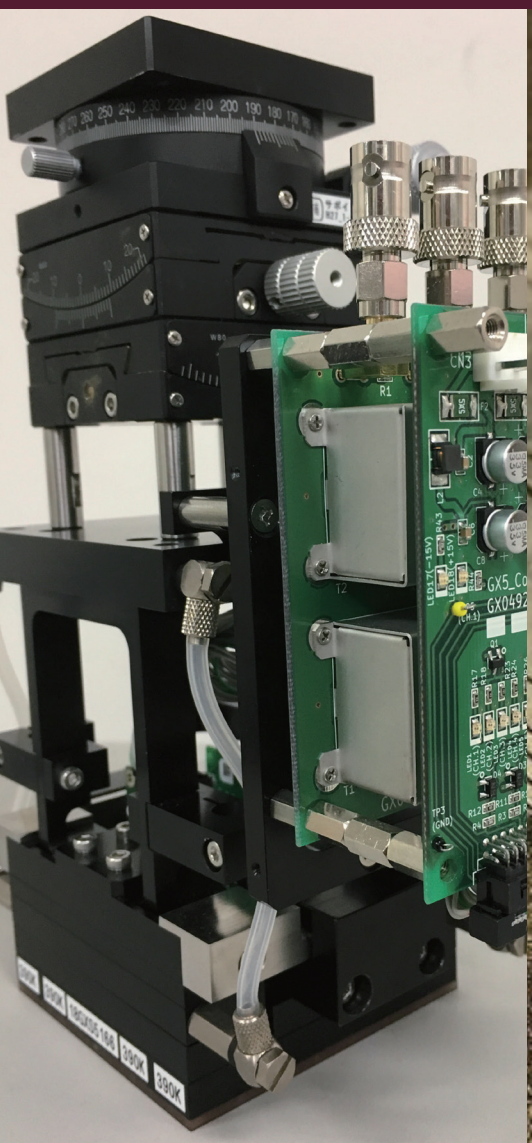
戦略的基盤技術高度化支援事業
研究開発成果事例集

平成27～28年度研究開発プロジェクト



経済産業省　中小企業庁　経営支援部　技術・経営革新課

Contents

戦略的基盤技術高度化支援事業の紹介 1

基盤技術の分類 3

<<特集 1>>過去のインタビュー調査からみた実用化・事業化のポイント 4

<<特集 2>>研究開発成果の実用化・事業化に関するインタビュー 6

インタビュー先企業名

1. 岩見沢鋳物(株) 8
2. アダマンド並木精密宝石(株) 10
3. (株)アダマス 12
4. 鈴覚(株) 14
5. 五洲薬品(株) 16
6. CONNEXX SYSTEMS(株) 18
7. オー・エイチ・ティー(株) 20
8. (株)レクザム 22
9. (株)イシモク・コーポレーション 24
10. (株)ボナック 26

研究開発成果の実用化・事業化に関する調査結果 28

研究開発プロジェクト一覧 (平成27～28年度研究開発プロジェクト) 34

研究開発プロジェクトの紹介(平成27～28年度研究開発プロジェクト) 44

索引(50 音順、都道府県別) 334

担当経済産業局等(法認定の申請や提案書の提出先) 352

(表紙写真: 左から オー・エイチ・ティー株式会社、アダマンド並木精密宝石株式会社、五洲薬品株式会社 より提供)

戦略的基盤技術高度化支援事業の紹介

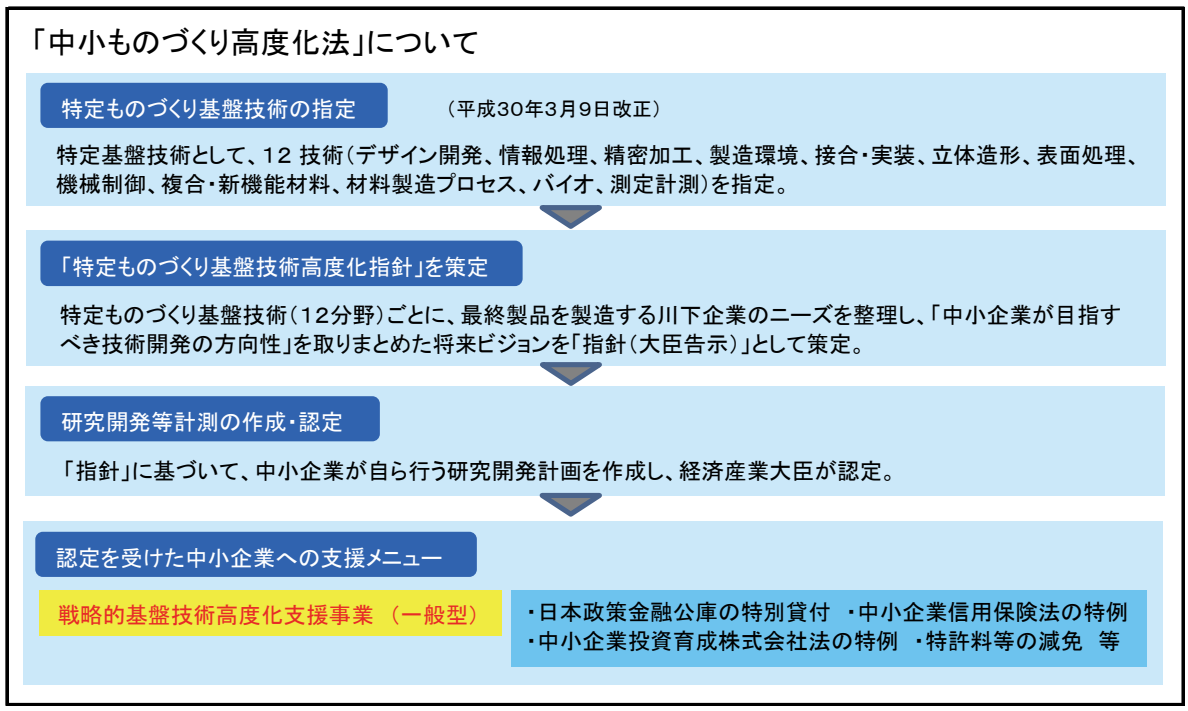
サポインとは

サポーティングインダストリー（通称：「サポイン」）とは、日本経済を牽引する自動車、情報家電、航空機等の産業を支えている精密加工、立体造形、機械制御等の基盤技術を有するものづくり中小企業群を指しています。

中小ものづくり高度化法

自動車、情報家電、ロボット、燃料電池など我が国を牽引する製造業の競争力を支える中小企業の持つ基盤技術を支援する「中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律（通称：「中小ものづくり高度化法」）」が平成18年に策定されました。
この法律に基づき、国が指定した12の特定ものづくり基盤技術における「特定ものづくり基盤技術高度化指針」（平成30年3月9日改正）に沿って、中小企業者が作成した特定研究開発等計画を経済産業大臣が認定しています。認定を受けた特定研究開発等計画について、研究開発支援（サポイン事業）や政府系金融機関の特別貸付等の支援策を受けることができます。
詳しい内容や具体的な認定申請手続きについては、下記の中小企業庁ポータルサイトをご参照ください。

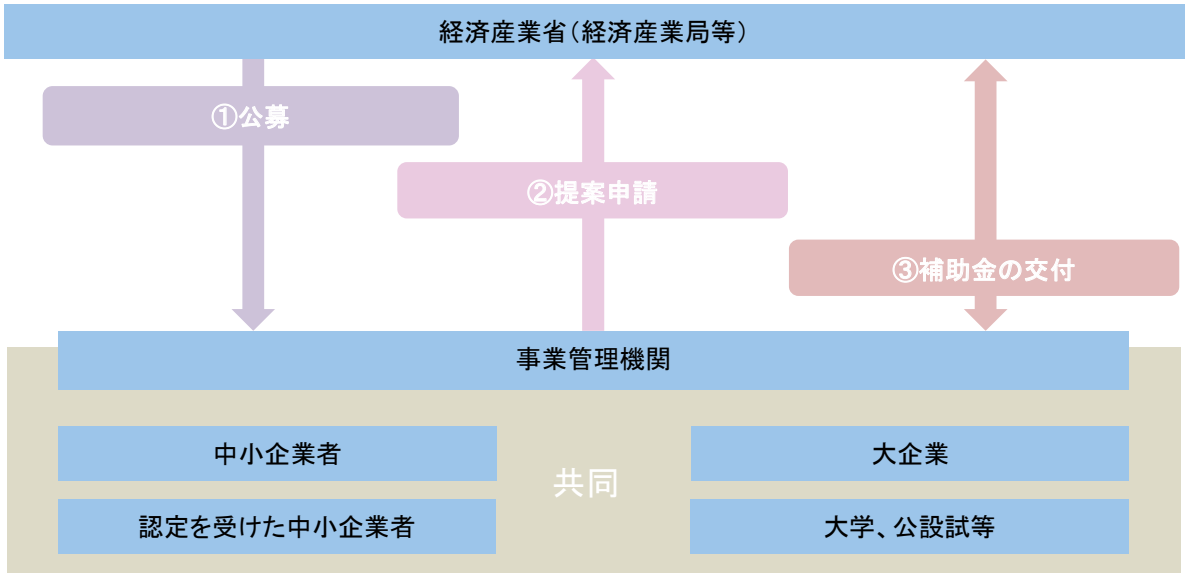
http://www.chusho.meti.go.jp/keiei/sapoin/portal/index.htm



戦略的基盤技術高度化支援事業（一般型）

戦略的基盤技術高度化支援事業（通称：「サポイン事業」）は、我が国製造業を支える特定ものづくり基盤技術の向上につながる研究開発、試作品開発等及び販路開拓への取組を一貫して支援するための事業です。特に、複数の中小企業者と、最終製品製造業者や大学、公設試験研究機関等が協力した研究開発であって、この事業の成果を利用した製品の事業化についての売上見込みやスケジュールが明らかとなっている提案を支援します。

戦略的基盤技術高度化支援事業のスキーム



補助金額	初年度4，500万円以下／テーマ（平成30年度事業の場合）
補助率	中小企業・小規模事業者等：2／3以内 大学・公設試験研究機関等：定額（初年度1，500万円以下）
研究期間	2年度または3年度
応募対象者	・事業管理機関、研究実施者、総括研究代表者（プロジェクトリーダー）、副総括研究代表者（サブリーダー）によって構成される共同体を基本とする。 ・共同体の構成員には、認定申請を行い、認定を受けた「申請者」と「共同体申請者」及び協力者を含む必要がある。

これまでの採択状況

	18年度	19年度	20年度	21年度	21年度補正	22年度	22年度補正	23年度	23年度補正	24年度	25年度
応募件数	323	218	134	200	658	977	564	732	263	639	652
新規採択件数	80	89	48	44	253	308	125	137	51	134	112
採択倍率	4.0	2.4	2.8	4.5	2.6	3.2	4.5	5.3	5.1	4.7	5.8

	26年度	27年度	28年度	29年度	30年度	集計
応募件数	387	326	287	297	334	6,991
新規採択件数	150	143	113	108	126	2,021
採択倍率	2.6	2.3	2.5	2.8	2.7	3.5

基盤技術の分類

特定ものづくり基盤技術（12技術）

1	**デザイン開発技術**	製品の審美性、ユーザーが求める価値、使用によって得られる新たな経験の実現・経験の質的な向上等を追求することにより、製品自体の優位性のみならず、製品と人、製品と社会との相互作用的な関わりも含めた価値創造に繋がる総合的な設計技術。
2	**情報処理技術**	IT（情報技術）を活用することで製品や製造プロセスの機能や制御を実現する情報処理技術。製造プロセスにおける生産性、品質やコスト等の競争力向上にも資する。
3	**精密加工技術**	金属等の材料に対して機械加工・塑性加工等を施すことで精密な形状を生成する精密加工技術。製品や製品を構成する部品を直接加工するほか、部品を所定の形状に加工するための精密な工具や金型を製造する際にも利用される。
4	**製造環境技術**	製造・流通等の現場の環境（温度、湿度、圧力、清浄度等）を制御・調整するものづくり環境調整技術。
5	**接合・実装技術**	相変化、化学変化、塑性・弾性変形等により多様な素材・部品を接合・実装することで、力学特性、電気特性、光学特性、熱伝達特性、耐環境特性等の機能を顕現する接合・実装技術。
6	**立体造形技術**	自由度が高い任意の立体形状を造形する立体造形技術。（ただし、③精密加工技術に含まれるものを除く。）
7	**表面処理技術**	バルク（単独組織の部素材）では持ち得ない高度な機能性を基材に付加するための機能性界面・被覆膜形成技術。
8	**機械制御技術**	力学的な動きを司る機構により動的特性を制御する動的機構技術。動力利用の効率化や位置決め精度速度の向上、振動・騒音の抑制等を達成するために利用される。
9	**複合・新機能材料技術**	部素材の生成等に際し、新たな原材料の開発、特性の異なる複数の原材料の組合せ等により、強度、剛性、耐摩耗性、耐食性、軽量等の物理特性や耐熱性、電気特性、化学特性等の特性を向上する又は従来にない新しい機能を顕現する複合・新機能材料技術。
10	**材料製造プロセス技術**	目的物である化学素材、金属・セラミックス素材、繊維素材及びそれらの複合素材の収量効率化や品質劣化回避による素材の品質向上、環境負荷・エネルギー消費の低減等のために、反応条件の制御、不要物の分解・除去、断熱等による熱効率の向上等を達成する材料製造プロセス技術。
11	**バイオ技術**	微生物を含む多様な生物の持つ機能を解明・高度化することにより、医薬品、エネルギー、食品、化学品等の製造、それらの評価・解析等の効率化及び高性能化を実現するバイオ技術。
12	**測定計測技術**	適切な測定計測や信頼性の高い検査・評価等を実現するため、ニーズに応じたデータを取得する測定計測技術。

※特定ものづくり基盤技術の詳細については、以下の指針を参照下さい。
＜参考＞中小企業の特定ものづくり基盤技術の高度化に関する指針
http://www.chusho.meti.go.jp/keiei/sapoin/shishin.html

<<特集 1>>
過去のインタビュー調査からみた実用化・事業化のポイント

今年度のインタビュー調査結果ならびに過去に実施された「実用化・事業化に関するインタビュー」結果から、法認定企業が戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）をどのようにして円滑にプロジェクトを推進し課題を克服してきたのか、情報を整理して分析を行いました。

■調査対象資料名、インタビュー事例件数

・調査対象資料名：中小企業庁「戦略的基盤技術高度化支援事業　研究開発成果事例集」
（資料：　平成27～28年度（今年度分）及び平成26～27年度、平成25～26年度、平成24～25年度、平成23～24年度、平成23年度3次補正予算、平成22～23年度の計7冊）

・対象事例の件数：　各年度のインタビュー・63件及び同インタビューエッセンス・101件

実用化・事業化のポイントまとめ

過去の研究開発成果事例集に掲載されたインタビュー調査及び同エッセンス内容から、実用化・事業化を円滑かつ効果的に進めるポイントを下表にまとめました。

各ポイント間の優先順位は状況により異なるため、あくまで今後の実用化・事業化を進める上での参考としてご活用下さい。

実用化・事業化の推進要因	時期別の取り組みポイント		
	開始前	実施中	終了間近
①研究開発や事業推進の方策（技術蓄積、経営資源活用）	○サポイン事業開始前から基礎研究や予備試験、装置の運転特性に対する習熟など、知見・経験を蓄積 ○サポイン事業応募までの半年間に大学とも話し合い、製品化への判断を行い、事前準備を推進 ○研究機関との円滑な対話、対等に技術的な議論が可能となるように、外部研修を受講させるなど社内人材を育成 ○事業申請前に市の補助金制度を活用した研究開発を行い、既存製品の構造や今後必要とされる機能を検討	○付き合いのある事業分野の企業や川下企業をアドバイザーに入れ、製品化へのモチベーションを上げ、製品化を加速 ○個別の課題で適切なアドバイスが得られるシステムやネットワークを構築 ○委員会では、情報の秘密保持を約束する書類に全員で署名し、技術的な情報・動向を本音で議論 ○大学研究機関等の研究者間との研究方針・進捗等の情報共有化、全員が目的・目標を理解し、ゴール到達のために活動 ○専門家が保有する知識や分析を踏まえたアドバイスにより、試行錯誤的な回数を削減	－
②サポイン事業時の運営管理	○市場を意識して性能目標を設定し、達成するための詳細な技術目標まで、開発スケジュールに反映 ○具体的かつ詳細な研究開発計画を立てることが、遅れや予算不足等の発生し得る問題を防ぐ要因 ○外部との共同研究を行ったことのある企業経営者からの、組織の運営方針や方法、資金面についてのアドバイス	○常に業界動向を把握し、スケジュールや資金管理を徹底	－
③研究開発体制構築と役割分担	○専門家を集めるために、公設試や事業管理機関に協力を要請 ○自社で保有していない技術を持つ研究機関と各々の強みを組合わせた体制を構成 ○事業管理機関と製品開発の方向性を一致させた上で役割分担を行い、情報を共有化	○共同研究を円滑に行うための、研究者間との研究方針等のベクトルあわせ、進捗等の情報共有化など、密接なコミュニケーション ○常に顧客と課題、目標値を共有 ○先生方とはイコールパートナーとして接し、誠実な対応を積重ね、シーズの積上げ、製品化を実現 ○要素技術を持つ大学や公設試は、基礎的な実験や分析評価を担当し、データ等に対する考察や助言、専門的な要素技術に基づくアイディア、問題発生時に具体的な解決法や知恵を提示	○単独では到達できなかったレベルの研究開発に対し、公的機関の見解や論文により、学術的な裏付けとして事業化製品の強みを証明
④出口戦略立案やターゲット設定、モチベーションの維持等	○開発当初から事業化に向けた出口戦略を立案し課題（ターゲット）を明確にした研究計画を策定 ○原料供給－部品加工－ユニット製造のサプライチェーンにおける強固な連携を構築 ○顧客の利用環境に耐えうる諸条件を踏まえた上で、製品の原理や原則を把握、提供先の川下産業も具体的な企業を想定	○事業化の出口にたどり着くまでの方策と課題抽出とリスク対策 ○大幅な設計変更によりコスト削減し、ユーザーが許容できる範囲内の価格を実現 ○経営者やリーダーの心構えとして、事業化に対する熱意とリーダーシップ ○高度な技術の突き詰めや最適化よりも、世に出せる製品を創ることを優先	○研究成果が得られたことを確認できた時点で、新規分野参入の是非、新たな技術戦略・事業化戦略を精査
⑤市場ニーズ調査・成果活用方策	○顧客に直接足を運び、開発や設計を担当する部門から解決すべき課題や将来の構想等の情報を得て、開発内容に反映 ○直接ニーズを把握することで、開発優先事項をより明確に意識 ○販路開拓の一助として、課題意識の強いユーザーを探索し、予めコンタクト	○研究成果のPRにも共同研究機関と連携して実施すると、早期に成果認知・拡大に繋がりやすい ○常に顧客と課題、目標値を共有する取組み ○自社だけではアプローチが利かない相手に、研究体制内のコネクションをフルに活用してアプローチ、デモ機を用いた実証、新製品の信頼性の担保に成功	○特許出願や学会発表、論文発表等による研究成果の情報発信、普及 ○研究成果の公開は顧客との接点を作る上で非常に重要で、HPで研究開発内容を情報公開し、顧客との接点がより生まれやすいように工夫 ○多方面の業界の方をアドバイザーとして入れて、事業終了後の顧客開拓をより広く推進 ○新技術・新製品は機会があれば頻繁に展示会や商談会に出展し、ニーズ把握、コメントを入手

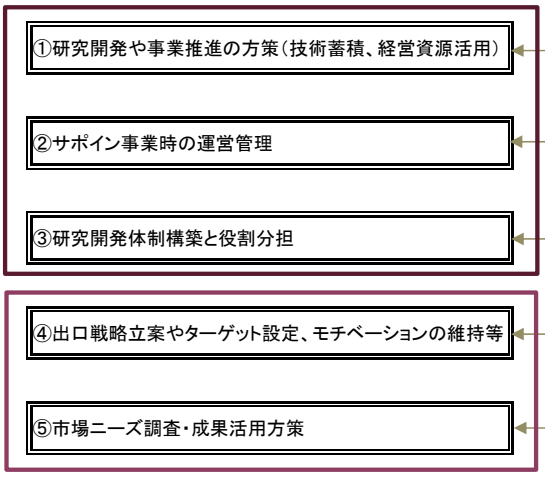
インタビュー調査結果－ポイント抽出のための整理

■インタビュー結果の整理

インタビューエッセンス・101件を要約し、サポイン事業における実用化・事業化のポイントを抽出し整理しました。

具体的には生産管理やプロジェクトの評価に用いる「QCD（Q：品質、C：コスト、D：納期）」の3項目を参考に「Q：技術開発、研究成果」、「C：費用対効果、コスト低減等」、「D：スケジュールや組織等の運営管理」として置き換えて評価軸として分析し、実用化・事業化の推進要因を抽出しました。

- ①～③はQCD面から整理した結果であり、サポイン事業を円滑に実施するための要因として、サポイン事業以前の技術蓄積の重要性や適切な研究開発体制の構築、共同体の活用に関する指摘が多かった。但し費用対効果やコスト低減に関して、該当する回答が殆どなかった。
- ④～⑤は上記以外にもサポイン事業を取り組むにあたって重要な要素があることを示しており、事業化に向けた出口戦略や研究開発のターゲット設定の重要性のほか、市場ニーズ把握や成果の情報発信等の重要性を指摘する回答が多かった。



回答の要約

101件の回答の要約	件数
サポイン事業以前の技術蓄積・ネットワーク作り	16
共同研究内での意見交換（研究開発推進委員会の活用、ネットワーク活用）	23
サポイン事業管理（事務・予算管理等）	2
共同研究・産学連携の活用	14
役割分担の明確化	6
事業化に向けた出口戦略立案、課題の明確化	14
熱意、モチベーションの維持	4
市場調査（情報収集・分析、市場ニーズ把握）	6
成果の活用方策（サプライチェーンの構成、販路開拓、情報発信）	16

回答企業件数

12技術分類別企業	件数
精密加工	22
立体造形	22
接合・実装	9
情報処理	8
表面処理	8
複合・新機能材料	8
バイオ	7
製造環境	6
機械制御	6
測定計測	5
デザイン	0
材料製造	0

（注：同一企業が複数回答しているケースあり）

■実施時期の整理

上記の実用化・事業化の推進要因に対し、「時間軸」による分析を行いました。具体的にはサポイン事業「開始前」、「実施中」、「終了間近（～終了後）」の3段階において、重点的に取り組むべきと考えられる件数を整理しました。

- ①と④は、事業開始前に取り組むべきことを指摘する回答が多く、全体の半数近くを占める。
- ③は、事業実施中において取り組むべきことを指摘する回答が多い。
- ⑤は、比較的終了間近から終了後に取り組むべきことを指摘する回答が多い。

実用化・事業化の推進要因	開始前	実施中	終了間近	回答件数
①研究開発や事業推進の方策（技術蓄積、経営資源活用）	21	18	0	39
②サポイン事業時の運営管理	1	1	0	2
③研究開発体制構築と役割分担	7	12	1	20
④出口戦略立案やターゲット設定、モチベーションの維持等	13	3	2	18
⑤市場ニーズ調査・成果活用方策	7	4	11	22
	49	38	14	101

■その他の留意点

インタビュー結果には、上記以外でも参考となるアドバイスがありましたので、その一部を紹介します。

- 特許申請のメリット・デメリット、知財管理の重要性について指摘されている。
- 設備購入について、サポイン事業のスキームは初年度に予算が傾斜配分されること。初年度の期間も実質数ヶ月と短いので、設備等の購入には綿密な計画が必要との指摘がある。
- サポイン事業には副次的な効果があり、知名度が高まることによって金融機関から融資が受けやすくなったり、人材獲得に有利になる。また次の研究開発に、サポイン事業での知見・経験を活かせることができる。

＜＜特集 2＞＞
研究開発成果の実用化・事業化に関するインタビュー

戦略的基盤技術高度化支援事業（サポイン事業）は、技術の実用化・事業化を目指して、研究開発や市場開拓に日々取り組んでいます。一方、研究開発成果を生み出して、市場に出すまでには多くの課題を解決する必要があります。

今年度もサポイン事業を上手く活用することで、研究開発の成果を生み出し、成果を実用化や事業化へ繋げた事例を選び、サポイン事業への応募の背景から体制作り、研究開発のプロセス、成果創出に至るまでの取り組みに関するインタビューを実施しました。

どのインタビューにも研究開発を推進するためのヒントやメッセージが含まれています。ぜひとも各案件での考え方やアプローチを参考にし、今後の研究開発を実施する上でのヒントとしてご活用いただきたい。

■インタビューの目的

①サポイン事業が実用化・事業化に至るまでの具体的な課題や、課題解決の経緯を通じて、課題解決に至るまでのメカニズムを把握する

②将来的な技術の実用化・事業化を検討する上での参考となる取組み内容や、事業を遂行する上で注意した点、ノウハウ、意気込み、考え方等を把握・共有する

■インタビュー件数

平成27～28年度　研究開発プロジェクト　：　10件

■インタビュー対象案件名

管轄の経済産業局名	特定ものづくり基盤技術	インタビュー先	研究開発テーマ	成果事例のページ
北海道	立体造形	岩見沢鋳物（株）	大型特殊鋳物用メゾスコピック耐熱耐摩耗多合金鋳鉄材料の開発	156
東北	測定計測	アダマンド並木精密宝石（株）	内視鏡3D光プローブ式精密測定機の開発	310
東北	精密加工	（株）アダマス	難削材の複雑形状加工を可能とするカーボンナノチューブ（CNT）複合長寿命レジンボンド砥石の開発	68
関東	精密加工	鈴覚（株）	アルミ難加工材・テーパー管の一体成形加工技術の開発	88
中部	バイオ	五洲薬品（株）	再生医療研究による富山湾海洋深層水等張液を利用した研究用細胞培養液開発および高機能性化粧品開発	286
近畿	複合・新機能材料	CONNEXX SYSTEMS（株）	瞬間的な電力回生に特化した12Vリチウムイオン電池の開発	246
中国	測定計測	オー・エイチ・ティー（株）	次世代8K高精細フラットパネルの高歩留まり製造を実現する欠陥検査システムの実用化開発	332
四国	バイオ	（株）レクザム	再生医療の産業化に向けた未分化・造腫瘍性細胞の検出技術の開発	298
九州	表面処理	（株）イシモク・コーポレーション	研磨を必要としない新しい平滑面転写法と経年劣化防止剤の開発による低コスト、高意匠、長寿命な木質塗装鏡面製品の実現	214
沖縄	バイオ	（株）ボナック	安心・安全な革新的核酸化粧品の開発	306

■インタビュー項目（概要）

・サポイン事業開始前の状況

　－研究開発を開始したきっかけ、研究開発を開始した時点でのゴール設定　等

・サポイン事業実施中の状況

　－研究開発中に発生した問題やその解決方法、研究開発中に注意・配慮していた点

・サポイン事業終了後の状況

　－サポイン事業終了後から現在までの状況、今後の見通し

・その他

　－実用化・事業化に向けた取り組み、サポインの効果　等

・実用化・事業化を目指す方々へのメッセージ・アドバイス

インタビューのエッセンス

サポイン開始前に事業化のための出口戦略と具現化の方法を明確化

・事業化の出口を想像するところまでは、誰でもやっていると思うが、それにたどり着くまでの方策と課題抽出とリスク対策が重要。事業拡大方策についても3段階に分けて立案し、開発当初から事業化に向けた出口戦略を立案していた。（測定計測）
・開発した材料をどこで、どのように使うのか、ということを予め考えており、提供先の川下産業も具体的な企業を想定していた。（立体造形）
・当社が培ってきた研究開発の知見を活かし研究開発を推進し、事業化(商品化)を出口（到達点）として設定した。（バイオ）

役割分担を明確化することで、円滑なプロジェクトの推進を実現

・事業管理機関と製品開発の方向性を一致させた上で役割分担を行い、お互いの情報を共有しながら行ったことが挙げられる。（バイオ）
・常にお客様と課題、目標値を共有していたことである。また現場での評価結果、実験結果を重視し、現場では何が起こっているのか、お客様の発言が事実かどうかを確かめながら進めた。（測定計測）
・研究開発を円滑に進展できた要因としては、研究体制内の全ての企業・機関が近隣地域に集まっており、情報交換が密にできたこと。（表面処理）
・大学研究機関等の研究者間との研究方針・進捗等の情報共有化にコミュニケーションが最も重要である。各機関とのベクトル合わせなどには、事業管理機関と一緒に出向くなど、フェイス・トゥ・フェイスで打合せの場を設けた。（バイオ）

自社にない技術を持つ外部機関等とのネットワーク構築による研究体制づくりで課題解決

・中小企業が研究室を持つのは要員面からも設備面からも非常に困難であることから外部の力を活用することは必須であり、大学や公設試験機関の力は非常に有用だ。（立体造形）
・専門家を集めることは、一企業だけでは難しいことから公設試験機関に協力を要請することは非常に有用だと考える。（精密加工）
・公的機関に研究体制に入っていただいたことによって、プロジェクトが大きく前進した。川下のアドバイザーには、顧客目線でどういう仕様が要求されるかをアドバイス頂いた。（表面処理）
・一社で取り組むには事業として大きすぎるため、最初の体制作りが重要だった。国立研究機関のおかげで高みが目指せ、事業管理機関には集中して開発に取り組めるようにバックアップして頂いた。（バイオ）

経営者やプロジェクトリーダーの熱意とリーダーシップ、そしてモチベーションの維持が重要

・経営者自身が新たな領域に取り組む「熱意」と、研究開発をやり遂げ事業化に繋げるという強い「意志」を持つことが重要だろう。そして事業開始前から出口戦略を描くのも必要だ。（立体造形）
・プロジェクトリーダーの心構えとして、ありきたりだが、事業化に対する熱意とリーダーシップは大事だ。（測定計測）
・経営者の強い意思があったことである。ここでやらなければハンドルを作る会社として成り立ち得ないという危機感が社員全員のモチベーションとなっていた。（精密加工）
・リーダーシップも重要である。自社で主体性を持って行動しなければ周りは動かない。リーダーシップは取るが、上下関係はなく、横並びで肩を組んで2人3脚の状態で中心に自社がいるイメージで事業を進めていったことが成果に繋がったと考えている。（バイオ）

サポイン事業の効果的活用事例 1

産学連携で当初から事業化に向けた出口戦略を計画し、容易に真似されない高付加価値材料の開発を達成

岩見沢鋳物株式会社 代表取締役社長 白井雅人氏（写真右）
株式会社北海道特殊鋳鋼 営業課長 原　宏哉氏（写真左）
室蘭工業大学 大学院工学研究科 教授 清水一道氏（写真中央）

室蘭工業大学との共同研究によりサポイン事業を実施

－今回のサポイン事業に応募するまでの経緯を教えてください。

当社は昭和 15 年に創業し、長年北海道道内で農機具や排水桝等といった各種鋳鉄品を製造してきたが、近年は海外品との競争もあり、将来を見据えて付加価値の高い「鋳鋼品」も事業メニューに加えたいと考えていた。だが鋳鋼は、鋳鉄に比べて炭素量が少ないため熔解温度が高く、凝固収縮が大きいことから設備も不足し技術的面からも取り扱いが難しい。そうしたことを以前から技術指導を受けるなど交流のあった室蘭工業大学に相談した。

一方、室蘭工業大学は同じく道内のリサイクル企業からの依頼で、ガラス破砕機に使う固定刃の耐摩耗金属材料の研究を行っていたが、それを商品化してくれる企業を模索していた時期だった。

そうしたニーズを大学が取り持ち、岩見沢鋳物とリサイクル企業との合弁企業として、特殊鋳鋼品を主要製品とした北海道特殊鋳鋼を設立した。道内としては実に何十年ぶりという新たな材料企業が誕生した。

こうして岩見沢鋳物－北海道特殊鋳鋼－室蘭工業大学という研究開発体制の受け皿が整ったが、研究開発資金を当社だけで賄うのは厳しい。そうした時に大学からサポイン事業への応募を勧められトライすることとなった。その際、大学には研究開発の支援だけでなく、事業管理機関としても参画して頂くことなった。

－大学としてサポイン事業に参画する意義は？

室蘭工業大学は今までもサポイン事業をはじめ、研究室を持てない中小企業に対し積極的に共同研究を行うなどして協力してきた。地域貢献、産業支援という面もあるが、大学自身も稼ぐことを考えないといけない。また大学の学生・研究者にとっても共同研究は自らの研究テーマとして直結し論文を書き学位を得ることもできる。つまり企業との共同研究はお互い Win-Win の関係にある。

岩見沢鋳物とのサポイン事業もサブリーダーと事業管理機関としての立場で参画した。

ユーザーニーズを見据えて、新たな材料開発に取り組む

－研究開発のゴールをどのように設定しましたか。

従来の耐熱・耐摩耗材では 2～3 ヶ月しかなかった材料寿命を 2～3 倍に延ばし、部品交換頻度を減らすことが出来る材料開発を目指した。そのためには耐熱・耐摩耗性の両面を持った材料の開発に必要となる元素の配合と熱処理条件を確定する必要があった。

また開発した材料をどこで、どのように使うのか、ということも予め考えており、提供先の川下産業も具体的な企業を想定していた。製造現場では設備の保守点検や交換にかける時間をより短くして生産性を高めることに繋がる製品を提供することは顧客ニーズに合致する。サポイン事業の前後から、大学の仲介によって顧客に伺い、新たな材料開発の可能性に関心を持って頂いた。

＜大型ブロック切断面＞

サポイン事業を実施する中で、ノウハウ蓄積

－研究開発の体制、研究開発中の苦労した点について教えてください。

耐熱・耐摩耗性に優れるメゾスコピック多合金の制御技術の確立には複数の元素を添加し温度管理も重要となる。添加材にはクロム炭化物やバナジウム化合物、ニオブ炭化物ほか多くの元素を用いるが、添加していく順番や配合も試行錯誤した。添加の順番を間違えて、現場で大失敗を起こしたこともあったが、大学に相談してすぐに軌道修正したりした。結果的には、そうした失敗を経験してノウハウを身についたともいえる。また大学で成分評価をするための検体も何種類も作り、目標に近づける努力を行った。

その後も製品に近い実機の試作品を製作する段階では、鋳造方案に問題があり、溶湯がうまく流れないという経験もした。そうした時に大学が保有する鋳造シミュレーションソフトを用いて湯流れを確認し、シミュレーション上でも実機上でも成功するのか、検証して頂いた。中小企業ではそうした評価や試験を行うための装置類、器具等について簡単に揃えられないが、大学ではより高度な機器が揃う上、そうした機器に精通した要員が揃っている。

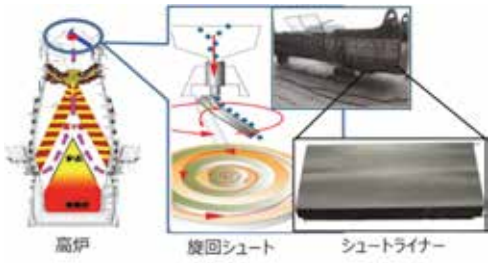
こうして得られたデータを大学側が評価分析を行い、それらの結果を企業の製造技術に落とし込んで製品に具現化することを繰り返し、本事業の目標を達成した。

実際、同事業で得られた研究開発データは膨大なものとなった。

事業化は目の前。質的な目標だけでなく、量的な要求にも対応できる体制づくりを実現

－事業化に向けた活動について教えてください。

既に試作品を川下産業に試験的に導入してもらい、実機試験中である。また川下産業から量的な要求にも応えられるように同業者間で組合をつくり、本事業で得られた材料組成の情報を共有化できるようにして、生産体制を整えた。よく技術情報の漏洩も心配されるが、経済産業省の営業秘密管理指針に則って守秘義務契約を結び、また社内で知財管理も進めている。



＜開発品実用化例＞

サポイン事業を効果的に利用する上でのメッセージ、アドバイス

－最後に、今後サポイン事業に応募を検討される方や、現在実施されている方にメッセージをお願いします。

まず、経営者自身が新たな領域に取り組む「熱意」と、研究開発をやり遂げ事業化に繋げるという強い「意志」を持つことが重要だろう。そして事業開始前から出口戦略を描くのも必要だ。また中小企業が研究室を持つのは要員面からも設備面からも非常に困難であることから外部の力を活用することは必須であり、大学や公設試の力は非常に有用だ。当社は大学の研究者との出会いによって、技術的な課題解決だけでなく、事業化への有効なアドバイスや仲介も得ることも出来た。

今後サポイン事業を活用する中小企業に対しては、大学等の外部の力を活用できる体制づくりと共に、サポインで得られる資金を基に設備や人に積極投資して新しい取り組みに挑戦して欲しい。

案件情報 ▶ 大型特殊鋳物用メゾスコピック耐熱耐摩耗多合金鋳鉄材料の開発 P.156

技術分野	立体造形
研究開発の目的	長寿命化に資する技術の向上を高度化目標とし、その実施方法として、耐摩耗性の向上耐熱性及び体焼付き性の向上に沿った高機能化に対応した材料技術開発の実施を目的とする。
実用化・事業化の状況	既に試作品を川下産業に導入し、実環境下での実機試験を行っており、近い将来、事業化に至る見込み。また川下産業の発注要求に対応するため、大学の協力を得て全国に広がる鋳物関連企業のネットワークを構築し、生産体制の構築を準備中。

サポイン事業の効果的活用事例 2

開発当初から有望な事業戦略を持ち、新たな技術獲得に挑戦して業界初となる高精度・高速の 3D 光プローブ式精密測定機を開発

アダマンド並木精密宝石株式会社

技術顧問　浅田 隆文氏（写真左から四番目）
OCT 部 部長　山﨑 大志氏（写真右から三番目）
（社員：写真左から二番目 福島 絵理氏、三番目 森本 正人氏）
（社員：写真右 舘山 拓也氏、右から二番目 成田憲士氏）

国立研究開発法人産業技術総合研究所

上級主任研究員　古川 祐光氏（写真中央）
テクニカルスタッフ　野口 尚美氏（写真右から四番目）

株式会社インテリジェントコスモス研究機構

ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄﾏﾈｰｼﾞｬｰ　田村 光男氏（写真左）

自社の保有技術の高度化により、新たな事業展開に繋げるためにサポイン事業を活用

－今回のサポイン事業に応募するまでの経緯を教えてください。

当社はモーターや工業用宝石部品等のメーカーである。今回のプロジェクトを行う背景には、数年前に米国の医療企業から、内視鏡に当社のマイクロモーターを使った光プローブを使いたいという話があって技術開発を進めていたものの、ビジネスには進展しなかった。他方、社内外の工業分野、具体的にはφ1mm の細穴部品の内径や真円度、円筒度を高い精度で測定したい、というニーズがあったことから、今まで培ってきたモーター技術や光技術、加工技術等の高度化を目指して、本事業に取り組むこととした。同時に、企業方針としてモーターの製造事業だけでなく、新たにユニットやシステムなど機械事業分野にも取り組みたいという意向もあった。

＜内周面精密測定ハンディー機＞

－研究開発体制について、企業と協力機関との役割は？

当社は従来からマイクロモーター技術や光ファイバーの精密加工技術を保有していたが、光学式画像解析技術は殆ど持っていなかった。そのため、産業技術総合研究所（以下、産総研）に技術指導を頂き、研究開発を進めた。

当初、この話を産総研に持ち込んだ際、測定精度 0.02μm の達成をターゲットとしていると説明したら、大変驚かれた。研究開発を始めた 2016 年当時の機械加工精度は 0.5μm であったからだ。さらに小径穴内周面の 3D 測定機自体、「測定業界初」となることから、話を聞いた産総研の研究者はこの目標値の重大性と困難性を認識したとのことであった。しかし、最終的には理事長をはじめ、電子光技術研究部門の研究者までこのサポイン事業にかける情熱と研究開発を進めるための目標達成方法について見解が一致し、全面的な協力体制が整った。

三段ロケット事業拡大プラン～出口戦略の設定

－研究開発のゴールをどのように設定しましたか。

先のとおり、研究開発当時の PC のハードディスク用スピンドルモーターに用いられる動圧軸受部品の穴精度が 0.5μm の加工精度で生産されていたことから、今後は直径及び幾何学精度を検査する測定機に対する要求水準は、繰り返し精度（ばらつき）・0.01～0.05μm レベルが求められるようになると考えた。そのため事業終了時点で、技術トレンドからみて、一歩先ゆく測定精度・0.02μm をターゲットにした。ターゲット決定後は測定の高精度化のための

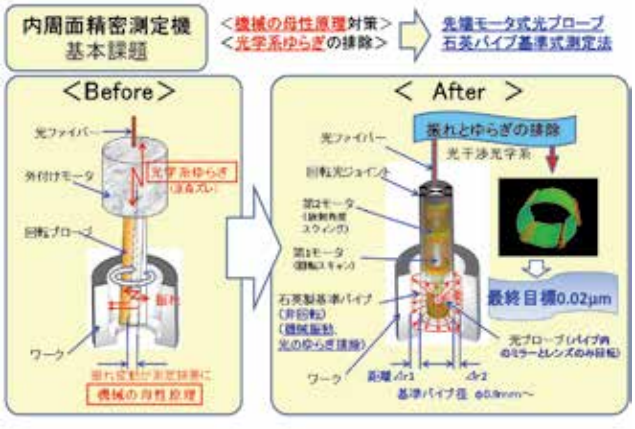
目標達成のためにはどういった要素が必要なのかを洗い出し、精度向上のための対策アイディアを整理していった。また事業拡大方策についても 3 段階に分けて立案し、開発当初から事業化に向けた出口戦略を立案していた。戦略立案のために開発テーマ起案前から、精密測定機を必要とされるだろう国内大手企業の技術部門や製造部門を訪問し、具体的なニーズ情報を収集して回った。こうした情報に基づいて本テーマの開発ターゲット（測定精度、用途、価格帯等）の裏付けを得た。

研究機関との連携～産総研の光技術を活用

－研究開発中の苦労した点について教えてください。

従来の測定機の測定精度が何故十分でないかというと、原因として回転ステージの振れ、ねじれ振動、偏心、傾く、Z ステージが悪い、光学原点のズレ等が挙げられる。これらは機械の母性原理や光学系の揺らぎと呼ばれる3D測定機の基本課題であった。当社は自社が持つマイクロモーターと石英パイプを測定基準とする光プローブの新設計によって、これら従来の基本課題を、自身のアイディアと設計技術によって解決できた。

また当初の測定時間が実に 20 分位かかっていたが、産総研の保有する技術を導入することによって数秒単位で測定できるようになり、一気に製品化へ近づいた。



＜内周面精密測定機の基本課題＞

製品を販売開始し、新たな分野にも展開中

－事業化に向けた活動について教えてください。

既に精密軸受測定用途に販売を開始している。また自動車メーカーからも話が来ており、サポイン事業の成果を使い、エンジン部品であるシリンダボア 3D 測定やインジェクター測定、焼結バルブガイドの測定を共同で実施した。

また早々に特許を取得し学会論文にも積極的に取り組んだのは、測定機業界では無名といっていい当社が顧客企業とのコラボするために必要なことだった。

おかげで今では各所から問い合わせがきていて、来年度では10台以上の受注を見込む。但し、この測定機は汎用機ではなく利用業界毎に微調整も必要なことから、メンテナンス体制のことを考えて、特性をよく理解頂いている顧客から販売させて頂いている。中小企業ゆえに生産・販売・保守体制を一足飛びには整えられないこともある。

サポイン事業を効果的に利用する上でのメッセージ、アドバイス

－最後に、今後サポイン事業に応募を検討される方や、現在実施されている方にメッセージをお願いします。

事業化の出口を想像するところまでは、誰でもやっていると思うが、それにたどり着くまでの方策と課題抽出とリスク対策が重要。有望な技術戦略ストーリーを描き、実際に売れる製品の開発ターゲットを数値化して、課題をクリアしていくための対策を考える。その際、自社と協力者となる研究機関との要素技術補完体制を構築していくことが不可欠だ。補完する技術を明らかにし導入していく。またアドバイザーは可能な限り開発製品の顧客になる可能性のある方がベストだろう。事業管理機関との連携も、円滑にサポイン事業を進めるには必要だと考える。

最後にプロジェクトリーダーの心構えとして、ありきたりだが、事業化に対する熱意とリーダーシップは大事だ。

案件情報 ▶ 内視鏡 3D 光プローブ式精密測定機の開発 P.310

技術分野	測定計測技術
研究開発の目的	内周面測定の標準機として要求に応えうる繰返し精度（ばらつき：σ）が0.01～0.05 μm レベルの高精度な形状測定器の開発と、製造現場毎に用いることができる0.2μmレベルのハンディー型の標準精密測定機の実用化を行う。
実用化・事業化の状況	数社から具体的な測定機のニーズを受けて、2018年4月から精密軸受測定用途に試験販売を開始。動圧軸受、ポーラス軸受、エンジン用各種加工部品、内歯車、金型内周面の精密測定用途に発売中。

サポイン事業の効果的活用事例 3

公設試が持つ幅広いネットワークによって研究開発体制を構築し、今までになかった CNT 複合レジンボンド砥石を開発

株式会社アダマス 生産技術課 神田 修一氏（写真右）
秋田県立大学 機械工学科 教授 鈴木 庸久氏（写真中央）
山形県工業技術センター 専門研究員 村岡 潤一氏（写真左）

カーボンナノチューブの優れた材料特性を活かした新たな砥石の開発を志向

－今回のサポイン事業に応募するまでの経緯を教えてください。

当社は新潟県に立地し工業用ダイヤモンド砥石の製造・販売を行っている。レジンボンド（樹脂で作られた結合材）砥石は、切れ味が良い反面、製品寿命が短い点が欠点であったことから、研削品質を落とさず寿命を延ばすことを模索していた。最初は地場で共同研究を出来る企業や研究機関を探していたが、その時、山形県工業技術センターの鈴木氏（現：秋田県立大学教授）が研究されていた、CNT（カーボンナノチューブ）の複合化に関する特許や文献を見つけて、相談したことが切っ掛けだった。

最初は当社と山形県工業技術センター（以下、技術センター）と小規模な共同研究からスタートしたが、その後、同センター側からサポイン事業にトライしてみないかという話があり、事業管理機関に山形県産業技術振興機構に依頼して開始することとなった。

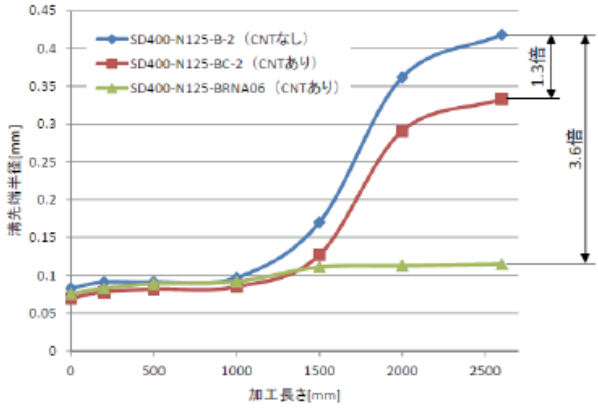
－研究開発体制はどのように構築したのでしょうか。

当社は砥石メーカーであるものの、CNT という新たな材料に関しての知見は少なかったことから、技術センターが持つネットワークを十全に活用させて頂いた。そのおかげで山形大学や岩手大学、彌満和製作所と共同研究体制を構築できた。またアドバイザーとなってくれた企業や大学関係者なども技術センターが持つネットワークによるものだった。

二つの砥石開発により、新たな事業領域の拡大を狙う

－研究開発のゴールをどのように設定しましたか。

今回の砥石の開発については、難削材の加工ができ製品寿命を延ばすことが出来る CNT の強度や熱伝導等、優れた材料特性を製品性能として発現させることをターゲットとした。他方、何でも切れる砥石、というのはないので、難削材の種類に応じて、砥石も開発する必要があったことから、クリープフィード研削用とハイレシプロ研削用の砥石を開発することとした。クリープフィード研削用は切り込み深く削れるものを目指し、ハイレシプロ研削用は従来の耐熱・耐摩耗材では 2～3 ヶ月しかなかった砥石寿命を 2～3 倍に延ばし、砥石交換頻度を減らすことが出来る砥石開発を目指した。



＜砥石摩耗量の比較：通常ポリイミド砥石 vs. CNT 複合ポリイミド砥石＞

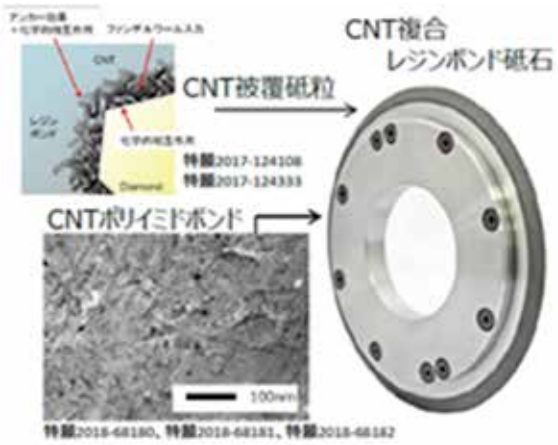
特性の違う砥石開発を行うこととなってしまったが当社としては事業領域を拡大するにあたり、どちらの製品も開発したい意向があった。

事業化に向けた量産化技術やコスト削減についての研究開発に取り組む

－研究開発において苦労した点を教えてください。

CNT に関わる基盤技術は技術センターが保有していたが、実際に実用化・事業化していくにあたっては、製造時間の短縮やコスト面の課題を抱えていた。製造時間のスピードアップには山形大学のシーズ技術を活用し、量産化技術の確立にあたっては、当社内で試行錯誤しながら取り組んだ。サポイン事業の資金で新たに焼結炉を導入し、比較的小さく薄い砥石は作りやすかったが、厚く大きな砥石を焼くための型を作るのは大変だった。型の大きさなどの制約があることからなるべく小さく型を作るなど工夫を行った。

また材質的にポリイミドを使った CNT の複合化に関しては材質的に厚くすることは非常に困難であり、そこをクリアするのに、相当時間をかけた。



＜CNT 複合レジンボンド砥石＞

このほか事業推進や管理面については、共同研究先が遠隔地ということもあり、連絡を密にするなどコミュニケーションには十分留意した。ICT 機器を活用してテレビ会議なども行ったが、やはり直接出向くなどして、意見交換を行う必要もあった。

評価用の砥石を提供中。今春からの量産化に向けて取り組みを実施

－事業化に向けた活動について教えてください。

既に評価用の砥石を問い合わせしてきた顧客に提供している。今回、共同研究を行った彌満和製作所にも顧客として製品を納品しているところだ。2019 年度からは量産受注を開始する。

サポイン事業を効果的に利用する上でのメッセージ、アドバイス

－最後に、今後サポイン事業に応募を検討される方や、現在実施されている方にメッセージをお願いします。

サポイン事業では、それぞれ異なる専門分野の研究者が技術を寄せ合うことによって、研究に必要な知識の空白領域を最小化することによって研究の停滞時間を短縮できた。そうした専門家を集めることは、一企業だけでは難しいことから公設試験研究機関（以下、公設試）に協力を要請することは非常に有用だと考える。公設試は基本的に企業のために存在しているので、保有する技術や設備、人的なネットワークなどを活用することがサポインの成功の鍵とも言える。

またサポイン事業を始める前から事業化の出口を描くことは大事だ。さらに技術のシーズ指向に偏らず、ユーザーニーズの変化にも敏感に反応することも重要な要素だと思う。

案件情報 ▶ 難削材の複雑形状加工を可能とする CNT 複合長寿命化レジンボンド砥石の開発 P.68

技術分野	精密加工
研究開発の目的	長寿本研究開発は、ハイレシプロ加工において砥粒脱落を抑制し、工具研削等における耐熱性・放熱性を改善することにより、超硬合金や耐熱合金、高速度鋼などの高能率・高精度加工を可能とするカーボンナノチューブ複合長寿命レジンボンド砥石を開発することを目的。
実用化・事業化の状況	既に評価用サンプル品を川下産業に提供中。2019年3月から量産受注開始予定。今後も生産コスト及び量産性の改善も進めていく。

サポイン事業の効果的活用事例　4

チームワークを活かして、軽量・高強度で価格競争力のあるアルミテーパハンドルの事業化を目指す

鈴覚株式会社　代表取締役社長　鈴木格徳氏（写真前方中央左）
製造本部長付　開発担当　辰巳晴夫氏（写真前方中央右）
技術部　副部長　山田和人氏（写真前方左）
製造部　生産１課長　奥薫氏（写真前方右）、その他生産1課一同

公益財団法人浜松地域イノベーション推進機構　米谷俊一氏（写真後方左）

自社で保有している鋼管製ハンドルの加工技術を生かしてサポイン事業を実施

－今回のサポイン事業に応募するまでの経緯を教えてください。

当社は、大正 2 年創業、創立 100 年を超える、従業員 180 名の会社で、各種鋼材の販売や四輪車・二輪車用部品、輸出用梱包ケースなどの金属加工を手掛けている。二輪車向けのパイプハンドルは、月１万～2 万本ペースで国内大手二輪車メーカーに供給している。

米国、ベトナムに海外拠点を有しており、日系メーカー向けにATV（全地形対応車）やゴルフカーのフレーム材の鋼管プレス、溶接加工などを手掛けている。

二輪車の高級機種のハンドルに、軽量化のため、高強度アルミ合金管が採用されるケースが増加していることに着目し、サポイン事業に応募する以前から、アルミハンドルの開発に取り組んでいた。自社で技術を保有している鋼管製ハンドルとは異なり、アルミテーパハンドルは変形や折れが発生しやすく困難な状況であった。そんな中、川下の大手二輪車メーカーからサポイン事業の話を頂いた。サポイン事業を活用して、製品化に取り組みたいという想いがあり、公益財団法人浜松地域イノベーション推進機構に事業管理機関を依頼したことが事業のスタートであった。

軽量・高強度で価格競争力のあるアルミテーパハンドルの開発を目指す

－研究開発のゴールをどのように設定しましたか。

当社の鋼管製ハンドルバー製造のノウハウを活かして、新開発の高強度アルミ管を使用したハンドルの生産に当たって、全工程の高度化と、工程順序の最適化により、軽量・高強度で価格競争力のあるアルミテーパハンドルの一貫加工ラインの構築を目指した。

ベンダー（曲げ加工）によるハンドルの割れの原因解析については、浜松地域イノベーション推進機構の紹介により、静岡大学にシミュレーションを依頼した。解析結果を3次元形状測定器のスプリングバックのデータと連携させることによりインテリジェントベンダーの開発に繋がった。

曲げ解析技術により、最適加工条件を選定することを可能にした

－研究開発の体制、研究開発中の苦労した点について教えてください。

大学にハンドルの割れの原因解析をシミュレーション依頼するにしても、当初はどのような動きでどんなメカニズムをしているか分からないので、解析方法の手がかりもつかめなかった。1 年目は大学の先生の言っていることが理解できず、何も分からないままであったが、何とか付いていこうとした。現場の写真や動画を撮影したり、ベンダー加工機をサーボ化して追随したりして、少しずつ分からない部分を解きほぐしていった。2 年目からは担当者の理解

力も上がり、大学の先生との会話もスムーズになった。

従来、ベンダーは職人の世界であり、ハンドルの曲げ動作は数値化されていなかったが、挙動をデータ化することで、どの段階でどのような力が掛かっているかを知ることができ、期待通りにハンドルが曲げられるようになった。

＜研究開発の対象製品＞

研究開発を円滑に進められた要因としては、スチールパイプのハンドルを製造することの保有技術がベースとしてあったことである。元々、金属材料の曲げの専門集団であるため、大学の先生による指導のもと、メカニズムが分かってくると、理解が早く、現場対応も早くなった。また、静岡大学工学部は浜松にあり、地の利もあって大学の先生が何回も企業を訪れ、ご指導を頂くことができた。大学の先生が気にかけてくれることが励みになった。

もうひとつの要因は、ハンドルを作り続けたいという経営者の強い意思があったことである。ハンドル材料の主流はアルミに移行しつつあるため、早くアルミハンドルにシフトしなければならない、ここでやらなければハンドルを作る会社として成り立ち得ないという危機感が社員全員のモチベーションとなっていた。社内にはサポイン事業対応用の部署が新たに設置され、進捗や問題があれば集まって議論した。経営者や他部門からの全面的なサポートもあり、社内全体、すなわち「オール鈴覚」で事業に取り組むことができた。

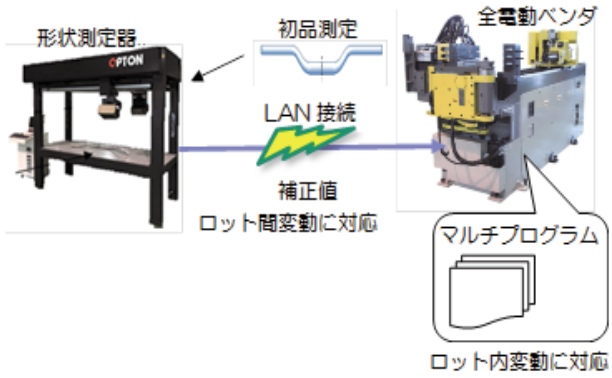
サポイン事業の成果をもとに川下メーカーと事業展開を検討

－事業化に向けた今後の活動について教えてください。

川下メーカーとの協議により、事業化の目途はついている。今後数年間に亘り、ハンドルの納入数は増加するとの見通しを持っている。ハンドル製品は多岐に亘り、鋼管からアルミに置き換わってきているため、今後その要望に応えていく予定である。

他の引合いについても、ニーズを持つ企業が、当社の研究成果に着目してくれることを期待している。

事業の拡大については、7000 系のアルミは溶接が効かず製造しにくいが、四輪メーカーは、自由が利いて安く製造出来る 6000 系のアルミを扱っており、参入できる事業形態を検討している。



＜インテリジェントベンダーの概念図＞

サポイン事業を効果的に利用する上でのメッセージ、アドバイス

－最後に、今後サポイン事業に応募を検討される方や、現在実施されている方にメッセージをお願いします。

自分達だけでは、大学など外部機関に話を聞きに行くことは敷居が高かった。サポイン事業に採択され、事業管理機関にここまで手厚くフォローして頂けるとは思っていなかった。自分達でできることは限られている。成し遂げたいという意思があり、事業管理機関に事業内容を正確に理解してもらえれば、色んな人脈を紹介してもらえる。

受け入れ先に、磨けば光る、地域の発展に貢献できるはずと感じてもらえることが大事だと思う。

案件情報 ▶ アルミ難加工材･テーパ管の一体成形加工技術の開発 P.88

技術分野	精密加工
研究開発の目的	二輪車用のハンドルでは、ここ10年のトレンドとして7000系の高強度アルミを使用したアルミテーパハンドルが台頭し、大型二輪を中心に市場シェアを伸ばしている。当社の鋼管製ハンドルバー製造のノウハウを活かして、新開発の高強度アルミ管を使用した軽量アルミテーパハンドルを開発する。
実用化･事業化の状況	ハンドルはモデルごとに仕様が異なり、その多くが今アルミに置き換わりつつある。今後川下メーカーの要望に応えて、ハンドルの納入数が増える見込みである。

サポイン事業の効果的活用事例　5

世の中のニーズを把握し、自社が長年培った技術と人とのつながりで研究開発を進めて、新商品を開発

五洲薬品株式会社　代表取締役　社長　藤井　侃氏（写真右から二番目）
研究開発部　部長　佐伯　行紀氏（写真左から二番目）
研究開発部　主任　溝口　訓弘氏（写真右）
研究開発部　吉田　大駿氏（写真左）

公益財団法人富山県新世紀産業機構　プロジェクト推進課　主任　市田　聡氏（写真中央）

地域資源である『富山湾海洋深層水』の研究開発を長年実施

－今回のサポイン事業に応募するまでの経緯を教えてください。

当社は昭和 22 年に設立し、医薬品を始めとする医薬部外品・化粧品、機能性食品・飲料等の開発、製造販売を行ってきた。特に当社が立地している富山県の地域資源「富山湾海洋深層水（以下、海洋深層水）」については平成 8 年より研究を開始し、海洋深層水分離加工技術を開発し、得られた分離水を用いた多種多様な製品化に成功している。

医療に近い分野及び高齢化社会に向けた”海洋深層水製品”の開発を模索していたところ、富山県新世紀産業機構及び中部経済産業局北陸支局からサポイン制度をご紹介いただいたことが、本研究の発端ともなっている。

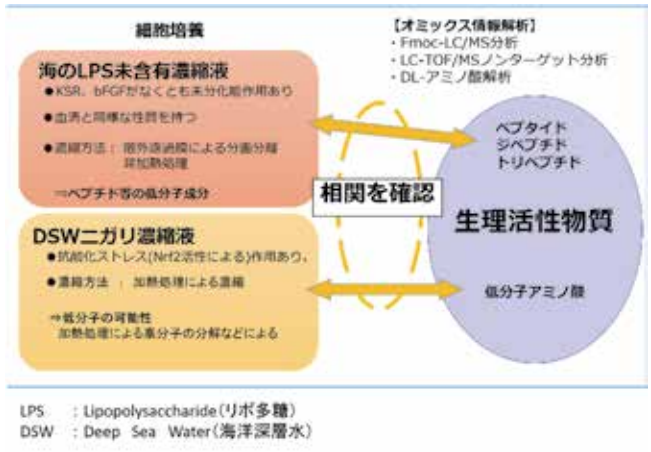
本サポイン事業の研究テーマは大きく二つの目標があり、研究用細胞培養液（以下、研究用培養液）の開発と、海洋深層水の研究開発を背景とした高機能性化粧品の開発を掲げ、早期事業化に取り組んだ。そのコアとなるのが海洋深層水から製造する「海洋深層水等張液」だ。研究用培養液は、再生医療で注目されるiPS細胞やES細胞等の幹細胞や、上皮細胞やがん細胞などを増殖させるもので、動物血清や化学合成で製造される。本研究用培養液は天然資源である「海洋深層水等張液」を用い細胞培養の増殖能を確認した。

豊富な人的ネットワークにより、強力な研究開発体制を構築

－研究開発体制の役割について教えてください。

当社は海洋深層水等張液から研究用培養液や高機能性化粧品を試作し、大学等研究機関(以下、研究機関)ではこれらの成分分析や効果の評価、検証を実施していただいた。

具体的には、研究用培養液の評価は、iPS 細胞の培養に長けた技術を持つ国立成育医療研究センター、がん細胞の病理診断に著名な研究者がいる徳島大学、富山大学に評価を依頼した。また海洋深層水由来の高機能性化粧品の有用性及び安全性の分析・評価を名古屋市立大学に依頼した。細胞培養への効果の検証だけではなく、細胞への作用機序も解明すべく、オミックス解析と分析技術に長けた立命館大学にご協力いただいた。



LPS　：Lipopolysaccharide（リポ多糖）
DSW　：Deep Sea Water（海洋深層水）

＜作用機序相関図：生理活性物質・細胞育成＞

過去の研究のつながりから、当社と深くおつきあいいただいている研究者の方々や、その研究者間ネットワークを通じ、本研究に合致した専門家をご紹介いただくことで、適切で且つ強力な研究開発体制の構築を実現出来た。事業管理機関である富山県新世紀産業機構とも連携を密にし、研究機関との関係円滑化に努めた。

最初から事業化を出口として見据える

－研究開発の目標をどのように設定しましたか。

研究用細胞培養液および高機能性化粧品は、医療業界およびヘルスケア業界で要求されていた。本サポイン事業開始時、そこに当社が培ってきた海洋深層水研究開発の知見を活かし研究開発を推進し、事業化(商品化)を出口(到達点)として設定した。

研究中に新たなアイディアを見いだす

－研究開発の体制、研究開発中の苦労した点について教えてください。

研究開発は、当然、目論見があるものだが、筋書き通りにいかないこともあり、逆に思いもよらない成果を発見するなど、新たなアイディアが出ることもある。

本事業においても同様で、当初は海洋深層水等張液のみで細胞培養への有用性を確認したいという思いがあったが、実際には性能面では満足できる結果ではなかった。しかし、海洋深層水を成分濃縮することにより優れた(有用性のある)研究用培養液が製造できることが分かり、さらに付加価値をつけることができた。

大学研究機関等の研究者間との研究方針・進捗等の情報共有化にコミュニケーションが最も重要である。各機関とのベクトル合わせなどには、事業管理機関と一緒に出向くなど、フェイス・トゥ・フェイスで打合せの場を設けた。

培養液は補完研究継続、化粧品は商品事業化

－今後の事業化に向けた活動について教えてください。

研究用細胞培養液は安定性や再現性の補完研究を継続実施中である。本サポイン事業中に研究成果は得られているが、さらに安心して使用されるにはバックデータを揃える必要がある。

高機能性化粧品は、商品化を実現し 2019 年度の上市が決定している。また、開発した成分濃縮物を配合する新規化粧品アイテムの開発を進めている。

知財戦略は重要で、本事業成果は、特許出願が 4 件、学会発表も行っている。

＜研究用細胞培養液と高機能性化粧品＞

サポイン事業を効果的に活用する上でのメッセージ、アドバイス

－最後に、今後サポイン事業に応募を検討される方や、現在実施されている方にメッセージをお願いします。

経営者自身が「海洋深層水」を事業の核として位置づけ、企業の将来展望を描き、リスクを負いながら取り組むこと。その熱意やロマンを当社の研究員および研究協力機関の研究者らとコミュニケーションをはかり共有することは、円滑な研究開発推進に重要であること。

事業成功には、人とのつながり(信頼)が大事、ということに尽きる。

同時に研究開発の開始時から、しっかり事業化の出口(到達点)を見据えることも必須。そして研究開発を実施していきつつ、目まぐるしく変わる世間や環境のニーズを察知・理解し、柔軟に対応する姿勢を持つことも必要となってくるだろう。ユーザー志向を決して忘れてはならない。

案件情報 ▶ 再生医療研究による富山湾海洋深層水等張液を利用した研究用細胞培養液開発および高機能性化粧品開発

P.286

技術分野	バイオ技術
研究開発の目的	本研究では、富山湾海洋深層水等張液を用いて、培養再現性が高く、量産化可能な研究用細胞培養液の開発及び有効性・安全性エビデンスに基づく国産の天然素材高機能性化粧品の開発を目的とする。
実用化・事業化の状況	研究用細胞培養液は、安定性、再現性等の補完研究を継続中。 高機能性化粧品は、海外向け(輸出)事業化を達成し、国内向け製品の早期事業化を予定。

サポイン事業の効果的活用事例　6

革新的蓄電技術でエネルギー社会に貢献
高出力型バッテリ「HYPER Battery」の事業化に向けて

CONNEXX SYSTEMS 株式会社　　研究開発本部 開発企画室長 可知直芳氏

二回目のサポイン事業を実施

－サポイン事業に応募するまでの経緯を教えてください。

当社は、2011 年創業で現在従業員 48 名の会社で、独創的かつ革新的な次世代型発蓄電システムの開発、製造、販売、企画設計、システム・インテグレーション等を行う、エネルギー分野における開発型ベンチャー企業である。

一般的なリチウムイオン電池は、高容量、高エネルギー密度であり、スマートフォンや電気自転車（以下、EV）に使われているが、当社ではこれとは別に、瞬間的にパワーを引き出せる高出力型のリチウムイオン電池「HYPER Battery」の開発を創業時から、目標の1つとして取り組んできた。HYPER Battery のアプリケーションを模索する中で、自動車分野における省エネ、CO_2 削減対策として、アイドリングストップシステムの重要性が高まっており、研究が進んでいることから、同システムへの適用を目指した。

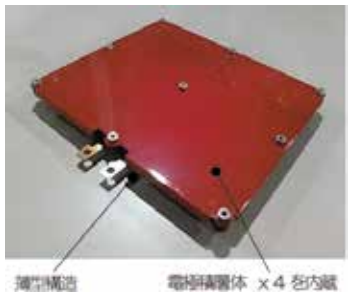
サポイン事業に関しては、中小企業基盤整備機構からお話を頂き、H25 年度からリチウムイオン電池の負極材料の開発を実施していた経緯があり、初回のサポイン事業の終了後に、今回のサポイン事業の提案を行った。

電力回生性能、および高エネルギー性能の更なる向上及び量産性の確立を目指す

－研究開発のゴールをどのように設定しましたか。

マイクロハイブリット車用の 12V バッテリとして川下企業のニーズを満たすために、HYPER Battery の電力回生性能、および高エネルギー性能の更なる向上及び量産化プロセスの確立をゴールとした。

企業や大学との共同体制も検討したが、当社で一通りの主要技術は保有しているものと判断し、今回は単独で取り組んだ。京都高度技術研究所には、サポイン事業以前から、開発成果の事業化を相談していた経緯があり、事業管理機関になって頂いた。その他にも、大手化学メーカー、電池メーカー、国立大学教授などのアドバイザーにご支援頂いた。



＜試作した金属・樹脂一体型電池ケース＞

必ず実を結ぶ技術であるという認識を終始一貫して持っていたことが事業推進の原動力に

－研究開発の体制、研究開発中の苦労した点について教えてください。

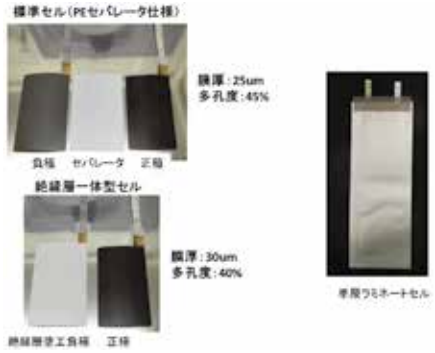
小規模の会社で、技術開発メンバーも限られる中、複数の技術開発を並行して実施する必要があり、適材適所の体制を組むことが難しかった。そこで、主要部分は自社で構想を練り、他の実験作業は外部企業に委託することにより効率的に進めた。

事業期間中は、自動車業界のトレンドがドラスティックに変化した時期であり、市場ニーズの把握に苦労した。事業開始当初は、EVの普及は穏やかなペースで進むと考えていたが、想定以上のペースで普及が進んだ。川下企業のニーズも流動的に変化する中、市場のタイムリーな把握と、それを踏まえた軌道修正に苦心した。

そんな中で研究開発を円滑に進められた要因としては、前述した外部企業や川下企業、京都高度技術研究所の力を借りられたことが挙げられる。

どんな製品も、製造技術がないと製品化することができない。開発した電池の量産試作について、アドバイザー、外部企業に相談させて頂いた。京都高度技術研究所には、予算やスケジュール管理など技術以外の抜け漏れに対して指導して頂き、大変有難かった。

EV の普及により、高エネルギー型の蓄電デバイスに注目が集まる一方、当社技術に期待を持って頂ける川下企業が一定数あった。高出力型のリチウムイオン電池は、未来社会にとって必要な技術だという認識を、会社としてブレずに持ち続けたことが、事業推進の原動力になった。



＜絶縁層一体型セル外観＞

今までの知見を活かして、産業分野、重量車EV分野での事業化も目指す

－事業化に向けた今後の活動について教えてください。

自動車の電動化が当初の想定よりも急ピッチで進んでいるため、アイドリングストップシステムに限らず、本事業で蓄積された知見を基に、フォークリフトやAGV（無人搬送車）等の産業分野へ参入する準備も行っている。

産業分野には急速充電の強いニーズがあるため、大電流を受け入れる、高い入力性能が必要となる。この性能は、アイドリングストップシステム用バッテリの特徴と類似しており、技術の水平展開を図っている。2019 年中の大手機械メーカー向けの製品化を目標に開発を行っている。

一方で、トラック・バス等の重量車EV分野への参入も検討している。重量車 EV は、求められる航続距離が、乗用車の3～10倍程度あり、乗用車と比較して要求性能が厳しい。現状の EV バッテリでは、この性能には到達していないが、高出力バッテリを併用することで、性能向上を図れる可能性がある。また近年は小型軽量のバッテリを搭載し、超急速充電を繰り返して走行するバスが欧州や中国で注目を集めており、EV 分野でも高出力型リチウムイオン電池のニーズが高まっていると感じる。このようなニーズに対して、当社の HYPER Battery を用いることで、システムの最適化を図れると考えている。事業化は 2021 年以降を見込んでいる。

サポイン事業を効果的に利用する上でのメッセージ、アドバイス

－最後に、今後サポイン事業に応募を検討される方や、現在実施されている方にメッセージをお願いします。

サポイン事業では多くの人々にサポートして頂いた。予算を頂いたことで、これまではできなかった外部委託が可能となり、効率的に事業を推進できた。アドバイザーから様々な貴重な意見を頂いた。中小企業は、自社だけでは出来ないことが多いので、サポイン事業が可能性を広げるきっかけになればよいと思う。

新しい技術の開発には、どんなに入念に準備しても予期せぬ事態は発生する。その際は事業管理機関と問題を共有化し、早期に事業を軌道修正することが重要である。普段から事業管理機関と情報を共有しやすい関係を結んでおけたことも良かった。

案件情報 ▶ 瞬間的な電力回生に特化した12V リチウムイオン電池の開発 P.246

技術分野	複合・新機能材料
研究開発の目的	12Vバッテリのおける川下企業のニーズを満たすために、HYPER Battery の「電力回生性能」、「高エネルギー性能」及び「量産性」を更に向上させるための技術開発を目的とする。
実用化・事業化の状況	アイドリングストップシステムの開発で得られた知見を基に、フォークリフトやAGV（無人搬送車）等の産業分野へ参入のため、2019年中の大手機械メーカーでの製品化に向けて、開発を行っている。一方で、重量車EV（トラック・バス）分野への参入も検討している。

サポイン事業の効果的活用事例　7

非接触検査装置の実用化開発により、高精細 8K テレビ用パネルの欠陥検出率を大幅に引き上げ、歩留まりの改善に成功

オー・エイチ・ティー株式会社

代表取締役社長　羽森寛氏（写真右）
研究開発部長　　村上真一氏（写真中央）
研究開発部副主査　安田俊朗氏（写真左）

8K パネルにおいても、欠陥検出能力が高い検査装置を開発し、高歩留まりを実現

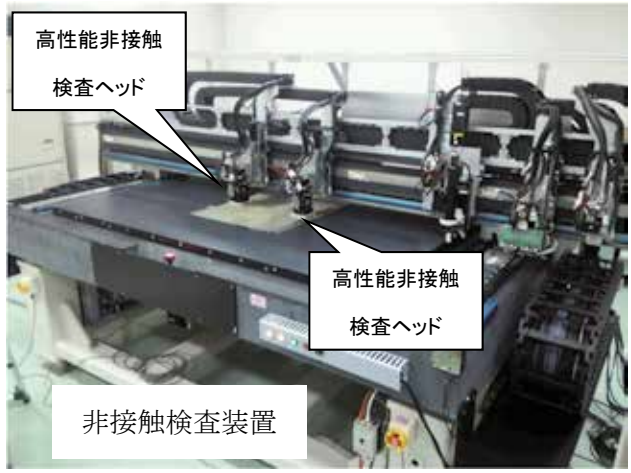
－今回のサポイン事業に応募するまでの経緯を教えてください。

当社は、1994 年創業で現在売上 56 億円、従業員 91 名の会社で、非接触検査装置のエキスパートとして、企画・製造・販売を行ってきた。当社検査装置の対象製品である通信機器やデジタル家電などで使われるプリント基板やフラットパネルの技術はめまぐるしく進化し続けているため、それらを検査する装置にもより高度な技術が求められるようになっている。

一方で、2018 年 12 月から 4K/8K の実用化放送が始まり、高精細のパネルが今後主流になっていくことが見込まれている。当社の検査装置を使用している川下パネルメーカーからは、高精細 8K フラットパネルの欠陥検出率を現状のフラットパネルと同じくらいに向上させたいという要望があった。

FHD(Full High Definition)の走査線が約 2,000 本に対して、8K パネルは走査線が約 8,000 本あり、走査線が多くなるほどピッチ（線毎の間隔）は狭く露光が困難で、配線にオープンやショートの欠陥が起きやすい。8K パネルの歩留まりは 6～7 割と言われているため、検査装置で欠陥の検出後、修復を行い、歩留まりを改善することが重要である。しかし、現行の検査装置では、FHD の欠陥検出能力は 97%であるのに対し、8K パネルでは 60%程度になることが予測されており、修復するために欠陥検出能力を高めることが重要な課題である。

そこで今回のサポイン事業では、ひろしま産業振興機構から申請の打診を受けたことをきっかけに、欠陥検出能力が高い非接触検査装置の実用化開発を行った。



＜非接触検査装置＞

高機能非接触検査ヘッド、ギャップ制御技術、情報可視化技術の開発

－研究開発のゴールをどのように設定しましたか。

県立広島大学、広島市立大学等とは、これまでに産学連携による開発を行っていた経緯があるため、当社から上記大学を含めた近隣の大学の先生方に働きかけて、今回の研究体制を構築した。

研究体制の役割としては、当社で高解像度かつ高感度の高機能非接触検査ヘッド、非接触検査ヘッド用ギャップ

センサーの開発を行い、大学側ではフラットパネル基板と非接触検査ヘッド間のギャップ制御アルゴリズムの開発、欠陥検査データの集積、分析、学習システムの開発と、スマートタブレットによる情報可視化を行うこととした。

＜非接触検査ヘッド用ギャップセンサー＞

お客様と課題、目標値の共有を常に行い、現場での評価や実験を重視

ー研究開発の体制、研究開発中の苦労した点について教えてください。

進捗管理の面では労力を要した。初年度はサポイン事業の採択が 8 月に決まった。採択の可否によって、開発規模と予算執行に影響があるため、初年度の計画に苦労した。当初の計画では、評価装置は外部で設計・製作を予定していたが、工程の遅延が予想されたので、自社内で装置の設計・製作をした。評価装置の製作は当初予定通り製作できたが、社内で発注する部品の件数が増加し、それらの部品や経費処理などの管理に多くの時間を要し、開発とは違った苦労があった。

技術的には、非接触ギャップセンサーのギャップをどう評価していいのか、精度良く制御できているのか評価できなかった。具体的には、ガラスとセンサーのギャップを 100μm にするとして、本当にギャップが 100μm であるか直接測ることができなかった。そこで、独自の工夫により、レーザーの変位計を非接触ギャップセンサーに取り付けて、間接的に測定することで対応した。

また自社内では制御ができても、現場ではノイズ状況が異なり、制御がうまくできないという課題もあった。現場は工場内であり、周辺環境にノイズが多く、自社内と全く環境が異なるため、外部環境の影響を考慮しなければならなかった。

研究開発を円滑に進められた要因としては、常にお客様と課題、目標値を共有していたことである。また、現場での評価結果、実験結果を重視し、現場では何が起こっているのか、お客様の発言が事実かどうかを確かめながら進めたことも要因として挙げられる。

既に事業化を行っており、売上は10億円前後の見通し

ー事業化に向けた今後の活動について教えてください。

既に事業化しており、本事業で開発した非接触検査装置の販売とともに、既存納入装置に対しては、検査ヘッドや検査システム・ソフトウェアについて、改造や新技術の導入をユーザーに提案し、受注につなげる。また、有機 EL パネルの欠陥検出システムの事業化も進める予定である。2018 年度の本装置関連の売上は10億円前後の見通しで、2019 年度も同様の売上を見込んでいる。

高性能で適切な価格の実現が重要

ー最後に、今後サポイン事業に応募を検討される方や、現在実施されている方にメッセージをお願いします。

研究成果は現場でどれだけ使えるかが重要である。性能が良くても、価格が適切でお客様に満足して買っていただけなければ、技術開発を行う意味がなくなってしまうと思う。当社の技術担当者には、このことを何度も伝えている。また、大学の持っている技術を開発に活かせることが必要である。

また、どのフェーズでサポイン事業を使うかも重要であり、技術的に可能で費用が必要な状況であれば、サポイン事業は大変効果的だと考えられる。

案件情報 ▶ 次世代8K 高精細フラットパネルの高歩留まり製造を実現する欠陥検査システムの実用化開発 P.332

技術分野	計測制御
研究開発の目的	8Kフラットパネル検査装置向けに、高解像度かつ高感度の高機能非接触検査ヘッドの開発、フラットパネル基板と非接触検査ヘッド間のギャップ制御技術の開発、欠陥検査データの集積、分析、学習システムの開発と、スマートタブレットによる情報可視化を行う。
実用化・事業化の状況	既に実用化しており、新規装置の販売と従来装置のアップグレードや改造工事などを行っている。本装置関連の事業規模は2018年度の売り上げは10億円前後の見通しで、2019年度も同様の売り上げを見込んでいる。

サポイン事業の効果的活用事例　8

再生医療の産業化推進に貢献する、未分化・造腫瘍性細胞の検出技術の高信頼性・高速化・簡易化・コスト低減化を実現

株式会社レクザム　取締役　香川工場長　牛田善喜氏（写真中央）
生産本部　第１開発部　第４開発グループマネージャー　内山昇氏（写真左）
公益財団法人　かがわ産業支援財団　技術振興部　産学官連携推進課　佐藤恵子氏（写真右）

産業技術総合研究所との共同開発成果をベースとしてサポイン事業を実施

－今回のサポイン事業に応募するまでの経緯を教えてください。

当社は、1960年創業で現在売上543億円、従業員1,130名の会社で、創立 50 周年の 2010 年に「隆祥産業株式会社」から「株式会社レクザム」に社名を変更した。

国内事業は四国で展開しており、香川工場で本事業を行っている。ものづくりは香川県・愛媛県の工場で行っており、徳島県や高知県に関連企業を持っている。

当社の事業分野は、主力事業であるエレクトロニクス製品を中心に多岐に亘り、ソフトウェア、メカトロニクス、オプト、バイオ、ナノテク、スキーブーツ等のスポーツ用品、ビール等も取り扱っている。バイオ分野には、医療機器という切り口から参入している。

以前から、かがわ産業支援財団の補助事業で、産業技術総合研究所（以下、産総研）や地元の大学と幹細胞表層の糖鎖（生体内の情報伝達やウイルス感染、癌の転移等に関与）を検出する装置の基礎研究を行っていた。

装置の開発当初は、使用用途が幅広かったが、産総研の立野先生に装置を適用した研究をして頂き、その用途の一つとして、癌化につながる未分化細胞の検出ができることが分かった。その際にかがわ産業支援財団からサポイン事業の話を紹介して頂き、今回の開発に取り組むことになった。

レクチンチップの製造技術の確立や検出システムの開発を実施

－研究開発のゴールをどのように設定しましたか。

「再生医療」によって、失われた身体機能の回復を実現していく上で、人工多能性幹細胞（iPS/ES 細胞等）を用いた細胞加工製品の実用化は、欠くことのできない存在となっている。しかしながら、現状では、細胞加工製品には依然として未分化細胞の残留リスクが存在するため、実用化に向けた大きな課題となっている。

そこで、我々は被験細胞試料中の未分化・造腫瘍性細胞の混入を「従来技術よりも高信頼性で、簡便・高速に検出したい」という川下企業のニーズに応えるため、レクチンチップ製造工程におけるばらつきの低減・品質確保技術の確立や高信頼性で高速に検出することが可能なシステムの開発を行った。本技術は細胞内の遺伝子ではなく、幹細胞表層の糖鎖構造変化を直接検出する方法を採用した。

研究体制の役割については、産総研では細胞を取り扱った評価、当社では装置やソフトの開発を行った。

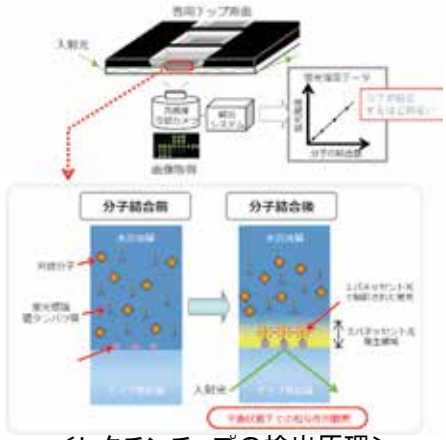
飛散問題等の原因究明によりスポットが安定し、チップの開発が前進

－研究開発の体制、研究開発中の苦労した点について教えてください。

テーリング、スポットの飛散問題等があり、特にスポットの飛散問題の主要因を突き止めることに時間を要した。飛

散が生じた時にはノズル先端を新品に取り替えることで対応していたが、ノズルが高額であることに加え、非効率であった。そこで、スポットが安定しないノズル先端だけを集めて、原因を探るために顕微鏡で確認したところ、ノズル先端に異物が付着していることが分かった。この異物はノズル先端をアルカリ溶液に一晩浸けることで除去することができた。これにより、スポットが安定するようになり、次のフェーズに進展することができた。

研究開発を円滑に進められた要因としては、産総研、川下の大手販売会社、社内の各部署のサポートがあったことが挙げられる。具体的には、産総研の先生方には、装置が疾病の検出に役立つことを研究して頂き、医療用途への展開へ橋渡しをしてもらった。大手販売会社からは、ユーザー側からのアドバイスを頂いた。また、自社のメカニカル、ハードウェア、ソフトウェアチームのチームワークにも支えられた。



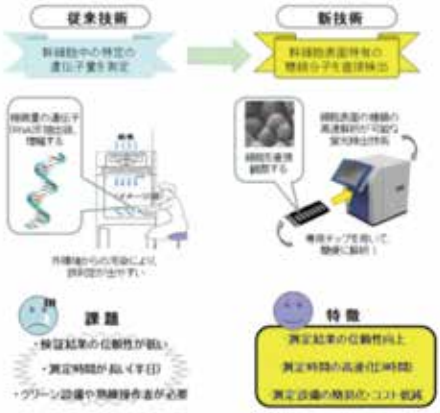
＜レクチンチップの検出原理＞

大学や研究機関を中心に販売を開始、将来的には病院での利用も期待

－事業化に向けた今後の活動について教えてください。

今回の研究開発成果を盛り込んだ「レクチンチップ」と「高感度蛍光検出システム」を 2018 年 8 月から販売している。川下企業で販売しているチップに、当社の装置が対応できるようになれば、さらに販売拡大が見込める。販売先は大学や研究機関が多いが、将来的には病院等にも普及されることを期待している。

また、バイオ医薬品の抗原糖鎖検出、薬効メカニズム研究、ワクチン研究、機能性食品分野への応用も検討している。



＜従来技術と新技術の比較＞

サポイン事業を効果的に利用する上でのメッセージ、アドバイス

－最後に、今後サポイン事業に応募を検討される方や、現在実施されている方にメッセージをお願いします。

一社で取り組むには事業として大きすぎるため、最初の体制作りが重要だった。産総研のおかげで高みが目指せ、かがわ産業支援財団には集中して開発に取り組めるようにバックアップして頂いた。提携した両機関には存分に力を貸して頂いた。

また、新規分野に参入するためには、資金が一番の問題となる。今回は、技術的に装置開発は可能と思っていたが、利益に結びつくか判断できなかった。採算が合わないと判断されると、企業としては投資に踏み切れない。研究段階であれば、なおさら、社内の承認は得られないが、サポイン事業のおかげで、中小企業にとって飛躍したようなテーマでも取り組むことができ、成果に繋がったと言える。

案件情報 ▶ 再生医療の産業化に向けた未分化・造腫瘍性細胞の検出技術の開発 P.298

技術分野	バイオ
研究開発の目的	再生医療への貢献が期待されるiPS細胞を用いた細胞加工製品には、癌化につながる未分化細胞の残留可能性が残ることから、その未分化細胞の混入を従来技術より信頼性高く、簡便、高速に検出するため、新技術の研究開発を行う。
実用化・事業化の状況	今回の研究開発成果を盛り込んだ「レクチンチップ」と「高感度蛍光検出システム」の販売を開始している。また、バイオ医薬品の抗原糖鎖検出、薬効メカニズム研究、ワクチン研究、機能性食品分野への応用を検討中である。

サポイン事業の効果的活用事例　9

平滑面転写法と経年劣化防止剤の開発により低コスト、高意匠、長寿命な木質塗装鏡面製品を実現

株式会社イシモク・コーポレーション　製造本部長　石井康博氏（写真中央右）
製造本部　イノベーション推進室　室長　高松守氏（写真左）
製造本部　イノベーション推進室　三浦唯氏（写真中央左）
福岡県工業技術センターインテリア研究所　技術開発課　竹内和敏氏（写真右）

蓄積された開発成果をベースとしてサポイン事業を実施

－今回のサポイン事業に応募するまでの経緯を教えてください。

当社は、創業 70 年で現在売上 100 億円、従業員 350 名の会社で、住空間を演出するインテリアドア・クローゼット扉・システム収納・壁面材、キッチンやサニタリー・洗面空間を演出する洗面化粧台や収納棚などを、製造・販売して国内外に供給している会社である。

従来の鏡面製品は、木材に下塗り、中塗り、上塗りの 3 層があり、それぞれ 10 工程と工数が多く、コストがかかる。また、表面の経時劣化が問題となっている。

当社では、この課題を解決するために、低コスト、高意匠、長寿命な木質塗装鏡面製品の開発を行っていたが、福岡県産業・科学技術振興財団のコーディネータが当社を訪れた際に、研究内容の将来性を高く評価、申請の打診を受けた。サポイン事業に応募するまでの期間は、自社で独自に基礎的な装置開発を進めていた。

＜IM System Middle（PUR 塗工装置）＞

鏡のような木質塗装鏡面製品を作りたいという想いからゴールを設定

－研究開発のゴールをどのように設定しましたか。

従来品ではありえない、「木で鏡を作る」というコンセプトを基準にした製品を開発のゴールに設定した。基礎研究で試作したサンプルを従来品と比較した時に、圧倒的にきれいなサンプルができていたことから、研究を継続していけば、鏡と同等の性能のものができるはずという想いから、非常にチャレンジングであったが、目標値として設定した。

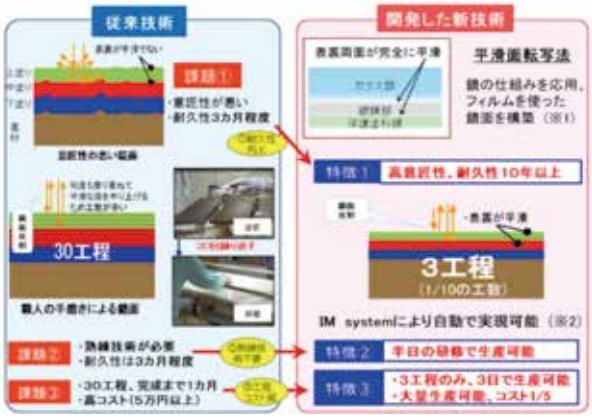
体制内での密度の濃い情報交換により課題認識の共有化、前例にないものを具体化

－研究開発の体制、研究開発中の苦労した点について教えてください。

経時変化への対策が最大の課題であった。基材に用いるパーティクルボードは木質のため、水分を吸放湿して、膨潤収縮する。その課題解決のために、特殊な下塗り剤を開発し、水分の透過を極力抑えた。この特殊下塗り剤開発の過程では、選定基準を設け様々な下塗り剤を比較した結果、PUR（ポリウレタン樹脂）が、最も優れていた。しかし、PUR にも用途に応じて様々な種類があり、最適なものを開発する必要があった。そこで、様々な種類の PUR を福岡県工業技術センターで分析したところ、尿素結合の多さが、水分透過率の低下につながることを明らかにした。この結果を樹脂メーカーに伝え、新たな樹脂材料を共同で開発した。

他に苦労した点は、前例にない塗布方法、及びそれが実現可能な装置を開発したことである。従来、鏡面を得るためには、塗料をスプレーで塗布し、研磨するという工程を30回ほど手作業で繰り返していた。しかし、新規の構想は、UV 塗料を塗布した透明の薄膜フィルムを基材にプレスし、フィルムの上から UV を照射して硬化させる。その後、フィルムを剥がすことにより、フィルムの平滑面を基材に転写するという方法であった。これを平滑面転写法と名付けた。当初、塗料メーカーからは、フィルムに UV 塗料を塗って硬化させてから剥がせるのか、フィルムが塗料をはじくのではないか、あるいは泡が入るのではないか等の問題が提起され、賛同が得られない状況であった。

これらの問題に対して、サポイン事業申請前の２年間では、新規の構想の成立を立証するため、手作業で実験を繰り返した。従来と違う発想であったが、担当者の熱意と立証結果により、サポイン事業及び新しい装置の開発に取り組むことになった。立証実験に協力してくれた方々が、その後サポイン事業のメンバーになった。



＜従来技術と新技術の比較＞

研究開発を円滑に進展できた要因としては、研究体制内の全ての企業・機関が福岡県の筑後地域に集まっており、情報交換が密にできたことである。また、アイディアを直ちに具体化できるような、進めやすい体制であったため、作製したサンプルを持ち込み、直ちに評価、改良するというサイクルを効率的に回すことができた。

自社に知見がある専門家がいるというケースは中々ないため、福岡県工業技術センターから専門的な知見を頂けるのはありがたかった。また、同センターには設備が揃っており、恒温恒湿器等を使った耐久性評価を実施することができた。光沢や表面性の評価もサポイン事業の資金を利用することで行った。

事業化に向けて川下産業や大手ハウスメーカーなど国内外での製品販売を目指す

－事業化に向けた活動について教えてください。

川下産業向けのキッチン扉材料を提供することをメインに考えている。当初計画では平成 31 年販売予定であったが、顧客の都合もあり、数か月ほど延期する見通しではあるが、既に高い評価を頂いており、事業化は問題ない。一方で、大手ハウスメーカーへの展開のため、鏡面製品群の試作段階に入っている。

加えて、海外では中国・タイに販売会社があり、中国では鏡面がトレンドとなっているため、展示会へ当社製品の出展も行う予定である。

サポイン事業を効果的に利用する上でのメッセージ、アドバイス

－最後に、今後サポイン事業に応募を検討される方や、現在実施されている方にメッセージをお願いします。

公的機関との連携やアドバイザーの存在が重要であった。公的機関に研究体制に入っていただいたことによって、樹脂メーカーの提供する塗料の組成等を明らかにすることができ、プロジェクトが大きく前進した。川下のアドバイザーには、色や性能において、顧客目線でどういう仕様が要求されるかをアドバイス頂いた。

我々は、元々コア技術を保有しており、サポイン事業のために体制を作ったわけではなく、持っている技術を事業化するためにサポイン事業を利用した。そして、キーパーソンがそれぞれの参画した機関にいて、それぞれに熱意があったからこそ、今回の成果に繋がったと考えている。

案件情報 ▶ 研磨を必要としない新しい平滑面転写法と経年劣化防止剤の開発による低コスト、高意匠、長寿命化な木質塗装鏡面製品の実現

P.214

技術分野	表面処理
研究開発の目的	住宅設備の長寿命化には、鏡面製品の低コスト、高意匠性、長寿命の3点が必須となっており、新しい時代に相応しい革新的な塗装技術を考案し、高度な要求に対応する技術開発を行う。
実用化・事業化の状況	事業化については、2019年販売開始を目標に、量産体制の設備の設置を行う。一部の項目は目標値に達していないが、極めて競争力の高い製品開発に成功した。

サポイン事業の効果的活用事例　10

核酸合成の基盤技術に沖縄の資源・知識を結集して安心・安全な革新的核酸化粧品を開発

株式会社ボナック

研究開発本部　主席研究員　濱崎　智洋氏（写真左）
研究開発本部　主任研究員　山田　太務氏（写真中央左）
研究開発本部　　研究員　與那嶺　孝氏（写真中央右）
研究開発本部　　研究員　宇都宮　有夕美氏（写真右）

医薬品として利用されていた核酸を化粧品として利用するため、サポイン事業を実施

－今回のサポイン事業に応募するまでの経緯を教えてください。

当社は、2010 年創業、従業員 39 名の会社で、核酸化学を通じ医薬品の創出や診断薬の開発など、世界の核酸医療の展開・発展に対し、様々なソリューションの提供を行っている。

これまで核酸医薬開発に関する課題を克服するため、新たな視点で独自の研究を進めた結果、新規合成核酸分子「ボナック核酸」を見出し、強固な基盤技術を確立してきた。これらの基盤技術は、独創的な特許として世界各国へ出願し、すでに日米欧で特許登録を得ている。

当社では、核酸をハードルが高い医薬品だけではなく、広く社会で利用されることを検討していた。そんな中、沖縄科学技術振興センターからサポイン事業の紹介を受けたことがきっかけで、ボナック核酸の化粧品化を目指して同事業に応募することになった。

沖縄の天然素材と核酸を組み合わせた化粧品原料の開発を目指す

－研究開発のゴールをどのように設定しましたか。

沖縄県にあるユニークな天然素材と、医薬品開発にて得られた高品質な合成核酸を用いて、化粧品の新たな市場トレンドとなり得る、安心・安全な核酸化粧品及び化粧品原料の開発を目指した。

体制内の役割分担として、当社は研究開発、沖縄科学技術振興センターには市場ニーズの調査、商品開発のコンセプト、他企業へのコンタクト、当社へのアドバイス等を担当した。

また、市場としては、日本や近年化粧品市場が拡大している中国、アジアをターゲットとした。

＜プロトタイプに採用された沖縄産素材＞

安全性の高い化粧品を作り出したいという企業方針

－研究開発の体制、研究開発中の苦労した点について教えてください。

開発費を掛けて安全性試験等を行った点である。化粧品は、誰でも気軽に使えるものであるが故に、子供や皮膚が弱い人には刺激が有る、肌に合わない等の可能性がある。当社では、市場に出た時にトラブルにならないために、高品質の製品を世に送り出したいという方針から細心の注意を払った。当社は、核酸医薬品を作る企業であり、製造責任とともに企業イメージへの影響も考慮した。

通常は細胞を用いた安全性試験だけが行われているが、当社ではこれらの試験で安全性を確認した上で、ヒトでの皮膚アレルギー試験（パッチテスト）も行った。また対象数を増やし、国内 20 人、海外 100 人で試験を行った。このような規模で実施する企業はほとんどいない。多くの企業は、販売戦略、クレーム処理、パッケージング、広告等に経費を掛けて、商品開発を行う。そのため、安全性試験にここまで経費を掛ける企業は少なく、結果として『より安心・安全にこだわりのある化粧品』の開発を行うことができた。

研究開発が円滑に行えた要因としては、沖縄科学技術振興センターと製品開発の方向性を一致させた上で、役割分担を行い、お互いの情報を共有しながら行ったことが挙げられる。

沖縄科学技術振興センターは、台湾やアジア圏の情報に精通しており、市場調査のアプローチにも長けていたため、当該分野の専門性や情報を持っている企業や機関にコンタクトを取り、情報を入手することができた。

また、化粧品の試作品を製造委託できる企業についても、基本的には他社製品を製造すると製造ラインに影響が出るため、委託生産を受けることはないが、沖縄科学技術振興センターが企業を調査してコネクションを取り、仲介を行い、いくつかの企業と面談した上で、試作品の製造を行うことができた。沖縄科学技術振興センターのおかげで、当社はモノづくりに集中することができたといえる。

＜製造したプロトタイプ A とプロトタイプ B＞

核酸の原料を供給する事業を検討し、事業提携先を探索

－事業化に向けた活動について教えてください。

事業化については、化粧品の製造設備を持って自社生産するのではなく、核酸原料を供給する事業を検討しており、核酸化粧水の特許はライセンスアウトしたいと考えている。また、他社との共同開発を望んでおり、現在、事業の提携先企業を探索している。

合成した核酸は高品質かつ安全性が高く、この合成核酸を含んだ当社の化粧品は、水分含量、油分含量を維持できる時間が長く、他社製品と比較して優位性を持っている。しかしながら、他社製品のような酵母や生体から抽出した核酸よりも高価であるため、更なる低価格化に向けた研究開発が必要と考えている。医薬品の場合は、効能が大きければ高額でも許容されるが、化粧品の場合はそうはいかない。現時点では、1/5 を目指してコスト削減を検討している。

サポイン事業を効果的に利用する上でのメッセージ、アドバイス

－最後に、今後サポイン事業に応募を検討される方や、現在実施されている方にメッセージをお願いします。

当社は、事業化までは行っていないので、ものづくりまでで助言をするとすれば、組織体制をどのように構成するかが重要と思う。体制内では、複数の専門性を持つ組織が参画するので、その専門性をうまく組み合わせる必要がある。ものづくり体制を作って円滑に進めるためには、頻繁にコミュニケーションを取って情報交換することが重要である。

また、リーダーシップも重要である。自社で主体性を持って行動しなければ周りは動かない。リーダーシップは取るが、上下関係はなく、横並びで肩を組んで2人3脚の状態で中心に自社がいるイメージで事業を進めていったことが成果に繋がったと考えている。

案件情報 ▶ 安心・安全な革新的核酸化粧品の開発 P.306

技術分野	バイオ
研究開発の目的	沖縄県が有するユニークな天然素材と、医薬品開発にて得られた高品質な合成核酸を用いて、化粧品の新たな市場トレンドとなり得る、安心安全な革新的核酸化粧品及び化粧品原料の開発を目指す。
実用化・事業化の状況	工場を持って生産するのではなく、核酸の原料を供給する事業を検討している。他社との共同開発を考えており、現在、事業提携してくれる企業を探索している状態である。

戦略的基盤技術高度化支援事業
研究開発成果の実用化・事業化に関する調査結果

調査の概要

戦略的基盤技術高度化支援（サポイン事業）は、様々な基盤技術に関する研究開発の支援を通じて、成果の実用化や事業化を進めています。この度、平成27年度から平成28年度までに採択した案件のうち、平成29年度末に終了した案件（145件）を対象に、サポイン事業による研究開発を開始した時点、終了した時点での状況について調査を行いました。

以下に調査結果の一部を紹介するので、サポイン事業の活用を検討している機関や企業の皆様にはご参考にしていただきたい。

■調査対象

平成27年度から平成28年度までに採択した案件のうち、平成29年度末に終了した案件：145件

■調査実施期間

平成30年12月～平成31年1月

■調査実施方法

調査票（word 形式）

■調査項目

・サポイン事業による研究開発を開始した時点の状況
　－研究開発を開始した段階
　－研究開発を開始した段階までに要した期間

・サポイン事業による研究開発が終了した時点の状況
　－研究開発が終了した段階
　－今後事業化までにかかる期間

・共同体の体制作り
・サポイン事業で残った課題への取り組み
・サポイン事業の活用を検討している事業者に向けたアドバイス

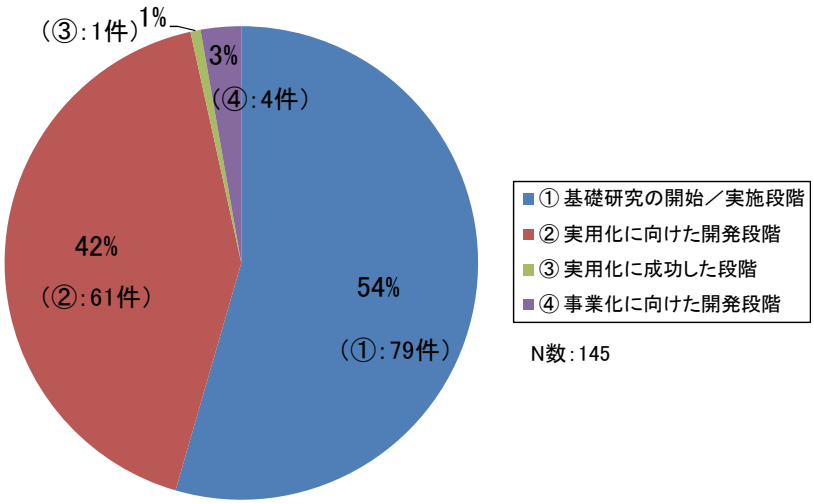
＜研究開発段階の語句説明＞

段階	語句	定義や範囲
基礎研究／実用化に向けた開発	①基礎研究の開始／実施段階	基礎研究を開始したばかりの段階、もしくは実施中。
	②実用化に向けた開発段階	基礎研究に目途が立ち、試作品を作るための課題解決に対応中。
実用化（試作品）	③実用化に成功した段階	試作品が出来た段階であり、これから事業化に向けた検討開始。
事業化に向けた開発	④事業化に向けた開発段階	試作品はあるが、市場に出すまでの製造条件最適化やコスト低減等の改善・改良、顧客での評価のために提供、市場規模等の試算、販売先の探索等を実施中。
事業化（商品）	⑤事業化に成功した段階	販売量の多寡は関係なく、商品を販売した状況。
中断中	⑥研究開発を中断中	研究開発を中断している状況。

調査結果

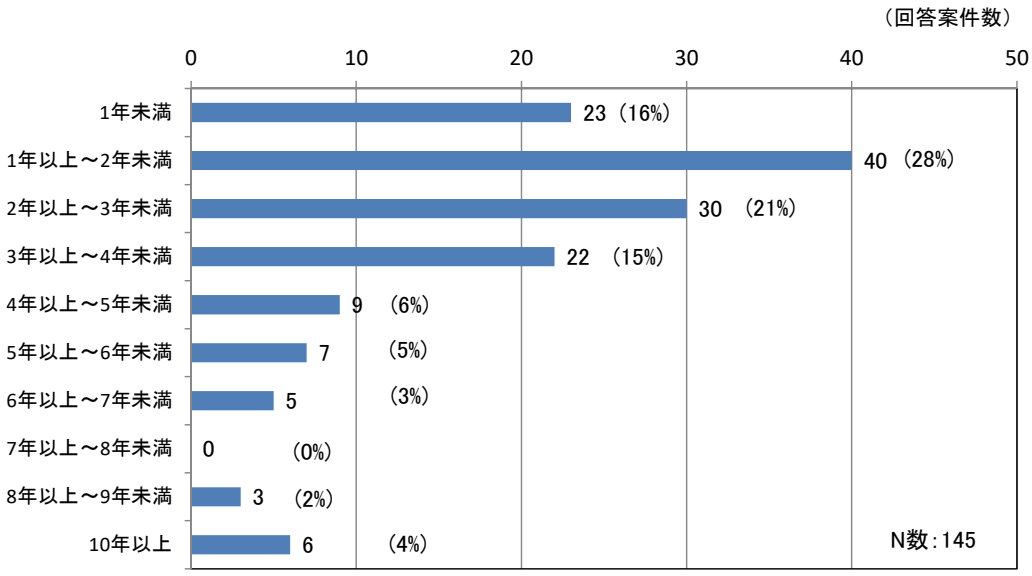
■サポイン事業による研究開発を開始した時点の状況

＜サポイン事業による研究開発を開始した時点における研究開発段階＞



・サポイン事業の開始時点で、およそ5割強の案件が「①基礎研究の開始／実施段階」から研究開発を開始している。「②実用化に向けた開発段階」と合わせると、9割以上を占める。
・「③実用化に成功した段階」から開始した案件はわずかに留まる。

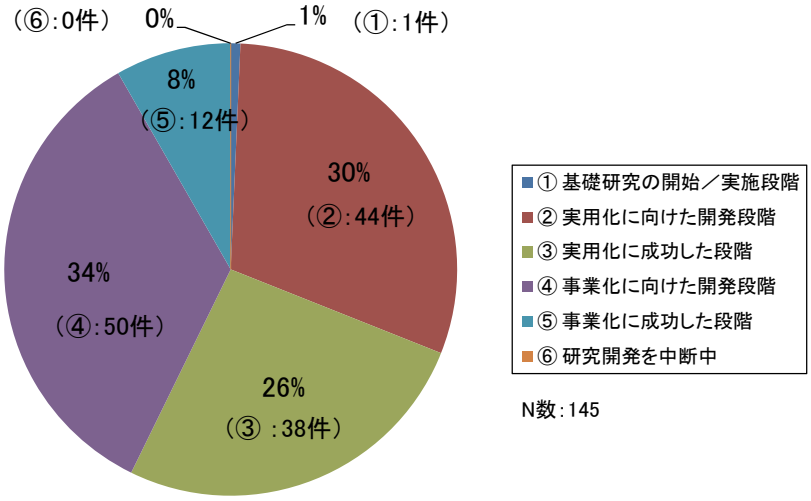
＜サポイン事業による研究開発を開始した段階までに要した期間＞



・サポイン事業の開始段階までに要した期間は、4割超の案件が2年未満であり、3年未満であれば6割以上となることから、研究開発の早い段階でサポイン事業を活用している状況がうかがえる。
・5年以上の案件も1割強あり、10年以上要して、サポイン事業の活用に至った案件もある。

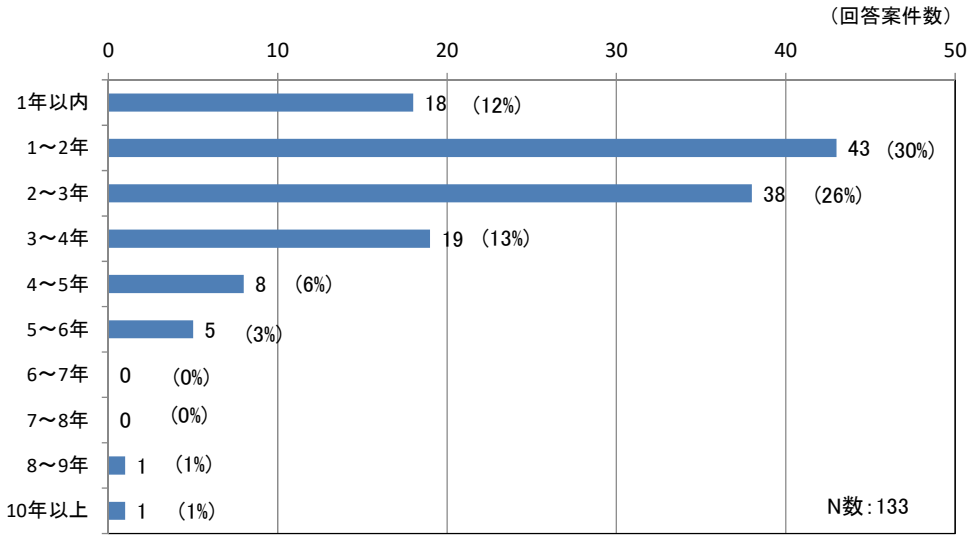
■サポイン事業による研究開発が終了した時点の状況

＜サポイン事業による研究開発が終了した時点における研究開発段階＞



・サポイン事業の開始時点で「①基礎研究の開始／実施段階」であった5割強の案件は、終了時点で半数以上が「実用化に向けた開発段階」以上の段階に移行している。
・約1割の案件が「事業化に成功した段階」に達しており、「事業化に向けた開発段階」を合わせると約4割を占めていることから、サポイン事業の活用により事業化の段階へ着実に移行していることが推察される。

＜サポイン事業終了後から事業化までにかかる期間＞



※注:事業化に成功した案件及び中断中の案件は除く。

・サポイン終了時点から事業化までにかかる期間は、4割超の案件が2年以内と見込んでおり、3年以内を合わせると7割弱にものぼることから、サポイン事業を終了後に、短い期間で事業化を考えている案件が多いことがうかがえる。

■共同体の体制作り

・研究開発では、公設試のサポートが非常に大きく寄与した。公設試と共同研究ができる体制作りがポイント。（精密加工）
・提案者及び事業管理者が一体となって事業化へ取り組む姿勢がない限り、事業化への展開は困難と思料。（精密加工）
・サポイン事業を活用するから共同体を探すというのは賛成できない。普段から相談できる機関や企業とお付き合いが出来ていればスムーズに入れる。（精密加工）
・サポイン事業の活用を検討する際には、事業化を頭に入れた場合、開発技術力のみならず販売力のある企業を共同体に入れる、もしくはアドバイザーとして積極的に関わってもらうことがポイント。（接合・実装）
・川下メーカを共同体の構成員に入れると、技術ニーズ、評価などの点で運営がスムースとなる。（表面処理）
・長期間の取り組みになるので、期間を区切って全体を見渡せるようなチーム作りが大事（複合・新機能材料）
・目標を共有し、プロジェクト構成員の役割分担を明確にさせることが重要。（複合・新機能材料）
・3年間弱という長いプロジェクトになるため、当初の目的、目標を見失いがちになるが、これを防ぐためにも、メンバー間の進捗報告、定期的な打合せに加え、本事業の目標と現状が一目で分かるツールが不可欠。（測定計測）

■サポイン事業で残った課題への取り組み

・商品化に向けた量産、細かい部分についてのデザイン性の改善を行う。（デザイン開発）
・事業化に向けて、アドバイザーとして参画した川下企業へのアプローチに加えて、関係機関の協力を得ながら、新たな販路開拓を調査する等の支援会議等を開催。（精密加工）
・サポイン終了後も評価試験によるデータ追加を行い、データベースの精度を向上。（精密加工）
・当初目標の性能達成に向けた改良研究と、上市段階におけるコスト削減に取り組む。（製造環境）
・現在、川下企業において、試作品の実機試験・評価を進めている。（立体造形）
・本事業での開発品について、川下ニーズに応じた最適点を得るべく、評価用サンプル作成し、性能評価を実施。（複合・新機能材料）
・装置販売・営業を軌道に乗せるための時間の必要性から、当初計画を変更し、外部の製造業者に本事業の技術をライセンス供与し販売力の強化とライセンスフィーによる利益の確保を狙う方向で事業化を推進。（材料製造）
・試作品の商品化と顧客に対する商品説明活動、アワード取得活動によるブランド化への取り組み。（バイオ）
・装置内部の冷却部位の温度をモニタリングできるよう試作機を改造した。（測定計測）
・川下企業からの要望を満たすため、別途派生装置を開発し、製品販売を開始（測定計測）

■サポイン事業の活用を検討している事業者に向けたアドバイス

＜サポイン事業応募前＞

◆事前調査

・基礎研究の目途がある程度付き、需要先や事業領域が見通せる段階でサポイン事業に入る。（立体造形）

・サポイン事業の研究開発や事業化が成功するポイントは、実用化を目指す上での技術課題とレベルを見極めて区分化すること。（バイオ）

・「物がよければ売れるはず」と考え、市場調査が十分行われないケースが見受けられる。市場規模、競合品の有無と競争力など、徹底した市場調査を行うことが重要。（複合・新機能材料）

◆提案内容検討

・川下製造業者のニーズを整理して目指す方向性についてまとめる。従来技術と開発技術の違いがわかるように図表などにより記載する。研究開発の目標達成するにあたり解決しなければならない技術課題を挙げ、本研究開発計画の中で、どう解決するかを記載する。研究内容は抽象的な表現は避け、具体的に記載する。（情報処理）

・サポイン事業は、事業化が見えているテーマを選択するべきである。（複合・新機能材料）

◆計画立案

・サポイン事業の期間は3年間と短いが、初年度は期間が短く、申請前から関係企業・公的機関との綿密な打ち合わせが必要である。（精密加工）

・開発した技術・製品の実用化に向けて実施すべき項目を出来るだけ詳細に挙げ、それに基づいた工程表を作成することがポイント。3 年間に渡る長期プロジェクトなのでマイルストーンなどを設けると進捗確認しやすくなる。（立体造形）

・数年計画を申請時に出すが、事業が開始すると世の中の技術革新が進んでいて、時代にそぐわないものが出てくる。これらが起こりうるという危機管理を申請書作成の計画時にしておくのが良いと思う。（複合・新機能材料）

◆共同体の体制作り

・川下メーカを共同体の構成員に入れると技術ニーズ、評価などの点で運営がスムースとなる。（表面処理）

・共同体と事業者の役割を明確にし、コミュニケーションを密にとる。（測定計測）

◆取り組む意識

・サポイン事業は、研究開発で終わることなくその成果を事業化することが基本。（精密加工）

・実質 2 年半で実用化を実現するには、採択段階で基本技術を確立している必要がある。採択されてから開発を開始しているようでは遅く、応募前の研究開発を推奨。（表面処理）

＜サポイン事業期間中＞

◆共同体内の連携

・アドバイザーを含めた開発メンバーの情報共有を密にし、具体的ニーズ、技術動向などの情報をいち早く取り入れ、柔軟に計画を修正し対応すること。（バイオ）

・サポイン事業の活用段階にあればシーズとニーズも方向性がはっきりしているので、研究開発において足りていない部分を共同体で補い、密に進捗管理で意見交換を行う事を心がけた。（測定計測）

・共同研究なので情報共有は必須。メーリングリストや定期的な打合せの実施、また、打合せ実施時は必ず議事録を残し、誤解が生じない様にする必要がある。（測定計測）

・共同体での定例会（年 3 回、開始時、中間、ヒアリング前）と、研究開発メンバーによる定例会（1～2 か月に 1 回の頻度）を設定して進めた。（バイオ）

◆研究開発の推進

・事務処理専任担当、費用管理部署（担当者）、研究推進者について出来る限り分業制にすべきと考える。（精密加工）

・計画段階から数年立つと川下企業も当初とは当然要求が変質(高度化)してくるので、当初計画に対しても柔軟に対応されたり、ある程度織り込んでおいたほうが良いと思う。（バイオ）

・困難に直面したときは、自社だけで解決しようと努力するのではなく、アドバイザーや外部機関と一緒に解決策を考えられる関係構築が重要。（複合・新機能材料）

・最終目標（事業化目標）のターゲットを絞り、参加者への事業化への意識づけを重要とし、外部評価者などをターゲット企業にも参画してもらい、情報を共有しながら開発スキームを調整することが重要。（立体造形）

・参加する企業の役割分担を明確にし、開発のスケジュール管理を徹底することが必要。（複合・新機能材料）

◆取り組む意識

・トラブルが発生しても研究者の努力によりノウハウが蓄積し、少しずつ成果としてあがってくることでモチベーションが下がらずに取り組めたのではないか。（複合・新機能材料）

・プロジェクトリーダーの役割が重要。また実用化に向かって信念を持って助言できる専門家が必要で、プロジェクト終了後には製品が販売される状況を作りだせるよう常に共同体内で意識を共有すべき。（精密加工）

・開発テーマの独創性が高いと、モチベーションの維持に繋がり、スピードが落ちない。（精密加工）

・常に市場調査を行い、現在の開発が市場要求から離れていないかをチェックするとともに、ベンチマークを行い優位性を確認しながら開発した。（精密加工）

研究開発プロジェクト一覧（平成27～28年度）

基盤技術	主な用途先	プロジェクト名	掲載企業・組織	ページ
デザイン開発	医療機器	上行弓部大動脈解離を治療するための次世代型大口径ステントとデリバリーシース及び周辺デバイスの総合的な開発	JMR株式会社	44
デザイン開発	鉄道車両製造	大変形に対応し安全性を向上した鉄道車両用連結部内装パネルの試作開発	株式会社成田製作所	46
デザイン開発	医療教育	医療スキルの修得支援のためのインタラクティブ・チュートリアル・システムの開発・事業化	株式会社京都科学	48
デザイン開発	灸製品・鍼灸	お灸文化に革命をもたらす『aQua』～火を使わないお灸のデザイン開発～	有限会社坂本石灰工業所	50
情報処理	自動車製造	X線CT装置を用いたリバースエンジニアリング技術の高度化とシミュレーションへの展開	株式会社エイ・エス・アイ総研	52
情報処理	医療機関	話者の音声特性を改善する難聴者聴こえ支援会話システムの開発	ユニバーサル・サウンドデザイン株式会社	54
情報処理	鉄道車両製造	新幹線等、鉄道車両の製造及び保守作業における、作業カイゼン、トレーサビリティ管理システムの開発	京都機械工具株式会社（PL） ウエストユニティス株式会社	56
情報処理	大型自動車製造	大型車に特化した危険予測可能な後側方障害物センサの開発	株式会社パル技研	58
情報処理	医療・介護関連	転倒が検知できる高機能化新型人感センサーを使い、アクシデントが発生した時に自動で通知する事が出来る在宅介護見守りクラウドシステムの開発	株式会社アドバンスド・デジタル・テクノロジー	60
情報処理	医療・健康・介護関連	2025 年問題（超高齢社会）に活用するデータヘルス計画・地域包括ケアに対応したクリティカルパスエンジンの開発	合同会社カルナヘルスサポート	62
精密加工	半導体分野	半導体の低価格化に貢献する、多結晶炭化ケイ素（SiC）の研磨の高度化・高速化・大口径化技術確立と装置開発	株式会社ティ・ディ・シー	64
精密加工	電子部品（半導体関連）	ナノパーティクルデポジション法で形成する微細金コーンバンプを使った微細ピッチ低温バンプ接合技術の実用化研究開発	東北マイクロテック株式会社	66
精密加工	機械加工	難削材の複雑形状加工を可能とするカーボンナノチューブ複合長寿命レジンボンド砥石の開発	株式会社アダマス	68
精密加工	医療機器製造	超薄肉・極細プラスチックニードルの複合流動制御成形及び量産技術の開発	株式会社ベテル	70
精密加工	自動車部品	車載 LED ヘッドランプ用ヒートシンクの工法転換を実現する精密プレス鍛造複合加工技術の開発	株式会社豊田技研	72
精密加工	自動車部品	超高張力鋼板ロール成形技術高度化による自動車構造部品の開発	株式会社ヨシカワ	74
精密加工	自動車部品	エンジンの軽量化に貢献するシリンダヘッドガスケット応力制御技術の開発	日本メタルガスケット株式会社	76

基盤技術	主な用途先	プロジェクト名	掲載企業・組織	ページ
精密加工	半導体製造装置	微細パターンの基板に対応した真空差圧式レジスト剥離、エッチング装置の開発	ミクロ技研株式会社	78
精密加工	医療機器	微小血管吻合用ステントの開発	タマチ工業株式会社	80
精密加工	自動車部品（燃料電池）	水素自動車燃料電池スタック　セル用ガスケット製造金型部品の高精度加工の研究	株式会社A－TRAD	82
精密加工	医療分野	電解レーザ微細複合加工技術の実用化による微細医療器具の開発	高島産業株式会社	84
精密加工	航空機部品	日本初となるチタン合金製航空機用スイベルジョイントの設計開発	株式会社エステック	86
精密加工	自動二輪車	アルミ難加工材・テーパ管の一体成形加工技術の開発	鈴覚株式会社	88
精密加工	航空機部品	走行機能付次世代型 5 軸制御ロボット加工機の開発	株式会社BBS金明	90
精密加工	観測機器	宇宙デブリ観測用望遠鏡及び地球観測衛星に用いられる大型光学素子の超精密研磨・計測技術の開発	有限会社アストロエアロスペース	92
精密加工	自動車部品	深絞り製品に対して、バルジ成形技術、増肉成形技術の一体化を実現する複合金型システムの研究開発	株式会社加藤製作所	94
精密加工	自動車部品	次世代パワーデバイス用SiC／GaN基板の大口径化を実現する高品質、低コスト量産化加工技術の開発	株式会社ナガセインテグレックス	96
精密加工	電気電子部品（音響）	竹の流動成形による高音質な薄肉・複雑形状スピーカー振動板の実用化	チヨダ工業株式会社	98
精密加工	産業機械	難削材用ハイパー知能研削加工技術の研究開発	株式会社名光精機	100
精密加工	自動車部品	長繊維ペレットによる高強度射出成形を可能とする金型の研究開発	伊勢金型工業株式会社	102
精密加工	自動車部品	射出成形時に発生するソリ変形等に対応した大型金型用トータルシステムの研究開発	扶桑工機株式会社	104
精密加工	自動車製造	厚板小物高精度絞り部品の製造を可能とする工程独立式可変速押し込み複動機構を用いた押し込み絞りプレス加工技術の確立	日伸工業株式会社	106
精密加工	エンジン部品	燃費向上および低コスト化に寄与する動力伝達部品の板金成形技術の開発	株式会社平安製作所	108
精密加工	LED 照明ランプ部品	成形技術の高度化による LED 照明用厚肉プラスチックレンズの高生産性システムの開発	ナルックス株式会社	110

研究開発プロジェクト一覧（平成27～28年度）

基盤技術	主な用途先	プロジェクト名	掲載企業・組織	ページ
精密加工	車載システム・インフラ(IoT)電池	高アスペクト比ステンレス薄肉缶、トランスファ高速・高効率温間絞り工法の開発	石崎プレス工業株式会社	112
精密加工	自動車・医療小物精密部品	ステンレス製小物精密部品の低コスト量産を実現する高度に温度管理された温間鍛造加工プロセスの実用化開発	株式会社寺方工作所	114
精密加工	航空機部品	高精度にリアルタイムで加工現象(熱・振動・抵抗)をマルチ計測できる技術・回転式工具の開発	株式会社山本金属製作所	116
精密加工	自動車部品	自動車用デフギアの高強度化を実現するための高精度歯面設計システムの構築	株式会社オンド	118
精密加工	医療機器製造	世界初・八角断面縫合針を実現するワイヤ伸線加工技術の高度化とその装置の開発	株式会社アルモウルド	120
精密加工	半導体装置	準共鳴型電子サイクロトロン共鳴技術に基づく小型・高密度プラズマ源の開発と、これをコア技術とする 3DIC 作製を目的とした高速ミニマルエッチング装置の開発	株式会社新興精機	122
精密加工	自動車製造	極小マーキングのためのレーザー加工技術の開発と装置化	株式会社ソフトサービス	124
精密加工	センサー／MEMS 装置	微小立体構造からなるセンサーの試作開発期間短縮と多品種少量生産を可能とする、世界初の両面アライメント機能付きミニマルマスクレス露光装置の研究開発	株式会社ピーエムティー	126
精密加工	航空機機体部品	航空機難削材加工における競争力強化のための、加工技術の高度化及び加工システム開発	株式会社ウラノ	128
製造環境	燃料電池	大容量 50kW 交直両用回生電子負荷装置の開発製品化	株式会社計測技術研究所	130
製造環境	製造業における排水処理分野	排水リサイクル時の逆浸透膜のファウリングを防止することで造水コストを削減することができるサブミクロンファイバーを使った水処理装置の開発	協和機電工業株式会社	132
接合・実装	外壁補修工事等工事	汎用電気ドリル向け小径吸塵コンクリートドリルビットの開発	ユニカ株式会社	134
接合・実装	電力変換・制御用途	ペースト印刷法によるパワーモジュール回路基板形成方法の開発	株式会社マテリアル・コンセプト	136
接合・実装	車載用構造部品等の環境機器部品	CFRPと金属材料の直接接合技術の開発	ヤマセ電気株式会社	138
接合・実装	水素ステーション等の周辺装置	高出力ファイバレーザによる深層シーム溶接技術及び高耐圧圧力センサの開発	株式会社タイセー	140

基盤技術		主な用途先	プロジェクト名	掲載企業・組織	ページ
	接合・実装	高感度カメラ・モバイル顔認証システム	高感度　高セキュリティ顔認証システムの開発	ケィティーシステム株式会社	142
	接合・実装	HDD 製造装置等	C-SMC 成形技術による耐薬品性・軽量・高強度を実現した炭素繊維複合材によるボルト・ナット・ワッシャの量産技術の開発	株式会社タカイコーポレーション	144
	接合・実装	輸送機器製造等	接合方向誘導機構を有する同軸スピンドル式小型FSW装置の開発	アイセル株式会社	146
	接合・実装	パワーデバイス/電子部品製造等	3次元LSIウェハ薄化を実現する革新的接合工法の開発	タツモ株式会社	148
	接合・実装	自動車産業	青色レーザを用いた樹脂金属三次元動的（ヘム機構連動）接合技術の開発	株式会社ヒロテック	150
	接合・実装	次世代自動車用軽量化部品	CFRTP専用ファスナーを用いた自動車用CFRTPと異種材料の革新的接合技術の開発	西精工株式会社（PL） 株式会社ヒラノファステック	152
	接合・実装	光通信デバイスメーカー等	レーザーダイオード及び、光学部材の高精度実装技術開発	九州電子株式会社	154
	立体造形	鉄鋼業等	大型特殊鋳物用メゾスコピック耐熱耐摩耗多合金鋳鉄材料の開発	岩見沢鋳物株式会社	156
	立体造形	自動車産業	材料，プロセス，表面処理の三位一体イノベーションによる次世代ヒートシンクの創製	株式会社秋葉ダイカスト工業所	158
	立体造形	自動車部品	焼結冷間鍛造工法及び表面処理による高強度・長寿命かつ耐摩耗性に優れる焼結部品の開発	井上熱処理工業株式会社	160
	立体造形	宇宙産業	宇宙産業向けシームレス球形容器の技術開発	株式会社旭製作所	162
	立体造形	3D プリンタ	工業製品製造に適した革新的な多次元制御方式による3D プリンタの技術開発	武藤工業株式会社	164
	立体造形	自動車部品	業界初、テーラードブランクの対向液圧によるプレス深絞りの開発	フジイコーポレーション株式会社	166
	立体造形	環境・エネルギー	高効率成形システムを有する複合材向けオートクレーブの研究開発	株式会社羽生田鉄工所	168
	立体造形	自動車、建設機械	革新的高歩留り鋳造法を可能にする、経験値とITを融合した高効率鋳造方案設計支援システムの開発	丹羽鋳造株式会社（PL） 武山鋳造株式会社	170

