

六. 表面処理技術 とは・・・

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。

具体的には

- 溶融した金属、セラミックス等の材料を基材表面に吹き付けること又は堆積させること
- 塗料等を基材表面に塗布し硬化させること
- 金属を溶かした水溶液中に浸せきさせること
- 金属を電解液中にて電気分解すること
- 酸化還元反応により表面に金属を析出又は酸化被覆膜を生成すること
- 水性であっても洗浄能力に遜色がなく環境負荷の少ない洗浄剤の開発 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

川下分野共通

ア. 高機能化

イ. 形成プロセスの
微細化・精密化

ウ. 新たな機能の発現

エ. 品質安定性・
安全性の向上、
長寿命化

オ. 環境負荷の低減

カ. 生産装置の
最適化

キ. 生産性向上・
低コスト化

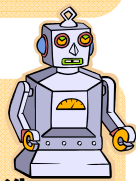
3) 航空宇宙分野

- ア. 燃費向上、軽量化
- イ. 耐久性、耐環境性能の向上
- ウ. メンテナンス性
- エ. 長寿命化



4) - a. ロボット分野

- ア. 信頼性及び安全性
- イ. 極限環境に対応した部品の製造



4) - c. 自動車等輸送機械分野

- ア. 軽量化
- イ. 高付加価値化
- ウ. 変種変量生産対応
- エ. 高強度化
- オ. 洗浄性の高度化
- カ. 環境負荷の低減



1) 医療・健康分野

- ア. 生体親和性の向上
- イ. 装着感など使用者の感性価値の向上
- ウ. 操作の安全性・信頼性の向上及び機器の小型化・軽量化



2) 環境・エネルギー分野

- ア. 長寿命化
- イ. 高効率化
- ウ. メンテナンス性



4) - b. 情報通信・エレクトロニクス分野

- ア. 電子デバイス・センサで必要となる半導体等の多様な材料への対応
- イ. 光学特性
- ウ. 電磁気特性
- エ. 回路の微細化
- オ. シリコンウエハサイズの多様化
- カ. 高付加価値化・特殊機能性の付与
- キ. 洗浄性の高度化
- ク. 洗浄工程における環境負荷の低減



