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/

生山化

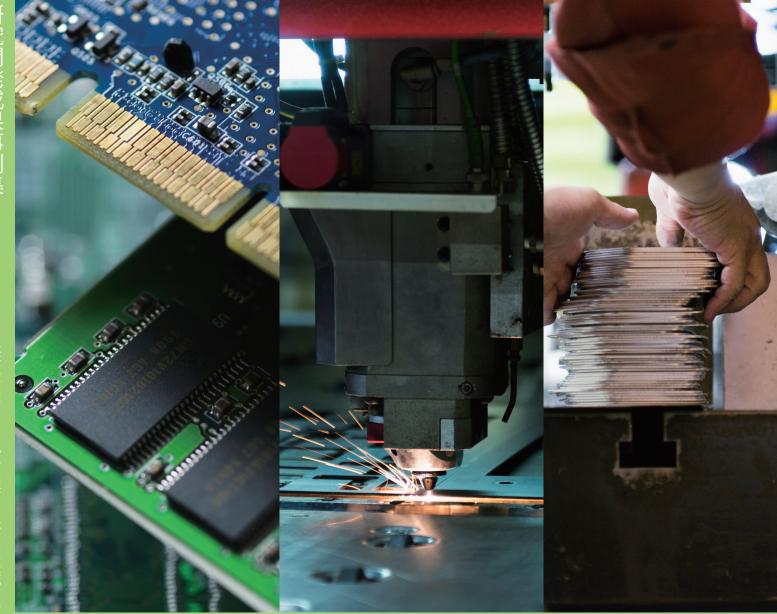
EYアドバイザリー株式会社

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24~25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



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
研究開発成果の実用化・事業化のポイント	4
研究開発プロジェクトへのインタビュー	6
本事例集で掲載する「特定ものづくり基盤技術」の区分	28
研究開発プロジェクトの一覧(平成24~25年度研究開発プロジェクト)	29
研究開発プロジェクトの見方	36
研究開発プロジェクトの紹介(平成24~25年度研究開発プロジェクト)	38
研究開発成果の実用化・事業化に関するアンケート調査結果	288
索引	301
担当経済産業局等(法認定の申請や提案書の提出先)	314

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27年2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低利融 資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

「中小ものづくり高度化法」について

特定ものづくり基盤技術の指定 (平成27年2月9日改正)

特定基盤技術として、12技術(デザイン開発、情報処理、精密加工、製造環境、接合・実装、立体造形、表面処 理、機械制御、複合・新機能材料、材料製造プロセス、バイオ、測定計測)を指定。

特定ものづくり基盤技術高度化指針の策定

特定ものづくり基盤技術(12分野)ごとに、最終製品を製造する川下企業のニーズを整理し、 「中小企業が目指すべき技術開発の方向性」を取りまとめた将来ビジョンを「指針(大臣告示)」として策定。

研究開発等計画の作成・認定

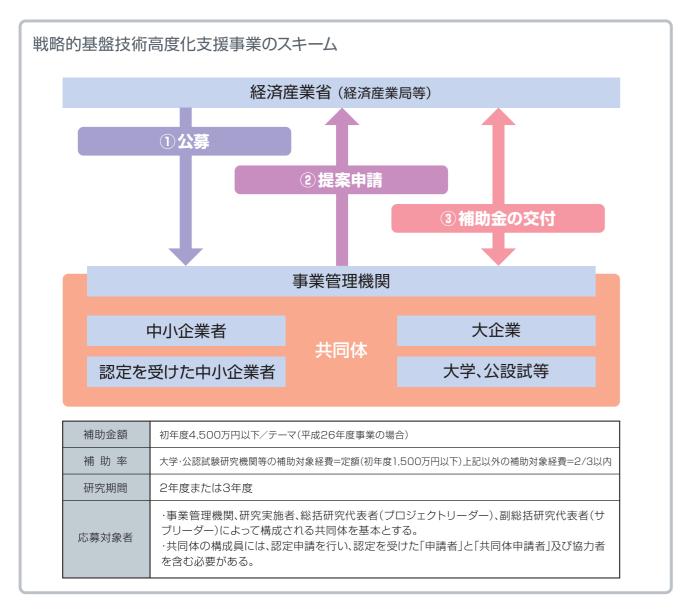
「指針」に基づいて、中小企業が自ら行う研究開発計画を作成し、経済産業大臣が認定。

認定を受けた中小企業への支援メニュー

- ・戦略的基盤技術高度化支援事業 (一般型)
- ・日本政策金融公庫の低利融資 ・中小企業投資育成株式会社法の特例
- ・中小企業信用保険法の特例
- ・特許料等の減免 等

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。



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 予備費	23年度	23年度 補正	24年度	25年度	26年度	27年度	累計
応募件数	323	218	134	200	658	977	564	732	263	639	652	387	326	6,073
新規採択件数	80	89	48	44	253	308	125	137	51	134	112	150	143	1,674
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	2.6	2.3	3.6

特定ものづくり基盤技術とは

(平成26年2月10日に22技術を11技術に改正、平成27年2月9日に1技術(デザイン開発技術)を追加)

/// 1 -		,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,
0	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。
•	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。

本事例集に掲載する研究開発プロジェクトの基盤技術分類はP.28を参照

<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

研究開発成果の実用化・事業化のポイント

直近3か年の研究開発成果事例集(平成24年度~25年度、平成23年度~24年度、平成23年度3次補正予算、平成22年度~23年度研究開発プロジェクト)に掲載された、サポイン事業を効果的に活用して事業化・実用化を進めた案件に対するインタビュー調査(計32件)の結果から共通する要素を抽出し、ポイントとして纏めました。

各ポイントの間の優先順位は状況により異なりますので、あくまで今後の事業化·実用化を進める上での参考として で活用下さい。

	ī	パイントの分類	類	まがり、中国ルのもはのような。
	技術	市場	体制	事業化・実用化のためのポイント
	0			研究開発内容に関する基本的な実施事項や専門的知識への理解・知見を蓄積し、 現実的な研究開発計画・研究開発体制の立案や円滑な研究開発の実施の前提とな る知識を蓄える
開始		0		開発する技術・製品の進出先となる市場の候補を絞るための判断材料となる情報 を様々な観点から収集し、 <u>的確な市場を見定める</u>
前	0	0		短期間で事業化・実用化を達成するための具体的かつ現実的な研究開発目標及び研究開発計画を、代替案も含めて用意することで、 <u>想定外の問題に強い研究開発計画を立案する</u>
		0	0	研究開発目標達成に必要な知識・技術を持つ信頼できるメンバーを見つけ、共同研究開発への参画を仰ぐことで、研究開発や市場の選定を滞りなく行える共同研究開発者を集める
	0		0	明確な役割分担の下で自発的に意見や知恵を出し合う土壌を作り、研究開発目標の達成に向けた日頃からのPDCAサイクルを早く回す
実施	0		0	共同研究開発先以外の第三者機関や他部署からノウハウを主体的に収集し、 <u>自社</u> <u>や共同研究開発先ではどうしても解決が難しい問題の解決に要する時間を短縮さ</u> <u>せる</u>
中		0	0	市場ニーズの変化や開発する技術・製品の優位性を共同研究開発先機関が様々なソース・観点から分析し、真の進出先として相応しい市場を見定める
	0	0		市場ニーズの変化に応じて研究開発の内容・方針を微調整し、 <u>市場ニーズに適合した製品・サービスを開発する</u>
		0		予め想定していた市場・顧客へのPRを行い、製品・サービスの直近の販売先を見つける
終了		0		新規市場・顧客の開拓に向けた準備を始め、 <u>高い優位性があると想定される別市場への進出に向けて動き出す</u>
近		0		優良顧客獲得のための方策を戦略や方法を検討し、 <u>長期的な関係を構築できる見込みがより高い顧客を選別する</u>
	0			開発した技術の更なる差別化を図り、 <u>技術の高度化と技術への市場ニーズのフィードバックとを同時に進める</u>

<本ページにおける分類について>

研究開発成果の事業化・実用化のポイントは、下記の3つの観点から整理できます。

- ・技術(探索、技術の改良、製品の開発等、研究開発の実務に関する内容)
- ・市場(進出先となる市場の探索・選定・開拓等、進出先となる市場の情報収集や顧客開拓に関する内容)
- ・体制(研究開発体制の構築・運営等、事業化・実用化に向けた取組を進める体制・人員に関する内容)

これらの観点から整理されたポイントを、研究開発の開始前・実施中・終了間近の3つの時系列ごとに記載しています。

ポイントを満たすための具体的な手段の例

- ・予備試験の実施や各種実験データの収集を通じ、研究開発内容に関する知見や基本的な原理への理解を事前に蓄積する
- ・セミナー等に参加し、外部から関連する情報を事前に収集する
- ・付き合いのある顧客に直接市場ニーズの有無や詳細を聞く、セミナーや学会に参加して技術の事業化・実用化に関心の高い方から話を聞く等、市場の事情に詳しい第三者から、進出先の市場の候補を絞るうえで参考となる情報を広く収集する
- ・自社技術の優位性と市場ニーズの有無をもとに進出先の市場の候補を定める
- ・研究開発の難易度と市場ニーズの両方踏まえて現実的な研究開発目標を設定したうえで、研究 開発目標の達成に向けいつまでに何をするべきかを具体的に計画する
- ・想定通りに研究開発や市場への進出が進まなかった場合の代替案を用意する
- ・セミナーや異業種交流会を通じ積極的に人と会い、共同研究開発者を探す
- ・以前の共同研究開発者等、付き合いの深いメンバーに共同研究開発への参画を仰ぐ
- 公的機関から共同研究開発者の紹介を受ける
- ・意見を自由に出し合え、互いを補い合える風土を共同研究開発者で醸成する
- ・会議の定期的な開催に加えメーリングリスト等のツールの活用により、共同研究開発者全員へ 進捗状況や課題の共有を逐次行うことで、課題への対策をタイムリーに立てられるようにする
- ・以前の共同研究開発先から、研究開発の実施中に発生した技術的な問題の解決に必要な情報 を収集する
- ・過去に似た研究開発事業を実施した機関から、事業を効率的に実施するコツを聞く
- ・研究開発内容に関する展示会出展や学会発表を、研究開発に参画した各機関がそれぞれ行うことで、市場ニーズの変化に関する様々な情報収集し続ける
- ・川下企業を継続的に往訪し、製品・サービスに要求するスペックの変化を把握し続ける
- ・製品を利用するシーンや用途、そして研究開発と並行して収集・分析した市場ニーズの変化を 踏まえ、必要に応じて当初は想定していなかった項目についても研究開発を行う
- ・顧客を往訪してプレゼンテーションを行う、サンプル品を出荷する等、研究開発成果となる製品・サービスに対する評価を想定顧客から直接いただく
- ・ホームページ・学会誌・業界特化型展示会等を活用した研究開発成果の公開、特許申請、英語 論文執筆等を通じ、開発した技術・製品の情報を広く公開する
- ・異業種交流会等の場で、研究開発成果となる製品・サービスをもとに進出できそうな市場や売れそうな新製品に関するアイデアを得る
- ・装置販売に加えソリューション提案を行う等、新しいビジネスモデルの構想を練る
- ・研究開発成果や内容を発信する場や接点として本当に適しているかどうかを見極めたうえで、 媒体や内容を意図的に選んで戦略的に情報発信をする
- ・試作品提供を有料で行う等、研究開発成果となる製品・サービスに見合う対価を支払う意思の ある顧客を判別する
- ・製品・サービスを高品質化するための技術開発を進める

まとめ

自社技術と市場を理解したう <u>えで設定した研究開発目標</u>の 達成に向け、<u>最適な共同研究</u> <u>開発者</u>を集めることが重要で ある

自発的に研究開発を進める体制・風土を基盤とし、市場ニーズと研究開発内容を摺りありせることが重要である

想定顧客に向けたPRとともに、研究開発成果を更なる顧客獲得につなげる準備を進めることが重要である

≪特集≫

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)では、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る。一方、研究開発の成果を生みだし、世に出すまでには多くの問題点を解決する必要がある。

この度、事前に実施したアンケート結果等を踏まえて、平成24年度、平成25年度に採択され、平成26年度末に終了した案件のうち、サポイン事業をうまく活用することで、研究開発の成果を生みだし、成果を実用化や事業化へとつなげた例や、サポイン事業を通じて研究開発の時間軸を短縮した例を選び、研究開発のプロセスやマネジメント、成果創出に関する取組みに関するインタビューを実施した。

どのインタビューもサポイン事業の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る。ぜひとも各案件での考え方やアプローチを学び、今後の研究開発を実施する上でのヒントとして活用いただきたい。

■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24~25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 ※()内は管轄の経済産業局名、特定ものづくり基盤技術

- ① p76 : 懸濁結晶法による凍結濃縮システムの開発 (四国・冷凍空調)
- ② p86 : 3次元LSI積層実装技術に対応した微細先鋭バンプ検査装置の開発(関東・電子部品・デバイスの実装)
- ③ p150:SOFCアノードガス再循環用次世代ブロワの開発(関東・動力伝達)
- ④ p154:スピンカシメ加工でのインプロセス全数保証システムの開発(中部・部材の締結)
- ⑤ p172:難加工薄板材のバリ無し打ち抜き加工技術の開発(東北・金属プレス加工)
- ⑥ p198:レーザー光と高速可動ステージの精密制御による高効率細胞融合・回収自動化装置の開発(中国・位置決め)
- ⑦ p208: 高密度高集束水を用いたウォータジェット加工技術の高度化に関する研究開発(近畿・切削加工)
- ® p234:リチウムイオン二次電池を超える高性能二次電池(近畿・高機能化学合成)
- ⑨ p256: 環境汚染ガスを無害化するための、先進的な光触媒分解処理システムの開発(北海道・塗装)
- ⑩ p286:モバイル機器の小型高性能化に対応したドライエッチング加工を用いた小型水晶振動子の製作技術の開発(九州・真空)

■インタビュー項目(概要)

- ・サポイン事業開始前の状況
- 一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
- 一研究開発中に注意・配慮していた点、研究開発中に発生した問題やその解決方法
- ・サポイン事業終了後の状況
- 一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・事業化に向けて必要な支援策、サポインの効果
- ・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

サポイン事業が開始される前に研究開発面での事前準備やインプットを行い、サポイン事業が開始された後の研究開発のスピードを加速する

- ・蓄積した基礎データがなければもっと開発に時間を要していたと思う。基礎データがあったからこそ、必要な加工 条件の検討を行うことができたと思う。(真空)
- ・昔からの顧客から定期的に話を聞くとともに、文献等の資料で補完調査を行った。本研究開発のターゲットは「SOFCを製作している企業」と明確であり、彼らとのやりとりを通じて、求められているニーズ・性能を明確にすることができた。後は、そのゴールに向けて研究を行うだけだった。(動力伝達)
- ・予備試験等を通じて、サポイン事業開始前から知見を蓄積するとともに、成果への手ごたえを得ることにも繋がったことが、3年間という限られた期間で成果を出す上で大きなアドバンテージになったように思う。(切削加工)

開始時点での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する

- ・具体かつ詳細な研究開発計画を立てたことが、目立った進捗の遅れや深刻な予算不足等、研究開発計画を管理する上で発生しうる問題を防ぐ要因になったと考えている。(中略)具体的な研究開発計画を立てられた背景には、(中略)役割分担が明確かつうまく噛みあわせることができたことがあるように思う。
- ・役割分担として(中略)切り分けを明確に行ったことが今回の研究開発をより上手く進めることに繋がったと思う。 (塗装)

技術開発従事者が直接顧客を訪問し、ニーズや研究開発のヒントを得ることで研究開発の効率を向上させる

- ・研究開発に携わるメンバーが想定顧客に足を運び、ニーズ把握と研究開発の役割を同時に担う中で研究開発を行った。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直接得て、開発内容に反映した。直接ニーズを把握する機会を作ったことで、ウォータジェット切断に求められる開発優先事項をより明確に意識した研究開発を実施することに繋がった。(切削加工)
- ・自動車メーカーの生産技術系の人と今回の研究開発に関する話をしていた中で、スピンカシメだけではなく熱カシメについても同様に、製造プロセスで生み出されるデータからなにかわかるのではないかというヒントをいただいた。(中略) この気づきが今回の研究開発が上手く行くきっかけとなった。(部材の締結)

メンバーや社外関係者との意見交換を活発化させ、情報を有効活用することで研究開発成果の効率的な創出を図る

- ・多くの議論や話をするため、可能な限りメンバーが全員参加できるように委員会の日程を調整したが、それは同時に、多くの意見をもらいたいという考えから、タイムリーな成果創出にもプラスに働いたように思う。(電子部品・デバイスの実装)
- ・研究開発の中で出てきた課題をアドバイザーの方々にご指導いただいたことも、スケジュールの遅れを早期に解決 し、研究開発成果を創出する上で非常に大きかった。(金属プレス加工)
- ・意見交換を活発に行ったことで、それまで誰も気付かなかった問題点や解決策等に気付けたこともあった。(位置決め)
- ・進捗確認を行う委員会では、毎回会議の情報を外部に漏らさないことを約束する書類に全員で署名を行ってから会議を開催していた。(中略)自社の技術的な情報・動向を本音で話してくれた。そのため、今回の研究開発に役立つ情報を聞くことができ、有意義な会議となった。(塗装)

多様な機会やネットワークを築き、将来的な販路や市場を開拓する

- ・成果を多様な業界に活用してもらうことを考えると、さらに多方面の業界の方にアドバイザーとして入っていただく ことで、サポイン事業終了後の顧客開拓をより広く進めることができるのではないか。自社の営業部門や他業界の 方を体制に加え、多様な製品の展開先を用意しておくことで、より広範なニーズ把握・対応につながる。(真空)
- ・研究開発だけではなく成果のPRについても共同研究機関で連携して実施したことは、早い段階からの成果認知、拡大につながったと思う。(冷凍空調)
- ・研究成果の公開は顧客との接点を作る上で非常に重要だと認識している。例えばHPによる情報発信では、研究開発内容について多くの情報を公開し、顧客との接点がより生まれやすいように工夫している。(高機能化学合成)



事業化可能性の見極めと強い連携体制の構築で、研究開発の実施及び成果のPRの両面から事業化までの時間軸を短縮

株式会社垣内 代表取締役 社長 安岡和彦氏(写真中央右)、開発部 主任 秦泉寺 雄三氏(写真中央左) 公益財団法人高知県産業振興センター 産業連携推進部 産業連携課長 益井 康浩氏(写真左) 産業連携推進部 産業連携課 チーフ 三宮 英嗣氏(写真右)

製品化の可能性と市場ニーズを確信して研究開発を開始

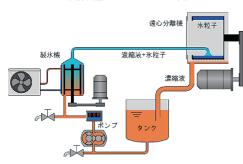
ーサポイン事業を通じた研究開発を開始したきっかけを教 えてください

当社はこれまでユズ等柑橘類の搾汁機を製品化・販売していたが、より高付加価値な食品関連機器を開発する必要性を感じていた。

同じ時期、大学の技術シーズの収集及び大学と企業のマッチングを行う一般社団法人高知県工業会(以下、工業会)に、高知工科大(以下、工科大)の松本先生を紹介いただいた。松本先生は、高知県内の企業と共同で開発・事業化に成功した、魚の鮮度を保持するシャーベット状の氷「スラリーアイス」の技術が果汁等の高品質な濃縮に応用可能と考え、共同研究、開発を行う企業を探していた。一方当社においても、より濃度が高く、利用価値の高い柑橘類果汁を作り出す濃縮装置は、高付加価値製品の製造にもつながると考えていた。

協議を進めるなかで、松本先生が装置の製品化可能性について強い情熱をお持ちであるだけではなく、その実現可能性が高いことも確認でき、凍結濃縮装置を共同開発すべ

凍結濃縮システムのフロー図



くサポイン事業への応募を決意した。

氷となった果汁中の水分を遠心分離機で分離して取り除くプロセスの基礎研究を先生が既に進められていたことを受け、サポイン事業ではそのプロセスの自動化と製氷メカニズムの解明を研究開発の目標とした。

ーサポイン事業への応募にあたり、他に準備されたことは ありますか

サポイン事業への応募にあたり、製品化の可能性とともに、高品質の濃縮装置に対する市場のニーズも直接把握する必要があると考えた。そこで当社がユズの搾汁装置を納入している複数の業者等にヒアリングを行いニーズの有無を確かめたところ、ユズが豊作になるとユズ果汁の在庫を多く抱えることにもなり、在庫の維持管理費がかさむ等の課題があることが分かった。凍結濃縮装置で果汁を濃縮することで、品質向上を図ることに加え、維持管理費の削減に貢献できるという高い評価をいただいた。

凍結濃縮へのニーズ及び製品化可能性の両方を確認できたことにより、サポイン事業への応募を決定した。

綿密な情報共有により構築した連携 体制が迅速な課題解決を実現

-研究開発の実施中はどのようなことに注意していましたか サポイン事業期間中は、当社を核としながら、工科大等 と情報共有を密に行った。

サポイン事業1、2年目は、当社の専任担当者(秦泉寺氏)が先生のもとに頻繁に通って打合せを行い研究開発を進めた。また、事業管理機関の高知県産業振興センターが中心となって、共同研究体制内での連絡、メール等のやり取りをタイムリーに行うとともに、各機関の代表者と研究の

実務担当者が集まる「全体会」を月に1回ずつ開催した。

高い頻度で集まり意見を交換する機会を持ったことで、 研究開発の進捗状況等の情報共有を綿密に行うことにも つながり、連携を深められた。

- 改めて振り返って「研究開発の山場 | はありましたか

サポイン事業が始まって2年目の終わり頃、液状食品中の成分が製氷に影響を与えたのか、氷粒子が小さくなり、当初想定していた遠心分離機では分離が難しいことが分かった。

その原因を探るためには氷粒子径に関する原理原則を明らかにする必要があると考え、基礎的な研究を突き詰めて実施した。その結果、液状食品の濃度が高くなると徐々に氷粒子が小さくなり、一般的な遠心分離機では分離が困難になることが判明したため、氷粒子を保持できる遠心分離機を新たに開発した。現象の原理・原則に立ち返ったことが根本的な問題解決に繋がった。

また、氷粒子径の基礎研究を行う過程では工科大の学生にも協力していただいたが、こうした研究支援は非常に大きな力となった。工科大との強い連携を通じて、双方の信頼関係が構築されていたことが、難しい局面において上手く機能していたように思う。

連携体制を活かした広いPRが新規 市場、新規顧客獲得の機会を創出

-共同研究先機関と連携して創出した研究開発成果を、どのような形でPRされたのでしょうか

企業としては、人員や資金を費やした研究成果の製品化及び販売が目的であり、サポイン事業期間中から研究開発と並行して販売先となる食品関連企業の要望を積極的に収集した。

サポイン事業期間中、展示会出展や学会発表を研究開発に参画した各機関がそれぞれ行った。例えば当社と工科大は、サポイン事業での取り組みを産学連携学会や食品工学会等の学会で発表した。また、共同研究先機関である高知県工業技術センターの職員や高知工業高等専門学校の先生も、所属する学会等で発表を行った。研究開発だけではなく成果のPRについても共同研究機関で連携して実施したことは、早い段階からの成果認知、拡大につながったと思う。

その結果、幅広い分野の方々から、様々なニーズを把握することができた。例えば、事業開始時点で想定していた

凍結濃縮システム



食品産業市場以外にも、バイオテクノロジー市場、環境・エネルギー市場等進出可能な市場があることが分かった。 実際に、凍結濃縮装置の利用方法として当初想定していた 柑橘類の果汁だけでなく、サプリメントの生産や排水処理 にも利用できないか等の問合せを数多くいただいた。

興味を持った企業等に、サンプルを当社に持ち込んでもらい、濃縮液を試作する実験等を通じ、凍結濃縮装置に求められる処理量や濃縮後に維持されることが望ましい栄養素等の要望を日頃から収集できた。

こうした活動を通じて、研究開発内容の見直し等も適宜 実施し、より市場のニーズにあった製品の開発に繋げることができたと考えている。

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、今後サポイン事業への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いたします 研究開発を行うには、人員や時間等の資源を投入するこ

とが必要になる。資源を投入した結果として十分な成果が得られない場合、企業の経営にも影響を与えることを予め 考慮しておく必要がある。

また、共同研究先機関との連携が成果に大きく影響を与える。今回のサポイン事業では、当社と松本先生が核となった「全体会」を頻繁に開催することで、研究開発の進捗状況や課題を共有し、進捗の遅れが発生した場合でもうまく対応することができた。

9

案件情報 ▶懸濁結晶法による凍結濃縮システムの開発(成果事例集p76に掲載)

技 術 分 野 研 究 開 発 の 目 的 実用化・事業化の状況

冷凍空調

液状食品の成分を安定的に濃縮でき、かつ自動で濃縮する凍結濃縮システムの開発を行う サポイン事業終了後、現在は製品化に向けた段階にある。今後は減容化による保管、輸送の コスト低減に加え、付加価値の高い製品を生産できるシステムが実現できるよう開発を進め る予定である

 $8 \,$



ソフトワークス株式会社

代表取締役 技術部長

鈴木康司氏(写真右) 鈴木温子氏(写真左)

株式会社浜名湖国際頭脳センター ソフト人財開発課長

自社技術が持つ強みを生かした 研究開発を実施

-研究開発を開始したきっかけを教えてください

本サポイン事業の共同研究先である産業技術総合研究所 (産総研)では、従来より「半導体製造プロセスにおける 微細尖端バンプ」の研究開発を実施していたのだが、その 中で微細尖端バンプを高速で検査する技術を探索してい た。様々な技術を比較検討した結果、当社のスタッドバン プ検査装置を使用することで比較的大きな尖端バンプの検 査ができることがわかった。「スタッドバンプ装置に用いて いる技術をベースに改良を行うことで、より微細なバンプ の検査が可能になるのでは」と、産総研のコーディネータ 一の方からアドバイスを頂いたこともあり、本研究開発に 着手することを決断した。

微細尖端バンプには、今後普及の見込みがあるだけでは なく、レーザー照明を用いた高速の高さ測定技術が世界で 類を見ないものであり、競争力のある研究開発成果につな がるだろうと考えていた。本技術の適用先は、第一には半 導体実装の分野なのだが、それ以外にも多様な分野に展 開が可能であることから、市場の拡大を期待している。

-市場のニーズはどのように把握したのでしょうか

産総研の研究者の方を通じて市場ニーズを把握した。市 場の要求スペック等に詳しかったため、相談を重ねながら 研究開発を推進した。

研究者の方とは、サポイン事業を開始してからの付き合 いになる。過去に、友人から私(塩見氏)に紹介があった 産総研のコーディネーターの方と、受注生産を行っていた スタッドバンプ検査装置の研究開発をテーマに、あるプロ ジェクトへと応募したことがあった。その時に連携したコ

ーディネーターの方から、産総研の研究者を紹介いただき、 今回の体制に結び付いた。

塩見俊夫氏(写真中央)

-過去の良い縁が今回の研究開発体制に結び付いたので すね。その他、社外の関係者とはどのようにしてコミュ 二ケーションを取ったのでしょうか

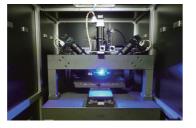
事業管理機関の方とは少なくとも月に1回は顔を合わせ て進捗確認を行うとともに、アドバイザーが集まる場(委 員会)では市場ニーズや求められる技術の話を多く耳にす ることができた。開発した装置を見ていただきながら、多 くの議論や話をするため、可能な限りメンバーが全員参加 できるように委員会の日程を調整したが、それは同時に、 多くの意見をもらいたいという考えから、タイムリーな成 果創出にもプラスに働いたように思う。

製品を世に出すことを強く意識して 研究開発のゴールを設定

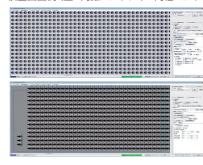
-研究開発の目標はどのようにして設定されましたか

サポイン事業終了後に受注生産を行い、製品を提供でき るレベルを目標としていた。国からの支援を得る中で、資 金やリソースを有効に活用することで将来的な事業化が近 づくと考え、サポイン事業期間中に製品を提供できるレベ ルに達することを目標とした。

微細先鋭バンプの高速検査装置



検査画面例(上:円錐パンプ、下:円柱バンプ)



-研究開発中に何か問題は発生しましたか

レーザー照明の性能が当初想定していたほどには出なか ったことだろうか。光学系の設計者と様々なディスカッショ ンを行いながら性能を改良すべく研究成果を積み重ねた。

- 問題解決に向けていかなる点に配慮されたのでしょうか

今回開発した装置は複数の既存技術を上手く組み合わせ るものだったのだが、社外に開発を委託した顕微鏡とレー ザー照明については、よりうまく性能のコントロールを行 う必要があった。開発委託先には、当社が開発した装置を 用いて実現したい具体的な内容とともに、実現のために必 要な装置のスペックを詳細に伝え、単に結果を共有するだ けではなく、より良くするためのフィードバックやディスカ ッションを随時行いながら、製品の仕様を詳細まで詰めて 開発を進めるようにした。

- 社外の開発メーカーはどのような視点で選定されましたか 既存の付き合いがあった事業者の中でも、当社の研究 内容に興味を持ってくれたメーカーを選定した。

今回開発した装置に近いスペックの製品は国外企業で既 に販売していたのだが、レンズと撮像素子のサイズの問題 からそのまま導入するにはハードルがあった。国外企業に 既存製品の改良を依頼するにしても、コストや時間を考え ると現実的ではない。実現可能性を踏まえて、問題解決が

事業化を見据えてゴールを共にするパートナーと研究を 進められたことが、製品開発につながったと考えている。

可能な国内のメーカーに新規で開発を委託することとした。

製品投入のインパクトが強い様々な 産業への技術展開を想定

-技術の出口としていかなる産業を想定されていますか

今回開発した技術を使用する主たる顧客は半導体実装の 分野である。しかし、例えば食品分野でも今ではICタグ等 が使用されており、製品が関係する産業は幅広いだろう。

技術そのものの横展開を考えた場合、高速処理が出来 る点を活かして、他の検査分野にも適用できるのではない だろうか。将来的には、半導体のパターン検査やプリント 検査、エリアセンサなどにも適用できる可能性があると考 えている。

検査装置はどのような顧客が導入しているのでしょうか、 また、導入によるインパクトをどのようにお考えでしょうか 顧客の中心となるのは、製品の生産量が増えて、目視の検 査では追い付かなくなるような業界だろうと予想している。

検査装置を導入するメリットは、人件費の削減と問題が起 きた際に不利益を生まないようにすること等が考えられる。

検査そのものは直接利益を生むものではないことから、 従来、検査装置の導入優先度は低い傾向にあった。ただし、 最近は検査装置の重要性を認識した顧客も増えてきている ように思う。検査装置を導入すると、例えば不良品の発生 を数値で統計的に把握することが可能になる。これらのデ ータを製造技術にフィードバックすることで、製造技術の 向上につながることが期待される。

- 開発された技術にはそのほかにも様々な活用の出口があ りそうですね

サポイン事業で開発した高速処理技術は、サポイン事業 以外の研究開発分野にも使用可能な汎用性の高い技術だ と考えている。この分野で重要な知見を得ることができた。 高速処理の技術については、サポイン事業とは別の市場 の顧客が興味を持ってくれており、新たな市場開拓のきっ かけともなっている。

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いたします

サポイン事業は中小企業が研究活動を推進する上で非 常に有用な仕組みだ。一方で、活用に際しては様々なルー ルも決められている。サポイン事業の実施に際して、特に 初めて取組む場合は、先例を参考にして事業成果を出すた めに様々な情報を収集して進めるとよいのではないだろう か。本案件では、関東経済産業局のご担当に相談しなが ら、事業をより効果的に進めるための様々な取組を行った。 研究開発の進め方は案件によって異なるものではある が、既存の知見を上手く活用することによって成果創出ま での時間を短縮することができるだろう。

11

▶3次元LSI積層実装技術に対応した微細先鋭バンプ検査装置の開発(成果事例集p86に掲載)

技 術 分 野 研究開発の目的 実用化・事業化の状況 電子部品・デバイスの実装

次世代高密度実装に用いられる円錐・角錐等の微細尖端バンプの形状検査技術を確立する 本装置では、5μmがかろうじて測定出来る限界であるため、さらに微細なバンプ測定技術 の向上を目指す予定である



株式会社キャップ 代表取締役社長 佐藤公彦氏(写真中央) よこはまティーエルオー株式会社 代表取締役社長 井上誠一氏(写真左)

明確な市場ニーズを踏まえたゴールを実現できる体制で研究開発を実施

-研究開発を開始したきっかけを教えてください

従来より工業用のSOFCアノードガス再循環用ブロワの開発・販売を行っており、ホームページ経由で東京ガスや大阪ガス、三菱重工業等より声がかかり、従来設計品の納品を行った過去があった。その後、2011年にSOFCアノードガス再循環用ブロワの高度化開発支援を日産自動車が行ってくれる話があったが、震災の影響で中止となった。その代わりに、日産自動車が産業技術総合研究所(産総研)を紹介して下さり、その産総研の方からサポイン事業についての話を聞き、応募をするに至った。

-共同研究先の澤村電気工業(株)は本サポイン事業でどのような役割を担ったのでしょうか

SOFCアノードガス再循環用ブロワの効率を上げるためには、大きなプロペラを遅く回すよりも、小さなプロペラを早く回す方が適しているとわかっていたため、2002年にその開発技術を持っている企業複数社への声かけを行った結果、澤村電気工業が見つかった。その後彼らと共に開

次世代ブロワ内部



発を行ってきた経緯があったため、今回のサポイン事業でも、モーター開発部分を澤村電気工業に委託し、開発を行った。

-市場のニーズはどのように把握していましたか

知財創造部門担当 鬼山和彦氏(写真右)

三菱重工業等、昔からの顧客から定期的に話を聞くとともに、文献等の資料で補完調査を行った。本研究開発のターゲットは「SOFCを製作している企業」と明確であり、彼らとのやりとりを通じて、求められているニーズ・性能を明確にすることができた。後は、そのゴールに向けて研究を行うだけだった。また、震災・オリンピックが追い風となり、燃料電池技術の需要が高まっていたため、燃料電池への強いニーズがあると考えていた。

-研究開発の目標はどのようにして設定されましたか

今回のSOFCアノードガス再循環用ブロワを使用すると、発電効率が45%→55%に上昇し、経済的な自立が可能となる。現状の発電効率45%では、既に市場にある家庭用発電システムのように、排熱を給湯に利用する等、他と組み合わせて使用しないと効率が悪いため、初期導入コストを回収できなかった。しかし、本技術を使用し、発電効率を55%に高めたことで、単独で初期導入コストの回収が可能となった。

ブロワの開発を行っている企業は国内外で(株)キャップのみであり、これまでの研究開発の結果から、「こうすれば発電効率を上げることができる」ということを把握していた。そのため、今回のサポイン事業を通じた開発ゴールや研究開発のポイントは明確であり、そこにヒトとカネを充てるようにしたため、迷いが生じることなどはなかった。

-研究開発中に発生した課題はありましたか

インペラというブロワのプロペラの形状が発電効率に大きく影響するため、試行錯誤をすることになったが、流体力学の専門家と組んで開発を行うことで、効率を徐々に上げることができた。

社外関係者との良好なチームワーク を通じて、研究開発を促進

- 専門家とはどのように連携体制を構築しましたか

アドバイザーとして入って頂いている横浜国立大学の名誉教授の塚本修巳氏は、よこはまティーエルオーの前社長であり、よこはまティーエルオーを通じてご紹介頂いた。塚本氏は主に、澤村電気工業(株)が担当している研究開発に助言頂いた。また、産総研の方には、1~2年目は共同研究者、3年目はアドバイザーとして関与頂き、達成すべきブロワの発電効率目標について助言頂いた。日産自動車、川崎重工業の方はサポイン事業開始前から顧客として付き合いがあり、今回アドバイザーとして研究開発に助言頂いた。

専門的な知識を持つ有識者からの助言を受けられる強いネットワークを持ったことが、研究開発をより上手く進めることに繋がったと思う。

- 共同研究先、アドバイザーの方々とはどのように連絡を 取り合っていましたか

共同研究先とは、適宜電話で連絡を取りつつ、年に5~6回程度進捗会議を行い、状況の共有を行っていた。その進捗会議にアドバイザーの方も参加してもらい、研究開発に関する助言を頂いた。チームワークはとても良かったと思う。また、進捗会議の日程調整では会議終了後に次回の会議日程の決定を行い、良いペースで会議を開くことができた。

海外の展示会など、多様な機会を 活用して研究成果をPR

- サポイン事業終了後、どのような顧客から話が来ましたか

国内では三菱重工業やGE、富士電機、海外ではドイツ 航空宇宙研究センターやBOSCH等から問い合わせが来て いる。本研究開発の成果を海外の展示会でも披露した結 果、海外からの電話やメールでの問い合わせが非常に増え た。ドイツ航空宇宙研究センターはSOFCの国際会議の 10kW級SOFC用次世代ブロワ



展示会に出展を行った際に、展示ブースに来訪して下さり、 打合せを行うことができた。

-海外の顧客に対してどのような営業活動を行っていますか 海外からの電話やメールでの問い合わせが増えてきてお り、GEやその関連企業等が燃料電池の技術に食い付いて きている。

しかし、海外の顧客開拓はまだ展示会出展のみで、海外や他の業種への進出のきっかけは今後の課題だ。その点では産総研は海外学会等でも積極的に発表を行っており海外に強いので、サポイン事業を通じたつながりができたことが今後につながると考えている。

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いたします

中小企業にとって1億円の研究開発支援は大きいので、 しっかりと使い道を考えて使用した方が良いと思う。特に 労務費の助成を行ってくれる補助金制度は少ないため、中 小企業にとっては助かる。

また、研究開発を開始する前の段階でゴールをしっかりと意識し、全体像をつかんでから、サポイン事業の研究開発に臨むことが事業化に向けて必要であると考える。3年間のサポイン事業期間は短いので、開発目標が途中でぶれるような状況に陥らないようしっかりと連携を取り、研究開発に臨むと良い。そのためにも顧客と随時連絡を取り、市場のニーズや状況をしっかりと把握しておく必要がある。

13

案件情報 ▶SOFCアノードガス再循環用次世代ブロワの開発(成果事例集p150に掲載)

技 術 分 野

研究開発の目的モータ

モーターの回転動力を流体エネルギーに変換しながら伝達し、高温ガスの有する熱エネルギーを殆ど損失することなく送風可能な動力伝達装置である高温ブロワを、低コスト化、小型・

軽量化、長寿命化する

実用化・事業化の状況 三菱日立パワーシステムズ社、富士電機、米国GE社を含む国内外SOFC開発メーカーに多

数台納入済みであり、世界展開を準備している



株式会社ブレイド 代表取締役 宮嵜克則氏

顧客の課題解決に向け、自社の得意 分野で新たな研究開発テーマを発掘

-研究開発を開始したきっかけを教えてください

以前、当社と付き合いのあった自動車メーカーにおいて、 外形的な判断が難しいスピンカシメの不具合が大きな問題 となったことがあった。その話を聞いて、製造工程で使用 されるモーターの電流を計測することで、不具合の発生を 検知できるのではないかとヒントを得た。試しに実験して みたところ、どうやらスピンカシメの歪みが見えそうだとい うことがわかった。

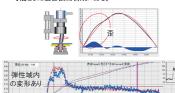
当社ではこれまでにも製造現場の様々な装置からデータ を取ってものづくり技術の改善に活用してきたが、モータ 一電流と向き合ったのはこの時が初めてだった。応用範囲 の広さと市場の大きさから、当社の将来を決するテーマだ と位置づけた。

ーサポイン事業に応募したきっかけを教えてください。

その後、別事業で三重県産業支援センターと連携して研 究開発を進めていたのだが、その中でモーター電流につい て様々な話をしていた際に、サポイン事業への採択可能性 をアドバイスをいただいた。実はその時までサポイン事業 のことは知らなかったのだが、センターの方に事業管理機

ProcessDataの高い重要性

技術の独創性・ Soft技術にて波形の歪量・位置・形を数値化をすることで Motor電流波形から"加工過程の見える化"を実現、及び 技術・熟練度での判断過程を論理化し品質レベルを予測



けではなく熱カシメについても同様に、製造プロセスで生 み出されるデータからなにかわかるのではないかというと ントをいただいた。そこで熱力シメのプロセスデータを取 得してみたところ、制御プログラムの動きが明瞭に現れて

これをヒントに、これまで取っていたモーター電流デー 夕の1個1個全てに意味があるのだということに思い至っ た。これまでは移動平均を取るなど、必ずしも1個1個のデ

関になってもらい応募したところ、採択いただいた。アド バイザーに入って頂いた石田宗秋先生とも、サポイン事業 がきっかけで知り合うことができ、貴重な助言をいただく ことにつながった。

多様な関係者の意見を柔軟に取り入れ、 独自のスタイルで研究開発を推進

-研究開発を実施する中で、特にどのような点で苦労され ましたか

当社の研究開発は、理論が先にあってそれを開発に落と し込んでいくというスタイル (リニアモデル) ではなく、現象 をコンピューターで解析し、そのデータを読み解きながら何が 起こっているのかを突き止めていくというスタイルである。

モーター電流からデータを取ってみても、それだけでは 様々な数値が何を意味しているのかなかなかわからない。 データから見えてくることを、現実の現象に結びつけるた めに仮説を立てていろいろな実験を繰り返し、社内のいろ いろな人とコミュニケーションを取りながら頭を使ってよう やくわかってくるようになるのだが、取得したデータの解 釈が最も困難な点であった。

-研究開発がうまくいったきっかけがあれば教えて下さい

中間評価の前頃、自動車メーカーの生産技術系の人と今 回の研究開発に関する話をしていた中で、スピンカシメだ いることが判明した。

ータを大事にしていなかったのだが、その時に1個1個のデ ータを大事にするという方針が決まった。この気づきが今 回の研究開発が上手く行くきっかけとなった。

そもそもモーター電流を研究テーマとした背景には、デ ータが大量に取れるからという理由があった。データ量が 充実していると、取得した生データに多少ノイズが入ってい たとしても、その影響をうまく消しこむことができるとい うメリットがある。

- データを重視するという御社独自の研究開発スタイルは どのようにして確立されたのでしょうか

当社は製造現場をターゲットに、効率的に良い製品を作 るための武器となるシステムを開発することを目標として いる。そのためにはいかにして品質を上げるかが問題にな るのだが、ほとんどの製造現場ではハードウェアの面での 設備投資が先行しており、製品の品質を本質的に左右する ソフトウェア面での投資があまり行われていない。その結 果、製造工程で発生する大量のデータは、全く利用されな いままに捨てられているのが現状である。

自分を含め当社の社員は、2008年の当社創設以前か ら計測機能を持つNC加工機を開発し、独自の路線で自動 車産業におけるものづくり技術の向上に貢献してきた。そ の流れを受けて当社では「加工過程の見える化」を標榜し、 計測・制御技術を取り入れた機器を開発してきた。当社の 開発する装置は独自性が強く、競合はほぼ存在しないと考 えている。

このような取り組みは顧客からも評価され、自動車関係 の大手メーカーからも名指しに近い形で仕事の依頼を頂い ている。

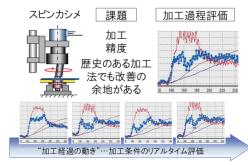
重点顧客での実績づくりと、他分野へ の応用の二方面から事業化を推進

-研究開発成果の事業化に向けて、どのようなアプローチ をとっておられますか

事業化に向け、①重点顧客に向けて高度な製品を開発 するというアプローチと、②多様な業界で利用可能な標準 ユニットを開発するというアプローチの2方向から取り組 んでいる。

①のアプローチでは、これまでにも取引のある自動車関 係の大手メーカーと協力し、生産現場で当社の技術を使っ たスピンカシメの検査装置を評価していただいている。当 社はもともと自動車産業のメーカーを主要顧客としている が、自動車産業は特に要求水準の高い業界であることから、 ①のアプローチの成果として当社製品を採用してもらうこ とができれば、他の業界にも実績としてアピールしていく ことができる。

加工過程の見える化



②のアプローチでは、自動車産業での実績を武器として、 製造現場をターゲットにモーターを活用した加工機械への 計測装置の組み込みを狙っている。モーターはあらゆる業 界の製造現場で数多く利用されているため、その応用範囲 は非常に広範である。すでに三重工業研究所および豊橋 技科大学と連携して、今回の技術が金属の摩擦攪拌接合 にも応用可能であることを確かめている。

また、ドリルユニットに計測装置を組み込んでおき、動作 不良や故障の前兆が検出できるような応用なども想定される。

- 他業界への展開に向けた検討はどのように行っているの でしょうか

三重県産業支援センターの中で企業連合を組んでおり、 その中でどのような業界に展開できそうか検討を進めてい る。参加している企業はそれぞれに顧客を持っているが、 その中には自分(宮嵜氏)が今まで接点がなかった分野も 多い。中でも農業分野は有力な候補だと考えている。例え ばみかんなどの農作物の品質向上に向けて、モーターを使 った検査装置の改良を進めていきたい。

また、展示会でのアピールも重要な手段だろう。ある展 示会では、医師から「この技術は、手術用器具が手術中に 壊れないように、使用前に状態を確認できる装置として応 用できないか」といったヒントもいただいた。

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いたします

考えていることを具現化するためにサポイン事業のよう な研究開発支援は非常にありがたかった。特に、市場ニーズ に鑑み必要だと考える装置を発想豊かに作ることができ、 それを手元に置いて研究開発を進められたことが良かった。

また、普段は客先で問題の起こった場合は量産ラインを 止めてもらってからデータを取っていることもあり、客先の 稼働に左右されることも多い。サポイン事業は、当社と同 じように、自分のペースで研究開発を進めたいという企業 にはぜひ活用していただきたいと思う。

15

▶スピンカシメ加工でのインプロセス全数保証システムの開発(成果事例集p154に掲載)

分

研究開発の目的

工具回転モーターの電流波形が負荷量で変化することを利用して、加工経過を詳細高速に掴み、 現状工程では成し得ていないインプロセス全数品質保証、及び最適な加工条件を検証する

川下ユーザ要求に対してデモ機によるPRを実施し、採用に向けての確認を受けた 実用化・事業化の状況



株式会社ソルテック

山形県工業技術センター

代表取締役社長 開発部 生産技術 サポインリーダー 中川浩幸氏(写真右) 企画調整部 連携支援室

公益財団法人山形県産業技術振興機構 振興部プロジェクト推進課

浅間秀蔵氏(写真中央右) 一刀弘真氏(写真中央左) 阿部哲氏 (写真左)

研究開発推進のため、社内外で強固 な協力体制を構築

ーサポイン事業に応募したきっかけおよび研究開発を開始 したきっかけを教えてください

山形県工業技術センターの置賜試験場に株主である川 下企業との共同案件で訪問した際に、試験場の方より、サ ポイン事業の紹介を受けた。

当社は長く大手テレビメーカーから多くの仕事を受けて いたのだが、生産拠点が海外に移りつつあった時期、新た な顧客開拓・技術開発を進める必要性を強く感じていた。 そのタイミングでサポイン事業を知り、新たな顧客開拓や 開発に良いチャンスだと感じたため、応募を決断した。

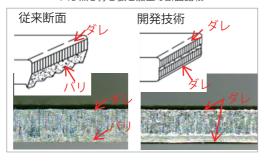
今回のサポイン事業研究は、2007年に行っていた厚い 板材のバリなし打ち抜き工法の開発が土台となっている。 そのときの研究開発を通じて得られた成果を基に、医療 機器、車載用電子機器関連の分野の川下産業の金属プレ ス加工で要望が多くなっている難加工薄板材 (1mm以下) へのバリなし平押し工法の適用を行った。

-アドバイザー等の社外関係者とはどのように関係を構築 されましたか

豊田工業大学の近藤一義先生は、今回のサポイン事業 で用いている平押し法の開発関係者である。研究開発を進 める上で有用な意見やアドバイスを頂けると考え、アドバイ ザーとして入って頂いた。塑性加工学会のつながりがあっ たためアプローチを行い、サポイン事業開始前から様々な アドバイスを頂くことができた。

また、以前から顧客としてつながりのあった企業の方に もアドバイザーとして入って頂き、市場ニーズ等多くの意見 を頂いた。

バリ無し打ち抜き加工の断面比較



-関係者とはどの程度の頻度で打合せを行っていましたか

アドバイザー全員が参加する推進会議を年2回開催して 研究開発へのアドバイスを頂いた。推進会議だけでは十分 な意見をいただけないこともあるため、アドバイザーには 随時個別に相談を行うことで研究課題へ対応を行っていた ほか、研究開発の研究員メンバー間ではほぼ毎週打合せを 行うことで進捗状況を常に把握していた。

関係者の密なコミュニケーションを 通じて、問題の拡大を最小限にコン トロール

-研究開発の目標はどのようにして設定されましたか

サポイン事業開始前は、難加工薄板材のバリなし打ち抜 き加工技術を開発できたとしても、事業化まで達するには ハードルがあると考えていた。現在、結果的に事業化まで 達することができたが、その背景には開発に参画頂いた大 学、学会、公設機関、川下企業からのアドバイスが大きい。 特に近藤先生のアドバイスを通じて解決した技術的な課題 は多い。

今回のサポイン事業ではSPCC、SUSおよびチタンと いう3つの金属材料を加工対象としていたが、サポインの 終了時点ではこの内、SPCCとSUSの2種類の技術開発 実用化に成功し、現在、サンプル出荷も行っている。また、 チタンについては補完研究を進めている。

研究開発中に発生した問題はどのように解決されたので しょうか

研究開発スケジュールに遅延が生じた際、遅れを解消す るために社外関係者と密接に連絡を取り、現状の進捗状況 や課題の把握を逐次行いタイムリーに対策を立てるように した。また、サポイン事業への参画人数を増やし、役割分 担を明確にした上で研究開発を進めた。少人数が通常業務 と並行してサポイン事業を進めていたことがスケジュール に遅れが出た要因の一つであったため、特に現場で業務に 当たる人員を投入することで開発成果創出のスピードアッ プを強く意識した。

また、研究開発の中で出てきた課題をアドバイザーの 方々にご指導いただいたことも、スケジュールの遅れを早期 に解決し、研究開発成果を創出する上で非常に大きかった。

外部への積極的なPRが新たな市場 ニーズの抽出に貢献

-市場のニーズをどのように把握されましたか

サポイン事業開始前は、開発した技術を車載用電子機器 と医療機器に使用できるニーズを顧客から直接把握してい た。車載用電子機器は、以前から取引関係があり、今回も アドバイザーとして入って頂いている川下企業の方から、医 療機器については大手企業から定年後に入社した営業の方 から歯列矯正治療具に使用できるとのニーズを伺った。

また、サポイン事業期間中にはサポイン事業の研究内容 を展示会で発表した結果、シェーバーの歯やフードカッタ 一に使用したい等の問い合わせを受け、当初想定していた 産業以外への展開が視野に入ってきている。一般的に展示 会は3年目で効果が出ると言われているため、今後の売上 につながるように継続して出展していきたい。

サポイン事業を通じて、国や県の支援、展示会等を活用 しようという意識が今まで以上に強くなった。様々な方の 目に触れる機会を増やすことで、興味を持っていただく企 業が増え、問い合わせや名刺の集まりを格段に増やすこと ができる。

研究開発によるバリ対策の効果

対策前断面

対策後断面



発生していた。

従来加工のバリの他に 研究開発により安定し 内側にめくれるバリが たバリ無し打ち抜き加 工を実現。

-展示会以外にどのように開発製品をPRされていますか

直接顧客に足を運び、開発製品・技術についてプレゼン テーションを行っている。プレゼンテーションでは、競合 企業のプレゼン技術の高さを意識して、内容を精査した上 で簡潔に良さが伝わるよう工夫している。

また、製品や技術は実際に使っていただくことで良さが 分かって頂けることから、サンプル品の出荷を行い、顧客 に性能検査を行ってもらう機会を多く持つようになる。

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いたします

今回、サポイン事業で大きな成果をあげることができた が、事業の終了間近に話が挙がった「バリなし加工に関連 する新しい技術開発」については、事前にニーズや必要性 を予測してサポイン事業の実施計画に記載し、事業内で開 発を行うことができていれば、更なる成果が挙がっていた かもしれない。応募段階で将来の事業化に向けた研究計 画を綿密に検討することがサポイン事業の有効活用に繋が るのではないだろうか。

また、社内体制として研究開発のリーダーが本来の業務 も兼任していたのだが、アシストを別に置くことで研究開 発により注力できたかもしれない。

研究開発メンバー間が頻繁にコミュニケーションを取り、 可能な限り直接打合せを行うことで、研究開発で出てきた 課題へのフィードバックも迅速に対応でき、研究開発はス ムーズに進むだろう。密度が高いコミュニケーションを取 っていたからこそ、今回のサポイン事業での課題にも対処 できたと考えている。

▶難加工薄板材のバリ無し打ち抜き加工技術の開発(成果事例集p172に掲載)

技 術 分 野 研究開発の目的

1.0mm以下の薄板での適用が困難とされてきた平押し法に、金型構造の改良と防振対策を 施すことにより、薄板材のバリ無し打ち抜き加工技術を開発するとともに、加工部品のバリ

無しを保証する検査技術を確立する

実用化・事業化の状況

SPCC(冷間圧延鋼板) およびステンレス鋼について、川下企業の求める部品を想定した試

作を行い、川下企業の要求を満たすバリ無し加工が可能であることを確認した



エステック株式会社 代表取締役 永島正嗣氏(写真中央) 技術部 主任 崔源煥氏(写真左)

公益財団法人ちゅうごく産業創造センター 産業部 部長 松原健之氏(写真右)

サポイン事業を最先端の機能を 持つ装置の開発に活用

-研究開発が開始したきっかけを教えてください

当社は「世に無いものを創り出す、時代の「今」を呼吸する」を経営理念としており、分野の枠にとらわれず研究開発投資を積極的に行っている。2001年のタンパク質結晶化システムの開発を機に、バイオ分野で利用する機器の開発にも挑戦し始めた。新たな研究開発に積極的に挑戦することで自社のプレゼンスを築いている。

2004年に土壌分析前処理装置を開発した頃から経済産業省と付き合いがあり、国による研究開発費の補助制度を積極的に活用するようになった。例えば2010年からは地域イノベーション創出研究開発事業(以下、地域イノベ事業)を活用し、2011年に細胞回収自動化装置の開発に成功した。

また、細胞回収自動化装置の開発過程では、不要な細胞を除去するための基板を活用した細胞の融合に関する知見を得ることができた。この知見の応用が可能な分野を検討する中、昨今注目されているiPS細胞について、細胞を作製する過程で必要とされる細胞の融合プロセスが1回になれば、省力化につながるのではないかと考えるに至った。再生医療分野に利用するiPS細胞の作製を想定して、細胞にレーザーを当てて融合させる最先端の装置である「全自動細胞融合・回収装置」を開発することを目的に、サポイン事業の活用を決断した。

ーサポイン事業にはどのような印象を抱いていましたか

細胞融合の研究は様々な費用が発生するだけではなく、 設備にも多くの投資を必要とする。最大で1億円近い研究 開発費の補助を受けながら、3年間というある程度長い期 間の研究開発が実施できる点は、最先端分野の研究開発を思い切って進めようという想いを強く後押しすることに繋がった。

大学・企業との継続的な関係を活か し、強固な研究開発体制を整備

ーサポイン事業での研究開発体制はどのように構築しましたか

共同研究開発先である鳥取大学・近畿大学は、地域イノベ事業に採択された際に管理法人を務めたちゅうごく産業創造センター(サポイン事業の事業管理機関)から紹介され、2010年以来共同研究を行ってきた。両大学の先生と良好な関係を構築・維持し続けたことで、引き続きサポイン事業にも参画いただくことができた。

当社は大学の先生に対し、「力になれることがあれば、 是非ご一緒いたしたい」というスタンスで関係を構築している。開発した装置で利益を出すことは大切である一方で、 分野の枠にとらわれない研究開発を進めるためには、その 分野に詳しい大学の先生から得られる知見は非常に重要 だ。共同研究開発メンバーとして大学の先生方に協力いた だくことによって、新しい分野の研究開発を加速すること ができる。

卓上型細胞融合:回収装置



また、サポイン事業のアドバイザーである広島和光(株)とも、過去にちゅうごく産業創造センターの方から紹介いただいて以来の付き合いが継続している。同社は、調達業務等を通じて顧客と接点を多く持ち、市場のニーズに関する情報を多く有していたため、サポイン事業でもご一緒しアドバイスをいただくことで、様々な顧客からの情報を踏まえた用途や市場の有無を織り込みながら装置を設計できたと認識している。

研究開発体制のチームワークが具体 的な研究開発計画の策定を可能に

-研究開発計画の管理で工夫した点はありますか

具体的かつ詳細な研究開発計画を立てたことが、目立った進捗の遅れや深刻な予算不足等、研究開発計画を管理する上で発生しうる問題を防ぐ要因になったと考えている。

2010年から共同研究開発を実施する中で、互いの研究 内容への理解は深まっていた。具体的な研究開発計画を立 てられた背景には、当社・近畿大学・鳥取大学のチームワ ークが一定期間を通じて蓄積されていたこともあるが、役 割分担が明確かつうまく噛みあわせられたこともあるよう に思う。

大学を通じた情報収集や展示会出 展等、様々な手段を用いて市場を 柔軟に探索

-研究開発計画だけでなく、開発した装置の顧客開拓も問題無く進められたのですか

開発した装置を利用した場合、従来の方法とは異なる方法で細胞を作製することになる。新しい方法に対して、大学や企業の反応は必ずしも芳しいものではなかった。日本でのiPS細胞の作製手法は一定の型があることが分かったため、当初想定していた用途とはまた別の出口を模索する必要が生じた。

-想定していた用途での顧客開拓が困難と分かり、どう対応されたのですか

近畿大学の先生から、サポイン事業で開発したレーザーを自動車分野にも応用できるのではないかというアドバイスをいただいた。開発した装置で使用するレーザーを自動車部品に照射できないかという話が企業から先生に寄せられたとのことだった。

再生医療分野のようなセンシティブかつ最先端の分野では、企業同士が双方の状況やニーズを共有するようなことはさほど多くはないようだ。当社も開発に携わる立場として、大学の先生と良好な関係を構築する中から、他社のニ

一ズを間接的に収集するよう努めている。

また、用途を限定せず多様な企業・大学にPRをすることが今後の顧客開拓につながると考え、先行投資として展示会に出展した。展示会では、カタログだけでなく装置の実物を見ていただくことで、エンドユーザーとなる企業・大学より本音に近いコメントをいただけた。

展示会では、「これができるなら、こういうこともできないのか」と当社の他事業へ引き合いが来たケースもあった。 外部への情報発信には多くのメリットがあったことから、 引き続き、開発した装置の顧客になり得る企業の探索に取 組みたいと考えている。

更に現在は、海外への用途展開についても試みている。 サポイン事業が終了した後、広島県の協力もあり、開発し た装置に興味がある米国企業と話をする機会をいただくこ ともできた。

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いたします

実現したいアイデアがある場合、失敗を恐れず、まずは 自身のアイデアを文章などの目に見える形にすることが重 要ではないだろうか。形にしなければアイディアは分かって もらえないものだが、サポイン事業に応募することで、自 分のアイデアを第三者に評価いただくことができる。

また、自社では知見がない分野に対しても意見を自由に出し合え、互いを補い合える風土をメンバー間で醸成することも重要だ。意見交換を活発に行ったことで、それまで誰も気付かなかった問題点や解決策等に気付けたこともあった。また、当社社員が大学に頻繁に足を運び、先生方から指導を受けたことで、細胞の扱い方等、今までに携わったことがない分野の知識を得ることができた。分野を横断した連携体制を構築したことは、研究開発上の見落としを防ぐとともに、各人の持つ知識やアイデアを最大限活かして研究開発を進められた大きな要因だと考えている。

全自動細胞回収装置



19

案件情報 ▶レーザー光と高速可動ステージの精密制御による高効率細胞融合・回収自動化装置の開発(成果事例集p198に掲載)

技 術 分 野

研究開発の目的「料

「精密な細胞診断、高効率な細胞の融合、及び非侵襲的な回収法」を実現するマイクロアレイ (μAy) 基板と装置、及び自動化装置・自動化システムを開発する

実用化・事業化の状況

サポイン事業終了時点で実用化間近の段階であり、今後は販売体制の構築、ユーザー要求性能への改善を進めながら、装置性能の向上と細胞操作に係る新たなシステム化に着手する予定である



能勢鋼材株式会社 取締役 能勢善男氏(写真右)、

滋賀製造第1グループウォータジェット・プラズマ担当 主任 西田真一氏 (写真中央右)

株式会社MORESCO 金属加工油事業部 金属加工油営業部 グローバル開発グループ 稲垣秀和氏(写真中央左) 滋賀県東北部工業技術センター 機械・金属材料担当 主査 今田琢巳氏(写真左)

問題意識の高い企業が集まる場での発信をきっかけに、共同研究へと展開

-研究開発を開始したきっかけを教えてください

2008年にウォータジェット切断機を導入したことを契機に、当社(能勢鋼材)では、「切断をより早く・より安く・よりきれいに行いたいという顧客の要望を叶えるための改良」と、「ウォータジェット切断機を活用した新市場の探索」に今まで以上に力を入れていた。新市場を探索する中で、ウォータジェット切断機が航空機分野で使われているという情報を得たが、航空機分野のことを殆ど把握していなかったため、情報収集のために近畿経済産業局が主催する航空機関連のセミナーに参加した。

MORESCO稲垣氏との出会いはそのセミナーがきっかけである。切断技術の改良について話をしたことをきっかけに、MORESCOとの航空機分野に向けた研究開発に動き出した。

-同じようなタイミングで航空機分野への参入を考えてい たのですね

当社 (MORESCO) でも当時、航空機分野への参入について検討していた。当社の本業は潤滑剤等の化学品の開発だが、航空機分野で使われているCFRPを切断するウォータジェット加工に注目していた。ウォータジェット加工に使う化学品に関して何かできないかと考えセミナーに参加したところ、タイミング良く能勢鋼材と出会うことができた。

- 非常に良い出会いへと繋がったようにお見受けします

問題意識の高い企業が集まる場に顔を出し、積極的に情報を発信したことで、技術の事業化に高いモチベーションを有する企業の出会いに繋がった。直接顔を合わせる機会

で無ければ、このような共同研究開発にまでは発展しなかったように思われる。新市場に向けた意気込みや課題は、web情報だけでは分からない。直接顔を突き合わせて話をすることで、より具体的な説明や紹介に繋がり、次のアクションが生まれるように思う。

採択に至るまでの期間を有効に活用、 顧客目線を強く意識した目標を設定

ーサポイン事業への採択にあたりどんな準備をされましたか

実は本サポイン事業は、最終的に採択される前に2回応募を行っており、その際には採択に至らなかったという経緯があった。一方で、最初に応募してから採択に至るまでの期間には、公設試験研究機関にウォータジェット加工機の試験機を借り、サポイン事業で実施予定の研究開発の予備試験を行う等、データの蓄積や予備試験を繰り返し行い、研究開発の精度をより高める期間に充てられた。

予備試験等を通じて、サポイン事業開始前から知見を蓄積するとともに、成果への手ごたえを得ることにも繋がったことが、3年間という限られた期間で成果を出す上で大きなアドバンテージになったように思う。

-研究開発の具体目標はどのように設定されたのでしょうか 「流体の物性を制御する」というMORESCOの技術を

ウォータジェット切断機



利用することでウォータジェットのパワーを向上させ、「より早く・より安く・よりきれいに切断するシステムの開発」を研究開発の目標とした。その中でも、顧客ニーズを探る中から、「今までの切断のクオリティを保ち、今まで以上に早く切る」ことが最優先事項であると位置づけ、スピードアップを重視した研究開発を行った。事業化の観点からは、開発したシステムによる受託加工、開発システム自体の販売、加工液の販売、パテント戦略の4つを目標として定めた。

多様な機会を活用した綿密な情報 共有が強い連携を生み、研究開発 をより効率化

データの解釈や方向性の検討にあたり、メンバー全員で 考えることが出来るように、情報を全員で共有出来る環境

-研究開発を進めるうえでどのような点に配慮されましたか

づくりを心がけた。例えば、Dropbox、メーリングリスト等のツールを活用するとともに、研究開発に携わるメンバーが直接顔を合わせる「実務者会議」を月に1回以上開催し、密な情報共有に努めた。直近の研究開発の内容をメンバー全員が把握したことで、多様な視点からのコメントや意見が出ることに繋がったのではないだろうか。

また情報共有の頻度を密にしたことで、実務者会議等で上がる報告内容の事前共有や想定に繋がり、判断や意思決定のスピードアップ、より効率的な研究開発に活かされたと思う。

実務者会議のような「目的を明確に意識した場」以外で も、移動や会合前後のちょっとした間で気軽にコミュニケーションを取っており、情報共有や進捗把握の機会を多く 持った。

ー情報をメンバー全員が知ったことが研究開発の効率化に つながったような具体的なエピソードはありますか

ウォータジェット切断機は切断に関わる変数が多岐に渡り、最適な切断条件を総当たりで調べるのは明らかに時間が不足する。必然性が高い変数を絞り込むノウハウがなかった際に、それぞれに専門性を持つ研究開発メンバー間で

サポイン事業で開発した加工液の循環システム



互いの研究結果を密に共有したことで、一から考えるよりはるかに短い期間で最適な変数や切断条件を設定することに繋がった。情報共有が、研究開発の効率化に繋がった一例である。

課題の解決方針をメンバー全員で検討し、話し合いを通じた解決方針に則り実験を行い、実験結果をすぐにメンバー全員で共有、更に新しい方針を検討するという課題解決のPDCAサイクルを早く回すことは、研究開発成果を生む上で強く意識するとよいと思う。密な情報共有に繋がる取組みを行っていたこともあるが、情報共有の蓄積を通じて互いに意見を言い合える柔らかな人間関係を築いていたからこそ為し得たことでもある。

研究開発従事者が二一ズを収集し、明確に目標を見据えて研究開発を実施

- 顧客との接点構築で工夫されたことはありますか

市場のニーズを満たす技術や製品を開発する以上、ニーズ収集と研究開発の間に境目は無いだろう。研究開発に携わるメンバーが想定顧客に足を運び、ニーズ把握と研究開発の役割を同時に担う中で研究開発を行った。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直接得て、開発内容に反映した。

直接ニーズを把握する機会を作ったことで、ウォータジェット切断に求められる開発優先事項をより明確に意識した研究開発を実施することに繋がった。

サポイン事業で開発したシステムは、サンプル加工等を 通じて顧客から良い評価をいただいており、ニーズ収集を 通じた明確な目標設定が実を結んだと考えている。

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いたします

メンバーとの信頼関係を構築し、個人の集まりではなくひとつのチームとして研究開発を進めることが重要なように思われる。メンバーが自分の担当領域以外にも関心を持ち意見交換ができるような、目的を共有した一体感のあるチームは、研究開発に行き詰まったとしても互いに知恵を出し合い協力することで解決に向かうことができるのではないだろうか。

また、その中では実用化や事業化の目標を明確にすることもまた重要である。目標を見据えるとともに優先順位を 絞り込み、チームとして進めることで、短期間での研究開 発成果の創出に繋がったと思う。

と件情報 ▶高密度高集束水を用いたウォータジェット加工技術の高度化に関する研究開発(成果事例集p208に掲載)

技 術 分 野研究開発の目的

切削加工

水に水溶性添加剤を加え密度を高めた加工液(高密度高集束水)をウォータジェット加工に利用することで、①WJ加工能力の向上、②運用コストの削減を達成する

実用化・事業化の状況

サポイン事業終了時点で事業化に向けた開発の実施段階であり、今後は循環システム実稼働時の初期問題を抽出したうえで、それらを解決して循環システムの信頼性向上を実現する計画である



高度な目標を設定し全社を挙げて研究開発を実施、早い段階 からのPR活動を通じて市場ニーズの把握と顧客開拓に成功

イーメックス株式会社 専務取締役 大西和夫氏

培った技術・知見をもとに事業化ま での時間軸が短い研究開発を開始

-研究開発が開始したきっかけを教えてください

当社は、過去に実施したNEDO (新エネルギー・産業技 術総合開発機構)の研究プロジェクトで培った「高分子ア クチュエーターに関する技術を強みとしており、上記プロ ジェクトに参画した国立大学教授や産総研研究者6名とと もに設立した会社である。高分子アクチュエータ技術に関 する15年近くの蓄積を持ち、実用化に向けた世界トップク ラスの実力や知見を有する。

かねてより、高分子アクチュエータの材料を使用して新 テーマの検討を進めていたのだが、様々な媒体から収集し た情報や、当社が15年に渡るアクチュエータの研究を通じ て培った5.000~6.000にわたる材料の処方を活かすこ とで早期の事業化が期待できると考え、二次電池の正極に 高い性能を持たせられる材料の研究開発に乗り出すことを 決意した。

-正極の性能向上に関する技術動向やニーズはどのように して把握されたのでしょうか

当社はサポイン事業を開始する前から二次電池の正極に 関する研究開発を行っており、エネルギー密度と出力密度 の2点が重要であることを強く認識していた。正極材料自

パイロットプラントで連続電解重合した正極



体が新しいものであるため、新しい製品開発へのニーズや 確証を得られる機会は必ずしも多くはないが、研究成果の 発表や発信が顧客との意見交換につながった。当社の開 発する電池は出力密度に特徴があることから関心を引くこ とができたと考えている。

将来を見据えた高度な目標を設定、 全社を挙げて開発目標に挑戦

-研究開発の目標はどのようにして定められたのでしょうか サポイン事業の実施自体は事業化を見据えたゴールでは ないと考えている。サポイン事業を実施するためだけに、 事業期間中で達成できそうな比較的やさしめの目標を特 別に設定するのではなく、当社がサポイン事業とは関係な く立てた全社を挙げて取り組むべき高度な目標をそのまま サポイン事業の目標とした。

最先端の研究開発を行う場合は当然、多少のリスクは伴 うとは思う。一方で、最先端の研究テーマを根気よく継続 することによって、長期的に見た顧客の信頼や認知を得る ことに繋がるのではないだろうか。

- 高度な目標を達成するため、どのような体制で研究開発 を進められましたか

当社は元大学教員および企業の研究員をはじめとしたべ テラン研究者の採用に力を入れている。目標達成に向けて 自身で考え、行動に移す方々が集まっていたことで、高い 目標を達成するための素地があったように思われる。

また、サポイン事業に限らずに日常的に、研究開発内容 に関するディスカッションや意見交換をしていたこともあ り、本サポイン事業でも日々の進捗確認や情報共有をごく 自然に行うことができた。

-研究開発を行う社内の体制がうまく機能されていたよう にお見受けします

今回のサポイン事業で開発した装置(連続電解重合装置) は、世界初ということもあり、研究開発におけるパートナ 一探しや装置の作動等について、最終的には当社自身がや り抜くという覚悟が必要でもあった。

外部のアドバイザーと協働しつつも、研究開発に全社を 挙げて取組んだことで、サポイン事業期間を通じ、困難な 目標に向けて遅延なく研究開発を進められたのではないだ ろうか。

戦略的に顧客との接点を構築、市 場ニーズの把握と顧客開拓に成功

-研究開発成果はどのようにPRされていかれたのでしょうか 必ずしもサポイン事業の成果に限定されるものではない が、研究成果の公開は顧客との接点を作る上で非常に重 要だと認識している。例えばHPによる情報発信では、研 究開発内容について多くの情報を公開することによって、 顧客との接点がより生まれやすいように工夫している。

もちろん、広く情報を公開するリスクはあるかもしれな いが、多様なキーワードや内容を盛り込んで発信すること によって、顧客が興味関心を持つ機会を生み出すことにも 繋がっている。実際にHPを介した問い合わせは多い。

-展示会のような場も活用されましたか

ホームページや学会誌等を通じた技術や製品のPRに特 に力を入れており、現時点では展示会等の場の活用は想定 していない。サポイン事業を開始する前から電池の研究を 行っていたこともあり、展示会のような場を活用せずとも 電池を取扱う顧客との結びつきを多く持っていたことも大 きいだろう。

自社の研究開発成果や内容を発信する場や接点として、 本当に適しているかどうかを見極めた上で、戦略的な情 報発信が当社のビジネスでは功を奏している。当社では、 HP等での発信が質が高い顧客との接点構築に上手く繋が っているのではないだろうか。

-様々な接点を持つことによって、具体的な成果にもつな がっておられるのでしょうか

サポイン事業で開発した連続電解重合装置により、電池 を量産する目処がたった。また、量産した電池を用いて電 気自動車を動かすことができる段階に進んでいるというこ

キャパシタ雷池を搭載した雷気自動車



ともあり、現在は、当社の技術に関心を寄せる企業に小型 電池のサンプルの評価を依頼している段階だ。

HPを通じた情報発信、様々な問い合わせやつながりを きっかけとして、最終ユーザー (電池を装置に組み込むメー カー)、電池メーカー、正極の量産メーカー等、当社で開 発した正極に関与する企業が1つのラインで繋がりつつある。

今後は、これらの繋がりをより太くするとともに興味を 持っていただける企業との質が高い関係を継続的に構築し ていきたいと考えている。

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いたします

当然のことではあるが、サポイン事業に応募する時点で 設定した最初の目的を意識し、達成に向かって研究開発を 進めることが重要かと思う。

もちろん、開始時点で立てた目標の全てをクリアするこ とは難しいことではあるが、サポイン事業の最終的な目的 は、開始時点で設定した目標の達成ではなく事業化になる だろう。

事業化を見据えた目標設定、達成を意識することによっ て、研究開発を進める中でより柔軟な対応ができるととも に、研究開発のゴールの達成に繋がるように思われる。

▶リチウムイオン二次電池を超える高性能二次電池 (キャパシタ電池) の開発 (成果事例集p234に掲載)

技 術 分 野 研究開発の目的

高機能化学合成

導電性高分子を用い、大容量、大電流、長寿命を実現させる二次電池用正極の開発を行い、 それを用いた電池システムの検証と量産に向けた正極のパイロットプラントの製作を行う

実用化・事業化の状況

サポイン事業終了時点で事業化に向けた開発の実施段階であり、今後は同社と技術提携を

行う複数の正極メーカー、電池の量産メーカーで製造販売を行う予定である



明確な役割分担を行うとともに、活発な 意見交換を通じて、研究開発を強力に推進

株式会社ホクエイ製造部係長(光触媒関連担当) 冨樫邦弘氏

明確な役割分担を行い、活発な意見交換を通じて、研究開発を推進

-研究開発を開始したきっかけを教えてください

当社は元々光触媒の事業を行ってはいなかったのだが、 10年ほど前にOEMの依頼を受けて光触媒製品の製造を 開始した。その後、東京大学が主導で行っていた国立研 究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(以下、 NEDO) の光触媒関連の大規模プロジェクトに参画したこ とをきっかけに、本格的に光触媒の研究開発を開始した。

サポインプロジェクトにおける共同研究先の内、北海道 大学触媒化学研究センター、昭和電工(株) および昭和電 エセラミックス(株)はNEDOプロジェクト当時からの付 き合いとなる。

ーサポイン事業に応募したきっかけを教えてください

サポイン制度は自分が前職の在籍中に取り組んだことが あったため、以前から制度の存在は認識していた。また、 北海道経産局や支援機関等からは補助金制度に関わる情 報を頂いていた。 NEDOプロジェクトの終了後、サポイン 事業の応募分野に「塗装」が追加され、当社の抱えている 課題解決の研究分野と合致していたため、サポイン事業へ の応募を決意した。

NEDOプロジェクトでは、基礎的な研究開発の観点から 当社の課題を整理することができたため、その点では大 変に有意義であった。しかし、揮発性有機化合物(以下、 VOC) の分解という当社の事業化イメージを達成するに は、さらなる開発努力が必要であった。今回のサポイン事 業では当社を中心とした産学官連携により、川下ユーザー の課題を技術目標に反映させながら、研究開発を推進する ことができた。

- プロジェクト実施にあたって工夫した点を教えてください

大企業の方が生産設備や技術レベルが高いため、本件 は大企業の皆様にも多大なご協力を頂いた。さらに役割分 担として、北海道大学には光触媒材料や反応などでの基礎 研究を、昭和電工(株)には新触媒の量産技術など、日機 装(株)にはLEDの光源開発を担当して頂き、切り分けを 明確に行ったことが今回の研究開発をより上手く進めるこ とに繋がったと思う。

また、プロジェクトの中では実際の利用シーンを想定した 実証実験も行った。これには手間と資金が必要となるため、 とてもではないが当社単独では行うことができなかった。 この実験により、実用化に向けた有意義な結果が得られた。

- 共同研究先との進捗確認はどのように行っていましたか

年に3回進捗確認を行う委員会を北海道で開催していた ほか、随時個別に相談を行うことで研究課題への対応を行 っていた。進捗確認を行う委員会では、毎回会議の情報を 外部に漏らさないことを約束する書類に全員で署名を行っ てから会議を開催していた。これは自分の発案で行ったこ とであるが、書類1枚に署名するだけでも外部に漏れない という安心感が生まれるため、自社の技術的な情報・動向 を本音で話してくれた。そのため、今回の研究開発に役立 つ情報を聞くことができ、有意義な会議となった。

新規改良した光触媒ユニット (小型空調用イメージ)



サポイン事業を通じて、研究開発に 関わる人材の重要性を認識

-研究開発中に生じた問題はありましたか

サポイン事業での研究開発を担当していた技術系社員が プロジェクトの途中で退職し、研究開発計画に支障が生じ た。他に研究開発分担を完全に任せられる人材が社内には 少なく、研究開発に関わる人材面での不足を痛感した。

- 人材不足により生じた問題をどのように解決されましたか

本開発リーダーである自分が研究・生産・技術営業等に 関わる全ての仕事を片付けていく手法を取った(中小の技 術者としては当然であるが)。そこで、多方面に動いて諸問 題を解決させていった。現在の事業化に向けた活動では、 光触媒部材の製造・量産技術などは自分が担い、実際に図 面を引く作業や機械を作る作業は別の技術者が担当してい る状態である。

新規に研究開発人材を登用しようと何人もアプローチを 行ったが、光触媒に関連する技術・知識を有する人材が実 際には少なかった。今回のサポイン事業の研究開発が、当 社の本来の事業とは異なる分野であることが、人材を確保 できなかった要因だと考えている。

現時点での事業化に向けた大きな課題は人材の確保で あるため、政府には中小企業に入社してきた若い人材に奨 学金を支給する等、良い人材を採用するための支援を行っ て頂けるとありがたい。

想定顧客以外からもニーズを収集し、 活発なPR活動により成果を発信

-市場のニーズはどのように把握していましたか

サポイン事業に参画頂いた共同研究先・アドバイザーの 方に市場ニーズについての意見を頂いた。その際、アドバ イザーを交えて、VOCで実際に問題を抱えている企業情報 などを交換し、有意義な委員会とすることができた。以前 のサポイン事業 (別テーマ) でアドバイザーとして多方面の 想定顧客を呼んだところ、情報流出を気にしてあまり積極 的に発言してもらえなかったことから、このような工夫を 行った。これらの企業・大学とはサポイン事業が終了した 後も引き続き連絡を取り、事業化に向けた研究開発に協力 を頂いている。

それ以外にも、当社の関東営業所からの活動情報や、 東京方面の技術系商社からの汚染ガス除去分野の知見を 多く有していたため、市場の二一ズ把握に役立った。

多孔質光触媒部材(上)、大型処理装置イメージ(下)





(a) 1層目 HAp(100%)



また、今回開発した技術からの派生で、コートした光触 媒部材から触媒材料が剥離しにくいようにする手法も開発 した。こちらの技術についても展開先を検討し、自動車分 野からサンプル提供の依頼を受けている。想定顧客以外 の横展開を検討することで、幅広く顧客開拓を進める必要 性を感じた。

-研究開発成果のPRはどのように行っていますか

光触媒関連の講演や研究会発表、各種報告書などを通 じて、研究開発成果と新事業のPRを実施している。また、 先々の展開を見越して、空調関連の展示会にも出展を行う 等、PR活動を行っている。その際、展示会出展に当たり、 北海道経産局に出展費用の支援を頂いた。

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いたします

まずは各プロジェクトが、社長主導か技術者主導かタイ プを2分して各支援策を考慮して頂くのが最良と思う。主 導するリーダーの特徴により、サポイン事業の出口は大き く異なるのではないか。また、今回のサポイン事業では開 発途中で人材が退職し、研究開発計画に支障が生じたた め、途中で技術者の不足に陥らないよう、新規人材活用の 施策を行った方が良い。

最後に、本流の研究開発から派生した技術開発に、当初 の予想と少々異なる自動車分野からの引き合いが来たよう に、想定していた展開先以外にも幅広く横展開を視野に入 れ、顧客を開拓した方が、事業化を進めるためには有効で あると考える。

▶環境汚染ガスを無害化するための、先進的な光触媒分解処理システムの開発(成果事例集p256に掲載)

技 術 分 野 塗装

研 究 開 発 の 目 的 光触媒方式の特性を生かして常温処理を遵守し、従来光触媒技術では成し得なかった除去

能力の高い装置システムを開発する

実用化・事業化の状況

国内外市場の再調査、光触媒関連の製造環境の整理・改善、光触媒技術の専門員らの増員

を行いながら、本プロジェクトでの協力体制の下、新技術の展開を行う予定である



社外の関係者と密に連携を取りながら課題を解決

九.州雷诵株式会社 取締役 技術部長 山田浩氏

技術部 技術課

山田治氏 小篠一義氏

総務部 経理課 小宮秀彰氏

将来的な製品の姿から想定されるニーズを読み取り、開発目標を設定

-研究開発を開始したきっかけを教えてください

当社では水晶デバイスの製造・開発を行っているが、平成に入った頃から光通信の基地局等で高周波対応のニーズが出始めていた。高周波を実現するためには、水晶板の厚みを10ミクロン程度まで薄くする必要があり、従来の機械研磨では30ミクロン程度までしか実現できなかったため、薬品を用いた方法等の検討を通じ、最終的にプラズマ技術を用いたエッチング処理の手法で行うこととした。プラズマ技術の開発は平成8年~10年度科学技術振興調整費による地域先導研究の一環として行った。

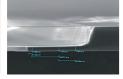
今回のサポイン事業では、時代のニーズとして高周波製品を小型化した水晶デバイスが求められていることを踏まえて、小型水晶板の薄板化のための加工技術の開発と小型化に合った形状測定技術の開発を行うこととした。

ーサポイン事業に応募したきっかけを教えてください。

実はサポイン事業開始前は事業や制度について知らなかった。近年、長崎県内でサポイン制度に採用された企業がなかったこともあり、九州経済産業局と長崎県工業技術センターがサポイン制度の対象となり得る企業を訪問、開拓していたのだが、その過程で当社に往訪があり、サポイン制度を知った。応募期限までかなりタイトなスケジュールであったが何とか間に合わせて申請書を提出し、採択に至った。

高周波小型水晶板の外観及び断面形状写真





−市場のニーズが小型化に移行しているとのことですが、小型化のニーズはどのように把握しましたか

まず水晶デバイスはセラミックスパッケージによる表面実 装型製品の開発により、時代とともに小型化が進んできた。 また、ネットワーク速度も時代を経るにつれ高速化され、

高周波の水晶デバイスが基地局やサーバーに必要とされてきた。

端末機器であるスマートフォンやパソコン等にも水晶デバイスは使用されているため、端末機器の水晶デバイスも将来的にはより高周波かつ小型な水晶デバイスが必要になると考え、先を見越して開発を行った。

明確な目標を設定、過去のデータの 蓄積も活用して研究開発を実施

-研究開発の目標はどのようにして設定されましたか

高周波で小型化を行うことが大前提であり、開発後、量産体制を整えるまでを開発目標としていた。既存の顧客からも小型水晶デバイスの高周波化の話が出ていたことや、アドバイザーとしてサポイン事業に入ってもらっていた(株)ニッポンインダストリーズからも要求が出ていたことを踏まえて、高周波と小型化という2点を実現することがインパクトがあると捉えて目標とした。

- 小型化に向けた研究開発で発生した課題はありましたか

プラズマ技術による高周波小型化を行うに当たり、周波数の安定性に関わる水晶板の形状を測定する技術がなかった。従来製品は干渉縞で厚みの安定性を確認できるが、小型製品は干渉縞では確認できないため、長崎県工業技術センターに形状測定を行ってもらい、その結果を見ながら加工条件の精査を行っていった。従来製品では誤差で済

むレベルのものが、小型製品では大きく性能に影響するため、加工条件の仮説検証を繰り返し、試行錯誤しながら条件を詰めていった。

平成8年から9年にかけて、エッチング技術や真空条件等の基礎データを習得していたこともあり、それらのデータも使いながら開発を進めていた。当時に蓄積した基礎データがなければもっと開発に時間を要していたと思う。基礎データがあったからこそ、必要な加工条件の検討を行うことができたと思う。

- 小型化とも関連しますが、開発した製品の顧客はどのような産業を考えていたのでしょうか

サポイン事業開始時と比較して、ロボット産業等も高度 化していることもあり、高周波かつ小型の水晶デバイスの 展開可能性が出てきていると感じていた。展開しやすいの は「情報通信・情報家電・事務機器」、「電気機器・家電」 だと考えている。

開発した製品はこれから市場で必要になることが予想され、現状はサンプルを各企業に納入し、性能評価を行って頂いている段階であるため売り上げはまだ上がっていない。

想定顧客以外のニーズを収集する 必要性をサポイン事業を通じて認識

ーサポイン事業を振り返り、注力すべきだった点はありま したでしょうか

今回のサポイン事業では、アドバイザーとして(株)ニッポンインダストリーズに加わってもらい、成果を上げることができた。成果を多様な業界に活用してもらうことを考えると、さらに多方面の業界の方にアドバイザーとして入っていただくことで、サポイン事業終了後の顧客開拓をより広く進めることができるのではないか。自社の営業部門や他業界の方を体制に加え、多様な製品の展開先を用意しておくことで、より広範なニーズ把握・対応につながる。

- 成果の発信についてどのようにお考えになられますか

サポイン事業を通じて想定顧客以外のニーズを収集する必要性を感じた。例えば、自動車関連の企業から通常85 ℃までの水晶デバイスの仕様温度を、125℃までにしてほしいとの要望があった。また、海外医療機器メーカーから水晶板の特性を味覚センサーに用い、薬品が吸着すると周波数が変化する用途で高周波水晶板を使用したいとホー

開発したプラズマエッチング装置システム



ムページを通じて問い合わせがあった。

このようなニーズや利用状況は、実際に成果を発信をすることによって把握することができたものだ。

ーサポイン事業を振り返り、そのほか苦労された点につい てはどのようにした対応されましたか

当社は事業管理機関と研究開発機関を兼ねていたため、 再委託先との書類等の作成には一定の時間を要した。研究 開発の2年目からは長崎大学との共同研究等に工夫を凝ら し、より進めやすい形で研究開発を進められるようになった。

九州経済産業局の方には、最初の頃からよく相談を行い、アドバイスを丁寧にして頂いた。サポイン事業では推進会議を年2回行っていたが、推進会議の要綱を作成する必要があったため、そのアドバイスも頂いた。推進会議には九州経済産業局の方も同席いただいた。長崎大学、長崎県工業技術センターとも距離が近いので、推進会議以外でも個別に直接打合せ等を行い、連携して進めることができた。

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いたします

サポイン事業を開始するに当たり、初めにしっかりと計画を立ててから研究開発を行った方が良いと考える。特に、潜在的な顧客ニーズを拾った研究開発の場合は、どの時点でニーズが出てくるかもわからないことから、いつまでに何を達成するか等の計画策定が必要ではないだろうか。

開発ゴールをしっかりと意識し、それを達成するための 計画を経年で整理し、サポイン事業を活用するとより良い 成果に結びつくように思われる。

条件情報 ▶モバイル機器の小型高性能化に対応したドライエッチング加工を用 いた小型水晶振動子の製作技術の開発 (成果事例集p286に掲載)

技 術 分 野

研究開発の目的モ

モバイル機器などの小型高速大容量通信機器に用いられる高性能高周波発振回路の基準発振源となりうる基本波による高周波小型水晶振動子の設計とドライエッチング加工の高度化

開発を行う

実用化・事業化の状況

サンプル品への対応を随時行い、既存顧客である情報通信機器業界や電子部品販売業者か

らの仕様問い合わせへの対応を行う

本事例集で掲載する「特定ものづくり基盤技術」の区分

改訂前の特定ものづくり基盤技術

平成24年4月12日改正

平成24年4月12日より4技術の名称を変更し、冷凍空調、塗装の2技術を追加。 平成26年2月10日に22技術を11技術に改正、平成27年2月9日に1技術(デザイン開発技術)を追加。

● 組込みソフトウェア

生産機械を始めとして家電や携帯電話、自動車、自動改札機等多岐にわたる分野の製品固有の機能を実現し、製品の出荷時に当該製品の製造業者などによって、インストールされており、当該製品のユーザーによって追加・変更・削除が(原則的に)行えないソフトウェア。

2 金型

多岐にわたる原材料(金属、プラスチック、ゴム等)を所定の形状に成形加工するための金属の工具。金型の種類は成形する材料や成形方法によって様々であり、鋳造金型、鍛造金型、プレス金型、射出成形金型、ダイカスト金型、粉末成形金型等。

6 冷凍空調

冷凍、冷蔵を行うため製氷機器・冷凍冷蔵機器・空調機器等を用いた設備の設計、製作、施工、維持管理するために必要な技術。本技術指針で取り扱う冷凍空調技術は、主に食品の生産・保管・流通・販売・加工等に用いられる機器に係る技術。

4 電子部品・デバイスの実装

プリント配線板等の基板へ半導体デバイス、電子部品等をはんだ等を用いて取り付ける技術等。電子機器の小型化、高性能化に伴う電気特性や強度、信頼度等の要求性能の向上に伴い、3次元実装や複合実装等。

⑦プラスチック成形加工

原料のプラスチックに一次元、二次元、または三次元の成形加工を施しプラスチック製品を作製する加工技術。射出成形、押出成形、圧縮成形等。

6 粉末冶金

一般に金属粉末やセラミックス粉末の集合体を融点よりも低い温度で加熱し固化させ焼結体と呼ばれる多孔体及び緻密な物体を得る技術であり、焼結金属やセラミックスを得る際に利用される。

7 溶射·蒸着

金属やセラミックス等の材料を、様々な熱源を用いて溶融し基材表面に吹き付ける又は堆積させることにより、材料に皮膜・薄膜を作る表面加工技術。溶射技術に関しては、ガス式溶射(フレーム溶射、高速フレーム溶射等)、電気式溶射(アーク溶射、プラズマ溶射、線爆溶射等)、コールドスプレー等。蒸着技術に関しては、真空蒸着、スパッタリング等を含む物理蒸着(PVD:Physical Vapor Deposition)、化学蒸着(CVD:Chemical Vapor Deposition)

8 鍛造

金属材料を機械・工具により加圧し、所要の形状・寸法に塑性変形すると同時に、組織や性質を改良する技術。

9 動力伝達

機械の動力・運動エネルギーを伝達する技術であり、具体的には歯車、カム、チェーン、ベルト等の部品の組み合わせによって実現される。動力伝達技術は輸送機械、産業機械、航空機等に代表される機械及び装置等において動力伝達、回転軸の変換、回転速度の加減速等を行う基盤的な技術。

●部材の締結

部品と部品、部分と部分の被締結部を、ボルト、ナット、小ねじ、タッピンねじ、リベット、ピン等の部品を用いて締結する技術。

⋒ 鋳造

砂型・金型・プラスチック型等の鋳型空間に溶融金属を流し込み凝固させることで形状を得る技術。

・ 金属プレス加工

加圧装置であるプレス機械によって金属材料を金型面に押し付け、金型 形状を金属材料に転写する加工法であり、量産性及びコスト競争力に優れた技術。

13 位置決め

工作機器単体、またはそれらを組み合わせ、NC装置、リニアスケール等の位置決めに関する機器を用いることにより、作業の対象物及び作業をする機械自身又はその要素を、目的とする位置に移動・停止する技術、その位置を保持する技術並びに位置を制御する技術。

14 切削加工

切削工具、研削砥石、電気、光エネルギー等を使用して金属、ガラス、セラミックスやプラスチック等の素材を削り取り、必要な寸法や形状を得る加工技術

15 繊維加工

紡績、糸加工、織編加工、不織布、染色、機能性付与、縫製等、繊維を対象とした様々な加工に関する技術。

16 高機能化学合成

様々な有機化合物を原料とし、化学反応によりディスプレイ、光記録、プリンタ、エネルギー変換等の分野で必要不可欠な有機材料を化学合成する製造技術。

17 熱処理

主に金属材料に加熱、冷却の熱操作を加えることにより、材料の耐久性として、耐摩耗性、耐疲労性、さらに耐食性、耐熱性といった種々の特性を付与する技術。

18 溶接

一般には二つの素形材の重ね合わせ部等において、接合する部分を溶融 状態にし、必要に応じて溶加材を補充しながら凝固させて接合する技術。

19 塗装

金属、プラスチック、木材、コンクリート、ガラス、皮革等のあらゆる物体(被塗物)の表面に塗料を塗布することにより、塗膜層を形成させる技術。

2 めっき

金属を溶かした水溶液中に部材を浸し、電気や化学反応等で、部材表面に金属被膜を形成し、耐腐食性、耐摩耗性、電気的特性、磁性等の素材にない機能や性質を付加する技術。電気めっき、無電解めっき、化成処理等。

2 発酵

醤油、味噌、酒に代表される伝統的発酵技術のみでなく、微生物を含む多様な生物の機能を利用してビタミン、抗生物質等の製造に係る技術。

22 真空

大気より低い圧力の空間の力学的、物理的、化学的性質や、気体プラズマ、荷電粒子の性質を利用する技術。

28

組込

金型

冷凍

電子

プラ

粉末

溶射

鍛造

動力

部材

鋳造

金属

位置

切削

繊維高機

熱処

溶接

塗装

めっき

発酵

真空

研究開発プロジェクトの一覧(平成24年~25年度)

基盤技術	プロジェクト名	掲載企業・組織	ページ
組込み ソフトウェア	形式手法を活用した組込みセキュリティ技術の確立と安全・安心なCPS社会を支える無線通信ミドルウェアの開発	アーク・システム・ソリューションズ株式会社	38
組込み ソフトウェア	FIR-Vハイブリッドカメラを使った歩行者検知装置の研究開発	萩原電気株式会社	40
組込み ソフトウェア	画像処理による鮮魚用小骨検査システムの開発	株式会社システムスクエア	42
組込み ソフトウェア	高度情報認識による異物混入医薬品の除外システムの開発	有限会社スペクトルデザイン	44
組込み ソフトウェア	自動車エンジン燃焼解析用逓倍器の高精度化技術の研究 開発	アトセンス株式会社	46
組込み ソフトウェア	眼底OCTにおける高精度広画角光学システムのための 高速並列演算処理技術の開発	株式会社トーメーコーポレーション	48
組込み ソフトウェア	低侵襲内視鏡および顕微鏡手術支援3D超音波診断装置 の開発	本多電子株式会社	50
組込み ネットワーク連携が進む次世代自動車・サービスロボット等の利用者安全を保証するセキュリティ基盤ソフトウ 株式会社ヴィッツェアの研究開発		株式会社ヴィッツ	52
組込み 植生等地上観察用垂直離着陸型小型無人飛行システムの 株式会社航空システム研究 簡易操作ソフトウェア開発		54	
組込み 多チャンネル信号入出力と信号再現を可能とするマル ソフトウェア チ・ハイスピードデータロガーの開発		株式会社広洋電子	56
組込み ソフトウェア	玉葱皮剥き機の画像処理を用いた3次元認識モジュール 開発	公益財団法人えひめ産業振興財団	58
金型	微細加工技術を用いたシリンジー体型樹脂製注射針の開発	株式会社一倉製作所	60
金型	セル配向制御のための最新金型技術の実用開発	公益財団法人長野県テクノ財団	62
金型	厚板高張力鋼板の精密プレス加工を実現する、自動寸法 調整機能を具備するフレキシブル金型技術の研究開発	· 久野金属工業株式会社 ·	64
金型	自動車車体部品に対応した熱可塑性CFRP材のプレス成 形技術の開発	北陸プレス工業株式会社	66
金型	高性能フレネルレンズ用金型および金型材料の開発	嶋田プレシジョン株式会社	68
金型	粉末成形による金型製造とリサイクルに関する手法と材 料の開発	マツダ株式会社	70
冷凍空調	新冷凍システム技術による魚介類の高品質・低コスト省 エネ凍結システムの開発	中山エンジニヤリング株式会社	72
冷凍空調	界面前進凍結濃縮法による低コスト濃縮装置開発及び食 品新素材開発への応用	明和工業株式会社	74
冷凍空調	懸濁結晶法による凍結濃縮システムの開発	株式会社垣内	76

基盤技術	プロジェクト名	掲載企業・組織	ページ
電子部品・デバイスの実装	角形チップ用フォトレジスト塗布装置・現像装置の開発	リソテックジャパン株式会社	78
電子部品・デバイスの実装	EMC対策を効率化する遠方電磁界の推測機能を搭載した事前検証システムの開発	テクノアルファ株式会社	80
電子部品・デバイスの実装	電動車用高性能・高電圧直流用新型ヒューズの開発	株式会社宇都宮電機製作所	82
電子部品・デバイスの実装	次世代パワー半導体のための金属微粉末を用いた低温焼 結接合技術と製造装置の開発	アルファーデザイン株式会社	84
電子部品・ デバイスの実装	3次元LSI積層実装技術に対応した微細先鋭バンプ検査 装置の開発	ソフトワークス株式会社	86
電子部品・ デバイスの実装	拡散接合法によるSiC素子用高信頼性冷却(放熱)基板 の開発	株式会社FJコンポジット	88
電子部品・ デバイスの実装	帯電型スプレーによる大面積積層型有機ELデバイス向 け有機薄膜の成膜装置の開発	旭サナック株式会社	90
電子部品・ デバイスの実装 次世代自動車向けアルミ導体化放熱基板の開発 名東電産株		名東電産株式会社	92
電子部品・デバイスの実装	地滑り・公共インフラ老朽化監視用低コスト・多機能・ 高精度計測システムの研究開発	株式会社坂本電機製作所	94
電子部品・ デバイスの実装	エネルギー社会に対応した高機能パワーデバイスの高信頼性を確保する超小型電流センサ及び製造ライン向け検査装置の開発	株式会社豊光社	96
プラスチック 成形加工	光通信用光デバイスー括実装のためのプラスチック成形 基板の開発	株式会社ファーストクラスライト	98
プラスチック 成形加工	熱粘弾性加飾フィルム融着法による光機能性樹脂成形部 品の開発	株式会社宏機製作所	100
プラスチック 成形加工	生体適合性プラスチック材料を用いた革新的医療用縫合 針の研究開発	ケイセイ医科工業株式会社	102
プラスチック 成形加工	プラスチック成形に於ける温度調整用水系のスケール、 錆の除去装置の開発	イノベーティブ・デザイン&テ クノロジー株式会社	104
プラスチック 成形加工	自動車ヘッドランプ等大型薄肉プラスチック成形品製造 を可能とする射出成形技術の開発	名古屋精密金型株式会社	106
プラスチック 成形加工	熱可塑性CFRP材による風力発電用ブレードの、中空構造ハイサイクル成形及び溶着技術に係る研究開発	天龍コンポジット株式会社	108
プラスチック 成形加工	有版印刷装置のための超微細樹脂版の革新的製造技術の 開発	株式会社エスケーエレクトロニ クス	110
プラスチック 成形加工	グリーンプラスチックスの超臨界二酸化炭素による連続 発泡成形技術の開発	株式会社プラステコ	112
プラスチック 成形加工	ワクチン投与用針の植物由来性樹脂を用いた超精密射出 成形加工	株式会社ライトニックス	114
プラスチック 成形加工	ウォーターアシスト成形による医療用ディスポーザブル 回路の開発	安井株式会社	116

	基盤技術	プロジェクト名	掲載企業・組織	ページ
	粉末冶金	新型燃焼合成法に基づく高品質・低価格サイアロン製品 の開発	株式会社燃焼合成	118
	粉末冶金 金属粉末成形用の金型潤滑油と塗布システムの開発		株式会社青木科学研究所	120
	お末冶金 高度医療デバイス用レアメタルフリー高強度チタン粉末 焼結材の製造技術開発		上田ブレーキ株式会社	122
	溶射・蒸着	超高速・低温フレームを特徴とする衝撃焼結被覆技術を 用いた、溶融相を持たない昇華性材料、窒化アルミニウム(AIN)溶射皮膜形成技術の開発	リバストン工業株式会社	124
	溶射・蒸着	世界初の中間酸化膜による新型NDフィルター及び一体型NDIRカットフィルターの開発	株式会社タナカ技研	126
	溶射・蒸着	高性能皮膜を高歩留まりで施工できるプラズマ溶射トー チの開発	シンワ工業株式会社	128
	溶射・蒸着	CVD多結晶ダイヤモンド皮膜を用いたメカニカルシー ルの開発	株式会社タンケンシールセーコウ	130
	溶射・蒸着	医療関連感染対策材料の開発と材料を活かす溶射技術の 開発	株式会社信州セラミックス	132
	溶射・蒸着	高速フレーム・サスペンション溶射法による高強度・高 耐候性拡散反射面を持つ積分球の開発	株式会社オプトコム	134
	溶射・蒸着	汎用元素(AI、N)のみによる高性能透明断熱エコシートとナノ積層膜連続生産システムの開発	株式会社清水製作所	136
溶射・蒸着		燃料電池電解質膜への適用のための微粒子溶射による緻密セラミック膜製造技術の開発	姫路メタリコン株式会社	138
溶射・蒸着		同時複数組成蒸着膜製造技術による安全・小型・低コス ト水素検知センサおよびシステムの製品化	九州計測器株式会社	140
	鍛造	銅製EV急速充電用コネクタ端子における冷間鍛造による加工技術の開発	大川精螺工業株式会社	142
	鍛造	高強度スクロール部品用のマグネシウム鍛造工法開発	M&Dテクノ研究協同組合	144
	鍛造	精密中空シャフトの高度生産プロセスの開発	株式会社コーリツ	146
	鍛造	環境対応車用中空シャフトの熱間中空鍛造と回転加工に よる複合成形技術の開発	公益財団法人鳥取県産業振興機構	148
	動力伝達	SOFCアノードガス再循環用次世代ブロワの開発	株式会社キャップ	150
	部材の締結	緩むことのないネジ締結体「L/Rネジ」の塑性加工技術 の高度化開発	株式会社NejiLaw	152
	部材の締結	スピンカシメ加工でのインプロセス全数保証システムの 開発	株式会社ブレイド	154
	部材の締結	木造建築物の大空間・大開口化ニーズに対応する耐震性 向上及び柱・梁のダメージを減少する高強度・高振動吸 収締結ユニットの開発	株式会社ストローグ	156