研究開発プロジェクト一覧（平成27～28年度）

基盤技術		主な用途先	プロジェクト名	掲載企業・組織	ページ
	立体造形	自動車（内装用品）	3 次元ウォータージェット交絡による自動車用不織布製電磁波シールド立体成形部品の開発	大塚産業マテリアル株式会社	172
	立体造形	造船業	IMO規制に適用する船舶用尿素SCRシステムの高効率浄化反応器の開発	髙橋金属株式会社	174
	立体造形	医療機器	内視鏡手術に対応できる医療用癒着防止材の開発と創製	株式会社ビーエムジー	176
	立体造形	自動車産業	7000系アルミ合金製ライナーによる複合蓄圧器の充填効率とサイクル性能の向上	サムテック株式会社	178
	立体造形	医療機器	サイズ可変式非対称型高周波スネアの研究開発	株式会社八光	180
	立体造形	廃棄物処理	レーザー粉体肉盛溶接と3次元摩耗測定による耐久性に優れた破砕機刃物の補修方法の開発	近畿工業株式会社	182
	表面処理	半導体及びMEMS 製造	マイクロ波励起プラズマを用いた低ダメージ薄膜形成用ミニマル装置の開発	株式会社コーテック	184
	表面処理	半導体製造プロセス	ミニマル水プラズマアッシング装置の開発	株式会社米倉製作所	186
	表面処理	建設設備製造	歯切工具の高性能化を目指したドライコーティング技術の開発	株式会社アイ・シイ・エス	188
	表面処理	医療機器	サブμm の機能表面を形成し抗菌性能を最適化する塗装技術の開発	有限会社久保井塗装工業所	190
	表面処理	印刷装置	高硬度・高靱性を備える耐摩耗性に優れた Ni-W 系ナノ結晶合金めっきの試作開発	仁科工業株式会社	192
	表面処理	情報通信・電子機器	純国産フォトルミネセンス顔料の開発	株式会社ルミネッサス	194
	表面処理	情報通信・電子機器	低温作動型 SORC 水蒸気電解セルとそれを用いた赤外線利用型ソーラー水素蓄電システムの開発	特殊技研金属株式会社	196
	表面処理	情報通信・電子機器	高品位極微少量塗布用ステンレスマイクロノズルの表面機能制御技術の研究・開発	テクダイヤ株式会社	198
	表面処理	航空機産業	世界初の脆弱化合物層フリー・発光分析フィードバック(ESF)プラズマ窒化による，航空機部品向け高品質・高能率・クリーン深窒化プロセスの開発	株式会社北熱	200

基盤技術	主な用途先	プロジェクト名	掲載企業・組織	ページ
表面処理	電子機器	複雑形状難めっき材料への六価クロムフリーメタライジング法の開発	東洋理工株式会社	202
表面処理	自動車産業	車載センサー向け高性能コーティング膜製造用スパッタ装置の開発	株式会社広島	204
表面処理	電気二重層キャパシタメーカー	大電流急速充放電を可能にした蓄電デバイス用導電性DLC長尺アルミ箔電極の開発	株式会社プラズマイオンアシスト	206
表面処理	自動車産業	炭素繊維／グラフェン複合電極の技術開発	株式会社インキュベーション・アライアンス	208
表面処理	炭素繊維	高強度・軽量で低コストの炭素繊維複合体作製を可能とするプラズマ照射技術・装置の開発	エステック株式会社	210
表面処理	パワーエレクトロニクス産業	極短パルスレーザとめっきによるパワー半導体ガラス基板のマスクレス配線工法開発	オーエム産業株式会社	212
表面処理	住宅建材	研磨を必要としない新しい平滑面転写法と経年劣化防止剤の開発による低コスト、高意匠、長寿命な木質塗装鏡面製品の実現	株式会社イシモク・コーポレーション	214
機械制御	歯科医療機器等	軽量高剛性高減衰性CFRP構造ユニットを搭載したジルコニア歯科補綴物切削用マシニングセンタの開発	株式会社岩間工業所	216
機械制御	マイクロモータ	革新的巻線技術による在宅用人工呼吸器向けマイクロモータの開発	草津電機株式会社	218
機械制御	物流産業	農水産物の長期保存輸送を実現するインバーター冷蔵コンテナの設計とコンパクト発電機の研究開発	前出産業株式会社	220
機械制御	電子部品製造	小型集積モジュール型電子部品の実装歩留まりを高め、生産性を向上させるための、高精度移載を実現するハンドラーシステムの開発	KNE株式会社	222
複合・新機能材料	医療周辺機器	純銅を凌ぐリン青銅の最高抗菌値及びその高抗菌値を効果的に発揮させるための薄膜化・表面加工法技術の確立	株式会社原田伸銅所	224
複合・新機能材料	自動車（内装照明）	色のバラツキが少なく，視認性に優れ疲労低減特性のある自動車内装照明用 LED の蛍光体層開発	株式会社朝日ラバー	226
複合・新機能材料	電気自動車・二次電池	低温高容量リチウムイオン二次電池用電解液の開発	富山薬品工業株式会社	228
複合・新機能材料	自動車製造	均一分散を可能にする炭素添加技術を用いた高強度・高伸び率とコストを両立した AC2A をベースとする鋼化アルミ合金の開発	株式会社白金	230

研究開発プロジェクト一覧（平成27～28年度）

基盤技術	主な用途先	プロジェクト名	掲載企業・組織	ページ
複合・新機能材料	電線、医療センサ等	カーボンナノチューブ電線の合成・紡織技術と CNT 電線の応用開発	杉田電線株式会社	232
複合・新機能材料	精密プレス成形	精密医療機器用チタン系部品加工のための高強度、高靭性、耐熱性のある金型材料の開発	金属技研株式会社	234
複合・新機能材料	自動車製造	細く軽くノイズに強い電線のための超臨界発泡押出電線被覆装置の開発	株式会社三葉製作所（PL） 株式会社SMS	236
複合・新機能材料	自動車・航空機製造	炭素繊維ドライファイバーチョップドテープによる高生産性・高機能性・高賦形性すべてを達成する革新的RTM成形技術の開発	テックワン株式会社	238
複合・新機能材料	自動車部品	コンポジット成形を高度化させた新たな工法開発の確立と、多層構造プラスチックの素材開発及び用途開発	株式会社エムジーモールド	240
複合・新機能材料	楽器（シンバル）	プレス式水冷システムを用いた双晶組織形成制御による高音質なシンバル用高錫濃度ブロンズ合金の開発	株式会社大阪合金工業所	242
複合・新機能材料	EV 用大容量キャパシタ	ナノカーボンファイバーを用いた電気自動車用キャパシタ電極の開発	株式会社大木工藝	244
複合・新機能材料	自動車・産業機械	瞬間的な電力回生に特化した12Vリチウムイオン電池の開発	CONNEXX SYSTEMS株式会社	246
複合・新機能材料	電気・電子機器	次世代シングルナノ銀粒子およびナノ銀ペーストの量産技術化開発	株式会社応用ナノ粒子研究所（PL） 株式会社日本スペリア社	248
複合・新機能材料	オフセット印刷	特殊水溶性樹脂を用いたノン VOC エッチ液の開発	光陽化学工業株式会社	250
複合・新機能材料	自動車製造	鉛フリー耐熱長寿命ナノカーボンコンポジット導電性接着剤の開発	大研化学工業株式会社（PL） 大研化学製造販売株式会社	252
複合・新機能材料	自動車部品	軽量・高強度で高機能化を実現する長繊維強化複合材料の熱硬化性樹脂射出成形技術の開発	大和合成株式会社	254
複合・新機能材料	靴	セルロースナノファイバーとゴム材料との複合化技術を活用した環境配慮型超軽量・高機能シューズの開発	神栄化工株式会社	256
複合・新機能材料	温室栽培農業	蛍光発光する蓄熱基材による温室栽培植物の育成促進と大幅省エネを実現する高機能農園芸システムの開発	株式会社ヤノ技研	258
複合・新機能材料	レーザープリンター用トナーシール材	36G シンカーベロア編成技術による極細高密度パイルトナーシール材の開発	青野パイル株式会社	260

基盤技術	主な用途先	プロジェクト名	掲載企業・組織	ページ
複合・新機能材料	医療・介護福祉産業	医療・介護用サポーター等に持続的な抗菌効果を付加するための再生リチャージ可能な抗菌繊維の開発	メディカルクラフトン株式会社	262
複合・新機能材料	食品産業（容器包装等）	微細発泡技術を用いた軽量化プラスチック食品容器の開発	赤松化成工業株式会社	264
材料製造プロセス	バナジウム回収事業	低コスト電力貯蔵用電池実現に向けて石油コークス燃焼煤からバナジウムを回収する前処理用新型燃焼炉の開発	LEシステム株式会社	266
材料製造プロセス	電子回路基板	多芯同軸フィルムリードの製造プロセス技術の確立	株式会社アイテイシー	268
材料製造プロセス	製糸産業等	人工飼料給餌無菌周年養蚕繭量産化の研究開発	株式会社きものブレイン	270
材料製造プロセス	太陽電池製造	シリコン太陽電池に替わる金属チタンを基板とする低コスト、高性能なペロブスカイト型太陽電池の開発	株式会社昭和	272
材料製造プロセス	電子回路基板	高周波減圧プラズマを用いた多段設備と金属ナノ粒子インクの低温回路形成技術の開発	株式会社電子技研	274
材料製造プロセス	深紫外光源装置等	腐食性ガス下超高温基板加熱ユニット開発とガス流最適化による深紫外 LED 向け単結晶基板製造用 HVPE システムの実現	株式会社水上電機製作所	276
材料製造プロセス	農業分野	閉鎖環境セルを基本としたユニット型完全自動高効率植物工場の開発	伊東電機株式会社	278
バイオ	医薬品分野	発酵ナノセルロース（NFBC）の効率的培養方法と分離精製技術の確立による量産化	草野作工株式会社	280
バイオ	抗体医薬を開発する製薬企業	ヒト抗原マウスによる抗体医薬の薬効、安全性のインビボ評価基盤の構築	株式会社特殊免疫研究所	282
バイオ	バイオ医薬品製造企業	磁気分離法による大容量ペプチドライブラリー対応自動ファージディスプレイ技術の開発	多摩川精機株式会社	284
バイオ	再生医療分野、化粧品企業	再生医療研究による富山湾海洋深層水等張液を利用した研究用細胞培養液開発および高機能性化粧品開発	五洲薬品株式会社	286
バイオ	医薬品製造	高品質かつ低コストのペプチド・核酸医薬原体の製造を可能にする高性能二段階孔構造精製担体の汎用化のための技術開発	株式会社エスエヌジー	288
バイオ	化粧品企業	多機能性天然素材ソホロリピッドの超分子形成技術による高純度ソホロリピッドの開発	サラヤ株式会社	290

研究開発プロジェクト一覧（平成27～28年度）

基盤技術	主な用途先	プロジェクト名	掲載企業・組織	ページ
バイオ	食品・機能性食品企業	希少糖D-アロースの大量生産技術の確立とその応用技術の開発	松谷化学工業株式会社	292
バイオ	飼料企業等	バイオマス分解酵素の大量生産を可能とする固体培養技術の実用化開発	株式会社フジワラテクノアート	294
バイオ	食品産業（大型炊飯業）	業務用炊飯での使用油脂の大幅削減を可能とする米糠由来乳化素材を用いた炊飯油の実用化開発	食協株式会社	296
バイオ	再生医療分野	再生医療の産業化に向けた未分化・造腫瘍性細胞の検出技術の開発	株式会社レクザム	298
バイオ	農業分野	化学農薬の代替となるバチルス属菌株の選抜及び複合化技術を用いたネギ属野菜向け微生物防除剤の開発	中村産業開発株式会社	300
バイオ	食品・化粧品企業	麹菌および醤油醸造粕を原料とする新規製造技術を用いたアンチエイジング製剤とその配合食品の開発	福岡県醤油醸造協同組合	302
バイオ	食品・機能性食品企業	抗炎症作用に優れる別府温泉発の温泉藻類を乾燥粉末状とした機能性食品素材の開発	株式会社サラヴィオ化粧品	304
バイオ	化粧品企業	安心・安全な革新的核酸化粧品の開発	株式会社ボナック	306
測定計測	魚群探知機	沿岸域の漁場管理を漁業者自ら行うための漁場情報速報システムの構築	株式会社ソニック	308
測定計測	精密測定機器	内視鏡3D 光プローブ式精密測定機の開発	アダマンド並木精密宝石株式会社	310
測定計測	医療診断サービス業	低侵襲に子宮内膜症の悪性化を評価できる光学経膣プローブの開発	セルスペクト株式会社	312
測定計測	磁気特性測定装置	100kOe無冷媒超電導ソレノイドコイル励磁方式磁気特性測定装置の開発	株式会社玉川製作所	314
測定計測	ロボットセンサ	複数個の共振ミラーを使用した長距離・全天空型 3D センサの開発	北陽電機株式会社	316
測定計測	バクテリア検出	表面プラズモン共鳴励起蛍光測定による微細流路型バクテリア検出装置の開発	株式会社シバサキ	318
測定計測	非破壊検査装置等	完全非破壊による、あと施工アンカーボルト定着部の健全度評価システムの開発	株式会社アミック	320

基盤技術		主な用途先	プロジェクト名	掲載企業・組織	ページ
	測定計測	産業用計測装置・サービス等	小型可搬可視化プローブによる濃密浮遊粒子群の簡便測定技術の研究開発	株式会社フローテック・リサーチ	322
	測定計測	回路設計支援ソフトウェア	超高速信号用プリント基板の開発設計支援のためのシミュレーション解析技術の開発	アルティメイトテクノロジィズ株式会社	324
	測定計測	建設・製造業現場向け作業員管理システム	発汗計を搭載した世界初のウェアラブル型熱中症予兆チェッカーの開発	ライフケア技研株式会社	326
	測定計測	環境測定機器	樹脂/金属接合技術を用いた大気中全マトリクス捕集装置の開発	睦月電機株式会社（PL） 柴田科学株式会社	328
	測定計測	高電圧機器向け安全装置	アーク放電感知技術による直流スマート開閉器の研究開発	旭東電気株式会社	330
	測定計測	映像機器、フラットパネル検査装置	次世代 8K 高精細フラットパネルの高歩留まり製造を実現する欠陥検査システムの実用化開発	オー・エイチ・ティー株式会社	332

デザイン開発

■プロジェクト名：上行弓部大動脈解離を治療するための次世代型大口径ステントとデリバリーシース及び周辺デバイスの総合的な開発

■対象となる川下産業：医療機器産業、医療現場

■研究開発体制：JMR(株)、板垣金属(株)、(株)青海製作所、(株)山之内製作所、(株)中野科学、(国大)新潟大学、(公財) にいがた産業創造機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 大動脈瘤、大動脈解離などの大動脈疾患は年齢とともに増加することが知られており、既に超高齢化社会を迎えている日本においては手術数が急増している。例えば、急性胸部大動脈瘤手術は年間約 7,000 例、急性胸部大動脈解離は年間約 6,000 例に達している
- 日本人に発症例が多い上行弓部大動脈は、血管が大きく湾曲しているうえに腎動脈などが分岐している。このため、複雑な血管形状に追従できる屈曲性を有し、分岐血管への血流を阻害しないステントは存在しない
- 上行弓部大動脈の急性大動脈解離に使用できる専用の国産グラフトレスステントを開発する

＜上行弓部大動脈解離治療用グラフトレスステント＞

ステントの留置イメージ

ステント留置前の解離

留置により血管の拡張に成功

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●次世代型大口径ステント開発

10 本以上の大口径ステントを製作し、得られたデータを基に目標の加工精度、製品公差にて上市モデルを加工可能な量産試作機を完成した

●デリバリーシースの開発

動物実験による評価を基に開発を進め、先端湾曲機構を付与させた上市モデルを 10 本完成させた

●周辺デバイスの開発

ステント拡張治具及びステント形状記憶装置により、φ5mm からφ40mm へ 5 本以上のステントの拡径に成功。またステント縮径装置により、φ40mm ステントをφ5mm に縮径することが可能となった

＜デリバリーカテーテル上市モデル概観＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●上行弓部大動脈血管内において高い屈曲追従性を有し、かつ分岐動脈を閉塞しない大口径ステント【製品】

●大口径ステントを上行弓部動脈の解離箇所までの移動を簡潔に行えるデリバリーシース【製品】

●開発した周辺デバイス【加工具】：拡張デバイスと熱処理デバイス／縮径デバイス

企業情報：JMR 株式会社
事業内容：医療機器製造販売／OEM／医療コンサルティング、医療ビジネスコーディネート

所在地　：〒953-0054　新潟県新潟市西蒲区漆山 8460-1
URL　：http://jmr-lab.co.jp/index.html

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●次世代型大口径ステントとデリバリーシース及び周辺デバイスの総合的なシステムを適用することにより大動脈疾患の低侵襲手術が可能となって患者への身体的負担が軽減

●開胸手術を行うと費用は 2,000 万円~3,000 万円程度かかるが、ステント施術の費用は約 300 万円となる。患者の身体的な負担だけでなく経済的負担も減少

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：担当　笹崎 淳
TEL　：0256−77−8808
E-mail：info@jmr-lab.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

上行弓部大動脈の急性大動脈解離に使用できる大きく屈曲した専用の国産ステントとステントの解離箇所までの移動をできる限り簡潔に行うデリバリーシース上市モデルの開発

従来技術	新技術	新技術のポイント
・上行弓部大動脈の急性大動脈解離に適用可能な国産のステントグラフトは存在していなかった	・屈曲性を有し分岐血管への血流を阻害しないグラフトレスのステントとカテーテル先端を手元操作できるデリバリーシース	・上行弓部大動脈解離が治療できる ・最小侵襲手術により患者の負担軽減を実現

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・複雑な血管形状に追従できる屈曲性を有し、分岐血管への血流を阻害しないステント、操作性に優れたデリバリーシース、周辺デバイスの実現	・デザイン開発から、専用の国産のステント並びにデリバリーシース及び周辺デバイスを総合的に開発	・技術目標に対応したデザイン開発 ・レーザーによる精密加工でデザインを実現 ・金属加工・樹脂加工の技術を集約してステント、シースなどを開発

＜ステント上市モデル＞

実用化・事業化の状況

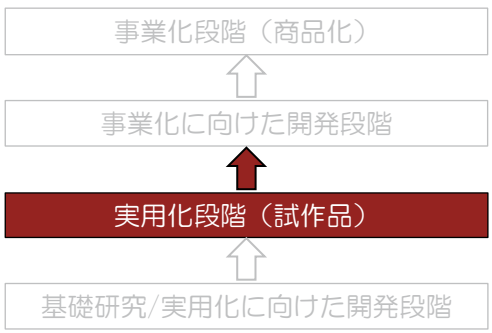
＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化段階（実用化間近）

＜実用化・事業化の見通し＞

・これから必要となる臨床研究や治験、承認申請を行う
・５年後の上市を目標として、量産製造体制の構築や量産技術の開発、新潟大学医歯学総合病院における臨床試験の実施を経て、薬機承認などの事業化を推進

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・地場に精密加工技術を保有する産業が集積し、産業連携がうまくいった

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

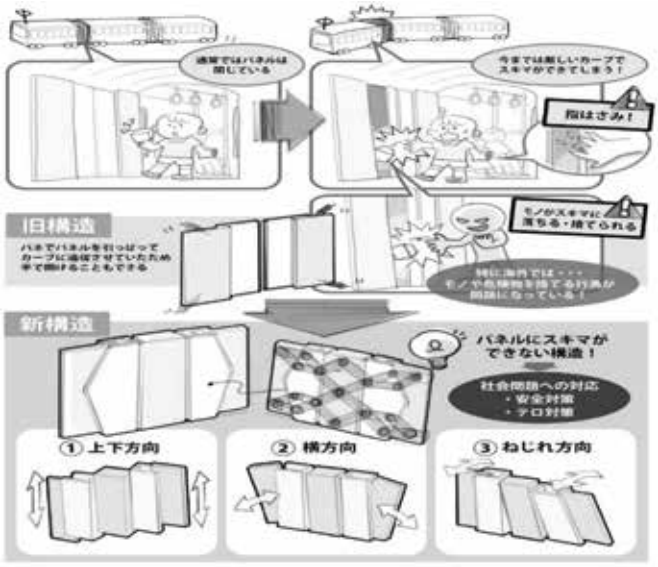
デザイン開発

■プロジェクト名：大変形に対応し安全性を向上した鉄道車両用連結部内装パネルの試作開発

■対象となる川下産業：鉄道車両メーカー及びその先の鉄道事業者
■研究開発体制：(株)成田製作所、首都大学東京、(公財)名古屋産業振興公社

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
・各国の鉄道事業が活発化しており、国内の鉄道車両メーカーも一層の海外展開を図る動きを進めている。その中で車両の機能部分となる鉄道車両用連結部の在り方についても、技術・社会的要求への対応を強く求められてきている
・鉄道車両においては、連結部の内装パネル内部への危険物投入や指などを挟む事故などが危惧されている。さらに近年では、連結部で携帯電話を使用する為の防音対策や耐火性向上が求められる一方で、リサイクル率の向上やコスト低減の要求も強まっている
・これらの要求に対応すべく、内装パネルが浮かない構造を共通プラットフォームのデザインで開発する



＜開発イメージ＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●リンク機構の開発
・５軸に自由に動くリンク機構の設計開発
・縮小モデルサンプルの製作及び機能検証
・CAE 解析による大偏倚時における部品強度のシミュレーション
●試験装置の開発及び製作
・車両偏倚条件をシミュレーションできる装置の開発・設計。
・その装置の製作及び動作確認
●実物大モデルの試作及び機能評価
・実物大連結部の試作製作
・試験装置での機能確認
・音響評価、強度・耐久性評価

【目標値】海外メーカーからの要求仕様値
車間1200mm程度において
・左右変位(X軸)；±1100mm
・前後変位(Y軸)；±200mm
・上下変位(Z軸)；±200mm
・回転(ローリング角)；±3°
・偏角(ヨーイング角)；±25°
・透過損失；オールオーバー値40dBA
・リサイクル率：70%以上
・接着剤使用量；0Kg
・コスト；90以下

＜目標値＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●国内でも連結部を客室の一部として使用できるようになるため、安全に一車両当たりの乗客数を増やすことが可能になり、輸送効率が向上し、ラッシュ時の混雑緩和等に寄与できる

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●世界各国で要求が高まっているユニバーサルデザインとなっており、乗客の安全性向上が見込まれるとともに、他のパネル構造との差別化が図られる

企業情報：株式会社成田製作所
事業内容：鉄道車輌関係、連結ホロ、扉、水タンク、燃料タンク、各種ダクト、構体部品、その他室内部品の製造

所在地　：〒456-0033　名古屋市熱田区花表町 20 番 12 号
URL　：http://www.narita.co.jp

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：セールスエンジニアリング部 技術開発設計課
竹下 位里（たけした いり）
TEL　：052-881-6195
E-mail：iri.takeshita@narita.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

従来技術	新技術	新技術のポイント
・内装パネルをバネで保持するだけの構造	・接着構造を用いることなく、溶接とリンク構造のみで柔軟に変形する連結構造	・リンクとアルミパネルを使った新しい構造

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・目標値が達成できるか？	・下記の確認を実施 縮小モデルによる確認 CAE による最大応力予測 試作品製作	・内装パネルを引っ張った時および連結部の大変形時に、内装パネルの浮きあがり 5mm 以下 ・各軸まわりの変位範囲、回転角、偏角が車間距離 1200mm において、全て目標値達成 ・動きがスムーズで、軋み音等異常な音が発生しないこと。 ・パネルにもたれ掛かった時に十分な剛性があること

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

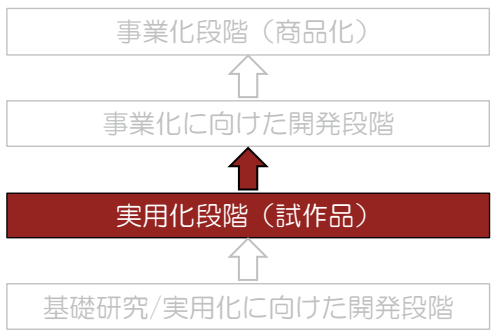
・実用化間近の段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・2018 年度～案件受注活動、2020 年度～量産開始を目指している

・このシステムを利用すれば、地震等にも対応できる建物間を安全に移動できる貫通路としても使用することができるため、ユニバーサルデザインの観点からも別業界での大きな経済効果が期待できる

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・実態に則した研究開発が実施できたこと

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※CAE（Computer Aided Engineering）：コンピュータ技術を活用して製品の設計、製造や工程設計の事前検討の支援を行うこと

デザイン開発

■プロジェクト名：医療スキルの修得支援のためのインタラクティブ・チュートリアル・システムの開発・事業化

■対象となる川下産業：医療教育（医学教育用各種シミュレータなど）
■研究開発体制：(株)京都科学、早稲田大学

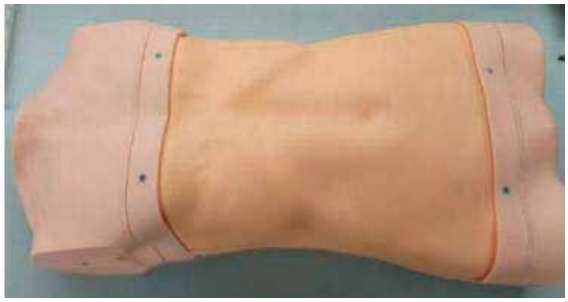
プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・医療教育では、知識を習得させることはもとより、実際の患者の診察、治療、ケアに必要な実技能力を修得させる事が重要である。医療従事者の教育現場では、指導者の不足が深刻な問題となっている。特に実技能力は、効率的な教育を行う事が困難である

・学習者が実技の自己学習をより多く、より高品質に行う事が可能な医学教育用シミュレータを開発する
　このため、聴診、触診、注射手技に特化したシミュレータを開発する。また、自己学習の助けになるインタラクティブ・チュートリアル機能の開発と運用を行う

＜材料研究（ゴム系軟質樹脂）＞



＜開発中の腹部触診シミュレータ＞

＜試作した模擬聴診器と RF-ID＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●聴診、触診、注射シミュレータの開発
・聴診と触診が両立するシミュレータの試作に成功
　材料研究（ゴム系軟質樹脂）
・注射シミュレータ
　注射の針をセンシングする新たな素材の研究
・単体のシミュレータとして完成度の高い試作機が完成
●状況認識
・限定した条件化では状況認識が出来る
●助言生成技術
・ある程度の助言生成可能

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●医療教育用シミュレータ
●看護・介護教育用シミュレータ
●医療／看護等のシミュレーション学習支援システム　　など

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●腹部の内臓の異常をいち早く発見する手技を訓練
　健常者や内臓疾患をもった患者の腹部の状態を再現
　呼吸などによる臓器の移動を再現
●単一のシミュレータで触診と聴診を高い再現性で実現
　触診と聴診の融合（様々なシミュレーターへの応用）

企業情報：株式会社京都科学グローバル戦略部
事業内容：医学・看護教育用シミュレータ、放射線・超音波診断用ファントムの製造販売

所在地　：〒612-8388 京都市伏見区北寝小屋町 15
URL　　：http://www.kyotokagaku.com/jp

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：研究開発課　影山稔　渋沢良太
TEL　　：075-605-2530
E-mail：rw-kyoto@kyotokagaku.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

具体的なターゲット製品として教育・学習ニーズが最も多いと思われる、心音呼吸音腸音の聴診、採血注射、頭頸腹部触診のシミュレータを開発し、さらにインタラクティブ・チュートリアル機能を搭載する

従来技術	新技術	新技術のポイント
• シミュレータ素材の耐久性、伸縮性に問題が有った。 • 触診と聴診が融合した商用のシミュレータは存在しなかった	• 伸縮性が高く、耐久性もあり、引火性の問題もないゴム系素材を開発した。 • 触診と聴診の両方を高い再現性で実現した	• 専用の成形方法を確立。 • 聴診器の中に音声の再生システムを内蔵、腹部触診のシミュレータに RF-ID を組込むことで実現

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 学習者が行っている手技が現在どの様な状況にあるかを認識する状況認識技術と的確な助言を生成する助言生成技術	• 状況認識を行うアルゴリズムの研究試作 • 助言生成を行うアルゴリズムの研究、循環器の臨床推論をチュートリアルするスライドソフト試作	• 状況認識技術をチュートリアルスライドに実装する事で、インタラクティブ・チュートリアルシステムを搭載したシミュレータを構成することが可能になる

実用化・事業化の状況

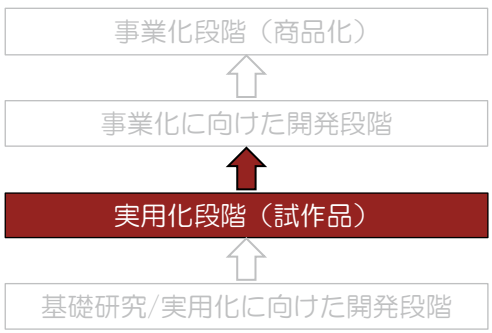
＜プロジェクト終了時の状況＞

• 実用化間近の段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• インタラクティブ・チュートリアル機能の実用化は遅れている。今後も本機能の研究開発を進めて行きたい
• 単体のシミュレータは、製品化に向けてのブラッシュアップ作業へと進められている

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 最終的に製品化を見据え、製品としての試作開発に特に注力したこと

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※インタラクティブ・チュートリアル機能とは、学習者が医療用シミュレータ使って自己学習をする際に、シミュレータが現在実行されている手技のシチュエーションを判断し、さらに学習者のスキルを評価しながら適切なタイミングでアドバイス（もしくはガイダンス）を発生させる機能である

デザイン開発

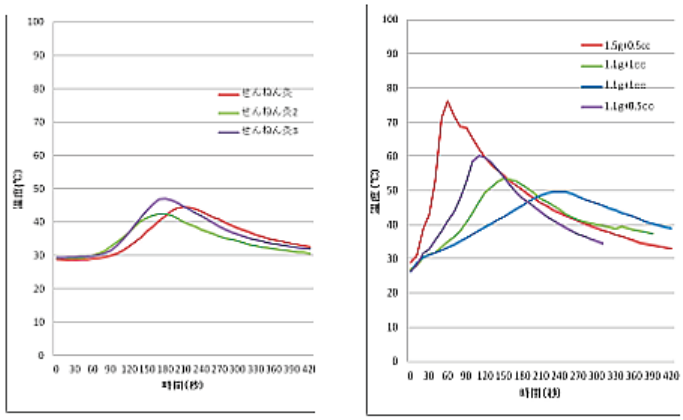
■プロジェクト名：お灸文化に革命をもたらす『aQua』～火を使わないお灸のデザイン開発～

■対象となる川下産業：灸製品、鍼灸業、日用品、医療・健康
■研究開発体制：(有)坂本石灰工業所、熊本県産業技術センター、熊本城北学園九州看護福祉大学、
(公財)くまもと産業支援財団

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 伝統療法であるお灸は、もぐさを燃やしツボを熱刺激するため、ネガティブなイメージ、煙草の様な火を使うことによるリスクや不安、使用の制限が存在する
- 鉄系発熱材を用いた火を使わないお灸も登場しているが、その発熱特性からもぐさを使ったお灸程の熱刺激は得ることができず、低温火傷の危険性がある
- しかしながら、セルフケアツールとしてのお灸の評価は高く、このツールや手法を、アロマテラピーの様に広く、一般的なセルフケアとして広げていきたい
- デザイン技術を投入することで、これまでにないお灸の使用シーンを生み出し、より高い効果と満足度を実現する新たなセルフケア習慣としてのお灸文化の提案を目指す



＜市販の台座灸と異なる最高温度の発熱材の温度勾配＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●触れても安全な発熱材の開発
直径 8mm×厚さ 3mm、お灸と同等の熱刺激を与えられる発熱材を開発した

●お灸とお灸行為のデザイン開発／顧客評価
造形展開性が高く、様々な使用シーンを創出可能、薄くて小さく、誰でも簡単に使用できるお灸を実現し、お灸のネガティブさを感じさせないブランドを構築した
顧客評価より、個に籠もりがちなセルフケアを、友人等とコミュニケーションを取りながら、楽しく行うヘルスケアへと進化させるブランドというコンセプトを獲得した

＜使用性検討、デザイン検討の様子＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●火を使わずに、もぐさのお灸と同等の熱刺激が得られるお灸
●造形展開や加飾が容易で、販売先のイメージ等に合わせてカスタマイズ可能なセルフケアツール
●従来のお灸のイメージを覆すセルフケアとしてのブランド
●セルフケアのきっかけと継続の動機を提供するサービス等

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●火災や煙の臭いの心配がなく、使用する場所を選ばない
●髪や服を焦がすことなく、誰でも簡単、安全に使用可能
●じっとしていない子供やペットへの施術が可能
●アロマオイルとの併用、昼休みのオフィス、移動中の新幹線、美容院の待ち時間など従来にない使用シーンを創出
●セレクトショップ、アメニティとのコラボによるオリジナルセルフケア商品として提供可能

企業情報：有限会社坂本石灰工業所
事業内容：1）石灰製品の製造販売、2）石灰に付帯する事業

所在地　：〒865-0013　熊本県玉名市下 273-1
URL　：http://sakamoto-lime.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：企画開発室　高木泰憲
TEL　：0968-82-8118（企画開発室直通）
E-mail：k-kaihatu01@sakamoto-lime.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

火を使わずに石灰と水による発熱現象を使用した安全なお灸を開発、従来にないセルフケアを創出する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・火を使用、煙、臭い等の問題 ・鉄系発熱材は、熱刺激が不十分 ・お灸の閉鎖的なイメージ ・使いにくく、使う状況（時、場所）も限定され不便	・石灰による温度制御 ・ユーザー中心のデザイン設計 ・ブランド構築	・安全で、十分な熱刺激の確保と温度制御 ・簡単で、手軽な使い勝手の確保 ・従来のお灸のメージを覆し、使用状況の自由度を拡大 ・これまでに経験したことのないセルフケアのシーンを創出

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・発熱温度の設定と安定性確保 安全かつ適切な温熱刺激が可能な温度と発熱時間を、ばらつきなく再現させる ・メインターゲットの絞込み セルフケアに感度の高いユーザーから火を使わないお灸に強いニーズを有するユーザーを絞り込む ・初めてお灸を体験するきっかけの創出	・本体性能とユーザー体験の両方の側面から試作・評価・改善を繰り返し実施 ・広く美容や健康、医療に関する専門家やターゲットユーザーによる聞き取りや試用評価などを実施	・一度使用すると使い続けたくなるユーザー体験の実現は達成 ・効果的に初めての使用を訴求するには、商品そのものではなく、体験したくなる生活シーンの提案が効果的であることが判明 ・セルフケアのきっかけと継続の動機を提供するサービス等を含んだブランドを検討

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化間近の段階

＜実用化・事業化の見通し＞

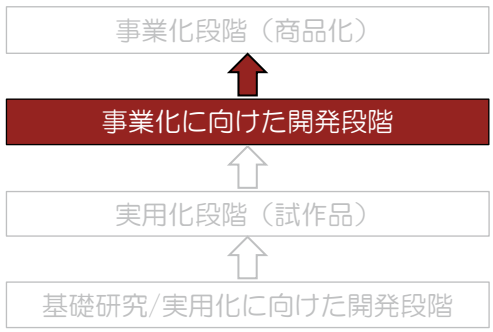
・鍼灸院での施術用・物販用として展開

・セルフケア習慣を浸透させるサービス展開とブランド構築、スポーツイベント、お灸カフェ、親子教室、書籍の付録など従来にないセルフケアを体験する場を提供していく

・百貨店、セレクトショップ、ホテル等とのコラボレーションによるオリジナル商品展開

自分の体質や目的に合わせたお灸を選択することができるスタータキットを開発。高いカスタマイズ性を活かし、販路先に合わせたオリジナルデザイン展開を行い、協力者を巻き込みながら、従来にないシーンでお灸に遭遇する機会を演出していく

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・石灰に関する保有技術をベースにした製品開発と市場創造のためのデザイン開発の適用

＜推進要因の類型＞

情報処理

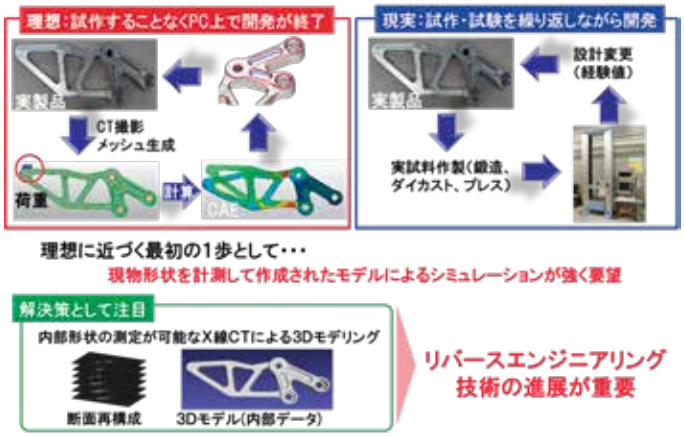
■プロジェクト名：X線CT装置を用いたリバースエンジニアリング技術の高度化とシミュレーションへの展開

■対象となる川下産業：自動車メーカーなどのエンジン設計、ものづくり産業など多数
■研究開発体制：(株)エイ・エス・アイ総研、(国大)東京大学、(地独)東京都立産業技術研究センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 川下製造業者の要望として、試作することなくPC上で開発が終了し、経費や開発期間の短縮化が望まれている。しかし、試作と試験を繰り返すため、経費の高額や資源の無駄が生じている
- 上記問題を解決する技術として、物体の内部構造を含む形状の測定が可能なX線CT装置を活用したリバースエンジニアリングが注目されている。しかし、3次元モデル作成で生じる誤差要因により、実用に耐えうるものではない。
- X線CT装置により得た物体の内部構造を含む3次元画像を直接モデリングすることで、CAD図面との比較や様々な構造解析への適用を実現すべく、X線CT装置を用いた高度なリバースエンジニアリング技術を開発する

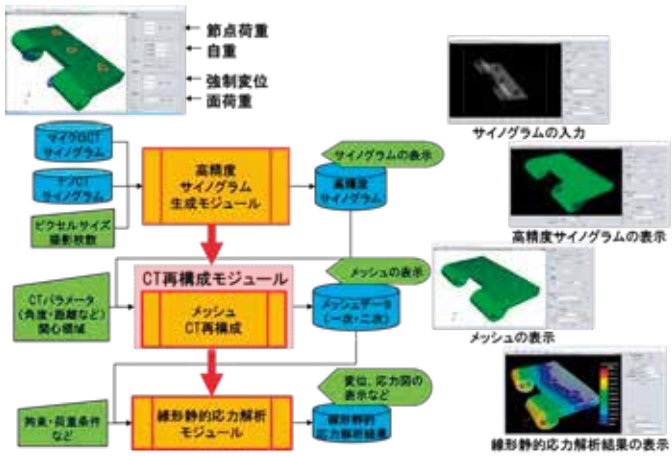


＜川下製造企業の要望＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

- X線CT測定データを鮮明にするアルゴリズムを開発し、RMSE(ずれの度合い)を最大 1/15 に縮小可能
- 曲面形状の再現を向上させた2次要素メッシュ生成アルゴリズムの開発。平面要素によるメッシュ形状と比較し、同じ要素数で1/10以下の形状誤差を実現
- 検出器素子サイズの1/10以下の精度で形状抽出が実現。
- X線CT測定データを入力とした線形応力解析アルゴリズムを開発。テストモデルを静的応力解析し、Nastranと比較した結果、有効桁6桁一致



＜開発したソフトウェアのシステム概略＞

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

- リバースエンジニアリング用ソフト
- CT,CMMへの組み込み（開発モジュール）

＜製品･サービスのPRポイント＞

- 高精度なポリゴンメッシュの出力
- サイノグラムポリゴナイザーを活用した高精度な物体形状面抽出
- 開発したソフトウェアでリバースエンジニアリングおよび線形静的応力解析が可能

企業情報：株式会社エイ・エス・アイ総研
事業内容：情報処理、ものづくり統合支援など
所在地　：〒101-0047　東京都千代田区内神田1丁目18番14号 ヨシザワビル7階
TEL　：03-5282-7388
URL　：http://www.asiri.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：(地独)東京都立産業技術研究センター開発本部
開発企画室
TEL　：03-5530-2528
E-mail：kaihatsu@iri-tokyo.jp

プロジェクトで実施した内容

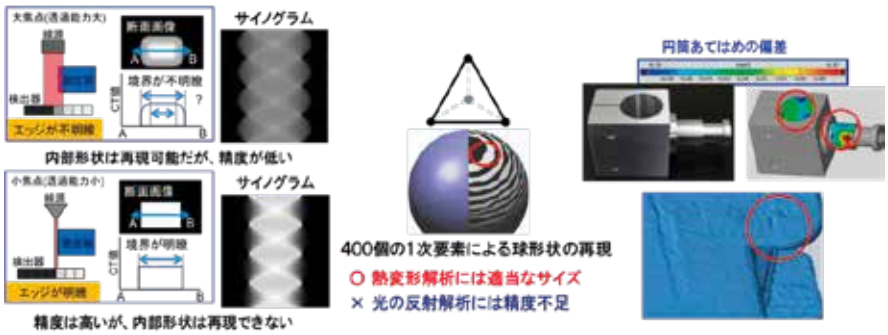
＜研究開発の目標＞

X線CT装置を用いたリバースエンジニアリングで生じる３誤差要因を低減し、CAD図面との比較や構造解析への適用を可能としたソフトウェアを開発する

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 物体と空気との境界が不明瞭 • 曲面形状の再現は精度が低下	• サイノグラムを鮮明にする補正技術を開発 • メッシュを高次化し、少ない要素数で形状を再現する技術を開発	• 画像処理と信号処理を活用したサイノグラム補正アルゴリズム • メッシュの次元を１次元要素から２次元要素に高度化し、局面形状の精度を向上

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 測定データに含まれる異常データ • つぶれた四面体メッシュの生成 • 開発技術を融合し、線形応力解析に必要な技術	• 画像処理および信号処理を活用した補正アルゴリズムの開発 • スーパーサンプリング法を活用した形状再現技術の開発	•RMSEを最大で最大1/15に縮小可能。単純な形状だけでなく、実部品への適用も可能 • 平面要素によるメッシュ形状と比較し、同じ要素数で1/10以下の形状誤差を実現 • 検出器素子サイズの1/10以下の精度で形状抽出が実現 • X線CT測定データを入力とした線形応力解析アルゴリズムを開発。テストモデルを静的応力解析し、Nastranと比較した結果、有効桁６桁一致



＜課題概要＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 本事業の研究成果のプログラムをアドバイザーへの貸出しを行って評価をいただく
• この評価を反映したプログラム改良を行って、製品化を行う
• 販売促進にはX線CT装置の大手メーカーとの協業を考えている
• 2019年４月の販売開始を目指す

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 参画機関同士で個別及び合同会議を通じて技術や進捗の検討及び情報共有を頻繁に行なったこと
• 技術課題を担当間の打合せやアドバイザーの意見を取り入れて解決

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※サイノグラムとは、CT画像として画像再構成される前のデータ列である。スキャン時に収集された各投影位置（projection）における検出器（channel）の出力データを示すもので、各検出器の出力データを輝度表示として時系列で表したものである

情報処理

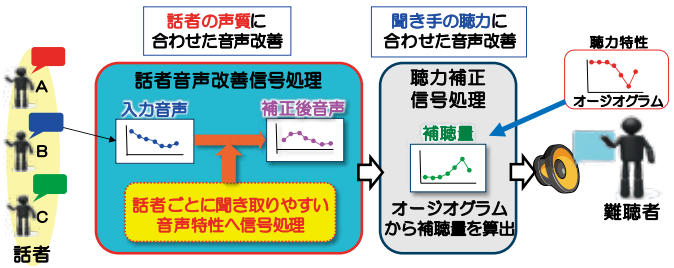
■プロジェクト名：話者の音声特性を改善する難聴者聴こえ支援会話システムの開発

■対象となる川下産業：医療機関、行政機関、学校
■研究開発体制：ユニバーサル・サウンドデザイン(株)、アクセルユニバース(株)、
(地独)東京都立産業技術研究センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 従来、補聴のための福祉機器としては、聞き手（難聴者自身）が個別に身に着けるものが殆どであり、その補聴効果も十分ではない。そのため、話し手側から発生する音声を聞き手が聞き取りやすい音声へと変換するための「聴こえ支援スピーカ」を着想、本事業着手前に研究開発及び製品化を行った
- 「聴こえ支援スピーカ」の更なる明瞭度改善として従来の聞き手の聴力特性に合わせた信号処理に加え、話者の音声特性を聞き取りやすい音声に変換する「話者音声改善信号処理技術」を開発し、高度難聴者までの明瞭度改善技術に取り組んだ。またその開発の中で、難聴者による聞こえ改善の評価を効率よく検証するための明瞭度検査アプリケーションの開発にも取り組んだ



＜開発した補聴信号処理の概要＞

＜明瞭度検査アプリケーション（タブレットアプリとして実装）＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

- ● 話者音声改善信号処理手法の開発
  - 話者音声を明瞭な音声特性に変換する信号処理法を開発
  - 難聴者の聴力補正信号処理と組み合わせて利用することにより高度難聴者までの明瞭度が50%以上(日常会話が成り立つ聴こえ)となることを確認
- ● 開発技術を搭載した難聴者聴こえ会話支援システム
  - 話者音声改善信号処理を搭載した集音器
  - タブレット操作が可能な高明瞭度難聴者向けスピーカ など
- ● 明瞭度検査アプリケーション
  - 語音弁別検査をタブレットアプリとして実装することで検査時間が短縮し、実施者・被験者の負担が軽減

＜難聴者聴こえ会話支援システム＞

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

- ● 開発技術を搭載した難聴者聴こえ会話支援システム
  集音器、スピーカシステム、電話機など様々な音声再生システムに活用可能
- ● 聴力検査・明瞭度検査アプリケーション

＜製品･サービスのPRポイント＞

- ● 開発信号処理と聴力特性による補聴信号処理により、高度難聴者の語音明瞭度50%以上(日常会話が成り立つ聴こえ)を達成
- ● 明瞭度検査アプリは、医療機関で実施されている明瞭度検査の時間短縮・負担軽減や聴力の把握が難しかった現場での簡易聴力検査システムとして活用可

企業情報：ユニバーサル・サウンドデザイン株式会社
事業内容：聴こえ支援機器の設計・開発・販売 、各種店舗、建築物および室内空間のサウンドデザイン企画、制作など
所在地　：〒105-0022 東京都港区海岸 1-9-11 マリンクス・タワー2F
URL　　：https://u-s-d.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター
TEL　　：03-5530-2528
E-mail　：kaihatsu@iri-tokyo.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

高度難聴者の明瞭度 50%以上（日常会話が成り立つ聴こえ）を達成することが目標である

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 聞き手の聴力特性に合わせて各周波数帯域の増幅率を調整する補聴信号処理	• 従来の手法に加えて、話者の音声を聴き取りやすい音声特性に変換して明瞭度を改善するシステム	• 話者個別の音声特性を明瞭な音声特性に合わせて信号処理することで、話者音声の明瞭度を改善する手法を開発

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
•信号処理法を開発するための「聴き取りやすい音声特性」の解析 • 開発したシステムの明瞭性を定量的に評価する評価方法の開発	• 音声分析のエキスパートであるアドバイザーを活用し、独自に明瞭度の高い話者の音声を収録・分析して明瞭な音声特性を設定。その特性に話者の音声を近づける信号処理を開発した • 難聴専門医師とよく相談し、開発システムに合った評価方法について検討した。また効率よく語音弁別検査を実施するため、明瞭度検査用アプリを開発した	• 裸耳では軽度・中等度難聴者はすべての被験者で目標値（語音明瞭度 50%以上）をクリアし、高度難聴者も 7 割以上が目標値をクリアした • 語音弁別検査の各明瞭度算出から確認作業には、手作業では 20 分程度を要するが、語音弁別検査アプリの開発により 1 分程度に短縮し、語音弁別検査の大幅な時間短縮と被験者の負担軽減が可能となった

実用化・事業化の状況

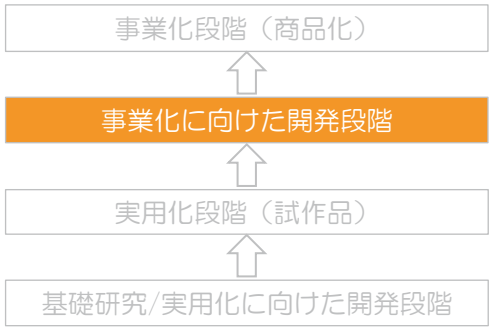
＜プロジェクト終了時の状況＞

• 事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 話者音声改善信号処理を搭載したコールセンター向けアンプ
再春館製薬所とともに、コールセンターのオペレーターの聞こえを改善するために本研究にて開発を進めた音声明瞭度改善技術を搭載する予定
• comuoon 次期モデル
次期モデルの comuoon シリーズに順次音声明瞭度改善機能を搭載する予定

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

•音声および医学的な知見の取得を開発の早い段階で各エキスパートに相談しつつ開発を行うことで、技術開発の促進だけでなく、事業化を進める上で重要な情報収集を行うことがき、事業化の方向修正や新たなマーケットの開拓も可能となったこと
•多くの時間と労力がかかるとみられた難聴者による評価試験において、明瞭度評価のための語音弁別検査アプリや操作用タブレットアプリを開発して難聴者の明瞭度評価試験に使用することで、効率的・効果的に検証を実施できたこと

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※ 語音弁別検査：単音節の聞き取りにより、正しく言葉を聞き分けることのできる能力（明瞭度）を確認する検査。補聴器のフィッティングや装用効果、人口内耳の術前後の聴力評価などに用いられる。本開発では、信号処理前後の音声をスピーカから再生して軽度～高度難聴者による評価を行った

情報処理

■プロジェクト名：新幹線等、鉄道車両の製造及び保守作業における、作業カイゼン、トレーサビリティ管理システムの開発

■対象となる川下産業：鉄道車両製造
■研究開発体制：京都機械工具(株)、ウエストユニティス(株)

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 航空機・鉄道車両などのものづくりにおいては、組立・艤装など製造工程および点検保守作業の大部分を、人間の手作業、判断にゆだねている状況である。ねじ締結作業での締付けトルク値の異常は、安全品質にかかわる重大な問題となっている
- 本研究開発の成果は、工具・測定機器及び作業支援デバイスからシステムを構築し、工具・測定機器による作業状況をリアルタイムに取得、作業支援デバイスから適切な指示を作業者に伝達するとともに、作業実績データを残し、安全確保のためのデータ追跡、トレーサビリティを可能とするものである

＜システムのイメージ＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- ● スマート工具・測定機器の開発
- トルクアダプタ：第三次試作(最終試作)完了
- ハイブリッド（進化型機械式）トルクレンチ：第二次試作(組立試作)完了
- ● トルク試験機の開発
  製品の精度評価(校正)に必要な試験機の開発、稼働を達成
- ● 作業支援デバイス製品の開発
- ヘッドマウントディスプレイ：第三次試作(最終試作)完了
- その他：支援デバイス製品群全体の機種展開構想を策定
- ● 工具通信・作業支援ソフトウエアの開発
- 概要設計および一部機能のプロトタイプ作成完了

＜トルク試験機（左）、トルクアダプタ（右）＞

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- ● スマート工具・測定機器
- 高精度なデジタルトルク計測、記録、管理
- ● 作業支援デバイスおよびソフトウエア
- 作業指示データに基づく作業管理システム
- 作業履歴データを活用したトレーサビリティシステム

＜製品･サービスのPRポイント＞
- ● 既存資産（工具）を有効活用し、高精度なデジタルトルク計測、記録、管理を行う作業管理・トレーサビリティシステムの構築が可能
- ● 作業に合わせた柔軟な報知（視覚、聴覚、触覚等）が可能
- ● 蓄積した作業履歴データを活用し、作業改善、工程改善、技能伝承などへの応用が可能

企業情報：京都機械工具株式会社
事業内容：自動車整備用工具、医療用工具および関連機器、その他
所在地　：〒613-0034　京都府久世郡久御山町佐山新開地128番地
URL　　：https://ktc.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：京都機械工具株式会社　お客様窓口
TEL　：0774-46-4159
E-mail：support@kyototool.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

工具・測定機器とウェアラブルデバイスを、ソフトウェアで統合し、作業性・安全性向上、コスト削減、作業品質向上のための作業トレーサビリティシステムの構築を目指した

従来技術	新技術	新技術のポイント
・締結管理が「人」に依拠（トルク管理がカン・コツ、締結確認がし点チェック、ダブルチェック等）した仕組みで、不確実かつ非効率	・スマートフォンやＰＣを中心に、BLE 接続で複数のスマート工具・測定機器を接続し、作業トレーサビリティシステムを構築	・高精度な計測・記録と、作業履歴データを活用したトレーサビリティシステムで、作業者および作業対象の安全・安心を実現

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・例え機能が優れていても、導入コストを抑えなければ、既存工具からの置換えは困難	・既存工具を活かしながら、高精度な計測・記録が可能なアダプタ型の小型トルクアダプタを開発	・計測をトルクアダプタ、データの表示・記録・処理を外部デバイスに分担させることで、本体の小型化・省電力化、多様な報知や高度なデータ処理が可能

＜開発コンセプト＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化段階（商品化）

＜実用化・事業化の見通し＞

・トルクをはじめ、長さ・幅など様々な計測を想定した機器および、作業履歴データを活用するためのソフトウエアの開発を進めている

・2018 年 10 月に、TRASAS※（トレサス）シリーズとして販売を開始している

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・課題解決に最適なソリューションを模索し、開発期間中も柔軟に開発内容を変化させた

・試作・作業検証を繰り返すプロトタイピング開発手法により、開発のスピードアップを図ったことで、早期の事業化が実現できた

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※TRAceable Sensing and Analysis System」の意で、工具や測定具にセンシングの要素を取り込み、その測定データをデバイスに送信できるシステム

情報処理

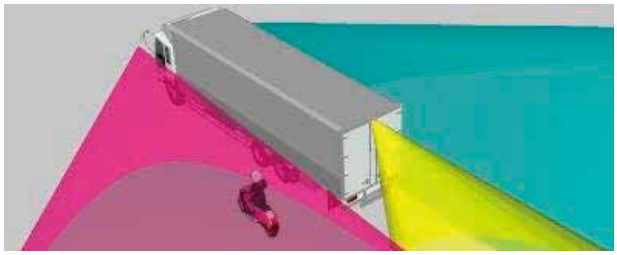
■プロジェクト名：大型車に特化した危険予測可能な後側方障害物センサの開発

■対象となる川下産業：大型車製造メーカ
■研究開発体制：(株)パル技研、(国大)広島大学、(国研)産業技術総合研究所、香川県産業技術センター、(株)タダノ、(一財)四国産業・技術振興センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 大型車製造メーカでは、大型車の対「人」における死亡事故率の高さから安全への対策を進めている。しかし、左折巻き込み事故に関しては、運転者からの視認が困難な領域で発生するため、運転者の注意のみでは防止が困難である。そのため、大型車製造メーカには、右左折時に車両側方や後方の人を検知できる運転者支援システムの導入が求められている
- 大型車に関する悲惨な事故のない社会を目指し、カメラとマイクロ波レーダを用いて大型車の右左折時に車両側方や後方の人を検知し、事前に危険を予測できる運転者支援システムの開発を目的とする



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●マイクロ波センサ部開発
　車載用マイクロ波レーダ試作機の開発
　反射物の移動速度を認識し接近物体を検出する技術を確立
●画像処理部開発
　車載用画像識別装置試作機の開発
　交通弱者（歩行者、バイク、自転車）識別技術を確立
●システム化
　検知率 99%以上を実現

＜目標および実績＞

サブテーマ	機能	目標値	実績
マイクロ波レーダの開発	測定距離	25m以上	10m以上
	レーダ反射断面積（人）	0.1㎡以下	0.1㎡以下
	処理速度	2msec以内	2msec以内
マイクロ波距離データの時空間解析技術開発	移動体抽出率	99%以上	100%（人以外も検出）
対象物の画像解析技術開発	識別精度	99%以上	99.3%
危険予測技術開発	予測時間	0.8sec先	1.0sec先

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

● カメラとレーダの信号を画像識別装置で判定し、危険を警告音およびモニタに表示させオペレータに注意喚起できるシステムを構築

＜製品･サービスのPRポイント＞

●昼夜を問わない検知を提供
●最長 25m 後方まで検知可能
●検知率 99%以上

企業情報：株式会社パル技研
事業内容：マイクロコンピュータ応用システムのハードウェア＆ソフトウェア開発、製作など

所在地　：〒761-0301 香川県高松市林町 2217 番地 2
URL　：http://www.palgiken.co.jp/ja/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：取締役 企画営業部部長 山田 浩
TEL　：087−864−3388
E-mail：hiroshi.yamada@palgiken.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

従来技術	新技術	新技術のポイント
・センサ間で協調させ高度化させるという取組みは見られなかった	・各センサ技術の高度化、さらにセンサ間で協調させる	・マイクロ波センサは反射物の挙動を認識できるセンサへと高度化 ・画像センサは、DeepLearning 技術を組み合わせ高精度化 ・2 つのセンサを組み合わせることで昼夜を問わない検知性能を提供

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・レーダと画像によるシステムはコスト面で業界のニーズと乖離	・小型化とローコスト化 ・画像処理部単体での販売を検討 ・マイクロ波レーダ用の IC を活用しローコスト化に向け取組む	・画像処理部では、交通弱者の識別、警報出力という機能を有しており単体としても使用可能

＜バイク検出結果＞

＜システム設置状況＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・ドライバー評価結果を反映した製品を開発し、サンプル品としてメンテナンス体制を保有する企業を通して販路開拓

・大型車メーカには、大手商社を通じて販路開拓に取組む

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・共同研究機関による技術的

・川下企業によるニーズ要求と評価

・事業管理活動

・ソフトだけで無くハードを含めた開発力

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

情報処理

■プロジェクト名：転倒が検知できる高機能化新型人感センサーを使い、アクシデントが発生した時に自動で通知する事が出来る在宅介護見守りクラウドシステムの開発

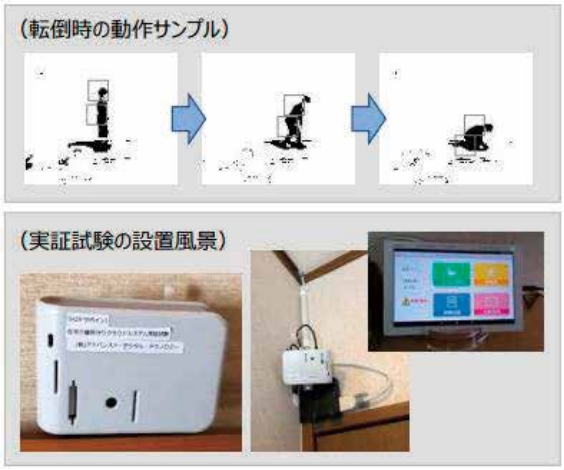
■対象となる川下産業：有料老人ホーム

■研究開発体制：(株)アドバンスド・デジタル・テクノロジー、(株)ロジック・リサーチ、北九州工業高等専門学校、(国大)九州工業大学、(公財)飯塚研究開発機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 高齢者の転倒は、発見が遅れると危険な状態に陥る可能性が高い。２０２５年頃には団塊世代が後期高齢者となり、緊急通報、見守り等を必要とする被介護者人口が増加する
- 高齢者に日常の安心・安全を支援するサービスは、健康支援や生活支援の要素を取り込みつつニーズが高まっている
- 転倒を中心とした人物の異常発生をクラウドシステム上で瞬時に検知し、関係者へ通報するシステムの高付加価値化を実現しつつ、上記のニーズを同時に解決する次世代型の在宅見守り技術の開発を目的として取り組む



＜見守りシステムの動作検知と設置＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●人物抽出

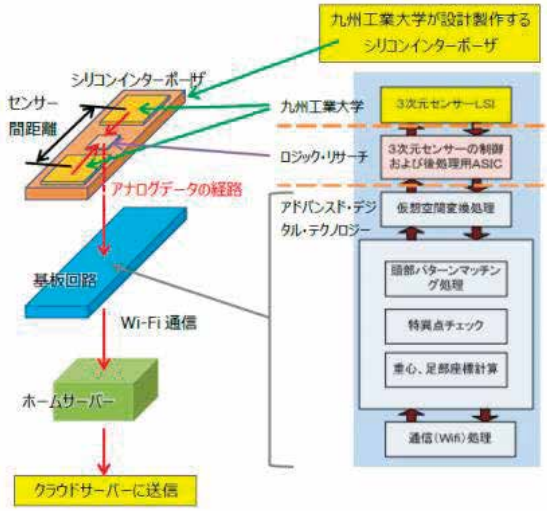
対象空間内の人物抽出において、頭部や体の認識率を向上させる上で大きな課題となったのがノイズへの対策であり、マスクデータを作成する等の各種ノイズ低減策を講じることで、目標として掲げていた人物認識率を達成出来た

●転倒検知

センサーとクラウドが連携し、転倒検知をユーザーに通知可能なシステムを実現した

●実証試験

研究開発期間内に２回の実証実験を実施した。２年目は基本的な機能における課題。３年目では安定性や機能の精度に焦点を置いて実施し、課題の抽出とデータの収集を行った



＜新型人感センサーの構成＞

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●クラウドを使用したシステムであり、異なるセンサーを取り込むなど今後の製品・サービス開発との連携が可能である

●人物認識や転倒検知といったセンシング技術を見守り以外のセンサーにも適用し、当社ならでは機器開発へと活かす

＜製品･サービスのPRポイント＞

●市場ニーズの高い見守り機器であり、転倒などを検知した際に、自動でユーザーのスマートフォンやタブレットに通知することで手遅れを防ぐ在宅介護見守りクラウドシステム

●地域包括ケアシステムと連携することを前提にしたシステムであり、個人ユーザーから病院や公共機関での導入まで様々な形態での使用が想定できる

企業情報：株式会社アドバンスド・デジタル・テクノロジー
事業内容：研究開発(医療・介護の研究、要素研究など)
ソフトウェア、ハードウェア事業
所在地　：〒812-0016 福岡市博多区博多駅南２丁目１番５号
URL　：http://adtco.biz/index.html

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：管理部門 井上
TEL　：092-981-6886
E-mail：info@adtco.biz

プロジェクトで実施した内容

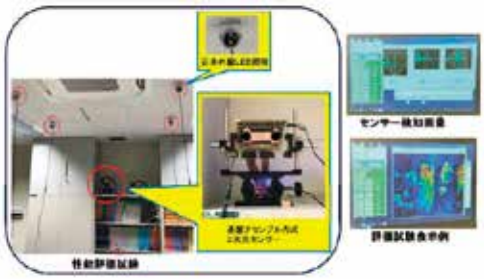
＜研究開発の目標＞

転倒を検知できる新型人感センサーを実現し、転倒などのアクシデントを自動通知するシステムを開発する

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 現在市場に出ている見守りシステムは、被介護者が動作しなくなったのを感知するシステムである	• 転倒などを検知し、自動で通知することで手遅れを防ぐ在宅介護見守りクラウドシステムである	• 新型人感センサーで人物の主要部位の座標を３次元で同時に測定し、転倒を中心とした人物の異常発生をクラウドシステム上で瞬時に検知し、関係者へ通報する

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• コスト低減（検知距離５m達成） • ノイズ対策	• シリコンインターポーザが不要となる基板アセンブリ方式３次元センサーを製作 • マスクデータを作成する等の各種ノイズ低減策	• 安価な近赤外線 LED 照明（12V0.4A）でも検知距離 5m を達成できる測定方式を確立 • 人物認識率 99%を達成



＜検知距離 性能評価試験＞

＜ノイズ除去＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 試作品が完成し、事業化に向けた検討と、残課題の解決に向けた補完研究を実施

＜実用化・事業化の見通し＞

• 実用化段階（試作品）
• WiFi やクラウドを使用したシステムであり、転倒検知用のセンサー以外の機器を拡張することが可能
• 音声認識機能等の転倒検知以外の機能を持たせ、他社のシステムとの差別化を図って強みを作る

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
⇧
事業化に向けた開発段階
⇧
実用化段階（試作品）
⇧
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 外部機関との連携による下記事項の実現
　自社では困難な独自センサー部の開発
　転倒を検知するためのアルゴリズム開発
　実際の現場における実証実験の実施
　自治体関連機関や、大手企業からの各種アドバイス

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

情報処理

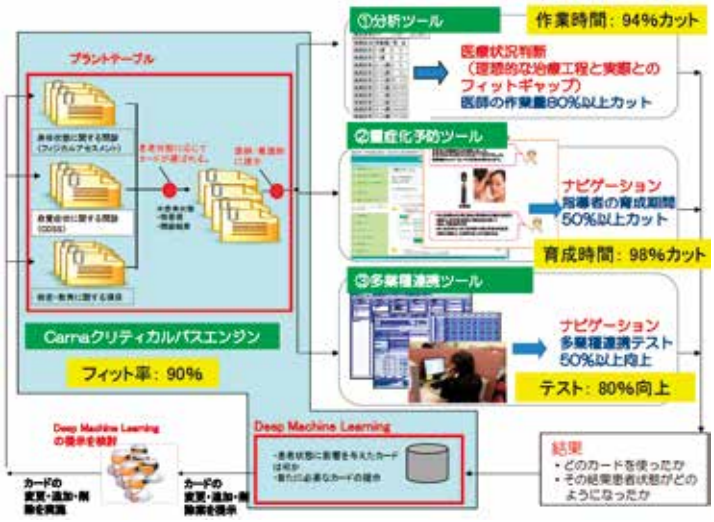
■プロジェクト名：2025年問題（超高齢社会）に活用するデータヘルス計画・地域包括ケアに対応したクリティカルパスエンジンの開発

■対象となる川下産業：医療・健康・介護関係の業界
■研究開発体制：(同)カルナヘルスサポート、(株)データホライゾン、(株)アンヴィックス、九州電力(株)、(国大)九州工業大学、(国大)九州大学、福岡大学筑紫病院、(公財)福岡県産業・科学技術振興財団

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 国は「データヘルス計画」と「地域包括ケア」という2つの大きな医療政策を掲げ、これに取り組んでいる
- データヘルス計画では「保険者は医療が適切に提供されているかの把握」、地域包括ケアでは「介護士やヘルパーなどに、医療上の注意点（食事等）や緊急度の判断」を実現するツールが求められている。これらのニーズに応えるために、医療状況の評価を行うためのクリティカルパスエンジン（ソフトウェア）を開発した
- さらに、このソフトをベースに、データヘルス計画を実現するための「分析ツール」や「重症化予防ツール」、地域包括ケアのための多業種連携ツールの開発を行った

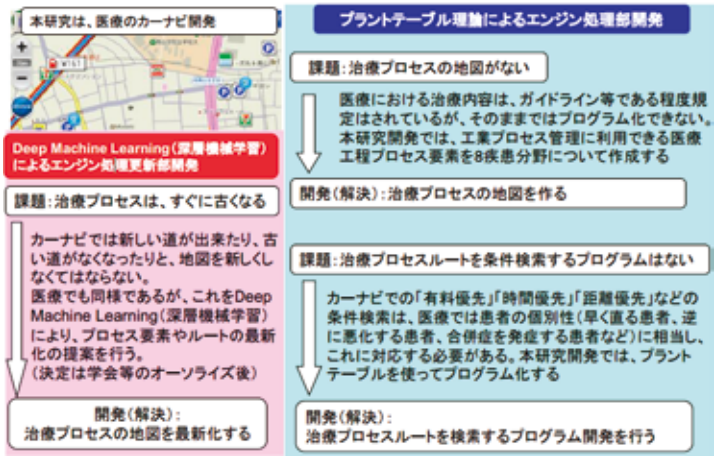


＜プロジェクトの概要＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●クリティカルパスエンジン開発
　プラントテーブル技術を活用、Deep Machine Learning（深層機械学習）を用いて、治療技術や患者に適した治療プロセスかを検証するクリティカルパスエンジンを開発
　専門医との判断フィット率90%（目標90%）
●応用システム開発（分析ツール）
　医師の作業時間94%カット（目標80%）
●応用システム開発（重症化予防ツール）
　指導者育成時間98%カット（目標50%）
●応用システム開発（他業種連携ツール）
　連携テスト80%向上（目標50%）



＜クリティカルパスエンジン開発手法＞

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

● クリティカルパスエンジンを開発、これを基盤に稼働する応用システム①分析ツール②重症化予防ツール③多業種連携ツール

＜製品･サービスのPRポイント＞

●医師のいない現場や医師の不足している業務をサポートできる

企業情報：合同会社カルナヘルスサポート
事業内容：医療制度改革に対応した計画策定
　　特定保健指導、重症化予防
所在地　：〒812-0024 福岡市博多区綱場町1-16
　　多田ビル5階
URL　　：http://carna-hs.co.jp

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：代表社員　日山 富士代
TEL　：050-5306-1092
E-mail：f-hiyama@carnahs.co.jp

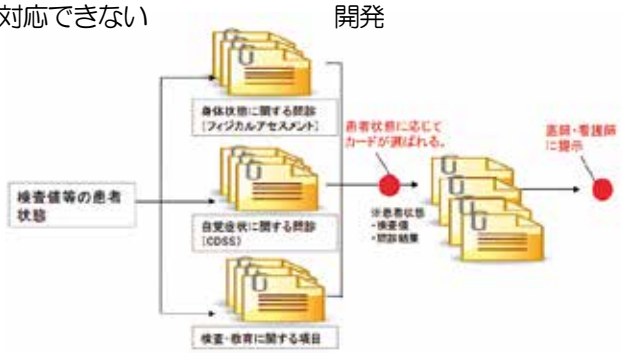
プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

従来技術	新技術	新技術のポイント
・医療判断が可能なのは医師だけであるため、医師のマンパワーが不足している	・発電所の制御技術であるプラントテーブルと AI 技術である DeepMachineLearning（深層機械学習）を組み合わせた	・レセプトや健診結果、問診等から医療状態（通院・服薬・検査・教育などのあるべき状態と現状の比較）を判断（フィット率 90%）

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・患者の個別性や状況変化に対応しつつ、新たな治療法や患者の生活状況に応じた治療法を選択していくので、画一的なプログラムでは対応できない	・糖尿病・高血圧症・脂質異常症・慢性腎不全など 8 疾患の治療および指導のプロセス管理を行うクリティカルパスエンジンを開発	・聞き取るべき項目（CDSS）、観察すべき項目（フィジカルアセスメント）、受けておくべき検査、教育すべき項目（服薬／食事／運動）の 4 カテゴリで約 600 項目をカードとして設定し、患者状態に応じてどのカードが使われるべきか判断を繰り返すことで、理想的な治療および指導プロセスを提示できる



＜作成したプラントテーブル＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・販路確保済
・販路拡大に伴いサービスの低下をきたさぬよう、組織体制の充実等に注力する

＜プロジェクト終了時の段階＞

- **事業化段階（商品化）**
- 事業化に向けた開発段階
- 実用化段階（試作品）
- 基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・外部連携基礎技術としてプラントテーブル理論を導入するにあたり、まず知見を持つ電力企業、深層機械学習の組み込みのために大学の知見が必要であった。また、ヘルスケアの専門的知見を持つ団体協力をお願いし、医学的な面から医学研究者、治療の実際としては医師、サービス拡大のための販売代理店、民間シンクタンク、そのサービスの提供先（エンドユーザー）としての医療保険者の意見が必要だった。これらのメンバーに協力依頼をすることでスムーズに協力が得られ事業を進めることができた

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※クリティカルパスとは、患者状態（検査値・自覚症状・観察状況・生活状況）から、治療計画を立案するものである
※プラントテーブルとは、複数の機械の集合体である発電所における、各機器の状態（作動状況・温度・圧力）をカードのようにして管理し、その組み合わせで発電所全体の状況を把握する技術である

精密加工

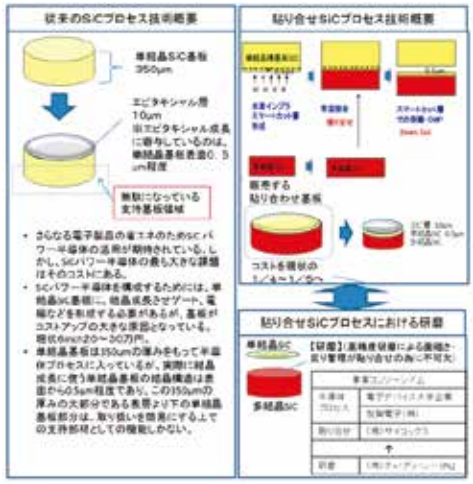
■プロジェクト名：半導体の低価格化に貢献する、多結晶炭化ケイ素(SiC)の研磨の高度化・高速化・大口径化技術確立と装置開発

■対象となる川下産業：電子部品産業（半導体）
■研究開発体制：(株)ティ・ディ・シー、(国大)東北大学、(公財) みやぎ産業振興機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 従来のSiを使ったパワー半導体は、Siの物性で決まる理論的な性能限界に近づいている
- このため、SiC、GaN、ダイヤモンドなどの材料を使った次世代型パワー半導体に注目が集まっている
- 残る問題はウエハ価格がSiの数十倍と高価であることだが、この対策として業界が注目しているのが「ＳｉＣ貼り合わせ基板技術」
- その貼り合わせを安価で実行するためには、基板表面をナノレベルで研磨する必要があり、その技術の確立が求められている

＜貼り合せ基板技術の概要＞



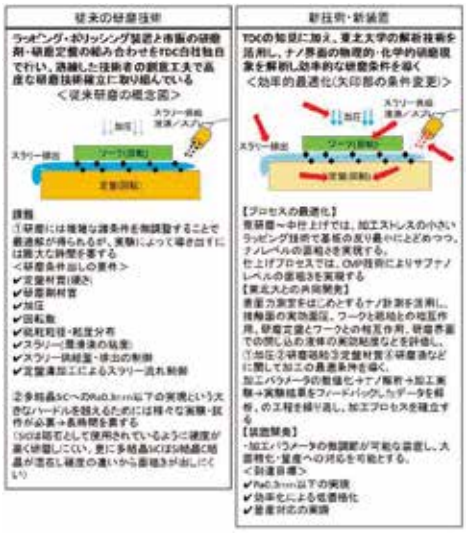
プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●表面粗さの向上
- 単結晶Ra0.06 nm（φ4インチ）／多結晶Ra0.3 nm（φ4インチ）

●TTV・平面度の向上
- 単結晶TTV2 μm、平面度1μm（φ4インチ）／多結晶TTV1 μm、平面度25μm（φ4インチ）

●加工時間の短縮
- 単結晶30分/枚（φ4インチ）／多結晶40分/枚（φ4インチ）

＜従来技術と新技術＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●半導体
●SiCパワー半導体

＜製品･サービスのPRポイント＞
●コストダウン

企業情報：株式会社ティ・ディ・シー
事業内容：電子部品製造・加工業

所在地　：〒981-0113 宮城県宮城郡利府町飯土井字長者前24-15
URL　：http://mirror-polish.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：代表取締役 社長 赤羽優子
TEL　：022-356-3131
E-mail：yuko@mirror-polish.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

SiC パワー半導体で使用される単結晶 SiC 基板を表層の単結晶部分と支持基板となる多結晶 SiC 基板を貼りあわせることでデバイスの低コスト化を実現する

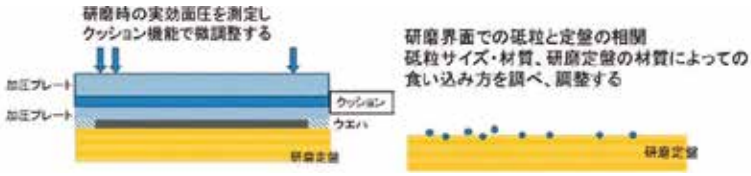
従来技術	新技術	新技術のポイント
• Si を使ったパワー半導体（理論的な性能限界に近づいている）	• SiC、GaN、ダイヤモンドなどの材料を使った次世代型パワー半導体	• コストを下げるために、「Ｓｉ C貼り合わせ基板技術」が求められている

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 多結晶 SiC では、精密研磨技術が確立されていない	• 装置開発による自動化や再現性の確保に取り組む	• 職人技術の自動化・効率化

＜精密研磨 SiC ウエハ＞

＜解析・加工へのフィードバックの一例＞



実用化・事業化の状況

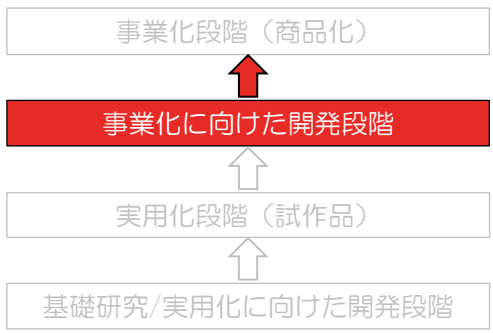
＜プロジェクト終了時の状況＞

• 事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 技術的には当初目標を達成。本開発において要素技術の確立は達成したので、今後も市場動向を見極め、参入機会を検討

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 大学、研究機関等との連携

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※CMP：Chemical Mechanical Polishing。化学的機械研磨。機械的な研磨と化学的な研磨を同時に行う方法

精密加工

■プロジェクト名:ナノパーティクルデポジション法で形成する微細金コーンバンプを使った微細ピッチ低温バンプ接合技術の実用化研究開発

■対象となる川下産業：電子部品産業（半導体）
■研究開発体制：東北マイクロテック㈱、㈱産業技術総合研究所、
㈱東北大学　未来科学技術共同研究センター

プロジェクトの背景・目的

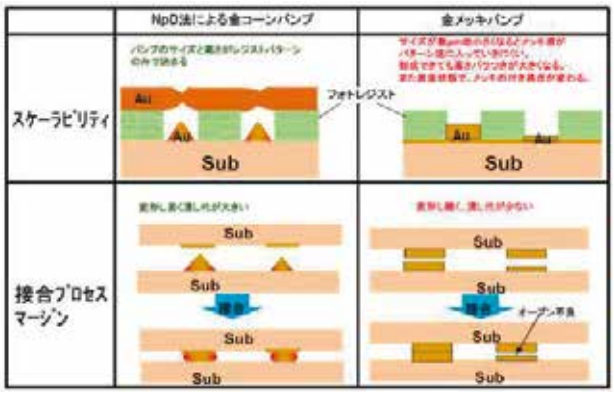
＜背景・目的＞
- 三次元積層型イメージセンサは、広い分野で適用が検討されている。積層の目的はピクセル領域を100%センサとして使い感度を上げることだが、微細なマイクロバンプ接合は使われていない
- 一方、化合物半導体センサを使ったX線センサ・赤外線センサの場合は、マイクロバンプを使って、画素データを高速で取り出して画素間で演算することが必要になってくる。
- こうした要求に応えるため、化合物半導体を使ったヘテロ接合センサの実現に向け、低温積層技術を開発する

＜導入、改造したナノパーティクルデポジション装置＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●金コーンバンプの開発
⇒ナノパーティクルデポジション装置を導入し、堆積速度向上のため改造／ナノパーティクルデポジション法で 1μmφ金コーンバンプを形成／120℃で接合し、ほぼ理論値通りのバンプ抵抗が得られた
●金コーンバンプを使った自己集積化プロセスの開発
⇒コーンバンプ形状と自己集積化を併用して 0.5μm 以下の合せ精度を実現／バンプピッチ2μmを実現
●接続信頼性技術の開発
⇒1000 サイクルの温度サイクル試験で、接合部の電気的特性劣化が無いことを確認

＜NpD 法による金コーンバンプとメッキバンプの比較＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●計測用X線センサ
●医療用X線センサ
●監視・車載用赤外線センサ
●高エネルギー物理学で使われるピクセル型素粒子検出器

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●簡単に微細化できる
●コスト的にも有利

企業情報：東北マイクロテック株式会社
事業内容：最先端の積層型三次元 LSI の集積化技術の研究、製造

所在地　：〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-40 T-Biz203
URL　：http://www.t-microtec.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：東北マイクロテック株式会社　菊地真理子
TEL　：022-398-6264
E-mail：m.kikuchi@t-microtec.com

プロジェクトで実施した内容

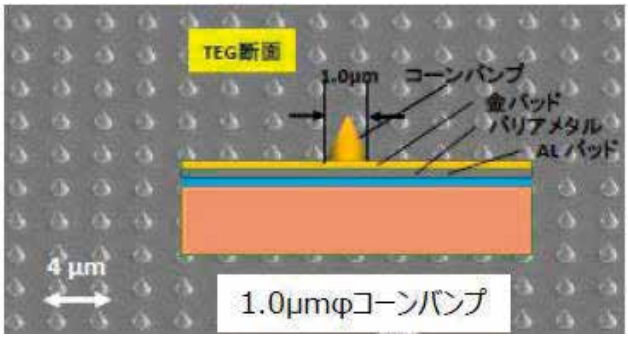
＜研究開発の目標＞

従来と同じチップサイズで 100 倍以上の解像度を上げることを目標に、従来の 1/10 以下のピッチ、かつ化合物半導体が劣化しない低温で、加熱圧着で積層できる技術の開発

従来技術	新技術	新技術のポイント
・金バンプ成形方法として、①スパッタ法、②蒸着法、③メッキ法等がある	・ナノパーティクル堆積装置（NpD 装置）を使う方法	・簡単に微細化でき、かつコスト的に有利

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・メインターゲットデバイスとして化合物半導体を想定した場合、金バンプの接合温度を下げる技術が必要	・ナノパーティクル堆積装置（NpD 装置）を使う方法を採用	・化合物半導体が劣化しない低温で、積層できる技術を開発



＜NPD を用いて作製した金コーンバンプ＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・現在、試作受託少量生産サービスを行い、2018年度後半から医療用センサのサンプル試作が始まる見込み
・2020 年には、CtW(チップをウェハに積層していく方法)でスループットを上げ単価を下げる生産方式を検討
・化合物半導体積層 X 線センサ、赤外線センサ
・LED ディスプレイ

＜プロジェクト終了時の段階＞

- **事業化段階（商品化）**
- 事業化に向けた開発段階
- 実用化段階（試作品）
- 基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・関係機関の強みを融合できたこと

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※バンプ：半導体 IC を PCB 基板にフリップチップ接合（IC チップをひっくり返して接合）する際の接続電極で、半田系の突起の部分

精密加工

■プロジェクト名：難削材の複雑形状加工を可能とするＣＮＴ複合長寿命レジンボンド砥石の開発

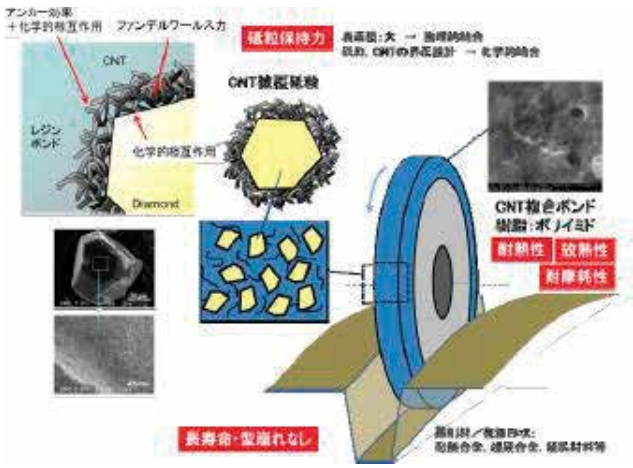
■対象となる川下産業：機械加工
■研究開発体制：(株)アダマス、(株)彌満和製作所、山形県工業技術センター、（国大）山形大学、（国大）岩手大学、(公財) 山形県産業技術振興機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・近年、耐熱合金の生産性向上のために、航空・宇宙産業やタービン関連産業では、ハイレシプロ研削が用いられ始めている。しかし、砥粒の最大切込み深さが大きいために、砥粒に大きな力が加わり砥粒の脱落（目こぼれ）が発生することで、より工具寿命が短くなり、加工精度、加工能率が低下することが問題点である
・このため、本研究開発は、ハイレシプロ加工において砥粒脱落を抑制し、工具研削等における耐熱性・放熱性を改善することにより、超硬合金や耐熱合金，高速度鋼などの高能率・高精度加工を可能とするカーボンナノチューブ（CNT）複合長寿命レジンボンド砥石を開発することを目的に実施する

＜CNT 複合長寿命レジンボンド砥石＞

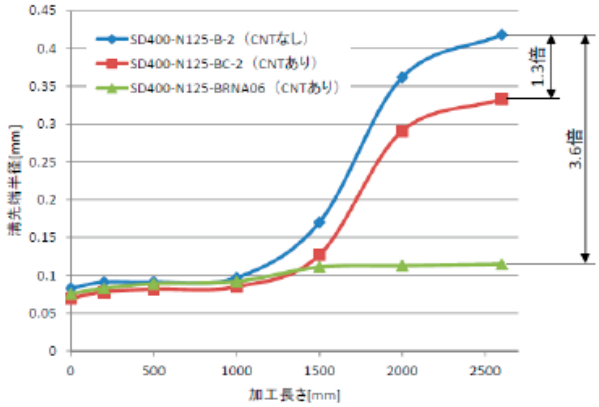


プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●・レジンボンド砥石の砥粒保持力の改善
⇒単粒荷重 1,000mN の場合：砥粒保持力 5 倍（目標値 2 倍）
●レジンボンド砥石の強度・高温耐摩耗性向上
⇒曲げ強度 402%に向上（目標値 150%）／放熱性 192%、高温耐摩耗性 550%に向上（目標値 200%）
●ハイレシプロ研削による難削材への加工
⇒耐熱合金に対して砥石寿命：2.07 倍（目標値 2 倍）
●クリープフィード研削による高能率・高精度加工への対応
⇒超硬合金に対して砥石寿命：3.6 倍（目標値 2 倍）／砥石成形時間：約 31%短縮（目標値 30%以上）

＜砥石摩耗量の比較
（通常ポリイミド砥石 vs. CNT 複合ポリイミド砥石）＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●機械加工、特に耐熱合金やその他難削材の複雑形状加工が可能

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●超硬合金や耐熱合金，高速度鋼などの高能率・高精度加工が可能

企業情報：株式会社アダマス
事業内容：工業用ダイヤモンド砥石の製造・販売

所在地　：〒959-2477 新潟県新発田市下小中山 1117 番地 384
URL　：http://www.adamas-japan.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：製造部　生産技術課 神田修一（PL）
TEL　：0254-33-2211
E-mail：yamase@adamas-japan.co.jp

プロジェクトで実施した内容

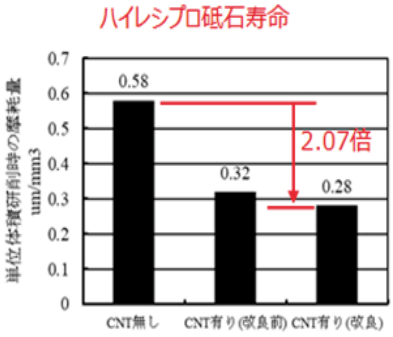
＜研究開発の目標＞

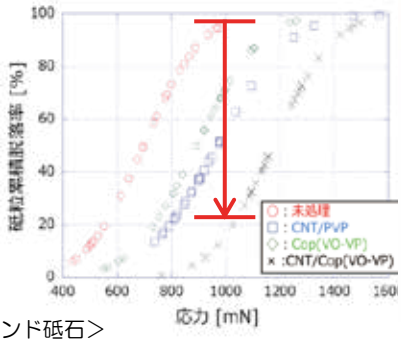
耐熱合金、超硬合金、硬脆材料などの難削材の複雑形状部品（タップ、ダイス等）を高能率・高精度で加工でき、型崩れが少なく、長寿命なレジンボンド砥石とその砥石成形技術の開発を行う

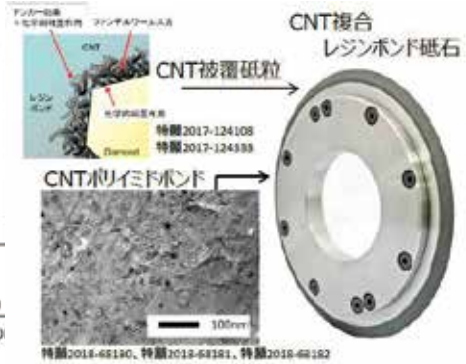
従来技術	新技術	新技術のポイント
・ハイレシプロ研削あるいはクリープフィード研削をした場合、切込みや研削熱などに課題	・砥石消耗が少なく、型くずれがない砥石を開発	・CNT被覆砥粒のレジンボンド砥石への応用

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・CNTを如何に均一にダイヤモンド砥粒に被覆させるか ・CNTを如何に均一にポリイミド樹脂に分散させるか	・CNT分散を維持したまま複層に被覆可能とした工程の確立による砥粒保持力の強化 ・樹脂材に混合させたCNTの再凝集を阻止する工程を確立	・砥石寿命が２倍以上になった







＜CNT 複合レジンボンド砥石＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・今後は、様々な成長産業への用途拡大のためにユーザー評価用砥石の継続提供と、開発砥石の販促資料用評価データの積み上げを推進しながら、生産コスト及び量産性の改善も進めていく
・加工機械メーカーとタイアップして、上記評価データのN数を増やしていく
・各種媒体を活用しながら、開発した製品の情報発信を行い、販売促進活動を実施していく

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・関係機関との協力体制

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※ハイレシプロ研削：ワークテーブルを高速反転運動させることにより、高能率な研削加工を実現する研削法

精密加工

■プロジェクト名：超薄肉・極細プラスチックニードルの複合流動制御成形及び量産技術の開発

■対象となる川下産業：医療機器産業
■研究開発体制：㈱ベテル、茨城県産業技術イノベーションセンター、㈱国研産業技術総合研究所、㈱ひたちなかテクノセンター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 当社は 10 年以上にわたり歯科薬品メーカの OEM として歯科用プラスチックニードルを製造している
- 元々歯科用ニードルは柔軟性の低い金属製のものが多く、治療中に口の中に刺さってしまう危険性や治療すべき歯の奥まで届かない問題点があった
- このため川下企業からは柔軟な特性を持つプラスチックニードルで金属製と同じスペックのニードルが求められている

＜金属製ニードルとプラスチックニードルの比較＞

金属製ニードル　　プラスチックニードル

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●解析主導による射出成形方案の確立
⇒流動解析、構造解析、公差解析技術を駆使して試作・量産金型の最適な構造及び成形条件の最適化を確立
●超精密・超高精度な特殊金型の開発
⇒特殊ピン保持機構、真空ガス抜き機構、高精度位置決めを付加した特殊金型を開発
●複合流動制御成形システムの開発
⇒金型と成形機を特殊な温調機で制御し、製品の自動取出し装置、ストック装置とアームロボットを連動させることで複合制御技術を確立
●量産技術の開発
⇒複合流動制御成形システムの開発により、これまで不可能だった極細プラスチックニードルの量産化が可能

＜複合流動制御成形設備と極細プラスチックニードル＞

複合流動制御成形システムの確立

極細プラスチックニードル
（先端外径0.25㎜×先端内径0.1㎜×軸長27㎜）

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●医療機器（歯科用ニードル、カテーテル、留置針）
●研究機関（バイオテクノロジー等）

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●細く、長く、フレキシブル
●コスト低減
●開発期間の半減化

企業情報：株式会社ベテル
事業内容：医療機器の開発、製造、販売

所在地　：〒315-0021　茨城県石岡市荒金３番 11 号
URL　：http://www.bethel.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：商品企画部　部長　鈴木　英利也
TEL　：0299-23-7411
E-mail：er-suzuki@bethel.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

超薄肉・極細・長尺のプラスチックニードルの実現と量産技術の開発

従来技術	新技術	新技術のポイント
・柔軟性の低い金属製（従来の歯科用ニードル）	・プラスチックニードル	・患部まで確実に届き完璧な治療ができる

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・従来は職人技ノウハウで作業条件を決めていたので、安定性やコスト、開発期間などに課題	・流動解析や構造解析、公差解析で最適条件を見出すシステムを導入	・短期間で効率よくコスト低減や開発期間を半減

＜連続自動生産、量産金型（8 個取り）品の外観写真＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・2018 年度からサンプルの提供を積極推進し、川下企業で採用の予定で進むよう行動をする。この成果を売上げの増加につなげる

＜プロジェクト終了時の段階＞

- **事業化段階（商品化）**
- 事業化に向けた開発段階
- 実用化段階（試作品）
- 基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・各研究機関等との連携

＜推進要因　の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※ニードル：先端が細い筒形状のもの

精密加工

■プロジェクト名：車載LEDヘッドランプ用ヒートシンクの工法転換を実現する精密プレス鍛造複合加工技術の開発

■対象となる川下産業：自動車部品産業
■研究開発体制：(株)豊田技研、群馬県立群馬産業技術センター、(国研)理化学研究所、
(公財) 群馬県産業支援機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・車載ヘッドランプのLED化はEV・HV化に伴い急速に拡大している。しかし、LED 素子の熱対策を担うヒートシンクは、製造法がアルミダイカストのために無駄な熱エネルギー消費と効率化が難しく、生産性に優れた新工法への転換が必要不可欠である
・このため、本研究開発では、当社独自のプレス加工技術の高度化により、フィン形状創成等急激な材料変形にも対応できるプレス鍛造複合技術を構築し、プレス機械１台にて月産１０万個の連続生産を実現させることを目的とする

＜従来技術と新技術＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●プレス鍛造複合成形性限界値への対応
・製作段階で金型修正トライを繰り返しても部品（OK 品）取得ができない状況（現状）はゼロにできた
●自動車ヘッドランプ LED 用ヒートシンク部品プレス成型技術の開発
・従来の製造法（鋳造及び切削加工）による成形品以上の寸法精度及び品質（±0.1mm 以下）を確保
●連続生産自動化技術の構築
・バリ発生等による成形品搬出後の不良対策工数をゼロとし、搬送の自動化による連続生産性を確保できた
●自動車ヘッドランプ LED 用ヒートシンク部品としての機能検証
・自動車ヘッドランプ LED 用ヒートシンク部品として要求される放熱性等機能要件、及び LED ユニットとしての機能要件を確保

＜塑性加工シミュレーションとヒートシンク＞

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●自動車部品
●照明器具部品
●その他、放熱が必要不可欠な製品類

＜製品･サービスのPRポイント＞

●熱エネルギー消費の効率化
●大幅な軽量化
●低コストにて加工が可能
●プレス機１台で月産 10 万個の連続生産による生産性向上

企業情報：株式会社豊田技研
事業内容：自動車照明用部品・精密プレス金型製作・プレス加工・溶接・塗装・表面処理

所在地　：〒375-0055 群馬県藤岡市白石 2155 番地
URL　：http://toyodagiken.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：取締役事業開発部長 豊田信也
TEL　：0274-40-7234
E-mail：s-toyoda@toyoda.ne.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

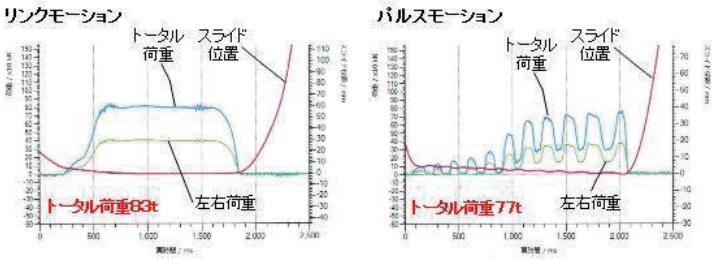
当社独自のプレス加工技術の高度化により、フィン形状創成等急激な材料変形にも対応できるプレス鍛造複合技術を構築し、プレス機械１台にて月産 10 万個の連続生産を実現させる

従来技術	新技術	新技術のポイント
・工数をかけての単発プレス加工（当該製品の場合はプレス機４台・４人工）	・生産性が高く連続加工も可能な新たなプレス加工法	・エネルギー効率に優れ、生産性も高い ・低コストでの加工が可能

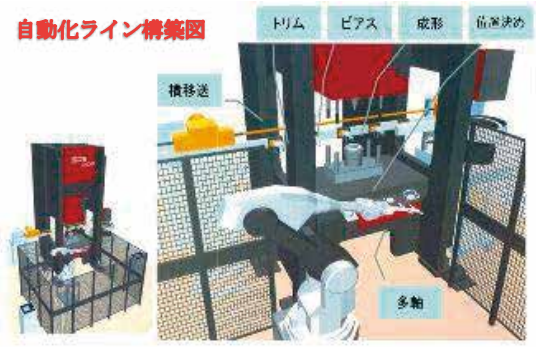
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・「工具の靭性」「工具の摩耗」 ・寸法精度及び品質の安定化	・成形シミュレーション ・サーボプレスのパルスモーションの活用	・金型形状修正などの成形条件の最適化が可能になった ・寸法精度及び品質の安定化実現

プレス機械モーション変更による加工性向上



自動化ライン構築図



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・自動車部品業界での採用を目指し当社の現有顧客や各種展示会で研究開発の成果を紹介する活動を展開中

・サポイン事業の最終年度には、自動車部品メーカーの1社より類似形状部品の試作に関する引き合いがあり、「プレス鍛造複合成形」の利用可能性が図れる内容で、技術的な打ち合わせに入っているところである

＜プロジェクト終了時の段階＞

- 事業化段階（商品化）
- **事業化に向けた開発段階**
- 実用化段階（試作品）
- 基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・各関係機関との連携

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※ヒートシンク：放熱・吸熱を目的として機械の構造の一部をなす部品

精密加工

■プロジェクト名：超高張力鋼板ロール成形技術高度化による自動車構造部品の開発

■対象となる川下産業：自動車構造部品
■研究開発体制：(株)ヨシカワ、群馬県立群馬産業技術センター、東京電機大学、
(公財)群馬県産業支援機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 自動車の軽量化は最重要課題であるが、引張強度 1GPa を超える超高張力鋼板は、難加工性の問題から利用が進んでいない
- このため、本研究開発では、川下製造事業者から軽量化と高強度化の両立が求められている自動車構造部品を対象に、革新的なロール成形技術により、超高張力鋼板の成形（従来技術より 40%の軽量化、5 倍の生産性向上）を実現し、自動車産業の国際競争力強化に寄与することを目的としている

＜実験に用いたロール試験機や成形品の評価例＞

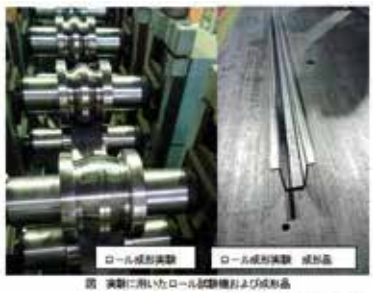


図　実験に用いたロール試験機および成形品

図　端末加工実験で加工した成形品の評価例

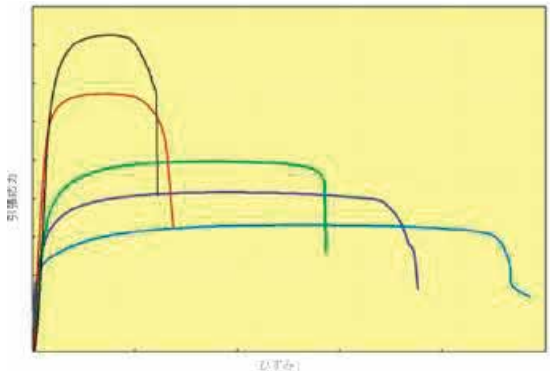
プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●超高張力鋼板に対応したロール成形技術の高度化
- 超高張力鋼板を用いた同一断面のバンパーメンバーのロール成形の実現／形状精度±1mm の実現

●形状の自由度向上と超高強度材成形への対応のための技術の高度化
- 川下製造事業者の要求する部分断面形状の成形の実現

＜引張試験結果の例＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●自動車構造部品

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●「軽量化」「衝突安全性の向上」という高付加価値と、「低コスト」が両立できる製品
●これを用いることで製品である自動車自体の競争力向上にも寄与

企業情報：株式会社ヨシカワ
事業内容：冷間ロールフォーミング成形加工
自動車部品加工及び集成、特殊ロール成形、樹脂複合押出成形加工、スチールハウス部材
所在地　：〒373-0847 群馬県太田市西新町 135-11
URL　　：http://www.k-yoshikawa.net/index.php

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：(公財)群馬県産業支援機構
工業支援課　富山勝敏
TEL　　：027-265-5015
E-mail　：tomiyama@g-inf.or.jp

プロジェクトで実施した内容

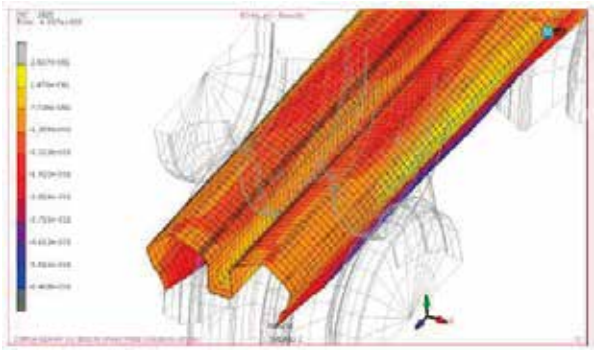
＜研究開発の目標＞

革新的なロール成形技術により、超高張力鋼板の成形（従来技術より 40%の軽量化、５倍の生産性向上）を実現

従来技術	新技術	新技術のポイント
・ロール成形技術	・革新的なロール成形技術	・ロール成形シミュレーションソフトおよびプレスシミュレーションソフト

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・従来技術では、軽量化と高強度化の両立が難しかった	・シミュレーションソフトの活用	・実機を使用しなくてもおおよその加工条件の検討が可能となり、設計等が効率化



＜バンパーメンバーのロール成形解析の例＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・本事業での主要取引先である自動車企業では、売上高が拡大傾向にあり、本事業による競争力強化によってさらなる拡大に貢献できると考えている

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・ロール成形シミュレーションソフトおよびプレス成形シミュレーションソフトの導入

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※超高張力鋼板：引っ張り強さが大きい鋼板のこと。日本では引張り強さ 340MPa～790MPa のものをハイテン(高張力鋼板)、引張り強さ 980MPa 以上のものを超ハイテン(超高張力鋼板)と呼んでいる

精密加工

■プロジェクト名：エンジンの軽量化に貢献するシリンダヘッドガスケット応力制御技術の開発

■対象となる川下産業：自動車部品
■研究開発体制：日本メタルガスケット㈱、㈱先端力学シミュレーション研究所、
(国大)東京農工大学

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 板金加工の業界においては、エンジンの軽量化に伴う部材の低剛性化といった課題が起きており、これによりビードの疲労破壊という問題が生じている
- このため、エンドユーザーからは低剛性エンジンでも耐クラック性と高シール性を両立しうるニーズが多く寄せられている。また、商用トラックに使われるエンジンでは100万km以上ノーメンテナンスで使用できることを標榜しており、ガスケットの金属疲労対策が重要な要件となっている
- 本研究開発は、これらの要求に応えるために、より精度の高い成形技術である金属ガスケットのビード内部応力制御技術を開発し疲労破壊といった問題を解消し、低応力ガスケット（LSG）の実現を図ることを目的とする

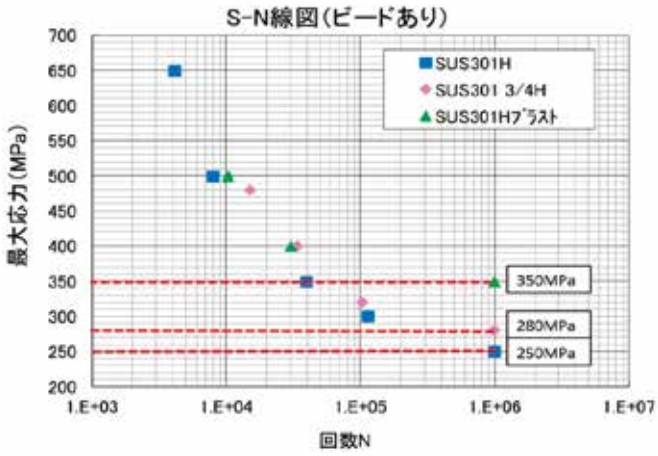
＜ウェットブラスト処理装置＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●・ウェットブラスト処理による応力制御技術の開発
　・疲労の原因となるビード成形時の微小なシワ・傷を確認
　ウェットブラスト処理により疲労限度1.8倍に向上
●ビード応力測定技術の開発
　・ビード屈曲部微小範囲の応力分布を計測する手法を確立
　成形シミュレーション技術により応力予測方法を確立

＜疲労限度 ビード成形の影響＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●自動車部品、輸送機エンジン

＜製品･サービスのPRポイント＞

●金属ガスケットのビード亀裂要因として屈曲部のシワ特定
●微小領域の応力測定手法としてX線回折が有効で、成形プロセスからFEM解析を行うことにより最大応力については計算結果が利用できることを明確にした
●ビード成形後処理としてウェットブラストを行いビード

企業情報：日本メタルガスケット株式会社
事業内容：メタルガスケット及び各種ガスケットの開発・製造・販売

所在地　：〒360-0843 埼玉県熊谷市三ヶ尻3308
URL　　：http://www.jmg.co.jp/index.html

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：基盤技術研究室 渡辺秀男
TEL　　：048−532−9342
E-mail　：watanabe-h@jmg.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

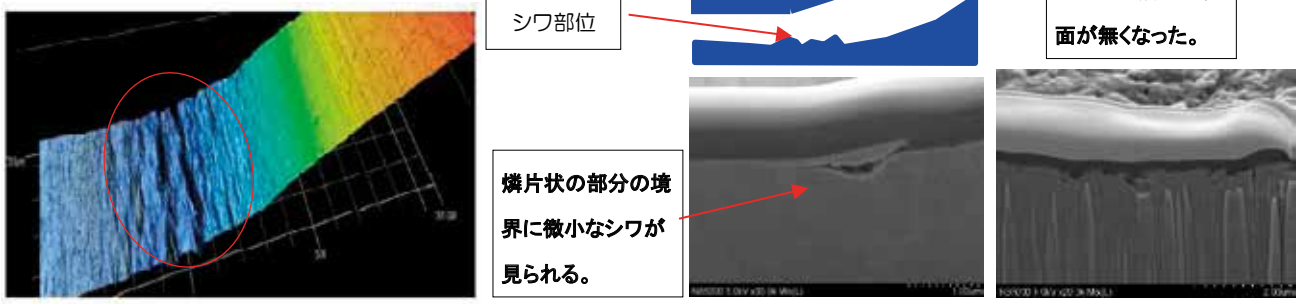
ウェットブラスト処理条件のさらなる最適化を行い、またエンジン組み込み用のガスケットへ適用し自社エンジン運転ベンチでの実証評価を進めていく

従来技術	新技術	新技術のポイント
・エンジンの軽量化に伴う部材の低剛性化、それによるビードの疲労破壊	・金属ガスケットのビード内部応力制御技術	・ビード加工時の塑性加工条件の最適化による残留応力の除去

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・応力低減を図る	・シミュレーションモデルの構築	・ビード加工時の塑性加工条件を最適化することができた

＜疲労の原因となるビード成形時のシワ＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・試作品の評価など今後顧客の意向を汲み取り販路開拓
・本事業完成後は当社の販売提携先の各社、主要取引先各社へと従来の販路を活用し今回の成果をPRし、その後新たな顧客を開拓していく予定
・ガスケット以外の開発製品へ反映するため、開発品へ加工処理実施確認中

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
⇧
事業化に向けた開発段階
⇧
実用化段階（試作品）
⇧
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・川下ユーザーがアドバイザーとして参画

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※ウェットブラスト：圧縮エアのパワーを使って、水と研磨材の混合液(スラリー)を高速で噴射し、金属やプラスチック、フィルム、セラミックスなどの表面を洗浄・加工・改質する技術

精密加工

■プロジェクト名：微細パターンの基板に対応した真空差圧式レジスト剥離、エッチング装置の開発

■対象となる川下産業：半導体製造装置
■研究開発体制：ミクロ技研(株)、(国研)産業技術総合研究所、(国大)横浜国立大学、よこはまティーエルオー(株)

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 半導体製品は医療機器、航空宇宙機器、自動車、情報通信機器、ロボット、産業機器、エネルギー・電力変換機器などの必須部品であり、精密加工技術は半導体製品製造の根幹技術である
- 一方、半導体製造業者に対して、「高機能化・精密化・軽量化」「品質の安定性・安全性の向上」「生産性・効率化の向上、低コスト化」などの課題とニーズがある
- 本研究開発の目的は、これらの要求に応えるために、小口径ウェーハを加工する常圧と真空の差圧を利用したレジスト剥離・エッチング装置を設計・製作することである

＜「レジスト剥離～洗浄・乾燥」を１台で対応する装置＞

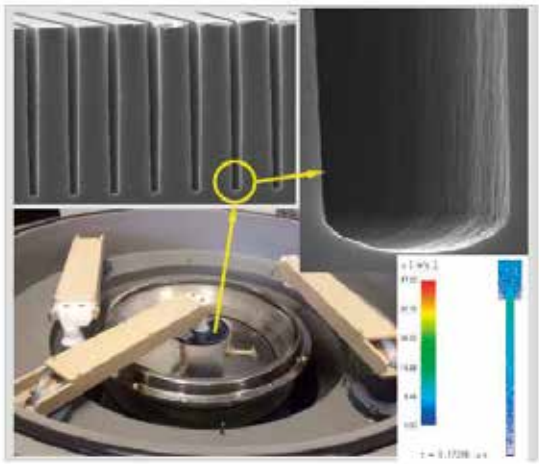
プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●試作装置の製作、動作シーケンスの確立
- 「レジスト剥離～洗浄・乾燥」を１台で対応する装置を開発・製作

●レジスト剥離条件の検証
- 減圧下、２流体ノズル噴射の条件において、幅１μm、深さ20μm の深溝パターン内の残留パーティクル数は溝 1 本当たり２個以下を達成

●バックエッチング条件の検証
- バックエッチングにより酸化膜を除去。エッチング前後の(反り量/板厚）の変化は0.2%以内を達成

＜処理部外観及び深溝内のパーティクル観察＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●半導体製造、半導体製造装置

＜製品･サービスのPRポイント＞
●レジスト剥離～洗浄・乾燥を１台で対応できる
- 45kHz、100kHz の超音波加振も可能
- ウェーハ回転数 0～500rpm の低速回転

●減圧雰囲気のプロセスに応用できる
- ゲージ圧 -60kPa のチャンバ
- φ3～8 インチ径ウェーハに対応

企業情報：ミクロ技研株式会社
事業内容：各種電子材料（シリコンウェーハ、 FPD パネル、フィルム等）製造装置の開発、製造並びに販売、自動検査装置の開発、製造並びに販売
所在地　：〒103-0026 東京都中央区日本橋兜町 15 番 12 号
URL　：https://www.micro-eng.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：開発部 主査 岸本昭夫
TEL　：04-2934-8100
E-mail ：a-kishimoto@micro-eng.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

同一装置でレジスト剥離、バックエッチング、洗浄・乾燥処理をする装置を実用化し、「高機能化・精密化・軽量化」「品質の安定性・安全性の向上」「生産性・効率化の向上、低コスト化」を実現する

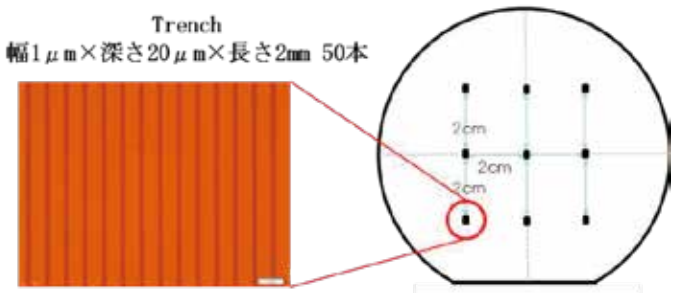
従来技術	新技術	新技術のポイント
・レジスト剥離、バックエッチング、洗浄・乾燥がそれぞれ独立した装置で、アスペクト比の大きいパターンではレジスト残渣が発生	・レジスト剥離～洗浄・乾燥を１台の装置で実現 ・減圧下で２流体噴射を行うことによりレジスト残渣が少なくなる	・圧力差が大きくなると、微細深溝の底から上部に向かう気流が誘発されることを気流解析で裏付けた

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・微細深溝パターン形成(産総研)→レジスト剥離処理(ミクロ技研)→パーティクル評価(産総研)のウェーハ輸送に伴う異物等汚染の影響の把握、対応	・パターン形成後にレジスト塗布し、２重シーラント減圧梱包して輸送するようにした	・ウェーハ輸送中の追加汚染の影響を排除したことにより、微細深溝内のパーティクル残渣の評価を正確に行うことができた

＜ウェーハの輸送＞

＜テストウェーハのパターン＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

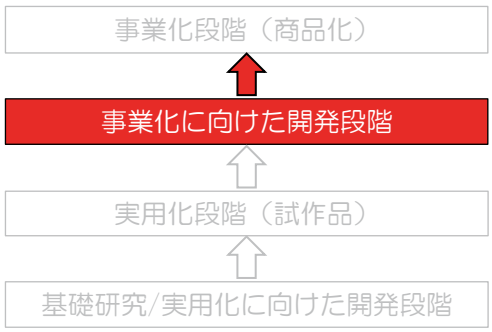
・事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・電子部品メーカーやフォトマスクメーカー、半導体実装メーカーなどから課題や要望技術などが提案されており、それらを整理・分析し事業化を推進中

・顧客展開を広げるためには、量産性への対応も重要なポイントになると考えている

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・大学等研究機関との連携

＜推進要因の類型＞

精密加工

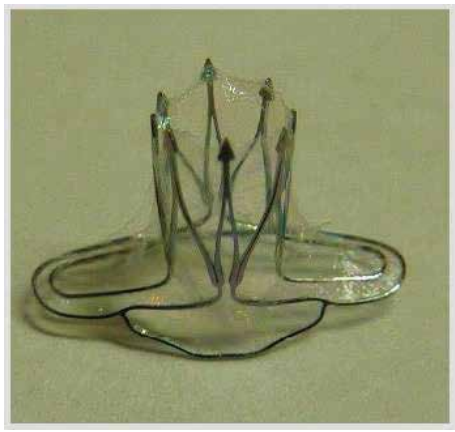
■プロジェクト名：微小血管吻合用ステントの開発

■対象となる川下産業：医療機器
■研究開発体制：タマチ工業㈱、㈱巧工業、静岡がんセンター、自治医科大学、
㈶静岡県産業振興財団

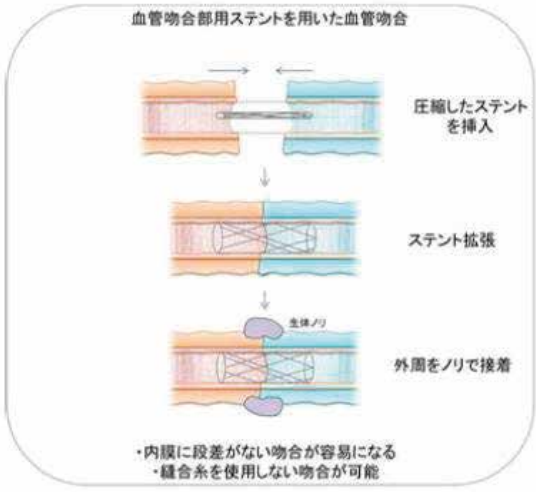
プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 近年の医療技術の発達に伴い様々な疾患領域で血行再建、臓器移植や組織移植の重要性が高まっている
- 微小血管吻合は心臓血管外科・形成外科・脳神経外科・整形外科領域で行われ、その疾患および手術は多岐にわたり高齢化に伴い、今後大幅に増加することが予想
- 現状の手縫いの血管吻合では、習得の為には年余にわたる専門的な修練が必要で、通常 1～2 時間程度の拡大視野下での微細な作業は、術者の精神的、肉体的疲労は大きい。このため、手術の簡素化や高度な熟練作業の不要化が求められている

＜微小血管吻合用ステント＞



＜血管吻合部用ステントを用いた血管吻合＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- ●ニチノール（NiTi）を使用した血管吻合用ステントの開発
  ⇒端端吻合ステント、端側吻合ステント、リンパ管静脈吻合ステントを完成させた
- ●生体分解性樹脂を使用した血管吻合用ステントの開発
  ⇒生体吸収性マグネシウムで血管吻合ステントを製作し、動物に埋植し経過観察を行った
- ●血管吻合用ステント血管挿入ホルダーの開発、端側血管吻合ステントの開発、リンパ管静脈吻合ステントの開発
  - 血管の端と端を吻合する血管吻合ステントの開発は確立し、2 年目には市場が大きい端側血管吻合ステントの開発を行い、技術を確立した
  - 3 年目には、リンパ管と静脈を吻合するためのステントを設計、開発し、動物実験を行い、評価まで行った

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- ●医療機器（微小血管吻合用ステント）

＜製品･サービスの PR ポイント＞
- ●手術の簡素化（手術時間の短縮、高価な顕微鏡も不要）
- ●医師の負担軽減（安定した手術が可能となり、術者の肉体的・精神的負担を軽減し、手術の失敗率を低減）
- ●微細血管縫合術の修練や高度な熟練作業が不要

企業情報：タマチ工業株式会社
事業内容：自動車用部品製作、医療用機器設計・製作など

所在地　：〒140-0013 東京都品川区南大井 4-10-2
URL　：http://tamachi.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：取締役部長　高松賢介
TEL　：03−3762−5591
E-mail：k-takamatsu@tamachi.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

３種類の吻合ステントを製作するための精密加工技術の確立と挿入工具のの開発を行い、製品としての完成を目標とする

従来技術	新技術	新技術のポイント
・十分なトレーニングを受けた外科医の手技 ・高度な熟練技術	・微小血管吻合用ステント	・血管吻合ステントによる吻合作業の自動化

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・レーザー加工による母材に対する熱歪の防止	・プログラミング ・加工条件の確立 ・酸化被膜（ドロス）の除去	・切り取る順番を工夫することで、母材に熱が籠もらないようにしている

＜生体分解性樹脂を使用した血管吻合用ステント＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化に向けた開発段階（実用化間近）

＜実用化・事業化の見通し＞

・（3年目：リンパ管静脈吻合ステント）血管内留置とは違い、リスクが低い部位なので、製品化への期間も早いと考えている。すでに何社かの医療機器メーカーが興味を示している
・消化管など、他の部位でも使用できる可能あり

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・医療機関、大学、医療機器メーカー、ものづくり中小企業など幅広い機関とのネットワークの構築、活用

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※ステント：体内の管状の部分を内側から広げるために使う器具
※微小血管吻合：口径 1-5 ㎜程度の血管を吻合すること

精密加工

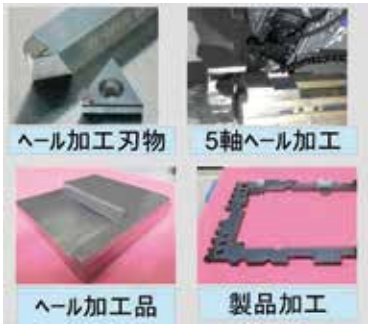
■プロジェクト名：水素自動車燃料電池スタック セル用ガスケット製造金型の高精度加工の研究

■対象となる川下産業：自動車部品産業（燃料電池）
■研究開発体制：(株) A-TRAD、(公財)にいがた産業創造機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 燃料電池車（FCV）に使用される燃料電池は、単電池であるセルを370枚重ねたスタックと呼ばれる集合体であり、今後FCVの普及が進むにつれて膨大な数量が必要となると予想
- ガスケット（ゴム製）の成形には高精度な専用金型が必要で、また離型性を高めるため面粗さ等の向上を目的

＜セル用金型部品加工品＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●NAK80被削材、エンドミル切削加工面、面粗さの向上
- 面粗さRa0.1 μmを達成した

●5軸ヘール加工の実現
- 各種切削工具の最適条件を確立することで、5軸ヘール加工を実現した。また面粗さRa0.05 μmを達成

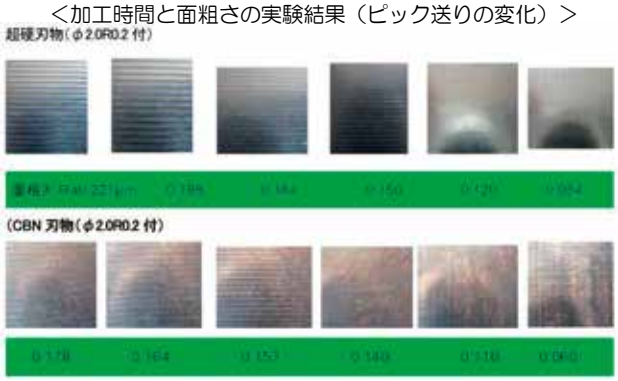
●広域面の研削加工面粗さの向上
- 砥石の開発、ろ過装置フィルターの研究、また超音波洗浄、超音波振動研削加工の研究で、面粗さRa0.04 μm以上を達成

●寸法精度達成のための適切な温度管理
- ブース内に搬入して、なじむ時間を実験から算出し見える化
- 適正な管理温度の設定（5～9月：23℃、10～4月：20℃）と加工精度の達成

＜セル用金型部品加工の現状と要求精度＞

	(株)A－TRADの現状		要求精度	
加工種類	寸法精度	面粗さ	寸法精度	面粗さ
切削加工（エンドミル）	±0.01mm	Ra0.17 μm	±0.005mm	Ra0.05～0.1 μm
平面研削加工	±0.005mm	Ra0.1 μm	±0.005mm	Ra0.04 μm

＜加工時間と面粗さの実験結果（ピック送りの変化）＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●燃料電池スタックに使用するセル用ガスケット金型
●高精度金型製造及び同部品製造
●切削加工・研削加工技術向上により、車載用レンズ、光学用レンズ、導光板、医療・計測関係のミラー鏡面加工品に展開可能

＜製品･サービスのPRポイント＞
●成形品の高い寸法精度・離型精度の達成による製品の信頼性向上
●高精度の成形品の生産性向上に伴う量産化の実現によるコスト低減

企業情報：株式会社 A-TRAD
事業内容：金型製造、自動機部品等の機械加工

所在地　：〒950-0134 新潟県新潟市江南区曙町3-7-12
URL　：http://www.a-trad.co.jp

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：品質管理部　部長　飯田　勝
TEL　：025-250-5765
E-mail：m-iida@a-trad.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

成形品の寸法精度確保のため金型の寸法精度±0.005mm 以内、離型性確保のため金型の面粗さ Ra0.04～0.1 μm 以内（部位によって異なる）。下記に面粗さ向上の研究開発内容を示す

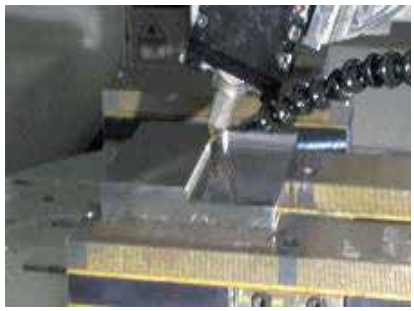
従来技術	新技術	新技術のポイント
・従来型のエンドミルとマシニングセンターで、金型材であるプリハードン鋼を平面切削加工	・加工材質に合った工具の選定（材質と形状）・切削条件・最適な切削油剤について、工具摩耗の進行が最小となる切削条件を見出す	・工具選定 ・切削条件 ・切削油剤

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・工具摩耗が進みやすく、刃先のチッピングが頻発	・切削条件の見直し実験 ・平面切削面粗さ Ra0.17μm →Ra0.1 μm	・平面切削面粗さ向上 ・ヘール加工面粗さ向上

＜面粗さ出し実験：従来品との比較～中央光沢部面が Ra0.1 μm 以内＞

＜切削実験の様子＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・FCV 用ガスケット金型の実用化に成功し、事業化体制を整えた

＜実用化・事業化の見通し＞

・2018 年 4 月以降、本製品を出荷・販売予定である。
・2020 年版金型増産計画次第である。
・エンドユーザーである自動車メーカーにおける製造ラインも立ち上がり、製造～販売体制は確立した

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・川下企業、大学、公設試等との有機的な協力関係を築けた

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

精密加工

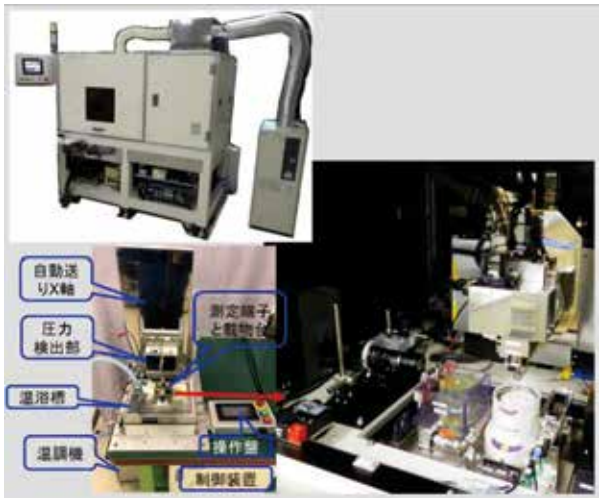
■プロジェクト名：電解レーザ微細複合加工技術の実用化による微細医療機器の開発

■対象となる川下産業：医療分野（病院等医療機関、医学教育機関等）
■研究開発体制：高島産業㈱、㈱国大㈱山梨大学、㈱国大㈱名古屋大学、㈱国大㈱長崎大学、中央大学、㈱国研㈱産業技術総合研究所、長野県工業技術総合センター、㈱公財㈱長野県テクノ財団

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 医療機器に於いてカテーテル治療に用いられるステントや内視鏡治療等に内蔵される鉗子に於いて、その治療や検査の適用領域を拡大する為に微細化の要求が有る。これに対して切削加工、レーザ加工、電解加工等で微細加工に係る技術課題があった
- 本件は微細医療機器製造に最適化した電解レーザ複合加工機を開発、製造プロセスを確立し、製作された微細医療機器を医療機関と評価・改良して実用化を図ることを目的

＜電解レーザ複合加工機＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●DEEL 複合加工により以下のアイテムの加工条件を確立
- マイクロステントの製造
- 生検鉗子の内面の微細な形状掘り込み
- 切除器具の表面に微細な形状掘りこみ

●開発試作したマイクロステントを摘出臓器に挿入実験し、有効性を確認
●開発試作した生検鉗子による性能実験において、市販品に比してより多く、安定した組織採取が行えることを実証
●開発試作した切除器具の性能実験（動物からの摘出臓器を使用）において、有効性を確認

＜試作した切除器具等＞

（切開ブレード）

（切除器具：試作２号機）

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●10μm オーダーの形状を有する、マイクロステント、生検鉗子、切除器具等といった医療器具の製作
●上記以外の微細・極小部品加工に適用可能
●医療機械のほか、電子、自動車、産業機械に係る装置設計・製造

＜製品･サービスのPRポイント＞
●微細医療機器製造に最適化した電解レーザ複合加工機及び微細加工プロセスを開発
●従来にない、微細な加工を要する新しい医療器具の製作

企業情報：高島産業株式会社
事業内容：機器設計製作、精密部品製造、電子機器組立

所在地　：〒391-0012 長野県茅野市金沢 5695-6
URL　：http://www.takashima.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：常務取締役　遠藤 千昭
TEL　：0266-72-8825
E-mail：cendo@takashima.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

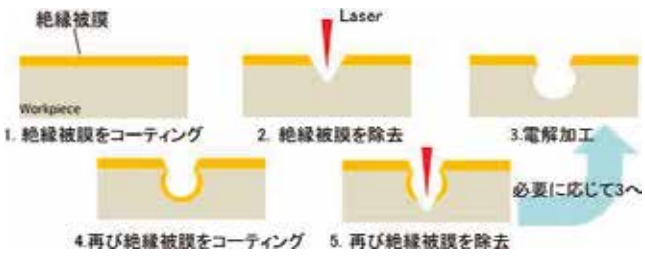
10μm オーダーの形状を有する、従来にない新しいマイクロステント、生検鉗子、切除器具等、微細3次元形状を持つ新しい医療器具の製作が可能とする

従来技術	新技術	新技術のポイント
・一例として、従来のレーザ加工だと100μmの形状加工が限界	・DEEL 複合加工の最適化により10μmの形状加工を可能にした	・初めに、電解加工により加工物表面に不働態皮膜を形成しレーザー加工 ・その後、再び形成された不働態皮膜を除去→同工程の繰り返し

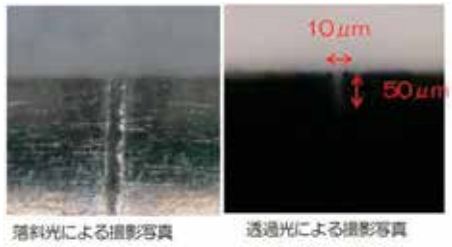
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・DEEL 加工1回あたりの加工量を増加させる研究開発 ・DEEL 加工面の評価に関する研究開発	・レーザ電解複合加工機の使用により、レーザ形状加工法と電解仕上げ加工法を可能とした ・本研究では専用実験装置システムも製作	・マイクロステント、生検鉗子、切除器具の製品化に必要な加工品質、加工速度で加工可能な事を実証

＜DEEL 加工工程のイメージ図＞



＜NaCl 水溶液での DEEL 加工溝＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・基礎研究が終了し、実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・機器や機具により段階は違うが、いずれも3~5年後の事業化を目指している
・微細表面構造を有する機能部品等で横展開可能だが現在計画は無い

＜プロジェクト終了時の段階＞

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・国公立の研究機関や大学関係者、取引先である販売会社等との協力によって研究開発目標を達成できた

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※DEEL：Deep Electrochemical Etching with Laser assistance の略。電解レーザのこと
※ステント：人体の管状の部分（血管や気管、食道等）を管腔内部から広げる医療機器のこと