4) - d. 産業機械分野

- ア. 高負荷環境対応
- イ. 産業機械の使用工程における環境負荷低減
- ウ. 産業機械が生産する最終製品の品質・高付加価値向上
- エ. 洗浄性の高度化



4) - e. 住宅・構造物・橋梁・道路・資材分野

- ア. メンテナンス性
- イ. 高耐候性
- ウ. 省エネルギー性
- エ. 耐震性・強度



これまでのサポイン成果事例のうち、「六. 表面処理技術」で想定されるプロジェクト例

詳細後述

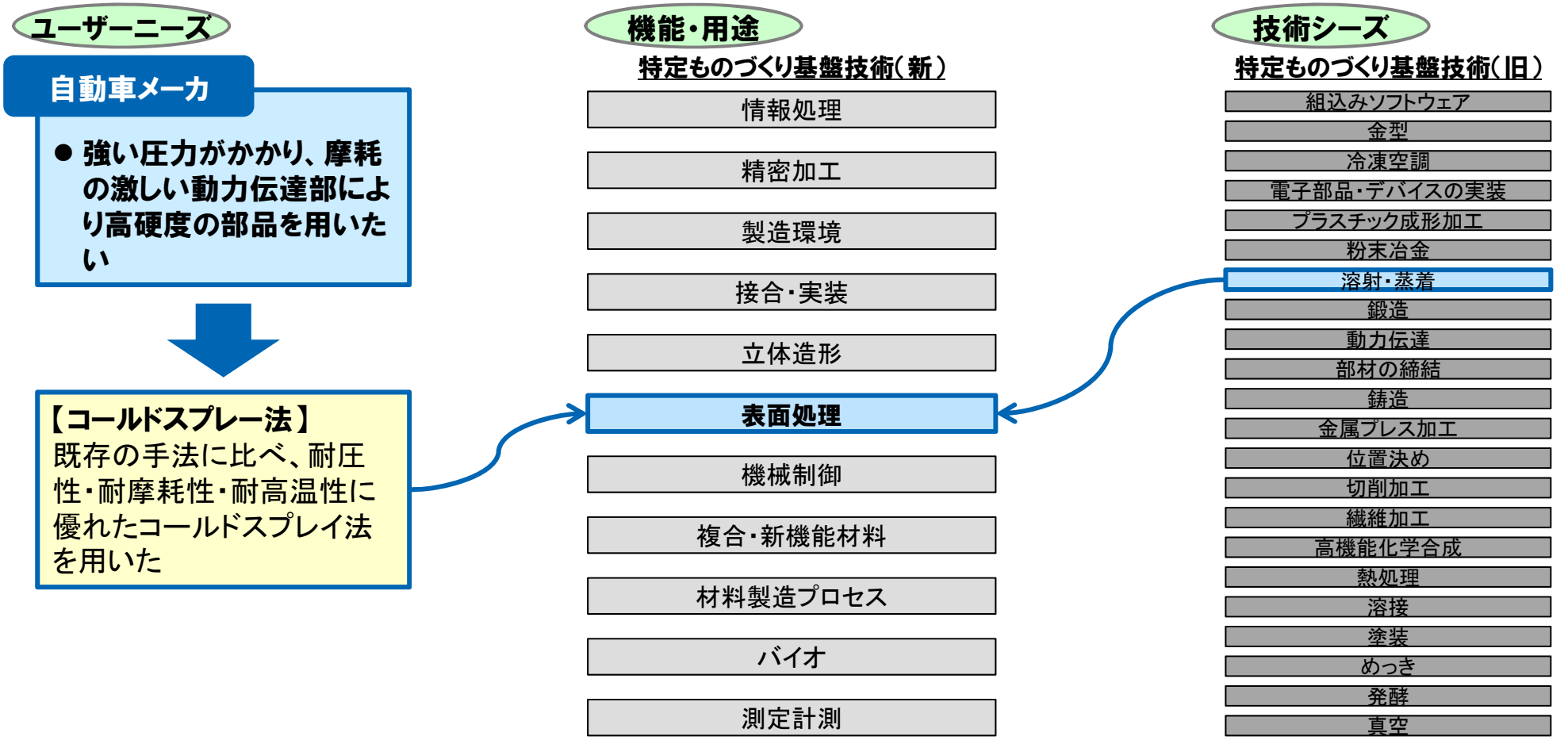
| # | プロジェクト名 | 概要 | 川下分野(想定販売先) | ユーザーニーズ | 旧技術 |
|------------|--|---|-----------------------------|---|----------|
| 6-1 | 多機能な微細球状粒子を用いた金型の新しい表面改質技術の開発と、その微細球状粒子を量産化する技術の確立 | 各種金型の耐久性を向上する表面改質技術(テクスチャリング、傾斜組成化)と最適な投射装置を開発、さらに、研磨スラッジ等廃棄鉄粉から微細球状粒子を量産化する技術の確立 | 自動車等輸送機械 | 高機能化 生産性向上・低コスト化 | 2. 金型 |
| 6-2 | スパッタ成膜用低酸素含有不純物共添加酸化亜鉛系粉末製造技術の開発 | 酸素含有量が低い不純物共添加酸化亜鉛系粉末の製造技術の確立により、酸化亜鉛系透明電導膜の高度で安定性の高い成膜技術開発を実現 | 環境・エネルギー | 品質安定性・安全性の向上、 長寿命化 | 6. 粉末冶金 |
| 6-3 | 1液無溶剤型高機能無機系封孔剤の開発とその技術の他用途への展開 | 鋼構造物防錆溶射の封孔・塗装同時施工に用いられ、工事工期短縮および工費削減を実現できる封孔剤を開発 | 産業機械 住宅・構造物・橋梁・道路・ 資材 | 品質安定性・安全性の向上、 長寿命化 生産性向上・低コスト化 高耐候性 | 7. 溶射・蒸着 |
| 6-4 | 航空機部材の耐摩耗性・耐食性を向上するHVOF溶射を用いた高効率なWC皮膜処理技術の確立 | 航空機部材のHVOF溶射に関し、パレットチェンジシステムにより溶射のみで高精度なランアウト(溶射皮膜終端の膜厚傾斜部)形成技術の確立 | 航空宇宙 | 形成プロセスの微細化・精密化 生産性向上・低コスト化 耐久性、耐環境性能の向上 | 7. 溶射・蒸着 |
| 6-5 | 橋梁鋼構造物の施工現場における高力ボルト接合部への長期防錆金属溶射施工技術の開発 | 締結ボルトへの溶融亜鉛めっきの下地処理技術、小型可搬溶射ノズルの開発により、高所作業現場で溶射を可能にする溶射施工技術の確立 | 住宅・構造物・橋梁・道路・ 資材 | 高耐候性 | 7. 溶射・蒸着 |
| 6-6 事例① | 自動車パワートレイン摺動部における溶射技術の開発 | 自動車パワートレイン摺動部に適用可能な高硬度の皮膜形成を可能とするコールドスプレイ技術を開発 | 自動車 | 高強度化 高剛性化 低コスト化 | 7. 溶射・蒸着 |
| 6-7 | 防振・防音機能を持つ低コストなステアリング用高伸縮型スプライン伝達機構の開発 | 薄く均一かつ強固な樹脂コーティングが短時間で可能となる技術を開発し、スプライン伝達機構の低騒音化・低振動化を確保しつつ、製造工程を短縮した結果、低コスト化・強剛性化・軽量化を実現 | 自動車等輸送機械 産業機械 | 生産性向上・低コスト化 軽量化 高強度化 | 9. 動力伝達 |
| 6-8 事例② | 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 | プラスチック部品の放熱特性向上によって発熱問題を対策したいという自動車メーカーのニーズに基づき、「放熱特性改善に資する周期的な凹凸構造」を塗装によってプラスチック表面に付与する技術を開発 | 自動車等輸送機械 | 高付加価値化 環境負荷の低減 | 19. 塗装 |
| 6-9 | 電子部品の超微細化に対応できる多層・複合めっき技術及び量産技術の開発 | コンタクトプローブの構成要素であるブランジャーのめっき皮膜を均一にし、低接触抵抗かつ安定的なめっき技術を開発 | 情報通信・エレクトロニクス | 品質安定性・安全性の向上、 長寿命化 高付加価値化・特殊機能性の付与 | 20. めっき |
| 6-10 | ナノ構造と硬質ガラス薄膜を用いた機能性タッチパネル製造技術の開発 | インライン型の製造装置により、低コスト・高スループットな防汚性・耐衝撃性コーティングを実現することで、タブレットPC、スマートフォンなどに用いられるタッチパネルのメンテナンスコストを低減 | 情報通信・エレクトロニクス | 高機能化 生産装置の最適化 高付加価値化・特殊機能の付与 | 22. 真空 |