基盤技術	プロジェクト名	掲載企業・組織	ページ
鋳造	新鋳造法による低コスト・高剛性MMC製造技術の開発	日本ファインセラミックス株式 会社	158
鋳造	高速双ロール式縦型鋳造法による難加工性高機能薄板の 革新的製造技術の確立	株式会社秋葉ダイカスト工業所	160
鋳造	最適高真空ダイカスト法によるMg合金製カー電動コンプレッサー等耐圧部品の開発	旭東ダイカスト株式会社	162
鋳造	ナノ空間を利用した高リサイクル鋳物砂による無機系砂 型鋳造技術の高度化	富士化学株式会社	164
鋳造	内部急冷凝固鋳造法による金属プレス金型材料の高強度 化・高品質化技術の確立	モディアクリエイト株式会社	166
鋳造	航空機中空複雑形状鋳物用、砂型差圧鋳造技術の開発	谷田合金株式会社	168
金属プレス加工	板鍛造プレスにおけるフランジ移動技術の構築と自動車 用複雑三次元形状プレス部品の開発	国立大学法人岩手大学	170
金属プレス加工	難加工薄板材のバリ無し打ち抜き加工技術の開発	株式会社ソルテック	172
金属プレス加工	エッチングに替わる薄板難加工材の微細・高精度プレス 加工技術の開発	石関プレシジョン株式会社	174
金属プレス加工	自動車駆動系中空部品のプレス・鍛造複合成形による軽量・低コスト化技術の開発	株式会社久保田鐵工所	176
金属プレス加工	リチウムイオン電池用タブリードの高精度せん断加工技 術の開発	株式会社山口製作所	178
金属プレス加工	セラミックを用いたステンレス鋼板の温間ドライ絞りし ごき加工法の開発	清水工業株式会社	180
金属プレス加工	温間順送複合プレスによる難加工材の高効率生産技術開発	公益財団法人長野県テクノ財団 伊那テクノバレー地域センター	182
金属プレス加工	超音波プレス加工を用いた医療機器の実用化	公益財団法人長野県テクノ財団	184
金属プレス加工	高機能・低コスト・軽量化のための高板厚ハイテン材プ レス加工と溶接の高度化技術開発	株式会社三幸製作所	186
金属プレス加工	高機能化複雑形状加工に対応可能な汎用プレス機を用いた精密3次元形状プレス複合化技術の開発	日伸工業株式会社	188
金属プレス加工	自動車用複雑形状部品の製造技術を高度化する圧造複合 プレス技術の開発	株式会社NSK	190
金属プレス加工	リチウムイオンキャパシタ(LIC)用孔開き集電体の量 産を実現する革新的プレス加工技術の開発	松陽産業株式会社	192
位置決め	屋外移動ロボットのリアルタイム自己位置認識用3次元 レーザセンサの開発	北陽電機株式会社	194
位置決め	ミニマル半導体装置共通プラットフォームの開発	サンヨー株式会社	196

基盤技術	プロジェクト名	掲載企業・組織	ページ
位置決め	レーザー光と高速可動ステージの精密制御による高効率 細胞融合・回収自動化装置の開発	エステック株式会社	198
切削加工	無垢単結晶ダイヤモンド複数刃切削工具の製造技術の開発	協和精工株式会社	200
切削加工	電気自動車用薄肉形状部品の研磨レス超精密切削加工技術の開発	株式会社山岸製作所	202
切削加工	凍結治療用凍結プローブの加工技術及び凍結技術の開発	株式会社タイショー	204
切削加工	次世代パワーデバイス用高硬度ウエハに対する化学・機 械的作用を有する研磨剤の開発	山口精研工業株式会社	206
切削加工	高密度高集束水を用いたウォータジェット加工技術の高 度化に関する研究開発	能勢鋼材株式会社	208
切削加工	ヘッド分離型パルスギャップレーザによる次世代超薄型 ディスプレイ用フレキシブルガラスの加工技術開発	スペクトロニクス株式会社	210
繊維加工	航空機用炭素繊維連続バイアス織物製織装置の開発	株式会社市川鉄工	212
繊維加工	熱可塑性CFRPによる車載用大型複雑形状製品の成形技術の開発	株式会社浅野	214
繊維加工	病原菌の自己融解を誘導する生分解性高分子ナノポリマーを用いた新抗菌用品の創製とグリーン・ライフイノベーション展開	株式会社ナノカム	216
繊維加工	CO₂クラスタージェットによる連続式表面改質処理装置の開発	特定非営利活動法人ものづくり 支援機構	218
繊維加工	高機能性・高感性を持たせる膨化糸を使用した織編物の 研究開発	浅野撚糸株式会社	220
繊維加工	環境配慮型で高感性・高機能のファッション製品を実現 する繊維加工技術の開発	美尾整理株式会社	222
繊維加工	健康管理機器として電気インピーダンス装置に利用でき る繊維電極付き伸縮性ベルトの開発	竹中纖維株式会社	224
繊維加工	太陽光発電可能な次世代膜構造建築物を実現する発電テキスタイルの開発	スフェラーパワー株式会社	226
繊維加工	立体構造体形状で織り上げる炭素繊維織物の開発	株式会社TOMI-TEX	228
高機能化学合成	使用済みナトリウム-硫黄二次電池からのナトリウムの 電解精製プロセス技術開発	野村興産株式会社	230
高機能化学合成	高発光効率かつ高耐久性蛍光分子骨格を用いた、薄膜白色光源用高分子電界発光型青色発光材料および色素増感 太陽電池用波長変換材料の開発	シプロ化成株式会社	232
高機能化学合成	リチウムイオン二次電池を超える高性能二次電池(キャ パシタ電池)の開発	イーメックス株式会社	234
高機能化学合成	高性能ナノ顔料の水性微細化基盤技術の開発	山陽色素株式会社	236

基盤技術	プロジェクト名	掲載企業・組織	ページ
高機能化学合成	水蒸気バリア性の超高感度精密評価装置の開発	株式会社MORESCO	238
高機能化学合成	低温・短時間硬化プリンテッド・エレクトロニクス用受 容層材料の開発	新中村化学工業株式会社	240
熱処理	太径締結部品のミクロ加工制御技術の確立	東北ネヂ製造株式会社	242
溶接	ロボット搭載型高機能シーム溶接機の開発	ART-HIKARI株式会社	244
溶接	磁気駆動回転アーク現象を利用した高能率自動円周溶接 装置の開発	愛知産業株式会社	246
溶接	自動車部品等の軽量化を促進するためのメタルと炭素繊維強化プラスチックス(CFRP)のレーザを用いる異材接合技術のシステム開発	前田工業株式会社	248
溶接	低コスト・短納期を実現する高精度板厚内部残留応力計 測システムの開発	株式会社山本金属製作所	250
溶接	有機EL素子の高品位封止技術の構築とその装置化に関する技術開発	公益財団法人くまもと産業支援 財団	252
溶接	2.5次元シミュレーション技術を活用した、耐圧・薄肉製 品製作用リングプロジェクション溶接の高度化技術開発	株式会社清水製作所宮崎	254
塗装	環境汚染ガスを無害化するための、先進的な光触媒分解 処理システムの開発	^{某分解} 株式会社ホクエイ	
塗装	放熱特性を向上させる周期的凹凸構造を持つ立体塗装技 術の開発	有限会社久保井塗装工業所	258
塗装	大風量低濃度排ガス用直接加熱式吸着回収装置の研究開発	大和化学工業株式会社	260
塗装	無電力で発光する蓄光陶磁器の高輝度化を目的とした釉 薬塗布技術の高度化研究	コドモエナジー株式会社	262
めっき	摺動部品の高機能化を可能とする環境負荷低減・高耐久 複合めっき技術の開発	株式会社コーア	264
めっき	超薄膜セミアディティブ対応導電化ポリイミド基板の製 造技術開発	株式会社いおう化学研究所	266
めっき	CNT複合めっきによる次世代ソーワイヤの実用化	アイテック株式会社	268
めっき	めっき液中添加剤の劣化に起因するめっき液性能劣化診 断用計測器の開発	オプテックス株式会社	270
めっき	次世代高周波半導体デバイスに対応する高性能コンタク トプローブの製品開発	株式会社喜多製作所	272
発酵	多糖類パラミロンの高度培養生産技術及び利用に関する 研究開発	株式会社ユーグレナ	274
発酵	発酵活用でリンゴ加工残渣のキノコ培地化と廃培地の高 機能飼料化	協全商事株式会社	276

基盤技術	プロジェクト名	掲載企業・組織	ページ
発酵	鶏舎内の無臭化及びハエ発生防止効果を持たせた新規乳 酸菌による発酵飼料添加物の開発	株式会社クリエイト	278
発酵	発酵食品等の特異的風味成分の選択的分離精製システム の確立	株式会社クレイ沖縄	280
真空	冷凍機用新冷媒【HFO-1234yf】&【HFC-32】対応、耐加水分解性に優れた複合化絶縁材料の開発	株式会社アドウェル	282
真空 半導体製造プロセスにおける高真空・高温条件下での高 度な耐熱特性を有する真空ロボットの開発		株式会社レクザム	284
真空 モバイル機器の小型高性能化に対応したドライエッチン グ加工を用いた小型水晶振動子の製作技術の開発		九州電通株式会社	286

研究開発プロジェクトの見方

● 原稿の左半分は、サポイン事業の結果として、顧客へ提供が可能な価値を中心に、「サポイン事業の成果 を活用して提供が可能な製品・サービス」、「製品・サービスのPRポイント」、「今後の実用化、事業化の見 通し について記載しています

・「研究開発のきっかけ」

・「研究開発の内容|

・「研究開発の成果」

の概要を記載しています

● 原稿の右半分は、サポイン事業期間中の研究開発および成果の概要として、「研究開発のきっかけ」、 「サポイン事業で実施した研究開発の内容」、「研究開発の成果」、「サポイン事業終了時点での実用 化・事業化の状況 | について記載しています

案件の基盤技術分野を記載しています

案件を表現するタイトルを 記載しています

- ・サポイン事業申請時のプロジェク 卜名
- ・研究成果の対象となる川下産業
- ・全ての共同研究先機関名 を記載しています

試作品や製品、研究開発の成果を 示す写真や図表を掲載しています

<提供が可能な製品・サービス>

現時点または将来的に提供可能な サポイン事業の成果を活用した製 品やサービス

を記載しています

<製品・サービスのPRポイント>

- ・製品・サービスが顧客(川下企業や エンドユーザー) に対してもたらす 価値やPRポイント
- ・製品・サービスの写真や成果を示 すグラフ等 を掲載しています
- <今後の実用化、事業化の見通し> サポイン事業を活用した今後の研

究開発や製品開発の方向性、予 定、市場シェアなど、今後の見通し と展望

を記載しています

- ○材用の新たな金型開発により、切断工程の時間短縮と 複雑な形状への対応が可能に!
- プロジェクト名:■■○○用三次元形状のプレス切断金型および成形/切断金型の開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、自動車
- 研究開発体制:■■■■振興財団、■○○(株)、△○(株)、□□大学、□●県産業技術研究所



研究開発の背景

自動車軽量化は重要課題であり、軽量化素材として■■○○に期待 が集まるが、既存の■■○○切断方法は時間やコストがかかる 難切断性の■■○○を短時間・容易に切断する金型開発とその成形 切断技術の開発を実施し、■■○○加工で課題になる層間剥離の解

研究開発成果の概要

- ·■■○○材の切断金型設計設定技術の研究開発
- ・■■○○材成形/切断金型熱膨張量の予測/解析
- ■■○○材切断金型の設計/製作/検証
- ■■○○材の成形/切断同時工程金型の構築と優位性を検証

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- ▲ 省エネルギー化 軽量化を求められる■■○○製部品の設計とその量産
- ■■○○製部品用の金型設計とその製作、メンテナンスさらにその金型技術のライヤンス提供

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

製品提供のリードタイムの短縮に貢献

- 従来の■■○○の切断は、多くの時
- 間を要していた
- 難加工性の■■○○を短時間で切断できる技術を開発したこ とによって、切断に要する時間が大幅に短縮された ■ 製品提供のリードタイト短縮に貢献すると同時に 在庫など
- を抱えるリスクも低減した

製造加工コストのトータル削減が可能

- 成形/切断同時金型を採用したことにより、従来の加工プロ セスと比較して加工コストの低減が可能になるとともに、
- ■■○○製部品のトータル的なコストダウが可能になった

大量生産によるコストダウンに寄与

● 生産タクトに課題を持つ■■○○の量産を実現。



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 事業化に向けての最大の課題は、重量単価が鉄の10倍という点である
- コスト面は、川上メーカー殿の課題であり、部品製造者としては如何ともし難い
- 部品製造工程の前工程と後工程(組立作業、接着工法、部品強度UPによる構造見直し・部品点数削減)を含め、部品 単体ではなくユニットとして、そのコスト課題を吸収したいと考え、これらの技術開発も引き続き取り組む予定である

研究開発のきっかけ

・軽量化は自動車産業の重要課題であり、軽量素材として■■○○素材が注目されている が、三次元形状等の切断技術及び生産性が課題である

主たる切断方法であるウォータージェット切断は生産性が低く、二次元切断なので、複雑な三次元の切断への適応

が難しい

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 難切断材の■■○○製品をプレス切断する金型、及び成形と切断を同時(1つの金型)に実施

新技術

術を開発する

する金型の開発、工程時間をプレスの1ショットで切断可能な金型開発を開発する

従来技術

- ■■○○の切断はウォーター ジェットで実施しているが、生 産性が非常に低い
- 二次元切断のため、複雑な三次 元切断では精度と品質が低い

直面した問題

・切断時において、切断面に展問 剥離、ケバが発生した

問題解決のための手段

·■■○○の成形と切断を同時に

実施することが可能な金型技

・金型に様々な什組み(機密情 報)を取り入れることによって、

手段による影響

新技術のポイント

・切断の工程時間を大幅に短縮

複雑形状製品の切断面の精度

と仕上がり品質が向上する

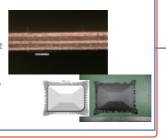
切断面に発生するケバ立ちを 抑え、きれいな切断面の実現が

研究開発の成果

- ■■○○材の切断金型設計設定技術の研究開発
- -切断金型材質の選定や硬度、表面処理を研究したうえで、切断圧力、 押さえ圧力、切断時の温度、カム切断の研究を実施した 一連続プレスの耐久性や最適な切刃材料等の選定を実施した
- ■■○○材成形/切断金型熱膨張量の予測/解析
- ■■○○変形シミュレーションによる成形性を解析し、熱膨張による金型変形を解析、熱膨張量のシミュレーションシステムを開発した

● ■■○○材切断金型の設計/製作/検証

- ■■○○材の切断金型を構築し、カム切断を可能にする金型を構築し、 自動車部品用の実用化形状金型を構築した
- ■■○○材の成形/切断同時工程金型の構築と優位性を検証 開発した金型と従来型金型を用いて成形した部品の評価を行った



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

・実用化が目の前に来ており、その後の事業化も現実的に見据えられている状況である 終了時点で■■○○の切断金型設計設定技術を開発し、今後の事業化へ向けた武器となっている

企業情報 ▶ ○○▲▲株式会社 事業内容 URL

本製品・サービスに関する問い合わせ先 連絡先 T e II e-mail I

- ・本案件の問い合わせ先窓口となる機関の名称と事業内容、住 所、ホームページURL、ご担当部署やご担当者の方の連絡先 (Tel、e-mail)を記載しています
- ・各案件に関するお問い合わせは、こちら宛てにお願いします

<研究開発のきっかけ>

サポイン事業の研究開発に至るきっ かけや背景(問題意識等)を記載して います

くサポイン事業で実施した研究開発 の内容>

- ・サポイン事業開始時に設定したサポ イン事業終了時点のゴール(目標)
- ・従来の技術とサポイン事業期間中に 開発した新技術の内容、従来技術と 比較した新技術のポイント
- ・サポイン事業期間中に直面した問題 (複数ある場合は最も研究開発に影 響があった問題)と、その問題を解決 するための手段、その手段による研 究開発への影響
- を記載しています

<研究開発の成果>

- ・サポイン事業期間中の研究開発の成 果(概要)
- ・研究開発の成果を示す写真やグラフ を掲載しています

<サポイン事業終了時点での実用化・ 事業化の状況>

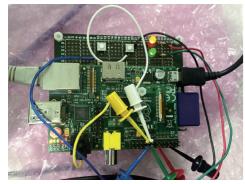
- ・サポイン事業が終了した時点の実用 化・事業化の状況(概要)とその評価 を記載しています
- ・評価は以下の6段階です
- ①基礎研究の開始/実施段階
- ②実用化に向けた開発の実施段階
- ③実用化間近の段階
- ④実用化に成功した段階
- ⑤事業化に向けた開発の実施段階
- ⑥事業化間近の段階

無線通信ミドルウェアの開発により、利用者の安全性確保に貢献

- プロジェクト名:形式手法を活用した組込みセキュリティ技術の確立と安全・安心なCPS社会を支える無線通信ミドルウェアの開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、電機機器・家電、 航空・宇宙、ロボット、自動車、医療・福祉機器、建物・プラント・橋梁、環境・エネルギー
- 航空・宇宙、ロボット、自動車、医療・福祉機器、建物・プラント・橋梁、環境・エネルギー

 研究開発体制:(株)ヴィッツ、アーク・システム・ソリューションズ(株)、(株) iD、(株)テクノフェイス、
 (国研)産業技術総合研究所、(株)アトリエ

実機上で動作中の無線通信ミドルウェア



研究開発の概要

- ・宅内機器の悪意ある機器制御や情報収集を行うことで、利用者の 生命や財産に危害が及ぶことが大きな懸念となっている
- ・無線ネットワークのセキュリティ課題を解決するための通信ミド ルウェアを開発する

研究開発成果の概要

- ・セキュリティ無線通信ミドルウェア開発
- ・形式手法を活用した組込セキュリティ技術の確立

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 無線ネットワークのセキュリティ対策を行った無線通信ミドルウェア
- 組込みセキュリティ技術を活用した情報セキュリティ開発支援

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

宅内機器の不正利用防止により、利用者の安全性確保に貢献

- 宅内機器の悪意ある機器制御や情報収集を行うことで、 利用者の生命や財産に危害が及ぶことが大きな懸念となっている
- 組込み機器のセキュリティ脆弱性が原因となり、利用者 の安全が脅かされる危険性を解決するためのセキュリティ無線通信ミドルウェアを開発した
- 宅内機器の第三者による不正利用を防止することにより、利用者の安全性確保に貢献が可能である

無線通信ミドルウェアを活用した宅内機器の相互認証システムの概要

無線通信ミドルウェアは宅内で使用される機器に搭載され、認証・アクセスコントロール機能を提供する。

■ 宅内に設置されるゲートウェイに対して、宅内機器の登録・認証を行い 宅内ネットワークに参加する。■ 不正な機器が宅内ネットワークに参加できないようにする。



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 本研究で確立した基盤技術を応用した事業は各研究機関がそれぞれ事業化を進めている
- 例えば「組み込みセキュリティ分析技術」を応用したセキュリティコンセプト開発支援や、「組み込みセキュリティ評価技術」を応用した脆弱性評価支援サービスを展開中である
- 組込みセキュリティ無線通信ミドルウェアについては現状、接続認証機能のみの対応となっているため、今後、機能拡張後に市場投入を予定している

研究開発のきっかけ

・テレビやエアコン、照明を始めとした宅内機器がネットワークにより連携しており、第三者がセキュリティ脆弱性を悪用し、悪意ある機器制御や情報収集を行うことで、利用者の生命や財産に危害が及ぶことが大きな懸念となっている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 エネルギー課題解決手段として世界的に注目を集めるスマートグリッド等のCPS (Cyber-Physical System)で利用される無線ネットワークのセキュリティ課題を解決するための通信ミドルウェアを開発する

従来技術

これまで宅内機器はネットワーク連携がなされていなかったため、十分なセキュリティ対策は施されていなかった

●直面した問題と問題解決

757KIONEC | CC0 :: ONS 57C

直面した問題

・有識者より、開発したミドルウェアでは「セキュリティ脅威分析」および「セキュリティ脅威に起因する安全リスク分析」を同時分析する意義や効果はないと指摘された

新技術

とした

・無線ネットワークのセキュリ ティ課題を解決するための通 信ミドルウェアを開発する

・開発対象となる無線通信ミド

ルウェアについては「セキュ

リティ脅威分析」のみの分析

・同時分析についてはその方法

論のみを取りまとめた

新技術のポイント

・組込み機器のセキュリティ脆 弱性が原因となっている利用 者の安全が脅かされる危険性 を解決することが可能となる

問題解決のための手段 手段による影響

・無線通信ミドルウェアにセキュリティ脅威および安全リスク分析を適用することはできなかった

研究開発の成果

- セキュリティ無線通信ミドルウェア開発 一無線通信ミドルウェア開発を行った
- 形式手法を活用した組込セキュリティ技術の確立 一無線通信ミドルウェアの開発により、組み込み セキュリティ分析技術、効果的な形式手法適用 技術を確立した
- 一実証実験により、無線通信ミドルウェアのセキュリティ検証と、組み込みセキュリティ評価技 術の確立を行った

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・組み込みセキュリティ評価技術と効果的な形式手法適用技術を獲得し、それら技術に沿って無線通信ミドルウェアを開発した
- ・国内企業へのセキュリティ対策に関する技術支援を開始している

企業情報 ▶ アーク・システム・ソリューションズ株式会社

事業内容 | 受託ソフトウェア開発

住 所 | 〒060-0001 北海道札幌市中央区北 1 条西7丁目 1-15 U R L | http://www.arcsys-sol.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 坂本 謙治

T e I | 011-207-6460

e - m a i I | Sakamoto_kenji@arcsys-sol.co.jp

冷凍

電子

纷末

鍛造

動力

A+\4

金属

位置

7/±1/1/44

高機

熱処

/[]] [] [

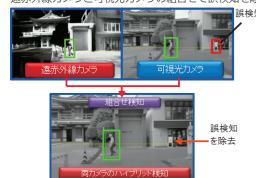
めっき

九日子

FIR-Vハイブリッドカメラを使った歩行者検知装置の開発により、 交通事故の発生率低減に貢献

- プロジェクト名:FIR-Vハイブリッドカメラを使った歩行者検知装置の研究開発
- 対象となる川下産業:情報通信・情報家電・事務機器、電子機器・光学機器、ロボット、自動車
- 研究開発体制:アイエスエス(株)、萩原電気(株)、(地独)岩手県工業技術センター

遠赤外線カメラと可視光カメラの組合せで誤検知を除去



研究開発の概要

- ・歩行者検知技術は歩行者保護や交通事故防止の観点から重要な技術だが、その難易度は高く各国で技術開発が進められている
- ・世界トップレベルの歩行者検知装置(技術)を実現するために、車速50km/h以下で車両から30m以内にいる歩行者を検出率95%以上で検出する

研究開発成果の概要

- ・歩行者検知アルゴリズムの研究開発
- ・歩行者のリアルタイム検知の研究開発
- ・FIR-Vカメラのハイブリッド化の技術開発と試験評価

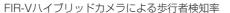
サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

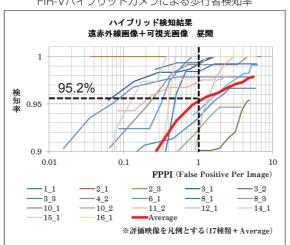
- 車載カメラの画像処理開発受託
- 車載用歩行者検知カメラ
- 夜間監視用歩行者検知カメラ

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

歩行者検知装置の開発により、交通事故の発生率低減に貢献

- 歩行者保護や交通事故防止の観点から、歩行者検知の技術開発が進んでいる
- 遠赤外線カメラと可視光カメラのハイブリッドカメラ (FIR-V)を使って、歩行者を実時間で検知可能な実用装置 の開発を実施中である
- 可視光カメラと遠赤外線カメラのハイブリッド式歩行者 検知により、検知率95.2%を達成した
- この技術により、交通事故の発生率低減に貢献することが可能となる





今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 歩行者検知の高速化アルゴリズムを検討しながら高速化に取り組んでいく予定である
- 車載カメラ用以外に夜間監視カメラへの応用化を行っていく予定である
- 歩行者の他に先行車両や道路標識も同時に検知するシステムについて、必要に応じて検討する予定である

研究開発のきっかけ

- ・歩行者保護や交通事故防止の観点から、自動車の衝突被害軽減(プリクラッシュセーフティ)の有効性が世界的に認められ、車両周辺監視が衝突被害軽減に有効な重要技術であり、その中でも歩行者検知の難易度は高く各国で技術開発が進められている
- ・歩行者検知は、歩行者の形が一様ではないことや背景と混同するなど、未検知と誤検知の削減を両立することが難しく、膨大な計算量と相まって未だに実用的な国産製品化までは至っていない

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 世界トップレベルの歩行者検知装置(技術)を実現するために、車速50km/h以下で車両から30m以内にいる歩行者を検出率95%以上で検出する

従来技術

・イスラエルのモービルアイ社は、単一カメラのみで複数の歩行者を検知する製品を既に実用化しているが、国内メーカにはブラックボックス化されており、技術が開示されていない

新技術

・遠赤外線カメラと可視光カメラのハイブリッドカメラ (FIR-V)を使って、歩行者を 実時間で検知可能な実用装置 を開発する

新技術のポイント

・車両から30m以内の歩行者 のリアルタイム認識および衝 突の予測・警告を行うことが 可能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・FIRカメラの低画質による検 知率の低下および検知処理負 荷の増加が問題となった

問題解決のための手段

- ・FIRカメラの14bit録画やノ ーマライズ処理によって画質 を向上した
- 画像サイズの縮小やデータの間 引き等で処理負荷を低減した

手段による影響

- ・目標検知率を達成できた
- ・処理速度を約22fpsまで向 上することができた

研究開発の成果

- 歩行者検知アルゴリズムの研究開発
- 一検知率95.2% (昼間)、97.6% (夜間)を達成 一学習用歩行者画像を両カメラで約2万枚構築
- 歩行者のリアルタイム検知の研究開発
- 一基板コードのFPGA・CPU実装
- 一処理速度約22fps (QVGAサイズ)
- FIR-Vカメラのハイブリッド化の技術開発と試験評価─FIRとVカメラの位置合わせ精度±10画素以内
- ーキャリブレーション精度:中心座標誤差17画素以下

夜間のFIRカメラによる歩行者検知

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・可視光カメラと遠赤外線カメラのハイブリッド式歩行者検知により、検知率95.2%を達成した
- ・本研究の一部の成果により、開発案件を受託し事業化を達成した

企業情報 ▶ 萩原電気株式会社

事業内容 | 1.集積回路・半導体・一般電子部品の販売

2. 電子機器の販売及びFA機器の製造販売

所 | 〒461-8520 愛知県名古屋市東区東桜二丁目2-1

URL http://www.hagiwara.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|技術センター 加藤 浩之

T e I | 052-931-3769

e - m a i l | katoh@hagiwara.co.jp

40 41

全刑

金型 ——

冷凍 -----

電士 ----------

粉末

鍛诰

動力

部材 -----

位置

切削 _____

高機

熱処

.

めっき

発酵

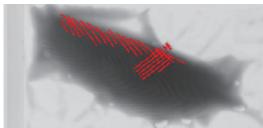
真空

鮮魚用小骨検査システムの開発により、骨抜き現場作業員の 負担低減・人件費の削減に貢献!

- プロジェクト名:画像処理による鮮魚用小骨検査システムの開発
- 対象となる川下産業:食品製造
- 研究開発体制:(株)インテリジェント・コスモス研究機構、(株)システムスクエア、(有)桜井機械工業、

東北大学大学院情報科学研究科

サーモンのフィレ中の小骨自動検出の例



赤箇所が自動検出された小骨

研究開発の概要

- ・介護や医療向けの食品産業では、骨のない魚の切り身やフレーク 等の需要が高く、生産にはX線撮影による残骨検査が必要不可欠 となっている
- ・目視による残骨検査では作業員の負担が大きく、人件費の課題が あるため、自動で小骨を検知できるX線検査機の開発を図り、作業 員の負担低減・人件費の削減に繋げる

研究開発成果の概要

- プロトタイプの製作・検証
- ・実用化試験システムの製作

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 鮮魚用小骨検査システムによるサンプルテストの実施
- 小骨検査システムおよび機能を限定した低価格な小骨検査システムの提供

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

鮮魚加工の現場作業員の負担低減・人件費の削減に貢献

- 既存の汎用X線検査機で撮影された画像は魚の身と小骨 の見分けがつきにくく、残骨の自動検出が困難であるた め、X線撮影方法を工夫し小骨を立体的に捉えることで 誤検知を少なく判別する手法を開発した
- 熟練度を必要としないため、X線の画像をひとつひとつ 確認する現場の作業員の負担 · 人件費を減らすことがで きる

小骨の位置を特定

● X線画像上に残骨の位置を表示できるため、大型ディス プレイを追加することで、X線画像と実際の魚を見比べ ながらの残骨除去作業を行える

目視検査にも対応した小骨検査システムの外観



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

42

- 今後も研究開発を進め、さらなる性能向上に取り組み、残骨検査市場の獲得を図る
- 高スペックなシステムであるため、機能の見直し・最適化を図り、コスト削減に努める
- 研究開発した要素技術・画像処理技術は鮮魚の小骨以外にも応用でき、その他食品・医療・工業製品の検査の事業化展開も 検討している

研究開発のきっかけ

- ・介護や医療向けの食品産業では、骨のない魚の切り身やフレークなどの需要が高い
- ・食品メーカーでは、商品ひとつひとつX線撮影して目視で残骨検査するため、作業員の負担が大きく、人件費が 掛かってしまう課題があり、自動検査が望まれている
- ・一方で、X線画像において小骨は切り身やフレークなどと見分けがつきにくいため、既存の汎用X線検査機で の自動検査は困難である

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 鮮魚の残骨検査を目的としたインライン型X線自動検査システムを開発する

従来技術

·X線画像において魚の身と小 骨は見分けがつきにくいた め、既存の汎用X線検査機で は、残骨の自動検出が困難で ある

新技術

·X線撮影方法と画像処理アル ゴリズムを特徴とした新しい 手法で、小骨検査の自動化を 図る

新技術のポイント

·X線検査機の検出感度の飛躍 的な向上を目指すとともに、食 品メーカーの生産性向上と食 に対する安全・安心に繋がる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・画像処理の演算時間が目標値 よりも長く掛かってしまった ・当初考えられていたよりも誤 検知が多く発生した

問題解決のための手段

- 主となるアルゴリズムの処理 を見直し、誤検知の低減・高速 化を図ったが、効果が少なか った
- ・そこで、前処理部分を再度見直 し、主アルゴリズムへの負担を 低減させる手法を検討した

手段による影響

・ 処理時間を1/3~1/5程度 にでき、誤検知低減にも寄与 させることができた

研究開発の成果

- プロトタイプの製作・検証
- 一検査システムのプロトタイプを設計 · 製作し、システムの検証を実
- 一小骨を自動検知させるために必要な画像処理アルゴリズムを開発 し、手法を確立させた
- 一高安定撮像用搬送ユニットを開発した

● 実用化試験システムの製作

一プロトタイプで得た技術を集約させて現場導入可能なシステムを 設計・製作し、試験導入・実績を得た



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・インラインで試験導入可能な実用化試験システムを完成させた
- ・小骨検知率は目標値を若干下回ったため、今後画像処理を改善して達成を目指す
- ・残骨除去の際にX線画像と実際の魚を見比べたいという要望が多く、低コスト化も求められているため、本事業 の技術の一部を取り入れた低機能・低価格な小骨検査システムを開発し販売を開始した

企業情報 ▶ 株式会社システムスクエア

事業内容 | 異物検査機の開発設計・製作販売

金属検出機/X線検査機/かみこみ検査機/各種選別機

所 | 〒940-2127 新潟県長岡市新産3-5-2

URL|http://www.system-square.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 取締役開発本部長 小林 幸太郎 T e I | 0258-47-1377

e - m a i l | kobayashi@system-square.co.ip

テラヘルツ波異物検査システムにより、検出困難であった 微小金属や樹脂異物等を医薬品生産ラインから除去!

- プロジェクト名:高度情報認識による異物混入医薬品の除外システムの開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、航空・宇宙、食品製造
- 研究開発体制:(有)スペクトルデザイン、東京工業大学

テラヘルツ波を用いた異物検査システム



研究開発の概要

- ・医薬品生産ラインにおける異物対策として、エックス線異物検査機や金属探知機の導入が挙げられるが、非金属異物や微小金属が検出困難である等の課題が存在する
- ・上記課題を解決するため、テラヘルツ波を用いたセンサー部を導入し、医薬品測定データから異物混入品を除外するための高度情報認識アルゴリズムを開発する

研究開発成果の概要

- ・最適な信号処理手法の確立
- ・実証試験による性能評価

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 従来の技術によらないテラヘルツ波を利用した異物検査及び除外システム
- 従来の技術では検出困難だった微小金属や樹脂異物を検出可能にする異物検査及び除外システム

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

異物混入製品のより確実な検出が可能になり、 回収コスト低減や信頼性·安全性の向上に貢献

- エックス線異物検査機や金属探知機では検出困難であった微小金属や非金属異物の検出が可能になる
- 従来の技術では生産ラインから除外することが難しかった異物混入製品を除外できるため、回収コストの低減や製品に対する信頼性・安全性の向上に貢献できる

工業製品や加工食品の異常検査も実現

- テラヘルツ波を用いた検査システムを導入することで、 医薬品だけでなくポリマー、プラスチックなどの工業製 品の欠陥や内部異常の検査も可能である
- ◆本システムを用いることで、医薬品同様、加工食品内に含まれる微小金属や非金属異物の検査も可能である

テラヘルツ波による 樹脂 (プラスチック) 異物の検出例





テラヘルツ波画像(粉有り)





可視画像(粉有り)

エックス線画像(粉有り)

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 今後の課題は、川下製造業者の生産ラインへ導入し、ラインに適合したシステムを完成させることと、新たに明らかとなった精度向上・誤検出率低下といった課題を改善することである
- 計画としては、平成29年~30年に製品化及び事業化を予定している
- 学会発表、ソフトウェアの宣伝、報道発表を行い、顧客開拓を進めていく

研究開発のきっかけ

- ・異物検査技術の発達により医薬品製造における安全対策が日々高度化しているにも関わらず、異物の混入や付着を原因とする医薬品の回収事例があとを絶たない
- ・エックス線異物検査機や金属探知機といった、従来の検査装置では検出困難である微小金属や非金属異物を検出するために、テラヘルツ波を用いた異物検査システムを開発する必要がある

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 テラヘルツ波による医薬品測定データから、異常認知を行うための高度情報認識アル ゴリズムを開発する

従来技術

・異物検査の手段としてエック ス線異物検査機や金属探知機 が利用されている

新技術

・異物検査の手段としてテラへ ルツ波を利用する

新技術のポイント

・エックス線異物検査機や金属 探知機では検出が難しかった 微小金属と、非金属異物が共 に検出可能になる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・計測データに含まれる情報が 膨大なため、異物に起因する信 号の変化の抽出が困難だった

問題解決のための手段

・共同研究開発機関である東京 工業大学とミーティングを行 い、最新の信号処理手法や類 似研究の調査を行い、本研究 開発へ導入した

手段による影響

・従来のアルゴリズムでは検出 できなかった大きさの異物が 検出可能になった

研究開発の成果

● 最適な信号処理手法の確立

一連続ウェーブレット変換を利用することで、計測データから 異物に起因する微弱な信号の変化を抽出する手法を確立さ せた

● 実証試験による性能評価

一実製品を模擬したテストサンプルを用いた検証で、0.3mm の金属異物と樹脂(プラスチック)異物の自動検出を確認した 一実製品を用いた検証で、0.2mmの金属異物の自動検出を確 認した 医薬品製品内に混入した

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化に向けた開発の実施段階

- ・高度情報認識アルゴリズムの開発とソフトウェアの実装が終了し、テラヘルツ波による異物検査システムが完成した
- ・川下製造業者の協力のもと性能評価を実施した結果、0.2mmの金属異物と0.3mm角の樹脂異物の自動検出が達成され、従来の検査装置が抱える課題を解決できることが明らかになった

企業情報 ▶ 有限会社スペクトルデザイン

事業内容 · テラヘルツセンシング技術の研究・開発・製造 · 計測サービス

住 所 | 〒324-0403 栃木県大田原市湯津上285-1

URL|http://www.spectradsn.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 取締役 深澤 朗美

T e I | 0287-98-3066

e - m a i l | r.fukasawa@spectra-dsn.co.jp

→=

--------次射

鍛造

部林才

鋳造

立周 ———

11/直

繊維

涂装

めっき

光路

一

44

高精度化した逓倍器がオンロードでの正確な燃焼解析を可能にし、 低燃費次世代自動車の開発を実現

- プロジェクト名:自動車エンジン燃焼解析用逓倍器の高精度化技術の研究開発
- 対象となる川下産業:自動車、産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、ロボット
- 研究開発体制:アトセンス(株)、首都大学東京

新逓倍器CPM-300



研究開発の概要

- ・これまでエンジンテストベンチ内だけで行われてきた燃焼解析をオンロードで行うには逓倍器が使われているが、逓倍器はロータリーエンコーダに比べて精度が劣るといった問題が有る
- ・システム同定技術をベースとした数理モデルで逓倍器を高精度化する

研究開発成果の概要

- ・燃焼解析と逓倍誤差の関係の把握
- ・数理モデル:クランク角予測技術の確立、クランク角補間技術の確立
- ・高精度逓倍器の試作

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 実車のセンサを活用して計測用センサと同様のクランクアングル信号を生成し、実車オンロードでの十分な解析(燃焼解析、音振動解析)を可能とする新逓倍器

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

高精度逓倍器による正確な燃焼解析が、低燃費次世代自動車の研究開発力を向上させる

- 従来の逓倍器は、予測、補間と言った存在しない情報を補 う処理が必要であるためロータリーエンコーダに比べて 精度が劣るという問題を抱えていた
- システム同定技術をベースとした数理モデルにより高精度化した逓倍器が、それまで生じていた誤差を軽減させ、より正確な燃焼解析を可能にする
- これにより、研究開発スピードが向上し、低燃費次世代自動車の開発に貢献することが可能となる

オンロードでの燃焼/音振動解析を 実現させるクランク信号を生成



国連(WP29:自動車基準調和世界フォーラム) オンロードでの燃焼解析の要求

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

● 今後、高精度逓倍器の試作機を完成させ、フィールド試験を重ねながら平成27年度内の事業化を目指す予定である

研究開発のきっかけ

- ・自動車用エンジンの開発において、これまでエンジンテストベンチ内だけで行われてきた燃焼解析をオンロードでも行いたいとの要求が世界的に高まっており、逓倍器という装置が使われている
- ・逓倍器は、自動車部品であるクランクポジションセンサの信号をロータリーエンコーダ相当の信号に変換する ことで、ロータリーエンコーダレスの燃焼解析を実現するが、ロータリーエンコーダに比べて精度が劣るといった問題が有る

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 システム同定技術をベースとした数理モデル(組込みソフトウエア)で逓倍器を高精度 化し、我が国の低燃費次世代自動車の研究開発力アップに貢献する

従来技術

・従来の逓倍器は予測、補間といった存在しない情報を補う処理が必要であるため、ロータリーエンコーダに比べて精度が劣る

新技術

・クランク角予測技術、及びク ランク角補間技術を確立し、 逓倍器に搭載する

新技術のポイント

・ 逓倍器が高精度化され、従来 問題となっていた逓倍器の誤 差が解消される

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・ 逓倍器内で生じる誤差だけで なく、 逓倍器外で生じる誤差 が問題となることが判った

問題解決のための手段

・逓倍器外で生じる誤差を推定 し、補正する技術を開発した

手段による影響

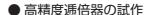
・従来に比べて、オンロードで の燃焼解析が向上する

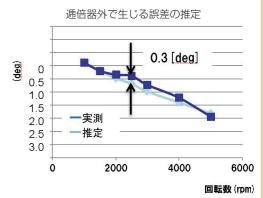
研究開発の成果

- 燃焼解析と逓倍誤差の関係の把握
- 数理モデル: クランク角予測技術の確立、クランク角補間技術の確立

 一予測のための数理モデルを構築し、定常回転下、回転数変動下で

 目標の精度が得られることを検証した
 - 一補間のための数理モデルを構築し、定常回転下で目標の精度が得られることを検証した





サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・高精度逓倍器のハードウェア開発が完了し、組み込みソフトウェアも7割完成した
- ・川下企業の要求である燃焼解析精度0.2%を実現するため、システム同定技術をベースとした数理モデルを検討し、クランク角の予測、及び補間において、目標精度0.1degを達成できることを実証した
- ・予測アルゴリズムについては、回転数変動下においても、目標精度0.1を達成できることが確認できた

企業情報 ▶ アトセンス株式会社

事業内容 | 自動車・エンジンの研究開発用センサ・計測器・装置の製造販売住 所 | 〒162-0812 東京都新宿区西五軒町6-10 秋山ビル2階U R L | http://www.atsense.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡先|先行開発課

T e I | 03-5206-8641

e - m a i l | nagaoka-t@atsense.jp

眼底OCTにおける高速並列演算処理技術の開発により、 非侵襲的な血管造影像取得が可能となり、新規市場の開拓に貢献

- プロジェクト名: 眼底OCTにおける高精度広画角光学システムのための高速並列演算処理技術の開発
- 対象となる川下産業:医療・福祉機器
- 研究開発体制:(公財)科学技術交流財団、(株)トーメーコーポレーション、山形大学、筑波大学





研究開発の概要

- ・早期発見・早期治療のために非侵襲の血管造影や血流計測が可能 な眼底OCTの商品化が強く望まれている
- ・増大する処理データ量と複雑な制御に対応するための高速組込み ソフトウェアシステムの開発を行う

研究開発成果の概要

- ・広画角化への対応
- ・非侵襲血管造影·血流計測技術の開発
- ・固定パターンノイズ除去
- ・処理の高速化

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- GPU・CPU及びFPGAを連携した高速並列演算処理技術
- 非侵襲の血管造影や血流計測が可能な眼底OCT

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

非侵襲的な血管造影装置の実現が可能となり、新規顧客の開 拓に貢献

- ●多くの眼底疾患は虚血が原因であると言われており、さら なる早期発見・早期治療のために非侵襲の血管造影や血流 計測が可能な眼底OCTの商品化が強く望まれている
- 増大する処理データ量と複雑な制御に対応するための高 速並列演算処理技術および広画角光学システムの開発を 行い、脈管膜血管までも観察可能な非侵襲的な血管造影 装置の実現が可能となった
- これにより、眼科における医療現場のニーズに応えるこ とができ、新規市場の開拓が可能となった

非侵襲的なため、患者の負担を軽減

● 高速並列演算処理技術により処理時間が短縮し、患者の 負担の軽減が可能となった

蛍光眼底造影検査(高侵襲検査)の風景





今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- ●「ドプラー血流計測」は既存商品では測定できるものが存在しないため、その部分を中心とした独自性のある商品開発を
- 大学病院や著名な開業医をターゲットとした装置をサンプル出荷し、ドクターによる眼科系学会での研究発表や論文発 表などを通じて、国内外に当社製品の存在をアピールする
- 各分野のドクターの意見を吸い上げながら、臨床にマッチした応用解析ソフトの開発を進め、市場競争力を高め販売促進 につなげていく

研究開発のきっかけ

- ・現行の眼科用診断装置である眼底OCTは、既に網膜診断に欠かせない診断装置として普及しつつあるが、眼底 疾患の早期発見のためには現行OCTの性能はまだ不十分であり、さらなる高機能・高性能化が求められている
- ・多くの眼底疾患は虚血が原因であると言われており、さらなる早期発見・早期治療のために非侵襲の血管造影 や血流計測が可能な眼底用OCTの商品化が強く望まれている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 次世代眼底OCTに必要な広画角光学システムと非侵襲血管造影技術を実現するため に、増大する処理データ量と複雑な制御に対応するための高速組込みソフトウェアシ ステムの構築を行う

従来技術

- ・処理スピードが遅く、また OCTによる血管造影像が得ら れないため、侵襲的な造影剤 による造影検査が必要となる

新技術

· GPU · CPU及びFPGAを連 携した高速並列演算処理技術 を開発する

新技術のポイント

・処理時間が1/10以下に短縮さ れ、またOCTによる造影剤の 必要がないため非侵襲的な血 管造影像の取得が可能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・処理高速化の課題において、 臨床現場での実使用に耐える システム実現に向け、更なる 高速化が必要となった

問題解決のための手段

アドバイザーであった山形大 学に研究実施機関として参画 して頂き、実際にGPUプログ ラミングを実施して頂いた

手段による影響

・目標値を大きく上回る高速化 に成功するとともに、社内工 ンジニアの技術向上につなが った

研究開発の成果

- 広画角化への対応
- 一スキャン範囲の拡大を実施した 一深達度の向上を実施した
- 非侵襲血管造影・血流計測技術の開発
 - 一位相安定化を実施した
- 一広範囲の血管造影を実施した
- 固定パターンノイズ除去
- 処理の高速化
- -GPU-CPU-FPGA分担処理システムの構築を実施した
- 一血管造影像構築処理の高速化を実施した



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・GPU・CPU及びFPGAを連携した高速並列演算処理技術の開発に成功した
- ・非侵襲血管造影画像の画質向上とアプリケーションの充実が今後の課題となることが明らかとなった

企業情報 ▶ 株式会社トーメーコーポレーション

事業内容|眼科用医療機器、検査機器の製造販売

所 | 〒451-0051 愛知県名古屋市西区則武新町2-11-33

U R L | https://www.tomey.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 総務部

T e I | 052-565-1601

e - m a i l | info@tomev.co.ip

術野の奥を3D画像で確認できる3D超音波診断装置により、 安心・安全・低侵襲な手術を実現

- プロジェクト名: 低侵襲内視鏡および顕微鏡手術支援3D超音波診断装置の開発
- 対象となる川下産業:医療・福祉機器
- 研究開発体制:浜松医科大学、本多電子(株)、(株)ゾディアック

試作した3D超音波診断装置



研究開発の概要

- ・顕微鏡および内視鏡を用いた手術法では表面しか見ることができ ない
- 表層よりも奥にある病巣を3D画像で確認できる、超音波診断装置を開発した

研究開発成果の概要

- ・医学的要求仕様の設定
- ・低侵襲手術対応3次元超音波診断装置試作機の検証
- ・3次元スキャニング機構開発
- ・専用3次元データ処理・表示ソフトウェア開発

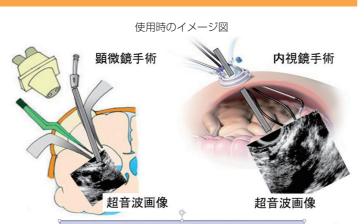
サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 内視鏡·顕微鏡手術支援3D超音波診断装置

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

安心·安全·低侵襲な外科手術を患者にもたらし、医療費削減 と医療の質の向上を実現

- 内視鏡・顕微鏡手術用 3D 超音波診断装置」により、表面 しか見えない術野の奥に何があるかが想定できること で、より安心・安全・低侵襲な外科手術を患者にもたらす
- これにより入院期間が短縮され重篤な手術合併症が低減され、医療費の削減につながる
- さらに、腫瘍の範囲が同定できれば腫瘍の切除率の向上 につながり、医療の質の向上に貢献する



深くて狭い術野で使用できる超音波診断装置

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 装置を臨床使用し、操作性と有用性を確認して改良点を明確化すること(治験外臨床研究)により POC (Proof of Concept)を取得し、完成品の品質ばらつきを抑える品質改良を進めながら薬事申請に耐えうる装置の完成を目指す
- 平成30年度には薬事申請及びCEマークの取得を進め、市場投入に向かう

研究開発のきっかけ

- ・顕微鏡手術や近年普及が進んでいる内視鏡手術は、低侵襲で優れた手術法であり、今後も適応医療分野を拡大 しながら更に間違いなく普及が進むと期待されている
- ・しかし、これらの手術法では表面しか見ることができず、手術している奥に何があるか判らないために、腫瘍の 奥への広がりなどが判らない

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 表層よりも奥にある病巣を確認しつつ手術を進めることができる、内視鏡・顕微鏡手術用の超音波診断装置を開発する

従来技術

・顕微鏡手術や内視鏡手術は表面しか見ることができない

新技術

・3D超音波プローブ、画像処理装置、3D画像表示装置からなる3D超音波診断装置を開発した

新技術のポイント

・表面しか見えない術野の奥に 何があるか確認できる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・内径φ6内で超音波センサー を駆動する安定した機械走査 構造の構築が困難である

問題解決のための手段

- ・安定した機械構造の検討を行った
- ・精度の高い微細部品入手先を 選択した

手段による影響

・臨床実験が遅れる

研究開発の成果

● 医学的要求仕様の設定

一内視鏡手術や脳神経外科領域での顕微鏡手術において、臨床 研究で使用可能な医学的要求仕様を設定した

● 低侵襲手術対応3次元超音波診断装置試作機の検証

一水中にある自作の模擬的な腫瘍モデルを用いて、3D観察画 像が取得できることを確認した

- 3次元スキャニング機構開発
- 専用3次元データ処理・表示ソフトウェア開発
 - 一超音波測定画像群から3次元ボリューム生成、指定値での境界 面表示、指定値の複数範囲の表示、表示空間の絞込みを可能に した

試作した装置での画像例

3D表示

Bモード画像取得

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・人体で使用可能なレベルの試作機を完成した
- ・複数の病院から製品化された時点ですぐに使いたいと要求され、整形外科分野における関節鏡手術を中心に多くの手術現場で必要とされる製品であることを確認した

企業情報 ▶ 本多電子株式会社

事業内容 | 超音波応用機器 製造 販売

住 所 | 〒441-3193 愛知県豊橋市大岩町小山塚20

U R L | http://honda-el.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|研究部 豊田昌弘

T e I | 0532-41-2511 (代)

e - m a i l | info@honda-el.co.ip

50 51

小丘人

金型 ——

冷凍 ——

プラ

粉末

-----鍛造

動力

建浩

金属

位置

<u>₹</u>

高機

熱処

涂装

めっき

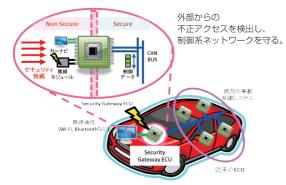
, 5, 1, 1

真空

次世代自動車・サービスロボットのセキュリティ基盤ソフトウェアの開発により、利用者の安全性向上に貢献!

- プロジェクト名:ネットワーク連携が進む次世代自動車・サービスロボット等の利用者安全を保証するセキュリティ 基盤ソフトウェアの研究開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、電機機器・家電、 航空・宇宙、ロボット、自動車、医療・福祉機器
- 研究開発体制:(株)ヴィッツ、(国研)産業技術総合研究所、名古屋大学

セキュリティ基盤ソフトウェアの開発



研究開発の概要

- ・外部ネットワークとの接続を想定していない自動車では、外部からの悪意のある攻撃および自動車の武器化につながる恐れがある
- ・外部ネットワークに繋がることにより新たに発生するセキュリティへの対策を行う

研究開発成果の概要

- ・基盤ソフトウェアのセキュリティ要件導出
- ・基盤ソフトウェアのセキュリティコンセプトおよび仕様開発
- ・セキュリティ基盤ソフトウェアの開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

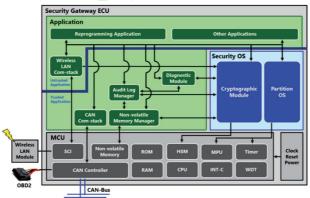
- 自動車の利用者安全を保障するセキュリティ基盤ソフトウェア
- サービスロボットのセキュリティ基盤ソフトウェア

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

外部ネットワークからの攻撃を防止するセキュリティ基盤 ソフトウェアの開発により、利用者および歩行者の安全確保 に貢献

- 外部ネットワークとの接続を想定していない自動車では、外部からの悪意のある攻撃および自動車の武器化につながる恐れがある
- 自動車が外部ネットワークに繋がることにより新たに発生するセキュリティへの対策を行うことで、外部ネットワークからの攻撃を防止するセキュリティ対策ライブラリおよびセキュリティ基盤ソフトウェアの開発に成功した
- これにより、自動車・ロボット等の利用者および歩行者の 安全確保を可能とした

セキュリティ基盤ソフトウェアのソフトウェアイメージ



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- セキュリティコンセプトの認証取得を行う予定である
- セキュリティ対策を導入するための導入セミナーの開催(概論から方法論まで)を行う予定である
- 組込みセキュリティ導入のコンサルティングを行う予定である
- 組込みセキュリティ製品のソフトウェア開発を行う予定である

研究開発のきっかけ

- ・外部ネットワークとの接続を想定していない自動車では、外部ネットワークからの悪意のある攻撃を防衛する ことができず、外部からの制御部位へ危険指令が到達する可能性があり、事故誘発を謀るテロ行為にも悪用される懸念がある
- ・さらに悪意のあるECU書換えが行われる恐れがあり、自動車の武器化に悪用される懸念がある

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 自動車が「統合システム」の一員として、外部ネットワークに繋がることにより新たに 発生するセキュリティ脅威への対策を行う

従来技術

・外部ネットワークとの接続を 想定していないため、外部からの悪意のある攻撃を防止す ることができない

新技術

・アプリケーションプログラム の制御を司る部位(制御パー ティション)を、外部ネットワ ークとの通信を司る部位(通 信パーティション)から、パー ティションOSによって隔離 する

新技術のポイント

・外部ネットワークに繋がることによる悪意のある攻撃および自動車の武器化を防止することが可能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・悪意ある脅威の想像と脅威に 対して行うべきセキュリティ 対策の脅威分析方法が問題と なった

問題解決のための手段

・悪意ある脅威に関しては専門的に研究をされているワシントン大学へのヒヤリングを行い、脅威分析に関しては国際認証機関のTÜV SÜDとディスカッションすることで解決した

手段による影響

・脅威の想定と脅威分析を行う ことができるようになり、セキュリティ規格IEC62443への 対応ができるようになった

研究開発の成果

- 基盤ソフトウェアのセキュリティ要件導出一基盤ソフトウェアのセキュリティおよび安全分析を実施した一セキュリティ基盤ソフトウェア要件定義を実施した
- 基盤ソフトウェアのセキュリティコンセプトおよび仕様開発 一基盤ソフトウェアのコンセプト開発を実施した 一基盤ソフトウェアのコンセプトレポート取得を実施した
- セキュリティ基盤ソフトウェアの開発
- ーセキュリティ対策ライブラリの開発を実施した ーセキュリティ基盤ソフトウェアの開発を実施した

セキュリティ規格 "IEC62443" への対応

Concept/Use Case Support

Spitem Requirements

Spitem Requirement

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に成功した段階

・基盤ソフトウェアの仕様開発の研究成果を活用して、制御システムのセキュリティ規格である "IEC62443" に準拠した、セキュリティ対策ライブラリの開発とセキュリティ基盤ソフトウェアの開発に成功した

企業情報 ▶ 株式会社ヴィッツ

事業内容 | 組込みソフトウェア開発

住 所 | 〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄2-13-1 名古屋パークプレイス U R L | http://www.witz-inc.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡先|組込セキュリティPF開発部

T e I | 052-220-1218

e - m a i | | users-support@witz-inc.co.ip

52

発酵

具空

全属

位置

_____ 繊維

高機

めっき

直空

垂直自動離着陸と高速巡航を併せ持つテールシッタ型UASが、 安全かつ容易な地上等の観察を実現

- プロジェクト名: 植生等地上観察用垂直離着陸型小型無人飛行システムの簡易操作ソフトウェア開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、航空・宇宙、電子機器・ 光学機器、電子機器・光学機器、ロボット、建物・プラント・橋梁、環境・エネルギー、化学工業、漁業
- 研究開発体制:(公財)中部科学技術センター、(株)航空システム研究、(同) X-TREME COMPOSITE JAPAN、(株)中央エンジニアリング、東京大学、九州大学

テールシッタ・システムの飛行状態



研究開発の概要

- ・地上観測業務を安全・確実・容易に遂行可能な小型無人飛行システムが求められている
- ・誰でも簡単容易に、狭い場所からでも運用できるテールシッタ/ロータ機を開発した

研究開発成果の概要

- ・高利用性プラットフォーム(テールシッタ型UAS)制御則の構築検討
- ・システム自動作動ソフトウェアの高度化検討
- ・安全で最適な任務飛行経路の自動生成検討等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 自律作動システム・ソフト
- マルチロータ型UAS
- テールシッタ型UAS
- UAS運用サービス

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

垂直離着陸可能なテールシッタ型UASが多様な条件下での 空撮を実現

- テールシッタ機としての機体形状の最適化と、飛行制御 則の確立により、狭い場所からでも離着陸可能となる、垂 直離着陸を実現した
- 固定翼機としての高速巡航能力も保持しているため、これまで地理的条件により飛行が困難であった地点であっても空撮が可能となる

自動制御により非専門家による簡単な運用を実現

●離陸から着陸までの全フェーズにおいて、ミッションを 安全確実に遂行する高度な飛行制御を自動的に算出し、 最適な飛行経路を生成するため、非専門家であっても簡 単に運用できる



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

● 単なる製品システム・ソフトウェア、ないし自立無人機システムの販売だけでなく、機体・システムの保守、修理、整備や、 それに係る人材の育成、保険体制を含めたシステム運用としての展開が求められる

研究開発のきっかけ

- ・植生等の地上観測業務を安全・確実・容易に遂行可能で必要な情報を機動的に収集でき、東日本大震災のような事態でも安心して運用できる小型無人飛行システムが求められている
- ・現状における小型無人飛行システムは、専門家向けで汎用性に乏しく、離着陸に一定の見通し距離を持つ広い場所を必要とし、故障・破損事故が多く運用性に劣ることなどが課題として指摘されている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 高利用プラットフォームのテールシッタ/ロータ機による垂直離着陸制御則を構築するとともに、誰でも簡単容易に、狭い場所からでも運用できる小型無人飛行システムの簡易操作ソフトウェアを開発する

従来技術

- ・固定翼機は狭い場所からの離 着陸ができない
- ・ヘリコプター方式は行動範囲 に限界がある

新技術

- ・垂直自動離着陸と高速巡航 を併せ持つ、テールシッタ型 UASを開発した
- ・高信頼性のシステム自立運用 ソフトウェアを開発した

新技術のポイント

- ・狭い場所から離着陸可能で、 広い行動範囲を持つ
- ・離陸から着陸までのフェーズ を自動制御できるため、非専 門家であっても簡単に運用で きる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

- ・飛行軌道を高精度化するため 高精度速度情報が必要である
- ・システム重量を軽減する
- ·緊急時マニュアル操作通信電 波とのジャミングが発生する

問題解決のための手段

- ・5孔ピトー管(気圧速度計)を 開発した
- ・システム制御ボードとセンサ ボードを統合した
- ・使用電波を適正に選択した (新電波法施行後)

手段による影響

- ・飛行制御がより正確になった
- ・システム重量が約500g軽減 された
- ・今後の展開見通しが得られた

研究開発の成果

- 高利用性プラットフォーム(テールシッタ型UAS)制御則の構築検討
- システム自動作動ソフトウェアの高度化検討
- 安全で最適な任務飛行経路の自動生成検討
- ソフトウェアのモジュール化と製造工程の可視化検討
- 地上システムの汎用化検討
- フライト・シミュレータの開発検討
- 実装試験法の検討
- 段階的飛行試験の検討



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・テールシッタ特有の垂直離着陸機能とそこからの水平飛行への遷移・逆遷移飛行制御則を確立した
- ・テールシッタ型、マルチロータ型による小型UAS自律システムを開発し、今後の航空法改訂状況においても運用されうることを検証した

企業情報 ▶ 株式会社航空システム研究

事業内容 | コンサルタント

主 所 | 〒458-0044 愛知県名古屋市緑区池上台3-93-11

U R L | http://kookuu-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 炭田 潤一郎

T e I | 052-891-5536

e - m a i l | sumita@kookuu-system.com

54 55

#U.K.

金型

77/米

電子

粉末

鍛造

動力

全事:生

金属

位置

切削 _____

高機

熱処

めっき

発酵

真空

多チャンネル信号入出力と信号再現を可能とする マルチ・ハイスピードデータロガーがECUの高性能化と開発期間短縮を実現

- プロジェクト名: 多チャンネル信号入出力と信号再現を可能とするマルチ・ハイスピードデータロガーの開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、航空・宇宙、 電子機器・光学機器、自動車、建物・プラント・橋梁、環境・エネルギー
- 研究開発体制:(公財)ひろしま産業振興機構、(株)広洋電子、(株)石井表記、広島市立大学、広島県立総合技術研究所



研究開発の概要

- ・カーエレクトロニクスの高度化に伴い、高品質なECUを短期間で 効率的かつ正確に開発することが自動車メーカーにとって喫緊の 課題となっている
- ・複数のセンサ信号を高速かつ精密に処理し、記憶したセンサ信号 をアナログ出力として再現する革新的なマルチ・ハイスピードデ ータロガーを低価格で実現する

研究開発成果の概要

- ・データ圧縮と並列制御システムの高速化手法の開発
- ・多チャンネル大容量データのリアルタイム記憶・再生手法の開発
- ・製品化に向けた実装技術

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 従来のデータロガーには存在しない「記憶データをアナログ信号出力として再現(リプレイ)する新しい機能 |を備えたマ ルチ・ハイスピードデータロガー

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

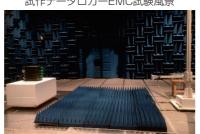
従来のデータロガーには無い機能を備えたマルチ・ハイスピ ードデータロガーがECU開発の速度向上に寄与

- マルチ・ハイスピードロガーが、最大128チャンネルか ら送り込まれる400MByte/secのデータの記憶装置へ のリアルタイム蓄積と、記憶データのアナログ信号出力 としての再現を可能にする
- 従来のデータロガーでは実現不可能であった多チャンネ ル信号入出力と信号再現が自動車の電子制御ユニット (ECU) 開発の最適化に応え、ECU開発の速度向上に寄 与する

マルチ・ハイスピードロガーがECUの性能を向上し、用途拡 大に貢献

● マルチ・ハイスピードロガーにより、自動車の過酷な環境 下で長時間使用可能な、高信頼性確保と低コスト化、及び 新しい制御システムの高度化・複雑化に対応するECUが 実現し、ECUの用途拡大に貢献する

試作データロガーEMC試験風景



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 実用化に向けての積み残し課題がある為、平成26年度補正ものづくり補助金事業を活用し、補完研究を進めている
- 今後、2018年4月までに補完研究を終えて事業化を達成することを目標としている

研究開発のきっかけ

- ・品質制御、開発工程管理、開発コスト管理に係る技術の高度化において、カーエレクトロニクスの高度化に伴 い、各種センサを活用した新しい電子制御ユニット(ECU)の高知能化が進展している
- ・「車載する高品質な電子制御ユニットを如何に短期間で、効率的かつ正確に開発するか」が自動車メーカーにと って喫緊の課題となっている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 複数のセンサ信号を高速かつ精密に処理する能力と、記憶したセンサ信号をアナログ 出力として再現(リプレイ)する新しい機能を備えた革新的なマルチ・ハイスピードデ ータロガーを低価格で実現する

従来技術

・従来のデータロガーでは、サ ンプリング速度100MByte/ secで64チャンネルが限界 であった

新技術

- ・ 最大128チャンネルから送 り込まれる400MByte/sec のデータを記憶装置にリアル タイムで蓄積する
 - ・記憶データをアナログ信号出 力として再現する新しい機能 を加える

新技術のポイント

· ECU 開発の速度向上 (期間 短縮)が達成される

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・サンプリング速度及びEMC 規格の一部項目が目標値に達 しないことが問題となった

問題解決のための手段

・OSのオーバーヘッド削減と ハードウェア(プリント基板、 筐体)の改版を行った

手段による影響

- ・サンプリング速度が高速化 し、達成の見通しが立った
- ・EMCは目標をほぼ達成した

研究開発の成果

- データ圧縮と並列制御システムの高速化手法の開発
- 多チャンネル大容量データのリアルタイム記憶・再生手法の開発
- マルチ・ハイスピードデータロガーの組立・調整
- 新たな電子機器としての要求性能の確立
- モデルベース開発ツールとしての有効性の確立



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

・試作したマルチ・ハイスピードデータロガーを用いたラピッドコントロールプロトタイピング環境を構築する とともに、構築した環境を用いたフィードバック制御試験が可能であることが確認できた

企業情報 ▶ 株式会社広洋電子

事業内容 | 回路設計、ソフトウェア開発、FPGAロジック回路設計、プリ ント基板設計・実装、機構設計・筐体設計、各種検査装置の開発・ 設計・製作、各種ハーネス・治具の製作、組立配線、技術資料・取 扱説明書の翻訳など

所 | 〒733-0005 広島県広島市西区三滝町16-5

URL http://koyo-densi.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 三代秀和

T e I | 082-239-3969

e - m a i l | h.mishiro@koyo-densi.co.jp

玉葱皮剥き機の3次元認識モジュールの開発により、 人件費の削減に貢献

- プロジェクト名: 玉葱皮剥き機の画像処理を用いた3次元認識モジュール開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・農業機械、食品製造
- 研究開発体制:(公財)えひめ産業振興財団、システムエルエスアイ(株)、土佐電子工業(株)、愛媛大学

玉葱皮剥き機 試作機



研究開発の概要

- ・対象物を三次元で高速・高解像度・低価格で撮影し、形状認識する ことが容易となっている
- 複数個のカメラを利用した「超高速三次元スキャナー」を開発し、 装置に組み込むことで、玉葱の完全自動皮剥きを開発する

研究開発成果の概要

- ・搬送系及び方向補正機構の開発
- ・画像処理による立体構造アルゴリズム開発
- ・立体構造データと連動した根切り・薄皮切り技術の確立

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 玉葱の全自動皮剥き機
- 全自動皮剥き機の単体モジュール

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

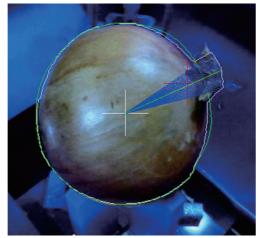
皮剥き作業の自動化により、人件費の削減に貢献

- 開発した玉葱の全自動皮剥き機は、サイズや産地が異なる様々な玉葱の形状に合わせたアダプティブな皮剥きが可能である
- それにより、玉葱の皮剥き作業の自動化が可能になり、人件費の削減への貢献が可能となる

玉葱の選別コストの削減に貢献

● 不完全な皮剥き品の識別についても、作業の削減に貢献が可能となる





今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

● 営業販売の方法としては、機械の受注生産および単体モジュールの販売を行う予定である

研究開発のきっかけ

- ・小型カメラの大規模量産に伴い、対象物を三次元で高速・高解像度・低価格で撮影し、形状認識する事が容易に なってきた
- ・この技術を玉葱加工の一貫処理装置へ発展適応する事により、従来の装置では実現出来なかった大小様々な玉葱の一括投入や、加工歩留まりを向上させることが可能となると考えられる

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 複数個のカメラを利用した「超高速三次元スキャナー」を開発し、装置に組み込むことで、玉葱の完全自動皮剥きに展開する

従来技術

・玉葱の皮剥きを、人の手で玉 葱を並べる半自動の装置で行っていた

新技術

・複数個のカメラを利用した 「超高速三次元スキャナー」を 開発し、装置に組み込むこと で、玉葱の自動皮剥き機を開 発する

新技術のポイント

・サイズや産地が異なる様々な 玉葱の形状に合わせたアダプ ティブな皮剥きが可能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・処理ラインの高速化のため に、玉葱の芽部分の認識精度 向上と、玉葱を回転させる機 能の高速化が必要となった

問題解決のための手段

・照明やカメラ位置の条件検討によるカメラ映像の改善、玉 葱認識プログラムの改良、回 転アーム部の制御タイミング の見直しを行った

手段による影響

・カメラ映像とプログラムの改良により認識率が向上し、アーム制御を切り詰めることで回転時間が短縮された

研究開発の成果

● 搬送系及び方向補正機構の開発

一サイズ混合の玉葱を搬送部に1個ずつ送り出す機構を開発した 一玉葱を持ち上げて回転させる機構の開発、搬送機構の評価を行った

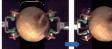
● 画像処理による立体構造アルゴリズム開発

- 一カメラ撮像画像による立体構造化・パターン認識のアルゴリズム の開発を行った
- ーシステム処理時間の高速化開発を行った カイルボルブルブルグルグ
- 一立体構造アルゴリズムの評価を行った

● 立体構造データと連動した根切り・薄皮切り技術の確立

機能関係の形状理論制度:正衡サイズにより可能に対応

玉葱の上下正位置への回転







サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・試作装置を用いて、玉葱剥きの作業が実用化できるかのテストを行った
- ・カメラ位置の最適化等による検出率の向上、装置全体の構造の最適化に課題があることが明らかとなった

企業情報 ▶ 公益財団法人えひめ産業振興財団

事業内容 | 愛媛県内の中小企業等の情報化、経営基盤の強化、経営革新、 設備の導入等を支援します

住 所 | 〒791-1101 愛媛県松山市久米窪田町337-1

URL http://www.ehime-iinet.or.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡先|産学官連携推進課

T e I | 089-960-1105

e - m a i l | tamai-kouii@ehime-iinet.or.ip

58

WILK.

金型

令凍

電丁 -----

粉末

› · · · · · ትጮ<u>ነ</u>ታ

動力

金属

位置

הארה

高機

涂装

めっき

真空

シリンジー体型樹脂製注射針で、医療従事者の安全確保と 医療サービスの質向上が実現!

- プロジェクト名:微細加工技術を用いたシリンジー体型樹脂製注射針の開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、半導体・液晶製造装置、 電機機器·家電、衣料·生活資材、電子機器·光学機器、自動車、医療·福祉機器
- 研究開発体制:(公財)群馬県産業支援機構、(株)一倉製作所、群馬県立群馬産業技術センター、(国研)日本原子力研究開発機構

完成した試作品と針先



研究開発の概要

- ・誤刺事故の発生や医療従事者の業務の煩雑化が問題となっている
- ・従来針先部が金属製の注射針を樹脂化し、シリンジ部分を一体化 することでより安全で利便性の高い世界初の医療器具を開発する

研究開発成果の概要

- · 高精度微細形状金型の設計·製作 · 針先形状を成形するための成形技術の確立
- ・製品性能と機能の検証

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 針が樹脂製でかつシリンジと一体となった「シリンジー体型樹脂製注射針 |

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

医療従事者の安全確保に貢献

- 注射針とシリンジを分別する際に医療従事者が誤って注 射針を自分に刺してしまう事故(誤刺事故)の発生を防ぐ ことができる
- 誤刺事故による医療従事者へのウイルス(肝炎、エイズ 等)の感染を防げるため、医療従事者の安全を確保できる

注射針の廃棄処理における省力化を通じた 医療サービスの質向上に寄与

- シリンジと注射針を分別すること無く、かつ一般医療廃 棄物としてそのまま焼却処理を行うことが可能であり、 廃棄コストの大幅な低減が期待できる
- 使用後の廃棄処理時間を削減することで医療従事者がよ り付加価値の高い業務に注力でき、医療サービスの質向 上につながる

従来の注射針とシリンジー体型樹脂製注射針の比較

従来の注射針



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 穿刺抵抗をより低下させることによる無痛化を目指す
- 早期事業化に向けてこれまでの研究体制を維持して補完研究を引き続き進めていく
- 本研究開発で得られた「微細中空構造を持つ樹脂部品の製造技術」を他の業種・分野に展開し、プラスチック成形業界の発 展に寄与しつつ世界に向けた情報発信を行っていきたい

研究開発のきっかけ

- ・医療現場において使用後の注射器針とシリンジは分けて廃棄されているが、針とシリンジを分別する際に医療 従事者が誤って注射針を自分に刺してしまう事故(誤刺事故)が発生している
- ・ワクチン接種を行う機会の増大によって、医療従事者の業務がより煩雑で多くの労力を必要とするものになり つつある
- ・これらの理由から、医療現場では、より作業性が良くかつコストの低い、針とシリンジが一体化した器具の普及 が求められている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 従来針先部が金属製の注射針を樹脂化し、さらにシリンジ部分を一体化することで、よ り安全で利便性の高い世界初の医療器具を開発する

従来技術

- ・注射針の針先が金属製で
- ・注射針がシリンジとは別 体となっている

新技術

- ・注射針の針先が樹脂製で ある
- ・注射針がシリンジと一体 となっている

新技術のポイント

- ・医療従事者の誤刺事故が発生しなくなる
- ・注射針のシリンジへの取付を行うことな く、そのまま使用することが可能になる
- ・使用済注射針を一般医療廃棄物として焼 却処分することが可能になる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

高精度金型の設計・製作、及 び微細な針先まで樹脂を 充填させるための成形技 術の確立が困難であった

問題解決のための手段

- ・加工精度の向上と加工面 の鏡面化を行った
- ·CAE解析の活用により、樹 脂融解時における金型内 部のガス抑制等を行った

手段による影響

- ・金型部品ごとの最適な加工方法を選定 し、高精度金型を設計・製作できた
- ・金型内部の樹脂の圧力・温度の測定結果 を、微細な針先まで樹脂を充填させる際 の成形条件に反映できた

研究開発の成果

■ 高精度微細形状金型の設計・製作

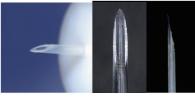
一針先部分の金型温度をコントロールできる金型の構造・材料の選 定等を行った

● 針先形状を成形するための成形技術の確立

一成形機の高速射出と速度応答性能の高性能化、針先部分まで樹脂が 充填することを阻害するガスを抑制ための技術の確立等を行った

● 製品の性能と機能の検証

一金属製注射針と同等の吐出性能と穿刺抵抗の実現ができた



金属針同等の鋭利な針先を実現

量産を想定した8個取りの金型



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に成功した段階

- ・目標とする金属製注射針と同じ吐出性能と穿刺性能を持つ「シリンジー体型樹脂製注射針」の試作品を完成す ることができた
- ・展示会出展によって、注射針の樹脂化による様々なニーズの発掘と、現状の金属針での課題や金属では難しい 形状についての知識など、多くの情報を得ることが出来た
- ・注射針以外の医療機器や工業用途など、他分野への技術展開が可能であることが分かった

企業情報 ▶ 株式会社一倉製作所

事業内容 | プラスチック製品の成形および2次加工・組み立て、 金型設計製作

所 | 〒370-3504 群馬県北群馬郡榛東村広馬場1527

URL|http://www.ichikura-ss.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 一倉 史人

T e I | 0279-54-2222

e - m a i l | soumu@ichikura-ss.ip

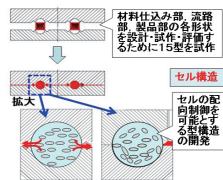
60 61

金型

CNT複合・ナノ立体構造(セル)を有するセルレーションゴム材料の 利用で、シール製品を利用する製品の売上拡大に貢献!

- プロジェクト名: セル配向制御のための最新金型技術の実用開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、自動車、環境・エネルギー
- 研究開発体制:(公財)長野県テクノ財団、興和ゴム工業(株)、信州大学、エア・ウォーター・マッハ(株)

セル配向制御を可能とする量産金型方式を開発した



研究開発の概要

- ·CNT複合·ナノ立体構造(セル)を有するセルレーションゴム材料 (以下、本材料)を用いたシール製品の、品質の均一性・複雑形状化 に対応可能な量産成型技術の開発が求められている
- ・セル配向制御かつ量産成形加工が可能な金型技術等の技術を開発

研究開発成果の概要

- ・セル配向制御を可能とする金型構造の開発
- ・データベース、シミュレーション技術の開発
- ・製品・試作品による評価

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 資源開発用シール材やブレーキ用シール材、配管機材用シール材等、CNT複合・ナノ立体構造(セル)を有するセルレー ションゴム材料(以下、本材料)を用いた各種のシール製品
- ●本材料を用いた各種のシール製品用の金型

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

シール製品の安価での提供により、 部品や製品のコスト競争力強化に貢献

- 量産技術の確立により、本材料を用いシール製品を従来 よりも安価で提供することが可能となった
- 量産されたシール製品を、従来ハンドメイド生産のシー ル製品が利用されていた各種製品に利用することで、従 来よりも安価での提供が可能になる
- コスト競争力強化を通じた売上拡大に貢献する

耐高温性強化等による市場競争力強化を通じた 売上拡大に寄与

- 本材料を用いたシール製品の、品質の均一性確保・複雑形 状化に対応可能な量産技術を確立した
- 品質の不均一性や複雑形状化の難しさの点から本材料を 用いたシール製品の利用が従来難しかった各種製品にお いて、本材料を用いたシール製品が利用可能になる
- 各種製品の耐高温·耐高圧·耐薬品性が高まるため、市場 競争力強化や用途拡大を通じた売上拡大に寄与する

本材料の高負荷対応シール製品への利用

名称	のリング	×リング	Tリング			
				,		
形状		×		U	V	6









今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 本材料の特長であるジェッティング現象自体は本事業で開発した金型構造により解消されたが、今後他の製品に展開す る場合に問題となる可能性があるため、ジェッティング対策の必要な製品について個別に検討を行う予定である
- 資源開発用シール材やブレーキ用シール材については、サポイン事業終了後3年間はサンプルの出荷 · 設備投資等を行 い、終了後4年目以降に製品等の生産・販売を行うことを想定している
- 配管機材用シール材については、サポイン事業終了後2年間はサンプルの出荷·設備投資を行い、終了後3年目以降に製品 等の生産・販売を行うことを想定している

研究開発のきっかけ

- ・ゴム材料の飛躍的性能向上を達成したCNT複合・ナノ立体構造(セル)を有するセルレーションゴム材料(以下、 本材料)を用いたシール製品は、従来材料にない耐高温・耐高圧・耐薬品性を備えている
- ・石油・資源・エネルギー用途における未来の資源の利用の推進や配管機材・自動車部品等のシール製品における 耐久性向上等を通じた、ゼロエミッション・ローエミッション推進への期待が高まっている
- ・品質の均一性確保・複雑形状化に対応可能な、本材料を用いたシール製品の量産成型技術の開発を通じた、上記 期待の実現が望まれている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 セル配向制御かつ量産成形加工が可能な金型技術、流動解析・構造解析技術、及び成形 品の評価技術の3テーマの技術を開発する

従来技術

・本材料を用いたシール製品の 製造がハンドメイドにて行わ れており、難成形性への対応 やランダム配向への対応にお いて課題を持つ

新技術

・本材料を用いたシール製品の 製造を、金型を用いて行う

新技術のポイント

- ・量産への対応が可能である
- ・品質の均一性確保・複雑形状 化への対応が可能である

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・本材料の高粘度挙動から成形 時のジェッティング現象が顕 著であり、製品にフローマー クが出てしまい、均一性が問 題となった

問題解決のための手段

・これまでの成形流動研究及び 金型設計経験から、流動距離 の短縮、ゲート条件等を要点 に3成形法を考案し、その1 つから解決策(バリアブルゲ ート圧縮注入成形法)を得た

手段による影響

・セルのランダム配向の実現と フローマーク解消により、異 方性の少ない高強度シール製 品の量産化が可能となった

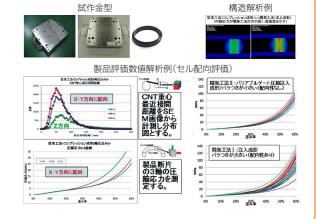
研究開発の成果

● セル配向制御を可能とする金型構造の開発

する構造解析技術の開発等を行った

- 一バリアブルゲート圧縮注入成形等を通じ、セル配向制御 が可能な金型構造の開発を行った
- データベース、シミュレーション技術の開発 一成形加工された製品の特性をシミュレーションで評価
- ●製品・試作品による評価

一破壊モード・応力解析、セル配向の最適化、実機試験評価 試作金型の作製を行った



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化に向けた開発の実施段階

- ・実機試作評価試作金型で成形した製品をユーザーに提出して評価を実施した結果、良好な評価をいただくこと ができた
- ・非線形動的粘弾性解析により、強化機構の考察が可能になり、製品特性の管理が可能となったため、複合材料製 品の量産品質管理の高精度化が実現できた

企業情報 ▶ 公益財団法人長野県テクノ財団

事業内容 | 産官学連携による、公的資金の獲得、人材養成等を含めた、 長野県内企業における技術革新の支援

所 | 〒380-0928 長野県長野市若里1-18-1

URL|http://www.tech.or.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|善光寺バレー地域センター

T e I | 026-225-6650

e - m a i l | zenkoii-vallev@tech.or.ip

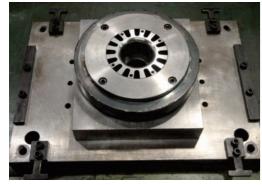
62 63

金型

自動寸法調整機能を具備するフレキシブル金型技術の確立で、 大型駆動用モーターハウジングの安価での提供が実現!

- プロジェクト名:厚板高張力鋼板の精密プレス加工を実現する、自動寸法調整機能を具備するフレキシブル金型技術の 研究開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、自動車、建物・プラント・橋梁
- 研究開発体制:岐阜大学、久野金属工業(株)、名古屋市工業研究所

フレキシブル金型



研究開発の概要

- ・大型駆動用モーターハウジングは、鋳造やアルミダイカスト等の 製品を切削加工で製造しているが、低コスト化や短納期化への対 応が難しい
- ・板厚変動を自動的に吸収する機構を有する金型の研究開発を通 じ、川下事業者のニーズである低コスト化や短納期化へ対応する

研究開発成果の概要

- ・自動寸法調整機構の変形解析及び自動寸法調整ダイの最適化
- ・ 自動寸法調整機構を具備する金型設計・加丁技術の確立 等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 板厚変動を自動的に吸収する自動寸法調整機構を有する金型

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

大型駆動用モーターハウジングの市場競争力強化が実現

- 自動寸法調整機構を有する金型を大型駆動用モーターハ ウジングの生産に用いることで、低コスト生産が可能に
- 従来と同じ品質の大型駆動用モーターハウジングを安価 で提供できるようになるため、市場競争力強化が実現する

大型駆動用モーターハウジングの生産性向上を通じた売上 増加に寄与

- 自動寸法調整機構を有する金型を大型駆動用モーターハ ウジングの生産に用いることで、大型駆動用モーターハ ウジングの生産性向上が可能になる
- 販売における機会損失発生が抑えられるため、売上増加 に寄与する

大型駆動モーターを内蔵したトランスミッション



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- サポイン事業における研究の成果を生かし既に自動車メーカーからの試作受注を行っているが、試作を通じて顧客での テストを引き続き行い、量産化を目指す
- サポイン事業で開発した技術の他部品への水平展開を検討する
- 展示会でも研究の成果をPRする予定である

研究開発のきっかけ

- ・電気自動車やプラグインハイブリッド自動車等の次世代自動車では動力用大型モーターが使用されているが、 大型駆動用モーターハウジングは高出力や低騒音特性を必要とするため高い精度を求められている
- ・現状では、鋳造やアルミダイカスト等の製品を切削加工することにより大型駆動用モーターハウジングを製造 しているが、川下事業者のニーズである低コスト化や短納期化に対応できないのが実態である

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 ロットごとにバラツキのある厚板高張力鋼板に対して、板厚変動を自動的に吸収する 自動寸法調整機構を有する金型の研究開発を通じて、高精密・高精度な大型モーターハ ウジングのプレス加工技術の確立を図ることで、川下事業者のニーズである低コスト 化や短納期化へ対応する

従来技術

鋳造やアルミダイカスト等の 製品を切削加工することで大 型駆動用モーターハウジング の製造をしており、低コスト 化や生産性向上が難しい

新技術

・大型モーターハウジングの製 造に、厚板高張力鋼板を母材 としたプレス成形用金型を利 用する

新技術のポイント

・従来品に比して同様の精度を 保ちながら、生産性の向上と 低コスト化を実現できる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・厚板ハイテン材の深絞りは前 例が少なく、十分な成形力確 保と精度の両立が難しかった

問題解決のための手段

・プレスメーカーと共同開発し たGMAXサーボプレスによ り成形力と精度を確保した

手段による影響

・設備費用がかかったものの、 通常のプレスと比較して高い 精度と成形力を実現できた

研究開発の成果

- 自動寸法調整機構の変形解析及び自動寸法調整ダイの最適化
- 自動寸法調整機構を具備する金型設計・加工技術の確立
- 自動寸法調整機構の評価(金型及び成形品の評価)
- 板厚バラツキを持った厚板ハイテン材製品の内径の高精度 成形技術の確立

自動調寸金型で製作したモーターハウジング



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

・自動車メーカー1社、Tier1メーカー2社から見積り依頼や試作依頼を受けることができた

企業情報 ▶ 久野金属工業株式会社

事業内容 | 自動車用及び産業用プレス部品の金型製作からプレス加工、 溶接組立までの一貫生産

所 | 〒479-0002 愛知県常滑市久米字池田174番地

URL|http://www.kunokin.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 本社営業部

T e I | 0569-43-8801

e - m a i l | eigvo5@kunokin.com

金型

生産性の高い熱可塑性CFRP材のプレス加工システムにより、 軽量な量販自動車部品の提供が可能に!

- プロジェクト名:自動車車体部品に対応した熱可塑性CFRP材のプレス成形技術の開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、電機機器・家電、航空・宇宙、ロボット、自動車
- 研究開発体制:(公財)石川県産業創出支援機構、北陸プレス工業(株)、(有)北鉄工所、石川県工業試験場





研究開発の概要

- ・車体重量削減の早急な実現が求められているが、軽量化等に適した 材料であるCFRPを利用した部品は生産性が低いうえ単価が高い
- ・1製品のプレス加工時間が30秒以内で完了する熱可塑性CFRP 材のプレス加工システムを実現する

研究開発成果の概要

- ・熱可塑性CFRPのプレス成形金型設計技術の課題への対応
- ・熱可塑性CFRPのプレス成形に対応したプレス機械制御技術の課題への対応 等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- CFRPを利用した量販自動車部品のプレス加工サービス
- 軽量な量販自動車部品を低コストで成形できる金型
- CFRPを利用した、軽量な自動車部品

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

軽量な量販自動車部品の生産により販路拡大に貢献

- 熱可塑性CFRPのプレス加工システムの開発により、 CFRPの成形における生産性が向上するため、CFRPを 量販自動車部品へ利用できるようになる
- 軽量化という自動車メーカーの重要なニーズを満たすことに貢献できる部品の生産が可能になり、取引先となる自動車部品メーカーの拡大に寄与する

CFRPが用いられている高級車用部品の価格競争力強化に 寄与

- 開発した熱可塑性CFRPのプレス加工システムにより、 CFRP成形に要する時間や手間を削減できる
- 既にCFRPが大量に用いられている高級車向けの部品を 安価で提供可能になり、価格競争力強化に寄与する

熱可塑性CFRPプレス成形自動ライン



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- ●「現在鋼板や樹脂で加工している部品をCFRP材による成形試作にて加工したい」というニーズに対応した、実証試験可能なテスト部品の試作について検討し、事業化に結び付けたい
- 量産化に向けては低コストで高品質な材料供給が必要不可欠なことから、石川県内の中間基材メーカーとの連携を図る 予定である
- 石川県プレス工業協同組合の会員企業による研究会を実施し、本研究成果であるプレス成形技術の普及や技術者の育成を図る予定である

研究開発のきっかけ

- ・CO₂排出量削減および化石燃料使用量削減を達成するうえで重要な燃費向上を実現するには、車体重量削減を 早急に実現しなければならない
- ・炭素繊維強化複合材料(CFRP)は質量で鋼の5分の1、強度では普通鋼板の10倍以上と自動車体の軽量化と強度向上に適した材料だが、現在多く使用されているCFRPのプラスチックは殆どが熱硬化性樹脂であり、成形に数時間を要する等生産性が低いうえ部品単価が高価になるため、量販車の自動車部品(量販自動車部品)には使われていない

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 1製品のプレス加工時間が30秒以内で完了する熱可塑性CFRP材のプレス加工システムを実現する

従来技術

・量販車の軽量化のために、高 強度鋼板(ハイテン材)を部品 へ適用するものの、軽量化に 限界がある

新技術

・熱可塑性樹脂を複合した CFRP材をプレス加工するこ とで量販自動車部品の低コス ト成形化を行う

新技術のポイント

・成形における生産性が向上する等の理由で、質量で鋼の5分の1、強度で普通鋼板の10倍以上であるCFRPを量販自動車部品に使うことができる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・当初試作した加熱装置は CFRP材周辺部の温度が低 く、加熱面の均一化に問題が あった

問題解決のための手段

・加熱面の均一化を図るため、 ヒータの出力制御プログラム の変更と、加熱中にステージ を前後に揺動させる機能の付 加を行った

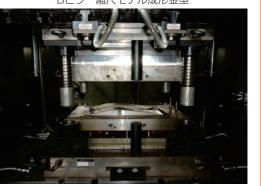
手段による影響

・サーモグラフィによる温度分 布を測定した結果、CFRP材加 熱面を広範囲で均一化できた

研究開発の成果

- 可塑性CFRPのプレス成形金型設計技術の課題への対応 一加熱・冷却と加圧制御が可能な金型の設計、成形実験による 金型の加熱・冷却と加圧性能評価等を行った
- 熱可塑性CFRPのプレス成形に対応したプレス機械制御技術の 課題への対応
- 熱可塑性CFRPのプレス成形ハイサクル化技術の課題への対応

Bピラー縮尺モデル成形金型



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・サポイン事業で製品トライ用としてCFRPで試作した主要製造部品を取引先に提示したところ、現在鋼板や樹脂で加工している部品について、CFRP材による成形試作の問い合わせをいただいた
- ・熱可塑性CFRP製の保持器について、製品の知財化を検討するに至った

企業情報 ▶ 北陸プレス工業株式会社

事業内容 | 軸受部品、繊維機械部品、商業施設部品などの金型設計・製作からプレス加工までの一貫生産

住 所 | 〒921-8802 石川県野々市市押野4丁目152番地

U R L | http://hokurikupress.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 来丸 雅信

T e I | 076-248-2147

e - m a i l | m-raimaru@hokurikupress.com

66 67

金型

....

= -

プラ

-----溶射

鍛造

部材

铸造 ——

金属

位置

经出现

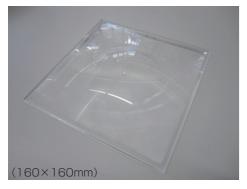
高機

古穴

フレネルレンズの集光効率向上により集光型太陽電池システムの 高効率化を実現し、グリーンエネルギー実用化に貢献

- プロジェクト名:高性能フレネルレンズ用金型および金型材料の開発
- 対象となる川下産業:情報通信・情報家電・事務機器、燃料電池・太陽電池、電機機器・家電、自動車
- 研究開発体制:(一財)大阪科学技術センター、(株)野村鍍金、嶋田プレシジョン(株)、(地独)大阪府立産業技術総合研究所、

射出成形により製作したフレネルレンズ



研究開発の概要

- ・グリーンエネルギー実用化の加速に向けて、太陽光発電の高効率 化が期待されている
- ・集光型太陽電池システムの主要部品であるフレネルレンズの集光 効率を向上できる金型技術および金型材料を開発する

研究開発成果の概要

- ・高集光効率フレネルレンズの開発
- ・射出成形による金型形状の樹脂レンズへの高転写性技術開発 等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 集光型太陽電池システム向けフレネルレンズ
- 集光型太陽電池システム向けフレネルレンズ用金型

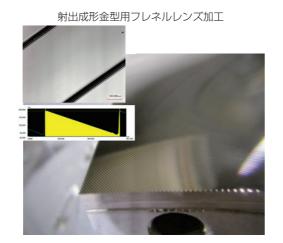
製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

フレネルレンズの集光効率を向上させ、集光型太陽電池シス テムによる電力の価格を低減

- めっき材料、切削加工、金型構造および射出成形の技術開 発を総合してフレネルレンズの集光効率を89.7%まで 向上させた
- これにより集光型太陽電池システムを高効率化させるこ とができるため、グリーンエネルギー実用化に向けて、太 陽光発電システムによる電力価格の低減に貢献する

高精度加工技術の多用途展開が可能

■ 面粗さ10nmの鏡面化や、1µm以下までの形状高精度 化技術は、樹脂製の多様な光学製品での活用が可能であ り、用途の拡大に貢献する



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 今後、屋外評価試験と許容角特性の検討について補完研究として実施する予定である
- 集光型太陽電池システムの発電効率は様々な機関の研究開発により発展的向上がみられる
- 現状広く使用されているシリコンパネル太陽電池を圧倒的に凌ぐ性能が確保でき、さらなるコスト低減が実現できれば 優位性が出てくるため普及が期待される

研究開発のきっかけ

- ・グリーンエネルギー実用化の加速が切望されている中、太陽光発電ロードマップにおける2020年目標は、 太陽光発電の高効率化により、現行の42円/kwhに対し14円/kwhを達成することとなっている
- ・我が国の太陽光発電の国際競争力を高めるため、集光型太陽電池システムにおいて高効率化が最も期待されて いる

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 集光型太陽電池システムの主要部品であるフレネルレンズの集光効率を(現行78% から) 85%以上に向上できる金型技術および金型材料を開発する

新技術

従来技術

- ・従来のフレネルレンズは加工 精度が粗く、光のエネルギー を損失してしまっている
- 材料を開発した ・加熱冷却成形による高転写射 出成形技術を開発した

新技術のポイント ・金型の超精密切削加工技術な ・レンズ表面を面粗さ10nm

らびに加工性の高いめっき新 の超鏡面化し、形状を1 μm 以下まで高精度化すること で、エネルギー損失を減少さ せる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・高転写性射出成形により離型 性が悪化し、製品のクラック発 生や連続成形が不可となった

問題解決のための手段

・抜き勾配の増加による集光性 能への影響について光学解析 を行い、適正な設定を行った

手段による影響

・高集光性能を維持しつつ、 連続成形が可能となり生産 性の目途が立った

研究開発の成果

- 高集光効率フレネルレンズの開発 -89.7%の集光効率を達成した
- 射出成形による金型形状の樹脂レンズへの高転写性技術開発
- 延性電析Ni合金めっき皮膜の超鏡面・超微細切削加工の開発
- ダイヤモンド工具の長寿命化
- 延性電析Ni-Pめっき材料の品質安定化技術開発
- 高速かつ平坦めっき製造条件の開発

He-Ne集光効率評価装置(左)/高平行シミュレータ*(右)

※長岡技術科学大学協力

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・集光効率において、市販プレス品レンズの83.4%を上回る、89.7%を達成した
- ・高転写成形用金型ならびに成形技術を確立した
- ・抜き勾配を適正に設定したレンズの設計製作を実施し連続成形を可能とした
- ・5つのレンズを組み合わせ構成した複合フレネルレンズの設計製作を実施した

企業情報 ▶ 嶋田プレシジョン株式会社

事業内容 | プラスチック射出成形ならびに金型設計製造、 およびプラスチック光学部品の製造販売

所 | 〒612-8291 京都府京都市伏見区横大路天王後50

URL http://www.shimada-precision.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|技術グループ 二俣 圭吾

T e I | 075-611-6405

e - m a i l | k futamata@shimada-precision. co.ip

68

金型

レーザを複合した高機能プラズマ溶射法と リユース可能な金型成形技術が電子部品の製造コスト削減に貢献

- プロジェクト名:粉末成形による金型製造とリサイクルに関する手法と材料の開発
- 対象となる川下産業:自動車、航空・宇宙
- 研究開発体制:(一財)近畿高エネルギー加工技術研究所、マツダ(株)、日本サーマルエンジニアリング(株)

冷間圧造用ポンチピンの先端部に超硬合金皮膜を成膜



研究開発の概要

- ・粉末成形エレクトロニクス部品製造の磁性粉末などを金型で圧縮 成形する工程においては金型の長寿命化、素材の安定供給とコス トに課題がある
- ・レーザを複合した高機能プラズマ溶射法と高硬度化の材料設計を 行った革新的な金型成形技術を開発する

研究開発成果の概要

- ・最適材料の開発
- ・金型の皮膜制御技術の開発
- ・開発要素技術の最適化、各プロセスのシステム化検討と事業化課 題の抽出

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- レーザ併用プラズマ複合溶射装置
- 高周波誘導加熱によるフュージング装置
- リユース技術による金型メンテナンス

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

レーザ併用プラズマ複合溶射装置が電子部品製造のコスト 削減に寄与

- これまで、粉末成形用超硬金型の主元素であるタングス テンはほとんど輸入に依存していた
- レーザを複合した高機能プラズマ溶射法と高硬度化の材料設計を行った革新的な金型成形技術の実現により、粉末成形エレクトロニクス部品や冷間鍛造部品製造用等の金型の製造コスト削減に貢献する

リユース可能な金型成形技術が金型の長寿命化を実現

- 従来技術では、電子部品製造の磁性粉末を金型で圧縮成 形する工程において金型の摩耗が発生していた
- 使用済み金型に再度皮膜を作製するリユース技術により 金型の長寿命化が実現し、電子部品の製造コストを削減 する

レーザ併用プラズマ溶射法、高周波フュージング法 ・低コスト・高硬度緻密化成膜・長寿命・皮膜再生でリュース可能 必要な部位に高硬度緻密膜超硬膜加工後磨耗 が要な部位に高硬度緻密膜 が要様

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 事業化に必要な要素の一つである量産加工技術の確立を達成するために、個々の要素技術の安定化、信頼性の評価及び製作システムの構築を進めていく予定である
- 計画の粉末成形エレクトロニクス部品用金型など当初の需要のみならず、その他適用できる自動車、電気機器、鉄鋼産業など、潜在的新規需要が見込まれている市場のニーズ調査を続ける
- 品質及び提供価格については当初計画予定の達成と量産システムの構築の中でクリアできると考えられる

研究開発のきっかけ

- ・粉末成形エレクトロニクス部品製造の磁性粉末などを金型で圧縮成形する工程においては、金型の摩耗、粉末の焼き付きなどが発生するために、種々の耐摩耗被覆や金型を超合金製とするなどの対応が図られているが、前者では金型の長寿命化、後者では素材の安定供給とコストに大きな課題がある
- ・自動車、電気機器産業では電子部品の製造に用いられる金型の高度化が求められており、また粉末成形用超硬金型の主元素であるタングステンはほとんど輸入に依存しているというのが現状である

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 レーザを複合した高機能プラズマ溶射法と高硬度化の材料設計を行った革新的な金型 成形技術を開発し、顧客企業のグローバル戦略及び我国の資源枯渇問題にも寄与する

従来技術

・種々の耐摩耗被覆では金型の 長寿命化に課題が、金型の超 合金製化では素材の安定供給 とコストに大きな課題が発生 する

新技術

- ・粉末成形エレクトロニクス部 品や冷間鍛造部品製造用等の 金型の長寿命化及び低コスト 化製造技術を確立する
- ・レーザ照射併用プラズマ複合 溶射技術及び溶射皮膜の高周 波誘導加熱によるフュージン グ技術を開発する

新技術のポイント

・リユース可能な技術とすることで、製品のコスト削減と長寿命化を実現する

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・高周波誘導加熱によるフュージング処理は加工ワークの皮膜界面の膜厚が不安定になることが発覚した

問題解決のための手段

・チームで話し合い、また加工 ワークの固定治具を回転させ るなど装置の開発も行った

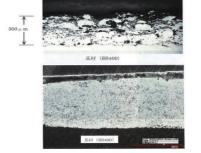
手段による影響

・皮膜の膜厚が安定し処理条件 が整った

研究開発の成果

- 最適材料の開発
- 一高硬度自溶合金を開発した
- ―開発自溶合金の皮膜硬さを評価した
- 金型の皮膜制御技術の開発
- 一皮膜作製装置、皮膜制御技術、リユース技術を開発した 一金型の耐久性評価を実施した
- 開発要素技術の最適化、各プロセスのシステム化検討と事業化課題の抽出

皮膜のデジタルマイクロスコープ画像



溶射のみでは皮膜に気孔が残存(上) 複合溶射では皮膜に気孔がなくなり緻密化(下)

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・合金製金型の局所に高硬度、高密着性皮膜を作製する基本技術を確立し、作製品質を達成するための「特願 2014-74988:粉末成形による金属皮膜の形成方法及び形成システム」、「特願2014-74989:柱状母材へ の金属皮膜の形成方法」の特許出願を行った
- ・ポンチピンに的を絞り、その実用化技術の開発促進、習得に努めた結果、実用化が手に届くところまで到達することができた

企業情報 ▶ マツダ株式会社

事業内容 | 冷間圧造部品製造、冷間圧造金型製造

U R L | http://www.matsuda-fastener.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 松田 英成

T e I | 06-6968-4981

e - m a i l | info@matsuda-fastener.co.jp

70

心上

金型

事子

プラ

鍛造

到刀】 ------

鋳造

金属

繊維

- XI E-I

溶接

Σ**γ**/ π+/

古亦

新冷凍システム技術により魚貝類を殻付きのまま提供することで、 新たな市場の創出が可能に!

- プロジェクト名: 新冷凍システム技術による魚貝類の高品質・低コスト省エネ凍結システムの開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、食品製造、環境・エネルギー
- 研究開発体制:(公財)埼玉県産業振興公社、中山エンジニヤリング(株)、(株)エコニクス



過冷却

研究開発の概要

- ・春季の美味しいカキを設付きのまま冷凍保管し、観光時期に安定供 給することができれば、新たな市場創出とブランド化が可能となる
- ・過冷却+超低温凍結装置および制御装置を開発する

研究開発成果の概要

- ・超低温冷凍機による最適制御システムの開発
- ・凍結システム制御装置の開発
- ・過冷却凍結による殻付カキの凍結方法の開発
- ・魚貝類の凍結試験による最適アルゴリズムの開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 殻付カキの過冷却+超低温凍結による高品質凍結実用機
- 魚貝類の高品質凍結システム実用機
- 超低温凍結機でありながら50%以上の省エネを実現

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

高品質凍結システムの開発により、設付きのまま魚貝類の凍 結が可能に、新たな市場の創出に貢献

- 殻付カキは、過冷却凍結が有効であることが知られてい るが、現状では過冷却後、超低温凍結を可能とする凍結装 置および制御装置は実用化されていない
- 過冷却+超低温凍結により、春季の美味しい力キを殻付き のまま凍結が可能な高品質凍結実用機を開発し、観光時 期に安定供給する等、新たな市場の創出が可能となった
- ホヤやサバ等の他の魚貝類について高品質な凍結保管が 可能となった
- -60℃超低温凍結を50%以上の省エネで実現した





今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

● 200kgのカキの冷凍を1日に2バッチ実施することで、4月~5月に合計10~20トンの冷凍カキを製造し、7月からの 観光シーズンのカキ端境期に、高品質な殻付カキを冷凍保管して安定的に販売することによってブランド化を図る予定 である

研究開発のきっかけ

- ・過冷却現象を発生させる温度域で冷凍機を高精度に制御して過冷却凍結させ、その後すみやかに−60℃超低 温凍結できる凍結プロセスを可能とする凍結装置および制御装置は、現状では実用機の研究開発が行われてい
- ・美味しく安価なカキを殻付きのまま冷凍保管して、夏~秋の観光時期にオイスターバーや焼ガキとして安定供 給することができれば、新たな市場創出とブランド化が可能になる

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 過冷却現象を発生させる温度域で冷凍機を高精度に制御し過冷却凍結させる技術およ び-60℃超低温凍結と風量制御による凍結プロセスを可能とした凍結装置および制 御装置の実用機を開発する

従来技術

殻は熱伝導を阻む特性から、 殻付きのままで高品質な凍結 は困難であった

新技術

過冷却+超低温凍結装置およ び制御装置を開発する

新技術のポイント

殻付きのまま安価で安定供給 可能なカキを提供すること で、新たな市場創出とブラン ド化が可能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・短時間で設付力キの過冷却凍 結の再現性の確立および品質 の評価方法が難しかった

問題解決のための手段

- ・-1℃~10℃の範囲での殼 付きカキ過冷却現象の凍結試 験を多数回実施した
- ・現地での生ガキの官能試験を 実施した

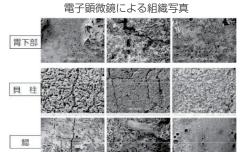
手段による影響

- ·-4℃1時間→-7℃2時間 で過冷却現象の再現性を得た
- 冷凍生ガキでの官能試験は国 内初報告となった

研究開発の成果

- 超低温冷凍機による最適制御システムの開発
- 一殻付力キの高品質な凍結が可能となる大深度凍結と過冷却に対応 した凍結装置を開発した
- 凍結システム制御装置の開発
- 過冷却凍結による殼付カキの凍結方法の開発 一過冷却温度帯での高精度な温度制御を達成した
- 魚貝類の凍結試験による最適アルゴリズムの開発 一魚貝類の凍結目的に合った冷凍方法を確認した

-35℃急速凍結と過冷却凍結カキの 電子顕微鏡による組織写真



-65℃急速凍結

-35℃急速凍結

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に成功した段階

- ・殻付力キを含む魚貝類の高品質凍結システム実用機を開発した
- ・凍結装置事業化に向けて、試験データ蓄積が必要であることが明らかとなった

企業情報 ▶ 中山エンジニヤリング株式会社

事業内容 | 冷凍装置の開発・設計・製造・保守管理

所 | 〒333-0811 埼玉県川口市戸塚1丁目7番5号 U R L | http://www.refrigeration.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 中山エンジニヤリング株式会社 T e | 048-295-2010

e - m a i l | info@refrigeration.jp

72 73

冷凍

界面前進凍結濃縮装置により、品質を維持しながら液状の食品等を 低コストで濃縮することが可能に!