精密加工

■プロジェクト名：日本初となるチタン合金製航空機用スイベルジョイントの設計開発

■対象となる川下産業：航空宇宙産業
■研究開発体制：(株)エステック、(公財)静岡県産業振興財団

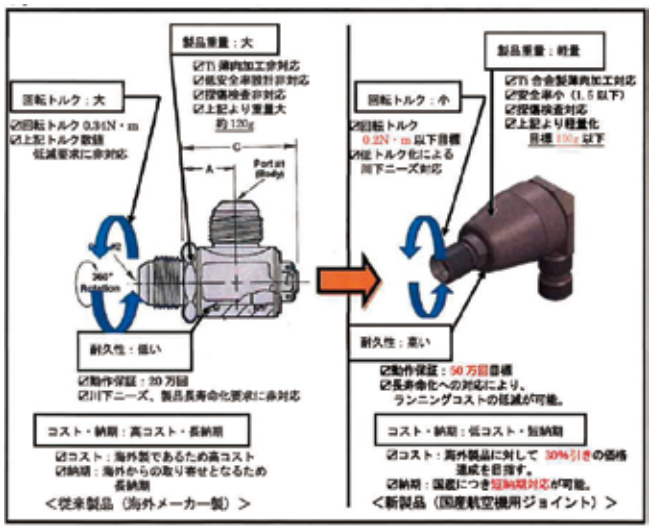
プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
・国内航空分野川下企業からのニーズを受け、日本では初となる，国産の航空機用スイベルジョイントの開発を行う。難削材である航空機用チタン合金の高精度・薄肉加工技術を確立し、川下要求である軽量・軽回転トルク・長寿命（従来比）を有する製品を開発する

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●主材料を Ti 合金とし航空規格に対応した製品設計を実施
顧客ニーズを反映した航空機用スイベルジョイントの設計を実施。3DCAD によるモデリングを行い、重量 100g 以下となる製品設計を実現。軽回転トルク、長命寿を満たす特殊軸受構造を構築
●製品の試作加工、Ti 合金の薄肉・高精度加工方法の研究
試作品形状において最も加工難度が高い「内溝部」について加工条件確立のため研究。寸法再現性及び工具刃持ちの面から工具刃幅を特定。その際の加工条件が最適値である結果を得て試作品部品加工を達成
●非破壊検査に対応するための設備、人員育成の実施。
航空製品必須の要求事項となる非破壊検査（Nadcap）認証を取得のため専用設備を導入し検査員を育成。認証取得完了
●試作品の各種性能試験の実施
各種試験の実施により、ピーク圧力 34.5MPa 、動作保証 50 万回、回転トルク 0.2N・m 以下、製品重量 100g 以下となり、顧客ニーズに対する試作品の妥当性を確認

＜スイベルジョイント：従来品との比較＞



＜Nadcap 認証取得証明書＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●航空機用スイベルジョイント
●当初想定していなかった航空機の脚部や羽根のフラップ部にも使用部品が複数有り

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●国産初の航空機用スイベルジョイント
●同製品の非破壊検査に Nadcap 認証の適用が可能

企業情報：株式会社エステック
事業内容：ステンレス、チタン等難削材の精密加工

所在地　：〒411-0911 静岡県駿東郡清水町久米田 181-1
URL　：http://www.s-technology.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：㈱エステック　大津　勝
TEL　：055-972-7003
E-mail：m-otsu@s-technology.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

製品重量低減（薄肉加工）、回転トルク低減、高耐久性、低コスト化、短納期の実現。以下に薄肉加工の研究開発の概要を示す

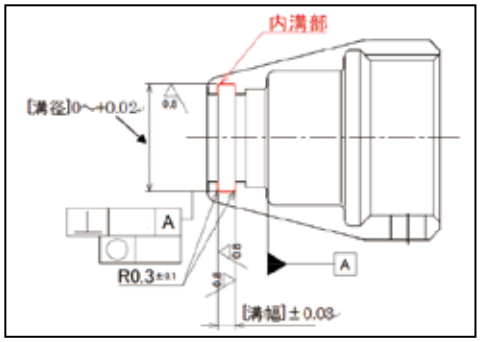
従来技術	新技術	新技術のポイント
• Ti 薄肉加工非対応 • 回転トルク 0.34N • m • 製品重量 • 約 120g	• Ti 合金製薄肉加工 • 回転トルク 0.2N • m 以下 • 製品重量 • 100g 以下	• 製品設計 • 素材の変更と探傷検査対応 • 難削材加工技術の向上

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 薄肉加工について、Ti 合金はヤング率が小さいためびびりが生じやすい（特に溝入れ加工時）	• 溝入れ工具刃幅の変更（最適値の研究） • 回転数、送り速度等の加工条件を変更	• 加工条件を変更することによって寸法精度を確保し、刃先摩耗量も少なく良好な結果を獲得

＜チタン合金製試作部品＞

＜内溝部形状＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 実用化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 川下企業にサンプル及びNadcap認証を提出できるようになったことから、2年後には製品生産 • 販売を実現し事業化に繋げる計画
• 2018 年度中に特許出願し次年度に出願公開、特許権設定を行う計画

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 顧客ニーズを事前に把握し、Nadcap 認証を取得できる技能の習得、規定。手順書の整備を行った
• 難削材の切削加工についてアドバイザーの助言を得て試作を進めた

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※スイベルジョイント：回転（揺動）継手。主に装置や機体の油圧ラインに用いられる。回転もしくは運動部分の油圧ホースラインに接続し、回転継手でホースの運動を吸収することで、油圧ホースにかかる負荷やねじれを軽減する目的で使用される

※Nadcap 認証：航空機メーカー及びエンジンメーカーのプライム各社がメンバーとして管理する PRI という機関が開発し、1990 年から運用を開始した品質保証及び特殊工程の監査・認証プログラム。航空宇宙製品の特殊工程を含む製造に携わるためには、同認証が必須

精密加工

■プロジェクト名：アルミ難加工材・テーパ管の一体成形加工技術の開発

■対象となる川下産業：自動車産業（自動二輪車）
■研究開発体制：鈴覚㈱、㈱静岡大学、㈱浜松地域イノベーション推進機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 二輪車用のハンドルは長らく鋼管製の直管が主流であったが、ここ 10 年のトレンドとして 7000 系の高強度アルミを使用したアルミテーパハンドルが台頭し、大型二輪を中心に市場シェアを伸ばしている
- 当社の鋼管製ハンドルバー製造のノウハウを活かして、新開発の高強度アルミ管を使用した軽量アルミテーパハンドルの生産に参入するに当たって、材料と形状から来る二つの難加工性を克服する必要があった
- 全工程の高度化と、工程順序の最適化により、軽量・高強度で価格競争力のあるアルミテーパハンドルの生産を目指した

＜研究開発の対象製品＞

二輪車用アルミテーパハンドル

＜塑性加工と熱処理の一貫加工ラインの整備＞

プロジェクトの成果

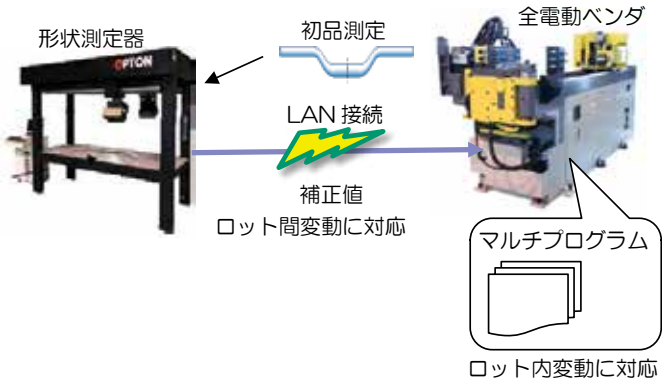
＜研究開発項目と成果＞

●熱処理＋塑性加工の一貫加工ラインの開発
- 1 ヶ流し連続炉とベンダーを組み合わせ、7000 系の高強度アルミ管曲げ加工の高品質、低コスト、短納期化を実現

●曲げ加工の高度化
- 全電動型ベンダーと非接触形状測定器を組み合わせたベンダーのインテリジェント化により、材料ばらつきへの対応、偏平/曲げキズの低減、段取り時間短縮等を実現

●曲げ解析技術の確立
- アルミ・テーパ管の引き曲げプロセスの有限要素解析により偏平や断面、スプリングバック等の解析技術を確立し、実業務の効率化を支援出来る様になった

＜インテリジェントベンダーの概念図＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●自動二輪車、自転車のハンドルバー
●高強度アルミ管やテーパ管の曲げ加工

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●高強度アルミ・テーパ管の量産曲げ加工技術を確立
　高強度アルミ管の曲げ加工
　テーパ管の曲げ加工
●多品種少量・フレキシブル生産に対応

企業情報：鈴覚株式会社
事業内容：素材加工、部品加工、梱包資材加工、鋼材販売

所在地　：〒430-0842 静岡県浜松市南区大柳町 727 番地
URL　：http:// suzukaku.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：代表取締役社長　鈴木格徳
TEL　：053-427-0111
E-mail：somu@suzukaku.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

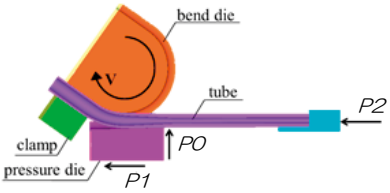
二輪車のアルミテーパハンドル製造に係る「材料」と「形状」の「二つの難加工性」を3つの新技術で克服し、「軽量化」「多品種少量・フレキシブル生産」を「低コスト」で実現する

従来技術	新技術	新技術のポイント
• ロット生産では、ロット内での硬度変化が発生 • 材料ばらつきの影響を受けやすい • 工程分散でリードタイム大	• 熱処理と加工の一貫生産ライン 　• 温度の均一性に優れた連続炉 　• インテリジェントベンダー • 曲げ加工の解析技術	• 一番曲げ易い状態での曲げ加工 • ロット生産によるばらつき排除 • ロット内、ロット間の材料硬度変化に対応

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 曲げ加工中の不具合 　偏平量過大、キズ付き、割れ 　スプリングバック • 曲げ工程の生産性低下	• 曲げ解析技術による最適加工条件の選定 • 3次元形状測定器と連係したインテリジェント・ベンダー	• 曲げ加工中のトラブル最小化 • 曲げ加工時間を 1/2 短縮 • 製造リードタイム を1/2 短縮

＜テーパ管ベンダー曲げ解析モデル＞



P0：ﾌﾟﾚｯｼｬ押し力
P1：ﾌﾟﾚｯｼｬ送り力
P2：管端押し力
V：ロール回転速度

＜加工終了時の曲げ応力分布＞

クランプ側　　ロール側

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 事業化は、川下メーカーと連携しながら、車両との適合性を高め、早期の商品化を目指す

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 基礎的事象の深掘が成果につながった
• 大学やアドバイザーとの緊密な連携が課題解決の横通しを助け、シナジー効果を出せた
• 全社的な支援・協力を得て活動を促進した

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※ベンダー：パイプを扁平することなく曲げる機械

精密加工

■プロジェクト名：走行機能付次世代型5軸制御ロボット加工機の開発

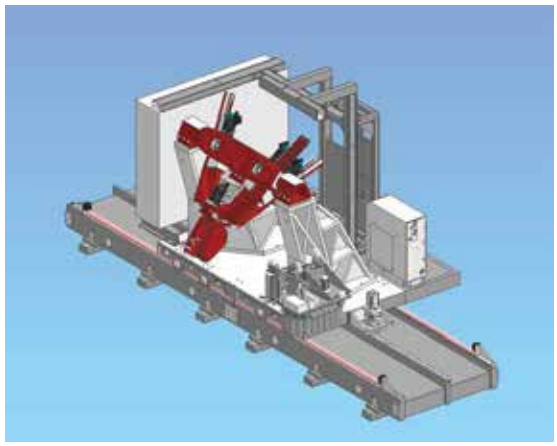
■対象となる川下産業：航空機部品、重工業
■研究開発体制：(株)BBS 金明、金沢工業大学、石川県工業試験場、(公財)石川県産業創出支援機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・航空機業界では、機体の翼や内部のリブ部品／胴体部品のリベット穴／皿ビス穴／位置決め穴加工時の精度不良や加工時間の長さが問題となっている。一方で、川下企業からは、フレキシブルで高速／高精度な５軸制御ロボット加工機が必要とされている。そこで上記問題を解決し、さらに前述部品をワンチャック加工出来る「5 軸制御ロボット加工機」の開発を行う

＜走行機能付　次世代型５軸制御ロボット加工機＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●次世代型５軸制御ロボット加工機の開発
連携体メンバーと共同で解析評価を行い、最適な設計検証と製作を実施、剛性面と精度面で目標値を達成した

●走行ユニットの開発
ニーズに沿ったモジュール化設計と、最適な調整法と補正法を確立させ精度目標値を達成した

●非接触無線式ワーク測定装置の開発
測定装置単体の開発は完了したが、NC コントローラーとの連携など、一部機能面で未完了となった

＜開発した走行機能付５軸制御ロボット加工機外観＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●走行機能付　次世代型５軸制御ロボット加工機

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●大型の５軸制御ロボット加工機部品の精度測定と品質管理を行い、組立を実施し、剛性面（33～50N）と精度面（0～4μm）、軸受剛性値は従来比 1.4 倍を達成した

●走行ユニットについて、走行ユニットの真直度及び、繰り返し位置決め精度（7μm）、ピッチ送り精度（-10.6～+11.0μm）に対し目標値を達成した

企業情報：株式会社ＢＢＳ金明
事業内容：半導体事業、太陽電池事業、工作機械産業機械事業

所在地　：〒924-0004 石川県白山市旭丘４丁目 12 番地
URL　：http://www.bbskinmei.co.jp/japanese/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：前江田　秀康
TEL　：076−275−9000
E-mail：maeda@bbskinmei.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

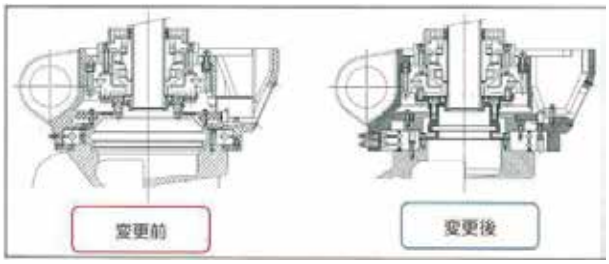
走行機能付　次世代型５軸制御ロボット加工機の開発

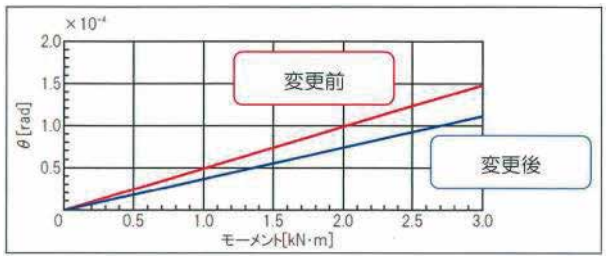
従来技術	新技術	新技術のポイント
・多関節ロボットや手作業による加工	・フレキシブルで高速／高精度な５軸制御ロボット加工機及び高精度走行ユニット	・加工時の精度が高い

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・加工時の制度不良や加工時間が長くなる	・動的、静的剛性について検討し、最適な形状を決定する	・施業時間の短縮が期待できる

＜メイン軸受比較及び軸受剛性値の変化＞





実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・測定機能に課題が残っているが、難削材の加工を実施したところ、著しいビビリもなく加工が可能であることを確認した

＜実用化・事業化の見通し＞

・提供されたサンプルワークの加工により、事業化への推進を図る

＜プロジェクト終了時の段階＞

- **事業化段階（商品化）**
- 事業化に向けた開発段階
- 実用化段階（試作品）
- 基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・重工業メーカーとの連携

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

精密加工

■プロジェクト名：宇宙デブリ観測用望遠鏡及び地球観測衛星に用いられる大型光学素子の超精密研磨・計測技術の開発

■対象となる川下産業：観測機器（望遠鏡製造企業）
■研究開発体制：(有)アストロエアロスペース、(有)中島分光、(国大)京都大学、
(公財)岐阜県産業経済振興センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 宇宙デブリ観測や地球規模の課題解決に有効な衛星を用いた地球観測には高精度な観測システムが必須であり、心臓部である大型光学素子には高機能・高精度化が求められるとともに、低コスト化が課題となっている
- 本研究開発により、超精密研磨技術とあらゆる曲面を高精度に形状測定可能な計測手法を統合した研磨・計測システムを構築し、これを超精密研削と組み合わせ高機能・高精度な大型光学素子の高速・安価な製造技術を開発を目的とする

＜超精密研削後のバイコニック面鏡＞

＜超精密研磨・計測システム＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- ● 超精密研磨・機上計測システムの開発
  - ロボットアームを用いた安価なシステム
  - 三点法の原理を用いた新しい計測手法を採用
  - あらゆる曲面（ロボットの駆動範囲に準ずる）の高精度計測・超精密研磨が可能
- ●計測システムの評価・大型光学素子の試作
  - 計測再現性：RMS＜10 nm
  - 大型平面鏡（1×0.7 m 楕円）：RMS = 20 nm
  - 大型放物面鏡（φ0.6 m）：RMS = 30 nm

＜新技術の目標値と従来技術の比較＞

	新技術	従来技術
曲面形状	制限なし	平面・軸対称凹面など単純な形状に限定
形状精度（φ1 mに対して）	60 nm p-v（形状に制限なし） （複雑な形状では従来の1/8）	60 nm p-v（単純な形状） 500 nm p-v（複雑な形状）
納期（φ1 mに対して）	1.5か月（従来の1/8）	～1年
価格（φ1 mに対して）	～1,000万円（従来の1/3）	～3,000万円

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- ●宇宙観測システム（大型光学素子）
- ●その他超精密研削を必要とする部材等

＜製品･サービスのPRポイント＞
- ●従来価格より1/3（φ1m に対して）
- ●短納期（φ1m に対して）
- ●曲面形状について製造可能な制限なし
- ●研究開発の基礎となる新しい計測技術が「表面形状計測装置」として2018年2月に特許登録（特許第 6294111 号）

企業情報：有限会社アストロエアロスペース
事業内容：非球面反射鏡の製造

所在地　：〒501-2605 岐阜県関市武芸川町跡部 1333-1
（ナノオプトニクス研究所）
URL　：http://www.astro-aerospace.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：高橋啓介
TEL　：0575−45−0033
E-mail：takahashi@astro-aerospace.jp

プロジェクトで実施した内容

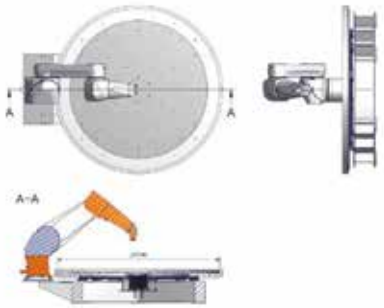
＜研究開発の目標＞

大型光学素子の製造技術を高機能化・高精度化・短納期化・低コスト化などあらゆる面で向上

従来技術	新技術	新技術のポイント
・研削加工機で形状精度～数μm p-v に粗加工した後、NC 制御の研磨	・高精度研磨機兼、あらゆる曲面を測定できる測定機を、ロボットアームとロータリーテーブルで構成されるシステムで実現	・３点法を用いることにより、従来では測定が難しかった平面、凸面を高精度（数十 nm）の精度で測定することが可能になった

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・従来、鏡面測定には干渉計が用いられていたが、鏡の曲率半径相当の空間が必要な測定器を鏡の形状ごとに用意する必要があった ・また、凸面や平面の場合はさらに複雑な機構が必要とされていた	・先端にセンサーを取り付けたロボットアームと、ロータリーテーブルを用いて、３点法による測定を行った。	・従来は十数m四方の静謐な空間が必要であった鏡面測定が数m四方の一般的な工場程度の環境で可能になった



＜研磨加工機兼測定機の模式図＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・開発した研磨・計測システムの大面積への応用は実証済み

・既存ユーザーへの発信、新規顧客獲得のため国際光工学会に研究成果を発表しPR

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

⇧

事業化に向けた開発段階

⇧

実用化段階（試作品）

⇧

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・共同研究者および、ユーザー企業との連絡を密にし、開発に必要な要素を明確にしたこと

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※バイコニック面鏡：直交する２方向で曲率とコーニック係数（レンズ面の形状：k）が異なる面

精密加工

■プロジェクト名：深絞り製品に対して、バルジ成形技術、増肉成形技術の一体化を実現する複合金型システムの研究開発

■対象となる川下産業：自動車部品産業、住宅用（ガス器具・給湯器）、家電製品
■研究開発体制：(株)加藤製作所、岐阜県工業技術研究所、名古屋市工業研究所、(国大)岐阜大学

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 自動車産業では、低排出ガス、低燃費エンジンの改良が加速していることから、「直噴エンジン用高圧燃料ホース継手」の効率的加工技術が求められている
- 複雑三次元形状の一体加工技術の確立により、耐圧・耐食性に優れ、高付加価値なステンレス製高圧燃料ホース継手を低コストで提供することを目的とする

＜製作したバルジ成形金型＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●複合金型システムの最適化
- バルジ成形における増肉量を規定通りとするため、上パンチの軸押し荷重の適正化や、材料流れに及ぼすバルジ成形駒の幾何学的形状及び面摩擦の影響等を解析し、モデル金型システムを確立

●複数バルジ成形金型の確立
- バルジ成形を可能とする複数バルジ成形用金型の設計・加工技術を確立

●「バルジ成形」「増肉成形」の「複合絞り加工」を実現
- バルジ同時成形個数：３個 達成
- バルジ拡管率１.４達成

＜金型によるバルジ３個のプレス試作品＞

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●自動車用エンジン部品（継手）
●その他機械器具（住宅用機器・機械器具等）

＜製品･サービスのPRポイント＞
●「複合絞り加工」を実現する複合金型システムを確立

企業情報：株式会社加藤製作所
事業内容：金型製造、金属プレス加工

所在地　：〒509-0249　岐阜県可児市姫ヶ丘2丁目6番地
URL　：http://www.ksj-group.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：営業部長　正村　崇英
TEL　：0574-60-0006
E-mail：takahide@ksjapan.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

本研究開発では、「バルジ成形」「増肉成形」を組み合わせた「複合絞り加工」を実現する複合金型システムの確立を目標

従来技術	新技術	新技術のポイント
・３工程（丸棒切断→冷間鍛造→切削加工）	・プレスによる一体成形加工（バルジ成形、増肉成形を組み合わせた複合絞り成形）	・プレス工程で複合加工が完結し、生産性向上 ・塑性加工のため、メタルフローが連続的。加工硬化による強度UP ・材料歩留の向上

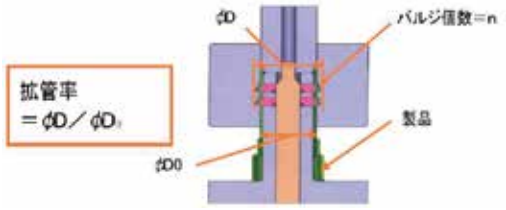
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・複合金型システムの制御機構の確立 ・適正バルジ増肉量の確立 ・金型設計・加工技術の確立	・複数バルジ成形のCAE解析の実施による金型設計 ・複数バルジ成形金型を製作、実験により摩擦低減等の対策確立	・バルジ同時成形 1→3 カ所 ・重量：50%減 ・生産性：5 倍

＜目標に対する研究結果＞

区分	現状	目標値	達成状況
バルジ同時成形個数	1ヵ所	3ヵ所	3ヵ所
バルジ拡管率	1．2	1．5	拡管率1．4
材料歩留り率	50%（切削加工）	90%（プレス加工）	歩留り率92%
重量	現状1（切削加工）	50%（プレス加工）	重量50%に低減
生産性	現状1（切削加工）	5（プレス加工）	5

＜バルジ成形図＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化段階（試作品）

＜実用化・事業化の見通し＞

・自動車用の高圧燃料ホース継手等に対する販路拡大を目指す
・同技術を応用し、自動車以外の産業分野（住宅関連、家電関連）にも展開予定

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・産学連携を密にした研究開発の推進

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※バルジ成形：金型に彫られた形状に素材を伸ばして流動化させ中空成形を行う。ハイドロフォーミングとも呼ぶ

※CAE：Computer Aided Engineering の略

精密加工

■プロジェクト名：次世代パワーデバイス用ＳｉＣ／ＧａＮ基板の大口径化を実現する高品質、低コスト量産化加工技術の開発

■対象となる川下産業：半導体製造産業
■研究開発体制：㈱ナガセインテグレックス、㈱ムーヴ、㈲サクセス、㈱東北大学、
㈶岐阜県産業経済振興センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
・SiC や GaN 基板の次世代パワー半導体の実現化において、ウエハの品質（平坦度、SORI）・内部欠陥といった品質向上が望まれている
・ウエハの研削・研磨工程ではウエハ保持で WAX が採用されており、ウエハの高品質化に伴い、遊離砥粒の増加もあり、産業廃棄物削減とのジレンマがある
・定量定圧超精密複合研削加工技術で、SiC/GaN ウエハの高能率・高品質平面研削加工並びに最終研磨加工の実現を目的

＜加工した SiC 基板＞

＜CMP 加工＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●研削工程技術の開発
・粗加工#4000 の砥石摩耗量の低減ができた（1,000 円/枚を達する為の砥石摩耗量 9μm の目標値に対して 4.5μm）
・仕上げ加工における内部ダメージ SSD を平均 70nm 以下をクリアした
・ウエハの保持具の開発において、治具平行度 2μm 以下、治具平面度 2μm 以下を達成し、安定した品質の確保ができた
●CMP 工程技術の開発
・ウエハ精度（TTV,LTV,SORI）に関して目標値を達成。
・グラインド研削水にイオン交換樹脂を使用することにより、CMP 洗浄工程では、酸洗浄による金属汚染、超音波洗浄装置導入によるパーティクル低減により、ウエハ品質保証の目途が立った

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●ＳｉＣ／ＧａＮウエハの高能率・高品位平面研削加工、並びに最終研磨加工

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●高品位・高能率加工
●低コスト量産化

企業情報：株式会社ナガセインテグレックス
事業内容：超精密研削盤製造・販売

所在地　：〒501-2697 岐阜県関市武芸川町跡部 1333 番地 1
URL　：http://www.nagase-i.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：製造本部 テクニカルセンター 渡辺一人
TEL　：0575-46-2323
E-mail：kwatanabe@nagase-i.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

大口径ウエハの高品質、低コスト量産化加工工程を確立するため、砥石開発及び検証、ウェハ保持具の開発、CMP 工程技術の開発等を目標。下記は粗加工における高加工レートを実現する砥石の開発及び検証内容を示す

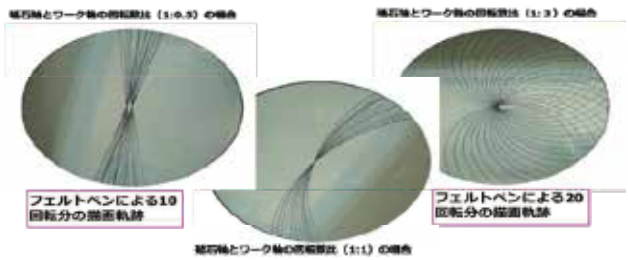
従来技術	新技術	新技術のポイント
・一断面に対してのみ計算を行う手法	・研削面のシミュレーション技術を平面ホーニング法へ応用した計算手法を開発	・本手法では砥粒のバラツキを考慮した工作物全体でのスクラッチパターンの発生やその除去過程について解析

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・砥石摩耗量の低減 ・加工レート（μm/sec）の向上	・加工条件（砥石回転数、ワーク軸及びドレス軸の回転数、ドレッサー種類）変更	・高加工レートでありながら、砥石摩耗を抑制 ・砥石摩耗量：目標の９μmに対し、平均4.5μmとなり達成

＜砥石配列＞

＜砥石軸とワーク軸の回転数の条件比較＞



実用化・事業化の状況

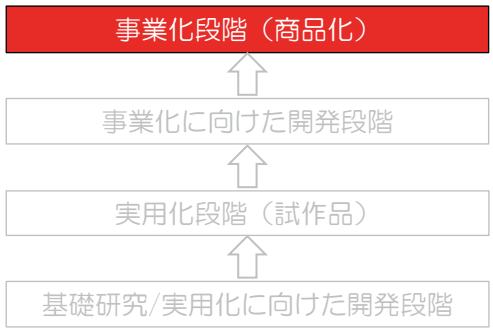
＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・当該製品のテスト加工において、良好な反応を示すユーザも多く、サンプル出展を行い市場ニーズの確認を行った

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・大学機関からの適切なアドバイスを含め産学連携によって研究開発を推進

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※CMP：Chemical Mechanical Polishing、化学機械研磨の略。一般に半導体製造における研磨技術のこと

精密加工

■プロジェクト名：竹の流動成形による高音質な薄肉・複雑形状スピーカー振動板の実用化

■対象となる川下産業：電気電子産業（音響メーカー）
■研究開発体制：チヨダ工業㈱、名古屋木材㈱、愛知県森林・林業技術センター、
㈱国研㈱産業技術総合研究所、㈱公財㈱科学技術交流財団

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・ハイレゾ時代を迎えた現在、スピーカー振動板素材には、パルプを始め、金属、プラスチック、木材などが開発・採用されている。より一層の音質向上を目指すなかで、剛直な繊維を持つ竹と、それを自在に成形加工できる“木質流動成形”に着目し、素材供給から処理・加工、ならびに金型・製造装置までの上～下流まで広範囲な検討課題を設定し、“高音質な竹流動成形振動板”の実用化を目指した
・放置竹林で問題視されている竹を用いて、その特性を活かした新たな製品群を創出することで、地域における供給体制・ルートの確立を実証する

＜研究開発の対象製品＞

φ145mm、エッジ厚さ0.45mm
竹繊維放射方向高配向
流動成形スピーカー振動板

φ145mm、エッジ厚さ0.45mm
竹繊維ランダム配向
流動成形スピーカー振動板

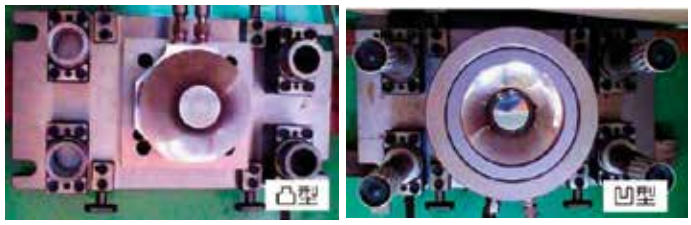
プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●【素材供給・品質に関する課題】愛知県内竹伐採実証フィールドで採取した竹について、現場で迅速に品質評価するための方法を確立した。その一方で、竹林被害の解消のために、本事業で提案した「腰高伐採」により、過剰な竹の成長を抑えられることが確認できた。
●【竹の成形前処理に関する課題】竹齢に応じた樹脂含浸処理条件を見出した。目標としていた160mm長さの竹についても問題なく適用できることを確認した。
●【振動板の音響特性に関する課題】独自開発した特許技術「解繊前躯体」「複合化技術」を用いて、伝播速度 ４８１５m/s、内部損失０．０８の音響特性を示す竹成形体を得た。
●【高速生産システムに関する課題】φ160mmフルレンジ用薄肉・複雑形状スピーカーの高速製造を実現した。フルレンジスピーカーユニット・システムを試作して総合的評価を実施し、これまでに類のないスピーカーシステムの開発に成功した

試作した成形金型の外観

完成したスピーカーシステム



成形金型の内部写真（一体の凸型と２重構造の凹型）

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●竹繊維高含有振動板（スピーカーコーン）
●本技術におけるスピーカー以外への事業展開として、自動車内装品・文具・食器・楽器等木質材料での製品試作

＜製品･サービスのPRポイント＞

●独自に「解繊連続成形」ならびに「素材配置技術」を開発し、高い音響特性を持つ高音質なスピーカー振動板を製作
●上記製品の制作を可能とする金型技術を獲得

企業情報：チヨダ工業株式会社
事業内容：金型製造・設計、プレス加工

所在地　：〒470-0162 愛知県愛知郡東郷町春木岩ケ根１番地
URL　：http://www.t-chiyoda.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：山田 満雄
TEL　：0561-38-0005
E-mail：m.yamada@t-chiyoda.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

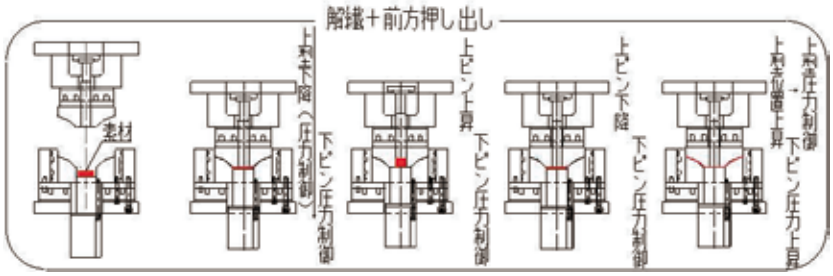
研究開発の目標のうち、木質流動成形のための竹素材の処理・加工ならびに金型構造の開発は以下のとおり

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 竹流動成形コーン（Φ53mm、板厚0.8mm 程度） • 伝播速度 2180m/s、内部損失 0.074 • 後方押出し成形　時間 20 分～	• 竹素材の前処理により、薄肉複雑形状でのスケールアップ（Φ145mm 板厚 0.5mm 達成） • 繊維配向状態の検討により音質向上（伝播速度 4815m/s、内部損失 0.08） • プレスモーション・温調システムの検討により 成形時間～10 分	• 剛直な竹繊維を活かした状態で流動成形を可能にする前処理方法を開発 • 高品質な素材の選定と繊維配向状態の制御を可能とする素材配置方法の開発 • プレスモーション制御と液体熱媒により高速加熱・冷却を達成

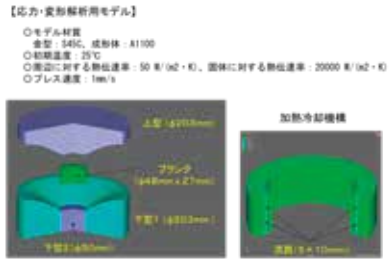
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 竹の生育環境・部位などによる物性など素材品質のバラツキが大 • 流動成形品の薄肉・大型化は、高度なプレスモーションプログラムが要求される（3 軸制御）	• 品質評価方法・供給ルート確立 • 成形前処理（プリプレグ）技術の開発 • 金型構造、金型温調システム開発 • プレスモーションの最適化	• 薄肉化・大型化を達成しつつ、振動板の音響特性を向上 • 高生産化 • 竹素材の供給ルートと低コスト化 • 竹素材の利用促進

＜プレスモーションの概要＞



＜変形シミュレーションモデル及び加熱冷却機構図＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 事業化段階

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• チヨダ工業ブランドでのスピーカーシステムのインターネット販売を開始済み（2018 年 11 月）
• CAR・DEN（みよし市、ライブカフェ）にて、2019 年2月より展示・販売中
http://www.fm-beat.com/carden/

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 産業技術総合研究所の保有技術「木質流動成形」と同社の持つ金型技術の融合により、竹を有効利用する新たな加工システムを実用化・事業化した

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※木質流動成形：木材などの木質バイオマスが特定の温度・圧力条件下で大変形を生じる現象を利用した形状付与（賦形）方法であり、バイオマスを構成する細胞間でのすべり変形（流動現象）を利用している。産総研が 2011 年に基本特許を取得して以来、共同研究などを通じて実用化を目指している
URL　https://www.aist.go.jp/aist_j/press_release/pr2018/pr20180205/pr20180205.html

精密加工

■プロジェクト名：難削材用ハイパー知能研削加工技術の研究開発

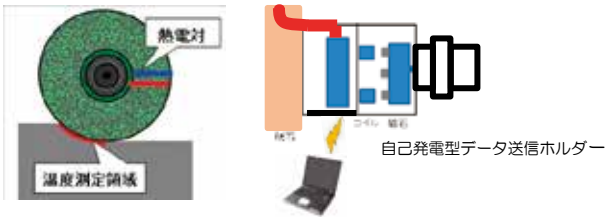
■対象となる川下産業：産業機械メーカー（原動機/発電機）、航空機部品産業、自動車部品産業
■研究開発体制：(株)名光精機、(株)ニートレックス、(国大)東京農工大学

プロジェクトの背景・目的

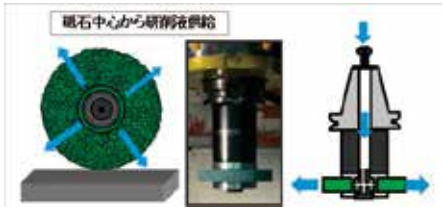
＜背景・目的＞

- 航空機用エンジンや発電機用ガスタービン等の需要が増大し国際競争力にさらされている。これらの構成部品には難削材の精密加工が必須で、且つ、性能・安全性の面から加工技術の高品質、高精度と高生産性が求められている
- 主要部品であるタービンブレードの加工においては「熱」による加工変質層が致命的である。その為加工途上での品質確認頻度が多く生産性を阻害している
- 研削温度測定のために砥石にセンサーを組込み、モニタリング制御加工を可能とする知能研削加工システムと砥石内から研削液を供給し研削焼け防止と高効率加工を実現するハイパー研削加工技術を開発し課題解決を図る

＜知能研削加工システム概要図＞



＜ハイパー研削加工概要図＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●知能研削加工システムの開発により、研削点温度のリアルタイム可視化が可能となり、温度パターンから研削状態を自己診断し、異常研削時停止・原因追究・対策可能とした本加工システム構成の４つの要素技術開発
- 温度計測知能砥石　・自己発電型データ送信ホルダー
- 研削温度のモニタリング　・研削状態の自己診断

●ハイパー研削加工技術の開発により、発電機用タービンブレード加工時間の１/２化を達成した
本加工技術構成の３つの要素技術開発
- ハイパー最適砥石の開発（セラミック、CBN）
- ハイパー研削加工技術　・CBN電着砥石の実用化

＜研究開発目標と達成状況＞

到達目標	達成状況	達成度
◆知能研削＋ハイパー研削併用 (1)加工時間 1/2化 (2)加工面品質安定確保 ・品質確認頻度 Min化 (3)試加工時間 1/10化	(1)加工時間 1/2化 ①CBN電着砥石採用 ・周速度 2倍 ・送り速度 2倍 (2)加工面品質安定確保 ①非破壊検査の残留応力測定で加工変質層確認 ②CBN砥石の高寿命 ・形状精度 1/3化(高精度化) (3)試加工時間1/10化 ①リアルタイムの温度可視化技術と研削状態自己診断技術 確立	◎ ◎ ◎

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●原動機用ガスタービンブレードの加工とハイパー研削砥石
●航空機用タービンブレードの加工とハイパー研削砥石

＜製品･サービスのPRポイント＞

●加工時間の半減
●加工品質の向上

企業情報：株式会社名光精機
事業内容：超精密切削加工

所在地　：〒496-0023 愛知県津島市鹿伏兎町西清水47
URL　：http://meikoseiki-ltd.co.jp

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：社長直属　織田 善教
TEL　：0567-33-2311
E-mail：z-oda@meikoseiki-ltd.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

知能研削加工システムとハイパー研削加工技術の開発により、難削材（タービンブレード）加工の加工時間の短縮、コスト低減、加工品質の向上を図る

従来技術	新技術	新技術のポイント
一般砥石による研削加工では ・加工時研削点の状況解らない →高温となり研削焼け発生 ・加工品質、砥石摩耗確認頻度 高 →機械に張付いての監視作業	・研削点状況の可視化 →知能研削加工システムの開発 ・研削点の強制冷却 →ハイパー研削加工技術の開発	・研削温度データのリアルタイム可視化 ・研削点への研削液の直接供給化

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・データ送信用電池が短寿命と温度データ取得の安定化 ・砥石への研削液供給ホルダーの開発と従来砥石では短寿命（加工時間 1/2 化困難）	・自己発電型ﾃﾞｰﾀ送信ﾎﾙﾀﾞｰの開発と温度モニタリングソフト開発 ・ハイパー研削ＣＢＮ電着砥石の開発　→研削条件：砥石周速・送りの２倍化	・研削温度を計測しながら最適加工条件の選定が可能へ ・砥石の高寿命化で加工時間 1/2 化と被加工物形状精度 1/3 化達成

＜開発した自己発電型データ送信ホルダーと温度推移グラフ＞

＜ハイパー研削加工状況とサンプル加工品（ﾀｰﾋﾞﾝﾌﾞﾚｰﾄﾞ）＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・開発した知能研削システムとハイパー研削加工技術を活用して、タービンブレード加工品を量産し納入済
・ハイパー研削加工技術の自動車部品や航空機部品への適用試験を実施中

＜プロジェクト終了時の段階＞

- **事業化段階（商品化）**
- 事業化に向けた開発段階
- 実用化段階（試作品）
- 基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・的確な顧客ニーズの把握とそれに沿った開発
・自社にない技術は積極的に外部の力を借りて開発

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※ CBN：Cubic boron nitride（立方晶窒化ホウ素）。ホウ素、窒素からできている人工的に作られたダイヤモンド結晶構造材料を指す
※電着：電気分解によって析出した物質が電極の表面に付着すること。CBN 電着とは母材上に CBN 粒子を電気メッキで固定することを指す

精密加工

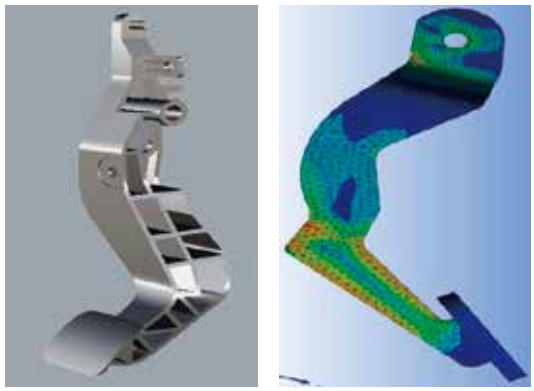
■プロジェクト名：長繊維ペレットによる高強度射出成形を可能とする金型の研究開発

■対象となる川下産業：自動車部品産業
■研究開発体制：伊勢金型工業㈱、三重県工業研究所、㈱国大)岐阜大学

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
・自動車の軽量化に対応するために、金属部品を樹脂化する動きがある。強度が高い炭素繊維強化樹脂の射出成形を可能とする低圧射出対応型の金型構造を開発することで、一般の成形機による成形方法で、高強度な樹脂製品の成形を確立することを目的

＜クラッチペダルデモル＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●成形サイクル・連続成形について
・金型内樹脂充填機構（吸引装置・逆流防止機構）の確立により、成形サイクル 30 秒以内、連続成形 30 個を達成した
●強度等目標数値について
・強度として以下の数値（ストレート部・最大値）を達成した
引張強さ 147MPa、曲げ強さ 228MPa、シャルピー衝撃 65Kj/m2

＜研究開発の目標と達成状況＞

区　分		目 標 値	達 成 状 況	
射出成形時間		３０個連続成形で３０秒以内	３０個連続成形で１７秒	
ヒケ・ソリ等の不良発生		３０個連続成形で０	３０個連続成形で０	
ウェルドライン発生		３０個連続成形で０	３０個連続成形でウェルドラインあり	
充填後繊維長１㎜	引張り強さ	２００MPａ	充填後繊維長最大１㎜未満	１６２MPａ
	曲げ強さ	２００MPａ		２７６MPａ
	シャルピー衝撃	１５ｋｊ/m2		７０ｋｊ/m2
金型部品精度		２５μｍ	１０μｍ	
物性値		ＰＡ６で引張強度８５MPａ	１６２MPａ（ウェルド部最大）	

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●熱可塑性炭素繊維材料（CFRTP）を射出成形で成形する金型及び同システム
●CFRTP 成形品の量産化

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●CFRP の成形品は、従来のガラス繊維強化樹脂よりも強度向上が図れた

企業情報：伊勢金型工業株式会社
事業内容：金型製造・設計・販売/成型加工

所在地　：〒470-0162 愛知県愛知郡東郷町春木岩ケ根１番地
URL　：http://www.imi-wwg.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：営業技術課長　　白井 哲司
TEL　：0596-37-1933
E-mail：tetsuji_shirai@imi-wwg.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

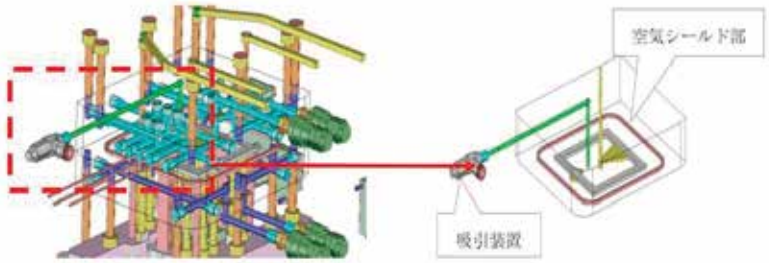
複合素材である熱可塑性炭素繊維材料を射出成形で成形し生産効率、品質向上、強度向上を目標。このうち、生産効率、品質向上に係る金型樹脂重点機構の開発について下記に示す

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 通常の金型による成形	• 金型内樹脂充填機構の開発（吸引装置と樹脂逆流防止機構）	• 充填された樹脂の逆流を防ぐ • 樹脂収縮によるヒケの不具合を防ぐ

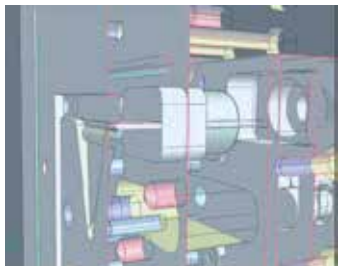
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 金型内に樹脂が流れる前の、空気の圧縮抵抗を防ぐ（逆流防止）	• 空気吸引にあたり、吸引は入れ子による0.02mmの溝から吸引装置を使い樹脂射出直前に行う • エア漏れはＯリング挿入	• ヒケ、ソリの発生を防止 • 射出成形時間の短縮（30 個連続成形 30 秒目標→17 秒達成）

＜型内の圧縮空気排気機構＞



＜逆流防止機構＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 本研究開発における繊維長及びウェルドライン並びに強度面にかかる課題に関しては、補完研究を通じて目標値達成と金型技術を生かした事業化を進める計画

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 大学・公設試との共同研究が円滑にできたこと

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※CFRTP：Carbon Fiber Reinforced Thermo Plastics、熱可創成炭素繊維プラスチックの略

精密加工

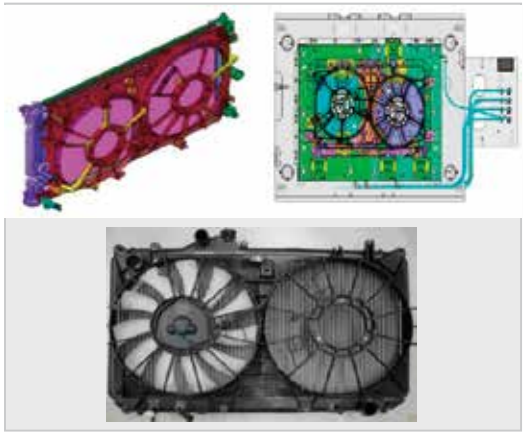
■プロジェクト名：射出成形時に発生するソリ変形等に対応した大型金型用 トータルシステムの研究開発

■対象となる川下産業：自動車部品産業（射出成形企業等）
■研究開発体制：扶桑工機㈱、三重県工業研究所、㈱大岐阜大学

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 自動車用ラジエータは、各機構が一体化・複雑形状化するにともない金型も大型化しているが、金型の設計・製作に際しては、ソリ等の変形予測して製造するものの、トライ成形すると必ず変形が生ずる
- そのため、逆ソリ金型用３Ｄモデルの適正化により、変形等を設計段階で予測するシステムを構築して、逆ソリ形状の大型金型を製作するトータルシステムを確立することを目的

＜研究開発の対象製品：ラジエータ＞



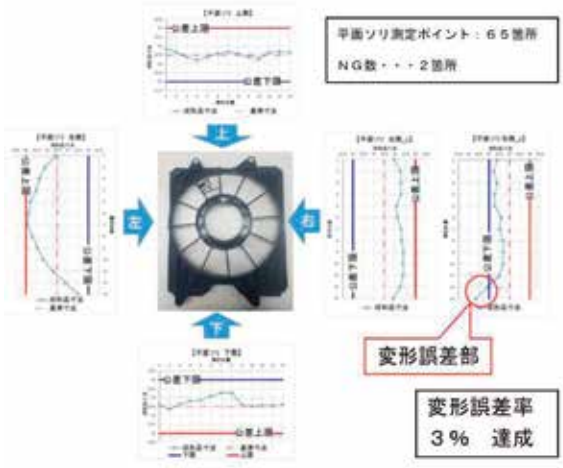
プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●逆ソリ金型設計モデルの最適化とＣＡＤデータ変換技術の確立
- 計測データ・ＣＡＥ点群データから、ＣＡＤデータの変換の確立
- ＣＡＥ及びＳＴＬ,点群データ等との擦り合せ技術の確立
- 最適ハラシ量の測定を通じてのハラシモデリングを構築

●ハラシモデルを実現する金型設計・加工技術の確立
- 効果的な多軸冷却回路を検証・確立
- ＣＡＥ解析による温度分布と実成形品の温度分布を比較検証

●変形誤差率３%を達成

＜平面ソリの解消結果：変形誤差率 3%達成＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●自動車用ラジエータ、エアコンケース用金型
●ドアミラー用大型金型

＜製品･サービスのPRポイント＞
●温度ムラによる成形品のソリを解消
●（製品の）補正・修正等の費用低減

企業情報：扶桑工機株式会社
事業内容：各種自動化対応設備の設計製作、モールド及びプレス金型、精密部品加工
所在地　：扶桑工機㈱東員工場　〒511-0253
三重県員弁郡東員町大字筑紫字東川原３６番地
URL　：http://www.fusokoki.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：東員工場 水谷 宣夫
TEL　：0594−76−0661
E-mail：nmizutani@fusokoki.co.jp

プロジェクトで実施した内容

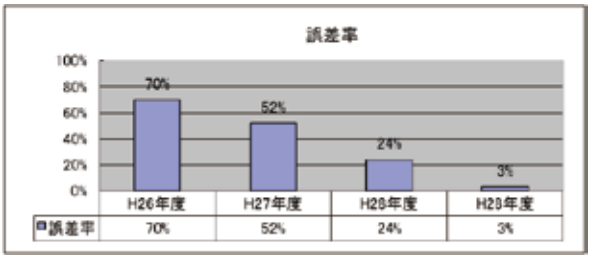
＜研究開発の目標＞

本研究開発は、樹脂射出成形で発生するソリ等の変形を事前予測することにより大幅なコスト低減の実現を目標

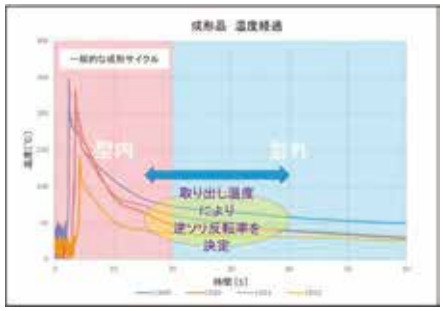
従来技術	新技術	新技術のポイント
• 射出成形用金型による生産 • 樹脂部品の検査データからの修正で金型の完成度向上を図っていた	• ソリ等の変形を事前予測した金型を製造し生産 • 試作後の金型の修正期間短縮が実現できる	• 高精度成形シミュレーション、逆ソリ金型設計モデル（通称：ハラシモデル）の適正化 • 金型設計、加工技術の確立

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 樹脂成形時に樹脂が冷却されて固化する際の内部応力で発生するソリ等の問題	• 成形品の肉厚差、金型温度分布の差である冷却差を解消する成形シミュレーションによるモデル最適化	• 金型修正回数：30%改善 • コスト削減：30%削減 • 変形誤差率：70→3%達成



＜成形製品での変形誤差率 推移＞



＜成形品の温度経過＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 実用化段階（試作品）

＜実用化・事業化の見通し＞

• ユーザー（自動車部品企業）に評価を受ける計画
• 今後ラジエータやケースヒーター以外の大型用金型への拡販（ドアミラーについて米国市場への展開を計画）

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 社内研究開発体制の構築と併せて、大学及び公設試と連携した研究開発の円滑な推進

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	**社内組織間協力**
トップ主導	その他

用語の解説

※CAD：computer-aided design の略
※CAE：Computer Aided Engineering の略

精密加工

■プロジェクト名：厚板小物高精度絞り部品の製造を可能とする工程独立式可変速押し込み複動機構を用いた押し込み絞りプレス加工技術の確立

■対象となる川下産業：自動車
■研究開発体制：日伸工業(株)、滋賀県工業技術総合センター、(公財) 滋賀県産業支援プラザ

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・自動車メーカーでは自動運転技術の開発にも力を入れている。自動運転搭載車両において重要な位置付けとなるＡＢＳ装置に代表されるブレーキシステムであるが、構成される部品には高品質・高精度・高耐久性が要求される精密金属部品が数多く使用されており、品質の安定化とさらなる低コスト化や軽量化の要求がある

・厚板小物高精度カップ形状部品のプレス加工化は困難なことから従来は切削加工により製作されているが、性能・機能・品質・コストの要求に対応する目的で、工程独立式可変速押し込み複動機構を用いたプレス加工技術の開発を実施した

＜プレス加工品及び装置＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●押し込み絞りプレス加工の確立
・工程独立式複動機構を開発しプレス機との同期運転を確立
・複動機構のモーション最適化を行い、押し込み絞り加工技術を確立
・搬送装置による押し込み絞り加工の連続稼働技術確立

●温度調整機構による金型温度コントロール技術の確立
・温度調整機構を備えた金型構造の確立
・複動機構を用いた連続生産金型を用いて、連続生産稼働時の温度調整による連続生産の確立

＜各工程製品断面形状＞

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●ABS 装置用ブレーキ部品
●厚板小物高精度絞り加工

＜製品･サービスのPRポイント＞

●当社の装置を用いる事により、大量生産・低コスト・高精度などのプレス絞り加工の利点を生かし、従来困難であった厚板小物高精度絞り加工品の製造が可能となった

企業情報：日伸工業株式会社
事業内容：精密プレス部品の製造および組立、精密プレス金型の設計・製作

所在地　：〒520-2152　滋賀県大津市月輪 1-1-1
URL　：http://www.nissinjpn.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：技術部技術課　馬場 保
TEL　：077-543-2467
E-mail：tmbanba@nissinjpn.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

従来は切削加工により製作されていた厚板小物高精度カップ形状部品を、部品の軽量化、低コスト化を実現するためにプレス加工化する技術を開発する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・切削加工が多く、加工精度のばらつきの発生やコストアップになっている	・押し込み絞り加工技術	・ABS 装置用部品の軽量化・低コスト化を実現した

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・従来のプレス加工では厚板小物絞り加工をすると板痩せにより割れが生じ、絞ることができない	・工程独立式可変速押し込み複動機構による厚板小物高精度カップ形状部品の押し込み絞りプレス加工技術を確立した	・通常の絞り加工の領域に展開することで、より高精度な絞り加工が可能となる

＜押し込み絞りの有効性確認テスト結果＞

押し込み絞り無　　押し込み絞り有

＜技術展開によるサンプル加工結果＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化段階（試作品）

＜実用化・事業化の見通し＞

・自動車のエンジンに使用される燃料直噴射装置への小物切削加工部品、自動車用ショックアブソーバー用部品、家電分野において事業化の可能性を探索中

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・滋賀県産業支援プラザとの連携

・アドバイザーからの技術指導を適時受けられ、円滑な開発環境が得られた

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

精密加工

■プロジェクト名：燃費向上および低コスト化に寄与する動力伝達部品の板金成形技術の開発

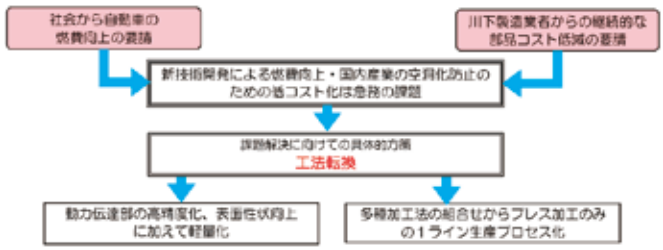
■対象となる川下産業：エンジン用部品
■研究開発体制：(株) 平安製作所、大阪工業大学、(国大) 京都工芸繊維大学、(公財) 京都高度技術研究所

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・近年の環境配慮による燃費規制の高まりにより、川下製造業者は乗用車の燃費を早急に向上する事が求められている。その中で、川下製造業者はエンジンの効率向上を最重要な技術的取組みと位置付けている事から、動力伝達部品の摩擦損失低減による熱効率向上に注目している。そこで、本開発ではエンジンの動力伝達部品を対象とし、当社で、これまでにプレス加工で蓄積された技術を基に全く新しい工法を確立させ、燃費向上に寄与する伝達部の高精度化と面粗度の向上を図る事で＋αの燃費向上に寄与する

＜研究開発の背景と狙い＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●外周ダブルカップ形状加工法の確立
・歯幅の中心部分に平面部分が位置するプレス
・加工法を確立（t 3.0 歯幅 30mm）

●軽量化
・従来品に対して0.5%の軽量化の達成

●安全性評価
・単品耐久試験（回転曲げ試験、振動試験）で１千万回クリア

＜研究開発の結果＞

試作品　　断面形状

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●動力伝達部の高精度化、表面性状向上に加えて軽量化
●多種加工法の組合せからプレス加工のみの１ライン生産プロセス化

＜製品･サービスのPRポイント＞

●ブランク設計手法及び構造設計手法の確立
●歯形を有するダブルカップ部品のプレス加工法の確立

企業情報：株式会社平安製作所
事業内容：自動車部品を主に、板金プレス・溶接・組立・塗装などの加工

所在地　：〒520-18233 滋賀県高島市マキノ町中庄 464 番地
URL　　：http://www.heian-mfg.co.jp/index.html

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：技術営業部　鬼頭 直宏
TEL　：0740-27-2163
E-mail：kitoh@heian-mfg.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

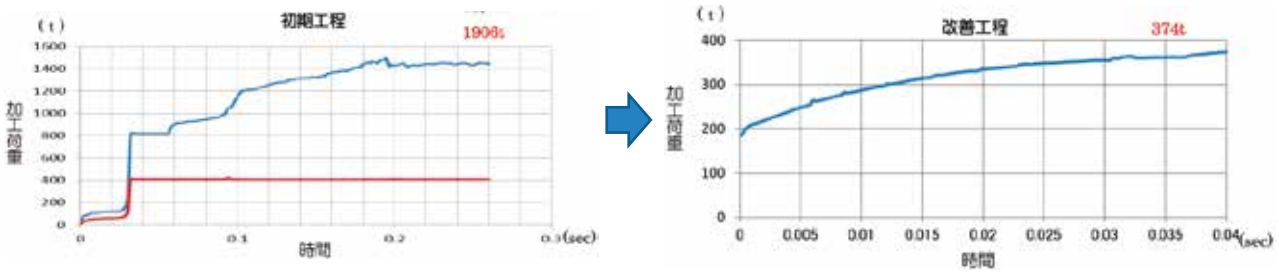
従来は困難とされていた粉末冶金+切削加工で製作されている自動車用プーリーを板金プレス加工のみで成形する加工技術を開発し、低コスト、軽量化を図る

従来技術	新技術	新技術のポイント
・自動車用プーリーを粉末冶金+切削加工で製作する	・自動車用プーリーを板金プレス加工のみで成形する加工技術	・工程削減により、材料費と加工費を削減できる。

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・歯形を有するダブルカップ部分のプレス加工法の確立 ・プレスの能力を超える加工荷重（1906ｔ）	・材料流動解析モデルにより成形パターンを解析した	・成形可能なパターンを解析することができた。 ・プレスの能力で加工が可能になった(374ｔ)

＜プロジェクト実施による改善結果＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・自動車産業以外でも販路開拓に向け展示会へ出展し、ＰＲを行う予定である
・積極的な新規市場への販路開拓を推進する

＜プロジェクト終了時の段階＞

- 事業化段階（商品化）
- 事業化に向けた開発段階
- 実用化段階（試作品）
- **基礎研究/実用化に向けた開発段階**

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・大学との連携

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※粉末冶金：金属の粉末を圧縮成形し、焼結して作る加工法
※板金プレス：鉄の板材を板面方向に変位させて成形する加工法

精密加工

■プロジェクト名：成形技術の高度化によるLED照明用厚肉プラスチックレンズの高生産性システムの開発

■対象となる川下産業：LED 照明ランプ用部品
■研究開発体制：ナルックス(株)、(国大)東京大学、(一財)大阪科学技術センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・近年、照明用レンズは省エネ要求、長寿命化に対応する為に、光源がLED に急速に移り変わってきている。これに用いるプラスチックレンズは供給不足の状況であり、川上企業は生産数量を大幅に上げる必要がある。レンズは、LED チップからの光を広い範囲に拡散させる為に曲率が小さく厚肉で、波長により色収差が発生するのを防止する為に、レンズ表面上に微細な加工を施している。この厚肉微細形状レンズを射出成形で加工すると冷却工程の時間が非常に長くなる。また、1ショットでの取り数を増やすと非常に大きな射出成型機が必要となる

・これらの課題を解決するため、省スペースで生産性の高いシステムの開発を行った

＜照明の移り変わり＞

フィラメント光源から LED 光源へ

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

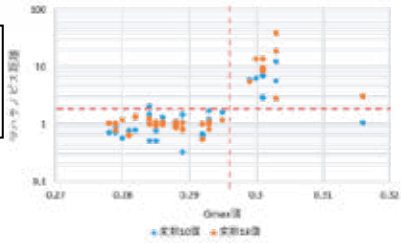
●多層成形による低コスト・ハイサイクル・高品質生産システムの開発
成果：同生産スペースで生産性が 4 倍になった。また、本生産システムによりレンズ表面上の微細転写が容易となった事により製造条件幅が広くなり、より製品品質が安定する加工条件が設定でき、不良の発生率が低くなった

●高品質生産性システムによる安定供給技術の開発
成果：成形金型内データの分析により、製品を金型内から取り出した直後に製品の良否判別が可能となり、不良が出る直ぐにと設備を止めることが出来不良を造り続ける事が防止出来た

＜プロジェクトの成果＞

多層成形品　断面図
3 層構造

マハラノビス距離による良否判別



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●厚肉偏肉照明用レンズ
●意匠性優先のデザインレンズ
●不良の良否判別
●製品品質の傾向管理
●EtherCAT を用いた同期制御と自動化

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●冷却時間を短縮できます。
●アンダーカット形状を成形できる
●製品の全数機能評価を無くす事ができる
●金型メンテナンス時期をデータで確認できる
●自社で製造工程をカスタマイズできる

企業情報：ナルックス株式会社
事業内容：メディカルヘルスケア分野、ICT（インフラ・端末）分野、自動車分野、産業機器・事務機分野
所在地　：〒618-0001　大阪府三島郡島本町山崎２丁目１番７号
URL　　：http://www.nalux.co.jp/index.html

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：技術開発部 上野拓也
TEL　：075-963-3456
E-mail：ueno@nalux.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

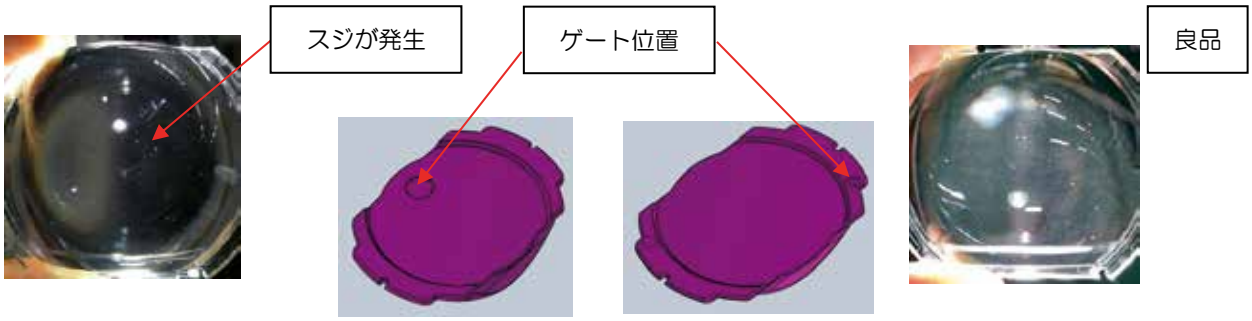
インサート・多層成形等の組合せによる循環式複合成形による低コスト・ハイサイクル、高品質成形と、同期制御技術の確立および成形データの解析により機能検査を実施しなくても、製品の良否判別を行う。

従来技術	新技術	新技術のポイント
・成形サイクルが長い ・転写が悪く、金型修正回数が多い ・自社で同期が出来ない ・全数機能検査	・成形サイクルを1/4 以下 ・転写が良く、金型修正無し ・自社で同期制御が可能 ・抜き取りでの機能検査	・多層成形によるハイサイクル、高転写の実現 ・成形機をスレーブ化しEtherCAT 通信による同期制御 ・MT 法による良否判別

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・樹脂と樹脂の積層部にスジが発生し、外観品質不良が発生	・金型改造と成形条件の適正化	・外観品質問題無し

＜レンズの外観品質不良＞　＜金型改造ゲート位置変更＞　＜金型改造後の外観品質＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・2018 年度には本技術を横展開して量産ステージに移行したいと考えている

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
⇧
事業化に向けた開発段階
⇧
実用化段階（試作品）
⇧
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・大学との連携
・開始前に基礎研究が完了していた

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※EtherCAT：ドイツ Beckhoff Automation 社が開発した制御機器用フィールドバスプロトコルで Ethernet と互換性がある
※マハラノビス距離：多変量(多次元)空間における距離尺度のひとつで判別分析で用いられている
※MT 法：マハラノビス・タグチシステムと呼ばれ評価対象から得られる情報に基づいて認識・理解・予測を行うパターン認識・予測技術

精密加工

■プロジェクト名：高アスペクト比ステンレス薄肉缶、トランスファ高速・高効率温間絞り工法の開発

■対象となる川下産業：車載システム用電池、インフラ（IoT）用電池
■研究開発体制：石崎プレス工業㈱、ダイジェット工業㈱、マクセル㈱、㈱大阪産業技術研究所、㈱大阪科学技術センター

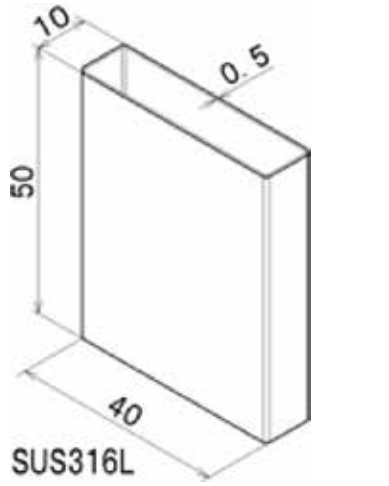
プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・需要増が期待される車載システム用電池缶に高強度、高アスペクト比の絞り加工品のニーズが有り、その素材としてオーステナイト系ステンレスが好適である。しかし、同材は変形抵抗が大きく通常の冷間加工では要求仕様実現が困難である為、同材の成形性向上技術である温間絞りによる加工を検討したが、生産性が低いという課題が有った。これに対し、加熱方法の開発を核とする高速でかつ成形性の高い温間絞り工法を開発し、大量生産が必要となる車載システム用電池缶製造のニーズに応える

＜缶の仕様＞

・材質　　オーステナイト系ステンレス　SUS316L
・缶側壁厚　0.5mm 狙い
・アスペクト比　1（縦）:4（横）:5（高さ）
（実寸：10mm×40mm×50mm）



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●高速温間多段絞り工法を開発
・40～60spm による温間多段連続絞り加工の実現目途を立てた
●オーステナイト系ステンレスの高アスペクト比加工を実現。
・アスペクト比 縦 1:横 4:高さ５
（SUS316L、t0.5mm）
●角絞り成形性向上に資する温度分布を開発
・従来の温間絞りで形成される温度分布より成形性が向上する角絞りの温度分布を見出し、実機生産で効果を検証した

＜プロジェクトの成果＞

SUS316L（t0.5mm）アスペクト比 1:4:5

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●高速温間多段絞り工法

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●従来の温間絞り工法の課題である低生産性を解決する方法として考案した、高周波誘導加熱と低熱伝導金型を使用する温間絞り工法の自動連続生産による多段絞り加工を実現した
●通常の冷間絞り加工では破断リスクが高い仕様の缶を、破断することなく、成形することが出来た

企業情報：石崎プレス工業株式会社
事業内容：精密金属プレス製品の製造、精密金属プレス金型の設計、製作、服飾付属品の製造

所在地　：〒664-0842 兵庫県伊丹市森本１丁目 98 番地２
URL　　：http://www.ispress.co.jp/index.html

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：専務取締役 石崎泰造
TEL　：072−782−6715
E-mail：Taizo.I@ispress.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

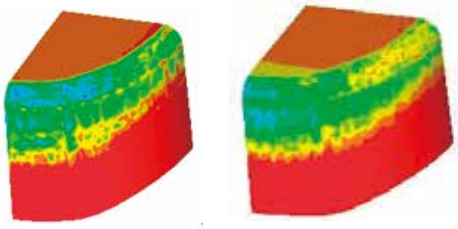
加熱方法の開発を核とする高速・高効率の温間絞り工法の開発により、オーステナイト系ステンレスの高アスペクト比角絞り缶を高速生産する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・オーステナイト系ステンレスの深絞り加工での破断リスクを低減できる温間絞り加工は、生産性が低い	・高周波誘導加熱と低熱伝導金型の適用を核とする高速・高効率の温間多段絞り工法を開発した	・40～60spm での温間絞り加工を可能にする技術目途を立てることができた

＜直面した課題と課題解決＞

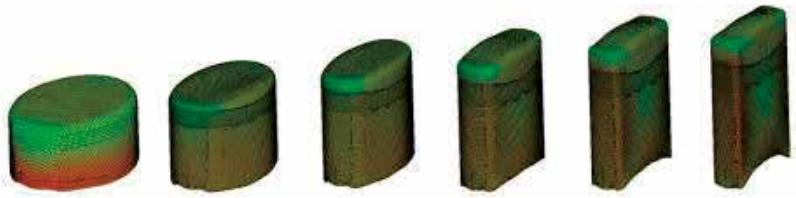
直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・加熱による成形性向上効果が、しごき加工により相殺され、期待した効果が得られない	・角絞りに効果的な加熱による温度分布をシミュレーションを用いて明らかにし、それを基に工程レイアウトを設計した	・しごき加工による影響を上回る成形性の向上効果が得られ、破断せずに最終工程まで成形することができた

＜シミュレーションによる成形性の比較＞



従来温度分布　　開発温度分布

＜しごき加工と加熱による温度分布を考慮した多工程温間加工シミュレーション＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・2019 年に試作缶納入、ユーザー評価を経てその後量産試作による課題抽出とその解決を行い、量産・事業化を目指す

＜プロジェクト終了時の段階＞

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・公設試験研究機関との連携
・顧客からのニーズ提示

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

精密加工

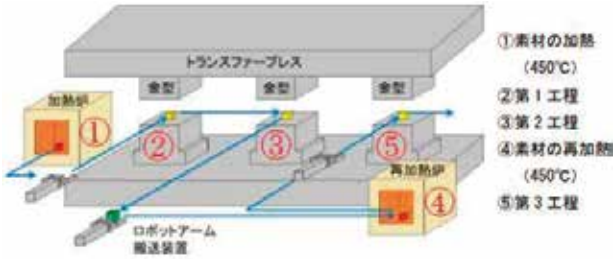
■プロジェクト名：ステンレス製小物精密部品の低コスト量産を実現する高度に温度管理された温間鍛造加工プロセスの実用化開発

■対象となる川下産業：自動車用・医療用小物精密部品
■研究開発体制：(株)寺方工作所、(地独) 鳥取県産業技術センター、(公財)鳥取県産業振興機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
・各種センサー、電子部品製造、自動車分野や医療機器関連で多用されるステンレス鋼は非磁性、耐食性、硬度、強度が要求されている。その製品に適した加工温度を設定し加熱、搬送、加工に至る工程全般について高度な温度管理を行い、高精度、低コストで生産できる量産プロセスを確立する

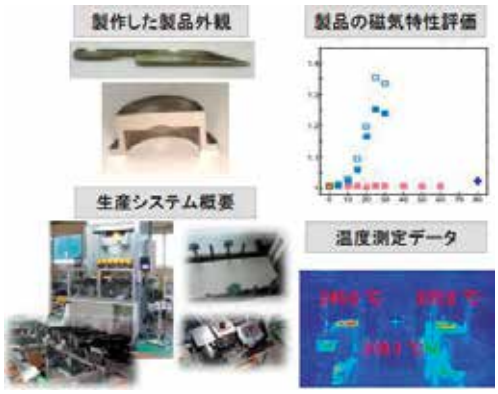
＜トランスファープレスとロボットアームによる素材搬送時の模式図＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●オーステナイト系ステンレス鋼の特長的な材料物性の維持と向上
●温間加工プロセスの開発と構築、および加工性の向上
●下記の特許出願
・開発名称「非磁性高強度ステンレス鋼加工品およびその製造方法」
・同発明にて国際特許（PCT）出願

＜プロジェクトの成果＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●切削加工でしか加工出来ない高精度ステンレス製品で非磁性、高精度、高強度が求められている精密機器部品および医療機器部品

＜製品･サービスのPRポイント＞
●後工程の必要がない、高精度加工技術
●加工による製品表面硬さの向上
●高効率生産工程の構築による低コスト化
●温度制御によりステンレス鋼から鉄系合金材料、アルミ合金などの各種材質に対応。

企業情報：株式会社寺方工作所
事業内容：精密プレス金型の設計・製作、精密プレス加工

所在地　：〒689-2103 鳥取県東伯郡北栄町田井175
URL　：https://terakata.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：調査分析グループ 岩田成弘
TEL　：0858-36-4311
E-mail：chousabunseki@terakata.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

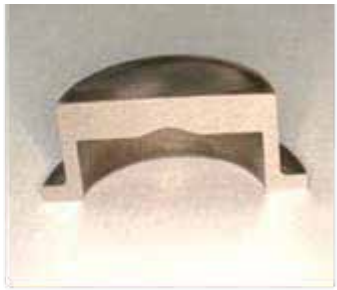
高度に温度管理された温間鍛造加工プロセスを開発する。温間鍛造プロセスにトランスファー装置を組み込み自動化とすることで生産性を向上させる

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 切削加工、焼結：加工コスト高 • 冷間鍛造、従来の温間鍛造：加工精度低い、金型維持管理が難しい	• 加工精度の維持、量産化システム構築を可能にする、新たな温間鍛造加工技術の確立 • 被加工材や製品形状に適した金型機構の設計開発	• 鍛造温度などの条件によって、難加工材であるステンレス鋼以外に、鉄系合金鋼やアルミ合金材料の高精度加工に有効

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 温間鍛造に適した金型鋼種の検討 • 被加工材の温度ムラ（加熱炉内の温度ムラ）	• 金型材には冷間鍛造用金型材料を用い、金型にはノックアウト機構を採用 • 加熱炉内温度の精密制御	• 温度精密制御による加工精度向上 • トランスファー装置の構築により連続加工が可能となり生産性向上 • 難加工材のひとつであるオーステナイト系ステンレス鋼 SUS304 を非磁性かつ高硬度で加工可能

＜新技術により製作した SUS304 製部品＞



＜新技術の特許出願＞

特願 2017-15987
「非磁性高強度ステンレス鋼加工品およびその製造方法並びに製造装置」

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 事業化間近の段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 金型製作済み、2019 年に量産品を納入予定
• そのほかにも９点の事業化に向けた試作を実施中

＜プロジェクト終了時の段階＞

- **事業化段階（商品化）**
- 事業化に向けた開発段階
- 実用化段階（試作品）
- 基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 鳥取県素形材産業高度化総合支援事業（平成 25 年～26 年）による事前の取組み
• 鳥取県産業技術センターや鳥取県産業振興機構との連携

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※トランスファー加工：複数の単工程金型を１台のプレス機に取り付け被加工物をフィンガー等で搬送し、加工する工法

精密加工

■プロジェクト名：高精度にリアルタイムで加工現象（熱・振動・抵抗）をマルチ計測できる技術・回転式工具の開発

■対象となる川下産業：航空機用部品、エネルギープラント用回転機器（タービン）
■研究開発体制：㈱山本金属製作所、㈱ハーズ実験デザイン研究所、同志社大学
㈶岡山県産業振興財団

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・加工の現場では、難削材加工のニーズ拡大に伴い工具破損によるトラブル増加などが課題となっている。課題解決のためには加工現象のリアルタイム計測が有効であると考え、無線通信を備えたセンサ内蔵ホルダの開発に取り組んだ。本ホルダを用いることで、切削加工、摩擦攪拌接合（FSW）において発生する加工現象（熱・振動）をリアルタイムにマルチ計測できる計測機器を開発した

＜予備検討で開発したリアルタイム熱計測機＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●小型センサを内蔵し、温度・振動を同時にリアルタイムで計測することが可能。工具先端温度600℃環境下での温度ドリフト誤差±0.5℃以下に成功した
●エンドミル、ドリルを始め、スローアウェイ工具、旋盤工具、摩擦攪拌接合（FSW）用ツールへの適用に成功した
●20,000rpmで254Hzのサンプリング周期での計測が可能
●連続126時間のデータ受信に成功した

＜加工現象（ 熱・振動 ）をリアルタイムにマルチ計測＞

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●回転工具の刃先温度や回転工具そのものにかかる切削抵抗、振動を加工しながら定量的に計測する

＜製品･サービスのPRポイント＞

●測定した工具先端の結果を、無線でリアルタイムに外部モニターできる
●計測ツールは20,000rpmの高速回転においても無線が途切れることなく、200Hzのサンプリングを可能としている。1回の充電で100時間の連続計測をすることも可能な機種も開発した

企業情報：株式会社山本金属製作所
事業内容：評価試験サービス、金属製品加工事業、材料疲労試験機および評価用試験機　開発・製造事業

所在地　：〒547-0034 大阪市平野区背戸口２丁目４番７号
URL　：https://www.yama-kin.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：岡山研究開発センター 企画管理グループ
TEL　：086-239-8585
E-mail：shimizu@yama-kin.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

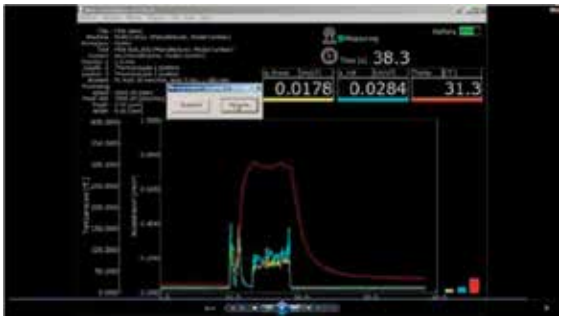
加工性能の向上のために、難削材や複雑形状翼加工をする際にテスト加工の際の加工条件をデータベース化し、最適加工条件を導き、生産能率の高度化に寄与するための技術開発のために、計測装置の開発を行う

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 回転中の工具が発する微弱な信号を、正確かつ絶対値として、長時間、連続的に計測する必要があり、実務的にも難しい	• 回転工具内部に挿入した熱電対とその測定機器と無線送信機を工具ホルダー内部に配置した	• 加工中に測定した工具先端の温度/振動を同時にリアルタイムで計測することが可能

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 熱、振動の同時測定	• 開発した計測機器と同時に他の計測機器で計測し、精度を検証する	• 温度と振動を高精度で測定できることを確認した

＜マルチ（振動＋温度）計測画面＞



＜マルチ（FSW）加工風景＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 生産技術部門への活用がより期待される
• 予防処置等のプロセスイノベーションや加工現象の数値化による技能伝承が波及効果として見込める
• 中小企業の機械加工現場において、人手不足の中でも加工現象の解明や技能伝承が容易になると期待される

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 研究開発体制において各社の強みに応じた開発分担を行い、定期的な全体会議および随時進捗状況と課題共有を実施
• 推進委員会アドバイザーである公設試験研究機関には綿密に相談し指導いただけた

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

精密加工

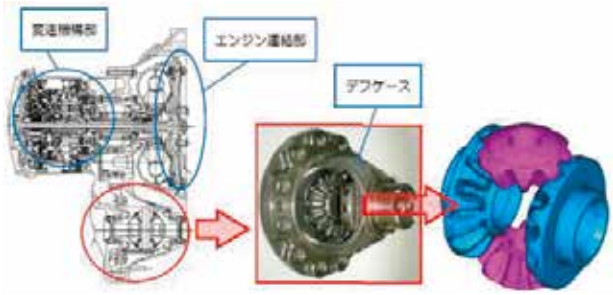
■プロジェクト名：自動車用デフギアの高強度化を実現するための高精度歯面設計システムの構築

■対象となる川下産業：自動車部品
■研究開発体制：(株)オンド、広島総合技術研究所、(公財) ひろしま産業振興機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 運転性能と燃費向上を目的に変速機の多段化が進む自動車業界において、自動車構成部品材の小型軽量化を図るための技術開発ニーズが高まっている
- 変速機は主にエンジン連結部及び変速機構部、ディファレンシャルユニット部から構成されており、当社では後者の小型化について、デフケース及びデフギアの小型高強度化に取り組んできた
- 今後更なる環境規制等の強化や新興国との競争激化への対応のため、ディファレンシャルユニットの軽量化を目的

＜変速機断面図とデフギア＞



変速機断面図　　ディファレンシャルユニット　　デフギア

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

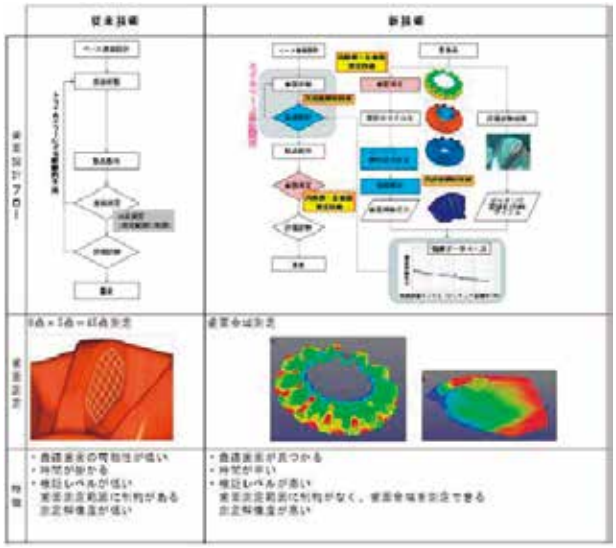
●デフギアの実体歯面による歯面接触応力解析
- 解析技術、測定技術の向上により、設計歯面、実体歯面による歯面接触応力解析が可能となった

●デフギアの歯面強度データベース
⇒解析で求めた歯面接触応力と実機評価ピッチング面積（歯面強度評価指標）の相関式により、デフギア歯面強度データベースを作成し、机上で歯面強度の評価が可能となった

●デフギアの最適歯面設計技術
- 歯面接触応力解析を用いて、歯面形状が歯面接触応力に与えるバラツキと感度を把握し、ピッチング起点部の歯面接触応力低減となる最適歯面形状の検討が可能となった

●デフギアの高強度化
- 構築した高精度歯面設計システムを用いて歯面設計したデフギアを製作し、評価試験により、歯面強度 11%アップの高強度化目標の達成を確認

＜従来の開発方式と今回開発する方式の比較＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●自動車構成部品（ディファレンシャルユニット）

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●自動車構成部材の小型・軽量化要請に対応
●高感度解析技術と歯面形状の高精度測定技術からなる高精度歯面設計システムを構築
●同システムを用いて歯面強度 11%アップの高強度化を実現

企業情報：株式会社オンド
事業内容：自動車部品の製造及び販売、プレス金型の製造及び販売、専用機械の製作及び販売

所在地　：〒739-0146 広島県東広島市八本松飯田 1-1-1
URL　　：http://www.ondo.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：開発部　西浦長生
TEL　　：082-428-2217
E-mail　：osao_nishiura@ondo.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

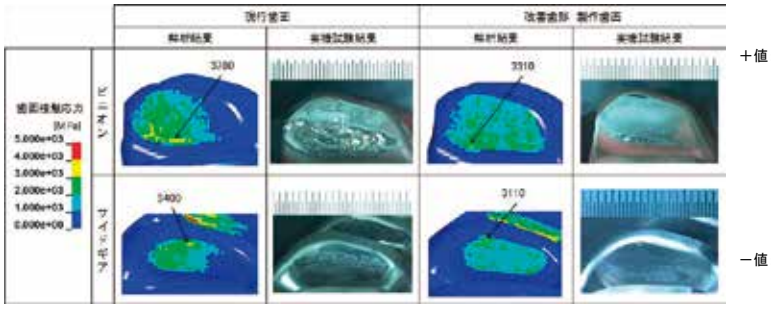
新技術による高強度化を実現するための高精度歯面設計システムを構築し、歯面強度 11%アップ

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 最適歯面の可能性が低い • 時間がかかる • 検証レベルが低い	• 最適歯面が見つかる • 時間が早い • 検証レベルが高い	• 従来はトライ＆エラーによる経験的な手法で歯面を決定していたが、今回は高精度歯面設計システムを構築し、小型化を実現

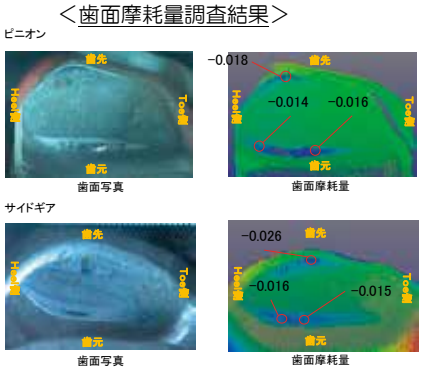
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 高感度解析技術と歯面形状の高精度測定技術	• 解析技術、測定技術の向上により、高精度歯面設計システムを構築	• システムを活用した設計により、歯面強度 11%アップの高強度化を達成

＜歯面接触応力解析と実機試験の結果＞



＜歯面摩耗量調査結果＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 2020 年を目処に商品化
• 事業終了 5 年後の売上げは、26.4 億円を見込む

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 歯面接触応力解析技術の確立と歯面接触応力からピッチング寿命を予測する強度データベースを作成しデフギア高精度歯面設計システムを構築できたこと

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※ディファレンシャルユニット：差動歯車装置のこと

精密加工

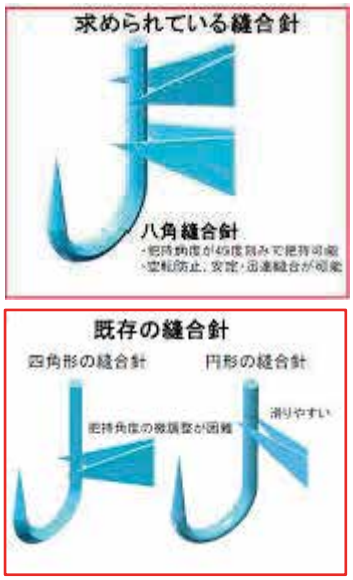
■プロジェクト名：世界初・八角断面縫合針を実現するワイヤ伸線加工技術の高度化とその装置の開発

■対象となる川下産業：医療機器
■研究開発体制：(株)アルモウルド、ジャパンファインスチール(株)、(地独)山口県産業技術センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 研究開発事業の発端は、川下企業である医療機器メーカーによる、心臓血管手術用の“八角縫合針を作りたい”というニーズにある
- 難加工材である高強度ステンレス線の伸線加工機・矯正装置の開発に(株)アルモウルドが、異型伸線技術の開発にジャパンファインスチール(株)が取り組み、これに（地独）山口県産業技術センターを加え、コンソーシアムを結成した
- コンソーシアムの研究目的を、“1 ミリ以下の高強度ステンレス線の異型伸線加工機や異型伸線技術の確立”とし、補助事業期間中の重点目標を“八角形断面を有する縫合針の実用化”とした

＜八角縫合針と既存の縫合針の特徴＞



プロジェクトの成果

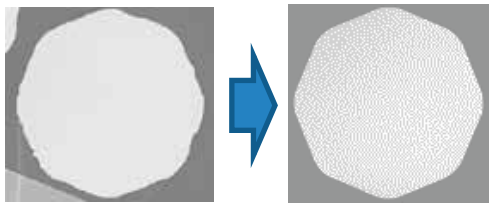
＜研究開発項目と成果＞

●異型伸線加工技術の確立
- 異型伸線の装置開発、また、加工技術を高度化したことで、0.260～0.450 mm の範囲で、八角断面を有する 2500 MPa のステンレス線の製造方法を確立

●直線矯正技術の確立と連続生産検証
- 八角形状を維持した直線矯正方法を確立し、それを実現する新たな矯正装置を開発

●八角形断面を有する直線カットワイヤの品質分析
- 物性評価に必要な 90 度曲げ試験機・トルク試験機を新たに開発し、工程検査における物性評価、形状評価の手法を確立

＜針の断面形状の違いによる把持の特性＞



＜従来の技術では、正確な八角断面の実現が困難であったが、正確な八角断面を長尺で製作可能となった＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

八角断面を有する直線カットワイヤの実現により、アドバイザーの手により、八角縫合針がリリースされた

●心臓血管外科での血管吻合や腹腔鏡下手術、また、外科手術（消化管吻合、眼科、形成外科等）で使用する縫合針への適用

●ステンレス線に限らず、様々な難加工材への技術の応用

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●高強度線による、高精度な異型線の実現

●直線矯正装置は、他社の既存品には存在しない、異型線の捻じれのない直線矯正機能を実現

企業情報：株式会社アルモウルド
事業内容：産業プラントから精密部品加工・組立まで「約束を守る」を企業風土として開発総合機械メーカーを目指す

所在地　：〒759-0207 山口県宇部市際波 1770-1
URL　：https://www.almould.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：(地独)山口県産業技術センター
コーディネータ　宮川英二
TEL　：0836-53-5061
E-mail：miyagawa@iti-yamaguchi.or.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

補助事業期間中の重点目標を“八角形断面を有する縫合針の実用化”とした
この目標の実現のために、“正確な八角形状の実現”、“捻れのない直線矯正の実現”という二つの課題を克服した、八角断面を有する直線カットワイヤの製作を行った

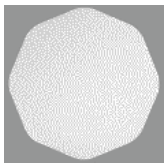
従来技術	新技術	新技術のポイント
・従来の伸線加工技術では、細線の高強度材の異型伸線は困難 ・丸線の直線矯正は容易であるが、異型線への適用は困難	・1 ミリ以下の高強度ステンレス線の異型伸線加工機や異型伸線技術の開発 ・異型線の直線矯正加工機や直線矯正技術の開発	・異型伸線加工機の開発 ・高精度な異型伸線加工技術の確立 ・直線矯正装置の開発 ・捻じりのない直線矯正技術の確立

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・高精度な異型伸線を長尺で実現するのは困難 ・捻じれのない状態と直線性の二つを両立することが困難	・潤滑性の改善と加工熱の分散を実現するために、伸線機構の改善を行った。 ・独自に手法や加工機の開発を行い、捻じれのない直線矯正を実現した	・0.260～0.450 mm の範囲で、八角断面を有する2500 MPa のステンレス線の加工技術と直線矯正技術を確立した

異型伸線加工機

直線矯正装置



八角断面を有する直線カットワイヤ

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業期間の重点目標について、事業化準備段階
・銅製の異型線を試作し、ニーズ調査を開始した

＜実用化・事業化の見通し＞

・アドバイザーが試作した八角縫合針は、2018年7月5日にプレスリリースが行われた。現在、臨床評価が進行している。事業化に向けた開発の最終段階にある
・八角縫合針の市場拡大に応じて、しかるべきタイミングで、本研究を基礎にした量産機の製造販売を目指す
・異型線に対応した直線矯正の機能を武器に、直線矯正装置の医療分野以外への販売を目指す

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・異なる強みを有した企業や機関がコンソーシアムを組んで取り組んだこと
・目標を明確にしたことで、目的である“1 ミリ以下の高強度ステンレス線の異型伸線加工機や異型伸線技術の確立”への道筋が明確化されたこと

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説
※縫合針：外傷の傷口や手術時の切り口を縫合して、ふさぐときに使用する針

精密加工

■プロジェクト名：準共鳴型電子サイクロトロン共鳴技術に基づく小型・高密度プラズマ源の開発と、これをコア技術とする3DIC作製を目的とした高速ミニマルエッチング装置の開発

■対象となる川下産業：半導体デバイス

■研究開発体制：(株)新興精機、ナノテクノロジー・インスツルメンツ(株)、誠南工業(株)、
(国大)長崎大学、(国大)東北大学、熊本県産業技術センター、(公財)九州先端科学技術研究所

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・従来の半導体製造では、スケールメリットを活用した大規模工場（メガファブ）での大量生産が主流であったが、多品種少量（変量）生産が適する3DIC製造には向いていないため、多品種少量生産を目的とした新しい半導体デバイス生産システム（ミニマルファブ）を開発する
TSV貫通孔形成用のノンボッシュ型エッチング装置をミニマルシステムとして完成させ、ミニマル3DIC製造ラインを実現することを目標に研究を進める

＜メガファブシステムに対するミニマルファブシステムの利点＞

プロジェクトの成果

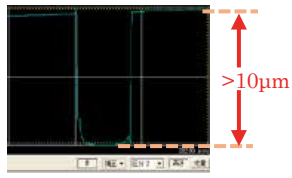
＜研究開発項目と成果＞

●高速エッチングシステム開発
・準共鳴型 ECR(電子サイクロトロン共鳴）プラズマ源を小型化し、ミニマル装置に搭載した（電源含む）
・冷却能力が高くバイアス印加機構・補助磁場発生機構を内蔵した1/2インチウェハ向け基板ステージを開発した
●ミニマル装置化
・根幹となる機能をミニマル筐体（規格）内に収めた試作機を完成させた
・ミニマルシリコンウェハを用いた実機試験において、10μm/分以上のエッチング速度を確認した

＜プロジェクトの成果＞

完成したミニマル装置写真

開発した基板ステージ写真



エッチング段差のレーザー顕微鏡測定

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●多品種少量生産を目的とした新しい半導体デバイス生産システム

＜製品･サービスのPRポイント＞

●性能を落とすことなくミニマル装置に搭載可能な形状･サイズに修正することに成功した
●基板へのバイアス印加、基板の冷却、基板へのプラズマ引き込み磁場発生の３つに機能を小型基板ステージに組み込んだ電圧・温度・磁場印加ステージを完成させた
●エッチング速度＞10μm/min を得ることに成功した

企業情報：株式会社新興精機
事業内容：医療、理化学器械器具の製造販売及び修理・材料販売・リース業、一般分析・試薬の販売

所在地　：〒812-0054 福岡市東区馬出6丁目14番17号
URL　：http://shinkouseiki.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：大嶺　祐平
TEL　：093-603-5680
E-mail：o-mine@shinkouseiki.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

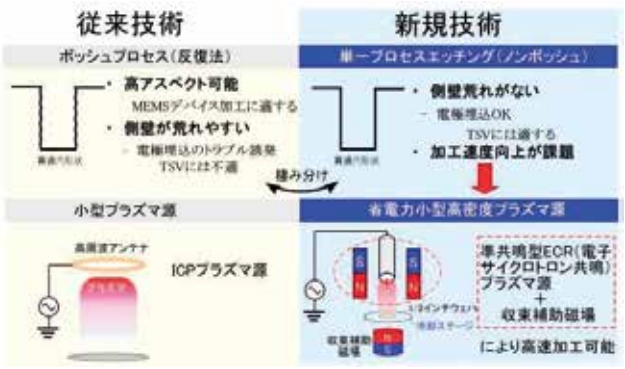
小サイズで高密度プラズマ発生可能な準共鳴型 ECR プラズマ源を開発する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・従来のボッシュプロセスでは、貫通穴の側壁が荒れやすく、電極埋め込みのトラブルを誘発	・単一プロセスエッチングエッチングにより、貫通穴の側壁荒れが無く、電極埋め込みが可能	・準共鳴型 ECR プラズマ源や収束補助磁場と組み合わせることにより高速加工が可能

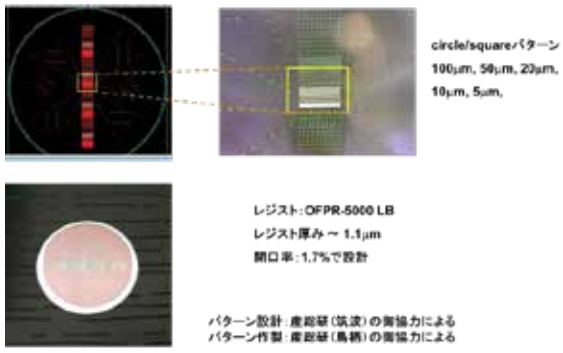
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・高電力印加時にプラズマ源の動作が不安定化すること	・放電電極のサイズ調整と磁石位置調整による安定化、およびレシピ調整による必要印加電力の低減	・連続安定動作可能なセッティングが見出せた

＜3DIC 製造用高速ミニマルエッチング装置の構想＞



＜評価用レジストパターン＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化に向けた開発段階であり、追加研究を行っている

＜実用化・事業化の見通し＞

・2018 年度内に産総研に完成装置を持ち込む事を目標としている

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
⇧
事業化に向けた開発段階
⇧
実用化段階（試作品）
⇧
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・国立の研究機関との連携

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※3DIC：3 Dimensional Integrated Circuit = 3 次元集積回路
※エッチング：材料を削り取ることにより表面形状加工を行う技術の総称
※TSV：through-silicon via = シリコン貫通電極

精密加工

■プロジェクト名：極小マーキングのためのレーザー加工技術の開発と装置化

■対象となる川下産業：自動車製造、電子基板製造
■研究開発体制：(株)ソフトサービス、(株)カシワ、(国大)大阪大学、
(公財)福岡県産業・科学技術振興財団

プロジェクトの背景・目的

<背景・目的>
・ソフトサービスが独自に開発・保有する青色半導体レーザーを用いた極小マーキング技術を事業の主たる技術として用い、既存のレーザーマーカーでは対応が困難な極小・浅い・立体へのマーキング・加工技術を確立することで、自動車製造等で近年急速に広まっているトレーサビリティや模造品・偽造品対策などのダイレクトマーキングや微細加工の需要に対し市場の要望に応える装置を開発する

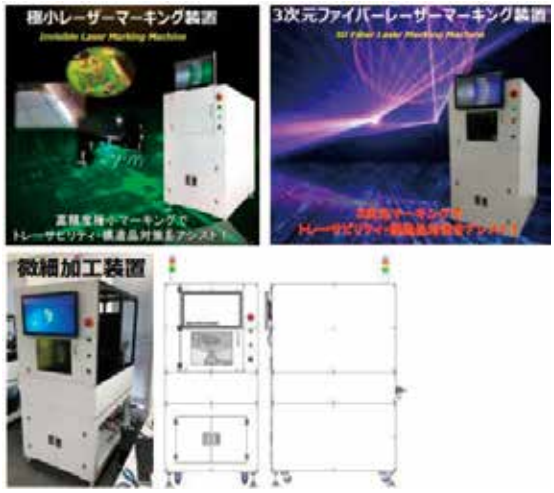
＜レーザー加工技術の特徴＞

プロジェクトの成果

<研究開発項目と成果>
●極小レーザーマーキング装置試作機完成
●3次元レーザーマーキング装置試作機完成
●金型・ダイヤモンドツール微細加工装置試作機完成

<知財権取得申請の成果>
●オートフォーカス技術（特願 2016-1397）
●レーザー加工方法（特願 2016-14074）
●3 次元印字技術（特願 2017-14074）

＜プロジェクトの成果物＞



成果物と PR ポイント

<プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス>
●電子基板・貴金属等への小さく浅いマーキング
●人造ダイヤモンド製超精密工具の加工

<製品･サービスの PR ポイント>
●高精細・極小・浅いレーザーマーキングの高速化への対応が可能
●金属・樹脂への微細 3 次元レーザーマーキングへの対応が可能
●微細・高精度レーザーマーキングへの対応が可能

企業情報：株式会社ソフトサービス
事業内容：制御システム開発、組込み/リアルタイム製品販売/関連技術開発、画像処理システム構築、システムインテグレーション等
所在地　：〒812-0012 福岡市博多区博多駅東 3-3-22
URL　：https://www.soft-service.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：営業本部 FA 営業部　大島 弘二郎
TEL　：092-477-2708
E-mail：kojiro.oshima@soft-service.co.jp

プロジェクトで実施した内容

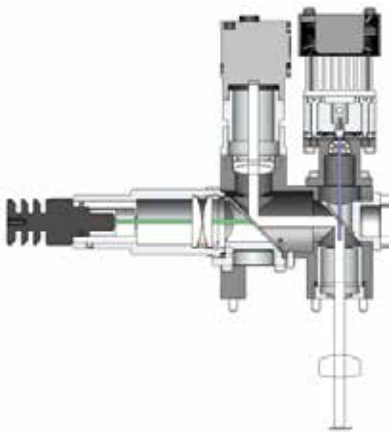
＜研究開発の目標＞

高精細・極小・浅いレーザーマーキングの高速化、金属・樹脂への微細３次元レーザーマーキング、微細・高精度レーザーマーキングへの対応

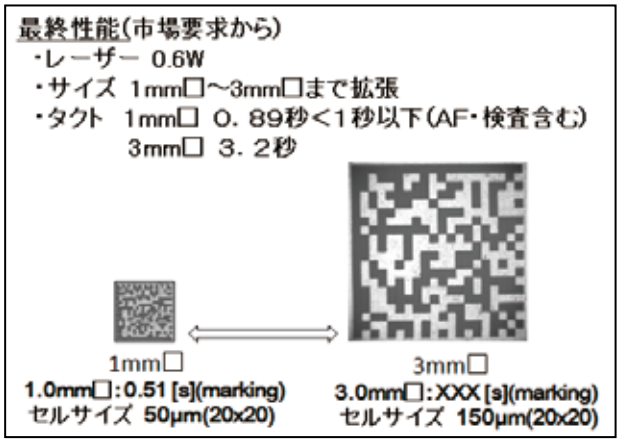
従来技術	新技術	新技術のポイント
・浅くて高精細、正確な位置、極小、立体物等のマーキングの要望には、十分応えられていない	・インライン用レーザーマーキング装置、３次元用レーザーマーキング装置、金型・ダイヤモンド工具微細加工装置の導入	・高精細、正確性、立体物への印字が出来、高速なマーキングが可能になった

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・印字サイズの超極小化	・装置の性能評価を実施して課題を抽出し、ヘッドの内製化を図った	・レーザーヘッドの内製化により印字速度１秒を達成した



＜内製した0.6W レーザヘッドユニット＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化段階（商品化）

＜実用化・事業化の見通し＞

・電子基板のマーキング分野よりレーザーマーキング装置の受注があり、事業化を達成しつつ現在その開発完成に向けて注力している（2018 年４月に１号機受注、12 月納品完了）

＜プロジェクト終了　時の段階＞

- **事業化段階（商品化）**
- 事業化に向けた開発段階
- 実用化段階（試作品）
- 基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・事業管理機関の支援（事業化へ向けた PR や川下ユーザーへの紹介）
・大学機関との連携
・装置製作協力会社の支援
・川下企業へのニーズ聞き取りと試作品への反映

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

精密加工

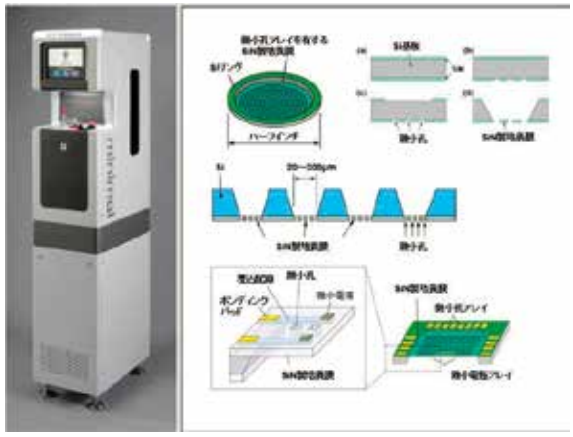
■プロジェクト名：微小立体構造からなるセンサーの試作開発期間短縮と多品種少量生産を可能とする、世界初の両面アライメント機能付きミニマルマスクレス露光装置の研究開発

■対象となる川下産業：センサー／MEMS デバイスメーカー
■研究開発体制：(株)ピーエムティー、(国大)九州工業大学、(一社)ミニマルファブ推進機構、
(公財)福岡県産業・科学技術振興財団

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
・ウエハ裏面に形成されたアライメントマークを基準として露光が可能な、両面アライメント機能付きミニマルマスクレス露光装置を開発し、同時に露光品質向上と高速化を達成した。これにより両面画工が必要なMEMS センサーデバイスの試作・開発が、ミニマルファブシステムで行うことが可能となり、開発期間の大幅短縮と費用低減を実現する

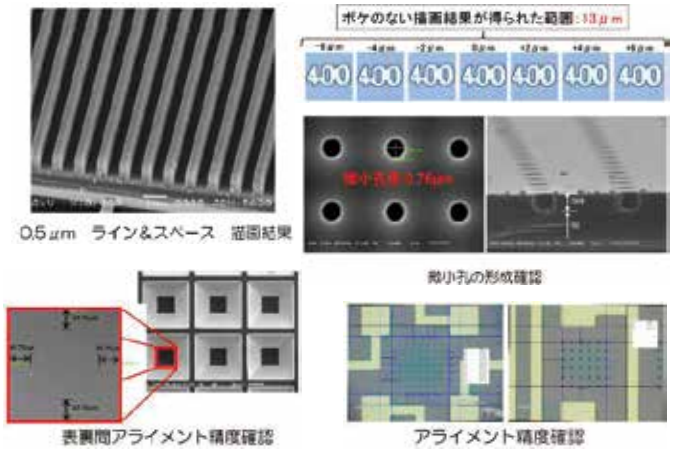
＜両面アライメント機能付きミニマルマスクレス露光装置と
両面アライメントが必要なセンサーデバイスの例＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●両面アライメント機能の実現
●描画品質向上
・重ね合わせ精度向上
・描画分解能向上：1 μm(L/S)　⇒　0.5 μm(L/S)
・焦点深度拡大　：2.3 μm　　⇒　12 μm
●ステージ高速化、DMD 応答速度向上、焦点調整時間短縮
・スループット　：320sec/枚　⇒　180sec/枚
●両面アライメントが必要なセンサーデバイスの設計とその構造評価

＜両面アライメントが必要なデバイス試作による評価と評価結果＞



成果物とPR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●微小立体構造を持ち、両面からの露光を必要とする、センサーやMEMS デバイスの試作・少量生産に適したマスクレス露光装置

＜製品･サービスのPR ポイント＞
●ミニマル規格に準拠したコンパクトな筐体に、裏面アライメント光学系を内蔵し、高精度の両面アライメントを実現
●超低ディストーション高性能光学系による微細パターンの露光を実現
●コンパクトかつ超高精度・高速ステージ及びDMD 同期制御技術による高速露光

企業情報：株式会社ピーエムティー
事業内容：精密部品の受託加工、精密金型の設計製作、FA 機器の設計製作及び販売、環境事業、機能性食品材料の製造及び販売
所在地　：〒811-2115 福岡県粕屋郡須恵町大字佐谷 1705-1
URL　　：https://www.pm-t.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：技術管理部　入田 亮一
TEL　：092−933−3110
E-mail：lrita@pm-t.com

プロジェクトで実施した内容

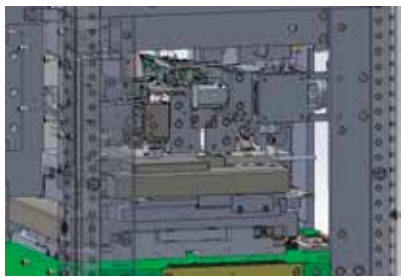
＜研究開発の目標＞

両面アライメント機能付きミニマルマスクレス露光装置の新規開発を行った

従来技術	新技術	新技術のポイント
・大規模なクリーンルームが必要で、高価かつ大型の設備が必要な上に、数ヶ月単位のリードタイムが必要な、大規模量産向け装置	・クリーンルームを必要とせず、わずか数日で生産が可能な多品種少量生産向け装置	・消費エネルギーや廃棄物の削減等、環境負荷の大幅低減が可能となり、少量生産に適する

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・両面アライメント機構の小型化が困難で、環境変化の影響を受けやすく、アライメント精度を高めにくい	・ステージ外に設置したカメラ機構の構造最適化と、キャリブレーション方法を新たに開発した	・両面アライメント機能を備え、センサー・MEMS デバイスの製作に必要なアライメント精度を持ったミニマルマスクレス露光装置を実現した



両面アライメント光学系とステージ

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・2018 年 4 月より、両面アライメント機能付ミニマルマスクレス露光装置としての営業活動を PMT で開始

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

↑

事業化に向けた開発段階

↑

実用化段階（試作品）

↑

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・九州工業大学やミニマルファブ推進機構との連携
・社内のファウンドリ事業による装置ユーザーとしての視点
・従来から開発してきたマスクレス露光技術の蓄積

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	**社内組織間協力**
トップ主導	その他

用語の解説

※露光装置：ウェハ基板上に微細構造を焼き付ける装置

※アライメント：ウェハに微細構造物を形成するため、構造パターンを幾層にも積み重ねて構築する。その場合、積み重ねを精度良く行うために下の層にマークを形成しておく。積み重ねる上の層は、下の層のマークに合わせることにより積み重ね精度が良くなる
このマークの重ね合わせを行う位置合わせのことをアライメントという

※DMD：デジタルマイクロミラーデバイス（Digital Micromirror Device）の略。多数の微小鏡面（マイクロミラー） を平面に配列した表示素子の一種

精密加工

■プロジェクト名：航空機難削材加工における競争力強化のための、加工技術の高度化及び加工システム開発

■対象となる川下産業：航空機機体部品、航空機エンジン部品、半導体製造装置部品
■研究開発体制：(株)ウラノ、(株) DAIKO TOOL、長崎県工業技術センター、
(一財)九州産業技術センター

プロジェクトの背景・目的

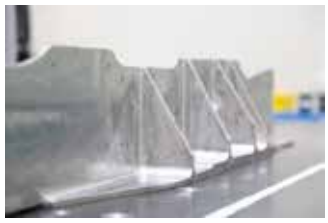
＜背景・目的＞

・航空機部品には、チタン合金に代表される高度な切削加工技術を必要とする難削材が多く取り入れられている。近年、航空機メーカーからの要望が品質保持を前提とした、加工におけるコスト低減や量産速度重視にシフトしているため、
①工具費用および工数削減のための長寿命な切削工具及び冷却技術の開発
②ビッグデータ（加工実績データ）を解析し、これを活用した加工システムの開発
を実施することにより低コスト化と高能率化を図った

＜エンドミルによる切削加工＞

＜切削工具刃先の異常摩耗＞

＜航空機主翼部品（チタン合金）＞



プロジェクトの成果

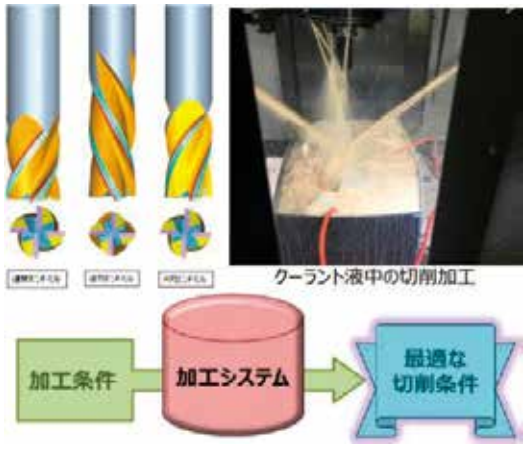
＜研究開発項目と成果＞

●長寿命エンドミル切削工具の開発
加工用途別に、すくい角および刃先ホーニングを最適化したエンドミル、逆刃エンドミル、R 刃エンドミルの３種類を開発し、それぞれで工具寿命３倍以上を達成

●工具の長寿命化に最適な冷却技術開発
クーラント液中での切削加工による冷却技術の開発により、工具寿命が概ね３倍を達成

●ビッグデータ活用による加工能率の向上
加工実績のデータを蓄積し、機械学習により最適な切削条件を割り出す加工システムを開発し、加工時間短縮を達成

＜プロジェクトの成果＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●航空機用チタン合金部品切削加工の受託・納品
●多工程一貫体制による航空機用部品の生産
●難削材を含む、各種用途向け金属部品切削加工の受託・納品

＜製品･サービスのPRポイント＞

●長寿命工具を用いた切削加工による低コスト化の実現
●段取り時間を含む加工時間の短縮による、低コスト化及び短納期化の実現
●切削加工技術の高度化による、高難易度切削加工の実現

企業情報：株式会社ウラノ
事業内容：各種機械器具部品の製造（・航空、宇宙機器用、・原子力、発電機、発動機、各プラント用、・半導体製造装置用、・医療機器用）
所在地　：〒369-0306 埼玉県児玉郡上里町大字七本木3563 番地
URL　　：https://kk-urano.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：九州産業技術センター技術振興部
TEL　：092−411−7394
E-mail：info@kitec.or.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

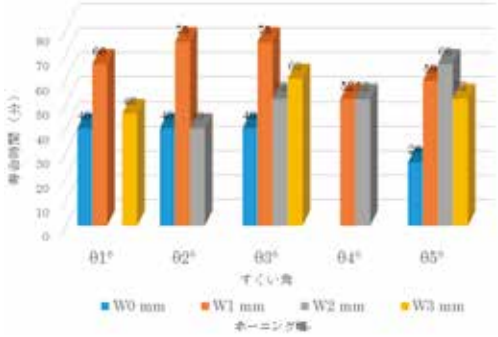
①工具寿命が3倍以上となる技術開発
②加工時間を30%以上短縮できる加工システム開発

従来技術	新技術	新技術のポイント
・難削材の加工において、刃先の摩耗が早く、作業効率が非常に悪い ・加工ノウハウが属人的	・加工用途別に、従来と異なった形状の切削工具を自社製作 ・熟練者の加工ノウハウをデータ化	・切削工具の長寿命化及び加工効率の向上 ・初心者でも熟練者の加工ノウハウを活用可能 ・段取り時間を含む加工時間の短縮

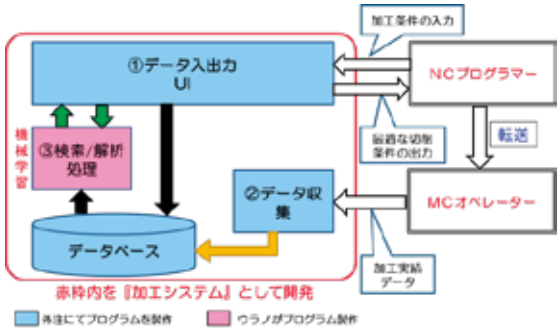
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・最適なR刃形状の設計	・切削工具メーカーであるDAIKO TOOLのノウハウを活用	・当初、切削時に刃が欠けていたが、刃が欠ける事無く切削できるR刃形状を確立した

＜すくい角、ホーニング幅と寿命時間（工具寿命）との関係＞



＜ビッグデータを活用した加工システムの概要＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・航空機部品のコストダウン要求が激化しているため更なる改善の必要がある
・川下企業である航空機製造企業、工程改善の提案を含めたサンプル出荷を実施
・航空機エンジン部品のような、より付加価値の高い製品加工の受注に向けて、事業化展開を加速する
・開発した加工システムを、㈱ウラノの事業である半導体製造装置部品への横展開に取り組んでいる。

＜プロジェクト終了時の段階＞

- **事業化段階（商品化）**
- 事業化に向けた開発段階
- 実用化段階（試作品）
- 基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・同社が培ってきた実績（加工ノウハウ、川下企業との関係性）
・協力企業や公設試験研究機関との技術連携
・産と学のアドバイザーによる助言

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

製造環境

■プロジェクト名：大容量50kW交直両用回生電子負荷装置の開発製品化

■対象となる川下産業：燃料電池、太陽電池開発企業
■研究開発体制：(株)計測技術研究所、(株) キャンパスクリエイト

プロジェクトの背景・目的

<背景・目的>

・水素社会実現のために自動車会社をはじめとする多くの企業で50kW 超の大電力 FC の研究開発と評価が始まっている。この技術を確立するための研究開発や評価時に負荷装置が必要となる
通常負荷とは抵抗器などで電気を熱に変換し消費するが、50kW 超の電力を熱に変える場合エネルギーの無駄が無視できない。従って、FC 評価時にはロスの少ない負荷装置が必須となる。 なお、主要な目標性能は以下とした
  ・定格時の回生効率 92.5%以上を目指す
  ・定格時の電流応答 5msec 以下を目指す
  ・負荷部入力直流電圧範囲 20～600V 以上までの対応

＜交直両用回生電子負荷装置＞

【外観】

【カタログ】

プロジェクトの成果

<研究開発項目と成果>

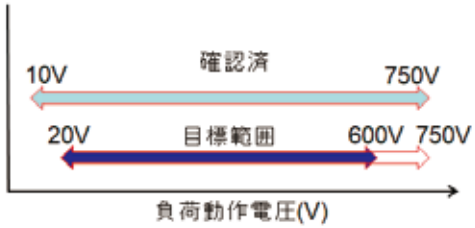
●回生効率の向上：
最大定格電力時の回生効率 92.5%以上を目標とする
<u>最大点効率 93.0%を実現</u>

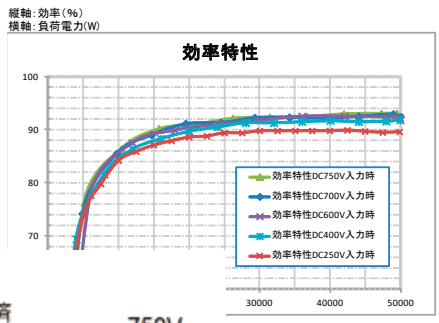
●負荷部電流応答速度向上：
負荷電流応答を 10msec ➡ 5msec 以下を目標値とする
<u>実力値で最速 3msec を実現</u>

●負荷部入力直流電圧範囲ワイドレンジ化：
直流電圧で 20 から 600V 以上まで対応可能とする
<u>顧客要求より 10V～750V 仕様に変更、実現</u>

＜成果＞

【負荷部入力ワイドレンジ化】





【効率特性】

成果物と PR ポイント

<プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス>

●燃料電池の性能評価
●太陽電池用パワーコンディショナーの性能評価
●各種電池の評価・検証
●自動車用充電器の性能評価
●発電機の性能評価

<製品･サービスの PR ポイント>

●抵抗負荷から回生電子負荷へ
抵抗負荷の熱による温度上昇、エアコンの冷却コスト、双方無視できない。回生電子負荷による省エネ循環サイクルを実現し、長時間のエージングを始め各種試験におけるランニングコストや環境負荷低減が可能

●交流 or 直流 ⇒ 交直両用へ
電子負荷は一般的に交流専用、直流専用、其々必要だった。電力変換の多様化に合わせ、交流でも直流でも専用器と同等の負荷モード機能を搭載して両用化を図り、試験器の共用化やコストダウンが図れる

企業情報：株式会社計測技術研究所
事業内容：電源機器、映像機器、電子計測器の設計・製造・販売
所在地　：〒224-0037 神奈川県横浜市都筑区茅ヶ崎 2-12-2
URL　　：http://www.keisoku.co.jp/

<u>本製品・サービスに関する問い合わせ先</u>
連絡先：株式会社計測技術研究所 パワエレ事業部
TEL　：044-223-7970
E-mail：masaaki.shimizu@hq.keisoku.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

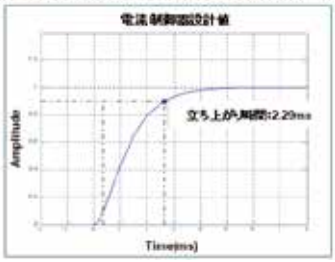
電力回生時の電力損失が少ない、高効率で、負荷電流の高速応答性を有し、汎用性の高い広範囲な入力電圧をカバーする大容量の電子負荷装置の開発

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 負荷電力が熱として消費	• 電力負荷を高効率で回生	• 空間ベクトル変調方式の採用
• 負荷電流の電流応答性が遅い	• 負荷電流応答性を高速化する	• DSP/FPGA デジタル制御採用
• 入力電圧のカバー範囲が狭い	• 入力電圧を広範囲でカバーできる	• ユニポーラ PWM 変調方式の採用

＜直面した課題と課題解決＞

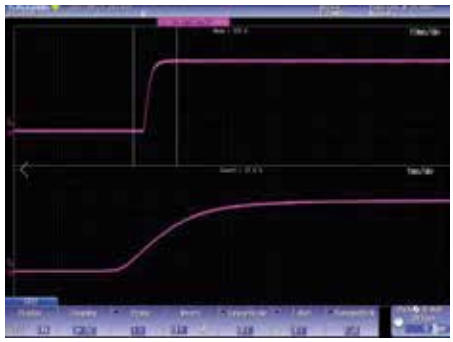
直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 電流応答を高速化する方法として負荷部のコンバータ内部のインダクタ値を小さくするという手法をとるが、その場合、電力変換効率が下がる	• ユニポーラ PWM 変調方式を採用した	• 高効率を維持しながら高速応答を実現する結果を得ることができた

伝達関数に入力する電流制御器の設計値



＜電流応答特性＞

電流応答実測値



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 事業化段階（商品化）

＜実用化・事業化の見通し＞

• WEB やカタログによる販売展開も 実施しており、具体的な客先への実機確認等も行っている
• 同技術の派生から、電圧/電流を変更したラインナップを拡充
• 小型・軽量化の研究開発を並行して実施中

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
⇧
事業化に向けた開発段階
⇧
実用化段階（試作品）
⇧
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 大学の制御方法のアドバイスと民間企業の検査計測等に係る市場ニーズ情報
• 顧客の具体的要求が開発途中から入手出来ていたこと
• 目標が定まり必要な技術へ最短距離でアクセス出来たこと
• 関連する各所の協力と密な連携による成果と考える

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※FC：燃料電池、空間ベクトル変調：三相量を一括で扱うことができる変調方式
※ユニポーラ PWM 変調：単相電圧型正弦波 PWM 変調のことであり、2 段直列構成としている

製造環境

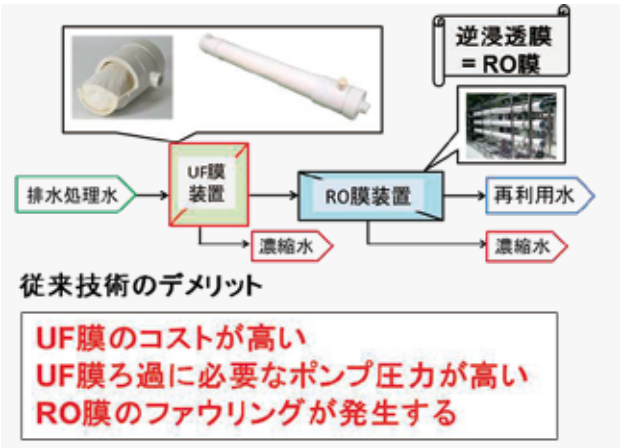
■プロジェクト名：排水リサイクル時の逆浸透膜のファウリングを防止することで造水コストを削減することができるサブミクロンファイバーを使った水処理装置の開発

■対象となる川下産業：製造業における排水処理分野
■研究開発体制：協和機電工業(株)、(国大)長崎大学、(公財)長崎県産業振興財団

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 水資源の不足やコスト削減のために、各種製造工場においては発生する排水を浄化した後に再処理してリサイクルする例が多い
- そのための排水リサイクル設備で用いられる逆浸透膜にかかるコストを下げたいという要望が非常に多い
- UF 膜などの前処理装置のコストが高い、それらに必要な電力が高いことが問題になっている
- 工場における排水リサイクル時の造水コストを削減するため、従来の UF 膜装置 に替わり RO 膜のファウリングを防止可能で、UF 膜を使用する場合よりもランニングコストを抑えることが出来る技術を開発する

＜従来技術の排水リサイクル設備フローとデメリット＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- ●ポリアミドのサブミクロンファイバー２５０nm（半径）を製造できた
- ●ポリアミド、ポリプロピレンのサブミクロンファイバーを使った通水抵抗 0.05MPa のカートリッジを完成した
- ●サブミクロンファイバーカートリッジの性能を発揮してコスト削減するための濁質除去装置として、独自の繊維ろ過装置を開発した
- ●下水処理水での実証試験においてポリプロピレンのサブミクロンファイバーカートリッジが優れた効果を発揮した
  UF 膜処理に比べて 10 倍以上の RO 膜ファウリング防止効果が得られた

＜本事業での排水リサイクル設備標準フロー＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- ●独自のサブミクロンファイバーカートリッジ
  および水処理装置
- 民間工場における排水リサイクル設備
- 下水処理水の高度処理のための RO 膜設備　等

＜製品･サービスの PR ポイント＞
- ●サブミクロンファイバーカートリッジ
  微細な繊維を高密度に集積＜大表面積・低圧力損失＞
- UF 膜にかかるコストを削減する
- UF 膜処理に必要な電気代を削減する
- RO 膜の洗浄や交換に係るコストを削減する

企業情報：協和機電工業株式会社
事業内容：海水淡水化設備や浄水場、下水処理場等のプラント建設
システム設計、機械および電気関連工事、電力関連保修

所在地　：〒852-8108 長崎県長崎市川口町 10-2
URL　　：http://www.kyowa-kk.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：協和機電工業㈱ 事業開発部　上山
TEL　：095-881-2597
E-mail：ueyama@kyowa-kk.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

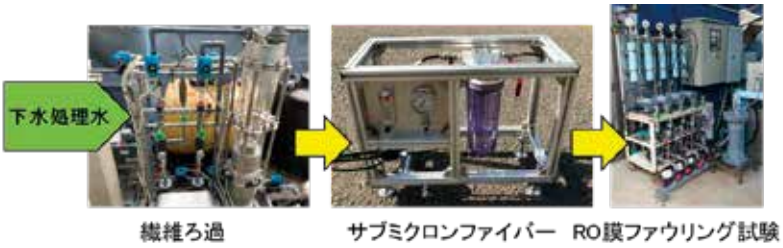
排水リサイクルコスト 30%削減、造水コストを 40 円/m^3 未満にする

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 有機物除去能力 30%程度 • 装置全体で 3500 万円程度 • UF 膜交換コスト　9.3 円/m^3 • 電力消費額　3.7 円/m^3	• ファウリング原因物質 90%除去 • 装置全体で 2000 万円程度 • ｶｰﾄﾘｯｼﾞ コスト　1.3 円/m^3 • 電力消費額　1.2 円/m^3 • RO 膜交換コスト　5.7 円/m^3	• コストの高い UF 膜を使用しない • サブミクロンファイバーの使用 ◆低圧力損失 ◆RO 膜のファウリングを抑制

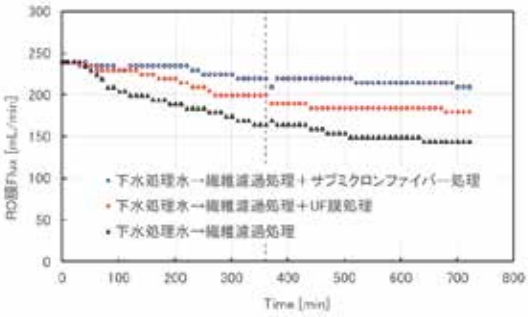
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• サブミクロンファイバーカートリッジの材質：ポリアミド素材ではファイバーからの溶出が多く、洗いきれない	• 各素材に応じたサブミクロンファイバーカートリッジを製造する独自技術を開発した • ポリプロピレン素材のカートリッジを試作した	• 微細で高密度なカートリッジを製造することが出来た • ポリアミド系素材よりも溶出物が少なく優れたファウリング抑制効果を発揮した

＜下水処理場で実施した実証試験の試験装置＞



＜実証試験による RO 膜のファウリング防止効果＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

- 実用化に向けた開発段階
- ネットワークでの販売に向けた広報活動を平成 30 年度より実施中

＜実用化・事業化の見通し＞

- 2018 年度中には 3 件の実証試験を完了予定
- 実証試験先への優先販売や展示会での広報活動を進める予定
- 排水に含まれる油分を吸着除去する性能を活用した含油排水処理事業への用途展開を進めている

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 長崎大学が保有する水処理素材の吸着性能評価および表面改質技術との連携
- 協和機電工業㈱が有する水処理システム関連技術と、連携体が有する各専門分野の知見を融合し、ユーザーにおけるメリットを考慮しながら開発を実施

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※UF 膜：（限外ろ過膜）水中の微粒子や微生物を除去する水処理用の膜
※RO 膜：（逆浸透膜）水中のイオンを除去する水処理用の膜
※ファウリング：膜表面に有機物、無機物、微生物などが蓄積して膜の通水性能や分離性能が低下する現象
※サブミクロンファイバー：100nm～1000nm サイズの微細繊維

■プロジェクト名：汎用電気ドリル向け小径吸塵コンクリートドリルビットの開発

■対象となる川下産業：外壁補修工事・屋上防水施工・樹脂系アンカー施工等
■研究開発体制：ユニカ㈱、㈱国大）岩手大学、㈱公財）いわて産業振興センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
・従来より要望がありながら、製品の実用強度の確保が難しく、また、量産コストの問題から小径サイズ（呼び径φ１０㎜未満）の吸塵コンクリートドリルが製品化されなかった
・本研究開発では先端超硬チップ及び鋼シャンクの設計と、それらを接合するろう付け技術の高度化により、業界初のφ１０㎜未満の汎用電気ドリル向け小径吸塵コンクリートドリルビットの開発を目指した

