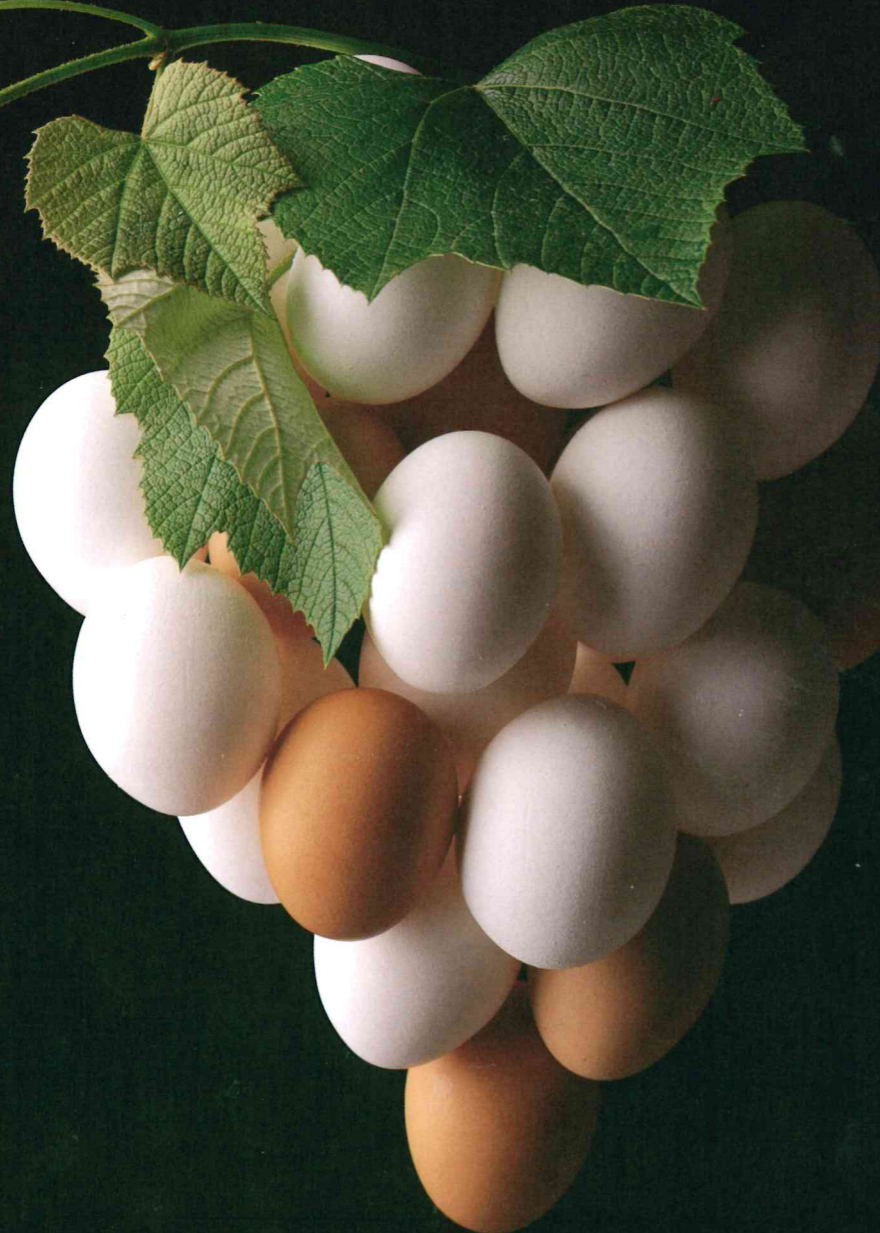


# 平成7年度版 工業技術センター研究成果集

広島県

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。



## 主要成果の紹介

### 県立食品工業技術センター

1. 広島吟醸酵母「せとうち21」の開発 ..... 4
2. 加圧加熱併用技術の食品加工への利用開発 ..... 6
3. 広島菜、柑橘に含まれる機能性成分の効率的利用技術の開発 ..... 8
4. アナゴ骨せんべいの商品開発 ..... 10
5. 食品製造副産物の微生物処理技術の開発 ..... 12
6. ニューラルネットワークによる魚の鮮度評価 ..... 14
7. 組織への浸透性が高い水の開発 ..... 16
8. 近赤外分析法による麺中の主酵素活性の推定 ..... 18

### 県立西部工業技術センター

9. ハイビジョン対応画像処理専用LSIの開発 ..... 22
10. 溶射技術の各種製品への応用 ..... 24
11. 遠隔制御による潜水ロボットの開発 ..... 26
12. 設計変更に対応した強度解析システムの開発 ..... 28
13. 硬質薄膜の密着性評価装置の開発 ..... 30
14. 剛性に優れたハイブリッドスタンパブルシートの開発 ..... 32
15. 金属間化合物を強化材としたアルミ合金複合材料の研究開発 ..... 34
16. 海底ヘドロの固形化利用技術に関する研究 ..... 36

### 県立東部工業技術センター

17. 複合センシング方式による高精度検査システムの開発 ..... 40
18. 圧力変動エアマットを用いた椅子の開発 ..... 42
19. 衣服製品の事前評価を可能にする人体モデルの開発 ..... 44
20. 空間位相変調素子を用いた画像処理に関する研究 ..... 46
21. 高齢者向け福祉用具の開発 ..... 48
22. ウレタン含浸単板を用いた高耐久性曲面接着システムの開発 ..... 50
23. 難燃性複合ゴム材料の開発 ..... 52
24. 粒子分散を利用した焼結合金の高度化に関する研究 ..... 54

