

## 八. 複合・新機能材料技術 とは・・・

部素材の生成等の際し、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。

具体的には

- 金属材料では、加熱、冷却の熱操作、浸炭、窒化等の処理を加えることにより、材料の耐久性等の様々な特性を付与することができる
- セラミックスではアルミナ、チタン酸バリウム、ジルコニア、コージライト等、セラミックスが本質的に持つ機能を積極的に引き出したファインセラミックスと呼ばれる新機能材料及び新構造材料が様々な産業分野において使用されている
- 有機高分子材料、例えばプラスチックでは自然由来のプラスチック、生分解性ポリマーの導入に関する技術開発、添加される染料や可塑剤、難燃剤等における安全な新添加材料等の開発が求められている
- 繊維素材では、優れた耐久性等の価値だけでなく保湿特性、熱特性等の機能性を付した加工技術開発等が進んでおり、さらに高強度、高耐熱性等の機能を有した特殊用途向けの需要も見込まれる など

**認定を受けた中小企業は様々な支援を受けることができます！** 全技術同様の支援が受けられます

- (1) 戦略的基盤技術高度化支援事業
- (2) 特許料及び特許審査請求料の軽減
- (3) 政府系金融機関による低利融資制度
- (4) 中小企業信用保険法の特例
- (5) 中小企業投資育成株式会社法の特例

# 川下製造業者等からよく聞かれる課題とニーズ

## 1)医療・健康(福祉)分野

ア. 医療・福祉機器における高機能性・高信頼性の実現



## 2)環境・エネルギー分野

ア. エネルギー効率を高める部素材の開発  
イ. 耐久性・耐熱性・耐食性の実現



## 3)航空宇宙分野

ア. 構造部素材等の軽量化・高性能化・安全性及び耐久性等の向上、高い審美性の追求  
イ. 省エネルギー化



## 川下分野共通

ア. 高機能化

イ. 感性価値の向上

ウ. 環境配慮

エ. 低コスト化

## 4)-a.自動車分野

ア. 構造部素材等の軽量化・高性能化・安全性及び耐久性の実現、高い審美性の追求  
イ. 高効率化、高精細化



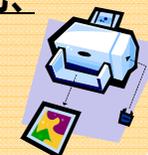
## 4)-b.エレクトロニクス・情報家電分野

ア. 高性能化、多機能化  
イ. 高効率化、高精細化



## 4)-c.印刷・情報記録分野

ア. 高画質化、高堅牢化  
イ. 光学記録媒体の大容量化、高速化、小型化、ホログラム・多重記録



## これまでのサポイン成果事例のうち、「八. 複合・新機能材料技術」で想定されるプロジェクト例

詳細後述

#	プロジェクト名	概要	川下分野( 想定販売先 )	ユーザーニーズ	旧技術
8-1	医療・化粧品用の共重合体化による新規なリサイクル技術を用いた透明RPETの研究開発	リサイクルPET ペレットの品質向上および成形品の後工程の削減に対応した低吸水性ペレットの開発によりPET樹脂の特徴である透明性を生かした化粧品容器等や日用品への応用を展開	医療・健康(福祉)	低コスト化 医療・福祉機器における高機能性・高信頼性の実現	5. プラスチック成形加工
8-2	エンブラを用いた高比剛性部材(熱可塑性ハニカム)の製造技術開発	超軽量・高剛性のポリカードネート製ハニカムサンドイッチパネルの開発	自動車	環境配慮 構造部素材等の軽量化・高性能化・安全性及び耐久性の実現、高い審美性の追求	5. プラスチック成形加工
8-3 事例①	アモルファス金属粉末を原料としたマイクロ部品の製造技術の開発	新素材である金属ガラスの持つ強度・耐食性という機能に着目し、その機能を求める川下分野として 医療機器メーカーを掘り起こし、高強度・高耐摩耗性の新たなマイクロ部品を開発	医療・健康(福祉)	医療・福祉機器における高機能性・高信頼性の実現	6. 粉末冶金
8-4 事例②	繊維分散強化複合耐火物を用いた高純度アルミニウム溶湯供給装置の開発	繊維分散強化複合耐火物の高破壊抵抗、高耐熱衝撃性という特長を生かし、リサイクル材料を用いた自動車部品対応のアルミニウム溶解・保持炉を開発し、高品質・高歩留まり・省エネを実現	自動車	環境配慮 低コスト化 構造部素材等の軽量化・高性能化・安全性及び耐久性の実現、高い審美性の追求	11. 鋳造
8-5	伸縮織物を用いた装着性が高く安全な布タイヤチェーンの開発	金属、樹脂製よりも軽量で、かつ従来の布タイヤチェーンよりもフィット性、耐久性、制動性が高い伸縮織物を用いた布タイヤチェーンを開発	自動車	構造部素材等の軽量化・高性能化・安全性及び耐久性の実現、高い審美性の追求	15. 繊維加工
8-6	電子線照射等により界面接着力を向上させたアラミド等有機繊維強化樹脂による耐衝撃性に優れた軽量構造部材の開発	自動車の構造部材である金属材からの置き換えが可能な耐衝撃性を持つアラミド繊維織物強化熱可塑性樹脂シートの開発	自動車	構造部素材等の軽量化・高性能化・安全性及び耐久性の実現、高い審美性の追求	15. 繊維加工
8-7	再生炭素繊維不織布の開発	従来の自動車部材と同程度の強度でありながら軽量な特徴を持つ再生炭素繊維不織布複合材を作製	自動車	構造部素材等の軽量化・高性能化・安全性及び耐久性の実現、高い審美性の追求	15. 繊維加工
8-9	酸化亜鉛単結晶ナノチューブの低廉な量産技術の開発	透明かつ紫外線遮蔽効果を持つ耐擦過摩耗性改善に有効なオーバーコート用材料として酸化亜鉛単結晶ナノチューブを用い、顔料系・染料系インクを高機能化	印刷・情報記録	高画質化、高堅牢化	16. 高機能化学合成