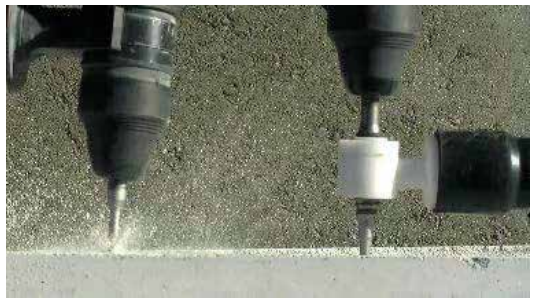
＜ろう付け試験＞

＜先端部形状＞

＜試作吸塵ドリル（φ6.0）＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●SDS 軽量ハンマードリル向けφ6.0～9.5小径吸塵ドリル
・分割超硬クロスチップの一体化でドリル先端部を高強度化し、加えて、ドリル本体部分にはパイプ材料を使用する技術を開発したことで、低コスト化を可能とした
・フラックスレスろう付け法の開発により、吸塵口をフラックスでふさがないフラックスレスろう付けを実現し、ろう付けの昇温時間・加熱温度、ろう材供給量を最適化することで、ろう付け工程の自動化を実現した
・本開発吸塵ドリル(φ 6.0)の穿孔試験にて 12 メートル（穿孔深さ 60 ミリ×200 箇所）を実現し、市場一般のスパイラルドリルと同等の強度を達成した
これらの技術開発により、量産化を実現できるまでのコストダウンが可能となった
●電気振動ドリル向けφ4.0～6.4の極小径吸塵ドリル
・最終的なフェーズに入り、極小径吸塵ドリルを開発中


＜既存一般ドリル（左）と試作吸塵ドリル(右）との比較穿孔試験＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●外壁補修・防水市場
●外壁補修工事業者や一部の屋上防水施工業者、石板施工、点字鋲施工業者など 4～6mm の樹脂系アンカー施工者、その他穿孔対象物内外への粉塵の飛散・残留を嫌う穿孔作業業者等、直接施工に関わるユーザー

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●これまで市場になかった汎用電気ドリル向けの呼び径 4.0～9.5 の吸塵コンクリートドリル
●一般形状のコンクリートドリルとほぼ同等の寿命を持ち、市場一般的な汎用電気ドリルおよび集塵機で機能させることができる
●粉塵の発生を大幅に抑えるとともに、樹脂系アンカー接着強度の高強度、且つ、品質安定化を実現可能

企業情報：ユニカ株式会社
事業内容：コンクリートドリル・コアドリル等各種電動先端工具製造販売、アンカー等建設ファスニング資材の製造販売
所在地　：〒101-0032 東京都千代田区岩本町 2-10-6 川原ビル
URL　　：http://www.unika.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：技術部　鳴海昭紀
TEL　：0197-56-3642
E-mail：a.narumi@unika.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

これまで製品化が困難とされてきたφ4～8 ㎜区間のサイズをメインターゲットとして吸塵コンクリートドリルの開発を行う

従来技術	新技術	新技術のポイント
・小径化した場合の先端超硬チップ(主刃・副刃に分割・組合せ)のろう付け部位に強度的難点	・クロス形状一体型超硬チップへの設計変更とサイズラインナップ拡大	・チップ一体化に加え、吸塵を阻害しないためのフラックスを用いないろう付け方法の検討や、吸引力と強度を兼ね備えた吸塵口の設計が課題となる

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・ろう付け助剤であるフラックスは、吸塵口内部に入り込むとその後の工程で除去が困難となり性能低下を招く	・加熱源に高周波加熱、フラックスの代わりに雰囲気ガスを用いてろう付けを行った	・フラックスの除去にかかわる課題は解決する。また、高周波加熱による実現は、炉を用いる方法に比べ多品種・小ロット生産に向く

＜一体型クロスチップ＞

＜フラックスを用いないろう付けの仕上がり＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・終了時の段階：事業化に向けた開発段階（SDS軽量ハンマードリル向け呼び径6.0～9.5、電気振動ドリル向け呼び径4.0～6.4）

・呼び径6.0未満のSDS軽量ハンマードリル向け＝実用化に向け開発継続

＜実用化・事業化の見通し＞

・2018～2019 年度にサンプル出荷開始
→補助事業終了 10 年後、外壁補修・防水市場の２割狙う

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

↑

事業化に向けた開発段階

↑

実用化段階（試作品）

↑

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・本研究開発は、これまで中～大径の吸塵ドリル製品製造で培ってきた社内ノウハウ、長く共同研究を行ってきた岩手大学の参画、また協力企業である各部品メーカーの助力により円滑な推進がなされた

・また、事業アドバイザーである補修業業界団体からも、目標性能や試験方法調整等で多大な協力をいただいた

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※吸塵ドリル：穴あけで発生する切粉をドリル本体内部を経由して外に排出（集塵機で回収）するドリル

※SDS 軽量ハンマードリル：SDS シャンクをワンタッチで着脱可能な軽量ハンマードリル（ハンマー＝打撃と回転を行うドリル）
「SDS」は BOSCH の開発（Steck, Dreh, Sitzt の略）

※電気振動ドリル：細かく振動して穴をあける電動ドリル。ハンマードリルに比べ施工衝撃は小さく、小径ドリルに向く

※フラックス：金属同士を高温でろう付けする際の雰囲気保護材（ペースト状）　（例･･･半田付けの松脂のようなモノ）

※高周波加熱：金属を 1000℃などの高温に加熱する装置。棒状ワークの局所・短時間の加熱が得意

※クロスチップ：コンクリート穴あけにおける穴の真円度を向上させる先端形状。＊先端強度向上や破砕粉微細化が可能

■プロジェクト名：ペースト印刷法によるパワーモジュール回路基板形成方法の開発

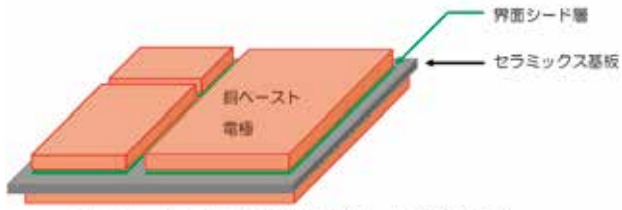
■対象となる川下産業：電力変換・制御用途（産業機器、大型白物家電、自動車、鉄道、新エネルギー等）
■研究開発体制：㈱マテリアル・コンセプト、㈱国大東北大学　未来科学技術共同研究センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- パワーモジュールのエネルギー消費効率改善ニーズ
  →耐熱性・放熱性に優れたSiC、GaN半導体の利用に対応したモジュールの耐熱性・放熱性の確保が課題
- 回路基板形成法の現状=銅板と絶縁基板を高温で接合し（DBC法、AMC法）、フォトリソグラフィー法で回路形成
  （課題）熱応力残留で信頼性不十分、回路形成法が高価
- ペースト印刷法による安価な銅回路形成法の提供
- 界面シード層による銅電極とセラミック基板の接合強度確保
- より低温での焼成による熱応力残留の抑制→信頼性向上

＜銅ペーストを使ったパワーモジュール基板のイメージ＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

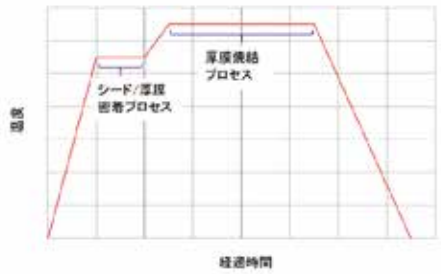
●厚膜用新銅ペーストの開発
- 電極厚み400μm以上でも形状が崩れない。=銅粉の配合比率、混練するビヒクルを調整
- 印刷版のコーティング有無、および版離れ速度を調整することで、電極端部の立ち上がりが20μm以下になる

●シードペーストの開発
- セラミックス基板と銅電極の両者に接合させるため、銅粉にシード材料を混合したペースト
- シード材料混合比率を数%に抑制し熱抵抗を増大させない
- セラミック基板に対し、高密着性を発揮させる技術を確立
- 窒化ケイ素基板に対して密着性を向上させる技術を確立

●最適焼成条件の開発
- シード層印刷・焼成→厚膜印刷→シード/厚膜密着プロセス→厚膜焼結プロセス
- 焼結促進剤を添加し厚膜焼結性を改善

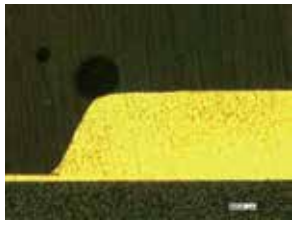
●冷熱衝撃試験での耐久性
- 熱応力を抑制する電極形状をシミュレーションし、冷熱衝撃試験にて1000サイクル以上の優れた耐久性を得た

＜銅ペースト印刷厚膜による電極焼成パターンの例＞



＜焼成後の印刷ダレ＞

＜最適配合比ペースト時＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●パワーモジュール用回路基板
●波及効果=LED用、レーザーダイオード用放熱絶縁基板としてニーズ有り

＜製品･サービスのPRポイント＞

●銅回路形成の低コスト化
●従来法（DBC、AMC）より低温で焼成を実現できることにより熱応力残留を抑制し信頼性向上

企業情報：株式会社マテリアル・コンセプト
事業内容：導電性ペーストの開発・製造および販売
所在地　：〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉
6-6-40T-Biz
（東北大学連携ビジネスインキュベータ）410号
URL　：http://www.mat-concept.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：営業部　サポイン担当
TEL　：022-796-2590
E-mail：info@mat-concept.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

- 厚く印刷しても形状が崩れにくい厚膜ペーストの開発
- 窒化物基板と銅電極に対して高い接合強度を発現するシードペーストを開発
- ペースト印刷法によるセラミックス回路基板を試作し、信頼性試験として冷熱衝撃試験を行う

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 高温接合後(DBC 法 1060℃、AMC 法 900℃)室温に冷却時点で多大な熱応力が残留	• スクリーン印刷による電極形成 • 熱応力抑制のため低温で焼成 • 放熱性能を損なわないシード層	• 乾燥時(150℃近傍)の軟化、形状変化を抑制するペースト配合 • 焼結促進剤の添加量調整

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• セラミック基板に対して密着性をもつシード材料の探索。特に窒化物基板に対して	• 各種シード材料の分析と、基板/シード層界面の解析	• 窒化物基板に対して、十分な密着性を示すシードペースト
• 残留熱応力による放熱基板の反り、低耐久性	• 銅焼結膜の機械的特性を測定。電極パターンから最適な電極の表裏厚み比を有限要素シミュレーション 残留熱応力を低減するように、電極形状をシミュレーション	• 表電極と裏電極の厚みを最適化することで、反りのない放熱基板 • 長期の信頼性実現

実用化・事業化の状況

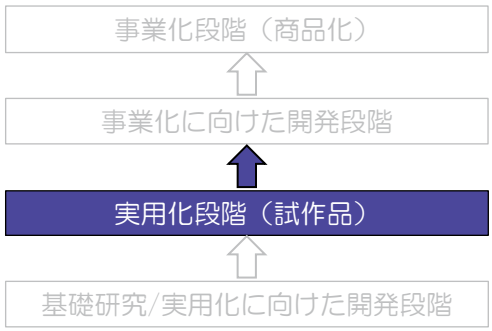
＜プロジェクト終了時の状況＞

- 終了時の段階：実用化間近の段階→電子部品メーカーとの連携によるパワーサイクル試験、放熱抵抗測定など必要
- 大手銅粉メーカーとの協力関係構築、大手電子部品商社とのマーケティング連携を実施

＜実用化・事業化の見通し＞

- 2018年上期　サンプル出荷、下期　少量生産開始
- 事業化にはメーカーによる信頼性試験に2～3年かかる見込み

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 大学との連携が開発推進の役に立った
  特に、信頼性改善についてシミュレーションを行うことで、開発時間を大幅に短縮できた
- アドバイザーとの定期的な打ち合わせで、問題点が常に明確にできた

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※DBC 法（Direct Bonded Copper）：銅とセラミック材料を直接接合させる接合法
※AMC 法（Active Metal blazed Copper）：Ti や Zr などの活性金属を添加した「ろう材」を中間材として介する接合法
※ボイド：焼成した樹脂等の内部にできる真空の空洞
※ビヒクル：vehicle、展色剤（てんしょくざい）。インクの顔料を分散させる液状成分、ここでは数種の有機溶媒とバインダー樹脂
※バインダー：ペーストの乾燥・硬化後に基板への密着力確保を目的とした樹脂成分

接合・実装

■プロジェクト名：ＣＦＲＰと金属材料の直接接合技術の開発

■対象となる川下産業：車載用構造部品、航空機用部品、風力発電用ブレードなどの環境機器部品
■研究開発体制：ヤマセ電気㈱、仙台高等専門学校、宮城県産業技術総合センター、
㈱インテリジェント・コスモス研究機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 金属材料とCFRPの強固な接着は、航空機や船舶等の様々な分野で待望されているが、金属材料とCFRPを接着剤で接着する場合に、作業性やコストの面、さらに金属材料同士の接着と比較し、同等の接着力を安定的に得ることができないことが課題
- 接着剤等を使用しない独自の異種材料の一体化技術を開発し、「高強度」「軽量化」「難接合素材の部材接合」も同時に満たす部材を実現する

＜直接接合モデル①：CFRTP+アルミニウム合金＞

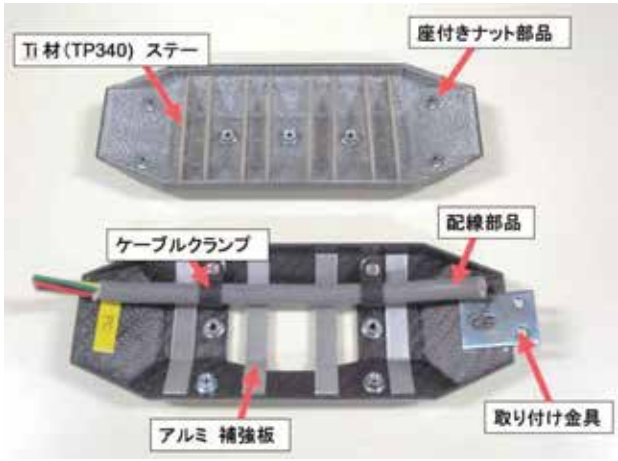
プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●CFRTPと金属の強固な直接接合
- CFRTPと金属の直接接合設備を製作できた
- CFRTPとアルミ合金の接合で100MPa以上の接合強度を達成
- 車載部品等をイメージした直接接合具現化モデルを製作した

●接合面に発生している応力の可視化及び数値化
- 実験及び有限要素法解析により、接合界面の応力分布を可視化できた。また、接合界面に発生する応力を推定できた。
- CFRTPと金属の直接接合において1.0E-06Pa・m^3/sの気密性を得ることができた

＜直接接合モデル②：CFRTP+チタン合金＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●車載用構造部品
●航空機用部品
●風力発電用ブレードなどの環境機器部品

＜製品･サービスのPRポイント＞

●従来の金属材料・CFRP接着方法にない高強度接着

企業情報：ヤマセ電気株式会社
事業内容：電子機器や精密機器の製品開発から生産機器開発、部品調達、組立、調整、納品まで

所在地　：〒987-0015 宮城県遠田群美里町青生字柳原80
URL　：http://yamase-net.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：営業技術本部　新規事業創出課　佐藤昌之
TEL　：0229-32-5663
E-mail：m-satoh@yamase-net.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

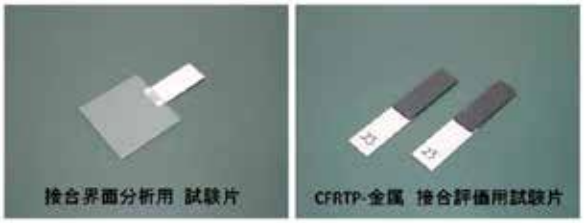
レーザによる異種材料一体化技術を活用し、金属表面にレーザによる微細アンカー構造を生成し、接着剤を使用しないCFRPと金属の強固な直接接合を実現する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・ボルトやリベット等の機械的接合や接着剤を用いた接着接合によるCFRP同士またはCFRPと金属材料との接合	・レーザ処理により複雑なアンカー形状を生成させた金属材料を加熱し、接合するCFRTPと加圧することで、マトリクス樹脂を溶融させ充填・固化させて接合	・他の異種材料の一体化技術のようにナノメータレベルの表層部分のみの処理ではなく、処理素材の奥まで入り込んだアンカー構造

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・誘導加熱で金属とCFRTPの接合にトライした際、金属だけではなくCF成分も加熱され、接合以外の部分で悪影響(変色・形状変形等)が発生した	・工程を分離して、事前に金属のみを加熱後CFRTPと組合わせて一体化する製法で対応する	・誘導加熱方式において、CFRTP自体に悪影響が発生しない接合を実現することができた

＜接合試験片＞



＜製作した接合方式検討設備＞

実用化・事業化の状況

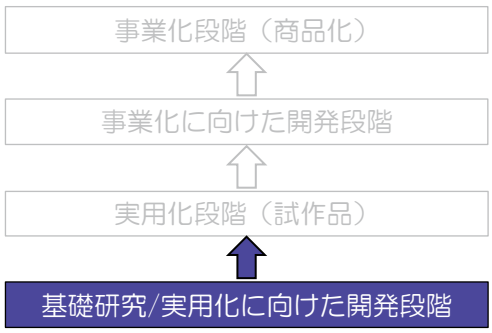
＜プロジェクト終了時の状況＞

・基礎研究が終了し、実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・自動車・車載部品メーカ等への営業活動の中でCFRTPと金属の接合サンプルを提示し、具体的な展開用途の情報収集や顧客側との検討を進める方向
・顧客側のCFRP関連技術に共同開発として入り込めるような動きを取っていく
・モバイル機器やスポーツ用品等、車載部品以外の分野でも拡販展開を進める

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・保有する、レーザによる微細溝加工を利用した異種材料接合技術
・課題解決のための外部連携

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※CFRP：Carbon Fiber Reinforced Plastics 炭素繊維強化プラスチック、熱硬化性樹脂に炭素繊維を配合して強化した複合材料
※CFRTP；Carbon Fiber Reinforced Thermo Plastics 熱可塑性CFRP、樹脂を熱可塑性（加熱時軟化、冷却時固化）にしたもの

接合・実装

■プロジェクト名：高出力ファイバレーザによる深層シーム溶接技術及び高耐圧圧力センサの開発

■対象となる川下産業：燃料電池車（FCV）向け水素ステーション等の周辺インフラ
■研究開発体制：㈱タイセー、東北学院大学、㈱インテリジェント・コスモス研究機構

プロジェクトの背景・目的

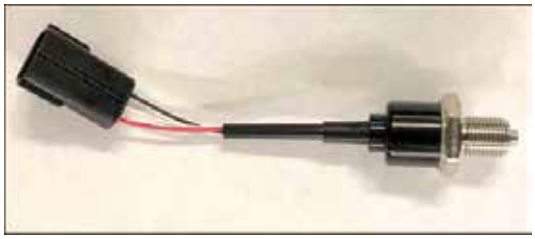
＜背景・目的＞

- 地球温暖化・省エネルギー対策として水素社会実現への取組の一つである燃料電池車（ＦＣＶ）の周辺インフラ（水素ステーション等）向けで圧力センサ需要の伸びが期待される
- 圧力センサの溶接部は高圧に耐える接合強度と気密性確保、かつ金属薄膜部に熱的影響を与えない溶接方法が必要

（本プロジェクトの目的）

- 高強度溶接のために深層部溶け込みが可能なレーザ照射ヘッドの光学技術を確立し、電子ビーム溶接と同等以上の高度化したファイバレーザ溶接装置を開発する
- 開発したファイバレーザ溶接装置による高強度溶接で、競合他社製品と同等の性能を確保しつつ、コスト優位性のある高耐圧圧力センサを開発する

＜高耐圧圧力センサ試作品＞



＜ファイバレーザ溶接機＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●ファイバレーザ溶接機の開発
- 電子ビーム溶接と同等の深層溶接、高強度を実現
- 位置ずれ自動調整機能により安定した溶接品質を確保
- 連続運転２時間
- 電子ビーム溶接と比べコストメリット大

●高耐圧圧力センサの開発
- 一般用途用 100MPa 品・140MPa を試作
  高強度材料を使用した設計
- 水素用途用 35MPa 品を試作
  高強度且つ耐水素脆性材料を使用した設計

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●水素ステーション・水素運搬・保管用タンク等向け圧力センサ
●油圧機器など一般用途用の圧力センサ市場への拡大
●ファイバレーザ溶接機により異種金属の溶接と、深層量のコントロールが可能

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●電子ビーム溶接と比較し、ファイバレーザ溶接は同じ溶接品質を確保しながら真空チャンバーを必要とせず、大気中で溶接が可能であるためコストメリットを出せる

企業情報：株式会社タイセー
事業内容：精密部品、電子部品・モジュール・機器の開発、設計、製造、販売

所在地　：〒369-1593　埼玉県秩父市下吉田 6972
URL　：http://www.mkt-taisei.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：要素開発部　部長代行　安藤幸浩
TEL　：0494-77-1211
E-mail：ando1544@mkt-taisei.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

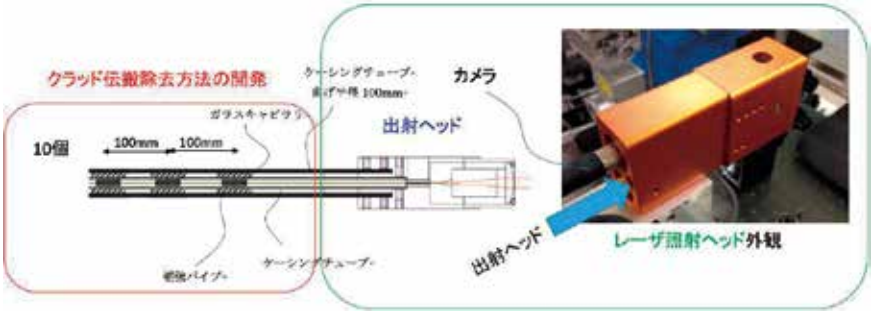
小さなエリアを深層まで接合できる高強度かつコストメリットの出せる溶接技術の開発

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 電子ビーム（EB）溶接は高真空中チャンバー内での加工が必須で生産性と昇温防止が課題	• ファイバレーザ溶接に於ける異種金属間の溶接と深層量のコントロールを大気中で実施	• レーザ照射ヘッドの光学系工夫 • 溶接部から反射戻り光対策

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 高圧センサ固定には、より深く溶け込ませるため垂直にレーザを入射→反射が強く戻り光も相当強く逆進し、内部の光学部品が燃えるなど故障の原因 • 戻り光は集光レンズによりファイバレーザのクラッド部に再結合して伝播する • クラッド部から逆進光を逃すために外側表面を化学処理する従来技術では曲げに弱くなる	• 光ファイバの保護コートを剥がし、クラッド部より高い屈折率のガラスキャピラリーを一定間隔に通し固定。光ファイバはキャピラリー内を動く構造にした	• クラッドはガラスキャピラリーのどこかに必ず触れている為、クラッドを伝播する逆進光が徐々に抜ける構造になった

＜CCD カメラ内蔵レーザ照射ヘッド＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 基礎研究が終了し、実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 2020 年以降から徐々に立ち上がると想定される水素関連市場に向け、水素関連企業への提案を目指す
• 高圧センサとしてさらに高い圧力対応を設計
• センサケースなど圧入や接着剤固定より溶接にて完全封止を実施
• 高精度、高安定のセンサ開発実現

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 産学官と試験機関との連携
• 定期的な報告会と日々の進捗状況確認
• 報告会にて問題定義し、的確なアドバイスと遂行方法の指示
• 試験機関で測定・分析・解析と方向性が見いだせた

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	**その他**

用語の解説

※ファイバレーザ溶接：増幅媒質に光ファイバを使った固体レーザの１種＝ファイバレーザを用いた溶接方法。細いファイバ内に光を閉じ込めているためエネルギー変換効率が高い

※電子ビーム(ＥＢ)溶接：電子ビームを母料に衝突させて、その運動エネルギーが変換されて生まれた熱エネルギーにより溶接する方法。高真空中で溶接を行う為、大気の汚染がなく、薄板から厚板まで溶接が可能

※クラッド：光ファイバの中心部=コアを包む表層部分

※ガラスキャピラリー：ガラス製の毛細管（キャピラリー）

接合・実装

■プロジェクト名：高感度 高セキュリティ顔認証システムの開発

■対象となる川下産業：パトロール警官装着用の高感度カメラ・モバイル顔認証システム
■研究開発体制：ケィティーシステム(株)、(株)あいびし、(国大)横浜国立大学、
よこはまティーエルオー(株)

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 犯罪の広域化、複雑化、また2020年東京オリンピック開催等外国人を含め人々の流動増大に対し取り組み強化が必要
- 監視用として、高感度、高精細カメラ及びオンライン高精度顔認証システムに対して大きなニーズがあるものの、現状では、カメラ自体の画像解析の精度、大きさ、コスト、可搬性、顔認証システムのセキュリティ等に限界がある
- 小型高密度集積化技術の高度化により、パトロール警官も容易に装着でき、特殊な端末を用いず、0.01ルクス(人間が色も形も分からない暗さ)の低照度下でもハイビジョン画質でカラー撮像が可能な世界最小レベルの高感度カメラを開発し、クラウド上で高セキュリティの顔認証が実行可能なシステムの開発を実施した

＜開発高感度カメラ外観＞

＜モバイル顔認証システム概要＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●高感度カメラの開発
- 2.8 型では世界最小クラスでのカメラモジュールを実現し、ノイズ対策、最適化も完了
- 低照度環境下でのチューニングも実施済みであり、0.01 ルクス環境下で撮影可能なレベルを達成

●高セキュリティ顔認証システムの開発
- 顔認証エンジン「LuxandFaceSDK」を採用し、撮影から顔認証までのワンシーケンスのシステムを構築
- タブレットは、初期の量産製品化を確実に行うためにwindows タブレットを先行開発し、量産製品化の過程でAndoroid を追加予定
- 新セキュリティシステム「スマートイン」をサーバ、端末に実装

＜従来高感度カメラ画像＞

＜開発高感度カメラ画像＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●パトロールを行う警官がカメラを装着し、スマートメディアを介して、クラウドサーバによりリアルタイムで危険人物の顔認証、特定を行い、アラートを発するシステム

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●カラー・ハイビジョン動画をほとんど暗闇程度の低照度（0.01 ルクス、警官が夜間警邏中でも十分使用できる感度）で撮像できるカメラ

●特殊な端末を用いない、モバイル機器を用いた顔認証システム

企業情報：ケィティーシステム株式会社
事業内容：コンシューマ製品関連のシステム開発受託業務／コンシューマ製品ソフト開発プロジェクト構築運用請負／各種カメラ開発／Web、業務アプリケーション関連のソリューション提供／監視システム関連のソリューション提供
所在地　：〒220-0004 神奈川県横浜市西区北幸 1-11-1 水信ビル 7F
URL　：http://www.kt-system.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：代表取締役　加藤久明
TEL　：045-550-3732
E-mail：kato@kt-system.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

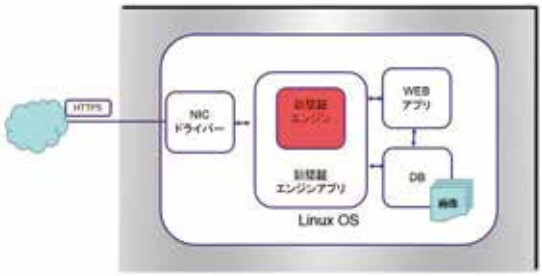
パトロールを行う警官がカメラを装着し、スマートメディアを介して、クラウドサーバによりリアルタイムで危険人物の顔認証、特定を行い、アラートを発するシステム

従来技術	新技術	新技術のポイント
• ビル入退出など限られた環境での固定カメラ（低照度では赤外線カメラとの組み合わせ）と高額な専用サーバによる顔認証システム	• モバイル機器を用いた高感度高セキュリティ顔認証システム	• 2.8 型では世界最小クラスのカメラモジュール • 撮影から顔認証までワンシーケンスのシステムを構築

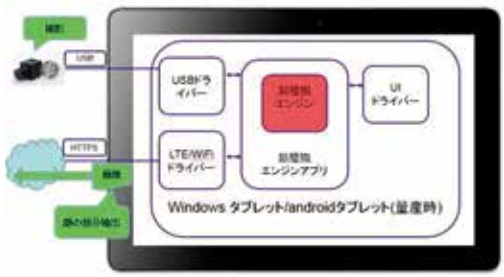
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 特に大きな課題はありません		

＜サーバ側システム構成＞



＜端末側システム構成＞



実用化・事業化の状況

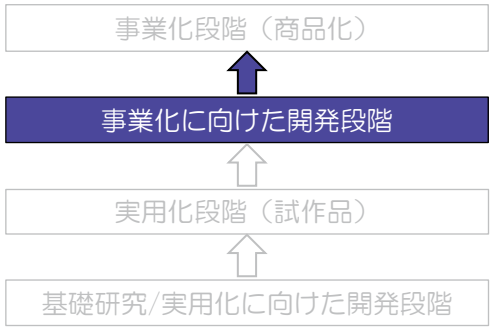
＜プロジェクト終了時の状況＞

• 終了時の段階：事業化に向けた開発段階
最終年度にデモ機を13台製造し、川下企業を含めて市場ニーズをヒアリング

＜実用化・事業化の見通し＞

• パッケージとしては、2020 年の東京オリンピックを見据えての販売計画などスケジューリング検討段階
• カメラ単体では、セキュリティカメラ等での活用検証依頼あり
• セキュリティ単体では、金融機関系への本人確認技術として採用あり

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※スマートメディア：アンドロイドもしくは iOS 搭載スマートフォン
※クラウド：クラウド・コンピューティングの略、インターネット経由で Web サービスを利用する環境の総称　ユーザーは最小限の端末（スマホ等）とソフトウェアで利用できる　例）クラウドサーバ：クラウド環境上に設置されているサーバ

■プロジェクト名：C-SMC成形技術による耐薬品性・軽量・高強度を実現した炭素繊維複合材によるボルト・ナット・ワッシャの量産技術の開発

■対象となる川下産業：HDD 製造装置、半導体の検査装置・洗浄装置、化学プラント会社、ボンダー
■研究開発体制：(株)タカイコーポレーション、(国大)名古屋工業大学、
(公財)岐阜県産業経済振興センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 市販の樹脂ねじは、強度不足により、使用中にねじが緩み、締結力不足が問題となっていた
- 軽量・高強度・耐薬品性の項目にバランスが取れた炭素繊維複合材のボルト・ナット・ワッシャ（カーボンボルト・カーボンナット・カーボンワッシャ）を開発し、様々な業界のニーズに応える
  - 炭素繊維は連続繊維により成形
  - 強度：PEEK製ボルトの4倍
  - 重量：鉄製ボルトの5分の1
  - 耐薬品性：PEEK製ボルトと同等以上

＜カーボン製ボルト（外観、断面）＞

＜カーボン製ボルト（断面、繊維の流れ）＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●性能（ねじ径M8ボルト）
- 含浸する樹脂は、樹脂メーカと共同開発
- 引張破壊強度：PEEK製ボルト約3000Nに対し、カーボン製ボルト約12500N
- 重量：鉄製ボルト16.9g に対し、カーボン製ボルト3.1g

●耐薬品性（右図参照）
- 硫酸50%1週間の浸漬した結果。PEEK製と同等以上

●量産性
- 成形時間10分。さらに、多数個取りを行うことで、量産化を実現できた

●量産化、更なる低コスト化・・・専用のバリ取り装置を製造することにより、バリ取り工程が1個/15分 ⇒ 1個/40秒に短縮できた

＜耐薬品性試験結果＞

材質	カーボンボルト	PEEK 製 ポリエーテル エーテルケトン	RENY 製 ガラス繊維入り ポリイミド	ステンレス製
変化量	0.0001g	-0.0007g	測定不能	-0.0003g
評価	変化なし	溶解	著しく溶解	溶解

1. 試験片の寸法：M8 x 30
2. 試験片の材料：カーボンボルト、PEEK 製ボルト、RENY 製ボルト、ステンレス製ボルト
3. 硫酸 50%
4. 1 週間浸漬

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●PEEK 製ねじの代替（展示会での反響の例：食品製造ライン、塗装工程、薄膜デバイスライン）
●その他用途（展示会での反響の例：ゴンドラ製造、X 線非破壊装置、スポーツ用品の軽量化、医療機器メーカー=人骨固定用）

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●PEEK 製ボルトの4倍の強度
●鉄製ボルトの5分の1の重量
●耐薬品性は、PEEK 製ボルトと同等以上

企業情報：株式会社タカイコーポレーション
事業内容：金型用標準部品、FA 用標準部品、特殊ネジ製品、搬送用部品等の製造

所在地　：〒501-3712 岐阜県美濃市棚洞 3189 番地の 1
URL　：http://takaicorp.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：ミライクル事業部　土田健司
TEL　：0575-33-0826
E-mail：k-tsuchida@takaicorp.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

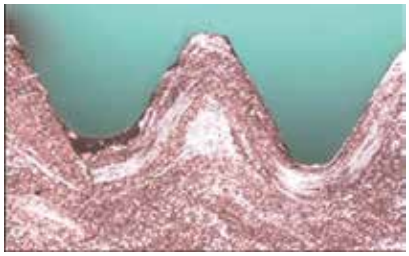
軽量・高強度・耐薬品性の項目にバランスが取れた炭素繊維複合材のボルト成形

従来技術	新技術	新技術のポイント
・市販の C-SMC と同じ繊維長の 1inch に炭素繊維を切断して樹脂と混練	・繊維を切断しない連続繊維を用いて樹脂と混練	・強度がばらつかず、成型後の繊維はボルトの軸心に沿った流れと、ねじ山に沿った流れとなる

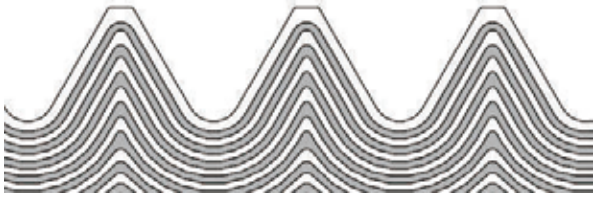
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・市販の C-SMC 材を使用し小物を成形した場合、強度のばらつきが大きいという問題が発生	・市販品では将来も強度の保証が出来ないと判断→樹脂メーカーに協力を仰ぎ材料開発から研究	・カーボンボルトの成形法にマッチした材料が開発できた

＜ねじ山の断面＞



＜ねじ山断面、繊維のフローのイメージ図）＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・終了時の段階：事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・カーボンボルトのブランディグ化のために、「ボルタス」と名称をつけて商標登録

・今後展示会等で「ボルタス」の知名度をあげ、業界へ浸透を促進する

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・炭素繊維に含浸させる樹脂の研究を、樹脂メーカとの共同で研究することができ、材料開発を短期間で終了できる目処が立てた

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※C-SMC 工法：プレス金型により加熱・加圧して成形する方法。大量生産向け。射出成形ほど成形時間は短くない

※PEEK：熱可塑性樹脂の一種、ポリエーテルエーテルケトン

※ボンダー：IC チップをリードフレーム（半導体パッケージの内部配線として使われる薄板の金属）に接着する装置

接合・実装

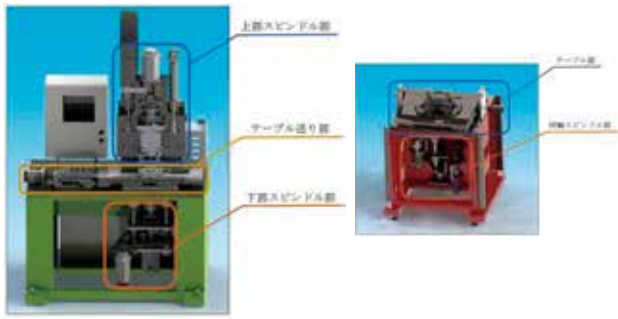
■プロジェクト名：接合方向誘導機構を有する同軸スピンドル式小型ＦＳＷ装置の開発

■対象となる川下産業：鉄道車両・航空・自動車分野などの小規模現場
■研究開発体制：アイセル㈱、㈱大阪大学　接合科学研究所

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 部材同士を接合する技術において、アーク溶接など溶融溶接等では高温による接合部材の品質劣化が問題になる
- 上記の品質劣化が極めて少ない摩擦撹拌接合技術（FSW：Friction Stir. Welding）は中小企業では広まりを見せていない
- 小型の摩擦撹拌接合機の開発により小規模工場への設置を容易とするとともに、接合方向誘導機構によってプログラミングの必要なく接合作業が行え、容易に小ロット生産に対応できる汎用性の高い摩擦撹拌接合装置を開発する

＜対抗スピンドル式 ／ 同軸スピンドル式 FSW 装置＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●予熱機構技術への対応
- ヒータの押付け時間、圧力送り速度を変化させながら各ヵ所の温度を測定し、アルミ合金材の軟化温度である目標温度205℃にツール直前部分の温度が到達する条件を把握

●回転力相殺機構技術と予熱機構技術への対応
- 予熱機構を有する対向スピンドル式FSW装置を開発
- 接合条件を最適化

●装置の小型化技術への対応
- 予熱機構を有する同軸スピンドル式FSW装置を開発
- 設置面積1.0m×1.0m、重量約500kgの小型化を達成

●接合開始・終了タイミングの制御技術
- 前記同軸スピンドル式FSW装置に手動機構増設
- 予熱機構を接合方向誘導機構として活用し、実験で求めた条件で手動送りによる摩擦撹拌接合に5回連続成功

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●鉄道車両・航空・自動車分野などの小規模現場

＜製品･サービスのPRポイント＞
●小型で小規模工場に設置が容易
●手動送りによる少ロット対応可能

企業情報：アイセル株式会社
事業内容：パンチング機器、ベンディング機器、伝動機器、精密機器、精密金型、マシンシャッター等の製造販売

所在地　：〒581-0068 大阪府八尾市跡部北の町 1-2-16
URL　　：http://isel.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：商品開発部　執行役員・望月健児
TEL　：072-449-7500
E-mail：k.mochizuki@isel.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

「予熱機構」や「回転力相殺機構」で接合進行方向への送り負荷減少、固定機構による接合部材への押え力低減など、ＦSW装置小型化の要素技術を開発し、小規模現場に設置が容易な「小型ＦSW装置」事業化につなげる

従来技術	新技術	新技術のポイント
・従来の摩擦拡販接合技術は、ツールの回転力に対応した大がかりな部材固定装置であるなど、装置の小型化が困難	・接合部材の下面側への同軸スピンドル設置による小型化 ・予熱を兼ねた接合方向誘導機構	・接合部材を挟む上下のツールの回転方向を逆にすることにより回転力を相殺でき固定機構が簡易 ・予熱による接合方向への誘導により送り負荷低減

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・同軸スピンドル式ではツール間に軟化した素材が付着し焼付きが発生した	・ツール回転速度減速し伝達熱量を減少、接合材の軟化を抑える ・接触面積の異なる内・外ツール間で回転速度に差を付け熱量差減 ・内側ツールに螺旋溝を入れる	・焼付きは解消され接合加工が可能となった

＜同軸スピンドル式小型 FSW 装置　ツール＞

＜手動による接合の様子＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・終了時の段階：事業化に向けた開発段階

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・次年度以降、開発したFSW 装置を展示会等へ参考出品し、川下ユーザーの意見や仕様・価格帯等の情報を収集

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・弊社保有のFSW 機を製造する技術と、大阪大学が保有する小型FSW 機に最適な知見との連携がとれたこと

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※FSW：摩擦撹拌接合技術（Friction Stir. Welding）。先端に突起(プローブ)のある円筒状のツールを、回転させながら接合部材に強い力で押し当てて摩擦熱によって接合部を軟化させ、その部分に貫入させたプローブの回転により部材同士を撹拌して接合する技術。部材の融解を伴わない為、接合部の熱影響を抑制できる他、異種金属の接合が比較的容易

接合・実装

■プロジェクト名：３次元ＬＳＩウェハ薄化を実現する革新的接合工法の開発

■対象となる川下産業：ＬＳＩ・電動車両等のパワーデバイス・スマートフォン搭載電子部品等
■研究開発体制：タツモ㈱、岡山県立大学、㈶岡山県産業振興財団

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
・LSI 微細化による高集積化には限界があり、LSI 積層による動作速度の向上・低電力化を図る為に、ウェハ厚さ 20μm に向けての薄化が求められている。そのためには、ウェハの割れや反りを防止し、均一な薄化を可能とする支持体の高精度な貼合システムが求められてる
・LSI 以外にパワーデバイス等用途が拡大している薄化において、多種多様な製品に対応でき、且つ品種替えロスを無くし、薄化後の厚みばらつきを抑え、低コスト化を図ることができる貼合システムの開発を目標とした

<貼合システム外観>

<貼合システム内部>

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●LSI 段差・配置パターンに適応した貼合システムの構築
・ウェハ上のバンプパターンを考慮した塗布液広がり、膜厚制御について予測可能な関係式を求め、実処理との相関を確認した
・新規開発した貼合モジュールをモデル化し、貼合時の接着剤の膜厚変化の傾向を求め、実処理との相関を確認した
・商品化に向けてサンプル処理可能な貼合システムを製作し、全自動にて加熱・貼合・冷却通じて処理の再現性・処理時間の最適化を実施した
●接着剤膜厚均一化を実現する回転塗布システムの高度化
・回転塗布における、エリア別の膜厚制御及び、バンプ付きウェハに対する塗布膜均一化に向けての評価を実施した
●膜さ均一と高位置精度を実現する貼合システムの高度化
・新方式の貼合モジュールがバンプ付きウェハに対応可能であることの確認と、貼合後の厚さ均一性３μm 達成を各種バンプ付きウェハを使って確認した
・貼合時の位置精度を目標の 30μm にする方法を確立した

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●ＬＳＩ、電気自動車・ハイブリッド自動車等のパワーデバイス、スマートフォン搭載電子部品等

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●LSI、各種デバイスウェハ薄化に対応
●200mm・300mm シリコン及びガラス支持体に対応
●支持体貼合に特化した厚み均一性、高位置精度と高スループットを実現

企業情報：タツモ株式会社
事業内容：半導体製造装置、各種搬送ロボット、液晶製造装置、精密金型・樹脂成型品などの開発・製造・販売

所在地　：〒715-8603 岡山県井原市木之町 6186
URL　：https://www.tazmo.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：プロセス１事業　佐藤泰之
TEL　：0866-62-2776
E-mail：yasuyuki.sato@tazmo.co.jp

プロジェクトで実施した内容

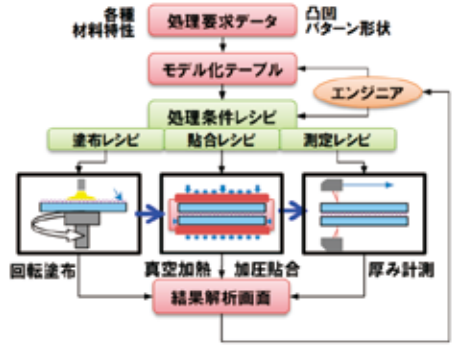
＜研究開発の目標＞

精度の高い薄型化を実現する3μm以下の接合均一性（接着剤部は1μm以下）／多層化においても高い生産性を実現する2分/枚の高タクト化／切り替え時間ロスの1/6化（3時間⇒0.5 時間以内）／貼り合わせ位置精度：±100μm ⇒ ±30μm

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 実塗布のトライ・アンド・エラーによる塗布・貼合システム	• シミュレーションによる事前検討の実施 • 塗布後の膜厚分布をそのままに貼合を行う機構	• 今回共同研究により実塗布の結果とシミュレーションの結果との高い一致率が確認できた

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• ウェハ上のバンプパターンによる接着剤流動計算の許容量超過 • 貼合処理スループットの向上	• バンプパターンの簡易モデル化 • 熱処理部の追加と各シーケンシャル動作の短縮	• 装置システム内への組込可能 • 単位時間当たりの処理枚数の増大



＜貼合装置のシステム概要図＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 終了時の段階：事業化に向けた開発段階、デモ対応可能な装置を製作

＜実用化・事業化の見通し＞

• 生産ラインへの採用に向けてデモ対応を進めている
• 今後生産機として、処理時間の短縮やクリーン度の要求、安定性向上を更に進めると共に、多様化を突き詰めて事業化展開を進める予定

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 外部連携による研究開発の推進が大きなポイントとなっている。塗布時の流動解析については、これまで塗布時の液体の挙動を推察することが難しく、岡山県立大学の全面的な協力により実施することができた

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※マイクロバンプ：半導体の3次元実装の為に、チップ又は配線用リードに並べて形成された突起状の微細な接続電極

接合・実装

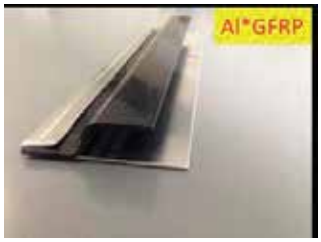
■プロジェクト名：青色レーザを用いた樹脂金属三次元動的（ヘム機構連動）接合技術の開発

■対象となる川下産業：自動車産業
■研究開発体制：(株)ヒロテック、(国大)大阪大学、(国大)広島大学、(公財)ひろしま産業振興機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 技術革新によるエネルギーとCO_2の飛躍的削減
  -東日本大震災以降のエネルギー消費量削減への取組
  -地球環境問題に端を発するCO_2削減要求の高まり
- エネルギーとCO_2の飛躍的削減の為の革新的な自動車軽量化技術
  -既存材料(鉄鋼)の薄板化、高強度軽金属の利用、30%軽量化できる樹脂の採用→マルチマテリアルの安定的な接合技術確立
  →樹脂金属レーザ接合技術による自動車用ドアシェルの軽量化

＜Al*GFRP 接合部材＞



＜青色レーザ＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●レーザ熱源による高強度な樹脂と金属の直接接合を実現
- アルミニウム合金・亜鉛メッキ鋼板などの金属と CFRP・GFRP などの樹脂素材を直接接合し高強度接合部材の構造化を実現した

●高出力青色レーザ照射装置を開発
- 500ｗ出力の青色レーザ(455nm)の発振器・光学系を開発及び製作し、金属素材への高吸収率化を実現し従来波長の近赤外光レーザに対する優位性を明らかにした

●自動車用ドアへの適用を想定し、約30%の軽量化を実現
- 金属アウターと樹脂インナーの構成によりハイブリッド素材軽量ドアを実現した

＜自社製作した樹脂御金属の複合素材ドア＞
（インナー=CFRP、アウター=アルミ合金）

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●自動車用ドアシェル

＜製品･サービスのPRポイント＞
●自動車用ドアを30%軽量化するため、従来技術（メカニカル接合及び化学接合）では限界のあった〝軽量化目標の達成〟と〝高能率製造・コスト削減〟および〝環境・資源課題への対応〟を実現

企業情報：株式会社ヒロテック
事業内容：自動車部品（ドア、排気系部品）の設計・製作
金型、治具、組立ラインの設計・製作

所在地　：〒731-5197 広島市佐伯区石内南５丁目２番１号
URL　：https://www.hirotec.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：生産技術研究所
TEL　：082−941−7809
E-mail：washika@hirotec.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

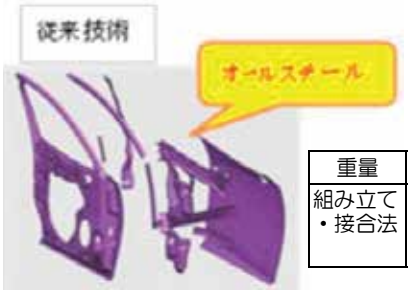
マルチマテリアル化を推進、実現するための異種材料接合技術開発を実施することで地球規模のCO_2排出量削減及び低燃費化による消費エネルギー低減を目的とした自動車用ドアシェル重量の30%軽量化を実現する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・アウター材／インナー材ともに鋼材製、端部をヘミング加工後スポット溶接	・アウター材=アルミ合金製、インナー材=GFRP 製をヘミングしながら青色レーザによる三次元動的接合	・金属と樹脂素材を直接接合し高強度講座王を実現

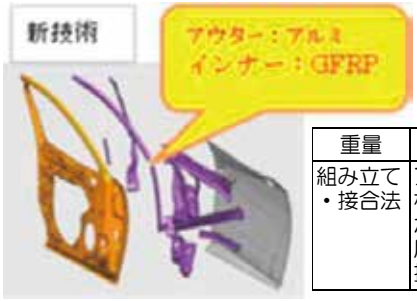
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・GFRP 材のような表面樹脂層が僅か（凡そ30 μm）しかない素材においては過熱は致命傷。 ・瞬時に広面積に照射でき得るビームが必要	・青色レーザの採用 ・既存レーザ光源との対比上大きなビーム径において照射面積に均一且つ安定的な加熱を実施する上で有効	・安定的且つ極めて高効率な接合を可能とし、圧倒的な発光コストの削減も可能とする

＜従来技術との比較＞



重量	52.2kg/台
組み立て・接合法	アウター/インナー材をヘミングした後にスポット溶接



重量	34.4kg/台
組み立て・接合法	アウター/インナー材をヘミングしながら青色レーザを用いた三次元動的接合

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化に向けた開発段階（青色レーザの光学系・筐体等小型化、ロボットでのハンドリングへのモディファイ等）

＜実用化・事業化の見通し＞

・2018年度、樹脂と金属のドアを試作し、川下企業（自動車企業）での評価を依頼。→製品化に向けた評価研究を継続

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※ドアシェル：自動車ドアの内装・ガラス等取り付け前の構造体、インナーフレーム+内部部品をアウターフレームに溶接したもの

※ヘミング：板を180℃折り返す曲げ加工、ヘム折り。プレス機のみでヘミングする場合は、板を一度鋭角に曲げて更に平らに押しつぶす
ドアシェル組立ではインナーを巻き込む形でアウターの端部をヘム折りした後にスポット溶接することが多い

※ローラヘミング：プレス機とローラ併用のヘミング。ドアアウター端部を約90°曲げ後インナーをセット→端部をローラで押しつぶす

※GFRP：ガラス繊維強化プラスチック　／※CFRP：炭素繊維強化プラスチック

接合・実装

■プロジェクト名：CFRTP専用ファスナーを用いた自動車用CFRTPと異種材料の革新的接合技術の開発

■対象となる川下産業：次世代自動車用軽量化部品（炭素繊維複合材料部品）
■研究開発体制：西精工㈱、㈱ヒラノファステック、㈱国大㈱徳島大学、㈱国研㈱産業技術総合研究所、徳島県立工業技術センター、㈱公財㈱とくしま産業振興機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 次世代自動車の燃費向上に寄与する軽量化素材として炭素繊維複合材料（CFRP、CFRTP）の大量適用が進む
- 炭素繊維複合材料と鉄やアルミなどの異種材との接合に適した専用ファスナーを開発する
- 大量生産に対応した量産化技術、修理体制（自動車整備）や解体体制（リサイクル）を考慮した接合部の設計、金属材料との接合時の電食による腐食対策と絶縁コーティング成膜にも取り組む

＜開発した CFRTP 専用ファスナー＞

CFRTP 専用ファスナー（ナット）

a) 切削品　b) 鍛造品　c) 鍛造品（防錆処理）

CFRTP 専用ファスナー（スタッド）

a) 切削品　b) 転造品

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

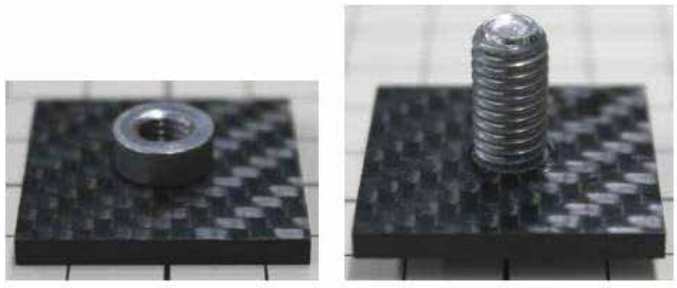
●CFRTP専用ファスナー（スタッド・ナット）の開発
- 切削加工によりCFRTPとの密着力の高いクリンチング形状試作
- 金型を用いた鍛造および転造技術による量産化・低価格化を実現
- 既存鋼材用圧入ファスナーの強度規格をほぼクリアする性能実現

●CFRTPへのファスナー取付方法の検討
- 高周波誘導加熱方式および超音波振動方式について取り組み、CFRTPの違いにより最適圧入条件があることを確認
- 簡易ファスナー取付け装置を開発、高周波誘導加熱方式で3秒以内、超音波振動方式で1秒以内で圧入可能に

●CFRTPとの電気化学的性能評価および対策
- 素材(鋼、真鍮、アルミ)毎のCFRTPに対する電食量を評価
- ファスナーの電食対策として、絶縁効果の高い防錆処理（ジオメット処理）、炭素繊維と腐食電位の近い真鍮材料を使用した電食対策の双方を実施、よりコストメリットのある前者で製品実現
- より効果を示す絶縁膜として、アルミナスラリーをファスナー表面に電気的に吸着させた、均一な絶縁皮膜のコーティングを実現

●CFRTP専用ファスナーの取外し方法の検討
- CFRTP専用ファスナーをCFRTPから1秒以内で簡易に取り外すことが可能な手持ち型専用工具を開発した

＜CFRTP に取り付けた専用ファスナー＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●各種自動車部品同士の機械的接合
●CFRTP の活用が見込まれる次世代自動車への適用

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●首下部分に設けたオリジナル形状(ナール、溝)が CFRTP と高い密着力を発揮

企業情報：西精工株式会社
事業内容：ナットを中心としたファインパーツの製造・販売
（自動車、家電・弱電、住宅設備機械、建設機械、ゲーム機）
所在地　：〒770-0005　徳島市南矢三町 1 丁目 11-4
URL　：http://www.nishi-seiko.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：濱田善仁
TEL　：088−631−7177
E-mail：y-hamada@nishi-seiko.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

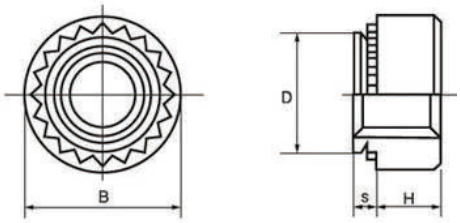
環境に配慮した次世代自動車の普及とともに需要が伸びるCFRTPと異種材料の機械締結を簡便に行う、CFRTP専用ファスナーを開発

従来技術	新技術	新技術のポイント
・溶接ナット（スタッド）＝雌ねじ（雄ねじ）加工が施されたナット（スタッド）を素材（鉄やアルミ）に溶接で取付けるもの	・CFRTP専用の圧入ファスナー（スタッド・ナット） ・CFRTPを最適条件で加熱し圧入	・CFRTPとの密着性の高いクリンチング形状 ・加熱方法は高周波誘導加熱方式および超音波振動方式を試作

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・CFRTPと高い密着力を発揮するクリンチング形状の考案と、同形状を鍛造・転造技術を活用していかに安く製造するか	・切削加工や放電加工を活用してプロトタイプのファスナーの試作を繰り返した。その後、転造・鍛造技術での量産化に移り、金型の微修正を実施した	・複雑形状部品の試作が可能となり、プロジェクト開始前に比べ社内の製品企画力が向上した

＜CFRTP専用ファスナー（ナット）の概要＞



＜CFRTP専用ファスナー＝使用例＞

実用化・事業化の状況

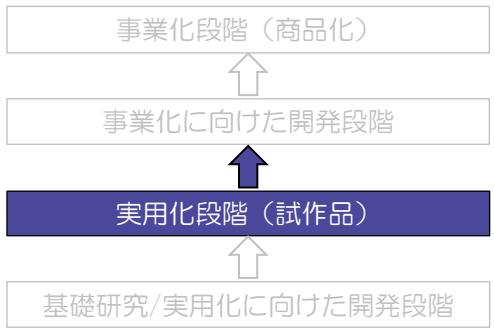
＜プロジェクト終了時の状況＞

・終了時の段階：実用化間近の段階
CFRTPはマトリクス樹脂や炭素繊維長、成型方法など多岐に渡り、ターゲットとなるCFRTPの選定は未完了

＜実用化・事業化の見通し＞

・CFRTPの自動車用途採用を2020～2025年と予想、展示会PRなど通じて事業化展開に向けた将来性を確認
・鍛造・転造技術力の向上により従来に比べ複雑形状の製品が開発でき、新規顧客が獲得

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・既存技術（鍛造・転造）の高度化を図ったプロジェクトであり、従来より自動車メーカーとの取引があったため、技術的課題やユーザーの要望等の情報が得られやすかった。また大学や公設試等の研究機関がプロジェクトに参画したことで、様々な技術的課題や課題解決までのアプローチ方法等多くの意見が得られた

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※CFRP：Carbon Fiber Reinforced Plastics 炭素繊維強化プラスチック、熱硬化性樹脂に炭素繊維を配合して強化した複合材料
※CFRTP：Carbon Fiber Reinforced Thermo Plastics 熱可塑性CFRP、樹脂を熱可塑性（加熱時軟化、冷却時固化）にしたもの
※ファスナー：ボルト・ナットなどの接合部材の総称
※スタッド：留め具の一種、鋲。様々な種類・形状の金具の名称として用いる
※クリンチングファスナー：板材の下穴に圧入することにより固定されるファスナー。ナット、スタッド等がある
※電食(ガルバニック腐食)：異種金属等の接触により生じる電位差が原因となる腐食、異種金属接触腐食(JIS用語の電食とは別の意)

接合・実装

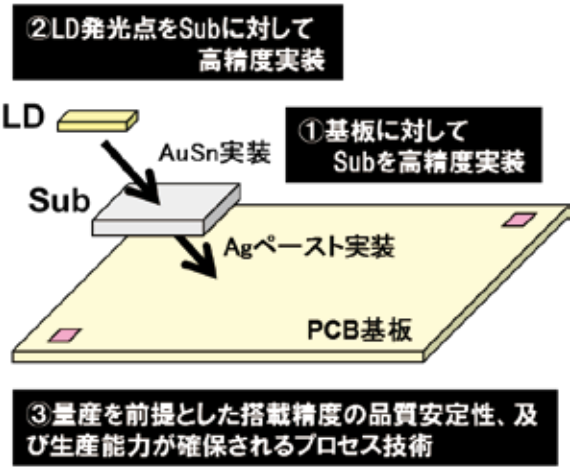
■プロジェクト名：レーザーダイオード及び、光学部材の高精度実装技術開発

■対象となる川下産業：光通信デバイスメーカー、AOC メーカー、RGB 光源メーカー
■研究開発体制：九州電子㈱、㈱ザイキューブ、㈱九州大学、㈱産学連携機構九州

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
・光通信・光応用分野では、レーザーダイオードを搭載したデバイスの低コスト化要求が強い
この解決手段として、レーザーダイオード及び光学部品をサブミクロン精度で実装することにより「レンズ、ミラー等光学部品の光学調芯プロセス」を限りなく低減することを目的とした実装プロセス技術を開発する

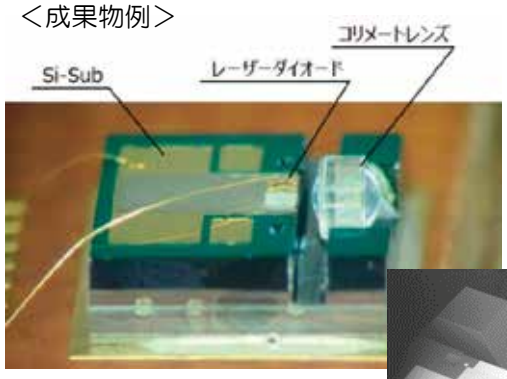
＜開発の概要＞



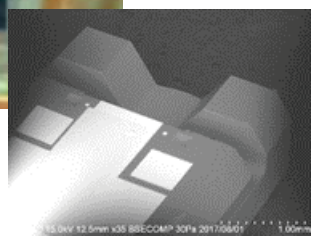
プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●実装時の応力によるズレ、及び部材の出来栄えが実装精度に与える影響を抑えた実装技術の開発
・レーザーダイオードを搭載する Si-Sub に実装装置との嵌合部を形成することで実装精度の向上を実現した
・レーザーダイオード発光部を基準とした実装技術開発として、レーザーダイオードのアライメントマークに対する発光部位置の評価系を確立し、実装精度として数値目標である 1μm を達成した。又、独自の実装プロセスを提案し、量産性を考慮した実装インデックスを達成した
・本事業で開発した高精度の実装技術を用いることで光学調心プロセスを大幅に短縮できるデバイス構造を提案した
●量産対応に向けた高精度の実装技術開発
・量産時に自動運転を行う場合を想定した品質保証として、時間軸に対するズレ量の傾向からみた「ズレ量品質の管理手法」を確立した

＜成果物例＞



【デバイス構造】


【Si-Sub】

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●レーザーダイオードを搭載するデバイス
・石英またはプラスチックファイバーによる光通信デバイス
・ウェアラブルデバイス
・プロジェクター、プロジェクションマッピング等光メディアの光源となる RGB（RED、BLUE、GREEN）デバイス

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●サブミクロンでの高精度実装の実現により、従来長時間掛かっていた光学調芯プロセスを短縮化、簡略化し低コスト化をはかれる

企業情報：九州電子株式会社
事業内容：光半導体デバイス開発・製造、
光 IC・マイクロ波 IC 設計開発、LSI 設計

所在地　：〒869-0562 熊本県宇城市不知火町長崎 89
URL　：http://www.qdk.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：新製品開発統括部　豊重俊英
TEL　：0964-32-4805
E-mail：ttyosige@qdk.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

- Si-Sub 実装精度１μm 以下、Si-Sub へのレーザーダイオード（LD）実装精度１μm 以下
- 量産適用プロセスを視野にした実装インデックスと実装品質の確保

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 光学部品実装後 LD を発光駆動しながら長時間モニタリングし精度を出す「光学調芯プロセス」	• 実装時の応力によるズレ、及び部材の出来栄えが実装精度に与える影響を抑えた実装技術 • LD、及び Sub 上に実装後の LD の発光部を基準とした精密な測定による基板への高精度実装技術	• Sub の構造として、エッチングによる実装時の応力緩和、及び光学部品を搭載できる構造の実現 • LD 発光部と Sub 上のアライメントマークとのズレ量を精密測定し基板への実装精度の安定化に反映

＜発光部評価系＞

＜発光部　測定画面＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

- 終了時の段階：実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

- 対象となるデバイスの事業化に向けて川下企業として想定される光通信デバイスメーカー、AOCメーカー、RGB 光源メーカーなど各メーカーと共同開発の体制を構築すべくプロモート活動を継続中

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
⇧
事業化に向けた開発段階
⇧
実用化段階（試作品）
⇧
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 本開発の推進体制として、LD の開発・サンプル提出機関として九州大学、Sub の構造開発として Si のエッチング技術を有する㈱ザイキューブ、及び、実装技術に関して、LD を搭載したデバイスの開発から量産の実績を有する九州電子㈱の３社で共同開発を進めた

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※AOC：アクティブ光ケーブル Active Optical Cable、コネクタ型送受信ユニットと光ファイバー/ 銅線のハイブリッド構造で構成された一体型ケーブル

立体造形

■プロジェクト名：大型特殊鋳物用メゾスコピック耐熱耐摩耗多合金鋳鉄材料の開発

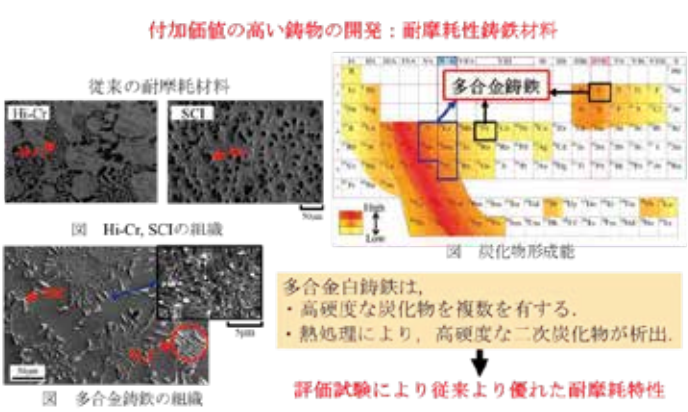
■対象となる川下産業：製鉄業等
■研究開発体制：岩見沢鋳物㈱、㈱北海道特殊鋳鋼、㈱国大㈱室蘭工業大学

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 鉄鋼業は近年、合理的な生産体制などの操業変化により、製鉄設備の負荷が増加し、損傷が大きくなっている。設備損傷は作業人員の安全性の他、操業停止による品質低下、川下産業（自動車メーカー等）への供給停止など多くの問題を発生する
- 長寿命化に資する技術の向上を高度化目標とし、その実施方法として、耐摩耗性の向上耐熱性及び体焼付き性の向上に沿った高機能化に対応した技術開発を実施するのがプロジェクトの目的である

＜多合金白鋳鉄の開発イメージ＞



プロジェクトの成果

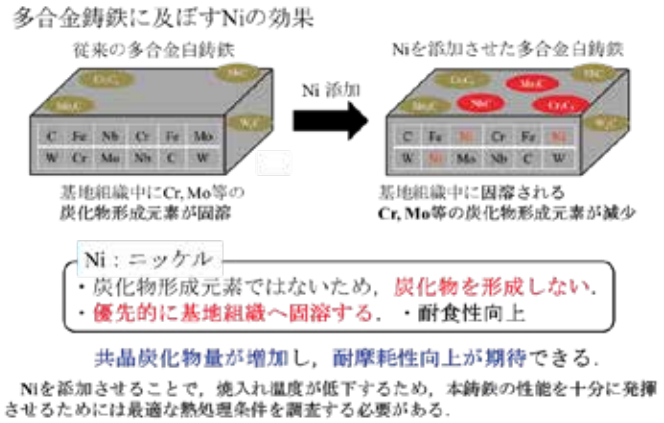
＜研究開発項目と成果＞

●耐熱・耐摩耗性に優れるメゾスコピック多合金の制御技術の確立
- クロム炭化物（CrC）、バナジウム化合物（VC）、ニオブ炭化物（NbC）など硬質成分がマトリックス中に分散晶出した鋳造材料の組織を確立できる材料配合を検討し、試験環境下で寿命が従来品の約 2.5 倍に延命できた

●小型製造モデルから大型製造モデルへのスケールアップ技術の確立
- 大型ブロックを製造した場合でも、外周部や中心部で機械的性質に差は確認されず、ラボレベルからのスケールアップ技術が確認された

●実環境下における摩耗評価技術の開発
　実環境を下を再現した試験機による評価でも、遜色のない耐熱摩耗性を遜色のない耐熱耐摩耗性が確認された

＜従来の多合金鋳鉄に Ni 添加した際の構造変化＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●メカニカルアロイング技術を用いたメゾスコピック耐熱耐摩耗合金白鋳鉄

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●耐摩耗性を有し、製品寿命が試験環境下で従来品の約 2.5 倍延命した材料
●配合や熱処理条件等の変更により、耐熱・耐摩耗性に優れる多合金鋳鉄の組織制御が確立された。

企業情報：岩見沢鋳物株式会社
事業内容：ねずみ鋳鉄品、ダクタイル鋳鉄品、特殊鋳物

所在地　：〒068-0111　北海道岩見沢市栗沢町由良 497-3
URL　　：https://www.facebook.com/岩見沢鋳物株式会社-334427383308012/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：室蘭工業大学　もの創造系領域　教授
　　清水　一道
TEL　：0143-46-5651
E-mail：shimizu@mmm.muroran-it.ac.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

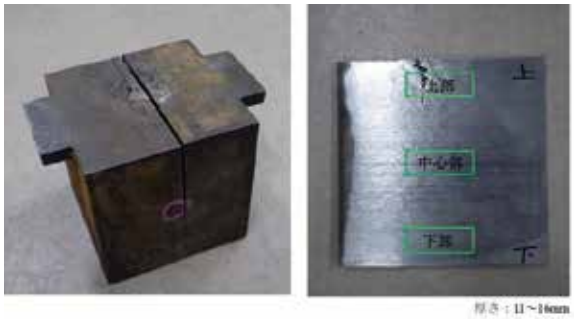
従来の耐熱・耐摩耗材では2～3ヶ月しかなかった材料寿命を2～3倍に延ばし、部品交換時頻度が6か月くらいに延命された材料の開発

従来技術	新技術	新技術のポイント
・従来の耐熱・耐摩耗材材は2～3ヶ月しか材料寿命がなかった	・クロム炭化物（CrC）、バナジウム炭化物（VC）及びニオブ炭化物（NbC）など硬質物がマトリックス中に分散晶出した鋳造材料の組織を確立できる配合技術	・配合や熱処理条件等の変更により、耐熱・耐摩耗性に優れる多合金鋳鉄の組織制御が確立

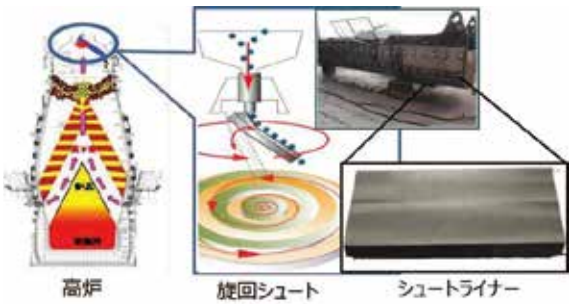
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・耐熱・耐摩耗性両面を持った最適配合が未確立なため、最適の配合および熱処理条件を確定する必要があった	・基本配合（Fe-2C-5Cr-5Mo-5W系多合金鋳鉄）をベースにNiを添加した	・耐熱性向上を有したNi添加系合金の開発に成功した

＜大型ブロック切断面＞



＜開発品実用化例＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・試作品を川下産業に導入し、実環境下での実機試験を実施しており、近い将来の実用化・事業化

・川下企業の要求（大量生産）に対応するため、全国に広がる鋳物関連企業のネットワークを構築し、生産に向けて取組んでいる

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・大学との連携により新しい技術開発に積極的に取り組んだ点

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※メソスコピック：マクロとミクロの中間で、原子よりは大きく、マクロな物質よりは小さい約10nm～10μm領域

立体造形

■プロジェクト名：材料、プロセス、表面処理の三位一体イノベーションによる次世代ヒートシンクの創製

■対象となる川下産業：自動車産業、家電機器産業
■研究開発体制：(株)秋葉ダイカスト工業所、堀金属表面処理工業(株)、大阪工業大学、
(国研)産業技術総合研究所、(公財)群馬県産業支援機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
・高度・高額なダイカストによらず、一般的なマシンを活用した薄肉鋳造を実現し、軽量化による材料費低減と設備費低減が求められている
・本研究開発の鋳造法により、アルミ合金の湯流れ性を向上させることで、これまで不可能であった形状の一体ダイカスト鋳造を可能にし、構成部材を製造するのに必要な鋳造ショット数を低減し、製造コストを削減するのが目的である

＜本提案による超計量薄肉ヒートシンク＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●Al-25%Si の特性の明確化と薄肉化最適条件の把握
●超軽量薄肉ヒートシンクの作製（40%の軽量化を実現）
●ヒートシンクとブラケットの一体化（20%の軽量化と46.5%のコスト低減を実現）
●Al-25%Si 用アルマイト処理法の開発（放射率をアルマイトなしの 0.5 から 0.92 までの向上実現）

＜本提案による軽量化目標＞

	重量	LED 温度
現行品（HT1）	1.22kg　100%	80.3℃
本提案（ATG1）	0.78kg　64%	81.1℃

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●照明用ヒートシンク
●自動車 LED ヘッドランプ用ヒートシンク

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●照明用ヒートシンク
軽量化と放熱性能向上
●自動車 LED ヘッドランプ用ヒートシンク
小型軽量化、超薄肉ヒートシンクによる放熱優位性

企業情報：株式会社秋葉ダイカスト工業所
事業内容：自動車部品（58%）、電気機器部品（37%）
産業機械部品（3%）、日用部品（2%）

所在地　：〒370-0072 群馬県高崎市大八木町 580
URL　：http://www.akidc.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：社長　秋葉　雅男
TEL　：027-361-4499
E-mail：m_akiba@akidc.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

本プロジェクトの最終ゴールは以下のとおり

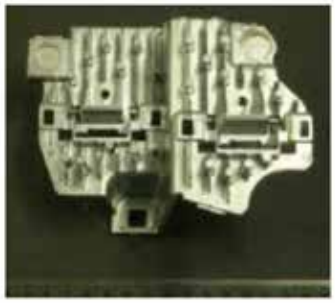
・軽量化：重量の40%削減、低コスト化：コストの40%削減、高機能化：放射率0.9以上

従来技術	新技術	新技術のポイント
・高度・高額なダイカストマシンによる薄肉鋳造法	・一般的なマシンを活用した薄肉構造の実現	・同性能で30%軽量化することによる材料費低減と設備費低減

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・軽量化：重量の40%削減 ・低コスト化：コストの40%削減 ・高機能性：放射率0.5以上	・アルミ合金の湯流れ性を向上させること	・形状一体ダイカスト鋳造が可能になり、構造部材を製造するのに必要な鋳造ショット数を低減し、製造コストを削減した

＜ヒートシンクとブラケットの一体化品＞



項　目	一眼連結(現状) ADC-12	一眼連結(現状) HT-1	二眼 Al-25%Si
材料費　15%	100%	140	55%
ダイカスト費　70%	100%	130	50%
仕上げ加工費　10%	100%	100	67%
アルマイト　5%	100%	100	70%
全体	100%	113%	53.5%(ADC12比) 53.0%(HT-1比)

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・照明用ヒートシンク：国内主力照明メーカー数社に提案展開中。自動車LEDヘッドランプ用ヒートシンク：量産モデルへのAl-25%Si製ヒートシンク登載検討中

・数年後の事業化を目指し、メーカへの提案による本技術の事業化の可能性を探索中

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・自動車産業、家電機器産業、大学、有識者などの専門性を有し、本開発を強力にサポートできるアドバイザーを得た

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※ヒートシンク：放熱・吸熱を目的として機械構造の一部をなす部品。伝熱特性の良いアルミニウム、鉄、銅などの材料が用いられる

立体造形

■プロジェクト名：焼結冷間鍛造工法及び表面処理による高強度・長寿命かつ耐摩耗性に優れる焼結部品の開発

■対象となる川下産業：自動車産業（具体的製品：高耐久性自動車部品「カム」
■研究開発体制：井上熱処理工業(株)、藤焼結合金(株)、群馬県立群馬産業技術センター、(国大)群馬大学、(公財)群馬県産業支援機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

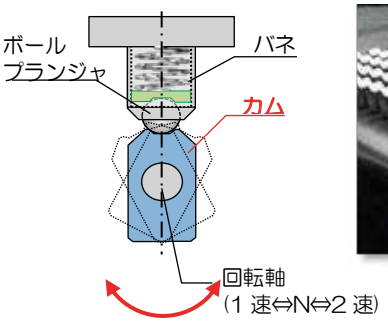
・開発の背景として、国内自動車メーカーから、量産性に優れる焼結材を用いた低コスト高機能自動車部品の製造技術確立の要請があったため、以下の課題を解決することで実用化を目指した
①表面および内部気孔の存在により、低強度で低靭性であること、表面処理による金属組織の改質が困難であること
②現在の溶製材を用いた製造では、素材の下処理が必要かつ鍛造工程数が多く、高コスト傾向にあること

・上記課題を研究実施機関による新技術で克服し、高レベルの耐摩耗性が要求される実製品に展開することを目的とした

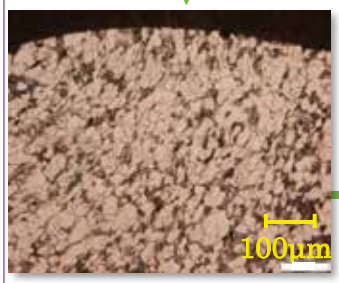
＜従来技術と新技術＞

従来焼結材及びその表面処理技術の課題	新技術の特徴
・表面／内部空孔の存在により、 a)低強度、低靭性（脆性破壊） b)表面処理（熱処理、物理的処理）による金属組織の改質が困難 ・現在の溶製材を用いた製造では、鍛造工程数が多く、コスト増要因に	・素材の高密度化、表層域の超高密度化による、高強度化、長寿命化、強靭化 ・表面処理による金属組織改質で耐摩耗性を大幅に向上 ・ニアネットシェイプ成形金型の開発により、第二鍛造、第三鍛造工程の省略を実現し、低コスト化

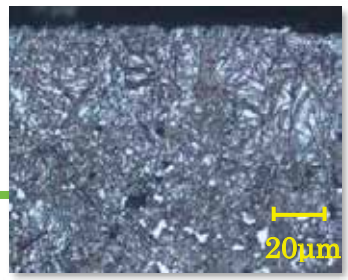
＜MTシフトチェンジユニット＞



＜カム試作品＞



冷間鍛造後の断面金属組織



熱処理後の断面金属組織

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●焼結冷間鍛造工法＋自社固有の表面熱処理における各工程条件の最適化と金属組織の制御
●最終熱処理後の金属組織及び機械的特性の評価による最適熱処理条件の更なる追究
●カム用成形鍛造金型及びダイセットの開発・改良
●カムの密度評価による一次成形～冷間鍛造最適条件の選定
●最終熱処理後の金属組織評価による最適条件の選定
●高耐久性自動車部品「カム」の開発実験及びその評価

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●高耐久性自動車部品「カム」
●高耐久性汎用機械部品「レバー」「ギア」「スプロケット」
●その他高耐久性を要求する複雑形状部品、小型部品など

＜製品･サービスのPRポイント＞

●摩耗しても表面に欠損（チッピング）が発生しない
●使用時の負荷で表面の圧縮残留応力が上昇して表面が強化され、かつ表面粗さが改善される
●表層の高硬度・高靭性・高疲労強度の熱処理組織により、相手材とのなじみが良く、優れた耐摩耗性を有している
●硬化層を深くしても耐摩耗性と高疲労強度の両立が可能

企業情報：井上熱処理工業株式会社
事業内容：ガス浸炭焼入、真空浸炭焼入、高周波焼入、真空熱処理、無酸化熱処理

所在地　：〒371-2101 群馬県前橋市泉沢町 1250-11
URL　：http://www.inoue-ht.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：品質保証部　井上紀子
TEL　：027-268-5959
E-mail：iht01@maple.ocn.ne.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

高耐久性自動車部品「カム」を最適化された条件で製造し、その耐久性試験（摩耗試験）を行って、製品レベルでの高機能化を実現する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・安価な溶製材を調達し、焼鈍で下処理をした後、一次加工を行い、熱間鍛造から二次加工、または３段冷間鍛造を経て、最終熱処理を行う	・素材の高密度化、表層域の超高密度化により、高強度化、長寿命化、強靭化を図る ・表面処理による金属組織の改質で耐摩耗性を大幅に向上させる	・ネットシェイプ成形金型の開発および高密度化により、第２鍛造、第３鍛造の工程省略が可能となり、低コスト化を実現 ・高機能表面熱処理組織を獲得

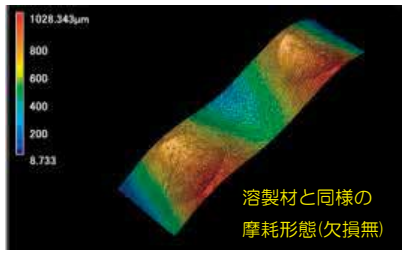
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・表面および内部気孔の存在により、a）低強度、低靭性、b）表面処理による金属組織の改質が困難、c）鍛造工程が多くコスト増加、などの課題に直面	・ニアネットシェイプ成形金型を新規開発し、素材の高密度化、表層域の超高密度化を図った ・表面熱処理による金属組織の改質を行った	・高強度化、長寿命化、強靭化等、機械的特性の向上 ・耐摩耗性を大幅に向上

＜新規開発したダイセット＞

＜疲労強度調査結果＞

＜摩耗量三次元測定結果＞



実用化・事業化の状況

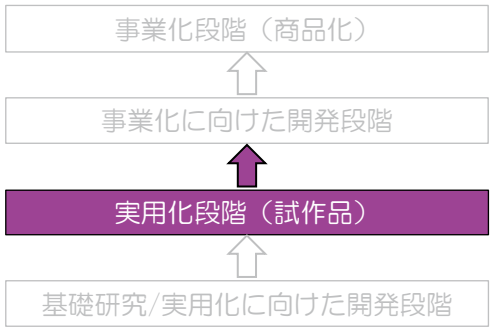
＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化段階（試作途中）
量産化を見据え、引き続き研究開発に取り組む

＜実用化・事業化の見通し＞

・難易度の高いカムに並行してレバー、ギア、スプロケット、その他小型複雑形状の部品などに水平展開を検討中
・川下企業と事業化に向け取り組んでいる

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・公設試験研究機関、民間企業の外部協力機関、技術アドバイザーらと連携して、研究メンバーそれぞれの専門性に合った適切なアドバイスを受けた点

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※ネットシェイプ成形：鍛造や粉末成形などの金型を用いた加工で、切削による仕上げ後加工なしで最終製品形状を作製する高精度成形

立体造形

■プロジェクト名：宇宙産業向けシームレス球形容器の技術開発

■対象となる川下産業：航空宇宙産業
■研究開発体制：(株)旭製作所、(国大)埼玉大学

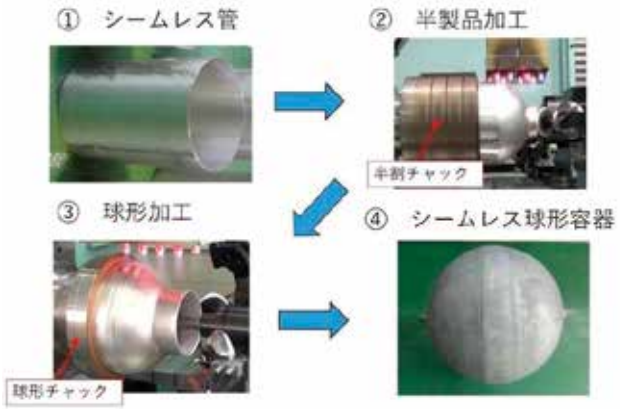
プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・宇宙ロケット等の部品は低コスト化のニーズが強まっているが、これまで宇宙産業で使用されてきた球形容器は、２つの半球形状部品を溶接して製造するため高コストである上、部材の調達期間も長く、非効率である

・低コスト化を実現するために、これまでのスピニング加工技術をより高度化させた真空チャック方式を用いて、宇宙向けシームレス球形容器の製造技術を確立させる

＜今回研究開発する新たな製造方法＞



＜改造後のスピニングマシン全体像＞

＜実際の加工の様子＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●シームレス球形容器を製作するために考案した球形チャックが有効に機能することが分かった
●アルミニウム合金製の薄肉シームレス円筒管から両口をスピニング加工することで、設定した形状を成形できた
●座屈の三次元モデルを作成し、シミュレーションを行い、工程の実験結果と良い一致を得る事ができた
●容器形状のシミュレーションモデルを作成し、破裂シミュレーションを実施した
●当該チャックを用いて製作した薄肉球形容器の形状と肉厚分布は想定内の結果になり、圧力サイクル試験、破裂試験等の強度試験を満足することができた
●同材質の板材からパイプ形状に成形することで効率化を図ることができた（コストダウン・部材調達期間の短縮）

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●イプシロンロケットの推薬タンク
●宇宙ロケットや衛星、探査機などに使われる球形容器

＜製品･サービスのPRポイント＞

●アルミ合金で十分な軽さと強度を持った高信頼性の球状容器が低コストで製造可能

企業情報：株式会社　旭製作所
事業内容：各種高圧ガス容器および付属品、FRP 複合容器、カセットこんろ及び各種燃焼器具の製造および販売

所在地　：〒339-0078　埼玉県さいたま市岩槻区掛 7915
URL　：http://asahi-ss.jp/company

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：開発技術担当　鈴木　弘
TEL　：048-758-1413
E-mail：suzukih@asahi-ss.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

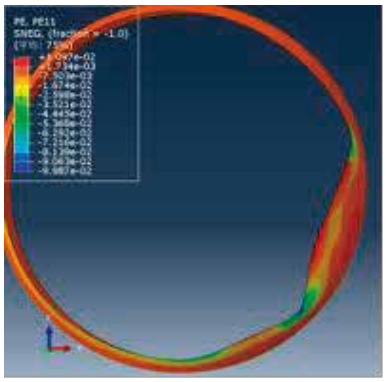
真空チャック方式によるスピニング加工という革新的な製造方法を確立させ、低コストながら高い信頼性を持ったシームレス球形容器を製造する技術を確立する

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 2 つの半球形状部品を溶接し、製造するため高コスト • 部材の調達期間も長く、非効率	• 真空チャック方式によるスピニング加工という、低コストかつ高信頼性のシームレス球形容器製造技術	• 一体加工法であるため、製造期間を短縮させ、低コスト化が実現できた • 調達時間の短いアルミ合金を使用

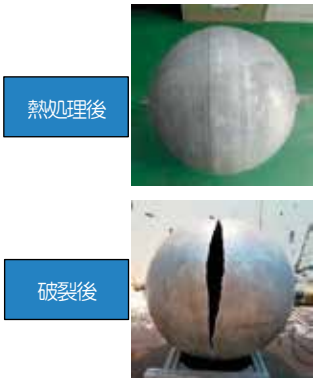
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 球形チャックの把握力を確認するために、加工中の金型とワークの距離を測定したところ、加工が進むとワークの心振れが発生し、加工不能となった • 大径・薄肉のアルミパイプ材料の調達や加工は材料コストが高くなりがちであった	• 真空ポンプによる把握力が不足した時の担保として、予め準備していた心押し治具を用いる • 高コストとなりがちなアルミパイプから材料コストダウンのため安価な丸板材料を用いてパイプ材料を加工する方法を考案・実施した	• 心押し治具を用いることで把握力が改善し球形形状の加工が可能となった • 丸板材料からパイプ材料を加工可能なことを確認できた。その結果材料コストダウン（85%）が可能となった

＜座屈の３次元シミュレーション＞



＜球形チャックを用いて加工した容器と破裂試験結果＞



＜板材料から薄肉パイプの加工過程＞

実用化・事業化の状況

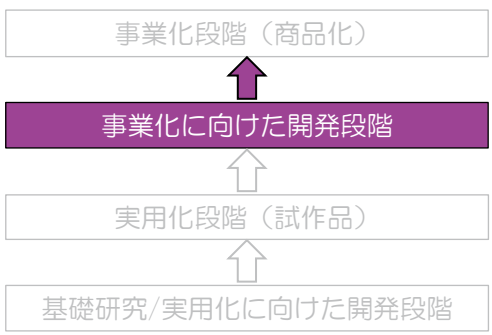
＜プロジェクト終了時の状況＞

• 事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 今回の技術開発で、計画通りの形状と機械的強度を確保。但し商品としての外観形状および完成度の面で改善の余地あり。今後、品質管理及び品質保証体制を構築し、今後の事業化展開に結びつけていく
• H3ロケットに搭載するシームレス球形気蓄器の開発に着手する

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 顧客にアドバイザーから、ユーザーの視点から試作品に対して評価と助言を頂いたこと

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※スピニング加工：回転する成形型（マンドレル）に板状や管状の素材（ブランク）を加工ローラーやへらで押し付けて成形する加工法
※真空チャック：コンプレッサーの圧縮空気を利用し、ワーク（加工対象物）を吸着固定するもの

立体造形

■プロジェクト名：工業製品製造に適した革新的な多元制御方式による3Dプリンタの技術開発

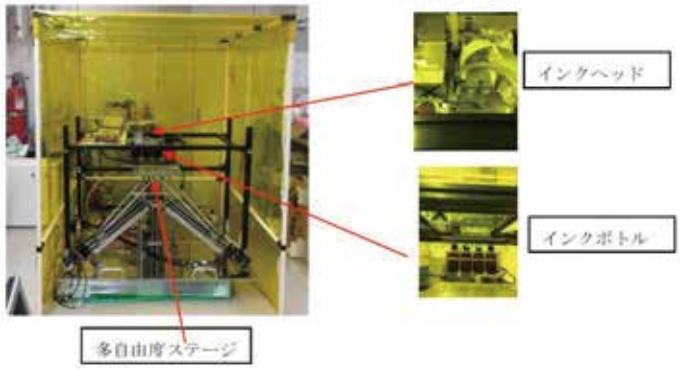
■対象となる川下産業：3D プリンタ業界
■研究開発体制：武藤工業㈱、法政大学、タマティーエルオー㈱

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・近年、通常のプリンタ技術を応用した 3D プリンタが活発に使われるようになり以下の要求に応えていく必要がある
　＊造形制限のないフレキシブルな立体造形
　＊高速、高精度、高詳細な立体造形
　＊フルカラーの立体造形
・（1）新規な 3D プリンタに適した高速、高精度多自由度ステージの機構研究とその制御、（2）高精細な 3D 造形に適したインクジェットヘッドの構成と制御方法、（3）耐熱性、安定性を兼ね備え、高精細造形が可能なカチオン重合 UV 硬化型樹脂インクの開発、（4）多次元制御方式 3D プリンタの試作と評価（5）フルカラー化を可能にする色制御技術

＜試作機の外観写真＞

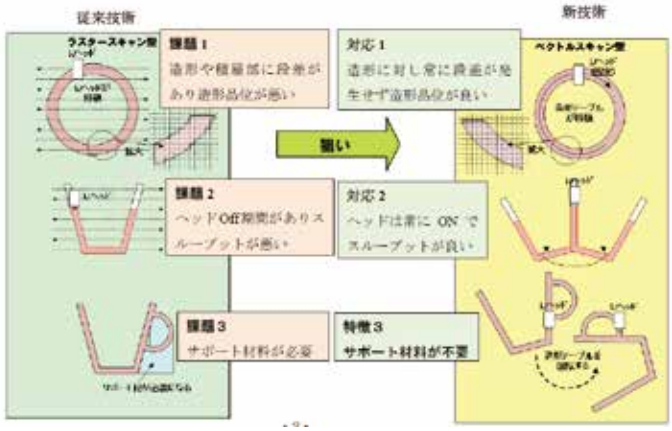


プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●・サポート材を不要にし、造形時間やサポート材コストの削減を実現するベクトルスキャン方式を可能にする多自由度造形機構を開発し、基本的な仕様を満たす機構を実現した
●造形体に反応残渣が残らず、安定性を担保するカチオン重合モノマーの開発と最適なインク組成の開発を行った
●フルカラー化を実現する色構成方法を開発し、特許出願し権利化を行った。又、自由曲面を持つ既存の構造体に構造付加を行う、3 次元の付加造形技術を確立した
●カチオン重合 UV 硬化型のインクに適正のあるインクジェットヘッドと硬化用 UV 光源の選定及び、最適配置を行い、検証実験機を作成した

＜従来技術と新技術の比較＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●3D プリンタ
●フルカラー3 次元構造体（内部着色）

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●多自由度造形機構
●インクジェット適正と実用性を両立させたカチオン重合 UV 硬化型樹脂インクと適合するヘッド
●フルカラー造形の特許の権利化

企業情報：武藤工業株式会社
事業内容：情報画像関連機器の企画、開発、製造、販売、賃貸、保守サポートサービス

所在地　：〒154-8560 東京都世田谷区池尻 3-1-3
URL　　：http://www.mutoh.co.jp

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：タマティエルオー株式会社　山県　道昭
TEL　：042-631-1325
E-mail：yamagata@tama-tlo.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

以下の要求に答えていくのが目標である。

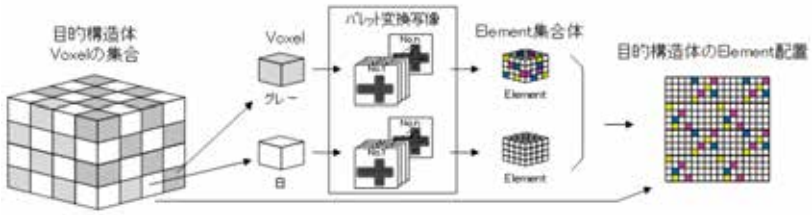
＊造形制限のないフレキシブルな立体造形、＊高速、高精度、高詳細な立体造形、＊フルカラーを実現する立体造形

従来技術	新技術	新技術のポイント
・3D データを 2D データの積層体に変換するスライス処理を行い、厚みのある 2D 構造体を積層する為、中空部分はサポート材必要	・サポート材レスを実現する高精度多自由度ステージの開発 ・高精細、高安定を実現するカチオン重合 UV 硬化型樹脂インク ・フルカラーを実現する色構成法	・2D 積層でなく、3D 構造単位(voxel)を自在に配置するベクトルスキャン方式を実現した。これによりサポート材レスやフルカラーを実現した

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・サポート等の造形制限を排除した、インクジェット方式 3D 造形方法 ・微細構造、熱安定性、素材を選ばないを実現する UV インク ・フルカラーを実現する構造制御	・ヘッドを固定し、造形体を自在に動かすﾊﾟﾗﾚﾙﾘﾝｸ機構の実現 ・安定性、反応性の高いエポキシ系 UV 硬化インクの開発 ・サポート材レス、フルカラーを実現する Voxel 造形制御の開発	・新開発 UV 硬化インクと新規パラレルリンク機構で微細構造を実現 ・Voxel 構造によるフルカラー構造体の特許権利化

＜フルカラー造形の特許概念図＞



＜微細構造体＞

Φ0.65x5.1mm
積層数：70 層

犬の人形の上に
極細円柱を造形

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・上記微細構造体（φ0.65×5.1 ㎜）を自由曲面に付加造形出来るレベルの検証実験機を実現。応用物理学会での報告を実施（法政大学）

・フルカラー特許の出願を完了させ、審査請求を実施。この内容を Fav 委員会（Voxel 対応 Format 委員会）に報告

＜実用化・事業化の見通し＞

・武藤工業の方針として自社開発は樹脂溶融積層方式と光造形方式に特化する事になった。確立した技術は特許権利化と併せ実施者を探す方向で、技術のブラッシュアップを行う。法政大学との追加検討からは新しい特許を出願し、点字等の微細構造の造形やフルカラー造形に関し特許ビジネスを目指す。

・事業化に対してはまず当社の 2D プリンタへの応用を優先して進める

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

↑

事業化に向けた開発段階

↑

実用化段階（試作品）

↑

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・法政大学が所有していた①自由度の高い 6 軸パラレルリンク機構技術②インクジェットヘッドの駆動技術③ダイセルとの技術協力関係から生まれたカチオン重合(エポキシ系)UV 硬化型のインク化と武藤工業が④3D プリンタ開発から得たデータ処理技術（スライス→G コード化）⑤COI 開発拠点となる慶応義塾大、富士ゼロックスが進める Voxel 表記を可能にした Fav Format の推進委員会による技術等を総合的に連携させる事で今回の技術開発が推進出来た。

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※ﾎﾞｸｾﾙｽｷｬﾝ式：３次元構造体を Voxel の集合体として考え、それを最適につなぐ事によってスライスという処理なしに構造体を連続的に形成する事が可能になる方法

※ﾗｽﾀｰｽｷｬﾝ方式：２次元の画像を、１次元的にスキャンして線を得て、次いでその直角方法にその線でスキャンして、２次元の面で画像を得る方法

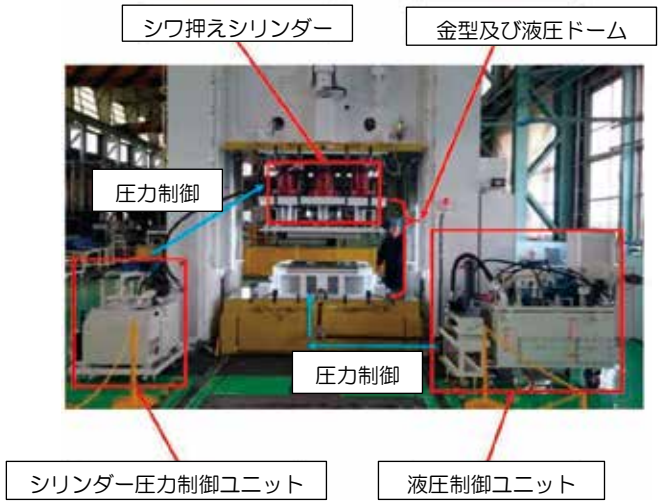
立体造形

■プロジェクト名：業界初、テーラードブランクの対向液圧によるプレス深絞りの開発

■対象となる川下産業：自動車産業、鉄道産業
■研究開発体制：フジイコーポレーション㈱、新潟県工業技術総合研究所、
㈶にいがた産業創造機構

プロジェクトの背景・目的

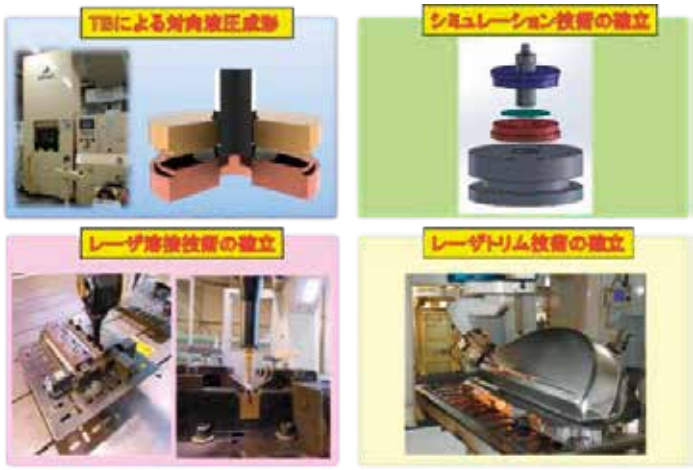
＜背景・目的＞
・川下産業、主に自動車、鉄道産業において、乗員の安全確保と車体の軽量化という課題がある。しかし両者はトレードオフの関係にある
・トレードオフにある安全確保と軽量化を高いレベルでバランスさせることが目的である



＜金型及び液圧装置＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●テーラードブランク（以後 TB）の対向液圧プレスによる深絞りプレス加工技術の開発
・深絞り加工に耐えうる TB の溶接技術の開発
→TB の溶接条件において、引張試験で母材破断（継ぎ手効率 100%）の溶接条件を加工速度とレーザー出力の関係で導いた
・TB の対向液圧プレスによる深絞りプレス加工法の確立
→TB の対向液圧プレスによる深絞りプレス加工法の確立において、成形シミュレーション予測で得られた最適条件で成形することができた
・TB の対向液圧プレスによる深絞りプレス加工品の 3 次元レーザートリム（以後 3DLT）のノウハウの確立
→連続発振（CW）とパルス発振（PW）の両条件を設定し、両条件共に製品精度への影響が無い最適切断条件を決定した
●TB の溶接、成形、 3DLT の組み合わせによる全体最適解の決定
→TB 溶接、成形技術、 3DLT の最適解を取得し、データベースを構築した



＜研究開発内容＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●クラッシャブルゾーン内の部品（強度が要求される部品と衝撃時のエネルギー部品が成形後にスポット溶接で接合された製品）

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●トレードオフにある安全確保と軽量化を高いレベルでバランスさせることができる

企業情報：フジイコーポレーション株式会社
事業内容：除雪機、乗用草刈機・ハンマーナイフモア、高所作業機、ダイレスプレス加工、板金加工・鋼材加工
所在地　：〒959-1276　新潟県燕市小池 285 ハーベスタハウス 2F
URL　：http://www.e-fujii.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：DLP・鋼材事業　取締役部長　親松　豊
TEL　：0256-63-7111
E-mail：y.oyamatsu@e-fujii.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

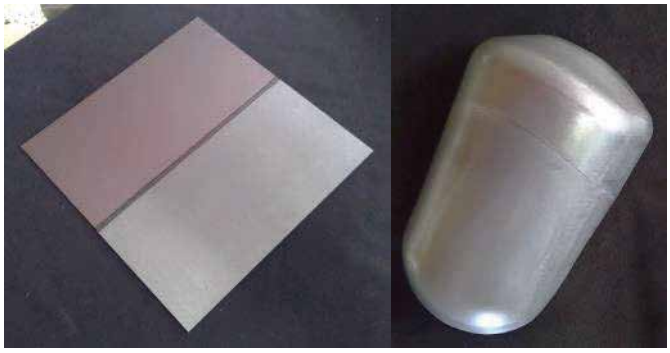
①TB の対向液圧プレスによる深絞りプレス加工技術の開発
②TB の溶接、成形、3LDT の組み合わせによる全体最適解の決定

従来技術	新技術	新技術のポイント
・板厚の異なる部品をそれぞれプレス加工し、溶接で一体化	・テーラードブランク（TB）の対向液圧プレスによる深絞り加工技術	・深絞りプレス加工で一体成形する事で、安全性と軽量化による省エネだけでなく、工程短縮による生産性と品質の向上

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・シミュレーションに基づく成形実験を行った結果、期待されたほど良好な結果が得られなかった	・成形性悪化の原因を調査し、シワ押え補強とテフロンシートによる液圧シール対策を実施	・対策後、成形実験を行った結果、シミュレーション結果にほぼ近い成形結果を得る

＜使用レーザー加工機＞



＜TB 溶接品と成形品＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・複雑形状のモデル検討や液圧シール方法が残された他、今後の事業化に向けては多様な形状に適応するための技術開発や品質保証、量産体制の構築も今後の課題

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・事業管理機関、研究実施機関、アドバイザーが定期的に会合を行い、意志疎通を図りながら進捗管理と研究成果の共有を行い、具体的な研究開発や事業化について取り組むことができた点

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	**社内組織間協力**
トップ主導	その他

用語の解説

※トレードオフ：目的に向けて、一方を立てれば他方がまずくなるといった、二つの仕方・在り方の間の関係

※テーラードブランク：板厚や材質の異なる複数の鋼板をプレス成形前に溶接し、1 枚のブランクとしたもの

■プロジェクト名：高効率成形システムを有する複合材向けオートクレーブの研究開発

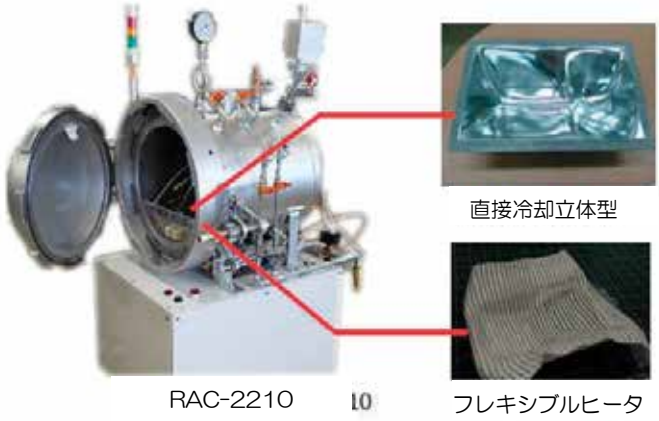
■対象となる川下産業：環境・エネルギー、医療機器、宇宙航空、自動車、電子機器
■研究開発体制：(株)羽生田鉄工所、吉田工業(株)、東京理科大学、(国大)名古屋大学、埼玉工業大学、(国大)信州大学、(公財)長野県テクノ財団

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・オートクレーブ成形法は、複合材の複雑・任意の立体形状を造形できる技法であり、環境・エネルギー、医療、航空・宇宙、自動車などで成長分野を切り開いてきた長い歴史があるが、成形サイクルが長く消費エネルギーが大きいことが短所とされている。特に、炭素繊維複合材を大量生産品に用いたい自動車を始めとする民生品は成形時間の短縮が必要であり、量産採用されていない要因となっている
・このような背景を踏まえ、以下のテーマを研究・開発する
【1】ハイサイクルオートクレーブの技術・装置開発
【2】成形品品質の評価と各種材料成形プロセス最適化
【3】立体的な成形型への対応

＜試作ハウサイクルオートクレーブ・立体型外観図＞

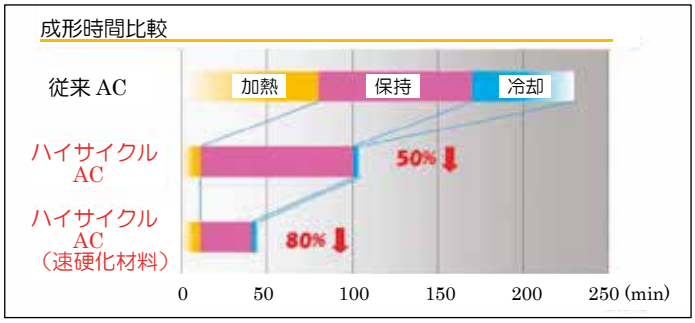


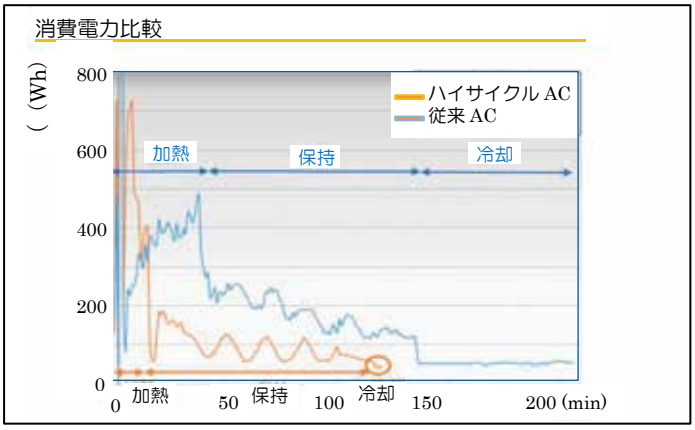
プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●ハイサイクルオートクレーブの技術・装置開発】
・成形時間を一般的なCF/Epoxyプリプレグの成形時間を50%削減、速硬化プリプレグで80%短縮できた
・一般的なCF/Epoxyプリプレグ成形時の消費電力を57%削減できた
●成形品品質の評価と各種材料成形プロセス最適化
・ハイサイクル成形を行った成形品の曲げ試験結果は、従来法とほとんど強度の差はないことが分かった
・材料の物性値からシミュレーションにより成形品の品質を予測できることを確認した
●立体的な成形型への対応
・効率的な加熱冷却構造の検討とシステムの試作開発により、型の製作方法を確立できた

＜従来法と直接加熱冷却法の比較＞





成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●自動車部品や航空機の強度・軽量化を要求される部品

企業情報：株式会社羽生田鉄工所
事業内容：CFRP硬化成形用オートクレーブ、クラッチドア、きのこ用高圧殺菌釜

所在地　：〒381-0012　長野県長野市柳原2433
URL　：http://www.hanyuda.co.jp/

＜製品･サービスのPRポイント＞

●生産効率向上（成形サイクル・消費エネルギーの低減）
●高強度・軽量化
●低コスト化

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：経営システム室　多田　晃
TEL　：026-296-9221
E-mail：tada@hanyuda.co.jp

プロジェクトで実施した内容

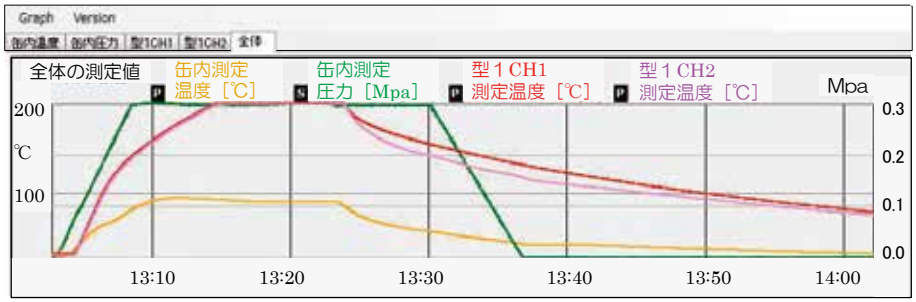
＜研究開発の目標＞

炭素繊維複合材製品の生産効率化のために、成形サイクル及び消費エネルギーの半減、シミュレーションによる品質予測、立体成形型の直接加熱・冷却技術を確立する

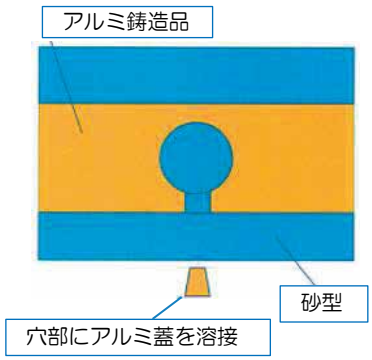
従来技術	新技術	新技術のポイント
・オートクレーブ缶内の雰囲気を加熱・冷却し、製品金型・材料を間接的に加熱・冷却する	・製品金型・材料を直接加熱・冷却し、オートクレーブ缶内温度は低く抑える	・製品金型・材料を直接加熱・冷却するので成形時間が短縮する。 ・オートクレーブ缶内全体を成形温度まで加熱する必要がないので省エネルギーとなる

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・直接加熱・冷却による成形は、成形後の残留応力・硬化度不均一の恐れがある ・型や冷却テーブルの冷却回路にパイプを使用すると、パイプ曲げに時間がかかり、かつ固定が難しい	・シミュレーションによる冷却プロセスの推定と、適切なハイサイクル制御プログラムの開発 ・上下型と冷却回路を3D 砂型積層造形技術を用いて作成	・成形実験により成形品の強度は従来技術とほとんど変わりがないことが分かった ・型の試作期間が短縮され冷却機能も問題ないことを確認し、今後の製作方式が確立された



＜新規開発したプログラムの外観（実測値）＞



＜3D 砂型積層造形法＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・試作品ができた段階であり、これから事業化に向けた検討開始

＜実用化・事業化の見通し＞

・2019 年から受注生産を開始し、2021 年を目標に実用化・事業化を達成する予定

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

⇧

事業化に向けた開発段階

⇧

実用化段階（試作品）

⇧

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・オートクレーブ成形の技術を有する民間企業と成形品の評価技術を持つ大学が、プロジェクトリーダのもと保有技術をブラッシュアップ

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※オートクレーブ：内部を高圧力にすることが可能な耐圧性の装置や容器、あるいはその装置を用いて行う処理のこと

立体造形

■プロジェクト名：革新的高歩留り鋳造法を可能にする、経験値とITを融合した高効率鋳造方案設計支援システムの開発

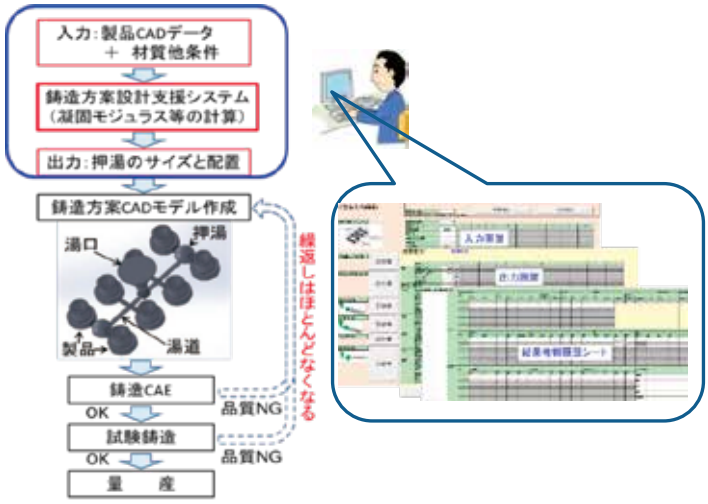
■対象となる川下産業：自動車、建設機械
■研究開発体制：丹羽鋳造(株)、武山鋳造(株)、旭メタルズ(株)、(株)瓢屋、大同大学、
(一財)素形材センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 鋳造技術には大胆なイノベーションがなく、他の材料・工法との競合力は低下しつつあり、川下産業のグローバル競争力強化に十分寄与できていない
- 従来の円柱状押湯に代えて押湯効率の高い２つの新規な「特殊機能押湯」方式を用いるとともに、従来設計者の経験と勘で行っている鋳造方案設計において、経験値とITを融合した高効率鋳造方案設計支援システムを開発・実用化する

＜経験値とITを融合した鋳造方案設計支援システム＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

- ●押湯方案設計支援ツールを用いて、ねずみ鋳鉄、球状黒鉛鋳鉄、CV黒鉛鋳鉄の大物から小物までの１３のモデルアイテムで特殊機能押湯を設計して試験を行い、現行量産品と同等の品質が得られる方案設計数値（湯口モジュラス比他）を得るとともに、検討した全アイテムの平均で約１７%の鋳込み量削減効果を示した
- ●中実および中空シェルボールの製造技術を開発し、押湯に対するシェルボールの体積割合および押湯からの溶湯補給をアシストする膨張剤の配合割合を最適化した
- ●ねずみ鋳鉄、球状黒鉛鋳鉄、CV黒鉛鋳鉄の３材質で、湯口押湯方式及び低ヘッド球状押湯方式に掛かる鋳造方案データベースを構築し、鋳造方案設計支援システムを開発した

＜特殊機能押湯のイメージ＞

湯口方案押湯　　球状押湯方案

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

- ●自動車、建設機械、産業機械などの鋳造品
- ●中小の鋳物工場でも活用できる鋳造方案設計支援システム

＜製品･サービスのPRポイント＞

- ●特殊機能押湯を用いることにより、約17%の溶湯削減（コスト削減および省エネルギー）に加え、生産性向上の可能性も期待できる
- ●鋳造方案設計支援システムの活用により、鋳造方案設計が従来よりも迅速に行える

企業情報：丹羽鋳造株式会社　品質保証部技術課
事業内容：油圧部品、農機具部品、自動車部品の製造
所在地　：〒501-3219　岐阜県関市のぞみヶ丘11-1
URL　　：http://niwachuzo.co.jp/　TEL：0575-21-6028

企業情報：武山鋳造株式会社　品質保証部
事業内容：産業車両、自動車、繊維機械、鉄道車両鋳造部品製造
所在地　：〒454-0049　名古屋市中川区清川町３丁目１番地
URL　　：http://www.takeyama-foundry.co.jp/
TEL　　：096-293-4321(熊本工場)

企業情報：株式会社瓢屋　開発室
事業内容：各種鋳造副資材等の開発・製造、販売
所在地　：〒456-0031 愛知県名古屋市熱田区神宮3-10-10
URL　　：http://www.hisagoya.com/TEL：0594-22-4757

本製品・サービスに関する問い合わせ先
①特殊機能押湯に掛かる鋳造技術、鋳造品
丹羽鋳造株式会社、武山鋳造株式会社
②鋳造方案設計支援システム、特殊シェルボールの製造技術
株式会社瓢屋

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

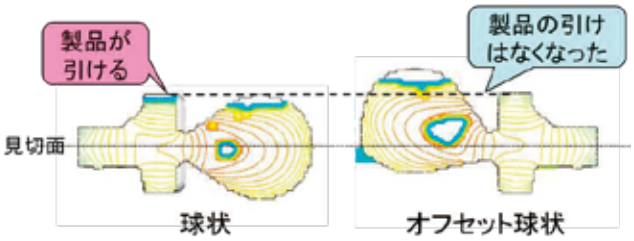
新製品・新規品の開発期間を短縮するとともに、鋳造工場における溶解量の約 30%を占める押湯の半減(溶解量の 15%削減) を目指して鋳造品のコストダウンを図り、川下産業のグローバル競争力強化に貢献する

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 経験と勘に基づいた鋳造方案設計 • 品質重視のため、押湯の数・大きさが過剰	• 経験値とＩＴを融合した高効率鋳造方案設計支援システム • 特殊機能鋳造方案(湯口押湯方案及び低ヘッド球状押湯方案)の標準化 • 特殊シェルボールの製造技術	• 鋳造技術に係る経験値と IT 技術を融合させることにより、方案設計から量産開始までの時間を短縮できた • 特殊機能鋳造方案により高い鋳造歩留りを実現

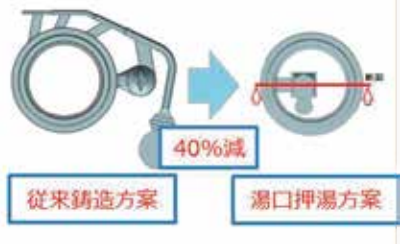
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 低ヘッドの球状押湯頂部形状では、安定して押湯が引ける状態が得られない製品形状があった	• 押湯の位置を見切り面の上方へオフセットすることで対応	• 押湯頂部の引けに効果があることが分かった

＜球状押湯のオフセット＞



＜湯口押湯方式による鋳造歩留り改善例＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 鋳造方案設計支援システムについては、平成 31 年度上市を目指し商品化の検討中
• 特殊機能押湯を用いた鋳造品については、一部を 30 年度末までに事業化、新規製品への適用についてはさらに検討し、追加研究や特許出願を実施中

＜プロジェクト終了時の段階＞

○基礎研究/実用化に向けた開発段階：
→特殊シェルボール
○実用化段階（試作品）：
→特殊機能押湯を用いた鋳造品(新規製品)
○事業化に向けた開発段階：
→特殊機能押湯を用いた鋳造品
○事業化段階（商品化）：
→鋳造方案設計支援システム

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 鋳造メーカー3 社が保有する鋳造技術に関する経験値を加味して、大学と連携することにより鋳造方案設計支援システムの基本システムを開発した点
• 上記の鋳造方案設計支援システムを活用することにより、効率よく新たな鋳造方案方式(湯口方案・押湯方案) を構築できた点

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※凝固モジュラス：“体積／表面積”の比率のことで、凝固時間は凝固モジュラスの二乗に比例する。つまり凝固モジュラスが大きいほど、凝固時間は長くなることから、方案設計の際に凝固時間の目安に使われる
※球状押湯：凝固モジュラスは球が最大であることから、押湯形状としては最も体積が小さくできる
※湯口押湯：押湯の代わりに湯口系から溶湯補給させる給湯方式の名称

立体造形

■プロジェクト名：３次元ウォータージェット交絡による自動車用不織布電磁波シールド立体成形部品の開発

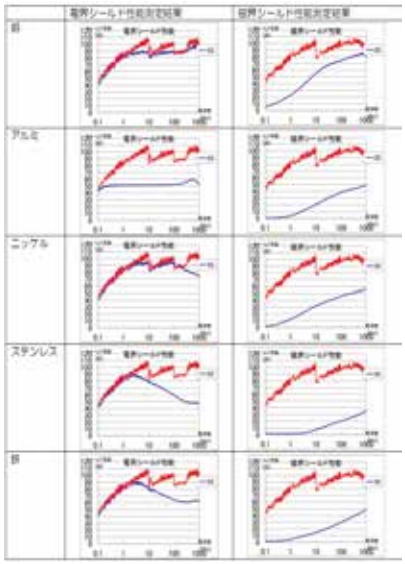
■対象となる川下産業：自動車産業
■研究開発体制：大塚産業マテリアル㈱、滋賀県東北部工業技術センター、
㈶滋賀県産業支援プラザ

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 次世代自動車において、フロア下の高圧バッテリーが大量の電流をモーターに送る時に発生する電磁波に起因する車両内部電子機器の誤作動や人体への影響等の理由から、車両内外への放射防止を目的とした電磁波シールド材の軽量化が求められている
- 本研究開発では、非常に高価な導電性繊維の低コスト生産、及びウォータージェットを用いて繊維及び被覆を破壊せずに交絡させ、３次元形状に成形する技術を開発することで、電磁波シールド材の低コスト化、部品軽量化を図ることを目的とした

＜金属繊維不織布の電界、磁界シールド性能測定結果＞

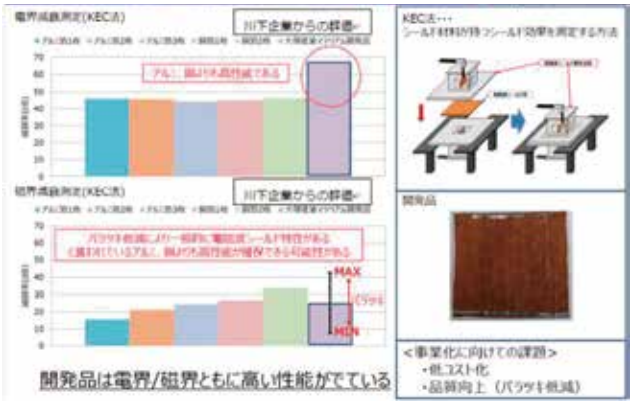


プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

【1】繊維の組み合わせパターンの検討
・不織布に銅メッキしたメッキ不織布におけるメッキ厚の電磁波シールド性に与える影響を検討した
【2】開繊・混綿（混紡）・ウェブ形成（均一化）
・PET 繊維に銅メッキを施したメッキ繊維を検討した
【3】電磁波シールド材の評価
【4】金型の工法、形状の検討
【5】ヘッド部小型化
【6】交絡条件と乾燥条件検討
【7】３次元形状化後の電磁波シールド材の評価

＜川下企業からの評価＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●不織布製電磁波シールド材

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●広帯域において高い電界・磁界シールド性能を保有
●電磁波シールド材の低コスト化、部品軽量化

企業情報：大塚産業マテリアル株式会社
事業内容：自動車用シートカバー、鉄道車両用シートカバー、
自動車用ヘッドレスト、リサイクル事業、成形品

所在地　：〒526-0021 滋賀県長浜市八幡中山町１番地
URL　：http://ohtsukasangyo.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：開発室　主任　堤　秀樹
TEL　：0749-56-0971
E-mail：hi-tsutsumi@otks.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

従来は、不織布製電磁波シールド材の成形法として熱プレス成形が用いられていたが、①プレスにより繊維が伸縮し電磁波シールド性が低下、②多工程、③バリ発生による材料ロスの発生という問題があり、その解決を目標とする

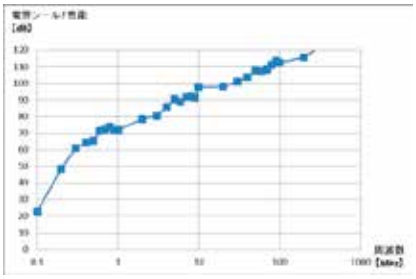
従来技術	新技術	新技術のポイント
• 熱プレス成形法	• ウォータージェットを用いて繊維及び被覆を破壊せずに交絡させて３次元形状に成形する技術	• 広帯域において高い電界・磁界シールド性能を保有 • ウォータージェットによる立体成形が可能

＜直面した課題と課題解決＞

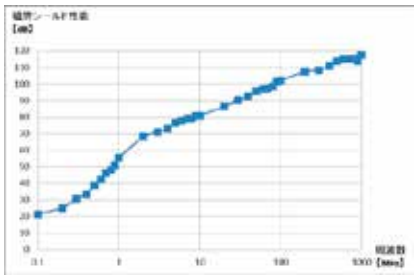
直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 金属繊維の場合、カード機によるウェブ形成段階で繊維が折れてしまう問題があった	• PET 繊維をウェブにした後、メッキを行うように工程を改良した	• 繊維の折れの問題は解決した

＜電磁波シールド性能＞

電界シールド性能



磁界シールド性能



＜ウォータージェットでの成形品＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 自動車産業と残された課題について協議し、事業化に向けて事業展開を行っていく段階

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 川下産業からニーズ提示・製品化支援などの協力を得られたため、顧客ニーズに合った製品を開発
• メッキ技術については、滋賀県東北部工業技術センターやメッキ業者と定期的な打ち合わせを行い、問題解決を図った

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※交絡：絡ませること。本研究開発では繊維を交絡させ、不織布に強度を持たせる
※ウェブ：繊維を積層してシート状に広げたもの
※カード機：繊維を一定方向に並べる機械

立体造形

■プロジェクト名：IMO規制に適用する船舶用尿素SCRシステムの高効率浄化反応器の開発

■対象となる川下産業：造船業

■研究開発体制：髙橋金属(株)、滋賀県工業技術総合センター、滋賀県東北部工業技術センター、(公財)滋賀県産業支援プラザ

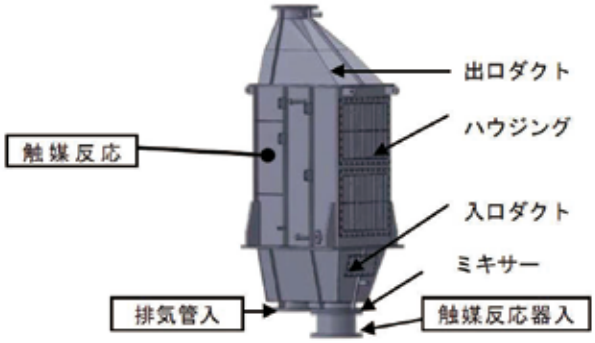
プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・世界的な船舶運航に伴う排ガス(特にNOx)排出規制は2016年から第３次規制が始まり、2000年の一次規制値に比べ80%の削減が求められている。この規制に対応するため、国内においても、造船関係各社が参加し、エンジン及び関連機器の開発中である

・船舶用ディーゼル機関のNOx3次規制対策であるSCR触媒反応容器は、圧力損失の低減、コンパクト化、高精度化が求められており、この高度化目標を達成する技術を開発するのが、本研究開発の目的である

＜中型船舶用の触媒反応容器＞



プロジェクトの成果

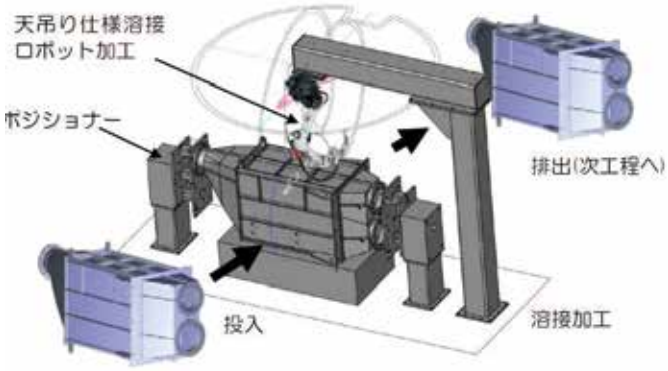
＜研究開発項目と成果＞

●入口ダクトから出口ダクトまでの全体としての圧力損失を50mmAqまで低減し、目標値120mmAq以下を達成

●SCRシステム耐圧検査において、容積が大きく検査所要時間が30分と長いため、エア投入から検査完了までを一貫で検査できるプログラムを開発した。これにより耐圧性1.5kPaでリークなしを保証

●溶接における要素技術の構築と天吊り仕様ロボットシステムの開発を行う事で、溶接生産性を従来工法の２倍とする工法を設定できた

＜天吊り仕様ロボットシステム概要＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●船舶用ディーゼルエンジンのSCR触媒反応容器

＜製品･サービスのPRポイント＞

●高耐圧性

●軽量・コンパクト化

●生産性向上

企業情報：髙橋金属株式会社
事業内容：精密金属プレス部品製造、プレス金型の設計・製作、精密鈑金部品製造、金属パイプ加工、電気機器、産業機械組立、環境関連機器の開発・製造・販売
所在地　：〒526-0105　滋賀県長浜市細江町864-4
URL　：http://www.takahasi-k.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：技術開発部　部長　西村　清司
TEL　：0749-72-4820
E-mail：k-nisimura@takahasi-k.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

研究開発目標は、次のとおり。①圧力損失：120mmAq 以下の構造、②耐圧性：1.5kPa でリーク無し、③コンパクト化・軽量化：容量/重量 10%削減、④従来溶接工法の生産性 2 倍（総溶接時間：900 分）

従来技術	新技術	新技術のポイント
・鈑金工法で分割部品を製作し貼り合わせを溶接で行っている	・船舶用ディーゼル機関の NOx3 次規制対策として、圧力損出の低減、コンパクト化、高精度化目標を達成する流体解析シミュレーション、プレス成形、溶接技術	・流体解析シミュレーションとプレス成形、溶接技術を組合せて最適化された技術

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・圧力損失が大きく、エンジン出力の低下、燃費の悪化などを起こす。また、ボルト締結方法による溶接歪み起因するリークの問題解決が求められている	・流体解析シミュレーションを行い最適な 3 次元曲面の立体形状を求めるとともに、その形状を高精度で製作するためのプレス加工技術及び大型重量容器を低歪みに一体溶接する技術を開発する	・従来の溶接方法の生産性の 2 倍（総溶接加工時間 900 分）

＜ハウジング本体の合体イメージと治具イメージ＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化に向けた開発段階
船舶用ディーゼル全ての開発課題はクリア

＜実用化・事業化の見通し＞

・川下産業の企業から本開発品の引合いや発注が寄せられており、現在事業化へ向けての取り組みを推進

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

↑

事業化に向けた開発段階

↑

実用化段階（試作品）

↑

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・大学等研究機関からは溶接接合議論、数値シミュレーションの指導、民間企業からは SCR 機能上のアドバイスなど、専門家から強力な支援が得られた点

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	**社内組織間協力**
トップ主導	その他

用語の解説

※SCR：Selective Catalytic Reduction、選択的触媒還元

立体造形

■プロジェクト名：内視鏡手術に対応できる医療用癒着防止材の開発と創製

■対象となる川下産業：医療機器産業、医薬品産業
■研究開発体制：(株)ビーエムジー、(国大)京都工芸繊維大学、京都府立医科大学、
(公財)京都高度技術研究所

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 外科手術後の生体組織の癒着は、医療技術の進歩と共に近年注目されるようになってきた合併症であり、海外ではその病態や疫学的検討が進むと共に、その臨床的必要性が産業界にも理解され、特に欧米の製薬、バイオ企業によりその予防法や治療法の熾烈な開発競争が行われている
- 本研究開発は、これまで（株）ビーエムジーが開発した医療用接着剤 LYDEX を改良し、外科手術だけでなく、内視鏡手術にも対応できる医療用癒着防止材の開発を目的とした

