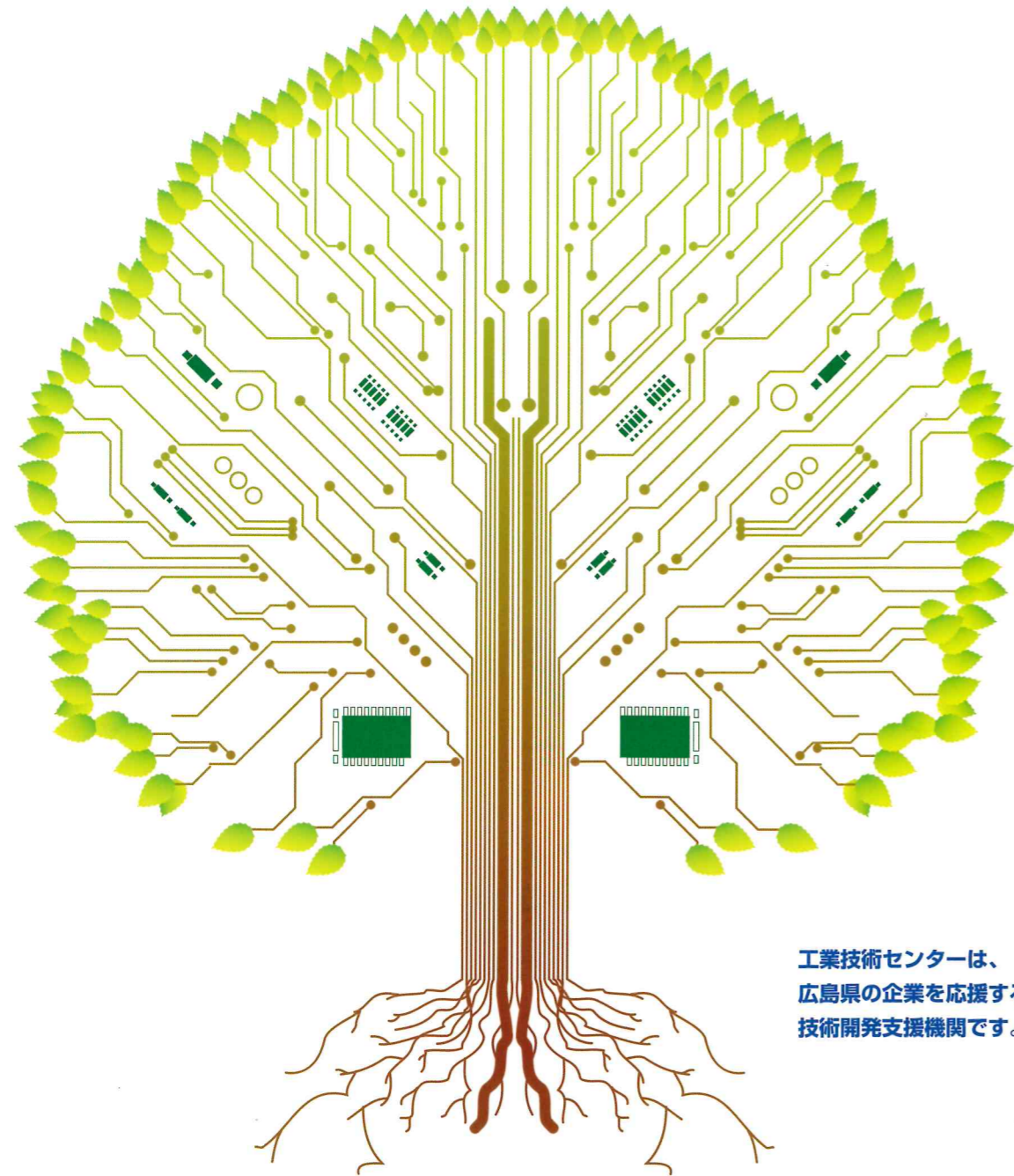


平成13年度版

工業技術センター 研究・指導成果集



工業技術センターは、
広島県の企業を応援する
技術開発支援機関です。

広島県

C O N T E N T S

研究・指導成果の紹介

■食品工業技術センター

- 6 醸造微生物機能の高度利用に関する研究
- 8 新たな広島清酒酵母の開発
- 10 白味噌の醸造工程の改善
- 12 乾燥こんにゃく粉末の開発
- 14 食品加工原料への低温加圧殺菌技術の適用

■西部工業技術センター

- 18 デジタルファクトリー支援システムの構築
- 20 粉体離型潤滑剤を用いた素形材加工エコシステムの研究開発
- 22 テーラード blanks 材の成形に関する研究
- 24 高性能水素吸蔵物質作製に関する研究
- 26 PP/タルクコンパウンドの臭気発生防止
- 28 摩擦抵抗低減船の開発
- 30 シロッコファン用金型開発への樹脂流動解析の適用

■東部工業技術センター

- 34 廃エラストマーの再資源化技術の開発
- 36 ウォータージェットみがき加工機の開発
- 38 福祉施設対応間仕切り家具の開発
- 40 自立型介護衣服における快適性評価と製品試作
- 42 低価格・高性能銅製CPUクーラーの開発
- 44 新福山箏の開発

研究成果の一覧

- 48 平成12年度研究成果一覧表

デジタルファクトリー 支援システムの構築

概要

高速情報通信基盤(広島メイプルネット⁽¹⁾)を活用したCAD/CAM/CAE⁽²⁾等の遠隔利用設備を整備し、県内企業の「ものづくり」を支援するため、西部工業技術センター本所(呉市)から生産技術アカデミー(東広島市)にある機器を遠隔操作で使用し試作品を作製するシステムや、この実施状況等をリアルタイムで監視するシステムを構築した。

今後の展開

平成13年度に、本所と生産技術アカデミー間の遠隔利用を広島メイプルネット及びインターネット経由でも可能とする。
この技術を企業に応用することで企業内、企業間における生産情報を含む連携の効率化・高度化が可能となる。