- プロジェクト名:界面前進凍結濃縮法による低コスト濃縮装置開発及び食品新素材開発への応用
- 対象となる川下産業:食品製造、環境・エネルギー
- 研究開発体制:(公財)石川県産業創出支援機構、明和工業(株)、石川県立大学、石川県工業試験場、

石川県農林総合研究センター農業試験場

開発装置(左:大規模型、右:小規模型)



研究開発の概要

- 従来の凍結濃縮法として行われている懸濁結晶法は、高コスト等 の理由でこれまで殆ど普及しなかった
- 高品質かつ低コストで、短時間に処理ができる凍結濃縮方法及び 凍結濃縮装置を提供する

研究開発成果の概要

- ・基本装置の開発
- 高品質化の検証
- 処理時間の短縮化
- ・ 回収率の向上

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 界面前進凍結濃縮法により日本酒や果汁等の食品を濃縮可能な、界面前進凍結濃縮装置
- 各種液状製品(果汁、お茶、牛乳など)の濃縮サービス
- これまでにない食品新素材として提供可能な、界面前進凍結濃縮による高品質濃縮製品

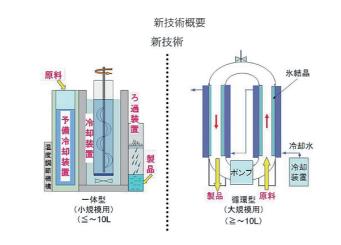
製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

濃縮に要するコストの削減に貢献

- 開発した界面前進凍結濃縮装置のシステムは、従来利用 されてきた装置に比べ装置のシステムが単純である
- 凍結濃縮に要する装置コストを削減できる結果、食品の 濃縮に要するコストの削減に貢献する
- また、加工工程で凍結濃縮を行う日本酒や果汁等の食品 等を安価で提供できるため、それらの食品の価格競争力 強化に寄与する

濃縮産物の市場拡大に寄与

- 開発した界面前進凍結濃縮装置の導入により、日本酒や 果汁等の食品等の濃縮を、従来よりも品質を保ちながら 行えるようになる
- より高い品質が求められる用途に対して濃縮産物を展開 可能になるため、濃縮産物の市場拡大に寄与する



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 小規模一体型凍結濃縮装置について、まず試作機を制作し、更にパンフレット作成やポスター掲載の他展示会への出展等 によるPRを推進することで、酒造メーカーを中心に営業展開をする計画である
- 県内で小規模一体型凍結濃縮装置の第1号機を販売したうえで、徐々に全国展開を図る
- 2015年11月現在で大規模型装置1件の受注が確定しているが、更なる受注拡大に向けて引き続き装置PRに力を入れ ていきたい

研究開発のきっかけ

- ・液状食品の濃縮方法には大別して蒸発法、膜濃縮法、凍結濃縮法があるが、凍結濃縮法は低温操作であるため最 も高品質を与えるものの、従来の凍結濃縮法として行われている懸濁結晶法によればコストは最も高い
- ・高品質を与えるものの、高コストで、大規模連続操作に限られ汎用性に乏しく、かつこれまでにあまり普及して いない懸濁結晶法に代わる、低コストでフレキシブルな操作が可能な新しい凍結濃縮法を開発する

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 高品質かつ低コストで、操作にフレキシビリティが高く、従来の装置よりも短時間に処 理できる凍結濃縮方法及び凍結濃縮装置を提供する

従来技術

・懸濁結晶法により凍結濃縮を行 うが、装置コストが高い、小規模 試験生産への適用が難しい、滞 留時間が長い等の課題がある

新技術

・界面前進凍結濃縮法により凍 結濃縮を行う

新技術のポイント

- ・装置コストを抑えられる
- ・小規模試験生産に対しても凍 結濃縮を利用できる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・界面前進凍結濃縮法の基本的 欠点として、高濃度系におけ る、氷結晶への成分取り込み による収率低下の問題が発生 した

問題解決のための手段

・界面前進凍結濃縮後に回収し た氷結晶を氷結晶部分融解装 置で一定温度で融解すると き、最初の画分以下順次濃度 が低下する現象を利用するこ とにより、収率改善を図った

手段による影響

・界面前進凍結濃縮装置と氷結 晶部分融解装置の統合システ ムを完成でき、実用化への大 きなブレークスルーを得た

研究開発の成果

● 基本装置の開発

一小規模一体型凍結濃縮装置および大規模循環型凍結濃縮装置を開 発した

● 高品質化の検証

- 一栄養成分、香り成分の保持検証を行った
- 一濃縮物の品質評価を行った
- 一界面前進凍結濃縮を食品新素材開発へ応用した
- 処理時間の短縮化
- 回収率の向上

濃縮果汁から製造したフルーツワイン



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化間近の段階

- ・氷結晶部分融解法による収率改善が有効であることを明らかにし、かつそのための装置を試作したうえで、こ の装置を大規模循環型凍結濃縮装置と組み合わせて統合システムを完成させた
- ・大規模循環型凍結濃縮装置に関する研究成果を学会・展示会等で発表した結果、いろいろな企業から問合せ、装 置見学依頼、試作品作成依頼等をいただくことができた

企業情報 ▶ 明和工業株式会社

事業内容 | 環境関連機器設計・開発・販売等

所 | 〒920-0211 石川県金沢市湊三丁目8番地1

U R L | http://www.meiwa-ind.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 北川 優里

T e I | 076-239-0898

e - m a i l | v-kitagawa@meiwa-ind.co.ip

75

冷凍

食品の付加価値を向上し物流コストの削減を可能にする、香りや成分を損なわない濃縮システムの開発

- プロジェクト名:懸濁結晶法による凍結濃縮システムの開発
- 対象となる川下産業:食品製造、バイオテクノロジー、環境・エネルギー
- 研究開発体制:(公財)高知県産業振興センター、(株)垣内、光電設(株)、高知工科大学、高知工業高等専門学校、高知県工 業技術センター

凍結濃縮システム試作機



研究開発の概要

- ・液状食品に氷粒子を発生させそれを分離させることで濃縮する、 凍結濃縮システムの開発を行う
- ・加熱濃縮や膜濃縮よりも低温で濃縮することで、農水産物に含まれる成分を損なうことなく濃縮する

研究開発成果の概要

- ・液状食品に対応した製氷部の開発
- ・遠心分離機での濃縮液の高回収率を達成
- ・凍結濃縮の自動化を達成
- ・凍結濃縮による農水畜産物含有成分の安定濃縮を行える自動凍結 濃縮システムの試作機完成

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 加熱濃縮や膜濃縮に比べ農水産物特有の香りや含有する成分を損なわず、高品質な濃縮液を製造できる「自動凍結濃縮システム |

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

高品質な液状食品濃縮液の製造

- ●「懸濁結晶法」とは液状食品を冷やし水分を氷粒子にすることで、他の成分と分離し濃縮する、凍結濃縮の一つの手法である
- 現在、液状食品の濃縮に多く用いられている加熱濃縮法や膜濃縮法に比べて、氷点下の低い温度帯で濃縮操作を行うため、成分の損失が少なく高品質な濃縮液を得ることが出来る
- 本開発のシステムは特徴的で繊細な香りを持つ農水産物や、サプリメントなどの濃縮に適している

多品種少量の濃縮液生産に適した小型装置

- 大量生産を前提としている海外製の濃縮システムに比べて、旬のある食品が多い日本国内向けの多品種少量の生産に適した小型装置を開発した
- 現在は処理量の異なる装置ラインアップ拡充に取り組んでいる

凍結濃縮システム



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 本事業で開発した試作機をさらに高効率化し、芳香成分の残存を向上した小型凍結濃縮装置を実用化し平成28年に事業化する予定であり、その後も続いてサプリメントなど高価格帯の液状食品に対応する超小型機、食品工場に対応する大処理量の大型機の製品化を目指し開発を進めている
- なお、様々な液状食品での実験を行い、濃縮液の成分残存を数値化し顧客に提示できるよう準備を進めており、当初の目的であった減量化による保管、輸送のコスト低減だけでなく、添加物としての液状食品の応用拡大に寄与できるよう開発を進めている

研究開発のきっかけ

- ・高知工科大学と高知県内の企業が共同で開発したスラリーアイス製造装置の技術は1%wtの薄い塩水から製 氷が可能であり、この技術を応用すれば、海外製の装置では対応が出来なかった抽出液などの濃度の薄い液状 食品の濃縮が可能となり、様々な食品への応用が可能となる
- ・高知県ではユズなどのかんきつ類の生産が盛んに行われており、特徴的な香りを損なうことなく濃縮できる凍結濃縮は保管、輸送コストの低減に適した技術として求められていた

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 液状食品の成分を安定的かつ自動で濃縮する凍結濃縮システムの開発を行う

従来技術

・液状食品を加熱することで、 有効成分の損失や変質が起こっていた

新技術

・液状食品を加熱することなく 低温で濃縮を行うことの出来 る、凍結濃縮システムの確立 を行う

新技術のポイント

・農水産物特有の香りや含有する成分を損なうことなく濃縮 した液状食品の開発が可能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・当初予定していた遠心分離機 構造では、分離した氷の排出 が困難であった

問題解決のための手段

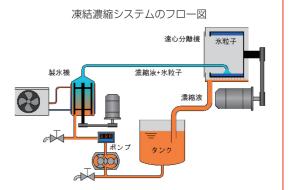
・購入する予定であった遠心分離機を独自に開発し、凍結濃縮システムに適した設計製作を行った

手段による影響

分離した氷の排出をスムーズ に行えるようになり、自動で の濃縮が可能となった

研究開発の成果

- 液状食品に対応した製氷部課題への対応
- 遠心分離機での濃縮液の高回収課題への対応
- 凍結濃縮の自動化課題への対応
- 凍結濃縮による農水畜産物含有成分の安定濃縮課題への対応



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化に向けた開発の実施段階

- ・様々な液状食品を用いて凍結濃縮システムの有効性を調べる実験を行い、安定して成分の濃縮が行なえている との結果が得られた
- ・凍結濃縮システムの試作機を完成し、全自動での濃縮行程を可能にした

企業情報 ▶ 株式会社垣内

事業内容 | 産業用機械製造

生 所 | 〒783-0049 高知県南国市岡豊町中島391-8

U R L | http://kk-kakiuchi.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 秦泉寺

T e I | 088-866-2848

e - m a i l | info@kk-kakiuchi.co.jp

76 77

小口尺

金型

冷凍

電子

____ 粉末

溶射

部材

/<u>+</u> ===

切削

熱処

<u>/¤</u>]&

めっき

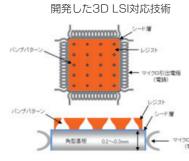
発酵

半導体チップの多品種少量生産を実現するミニマルファブ装置により、 電子部品開発のコスト削減と工期短縮に貢献

- プロジェクト名:角形チップ用フォトレジスト塗布装置・現像装置の開発
- 対象となる川下産業:情報通信・情報家電・事務機器、半導体・液晶製造装置
- 研究開発体制: (一社)研究産業・産業技術振興協会、リソテックジャパン(株)、(株)オジックテクノロジーズ、 (国研)產業技術総合研究所、九州大学

開発した角形チップ用 塗布装置と現像装置





研究開発の概要

- ・従来技術による多品種少量のチップ生産は開発コストが高く、 ウェー八工期も長い
- ・ウェーハから切り出したチップに均一にフォトレジストを塗布・ 現像することで、開発コストの低減と開発・生産工期の短縮を行う 技術を開発する

研究開発成果の概要

- 角形チップ用フォトレジスト塗布装置の開発
- ・角形チップ用フォトレジスト現像装置の開発
- · 3D LSI対応技術の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 多品種少量生産される半導体デバイス(CPU、メモリ、各種制御IC、システムLSI、マイコン、専用IC、パワーデバイス、 MEMS、センサーなど)
- ミニマルファブシステム規格装置
- 製造ノウハウ提供サービス

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

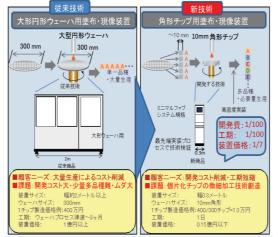
ミニマルファブ装置による半導体チップの多品種少量生産 が、電子部品の研究開発コスト低減、開発・生産工期の短縮に 貢献

- 角形チップ単位でのリソグラフィ加工を行う、多品種少 量生産に最適なミニマルファブ装置を開発した
- 1万個以下の販売を想定する電子機器に使用される、3 次元実装技術等を使った電子部品の研究開発コストの低 減、開発・生産工期の短縮を低減することができる

チップメーカーでなくともチップの自社生産が可能

● 家電製品を作るメーカーや自動車メーカーなどの、チッ プ製造を本業としないメーカーであっても、自社製品に 最適化されたチップを少量生産することが可能となる

従来技術と新技術



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- ミニマルファブ装置群の以下のような事業化の見通しと同じように、本角形チップ用フォトレジスト塗布装置と現像装 置の事業化を目指す
- 一まず、中核であるミニマルリソグラフィ装置群の開発を行い、次に小型化が困難な、CVD、イオン注入装置群の開発を 進める予定である
- 一平成27年から3年ほどの間に、プロセス数が少ないMEMS、センサー、パワーデバイスなどへの専用ミニマルファブを 構築する
- ―その後、3年ほどかけて、LSIを製造するミニマルファブラインを開発して行く

研究開発のきっかけ

- ・半導体技術では、量産効果によるコスト低減を図ってきたため、大型の半導体基板(ウェーハ)で数千個の角形 チップが一括製造されている
- ・一方、10兆円の市場規模を持つ多品種少量のチップは、開発コストが高く、ウェーハ工期も長いため、電子機 器製造業者の新商品開発の障害になっている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 大形ウェーハから切り出した角形チップに均一にフォトレジストを塗布 ·現像するた めの新技術を開発し、それを少量多品種半導体生産システムとして開発が加速してい るミニマルファブシステム規格装置へ実装する

従来技術

・メガファブでは、大形ウェー 八上の半導体チップに一括し て追加の微細加工をした後、 チップ化する

新技術

- ・大形ウェーハから切り出した チップ単体にリソグラフィ加 工を実現する為、均一にフォ トレジストを塗布・現像する ・ミニマル装置サイズに適応する
- 3次元実装技術等を使った電 子部品の研究開発コストの低 減、開発・生産工期の短縮、少 量多品種対応の生産が可能と なる

新技術のポイント

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・角形チップの表面エッジ部分 と側壁部分のフォトレジスト の除去不具合が発生した

問題解決のための手段

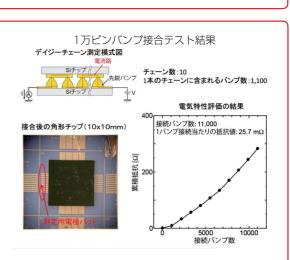
・エッジ部と側壁部のフォトレ ジストを直線的に除去できる 新型のラバー式EBRノズル を開発した

手段による影響

・チップのエッジと側壁部のフ ォトレジスト除去が可能とな り、チップ側壁のシード膜にマ イクロ電極の接触を可能にし、 3D LSI技術の開発ができた

研究開発の成果

- 角形チップ用フォトレジスト塗布装置の開発
- ーチップサイズ10mm×10mmの周辺不均一領域11mm² 以下、均一性は厚さ10μm±5%以内を達成した
- 角形チップ用フォトレジスト現像装置の開発
- 一角形チップサイズ10mm×10mm、現像均一性はフォト レジスト厚 10μ m、線幅 3μ m±5%以内を達成した
- 3D LSI対応技術の開発
- 一角形チップサイズ $10mm \times 10mm$ 、 $20\mu m$ ピッチで 1π ピンの接合を達成した



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- · 3D LSI技術に対応した角形チップ用フォトレジスト塗布装置と現像装置の実用機が完成した
- ・完成した塗布装置と現像装置はミニマルファブ規格の装置サイズと搬送システムに適合した
- ・角形チップの単体に対してバンプメッキが可能な3D LSI技術の開発が完成し、良好なバンプ接合の実用性検 証結果を得た

企業情報 ▶ リソテックジャパン株式会社

事業内容 | リソグラフィのスペシャリストとして、現像速度解析装置、リ ソグラフィ・シミュレータ、コーター、デベロッパ、さらに最先 端プロセス評価用露光システムの製品対応をしています

所 | 〒332-0034 埼玉県川口市並木2-6-6

URL|http://www.ltj.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連 絡 先 | プロセスソリューションズ·G 扇子 義久

T e I | 048-258-6775

e - m a i l | sensu@ltj.co.jp

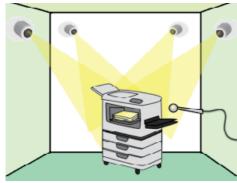
78

電子

小型かつ安価で高精度な近傍電磁界測定システムにより、 電子機器開発における電磁界ノイズ対策設計を効率化

- プロジェクト名: EMC対策を効率化する遠方電磁界の推測機能を搭載した事前検証システムの開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、半導体・液晶製造装置、 製紙機械・印刷機械、電機機器・家電、航空・宇宙、重電機器、電子機器・光学機器、食品製造、ロボット、 自動車、医療・福祉機器、建物・プラント・橋梁 研究開発体制:テクノアルファ(株)、(株)ペリテック、群馬県立群馬産業技術センター、
- (一社)KEC関西電子工業振興センター





研究開発の概要

- ・EMC対策の効果を確認出来る設備は大型で使用量が高額である
- ・遠方電磁界の推測機能を搭載した、小型・簡便・安価な装置の開発 を実施した

研究開発成果の概要

- ・ 同期技術の確立と電磁界同時計測システムの開発
- ・3次元走査可能な近傍スキャナ装置と位相差測定によるノイズ源 探査システムの開発
- ·EMCの見える化測定手法開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 近傍電磁界測定システム
- 電子機器の電磁界のノイズ対策事前検証サービス

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

近傍電磁界測定システムが、電子機器製品の品質の向上、開 発時間の短縮、低コスト化に寄与

- 電子機器の電磁界のノイズ対策に対する測定方法とし て、従来の大掛かりな電波暗室と比べて、小型かつ安価で 高精度な遠方電磁界の推測機能を搭載した事前検証シス
- 高効率なEMI評価を可能にすることで電子機器メーカー の開発スピードの大幅向上と小型・高集積化・低コスト化 を実現することが可能になる
- ハイブリット自動車、電気自動車等の電子制御ユニット (ECU)、先端医療技術、情報通信技術を駆使した遠隔医 療システム、ものづくり技術を活用した高齢者用パーソ ナルモビリティ、医療・介護ロボット等の研究開発・実用 化を促進するうえで必要不可欠な、小型・高度集積化が進 む精密電子機器の開発に大きく寄与する



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 自動車関連業界およびエネルギー業界への展開を目標に、様々な供試体において検証を進めてシステムとしての完成度 を高める予定である
- プローブの改善およびソフトウェアのユーザーインターフェース面の改善を継続する
- ノイズ源探査やEMI限度値判定など、システムの付加価値を高める機能開発を継続する

研究開発のきっかけ

・現在の電子機器開発では電磁ノイズを放射させないための様々な対策(EMC対策)を製品に織り込む必要がある ・電磁波ノイズ放出(EMI)の対策効果を確認するための大型の電波暗室での評価は、使用料が非常に高額(1日の 使用料は20万円から40万円程度)であり、かつ時間的な制限もあるため必要最低限の検査項目に収めざるを 得ず、各種電子機器の小型・高密度集積化の大きな妨げとなっていた

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 小型かつ安価で高精度な位相測定可能な近傍電磁界測定システムを開発し、電子機器 の近傍の電磁界の計測を行うだけで遠方電磁ノイズを推測することで、EMC試験の 事前検証を可能にする

従来技術

- ・電波暗室という巨大な設備で、 使用料が高額となっている
- 検査測定時間が長く、設計の 変更がしにくい

新技術

・多種多様な電子機器共存環境 でのEMC技術を高度化し、遠 方電磁界の推測を行う

新技術のポイント

- ・小型、安価かつ短い検査時間 で、設計の変更がしやすいた め、設計試作段階での評価が 可能になる
- 電子機器開発における電磁界 ノイズ対策設計を効率化する

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・ノイズを収録する装置と、遠方 推定をするための位相差測定 技術が確立されていなかった

問題解決のための手段

- ・カメラシステムを用いた3次元 スキャナシステムを開発した
- ・シグナルアナライザとアプリ ケーションにより高精度な位 相差測定を実現した

手段による影響

- ・立体的なノイズの可視化に成 功した
- ・高精度な位相差をもとにノイ ズ源探査と遠方推定を行った

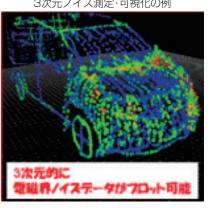
研究開発の成果

- 同期技術の確立と電磁界同時計測システムの開発
- 3次元走査可能な近傍スキャナ装置と位相差測定によるノイズ源探 査システムの開発
- -3次元スキャナ装置と最適スキャン方法を開発した
- 一位相差測定によるノイズ源探査システムを開発した

● EMCの見える化測定手法開発

- 一近傍から3m法を推定する手法を開発した
- 一3m暗室推定データから10m暗室測定データ推定する手法を開発
- 一電波暗室での試験前の事前検証システムとして実現した

3次元ノイズ測定・可視化の例



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化間近の段階

- ・理想状態での近傍の電磁界データから3m法の床面反射を考慮した遠方電磁界を予想する手法およびソフト ウェア開発が完了した
- **箱型の供試機器およびダイポールアンテナを使っての実測データによる検証比較を行い推定精度を確認した**

企業情報 ▶ テクノアルファ株式会社

事業内容 | 1.半導体製造装置、電子材料・機器、環境機器の輸入販売 2.舶用機器の代理店販売

3.その他自社開発品の製造並びに技術サービス

住 所 | 〒141-0031 東京都品川区西五反田2-27-4

URL http://www.technoalpha.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡先 | 電子材料・機器グループ兼マーケティング 若杉 治仁

T e I | 03-3492-7421

e - m a i l | wakasugi@technoalpha.co.jp

80

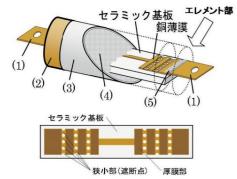
電子

高電圧・大電流へ対応可能で耐久年数の長い電気自動車向け 新型ヒューズにより、電気自動車の安全性向上に寄与!

- プロジェクト名:電動車用高性能・高電圧直流用新型ヒューズの開発
- 対象となる川下産業:環境・エネルギー
- 研究開発体制:(公財)埼玉県産業振興公社、(株)宇都宮電機製作所、

(株)ネモト・センサエンジニアリング、双信電機(株)、大平電子(株)、埼玉大学

ハイブリッドヒューズの概念図



研究開発の概要

- ・耐用年数15年を確実に達成でき、高電圧・大電流対応が可能であり、遮断性能が高いヒューズが要望されている
- ・電気自動車に適用可能で耐久性・安全性が高いヒューズを開発する

研究開発成果の概要

- ・直流用サブストレートヒューズの開発
- ・直流用ハイブリッドサブストレートヒューズの開発
- ・ 直流遮断試験装置の設計・製作・設置

(1)端子部(2)キャップ(3)筒(4)消弧砂(5)半田

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 車載用バッテリーの短絡保護・過電流保護ができる直流用ヒューズ
- 熱衝撃・振動など過酷環境負荷に耐える直流用ヒューズ

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

電気自動車・ハイブリッド自動車の安全性向上に寄与

- リチウムイオン電池 ·ニッケル水素電池の短絡保護や過電流保護による熱暴走の抑制が可能になる
- ■電気自動車・ハイブリッド自動車の安全性向上に貢献できる

各種電力機器の安全性向上により用途展開が可能

- 本ヒューズは高電圧・大電流へ対応が可能である
- 電気自動車に限らず直流用電力機器に本ヒューズを応用することが可能であり、各種電力機器の安全性を高められることで、様々な用途への展開が可能である

電動車用試作ヒューズリンク



(a) L型端子 セラミック筒構造



(b) ブレード型端子 セラミック筒構造

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 車載用リチウムイオン電池の短絡電流遮断に適したヒューズエレメント構造の改良とバッテリーによる実遮断試験の実施に着手する予定である
- JASO規格(D622)における環境負荷試験として挙げられる気候負荷、化学負荷、トランジェント電流断続耐久性等の試験を実施したい
- コスト面や公差に重点を置き、セラミックヒューズ筒ではなく樹脂(FRP)ヒューズ筒を用いた構造の検討を行う

研究開発のきっかけ

- ・現在市販されている電気自動車(電動車)には金属板打ち抜きヒューズが使用されているが、バッテリー容量の増大による確実な高電圧直流電流遮断が求められている
- ・自動車の使用環境は極めて厳しいため、耐用年数15年を確実に達成でき、かつ遮断性能が高いヒューズが要望されている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 セラミック上の導電部を微細加工し、密着させた基板を適用した新型ヒューズを更に 高性能化することで、電動車に適用可能で耐久性・安全性が高いヒューズを開発する

従来技術

・金属板打ち抜きヒューズを、電動車に使用する

新技術

・車載用バッテリーの短絡保護・過電流保護が可能なハイブリッドサブストレートヒューズを電動車に使用する

新技術のポイント

・高電圧大電流化されたバッテ リーの短絡保護が実現できる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・定格電流の増大によるヒュー ズエレメントの低抵抗化とエ レメント構造の微細化の実現 が難しかった

問題解決のための手段

・高アスペクト比が可能なヒュ ーズエレメント銅印刷材料の 開発および焼成条件の適正化 を行った

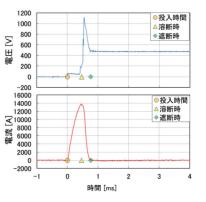
手段による影響

・厚膜銅材ヒューズエレメント の開発に成功した

研究開発の成果

- 直流用サブストレートヒューズの開発
- ーエレメント及びヒューズの製作技術の開発、信頼性の評価、性能評価及び試作品適正化を行った
- 直流用ハイブリッドサブストレートヒューズの開発
- 一エレメント及びヒューズの製作技術の開発、信頼性の評価、性能評価及び試作品適正化を行った
- 直流遮断試験装置の設計・製作・設置
- 一過酷環境対応となる遮断試験システムの開発、直流遮断試験装置 の改造を行った

定格電圧450V定格電流200A相当の 遮断試験結果(電流立上がり時定数0.3msの場合)



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・同性能の従来品において遮断試験 (電流立ち上り時定数0.3ms) を実施して遮断性能の指標である l²t値の特性 比較を行ったところ、従来品と比べて l²t値を49%まで低下させることに成功し、高電圧直流用ヒューズとして の優位性を確認した
- ・熱衝撃と振動の環境負荷に対応可能であることを確認した

企業情報 ▶ 株式会社宇都宮電機製作所

事業内容 | 高性能ヒューズの開発・販売

住 所 | 〒140-0002 東京都品川区東品川3-5-1

U R L | http://www.utsunomiya-el.co.jp/

| 本製品・サービスに関する問い合わせ先

| 連 絡 先 | 経理部 勝又

T e I | 03-3471-2791

e - m a i l | n-katsumata@utsunomiya-el.co.jp

82

金型

冷凍

電子

プラ

溶射

蚊.C

部材 ———

位置

建

高機

塗装

めっき

新たな高耐熱接合技術が次世代パワー半導体の歩留まり向上を実現し、 様々な分野で電力制御を実現

- プロジェクト名:次世代パワー半導体のための金属微粉末を用いた低温焼結接合技術と製造装置の開発
- 対象となる川下産業:情報通信・情報家電・事務機器、燃料電池・太陽電池、半導体・液晶製造装置、電機機器・家電、
 - 航空・宇宙、重電機器、電子機器・光学機器、ロボット、自動車
- 研究開発体制:アルファーデザイン(株)、東京大学

開発用加圧·加熱接合装置



研究開発の概要

- ・従来のSi半導体よりも優れた次世代パワー半導体に期待されてい る動作温度においては、従来の接合技術では高い接続信頼性が得
- · 耐熱性 ·信頼性の高い接続技術とその技術を実現する製造装置を 確立する

研究開発成果の概要

- ・シングル加圧・加熱装置の開発とAg·Sn微粉末ペーストの焼結条 件の検討と簡易信頼評価の検討
- ・マルチチップ接合装置の開発とフィルムを用いた焼結条件の検討
- ・可搬加圧・加熱装置の開発と焼結条件の検討 等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- シングルチップ対応加圧・加熱接合装置
- マルチチップ対応加圧・加熱接合装置
- 次世代パワー半導体製造サービス

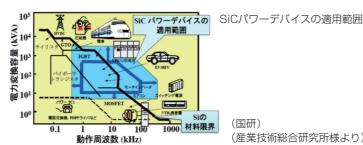
製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

新たな高耐熱接合技術により、次世代パワー半導体の 歩留まり向上、コスト低減に寄与

- 従来の複合技術では、高温時に熱歪や金属間化合物 に起因する損傷が生成され、良好な電気電導性と熱 伝導性が得られないことが課題となっていた
- 接続信頼性の高いAgSn焼結では、次世代パワー半 導体の高温動作時に接合部が劣化せず、製品の歩留 まりが向上することでコスト低減が実現する

次世代パワー半導体が電気自動車や再生エネルギー発電装置等、 様々な製品の売上拡大に貢献

- 従来のSi半導体に比べて、次世代パワー半導体は、(1)耐圧性が 高い、(2)高温で動作する、(3)電気密度を大きくする、(4)ス イッチングが高速である、など多くの優れた性能を有している
- 次世代パワー半導体により、様々な製品において電力制御が実 現し、半導体の用途と製品売上の拡大に貢献する



(産業技術総合研究所様より)

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- lacktriangle 見出したAgSn焼結に関しての信頼性評価を行い、200 $^{\circ}$ ~250 $^{\circ}$ の高温下で使用される次世代パワー半導体での使 用に問題ないかを検証するべく、川下企業と協力し、要求される信頼性を明確にすると共に、実用化に向けた取り組みを 行っていく予定である
- 凹凸吸収フィルムについては、高加圧接合時に半導体チップの厚さバラつきを吸収する手法として、同様に川下企業と協 力し応用の仕方を検討していく
- 可搬可能なオイルを用いた加圧加熱ユニットについては、今回の研究開発より課題を抽出して、実用化に向けて検討して いく

研究開発のきっかけ

- ・これまでパワー半導体の市場は産業用途が主であったが、今後は様々な電力制御用途のものが必要になると 予想されており、従来のSi半導体よりも優れた次世代パワー半導体の需要が高まっている
- ・次世代パワー半導体の高温動作としては、200~250℃の動作温度が期待されているが、この温度領域に おいては、従来のPbフリーはんだ(SnAg系)を用いた接合技術では高い接続信頼性を得ることが難しい

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 ミクロンサイズの銀、錫等の金属微粉末ペーストに圧力と温度を加えながら焼結する ことにより、耐熱性・信頼性の高い接続技術とその技術を実現する製造装置を確立する

従来技術

・従来の接合技術では、高温時 に熱歪や金属間化合物に起因 する損傷が生成され、良好な 電気電導性と熱伝導性が得ら れない

新技術

・耐熱性・信頼性の高いAg₃Sn 合金の焼結体による接続技術 を確立する

新技術のポイント

·SiC等の次世代パワー半導体 が使用可能となり、高温で動 作し、電流密度を大きくでき、 スイッチングが高速になり、 オン抵抗が小さくなる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・ペーストの塗布をディスペン サーで行っていたため、塗布 形状と焼結パターンを安定的 に管理できなかった

問題解決のための手段

ペーストの塗布をディスペン サーから印刷方式に変更し、 安定的な塗布形状が得られた

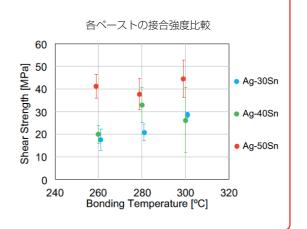
手段による影響

・焼結後の評価に再現性を持つ ことができ、目標の焼結条件 を見出すことができた

研究開発の成果

- シングル加圧・加熱装置の開発とAg·Sn微粉末ペーストの 焼結条件、及び簡易信頼評価の検討
- マルチチップ接合装置の開発とフィルムを用いた焼結条件 の検討
- 可搬加圧・加熱装置の開発と焼結条件の検討
- 一数10分の加圧・加熱による焼結を想定し、高温化環境にお いて所定の圧力をデバイスに印加し続けられる、可搬可能 でコンパクトなユニットを開発した

● 最適プロセスデザインの検討



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・Ag·Sn金属微粉末ペーストを用いた「動的焼結」により得られたAg₃Sn合金は、融点が約480℃と高耐熱であ り、開発した装置は、1000N~5000Nと従来の装置に比べ、10倍以上の加圧を可能にすることができた
- ・特許を5件出願し、国内で1件・米国で2件の権利化が完了した

企業情報 ▶ アルファーデザイン株式会社

事業内容 | · FA装置の開発·製造·販売

・半導体高精度実装装置の開発・製造・販売

所 | 〒389-0511 長野県東御市滋野甲2211番地3

URL http://www.alpha-design.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 半導体装置事業部 白鳥

T e I | 0268-64-0088

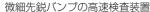
e - m a i l | t-shiratori@alpha-design.co.ip

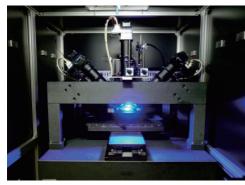
84 85

電子

微細尖端バンプの形状検査技術の開発により、 高速バンプ検査が可能に、形成装置の市場普及を促進!

- プロジェクト名:3次元LSI積層実装技術に対応した微細先鋭バンプ検査装置の開発
- 対象となる川下産業:情報通信·情報家電·事務機器、半導体·液晶製造装置、電機機器·家電、電子機器·光学機器、自動車
- 研究開発体制: (株)浜名湖国際頭脳センター、ソフトワークス(株)、(国研)産業技術総合研究所





研究開発の概要

- ・新しい小型・高密度集積化技術として、既に微細尖端バンプ形成技 術があるが、形状検査装置が市販されていないために形成装置の 市場への普及の障害になっている
- ・次世代高密度実装に用いられる円錐・角錐等の微細先端バンプの 形状検査技術の確立を目的とした

研究開発成果の概要

- ・レビュー用簡易検査装置の開発
- ・高速検査装置の開発

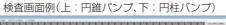
サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

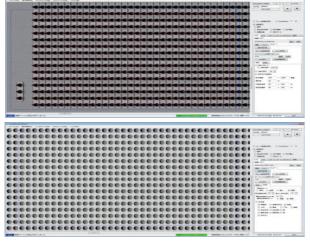
- バンプ形状レビュー用簡易装置の提供
- 形状を問わず微細バンプの測定が可能な高速検査装置の提供

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

従来不可能であった正確で高速な微細バンプ測定が可能に、 形成装置の市場普及を促進

- 3次元LSI積層実装技術において最有力である微細先鋭 バンプの高速検査を実現した
- 先鋭形状のみでなく、円柱や球形状の微細バンプも高速 検査可能であり、従来技術よりはるかに高速である
- 本装置は、パンプ全数検査が必要な3次元LSI積層技術に おいて不可欠である
- この装置の開発により、微細バンプの形状検査が可能と なり、形成装置の市場普及を促進することが期待される





今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 本装置では、5 µmがかろうじて測定出来る限界であるため、さらに微細なバンプ測定技術の向上を目指す予定である
- 測定速度がさらに高速となるよう改良を進める予定である

研究開発のきっかけ

- · 3次元LSIデバイス積層実装技術は、シリコンLSIデバイスの微細化技術限界を超えて集積度を向上させるため の新しい技術として近年着目されている
- ・新しい小型 · 高密度集積化技術として既にサポイン事業で開発中の微細尖端バンプ形成技術があるが、形状検 査装置が市販されていないために形成装置の市場への普及の障害になっている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 次世代高密度実装に用いられる円錐・角錐等の微細先端バンプの形状検査技術を確立

従来技術

・従来の半田バンプ検査技術で

は尖端バンプの形状を正確に 捉えることができない

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・レンズの被写界深度を深くし 過ぎたため、解像度が不足した

新技術

・円錐・角錐等の微細先端バンプ の形状検査技術の確立を行う

新技術のポイント

・従来不可能であった正確で高 速な検査が可能となる

問題解決のための手段 手段による影響

·10μm以下のバンプ検査に ・解像度が向上し、5µmバン 特化してレンズを再開発した プまで検査が可能となった

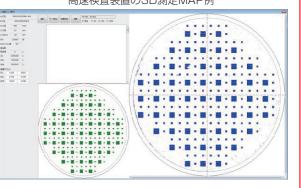
研究開発の成果

- レビュー用簡易検査装置の開発
- 一低価格でコンパクトな簡易検査装置の開発を行った 一パンプの研究開発用途でのニーズが見込まれる

● 高速検査装置の開発

一高速にバンプ検査を行う装置の開発のため、高速検査 装置搬送部、青色レーザー照明、深被写界深度顕微鏡、 高速画像処理の開発を行った

高速検査装置の3D測定MAP例



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化間近の段階

- ・形状を問わず微細バンプの測定に有効な高速検査装置は、目標を達成し実用化でき、今後は事業化に向けて更 なる開発をする予定である
- ・派生技術を用いて銅箔検査装置の事業化に向けての開発をする予定である

企業情報 ▶ ソフトワークス株式会社

事業内容 | 外観検査装置、及びソフトウェアの製造・販売

所 | 〒433-8119 | 静岡県浜松市中区高丘北一丁目40-15

U R L | https://www.softworks.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 塩見俊夫

T e I | 053-439-8960

e - m a i l | info@softworks.co.ip

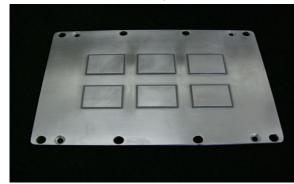
86

電子

SiC半導体素子に適合するDBC絶縁回路基板により、 エコカーの燃費向上が実現!

- プロジェクト名:拡散接合法によるSiC素子用高信頼性冷却(放熱)基板の開発
- 対象となる川下産業:情報通信・情報家電・事務機器、燃料電池・太陽電池、電機機器・家電、航空・宇宙、重電機器、 電子機器・光学機器、自動車、環境・エネルギー
- 研究開発体制:(公財)静岡県産業振興財団、(株) FJコンポジット、(国研)産業技術総合研究所

セラミックス絶縁基板(DBC)を接合したIGBT冷却板



研究開発の概要

- ・エコカーにおけるパワー半導体としてSi半導体が用いられている が、Si半導体は耐熱作動温度が150℃と低い
- ·SiC半導体素子に適合するDBC絶縁回路基板の製造技術等の開発 を通じ、SiC半導体の実用化に寄与する

研究開発成果の概要

- ·SiC デバイスに使用するDBC基板の開発
- ·DBC基板と冷却板の接合技術開発
- 総合評価

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● SiC半導体素子に適合するDBC絶縁回路基板

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

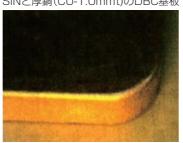
エコカーの軽量化等を通じた燃費向上で、売上拡大に寄与

- DBC絶縁回路基板の実装により、耐熱温度の高いSiC製 の半導体をIGBTデバイスに利用できるようになる
- 空冷構造が可能になるため、エコカーにおける放熱のた めのシステムを大幅に小型化・簡略化でき、エコカーの軽 量化が可能になる
- エコカーにおける直交変換の効率が上昇するため、直交 変換時のエネルギーのロスが少なくなる
- 本基板を利用した各種製品を搭載することで、エコカー の燃費向上に寄与できるため、自動車メーカーからの各 種製品の売上が拡大する

水冷構造の開発・搭載に要するコストの削減で、 自動車メーカーからの売上拡大に寄与

- 本基板を利用した各種製品をエコカーに搭載すること で、水冷構造が不要になる
- 水冷構造の開発・搭載に要していたコストを削減できる ため、自動車メーカーからの各種製品の売上が拡大する

SiNと厚銅(CU-1 0mmt)のDBC基板



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

● 平成27年8月に有望なエンドユーザーへのサンプルの供給を開始したが、引き続きサンプル配布を行うとともに、ユー ザーからの評価を受けて製品の更なる改良に着手する

研究開発のきっかけ

- ・近年、自動車の省エネ対策の中心として電気モーターを用いるエコカーの発達は著しいが、エコカーにおいて バッテリーから供給される直流電圧を任意の周波数の交流電圧に変換するために、IGBTデバイスが用いられ
- ・現状ではIGBTデバイスにSi半導体が用いられているが、Si半導体は耐熱作動温度が150℃と低く水冷構造と して独立したラジエターを備える等の苦労が必要なため、近年はSi半導体に対してSiC半導体を実用化するた めの研究が行われている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 セラミックスと銅(Cu)板から構成される絶縁回路基板をホットプレスによる拡散接 合にて接合し、SiC半導体素子に適合するDBC絶縁回路基板の製造技術の開発等を

従来技術

·SiC半導体素子に適合可能な DBC基板がないため、耐熱温 度の低いSi半導体をIDBTデ バイスに利用している

新技術

·SiC半導体素子に適合可能な DBC基板を開発する

新技術のポイント

耐熱温度の高いSiC製の半導 体チップをIGBTデバイスに おいて利用できるようになる 結果、水冷構造が不要になる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

表面処理において、スパッタ によるTiの成膜がが一定せ ず、実験の再現性が悪かった

問題解決のための手段

・(国研)産業技術総合研究所の 指導により、スパッタ前の真 空状態の管理、特に壁面に吸 着している酸素の離脱の改善 を試みた

手段による影響

・安定したTiの成膜が可能とな り、実験の再現性と良好な接 着条件を得ることが出来た

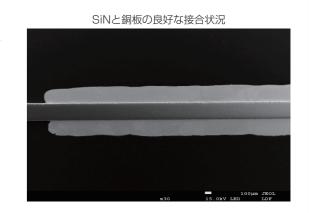
研究開発の成果

- SiC デバイスに使用するDBC基板の開発
- 一SiNの母材における破壊の進行に関する新たな知見を得 られた
- 一SiNとCuの界面に柔軟な材料をインサートして発生する 応力を緩和するなどの手法による構造の再検討が必要だ と分かった

● DBC基板と冷却板の接合技術開発

―600℃でも十分な耐熱性を有する接合を達成した

● 総合評価



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化間近の段階

- ・本開発を通して十分に優れた製品開発が出来、平成27年3月にDBCの事業化を達成した
- ・新工場を平成26年12月に建設し、平成27年3月に、新事業としてDBCの量産設備を2億円の設備投資にて導 入した

企業情報 ▶ 株式会社FJコンポジット

事業内容 | · S-CMC (半導体放熱材料)

・カーボンセパレータ板(燃料電池用)

所 | 〒066-0009 北海道千歳市柏台南2丁目2-3

URL|http://www.fj-composite.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 津島 栄樹

T e I | 0123-29-7034

e - m a i l | tsushima@fi-composite.com

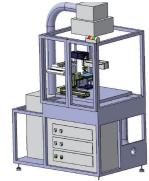
88

電子

帯電型スプレーノズルを搭載した成膜装置により、 大気圧下での有機ELデバイスの生産が実現!

- プロジェクト名:帯電型スプレーによる大面積積層型有機ELデバイス向け有機薄膜の成膜装置の開発
- 対象となる川下産業:半導体・液晶製造装置、電機機器・家電
- 研究開発体制:(公財)名古屋産業科学研究所、旭サナック(株)、九州大学

帯電型スプレーノズルを搭載した成膜装置



研究開発の概要

- ・有機ELデバイスの製造プロセスには高価な大型真空装置が必要 であり、コストの高さが課題となっている
- ・帯電型スプレーを用いることにより、大気圧下で良質の有機ELデ バイスを製造できる成膜装置を開発する

研究開発成果の概要

- ・帯電型スプレーノズルを搭載した大面積有機ELデバイス向け有 機薄膜の成膜装置の開発
- ・微小液滴による成膜プロセスの解析
- ・有機ELデバイスの成膜プロセスに関する研究 等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 帯電型スプレーノズルを搭載した成膜装置

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

帯電型スプレーノズルを搭載した成膜装置で、有機ELデバ イスの価格競争力強化等に寄与

- 帯電型スプレーノズルを搭載した成膜装置により、低分 子有機EL材料の多層成膜を非真空環境下で行えるよう になった
- 多層成膜に従来必要であった高価な大型真空装置が不要 になるため、装置コストを削減できる
- その結果、有機ELデバイスを従来に比べ安価で提供でき るようになるため、価格競争力強化に貢献する
- その他、超薄膜(数十nmオーダー)成膜が必要な市場への 将来的な展開が期待される

帯電型スプレーノズル



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

● より高品質な成膜面を得るために、サポイン事業期間中に実施した対外発表やユーザーニーズ調査の中で得られた情報 を基に、材料の最適化を含めた成膜条件を模索することで、量産用帯電型スプレーノズルを搭載した成膜装置の事業化を 目指す

研究開発のきっかけ

- ・有機ELデバイスはフレキシブルなディスプレイが実現可能であるため最も有名な次世代のディスプレイとさ れているうえ、有機ELデバイスを応用した照明についても、その意匠性と低消費電力から注目されており、早期
- ・LCDデバイス等と比較すると、有機ELデバイスの製造プロセスでは、高価な大型真空装置が必要なことや生産 効率が低いことに起因するコストの高さについて、早期の改善が望まれている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 帯電型スプレーを用いることにより、従来真空蒸着のみで実現可能であった低分子有 機EL材料の多層成膜を非真空環境下にて実現するとともに、真空環境下で製造された 従来品と同等の性能を持つ有機ELデバイスを、開発した成膜装置を用いて製造できる プロセスを確立する

従来技術

・有機ELデバイス製造過程に おいて、真空蒸着法により低 分子有機EL材料の多層成膜 を行うが、製造コストの高さ が課題となっている

新技術

・帯電型スプレー技術を利用し て、低分子有機EL材料の多層 成膜を行う

新技術のポイント

・大気圧下での多層成膜が可能 になり、装置コスト削減や生 産効率向上を通じた製造コス ト削減が実現する

電子

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・微小液滴が現在の測定機器で は完全に捕捉することができ ず、挙動解析が困難であった

問題解決のための手段

・論文や他分野事例を参考に霧 化モデルを構築した

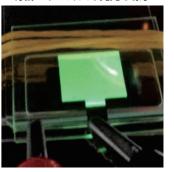
手段による影響

・完全解明まではできなかった が、現象との整合性が取れた ため、挙動解析に関する研究 が進展した

研究開発の成果

- 帯電型スプレーノズルを搭載した大面積有機ELデバイス向け有機 薄膜の成膜装置の開発
- 一スプレーノズル、帯電装置、環境制御装置、超定低量供給装置の開 発等を行った
- 微小液滴による成膜プロセスの解析 一液滴の解析を行う評価装置の開発等を行った
- 有機ELデバイスの成膜プロセスに関する研究 等

試作した成膜装置を用いて作製した 有機ELデバイスの発光の様子



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に成功した段階

- ・帯電型スプレー技術を応用し、数十nmオーダの超薄膜領域における成膜技術を開発することができた
- ・これまで真空蒸着法でしか作製できなかった積層型有機ELデバイスの、非真空環境下での製造に成功した

企業情報 ▶ 旭サナック株式会社

事業内容 | ①塗装機械及び塗装設備の設計、製造、販売、施工

②冷間圧造機械及びねじ製造用機械の設計、製造、販売

③精密洗浄装置及び精密コーティング装置の設計、製造、販売

所 | 〒488-8688 愛知県尾張旭市旭前町5050

URL|http://www.sunac.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

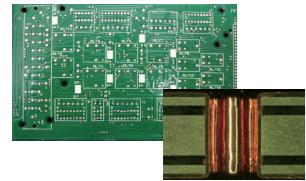
連絡 先 | ニューコンポーネント事業部 T e I | 0561-54-6199

e - m a i I | ncO1@sunac.co.jp

導体をアルミ化したプリント配線板で軽量・短納期生産・安価という 優れた特徴を兼ね備えた部品を実現!

- プロジェクト名:次世代自動車向けアルミ導体化放熱基板の開発
- 対象となる川下産業:電機機器・家電、重電機器、電子機器・光学機器、自動車
- 研究開発体制:(公財)名古屋産業科学研究所、名東電産(株)、ソフィアサポート、富士高分子(株)、岩手大学





研究開発の概要

- ・電子実装技術が適用される分野において、付加価値の高い製品の 開発・製造に重点を置きながら、迅速に多品種・少量の製品を低コ ストで生産できる技術を開発する
- ・プリント配線板において銅材料をアルミ化することにより、軽量 化、省エネルギー化等を実現する

研究開発成果の概要

- ・平滑表面アルミと樹脂の密着性の再現
- ・絶縁層の高熱伝導化
- ・スルーホール銅メッキ工程の簡素化

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- アルミを導体としたプリント配線板
- 銅部材・銅部品をアルミ化した製品

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

軽量・短納期生産可能・安価という優れた特徴を兼ね備える部品により、用途・販路の拡大が実現

- プリント配線板の導体にアルミを用いることで、プリント配線板の軽量化及び製造プロセスの省工程化・低コスト化が実現する
- このプリント配線板は、自動車業界等の高いニーズである軽量化に貢献可能な各種部品が生産できる
- また、各種部品を短納期、且つ、安価に製造できるため、販売における機会損失発生の抑制や価格競争力強化が実現できる
- 高品質と低価格の両立が期待される分野への用途・販路の拡大が実現する



アルミ導体化放熱基板



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 補完研究を行うとともに、量産化に向けた生産技術及び設備検討を行う予定である
- 引き続き、企業訪問、インターネットサイト、展示会出展等によるPR活動を行う計画である
- ユーザーへのサンプル出荷、材料メーカーへの協力要請、及び製品製造のための協力会社の発掘・教育・連携を進める予定である

研究開発のきっかけ

- ・電子実装技術の適用分野が急速に拡大している一方で、部品生産及び電子実装の拠点が安い労働力を求め海外に移転しており、国内電子実装分野の中小企業が生き延びるためには新たな経営・技術戦略が必要である
- ・技術の方向性として、海外製品では達成できない機能を有する付加価値の高い製品の開発 · 製造に重点を置きながら、迅速に多品種・少量の製品を低コストで生産できる技術の開発が求められている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 次世代自動車に用いるプリント配線板において銅材料をアルミ化することにより、 軽量化、省エネルギー化、製造プロセスの省工程化、低コスト化を実現する

従来技術

・プリント配線板の導電材に銅 を用いていたが、更に付加価 値を向上させる必要がある

新技術

プリント配線板の導電材にア ルミを用いる

新技術のポイント

・軽量化、省エネルギー化、製造 プロセスの省工程化、低コス ト化が可能になる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・本研究で使用する装置は汎用 品ではなく、一社の装置メー 力では対応できず、予算内に 収めることが難しかった

問題解決のための手段

・他分野の専門メーカーの協力 を得て、本研究で必要な仕様 を満足させながら簡素化を図 り、装置資材や工数を抑えた 設計とした

手段による影響

・同業種の装置メーカーに限らず、他業種の分野まで広げることで予算内で製作することができた

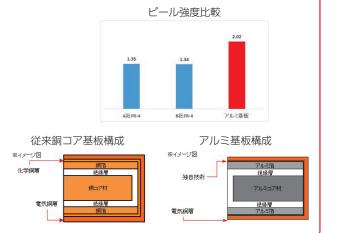
研究開発の成果

- 平滑表面アルミと樹脂の密着性の再現
- 絶縁層の高熱伝導化

一高熱伝導樹脂組成の高度化、穴埋め装置及び穴埋め樹脂組成の最適化を達成できた

● スルーホール銅メッキ工程の簡素化

一分子接合剤x-TES処理技術、パラジウム触媒・化学 銅メッキフリー技術を確立した



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・「JIS C 5012」に準じた評価試験において、基板品質が合格レベルに達した
- ・平成26年10月、「次世代ものづくり基盤技術産業展 TECH Biz EXPO 2014」に出展した
- ・平成24年度~平成25年度の研究成果の集大成を特許として出願した

企業情報 ▶ 名東雷産株式会社

事業内容 ・プリント配線基板部門(車載用、通信機器用、産業機器用)

・プレス加工部門(電気絶縁材料、金属材料、プレス金型製造)

住 所 | 〒485-0075 愛知県小牧市大字三ツ渕字宮東1902-1

URL|http://www.meito-densan.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡先|営業部

T e I | 0568-72-2233

e - m a i l | sales@meito-densan.co.ip

92

金型

冷凍

電子

プラ

溶射

鍛造

-----部材

铸造

金属

位置

高機

熱処

浴接 _____

めっき

発酵

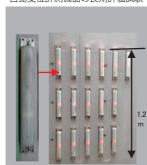
複数のセンサーを集積した計測デバイスで、 地滑り監視の施工時に発生するボーリング工事費の削減に貢献!

- プロジェクト名:地滑り・公共インフラ老朽化監視用低コスト・多機能・高精度計測システムの研究開発
- 対象となる川下産業:建物・プラント・橋梁、その他(土木建築ゼネコン、官公庁)
- 研究開発体制:(公財)北九州産業学術推進機構、(株)坂本電機製作所、明治コンサルタント(株)、

アイクォーク(株)、(株)オサシ・テクノス、早稲田大学

多機能変位計測システムの実証試験 非接触給電・通信方法及び高信頼・高精度の 白動変位計測機器の長期評価試験





研究開発の概要

- ・地滑り監視においては傾斜・ひずみ・水圧などの計測が必要 だが、複数箇所の計測では多額の費用が必要となる
- ・現在の電子・デバイス技術を取り入れ、低コストでの計測 と、計測に用いる機器の長寿命化を達成する

研究開発成果の概要

- ・多機能変位計測システムの開発
- 非接触給電·通信方法の開発
- ・高信頼・高精度の自動変位計測機器の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 傾斜・ひずみ・水圧等の計測デバイス
- 傾斜・ひずみ・水圧等の計測デバイスを用いた、地滑り監視サービス

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

ボーリング工事費の削減に貢献

- 開発した計測デバイスは最新のセンサーデバイスを活用 しているため、1本の観測パイプで様々な箇所の様々な 項目について計測を行うことが可能となっている
- この計測デバイスを地滑り監視に利用することで、地滑 り監視の施工時に発生するボーリング工事費の削減に貢 献する

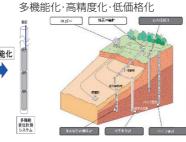
センサの買い替えコスト削減に寄与

- 開発した計測デバイスはセンサ部に樹脂を埋め込んでい るため耐水性に優れており、従来のメカ式センサよりも
- この計測デバイスを地滑り監視に利用することで、傾斜・ ひずみ・水圧等を計測するセンサの買い替えコスト削減 に寄与する

計測デバイスの購入費削減に貢献

- 開発した計測デバイスに組み込むセンサーに利用する電 子部品、樹脂部品には、廉価部品選定評価と成形部品化を 行ったうえで選ばれた安価な部品が利用されている
- この計測デバイスを地滑り監視に利用することで、計測 デバイスの購入費削減に貢献する





今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 多機能変位計測システムの製品化に向けて具体的ニーズを川下ユーザー(ゼネコン、国、地方公共団体等)でリサーチし たうえで、ニーズに基づいた装置の最適仕様を決定し、信頼性、長期安定性の確立を図る
- コストを再検討し、ユーザーが要求希望する価格へのコストダウンアプローチ検討を実施したい
- 川下ユーザーへの認知向上のため、展示会への出展、NETIS (新技術情報提供システム)への登録、土木・地質調査の全国 標準積算資料への掲載認定獲得等によりユーザーの認知度向上を図ることによる営業活動を展開予定である

研究開発のきっかけ

- ・近年の自然災害の増大を受けて地滑り危険地域の効率的監視体制の構築に対する社会的要求が増しているた め、デジタル化による多機能小型計測システムの開発が求められているが、その一方で計測システムに電子・デ バイス関連の革新技術が取り入れられることは少ない
- ・地滑り監視においては傾斜・ひずみ・水圧等の計測が必要だが、1か所(1項目)の計測ごとに1本の観測パイプ が必要となり、ボーリング工事費が高額になるため、複数箇所の計測では多額の費用が必要となる

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 現在の電子·デバイス技術を取り入れることで計測デバイスを小型高密度·多機能·高 機能化したうえで、傾斜・ひずみ・水圧等の計測の低コスト化、及び計測に用いる機器の 長寿命化を達成する

従来技術

- ・メカ式センサ或いはアナログ 信号の技術で傾斜・ひずみ・水 圧等の計測を行うが、ボーリ ング工事費がかさむことが課 題となっている
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

多機能化センサシステムのコ ストダウン・小型化、非接触給 電通信技術の開発等が課題と なっていた

新技術

・最新のセンサーデバイス技術 を活用した、複数のセンサを 集積したデバイスにより傾斜・ ひずみ・水圧等の計測を行う

新技術のポイント

・1本の観測パイプで様々な計 測を行えるようになるため、 施工時に発生するボーリング 工事費を抑えることができる

電子

問題解決のための手段

- ・市販の低コストセンサのスペ ック評価及び選定を行った
- ・小型基板上へ微細設計を施した ・給電と通信タイミング区分を

工夫した

手段による影響 多機能センサシステムをコス

トダウン・小型化や非接触給 電通信技術の開発は達成でき たが、市販センサ選定に時間 を要し、多機能センサシステ ムの開発が遅延した

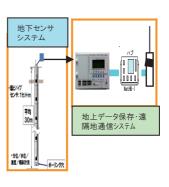
研究開発の成果

● 多機能変位計測システムの開発

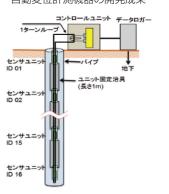
一多機能変位計測機器(システム)の設計・ 開発・製作、多機能化のためのパイプ構 造・センサ組込み・防水処理法の開発等 を行った

- 非接触給電·通信方法の開発
- 高信頼・高精度の自動変位計測機器の開発 一高精度水晶MEMS傾斜角センサの設計 開発(シミュレーション、MEMSデバイ ス設計、製作、評価)等を行った

多機能変位計測システムの開発成果



非接触給電・通信方法及び高信頼・高精度の 自動変位計測機器の開発成果



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・明治コンサルタント(株)が中心となり、官庁を中心に積極的なPR活動を行うことができた
- ・ある顧客が関心を示されたため、実使用環境で評価を開始できた
- ・実証試験機が、使用開始から約2年経過した段階でも正常にデータを配信すると確認できた
- ・ 当該研究成果の特許登録が済み、更に派生特許の出願・公開に着手することができた

企業情報 ▶ 株式会社坂本電機製作所

事業内容

·電機器具設計製造販売

・半導体製造装置ユニット製造

・デジタル水準器他電子機器の設計製造

所 | 〒811-0202 福岡県福岡市東区和白3T目27-55

U R L | http://www.sem-sakamoto.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|津屋崎工場 開発部 國友建 e I | 0940-38-6700

e - m a i l | kunitomo@sem-sakamoto.co.ip

マイクロフィルムコイルを利用したセンサアレイと 電流磁界分布検査診断で、パワーデバイスの信頼性向上に貢献!

- プロジェクト名:エネルギー社会に対応した高機能パワーデバイスの高信頼性を確保する超小型電流センサ及び 製造ライン向け検査装置の開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、燃料電池・太陽電池、半導体・液晶製造装置、自動車
- 研究開発体制:(公財)北九州産業学術推進機構、(株)豊光社、コペル電子(株)、(株)シーディエヌ、

九州工業大学、(公財)アジア成長研究所

パワーデバイス電流自動計測装置



研究開発の概要

- ・パワーデバイス製品を利用する産業分野から、機能性、安全性確保 のための更なる高信頼性の確保が求められている
- ・ボンディングワイヤ(配線ワイヤ)を流れる電流バランスを生産ラ イン上で非破壊により精密に検査できるよう、電流センサの超小 型化等を行う

研究開発成果の概要

- ・マイクロフィルムセンサの小型化
- マイクロフィルムセンサのアレイ化
- ・パワーデバイスの電流自動計測装置の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- パワーデバイスの配線ワイヤを流れる電流バランスを生産ライン上で非破壊で精密に検査可能な、超小型電流センサ (センサアレイモジュール)
- 電流バランスから自動的にパワーデバイスの正常/異常を判定可能な検査装置

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

IGBTのボンディングワイヤ等細部の非破壊電流測定に貢献

● マイクロフィルムセンサ (アレイモジュール) とアンプ回 路の超小型化により、非破壊電流測定を実現した

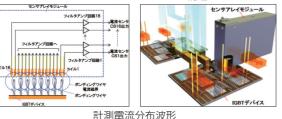
複数のボンディングワイヤや基板パターン等の面分布電流 測定に貢献

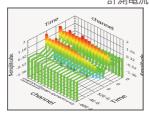
● センサアレイモジュール及び電流磁界分布解析アルゴリ ズムにより、非接触で電流分布の可視化を実現した

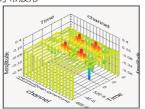
中間組立工程への検査設備投資費用低減に貢献

● 既に使用されているダブルパルス方式の試験信号や装置 を流用可能とした、柔軟性のある検査アルゴリズムを実現 し、中間組立工程への検査設備投資費用低減に貢献する

IGBTデバイス・ボンディングワイヤ電流分布測定 センサアレイモジュールと構造







今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

96

- パワーデバイスの信頼性確保の為にセンサアレイモジュール及びGO/NO GO判定アルゴリズムにおいて更なる改善を 実施する予定である
- 一エンドユーザー様との連携を図り実際の製品に対する検査基準の整合を行う
- 一歩留まり向上・生産効率向上の為にセンサアレイ高精度積層装置の開発を実施する計画である
- 一国際競争力確保の為、標準化規格への取り組みを実行する
- 一新機種立ち上げに対するセットアップ時間の短縮や判定精度向上の為のGO/NO GO判定アルゴリズムに画像解析技 術を取り入れることも検討する
- 一本技術の認知度向上の為に、国内、ヨーロッパを中心に展示会・学会に参加する予定である

研究開発のきっかけ

- ·IGBT(絶縁ゲートバイポーラトランジスタ)などの高機能パワーデバイスはHEV(ハイブリッド電気自動車)や 風力発電、鉄道輸送など各種産業分野に応用され、社会インフラの重要なキーコンポーネントとなりつつある
- ・パワーデバイス製品の利用環境は温度や振動等の点で非常に過酷であり、更に重量軽減や小型化へのニーズが 高まっているため、パワーデバイスには更なる高機能化が求められている
- ・パワーデバイス製品を利用する産業分野から、機能性、安全性確保を見据えた、パワーデバイスにおける更なる 信頼性の確保が求められている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 ボンディングワイヤ(配線ワイヤ)を流れる電流バランスを生産ライン上で非破壊的に 精密に検査できるよう、電流センサの超小型化を実現したうえで、実際のパワーデバイ ス製品の生産ラインに適応可能にするべく、高速な検査測定方式を確立する

従来技術

·CT(変流器)型電流センサを 用いてパワーデバイス製造ラ インにおける電気的試験を行 うため、電気的試験が完成品 テストでのみ実施可能である

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・検査装置内で使用する大電流 による、強電界・強磁界のノイ ズの影響が大きかった

新技術

マイクロフィルムコイルの利 用により小型化された電流セ ンサを用いて、パワーデバイ ス製造ライン内における電気 的試験を行う

新技術のポイント

パワーデバイス製造ライン内 で部品障害の発生率が最も高 い実装工程において、電気的 試験を行えるようになる

問題解決のための手段

- ・雷磁界シミュレーションとシ ールド対策の実験を行った
- 計測方法によるノイズキャン セル方式を検討した

手段による影響

- ・シミュレーションと実態との 整合性を確認できた
- 開発したノイズキャンセラー の有用性を確認できた

研究開発の成果

- マイクロフィルムセンサの小型化 一超小型マイクロフィルムセンサの特性補償を達成した
- マイクロフィルムセンサのアレイ化
- 一最大32chのセンサアレイモジュールの試作、高度数学演算による GO/NO GO判断技術の確立を達成した

● パワーデバイスの電流自動計測装置の開発

--パワーデバイス電流自動計測装置を試作し、IGBTデバイスサン プルに対し正常と異常の判定能力を現状の製造ラインのタクト内 であるスピード(目標20秒以内)で確認できた

センサアレイモジュール及び 電流磁界分布解析(GO/NO GO判断技術)

センサアレイモジュール マイクロフィルムセンサ フィルタアンプ回路

電流磁界分布解析(GO/NO GO判断技術



試験結果正常(GO) 試験結果不良(NO GO)

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・センサアレイモジュールを応用した検査装置を利用した電力用半導体デバイスのボンディングワイヤ電流磁 界分布解析手法及びその仕組みについて、商品化の目処が立った
- ・マイクロフィルムコイルと専用の高性能フィルタアンプの組み合わせによる非接触、非破壊電流計測用プロー ブの試作が完了し、商品としての有用性を確認出来た
- 高度数学演算によるGO/NO GO判断技術の検出方法や診断方法について、2件特許を出願した

企業情報 ▶ 株式会社豊光社

- 事業内容 | ·直流用電流センサ "PICSOR" シリーズの開発、販売 ・プリント基板設計、プリント基板製造、電子部品実装
 - ·CCFL照明など次世代照明の開発·販売

所 | 〒803-0845 福岡県北九州市小倉北区上到津2-7-30

URL|http://hohkohsya.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連 絡 先 | センサ事業部 田代 勝治

T e I | 093-581-4471

e - m a i l | tashiro@hohkohsva.co.ip

97

電子

光通信用光デバイス一括実装のためのプラスチック成形基板の 開発により、顧客ニーズへの対応が可能に!

- プロジェクト名:光通信用光デバイスー括実装のためのプラスチック成形基板の開発
- 対象となる川下産業:情報通信・情報家電・事務機器、電子機器・光学機器
- 研究開発体制: (株)インテリジェント・コスモス研究機構、(株)ニュートン、東北学院大学、フレンテック(株)





研究開発の概要

- ・安価なだけでなく、集積・複合化された技術による革新的な光通信 用デバイスの出現が望まれている
- 固定のための設備が不要で、光部品を金型に入れるだけでタクト タイムを1/10に短縮し、かつ単純作業で行うことができる一体 成形技術を開発する

研究開発成果の概要

- ・脆性光学材料が圧壊しないインサート成形の確立
- ・光路への樹脂の回り込みがなく光学面の損傷がないインサート成
- ・光学評価と機械試験に関する研究

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 光通信用光デバイスの一体成形技術を活用した光デバイス成形サービス
- 光通信用光デバイス一括実装のためのプラスチック成形基板

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

光通信デバイスのための一括成形技術の開発により、人件費 の削減が可能に

- 光通信用光デバイスの実装は、高機能化に伴い、安価なだ けでなく、より集積・複合化された技術による革新的な光 通信用デバイスの出現が望まれている
- 固定のための設備が不要で、光部品を金型に入れるだけ でタクトタイムを1/10に短縮し、かつ単純作業で行う ことができる光通信用デバイスのための一体成形技術を
- これにより、作業にかかる人件費の削減が可能となった

顧客ニーズへの対応が可能に

●より集積・複合化された技術による光通信用デバイスの 開発が可能となり、顧客ニーズ対応への貢献が期待される

光学部品の一括成形品



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 可視光領域での波長モニタの問合わせがあり、来年度北米展示会にてサンプルの動態展示を実施する
- (株)ファーストクラスライトをリード役として、(株)ニュートンのプラスチック成形加工とフレンテック(株)の制御回 路を強みに事業化を促進する
- リサイクリング光検出器を受注(15年度;試作→16年度;気密封止対応→17年度;生産開始)
- レンズ+リフレクタ+フィルタの一括成形部品の生産引合いを受けている

研究開発のきっかけ

- ・光通信用光デバイスの実装は、高機能化に伴い、現状の部品では対応しきれず、波長選択光スイッチなど新しい デバイスが開発されている
- ・安価なだけでなく、より集積・複合化された技術による革新的な光通信用デバイスの出現が望まれている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 固定のための設備が不要で、光部品を金型に入れるだけでタクトタイムを1/10に短 縮し、かつ単純作業で行うことができる一体成形技術を開発する

従来技術

・光通信用光デバイスの実装 は、高機能化に伴い、新しいデ バイスが開発されている

新技術

固定のための設備が不要で、 光部品を金型に入れるだけで タクトタイムを1/10に短縮 する一体成形技術を開発する

新技術のポイント

・より集積・複合化された技術 による革新的な光通信用デバ イスの開発が可能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

- ・樹脂流動圧力による離型時に 光学部品の全数クラックが発 生した
- ・クリープによる光学部品のク ラックが発生した

問題解決のための手段

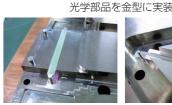
- ・入れ子により流動方向の制御 と樹脂圧力を分散させた
- ・離型時の急冷をやめて、精密 な温度管理下で製品のアニー ルを行った

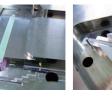
手段による影響

- ・離型時と経時のクラックを無 くすことができた
- タクトタイムも目標を達成した

研究開発の成果

- 脆性光学材料が圧壊しないインサート成形の確立 一射出圧力・金型温度及び金型構造の最適化の検討を行った
- 光路への樹脂の回り込みがなく光学面の損傷がないインサート成形 の確立
- 一光学面保護用の挿抜ブロック設計に関する検討を行った
- 一光路のフィルムおよび膜での保護に関する検討を行った 一フィラー混練樹脂の適用と金型設計に関する検討を行った
- 光学評価と機械試験に関する研究 一機械試験、光学評価を行った











サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・試作機においてCバンド領域(1530~1565nm間)の波長を1ch約0.4nm刻みの88chのWDM波長モニタ に成功した
- ・波長センサ用ドライバ回路を完成させた

URL http://firstclasslight.com/

・クラックが発生しない光学部品一括成形技術の実用化に成功した

企業情報 ▶ 株式会社ファーストクラスライト

所 | 〒985-8589 宮城県多賀城市桜木3-4-1 H24号館

事業内容 | 光部品及び機械機構部品の企画・設計・製造・販売 (株)ニュートン、フレンテック(株)の製品販売

連絡 先 | 営業技術 松浦 寛 T e I | 022-368-7162

e - m a i l | sales@firstclasslight.com

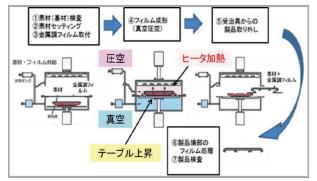
本製品・サービスに関する問い合わせ先

98

熱粘弾性加飾フィルム融着法による低コスト、環境にやさしい 光機能性部品の開発により、新規顧客の獲得を可能に

- プロジェクト名:熱粘弾性加飾フィルム融着法による光機能性樹脂成形部品の開発
- 対象となる川下産業:自動車、産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、電機機器・ 家電、電子機器・光学機器、医療・福祉機器
- 研究開発体制:(公財)茨城県中小企業振興公社、(株)宏機製作所、布施真空(株)、茨城大学、茨城県工業技術センター

熱粘弾性加飾フィルム融着法



研究開発の概要

- ・めっき法はプロセスが長く、薬液処理のため、コスト高、地球環境 汚染や地球温暖化への問題がある
- ・熱粘弾性加飾フィルム融着法によるめっき代替のメタリック装飾 自動車外装部品の製法開発を行う

研究開発成果の概要

- ・熱粘弾性加飾フィルムの開発、熱融着技術の開発
- ・量産技術の開発、試作品の評価
- ・応用製品の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 真空・圧空を用いた熱粘弾性加飾フィルムの融着サービス
- 熱粘弾性加飾フィルムの熱融着シミュレーションサービス
- 光機能性部品の供給

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

化学めっきでは実現不可能な光機能性部品の開発が可能に、 新規顧客の獲得に貢献

- 熱粘弾性加飾フィルムの熱融着シミュレーション技術を 用いて、製品化に必要な受治具の設計やワーク配置の設 計まで行える実践的な装置の開発に成功した
- 光機能性を持たせた樹脂成形部品の開発を達成した
- 化学めっきでは実現不可能なLED光透過電飾や自然光に よる光彩機能を持つ自動車用光機能部品の開発が可能と なり、新規の顧客を獲得することが可能となる

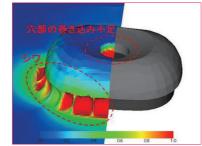
低コストでの部品開発が可能に

- めっき法はプロセスが長く、薬液処理のため、コスト高、 地球環境汚染や地球温暖化への課題がある
- 既存のメッキ法の代替を行うことで、低コストとでの部 品開発が可能となる

舛目付フィルム成形品 実製品試作品



シミュレーションによる解析



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

● 引き続き本実施体制を継続・維持し、確立した工法を用いた製品の上市を進めていく予定である

研究開発のきっかけ

- ・高品質、長寿命化への追求を伴うコスト削減が自動車部品において求められている
- ・自動車外装部品などのメタリック装飾は、樹脂成形品への湿式化学めっき法が主流であるが、めっき法はプロ セスが長く、薬液処理のため、コスト高、地球環境汚染や地球温暖化への問題がある
- ・環境負荷の少ないめっき代替フィルムを直接樹脂成形部品に接着する熱融着技術開発が川下企業から求めら れている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 熱粘弾性加飾フィルム融着法によるめっき代替のメタリック装飾自動車外装部品の製 法開発を行う

従来技術

・樹脂成形品への湿式化学めっ き法はプロセスが長く、薬液 処理のため、コスト高、地球環 境汚染や地球温暖化への問題 がある

新技術

・熱粘弾性加飾フィルム融着法 による、めっき代替のメタリ ック装飾自動車外装部品の製 法を開発する

新技術のポイント

・低コストと環境対応を図りな がら、化学めっきでは実現不 可能なLED光透過電飾や自 然光による光彩機能を持つ自 動車用光機能部品の開発が可 能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・本製法の将来的な実用化に は、試作レスによる加工処理 の可否やコスト提示が必須で あることが判明した

問題解決のための手段

・本製法による加工処理の可否 や一回のバッチ処理で加工可 能な製品数、加工時間など、加 工に要するコスト算出に必須 な解析が可能なシミュレーシ ョン技術を開発した

手段による影響

・本製法の実用化に向けた技術 開発に目処をつけることが出

研究開発の成果

● 熱粘弾性加飾フィルムの開発、熱融着技術の開発

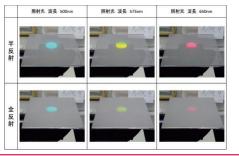
一真空・圧空を用いて熱粘弾性加飾フィルムの貼り付けを達成した 一熱粘弾性加飾フィルムの熱融着シミュレーション技術を確立した

■ 量産技術の開発、試作品評価

● 応用製品の開発

一光透過性の樹脂成形加飾部品の開発を達成した

光透過性メタリック加飾部品



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・自動車外装部品へのフィルムの熱融着技術の高度化を図ることで、製品外観の改善も図ることができ、量産試 作品の数値目標を達成した
- ・自動車外装部品への光機能性を付加した試作品を作成することができた

企業情報 ▶ 株式会社宏機製作所

事業内容 | ・プラスチック製品の金型政策、射出成形、加飾(フィルム成形)

·自動車部品、業務·産業用加湿機器等の組立

所 | 〒302-0110 茨城県守谷市百合ヶ丘1丁目2411-2

URL|http://www.kohki-ss.ip/

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 大賀 祐一

T e I | 0297-48-7251

e - m a i l | koki@maple.ocn.ne.ip

100 101

従来の縫合針にはない様々なメリットを有する生体適合性プラスチック縫合針の開発により、新たな市場の開拓が可能に!

- プロジェクト名:生体適合性プラスチック材料を用いた革新的医療用縫合針の研究開発
- 対象となる川下産業: 医療・福祉機器
- 研究開発体制:(一財)燕三条地場産業振興センター、ケイセイエンジニアリング(株)、長谷川設計、(有)エフディー、新潟合成(株)、(株)齋藤金型製作所、(有)エーワン・プリス、ケイセイ医科工業(株)

研究開発成果としてのCF (カーボンファイバー)針



研究開発の概要

- ・従来の縫合針では、正確な湾曲を再現できない
- ・プラスチック針による製造技術を確立することで、正確な湾曲、先端後端形状を形成でき、医師が縫合する際の針先位置のずれを解消できると考えられる

研究開発成果の概要

- ・生体適合性プラスチック針の製品デザイン
- 生体適合性プラスチックの射出成形技術の開発
- ・プラスチック針の製品化技術の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 一回縫い用縫合針(ワンパス縫合針)、生体適合性縫合器
- 骨スペーサー固定用縫合糸(針)

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

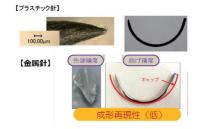
従来では不可能であった正確な湾曲を再現できるプラスチック縫合針を開発、縫合時の位置ずれ解消により、医療ミス防止に貢献

- 従来の金属製の縫合針では、正確に湾曲を再現すること が不可能であった
- 生体親和性の高いプラスチック縫合針の開発に成功した
- これにより、正確な湾曲での成形が可能となり、医師の縫合時の針先位置のずれの解消により、医療ミス防止への 貢献が期待される

従来の縫合針にはない様々なメリットを有し、新たな市場の 開拓が可能

- 従来の縫合針と比較し、コストが安い、生体内で一定期間 経過後吸収される等、様々なメリットを有する
- 従来の縫合針にはない様々なメリット生かした新たな市場の開拓が可能となる

研究開発の背景



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 骨スペーサー固定用縫合糸(針)について、既に販売準備の最終段階に有り、サポイン事業終了後、上市を行う予定である
- 一回縫い用縫合針(ワンパス縫合針)、生体適合性縫合器について、サポイン事業終了後速やかに事業化に向けた準備を図る

研究開発のきっかけ

- ・従来の縫合針では、正確な湾曲を再現できず、例えば医師が縫合する際の針先位置のずれが起こることが問題 となっている
- ・プラスチック針による製造技術を確立することで、正確な湾曲を形成でき、上記のずれを解消でき、また従来の 縫合針にはない様々なメリットを有するため、新たな市場を獲得することができると考えられる

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 正確な湾曲、先端後端形状を形成できるプラスチック針の製造技術確立・事業化を目指す

従来技術

・従来の縫合針は、金属製であり、正確に湾曲を再現することができない

新技術

・生体親和性の高いプラスチック縫合針を開発する

新技術のポイント

- ・コストが安く、縫合針の大量 生産が可能となる
- ・正確な湾曲が成形可能となる
- ・生体内で一定期間機能を果た した後、吸収される

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・金属と比較し、プラスチック において、強度を出さなけれ ばならなかった

問題解決のための手段

・より強度の高い材料の開発 と、それに伴う成形方法の開 発、加えてデザイン設計によ る構造の改良を行った

手段による影響

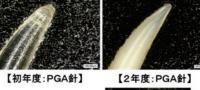
・実用に耐える、プラスチック 縫合針の開発が可能となった

研究開発の成果

- 生体適合性プラスチック針の製品デザイン一イノベーティブデザイン、及び生体適合性プラスチック材料を開発した
- 生体適合性プラスチックの射出成形技術の開発一生体適合性プラスチックの成形シミュレーションを実施した
- 一成型金型を開発し、試作縫合針の製作および検証 を行った

● プラスチック針の製品化技術の開発

一薬事法を考慮した製造ラインの検討および前臨 床試験に向けたデータ採取を行った プラスチック針の研究年度間比較





【本年度:CF針】

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・椎弓形成術骨スペーサー固定用縫合糸(針)、一回縫い用縫合針(ワンパス縫合針)、生体適合性縫合器の上市案が完成した
- ・ 骨スペーサー固定用縫合糸(針)については、既に販売準備の最終段階に有り、上市は目前である

企業情報 ▶ ケイセイ医科工業株式会社

事業内容 | 形成外科・マイクロサージェリー(微少外科、血管外科)・口腔 | 外科・ファインサージェリー機器、器具、装置等の専業メーカー

前 | 〒959-0261 新潟県燕市吉田鴻巣96番地

U R L http://www.keiseimed.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡先|新潟工場

T e I | 0256-92-3582

e - m a i l | mmhiura@keiseimed.com

102

103

プラ 粉末

鍛造

部材

_____ 位置

切削

一一小

熱処

7018

めっき

発酵

強いスケール除去効果を発揮する金型洗浄装置により、 製品生産コスト削減及び新たな顧客開拓に貢献!

■ プロジェクト名:プラスチック成形に於ける温度調整用水系のスケール、錆の除去装置の開発

■ 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、半導体・液晶製造装置、製紙機械・印刷機械、

電機機器·家電、電子機器·光学機器、自動車、医療·福祉機器

■ 研究開発体制: (株)浜名湖国際頭脳センター、イノベーティブ・デザイン&テクノロジー (株)

金型洗浄装置



研究開発の概要

- ・従来の金型の温度制御方法では、水路内にスケールが付着し、製品 の歪みや引けなど製品不良が多く発生すると共に、精密な製品の 生産が難しくなることが問題となっている
- ・電解技術を用いた強いスケール除去効果を発揮する装置の開発を行う

研究開発成果の概要

- ・電解槽の耐圧の向上及び耐水温度性を向上させる研究
- ・金型に必ず水を供給するシステムの開発
- ・装置から定期的に排出するスケール、錆を含む排水処理装置の開発
- ・循環水系の水が当該装置の排水時に減少するので安全な水補給の
- ・金型の金属の種類・流速とスケール付着時の熱伝達効率の計算方 法の確立

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

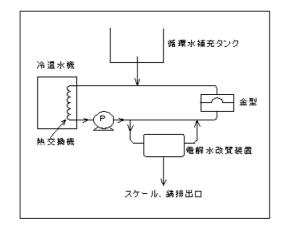
● 金型に必ず水を供給するシステムを組み込んだ、効率の良いスケール除去効果を発揮する金型洗浄装置

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

製品不良の削減及び精密な製品生産が可能となり、生産コス ト削減・新たな顧客開拓に貢献

- 従来の金型の温度制御方法では、スケールが付着するこ とで、製品の「歪み」、「引け」など製品不良が多く発生する とともに、精密な製品生産が困難であった
- 金型水路に付着するスケールを除去するために、電気分 解技術を応用し、効率の良いスケール除去効果を発揮す る金型洗浄装置の開発を達成した
- これにより、製品不良の削減と精密な製品の生産が可能 となり、生産コスト削減及び新たな顧客開拓が可能とな

循環水路への組込図



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

● 装置の製作台数を増加し、量産効果によって生まれてくるコストダウンを行い、量産に向けた製造方法を確立し、実用化・ 商業化を進めていく予定である

研究開発のきっかけ

- ・プラスチック成形などの金型を用いて成形を行う場合、金型に水を流し込み循環させることで金型の温度制御 を行っているが、金型に流れ込む水が局部的に沸騰し、循環水の中に含まれるカルシウムなどの物質の濃度が 高くなると、金型の水路内にスケール(カルシウムなどを含む析出物)が付着し、温度調整を行い難い状況となる
- ・結果的に製品の「歪み」、「引け」など製品不良が多く発生するとともに精密な製品の生産が難しくなる

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 電解技術を用いた強いスケール除去効果を発揮する装置の開発を行う

従来技術

・従来の金型の温度制御方法で は、水路内にスケールが付着 し、製品不良や精密な製品の 生産が難しくなることが問題 となっている

新技術

・電解技術を用いた強いスケー ル除去効果を発揮する装置の 開発を行う

新技術のポイント

・スケール除去効果により、製 品不良の削減及び精密な製品 生産が可能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・試験装置の電解槽内部の電極 は水温上昇で水素吸蔵が増加 し、変形や消耗が激しくなる

問題解決のための手段

・電極を耐圧と耐温度の2段階 に分けた研究後、アモルファ ス結晶の合金使用の電極で安 定性の検証をした

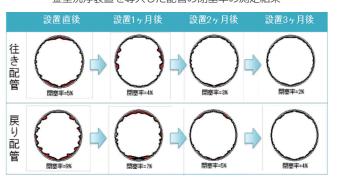
手段による影響

・耐久性が向上し、さらにコス トダウン仕様の電極を開発で きた

研究開発の成果

- 電解槽の耐圧の向上及び耐水温度性を向上させる 研究
- 金型に必ず水を供給するシステムの開発
- 装置から定期的に排出するスケール、錆を含む排 水処理装置の開発
- 循環水系の水が当該装置の排水時に減少するので 安全な水補給の方法の確立
- 金型の金属の種類、流速とスケール付着時の熱伝 達効率の計算方法の確立

金型洗浄装置を導入した配管の閉塞率の測定結果



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・電極評価試験により、耐久時間が長くかつ安価な電極の選定を行った
- ・金型水路に付着するスケールを除去するために、電気分解技術を応用し、効率の良いスケール除去効果を発揮 する金型洗浄装置の開発を達成した

企業情報 ▶ イノベーティブ・デザイン&テクノロジー株式会社

事業内容|電気分解技術を応用した製品の研究開発製造販売 所 | 〒434-0043 | 静岡県浜松市浜北区中条1123-8

U R L | http://www.innovative-dt.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 田中博 T e I | 053-584-3636

e - m a i l | info@innovative-dt.com

プラ

104

アルミ金型を用いた射出成形技術により、自動車ヘッドランプ用レンズの薄肉化を低コストで実現

- プロジェクト名:自動車ヘッドランプ等大型薄肉プラスチック成形品製造を可能とする射出成形技術の開発
- 対象となる川下産業:衣料・生活資材、自動車
- 研究開発体制:(公財)中部科学技術センター、(株)名古屋精密金型、岐阜大学

ヘッドランプレンズ用アルミ鏡面金型加工風景と試作品



研究開発の概要

- ・自動車ヘッドランプ用レンズの薄肉化要求が高まり、従来の金型 では安定生産が困難となってきている
- ・特殊バルブゲートや高流動機能付与方法を検討し、最終的に特殊 鏡面アルミ金型にたどり着いた
- ・現在実用化に向けて改造中である

研究開発成果の概要

- ・3種の新技術検討による高流動機能の選択
- ・ヒート&クールの応用による高流動機能確立
- ・ヘッドランプ用大型鏡面アルミ金型の開発·設計·実用化適用確認 試験

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 自動車ヘッドランプ用プラスチックレンズ向け鏡面アルミ金型
- ブロー成形用鏡面アルミ金型
- ●テールランプ用鏡面アルミ金型
- 樹脂プレス用鏡面アルミ金型
- ●その他耐熱鏡面アルミ表面を必要とする分野

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

自動車ヘッドランプ用プラスチックレンズの薄肉·大型化を 実現

- 薄肉の自動車ヘッドランプ用プラスチックレンズを安定的に量産するため、特殊バルブゲートやヒート&クール法、超音波振動法など、各種新技術の検討を行った
- その結果、特殊鏡面アルミ金型の製造法およびこれを用いた射出成形法を開発した
- 一定温度の高温アルミ金型で、ポリカーボネート透明品の射出成形が可能となった

射出成形品質の安定化とコストダウンに寄与

- 成形樹脂温度が下げられるため、ガス焼けや熱分解を削減する
- 本体価格の16%コストダウンと、鏡面処理の30%コストダウンが見込める

従来技術の問題点と新規技術による解決の比較

<問題点> 成形樹脂温度:330℃ 量産肉厚:2.5mm 投影面積:450cm²

投影面積:450cm² 高さ:120mm

表面硬度:HV350(防錆必要)

<問題解決>

成形樹脂温度:310℃ 平均肉厚:1.7mm 投影面積:600cm²

高さ:150mm

表面硬度:HV700(防錆不要)

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 自動車ヘッドランプ用鏡面アルミ金型として、限界を見極め、量産金型での安全領域を明確化する
- 設計変更に確実に対応できる方法の検討を継続する
- ●確立できた鏡面アルミ金型の技術を応用し、他方法金型への適用展開・事業化を図る
- 鏡面アルミ金型表面の損傷時補修方法を確立する
- A5052以外のジュラルミン系アルミに関しての鏡面製作方法を確立する

研究開発のきっかけ

- ・自動車ヘッドランプ用レンズの役割が「透明レンズ」から「透明カバー」に変わり、ヘッドランプ部品メーカーは、大型薄肉プラスチックレンズの射出成形が可能となる金型を求めるようになってきた
- ・従来のレンズ金型をスケールアップ・薄肉にした「薄肉大型レンズ金型」では、成形時にバリカミ・金型不良の発生が問題とされていた

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 自動車ヘッドランプ等大型薄肉プラスチック成形品用金型により、肉厚1.5mm、投影面積600cm²、高さ150mmの成形品を生産できる技術を開発する

従来技術

・高温高圧射出成形では、ガス 抜き設定が必須であり、焼け による異物も発生する

新技術

- ・特殊バルブゲートを検討する
- ・超音波法・ヒート&クール法 などで樹脂流動長を伸ばす
- ・鏡面アルミ金型を創成する

新技術のポイント

- ・射出成形温度を下げ、不良品 率を低減できる
- ・鏡面処理のコストを30%削 減できる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・アルミ金型の構造をアルミ入れ子式にて設定したが、主型 鋼材との熱膨張差による不安 定さ、入れ子の動きなどが問題となった

問題解決のための手段

- ・断熱版をステンレス化した・ゲート部分を鋼材入れ子に適
- 応させた
- ・PLアルゴン溶接修理を行った
- ・入れ子動き検知棒を装着した・シムにより入れ子を固定した

手段による影響 ・金型構造が複雑化した

- 立生併足が複雑しした
- ・アルミ金型の限界を検知した
- ・アルミ金型ノウハウを蓄積した
- ・ソリッドアルミの危険性が生 じた
- ・熱膨張差問題を把握した

ヘッドランプレンズ用鏡面アルミ金型(固定側)

研究開発の成果

● 高流動機能金型の開発

一特殊バルブゲート・ヒート&クール法・超音波成形法など、あらゆる 高流動機能を検討、最終的に特殊アルミ金型による、高流動機能金 型を完成させた

● 大型アルミ金型の試作型適用

ーアルミにて鏡面金型製作にトライし、50種類以上の表面処理法を検討した。その結果、アルミ材A5052にてRa0.02の面荒さ、HV700の鏡面を得た

● 宝田化確認試驗

一投影面積600cm²、高さ150mm、平均肉厚1.7mmの成形品を得た

夫用**化**唯認試験

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/基礎研究の開始・実施段階

- ・従来のヘッドランプレンズ用鏡面鋼材金型に代わるアルミ製ヘッドランプレンズ用鏡面金型の開発を行った
- ・アルミ表面を特殊表面処理で、表面硬度HV700・表面粗さRa0.02以下の鏡面を得ることに成功した
- ・同金型で量産用のポリカーボネート樹脂を用いて通常成形条件にてほぼ目標成形品を得る事を確認した
- ・同技術はあらゆる成形分野への転用が可能であり、具体的にはアクリルレンズ用射出成形金型 ·他低圧成形金型への活用を精力的に検討中である

企業情報 ▶ 名古屋精密金型株式会社

事業内容 | 大型射出成型金型製作(自動車ヘッドランプなど)

住 所 | 〒470-2102 愛知県知多郡東浦町大字緒川北鶴根66-5

URL|http://www.nagoya-sk.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 近藤 浩子

T e I | 0562-84-7600

e - m a i l | hiroko-kondo@nagova-sk.co.ip

106

組込

金型 ——

冷凍

プラ

粉末

鍛造

動力

铸造

金属

位置

1-1-1-1-11

高機

直空

熱可塑性CFRP材料に対するハイサイクル成形の利用で、 風力発電機用ブレードの生産性向上とコストの削減に貢献!

- プロジェクト名:熱可塑性CFRP材による風力発電用ブレードの、中空構造ハイサイクル成形及び溶着技術に係る研究開発
- 対象となる川下産業:航空・宇宙、自動車、環境・エネルギー、その他(産業機械)
- 研究開発体制:岐阜大学、天龍コンポジット(株)、岐阜県工業技術研究所

熱可塑性ブレード試作品



研究開発の概要

- ・風力発電用ブレードの生産は、手作業が主体となっており生産性
- ・熱可塑性CFRPに対するハイサイクル成形及びレーザーによる接 合技術を利用した風力発電用ブレード成形法を開発することで、 生産性向上等を実現する

研究開発成果の概要

- ・ハイサイクル成形技術(連続プレス成形技術)の開発
- ・同部材接着技術の確立
- ・熱可塑性CFRPブレードの評価

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 熱可塑性CFRPを用いた風力発電用ブレード
- 熱可塑性CFRPを用いた製品
- 溶融接合が必要な熱可塑性CFRP製品

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

風力発電機用ブレードの低コストでの成形に貢献

- 熱可塑性CFRP材に対するハイサイクル成形を利用した 風力発電用ブレード成形技術等により、従来成形に必要 だった手作業の工程及び人件費を削減できる
- 風力発電用ブレードの低コストでの成形に貢献する

風力発電機用ブレードの販売における機会損失発生の抑制 に寄与

- 熱可塑性CFRP材に対するハイサイクル成形を利用した 風力発電用ブレード成形技術等により、風力発電用ブレ ードの生産性が向上する
- 短納期での提供が可能になることで、販売における機会 損失発生の抑制に寄与する

プレス成型品(リブ構造により剛性維持)



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 補完研究を実施してブレードの成形精度の向上、溶接時の固定治具の再検討、溶接後の仕上げ作業を低減させる手法の確 立を目指すともに、同部材のCFRPレーザー接合技術の更なる研究開発に取組む予定である
- 材料コストの動向を注視しながら、熱可塑性CFRPの市場ニーズ調査を行う計画である

研究開発のきっかけ

- ・風力発電は、無電化地域での携帯基地局等の電源確保という観点で世界的に注目されている
- ・風力発電機のブレード(風力発電用ブレード)は、中身となるウレタン等の充填剤の表面がCFRPで成形されて いるつくりだが、その生産は手作業が主体となっており生産性が低い
- ・さらに今後国際競争の激化が想定されており、風力発電用ブレードの低コスト化が川下事業者のニーズとして 顕在化している

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 川下事業者のニーズである低コスト化とリサイクル性、生産性の向上と発電効率向上 を図るために、現在風力発電用ブレードに使用されている熱硬化性CFRP材を熱可塑 性CFRP材に変更し、更に熱硬化性CFRP材が有する剛性、強度を維持するための成形 法を開発するとともに、リサイクル性にも寄与する

従来技術

・ウレタン等の充填剤に熱硬化 性CFRP材を手作業で貼り付 けることで風力発電用ブレー ドを生産しているが、生産性 が低い

新技術

・熱可塑性CFRP材に対するハ イサイクル成形及びレーザー による接合技術を用いて、風 力発電用ブレードを生産する

新技術のポイント

・剛性等の性質を落とすことな く、風力発電用ブレードの生 産性が向上する

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・剛性を維持するための短繊維 のシート材と連続繊維の同時 成形が難しかった

問題解決のための手段

・予備加熱後の溶融した短繊維 材料と連続繊維材料の搬送方 法を解決し、成形温度の調整 により連続繊維の乱れを減少 させた

手段による影響

・熱硬化性CFRPブレードと同 等の剛性を確保できた

研究開発の成果

● ハイサイクル成形技術(連続プレス成形技術)の開発

一熱可塑性CFRP材料の予熱方法や金型の温度制御の検討を行った 一プレス成型方法を確立した

■ 同部材接着技術の確立

- 一レーザーによる接合手法を確立したうえで、接合条件の検討を行 った
- 熱可塑性CFRPブレードの評価

熱可塑性ブレード試作品のレーザー溶着



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/基礎研究の開始・実施段階

・サポイン事業で開発した技術を用いて製作された小型風力発電用ブレードが、物性・性能面において概ね製品 化可能なレベルにまで達していることを評価試験により確認できた

企業情報 ▶ 天龍コンポジット株式会社

事業内容|FRP等の複合素材製品の製造販売

所 | 〒509-0304 | 岐阜県加茂郡川辺町中川辺1430番地1

U R L | http://www.tenryu-cmp.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|FRP技術営業部 西尾

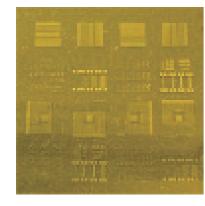
T e I | 0574-53-2351

108 109

超微細樹脂版を用いた印刷プロセスによるデバイス製造で、 設備投資や生産コストの削減に貢献!