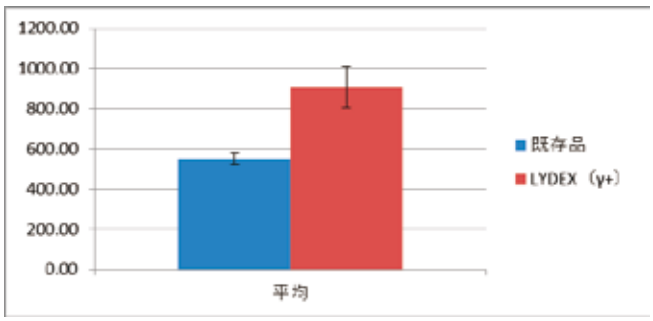
＜癒着防止材とスプレーデバイスの外観＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●最適な分解速度を兼ね備えた高い癒着防止効果を有する機材創出
①ウサギを用いた動物臨床モデルで高い癒着防止性能を確認
②膜厚と癒着防止性能の関係を検証し、高用量適用群で高い癒着性能が得られることを確認
●内視鏡検査においても容易に適用可能な剤形の開発
内視鏡手術に対応したスプレーデバイス及びノズルの改良設計及び試作・評価を実施
●患部への容易な固定化と安全性を兼ね備えた機材の開発
①開発品は、既存品と同等以上の癒着防止効果があることを確認
②薬物動態試験及び生物的安全性試験を実施し、安全性を確認

＜LYDEX と既製品の接着力比較＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●外科手術及び内視鏡手術で用いられる医療用癒着防止材

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●既製品と同等以上の癒着防止性能
●内視鏡手術にも容易に適用可能な剤形
●処方の安全性

企業情報：株式会社ビーエムジー
事業内容　：医療用生体内分解吸収性ポリマーの研究開発及び製造、医療機器分野における製品の開発・製造
所在地　　：〒601-8023
京都市南区東九条南松ノ木町 45 番地
URL　　：http://www.bmg-inc.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：事業企画グループ　玄　優基
TEL　　：075-681-0787
E-mail　：ygen@bmg-inc.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

次の３点が本研究開発の目標である。①最適な分解速度等を兼ね備え、高い癒着防止効果を有する機材の開発、②内視鏡手術においても容易に適用可能な剤形確立、③幹部への容易な固定化と安全性を兼ね備えた機材の開発

従来技術	新技術	新技術のポイント
・薬剤の剤形として液剤が注目され、32%デキストラン70やアルギン酸、コンドロイチン硫酸ナトリウムなどが用いられた	・医療用接着剤LYDEXを改良し、①高い癒着防止効果を有する機材、②内視鏡手術でも容易に適用可能な剤形、③患部への容易な固定化・安全性を有する	・既存の医療用接着剤の特徴を最大限生かし、それにさらに必要な特性を付加していく進め方で開発した点

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・高粘度で操作性が悪いため、腹腔内に注入できなかった。 ・適用部への固定化が不可能なため腹腔内に大量注入が必要で、腹部膨満や腹部違和感を起こした	・既に開発済みの医療用接着剤をベースに、内視鏡手術にも対応できる医療用癒着防止剤を実現するため、課題を洗い出し、その解決を図り所定のスペックを満たす薬剤を開発する	・高い癒着防止効果を有し、患部へ容易に固定化し、安全性も確保される

＜癒着度合いのまとめ＞

群	採点値	
	処置対照部位	LYDEX又は既存品適用部位
LYDEX適用群	7/7(7.1)	1/7(0.4)
既存品適用群	8/8(7.4)	4/8(2.1)

結果は「癒着を認めた動物数/総動物数」で表記し、括弧内に各群の癒着度合いの平均値を記載した。
a) 1例において処置対照部位で癒着が認められなかったため、総動物数は7

実用化・事業化の状況

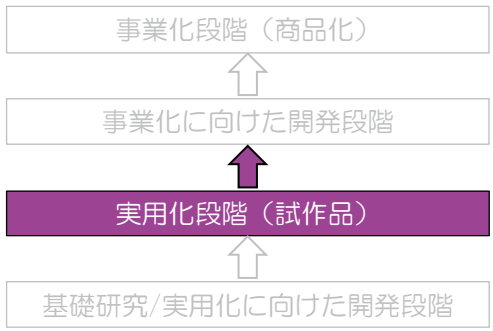
＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・2018年度に本事業で開発した癒着防止材をアライアンス候補先に評価用サンプルを提供し、できるだけ早く製品開発から事業を創造するイノベーティブかつ挑戦的なパートナーを選定する予定

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・医療用接着剤の製造技術を有する自社、高分子材料の製造・評価の技術、医療品の評価ができる大学が研究を進める効率的な研究体制を整備

＜推進要因の類型＞

立体造形

■プロジェクト名：7000系アルミ合金製ライナーによる複合蓄圧器の充填効率とサイクル性能の向上

■対象となる川下産業：自動車産業
■研究開発体制：サムテック(株)、日軽金アクト(株)、(国大)茨城大学、(一財)大阪科学技術センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・燃料電池自動車に水素を供給する水素ステーション用蓄圧器において、川下製造業者から、常用圧力の上昇、サイクル回数の向上の要請があるが、現在使用されているアルミ合金6061は引張強度及び疲労強度が不十分であり、代わって7000系アルミ合金を使った複合蓄圧器の開発が待たれている
・上記要請を受け、今後の燃料電池車の普及に備えるために、アルミライナー製で、引張強度、疲労強度が充分な複合蓄圧器の開発を行うことを目的とする

＜7000系大径押出管の外観＞

プロジェクトの成果

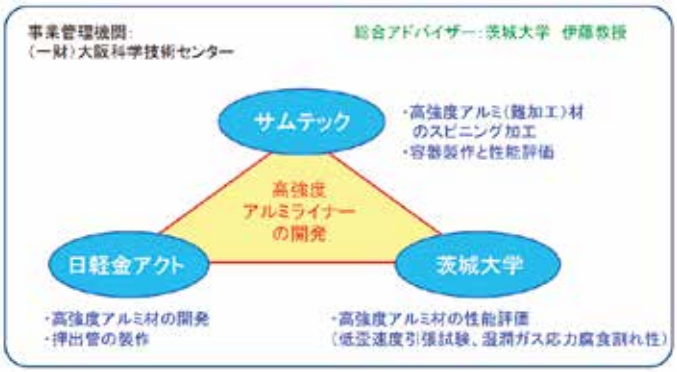
＜研究開発項目と成果＞

●難加工性アルミ合金におけるスピニング加工条件の最適化
・7000系開発候補材を最適温度域で大径ライナー形状に安定してスピニング加工ができることを確認
・加工後のアルミライナー評価で、外径、壁厚とも寸法公差を満足

●7000系アルミ合金の組成及び熱処理条件の調整
・6種類の高強度7000系アルミニウム合金について、水素脆化耐性を評価した結果、2種類の高強度7000系アルミ合金が耐水素脆化特性に優れていることが判明

●複合蓄圧器の性能評価
・上記7000系開発候補材をライナーとする大型複合蓄圧器を製作し、破裂圧力及びサイクル性能が目標を満足していることを確認

＜研究開発体制＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●複合蓄圧器

＜製品･サービスのPRポイント＞

●充填効率：従来品の2.5倍（常用圧力100MPa）
●サイクル性能：従来品の4.5倍（10万回）

企業情報：サムテック株式会社
事業内容：自動車用鍛造品、フローフォーミング成形品、高圧容器の製造販売

所在地　：〒582-0027　大阪府柏原市円明町1000番18
URL　：http://www.samtech.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：高圧ガス容器部技術課
TEL　：072-977-8801
E-mail：vessel@samtech.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

次の３点が研究開発の目標である。①実チューブでスピニング加工条件を決定する、②強度、耐水素脆化特性、加工性を満足する実チューブを製作する、③実チューブで製作した大型容器で性能を評価する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・ライナーとしてアルミ合金 6061 を使用する技術	・引張強度、疲労強度が高いが難加工性の 7000 系アルミ合金を用いて複合蓄圧器を開発	・温度監視と加熱装置を具備し最適温度域にて難加工性アルミ合金を安定加工 ・湿潤ガス応力腐食割れ試験を実施し、耐水素脆化特性と強度を満足する 7000 系アルミ合金を調整

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・充填効率を決める引張強度が不足 ・サイクル回数を決める疲労強度が不十分	・ベースとなるアルミ合金を 6061 系から 7000 系へと切り替える	・充填効率が従来品の 2.5 倍に、サイクル回数が従来品の 4.5 倍に向上

＜製作した開発Ａ材を用いた TYPE3 複合蓄圧器＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・事業化の目標は、2020 年開催の東京オリンピック後の燃料自動車普及時に本研究開発の複合蓄圧器を上市すべく取り組み中

・また本技術を用いて、複合容器の軽量化への展開が可能

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

↑

事業化に向けた開発段階

↑

実用化段階（試作品）

↑

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・参画機関が保有技術毎の役割を分担をして、総合アドバイザーの大学機関と事業管理機関が全体の進捗管理や技術課題に関するアドバイスをタイムリーに行った点

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※スピニング加工：金属素材を回転させながら加工ローターを押し付けて成形する塑性加工法

立体造形

■プロジェクト名：サイズ可変式非対称型高周波スネアの研究開発

■対象となる川下産業：医療機器産業　具体的な業種、製品等：内視鏡用処置具の一つ「高周波スネア」
■研究開発体制：(株)八光、トクセン工業(株)、大阪国際がんセンター、(国大)大阪大学

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 大阪大学はかねてより特に医療機器の分野で産学官連携に精力的に取り組み、数々の成果を残してきた。中でも「次世代内視鏡治療学共同研究部門」は国内企業 20 社からなる産学連携研究複合体で、多くの医療機器開発、特許出願で成果を挙げてきた
- 最も一般的な医療用処置具の一つである「高周波スネア」を、射出成形、圧延、伸線、溶接等の技術を有するものづくり企業と連携してゼロから作り直すことにより、臨床現場の普遍的な課題を解決するとともに、医療機器分野の国際競争力を飛躍的に高めることを目的とする

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●サイズ可変式機構の立体設計
3 次元 CAD を用いて、高周波スネアの先端ループを正円形状に維持しつつ、スネアの収納および展開を繰り返しても、ねじれることなく無段階でループ径を調節でき、かつ既存製品と比較した場合の操作性の差異を低減した新たな機構を立体設計した

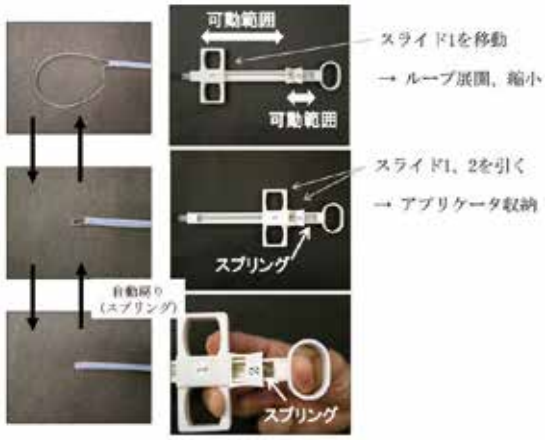
●サイズ可変式機構の試作
立体設計したサイズ可変式機構の妥当性をベンチトップで検証し、最終的に軟性内視鏡の鉗子口に挿入できるまで外筒の細径化を図った

●操作部の立体設計
3 次元 CAD を用いて、サイズ可変式機構を動作させる手元操作部を立体設計した

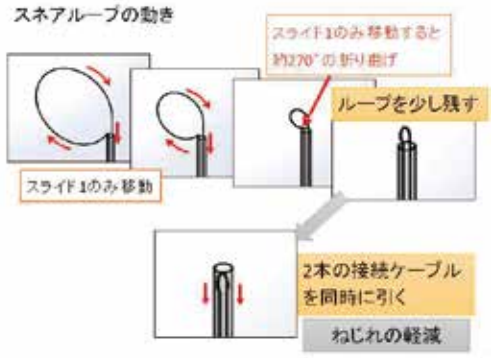
●操作部の試作
立体設計した手元操作部を３次元造形および射出成形にて製作した

●サイズ可変式非対称型スネアの全体試作品の製作
これらを組み合わせた全体試作品を製作し、スネアリングの繰り返し動作に問題ないことを確認した

＜サイズ可変機構の外観写真とイメージ図＞

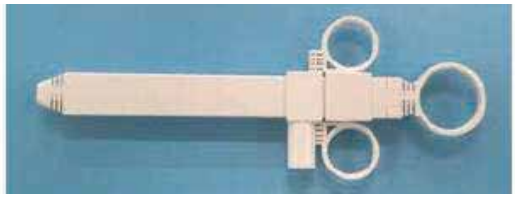


サイズ可変式機構の外観写真



サイズ可変式機構のイメージ図

＜操作部外観（射出成形）＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●高周波スネア

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●スネア展開形式を非対称型とすることで、引き絞りの過程でも「正円」形状を維持することができる。これにより、ポリープ切除時に長軸方向の過剰な組織切除を回避し、また様々な大きさのポリープに１本の処置具のみで対応できることとなり、コスト面、在庫管理面の課題をも解決する

企業情報：株式会社八光
事業内容 ：医療機器製造販売

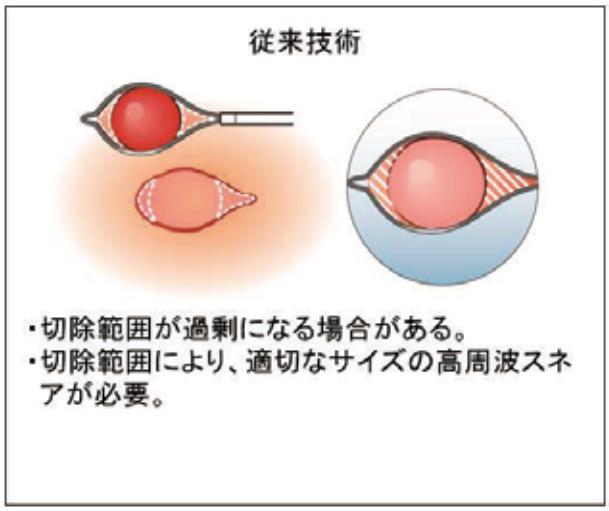
所在地　：〒389-0806 長野県千曲市大字磯部 1490
URL　：http://www.hakko-medical.co.jp/

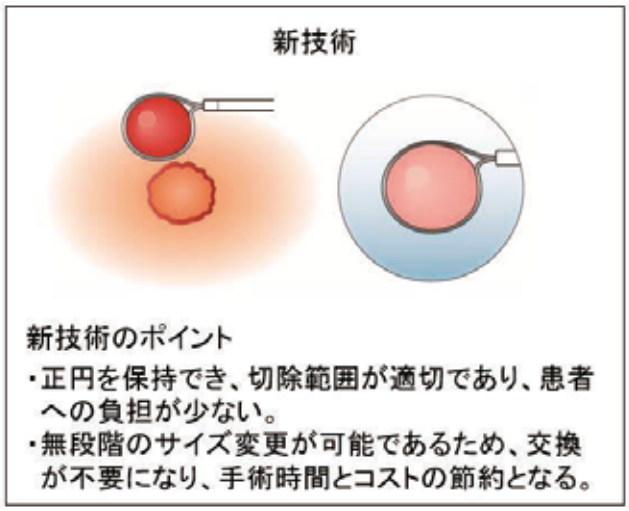
本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先 ：商品開発部　吾妻聖臣
TEL　：026-275-0121
E-mail ：masaomi_agatsuma@hakko.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

最も一般的な医療用処置具の一つである高周波スネアを、医療機器の開発に豊富な経験を有する大阪大学と、射出成形、圧延、伸線、溶接等の技術を有するものづくり企業とが連携して、ゼロから作り直すことにより、臨床現場の普遍的課題を解決する





＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・スネアケーブルの変形やねじれ ・既存製品と比較した場合の操作性の差異 ・非臨床評価におけるポリープ絞扼の安定化	・3 次元 CAD を用いた立体設計技術の高度化 ・レーザ溶接機およびインパルスウェルダーを用いた微細加工技術の高度化 ・3次元造形装置および射出成形金型を用いた立体造形技術の高度化	・高周波スネアの先端ループを正円形状に維持しつつ、ねじれることなく無段階でループ径を調節でき、かつ既存製品との操作性の差異を低減できた ・非臨床評価におけるポリープ絞扼の安定化については、継続検討中

実用化・事業化の状況

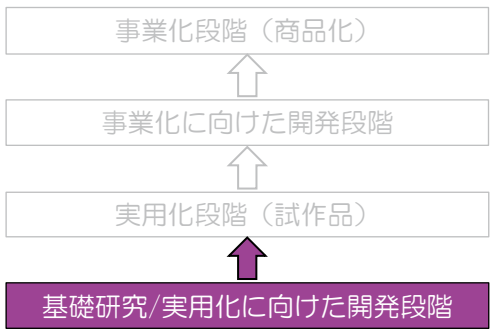
＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化に向けた開発段階
2021年度の本格的な製品の生産・販売開始を目指し継続検討中

＜実用化・事業化の見通し＞

・3年後の本格的な事業化を目指し、2018～2019年度には追加研究を実施
・2019～2020 年度には設備投資、薬事申請を行って本格的な生産・販売に備える

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・産学官連携による医療機器の開発に豊富な経験を有する大阪大学がリーダーシップを取って研究開発を進めた点

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※スネア：胃や大腸のポリープなどの病変部位を切除するために使われる医療処置具

立体造形

■プロジェクト名：レーザー粉体肉盛溶接と3次元摩耗測定による耐久性に優れた破砕機刃物の補修方法の開発

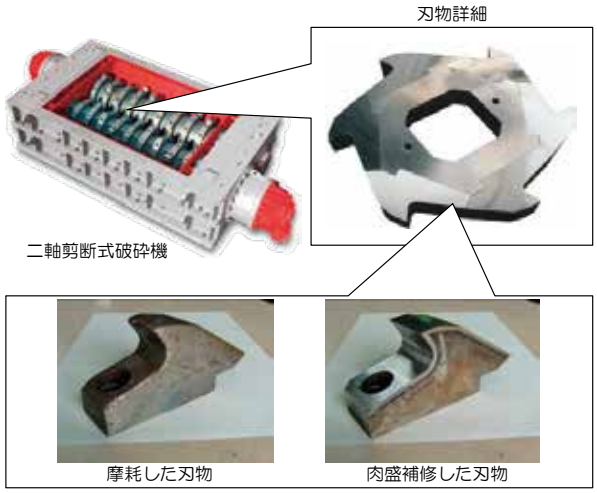
■対象となる川下産業：廃棄物処理産業
■研究開発体制：近畿工業(株)、(一財)近畿高エネルギー加工技術研究所、(独法)大阪産業技術研究所

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 廃棄物のリサイクルにおいて破砕は重要な作業であり剪断式破砕機が使われることが多い
  破砕機の刃物は使用後摩耗した部分に肉盛補修溶接を施し再利用するがその耐久性向上の要求は大きい
- 本研究開発ではレーザー粉体肉盛溶接と、刃物の摩耗を測定し補修に反映する３次元計測技術を用いて、耐久性に優れた破砕機刃物の補修方法の開発を行うのが目的である

＜廃棄物の破砕処理に使われる剪断式破砕機とその刃物の一例＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●肉盛溶接の高硬度化

- 基礎テストにおいて従来以上の硬度・耐摩耗性を実現した、また基礎テストのノウハウを活かし製作した試作品についても従来以上の耐久性を実現した

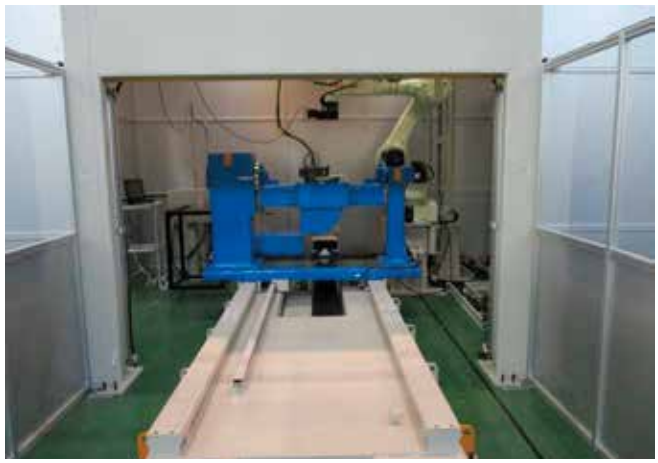
●肉盛溶接の層厚制御

- 層厚 0.5～2.5mm の範囲で任意に肉厚制御ができるようになり、摩耗量に応じた肉盛溶接ができるようになった

●3 次元計測による肉盛計画の策定技術の開発

- 摩耗量を計測できるセンサーをロボットに組み込み、摩耗量に応じた肉盛溶接計画を策定できるソフトをロボットメーカーと開発した

＜レーザー粉体肉盛溶接設備の外観＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●廃棄物処理産業の剪断式破砕機

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●優れた耐久性

企業情報：近畿工業株式会社
事業内容：振動ふるい機、振動コンベア、破砕機、粉砕機、整粒機、土木建設機械、廃棄物処理機器など
所在地　：〒650- 0023　兵庫県神戸市中央区栄町通４丁目２番 18 号
URL　　：http://www.kinkikogyo.co.jp

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：近畿メカノケミカル研究所　所長　黒田　直寛
TEL　　：0794-82-0100
E-mail　：kuroda@kinkikogyo.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

以下の３点を目標として研究う開発を行った

①肉盛溶接の高硬度化、②肉盛溶接の層厚制御法の開発、③3 次元計測による肉盛計画の策定技術の開発

従来技術	新技術	新技術のポイント
• CO_2アーク溶接	• レーザー粉体肉盛溶接 • ３次元摩耗計測	• レーザー粉体肉盛溶接により補修刃物の耐久性を向上させた点 • 摩耗計測センサーにより摩耗量に応じた肉盛溶接を実現させた点

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 刃の耐摩耗性・耐久性に限界があった • 溶接肉盛部は歩留まりが悪く整形作業時間が長い	• レーザー粉体肉盛溶接により肉盛補修部の硬度を向上させる • レーザー出力・粉体供給量を変更し肉盛層厚を調整する • 摩耗計測センサーにより摩耗量を計測する	• 希釈の少ない高硬度肉盛溶接により刃物の耐久性が向上した • 摩耗量に応じた歩留まりの良い肉盛補修溶接を実現した

＜従来技術による補修刃物＞

＜摩耗センサーによる計測＞

＜レーザー粉体肉盛溶接補修刃物＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 実用化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 基礎研究は終了し、試作品の製作も完了したが事業化の明確な時期は未定

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 大学や公的機関からレーザー紛体肉盛溶接の指導・協力を頂き、破砕機のユーザーからも破砕機刃物の高機能化への評価の協力を得られた点

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

表面処理

■プロジェクト名：マイクロ波励起プラズマを用いた低ダメージ薄膜形成用ミニマル装置の開発

■対象となる川下産業：エレクトロニクス産業、自動車産業、医療産業
■研究開発体制：(株)コーテック、誠南工業(株)、(国大)東北大学、(公財)みやぎ産業振興機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

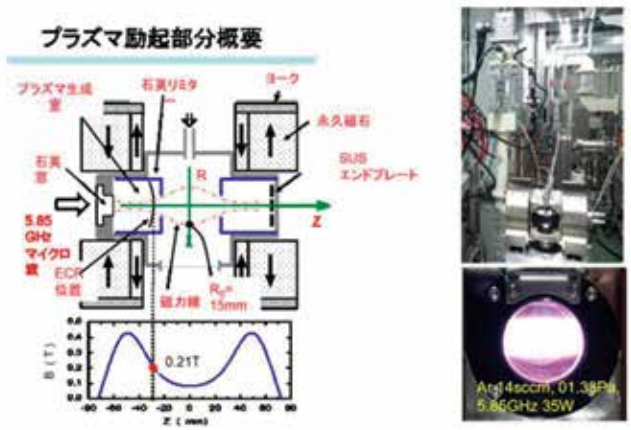
・消費者ニーズに応じた多種多様な半導体 IC、例えば車載用マイコン、携帯電話用 LSI、家電製品用システム LSI 等の多品種少量生産に対応するには、メガファブシステムでは対応できないため、それに対応するためミニマルファブプロセスを用い、CMOS回路を実現することが必要である
・CMOS回路を実現のため、以下の２つの技術開発を実施
①低環境負荷・省エネ・低コスト半導体製造装置技術の開発
②低ダメージ・高品質シリコン窒化膜CVD用プラズマ生成技術の開発

プロジェクトの成果

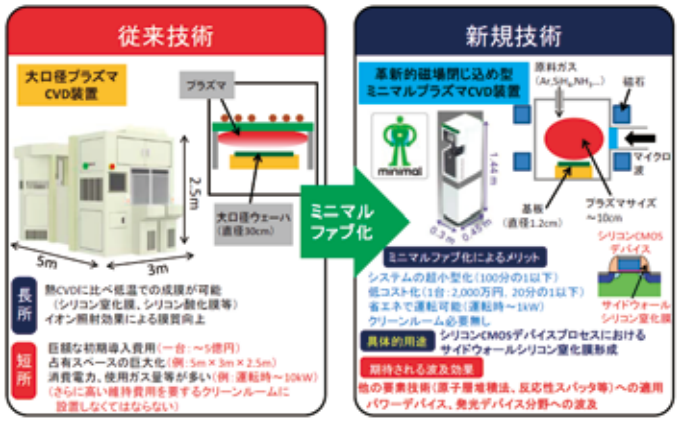
＜研究開発項目と成果＞

●低環境負荷・省エネ・低コストの半導体製造装置の開発
・マイクロ波の波動波炉系を小型化し、反射電力 10%以下のプラズマ励起を実現
・成膜時の基板が 400℃以下の高効率基板加熱ステージ開発
・付着物除去率 99%以上のチャンバクリーニングシステムを開発
・シランガス、アンモニアガス、SF_6 ガスを除去するための吸着剤を用いた、除去効率 99%以上の小型除害システム開発
●低ダメージ・高品質窒化膜 CVD 用プラズマ生成技術の開発
・最大磁場強度強度 3000 ガウス、プラズマサイズ 100mm×100mm×150mm 以下のプラズマ源を開発
・プラズマ密度 $10^{11}cm^{-3}$ 以上の高密度プラズマ生成技術を開発
・400℃以下で 5%HF 溶液でのエッチングレートが 4nm/min 以下の高品質シリコン窒化膜を形成

＜プラズマ 励起チャンバーの概要図と写真＞



＜プラズマ CVD 装置のミニファブ化とその波及効果＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●車載用マイコン
●携帯電話用 LSI
●家電製品用システム LSI

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●多品種少量生産に対応できる
●低環境負荷・省エネ・低コスト化
●低ダメージ・高品質

企業情報：株式会社コーテック
事業内容：中古半導体製造装置の再生／改造
各種コンポーネントの設計／製作／組込

所在地　：〒981-1231 宮城県名取市手倉田字八幡 486-1
URL　：http://www.ko-tec.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：営業技術部　部長　小林誠治
TEL　：022-381-4621
E-mail　：s_koba@ko-tec.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

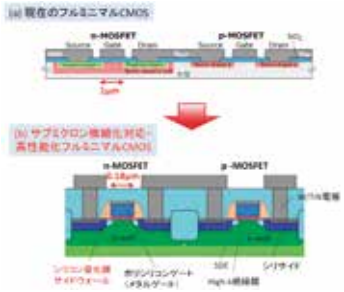
CMOS 回路のさらなる微細化・高性能化に必須となるシリコン窒化膜形成用プラズマＣＶＤ技術をミニマル化したプロセス装置の実現

従来技術	新技術	新技術のポイント
・半導体 IC の製造は量産化による低コスト化の観点から大規模工場の大量生産が主流	・多品種少量生産プロセスに対応した、低コスト半導体デバイス生産システム	・プラズマ励起に用いるマイクロ波の波動波路系を小型化し、導波管サイズを 35mm×16mm（規格 WRJ-1）とし、反射電力 10%以下のプラズマ励起を実現

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・プラズマ CVD チャンバにおいてはチャンバ内壁にも膜が付着することが避けられない	・SF_6 ガスと同等のクリーニング性能を有する NF_3 ガスを用い、プラズマスクリーニングを行った	・トータルの成膜時間とほぼ同じ時間クリーニングすることで、シリコン窒化膜は完全に除去できることが定量的に明らかになった

＜フルミニマル CMOS サブミクロン微細化対応・高性能化＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化段階
国立研究機関に本装置１号機を導入することが決定し、実験評価を実施

＜実用化・事業化の見通し＞

・国立研究機関での実験評価でユーザー仕様に合えば、直接販売の可能性もある。実用化・事業化も近い

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
⇧
事業化に向けた開発段階
⇧
実用化段階（試作品）
⇧
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・本事業の開発体制（自社ならびに大学、民間企業）及びミニマルファブ推進機構（国立研究機関）との連携がスムーズであったことが推進できた要因をしてあげられる

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※ミニマルファブ：ユーザーからの要求に応じて柔軟に生産規模の拡張や縮小ができる生産ラインのこと

※CMOS回路：P型とN型のMOSFETをデジタル回路（論理回路）の論理ゲート等で相補的に利用する回路方式（論理方式）

表面処理

■プロジェクト名：ミニマル水プラズマアッシング装置の開発

■対象となる川下産業：半導体デバイス製造メーカ
■研究開発体制：㈱米倉製作所、立山マシン㈱、㈱東京大学、㈱金沢大学、
㈱ミニマルファブ推進機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 従来、半導体デバイス製造工程におけるレジスト除去の方法としては、酸素プラズマ処理法や薬液処理法が一般的であるが、これらの方法では、高密度プラズマの利用やウェハの加熱が必要となるため、配線・デバイスの酸化や熱ダメージ、パーティクル発生によるデバイスの品質低下、不良率の増加の要因となる
- これらの課題を解決するため、新たに水プラズマという手法を用いるレジスト除去方法＝水プラズマアッシング法を開発するのが本研究の目的である

＜従来技術と新規技術の比較＞

＜従来技のレジスト除去方法と新技術の比較＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●水プラズマアッシングプロセスの開発
レジスト除去測度については、当初目標を大幅に上回る 6μm/min を達成

●ミニマル規格の水プラズマアッシング装置の開発
ミニマル規格（筐体サイズh1440×w294×d450）に適合する水プラズマアッシング装置の開発においては、マイクロ波電源の小型化、プロセスチャンバーやウェハ洗浄乾燥気候などの小型化に成功し、レイアウトの最適化により、ミニマル筐体内に水プラズマアッシングに必要なすべての機構を収めることに成功

部品配置を見直しプロセス空間容積の大幅低減化
マイクロ波電源の小型化によりミニマル規格に適合するWPA3号機を開発

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●ノボラック系ポジ型レジスト（1 μm/min 以上のレジスト除去測度を実現）

●イオン注入硬化レジスト（0.1 μm/min 以上のレジスト除去測度を実現）

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●レジスト除去速度については、当初目標を大幅に上回る６μm/min を達成

●装置開発においては、マイクロ波電源の小型化、プロセスチャンバーやウェハ洗浄乾燥機構などの小型化に成功し、レイアウトの最適化により、ミニマル筐体内に水プラズマアッシングに必要なすべての機構を収めることに成功

企業情報：株式会社米倉製作所
事業内容：材料試験装置の設計・開発・製造及び保守・点検・修理

所在地　：〒554-0024 大阪市此花区島屋 4-4-3
URL　：http://www.caty-yonekura.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：大西康弘
TEL　：06-6464-6066
E-mail　：onishi@caty-yonekura.co.jp

プロジェクトで実施した内容

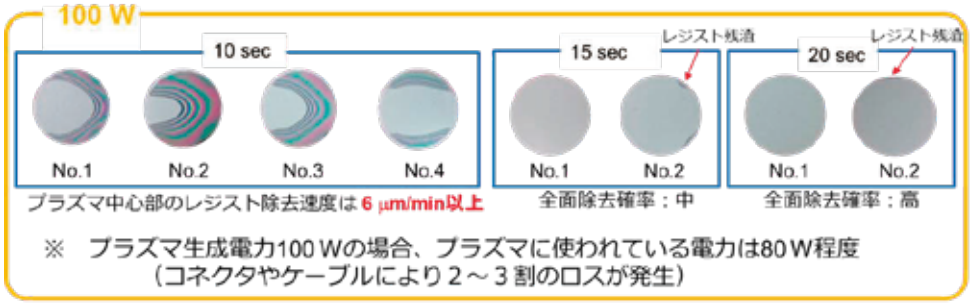
＜研究開発の目標＞

・プロセス後のウェハ上に0.3mm以下のパーティクルが500個以下となることを実現する
・酸化に由来する金属薄膜の体積抵抗率の増加を1桁以内とする

従来技術	新技術	新技術のポイント
・従来は、酸素プラズマ処理法や薬液処理法が一般的	・水プラズマという手法を用いるレジスト除去方法＝水プラズマアッシング法	・廃液がでない ・ウエハにダメージを与えない ・ミニマル筐体に収納した

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・高速処理を実現するには高密度プラズマの利用やウェハの加熱が必要なため、配線・デバイスの酸化や熱ダメージ、パーティクル発生によるデバイスの品質低下や不良率増加の要因となる	・水プラズマという手法を用いるレジスト除去方法＝水プラズマアッシング法を開発 ・ミニマルプロセスで性能評価を実施した	・マイクロ波を用いて超純水を原料とした水蒸気ガスによるガス温度の低い気泡プラズマを生成し、プラズマ中に生じる高反応性活性種（OHラジカル）を用いるためダメージを与えない



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化段階
半導体プロセスへの組み入れと実用化テスト、事業化のためのマーケティング活動を実施中

＜実用化・事業化の見通し＞

・数年後の事業化を目指し、半導体関連の大規模国際展覧会（SEMICON Japan 2017）での実機展示、動作デモを実施
・国内学術会議、国際会議で成果発表を実施

＜プロジェクト終了時の段階＞

- **事業化段階（商品化）**
- 事業化に向けた開発段階
- 実用化段階（試作品）
- 基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・大学等研究機関からのアドバイス等を十全に活用

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説
※ミニファブシステム：産総研が提唱した多品種少量及び変種変量生産のニーズに適応した画期的な半導体デバイス生産方式

表面処理

■プロジェクト名：歯切工具の高性能化を目指したドライコーティング技術の開発

■対象となる川下産業：大型トラック・バス業界、建設設備製造業界
■研究開発体制：(株)アイ・シイ・エス、大久保歯車工業(株)、栃木県産業技術センター、
(公財)栃木県産業振興センター

プロジェクトの背景・目的

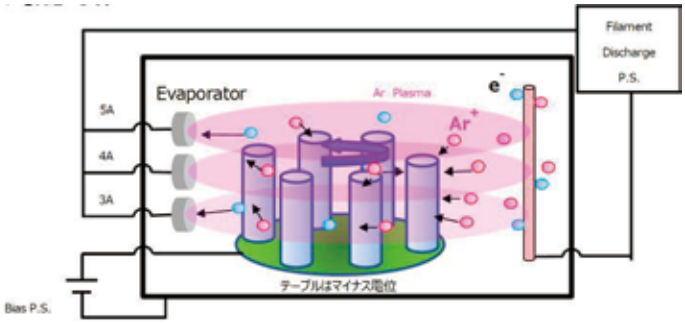
＜背景・目的＞
・大久保歯車工業（株）は大型トラック・バス製造業界、建設設備製造業界等に対し、歯車や歯車を使ったアセンブリー品を幅広く提供しており、歯車の需要拡大に応じ、歯車の生産性効率、コスト低減が必要とされ、課題となっている
・歯車の切削工具であるホブの表面に施されている硬質コーティングに注目し、切削寿命を以下のように上げるのを目標に技術開発を行った
最終目標：ホブ寿命＝現状の 2.5 倍以上（800 個/Reg.）

＜アークイオンプレーティング装置＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●ホブ用新規コーティング技術の開発
AlCr をベースに新規皮膜α、β、γの３種類の皮膜を開発した
●新 AIP 装置でのホブ成膜条件の探索
テストピースを用い、膜厚±0.5μm（目標±0.5μm）で、均一性、密着性も良好な条件な成膜条件を見出した
●新コーティング技術によるホブ成膜の適用
ホブ歯切加工評価用としてγ皮膜を選択し、加工を実施した結果、外観上問題はなかった
●新コーティング表面での歯切加工評価
所定のホブ形状と切削条件でγをコーティングしたホブで歯切加工評価を実施し、目標値を上回る 1427 個/Reg.を達成した

＜導入した AIP 装置のエッチング機能＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●自動車用歯車
●大型トラック・バス用歯車
●建設機械用歯車
●工作機械用歯車
●航空機用歯車

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●摩擦摩耗特性が向上
●表面性状の向上
●密着性の向上
●耐熱性の向上

企業情報：株式会社アイ・シイ・エス
事業内容：真空・雰囲気熱処理、コーティング、溶射加工

所在地　：〒243-0308
神奈川県愛甲郡愛川町三増 247-15
URL　：https://www.ics-21.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：加藤真一
TEL　：0282-92-7881
E-mail：kato-s@ics-21.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

以下の３点が本研究開発の目標である

①革新的 AIP コーティング技術開発、②機能層の要求特性をベストミックスした新コーティング開発、③実証試験

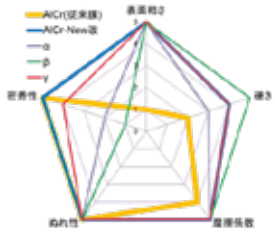
従来技術	新技術	新技術のポイント
・ホブは、通常工具メーカーから製品を購入し、再研削―再コーティング―再使用を繰り返している	・密着性、表面性状を向上できる革新的 AIP コーティング技術 ・機能層の要求特性をベストミックスさせた新コーティング技術	・従来にないエッチング機構の仕様 ・表面性状向上（ドロップレットの減少）が可能な機構の仕様 ・優れた密着性

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・歯車需要拡大に応じ、歯車の生産性向上、コスト低減が課題となっている	・ホブ表面に施されている硬質コーティングに注目し、切削寿命を上げることを目標にコーティング技術開発を進めた	・開発した被膜で、以下のような最も優れたγ皮膜が得られた ホブ寿命＞1427 個/Reg （目標値＞800 個/Reg. 現状値＞300 個/Reg.）

＜ホブ＞

＜特性比較　γがバランス良＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・①革新的なAIPコーティング基礎技術の開発、②機能層の要求をベストミックスさせた新コーティング技術の開発、③ホブによる実証試験のいずれも目標どおり、または目標を上回る評価が得られ、実用化・事業化の見通しはある

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・コーティング技術を保有する同社を軸に、関係機関が役割分担を行った研究開発を進めた

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※アークイオンプレーティング（AIP）法：真空アーク放電を利用して固体材料を蒸発させるイオンプレーティング法の一種

表面処理

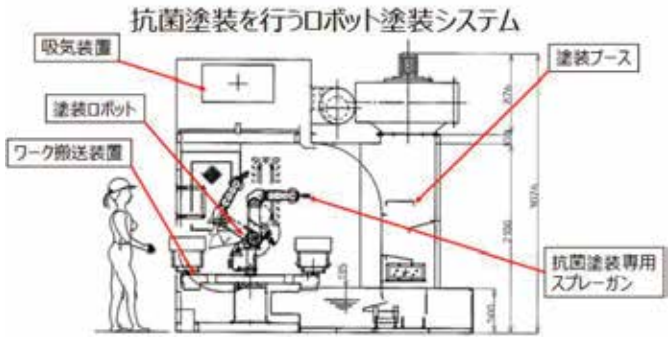
■プロジェクト名：サブμmの機能表面を形成し抗菌性能を最適化する塗装技術の開発

■対象となる川下産業：医療機器メーカー、医療機関
■研究開発体制：(有)久保井塗装工業所、(株)明治機械製作所、首都大学東京、タマティーエルオー(株)

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 病院をはじめとする医療現場には施設内のあらゆる場所に抗生物質に抗体を持った細菌が存在していて、そこで働く人を媒体として広がる危険性を持っている
- 医療現場などで細菌感染を最低限抑えることを狙いとして、抗菌効果の持続性が期待できるセラミック抗菌剤を塗料内に均等に分散させてキーボード・マウスなどの入力端末に施し、抗菌性が高く、かつ長期間にわたって安定した抗菌性を持った塗料・塗装技術を研究開発するのが目的である

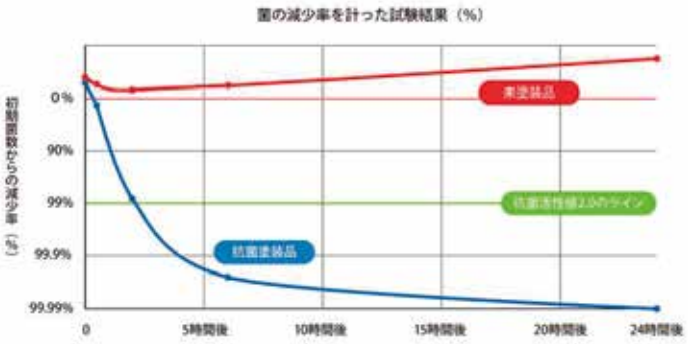


プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

- 抗菌剤濃度の最適値を見出すためのトライアルを繰り返し、抗菌効果と塗膜強度が最適バランスとなる抗菌剤濃度を持った塗膜構造を導き出し、抗菌力の目標値（抗菌活性値 2）以上を達成することに成功した
- 安定的に抗菌塗装を行うことのできる高効率抗菌塗装装置の試作開発を行った
- 塗膜の耐摩耗テスト（打鍵テスト）を実施し、10 万回の打鍵試験（機器使用約 3 年以上を想定）を行った結果、抗菌塗膜の強度が市場で問題にならないレベルであるのを確認できた

＜菌の減少率の変化の比較＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

- 抗菌塗装マウス
- 抗菌塗装キーボード
- 病院内用情報端末筐体

＜製品･サービスの PR ポイント＞

- 本技術による抗菌塗膜は、塗膜内部より溶出する成分が無く、また、塗膜中に均一に分散した抗菌材により、塗膜が磨滅しても抗菌剤が次々と現れ、抗菌効果を示すため、長時間安定した抗菌力を保つことが出来る
- 得られた塗膜は、耐久性、耐化学薬品性、機械強度の面でも大変優れ、長期の使用に耐える

企業情報：有限会社久保井塗装工業所
事業内容 ：工業塗装

所在地 ：〒350-1311 埼玉県狭山市中新田 1083-3
URL ：http://www.kuboitosou.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先 ：タマティーエルオー株式会社　山県通昭
TEL ：042-631-1325
E-mail ：yamagata@tama-tlo.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

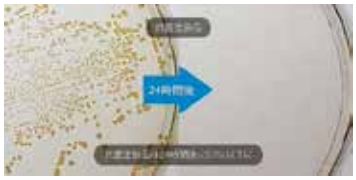
- 抗菌活性値 2.0 以上を発揮すること（JIS Z 2801 準拠）
- 抗菌性が機器使用後 1 年以上持続すること

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 機器を液体アルコールで塗布したり、スプレーで吹き付けて消毒する程度	• 塗膜内で抗菌骨材の粒子を均一に分散する塗料技術 • 抗菌剤粒子が偏ったり再凝集させない装置・塗装技術	• 抗菌剤を一次粒子まで微細化し、均一に分散させた状態を維持する • 塗膜に付着した菌に対し、塗膜内部の抗菌剤粒子数個が接触するよう均一に分散させる

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 医療機関が求める抗菌性能（抗菌活性値２以上）、皮膚かぶれの原因となる溶出物がない安全性の両方を満たす抗菌剤を探さなければならなかった • 抗菌性能を保ちながら、長期間使用できる強度を保つ耐久性の確保 • 骨材リッチの高粘度塗料を均質に塗装する塗料搬送技術	• さまざまな抗菌剤を抗菌性能やサイズ等で比較検証し、院内感染の原因菌に適した骨材を突き止めた • 塗膜内における理想的な分散状態を大学教授の知見を基に導き出し、その理論を実現する塗料製造方法を確立した • 偏析のない塗膜をつくる塗装方法を確立、専用ポンプも開発した	• 抗菌性能も十分で、原因菌より粒子サイズも小さく、溶出もしない骨材を選ぶことで、抗菌性能・透明性を確保することができた • 塗膜が使用によりすり減っても、抗菌性が持続するよう、抗菌剤を均質に分散することができた • 作業開始から終了まで塗料品質を保つことができるようになった

＜本研究の抗菌剤の効果＞



抗菌塗装を施したもの

無加工品（抗菌塗装を施していないもの）

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

- 事業化に向けた開発段階
  サンプルの出荷を2018年で終え、若干の追加研究の後、同年から生産・販売を始めている

＜実用化・事業化の見通し＞

- 本研究の塗膜は抗菌性を長期間にわたって維持でき、院内感染の予防という社会的ニーズにも適合し、溶出物もないことから、医療機関に機器を納めている設備メーカー等への試験的な納品が始まっている
- 医療機関以外でも、自動車をはじめとしたシェアリングの普及に伴い商談が始まっている

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 製品の製造に直接かかわる当社が中心になり、知見を蓄積した大学教授、塗装機器メーカー等の積極的な参加とノウハウを引き出せた点

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

表面処理

■プロジェクト名：高硬度・高靭性を備える耐摩耗性に優れた Ni-W系ナノ結晶合金めっき試作開発

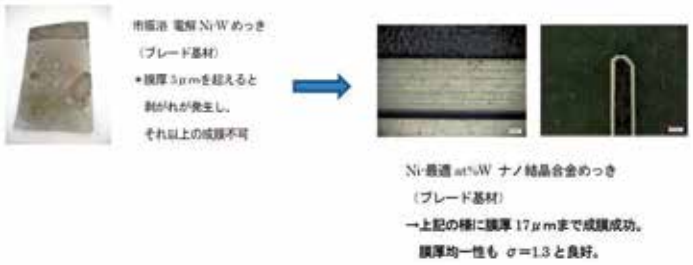
■対象となる川下産業：印刷会社
■研究開発体制：仁科工業(株)、兵庫県立大学、早稲田大学、(公財)さいたま市産業創造財団

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 現在、グラビア印刷で使用されている炭化ケイ素（以下 SiC）複合めっき仕様のドクターブレードは、表面上のめっき皮膜が疲労により欠けて脱落することにより、ドクター線が不定期に発生することで印刷品質上の重大欠陥となり、製品不良を起こすことが問題になっている
- ドクター線の発生抑止を目的に高硬度に加え、新たな物理特性＝（高引張強度＋塑性伸び）を付与可能なドクターブレード向けニッケルータングステン系ナノ結晶合金めっき技術の研究開発を行った

＜Ni-W 系合金をベースとした合金組成の選定＞



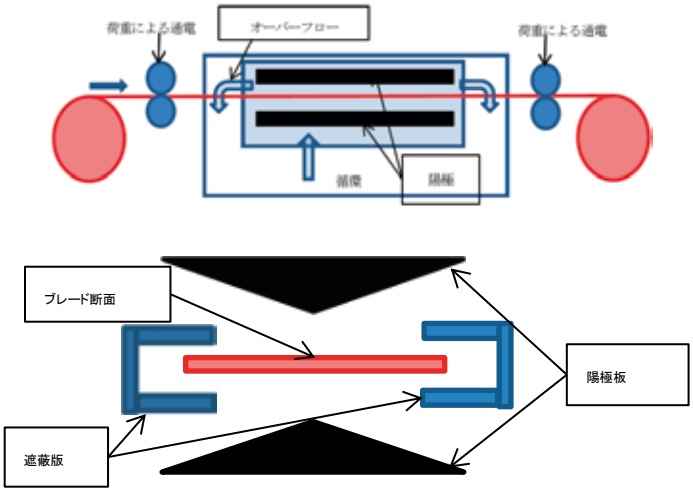
プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●Ni-W 合金をベースとした合金組成の選定を行い、最適化サンプルの作成に成功した

- 上記最適化サンプルを提供して実使用条件下での評価をアドバーザーとして参画頂いている凸版印刷（株）様に実施して頂き、良好な結果を得ることができた
- ビッカース硬度では、目標の 700～900Hv に対し 600～650Hv と未達であったが、新たに付与された物理特性＝靭性により従来技術を凌駕する耐久性を持つドクターブレードの開発に成功
- 連続搬送型電気めっき試作装置の試作を完了した
- 上記装置の試作に伴い、新たに凸版印刷（株）様ご要求の短冊形製品めっき試作装置の開発にも成功し、試作を完了

＜膜厚均一性を確保するための陽極形状及び遮蔽版＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●耐摩耗性を持つドクターブレード
●ドクター線の発生を抑制し、従来技術を凌駕する耐久性を持つドクターブレード向けめっき

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●膜厚均一性を確保するため、陽極形状と遮蔽板を最適化
●成膜速度も量産適用に耐えうる測度

企業情報：仁科工業株式会社
事業内容：無電解ニッケルめっき、複合無電解ニッケルめっき黒色無電解ニッケルめっき、硬質クロームめっき

所在地　：〒338-0002 さいたま市中央区下落合 1003
URL　：http://nishina-inc.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：技術開発室長代理　竹本暁生
TEL　：048-831-5238
E-mail：a-takemoto@nishina-inc.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

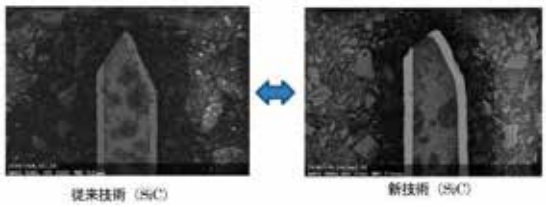
- アドバイザー参加の凸版印刷㈱様の実使用条件で評価を受け、事業化へ向けた製品の開発を目指す
- 従来技術と比較する実使用条件に近い耐摩耗試験を実施することで、事業化を目指す

従来技術	新技術	新技術のポイント
• SiC 複合めっき仕様のドクターブレードを用いている	• 高硬度で高靭性の Ni-W 系ナノ結晶合金めっき技術	• 従来の SiC 複合めっきを Ni-W 系ナノ結晶合金に変えることにより、めっき皮膜の疲労による脱落がなくなる

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 表面上のめっき皮膜が疲労により欠けて脱落することにより、ドクター線が不定期に発生して、印刷品質上の重大欠陥となり、製品不良を起こす	• 上記新技術を用いることで、SiC 粒子の脱落をなくし、従来技術の課題であるドクター線の発生を抑制する	• Ni-W 系ナノ結晶合金は、高硬度かつ高靭性（高引張強度＋塑性伸び）が付与された

＜従来技術と新技術のモルフォロジーの比較＞



実用化・事業化の状況

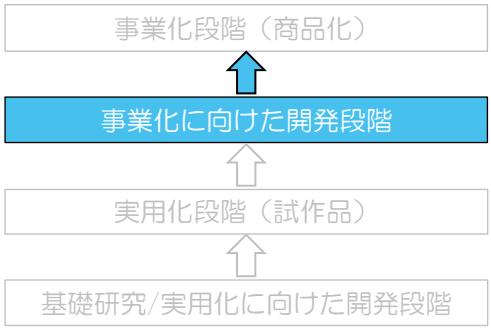
＜プロジェクト終了時の状況＞

- 事業化に向けた開発段階
  2018～19年にサンプル出荷、2019年度から製品等の生産開始予定

＜実用化・事業化の見通し＞

- 2019 年度から製品等の生産が始まる予定で、実用化・事業化の見通しは良好
- 航空・宇宙分野に対する当該めっき処理を適用する検討が開始されている

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 本開発研究の要素技術に係わる知見を有する企業が参画し、適切なアドバイスを受けられた

＜推進要因の類型＞

表面処理

■プロジェクト名：純国産フォトルミネセンス材料の開発

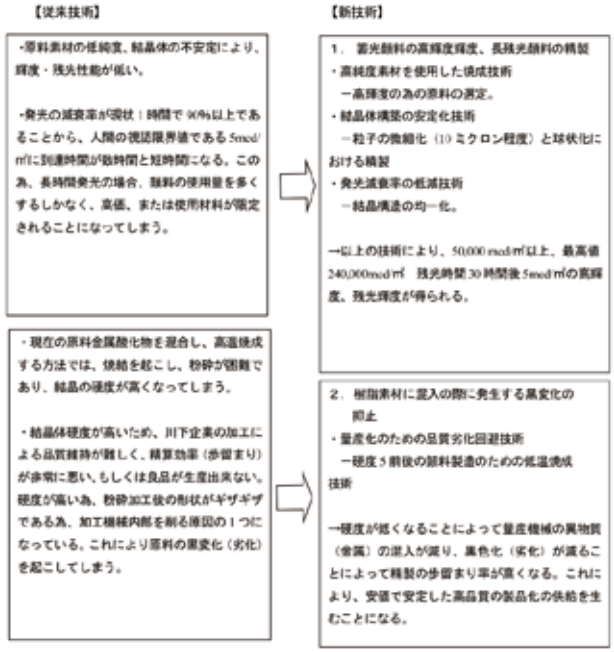
■対象となる川下産業：情報通信・エレクトロニクス産業
■研究開発体制：(株)ルミネッサス、(株)エヌ・アイ・シー、(国大)静岡大学

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 蓄電材料（顔料）においては、その輝度、残光時間の低さ、短さが大きな問題となっている
- 光学特性向上のため、下記の課題を掲げ、それらに関わる開発研究を行うことを目的
  ①蓄電顔料の高輝度、長残光顔料の製造
  ②樹脂素材に混入の際に発生する黒変化の抑止

＜蓄電材料ライトニックシリーズ＞

＜従来技術と新技術の比較＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- ●高純度の素材を使用した焼成技術（現状の達成度 20%、輝度 10,000mcd/m^2）
- 結晶体構築の安定化技術（現状の達成度：50%、粒子の微細化（10 ミクロン程度）と球状化における精製により、残光時間 12 時間後 5mcd/m^2）
- 発光減衰率の低減技術（現状の達成度：90%、表面処理により減衰の原因であった劣化を防止）
- 量産化のための品質劣化回避技術（達成度：90%、表面処理により黒変化をほぼ数%レベルで軽減できた）

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- ●時計の文字盤、工事用特殊用途（ダイバーズウォッチ）などのベルト、スマートフォン・情報タブレット等のバックライト補助機能など

＜製品･サービスの PR ポイント＞
- ●輝度および残光時間の向上
- ●耐久性の向上

企業情報：株式会社ルミネッサス
事業内容：顔料の生産、顔料の完全防水化、用途別顔料の生産、顔料の研究開発
所在地　：〒335-0021　埼玉県戸田市大字新曽 404 番地の 2
URL　　：http://luminessus.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：開発担当　片柳　敦
TEL　：048-229-8260（エヌアイシー東京工場内）
E-mail：katayanagi@luminessus.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

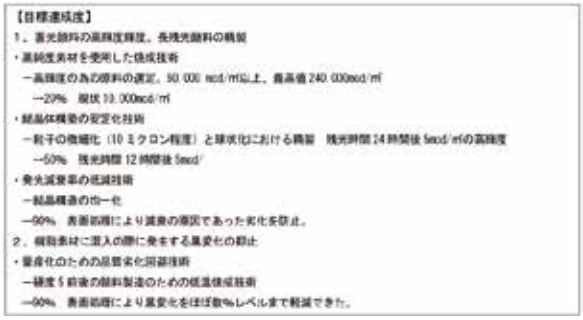
現在ある蓄電顔料の代替として、顔料の輝度、残光時間を向上させる新たな蓄光顔料の製造技術を開発し、多様な製品に供給できる高品質で耐久性のある加工技術を開発すること

従来技術	新技術	新技術のポイント
・低純度な原料素材、不安定な結晶体を用いた焼成技術	・高純度素材を使用した焼成技術 ・結晶体構造の安定化技術 ・発光減衰率の低減技術	・材料の複合化と表面処理 ・材料加工後の表面処理 ・結晶構造の均一化

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・輝度・残光性能が低い	・高輝度をもたらす原料の選定 ・粒子の微細化（10 ミクロン程度）と球状化による精製 ・結晶体構造の均一化	・現状の輝度：10,000mcd/m^2 ・残光時間：12 時間後に 5mcd/m^2

＜目標達成度＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化段階
機能性顔料、蓄電事業ライトニックシリーズの製品化を行っている

＜実用化・事業化の見通し＞

・研究成果の製品化を踏まえ、複数企業において実用テストを行っている
いくつかの企業においては製品化を発表予定である

＜プロジェクト終了時の段階＞

- **事業化段階（商品化）**
- 事業化に向けた開発段階
- 実用化段階（試作品）
- 基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・自社において小型蛍光寿命測定装置、熱分析装置、蛍光X線装置、粒度分布測定装置、デジタルマイクロスコープなどの評価装置が充実していた

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※フォトルミネセンス：物質に光を照射し、励起された電子が基底状態に戻る際に発生する光を観測する技術

表面処理

■プロジェクト名：低温作動型SORC水蒸気電解セルとそれを用いた赤外線利用型ソーラー水素蓄電システムの開発

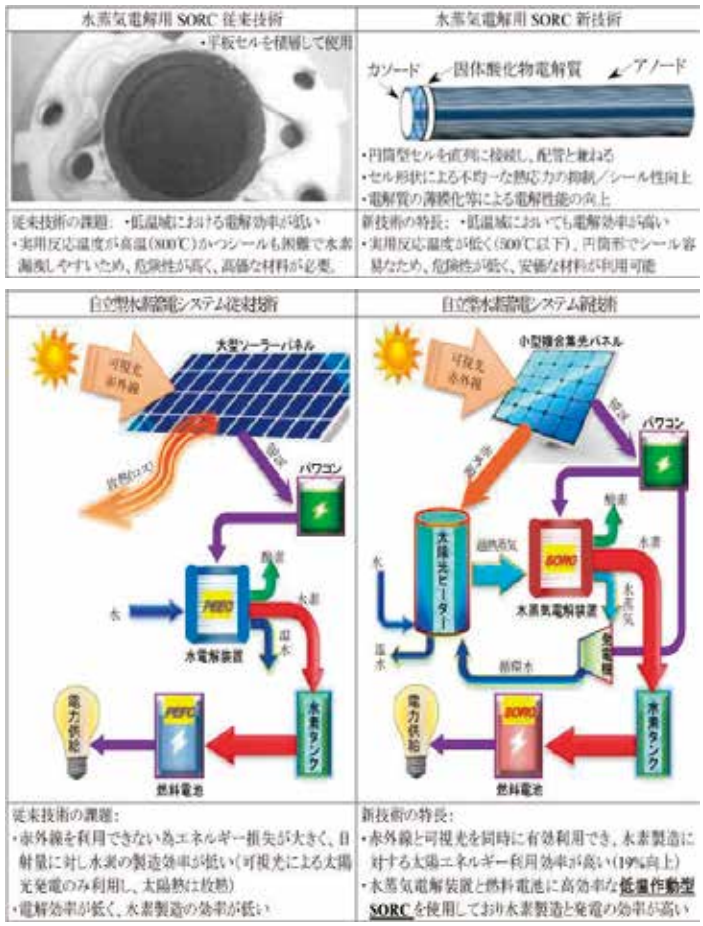
■対象となる川下産業：情報通信・エレクトロニクス産業、建設業
■研究開発体制：特殊技研金属(株)、(国大)九州大学、千葉県産業支援技術研究所、
(公財)千葉県産業振興センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 太陽光発電施設の急速な増加に従い、系統連絡網への電力出力を平準化するための蓄電システムの整備が急務となっているが、大型で充放電効率の高い設備は高価であり、蓄電池(二次電池)の寿命も限られているため、導入が進んでいない
- 低温作動型 SORC（Solid Oxide Reversible Cell）と赤外線利用型ソーラー水素蓄電システムを開発することで、防災インフラの充実・省エネ・自然エネルギー利用率向上を実現し、災害に強く環境に優しい、より良い社会の構築に貢献するのが目的である

＜従来技術と新技術の比較＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

- 具体的な目標である 500℃以下でも十分な電解効率を達成できる小型円筒型セルを開発した
- 上記の小型円筒型セルを用いて水蒸気電解装置を設計・開発した。また、太陽追尾複合集光パネルと太陽光ヒーターについても設計・開発し、太陽光のみをエネルギー源として電気及び過熱水蒸気を SORC へ供給する仕組みを構築した
- 構築した太陽エネルギーによる水素製造システムに燃料電池などを加え、実証用のソーラー水素蓄電システムを設計・開発し、1000 時間以上システムを稼働させることができた

＜SORC 試作品とソーラー水素蓄電システム外観図＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

- ●低温作動型 SORC（小型円筒型セル）
- ●完全自立型ソーラー水素蓄電システム

＜製品･サービスの PR ポイント＞

- ●電気に加えて、水素、温水、過熱蒸気、高濃度酸素を供給する機能を付加するのが容易であり、非常用電源のみならず、水素ステーションやエネファーム、非常用医療機器（滅菌／医療酸素）としても利用可能

企業情報：特殊技研金属株式会社
事業内容：総合トップライト（オーダー・規格・オペレーター）、総合制御機器の開発事業、環境 ECO、採光・蓄電・発電エンジニアリング
所在地　：〒289-2505　千葉県旭市鎌数 9163-38
URL　　：http://www.tokteck.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：研究開発室　小関　淳一
TEL　　：0479-64-4955
E-mail　：koseki@tokteck.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

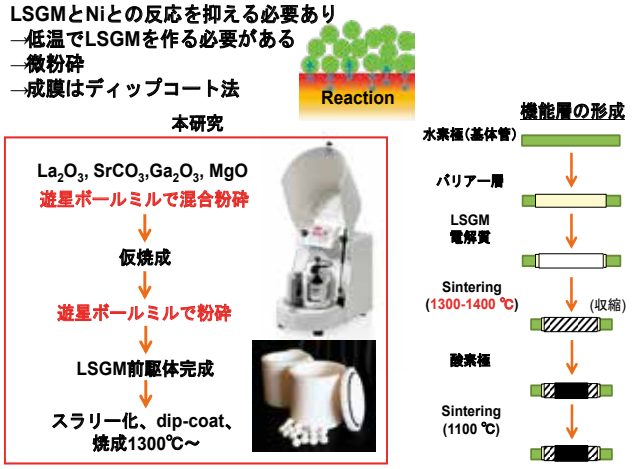
従来よりもエネルギー効率を向上できる低温作動型 SORC と赤外線利用型ソーラー水素蓄電池システムを開発することで、省エネや自然エネルギーの利用拡大、社会基盤の強化による防災体制の整備といった社会的課題の解決に貢献する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・SORC の反応温度が 800℃と高温であった ・従来の SORC は電解効率が低く、水素製造の効率が低い	・反応温度が 500℃でも十分な電解効率を達成できる小型円筒型セルを開発した ・低温作動型 SORC を使用しており水素製造と発電の効率が高い	・従来に比べ、低温型のため取扱いが容易になった ・500℃でも従来の 800℃と同等の水蒸気分解性能を概ね実現できることを確認した

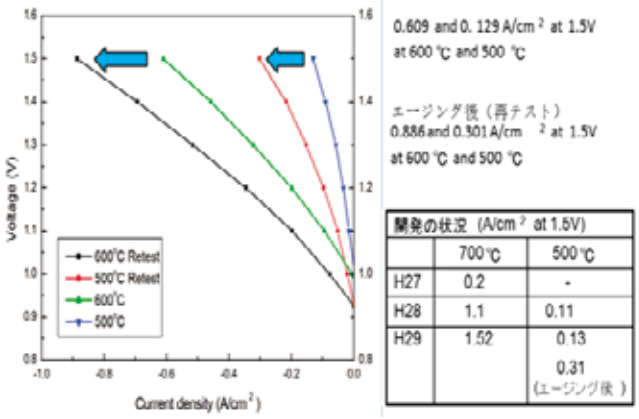
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・高温による危険性があり、また、設計上でも各種の障害があった	・製作方法と評価方法を確立して、SORC の試作・評価を行い、その結果をフィードバックしつつ試作を繰り返す手段を採用した	・水蒸気電解反応温度 500℃において、従来の 800℃と同等の水蒸気電解性能を実現できる SORC の製作が可能になった

＜SORC 製作方法＞



＜SORC 水蒸気電解特性＞



開発の状況 (A/cm 2 at 1.5V)

	700℃	500℃
H27	0.2	-
H28	1.1	0.11
H29	1.52	0.13 0.31 (エージング後)

研究成果

	従来	成果
反応温度	800℃	500℃
電解電圧	1.6V	1.5V
電流密度	0.4A/㎠	0.3A/㎠
電解効率	90 %	75%
太陽光発電効率	18 %	25%
水素製造ｴﾈﾙｷﾞｰ効率	4 %	8%

実用化・事業化の状況

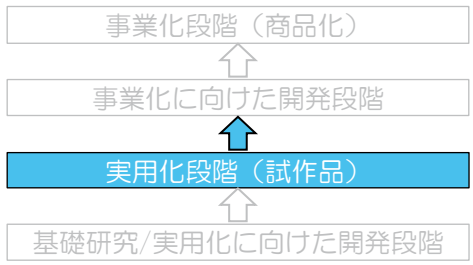
＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化に向けた開発段階
サンプル出荷、追加研究、設備投資を2018年度から2020年度に実施し、2020年度には事業化させる

＜実用化・事業化の見通し＞

・2020 年以降にパネル月産 100 台（システム 15～30 セット）、利益率 20%前後を見込む

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・大学等研究機関からの学術的な技術支援をタイムリーに受けることができた点
・多くのアドバイザー等（企業）からの技術支援をタイムリーに受けることができた点

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※ トップライト：自然光を取り入れるために屋根面につけられた窓で、一般の窓の約３倍の採光量が確保できる
※ SORC （Solid Oxide Reversible Cell）：固体酸化物燃料電池(SOFC)と水蒸気電解（SOEC)の両機能があるセル

表面処理

■プロジェクト名：高品位極微少量ステンレスマイクロノズルの表面機能制御技術の研究・開発

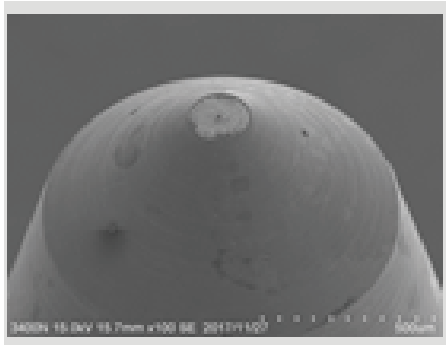
■対象となる川下産業：情報通信機器産業、エレクトロニクス産業
■研究開発体制：テクダイヤ㈱、㈱リプス・ワークス、芝浦工業大学、㈱キャンパスクリエイト

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・最近の情報通信装置やエレクトロニクス分野で要求される、塗布径 10～100μm の高精度極微少量線引き塗布や高精度極微少量塗布において、極微少量塗布に対応できる高性能マイクロノズルが要求されている
・本研究開発では、高密度窒素固溶技術及び表面ナノ周期構造形成技術により、塗布性能に必要なステンレスノズル内外面の流体抵抗及び表面濡れ性を最適にする機能（表面機能制御技術）を開発するのが目的である

＜新規開発品のステンレスノズルの形状＞

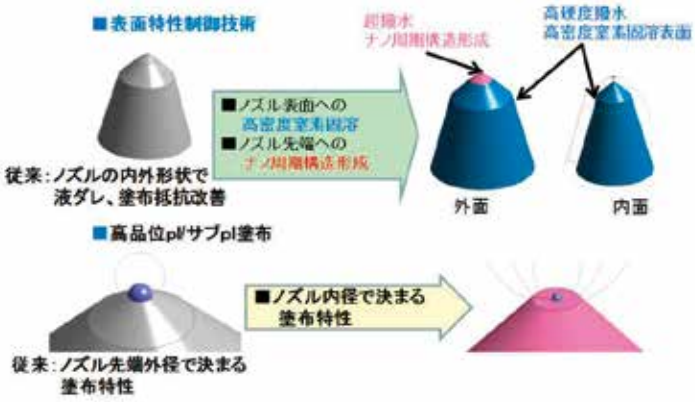


プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●窒素固溶技術によるステンレス表面特性仔魚技術開発
①ステンレスの低温高密度窒素固溶表面の特徴的な性質を解明
②ステンレスマイクロノズルの窒化特性の解明
●フェムト秒パルスレーザーによるステンレス表面のナノ周期構造形成による撥水性制御技術開発
①ステンレス表面への超撥水ナノ周期構造形成の確認
②ステンレスノズル先端ノズル孔周りの表面への超撥水加工の実証
●極微少量塗布用ステンレスマイクロノズルの表面機能最適化技術開発
①ノズル径６μm 及び 10μm のステンレスマイクロノズルの開発
②ノズル液滴シミュレーション技術の開発

＜ステンレスノズルの比較（従来品 vs. 新規開発品＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●カメラモジュール
●スマートフォン

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●小型化・高画素化
●有機 EL の高画素化（4K 化）に伴う EL 材料の微小画素化

企業情報：テクダイヤ株式会社
事業内容：セラミック、ダイヤモンド応用製品、精密機械加工製品

所在地　：〒182-8585　東京都港区 4-3-4
　　田町きよたビル 2F
URL　　：https://www.tecdia.com/jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：株式会社キャンパスクリエイト　取締役
　　技術開発部ゼネラルマネージャー　佐藤公俊
TEL　　：042-490-5735
E-mail　：satoh@campuscreate.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

従来の高精度塗布用ステンレスノズルの塗布性能では不可能な塗布特性領域を実現し、極少量塗布性能と安全性を備えたステンレスマイクロノズルを実現する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・精密塗布用マイクロノイズは、ノズル形状、ノズル内面及び先端の鏡面仕上げ等の精密機械加工技術で塗布性能を向上させてきた	・低温高密度化窒化プラズマによるステンレス表面への高密度窒素固溶技術とフェムト秒レーザーによる金属表面へのナノ周期構造技術	・ルビー材の硬さ、流体抵抗の低さ、疎水性等の塗布性能向上に必要な特性をステンレス内外面への高密度窒素固溶技術技術により再現する点

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・1pl（ピコリットル）以下の極少量塗布に対応できる高性能マイクロノズルは、従来の精密機械加工技術では製造不可能とされてきた	・低温高密度化プラズマによるステンレス表面への高密度窒素固溶化技術とフェムト秒レーザーによるナノ周期構造技術に着目した	・ルビー材の有する硬さ、流体抵抗の低さ、疎水性等の表面特性をステンレスノズル内外面への高密度窒素固溶技術により再現し、ノズル最先端に超水性処理を施すことで極微少量塗布が可能に

＜開発したマルチノズル内面プラズマ窒化装置＞

(a) マルチノズル内面プラズマ窒化装置　(b) マルチノズル窒化治具　(c)ホローカソードプラズマ発生

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化段階
既に引き合いのある世界的溶剤メーカに本開発によるサンプルノズルを提供

＜実用化・事業化の見通し＞

・世界の大手電子デバイス用溶剤メーカ、世界の主要電子デバイス製造メーカを中心に攻略し、事業化を図る予定

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・IT 系民間個企業がアドバイザーとして参加し、バックアップ

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※有機 EL 材料：特定の有機化合物に電流を流すと＋と－の電極に挟まれた有機化合物の分子が電子のエネルギーによって励起されるが、この励起状態から基底状態に戻る時に生じる発光現象（エレクトロ・ルミネッセンス）を利用する技術が有機 EL

表面処理

■プロジェクト名：世界初の脆弱化合物層フリー・発光分析フィードバックプラズマ窒化による、航空機部品向け高品質・高能率・クリーン深窒化プロセスの開発

■対象となる川下産業：川下産業：航空機産業

■研究開発体制：㈱北熱、三晶エムイーシー㈱、富山県産業技術研究開発センター、富山県立大学、㈱国大㈱金沢大学、㈱公財㈱富山県新世紀産業機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 航空機ジェットエンジンの構成部品には、窒化深さ 300μm 以上の深窒化処理が求められる
- 従来のガス窒化では、長い処理時間、脆弱化合物層除去時やマスキング用めっき除去時の薬品浸漬リスク、大量のガス消費が問題になる
- 本研究では、脆弱化合物の発生を抑制させながら、能率良く深い窒化層を得るため、発光分析フィードバック機構を備えた脆弱化合物層フリーESF（Emission Spectrometry Feedback）プラズマ深窒化装置を開発する。また、精密研削技術や超音波非破壊技術を含めた、航空機部品向け高品質・高効率・クリーン深窒化プロセスを構築する

＜航空機ジェットエンジン部品向け深窒化プロセス＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●ＥＳＦプラズマ深窒化装置の開発
- 独自のフィードバック機構を有するESF プラズマ深窒化装置を開発した

●脆弱化合物フリー高能率プラズマ深窒化条件の最適化
- サイクルタイムを最大 18%短縮できた

●超音波を用いた窒化層の非破壊検査法の開発
- 測定精度±5%を達成できた

●MSE 法による深窒化層の微細強度分布の評価
- 能率良く深窒化層の強度評価が可能になった

●精密内面研削によるプラズマ深窒化表面の高精度仕上げ
- 研削取代 25μm、表面粗さ Ra0.2 を達成できた

●深窒化層表面のマシニングとレーザーコンディショニング
- マシニングセンタ研削で取代 50μm を達成できた

＜ESF プラズマ装置の外観図＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●脆弱化合物層フリー深窒化処理

●窒化処理層の非破壊検査
- 航空機部品
- バルブ部品
- 金属加工用金型
- プラスチック加工金型
- 各種機械部品
- 各種工具

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●高品質な深窒化処理
- 深い窒化層を形成させた場合でも、最表層に脆弱化合物層が生成されないため、表面性状の変化がなく変寸しない。また、PVD コーティングとの複合処理が可能である
- 脆弱化合物層除去時やマスキング用めっき除去時の薬品浸漬による材料変質リスクがない

企業情報：株式会社北熱
事業内容：真空熱処理、窒化処理、コーティング、表面分析

所在地　：〒930-0106　富山県富山市高木西 115
URL　：www.hokunetsu.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：パイロット事業部　課長　嶋村公二
TEL　：076-471-6001
E-mail：k-shimamura@hokunetsu.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

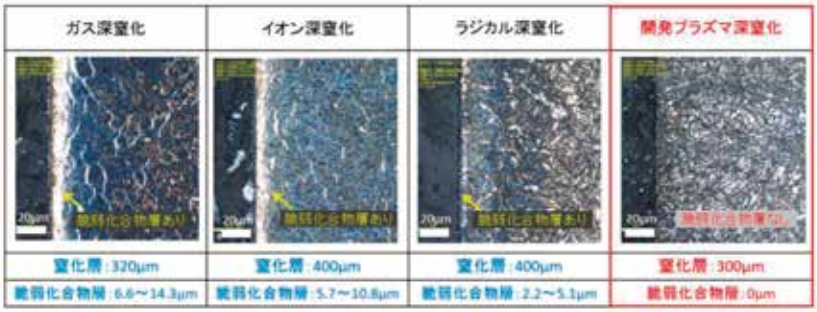
独自のESF プラズマ深窒化装置を中心とした、航空機部品向けの新しい高品質・高能率・クリーン深窒化プロセスを開発する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・従来ガス窒化では、長い処理時間、脆弱化合物層除去時やマスキング用めっき除去時の薬品浸漬リスク、大量のガス消費が問題になる	・ESF プラズマ深窒化装置 ・窒化層の超音波非破壊検査 ・窒化層の精密研削	・最表層に脆弱化合物層が生成されないため、表面性状の変化がない ・薬品浸漬による変質リスクがない ・サイクルタイムが速い

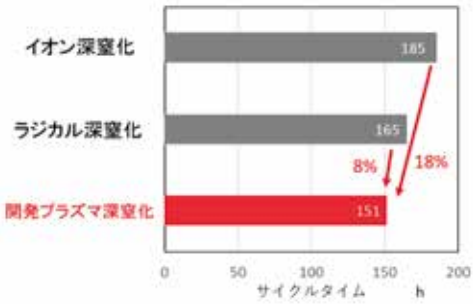
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・発光分析フィードバックの制御プログラムが複雑化し、期待した効果を得ることが難しかった	・発光分析フィードバック制御プログラムを単純化するとともに、放射温度計等の様々なフィードバック制御を追加した	・脆弱化合物層フリー深窒化を実現できた ・深窒化処理サイクルタイムを最大18%短縮できた

＜窒化層の断面観察像＞



＜深窒化処理のサイクルタイム＞



実用化・事業化の状況

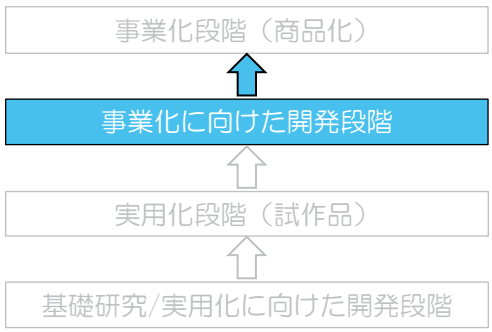
＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化間近の段階
2018年8月に大型プラズマ深窒化生産機が完成し、サンプル出荷を開始した

＜実用化・事業化の見通し＞

・2019年より、金型向け深窒化「PRIZE200」の受託加工を開始する
・航空機部品向け深窒化「PRIZE400」の開発を継続し、航空機部品メーカーや重工メーカーへ提案する

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・産学官連携で、個々の機関の得意とする分野を担当し、技術的な議論、進捗管理を行ってプロジェクトを推進できた

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※MSE 法：対象物に砥粒を投射し、深い拡散浸透槽および脆弱化合物層の微細（μm 単位）な強度分布を調査する方法

表面処理

■プロジェクト名：複雑形状難めっき 材料への六価クロムフリー メタライジング法の開発

■対象となる川下産業：電子機器産業、自動車産業
■研究開発体制：東洋理工(株)、(株)いおう化学研究所、名古屋市工業研究所、(国大)岩手大学、(公財) 名古屋産業科学研究所

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 近年、携帯電話やパソコン、各種タブレット端末などの電子機器の軽薄短小化が進んでおり、さらなる軽薄短小化技術を確立によりポータブル性、省資源・省エネルギー化を進めていくことが求められている
- TES（トリアジンチオール）による分子接着接合を技術シーズとし、従来材料より電気的特性に優れるLCP（液晶樹脂）やPP（ポリプロピレン）上に金属皮膜の平滑性に優れ、六価クロムを使用しない環境調和型機能めっき法を確立する
- 上記技術により複雑形状難めっき材料に電磁波シールドを設け、電子製品の高性能化・軽薄短小化を推進する

＜本事業で導入しためっき試作用テストラインの外観＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●整面技術の開発
圧着密度、耐熱フロー試験、冷熱衝撃試験の結果は、すべて技術的目標値をクリアした。（達成率 100%）

- 樹脂基板上へのめっき種の導入
複雑形状物へのめっき未着なし（達成率 100%）
- 無電解めっき技術の確立
Pd 濃度 70ppm 以下、UV照射箇所のみ選択的にめっきが析出した。（達成率 100%）
- 評価技術の確立
各工程で使用する薬品の定量分析法を確立し、めっき皮膜形成に必要なＴＥＳ導入量を数値化した。（達成率 100%）
- 量産技術の開発
テストライン耐用性（100cycle 以上）を試験中（達成率 50%）

＜従来（クロムエッチング）工法とＴＥＳ工法の違い＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●電界シールド付き電装コネクター

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●環境や人体に有害な六価クロムを使用しないめっき技術

- 製品製造プロセスに環境負荷物質を使用しない
- TES による選択的部分めっき法をもちれば、通常めっき加工が出来ない高性能樹脂基板上に平滑性に優れる電気回路や電磁波シールドを付与でき、性能の向上が見込める

企業情報：東洋理工株式会社
事業内容：ワークフロー、自動車部品（四輪外装品）、自動車部品（四輪内装品）、モーターサイクル部品、水廻り機器他

所在地　：〒444-1193　愛知県安城市藤井町南山 178 番地
URL　：http://www.toyoriko.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：技術開発室サブリーダー　原田　旭大
TEL　：0566-99-1512
E-mail：a_harada@toyoriko.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

以下の５点が目標である

①整面技術の開発、②樹脂基板上へのめっき種の導入、③無電解めっき技術の確立、④評価技術の確立、⑤量産技術の確立

従来技術	新技術	新技術のポイント
・電子基板の材料として、フェノールやエポキシ系の材料を用いられている	・TES による分子接着接合を技術シーズとした、既存材料よりも電気特性が優れるLCP やPP をターゲットとした環境調和型機能めっき法	・金属皮膜の平滑性に優れる。 ・有害な六価クロムを使用しない ・難めっき材料にめっき形成が可能

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・材料のコストが高く、化学的安定性に優れた材料であるため、めっき等の加工が難しい	・電子基板の材料をフェノールやエポキシ系からLCP やPP に切り替える	・金属皮膜の平滑性に優れる。 ・高い電気特性や物性を有する難めっき材料にめっき由来の機能性を付与できる

＜研究開発成果と事業化イメージ図＞

＜本技術を用いためっき施工例＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化間近の段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・テストライン耐用性のみが残された技術課題であり、実用化・事業化は 1～2 年先と期待できる

・高い電気特性を持つ難めっき材料にも対応可能なため、高周波基板向けの機能めっき製品への適応が期待できる

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・川下ユーザーからアドバイスや情報提供によりユーザーニーズを確実に捉え、研究開発が行えた点

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※TES：トリアジンチオール誘導体。従来工法でめっきが困難な高機能性材料に対し化学結合を持って接合を可能とする

表面処理

■プロジェクト名：車載センサー向け高性能コーティング膜製造用スパッタ装置の開発

■対象となる川下産業：自動車産業
■研究開発体制：(株)広島、名古屋市工業研究所、ペガサスソフトウェア(株)、(株)ニデック、(公財)科学技術交流財団

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 次世代自動車では、安全性や自動運転のため、車載カメラの重要性が増している。カメラレンズやカバーには反射防止や擦傷予防のため表面コーティングが施されているが、従来の真空蒸着では密着性が低く、スパッタ法などが代替法として開発中である
- 本事業では、概略図の特徴を有する高性能光学薄膜を大面積かつ低コストで提供できるスパッタ装置を開発することを目的とする

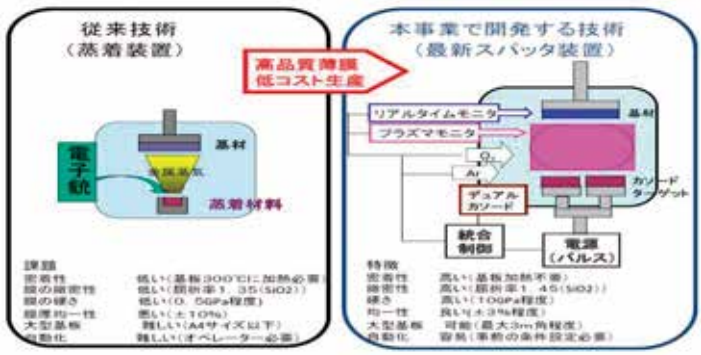
＜最新スパッタ装置の外観＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

- 膜の硬さ 1.5GPa
- プラズマ密度 10 倍
- 成膜速度 4 倍
- 必要範囲の反射率 1%以下
- 真空度 10^{-4}Pa の到達
- 水素フリー高硬度 DLC 薄膜形成
- HiPIMS 炭素スパッタ開発

＜従来技術（蒸着法）と新技術（スパッタ装置）の概略図＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●車載カメラのレンズやカバー

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●本製品の表面に成膜された金属酸化膜は、プラズマ密度 10 倍や反射率 1%以下などの事業目標を達成していることが確認できた
●DLC 薄膜形成においては、成膜材料の分析評価により DLC 特性を確認できた

企業情報：株式会社広島
事業内容：生産設備（溶着、搬送、供給、検査装置）試験装置/評価装置（耐久試験、環境試験、熱交換器評価、各種評価/実験装置）、産学連携/研究開発（水素関連事業、HIPIMS スパッタ事業）
所在地　：〒459-8001 名古屋市緑区大高町字寅新田 41 番
URL　　：http://hiroshima-web.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：代表取締役　國枝　洋尚
TEL　　：052-629-0020
E-mail　：hirotaka_kunieda@hiroshima-web.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

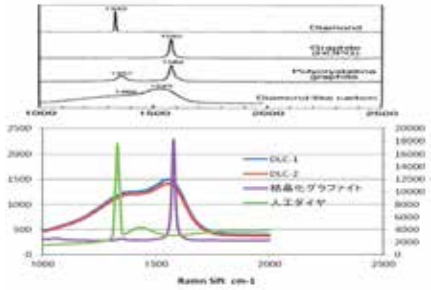
プラズマ制御法やHiPIMS電源を搭載した装置構成について研究開発を行って、自動車産業界のニーズを満たすスパッタ装置を開発し、高品質な光学薄膜を低コストで提供すること

従来技術	新技術	新技術のポイント
・真空蒸着法	・HiPIMS電源スパッタ装置によるスパッタリング ・HiPIMS電源による反射防止膜の成膜	・膜の密着性、緻密性、硬さ、において優れている

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・膜の密着性、緻密性、硬さ、膜厚均一性などが充分でなかった	・真空蒸着法よりも性能が良いと思われるHiPIMS法によるスパッタリングに方法を根本的に切り替えた	・真空蒸着法では充分でなかった膜の密着性、緻密性、硬さ、膜厚均一性などの性能が向上した

＜DLC薄膜のラマン測定結果＞
- 上段：既往の研究によるDLC結晶化グラファイト、人工ダイヤ
- 下段：今回作製したDLC薄膜および参照資料

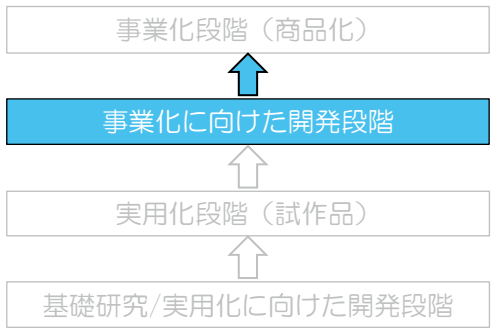


実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

- 事業化に向けた開発段階
  成膜装置の販売が目標であるため、従来の商社商流ならびに展示会への出展などを通じて営業展開

＜プロジェクト終了時の段階＞



＜実用化・事業化の見通し＞

- DLC薄膜の特徴である硬さ潤滑性の特性と分析評価結果を関連付け、プロセス条件との相関を把握し、ユーザーニーズに応えられるかどうかで事業化の見通しは変わってくる

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- ユーザーニーズを迅速かつ的確に把握するとともに、アドバイザーから問題点の解決のための支援を受けることができた点

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※DLC：ダイヤモンドライクカーボン（Diamond-Like Carbon）。ダイヤモンドと黒鉛の中間に位置するユニークな材料
その薄膜は、高硬度、高耐摩耗性、低摩擦係数、高絶縁性、高化学安定性、高ガスバリア性などの特徴を有する

表面処理

■プロジェクト名：大電流急速充放電を可能にした蓄電デバイス用導電性ＤＬＣ長尺アルミ箔電極の開発

■対象となる川下産業：建設機械、二輪車、自動車、鉄道、船舶、航空機 、据置電池デバイス
■研究開発体制：(株)プラズマイオンアシスト、(公財)京都高度技術研究所

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 太陽光発電、風力発電などのクリーンエネルギーを必要な時に必要な量を必要な形で用いられるように電力を貯蔵する蓄電デバイスの高度化も求められてきた。しかしながら、従来技術では集電板（アルミ、銅など）の表面の体積抵抗、活物質との接触抵抗が大きな電流の流れを阻害して来た
- これまでの成膜技術に独自の製法を組込んだ特許により、他社特許とは一線を画す新規の技術に基づいて技術開発と製造法の実現を目指すのが本技術の目的である

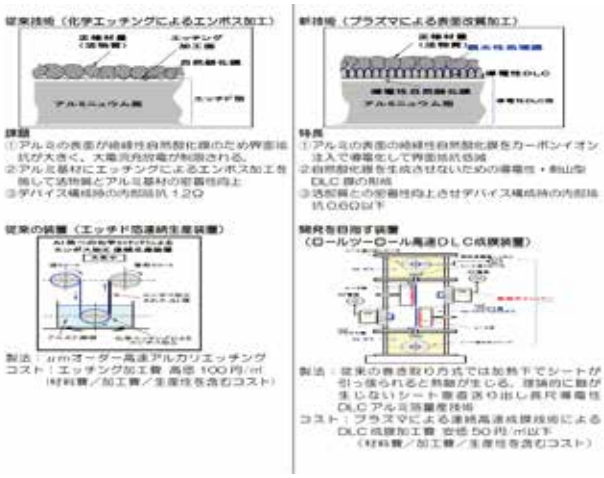
＜開発した装置の概観＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●導電性 DLC を成膜する時にカーボンイオンを注入することで、表面酸化膜を除去しなくても導電化でき、表面酸化膜の除去プロセスが不要になり、装置が安価になった
●DLC とキャパシタに使用する活物質間との接触抵抗は、DLC の表面を酸素プラズマで親水性処理することにより、活物質と DLC の密着性が良くなり、大幅に低減できた。キャパシタのインピーダンスでエッチド箔の 1/2 以下を実現した
●導電性 DLC 膜を連続的に成膜できるロールツーロール（RtoR）装置を開発した

＜従来技術と新技術の比較＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●建設機械
●二輪車
●各種の移動手段（自動車、鉄道、船舶、飛行機）
●据置電池デバイス

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●アルミ表面の絶縁性自然酸化膜をカーボンイオン注入で導電化して界面抵抗低減、自然酸化膜を生成させないための導電性・剣山状の DLC 膜の形成
●活物質との密着性を向上させ、デバイス構成時の内部抵抗 0.6Ω以下
●プラズマ連続高速成膜技術による DLC 成膜加工費半減

企業情報：株式会社プラズマイオンアシスト
事業内容：i-DLC 成膜加工事業、成膜装置の開発・製造・販売、
製品販売（セパレータ）、コンサルティング事業

所在地　：〒601-8142　京都市南区上鳥羽中河原 34-1
URL　：http://www.plasma-ion.co.jp

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先 ：管理部　鈴木洋和
TEL　：075-693-8125
E-mail ：h.suzuki@plasma-ion.co.jp

プロジェクトで実施した内容

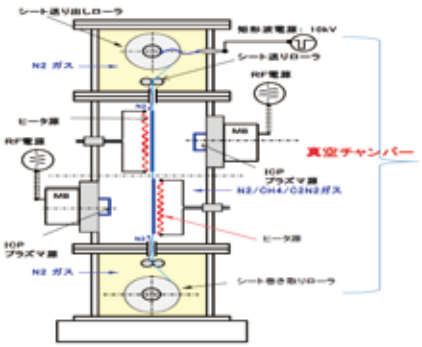
＜研究開発の目標＞

アルミ箔とDLCとの間の界面抵抗低減（10mΩ・cm2以下）、導電性DLCの体積抵抗率低減（100Ω・cm以下）、導電性DLCと活物質との密着性向上（親水性の付与接触角30度以下）が目標

従来技術	新技術	新技術のポイント
・集電板（アルミ、銅など）の表面の体積抵抗、活物質との接触抵抗が大きな電流の流れを阻害して来た	・プラズマ中のイオンを集電体の表面に注入し、導電性の良いDLC膜を安価に成膜し、ＤＬＣ集電板を大量に製造・供給する技術	・集電板の上に積層する活物質との界面を親水性・導電性ＤＬＣを成膜することにより、低抵抗化を実現

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・100mの長尺アルミ箔を熱皺なく成膜することの困難さ	・最適プラズマ条件の探索とアルミ箔と均熱板との密着性、テンションコントロールと巻き取りの工夫を実施	・アルミ箔の裏面温度を低温化（200～300℃）し、ＤＬＣ成膜面はＲＦプラズマ温度400℃で製膜して、使用上問題ない範囲内で熱皺は解結



＜連続生産装置構造＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

- 顧客へ50m長尺DLCアルミ箔のサンプル提供
- 国内3社、中国大手3社にサンプル提供
- ＥＤＬＣで電圧2.7V→3.4Vへの期待

＜実用化・事業化の見通し＞

- 2019年：サンプル提供評価
- 2020年：2億円ＲｔｏＲ装置2台
- フイルム（PET、PP、C-FRP）へのDLC

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

↑

事業化に向けた開発段階

↑

実用化段階（試作品）

↑

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- アドバイザーである大学、民間企業との緊密な連携により推進

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※DLC：ダイヤモンドライクカーボン（diamond-like carbon）。主として炭化水素、あるいは炭素の同素体から成る非晶質の硬質膜

表面処理

■プロジェクト名：炭素繊維/グラフェン複合電極の技術開発

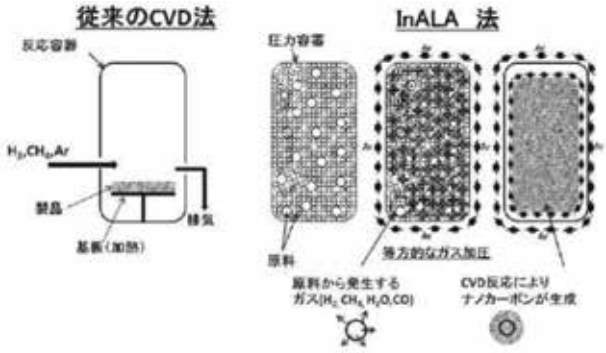
■対象となる川下産業：自動車産業、電池産業、電気機器産業
■研究開発体制：㈱インキュベーション・アライアンス、㈱大分大学、兵庫県立工業技術センター、日本大学

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・燃料電池車は、近年市場化に向けて大きく進展しているが、Pt 触媒の利用効率を高めてその使用量を大幅に低減すること、触媒の脱落による性能劣化を抑制することが強く求められている
・本研究は、固体高分子型燃料電池（PEFC）やバイオ燃料用の炭素繊維とグラフェンからなるガス拡散層（GDL）＋触媒担体の複合電極を開発し、燃料電池の触媒利用効率を大幅に向上（発電効率の向上、PEFC の場合は PEFC の場合は Pt 触媒の削減）する「グラフェン電極」を供給することを目的とする

＜InALA 法と従来 CVD 法の比較＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●炭素繊維/グラフェンの複合材料の複合化研究
　・予め炭化、複合化された炭素繊維表面にグラフェンを被覆するゲストタイプの反応を検討し、各種炭素繊維基材にグラフェンを成長させることができた
●無機触媒系燃料電池電極への応用
　・試作した MEA を使用して、固体高分子型燃料電池を試作
●有機触媒系燃料電池の電極への応用
　・従来法の３倍以上に酵素担持量を増加させることができた

＜触媒有効利用による使用量低減（使用量は無次元）＞

同一の燃料電池性能を得るために必要な触媒量の比較

効率4倍!、触媒量1/4!

	担持量	利用率	有効な触媒量	効果
従来のカーボンブラック系	200	20 %	40	
本研究開発のグラフェン	50	80%	40	使用量1/4

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●燃料電池車向け電極

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●燃料電池の触媒利用効率の大幅向上

企業情報：株式会社インキュベーション・アライアンス
事業内容：炭素材料事業（①カーボン材料（グラフェン、CNT）、グラフェン 応用部材、研究開発、試作受託）
所在地　：〒652-0884　神戸市兵庫区和田山通１丁目 2-25　神戸市ものづくり復興工場　D 棟 307 号
URL　　：http://incu-alliance.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：取締役　梅谷　俊平
TEL　　：078-651-1322
E-mail　：umetani@incu-alliance.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

研究開発の目標は以下のとおり。

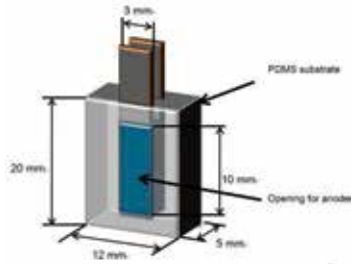
①有機系触媒系で得られた成果の自動車用 PEFC の無機系触媒（Pt）への応用、②有機系触媒でのさらなる高性能化

従来技術	新技術	新技術のポイント
・触媒層には 10～50nm の一次粒子が連珠状に連なったカーボンブラックが使用され、その表面に Pt 微粒子を担持していた	・カーボンブラック（超微粉）をグラフェン（ナノ２次元構造）に代替し、触媒有効性を改善する	・予め炭化、黒鉛化された炭素繊維表面にグラフェンを被覆するゲストタイプの反応のため、各種炭素繊維基材においてグラフェンを成長させることができた

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・各粒子の表面には無数の微細構造があるため、均一に Pt を担持するのが難しい	・予め炭化、黒鉛化された炭素繊維表面にグラフェンを被覆するゲストタイプの反応を検討した	・各種炭素繊維基材についてグラフェンを成長させることができ、密着強度、強度、縦方向と横方向の電気抵抗を改善できた

＜作成した燃料電池の電極構造＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化間近の段階
顧客である自動車・電機電子企業等にサンプルを提供し、評価をフィードバックして頂いている

＜実用化・事業化の見通し＞

・エンドユーザーへのサンプル提供に対し、良好な結果を獲得。用途面でも広がりがあり事業化へ向けて進展

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・産学がうまく連携して、大学や研究機関がそれぞれ得意とする分野で成果を挙げた点

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※MEA：Membrane Electrode Assembly の略で、燃料電池用膜電極接合体のこと

表面処理

■プロジェクト名：高強度・軽量で低コストの炭素繊維複合体作製を可能とするプラズマ照射技術・装置の開発

■対象となる川下産業：炭素繊維業界、自動車産業
■研究開発体制：エステック(株)、APC(株)、(国大)岐阜大学、(公財)中国地域創造研究センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 炭素繊維は、通常、母材に埋め込まれ、複合体の形で使用される。しかし、その製造プロセスが複雑なためコストが高くなり、これまでは航空機部材などの高性能で付加価値の高い製品として、限られた分野で開発、使用されてきた
- 今後、自動車部材などに汎用化するには、製造コストの低減と共に更なる強度の増強及び軽量化が必須である。そのため「プラズマ接合（結合）技術」を開発するのが本研究開発の目的である

＜実用化プラズマ照射装置の外観＞

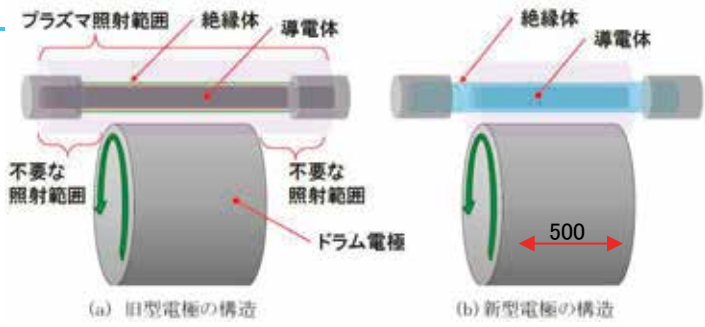
プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●プラズマ照射による炭素繊維表面活性化技術の開発
- 官能基密度：$10^{14}/cm^2$ 以上
- 最適照射エネルギー密度：3.0kW・min/ m^2

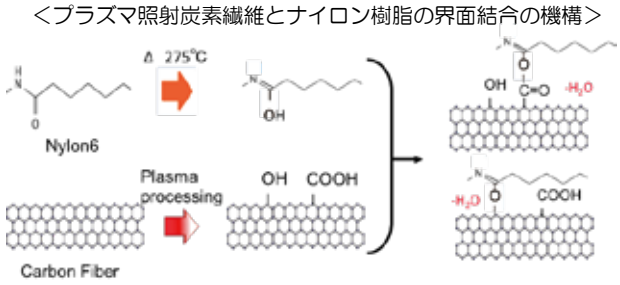
●実用化プラズマ照射装置及び電極の開発
①型式：真空チャンバー式
②処理能力：両面一括処理速度0.5～18m/min
③処理幅：500mm

●プラズマ照射炭素繊維と樹脂の複合体の機械強度の評価と接合機構の解明
- 曲げ強度、曲げ弾性率、層間剪断強度を測定
- プラズマ照射後表面にOH基とCOOH基の形成を確認
- 接合界面ではエーテル結合が確認でき、接合機構は脱水縮合反応が推定される

＜新型電極の開発＞



＜プラズマ照射炭素繊維とナイロン樹脂の界面結合の機構＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●自動車部材（炭素繊維）
●ハイブリッド鋼材

＜製品･サービスのPRポイント＞
●軽量化
●高強度化
●弾性のコントロール
●靭性が付与されたCFRTP

企業情報：エステック株式会社
事業内容：各種自動化・省力化装置開発・製造・販売

所在地　：島根県松江市東出雲町揖屋２７９７－３
URL　：https://www.stc-jp.co.jp

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：中国地域創造研究センター　産業創造部
主幹　石原　稔久
TEL　：082-241-9912
E-mail：ishihara@cirrc.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

以下の目標のもとプラズマ照射による炭素繊維表面を活性化し、樹脂と接合させる技術の研究開発を実施した
①目標の官能基密度： $10^{14}/cm^2$ 以上、②目標の最適照射エネルギー密度：0.1～10kW・min/m^2

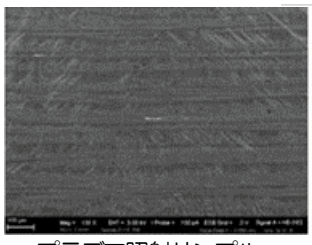
従来技術	新技術	新技術のポイント
・炭素繊維に高温・高圧で樹脂を含浸して接合させる方法	・炭素繊維表面にプラズマを照射して活性化させて、樹脂含浸性を高め、さらに樹脂との接合力を強化する技術	・炭素繊維表面にプラズマを照射することにより、表面に官能基を形成し、樹脂と接合して界面の強度が強化される

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・界面強度が近年の強度要求に不十分な場合が多い ・高温（約400℃）、高圧（約30　MPa)が必要でコスト高（900万　円/トン）	・炭素繊維表面にプラズマを照射して活性化させて、樹脂含浸性を高める	・界面の強度が強化されることにより、炭素繊維と樹脂が強固に接合 ・接合温度275℃、圧力1MPaで従来より30%以上強度アップ

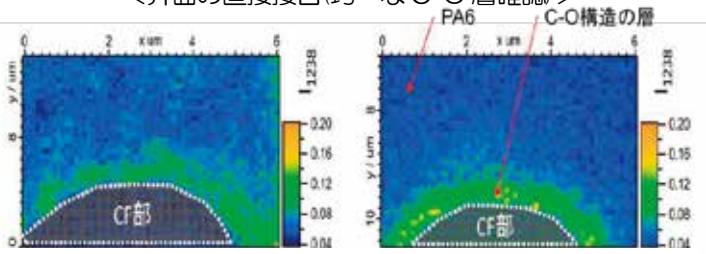
＜CFRTPの断面比較(空隙の激減)＞

BL　サンプル



プラズマ照射サンプル

＜界面の直接接合(均一なC-O層確認)＞



BL　サンプル　　プラズマ照射サンプル

実用化・事業化の状況

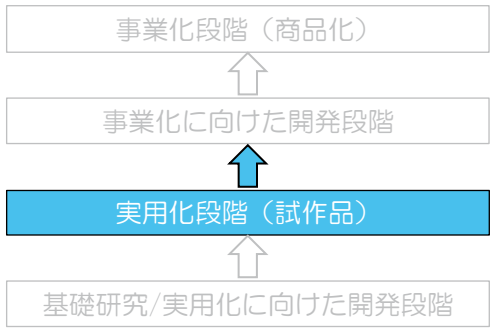
＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化段階
・大手炭素繊維メーカーにプラズマ照射サンプルを提供し、評価が進行中

＜実用化・事業化の見通し＞

・自動車用途向けに、薄い鉄板とCFRTPの接合について検討し、ハイブリット材としての展開を検討

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・アドバイザーとして炭素繊維メーカー、炭素繊維複合体メーカー、自動車メーカーに参加してもらい評価と自動車等への利用に関する助言を受けた点

＜推進要因の類型＞

用語の解説
※FRTP：Fiber-reinforced Thermoplastics、繊維で強化した熱硬化性樹脂のこと

表面処理

■プロジェクト名：極短パルスレーザーとめっきによるパワー半導体ガラス基板のマスクレス配線工法開発

■対象となる川下産業：パワーエレクトロニクス産業
■研究開発体制：オーエム産業(株)、岡山県工業技術センター、岡山県立大学、(公財)岡山県産業振興財団

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- パワー半導体デバイスは、太陽光発電、エアコンなどの家電製品のインバータ、新幹線などの電鉄車両、ハイブリッド車、電気自動車、燃料電池車などの次世代自動車等の大型モーター制御において中心的役割を担っているが、近年、関連部材に対する強いコスト低減が求められている
- レーザー、めっき工程の最適化により、パワーモジュール用基板のコストを半減以下にすることが本研究開発の目的である

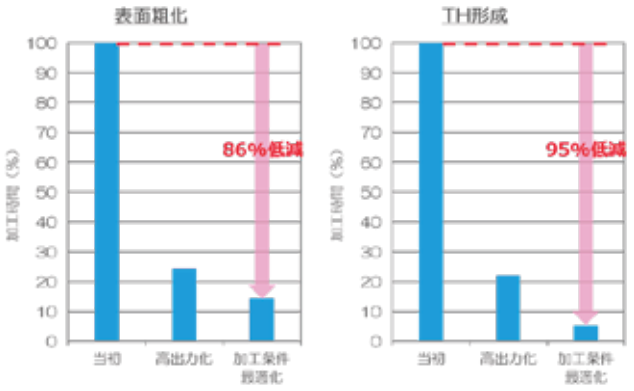
＜ガラス基板作製プロセス（従来法と本事業の比較）＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●ガラス基板の信頼性確保
- レーザー加工密度を低下することで温度サイクル試験での信頼性が向上した
- 温度サイクル試験での信頼性向上に最も高い成果が得られるのは熱処理である
- 熱処理することで、ガラス表面の水酸基が減少し、ガラスの破壊密度が増加する

●高出力極短パルスレーザーによる加工条件の最適化
- レーザー発振器の高出力化及び加工条件の最適化により、評価パターンの表面粗化時間を86%低減
- レーザー発振器の高出力化及び加工条件の最適化により、評価用パターンのTH形成時間を95%低減

＜レーザー加工時間の短縮化へのプロセス＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●ガラス基板（セラミック基板代替）

＜製品･サービスのPRポイント＞
●安価で加工しやすい
●高い絶縁性、耐熱性を有する

企業情報：オーエム産業株式会社
事業内容：スズ　リフローめっき、６価クロムフリー亜鉛めっき、微粒子へのめっき、グラファイトへのめっき等
所在地　：〒700-0971 岡山県岡山市北区野田３丁目１８番-４８号
URL　：http://www.oms.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：技術部　西村　宜幸
TEL　：086-241-3201
E-mail：nishi@oms.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

以下の２点が本研究開発の目的で目標である
①ガラス基板の信頼性確保、②高出力極短パルスレーザーによる加工条件の最適化

従来技術	新技術	新技術のポイント
・パワーデバイスの基板にはセラミック基板が用いられてきた	・極短パルスレーザーによるガラス上の表面改質、めっきによるガラスへの直接回路形成を行う	・安価で加工性に優れる ・高い絶縁性、耐熱性を有している

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・セラミック基板は材料コストが高く、加工性も劣る ・基板はパワーモジュールのコストの50%近くを占めており、パワーモジュールの低価格化を図る上で、大きな足かせとなっている	・基板の材料をガラス基板に変更した ・極短パルスレーザーによる加工条件を最適化した	・安価で加工しやすくなった ・Cu 配線の高い密着性と高膜厚化が可能になった ・高い絶縁性・耐熱性を有するようになった

＜本研究の工程＞

実用化・事業化の状況

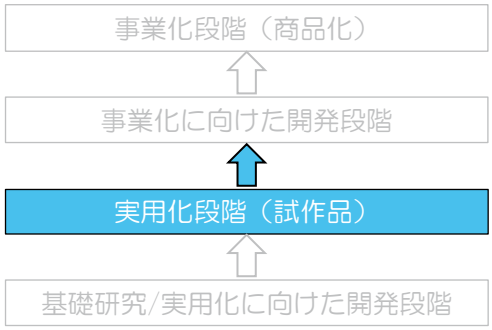
＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化段階
本研究開発の目標は100%達成

＜実用化・事業化の見通し＞

・第三年度まで期間を延長し、前年度の課題を含め量産性を視野に入れた検証を行う予定

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・顧客が研究報告に対する意見、事業化計画の提示などにおいて建設的にアドバイスをした点

＜推進要因の類型＞

用語の解説
※TH：スルーホールの略称。基盤穴の内面が銅メッキされており、電気的につながっている穴のこと
※スクライブ：半導体ウェハをチップ化する工法の一つ

表面処理

■プロジェクト名：研磨を必要としない新しい平滑面転写法と経年劣化防止剤の開発による低コスト、高意匠、長寿命な木質塗装鏡面製品の実現

■対象となる川下産業：住宅会社

■研究開発体制：(株)イシモク・コーポレーション、東洋ラミテック(株)、(株)マシンテック、福岡県工業技術センター　インテリア研究所、(公財)福岡県産業・科学技術振興財団

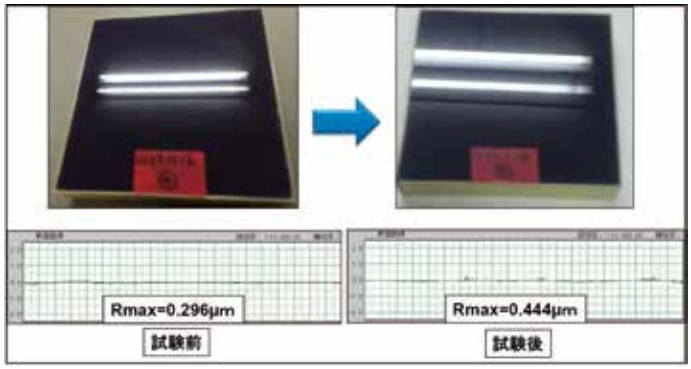
プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・国内住宅市場は、これまでの住宅をどう供給するか（フロー）から欧米のように住宅を社会資産として長く使用する（ストック）時代への変革期にあり、今後の新設住宅市場の縮小は避けられず、代わってリフォーム、中古住宅の活性化が必須と予測されている

・住宅設備の長寿命化には、鏡面製品の低コスト、高意匠性、長寿命の３点が必須となっており、新しい時代に相応しい革新的な塗装技術を考案し、高度な要求に対応する技術の開発が求められている

＜加速劣化試験の結果＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●特殊下塗り剤の研究開発

・塗布するだけで経年劣化に効果のある樹脂を開発し、基材として使用するパーティクルボードに樹脂を塗工し、加速劣化試験後の表面最大粗さ0.5μmを達成

●高意匠性な鏡面を実現する設備の開発

・上塗りを平滑に仕上げることが可能な設備と下塗り・中塗りを平滑に仕上げられる設備を開発し、それらの装置を用いて下塗り・中塗り・鏡面仕上げを行った結果、一部目標値を達成

●試作品の性能評価

・温度制御装置導入後、上記で実施した順序で下塗り・中塗り・鏡面仕上げを行った最終評価サンプルについてサイクル試験を実施した結果、一部目標値を達成

＜従来技術と新技術の比較＞

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●キッチン、洗面化粧台用鏡面扉

●鏡面不燃化粧板

●鏡面製品全般

＜製品･サービスのPRポイント＞

●塗装鏡面の業界ではありえなかった研磨を全くしない塗装法により、高意匠性、低コスト、長寿命である理想的な鏡面製品ができる

●特殊な樹脂を下塗りする事により水分透過率を抑え、経時変化による表面の劣化を抑制することにより、美しい鏡面が長持ちする

企業情報：株式会社　イシモク・コーポレーション
事業内容：住宅関連、医療・介護分野、健康分野

所在地　：〒831-0005　福岡県大川市向島1703
URL　：http://www.ishimok.co.jp

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：製造本部　イノベーション推進室　三浦　唯
TEL　：0944-86-2204
E-mail：yui_miura@ishimok.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

以下の目標のもと、研究開発を行う

①下塗り剤の開発、②上塗り設備開発、③下塗り・中塗り設備開発、④温度制御装置の開発、⑤サイクル試験後の意匠性評価

従来技術	新技術	新技術のポイント
・手作業の繰り返しによる鏡面塗装(約 30 工程) ・経時変化により表面劣化	・平滑面転写法という全く新しい塗工方法を工業化ラインで実現(3 工程) ・特殊下塗り剤を用いる事で経時変化を抑制する	・工程数が圧倒的に少ない(従来比約 10 分の 1) ・低コスト ・長寿命

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・経時変化を抑制することが出来る材料が既存のものでは存在しない	・５年間、様々なものを検証し、市販の密着性、疎水性、耐食性に優れ樹脂をベースに樹脂メーカーと共同開発を進める	・化学繊維研究所、インテリア研究所との共同研究で得た知見をもとに、国内樹脂メーカーと“経年劣化防止剤”を共同開発した

＜IM System Middle（PUR 塗工装置）＞

実用化・事業化の状況

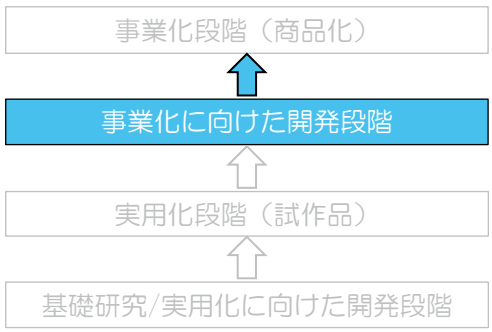
＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化に向けた開発段階
・サンプルを顧客に提示、高評価を得た

＜実用化・事業化の見通し＞

・事業化については、2019 年販売開始を目標に、量産体制の設備の設置を行う
・60° 光沢度、ヘーズ、写像性及びピーク反射率が目標値に未達であるが、従来品と比較しても同等以上の鏡面性が得られた

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・化学繊維研究所、インテリア研究所等の知恵と国内 PUR メーカーの経験を借りて研究開発をできたこと

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※MDF 材：木材のチップをほぐしたものに合成樹脂を加えて、板状に形を整えた中密度繊維板のこと

機械制御

■プロジェクト名：軽量高剛性高減衰性CFRP構造ユニットを搭載したジルコニア歯科補綴物切削用マシニングセンタの開発

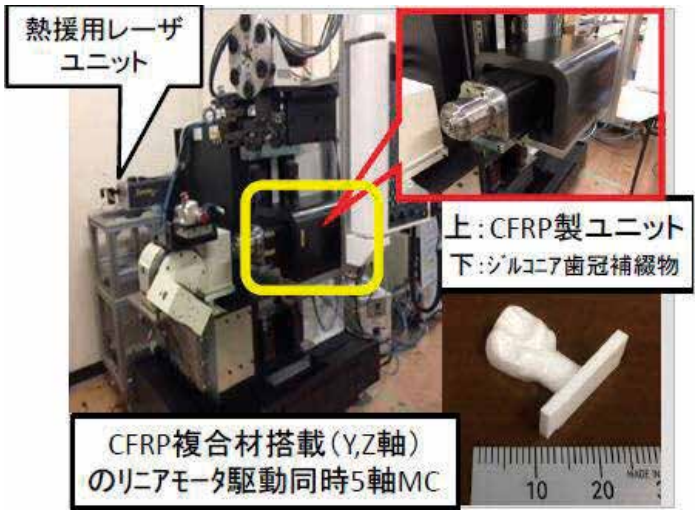
■対象となる川下産業：歯科医療機器・精密工作機械
■研究開発体制：(株)岩間工業所、(株)東鋼、(株)テックラボ、(国大)東京大学、(一社)総合研究奨励会

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 審美性の面から新たな歯科補綴物材料の需要が拡大しており、特に強度が要求される小臼歯より奥歯の部分では、審美性だけでなく、強度、生体親和性の優れた特性を持つジルコニア材の普及が期待できるが、安価な製造方法が未確立のため保険診断が適用されない状況にある
- 現状の歯科補綴物用加工装置は、微小位置決め駆動を要するため送り機構の局部摩耗による短寿命が回避できない
- 歯科補綴物の切削における高精度化・高速度化のニーズに対応するには、非接触式のリニアモータ駆動の装置が有効だが、振動対策・高剛性構造化・熱変位対策が必要となる
- ジルコニア歯科補綴物の安価な製造方法の実現で、国民健康保険適用の可能性と医療機器の国際競争力強化に挑戦

＜開発したマシニングセンタ＞

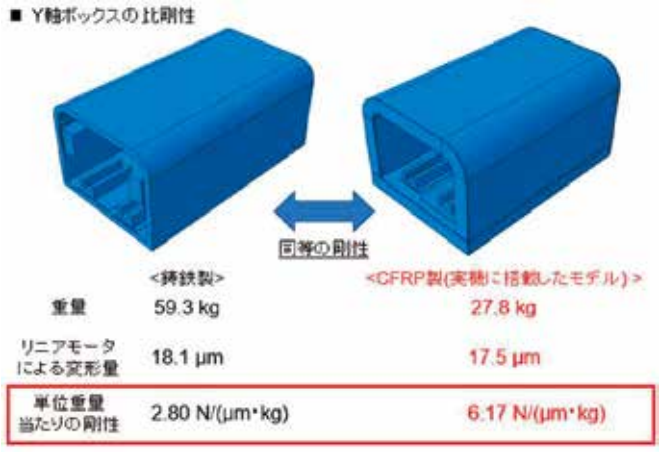


プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●CFRP 構造体のモデルベース設計手法を開発したことにより、優れた静剛性（Al 合金構造体より軽く Fe 系構造体より比剛性が約 2.2 倍高い）、動剛性（加速度 3 倍以上）、熱剛性（約 26%向上）に優れた CFRP 構造体を実現
●CFRP 複合材の締結に対する強度解析による工法選定やリニアモータ駆動部の最適構造化等により CFRP 構造体の可動機構を実現し、5 軸マシニングセンタを実現した
●難削材ジルコニアの微細精密切削成形を高い生産性で加工できる熱援用成形加工法を提案し、開発したマシニングセンタに搭載して実用化

＜鋼材と CFRP アルミハニカム複合材の比剛性比較＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●本焼成ジルコニアの歯科補綴物成形加工用の切削装置
●コネクタ用などの超精密金型の切削装置
●人工関節などの 1 品切削加工装置
●3D プリンター成形品の仕上げ切削装置

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●CFRP ハイブリッド構造体を搭載し、軽量・高剛性・長寿命・高駆動加速度・省エネの性能に優れたマシニングセンタ
●リニアモータ駆動による同時 5 軸マシニングセンタでの最適な工程設計により、本焼成ジルコニアに対する 3 次元成形加工が可能

企業情報：株式会社岩間工業所
事業内容：デザインモデル切削加工機製造、半導体製造機器製造、各種専用機・自動測定機などの合理化機器製造
所在地　：〒143-0013 東京都大田区大森南 4-6-15 テクノ FRONT 森ヶ崎 405
URL　　：https://www.iwama-me.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：（株）岩間工業所・東京テクニカルセンター
TEL　：03-6715-1884
E-mail：hamada@iwama-me.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

- 微小位置決めを要する成形加工でも送り機構の長寿命化と精度維持が可能な小型軽量高剛性な MC を実現
- 本焼成ジルコニアの歯科補綴物のための微細精密成形を高い生産性で加工できる熱援用切削工法を実用化

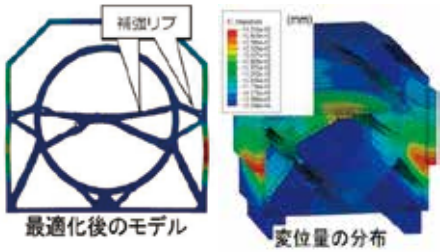
従来技術	新技術	新技術のポイント
• 歯科補綴物加工機は送り機構の局部摩耗による精度劣化と短寿命 • 本焼成ジルコニアの加工はダイアモンド工具による加工のため低効率で高コスト	• 工作機械用途の CFRP 複合構造体のモデルベース設計法の開発 •CFRP 複合材の最適構造化で小型軽量高剛性な MC 構造体を開発 • 本焼成ジルコニアの熱援用３次元成形（歯科補綴物）加工法の開発	• 軽量高剛性高減衰性 CFRP 複合材を用いた軽量可動体の開発とリニアモータ駆動方式の採用 • 本焼成ジルコニアを精密研磨する機械加工方法

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
•静/動剛性仕様を満たす CFRP 構造体の設計と精密成形の困難性（従来の試行錯誤的開発法が不能） • CFRP 複合構造体の精密組立のための基準面実現の困難性	• 東大の CAE 解析力と岩間工業所の MC 設計製作ノウハウの統合 • テックラボ、東鋼、岩間工業所の　緻密な試作計画管理の実践 • ミス撲滅による手戻りロス Min 化	• 最小限の試行錯誤による迅速開発 • 開発の再現性の確保を実現 • 最大効率の投資（人件費、予算）対効果の実現 • ３件の特許取得

＜CFRP 複合構造体の開発手順＞

＜CFRP 製クイルの最適化プロセスの例



＜製作した本焼成ジルコニア製歯冠補綴物加工用５軸マシニングセンタ＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

- 研究成果の統合化により同時５軸マシニングセンタを実現し、本焼成ジルコニアの歯科補綴物加工が可能となった
- マシニングセンタ全体の小型軽量化と高速駆動性能の実現が残された課題

＜実用化・事業化の見通し＞

- 本焼成ジルコニア製歯科補綴物、コネクタ用超精密金型の２種の対象商品については、研究開発後の短期に適用を目指す

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 大学が持つ異方性構造体のシミュレーション最適構造化技術の活用
- 適切な研究組織（共同体、アドバイザ）が構成できていたこと

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	**社内組織間協力**
トップ主導	その他

用語の解説

※マシニングセンタ： 異種の加工を１台で行うことができる工作機械
※CFRP： 炭素繊維強化プラスチック（Carbon Fiber Reinforced Plastics）
※ジルコニア： 二酸化ジルコニウム（ZrO2）、耐熱性セラミックス材料として利用

機械制御

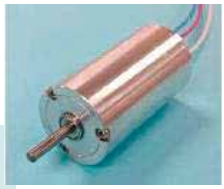
■プロジェクト名：革新的巻線技術による在宅用人工呼吸器向けマイクロモータの開発

■対象となる川下産業：マイクロモータ、医療機器
■研究開発体制：草津電機(株)、ケーピーエス工業(株)、信越電線(株)、滋賀県工業技術総合センター、(公財)滋賀県産業支援プラザ

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 高齢とともに呼吸器疾病の占める割合が多くなる中で、終末期の治療場所として自宅療養を望む人が多く、在宅用人工呼吸器に対するニーズが高い
- 現状の在宅用人工呼吸器は、消費電力が大きくバッテリーの運転持続時間が短く、運転音・振動により安眠の妨げる課題がある
- 人工呼吸器全体の電力の約８５%を消費するモータに対して効率を高めると同時に、低騒音化が可能なマイクロモータを開発する

＜マイクロモータ＞

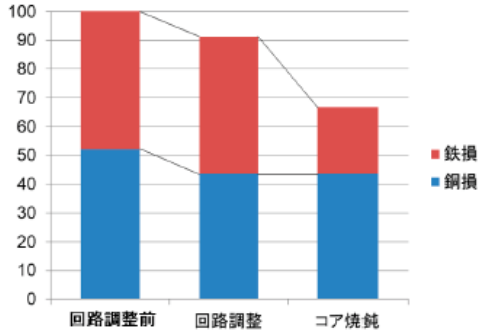


＜新巻線技術によるコイルの試作品＞

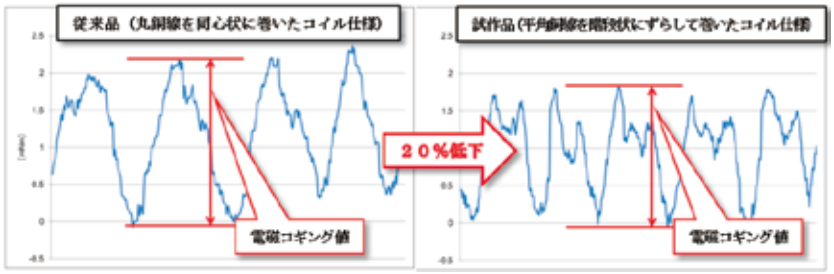
プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- ●独自に考案した革新的な巻線技術によるモータ構造を実現し、電磁コギングを小さくすることでモータを低騒音化
- ●高速回転時に低損失特性が得られるFe基アモルファス合金をヨークコアに採用してモータを高効率化

＜モータ効率向上（ヨークコア損失低減）＞



＜低騒音化（電磁コギング低減）＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- ●低消費電力・低騒音マイクロモータ
- ●在宅用人工呼吸器

＜製品･サービスのPRポイント＞
- ●人工呼吸器の低消費電力化により、内蔵バッテリーのみで長時間使用できて停電時でも安心
- ●人工呼吸器を使用する際の騒音が少なく、安眠を得ることで終末期治療患者のＱＯＬ（Quality of Life）を向上

企業情報：草津電機株式会社
事業内容：小型モータ・ポンプの製造販売

所在地　：〒525-8501 滋賀県草津市東草津二丁目３番38号
URL　：http://www.kusatsu.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：草津電機株式会社　饗場徹
TEL　：077-563-5115
E-mail：t-aiba@kusatsu.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

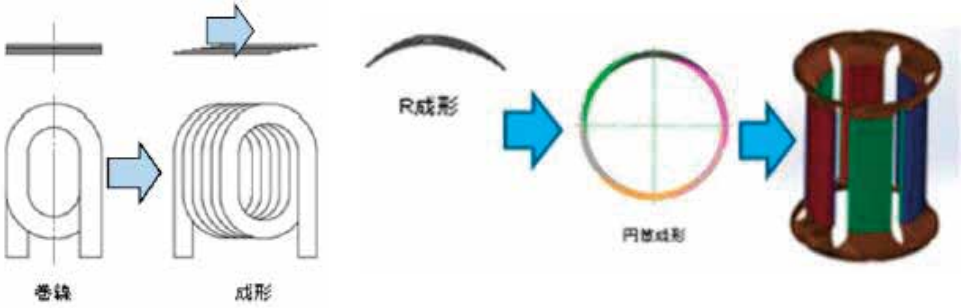
- 在宅用人工呼吸器に組み込まれるマイクロモータの従来品に対して、モータ効率を 20 ポイント向上
- モータの電磁コギングを半減して静音化

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 丸銅線を同心状に巻いた構造の従来モータでは、電磁コギングが大きいため騒音大	• 平角銅線を１巻き毎に階段状に中心をずらしながら同一周長で巻線するステータコイル構造と、それを実装する新工法	• コイル試作が完成してモータ評価が可能となり、構造的に最大にずらしたピッチでコギングが従来品より 20%低減

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• ヨークコアとして採用した Fe 基アモルファス合金で、機械加工及び熱加工による材料歪みによる損失の増加	•Fe 基アモルファス合金に対する歪み取り焼鈍の実施	• 歪み取り焼鈍での鉄損が半減することを確認し、適切な温度条件を 400℃以下と見極め

＜新たな巻線工法＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

- 試作モータに対する評価で耐久性を確認するとともに、負荷付き状態でのモータ加減速追従性の目標を達成

＜実用化・事業化の見通し＞

- 計画当初に想定していた川下企業が研究開発期間中に医療機器事業から撤退したため、新たに販売先（ユーザー）のマーケティングに今後取り組む

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 保有する家電／産業用モータの開発技術に対して、新たな巻線構造／工法を考案
- 研究開発体制の役割分担とその成果　また体制間の連携が上手く機能した。

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	**その他**

用語の解説

※電磁コギング：モータの磁石との間の電磁力の変動によって生じる脈動現象
※アモルファス合金：元素の配列に規則性がない非晶質合金
※ヨークコア：モータ内で磁束の通路となる鉄心

■プロジェクト名：農水産物の長期保存輸送を実現する インバーター冷蔵コンテナの設計とコンパクト発電機の研究開発

■対象となる川下産業：冷蔵／冷凍輸送車両（トラック）、物流産業
■研究開発体制：前出産業㈱、㈱国大名古屋大学

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 中国、インド、東南アジア、アフリカ、南米における生鮮食料品の輸送需要は急激に増加しているが、劣悪な輸送環境により輸送途中での腐敗が発生し、その１／３以上が廃棄されている
- 特にトラック等に一般的な構造の発電機を搭載しても、アイドリング～高回転まで冷凍／冷蔵に必要な大電力を安定的に供給できず、特に渋滞時は厳しい。小型、高効率、低コストな車載発電機と制御装置を開発して温度精度の良い冷凍車を実現する

＜車載発電機＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●小型・高効率・低コストな車載発電機の制御装置を開発
- 車載発電機の制御装置を小型トランジスター1 個で実現
- 低速時と高速時での電圧一定化を巻線切替で可能にするシステムを完成

●冷凍車による発電制御ユニットの耐久試験
- 発電機と制御装置ユニットを搭載した冷凍車の運行評価にて、予冷時間の大幅短縮と庫内温度一定維持性能に優れていることを確認