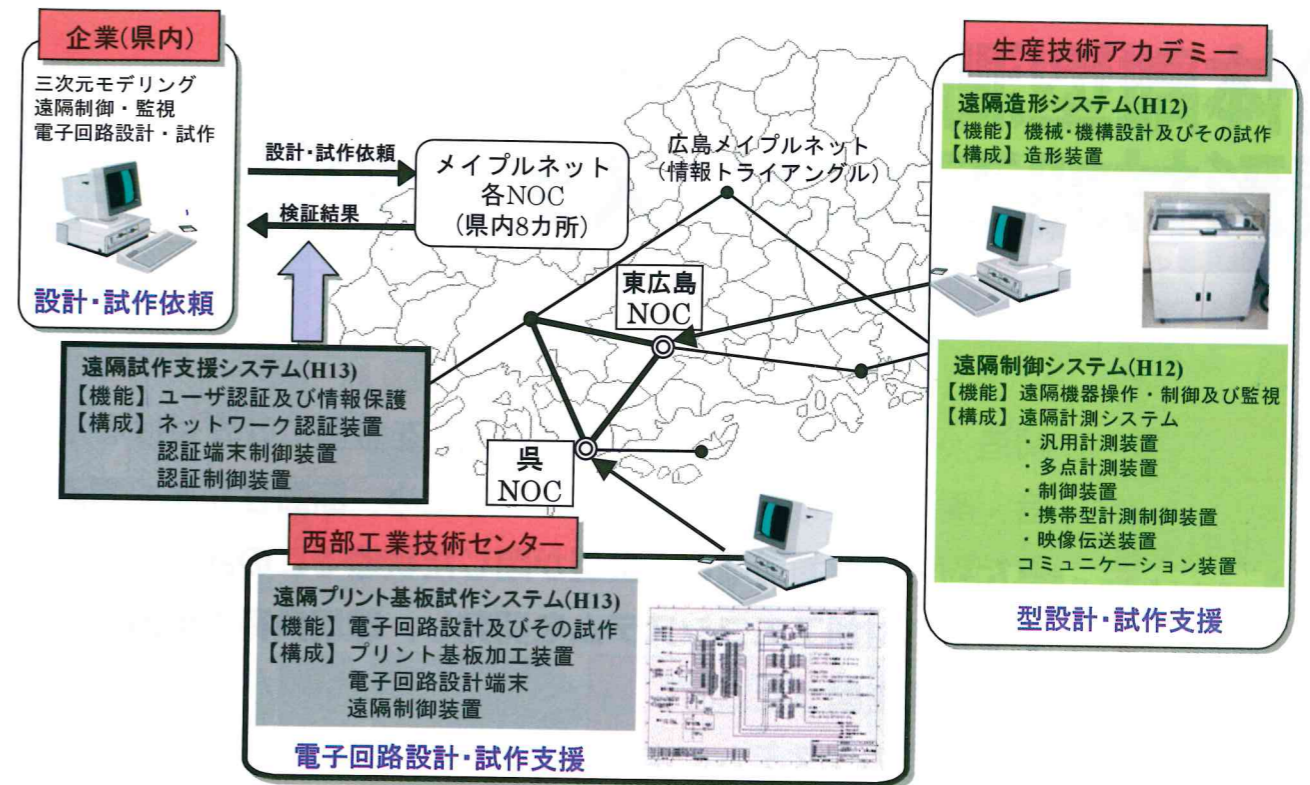
担当者

情報技術部/打田 澄雄, 中塩 武之
応用加工技術部/土取 功
生産技術アカデミー/野地 英治

研究期間

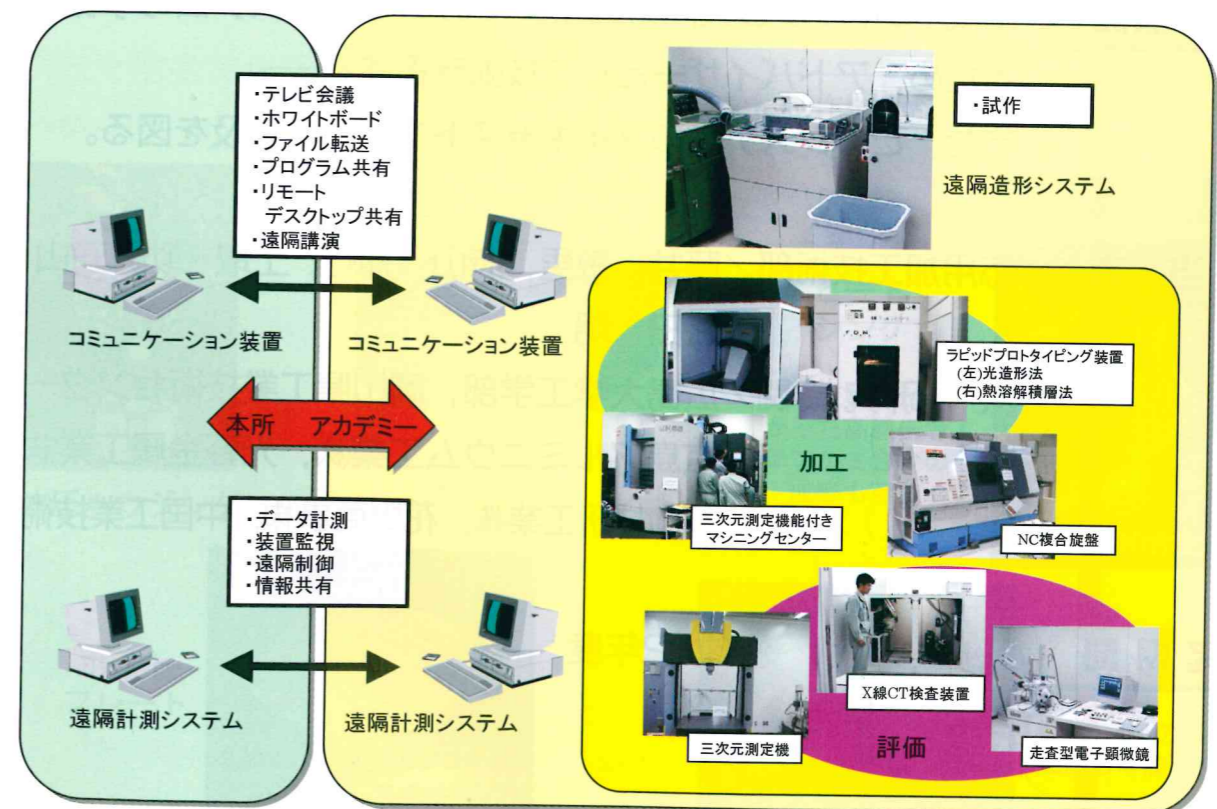
平成12年度~平成13年度

(1)広島メイプルネット: 県内8カ所にNOC(Network Operation Center: ネットワーク管理や利用者との接続等を行う所)をもつ広島県が整備した公共的な情報通信ネットワーク
(2)CAD/CAM/CAE(Computer Aided Design, Manufacturing, Engineering): コンピュータを用いた設計, 製造, 解析



広島メイプルネット及びインターネット経由でCAD/CAM/CAE等の遠隔利用可能な設備を整備し、県内企業の迅速かつ効率的な生産を支援するシステムを構築

デジタルファクトリー支援システムの全体計画



遠隔計測システムにより、本所(呉市)及び生産技術アカデミー(東広島市)に設置されている機器の操作、監視等が、また、コミュニケーション装置により、両者間での打ち合わせが可能

構築した遠隔造形・制御システム

粉体離型潤滑剤を用いた 素形材加工エコシステムの研究開発

概要