## 「八. 複合・新機能材料技術」事例① ポーライト 川下分野:医療・健康

新素材である金属ガラスの持つ強度・耐食性という機能に着目し、その機能を求める川下分野として医療機器メーカーを掘り起こし、高強度・高耐摩耗性の新たなマイクロ部品を開発

### 本サポイン事業のポイント

- 単なる材料ありきの開発ではなく、新素材である金属ガラスによって達成できる機能に着目し、その機能を求める川下業界を棚卸した上で、研究開発体制まで結び付けている。

### ユーザーニーズ

#### 医療機器メーカー

- 消耗が早い駆動マイクロ部品(例:歯科用ハンドピースの動力駆動部部品)の交換頻度を少なくしたい。



### 【高強度・高耐摩耗】

従来のステンレス製から金属ガラス粉末を原料としたものに置き換えることで、強度・耐食性に優れたマイクロ部品ができるのではないか。

### 機能・用途

#### 特定ものづくり基盤技術(新)

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
<b>複合・新機能材料</b>
材料製造プロセス
バイオ
測定計測

### 技術シーズ

#### 特定ものづくり基盤技術(旧)

組込みソフトウェア
金型
冷凍空調
電子部品・デバイスの実装
プラスチック成形加工
<b>粉末冶金</b>
溶射・蒸着
鍛造
動力伝達
部材の締結
鋳造
金属プレス加工
位置決め
切削加工
繊維加工
高機能化学合成
熱処理
溶接
塗装
めっき
発酵
真空

# ポーライト「アモルファス金属粉末を原料としたマイクロ部品の製造技術の開発(H19採択プロジェクト)」

## ■ 川下ニーズとその背景

- **主な川下: 歯科医療機器**
- 粉末冶金業界の海外生産が進む中、国内生産の市場性を模索する中で、群馬大学の早乙女教授(後に東北大学に異動)の講演を聞き、強度、耐食性に特長がある新材料“金属ガラス”を知った。
- そこで、金属ガラスの鑄造法で歯車を試作したが、1つ作るのに半日もかかってしまい、量産性がなかった。
- 同時期にサポイン技術に粉末冶金が特定され、サポイン資格がありその支援を活用して新技術開発すべく申請を決定した。
- 試作の経験を踏まえ、「粉末冶金専門メーカーの特徴を活かし量産性のある粉末冶金技術で金属ガラス製品を作る」という命題を掲げ、金属ガラスの特長である高耐食性と高強度を生かせる川下企業を考え、医療機器が挙がった。
- 以前からお付き合いのあった川下企業に、歯科医療機器メーカーがあり、同社に、金属ガラスに注目していた担当者がいたことから、プロジェクトへのアドバイザーを依頼し、事業がスタートした。