- プロジェクト名: 有版印刷装置のための超微細樹脂版の革新的製造技術の開発
- 対象となる川下産業:情報通信・情報家電・事務機器
- 研究開発体制: (株)写真化学、(株)エスケーエレクトロニクス、京都工芸繊維大学、富山大学

□6インチサイズでの全面印刷



研究開発の概要

・線幅2μmの樹脂凹凸パターン形成技術の確立等を通じ、フォト リソグラフィに変わるデバイス製造プロセス(プリンテッドエレ クトロニクス分野)確立に貢献する

研究開発成果の概要

- ·印刷線幅2μm原盤の製造技術の確立
- ・印刷版成型技術の確立
- ・印刷版成型時の離型技術の確立
- ・樹脂版と印刷装置等の最適化
- ・印刷評価及び製版評価

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

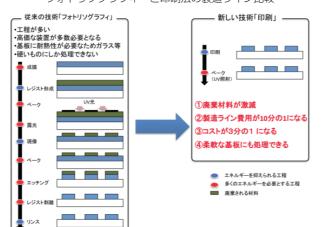
● 各種印刷プロセスで使用可能なデバイス製造のための超微細印刷版および印刷版作製用原盤

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

デバイス製造におけるプロセス改善に貢献

- 開発した超微細樹脂版を用いた印刷によりデバイスを製 造することで、従来製造に要していた工程数、高価な設 備、エネルギーを削減できる
- 廃棄材料が激減するため、廃棄材料の処理費を削減できる
- その結果、デバイス製造における生産コスト削減に貢献 する
- さらに低温プロセスの実現により、硬くないものも基材 として利用可能になるため、基材のフレキシブル化に貢 献する

フォトリソグラフィーと印刷法の製造ライン比較



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 川下ユーザーとの打ち合わせ、開発をはじめ、事業化に向けて検討を進めており早ければ2016~2017年で事業化を予
- 一部の川下ユーザーと計画している量産に向けた具体的な開発案件の立上りに合わせ、超高精細樹脂版の量産化技術と 製品に対する検査・保証体制の構築を進めながらユーザーの印刷プロセス開発をサポートして、プリンテッドエレクトロ 二クス市場の拡大を目指す

研究開発のきっかけ

- ・有機EL照明の従来製造法である真空蒸着やフォトリソグラフィは工程数が多く環境負荷も大きいためコスト 高となるので、工程数が少なく環境負荷の小さい、コスト低減が可能な新技術が求められている
- ・現在、フォトリソグラフィは製造装置が高価な上に耐熱性の高い基材等でのみ処理可能な一方で、印刷で主流 なスクリーン印刷では30μm程度のパターンが限界であり、パターンの微細化は困難である
- ・フォトリソグラフィのような高精細パターンの製作に加えてスクリーン印刷のような簡単な工程を有する印 刷法によるデバイス製造技術の確立、及び低コスト装置を利用した量産化が期待されている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 線幅2μmの原盤製造技術および、そこから複製した超微細樹脂版を印刷プロセスで 利用することにより、従来の製造プロセスとは異なる手法で有機デバイスの製造を実

従来技術

真空蒸着やフォトリソグラフ ィにより現状多くのデバイス が製造されているが、生産工程 の多さ、高価な装置、環境負荷 の大きさが課題となっている

新技術

・超微細樹脂版を利用した印刷 プロセスにより、有機デバイ スを製造する

新技術のポイント

- ・生産工程数を削減できる 製造ライン導入の費用を10
- 分の1に削減できる ・環境負荷を小さくできる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・市販の印刷用部材の組み合わ せだけでは、印刷プロセスに 期待するポテンシャルを引き 出しきれなかった

問題解決のための手段

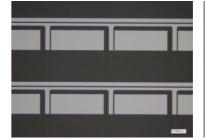
- ・樹脂版の成形条件を最適化した
- ・高精度印刷用インクを開発した
- ・印刷に適したパターンレイア ウトを設計した

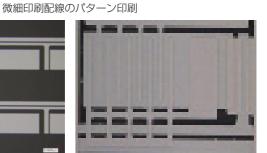
手段による影響

・□6インチサイズでの全面印 刷、シングルミクロンのパタ ーン印刷が可能となった

研究開発の成果

- 印刷線幅2μm原盤の製造技術の確立
- 印刷版成型技術の確立
- 印刷版成型時の離型技術の確立
- 樹脂版と印刷装置等の最適化
- 印刷評価及び製版評価





サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

・川下ユーザーとの打ち合わせを行った上で開発を開始し、事業化に向けての検討に着手することができた

企業情報 ▶ 株式会社エスケーエレクトロニクス

事業内容 | 大型フォトマスク、三次元モールドの製造販売

所 | 〒602-0955 京都府京都市上京区東堀川通リー条上ル 竪富田町436番地の2

U R L http://www.sk-el.co.ip/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|西村達也

T e I | 0774-44-7729

e - m a i l | tnishimura@sk-el.co.ip

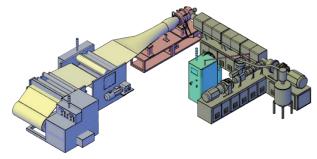
110 111

ポリ乳酸の二酸化炭素による連続発泡成形技術が、高性能な 発泡シートの低コスト化と環境負荷低減に貢献

- プロジェクト名:グリーンプラスチックスの超臨界二酸化炭素による連続発泡成形技術の開発■ 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、燃料電池・太陽電池、製 紙機械・印刷機械、電機機器・家電、衣料・生活資材、バイオテクノロジー、航空・宇宙、電子機器・光学機
- 器、食品製造、ロボット、自動車、医療・福祉機器、建物・プラント・橋梁、環境・エネルギー、化学工業

 ■ 研究開発体制:(一財)大阪科学技術センター、(株)プラステコ、(国研)産業技術総合研究所、滋賀県東北部工業技術センター

超臨界CO。押出発泡成形システム



研究開発の概要

- ・プラスチック成形産業では発泡成形の高精度化・微細化と発泡剤 や原料の脱フロン化、低炭素社会の実現が求められている
- ・PLA(ポリ乳酸)をCO。により発泡可能とする押出発泡技術を開

研究開発成果の概要

- ・超臨界CO。を発泡剤として用いる20倍以上の高発泡可能な押出 成形技術の開発
- · 20倍以上に高発泡可能な汎用PLAの押出機内連続改質技術の開

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 発泡PLA (ポリ乳酸)製品
- 超臨界CO。発泡押出成形システム
- 超臨界CO。定量供給装置

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

ポリ乳酸の高倍率発泡技術が発泡樹脂製品の高機能化と低 コスト化を同時に実現

- PLAをCO。により発泡可能とする押出発泡技術を高度化 し、低コストで新素材を生産しうる連続発泡成形技術を
- 発泡樹脂製品表面平滑性や熱耐性、熱伝導性などの機能 性の向上と併せて、低コストでの生産が可能となる

環境配慮によるイメージアップに貢献

● 代替フロン等の発泡剤に代えて環境にやさしいCO。を使 用し、環境問題への配慮を示すことで企業のイメージア ップに貢献しうる

ポリ乳酸のCO。発泡シートとその真空成形トレイ



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 表面平滑性の向上、セルの微細化、耐熱性及び断熱性の改善などのために、鎖延長剤、核剤等の添加剤及び樹脂のブレンド の手法を取り入れる
- より有効、より安価な添加剤の使用や、添加剤の用量、成形条件の検討などの方法を用いて、コストを軽減し、製品の競争 力を向上させる
- 冷蔵食品トレイ用発泡シート生産設備、耐熱発泡シート生産設備の実用化を進める

研究開発のきっかけ

・プラスチック成形産業では発泡成形の高精度化・微細化のニーズが高まる一方、環境問題や資源問題への対応 のため発泡剤や原料の脱フロン化、低炭素社会の実現が要求されている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の日標 現状代替フロン等で発泡させている押出成形において、PLA(ポリ乳酸)をCO。によ り発泡可能とする押出発泡技術を高度化し、低コストで新素材を生産しうる連続発泡 成形技術を確立する

従来技術

・従来の押出発泡技術では、ポ リスチレンを代替フロン等で 発泡させている

新技術

・PLAをCO。により発泡させる 連続発泡成形技術を開発した

新技術のポイント

- 表面平滑性や熱耐性、熱伝導 性などの機能を向上させた
- ・環境に優しいCO。のみでの 発泡が可能となった

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・発泡状態の再現性が取れなく なった

問題解決のための手段

・ポリ乳酸樹脂の物性範囲をよ り狭く限定することで、発泡 状態を安定化させた

手段による影響

超臨界CO。定量供給技術による発泡の安定化

・他のポリ乳酸樹脂を使用する 場合にも、同様な物性の制約 が必要となる

研究開発の成果

- 超臨界CO。を発泡剤として用いる20倍以上の高発泡可能 な押出成形技術の開発
- -20倍以上発泡のシートサンプルの安定生産を達成した
- 20倍以上に高発泡可能な汎用PLAの押出機内連続改質技
- 食品容器としての必要な特性を有する高発泡PLA原料配 合技術の開発
- 高性能な断熱特性を有するPLA原料の配合技術の開発 --熱伝導率が0.027W/m・k以下になった



ガス供給不安定



ガス供給安定

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・無添加で20倍以上発泡のシートサンプルを安定的に制作でき、熱成型も可能で、熱伝導率が 0.027W/m・k以 下になった
- ・リサイクル可能な発泡製品コストは従来のPSP(発泡ポリスチレンペーパー)製品と同等程度を達成した

企業情報 ▶ 株式会社プラステコ

事業内容|超臨界不活性ガス発泡成形技術 超臨界不活性ガス定量供給装置 発泡ポリ乳酸樹脂製品事業

所 | 〒563-0025 大阪府池田市城南1-8-23池田共栄ビル

URL http://www.plastecocorp.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 林龍太郎

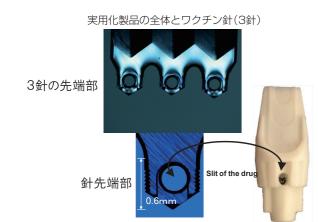
T e I | 072-754-1055

e - m a i l | hayashi@plastecocorp.com

113 112

植物由来性樹脂を用いたワクチン投与用3微細針が皮内組織への ワクチン投与を可能にし、微量のワクチン量で効果を実現

- プロジェクト名:ワクチン投与用針の植物由来性樹脂を用いた超精密射出成形加工
- 対象となる川下産業:医療・福祉機器、環境・エネルギー
- 研究開発体制: (一社)近畿高エネルギー加工技術研究所、(株)ライトニックス、(株)ニッシン、兵庫県立工業技術センター



研究開発の概要

- ・マイクロサイズの医療用投与デバイスのニーズが高まっている が、インフルエンザワクチンを皮内組織に選択的に投与できるデ バイスはまだ開発されていない
- ・複雑な立体組合せ構造デバイスを成形加工する超精密微細射出成 形加工技術とワクチン投与針の量産化技術を開発する

研究開発成果の概要

- ・原材料の選定
- ・成形システムの設計開発(複数針用)
- ・植物由来樹脂原料の少量クリーン化供給構造の開発 等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 植物由来樹脂を用いたワクチン用複数微細針
- 原材料に植物由来樹脂を用いた超微細射出成形システム
- 超精密微細射出成形技術を応用した微細多面体凸凹構造を有するスキャホールドおよびマイクロチップ

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

皮内組織に選択的にワクチンを投与できるデバイスがごく微量のワ クチン量で効果を実現

- 先端治療薬分野では、ごく微量で効果のでる薬剤が開発されてき ているが、インフルエンザワクチン投与用のデバイスは実現でき
- ワクチン投与において最も重要な課題である、皮内組織への選択 的な投与が植物由来性樹脂を用いたワクチン用デバイスにより実 現し、インフルエンザワクチン投与に必要なワクチン量を削減し、 コスト削減に貢献する

超精密微細射出成形技術がワクチン投与針の量産化を実現

● 皮内組織へのワクチン投与を可能にする3微細針が超精密微細射 出成形技術により量産可能になり、医療廃棄物としての課題を払 拭した完全使い捨ての医療機器が世界で初めて実現された



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- ●本事業の開発製品は、COP21のテーマである「安全で安心できる地球環境づくり」の実現と、使い捨ての医療機器が使 用後の廃棄で人と環境に悪影響を及ぼしているという問題の解決に大きく貢献すると考えている
- このコンセプトに賛同される企業とのアライアンスを組む事業化を狙っている
- 発熱性ウイルス感染症に対するワクチンへの特定の要求仕様を実現し、ASEAN諸国での事業化を目指す
- 薬事申請用の基礎データを確立し、2016年度に厚労省へ申請を予定している

研究開発のきっかけ

- ・遺伝子・抗体・タンパク質等を用いた先端治療薬分野で近年開発されている、ごく微量で効果のでる薬剤は、投 薬に際してはピンポイントに投与部位に微量薬剤を投与する必要があることから、マイクロサイズの医療用投 与デバイスのニーズが高まっている
- ・中でもインフルエンザワクチン投与用のデバイスの必要性が顕在化しているが、最も効果のある皮内組織に選 択的に投与できるデバイスはまだ開発されていない

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 針自体に数十ナノリットルの微量な薬剤を貯留できる竪穴と溝を持つ複雑な立体組合 せ構造デバイスを成形加工する超精密微細射出成形加工技術とワクチン投与針の量産 化技術を開発する

従来技術

・従来技術では金属針により皮 下組織または筋肉内組織にワ クチンが投与されており、皮 内組織への投与に対応できて いない

新技術

・複数針(3針)で、各針に極微 量な薬剤(20ナノリットル 程度)を貯留できる竪穴と溝 を設けた超精密微細な針構造 を成形加工できる技術を開発 する

新技術のポイント

- ・ワクチン量を劇的に減らすこ とができる(0.1~0.2 μ ℓ 程度)ため、低コストで効果が 期待できる
- ・設計によりサイズ調整が可能 である

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・多稜線と竪穴構造の設計およ び加工法の安定化、ワクチン 実投与量の想定、皮内組織に 確実に穿刺する要素分析が問 題となった

問題解決のための手段

- ・金型加工の材料と工法のトラ イアンドエラーによる精度安 定化への絞り込みを行った
- ·BCG投与文献のスクリーニ ングと現場調査を実施した
- ・穿刺システムの最適な構築を 実現した

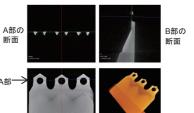
手段による影響

- ・多稜線と竪穴構造を完成し、 貯留量と穿刺位置を特定化で きた
- ・量産化に対応した形状全品検 査が可能となった

研究開発の成果

- 原材料の選定
- 成形システムの設計開発(複数針用)
 - 一温調および可塑化の設計開発、射出構造の設計開発、シーケンス開 発を実施した
- 植物由来樹脂原料の少量クリーン化供給構造の開発 一樹脂供給装置の設計開発と温調開発を実施した
- 成形品の物理・化学的機能および立体構造の形状転写性検証(複数針用)
- 穿刺部システムの開発(複数針用)

超微細複雑射出成形品のCT像



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・製作した金型を用いて3本針構造のワクチン投与針を試作し、その形状、物性の実用評価を行った
- ・また、複数針の投与システムを収納する筐体の製造技術の確立、および成形性、材料物性に優れた植物由来性樹 脂の実用化選定を行った

企業情報 ▶ 株式会社ライトニックス

事業内容 | 医療機器製造および販売、微細加工の設計技術開発 所 | 〒662-0812 兵庫県西宮市甲東園2丁目2-6 U R L | http://lightnix.net/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

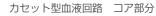
連絡 先 | 会長 福田 光男 T e I | 0795-52-3594

e - m a i l | lightnix fukuda@niftv.com

115 114

医療用ディスポーザブル回路の開発により、血液透析の 作業効率改善に貢献!

- プロジェクト名:ウォーターアシスト成形による医療用ディスポーザブル回路の開発
- 対象となる川下産業:食品製造、医療・福祉機器
- 研究開発体制:(一財)九州産業技術センター、安井(株)、(株)ダステム、(株)坂本金型工作所、(株)メディカルシード、 順正学園九州保健福祉大学





研究開発の概要

- ・血液透析に用いる血液回路や透析回路は複雑であり、装置への装 着やメンテナンスに時間を要する
- ・回路がシンプルで装置への装着やメンテナンスが簡単な、カセッ ト型血液回路及びカセット型透析液回路を開発する

研究開発成果の概要

- 要素開発
- ・カセット型血液回路の研究開発
- ・カセット型透析液回路の研究開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 装置への装着が容易なカセット型血液回路
- メンテナンスが容易なカセット型透析液回路

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

カセット型血液回路・透析液回路の開発により、血液透析の 作業効率改善に貢献

- ●血液透析に用いる血液回路や透析回路は複雑であるた め、装置への装着やメンテナンスに時間を要する
- 回路がシンプルで装置への装着やメンテナンスが簡単 な、カセット型血液回路及びカセット型透析液回路を開 発した
- 血液透析の作業効率改善に貢献することで、人件費削減 が可能となる

透析液作成用の試作力セット型回路



内面がスムーズでつなぎ目がないので菌の繁殖が極めて少ない

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 今まで接続部分のない複雑な中空回路は存在せず、開発した方法は多くの分野に応用可能である
- ハードシェルとエラストマーを組み合わせた内面が滑らかでなおかつ柔軟なチューブ部分を構造体に併せ持つものは医 療分野で多く使用されることが予想される
- 細菌対策を余儀なくされている食品関連などへも応用が可能である

研究開発のきっかけ

- ・血液透析には血液回路や透析液回路を使用するが、血液回路は複雑であり、装置への装着が困難などの問題が
- ・透析液回路も回路が複雑でメンテナンスに時間を要するなどの問題がある

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 回路がシンプルで装置への装着やメンテナンスが簡単な、カセット型血液回路及びカ セット型透析液回路を開発する

従来技術

・血液透析に用いる血液回路や 透析回路は複雑であり、装置 への装着やメンテナンスに時 間を要する

新技術

- ・カセット型血液回路及びカセ ット型透析液回路を開発する

新技術のポイント

・回路がシンプルで装置への 装着やメンテナンスが簡単 である

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・樹脂の選定に行き詰まった

問題解決のための手段

・樹脂メーカの協力を取り付 けた

手段による影響

・ 選定がうまくいきウォーター アシスト成形が可能となった

研究開発の成果

● 要素開発

- 一血液・透析液回路構成基礎を検討した
- 一力セット型血液回路用樹脂を選定した
- 一カセット型血液回路金型用ウォーターアシスト装置の操作条件を 検討した
- カセット型血液回路の研究開発
- カセット型透析液回路の研究開発



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・カセット型血液回路およびカセット型透析液回路をウォーターアシスト金型樹脂成形にて試作・評価を行い、 製品化が可能であると判断した
- ・回路の部品として供給することも視野に入れて早い段階での事業化を行う

企業情報 ▶ 安井株式会社

事業内容 | 印刷 発砲 射出成形 商事 開発

所 | 〒889-0697 宮崎県東臼杵郡門川町大字加草2725番地

U R L | http://www.yasui-kk.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

T e I | 0982-63-7111

e - m a i l | http://www.vasui-kk.co.ip/ vasui web/contact.php

117 116

新型燃焼合成法に基づく、サイアロン製品の開発により、 製造コスト削減に貢献

- プロジェクト名:新型燃焼合成法に基づく高品質・低価格サイアロン製品の開発
- 対象となる川下産業:電子機器・光学機器、その他(風力発電などの自然エネルギー関連)
- 研究開発体制:(一社)北海道発明協会、(株)燃焼合成、北海道大学大学院工学研究院

β-サイアロンの焼結例(ベアリングボール他)



研究開発の概要

- ・高価格に加え、サイアロン製品の供給が輸入に限られており、市場 拡大を阻害する一因となっている
- · 燃焼合成法によりサイアロン粉体を安価で製造する技術の開発を 行う

研究開発成果の概要

- ・燃焼合成法に基づく低価格サイアロン粉体の製造技術開発
- ・高機能サイアロン粉体および焼結品の製造
- ・反応機構の解析とモデル化、応用製品の開拓

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 安価なサイアロン製品
- サイアロン焼結品

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

サイアロン粉体を安価に製造する技術の開発により、サイアロン製品の製造コスト削減に貢献

- 現状、サイアロン製品は高価格であることに加え、供給が 輸入に限られていた
- 燃焼合成法によりサイアロン粉体を安価で製造する技術 の開発を行った
- サイアロン製品はLED蛍光材料の放熱材料に使用されているため、より安価な調達が可能となり、製造コスト低減への寄与が可能となる

サイアロン製品の用途拡大に貢献

● これまで輸入に頼っていたサイアロン製品を国内で安価 に製造できるため、サイアロン製品の用途拡大が期待される



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 量産ラインを整え、製造原価低減、品質保証体制の確立を行う予定である
- 蛍光材料、放熱材料等用途に応じたビジネスパートナーと連携を行う予定である

研究開発のきっかけ

- ・高速・高圧で溶融アルミニウム (AI) を金型に射出して複雑形状品を生産するAIダイカスト技術は、わが国のものづくり産業にとって不可欠の量産技術である
- ・ダイカスト機射出機構は鉄鋼材料より構成されるが、溶融AIは鉄鋼を溶損するため射出構造が限定され、得られるAIダイカスト品質にも課題が残されている
- ・高価格に加え、サイアロン製品の供給が輸入に限られており、市場拡大を阻害する一因となっている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 燃焼合成法によりサイアロン粉体を安価で製造する技術の開発を行う

従来技術

・高価格に加え、サイアロン製品 の供給が輸入に限られていた

新技術

・燃焼合成法によりサイアロン 粉体を安価で製造する技術の 開発を行う

新技術のポイント

・高品質で低価格のサイアロン 粉体の製造が可能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・国内市場の規模が小さい

問題解決のための手段

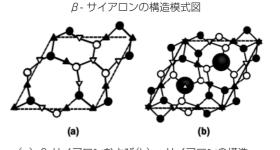
・上記のアルミダイカスト用以外に、風力発電機の軸受け(ベアリングボール)への展開及び 蛍光体への用途研究を行った

手段による影響

・ベアリングボールへの用途開発は、ボールメーカーの特許に阻まれたが、蛍光体用途の開発は続行中である

研究開発の成果

- 燃焼合成法に基づく低価格サイアロン粉体の製造技術開発
- 高機能サイアロン粉体および焼結品の製造
- $-\beta$ -および α -サイアロンの合成を行った 一焼結品の評価を行った
- 反応機構の解析とモデル化、応用製品の開拓



(a) β-サイアロンおよび(b) α-サイアロンの構造。 大きな黒丸は侵入型元素M、●/ ○はSi/Al、▲/△はN/O

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/基礎研究の開始・実施段階

·焼結品製造工程の把握と連携、α-サイアロンの性能向上と差別化、塩補助燃焼合成法の再検討を行う必要があることが明らかとなった

企業情報 ▶ 株式会社燃焼合成

事業内容 | 窒化物セラミックスの製造販売

住 所 | 〒007-0803 北海道札幌市東区東苗穂3条3丁目2-86

U R L | http://www.c-syn.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 中田 成 T e I | 050-3537-8368

e - m a i l | s-nakada@c-syn.com

118

組込

~ -

重之

プラ

粉末

段造

部材

位置

高機

\-----\-----

途装

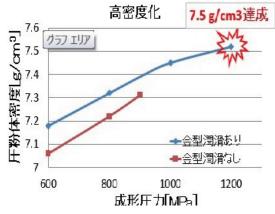
めっき

優れた潤滑性を有する潤滑油の金型への塗布で、粉末冶金法による 焼結製品の市場拡大を通じた売上増加に寄与!

- プロジェクト名:金属粉末成形用の金型潤滑油と塗布システムの開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、電機機器・家電、電子機器・光学機器、ロボット、自動車

 研究開発体制:(公財)埼玉県産業振興公社、(株)青木科学研究所、ポーライト(株)、アルゴット(株)、静岡大学、埼玉県産業技術総合センター、群馬県立群馬産業技術センター

世界初の潤滑油による高密度化



研究開発の概要

- ・燃費向上、コスト削減、環境保護等の要望に応えるべく、各種部品 生産工程の欠点を補うような生産工程の確立を通じた、高機能化 部品の生産が望まれている
- ・粉末冶金法による焼結製品の高密度化、粉末冶金法の焼結工程で の分解ガス低減のための技術を達成する

研究開発成果の概要

- ・ 潤滑油組成の研究
- 高密度圧縮成形の研究
- ・ 潤滑油塗布方式の検討
- ・脱バインダ工程での改善

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 金型・紛体間を潤滑する優れた潤滑性を有する潤滑油
- 少量の潤滑油を金型に塗布可能な潤滑油塗布システム

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

焼結製品の市場拡大による売上増加に寄与

- 粉末冶金法による焼結製品は、空隙が残るという理由で 従来大型製品への適用が難しかった
- 粉末冶金法による焼結製品の高密度化を通じ、焼結製品 である各種部品の強度向上が実現する
- 大型製品への焼結製品の利用が可能になるため、それら の市場が拡大する結果、売上増加に寄与する

熱分解ガス削減により、設備や薬品に要していたコストを削減

- 粉末冶金用の金型潤滑油を利用することで、焼結工程中 の熱分解ガスを90%以上削減できる
- 従来熱分解ガスの冷却や処分のために要していた設備が 不要になるため、設備コストを削減できる





今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 高圧縮の新技術では金型摩耗が従来技術より増えると予測しているため、金型摩耗を従来レベルに抑えるべく数ヶ月間 に渡る補完研究を実施する予定である
- 全ての生産機が新技術に置き換わる時期は早くとも2~3年先と思われるので、脱バインダ工程での環境性の改善効果に ついては、実機での検討も数年先に実施する予定である

研究開発のきっかけ

- ・自動車業界、産業機器業界、情報機器業界等あらゆる業界で燃費向上、コスト削減、環境保護等が求められている
- ・各種部品の生産技術は長短・良否が複雑に絡み合っており、現時点では各種部品がそれぞれ最適な生産工程に より生産されているため、これらのニーズに応えるために、各種生産工程の欠点を補うような生産工程の確立 を通じた、高機能化部品の生産が望まれている
- ・粉末冶金法には量産性に優れるという利点があるものの、焼結製品の強度が低いという欠点がある

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 焼結製品の高密度化及び焼結工程での分解ガス低減のために、金型・粉体間を潤滑する 優れた潤滑性を有する潤滑油の開発、及び少量の潤滑油を金型に塗布可能なシステム の構築を達成する

従来技術

・粉末冶金法において、焼結工 程で多量のガスを発生する粉 末潤滑剤を金型に混合する

新技術

・粉末冶金法において、少量の 液体潤滑油を金型に塗布する

新技術のポイント

- ・焼結製品の高密度化が可能に
- ・焼結工程中の熱分解ガスを 90%以上削減できる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・粉末潤滑剤ゼロでは、圧縮時 にカジリが発生し、高圧圧縮 ができなかった

問題解決のための手段

· 粉末潤滑剤を1/4量(0.2wt%) 残し、かつ、0.1ccの潤滑油 を塗布した

手段による影響

・カジリがなくなり、高圧圧縮 が可能となり、7.5g/cm³の 高密度化が可能となった(下 図をご参照)

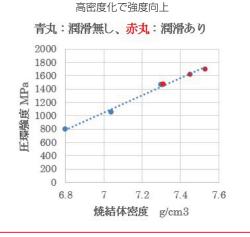
研究開発の成果

● 潤滑油組成の研究

一金型面上での潤滑油有効成分の付着率を高め、少量塗布 条件下でも厚い油膜を形成させるために、潤滑油に配合 する溶媒の質の決定等を行った

- 高密度圧縮成形の研究
- 潤滑油塗布方式の検討
- 脱バインダ工程での改善

一脱バインダ工程での生産性・焼結製品の性能を向上させ るための知見を得た



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- · 「粉体潤滑剤0.2wt%混合と金型潤滑油塗布」の条件下において高密度化の目標を達成した
- ・従来 $6.8g/cm^3$ の焼結製品が $7.5g/cm^3$ となり、強度が2倍へ向上し、用途の拡大が期待できるまでの状態に至 った

企業情報 ▶ 株式会社青木科学研究所

事業内容 | 金属粉末成形用の金型潤滑油と塗布システムの開発

所 | 〒108-6118 東京都港区六本木6-10-1 六本木ヒルズ森タワー18F

U R L http://www.lubrolene.co.ip/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 大平博文

T e I | 03-3403-4301

e - m a i l | hohira@lubrolene.co.ip

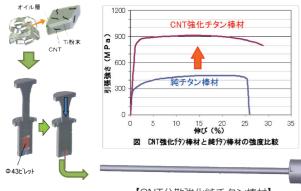
120 121

粉末

レアメタルフリー高強度チタン粉末焼結材が医療デバイス製造に 係るコスト削減に寄与!

- プロジェクト名:高度医療デバイス用レアメタルフリー高強度チタン粉末焼結材の製造技術開発
- 対象となる川下産業:航空・宇宙、医療・福祉機器、環境・エネルギー
- 研究開発体制:上田ブレーキ(株)、大阪大学、(株)ユーテック、フルテック(株)

CNT被覆チタンによる強化純チタン棒材



【CNT分散強化純チタン棒材】

研究開発の概要

- ・高度医療デバイス素材には、生体親和性や人体への低浸襲性が強 く求められており、また構成材であるワイヤ線の細経化が求めら れている
- ・「レアメタルを含まない廉価な高強靭性・陣地単剤の製造技術開 発」に向け、CNT(カーボンナノチューブ)分散強化純チタン材 をもとに、安定した素材の開発と量産化を達成する

研究開発成果の概要

- ・混合ミキサーを用いたチタン粉末表面へのCNT均一被覆プロセ スの自動化
- ・連続式横型押出加工装置の設計・開発
- · CNT被覆粉末を用いた高強度·高延性チタン焼結材の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- レアメタルフリー高強度チタン粉末焼結材
- 連続式横型押出加工装置
- チタン粉末表面へのCNT均一被覆行程(原材料混合行程)の自動化を可能にするシステム

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

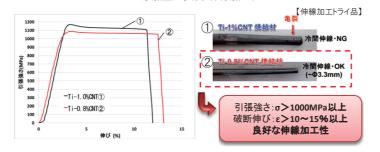
レアメタルフリー高強度チタン粉末焼結材と連続式横型押 出加工装置がステント等の医療デバイスの用途拡大と製造 コスト削減に貢献

- レアメタルフリー高強度チタン粉末焼結材が従来の医療 デバイス用ワイヤ素材が抱えていた人体への影響・強度 等の課題を解決する
- レアメタルフリーであることから、レアメタルの価格変 動、材料供給不安から解放され、製造コストの削減に寄与 する
- ●また、連続式横型押出加工装置と接合長尺ビレットによ り医療デバイスワイヤ素材の歩留まり向上も実現し、製 造コスト削減に貢献する
- また、デバイスの小型化への対応も可能となる

チタン粉末表面へのCNT均一被覆行程の自動化が人件費削 減に寄与

● チタン粉末表面へのCNT均一被覆行程(原材料混合行 程)の自動化を可能にするシステムが実現し、医療デバイ ス製造に係る人件費の削減に貢献する

CNT添加量と強度・伸線加工性



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- より安定した素材を一層廉価にて製造可能とするシステムの確立を目標に更なる技術の革新に努める
- 伸線加工による細径化だけでなく、他業種(例:ボルト@航空分野、医療分野)への開拓を狙う

研究開発のきっかけ

- ・高度医療デバイス素材に求められる付加価値として、構成材料によるアレルギー反応の抑制(生体親和性)や、 人体への低浸襲性(特に乳幼児や高齢者)が強く求められている
- ・従来のステンレス系素材に含まれる元素はアレルギー反応を引き起こす一因となっている
- ・また、デバイス自体の小型化に向け、構成材であるワイヤ線の細経化が求められており、特にステントにおいて は、細経化と高強度化を同時に満足させる素材が求められる

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 「レアメタルを含まない廉価な高強靭性・陣地単剤の製造技術開発」に向け、大阪大学の 有するシーズ技術(CNT分散強化純チタン材)をもとに、安定した素材の開発と量産化 を達成する

従来技術

・従来の医療デバイス用ワイヤ 素材は強度・延性の不足、ワイ ヤーの更なる細径化、アレル ギー反応の抑制、レアメタル フリー化において課題を有し ている

新技術

・純チタン材をベースに、鉄鋼 の数十倍の強度を持つCNT を含有させることで、細経化 と高強度化・及び生体親和性 を満足させる素材 (CNT強化 チタン)を創製する

新技術のポイント

・医療デバイス製造における歩 留まりの向上、及び製造工程 の自動化による廉価の製造が 達成される

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・長尺ビレット成形時の【圧粉 限界】、及びビレット間の【接 合不良」が問題となった

問題解決のための手段

・加圧焼結・鍛造による【連結押 出】手法を確立した

手段による影響

・ビレットの長尺化に成功し、 更なる歩留りの向上に寄与し

研究開発の成果

● 混合ミキサーを用いたチタン粉末表面へのCNT均一被覆プロ セスの自動化

一粉末表面のCNT付着量とオイル添加量の相関解析と混合条件 の適正化、及び「原料投入-CNT被覆-複合粉末排出」の連続 自動化工程の確立を実施した

● 連続式横型押出加工装置の設計・開発

● CNT被覆粉末を用いた高強度・高延性チタン焼結材の開発

-CNT被覆チタン粉末の焼結条件の最適化、目標特性を達成す るためのCNT添加量の適正範囲の設定を実施した

CNT分散強化チタン棒材製造工程イメージ



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

・川下企業、及び臨床医師からの要望である「デバイスの細径化に必須の素材強度向上」、「アレルギー発生要因と される、バナジウム、クロム、ニッケル等の元素排除」、「低コスト化、及び入手不安要素の排除としてのレアメタ ルフリー化 | を満足した、チタンとCNT (炭素)のみから構成される高強度、高延性素材を開発し、量産の安定化 に資する装置・技術の確立が出来た

企業情報 ▶ 上田ブレーキ株式会社

事業内容 | 鉄道車両用各種ブレーキ部品・その他関連部品の製造販売 所 | 〒534-0016 大阪府大阪市都島区友渕町2丁目10-19 U R L | http://www.uedabrake.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先一設計:自動化推進室 西村公一 T e I | 06-6921-2971

e - m a i l | nisimura@uedabrake.co.ip

122 123

粉末

AIN皮膜が表面に成膜された耐プラズマ性に優れるAIN焼結体部材の開発で、半導体の生産性向上に貢献!

- プロジェクト名: 超高速・低温フレームを特徴とする衝撃焼結被覆技術を用いた、溶融相を持たない昇華性材料、窒化アルミニウム(AIN)溶射皮膜形成技術の開発
- 対象となる川下産業:半導体・液晶製造装置、電機機器・家電、自動車、環境・エネルギー
- 研究開発体制:(公財)群馬県産業支援機構、リバストン工業(株)、群馬県立群馬産業技術センター、

(国研)産業技術総合研究所

AIN基材上へのAIN被覆サンプル(製品模擬)



研究開発の概要

- ・セラミックヒーターや静電チャックのセラミック基材がプラズマ アタックを受けて劣化し、ウェハ上にダストが付着するという問 題が発生している
- ・窒化アルミニウム (AIN) 皮膜形成技術を開発し、この皮膜を従来 使用されている高純度AIN焼結体部材の表面に成膜することで、 耐プラズマ性に優れた部材を開発する

研究開発成果の概要

- ・優れた耐プラズマ性および熱伝導性・放熱性を兼ね備えたAIN皮膜の開発
- ·CASP技術を用いた製造技術の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- AIN被膜が表面に成膜されたAIN焼結体部材
- AIN焼結体部材の修復サービス

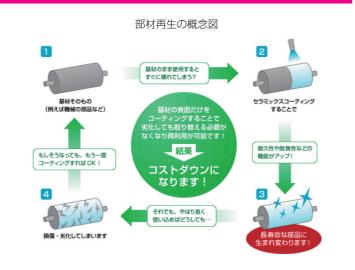
製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

耐プラズマ性に優れた窒化アルミニウム (AIN) 皮膜の開発により、半導体の歩留り向上を期待

- AIN皮膜が表面に成膜されたAIN焼結体部材を提供する ことが可能となった
- 当該部材は耐プラズマ性に優れているため、静電チャックのセラミック基材等に用いることで、ウェハ上へのダスト低減が期待できる
- その結果、半導体の生産性向上が期待される

皮膜再生処理により、AIN焼結体部材のランニングコスト 削減に貢献

- AIN皮膜のAIN焼結体上への成膜技術の確立により、 AIN焼結体部材の皮膜再生が可能となった
- 当該処理を実施することで、AIN焼結体部材のランニン グコストの削減に貢献できる



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- AIN焼結体へのAIN成膜は実現したが、更なる皮膜特性の向上に向けた取り組みを行う予定である
- サポイン事業期間中に行ったサンプル提出や技術提案により、川下企業から得られた情報または課題に対応することで、 平成29年度の事業化に向けた研究開発を進める予定である
- 平成29年度の事業化に向け、客先へのサンプル提出を引き続き行う予定である

研究開発のきっかけ

- ・セラミックヒーターや静電チャックのセラミック基材がプラズマアタックを受けて劣化し、ウェハ上にダストが付着するという問題が発生している
- ・AIN基材の劣化により、定期的に部材購入が必要なため、ランニングコスト増加が大きな課題となっている
- ・半導体製造工程における生産性の向上のため、上記の問題の解決が望まれている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 衝撃焼結被覆技術 (CASP) を用いることにより耐プラズマ性及び熱伝導性・放熱性に 優れる窒化アルミニウム (AIN) 皮膜形成技術を確立したうえで、この皮膜を従来使用 されている高純度AIN焼結体部材表面に成膜することにより、各特性に優れた部材を 開発する

従来技術

- ・静電チャックのセラミック基 材等に高純度AIN焼結体部材 が用いられている
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

・AIN皮膜中に含まれる酸素含 有量を低減化する必要があった

新技術

・AIN皮膜を表面に成膜した AIN焼結体部材を、供給する ことが可能となる

新技術のポイント

・AIN焼結体部材の各特性を向 上させ、生産性の向上が期待 できる

問題解決のための手段

・CASPプロセス内に可能な 限りの窒素を投入し、皮膜の 酸化抑制を図った

手段による影響

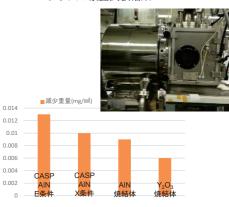
・大気圧下において、皮膜酸化 を最小限まで低減できる成膜 条件を確立した

研究開発の成果

- 優れた耐プラズマ性および熱伝導性・放熱性を兼ね備えたAIN皮膜の開発
- 一材料の開発、組成の最適化、皮膜形成メカニズムの解明、皮膜実用 特性評価を通じ、最適成膜条件の選定を図った

● CASP技術を用いた製造技術の開発

一引張試験機による皮膜の密着性評価技術や簡易SEMの導入による皮膜断面状態の解析技術等、品質管理技術を確立した



プラズマ暴露試験結果

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

・基礎的な研究は概ね達成し、実用化に向けた追加研究の段階に入ることができた

企業情報 ▶ リバストン工業株式会社

事業内容 | 機能性溶射皮膜製造

金属・石英・セラミックス製品の設計および製造

主 所 | 〒372-0827 群馬県伊勢崎市八斗島町822-67

U R L | http://www.river-stone.ip/

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 山田 正志

T e I | 0270-27-4334

e - m a i l | m.yamada@river-stone.jp

124

金型

冷凍

電子 ----

____ 粉末

溶射

≣h-/-1

学校 _____

位置

高機

溶接

-7V₁ TT+V

古穴

中間酸化膜を用いたNDフィルター及びND-IRカットフィルターの 開発により、用途拡大に貢献!

- プロジェクト名:世界初の中間酸化膜による新型NDフィルター及び一体型NDIRカットフィルターの開発
- 対象となる川下産業:情報通信・情報家電・事務機器、電子機器・光学機器、医療・福祉機器
- 研究開発体制:(公財)埼玉県産業振興公社、(株)タナカ技研、宇都宮大学

反応性高速パルススパッタを活用



研究開発の概要

- ・市場で求められているスペックのNDフィルターが必要とされて いたため開発に着手した
- ・スパッタプロセスによる中間酸化膜作成プロセスを開発し、高性 能な中間酸化膜利用NDフィルターを実現する

研究開発成果の概要

- ・TiOx系プロセス上の問題点抽出、解決
- ・解決された光学常数からNDフィルターを設計・試作
- ・NDフィルターとIRカットフィルターを融合させ、新規光学部品 を試作

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 中間酸化膜によるNDフィルター
- IRカットフィルターを融合したND-IRカットフィルター

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

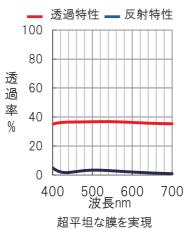
NDフィルターの量産化により、低価格での提供が可能に

- 現在市場に供給されているNDフィルターの性能は分光 特性の平坦性と耐環境性が不十分である
- スパッタプロセスの厳密制御条件を見出すことにより、 金属膜を用いた従来型NDフィルターを高速で成膜し、よ り安定的に製造が可能となる

高性能NDフィルター及びND-IRフィルターの開発により、 撮像機器の性能進化を促進、用途拡大が可能に

- ●スパッタプロセスによる中間酸化物薄膜作成プロセスを開 発し、高性能な中間酸化物利用NDフィルターを開発した
- IRカットフィルターを融合したND-IRカットフィルター の開発に成功したこれにより、撮像機器の性能進化を促 し、用途拡大が可能となった(例:監視カメラ部品、カメ ラ・レンズフィルター等)

弊社開発品分光特性図



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 本事業で得られた技術を蓄積・踏襲し、以下の製品について量産化に向けた検討を進めていく予定である 一監視カメラ用 NDフィルター、NDIRカットフィルター関連
- 一カメラ・レンズ外付けフィルター
- ームービー用NDフィルター
- 一医療用撮像機器用NDフィルター等

研究開発のきっかけ

- ・他社には無い顧客からの厳しい要求スペックを満たす良好な特性を有するNDフィルターが開発でき、その量 産化を試みたが、スパッタリング法での作成プロセスが厳密に制御できないことが課題となり開発に着手した
- ・これまで安定的に制御・作成することができなかった中間酸化膜を金属膜の代わりに用いることで、より高性 能なNDフィルターを実現できることが、タナカ技研の研究開発により予測された

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 スパッタプロセスの厳密制御条件を見出すことにより従来型NDフィルターの安定量 産を可能にし、同時にスパッタプロセスによる中間酸化物薄膜作成プロセスを開発し て高性能な中間酸化物利用NDフィルターを実現する

従来技術

・スパッタプロセスの厳密制御 及び中間酸化物薄膜の安定的 な作成プロセスが実現できて いない

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・中間酸化膜成膜技術及び多層 膜を安定的に作成する方法に 問題があった

新技術

・スパッタプロセスの厳密制御 条件及びスパッタプロセスに よる中間酸化物薄膜作成プロ セスを開発する

新技術のポイント

可視光域での特性が平坦で、 耐環境性能が優れる高性能な 中間酸化膜によるNDフィル

問題解決のための手段

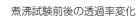
- 酸化度の制御可能なスパッタ プロセス (PCU電圧、ガスコ ントロール等)を用いた
- ・多層膜安定形成機構を用いた

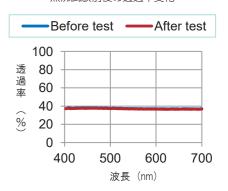
手段による影響

- ・高画質画像の性能が向上した
- ・高速処理による価格低下に寄 与した

研究開発の成果

- TiOx系プロセス上の問題点抽出、解決 一不安定なTiOx中間酸化物の安定作成条件を明らかにした
- 解決された光学常数からNDフィルターを設計・試作 一中間酸化膜によるNDフィルターの試作に成功した
- 試作品の評価
- NDフィルターとIRカットフィルターを融合させ、新規光学部品を
- -ND-IRカットフィルターの試作に成功した
- 一環境試験においても光特性に変化無しを実現した





サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・NDフィルター及びIRカットフィルターを融合させたND-IRカットフィルターの開発に成功した
- ・製品の面内の分光特性の分布のばらつき及び量産化に課題があることが明らかとなった
- ·SiN系の膜の高硬度により新タイプとなる高硬度反射防止膜の試作品を開発した

企業情報 ▶ 株式会社タナカ技研

事業内容|光学薄膜の設計、成膜、脆性材料精密切断、Assay等 所 | 〒368-0101 埼玉県秩父郡小鹿野町下小鹿野1658 U R L | http://www.tanakagiken.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡先|八木進

T e I | 0494-75-2424

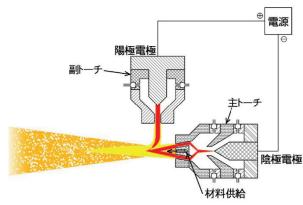
e - m a i l | info@tanakagiken.co.ip

126 127

アキシャルフィード型プラズマ溶射装置が溶射に係るコスト削減と 用途拡大に貢献

- プロジェクト名:高性能皮膜を高歩留まりで施工できるプラズマ溶射トーチの開発
- 対象となる川下産業:半導体・液晶製造装置、製紙機械・印刷機械、航空・宇宙、自動車、環境・エネルギー
- 研究開発体制:シンワ工業(株)

プラズマアークの分岐と連結(副トーチ 1 個タイプ)



研究開発の概要

- ・従来のプラズマ溶射装置は溶射材料をプラズマフレームの横から 投入することによる課題があり、近年はアキシャルフィード方式 が活用されている
- ・従来型のプラズマ溶射装置、及び近年のアキシャルフィード溶射 装置の課題も解決するプラズマ溶射装置を開発する

研究開発成果の概要

- ・出力課題への対応
- ・歩留り向上課題への対応
- ・耐プラズマ性向上課題への対応
- ・高速化課題への対応

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- アキシャルフィード型プラズマ溶射装置
- 従来のプラズマ溶射装置では得られなかった皮膜(緻密化、滑らかな表面、低酸化)

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

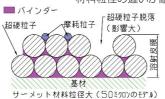
アキシャルフィード型プラズマ溶射装置 が溶射に係るコストを削減

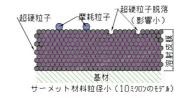
● 一つの電極から発生したプラズマを複 数に分岐し、溶射材料をノズル先端の 中心から軸方向に噴出し、複数のプラ ズマで包み込む技術を活用したアキシ ャルフィード型プラズマ溶射装置を使 って溶射の電力、材料、時間のコストを 低減し、また、従来の溶射では得られな かった新しい皮膜を提供する

従来の溶射では得られなかった新しい皮膜が実現可能に

- 従来のプラズマ溶射装置では、数十ミクロンの粒子材料を使用するが、本開 発品では、液体にナノやサブミクロンの微粒子を混ぜた物や、20ミクロン 以下の微粒子が使用できる事から、緻密で滑らかな表面の皮膜ができ、耐摩 耗性、耐食性、耐プラズマ性、電気絶縁性が向上し、皮膜の寿命延長となるう え、膜厚を研磨無しで微妙に仕上げられる
- ●また、粒子径が小さいと粒子中心に熱が伝わりやすく、省電力になると共 に、フレーム温度を下げられるので金属材料では酸化が抑制できる

材料粒径の違いが耐摩耗に与える影響(例)





今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 20ミクロン以下のサーメット材料 (WC、CrC等) で作製した皮膜の耐摩耗性や耐食性を川下ユーザーで評価中であり、 その結果を公表し、広い分野での活用を進めていく
- 早急にセラミック皮膜 (アルミナ、イットリアなど) をスラリー材料で作製する技術を確立して川下ユーザーのニーズに 対応する
- 溶射トーチに期待されるところの、TBC (遮熱コーティング) や蒸着の代替技術として燃料電池電解質や光発電素子な ど、今後重要性が増す機能性皮膜の高効率な製造技術として活用していく予定である

研究開発のきっかけ

- ・プラズマ溶射は耐摩耗性、耐食性、耐熱性の向上、電気磁気特性の付与など表面改質処理技術として広く産業に 利用されているが、従来のプラズマ溶射装置は溶射材料をプラズマフレームの横から投入するため材料がフレ 一ムの中心に入りにくく、材料を微細化すると顕著になるという問題がある
- ・エネルギーの有効利用、均一加熱の点から、フレームの軸方向後方から溶射材料を供給する方式(アキシャルフ ィード方式)が非常に有効である

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 従来型のプラズマ溶射装置のみならず、近年開発されている他のアキシャルフィード 溶射装置の課題も解決するプラズマ溶射トーチを開発する

従来技術

・従来のプラズマ溶射機では溶 射材料をフレームの横から投 入するため、熱履歴にバラツ キのある粒子が混在する、成 膜に寄与する割合が非常に悪 い等、多くの課題を持つ

新技術

・一つの電極から発生したプラ ズマを複数に分岐し、溶射材料 をノズル先端の中心から軸方 向に噴出し、複数のプラズマで 包み込む技術を応用したプラ ズマ溶射トーチを開発する

新技術のポイント

- ・溶射の電力、材料、時間コスト が低減される
- ・従来使用できなかった液体材 料が使用でき、他分野からの 高性能皮膜の要求に対応可能 となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

出力を上げるとプラズマ分岐 部が溶損したり、ノズル先端 部から異常放電が発生すると いう課題が生じた

問題解決のための手段

・プラズマ噴出穴の個数、穴径、 長さ、角度、中心線径の最適化 を行った

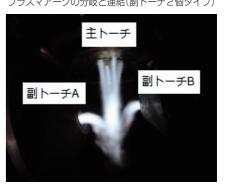
手段による影響

- ・金属、サーメット材料の溶射 は可能となった
- ・セラミック溶射皮膜の品質達 成に向け、更なる出力アップ の達成を図る

研究開発の成果

- 出力課題への対応
 - 一川下産業の要求する皮膜品質や施工能力を満足するために必 要な出力を達成するための対応を実施した
- ●歩留り向上課題への対応
- 一金属材料、サーメット材料において70%~90%の高歩留ま りを実現した
- 耐プラズマ性向上課題への対応
- 高速化課題への対応
 - 一ガス供給圧アップによる高速化で、歩留まりが向上し、実用に 充分な密着力が得られた

プラズマアークの分岐と連結(副トーチ2個タイプ)



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・単トーチタイプの溶射トーチでは、低融点材料(例:アルミニウム粉末)において、高歩留まり(90%以上)で実 用的密着力を持つ、酸化のほとんど無い皮膜を実現した
- ・副トーチタイプ(内部供給方式)で川下ユーザー支給のサーメット材料において、要求事項(歩留まり80%、出 力30kW、材料供給量15g/min)を達成できた
- ・開発した「アキシャルフィード型プラズマ溶射装置 | の特許を取得した

企業情報 ▶ シンワ工業株式会社

事業内容 | 塗覆装鋼管及び鋼管、ステンレス鋼管のプレハブ加工管の製造・販売 溶射による表面改質加工

所 | 〒113-0021 東京都文京区本駒込5-73-3

URL|http://www.shinwa-ism.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|溶射技術グループ 豊田 建蔵 T e I | 03-3947-0203

e - m a i l | tovota@shinwa-ism.ip

128 129

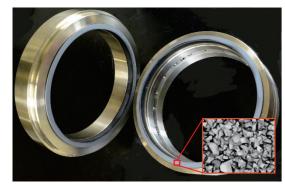
多結晶ダイヤモンド被膜を施したメカニカルシールの利用により、 回転機械の長寿命化・メンテナンスコスト削減に寄与!

- プロジェクト名: CVD多結晶ダイヤモンド皮膜を用いたメカニカルシールの開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、半導体・液晶製造装置、食品製造、

建物・プラント・橋梁、環境・エネルギー、化学工業

■ 研究開発体制: (地独)東京都立産業技術研究センター、(株)タンケンシールセーコウ

多結晶ダイヤモンド皮膜を用いたメカニカルシール



研究開発の概要

- ・回転機械に望まれている、高速・高温・高圧化の達成のために、耐摩 耗性、耐食性に優れた材料の開発が強く望まれている
- ・多結晶ダイヤモンドの被膜をメカニカルシールに適用する技術を 開発する

研究開発成果の概要

- ・大型HF-CVD成膜技術の確立
- ・研磨技術の確立
- ・CVD多結晶ダイヤモンド皮膜の評価システムの開発
- ・CVD多結晶ダイヤモンド皮膜メカニカルシール性能評価技術の確立

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

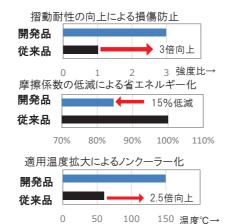
● 多結晶ダイヤモンドの被膜を表面に施したメカニカルシール

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

エネルギー負荷の低減及び不具合の発生率低減で、回転機械 の売上拡大に寄与

- 多結晶ダイヤモンドの被膜を表面に施したメカニカルシ ールは、ウェット環境中の特殊な条件やドライ環境中で も損傷しにくいため、被シール流体の漏洩に起因する回 転機械の運転停止等の不具合を防ぐことができる
- 本メカニカルシールの利用により、企業が果たすべき重 要な役割である省エネルギー化に貢献可能な回転機械が 提供できるようになる
- 本メカニカルシールの利用により、信頼性が高まった回 転機械が提供できるようになる
- 回転機械の省エネルギー化及び高信頼性化による市場競 争力強化の結果、売上拡大に寄与する





今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 実用化を目指した補完研究を引き続き進める
- 川下企業による試作品の評価結果を踏まえ、製品の改良点を確認する
- 製品生産設備の導入の企画・整備を進める予定である
- ユーザーとのコンタクトにより、具体的な市場を引き続き調査を行う

研究開発のきっかけ

- ・回転機械に望まれている、高速・高温・高圧化を通じた製品機器の製造・運転に要するエネルギー負荷の低減を 実現するために、耐摩耗性・耐食性に優れた摺動材料の開発が強く望まれている
- ・メカニカルシールの摺動部材に従来材料として炭化ケイ素(SiC)等の焼結材料が利用されてきたが、ウェット 環境中の特殊な条件やドライ環境中での摺動下において異常摩耗に起因する漏洩が発生し、短寿命となること
- ・多結晶ダイヤモンドは最も高硬度(8000~10000HV)で、耐摩耗性及び酸性又はアルカリ性液体に対する 優れた耐食性を有する材料だが、多結晶ダイヤモンド被膜の成膜には高いコストがかかる

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 最も高硬度(8000~10000HV)であり、かつ耐摩耗性、及び酸性又はアルカリ性液 体に対する優れた耐食性を有する材料である多結晶ダイヤモンドの被膜を表面に施し たメカニカルシールを開発する

従来技術

· 摺動部材に炭化ケイ素 (SiC)、 超硬合金等の焼結材料から成る メカニカルシールを回転機械に 利用していたが、特殊環境下で は異常摩耗が発生していた

新技術

・多結晶ダイヤモンド皮膜でコ ーティングされたメカニカル シールを回転機械に利用する

新技術のポイント

・ウェットの特殊な環境条件や ドライ環境中での摺動下にお ける、メカニカルシールの損 傷を防げる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

- ・成膜速度と膜厚均一性の調整 が難しかった
- ・加工粉増加により加工不良が 発生した

問題解決のための手段

- ・成膜パラメーター・プロセス の改良による成膜速度と膜厚 均一性の最適化を行った
- ・加工粉除去工程を追加した

手段による影響

- ・前処理・後処理が増加したも のの、成膜速度と膜厚均一性 を調整できた
- ・生産プロセスの追加により生 産性が低下したものの、加工 粉を除去できた

超純水(18MΩ·cm)での使用事例

研究開発の成果

- 大型HF-CVD成膜技術の確立
- 一高速成膜と同時に膜厚均一性向上・大面積化を目標にHF-CVD装 置を開発し、多結晶ダイヤモンド皮膜形成技術を確立した
- 研磨技術の確立
- CVD多結晶ダイヤモンド皮膜の評価システムの開発 一非接触式評価システムの開発及びシール性能の評価を行った
- CVD多結晶ダイヤモンド皮膜メカニカルシール性能評価技術の確立

開発品

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化に向けた開発の実施段階

- ・競合他社と比して高速成膜化による価格優位性を実現
- ・イニシャルコストの増加は否めないが、従来比で5倍以上の長寿命化が期待されることにより、メンテナンスコ ストを含めたトータルコストが、10年で従来品の1/2以下になるとの試算結果を得た

企業情報 ▶ 株式会社タンケンシールセーコウ

事業内容|軸封装置、機械用カーボン、圧力循環装置、圧力タンク、クーラ ー、その他パッキン類等の製造販売とアフターサービス

所 | 〒146-0093 東京都大田区矢□3-14-15

URL|http://www.tankenseal.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 製品開発課 森穣

T e I | 03-3750-2153

e - m a i l | i-mori@tankenseal.co.ip

130 131

院内感染予防のための乾燥状態で使用可能な殺菌フィルムを開発、 新たな市場開拓を可能に!

- プロジェクト名:医療関連感染対策材料の開発と材料を活かす溶射技術の開発
- 対象となる川下産業:医療・福祉機器、衣料・生活資材、食品製造、建物

■ 研究開発体制: (株)信州TLO、(株)信州セラミックス、信州大学、長野県工業技術総合センター

手すり、キーボードへのearthplus殺菌フィルムの施工例



(左側手すりと右側 手すりの左部分)



(下側のキーボード)

研究開発の概要

- ・薬剤の効かない薬剤耐性菌による院内感染が国内外で大きな問題 となっている
- ・接触感染の主原因となっている物の表面で、強力な殺菌性能を有 する対策製品が必要とされている
- ・今までにない殺菌フィルムを作成し、病院内での接触感染の防止

研究開発成果の概要

- ・溶射原料の改良開発と最適化
- ・溶射を用いて各種材料表面へ高機能な皮膜を形成する製造技術の
- ・院内感染対策に有効であることを、基礎評価及び臨床的評価によ って検証

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

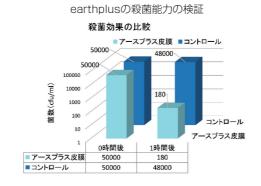
- 物品の乾燥表面で使用可能なearthplus殺菌フィルム
- 医療・介護施設の感染対策としての殺菌フィルムの販売、物品への貼付サービス
- 公共施設、食品製造、農畜産施設での衛生管理のための殺菌フィルムの販売

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

乾燥状態で感染予防効果を有するearthplus殺菌フィルム 新たな市場開拓を可能に を開発、医療サービスの質の向上に貢献

- 薬剤耐性菌の代表種であるMRSAをはじめとして、薬剤 の効かない薬剤耐性菌による院内感染が世界的に拡大の 一途をたどり、国内外で大きな問題となっている
- 強力な殺菌能力を持つ新たなearthplusを、樹脂フィル ム表面上に成膜することで、乾燥状態で使用可能な新規 殺菌フィルムを作成した
- 院内の備品にearthplus殺菌フィルムを貼り付けること で、MRSAなどの有害菌が検出されなくなることを確認
- 開発した製品で院内感染を予防することにより、医療サ ービスの質の向上が可能となる

● これまでにない乾燥状態で殺菌効果を有する利点を生か し、新たな市場の獲得が可能となる



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

132

- earthplus殺菌フィルムのいくつかのラインナップを用意し、まずは医療・介護施設への展開を進めていく予定である
- 今後、多種の企業の中からearthplus殺菌フィルムの事業に適した企業を見極め、共同で事業化を進めていく予定である
- さらに公共施設、食品製造、農畜産施設などでの衛生管理へも展開をすすめる

研究開発のきっかけ

- ・薬剤耐性菌の代表種であるMRSAをはじめとして、薬剤の効かない薬剤耐性菌による院内感染が世界的に拡大 の一途をたどり、国内外で大きな問題となっている
- ・接触感染の主原因となっている物の表面で、強力な殺菌性能が必要とされている
- ・(株)信州セラミックスが有するearthplusは高い殺菌能力を持つが、溶融皮膜化することで従来の塗料皮膜よ りも高い殺菌性能が得られる

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 強力な殺菌能力を持つ新たなearthplusを、樹脂フィルム表面上に成膜することで、今 までにない殺菌フィルムを作成し、これにより病院内での接触感染の防止を行う

従来技術

・従来製品は、薬剤を機能させ るために水が必要であり、病 院内の乾いた製品表面で菌を 殺すことが出来ず機能面で十 分ではない

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・熱に弱い薄手の樹脂フィルム へのearthplus皮膜の形成に おいて、シワ、ムラが発生する

新技術

・強力な殺菌能力を持つ新たな earthplusを、樹脂フィルム 表面上に溶融皮膜化すること で、今までにない殺菌フィル ムを作成する

新技術のポイント

・殺菌能力を維持するために水 を必要とせず、物品の表面の 乾燥状態で殺菌性能を示す

問題解決のための手段 手段による影響

溶射ガンの動きを厳密にコン トロールした ・新規にフィルム巻取り機を開

発し、フィルムの移動とテン

ションを最適にした

・溶射用のロボットを導入し、

品への貼付けが可能な高品質 の殺菌フィルムが作成できた

・シワ、ムラがない、病院内の物

研究開発の成果

- 溶射原料の改良開発と最適化
- 溶射を用いて各種材料表面へ高機能な皮膜を形成する製造技術の開発 一超高速型溶射プロセスを用いた製造技術の開発を行った 一皮膜の特性と作用効果および溶出物の検証を行った
- 院内感染対策に有効であることを、基礎評価及び臨床的評価によっ
- ―earthplus殺菌フィルムが十分な能力を発揮することを確認した

プラズマ溶射装置とフィルム巻取り機



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化間近の段階

- ・earthplus殺菌フィルムの使用により、MRSAなどの有害菌が検出されなくなることを確認した
- ・殺菌フィルムの表面状態及びコスト面に課題があることが明らかとなった

企業情報 ▶ 株式会社信州セラミックス

- 事業内容 | 1. earthplus (セラミックス複合機能材料)の開発、製造、販売 2. earthplus各種製品の販売(空気清浄機、マスク、水浄化装置他)
 - 3. 低温溶射法による各種材料の表面改質

所 | 〒399-5501 長野県木曽郡大桑村殿35番地46

URL http://www.shincera.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連 絡 先 | 生産技術部 技術部長 八巻 大 T e I | 0264-55-1221

e - m a i l | yamaki@shincera.co.jp

溶射

高強度・高耐候性拡散反射面を持つ積分球の開発により、 LED照明のさらなる普及を促進、売上拡大に貢献!

- プロジェクト名:高速フレーム・サスペンション溶射法による高強度・高耐候性拡散反射面を持つ積分球の開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、半導体・液晶製造装置、電機機器・家電、航空・宇宙、 電子機器·光学機器、医療·福祉機器
- 研究開発体制: (株)豊橋キャンパスイノベーション、(株)オプトコム、(国研)産業技術総合研究所、豊橋技術科学大学



研究開発の概要

- ・光計測ツールとして現在積分球が広く用いられているが、脆弱な 物理的・化学的特性が大きなボトルネックとなり、抜本的な技術開 発が必要となっている
- ・従来型積分球より高強度・高耐候性で、かつ良好な光学特性を有す る拡散反射面を持つ積分球の開発を行った

研究開発成果の概要

- ・均一な皮膜形成に資する溶射技術の開発
- ・均一な皮膜形成に資する溶射技術の応用

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 溶射皮膜の成膜状態の測定・評価サービス
- ●均一な皮膜をもつ積分球

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

LED照明の正確な性能測定を可能とし、LED照明普及を後 押し、売上拡大に貢献

- 積分球は光計測における基幹ツールであるが、脆弱な物 理的・化学的特性が大きなボトルネックとなり、積分球に 対する抜本的な技術開発が必要となっている
- 本事業で、平板への溶射皮膜では、反射率80%程度の皮 膜を製作する技術を開発し、さらに溶射条件の適正化を 図ることで実用的な拡散反射面の実現が期待できること が明らかとなった
- 本技術を活用した高強度・高耐候性で、かつ良好な光学特 性を有する拡散反射面を持つ積分球が、LED照明の性能 の正確な測定を可能とし、LED照明の普及を後押し、売 上拡大に貢献することが期待される

平板への溶射サンプル



積分球だけでなく治具などにも溶射が可能

- ·UV照射に対する耐性が劇的に改善
- ·可視域から近赤外域において高い平坦性を実現

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 球面への溶射及び成膜技術の確立については、ロボット制御技術を有する溶射専業メーカーを加え体制を強化すること により、積分球(半球面)への溶射の高品質化並びに量産化・効率化により製品化への展開を図っていく予定である
- 現在の代替用(LED光源対応化や小型化)やリペア技術を導入した積分球を推奨・販売促進していく
- 拡散反射面の反射特性に関わる国内標準をはじめ、積分球を含む光学特性評価装置全般に共通して必要な各種評価基準 の構築・整備の必要性を提言していき、今後の展開を図る予定である

研究開発のきっかけ

- ・LED照明の普及および省エネへの一層の貢献のためには、高い品質を確保しつつその光学的性能を正しく表明 する光計測ツールが必要であり、現在積分球が測定の基幹ツールとして広く用いられている
- ・積分球は光計測における基幹ツールであるが、脆弱な物理的・化学的特性が大きなボトルネックとなり、積分球 に対する抜本的な技術開発が必要となっている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 「高速フレーム・サスペンション溶射」による緻密かつ高密着力を有する溶射皮膜を形 成する技術を開発し、当該技術の積分球作成技術への適用を図るとともに、従来型積分 球との比較検証により高強度・高耐候性で、かつ良好な光学特性を有する拡散反射面を 持つ積分球の開発を行う

従来技術

・従来型積分球は、脆弱な物理 的・化学的特性のため、非常に 不安定な装置であることが問 題となっている

新技術

・ 高速フレーム・サスペンショ ン溶射による緻密かつ高密着 力を有する溶射皮膜を形成す る技術を開発し、積分球作製 技術への適用を図る

新技術のポイント

・高強度・高耐候性で、かつ良好 な光学特性を有する拡散反射 面を持ち、正確な光計測が可 能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・サスペンション作製時の硫酸バ リウムの凝集が問題となった

問題解決のための手段

・せん断方式による分散装置の 導入と混合比率の最適化によ り解決した

手段による影響

・硫酸バリウムの凝集が起きな いサスペンション供給が可能 となった

研究開発の成果

● 均一な皮膜形成に資する溶射技術の開発

一高速フレーム・サスペンション溶射装置のプロセス条件や均一な 皮膜を得られる溶射条件を、積分球内面があるべき光学特性や機 械特性、信頼性等に基づき確立した

一溶射皮膜の成膜状態をin-situで測定・評価する技術を開発した

● 均一な皮膜形成に資する溶射技術の応用

一基材の表面形状の制約を受けない制御技術を開発し、均一な皮膜 をもつ積分球を作成した

開発した溶射装置による積分球への塗装



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・平板への溶射皮膜では、反射率80%程度の皮膜を製作する技術を開発し、さらに溶射条件の適正化を図ること で実用的な拡散反射面の実現が期待できることが明らかとなった
- ・事業化に向けて、取り組むべき新たな課題(膜厚、球面への溶射及び成膜技術の確立)の抽出を行った

企業情報 ▶ 株式会社オプトコム

事業内容 | 次世代照明光測定器·光学機器関連製品、次世代照明検査機器 の開発、設計、製造、販売、メンテナンス

所 | 〒438-0803 静岡県磐田市富丘141-1

URL|http://www.optcom.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 岩崎 一雄

T e I | 0538-21-8600

e - m a i l | kazu@optcom.co.ip

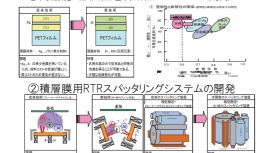
134 135

汎用元素のみによる低価格・高性能な透明断熱シートの開発により、 透明断熱シートの調達コスト削減に貢献

- プロジェクト名:汎用元素(AI、N)のみによる高性能透明断熱エコシートとナノ積層膜連続生産システムの開発
- 対象となる川下産業:電機機器・家電、衣料・生活資材、電子機器・光学機器、自動車、環境・エネルギー
- 研究開発体制:(公財)京都高度技術研究所、(株)清水製作所、尾池工業(株)

研究開発の目的

①高性能・低価格透明断熱エコシートの開発



研究開発の概要

- · 透明断熱シートの低コスト化· 高性能化が望まれている
- ・汎用金属であるAIとその窒化物であるAINのみによる高性能な透 明断熱シートを実現し、連続ロールフィルムでの生産システムを 開発する

研究開発成果の概要

- ・AIN/AI/AINナノ積層膜の透明断熱性能の向上
- ・積層膜連続生産システムの開発
- ・連続生産システムでの性能向上と生産技術ノウハウの確立

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 汎用金属であるAIとその窒化物であるAINのみによる高性能な透明断熱シート
- 連続ロールフィルムでの生産システム

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

透明断熱シートの調達コスト削減に寄与

- レアメタルのIn及び希少金属のAgを使用せずに、汎用金 属であるAIとその窒化物であるAINのみによる高性能な 透明断熱シートを開発した
- 低価格 · 高性能な透明断熱フィルムの供給が可能となり、 調達コスト削減への寄与が可能である

室内温度低下により、電気料金削減に貢献するため、様々な 用途展開が可能に

● 開発した高性能透明断熱シートは、室内温度を3℃低下 させることが可能であるため、夏季のピーク電力抑制お よび電気料金の削減に有効であることから、温度調節に コストがかかる様々な用途に展開できる

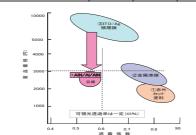
既存製品との特性・コスト比較

製品区分	透明性	断熱性	コスト
①赤外線カット塗料	0	Δ	0
②金属薄膜	Δ	0	0
③ITO/Ag積層膜	0	0	×

0

0

0



•AIN/AI/AIN積層膜

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

136

- 透明断熱エコシートは省エネ対応必須アイテムとなっており、既存の住居用途以外のオフィスビル用途や自動車ガラス 用途での需要開拓を進めている
- 積層膜用連続スパッタリング成膜システムは透明断熱膜のみならず、各種高機能フィルムの多層膜成膜装置として幅広 い需要があり、引き合いも多い

研究開発のきっかけ

・赤外線を選択的に遮断する省エネルギー技術としてニーズの高まっている透明遮断シートにおいて、既存製品 では、積層膜の構成が希少金属であるAg合金薄膜とITO薄膜の多層膜が利用されており、低コスト化・高性能化 が望まれている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 レアメタルのIn及び希少金属のAgを使用せずに、汎用金属であるAlとその窒化物であ るAINのみによる高性能な透明断熱シートを実現し、連続ロールフィルムでの生産シ ステムを開発する

従来技術

・既存の透明断熱シートには、 レアメタルのIn及び希少金属 のAgが使用されている

新技術

・汎用金属であるAIとその窒 化物であるAINのみによる高 性能な透明断熱シートを実現 し、連続ロールフィルムでの 生産システムを開発する

新技術のポイント

・低価格・高性能な透明断熱フ ィルムの供給が可能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・中間メタル層として、AI薄膜 のみでは十分な特性が得られ なかった

問題解決のための手段

・微量のCuのドーピングによ り、特性の飛躍的向上が達成 できた

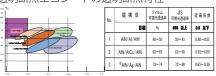
手段による影響

・可視光透過率のピーク位置を 視感度が最高の波長550nm に近づけることができ、透明 断熱特性が飛躍的に向上した

研究開発の成果

- AIN/AI/AINナノ積層膜の透明断熱性能の向上
- 積層膜連続生産システムの開発
- 一縦型搬送によるRTR成膜装置の開発
- 一大面積対応N-MHVカソードの開発
- 一AIN薄膜の高速成膜技術の確立
- 連続生産システムでの性能向上と生産技術ノウハウの確立

①透明断熱エコシートの透明断熱特性



②積層膜用RTRスパッタリングシステム





サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に成功した段階

・汎用金属であるAIとその窒化物であるAINのみによる高性能な透明断熱シートを実現し、それを量産するため の連続ロールフィルムでの生産システムを開発した

企業情報 ▶ 株式会社清水製作所

事業内容 | 精密機械部品や真空チャンバー等の設計・製作 所 | 〒613-0915 京都府京都市伏見区淀際目町355-5

U R L | http://www.shimizu-mfg.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 近藤 匡俊

T e I | 075-631-6293

e - m a i l | m kondo0165msts@mountain.

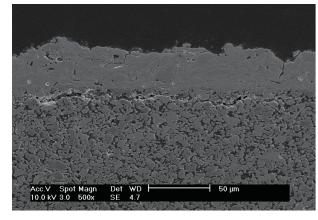
ocn.ne.ip

137

微粒子を原料とするプラズマ溶射装置がSOFCの耐久性向上による 用途拡大と製造コスト削減を実現

- プロジェクト名:燃料電池電解質膜への適用のための微粒子溶射による緻密セラミック膜製造技術の開発
- 対象となる川下産業:製紙機械・印刷機械、電子機器・光学機器、自動車
- 研究開発体制:(公財)新産業創造研究機構、姫路メタリコン(株)、兵庫県立工業技術センター、兵庫県立大学

アパタイト型ランタンシリケート溶射皮膜



研究開発の概要

- ・ミクロンオーダーのセラミックス微粒子を溶射プラズマ中に供給 し完全溶融させることにより、薄くて緻密なセラミックス膜を作 製する技術を開発する
- 微粒子溶射技術によって作製したアパタイト型ランタンシリケ ート電解質膜を用い、中温度域での運転でも高い発電出力を示す SOFCの実現を目指す

研究開発成果の概要

- ・微粒子プラズマ溶射装置の開発
- ・ランタンシリケート電解質膜の開発
- ・溶射膜中の気孔やクラックの三次元形状測定方法の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 微粒子プラズマ溶射装置
- 上記を用いた、耐摩耗性、絶縁性の高い緻密な溶射皮膜の提供サービス
- ランタンシリケートを用いたSOFC (現在補完研究中)

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

微粒子プラズマ溶射装置により緻密セラミックス膜を作製 し、多用途での利用が実現

- 微粒子の安定供給技術(テーブル搬送方式及び樹脂ワイヤ 一方式)の確立により、さまざまな緻密セラミックス膜の 作製が可能となる
- 微粒子溶射技術で作製したランタンシリケート電解質膜 により、SOFCの中温度運転が実現する

SOFC製造に係るコスト削減にも貢献

- 申温作動SOFCでは、耐久性向上、希少金属の使用削減、 周辺部材のコストも低減できる
- さらに溶射技術の適用による量産化も視野に入る

微粒子プラズマ溶射装置



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 今後、皮膜製造の事業化を検討するとともに、新たに開発した原料供給法である微粉の溶射機へのワイヤー供給法を独立 して外販する予定である
- 供給法は、ライセンス供与により専業メーカーの製品として事業化することも検討する

研究開発のきっかけ

- ・クリーンで高効率なエネルギー変換システムである固体酸化物形燃料電池(SOFC)は家庭用燃料電池エネファ ーム(タイプS)として既に製品化されているが、耐久性の向上(セル寿命10年以上が目標)やコスト削減(1/3 程度が目標)が課題として残っている
- ·SOFCの運転温度750~1,000℃を600℃の中温度域に下げることがこの課題の解決に有効であり、中温度 域で高いイオン伝導度を示す材料と薄膜化技術の開発が進められている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 中温度域で高い酸化物イオン伝導性をもつアパタイト型ランタンシリケートを電解質 として用い、膜厚20μm程度のガス透過のない緻密膜を作製することにより、中温度 域での運転でも高い発電出力を示すSOFCの実現を目指す

従来技術

・従来SOFCは耐久性、コスト 面において課題を有している

新技術

・緻密な電解質膜を作製するた めに微粒子を原料とするプラ ズマ溶射技術と、プラズマ中 での完全溶融により緻密セラ ミックス膜を製造できる微粒 子溶射装置を開発する

新技術のポイント

- ・従来課題を解決し、中温度域 での運転でも高い発電出力を 示すSOFCが実現する
- ・希少金属の使用を避けること でSOFC量産化に対応する

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・緻密化を図るため微粒子を用 いたが、移送が不安定となる ことが問題となった

問題解決のための手段

・微粉末搬送装置、及び微粉末 を混合した高分子樹脂による プラズマ装置を開発した

手段による影響

・装置だけではなく材料からの 開発となり時間が掛かったも のの問題解決に至った

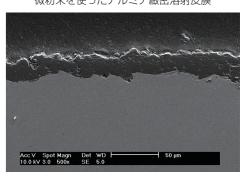
研究開発の成果

- 微粒子プラズマ溶射装置の開発
- 一微粒子原料供給技術を開発した
- 一プラズマ溶射装置の組立と溶射実験を実施した

● ランタンシリケート電解質膜の開発

- 一ランタンシリケート微粒子の作製と供給、溶射膜の分析、溶射膜の 発電特性評価を実施した
- 溶射膜中の気孔やクラックの三次元形状測定方法の開発
- -X線CTスキャンによる測定方法を検討した
- 一FIB-SEMによる測定方法を検討した

微粉末を使ったアルミナ緻密溶射皮膜



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・微粒子を原料とするセラミックス膜溶射技術の目途を立てることができた
- ・SOFCランタンシリケート電解質膜を作製し、中温度での発電を実証できた
- · X線CTスキャナとFIB-SEMによる気孔やクラックの三次元形状評価では、測定条件と評価方法を検討し、いず れの方法でも微細な気孔の観察や気孔率の測定に成功した

企業情報 ▶ 姫路メタリコン株式会社

事業内容 | 金属及びセラミックスの溶射加工

所 | 〒672-8071 | 兵庫県姫路市飾磨区構1139

U R L | http://business.atengieer.com/metarikon/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連 絡 先 | 姫路メタリコン株式会社

T e I | 079-235-5343

e - m a i l | metacon@cronos.ocn.ne.ip

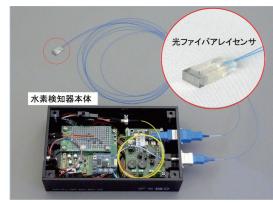
138 139

溶射

マルチチャンネル型水素検知センサで、 安全確保及び水素検知に要していたコストの削減に貢献!

- プロジェクト名:同時複数組成蒸着膜製造技術による安全・小型・低コスト水素検知センサおよびシステムの製品化
- 対象となる川下産業:燃料電池・太陽電池、半導体・液晶製造装置、航空・宇宙、化学工業
- 研究開発体制:(公財)福岡県産業・科学技術振興財団、(株)アツミテック、九州計測器(株)、(国研)産業技術総合研究所

開発した水素検知器本体および光ファイバアレイセンサ



研究開発の概要

- ・従来の水素検知器は大型でコストが高いうえ、水素漏れ箇所の特 定に多大な時間を要する
- ・実環境で長期間利用可能な耐久性と従来の水素検知器よりも高い 検出感度向上を有するマルチチャンネル型水素検知センサ等を開

研究開発成果の概要

- ・同時複数材料/組成蒸着膜製造技術(ターゲット・基板連動シャッ ター機能)の開発
- ・真空蒸着で製造された水素検知薄膜の感度・反応性・耐久性向上等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- マルチチャンネル型水素検知センサ
- マルチチャンネル型水素検知センサを利用した水素の検知サービス

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

水素ステーションやプラント等における安全確保に貢献

- 開発したマルチチャンネル型水素検知センサは検知に電 気ではなく光を利用しており、検知器の防爆構造が不要 になるため、検知器の小型化が実現する
- その結果、配管等に近接して多数のセンサを設置できる ようになると同時に、漏れを感知した場合でも電源の供 給が遮断されなくなる
- このマルチチャンネル型水素検知センサを利用すること で、水素ステーションやプラント等における安全確保が 促される

水素検知に要していたコストの削減に寄与

- 開発したマルチチャンネル型水素検知センサを利用する。 ことで、水素検知器における防爆構造が不要になる
- 水素検知器の低コスト化が可能になるため、水素検知に 要していたコストの削減に寄与する

開発した水素検知センサの仕様

項目	性 能
検知膜耐久性	繰返し1000回以上
応答速度	1秒以下(濃度100%)
検知濃度範囲	100ppm~100%
動作温度範囲	-20°C~40°C
使用期間	1年間以上



JAXA 宇宙科学研究所の「水素漏洩検知システムの 実証実験」に採用されました

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- さらなる成膜の安定性やセンサ応答性の向上のため、開発した成膜装置に最適な条件を見出す研究を継続する予定である
- 学会発表・展示会出展や調査、及びユーザーの訪問によって最新のユーザーニーズを捉えたうえで、光デバイス等の先端 的な技術を利用してシステムの低コスト化を図りたい
- 技術開発と並行して、サポイン事業による研究開発で見出された新たな知的財産を共同研究者間で整理したい

研究開発のきっかけ

- ・従来の水素検知器(接触燃焼式センサ)は電気を使用する検知原理のため、一般高圧ガス保安規則により、防爆 構造とすることが不可欠である
- ・このため、従来の水素検知器は大型でコストが高く、水素ステーションやプラント等で多点に配置することが 困難なうえ、漏れを感知すると水素・電源の供給が全て遮断されるため、漏れ箇所の特定やシステムの復旧に多 大な時間を要する

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 実環境で長期間利用可能な耐久性と従来の水素検知器よりも高い検出感度向上を有するマルチ チャンネル型水素検知センサを開発したうえで、1基板上に応答特性の異なる水素検知薄膜を 設けることで、これまでにないセンサデバイスを用いた水素検知システムを構築する

従来技術

・接触燃焼式センサにより水素 の検知を行うため、設備が大 型かつコストが高いうえ、水 素の漏れ箇所の特定に時間が かかる

新技術

・検知に電気を利用しない、マ ルチチャンネル型水素検知セ ンサにより水素の検知を行う

新技術のポイント

- ・検知器の防爆構造が不要にな るため、装置の小型化・低コス ト化が可能になる
- ・水素の漏れ箇所の特定を短時 間で行える

●直面した問題と問題解決

直面した問題

- ・繰返し応答と耐湿性の両面に おいて、実用的な耐久性が必 要となった
- 応答感度とセンサ検知部省ス ペース化の両立が難しかった

問題解決のための手段

- ・検知薄膜合金材料の変更と高 分子保護膜の改良を行った
- ・光ファイバアレイとの組合せ により、小型ながら検知部で の反射回数を増加させた

手段による影響

- ・繰り返し耐久性が、数十回か ら1000回以上になったう え、水に濡れても性能保持可 能になった
- · 1 mm角程度のセンササイズ で、応答感度を従来方式の2 倍にすることができた

研究開発の成果

- 同時複数材料/組成蒸着膜製造技術(ターゲット・基板連動シャッター 機能)の開発
- 真空蒸着で製造された水素検知薄膜の感度・反応性・耐久性向上
- マルチチャンネルスラブ光導波路(水素検知)部の設計および最適化
- 誤検知防止法の開発/最適な検知アラームシステムの検討

様々な合金薄膜の試作に対応するために 開発した「同時複数材料蒸着膜製造装置」



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に成功した段階

・センサ検知膜においては、従来の膜材料よりも耐久性を向上でき検知センサとしての実用可能性を高められた うえ、検知に使う光源波長を光通信の帯域にすることで廉価な光ファイバや光コネクタを利用することにな り、システム全体のコストを低減することができた

企業情報 ▶ 九州計測器株式会社

事業内容 |・電子計測器の販売、修理、校正

・計測器、計測システムの設計、開発

所 | 〒812-0015 福岡県福岡市博多区山王1-6-18

URL|http://www.gk-net.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 水素センサ担当

e I | 092-441-3200

e - m a i l | support@ak-net.co.ip

140 141

溶射

冷間鍛造加工技術の開発により、充電コネクタの短納期・低価格での 提供が可能に!

- プロジェクト名:銅製EV急速充電用コネクタ端子における冷間鍛造による加工技術の開発
- 対象となる川下産業:自動車、電機機器・家電
- 研究開発体制:(公財)茨城県中小企業振興公社、大川精螺工業(株)、茨城大学、茨城県工業技術センター

冷間鍛造にて開発した充電コネクタ



研究開発の概要

- ・日本製の充電コネクタは、加工時間が長く、材料歩留率が低いた め、生産コストと製造サイクルタイムを増大させ、量産化の障害と なっている
- ・高い材料歩留率とサイクルタイムの大幅短縮を可能とする冷間鍛 造技術の開発を行う

研究開発成果の概要

- ・スリット形成鍛造装置の開発
- ・多段自動冷間鍛造によるスリット前ブランクの加工技術の開発
- ・冷間鍛造によるスリット形成技術の開発
- ・ 量産化技術の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- ●スリット形成鍛造装置
- スリット前ブランク(せん断スリット前ブランク、押し出しスリット前ブランク)の製品提供
- 充電コネクタ(せん断スリット工法品、押し出しスリット工法品)の製品提供

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

冷間鍛造によるスリット形成加工技術の開発により、充電コ ネクタの短納期化・低価格化を実現

- 充電コネクタは、全工程を切削加工しているため、加工時 間が長く、材料歩留率が低いという課題があり、生産コス トと製造サイクルタイムを増大させ、量産化の障害とな っている
- 銅材を用いた高精度ニアネットシェイプ加工を高度化さ せ、高い材料歩留率とサイクルタイムの大幅短縮を可能 とする冷間鍛造技術を開発した
- この技術開発により、充電コネクタの生産コスト削減に よる低価格化および短納期化が可能になる

冷間鍛造加工による生産性の向上



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 川下企業とのコミュニケーションを密にして、積極的な営業活動により、事業化を実現させていく予定である
- 事業化に向け、サポイン事業終了後も引き続き、川下企業との共同技術開発を進めていく

研究開発のきっかけ

- ・EV普及のための充電設備などのインフラ整備が強く求められている
- ・日本がEVの普及において国際競争に勝つためには、日本製規格(CHAdeMO)と欧米規格のいずれの規格にお いても対応可能な充電コネクタの量産体制の構築が課題となっている
- ・充電コネクタは、全工程を切削加工しているため、加工時間が長く、材料歩留率が低いという課題があり、生産 コストと製造サイクルタイムを増大させ、量産化の障害となっている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 銅材を用いた高精度ニアネットシェイプ加工を高度化させ、高い材料歩留率とサイク ルタイムの大幅短縮を可能とする冷間鍛造技術を開発し、安定品質で需要変動に対応 できるフレキシブルな量産供給体制を確立する

従来技術

- ・日本製の充電コネクタは、加工時 間が長く、材料歩留率が低いとい う課題があり、生産コストと製造 サイクルタイムを増大させている
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

・鍛造装置での形成したスリッ ト長さが揃わなかった

新技術

・銅材を用いた高精度ニアネッ トシェイプ加工を高度化させ た冷間鍛造技術を開発する

新技術のポイント

・高い材料歩留率とサイクルタ イムの大幅短縮により、安定 品質でフレキシブルな量産供 給体制が可能となる

問題解決のための手段

- ・鍛造装置の特性を生かしたモ ーション機能の活用した
- ・金型の寸法の見直しや最適表 面処理の検討を行った

手段による影響

製品寸法が安定し、切削品に引 けを取らない完成度となった

研究開発の成果

- スリット形成鍛造装置の開発
- 一冷間鍛造によりスリット形成を行う為の鍛造装置を開発した
- 多段自動冷間鍛造によるスリット前ブランクの加工技術の開発 一パーツフォーマーによるせん断スリット前ブランク、押し出しス リット前ブランクの加工技術を開発した
- スリット形成のための冷間鍛造技術の開発
- 一冷間鍛造によるせん断スリット工法、押し出しスリット工法、及び 加工品の品質評価法を開発した
- 量産化技術の開発
- 一せん断スリット工法によるスリット形成を自動で行えるよう、搬 送装置、排出装置及び自動検査装置、検査付帯装置を開発した



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に成功した段階

- ・せん断スリット工法において、当初の目標値を達成し、ほぼ活動計画に沿った活動ができた
- ・川下企業数社より見積もり依頼を頂いているが、その中でも有力メーカーである自動車メーカーTier 1 には、 多くのサンプルを納入し評価頂いており、先行サンプルは「全項目で良好な結果」との判定を得ている
- ・また、類似コネクタについてもサンプルを納入し好感触を得ている

企業情報 ▶ 大川精螺工業株式会社

事業内容 | ブレーキホース継手金具、スタッドボルト(トルクス付可能)、テーパー プラグ、ピン、その他冷間加工製品、及び切削加工品、LEDソーラー

所 | 〒141-0022 東京都品川区東五反田2-20-4 NOF高輪ビル7F

U R L | http://www.okawaseira.co.jp/ http://tle.co/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 水戸工場 技術開発部 吉田 佳史 T e I | 0295-53-0111

e - m a i l | y-yoshida@okawaseira.co.jp

142 143

鍛造

レアアースフリーの耐熱高強度Mg合金をベースにした鍛造工法が 自動車空調機器の売上拡大に貢献

- プロジェクト名:高強度スクロール部品用のマグネシウム鍛造工法開発
- 対象となる川下産業:電機機器・家電、自動車
- 研究開発体制:M&Dテクノ研究協同組合、旭産業(株)、蔵前産業(株)、(株)田中製作所、山野井精機(株)、サンデン(株)、 群馬大学、富山県立大学、群馬県立群馬産業技術センター

耐熱高強度Mg合金製スクロール部品



研究開発の概要

- ・川下業者により軽量なMg合金をスクロールに適用することが求 められているが、従来技術ではMg部品の強度が低く、スクロール に適用できない
- ・押出し工程と鍛造工程の一体化が可能な材料、ならびに鍛造工法 を開発し、耐熱高強度マグネシウム合金材を高強度スクロール部

研究開発成果の概要

- ・耐熱高強度Mg合金鍛造用素材の開発
- ・耐熱高強度Mg合金部品の製造を可能にする鍛造工法の開発
- ・開発リードタイム短縮のための鍛造シミュレーション技術の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- レアアースフリー耐熱高強度Mg合金による軽量耐熱高強度鍛造部品
- 上記に活用する鍛造金型
- 塑性加工における適切な潤滑剤設定プロセス
- 鍛造シミュレーション技術を活用したサービス

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

レアアースフリー耐熱高強度Mg合金により、空調機器の軽 量化、高効率化、静音化・振動低減が実現し、売上拡大に寄与

- 自動車空調機器圧縮機の可動部品であるスクロールに は、従来軽金属のアルミニウム(AI)合金が使用されてい るが、レアアースフリー耐熱高強度マグネシウム(Mg)合 金の使用により、スクロールが軽量化がされ、空調機器の 軽量化、高効率化、静音化・振動低減が実現する
- 高性能な空調機器の実現が他社製品との差別化をもたら し、売上拡大に寄与する

スクロール部品のマグネシウム化による効果

	現状		効果	
対策	AI 合金(比重 2.7)		Mg 合金(比重 1.8)	
軽量化	設計面で対応するが効果小 (薄肉化、肉盗み)	Δ	AI 合金に比べ 30%軽量	0
高効率化 (省動力化)	設計面の対応は限界 (体積効率)	×	慣性低減による消費動力低減	0
音·振動低減	設計面で共振を防止 →低減率は限界	Δ	慣性低減による音・振動低減 高い振動減衰能に音・振動低減	0

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

● 今後の事業化活動に向け、実用化開発として要求モデルに対する早急な対応を可能とするため、サブテーマ(①材料開発、 ②鍛造成形、③解析技術)に対応した課題の解決に向けて取り組む予定である

研究開発のきっかけ

- ・川下の自動車空調機器製造業者において、圧縮機の可動部品であるスクロールを「軽量化」することが望まれて おり、軽量なマグネシウム(Mg)合金をスクロールに適用することが求められている
- ・実用化されているMg部品のほとんどが鋳造品であるが、鋳造品は強度が低いため、圧縮機のスクロールのよう な耐熱高強度部品には適用できず、市販されているMg合金展伸材も耐熱性と強度が十分でないため、スクロー ル部品への適用は困難である

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 レアアースフリーの耐熱高強度マグネシウム合金をベースに、押出し工程と鍛造工程 の一体化が可能な材料、ならびに鍛造工法を開発し、耐熱高強度マグネシウム合金材を 高強度スクロール部品に適用する

従来技術

・従来技術では、Mg部品の耐 熱性、機械的強度が不十分で あり、量産レベルにない等の 課題がある

新技術

- ·耐熱高強度Mg合金鍛造用素材と、 押出しに相当する組織微細化を1 工程で行う鍛造工法を開発する
- ・開発リードタイム短縮のため の鍛造シミュレーション技術 を開発する

新技術のポイント

・自動車空調機器圧縮機の可動 部品であるスクロールが軽量 化され、可動部品の慣性低減に よる消費動力の低減と音・振動 の低減が同時に達成される

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・素材の金型への張り付きが顕 在化し、最適条件選定に向け た安定サンプルの採取ができ ないことが課題となった

問題解決のための手段

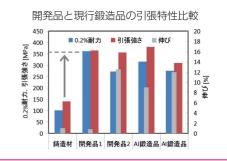
- ・構成メンバーと協議し、下記 対応を実施した 一潤滑剤メーカー協力にて多剤種試行
- 一成形関連データの一元管理化
- 一上記不足項目対応の測定器付与
- ・シーズ技術を持つ群馬大学が 主対応を行った

手段による影響

・課題解決すると共に、鍛造に おける最重要因子である潤滑 剤選定プロセスを確定できた

研究開発の成果

- 耐熱高強度Mg合金鍛造用素材の開発
 - 一断熱鋳型、および双ロール法による連続鋳造材の鍛造部品へ適用 を検討した
- 耐熱高強度Mg合金部品の製造を可能にする鍛造工法の開発
- 一均一微細化を可能とする鍛造工法の技術を開発した 一材料流れを促進する金型設計を開発した
- 開発リードタイム短縮のための鍛造シミュレーション技術の開発



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・潤滑剤再選定により連続した成形が実現し、事業化に対する可能性を見出した
- ・実用化計画の前倒し、および変更で、実部品想定モデルでのサンプル採取を完了した
- ・現行AI鍛造と同等の機械特性を確保した
- ・鍛造シミュレーション結果と実体の徹底照合により、一定の信頼性が得られた
- ・双ロール法による実成形検証をし、更なる高強度Mg合金鍛造品開発の期待ができることを見出した

企業情報 ▶ M&Dテクノ研究協同組合

事業内容|連携事業の受託コーディネイト 産官学連携事業の実務推進

所 | 〒372-8502 群馬県伊勢崎市寿町20番地

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 千葉隆-

T e I | 0270-22-1321

e - m a i l | mdkumiai@sanden.co.ip

144

鍛造

145

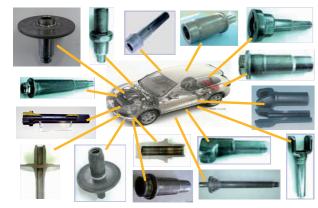
精密中空シャフトの高度生産プロセスが次世代自動車用シャフト 部品の高機能化・販路拡大と製造コスト削減に貢献

■ プロジェクト名:精密中空シャフトの高度生産プロセスの開発

■ 対象となる川下産業:自動車

■ 研究開発体制:鍛造技術開発協同組合、(株)コーリツ、(株)ノトアロイ

中空化が望まれる長軸シャフト



研究開発の概要

- ・自動車産業におけるニーズとして製品の「軽量化」、「高機能化」、 「コスト削減」が挙げられる
- 多くの軸類部品は穴加工にコストがかかり、そのほとんどが中実 軸として使用されている
- 次世代自動車の軸類鍛造部品の精密中空化を鍛造により実現し、 またHV、PHV、EV車用モーターシャフトの開発を実施する

研究開発成果の概要

- ・対象部品の最適鍛造工法研究と材料の組織改質の研究
- 試験装置と鍛造分割金型の開発
- · 鍛造試作研究 等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 次世代(HV、PHV、EV)自動車用精密中空シャフト

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

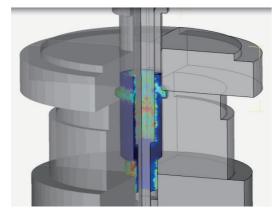
精密中空シャフトの高度生産プロセスが自動車用鍛造品の コスト低減と高機能化を実現

- 精密中空シャフトの高度生産プロセスの実現により、従 来穴加工においてコストがかかっていた自動車用鍛造品 の製造コストを低減することが可能となる
- また、同時に高機能化も実現され、シャフトの用途拡大に も貢献する

従来製品との差別化を可能にする鍛造中空化工法により、次 世代自動車用シャフトの販路拡大に貢献

● 精密中空シャフトを可能とする鍛造中空化工法により、 他社製品との差別化が可能となり、シャフトの販路拡大 に貢献する

CAEでの金型内成形状態



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 油圧装置における機能×能力のアップグレードを進めることで生産性の向上を図り、量産化の実現を達成する
- 需要家との緊密なコンタクトを図り、補完研究を推進し、事業化を進めていく

研究開発のきっかけ

- ・自動車産業における環境問題、省エネルギーへ対応するニーズとして製品の「軽量化」、グローバル化の中での 共通する課題として「高機能化」と「コスト削減」が挙げられる
- ・自動車用鍛造品として従来から多くの軸類部品が使用されているが、穴加工にコストがかかり、そのほとんど が中実軸として使用されているのが実態である

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 次世代自動車の軸類鍛造部品の精密中空化を鍛造により実現し、またHV、PHV、EV 車用モーターシャフトの開発を実施し、トランスミッションシャフト及び他のシャフ ト部品への製品展開を目的として、試作対象製品を選定する

従来技術

・従来から多くの軸類部品が自 動車用鍛造品として使用され ているが、穴加工にコストが かかり、そのほとんどが中実 軸として使用されている

新技術

・特殊油圧ダイセット及び分割 金型への機能改善・サーボプ レスとの適合化を図る

新技術のポイント

・従来の製品との差別化が可能 となり、グローバル化の中で 高付加価値鍛造品として競争 力を維持・増強することがで きる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・ダイセットの構造上、上型の ノックアウト機構が無いた め、成形後の製品外径が上型 に張付き、取出せない事象が 起きた

問題解決のための手段

・上型の外径口元部に5°の抜き テーパーを付け、成形後に下 型の張り付く力が上周るよう にすることで問題を解決した

手段による影響

・ダイセットの構造変更なしで 金型からの取出しが可能とな り、自働搬送のステップへ進 むことができる

成形品断面

研究開発の成果

- 対象部品の最適鍛造工法研究と材料の組織改質の研究 一対象部品の高機能化と低コスト化最適鍛造工法研究、傾斜硬度分 布を持つ材料改質技術の開発研究を実施した
- 試験装置と鍛造分割金型の開発
- 一試験装置の開発設計・製作を実施した
- 一鍛造分割金型を開発した
- 鍛造試作研究
- 高度知能化生産システム構築のためのCAE技術の開発

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

・新技術を適用し生産体制への移行する可能性を把握した。さらに補完研究を計画し、生産技術の確立と製品の 拡大化を図る

企業情報 ▶ 株式会社コーリツ

事業内容|自動車等輸送用機器部品の加工及び組付 主な部品:オートマチックトランスミッション マニュアルトランスミッション他

住 所 | 〒444-0813 愛知県刈谷市小垣江町本郷下33番地3

URL|http://www.koritsu.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|西村章人

T e I | 0566-21-7134

e - m a i I | nishimura-1066@krg-koritsu.co.jp

147

146

鍛造

熱間中空鍛造と回転加工による複合成形技術により、環境対応車用中空シャフトの材料歩留向上、低コスト化が実現

- プロジェクト名:環境対応車用中空シャフトの熱間中空鍛造と回転加工による複合成形技術の開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、ロボット、自動車
- 研究開発体制:(公財)鳥取県産業振興機構、(株)明治製作所、豊国石油(株)、米子工業高等専門学校、(地独)鳥取県産業技術センター

熱間中空鍛造と冷間リングローリングの 複合成形による中空シャフト



研究開発の概要

- ・環境対応車の部品製造においては、材料歩留に配慮した新たな製造技術の開発が求められている
- ・環境対応車用変速機の重要構成部品である中空シャフトをターゲットに、熱間中空鍛造と冷間リングローリングの組合せによるニアネットシェイプ成形技術を開発する

研究開発成果の概要

- 長尺中空鍛造技術の開発
- ・冷間リングローリングとの組合せによる二アネットシェイプ成形 技術の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 熱間中空鍛造技術を活用した長尺中空シャフト
- 上記複合成形技術による、鍛造のみでは実現不可能な二アネットシェイプの中空シャフト

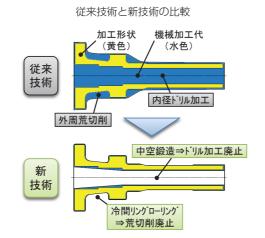
製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

長尺中空鍛造技術により中空部の機械加工代を削減

- 環境対応車用中空シャフトのような長尺中空部品の製造 においては、今まで中空部をドリル加工していた
- 熱間中空鍛造によってドリル加工を廃止することができ、従来より機械加工代の削減が可能となる

複合成形技術により鍛造のみでは成し得なかったニアネットシェイプを実現

- 熱間中空鍛造と冷間リングローリングを組合せ、二アネットシェイプ成形技術を開発した
- 中空鍛造による効果に加えて、さらなる機械加工代の削減が可能となる



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 本開発技術の事業化に向けて、補完研究にて新たな開発ターゲットの試作開発を継続していく予定である
- 熱間中空鍛造については事業化の見通しが立っており、今後さらなる事業拡大を図っていく

研究開発のきっかけ

- ・自動車の環境規制への対応やユーザーの環境に対する意識の高まりを背景に、環境対応車の市場が拡大しており、その部品製造においては、材料歩留に配慮した新たな製造技術の開発が求められている
- ・近年では川下製造業者において、環境対応車用変速機の開発が積極的に行われているが、その重要構成部品である中空シャフトは鍛造品を機械加工して搭載されており、従来の製造方法では材料歩留が悪いためコストが高くなるという問題がある

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 環境対応車用変速機の重要構成部品である中空シャフトの材料歩留を大幅に向上させる べく、熱間中空鍛造と冷間リングローリングの組合せによる複合塑性加工技術を開発する

従来技術

- ・本開発ターゲットのような長尺 部品の場合、従来の鍛造技術で は中空成形することが不可能で ある
- ・鍛造のみでは外周の機械加工代 を削減することが不可能である

新技術

- ・長尺中空鍛造技術を開発する・冷間リングローリングとの組
- 合せによるニアネットシェイ プ成形技術を開発する

新技術のポイント

・環境対応車用中空シャフトの 材料歩留向上、低コスト化が 実現する

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・冷間リングローリングの中空 シャフト形状への適用事例が ない

問題解決のための手段

・簡易形状での試作とCAEの 活用により、複合成形に関す るノウハウを蓄積した

手段による影響

・中空シャフトの複合成形工法 を開発することができた

研究開発の成果

- 熱間中空鍛造技術の開発
- ―L/D比*12.7の熱間中空鍛造を可能とする新たな水溶性離型剤を 開発した
- 一孔内径同軸度の高精度化を実現した
- ※L/D比とは、中空鍛造品の全長(L)と孔径(D)の比で中空鍛造の難易度を表す指標
- 冷間リングローリングとの組合せによるニアネットシェイプ成形技術の開発
- 一中空シャフトの複合成形工法を開発した
- 一本ターゲット部品の試作品が完成した
- 一試作品の強度は従来品に比べ部分的に高強度となった



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・川下企業における開発動向の変化、HV/多段AT/高効率CVTの台頭により、本事業でターゲットに設定していた部品を事業化することはできていない
- ・熱間中空鍛造については実用化されており、事業化目前の段階である

企業情報 ▶ 公益財団法人鳥取県産業振興機構

事業内容 | 鳥取県内における企業・創業の促進、県内企業の成長・発展の促進、 販路開拓等の支援

計 所 | 〒689-1112 鳥取県鳥取市若葉台南7丁目5番1号

URL|http://toriton.or.ip/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|新事業創出部 小坪

T e I | 0857-52-6704

e - m a i l | kkotsubo@toriton.or.jp

148

金型

冷凍

電子

...