鋳造・鍛造は、多量の水溶性離型剤⁽¹⁾を金型に吹き付けるため、騒音、廃液処理等の問題がある。このため、断熱性が高く潤滑性の優れた粉体離型潤滑剤と、金型が閉じた状態でこの離型潤滑剤を塗布する素形材加工エコシステムを開発し、環境負荷の低減及び作業環境の改善を図った。

また、このシステムにより、従来法では製造困難であった薄物製品のダイキャスト成形⁽²⁾が可能となった。

今後の展開

平成13年度から共同研究企業において、システムの事業化を進めるため、アドバイザーとして技術支援する。

また、このシステムのダイキャスト業界への普及を図る。

担当者

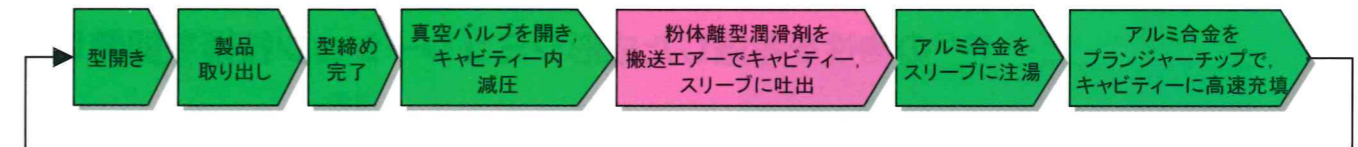
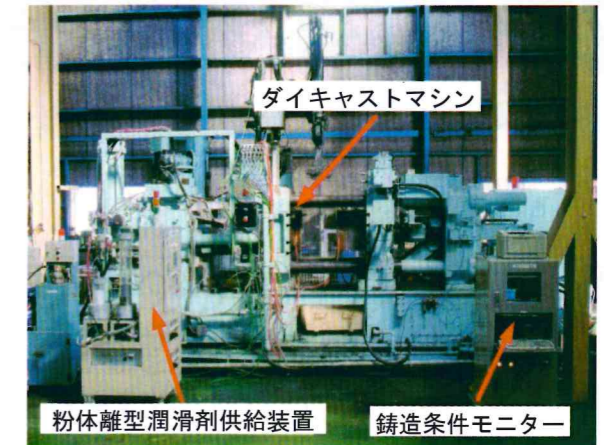
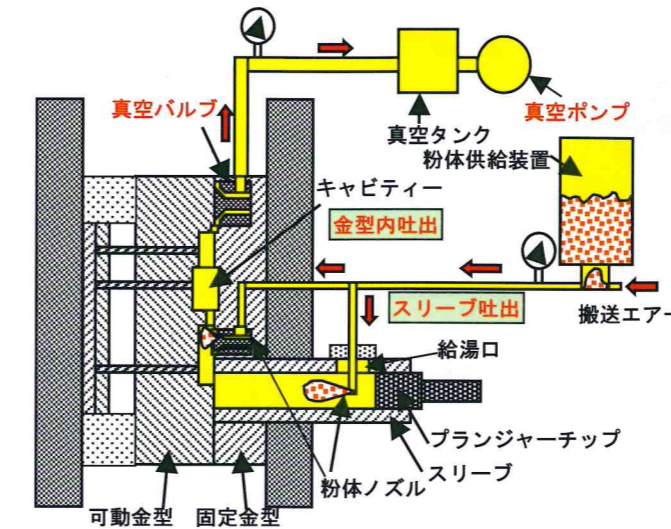
応用加工技術部／藤井 敏男, 府山 伸行, 土取 功, 苅山 信行, 新田 明

共同研究機関／広島大学工学部, 岡山県工業技術センター, 広島アルミニウム工業(株), 光軽金属工業(株), 福山技研工業(株), 花野商事(株), 中国工業技術研究所

研究期間

平成10年度～平成12年度

(1)離型剤：金型に塗布し、成形品を型から離れやすくするもの
(2)ダイキャスト成形：融けた金属を高速で金型へ充填し成形すること



従来の型開時の水溶性離型剤の塗布吹付けを廃して、閉じた金型内に粉体離型潤滑剤を付着させることにより、①成形時間の短縮、②製造環境の革新的改善、③省エネルギー化を実現