＜大型パワートランジスタ不要の制御装置群一式＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●車載冷凍機用の発電機・制御システム
●コンテナ内を安定な温度に維持可能な冷蔵・冷凍トラック
●高品質な生鮮品運送サービス

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●アイドリング時から高速時までのエンジン回転数によらず、トラックの冷蔵・冷凍庫に必要な一定の電力を供給し、コンテナ内温度を精度良く安定に保った状態で生鮮品を輸送
●食肉類・魚介類・花卉・野菜類など様々な生鮮品に対して、冷凍～冷蔵～低温まで最適な温度状態で品質維持

企業情報：前出産業株式会社
事業内容：電子部品受諾製造、金属加工

所在地　：〒523-0015 滋賀県近江八幡市上田町 1288-18 番地
URL　：http://www.maede.co.jp/index.html

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：代表取締役　前出博幸
TEL　：0748-37-1647
E-mail ：hiro_maede@maede.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

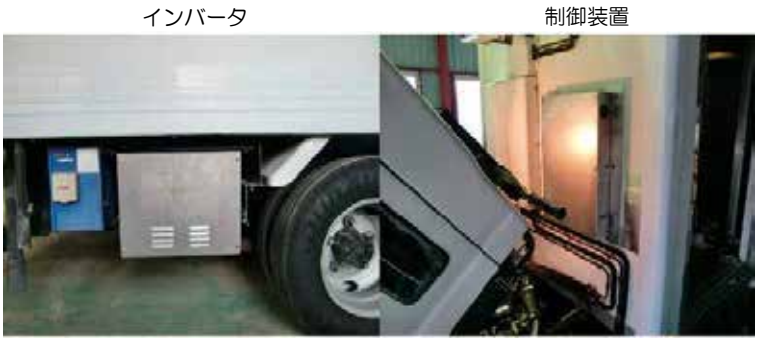
車載可能な小型、高効率、高出力な発電機を開発し、冷凍車での輸送時にアイドリング～高速時のエンジン回転数によらず一定電圧に制御することを可能とする

従来技術	新技術	新技術のポイント
・機械式トランスミッションと6個の大型トランジスターからなる電源制御装置であり、コスト高と熱発生が問題	・1個の小型トランジスターで実現した車載電源制御装置 ・低速時と高速時での巻線切替式による電圧一定化	・2種類の巻線を切替えることで、低速時に出力を大きくし、高速時には電圧の過大上昇を防止

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・チョークコイルの発熱 ・実車走行中の衝撃による巻線間のスパーク	・放熱量に合致したヒートシンクを設計するなど各種の熱対策 ・巻線取り出し口にガラスチューブ取付けなどスパーク発生抑止策	・4.5KW制御装置では性能を達成して、実用冷凍車での検証試験に移行 ・12ｋW制御装置については、継続改善中

＜冷凍車への搭載＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・12KW発電機・制御装置ユニットを完成し、大型冷凍車冷凍システムの駆動制御をテストベンチにて確認

・ダウンサイジング版である4.5ｋW発電機と制御装置ユニットは、冷凍車に搭載して実証試験を実施し、予冷時間の大幅短縮と庫内温度一定維持性能を確認

＜実用化・事業化の見通し＞

・物流企業の営業冷凍車に搭載した実証試験と、第三者実証期間での検証の後に、物流企業で採用の見込み

・水力発電、または風力や海流等の発電などの自然エネルギーによる発電に展開できないか検討中

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・物流企業との連携による、実用トラックに搭載した耐久性の実証

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※インバーター：電流の周波数を変化させる電気回路であり、モーター等の回転数を制御するために用いる

機械制御

■プロジェクト名：小型集積モジュール型電子部品の実装歩留まりを高め、生産性を向上させるための、高精度移載を実現するハンドラーシステムの開発

■対象となる川下産業：電子部品製造
■研究開発体制：KNE(株)、(株)上原製作所、(国研)産業技術総合研究所、(一財)九州産業技術センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 一般電子部品の市場においては、セラミックコンデンサーやフィルタ、発振子などの汎用製品群は厳しい価格競争にさらされており、高機能化、高付加価値化が進んで市場拡大が予測されている機能モジュール製品へのシフトが急がれる
- 川下企業の製造現場では工程毎の部品の受渡し時に発生するムダが問題となっており、ムダを無くし、『移載品質の向上』と『生産性の向上』に資する国産のハンドラーマシンに対するニーズが高い
- 機能モジュール製品の品質と生産性を向上させるために、部品受渡しを行う工程全般に対して高速、高精度なハンドラーシステムを実現する

プロジェクトの成果

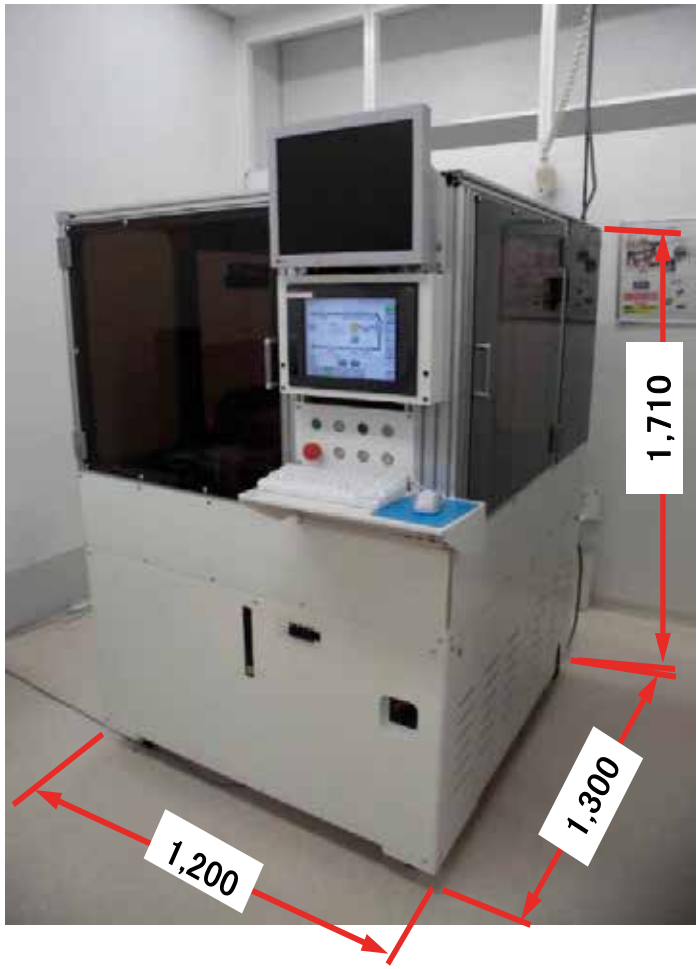
＜研究開発項目と成果＞

●ハンドラーマシンの基本設備構成ユニットの開発
- ４つの基幹ユニット（移載ユニット、Ｘ軸ユニット、供給・排出軸、制御ユニット）

●基本ハンドラーシステムの開発
- 装置を構成するハードウェア
- 装置各部の動作をコントロールするソフトウェア

●顧客要求調査に基づくアプリケーションユニットの開発
- 追加機能の開発
- 部品供給形態の拡張

＜完成した装置の外観＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●小型集積モジュール型電子部品の製造工程向けハンドラーシステム
●ＬＥＤ製造、食品業界、医療機器組立における移載への応用

＜製品･サービスのPRポイント＞

●部品移載時の高生産性（18,000 個/時間）、高精度（±50 μm）、低不良率（0.1%以下）を実現
●高付加価値機能モジュール電子部品の製造工程における、歩留まりと生産性の向上に貢献

企業情報：ＫＮＥ株式会社
事業内容：電子機器の製造・組立を行う工場設備及びシステムソフトウェアの開発設計

所在地　：〒812-0025 福岡県福岡市博多区店屋町６番17号

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：代表取締役社長　永尾和英
TEL　：092-409-1109
E-mail：k.nagao@kne-hakata.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

小型集積モジュール型電子部品の製造工程向けハンドラーシステムを開発し、実効生産性 12,000 個／時間の高速移載と低移載不良率 0.1%以下の移載品質を実現する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・従来設備の主力であるインデックス型やワンバイワン型では、以下の課題がある ①生産性が低い （8,000 個/時間） ②移載不良率が高い（1.0%）	①生産性向上のために、 ・16 本のノズルを円筒上に配置した新型移載ユニットを開発 ・計 7 軸が他軸の動作を監視しながら動作する同期制御技術を実現 ②移載品質向上のために、 ・部品センター吸着機能を実現 ・精密なノズル高さコントロールにより部品へのダメージレスを実現	・１回の移動で多くの部品を移載可能（従来比４倍） ・移動軸の高速化と他軸との重ね合わせにより、移動時間を短縮 ・部品センターを吸着することで、移載中の部品ズレによる傷を防止 ・部品に衝撃を与えない 吸着時：吸い上げ 収納時：上空切り離し

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・ノズルやトレイポケット底面との部品の衝突による、部品の破損や傷の発生 ・連続運転により、移載精度が悪化	・部品の吸着プロセスおよび収納プロセスにおける、ノズル上下動作のコントロールによる部品吸着面のキズ発生防止 ・X ビームの剛性解析と熱変形解析を実施し、熱変形を抑制	・金メッキ部品の移載テストを実施し、部品表面の傷が無いことを確認 ・ビーム熱変形が７５μm⇒１０μm に低減し、連続運転精度も規格値を満足した

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・ハンドラーの基幹ユニットの全目標値を達成
・顧客ニーズに合った追加機能ユニットを開発

＜実用化・事業化の見通し＞

・国内外での販売、販売後のサービス体制や、製造体制についてパートナー企業と連携して体制構築中

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
⇧
事業化に向けた開発段階
⇧
実用化段階（試作品）
⇧
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・装置設計（ハードウェア）、高精度制御（ソフトウェア）、顧客ニーズ対応（アプリケーション）を総合的に実施

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説
※ハンドラー： 電子部品の組立工程において、部品を移載する装置

■プロジェクト名：純銅を凌ぐリン青銅の最高抗菌値及びその高抗菌値を効果的に発揮させるための薄膜化・表面加工法技術の確立

■対象となる川下産業：医療、介護、建設（バリアフリー）、公共乗物等
■研究開発体制：(株)原田伸銅所、(株)エヌケー製作所、(国大)東北大学、(国研)産業技術総合研究所、宮城県産業技術総合センター、(公財)みやぎ産業振興機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 鉄鋼メーカーは 1990 年代にステンレス、ニッケルメッキで抗菌性をキッチン、トイレ、水回りなどに担保しようとした。しかし、銅、銀以外には抗菌性が殆どないと結論付けられたため、鉄鋼メーカーは抗菌テーマから完全に引き上げた
- 世界環境の変遷（ボーダーレス化：菌、ウィルスの繁殖 → 越境、蔓延）に対し、銅合金が本来有している抗菌性をフルに活用することにより、越境、蔓延する菌、ウィルスを未然防止する

＜リン青銅の抗菌性を活かした用途例＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- ●抗菌性を発揮するりん青銅の組成範囲を、製造公差も考慮の上決定した
- ●銅合金の保有する抗菌性のメカニズムについて、略理解ができ、加えて抗菌性値を増幅させる手段、或いは制御できる方法を構築できた
- ●表面粗度が、抗菌性、光沢度に与える影響については、多くの実験を重ねた結果、明確に理解できるようになった
- ●銅合金の薄膜化板状品 20μmまで、できたことで多くの需要家のニーズ（薄膜であるが故の自由度、コスト低減）に応えることが可能となった
- ●クラッドは、今後多くの精密機器分野、自動車、航空機、医療機器等での小型化・軽量化に役立つことを多くの需要家からの要望で理解できた

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- ●抗菌メカニズムの検証相関係数にて判断
- ●リン青銅合金薄膜化に伴うクラッド化
- ●表面処理加工粗面化、陽極酸化等、微粉状品化
- ●既存品への施工技術の確立と再現性ある色調変化の確立

＜製品･サービスの PR ポイント＞
- ●自治体、病院、介護施設、その他建設会社（バリアフリー、シェアハウス、リフォーム）
- ●手摺３種類、マスク用ガーゼ、銅合金薄膜化品、クラッド、色調変化品、粉状品（水アトマイズ、マイクロ波粉）の製作

企業情報：株式会社原田伸銅所
事業内容：りん青銅板・条の製造販売

所在地　：〒335-0023 埼玉県戸田市本町 5-9-25
URL　：http://www.harada-shindo.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：新用途開発部　谷口守哉
TEL　：022-344-2883
E-mail：m.taniguchi@harada-shindo.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

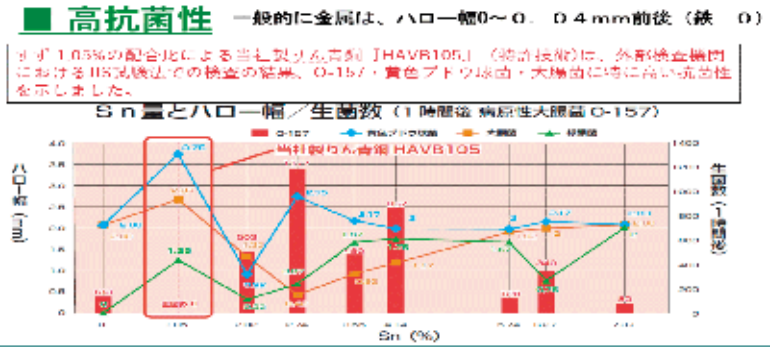
本プロジェクトでの最終的なゴール（目標）や完了後の製品・技術の姿を記述する
例）タービンにおいて従来比20%以上高いエネルギー変換効率

従来技術	新技術	新技術のポイント
・ステンレス、ニッケルメッキで抗菌性をキッチン、トイレ、水回りなどに担保しようとした	・リン青銅合金において最高抗菌値 ・アルミニウム板、ステンレス板との冷間接合のクラッド材	・表面処理に伴う色調変化 ・粉状品を布＜ガーゼ＞に一律担持させた場合の抗菌性 ・デザイン性、銅色以外の色の発色

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・銅合金の抗菌性に関して多くの機関及び企業の協力を得て調査検討した	・第三者による分析、試験結果を共有 ・合金中の錫値を0．5%毎に振った ・ハロー法（定性）、フィルム法(定量)の2法により分析結果の正確度を上げた	・第三者分析ｎ数を3以上取ったためより正確な数値を得た ・定性法、定量法の2法に依拠したことで更に確度を上げれた

＜抗菌性を発揮する合金組成の決定＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化段階

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・今後についても特許化することで他社との差別化、マーケットにおける先発組となるよう事業化内容を明確にしスケジューリング
・医療機器周辺部材への適用　洗浄機器内部
・温泉場　湯流れ部材
・船舶塗料への練り込み

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・各機関が保有していた技術をそれぞれのテーマにおいて、得意とする技術を発揮した
・外部連携　非常に上手く連携することができ、無駄が少なかった

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※ハロー法：細菌を接種した寒天培地上に試料を設置し、24～48時間培養
※フィルム法：試料上に菌液を接種し、ポリエチレンフィルムで覆って菌液を表面に広げ、一定時間培養後の菌濃度の変化を調べる方法

■プロジェクト名：色のバラツキが少なく、視認性に優れ疲労低減特性のある自動車内装照明用LEDの蛍光体層開発

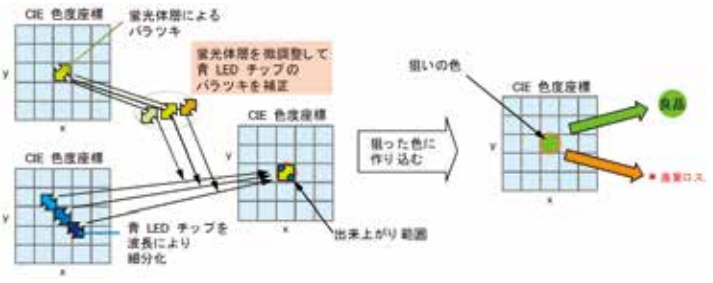
■対象となる川下産業：自動車（内装照明）
■研究開発体制：(株)朝日ラバー、(国大)埼玉大学

プロジェクトの背景・目的

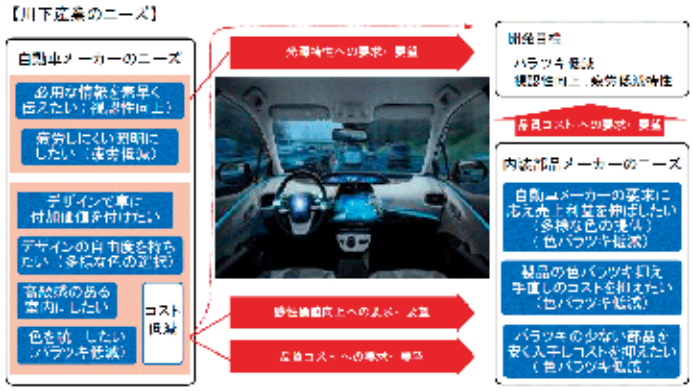
＜背景・目的＞

- 自動車の内装照明用の光源として用いられるＬＥＤの色バラツキを低減すると共に、視認性向上や疲労低減機能を付加するために蛍光体層を開発する
- ＬＥＤの分光分布の視認性や疲労に対する影響について心拍、脳波、脳血流等の生体指標から特定する研究を行い、蛍光体層の配合で視認性向上や疲労低減効果の機能性付加を狙う

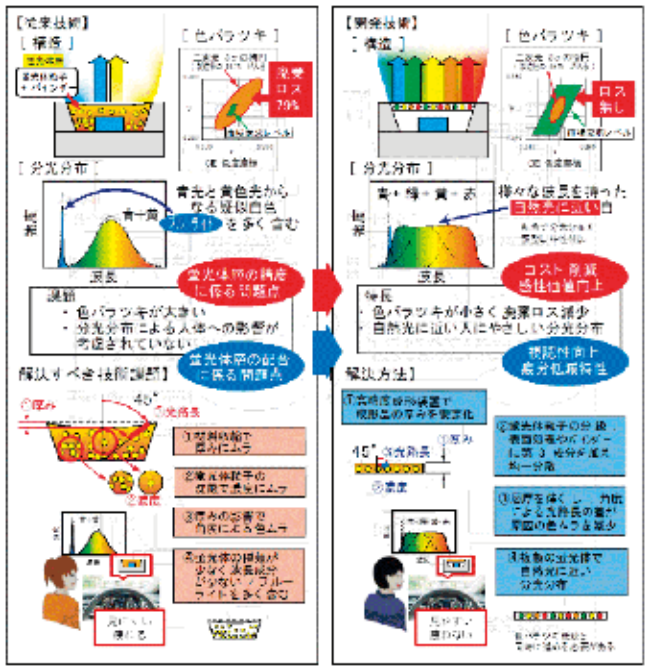
＜当社現行品アサカラーLED の色バラツキ対策＞



＜部品の内装照明の色バラツキ＞



＜高機能・高機能な材料及び複合技術の向上＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●蛍光体層内の色調バラツキを低減する為に必要な層の成形精度向上と材料内の蛍光体の分散性高度化に向け必要な加工設備や分析設備を導入し、計画通り研究開発を進め、評価を行うことにより、蛍光体層内の色度バラツキの低減ができた

●LED 光源を呈示刺激として視認性および疲労低減の評価に用いる生理指標を取得し、モデルの構築を行うことができ、視認性と疲労低減特性の推定精度はそれぞれ 88.8%と 87.8%であった

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●自動車メーカー/内装部品メーカーのニーズ
●自動車用ＬＥＤ光源の技術動向

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●高精度な蛍光体層の成形技術の開発
●視認性の向上及び疲労低減効果のある分光分布を持った照明光の配合作成

企業情報：株式会社朝日ラバー
事業内容：工業用ゴム製品の製造・販売

所在地　：〒330-0801　埼玉県さいたま市大宮区土手町２丁目７番２
URL　：https://www.asahi-rubber.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：管理本部 田崎益次
TEL　：048-650-6051
E-mail：m-tasaki@asahi-rubber.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

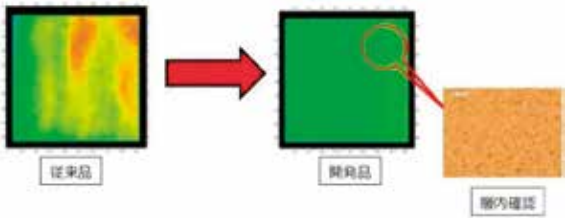
自動車の内装照明用の光源として用いられる LED の色バラツキを低減して、視認性・疲労低減特性を持った配合の実現

従来技術	新技術	新技術のポイント
・現行商品（アサカラーLED）は、蛍光体層を金型でキャップ状に成形しLED に被せた構造の LED である	・色バラツキを蛍光体層の高精度成形で解決する ・LED の光に機能性を付加させる ・視認性および疲労低減特性の評価を定量的に行うことが可能	・視認性の向上及び疲労低減効果のある分光分布を持った照明光の配合実現 ・目標とする分光分布を入力データとして、視認性および疲労低減特性のシミュレーションが可能

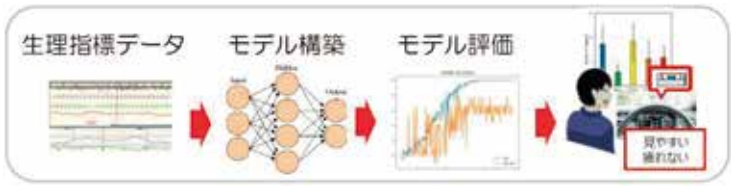
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・蛍光体の分散度を、短時間で広い面積に対し定量化する評価方法により、蛍光体層の色調バラツキを評価し、蛍光体の分散度を良化する	・蛍光体層に使用される蛍光体粒子の最大粒径に応じ、層厚バラツキの低減を目標とする ・シミュレーションを行うことにより、試作などの工程の効率化が可能になる	・バインダー材料・分散/凝集防止剤などの選定および成形時に材料に対して成形ストレスを生じにくい条件の設定

＜蛍光体層内の蛍光体分散度＞



＜視認性および疲労低減特性の推定モデルを構築＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

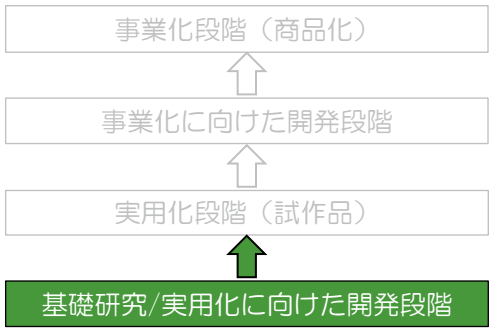
・実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・蛍光体層サンプルを客先へ提出し、その評価結果から更なる改良が必要になるかの見極め及び、市場が要求する機能や品質、価格に対応が可能かの判断が必要

・視認性及び疲労低減特性を有するLED光源のより多くのデータ収集と知見の蓄積によって、更に精度の高いシミュレーションを実現していく

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・保有技術を基に試作品の開発をすすめ、評価結果を共有化することで円滑な研究開発を実施

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※アサカラー(ASACOLOR ブランド)：透明なシリコーン樹脂に集光・拡散という光学的機能を持たせ光をコントールする技術

■プロジェクト名：低温高容量リチウムイオン二次電池用電解液の開発

■対象となる川下産業：電気自動車・二次電池
■研究開発体制：富山薬品工業㈱、㈱東北大学　未来科学技術共同研究センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 電気自動車の国内販売が開始されたが、その普及が遅れている。主な原因として、電池の容量不足や容量劣化、低温下で電池性能が発揮されないことが挙げられている
- 高容量の活物質材料を開発しているが、電解液の酸化還元分解による電池劣化が激しく、十分な耐久性能が確保できていなかった
- 低温環境における SEI 被膜のイオン伝導度向上とその高性能の長期維持については、関連各社による取組が続けられているものの実現されておらず、従来とは異なる対応が待ち望まれていた

＜添加剤単品＞

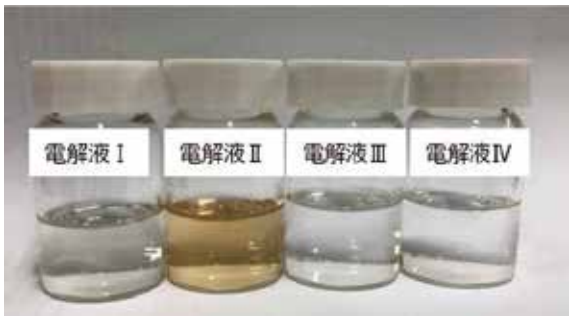
添加剤Ⅰ：正極材料表面保護添加剤　添加剤Ⅱ：負極材料表面保護添加剤
添加剤Ⅲ：低温高出力添加剤　添加剤Ⅳ：リチウム塩類添加剤

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

- ●電解液中の環状カーボネートと鎖状カーボネートに対し特定量のフッ素化溶媒を加え、-20℃の低温環境下において、電解液のイオン伝導度が確保でき、電解液中の鎖状カーボネートの分解が抑えられ、実電池の低温出力も確認できた
- ●添加剤Ⅰ、Ⅱは、電極材料表面へ SEI 被膜を形成し、高温寿命が従来添加剤と比べ大幅に改善した
- ●添加剤Ⅱ、Ⅲ、Ⅳは、低温環境下の容量出力率が大幅に改善された
- ●添加剤の構造改良及び電解液を作製する工程改良により量産化水準に達した

＜添加剤添加電解液＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

- ●電気自動車用リチウムイオン二次電池
- ●高容量電極材料に対応する電解液
- ●低温環境に対応する電解液

＜製品･サービスの PR ポイント＞

- ●溶媒の耐酸化還元性の向上
- ●高容量正負極材料表面への SEI 被膜形成
- ●SEI 被膜の耐酸化還元性の向上
- ●電解液及び SEI 被膜のイオン伝導度の向上

企業情報：富山薬品工業株式会社
事業内容：高純度化学薬品の開発・製造・販売

所在地　：〒103-0023 東京都中央区日本橋本町 1-2-6
URL　：https://www.tomypure.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：技術開発部　浦本 昌英
TEL　：0479-46-4500
E-mail：uramoto@tomypure.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

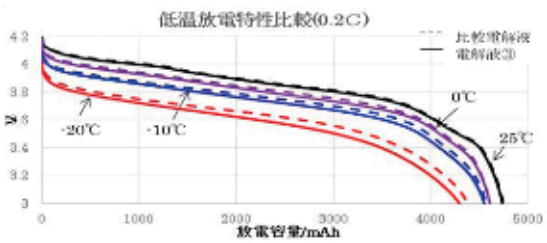
リチウムイオン二次電池の高容量化を実現するために、リチウムイオン二次電池に使われる高容量材料表面での酸化・還元を抑制し、電解液の分解を防止する必要がある

従来技術	新技術	新技術のポイント
・溶媒の耐酸化還元性の向上 ・高容量正負極材料表面へのSEI被膜形成	・溶媒系自身の分解を抑制する ・高耐酸化還元性SEI被膜を形成して溶媒と電極材料との接触を減らす	・異種元素導入SEI被膜によるリチウムイオンの移動度を向上させる

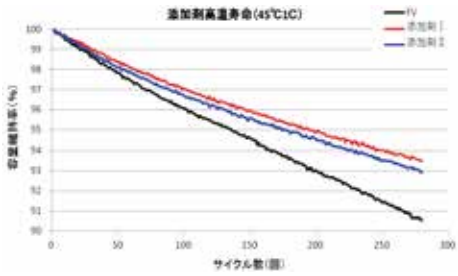
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・高容量正極材料は高電圧化による酸化力増大と高密度化による抵抗成分上昇	・リチウムイオンは電解液やSEI被膜中での伝導速度が低温で著しく遅くなり、電池の出入力容量が著しく低下し、電池容量の低温での利用範囲が狭まる	・溶媒の耐酸化還元性の向上 ・SEI被膜の耐酸化還元性の向上 ・電解液及びSEI被膜のイオン伝導度の向上

＜フッ素化エーテルを用いた電池の低温放電性能＞



＜添加剤Ⅰ Ⅱの高温寿命特性＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・サンプル出荷を通じ需要家各社の電極への合わせ作業を実施
・2021年前後の電気自動車及びプラグインハイブリッド型電動自動車への実用を目指す
・2020年前後に低温環境下での小規模無調温蓄電システムの実用化を目指

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・大学と共に実使用環境下での実証試験を実施

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※SEI被膜：負極の表面上に形成されたSEI（Solid Electrolyte Interphase）

複合・新機能材料

■プロジェクト名：均一分散を可能にする炭素添加技術を用いた高強度・高伸び率とコストを両立したAC2Aをベースとする鋼化アルミ合金の開発

■対象となる川下産業：自動車、エンジン部品、アルミ合金
■研究開発体制：(株)白金、メタル・アンド・テクノロジー(株)、(国大)筑波大学、栃木県産業技術センター、(公財)栃木県産業振興センター

プロジェクトの背景・目的

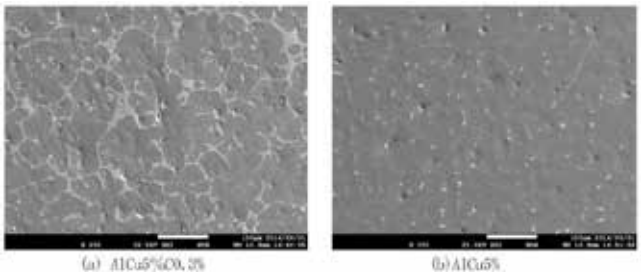
＜背景・目的＞

- 近年、自動車の更なるCO_2排出量削減・燃費向上が求められており、部品の薄肉化が各川下自動車メーカーで進められている
- 自動車のシリンダーヘッドなどのエンジン部品類に使用されている鋼化アルミ合金（AC2A）に、弊社独自の炭素添加技術を適用、炭素を添加し、従来の合金の 1.2 倍以下のコスト（385 円×1.2=462 円以下）で AC2A よりも高機能（引張強さ 1.5 倍以上、伸び 1.5 倍以上）な鋼化アルミ合金（AC2A＋炭素の合金）の研究開発を行う

＜アルミニウム合金の比較＞

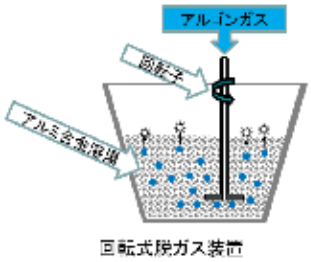
	従来技術		本特定研究開発
	従来の鋳造用アルミ合金（AC2A）	高強度鋳造用アルミ合金（AC10）	鋼化アルミ合金（AC2A+C）
主な添加元素	Cu, Si	Cu, Mg, Ti	Cu, Si, C
引張強さ(N/mm²)	270	330	405（目標値）
伸び(%)	1 以上	8	1.5 以上（目標値）
コスト	○（385 円：流通価格）	×（500 円：当社試算※1）	○（436 円：量産時目標値）
リサイクル性	○	△	○（AC2A と同等）

＜アルミニウム銅合金組織表面の比較＞



(a) Al-Cu5%-C0.3%　(b) Al-Cu5%

＜回転脱ガス装置＞



回転式脱ガス装置

＜生産コスト＞

	コスト
一日の鋳込みによる生産量	80kg
エネルギーコスト	2800円
人件費	12,800円
鋳込みトータルコスト	15,600円
鋳込み単価	195円/kg

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

- ●一体化炉の開発、ガス抜き装置の導入、新鋳造用金型の製造により、引張強さの誤差が 36%から 5.4%まで減少し、試作段階での製造コストは 195 円/kg となった
- 引張強さは鋳造で 216MPa（目標値 270MPa）、熱処理で 308MPa（目標値 405MPa）となり、どちらも当初の目標値には届かなかった
- 川下企業の要望である熱処理後 300MPa 以上という値は達成でき、伸びについては鋳造で 3.7%（目標値 3%）、熱処理で伸び 3.76%（目標値 1.5%）となり、目標値以上の結果となった
- 腐食試験で確認を行ったが、炭素添加によって腐食性が大きく変化することはなく、ほぼ同等の結果を示し、炭素の定量については手分析、機械分析ともに炭素は検出されなかった

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

- ●自動車の軽量化と低コスト化
- ●自動車部品に使用するアルミニウム
- ●自動車のシリンダーヘッドなどのエンジン部品類
- ●炭素を添加していないアルミニウム銅合金

＜製品･サービスの PR ポイント＞

- ●炭素添加アルミ合金の安定生産
- ●引張試験による物性の評価
- ●炭素を添加したアルミニウム銅合金は引張強さが約 2.7 倍、伸びが約 2.3 倍

企業情報：株式会社白金
事業内容 ：非鉄金属精錬

所在地　：〒321-0621　栃木県那須烏山市中央１丁目 5-32
URL　：http://metal-techno.jp
（メタル・アンド・テクノロジー株式会社HP）

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先 ：研究開発 田島 匠
TEL　：0287-84-1687
E-mail ：t.tajima@metal-techno.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

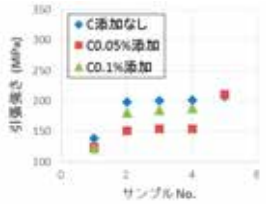
アルミ専用の鋳造炉を開発し、合金の性能と生産効率の向上を目指し、AC2A 合金に対する炭素の添加量を0.01%～0.4%まで変化させ、AC2A 生材に対し、引張強さ・伸び共 1.5 倍以上を目指す

従来技術	新技術	新技術のポイント
・自動車の CO2 排出量の規制強化により軽量化が求められており、アルミ合金の性能の向上が求められている	・アルミニウム銅合金に炭素を添加することで物性が向上することが分かっていたため、アルミ専用の鋳造炉を開発し、AC2A 合金の性能と生産効率の向上を目指す	・AC2A 生材に対し、引張強さ・伸び共に 1.5 倍以上（引張強さ 270MPa 以上、伸び 3%以上）

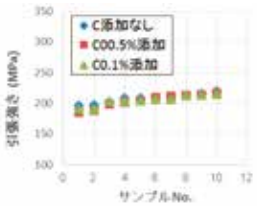
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・AC2A は添加元素として Cu の他に Si も用いられているため、アルミニウム銅合金と同等の強度上昇は困難である	・アルミニウム合金に炭素添加を行う炉と、その合金を鋳造しガス抜き行う溶解炉とを一体化した独自の炭素添加アルミニウム合金専用炉を開発した	・鋳造時の気泡除去能力の向上及び炭素添加量の増加とその最適化が図られた

＜炭素添加した AC2A の引張試験の誤差の比較＞

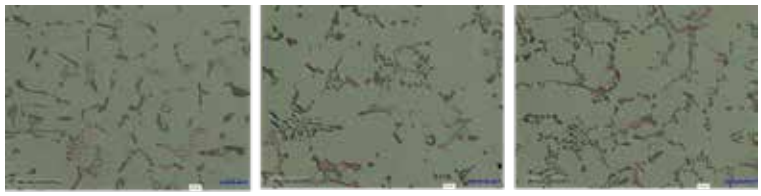


旧金型 13 号試験片



新金型 4 号試験片

＜熱処理品の鋳造組織の観察（×800）＞



AC2A　C0.2%　C0.4%

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・自動車メーカーからの要望が多く、車向けアルミ材料の半数以上を占めるダイキャスト材（ADC12 など）にも本特定研究開発を応用し、鋳造で 10%ほど物性を改善することができたため、適用できる部品が増え、さらなる営業展開が期待できる
・音響メーカーからスピーカーに使用したいとの要望が来ており、現在試作品を作成中

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・炭素添加技術という独自の技術を活用しているため
・鉛フリーはんだ合金、銅合金については特許を取得済みでアルミ合金についても現在特許を出願中
・栃木県産業技術センターや筑波大学と共同研究を行い、科学的な裏付けを行っている

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※AC2A： Al-Cu-Si 系合金は、Si を添加することによって鋳造性の改善を図った合金であり、自動車用エンジン部品など使用量も多い

■プロジェクト名：カーボンナノチューブ電線の合成・紡織技術とCNT電線の応用開発

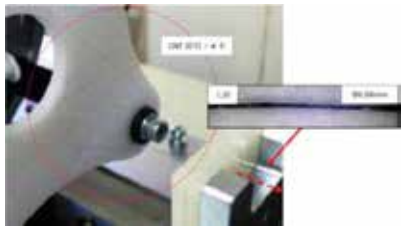
■対象となる川下産業：軽量・細径を求められる電線、医療センサ 等
■研究開発体制：杉田電線㈱、㈱国大㈱岡山大学

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- カーボンナノチューブ(CNT)線材（以降、ヤーンとする）は、金属材料や炭素繊維に代わる超軽量の次世代高強度・高導電性材料となることから、移動体の軽量化と大きな省エネへの期待が集まっている
- 大手企業や多くの大学・研究所がヤーンの工業化を目指しているものの、安定した品質で無限長さの紡績技術が確立されていなかった
- 既往研究を再検討することで、未活用大学シーズを基に超軽量・高強度の導電性ヤーンの製造技術を確立する

＜CNT 線材 1,000m 巻ボビン ＞

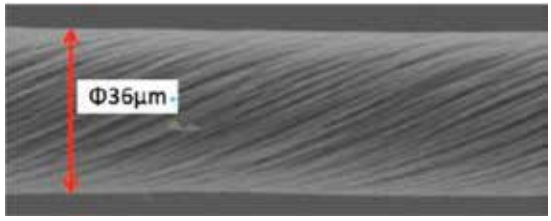
＜4 本の CNT 線材を使用して撚線作製＞



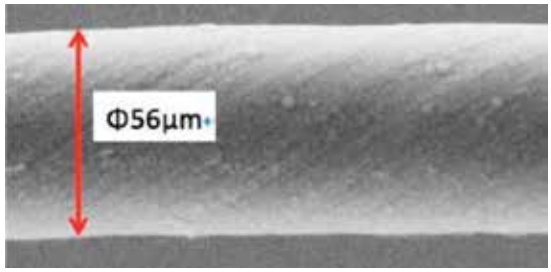
プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- ●乾式垂直成長 CNT を連続紡績することで、1,000m 以上のヤーンを製造する技術を確立した
- 紡ぐ技術により無限長さのヤーンを連続製造が可能になり、かつ、安定した品質を保持できる
- 既往文献やプレスリリースを参考にすると、それらのヤーンと比べ、電気伝導度は３桁、比強度は３倍以上、前処理無しの電解メッキ可能なヤーンの工業的製法を確立した
- 紡績したヤーンを束ねて太径のヤーンを製造が可能になった。また、繊維製品として織り・編み、洗濯耐久性を持つ繊維製品として加工することができた
- 電気的センサーとして、歪センサーではゲージファクター20以上、生体センシングでは脈拍、筋電、神経信号の検知が可能である

＜CNT 線材の低抵抗化＞



還元雰囲気中で通電加熱を行った CNT 線材



エタノールで浸漬させた状態で通電加熱を行った CNT 線材(10^{-7}Ωm)

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- ●軽量ワイヤーハーネス、モーターコイル用ヤーン
- ●メッキヤーン、電波シールド用線材
- ●生体モニターセンサー
- ●モーション及び触感(Tactile)センサー
- ●CF 代替 CNT クロス

＜製品･サービスの PR ポイント＞
- ●超軽量：CNT センサー比重<0.2
  メッキヤーン比重<3.5
- ●繊維製品型センサー：繊維製品と組み合わせが容易、洗濯耐久性、高速応答、電気的リニア応答
- ●超軽量高強度炭素クロス：CF よりしなやかで軽く高強度な CFRP・CFGP

企業情報：杉田電線株式会社
事業内容 ：自動車用電線・通信用電線・発熱電線

所在地 ：〒339-0037 埼玉県さいたま市岩槻区浮谷 2290
URL ：http://sugita-ew.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先 ：総務課 杉田 晃一
TEL ：048-798-3165
E-mail ：sugita_a@sugita-ew.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

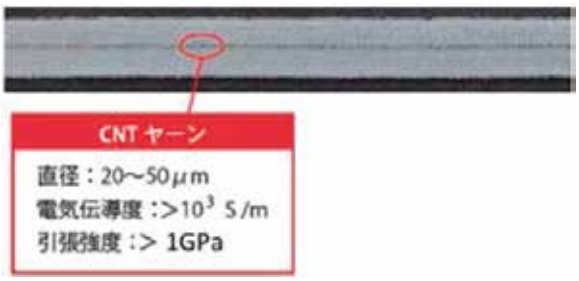
シーズ技術で数メートルであったCNTヤーンを無限長さ紡績可能にする技術の確立

従来技術	新技術	新技術のポイント
• ヤーンは存在したが、長さが数メートル程度、または毛糸のような均質性のないヤーンであった • 帝人アラミドのCNTヤーンは長尺紡績品ではあるものの、電気伝導度は 101 S/m、比強度は10MPa程度で、銅線やCFヤーンと比べ物にならなかった	• 長尺･均一CNTヤーン量産技術 • 世界チャンピオンの電気伝導度と比強度 • 純粋(Pure)のCNT	• 直径と長さの揃った二層CNTの安価合成方法の確立 • 長尺ヤーン紡織技術 • 純粋なCNTで金属並の導電率とCFを上回る比強度 • 粉塵の発生しない製造方法と製品 • 前処理無し電解メッキ可能ヤーン従来のエナメル被膜も適用化

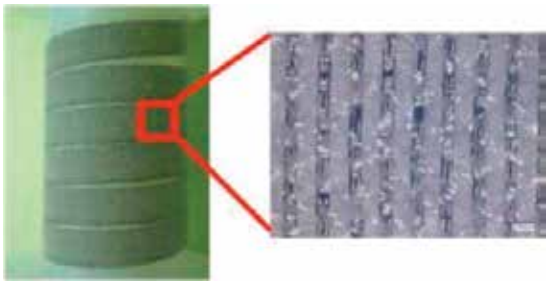
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 長尺技術方法 • 品質の安定化	• CNT合成装置と合成方法の自社開発 • 合成から紡績まで一体の技術開発	• 装置、方法に必要な情報の追究 • 合成ー紡績の連携最適条件を保持可能

＜リボン状センサー＞



CNTを機織りしたリボン状センサー



CNT線材を綿糸に使用したリボン状センサー

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 実用化に向けたサンプル製造

＜実用化・事業化の見通し＞

• 国内外精密機器、医療機器、ゲーム開発メーカー向け繊維製品型センサーを機織メーカーと共同開発
• ワイヤーハーネスメーカーとの事業売却交渉
• 海外EV／宇宙ベンチャーとの事業売却交渉

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 社長のコミットメント
• アドバイザーによる適切な技術指導
• マーケティングの第三者起用とバリューチェーン構築

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

■プロジェクト名：精密医療機器用チタン系部品加工のための高強度、高靱性、耐熱性のある金型材料の開発

■対象となる川下産業：医療機器・処置用機器・精密プレス成形技術

■研究開発体制：金属技研(株)、(株)ジャパン・アドバストケミカルズ、(株)ミッテ・インターナショル、首都大学東京、(国大)福井大学、(地独)東京都立産業技術研究センター、タマティーエルオー(株)

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 精密機械加工にはプレス成形用金型が必要であるが、低侵襲医療分野である内視鏡手術や腹腔鏡手術に用いる鉗子類（処置用機器）では部品製造に精密なマイクロ金型が欠かせない
- 部品材料はチタン系がふつうなので、金型を構成する材料には高強度、高耐久性、耐焼付き性が要求されている

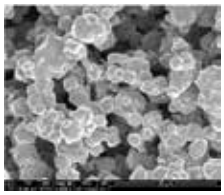
＜Ni ナノ粒子/グラフェン表面修飾複合材の製造＞

①ナノ粒子製造装置

②焼結装置

③HIP 装置

＜10～50nm のピュアで高純度な Ni ナノ粒子＞

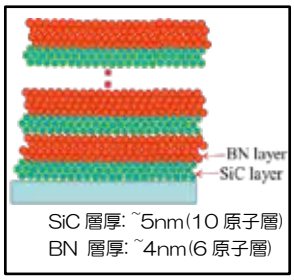


プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

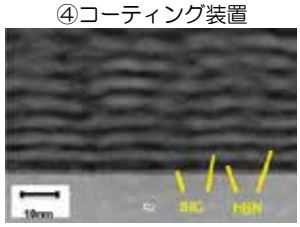
- Ni ナノ粒子を複重層グラフェン内包技術により原料コストを20%超の低減、BN コーティング技術と組合せた高性能金型で既存合金の 20%以上の耐久性向上を確認した
- 実成形加工（凹凸の有る金型）に BN コーティング膜(SiC+hBN)を生成し、アドバイザー量産ラインで鍛造において、凝着に問題無いレベルに達した
- Ti 材精密プレス成形によるマイクロ成形において、WC-C 部材に BN コーティングを行った医療用部品用マイクロ金型を試作し、アドバイザーによるプレス加工評価において、量産ラインで問題無いレベルに達したことを確認した

＜実成形加工への BN 膜コーティング技術＞



＜膜構成図＞

④コーティング装置



＜マイクロ金型上の成膜＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

- 内視鏡手術や腹腔鏡手術に用いる鉗子類（処置用機器）
- 内視鏡用ガラスレンズの精密熱間成形加工
- 各種精密自動車や電子デバイス用電子部品の成形加工

＜製品･サービスの PR ポイント＞

- Co の代わりに Ni ナノ粒子を複重層グラフェン内包技術
- BN コーティング膜(SiC+hBN)
- Ti 材精密プレス成形によるマイクロ成形
- 医療用部品用マイクロ金型

企業情報：金属技研株式会社
事業内容：HIP・熱処理・ろう付/溶接・積層造形・成形/機械加工・検査/解析/分析
所在地　：〒164-8721　東京都中野区本町 1-32-2 ハーモニータワー27 階
URL　　：https://www.kinzoku.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：タマティーエルオ株式会社　山県 通昭
TEL　　：042-631-1325
E-mail　：yamagata@tama-tlo.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

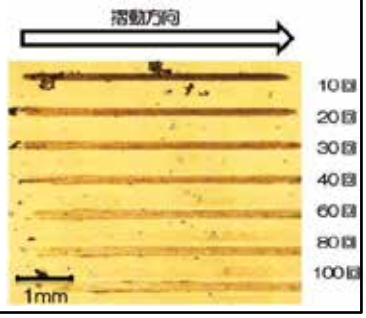
金型材料である Ni ナノ粒子を使用しナノグラフェン炭素を分散させて焼結する方法で、高強度、高耐久性を実現し、さらに、成形加工時の焼付き防止やチタンの移着防止のため BN 膜を表面にコーティングを行う技術確立する

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 精密プレス成形技術を用いた鉗子の加工が試みられたが、精密金型の作成や離型剤の課題などが残る	• WC-Ni ナノ粒子 • BN 膜コーティング技術	• ナノカーボン合成・放電プラズマ焼結 • 熱フィラメント型化学気相成長法(HFCVD 法)

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• WC 系超硬合金の粉末冶金の素材原料となる高耐久性、高靭性 • 高硬度、高摺動特性を有する BN コーティング	• 高靭性化に寄与するナノカーボンを同時に内包合成を行う • 熱フィラメント型化学気相成長法(HFCVD 法)による成膜	•Ni ナノ粒子/グラフェン表面修飾複合材 • フィラメント加熱による基板上での前駆体ガスの分解することにより、薄膜として堆積させる

＜チタンの凝着部の減少を確認＞



＜医療部品用マイクロ金型（試作品）での鍛造評価＞

【金型】

【加工前の金型表面】

【100 個加工後の金型表面】

- 金型　　：破損無し
- 金型への凝着：100 個加工に対し無し
- BN 膜　　：20ｋN の荷重に耐えた

- 金型の高強度、高耐久性を確認
- 打痕ごとに BN 膜が剥がれることにより、「成形加工時の焼付き防止、チタンの移着防止を確認

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

- 事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

- 商業化に向けてのコスト低減として、WC微粒子の入手性の困難（納期問題）で安価なWC粒子による開発
- 金型の実用化で、Coレス超硬+BN膜の金型材を開発し、高強度材や高靭性材と組み合わせた構造のハイブリット金型の開発

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 川下企業の課題が明確であり、課題解決のため研究結果に対する評価などに参画して頂けた
- 全研究機関が一致可能な目標を定める

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※グラフェン：1 原子の厚さの sp^2 結合炭素原子のシート。炭素原子とその結合からできた蜂の巣のような六角形格子構造をとっている。グラファイト自体もグラフェンシートが多数積み重なってできている。グラフェンの炭素間結合距離は約 0.142nm 炭素同素体（グラファイト、カーボンナノチューブ、フラーレンなど）の基本的な構造である

※窒化ボロン（BN）：窒素とホウ素からなる固体の化合物である。性質面で炭素と似ている点が多い。炭素には常温常圧で安定な黒鉛と高温高圧で安定なダイヤモンドがあるように、窒化ボロンにも六方晶系の常圧相と、立方晶系の高圧相があり、h-BN、c-BN と呼び分けられる。大気中では 1000℃まで安定であるため、耐熱性のよい工具コーティング膜として注目されている

■プロジェクト名：細く軽くノイズに強い電線のための超臨界発泡押出電線被覆装置の開発

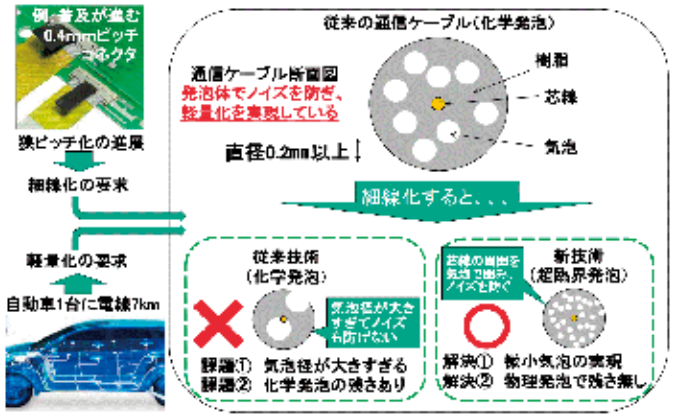
■対象となる川下産業：自動車産業・情報家電・自動車用通信ケーブル
■研究開発体制：(株)三葉製作所、(株)SMS

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 近年、川下の通信ケーブルメーカーや、通信ケーブルのユーザーである自動車、情報家電等の業界から、「軽量」で誘電率が低い「高性能」な通信ケーブルの被覆材料/プロセスが求められている
- 自動車・情報家電等に使われる通信ケーブルはノイズが入ると事故に直結するため、「ノイズの低減」も重要な課題となっている
- 気泡の微細化によるケーブルの細線化を実現することであり、押出発泡品を使用する

＜通信ケーブル断面図の細線化＞



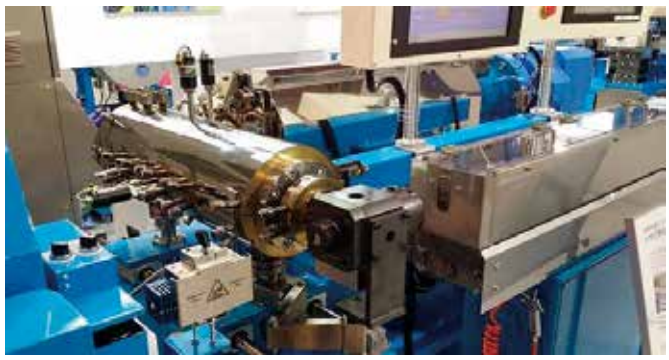
プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●含浸部圧力は、20MPa 以上でガス拡散が促進していた

- 圧力（背圧）を上げるには、ダイスの構造にもよるが、溶融粘性を高くするために、PP、PE のような結晶化樹脂では結晶化開始温度近傍まで温度を下げる必要があるが、操業条件を一歩間違えると流動性が阻害され、一気に装置限界圧力（30MPa）まで到達して、操業できなくなる難しさがある
- LDPE+高溶融張力 PP のブレンド材料についても、最も安定はしているが、それでも完全相溶している状態ではなく、良好な発泡部分は PP 部分に偏在している状態である
- これまでの微細発泡連続押出成形では、気泡径が 100μm 以下の製品は大量生産品としては上市されていない
- 数十μm 以下の気泡径をもつ製品を連続押出成形にて大量生産できるようになると、様々な樹脂製品への展開が期待される

＜実験設備＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●電線の「軽量化」や「省スペース化」のための細線化
●細く軽くノイズに強い電線

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●自動車用通信ケーブルの被覆材を軽量化
●微細発泡による低誘電率化による信頼性を向上
●特許出願完了

企業情報：株式会社三葉製作所
事業内容：各種ゴム・プラスチック押出成形機及び電線被覆装置の製造販売

所在地　：〒386-8638 長野県上田市中央東 5-14
URL　：http://www.mitsuba-ss.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：技術部 井上 和弘
TEL　：0268-24-3131
E-mail：kazuhiro.inoue@mitsuba-ss.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

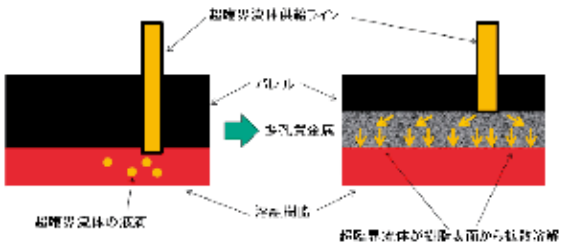
化学発泡剤の代わりに「超臨界二酸化炭素」を発泡剤として用いて、超臨界二酸化炭素を用いた微細発泡成形による通信ケーブルの製造プロセスおよび製造装置の開発に取り組んだ

従来技術	新技術	新技術のポイント
・化学発泡剤を用いた発泡成形品は、気泡が大きく、発泡剤の分解残さが残る等の欠点を有する	・物理発泡剤である超臨界二酸化炭素を用いた微細発泡成形による通信ケーブルの製造プロセスおよび製造装置の開発	・分解残さが出ない超臨界二酸化炭素を発泡剤として使用 ・微細気泡、低誘電率、耐屈曲性に優れ、表面平滑性に優れる通信ケーブルの被覆層を付与

＜直面した課題と課題解決＞

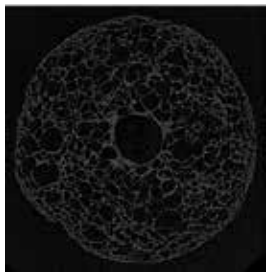
直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・超臨界ユニットへのガス供給量を増やすと、ダイス先端で、樹脂に溶解していない大きなガスの塊により弾け飛ぶ現象（「暴破」と呼ぶ）が断続的に発生する	・ガス供給用のポーラス体の通気性、均一性の向上 ・ガス供給ポンプの耐圧力、流量精度の向上 ・安定化ゾーンのガス拡散性の向上	・暴破の発生を解決し、「均一で安定的な発泡の条件」を確立するために、暴破発生要因について、実験・検証・分析を何度も繰り返した

＜革新的な二酸化炭素の供給プロセス＞



注入　多孔質金属を通した表面からの拡散

＜発泡状態のX線解析画像＞



＜実験運転＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・事業化に向けたPRの一環で、2017年10月のIPF Japan 2017（国際プラスチックフェア）に出展
・本研究開発の成果に係る特許の出願を完了
・汎用樹脂だけでなく、耐熱性や物理的強度の高いスーパーエンジニアリングプラスチックの発泡化製品への展開も視野に入れ、高価なスーパーエンプラ成形品の大幅な製造コストダウンを可能にすることが期待

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・当社は以前よりエラストマーの水発泡技術、各種発泡押出製品および電線被覆材の窒素ガス発泡技術等に着手しており、今回超臨界二酸化炭素を利用した発泡技術に着手する際、超臨界発泡の権威である(株)SMS 代表取締役の新保先生（金沢工業大学名誉教授・工学博士で、MIT が超臨界発泡を開発した時の共同研究者）と共同で実施した

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※LDPE:低密度ポリエチレン、PP: ポリプロピレン

■プロジェクト名：炭素繊維ドライファイバーチョップドテープによる高生産性・高機能性・高賦形性すべてを達成する革新的RTM成形技術の開発

■対象となる川下産業：自動車・航空機
■研究開発体制：テックワン(株)、共和工業(株)、金沢工業大学、石川県工業試験場、
(公財)石川県産業創出支援機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・欧州の自動車メーカーのBMW社ではHP-RTM（高圧レジントランスファーモールディング）成形技術の開発により、CFRP部材の成形時間を10分以下に短縮することで量産車への適用を可能にし、2014年より販売を開始した電気自動車のi3の車体の主要骨格にCFRPを用いた量産化を実現している

・RTM装置を活用して基礎技術を確立し、現状のRTMプロセスの課題を解決する次世代の高生産性•高機能性RTM製造技術を開発し、自動車をはじめ今後需要が大幅に拡大する航空機分野等へも適用を目指した取組を実施した

＜HP-RTMによる実形状成形品＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

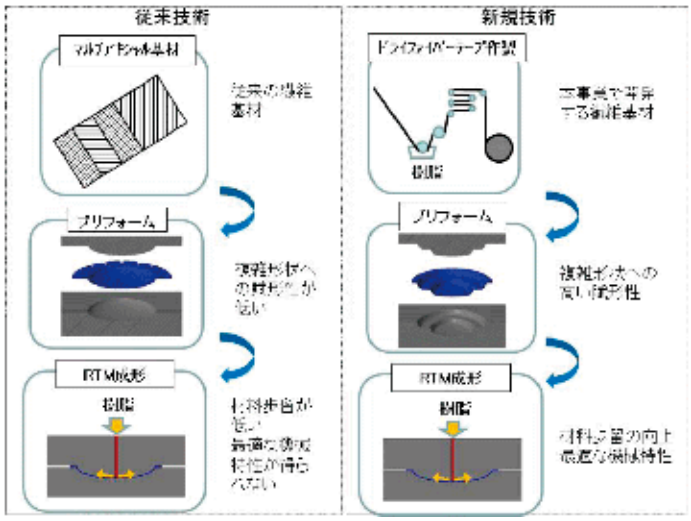
●炭素繊維を開繊したドライテープ基材にバインダーを連続的に効率的に塗布する技術を開発し、バインダーは後工程のプリフォーム作製、RTM成形において、立体形状への賦形性や樹脂の含浸性を損なわない適切な種類と塗布条件を最適化

●プリフォーム作製技術で開発したドライファイバーテープを約50mm長に連続的に切断し、散布積層する技術を開発

●HP-RTM成形用の成形型（平板、実形状）とプリフォーム型を設計し導入し、実際のプリフォーム作製やRTM成形試験により、金型の仕様と機構に問題がなく良好な成形ができる事を確認できた

・成形品の力学特性を評価して、比強度、比剛性において、競合基材のSMCを上回り、比曲げ特性においては連続繊維のNCF疑似等方積層(RTM成形)に迫る結果を得た

＜従来技術と新規技術の概要＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●自動車分野のCFRP
●航空機分野のCFRP
●建築、土木分野のCFRP

織物プリフォーム技術も保有

＜製品･サービスのPRポイント＞

●自動車に適用されたRTM(NCF)よりコストが安く賦形性に優れるので有利である
●潜在的な競合技術であるSMCよりも力学特性が高い

企業情報：テックワン株式会社
事業内容：合繊織物染色整理加工・透湿防水フィルムの製造・ボンディング/ラミネート加工・介護用品の製造販売

所在地　：〒929-0124　石川県能美市浜町ヌ161-4
URL　：http://www.tecone.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：技術顧問　惣川　武勇
TEL　：0761-55-0761
E-mail：t-sogawa@tecone.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

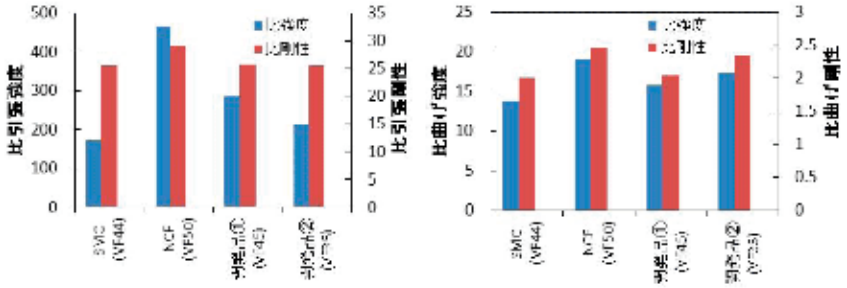
炭素繊維チョップドテープによるプリフォームの製造技術、金型・注入プロセスを研究して、自動車部材等の量産製品に適用可能な、高い生産性による低コスト化に加え、高い機械特性を可能にする新たなRTMプロセスを開発

従来技術	新技術	新技術のポイント
• HP-RTM 成形技術 • 高い生産性（成形サイクル、材料歩留り）による低コスト化	• 炭素繊維のドライファイバーチョップドテープによるランダム積層プリフォーム製造技術、および樹脂注入技術である	• 散布積層装置を用いてチョップドテープの積層配向に異方性を持たせたチョップドテープシートを作製する基礎技術

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• HP-RTM 成形で一つの大きな問題が、使用する炭素繊維基材の歩留りである	• 炭素繊維のマルチアキシャル材を製品形状に切り抜いて裁断するための材料ロス低減	• あらかじめ細断した炭素繊維ドライテープ片を用いる事で目的形状に沿った積層により材料ロス低減

＜HP-RTM 成形品の力学特性比較＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 日本では現状、RTM 成形技術の普及が足踏みしている状況であるが、自動車部材向けの技術開発へ向けた川下ユーザー（OEM、自動車部材メーカー）へのサンプル提供と共同開発を実施できるように検討
• 他の用途（建築、土木分野）への適用性も検討していく

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 研究開発を産学官連携で実施

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※HP-RTM：HP-RTM：High Pressure Resin Transfer Molding（高圧レジントランスファーモールディング）は、10分以内でのCFRP構造部材成形を可能とする技術

■プロジェクト名：コンポジット成形を高度化させた新たな工法開発の確立と、多層構造プラスチックの素材開発及び用途開発

■対象となる川下産業：自動車部品・OA 機器・住設関連部品・容器ボトル
■研究開発体制：(株)エムジーモールド、東レペフ加工品(株)、(公財)名古屋産業科学研究所

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- ほぼ全てにおいて軽量化への取り組みは考慮されていると考えられ、一般的に高断熱化＝低密度化の流れになることからも自動車・非自動車含めて寄与されることとなる
- コンポジット成形の特徴としては、板厚の均等化や従来のブロー成形では大きな影響が出るドローダウン等の概念が無く、板厚偏差の最小化と、高機能材料の複合技術からなる今回ターゲットとしているアイテムでは、従来技術では作ることが困難な製品を具現化でき、全ての分野の川下製造企業への最良の提案となる

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- ●複合材料燃料タンクカバーの試作金型を製作し、サンプル品を作成し生産コスト 30%減の目途が付いた
- ●風呂蓋の断熱性能 30%アップした性能の蓋の試作ができた
- ●HV 車向けバッテリー吸気ダクトへの内側全面吸音材のダクト成形技術を成立したが、接着技術における課題に対応中である
- ●断熱プラスチックカップの試験条件温度 32℃湿度 80%・30 分後の結露量現行品約 6g に対して、結露量 90%減の 0.6g 以下にできる目途が付いて、多数個同時成形により成形タクト 10s 以内の目途も付いた
- ●自動車向け天井用エアコンダクトの現行品 850g から 255g へ 70%の軽量化を達成し、30 秒後の製品出入口温度差 7℃については、50%以上向上でき、温度差 3℃以下の目途が付いた

＜複合材料燃料タンクカバー＞

＜HV 車向けバッテリー吸気ダクト＞

＜断熱プラスチックカップ＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- ●成形事業
- ●金型事業
- ●省力化機器事業

＜製品･サービスの PR ポイント＞
- ●高機能化：断熱性能と耐熱性を兼ね合わせ、軽量化と高剛性、吸音性能を確保
- ●環境配慮：車外及び車内騒音の軽減および燃費向上とガスや消費電力の削減
- ●低コスト化：工程開発によりグローバル化に対応

企業情報：株式会社エムジーモールド
事業内容：金型設計/製作事業・省力化機器事業・成形事業・エンジニアリング事業・商品企画・技術開発

所在地　：〒452-0838 名古屋市西区長先町 59 番地
URL　：http://www.mg-mold.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：部長　三矢　義穂
TEL　：052−502−7671
E-mail：mitsuya@goto-plastic.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

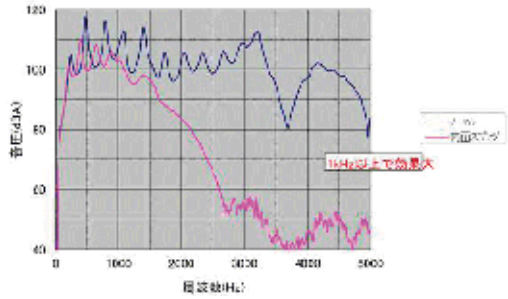
通常の中空体を作るコンポジット成形から、高度化を目指し単層素材からの多層化と成形を同時に行うことによって、成形工程の大幅短縮が可能となる

従来技術	新技術	新技術のポイント
・中空体を作るコンポジット成形（工程が短縮し人、場所、材料、設備、輸送等取り巻く環境を根本的に改革目指す）	・コンポジット成形の高度化となる新しい工法開発を行い、生産リードタイムを短縮して低コスト化	・ターゲットアイテムと目標設定は、複合材料燃料タンクカバー、風呂蓋、HV 車向けバッテリー吸気ダクト、断熱プラスチックカップ、自動車向け天井用エアコンダクト

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・コア材の開発とインサート成形の技術開発を行い住宅設備で使用される風呂の蓋の高機能化・軽量化・低コスト化を目指す	・現行品比断熱性能 30%アップ、質量 30%減＋低コスト化へ	・断熱性能 30%アップした性能の蓋の試作ができた

＜HV 車向けバッテリー吸気ダクトへの吸音性能＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・当開発品が事業化されれば、日本全国の自動車にも使われる可能性が大きく、日本の東北および九州の自動車アッセンブリー企業に提供ができ震災地区に対して、製造業および当開発品を輸送する流通含め産業に大きく貢献できる

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・素材メーカーや川下製造業者と密にタッグを組んで取り組んだ

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

■プロジェクト名：プレス式水冷システムを用いた双晶組織形成制御による高音質なシンバル用高錫濃度ブロンズ合金の開発

■対象となる川下産業：シンバル・ドラム用シンバル
■研究開発体制：(株)大阪合金工業所、福井県工業技術センター、(公財)ふくい産業支援センター

プロジェクトの背景・目的

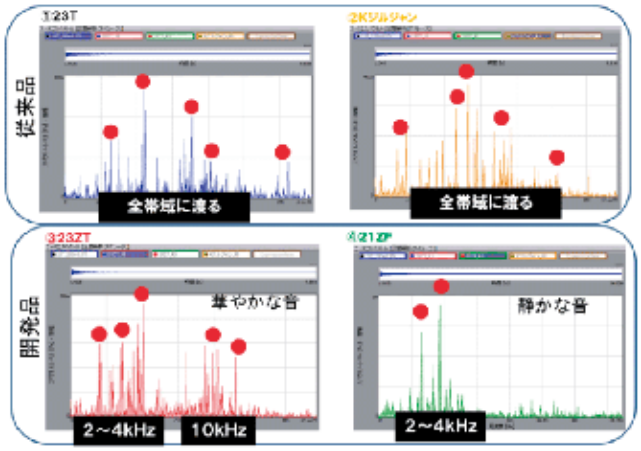
＜背景・目的＞
- シンバルの音は複雑でスズ濃度が増えるほど高音質なシンバルになるが、硬く、組織も不均質になりやすいため割れやすくなる
- シンバル原板を割れにくくするため結晶粒微細化、原板自体にひずみが無く、音を調整できる双晶組織を形成するための熱処理する技術を開発する必要がある
- 高音質で割れないシンバル原板を開発し海外への輸出を視野に入れたドラム用シンバルへ販路を拡大する

＜シンバル＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- P に変わり Fe を添加することになったが、Cu-23Sn-0.3Ti-0.03Zr （以下 23ZT）および Cu-21Sn-0.1Zr-0.03Fe（以下 21ZF）の組成が決定し、華やかな音の 23ZT、静かな（ダークな）音の 21ZF と住み分けできた結果、ジャンル別・寸法別での品種も選定することが可能となった
- シンバル音の音質評価物理量（ラウドネス：人間が感じる音の大きさ、シャープネス：金属的な甲高さ・鋭さ）の解析を実施した
- 23ZT では結晶粒度の 300μm と華やかさを保つため、Zr 添加量を 0.03%とした
- 21ZF ではシンバルの音を保ちつつ減衰が早いダークな音質が求められているため、Zr 添加量を 0.1%とした

＜各シンバルの全時間フーリエ変換解析結果 ＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- ●ドラム用シンバル
- ●シンバル原板

＜製品･サービスの PR ポイント＞
- ●高音質で割れないシンバル原板
- ●海外への輸出を視野に入れたドラム用シンバルへ販路

企業情報：株式会社大阪合金工業所
事業内容：中間合金地金・銅及び銅合金鋳造品/加工品

所在地　：〒910-3138 福井県福井市白方町第 45 号 5 番地 9
URL　：http://www.osakagokin.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：株式会社大阪合金工業所研究開発部　小川　渉
TEL　：0776-85-1811
E-mail：ogawa@osakagokin.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

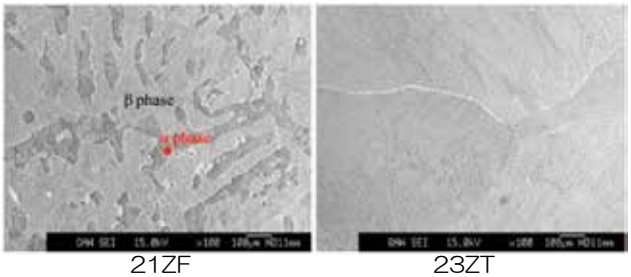
Zr 添加でシンバル素材の結晶粒を微細化させることで、割れにくいシンバル素材を作製し、さらに Ti や P を添加してすることで、音を変化させることが可能とする

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 370kg 級でも上下偏析もなく安定して製造することが可能 •Zr+P 添加は Zr の歩留まりが不安定であった	•Cu-23Sn-0.3Ti-0.03Zr 組成（23ZT）は、華やかな音 •Cu-21Sn-0.1Zr-0.03Fe 組成（21ZF）は、静かな（ダークな）音	• ジャンル別・寸法別での品種も選定することが可能となった • プレス式水冷システムを用いて薄い円盤状のシンバル原板にひずみなく焼き入れできる技術を確立

＜直面した課題と課題解決＞

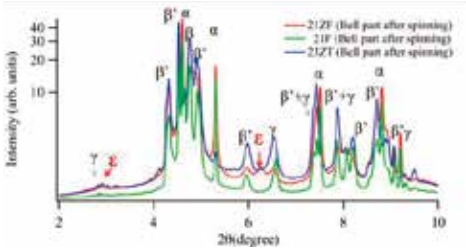
直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 割れにくいするための結晶粒微細化とひずみがな焼き入れ技術 • 21ZF 組成で静かでダークな音 →減衰が早い 21ZF の減衰が早い理由を調査	• Zr 添加による結晶粒微細化と冷却金型で挟みながら焼き入れ • ヘラ絞り加工前後での硬度を測定し、21ZF に関しては、冷間加工により硬くなる →X 線による結晶構造解析	• 焼き入れ技術の確立で量産化 • 結晶粒微細化で割れ対策 • 減衰が早い理由 硬い ε 相が析出し粒界で摩擦が生じたため Zr 添加量で音を制御できる技術を確立

＜シンバルの組織観察の結果＞



21ZF　　23ZT

＜シンバルの X 線結晶構造解析＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 実用化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 国内や欧米企業にサンプル出荷。シンバルの世界市場は150～200億円、国内市場は10億円であると想定しており、加工性を上げるため、錫の濃度を低くするメーカーが多い中、音質を上げた高錫濃度シンバルの音の特徴を生かして販売
• 今後は、Zr と減衰との関係を明らかにすることで、顧客ニーズに合わせたシンバル素材の提供も可能である

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
⇧
事業化に向けた開発段階
⇧
実用化段階（試作品）
⇧
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 顧客のニーズを具体的に把握していたこと
• 外部との連携により原因の把握とその解決策が速やかに行えたこと

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

複合・新機能材料

■プロジェクト名：ナノカーボンファイバーを用いた電気自動車用キャパシタ電極の開発

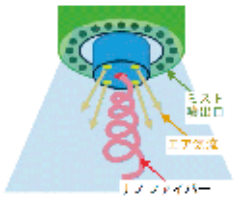
■対象となる川下産業：電気自動車用大容量キャパシタ
■研究開発体制：(株)大木工藝、(国大)京都工芸繊維大学、龍谷大学、滋賀県工業技術総合センター、関西オートメ機器(株)、(公財)滋賀県産業支援プラザ

プロジェクトの背景・目的

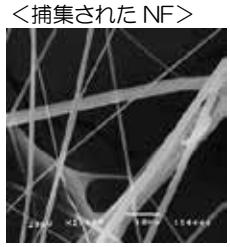
＜背景・目的＞

- 電気自動車に求められる瞬発力（加速力）に対応の電気供給源としてキャパシタが求められ、瞬発力特性に優れるキャパシタでは電気抵抗（内部抵抗）の低抵抗化が課題となる
- 京都工芸繊維大学のシーズであるコットンキャンディ法によるナノファイバー(NF)作製技術と、(株)大木工藝が特許を有すマイクロ波併用熱処理法による炭化技術を融合して、新しい炭素素材であるナノカーボンファイバー(NCF)を開発する
- NCF を用いて、キャパシタ内部に新たに「ネットワーク電極」と呼ぶ低抵抗な電極構造の構築を提案し、その有用性を検証し、自動車用キャパシタを実現する

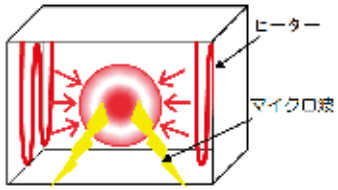
＜コットンキャンディ法の NF＞



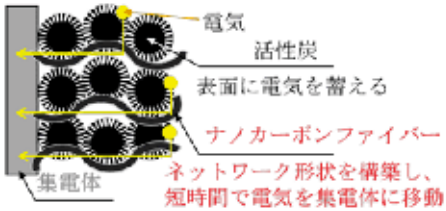
＜捕集された NF＞



＜マイクロ波加熱併用熱処理法の NCF＞



＜ネットワーク電極＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●ナノファイバー(NF)の形状制御技術と量産技術の確立
- ノズル形状と吐出条件の最適化による NF 形状制御の確立
- ナノファイバーの生産性の向上と生産コストの低減

●ナノカーボンファイバー(NCF)の炭化技術と量産技術の確立
- マイクロ波加熱併用熱処理法による NCF 作製技術の確立
- NCF の生産性向上と生産コストの低減

●電極スラリーの作製とネットワーク型電極を有するキャパシタの作製と評価
- 電極スラリーの成分調整と塗布技術の確立
- コインセル型キャパシタの試作と性能評価
- 自動車用大容量ラミセル型キャパシタの試作と性能評価

＜量産装置で試作したラミセル型キャパシタ＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●電気自動車用大容量キャパシタ
●キャパシタには内部抵抗の低い電極
●ナノファイバーとナノカーボンファイバー

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●キャパシタ内部に新たに「ネットワーク電極」と呼ぶ低抵抗な電極構造
●ナノファイバーとナノカーボンファイバーの生産コスト

企業情報：株式会社大木工藝
事業内容：製造業

所在地　：〒520-2114 滋賀県大津市中野三丁目４番13号
URL　：http://ohki-techno.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：炭素材料研究グループ 多田 晃浩
TEL　：077-549-1309
E-mail：tada.akihiro@ohki-techno.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

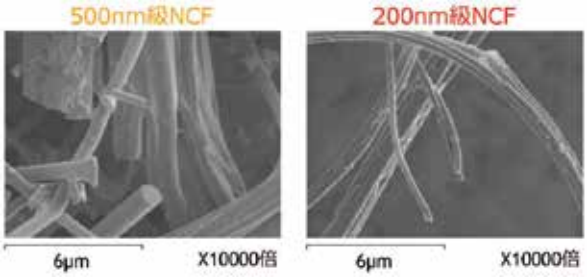
新しい炭素素材であるナノカーボンファイバー(NCF)を開発し、このNCFを用いて、キャパシタ内部に新たに「ネットワーク電極」と呼ぶ低抵抗な電極構造の構築を提案し、その有用性を検証し、実用化する

従来技術	新技術	新技術のポイント
• コットンキャンディ法によるNF	• NF作製と量産技術 • マイクロ波技術適用炭化技術によるNCF作製 • ネットワーク電極適用のキャパシタ作製・評価	• ラミセル型キャパシタを用いた大容量キャパシタの研究目標は、容量：10,000F、内部抵抗：0.05mΩ以下、放電時間（ΩF＝秒）：0.5秒以下である

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 150Fに相当するラミセル型キャパシタの作製技術の確立	• ネットワーク型電極を形成しない不完全な200nm級NCFであっても、NCFを分散すると20%程度の内部抵抗を下げることが分かっている	• 理想的なNCF（ネットワーク型電極を形成する200nm級NCF）を最適量分散できれば、目標値を十分に達成できる

＜500および200nm級NCFの電子顕微鏡写真＞



＜性能評価用ラミセル型キャパシタの作製手順＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• ナノファイバー(NF)、ナノカーボンファイバー(NCF)、電極作製技術（スラリー作製技術）において特徴ある材料、製造技術開発を進め固有技術（知的財産的）を得るとともに量産技術（装置）についても確認できている

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
⇧
事業化に向けた開発段階
⇧
実用化段階（試作品）
⇧
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 電気自動車に適合した瞬発力に優れた「電気自動車用キャパシタ」を開発することを目標にナノカーボンファイバー(NCF)と呼ぶ新炭素材料を開発、このNCFを使用するネットワーク電極と称する「低抵抗瞬発力」を実現する電極構造を提案、開発する

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※コットンキャンディ法：ナノファイバーは、溶媒中に溶解させたポリアクリロニトリル（PAN）を特殊なノズルから加圧・吐出させたのち、エアーを噴射しながら水やミスト中に放出することで製造を行う

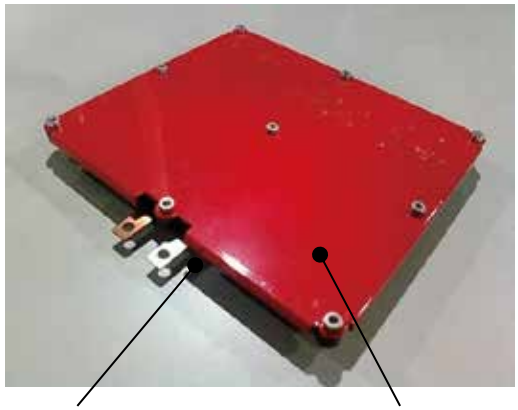
■プロジェクト名：瞬間的な電力回生に特化した12Vリチウムイオン電池の開発

■対象となる川下産業：産業機械、重量車 EV
■研究開発体制：CONNEXX SYSTEMS(株)、(公財)京都高度技術研究所

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
・信号待ち停車時などの燃費向上に資するアイドルストップ技術において、自動車ユーザへの更なる価値提供のために、12V バッテリの性能向上が求められる
・本 12V バッテリは、4 つの電池セルが 1 つのケースに一体化されており、従来のパック技術よりも構造が簡便にできる可能性がある

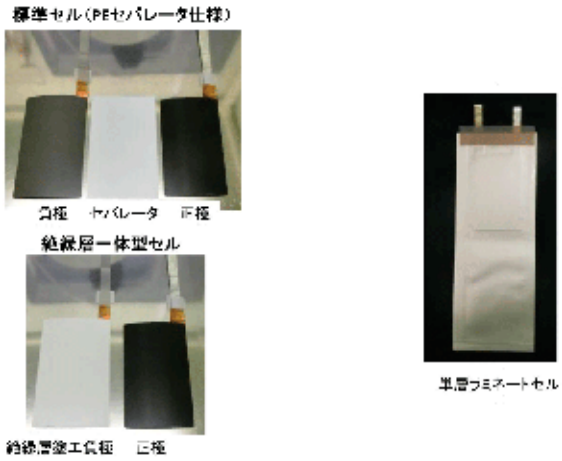
＜試作した金属・樹脂一体型電池ケース＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●ハイパワー絶縁層一体化技術の開発
・無機材料からなる絶縁層を電極に直接塗工してセパレータ層を形成。従来セパレータと同等以上の入出力特性およびサイクル寿命を達成
●高エネルギー薄型負極の開発
・シリコン系負極材を混合した薄型電極。プレドープ等の技術と組み合わせることで、セルのエネルギー密度向上に目途付け
●高速積層・組立技術の開発
・積層型電極の工程改善。積層速度の目途付け、およびセル品質を改善
●金属・樹脂一体化電池ケースの開発
・4 セルが一体化した複合型電池ケースの開発。金属・樹脂接合技術に目途付け。プロトタイプ（ラミネート単セル）にて優れたアイドリングストップサイクル寿命を達成

＜絶縁層一体型セル外観＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●入出力性能に優れたリチウムイオン電池セル
●産業用 / 自動車用リチウムイオン電池パック

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●電力回生性能、高エネルギー性能、量産性を向上させる、高入出力型リチウムイオン電池

企業情報：CONNEXX SYSTEMS 株式会社
事業内容：次世代型発蓄電システムの開発・製造・販売・企画・設計・システム インテグレーション
所在地　：〒619-0294 京都府相楽郡精華町精華台 7-5-1 けいはんなオープンイノベーションセンター（KICK）
URL　　：https://www. connexxsys.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：研究開発本部 開発企画室 室長 可知　直芳
TEL　：0774-66-6886
E-mail：naok@connexxsys.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

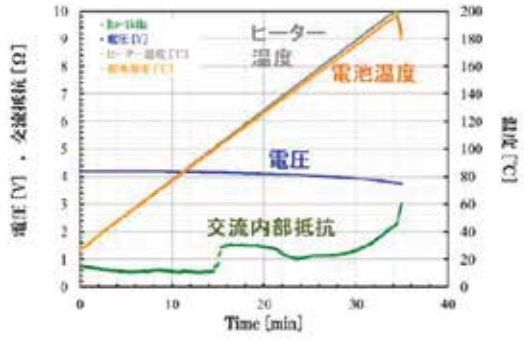
自社開発の高入出力型 Li-ion 電池の電力回生性能、高エネルギー性能および量産性の向上

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 従来から高入出力 Li-ion 電池を開発。先進アイドルストップ用電源として電力回生性能および高エネルギー性能をさらに向上	• 塗布型セパレータ技術 • 高エネルギシリコン負極技術 • 量産性、耐久性の向上	• 塗布型セパレータ：高入出力性能、安全性能 • シリコン負極：高エネルギ密度 • 耐久性：72000 サイクル相当（アイドリングストップサイクル）

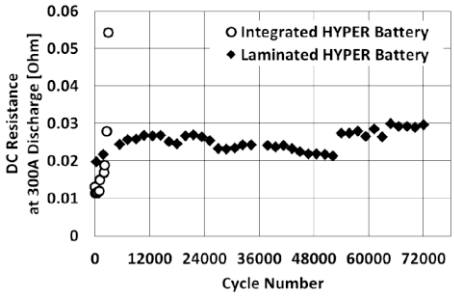
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 塗布型セパレータにおける短絡の発生（絶縁試験時）	• 主材料およびフィラー材料の粒径および組成比を最適化し、緻密で高多孔度のセパレータ層を確立	• 耐圧 500V の絶縁試験で短絡のない塗布型セパレータを確立 • 200℃までメルトダウンによる内部短絡なし

＜塗布型セパレータを有する試作セルの加熱試験結果＞



＜プロトタイプのサイクル試験結果＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 12V アイドルストップ用途を想定したサイクル試験

＜実用化・事業化の見通し＞

• フォークリフトや AGV（無人搬送車）等の産業用機器では、3-6 分の急速充電により 30-120 分程度の連続稼働を実現でき、装置、設備の稼働率を 90%以上に向上できる
• 高エネルギーLi-ion 電池とのハイブリッド化による重量車 EV 向けバッテリの確立を目指す

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 外部機関と連携し、自社技術と外部技術の統合により課題解決を達成した

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	**社内組織間協力**
トップ主導	その他

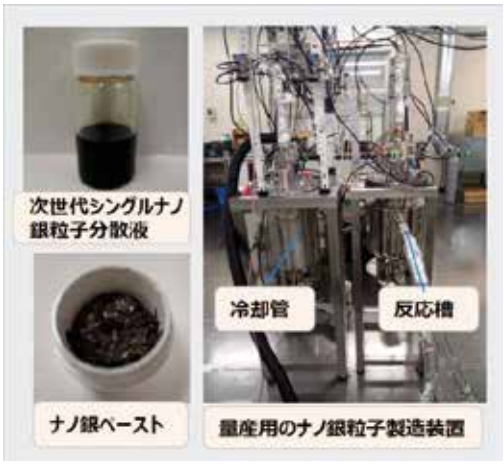
■プロジェクト名：次世代シングルナノ銀粒子およびナノ銀ペーストの量産技術化開発

■対象となる川下産業：電気・電子機器、パワー半導体
■研究開発体制：(株)応用ナノ粒子研究所、(株)日本スペリア社、大阪市立大学

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- パワーデバイスのエネルギー変換効率を向上させるため、SiCなどのワイドギャップ半導体素子を用いた次世代パワーデバイスの開発が進んでいる
- 次世代パワーデバイスの動作温度は200℃～300℃であり、これまで高温鉛はんだが用いられてきた温度域であるが、RoHS指令により2021年7月より高温鉛はんだの使用も禁止される予定であり、良好な耐熱性を有し、長期信頼性の優れた接合材料代替品の開発が切望されている
- 本事業の目的は、次世代パワー半導体の接合材料として優れた耐熱性や接合強度を有するナノ銀ペーストの開発と量産化方法を確立することである

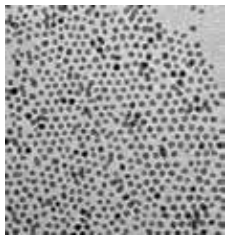
＜次世代シングルナノ銀粒子製造装置の写真＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- ●次世代シングルナノ銀粒子径制御・均一粒度分布（結晶子径:2.5nm、分布の半値半幅:0.6nm）
- ●次世代シングルナノ銀粒子の量産化（月産10kg能力に目処）
- ●次世代シングルナノ銀粒子を分散させたナノ銀ペースト量産化の確立（月産1ｔ能力に目処）
- ●ナノ銀ペースト接合：高強度化、小型軽量化次世代パワー半導体接合実装技術（加圧圧力10MPa、焼成温度250℃、保持時間60秒）
- ●高温作動型パワー半導体実装品の長期安定性を保証する加圧接合最適化技術(IGBT実装品を対象としたパワーサイクル試験で50,000サイクル達成)
- ●大面積Siパワー半導体実装品対応技術

＜フィルタリング後のシングルナノ銀粒子＞



＜製造自動化プログラム制御画面＞

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- ●高温鉛はんだの代替品となるナノ銀ペースト
- ●SiCなどのワイドギャップ半導体素子を用いた次世代パワーデバイス（動作温度200℃～300℃）の接合材料
- ●その他、高温での信頼性が要求されるデバイス等の接合材（熱電素子・LED等）

＜製品･サービスのPRポイント＞
- ●焼成温度250℃を60sec保持、加圧圧力10MPaで60MPa以上の接合強度を実現
  高温鉛はんだ以上の良好な耐熱特性、接合信頼性を有し、低抵抗･高熱伝導特性等の高い接合品質を有する接合材料
- ●ナノ銀ペーストを用いた接合試作品の受託による、電子部品作成のサポートや接合部の解析

企業情報：株式会社応用ナノ粒子研究所
事業内容：電子部材用複合銀ナノ粒子粉末の量産法の開発、電子材料向ナノ銀ペーストの開発・製造、実用化研究開発等
所在地　：〒564-0063 大阪府吹田市江坂町1丁目16番15号
URL　　：http://anpl.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：(株)応用ナノ粒子研究所 丹治 淳
TEL　：06-4866-6129
E-mail：a.tanji@anpl.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

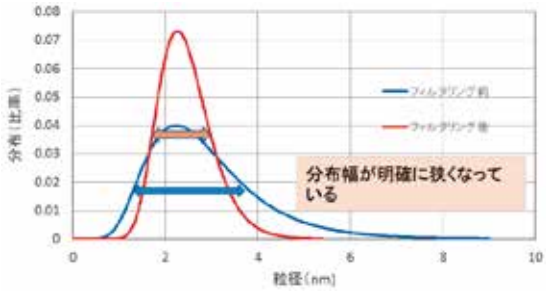
高温鉛はんだの代替品の開発であり、次世代パワー半導体の接合材料として優れた耐熱性や接合強度を有するナノ銀ペーストの開発と量産化方法を確立することである

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 従来からもシングルナノ銀粒子（粒径 10 nm 以下のナノ粒子）は存在していたが、粒度分布が広く、量産性に乏しかった	• ナノ銀粒子の小径化と均一化と量産化技術の確立 • 次世代シングルナノ銀粒子及びそれを使用したペースト	• 平均粒子径：2nm 以下、粒径分布の分布幅：0.5nm 以下の粒子の製造手法の確立

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 新規ナノ銀ペーストで焼成した場合においても大面積Si チップ（15 ㎜□）では割れが生じた。	• 新規ペーストのプレヒート時間、加圧、加温及び降温のタイミングを検討し、新規焼成パターンを設定した。	• 大面積 Si チップを割れなく安定して接合可能になった。

＜X 線回折の測定から得られたナノ銀粒子の粒径分布＞



＜従来と新規焼成パターンで接合した大面積 Si チップ（15 ㎜□）＞

従来パターン　　新規焼成パターン

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 次世代シングルナノ銀粒子及びそれを用いたペーストの量産化方法の確立

＜実用化・事業化の見通し＞

• 2021 年 7 月の高温鉛はんだの規制開始に伴う鉛フリー化対策に向け、ナノ銀ペーストへの関心と認知度が一段と高まった結果、ナノ銀ペーストでの接合依頼や、製品開発のコラボレーションが増えており、2020 年には、ナノ銀ペーストの採用件数ならびに販売量の増加が見込まれる

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 次世代シングルナノ銀粒子の製造装置及びその自動化開発において、主要部分の設計や装置全体の組立等を自前で行うことにより、コストを抑えながら、装置や条件改良に自由度を持たせることが可能となった。その結果、低コストでナノ銀粒子の量産化技術を確立するに至った

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	**社内組織間協力**
トップ主導	その他

用語の解説

※ナノ銀粒子：金属粒子は一般的に、その粒径が小さくなると融点が低下する

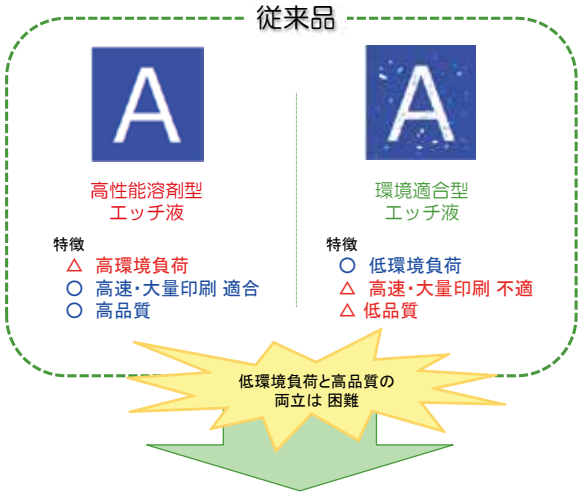
複合・新機能材料

■プロジェクト名：特殊水溶性樹脂を用いたノンVOCエッチ液の開発

■対象となる川下産業：オフセット印刷
■研究開発体制：光陽化学工業(株)、(地独)大阪産業技術研究所、(一財)大阪科学技術センター

プロジェクトの背景・目的

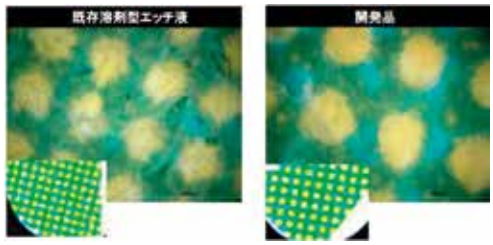
＜背景・目的＞
- オフセット印刷などの平版印刷は、現代の量産印刷の主流であり、精度の高い画線を短時間で大量に印刷可能であることが利点である
- 従来の印刷技術では、高品質を確保する上で大量の有機溶剤が必要とされているが、溶剤の揮発による引火の危険性や、人体への有害性などの観点から、各種法令で規制されている状況にある
- 印刷業界におけるVOC排出量は26,800トン（平成28年度）に及んでおり、その大幅削減を実現する上での技術課題は多い



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- ● 完全ノンVOCエッチ液の開発
- 水溶性樹脂と界面活性剤の複合により、既存の高性能な溶剤型エッチ液同等の動的表面張力と動粘度の両立を可能とする、配合技術を確立した
- 印刷への適応性を鑑み、防腐、防錆、消泡、インキブリード、緩衝性を調整し、エッチ液組成を確立した
- ● 高品質印刷への適応性
- 開発したノンVOCエッチ液を用い、高速印刷（800枚/分）と、耐刷性50万枚以上を実現した
- 既存の溶剤エッチ液同等の網点再現性を有しており、高品質印刷への適応性を見出した

＜印刷物の網点形状＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- ● 非溶剤系のノンVOCエッチ液
- ● 高品質印刷と、高速・大量印刷での工程安定化により、生産性向上でコスト削減への適応性に優れたノンVOCエッチ液

＜製品･サービスのPRポイント＞
- ● 有機溶剤の使用量を劇的に削減もしくは無くし、低環境負荷と高品質を両立出来る印刷環境の実現を目指します

企業情報：光陽化学工業株式会社
事業内容：化学工業薬品の製造販売、印刷関連及び写真製版用薬品・機材の製造販売

所在地　：〒536-0025 大阪市城東区森之宮２丁目３番５号
URL　：https://www.koyo-chemicals.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：技術本部 開発課　池田 進太郎
TEL　：06-6969-1821
E-mail：s.ikeda@koyo-chemicals.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

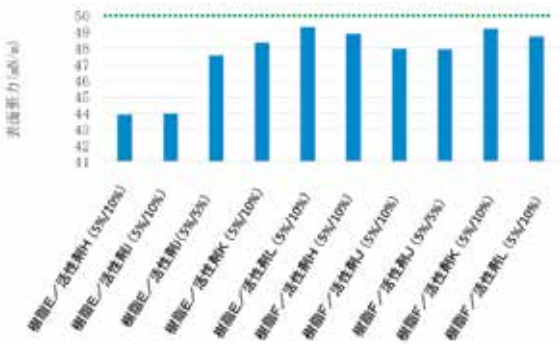
特殊水溶性樹脂を用い、有機溶剤の使用量を劇的に削減もしくは無くし、高品質印刷と低環境負荷を両立したエッチ液の開発を行ない、最終的にはVOCを発生させないことを目標としている

従来技術	新技術	新技術のポイント
・溶剤型 高性能エッチ液が主流 ・揮発性有機溶剤の削減、ノンVOC溶剤を利用した環境適合型エッチ液は存在するが、品質や印刷の生産安定性を満足していない	・特殊水溶性樹脂等の利用による、ノンVOCと高品質印刷を両立可能なエッチ液	・高性能溶剤型エッチ液と同等の性能(動的表面張力（50mN/m（10ms/10℃の時)、動粘度（1.5cSt以上(10℃の時)、高速印刷適正、高品質、耐刷性）

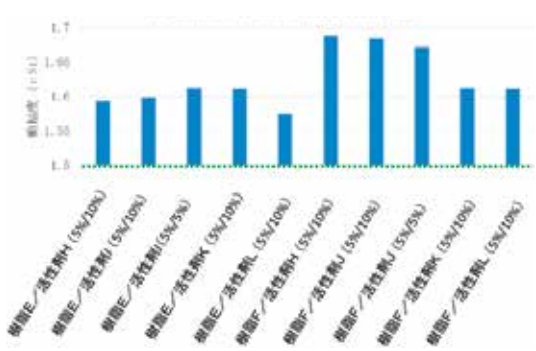
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・実用化可能な水溶性樹脂の設計範囲内において、要求品質を満たすこと	・水溶性樹脂との相乗効果を発揮する界面活性剤等の組み合わせを見出し、配合設計の見直しを実施した	・実用化可能な配合設計で、動的表面張力、動粘度の両立を見出した

＜混合組成物の 動的表面張力＞



＜混合組成物の 動粘度＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・計画の全目標を達成できた

＜実用化・事業化の見通し＞

・有機溶剤の使用を劇的に削減し、高品質印刷と低環境負荷を両立したノンVOCエッチ液の開発に成功した。実機検証を充足し、早期製品化の実現を目指す

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・網点再現性に優れた高品質印刷と、高速・大量印刷での工程安定化での生産性向上によるコスト削減への適応性に優れたエッチ液の開発に成功したこと

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※ ノンVOC：定義は、引火点を指標とする欧州の溶剤・危険物リスクレベルに準拠し、引火点が100℃を超えるもの

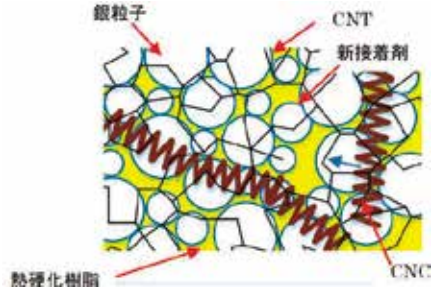
■プロジェクト名：鉛フリー耐熱長寿命ナノカーボンコンポジット導電性接着剤の開発

■対象となる川下産業：自動車業界、半導体デバイス
■研究開発体制：大研化学工業(株)、大研化学製造販売(株)、大阪府立大学、
(一財)大阪科学技術センター

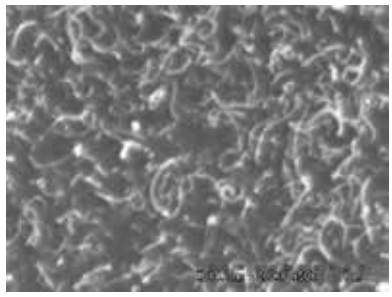
プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 自動車業界は、ハイブリッド車や EV 車で使用するインバータの小型化、高効率化のために、開発が進んでいる SiC などワイドバンドギャップ半導体を使用したデバイスの実用化を要望している
- シリコン半導体デバイスに対し SiC 半導体パワーデバイスは、動作温度が 200℃から 300℃に上昇するため、外部電極温度が 200℃以上に達し、従来技術のはんだ接合では対応できない
- そこで、この温度で十分な強度を有し、使用時の熱サイクルにも耐える接合方法が求められている

＜超耐熱長寿命導電性接着剤の内部構造＞



＜CNT 分散樹脂の電子顕微鏡像＞



プロジェクトの成果

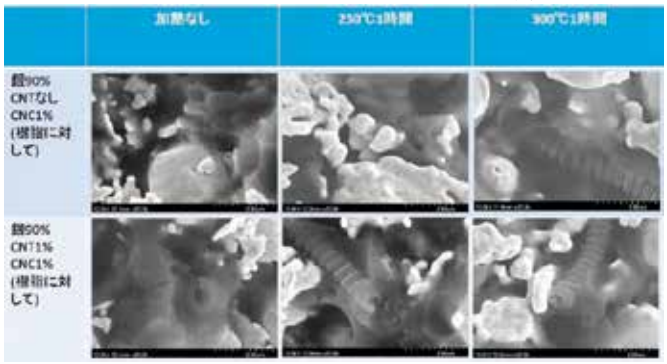
＜研究開発項目と成果＞
●CNT 担持金属粉末による CNT 立体構造形成技術
- CNT 分散液中で銀粉を共沈合成することにより、銀粉への CNT 担持が可能となった

●ナノカーボン一接着剤均質混合分散技術
- ナノカーボン（CNT、CNC）と導電性接着剤のコンポジット樹脂中へ CNT を単分散させることに成功した
- 耐熱性エポキシ樹脂を使用した導電性接着剤を開発し、耐熱性導電性熱硬化接着剤を試作し、耐久性を確認した

●アルミナビーズ上触媒担持による CNC 高速大量合成技術
- アルミナビーズ上での CNC 合成は成功した
- CNC 合成量は mg オーダーしか合成できていない

●性能検証
- ナノレベルでコンポジット内での CNT の分散状態を観察する方法を提案した

＜CNC 分散熱硬化導電性接着剤破断面の電子顕微鏡像＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●鉛フリーの超耐熱長寿命導電性接着剤
- 耐熱温度：300℃　・強度：80MPa　・伸び率：50%
- ヒートサイクル(-40℃～150℃)： 3000 回
- 導電性：10^{-5}Ω・cm 台　・熱伝導性：80W/m・K
- コスト：既存導電性接着剤と同等

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●新しい導電性接着剤は、金属粒子（主に銀粒子）とナノカーボン（カーボンナノチューブ：CNT、カーボンナノコイル：CNC）を含んだ熱硬化性樹脂複合体で超耐熱長寿命導電性接着剤

企業情報：大研化学工業株式会社
事業内容：電子材料事業

所在地　：〒536-0011 大阪府大阪市城東区放出西 2-7-19
URL　：http://www.daiken-chem.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：先端技術部　山中 重宣
TEL　：06-6961-6533
E-mail：yamanaka@daiken-chem.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

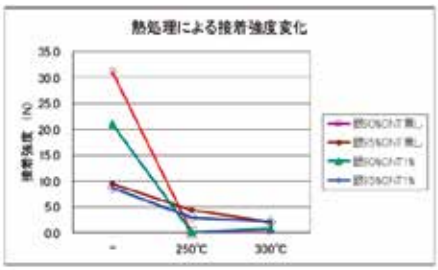
新しい導電性接着剤は、金属粒子（主に銀粒子）とナノカーボン（カーボンナノチューブ：CNT、カーボンナノコイル：CNC）を含んだ熱硬化性樹脂複合体で、超耐熱長寿命導電性接着剤を解決する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・鉛はんだは、耐熱温度が低い、強度が弱い、有害金属(鉛)を含む ・鉛フリーはんだは伸び率が小さい、ヒートサイクル性が弱い(寿命 -55℃～125℃、500 回)	・超耐熱長寿命導電性接着剤技術(ナノカーボンハイブリット導電性ペースト)	・銀粒子に CNT を担持し、接着剤内部で CNT 立体構造を形成 ・ナノカーボン一接着剤均質 混合分散技術 ・CNC 高速大量合成技術

＜直面した課題と課題解決＞

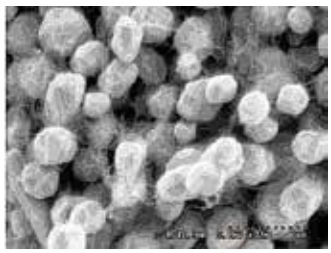
直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・CNC 合成プロセスでは、熱CVD法 によりシリコン基板上に蒸着したITO＋鉄触媒で、アセチレンガスを炭化し、CNC が合成されていた	・CNC 合成量を増加させるため、表面積の大きなアルミナビーズに触媒を担持し、合成量の増大と合成時間の短縮開発を行った	・CNC 合成量は mg オーダーしか合成できていない、合成量は目標に届かなかった

＜熱硬化導電性接着剤の熱処理による接着強度変化＞

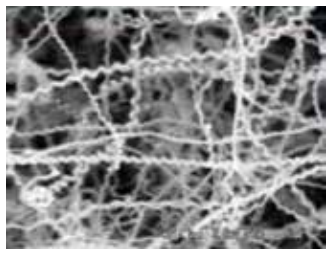


－：硬化処理のみ　250℃：硬化処理後、250℃1 時間処理　300℃：硬化処理後、300℃1 時間処理

＜CNT 担持銀粉の電子顕微鏡像＞



＜合成した CNC の一例＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・ナノカーボンと導電性接着剤のコンポジット樹脂中へ CNT を単分散させることに成功した
・CNC 合成は成功したが、合成量は目標に届かなかったため、引き続き条件の開発が必要である
・CNC は、電磁波吸収や振動吸収といった特徴があり、今回開発した技術による CNC 単体でも関連分野への販売が可能となる
・CNT 単分散技術は、様々な分野への応用が期待できることから用途開発を進めていく

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・ナノカーボン一接着剤均質混合分散技術を使用して、耐熱性エポキシ樹脂を使用して耐熱性導電性熱硬化接着剤を試作し、耐久テストを行って、300℃ 1 時間放置後も接着強度を保つことに成功した

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	**社内組織間協力**
トップ主導	その他

用語の解説

※CNC(カーボンナノコイル)：熱 CVD 法により、アセチレンガスが基板上の触媒により炭化し、CNC を合成する

■プロジェクト名：軽量・高強度で高機能化を実現する長繊維強化複合材料の熱硬化性樹脂射出成形技術の開発

■対象となる川下産業：自動車用材料、自動車用射出成形部品
■研究開発体制：大和合成(株)、同志社大学、(一財)大阪科学技術センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 自動車部品の軽量化に関して、現行の自動車用材料として主に使用されている普通鋼、高張力鋼に代わって、燃費低減を狙い、より軽量樹脂素材の更なる利用拡大の可能性を検討する動きが目立ってきている
- 熱可塑性長繊維含有樹脂の活用が進められているが、耐熱性を求められる部位が多い自動車部品では耐熱性向上が課題である
- 軽量高強度なプラスチック成形品の開発を目的とした、熱硬化性樹脂とガラスやカーボン長繊維の複合材料を生産効率よく成形する世界初の射出成形技術の開発を目指す

＜熱硬化長繊維樹脂材料用射出成形機＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●フェノール樹脂の評価、分析
●誘導加熱法の技術開発
　・加熱実験　　・加熱器の設計データ蓄積
●樹脂と繊維の混合技術確立、計量法の確立
　・最適熱硬化樹脂の選定　　・含有繊維長の決定
　・樹脂と繊維の混合比の最適化と計量方法の確立
●熱硬化性樹脂用射出成形機の開発
　・実験用トランスファ成形機、および実験用単軸押し出し機を試作、実験
　・実験用射出成形機の試作仕様を決定と試作
　・射出条件の絞り込み
　・新スクリューの開発、射出成形機の改良
●自動車用射出成形部品の実用評価

＜長繊維フェノール樹脂による射出成形品＞

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●高耐熱性、高強度の軽量樹脂成形部品
●熱硬化性樹脂でも長繊維複合材料の射出成形が可能
●３次元複雑形状の軽量樹脂部品の製造が可能

＜製品･サービスのPRポイント＞

●自動車のエンジンまわりや駆動系の部品
●燃費向上に直結する自動車の軽量化が飛躍的に進むもの

企業情報：大和合成株式会社
事業内容：各種合成樹脂成形品の製造並びに販売

所在地　：〒591-8046 堺市北区東三国ケ丘町5-1-10
URL　：http://www.daiwa-pls.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：技術部 中島 真敏
TEL　：072-252-1023
E-mail：nakajima@daiwa-pls.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

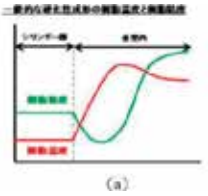
高機能化を実現する為、耐熱性を有する熱硬化性樹脂をベースとし、長繊維を複合した熱硬化性長繊維含有樹脂の射出成形技術の構築と、成形品スペック（強度、耐熱性など）を実用レベルまで向上させる

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 長繊維含有熱硬化性樹脂に関しては、圧縮成形が主となり、複雑形状への成形対応が難しい • 成形サイクルも射出成形に大量生産には不向きである	• 熱硬化性樹脂でも長繊維複合材料の射出成形が可能となり、高強度、高耐熱性を実現し、かつ３次元複雑形状の軽量樹脂部品の製造が可能となる	• 自動車のエンジンまわりや駆動系の金属部品の代替が進展し、燃費向上に直結する自動車の軽量化が飛躍的に進むもの

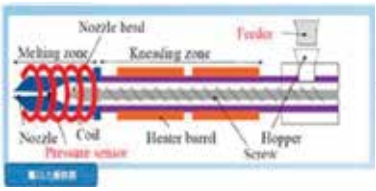
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 機械的強度は長繊維強化樹脂に及ばず、また長繊維含有樹脂に関しての成形技術は未確立であった	• シリンダ内の樹脂粘度が高く、その状態で長繊維含有樹脂を混練しても、高せん断力により繊維が短く切断され高強度化の作用が発現されないことが上げられる	• 高周波誘導加熱装置を導入した長繊維複合樹脂の成形技術開発に取り組んだ

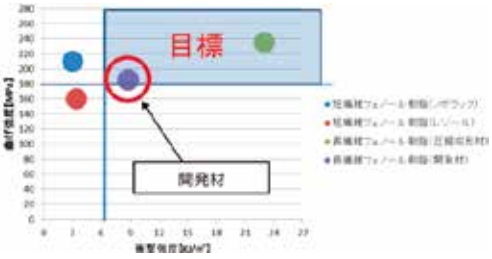
＜熱硬化樹脂の粘度曲線＞



＜誘導電磁加熱器の概略図＞



＜繊維材の機械的強度＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 量産化に向けての課題として、生産コストの低減が必須である

＜実用化・事業化の見通し＞

• 成形サイクルの更なる短縮させることが今後の目標であり、材料ロスの削減を念頭に材料コスト低減を狙う
• 自動車のみならず航空機、鉄道等にも裾野を広げていける可能性がある
• 将来的には、医療機器、防災機器などの民生事業に開発の裾野を広げる

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
⇧
事業化に向けた開発段階
⇧
実用化段階（試作品）
⇧
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 高耐熱・高強度の樹脂成形品の開発を目標とし、熱硬化性長繊維含有樹脂の射出成形技術確立をテーマに、誘導加熱技術の導入、長繊維含有樹脂の開発、専用射出成形機の開発を実施した

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	**社内組織間協力**
トップ主導	その他

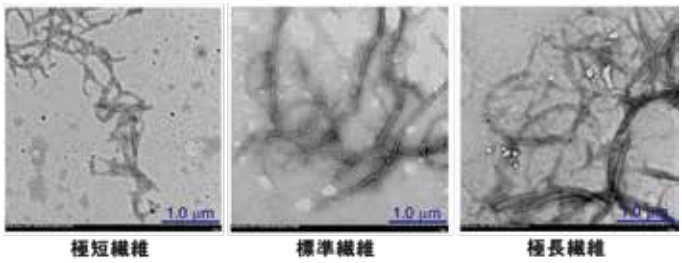
■プロジェクト名：セルロースナノファイバーとゴム材料との複合化技術を活用した環境配慮型超軽量・高機能シューズの開発

■対象となる川下産業：靴（ウォーキングシューズ、ランニングシューズ）
■研究開発体制：神栄化工(株)、(株)アシックス、兵庫県立工業技術センター、(国研)産業技術総合研究所、(公財)新産業創造研究機構

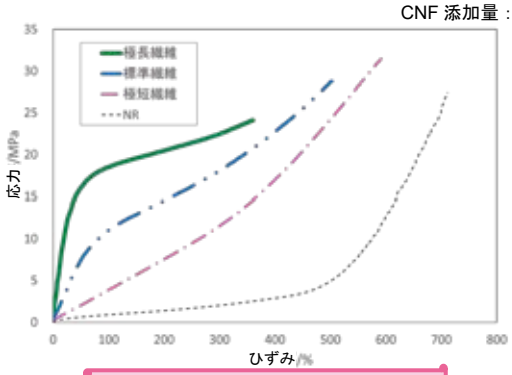
プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 近年の靴業界では、健康ブームが追い風となり市場が大きく伸長し、靴底の軽量化への要望が強い
- 健康ブームが追い風となってウォーキングシューズやランニングシューズ等の市場が大きく伸長してきており、それにともない靴底等に用いられるスポンジゴムには軽量化が強く求められるようになってきている
- バイオマス素材として注目されているセルロースナノファイバー(CNF)の活用により、靴底材の機能性向上を図り、業界初の技術によって環境配慮型超軽量・高機能ゴム系靴底の開発を行う

＜繊維長の異なる CNF の高分解能 TEM 写真＞



＜CNF 強化 NR の引張物性（繊維長の影響）＞



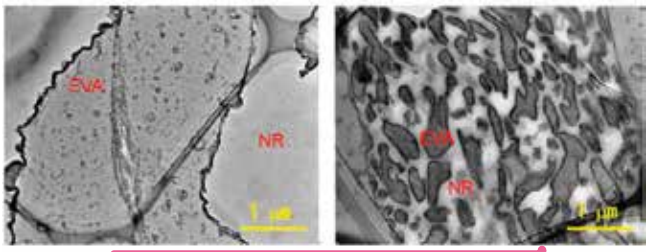
繊維長が長いほど引張物性が向上!!

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●超軽量・高機能シューズ材の開発
- CNF 表面の新規化学修飾法の確立と靴底材の補強性に優れた形状の CNF を見出したことによる靴底材の高強度化
  ⇒靴底材の高倍率発泡による軽量化を実現
- CNF が靴底用ブレンド材の超微細相分子構構造を誘起することを発見
  ⇒靴底材の機能性（特に耐摩耗性）が大幅に向上

●省エネルギー・高効率な製造プロセスの実現
- 高機能ニーダーによる混練で製造プロセスの省エネルギー化を実現
- 3 本ロールミルと高機能ニーダーによる混練を組み合わせることによりゴム中の CNF の分散性向上

＜CNF の分散相を変化させて作製した CNF 強化 NR/EVA ブレンド＞



CNF が超微細相分離構造（写真右）を誘起!!

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●高機能・超軽量の環境配慮型ゴム系靴底
●靴業界のみならずゴム業界全体のニーズである SDGs への対応

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●“メイド・イン・ジャパン” の復活と東京オリンピックを契機とした日本発の高機能シューズの世界への発信
●CNF 強化ゴム材料の製造プロセスの省エネルギー化及び高効率化

企業情報：神栄化工株式会社
事業内容：履物用資材・部材、靴底、各種ゴム・スポンジ製品

所在地　：〒654-0042 神戸市須磨区小寺町 1 丁目 1-17
URL　：http://shinn-ei-kakou.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：公益財団法人 新産業創造研究機構　西野 公祥
TEL　：078-306-6801
E-mail：nishino@niro.or.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

次世代のバイオマス素材として注目されている CNF によるゴムの補強技術と加硫発泡技術とを融合させた業界初の技術によって高機能・超軽量の環境配慮型ゴム系靴底の開発を行う

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 靴底用発泡スポンジゴムの比重は 0.7 程度が限界 • 高倍率発泡による形状安定性、耐摩耗性・強度の低下等が課題	• 次世代のバイオマス素材である CNF の活用 • CNF の高分散化技術や微細構造制御等の材料構造設計技術	• CNF（比重は約 1.5）の活用による材料自体の軽量化 • 微細構造制御による実用ゴム系靴底材の高機能化（耐摩耗性向上）

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• CNF のもつポテンシャルを最大限に活用するためには、分散性改善や形状の材料物性への影響に関する評価が必要	• CNF の新たな表面修飾や微細構造制御、分散性向上のための混練技術等の基盤技術を確立	• CNF の高分散化によるゴム補強技術と超微細相分離構造の形成の相乗効果により、靴底材の軽量化と高機能化を実現

＜靴底材の軽量化・高機能化＞

シリカ 20 部配合の現行品を CNF 5 部配合品に置き換えることで素材自体を 13 %軽量化!!

超微細相分離構造の形成により、
強度が大きく向上し、耐摩耗性は 2 倍以上向上!!

高倍率発泡による軽量化が可能に

30 %以上の軽量化を実現!!