溶射

鍛造

全主、生

金属

位置

W/FIJ

高機

煞处 ———

塗装

めっき

光的

真空

SOFCの発電効率を10%以上向上させるアノードガス再循環用 次世代ブロワの、商用レベルでの試作に成功

- プロジェクト名:SOFCアノードガス再循環用次世代ブロワの開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、燃料電池・太陽電池、自動車、環境・エネルギー
- 研究開発体制:よこはまティーエルオー(株)、(株)キャップ、澤村電気工業(株)、(国研)産業技術総合研究所





研究開発の概要

- ·SOFCの発電効率向上のためにアノードガスを高温ブロワで再循 環させる方法が注目されている
- ·SOFCの本格的普及のため、高温ブロワを低コスト化、小型·軽量 化、長寿命化する

研究開発成果の概要

- ・動圧空気フォイル軸受の開発
- ・ブロワ内蔵高速モーターの開発
- ・3次元ターボ型コンプレッサホイールの開発
- ・ブロワ全体設計及び試作

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● SOFCアノードガス再循環用次世代ブロワ

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

アノードガスを高温ブロワで再循環させることで、10%以上 の発電効率を向上を実現し、SOFCの発電コスト削減に貢献

- 発電効率が約45%の従来のSOFCは、本格普及に向けて さらなる発電効率向上を課題としていた
- 高温の燃料ガスであるアノードガスを高温ブロワで再循 環させることで、燃料利用率90%、発電効率55%を実現 することができる
- SOFCアノードガス再循環用次世代ブロワとなる動力伝 達装置を開発したことで発電コストの削減と将来的な利 用拡大に貢献する

SOFCシステムを小型・軽量化、低コスト化し、SOFCの本 格的普及を促進

- 再循環により電池のアノードに生成するピュアな水を改 質器に供給する事が可能となる
- 高純度浄水装置や水の供給装置が不要となりSOFCシス テムの小型・軽量化、低コスト化にも大きく貢献する



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

150

- 本開発によって高度化された次世代ブロワは既に販売を開始し、三菱日立パワーシステムズ社製250kW級SOFCに搭 載され、九州大学伊都キャンパスにて連続運転中であり、平成29年からの本格販売に備えて量産準備を進めている
- また富士電機、米国GE社を含む国内外開発メーカーに多数台納入済みであり、世界展開を準備している

研究開発のきっかけ

- ・SOFC(固体酸化物形燃料電池)の発電効率を向上させる技術として、高温の燃料ガスであるアノードガスを 高温ブロワで再循環させる方法が注目されている
- ・これまでに(株)キャップは燃料電池開発メーカー9社に主にラボテスト用として従来技術のアノードガス再循 環ブロワを26台供給してきた
- SOFCの本格的普及のため、商用レベルの再循環用次世代ブロワの開発が求められている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 モーターの回転動力を流体エネルギーに変換しながら伝達し、高温ガスの有する熱工 ネルギーを殆ど損失することなく送風可能な動力伝達装置である高温ブロワを、低コ スト化、小型・軽量化、長寿命化する

従来技術

・再循環なしのSOFCは燃料利 用率70%、発電効率45%に 留まる

新技術

・高温の燃料ガスであるアノー ドガスを高温ブロワで再循環 させる

新技術のポイント

- ·燃料利用率90%、発電効率 55%を実現する
- 電池のアノードに生成するピ ュアな水を改質器に供給する 事が可能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・3次元ターボ型コンプレッサ ホイールの試作を5軸マシニ ングセンタによる削り出しで 行ったがコスト高く量産に適 用できなかった

問題解決のための手段

本プロジェクトでコンプレッ サホイールの量産コストの低 減に取り組みロストワックス 製法での試作に成功した

手段による影響

・コンプレッサホイールコスト が約1/30に低減し量産対応 可能となった

研究開発の成果

● 動圧空気フォイル軸受の開発

一ヘリンボーン設計のブロワ回転軸への適用が成功した

● ブロワ内蔵高速モーターの開発

一最高回転数6万rpm・最高出力300Wのセンサーレス制御による モーター/ドライバーを設計・試作した

- 3次元ターボ型コンプレッサホイールの開発 ーブロワ効率60%を得ることに成功した
- ブロワ全体設計及び試作

一第3次試作ブロワを完成させた

900℃熱間回転試験状況



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化間近の段階

- ・温度分布計算、危険速度計算を実施し熱間運転時のモーター温度が100℃以下に保たれる事、6万rpmまでの 運転範囲に危険速度が無い事を確認した 販売開始に備えて第11回European Fuel CELL FORUMに試作ブロワを出展したところ、アノードガス再循
- 環による発電効率向上技術の注目度は非常に高く、本ブロワも非常に高く評価された ・川崎重工業において実際の発電試験が実施され、順調に機能し発電効率向上に寄与している

企業情報 ▶ 株式会社キャップ

事業内容 | SOFCアノードガス再循環ブロワをはじめとする高温機器の 設計製作販売

所 | 〒223-0056 神奈川県横浜市港北区新吉田町3415-42

URL|http://www.cap-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 佐藤 公彦 T e I | 045-595-1701

e - m a i l | K-sato@cap-co.ip

動力

151

螺旋構造を持たないL/Rネジが緩みを完全に防止し、 事故防止や製品の低コスト供給に貢献

- プロジェクト名:緩むことのないネジ締結体「L/Rネジ」の塑性加工技術の高度化開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、航空・宇宙、自動車、建物・プラント・橋梁
- 研究開発体制: タマティーエルオー(株)、(株)NejiLaw、埼玉精機(株)、芝浦工業大学

緩まないネジ





研究開発の概要

- ・ボルト・ナット等の締結体に対して、ねじの緩みを完全に防止する 性能が求められているが、実現できていない
- ·L/Rネジは川下業者のニーズを満たすが、供給可能数量と価格に おいて課題がある
- ·L/Rネジを量産可能とする技術を開発する

研究開発成果の概要

- 製造プロセス・製造装置の開発
- 要素技術の開発
- ・評価技術の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 緩むことの無いネジ締結体「L/Rネジ |

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

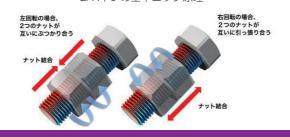
緩むことの無いL/Rネジが製品の低コスト供給を実現

- ボルト・ナット等の締結体に対しては、その緩みが原因と なる事故が多く、ユーザーは、緩みの完全な防止を期待し て既存の緩み防止製品を採用しているが、完全な防止は 実現しておらず、費用対効果の上でも期待された効果が 得られていないケースが非常に多い
- 螺旋構造を持たないボルトボディの形成を転造により実 現する、緩むことの無いネジ締結体「L/R ネジ」の採用に より、製品の低コストでの供給が可能となる

容易にロッキング状態を得られるL/Rネジが締結コストの 削減に寄与

- 従来のロッキング法では緩み止め締結作業が大変困難で あることが問題となっていた
- L/Rネジではナットに設けたラッチ同士の機械構造的嵌 合によって容易にロッキング状態が得られるため、締結 作業に要していた人件費や時間等のコストが削減される

L/Rネジの基本ロック原理



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- サポイン事業終了後、切削品、専用対応品の出荷が開始された
- 今後の補完研究では、個々のユーザーニーズに合わせた改良研究を行う
- 量産品のサイズ及び材質バリエーションの拡大、及び川下企業各社との共同開発の拡大を予定している

研究開発のきっかけ

- ・ボルト・ナット等の締結体に対しては、その緩みが原因となる事故が多いため、完全なる緩み止めの性能が求められているが、ねじの緩みを完全に防止することはできていない・L/Bネジは、螺旋構造がないボルトを特殊な三次元構造により左右回る向きが異なるナットで締めることで容
- 易にロッキング状態を得られ、川下製造事業者等の緩み止め性能や強度要求を満たすが、供給可能数量が少なく、価格面においては、ユーザーニーズと合致させられない状況にある

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 従来技術と同等以上の機械的強度を有する、緩むことの無いネジ締結体「L/Rネジ」を 量産可能とする技術を開発する

従来技術

- ・市販の緩み止め製品は、ねじ の緩みを完全に防止すること はできておらず、費用対効果 の上でも期待された効果が得 られていない
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

- ・不連続なネジ山の金型のため 特殊な不具合が発生した
- ・従来ねじとは異なる規格、評 価方法開発で発生する予期せ ぬ技術課題が生じた

新技術

- ・L/Rボルトの生産における低 コスト化と高速生産を可能と する新たな特殊な転造を確立 する
- ·L/Rナットの鍛造等による生 産技術を確立する

新技術のポイント

·L/Rネジを構成する部材の低 コストな大量生産が実現し、 川下製造事業者等のニーズを 満たす

問題解決のための手段

- 安定駆動加工、転造状況のモ ニタリングなどによる超高精 度な転造を実現した
- ・緩みのメカニズムや緩みの原 因に関する知見に基づいた社 内規格定義、試験や検査方法 の独自開発を行った

手段による影響

・解決技術は従来に無い独自性 を持ち、特許出願を行った

研究開発の成果

- 製造プロセス・製造装置の開発
- 一製造プロセスの開発において目標を達成した 一超高精度な転造を可能とする転造装置を開発した
- 要素技術の開発
- 一ナットフォーミング技術と製品強化構造を開発した 一製品構造と緩み防止機構を高度化した
- 評価技術の開発
- 一良品・不良品の線引き基準を確立した
- 一高速不良品判別手段を開発した

特殊な専用金型で転造した

N1.4 L/Rボルト





サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・量産に対する基礎技術が確立できた
- ・アドバイザー企業と、共同開発契約を締結した
- ・資金面では、平成26年に(株)産業革新機構や大手が運用するファンドから大型出資を得た

企業情報 ▶ 株式会社NeiiLaw

事業内容 | 高機能・高性能型産業用締結部材および締結部材性能評価試験 機・試験室の開発・製造・販売・試験受託・ライセンシング

所 | 〒108-0075 東京都港区港南1-8-27 日新ビル14F(東京本社)

URL|http://www.nejilaw.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 取締役執行役員 新藤歩

T e I | 03-6712-8820

e - m a i l | info@neiilaw.com

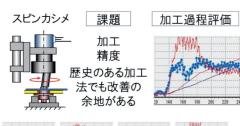
152 153

部材

工具回転モーターの電流波形を分析することで、 スピンカシメ加工の欠陥を検知し自動車の安全性向上に貢献

- プロジェクト名:スピンカシメ加工でのインプロセス全数保証システムの開発
- 対象となる川下産業:燃料電池・太陽電池、電機機器・家電、食品製造、自動車、医療・福祉機器、その他同期モータを駆動 源とする加工法を利用する全ての産業
- 研究開発体制:(公)三重県産業支援センター、(株)ブレイド、(株)シリックス、三重県工業研究所

加工過程の見える化



"加工経過の動き"…加工条件のリアルタイム評価

研究開発の概要

- ・圧力を加え回転する工具でピン端部を変形させるスピンカシメ法 は、自動車の安全性を左右する重要技術であるが、その内部欠陥の 発見は困難である
- ・工具回転モーターの電流波形の変化を捉えて、スピンカシメ加工 の良否判定を行う技術を開発した

研究開発成果の概要

- ・スピンカシメ加工データ収集用実験機の製作
- ・スピンカシメ加工データ収集用実験機で得られるデータに関する 評価方法の開発
- ・インプロセス合否判定方式の確立
- ・時系列監視システムの開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● スピンカシメ加工の良否判定システム

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

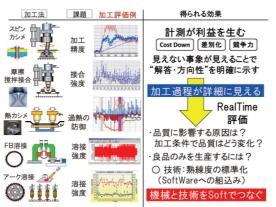
スピンカシメ加工時のインプロセス合否判定により自動車 の安全性向上に寄与

- スピンカシメ加工のモーター電流波形を詳細かつ高速に 分析し、現状工程では成し得ていないインプロセス全数 品質保証を可能とした
- これによりスピンカシメ加工の信頼性を確保し、安全性 が必要な自動車用での品質アピールが可能となる

同期モーターを有する加工法に展開可能

● スピンカシメ加工に限らず、同期モーターを有する全て の加工法においてモーター電流から加工負荷と関連した 詳細情報を分析できるため、これらの多様な加工法に本 技術を展開できる

リアルタイム計測の価値



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 2台ある実験機の1台をデモ機として運用し、川下ユーザーに貸し出して従来技術との違いと幅広い効果を眼で見える形
- 市場の広いドリル加工等への開発技術の展開も視野にいれた、事業化実績優先の取組みを行う

研究開発のきっかけ

- ・圧力を加え回転する工具でピン端部を変形させるスピンカシメ法は、自動車部品の締結、リンク節支点等の組 付手段であり、自動車の安全性を左右する重要技術となっている
- ・しかしカシメ内部欠陥の発見は極めて難しく有効な手段が無い

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 工具回転モーターの電流波形が負荷量で変化することを利用して、加工経過を詳細高 速に掴み、現状工程では成し得ていないインプロセス全数品質保証、及び最適な加工条 件を検証する

従来技術

- ・変形過程を加工結果の外観か ら類推するため、内部欠陥を 評価できない
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

・従来指標である工具回転モー ター電流波形の振幅のみで は、工具負荷との関連におい て欠陥評価という目的を達成 出来ない

新技術

・工具駆動用モーター電流値の 変化で、変形過程を把握する 技術を開発した

問題解決のための手段

・歪み形状の数値的把握と、工 具負荷の電流波形による把握 との関係性を明らかにするた めに加工実験を行い、これら 計測結果の双方を用いること で本技術を確立させた

新技術のポイント

スピンカシメ加工においてイ ンプロセス全数品質保証を実 現する

手段による影響

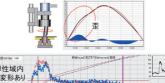
・当加工技術による量産の経験 が無いことからくる不都合の 解消には川下ユーザーからの 情報を参考にした

研究開発の成果

- スピンカシメ加工データ収集用実験機の製作
- 一スピンカシメ加工における製品の良否判定が可能な装置として、 処理速度を重視した1号機とPR用ソフトを組み込んだ2号機を製
- スピンカシメ加工データ収集用実験機で得られるデータに関する評 価方法の開発
- インプロセス合否判定方式の確立 一品質評価に対する各解析項目の "安全一危険一限界範囲" の基本設 定を行うためのツールを作成した
- 時系列監視システムの開発

ProcessDataの高い重要性

Soft技術にて波形の歪量・位置・形を数値化をすることで Motor電流波形から"加工過程の見える化"を実現、及び 技術・熟練度での判断過程を論理化し品質レベルを予測



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化に向けた開発の実施段階

- ・スピンカシメ加工を通してモーター電流波形には、従来認識を超える更に多くの加工負荷情報が含まれている ことを証明した
- ・川下ユーザ要求に対してデモ機によるPRを実施し、採用に向けての確認を受けた

企業情報 ▶ 株式会社ブレイド

事業内容 | Computerを核とした計測装置の開発・製造販売 所 | 〒471-0805 愛知県豊田市美里3丁目20番地3

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 宮嵜 克則(ミヤザキ) T e I | 080-6962-4907 e - m a i I | mjyxq119@ybb.ne.jp

154

部材

155

住宅の大開口化・大空間化ニーズに対応し、 大地震にも強い木造ラーメン工法技術を確立

- プロジェクト名: 木造建築物の大空間・大開口化ニーズに対応する耐震性向上及び柱・梁のダメージを減少する 高強度・高振動吸収締結ユニットの開発
- 対象となる川下産業:その他(木造建築、住宅業界)
- 研究開発体制: (公財)富山県新世紀産業機構、(株)ストローグ(旧社名(株)グランドワークス)、上田建築設計事務所、 富山大学、京都大学、信州大学、富山県工業技術センター

締結ユニットを用いたラーメンの振動実験



研究開発の概要

- ・ 住宅建築の大空間化・大開口化へのニーズが高まっている
- ・大地震にも強い木造ラーメン工法技術を開発した

研究開発成果の概要

- ・特殊螺旋ボルトの開発
- ・変形金物の最適設計、性能評価及び加工技術
- ・締結ユニット搭載型建築の構造計算による最適構造体の試算
- ・締結ユニットを搭載したフレーム体の性能評価
- ・実建築物での振動試験による実証試験・評価

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 高耐力で木材と金物を連結する特殊螺旋ボルト
- 高強度で地震力を吸収する締結ユニット

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

高い耐震性により住宅建築の大空間・大開口や木造公共建築を 低コストで実現

- ●木材と金物を高強度につなぐ「特殊螺旋ボルト」及び大地 震時に地震力を吸収する機能を有する「締結ユニット」を
- 高い耐震性により一般住宅の大空間・大開口化や、大型の 公共建築物の木造化が可能で、震度7以上の地震であっ ても倒壊せず、かつ他工法に比して低コストとなる

変形する部材締結ユニットにより、大地震後の建物の再生利 用を視野に

● 締結ユニットに2種類の金属を組み合わせることで、大地 震に被災した場合でも接合部の変形金物の交換のみで住 宅を解体・廃棄することなく部材の再生利用を可能とする



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 締結ユニットの回転剛性の推定精度を向上させ、連結金物等でねじれ抑制する方法を検討する
- 新開発の小径の特殊螺旋ボルトは納入実績を持ち事業化に至った
- ラーメン以外にもトラス等の他の工法の接合具としての利用展開をはかる
- 新規住宅、リフォームの双方を含む一般住宅市場と、中·大規模の木造公共建築物に加えて、木橋などの土木関連分野への 利用展開を検討している

研究開発のきっかけ

- ・住宅建築では柱や壁を少なくして間取りの自由度を高める「大空間化」や、窓やドアなどの開口部を大きくして 解放感のある室内空間を実現する「大開口化」へのニーズが高くなっている
- ・また、公共建築では、国産材を用いた大型木造建築物や高層木造建築物に対応可能な建築技術のニーズが高ま っている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 ラーメン構造の木造建築物の接合部の高強度化及び振動吸収性を高めることで、大地 震時の地震力を接合部で吸収して木造建築物の構造部材の損傷を防ぎ、再利用を可能 にする

従来技術

ほぞ接ぎと締め付けボルトで は断面欠損が大きく、また、経 年変化で緩んでしまう

新技術

・「特殊螺旋ボルト」及び「連結 金物」が木材間を高強度に接 合し、「変形金物」が振動を吸 収する

新技術のポイント

・大地震に被災した場合でも接 合部の変形金物の交換のみで 住宅を解体・廃棄することな く部材の再利用を可能とする

●直面した問題と問題解決

直面した問題

- ・締結ユニットの耐力が不足し ている
- ・変形金物の耐久性が不足して いる

問題解決のための手段

・変形金物をくの字型からスト レート型で高強度鋼とのハイ ブリッド型に変更した

手段による影響

・締結ユニットの耐力と耐久 性、安全性が向上した

研究開発の成果

- 特殊螺旋ボルトの開発 一3軸転造加工装置を開発した
- 変形金物の最適設計、性能評価及び加工技術 一初期剛性が高く変形性能の大きい変形金物を開発した
- 締結ユニット搭載型建築の構造計算による最適構造体の試算
- 締結ユニットを搭載したフレーム体の性能評価
- 実建築物での振動試験による実証試験・評価 一極めて稀な地震を経験して建物が変形しても、変形金物の交換により健全な状態に復帰できることを実証した

特殊螺旋ボルト

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・本事業の実用化を踏まえ、2回目の振動実験を設計事務所、住宅メーカー、工務店に対して公開実験として行った
- ・新しく開発した小径の特殊螺旋ボルトは、大規模の事務所建築の接合具として使用された

企業情報 ▶ 株式会社ストローグ

事業内容 | 木造建築用コネクタの開発・製造・販売 所 | 〒936-0874 | 富山県滑川市大榎452 U R L | http://www.stroog.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 長瀬沙耶佳 T e I | 076-471-2021

e - m a i l | info@stroog.com

157 156

部材

低コスト・高剛性MMCの製造技術の開発により、 生産コスト削減・新たな顧客開拓が可能に!

- プロジェクト名:新鋳造法による低コスト·高剛性MMC製造技術の開発
- 対象となる川下産業:産業機械、工作機械、半導体・液晶製造装置、自動車
- 研究開発体制:(株)インテリジェント・コスモス研究機構、日本ファインセラミックス(株)、(株)水沢軽合金鋳造所、 岩手大学工学部マテリアル工学科



研究開発の概要

- ・川下産業から高剛性かつ軽量なMMCの開発が要望されている が、従来の製造方法ではセラミックス含有率を高められない欠点 があり実現できていなかった
- ・セラミックス高含有MMCを安価に製造する新鋳造法を開発する

研究開発成果の概要

- ・高流動性MMC溶湯の開発
- ・新鋳造法に最適な鋳型の開発
- ・溶湯の流動性を向上させる鋳造装置の開発
- ・製造プロセスの評価

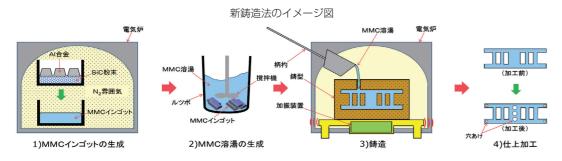
サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- セラミックス高含有率MMC
- セラミックス高含有率MMCを安価に製造する鋳造方法を活用した鋳造サービス

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

セラミック高含有MMCの製造技術の開発により、生産コスト低減・新たな顧客開拓に貢献

- 工作機械を作る川下産業は低コスト・省エネルギーで高速かつ高精度に位置決めする技術を求めており、高剛性かつ軽量 なMMCが要望されている
- しかし、従来の製造方法ではセラミックス含有率を高められない欠点があり実現できていなかった
- そこで、セラミックス高含有率MMCを安価に製造する新鋳造法を開発した
- これにより、高剛性かつ軽量なMMCの開発が可能となり、生産コスト削減および新たな顧客開拓が可能となった



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

● 日本ファインセラミックス(株)および(株)水沢軽合金鋳造所が協力して、販売促進を行う予定である

研究開発のきっかけ

- ・電子部品チップマウンタ等の製造装置は、製造タクトタイムを短縮して製造原価を低減するための加工の高速 化が課題となっている
- ・工作機械を作る川下産業は低コスト・省エネルギーで高速かつ高精度に位置決めする技術を求めており、高剛 性かつ軽量なMMC(金属基複合体)が要望されているが、その製造方法からセラミックス含有率を高められな い欠点があり実現できていなかった

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 セラミックス高含有MMCを安価に製造する新鋳造法を開発する

従来技術

- ・従来の鋳造法では、MMCの セラミックス含有率を高める ことが出来なかった
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

・従来の鋳造法では、セラミッ クス含有率を高めると溶湯流 動性が低下し、鋳造欠陥が発 生するため、製品化できなか った

新技術

・セラミックス高含有率MMC を安価に製造する新鋳造法を 開発する

新技術のポイント

・高剛性かつ軽量なMMCの供 給が可能となった

問題解決のための手段

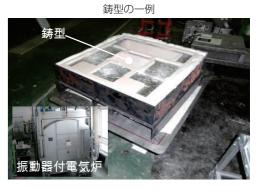
·高流動性MMC溶湯の開発、 最適な鋳型の開発、溶湯の流 動性を向上させる鋳造装置 (加温+加振システム)の開発 を行った

手段による影響

SiC含有率が45v%の高剛性 かつ軽量なMMCを安価に製 造することができた

研究開発の成果

- 高流動性MMC溶湯の開発
- -MMCインゴットの生成、MMC溶湯の生成を行った
- 一溶湯組成と溶湯流動性の相関解析を行った
- -MMCの微細組織と物性の相関解析を行った
- 新鋳造法に最適な鋳型の開発
 - -砂型の開発、耐火物型の開発を行った
- 溶湯の流動性を向上させる鋳造法の開発 一鋳造補助装置の確立、MMCの物性評価を行った
- 製造プロセスの評価
 - -製造原価の評価を行った



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に成功した段階

- ・販売促進体制が不十分であり、販売促進を強化する必要があることが明らかとなった
- ・顧客への試作品提出を行い、販売促進活動を開始した

企業情報 ▶ 日本ファインセラミックス株式会社

事業内容 | ファインセラミックスおよびセラミックス複合材料の製造販売 所 | 〒101-0045 東京都千代田区神田鍛冶町三丁目5番地8号

URL http://www.japan-fc.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 営業統括本部 営業部 大藤 善章

T e I | 03-5297-1321

e - m a i l | ofuji@japan-fc.co.jp

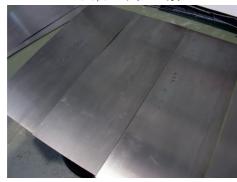
158

159

Al-SiCp複合材板における鋳造後の薄板への加工工程数削減で、Al-SiCp複合材板を利用した製品の売上拡大に寄与!

- プロジェクト名:高速双ロール式縦型鋳造法による難加工性高機能薄板の革新的製造技術の確立
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、燃料電池・太陽電池、 半導体・液晶製造装置、製紙機械・印刷機械、バイオテクノロジー、航空・宇宙、重電機器、電子機器・ 光学機器、ロボット、自動車、医療・福祉機器、鉄鋼・材料、環境・エネルギー
- 研究開発体制:(公財)群馬県産業支援機構、(株)秋葉ダイカスト工業所、大阪工業大学、(国研)産業技術総合研究所





研究開発の概要

- ・ノートパソコン等に用いられているCPUの放熱板等において、高熱 伝導・低熱膨張・軽量・高剛性といった材質が求められるようになった
- ・AI-SiCp複合材板における、鋳造後の薄板への加工工程数を削減できる新たな薄板鋳造法を開発する

研究開発成果の概要

- ・ 高冷却能・低熱ひずみ特性を有するロールの開発
- ・ロール式鋳造板の両端にバリが発生しないサイドダムプレート (サイド堰)の開発
- ·SiCp量が35vol%以上におけるロール式鋳造条件とプロセスの確立等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 安価なAI-SiCp複合材板
- Al-SiCp複合材板を安価に生産するための鋳造サービス

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

Al-SiCp複合材板を利用した製品の価格競争力強化により、 売上拡大に寄与

- Al-SiCp複合材板の加工において、鋳造後の薄板への加工をより少ない工程で行えるようになった
- 高熱伝導・低熱膨張・軽量・高剛性の性質を兼ね備えるAl-SiCp複合材板を安価で提供可能になった
- 既存のAI-SiCp複合材板の代わりに本材板を各種製品に利用することで、それらの製品を安価で販売できるようになる
- 価格競争力強化を通じ、AI-SiCp複合材板を利用した各種製品の売上拡大に寄与する

鋳造後の薄板への加工工程数削減で、販売の機会損出発生を抑制

● 鋳造後の薄板への加工をより少ない工程数で行えるようになった結果、Al-SiCp複合材板を短納期で納入可能になるため、販売における機会損出発生を抑えられる

省工程でAl-SiCシート作成



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 今後、国内外PRを展示会・企業訪問にて積極的に行い、川下ユーザーでのサンプル評価を受けて、川下ユーザーのニーズに合うように摺合せ及び改善を行う予定である
- 生産設備に課題が残っているため、設備をかけなくても製造できる商品から実用化を図る計画である
- 既にPRと摺合せを進めている主要大手ユーザーと、今後の具体的な部材の試作と評価を繰り返しながら商品化を進めていくことを検討している

研究開発のきっかけ

- ・ノートパソコンや携帯電話に用いられているCPUの放熱板や電気自動車のインバータ電源デバイスに用いられているIGBTの基板等において、アルミニウム合金や銅合金に代わる、高熱伝導・低熱膨張・軽量・高剛性、といった材質が求められるようになった
- ・高熱伝導・低熱膨張・軽量・高剛性の性質を兼ね備えるAI-SiCp複合材板の使用が世界的に望まれているが、鋳造後の薄板への加工工程が多いため相当な高価格になっている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 Al-SiCp複合材板における、鋳造後の薄板への加工工程数を削減することができる新たな薄板鋳造法を開発する

従来技術

· Al-SiCp複合材板における、 鋳造後の薄板への加工工程数 が多い

新技術

・Al-SiCp複合材板の加工において、鋳造後の薄板への加工工程数を削減できる新たな薄板鋳造法を利用する

新技術のポイント

・加工工程数削減により、加工 に要していた様々なコストを 削減できる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・AI-SiCp材の双ロール鋳造法 への適用が難しかった

問題解決のための手段

· Al-SiCp物性及び挙動に合わせたロール材質、形状、プロセスパラメーターを設定した

手段による影響

・従来に無い高速鋳造が実証され、コスト低減の方向付けができた

研究開発の成果

- 高冷却能・低熱ひずみ特性を有するロールの開発
- ロール式鋳造板の両端にバリが発生しないサイドダムプレート(サイド堰)の開発
- SiCp量が35vol%以上におけるロール式鋳造条件とプロセスの確立
- クラッド材のクラッド比の設定方法の確立
- ロール式鋳造材の半凝固成形用金型システムの確立
- 特性評価



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化に向けた開発の実施段階

- ・本研究開発の提案事項においては、内容を全てクリアすることができた
- ・国内・海外の主要大手ユーザーへのPRと摺合せを進めることができた

企業情報 ▶ 株式会社秋葉ダイカスト工業所

事業内容 | ダイカスト部品及びダイカスト金型製造販売 住 所 | 〒370-0072 群馬県高崎市大八木町580 U R L | 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 | 日下田 雅男

T e | | 027-361-4499

e - m a i l | higeta@akidc.co.jp

160

金型

冷凍

電子

ノフ ____

容射

T1 1

部材

鋳造

位置

הטרה

三継

熱処

7012

めっき

, 5, 1, 1

真空

高真空ダイカストにより鋳造されたマグネシウム合金を用いて、 金属部品の軽量化を実現し、自動車の燃費改善に寄与

- プロジェクト名: 最適高真空ダイカスト法によるMg合金製カー電動コンプレッサー等耐圧部品の開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、電機機器・家電、ロボット、自動車、医療・福祉機器
- 研究開発体制:旭東ダイカスト(株)、(株)NNH、(地独)東京都立産業技術研究センター

開発品のX線CT画像(自動車用コンプレッサー部品)



研究開発の概要

- ・自動車業界では燃費改善の取り組みとして車体の軽量化が求められている
- ・高真空ダイカストにより、軽量なマグネシウム合金の鋳造を行う

研究開発成果の概要

- ・マグネシウム合金給湯装置の開発
- ・高真空ダイカストの開発
- ・金型内計測システムの開発
- ・鋳造解析シミュレーションの開発
- ・耐圧強度試験の開発による強度評価

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● ダイカスト法によるマグネシウム合金製耐圧部品

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

高真空ダイカスト技術を用いたマグネシウム合金の鋳造により、金属部品の10%程度の重量軽減を実現し、自動車の燃費改善に寄与

- マグネシウム合金は資源的には恵まれているが、コスト 面や機械的強度、耐熱性の課題等から限定的な採用となっている
- 鋳造解析システムを用いた高真空ダイカスト法により、 経験と勘に多くを依存していたダイカスト技術の高度 化・安定化を実現する
- アルミニウムを用いた部品や他の金属部品を、マグネシウム合金を用いた部品への置き換えを推進することにより、10%程度の重量軽減を実現し、自動車の燃費改善に寄与する部品が提供可能となる



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- さらなる内部欠陥改善の手段として、金型ごとに鋳造方式を可変とする等の対策を進めている
- マグネシウム品の規格は、川下メーカーでも確定されていないので、協力して完成を目指す
- 現行のマグネシウム合金では不十分な点は素材メーカーとも協力関係を保ちながら、材料改善にも留意する
- 本研究開発ではダイカストマシンの改修は行ってこなかったが、今後はダイカストマシンの仕様についても改善を図る

研究開発のきっかけ

- ・自動車の排気ガス等による地球環境への影響が顕在化する中、自動車業界では燃費改善の取り組みとして車体の軽量化が進められており、現在の自動車は、高強度鋼、アルミニウム合金や樹脂材料が多用されている
- ・今後の一層の軽量化の推進と、中国やインド等の新興国で急速な普及が予想される小型大衆車の軽量化対応等を考慮すると、資源的にも恵まれたマグネシウム合金の適用が有効である

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 大衆車を主なターゲットとした、アルミニウムを用いた部品や他の金属部品について、マグネシウム合金を用いた部品への置き換えを推進することにより、10%程度の重量軽減を実現する

従来技術

- ・マグネシウム合金のダイカストは、経験と勘に多くを依存し、コスト面や高温強度、気密性などの課題を抱えている
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

・マグネシウム合金特有の収縮 割れの問題解決に開発期間を 要した

新技術

・真空度5kPaの高真空条件下で、金型内の温度、圧力、真空度を計測しながらマグネシウム合金を鋳造する

新技術のポイント

- ・金属部品の薄肉化及び軽金属 化が可能になる
- ・試作開発期間を短縮化し、不 良率を改善する

問題解決のための手段 手段による影響

・金型冷却の改善によりマグネ・マグネシウム合金のダイカスシウム合金の収縮をコントロト成形において重要なポイントの一つが確立できた

研究開発の成果

- マグネシウム合金給湯装置の開発
- 高真空ダイカストの開発
- 金型内計測システムの開発
- 一溶湯圧力、金型表面温度、ダイカストマシンの射出力を計測するシステムを開発し、鋳造現象を数値化した
- 一ノイズ対策を金型内計測用プログラムに組込み、計測値の精度をあげた
- 鋳造解析シミュレーションの開発
- ●耐圧強度試験の開発による強度評価
 - 一製品形状の試作品で実体耐圧強度を得た

実体の耐圧強度試験装置



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・川下メーカーより提示されている要求特性をクリアするサンプルを鋳造することができた
- ・試作金型による鋳造で数値的解析ができ、耐圧部品を鋳造する方案の確認ができたが、まだ内部欠陥は僅かな がら存在している
- ・現在も実用化に向けて川下メーカーと共同で開発を継続している

企業情報 ▶ 旭東ダイカスト株式会社

事業内容|ダイカスト製品及び金型の製造販売

所 | 〒258-0111 神奈川県足柄上郡山北町向原57

U R L | http://kdc-group.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 山森勝利

T e I | 0465-75-0625

e - m a i l | office@kyokutodc.co.jp

162

金型

~\<u></u>

電子

____ 粉末

溶射

動士

部材

鋳造

位置

W LIPU

高機

71112

涂装

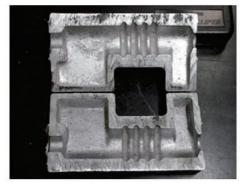
めっき

真空

再生利用可能な鋳物砂を用いた無機系砂型鋳造技術の 高度化により、有害物質の処理コストの削減が可能に!

- プロジェクト名:ナノ空間を利用した高リサイクル鋳物砂による無機系砂型鋳造技術の高度化
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、電子機器・光学機器、食品製造、自動車、医療・福祉機器
- 研究開発体制:(公財)岐阜県産業経済振興センター、富士化学(株)、(国研)産業技術総合研究所

無機系材料での高い鋳物砂の崩壊性



研究開発の概要

- ・有機系材料を用いた砂型鋳造法では、有害物質発生による環境汚 染が問題となっている
- ・無機系材料を用いた省エネ、高生産性砂型鋳造法を開発する

研究開発成果の概要

- ・作業環境及び広域環境課題への対応
- ・砂再生課題への対応
- ・アルミ合金による鋳造実証試験

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 無機系材料を用いた高生産砂型鋳造法
- 高崩壊性、高リサイクル可能な複合化鋳物砂の製造技術

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

無機系材料を用いた砂型鋳造法の開発により、有害物質の処 理コストの削減が可能に

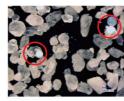
- 有機粘結剤を用いた砂型鋳造法では、注湯時熱分解によ りベンゾール等の有害物質が放出され、大きな環境問題 となっている
- 鋳物砂であるけい砂と水ガラスに、多孔性物質を添加し た高リサイクル可能な複合化鋳物砂の製造技術と、アル ミ合金等軽金属鋳造による実証試験に基づいた省エネ、 高生産性砂型鋳造法の開発を行った
- 無機系材料として非常に高い砂崩壊性および再生性能を 示す製品の開発に成功した
- これにより、有機系材料を用いた際に発生する有害物資 の処理コストの削減が可能となった

多孔質材料の添加による、鋳物砂の崩壊性 および再生性の向上、作業時間の短縮

○ 多孔質材料の調整、最適化

研究成果による新技術

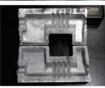
〇 鋳込み後の高崩壊性





■多孔質材料を添加した鋳物砂





■高い崩壊性により容易な砂除去

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 目標となる製品を設定し、そのためのデータ蓄積に取り組む必要があるため、営業部門と協力し実際の製造設備および製 品による試験を行う予定である
- 無機系増粘剤の利点を積極的にアピールし市場の開拓を目指す
- (株)コイワイや富士化学(株)に協力を求め、実践的な開発を行い、自動車のエンジンメーカーを中心に営業活動を行う予 定である

研究開発のきっかけ

- ・砂型鋳造法として、崩壊性に優れ再生効率の高い有機粘結剤を用いたシェルモールド法やガス硬化法が採られているが、有機系では硬化メカニズムに関わらず、注湯時熱分解によりベンゾール等の有害物質が放出され、大 きな環境問題となっている
- 優れた鋳型強度、寸法精度及びガス抜き特性を確保しつつ、鋳造後の崩壊性に優れ、再生利用可能な鋳物砂を用 いた省エネルギー、高生産性鋳型造法の技術開発が望まれている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 鋳物砂であるけい砂と水ガラスに、多孔性物質を添加した高リサイクル可能な複合化 鋳物砂の製造技術と、アルミ合金等軽金属鋳造による実証試験に基づいた省エネ、高生 産性砂型鋳造法を開発する

従来技術

- 有機粘結剤を用いた砂型鋳造 法が採られているが、有害物 質が放出されることによる環 境汚染が問題となっている
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

・鋳物製品の多様性や各鋳物製 造メーカー様での作業内容お よび製造設備の違いなどで問 題が生じた

新技術

・アルミ合金等軽金属鋳造によ る実証試験に基づいた省工 ネ、高生産性砂型鋳造法を開 発する

新技術のポイント

無機粘結剤の難崩壊性の問題 を解決しつつ、廃棄ガスの大 幅な低減が可能となる

問題解決のための手段

・複数の製造メーカーで開発途 中製品での現場試験を実施し て頂き、数値では現れないフ ィードバックを得るように努 めた

手段による影響

・開発当初、予定していなかっ た実験を実施する事が出来、 開発製品の適応範囲、用途が 広がった

研究開発の成果

- 作業環境及び広域環境課題への対応
- 一水ガラス-CO。ガス硬化法における多孔性粒子の添加効果を試験 した
- 一高リサイクル可能な複合化鋳物砂の開発を実施した
- 砂再生課題への対応
- 一実験室レベルおよび実スケールでの砂再生試験を実施した

● アルミ合金による鋳造実証試験

- 一砂型鋳造評価システムの設計、実証試験を実施した
- 一アルミ合金による複合化鋳物砂の実用化試験を実施した

従来技術との比較







サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・無機系材料として非常に高い砂崩壊性および再生性能を示す製品の試作品が完了した
- ・水ガラスを用いた環境負荷低減プロセスを実現することができた

企業情報 ▶ 富士化学株式会社

事業内容 | 各種珪酸ソーダの製造販売、珪酸ソーダカレット、珪酸カリ・薬 液注入硬化剤の販売など

所 | 〒509-9132 | 岐阜県中津川市茄子川字中垣外1683-1880 URL http://www.fuji-chemical.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|チーム21 須永 基男

T e I | 0573-68-7222

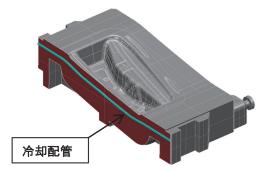
e - m a i l | sunaga@fuii-chemical.ip

164 165

内部急冷凝固鋳造法を用いた亜鉛合金プレス金型が 高張力鋼板部品の開発サイクルを短縮

- プロジェクト名: 内部急冷凝固鋳造法による金属プレス金型材料の高強度化・高品質化技術の確立
- 対象となる川下産業:自動車
- 研究開発体制:(公財)中部科学技術センター、鳥羽工産(株)、モディアクリエイト(株)、名古屋工業大学、 岐阜県工業技術研究所

内部急冷凝固鋳造法によるプレス金型



研究開発の概要

- ・従来の亜鉛合金製金型は高張力鋼板のプレス加工に求められる性 能を満たしていなかった
- ・内部急冷凝固鋳造法を用いた新亜鉛合金金型ALZS II を開発した

研究開発成果の概要

- ・新鋳造法の検証と確立
- ・研究開発車用プレス金型製作法の開発
- · ZAS材料の改質によるALZS II 材料の設計開発
- ・ALZSI材料の機械的物性の検証
- ・プレス成形試験による検証
- ・鋳造法による金型及び材料としての理論的検証

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 亜鉛合金金型(ALZSⅡ)
- 内部急冷凝固鋳造法を用いた従来型合金の鋳造製品

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

亜鉛合金を用いた納期の短い金型により、研究開発車両の開 発サイクル短縮

- 急速に冷却することで、従来用いられていた亜鉛合金 ZASを上回る、鋳鉄並みの性能を持つ新亜鉛合金ALZS Ⅱを製造することに成功した
- ALZS II 製のプレス金型を使うことで、高張力鋼板製の プレス部品製作にかかる納期が短縮され、結果的に研究 開発車両の開発サイクル短縮が期待できる

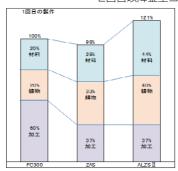
材料の再利用により金型コスト削減

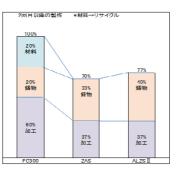
■ ALZS II 製の金型は何回も溶解して再利用できるため、 2回目以降は金型の製造コストを2割程度削減できる

多様な金属種の鋳造品質向上に展開可能

● ALZS II に限らず、鋳鉄や合金など多様な金属種の鋳造 に本技術を活用することで、強度の向上や表面欠陥の改 善などの効果が期待される

2回目以降金型コスト2割程度削減





今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- ALZS II のプレス金型で製作した高張力鋼板部品のサンプル素材を川下製造産業に提供し、評価を得ることで実用化に 向けて要求スペックを検討する
- 他の材質においても内部急冷鋳造法を用いたサンプル品を製作し、売り込みを行う
- 材料開発のため、評価を受けにくいが、現状で関心のある企業(2~3社)に売り込みを行う

研究開発のきっかけ

- ・研究開発車両は、短納期製作が可能な亜鉛合金金型でのプレス部品製作が行われてきたが、車両の軽量化の要 求から高張力鋼板部品が多く使われるようになってきた
- ・亜鉛合金製金型並みの費用、納期での高張力鋼板部品の製作工法を開発することが望まれている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 新規な鋳造法である内部急冷凝固鋳造法を用いて、鋳鉄並の性能を持つプレス金型で あるALZSIを開発し、高張力鋼板のプレス加工に利用できることを検証する

従来技術

- 高張力鋼板のプレス成形にお いて、ZAS材は強度に難が ある
- ・鋳鉄製金型は、費用面、納期面 でZAS材に劣る

●直面した問題と問題解決

直面した問題

最適な亜鉛合金でプレス金型 の鋳物を鋳造したがワレが発 生した

新技術

内部急冷凝固鋳造法を用いる ことで、プレス金型に求めら れる合金特性に最適な亜鉛合 金金型(ALZSⅡ)を制作する

新技術のポイント

- ・短納期製作が可能な亜鉛合金 金型 (ZAS) と同等な日程で 製作できる
- ・金型の再利用によりコストを 削減できる

問題解決のための手段

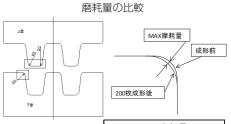
・内部急冷凝固鋳造法の条件確 認と亜鉛合金の配合比を見直 しながら鋳造試験を行った

手段による影響

・鋳造試験を何回か行う事によ り計画より日程がかかった

研究開発の成果

- 新鋳造法の検証と確立 -急速冷却システムを用いた新鋳造法を確立する
- 研究開発車用プレス金型製作法の開発
- ZAS材料の改質によるALZS II 材料の設計開発
- ALZS II 材料の機械的物性の検証
- プレス成形試験による検証 -新亜鉛合金を用いたプレス金型が、高張力鋼板のプレス成形に耐 えられることを検証する
- 鋳造法による金型及び材料としての理論的検証



			'	
		N	//AX摩耗量	1
	硬度(HB)	上R5	上R3	下R3
ZAS	103	0.10	0.24	0.26
FC300	136	0.06	0.10	0.14
ALZS II	144	0.05	0.09	0.13

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・急冷凝固鋳造法の条件を確立し、また急冷凝固鋳造法で製作した鋳物が通常鋳造の鋳物より強度が有る事を確 認した
- ・ALZSⅡ材料の開発により高張力鋼鈑に対応できるプレス金型の製作が可能になった
- ・ALZSに関して試験的採用(評価)を受け、今後、採用する方向で検討していただけるようになった

企業情報 ▶ モディアクリエイト株式会社

事業内容|試作全般コンサルティング、製造販売

所 | 〒501-0103 | 岐阜県岐阜市一日市場454-1

U R L | http://www.modia-create.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 國井 真澄

e I | 058-296-0561

e - m a i l | m kunii@modia-create.co.ip

166 167

差圧鋳造技術と崩壊性鋳型・中子により、 高品質の航空機用中空複雑形状鋳物部品が製造可能に!

- プロジェクト名: 航空機中空複雑形状鋳物用、砂型差圧鋳造技術の開発
- 対象となる川下産業:航空・宇宙、自動車、産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械
- 研究開発体制:(公財)石川県産業創出支援機構、谷田合金(株)、北陸鋳材(株)、石川県工業試験場、

(国研)産業技術総合研究所、富山大学



研究開発の概要

- 中空複雑形状を有する航空機部品は、加工工具が届かないため機 械加工ができず、製造方法は砂型鋳造に依存せざるを得ない
- 差圧鋳造技術と崩壊性鋳型・中子の開発により、高品質な航空機用 中空複雑形状鋳物の製造技術を確立する

研究開発成果の概要

- ・複雑形状中空鋳物への対応
- 鋳造欠陥への対応
- ・実製品での航空機用複雑鋳物部品の試作と評価
- 高活性・難鋳造性鋳物への対応

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

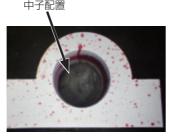
- 航空機や二輪、四輪車に用いられる複雑かつ多くの流路(中空部)を有する鋳物 (例:エンジンヘッドシリンダー、ギアボックスなど)
- マグネシウム合金等の高活性・難鋳造性素材を利用した鋳物

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

差圧鋳造技術と崩壊性中子の利用により、高品質な複雑形状 部品の製造に貢献

- TANIDA独自の差圧鋳造プロセスは、加圧環境下で差圧 充填と凝固を実施するため、右図に示すとおり中空鋳物 断面(配管部)は、従来鋳造技術に比べて、鋳造欠陥を減 少・極小化できる
- 更に、崩壊性中子(多糖類系バインダ中子)の適用により、 中子除去が簡単になる
- 差圧鋳造装置内を不活性雰囲気に置換できるため、マグ ネシウム合金等の高活性・難鋳造材の鋳造が可能になる

従来技術(低圧鋳造)と新技術(差圧鋳造)の比較





従来(低圧鋳造)

10mm

新技術(差圧鋳造) 10mm

赤色:鋳造欠陥

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 研究開発面においては、多糖類系バインダ中子の量産対応、及びマグネシウム合金の鋳造欠陥への対応について力を入れ て取り組む
- 研究開発成果を活用した事業化の体制を引き続き整える

研究開発のきっかけ

- ・中空複雑形状を有する航空機鋳物部品は、加工工具が届かないため機械加工ができず、製造方法は砂型鋳造に 依存している
- ・砂型鋳造の欠点であるガスピンホール欠陥などの鋳巣欠陥を抑制する鋳物製造技術の確立が必要とされてい ることに加え、オイル経路等の中空部を形成する中子の除去が非常に困難で作業効率が悪いため、崩壊性に優 れた鋳型・中子材の開発・適用が求められている
- 一方で、川下企業からはマグネシウム合金等の高活性・難鋳造材による鋳物製造が求められている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 砂型鋳物の強度と靱性に悪影響を及ぼす鋳巣欠陥の極小化を達成する差圧鋳造技術 と、中空化には不可欠な崩壊性鋳型・中子の開発により、高品質な航空機用中空複雑形 状鋳物の製造技術を確立する

従来技術

- 低圧鋳造による中空部複雑形 状部品の製造においては、ガ スピンホール欠陥の形成や酸 化物生成により、鋳物品質が 低下するうえ、型ばらし作業 の効率が悪い
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

湯回り不良や鋳造欠陥を抑制 する差圧鋳造条件の確立が難 しかった

新技術

・差圧鋳造技術と崩壊性鋳型を 利用して、中空複雑形状部品 を製造する

新技術のポイント

- ・ 鋳造欠陥の減少・極小化が実
- ・崩壊性中子の自己崩壊により 作業効率が向上する

問題解決のための手段 手段による影響

- ・鋳型各所の温度変化を測定 し、溶湯の充填・凝固挙動を把 握した
- ・温度測定データを鋳造CAE にも反映させ、解析精度を高 めることで差圧鋳造条件や方 案の最適化を実施した
- 高品質鋳物が製造できる 差圧鋳造条件を確立できた
- 鋳造CAEの活用により、実鋳 造回数を減らせ、効率的な製 造が可能になった

差圧鋳造プロセスの概要

研究開発の成果

● 複雑形状中空鋳物への対応

一崩壊性に優れた多糖類バインダ中子を適用し、従来の自硬性鋳型 シェル中子に比べて十分な除去時間の短縮を達成した

● 鋳造欠陥への対応

一ガスピンホールを発生させない差圧充填 : 凝固条件の確立等を通 じ、差圧鋳造による効率的な製造を可能とした

● 実製品での航空機用複雑鋳物部品の試作と評価

一±0.3mm以内で実製品の要求形状精度を満足し、航空機部品鋳物 の国際検査基準(AMS2175)でGrad Bを達成した

● 高活性・難鋳造性鋳物への対応

一不活性雰囲気ガス置換装置を利用した雰囲気置換の達成で、マグ ネシウム合金等の活性金属の差圧鋳造を実現した

鋳型室 空圧 空圧 **■** ↓↓ ₩ 溶湯(湯)

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・サポイン事業で開発した研究成果について数社から問い合わせがあった
- · Nadcap (Non Destructive Testing(PT)、Chemical Process(PPE))を2015年1月に取得した

企業情報 ▶ 谷田合金株式会社

事業内容|鋳造·機械加工業

住 所 | 〒920-0209 石川県金沢市東蚊爪町ラ28番地2

U R L | http://www.tanida.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|管理部課長兼営業技術 谷田 恒平 T e I | 076-237-9400

e - m a i l | kohei@tanida.co.jp

168

169

三次元プレス部品の板鍛造プレス加工製造技術の開発により 新たな部品提供・顧客開拓が可能に

- プロジェクト名:板鍛造プレスにおけるフランジ移動技術の構築と自動車用複雑三次元形状プレス部品の開発
- 対象となる川下産業:自動車
- 研究開発体制:川辺産業(株)、(株)ベスト、岩手大学、(株)北上オフィスプラザ

開発されたブレーキドラムの写真



研究開発の概要

- · 足回り·駆動系の部品に、板鍛造プレスの適用が注目されており、 形状凍結性が良く、亀裂発生の問題も無い高度なプレス技術の構
- 厚板で段差付フランジ面を持つ複雑三次元プレス部を板鍛造プレ ス加丁で製造する技術開発を行う

研究開発成果の概要

- ・フランジ切断・移動・固定技術
- 厚板ハイテン材のプレス精度確保
- ・カムリンクプレス機の最適化開発
- ・ワークと型の食い付き防止と潤滑・離型
- ・インプロセス成形不良検出、製品評価、量産化技術

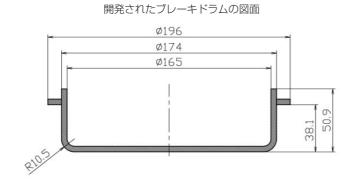
サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 板鍛造プレスにおけるフランジ移動および深絞り加工に関わるプレス部品および金型提供

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

板鍛造プレス技術の開発により、新たな顧客開拓が可能に

- 厚板で段差付フランジ面を持つ複雑三次元プレス部品を 板鍛造プレス加工で製造する技術開発を行った
- また、板鍛造プレスにおけるフランジ移動および深絞り 加工に関わる金型技術の構築により、ブレーキドラム部 品の開発と量産化を行った
- 形状凍結性が良く、亀裂発生の問題も無いプレス技術の 開発により、新たな顧客開拓が可能となった



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 製品の実用評価について、川下企業のユーザーに依頼し評価中である
- 電気自動車、農業用車両などに採用されるよう働きかけを行っていく

研究開発のきっかけ

- ・これまでの板鍛造プレスでは、深絞り、側面の中間部にフランジ形状を持つ部品や、外径/深さ比の大きい部品 など、複雑形状に対する成形は困難である
- ・足回り・駆動系の部品に、低コスト化、省エネルギー化が可能である板鍛造プレスの適用が注目されており、形状 凍結性が良く、亀裂発生の問題も無い高度なプレス技術の構築が要望されている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 厚板で段差付フランジ面を持つ複雑三次元プレス部品を板鍛造プレス加工で製造する 技術開発を行う

従来技術

- ・板鍛造プレスでは、深絞り、側 面の中間部にフランジ形状を 持つ部品等、複雑形状に対す る成形は困難である
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

・フランジ切断工程における底 面の座屈と側面の変形および 型かじりが発生した

新技術

・厚板で段差付フランジ面を持 つ複雑三次元プレス部品を板 鍛造プレス加工で製造する技 術開発を行う

新技術のポイント

・形状凍結性が良く、亀裂発生 の問題も無い板鍛造プレス技 術が可能となる

問題解決のための手段

・金型の底面形状の変更(隅部) のR付け)、プレス加圧力の調 整およびコーティングを実施 した

手段による影響

・座屈および変形の半減および 型かじりの解消が可能となった

研究開発の成果

- フランジ切断・移動・固定技術
- 厚板ハイテン材のプレス精度確保
- カムリンクプレス機の最適化開発
- ワークと型の食い付き防止と潤滑・離型
- インプロセス成形不良検出
- 製品評価、量産化技術









ブレーキドラム工程写真







サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

・サポイン事業終了時点では、底面の平坦度をわずかに上げる必要があることが明らかとなったが、金型修正に より現在は解決し、実車評価中である

企業情報 ▶ 国立大学法人岩手大学

事業内容 | 研究教育

住 所 | 〒020-8551 岩手県盛岡市上田4-3-5

U R L | http://www.iwate-u.ac.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 岩手大学 清水 友治 T e I | 019-621-6416

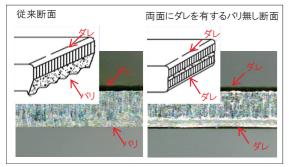
e - m a i l | tshimizu@iwate-u.ac.ip

171 170

平押し法による打ち抜き加工の振動制御技術により、 難加工薄板材の低コスト、短納期での供給を実現

- プロジェクト名: 難加工薄板材のバリ無し打ち抜き加工技術の開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、電機機器・家電、 衣料·生活資材、電子機器·光学機器
- 研究開発体制:(公財)山形県産業技術振興機構、(株)ソルテック、山形県工業技術センター

バリ無し打ち抜き加工の断面比較



研究開発の概要

- ・様々な不良の原因となるバリの抑制技術が求められている
- ・薄板材のバリ無し打ち抜き加工技術と、加工部品のバリ無しを保 証する検査技術を開発した

研究開発成果の概要

- ・平押し法を薄板材へ適用するための振動及び衝撃の軽減
- ・難加工薄板材のバリ無し抜き打ち加工技術の確立
- ・抜き打ちバリの高精度検査技術の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 難加工薄板材のバリ無し加工部品の提案・試作
- 難加工薄板材のバリ無し加工部品の供給
- 抜き打ちバリの高精度検査システム(改良開発中)

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

難加工薄板材のバリ無し加工部品を低コスト、短納期で供給

- 1.0mm以下の薄板での適用が困難とされてきた平押し 法に防振対策を施し、難加工薄板材であるオーステナイ ト系ステンレス鋼SU315やSPCC(冷間圧延鋼板)の バリ無し打ち抜き加工を実現した
- バリ取り作業などの工程を削減し、バリ無し部材を、短納 期かつ低コストで供給可能となる

高精度検査技術によりバリ無しを保証

● 熟練検査員であっても見落とす微細なバリを検出可能な 高速、高精度、低コスト検出手法を確立し、加工製品にバ リが存在しないことを保証することが可能であり、品質 の担保や回収コストの削減が見込める

研究開発によるバリ対策の効果

対策後断面



対策前断面



従来加工のバリの他 に内側にめくれるバリ が発生していた。

研究開発により安定 したバリ無し打ち抜き 加工を実現。

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

● 今後も補完研究を実施し、産学官一体となって事業化に向けた取り組みを継続してゆく予定である

研究開発のきっかけ

- ・日本のものづくり産業の国際競争力強化及び新たな事業の創出を図るために、ものづくりの基盤を支える金属 プレス加工技術の重要性が掲げられており、様々な不良の原因となるバリの抑制技術が求められている
- ・特に、激化する新興国企業との競争に対応するため、バリ無し部品を低コスト、短納期で供給することを要求さ れている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 1.0mm以下の薄板での適用が困難とされてきた平押し法に、金型構造の改良と防振 対策を施すことにより、薄板材のバリ無し打ち抜き加工技術を開発するとともに、加工 部品のバリ無しを保証する検査技術を確立する

従来技術

・平押し法では1.0mm以下の 薄板でのバリ無し抜き打ち加 工が困難とされている

●直面した問題と問題解決

直面した問題

- ・加工の際発生する不規則な金 型振動により安定加工が困難 となる
- 難加工材料のバリ無し加工が 困難である
- ・微細なバリの検査が困難である

新技術

- ・平押し法に金型構造の改良と 防振対策を施した
- ・バリの高速、高精度、低コスト 検出手法を開発した

問題解決のための手段

- ・金型構造改良と防振対策を行 った
- 難加工材料への対応を行った
- ・バリの検出手法を開発した

新技術のポイント

- ・難加工薄板材のバリ無し打ち 抜き加工ができる
- 目視で確認が困難な微細なバ リを検査できる

手段による影響

- ・良品率95%以上を達成した
- ・ステンレス鋼薄板のバリ無し 加工に対応した
- バリの自動検査装置を開発した

研究開発の成果

- 平押し法を薄板材へ適用するための振動及び衝撃の軽減 一被加工材板厚(0.5mm)の5%以下に振動の振幅を軽減できた
- 難加工薄板材のバリ無し抜き打ち加工技術の確立 一打ち抜き加工が難しいオーステナイト系ステンレス鋼SU315薄板の バリ無し打ち抜き加工条件を検討し、良品率99.5%以上を実現した

● 抜き打ちバリの高精度検査技術の開発

-画像処理検査システム、OCT(光断層画像化法)計測技術、エリア型 OCT計測技術の3種類の検査技術を開発し、1秒以内に20μm以上の バリのあるサンプルの識別について95%以上の検出精度を達成した

バリ検出検査装置



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化間近の段階

·SPCC(冷間圧延鋼板)およびステンレス鋼について、川下企業の求める部品を想定した試作を行い、川下企業 の要求を満たすバリ無し加工が可能であることを確認した

企業情報 ▶ 株式会社ソルテック

- 事業内容 | 1. 薄板難加工材両面バリ無し打抜き技術
 - 2. 多品種変量生産対応の自動搬送用ラインに金型交換機を セットした低コスト生産システム
 - 3. 金型製作から量産・組立の一貫システム
 - 4. 各種部品加工生産

所 | 〒992-1128 山形県米沢市八幡原二丁目 4698-5

URL|http://www.soltec-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 浅間 秀蔵 T e I | 0238-28-3333

e - m a i l | asama@soltec-co.jp

172 173

化学処理不要のプレス加工による微細なスリット加工により、 インターコネクタの製造に係るコスト・時間を削減!

- プロジェクト名: エッチングに替わる薄板難加工材の微細・高精度プレス加工技術の開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、燃料電池・太陽電池、半導体・ 液晶製造装置、電機機器・家電、航空・宇宙、重電機器、電子機器・光学機器、ロボット、自動車、医療・福祉機器
- 研究開発体制:(公財)群馬県産業支援機構、石関プレシジョン(株)、群馬県立群馬産業技術センター、群馬大学





研究開発の概要

- ・特殊金属からなるSOFCのインターコネクタ等の微細なスリット 加工は従来エッチングにより行われてきたが、生産性やコストの 問題からプレスへの転換が期待されている
- ・プレス後の化学処理等を必要としない微細・高精度プレス加工技 術を確立する

研究開発成果の概要

- ・金型クリアランスの最適化
- ・加工油の選定端面課題への対応
- ・金型およびプレス技術の構築 等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 微細なスリット加工をプレス加工にて行う安価・短納期な加工サービス

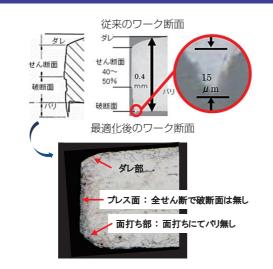
製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

微細・高精度プレス加工技術により、SOFC等の製品の製造 コスト削減に寄与

- 微細なスリット加工をプレスにて行った場合でも、バリ や破断面が残らないような加工技術を確立した
- 環境コスト等、微細なスリット加工を行う際の化学処理 に要していた各種のコストを下げられるため、各種部品 をより安価で提供できるようになる

加工工程簡略化による納期短縮で、販売の機会損出発生を抑制

- 化学処理の工程を省略して各種部品への微細なスリット 加工を行えるようになったため、各種部品の短納期での 加工が可能になった
- 各種部品を短納期で納入可能になることで、販売におけ る機会損出発生を抑えられる



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

● 本研究の結論から得た部材加工技術を最大限有効活用したうえで、量産性も考慮しながら、そしてSOFC燃料電池のみな らず他の用途への技術展開を図りながら、早期の事業化を目指す予定である

研究開発のきっかけ

- ・燃料電池のなかでも、スマートグリッド化という点で固体酸化物形燃料電池(以下、SOFC)が一般家庭用とし て特段注目されており、インターコネクタはSOFCの信頼性や長期耐久性を確立するための鍵を握る重要な部 材として非常に注目されている
- ・特殊金属からなるSOFCのインターコネクタや各種センサの検知部の微細なスリット加工は、従来エッチング により行われてきたものの、生産性やコストの問題からプレスへの転換が期待されている
- ・プレスのみの加工ではバリや破断面が残り、後工程で余分なコストのかかる化学処理等が必要となる

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 ①現状15μm程度のバリを10μm以下に低減、②現状40~50%のせん断面を80% 以上に向上、③現状500回で行っている微細スクラップのバキューム処理を2000回 まで延長、の3つの目標を達成し、プレス後の化学処理等を必要としない微細・高精度 プレス加丁技術を確立する

従来技術

・エッチングによる加工や、プ レス後に化学処理が必要な微 細なスリット加工を行う

新技術

・プレス後にバリや破断面が残 らない微細・高精度プレス加 工技術により、微細なスリッ ト加工を行う

新技術のポイント

・プレス後の化学処理等が不要 になるため、余分なコストの 発生を抑えることができる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・プレス化に伴い必要になる、 全せん断面化とバリレスを行 うための影響因子の絞り込み と最適化に苦慮した

問題解決のための手段

・成形実験および成形シミュレ ーションにより各影響因子の 絞り込みと最適化を行い、その 結果を用いて金型を製作した

手段による影響

・プレス時の破断面やバリが製 品性能に影響を及ぼす製品へ の対応が可能になった

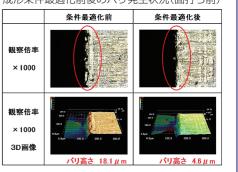
研究開発の成果

● 金型クリアランスの最適化

一バリや破断面を抑える加工パラメータを選定した 一パンチ、ダイスの諸条件の影響調査を行ったうえで、金型を設計した

- 加工油の選定端面課題への対応
- 金型およびプレス技術の構築
- 面打ち形状の最適化
- 微小スクラップ処理の最適化

成形条件最適化前後のバリ発生状況(面打ち前)



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・研究開発に関する上記の3つの目標を100%達成することができた
- ・薄板難加工材の微細・高精度プレス加工技術の確立の可能性を見出すことができた

企業情報 ▶ 石関プレシジョン株式会社

事業内容 | 精密プレス(金型設計・製作、プレス成形、表面処理) 所 | 〒370-3107 群馬県高崎市箕郷町矢原2177-1 U R L | http://www.i-precision.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

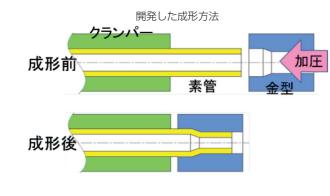
連絡 先|営業課 大西学 T e I | 027-371-5758

e - m a i l | info@i-precision.co.ip

175 174

塑性加工技術を用いて生産された自動車駆動系中空部品で、 自動車の燃費向上による売上拡大に寄与!

- プロジェクト名:自動車駆動系中空部品のプレス・鍛造複合成形による軽量・低コスト化技術の開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、航空・宇宙、自動車
- 研究開発体制:(特非)北関東産官学研究会、(株)ユーケー、群馬大学、群馬県立群馬産業技術センター、(株)久保田鐵工所



研究開発の概要

- 自動車の低コスト化及び軽量化を可能にする技術が渇望されている
- ・自動車駆動系中空部品を、塑性加工技術を用いて低コストで生産 できる技術を開発する

研究開発成果の概要

- ・ 金型形状・潤滑等の成形条件の最適化開発
- ・ 増肉率向上&成形荷重低減技術の開発(成形荷重低減に効果的で あることが知られている方法の応用) 等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 塑性加工技術を用いて低コストで生産された自動車駆動系中空部品

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

高燃費自動車の安価での提供を通じ、売上拡大に寄与

- 従来軽量化に高いコストを要していた自動車駆動系中空 部品の、低コスト化と軽量化を同時に実現した
- 本部品を従来用いられていた自動車駆動系部品の代わり に用いることで、安価かつ燃費の良い自動車を提供でき るようになる
- 市場競争力強化を通じた自動車の売上拡大に寄与する

自動車駆動系中空部品生産の低コスト化が実現

- 開発した金型や装置を用いることで、自動車駆動系中空 部品の低コストでの生産が可能になる
- 従来自動車駆動系中空部品の生産に要していた様々なコ ストを削減できる

開発した自動車用駆動系中空部品



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 軽量化ニーズの高まりから、自動車駆動系中空部品への注目度も増しており、さらにいくつかの引き合いも来ており、今 後も市場規模の拡大が期待できる
- 高まりつつあるニーズに応えるべく、引き続き開発や販路開拓を進める

研究開発のきっかけ

- ・省エネルギー・環境保全に対する社会的ニーズの高まりを受け、自動車業界では燃費向上が重要な課題となっているが、燃費向上のため非常に有効な手段の一つとして軽量化が挙げられる ・さらに、低価格の小型車へのシフトや新興国の追い上げ等を受け、コスト低減についても燃費向上と併せて大
- きな課題となっている
- 低コスト化と軽量化を同時に可能にする技術の開発が渇望されている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 軽量化効果は大きいがコスト高のため採用が限られている自動車駆動系中空部品を、 塑性加工技術を用いて低コストで生産できる技術を開発することで、中実部品と比較 して30%以上の軽量化と、従来製品に比較して30%の生産コスト低減を実現する

従来技術

金型形状、成形速度、潤滑条件 等の条件が最適化されていな い中で自動車駆動系中空部品 を生産しており、軽量化や低 コスト生産が難しかった

新技術

・シミュレーション解析と実験 で導き出された最適な条件下 で、自動車駆動系中空部品を 生産する

新技術のポイント

・座屈を発生させずに増肉成形 をすることが可能になる等の 理由で、軽量な自動車駆動系 中空部品の低コスト生産が可 能になる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・増肉率を向上する手段は、い ずれも成形荷重を増加させ、 座屈を発生させた

問題解決のための手段

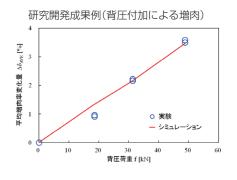
・従来から成形荷重低減に効果 があることが知られている背 圧付加や加振などの方法を応 用した

手段による影響

・それぞれの方法の荷重低減効 果を定量的に把握でき、座屈 発生防止に大きく近づいた

研究開発の成果

- 金型形状・潤滑等の成形条件の最適化開発
- 増肉率向上&成形荷重低減技術の開発(成形荷重低減に効果的であ ることが知られている方法の応用)
- 増肉率向上&成形荷重低減技術の開発(成形部分を部分的に軟化す る成形方法の検証)
- 高精度スプライン成形技術開発
- プレス・鍛造複合成形技術の開発



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・軽量化目標(中実比30%)を達成することができた
- ・従来技術製品に対し、約20%のコスト低減を実現できた

企業情報 ▶ 株式会社久保田鐵工所

事業内容 | 自動車部品の製造・販売

所 | 〒739-0321 広島県広島市安芸区中野1丁目6番1号 U R L | http://www.kubota-iron-works.com/

e - m a i l | m.dohi@kubota-iron-works.co.ip

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|関東工場 土肥 雅宏

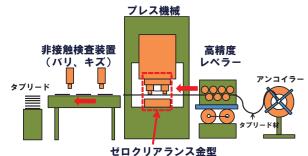
T e I | 0495-77-3971

176 177

タブリードの高精度せん断加工技術の開発により 高品質・低価格での提供が可能に、販路拡大に貢献!

- プロジェクト名: リチウムイオン電池用タブリードの高精度せん断加工技術の開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、自動車
- 研究開発体制:(公財)にいがた産業創造機構、(株)山口製作所、(株)ハセガワマシーナリ、日本工業大学、新潟県工業技術総合研究所

リチウムイオン電池用タブリードの一貫生産ライン



研究開発の概要

- ・高精度 · 高品質なタブリードを低コストで安定的に量産すること は困難な状況にあった
- ・高精度・バリなし・低コストでせん断加工する技術の確立を行う

研究開発成果の概要

- ・高精度バリなしせん断加工技術の開発
- 極軟質金属薄板の平坦化技術の開発
- 非接触表面検査技術の開発
- 非接触搬送装置の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- PCD製せん断工具を組み込んだゼロクリアランス金型
- ●バリ、キズを非接触で検査できる装置
- 人手を介さずワークの搬送や非接触検査が可能なワーク搬送装置

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

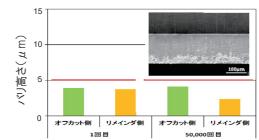
高精度なせん断加工技術の開発により、タブリードの量産化が可能に、低価格化を実現

- 多結晶焼結ダイヤモンド (PCD) を使用したゼロクリア ランス金型及び高精度レベラー等の新技術を開発した
- 極軟質金属薄板を高精度・バリなし・低コストでせん断加 工する技術を開発した
- 高速搬送技術や表面検査技術を開発し、連続生産による 量産化を実現したことにより、低価格での提供が可能と なった

高精度なせん断加工技術の開発により、販路拡大に貢献

● 高品質なタブリードを低コストで開発することが可能となり、新規顧客への販路拡大が可能となる





今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- サポイン終了後、市況変化への対応及びコスト競争力の強化を図るため、新潟県工業技術総合研究所との共同研究により、オリジナルの表面改質や表面処理一貫生産ラインの開発を進めている
- にいがた産業創造機構の支援を受けながら、平成28年度にサンプルの市場投入を計画している

研究開発のきっかけ

・電気自動車等に採用されているラミネート型リチウムイオン電池のタブリードには、純アルミニウムや純銅の焼き鈍し材が使用されているが、極軟質材のためにキズや反りが発生しやすく、高精度・高品質なタブリードを低コストで安定的に量産することは困難な状況にあった

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 多結晶焼結ダイヤモンド(PCD)を使用したゼロクリアランス金型及び高精度レベラー 等の新技術を開発し、高精度・バリなし・低コストでせん断加工する技術の確立を行う

従来技術

・焼き鈍し材にキズや反りが発生しやすく、高精度・高品質なタブリードを低コストで安定的に量産することは困難な状況にあった

新技術

・多結晶焼結ダイヤモンド (PCD)を使用したゼロクリアランス金型及び高精度レベラー等の新技術を開発する

新技術のポイント

高精度・バリなし・低コストで せん断加工することが可能と なる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・オイルレス加工でバリを抑え、平坦度を維持することが問題となっていた

問題解決のための手段

- ・ゼロクリアランス金型にPC Dを組込むことによりバリを 抑え、かつ高寿命を達成する ・平坦度Olymply下の高特度
- ・平坦度0.1mm以下の高精度 レベラーを開発する

手段による影響

·50,000パンチ経過後でも バリ高さ5μm以下、平坦度 も0.1mm以下を達成した

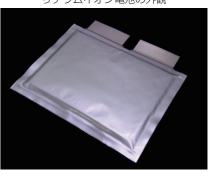
研究開発の成果

- 高精度バリなしせん断加工技術の開発
 - ―PCD製せん断工具を組み込んだゼロクリアランス金型を開発し、 バリ高さ5μm以下の加工精度を実現した
- 極軟質金属薄板の平坦化技術の開発
- 非接触表面検査技術の開発

一バリ、キズを非接触で検査できる装置を開発した

● 非接触搬送装置の開発

―タブリードのプレス加工後に、人手を介さずワークの搬送や非接 触検査が可能なワーク搬送装置を開発した タブリードを組み込んだラミネート型 リチウムイオン電池の外観



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・PCDを使用したゼロクリアランス金型及び高精度レベラー等の新技術を開発し、高精度・バリなしせん断加工技術の確立を達成した
- ・タブリードのプレス加工後に、人手を介さずワークの搬送や非接触検査が可能なワーク搬送装置を開発した

企業情報 ▶ 株式会社山口製作所

事業内容 | プレス加工・組立・金型製作・部品加工

所 | 〒947-0101 新潟県小千谷市片貝町10245-1

U R L | http://www.yssmfg.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 株式会社山口製作所

T e | | 0258-84-2308

e - m a i l | info@yssmfg.co.jp

178

全刑

金型 -----

電子

____ 粉末

動力 ———

生活

金属

位置

/┼∜任

高機

塗装

ے ر رہ

直空

温間ドライ絞りしごき加工法の開発により、 材料歩留まりの改善とコスト削減が可能に!

- プロジェクト名:セラミックを用いたステンレス鋼板の温間ドライ絞りしごき加工法の開発
- 対象となる川下産業:自動車
- 研究開発体制:(公財)にいがた産業創造機構、清水工業(株)、(株)新潟プレシジョン、新潟県工業技術総合研究所



順送加丁成形品(最終丁程部)

・本事業で対象としている自動車エンジン部品の製造においては、 切削加工が行われているが、材料歩留まりが悪いうえ、工程数も多 く、コスト高となっている

そこで、プレス加工へ工法を転換し、コスト削減することが求めら れている

部品の材質をステンレス鋼に変更し、プレス加工による成形を実 現し、材料歩留まりの改善と加工コストの削減を図る

研究開発成果の概要

研究開発の概要

- ・多工程温間絞り・しごき加丁法の開発
- ・温間セラミック金型の開発
- ・実用化技術の開発

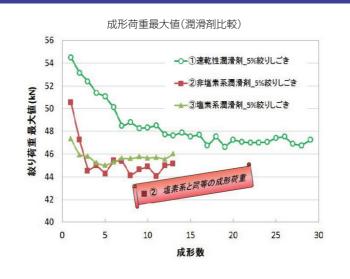
サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 材料歩留まりの改善とコスト削減が可能な多工程温間絞り・しごき加工法
- 温間セラミック金型

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

部品の材質を変更し、プレス加工による成形を実現すること で、材料歩留まりの改善と加工コストの削減が可能に

- 自動車エンジン部品では、切削加工、熱処理、研削加工を 経て製造しているものがあるが、切削加工では材料歩留 まりが悪いうえ、熱処理工程も必要となるため工程数も 多く、コスト高となっている
- ステンレス鋼板の10工程絞り・しごき加工を、温度制御 を行ったセラミックダイスを用いて行い、洗浄レスでの 加工の実現性が確認できた
- それにより、材料歩留まりの改善と加工コストが削減さ れ、低コストでの部材提供が可能になる



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

180

- 本対象製品である自動車部品の平成28年度の事業化を目標とし、順送加工の安定化、高速化に取り組む予定である
- セラミックダイスの加工技術に関して、更なるデータ蓄積を行い、品質の安定化と加工コスト削減に向けた取り組みを継 続する予定である

研究開発のきっかけ

- ・本事業で対象としている自動車エンジン部品では、現在クロムモリブデン鋼を用い、切削加工により製造され ている
- ・しかし、切削加工では材料歩留まりが悪いうえ、熱処理、研削加工が必要となるため工程数も多く、コスト高と なっている
- ・上記の背景から、コスト削減のためにステンレス鋼板のプレス加工に工法転換することが求められている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 部品の材質をステンレス鋼に変更し、セラミックス製の金型を用いたプレス加工によ る成形を実現し、またその際に洗浄レス加工を実現することで、材料歩留まりの改善と 加工コストの削減を図る

従来技術

・切削加工では材料歩留まりが 悪いうえ、熱処理工程等も必 要となるため、工程数も多く、 コスト高となっている

●直面した問題と問題解決

直面した問題

生した

新技術

・部品の材質をステンレス鋼に 変更し、セラミックス製の金 型を用いてプレス加工による 成形を実現する

新技術のポイント

・プレス加工に工法転換するこ とでコスト削減が可能となる

・セラミックダイスの破損が発

問題解決のための手段

・FEM解析による加工工程の検 討を行うとともに、セラミック ダイスの材料や構造、潤滑剤な ど多方面から検討を行った

手段による影響

・セラミックダイスを破損させ ずに、洗浄が不要な潤滑剤を 用いた成形が可能となった

研究開発の成果

● 多工程温間絞り・しごき加工法の開発

一セラミックダイスの材質を選定し、その型材料での工程設計を行 うため必要な基礎特性を試験により把握した

● 温間セラミック金型の開発

一セラミックダイスの焼きばめ構造について、ダイスおよびダイス ホルダーが破損しない適切な構造を決定した

● 実用化技術の開発

一洗浄工程が不要な潤滑剤を用い、10工程で目標形状の成形が可 能であることを確認した



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化に向けた開発の実施段階

- ・ステンレス鋼板の10工程絞り・しごき加工を、温度制御を行ったセラミックダイスを用いて行い、洗浄レスで の加工の実現性が確認できた
- ・ダイスとして用いたセラミックの放電加工および研磨に関して、加工速度向上や加工品質の安定化に取り組 み、一定の成果を得た

企業情報 ▶ 清水工業株式会社

事業内容 |・精密プレス部品製造

・射出成型及びインサート、アウトサート成型部品製造

・自動機含むプレス、プラスチック金型の設計製作

所 | 〒955-0036 新潟県三条市篭場11-17

URL|http://www.simizu-kk.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 取締役 加藤 一二

T e I | 0256-38-0590

e - m a i l | email@simizu-kk.com

181

難加工材を使用した複雑形状部品の高効率生産の実現で、 自動車メーカー等からの引き合い増加に寄与!

- プロジェクト名:温間順送複合プレスによる難加工材の高効率生産技術開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、航空・宇宙、自動車、 医療・福祉機器、環境・エネルギー
- 研究開発体制: (公財)長野県テクノ財団、日進精機(株)、太陽工業(株)、(株)サイベックコーポレーション、山梨大学、 長野県工業技術総合センター

自動車用燃焼圧センサのフロントハウジング部品



研究開発の概要

- ・自動車、省エネ、医療関係等の分野からの、難加工材を使用した精 密・複雑形状部品への要求が強まっている
- ・ 従来の精密順送プレスに新たに局所加熱・温間加工技術を複合さ せることで、難加工材を使用した複雑形状部品を高効率で生産で きる加工技術を確立する

研究開発成果の概要

- ・順送プレス金型に組み込んだレーザーにより短時間に高効率で部 材を局所的に加熱する技術の確立
- ・加熱温度を一定に管理するためのリアルタイムセンシングとプレ ス動作系へのフィードバック技術の確立 等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 高耐熱合金のような難加工材を使用した精密・複雑形状部品、及びそれを順送プレス加工で高効率に生産するサービス

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

難加工材を利用した複雑形状部品の低コスト化で、自動車部 品メーカー等からの引き合い増加に寄与

- 温間・冷間順送複合プレスを用いた一体成形型プレス加 工による効率的な生産の実現で、従来切削加工等に頼っ ていた難加工材を使用した複雑形状部品をより低コスト で大量に提供可能になった
- 自動車等の価格競争力強化に貢献する部品の生産が可能 になるため、自動車部品メーカー等からの引き合いの増 加に寄与する

難加工材を使用した複雑形状部品の精度向上に貢献

● 温間・冷間順送複合プレスを用いた一体成形型プレス加 工による効率的な生産の実現で、難加工材を使用した複 雑形状部品、特に薄い肉厚を必要とするような形状にお いて、より精度の高い部品を提供できるようになる

温間順送複合プレスのシステム概要



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 今後の課題として、補完研究にて更なる効率性向上、成形サイクルタイムの短縮を目的とした加熱方式の改善に取り組む 予定である
- 従来の冷間順送プレス加工に局所的な加熱温間加工を複合することにより、対象となる材料の幅が広くなり様々な業種 で求められる部品へ応用可能になると考えられるため、積極的に新しい用途や市場の開拓を進める計画である。

研究開発のきっかけ

- ・部品生産における国際競争の激化などを受け、自動車、省エネ、医療関係等の分野において難加工材を使用した 精密・複雑形状部品等高付加価値製品への取組みが重要になっている
- ・また、川下企業からの低コスト化に対する要求も強く、順送プレス加工の高効率生産性を活かした、難加工材を 利用した精密・複雑形状部品の生産が求められている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 温間·冷間順送複合プレスを用いた一体成形型プレス加工により、難加工材を使用した 複雑形状部品を高効率で生産できる加工技術を確立する

従来技術

・精密・複雑形状部品の生産に冷 間工程のみで構成された順送 プレス加工を利用しているが、 析出硬化型高耐熱合金等の難 加工材には適用できていない

新技術

・ 温間・冷間順送複合プレスを用 いた一体成形型プレス加工に より、難加工材を使用した精 密・複雑形状部品を生産する

新技術のポイント

・難加工材を使用した複雑形状 部品を高効率で生産できる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・部材加熱温度のばらつきによ り成形性のばらつきが生じた

問題解決のための手段

・部材の加熱温度のリアルタイ ムなセンシングと動作系への フィードバックシステムを確 立した

手段による影響

加工精度が向上し、ダイアフ ラム底厚精度は規格に対し Cpk≥2を実現した

研究開発の成果

- 順送プレス金型に組み込んだレーザーにより短時間に高効率で部材 を局所的に加熱する技術の確立
- 加熱温度を一定に管理するためのリアルタイムセンシングとプレス 動作系へのフィードバック技術の確立
- ダイアフラム部品の形状測定及び品質保証のための特性評価技術の
 - 一この特性評価技術及び上記の2つの技術により、従来切削加工で製 作していた燃焼圧センサのフロントハウジングのダイアフラム部 が、高耐熱合金SUH660で順送プレスで製作可能になった

加熱機構を組み込んだ順送金型



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

・川下企業に性能評価ができるサンプルを提出することができ、初期性能を満足するデータを得ることができた

企業情報 ▶ 公益財団法人長野県テクノ財団伊那テクノバレー地域センター

事業内容|長野県における地域産業資源を活用

技術革新による地域産業の高度化のための産学官連携支援事業

所 | 〒399-4501 長野県伊那市西箕輪2415-6

URL|http://www.tech.or.jp/ina/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡先|禰宜田六己(ねぎたむつみ)

T e I | 0265-76-5668

e - m a i l | lna-tec@tech.or.ip

182 183

質の高い治療を実現できる治療機器の提供により、 他社製品との差別化を通じた売上拡大に寄与!

- プロジェクト名: 超音波プレス加工を用いた医療機器の実用化
- 対象となる川下産業:医療・福祉機器
- 研究開発体制:(公財)長野県テクノ財団、高島産業(株)、長野県工業技術総合センター、(国研)産業技術総合研究所

音叉型超音波プレス金型を用いた 微細形状部品加工法のイメージ図



研究開発の概要

- ・低侵襲治療の実施等のために、治療機器に用いる金属部品の複雑 形状化が求められている
- ・超音波プレス工程と超音波プレス装置を開発し、従来技術に比べ 1/30の微細な領域での塑性加工や微細中空部品の加工を実現する

研究開発成果の概要

- ・音叉型金型における超音波共振の最適化に関する開発
- ・ 金型の設計手法の確立
- ・金型の微細加工に関する開発
- ・金型の摩耗対策に関する開発 等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 信頼性・安全性の高い医療機器用金属部品等、各種の微細中空部品
- 信頼性・安全性の高い医療機器用金属部品等を生産するための金型および超音波プレス装置

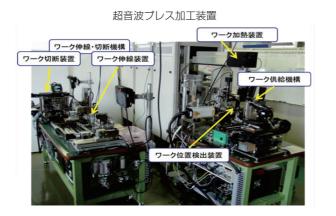
製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

他社治療機器との差別化を通じた売上拡大に寄与

- 超音波振動エネルギーを利用した塑性加工による微細加 工部品生産により、信頼性・安全性が高くかつ形状が複雑 な医療機器用金属部品の提供が実現した
- ●本部品を手術用具やカテーテル等の治療機器に利用する ことで、低侵襲治療が可能になる等、治療機器の高機能・ 多機能化が実現する
- 高付加価値化による他社製品との差別化が可能になる

治療機器の価格競争力強化を通じて用途拡大に貢献

- 本金型及び超音波プレス装置を用いることで、複雑な形 状をした医療機器用金属部品を低コストで生産できるよ
- 生産した部品を治療機器に利用することで、治療機器の 安価での提供が可能になり、用途拡大に寄与する



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 平成27年3月時点で実施中の、川下企業アドバイザーにおける眼科手術器具のサンプル作成を先行したうえで、1年後 の最終製品作成、2年後の薬事通過を経て3年後に事業化を図る計画である
- 他企業への供給の同意を得ているので、続いてその1年後を目途に、その他の医療機器部品としてカテーテル用微細部品 等への適用を図りたい
- その他民生部品等への拡大も順次図る予定である

研究開発のきっかけ

- ・医療機器業界では、手術用具やカテーテル等の治療機器に用いる金属部品の複雑形状化を通じた治療機器の高 機能・多機能化により、低侵襲治療や、各種センサや電極を先端に内蔵しての診断・治療等を実現したいという 声が高まっている
- ・例えば川下企業の医療機器メーカーは、手術用具やカテーテルに用いる微細な尖塔形状パイプ形状部品を求めている
- ・グローバルな市場競争を勝ち抜くには、信頼性・安全性の高い医療機器用金属部品を低コストで供給する必要がある

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 超音波プレス工程と超音波プレス装置を開発し、最小加工径φ10μmという、従来技 術に比べ1/30の微細な領域での塑性加工や微細中空部品の加工を実現する

従来技術

除去加工あるいは接合を重ね て作成する複雑で多工程に渡 る工法により微細加工部品を 生産するため、コストと信頼 性・安全性の面で共に限界が あった

新技術

・超音波振動エネルギーを利用 し、塑性加工により微細加工 部品を生産する

新技術のポイント

・信頼性・安全性が高くかつ形 状が複雑な微細加工部品を、 低コストで生産できる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・超音波振動の共振と振動方向 の最適化が必要になった

問題解決のための手段

・振動させる金型の振動状況を xyzそれぞれの方向から検証 し、また金型細部における振 動の解析も実施することで、 プレス加工に最適な振動方向 を見出した

手段による影響

・プレス金型内に引き込む方向 の振動を発見し、安定加工が 可能になった

研究開発の成果

- 音叉型金型における超音波共振の最適化に関する開発
- 金型の設計手法の確立
- 金型の微細加工に関する開発
- 金型の摩耗対策に関する開発
- 加工条件の最適化
- 超音波プレス装置プラットフォーム及びワークの供給機構の開発

超音波プレス金型と試作加工品









サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・アドバイザーとして参加頂いた川下企業の要望する複数のサンプル製作行えるまで研究開発が進み、研究目標 を達成する事ができた
- ・川下企業アドバイザーにおける眼科手術器具のサンプル作成に着手することができた

企業情報 ▶ 公益財団法人長野県テクノ財団

事業内容 | 地域産業資源活用・技術革新による地域産業高度化、産業促進 による地域経済活性化・自立化の支援

所 | 〒392-8601 長野県諏訪市上川1-1644-10諏訪地方事務所内 URL|http://www.tech.or.jp/suwa/

連絡先|西川光貴

T e I | 0266-53-6000

e - m a i l | mi-nishikawa@tech.or.ip

本製品・サービスに関する問い合わせ先

184 185

高板厚ハイテン材のプレス・溶接加工により 高機能・低コスト・軽量な部品開発とともに、環境負荷軽減に貢献!

- プロジェクト名: 高機能・低コスト・軽量化のための高板厚ハイテン材プレス加工と溶接の高度化技術開発
- 対象となる川下産業:自動車
- 研究開発体制: (株)浜名湖国際頭脳センター、(株)三幸製作所、静岡大学

高板厚ハイテン材のプレス加工品



研究開発の概要

- ・鋳造製品を金属プレス加工品で代替することで大幅な軽量化・低コスト化が実現されるが、強度・剛性を維持するには、高板厚ハイテン材によるプレス・溶接加工が必要となる
- ・高板厚ハイテン材のプレス加工技術及び溶接加工技術の高度化を 行う

研究開発成果の概要

- ・構造設計開発
- ・プレス加工、溶接加工
- ·評価試験、生産準備、量産化提案

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- ハイテン材のプレス加工サービス
- 溶接加工サービス
- 高機能・低コスト・軽量な部品

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

高板厚ハイテン材のプレス・溶接加工により、低価格かつ軽量な部品の提供が可能に

- 高板厚ハイテン材の機械的性質を考慮し、高板厚ハイテン材のプレス加工技術及び溶接加工技術の高度化を実現した
- 鋳造製品を金属プレス加工品で代替することで大幅な軽 量化・低コスト化を実現した
- 保有設備での高速・実用レベルでの生産性を実証した
- これにより、低価格かつ軽量な部品の提供が可能となった

部品軽量化により、環境負荷軽減に貢献

- 自動車産業では、環境負荷軽減のための軽量化への要請 が高い
- 部品重量の軽量化により、環境負荷軽減が可能であり、自動車メーカーの要望に対応した部品の提供が可能となる

鋳造部品から高板厚ハイテン材のプレス加工品への代替イメージ



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 本開発技術を、川下自動車メーカーへ技術紹介および開発品の提案を実施し、事業化の推進を展開する予定である
- 自動車部品に限らず、あらゆる機器の鋳物部品へも技術の応用展開を行い、新市場への参入や顧客拡大を進め、事業化の拡大展開を図っていく予定である

研究開発のきっかけ

- ・自動車産業では、環境負荷軽減のための軽量化への要請が高い
- ・鋳造製品を金属プレス加工品で代替することで大幅な軽量化・低コスト化が実現されるが、強度・剛性を維持するには、厚さ4~5mmほどの高板厚ハイテン材によるプレス・溶接加工が必要となる
- ・デフマウントブラケットには、現状設計形状に自由度が大きい鋳造製品が採用されている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 高板厚ハイテン材の機械的性質を考慮し、高機能・低コスト・軽量化のための高板厚ハイテン材のプレス加工技術及び溶接加工技術の高度化により、デフマウントブラケットを鋳造から板金構造部品へ代替することで「重量比:20%削減」「コスト比:20%削減」を実現する

従来技術

・従来の鋳造品は、部品に強度 及び剛性があり、設計形状に 自由度が大きいが、コスト及 び重量に問題がある

新技術

・高板厚ハイテン材のプレス加工技術及び溶接加工技術の高度化を行う

新技術のポイント

・高機能・低コスト・軽量化が実 現可能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・ハイテン材の成形加工において、伸びの低さによる、板厚減 少率の悪化が問題となった

問題解決のための手段

・成形シミュレーション精度の 向上を図り、板厚減少を緩和 できる工程方案・金型形状を 構築した

手段による影響

・板厚を確保できる工程方案を 確立することができた

研究開発の成果

● 構造設計開発

一ハイテン材で部品性能とプレス成形加工 · 溶接加工に耐えうる開発品の設計開発を行った

●プレス加工、溶接加工

一ハイテン材の機械的性質を考慮した成形シミュレーション技術の 向上を図り、板厚減少やスプリングバックを抑制するプレス加工 方法を考案した

● 評価試験、生産準備、量産化提案

一保有設備での高速・実用レベルでの生産性を実証した

今回の開発で製作した順送金型



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に成功した段階

- · 高板厚ハイテン材の機械的性質を考慮し、高板厚ハイテン材のプレス加工技術及び溶接加工技術の高度化により、高機能·低コスト·軽量化を達成した
- ・今後はより複雑な形状に対応できるシミュレーション技術、加工技術の確立及び金型への負荷が大きいため、 金型の耐久性や品質面の長期的な確認が必要となることが明らかとなった

企業情報 ▶ 株式会社三幸製作所

事業内容 | 自動車部品製造

所 | 〒432-8065 | 静岡県浜松市南区高塚町685-1

U R L | http://www.miyuki-s.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 実験開発課

T e I | 053-447-0367

e - m a i l | kamimu-r@mivuki-s.co.ip

186

187

繊維 _____

金属

熱処

.....

めっき

光的 _____

具空

汎用プレス機を用いて成形された複雑形状部品により、 高い機能を部品に求める市場への提案を通じた用途拡大に貢献!

- プロジェクト名:高機能化複雑形状加工に対応可能な汎用プレス機を用いた精密3次元形状プレス複合化技術の開発
- 対象となる川下産業:燃料電池·太陽電池、自動車
- 研究開発体制:(公財)滋賀県産業支援プラザ、日伸工業(株)、(株)オンワード技研、滋賀県工業技術総合センター

車載向けリチウムイオン電池用端子部品



研究開発の概要

- ・次世代自動車においては、各部品に対する高機能化及び低コスト 化の必要性が激化すると想定される
- ・汎用プレス機を用いて、複雑形状に対応可能な精密3次元形状を 創成するプレス複合化技術を開発する

研究開発成果の概要

- ・汎用プレス機による精密3次元形状(非軸対称)を創成するための プレス複合化工法の開発
- ・CAE解析による金型及び加工プロセスの最適化
- ・トランスファー装置による高効率搬送技術の開発
- ・インライン検査技術の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 汎用プレス機を用いて成形された、複雑形状部品
- 小物精密板鍛造部品

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

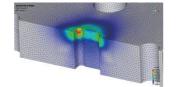
より高い機能を部品に求める市場への提案に向けた用途拡 大が可能

- 開発したプレス複合化技術は、複雑形状加工を要する部 品の一体成形が可能なため、複数点の部品の組み立てに より成形された部品に比べ、高い機能を持つ部品の成形
- 次世代自動車のバッテリー等、より高い機能を部品に求 める市場への提案が可能になるため、用途拡大が可能に なる

生産コストの削減による価格競争力強化に寄与

- 複雑形状加工を要する部品の一体成形が可能になるた め、部品を組み立てる工程が削減でき、組み立てに要して いた設備費や人件費を削減できる
- 複雑形状加工を要する部品の生産コスト削減を通じて、 価格競争力強化に寄与する

CAE解析による金型形状の検討例



連続生産確認用金型



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- サポイン事業で開発した技術を、コンバータ内におけるバスバー部品等異形状または複雑形状に展開するため、技術の高 度化等を進める
- 開発対象部品のプレス加工化技術を確立したうえで、プレス加工化が可能な他分野の製品へ技術展開を行うことで販路 拡大を目指す

研究開発のきっかけ

- ・自動車産業界では特にアジア地域における生産工場の台頭に伴う技術革新の中、さらなる高機能化、軽量化に よる低燃費化等が可能な技術の確立が求められている
- ・例えば原油の枯渇や価格の高騰を受けて急速に普及が進むと予測される次世代自動車においては、バッテリー 関連をはじめ、各部品に対する高機能化及び低コスト化の必要性が激化すると想定される

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 汎用プレス機を用いて精密冷間鍛造技術と金属プレス加工技術の融合による、非軸対 称多段ボスなどの複雑形状に対応可能な精密3次元形状を創成するプレス複合化技術 を開発する

従来技術

- ・複雑形状加工を要する部品 を、複数点の部品の組み立て により成形するが、成形され る部品には高機能化、低コス ト化の余地がある
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

・多段ボスを成形する際に製品 品質に影響のある肉引け現象 が発生し、改善の必要性が生

新技術

・複雑形状加工を要する部品 を、汎用プレス機を用いて成形する

新技術のポイント

複雑形状加工を要する部品の 一体成形が可能になり、成形 される部品の高機能化、低コ スト化が可能になる

問題解決のための手段

・検討を行った改善案をCAE 加工解析装置を用いて検証を 実施したところ、加工解析上 で肉引けが改善されていたた め、実際の金型へのフィード バックを実施した

手段による影響

・肉引けは改善に至ったが、 CAE解析では再現されない 凹みが残り、新たな改善検討 が必要となった

研究開発の成果

- 汎用プレス機による精密3次元形状 (非軸対称) を創成するためのプ レス複合化工法の開発
- 一精密3次元形状(非軸対称)を創成するプレス複合化に向けた要素 技術、プレス複合化による精密3次元形状(非軸対称)プレス技術の 開発等を行った
- CAE解析による金型及び加工プロセスの最適化
- トランスファー装置による高効率搬送技術の開発
- インライン検査技術の開発



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

・インライン検査により合否判定が可能な寸法評価システムを用いて、寸法測定の公差が高さ±0.1mm、 幅±0.05mmとなる寸法評価が可能となった

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及び組立 精密プレス金型の設計・製作

所 | 〒520-2152 滋賀県大津市月輪一丁目1番1号

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 | 開発技術部 深山 誠治 T e I | 077-545-3011

e - m a i l | s-fukayama@nissinjpn.co.jp

188 189

圧造複合プレス技術により低コストで生産された 引抜鋼切削ヒンジで、高級車用ドアの価格競争力強化等に寄与!

- プロジェクト名:自動車用複雑形状部品の製造技術を高度化する圧造複合プレス技術の開発
- 対象となる川下産業:自動車、航空・宇宙、建物・プラント・橋梁
- 研究開発体制: (公財)わかやま産業振興財団、(株)NSK、アクロナイネン(株)、松金工業(株)、和歌山県工業技術センター

圧造複合プレス技術による新自動車用ドアヒンジ



研究開発の概要

- ・国内自動車メーカーは部品メーカーに対し、軽量化と調達価格低 減を実現する新技術工法の確立を求めている
- ・高価な引抜鋼切削ヒンジを切削レスで製作し、軽量な自動車用ドアヒンジの製造コストを大幅に削減できる圧造複合プレス技術を開発する

研究開発成果の概要

- ・ダブルヘッダによる左右非対称な複雑形状の圧造技術の開発
- ・プレス加工による外形未拘束孔あけ技術と外形寸法調整技術の確立

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 圧造複合プレス技術により生産された引抜鋼切削ヒンジ

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

高級車用ドアの価格競争力強化に寄与

- 開発した圧造複合プレス技術を利用することで、切削レスで引抜鋼切削ヒンジを製造可能になったため、加工コストの削減が可能になる
- このドアヒンジを利用することで、高級車用ドアの価格 競争力強化に寄与する

一般車用部品メーカーへの展開に寄与

- 低価格化と軽量化を実現できるため、従来一部の高級車向けドアにのみ利用されていた引抜鋼切削ヒンジを、一般車向けドアにも利用可能になる
- このドアヒンジを利用することで、一般車の軽量化に貢献できるドアが製造可能になるため、一般車用部品メーカーからの引き合いの増加に寄与する

圧造複合プレス技術により切削レスによる加工コストの削減が実現





今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 材料種類の選定と明確な仕様(硬度指定)に基づいた材料の発注等の課題を解決し、量産に向けてパンチ、ダイスの寿命と 品質の安定化を図る計画である
- 軽さと強度を要求される輸送機分野や住宅分野(門扉)への応用を志向した研究開発を行いたい

研究開発のきっかけ

- ・一般車のドアヒンジには、大重量(1セット805g)だが低価格の板金プレスヒンジが使用されており、一部の高級車に使用されている、引抜鋼を切削加工で製作する軽量なヒンジ(同675g)は、価格が約3倍と高いため一般車には普及していない
- ・自動車業界では「CO₂排出量減少のための軽量化と強度維持」のため、世界的に引抜鋼切削ヒンジへの転換が進みつつあり、国内自動車メーカー各社も、燃費向上のための軽量化を重要課題にすると同時に「3年以内に調達価格の50%オフ」という低コストを実現する厳しい課題を掲げ、部品メーカーにこれらの課題を解決する新技術工法の開発を求めている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 高価な引抜鋼切削ヒンジを切削レスで製作でき、軽量な自動車用ドアヒンジ製造コストを大幅に削減する圧造複合プレス技術を開発する

従来技術

・切削により引抜鋼切削ヒンジ を製作するが、コストが高い ため一部の高級車向けドアヒ ンジに利用が限られている

新技術

・冷間圧造、深部孔あけ等の複合プレス技術により引抜鋼切削ヒンジを製造する

新技術のポイント

・引抜鋼切削ヒンジの低コスト 製作が可能になり、軽量な引 抜鋼切削ヒンジを一般車向け ドアヒンジとして利用可能に なる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・プレス加工により、孔径の 2.5倍以上の深さの孔をあけ る際の孔あけ条件の設定が難 しかった

問題解決のための手段

- ・解析シミュレーションにより 孔あけ時の金型負担を予測 し、それを基に金型設計を行った
- ・材料硬度等条件設定を行い深 孔あけを可能にした

手段による影響

・孔径の2.5倍以上の深さの孔 をあける際の孔あけ条件を設 定できた

研究開発の成果

- ダブルヘッダによる左右非対称な複雑形状の圧造技術の開発 一ダブルヘッダ機による非対称軸部の材料流れ、及び左右非対称部 材に対応した金型形状について研究を行った
- プレス加工による外形未拘束孔あけ技術と外形寸法調整技術の確立 一孔あけ用金型を改良し、材料流れに影響されにくい金型形状について研究を行った

ダブルヘッダにより左右非対称頭部の成型後に おけるプレス加工による外形未拘束孔あけを行った図(孔径の2.5倍以上の深さがある孔)



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

・現行の引抜鋼切削ヒンジ価格の50%低減に取り組んだうえ、更に強度を同等以上にすることが可能になった・現行の板金プレスヒンジと比較した場合における軽量化に成功した

企業情報 ▶ 株式会社NSK

事業内容 | 自動車用複雑形状部品の製造技術を高度化する圧造複合プレス技術の開発

所 | 〒648-0094 和歌山県橋本市三石台三丁目3番地の1

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 小川弘士 T e || 090-1154-8158 e-mail|h_ogawa@ark.ocn.ne.jp 金型

冷凍

粉末

-----鍛造

±/J/ J

鋳造

金属

切削

→ ₩

熱伽

溶接

めっき

光龄 _____

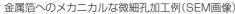
~___

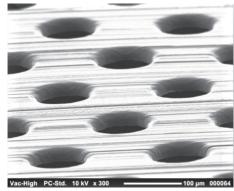
190

191

メカニカルな工法でリチウムイオンキャパシタ(LIC)用孔開き 集電体の高度化と量産を実現し、既存品との差別化をめざす

- プロジェクト名: リチウムイオンキャパシタ(LIC)用孔開き集電体の量産を実現する革新的プレス加工技術の開発
- 対象となる川下産業:その他(リチウムイオンキャパシタ:電子電気、エネルギー、自動車業界など)
- 研究開発体制:(公財)岡山県産業振興財団、松陽産業(株)、岡山県工業技術センター





研究開発の概要

- ・電気自動車等の蓄電デバイスに検討されているLICの容量をさら に高める技術としてプレドープ法があるが、これに使用されるコ スト的に有利で電極表面への影響がない集電体製造への取り組み 推進が求められている
- ・本市場要求に応えるため、微細孔を有する金属箔集電体の製造法 に係る技術開発を行う

研究開発成果の概要

- ・DC法による量産レベルでの孔形成のための基本技術確立
- ・微細なカスの確実な回収技術の確立
- ・異種材コイルを個々に巻き出し、巻き取る技術の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 高品質な微細孔を有した金属箔

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

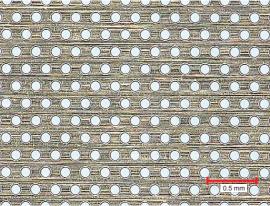
高品質な微細孔を有した金属箔集電体の量産化が既存LIC 製品との差別化に寄与

● 従来のパンチング法では実現できなかった、高品質な微 細孔を有した金属箔集電体がメカニカルな方法で実現で きる(本研究開発が最終的にめざす目標)

エッチング法では不可避の化学的処理を要さないため金属 箔集電体のより安価な提供が可能

● DC法ではエッチング法のように化学処理を行うことで 特殊表面処理された電極材の性能を損なうことがなく、 かつ、金属イオンが含まれる廃液処理も不要とすること ができ、コスト的により安く提供できる可能性がある

集電体材料への微細孔加工(アルミ箔)



 $(マイクロスコープ画像: 孔径は100 <math>\mu m)$

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 更なる事業化に向けた技術の向上(長尺化・幅広化・カス(微粉)の回収技術・再現性確保)、川下ユーザー・市場の動向に対 応でき得る技術基盤の構築を進める予定である
- 本研究の目的のひとつであるDC法の基礎技術を用いた他分野への応用も念頭に展開を検討している (先端研究開発向 けの各種金属箔利用の可能性の探求など)

研究開発のきっかけ

・ハイブリッド自動車、電気自動車、各種エネルギー分野の蓄電デバイスの一部としてリチウムイオンキャパシタ(LIC)が検討されており、LICの容量をさらに高くするための技術としてプレドープ法も採用されている・有孔金属箔集電体を用いることで初めて積層タイプでのプレドープが可能となり、電池としての商業化が可能

となっているが、現状、調達可能な有孔の金属箔集電体には課題があり、コスト的に有利で電極表面への影響が ない工法の出現が待たれている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 高出力を特徴とするリチウムイオンキャパシタ (LIC) の高容量化に極めて有効なプレ ドープ法に必要である、微細孔を有する金属箔集電体の製造法に係る技術開発を行う

従来技術

- ・パンチング法やロール刃によ る精密加工法で孔径 $300\,\mu\mathrm{m}$ を大幅に下回ることは困難で ある
- ・エッチング法では小孔の加工 は可能であるがコストが課題 となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・ユニークな開孔ステップを採 く、全てを自前で開発することが必要となった

新技術

・エッチング法よりもコスト的 に有利で、かつ、パンチング法 では提供できなかった微細な 孔径を有する金属箔集電体の 量産化に向けた基本技術を開 発する

新技術のポイント

・DC法を用いた金属箔集電体 の量産化が実現すれば、我が 国のLICの国際的な競争力の 向上につながることが期待さ

用しているため、既存基礎技 術で採用できるものが少な

問題解決のための手段

・開孔に係る各種の基本技術を 学ぶと共に、メカニズムを詳 細に検討することで被加工材 に対し均一な加工を施すこと についてのファンダメンタル な知見を得ることができた

手段による影響

・各種の特別な治具や手法を開 発するに至った

研究開発の成果

● DC法による量産レベルでの孔形成のための基本技術確立

一長尺・幅広化の実現、均一加工技術の開発、加工スピードの確保、微 細孔加工技術の確立にめどをつけた

● 微細なカスの確実な回収技術の確立

一打ち抜き加工後のカス(微粉)の除去技術の基礎を把握した

● 異種材コイルを個々に巻き出し、巻き取る技術の開発 ―複数の異種材コイルをコントロールする技術を開発・確立した 打ち抜き加工後の微粉(十円硬貨模様比較)

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・基礎となるプレス技術、巻き出し・巻き取り技術、カス(微粉)の回収技術の基本構築を達成した
- ·DC法での技術を応用し、各種金属薄膜に対して微細孔をメカニカルに加工できるアプリケーションについて も検討を開始した

企業情報 ▶ 松陽産業株式会社

事業内容 | パンチングメタル、自動車・交通機関システム用部材、精密パン チングメタル、遮音・吸音パネル、建築・土木関連部材、パンチン グパネル2次加工品、パンチング樹脂および複合品パネル、特 別仕様多機能パネル、受託設計開発、デザインパンチングパネ ル、一般コンシューマー向け商品、太陽光発電

所 | 〒541-0053 大阪府大阪市中央区本町二丁目1番6号 堺筋本町センタービル16階

URL|http://www.shoyo-sangyo.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 左記ウェブサイト内お問い合せ フォーム

https://www.shoyo-sangyo.co.jp/contact

192 193

実時間で環境認識に使用できる3次元レーザセンサの開発により、ロボットの用途・利用シーン拡大に貢献!