「六. 表面処理技術」事例① 富士岐工産 川下分野:自動車

より高硬度の皮膜加工を行いたいという自動車メーカーのニーズに基づき、レアメタルに依存しない鉄ベースの材料によるコールドスプレー法を利用した溶射技術を開発

本サポイン事業のポイント

- 合金材料の研究および流体のシミュレーションを行っていた大学研究室と川下事業者の間に入り、マッチングを行った。
- 他の企業に先んじてコールドスプレー装置を導入し、高硬度皮膜を実現



富士岐工産「自動車パワートレイン摺動部における溶射技術の開発(H20採択プロジェクト)」

■ 川下ニーズとその背景

- **主な川下:自動車**
- 自動車企業から動力伝達部に部品に高硬度の皮膜のニーズが寄せられた。動力伝達部は強い圧力がかかり、摩耗の激しい部品である。
- 従来の溶射は高温の金属粉末を空气中を通過して吹き付けるため、どうしても酸化しやすく、そのため特性が変化した状態の皮膜になり、また温度変化による剥離もあるため厚くすることは難しかった。
- 富士岐工産は日本の溶射企業の中で初めてInovati社のコールドスプレー装置を導入していたため声がかかり、耐圧性・耐摩耗性・耐高温性に優れたコールドスプレー方式を提案した。コールドスプレー方式では被覆する粉末材料を固体のまま、比較的低温下でヘリウムや窒素等のガス中で加速して吹き付ける方式であるため、性質が変化しにくく、また剥離しにくいという利点がある。