開発した素形材加工エコシステム

事業化予定製品

不良品が低減され
高品質化が可能

油圧ハウジング

試作開発品

溶湯流動性が悪
かった高熱伝導
率アルミ合金の
成形も可能

鍛造部品

フィン
高さ35mm

ヒート
シンク

Al-1.8%Ni合金

ホット
プレート

家電筐体

板厚0.4mmの薄物
成形も可能

素形材加工エコシステムによる成果品例

テーラードブランク材の成形に関する研究

概要

自動車車体への適用が進むテーラードブランク(TB)材⁽¹⁾の作製方法について、中小企業でも一般的に使われているTIG溶接法⁽²⁾で作製したTB材の張出成形⁽³⁾性及び深絞り成形⁽⁴⁾性の検討を行い、TIG溶接したTB材の成形が可能であることを明らかにした。また、溶接ビード⁽⁵⁾の物性を考慮した成形シミュレーション技術を開発した。

今後の展開

TIG溶接したTB材の成形に関する技術について、中小企業への普及を図る。
一方で、近年、急速にレーザ溶接機が安価となり、TB材作製の中心技術となると予想されるが、金属薄板の溶接特性が十分に確立されていないため、生産技術としてのレーザ溶接加工データベースを構築し、TB材のプレス製品への実用化を図る。

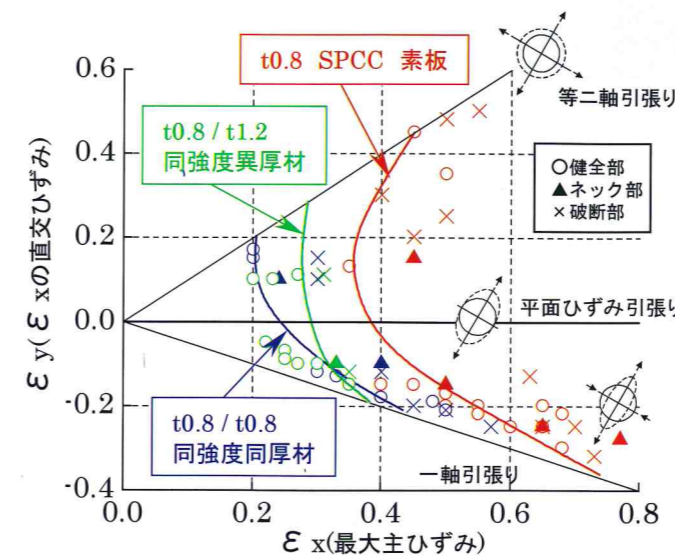
担当者

応用加工技術部／森下 勇樹, 畑 徳宣, 釜屋 昭彦 (現マツダ(株))
生産技術アカデミー／安部 重毅
共同研究機関／マツダ(株)

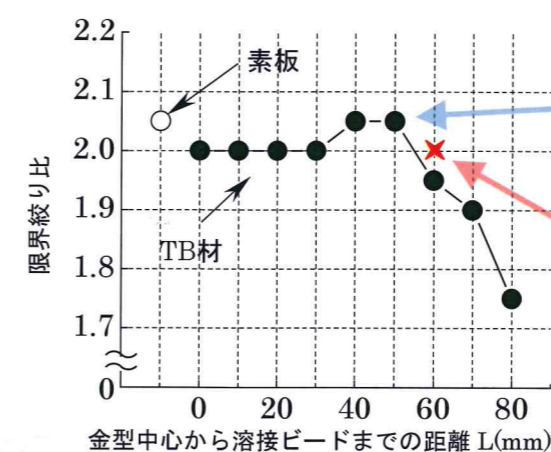
研究期間

平成10年度～平成12年度

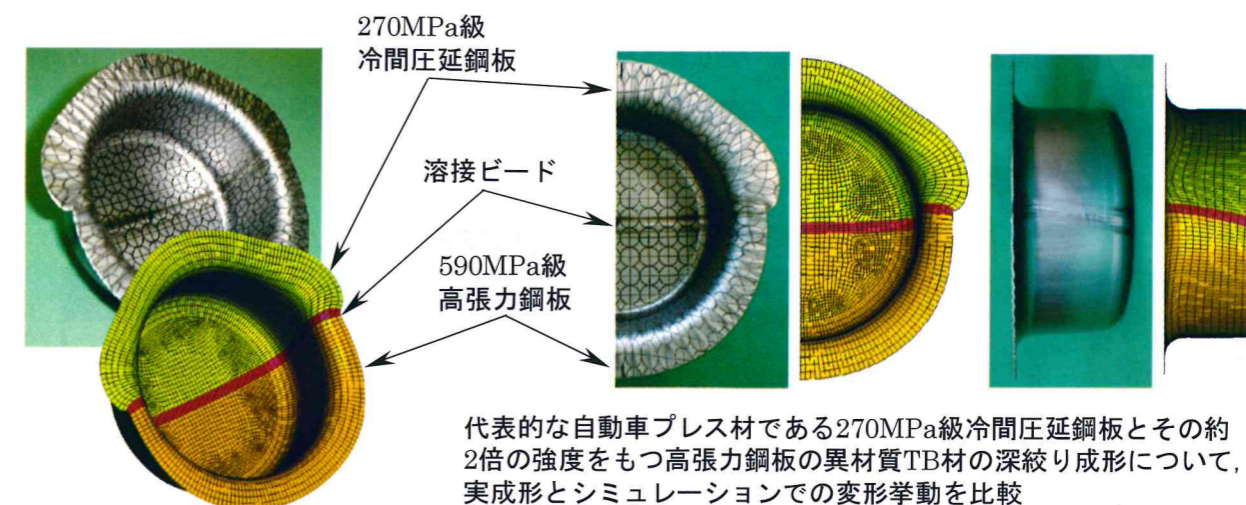
(1)テーラードブランク材：複数のプレス素材を溶接により結合させた自動車プレス材料
(2)TIG溶接法：タングステン棒を1つの電極として母材との間にアークを発生させて溶接する方法
(3)張出成形：面内二軸引張を与えて板厚を減少させて成形すること
(4)深絞り成形：面内での材料の移動により平板から容器状のものを成形すること
(5)溶接ビード：溶接により溶けた部分で、一般に硬くてろい