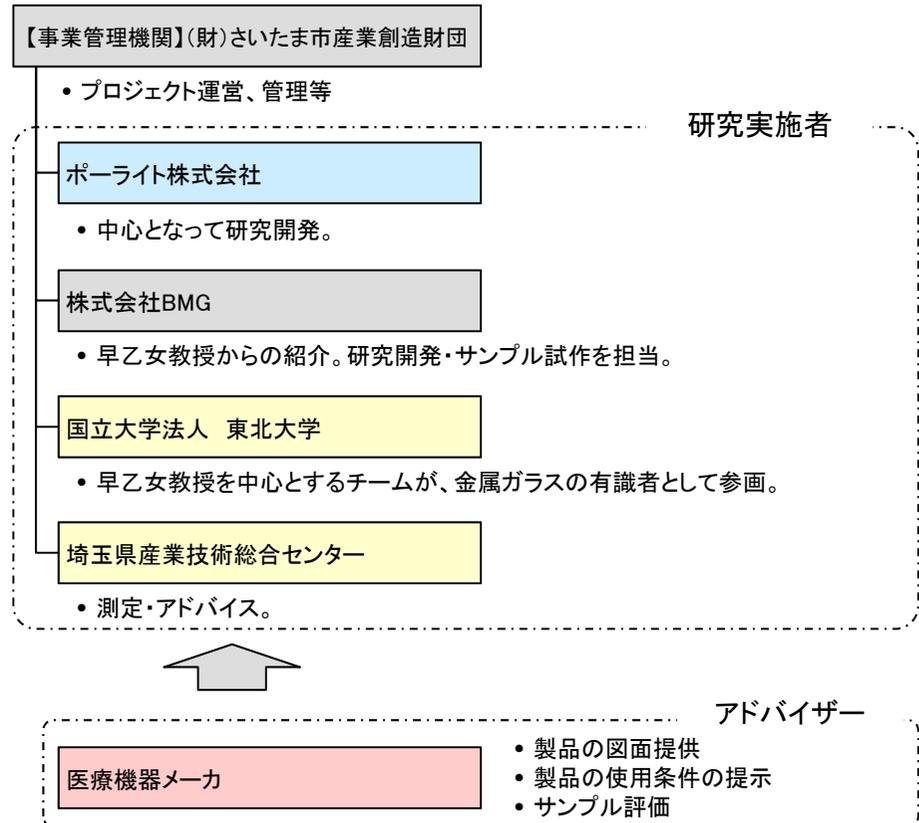
## ■ 研究開発内容

- 金属ガラス材料の組成を見直し、低コスト、圧粉成形性、耐食性に優れた材料を開発。
- 高能率生産設備の開発、圧粉体成形の確立、加熱圧縮成形時の生産条件の最適化等により、材料歩留まり及び生産速度を向上。
- 新規工程にて、歯科用ハンドピースの駆動部品であるギヤ製品を作製の上、その製品の評価方法を確立。

## ■ 目標・スケジュール

- 歯科医療機器メーカーから、同製品をステンレスで製作した場合の原価を聞き、当面の目標と定めた。
- 1年目は、新材料の組成、金型材料の検討、生産設備の設計。
- 2年目は、新材料を開発し、ギヤ製品の新規工法を確立、評価。

## ■ 研究開発体制<sup>注)</sup>



## ■ 成果

- 製造原価の目標には及ばなかったものの、開発当初の製造原価の20%まで落とすことができた。
- 本サポイン事業終了後2年間を経て、再度“金属ガラスでの量産”を指向し、「高寿命・耐食性を求め、市場規模の大きいところ」という観点でベアリング業界の川下企業とタッグを組み、研究開発を進めている。

注) 研究開発体制中の、水色は認定を受けた中小企業、ピンクは川下企業、黄色は研究機関(大学・公設試等)

## 「八. 複合・新機能材料技術」事例② 有明セラコ 川下分野:自動車

繊維分散強化複合耐火物の高破壊抵抗、高耐熱衝撃性という特長を生かし、リサイクル材料を用いた自動車部品対応のアルミニウム溶解・保持炉を開発し、高品質・高歩留まり・省エネを実現

### 本サポイン事業のポイント

- 自社が保有する新材料の高破壊抵抗・高耐熱衝撃性という特長を、川下業界の求める高品質・高歩留まり・省エネという機能とマッチングさせている。

### ユーザーニーズ

#### 自動車メーカ

- アルミニウム合金のリサイクル品が招く、鑄造部品の品質低下・不良発生をなくしたい



#### 【高品質・高歩留まり・省エネ】

高破壊抵抗、高耐熱衝撃性を特長とする新素材を使用したアルミニウム溶解・保持炉なら、リサイクル原料にも対応できるのではないか

### 機能・用途

#### 特定ものづくり基盤技術(新)

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
<b>複合・新機能材料</b>
材料製造プロセス
バイオ
測定計測

### 技術シーズ

#### 特定ものづくり基盤技術(旧)

組込みソフトウェア
金型
冷凍空調
電子部品・デバイスの実装
プラスチック成形加工
粉末冶金
溶射・蒸着
鍛造
動力伝達
部材の締結
<b>鑄造</b>
金属プレス加工
位置決め
切削加工
繊維加工
高機能化学合成
熱処理
溶接
塗装
めっき
発酵
真空