- プロジェクト名:屋外移動ロボットのリアルタイム自己位置認識用3次元レーザセンサの開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、電機機器・家電、電子機器・光学機器、ロボット、自動車
- 研究開発体制:(株)つくば研究支援センター、筑波大学、北陽電機(株)、芝浦工業大学





研究開発の概要

- ・従来の3次元レーザセンサは、小型のロボットに使用するには重量が大きい、非常に高価等の欠点がある
- ・厳しい環境で稼動する各種ロボットが実時間で環境認識に使用できる世界初の小型軽量で低コストの3次元レーザセンサの開発を行った

研究開発成果の概要

- ・広域・高速・高精度を実現するTime of Flight 測定系の開発
- ・信頼性の高い小型軽量な3次元走査方法の開発
- ・大容量の3次元データを効率よく通信できるコマンド体系の開発
- ・センサの試作評価、総合評価

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 実時間で環境認識に使用できるロボット用3次元レーザセンサ
- その他産業機器に活用できる3次元レーザセンサ

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

実時間で環境認識に使用できる3次元レーザセンサを活用することにより、多様な環境条件下での作業が可能に

- 従来の3次元レーザセンサは、重量が大きく小型のロボットに搭載できない、非常に高価等の欠点があった
- 小型かつ軽量で低コストな3次元レーザセンサにより、 多様な環境条件下での作業が可能なロボットを開発する ことが可能となり、ロボットの用途・利用シーン拡大に貢献できる

試作機を搭載した屋外自律移動ロボット



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

194

- 支援事業終了後プロトタイプを発売した
- 研究者など多くのユーザからの意見を聞き、平成28年度中に量産品の販売につなげる予定である
- 屋外の広い場所での使用に対応するため更なる高機能化を行う
- 実用的なフィールドロボットに搭載して使用できるように耐環境性を向上させる

研究開発のきっかけ

- ・従来の3次元レーザセンサは、小型のロボットに使用するには重量が大きい、非常に高価等の欠点があり、軍事 用にしか使われていない
- ・ロボットが環境マップ上で定められた経路を正しく安全に自律移動するためには、家庭内や屋外の作業場、あるいは災害現場等の整備されていない多様な環境条件下においても、空間を正確に認識できる3次元レーザセンサが求められている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 厳しい環境で稼動する各種ロボットが実時間で環境認識に使用できる世界初の小型軽量で低コストの3次元レーザセンサを開発する

従来技術

- ・重量が大きく小型のロボット に搭載できない
- ・32個の投受光ユニットを使い、コストダウンできない
- ・大容量の3次元データ処理に 高度な技術が必要

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・光偏光素子を中空モータで回転させる方式では十分な小型軽量化ができない

新技術

- ・小型軽量である
- ・一対のレーザ投受光ユニット での3次元走査の実現で低コ スト化する
- ・大容量の3次元データを容易 に扱える

新技術のポイント

・安定して信頼性が高く、かつ 小型、軽量で低コストである

問題解決のための手段

・ミラーを振動装置で共振させ ることにより実現する方式を 考案した

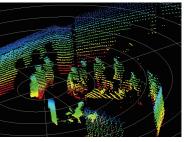
手段による影響

・軽量化・小型化を実現し、消費 電力量の軽減、部品の簡素化 による低コスト化も実現可能 となった

研究開発の成果

- 広域・高速・高精度を実現するTime of Flight 測定系の開発
- 信頼性の高い小型軽量な3次元走査方法の開発
- 一投受光系光学ユニットの開発
- 一共振ミラーの開発
- 一非接触給電回路の開発
- 一3次元走査方式の開発
- 大容量の3次元データを効率よく通信できるコマンド体系の開発
- センサの試作評価、総合評価

試作機で取得した3Dデータ例



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化間近の段階

・自律移動ロボットに試作センサを搭載し、環境認識を正常に行なうことができることを確認した ・ユーザから早期の製品化要求が多く寄せられたため、研究開発を半年前倒しで完了させた

企業情報 ▶ 北陽電機株式会社

事業内容 | 測域センサ、空間光データ伝送装置などの開発、製造、販売住 所 | 〒540-0028 大阪府大阪市中央区常盤町2-2-5 大阪HUビルU R L | http://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|経営企画本部R&D推進室 嶋地

T e I | 06-6333-8619

e - m a i l | shimaii@hokuvo-aut.co.ip

金型

本工

電子

プラ

`c'a 6.1

鍛造

┷╓╁╁

位置

切削

高機

熱処

塗装

めっき

真空

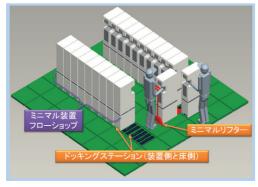
195

ミニマル半導体装置共通プラットフォームがコンパクトラインを 実現し、高効率な半導体の多品種少量生産を可能に

- プロジェクト名:ミニマル半導体装置共通プラットフォームの開発
- 対象となる川下産業:半導体・液晶製造装置
- 研究開発体制: サンヨー (株)、(国研)産業技術総合研究所、大成建設(株)、(株)プレテック、(株)三明、

リソテックジャパン(株)

装置共通プラットフォームによる装置フローショップ設置イメージ



研究開発の概要

- ・確実かつ容易に装置を設置及び着脱・固定できる汎用的な位置決 め技術は存在していない
- ・多品種少量生産に適し、レシピに応じて配置換えが可能なミニマ ルファブのニーズが高まっている
- ・軽量コンパクトなミニマル半導体装置に合致する共通プラットフ オーム技術の確立を目指す

研究開発成果の概要

- ・ドッキングステーションの開発
- ・ ミニマルリフターの開発
- ・フリーアクセスフロア対応ドッキングステーションの開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● ミニマルファブにおけるミニマル半導体装置共通プラットフォーム (ドッキングステーション・フリーアクセス対応型ドッキングステーション・ミニマルリフター)

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

ミニマル装置のモバイル性を活かす

- 従来、半導体装置の搬入・搬出・設置には大がかりな仕掛 けと労力が必要とされていた
- ミニマル生産システムの装置共通プラットフォームによ りコンパクトラインが実現し、ウェハ搬送の無駄が無く なり、設置コスト削減と併せて、ラインの柔軟かつ容易な レイアウト変更が実現する

多品種少量生産をはじめとする高効率生産が実現し、売上拡 大に寄与

● これまでの巨大装置では百万個オーダーの大量生産が前 提とされていたが、ミニマル生産システムの装置共通プ ラットフォームにより、多品種の少量生産や設備投資の 削減が可能となり、用途拡大による売上拡大に貢献する

災害時のリスク対策に貢献

● 大地震が発生した場合、工場全体に張り巡らされた搬送 システムと装置が相互にずれて搬送動作不能といった従 来システムのリスクがない

メガファブ装置とミニマル装置の設置に関する対比

	既存メガファブ装置	ミニマル装置
床構造	工場専用床	ドッキングステーションをアンカーボ ルトで事前に固定またはドッキングス テーション一体型のフリーアクセスフ ロア
装置搬入	分割搬入・現地組立て	完成品をリフター搬入
位置決め方法	装置毎にレベリング調整	設置時位置決め不要
設置方法	自重で床置き(固定困難)	ドッキングステーションへ搭載
装置位置決め統一基準	無し(ノウハウで対応)	ドッキングで一発位置決め
設置作業時間	1日~1週間	5分
製造種変更による装置配置 換え	不可能	いっでも可能 製造手順装置配列(フローショップ)実現
耐震性	大地震でダメージ大	大地震でダメージほぼ無し
ユーティリティ接続	全てのユーティリティを工具・ 人作業にて煩わしい接続	標準化されたユーティリティを工具な しで容易に接続可能

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 製品の出荷により売り上げが発生する段階を平成28年に予定しており、今後はライン構成されるミニマル装置全台にプ ラットフォームを適用し、生産システムとしての実証研究を続ける予定である
- ●併せて、更なる安全性・施工性・コストについて川下・市場ニーズの持続的把握と対応を継続し、参画各機関・企業または外 部との連携を強化しながら相関開発と水平展開を実施して、事業化に結び付けて行く予定である

研究開発のきっかけ

- ・近年、装置の小型・軽量化が進んでいるが、製造工程に合わせて装置を自在にレイアウトするという発想がな く、確実かつ容易に装置を設置及び着脱・固定できる汎用的な位置決め技術は存在していない
- ・半導体製造装置等における装置は巨大化・重量化する一方で、生産高効率化への大きな障害となっており、また 巨大かつ巨額の設備投資が必要な故に大量生産が前提となっている
- ・多品種少量生産に適し、レシピに応じて配置換えが可能なミニマルファブのニーズが高まっている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 従来のメガファブでは成しえなかった高効率の半導体デバイス多品種少量生産を実現 するため、軽量コンパクトなミニマル半導体装置に合致する共通プラットフォーム技 術の確立を目指す

従来技術

・従来のメガファブは巨大な装 置であること、及びウェハ搬 送距離が長いことから、生産 効率等において課題を有して いる

新技術

・ミニマルファブによる量産ラ インではデバイスの製造工程 フローに合わせて、都度装置 レイアウトを変更し、隣り合 う後プロセス装置間でウェハ を自動搬送する

新技術のポイント

- ・ウェハ搬送の無駄を無くすと 同時に、搬送に要する時間が 最少となる
- ・装置の並べ替えを高精度な位 置決めをもって行うことがで

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・ミニマル装置がトールボーイ 型であるが故、リフターによ る昇降の際、装置が(許容値以 上に) 左右に揺れてしまうこ とが問題となった

問題解決のための手段

搬送対象の装置及び設置時の 隣り合う装置への衝撃、揺れ 緩和の為、昇降機構及び動作 方式のメカニズムを複数の試 作により比較実験を実施した

手段による影響

隣り合う装置とのクリアラン スが6mmであることから装 置揺れを3mm程度まで低減 でき、装置への衝撃緩和も実 現できた

研究開発の成果

- ドッキングステーション、ミニマルリフターの開発 一「スタンドアローン型装置側ドッキングステーション | 「スタンド アローン型床側ドッキングステーション |の試作・検証を実施した
- ーユーザビリティ·安全性の高いミニマルリフターを開発した ● フリーアクセスフロア対応ドッキングステーションの開発
- 一フリーアクセスフロアを床構造とすることへの妥当性 ・有効性を
- 一現時点の市場ニーズに対応した標準ユーティリティの一括ワンタ ッチ接続方式を開発した

試作開発したミニマル装置共通プラットフォーム



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・ほとんどの開発項目において目標を達成することができ、ミニマル生産システムの装置共通プラットフォーム として概ね実用化レベルへ到達できた
- ・ミニマル装置実機にドッキングシステムを適用してフィールドテストを実施し、現時点では支障なくプラット フォームとして機能することを確認した

企業情報 ▶ サンヨー株式会社

事業内容 | 金属及び樹脂の精密加工、射出成形加工、介護福祉事業

所 | 〒375-0002 群馬県藤岡市立石1510

U R L | http://www.sanyo-inc.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 成形加工事業部 安保 忠成 T e I | 0274-42-5757

e - m a i l | anpo@sanvo-inc.co.ip

197 196

位置

遺伝子導入における全自動細胞回収装置と 卓上型細胞融合・回収装置が先端医療・バイオ研究開発を促進

- プロジェクト名: レーザー光と高速可動ステージの精密制御による高効率細胞融合・回収自動化装置の開発
- 対象となる川下産業:バイオテクノロジー、電子機器・光学機器、食品製造、医療・福祉機器
- 研究開発体制:(公財)ちゅうごく産業創造センター、エステック(株)、近畿大学、鳥取大学





・先進医療・バイオの研究開発で、高効率、非侵襲的な細胞の融合、回

収等が切望されている 細胞サイズのスポットを定序的にもつマイクロアレイに細胞を配 列後、受容細胞を播種し、効率を従来の最大10万倍に高める技術等を開発する(各スポット上の細胞膜を標的に、基板上1~2μm 範囲に融合用パルスまたは集積・回収用のCWレーザーを照射し、 非侵襲的な融合及び回収の効率化を実現する高精度・高速位置決 め技術を開発し、自動化システムを提供する)

研究開発成果の概要

研究開発の概要

- 高効率な細胞融合のための高精度な位置決めレーザー顕微鏡の開発 高効率な細胞診断及び回収のための高速なレーザー光位置決め技
- ・細胞の融合、診断、及び回収自動化システムの開発と製作

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 全自動細胞回収装置、卓上型細胞融合・回収装置、細胞内への遺伝子等導入装置
- 細胞機能評価装置及び医薬品、食品、環境汚染物質等の細胞による評価サービス
- ダイセクション等細胞操作や製培養素材へのレーザー加工と本装置による各種パターニング基板作製サービス

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

先端医療・バイオ研究開発を促進

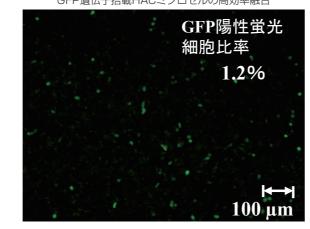
実現

- 「全自動細胞回収装置 | と 「卓上型細胞融合・回収装置 | の 開発により、遺伝子等の細胞内導入の簡便化と効率化が
- 数1000個の少細胞数での診断・回収を可能とし、貴重細 胞や抗体固定化マイクロアレイ等による機能一定の細胞 種の獲得が実現する

高価試薬の使用低減と操作時間を短縮し、研究開発コスト削 減と開発速度を加速

- 細胞マイクロアレイによる少数細胞操作による融合、診 断、及び回収により、高価な試薬の使用が低減する
- また、自動化、連続操作による操作時間の短縮により、研 究開発コストの削減とスピードアップに貢献する

細胞マイクロアレイとパルスレーザー照射による血球系細胞(U937)への GFP遺伝子搭載HACミクロセルの高効率融合



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- ユーザー要求仕様にカスタマイズ化した商品提供できるメリットを示し、「全自動細胞回収装置」、「卓上型細胞融合・回収 装置」の販売体制の構築、ユーザー要求性能への改善を進めて販売しながら、装置性能の向上と細胞操作に係る新たなシ ステム化に着手する
- 細胞アレイ基板に限定することなく、ユーザーが使用する様々に基板に対しての細胞分画と回収、レーザー加工による培 養基板の表面処理を実施し、基板及び装置を販売する
- 開発最終品の展示会への出展、ユーザーヘデモ機貸出、利用要求の高い企業・機関への個別訪問を含む広報をエステック ㈱において実施して、早期の事業化を目指す

研究開発のきっかけ

- ・オーダーメイド創薬、組織再生等の先進医療に必要なiPS細胞等の幹細胞の安定かつ安全な獲得には、効率的な 遺伝子導入、未分化細胞の除去、さらに培養基板からの非侵襲的な分離・回収等が求められる
- ・ヒト人工染色体(HAC)技術は先進医療の有力なキーテクノロジーの1つであり、複数の細胞機能を組込んだ遺 伝子群を消失なく安定的に細胞セット移入でき、過剰発現によるガン化等のリスクも少ないが、HAC構造を保 持した受容細胞への融合は従来法(ポリエチレングリコール(PEG)法)で最大0.001%と非常に低率である

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 川下ユーザーが希求する「精密な細胞診断、高効率な細胞の融合、及び非侵襲的な回収 法」を実現するマイクロアレイ(µAy)基板と装置、及び自動化装置・自動化システムを 開発する(細胞融合によるHACベクター移入技術の開発から、汎用的な遺伝子導入、細胞機能評価、自動化システム等細胞操作全般に及ぶ装置と、関連消耗品の販売・サービ スを可能とする要素技術の開発も目標とする)

従来技術

·溶液PEG法等では、HACベ クター移入細胞を得る確率は 非常に低率で、細胞への侵襲 性も高く、適用可能な細胞種 も限定される

新技術

・μAy基板のスポットにPEG、 周囲に生体適合性非接着剤を 固相化し、CWレーザー照射 による集積とパルスレーザー 光照射によるスポットへの高 精度位置決めナノ秒によって 非侵襲的かつ高効率な融合を 実現する装置を開発する

新技術のポイント

- ・融合剤を固相化した細胞接着 面で細胞接触を増大させる
- 高精度位置決めナノパルスレ ーザー光照射のシナジー効果 により、非侵襲的に融合の高 効率化を達成する

●直面した問題と問題解決 直面した問題

・細胞が置かれる基板面の平滑 性や厚み精度はマイクロレベ ルではバラつきがあり、基板 部位毎に高速かつ低コストで 精密な位置決めの実現が必要 となった

問題解決のための手段

- ・本装置に要求される高速細胞 診断技術を応用して基板面の 3D像を作成した
- 自動焦点化技術、及びスポッ トにおけるXYZ軸±1μm以 下の高速位置決めを実現する プログラム等を開発した

手段による影響

・装置構成ハードの仕様を変更 せずして、また川下ユーザー の操作感を変更せずして、煩 雑操作の軽減化や低コスト 化、さらにはユーザー仕様へ のカスタマイズ化を実現する 技術を獲得した

研究開発の成果

- 高効率な細胞融合のための高精度な位置決めレーザー顕微鏡の開発 -XYZ3軸方向の位置決め精度±1μm以下、及び血球系細胞とミクロセル の融合効率1%程度を達成した
- 高効率な細胞診断及び回収のための高速なレーザー光位置決め技術の開発 -100μmスポット間移動時間100ms以下、アレイスポット約8000ス ポットの蛍光検出による診断時間<1hr以内を達成した(細胞回収率: 70%以上)
- 細胞の融合、診断、及び回収自動化システムの開発と製作 一卓上型のコンパクトサイズシステムを開発した
 - 一工程の連続化と自動化により従来の1/2作業時間を達成した

卓上型細胞融合·回収装置

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・培養室を備え、装置内部クリーンルーム化と操作を自動化した「全自動細胞回収装置」を製作した
- ・一連の装置製作(「細胞融合装置(平成24年)」、「全自動細胞回収装置」(平成25年))から、確立したレーザー位 置決め、細胞操作等機能及び附属機器の低コスト化と最適化を行い、研究開発の現場に必要な機能を安価かつ 手軽に提供できる装置「卓上型細胞融合・回収装置(平成26年) |を製作した

企業情報 ▶ エステック株式会社

事業内容|試料調製装置製造·販売

各種省力·自動化機器開発·製作·販売

所 | 〒699-0101 島根県松江市東出雲町揖屋2797-3

URL|http://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 | 技術部 崔源煥

e | 0852-52-6100

e - m a i l | gijutsu@stc-jp.co.jp

198 199

位置

無垢単結晶ダイヤモンド複数刃切削工具の製造技術の開発により、 工具の長寿命化・購入コスト削減が可能に

- プロジェクト名:無垢単結晶ダイヤモンド複数刃切削工具の製造技術の開発
- 対象となる川下産業:電機機器・家電、電子機器・光学機器、自動車、化学工業
- 研究開発体制:協和精工(株)

単結晶ダイヤモンドエンドミル工具



研究開発の概要

- ・鏡面加工工具として単結晶ダイヤモンドがあるが、マイクロクラックが発生し刃先寿命の低下を招くことが問題となっている
- ・安価で耐摩耗性、耐欠損性の優れた単結晶ダイヤモンドの複数刃 の開発を行う

研究開発成果の概要

- ・ダイヤモンド格子面の違いによる加工性の差異を考慮した加工条件の開発
- ・電界低粒研磨によるクラック除去の研究開発
- ・結晶格子による面の違いを考慮したエンドミルのデザイン
- ・評価方法の確立

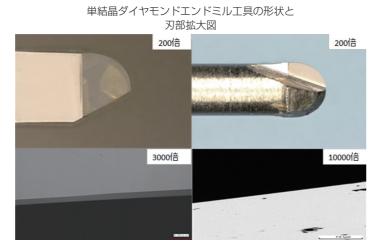
サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 単結晶ダイヤモンドの複数刃工具の提供
- マイクロクラック除去可能な一枚刃ダイヤモンド工具の提供

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

単結晶ダイヤモンドの複数刃の開発により、工具の長寿命化・購入コスト削減が可能に

- 鏡面加工工具である単結晶ダイヤモンドは、マイクロクラックが発生し刃先寿命の低下を招くが、エンドミルの複雑な形状の為、既存技術ではマイクロクラックを除去することが困難であることが問題となっている
- そこで、マイクロクラックの除去が可能となる単結晶ダイヤモンドの複数刃の開発を行った
- 安価で耐摩耗性、耐欠損性の優れた切削工具の提供により、工具の長寿命化・購入コスト削減が可能となった



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

200

● マーケティングと並行して、客先ニーズのあるダイヤモンド工具形状を試作しながらプレスリリースや技術情報を発信し、平成28年より販売を開始する予定である

研究開発のきっかけ

- ・超硬材の加工はその硬さの為に非常に難しい放電加工や電着砥石で荒加工等の後に、エンドミルによる切削加工のみで鏡面化する手法が以前より着目されている
- ・鏡面加工工具である単結晶ダイヤモンドは、マイクロクラックが発生すると刃先寿命の低下を招くが、エンドミルの複雑な形状の為、既存技術ではマイクロクラックの除去が困難であることが問題となっている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 安価で耐摩耗性、耐欠損性の優れた単結晶ダイヤモンドの複数刃の開発を行う

従来技術

鏡面加工工具である単結晶ダイヤモンドは、マイクロクラックが発生し刃先寿命の低下を招くことが問題となっている

新技術

単結晶ダイヤモンドの複数刃の開発を行う

新技術のポイント

・マイクロクラックの除去による耐欠損性、耐摩耗性の向上 が可能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・工具刃先が鋭利であるため、 超硬等硬い材質を加工すると 刃先のチッピングが発生しや すい

問題解決のための手段

- ・欠損防止を目的として刃部に数μmのチャンファー(面取り)加工を施した
- ・スカイフ研磨に代表される物 理研磨と化学研磨を複合した 刃先処研磨手法を実施した

手段による影響

- ・ダイヤモンドエンドミル工具の 特徴を活かす加工法と共に超 硬の鏡面加工が可能となった
- ・nmレベルのマイクロクラックの除去も可能となった

研究開発の成果

- ダイヤモンド格子面の違いによる加工性の際を考慮した加工条件の 開発
- 電界低流研磨によるクラック除去の研究開発
- 超硬材を加工するための結晶格子による面の違いを考慮したエンド ミルデザイン
- 超硬加工時における評価方法の確立



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化間近の段階

- ・二枚刃工具のギャッシュ部の仕上げ研磨代を 5μ m以内にするためのレーザー加工機の改造が必要となることが明らかとなった
- ・本事業中に投稿論文による研究成果の報告と大型展示場での弊社試作工具の展示を行い、多くの会社からサンプル、関係資料の取り寄せ依頼があった

企業情報 ▶ 協和精工株式会社

事業内容 | 精密刃工具製造販売

腕時計製造販売

住 所 | 〒277-0855 千葉県柏市南柏1-1-2 富士物産ビル5F

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連 絡 先 | 営業課 田中 裕介 T e I | 04-7142-7381

e - m a i I | vtanaka@kvowaseiko.co.ip

URL|http://kyowaseiko.co.jp/

祖丛

金型 ———

/T/R _____

プラ

が木 -----

鍛造

動力

金製生

金属

切削

繊維

塗装

めっき

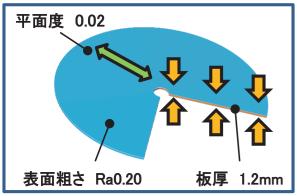
7003

201

1.2mmの薄肉大径ディスク形状部品の研磨レス超精密切削加工を 実現し、電気自動車用モータの性能向上と利用拡大に貢献

- プロジェクト名:電気自動車用薄肉形状部品の研磨レス超精密切削加工技術の開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、半導体・液晶製造装置、ロボット
- 研究開発体制:(一財)地域産学官連携ものづくり研究機構、(株)山岸製作所、群馬大学、九州工業大学、 群馬県立群馬産業技術センター

薄肉ディスク カットモデル



研究開発の概要

- ・従来の切削加工技術は、薄肉大径ディスクの加工において川下事 業者の要求を満たせていなかった
- ・板厚1.2mmの薄型ディスクを加工可能な、研磨レス超精密切削 加工技術を確立させた

研究開発成果の概要

- 貼り付け法による加工品の接着の検討
- ・エアーバキューム法の高度化の検討
- ・平面度及び面粗さの計測技術の確立し、加工技術開発に反映させた
- ・切削加工熱の影響を低減する方法の確立
- ・超高精度切削加工技術の確立

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 薄型ディスク形状部品
- 薄肉切削専用加工装置

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

薄肉形状部品の研磨レス超精密切削加工技術により、電気自 動車用モータの性能向上に貢献

- 従来、板厚1.2mmの薄肉大径ディスクの切削加工は行わ れていなかった
- 薄肉ディスクの保持、計測技術により、HRC62の材 料について、外径 φ 224 · 内径 φ 16 · 板厚 1.2 · 平面度 0.012mm·表面粗さRa0.2の精度での切削を加工時間 20分にて実現した
- 電気自動車用モータの高出力、小型・軽量化、高速回転に 耐えうる堅牢性を兼ね備えた特性が得られる
- モータの性能向上により、将来的には電気自動車の利用 拡大に寄与する

電気自動車に限らず、様々な用途への展開が可能

● ディスク状の薄肉金属部品の利用が想定される業界とし て、電気自動車に限らず航空機産業を含む多様な業界へ の展開が可能

薄肉大径ディスク 完成品



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 平面度のさらなる高度化に対しては、現在もそのデータを元に切削加工を行い、目標達成に向け実験中である
- 今後は、平成27年の事業化に向けて、自動車メーカーからの受注を実現する予定である
- さらにこの技術を応用して、平成28年までに航空機産業に進出し、受注分野の拡大を実現する予定である

研究開発のきっかけ

- ・電気自動車用モータにおいては、高出力、小型・軽量化、高速回転に耐えうる堅牢性を兼ね備えた特性を得るた め、0.5~3.0mmといった薄肉で直径200mm以上のディスク形状の部品が多く要求されるようになっている
- ・従来の切削加工技術では、板厚1.2mmの薄肉ディスクを保持し、精密加工を施すことは不可能であった

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 薄肉ディスク形状部品の加工条件の最適化と信頼性の向上を図るとともに、平面度及 び面粗さの計測ができる非接触レーザー測定装置を完成させる

従来技術

- ・旋盤加工機のチャック機構で はワークの保持・変形できない
- ・接触端子による平面度評価が 正確に行えない

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・板厚が3mm以下になると平 面度が極端に悪化する

新技術

- ・貼り付け法とエアーバキュー ム法により、1.2mmの薄肉 大径ディスクを保持する
- ・非接触レーザー測定装置によ り全体の平面度を把握する

新技術のポイント

- ・1.2mmの薄肉大径ディスク に対して、超高精度の切削加 工を行う
- ・研磨レスで切削加工時間を従 来の1/15に短縮する

問題解決のための手段

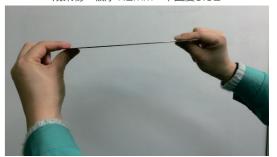
・材料特性の調査及び各工程ご との硬さ試験、応力測定を用 いて平面度悪化の要因を測定 した

手段による影響

・感覚で行っていた技術を試験 などを行いデータで可視化す ることができた

研究開発の成果

- 貼り付け法による加工品の接着の検討
- エアーバキューム法の高度化の検討
 - 一世界初の板厚1.2mmの大径ディスク保持を実現した
- 平面度及び面粗さの計測技術の確立
- 一板厚1.2mm以下の薄肉大径ディスクを測定できる非 接触レーザー測定装置を開発した
- 切削加工熱の影響を低減する方法の確立
- 超高精度切削加工技術の確立
- 一HRC62という非常に硬いマトリクスダイス鋼を用い た薄肉ディスク形状部品の切削において、他に類を見 ない超高精度切削加工の基礎を構築した



成果物 板厚1.2mm 平面度0.02

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

・板厚1.2mmの大径ディスク保持に成功し、切削でも最適切削条件、加工工程を見つけることに成功した

企業情報 ▶ 株式会社山岸製作所

事業内容 | 金属加工業 / 精密機械加工業

CNC旋盤・マシニングセンター・複合加工機を用いての金属機 械加工業

所 | 〒370-0081 群馬県高崎市浜川町590-23 (浜川工業団地内)

U R L | http://www.yamagishi-ss.com/

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 山岸 祐二

T e I | 027-360-4100

e - m a i l | info@yamagishi-ss.com

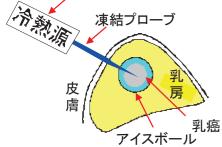
203 202

切削

小型·安価·操作性に優れた凍結プローブ溶接技術により、 人件費削減と新規顧客獲得に貢献

- プロジェクト名:凍結治療用凍結プローブの加工技術及び凍結技術の開発
- 対象となる川下産業:医療・福祉機器、産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、半導体・液晶製造装置、 バイオテクノロジー、航空・宇宙
- 研究開発体制:(株)タイショー、名古屋大学、浜松医科大学、日本ゼオン(株)

乳癌の凍結治療 凍結プローブを冷却してプローブの 先端を凍結させる。



研究開発の概要

- ・癌の凍結治療分野における従来装置は取扱いが難しく、またコストが嵩むことが問題である
- ・超音波(US)装置ガイド下で治療でき、小型・安価・操作性に優れた凍結治療装置が求められている

研究開発成果の概要

- ・凍結プローブの切削加工技術の開発
- ・凍結プローブの溶接加工技術の開発
- ・凍結プローブの凍結性能、安全性、製品化技術の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 先端部の凍結性能を向上させた高精度凍結プローブ
- 凍結プローブ内の冷媒ガスの流動性を向上させる溶接技術
- 三重管一体構造の溶接技術

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

小型·安価·操作性に優れた凍結治療が、人件費の削減と新規 顧客の獲得を可能に

- 癌の凍結治療分野における従来装置は取扱いが難しく専門医療従事者に限定され、ガスボンベやタンクの交換が毎日必要になるため、コストが嵩むことが問題となっていた
- 人体の癌組織に凍結プローブを挿刺し、凍結と解凍を繰り返して凍結壊死させる凍結治療方式により、小型・安価・操作性に優れた治療が可能となる
- ●操作性の向上が人件費削減に、治療費の削減が新規顧客 獲得に寄与する

低侵襲のため、患者の負担を軽減

凍結プローブ先端の凍結ニードルを小型化することで、 低侵襲化が可能となり、患者の負担の軽減が可能となった 凍結プローブ式凍結治療装置の概算

凍結プローブ式凍結治療装置		
凍結治療部位	乳癌	
本体価格	4~500万円予定	
プローブ1本	10万円予定	
ランニングコスト	冷却電力	
	約500W	

直径45mmのアイスポールを形成



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 新しい手術手法の確立を目指し、動物実験および臨床実験を進めていく予定である
- ゼオンメディカル(株)と(株)タイショーが凍結治療装置の製造販売を行う予定である
- 名古屋大学と浜松医科大学の支援を受け、乳癌だけでなく、その他の癌治療にも適用できる治療方法の確立を目指す
- 凍結治療装置を安定供給するため、製造用設備機器の増強及び人員の補充など検討中である

研究開発のきっかけ

- ・癌の凍結治療分野において従来使用されている装置は、取扱いが難しく専門医療従事者に使用が限定され、ガスボンベやタンクの交換が毎日必要になるため、コストが嵩むことが問題となっている
- ・超音波(US)装置ガイド下で治療でき、小型・安価・操作性に優れた凍結治療装置が求められている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 癌の凍結治療において人体の癌組織に凍結プローブを挿刺し、凍結と解凍を繰り返して凍結壊死させる治療に寄与することを目的に凍結治療装置における凍結プローブ部分の研究開発を行う

従来技術

・従来はジュールトムソン式凍結治療装置「クライオヒット」や、液体窒素を使った「クライオニードル」などが使用され、取扱いが難しく専門医療従事者に限定され、またコストが嵩むことが問題となっている

新技術

・人体の癌組織に凍結プローブ を挿刺し、凍結と解凍を繰り 返して凍結壊死させる

新技術のポイント

- ・超音波 (US) 装置ガイド下で の治療が可能になる
- ・小型・安価・操作性に優れた凍結治療が可能になる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・凍結プローブの指定冷却温度 -100℃の技術開発に於い て、-80℃の冷却温度まで しか下がらず苦慮した

問題解決のための手段

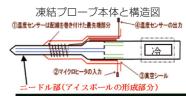
・凍結プローブ内に注入する ガスの純度を99.9%から 99.99%に上げ、更にガス注 入量を変える事で-100℃ を達成した

手段による影響

・凍結プローブ内に注入するガス量で冷却温度勾配ができ、 注入管理方法に影響した

研究開発の成果

- 凍結プローブの切削加工技術の開発
- 一先端部の凍結性能を向上させた、高精度凍結プローブの開発を達成した
- 凍結プローブの溶接加工技術の開発
- 一凍結プローブ内の冷媒ガスの流動を向上させる溶接技術お よび三重管一体構造の溶接を達成
- 凍結プローブの凍結性能、安全性、製品化技術の開発
- 一凍結プローブの性能試験を行い、アイスボール形成を確認 した





サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・低侵襲化を可能にするための凍結プローブと凍結治療装置を開発した
- ・凍結プローブの性能試験を行い、アイスボールを形成することを確認した
- ・凍結時間の短縮およびUSガイド下だけでなく、CTやMRIなどでの有効性・安全性を明らかにする必要がある ことが確認された

企業情報 ▶ 株式会社タイショー

事業内容 | 機械製造業

★ 所 | 〒350-0821 埼玉県川越市福田479-1

U R L | http://www.tai-sho.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 橋本一男

T e I | 049-227-7545

e - m a i l | sales@tai-sho.co.jp

204

205

溶射

動力

鋳造

金属

切削

繊維

回饭

涂奘

めっき

光的 _____

真空

化学・機械的作用を有する研磨剤の開発により、パワーデバイス用 高硬度ウエハの品質向上・コスト削減・用途拡大に貢献

- プロジェクト名:次世代パワーデバイス用高硬度ウエハに対する化学・機械的作用を有する研磨剤の開発
- 対象となる川下産業:情報通信・情報家電・事務機器、半導体・液晶製造装置、自動車、環境・エネルギー
- 研究開発体制: (一財)ファインセラミックスセンター、山口精研工業(株)





研究開発の概要

- ・次世代デバイス用ウエハは高硬度な脆性材故、加工による品質低下と加工コストが用途拡大の障害になっている
- ・高速で且つ高品質な化学機械研磨を達成する化学機械研磨剤の開発を目標とする
- ・研磨剤の構成要素である砥粒と酸化作用の強い薬剤を開発し、高性能な化学機械研磨剤を実現する

研究開発成果の概要

- ・砥粒の開発
- ・薬剤の開発
- ・化学機械研磨剤の開発

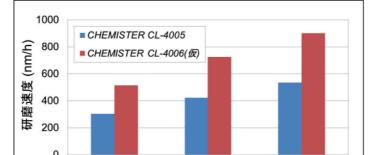
サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- SiCウエハ用化学機械研磨剤
- GaNウエハ用化学機械研磨剤

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

次世代パワーデバイス用高硬度ウエハに対する研磨剤の開発により、品質向上、コスト削減とともに用途拡大に貢献

- SiCウエハに対する高い研磨速度 (標準研磨条件500gf/cm²・68rpm→514nm/h、高圧力・高回転数研磨条件800gf/cm²・100rpm→901nm/h)を実現した
- SiCウエハに対する高い研磨品質 (Ra0.07-0.08nm、 潜傷0/cm²、微小ピット0.9個/cm²、縁ダレ<0.5mm、 ステップテラス構造形成)を実現した
- 高い安定性(195h以上安定した研磨が可能、研磨機の低腐食性)を実現した
- GaNウエハに対する高い研磨速度(当社市販品比約2倍) を実現した
- これらにより、品質低下の解消とコストを削減し、次世代パワーデバイス用高硬度ウエハの用途拡大が可能となった



高圧力

研磨条件

高圧力·高回転数

標準

研磨速度

(3" n-type 4H-SiC (0001) 4° off)

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- SiCウエハ用化学機械研磨剤: SiC用研磨剤としてCHEMISTER CL-4005とCHEMISTER CL-4006(仮)を開発、ウエハメーカー、研磨企業などユーザーをリストアップし、既存の取引先からサンプル出荷のコンタクトを行う
- GaNウエ八用化学機械研磨剤: GaN用研磨剤としてCHEMISTER CL-3306を開発、ウエ八メーカー、研磨企業などユーザーをリストアップし、一部の企業に関してはサンプル出荷を開始している

研究開発のきっかけ

- ・太陽光発電 ·電気自動車等で電池に蓄えられた電力を有効に利用する為には高性能な次世代パワーデバイスへの移行が急務であるが、次世代デバイス用ウエハは高硬度な脆性材故、加工による品質低下と加工コストが用途拡大の障害になっている
- ・高速で且つ高品質な化学機械研磨を達成する化学機械研磨剤の開発が強く望まれている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 ウエハ品質と加工コストを左右する化学機械研磨工程において、研磨速度が高く欠陥 を導入しない研磨剤の構成要素である砥粒と酸化作用の強い薬剤の開発を行う

従来技術

・従来の化学機械研磨剤は研磨 速度と研磨品質に課題があった

新技術

・化学機械研磨剤の構成要素で ある砥粒と酸化作用の強い薬 剤の開発を行う

新技術のポイント

- ・砥粒設計:形状、粒子径、粒度 分布、表面修飾の制御
- ·薬剤の開発: Si-C結合を切る力が強い薬剤

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・高い研磨速度と高い安定性 (長寿命)の両立が困難であった

問題解決のための手段

・砥粒と薬剤の組み合わせ、薬 剤の種類・濃度・組み合わせの 検討を行った

手段による影響

・高い研磨速度と高い安定性 (長寿命)の両立が可能な化学 機械研磨剤を開発できた

研究開発の成果

● 砥粒の開発

- 一候補砥粒12種から1種を選定した
- 一砥粒の構造をXRDと電子顕微鏡で評価した

● 薬剤の開発

- 一研磨剤に配合する良好な薬剤を開発した→特許出願3件
- 一薬剤の種類、濃度、組み合わせを検討した

● 化学機械研磨剤の開発

- 一砥粒と薬剤の配合組成を決定した
- 一高い研磨速度と高い研磨品質を達成することを証明した
- 一SiCのC面、GaNの研磨に適用可能なことを証明した

研磨後SiCウエハのAFM・STM評価結果



Ra 0.07~0.08nm 4:

4^{*}オフウェハでも ステップテラス構造

STM

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化に向けた開発の実施段階

- ・次世代パワーデバイス用高硬度ウエハに対する化学・機械的作用を有する研磨剤として4種類の組成の研磨剤 を開発するとともに、本研究で得られた知見をもとに3件の特許出願を行った
- ・研磨速度の向上、研磨後ウエハの表面残留物の確認及びGaN研磨の研磨品質の確認が必要であることが明らかとなった(研磨速度は補完研究で目標値を達成)

企業情報 ▶ 山口精研工業株式会社

事業内容 | 各種鏡面研磨剤の開発・製造・販売

主 所 | 〒459-8009 愛知県名古屋市緑区清水山二丁目1631番地

U R L | http://www.neopolish-ysk.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡先|林良樹

T e I | 052-625-2333

e - m a i l | havashi@neopolish-vsk.co.ip

206 207

金型

令凍

電子

プラ

溶射

-----部材

鋳造

JIC /|-YJ

切削

繊維

1-1,1/20

溶接

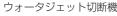
14 -

発酵

直空

高密度高集束水を利用した効率的なウォータジェット加工で、 難削材の加工コスト削減等に寄与!

- プロジェクト名:高密度高集束水を用いたウォータジェット加工技術の高度化に関する研究開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、航空・宇宙、鉄鋼・材料
- 研究開発体制:(公財)滋賀県産業支援プラザ、滋賀県東北部工業技術センター、能勢鋼材(株)、(株)MORESCO





研究開発の概要

炭素繊維強化複合材料(複合材料)やチタン合金などの難削材をウ ォータジェット加工(WJ)で切断するには多大な時間を要するた め、高密度高集束水をWJで利用することで、①WJ加工能力の向 上、②運用コストの削減、を達成する

研究開発成果の概要

- ・実験装置の準備
- ・加工能力向上のための最適高密度高集束水の開発
- ・高研磨性及び高精度加工用研磨材の開発
- ・水溶性添加剤および研磨材を回収・再利用する循環システムの開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 炭素繊維強化複合材料(複合材料)やチタン合金をはじめとする難削材の加工サービス
- WJに利用可能な、最適高密度高集束水、高研磨性及び高精度加工用研磨材、及び水溶性添加剤と研磨材を回収・再利用す る循環システム

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

難削材の加工コスト削減に寄与

● WJに高密度高集束水を利用することで加工能力が著し く向上する結果、複合材料やチタン合金等の難削材の加 工に要する時間を短縮できる

航空機機体の加工に要するコストを削減

- 開発した循環システムを利用することで、WJに利用す る高密度高集束水(水溶性添加剤と研磨材)を回収・再利 用することができる
- 高価な研磨材や加工液の消費を抑えられるため、機体の 加工に要するコストを削減できる

ウォータジェット切断機



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 航空機産業、その他産業向けのWJ切断加工製品の試作品提供を開始する予定である
- 実機を用いて試作を行うことにより、循環システムを稼働させ実稼働時の初期問題を抽出したうえで、それらを解決して 循環システムの信頼性向上を実現する計画である

研究開発のきっかけ

- ・民間航空機の機体において、燃費向上を見据えた構造軽量化に向け、炭素繊維強化複合材料(複合材料)やチタ ン合金の利用が進んでいる
- 難削材である複合材料およびチタン合金を効率的に切削するために、国内の航空機製造メーカはウォータジェ ット加工(WJ)を採用し大型設備を導入したが、それでも現状では多大な加工時間を要しており、WJ加工能力 の大幅な向上が求められている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 水に水溶性添加剤を加え密度を高めた加工液(高密度高集束水)をWJに利用することで、 ウォータビームの拡がりの抑制や、被切削材に当たる衝突エネルギーの増加によりWJ の加工能力を著しく向上させ、①WJ加工能力の向上、②運用コストの削減を達成する

従来技術

- 通常の水を利用してWJを行 うが、難削材の加工に時間を 要する
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

研削材、研削材の投入量、切断 スピードなど、切断に関わる 変数が多く、最適なスピード が設定できる条件が分からな かった

新技術

・水溶性添加剤を加え密度を高 めた加工液(高密度高集束水) を利用してWJを行う

問題解決のための手段

・実稼働状況を想定し、試験ケ 一スを選定した

新技術のポイント

・加工能力が著しく向上するた め、WJによる難削材の加工 時間を短縮できる

手段による影響

・水溶性添加剤を加え密度を高 めた加工液で、最適なスピー ドが設定できる条件を設定で きた

研究開発の成果

- 実験装置の準備
- 加工能力向上のための最適高密度高集束水の開発 一高密度高集束水を開発した
- 一最適加工液の選定及び加工性能の評価を行った
- 高研磨性及び高精度加工用研磨材の開発 一被切削材攻撃性の強い研磨材の開発等を行った
- 水溶性添加剤および研磨材を回収・再利用する循環システ ムの開発

循環システム



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化に向けた開発の実施段階

- ・循環システムの基本的な思想について特許出願を行った
- ・研究過程で得られた知見を利用して加工条件を設定することにより、切断面性能を向上できた

企業情報 ▶ 能勢鋼材株式会社

事業内容 | ステンレス、チタン、高機能材料販売 各種加工品販売 所 | 〒535-0031 大阪府大阪市旭区高殿1-2-25 URL http://nose-sus.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|営業部 能勢 善男 T e I | 06-6922-7631

e - m a i l | v.nose@nose-sus.co.ip

208 209

切削

ヘッド分離型パルスギャップレーザを用いたR2R方式加工装置により、フレキシブルガラスの高品質・高速な加工を実現

- プロジェクト名:ヘッド分離型パルスギャップレーザによる次世代超薄型ディスプレイ用フレキシブルガラスの加工技術開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、燃料電池・太陽電池、 半導体・液晶製造装置、電機機器・家電、電子機器・光学機器、自動車
- 研究開発体制: (一財)大阪科学技術センター、スペクトロニクス(株)、(株) QDレーザ、ライテック(株)

新開発したフレキシブルガラス用パルスギャップレーザ発振器



レーザコントローラ

レーザヘッド

研究開発の概要

- ・大面積のフレキシブルガラスを高品質に加工する方法が確立されていない
- ・パルスギャップレーザを用いて、大面積フレキシブルガラスを自由 空間において高品質、且つ高速に加工する技術を開発する

研究開発成果の概要

- ・低価格でヘッド分離型可能なパルスギャップレーザのための要素 技術の開発
- ・ヘッド分離型532nmパルスギャップレーザ光源の試作開発
- ·R2R方式フレキシブルガラス加工装置の試作開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- ヘッド分離型532nmパルスギャップレーザ
- R2R方式フレキシブルガラス加工装置
- フレキシブルガラス加工サービス

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

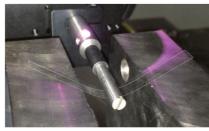
高品質・高速な加工技術により、フレキシブルガラス製品の 低コストでの機能高度化が可能

- ヘッド分離型532nmパルスギャップレーザ光源を用い、大面積フレキシブルガラスの加工装置を開発した
- R2R (ロール・ツー・ロール)方式での高速加工が可能なため、劇的な加工コスト低減が期待できる
- チッピングのない高品位なガラス加工を実現し、フレキシブルガラスの持つ曲げ特性などの機能性の高度化に寄与する

様々なレーザ加工用途で応用可能

● ゲインスイッチング方式のピコ秒パルスレーザの分野において高い競争優位性を持ち、今まで出力上限のために展開できていなかった、フレキシブルガラス加工以外のレーザ加工用途にも応用可能である

パルスギャップレーザ加工による低チッピング フレキシブルガラスの曲げ耐力テスト



フレキブルガラスへの高品位 微小穴開け加工



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- ガラス加工を含む様々な事業分野での展開に向けて、販売網及び生産体制の構築を含めた事業化の推進を行う
- 海外輸出を可能とするための国際安全規格(CE、FDA、UL、EU-RoHSなど)に準拠した設計・評価を実践し、今後拡大する市場に合わせて製品の信頼性を向上する必要がある
- FPD業界が求める加工品質、加工速度及び生産性を達成するためのレーザ発振器の短パルス化、高出力化、低価格化を引き続き追求し続けなければならない

研究開発のきっかけ

- ・近年、曲げる事ができる次世代超薄型ディスプレイや面発光デバイス、超軽量型太陽電池を用途として、非常に 薄くて割れにくく、また傷も入りにくい頑丈なフレキシブルガラスの需要が急増している中、大手メーカーが 大面積フレキシブルガラスのサンプル出荷を行っている
- ・しかし、大面積のフレキシブルガラスを高品質に加工する方法が確立されていない

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 レーザヘッドを自由に動かす事ができる堅牢なパルスギャップレーザを開発し、大面積フレキシブルガラスを自由空間において高品質かつ高速に加工する技術を開発する

従来技術

- ファイバ増幅器を用いたピコ 秒領域のパルスレーザーはパ ワーに上限がある
- ・バルク増幅器を用いると装置 が複雑化・大型化してしまう

新技術

- ・50ピコ秒で300mWの光出 力を持つ半導体レーザを開発 した
- ・ファイバ増幅器とバルク増幅 器を組み合わせた高出力光増 幅器を開発した

新技術のポイント

・比較的小型の装置で、フレキ シブルガラス加工に必要な出 カパワーを確保できる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

- ・FPD用ガラス加工の量産導入に必要な条件が入手困難である
- ・コア部品の海外依存度が高 く、調達コストが高い

問題解決のための手段

- ・世界的なガラス加工装置メーカと提携する事で貴重なニーズ情報を入手できる環境を整備した
- ・海外部品メーカとの直接取引 による納期遅延の排除及びコ スト低減を図った

手段による影響

- ・世界的FPDメーカとのガラス加工実験及び商談の増加を 実現した
- ・製品コスト削減により競争優 位性を確保した

研究開発の成果

- 低価格でヘッド分離型可能なパルスギャップレーザのための要素技術の開発
- ーパルスギャップ領域で動作する高出力1064nmDFB半導体レーザ及びパルスギャップレーザ用高出力光増幅器、コンパクトな532nm波長変換部を開発した
- ヘッド分離型532nmパルスギャップレーザ光源の試作開発
- R2R方式フレキシブルガラス加工装置の試作開発
- ーチッピングフリーで加工線幅 $40\mu m$ (ガラス厚 $50\sim200\mu m$ に対応)の高精度・微細加工を実現した

フレキシブルガラス加工装置(試作機)のガントリに実装されたパルスギャップレーザ



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・量産ベースでのフレキシブルガラス加工に求められる品質を達成した
- ・スペクトロニクス株式会社は 平成27年2月中旬に、ゲインスイッチング方式の産業用ピコ秒パルスレーザを軸とした事業計画によって、産業革新機構を含む複数のベンチャーキャピタルから数億円の資金調達に成功した

企業情報 ▶ スペクトロニクス株式会社

住 所 | 〒567-0816 大阪府茨木市永代町8-8 国里ビル5F

URL http://www.spectronix.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|営業グループ

T e I | 072-624-0700

e - m a i l | sales@spectronix.co.jp

210

金型

電子

/台**才**]

動力

-------徒浩

____ 金属

位置

繊維

切削

熱処

塗装

めっさ

古亦

航空機用炭素繊維連続バイアス織物製織装置の利用で、 CFRP生産に要する材料費・人件費の大幅な削減を実現!

- プロジェクト名: 航空機用炭素繊維連続バイアス織物製織装置の開発
- 対象となる川下産業:自動車
- 研究開発体制:(特活)北関東産官学研究会、(株)市川鉄工、(株)有沢製作所

航空機用炭素繊維連続バイアス織物



研究開発の概要

- ・航空機の構造部材においてCFRPへの移行が進んでいるが、 CFRPの生産に用いるバイアス織プリプレグシートの製造工程に は、製造工程が非効率的である等の課題がある
- ・「炭素繊維連続バイアス織物」を一工程で製織可能とする装置と量 産に適した長期安定的な製織技術を確立する

研究開発成果の概要

- ・広幅で高密度化に対応した製織技術の研究開発
- ・高密度化に対応した筬打ちタイミングを確立する研究開発
- ・バイアス方向に製織された炭素繊維の目曲がりを抑え、進直性を 確立する研究開発 等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 航空機用炭素繊維連続バイアス織物製織装置

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

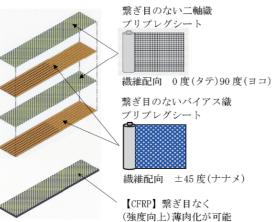
材料費・人件費の大幅な削減が実現

- バイアス織りプリプレグシート製造工程において発生する、高価な炭素繊維・樹脂のロスを大幅に削減することができる
- 二軸織りプリプレグシートのカットと繋ぎ合わせ等、 CFRP生産に従来必要であった工程を削減できる
- CFRP生産に要する材料費・人件費を大幅に削減できる

リードタイムの短縮に寄与

- バイアス織りプリプレグシート製造工程の削減により、 CFRPのリードタイムを短縮できる
- 従来は対応が難しかった短納期の注文にも応えられるようになるため、販売における機会損出を防げる

連続バイアス織物を使用したCFRP



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

● 事業化に向けて、量産技術の確立と品質の向上に取り組む予定である

研究開発のきっかけ

- ・軽量化に伴う燃費向上効果に加え、組立作業工数の削減等の副効果も実証されていることから、近年航空機の 構造部材はCFRPへの移行が進んでいる
- ・CFRP生産に用いるバイアス織プリプレグシートの製造工程には、①二軸織プリプレグを斜め45度にカットし繋ぎ合わせるため作業工程が非効率的である、②二軸織プリプレグを半分以上ムダにするため大きな材料ロスが発生する、③繋ぎ目部分の強度低下を生じるためプリプレグ積層枚数を増やし厚くせざるを得ない、という3つの大きな課題がある

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 「炭素繊維連続バイアス織物」を一工程で製織可能とする装置、及び量産に適した長期 安定的な製織技術を確立し、材料のロスや工程数の削減によりCFRPコストを削減する

従来技術

・CFRPに用いるバイアス織り プリプレグシートを、二軸織 りプリプレグシートのカット と繋ぎ合わせにより製造する ため、コストがかかる

新技術

・航空機用炭素繊維連続バイアス織物製織装置により、バイアス織りプリプレグシートを 製造する

新技術のポイント

- ・製造工程の削減が可能になる
- · CFRP生産に要する高価な炭 素繊維 · 樹脂を大幅に削減で きる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・バイアスに製織された炭素繊維の目曲がり防止装置の確立が難しく、バイアス織物の幅の縮みが発生していた

問題解決のための手段

・目曲がり補正ガイドの両サイ ドにテンプルを設けた

手段による影響

・テンプルを設けたことにより、バイアス織物の幅の縮み が改善された

研究開発の成果

- 広幅で高密度化に対応した製織技術の研究開発
- 高密度化に対応した筬打ちタイミングを確立する研究開発
- バイアス方向に製織された炭素繊維の目曲がりを抑え、進直性を確立する研究開発
- 開発した炭素繊維連続バイアス織物製織装置による、試織評価
- 試織結果及び試織評価結果を踏まえた装置改良
- CFRPの強度特性の評価確認



・装置形状が半円(有端円)な炭素繊維連続バイアス織物製織装置を開発し、一般糸のアラミド繊維と炭素繊維を用いて試織を行い目曲がりの確認を行うと共に、クーポン試験体を作製しCFRPの強度特性の評価検証を行った

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

・サポイン事業の開発テーマである航空機用炭素繊維連続バイアス織物製織装置としては、ほぼ完成したと言える状況になった

企業情報 ▶ 株式会社市川鉄工

事業内容 | 自社製品(繊維機械)開発・設計・製造・販売及び 3次元CAD/CAMによる精密部品加工

住 所 | 〒376-2312 群馬県みどり市笠懸町久宮364-1

URL http://www.ichikawa-jp.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 市川 導宏

T e I | 0277-77-1050

e - m a i l | michihiro@ichikawa-jp.com

212

金型

電子 ------ →=

粉末

ት**ና**ሊ ነ<u>ታ</u>

動力

^+- \+-

______ 位置

切削

繊維

熱処

塗装

めっき

. .

真空

熱可塑性CFRP大型スタンパブルシートの成形加工技術により、 自動車の燃費向上に貢献

- プロジェクト名: 熱可塑性CFRPによる車載用大型複雑形状製品の成形技術の開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、航空・宇宙、ロボット、自動車、医療・福祉機器、環境・エネルギー
- 研究開発体制:(一財)地域産学官連携ものづくり研究機構、(株)浅野、群馬工業高等専門学校、

(株)JSOL、群馬県立群馬産業技術センター

自動車用フロアパネルの成形品



研究開発の概要

- ・自動車の燃費向上のために、金属材料からCFRP(炭素繊維強化プラスチック)への置換が期待される
- ・熱可塑性樹脂からなるCFRPのスタンパブルシートを作製し、既存のプレス機を活用したプレス成形を可能にする

研究開発成果の概要

- ·CAE成形解析技術用材料特性の計測
- · CAE成形解析技術によるスタンパブルシートの設計
- ・大型スタンパブルシートの作製
- ・複雑形状製品の金型の設計と成形条件の設定

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 熱可塑性CFRPを用いた大型複雑形状製品のプレス成形(試作・共同開発)と金型設計

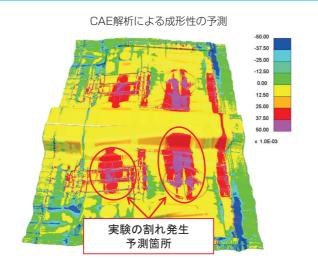
製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

軽量かつ高強度な熱可塑性CFRPでできた、大型スタンパブルシートの成形加工により、自動車の燃費向上に貢献

- CAE解析を併用することで、不良箇所の予測可能
- 成形成功率が高い(一発立ち上げ可能)
- 自動車フロア一部品(右図)の重量が約1kgで成形可能
- 成形時間が約50秒で完了
- 熱可塑性樹脂からなるCFRPの大型複雑形状製品を、既存のプレス機を活用したプレス成形により、簡便かつ短時間に低コストで生産できる

自動車部品に限らず多様な分野へ展開が可能

● 800mm×1200mm×80mm相当の大型複雑形状製品を成形できるため、自動車分野だけでなく航空宇宙分野やロボット分野など様々な分野への展開が期待される



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 以下の研究課題を解決し、自動車分野だけでなく航空宇宙分野やロボット分野への市場の拡大を図る ①射出成形によりリブおよびボス形状を形成する複合成形技術の大型成形品への技術適用
 - ②熱可塑性CFRP部品を金属部品の置換材料として適用するための信頼性を確認および向上する技術
- ③金属部品と同様にピアス加工あるいはトリム加工が可能な金型の設計製作技術
- ④熱可塑性CFRPのプレス成形前後の内部欠陥を簡易的に評価する技術

研究開発のきっかけ

- ・自動車業界では、燃費を向上させるための軽量化が求められている
- ・特に金属材料からCFRP(炭素繊維強化プラスチック)への置換が期待されるが、従来の熱硬化性樹脂を母材とするCFRPでは、量産性に乏しい等の課題があり、当初の予測ほど普及していない
- ・そこで、熱可塑性樹脂からなるCFRPによるプレス成形が検討されているが、凹凸の差の大きな形状になると、 割れやしわが発生するといった問題が生じている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 熱可塑性樹脂からなるCFRPのプリプレグシートを積層・組合せ構造により、最終製品 形状に最適なスタンパブルシートを作製して金属材料に用いていた従来のプレス機を 活用し、プレス成形を可能にする

従来技術

・熱硬化性CFRPは成形サイク ル時間が長いため、量産性に 乏しく高コストとなる

新技術

・CAE解析を併用して、熱可塑性樹脂からなるCFRPの、成形性のよい大型のスタンパブルシートの設計・製造を行った

新技術のポイント

- ・金属材料と同様のプレスマシンで成形が可能なため、加工が容易で低コスト化が図れる
- ・大型、複雑形状の成形に短時 間で対応可能となった

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・複雑形状製品を成形する上で スタンパブルシートの最適成 形温度帯を正確に調べる必要 性に直面した

問題解決のための手段

・スタンパブルシート(積層板) を成形する際、温度測定した い部位(層間)に熱電対を仕込 み、その状態で複雑形状製品 の成形を行い成形時の温度履 歴を追えるようにした

手段による影響

・スタンパブルシートの加熱時間、成形時の温度変化を正確に捉えたことでCAE成形解析の精度向上にも繋がった

研究開発の成果

- CAE成形解析技術用材料特性の計測
- 一従来の金属材料と同水準でCAE解析を可能とする材料特性の計測 技術を確立した
- CAE成形解析技術によるスタンパブルシートの設計
- --CAE不良推定箇所と実成形不良箇所が一致
- 大型スタンパブルシートの作製
- -1000mm×1500mmの寸法のスタンパブルシートを曲げ強度 600MPa以上の品質で成形できる技術を確立した
- 複雑形状製品の金型の設計と成形条件の設定

CAE成形解析結果と実成形品との比較



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化に向けた開発の実施段階

- ・大幅な作業性の向上とコストダウンが見込まれる技術を確立した
- ・自動車用バックドアとフロアパネルの大型複雑形状製品の成形に成功した

企業情報 ▶ 株式会社浅野

事業内容|試作板金を中心とした開発支援事業

住 所 | 〒372-0011 群馬県伊勢崎市三和町2718-1

U R L | http://www.asano-japan.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|技術開発部 中村 仁

T e I | 0270-75-1700

e - m a i l | techdev@asano-japan.com

214

祖<u>い</u>

金型 ----

> -----電子

> プラ

空射

部材

______ 位置

切削

繊維

אוו נייו

涂装

めっき

光的

真空

生分解性高分子ナノポリマーにより、生体・生態系に優しく 薬剤耐性を生じない抗菌技術の拡大に貢献

- プロジェクト名: 病原菌の自己融解を誘導する生分解性高分子ナノポリマーを用いた新抗菌用品の創製と グリーン・ライフイノベーション展開
- 対象となる川下産業:衣料・生活資材、バイオテクノロジー、医療・福祉機器
- 研究開発体制:よこはまティーエルオー (株)、(株)ナノカム、原沢製薬工業(株)、チカミミルテック(株)

原理:細胞壁特異成分・ムレインと吸着し、病原 菌(菌)の自己融解を誘導する



研究開発の概要

- ・従来の抗菌技術は耐性菌の発生や安全性、環境負荷などが問題と されている
- 耐性菌を生まず、安全かつ環境負荷の低い抗菌ナノポリマーを開 発する

研究開発成果の概要

- ・抗菌効果の実証・安全性課題への対応
- 環境負荷軽減課題への対応
- ・抗菌用品・製品開発と商品の多様化展開
- ・中規模安定生産への対応

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 抗菌ナノポリマー(単体)
- 抗菌ウェットティッシュ、ガーゼ

- 抗菌スプレー剤
- 抗菌ジェル剤

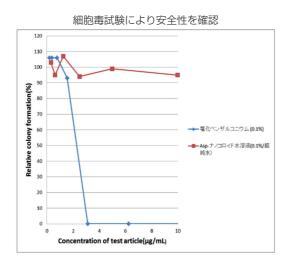
製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

生体・生態系に優しく薬剤耐性を生じない新たな抗菌技術で ある抗菌ナノポリマーにより、安心安全な社会へと貢献

- 結核菌・抗酸菌を含む病原菌に対して、持続性のある抗菌 作用を持つ抗菌ナノポリマーを開発した
- 抗菌ナノポリマーは細菌の細胞壁のみに結合して細菌細 胞壁の自己融解を誘導するため、耐性菌を生まない
- さらに、生分解性・生体分解性であるため人や動物に蓄積 せず、安全かつ自然環境を壊さない

トイレタリー製品を中心に多様な商品展開が可能

● 対象物への直接投与、あるいはウェットティシュー、ガー ゼ等を介した使用や、抗菌スプレー、抗菌ジェルなど多様 な商品展開が可能である



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- トイレタリーを中心に開発中安全性と長時間抗菌性のデータの積み上げて、卓越性をアピールしていくことを予定して
- 量産体制の確立については、事業化計画の中で生産委託等を考慮し、蓄積したノウハウ、知的財産権を基礎に、事業化希望 各社として進めていく

研究開発のきっかけ

- ・ 近年、抗菌技術において環境の保全・生態に対する安全性の訴求が顕著に高まっている
- ・化学系抗菌技術では消毒効果は強いが、ヒトの体や生物環境に対する負荷が高い
- ・また、金属系抗菌剤では蓄積毒性や重金属汚染の懸念など、その使用あるいは破棄により思わぬ地球環境の汚 染や生態系のかく乱、環境破壊が危惧され、問題となっている
- ・消毒剤や抗菌剤の使用は耐性菌の発生拡大に繋がり、従来の技術では限界がある

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 抗菌ナノポリマーの抗菌性能と安全性を科学的に実証するとともに、中規模プラント (1ロット10g規模)での生産技術を確立する

従来技術

・化学系薬品・無機系抗菌剤を 用いた抗菌技術は、人体への 安全性や環境破壊、耐性菌の 発生に課題があった

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・抗菌ナノポリマーの生産にお いて、生産条件確立のための 困難に遭遇した

新技術

・細菌の細胞壁のみに結合して 細菌細胞壁の自己融解を誘導 する、抗菌ナノポリマーを活 用する

新技術のポイント

- ・原理的に耐性菌を生まない
- ・有害物質を用いておらず、人 や動物に対して安全である

問題解決のための手段 手段による影響

・生産条件の標準化と、ポリマ ・いまだ手工業的な生産ではあ 一抗菌性能の評価手法を確立 るが、品質の安定したポリマ して対応した 一生産技術を確立した

研究開発の成果

- 抗菌効果の実証・安全性課題への対応
- 一黄色ブドウ球菌、結核菌などの病原菌に対する抗菌作用を確認した 一in vitro、in vivoの多くの観点から安全性を確認した
- 環境負荷軽減課題への対応
- 動 抗菌用品・製品開発と商品の多様化展開
- ートイレタリーを中心に基本配合処方を確立した

- 中規模安定生産への対応
- -10g/ロットでの生産体制を構築し、運転条件を確立した

今。はじまる。キレイの新時代。 ~美とやさしさ~

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・基礎試験において、実用レベルの抗菌性・安全性を確認した
- ・中規模生産プラントによる運転条件の検討(10g/ロット)において、抗菌ナノポリマーの中規模生産プラント の運転条件を確立した

企業情報 ▶ 株式会社ナノカム

事業内容 |・ナノ粒子の研究開発・販売

·抗菌性生活用品の研究開発·販売

・ナノ粒子・ナノテクノロジーに関する研究開発

所 | 〒244-0003 神奈川県横浜市戸塚区戸塚町4361-10

URL|http://www.nanocame.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 城武昇一

T e I | 045-871-6678

e - m a i l | shirophd@nanokame.jp

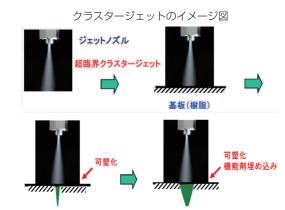
217 216

繊維

消費科学性能に優れた機能性繊維により、 高付加価値繊維製品の提供が可能に!

- プロジェクト名: CO。クラスタージェットによる連続式表面改質処理装置の開発
- 対象となる川下産業:衣料・生活資材、医療・福祉機器
- 研究開発体制:(特活)ものづくり支援機構、高山織物整理(株)、(株)昭栄技研、(有)オサカベ、

信州大学、愛媛大学、山梨県富士工業技術センター



研究開発の概要

- ・織物産業では快適性や安全性等に対するユーザーからの要求水準 が高度化している
- 繊維構造物に機能付与剤を付着させる既存の方法は、消費科学性 能面で多くの課題がある
- ・超臨界CO。クラスターを発生させ、抗菌・防ダニ等の新しい高機能 性を付与した布帛を連続的に処理できる装置を開発する

研究開発成果の概要

- ・大面積表面改質処理装置の試作開発
- ・高機能加工の最適処理条件の研究

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

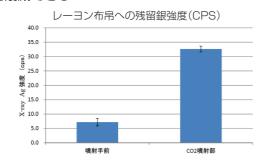
- 抗菌・防ダニ加工、消臭・脱臭加工、アレルギー対応加工等の機能性が長期間持続する各種機能性繊維
- 各種繊維への機能付与剤付着サービス

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

消費科学性能面で優れた機能性繊維の利用で、繊維製品の用 廃液処理に要するケミカルコスト・設備コストを削減 途拡大に寄与

- 繊維構造物への機能付与剤の付着を、超臨界CO。クラス ターのジェット噴射により行うことで、機能付与剤を効 率よく付与できるようになった
- 機能付着剤付着後の各種機能性繊維において耐洗濯性、 耐摩擦性等消費科学性能面の向上が実現した
- 消費科学性能向上の結果、抗菌・防ダニ加工、消臭・脱臭加 工、アレルギー対応加工等の機能性を、各種機能性繊維に おいて長期間持続できるようになった
- 本機能性繊維を利用して繊維製品を製造することで、繊 維製品の用途拡大や高付加価値化につながる

- 超臨界CO。クラスターのジェット噴射の利用により、加 工廃液を可及的に減少させると共に、廃液及び機能付与 剤の回収が可能になった
- 従来廃液の処理に要していたケミカルコストや設備コス トを削減できる



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 想定市場として、既に製品の開発要請のある消臭機能性を付加した紳士服・婦人服の裏地や、芳香性を付加した婦人アウ ター地が挙げられるが、当該技術は繊維製品全般に対応できることから、次のターゲットとしてシャツ地、インテリア地、 院内着用生地等の分野に参入する計画である
- サポイン事業で開発した連続式表面改質処理装置を基に実用機を開発し、加工した生地の販売および生地の受託加工に 徹した事業展開を行うことを目指す
- 販売ターゲットは国内及び海外とし、サポイン事業における技術シーズ提供企業である帝人(株)の関連企業の販路を活 用する予定である

研究開発のきっかけ

- ・織物産業では快適性や安全性等に対するユーザーからの要求水準が高度化しており、耐久性を持った高度高次 加工が求められている
- ・繊維構造物などの高分子成形物に機能付与剤を付着させる方法として、機能付与剤の水分散体や水系の機能付 与剤を染色と同時に吸尽させる方法、バインダーを用いてパディングする方法、マイクロカプセルにより付与 する方法が専ら用いられてきたが、これらの方法は単に高分子成形物の表面に機能付与剤を付着させることし かできず、耐洗濯性、耐摩擦性等消費科学性能面で多くの課題がある

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 大気圧下の局所の時空間において超臨界CO₂クラスターを発生させ、抗菌・防ダニ、消 臭・脱臭等の新しい高機能性を付与した布帛を連続的に処理することを可能とする表 面改質処理装置を開発する

従来技術

バインダーを用いたパディン グ等により高分子成形物に機 能付与剤を付着させているた め、消費科学性能面で多くの 課題があった

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・肉厚 $1 \text{ mm} \times \phi 4 \text{ mm}$ のパイプに 1 mmピッチ間隔でφ0.07 mm の貫通穴137穴を加工した 際の、バリ除去が難しかった

新技術

・大気圧で高分子成形物に連続 的に超臨界CO。クラスター をジェット噴射することで、 高分子成形物に機能付与剤を 付着させる

新技術のポイント

・各種機能付与剤を効率よく高 分子成形物に付与できる

問題解決のための手段

- · CAE解析で最大噴射圧8Mpa に耐えられように、パイプを Dカットした
- ・残存するバリを、試作開発し た縦型特殊電解研磨装置で 除去した

手段による影響

・微細ノズル内に残存して い たバリを除去することで噴射 角度が理想的な角度(90度) となり、均一噴射が可能とな った

研究開発の成果

- 大面積表面改質処理装置の試作開発
- 一付帯装置類、狭ピッチ微細ノズル、マルチノズル機構を開発した 一実用化に向けた装置システムの研究を行った

● 高機能加工の最適処理条件の研究

一処理条件と処理効果の研究、及び消費科学性能及び機能性の評価 研究を通じ、高機能加工の最適処理条件に関する知見を得た

試作開発した表面改質処理装置



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/基礎研究の開始・実施段階

- ・一連の実験を通し、機能付与剤等(色素を含む)を高分子成形物に注入できること、及びCO。処理が消費科学性 能(染色堅ろう度、引張強度)に及ぼす影響が皆無であることが確認された
- ・実験段階では液体CO。はボンベ(30kg入)から導入していたが、長時間の連続運転を行うためにはボンベ集合 装置またはコールドエバポレーター等を設置する必要があることが分った

企業情報 ▶ 特定非営利活動法人ものづくり支援機構

事業内容 | 製造業の新技術・新製品開発を通じた、新たな事業分野の創出 を目的とした各種事業の支援

所 | 〒403-0004 山梨県富士吉田市下吉田4-15-10

URL|http://npo-mono.ip/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 安留勝敏

T e I | 0555-23-4780

e - m a i l | npo mono001@krd.biglobe.ne.ip

218

繊維

膨化糸の研究開発により、柔らかく、吸水性や速乾性等に優れた 高機能・高感性繊維製品を実現

- プロジェクト名:高機能性・高感性を持たせる膨化糸を使用した織編物の研究開発
- 対象となる川下産業: 衣料・生活資材
- 研究開発体制:(公財)岐阜県産業経済振興センター、浅野撚糸(株)、茶久染色(株)、名古屋大学、名古屋工業大学、 岐阜県産業技術センター

膨化加工後の糸比較と工法



線糸を特殊な糊で コーティングします 元撚りの反対方向に 2 倍撚りをかけます

熱湯で糊を溶かします

空気の層がたくさん できて膨らみます

研究開発の概要

- ・ヘルスケアリネン製品や介護用品など、高い水準のニーズを満た すため繊維製造技術の高度化が求められている
- ユーザーニーズへの対応に必要となる膨化糸をより効率的に低コ ストで生産するための加工技術・装置の開発と織編み可能な膨化 糸の形態安定処理条件を確立する

研究開発成果の概要

- 低コストで特殊撚糸加工を行うための元撚り固定処理装置及び高 速複合燃糸装置の開発
- 特殊撚糸加工糸の形態安定処理条件の設定
- ・高機能性・高感性化ヘルスケアリネン製品、介護用品、アパレル製 品の試作・評価

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 高機能性・高感性とその持続性を持ったヘルスケアリネン製品(ニットパジャマ、ガーゼパジャマ、タオル等)、介護用品 (ピロケース、布団等)、アパレル製品(ニットTシャツ、スポーツシャツ等)の提供

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

膨化糸の開発により、高機能性・高感性とその持続性をもっ た繊維製品を実現、新規顧客開拓が可能に

- 開発した膨化糸でヘルスケアリネン製品、介護用品の開 発を行うことにより、衛生的で心地よいヘルスケアライ フを提供できる(同一成分のレギュラー糸による同一規 格の布帛を対象とし、保温率28.6%向上、吸水速度及び 吸水率44.7%向上、膨らみ度が136%、圧縮弾性率(圧 縮率、回復)43.6%向上、単位面積当たりの重量24.4% 低減)
- アパレル製品では、ニットTシャツ、スポーツシャツのみ ならず、横編セーター、ジーンズ、靴下への転用も可能で
- 高機能性、高耐久性及び高感性化を持った製品開発が可 能となり、新規顧客の開拓が可能となった

ヘルスケアリネン製品例 (綿100%スムースニット下着)



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 膨化糸の供給は、ヘルスケアリネン製品・介護用品では1社、アパレル製品では、34社が採用に前向きである
- 加工条件が確立した一本糊付け元撚り固定処理方法の加工糸より事業化を開始し、当社高級タオルブランド「VOGA」ビ ューティケアタオルに採用し、平成27年6月より免税店や百貨店、インターネットにて販売を開始した

研究開発のきっかけ

- ・繊維産業の製造拠点を国内に維持し生き残っていくためには、製造技術の高度化とコスト削減が課題となって いる
- ・既存手法の組み合わせでは、高パフォーマンスを求めるユーザーニーズに対応することが困難な状況となって いる

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 ユーザーニーズ(高機能性・高感性とその持続性)への対応に必要となる膨化糸を、より 効率的に低コストで生産するための加工技術・装置の開発と膨化糸の形態安定処理条 件を確立する

従来技術

・既存技術では高いユーザーニ ーズ(高機能性・高感性とその 持続性)に対応できない

新技術

・ユーザーニーズに対応する膨 化糸を開発するための加工技 術・装置の開発と織編み可能 な膨化糸の形態処理条件を確 立した

新技術のポイント

・高機能性・高感性とその持続 性というユーザーニーズへの 対応が可能な繊維素材が提供 できる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・事業開始時の元撚り固定処理 方法(1本糊付工法)では、細 番手の量産化が困難である

問題解決のための手段

・事業開始2年目に細番手の糸 において量産性に優れた新し い元撚り固定処理方法(チー ズ糊付工法)を研究開発を開 始した

手段による影響

- ・綿40番手の糊付加工が可能
- ・月4トン(1本糊付工法)に対 し、月30トン(チーズ糊付工 法)の生産が可能である

研究開発の成果

- 低コストで特殊撚糸加工を行うための元撚り固定処理装置及び高速 複合撚糸装置の開発
- 一単位時間あたりの生産量が25.0%向上
- 一単位生産量あたりの生産コストを7.4%低減
- 特殊撚糸加工糸の形態安定処理法と処理装置の開発
- 一張力解除後の加工糸の巻き付き現象が発現しない
- 一製織、製編時の作業効率が一般的な紡績単糸と同等
- 高機能性・高感性化ヘルスリネン製品、介護用品、アパレル製品の試 作·評価

高速複合撚糸装置:平成24年度装置



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化間近の段階

- ・膨化糸の供給は、アパレルメーカー、商社、寝装寝具メーカー5社が、採用に前向きである
- ・ヘルスケアリネン製品(ビューティータオル)の試作品を国際化粧品展に出展し、百貨店ルートでは1社、免税店 ルートでは2社、通販ルートでは1社、海外ルートでは5社から取り扱いの要望があった

企業情報 ▶ 浅野撚糸株式会社

事業内容 | 撚糸加工

所 | 〒503-0124 岐阜県安八郡安八町中875-1

U R L | http://www.asanen.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連 絡 先 | 経営推進室 常務執行役員 河合 達也

T e I | 0584-71-8813

e - m a i l | kawai@asanen.co.jp

220

221

繊維

天然繊維への昇華転写プリントにより、 ファッション性に優れた環境配慮型染色を実現

- プロジェクト名:環境配慮型で高感性・高機能のファッション製品を実現する繊維加工技術の開発
- 対象となる川下産業:衣料・生活資材
- 研究開発体制:(公財)岐阜県研究開発財団、美尾整理(株)、三協織物(株)、岐阜県産業技術センター

昇華転写プリントしたウールスカーフ



研究開発の概要

- ・天然繊維の染色に用いられるスクリーン製版プリントは、階調表 現の乏しさ、小ロット生産の困難さなどの点で課題を抱えていた
- ・これら課題を解決する、天然繊維への昇華転写プリント技術を開 発した

研究開発成果の概要

- ・部分解重合PETの量産化対応
- ・加工剤の最適化
- ・プリント布の高機能化
- ・製品の試作評価

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 天然繊維を昇華転写プリントした布製品
- ●生地の受託加工サービス

● 昇華転写プリントに必要な天然繊維加工剤

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

天然繊維の昇華転写プリントにより、ファッション性に優れ た染色手法を実現

- 天然繊維にPET微粒子を付加することで、昇華転写プリ ントによる染色を実現した
- 昇華転写プリントは従来用いられていたスクリーン製版 プリントに比べて多様な色調を表現することが可能なた め、ファッション性に優れ様々な用途に活用できる
- ポリエステル繊維用転写紙を利用するため、短納期で大 ロットから小ロットまで幅広いニーズに対応できる

染色に水を使わず、コストと環境負荷を低減

● 熱処理により染色が完了するため、従来問題とされてい た着色廃水が発生しないことで、廃水処理コストととも に環境負荷を低減する

昇華転写プリントしたワンピース(綿100%)





今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- ウール及びシルクの発色、風合いを両立するための加工剤の配合処方と昇華転写条件の確立に向けて、さらなる検討を行 う予定である
- 「リバーシブルプリントスカーフ製品等の製造販売」、「生地の受託加工(祭り半纏等)」、「3DWebカスタムオーダー製品 の製造販売事業」、「加工剤の販売」について早期の事業化を目指す

研究開発のきっかけ

- ・現在、天然繊維のプリントにはスクリーン製版プリントが主流となっている
- ・ポリエステル繊維用に開発された昇華転写プリントは、水のいらない環境配慮型染色法であり、微細な濃淡表 現に優れていることから、天然繊維への昇華転写プリントを可能とする新技術開発が求められている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 天然繊維の繊維加工において、環境に配慮しファッション性に優れた手法として、天然 繊維への昇華転写プリント技術を開発する

従来技術

- スクリーン製版プリントは、 製版コストが高く小ロット加 工に不向きである
- ・昇華転写プリントは天然繊維 に利用できない

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・PET微粒子の連続生産方法 が確立されていない

新技術

・PET微粒子加工剤を用いる ことで、天然繊維へ昇華転写プ リントを行う技術を開発した

新技術のポイント

- ・ポリエステル用の安価な転写 紙を用いて、微細な濃淡表現 ができる
- ・着色排水が発生しないため環 境負荷が低い

問題解決のための手段

独自に設計した連続生産装置 を導入し、その改良や運転条 件の検討を行うことによっ て、平均粒子径が5μm未満 のPET微粒子の量産を可能 とした

手段による影響

・微粒化によって加工剤の安定 性と浸透性が増し、発色と染 色堅ろう度が改善された

研究開発の成果

- 部分解重合PETの量産化対応
- 一目標値である5μm以下の平均粒子径を有する部分分解重合PET が得られた
- 加工剤の最適化
- 一実用レベルの染色濃度および石油ドライクリーニング染色堅ろう 度が得られた
- 一加工剤の安全性を確認した
- プリント布の高機能化
- 一UVカット、抗菌、消臭機能の付与を達成した
- 製品の試作評価
- ードライクリーニング後の寸法変化率±3%以内を達成した

加工剤(左:原料、中:変性PET、右:加工剤)



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・綿、シルク、ウール等の天然繊維を用いた生地において、実用レベルの染色濃度のプリント布帛を得た
- ・生地メーカ、染色整理業者、アパレル製品の3DシミュレーションWeb販売システム会社などの企業から、加工 剤及びプリント加工のテスト依頼が寄せられている

企業情報 ▶ 美尾整理株式会社

事業内容 | 各種繊維の精錬、染色、整理加工

布帛の樹脂加工並びにコーティング加工、昇華転写プリント (ワープ含む)加工、ノンハロゲン難燃加工、光触媒加工など

所 | 〒504-0927 | 岐阜県各務原市上戸町3丁目320

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 工場長 八木明

T e I | 058-382-1128

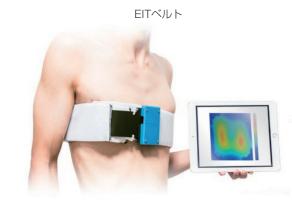
e - m a i l | mioseiri@agua.ocn.ne.ip

222 223

繊維

導電性繊維を用いた繊維電極の利用により、 電気インピーダンス装置の用途展開や市場拡大に貢献!

- プロジェクト名:健康管理機器として電気インピーダンス装置に利用できる繊維電極付き伸縮性ベルトの開発
- 対象となる川下産業:衣料・生活資材、医療・福祉機器
- 研究開発体制:(公財)石川県産業創出支援機構、北里研究所、竹中繊維(株)、北陸ウェブ(株)、石川県工業試験場



研究開発の概要

- ・健康管理機器メーカーからは、使いやすくて安価な電気インピー ダンス装置の開発が求められている
- ・電気インピーダンス装置に利用可能な、導電性繊維を用いた高性 能繊維電極とテキスタイルを一体化させたテキスタイルセンサの 開発を行うことで、低価格化と汎用性向上を目指す

研究開発成果の概要

- ・低コストで生産できる高性能な繊維電極の開発
- ・人体と密着する繊維電極形体についての研究開発と評価
- ・簡単に繊維電極の位置を等間隔に装着できる「繊維電極付き伸縮性ベルト」の研究開発 等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 導電性繊維を用いた高性能な繊維電極
- 繊維電極とテキスタイルを一体化させたテキスタイルセンサ

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

電気インピーダンス装置の汎用性向上を通じた用途展開に貢献

- 導電性繊維を用いた繊維電極を電気インピーダンス装置 の電極として利用することで、精密機器を電極に利用す る必要が無くなる結果、装置の取り扱いに専門性が必要 なくなる
- 従来よりも汎用性の高い電気インピーダンス装置が可能 になるため、電気インピーダンス装置の用途展開に貢献 できる

電気インピーダンス装置の用途や市場の拡大に寄与

- 導電性繊維を用いた繊維電極を電気インピーダンス装置 の電極として利用することで、従来電極に利用していた 高価な精密機器が不要になる
- 電気インピーダンス装置の製造コスト削減を実現し、価格競争力強化による用途や市場の拡大に寄与する





電気インピーダンス市場の拡大



導電性繊維電極の 新たな活用による ウェアラブルシャツ

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

● 繊維電極の形状を変化(現状12mmの厚みを減少させる)させながらも体積抵抗率を維持する研究と評価、伸縮性細幅織物による着圧力の検証、繊維電極と装着者胸部との接触抵抗の低減と安定等の研究を引き続き行うことで、川下企業が求める低コストかつ信頼性の高い医療機器への展開を目指す

研究開発のきっかけ

- ・電気インピーダンス装置は、例えば肺内部の空気量を計測し画像化することが可能なため肺疾患の診断に活用できる等、医療機器としてだけではなく何処でも誰でも簡単に自己診断が可能な健康管理機器としても期待されている
- ・電気インピーダンス装置は高価で使いにくいため健康管理機器としての実用化が困難であり、健康管理機器メーカーからは、使いやすくて安価な電気インピーダンス装置の開発が求められている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 低価格化と汎用性向上を実現し、かつ専門性を必要としない診断を可能とするために、 電気インピーダンス装置に利用可能な、導電性繊維を用いた高性能繊維電極とテキス タイルを一体化させたテキスタイルセンサの開発を行う

従来技術

・電気インピーダンス装置の電極に精密機器を使用していたため、高価格でありかつ取り扱いに専門性を要した

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・目標の厚みを持つ繊維電極、 およびそれらを一体化したベ ルトの製造、という方法では 製造コストの抑制に限界が生 じた

新技術

· 導電性繊維を用いた高性能繊維電極を、電気インピーダンス装置の電極として利用する

新技術のポイント

・電気インピーダンス装置の低 価格化と汎用性向上が実現す るため、専門性を必要としな い診断が可能となる

問題解決のための手段

・繊維電極単体としての性能は 保ちつつ、ベルト本体とは別 に製造する方法にプランを変 更し、繊維電極自体の形状に ついて、さまざまな取り付け パターンを模索した

手段による影響

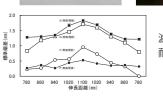
・繊維電極の使用形態・形状に ついての多様性が見いだせ、 より低コスト&高性能な繊維 電極の提供が可能になった

研究開発の成果

- 低コストで生産できる高性能な繊維電極の開発
- 人体と密着する繊維電極形体についての研究開発と評価
- 簡単に繊維電極の位置を等間隔に装着できる「繊維電極付き伸縮性ベルト」の研究開発
- 高温処理される滅菌処理に対応できる耐久性の実現







滅菌処理での 耐久性実現

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/基礎研究の開始・実施段階

- ・サポイン事業での研究開発において、繊維電極の編技術の高度化と細幅織物の特殊伸縮性の研究、滅菌処理への耐性については一定の評価ができた
- ・事業期間中に行った多くの試作により、本技術の更なる多様性が見えたことで実用化 · 事業化の可能性が広がった

企業情報 ▶ 竹中繊維株式会社

事業内容 | メディカル向け副資材の企画開発・製造販売 | 汎用資材、アパレル向け副資材の企画開発・製造販売

住 所 | 〒929-1215 石川県かほく市高松オ90-3

URL|http://www.takenaka-tex.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 竹中 健

T e I | 076-281-2321

e - m a i l | info@takenaka-tex.com

224 225

金型

全凍

電子

ン ン ---------

位列 ——— 鍛浩

動力

____ 金属

位置

繊維

高機

);;;+t;

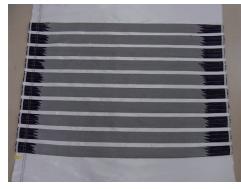
▽∨ ≖+/

真空

フレキシブルかつ3次元曲面に対応可能な太陽光発電用発電 テキスタイルで、建材メーカーからの引き合いの増加に貢献!

- プロジェクト名:太陽光発電可能な次世代膜構造建築物を実現する発電テキスタイルの開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、燃料電池・太陽電池、 電機機器・家電、衣料・生活資材、自動車、医療・福祉機器、建物・プラント・橋梁、環境・エネルギー
- 研究開発体制:(公財)ふくい産業支援センター、松文産業(株)、スフェラーパワー(株)、ウラセ(株)、福井大学、福井県工業技術センター

エネルギー創出糸を利用した発電テキスタイル



研究開発の概要

- ・太陽光発電が可能な「次世代膜構造建築物」を構築できれば、電力 供給量を増加できる
- ・フレキシブルで3次元曲面に対応可能な発電テキスタイルの開発 等を通じ、太陽光発電可能な次世代膜構造建築物を実現する

研究開発成果の概要

- ・太陽光の方向に依存せずにエネルギーを創出できる糸作り技術開発
- ・エネルギー創出糸を利用した発電テキスタイル製造技術開発 等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● フレキシブルかつ3次元曲面に対応可能な、薄くて軽い太陽光発電用発電テキスタイル

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

建材メーカーからの引き合いの増加に貢献

- 開発した発電テキスタイルには太陽光発電素子を糸状モ ジュールに加工したエネルギー創出糸が織り込まれてお り、フレキシブルで3次元曲面に対応可能であり、太陽光 の方向に依存せずにエネルギーを創出できる
- 従来設置が困難であった曲面形状や軽量性、光の透過性 を要求する建築物などの様々な場所に適応できる
- 建築業者のニーズを満たせる建材の開発が可能になるた。 め、建材メーカーからの引き合いの増加に貢献する

様々な市場への製品提案を通じた市場開拓に貢献

- 開発した太陽光発電用発電テキスタイルは薄層・軽量か つ引張および引裂強度が高く柔軟で伸張性にも優れるた め、建築物以外でも自動車などの移動体やアウトドアな どスポーツ分野でのウェアラブル端末用電源等、様々な ものに対して適用可能である
- 従来にない電源供給手段を提供することで新規市場開拓 に貢献する

エネルギー創出機能膜材の実証試験 (夜間は日中発電した電力で点灯(左))



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 各種用途に対応した太陽光発電テキスタイルの試作開発、さらには電源取り出し部を含めた一体製造技術の開発等に引 き続き取り組み、様々な用途に向けた製品供給体制確立を目指す
- 次世代膜構造建築物の試作と発電性能評価のために試作した、エネルギー創出機能膜材を設置したキャノピーについて、 実際のシステムとしての発電性能評価を複数年行う予定である

研究開発のきっかけ

- ・太陽光による発電が可能な「次世代膜構造建築物」を構築できれば、自然エネルギーを利用した電力供給量の増 加が可能になる
- ・フレキシブルで3次元曲面に対応可能かつテキスタイルの特性が損われていない、太陽電池とテキスタイルが 一体化した材料を開発し利用することで、「次世代膜構造建築物」を構築できると想定される

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 太陽電池を糸状モジュールに加工したエネルギー創出糸を開発し織り込むことによ り、薄層・軽量かつ引張および引裂強度が高く柔軟で伸張性にも優れる発電テキスタイ ルを開発したうえで、防水性・耐候性を付与した膜材料を開発し、太陽光発電可能な次 世代膜構造建築物を実現する

従来技術

・太陽電池を建築物に設置する ことで建築物を利用した発電 を行うが、設置場所が限られ る、太陽光の方向に依存して 発電状況が変わる等の課題が ある

新技術

・多様な建築物に対応可能な、 太陽光発電素子とテキスタイ ルが一体化した新規材料を開 発する

新技術のポイント

- ・薄くて軽く、柔軟性にも優れ るため、従来設置が難しかっ た建築物の様々な箇所に太陽 電池を設置可能になる
- ・太陽光の方向に依存せず、安 定的に発電を行える

●直面した問題と問題解決

直面した問題

- ・エネルギー創出糸の剥離強度 が不足した
- ・エネルギー創出糸よこ入れ時 に捩れが生じた
- 防水性能が不足した

問題解決のための手段

- ハンダの改良、エネルギー創 出糸製造条件の検討を行った
- ・発電テキスタイル製造装置の 改良、製造条件の検討を行った
- ・ラミネート材および条件を検 討した

手段による影響

・エネルギー創出糸製造条件、 捩れない製造方法、及び防水 加工条件を確立できた

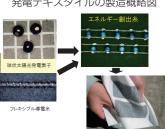
研究開発の成果

● 太陽光の方向に依存せずにエネルギーを創出できる糸作り技術開発 一エネルギー創出糸を試作開発した

格の開発により、太陽光発電テキスタイルの製造技術を確立した

- 一エネルギー創出糸製造装置を開発した
- エネルギー創出糸を利用した発電テキスタイル製造技術開発
- 次世代膜構造建築物用エネルギー創出機能膜材の開発
- 次世代膜構造建築物の試作と発電性能評価

エネルギー創出糸を利用した 発電テキスタイルの製造概略図



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階 ・太陽光発電テキスタイル製造装置によるエネルギー創出糸をよこ糸に織り込む方法及びそれに適した織物規

・エネルギー創出機能膜材の開発では、コーティング剤の検討から始め、ポリウレタンとフッ素系の2種類の樹脂 でのラミネート技術を確立できた

企業情報 ▶ スフェラーパワー株式会社

事業内容|太陽電池等の製造、仕入および販売

所 | 〒604-0857 京都府京都市中京区蒔絵屋町267 烏丸二条ビル2F

U R L | http://www.sphelarpower.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連 絡 先|スフェラーパワー株式会社

T e I | 075-708-5530

e - m a i l | n.nagatomo@sphelarpower.com

226 227

繊維

立体構造体製造織機による炭素繊維を利用した軽量部品の生産で、 自動車部品メーカーへの提案機会拡大に貢献!