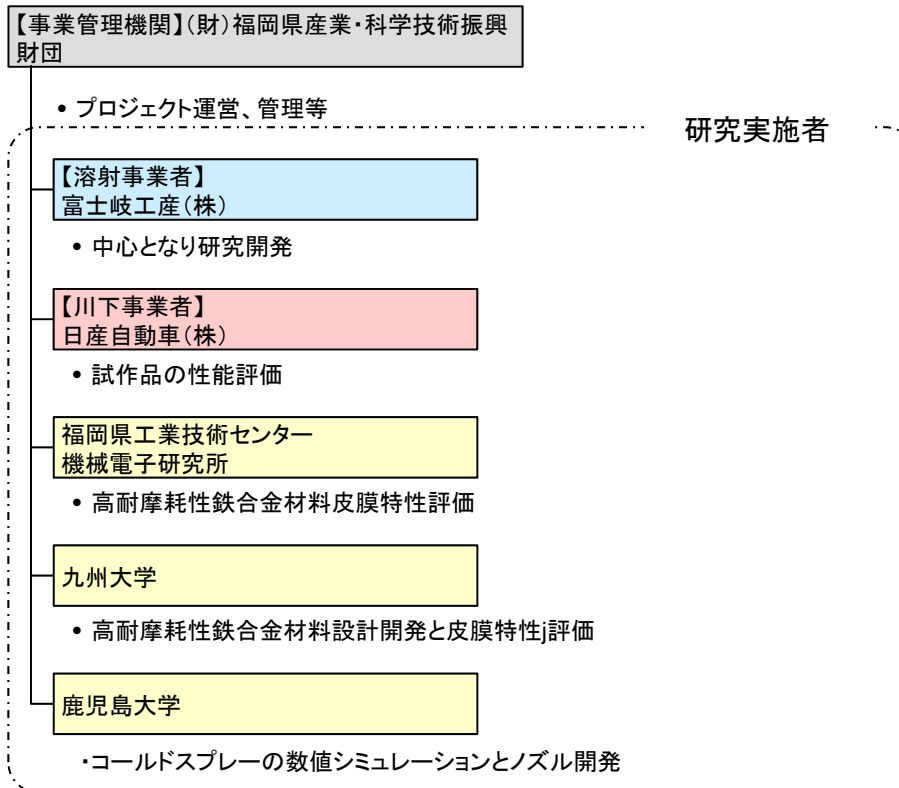
■ 研究開発内容

- 自動車パワートレイン摺動部に適用可能な高硬度の皮膜形成を可能とするコールドスプレー技術の開発を行った。
- そのため、鉄ベースの溶射材料を開発し、また最適な速度を出せるノズルの開発を行った。

■ 目標・スケジュール

- 1年目:試作ノズルの作成とその評価
- 2年目:鉄合金材料による試験とその評価
- 3年目:粒子速度高速化の試験とその評価

■ 研究開発体制^{注)}



■ 成果

- 硬さ800HV以上のコールドスプレー用最適合金設計を達成
- 変動量が10%以内と成るコールドスプレー用粉体作製法の確立
- コールドスプレー法に適したヘリウム-窒素混合ガス用ノズルの開発
- ヘリウム100%では目標を達成したが、ヘリウム-窒素混合ガスでは飛行粒子速度は目標を達成できなかった。補完研究を行い、目標達成を目指す。

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)

「六. 表面処理技術」事例② 久保井塗装工業所 川下分野:自動車

プラスチック部品の放熱特性向上によって発熱問題に対策したいという自動車メーカーのニーズに基づき、「放熱特性改善に資する周期的な凹凸構造」を塗装によってプラスチック表面に付与する技術を開発

本サポイン事業のポイント

- 研究開発プロセスにおいて、具体的なニーズをアドバイスしてくれる川下自動車メーカーが参画している。
- 事業化に成功すれば、顧客を限定することなく展開可能な技術開発テーマである。