旧技術ではマッチする技術がなく、作製する製品が鑄造部品であることから「鑄造」としていたが、新技術の「複合・新機能材料」が本事業の主たる技術である

# 有明セラコ「繊維分散強化複合耐火物を用いた高純度アルミニウム溶湯供給装置の開発(H21補正予算プロジェクト)」

## ■ 川下ニーズとその背景

- **主な川下:自動車**
- 自動車には多くのアルミニウム合金鋳造部材が使用されているが、アルミニウム合金のリサイクル品増加により不純物が増加し、鋳造品の品質低下・不良発生の要因となっていた。
- そこで、不純物の多いリサイクル材料にも対応できるアルミニウム溶解・保持炉が求められていた。
- 一方、当社は、ニカセラコという繊維分散強化耐火物を保有している。ニカセラコの特長は、高破壊抵抗(クラックの発生がほとんどない)、高耐熱衝撃性であり、そのため、薄肉・複雑形状製品の成形が可能で、ニカセラコを使用した溶解・保持炉は、通常耐火物より高寿命、ファインセラミックスより低コストを実現することができる。
- 当社は築炉工事業者であり、アルミダイカストメーカは既存取引先であったことから、ニカセラコの特長を生かせる市場として、アルミニウム溶湯供給装置の開発に至った。

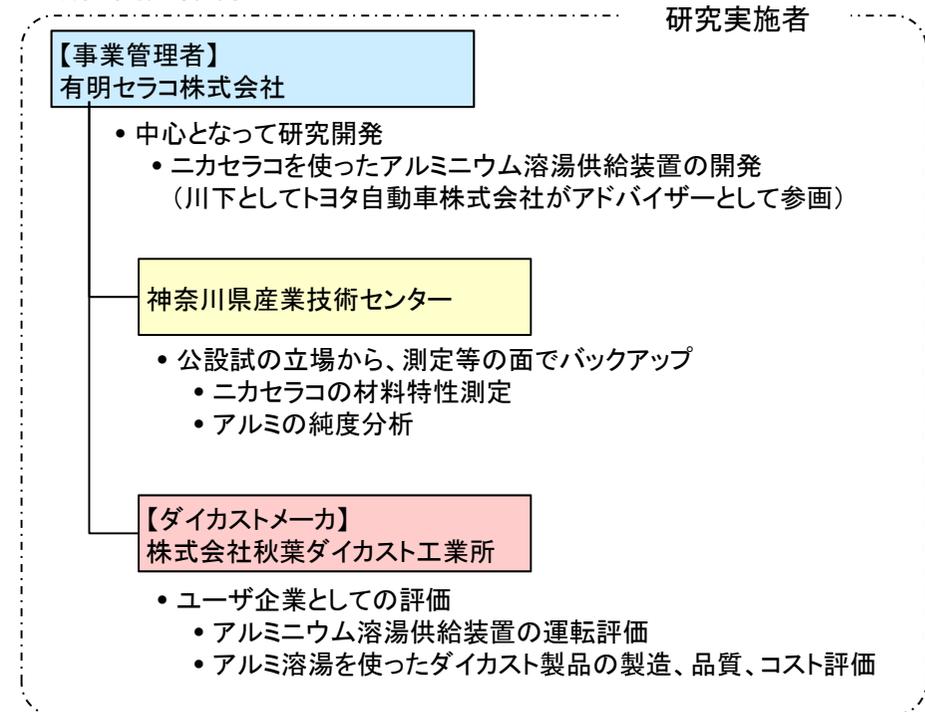
## ■ 研究開発内容

- 溶湯攪拌装置とニカセラコのラジアントチューブバーナーを組み合わせた急速溶解炉、溶湯清浄化装置を有する温度保持炉を設計・製作する。
- 高純度アルミニウム溶湯供給装置を組立て製作し、ダイカストマシンに組み合わせて設置し、製品の品質、コストを評価する。

## ■ 目標・スケジュール

- アルミ溶湯中の不純物K値、アルミ溶湯中のガス濃度、アルミ鋳造製品の不良率の低減、アルミロスの低減というそれぞれの指標について数値目標を定め、1年間での研究開発を進捗させた。

## ■ 研究開発体制<sup>注)</sup>



## ■ 成果

- サポイン事業での試作機の問題点を改良の上、翌々年(H23年)から本格的に宣伝営業活動を開始し、アルミダイカストメーカ3社から受注。

注) 研究開発体制中の、水色は認定を受けた中小企業、ピンクは川下企業、黄色は研究機関(大学・公設試等)