- プロジェクト名:立体構造体形状で織り上げる炭素繊維織物の開発
- 対象となる川下産業:自動車、医療・福祉機器
- 研究開発体制:(公財)ふくい産業支援センター、(株)TOMI-TEX、藤島合繊(株)、(株)エルテクト

コンロッド製織品



研究開発の概要

- ・軽量化のため、自動車の外板部材に炭素繊維織物が採用され始め ているが、肉厚な高強度の立体構造部材への適用は難しい
- ・立体構造体製造織機の開発を通じ、炭素繊維を素材とする立体構 造体形状の織物を利用したコンロッドを試作開発する

研究開発成果の概要

- ・立体構造体製織システムの開発
- ・立体構造体搬送システムの開発
- ・立体構造体形状の炭素繊維織物の分析・評価

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 立体構造体形状を有する炭素繊維製品の生産が可能な立体構造体製造織機
- 立体構造体形状を有する炭素繊維製品の受託生産サービス
- 炭素繊維を利用した、コンロッド等の各種自動車部品

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

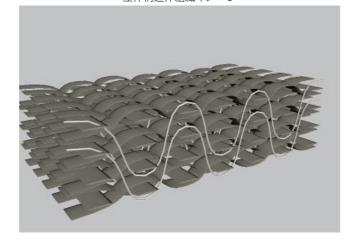
自動車部品メーカーへの提案機会拡大に貢献

- 開発した立体構造体製造織機を利用することで、炭素繊 維を立体構造部材に適用可能になる
- 炭素繊維の適用により、立体構造体形状を有する自動車 部品の軽量化が可能になる
- 自動車メーカーのニーズである車体軽量化に貢献する自 動車部品の開発が可能になるため、自動車部品メーカー への提案機会や製品ラインアップの拡大につながる

炭素繊維製品の生産に要するコスト削減に貢献

- 開発した立体構造体製造織機は、自動で炭素繊維製品を 生産可能である
- この織機を利用することで、炭素繊維シートの裁断・積 層・接着やヨコ糸の交換等の手作業が不要になるため、炭 素繊維製品の生産に要するコストの削減に貢献する

立体構造体組織イメージ



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 立体構造体製造織機の生産性向上に向け、研究を引き続き進める予定である
- 織物の厚みに関して、サーボ制御タテ糸開口装置に開口ストロークの大きいタイプを適用することで、コンロッド厚み 100mmを目指す
- 成形時の樹脂溜まり箇所におけるクラックの発生を抑えるための条件を検討する

研究開発のきっかけ

- ・軽量化の観点から、自動車産業ではボディー等の外板部材に炭素繊維織物が採用され始めている
- ・炭素繊維織物は平面構造であり、連結強度を要求される肉厚な高強度の立体構造部材に適用することが難しい ため、現状では立体構造部材を利用する自動車部品を鍛造や鋳造により製造している

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 織機の技術をベースとした立体構造体製造織機の開発を通じ、炭素繊維を素材とする 立体構造体形状の織物を利用した、自動車のエンジン部品であるコンロッドを試作開 発する

従来技術

- ・立体構造体形状を有する自動 車部品を鍛造や鋳造により製 造するが、部品の重量が大き くなる
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

・生産性を向上させるために織 機スピードを上げると、炭素 繊維に毛羽が発生し、破断に 至った

新技術

・織機の技術をベースとした立 体構造体製造織機により、立 体構造体形状を有する自動車 部品を製造する

・炭素繊維に極力負荷のかから

ない送り出し方式を考案した

新技術のポイント

・炭素繊維を立体構造部材に適 用可能になるため、立体構造 体形状を有する自動車部品の 軽量化が可能になる

問題解決のための手段 手段による影響

・織機スピードを65r.p.m.か ら100r.p.m.へ上げても破断 が生じなかったため、生産性 が向上した

研究開発の成果

- 立体構造体製織システムの開発 一積層製織機構及び異形製織機構を開発した
- 立体構造体搬送システムの開発 一引き出し機構及びカット、仮固定機構を開発した
- 立体構造体形状の炭素繊維織物の分析、評価 一寸法測定分析、重量測定分析、強度測定分析を行った

コンロッド成形品



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・製織中にヨコ糸のトラブルが発生しない限り、タテ糸またはヨコ糸がなくなるまで無人での自動連続製織が可 能な織機を開発できた
- ・織物の厚みに関して、コンロッド厚み20mmを試織にて実現できた

企業情報 ▶ 株式会社TOMI-TEX

事業内容 | 繊維機械製造

所 | 〒916-0038 福井県鯖江市下河端町201

U R L | http://www.tomitex.blue/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡先|株式会社TOMI-TEX

T e I | 0778-29-3377

e - m a i l | tomitex@eco.ocn.ne.ip

229 228

繊維

使用済みNa-S二次電池からからのナトリウムの 電解精製プロセス技術開発により、ナトリウムの安定調達に貢献

- プロジェクト名:使用済みナトリウムー硫黄二次電池からのナトリウムの電解精製プロセス技術開発
- 対象となる川下産業:半導体・液晶製造装置、環境・エネルギー
- 研究開発体制:(一社)北見工業技術センター運営協会、野村興産(株)、北海道大学

電解の模式図 ← ③原料の連続供給装置と 精製ナトリウムの回収装置の開発 原料用 貯蔵タンク 絶縁壁 ⊖■ 吸引ノズル ①電解槽のスケールアップ化 高純度ナトリウム用 貯蔵タンク 低純度ナトリウム 高純度ナトリウム Na⁺ ②電解液の入替装置の開発

研究開発の概要

・使用済みNa-S二次電池からの金属ナトリウムの再利用技術の開 発を行う

研究開発成果の概要

- ・金属ナトリウム電解装置の大型化
- ・原料となる金属ナトリウム供給装置及び精製した高純度金属ナト リウム回収装置
- 金属ナトリウムろ過装置
- ・電解槽内の電解液の入れ替え装置
- ・電解液の再生技術
- 高純度金属ナトリウムの生産

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 使用済み金属ナトリウムの精製技術および精製製品
- 電解精製により生産した高純度金属ナトリウム

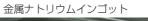
製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

金属Naの安定調達に寄与

- これまで金属Naは、塩化ナトリウムから製造されてお り、また国内における生産が無いため、全てを輸入に依存 していた
- 開発した金属ナトリウムの再利用技術により、金属ナト リウムのリサイクルが可能となり、さらに電解精製によ り高純度化を達成した

使用済みNa-S二次電池の廃棄コスト削減に貢献

- 使用済みNa-S二次電池から発生する金属ナトリウムの 再利用技術が増えることで、安定したリサイクルが可能 となり廃棄量が削減できる
- 金属ナトリウムがリサイクルされることで、廃棄コスト の削減が可能となる





今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 今後の補完研究として、電解精製による製造量を増やしリサイクルコストを削減できるように電解精製技術を開発する
- 具体的には電極、金属ナトリウム、電解液間の電気抵抗の低減や電流密度の向上方法を検討する
- 高純度の金属ナトリウムについて半導体分野での利用があり、更なる高純度化により供給の可能性を探っていく
- また安定生産により既存利用分野への供給も進めて行きたい

研究開発のきっかけ

- ・ナトリウム(Na)- 硫黄(S)二次電池は、優れた性能により電力会社においてピークカット対策や自然エネルギー 発電の出力安定化対策等として利用されてきたが、15年程度といわれている寿命が近づき、更新等により使 用済みとなったNa-S二次電池の廃棄物としての排出が間近となっており、リサイクル技術の開発による処理 量の増加が急務となっている
- · Na-S二次電池に含まれる金属ナトリウムは、国内生産が無く全てを輸入に依存している。また金属ナトリウム は再利用されておらず廃棄されている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 使用済みNa-S二次電池からの金属ナトリウムおよび多硫化ナトリウムの再利用技術 の開発を行う

従来技術

金属ナトリウムは塩化ナトリウ ムを原料として製造している

新技術

・使用済みNa-S二次電池から 金属ナトリウムを回収し、精 製する

新技術のポイント

・電解精製技術により、使用済 み金属ナトリウムを高純度化 する

●直面した問題と問題解決

直面した問題

- ・大型化に伴い伝導性がある金 属ナトリウムの電解に適した 電解槽の素材と構造、製造方 法について知見がない
- ・電解液が劣化して電流密度が 低減する
- ・評価指標となるナトリウム不 純物のうち定量できない項目 がある

問題解決のための手段

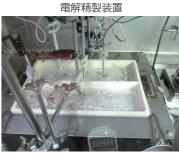
- ・伝導性のない素材で一体成型 により電解槽を製作した
- ・電解液の再利用技術を開発した
- ・既存機器分析装置を改良して 測定可能とした

手段による影響

- ・大型電解槽の製作と、それに よる電解に成功した
- ・電解液再利用により電解コス ト削減が見込める
- ・製品の評価指標が明確とする ことができた

研究開発の成果

- 金属ナトリウム電解装置の大型化
- 金属ナトリウム供給及び高純度金属ナトリウム回収装置開発
- 金属ナトリウムの濾過方法の開発および装置の開発
- 電解槽内の電解液の入れ替え装置の開発
- 電解液の再生技術
- 高純度金属ナトリウムの生産



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・使用済み金属ナトリウムのろ過精製技術を開発した
- ・金属ナトリウムを工業的に電解精製する大型の電解槽を製作し、高純度金属ナトリウムを電解精製することができた
- ・電解精製するにあたり、金属ナトリウムの電解槽への供給・回収装置、及び電解液の電解槽への供給・回収装置 の開発を行った

企業情報 ▶ 野村興産株式会社

事業内容 | 廃棄物処理業

所 | 〒091-0162 北海道北見市留辺蘂町富士見217番地1

U R L | http://www.nomurakohsan.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連 絡 先 | イトムカ鉱業所 環境技術課 表 義仁

T e I | 0157-45-2911

e - m a i l | omote@nomurakohsan.co.jp

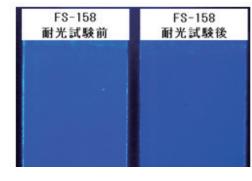
230

高機

高発光効率かつ高耐久性である波長変換材料により 色素増感太陽電池の性能向上を実現

- プロジェクト名:高発光効率かつ高耐久性蛍光分子骨格を用いた、薄膜白色光源用高分子電界発光型青色発光材料 および色素増感太陽電池用波長変換材料の開発
- 対象となる川下産業:情報通信・情報家電・事務機器、環境・エネルギー
- 研究開発体制:大阪府立大学、シプロ化成(株)、新中村化学工業(株)

耐光性試験前後の波長変換フィルムの ブラックライト照射による発光状態



研究開発の概要

- ・色素増感太陽電池の材料は、紫外光により劣化するため、紫外光を 発電に活用出来ていない
- ・紫外光を可視光に変換することで、紫外光を発電に活用し、さらに 紫外光による材料の劣化を防ぐ

研究開発成果の概要

- ・ベンゾトリアゾール誘導体を基本構造とした高発光効率かつ高耐 久性である波長変換材料を開発
- ・開発した波長変換材料を用いた高波長変換効率かつ高耐久性である波長変換フィルムを開発
- ・波長変換フィルムを用いることで色素増感太陽電池の光電変換効率が向上することを確認

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 色素增感太陽電池用波長変換材料(現在、補完研究中)
- 色素増感太陽電池用波長変換フィルム(現在、補完研究中)

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

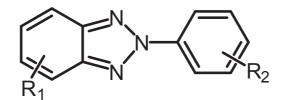
色素増感太陽電池の性能向上に貢献

- ベンゾトリアゾール誘導体を基本構造とした高発光効率 かつ高耐久性である波長変換材料を、色素増感太陽電池 に用いることで、色素増感太陽電池の光電変換効率及び 耐久性の向上が可能となる
- ニーズに対応した製品の設計が可能
- 開発中の波長変換材料は、使用される色素増感太陽電池 に合わせて、吸収波長域及び発光波長域の調整ができる
- また、低分子体、高分子体、単量体の波長変換材料が提供可能であり、波長変換フィルムとしての提供も可能であることから、さまざまなタイプのフィルム作製が実現する

安定した製品の供給が可能

● シプロ化成(株) 及び新中村化学工業(株) は、長年紫外線 吸収剤であるベンゾトリアゾール誘導体及びそのポリマ ーを製造しており、ベンゾトリアゾール誘導体の製造ノ ウハウを保有していることから、安定した製品の供給が 可能である

ベンゾトリアゾール誘導体



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 補完研究を通じて波長変換材料の発光効率及び耐久性のさらなる向上を検討し、色素増感太陽電池やフィルムを製造している各社に紹介・提供する
- 今後、少量生産規模を決定して、波長変換材料を用いた高光電変換効率かつ高耐久性の色素増感太陽電池の実用化を目指す

研究開発のきっかけ

- ・可視光域と近赤外光域の増感色素を併用する色素増感太陽電池の開発が進められているが、増感色素等の材料は紫外光により劣化するため、耐久性向上のためには、太陽電池表面に紫外線吸収層を取り付けて紫外光をカットする必要がある
- ・さらなる光電変換効率向上のためには、紫外光を活用できる色素増感太陽電池が理想的であり、既存の系に紫 外光を可視光に変換できる波長変換機能が付与されれば、光電変換効率向上と高耐久性を両立できる色素増感 太陽電池が可能と考えられる

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 従来から紫外線吸収剤としてさまざまな分野で使用されているベンゾトリアゾール誘導体を改良し、高発光効率かつ高耐久性の色素増感太陽電池用波長変換材料を開発する

従来技術

・従来の色素増感太陽電池には、可視光と赤外光のみ活用されており、紫外光が活用されていない

新技術

・紫外光を可視光に変換できる 波長変換機能を既存の系に付 与することで、紫外光を活用 する

新技術のポイント

- ・より多くの光を太陽電池に取り入れることができ、光電変換効率が向上。
- ・紫外光を太陽電池に取り入れ ないため、材料の紫外光によ る劣化がない

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・波長変換材料が溶剤やポリマーに溶解しにくく、フィルムの作製が困難であった

問題解決のための手段

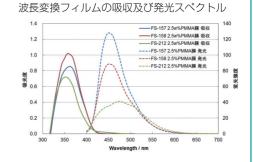
- ・波長変換材料の構造に、溶解性を向上させる置換基を導入し、溶解性を向上させた
- ・波長変換材料の単量体を光重 合することで、簡便にフィル ムを作製した

手段による影響

・フィルムの作製が容易になり、フィルムとしての光学特性や耐久性の評価が可能となった

研究開発の成果

- ベンゾトリアゾール誘導体を基本構造とした波長変換材料の開発 ーナフタルイミドを含有したベンゾトリアゾール誘導体が、優れた 発光性と耐久性を両立することを見出した
- 高光電変換効率かつ高耐久性である色素増感太陽電池の開発
- 一紫外光で劣化しない波長変換フィルムを作製し、波長変換効率は 最大で68%を達成した
- 一波長変換フィルムを用いることで、色素増感太陽電池の光電変換 効率が向上することを確認した



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・研究開発の目標は概ね達成した
- ・実用化に向けて、ベンゾトリアゾール誘導体のさらなる発光効率及び耐久性の向上、フィルム作製条件の最適化、色素増感太陽電池への取り付け条件の最適化等の課題を克服する必要がある

企業情報 ▶ シプロ化成株式会社

事業内容|紫外線吸収剤及び酸化防止剤の製造販売

U R L | http://www.shipro.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 次長 上坂 敏之

T e I | 0776-82-7211

e - m a i | t-uesaka@shiprokasei.com

232 233

金型

金型

令凍 ——

電子

粉末

動力

7∓./\-

_____ 金属

位置

繊維

高機

) to + tr

塗装

▽✓ ≖+/

真空

大容量、大電流、長寿命なキャパシタ電池により動力用途・設置型用途の二次電池普及に貢献

- プロジェクト名: リチウムイオン二次電池を超える高性能二次電池(キャパシタ電池)の開発
- 対象となる川下産業:燃料電池・太陽電池、電機機器・家電、航空・宇宙、自動車
- 研究開発体制:(一財)大阪科学技術センター、イーメックス(株)

キャパシタ電池を搭載した電気自動車



研究開発の概要

- ・高エネルギー密度と高出力密度を兼ね備えた蓄電デバイスの開発 は困難である
- · 導電性高分子を用い、大容量、大電流、長寿命を実現させる二次電 池用正極の開発を行う

研究開発成果の概要

- ・エネルギー密度の向上
- ・正極のコストダウンの検討
- ・量産設備 (パイロットプラント)の製作と実証

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- ●キャパシタ電池
- 導電性高分子の電解重合連続製造装置

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

キャパシタ電池により動力用途・設置型用途の二次電池の性能向上・用途拡大に貢献

- 正極活物質にポリアニリンを用いた、大容量、高出力密度、急速充電、長寿命、低コストなどの特長を備えたキャパシタ電池を開発した
- 従来の二次電池にない大電流が流せるため、自動車・スクーターなどの用途でモーターを動かす動力の高出力化が可能となる
- 1万回以上の繰り返し充放電が可能なため、設置型の用途で、これまでの寿命の短い蓄電池では不可能であった使い方を提案できる

既存の電池・キャパシタとの比較

	キャパシタ電池 弊社		リチウムイオン 電池		リチウムイオン キャパシタ	
エネルギー密度 Wh/kg	60~100	0	①150 ②80	0	15	×
出力密度 W/kg	7,000	0	①500 ②2,000	×	3,000	0
充電時間	3~10分	©	30~60分	Δ	3分	0
耐久性・寿命	1万回 (20年以上)	0	①500回 ②2,000回 (5年)	× Δ	10万回	0
製造コスト ¥/Wh	20~50	0	80~150	×	300	×

①携帯電話・パソコン用 ②HV電気自動車用

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- キャパシタ電池の正極は弊社との技術提携を行う複数の量産メーカーで製造販売し、その正極メーカーより電池メーカーへ直接納めることを予定している
- 製造装置の導入期間も含め2年後の事業化を目指す

研究開発のきっかけ

- ・大容量、高出力密度、急速充電、長寿命、低コストといった特長を持つ蓄電デバイスが求められている
- ・従来技術の延長では、高エネルギー密度と高出力密度を兼ね備えるのは困難である

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 導電性高分子を用い、大容量、大電流、長寿命を実現させる二次電池用正極の開発を行い、それを用いた電池システムの検証と量産に向けた正極のパイロットプラントの製作を行う

従来技術

・リチウムイオン二次電池は原理的に高エネルギー・高出力の達成が難しく、寿命が2年程度に留まる

新技術

・金属酸化物からなる正極を導 電性高分子であるポリアニリ ンに代える

新技術のポイント

・エネルギー密度、出力密度、耐 久性に富み、動力にも使用可 能な大電流が取り出せる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・世界で初めてとなる導電性高 分子の電解重合連続製造装置 に製作リスクが存在する

問題解決のための手段

・卓上型電解重合連続製造装置 の製作を行い、種々の問題点 を抽出するとともにその対応 策を確認し、パイロットプラ ントの設計を行った

手段による影響

・製作したパイロットプラント に大きな問題はなく、本事業 の期間内で連続電解重合を行 うことに成功した

研究開発の成果

- エネルギー密度の向上
- -120mAh/gのエネルギー密度(容量密度)を達成した
- 正極のコストダウンの検討
- 一重合時間を30分程度に短縮し、材料コストを1/50以下まで削減 した

● 量産設備 (パイロットプラント)の製作と実証

- 一世界で初めて電解重合の連続製造プラントの製作に成功した
- 一量産化における問題点を把握し、対応策を確認した

パイロットプラントで連続電解重合した正極



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化に向けた開発の実施段階

- ・今回開発したキャパシタ電池のキーとなる正極の量産を複数メーカーと検討している
- ・また、キャパシタ電池を電池メーカーにて評価願うとともに本電池の特徴である大出力密度、耐久性を生かし た用途を電池メーカーと模索している

企業情報 ▶ イーメックス株式会社

事業内容 | 二次電池用正極材料、高分子アクチュエータの研究開発

主 所│〒650-0047

兵庫県神戸市中央区港島南町5-5-2 神戸国際ビジネスセンター

U R L | http://www.eamex.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|瀬和

T e I | 078-335-6270

e - m a i l | contact@eamex.co.ip

234

235

粉末

城垣

部材

/ | ===

九山宋川

繊維

高機

/III.Z

途装

めっき

, 5, 1, 1

高性能ナノ顔料の水性微細化ならびに易分散化プロセス技術の開発

- プロジェクト名:高性能ナノ顔料の水性微細化基盤技術の開発
- 対象となる川下産業:情報通信・情報家電・事務機器、製紙機械・印刷機械、自動車
- 研究開発体制:大阪府立大学、山陽色素(株)、(株)岐阜セラツク製造所

自動車用Blue顔料ならびに分散体



研究開発の概要

- ・消費者ニーズの多様化・高性能化に対応して自動車用塗料 の色特性、光学特性の向上が求められている
- ・高性能ナノ顔料、およびそれを数十ナノレベルに分散安定 化した水性自動車塗料用高性能ナノ顔料分散体と、新規な 顔料表面処理技術と分散体製造プロセス技術を開発する

研究開発成果の概要

- ・高性能顔料の微細化技術の開発
- ・微細化顔料の水性易分散化と分散安定化技術の開発
- ・水系ナノ顔料分散に最適な分散剤の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 高彩度をはじめとした諸特性に優れた高性能ナノ顔料水性分散体
- 易分散化プロセス技術を活用したサービス

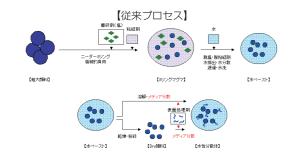
製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

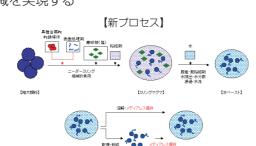
高性能ナノ顔料が自動車用水性塗料での色特性向上に寄与

● 耐水性をはじめとした諸耐性に優れた高性能ナノ顔料と水性自動車塗料用高性能ナノ顔料分散体により、自動車用水性 塗料の色特性(彩度)向上が実現する

分散時間の短縮が生産性向上とコスト低減を実現

- 自動車塗料における従来の顔料分散工程では微小ビーズを使用し、長時間分散を必要としていた
- 水性自動車塗料の部材となる水性ナノ顔料分散体を省エネルギーで製造できる、新規な顔料表面処理技術と分散体製造 プロセス技術が分散時間の短縮をもたらし、生産性向上とコスト低減を実現する





今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

● 今後は自動車用水性塗料をメインターゲットに、易分散プロセスの最適化ならびに分散剤の改良等を行い、課題である耐 候性等の改善、スケールアップ、また自動車用水性塗料以外にもインクジェットインキ等に展開を模索しながら、事業化 の早期実現のために鋭意研究開発を進める予定である

研究開発のきっかけ

- ・今日、消費者ニーズの多様化・高性能化に対応して、川下分野横断的共通課題の一つとして、製品を構成する部 品や部材のレベルでも有機材料を使用した様々な高性能化が求められている
- ・色材の分野においては、高性能化のためにナノ顔料分散が必須とされているが、現状微小ビーズ等により媒体 への長時間分散を余儀なくされており、生産性の悪さやコスト高が問題となっていた

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 従来の溶剤型自動車塗料以上の色特性・光学特性を有し、諸耐性に優れる高性能ナノ顔 料、およびそれを数十ナノレベルに分散安定化した水性自動車塗料用高性能ナノ顔料 分散体と、水性ナノ顔料分散体の製造用の新規な顔料表面処理技術と分散体製造プロ セス技術を開発する

従来技術

- ・自動車の上塗り塗料では色特 性が製品の特長を左右してお り、下塗り塗装では耐久性、生 産性、コストにおいて課題を 有している
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

・水性塗料による耐候性評価に おいて、塗料用樹脂と顔料分 散体との相溶性が悪く、評価 がストップするという問題が 発生した

新技術

- ・高性能顔料の微細化技術、微 細化顔料の水性易分散化と分 散安定化技術を開発する
- ・水系ナノ顔料分散に最適な分 散剤を開発する

問題解決のための手段

・塗料用樹脂は、塗料メーカー のキーテクノロジーでもあり、 サポイン事業の研究開発体制 では改良検討には限界があっ たため、研究調整委員会にて アドバイザーの助言を得た

新技術のポイント

- ・自動車用水性塗料での色特性 (彩度)が向上する
- ・分散時間の短縮により大幅な 生産性向上とコスト低減が達 成できる

手段による影響

・アドバイザーの助言に従った ことにより、評価を進めるこ とが可能となった

研究開発の成果

- 高性能顔料の微細化技術の開発
 - 一顔料構造及び結晶構造を開発し、アシッドペースト法、及びソルトミリング法での微細化技術を開発した
- 微細化顔料の水性易分散化と分散安定化技術の開発
 - ーアシッドペースト法、及びソルトミリング法での易分散化プロセス技術を開発した
- 水系ナノ顔料分散に最適な分散剤の開発
- 一水性自動車塗料用分散剤を開発した
- 一水性分散剤の高度化研究と、水性ナノ顔料分散体の自動車塗料向け特性評価を実施した

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・双腕型ニーダー装置を用いたソルトミリング法の最適化により、目標粒子サイズを達成した
- ・ソルトミリング時に(株)岐阜セラツク製造所開発の分散剤を顔料表面処理することにより易分散化を達成し、 分散エネルギーを大幅に低減することに成功した
- ・(株)岐阜セラツク製造所開発のブロック型分散剤を顔料表面処理することで、分散剤添加量の低減に成功した

企業情報 ▶ 山陽色素株式会社

事業内容 | 有機顔料、加工顔料、機能性顔料の製造 所 | 〒670-0966 兵庫県姫路市延末81番地 U R L | http://www.sanyocolor.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 取締役部長 吉永 秀昭

T e I | 079-292-3366 (代)

e - m a i l | yoshinaga@sanyocolor.jp

236

水蒸気バリアの精密評価装置の開発により、有機デバイスの 品質保証に貢献

- プロジェクト名:水蒸気バリア性の超高感度精密評価装置の開発
- 対象となる川下産業:自動車
- 研究開発体制:(株)MORESCO、(国研)産業技術総合研究所、北海道大学

水蒸気バリア性の超高感度精密評価装置



研究開発の概要

- ・有機デバイスは水分に触れると大幅に性能が劣化するため、有機 デバイスを水蒸気から保護する封止手法の開発が課題となってい るが、現状封止材料の水蒸気透過量を精度良く測定する評価装置 は存在しない
- ・水蒸気透過量を精度良く定量化できる水蒸気バリア性能評価装置 の開発を行った

研究開発成果の概要

- ・標準試料への対応
- ・量産装置への対応

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

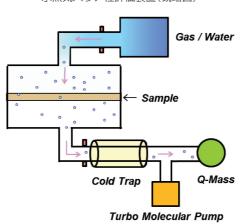
- 水蒸気透過量を精度良く、定量化できる水蒸気バリア性能評価装置
- 水蒸気バリア性能評価用の標準試料

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

有機デバイスの品質保証に貢献

- 有機デバイスは水分に触れると大幅に性能が劣化するため、有機デバイスを水蒸気から保護する封止手法の開発が喫緊の課題となっているが、現状封止材料の水蒸気透過量を精度良く測定する評価装置は存在しない
- 水蒸気透過量を精度良く定量化できる水蒸気バリア性能 評価装置の開発を行った
- 封止材料の水蒸気透過量を正確に測定することが可能となり、有機ELディスプレイ等の有機デバイスを用いた製品の品質保証への貢献が可能となる

水蒸気バリア性評価装置(概略図)



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- サポインの成果を受けて測定値の安定性の確保、標準試料による校正法が確立できたので、当社の測定装置を増やして2 台体制とし、委託分析を多数受け入れることが可能となった
- 新たに製作した装置には、サポインの成果であるノウハウを用いており、有機デバイスに加えて、食品・医薬品フィルムなどの委託分析により、事業化を進める計画である

研究開発のきっかけ

- ・有機デバイスは水分に触れると大幅に性能が劣化するため、有機デバイスを水蒸気から保護するのにハイバリア膜を使った封止手法の開発が喫緊の課題となっている
- ・有機ELでは封止材料の水蒸気透過量は、 10^6 g/m²/dayオーダーのバリア性能が求められているが、現在実用化 (ISO規格化) されている測定方法では、 5×10^4 g/m²/day以下の性能を精度良く測定することができないため、超高感度精密評価装置が求められている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 10⁻⁶g/m²/dayオーダーの水蒸気透過量を精度良く定量化できる水蒸気バリア性能評価装置の開発と水蒸気透過量を校正する技術及び標準試料を開発する

従来技術

・現在実用化(ISO規格化)されている水蒸気透過量の測定方法では、5×10⁴g/m²/day以下の性能を精度良く測定できない

新技術

・水蒸気バリア性能評価装置の 開発を行う

新技術のポイント

 10⁻⁶g/m²/dayオーダーの水 蒸気透過量を精度良く測定で きるので、定量化することが 可能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

- 10⁻⁶g/m²/dayオーダーの
 水蒸気透過量の絶対値測定ができなかった
- ・試料や材料内壁などから水蒸 気の吸着・脱離があった

問題解決のための手段

- ・装置改造により、真空ポンプ の排気速度を向上させた
- ・試料の加温による脱ガス処理 方法や真空装置におけるステンレスの各種表面処理を検討 し、解決を図った

手段による影響

- 10⁻⁶g/m²/dayオーダーの 水蒸気透過量の校正技術が確立できた
- ・ベーキングプロセスや装置内 の表面処理方法が確立できた

研究開発の成果

- 標準試料への対応
- 一水蒸気透過量の絶対値測定法の開発を行った
- 一標準試料となる極小オリフィス付バリア板の開発を行った

● 量産装置への対応

ー標準試料を搭載した水蒸気バリア性評価装置の性能評価を行った 一生産管理用の複数個同時測定可能な評価装置の開発を行った 水蒸気バリア性評価装置 (左)基本装置、(右)2試料同時測定装置



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化に向けた開発の実施段階

・複数個同時測定可能な水蒸気バリア性能評価装置を完成した

企業情報 ▶ 株式会社MORESCO

事業内容 | 特殊潤滑油、合成潤滑油、素材、ホットメルト接着剤などの化学 | 品の開発、製造、販売および賃貸ビル事業

主 所 | 〒650-0047 兵庫県神戸市中央区港島南町5丁目5-3

URL http://www.moresco.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 有機デバイス材料開発部 | 細岡、今村

T e I | 078-303-9086

e - m a i l | imamura@moresco.co.jp

238

₩J -7=

> 粉末 ——

鍛造

動力

------鋳造

金属

繊維

高機

熱処

全壮

めっき

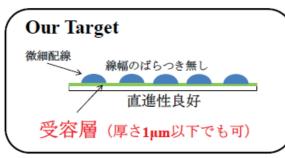
発酵

具空

低温・短時間硬化の導電性ペースト用受容層材料の開発により、 スクリーン印刷で思い通りの微細配線作製が可能に

- プロジェクト名: 低温・短時間硬化プリンテッド・エレクトロニクス用受容層材料の開発
- 対象となる川下産業:情報通信・情報家電・事務機器、燃料電池・太陽電池、電機機器・家電、電子機器・光学機器、ロボット、 環境・エネルギー
- 研究開発体制:和歌山県中小企業団体中央会、新中村化学工業(株)、和歌山県工業技術センター、大阪府立大学

導電性ペースト用受容層とは



研究開発の概要

- ・ロールtoロールの製造プロセスに対応した微細配線作製に向けた 受容層材料が求められている
- ・室温にて運用可能な保存安定性を有し、低温・短時間にて硬化する 導電性ペースト用受容層材料の開発及びその量産化プロセスの確 立を行う

研究開発成果の概要

- ・ラジカル重合可能な導電性ペースト向け受容層用ポリマーの開発 および量産化プロセスの確立
- ・低温・短時間硬化のための配合技術確立
- ・製品としての受容層評価
- ・光·熱デュアル硬化系の表面特性と接着メカニズムの解明

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 導電性ペースト向け受容層用ポリマー
- 低温・短時間硬化に対応した受容層材料

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

ディスプレイの高機能化・低価格化に寄与

● ディスプレイ等に使用される透明導電性フィルム相当品 の高機能化・低価格化が可能となる

導電性ペースト用受容層材料の用途拡大が可能

● 開発した導電性ペースト用受容層材料は、設計通りの微 細配線作製が可能であり、かつ低温・短時間にて硬化する ため、ロールtoロールの製造プロセス(高生産性)に対応 した材料である

製品(受容層用ポリマー溶液)の外観写真



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 開発した試作品を想定ユーザーへ提出しながらニーズの精査を行い、目標性能を修正し補完研究を行いながら上市を目 指していく
- 展示会、学会等にて想定ユーザー外に対してもPR活動を行い、当該製品の新規顧客の開拓を狙う

研究開発のきっかけ

- ・太陽電池やディスプレイのような大型電子機器の普及が進む中で、省廃棄物と省エネルギーをはじめとして、 低コストで大面積の製品を大量生産できるPEによる製造技術の導入検討を行っていた
- ・スクリーン印刷は多くの利点を有するが、20µm以下の微細配線を作製するためには配線のにじみや短絡を 防止するための受容層が必要であった
- ・ロールtoロールに対応した低温・短時間硬化に対応した受容層材料が求められていた

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 室温にて運用可能な保存安定性を有し、低温・短時間にて硬化する導電性ペースト用受 容層材料の開発及びその量産化プロセスの確立を行う

従来技術

・当該配合物の熱硬化条件が低 温・短時間化に適合しておら ず、かつ室温保存安定性が悪い

新技術

・室温にて運用可能な保存安定 性を有し、低温・短時間にて硬 化する導電性ペースト用受容 層材料の開発及びその量産化 プロセスの確立を行う

新技術のポイント

·印刷性(高解像性)·耐熱性·耐 溶剤性・密着性を満たし、かつ 末端製品の低価格化・環境負 荷低減が可能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・低温・短時間硬化に向けた受 容層材料は、従来の熱硬化型 と比較して、微細配線のバラ ツキが若干大きかった

問題解決のための手段

・低温・短時間硬化に向けた受 容層の印刷性に与えるメカニ ズムを解明した

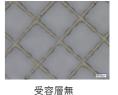
手段による影響

・低温・短時間硬化に対応した 受容層材料の開発に成功した

研究開発の成果

- ラジカル重合可能な導電性ペースト用受容層用ポリマーの 開発および量産化プロセスの確立
- 低温・短時間硬化のための配合技術確立
- 製品としての受容層評価
- 光·熱デュアル硬化系の表面特性と接着メカニズムの解明





サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化に向けた開発の実施段階

- ・低温・短時間硬化に対応した受容層材料の開発に成功した
- ・製品パンフレットを作成後、想定顧客へPRを開始した

企業情報 ▶ 新中村化学工業株式会社

事業内容 | 高機能性アクリル系モノマー・オリゴマー・ポリマー、 及びこれらの配合物の製造・販売

所 | 〒640-8390 和歌山県和歌山市有本687

URL|http://www.shin-nakamura.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 高機能材3G 高田 T e I | 073-423-3256

e - m a i l | k.takada@shin-nakamura.co.ip

240 241

高機

ミクロ加工制御技術が太径締結ボルトの安定した品質での 製造と短納期化に貢献し、製造コストの削減に寄与

- プロジェクト名: 太径締結部品のミクロ加工制御技術の確立
- 対象となる川下産業:環境・エネルギー
- 研究開発体制:(公財)福島県産業振興センター、東北ネヂ製造(株)、茨城大学、福島県ハイテクプラザ

組織制御・特性制御された太径締結部品



研究開発の概要

- ・42¢以上の太径締結ボルトの強度保証は受注の都度、個別の仕様に応じた各種の強度確認の試験や再製作対応を行なうため、高コストとなっている
- ・①炭鉱部品メーカーとして長年培った鍛造および熱処理の匠の技術、②ミクロ組織の解析技術、③鍛造~熱処理の複合シミュレーション技術を融合し、安全性向上、25%の低コスト化を実現する

研究開発成果の概要

- ·加工熱処理(TMCP)技術による組織制御、特性制御技術の開発
- ・金属のミクロ組織解析および組織形成予測による熱処理条件の妥当性検証 等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 鍛造~熱処理の複合シミュレーション技術を活用した42の以上の太径締結ボルトの製造

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

42 φ以上の太径締結ボルト製造における安定性が向上し、ボルト製造に係るコスト削減を実現

- 従来、42 Ø 以上の太径締結ボルトの製造には高価な材料と熱間鍛造、熱処理が必要とされていたことがコスト 高の原因となっていた
- 鍛造~熱処理の複合シミュレーション技術が材料費の低減と製造工程の簡略化をもたらし、太径締結ボルト製造コストの削減に寄与する

太径締結ボルトのミクロ加工制御技術がボルトの強度保証 と共に、短納期化に貢献

- 従来、太径締結ボルトは受注の都度、個別の仕様に応じた 各種の強度確認の試験を行い、不適合時には再製作対応 を実施していた
- ミクロ加工制御技術により、強度保証を可能にすると共に、再製作もなくなることから短納期化に貢献する

太径ボルトの要求事項 高強度 太径 ボルト 耐久性 低コスト

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- エンドユーザーとの定期的な接触を続け、最新の業界動向を常に把握していく
- ●情報収集、研究報告のために、再生可能エネルギー、プラント分野など関連展示会へ積極的に参加する予定である
- 事業終了後(平成27年)から計画通りの販売を目標に、研究開発と同時に営業展開を進める

研究開発のきっかけ

- \cdot 42 ϕ 以上の太径締結ボルトは、JISに規格がないために契約者間の協定で品質保証が交わされる
- ・サイズが大きくなることから、焼入れ性の良いニッケル、クロムを多く含む高級素材を用いるが、実体での強度 保証は極めて困難であり、受注の都度、個別の仕様に応じた各種の強度確認の試験を行い、不適合時には再製作 対応で要求を満たすため、非常に高コストとなっている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標

①炭鉱部品メーカーとして長年培った鍛造および熱処理の匠の技術、②ミクロ組織の解析技術、③鍛造~熱処理の複合シミュレーション技術、の融合により、市場性のある低コストの材料を用い、品質の安定した製造技術の標準化により、安全性向上、25%の低コスト化を実現する

従来技術

- ・太径締結ボルトは当事者間での契約に基づき、全数検査による精度確認や試験検査試作・製品の作り直しなどを経るため、非常に高コストとなっている
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

・素材の化学成分のバラツキが 機械的特性に大きな影響を及 ぼすことが問題となった

新技術

・鍛造および熱処理の匠の技術、ミクロ組織の解析技術、鍛造~熱処理の複合シミュレーション技術を融合する

新技術のポイント

- ・加工技術が向上し、材料費が低 減され、短納期化が実現する
- ・太径でも温度変化に伴いミクロ組織を制御し、ミクロ組織 と実態で強度保証がされる

問題解決のための手段手段

・実験結果を鍛造・熱処理CAE および物性値計算CAEにフィードバックし、ねらいとす る最適条件を探索した

手段による影響

- ・試作品製作回数が削減された
- ・鍛造精度が向上した

研究開発の成果

- 加工熱処理(TMCP)技術による組織制御、特性制御技術の開発
- 金属のミクロ組織解析および組織形成予測による熱処理条件の妥当 性検証
- 鍛造-熱処理 一体シミュレーションによる組織・特性予測
- 実体採取試験片による強度評価
- 硬さによる強度保証技術
- 強度保証技術の高度化

改良オースフォーム
一般熱処理

◆プロックサイズが狙い プロック

② 皮オースフォーム

如工硬化ケからのマルテンサイト支援

◆マルテンサイトブロック
の機能化
◆転位がマルテンサイトに
引き最がなルテンサイトに
引き最がな加工硬化

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ·加工熱処理(TMCP)技術の基盤を確立した
- ・熱間鍛造-熱処理複合一体による加工制御について、目標とするSCM440およびSNCM439で実現可能性が高いことが判明した

企業情報 ▶ 東北ネヂ製造株式会社

事業内容 | 熱間鍛造ボルトおよび特殊ボルトの製造・販売住 所 | 〒971-8184 福島県いわき市泉町黒須野字砂利59

U R L | http://touhokunedi.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連 絡 先 | 本社・工場 江幡 卓典

T e I | 0246-56-4751

e - m a i l | ebata@touhokunedi.com

242 243

金型

一一型

冷凍 -----

ቘ] -----プラ

粉末 ——

動力

金属

位置

红丝件

高機

熱処

塗装

めっき

-- .

真空

ロボット搭載型シーム溶接機が車体のオールアルミ化による軽量化 を実現し、自動車メーカーでの新規採用に貢献

- プロジェクト名:ロボット搭載型高機能シーム溶接機の開発
- 対象となる川下産業:自動車、産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、航空・宇宙、食品製造、環境・エネルギー、 その他(鉄道車両)
- 研究開発体制:ART-HIKARI(株)、東京工業大学

ロボットに搭載したシーム溶接機



研究開発の概要

- ・燃費向上に直結することから、自動車のオールアルミ化の要望が 強いが、技術的な難度から適切な溶接機が無い
- ・従来技術では十分な軽量化が得られず(ロボットに搭載出来ない
- ので)シーム溶接機を流れ生産ラインに導入できない ・アルミ材向けの連続溶接が可能で、溶接スピードが早く、ロボット に搭載できる抵抗シーム溶接機を開発する

研究開発成果の概要

- ・高周波可変電源装置の大容量化(250kVA)
- ・溶接トランス(4万アンペア)の小型・軽量化と応答性改善
- ・加圧、走行制御の精度・即応性の向上等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● アルミ材の連続溶接が可能な、ロボット搭載型高機能シーム溶接機

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

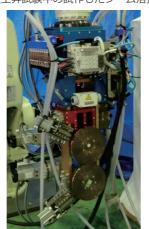
車体のオールアルミ化が実現し、自動車メーカーでの新規採 用に寄与

- 連続溶接を可能とするロボット搭載型シーム溶接機によ り、アルミ材の連続溶接が可能となり、軽くてリサイクル 性が高いアルミを自動車の骨格に適用することができる ようになる
- 車体の軽量化が実現し、自動車の燃費向上が達成される ことにより、自動車メーカーでの新規採用に貢献する

生産ラインに導入可能なロボット搭載型シーム溶接機が生 産コストの削減を実現

- 連続溶接が可能なシーム溶接機は、これまで、流れ生産ラインに導入することができずにいた
- ロボット搭載型シーム溶接機は、溶接スピードが早く、生 産ラインに導入できることから、様々な製品の溶接に係 るコストを削減できる

温度上昇試験中の試作したシーム溶接機



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 今後、自動車メーカーから要求されるであろうニーズに向けて、更なる改良の積み重ねにも努力を続け、アルミ材の連続 接合により強度を上げた車体の実現を、各自動車メーカと開拓して行く予定である
- また、パワー半導体の熱損失の低減、冷却水の流路構成の改良、シーム溶接機の更なる軽量化などの試作開発を継続して いく予定である

研究開発のきっかけ

- ・自動車の軽量化は燃費向上に直結する喫緊の課題であることから、自動車のオールアルミ化への要望が強いが、日本でオールアルミ化がそれほど進んでいない理由として、スポット溶接では接合強度の問題でアルミ材が思うほど薄くならないことから十分な軽量化効果が得られないこと、また、連続溶接が可能なシーム溶接機の場合、重く大きいため流れ生産ラインに導入が不可能であることが挙げられる
 ・これら課題を解決する溶接機が川下企業から求められている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 自動車業界から熱望されているアルミ材向けの連続溶接が可能で、溶接スピードが早 く、ロボットに搭載できる抵抗シーム溶接機の開発を行う

従来技術

- ・スポット溶接では強度不足で充分な軽量化効果が得られない
- シーム溶接機の場合、溶接トラン ス等をロボットに搭載できず、流 れ生産ラインへの導入ができない

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・世界的に見ても、ロボットに 搭載できる『アルミ向け抵抗 シーム溶接機』が存在せず、全 て独自技術の積み重ねとなる ことが課題となった

新技術

- ・連続溶接を行うシーム溶接機 のトランスを高効率かつ小型
- 軽量化する・ロボットへの搭載を実現し、 産ラインへの導入を可能にする

新技術のポイント

- 自動車骨格のオールアルミ化 が実現し、軽量化達成による
- 燃費向上が前進する また、リサイクル性の向上に も寄与する

問題解決のための手段

- ·東京工業大学(原子力工学研究 所)に流量・経路の解析、溶接結果 信頼性の分析・検証を依頼した
- 過去に積上げた技術的ノウハ ウの展開と新規着想による試 行錯誤を行った

手段による影響

- ・機器冷却水の流量・経路の効 率化が進展した
- 電源装置の実装改良、溶接ト ランスやサーボ、ハウジングの改良を達成した

研究開発の成果

- 高周波可変電源装置の大容量化と高周波化【出力:250kVA、可変 周波数3~10kHZ】
- 溶接トランスの小型・軽量化と応答性改善【溶接電流:40kA、重量: 45kg
- 冷却装置の小型化と高効率化
- 走行制御の完全同期化
- 加圧制御の即応性向上
- 給電ハウジングの信頼性向上
- シーム溶接機の動作確認
- 溶接信頼性の確認実施

画期的な小型・軽量化を アルミ材のシーム溶接 達成した溶接トランス ナゲットの断面写真





サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・自動車製造ラインに導入可能な『ロボット搭載型シーム溶接機』の試作開発を成就させた
- ・従来の自動車製造ラインで使われているスポット溶接機と同じ抵抗溶接の範疇であるシーム溶接機がロボッ トに搭載できるようになり、点溶接と線(連続)溶接を自由に組み合わせる製造ラインが、従来のやり方の延長 線上で出来るようになった

企業情報 ▶ ART-HIKARI株式会社

事業内容 | 抵抗スポット溶接機、抵抗シーム溶接機などの溶接機器、溶接 関連製品、特殊機器の設計・製作

所 | 〒374-0054 群馬県館林市大谷町2918番地

URL|http://www.art-hikari.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|吉川副社長

T e I | 0276-71-1180

e - m a i l | voshikawa@art-hikari.co.ip

244 245

溶接

磁気駆動回転アーク現象を利用した高能率自動円周溶接装置により、 製造コストダウンと生産工程の高度化に寄与

- プロジェクト名:磁気駆動回転アーク現象を利用した高能率自動円周溶接装置の開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、製紙機械・印刷機械、重電機器、自動車、鉄鋼・材料、 建物・プラント・橋梁
- 研究開発体制:愛知産業(株)、大阪大学大学院 工学研究科

開発した磁気駆動回転アーク現象を利用した 高能率自動円周溶接装置とアーク現象



研究開発の概要

- ・日本のものづくり産業の国際競争力強化のため、溶接工程の高度 化が求められている
- 磁気駆動アーク現象を利用した高能率自動円周溶接装置により、 生産方式を高度化する

研究開発成果の概要

- ・磁気駆動回転アーク現象を利用した高能率自動円周溶接装置の設 計·製作
- ・日本製アーク回転用永久磁石の最適化
- 磁気駆動回転アーク現象の明確化
- ・溶接条件の最適化と裏波制御方法の明確化
- ・溶接品質の明確化

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 高能率自動円周溶接装置
- 高能率自動円周溶接装置を利用した委託試験

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

高能率自動円周溶接装置により、溶接生産性を10~50倍 に向上させ、製造コストダウンと生産工程の高度化に寄与

- 従来の裏波溶接技術は熟練オペレータや、高額な設備費 を必要とし、生産性の低さが弱点とされていた
- 溶接材料、溶接ガスを必要とせず、誰でも安定した裏波溶 接を、簡単に短時間で完成させることが可能となる
- 生産方式の効率化により、製造コスト削減、省資源・省工 ネルギー化や、溶接品質の安定化による信頼性向上・短納 期化などの導入効果が見込まれる
- 結果として、日本のものづくり産業における、生産工程の 高度化に寄与する

自動車、建設機械、都市ガス、造船、火力発電設備等、多様な業 界のニーズに対応

● 磁気駆動回転アーク現象を利用した高能率自動円周溶接 装置は顧客の要求仕様に合わせて溶接ヘッドの寸法、形 状を自由に設計・製作できるため、様々な分野での活用が 可能となる

溶接生産コストの圧倒的相違





今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 平成27年度からユーザーからの委託試験を開始する
- 平成28年度には各業界にテスト機の導入、平成29年度から本格的に事業化・製品化を開始し、平成31年までの3年間で 約3億円の売り上げを見込んでいる

研究開発のきっかけ

- ・日本のものづくり産業には、高品質で安価な製品を、これまで以上に短納期で安定して供給することができる 生産方式を構築することが求められている・日本のものづくりの基盤技術である溶接は、作業者の熟練度に左右される極めて信頼性の乏しい技術であり、 特に溶接の中でも固定配管の裏波溶接は技術的にも難しく、低生産性に加えて熟練オペレータの養成、高額な 設備費等の理由で生産方式の高度化に歯止めがかかっている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 磁気駆動アーク現象を利用した高能率自動円周溶接装置を開発し、その接合技術を方 法論に立脚した解析により明確化したうえ、溶接品質の健全性を確認する

従来技術

- ・従来の溶接技術は作業者の熟 練度に左右される信頼性の乏 しい技術である
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

・アーク回転用永久磁石の詳細 スペックが全く見えていない

新技術

・磁気駆動回転アーク現象を利 用し、自動で被溶接物の円周 を裏波形状で溶接する

新技術のポイント

・短時間かつ高品質な連続溶接 を可能とする

問題解決のための手段

・外部磁石専門業者委託による 磁束解析結果に基づいた新規 アーク回転用永久磁石の設 計・製作と磁力有識者による 評価を行った

手段による影響

・目標とする接合を十分満足さ せる日本製アーク回転用永久 磁石を完成させた(特許申請 済み)

研究開発の成果

- 磁気駆動回転アーク現象を利用した高能率自動円周溶接装置の設
- 日本製アーク回転用永久磁石の最適化 -アーク回転用永久磁石として、20Aから100Aのパイプまでの接合に適応できることをした確認した
- 磁気駆動回転アーク現象の明確化
- 溶接条件の最適化と裏波制御方法の明確化―溶接電流、磁束強度とアーク回転速度、圧接荷重と圧接速度などの管理で健全な接合を可能にする
- 溶接品質の明確化

溶接完了後の1例(炭素鋼管 50 (4.9mmT)



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/基礎研究の開始・実施段階

- ・誰でも安定した裏波溶接を短時間で完成させることのできる技術として、溶接品質の健全性を確認した
- ・適正アークの回転数(R.P.M)とそれを実現する磁力強度、その磁力強度を発生させるための永久磁石形状、磁石 配列について平成27年2月に特許を申請した

企業情報 ▶ 愛知産業株式会社

事業内容 | 国内外機械製品卸売業及び金属加工

所 | 〒140-0011 東京都品川区東大井2丁目6番8号

U R L | http://www.aichi-sangyo.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|総務部総務課 阿部 卓實

T e I | 03-6800-2061

e - m a i l | abe.t@aichi-sangvo.co.ip

246 247

溶接

レーザ溶着技術による金属とCFRPの接合で、自動車の軽量化を 望む自動車メーカーへの売上増加に貢献!

- プロジェクト名: 自動車部品等の軽量化を促進するためのメタルと炭素繊維強化プラスチックス(CFRP)のレーザを用
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、、電機機器・家電、航
- 空・宇宙、ロボット、自動車。医療・福祉機器。環境・エネルギー

 研究開発体制:(公財)名古屋産業科学研究所、前田工業(株)、(国研)産業技術総合研究所、岡山県工業技術センター、大阪大学

金属とCFRP接合用のレーザ溶着ロボットシステム



研究開発の概要

- ・量産に適した金属とCFRPの接合方法は現段階では確立されてい
- ・異種材料のレーザ接合技術を応用し、金属材料とCFRPの接合技 術を完成させるためのシステム等を開発する

研究開発成果の概要

- ・ビーム整形光学ヘッドの開発
- 品質保証技術の確立

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

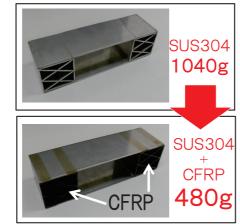
- CFRPを利用した金属部品
- レーザ溶接技術を用いた、CFRPと金属の接合サービス
- 超音波伝搬映像化探法による、CFRPと金属の接合に関する品質評価サービス

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

軽量化用途での利用拡大・開拓へ貢献

- ●レーザ溶接技術の利用により、軽量化効果の大きい CFRPと金属の接合に要する時間を大幅に短縮できる
- リベットやボルトによる機械締結・構造用接着剤による 接着が不要になるため、CFRPと金属の接合を安価かつ 短時間で行えるようになる結果、CFRPを利用した金属 部品の量産が可能になる
- さらに、超音波伝搬映像化探法による接合品質の評価が 可能になることで、接合に問題がある部品の選別をより 高い精度で行えるようになる
- 本技術を量販車の部品として製造に利用することで、自 動車の軽量化に貢献できるため、自動車の軽量化を望む 用途での利用拡大・開拓へ貢献する

「SUS304」と「SUS304+CFRP」部品の重量比較



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 講演会、展示会等の機会を活用したサンプル供試、共同開発とフェーズアップするための宣伝活動を継続して進めること で、サポイン事業で開発した技術の実用化へ向けた検討を推進する予定である
- レーザ加工学会誌Vol.22 No.3 2015、プラスチックスエージ2016年3月号等、雑誌への寄稿により、当技術を幅広く 紹介する

研究開発のきっかけ

- ・自動車の軽量化は燃費の向上、省エネルギー化のための必須要件であり、最も軽量化効果が大きいとされる炭 素繊維強化プラスチックス(CFRP)の、自動車への利用が検討されている
- ・CFRPを金属部品に利用するためには金属とCFRPの接合を行う必要があるものの、CFRPを利用した金属部 品の量産に適した接合方法は現段階では確立されていない

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 エラストマーをインサート材として用いる異種材料のレーザ接合技術を応用し、金属 材料とCFRPの接合技術を完成させるためのシステム開発を目指したうえで、接合部 における品質評価方法を開発する

従来技術

リベットやボルトによる機械締 結や構造用接着剤を用いた接着 により金属とCFRPの接合を行 うが、費用、時間、信頼性において 量産方法としては十分ではない

新技術

- ・レーザ溶着技術により、金属 とCFRPを接合する
- ・超音波伝搬映像化探法により 接合の品質を評価する

新技術のポイント

・接合時間の短縮や信頼性向上 が可能になる結果、CFRPを 利用した金属部品の量産が可 能になる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

·溶着時にCFRPが局部的に熱 損傷を受けた

問題解決のための手段

・レーザビームの強度分布を最 適化してCFRPを均一過熱す ることにより、局部的な熱損 傷を防止した

手段による影響

· 10Mpaを超える接合強度が 得られた

研究開発の成果

● ビーム整形光学ヘッドの開発

一温度シミュレーション、レーザ溶着条件の最適化、CFRPの損傷 しきい値評価、ビーム整形によるレーザプロファイルの最適化、レ ーザ溶着条件の最適化とデータベースの構築、システム構想構築 を行った

● 品質保証技術の確立

- ―レーザ溶着接合部の接合強度評価技術を開発した
- ―レーザ溶着接合部の超音波映像化技術の適用性を評価した

ビーム整形光学ヘッド 【ビーム整形光学ヘッドの間発】 レーザ加熱の最適化 ⇒溶接品質確保:CFRPの変質防止 ⇒生産性向上:溶着巾の拡大と高速化 金属 強度分布最適化

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・レーザ溶着技術の目標としていた、接合幅10mmを1m/min以上の加工速度で接合することを達成した
- ・第81回レーザ加工学会講演会(平成26年5月)、機械学会セミナー(平成27年2月)、レーザ加工技術展(平成 27年4月)、メッセナゴヤ(平成27年11月)、TECH Biz EXPO 2015 (平成27年11月)の各種講演会、セミ ナーでの本開発技術の紹介を行った
- ・「TECH Biz EXPO 2014」に出展し、6社に個別に技術プレゼンを実施する機会をいただき、2社に技術資 料を送付できた

企業情報 ▶ 前田工業株式会社

事業内容 | ・赤外線レーザによる加工(溶接、溶着、切断、焼入、肉盛、ロウ付け) ・レーザ加工システム、搬送設備の設計・製作・据付け

・レーザ加工ヘッド、溶接線追従装置の設計・製作

所 | 〒476-0002 愛知県東海市名和町四ノ下22番地

URL|http://www.maeda-kogyo.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 前田 利光

T e I | 052-604-8650

e - m a i l | maeda@maeda-kogyo.co.jp

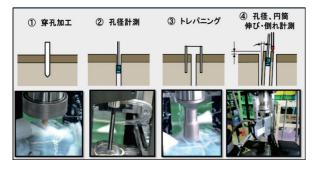
248

溶接

高精度板厚内部残留応力計測システムによる残留応力計測の コスト削減・納期短縮を実現し、部材の安全性を確保!

- プロジェクト名: 低コスト・短納期を実現する高精度板厚内部残留応力計測システムの開発
- 対象となる川下産業:航空・宇宙、重電機器、ロボット、自動車、鉄鋼・材料、建物・プラント・橋梁、環境・エネルギー
- 研究開発体制: (公財)岡山県産業振興財団、(株)山本金属製作所、神鋼溶接サービス(株)、大阪大学

残留応力計測手法の確立



研究開発の概要

- 原子力発電プラントに使用されている重要部位は残留応力が発生
- した状態で供用されている ・残留応力による部材の応力腐食割れ等は大事故につながることがあるため、板厚内部の残留応力分布を把握する必要がある・・三次元応力状態・応力分布を考慮した高精度な評価式を確立し、大
- 型かつ複雑形状に対応する
- ・計測装置を開発する

研究開発成果の概要

- ・大型かつ複雑形状の試験体への穴あけ加工およびトレパニング加 工をする技術の開発
- 大型かつ複雑形状の試験体への穴径および円筒伸び、円筒倒れを計測する技術の開発 等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 残留応力計測受託サービス
- 残留応力出張計測サービス

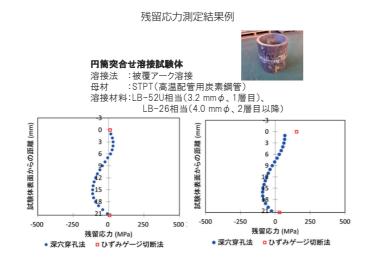
製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

高精度板厚内部残留応力計測システムにより計測に係るコ ストの削減と納期の短縮を実現

- 従来のDHD(Deep Hole Drilling) 法では海外企業に依 頼をするため、輸送費コストと納期がかかってしまうこ とが課題となっていた
- 高精度板厚内部残留応力計測システムにより、残留応力 計測の低コスト化と短納期化が実現する

原子力発電プラント、積層造形材料(3Dプリンター)等にお ける安全性の確保に貢献

- 原子力発電プラントに使用されている構造部材の残留応 力が事故に結び付くことが問題視されていたが、板厚内 部残留応力計測システムによる高精度な計測により、正 確な評価が可能となる
- 3Dプリンターを使用した金属積層造形材量の内部残留 応力評価技術が確立される



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 引き続き、目標値であるトレパニング加工200mmを補完研究にて実施し、平成30年より事業実施予定である
- 塑性ひずみ範囲をもとにFEM解析で応力への影響確認を実施予定である
- (株)山本金属製作所と神鋼溶接サービス(株)との間で販売代理店契約を締結しており、両社での協力体制のもと営業活 動を実施していく
- 内部残留応力の計測サービスを基本としながら、表面の残留応力計測や応力計測機器の開発・製造・販売、応力検査を必要 とする素材や部品、施工方法等残留応力に関するソリューションサービスを展開していく予定である

研究開発のきっかけ

- ・原子力発電プラントに使用されている構造部材のうち、重要部位では後熱処理により残留応力の低減が図られてはいるものの、異材接合部などでは完全な除去はできず、その後の現地施工で新たな残留応力が発生することもあり、これらの構造物は残留応力が発生した状態で供用されている
- 残留応力は疲労破壊や応力腐食割れ、脆性破壊等の部材損傷を引き起こし、大事故につながることがあるため、 板厚内部の残留応力分布を詳細に把握することが必要不可欠となる

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 三次元応力状態・応力分布を考慮した高精度な評価式を確立し、大型かつ複雑形状に対応する 計測装置を開発する

従来技術

必要とされる板厚内部の残留 応力を計測できる唯一の手法 であるDeep Hole Drilling 法には精度、価格、納期、信頼

新技術

・大型かつ複雑形状に対応す る、加工精度・計測度を維持し たフレキシブルな装置を開発

新技術のポイント

- 原子力発電プラントに使用され る構造部材の残留応力が正確に 測定でき、事故防止につながる
- 積層造形材料(3Dプリンタ 一)等の残留応力評価技術の 確立に貢献する

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・残留応力を測定するにあた り、加工を伴う計測を実施し ている点で残留応力測定値に 影響があるのではないかとい う問題があった

問題解決のための手段

・残留応力除去処理を施した部 材において本手法の検証を行ったところ、残留応力計測に加工が及ぼす影響はないこと が証明された

手段による影響

・本手法を用いた計測値が正確 なものであるであると証明することができ、ユーザーから の信頼性が高まった

研究開発の成果

- 大型かつ複雑形状の試験体への穴あけ加工およびトレパニング加工 をする技術の開発
- 一フレキシブルな加工装置の設計製作を実施した 等
- 大型かつ複雑形状の試験体への穴径および円筒伸び、円筒倒れを計 測する技術の開発
- 一フレキシブルな高さ・傾き計測装置の設計製作を実施した 等
- 多種多様な試験体に対応するため、三次元応力状態・応力分布の影響 を考慮した評価式を導出
- 実測データサンプルを拡大し、データ蓄積を図るとともに、他測定法 と比較した信頼性評価を実施

評価式の導出

項目	開発法(MIRS法)	
評価式導出のための 応力状態の仮定	実現象と同様の三次元応力状態	
板厚内での位置による板厚方 向の拘束の変化の影響	0	
板厚内の残留応力分布 の影響	0	
DHDプロセス中に生じる 塑性変形の影響	0	
残留応力評価精度	0	

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・残留応力計測受託サービス事業を開始した
- ・残留応力出張計測サービス用のトレパニング加工35mmを実現できる装置を開発した

企業情報 ▶ 株式会社山本金属製作所

事業内容|材料試験機、被削性評価試験、計測機器、精密加工部品 所 | (本社) 〒547-0034 大阪府大阪市平野区背戸口2-4-7 U R L | http://yama-kin.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 営業部課長 酒井 T e I | 06-6704-0811

e - m a i l | sakai@vama-kin.co.ip

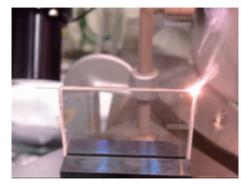
250 251

溶接

ガラス棒を利用してガラスの接合を行う溶接技術で、 信頼性が求められる用途・市場に対する有機ELの展開に貢献!

- プロジェクト名:有機EL素子の高品位封止技術の構築とその装置化に関する技術開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、燃料電池・太陽電池、 半導体・液晶製造装置、電機機器・家電、バイオテクノロジー、航空・宇宙、電子機器・光学機器、食品 製造、ロボット、自動車、医療・福祉機器、建物・プラント・橋梁、環境・エネルギー 研究開発体制:(公財)くまもと産業支援財団、新日本ステンレス工業(株)、熊本県産業技術センター

レーザースキャン照射によりガラス棒を溶融



研究開発の概要

- ・有機EL素子はその内部が水分や酸素に極めて敏感に反応して劣 化するため、寿命が1万時間未満と短いことが課題である
- ・欠陥のないガラス同士の接合部を形成することで内部を大気中の 水分や酸素から隔離し、有機EL素子の長寿命化等を実現できるガ ラス溶接技術を開発する

研究開発成果の概要

- ・ガラス溶接棒の成形技術の開発、形状最適化、品質管理技術の構築
- ・レーザ加熱方法の開発等

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- ガラス棒を利用してガラス接合を行う溶接技術を利用した溶接サービス
- 極細のガラス棒
- ガラス板の溶接部の欠陥を検出、定量評価する装置

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

信頼性が求められる用途や市場に有機EL採用の提案・実現 に貢献

● 開発した溶接技術を利用することで、大気中の水分や酸 素が原因で生じる有機EL素子内部の劣化が抑えられる ため、有機EL素子の信頼性向上、長寿命化が可能になる

無発光部の狭小化による有機EL素子の高品位化に貢献

- 従来の接着封止技術よりも封止部の幅を狭くかつ有機膜 に近接できるため、無発光部を狭小化することができる
- 有機EL素子の無発光部の枠が目立たず、タイリングによ って照明の大型化が実現できるため、有機EL素子の高品 位化に貢献する

有機EL素子の低価格化に寄与

- 接着剤やガラスフリット溶接よりもハンドリングが容易 で、かつ清浄な封止を実現できる
- ガラス基板の特長として、透明度が高く、廉価かつ長寿命 であるため、有機EL素子の低価格化に寄与する

無発光部の狭小化を実現した有機EL



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- サポイン事業での研究開発成果は、有機ELのみならずガラス接合技術及び微細ガラス成形体製造技術として様々な分野 への応用が期待できるため、これらの出口を見据えた研究を引き続き行う予定である
- 照明パネルの大型化については、無発光部分を狭小化することでタイリングにより実現可能になったことから、パネル製 造設備の大型化で対応する必要がなくなり、さらには全体寸法及び面形状に自由度が増したため、有機EL利用分野の発 展・拡大が見込まれる

研究開発のきっかけ

が低く(40~50%)、微細加工における接合・溶接技術の向上を図ることが重要である

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 欠陥のないガラス同士の接合部を形成し、大気中の水分や酸素の無透過を実現するこ とで、有機EL素子の信頼性向上および長寿命化を実現するとともに、製造歩留まりを 向上させることで有機ELを高品位、低価格化できるガラス溶接技術を開発する

従来技術

有機EL素子の内部を大気から 隔離するための封止に、接着剤 よりも高いバリア性能を持つ ガラスフリットによる溶接封 止があるが、均一封止が難しい

新技術

ガラス封止にガラス棒を用いた溶接を利用し、有機EL素子 内部を大気から隔離する

新技術のポイント

連続体であるガラス棒に入 熱するため、溶融が均一とな り封止に適した接合部を形

●直面した問題と問題解決

直面した問題

- ガラス板に微小クラックが発生した溶着材の溶融時における収縮や飛散が生じた

問題解決のための手段

- ・レーザー加熱条件を最適化した ン ルポポーで取週化した 溶接棒の密度、寸法精度を向上さ
- でに ガラス板の開先形状を最適化した 拝み溶接工法を利用した

手段による影響

- ・有機ELの大型化には対応しなか
- 外周無発光部の狭小化を実現した ・コストには影響しなかった

研究開発の成果

- ガラス溶接棒の成形技術の開発、形状最適化、品質管理技術の構築
- レーザ加熱方法の開発
- 被溶接材料の開先形状の最適化
- 溶接雰囲気の制御方法、残留応力の低減及び除去方法の開発
- ◆ 大型化及び溶接装置の環境制御に関する課題抽出
- 微小欠陥のインライン検査技術の開発
- 量産に向けた試作試験

ガラス棒によるガラス接合と溶接部評価装置 ガラス接合された板材

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

・研究で獲得した成果を展示会等で積極的にPRした結果、国内外問わない幅広い業種の企業や研究機関からサ ンプルの提供依頼を受けることができた

企業情報 ▶ 公益財団法人くまもと産業支援財団

事業内容 | 県内中小企業者等の産業支援

所 | 〒861-2202 熊本県上益城郡益城町田原2081-10 U R L | http://www.kmt-ti.or.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|産学連携推進センター 川口 e | | 096-286-3300

e - m a i l | kawaguchi@kmt-ti.or.ip

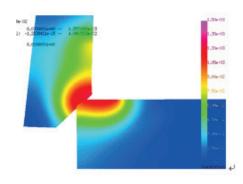
252 253

溶接

シミュレーションソフトを利用したリングプロジェクション溶接の 溶接条件最適化で、溶接製品の市場開拓に貢献!

- プロジェクト名:2.5次元シミュレーション技術を活用した、耐圧・薄肉製品製作用リングプロジェクション溶接の高度 化技術開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、半導体・液晶製造装置、食品製造、環境・エネルギー
- 研究開発体制:(公財)宮崎県産業振興機構、(株)清水製作所宮崎、九州工業大学、都城工業高等専門学校

シミュレーション解析結果(42msec後の温度分布)



研究開発の概要

- ・油圧系統のシリンダー等の溶接はアークガス溶接で行うが、熟練作業工不足や溶接熱歪の修正加工等が必要であることにより、コスト、納期及び品質等が課題になっている
- ・これらの課題の解決策として期待されているリングプロジェクション溶接は、最適溶接条件を試行錯誤で求めているため、開発に長い時間を要している

研究開発成果の概要

- ・ 溶接歪極小化のための電極技術開発
- ・2.5次元シミュレーション技術の開発
- ・大口径・高耐圧気密配管部品の最適溶接条件の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 溶接が難しいSUS製部品
- 一特に薄肉で溶接歪が発生し易い部品や外観が品質を左右する部品では、非常に美しい部品が提供可能
- 一ノズルピッチを極端に狭くでき、特に装置のコンパクト化へ大いに貢献

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

高い信頼性や耐久性を要求する用途・市場へ高品質溶接製品 (特にSUS製品、極狭ピッチヘッダー等)を提案し市場開拓 に貢献

- 開発したシミュレーションソフトを利用することで、リングプロジェクション溶接において、従来は試行錯誤により長い開発時間を要していた各製品に合った最適溶接条件の探索を、短時間で行えるようになる
- その為、加工時間が短くかつ溶接後の強度低下が発生し難いリングプロジェクション溶接を、油圧系統のシリンダー等の溶接部品製作に利用可能になる
- コンパクトな製品開発の提案が可能になり、市場開拓に 貢献する
- 特にSUS製品は仕上が美しく、極狭ピッチのヘッダー等の生産も可能になるため、SUS製品を利用した製品開発の提案を通じた市場開拓にはとりわけ貢献できる

ヘッダー配管例(更に狭いノズルピッチも可能)





今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 想定していた川下企業にサポイン事業の結果を報告したうえでサンプルを作成し評価を受け、製品受注に繋げる予定である
- SUS製品をターゲットに各種展示会や各機関の商談会へ参加し、リングプロジェクション溶接技術をPRし販路の拡大を行う計画である

研究開発のきっかけ

・油圧系統のシリンダーやポンプのフランジ等の溶接はアークガス溶接で行われているが、曲面同士の溶接や薄肉部品の溶接は精度上自動溶接が難しく熟練工を必要とし、さらに溶接後の熱歪の修正加工等が必要になるため全加工時間が長くなるうえ、熱影響による硬度低下部分(ひび割れ)が発生しやすく、特にステンレス部品では耐食性が悪化する恐れもある・これらの課題の解決策として電気抵抗による発熱を利用したリングプロジェクション溶接の利用が期待されているが、最適溶接条件を試行錯誤で求めているため、開発に長い時間を要している

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 溶着部の温度分布や変形等の経時変化を可視化できる、溶接現場における溶接条件の 最適化に利用可能なシミュレーション技術を開発する

従来技術

・リングプロジェクション溶接 の最適溶接条件を試行錯誤で 求めるため、溶接条件の最適 化に長い時間を要する

新技術

・シミュレーション技術により リングプロジェクション溶接 の最適溶接条件を求める

新技術のポイント

・溶接条件の最適化に要する時間を短縮できる結果、アークガス溶接に代わりリングプロジェクション溶接を溶接現場で利用可能になる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・薄肉製品の熱影響による変形 が予想以上に大きかった

問題解決のための手段

・シミュレーションによる解析 を利用し、最適電極構造を開 発した

手段による影響

・最少限の試作により最適溶接 条件を求めることができ、開 発時間と開発コストの削減が できた

研究開発の成果

- 溶接歪極小化のための電極技術開発 一最適受圧電極を設計した
- 2.5次元シミュレーション技術の開発
- 一材料特性データベースを構築した
- -2.5次元シミュレーションソフトの開発等を通じ、シミュレーション技術を開発した
- 大口径・高耐圧気密配管部品の最適溶接条件の開発
- 一大口径部品の最適溶接条件を開発した
- 一溶接状態の機械的強度評価、溶接状態の金属組織的評価を行った

薄肉SUS製品(溶接ビードが無く、溶接歪も無い)



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化に向けた開発の実施段階

- ・溶接条件の最適化に利用するための実用的なシミュレーション技術の開発に成功した
- ・開発したシミュレーション技術を用いて、複数の開先形状を検討し、最適形状を決定できた
- ・溶接歪の発生しない電極構造の開発に成功した

企業情報 ▶ 株式会社清水製作所宮崎

事業内容 | 金属製造業 (建設機械向けの油圧継ぎ手製造及び液圧継ぎ手の 製品開発)

住 所 | 〒885-0001 宮崎県都城市金田町2815

URL http://www.shimiz-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 北原実

T e I | 0986-38-5566

e - m a i l | Shimizu-s@polka.ocn.ne.ip

254 255

 本

冷凍 ——

プラ

初木 _____

鍛造

動力

金属

------ 繊維

高機

溶接

塗装

めっき

7003

真空

常温かつ光源電力での安価な環境汚染ガス処理システムの開発により、 処理コストおよびエネルギーコスト削減に貢献

- プロジェクト名:環境汚染ガスを無害化するための、先進的な光触媒分解処理システムの開発
- 対象となる川下産業:半導体・液晶製造装置、製紙機械・印刷機械、食品製造、医療・福祉機器、環境・エネルギー、化学工業
- 研究開発体制:北海道発明協会、(株)ホクエイ、北海道大学 触媒化学研究センター、北海道立総合研究機構、 昭和電エセラミックス(株)、日機装技研(株)、昭和電工(株)、日機装(株)

新規改良した光触媒ユニット(小型空調用イメージ)



研究開発の概要

- ・従来の環境汚染ガス処理技術では、熱源の電力コストや吸着剤の 再生コストが課題である
- ・光触媒方式の特性を生かした常温処理を遵守し、除去能力の高い 装置システムを開発する

研究開発成果の概要

- ・新規な光触媒コート法(塗装方法)の開発
- 汚染ガス除去装置の試作開発
- ・高活性な新規光触媒材料の研究開発
- ・触媒担体の多孔質開発、表面分析

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 常温かつ光源電力での環境汚染ガス処理が可能な、従来品より高い活性を有する新規光触媒材料
- 環境汚染ガス除去装置の試作品

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

常温かつ光源電力での環境汚染ガス除去が可能となり、 処理コストおよびエネルギーコスト削減に貢献

- 従来の環境汚染ガス処理技術では、熱源のエネルギーコ ストや吸着剤の再生コストが問題であった
- 既存よりも高い活性を有する新規光触媒材料を開発する ことで、従来の熱源を用いた高温下での処理槽を必要と せず、常温かつ光源電力で汚染ガス処理が可能となった
- 主に処理コスト削減および電力コストの削減への寄与が 可能である

多孔質光触媒部材(上)、大型処理装置イメージ(下)





(a) 1層目 HAp(100%)

(d) 4層目 HAp(20%)



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 国内外市場の再調査、光触媒関連の製造環境の整理・改善、光触媒技術の専門員らの増員を行いながら、本プロジェクトで の協力体制の下、新技術の展開を行う予定である
- 論文や発表、公的プレゼンなどを活用し、随時成果発表と新事業PRを実施していく予定である
- また、3件の特許の出願を進行中である(うち1件は出願・審査請求手続き済み: 特願2013-48032)

研究開発のきっかけ

- ・環境汚染ガスは、作業者等の健康被害や大気汚染の原因として問題視されている
- ・近年、塗装業界等において、VOC(揮発性有機化合物)ガス排出への対策として、粉体塗料を促進するなど改善 はなされているが、未だに国内外で数多くのVOC問題が残っており、安価でメンテナンス良好な処理技術が求 められている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 光触媒方式の特性を生かして常温処理を遵守し、従来光触媒技術では成し得なかった 除去能力の高い装置システムを開発する

従来技術

・従来の環境汚染ガス処理技術 では、熱源のエネルギーコス トや吸着剤の再生コストが課 題であった

新技術

・光触媒方式の特徴である常温 処理を遵守し、より除去能力の 高い装置システムを開発する

新技術のポイント

・高温での処理槽を設けず、常 温+光源電力でのVOC処理が 可能で、従来の光触媒装置よ り小型・高性能な装置である

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・光触媒方式にて除去能力の高 い装置システムを開発するこ とは、困難な課題であった

問題解決のための手段

・従来の装置及び触媒設計を根 本から改良し、これまでと異な る設計指標で装置試作し、実 証的な能力評価まで実施した

手段による影響

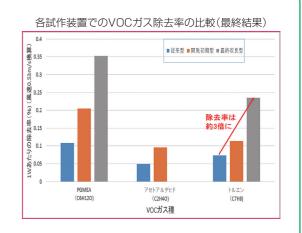
・川下での実証表試験より、 VOCや強悪臭に対し、十分活 用ができる汚染ガス分解シス テムが構築できた

研究開発の成果

- 新規な光触媒コート法(塗装方法)の開発
- 汚染ガス除去装置の試作開発
- 高活性な新規光触媒材料の研究開発
- 一高活性な酸化チタン光触媒を設計手法を確立した 一紫外線波長による光触媒反応の優位点を確認した

● 触媒担体の多孔質化開発、表面分析

一多孔質材料へのコート手法、表面観察手法を確立した 一最も高性能になる製造ノウハウ(条件)を確立した



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に成功した段階

- ・常温かつ光源電力のみでの稼動する環境汚染ガス処理について、光触媒装置及び触媒設計の大幅な技術改良に より、従来品より高い活性を有する光触媒式汚染ガス除去システム(装置)を確立した
- ·UV-LED光源を用いた環境汚染ガス除去装置および設計の開発課題は、委託事業終了後も引き続き再検討を進 める予定である

企業情報 ▶ 株式会社ホクエイ

事業内容|灯油ホームタンク、LPガス容器収納庫、農業機械、光触媒式ガ ス分解装置(脱臭装置)などの製造販売・技術サービス

所 | 〒007-0882 北海道札幌市東区北丘珠2条3丁目2番30号 URL|http://hokuei.co.ip/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 製造部 光触媒担当 冨樫 邦弘 T e I | 011-781-1299

e - m a i l | k-togashi@hokuei.co.ip

257 256

プラスチック部品の放熱特性を向上する塗装技術が自動車への 高意匠性、高耐久性の付与を実現し、差別化に貢献

- プロジェクト名:放熱特性を向上させる周期的凹凸構造を持つ立体塗装技術の開発
- 対象となる川下産業:情報通信・情報家電・事務機器、自動車、建物・プラント・橋梁
- 研究開発体制:タマティーエルオー (株)、(有)久保井塗装工業所、(株)明治機械製作所、首都大学東京、

(地独)東京都立産業技術研究センター

立体塗装(凸形状5mm)



研究開発の概要

- 自動車業界においては、各種部品の放熱処理が不十分であること が課題となっている
- 例えばヘッドランプではプラスチック化が進んでいるが、それに より放熱が悪くなっている
- プラスチック部品の放熱特性を塗装技術で高め、自動車の高意匠 性、高耐久性を高める

研究開発成果の概要

- ・立体塗装プロセスの開発
- ・立体塗装用スプレーガンの開発
- 最適放熱表面凹凸形状の設計

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 塗装技術により放熱特性が高められたヘッドランプ回りのプラスチック部品

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

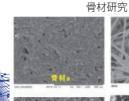
ヘッドランプ回りのプラスチック部品の放熱特性向上が他 社製品との差別化を可能にし、売上拡大に貢献

- 立体塗装技術を用い、リフレクター、ハウジング等のプラ スチック部品の放熱特性が高まることにより、ヘッドラ ンプ形状のデザイン自由度が向上する
- これにより、デザイン面、性能面で他社製品との差別化が 可能となり、製品の売上拡大に貢献する

放熱特性向上による高耐久性付与が自動車の品質向上に貢献

- ヘッドランプ回りの従来プラスチック部品では、プラス チック化により放熱が悪くなった結果、光軸のずれ、配光 性能の低下などの問題が出ていた
- 塗装技術により放熱特性が高められた部品を活用するこ とで上記問題が解決され、自動車の高耐久性が付与され ることから自動車の品質向上に貢献する

畝高さの違いによる放熱効果









今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 自動車メーカー、塗料メーカーとの情報交換を密にし、実用化へ向けての研究開発を続けていく予定であり、平成30年に は76百万円、平成32年には360百万円の売上を見込んでいる
- 専用塗装システムの販売、ヘッドランプハウジング以外の製品への展開を考えている
- 電機産業から技術に関する問合せをいただいており、これを機に、本研究開発成果の電気機械への活用・応用の可能性を 検討していく

研究開発のきっかけ

- ・自動車業界においては、各種部品の放熱処理が不十分なために、CO。削減やデザインの競争力アップの妨げに
- ・例えば、ヘッドランプではリフレクター、ハウジングの形状自由度を上げるためにプラスチック化が進んでい るが、プラスチック化により放熱が悪くなった結果、光軸のずれ、配光性能の低下などの問題が出ており、川下 企業からは放熱処理技術が期待されている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 自動車ヘッドランプ回りのケースやリフレクターなどのプラスチック部品の放熱特性 を塗装技術で高めることにより、ヘッドランプ形状のデザイン自由度の向上、電子部品 の温度耐久性の向上など、自動車への高意匠性、高耐久性の付与を実現する

従来技術

・既存の加工方法では、曲面で 構成される表面に放熱特性を 向上させる効果的な立体構造 を低コストで形成するのは困 難である

新技術

・プラスチック部品の放熱特性 を立体塗装技術により高める

新技術のポイント

・ヘッドランプ形状のデザイン 自由度の向上による自動車の 高意匠性の実現、電子部品の 温度耐久性の向上、省エネル ギー化等が可能になる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・凹凸形状の高さが出ないこ と、放熱効果が十分でないこ とが課題となった

問題解決のための手段

- ・自動塗装装置を改善した
- スプレーガンを開発した
- ・(混合)骨材の研究を実施した

手段による影響

- · 凹凸形状形成1~5mmを実 現した
- ・放熱効果10%以上を確保した

研究開発の成果

● 立体塗装プロセスの開発

- 一3コート立体プロセスを開発した
- 一機能性骨材と塗料の最適な組み合せを開発した
- 立体塗装用スプレーガンの開発

● 最適放熱表面凹凸形状の設計

- 一確立した解析技術を用いて放熱効率を上げるための畝形状条件を 検討した
- 一風洞実験装置により強制対流条件下での表面温度を測定し、畝塗 装による放熱効果を評価した

凹凸形状による放熱効果(10%以上)

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・最終目標値である「ヘッドランプハウジング高温部上昇を5℃以上(実績15℃)低減」を達成した
- ・塗装機器の開発では、超高粘度塗料の連続塗装に対応した機器を完成させることができた
- ・これに付随し、特許出願を平成24年度に1件、平成26年度に1件申請した

企業情報 ▶ 有限会社久保井塗装工業所

事業内容 | 塗装

所 | 〒350-1311 埼玉県狭山市中新田1083-3

U R L | 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 | 代表取締役 窪井要

T e I | 04-2958-5763

e - m a i l | info@kuboitosou.co.ip

259 258

直接加熱式吸着回収装置が高効率にVOCを除去し、 塗装工程におけるコスト削減に寄与

- プロジェクト名:大風量低濃度排ガス用直接加熱式吸着回収装置の研究開発
- 対象となる川下産業:その他(塗装)
- 研究開発体制:(一財)関西環境管理技術センター、大和化学工業(株)、新日本フエザーコア(株)、

(有)久保井塗装工業所、(国研)産業技術総合研究所

磁気発熱ハニカムローター式吸着回収装置試作機



研究開発の概要

- ・地球環境汚染やPM2.5等大気汚染を引き起こすVOCを多量に排 出する塗装工程は排ガス風量が大きく濃度が低いため高効率の除
- ・VOCを直接液化回収する全く新しい吸着回収装置を開発する

研究開発成果の概要

- 従来技術の温風加熱に替わる効果的な直接加熱を達成するための 磁気発熱ハニカムの開発
- ・上記の成果を組み込んだ大風量低濃度排ガス用吸着回収システム の開発
- 模擬VOC排ガスでの実証試験

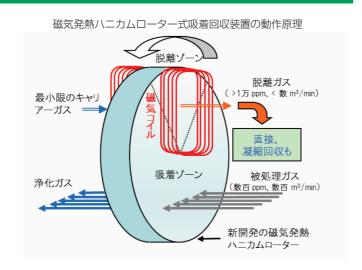
サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 大風量低濃度排ガス用直接加熱式吸着回収装置および濃縮装置
- 水溶性溶媒も回収できる吸着回収装置

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

直接加熱式吸着回収装置が高効率でVOCの除去を実現し、 コスト低減に寄与

- ガス風量が大きく、濃度が低い排ガスの吸着には濃縮装 置として著名なハニカムロータ方式を採用したが、通常 法では温風で脱離させるため液回収は不可能である
- ●本開発装置では、ハニカムローター自身を内部から発 熱させることによってVOCを直接凝縮回収するので、 VOCの効率的な回収が実現し、塗装工程におけるコスト 削減に貢献する
- さらに、本装置はスチームレスの脱離方式なので大風量 低濃度に限らず水溶性の溶媒の回収も可能とする



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- ●補完研究においては、模擬VOC排ガスを用いた吸着回収実験を積み重ねてまずVOC除去率を向上させ、次いで他の操業 条件や装置構成を最適化して行く予定である
- 装置の基本性能を向上した上で実際の使用環境に於いて安定的に装置運転ができる事を確認し、装置の最終的な装置仕 様を決定した後に生産・普及体制を検討する

研究開発のきっかけ

- ・揮発性有機化合物(VOC)は、地球環境汚染やPM2.5等地域環境汚染を引き起こすとして問題となっており、更 なる排出低減が求められている
- ・多量のVOCを排出する塗装工程は排ガス風量が大きく濃度が低いため、凝縮回収するには吸着回収装置の前に もう一段濃縮装置を追加する必要があり、そのため、大型・高額な装置となっている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 VOC排出削減の取組みが遅れている塗装ブースの大風量低濃度の排出ガスを対象として、ハニカムローター式濃縮装置をベースに、ハニカムローター自身を内部から発熱させることによってVOCを直接液化回収する全く新しい吸着回収装置を開発する

従来技術

・ハニカムローター式濃縮装置 は温風で脱離するため濃縮率 が上がらない

新技術

磁気発熱ハニカムとトランス バース方式の高周波誘導加熱 を用い、ハニカムローター自 身を内部から発熱させる

新技術のポイント

- ・最小限のキャリアーガスで脱 離させることで濃縮率を飛躍 的に高める
- ·VOCを直接液化回収除去す る省エネで省スペースなシス テムが実現する

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・磁気発熱ハニカムとして当初 計画した渦巻き型は製作上の 問題が判明し、また大きな温 度ムラの可能性が示唆された

問題解決のための手段

・ハニカム構造を原点から考え 直すこととし、参画機関の他 事業での経験・実績を援用し、 並びにラボ実験やシミュレー ションで一様発熱の確認をす ることによって解決を図った

手段による影響

大きな方針転換にも拘らず、 比較的短時間で新しい平板積 層型ハニカムローターが実現 可能となった

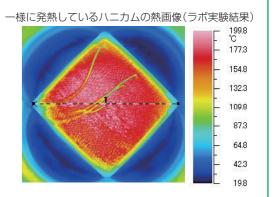
研究開発の成果

- 従来技術の温風加熱に替わる効果的な直接加熱を達成するため の磁気発熱ハニカムの開発
- 一八二カム基材への吸着剤担持法を開発した
- 一高周波磁界で一様に発熱するハニカム構造として、平板積層 型が優れていることを見出した(右図)

● 大風量低濃度排ガス用吸着回収システムの開発

- ―4分割ユニットを組合わせる形式の平板積層型ハニカムロー ター式吸着回収装置試作機を完成させた
- 模擬VOC排ガスでの実証試験

-長時間安定に運転できることを確認した



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/基礎研究の開始・実施段階

- ・装置構造材に予想外の誘導電流が流れてしまうなど、いくつかの予期せぬトラブルに見舞われたが、最終的に 磁気発熱を利用した全く新しい吸着回収装置として組み上げることができた
- ・運転研究の積み重ねはまだ十分とは言えないため、これを補完研究の主課題としてさらに進めていく必要がある

企業情報 ▶ 大和化学工業株式会社

事業内容 | ドライクリーニング機開発・製造の技術を核とする要素技術 (活性炭吸着によるガス回収、蒸留による廃液再生・再利用)を 応用した環境保全機器製造販売

所 | 〒551-0021 大阪府大阪市大正区南恩加島5-8-6

URL|http://www.daiwakagaku.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡先|CS部額田

e | 06-6553-5673

e - m a i l | nukada@daiwakagaku.com

260

261

釉薬塗布技術の高度化がガラス層の光透過性を向上し、 蓄光表示板の残光輝度向上と用途拡大を実現

- プロジェクト名:無電力で発光する蓄光陶磁器の高輝度化を目的とした釉薬塗布技術の高度化研究
- 対象となる川下産業:建物・プラント・橋梁、環境・エネルギー
- 研究開発体制:コドモエナジー(株)、(国研)産業技術総合研究所

無電力で発光するセーフティサイン



研究開発の概要

- ・ガラス質の蓄光層を厚膜化して高輝度化する技術では、ガラスの 透過性が低下する問題がある
- ・蓄光顔料が溶けにくい塗布方法で陶器表面上にガラスフリットと 焼成する手法が有効と考えられる
- ・ガラス層の光透過性を向上させると同時に、蓄光顔料の分布を最 適化できる釉薬塗布と焼成技術を開発する

研究開発成果の概要

- 最適膜構造、ガラスフリットの開発
- 塗布、熱処理方法の最適化
- ・ 製品の試作

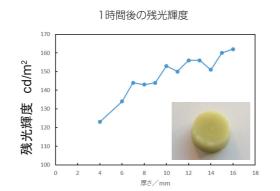
サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 蓄光顔料と同等の屈折率分布を有するフリットガラス
- 安全な避難誘導に利用が出来、省エネルギーでコストの負担を減らすことが出来る、蓄光素材を用いたセーフティサイン

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

蓄光顔料と同等の屈折率分布を有するフリットガラスによ り、蓄光表示板の残光輝度が向上し、用途拡大も実現

- 蓄光顔料が溶けにくい塗布方法で陶器表面上にガラスフ リットと焼成し、釉薬塗布技術を高度化することでガラ ス層の光透過性向上が実現する
- JISZ9097津波避難誘導標識システムの一定の条件下 で12時間後に10mcdの輝度を要する蓄光素材に適用さ れる試験を14mcdの燐光輝度にて取得した
- これにより、無電力で発光する蓄光表示板の残光輝度が 向上し、掲示板運用コストの低減に貢献する



厚さの向上による直径約35mmの複合品の JISZ9107による1時間後の残光輝度向上。(挿入図

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 今後、均一性の高い緻密な蓄光顔料を得、平板高輝度品の含有率の30%まで向上させて同等の構造物を試作する
- 現在の基礎技術を基にしたノウハウで品質を確保・管理し、製品の量産化を前提とした高度化製造品質の実現を図る
- 今後、国内的には建築・建設関連や工場、交通機関等をターゲットに、国外的には電力供給が充分でないASEAN地域を中 心に市場販路を開拓し、蓄光という無電力の商品があることを市場にアピールし、事業化に向けて進めていく

研究開発のきっかけ

- ・無電力で発光する高性能な蓄光表示板、建材への期待が高まっており、蓄光顔料として一般的に使用されてい るルミノーバの耐久性向上を目的に、ガラス質の蓄光層を厚膜化して高輝度化する技術をコドモエナジー(株) が開発したが、この手法ではガラスの透過性が低下する
- ・この問題を解決するためには、蓄光顔料が溶けにくい塗布方法で陶器表面上にガラスフリットと焼成すると、 ガラスの透明度が上がり、高輝度化が図れると考えられる

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 ガラス層の光透過性を向上させると同時に、蓄光顔料の分布を最適化できる釉薬塗布 と焼成技術を開発する

従来技術

・従来手法ではガラスの透過性 が低下するという課題があ り、厚膜化による高輝度化は 限界に達している

新技術

・蓄光顔料とガラスフリットを 混合、焼成して得られる蓄光 板の焼成方法を改善する

・蓄光顔料と同等の屈折率分布を有 するフリットガラスを開発する

新技術のポイント

・ガラスの透明度が上がり、よ り高い残光輝度が達成される

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・蓄光ガラス複合体の中の蓄光 顔料の不均一性により泡の量 が増加し、黒化現象が起きる ことが問題となった

問題解決のための手段

- ・高磁場勾配磁選法による精製 を行った
- ・蓄光顔料に屈折率を合わせた ガラスフリット組成の開発と 複合化を行った

手段による影響

- ・透過率及び残高輝度が向上した
- ・粉体、温度工程が最適化され た(泡量の低減)
- ・ガラス組成が改善された(黒 化現象の改善)

研究開発の成果

● 最適膜構造の開発

一標準タイプ、高輝度タイプの最適設計を実施した

● ガラスフリットの開発

一ガラスフリットの組成開発と、蓄光顔料と焼成した場合の フリットの特性評価と改良を実施した

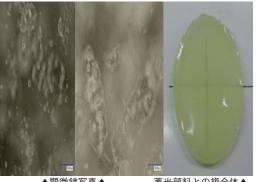
● 塗布、熱処理方法の最適化

--最適形状加工方法を検討した

● 製品の試作

一標準タイプ、超高輝度タイプを試作した。

蓄光顔料に屈折率をあわせた ガラスフリット組成の開発と複合化



▲顕微鏡写真▲

蓄光顔料との複合体▲

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に成功した段階

- · 蓄光顔料の屈折率の1.65近傍の屈折率を有し、蓄光顔料と混合 · 焼成して結晶化せず、透過性の高い蓄光ガラ ス複合体を得ることのできるガラスを開発した
- ・このガラスと蓄光顔料を混合して作製した複合体 (蓄光顔料含有率10%) を用いて、短冊状のモデル品を試作 し、平板状の同等体積のものより残光輝度が1.7倍程度向上することを見出した

企業情報 ▶ コドモエナジー株式会社

事業内容 | 高輝度蓄光製品「ルナウェア」の製造販売

所 | 〒535-0005 大阪府大阪市旭区赤川4丁目2番16号

U R L | http://www.codomo-e.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|コドモエナジー株式会社

T e I | 06-6924-6551

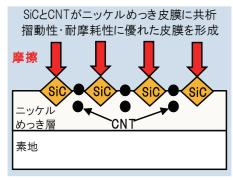
e - m a i l | info@codomo-e.co.ip

262 263

環境負開拓荷低減・高耐久性複合めっき技術の開発により、 新規顧客のが可能に!

- プロジェクト名: 摺動部品の高機能化を可能とする環境負荷低減・高耐久複合めっき技術の開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、情報通信・情報家電・事務機器、半導体・液晶製造装置、電子機器・光学機器、自動車、医療・福祉機器
- 研究開発体制:(公財)21あおもり産業総合支援センター、(株)コーア、関東学院大学、(地独)青森県産業技術センター

無電解ニッケル-SiC-CNT複合めっき



研究開発の概要

- ・ 摺動部品等の耐久性を向上させるため、部品の表面に無電解ニッケルめっき等の処理が行われている
- ・既存の表面処理技術では、耐久性等の川下製造事業者の要求を満たすことが難しい状況にある
- ・無電解ニッケル-SiC複合めっき技術を基礎とし、これを改良することで、摺動部品の高機能化を可能とする環境負荷低減・高耐久複合めっき技術を新規開発する

研究開発成果の概要

- ・無電解ニッケル-SiC-CNTの複合めっき液の開発
- ・めっき膜厚制御方法等の開発
- ·試作試験、評価試験

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 環境負荷低減・高耐久性複合めっき技術を使っためっき処理サービス
- 切削・圧造加工から複合めっき処理まで一貫生産した製品の提供
- 複合めっき液の提供・ライセンス付与

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

摺動部品の高機能化を可能とするめっき技術の開発により、 新規顧客の開拓が可能に

- 摺動部品等の耐久性を向上させるために、部品表面に無電解ニッケルめっき等の処理が行われている
- しかし、既存の表面処理技術では、耐久性等の川下製造事業者の要求を満たすことが難しい状況にある
- 摺動部品の高機能化を可能とする環境負荷低減・高耐久 複合めっき技術を開発した
- これにより、既存の表面処理技術では難しかっためっき 処理が可能となり、新規顧客の開拓が可能となった

各めっき皮膜の物性評価結果

項目	ビッカース 硬度	摺動性 (動摩擦係数)	耐摩耗性 (重量減少)	環境負荷 (有害物質)
硬質クロム	[Hv]000 ک ^ا	40.6	0.30[g]	(六価クロム)
Ni-Pめっき	≛ 550[Hv]	27.3	1.13[g]	△ (鉛;代替あり)
Ni-P-SiC めっき) 1000[Hv]	27.2	0.23[g]	△ (鉛;代替あり)
Ni-P-SiC-(めっき	ONT 1200[Hv]	25.8	0.17[g]	0

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 本事業終了後も補完研究にて、試作、評価を行い、実用化、事業化を推進する
- 新事業部を立ち上げ、既存・引き合いのある顧客はもちろんこと、新規事業として、モールド・プレス・鍛造金型メーカーへ 金型の販売及びめっき処理を受注し、その他にも摺動部品メーカーや自動車部品メーカーへも販売を行い、販路の拡大及 び新規顧客を獲得して行く予定である
- 本事業にて開発した、めっき液にて特許を取得し、めっき薬品メーカーへライセシングを行っていく

研究開発のきっかけ

- ・医療機器等に搭載される摺動部品等の耐久性を向上させるため、部品の表面に、無電解ニッケルめっき、物理蒸 着法(PVD)、硬質クロムめっき等の処理が行われている
- ・しかし、既存の表面処理技術では、耐久性、膜厚精度、高アスペクト比の部品への対応、コスト、環境負荷等の川下製造事業者の要求を満たすことが難しい状況にある

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 無電解ニッケル-SiC複合めっき技術を基礎とし、これを改良することで、摺動部品の高機能化を可能とする環境負荷低減・高耐久複合めっき技術を新規開発する

従来技術

・既存の表面処理技術では、耐久性、コスト等の川下製造事業者の要求を満たすことが難しい状況にある

新技術

・摺動部品の高機能化を可能と する環境負荷低減・高耐久複 合めっき技術を開発する

新技術のポイント

・高い耐久性、耐摩耗性でかつ アスペクト比の高い深穴への 均一な成膜・耐久性の向上・高 精度な膜厚制御・薄膜が可能 となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・摺動性、耐摩耗性評価におけ る摺動試験の条件出しが困難 であった

問題解決のための手段

・共同研究機関、大学、アドバイ ザー等にアドバイスを求めた

手段による影響

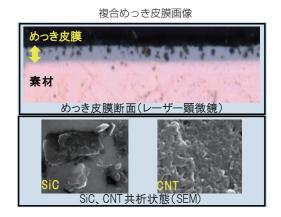
・摺動性、耐摩耗性評価のデータを得られることができ、摺動試験の知見を深められた

研究開発の成果

- 無電解ニッケル-SiC-CNTの複合めっき液の開発
- 一複合めっき液の組成成分と調整法の確立
- 一めっき液の撹拌条件の確立
- 一SiC、CNTの表面修飾及び皮膜の熱処理方法の確立
- 一めっき長寿命化及びSiC・CNT再利用の確立

● めっき膜厚制御方法等の開発

- 一温度、時間、撹拌条件の確立、膜厚均一性の確立
- 試作試験、評価試験



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に成功した段階

- ・環境負荷低減・高耐久複合めっき技術の開発を達成した
- ・本事業にて開発して成果を基に、特許出願を4件行った
- ・実用化、事業化の推進のため、継続して補完研究を行う

企業情報 ▶ 株式会社コーア

事業内容 | 表面処理(めっき)、切削・圧造加工 住 所 | 〒036-8061 青森県弘前市神田1丁目4-2 U R L | http://www.ko-ametal.co.jp/ 本製品・サービスに関する問い合わせ先

e - m a i l | n-mikami@ko-ametal.co.ip

264 265

心口之

金型

冷凍 ——

プラ

**ԴՐՄԻ **#±

動力

金属

位置

------ 繊維

高機

溶接

塗装

めっき

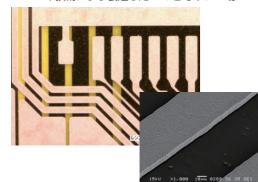
7003

真空

超薄膜セミアディティブ対応フレキシブル銅張積層板(FCCL)が FPCの高性能化と売上拡大に貢献

- プロジェクト名: 超薄膜セミアディティブ対応導電化ポリイミド基板の製造技術開発
- 対象となる川下産業:情報通信・情報家電・事務機器、燃料電池・太陽電池、半導体・液晶製造装置、電機機器・家電、航空・ 宇宙、電子機器・光学機器、自動車、医療・福祉機器、環境・エネルギー
- 研究開発体制: (公財)いわて産業振興センター、岩手大学、三協化成(株)、(株)東亜エレクトロニクス、(株)いおう化学研究所、(株)メイコー

本技術により製造したFPCとそのSEM像



研究開発の概要

- ・情報家電、情報通信機器において、プリント配線板の小型化及び高 速度化が要請されており、FPCの製造過程で加工されるFCCLの 製造技術の見直しが必要である
- ・小型FCCL作製技術をセミアディティブ用FCCLの量産化技術に高度化する

研究開発成果の概要

- ・有機不活性膜(金属種以外)によるオール銅導電層での銅害防止
- 高効率製造技術の開発
- ・超薄膜セミアディティブ用FCCLの加工方法の開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 超薄膜セミアディティブ用FCCL加工方法を活用したFCCL製造サービス

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

超薄膜セミアディティブ法、オールウェット工程に対応した 小型FCCL作成技術がFPCの用途と売上拡大に寄与

- フレキシブルプリント配線板 (FPC) の製造過程で加工さ れるフレキシブル銅張積層板 (FCCL) は、従来技術では 小型化・高速度化において課題を抱えていた
- 超薄膜セミアディティブ用FCCL加工方法により、FPC の高密度化、高速度化、低コスト化、環境負荷低減等が実
- FPCの性能向上がもたらされ、FPCの用途・売上拡大に 貢献する

無電解銅めっき技術により、製造コストの削減と迅速な顧客 対応が可能に

- 高価なパラジウム触媒を用いずに従来めっきの1/7の工 程時間で可能な無電解めっき法により、従来の浸漬処理 よりも使用薬液を減らすことに成功し、FCCL量産化が
- FCCL製造コストの削減と顧客への迅速な対応に貢献する

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 本事業で開発した成果は、一部(株)メイコー研究開発センター内に設置された枚葉式の無電解めっき装置に導入され、試 作した基板は川下企業で高評価を得ている
- 今回、吹き付け法を用いたロールtoロール工法でのFCCL製造の可能性を見出したため、速やかに量産検討に移る予定で
- また、川下企業への基板製品の販売だけではなく、分子接合法を用いためっきラインそのもののライセンス契約によりプ リント基板製造業界に幅広く展開していく予定である

研究開発のきっかけ

- ・情報家電、情報通信機器において、小型化(高密度化)及び高速度化(GHz通信)が川下企業などから強く要請されており、プリント配線板もその対象である ・一部、従来のリジッド基板から三次元的に組み込みできるフレキシブルプリント配線板(FPC)に置き換えることで対応しているが、FPCの製造過程で加工されるフレキシブル銅張積層板(FCCL)はその特性から川下企業の要求に応えることができず、FCCLの製造技術の見直しが必要である

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 ポリイミド(PI)の化学的表面改質技術を用いた平滑面への無電解銅めっき技術を 確立した小型FCCL作製技術をセミアディティブ用FCCLの量産化技術に高度化する

従来技術

・FCCLの製造技術にはエッチ ングによる接合、真空中での 導電化、厚膜バリアメタル・銅 層という特性があるため、小 型化・高速度化が困難である

新技術

・超薄膜セミアディティブ法、 オールウェット工程に対応 し、高い性能と安価な製造コ ストを両立する小型FCCL作 成技術を高度化する

新技術のポイント

·FPCの高密度化、高速度化、 低コスト化、環境負荷低減が 実現する

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・ 有機不活性膜によるオール銅 導電層での銅害防止技術の開 発が課題となった

問題解決のための手段

・新規な酸素不透過性ポリイミ ドを開発した

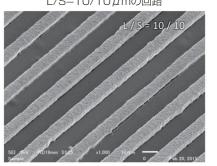
手段による影響

・開発したモノマーの水溶化検 討が必要となった

研究開発の成果

- 有機不活性膜(金属種以外)によるオール銅導電層での銅害防止
- 高効率製造技術の開発
 - 一吹き付けめっき方法の開発、少量新液接触方式の開発、表面処理剤 の循環再利用システムの開発を実施した
- 超薄膜セミアディティブ用FCCLの加工方法の開発
- 一工業化スケールでの問題を抽出した
- 一超薄膜導電化ポリイミドのセミアディティブ法でのFPC製造を実
- 一垂直搬送ロールtoロール方式での製造可能性を検討した

超薄膜セミアディティブ法で形成した L/S=10/10 umの回路



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に成功した段階

- ・高い耐熱性を有し、一般的なポリイミドを使用しつつバリアメタル層が必要ないFCCLの開発に成功した
- ・高価なパラジウム触媒を用いずに従来めっきの1/7の工程時間で可能な無電解めっき方法の開発に成功し、従 来の浸漬処理よりも使用薬液を減らすことに成功した
- ・吹付めっきは発泡材との擦れによってめっきの析出性の低下や密着力の低下がなく、垂直搬送ロールtoロール 工法に適用可能であることを明らかとした

企業情報 ▶ 株式会社いおう化学研究所

事業内容 | 分子接合技術の開発及び技術コンサルタント 所 | 〒020-0066 岩手県盛岡市上田4-3-5 U R L | http://www.scl-inc.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|橋本隆

T e I | 019-601-2610

e - m a i l | t-hashimoto@scl-inc.ip

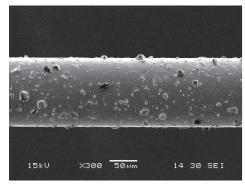
266 267

めっき

カーボンナノチューブを利用した電着ダイヤモンドソーワイヤ により、市場開拓及びソーワイヤの買い替えコスト削減に貢献!

- プロジェクト名: CNT複合めっきによる次世代ソーワイヤの実用化
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、燃料電池・太陽電池、半導体・液晶製造装置、 電子機器・光学機器、自動車、環境・エネルギー
- 研究開発体制:(公財)ふくい産業支援センター、アイテック(株)、(国研)産業技術総合研究所、新潟大学、福井大学、 富山県立大学、福井県工業技術センター

CNT複合ソーワイヤの外観(SEM画像)



研究開発の概要

- ・電着ダイヤモンドソーワイヤでは、シリコンウェハの仕上がりの 面粗度が悪いことやコストが高いことが問題となっている
- ・カーボンナノチューブ(CNT)のめっき被膜中への複合化技術の 開発等により、高機能CNT複合電着ダイヤモンドソーワイヤの製 造技術を開発する

研究開発成果の概要

- ・高機能CNT複合めっき技術の開発
- ・電着ダイヤモンドワイヤの評価・ソーワイヤの切削能率評価

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 高機能CNT複合電着ダイヤモンドソーワイヤ

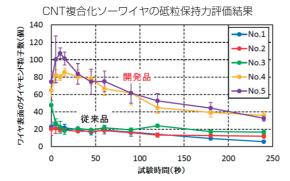
製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

シリコンウェハ等切断加工に高い精度を求める用途や市場 への提案により、市場拡大に貢献

- 開発した高機能CNT複合電着ダイヤモンドソーワイヤ はソーワイヤ表面のダイヤモンド砥粒の保持力が高く、 表面のダイヤモンド砥粒が切削加工中に脱落しにくい
- 開発したソーワイヤを利用することで、シリコンウェハ 等ソーワイヤを利用した切断が加工過程に含まれる各種 製品における仕上がりの面精度が向上するため、後工程 の効率が向上し、全体の加工コストが抑えられる
- 製品に高い品質を求める用途や市場に対する提案が可能 になり、市場拡大に貢献する

ソーワイヤのコスト削減に寄与

- 開発した高機能CNT複合電着ダイヤモンドソーワイヤ は、表面のダイヤモンド砥粒が切削加工中に脱落しにく いため、切削効率が向上し、長寿命である
- ウェハ加工のコスト低減に寄与する



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- CNT複合めっき処理条件やソーワイヤの仕様、切削条件及び評価方法等を検討することにより、更なる性能向上と切削 に関するメカニズムの検証を行う
- 切削対象としてシリコンの他、サファイアや炭化ケイ素、窒化ガリウムといった脆性材料についても展開を検討する

研究開発のきっかけ

- ・結晶性シリコン型太陽電池の基板に用いるシリコンウェハのスライス工程には遊離砥粒式マルチワイヤソーが用いられているため、切断能率が高く、ワイヤの使用量を遊離砥粒式の1/100程度に低減できる固定砥粒式マルチワイヤソーが現在主流になりつつある。
- 電着ダイヤモンドソーワイヤは、遊離砥粒式に比べて加工効率は優れているが、表面のダイヤモンド砥粒が切削加工中 に脱落が生じると、シリコンウェハの仕上がりの面粗度が悪化することや加工コストが高いことが問題となっている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 機械強度・電気特性等に優れるカーボンナノチューブ(CNT)をめっき被膜中に複合化 し、更にダイヤモンド砥粒表面に被覆することで、ソーワイヤ表面のダイヤモンド砥粒 の保持力を高め、安定した切削加工性能及び長い寿命を有する高機能CNT複合電着ダ イヤモンドソーワイヤの製造技術を開発する

従来技術

- ・電着ダイヤモンドソーワイヤ生 産でダイヤモンド砥粒の表面に 導電性炭素化合物コート等を利 用するが、切削性能の低下やダ イヤモンドの脱落等が発生する
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

・CNT自体の高いファンデルワー ルス力により、めっき液中での凝 集が発生しやすく、メーカーによ り分散挙動が大きく異なった

新技術

・電着ダイヤモンドソーワイヤ 生産において、CNTをめっき 被膜中に複合化し、更にダイ ヤモンド砥粒表面に被覆する

新技術のポイント

ソーワイヤ表面のダイヤモン ド砥粒の保持力が高まるた め、安定した切削加工性能の 付与及びソーワイヤの長寿命 化が実現する

問題解決のための手段

・CNTのメーカーや種類、および分 散剤によるめっき液の調整・評価を 実施し、安定して分散する材料の組 合せ、および配合比率を見出した

手段による影響

・めっき被膜の機械的特性が向 上し、ソーワイヤの性能向上に寄与した

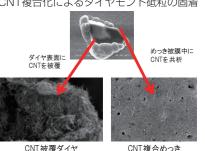
研究開発の成果

- 高機能CNT複合めっき技術の開発
 - ―CNT複合めっき液、CNT被覆ダイヤモンド粒子の作製および評 価を行った
- -CNT複合めっき技術を確立した
- 雷着ダイヤモンドワイヤの評価
- 一ダイヤモンド砥粒の密着性、CNT複合めっき被膜の機械的特性を 評価した

● ソーワイヤの切削能率評価

- -CNT複合めっきによりソーワイヤを試作した
- 一シングルワイヤソーによる切削試験を行った

CNT複合化によるダイヤモンド砥粒の固着



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化に向けた開発の実施段階

- ・CNTの分散技術及び複合めっき技術を確立できた
- ・製作したCNT複合めっきソーワイヤを評価した結果、従来のソーワイヤに比較してめっき被膜自体の耐摩耗性 の向上によるダイヤモンド砥粒の保持力及び切削能率の向上が認められ、高機能性ソーワイヤ製造の可能性を 示唆する結果が得られたため、実用化に向けた取組に着手できた

企業情報 ▶ アイテック株式会社

事業内容 | 眼鏡の表面処理(めっき、電着塗装、イオンプレーティング等) 電着ダイヤモンドワイヤ工具の製造、販売眼鏡枠の企画、製造、販売

所 | 〒916-0016 福井県鯖江市神中町2丁目6-8

URL|http://www.eyetec.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|新事業開発本部 佐々木 肇 T e I | 0778-51-5000

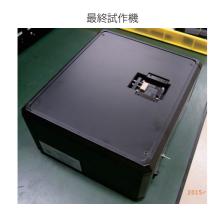
e - m a i l | sasaki@evetec.co.ip

268 269

めっき

めっき液中の添加剤の劣化状況を判定する自動計測器で、 めっき製品の品質維持コストの低減に貢献!