ユーザーニーズ

自動車メーカー

- プラスチック部品、特にヘッドランプのリフレクターやハウジングの放熱特性を向上したい



【発熱対策による高効率化】
プラスチック表面に、周期的な凹凸構造を塗装によって付与することで、放熱特性を改善できないか

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

複合・新機能材料

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

鑄造

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

久保井塗装工業所「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(H24採択プロジェクト)」

■ 川下ニーズとその背景

● 主な川下:自動車

- 当社は大手自動車メーカーの工場の近くにあり、試作塗装を発注いただく等を通して、自動車メーカーのニーズを直接聞ける関係にあった。
- 自動車業界のプラスチック部品、特にヘッドランプのリフレクターやハウジングの放熱改善というニーズは以前から把握しており、Tier1から手法指定で技術開発を持ちかけられていたこともあったが、うまく行かなかった。そこで、本サポイン事業では、別の手法での放熱特性向上に着手することとした。
- 本サポイン事業には、以前から付き合いのあった自動車メーカーの主幹・技師が参画しており、月次のプロジェクト会議で進捗を報告すると、新たなニーズ集を出してくれるという関係が構築されている。

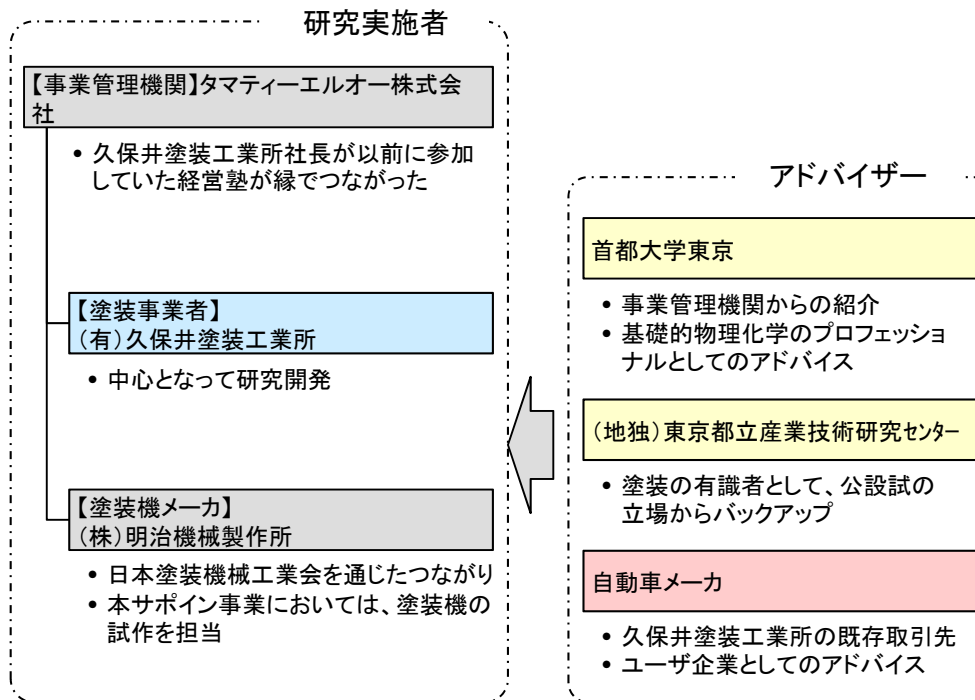
■ 研究開発内容

- プラスチック部品の放熱特性を向上するには、放射やプラスチックの熱伝導特性をアップするのではなく、周期的な凹凸構造をプラスチック表面に付与することが有効である。
- そこで、ヘッドランプの放熱特性の改善を目指し、骨材・塗料の吐出量を独立に制御することでプラスチック表面に周期的な凹凸構造が形成される立体塗装技術を開発する。

■ 目標・スケジュール

- 研究開発開始時点で数値目標を定め、1年目は基礎研究、2年目は開発、3年目には展示会に出展できるクオリティの試作品を製作というスケジュールで推進中。

■ 研究開発体制^{注)}



■ 成果

- 現在進行中。
- アドバイザーとして特定の自動車メーカーが参画はしているものの、事業化後は、顧客を限定することなく展開することを承諾いただいている。