＜試作した CNF 補強軽量シューズ＞

2016 国際ナノテクノロジー総合展・技術会議において、
nano tech 大賞プロジェクト賞（ライフナノテクノロジー部門）を受賞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 実用化・事業化のための材料構造設計や製造プロセスの省エネルギー化のための基盤技術が確立できた

＜実用化・事業化の見通し＞

• 靴業界のみならずゴム業界全体のニーズである SDGs に対応した技術開発であることから、現行の製造ラインでの混練・成形技術が確立された時点で製品化を目指す

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• CNF の形状や新たな表面修飾等による高分散化技術を確立することにより、ゴム材料の高倍率発泡が実現でき、靴底材の軽量化が可能となった
• CNF とゴムとの界面接着性の向上を図るとともに、各ゴム相への CNF の分散・分配を制御した超微細相分離構造の形成により、耐摩耗性等の機能性が向上した

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※セルロースナノファイバー(CNF)：木材をはじめとした植物繊維を細かくほぐすことによって得られるナノサイズの繊維であり、次世代のバイオマス素材として注目されている

■プロジェクト名：蛍光発光する蓄熱基材による温室栽培植物の育成促進と大幅省エネを実現する高機能農園芸システムの開発

■対象となる川下産業：温室栽培農業
■研究開発体制：(株)ヤノ技研、三光ライト工業(株)、奈良県農業研究開発センター、兵庫県立農林水産技術総合センター、大阪府立大学

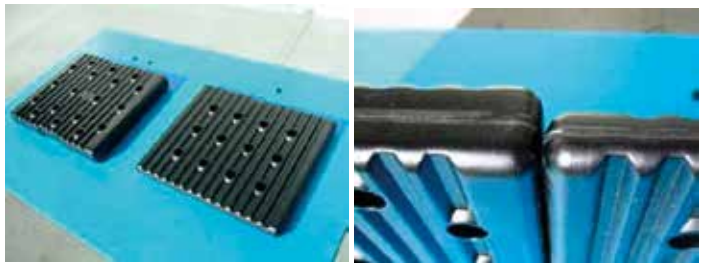
プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 温室栽培農業においてハウス内環境を維持するため冷暖房設備が使用されているが、当該設備運転に必要な燃料の価格の変動が生産コストに及ぼす影響が大きいため、温室栽培事業が困難な状況にある
- 冷暖房設備に頼らずハウス内を最適温度に維持できる蓄熱・放熱技術や光の波長を調整するエネルギー効率を高める複数技術の組合せが必要となり、これらエネルギー効率を高める部材の開発が求められている
- ビニルハウス栽培用の省エネ技術として、固体から液体、あるいは液体から固体への相変化時に、発生する大きな冷熱や温熱を利用する蓄熱材が注目され、水以上に大きな蓄熱容量を示す材料で蓄熱資材が試作されるようになった

＜ハウス栽培用蓄熱資材のカプセル平面とカプセル断面＞

左：B2b 型、右：B1b 型　　左：B2b 型、右：B1b 型



＜蓄熱材封入を含む蓄熱資材の自動製造装置＞

＜作製した遠赤外・近赤外蛍光色素を含む波長変換フィルム＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●高性能なハウス栽培用蓄熱資材の開発
- 大容量容器の開発による蓄熱容量を50%以上改善
- 近赤外吸収フィルムの装着による集熱効果の改善
- 蛍光量子収率が47%以上の近赤外蛍光フィルムの開発

●高機能蓄熱資材製造システム装置の開発
- 潜熱蓄熱材自動注入封止装置の設計・試作
- 量産運転条件で目標の蓄熱材の注入時間や密栓時間を達成
- カプセルコストが想定の60%にコストダウン

●高性能蓄熱資材の省エネ効果と波長変換フィルムの効能評価
- ハウス内最大昇温抑制効果が7℃（対照区温室比）を達成
- 温室使用燃料の35%の省エネ効果を達成
- 機能フィルムによるトマトやイチゴ果実の機能成分20%以上増加

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●高性能なハウス栽培用蓄熱資材
●高機能蓄熱資材製造システム装置の維持運転コスト削減（省エネ対策）
●機能性ジャケット

＜製品･サービスのPRポイント＞

●ハウス栽培分野で求められている大容量蓄熱資材で燃料費の大きな省エネ効果を実現する
●波長変換フィルム等でトマトやイチゴの機能成分の増加

企業情報：株式会社ヤノ技研
事業内容：高性能蓄熱材料の研究開発、蓄熱カプセルの製造・販売、蓄熱を利用した各種の応用分野における共同開発とコンサルティング業務
所在地　：〒665-0852 兵庫県宝塚市売布１丁目25番13号
URL　　：http://www.yano-giken.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：大阪府立大学 研究推進本部 研究推進課 日髙 伴紀
TEL　：072−254−9686
E-mail：thidaka@ao.osakafu-u.ac.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

潜熱蓄熱材の蓄熱効率向上および植物の光形態形成の促進で、農産物の増産と高品質化をする太陽光の熱と光を高効率に活用するハウス栽培用蓄熱資材を開発する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・従来の蓄熱材では、大容量化のためのカプセル容器の強度補強と蓄熱効率の改善が必要で、さらに低価格生産、販売が必要 ・カーボン粒子による機能化のみ	・一定温度の蓄熱容量が増大した高性能な蓄熱材 ・積層構造と近赤外吸収色素を用いて、高効率な蓄熱効果を示す高機能蓄熱材	・大容量容器の開発と近赤外吸収フィルムや遠赤色～近赤外光領域で蛍光を示す波長変換フィルムやジャケットの装着で実現を目指した

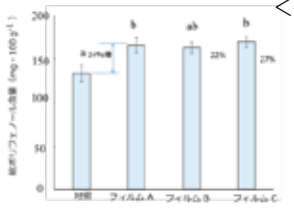
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・高性能蓄熱資材の低コスト化と省エネ効果や波長変換フィルムの開発、設置方法や果実等への効能	・容器の厚みを大きくした大容量化と蓄熱材の自動注入封止を一体化した製造装置開発 ・省エネ効果の検証や高性能蓄熱資材や波長変換フィルムの実証実験での評価	・50%以上の蓄熱効果を改善し、60%にコストダウンされ、新規蓄熱資材によるハウス内の最大昇温抑制効果 7℃以上、温室使用重油の 35%削減 ・波長変換フィルムによるイチゴやトマトの機能成分が既存栽培法にくらべ、20%以上増加

＜蓄熱材自動注入封止装置の運転性能評価＞

No.	カプセル種類	蓄熱材温度	テスト結果			備考
			蓄熱材充填量	充填時間※（秒/4枚）	密栓時間（秒/枚）	
1	B1－b	18℃	2kg	50. 6	9	充填時間・密栓時間は複数回のテスト結果の平均
2	B2－b	18℃	3kg	58. 9	9	
3	D1－b	18℃	1kg	25. 7	9	

＜波長変換フィルムが‘古都華’果実の総ポリフェノールにおよぼす影響＞



＜イチゴ栽培での波長変換フィルムの設置状況＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化に向けて最適な材料選択

＜実用化・事業化の見通し＞

・大容量化蓄熱資材で温室使用燃料の 35%の省エネ効果を達成することができたこと、連続生産が開発した潜熱蓄熱材自動注入封止装置で設計通りの性能で、可能になった

・蓄熱資材のリースシステム内容も含めて本事業の成果を紹介し、順次製品の販売を行い、量産安定化、品質安定化等のノウハウを蓄積し、実績を固める

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・大容量容器と機能性フィルムやジャケットによる高性能なハウス栽培用蓄熱資材の開発

・蓄熱資材製造システム装置である潜熱蓄熱材自動注入封止装置の設計・試作

・高性能蓄熱資材の省エネ効果の検証と波長変換フィルムの果実等への効能評価

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※蓄熱材：物質は熱を加えると温度が上昇し、物質の中に熱が蓄えられる。この蓄えられた熱を顕熱という。蓄熱材では、一定温度下で熱を加えても温度上昇がなく、物質の性状だけが固体から液体に変化する。この蓄えられる熱を潜熱という。潜熱蓄熱量の大きな物質を使用することで、固体から液体、あるいは液体から固体への相変化時に発生する大きな冷熱や温熱を利用することができる。この原理を応用したものが、潜熱蓄熱材（または蓄熱材）である

■プロジェクト名：36Gシンカーベロア編成技術による極細高密度パイルトナーシール材の開発

■対象となる川下産業：アパレル用生地、レーザープリンター用トナーシール材
■研究開発体制：青野パイル(株)、三和テクノ(株)、和歌山県工業技術センター、
(公財)わかやま産業振興財団

プロジェクトの背景・目的

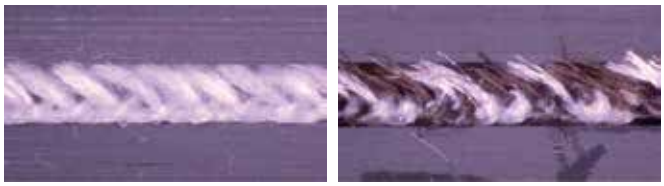
＜背景・目的＞
・現在、青野パイル株式会社は、36G シンカーベロア編機により、アパレル用生地の仕様を充足する最も薄いパイル丸編物を編成している
・編成条件の管理は非常に難しく、当該機器を用いたパイル丸編物の工業生産を行っている例はほとんど見受けられない
・36G シンカーベロア編成技術により、トナーシール材用途のパイル丸編物を製造するためには、アパレル用生地では使用されない新規な原料糸の開発が必須であり、さらには、生地の品質要求がアパレルとはまったく異なっているので、それらに対応した生地の編成技術を確立する必要がある

＜36G シンカーベロア編機＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●シール材料に適した原料糸の開発
・パイル糸に用いる新規な糸を開発した
・裏糸に用いるパイルの脱落防止性能を有する糸を開発した
●36G シンカーベロア編機を用いたシール材料用パイル編物の編成技術の確立
・シール材の要求性能に関わる布帛物性を満たすパイル編物を得ることができた
・裏糸に用いるパイルの脱落防止性能を有する糸を活用した新規加工プロセスを確立した
●ユーザーの機種、使用条件に応じたトナーシール性の評価と最適化
・評価技術の確立により、パイル編物のトナーシール材としての性能を明らかとすることができた

＜開発したトナーシール材パイル編物の断面像＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●36G シンカーベロア編機を用いたシール材料用パイル編物

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●レーザープリンター用トナーシール材における、摩擦熱上昇低減、薄肉化、トナーシール性向上に対応が可能

企業情報：青野パイル株式会社
事業内容：シンカー・ベロア、シール織物、シール・フライスの製造、販売

所在地　：〒649-7206 和歌山県橋本市高野口町向島 78-4
URL　：http://www.aonopile.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：代表取締役会長　青野　守吉
TEL　：0736−42−3185
E-mail：morikichi-aono@aonopile.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

丸編シンカーパイル技術を応用し、36G 高密度パイル生地による極細、高密度なトナーシール材用パイル生地の研究開発を行い、様々なレーザープリンターに対応する新たなパイルトナーシール材の確立を目指すものである

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 36G シンカーベロア編機により、アパレル用生地の仕様を充足する最も薄いパイル丸編物を編成している	• パイル糸に用いる低摩擦係数糸の開発 • 裏糸に用いる脱落防止糸の開発 • 36G シンカーベロアパイル編物の構造最適化	• パイル糸に用いる７種の糸、裏糸に用いるパイルの脱落防止性能を有する糸１種の開発 • パイル繊維長、パイル密度、パイル斜毛角度、糸混用の最適化

＜直面した課題と課題解決＞

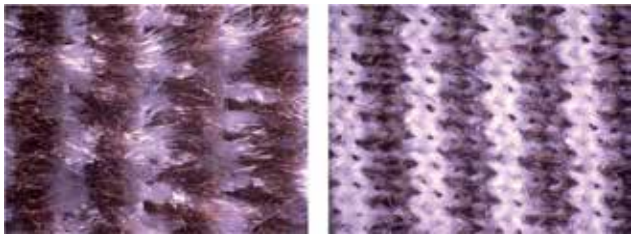
直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• レーザープリンター用トナーシール材において、摩擦熱上昇低減、薄肉化、トナーシール性向上	• パイル糸に低摩擦係数の繊維を混用することで、シール材の摩擦による発熱、摩擦音の発生を低減する	• トナーシール性及び温度上昇抑制のバランスの取れたパイル編物を得ることができた

＜開発糸のパイル糸と裏糸＞

試料	繊維種
レーヨン糸	レーヨン
アクリル綿混糸	アクリル、綿
パルキーアクリル綿混糸	アクリル、パルキーアクリル、綿
アクリル繊維使用糸１	アクリルA、アクリルB
アクリル繊維使用糸２	アクリルA、アクリルC
フッ素系繊維使用糸	フッ素系繊維
分割型極細繊維使用糸	ナイロン、ポリエステル

試料	繊維種
熱融着糸	ポリエステル系接着繊維 ポリエステル

＜開発したトナーシール材パイル編物＞



左：パイル面　　右：裏面

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 36G シンカーベロア編成技術による極細高密度パイルトナーシール材のポテンシャルを明らかにすることができた

＜実用化・事業化の見通し＞

• 要求性能とコストとのバランスを踏まえて、シール材のユーザーへ提案を行う
• 製品化、量産化にあたっては、十分に対応可能な状況にある
• 同技術を用いた横展開として、トナー以外の微細粉体のシール材としても応用可能であると考えている

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• アパレル用生地製造で培ったハイゲージシンカーベロア編成技術を、新規糸の開発と編成要因の客観的な解析により高度化した
• 実機シミュレーターなど、川下ニーズに応じた適切な評価技術を確立した

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※シンカーベロア：シンカー板というパイル形成のための部材を有する編機により編成された生地のパイル糸を短くカットすることでベロア調の風合いに加工した生地

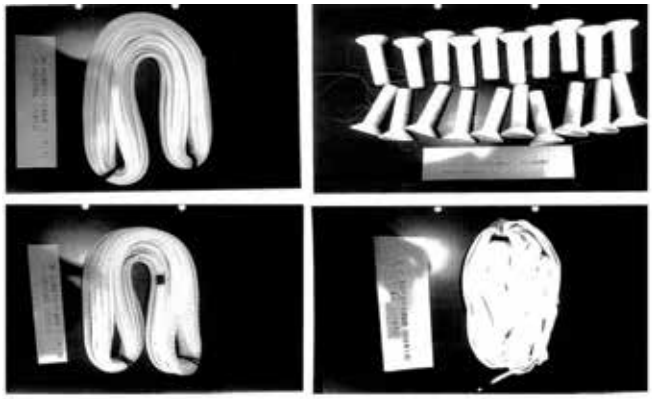
■プロジェクト名：医療・介護用サポーター等に持続的な抗菌効果を付加するための再生リチャージ可能な抗菌繊維の開発

■対象となる川下産業：医療・介護福祉産業、食品製造業、繊維・服飾産業
■研究開発体制：メディカルクラフトン(株)、グンゼ(株)、(国大)広島大学、(国大)岡山大学
(国研)産業技術総合研究所 四国センター、(公財) 中国地域創造研究センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
・医療・福祉分野で使用するサポーターやコルセットは、使用が長期間に亘る場合が多く、汗や汚れから発生する悪臭、皮膚感染（皮膚炎）とそれに起因するアナフィラキシーショックといった課題を有している。そこで、サポーターやコルセットの「抗菌性（高機能性）」ならびに「効果の持続性（高信頼性）」を担保するために「再生リチャージ可能な抗菌繊維」の加工技術を開発する

＜繊維コーティング法により得られた抗菌糸及び組紐試作品＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●抗菌剤の最適形状開発技術
・抗菌剤の超微粒子加工技術の確立：平均粒径 1.7 μm 達成
・加工抗菌剤の抗菌効果の検証：溶融紡糸、表面接着、水分散により作製した繊維を検証
●抗菌効果再生液の開発
・洗濯による加工抗菌剤の抗菌効果失活等の検証：30 回洗濯処理後も抗菌効果持続、失活後の再生リチャージが可能であることを確認
・抗菌剤の安全性：SIAA 基準相当の試験に合格、SIAA マーク取得準備、2 年間の安全保障期間を担保
●抗菌剤の安全性および品質安定性の確認
・抗菌繊維の強度の検証：抗菌糸試作により検証
・耐洗濯性、耐摩耗性の評価：耐洗濯性データ取得、耐摩耗性も良好
・商品設計：抗菌組紐試作により、実製品（フィンガートラップ）への応用を検討、同製品を足掛かりに他実製品への適用拡大も企画

＜新規抗菌剤と従来抗菌剤の性能対比＞

	従来抗菌剤		新規抗菌剤
	有機系	無機系（代表：銀ゼオライト）	無機系（有機抗菌成分担持）
効果のリチャージ	×	×	○
効果の持続性	×～△	△	○
効果の即効性	○	△	○
添加材料の変色	○	×	○
金属アレルギー	○	×	○
安全性	○	○	○
価格（円／kg）	15,000	15,000	12,000～15,000（目標）

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●サポーター、コルセット等
●繊維製品

＜製品･サービスのPRポイント＞
●抗菌フィルムをサポーターに複合化し、抗菌効果を発揮
●平成 30 年 2 月 23 日に「長期抗菌維持効果を有する繊維複合抗菌素材、及びその製造方法（特願 2018-31383）」を特許出願

企業情報：メディカルクラフトン株式会社
事業内容：介護用品・サポーター・コルセット製品販売事業、抗菌・消臭スプレー事業

所在地　：〒701-0203　岡山県岡山市南区古新田 1125
URL　：https://www.medicalcrafton.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：産業創造部 中谷 郁夫
TEL　：082-241-9915
E-mail：nakatani@criric.jp

プロジェクトで実施した内容

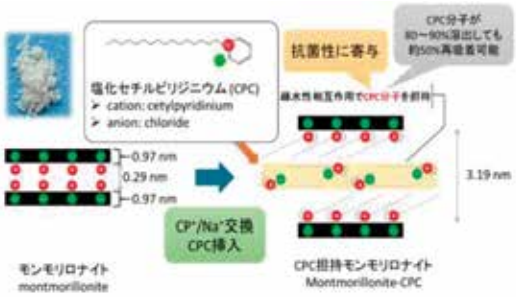
＜研究開発の目標＞

サポーターやコルセットの「抗菌性」ならびに「効果の持続性」を担保するために、「再生リチャージ可能な抗菌繊維」の製法技術確立を目的に検討を行い、抗菌剤の微粉砕技術及びこれを使用する繊維製品を得る事を目標

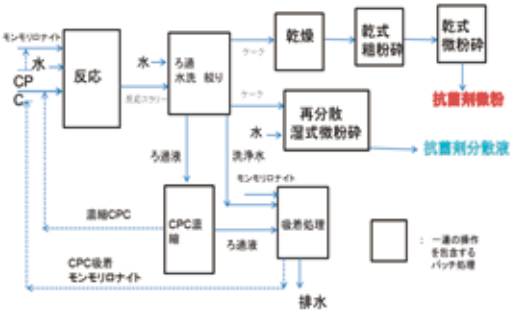
従来技術	新技術	新技術のポイント
• 既存の抗菌・制菌加工（無機系抗菌剤：銀ゼオライト等）	• 再生リチャージ可能な新規抗菌剤（有機抗菌成分：塩化セチルピリジニウム坦持モンモリロナイト：CPC）の開発 • 同抗菌剤の繊維への添加	• CPC 分子の放出により菌を死滅 • 抗菌剤の超微粒子加工技術を確立

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 長期間使用したサポーターやコルセットは悪臭や皮膚感染等を引き起こす	• 再生リチャージ可能な抗菌糸等を使用したサポーターやコルセットによって、悪臭・感染を予防	• 新抗菌剤 CPC は黄色ブドウ球菌、溶血レンサ球菌、真菌、う蝕・歯周病菌に対して効果を有している



＜塩化セチルピリジニウム（CPC）坦持モンモリロナイト＞



＜CPC 坦持モンモリロナイト抗菌剤の製造プロセス概略図＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 実用化段階（一部商品化）

＜実用化・事業化の見通し＞

• 建設作業員用の疲労軽減ウェア等に抗菌糸を使用し悪臭対策。2015 年度よりウェア製造・販売を開始しており、2019 年度には 4 万着を計画
• 開発した抗菌剤を医療・介護分野のみならず歯科医療分野へも展開を予定
• 今後は抗菌加工下着市場への展開も期待できる

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 抗菌剤そのものの特性を理解し、コンソーシアムのメンバーと情報共有しながら顧客対応ができた

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

■プロジェクト名：微細発泡技術を用いた軽量化プラスチック食品容器の開発

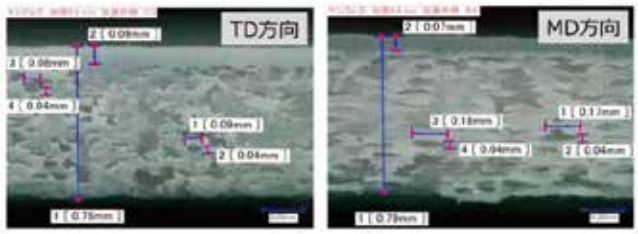
■対象となる川下産業：食品産業（容器包装等）
■研究開発体制：赤松化成工業㈱、㈱クニムネ、㈱徳島大学、㈱テクノネットワーク四国

プロジェクトの背景・目的

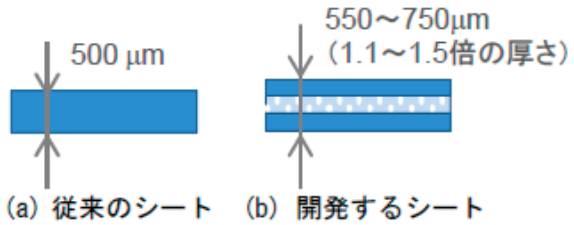
＜背景・目的＞

- 『食の安心・安全』の関心の高まりに伴い、プラスチック製食品包装容器に求められる機能や役割は、より重いものへと変化している。食品には水分が含まれるため、水漏れ防止のため食品包装としてはプラスチックが多用され便利である一方、廃棄物の蓄積と処理の困難性という課題を持つ。経済産業省においても 3R 政策を推進しており、プラスチックの減量化、又は生分解性プラスチックへの代替を進めている
- 包装容器成型前のプラスチックシートを３層とし、中間層を発泡層とすることで、２種３層構造を有する新規発泡プラスチックシートを開発し、製品成型時における重量の従来比30%減を達成することを目的とする

＜ポリスチレン（PS）シート断面図＞



＜開発するプラスチックシートの断面概略図＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●微細発泡技術の開発
化学発泡法及び超臨界流体発泡法の開発を行った。化学発泡法により、泡の平均直径φ90-100μm（独立気泡）を達成

●2 種 3 層発泡プラスチックシートの作製と物性評価
2 種 3 層発泡プラスチックシートを作製し、その物性値を確認した。特に、発泡プラスチックシートは断熱性に優れていることを確認した

■試作品成型
発泡樹脂シートを用いて製品サンプル（コーヒーカップのリッド、食品用トレイ、ヨーグルトカップ用プラスチックシート）を作製し、ユーザー企業へ提供

＜従来技術と提案技術の比較＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●プラスチック包装食品容器

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●プラスチック原料を 30%削減
●従来シートと同様に強度等は要求性能を満たす
●製品重量 30%減

企業情報：赤松化成工業株式会社
事業内容：PP・PS シートの製造・販売、各種包装資材の販売等

所在地　：〒771-0298 徳島県板野郡松茂町満穂字満穂開拓 119 番地 1
URL　：http://www.akamatsu.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：常務取締役　赤松 伸一
TEL　：088-699-3733
E-mail：sakamats@akamatsu.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

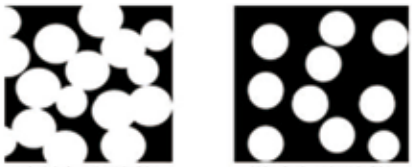
化学発泡及び超臨界流体発泡の２種類の発泡技術について開発を行い、化学発泡について目標の独立気泡の直径を達成

従来技術	新技術	新技術のポイント
・既存の包装食品容器等のプラスチックシートの厚さは500μm	・包装容器成型前のプラスチックシートを３層 ・厚さは550～750μm（従来の1.1～1.5倍の厚さ）	・中間層を発泡層とすることで、２種３層の新規発泡プラスチックシートを開発

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・プラスチック原料を減らす（製品重量30%減） ・強度等の物性を保持 ・省エネ・省資源に貢献	・中間層を発泡層とする発泡プラスチックシートの開発（シート成型、発泡方法の開発） ・発泡層の泡の平均直径φ90-100μm（独立気泡）	・プラスチック原料30%削減 ・強度保持 ・製品重量30%減で省エネ、省資源を達成

＜気泡の状態＞



連続気泡状態　　独立気泡状態

実用化・事業化の状況

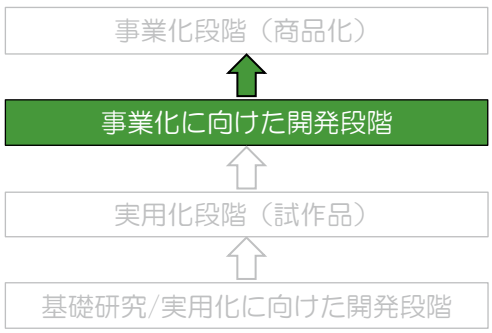
＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化に向けた開発段階（試作品開発・提供済み）

＜実用化・事業化の見通し＞

・化学発泡による２種３層シートについては、一部製品で事業化を予定。本格的な事業化に向け、量産可能な品質を確保するため、更なる条件検討を行う。超臨界流体（SCF）発泡については、今後、サテライト押出機ベントキャップからのSCF ガス注入についてさらにテストを進める等、目標の独立気泡の直径を達成できるよう条件検討を引き続き行い、将来的には安定生産できる生産条件を確立していく予定

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・社内組織間協力

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※3R：Reduce＝発生抑制、Reuse＝再使用、Recycle＝再資源化

材料製造プロセス

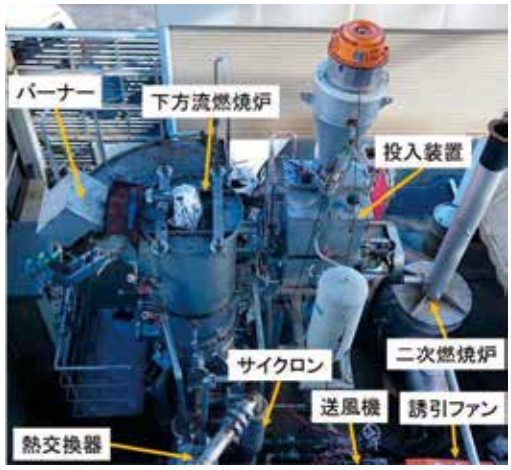
■プロジェクト名：低コスト電力貯蔵用電池実現に向けて石油コークス燃焼煤からバナジウムを回収する前処理用新型燃焼炉の開発

■対象となる川下産業：電気集塵煤からのバナジウム回収事業者
■研究開発体制：LE システム㈱、㈱キンセイ産業、㈱群馬大学、㈱つくば研究支援センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 再生可能エネルギーの普及が叫ばれる中、出力変動緩和に適した大型蓄電池の技術開発は国の重要課題となっている。大型蓄電池の中でも、大型化が容易といった特徴を持つバナジウムレドックスフロー電池は、電解液にバナジウムを用いるため、市況でのバナジウム調達の場合、「高価」「変動要因が多い」「調達リスクが多い」という問題を抱えている
- バナジウム市況に影響の無い廃棄物の電気集塵煤からバナジウムを高効率に回収するため、電気集塵煤中の大部分を占める未燃カーボンを自燃させる燃焼炉の開発を目的とする

＜下方流燃焼炉装置＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- ●650℃～750℃で安定燃焼の確立。燃焼率 90%以上を達成
- ●フィードバック制御を可能とするシステムを構築
- ●一定温度域での自燃焼による連続燃焼を可能とする制御方法と条件の獲得
- ●自燃焼の連続運転が可能
- ●補助燃料を用いない 24 時間連続燃焼が可能
- ●炉内でのアルカリ焙焼から炉外でのアルカリ水溶液によるバナジウム抽出法に変更し80%の抽出率を達成

＜下方流燃焼炉運転チャート＞

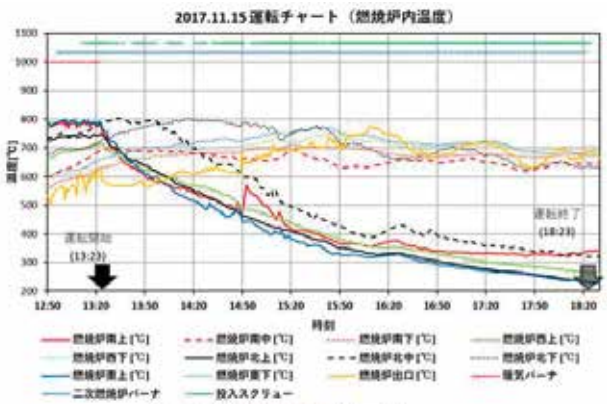


図9. 下方流燃焼炉運転チャート

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- ●火力発電所や産業廃棄物処理場の電気集塵煤の燃焼炉
- ●粉体の可燃物を連続的に燃焼し、燃焼残渣中の有用成分を回収する燃焼炉

＜製品･サービスの PR ポイント＞
- ●650℃～750℃での安定燃焼、燃焼率 90%以上を達成
- ●フィードバック制御を可能とするシステムを構築
- ●補助燃料を用いない２４時間の連続燃焼が可能

企業情報：LE システム株式会社
事業内容：蓄電池事業

所在地　：〒839-0809　福岡県久留米市東合川2-3-39
URL　：https://www.lesys.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：LE システム株式会社　つくば事業所　平野 啓二
TEL　：029-893-5455
E-mail：k-hirano@lesys.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

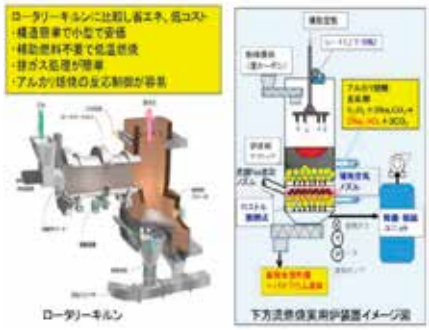
バナジウム回収の高効率化を目的とした、未燃カーボンを自燃焼させる燃焼炉の開発

従来技術	新技術	新技術のポイント
・ロータリーキルン方式による燃焼炉では、装置は大型で高価、補助燃料が必要で、バナジウム回収装置としての運用が難しい。	・下方流燃焼炉を開発し、電気集塵煤から未燃のカーボンを燃焼し、燃焼残渣からのバナジウムの高効率の回収を可能とする。	・電気集塵煤の未燃カーボンを自燃させ、燃焼残渣中のバナジウム成分を飛散させることなく、回収できる燃焼システムを開発

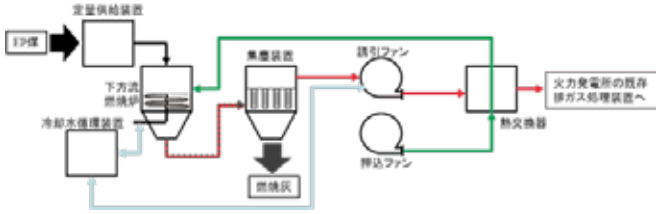
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・下方流燃焼炉ではクリンカの発生、燃焼の安定性が課題となった	・原料投入方法の変更、セラミックボール層の炉床と撹拌方法の最適化と、炉内焙焼から炉外アルカリ水溶液抽出への変更	・燃焼層上部に電気集塵煤にほぼ均一に分散し、撹拌構造の改良により、セラミックボール層内部への粉体移動が促進され、クリンカの発生が大きく抑制された

＜ロータリーキルンと下方流燃焼炉装置の比較＞



〈実機フローシート〉



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化のための試作プラントの完成段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・パイロットプラントをデモ機として活用しながら、稼働実績を積み上げ、実機導入に繋げたい

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・焼却装置の技術を持つ株式会社キンセイ産業の協力が下方流燃焼炉の開発に貢献した

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※レドックスフロー電池；二次電池の一種で、イオンの酸化還元反応を溶液のポンプ循環によって進行させて充電と放電を行う電池。現在実用化されているのはバナジウム電池で、長寿命で大型化に有利な特徴がある

材料製造プロセス

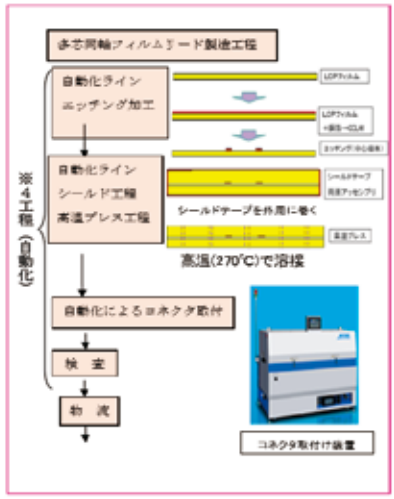
■プロジェクト名：多芯同軸フィルムリードの製造プロセス技術の確立

■対象となる川下産業：電子機器分野
■研究開発体制：(株)アイテイシー、(株)アイテイシーテクニカル、千葉県産業支援技術研究所、
(公財)千葉県産業振興センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
・電子機器分野において機器の内部に細線同軸線が使用されているが、加工性、経済性が悪く、発展性がないことが大きな課題となっている
・多芯同軸フィルムリードの開発と生産プロセスの確立を行うことでコスト削減と短納期を実現し、売上拡大と新しい市場への進出を目指す

＜多芯同軸フィルムリード工程図＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●多芯同軸フィルムリードの製品仕様の確立
●多芯同軸フィルムリード製造工程の確立及び自動製造装置における仕様の確立
●高温プレスは単段式（最大 100 枚装填可能な熱板）を開発
●シールド被覆工程はプリフォーム方式により、1 次、2 次曲げ工程を確立

＜４工程自動製造装置＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●自動車関連機器分野
●モバイル機器通信分野
●電子医療機器分野

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●完全自動化のため、国内生産が可能
●生産工程が少なく、工数削減が可能
●国内生産のため、物流コストが安い
●短納期が実現できる

企業情報：株式会社アイテイシー
事業内容：自動車搭載用オーディオ、映像機器の販売及び自動車関連商品の企画、販売

所在地　：〒272-0142　千葉県市川市欠真間 1-10-8
URL　　：www.itc-carlife.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：株式会社アイテイシー 東海林 貢
TEL　：047-397-0681
E-mail：toukairin@itc-carlife.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

多芯同軸フィルムリードの開発と生産プロセスの確立を行うことでコスト削減と短納期を実現する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・手動加工のため、海外生産に依存 ・生産工程が多く、工数削減が不可 ・海外生産のため、物流コスト高い ・短納期が実現できない	・完全自動化のため、国内生産可能 ・生産工程が少なく、工数削減可能 ・国内生産のため、物流コスト安い ・短納期が実現できる	・シールド被覆自動化装置、CCL*、カバーレイ部材供給装置、送装置の導入 ・複合部品化 ・自動化４工程の導入

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・高温プレス装置で生産量確保と小型化を図るため、多段式の装置を計画したが温度管理が困難、運転が難しい、コストが高いという課題に遭遇	・単段式高温プレスに変更して開発を進めた	・高温プレス工程の開発目標値を満足することができた

＜シールド被膜１次曲げ工程＞

＜カバーレイ供給装置・抜型＞

＜良品取出し装置＞

＜高温プレス装置＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・開発段階を終え実用化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・サンプル出荷を平成30年度より国内大手モバイル企業、国内大手超音波診断装置川下企業、国内大手電装川下企業に開始予定。製品の生産、販売は平成３１年度後半より開始予定

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

↑

事業化に向けた開発段階

↑

実用化段階（試作品）

↑

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・公設試のベクトルネットワークアナライザ*での高周波特性の検証、シミュレーション解析

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※CCL：（Copper Clad Laminate）フレキシブル配線板用銅張積板

※ベクトルネットワークアナライザ：ネットワークアナライザの総称で、電子回路網を解析する装置で電力の強度と位相を同時に測定ができる

材料製造プロセス

■プロジェクト名：人工飼料給餌無菌周年養蚕繭量産化の研究開発

■対象となる川下産業：養蚕農家、製糸産業、化粧品産業、健康食品産業
■研究開発体制：㈱きものブレイン、東京農業大学、㈶にいがた産業創造機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 日本の繭の生産は年々減少しており、近年は 140 トン程度にまで落ち込んでいる。農林水産省は緊急の繭増産の支援策を打ち出しているが、養蚕農家は高齢のため、さらに年率 10%程度生産が減少すると予想される
- 繭の生産年間 100 トン規模の事業化を目指し、その基礎となる年間 5 トン程度の試験生産方法を導入し、技術の確立を図る

＜人工飼料給餌無菌培養繭＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●人工餌の滅菌：蒸庫の条件を 98℃ 75 分に変更することによって蚕病は発生しなかった
●人工餌製造方法:5 齢期に桑葉を 0 にした飼料にて試験を行い、従来の飼料に近い 出来高を得ることができた。幼若ホルモンを飼料に添加し、繭重の大きい繭を得るとこができた
●本技術で得られる繭は、通常カイコの繭に比べ可視領域（400~800nm）のスペクトルの中で、青紫（400nm）、青（450nm）、緑（500nm）の透過率が低い（反射率が高い）特性を有することが明らかになった

＜絹生活研究所紹介＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●養蚕農家での繭の生産
●製糸工業での絹製品の生産
●繭成分を使用した石けん・化粧品
●糸、繭成分を使用したファブリック
●健康食品としてのサプリメント

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●飼料作成時間が大幅短縮できる（従来の 1/5 に短縮）
●高コストの要因である桑葉の使用量を減らすことで、大幅なコストダウンとなる
●緑繭の人工飼料育方法の確立
●通常カイコの繭に比べ可視領域のスペクトルの中で、青紫、 青、緑の透過率が低く繭が白く見える
●蚕１頭当たりの生産量が 1.3 倍になる

企業情報：株式会社きものブレイン
事業内容：きものの総合加工業

所在地　：〒948-0056 新潟県十日町市沢口丑 510-1
URL　：http://www.kimono-brain.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：企画商品部 小林 照幸
TEL　：025-752-0720
E-mail：kobayashi.teru@kimono-brain.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

繭の生産年間 100 トン規模の事業化を目指し、その基礎となる年間 5 トン程度の試験生産方法を導入し、技術の確立を図る

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 蚕病が発生 • 上蔟に手間がかかる	• 蚕病が発生が防止できる • 上蔟の手間が 1/3 に短縮	• 無菌ボックスの使用、クリーンベンチでの消毒 • 新たな上蔟方法の開発

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 人工餌の蚕病抑止対策	• 京都工芸繊維大学松原名誉教授のアドバイスにより、より確実な滅菌のために蒸庫の条件を 98℃ 75 分に変更	• 蚕病は発生していない

＜蒸庫＞

＜営繭時＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 実用化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 2018 年 8 月より当社ブランドである「絹生活研究所」での商品展開（石けん・化粧品・ファブリック）をスタートした。絹生活研究所は「美しくなること・健康になること」という「こと売り」をする機能性シルクショップである。2019 年中に呉服店の店舗内店舗として 100 店舗の出店を目指す

• 2018 年 10 月より自社 EC サイトによる絹生活研究所商品の販売を開始した

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

↑

事業化に向けた開発段階

↑

実用化段階（試作品）

↑

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 大学機関の研究者より基本技術およびアドバイス

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※上蔟：繭を作る状態になった蚕を蔟（まぶし：繭を作る場所）に移す作業

材料製造プロセス

■プロジェクト名：シリコン太陽電池に替わる金属チタンを基板とする低コスト、高性能なペロブスカイト型太陽電池の開発

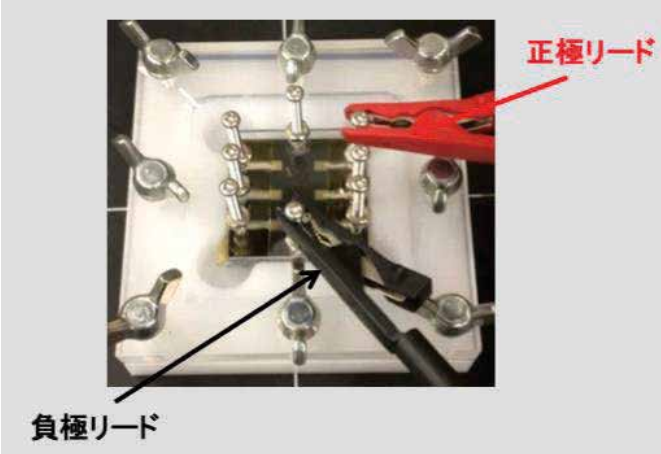
■対象となる川下産業：太陽電池製造業、太陽発電事業
■研究開発体制：(株)昭和、(地独)大阪産業技術研究所、奈良県産業振興総合センター
(公財)奈良県地域産業振興センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・現在供給されている太陽電池は、その大部分がシリコンベースの太陽電池である。これが、太陽電池市場の急拡大によるシリコンの供給不足を招いているだけではなく、作製するために極限のクリーンルーム、高真空な設備が必要なために作製コスト高になるという問題点があった
・本事業の目的は、ペロブスカイト型太陽電池の負極として高い特性を有する金属チタンを基板に用いることにより、軽量フレキシブルな低コスト、高性能なペロブスカイト型太陽電池を創製することである

＜金属チタンを基板としたペロブスカイト型太陽電池＞

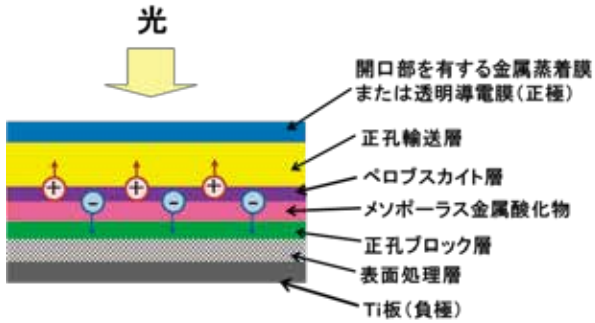


プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●ペロブスカイト結晶の最適化に関しては、特定な金属カチオンをペロブスカイト結晶に添加することにより、光電変換特性に改善が認められた
●正極の最適化に関しては、導電性および透過率の相関性を検討した所、適切な導電性と透過率を兼ね備えた材料を正極に用いることにより、ペロブスカイト型太陽電池の光電変換特性に改善が認められた

＜金属チタン基板を用いたペロブスカイト型太陽電池の構成図＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●太陽電池

＜製品･サービスのPRポイント＞

●軽量フレキシブル、低コスト、高変換効率かつ高耐久性な太陽電池

企業情報：株式会社昭和
事業内容：大型タンクや熱交換器等、化学プラント機器製造、チタン電極製造

所在地　：〒630-0142 奈良県生駒市北田原町 2443-1
URL　：http://showa-titan.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：研究開発部 小野田 金児
TEL　：0743-72-0743
E-mail：onoda@showa-titan.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

20%以上の光電変換効率を持ち、5 年間以上は劣化しないペロブスカイト型太陽電池をシリコンベースとした太陽電池の発電量あたり 1／10 以下のコストにて製品化を図る

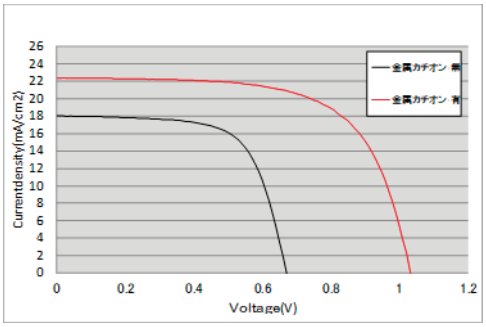
従来技術	新技術	新技術のポイント
・シリコン型太陽電池	・負極に金属チタンを基板に使用したペロブスカイト型太陽電池	・軽量フレキシブル、低コスト、高性能

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・ペロブスカイト結晶は吸湿することにより劣化	・ペロブスカイト型太陽電池を除湿されたアルゴンガス雰囲気下でシール	・大気に触れさせないことにより、劣化を防止

＜特定な金属カチオン添加有無のペロブスカイト型太陽電池の光電変換特性＞

特定な金属カチオンの有無	Jsc (mA/cm²)	Voc (V)	FF	Eff (%)
無	18.03	0.670	0.671	8.10
有	22.37	1.031	0.656	15.13



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・基礎研究が終了し、実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・今後、本事業において得られた様々な知見に基づいて、光電変換効率のさらなる改善、耐久性の向上、コスト等の検討を実施し、事業化を目指す

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
⇧
事業化に向けた開発段階
⇧
実用化段階（試作品）
⇧
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・年 1～2 回の研究開発推進委員会を開催し、共同体全体で情報の共有化を図ると共に、各アドバイザーからの意見・アドバイスを頂いて研究開発の参考にした

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※ペロブスカイト型太陽電池：有機無機ハイブリッド構造のペロブスカイト結晶を光吸収層に用いた太陽電池である。近年、世界中で研究開発が盛んに行われており、光電変換効率がシリコン太陽電池と同等の 20%を示すことが発表されている

材料製造プロセス

■プロジェクト名：高周波減圧プラズマを用いた多段設備と金属ナノ粒子インクの低温回路形成技術の開発

■対象となる川下産業：プリント回路基板業界・エレクトロニクス分野
■研究開発体制：(株)電子技研、(国大)大阪大学、(一財)金属系材料研究開発センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 従来の回路基板製造技術は、フォトマスク・エッチング法で行っているが、この製造方法は製造工程が多く設備コストが高いという問題がある
- 高周波減圧プラズマ焼結技術において、新たに製造設備を開発し、低コスト・低温焼結を実現できる量産設備を市場導入し新市場の創出に貢献することを目的とする

＜多段評価設備＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●同一電源４段同時放電プラズマ設備を開発
（低コスト化、高処理能力化、省フットプリント化に成功）
●PET フィルム上で銅ナノインク低温回路焼結技術を開発
（100℃以下、比抵抗 10^{-5}Ω·cm 台を達成）
●量産設備向けプラズマモニタリング技術を開発

＜低コスト高処理能力多段プラズマ設備＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●回路基板製造

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●低温焼結
●低コスト
●量産可能

企業情報：株式会社電子技研
事業内容：各種プラズマ処理装置製造業

所在地　：〒578-0905　大阪府東大阪市川田 4-6-4
URL　：https://www. denshigiken.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：開発部 小泉剛
TEL　：072-943-2006
E-mail：t.koizumi@denshigiken.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

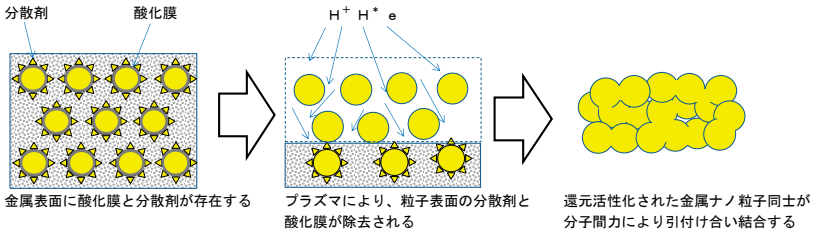
回路低温焼結プラズマ技術および従来真空設備と比較して低コスト、高処理能力を実現する多段プラズマ設備を開発する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・フォトマスク・エッチング法で製造工程が多く設備コストが高い	・高周波減圧プラズマ焼結技術で製造工程の簡略化（設備コストの低減）、焼結温度の低減	・基板材料にPET樹脂を使用し、焼結温度を100℃以下に低減

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・回路基板材の低コスト化のため、ポリイミド樹脂からPET樹脂に変更するニーズがあり、その耐熱温度100℃以下で焼結する技術が必要	・高周波減圧プラズマ焼結技術を利用した	・PET樹脂基板上で銅粒子インクを100℃以下で焼結できた

＜銅ナノインクプラズマ焼結メカニズム＞



＜銅ナノインク回路焼結サンプル＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化に向けた開発段階（実用化間近）

＜実用化・事業化の見通し＞

・プリント回路基板業界，プリンタブルエレクトロニクス市場へのマーケティング活動、展示会等への発表を実施し、各種回路基板（ウェアラブル，車載回路等）の実用化が期待される2020年をターゲットとした本開発設備の拡販活動を進めていく

・低コスト高量産性設備特性を活かした従来プリント基板デスミア，めっき前工程への設備導入

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・プラズマ状態の比較等において、大学で開発されたリアルタイム基板温度測定技術が大いに役に立った。また、評価パターン製作、評価においては民間企業の協力が開発を後押しした

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

材料製造プロセス

■プロジェクト名：腐食性ガス下超高温基板加熱ユニット開発とガス流最適化による深紫外LED向け単晶基板製造用HVPEシステムの実現

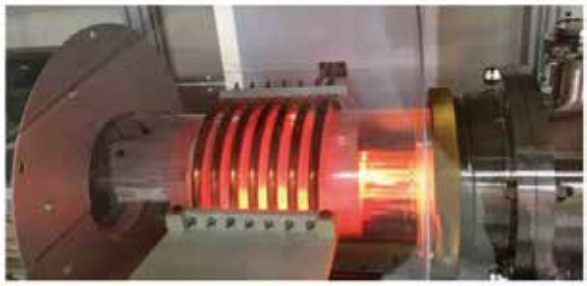
■対象となる川下産業：深紫外光源メーカー、基板製造メーカー、半導体素子メーカー
■研究開発体制：(株)水上電機製作所、(有)T&D ソリューション、ナノテクノロジー・インスツルメンツ(株)、(国大)三重大学、(一財)大阪科学技術センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・現状使用されている深紫外光源はほとんどが水銀ランプであるが、高電圧（数百～ 数万ボルト）を使用することから電源まで含めた小型化に限界があり、ランプ寿命も数千時間程度、さらに環境負荷低減の流れから水銀の使用自体が好まれなくなっており、代替え光源への置き換えが強く望まれている。有力な代替え光源である深紫外 LED 製造には AlN 基板が必須であるが、基板製造技術が確立していない
・HVPE システムを 高品質 AlN 基板製造用として運用するために、塩化水素などの腐食性ガスに耐性を有し、超高温基板温度の達成が必要であり、その安定な運用、原料ガス流制御・最適化を図り、実用基板サイズの装置を開発する

＜設定温度 1500℃運用時の試作装置＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●高周波加熱を用いた加熱開発ユニットを開発し、到達温度1600℃を達成した
●1400℃加熱時のユニット寿命＞600 時間が達成できた
●超高温基板加熱ユニットを搭載した HVPE (Hydride Vapor Phase Epitaxy) システムを完成させた
●深紫外 LED 用基板材料である窒化アルミニウム(AlN)の２インチ基板を成長させることができた
●成長速度は３０Mμm/h 以上を実現した
●2 インチ基板の膜厚分布は周囲 5mm を除いて＋10%以下である

＜HVPE 装置（試作）の反応容器部写真＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●サファイア等を基板に用いた高品質 AlN テンプレート
●1500℃以上の高温加熱を用いた CVD(化学気層堆積) 装置の開発とシミュレーション

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●高温成長が可能
●ガス流最適化により単結晶の均一成長が可能
●高温加熱ユニットは成長ガス雰囲気下で長寿命

企業情報：株式会社水上電機製作所
事業内容：各種炉の設計・製造

所在地　：〒571-0034 大阪府門真市東田町 13-22
URL　：http://eleheat.com/file/info.html

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：代表取締役 水上 学
TEL　：06-6908-6871
E-mail：manabu@eleheat.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

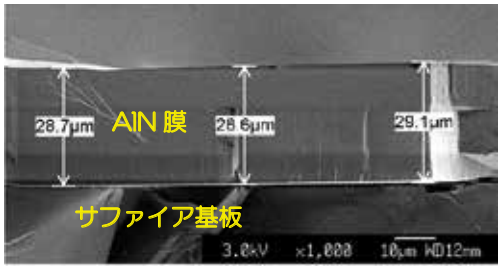
深紫外 LED 向け単結晶基板製造用 HVPE システムの実現

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 高温と長寿命の両立が困難 • 高反応性原料ガス流の制御が困難	• 数値シミュレーションによる超高温加熱ユニット構造の最適化 • ガス流回転機構（ガスホイール）の導入	• 数値シミュレーション結果を参考 に、ユニット構造の改良と最適化、加熱システム調整などができた • 基板温度が 1700℃を超える昇温性能が得られた

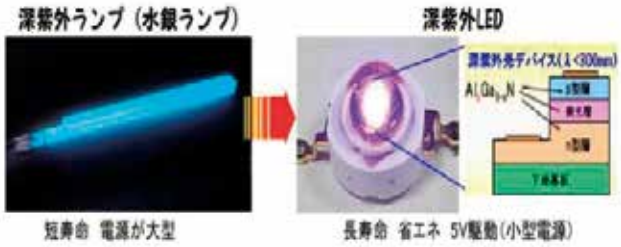
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 基板加熱ユニットの断熱材が想定していたものでは必要な寸法精度がでない • 基板温度計測値が安定しない	• 断熱材の変更 • 温度測定方法の変更	• 変更した断熱材は当初のものに比べ断熱性能が低いものの組み立てに支障はなかった。 • 読取値と実温度間の校正が必要だが安定した測定が可能になった

＜試作装置にてサファイア基板上に成長した窒化アルミニウム(AlN)の断面 SEM 像＞



＜代表的紫外光源＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 基礎研究および実用化に向けた開発段階を終えて、実用化段階にある。事業化に向けた開発までは、安全面などで、さらなる大きな見直しが必要と考えられる

＜実用化・事業化の見通し＞

• これまでの補完研究にて目標を達成し、さらに見出された問題点についても目処が立った
• 実用化に向けた実績を確認中である

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 三重大学の技術協力、T&D ソルーション、 ナノテクノロジー・インスツルメンツの数値シミュレーションによるサポート

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※深紫外光： 紫外光よりも波長の短い光。殺菌灯や光リソグラフィー光源として不可欠
※LED：発光ダイオードのこと。低い直流電圧を加えると発光する半導体素子
※HVPE：ハイドライド気相成長のこと。Ⅲ属元素の塩化物と水素化物ガスを原料とした半導体成長方法。他に比べ、成長速度が非常に速いという特長を有する

■プロジェクト名：閉鎖環境セルを基本としたユニット型完全自動高効率植物工場の開発

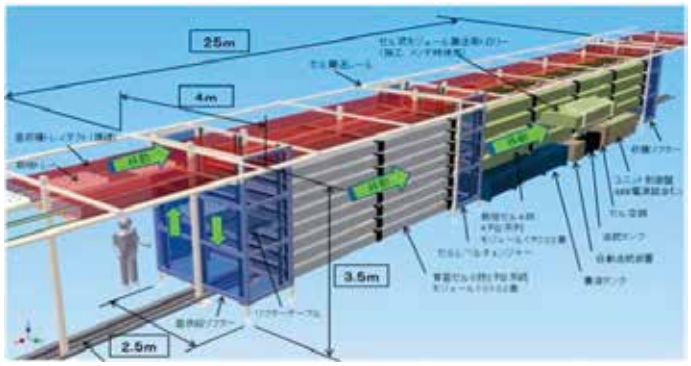
■対象となる川下産業：農業分野
■研究開発体制：伊東電機(株)、大阪府立大学

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

従来の植物工場では、野菜の生産による収益に比べて稼働時の照明及び空調によるエネルギーコストが過大であり、採算性が低く、赤字の工場が多数を占めていた。このため抜本的にエネルギーコストの削減が可能な設備の開発を最大の目的とし、同時に量産用の大規模工場向けの自動タイプと、小規模な営農者向けの手動タイプの両方を開発することで、広い顧客ニーズへの対応を目指した。量産工場向けの自動タイプでは、多段式栽培設備における栽培トレイの水平／垂直両方向の移動の労力低減と時間短縮、及び設置工事の簡素化とが要望され、また小規模工場向けの手動タイプでは、簡素な構造で安価な設備が要望されたので、これらの実現を目標とした。また工場の規模の大小を問わず、ＩＴ化による管理の省力化の要望があるので、この点も目標に加えた

＜全自動型セル式植物工場ユニットの模式図＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

- 植物工場の構造を根本的に見直し、工場全体を照明・空調の対象とせずに、栽培空間の最小単位として“セル”を構築し、セル内部にのみ照明と空調のエネルギーを注入することで運転コストの最小化を図った。また、この“セル”構造を設備構築の最小単位とし、縦方向に接続して栽培ラインを構成し、上下に積み重ねることで多段式の栽培ラインを構築する方式として植物工場の構築を標準化及び簡素化した
- 大型植物工場における自動搬送の要求に対しセル内を栽培トレイを自動搬送する駆動機構を有する自動タイプを開発した
- 小規模営農者に採用可能な小規模の植物工場として、設備費を抑えた手動タイプを開発した
- 自動／手動のいずれのタイプにもコンピュータによる栽培環境の管理と制御の自動化を導入し、省力化を可能とした

＜全自動型セル 式植物工場 ユニットの内部＞

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●植物工場

＜製品･サービスのPRポイント＞

●新規事業者や高齢農業経験者でも運営でき、運転コストの低い植物工場
●自動搬送とセル式で限られた領域のみの空調・照明環境制御による運営コストの低減
●自動搬送ユニットとソフトウエアとしての栽培条件の一体化により全自動化

企業情報：伊東電機株式会社
事業内容　：搬送関連機器の開発・製造・販売・設置、植物工場設備の開発・製造・販売・設置
所在地　　：〒679-0105 兵庫県加西市朝妻町 1146－4
伊東電機（株）東山第２工場　植物工場開発本部
URL　　：http://www.itohdenki.co.jp

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：植物工場開発本部 田中政樹
TEL　　：0790-47-1710
E-mail　：m.t@itohdenki.co.jp

プロジェクトで実施した内容

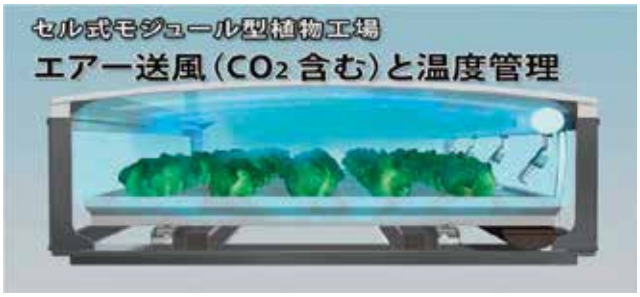
＜研究開発の目標＞

工業製品基準で高品質の自動搬送ユニットとソフトウエアとしての栽培条件の一体化による全自動化に対応した運転コストの低い植物工場を目的とする

従来技術	新技術	新技術のポイント
・従来の植物工場は、照明及び空調による運転コストが高く、また、それなりの農業経験を有し、人手のかかるものであった	・大型の植物工場に必要な自動搬送システム、全ての植物工場に要求される、コンピュータを利用した栽培管理の省力化システムの導入	・栽培に必要な部分のみを空調環境とするセル型とすること、照明・温度の最適化で省エネ達成

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・本開発のようなセル式でそれぞれの栽培領域が小さく区分けされている場合には適切な調整機構がないと大幅な温度変動となり作物の生育に影響を与える	・栽培環境内の均熱化温度範囲を決め、シミュレーションを活用し、空調システムの配置など設計基準を決定した	・空調システムの適切な配置により温度・湿度・CO_2濃度等の環境条件を最適値に近づけることができた



＜手動型セル式 植物工場ユニット＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・国内外の高温でレタスなどの高原野菜の栽培不適格地での近郊栽培事業の提案を進めていく予定

・セルシステムの設置の容易性を活用し、利用されていない既存の地下空間等に植物工場を設置して温度・湿度変化の少ない環境を利用することでエネルギーコストを抑えた農作物の生産を推進して行く予定

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・大学でのこれまでの研究成果が活用できたこと
特に大阪府立大学のＣ２２棟植物工場、Ｃ２１棟実験設備における栽培、及び設備運用の成果が役立った
また、製品開発と同時並行して大学の各研究者からリアルタイムに指導を受けられたことも大きかった

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

バイオ

■プロジェクト名：発酵ナノセルロース(NFBC)の効率的培養方法と分離精製技術の確立による量産化

■対象となる川下産業：医薬品分野、食品分野、各種工業品分野
■研究開発体制：草野作工(株)、(国大)北海道大学、(公財)北海道科学技術総合振興センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 繊維が長く均質で緻密な網目構造を持ち、高い生体適合性を特長とする高品質なナノセルロースファイバーの特長を活かして、食品添加物や医薬品原料としての利用、音響材料、デバイス用材料としてのニーズが顕在化しており、発酵ナノセルロースを大量かつ、安定的に供給する技術の確立への期待が高まっている
- 本開発では、発酵ナノセルロースの生産に向け、実用規模スケールでの生産方法の確立、品質管理及び差別化のための分析手法の確立を目的とした

＜パイロットスケールの培養設備＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●パイロットプラントにおける安定的かつ効率的な生産方法を見出し、製造マニュアルを策定した
●分離精製においては、革新的な分離条件を見出し、回収率を90%以上に向上させることができた
●分析マニュアルを策定したことにより、今後、製造する発酵ナノセルロースを規格化し、物性や品質等の均一性を担保することで、川下企業の製品化を加速することができる

＜発酵ナノセルロース＞

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●食品
●化粧品
●医薬品

＜製品･サービスのPRポイント＞

●安定的かつ効率的な大量生産方法を確立
●革新的な分離条件を確立し、また９０%以上と十分な回収率を達成

企業情報：草野作工株式会社
事業内容：建設業、農業生産事業、太陽光発電事業

所在地　：〒067-0063　北海道江別市上江別西町 16 番地
URL　：https://www.kusanosk.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：草野作工株式会社　企画室長 松島得雄
TEL　：011-382-2135
E-mail　：t-matsushima@kusanosk.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

発酵ナノセルロースの生産に向け、実用規模スケールでの生産方法の確立、品質管理及び差別化のための分析手法の確立を目的とした

従来技術	新技術	新技術のポイント
・パルプなどの植物セルロースファイバーをナノサイズまで物理・化学的に微細化する方法	・ナノサイズのセルロースファイバーを、糖類から微生物変換により合成する方法	・繊維が長く均質で緻密な網目構造を持ち、高い生体適合性を特長とする高品質なナノセルロースファイバーを生産

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・発酵ナノセルロースの分離精製の際の回収効率が上がらなかった	・通液管理を厳密化（詳細はノウハウ）することにより回収率を向上することができた	・歩留まり90%以上で発酵ナノセルロースを回収することに成功した

実用化・事業化の状況

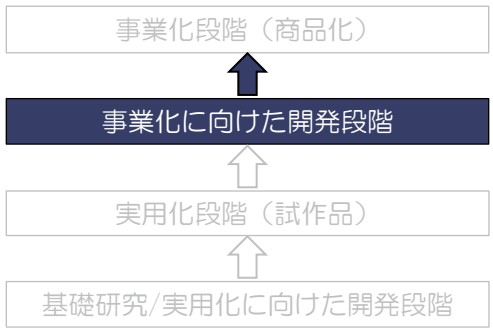
＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化に向けた最終段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・付加価値の高い医療・化粧品分野からの注目が強く、今後のサンプル提供や共同開発など、事業化に向けた具体的展開を調整している

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・微生物を用いた発酵ナノセルロースの生産技術は、同社と北海道大学大学院工学研究院の独自技術で、これが本開発の基礎となった

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

バイオ

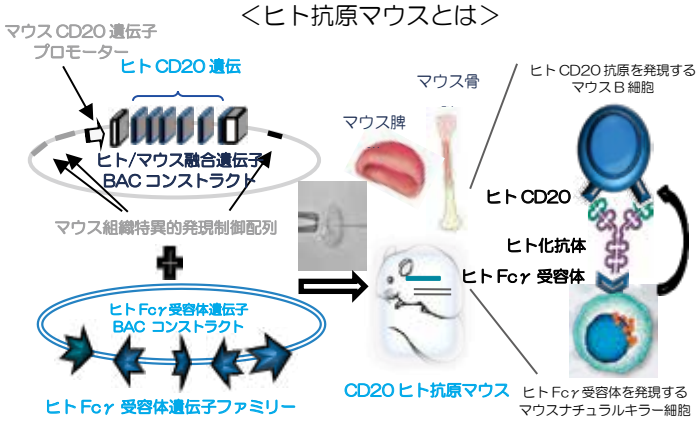
■プロジェクト名：ヒト抗原マウスによる抗体医薬の薬効、安全性のインビボ評価基盤の構築

■対象となる川下産業：抗体医薬を開発する製薬会社、バイオベンチャー
■研究開発体制：(株)特殊免疫研究所、(株)ユー・メディコ、(国大)秋田大学、(国大)徳島大学

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 「抗体医薬」は効果が高くて副作用が少ないが、ヒトの特定のタンパク質にだけ結合して作用をもたらすため、抗体医薬の*インビボ評価方法は十分に確立されていない
- ワールドワイドで開発されている抗体医薬の評価に利用できる新規『ヒト抗原マウス』を作出するとともに、作製されたヒト抗原マウスを利用して臨床で治療に応用されている抗体医薬のバイオアッセイを実施することを通じて、探索研究、薬効薬理試験、安全性薬理試験、製剤規格試験に応用できることのバリデーションを実施することを目的とした

＜ヒト抗原マウスとは＞

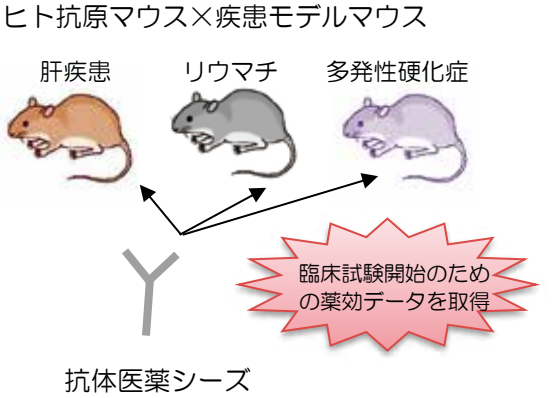


ヒト CD20 とヒト Fcγ受容体を持つ BAC トランスジェニックマウス

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- マウスを利用した抗体医薬のインビボ評価法を確立したことにより、臨床試験に供する抗体医薬の探索、薬効薬理、安全性薬理のバイオアッセイを実施できるようになった
- 既存の抗体医薬を上回る活性を持つ、あるいは副作用が低減した「ベストインクラス抗体医薬」の検証を、インビボで実施できるようになった
- 各種の*疾患モデルマウスと交配することにより、抗体医薬の適用拡大・ドラッグリポジショニングの探索研究を行い、臨床試験を開始するために必要な非臨床試験データを取得することができるようになった

＜抗体医薬の適応疾患拡大への応用＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- 抗体医薬の探索研究、薬効薬理試験、安全性薬理試験、製剤規格試験等に利用する、各種ヒト抗原マウスの提供
- 疾患モデルマウスとの交配による非臨床試験用マウスの提供
- 各種ヒト抗原マウス利用に関するライセンス供与

＜製品･サービスの PR ポイント＞
- マウスを利用した抗体医薬のインビボ評価法が確立することにより、抗体医薬の開発にも「ベストインクラス抗体医薬」、「ドラッグリポジショニング」の時代が到来した

企業情報：株式会社特殊免疫研究所
事業内容：体外診断薬、モノクローナル抗体、各種研究用試薬の製造販売・輸入販売、遺伝子改変動物作製、iPS 細胞の樹立及び細胞の遺伝子改変サービス等
所在地　：〒112-0004 東京都文京区後楽 1 丁目 1 番 10 号 日本生命水道橋ビル
URL　：https://www.tokumen.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：株式会社特殊免疫研究所
シナジー事業開発部　塩田 明
TEL　：03-3814-4081
E-mail：akira.shiota@tokumen.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

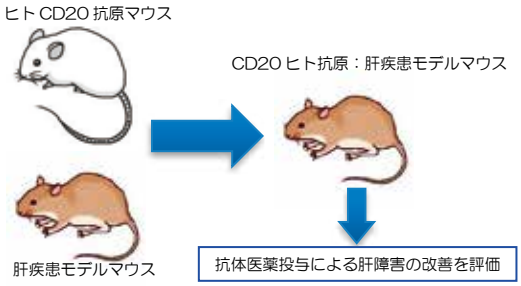
マウスを利用した抗体医薬のインビボ評価法確立により、臨床試験に供する抗体医薬の探索、薬効薬理、安全性薬理のバイオアッセイを迅速に実施できるようにする

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 抗体医薬のインビボ評価方法は十分に確立されていない • 従来のトランスジェニックマウスでは、ヒト遺伝子の発現量や組織特異性の再現が困難	• 組換え*BAC トランスジェニックマウス	• インビボ評価方法の確立 • ヒト遺伝子の発現量や組織特異性を再現可能

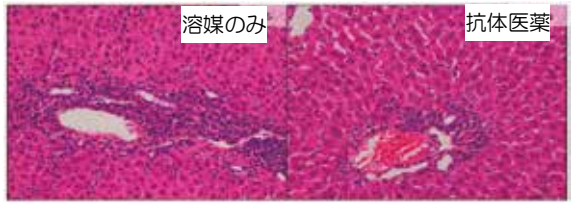
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• ヒト抗原マウスを利用した抗体医薬の治療効果を評価した実績がない	• 自己免疫性肝疾患モデルマウスと交配して抗体医薬の治療効果評価モデルマウスを樹立 • 統計的に有意な抗体医薬の治療効果を示すことができた	• 治療法が十分に確立されていない自己免疫性肝疾患に、抗体医薬による新たな治療法の可能性を提供 • 臨床試験による検証への道すじを開いた

＜抗体医薬の治療効果評価モデルマウスの樹立＞



＜抗体医薬による肝障害の改善＞



• 抗体医薬の投与により、肝臓炎症の有意な低減を認めた。

(Front. Immunol. 9:2534 (2018))

実用化・事業化の状況

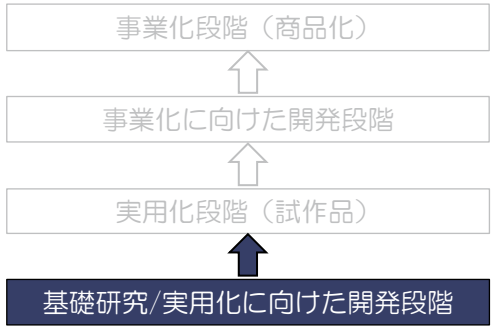
＜プロジェクト終了時の状況＞

• 基礎研究終了

＜実用化・事業化の見通し＞

• 国内では早期審査制度による特許査定を獲得し、海外では米国、欧州、中国、カナダ、イスラエルへの出願を進めた
• 国内、国外のリウマチ性疾患を対象とした抗体医薬の開発プロジェクトで評価モデルマウスとして採用されつつある

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 当社が保有する組み換え BAC トランスジェニックマウス作成技術
• 取引先とのコミュニケーションを通じた課題、ニーズに関する情報収集、分析
• 課題を解決するために、その分野に精通している専門家と意見交換を行い、新製品開発の妥当性を評価した

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※インビボ評価；生体内での薬物の反応（例えば「血圧を下げる」、「血糖値を下げる」）を観察する実験手法
※疾患モデルマウス：遺伝子改変や薬物投与などさまざまな実験操作を行うことによりヒト疾患を模したマウス
※BAC：大腸菌を宿主とする人工染色体ベクター。最大約 300 kb の ヒトゲノム断片を安定にクローン化できる

バイオ

■プロジェクト名：磁気分離法による大容量ペプチドライブラリー対応自動ファージディスプレイ技術の開発

■対象となる川下産業：バイオ医薬品製造業
■研究開発体制：多摩川精機(株)、(国大)新潟大学、(国研)産業技術総合研究所、
よこはまティーエルオー(株)

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- バイオ医薬品の開発段階における抗体作製技術のひとつであるファージディスプレイ法は、完全にヒト由来のタンパクで構成された抗体を、安価で短期間に作製することができる手法として多く用いられているが、目的のファージの純度が上がらない、非特異吸着が有り、不要なファージを除去しきれない、一度に大量のライブラリーを扱うことができないなどの課題があった
- ファージディスプレイ法における濃縮工程の効率化を目的に、従来の抗原が固相化されたプレートによる濃縮プロセスの代替として高機能性磁性微粒子（FGビーズ）を利用した濃縮プロセスを開発する

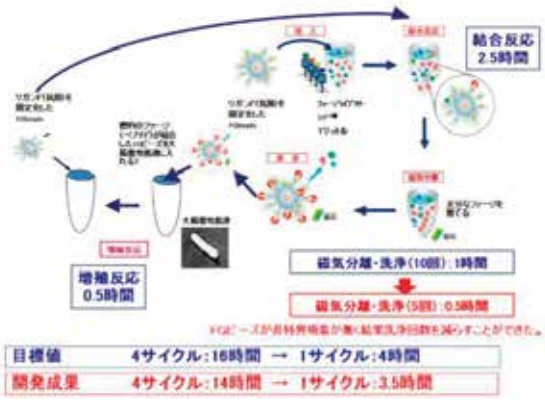
＜1リットルスケール自動化装置＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

- ●10^{13} ペプチドライブラリー対応1リットルスケール自動化装置を完成した
- ●全工程密閉流路で処理を行うことにより、コンタミネーションを徹底的に排除できた
- ●トリマーオリゴ法を用いて 10^{13} ペプチドライブラリーの作製を完了した
- ●従来のFGビーズの磁気分離時間を1/5まで短縮した高磁気応答性FGビーズを完成した

＜ファージディスプレイ自動化装置の目標性能と開発成果＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

- ●大容量ファージディスプレイ自動化装置

＜製品･サービスのPRポイント＞

- ●従来法（100マイクロリットルスケール）の10000倍である1リットルのライブラリーを出発物質として扱うことができる
- ●1リットル中の磁性微粒子を3分以内に回収し、3分以内に再分散することができる
- ●一連の濃縮工程を14時間以内に行うことができる

企業情報：多摩川精機株式会社
事業内容：サーボコンポーネント・モータドライバ・コントローラ・ロボット・慣性計測装置・自動制御機器・（バイオ）研究用試薬の製造販売及び受託サービス
所在地　：〒395-8515 長野県飯田市大休1879
URL　：https://www.tamagawa-seiki.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：多摩川精機株式会社
第三事業所製造部　羽生 尚広
TEL　：0265-21-0501
E-mail：naohiro-hanyu@tamagawa-seiki.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

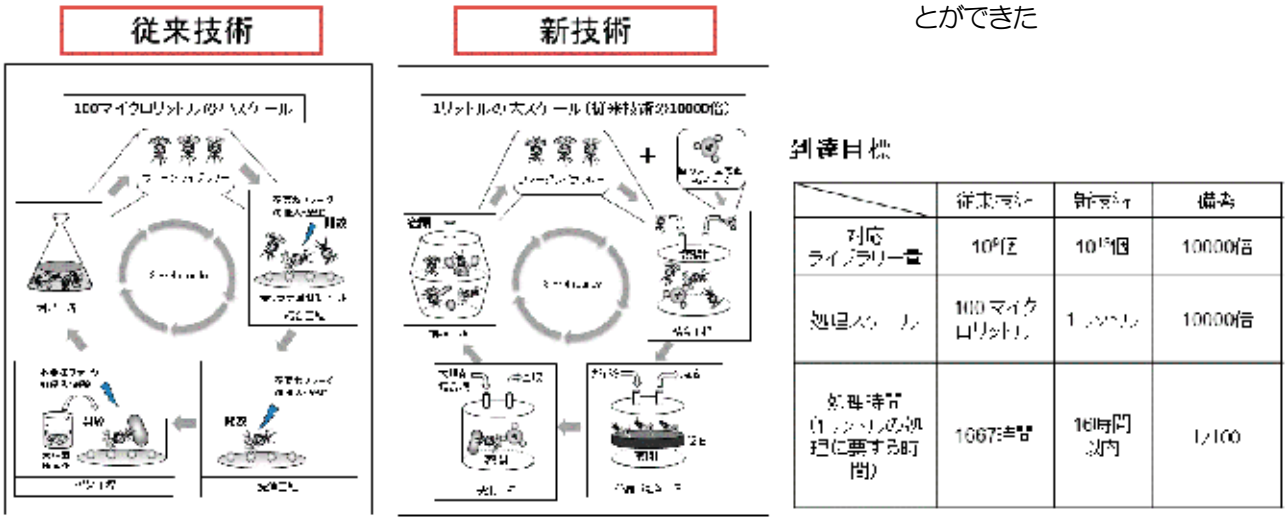
10^{13}ペプチドライブラリー対応の１リットルスケールのファージディスプレイ自動化装置の完成

従来技術	新技術	新技術のポイント
・従来のファージディスプレイ法はコンタミネーションが起こる ・１度に大量のライブラリーを扱えない	・濃縮工程を完全自動化密閉系流路に置き換えた ・FG ビーズを使用する事で非特異的なファージの吸着を抑える	・自動化のために、FG ビーズ用の磁気分離・分散機構を開発した ・人的作業の介在をなくした ・10^{13}種のライブラリーが扱える

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・磁気分離における回収率が目標に達しなかった	・フィルター材、送液方法、洗浄方法の検討・最適化を行った	・回収率が６６%であったところ、磁気分離における回収率９７．４%、洗浄再分散における洗浄液への回収率９０.1%を達成することができた

＜従来技術と新技術の比較＞



到達目標

	従来技術	新技術	備考
対応ライブラリー量	10^{9}個	10^{13}個	10000倍
処理スケール	100 マイクロリットル	1 リットル	10000倍
処理時間（ライブラリーの処理に要する時間）	1週間	16時間以内	1/100

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化に成功した段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・50 ミリリットル、および１リットルスケール自動化装置に関しては、複数の製薬メーカーでの評価を重ね、早期に商品化を目指す

・本プロジェクトで開発した自動化装置や高磁気応答性 FG ビーズは、ファージディスプレイだけでなく、細胞培養からの抗体精製などにも使用できる

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・新潟大学、よこはまティーエルオーと多摩川精機との共同で電磁石を利用した磁気分離装置を内臓した自動化装置を開発したこと、産総研にてトリマーオリゴ法を用いた 10^{13}ファージライブラリーの製造方法を確立したこと

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

バイオ

■プロジェクト名：再生医療研究による富山湾海洋深層水等張液を利用した研究用細胞培養液開発および高機能性化粧品開発

■対象となる川下産業：再生医療産業、部外品・化粧品産業

■研究開発体制：五洲薬品(株)、(国研)国立成育医療研究センター、(国大)徳島大学、(国大)富山大学、立命館大学、名古屋市立大学、(公財)富山県新世紀産業機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・再生医療の周辺産業においては、細胞培養液に使用する動物由来の成分のロット間差が原因で細胞培養結果の再現性が低く、BSE やウイルス等に対する安全性確保の問題があるまた化粧品業界においては、安全性や高機能性のエビデンスを有する商品がもとめられている

・本研究では、富山湾海洋深層水等張液を用いて、培養再現性が高く、量産化できる研究用細胞培養液の開発及び有効性・安全性エビデンスに基づく国産の天然素材高機能性化粧品の開発を目的とする

＜研究用細胞培養液と高機能性化粧品＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

研究用細胞培養液の開発

●オミックス情報解析により海洋深層水中の生理活性物質を探索した

●海洋深層水中の生理活性物質を濃縮する技術を開発し、iPS細胞、正常細胞、腫瘍細胞に対する効果を確認した

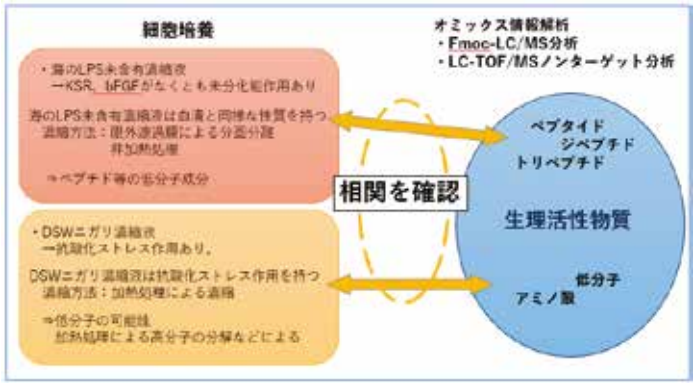
●海洋深層水中の生理活性物質と細胞育成への作用機序の相関関係を解明した

高機能性化粧品の開発

●細胞培養研究シーズをベースに化粧水の大半を占める水分を海洋深層水で調整した高機能性化粧品を開発した

●開発した高機能性化粧品について抗シワ機能評価試験、美白機能評価試験、アレルギー試験、保存安定性試験等を実施し、有用性、安全性のエビデンスを得た

＜生理活性物質と細胞育成への作用機序の相関図＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●化粧品、再生医療研究

＜製品･サービスのPRポイント＞

●海洋深層水含まれる生理活性物質を探索し、生理活性物質を濃縮した研究用細胞培養液を開発

●細胞培養液の研究をベースに、アンチエイジングや美白効果を請求できる高機能化粧品を開発

企業情報：五洲薬品株式会社
事業内容：医薬品・化粧品・機能性食品製造販売

所在地　：〒939-8201　富山市花園町１丁目１番５号
URL　：http://www.goshu.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：五洲薬品株式会社　研究開発部　溝口訓弘
TEL　：076-424-2661
E-mail：mizoguchi@goshu.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

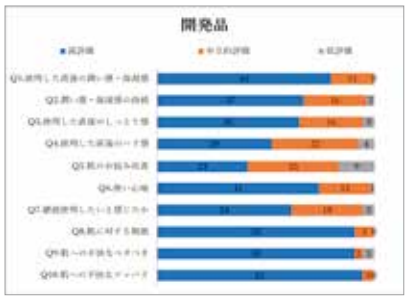
海洋深層水に含まれる生理活性物質を探索し、研究用細胞培養液を開発する。また、細胞培養液の研究をベースにアンチエイジングや美白に有効な高機能性化粧品を開発すること

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 研究用細胞培養は、生物由来の血清が使用され、ロット間差等による再現性や安全性に問題があった。又、化粧品においてはエビデンスに基づいた商品が少ない	• 研究用細胞培養液に富山湾海洋深層水を活用する。高機能性化粧品においては細胞培養液研究シーズをベースに開発する、海洋深層水を活用したエビデンスのある化粧品	• 海洋深層水は天然の栄養素を含み資源量も豊富であることから、安価で再現性の高い細胞培養液の開発が期待できる。このシーズをベースとして開発された化粧品は、高機能とエビデンスを有する

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 海洋深層水に含まれる生理活性物質は含有量が非常に少なく同定や定量化が困難であった	• 海洋深層水中の生理活性物質を濃縮する技術を開発した	研究用培養液において • 市場流通のハンドリング性の向上 • 利用者の利便性や保存性の向上 • 多様性を持たすことができた

高機能化粧品の試作品



高機能化粧品のホームユーステストの結果

実用化・事業化の状況

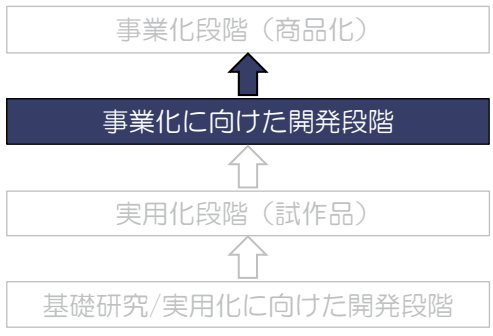
＜プロジェクト終了時の状況＞

• 事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 研究用細胞培養液は、安定性、再現性等の補完研究を継続している
• 高機能性化粧品は、輸出においては事業化を達成し、国内においても早期の事業化を予定している

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 富山県新世紀産業機構や国立成育医療研究センター、徳島大学、富山大学、立命館大学、名古屋市立大学との連携を密にするため情報の共有、進捗の把握についてはITツールを用い、体制を有効に機能させた
また、直接面談する機会を設けることにより、課題や研究の方向性について共有化を図る等、研究体制の維持強化、意思疎通に努めた

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

バイオ

■プロジェクト名：高品質かつ低コストのペプチド・核酸医薬原体の製造を可能にする高性能二段階孔構造精製担体の汎用化のための技術開発

■対象となる川下産業：医薬品製造
■研究開発体制：(株)エスエヌジー、(国大)京都大学、
(地独)京都市産業技術研究所、(公財)京都高度技術研究所

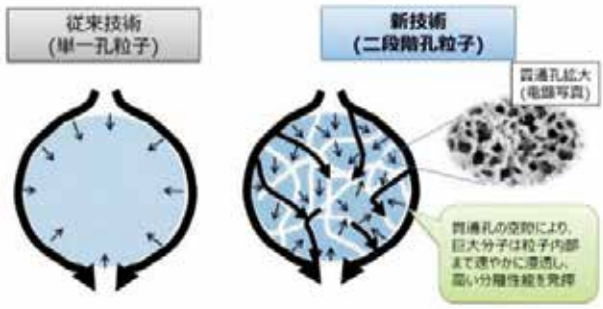
プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・ペプチド医薬における現在の分取精製カラムの技術では分離性能は限界に達していることから製造コストが増大する要因になっている

・ペプチドや核酸医薬のような巨大分子の医薬原体の分析から製造に対して、高品質かつ低コストな製造を可能にする液体クロマトグラフィー精製技術の開発を目的とした

＜新技術の持つ特徴「パーフュージョン」＞



プロジェクトの成果

＜研究開発成果＞

●パーフュージョン効果の特性を新規二段階孔の高純度シリカ粒子の製法とその充填カラムを開発することで、高い分離性能をもつ液体クロマトグラフィー精製技術を開発した

＜具体的な分離性能＞
●分離精製用カラムの分離性能として従来技術比で 50%増
●医薬精製品に残留する不純物を 50%低下できる
●精製時間と使用溶剤量をいずれも 3 割削減できる
●ユーザー側では製造コストの 3 割を占める精製工程コストを 30%削減でき、結果的に全製造コストを約 10%削減可能

＜開発した新技術 DualPore による充填カラム製品＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●ペプチド等の医薬品の精製・高純度化
●天然物・食品・ファインケミカルの精製・高純度化

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●革新的な精製技術で複雑化する医薬品等製造に対応
●高品質で安全な医薬品等を提供
●溶剤消費量の少ない環境に配慮した精製プロセス
●精製時間を短縮した高効率な製造プロセス

企業情報：株式会社エスエヌジー
事業内容：医療用機器・医療用器材・医療用材料・医薬品製造用機器・医薬品製造用器材の開発
所在地　：〒615-8245 京都府京都市西京区御陵大原 1-39 京大桂ベンチャープラザ南館 2215 号室
URL　　：http:// www.sng-inc.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：株式会社ディーピーエス　宮本 利一
TEL　　：075−393−5843
E-mail：info@dps-inc.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

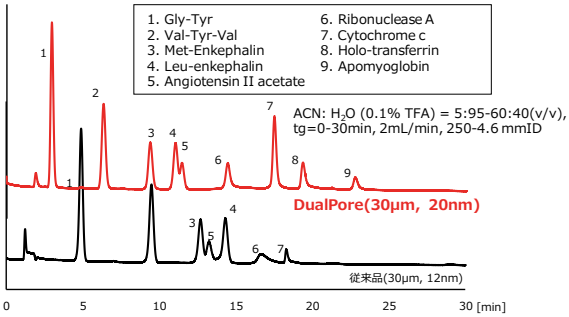
成長拡大するペプチド医薬品市場において高品質・低コスト製造を可能にする革新的なクロマト精製の汎用化技術を提供する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・分離性能が悪い ・カラム背圧が高い ・精製に時間がかかる ・大量の有機溶剤を使用	・二段階孔構造 ・網目状骨格 ・高い空隙率 ・分離性能の向上	・分離性能が非常に良い ・カラム背圧が低い ・精製時間が短い ・使用溶剤量が削減できる

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・実用化に必要な二段階孔粒子の分離性能発現	・二段階孔の構造を形成する貫通孔・細孔のサイズを個別に最適化し、分離性能を最大化する粒子径を決定した	・これまで分離が困難だった複雑ペプチド等医薬品の分離精製が簡易なカラムで可能になり、精製後の収率が３０%以上向上した

＜開発成果による効果（分離性能の向上）＞



＜開発品の外観イメージ＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化に向けた開発段階

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・開発した二段階孔粒子を DualPoreとしてブランド名称を設定し、2018年より製品販売を行う

・DualPore を用いた貴金属等の吸着材や、不均一系金属触媒などの横展開を並行して進める

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・京都大学、京都市産業技術研究所、エスエヌジーの綿密な連携

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

バイオ

■プロジェクト名：多機能性天然素材ソホロリピッドの超分子形成技術による高純度ソホロリピッドの開発

■対象となる川下産業：化粧品メーカー
■研究開発体制：サラヤ(株)、日本コルマー(株)、(一財)大阪科学技術センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・ソホロリピ ッド（以下、SL）の発酵には微生物制御の工業技術や生産性の向上が求められている。また、粗精製SL は含水物として得られるが、不快な臭気や刺激の原因となる発酵副産物が含まれ、化粧品のように皮膚に塗布する商品では、その使用が制限されていた
・高純度 SL の高品質で安定供給可能な精製プロセスの確立、高純度 SL の多面的な安全性評価および高純度 SL を配合した超低刺激スキンケア商品の開発を目的とする

＜開発したスキンケア商品＞

左から、化粧水、オイルクレンジング剤、乳液

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●発酵副産物を除去した純度 95%以上の高純度 SL として、90%以上回収可能な精製方法を確立した
●３次元培養皮膚モデルおよびヒトパッチ試験を実施し、食品・医療用よりもさらに高い安全性、低い刺激性であることがわかった
●高純度 SL を配合したスキンケア商品群を開発した

＜正常ヒト皮膚繊維芽細胞に対する各界面活性剤の IC50 および表面張力＞

原料名	グレード	IC50（mg/L）
高純度 SL	化粧品原料	10,000<
粗精製 SL	化粧品原料	840
ポリソルベート 80	医薬品添加物（外用剤などで使用）	5,650
	食品添加物	4,310
	医薬品添加物（注射剤などで使用）	1,550

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●化粧品

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●純度 95%以上の高純度 SL として、90%以上回収可能な精製方法を確立
●食品・医療用よりもさらに高い安全性、低い刺激性の高純度 SL

企業情報：サラヤ株式会社
事業内容：家庭用及び業務用洗浄剤・消毒剤等の衛生用品と薬液供給機器等の開発・製造・販売、食品等の開発・製造・販売
所在地　：〒546-0013 大阪市東住吉区湯里 2-2-8
URL　　：https://www.saraya.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：サラヤ株式会社 バイオケミカル研究所 荒木道陽
TEL　　：072-977-8000
E-mail：araki-mc@saraya.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

①発酵副産物とSLの精製技術を飛躍的に向上させ、純度95%以上の高度に精製したSLを85%以上で回収する
②得られた高純度SLの安全性評価および機能性評価を実施し、高純度SL配合した敏感肌向け化粧品を開発する

従来技術	新技術	新技術のポイント
①粗精製SLは含水物として得られるが、精製には有機溶媒が多用される ②高純度のSLを配合した化粧品は皆無	①超分子形成技術を利用したクロマト分離法で発酵副産物とSLを分離させる ②高純度SLだけを利用した乳化組成物の開発	①純度 95%以上の高純度SLを90%で回収 超低刺激であることが判明 ②高純度SL/油/水の最適濃度比、至適pHおよび高圧乳化処理条件を決定

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
①不快な臭気や刺激の原因となる発酵副産物が含まれ、その除去が困難であった ②SL乳化に関する情報が乏しい	①超分子形成能を利用した効率的な吸着分離の利用 ②各種油をベース処方とした乳化挙動について調査	①安価安定供給可能な製造プロセスを構築 ②長期安定性にも優れ、かつ、使用感が良好な乳化組成物を調製可能となった

＜ゲル化組成物の顕微鏡観察結果＞

組成	配合率（%）	配合率（%）
高純度SL	1.0	3.0
グリセリン	50.0	50.0
ミネラルオイル	49.0	47.0
倍率：400倍		

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・商品ラインナップの拡充および4P戦略を明確にし、上市を目指す
・医薬部外品新添加物申請を進める予定

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・日本コルマー横浜研究所との連携

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※ソホロリピッド；親水部分に糖質（ソホロース）と疎水部分に脂質（脂肪酸）を持った糖脂質型のバイオサーファクタント
※バイオサーファクタント；生物由来の界面活性剤であり、生分解性および安全性が高い

バイオ

■プロジェクト名：希少糖D - アロースの大量生産技術の確立とその応用技術の開発

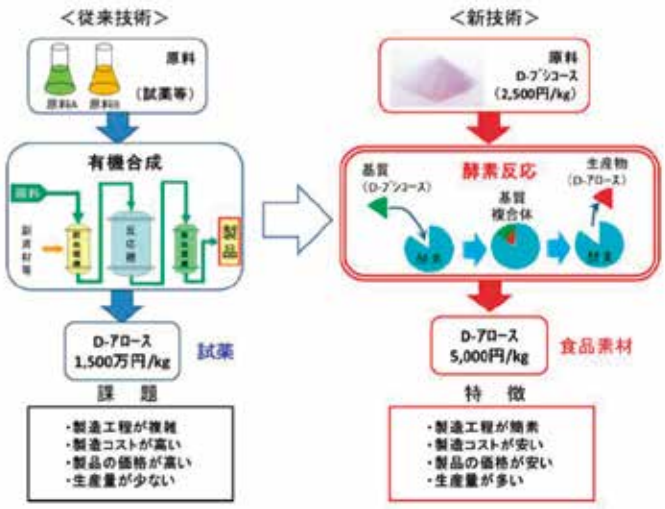
■対象となる川下産業：食品・機能性食品産業
■研究開発体制：松谷化学工業(株)、(国大)香川大学、香川県産業技術センター、
(公財)かがわ産業支援財団

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 希少糖の一種D - アロースは既存の高血圧改善食品と異なり、降圧薬服用者も利用可能で高血圧のリスクを減らす一次予防食品として、新たな販路開拓と更なる市場規模拡大をもたらす食品素材であることから、事業化を求める声があがっていた
- このニーズに応えるため、本事業で は高血圧改善効果を有するカロリーゼロの希少糖D - アロースを高効率酵素反応技術により、低コストで大量生産可能な技術を確立し、食品素材として活用可能な応用技術を開発する

＜従来技術と新技術の比較＞

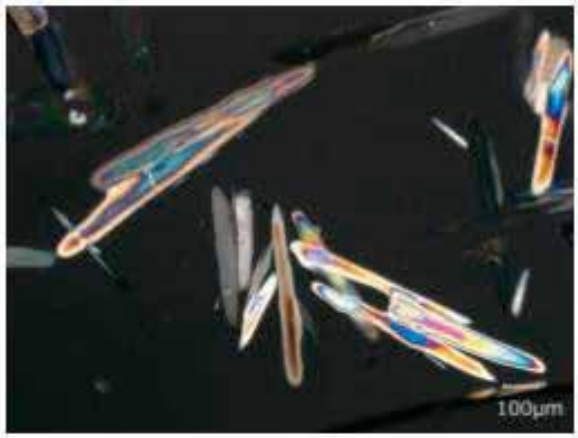


プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●固定化酵素のD - アロース生産量が5倍以上に向上
●年間 300kg を生産できるプラントを構築
●D - アロースの純度 95%以上
●D - アロースの販売価格 5,000 円/kgに低減
●特定保健用食品制度に準じた安全性を確認

＜結晶 D - アロース（偏光顕微鏡像）＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●特定保健用食品
●機能性表示食品

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●希少糖の低コスト、大量生産が可能
●高血圧改善効果のある機能性表示食品用素材
●活性酸素産生抑制作用を持つ甘味素材

企業情報：松谷化学工業株式会社
事業内容 ：加工澱粉、食物繊維等の製造・販売

所在地　：〒664-8508　兵庫県伊丹市北伊丹５丁目３番地
URL　：http://www.matsutani.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先 ：研究所 島田 研作
TEL　：072-771-2032
E-mail ：kensaku-shimada@matsutani.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

高血圧改善効果を有するカロリーゼロの希少糖D - アロースを高効率酵素反応技術により、低コストで大量生産可能な技術を確立し、食品素材として活用可能な応用技術を開発する

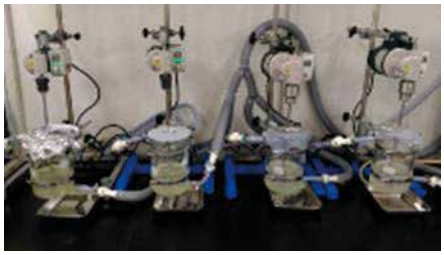
従来技術	新技術	新技術のポイント
• 製造工程が複雑 • 製造コスト・製品コストが高い • 生産量が少ない	• 製造工程が簡素 • 製造コスト・製品コストが安い • 生産量が多い	• 希少糖D - アロースの高効率酵素反応技術

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 酵素活性の向上 • D - アロースの効率的な連続生産システムの確立 • 安全性確認	• 酵素探索技術 • 生産条件検討技術と酵素の固定化技術 • 希少糖研究技術	• D - アロースの販売価格を目標の実用化レベルまで低減することができた • 機能性表示食品の関与成分として上市する道筋をつけた

＜試験に用いた微生物培養槽＞

＜試験に用いた結晶化装置＞



実用化・事業化の状況

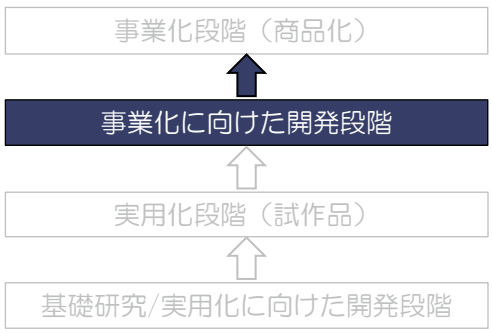
＜プロジェクト終了時の状況＞

• 事業化に向けた開発段階（事業化間近の段階）

＜実用化・事業化の見通し＞

• 「研究開発後の課題」に記した項目を実施して D - アロースを、上市の最終段階にある希少糖 D - プシコースの次なる希少糖としてなるべく早く上市し、希少糖市場の活性を図りたい

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 大学での新規酵素の選抜、大学・研究機関の安全性評価確認作業が本研究開発をバックアップした

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※希少糖：希少糖とは、ぶどう糖などの自然界に大量に存在する糖と違い、文字通り自然界に存在量の少ない希少な糖のこと

バイオ

■プロジェクト名：バイオマス分解酵素の大量生産を可能とする固体培養技術の実用化開発

■対象となる川下産業：飼料メーカー、食油メーカー、酵素メーカー、畜産農家など
■研究開発体制：㈱フジワラテクノアート、岡山県工業技術センター、㈱国大㈱東北大学、㈱国大㈱岡山大学、㈱公財㈱岡山県産業振興財団

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

●菜種油粕の国内在庫は年々増加し、過剰な在庫は菜種油粕の販売価格を引き下げるという悪循環をもたらしている。国内の食油メーカーからは、菜種油粕に付加価値をつけ、未利用の菜種油粕を有効利用したい、というニーズがある
「麹づくり」で培ってきた麹菌の固体培養技術を活かし、菜種油粕を有効利用できる新技術を開発する

●「酵素の宝庫」と呼ばれる麹菌は様々な複合酵素を生産する能力を有する。この麹菌の複合酵素を、安全・安価に大量生産する固体培養技術を提供する。例えば、この固体培養物を家畜の飼料に添加することで、飼料全体の消化率をアップさせ、飼料効率の向上が期待できる

＜実用化規模の固体培養装置＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●様々な酵素の組合せパターンで、複合酵素を高発現するスーパー麹菌の育種に成功

●固体培養装置の小型試験機において、スーパー麹菌の最適培養条件を検討し、目的の複合酵素の高生産を達成

●実用化規模の固体培養装置（実機相当）においても、スーパー麹菌の最適培養条件を検討し、目的の複合酵素の高生産を達成。これにより、目的の酵素を大量に含んだ機能性飼料の大量生産を実現

●安全な麹菌の固体培養により、自動運転可能な固体培養装置で、有用酵素を安価に大量生産することが可能

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

- 機能性飼料
- 複合酵素

＜製品･サービスのPRポイント＞

- 飼料消化率の向上（家畜の飼料コスト低減）
- 菜種油粕などの難分解性飼料の高付加価値化
- 安全で安価な、複合酵素大量生産システムの提供

企業情報：株式会社 フジワラテクノアート
事業内容：醸造機械・食品機械・バイオ関連機器の設計、製造、据付、販売およびプラントエンジニアリング

所在地　：〒701-1133　岡山市北区富吉2827-3
URL　：http://www.fujiwara-jp.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：プロセス開発部・高橋 佐都子
TEL　：086-294-1527
E-mail：takahasi@fujiwara-jp.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

菜種油粕などの家畜飼料を効率的に分解可能とする複合酵素を大量生産する技術の実用化開発を行う

従来技術	新技術	新技術のポイント
・遺伝子組み換え技術は安全面で問題がある。また遺伝子組み換え菌の固体培養設備は高コスト ・液体培養であれば低コストだが、酵素の生産性が悪く、非効率	・安全なセルフクローニング技術を利用。また安全な菌であるため、固体培養設備も低コスト ・自動化・大型化した固体培養装置で、安価に大量生産が可能	・セルフクローニング技術と固体培養技術の組合せにより、有用な複合酵素を安全・安価に大量生産する

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段
・大量生産するためには固体培地の層厚を高層堆積にする必要がある。しかし高層堆積にすると、培地を均一に撹拌することが難しく、また最適な品温制御が困難になる	・自動で均一に撹拌できる竪型スクリュー式撹拌機を設けた。また、高層堆積の固体培養に対応した品温制御システム（ベクトル制御方式）を採用した

手段による効果

・事業化可能な培養スケールの固体培養において、60cm の高層堆積でも固体培地の均一化が可能となり、スーパー麹菌の効率的な大量培養を実現した

＜自動手入れの様子＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化に成功した段階（実用化段階）

＜実用化・事業化の見通し＞

・事業化可能な培養スケールにおいて、スーパー麹菌の大量培養に成功したことで、スーパー麹菌と大型化かつ自動化された固体培養装置を組み合わせた新技術の実用化開発に成功

・本研究開発の根本にあるバイオリファイナリー（バイオマスからエネルギーや材料を生産する）技術は、効率的にバイオマスを分解する技術により、将来的に様々な分野に応用できる可能性がある

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

⇧

事業化に向けた開発段階

⇧

実用化段階（試作品）

⇧

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・推進のためには、大学が有する麹菌の育種技術や酵素の研究技術、公設試験研究機関が有する固体培養条件の最適化技術が必須であった。これらに、同社が長年醸造分野で培ってきた固体培養技術を組み合わせ、４機関が的確に連携したことが成功に繋がった

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※セルフクローニング：分類学上で同一種に属する生物間で遺伝子を組み換えること。安全性が認められている

※飼料効率：家畜が摂取した飼料の一定量について、体重がどれだけ増加したかを表すもの。飼料効率が高い程、家畜生産性が高くなる

バイオ

■プロジェクト名：業務用炊飯での使用油脂の大幅削減を可能とする米糠由来乳化素材を用いた炊飯油の実用化開発

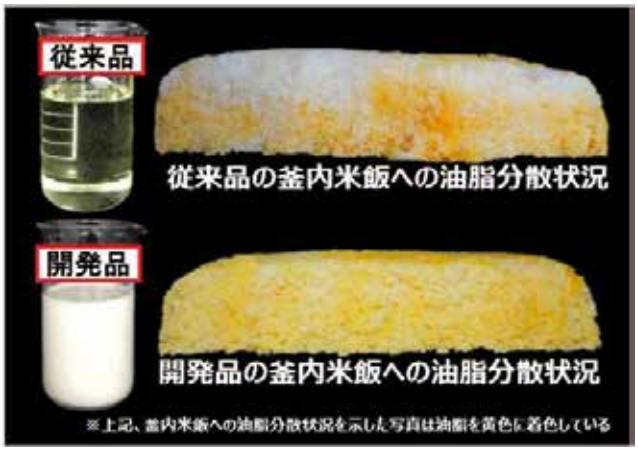
■対象となる川下産業：食品産業（大型炊飯業）
■研究開発体制：食協㈱、㈱国大㈱鹿児島大学、県立広島大学、
広島県立総合技術研究所 食品工業技術センター、㈱公財㈱ひろしま産業振興機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・油脂使用量が多いと、米の風味が油の風味により損なわれ食味の低下を引き起してしまうことのみならず、炊飯時に油脂が米粒への水の吸収を妨げて糊化し難くなることによる食感の低下や、油脂が米飯の老化（ご飯の硬化）を促進させることによる保存性の低下に繋がるため、品質保証や流通性を担保する上で、業務用炊飯では使用油脂を削減する要望が非常に高い
・本研究開発では、大型炊飯工場が抱える「油脂使用量を削減したい」というニーズに応えるため、米糠由来の乳化素材の乳化作用によって水に油脂を均一に分散させた「エマルション型の炊飯油」を大型炊飯工場に提供することを目的とする

＜油脂分散状況の比較＞

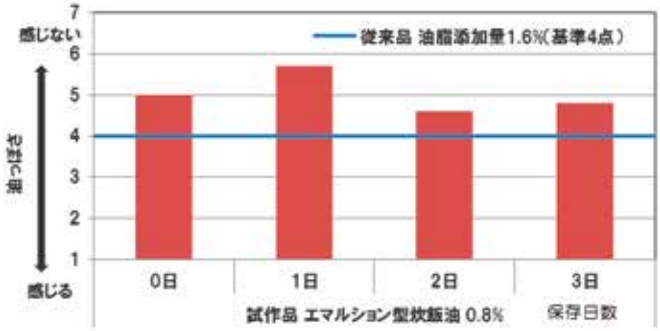


プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●業務用炊飯で使用される油脂量を従来品の２／５にまで削減
●油脂使用量を低減させることにより、油っぽさの感じないおいしい 米飯の製造が実現可能

＜エマルション型炊飯油の食味評価結果＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●新規エマルション型炊飯油

＜製品･サービスのPRポイント＞

●油脂による品質低下が少ない
●健康被害へのリスクが低い
●製品賞味期間が長期化

企業情報：食協株式会社
事業内容：米穀事業、食品事業、燃料事業、商品開発事業、
宅配水事業

所在地　：〒732-0826 広島市南区松川町 5-9
URL　：http://www.shokkyo.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：商品開発部
TEL　：082−842−4820
E-mail：kenkyu@shokkyo.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

天然素材で安全安心な米糠より抽出した乳化機能を持つ素材を利用し、釜内米飯への油脂分散機能が高く、添加油脂量が大幅に削減できる新型炊飯油を開発する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・合成乳化剤または大豆レシチン等の乳化剤が添加された油脂	・米糠由来の乳化素材を使用し、水に油脂を均一に分散させたエマルション	・添加油脂量が少なくなり炊飯性が向上 ・添加油脂量が少なくなり食味が向上 ・保存性が向上

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・炊飯時に添加する他の添加剤、pH調整剤の影響により、エマルション型炊飯油に含有する蛋白質が酸により凝固し、炊飯後の米飯上部に白い凝集物が発生するという不具合が発生	・蛋白質の酸凝集を抑制するため、蛋白酵素を用いた蛋白質の切断を行った	・白い凝集物が発生がなくなった

＜エマルション型炊飯油の基本製造フロー＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・2018年度は、残された課題を解決するための技術検討を進めつつ、性能面の顧客評価と市場調査を行い、2019年4月を目処に、設備投資計画、事業化計画をまとめたい。2019年度は、試験販売を開始し、2020年度には、本格販売を目指す

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・各大学の技術的サポートが今回の研究開発成功のカギとなった

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※炊飯油：業務用の米飯製造現場にて、計量性や成型性といった作業性向上のため米飯の付着性を抑制する目的で添加されている油脂

※乳化／エマルション：互いに混じり合いにくい水と油を、一方の液中に他方を分散させる効果を乳化と呼ぶ。また、乳化した状態の液体をエマルションと呼ぶ

バイオ

■プロジェクト名：再生医療の産業化に向けた未分化・造腫瘍性細胞の検出技術の開発

■対象となる川下産業：再生医療分野
■研究開発体制：(株)レクザム、(国研)産業技術総合研究所、(公財)かがわ産業支援財団

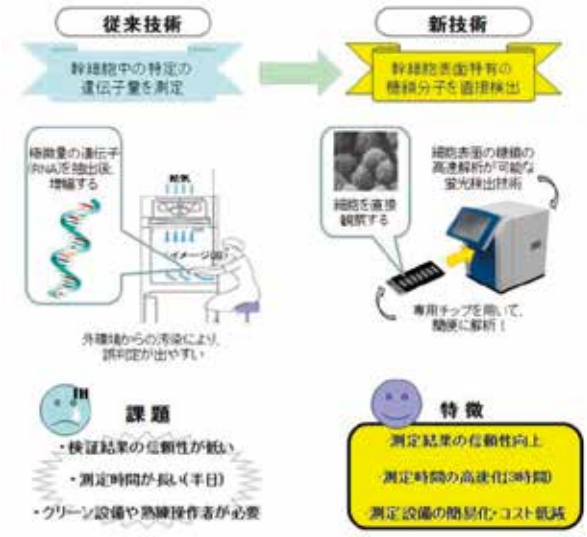
プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

・再生医療への貢献が期待される人工多能性幹細胞（ｉＰＳ細胞）を用いた細胞加工製品には、癌化につながる未分化細胞の残留可能性が残ることから、その品質管理・数値的評価手法の確立が課題となってきた

・このような背景の下、「未分化細胞の混入を従来技術より信頼性高く、簡便、高速に検出したい」という川下企業のニーズに応えるべく、新技術の研究開発を実施した

＜従来技術と新技術の比較＞

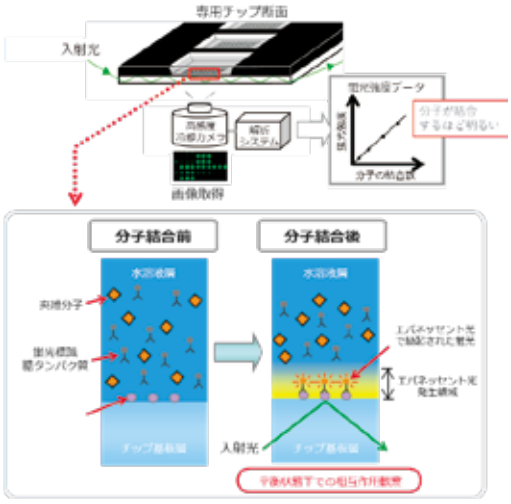


プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●実用品質のレクチンチップを開発後、150 種以上の細胞株を用いた大規模な評価試験を実施し、その未分化性判定能力を確認
●レクチンチップ製造工程におけるばらつきの低減・品質確保技術を確立
●レクチンチップの包装手法を抜本的に改良することで、ユーザー先での最長１年間のチップ冷蔵保管を実現
●新規開発した反応促進機構を採用することで、検体処理速度は３時間で最大 210 検体を達成

＜エバネッセント蛍光法を用いたレクチンチップの検出原理＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●残留未分化細胞による腫瘍化リスク管理（再生医療分野）
●術中迅速診断（医療分野）
●バイオマーカー診断（医療分野・化粧品分野）

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●糖鎖-レクチン間の結合を迅速・簡便に解析可能
●バイオ医薬品に付加する抗原糖鎖の評価への応用
●再生医療などの分野における糖鎖の役割の研究発展に寄与し、新たな産業応用の可能性を拡大

企業情報：株式会社レクザム
事業内容　：エレクトロニクス応用製品、半導体製造装置関連機器、自動車部品、精密機械加工品、スキーブーツ、地ビール、乾燥剤などの開発・設計・製造・販売
本社所在地：〒541-0054 大阪市中央区南本町 2-1-8
香川工場　：〒761-1494 香川県高松市香南町池内 958
URL　　：https://www.rexxam.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
（製品について）
連絡先　：名古屋営業所　奥村　秀行
TEL　　：052-760-3121
E-mail　：okumura-hideyuki@rexxam.co.jp
（研究開発について）
連絡先　：香川工場　第１開発部第４開発グループ　内山　昇
TEL　　：087-879-3131（代）
E-mail　：uchiyama-noboru@rexxam.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

本事業では未分化細胞の表面糖鎖を直接、レクチンを固定化したチップを用いて簡便、迅速、ハイスループットに評価する技術を開発する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・細胞内のごく微量の遺伝子を抽出後に増幅するため、外来遺伝子が混入しないよう特別な設備や熟練操作者が必要。時間も掛かる	・細胞表面の糖鎖分子を直接検出するための「レクチンチップ」の製造技術と、チップ上で起こる分子の結合反応を捉えるための「超高感度蛍光検出技術」を開発	・測定結果の信頼性向上、測定時間の短縮、そして測定設備の簡易化とコスト低減に結びついた

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・微小スポットが洗浄後に尾を引くテーリング現象が発生 ・ノズルからの飛散飛沫で隣接する微小スポットのレクチン液滴が混入してしまう問題が発生	・レクチン溶解液の組成検討と徹底した製造工程の改善・見直し ・顕微鏡を用いたノズル先端のコンディション観察法の開発	・歩留まりを事業化レベルまで改善 ・スポット不調時の対策やスポット品質のコントロール業務において、格段の効率化がもたらされた

＜開発技術のユーザー使用イメージ図＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・事業化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・今回の研究開発成果を盛り込んだ「レクチンチップ」と「高感度蛍光検出システム」を2018年8月28日に販売開始
・バイオ医薬品の抗原糖鎖検出、薬効メカニズム研究、ワクチン研究、機能性食品分野への応用を検討中

＜プロジェクト終了時の段階＞

- **事業化段階（商品化）**
- 事業化に向けた開発段階
- 実用化段階（試作品）
- 基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・糖鎖研究やレクチンチップの開発において世界をリードし続けてきた公的研究機関のレクチンチップや蛍光検出システム全体の評価・検証試験が研究成功をバックアップした

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※糖鎖・レクチン

糖鎖は、細胞やエクソソームの表面に存在し、生体内の情報伝達やウイルス感染、がんの転移等に関与している
レクチンは、糖鎖に結合するタンパク質であり、糖鎖とレクチンは「鍵と鍵穴」の関係に例えられる
このような糖鎖・レクチンの相互作用を解析することは、生命現象の基礎的理解や疾患のメカニズム解明に役立つ

バイオ

■プロジェクト名：化学農薬の代替となるバチルス属菌株の選抜及び複合化技術を用いたネギ属野菜向け微生物防除剤の開発

■対象となる川下産業：農業分野

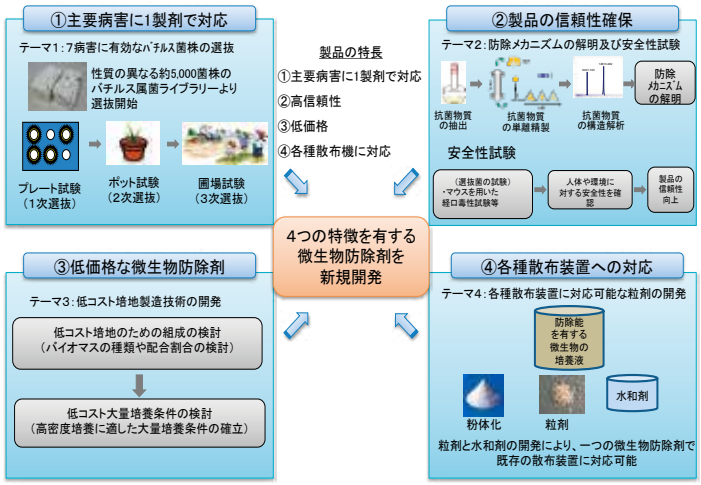
■研究開発体制：中村産業開発㈱、福岡県工業技術センター 生物食品研究所、崇城大学、
㈶福岡県産業・科学技術振興財団

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 国内出荷額が第１位であるネギ属野菜の栽培では、主要７病害に対処するため、化学農薬が多用されているが、ヒト、家畜、環境等への悪影響に加え、栽培土壌中の微生物叢の変化による野菜の収穫量や品質低下が懸念される
- 農業資材取扱業者やエンドユーザー（農家等）から、化学農薬に代わる安全・安心な微生物防除剤が切望されているが、既存のものは化学農薬に比べ薬効の範囲が狭く、また、高価であるため普及しておらず、ネギ属野菜主要７病害に対応した微生物防除剤は存在しない
- 本事業では、バチルス属菌株を用い、ネギ属野菜主要７病害を１製剤で防除可能な微生物防除剤を低コストで開発することを目指した

＜研究開発の概要＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

- ネギ属野菜主要７病害それぞれに有効な菌株を最終的に複数得ることに成功した
- 選抜菌株の安全性は基本的に担保された
- 抗菌物質の関与が示唆され、いずれも細胞膜に作用することがわかった
- 高濃度で培養可能な、安価なバイオマス培地を開発した
- 比重 0.5 付近の粉体を材料として、圧壊強度の平均 1kgf 以上、水和崩壊速度 0.01g/s で水和剤化可能、かつ各種散布装置で散布可能な粒剤を開発した

＜粒剤の試作品と圃場試験結果＞

試験区	防除価	
	白色疫病（タマネギ）	黒斑病（葉ネギ）
試作品	96.2	61.8
化学農薬	100	76.3

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

- 微生物防除剤
- 植物活性剤
- 土壌改良剤
- 肥料

＜製品･サービスの PR ポイント＞

- １剤でネギ属野菜主要７病害に対応可能
- 安全・安心で信頼性の高い製剤
- 既存の散布装置で使用可能
- 有機農業で使用可能

企業情報：中村産業開発株式会社
事業内容：建築・土木・設備や内装の施工

所在地　：〒826-0041 福岡県田川市大字弓削田８０
URL　：http://www.nk52.com/nk52/top.htm

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：三田光章
TEL　：0947-44-1818
E-mail：m-mita@nk52.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

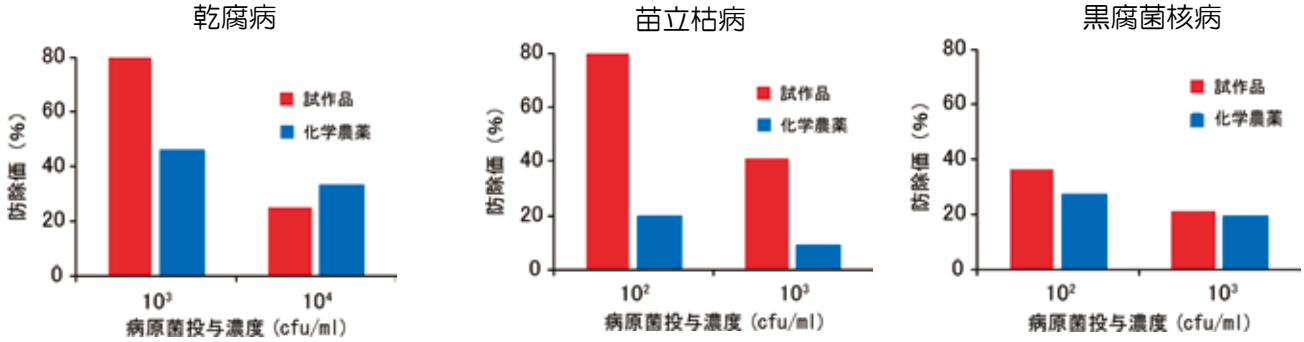
本事業では、バチルス属菌株を用い、ネギ属野菜の主要７病害を１製剤で防除可能な微生物防除剤を低コストで開発することを目指した

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 化学農薬は安全性が懸念される • 既存の微生物防除剤ではネギ属野菜主要７病害に対応できず、また、価格が高価 • 対応できる散布装置が限定	• 有効微生物の複合化 • 安全性の高いバチルス属菌を使用 • 新規抗菌ペプチドの作用と推定 • 安価なバイオマス培地を開発 • 微生物を死滅させない造粒法 • 強固で崩壊性に優れた剤型	• ネギ属野菜主要７病害に対応可能 • 安全性を確認 • 抗菌メカニズムを解明 • 既存の微生物防除剤より安価で提供可能 • 既存の散布装置に対応可能

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 病害発生状況や作付け時期の問題による試作品の公的圃場試験評価の遅延 • 抗菌物質の精製が困難 • 試作品の造粒において、使用粉体の結着力が弱く粉化が目立ち、強度不足が判明	• 自社ポット試験と協力農家等による一般圃場試験を実施 • 遺伝子解析によるアプローチ • 無機物１種類と有機物４種類のいずれかを組合せ、バインダーとして使用	• 公的圃場試験を補うとともに、協力農家等による試作品の評価を得る事ができた • 関与する抗菌物質を推定できた • 散布装置を用いた試験において、粒剤が砕かれ大量の粉塵が発生することがなくなった

＜土壌３病害に対する試作品のポット試験結果＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

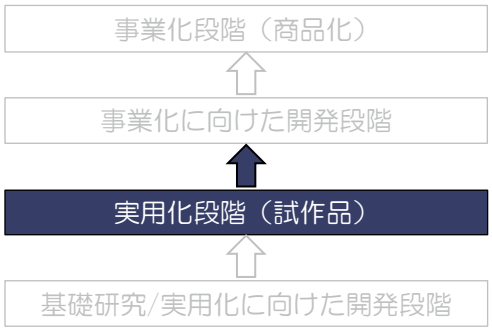
• 実用化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• まず粉剤製品の無料サンプルを出荷し、圃場試験で一定の評価が得られた後、順次有料化していく予定。粒剤製品については、コスト面の課題解決を図りながら製品化を目指す

• 開発製品は、本事業で対象とした作物や病原菌以外にも効果を示す可能性が示唆された。また、本事業で蓄積した粒剤化に関するノウハウは、自社各種製剤への応用が可能である

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 公的研究機関が有する国内最大級のバチルス属菌ライブラリーの利用

• 公的研究機関と大学による研究結果に基づく微生物防除剤の信頼性向上（安全性の確認）およびメカニズム解明

• 市場に精通したアドバイザーによる、的確な現状把握とアドバイス、開発の支援

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※ネギ属野菜主要7病害：ネギ属野菜の葉面に発生する4病害（白色疫病、疫病、黒斑病、菌糸性腐敗病）と土壌に発生する3病害（苗立枯病、乾腐病、黒腐菌核病）を指す。いずれも蔓延するとネギ属野菜を損傷し、収益に重大な影響を与える

バイオ

■プロジェクト名：麹菌および醤油醸造粕を原料とする新規製造技術を用いたアンチエイジング製剤とその配合食品の開発

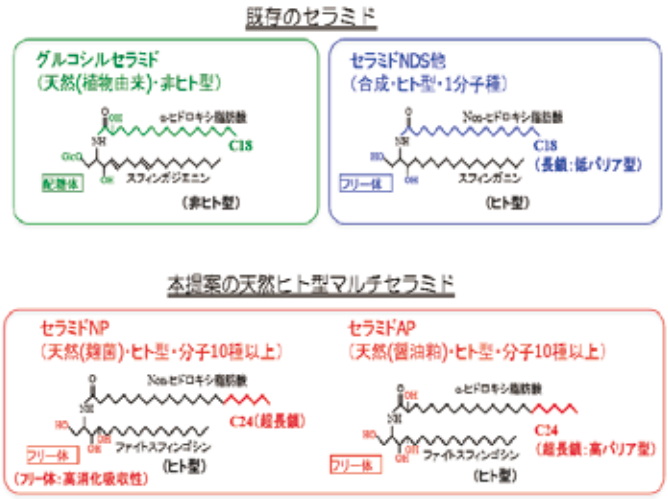
■対象となる川下産業：食品産業、化粧品産業
■研究開発体制：福岡県醤油醸造協同組合、㈱篠崎、㈱ジェヌインR&D、㈱京都大学
㈶福岡県産業・科学技術振興財団

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 現在食品分野で利用されている天然セラミドは純度が比較的低い非ヒト型のグルコシルセラミドが多くを占めている。
- 本研究では、エンドユーザーに対して世界初の天然のヒト型セラミド製造技術を確立し、食品と化粧品の両方で使用することができる天然ヒト型セラミド製剤とこれを活用した食品を開発する

＜本提案で開発対象とするセラミド＞

＜既存セラミドと天然ヒト型マルチセラミド（セラミドNP・AP）の 化学構造の比較＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- ●醸造用麹菌より菌体中の推定セラミド量の最も高い菌株を選定しセラミド発酵条件を設定した。同条件にて 500L 培養装置でセラミド発酵を行い、純度 90%以上の精製セラミドを得た
- ●麹菌体に対して酵素処理および物理的処理のセラミド抽出への影響を評価し、ハンマーミルを用いた処理により菌体からの回収率 70%でセラミドを抽出した
- ●セラミドに適した乳化剤を検討し、セラミド配合量を最大 3%のセラミド製剤を試作した。そのヒト型セラミドを用いた商品として、ドレッシングと甘酒（10 種類）を試作した

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- ●機能性食品
- ●化粧品

＜製品･サービスの PR ポイント＞
- ●純度 90%以上の精製セラミドを得た
- ●菌体からの回収率 70%でセラミドを抽出した
- ●セラミド配合量を最大 3%のセラミド製剤を試作。そのヒト型セラミドを用いた商品として、ドレッシングと甘酒を試作
- ●ヒト試験に おいて、肌への作用の他に中枢性疲労軽減効果を見出した

企業情報：福岡県醤油醸造協同組合
事業内容 ：醤油および醤油加工品の製造

所在地 ：〒818-0014 福岡県筑紫野市大字牛島 65 番地
URL ：http://www.fsjk.or.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先 ：植木達朗
TEL ：092-922-3831
E-mail ：ueki@fsjk.or.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

エンドユーザーに対して世界初の天然のヒト型セラミド製造技術を確立し、食品と化粧品の両方で使用することができる天然ヒト型セラミド製剤とこれを活用した食品を開発する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・アンチエイジング素材として食品及び化粧品市場からのニーズが高い高純度ヒト型セラミドは市販の天然セラミドには存在せず、化学合成によるもの	・天然ヒト型セラミドを醤油粕と麹菌で製造する	・麹菌発酵法によりヒト型セラミドを生産し、醤油粕抽出法で生産するヒト型セラミドと組合わせ、食品・化粧品の両用途に使用可能なものとなる

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・ヒト型セラミドは水にも油にも溶け難い性質があった。また、調理特性についての情報が乏しく商品の加工において課題が有った	・セラミド含有量3%で均質なセラミド製剤の開発に成功した。また、耐熱性やpH耐性を明らかにし独自の配合工程を追加した	・ヒト型セラミド製剤の開発により化粧品への配合が容易になった。また、食品の特性応じた配合工程により、ヒト型セラミド含有甘酒とドレッシングを開発した

＜セラミド配合甘酒、セラミド配合ドレッシング、3%セラミド製剤＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

・実用化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

・新規物質である「ヒト型セラミド」の機能性表示食品の届出を達成し、甘酒、ドレッシング、サプリメントと関連商品を増やしていく

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

⇧

事業化に向けた開発段階

⇧

実用化段階（試作品）

⇧

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・製剤化技術、配合食品の開発にあたった民間企業、吸収性、機能性のエビデンスを提供してくれた大学の協力体制が成功のカギ

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

バイオ

■プロジェクト名：抗炎症作用に優れる別府温泉発の温泉藻類®を乾燥粉末状とした機能性食品素材の開発

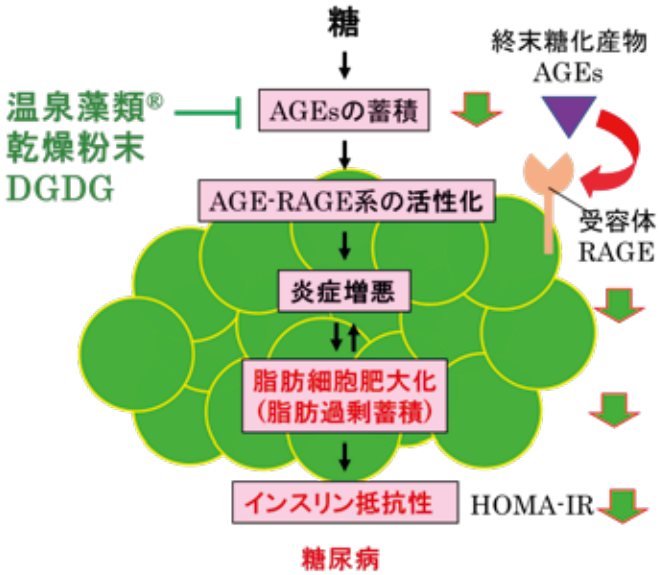
■対象となる川下産業：食品・機能性食品

■研究開発体制：(株)サラヴィオ化粧品、(株)アミノアップ化学、(株)ソフトベンチャー、(株)黒乃屋、(株)オアシスジャパン、久留米大学、(公財)大分県産業創造機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 近年、健康美容食品は消費者に急速に受け入れられ、なかでも青汁、クロレラ、スピルリナ等のグリーンチャージは、外観が緑色であり、複数の栄養成分の補給や栄養状態のバランス維持のために有用との印象が強いためか、売上を伸ばし、1,000 億円市場となっている
- 本プロジェクトは、抗炎症効果を示す糖脂質を含有する温泉藻類®（特許第 5676702 号）を、機能性をもつグリーンチャージ素材として開発することで、抗メタボ作用を消費者に分かり易く説明できる機能性食品を提供し、新たなヘルス&ビューティ市場を形成・開拓することを目的とした



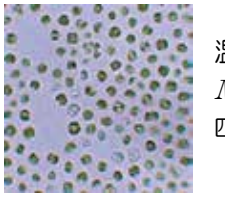
＜インスリン抵抗性発現機序における温泉藻類®の作用＞

：減少を示す

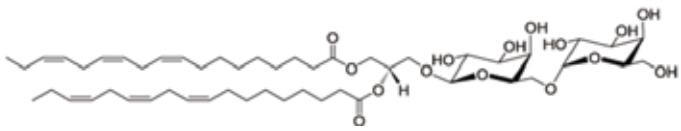
プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

- 60L スケールの混合栄養培養、スプレードライにより温泉藻類®粉末の製造工程を確立した
- 温泉藻類®粉末を配合したプロトタイプ食品を開発した
- *In vivo* 試験で、温泉藻類®粉末がインスリン抵抗性の改善効果を示した
  In vitro 試験で、温泉藻類®粉末及び糖脂質（DGDG）は、脂肪細胞において脂肪の蓄積を抑えた
- 太り気味の被験者を用いた無作為化二重盲検プラセボ対照ヒト試験により、プロトタイプ食品はインスリン抵抗性指数（HOMA-IR）を改善し、腹囲長を減少した
- 開発研究成果を国内外の展示会で紹介すると共に、論文投稿を行った



温泉藻類®
Mucidosphaerium sp.
四角形の 1 辺：100μm



＜ジガラクトシルジアシルグリセロール(DGDG)の化学構造＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

- 機能性食品
  機能性化粧品、飼料、ペットフード、餌、
  将来的には、医薬品や燃料にも応用が可能

＜製品･サービスの PR ポイント＞

- 温泉藻類®粉末は、終末糖化産物（AGEs）の受容体（RAGE）を介したシグナル伝達系の活性化を抑え、脂肪組織へのマクロファージの浸潤及び脂肪細胞の肥大化を抑制し、インスリン抵抗性を改善した（上図）
- 温泉藻類®粉末を摂取した臨床試験において、インスリン抵抗性を改善する効果が認められ、腹囲を減少させる傾向がみられた

企業情報：株式会社サラヴィオ化粧品
事業内容：化粧品及び医薬部外品の製造販売業

所在地　：〒874-0840 大分県別府市大字鶴見 1356-6
URL　：https://www.saravio.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：株式会社サラヴィオ化粧品 田島正裕
TEL　：0977-75-8575
E-mail：tajima@saravio.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

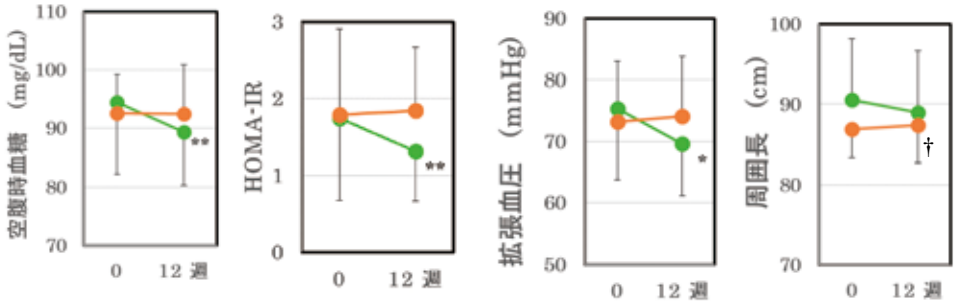
抗炎症効果のある糖脂質を含有する温泉藻類®を、機能性をもつグリーンチャージ素材として開発することで、抗メタボ作用を消費者に分かり易く説明できる機能性食品を提供し、新たなヘルス&ビューティ市場を形成・開拓する

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 微細藻類には、免疫賦活作用などの効果物質が含まれているため、一部業者は誇大とも思える効能を謳った広告を行っており、社会的混乱を招いている	• 温泉藻類®含有の抗炎症作用を持つ糖脂質 DGDG に着目し、抗メタボ作用機序を解明し、温泉藻類®粉末含有食品を用いた臨床試験で抗メタボ効果を実証した	• 機能の表現を可能とする科学的研究成果を付与した機能性食品 • 流加混合栄養培養により、コスト的に問題ない温泉藻類®の生産量を得る目処が得られた

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 60Ｌの混合栄養培養では、藻細胞の収量が少なく、事業化には適さなかった	• 流加混合栄養培養の検討により細胞収量アップを図った	• 細胞収量を 10 倍程度にする目処が得られた

＜ヒト有効性試験結果＞　太り気味の成人男女 29 名(平均年齢 46 歳)を対象に、1 日あたり 0.5g の温泉藻類®粉末を含むカプセルを 12 週間にわたって摂取した無作為化二重盲検プラセボ対照試験



プロトタイプ食品
（カプセル製剤）

平均値±SD　緑：温泉藻類®粉末　橙：プラセボ　p 値　†: < 0.1 *: < 0.05　**: < 0.01

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 事業化に向けた開発段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 温泉藻類®粉末を用いた食品の市場導入には、生産量及び価格面から効率的なスケールアップが必須である
• 立米レベルへの効率的なスケールアップには、培養槽等の設備が必要となるので、共同開発企業の協力等の可能性を検討する
• 消費者ニーズを十分調査し、消費者に受け入れられ易い製剤設計をしていく

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 温泉藻類®という別府の地方創生にとって分かり易い素材を研究開発テーマとしたことで、各担当者が役割の位置づけと重要性を十分に理解し努力したとともに、共同研究者、アドバイザー等の協力関係者の目的意識を明確に共有することで、開発を推進できた
• プロジェクトリーダーが、関係企業等と的確な情報交換を行い、各企業一丸となって効率的に業務を推進した

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※インスリン抵抗性：肝臓や筋肉、脂肪細胞などでインスリンが正常に働かなくなった状態　血糖値が下がらず、糖尿病の発病につながる
※インスリン抵抗性指数：インスリン抵抗性を把握するという簡便な指数　空腹時血糖値(mg/dL) × 血中インスリン濃度(μU/mL)/405
※流加混合栄養培養：培養槽での培養において、培地を抜き出さず、培地を連続的ないしは間欠的に培養槽に供給する培養法が流加培養法
光合成による生育条件で糖を添加して培養するのが混合栄養培養法

バイオ

■プロジェクト名：安心・安全な革新的核酸化粧品の開発

■対象となる川下産業：化粧品製造業
■研究開発体制：(株)ボナック、(公財)沖縄科学技術振興センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 核酸配合製品に使用される核酸は酵母菌等の生物から抽出されており、様々な配列の核酸が不規則に存在している。また、核酸は溶液中で不安定であることから、製品品質を維持、向上させるのが難しく、核酸の安定性等が十分に保証されていないのが課題となっている
- 沖縄県が有するユニークな天然素材と、医薬品開発にて得られた高品質な合成核酸を用いて、化粧品の新たな市場トレンドとなり得る、安心安全な革新的核酸化粧品及び化粧品原料の開発を目指す

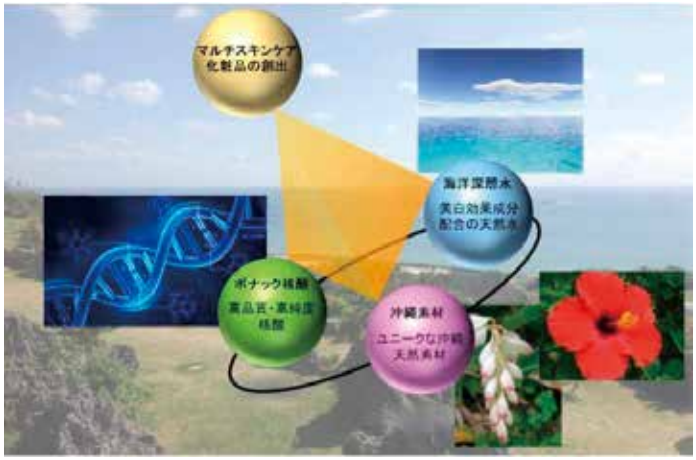
＜製造したプロトタイプA とプロトタイプB＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●化粧品に最適化したボナック核酸の設計開発
●沖縄素材を融合した核酸化粧品の開発

＜沖縄ブランドの天然素材と高品質合成核酸を用いた
スキンケア商品の展開＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●スキンケア製品

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●均一な配列と高い安定性を有する
●天然に存在する構成物で製造され、不純物を含まない
●溶液中で核酸が安定して存在し、核酸配列における品質管理が可能

企業情報：株式会社ボナック
事業内容：原薬製造（核酸原薬製造）、医薬開発（核酸医薬開発・支援）
所在地　：〒 839-0861 福岡県久留米市合川町 1488-4 福岡バイオファクトリー
URL　　：http://www.bonac.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：山田　太務
TEL　：0942-32-6700
E-mail：taimu.yamada@bonac.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

沖縄県の天然素材を融合させた革新的核酸化粧品の開発

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 生物から抽出した核酸 • 不必要な不純物を含む • 溶液中で核酸が不安定な状態 • 核酸の配列における品質管理不可	• 二本鎖構造の一本鎖 RNA • 孔径 1000Åの CPG を用いた天然型（化学修飾を含まない）の合成核酸	• 化学合成により製造 • 不純物を含まない • 溶液中で核酸が安定して存在 • 配合核酸の品質管理が可能

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 水溶液中での核酸の安定性 核酸は水溶液中で化学的、熱力学的及び生物学的な影響を受けることで容易に分解してしまうことから、核酸が高い安定性を有する処方開発が必須であった	• 医薬品開発で培ったノウハウを基に、核酸の安定性を向上させる処方を検討した。多数の安定性試験を実施し、高安定性処方を見出した	• 長期間の核酸安定性が得られたことから、製品品質の向上が得られた。また、品質管理の面でもコントロールしやすくなった

＜プロトタイプに採用された沖縄産素材＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 事業化段階

＜実用化・事業化の見通し＞

• 薬事法に則り、販売時に必要となる化粧品添加用ボナック核酸の表示名称について登録を実施。化粧品原料国際命名法に従って国際表示名称の登録を実施し、INCI 名を Sodium RNA、販売名を Hybrid RNA として認定。今後、ビジネスモデルを確立していく

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

⇧

事業化に向けた開発段階

⇧

実用化段階（試作品）

⇧

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• ボナック核酸の合成技術及び製品設計技術と共同研究体制における組織連携が開発成功のカギ

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

測定計測

■プロジェクト名：沿岸域の漁場管理を漁業者自ら行うための漁場情報速報システムの構築

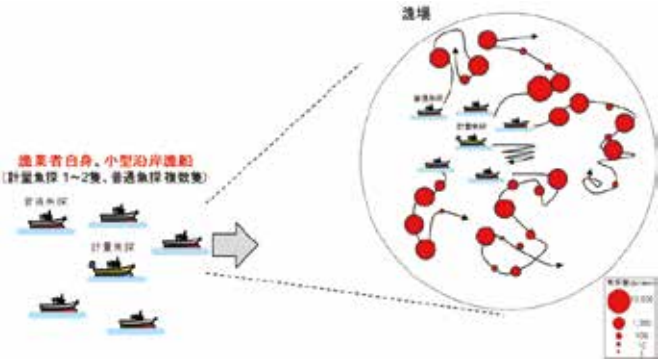
■対象となる川下産業：魚群探知機、情報配信サービス
■研究開発体制：(株)ソニック、(国大)北海道大学、静岡県水産技術研究所、
(一財)函館国際水産・海洋都市推進機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 従事者が漁業全体の８割を占める沿岸漁業では、1982 年度の 217 万トンをピークに 2012 年度には 107 万トンまで漁獲量が減少し、漁業資源管理型経営が喫緊の課題となっている
- 沿岸漁業における魚群情報は漁業経営および魚の資源保護を行う上で必要な情報であるが、水産庁からの卵稚仔調査結果は１ヶ月に１回程度の頻度であり、よりリアルタイムな情報が望まれる
- 広範囲な漁場に対して魚群量・魚体長・魚群位置を評価して、リアルタイムで沿岸漁業者に情報提供するシステムを開発する

＜漁場情報速報システムの概要図＞



＜配信中のシラス魚群マップ＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●普通魚探の解析方法の確立
- 一般的な沿岸漁船が搭載している魚群探知機（普通魚探）と、沿岸漁船に搭載する小型の計量魚群探知機のデータから魚群抽出が可能な解析ソフト

●沿岸漁船向け小型計量機能付き魚体長魚探の開発
- 小型沿岸漁船に装備可能な小型の計量機能付き魚体長魚探
- 実操業漁船に装備してのデータ収集と解析の実証

●漁場情報速報システムの運用
- 計量機能付き魚体長魚探の情報及び普通魚探の情報を、携帯電話（3G）網を利用して配信するデータ転送システム

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●沿岸漁業者向け魚群情報配信サービス
●沿岸漁船向け小型計量機能付き魚体長魚探

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●従来は大型船にしか搭載できなかった計量機能付き魚体長魚探に対し、小型沿岸漁船に装備可能
●「シラス漁場情報速報システム」で 15 分毎に配信されるリアルタイムな魚群マップを、タブレットやスマートフォンで簡単に閲覧
●稚魚を中心とした魚群を避けて一定の成魚を中心とした魚群を狙えるなど、資源管理とともに漁業経営のコストを削減

企業情報：株式会社ソニック
事業内容：魚群探知機・流量計ほか、超音波計測器の製造・販売

所在地　：〒190-0012 東京都立川市曙町 1-18-2
URL　：http://www.u-sonic.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：株式会社ソニック・函館研究センター　伊藤宏
TEL　：042-512-5498
E-mail　：hiroshi-ito@u-sonic.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

一般的な沿岸漁船が搭載している魚群探知機（普通魚探）と小型の計量魚群探知機から得られる情報から、広範囲に漁場の魚群量・魚体長・魚群位置を評価して、沿岸漁業者に翌日にはネット配信できるシステムを確立する