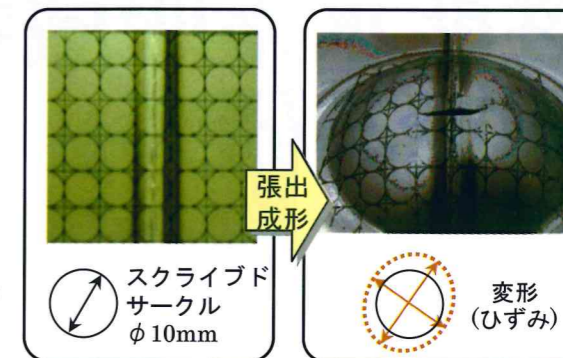
各種TB材の張出成形と成形限界線図



TB材(同材質)の溶接ビード位置と円筒深絞り成形性



TB材(異材質)の円筒深絞り成形と成形シミュレーション



材料表面にスタンプしたスクライブサークルの張出成形後の変化(ひずみ)により、成形限界線図(左図)を作成し、各種TB材の張出成形時の限界を定量化

※絞り比：板材の径をパンチ径で除した値



金型中心からTB材の溶接ビードまでの位置を変えて成形し、溶接ビードの存在とその位置が深絞り成形の限界絞り比に及ぼす影響を検討

高性能水素吸蔵物質作製に関する研究

概要

クリーンエネルギーである水素の利用には、貯蔵・輸送に大きな問題がある。このため、in-situ⁽¹⁾ナノ複合化⁽²⁾多層薄膜作製評価装置を使用して、水素吸蔵量は多いが高温でないと水素を放出しないマグネシウム(Mg)と、低温で放出するが吸蔵量の少ないパラジウム(Pd)をナノレベルで複合化することで、Mg質量比で約5%の水素の吸蔵と真空中120℃以下での放出を可能とする、**高性能水素吸蔵物質を作製することができた。**

今後の展開

高性能水素吸蔵物質作製のための指針が得られた段階であるが、大量作製技術が可能となれば、水素自動車や燃料電池等へのエネルギー貯蔵・輸送媒体としての利用が期待される。
また、開発・評価に用いた表面分析や成膜技術などの周辺技術については、技術移転が可能であり、企業への普及を図る。

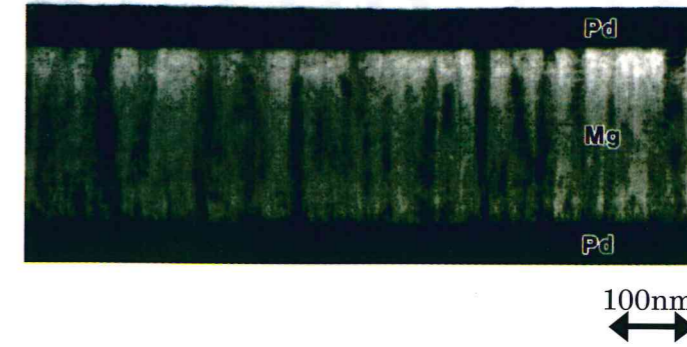
担当者

資源環境技術部／樋口 浩一, 本多 正英
材料技術部／梶岡 秀
応用加工技術部／問山 清和
共同研究機関／広島大学総合科学部, マツダ(株)

研究期間

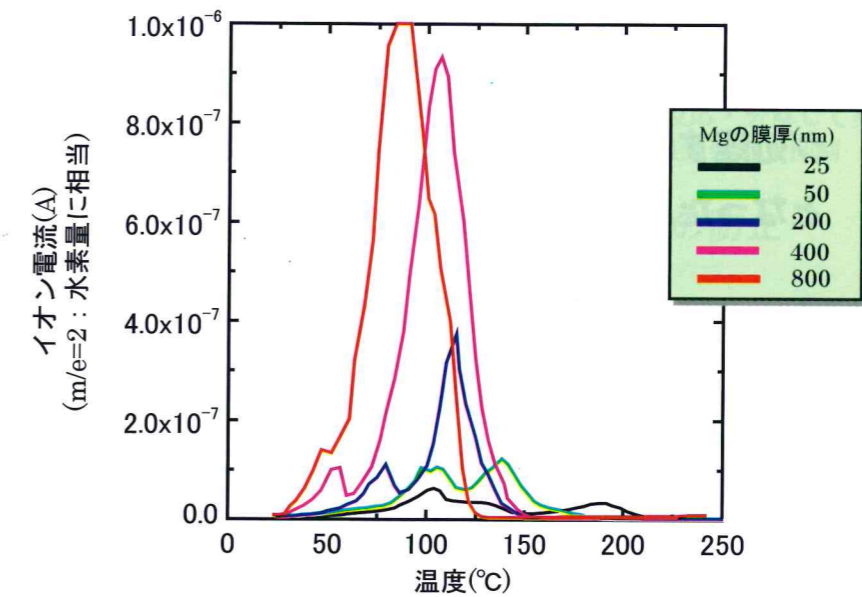
平成10年度～平成12年度

(1)in-situ：「その場」という意味で、大気中に曝すことなく試料の成膜、水素化、脱水素化特性評価できること
(2)ナノ複合化：ナノメートル(10億分の1m)の大きさで複合すること



Pd(50nm)/Mg(200nm)/Pd(50nm)構造の水素吸蔵物質の断面で、Mgは20・30nm幅の微細な柱状となっている

作製した水素吸蔵物質の断面透過型電子顕微鏡写真



50nmのPdにはさまれたMgの膜が厚くなるに伴い、水素放出温度は低下し、放出される水素量も増加

Mgの膜厚を変化させたときの水素放出挙動の様子 (Pd[50nm]/Mg/Pd[50nm]薄膜)