- プロジェクト名:めっき液中添加剤の劣化に起因するめっき液性能劣化診断用計測器の開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、食品製造、医療・福祉機器、環境・エネルギー、化学工業
- 研究開発体制: (公財)滋賀県産業支援プラザ、オプテックス(株)、(国研)産業技術総合研究所、滋賀県東北部工業技術セ ンター



研究開発の概要

- ・めっき液に含まれる添加剤の劣化状況に関する効果的な判定方法 は確立されていない
- ・添加剤の劣化を迅速かつ正確に判定できる自動計測器を開発する

研究開発成果の概要

- ・センシング用表面電極加工技術の開発
- ・信号とめっき液の状態の相関関係の解明
- ・計測器の開発と実地実験

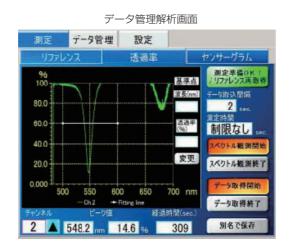
サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- めっき液中の添加剤の劣化状況を判定する自動計測器
- めっき液中の添加剤の劣化状況を判定するソフトウェア
- めっき液中の添加剤の劣化状況の判定サービス

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

めっき製品の品質維持コストの低減に貢献

- 開発した自動計測器は、めっき初期状態の析出状況を直 接的に計測できるため、めっき液中の添加剤の劣化状況 の判定をより正確に行える
- めっき液の品質管理をより正確に行える結果、めっき製 品の品質安定化に寄与するため、めっきの不具合を原因 とする不良品が発生しにくくなる
- さらに、判定に従来要していた時間の節約や人件費の削 減等を通じ、判定の迅速化・低コスト化に貢献する
- ●以上の点により、開発した自動計測器を利用することで、 めっき製品の品質維持コストの低減に貢献する



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 開発した計測器を、サポイン事業のアドバイザーである(株)JCU等に販売する予定である
- ハンディ型計測器の販売に加え、(株)JCUの自動液管理装置へ開発したソフトウェアを搭載した形での販売も検討して いる
- 開発した装置は、塗料や樹脂材料などの品質管理用装置及び水質汚染・環境汚染の測定等にも少ない開発リスクで展開可 能なため、既存販路を活用して確実な事業拡大を目指す
- 補完研究により、実際の現場で使用できるかどうかを引き続き検証する

研究開発のきっかけ

- ・めっき液は、液の基本組成に添加剤を加えることで要求性能に合わせて使用されるが、基本組成と添加剤の濃 度バランスがめっき処理過程にて徐々に崩れるため、品質管理が欠かせない
- ・しかし、添加剤の劣化状況に関する効果的な判定方法は確立されておらず、現在でもなお仕上り外観の目視比 較等により品質管理を行っている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 めっき初期状態の析出状況を直接的に計測することで、添加剤の劣化を迅速かつ正確 に判定できる自動計測器を開発する

従来技術

・仕上り外観の目視比較等によ りめっき液中の添加剤の劣化 状況を判定するが、正確さに 欠けるうえ時間がかかる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・チップ構造の最適化、めっき 液劣化の再現化、小型軽量化が難しかった

新技術

・自動計測器を用いてめっき液 中の添加剤の劣化状況を判定 する

新技術のポイント

・添加剤の劣化を迅速かつ正確 に判定できるため、めっき液 の品質管理をより正確にかつ より短時間で行える

問題解決のための手段 手段による影響

- ITO層、SiO。層等の厚さを最
- めっき液の大型化及び濾過冷 却の実施に着手した分光器の内製化やモニタの削
- 除等を行った
- ・チップ各層の最適化が完了した 信号とめっき液劣化状態との 相関性が得られた
- 自動計測器の目標仕様を達成

研究開発の成果

- センシング用表面電極加工技術の開発
- 一高い耐久性を持つ透明電極を開発した
- ーチップのSi層及びSiO。層の膜厚を最適化した

● 信号とめっき液の状態の相関関係の解明

- 一添加物の状態の良/不良判定技術を開発した
- 一めっき液状態を定量評価するソフトウェアを開発した

計測器の開発と実地実験

一ハンディ型計測器、及びインライン型計測器の試作と評価を行った

インライン型計測ユニットの開発

サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/基礎研究の開始・実施段階

・試作したセンサ装置を用いてサポイン事業のアドバイザーである(株)JCUで基礎試験を行った結果、導波モー ドセンサを用いてめっき液の老化を識別することが出来た

企業情報 ▶ オプテックス株式会社

事業内容|めっき液性能劣化診断用計測器の開発 所 | 〒520-0101 滋賀県大津市雄琴5-8-12

U R L | http://www.optex.co.jp/env/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 NSS事業部 藤後

T e I | 077-579-8680

e - m a i l | t-tohgo@optex.co.ip

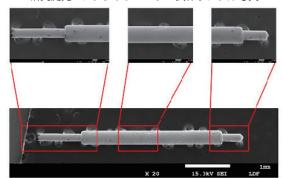
271 270

めっき

高周波帯域に対応した高性能コンタクトプローブの開発により、 生産の効率化・廃棄コスト削減に貢献

- プロジェクト名:次世代高周波半導体デバイスに対応する高性能コンタクトプローブの製品開発
- 対象となる川下産業:半導体・液晶、高周波、情報通信・情報家電・事務機器、燃料電池・太陽電池、電子機器・光学機器、電 機機器・家電
- 研究開発体制:(公財)京都高度技術研究所、(株)喜多製作所、(地独)京都市産業技術研究所、京都大学

研究開発コンタクトプローブ 試作サンプル写真



研究開発の概要

- ・最終電気特性量産検査に用いるコンタクトプローブ高周波帯域に 対応しておらず、測定を必要とする企業の課題となっている
- ・半導体最終量産検査用高性能コンタクトプローブの開発を行う

研究開発成果の概要

- ・高周波対応電鋳浴の開発
- ・高周波対応電鋳プロセスの開発
- ・高周波に好適なコンタクトプローブ構造及び試作評価開発
- ・量産化プロセスの確立

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 高周波特性評価が可能な半導体量産検査用高性能コンタクトプローブ
- 高性能コンタクトプローブを用いた検査サービス

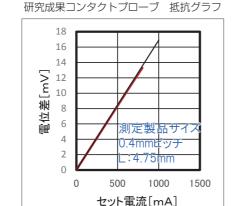
製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

歩留まり向上により、生産の効率化が可能となり、廃棄コスト削減に貢献

- 電気特性検査(品質検査)のコンタクトプローブにおいて 高周波帯域・低抵抗測定に対応できる量産検査用の製品 が無いことから、対応可能な製品の研究開発を行うこと で次世代電子部品の電気的検査に寄与する
- 次世代高周波半導体デバイスに対応可能な40GHzの高 周波帯域まで絶対的に高周波特性評価可能な半導体最終 検査用高性能コンタクトプローブを開発した
- 高周波帯域の品質検査が可能となり、歩留まりの向上、廃棄コスト削減に貢献が可能である

コンタクトプローブの用途拡大に貢献

● 高周波帯域の電気的量産検査が可能となるため、検査用途の拡大が可能である



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 設備·事業体制の更なる体制を構築することにより、新規製品として現行製品との差別化を行い事業化を図る
- 現行品市場で市場開拓できていない市場に参入することで、事業化を確実にする
- 高周波及び低抵抗の電気的特性検査や高特性部材実装製品に適応できることから、新規市場に参入し、事業化の拡大を図る

研究開発のきっかけ

- ・コンタクトプローブは半導体デバイスの研究開発・量産プロセスの最終品質検査において利用される消耗品であり、半導体産業の必需品となっている
- · 品質検査において低抵抗 · 高周波帯域に対応するコンタクトプローブがなく、測定対象部品の高周波化完全測定に対応が出来ていない

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 次世代高周波半導体デバイスに対応可能な40GHzの高周波帯域まで絶対的な高周波 特性評価が可能であることに加え、他の電気特性が従来と同等以上の半導体最終検査 用高性能コンタクトプローブの開発を行う

従来技術

・品質検査のコンタクトプロー ブにおいて高周波帯域に対応 出来ていない

新技術

・半導体検査用高性能コンタク トプローブの研究開発を行う

新技術のポイント

・次世代高周波半導体デバイス に対応可能な40GHzの高周 波帯域まで絶対的な高周波特 性評価が可能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・高周波化に必要不可欠な低抵 抗を達成したが、低抵抗と強 度が反比例した

問題解決のための手段

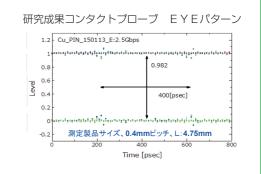
・低抵抗かつコンタクトプローブとしての強度を兼ね備えるための電鋳液・電鋳プロセス・構造に対応するための条件研究開発を実施した

手段による影響

· 当初の研究開発計画で一切計 画予定していなかったため、 計画·時間·研究設備などの過 大変更が必要となった

研究開発の成果

- 高周波対応電鋳浴の開発
- 高周波対応電鋳プロセスの開発
- 高周波に好適なコンタクトプローブ構造及び試作評価開発
- 量産化プロセスの確立



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・高周波(40GHz/-1db)、低抵抗、高密度(狭ピッチ)、高精度、低コストを満足する高性能コンタクトプローブの 開発及び量産化プロセス開発に成功した
- ・研究開発終了後より、実用化・事業化に向けて、展開を行った

企業情報 ▶ 株式会社喜多製作所

事業内容 | コンタクトプローブ(スプリングプローブ)、ポゴビン、リセプタクル(ソケット)、クリーニ | ングブラシ(ナノテクブラシ)エレクトロニクス関連製品、精密金属部品の一環製造販売

住 所 | 〒590-0535 大阪府泉南市りんくう南浜4-27

URL http://www.kita-mfg.com/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 中林 義孝

T e I | 072-485-1900

e - m a i I | vnakabavashi@kita-mfg.co.ip

272

金型

プラ

粉末

鍛造

動力

鋳造

金属

位置

41144

高機

溶接

めっき

直空

アトピー性皮膚炎等の症状緩和に効果的な機能性食品を開発する ことで、新たな市場を獲得!

- プロジェクト名:多糖類パラミロンの高度培養生産技術及び利用に関する研究開発
- 対象となる川下産業: バイオテクノロジー、食品製造、建物・プラント・橋梁、環境・エネルギー、化学工業
- 研究開発体制:(株)ユーグレナ、大阪府立大学、兵庫県立大学





研究開発の概要

- ・ユーグレナに含まれるパラミロンは、メタボリックシンドローム や花粉症等のアレルギー疾患の症状緩和に有効であるという知見 が得られている
- 機能性を有する新素材パラミロンを、ユーグレナに高い効率で含有させる培養方法の安定化、抽出方法の開発及び機能性検証を行う

研究開発成果の概要

- ・パラミロンを高生産するユーグレナ培養方法の開発
- ・パラミロン抽出精製技術の開発
- ・パラミロンの機能性解明・強化に関する研究開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- パラミロン高含有化ユーグレナの供給
- パラミロン高含有規格のユーグレナを配合した機能性製品の提供

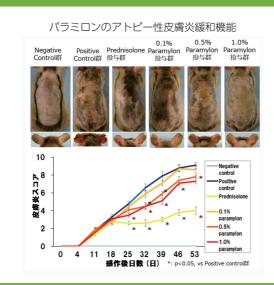
製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

パラミロン高含有ユーグレナを用いて、アトピー性皮膚炎等 の症状緩和に有効な機能性食品を開発、患者のQOL向上に 貢献

- パラミロン高含有ユーグレナの培養方法の安定化、抽出 方法の開発及び機能性検証を行った
- パラミロンが免疫調整機能に基づきアトピー性皮膚炎等 の症状緩和効果を示すことが明らかとなった
- 多数大手企業とパラミロン高含有製品の共同開発及び販 売を実現し、患者のQOL向上への貢献が期待される

新たな機能性食品市場の拡大に貢献

- パラミロン高含有規格のユーグレナを配合することを謳 う製品で、大きな市場を形成した
- 新しい市場ニーズへの対応が可能である



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 本研究を通じて構築した機能性食品市場において、今後も一定の規模を維持する予定である
- 本研究のパラミロン高含有ユーグレナは、燃料開発の基盤技術になり得る要素も備えており、ユーグレナをジェット燃料 の製造源とする研究を進めていく

研究開発のきっかけ

・新微細藻類の一種であるユーグレナに含まれる多糖類のパラミロンは、メタボリックシンドロームや花粉症等 のアレルギー疾患の症状緩和に有効であるという知見が得られている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 食品市場において利用可能な機能性を有する新素材パラミロンを、ユーグレナに高い 効率で含有させる培養方法の安定化、抽出方法の開発及び機能性検証を行う

従来技術

・パラミロンは、ユーグレナ細 胞の乾燥重量ベースで10~ 30%程度を占めており、パ ラミロン含有率を上げる培養 方法等は存在しない

新技術

・パラミロンを高い効率で含有 させたユーグレナの培養方法 の安定化、抽出方法の開発及 び機能性検証を行う

新技術のポイント

・パラミロンの新規食材として の機能性・生理活性に関する 知見を獲得する

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・パラミロン高含有化を屋外大 量培養で安定的に実現するこ とおよびパラミロン抽出精製 のコストを低減することが問 題となった

問題解決のための手段

・従来の屋外大量培養時の安定 化ノウハウに基いて対応した ・溶媒を用いない抽出方法につ いて検討した

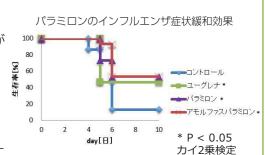
手段による影響

- ・安定的にパラミロン高含有ユ ーグレナを製造することに成 功した
- ・精製コストダウンに成功した

研究開発の成果

- パラミロンを高生産するユーグレナ培養方法の開発 一パラミロン高含有化ユーグレナの培養方法を確立し、生産効率が 上昇した
- パラミロン抽出精製技術の開発 一高純度パラミロンを得ることに成功した
- パラミロンの機能性解明・強化に関する研究開発

一特に免疫を賦活・調整する機能について様々な角度から明らかに することができた



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・パラミロン関連製品開発を見据えた包括的提携契約を大手製薬企業と締結した
- ・素材の価値が流通大手に認知され、多くの大手企業との共同製品開発及び販売が実現した
- ・各種共同開発や提携がメディアに取り上げられ、平成26年度には数百件に露出した
- ・パラミロン高含有規格のユーグレナを配合することを謳う製品で大きな市場を形成した

企業情報 ▶ 株式会社ユーグレナ

事業内容 | ユーグレナ等の微細藻類の研究開発、生産 および食品、化粧品 の製造、販売並びにバイオ燃料技術開発、環境関連技術開発等

所 | 〒108-0014 東京都港区芝5-33-1

URL|http://www.euglena.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 朝山 雄太

T e I | 03-5800-4907

e - m a i l | asavama@euglena.ip

275 274

発酵

リンゴ加工残渣のキノコ栽培用培地、キノコ廃培地の飼料への 利用により、未利用バイオマスの処理コストを削減!

- プロジェクト名:発酵活用でリンゴ加工残渣のキノコ培地化と廃培地の高機能飼料化
- 対象となる川下産業:食品製造、環境・エネルギー、その他(きのこ生産者、畜産業)
- 研究開発体制:(公財)長野県テクノ財団、協全商事(株)、国土興産(株)、(株)鎌田工業、信州大学農学部



研究開発の概要

- ・リンゴとキノコの生産からは未利用バイオマスが多量に発生して おり、多額の処理費用が発生している
- ・リンゴ加工残渣を良質なキノコ培地に、更にキノコ廃培地を家畜 の高機能飼料にするための技術を開発することで、未利用バイオマスの多段的な有効活用に与する

研究開発成果の概要

- ・リンゴ加工残渣の長期保存のための発酵技術の開発
- ・リンゴ加工残渣利用によるキノコ培地性能向上の研究
- ・キノコ廃培地を長期保存するための発酵技術開発
- ・発酵キノコ廃培地飼料への機能性付与の研究開発

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- リンゴ加工残渣およびキノコ廃培地の回収サービス
- リンゴ加工残渣及びコーンコブを主原料とするキノコ廃培地
- リンゴ加工残渣入りキノコ廃培地を再利用した、嗜好性に富む高機能飼料

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

未利用バイオマス処理コストを削減

- ●本サービスの利用により、処理に多額の費用が発生する、 リンゴ加工残渣及びキノコ廃培地を処理が不要になる
- 未利用バイオマスの処理の際に発生していた多額の処理 コストを削減できる

品質向上による肉の売上拡大に寄与

- 本キノコ廃培地を再利用することで、家畜の好物である リンゴを含む、高嗜好性飼料を提供可能になった
- 本飼料を家畜に与えることで、より品質の良い肉が生産 可能であり、高付加価値化につながる

キノコの栽培コスト削減に貢献

- ●非常に入手が困難なオガ粉を用いない安価なキノコ栽培 用培地が提供可能である
- 本培地を用いてキノコ栽培を行うことで、キノコ栽培に 要するコストを削減できる



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 新培地の設計(培地殺菌方法の確立)は、エネルギーの節約に寄与できる点等からキノコ生産者に注目されているため、 早急に実用化に結び付けたい
- 発酵飼料については、高付加価値化を目指し補完研究を続ける予定である
- 現在畜産現場で稼働している給餌システムでは発酵飼料の給餌が難しい(搬送・給与)という課題があるので、研究開発を 続け給餌システムの実用化も進めたい

研究開発のきっかけ

- ・長野県の特産物であるリンゴ(全国第2位)とキノコ(全国第1位)は、生産過程で未利用バイオマスが多量に発 生するため、その処理には多額の費用が必要であり、経営圧迫と各産業の疲弊を招いている
- ・キノコ栽培用培地はオガ粉やコーンコブを主原料としているが、これらは木材資源の減少やバイオ燃料の利用 の増加等により近年入手が非常に困難になってきている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 リンゴ加工残渣を発酵技術で良質なキノコ培地に、更にキノコ廃培地を発酵技術で家畜の高機能飼料にするための技術を開発することで、未利用バイオマスの多段的な有効活用に与する

従来技術

近年入手が非常に困難になっているオガ粉とコーンコブを 主原料として、キノコ栽培用 培地を調整する

新技術

・リンゴ加工残渣及びコーンコ ブを主原料として、キノコ栽 培用培地を調整する

新技術のポイント

- ・未利用バイオマスを有効活用 できる
- キノゴ栽培に非常に適した培 地を容易に得られる・キノコ廃培地を家畜の飼料と
- して再利用できる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・リンゴ加工残渣保存の為の適 正乳酸菌、ゾンゴ加工残渣と コーンコブとの代替割合、キ ブコ廃培地利用飼料の飼料的 価値が不明だった

問題解決のための手段

- ・適当と思われる18種類の乳 酸菌の発酵性状を評価した
- 培地の乳酸発酵リンゴ加工残 渣の混合割合を変えて、ヒラ タケ、ブナシメジ、エノキタケ の栽培試験を行った

手段による影響

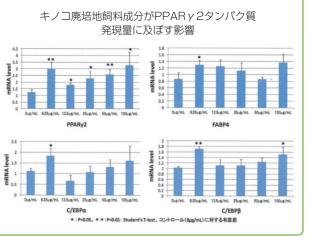
適正乳酸菌の選択によりリンゴ加工残渣が各種の培地とし て利用出来、廃培地が家畜の飼料に利用できることを確認

研究開発の成果

- リンゴ加工残渣の長期保存のための発酵技術の開発
- 一リンゴ加工残渣をキノコ培地原料化するための適正乳酸 菌株を選定した

● リンゴ加工残渣利用によるキノコ培地性能向上の研究

- 一リンゴ加工残渣を加えた培地はキノコ呈味成分及び収量 の増加に寄与することを確認した
- 一スチームミキサーとスチームインジェクターを併用した 省エネ型培地殺菌法を開発した
- キノコ廃培地を長期保存するための発酵技術開発
- 発酵キノコ廃培地飼料への機能性付与の研究開発



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・今後の補完研究で活用できる研究データ及びノウハウを多く蓄積できた
- ・本来は処理方針が堆肥への利用・廃棄・焼却に限られていた廃培地に着目して用途を模索し、研究を重ねた結 果、飼料への利用という新たな処理方針の有効性を確認することができた

企業情報 ▶ 協全商事株式会社

事業内容 | きのこ栽培用資機材・環境関連機械製造販売

所 | 〒381-2215 長野県長野市稲里町中氷鉋435番地

U R L | http://www.kyozen.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 平森親男

e I | 026-285-2216

e - m a i l | hiramori@kvozen.co.ip

276 277

発酵

乳酸発酵飼料添加物で、養鶏場への苦情・陳情の減少や 養鶏に係る様々なコストの削減に貢献!

- プロジェクト名:鶏舎内の無臭化及びハエ発生防止効果を持たせた新規乳酸菌による発酵飼料添加物の開発
- 対象となる川下産業:バイオテクノロジー、環境・エネルギー、その他(農業・畜産)
- 研究開発体制: (公財)佐賀県地域産業支援センター、(株)クリエイト、(株)本村製作所、佐賀大学、 佐賀県畜産試験場





研究開発の概要

- ・養鶏場の課題として、悪臭対策とハエ発生などの害虫対策が挙げ られている
- ・養鶏場の悪臭防止と、ハエ発生の低減を達成することが出来る発 酵飼料添加物を開発する

研究開発成果の概要

- 新規乳酸菌株の大量発酵技術の確立
- ・畜産環境の改善および養鶏に関する肥育試験など有効性の評価
- ・家畜に対する発酵飼料添加物の安全性評価と有効性のメカニズム 解析

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 養鶏場における悪臭及びハエの発生を抑制できる乳酸発酵飼料添加物
- 養鶏場における悪臭及びハエの発生を抑制できる乳酸発酵飼料添加物を生産する乳酸菌の大量培養装置

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

クレーム対応に要するコストを低減

- 開発した乳酸発酵飼料添加物を飼料に添加することで、 養鶏場における悪臭発生を抑制できる
- 近隣住民の生活環境保全が可能になるため、養鶏場に対する苦情・陳情の減少に貢献する

ハエの発生による2次災害の防止に貢献

- 開発した乳酸発酵飼料添加物を飼料に添加することで、 養鶏場におけるハエの発生が抑制されるため、ハエの幼 虫によるアンモニアの発生が抑制される
- アンモニアが原因で発生する慢性呼吸器病の増加、金属の腐食、換気コスト増加を防止できる

卵の品質向上に寄与

- ●開発した乳酸発酵飼料添加物を飼料に添加することで、 養鶏場におけるハエの発生を抑制できる
- 八工が原因で付着する卵のシミの発生が抑えられるため、品質等級の高い卵の生産に寄与する
- 高い品質等級の卵を求める業者へ卵を提供可能になる

鶏糞臭気の主成分であるアンモニア濃度測定結果

試験項目	アンモニア濃度 [※] [ppm]
試験農場	0.05未満
対照農場	1.1

※ 測定下限値:0.05ppm

(測定方法:昭和47年環境庁告示第9号別表第1)

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

● 本事業で得られた研究成果や研究実施機関 · アドバイザーとのネットワークを今後とも活用しながら、より大量の乳酸菌を増殖可能な条件の検討等、未達の目標値を達成するための研究を進める予定である

研究開発のきっかけ

- ・ブロイラーや鶏卵などの養鶏場の課題として、悪臭対策及び八工をはじめとする害虫の発生対策が挙げられているが、悪臭や八工の対策として未だ有効な方法はない
- ・悪臭による公害は、住民の苦情や陳情等の形で顕在化し、広範囲に被害が広がることも度々ある
- ・大量にハエが発生すると、ハエによる卵のシミの洗浄に時間がかかり卵の品質等級が格下げになるうえ、ハエの幼虫が糞の質を液状化させ、慢性呼吸器病の増加、金属の腐食促進、換気コスト増加の原因となるアンモニアの発生を助長する

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 養鶏場の悪臭防止と、八工発生の低減を達成することが出来る発酵飼料添加物を開発する

従来技術

・乳酸発酵飼料添加物を添加していない飼料を養鶏に利用しているが、養鶏場における悪臭とハエの発生が問題となっている

新技術

・乳酸発酵飼料添加物を添加した飼料を養鶏に利用する

新技術のポイント

・養鶏場における悪臭及びハエ の発生を抑制できる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・鶏舎内の環境評価において、 飼育環境の違いによる臭気評 価の実施が困難であった

問題解決のための手段

・養鶏農家に協力を仰ぎ、乳酸 発酵飼料添加物(試作品)の試 験・評価を行った

手段による影響

・鶏糞より発せられる臭気(ア ンモニア)の低減が確認できた

研究開発の成果

● 新規乳酸菌株の大量発酵技術の確立

一常に一定の乳酸菌が得られる培養条件、及び量産化装置の導入に よる生産工程を確立した

- **畜産環境の改善および養鶏に関する肥育試験など有効性の評価** 一ブロイラーの肥育試験及び鶏舎内の環境評価を行った
- ■家畜に対する発酵飼料添加物の安全性評価と有効性のメカニズム解析一用いた乳酸菌が生産するバクテリオシン等の抗菌活性・生理活性の分析等を行った

乳酸菌培養発酵槽





サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化に向けた開発の実施段階

- ・試作した飼料添加物が安全であることを確認できた
- ・試作した飼料添加物を利用したブロイラーの肥育試験において生育目標値を上回る良好な発育成績を得たうえ、悪臭及び八工類に対する生育抑制効果に関して効果があると農家の方から評価をいただいた

企業情報 ▶ 株式会社クリエイト

事業内容|酵素商品・飼料の製造販売

所 | 〒841-0062 佐賀県鳥栖市幸津町923-3

U R L | http://www.create-shop.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|研究員 石川 千洋

T e I | 0942-82-5563

e - m a i l | webmaster@flower-create.com

278

本生 -----

電子

粉末

٠٠٠٠<u>٠</u>

動力

-----鋳浩

金属

位置

→ ₩

熱処

溶接

4 +

発酵

= ---

真空

発酵食品特有の味や臭いの原因物質を除去可能な分離精製システムで、 発酵食品の用途拡大に貢献!

- プロジェクト名:発酵食品等の特異的風味成分の選択的分離精製システムの確立
- 対象となる川下産業:食品製造
- 研究開発体制:琉球大学、(株)クレイ沖縄、(一社)トロピカルテクノプラス、(株)リバネス

> もろみか毎末には100mlあたり 18種類のアミノ酸17.300mg クエン数4.500mg2有。

研究開発の概要

- ・ 発酵食品等に由来した機能性食素材では、発酵食品に特徴的な味 や臭いがその利用の多様化を妨げている
- ・「もろみ酢」を題材として、発酵食品特有の味や臭いの原因物質を 特定して選択的に除去する分離精製システムを構築する

研究開発成果の概要

- ・発酵食品に含まれる独特の味や臭いの原因物質の同定と定量評価 技術の開発
- ・独特の味や臭いの原因物質を除去する精製システムの構築

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 発酵食品に含まれる特異的風味成分の選択的分離精製システム
- 発酵食品中の特異的風味成分の分離・精製サービス
- 発酵食品から発酵食品特有の味や臭いを取り除くことにより生産された各種機能性食素材

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

発酵食品の臭いの除去により用途拡大に貢献

- 開発した選択的分離精製システムを利用することで、発酵食品特有の味や臭いの原因物質だけを選択的に除去可能になる
- マスキングや風味付けを行った場合と異なり、発酵食品特有の味や臭いを強力にかつ長時間打ち消せるようになる
- その結果、従来ならば発酵食品特有の味や臭いが原因で提 案が難しかった用途に対して発酵食品の利用を提案できる

品質改良剤購入費や人件費の削減に寄与

- 開発した選択的分離精製システムを利用することで、マスキングや風味付けに要していた品質改良剤や人員が不要になる
- 発酵食品に特徴的な味や臭いを打ち消す際に発生していた品質改良剤購入費や人件費の削減に寄与する

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 風味を改善した機能性食素材として、液体の精製沖縄もろみ酢、この液体を濃縮粉末化した精製沖縄もろみ酢粉末、脱臭処理を施した泡盛蒸留圧搾粕の3種類の素材の実用化を目指す
- より高付加価値な商材開発として、泡盛蒸留圧搾粕の特性を活かした製品の製造を行う予定である
- スケールアップの製造体制の構築に向け、製造環境の適合した製造工場を設置する計画である

研究開発のきっかけ

- ・発酵食品等に由来した機能性食素材においては、発酵食品に特徴的な味や臭いが、その利用の多様化を妨げて いる
- ・発酵食品特有の味や臭いの原因物質を特定したうえで選択的に除去できれば、発酵食品に由来する有用な機能 性食素材の利用の多様化が実現できると想定される

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 泡盛蒸留粕を原料とする「もろみ酢」を題材として、発酵食品特有の味や臭いの原因物質を特定し、それを選択的に除去する高度な分離精製システムを構築する

従来技術

- ・マスキングや風味付けにより 発酵食品に特徴的な味や臭い を打ち消すが、発酵食品の用 途が限られてしまう
- ●直面した問題と問題解決

直面した問題

・琉球もろみ酢の大きな特徴である大量のアミノ酸、クエン酸を完全に残した消臭製法の確立が難しかった

新技術

・高度な分離精製システムで原 因物質を取り除くことで、発 酵食品に特徴的な味や臭いを 除く

新技術のポイント

・発酵食品の用途を多様化する ことができる

問題解決のための手段

・カラムに充填した特殊樹脂類 の選定と樹脂の配合量の定量 や匂い物質5成分の化合物を 同定、特定したうえで、ラボス ケールの試験やパイロット試 験を行った

手段による影響

・脱臭処理工程の効率化や製品 の品質基準を見出すことがで きた

研究開発の成果

- 発酵食品に含まれる独特の味や臭いの原因物質の同定と定量評価技術の開発
- 一味認識装置を用いた評価技術を確立した
- 一ヒト等官能試験および各種評価結果との相関解析を行った
- 独特の味や臭いの原因物質を除去する精製システムの構築
 - 一カラムクロマトグラフィーによる原因物質の分離条件の検討、クロマト分離システムの構築、膜分離システムを用いた原因物質の 選択的除去の検討等を行った



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

・大手通販メーカーや健康食品関連企業へのヒアリングやニーズ調査を行ったところ、風味を改善した精製もろみ酢関連製品に関して直ぐにでも商品化したい、販売を行いたいとの感触を得ることができた

企業情報 ▶ 株式会社クレイ沖縄

事業内容 | 沖縄県の地域資源を使用した、食品、健康食品の開発住 所 | 〒902-0065 沖縄県那覇市壷屋2-18-1 U R L | http://kureiok.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先|渡嘉敷哲

T e | | 098-853-9090

e - m a i l | kurei@kur7.jp

280

281

祖义

冷凍

電子

粉末

段造

_____ 空Rオオ

時道

位置

繊維

÷1 h0

`^\

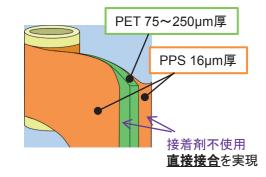
めっき

発酵

冷凍機用新冷媒に対応した、高性能で加工性に優れた 安価な複合化絶縁材料が地球温暖化の防止に貢献

- プロジェクト名:冷凍機用新冷媒【HFO-1234yf】&【HFC-32】対応、耐加水分解性に優れた複合化絶縁材料の開発
- 対象となる川下産業:電機機器・家電
- 研究開発体制:(公)三重県産業支援センター、(株)アドウェル、三重大学、三重県工業研究所

無接着剤複合化絶縁材料 3層フィルム



研究開発の概要

- ・地球温暖化防止のため、エアコンの冷媒が移行
- ・冷凍機用電動機の絶縁材料について、新冷媒対応品が必要
- ・既存材料では高価、加工性が悪い

研究開発成果の概要

- · PPS/PET/PPSフィルムの無接着剤複合化技術の開発
- ・高効率連続生産工法の研究開発
- ・新冷媒に対する性能確認

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 冷凍機用新冷媒向け絶縁材料
- 各種プラスチックフィルム同士やプラスチックフィルムと金属箔等の無接着剤接合品

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

冷凍機用新冷媒に対応した絶縁フィルムの性能向上と低コ スト化を実現

- ●冷凍機用新冷媒の運転温度である140℃に対応した、 PPS/PET/PPSの3層構造からなる高性能な絶縁フ ィルムの開発に成功した
- プラズマ表面処理と熱ラミネートによるR-to-R方式での 生産が可能なため、低コストかつ加工性に優れた特性を 持つ

新冷媒の普及を促進し地球温暖化防止に貢献

● 冷凍機向けに地球温暖化係数の小さい冷媒の利用を促進 し、結果的に地球温暖化防止に貢献する

競合絶縁材料の特徴

	PET	PEN	開発品
耐熱性	Δ	0	0
耐新冷媒	×	0	0
加工性	0	×	0
コスト	0	×	0

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 品質の安定や、無接着剤ラミネート加工速度に代表される生産性の向上をはかっていく
- エンドユーザーであるエアコン業界へ開発品のPRとサンプルの実装評価の依頼を行なう予定である
- 実装評価の内容をフィードバック反映させた製品の求評をもとに、受注に結び付け、平成27年度中の事業化を目標とする
- 平成27年度の中ほどには事業化をもくろんだ設備投資に着手する計画である

研究開発のきっかけ

- ・近年、地球温暖化防止を目的として、カーエアコンやルームエアコンに代表される冷凍機用の冷媒分野では地 球温暖化係数(GWP)の小さい冷媒への代替が検討され、新冷媒の開発が進められている
- ・新冷媒に対応した冷凍機用電動機の絶縁材料の候補は、現在ポリエチレンナフタレート(PEN)が有力である が、高価格で長期安定性が不十分であり、加工等の作業性に劣るなどの点が課題とされている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 冷凍機用新冷媒である「HFO-1234yf」および「HFC-32」に対応した、高性能で加工 性に優れた、安価な複合化絶縁材料を研究開発する

従来技術

- ・従来のポリエチレンテレフタ レート (PET) フィルムは新 冷媒に使用できない
- ・PENフィルムは高価格かつ 長期安定性が不十分で加工性 に劣る

新技術

・外層材に耐熱性と耐加水分解 性に優れたポリフェニレンサ ルファイド(PPS)、靭性に優 れ安価なPETフィルムを用 い、無接着剤3層構造とする

新技術のポイント

- 耐熱性と耐加水分解性を確保 しつつ、比較的安価で加工性 に優れる
- 無接着剤のため、不純物溶出 がない

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・プラズマ処理後、ラミネート 加工までの保管期間にプラズ マ処理の効果が経時変化する

問題解決のための手段

・プラズマ処理の雰囲気ガスを 変更した

手段による影響

プラズマ処理後21日後のラ ミネートでも必要な接着力を 維持し、商品の信頼性が向上 した

研究開発の成果

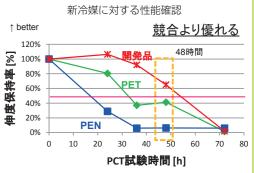
- PPS/PET/PPSフィルムの無接着剤複合化技術の開発
- ープラズマ表面処理と熱ラミネートによるPPS/PET/PPSフィ ルムの積層技術を開発した
- 一冷凍機製造工程での加工を想定した強度テストに合格した

● 高効率連続生産工法の研究開発

—R-to-R (ロール to ロール)方式でプラズマ処理速度6m/min、ラ ミネート速度2.5m/minを達成した

● 新冷媒に対する性能確認

一耐新冷媒性能の指標として、48時間PCT試験後の強伸度保持率 50%以上、絶縁破壊電圧 8.5kV以上を達成した



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・冷凍機用新冷媒向けの絶縁材料としての要求特性を満足し、エンドユーザーヘサンプル提供・求評ができるレ ベルの試作品が完成した
- ・生産性に関しては、開始当初よりも4倍以上向上した

企業情報 ▶ 株式会社アドウェル

事業内容|フィルム表面改質 ワイヤーハーネス加工、コネクタ製造・検査 太陽電池向けバスバー製造

所 | 〒515-0041 三重県松阪市上川町大西山2500

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 取締役 第2製造部 部長 芝原

T e I | 0598-28-7788

e - m a i l | shibahara.takuya@adwel.jp

282

高温下における長期間の稼働に耐えられる真空ロボットで、 搬送装置販売における顧客ニーズへの迅速な対応に貢献!

- プロジェクト名:半導体製造プロセスにおける高真空·高温条件下での高度な耐熱特性を有する真空ロボットの開発
- 対象となる川下産業:産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械、半導体・液晶製造装置、ロボット
- 研究開発体制:(公財)かがわ産業支援財団、(株)レクザム

高度な耐熱特性を有する真空ロボット



研究開発の概要

- ・半導体製造において高温搬送用ロボットの寿命は非常に短い
- ・高真空プロセスではゴム部品からのアウトガスが問題となる
- ・高温高真空下で長期間の使用に耐えられる搬送ロボットを開発する

研究開発成果の概要

- ・ 真空チャンバの研究・開発
- 真空ロボットの研究・開発
- ・ベアリングの耐熱性向上
- ・メンテナンス時間の短縮

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

● 高温下における長期間の稼働に耐えられる、ウェハ搬送用の高真空ロボット

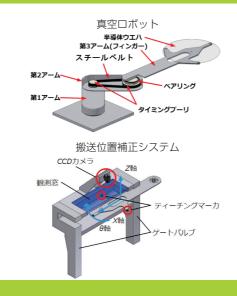
製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

半導体製造における生産効率向上・安定化に貢献

- 耐熱部品によるメンテナンス頻度の削減、位置補正を用い た温度変化による位置ずれ発生頻度の低減が可能になる
- 半導体製造における生産効率向上・安定化に貢献する

装置の買い替えコスト・労働コスト・メンテナンス時間の削 減に寄与

- 耐熱温度向上により装置寿命が向上したため、装置の買 い替えコスト削減に寄与する
- 搬送位置補正による経年変化に対する自動補正のため、 搬送位置の補正に要していた労働コストとメンテナンス 時間の削減に寄与する



今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 今後も真空ロボットの性能向上への取組みを行うことで、実用化・製品化に向けて引続き研究開発を進めて行く予定である
- 独自構造のベアリングは、高真空・高温条件下での耐久性にすぐれているため、真空ロボット以外の特殊用途にも使用可 能であり、更に画像処理による搬送位置補正システムは、既存の装置へ設置可能なので、新規顧客の開拓も視野に入れる予 定である
- 搬送スピードの向上のための軽量化、小型化、搬送制御方法の確立について研究開発を進める

研究開発のきっかけ

- ・近年、市場ニーズの高度化と多様化に起因して半導体の需要が増加し続けているため、半導体のより一層の安 定供給が望まれている
- ・半導体生産過程においてウェハを各種チャンバへ搬送する真空ロボットの耐熱温度は約150℃だが、一方でロ ボット先端の温度は350℃程度になると言われている
- ・そのため真空ロボットの寿命は非常に短く、頻繁にベアリングやタイミングベルトを交換するメンテナンスが 必要となるうえ、メンテナンスの度に生産設備(プロセス装置)を停止させる必要があるため、生産性が著しく 低下する

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 高真空かつ高温の条件下で安定稼動する耐熱性の高いロボットを実現することで、プ ロセスのメンテナンスサイクルの延長とプロセスの安定した稼動を実現する

従来技術

・ 真空ロボットのベアリングや タイミングベルト等に耐熱性 が十分でない部品を使用して いるため、真空ロボットの耐 熱性が十分でない

新技術

・高い耐熱性を有する機構を真 空口ボットのベアリングや動 力伝達部に適用する

新技術のポイント

・真空ロボットが高温下におい て長期間稼働可能になる結 果、生産性向上に寄与する

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・熱の影響によってロボットを 構成する部品の劣化が進み搬 送位置精度の低下や故障など のトラブルが発生した

問題解決のための手段

- ・動力伝達部の耐熱性、ベアリ ングの耐熱性を向上させた
- ・ロボット内部の温度上昇防止 のための工夫をした
- メンテナンスサイクルを短縮 させた

手段による影響

・ロボットの耐熱性向上がメン テナンスサイクルの延長化に つながり、工場全体の生産性 向上に寄与した

研究開発の成果

● 真空チャンバの研究・開発 一真空チャンバ全体仕様の検討、評価を行った

● 真空ロボットの研究・開発

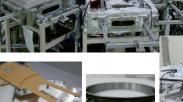
一動力伝達部の耐熱性向上、ロボット内部の温度上昇防止を達成した

● ベアリングの耐熱性向上

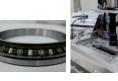
一高温対応リテーナ付きベアリングの性能評価を行った

● メンテナンス時間の短縮

一画像処理によるロボット搬送位置補正システムの性能評価を行った







サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/実用化間近の段階

- ・真空中での耐熱が要求される様々な次世代半導体処理装置において、非常に有効な技術を蓄積できた
- ・高度な耐熱特性を有するロボットについて、掲げていた目標をほぼ達成することができた

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、機械金属製品 半導体製造装置な どの開発・設計・製造・販売

所 | 〒761-1494 香川県高松市香南町池内958

URL|http://www.rexxam.co.ip/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | EソリューションBU技術開発部 松浦 和久

T e I | 087-879-3131 (代)

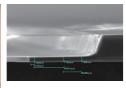
e - m a i l | matsuura-kazuhisa@rexxam.co.jp

高周波小型水晶振動子の製作技術の開発により、用途拡大に寄与

- プロジェクト名:モバイル機器の小型高性能化に対応したドライエッチング加工を用いた小型水晶振動子の製作技術
- 対象となる川下産業:情報通信・情報家電・事務機器、電機機器・家電、航空・宇宙、電子機器・光学機器、ロボット、自動車、
- 研究開発体制:九州電通(株)、長崎大学、長崎県工業技術センター

高周波小型水晶板の外観及び断面形状写真





0.95mm×1.35mm (中央厚さ約8 µm) 発振周波数 200MHz (基本波発振) (左側) Naランプによる干渉縞写真 (右側)イオンミリングによる断面SEM像

研究開発の概要

- ・現状水晶振動子の基本波発振による高周波小型化の点において、 いくつかの課題が生じている
- 高性能高周波発振回路の基準発振源となりうる基本波による高周波 小型水晶振動子の設計とドライエッチング加工の高度化開発を行う

研究開発成果の概要

- ・小型水晶板に対するドライエッチング方法課題への対応
- 発振周波数測定方法課題への対応
- ・加工表面の観察、測定方法課題への対応
- ・高周波小型水晶振動子の設計課題への対応

サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- 高周波小型水晶振動子
- 高周波小型水晶発振器

製品・サービスのPRポイント(顧客への提供価値)

高周波小型水晶振動子の開発により、用途拡大に貢献

- モバイル機器などの小型高速大容量通信機器に用いられ る高性能高周波発振回路の基準発振源となりうる基本波 による高周波小型水晶振動子の設計とドライエッチング 加工の高度化開発を行った
- 高周波小型水晶振動子の開発により、小型の高性能モバ イル機器の開発が可能となり、用途拡大への貢献が可能 となる

開発したプラズマエッチング装置システム



(左側)小型水晶板用発振周波数測定装置 (中央)放電電極搬送口ボット (右側)小型水晶板用プラズマエッチング装置

今後の実用化、事業化の見通し

今後の見通しと展望

- 高周波小型水晶製品を新規開発し、ホームページへの掲載や展示会への出展を通じて販売促進を行う
- サンプル品への対応を随時行い、既存顧客である情報通信機器業界や電子部品販売業者からの仕様問い合わせへの対応 を行う

研究開発のきっかけ

- ・発振回路において高周波を必要とする際、高い周波数精度の発振基準信号源として水晶振動子を用いて発振周 波数を得ていたが、これまで比較的大型だった高性能高周波発振回路の電子機器が小型化してきたために、高 周波水晶製品も小型化が求められるようになった
- 発振回路の高性能、高周波、小型化の研究が行われてきたが、現状では水晶振動子の基本波発振による高周波 化、小型化の両立において課題が生じている

サポイン事業で実施した研究開発の内容

●研究開発の目標 モバイル機器などの小型高速大容量通信機器に用いられる高性能高周波発振回路の基 準発振源となりうる基本波による高周波小型水晶振動子の設計とドライエッチング加 工の高度化開発を行う

従来技術

現状水晶振動子の基本波発振 による高周波小型化の点にお いて、いくつかの課題が生じ ている

新技術

基本波による高周波小型水晶 振動子の設計とドライエッチ ング加工の高度化開発を行う

新技術のポイント

・モバイル機器などの小型高速 大容量通信機器に用いられる 高性能高周波発振回路の基準 発振源となることが可能となる

●直面した問題と問題解決

直面した問題

・小型水晶板の薄板化におい て、ドライエッチング表面状 態の性能維持とエッチングレ ート向上及び分布の均一化の 両立が問題となった

問題解決のための手段

・小型水晶板の表面状態や断面 形状の確認方法を確立して、 水晶板の形状とエッチングレ ート向上、分布について両立 できるエッチング条件の最適 化の研究開発を行った

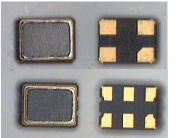
手段による影響

・小型水晶板の平滑なエッチン グ加工、エッチングレートの 向上と分布の均一化により、 生産効率が向上した

研究開発の成果

- 小型水晶板に対するドライエッチング方法課題への対応
- 発振周波数測定方法課題への対応
- 一自動測定装置の設計
- 一測定電極の設計
- 加工表面の観察、測定方法課題への対応
- 高周波小型水晶振動子の設計課題への対応

高周波小型水晶製品 (3.2mm×2.5mm 150MHz) 上段:水晶振動子/下段:水晶発振器



サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況/事業化間近の段階

- ・高周波小型水晶振動子、高周波小型水晶発振器を作製し、電気的特性及び信頼性試験を行い、製品化に成功した
- ・川下企業の仕様に応じた高周波小型水晶製品のサンプル試作開発を行った

企業情報 ▶ 九州電通株式会社

事業内容|水晶デバイスの製造及び販売水晶デバイス製造に関るプロセ ス技術の開発及び販売

所 | 〒856-0006 長崎県大村市福重町340

URL|http://www.kdk-group.co.jp/

本製品・サービスに関する問い合わせ先

連絡 先 | 九州電通株式会社 生産管理部 T e I | 0957-55-8877

e - m a i l | kdk@kdk-group.co.ip

286

戦略的基盤技術高度化支援事業 研究開発成果の実用化・事業化に関するアンケート調査結果

アンケート調査の概要

ものづくりの基盤となる優れた技術(「ものづくり基盤技術」)を持った「ものづくり中小企業」は、多様な消費者ニーズを捉えた最終製品を製造する川下製造業者と緊密に連携して、付加価値の高い製品を生み出すことによって、我が国製造業の国際競争力の源泉となっている。戦略的基盤技術高度化支援事業(以下、サポイン事業)は、さまざま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る。

この度、平成 24 年度から平成 25 年度までに採択された案件のうち、平成 26 年度末に終了した案件(125 案件)を対象に、サポイン事業による研究開発の目標設定、実施プロセスとマネジメント、成果等について把握することを目的にアンケート調査を実施した。

以下ではアンケート調査結果の一部を紹介するが、調査結果からは今後の研究開発をより効率的に進めるための多くの 視点やヒントが得られている。今後の研究開発成果の実用化や、将来的な事業化を考える上で、ぜひともアンケート結果 を参考にしていただきたい。

■ アンケート名

研究開発成果の実用化・事業化に関する調査

■ アンケート調査対象

平成 24~25 年度研究開発プロジェクト: 125件

■ アンケート実施期間

2015年10月7日 ~ 2015年11月13日

■ アンケート実施方法

調査票(エクセル)によるアンケート

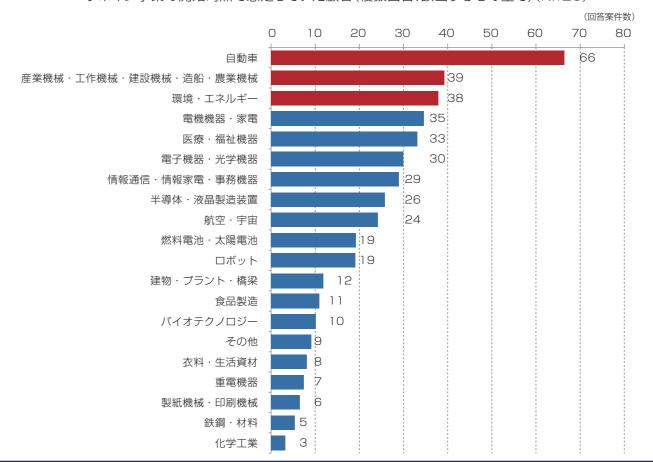
■ <アンケート項目>

- ・サポイン事業による研究開発の開始時点の状況
- 一研究開発開始時の状況
- 一終了時点のゴール(目標)設定
- ・サポイン事業による研究開発を実施中の状況
- 一実施中に発生した問題点の有無とその内容
- 一実施中に発生した想定外の問題の有無とその内容、解決方法
- ・サポイン事業による研究開発の終了後の状況
- 一研究開発終了時の状況
- 一終了後の状況
- ・サポイン事業の活用による効果、波及効果

アンケート調査結果

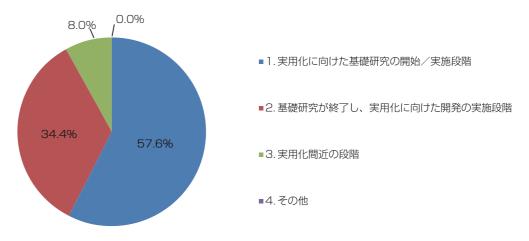
サポイン事業による研究開発の開始時点の状況

サポイン事業の開始時点で想定していた顧客(複数回答、該当するもの全て)(N:125)



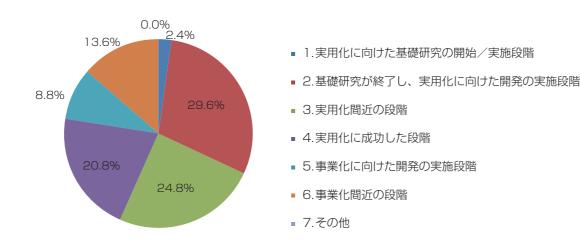
・サポイン事業を開始した時点で、研究開発成果を実用化・事業化するための市場として最も重要視されていたのは「自動車」である。次いで、「産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械」、「環境・エネルギー」、「電機機器・家電」と続く。

サポイン事業を開始した時点での研究開発の状況(N:125)



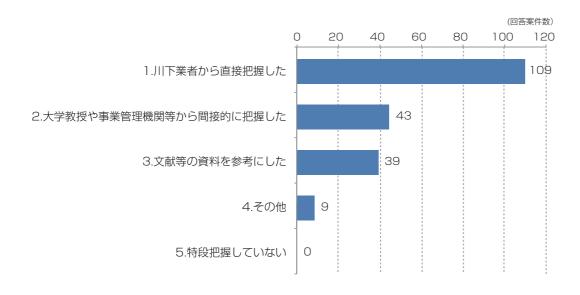
・サポイン事業の開始時点で、およそ 6割の案件は「1. 実用化に向けた基礎研究の開始/実施段階」から研究開発をスタートしている。「3. 実用化間近の段階」から開始された案件はわずか 8.0% に留まる。

サポイン事業が開始した時点におけるサポイン事業が終了した時点の目標設定(N:125)



・サポイン事業の開始時点で、実用化以上へ到達することを目標として設定していた案件は4割程度(「4. 実用化に成功した段階」、「5. 事業化に向けた開発の実施段階」、「6. 事業化間近の段階」の合計)である。

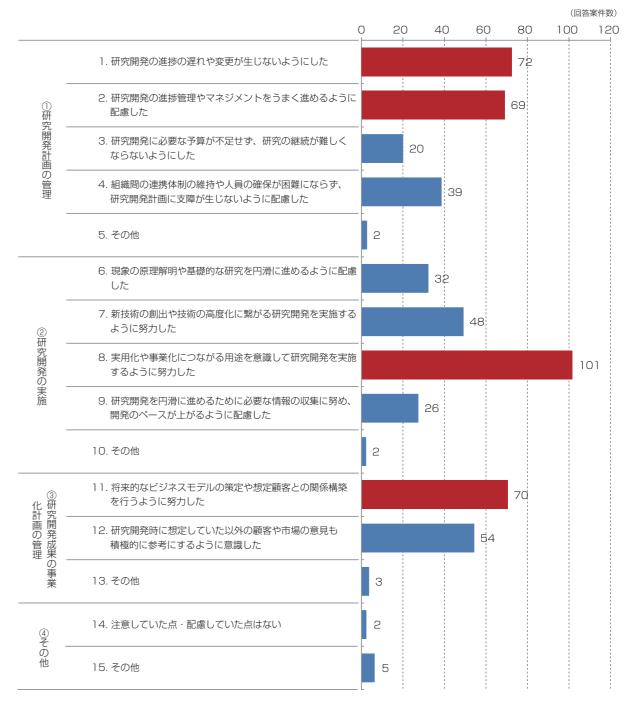
サポイン事業を開始した時点での市場ニーズ把握方法(複数回答、該当するもの全て)(N:125)



- ・サポイン事業の開始時点での市場ニーズ把握の方法として、最も多い回答は「1.川下業者から直接把握した」であり、9割近くの案件に該当する。
- ・また、「2.大学教授や事業管理機関等から間接的に把握した」、「3.文献等の資料を参考にした」は3割程度の案件に該当する。

サポイン事業による研究開発を実施中の状況

サポイン事業の実施期間中に配慮した点(複数回答、5つまで選択)(N:125)



- ・サポイン事業の実施期間中に配慮した点として、最も多い回答は「8. 実用化や事業化につながる用途を意識して研究開発を実施するように努力した」(101件)であり、8割以上の案件に該当する。
- ・また、約半分の案件は「1.研究開発の進捗の遅れや変更が生じないようにした」、「2. 研究開発の進捗管理やマネジメントをうまく進めるように配慮した」、「11. 将来的なビジネスモデルの策定や想定顧客との関係構築を行うよう努力した」と回答している。
- ・サポイン事業を進めるに当たり、<u>実用化や事業化につながる用途や顧客獲得などの出口確保と、用途を意識した研究開発の進捗管理・マネジメントは多くの案件にとって共通の課題</u>であることがうかがえる。

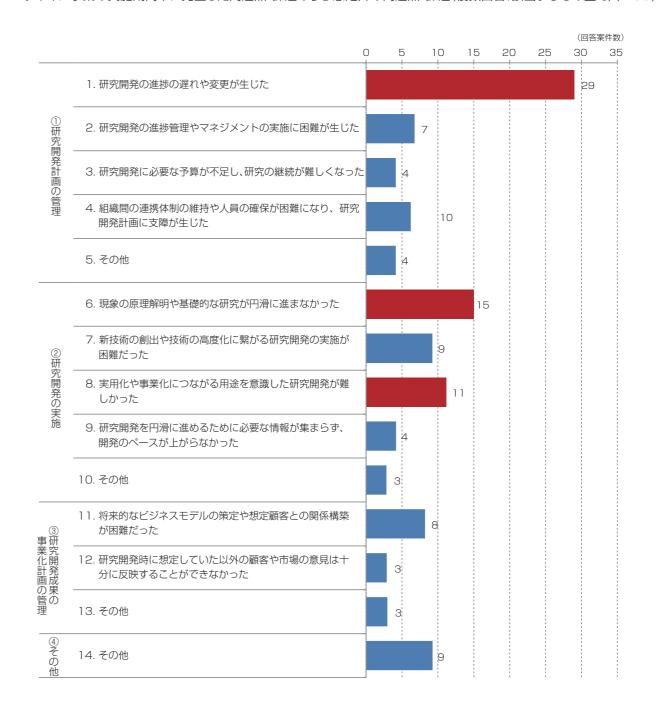
・サポイン事業の研究開発を進める中で、「15. 特に問題は発生しなかった」案件は全体の1割程度(16件)である。

16

15. 特に問題は発生しなかった

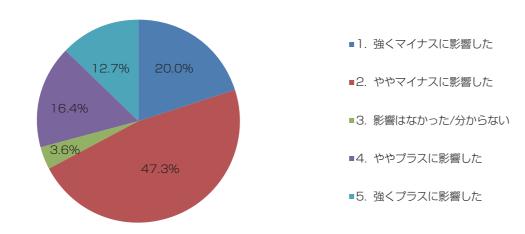
- ・問題や課題が発生した案件(109件)において実際に発生した問題をみると、「1. 研究開発の進捗の遅れや変更が生じた」が56件と最も多く、全案件の4割に該当する。次いで「6. 現象の原理解明や基礎的な研究が円滑に進まなかった」(32件)が4割弱、「8. 実用化や事業化につながる用途を意識した研究開発が難しかった」(46件)が2割強に該当する。
- ・研究開発の進捗の遅れや変更は、多くの案件に共通して発生しうる問題点であるが、遅れや内容変更が生じた背景には「原理解明など、基礎的な研究に立ち戻る必要性が生じた」、「(原理原則は解明できたとしても)用途側で必要とされる性能や機能が分からなかった」等の問題が影響していたと推察される。

サポイン事業の実施期間中に発生した問題点・課題のうち想定外の問題点・課題(複数回答、該当するもの全て)(N:55)



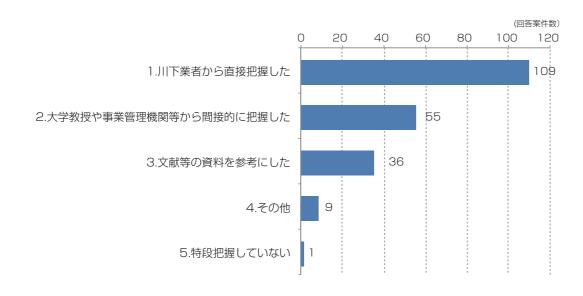
- ・サポイン事業の研究開発で想定外の問題が発生した案件は全125件のうち55件であった。
- ・その中で実際に発生した問題を見ると、「1. 研究開発の進捗の遅れや変更が生じた」が29件と最も多く、次いで「6. 現象の原理解明や基礎的な研究が円滑に進まなかった」(15件)、「8. 実用化や事業化につながる用途を意識した研究開発が難しかった」(11件)と続く。
- ・サポイン事業の研究開発を円滑に進めるにあたっては、想定外の問題への対処にも考慮が必要である。

サポイン事業の実施期間中に想定外の課題が研究開発への進捗へ与える影響(N:55)



- ・想定外の問題が発生した55件のうち、7割弱が想定外の問題が起きたことによって研究開発に何らかのマイナスの影響があったと認識しており(「1.強くマイナスに影響した」、「2.ややマイナスに影響した」の合計)、想定外の問題の発生がプラスに影響することは少ない。
- ・<u>想定外の問題が発生しないように配慮することによって、研究開発を円滑に進め、事業開始時に設定した目</u> 標に到達する確率が高まると考えられる。

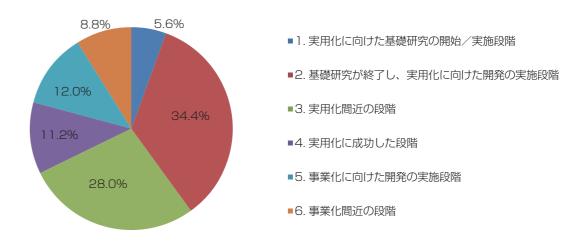
サポイン事業を開始した時点での市場ニーズ把握方法(複数回答、該当するもの全て)(N:125)



- ・サポイン事業の実施期間中の市場ニーズ把握方法は、「1.川下業者から直接把握した」がサポイン事業開始前と同様に9割近くの案件に該当する。
- ・「2.大学教授や事業管理機関等から間接的に把握した」はサポイン事業開始前より1割程度増加して4割以上の案件に該当しており、サポイン事業の関係先から市場ニーズを把握している事業者が増加した。<u>サポイン</u>実施機関中は開始直後と比べ、多様な視点でのニーズ把握を行っている様子が伺える。

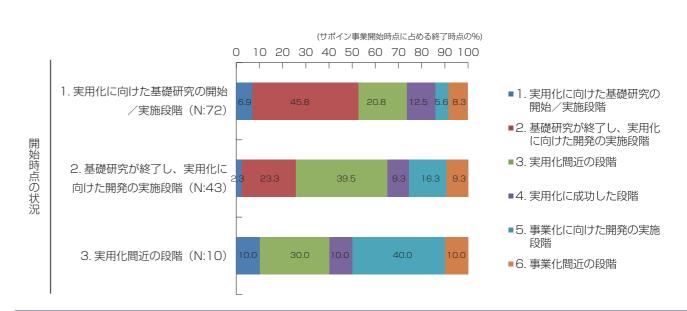
サポイン事業による研究開発の終了後の状況

サポイン事業が終了した時点の研究開発の状況(N:125)



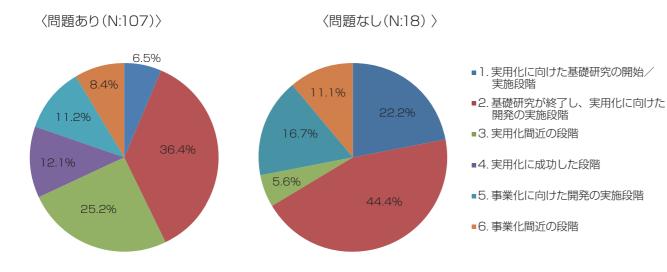
・サポイン事業が終了した時点の研究開発の状況をみると、実用化に到達した案件(「4. 実用化に成功した段階」、「5. 事業化に向けた開発の実施段階」、「6. 事業化間近の段階」)は合計で全案件の3割程度であり、7割程度の案件がサポイン事業期間中には実用化に到達していないことが分かる。

サポイン事業が終了した時点の研究開発の状況(N:125)



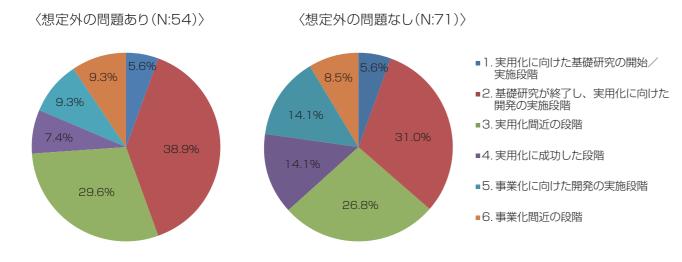
- ・サポイン事業の前後の状況を比較すると、開始時点の状況が実用化に近い段階であるほど、終了した時点で実用化に到達した案件(「4. 実用化に成功した段階」、「5. 事業化に向けた開発の実施段階」、「6.事業化間近の段階」)の割合が多い。
- ・サポイン事業が終了した時点で実用化以上に到達する上では、サポイン事業を開始する時点で、より実用化に近い段階から開始させることが近道である。サポイン事業を開始する前に、基礎的な研究や実験等の助走を行い、サポイン事業を通じて、実用化に向けて取り組むことで、サポイン事業が終了した時点で実用化に至る確率を高めることが可能である。

サポイン事業が終了した時点での研究開発の状況と研究開発プロセスにおける問題発生の有無(N:125)



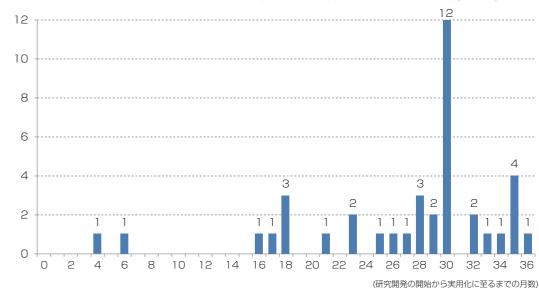
・サポイン事業終了時点の研究開発の状況についてサポイン事業実施期間中に問題が発生した案件と発生しなかった案件を比較すると、実施期間中に問題が発生しなかった案件は、事業化に近い段階(「5.事業化に向けた開発の実施段階」、「6.事業化間近の段階」)へ到達した割合がより高いことが分かる。

サポイン事業が終了した時点での研究開発の状況と研究開発プロセスにおける想定外の問題発生の有無(N:125)



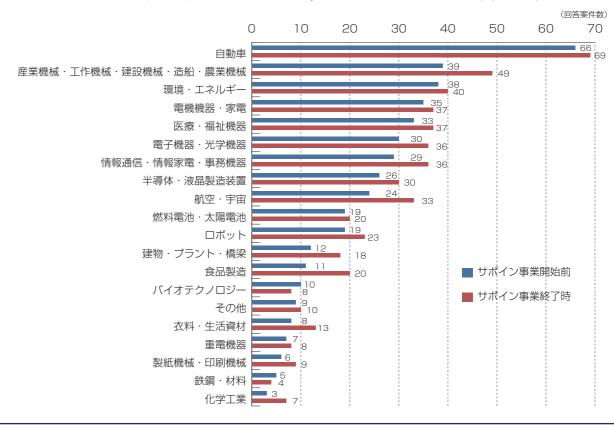
・サポイン事業終了時点の研究開発の状況について、サポイン事業の実施期間中に「想定外の問題」が発生したか否かで比較すると、想定外の問題が発生しなかった案件は、実用化に到達した案件(「4. 実用化に成功した段階」、「5.事業化に向けた開発の実施段階」、「6.事業化間近の段階」)の割合がより高いことが分かる。

実用化に至った案件のうち、研究開始から実用化に至るまでの期間(N:40)

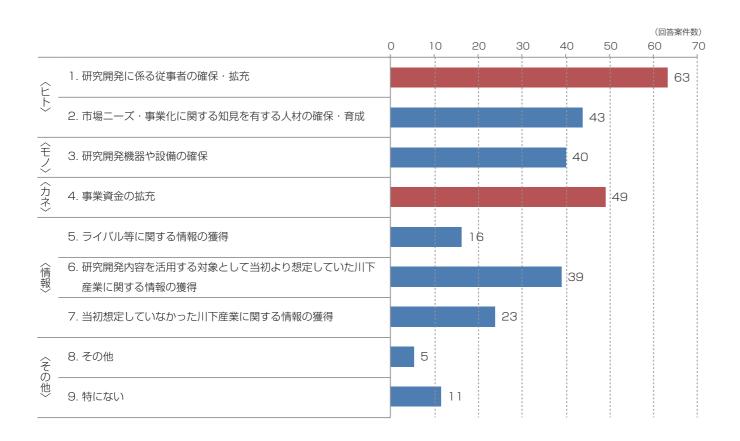


- ・実用化に至った案件のうち、8割程度の案件において研究開始から実用化に至るまでに2年(24ヶ月)以上経過している。
- ・サポイン事業を開始した時点の研究開発の状況にもよるが、研究開発成果の実用化に至るまでにはおよそ 2年~3年程度の期間が必要であることから、実用化に至るまでには中・長期的に研究開発を継続的に実施 する必要があることが分かる。

サポイン事業終了時点での想定顧客(複数回答、該当するもの全て)(N:125)



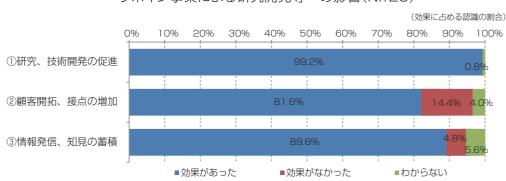
- ・サポイン事業が終了した時点での想定顧客は、「自動車」が最も多く、次いで「産業機械・工作機械・建設機械・造船・農業機械」、「環境・エネルギー」と続く。「食品製造」を想定顧客として回答した案件は20件と、サポイン事業の開始時点で顧客として想定していた案件(11件)の倍近くに伸びている。
- ・ほぼ全ての選択肢において回答数が増加していることから、サポイン事業では<u>「研究開発の対象となる顧客</u> <u>は当初の想定より広がる」可能性が高い</u>と考えられる。



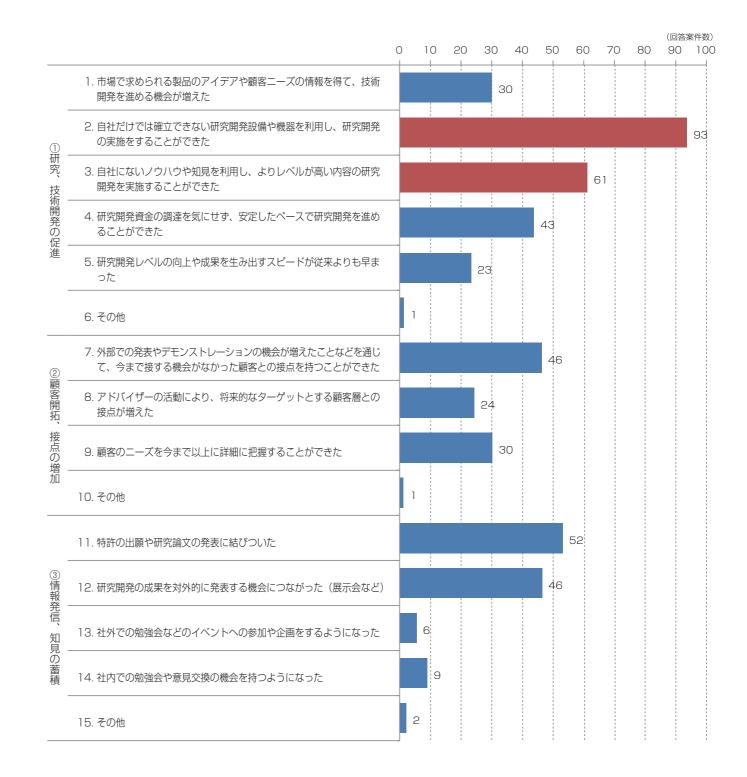
- ・サポイン事業を振り返り、事業化に向け注力すべき点は、「1.研究開発に係る従事者の確保・拡充」が63件と最も多く、約半分の案件に該当する。次いで、「4.事業資金の拡充」が49件に該当する。
- ・サポイン事業においては、人材と事業資金の活用に関する綿密な計画の準備が重要となることがうかがえる。

サポイン事業の活用による研究開発等への影響・波及効果

サポイン事業による研究開発等への影響(N:125)

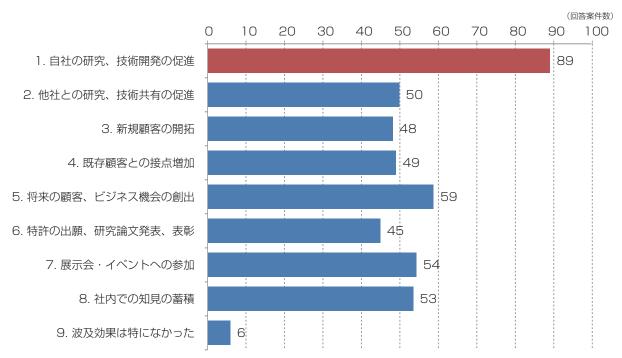


- ・サポイン事業による研究開発等の成果として、ほぼ全ての案件で「①研究、技術開発の促進」に効果があったと認識しており、「③情報発信、知見の蓄積」でも、9割程度の案件で効果があったと捉えている。
- ・一方で、「②顧客開拓、接点の増加」については、2割近い案件で効果がなかった、またはわからないと回答している。



- ・サポイン事業による研究開発等への効果については、「2.自社だけでは確立できない研究開発設備や機器を利用して、研究開発の実施をすることができた」点が7割強と最も多くの案件において選択されている。
- ・次いで「3. 自社にないノウハウや知見を利用し、よりレベルが高い内容の研究開発を実施することができた」 点が、サポイン事業による研究開発等への効果として認識されている。
- ・サポイン事業によって、<u>自社外の設備や知見を活用した研究開発が可能となり、研究開発成果の創出に大きな効果がある</u>ことがうかがえる。

サポイン事業以外への波及効果(複数回答、該当するもの全て)(N:125)



- ・サポイン事業以外への「波及効果は特になかった」と考える案件は6件と非常に少ない。
- ・具体的な波及効果としては、「1.自社の研究、技術開発の促進」を挙げた案件が89件と最も多く、それ以外の波及効果についても3~5割の案件で該当すると回答されている。
- ・<u>サポイン事業の実施で得られた知見やネットワークは、サポイン事業以外の研究開発や顧客開拓にも有効である</u>ことがうかがえる。

(あ) ———			
アーク・システム・ソリューションズ――			-38
ART-HIKARI —————			244
アイエスエス			
アイクォークーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー			
愛知産業			
アイテック			
青木科学研究所——————			
青森県産業技術センター―――			264
秋葉ダイカスト工業所————————————————————————————————————			160
アクロナイネン			190
浅野			214
浅野撚糸————————————————————————————————————			220
旭サナック			-90
旭産業			144
アジア成長研究所―――――			-96
アツミテックーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー			
アドウェルーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー			
アトセンスーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー			
アトリエーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー			
有沢製作所			
アルゴットーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー			100
アルファーデザイン			120
イーメックス			
イーメック人			234
いおう化学研究所————————————————————————————————————			266
石开表記————————————————————————————————————	00.74	1.00	-56
石川県工業試験場 石川県産業創出支援機構————	66, /4,	168,	224
石川県農林総合研究センター農業試験場			
石川県立大学			
石関プレシジョン――――			
市川鉄工			212
一倉製作所——————			-60
イノベーティブ・デザイン&テクノロジー	-		104
茨城県工業技術センター―――		100,	142
茨城県中小企業振興公社————		100,	142
茨城大学——————	— 100,	142,	242
 岩手県工業技術センター いわて産業振興センター いわて産業振興センター いわて産業振興センター いわて産業振興センター いわて産業振興センター いわて産業振興センター いっこ いっこう いっこう いっこう いっこう いっこう いっこう いっこう			-40
いわて産業振興センター―――			266
岩手大学	— 92.	170.	266
岩手大学工学部マテリアル工学科―――			158
インテリジェント・コスモス研究機構 ―			
iD —			
ヴィッツ―――		38	3 52
上田建築設計事務所————			J, UL 156
上田ブレーキー			100
宇都宮大学			100
宇都宮電機製作所—————			
宇都宮電機製作所―――――			_82 _82
ソフセー・・ ケー・・			226
エア・ウォーター・マッハ ―――			
エーワン・プリス			
X-TREME COMPOSITE JAPAN ——			
エコニクス			− 72
TスケーTレクトロニクス			110

エステック		198
NSK		190
NSK — NNH —		162
えひめ産業振興財団――――		-58
愛媛大学	58,	218
FJコンポジット		-88
エフディー		102
M&Dテクノ研究協同組合 ————		144
エルテクト		228
尾池工業		136
大川精螺工業		142
大阪科学技術センター―――		
大阪工業大学		160
大阪大学———————————————————————————————————		
大阪大学大学院工学研究科————		246
大阪府立産業技術総合研究所———		-68
大阪府立大学	-232, 236, 240,	274
大平電子—————		-82
岡山県工業技術センター		
岡山県産業振興財団		
オサカベーーーーー		
オサシ・テクノス		
オジックテクノロジーズ		
オプテックス		
オプトコムーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー		134
オンワード技研――――		188

[か] _____

到尚杜华六海时间	48
かがわ産業支援財団――――	
垣内———————	7 6
鎌田工業	276
川辺産業	170
関西環境管理技術センター―――	
関東学院大学	
北上オフィスプラザー	170
北関東産官学研究会————	176,212
北九州産業学術推進機構	94,96
北里研究所—————	224
喜多製作所————	272
北鉄工所—————	66
北見工業技術センター運営協会	230
岐阜県研究開発財団	222
岐阜県工業技術研究所————	
岐阜県産業技術センター―――	
岐阜県産業経済振興センター―――	164, 220
岐阜セラツク製造所――――	236
岐阜大学—————	
キャップ	
九州計測器————	140
九州工業大学	
九州産業技術センター―――	116
九州大学	54, 78, 90
九州電通	286

QDレーザ		210
京都高度技術研究所———————————		
京都市産業技術研究所		272
古叔十岁	- 156.	272
協和精工————————————————————————————————————		200
		162
近畿高エネルギー加工技術研究所		114
·····································		198
久野金属工業 		-64
久保井塗装工業所	- 258.	260
久保田鐵工所 		
熊本県産業技術センター		252
くまもと産業支援財団――――		
蔵前産業		144
グランドワークス		156
クリエイト		278
· · · · · · · · · · · · · · · · ·		280
クレイ沖縄――――――――――――――――――――――――――――――――――――	4. 160.	174
群馬県立群馬産業技術センター— 60,80,120), 124,	144
174, 176, 202, 214		
群匡丁丵宫等亩門学校		214
#####################################	4, 176,	202
ケイセイ医科工業―――――		
ケイセイエンジニアリング―――		102
KEC関西電子工業振興センター		
研究産業・産業技術振興協会		-78
宏機製作所————————————————————————————————————		100
が 航空システム研究――――		-54
高知県工業技術センター――――		-76
高知県産業振興センター		-76
高知工業高等専門学校 		-76
		-68
広洋電子————————————————————————————————————		-56
- Maria - Landa - La		-62
コーア		264
コーリツ		146
国十興産		276
ロースペー コドモエナジー		262
コペル電子		_96
[さ]		
101		

(2)	
奇玉県産業技術総合センター――――	120
奇玉県産業振興公社72,8	2, 120, 126
奇玉精機	152
奇玉大学	82
齋藤金型製作所────	102
ナイベックコーポレーション	182
左賀県地域産業支援センター――――	278
左賀県畜産試験場――――――――――――――――――――――――――――――――――――	278
左賀大学	278
反本金型工作所————————————————————————————————————	116

反本電機製作所	-94
¥井機械工業————————————————————————————————————	
睪村電気工業————————————————————————————————————	150
三協織物	222
三協化成——————————	266
童業技術総合研究所———— 38,52,78,86,88,	112
124, 134, 140, 150, 160, 164, 168, 184, 196,	
248, 260, 262, 268, 270	
ナンデン	144
	106
	236
ナンヨー	196
 山陽色素 ナンヨー シーディエヌ	-96
ISOI	21/
図では、	188
滋賀県産業支援プラザー・・・・ 188,208,	
磁質県東北部工業技術センター112,208,	
は 静岡県産業振興財団	
第四六连来派突厥因 第四大学120,	106
デート T20, システムエルエスアイ―――――	100
ンフニノフクエフ	40
フスノムスソエアーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー	-4Z
Z湘工来人子――――――――――――――――――――――――――――――――――――	194
クステムスシェア 芝浦工業大学 152, シプロ化成———— 鳥田プレシジョン————	232
鳥田ノレンション───── 青水工業────	-08
	180
有水裂作所————————————————————————————————————	136
	254
5具化字	110
頁正学園九州保健福祉大学————————————————————————————————————	
召栄技研————————————————————————————————————	
公陽産業 	192
241電上————————————————————————————————————	256
ロ州電工 召和電工セラミックス―――― シリックス―――	256
シリックス	154
申鋼溶接サービス――――――――――――――――――――――――――――――――――――	
所産業創造研究機構	138
言州セラミックス―――――	
	218
言州大学農学部	276
in the state of t	
新中村化学工業————————————————————————————————————	
新日本ステンレス工業 	252
新日本フエザーコア―――――	
シンワ工業	128
ストローググ	
スフェラーパワー	
スペクトルデザイン――――	
スペクトロニクス――――	
以信電機	-82
グディアック 	
ノフィアサポート	
ノフトワークス	
/II.テック	

【た】

J1 J =	204
大成建設	196
太陽工業	182
大和化学工業	260
高島産業	
高山織物整理———————	
竹中繊維————	
ダステム	
タナカ技研————	126
田中製作所————	144
谷田合金————————————————————————————————————	168
タマティーエルオー 152,	258
タンケンシールヤーコウ	130
鍛诰技術開発協同組合	146
地域産学官連携ものづくり研究機構――― 202,	214
チカミミルテックーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー	216
茶久染色	
由中エンバーアロング	_5/
ちゅうごく産業創造センター	198
中部科学技術センター54,106,	
つくば研究支援センター	
筑波大学48,	
燕三条地場産業振興センター	
テクノアルファー	
テクノフェイス―――――	_38 _00
天龍コンポジット―――――	
東亜エレクトロニクスーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー	266
東京工業大学44,	200
	244 4 0 4
東京大学	
東北大学大学院情報科学研究科	-42
東北ネヂ製造	
トーメーコーポレーション	
土佐電子工業 鳥取県産業技術センター	-58
鳥取県産業振興機構	148
鳥取大学	198
鳥羽工産	166
TOMI-TEX ———	
富山県工業技術センター	
富山県新世紀産業機構	156
富山県立大学144,	268
富山大学110,156,	
豊橋技術科学大学——————	134
豊橋キャンパスイノベーション	134
トロピカルテクノプラス	

【な】

長崎県工業技術センター―――――		286
長崎大学		286
長野旦丁業技術終合センター――――	132	18

長野県テクノ財団――――	
中山エンジニヤリング	72
名古屋工業大学	166, 220
名古屋工業大学 名古屋産業科学研究所————————————————————————————————————	90, 92, 248
名古屋市工業研究所————	64
名古屋精密金型—————	106
名古屋大学————	52, 204, 220
ナノカム―――	216
新潟県工業技術総合研究所———	
新潟合成—————	102
にいがた産業創造機構―――	178, 180
新潟大学	268
新潟プレシジョン―――	
21あおもり産業総合支援センター ―	
日機装一	256
日機装技研—————	256
ニッシン	114
日伸工業	188
日進精機	182
日本原子力研究開発機構————	60
日本工業大学	178
日本サーマルエンジニアリング―――	70
日本ゼオン	204
日本ファインセラミックス―――	158
ニュートンNejiLaw	98
NejiLaw	152
ネモト・センサエンジニアリング ――	82
燃焼合成	118
ノトアロイ	146
·	208
野村興産————	
野村鍍金	68

【は】 -

荻原電気	40
長谷川設計	102
ハセガワマシーナリ――――	178
浜名湖国際頭脳センター――――	 86, 104, 186
浜松医科大学	 50, 204
京沢製薬工業	216
光電設	76
姫路メタリコン――――	138
兵庫県立工業技術センター――――	114,138
兵庫県立大学	138, 27 ₄
広島県立総合技術研究所 	56
ひろしま産業振興機構	56
広島市立大学 	56
ファインセラミックスセンター――	206
福井県工業技術センター――――	226, 268
ふくい産業支援センター――――	<u> </u>
福井大学	226, 268
福岡県産業・科学技術振興財団 ―――	140
福島県産業振興センター――――	
福島県ハイテクプラザ	248

索引 (50音順)

富士化学————		明治製作所————	
富士高分子———————	92	名東電産	92
藤島合繊	228	明和工業—————	74
布施真空——————	100	メディカルシード	116
プラステコー	112	モディアクリエイト	166
フルテックーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー	122	本村製作所————————————————————————————————————	
ブレイドーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー		ものづくり支援機構―――	
プレテック		MORESCO —	208
フレンテック―――			
ベストーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー		(や)	
ペリテックーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー		[10]	
豊光社		安井	116
豊国石油		山形県工業技術センター――――	
ポーライト		山形県産業技術振興機構	
ホクエイ		山形大学	
北陽電機		山岸製作所一	
北陸ウェブーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー		山口精研工業	
北陸鋳材		山口製作所	
北陸プレス工業ーーーーー		山梨県富士工業技術センター―――	
北海道立総合研究機構――――	256	山野井精機	144
北海道立総合研究機構———— 北海道大学———	230 238 <u></u>	山本金属製作所————————————————————————————————————	250
北海道大学触媒化学研究センター	256	ユーグレナーーーー	
北海道大学大学院工学研究院		ユーケー	
北海道発明協会		ユーテック	
本多電子		よこはまティーエルオー	
49电]	30	米子工業高等専門学校	130,210
(ま)		水] 工术问 立立 门子权	140
[8]		[5] ———	
前田工業	248	[5]	
松金工業		ライテック	210
マツダー		ライトニックス――――	
松文産業	226	リソテックジャパン―――	78 196 l
三重県工業研究所————	154 282	リバストン工業	
三重県産業支援センター		リバネス――――	
三重大学		琉球大学	
美尾整理		レクザムーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー	
水沢軽合金鋳造所			204
都城工業高等専門学校—————		/+s1	
宮崎県産業振興機構		【わ】	
三幸製作所		和歌山県工業技術センター	100 240
二 学教 F 別		和歌山県工業技術センターーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーーー	
明治機械製作所————————————————————————————————————		わかやま産業振興財団	
		わかやま産業振興財団――――――――――――――――――――――――――――――――――――	190
明治コンサルタント――――	94	于他四人子————————————————————————————————————	94

採択年度	計画名	事業管理者名	法認定企業	ページ
北海道				
24年度	形式手法を活用した組込みセキュリティ技術の 確立と安全・安心なCPS社会を支える無線通 信ミドルウェアの開発	株式会社ヴィッツ	株式会社ヴィッツ/アーク・システム ソリューションズ株式会社/株式会 社 iD/株式会社テクノフェイス	38
24年度	 新型燃焼合成法に基づく高品質・低価格サイ アロン製品の開発	一般社団法人北海道発明協会	株式会社燃焼合成	118
24年度	使用済みナトリウム-硫黄二次電池からのナト リウムの電解精製プロセス技術開発	- 一般社団法人北見工業技術センター運営協会	野村興産株式会社	230
24年度	環境汚染ガスを無害化するための、先進的な 光触媒分解処理システムの開発	一般社団法人北海道発明協会	株式会社ホクエイ	256
青森県				
24年度	摺動部品の高機能化を可能とする環境負荷低 減・高耐久複合めっき技術の開発	公益財団法人21あおもり産業総合支援 センター	株式会社コーア	264
岩手県				
24年度	FIR-V ハイブリッドカメラを使った歩行者検知 装置の研究開発	地方独立行政法人岩手県工業技術センター	アイエスエス株式会社	40
24年度	新鋳造法による低コスト・高剛性MMC製造技 術の開発	株式会社インテリジェント・コスモス研 究機構	日本ファインセラミック株式会 社/株式会社水沢軽合金鋳造 所	158
24年度	: : 板鍛造プレスにおけるフランジ移動技術の構築 : と自動車用複雑三次元形状プレス部品の開発	株式会社北上オフィスプラザ	株式会社ベスト/川辺産業株式会社	170
25年度	は 超薄膜セミアディティブ対応導電化ポリイミド 基板の製造技術開発	公益財団法人いわて産業振興センター	株式会社いおう化学研究所/ 三協化成株式会社/株式会社 東亜エレクトロニクス	266
宮城県				
24年度	画像処理による鮮魚用小骨検査システムの開発	株式会社インテリジェント・コスモス研 究機構	株式会社システムスクエア/有 限会社桜井機械工業	42
24年度	光通信用光デバイス一括実装のためのプラス チック成形基板の開発	株式会社インテリジェント・コスモス研 究機構	株式会社ニュートン/フレンテ ック株式会社	98
秋田県				
24年度	無垢単結晶ダイヤモンド複数刃切削工具の製 造技術の開発	協和精工株式会社	協和精工株式会社	200
山形県				
24年度	業加工薄板材のバリ無し打ち抜き加工技術の 開発	公益財団法人山形県産業技術振興機構	株式会社ソルテック	172

採択年度	計画名	事業管理者名	法認定企業	ページ
福島県				
24年度	太径締結部品のミクロ加工制御技術の確立	公益財団法人福島県産業振興センター	東北ネヂ製造株式会社	242
茨城県				
24年度	 角形チップ用フォトレジスト塗布装置・現像装 置の開発	一般社団法人研究産業·産業技術振興協会	リソテックジャパン株式会社	78
24年度	熱粘弾性加飾フィルム融着法による光機能性 樹脂成形部品の開発	公益財団法人茨城県中小企業振興公社	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	100
24年度	調製EV急速充電用コネクタ端子における冷間 鍛造による加工技術の開発	公益財団法人茨城県中小企業振興公社	大川精螺工業株式会社	142
24年度	屋外移動ロボットのリアルタイム自己位置認識 用3次元レーザセンサの開発	株式会社つくば研究支援センター	北陽電機株式会社	194
栃木県				
25年度	高度情報認識による異物混入医薬品の除外シ ステムの開発	有限会社スペクトルデザイン	有限会社スペクトルデザイン	44
群馬県				
24年度	 微細加工技術を用いたシリンジー体型樹脂製 注射針の開発	公益財団法人群馬県産業支援機構	株式会社一倉製作所	60
24年度	EMC対策を効率化する遠方電磁界の推測機 能を搭載した事前検証システムの開発	テクノアルファ株式会社	株式会社ペリテック	80
24年度	超高速・低温フレームを特徴とする衝撃焼結被覆 技術を用いた、溶融相を持たない昇華性材料、窒 化アルミニウム (AIN)溶射皮膜形成技術の開発	公益財団法人群馬県産業支援機構	リバストン工業株式会社	124
24年度	 高速双口一ル式縦型鋳造法による難加工性高 機能薄板の革新的製造技術の確立	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	160
24年度	: : エッチングに替わる薄板難加工材の微細・高 : 精度プレス加工技術の開発	公益財団法人群馬県産業支援機構	- 石関プレシジョン株式会社	174
24年度	 ミニマル半導体装置共通プラットフォームの開 発	サンヨー株式会社	サンヨー株式会社	196
24年度	電気自動車用薄肉形状部品の研磨レス超精密 切削加工技術の開発	- 一般財団法人地域産学官連携ものづくり 研究機構	株式会社山岸製作所	202
24年度	 航空機用炭素繊維連続バイアス織物製織装置の 開発	特定非営利活動法人北関東産官学研究会	株式会社市川鉄工	212
24年度	熱可塑性CFRPによる車載用大型複雑形状製品の成形技術の開発	- 一般財団法人地域産学官連携ものづくり 研究機構	株式会社浅野	214

採択年度	計画名	事業管理者名	法認定企業	ページ
24年度	ロボット搭載型高機能シーム溶接機の開発	ART-HIKARI株式会社	ART-HIKARI株式会社	244
埼玉県				
24年度	新冷凍システム技術による魚介類の高品質・低 コスト省エネ凍結システムの開発	公益財団法人埼玉県産業振興公社	中山エンジニヤリング株式会 社/株式会社エコニクス	72
24年度	金属粉末成形用の金型潤滑油と塗布システムの開発	公益財団法人埼玉県産業振興公社	株式会社青木科学研究所/ポーライト株式会社/R-GOT 株式会社	120
24年度	世界初の中間酸化膜による新型NDフィルター 及び一体型NDIRカットフィルターの開発	公益財団法人埼玉県産業振興公社	株式会社タナカ技研	126
24年度	高強度スクロール部品用のマグネシウム鍛造 工法開発	M&Dテクノ研究協同組合	旭産業株式会社/蔵前産業株式会社/株式会社田中製作所	144
24年度	: 自動車駆動系中空部品のプレス・鍛造複合成 : 形による軽量・低コスト化技術の開発	特定非営利活動法人北関東産官学研究会	株式会社ユーケー	176
24年度	 凍結治療用凍結プローブの加工技術及び凍結 技術の開発	株式会社タイショー	株式会社タイショー	204
24年度	放熱特性を向上させる周期的凹凸構造を持つ立体塗装技術の開発	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	258
千葉県				
24年度	高性能皮膜を高歩留まりで施工できるプラズ マ溶射トーチの開発	シンワ工業株式会社	シンワ工業株式会社	128
東京都				
24年度	自動車エンジン燃焼解析用逓倍器の高精度化 技術の研究開発	アトセンス株式会社	アトセンス株式会社	46
24年度	CVD多結晶ダイヤモンド皮膜を用いたメカニ カルシールの開発	地方独立行政法人東京都立産業技術研究 センター	株式会社タンケンシールセーコウ	130
24年度	緩むことのないネジ締結体 [L/R ネジ] の塑性加工技術の高度化開発	タマティーエルオー株式会社	株式会社NejiLaw	152
24年度	多糖類パラミロンの高度培養生産技術及び利 用に関する研究開発	株式会社ユーグレナ	株式会社ユーグレナ	274
25年度	磁気駆動回転アーク現象を利用した高能率自 動円周溶接装置の開発	愛知産業株式会社	愛知産業株式会社	246
神奈川県				
24年度	: : 電動車用高性能・高電圧直流用新型ヒューズ の開発	公益財団法人埼玉県産業振興公社	株式会社宇都宮電機製作所	82

24年度 SOFCアノードガス再循環用次世代ブロワの開発 よこはまティーエルオー株式会社 株式会社キャッ 24年度 最適高真空ダイカスト法によるMg合金製カー	プ 150
	!
たませるとつものもまます。	株式会社 : 162
: 病原菌の自己融解を誘導する生分解性高分子: 24年度 : ナノボリマーを用いた新抗菌用品の創製とグリ : よこはまティーエルオー株式会社 株式会社ナノカ」 - 一ン・ライフイノベーション展開	Д 216
新潟県	
24年度 生体適合性プラスチック材料を用いた革新的 一般財団法人燕三条地場産業振興セン ケイセイエンジェ ター 会社	ニアリング株式 102
24年度 リチウムイオン電池用タブリードの高精度せん 公益財団法人にいがた産業創造機構 株式会社山口製 断加工技術の開発	!作所 178
24年度 セラミックを用いたステンレス鋼板の温間ドラ 公益財団法人にいがた産業創造機構 清水工業株式会 イ絞りしごき加工法の開発	社 180
富山県	
大造建築物の大空間・大開口化ニーズに対応 24年度 する耐震性向上及び柱・梁のダメージを減少す 公益財団法人富山県新世紀産業機構 株式会社ストロ る高強度・高振動吸収締結ユニットの開発 株式会社グラン	
石川県	
24年度 自動車車体部品に対応した熱可塑性CFRP材 公益財団法人石川県産業創出支援機構 北陸プレス工業 のプレス成形技術の開発	株式会社 66
24年度 界面前進凍結濃縮法による低コスト濃縮装置開 公益財団法人石川県産業創出支援機構 明和工業株式会 発及び食品新素材開発への応用	社 74
24年度 航空機中空複雑形状鋳物用、砂型差圧鋳造技 公益財団法人石川県産業創出支援機構 谷田合金株式会 株式会社	会社/北陸鋳材 168
25年度 健康管理機器として電気インピーダンス装置に 公益財団法人石川県産業創出支援機構 竹中繊維株式会 利用できる繊維電極付き伸縮性ベルトの開発	社 224
福井県	·
24年度 太陽光発電可能な次世代膜構造建築物を実現 公益財団法人ふくい産業支援センター 松文産業株式会する発電テキスタイルの開発	社 226
24年度 立体構造体形状で織り上げる炭素繊維織物の 公益財団法人ふくい産業支援センター 株式会社TOMI 開発 繊株式会社	-TEX/藤島合 228
24年度 CNT複合めっきによる次世代ソーワイヤの実 用化 公益財団法人ふくい産業支援センター アイテック株式会	会社 268
高発光効率かつ高耐久性蛍光分子骨格を用いた、 薄膜白色光源用高分子電界発光型青色発光材料 公立大学法人大阪府立大学 シプロ化成株式 および色素増感太陽電池用波長変換材料の開発	会社 232

採択年度	計画名	事業管理者名	法認定企業	ページ
山梨県				
24年度	CO₂クラスタージェットによる連続式表面改質 処理装置の開発	特定非営利活動法人ものづくり支援機構	高山織物整理株式会社/株式 会社昭栄技研/有限会社オサ カベ	218
長野県				
24年度	セル配向制御のための最新金型技術の実用開発	公益財団法人長野県テクノ財団	興和ゴム工業株式会社	62
24年度	次世代パワー半導体のための金属微粉末を用いた低温焼結接合技術と製造装置の開発	アルファーデザイン株式会社	アルファーデザイン株式会社	84
24年度	 医療関連感染対策材料の開発と材料を活かす 溶射技術の開発	株式会社信州TLO	株式会社信州セラミックス	132
24年度	温間順送複合プレスによる難加工材の高効率 生産技術開発	公益財団法人長野県テクノ財団	日進精機株式会社	182
24年度	超音波プレス加工を用いた医療機器の実用化	公益財団法人長野県テクノ財団	高島産業株式会社	184
24年度	発酵活用でリンゴ加工残渣のキノコ培地化と 廃培地の高機能飼料化	公益財団法人長野県テクノ財団	協全商事株式会社	276
岐阜県				
24年度	熱可塑性CFRP材による風力発電用ブレードの、中空構造ハイサイクル成形及び溶着技術に係る研究開発	国立大学法人岐阜大学	天龍コンポジット株式会社	108
24年度	: ナノ空間を利用した高リサイクル鋳物砂による : 無機系砂型鋳造技術の高度化	公益財団法人岐阜県産業経済振興センター	富士化学株式会社	164
24年度	内部急冷凝固鋳造法による金属プレス金型材 料の高強度化・高品質化技術の確立	公益財団法人中部科学技術センター	鳥羽工産株式会社/モディアク	166
24年度	高機能性・高感性を持たせる膨化糸を使用し た織編物の研究開発	公益財団法人岐阜県産業経済振興センター	浅野撚糸株式会社	220
24年度	環境配慮型で高感性・高機能のファッション製品を実現する繊維加工技術の開発	公益財団法人岐阜県研究開発財団	美尾整理株式会社/三協織物 株式会社	222
静岡県				
24年度	3次元LSI積層実装技術に対応した微細先鋭バンプ検査装置の開発	株式会社浜名湖国際頭脳センター	ソフトワークス株式会社	86
24年度	拡散接合法によるSiC素子用高信頼性冷却(放 熱)基板の開発	公益財団法人静岡県産業振興財団	株式会社FJコンポジット	88
24年度	プラスチック成形に於ける温度調整用水系の スケール、錆の除去装置の開発	株式会社浜名湖国際頭脳センター	イノベーティブ・デザイン&テク ノロジー株式会社	104

採択年度	計画名	事業管理者名	法認定企業	ページ
24年度	高速フレーム・サスペンション溶射法による高 強度・高耐候性拡散反射面を持つ積分球の開 発	株式会社豊橋キャンパスイノベーション	株式会社オプトコム	134
24年度	: 高機能・低コスト・軽量化のための高板厚ハイ ・テン材プレス加工と溶接の高度化技術開発	株式会社浜名湖国際頭脳センター	株式会社三幸製作所	186
愛知県				
24年度	: 低侵襲内視鏡および顕微鏡手術支援3D超音 : 波診断装置の開発	国立大学法人浜松医科大学	: 本多電子株式会社/株式会社 : ゾディアック	50
24年度	ネットワーク連携が進む次世代自動車・サービ スロボット等の利用者安全を保証するセキュリ ティ基盤ソフトウェアの研究開発	株式会社ヴィッツ	株式会社ヴィッツ	52
24年度	厚板高張力鋼板の精密プレス加工を実現する、 自動寸法調整機能を具備するフレキシブル金 型技術の研究開発	国立大学法人岐阜大学	· 久野金属工業株式会社	64
24年度	帯電型スプレーによる大面積積層型有機EL デバイス向け有機薄膜の成膜装置の開発	公益財団法人名古屋産業科学研究所	旭サナック株式会社	90
24年度	次世代自動車向けアルミ導体化放熱基板の開 発	公益財団法人名古屋産業科学研究所	: 名東電産株式会社/ソフィア サポート/富士高分子株式会社	92
24年度	: 自動車ヘッドランプ等大型薄肉プラスチック成 : 形品製造を可能とする射出成形技術の開発	公益財団法人中部科学技術センター	株式会社名古屋精密金型	106
24年度	精密中空シャフトの高度生産プロセスの開発	鍛造技術開発協同組合	株式会社コーリツ	146
24年度	次世代パワーデバイス用高硬度ウエハに対する化学・機械的作用を有する研磨剤の開発		山口精研工業株式会社	206
24年度	自動車部品等の軽量化を促進するためのメタルと炭素繊維強化プラスチックス(CFRP)のレーザを用いる異材接合技術のシステム開発	公益財団法人名古屋産業科学研究所	前田工業株式会社	248
25年度	・ 眼底OCTにおける高精度広画角光学システム ・ のための高速並列演算処理技術の開発	公益財団法人科学技術交流財団	株式会社トーメーコーポレーション	48
三重県				
24年度	植生等地上観察用垂直離着陸型小型無人飛行 システムの簡易操作ソフトウェア開発	公益財団法人中部科学技術センター	株式会社航空システム研究	54
24年度	冷凍機用新冷媒【HFO−1234yf】&【HF C−32】対応、耐加水分解性に優れた複合化 絶縁材料の開発	公益財団法人三重県産業支援センター	株式会社アドウェル	282
25年度	スピンカシメ加工でのインプロセス全数保証 システムの開発	公益財団法人三重県産業支援センター	株式会社ブレイド	154
滋賀県				
24年度	高機能化複雑形状加工に対応可能な汎用プレス機を用いた精密3次元形状プレス複合化技術の開発	公益財団法人滋賀県産業支援プラザ	日伸工業株式会社	188

採択年度	計画名	事業管理者名	法認定企業	ページ
24年度	: : 高密度高集束水を用いたウォータジェット加工 : 技術の高度化に関する研究開発	公益財団法人滋賀県産業支援プラザ	能勢鋼材株式会社	208
24年度	おおける おおり おりま しょう はいま しょう はいま とり はいま はいま かっき 液 性能劣化診断用計測器の開発 という はいま かっき	公益財団法人滋賀県産業支援プラザ	オプテックス株式会社	270
京都府				
24年度	有版印刷装置のための超微細樹脂版の革新的 製造技術の開発	株式会社写真化学	株式会社エスケーエレクトロニ クス	110
24年度	汎用元素(AI、N) のみによる高性能透明断熱 エコシートとナノ積層膜連続生産システムの開 発	公益財団法人京都高度技術研究所	株式会社清水製作所/尾池工 業株式会社	136
大阪府				
24年度	高性能フレネルレンズ用金型および金型材料 の開発	一般財団法人大阪科学技術センター	株式会社野村鍍金/嶋田プレ シジョン株式会社	68
24年度	グリーンプラスチックの超臨界二酸化炭素による連続発泡成形技術の開発	一般財団法人大阪科学技術センター	株式会社プラステコ	112
24年度	ヘッド分離型パルスギャップレーザによる次世 代超薄型ディスプレイ用フレキシブルガラスの 加工技術開発	一般財団法人大阪科学技術センター	スペクトロニクス株式会社	210
24年度	: リチウムイオン二次電池を超える高性能二次 電池 (キャパシタ電池) の開発	一般財団法人大阪科学技術センター	イーメックス株式会社	234
24年度	: 大風量低濃度排ガス用直接加熱式吸着回収装 置の研究開発	一般財団法人関西環境管理技術センター	大和化学工業株式会社	260
24年度	: 無電力で発光する蓄光陶磁器の高輝度化を目 : 的とした釉薬塗布技術の高度化研究	コドモエナジー株式会社	コドモエナジー株式会社	262
24年度	: 次世代高周波半導体デバイスに対応する高性 能コンタクトプローブの製品開発	公益財団法人京都高度技術研究所	株式会社喜多製作所	272
兵庫県				
24年度	粉末成形による金型製造とリサイクルに関する 手法と材料の開発	- 一般財団法人近畿高エネルギー加工技 術研究所	マツダ株式会社/日本サーマルエンジニアリング株式会社	70
24年度	ワクチン投与用針の植物由来性樹脂を用いた 一般財団法人近畿高エネルギー加工技 超精密射出成形加工		株式会社ライトニックス	114
24年度	燃料電池電解質膜への適用のための微粒子溶 射による緻密セラミック膜製造技術の開発	公益財団法人新産業創造研究機構	姫路メタリコン株式会社	138
24年度	高性能ナノ顔料の水性微細化基盤技術の開発	公立大学法人大阪府立大学	山陽色素株式会社	236
24年度	水蒸気バリア性の超高感度精密評価装置の開発	株式会社MORESCO	株式会社MORESCO	238

採択年度	計画名	事業管理者名	法認定企業	ページ
和歌山県				
24年度	自動車用複雑形状部品の製造技術を高度化す る圧造複合プレス技術の開発	公益財団法人わかやま産業振興財団	株式会社NSK	190
24年度	低温・短時間硬化プリンテッド・エレクトロニ クス用受容層材料の開発	和歌山県中小企業団体中央会	新中村化学工業株式会社	240
鳥取県		; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ; ;		
24年度	環境対応車用中空シャフトの熱間中空鍛造と 回転加工による複合成形技術の開発	公益財団法人鳥取県産業振興機構	株式会社明治製作所	148
島根県				
24年度	レーザー光と高速可動ステージの精密制御に よる高効率細胞融合・回収自動化装置の開発	公益財団法人ちゅうごく産業創造センター	エステック株式会社	198
岡山県				
24年度	高度医療デバイス用レアメタルフリー高強度チ タン粉末焼結材の製造技術開発	上田ブレーキ株式会社	上田ブレーキ株式会社/株式 会社ユーテック/フルテック株 式会社	122
24年度	リチウムイオンキャパシタ(LIC)用孔開き集 電体の量産を実現する革新的プレス加工技術 の開発	公益財団法人岡山県産業振興財団	松陽産業株式会社	192
24年度	低コスト・短納期を実現する高精度板厚内部 残留応力計測システムの開発	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	250
広島県				
25年度	多チャンネル信号入出力と信号再現を可能とするマルチ・ハイスピードデータロガーの開発	公益財団法人ひろしま産業振興機構	株式会社広洋電子	56
香川県				
24年度	半導体製造プロセスにおける高真空・高温条件下での高度な耐熱特性を有する真空ロボットの開発	公益財団法人かがわ産業支援財団	株式会社レクザム	284
愛媛県				
25年度	玉葱皮剥き機の画像処理を用いた3次元認識 モジュール開発	公益財団法人えひめ産業振興財団	システムエルエスアイ株式会社 /土佐電子工業株式会社	58
高知県				
24年度	懸濁結晶法による凍結濃縮システムの開発	公益財団法人高知県産業振興センター	株式会社垣内/光電設株式会社	76

採択年度	計画名	事業管理者名	法認定企業	ページ
福岡県				
24年度	・ 地滑り・公共インフラ老朽化監視用低コスト・ ・ 多機能・高精度計測システムの研究開発	· · · 公益財団法人北九州産業学術推進機構 ·	株式会社坂本電機製作所	94
24年度	エネルギー社会に対応した高機能パワーデバ イスの高信頼性を確保する超小型電流センサ 及び製造ライン向け検査装置の開発	公益財団法人北九州産業学術推進機構	株式会社豊光社	96
24年度	同時複数組成蒸着膜製造技術による安全・小型・低コスト水素検知センサおよびシステムの 製品化	公益財団法人福岡県産業·科学技術振興 財団	九州計測器株式会社	140
佐賀県				
25年度	鶏舎内の無臭化及び八工発生防止効果を持た せた新規乳酸菌による発酵飼料添加物の開発	公益財団法人佐賀県地域産業支援センター	株式会社クリエイト	278
長崎県				
24年度	モバイル機器の小型高性能化に対応したドラ イエッチング加工を用いた小型水晶振動子の 製作技術の開発	九州電通株式会社	九州電通株式会社	286
熊本県				
24年度	有機EL 素子の高品位封止技術の構築とその 装置化に関する技術開発	公益財団法人くまもと産業支援財団	新日本ステンレス工業株式会社	252
宮崎県				
24年度	ウォーターアシスト成形による医療用ディスポ ーザブル回路の開発	一般財団法人九州産業技術センター	安井株式会社	116
24年度	2.5次元シミュレーション技術を活用した、 耐圧・薄肉製品製作用リングプロジェクション 溶接の高度化技術開発	公益財団法人宮崎県産業支援財団	株式会社清水製作所宮崎	254
沖縄県				
25年度	発酵食品等の特異的風味成分の選択的分離精 製システムの確立	国立大学法人琉球大学	株式会社クレイ沖縄	280

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:011-709-5441	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 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:048-600-0307	茨城、栃木、群馬 埼玉、千葉、東京 神奈川、新潟、長野 山梨、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	愛知、岐阜、三重 富山、石川
近畿経済産業局 地域経済部 ものづくり産業支援室	〒540-8535 大阪府大阪市中央区大手前1-5-44 合同庁舎第1号館 TEL:06-6966-6020	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 次世代産業課	〒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 製造産業課 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 法認定の申請:製造産業課 TEL:087-811-8520 提案書の提出:産業技術課 TEL:087-811-8518	徳島、香川、愛媛 高知
九州経済産業局 地域経済部 技術振興課	〒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:092-482-5464	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