従来技術	新技術	新技術のポイント
・水産庁が日本各地のブロック毎に卵・稚仔魚等を採集して分布域・数量等を調査することで情報発信しているが、1ヶ月に1回ほどの頻度であり漁業者が求めるリアルタイム性がない	・一般的な沿岸漁船が搭載している魚群探知と、数隻の沿岸漁船に搭載する計量魚群探知の情報を統合して解析することで、漁場の魚群量・魚体長・魚群位置を推定	・携帯電話（3G）網を利用して解析データを転送し、解析結果から得られた魚群の位置や量を魚群マップとして15分毎に通知 ・試験船や調査船を用いることなく、漁業者自らが漁業の効率化および資源管理が可能

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・普通魚探では海底判別処理がないことから、魚群の反射エコーから魚群断面積を出力する際に魚群量を過大評価 ・開発した小型計量機能付き魚探での電源雑音の発生	・普通魚探の出力を計量魚探からの取得データと比較して関係式を作成 ・入力電源をAC電源から一般的な沿岸漁船の電源であるDC電源に対応させ、DC/ACコンバーターを用いることで雑音低減	・従来の普通魚探では不可能であった海底判別が可能 ・開発した小型計量機能付き魚体長魚探をシラス漁船に搭載して、魚群量と魚体長の測定を実証

実用化・事業化の状況

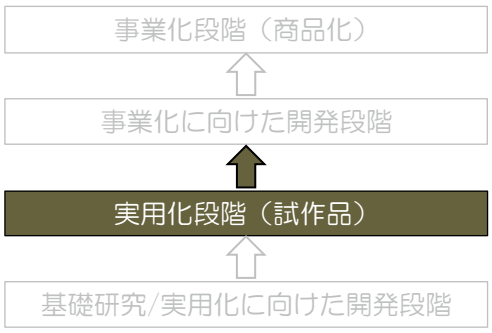
＜プロジェクト終了時の状況＞

・静岡県のシラス漁業向けに「漁場情報速報システム」による情報提供を開始

＜実用化・事業化の見通し＞

・静岡県では、シラス以外にサクラエビ漁など他の沿岸漁業への展開のニーズあり
・同様の操業体制を取っている全国の漁業協同組合への導入を試みる予定

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

・魚群探知機など超音波計測器に関する保有技術
・漁業者の導入効果などのメリット明確化

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※魚探： 魚群探知機の略

測定計測

■プロジェクト名：内視鏡3D光プローブ式精密測定機の開発

■対象となる川下産業：精密測定機器、精密部品製造
■研究開発体制：アダマンド並木精密宝石㈱、㈱国研産業技術総合研究所、
㈱インテリジェント・コスモス研究機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 日本の自動車産業や電子産業の強みは、高エネルギー効率をもたらす精密な動力手段に拠るところが大きいが、精密ベアリングなどに代表される精密加工技術の高度化がその一端を支えている
- 直接的に高エネルギー効率に寄与する精密加工では、加工精度より少なくとも１桁高い精密計測が要求されるが、現在の回転機構を伴う形状計測法では限界に来ている
- 内周面測定の標準機として要求に応えうる繰返し精度（ばらつき：σ）が0.01～0.05 μm レベルの高精度な形状測定器の開発と、製造現場毎に用いることができる0.2μmレベルのハンディー型の標準精密測定機の実用化を行う

＜Φ1.5mm3D走査光プローブ＞

＜内周面精密測定ハンディー機＞

プロジェクトの成果

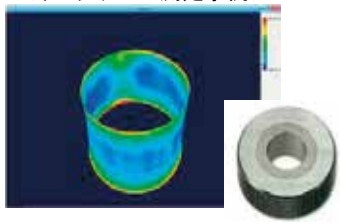
＜研究開発項目と成果＞

●細径３D光プローブの構成
- φ0.9mmとφ1.5mmの２個の走査モータの回転に角度位相差を与えることで、プローブ先端での放射角を１４度の範囲でスウィープさせる３D光プローブを開発

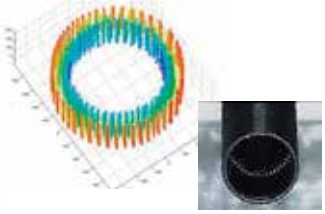
●透光性パイプ基準式内周面精密測定方式による高精度測定の技術確立
- 非回転パイプ内に小径の回転光学系を内蔵する測定方式により、0.02μm（σ）以下の繰返し精度を達成

●高精度内周面精密測定機の製作
- 高精度用途測定機とハンディー機の２種類を開発

＜リングゲージ測定事例＞



＜内歯車測定事例＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●ハードディスクやレーザプリンタ用モータなど精密情報機器部品向け測定機

●ベアリング内周面やエンジン噴射ノズルなど、自動車向け加工部品の製造における精密測定機

＜製品･サービスのPRポイント＞

●φ1.1～φ25.0mmの細径部品に対して、繰返し再現性0.02μm（σ）以下の高精度で３D内周面を精密測定

●非熟練者でも簡便に測定ができるセッティングフリーな測定機

企業情報：アダマンド並木精密宝石株式会社
事業内容：工業用宝石部品、光通信部品、DCコアレスモーター、医療装置、その他モータ応用ユニットの製造・販売

所在地　：〒123-8511 東京都足立区新田3-8-22
URL　：https://www.ad-na.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：青森工場 顧問　技術本部　浅田隆文
TEL　：0172-53-0101
E-mail：t-asada@ad-na.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

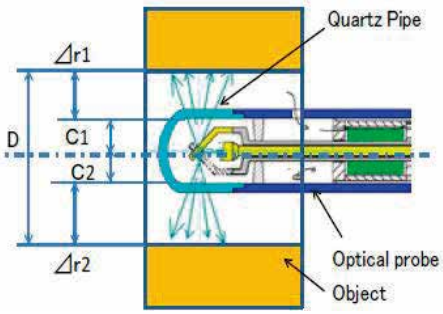
- 直径 1.5mm 以下の先端モータ内蔵型３D光プローブを開発する
- 内径寸法測定の繰返し精度 0.02μを実現する内周面精密測定装置を開発する

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 被検体を機械的動作で走査する方式では、繰返し位置精度誤差のために測定精度の向上に限界 • 時間経過と環境変化により光学測定原点にずれが生じる「光のゆらぎ」の問題が発生	• 外径φ1.5mmの薄肉石英パイプ内に３D光学系を内蔵し、外径φ1.5mmと 0.9mmの２個のマイクロモータ直結で光走査 • 透光性の石英製パイプの内周面を基準にして、被測定物の内周面との距離を光学測定する方式	• モータ内蔵で細径のプローブを実現し、先端で放射角 14 度の範囲でスウィープ可能な 3D光プローブを開発 • φ1.1～φ2.0mmの細径部品の内周面測定を、0.02μm（σ）以下の繰返し精度で実現

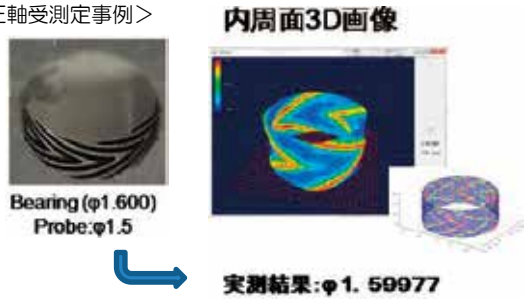
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• マイクロモータからの微少な発熱により、３D内視鏡光プローブの外周と被測定物の温度が上昇 • 予測不能でランダムな非再現性振れ等による測定精度の悪化	• 光プローブパイプ内に空冷経路を設けた冷却機構 • 短パルスレーザ光を内周面に照射して、数μm深さの微細溝を形成した内径φ0.2mmの微小径動圧軸受を走査モータに搭載	• 温度上昇が被測定物で約＋1℃→0.1 ℃未満に改善 • 非再現性振れが、真円軸受の 1.5μm に比べ、動圧軸受搭載では 0.4μm 以下に大幅改善

＜透光性パイプ基準測定原理＞



＜動圧軸受測定事例＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

- 高精度３D内周面精密測定機を製作し、機械要素技術展（2017 年６月）に出展

＜実用化・事業化の見通し＞

- 数社から具体的な測定機のニーズを受けて、2018 年４月から精密軸受測定用途に試験販売を開始
- 交換オプションとしての各サイズの光プローブについても、同時に販売を開始 φ1.1～φ25.0 用
- 動圧軸受、ポーラス軸受、エンジン用各種加工部品、内歯車、金型内周面の精密測定用途に発売中

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 企業が保有する精密光学機器や小型モータの設計および加工製作技術と、国研が保有する光学系の解析技術による協業
- 開発中盤段階で試作機を出展することにより顧客ニーズの把握と仕様・売価の見直変更および改良

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※プローブ：測定や実験などのために、試料に接触または挿入する探針

測定計測

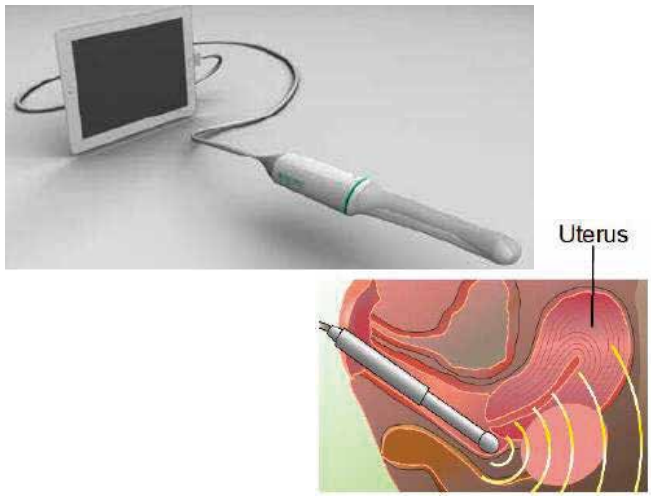
■プロジェクト名：低侵襲に子宮内膜症の悪性化を評価できる光学経腟プローブの開発

■対象となる川下産業：医療検査装置、医療診断サービス
■研究開発体制：セルスペクト㈱、㈲イグノス、奈良県立医科大学、㈶いわて産業振興センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 子宮内膜症は、200 万人以上の女性が罹患する疾患であり、子宮内膜症性卵巣嚢胞（別名「チョコレート嚢胞」）の一部は、悪性化することで卵巣癌になることが知られている
- 超音波診断装置や核磁気共鳴映像法（MRI）によって嚢胞の癌化の可能性は判断されているが、実際に癌化しているか否かは組織の病理学的検査等によってしか明らかにならず、将来癌化する可能性を考慮して外科的な摘出処置を受ける患者も多い
- 子宮内膜症の悪性化度を診断する光学的センサーを開発し、組織摘出等が不要で経過的な観察にも使用可能な、高精度の診断方法を実用化する

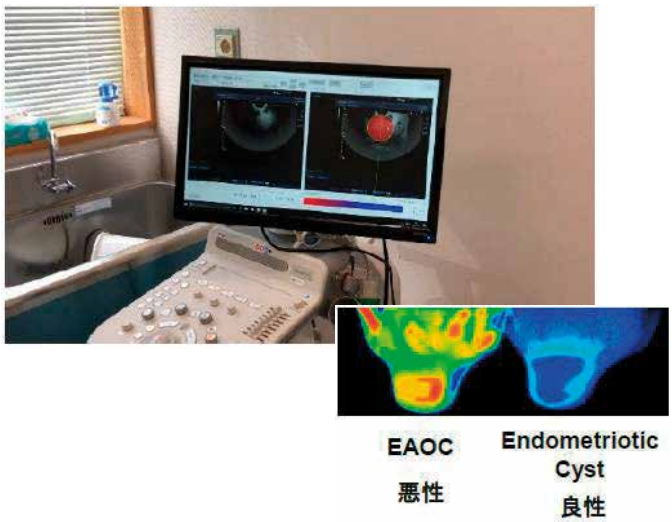
＜経腟エコープローブと検査イメージ＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- ●嚢胞液中のヘム鉄濃度をバイオマーカーとして用い、子宮内膜症の悪性化度を診断可能な光学的センサーを開発
  - チョコレート嚢胞液中のヘム鉄を観測可能なスペクトル解析技術
  - 光学的センサーの安全性確認
- ●光学的センサーを実装した経腟エコープローブを開発
  - 臨床試験に適するためのプローブ試作品の設計と製作
  - 診断のための画像処理などのプログラム開発
- ●症例研究の拡充と発癌メカニズムの解明
  - 子宮内膜症の悪性化と嚢胞内鉄濃度変動の影響を評価

＜エコー検査装置と検査結果＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- ●子宮内膜症の悪性化診断装置
- ●卵巣癌の予防・早期発見のための診断サービス

＜製品･サービスの PR ポイント＞
- ●組織摘出などが不要な光学的センサーによって、患者の肉体的負担が少なく「チョコレート嚢胞」の癌化を診断
- ●癌化を高精度に診断可能な鉄濃度（バイオマーカー）を検出する検査方法で、定期診断や経過観察にも使用可能

企業情報：セルスペクト株式会社
事業内容：臨床診断・検査のための分析装置および診断薬の開発

所在地　：〒020-0857 岩手県盛岡市北飯岡 1 丁目 10-82
URL　：https://cellspect.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先 ：研究開発部　北條渉
TEL　：019-681-6710
E-mail ：whoujou@cellspect.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

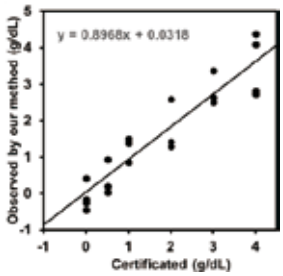
- 嚢胞の肉厚に影響されずヘム鉄濃度を算出可能なスペクトル処理法原理の確立と、精度・再現性の検証
- 臨床試験用経腟プローブへの実装と、ヘム鉄濃度測定法の確立

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 超音波診断装置や核磁気共鳴映像法（MRI）による嚢胞の形態的評価では、癌化の可能性の判断のみ • 実際に癌化しているか否かの判断は組織の病理学的検査で可能だが、患者の肉体的な負担が大きく経過観察には不適	• 子宮内膜症の悪性化を鑑別可能なバイオマーカーとして、鉄およびヘム鉄の濃度を光学的に検出する技術 • 光学的センサーと超音波エコーをドッキングして、両方の機能を搭載した経腟プローブの開発	• 模擬チョコレート嚢胞内のヘム鉄濃度測定法を、相関係数 0.89 の高精度で達成 • 光を照射しても肉に温度変化、タンパク質変性、凝固、水分蒸発などの悪影響が発生せず •超音波で嚢胞の位置確認が可能で、ユーザビリティーが向上

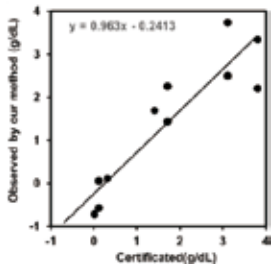
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• チョコレート嚢胞の表面肉厚の影響により、光学センサーの測定値に誤差	• 肉厚の影響を受けない近赤外光を用いることとし、赤外イメージセンサーや波長取得を最適化	• 肉厚の影響を受けずに、ヘム鉄濃度の測定精度・再現性が向上

＜既知濃度のヘモグロビンに対する測定値の相関＞



ヘモグロビン標準液



臨床検体

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

- 本バイオマーカーの特許は日本では 2017 年 1 月に登録済みで、国際出願も行っており、当事国で権利行使の予定

＜実用化・事業化の見通し＞

- 婦人科、産婦人科向けに市場成熟が確実視される日本で上市した後に、海外ニーズに対応した卵巣癌の診断法や経過予知診断のツールを拡充してグローバル流通を目指す

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 大学との共同研究による、ヘム鉄をバイオマーカーとする方法の発見

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※嚢胞： 臓器などの組織内に、内部が液状になった袋のようなものが形成される症状

※ヘム鉄： 赤血球中のモグロビン（酸素を身体の隅々まで運ぶ役割を担う）に含まれる鉄の化合物

※プローブ： 測定や実験などのために、対象に接触または挿入する探針

測定計測

■プロジェクト名：100kOe無冷媒超電導ソレノイドコイル励磁方式磁気特性測定装置の開発

■対象となる川下産業：永久磁石研究産業、家電産業、電気自動車用モータ産業
■研究開発体制：(株)玉川製作所、(国大)東北大学、(公財)みやぎ産業振興機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 電気自動車など高効率、高出力のモータに使用する希土類使用量の少ない永久磁石の開発が盛んに行なわれており、実際に 40kOe の高保磁力を持つ永久磁石が開発されている
- 高保磁力永久磁石の磁気特性を測定するためには保磁力の2．5倍以上の磁界が必要となるため、現状の測定装置では発生磁界が足りず、100kOe の磁界を発生可能な測定装置が必要とされている
- 100kOe の磁界が発生可能な無冷媒超電導ソレノイドコイル励磁方式の磁気特性測定装置を開発する
- また、上記超電導ソレノイドコイル下でのトルク力測定を可能とする磁気異方性特性測定装置の開発も行う

＜磁気特性測定装置＞

＜検出コイル＞

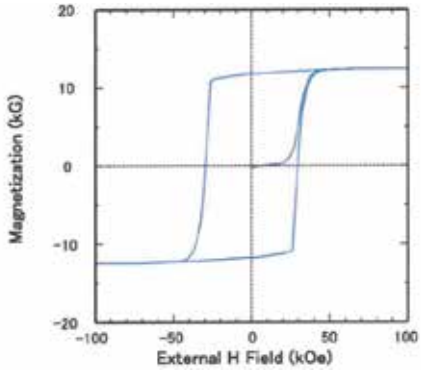
プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●磁気特性測定装置の開発
- 100kOe 磁界発生が可能な超電導ソレノイドコイル
- 測定装置の各部の低ノイズ化および高感度化
- 100kOe 内でも測定可能な温度制御装置
- 高保磁力永久磁石に対して短時間で高精度な磁気特性測定

●磁気異方性測定装置の開発
- 100kOe 超電導ソレノイドコイル内にてトルク力測定が可能な磁気異方性測定装置
- トルク力測定に推奨される球状に被サンプルを加工できる球体加工装置

＜100kOe での測定例＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●高保持力永久磁石の磁気特性測定
●高保磁力永久磁石に対する磁気特性の受託測定
●そのほか磁性材料の開発に必要な高感度磁気特性測定

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●高保磁力を持つ永久磁石の磁気特性測定が可能
●100kOe 超電導ソレノイドコイル内での磁気異方性トルク測定が可能
●φ10×21L サイズまでの大きなサイズのサンプル測定が可能

企業情報：株式会社玉川製作所
事業内容：電磁石・超電導マグネットなどの磁界発生装置、振動試料型磁力計・磁気異方性トルク計など測定装置の設計製作
所在地　：〒982-0014 宮城県仙台市太白区大野田 3-10-19
URL　　：http://www.tamakawa.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：(株)玉川製作所　販売促進課
TEL　：022-247-5671
E-mail：sales@tamakawa.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

100kOe 以上の磁界を発生させる磁気特性測定装置を開発する

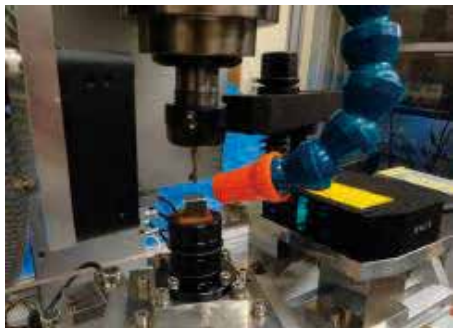
従来技術	新技術	新技術のポイント
• 高磁界かつ測定試料の内部まで磁界をかけ測定でき、また稼働コストが少ない磁気特性測定器が販売されていなかった	• 100kOe 磁界発生の無冷媒式ソレノイドコイル型磁気特性装置を開発し、従来技術の問題の解決を図った。また、上記超電導コイル下で磁気異方性特性測定装置の新技術開発も行った	• 高磁界、高感度、低ノイズ下で永久磁石の磁気測定が可能となった • 上記環境下でトルク力の測定も可能となった

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 従来の 70kOe を超える 100kOe 発生可能な超電導コイルの開発 • 高磁界下での低ノイズ、高感度化	• 磁界分布、各部の発生力のシミュレーションからコイルの設計を行い、熟練者による製作を行った • 振動への対策および各所の高感度化を実施した	• 100kOe が発生可能な超電導コイルを開発し、また低ノイズ・高感度測定に対応した磁気特性装置の開発が成功した

＜超伝導コイルおよび台車＞

＜球体加工装置＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

• 技術面では、十分に市場への供給が可能なレベルの磁気特性測定装置が完成

＜実用化・事業化の見通し＞

• 価格や納期の面で、工程見直しや巻線の自動化などにより製作時間短縮とコスト削減が必要
• 販売に至るまでの期間は各学会誌や展示会およびホームページ等で宣伝を行い、まず受託測定を事業化

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

↑

事業化に向けた開発段階

↑

実用化段階（試作品）

↑

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

• 共同体の各得意分野での協力体制の構築
• 顧客ニーズ把握による、事業化への正確な目標設定

＜推進要因の類型＞

保有技術	**顧客ニーズ把握**
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※無冷媒超電導：液化ヘリウムや液体窒素といった冷媒を用いずに、冷凍機による冷却で超伝導に必要な低温を実現する方式
※ソレノイドコイル：電磁石などに利用される３次元の螺旋状に電線を巻いたコイル
※磁気異方性： 磁性体結晶において測定の方向によって磁気的性質が異なること
※Oe ：磁場（磁界）の強さを表す単位「エルステッド」

測定計測

■プロジェクト名：複数個の共振ミラーを使用した長距離・全天候型3Dセンサの開発

■対象となる川下産業：ロボット用センサ、移動ロボット、自動運転用センサ
■研究開発体制：北陽電機(株)、(株)Doog、(国大)筑波大学、芝浦工業大学、
(株)つくば研究支援センター

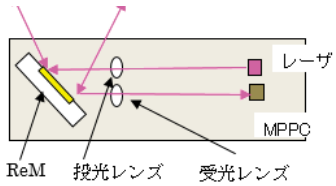
プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

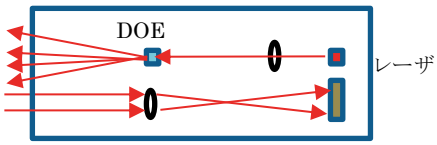
- 厳しい環境で稼動する各種ロボット向けに、実時間で環境認識に使用できる３次元レーザセンサは既に商品化済みであるが、ユーザからは長距離、広視野、高分解能、耐環能力の要求が強い
- 特に車の自動運転用のセンサにおいては、欧米のセンサメーカの追従を受けている
- 小型軽量の優位性を損なうことなく、検出距離の拡大、耐環境特性の向上、耐振動特性の向上が可能な、新たな３次元レーザセンサを開発する

＜ユニットの鳥瞰図とし試作た投受光ユニット＞

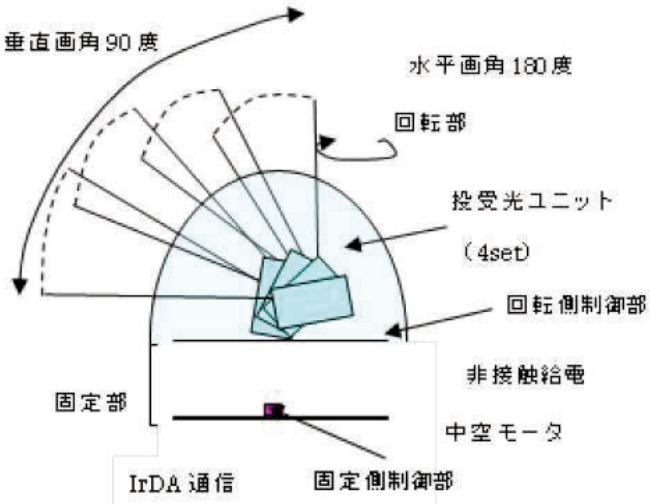
開発した ReM 方式投受光ユニット



新たに取組だ DOE 方式投受光ユニット



ライン MMPC



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●高精度・高速光走査方式の開発
初期は共振ミラー（ReM）で開発したが、高精度・高速ミラーを実現するには DOE 光位相板方式の光走査が最適と判断し、新たな高速走査方式の開発に取り組んだ
●高精度･高分解能な受光ユニットの開発
・超高感度の光計測素子を使った受光回路
●耐環境性が強化された周辺回路の開発
・環境対策に有効な信号処理を実現する ASIC の試作評価
●大容量３次元データに対応した通信コマンド体系の開発
・通信コマンドの仕様を策定し、センサに実装
●固定部及び回転部における情報処理回路とソフトウエア開発
・高速処理を行う ASIC

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●遠距離対応レーザ測域センサ
●ロボット制御用機器・安全装置
●自動運転車用 3D 環境センサ

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●検出距離 200m の遠距離でも 3D 環境を認識
●水平 360 度・垂直 90 度の広い範囲をスキャン
●高速信号処理で障害物・エコーなどのノイズ影響を除去

企業情報：北陽電機株式会社
事業内容：光通信機器、センサ、レーザ機器、計測機器、
障害物検知センサ、自動ドア
所在地　：〒550-0002 大阪府大阪市西区江戸堀
１丁目９番６号　肥後橋ユニオンビル 9F
URL　：https://www.hokuyo-aut.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：技術本部　要素技術室　上谷敏寛
TEL　：06-6333-8635
E-mail：kamitani@hokuyo-aut.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

- 検出距離の目標 100m の３次元レーザセンサを開発
- センサの騒音レベルが 30db の静音化を実現する

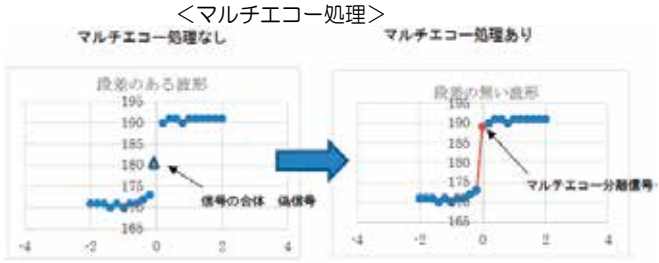
従来技術	新技術	新技術のポイント
• 既存のセンサは、投受光ユニットが一対しかなく、検出ポイント数を多くできないため、分解能の向上や走査角度の増大に限界	• 360 度回転するモータに取り付けられた複数個の投受光ユニットからなる新たなセンサ構造 • 投光部の光走査は ReM を使い、高速・高精度・静音化を実現した. • さらに DOE 光走査に取り組む	• 検出距離は目標を超える 200m を達成 • 水平 360 度、垂直 90 度の広い検出範囲 • 音対策の結果は、騒音レベル 30dB を実現した

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 投受光ユニットを増やすことによるコスト増大 • 米国の安全規格変更により、使用できるレーザの出力に制限 • 受光素子の感度の高さによる外乱光のノイズ増大	• ReM 走査方式では振角度を大きくし、２個に削減 • DOE 走査方式では、４個の投受光ユニットの同時計測で、投受光の検出速度を４倍に • 環境対策に有効な相関演算法やマルチエコー演算による信号処理	• レーザの個数削減や出力抑制の影響を、検出速度やレーザ投光数によってカバーすることで、目標の分解能を達成 • ノイズの影響を受けない信号処理回路を実現

＜耐振動強化モータと非接触給電コイル＞

＜マルチエコー処理＞



実用化・事業化の状況

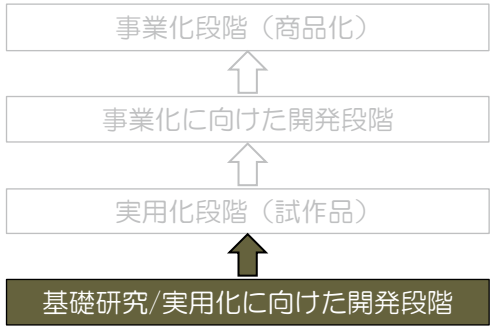
＜プロジェクト終了時の状況＞

- 検出距離 200m で広範囲を高精度に計測可能な３次元レーザセンサを開発
- 静音化は、ReM方式ではケースの材質を変えたが未達であった。DOE走査方式は検討中

＜実用化・事業化の見通し＞

- コスト低減や生産性向上の設計見直し、信号処理回路の量産化を今後実施する
- ロボットの制御機器として、２年後の商品化を目指す
- 新たに建設現場自動化を目標とする、I-constraction に取り組む

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 光学系設計、機構設計、信号処理などを統合したセンサ開発技術
- 現有の測域センサ技術と、新な光学設計技術、ASIC の開発技術が融合して、開発が行われた

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※DOE：光を１ライン方向に分散拡散させる光位相板
※共振ミラー（ReM）：振動させたミラーにレーザ光を照射してスキャンするための電子機械部品
※ASIC： 特定の応用用途向けに設計された集積回路（Application Specific Integrated Circuit）

測定計測

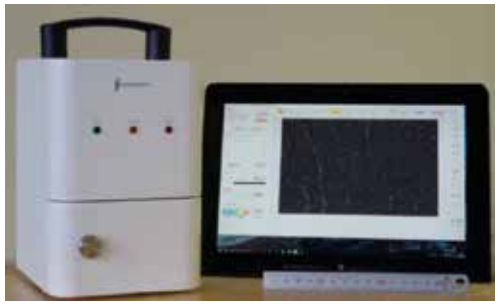
■プロジェクト名：表面プラズモン共鳴励起蛍光測定による微細流路型バクテリア検出装置の開発

■対象となる川下産業：バイオセンサ、水質検査、浄水システム
■研究開発体制：(株)シバサキ、(株)想画、(国研)産業技術総合研究所、(公財)さいたま市産業創造財団

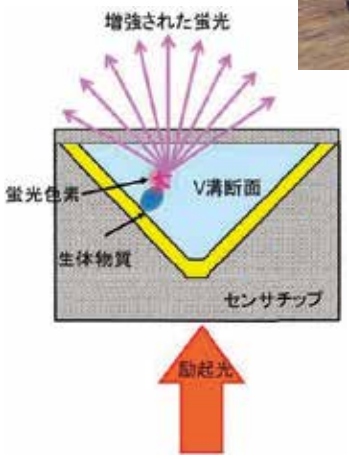
プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
・バクテリア検査は安全な飲料水を確保する上で重要であり、発展途上国など世界各国で劣悪な水供給環境への改善要望が強い
・水関連システムメーカーや水検査会社からは、取水場や浄水場で簡単、迅速にバクテリア検査ができる装置が強く望まれ、現場に持ち運び可能なポータブル低コストな検査装置のニーズがある
・バイオセンシング技術を用いて、これら川下業者のニーズに応えるバクテリア検出装置を開発する

＜バクテリア検出装置と信号処理ソフトウェア＞



＜バクテリア検出用センサチップ＞



＜V バイオセンサチップの測定原理＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●バクテリア検出用センサチップの開発
・表面プラズモン共鳴励起蛍光増強法を応用した、高感度で使い捨てのセンサチップ
●センサチップ用の検査キットの確立
・菌数計測まで全行程 19 分以内で完了する検査キット
●検出装置の開発
・取水現場に持ち運び可能な小型で軽量な装置
●信号処理ソフトウエアの開発
・菌数計測を自動で行うソフトウエア

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●バクテリア検出装置
●水質検査サービス
●浄水処理システム

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●取水現場に持ち運んで、その場検出が可能なバクテリア検出装置
●水質基準を満たす高精度なバクテリア検出が、簡単操作で 20 分以内に実施可能
●必要試薬が全て調合されたオールインワンの検査キット
●1 回の検査あたりの消耗品が 1000 円以下の低コスト

企業情報：株式会社シバサキ
事業内容：アルミ関連製品、ＬＥＤ関連製品の開発・受託生産

所在地　：〒638-0066 埼玉県秩父市堀切５０７番地
URL　：http://www.shibasaki-inc.jp/
　　：https://biosensing.shibasaki-inc.jp

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：技術開発グループ
TEL　：0494-62-4780
E-mail　：biosensing@alfacto.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

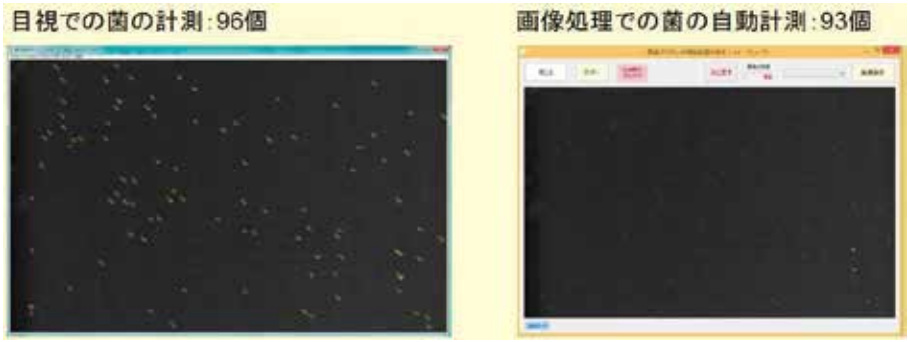
- 一般細菌 10^3 個/ml 以下の検出誤差±25%以内のバクテリア検出装置を開発する
- 装置の重さは 3kg 以下、検査現場で 20 分以内の測定が可能
- 装置コストが 75 万円以下、1 検査当たりの消耗品を 1,000 円以下

従来技術	新技術	新技術のポイント
・フローサイトメーターにより迅速な水質検査は可能だが、精密かつ大型な装置であり持ち運び不能 ・フローサイトメーターの装置価格は 1 千万円以上と高価	・バイオチップの流路断面をＶ字型にし、流路内面を蛍光増強面とすることで検出感度を向上 ・LD 光源の発光と非冷却式カメラの受光を制御するソフトウェア ・汎用 USB ケーブル 1 本で接続可能な外部インターフェース	・チップ形状に適した検出行程で、実環境試料 1×10^3 個/ml の検出の全行程を 19 分以内で達成 ・画像処理による菌数観測により、目視カウントと同等の検出精度 ・目標サイズをほぼクリアし、装置の重さ 3.1kg

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・チップに注入できる検体量の充分な確保と、カメラ撮影時にピントが合う領域の拡大	・チップ形状を見直し、台形プリズム式チップを新たに考案	・チップの安定化に成功し、実環境試料で菌濃度 1×10^3 個/ml を露光時間 2 秒で検出

＜目視カウントと画像処理での自動計測との菌の検出結果比較＞



実用化・事業化の状況

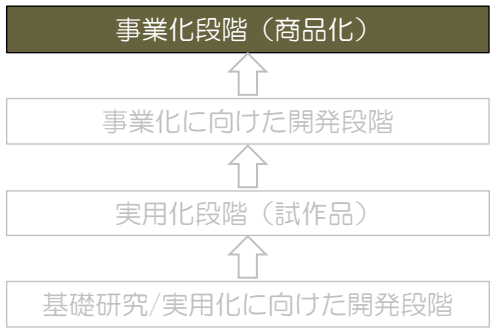
＜プロジェクト終了時の状況＞

- バクテリア検出装置およびセンサチップセットの開発目標を達成

＜実用化・事業化の見通し＞

- 川下企業の商品化計画に従ってカスタム対応し、事業展開していく
- 2019 年には販売を開始し、2020 年には装置 200 台の販売数を見込み売上 1 億円を目標
- 川下企業からの要望にあった検体量を増やすという仕様を満たすため、フィルターを使用した装置も開発
  2018 年 11 月から販売を開始した

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 川下企業の要望を反映し、産業技術総合研究所の技術をもとに、検体量を確保できるチップ形状の考案

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※表面プラズモン共鳴法： 金属表面に光を入射して反射光を測定することで、表面に吸着した分子などを検出する計測法

測定計測

■プロジェクト名：完全非破壊による、あと施工アンカーボルト定着部の健全度評価システムの開発

■対象となる川下産業：非破壊検査装置、インフラ構造物検査サービス
■研究開発体制：(株)アミック、(国大)大阪大学

プロジェクトの背景・目的

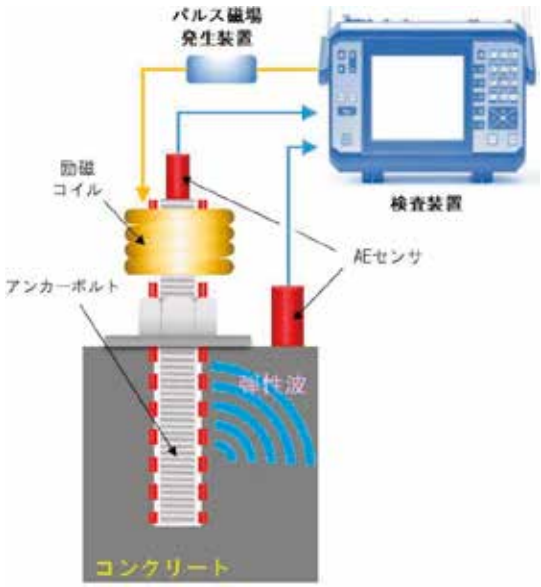
＜背景・目的＞
- インフラ構造物の付属物の固定などに使用されている「あと施工アンカーボルト」の不具合は、トンネル天井板の落下事故のような重大事故につながることから、施工時の品質確認や適切な維持管理の重要性が高まっている
- 施工時に行う『目視・接触・打音検査』での全数の自主検査や、抜き取りによる『引張試験』では、点検員の五感に依存し客観的に判断できる検査手法ではないなど現状の検査方法に課題がある
- このため、「あと施工アンカー」の固着部を、完全非破壊で評価できる新しい点検手法を開発することを目的とした

＜アンカーボルト検査装置＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- ●電磁パルス法による「あと施工アンカーボルト」点検装置の開発
  - ・3 次元立体モデルを使った数値解析（磁場解析、衝撃応答解析）
  - ・解析結果に基づく励磁コイルや電源など装置設計
- ●あと施工アンカーボルト評価システムの確立
  - ・想定される施工不良を再現して、336 本の試験体による評価検証
  - ・客観的な評価指標の考案と、数値解析による妥当性確認

＜新技術による検査イメージ＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- ●トンネル付属物（トンネルジェットファン）などのインフラ構造物の検査装置／検査サービス
- ●建築分野で長期加重を受ける部材（床スラブなど）の固定アンカーに対する品質確認検査サービス

＜製品･サービスの PR ポイント＞
- ●設計耐力を下回る施工不良アンカーの検出率 100%
- ●現行の引張試験では検出できない施工不良にも高い検出率
  （接着系アンカー ：91.3%，金属系アンカー ：100%）
- ●直感的に操作できるユーザーインターフェース

企業情報：株式会社アミック
事業内容：建築物・インフラ構造物調査・耐震診断・非破壊検査

所在地　：〒230-0051 横浜市鶴見区鶴見中央 4-36-1 ナイス第２ビル 5F
URL　：http://www.amic-pro.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先 ：専務取締役　三輪秀雄
TEL　：045-510-4317
E-mail ：h_miwa@amic-pro.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

- バッテリーで４ 時間以上動作し、完全非破壊で測定後５秒以内に判定可能な検査装置を開発する
- 総重量 6kg 以下の操作性に優れた装置とし、IP55 規格相当の防水防塵設計で点検員の安全を確保する
- 特殊な知識がなくても講習会の実施により検査可能な、客観的な解析評価手法の確立と装置を開発する

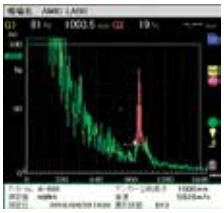
従来技術	新技術	新技術のポイント
・目視／接触／打音検査は検査員の五感に依存し、客観的な評価ができない ・引張試験は抜き取り検査で、わずかな破壊も伴うため、施工後の全数品質管理には十分ではない	・電源回路の過渡現象解析、動磁場解析、衝撃応答解析を併用して、非破壊検査である電磁パルス法のコイルや電源を最適設計 ・施工不良を客観的に判別する６種類の評価指標と評価ソフトウェアを開発	・バッテリ駆動約４時間、総重量約 5.4kg の、完全非破壊検査が可能な装置を実現 ・簡単なユーザインターフェースで動作し、判定結果の表示１秒以下、検査能力は４分/本程度

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・施工不良の検出率を向上させるためのセンサ構造 ・電磁パルス発生装置による点検員の感電を防止する防水対策	・検査対象のボルト先端部に接触させないように、コイル保持の方法や接触媒質を見直し ・感電の恐れが最も高いコイル接続部には防水コネクタを使うなどの防塵防水対策	・設計耐力を下回る施工不良アンカーを 100%検出可能 ・IP55 規格相当の防塵防水性能を確保

＜アンカーパルステスター＞

＜超音波長さ測定画面＞



＜電磁パルス法による検査結果画面＞

実用化・事業化の状況

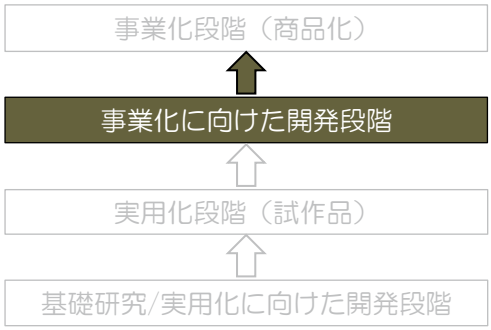
＜プロジェクト終了時の状況＞

- 2018 年度中にも国交省より出される予定のアンカーの品質確認検査についての指針に対応して、試験的に使用できる検査装置を 30 台製造済み（1 台でアンカーの長さ測定と固着部の健全性評価ができるハイブリッド機）

＜実用化・事業化の見通し＞

- 現在「検査資格」の整備に取り組んでおり、その制度中に本開発技術を加える形で事業化する
- 鉄道会社や高速道路会社からの引き合い、建築関係のニーズに対応中

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 大阪大学が保有する解析技術の活用
- 川下企業や日本建築あと施工アンカー協会などの専門家による指導や試験場所の活用

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※あと施工アンカー：コンクリートが固まった後に孔をあけて物を取り付けるためのネジ釘類

※電磁パルス法：コイルにパルス電流を流して発生した磁気力で金属などを非接触で振動させ、その受信信号を解析する診断方法

測定計測

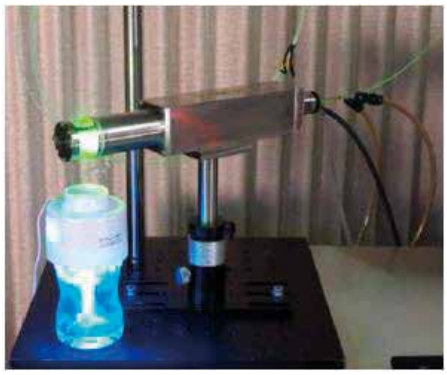
■プロジェクト名：小型可搬可視化プローブによる濃密浮遊粒子群の簡便測定技術の研究開発

■対象となる川下産業：産業用計測装置、計測サービス
■研究開発体制：(株)フローテック・リサーチ、立命館大学、(国立)東京工業大学、(国立)横浜国立大学、(公財) 横浜企業経営支援財団

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 自動車の静電塗装や燃料噴霧の特性測定など、様々な製造現場において、濃密浮遊する粒子群（微粉、液滴、マイクロバブルなど）の粒子特性と流動挙動を測定したいというニーズがある
- 濃密に浮遊・飛翔する微粒子の特性（大きさ、形状）や流動特性（数密度、移動速度、移動方向）を現場で簡便に測定できる、耐水性、耐圧性、耐摩耗性を有する小型可視化プローブを開発する

＜可視化プローブ＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●小型可視化プローブの開発
- 非干渉性パルス背景照明技術
- 耐水性・耐圧性・耐摩耗性の付加
- プローブ先端センサ部のクリーニング技術
- 可視化プローブの小型パッケージ化

●高速かつ安定に粒子画像を解析するソフトウェアの開発
- 非球形粒子の形状測定アルゴリズム
- 透明／半透明／不透明粒子の形状測定アルゴリズム
- 粒子画像解析およびGUIソフトウェア

＜パッケージシステム＞

成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●自動車など生産現場で静電塗装や燃料噴霧の特性測定
●熱交換器や原子力分野で凝縮液滴の挙動を可視化計測
●水処理施設の凝集粒子フィルタリングにおける添加剤の適正量把握
●ファイバ状粒子やカーボン微粒子などを扱う生産現場での粒子測定
●農業用噴霧ノズルの特性を「その場」測定
●船底付近のマイクロバブルの挙動把握

＜製品･サービスのPRポイント＞
●可搬型で現場での「その場」測定が可能な、照明系と撮影系を一体化した「可視化プローブ」
●濃密粒子群が飛翔・浮遊した状態のまま、微粒子の形状特性（大きさ、形状）と流動特性（数密度、移動速度、移動方向）を同時測定
●固体粒子・液滴・気泡のいずれも測定できる耐水性・耐圧性・耐摩耗性

企業情報：株式会社フローテック・リサーチ
事業内容：可視化・流体計測システムの設計・開発・販売、受託計測サービス
所在地　：〒226-8510 神奈川県横浜市緑区長津田町 4259-3 中小機構・東工大横浜ベンチャープラザ W204
URL　　：http://www.ft-r.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：土井加代子
TEL　　：045-982-1648
E-mail：doi@ft-r.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

- 非干渉性パルス背景照明により、粒径測定範囲 2.5～1000 μm で最大分解能 2.5 μm の測定が可能
- 水深 5m の耐水性・耐圧性と、濃密固体微粒子の飛翔中で 24 時間の耐摩耗性を持つ小型プローブを実現
- 密度（最大 20 個/mm^3）、移動速度（最大 40m/s、分解能 1m/s）の粒子群を高速画像解析するソフトウェア

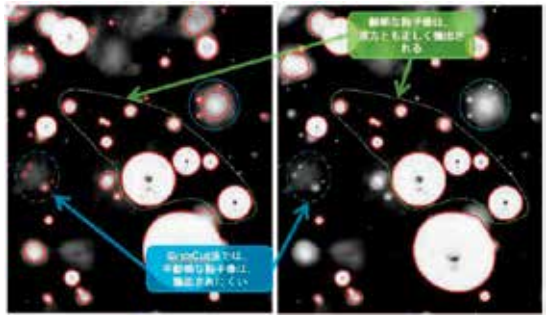
従来技術	新技術	新技術のポイント
・「その場」粒子測定が可能な従来手法（レーザドップラ位相法、背景照明法など）は簡便性や可搬性に欠け、現場での面倒な設置・調整を要する高価なシステム	・レーザ照明光を用いて蛍光体の蛍光を励起して粒子群を撮影 ・粒子群を蛍光体と窓材との隙間を通過させ、、パルスレーザで粒子群の静止画を撮影 ・配線部や面接触部を耐水耐圧化	・測定性能や耐水性、耐圧性、耐摩耗性の目標を全て達成 ・計測システム全体を W430mm×H900mm×D900mm の可動式筐体に搭載して、小型パッケージ化を実現

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・液滴の付着による画質低下や背景輝度の低下 ・CPU コア並列処理では、大量な画像処理の高速化に限界	・空気噴射によるクリーニング機構の条件を最適化 ・画像処理用プロセッサ GPGPU での並列処理プログラム開発	・1000 枚の粒子画像の連続バッチ解析が、300 秒以内に安定して実行可能

＜解析ソフトウェア＞

＜透明粒子の形状測定結果（従来技術との比較）＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

- 国内のマーケティング調査を開始して、19 社の潜在顧客に研究開発成果を紹介してニーズ調査を行った

＜実用化・事業化の見通し＞

- 粒子測定に対する、川下産業（製造現場や処理装置・設備）における要求仕様への対応を進める
- 2020 年度頃まで国内マーケットでの販売を進め、製品として安定後に海外マーケットへの展開を狙う

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 流体計測システム開発技術の検証に大学を活用

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※ プローブ：測定や実験などのために、試料に接触または挿入する探針

■プロジェクト名：超高速信号用プリント基板の開発設計支援のためのシミュレーション解析技術の開発

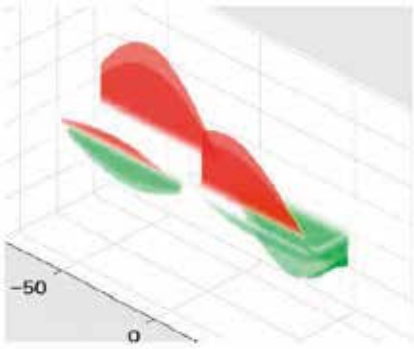
■対象となる川下産業：回路設計支援ソフトウェア、回路設計サービス、電子機器・車載機器
■研究開発体制：アルティメイトテクノロジィズ㈱、長野工業高等専門学校、
長野県工業技術総合センター、㈱信州ＴＬＯ

プロジェクトの背景・目的

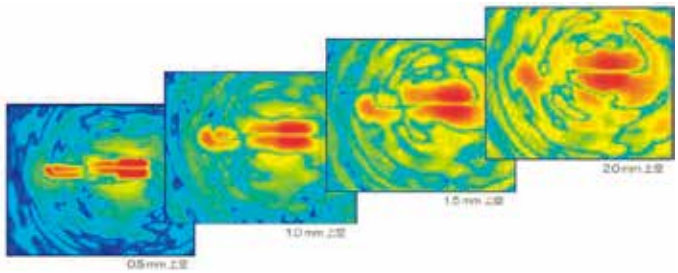
＜背景・目的＞

- 電子機器における信号伝送が数年後に 10GHz 超の超高速が主流になると予想され、プリント基板の納期短縮、信号品質／電源品質向上、電磁波ノイズ低減などのニーズへの対応が難しくなる
- 試作評価に頼る設計開発方法ではなくシミュレーション技術を活用することが望ましいが、既存のシミュレーションソフトは5GHz を超える超高速信号に対して十分な精度が得られない
- 超高周波信号に対する高精度な電磁界シミュレーション技術を開発し、試作回数の削減による設計プロセスの高効率化を図る

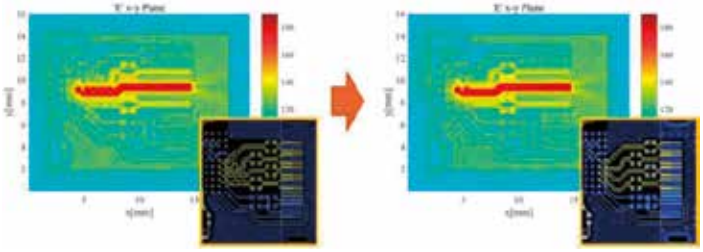
＜電磁界の３ 次元動画＞



＜実プリント基板への適用例「作動配線上空の電界分布」＞



＜実プリント基板への適用例「配線レイアウトとクロストーク」＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●超高速信号におけるプリント基板の特性測定
- SPDR 法、平衡型円板共振器法による測定手法を確立
- 超高速信号（～26GHz）でのプリント基板による精度検証

●超高速信号に対応するシミュレーション技術の確立
- FDTD 法により、基板上の信号をシミュレーション解析
- FDTD-MAS 法により、空間放射をシミュレーション解析

●シミュレーションの前処理・後処理の開発
- プリント基板用 CAD とのデータ連携、シミュレーション結果の表示機能

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●電子機器、車載機器用回路向けプリント基板設計サービス
●超高速信号プリント基板シミュレーションソフトウェア

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●1GHz 以上の高速信号に対するプリント基板のシミュレーションが 3dB 以内の高精度で可能
●プリント基板上の信号だけでなく、周辺空間の電磁波放射も短時間（3 時間以内）で解析可能
●CAD データとの連携など効率的シミュレータ機能により、パターン設計を迅速化

企業情報：アルティメイトテクノロジィズ株式会社
事業内容：回路・プリント基板の設計・解析

所在地　：〒380-0823 長野県長野市南千歳 1-15-3
TS ビル 1F
URL　：https://www.uti2k.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先 ：アルティメイトテクノロジィズ（株）
業務支援グループ　国実 徹
TEL　：026-267-7256
E-mail ：kunizane@uti2k.com

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

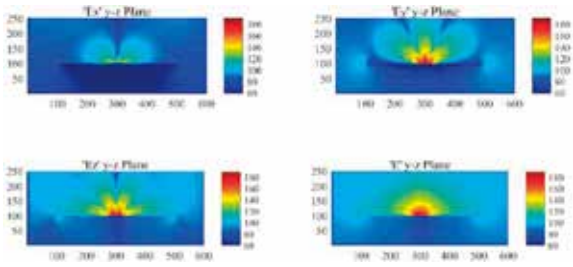
- 1GHz 以上の信号に対するプリント基板の信号解析と機器周囲の電磁波ノイズをシミュレーション可能
- 解析結果と実測の差を6dB 以内とし、計算時間は６時間以内を目指す

従来技術	新技術	新技術のポイント
・従来の電磁界解析に用いられる有限要素法では、1GHz 以上の高周波で解析セル数が増大し、実測と必ずしも一致しない ・既存シミュレーションソフトはプリント基板専用でなく、データ作成に多大な時間を要する	・プリント基板周辺を細かいセルで、遠方を粗いセルでモデル化する、FDTD-MAS 法を採用 ・プリント基板の設計データからFDTD 法およびFDTD-MAS 法でのデータに変換する機能や結果表示など専用機能を作成	・FDTD 法の弱点である大空間の解析における計算時間とメモリ量を削減 ・1GHz 以上の電磁波放射に対するFDTD-MAS 法による空間放射の解析が、精度3dB 以内、解析時間３ 時間で可能

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・1GHz を超える超高速信号の領域では、誘電体などプリント基板を構成する材料の特性の情報は皆無に近い	・水平方向については SPDR 法、垂直方向については平衡型円板共振器法を用いて、1GHz 以上の周波数におけるプリント基板の誘電率を測定	・５種類のガラスエポキシタイプのプリント基板に対する、1GHz～26.5GHz での誘電率測定にて、実測値と解析の差は3dB 以内

＜プリント基板の電界解析の断面表示＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

- 1GHz 以上の信号に対して、プリント基板上の信号と機器周辺の電磁界のシミュレータを開発
- プリント基板 CAD とのデータ連携機能や、シミュレーション結果の表示機能を作成済み

＜実用化・事業化の見通し＞

- プリント基板設計サービス事業のツールとして、開発したシミュレーション解析を活用する

＜プロジェクト終了時の段階＞

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 長野高専が特許を保有するFDTD-MAS 法の実用化

＜推進要因の類型＞

用語の解説

※ FDTD 法： 電磁界方程式を数値計算で解くことによって、３次元空間での電磁界の時間変化を解析する手法
（FDTD： 時間領域差分法　Finite Difference Time Domain method）

※ SPDR 法、平衡型円板共振器法： いずれも、電界を加えた際に発生する共振信号を観測することで、誘電体を評価する測定方法

測定計測

■プロジェクト名：発汗計を搭載した世界初のウェアラブル型熱中症予兆チェッカーの開発

■対象となる川下産業：医療・健康器具、計測機器、建設業・製造業現場向け作業員管理システム
■研究開発体制：ライフケア技研(株)、関電プラント(株)、(国大)富山大学、(公財)富山県新世紀産業機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 地球温暖化の影響等により異常高温の発生頻度が多くなり、作業中の熱中症発症で医療機関に搬送されたり死亡にまで至るケースが年々増加傾向にある
- 建設業など作業現場での熱中症防止のほかに、スポーツ業界などでも発汗量の連続的な測定ができる機器に対するニーズがある
- リストバンド型生体計測機器により積算全身発汗量と脈拍の連続測定を可能とし、それらの生体情報から熱中症の予兆をチェック、注意喚起することで熱中症を未然防止できるようにする

＜熱中症予兆チェッカーの試作機＞

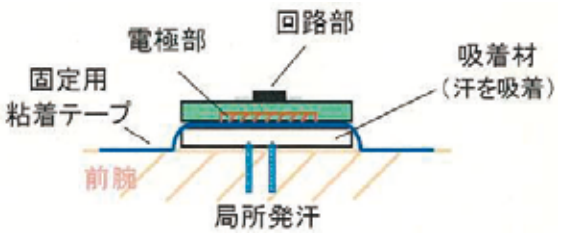
＜熱中症予兆チェッカーの使用イメージ＞

プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●積算全身発汗量を連続測定するウェアラブルセンサー開発
- 吸着材シートと水分センサーの組合せによる手首部の局所発汗量の測定機器「熱中症予兆チェッカー」
- 局所発汗量から全身発汗量を算出する方法を、実際の作業現場での実証試験にて検証

●熱中症予兆検知アルゴリズムの作成
- 全身発汗量と脈拍の測定値をもとに、作業者および監督者に熱中症の注意喚起を通知する機能

＜発汗計の構造＞



成果物とPRポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●健康状態チェック用ウェアラブルセンサー
●現場作業員の熱中症予兆監視システム
●IoTによる健康状態チェック・アラームサービス

＜製品･サービスのPRポイント＞
●リストバンド型の小型ウェアラブルセンサーを装着するだけで、発汗量や心拍数といった健康状態把握に有用な情報を測定可能
●熱中症の予兆である発汗量や心拍数の増加から危険度を評価し、事前にアラームを出すことで熱中症を未然防止

企業情報：ライフケア技研株式会社
事業内容：ヘルスケア関連の医薬品・医療用具の開発および製造

所在地　：〒930-0834 富山県富山市問屋町2-4-15
URL　：http://lifecare-giken.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先：研究開発部　日出嶋宗一
TEL　：076-411-0201
E-mail：hideshima@lifecare-giken.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

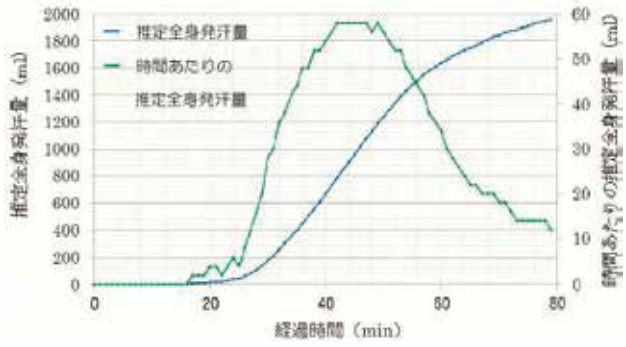
- 発汗センサーのサイズを、電極部 35mm×20mm、吸着材シート 45mm×25mm に小型化
- リストバンド型の熱中症予兆チェッカーを試作し、実証試験で測定誤差±20%、検量線の測定誤差±10%

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 前腕にパッチを貼り付けて、貼付部位での発汗を吸着した量に応じて発色する製品「発汗チェッカー」は既にあるが、局所的な発汗量を目視するに止まり、熱中症の予兆検知に有効な全身発汗量の情報を得てアラートを発することはできない	• 吸着材シートの水分量による静電容量の変化から、手首部分の局所的発汗量を測定し、全身発汗量を推定 • 発汗センサーと脈拍センサーが一体のリストバンド型に実装 • 発汗量の基準に加え、脈拍値に関する ISO の負荷計算式などを採用してアラート基準を決定	• 電極サイズ 30mm×20mm、吸着材シート 36mm×25mm となり目標達成 • 使用試験で得たデータから作成した検量線の測定誤差 20%に対し、個人毎に検量線を作成することで誤差±10%を実現 • 熱中症リスクが高い領域での機能確認は未実施だが、熱中症のアラート機能は作成

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• リード線やデバイスなどの回路を構成する部品が、静電容量の測定値に対して与える影響	• 電極の近くで静電容量を周波数に変換する回路を設置し、周波数を測定する方式を採用	• 周辺回路の影響を受けない周波数によって、発汗による静電容量の変化を安定に測定可能

＜臨床試験測定例＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

- 4 回の展示会に出展して情報収集して試作機の貸し出しに繋がり、民間企業３社と１大学で実証試験を実施

＜実用化・事業化の見通し＞

- 2018 年度夏頃に最終試作機を用いた実証試験を終えて、微修正を加えた後に販売開始の予定
- 発汗量を経時的に測定する技術が確立されれば、他の従来商品（皮膚水分蒸散量や精神性発汗量を測定するアナログチェッカー）のデジタル化を検討可能。

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

事業化に向けた開発段階

実用化段階（試作品）

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 大学が開発した水分測定方法の採用
- 日本の電気メーカー製の既存リストバンド試作品を活用

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

測定計測

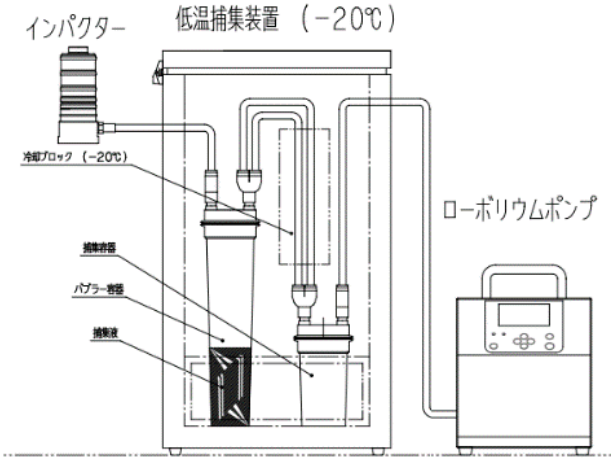
■プロジェクト名：樹脂/金属接合技術を用いた大気中全マトリクス捕集装置の開発

■対象となる川下産業：環境測定機器、大気環境分析サービス
■研究開発体制：睦月電機(株)、柴田科学(株)、(国研)産業技術総合研究所、
(一財)関西環境管理技術センター

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- 中国、インドなど経済成長に伴う大気汚染が深刻化している国を始めとして、世界的に大気中物質に対する高精度な測定へのニーズが高い
- 従来の測定技術は臭素化合物の高精度測定が困難であることや、多様な物質を同時に総合評価できず測定・分析が高コストであるなどの課題がある
- ナノ粒子から PM2.5～PM10 等の粒子状物質のサイズ別捕集が可能な分級インパクターと、従来技術では難しい低沸点ガスの高効率捕集が可能な低温冷却捕集部を一体化した装置を開発する

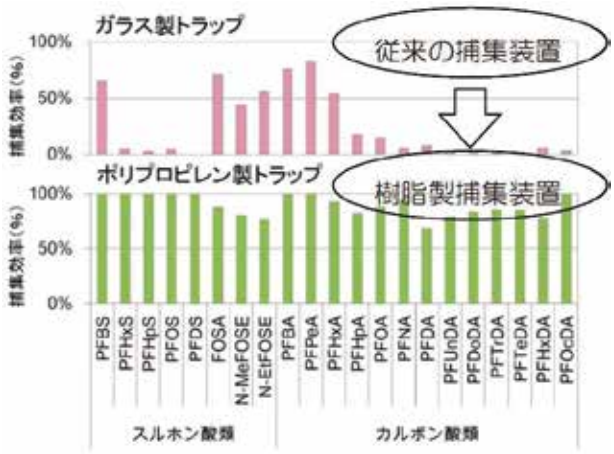
＜開発装置の概略図＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
- ●樹脂/金属接合技術を用いた大気中全マトリクス捕集装置の開発
  - 樹脂と金属の接合条件の最適化
  - 高強度・高気密性・低ガス吸着性の捕集ユニット
  - 濃縮効率・温度コントロール性能の高い装置
  - 低コスト化、小型化
- ●実試料を用いた大気中全マトリクス捕集装置の性能評価
  - フッ素・臭素系化合物の捕集技術
  - 粒子状・ガス状物質の捕集技術
  - 分析機関としての実証試験

＜フッ素系有機酸の捕集効率の比較＞



成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
- ●大気中物質の測定装置
- ●大気環境の分析・評価サービス

＜製品･サービスの PR ポイント＞
- ●粒子状物質からガス状物質まで全ての大気中物質を、1 台の装置で高効率な捕集が可能
- ●フッ素系・臭素系ガス成分や PM2.5 など粒子成分の捕集 85%以上、繰り返し誤差 20%以下
- ●要監視対象物質（約 22 種類）の捕集時間を 48 時間に短縮（従来の 1/10）

企業情報：睦月電機株式会社
事業内容：プラスチック成形品の製造・販売（睦月電機）
環境測定機器の設計・製造（柴田科学）

所在地　：〒544-0004 大阪市生野区巽北４丁目１番 28 号
URL　：http://www.mutsuki.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先 ：柴田科学株式会社　経営企画部　榎本孝紀
TEL　：048-931-1023
E-mail ：takanori@sibata.co.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

- ヒートサイクル試験前後の樹脂/金属の接合強度 5MPa 以上、He リーク量 1.0×10-6Pa・m3/s 以下
- 1-10pg/m^3 の大気試料 48 時間捕集にて、VOC、PM2.5、フッ素系／臭素系ガス成分の捕集効率 85%以上
- 10, 2.5, 1, 0.1 以下のナノ粒子を分級捕集し、PFOS と PBDE の検出感度 1pg/m^3

従来技術	新技術	新技術のポイント
・現在主流のガラス製捕集装置は、フッ素系有機酸や臭素化合物の高精度測定が困難 ・樹脂部品のみの構成では耐久性・気密性が不十分 ・捕集と分析に 100 種以上の異なる技術が使用され、粒子とガスを同時評価する分析法が無い	・樹脂と金属を複合化した構造とすることで、捕集部の高気密と高耐久を両立 ・粒子状物質のサイズ別捕集が可能な分級インパクターと、低沸点ガスの高効率捕集が可能な低温冷却捕集部を一体化	・大気中の全マトリクス（低沸点ガス、高沸点ガス、粒子）について捕集効率の目標値を達成 ・捕集時間が 48 時間（従来の 1/10）に短縮 ・設備コストは 300 万円以下で、小型化により持ち運び可能

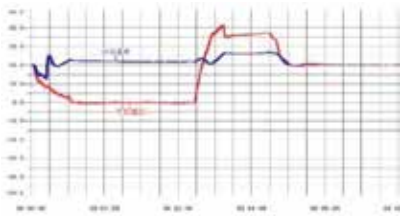
＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・試料温度に依存した性能低下や、外気温度 0℃以下で配管凍結が発生するなど、温度コントロール安定化の課題	・捕集装置に導入する試料をチューブ内に通して一定温度にする装置を試作（大気試料恒温化ユニット）	・温度コントロール精度が±0.5℃以内、冷却捕集全体でも±1.0℃以内を達成

＜本事業の成果＞

＜樹脂製のガス捕集部＞

＜大気試料恒温化ユニットの効果＞



実用化・事業化の状況

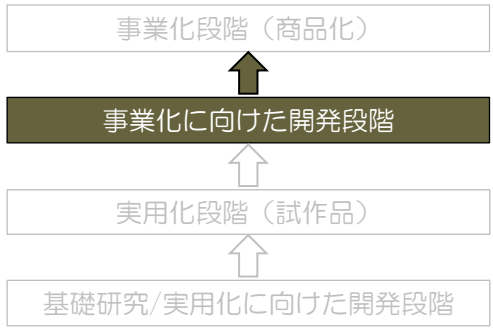
＜プロジェクト終了時の状況＞

- 米国、カナダ、中国、日本の4展示会に出展し、韓国、中国、オーストラリア、ドイツ、スペインより見積り依頼

＜実用化・事業化の見通し＞

- 低コスト化300万円/台の目標を達成したが、ユーザー評価では更なる低価格化などの要望あり
- 操作性の改善、庫内温度分布改善などに取組んでおり、展示会等を通じユーザーから評価を頂く予定

＜プロジェクト終了時の段階＞



研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 過去に開発した樹脂製の捕集装置の耐久性改善

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※マトリクス：化学物質など分析対象に含まれる物質の総称
※分級インパクター：慣性力を利用して粒子を大きさによって分ける装置
※PFOS：ペルフルオロオクタンスルホン酸（フッ素化合物）の略
※PBDE：ポリ臭化ジフェニルエーテル（臭素化合物）の略

測定計測

■プロジェクト名：アーク放電感知技術による直流スマート開閉器の研究開発

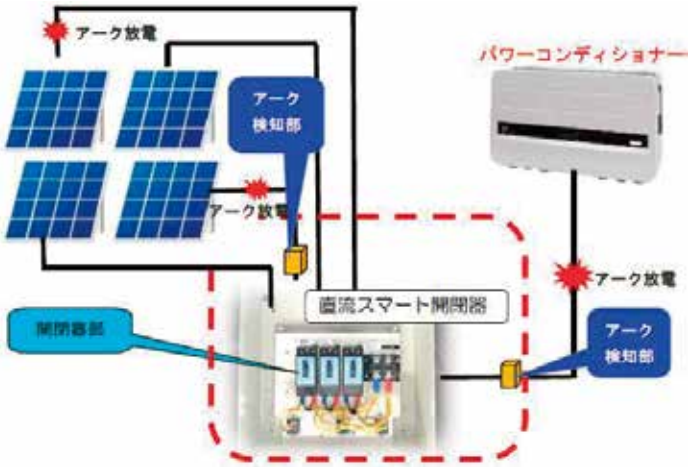
■対象となる川下産業：高電圧機器向け安全装置、太陽光発電システム、蓄電システム
■研究開発体制：旭東電気(株)、米子工業高等専門学校、(地独)鳥取県産業技術センター、
(公財)鳥取県産業振興機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞

- 一般家庭への太陽光発電が急激に普及するのに伴い、火災・発火等の事故が発生しており、太陽光発電における火災事故を予防、防止する対策が望まれている
- 発電事業用（産業用）太陽光発電は直流電路の電圧が 1000V を超えており、高電圧の直流回路を遮断する開閉器のニーズがある
- 太陽光発電の安全機器に使用可能な、火災を検知して 1500V の高圧直流電流を遮断可能な開閉器を開発する

＜実用化イメージ＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞

●太陽光発電火災の初期現象であるアーク放電の検知技術の開発
- アーク放電試験装置
- アーク放電ノイズのフィルタリング技術
- アーク検出回路の検証

●1500V/10A の電路遮断が可能な高電圧遮断の最適化
- 電磁界シミュレーションによる磁束密度の可視化
- アークエネルギー算出による遮断機構の改善
- アークを抑制する機構による高電圧遮断の実現

＜開閉器の製品寸法比較＞

外　　形：縦 70 横 32 高さ 54.5
開閉性能：1300V10A（フェライト）
　　：1500V10A（ネオジム）

外　　形：縦 90 横 25 高さ 78
開閉性能：500V10A（フェライト）
開閉性能：1000V10A（ネオジム）

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞

●太陽光発電システム向け火災事故検知・システム
●高電圧電路用の開閉器、遮断器
●太陽光発電、電気自動車、蓄電システム、バッテリー等の高電圧直流システム向け安全装置

＜製品･サービスの PR ポイント＞

●100m 離れた箇所でのアーク放電を 1 秒で検知して、太陽光発電システムの火災事故を未然防止
●1500V の高電圧直流電流を遮断可能で、150 回の開閉にも耐える耐久性と信頼性

企業情報：旭東電気株式会社
事業内容：漏電しゃ断器、直流開閉器の製造販売
　　各種 EMS 商品の開発製造

所在地　：〒535－0022 大阪市旭区新森６丁目２番１号
URL　　：http://www.kyokuto-elec.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先　：鳥取事業所　山田育夫
TEL　　：0858-52-2381
E-mail　：i.yamada@kyokuto-tottori.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

- 100m先で発生したアーク放電ノイズを１秒以内に検出可能
- 直流 1500V/18A の電路を連続 150 回遮断することができる開閉器

従来技術	新技術	新技術のポイント
• 光による検知方法では、遠隔で発生するアーク放電は検知不能 • 磁気センサーによる電気的な検出でも、信号からのアーク放電現象の識別が困難 • 従来の開閉器で高電圧電路を遮断する際には、接点間にアーク放電が発生して遮断が不可能	• 多様な太陽光発電のノイズデータを収集してアーク放電ノイズの特徴を把握し、外来ノイズの特徴との違いでフィルタリング • 磁力線シミュレーションやアークエネルギーの評価結果から、ヨークと消弧グリッドを追加した開閉器の機構	• 100m先で発生したアーク放電を１秒以内で検出可能となり、検出精度は95%以上 • 従来商品に印加すると筐体が焼損する1500V において、耐圧試験にて開閉可能なことを確認

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
• 開閉器の接点の寿命を評価するための、適切な指標の設定	• アークエネルギーにより接点が摩耗するという研究結果に着目して、接点の寿命を算出	• アークエネルギーの値をもとに、開閉可能回数 11460 回の寿命と推定され、目標 150 回が充分に達成可能な評価

① 対策なし　② ①+ヨーク　③ ②+消弧グリッド

＜開閉器の接点における
アーク放電対策の効果＞

実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

- 1500V/10A で使用可能な開閉器について、耐久性の目処を得た

＜実用化・事業化の見通し＞

- 高電圧の送電に移行しつつある売電業者向けに、市場のニーズに合わせた高電圧遮断器の機種開発を進める
- アーク検知については、取引先の設備に応じたアーク検知器の供給を目指す

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）

⇧

事業化に向けた開発段階

⇧

実用化段階（試作品）

⇧

基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 太陽電池パネル３社とパワコン５社を接続して実際のアークノイズデータを収集
- シミュレーションによる磁場解析を活用して開閉器を最適設計

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※アーク放電：気体中を大きな電流が流れる現象であり、高温で強い光を発する
※ヨーク：磁力を強めるために磁石に付ける部品であり、鉄などの強磁性体からなる
※消弧グリッド：過大電流で発生するアーク放電を消滅させる目的で開閉器に設置する格子板

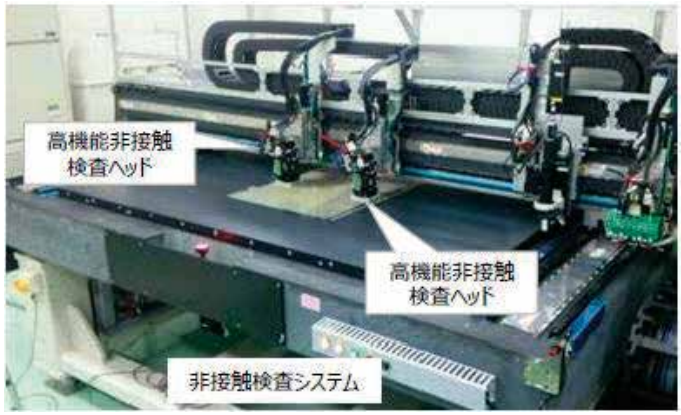
■プロジェクト名：次世代8K 高精細フラットパネルの高歩留まり製造を実現する欠陥検査システムの実用化開発

■対象となる川下産業：映像機器、フラットパネル検査装置
■研究開発体制：オー・エイチ・ティー㈱、県立広島大学、広島市立大学、広島工業大学、㈶ひろしま産業振興機構

プロジェクトの背景・目的

＜背景・目的＞
- ８Kテレビ等の超高精細フラットパネルの配線ピッチと配線幅は極めて狭くなり、従来の欠陥検査技術による欠陥検出率は60%まで低下すると予測され、大幅な歩留まりが課題となる
- ８Kテレビ用フラットパネルにおいても。、欠陥検出率 97%以上となる非接触検査システムを開発する
- 異常工程に対するアラームの自動フィードバックを可能にする

＜非接触検査システム＞



プロジェクトの成果

＜研究開発項目と成果＞
●高解像度かつ高感度の高機能非接触検査ヘッドの開発
- 信号の指向性を高めた非接触検査ヘッド
- 振幅信号と位相信号を組合せた欠陥検出アルゴリズム
- ノイズ除去のためのデジタル信号処理技術

●フラットパネル基板と非接触検査ヘッド間のギャップ制御技術の開発
- 非接触検査ヘッド用ギャップセンサ
- リアルタイム関数近似での表面うねり抽出アルゴリズム
- 計算知能技術による欠陥検出の高度化
- 組み込み GPU クラスタによる高速計算

●欠陥検査データの集積、分析、学習システムの開発と、スマートタブレットによる情報可視化

＜非接触検査ヘッド用ギャップセンサ＞

成果物と PR ポイント

＜プロジェクトの成果を活用できる製品・サービス＞
●8K 高精細対応の次世代テレビ・映像機器
●高精細フラットパネル検査装置

＜製品･サービスの PR ポイント＞
●8K 等の高精細フラットパネルに対して、検出率 97%の高精度で配線の欠陥を検出可能
●蓄積された欠陥データから分析・学習することで、ベテラン検査員のノウハウに依存しない知能化された欠陥検出の自動化が可能

企業情報：オー・エイチ・ティー株式会社
事業内容：非接触電気検査装置の企画・製造・販売

所在地　：〒720-2103 広島県福山市神辺町字西中条 1118 番地の1
URL　：http://www.oht-inc.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先
連絡先 ：研究開発部
TEL　：084-920-2120
E-mail ：oht@ohtinc.jp

プロジェクトで実施した内容

＜研究開発の目標＞

- 指向性の向上で非接触検査ヘッドの性能向上を図り、振幅信号と位相信号を組合わせた検出アルゴリズムの開発およびノイズ除去のためのデジタル信号処理を開発するとともに、フラットパネル基板とのギャップを従来 100 μm→50 μm に近づけてスキャン可能とし、欠陥検出率を従来 65.9%→97%に向上させる
- 欠陥検査データを集積、分析、学習させて、工程の異常分析の自動化を可能とする

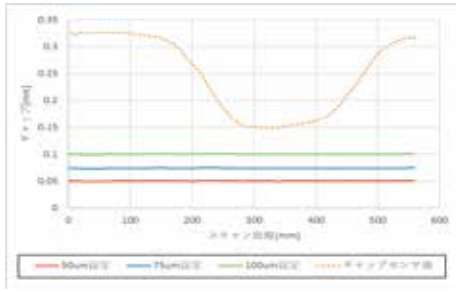
従来技術	新技術	新技術のポイント
・従来の非接触式の電気検査手法では、ヘッドの高周波信号が拡散する影響や、基板に近づけるギャップの限界で、8K 等の微細配線における検出精度に限界 ・プロセス依存性欠陥は知見のある技術者が予測しており、工程異常分析ノウハウが共有化できない	・サブ電極設置による指向性向上 ・振幅信号に加えて位相情報を取り出す検波回路と、ディジタル信号処理による高ノイズ除去 ・リアルタイムな関数近似で表面うねりを抽出する機能を、計算知能技術で高度化 ・データ分析手法のデータクラウドシステムへの組み込み	・信号の解像度が目標 2.5 倍→4.38 倍となり、感度も目標 2.0 倍→14.9 倍と技術目標を達成 ・ギャップを 50 μm±5 μm の精度で制御し、基板表面の凸凹に沿ったスキャンが可能 ・蓄積データからプロセス改善の知識が抽出可能となり、スマートタブレットで情報を可視化

＜直面した課題と課題解決＞

直面した課題	問題解決のための手段	手段による効果
・ノイズによる突発的な変化や、処理境界における不連続による、ギャップセンサへの悪影響	・学習データに基づく予測値や、過去のパターンの活用による、正常なデータへの置き換え	・ノイズや不連続などを過去データから識別して、異常なデータを回避して悪影響を除去可能

＜欠陥検出率の改善＞

＜ギャップ制御＞



実用化・事業化の状況

＜プロジェクト終了時の状況＞

- 新規開発の非接触検査装置（GX-5N）を販売開始

＜実用化・事業化の見通し＞

- 既存製品に対して、検査ヘッドや検査システム／ソフトウェアを改造する形で新技術の導入を進める
- 並行して、新規開発した非接触検査装置を販売する
- 有機 EL パネルの欠陥検出システムの事業化を進める

＜プロジェクト終了時の段階＞

事業化段階（商品化）
↑
事業化に向けた開発段階
↑
実用化段階（試作品）
↑
基礎研究/実用化に向けた開発段階

研究開発のポイント

＜推進できた主な要因＞

- 既にフラットパネル非接触検査装置の製品化の技術を保有
- 大学と連携して計算知能技術を採用することで欠陥検知機能を高性能化

＜推進要因の類型＞

保有技術	顧客ニーズ把握
外部連携	社内組織間協力
トップ主導	その他

用語の解説

※8K フラットパネル：従来の FHD1920×1080 画素に対して、8K×4K 画素の高解像ディスプレイ
※FHD：Full High Definition、パソコンのディスプレーやテレビなどにおける、1920×1080 ピクセル（ドット）の解像度
※非接触検査ヘッド：センサーを搭載した測定器の先端部であり、測定対象と接触せずに信号を送受信が可能なもの

索引 （50 音順）

【あ】
アイ・シイ・エス……188
アイセル……146
愛知県森林・林業技術センター……98
アイテイシー……268
アイテイシーテクニカル……268
あいびし……142
青野パイル……260
赤松化成工業……264
秋田大学……282
秋葉ダイカスト工業所……158
アクセルユニバース……54
旭製作所……162
旭メタルズ……170
朝日ラバー……226
アシックス……256
アストロエアロスペース……92
アダマス……68
アダマンド並木精密宝石……310
アドバンスド・デジタル・テクノロジー……60
アミック……320
アミノアップ化学……304
アルティメイトテクノロジィズ……324
アルモウルド……120
アンヴィックス……62
飯塚研究開発機構……60
いおう化学研究所……202
イグノス……312
石川県工業試験場……90,238
石川県産業創出支援機構……90,238
石崎プレス工業……112
イシモク・コーポレーション……214
伊勢金型工業……102
板垣金属……44
伊東電機……278
井上熱処理工業……160
茨城県産業技術イノベーションセンター……70
茨城大学……178
いわて産業振興センター……134,312
岩手大学……68,134,202
岩間工業所……216
岩見沢鋳物……156
インキュベーション・アライアンス……208
インテリジェント・コスモス研究機構……138,140,310
ウエストユニティス……56
上原製作所……222
ウラノ……128
エイ・エス・アイ総研……52
A－TRAD……82
APC……210
エスエヌジー……288
SMS……236
(株)エステック……86
エステック(株)……210
エヌ・アイ・シー……194
エヌケー製作所……224
エムジーモールド……240
LEシステム……266
オアシスジャパン……304
青海製作所……44
応用ナノ粒子研究所……248
オー・エイチ・ティー……332
大分県産業創造機構……304
大分大学……208
オーエム産業……212
大木工藝……244
大久保歯車工業……188
大阪科学技術センター 110,112,178,250,252,254,276,290
大阪工業大学……108,158
大阪合金工業所……242
大阪国際がんセンター……180
大阪産業技術研究所……112,182,250,272
大阪市立大学……248
大阪大学……124,150,180,274,320
大阪大学　接合科学研究所……146
大阪府立大学……252,258,278
大塚産業マテリアル……172
岡山県工業技術センター……212,294
岡山県産業振興財団……116,148,212,294
岡山県立大学……148,212
岡山大学……232,262,294
沖縄科学技術振興センター……306
オンド……118

【か】
科学技術交流財団……98,204
香川県産業技術センター……58,292
かがわ産業支援財団……292,298
香川大学……292
鹿児島大学……296
カシワ……124
加藤製作所……94
金沢工業大学……90,238
金沢大学……186,200

索引 （50 音順）

カルナヘルスサポート……62
関西オートメ機器……244
関西環境管理技術センター……328
関電プラント……326
北九州工業高等専門学校……60
岐阜県工業技術研究所……94
岐阜県産業経済振興センター……92,96,144
岐阜大学……94,102,104,210
きものブレイン……270
キャンパスクリエイト……130,198
九州看護福祉大学……50
九州工業大学……60,62,126
九州産業技術センター……128,222
九州先端科学技術研究所……122
九州大学……62,154,196
九州電子……154
九州電力……62
京都科学……48
京都機械工具……56
京都工芸繊維大学……108,176,244
京都高度技術研究所……108,176,206,246,288
京都市産業技術研究所……288
京都大学……92,288,302
京都府立医科大学……176
協和機電工業……132
共和工業……238
旭東電気……330
近畿高エネルギー加工技術研究所……182
近畿工業……182
キンセイ産業……266
金属技研……234
金属系材料研究開発センター……274
草津電機……218
草野作工……280
クニムネ……264
久保井塗装工業所……190
熊本県産業技術センター……50,122
くまもと産業支援財団……50
久留米大学……304
黒乃屋……304
グンゼ……262
群馬県産業支援機構……72,74,158,160
群馬県立群馬産業技術センター……72,74,160
群馬大学……160,266
計測技術研究所……130
ケィティーシステム……142
KNE……222
ケーピーエス工業……218
県立広島大学……296,332
光陽化学工業……250
コーテック……184
国立成育医療研究センター……286
五洲薬品……286
CONNEXX　SYSTEMS……246

【さ】
ザイキューブ……154
埼玉工業大学……168
さいたま市産業創造財団……192,318
埼玉大学……162,226
坂本石灰工業所……50
サクセス……96
サムテック……178
サラヴィオ化粧品……304
サラヤ……290
産学連携機構九州……154
産業技術総合研究所……58,66,70,78,84,98
152,158,222,224,256,284,298,310,318,328
産業技術総合研究所　四国センター……262
三光ライト工業……258
三晶エムイーシー……200
三和テクノ……260
JMR……44
ジェヌイン R&D……302
滋賀県工業技術総合センター……106,174,218,244
滋賀県産業支援プラザ……106,172,174,218,244
滋賀県東北部工業技術センター……172,174
四国産業・技術振興センター……58
静岡がんセンター……80
静岡県産業振興財団……80,86
静岡県水産技術研究所……308
静岡大学……88,194
自治医科大学……80
篠崎……302
芝浦工業大学……198,316
シバサキ……318
柴田科学……328
ジャパン・アドバストケミカルズ……234
ジャパンファインスチール……120
首都大学東京……46,190,234
昭和……272
食協……296
白金……230
神栄化工……256

信越電線 218
新興精機 122
新産業創造研究機構 256
信州大学 168
信州TLO 324
杉田電線 232
鈴覚 88
誠南工業 122,184
セルスペクト 312
仙台高等専門学校 138
先端力学シミュレーション研究所 76
想画 318
総合研究奨励会 216
崇城大学 300
素形材センター 170
ソニック 308
ソフトサービス 124
ソフトベンチャー 304

【た】
大研化学工業 252
大研化学製造販売 252
DAIKO TOOL 128
ダイジェット工業 112
タイセー 140
大同大学 170
大和合成 254
タカイコーポレーション 144
高島産業 84
髙橋金属 174
巧工業 80
武山鋳造 170
タダノ 58
タツモ 148
立山マシン 186
多摩川精機 284
玉川製作所 314
タマチ工業 80
タマティーエルオー 164,190,234
千葉県産業支援技術研究所 196,268
千葉県産業振興センター 196,268
中央大学 84
中国地域創造研究センター 210,262
チヨダ工業 98
つくば研究支援センター 266,316
筑波大学 230,316
ティ・ディ・シー 64
T&D ソルーション 276
データホライゾン 62
テクダイヤ 198
テクノネットワーク四国 264
テックラボ 216
テックワン 238
寺方工作所 114
電子技研 274
東京工業大学 322
東京大学 52,110,186,216
東京電機大学 74
東京都立産業技術研究センター 52,54,234
東京農業大学 270
東京農工大学 76,100
東京理科大学 168
東鋼 216
同志社大学 116,254
東北学院大学 140
東北大学 64,96,122,184,224,294,314
東北大学未来科学技術共同研究センター 66,136,228
東北マイクロテック 66
東洋ラミテック 214
東洋理工 202
東レペフ加工品 240
Doog 316
徳島県立工業技術センター 152
とくしま産業振興機構 152
徳島大学 152,264,282,286
特殊技研金属 196
特殊免疫研究所 282
トクセン工業 180
栃木県産業技術センター 188,230
栃木県産業振興センター 188,230
鳥取県産業技術センター 114,330
鳥取県産業振興機構 114,330
富山薬品工業 228
富山県産業技術研究開発センター 200
富山県新世紀産業機構 200,286,326
富山県立大学 200
富山大学 286,326
豊田技研 72

【な】
長崎県工業技術センター 128
長崎県産業振興財団 132
長崎大学 84,122,132
中島分光 92

索引 （50 音順）

ナガセインテグレックス 96
中野科学 44
長野県工業技術総合センター 84,324
長野県テクノ財団 84,168
長野工業高等専門学校 324
中村産業開発 300
名古屋市立大学 286
名古屋工業大学 144
名古屋産業科学研究所 202,240
名古屋産業振興公社 46
名古屋市工業研究所 94,202,204
名古屋大学 84,168,220
名古屋木材 98
ナノテクノロジー・インスツルメンツ 122,276
奈良県産業振興総合センター 272
奈良県地域産業振興センター 272
奈良県農業研究開発センター 258
奈良県立医科大学 312
成田製作所 46
ナルックス 110
新潟県工業技術総合研究所 166
にいがた産業創造機構 44,82,166,270
新潟大学 44,284
ニートレックス 100
西精工 152
仁科工業 192
日軽金アクト 178
日伸工業 106
ニデック 204
日本コルマー 290
日本スペリア社 248
日本大学 208
日本メタルガスケット 76
丹羽鋳造 170

【は】
ハーズ実験デザイン研究所 116
函館国際水産・海洋都市推進機構 308
八光 180
羽生田鉄工所 168
浜松地域イノベーション推進機構 88
原田伸銅所 224
パル技研 58
ビーエムジー 176
ピーエムティー 126
BBS金明 90
瓢屋 170
ひたちなかテクノセンター 70
兵庫県立工業技術センター 208,256
兵庫県立大学 192
兵庫県立農林水産技術総合センター 258
ヒラノファスティック 152
広島 204
広島県立総合技術研究所 食品工業技術センター 296
広島工業大学 332
ひろしま産業振興機構 118,150,296,332
広島市立大学 332
広島総合技術研究所 118
広島大学 58,150,262
ヒロテック 150
福井県工業技術センター 242
ふくい産業支援センター 242
福井大学 234
福岡県工業技術センター インテリア研究所 214
福岡県工業技術センター 生物食品研究所 300
福岡県産業・科学技術振興財団 62,124,126,214,300,302
福岡県醤油醸造協同組合 302
福岡大学筑紫病院 62
フジイコーポレーション 166
藤焼結合金 160
フジワラテクノアート 294
扶桑工機 104
プラズマイオンアシスト 206
フローテック・リサーチ 322
平安製作所 108
ペガサスソフトウェア 204
ベテル 70
法政大学 164
北熱 200
北陽電機 316
北海道科学技術総合振興センター 280
北海道大学 280,308
北海道特殊鋳鋼 156
ボナック 306
堀金属表面処理工業 158

【ま】
前出産業 220
マクセル 112
マシンテック 214
松谷化学工業 292
マテリアル・コンセプト 136
三重県工業研究所 102,104
三重大学 276

ミクロ技研……78
水上電機製作所……276
ミッテ・インターナショル……234
三葉製作所……236
ミニマルファブ推進機構……126,186
宮城県産業技術総合センター……138,224
みやぎ産業振興機構……64,184,224,314
ムーヴ……96
睦月電機……328
武藤工業……164
室蘭工業大学……156
名光精機……100
明治機械製作所……190
メタル・アンド・テクノロジー……230
メディカルクラフトン……262

【や】
ヤノ技研……258
山形県工業技術センター……68
山形県産業技術振興機構……68
山形大学……68
山口県産業技術センター……120
ヤマセ電気……138
山梨大学……84
山之内製作所……44
山本金属製作所……116
彌満和製作所……68
ユー・メディコ……282
ユニカ……134
ユニバーサル・サウンドデザイン……54
横浜企業経営支援財団……322
横浜国立大学……78,142,322
よこはまティーエルオー……78,142,284
ヨシカワ……74
吉田工業……168
米子工業高等専門学校……330
米倉製作所……186

【ら】
ライフケア技研……326
理化学研究所……72
立命館大学……286,322
リプス・ワークス……198
龍谷大学……244
ルミネッサス……194
レクザム……298
ロジック・リサーチ……60

【わ】
和歌山県工業技術センター……260
わかやま産業振興財団……260
早稲田大学……48,192

索引（都道府県別）

採択年度	プロジェクト名	事業管理機関名	法認定企業名	ページ
北海道				
27 年度	大型特殊鋳物用メゾスコピック耐熱耐摩耗多合金鋳鉄材料の開発	国立大学法人室蘭工業大学	岩見沢鋳物株式会社	156
27 年度	発酵ナノセルロース（NFBC）の効率的培養方法と分離精製技術の確立による量産化	公益財団法人北海道科学技術総合振興センター	草野作工株式会社	280
27 年度	沿岸域の漁場管理を漁業者自ら行うための漁場情報速報システムの構築	一般財団法人函館国際水産・海洋都市推進機構	株式会社ソニック	308
青森県				
27 年度	内視鏡3D 光プローブ式精密測定機の開発	株式会社インテリジェント・コスモス研究機構	アダマンド並木精密宝石株式会社	310
岩手県				
27 年度	汎用電気ドリル向け小径吸塵コンクリートドリルビットの開発	公益財団法人いわて産業振興センター	ユニカ株式会社	134
27 年度	低侵襲に子宮内膜症の悪性化を評価できる光学経膣プローブの開発	公益財団法人いわて産業振興センター	セルスペクト株式会社	312
宮城県				
27 年度	半導体の低価格化に貢献する、多結晶炭化ケイ素(SiC)の研磨の高度化・高速化・大口径化技術確立と装置開発	公益財団法人みやぎ産業振興機構	株式会社ティ・ディ・シー	64
27 年度	ナノパーティクルデポジション法で形成する微細金コーンバンプを使った微細ピッチ低温バンプ接合技術の実用化研究開発	（代表）東北マイクロテック株式会社 国立大学法人東北大学未来科学技術共同研究センター	東北マイクロテック株式会社	66
27 年度	ペースト印刷法によるパワーモジュール回路基板形成方法の開発	国立大学法人東北大学未来科学技術共同研究センター	株式会社マテリアル・コンセプト	136
27 年度	CFRPと金属材料の直接接合技術の開発	株式会社インテリジェント・コスモス研究機構	ヤマセ電気株式会社	138
27 年度	高出力ファイバレーザによる深層シーム溶接技術及び高耐圧圧力センサの開発	株式会社インテリジェント・コスモス研究機構	株式会社タイセー	140
27 年度	マイクロ波励起プラズマを用いた低ダメージ薄膜形成用ミニマル装置の開発	公益財団法人みやぎ産業振興機構	株式会社コーテック	184
27 年度	純銅を凌ぐリン青銅の最高抗菌値及びその高抗菌値を効果的に発揮させるための薄膜化・表面加工法技術の確立	公益財団法人みやぎ産業振興機構	株式会社原田伸銅所	224
27 年度	低温高容量リチウムイオン二次電池用電解液の開発	国立大学法人東北大学未来科学技術共同研究センター	富山薬品工業株式会社	228

採択年度	プロジェクト名	事業管理機関名	法認定企業名	ページ
27 年度	内視鏡3D 光プローブ式精密測定機の開発	株式会社インテリジェント・コスモス研究機構	アダマンド並木精密宝石株式会社	310
27 年度	100kOe無冷媒超電導ソレノイドコイル励磁方式磁気特性測定装置の開発	公益財団法人みやぎ産業振興機構	株式会社玉川製作所	314
山形県				
27 年度	難削材の複雑形状加工を可能とするカーボンナノチューブ複合長寿命レジンボンド砥石の開発	公益財団法人山形県産業技術振興機構	株式会社アダマス	68
福島県				
27 年度	色のバラツキが少なく，視認性に優れ疲労低減特性のある自動車内装照明用 LED の蛍光体層開発	国立大学法人埼玉大学	株式会社朝日ラバー	226
茨城県				
27 年度	超薄肉・極細プラスチックニードルの複合流動制御成形及び量産技術の開発	株式会社ひたちなかテクノセンター	株式会社ベテル	70
27 年度	ミニマル水プラズマアッシング装置の開発	一般社団法人ミニマルファブ技術研究組合(代表) 国立大学法人金沢大学	株式会社米倉製作所	186
27 年度	低温高容量リチウムイオン二次電池用電解液の開発	国立大学法人東北大学未来科学技術共同研究センター	富山薬品工業株式会社	228
27 年度	低コスト電力貯蔵用電池実現に向けて石油コークス燃焼煤からバナジウムを回収する前処理用新型燃焼炉の開発	株式会社つくば研究支援センター	LEシステム株式会社	266
27 年度	複数個の共振ミラーを使用した長距離・全天空型 3D センサの開発	株式会社つくば研究支援センター	北陽電機株式会社	316
栃木県				
27 年度	歯切工具の高性能化を目指したドライコーティング技術の開発	公益財団法人栃木県産業振興センター	株式会社アイ・シイ・エス	188
27 年度	均一分散を可能にする炭素添加技術を用いた高強度・高伸び率とコストを両立したAC2Aをベースとする鋼化アルミ合金の開発	公益財団法人栃木県産業振興センター	株式会社白金	230
27 年度	ヒト抗原マウスによる抗体医薬の薬効、安全性のインビボ評価基盤の構築	株式会社特殊免疫研究所	株式会社特殊免疫研究所	282
群馬県				
27 年度	車載 LED ヘッドランプ用ヒートシンクの工法転換を実現する精密プレス鍛造複合加工技術の開発	公益財団法人群馬県産業支援機構	株式会社豊田技研	72
27 年度	超高張力鋼板ロール成形技術高度化による自動車構造部品の開発	公益財団法人群馬県産業支援機構	株式会社ヨシカワ	74

採択年度	プロジェクト名	事業管理機関名	法認定企業名	ページ
27 年度	材料，プロセス，表面処理の三位一体イノベーションによる次世代ヒートシンクの創製	公益財団法人群馬県産業支援機構	株式会社秋葉ダイカスト工業所	158
27 年度	焼結冷間鍛造工法及び表面処理による高強度・長寿命かつ耐摩耗性に優れる焼結部品の開発	公益財団法人群馬県産業支援機構	井上熱処理工業株式会社	160
埼玉県				
27 年度	エンジンの軽量化に貢献するシリンダヘッドガスケット応力制御技術の開発	日本メタルガスケット株式会社	日本メタルガスケット株式会社	76
27 年度	微細パターンの基板に対応した真空差圧式レジスト剥離、エッチング装置の開発	よこはまティーエルオー株式会社	ミクロ技研株式会社	78
27 年度	高出力ファイバレーザによる深層シーム溶接技術及び高耐圧圧力センサの開発	株式会社インテリジェント・コスモス研究機構	株式会社タイセー	140
27 年度	宇宙産業向けシームレス球形容器の技術開発	国立大学法人埼玉大学	株式会社旭製作所	162
27 年度	サブμｍの機能表面を形成し抗菌性能を最適化する塗装技術の開発	タマティーエルオー株式会社	有限会社久保井塗装工業所	190
27 年度	高硬度・高靭性を備える耐摩耗性に優れた Ni-W 系ナノ結晶合金めっきの試作開発	公益財団法人さいたま市産業創造財団	仁科工業株式会社	192
27 年度	純国産フォトルミネセンス顔料の開発	株式会社ルミネッサス（代表） 国立大学法人静岡大学	株式会社ルミネッサス	194
27 年度	色のバラツキが少なく，視認性に優れ疲労低減特性のある自動車内装照明用 LED の蛍光体層開発	国立大学法人埼玉大学	株式会社朝日ラバー	226
27 年度	カーボンナノチューブ電線の合成・紡織技術と CNT 電線の応用開発	杉田電線株式会社（代表） 国立大学法人岡山大学	杉田電線株式会社	232
27 年度	表面プラズモン共鳴励起蛍光測定による微細流路型バクテリア検出装置の開発	公益財団法人さいたま市産業創造財団	株式会社シバザキ	318
27 年度	樹脂/金属接合技術を用いた大気中全マトリクス捕集装置の開発	一般財団法人関西環境管理技術センター	睦月電機株式会社（PL） 柴田科学株式会社	328
千葉県				
27 年度	低温作動型 SORC 水蒸気電解セルとそれを用いた赤外線利用型ソーラー水素蓄電システムの開発	公益財団法人千葉県産業振興センター	特殊技研金属株式会社	196
27 年度	多芯同軸フィルムリードの製造プロセス技術の確立	公益財団法人千葉県産業振興センター	株式会社アイテイシー	268

索引（都道府県別）

採択年度	プロジェクト名	事業管理機関名	法認定企業名	ページ
東京都				
27 年度	X線CT装置を用いたリバースエンジニアリング技術の高度化とシミュレーションへの展開	地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター	株式会社エイ・エス・アイ総研	52
27 年度	話者の音声特性を改善する難聴者聴こえ支援会話システムの開発	地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター	ユニバーサル・サウンドデザイン株式会社	54
27 年度	微小血管吻合用ステントの開発	公益財団法人静岡県産業振興財団	タマチ工業株式会社	80
27 年度	大容量 50kW 交直両用回生電子負荷装置の開発製品化	株式会社キャンパスクリエイト	株式会社計測技術研究所	130
27 年度	工業製品製造に適した革新的な多次元制御方式による3D プリンタの技術開発	タマティーエルオー株式会社	武藤工業株式会社	164
27 年度	革新的高歩留り鋳造法を可能にする、経験値と IT を融合した高効率鋳造方案設計支援システムの開発	一般財団法人素形材センター	丹羽鋳造株式会社（PL） 武山鋳造株式会社	170
27 年度	サブμm の機能表面を形成し抗菌性能を最適化する塗装技術の開発	タマティーエルオー株式会社	有限会社久保井塗装工業所	190
27 年度	純国産フォトルミネセンス顔料の開発	株式会社ルミネッサス（代表） 国立大学法人静岡大学	株式会社ルミネッサス	194
27 年度	高品位極微少量塗布用ステンレスマイクロノズルの表面機能制御技術の研究・開発	株式会社キャンパスクリエイト	テクダイヤ株式会社	198
27 年度	軽量高剛性高減衰性CFRP構造ユニットを搭載したジルコニア歯科補綴物切削用マシニングセンタの開発	一般財団法人総合研究奨励会	株式会社岩間工業所	216
27 年度	精密医療機器用チタン系部品加工のための高強度、高靱性、耐熱性のある金型材料の開発	タマティーエルオー株式会社	金属技研株式会社	234
27 年度	細く軽くノイズに強い電線のための超臨界発泡押出電線被覆装置の開発	株式会社三葉製作所	株式会社三葉製作所（PL） 株式会社SMS	236
27 年度	高周波減圧プラズマを用いた多段設備と金属ナノ粒子インクの低温回路形成技術の開発	一般財団法人金属系材料研究開発センター	株式会社電子技研	274
27 年度	ヒト抗原マウスによる抗体医薬の薬効、安全性のインビボ評価基盤の構築	株式会社特殊免疫研究所	株式会社特殊免疫研究所	282
神奈川県				
27 年度	微細パターンの基板に対応した真空差圧式レジスト剥離、エッチング装置の開発	よこはまティーエルオー株式会社	ミクロ技研株式会社	78

索引 （都道府県別）

採択年度	プロジェクト名	事業管理機関名	法認定企業名	ページ
27 年度	大容量 50kW 交直両用回生電子負荷装置の開発製品化	株式会社キャンパスクリエイト	株式会社計測技術研究所	130
27 年度	高感度 高セキュリティ顔認証システムの開発	よこはまティーエルオー株式会社	ケィティーシステム株式会社	142
27 年度	精密医療機器用チタン系部品加工のための高強度、高靱性、耐熱性のある金型材料の開発	タマティーエルオー株式会社	金属技研株式会社	234
27 年度	磁気分離法による大容量ペプチドライブラリー対応自動ファージディスプレイ技術の開発	よこはまティーエルオー株式会社	多摩川精機株式会社	284
27 年度	完全非破壊による、あと施工アンカーボルト定着部の健全度評価システムの開発	国立大学法人大阪大学	株式会社アミック	320
27 年度	小型可搬可視化プローブによる濃密浮遊粒子群の簡便測定技術の研究開発	公益財団法人横浜企業経営支援財団	株式会社フローテック・リサーチ	322
新潟県				
27 年度	上行弓部大動脈解離を治療するための次世代型大口径ステントとデリバリーシース及び周辺デバイスの総合的な開発	公益財団法人にいがた産業創造機構	JMR株式会社	44
27 年度	難削材の複雑形状加工を可能とするカーボンナノチューブ複合長寿命レジンボンド砥石の開発	公益財団法人山形県産業技術振興機構	株式会社アダマス	68
27 年度	水素自動車燃料電池スタック セル用ガスケット製造金型部品の高精度加工の研究	公益財団法人にいがた産業創造機構	株式会社A－TRAD	82
27 年度	業界初、テーラードブランクの対向液圧によるプレス深絞りの開発	公益財団法人にいがた産業創造機構	フジイコーポレーション株式会社	166
27 年度	人工飼料給餌無菌周年養蚕繭量産化の研究開発	公益財団法人にいがた産業創造機構	株式会社きものブレイン	270
富山県				
27 年度	世界初の脆弱化合物層フリー・発光分析フィードバック(ESF)プラズマ窒化による，航空機部品向け高品質・高能率・クリーン深窒化プロセスの開発	公益財団法人富山県新世紀産業機構	株式会社北熱	200
27 年度	再生医療研究による富山湾海洋深層水等張液を利用した研究用細胞培養液開発および高機能性化粧品開発	公益財団法人富山県新世紀産業機構（代表） 五洲薬品株式会社	五洲薬品株式会社	286
27 年度	発汗計を搭載した世界初のウェアラブル型熱中症予兆チェッカーの開発	公益財団法人富山県新世紀産業機構	ライフケア技研株式会社	326

採択年度	プロジェクト名	事業管理機関名	法認定企業名	ページ
石川県				
27 年度	走行機能付次世代型５軸制御ロボット加工機の開発	公益財団法人石川県産業創出支援機構	株式会社BBS金明	90
27 年度	ミニマル水プラズマアッシング装置の開発	一般社団法人ミニマルファブ技術研究組合(代表)　国立大学法人金沢大学	株式会社米倉製作所	186
27 年度	細く軽くノイズに強い電線のための超臨界発泡押出電線被覆装置の開発	株式会社三葉製作所	株式会社三葉製作所(PL) 株式会社SMS	236
27 年度	炭素繊維ドライファイバーチョップドテープによる高生産性・高機能性・高賦形性すべてを達成する革新的RTM成形技術の開発	公益財団法人石川県産業創出支援機構	テックワン株式会社	238
福井県				
27 年度	プレス式水冷システムを用いた双晶組織形成制御による高音質なシンバル用高錫濃度ブロンズ合金の開発	公益財団法人ふくい産業支援センター	株式会社大阪合金工業所	242
長野県				
27 年度	電解レーザ微細複合加工技術の実用化による微細医療器具の開発	公益財団法人長野県テクノ財団	高島産業株式会社	84
27 年度	高効率成形システムを有する複合材向けオートクレーブの研究開発	公益財団法人長野県テクノ財団	株式会社羽生田鉄工所	168
27 年度	細く軽くノイズに強い電線のための超臨界発泡押出電線被覆装置の開発	株式会社三葉製作所	株式会社三葉製作所(PL) 株式会社SMS	236
27 年度	磁気分離法による大容量ペプチドライブラリー対応自動ファージディスプレイ技術の開発	よこはまティーエルオー株式会社	多摩川精機株式会社	284
27 年度	超高速信号用プリント基板の開発設計支援のためのシミュレーション解析技術の開発	株式会社信州TLO	アルティメイトテクノロジィズ株式会社	324
岐阜県				
27 年度	宇宙デブリ観測用望遠鏡及び地球観測衛星に用いられる大型光学素子の超精密研磨・計測技術の開発	公益財団法人岐阜県産業経済振興センター	有限会社アストロエアロスペース	92
27 年度	深絞り製品に対して、バルジ成形技術、増肉成形技術の一体化を実現する複合金型システムの研究開発	国立大学法人岐阜大学(代表) 株式会社加藤製作所	株式会社加藤製作所	94
27 年度	次世代パワーデバイス用SiC／GaN基板の大口径化を実現する高品質、低コスト量産化加工技術の開発	公益財団法人岐阜県産業経済振興センター	株式会社ナガセインテグレックス	96
27 年度	長繊維ペレットによる高強度射出成形を可能とする金型の研究開発	国立大学法人岐阜大学(代表) 伊勢金型工業株式会社	伊勢金型工業株式会社	102

索引（都道府県別）

採択年度	プロジェクト名	事業管理機関名	法認定企業名	ページ
27 年度	射出成形時に発生するソリ変形等に対応した大型金型用トータルシステムの研究開発	国立大学法人岐阜大学(代表) 扶桑工機株式会社	扶桑工機株式会社	104
27 年度	C-SMC 成形技術による耐薬品性・軽量・高強度を実現した炭素繊維複合材によるボルト・ナット・ワッシャの量産技術の開発	公益財団法人岐阜県産業経済振興センター	株式会社タカイコーポレーション	144
27 年度	革新的高歩留り鋳造法を可能にする、経験値と IT を融合した高効率鋳造方案設計支援システムの開発	一般財団法人素形材センター	丹羽鋳造株式会社（PL） 武山鋳造株式会社	170
静岡県				
27 年度	微小血管吻合用ステントの開発	公益財団法人静岡県産業振興財団	タマチ工業株式会社	80
27 年度	日本初となるチタン合金製航空機用スイベルジョイントの設計開発	公益財団法人静岡県産業振興財団	株式会社エステック	86
27 年度	アルミ難加工材・テーパー管の一体成形加工技術の開発	公益財団法人浜松地域イノベーション推進機構	鈴覚株式会社	88
27 年度	純国産フォトルミネセンス顔料の開発	株式会社ルミネッサス(代表) 国立大学法人静岡大学	株式会社ルミネッサス	194
27 年度	軽量高剛性高減衰性CFRP構造ユニットを搭載したジルコニア歯科補綴物切削用マシニングセンタの開発	一般財団法人総合研究奨励会	株式会社岩間工業所	216
愛知県				
28 年度	大変形に対応し安全性を向上した鉄道車両用連結部内装パネルの試作開発	公益財団法人名古屋産業振興公社	株式会社成田製作所	46
27 年度	竹の流動成形による高音質な薄肉・複雑形状スピーカー振動板の実用化	公益財団法人科学技術交流財団	チヨダ工業株式会社	98
27 年度	難削材用ハイパー知能研削加工技術の研究開発	株式会社名光精機	株式会社名光精機	100
27 年度	革新的高歩留り鋳造法を可能にする、経験値と IT を融合した高効率鋳造方案設計支援システムの開発	一般財団法人素形材センター	丹羽鋳造株式会社（PL） 武山鋳造株式会社	170
27 年度	複雑形状難めっき材料への六価クロムフリーメタライジング法の開発	公益財団法人名古屋産業科学研究所	東洋理工株式会社	202
27 年度	車載センサー向け高性能コーティング膜　製造用スパッタ装置の開発	公益財団法人科学技術交流財団	株式会社広島	204
27 年度	農水産物の長期保存輸送を実現するインバーター冷蔵コンテナの設計とコンパクト発電機の研究開発	前出産業株式会社(代表) 国立大学法人名古屋大学	前出産業株式会社	220

採択年度	プロジェクト名	事業管理機関名	法認定企業名	ページ
27 年度	コンポジット成形を高度化させた新たな工法開発の確立と、多層構造プラスチックの素材開発及び用途開発	公益財団法人名古屋産業科学研究所	株式会社エムジーモールド	240
三重県				
27 年度	長繊維ペレットによる高強度射出成形を可能とする金型の研究開発	国立大学法人岐阜大学(代表) 伊勢金型工業株式会社	伊勢金型工業株式会社	102
27 年度	射出成形時に発生するソリ変形等に対応した大型金型用トータルシステムの研究開発	国立大学法人岐阜大学(代表) 扶桑工機株式会社	扶桑工機株式会社	104
滋賀県				
27 年度	厚板小物高精度絞り部品の製造を可能とする工程独立式可変速押し込み複動機構を用いた押し込み絞りプレス加工技術の確立	公益財団法人滋賀県産業支援プラザ	日伸工業株式会社	106
27 年度	燃費向上および低コスト化に寄与する動力伝達部品の板金成形技術の開発	公益財団法人京都高度技術研究所	株式会社平安製作所	108
27 年度	3 次元ウォータージェット交絡による自動車用不織布製電磁波シールド立体成形部品の開発	公益財団法人滋賀県産業支援プラザ	大塚産業マテリアル株式会社	172
27 年度	IMO規制に適用する船舶用尿素SCRシステムの高効率浄化反応器の開発	公益財団法人滋賀県産業支援プラザ	髙橋金属株式会社	174
27 年度	革新的巻線技術による在宅用人工呼吸器向けマイクロモータの開発	公益財団法人滋賀県産業支援プラザ	草津電機株式会社	218
27 年度	農水産物の長期保存輸送を実現するインバーター冷蔵コンテナの設計とコンパクト発電機の研究開発	前出産業株式会社(代表) 国立大学法人名古屋大学	前出産業株式会社	220
27 年度	ナノカーボンファイバーを用いた電気自動車用キャパシタ電極の開発	公益財団法人滋賀県産業支援プラザ	株式会社大木工藝	244
京都府				
27 年度	医療スキルの修得支援のためのインタラクティブ・チュートリアル・システムの開発・事業化	株式会社京都科学	株式会社京都科学	48
27 年度	新幹線等、鉄道車両の製造及び保守作業における、作業カイゼン、トレーサビリティ管理システムの開発	京都機械工具株式会社	京都機械工具株式会社(PL) ウエストユニティス株式会社	56
27 年度	燃費向上および低コスト化に寄与する動力伝達部品の板金成形技術の開発	公益財団法人京都高度技術研究所	株式会社平安製作所	108
27 年度	内視鏡手術に対応できる医療用癒着防止材の開発と創製	公益財団法人京都高度技術研究所	株式会社ビーエムジー	176

採択年度	プロジェクト名	事業管理機関名	法認定企業名	ページ
27 年度	大電流急速充放電を可能にした蓄電デバイス用導電性DLC長尺アルミ箔電極の開発	公益財団法人京都高度技術研究所	株式会社プラズマイオンアシスト	206
27 年度	瞬間的な電力回生に特化した12Vリチウムイオン電池の開発	公益財団法人京都高度技術研究所	CONNEXX SYSTEMS株式会社	246
27 年度	シリコン太陽電池に替わる金属チタンを基板とする低コスト、高性能なペロブスカイト型太陽電池の開発	公益財団法人奈良県地域産業振興センター	株式会社昭和	272
27 年度	高品質かつ低コストのペプチド・核酸医薬原体の製造を可能にする高性能二段階孔構造精製担体の汎用化のための技術開発	公益財団法人京都高度技術研究所	株式会社エスエヌジー	288
大阪府				
27 年度	新幹線等、鉄道車両の製造及び保守作業における、作業カイゼン、トレーサビリティ管理システムの開発	京都機械工具株式会社	京都機械工具株式会社（PL） ウエストユニティス株式会社	56
27 年度	成形技術の高度化による LED 照明用厚肉プラスチックレンズの高生産性システムの開発	一般財団法人大阪科学技術センター	ナルックス株式会社	110
27 年度	高アスペクト比ステンレス薄肉缶、トランスファ高速・高効率温間絞り工法の開発	一般財団法人大阪科学技術センター	石崎プレス工業株式会社	112
27 年度	接合方向誘導機構を有する同軸スピンドル式小型FSW装置の開発	国立大学法人大阪大学（接合科学研究所）	アイセル株式会社	146
27 年度	7000系アルミ合金製ライナーによる複合蓄圧器の充填効率とサイクル性能の向上	一般財団法人大阪科学技術センター	サムテック株式会社	178
28 年度	サイズ可変式非対称型高周波スネアの研究開発	国立大学法人大阪大学	株式会社八光	180
27 年度	次世代シングルナノ銀粒子およびナノ銀ペーストの量産技術化開発	公立大学法人大阪市立大学	株式会社応用ナノ粒子研究所（PL） 株式会社日本スペリア社	248
27 年度	特殊水溶性樹脂を用いたノンVOCエッチ液の開発	一般財団法人大阪科学技術センター	光陽化学工業株式会社	250
27 年度	鉛フリー耐熱長寿命ナノカーボンコンポジット導電性接着剤の開発	一般財団法人大阪科学技術センター	大研化学工業株式会社（PL） 大研化学製造販売株式会社	252
27 年度	軽量・高強度で高機能化を実現する長繊維強化複合材料の熱硬化性樹脂射出成形技術の開発	一般財団法人大阪科学技術センター	大和合成株式会社	254
27 年度	蛍光発光する蓄熱基材による温室栽培植物の育成促進と大幅省エネを実現する高機能農園芸システムの開発	公立大学法人大阪府立大学	株式会社ヤノ技研	258

採択年度	プロジェクト名	事業管理機関名	法認定企業名	ページ
27 年度	高周波減圧プラズマを用いた多段設備と金属ナノ粒子インクの低温回路形成技術の開発	一般財団法人金属系材料研究開発センター	株式会社電子技研	274
27 年度	腐食性ガス下超高温基板加熱ユニット開発とガス流最適化による深紫外 LED 向け単結晶基板製造用 HVPE システムの実現	一般財団法人大阪科学技術センター	株式会社水上電機製作所	276
27 年度	閉鎖環境セルを基本としたユニット型完全自動高効率植物工場の開発	公立大学法人大阪府立大学	伊東電機株式会社	278
27 年度	多機能性天然素材ソホロリピッドの超分子形成技術による高純度ソホロリピッドの開発	一般財団法人大阪科学技術センター	サラヤ株式会社	290
27 年度	完全非破壊による、あと施工アンカーボルト定着部の健全度評価システムの開発	国立大学法人大阪大学	株式会社アミック	320
27 年度	樹脂/金属接合技術を用いた大気中全マトリクス捕集装置の開発	一般財団法人関西環境管理技術センター	睦月電機株式会社（PL） 柴田科学株式会社	328
兵庫県				
27 年度	高アスペクト比ステンレス薄肉缶、トランスファ高速・高効率温間絞り工法の開発	一般財団法人大阪科学技術センター	石崎プレス工業株式会社	112
27 年度	レーザー粉体肉盛溶接と3次元摩耗測定による耐久性に優れた破砕機刃物の補修方法の開発	近畿工業株式会社	近畿工業株式会社	182
27 年度	炭素繊維／グラフェン複合電極の技術開発	株式会社インキュベーション・アライアンス	株式会社インキュベーション・アライアンス	208
27 年度	セルロースナノファイバーとゴム材料との複合化技術を活用した環境配慮型超軽量・高機能シューズの開発	公益財団法人新産業創造研究機構	神栄化工株式会社	256
27 年度	蛍光発光する蓄熱基材による温室栽培植物の育成促進と大幅省エネを実現する高機能農園芸システムの開発	公立大学法人大阪府立大学	株式会社ヤノ技研	258
27 年度	閉鎖環境セルを基本としたユニット型完全自動高効率植物工場の開発	公立大学法人大阪府立大学	伊東電機株式会社	278
27 年度	希少糖D-アロースの大量生産技術の確立とその応用技術の開発	公益財団法人かがわ産業支援財団	松谷化学工業株式会社	292
奈良県				
27 年度	シリコン太陽電池に替わる金属チタンを基板とする低コスト、高性能なペロブスカイト型太陽電池の開発	公益財団法人奈良県地域産業振興センター	株式会社昭和	272
和歌山県				
27 年度	36G シンカーベロア編成技術による極細高密度パイルトナーシール材の開発	公益財団法人わかやま産業振興財団	青野パイル株式会社	260

採択年度	プロジェクト名	事業管理機関名	法認定企業名	ページ
鳥取県				
27 年度	ステンレス製小物精密部品の低コスト量産を実現する高度に温度管理された温間鍛造加工プロセスの実用化開発	公益財団法人鳥取県産業振興機構	株式会社寺方工作所	114
27 年度	アーク放電感知技術による直流スマート開閉器の研究開発	公益財団法人鳥取県産業振興機構	旭東電気株式会社	330
島根県				
27 年度	高強度・軽量で低コストの炭素繊維複合体作製を可能とするプラズマ照射技術・装置の開発	公益財団法人中国地域創造研究センター	エステック株式会社	210
岡山県				
27 年度	高精度にリアルタイムで加工現象(熱・振動・抵抗)をマルチ計測できる技術・回転式工具の開発	公益財団法人岡山県産業振興財団	株式会社山本金属製作所	116
27 年度	3次元LSIウェハ薄化を実現する革新的接合工法の開発	公益財団法人岡山県産業振興財団	タツモ株式会社	148
27 年度	極短パルスレーザとめっきによるパワー半導体ガラス基板のマスクレス配線工法開発	公益財団法人岡山県産業振興財団	オーエム産業株式会社	212
27 年度	カーボンナノチューブ電線の合成・紡織技術と CNT 電線の応用開発	杉田電線株式会社(代表) 国立大学法人岡山大学	杉田電線株式会社	232
27 年度	医療・介護用サポーター等に持続的な抗菌効果を付加するための再生リチャージ可能な抗菌繊維の開発	公益財団法人中国地域創造研究センター	メディカルクラフトン株式会社	262
27 年度	バイオマス分解酵素の大量生産を可能とする固体培養技術の実用化開発	公益財団法人岡山県産業振興財団	株式会社フジワラテクノアート	294
広島県				
28 年度	自動車用デフギアの高強度化を実現するための高精度歯面設計システムの構築	公益財団法人ひろしま産業振興機構	株式会社オンド	118
27 年度	青色レーザを用いた樹脂金属三次元動的(ヘム機構連動)接合技術の開発	公益財団法人ひろしま産業振興機構	株式会社ヒロテック	150
27 年度	高強度・軽量で低コストの炭素繊維複合体作製を可能とするプラズマ照射技術・装置の開発	公益財団法人中国地域創造研究センター	エステック株式会社	210
27 年度	医療・介護用サポーター等に持続的な抗菌効果を付加するための再生リチャージ可能な抗菌繊維の開発	公益財団法人中国地域創造研究センター	メディカルクラフトン株式会社	262
27 年度	業務用炊飯での使用油脂の大幅削減を可能とする米糠由来乳化素材を用いた炊飯油の実用化開発	公益財団法人ひろしま産業振興機構	食協株式会社	296
27 年度	次世代 8K 高精細フラットパネルの高歩留まり製造を実現する欠陥検査システムの実用化開発	公益財団法人ひろしま産業振興機構	オー・エイチ・ティー株式会社	332

採択年度	プロジェクト名	事業管理機関名	法認定企業名	ページ
山口県				
28 年度	世界初･八角断面縫合針を実現するワイヤ伸線加工技術の高度化とその装置の開発	地方独立行政法人山口県産業技術センター	株式会社アルモウルド	120
徳島県				
27 年度	CFRTP専用ファスナーを用いた自動車用CFRTPと異種材料の革新的接合技術の開発	公益財団法人とくしま産業振興機構	西精工株式会社（PL）株式会社ヒラノファスティック	152
27 年度	微細発泡技術を用いた軽量化プラスチック食品容器の開発	株式会社テクノネットワーク四国	赤松化成工業株式会社	264
香川県				
27 年度	大型車に特化した危険予測可能な後側方障害物センサの開発	一般財団法人四国産業･技術振興センター	株式会社パル技研	58
27 年度	微細発泡技術を用いた軽量化プラスチック食品容器の開発	株式会社テクノネットワーク四国	赤松化成工業株式会社	264
27 年度	希少糖D-アロースの大量生産技術の確立とその応用技術の開発	公益財団法人かがわ産業支援財団	松谷化学工業株式会社	292
27 年度	再生医療の産業化に向けた未分化･造腫瘍性細胞の検出技術の開発	公益財団法人かがわ産業支援財団	株式会社レクザム	298
福岡県				
27 年度	転倒が検知できる高機能化新型人感センサーを使い、アクシデントが発生した時に自動で通知する事が出来る在宅介護見守りクラウドシステムの開発	公益財団法人飯塚研究開発機構	株式会社アドバンスド･デジタル･テクノロジー	60
27 年度	2025 年問題（超高齢社会）に活用するデータヘルス計画･地域包括ケアに対応したクリティカルパスエンジンの開発	公益財団法人福岡県産業･科学技術振興財団	合同会社カルナヘルスサポート	62
27 年度	準共鳴型電子サイクロトロン共鳴技術に基づく小型･高密度プラズマ源の開発と、これをコア技術とする3DIC 作製を目的とした高速ミニマルエッチング装置の開発	公益財団法人九州先端科学技術研究所	株式会社新興精機	122
27 年度	極小マーキングのためのレーザー加工技術の開発と装置化	公益財団法人福岡県産業･科学技術振興財団	株式会社ソフトサービス	124
27 年度	微小立体構造からなるセンサーの試作開発期間短縮と多品種少量生産を可能とする、世界初の両面アライメント機能付きミニマルマスクレス露光装置の研究開発	公益財団法人福岡県産業･科学技術振興財団	株式会社ピーエムティー	126
27 年度	航空機難削材加工における競争力強化のための、加工技術の高度化及び加工システム開発	一般財団法人九州産業技術センター	株式会社ウラノ	128

索引（都道府県別）

採択年度	プロジェクト名	事業管理機関名	法認定企業名	ページ
27 年度	レーザーダイオード及び、光学部材の高精度実装技術開発	株式会社産学連携機構九州	九州電子株式会社	154
27 年度	研磨を必要としない新しい平滑面転写法と経年劣化防止剤の開発による低コスト、高意匠、長寿命な木質塗装鏡面製品の実現	公益財団法人福岡県産業・科学技術振興財団	株式会社イシモク・コーポレーション	214
28 年度	小型集積モジュール型電子部品の実装歩留まりを高め、生産性を向上させるための、高精度移載を実現するハンドラーシステムの開発	一般財団法人九州産業技術センター	KNE株式会社	222
27 年度	化学農薬の代替となるバチルス属菌株の選抜及び複合化技術を用いたネギ属野菜向け微生物防除剤の開発	公益財団法人福岡県産業・科学技術振興財団	中村産業開発株式会社	300
27 年度	麹菌および醤油醸造粕を原料とする新規製造技術を用いたアンチエイジング製剤とその配合食品の開発	公益財団法人福岡県産業・科学技術振興財団	福岡県醤油醸造協同組合	302
長崎県				
27 年度	航空機難削材加工における競争力強化のための、加工技術の高度化及び加工システム開発	一般財団法人九州産業技術センター	株式会社ウラノ	128
27 年度	排水リサイクル時の逆浸透膜のファウリングを防止することで造水コストを削減することができるサブミクロンファイバーを使った水処理装置の開発	公益財団法人長崎県産業振興財団	協和機電工業株式会社	132
熊本県				
27 年度	お灸文化に革命をもたらす『aQua』～火を使わないお灸のデザイン開発～	公益財団法人くまもと産業支援財団	有限会社坂本石灰工業所	50
27 年度	レーザーダイオード及び、光学部材の高精度実装技術開発	株式会社産学連携機構九州	九州電子株式会社	154
大分県				
27 年度	抗炎症作用に優れる別府温泉発の温泉藻類を乾燥粉末状とした機能性食品素材の開発	公益財団法人大分県産業創造機構	株式会社サラヴィオ化粧品	304
沖縄県				
27 年度	安心・安全な革新的核酸化粧品の開発	公益財団法人沖縄科学技術振興センター	株式会社ボナック	306

担当経済産業局等（法認定の申請や提案書の提出先）

※主たる研究実施場所の都道府県を担当する経済産業局にご提出ください。

名称及び担当課	所在地及び連絡先電話番号等	担当する都道府県名
北海道経済産業局 地域経済部 産業技術課	〒060-0808 北海道札幌市北区北8条西2丁目1-1 札幌第1合同庁舎 TEL：011-709-2311	北海道
東北経済産業局 地域経済部 産業技術課	〒980-8403 宮城県仙台市青葉区本町3-3-1 仙台第1合同庁舎B棟 TEL：022-221-4897	青森、岩手、宮城 秋田、山形、福島
関東経済産業局 産業部 製造産業課	〒330-9715 埼玉県さいたま市中央区新都心1-1 さいたま新都心合同庁舎1号館 TEL：048-600-0313	茨城、栃木、群馬 埼玉、千葉、東京 神奈川、新潟、山梨 長野、静岡
中部経済産業局 地域経済部 産業技術課	〒460-8510 愛知県名古屋市中区三の丸2-5-2 TEL：052-951-2774	富山、石川、岐阜 愛知、三重
近畿経済産業局 地域経済部 産業技術課	〒540-8535 大阪府大阪市中央区大手前1-5-44 大阪合同庁舎1号館 TEL：06-6966-6017	福井、滋賀、京都 大阪、兵庫、奈良 和歌山
中国経済産業局 地域経済部 産業技術連携課	〒730-8531 広島県広島市中区上八丁堀6-30 広島合同庁舎2号館 TEL：082-224-5680	鳥取、島根、岡山 広島、山口
四国経済産業局 地域経済部 産業技術課	〒760-8512 香川県高松市サンポート3-33 高松サンポート合同庁舎北館　7階 TEL：087-811-8518	徳島、香川、愛媛 高知
九州経済産業局 地域経済部 産業技術課	〒812-8546 福岡県福岡市博多区博多駅東2-11-1 福岡合同庁舎本館 TEL：092-482-5462	福岡、佐賀、長崎 熊本、大分、宮崎 鹿児島
沖縄総合事務局 経済産業部 地域経済課	〒900-0006 沖縄県那覇市おもろまち2-1-1 那覇第2地方合同庁舎2号館 TEL：098-866-1730	沖縄

戦略的基盤技術高度化支援事業
研究開発成果事例集

発行
経済産業省　中小企業庁　経営支援部　技術・経営革新課
〒100-8912　東京都千代田区霞が関１丁目３番１号
TEL：03-3501-1816　　FAX：03-3501-7170
URL　http://www.chusho.meti.go.jp/

制作
神鋼リサーチ株式会社

リサイクル適正　A
この印刷物は、印刷用の紙へリサイクルできます。