技術名	内容	展開例
水素吸蔵物質作製技術	高容量かつ低温で使用できる水素吸蔵物質	水素自動車用水素貯蔵タンク 携帯電話用電池材料 など
成膜技術	真空中での金属の成膜	メッキ代替
表面分析技術	極表面(表面より数nm)の元素分析	各種材料の表面近傍の組成分析

移転可能な技術

PP/タルクコンパウンドの臭気発生防止

概要

タルク⁽¹⁾をプラスチックに配合したポリプロピレン(PP)/タルクコンパウンドは、剛性、耐熱性が高いため、自動車内外装部品、家電製品など需要も多いが、あるPP/タルクコンパウンドにおいて臭気が発生し、食品容器などへの利用で問題が生じることがあった。これは、PPに添加される酸化防止剤が、混練時にタルクと反応・分解し臭気を発生していたためであるが、**タルク表面をコーティング処理することにより、低コストで臭気発生を抑制することが可能となった。**

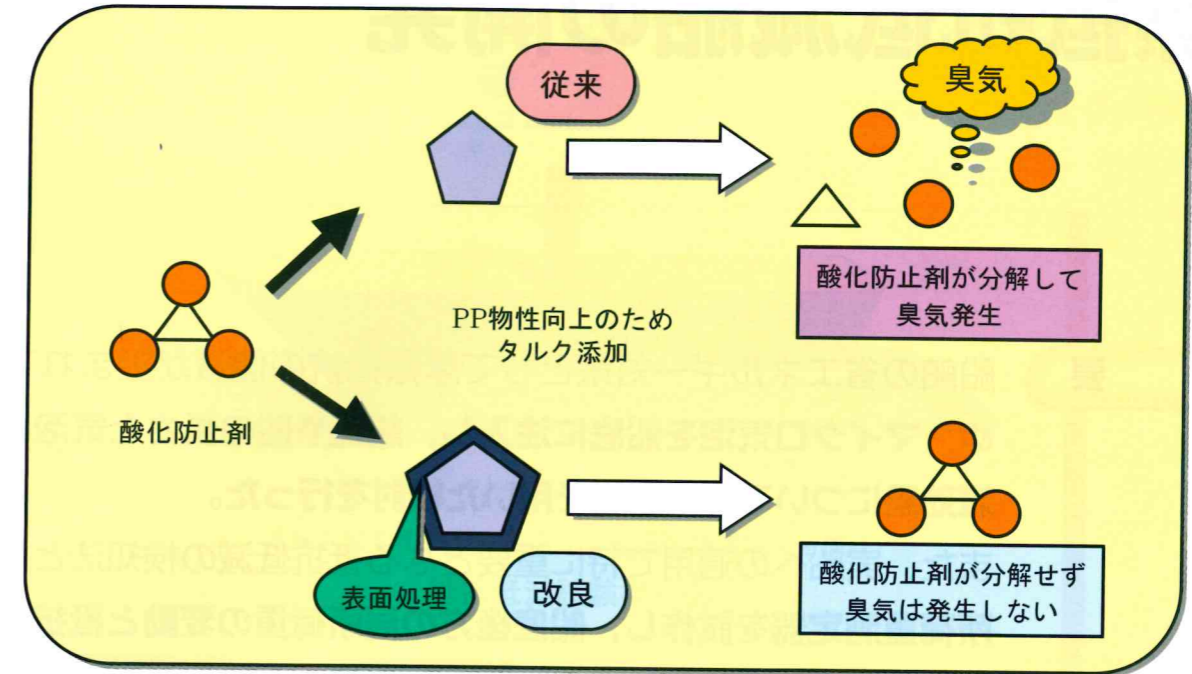
成果

PPの物性向上に用いるタルク添加で問題となっていた臭気への対応が、安価に実現できるため、PPの食品容器への適用等、臭気が問題となる製品への応用が可能となった。

担当者

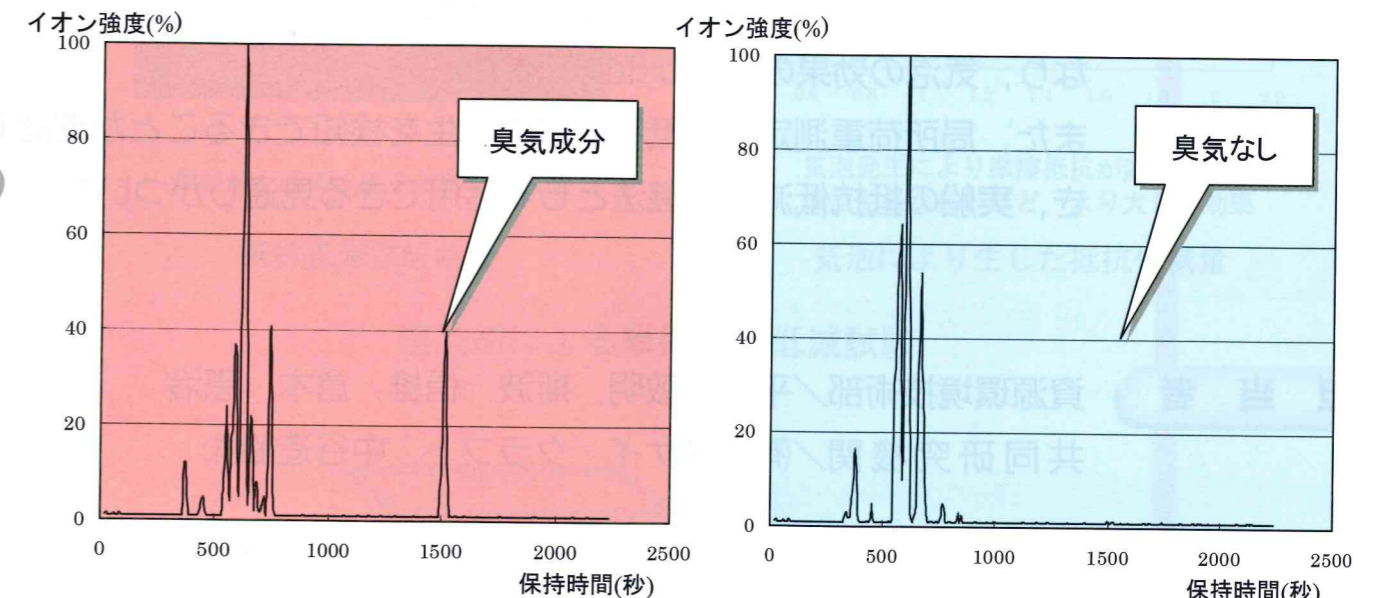
材料技術部／下原 伊智朗
共同研究機関／(株)勝光山研究所

(1)タルク：プラスチックの剛性・耐熱性を上げるために添加する、天然鉱石を粉砕して得られる粉末



PPの熱劣化防止のため添加する酸化防止剤がタルクと反応・分解して臭気を発生していたため、タルクを表面処理することで臭気発生を抑制

PP/タルクコンパウンドの臭気発生防止



従来コンパウンド
(PP/タルク/酸化防止剤)

改良したコンパウンド
(PP/表面処理タルク/酸化防止剤)

コンパウンドで発生する臭気的气相色谱グラフ質量分析計による分析の結果、従来品で検出された臭気成分が改良品では検出されない

PP/タルクコンパウンド臭気的气相色谱グラフ

摩擦抵抗低減船の開発

概要

船舶の省エネルギー対策として摩擦抵抗の低減が望まれているため、マイクロ気泡を船底に注入し、船速や船の長さや気泡による低減効果について、模型船を用いた検討を行った。

また、実船への適用で特に重要となる抵抗低減の検知法として、局所荷重測定器を試作し、船底後方の局所荷重の変動と抵抗低減との関係を明らかにした。

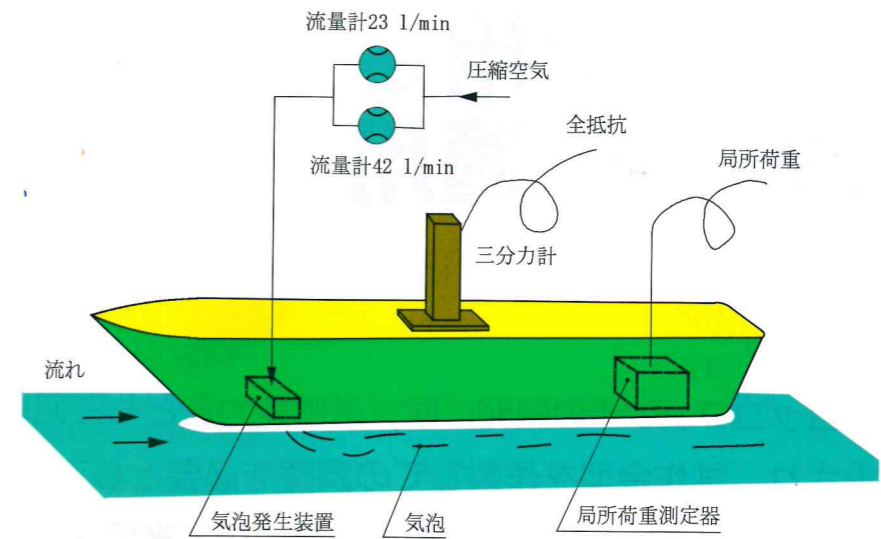
成果

マイクロ気泡による摩擦抵抗低減効果と船速及び船の長さとの関係は、船速が速いほど、また船の長さが長いほど抵抗低減量が大きくなり、気泡の効果の持続が確認できた。

また、局所荷重測定器で抵抗低減の発生を検知できることが確認でき、実船の抵抗低減の認識法として活用できる見通しがついた。

担当者

資源環境技術部／平田 敏明, 斯波 信雄, 倉本 恵治
共同研究機関／(有)エヌケイ・クラフト, 中谷造船(株)



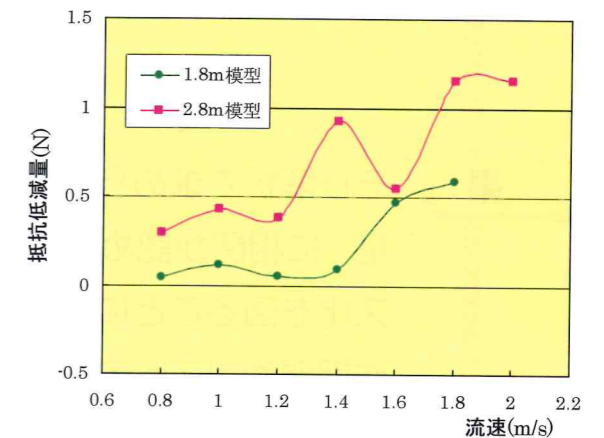
三分力計を用いて、気泡による抵抗低減効果を検証

抵抗低減試験概念図



模型船と回流水槽を使用して試験

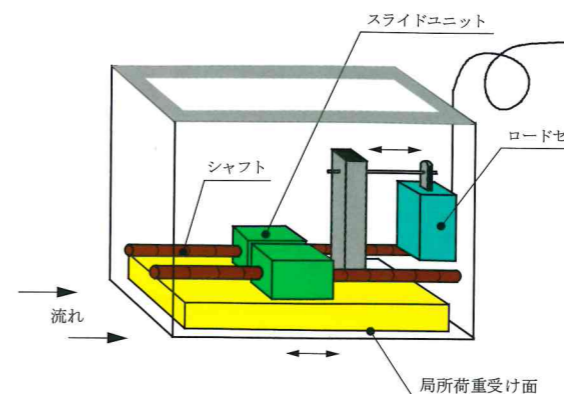
抵抗低減試験風景



気泡発生により摩擦抵抗が減少、
模型船長が長いほど、より大きな効果

気泡により生じた抵抗低減量

模型船による摩擦抵抗低減試験



荷重受け面が水流から受ける
力をロードセルで検出し、
動ひずみ計により荷重に変換

試作した局所荷重測定器

シロッコファン用金型開発への樹脂流動解析の適用

概要

シロッコファン⁽¹⁾の開発には、送風能力とともに回転バランスが要求され、試作金型を作製しての調整を必要としていた。このため、樹脂流動解析⁽²⁾を利用して金型冷却解析・充填保圧冷却解析・そり解析を行い、解析結果と成形結果の比較から回転バランスを予測する手法を開発した。

成果

そり解析で求められたリング部の偏心量⁽³⁾と成形品のアンバランス量⁽⁴⁾に相関が認められ、今後、両者のデータを蓄積してデータベース化を図ることにより、解析による回転バランスの判定ができ、試作期間やコストの削減が期待できる。

担当者

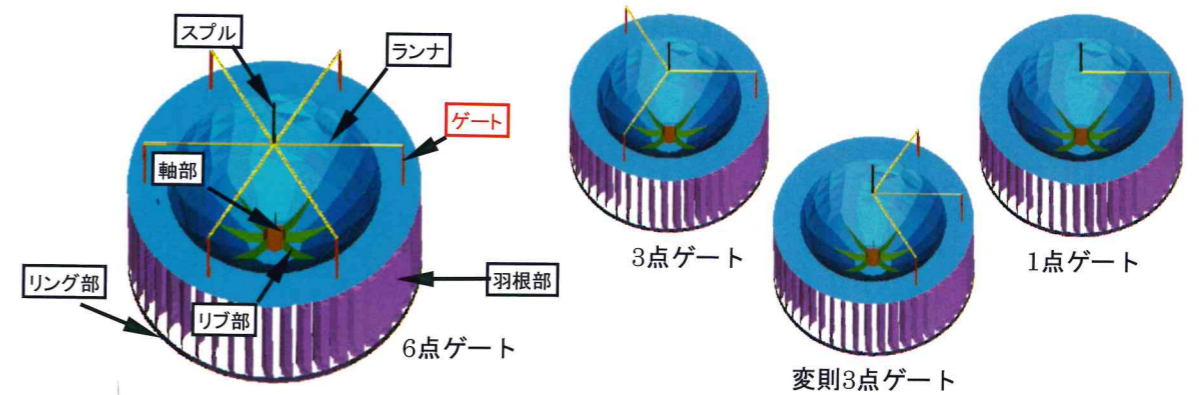
生産技術アカデミー／松永 尚徳
共同研究機関／(株)モルテン

(1)シロッコファン：低騒音・小型で、ダクトを用いた送風等に適したファン

(2)樹脂流動解析：射出成形に関するシミュレーションで、成形中金型の温度分布を求める金型冷却解析、射出成形における充填と保圧と冷却工程の解析を行う充填保圧冷却解析、及び成形後のそり・変位を予測するそり解析のモジュールを今回使用

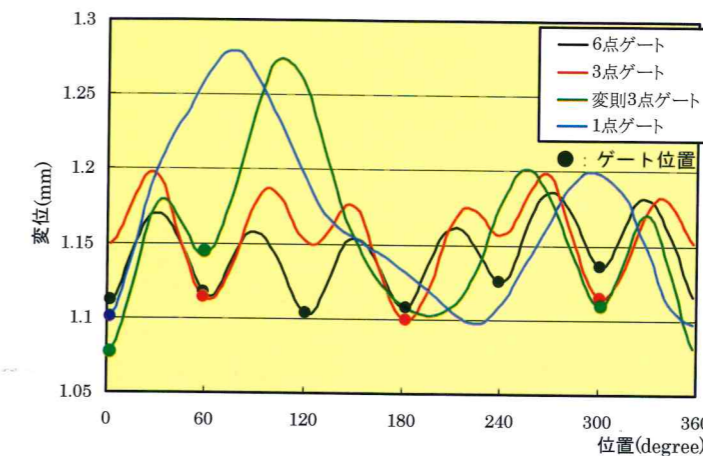
(3)偏心量：重心位置に関する中心軸からの偏り量

(4)アンバランス量：回転バランスを評価する量



スプル端部から溶融した樹脂を金型内に射出し、スプル→ランナー→ゲート→キャビティ（製品部分）の順に充填

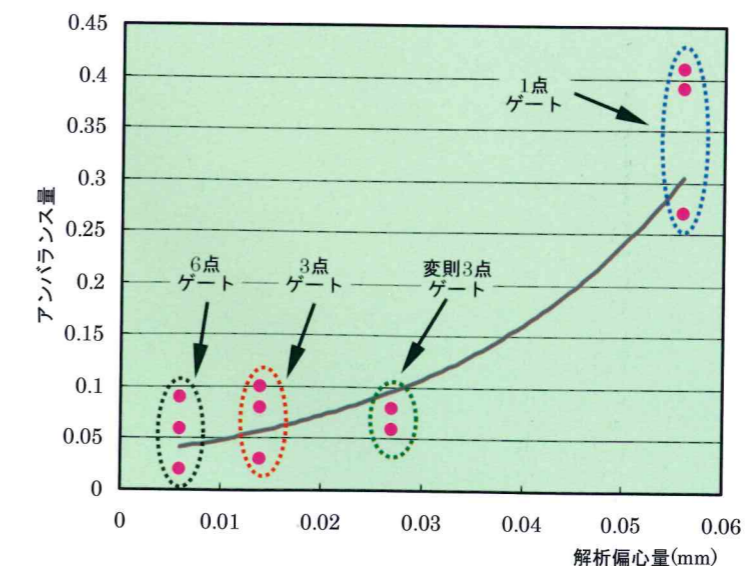
解析モデル



解析したリング部の径方向の変位（そり）は、1点ゲートのものを除き、変位の山と谷の分布に共通点が認められ、これらについては、実験でも回転バランスが良好

ゲート配置と変位分布

そり解析における変位結果



そり解析で求めた変位分布（上図）から計算した偏心量と成形品の評価に用いるアンバランス量間に相関があり、データ蓄積によりバランス判定の実現も可能

偏心量とアンバランス量