## 成果一覧

- 平成7年度 工業技術センター研究成果一覧表 ..... 56

## 利用案内

- 総合案内図 ..... 59
- 県立工業技術センター ..... 62
- 財団法人 広島県産業技術振興機構 ..... 64
- 株式会社 広島テクノプラザ ..... 66

# ハイビジョン対応画像処理専用 L S I の開発

ハイビジョン画像信号を並列ハードウェア演算し、対象物体の特徴量を高速に抽出する画像処理専用 L S I 及び画像処理ボードを開発した。

## ■目標

ハイビジョン方式は、現行 T V 方式と比較して精細で優れた画像が得られるため、ロボットなどによる生産工程、検査工程の高精度化を図るうえで最も理想的な画像処理方式である。しかし、この方式での画像処理は、現行 T V 方式の 5 倍以上の情報量を極めて高速に処理しなければならず、このための専用 L S I の開発が不可欠となっている。

そこで、ハイビジョン画像データの処理を高速で行う工業用ハイビジョン対応画像処理専用 L S I を開発する。

## ■主要結果

ハイビジョン画像信号を並列ハードウェア演算するとともに、演算のスピードアップを狙った新規の回路を採用したことで、対象物体の面積、重心、幅、傾斜角等の特徴量を瞬時 (1 / 30 秒) に求めることができ、ハイビジョン画像にも十分に対応できる画期的な専用 L S I を開発した。

併せてこの L S I を搭載した専用の画像処理ボードを開発し、安価なパソコン上でも高度な画像処理の実現を可能とした。

なお、この L S I の一部の演算回路については特許申請中である。

## ■用途及び普及見通し

中小企業レベルでも、この装置を使用することにより、比較的 low コストで精密加工や検査等の工程を自動化することが可能となり、現在、L S I 研究会において実証試験を実施している。

## ■研究担当者 情報技術部 / 馬場祥宏・打田澄雄・佐野 誠

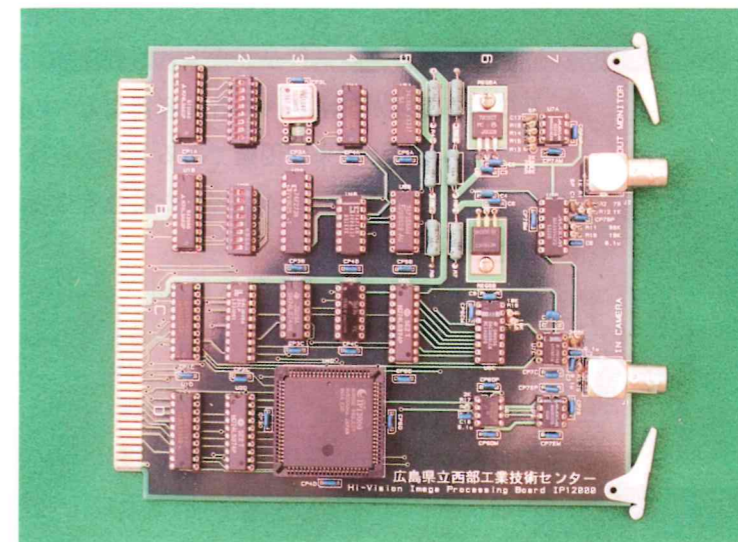
先導的

西部工業技術センター

情報技術部

用途	ハイビジョン画像処理
画像処理機能	ハードウェア演算による特徴量抽出
画像構成	1740×1024画素
カメラ入力信号	ハイビジョン濃淡映像信号
モニタ出力信号	ハイビジョン濃淡映像信号 ハイビジョン2値化映像信号
2値化レベル	256段階 (8ビット)
サンプリングクロック	72MHz
アスペクト比	1 : 1 (正方形画素)
計測項目	面積、幅、重心、慣性等楕円パラメータ (長軸長、短軸長、傾き角)
計測速度	ビデオレート (1 / 30 秒)
インタフェース	PC98拡張バス
ボードサイズ	169×149mm
ドライバ	C言語

ハイビジョン画像処理ボードの仕様・機能



ハイビジョン画像処理ボード  
ボード下部の正方形 I C が開発した L S I

## 溶射技術の各種製品への応用

溶射技術を利用した安価で短期間の金型製作技術、また、国内で初めてのフッ素樹脂溶射技術、ガラス溶射技術を確立し、各々の被膜の持つ優れた特徴を生かした製品の開発を可能とした。

### ■目標

従来、溶射は金属やセラミックを使って、主に金属製品の防食や防錆のために行われていた。溶射技術の活用分野を拡大するため、安価で耐久性のある金型の製作技術を確立するとともに、新たにガラスや樹脂を溶射する技術を開発し、各々の被膜の持つ優れた特徴を生かした製品への応用を図る。

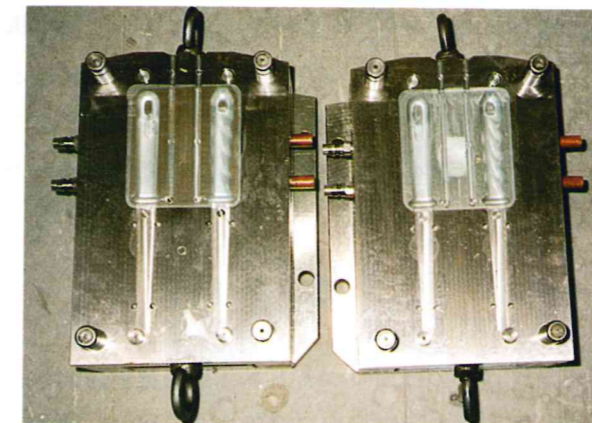
### ■主要結果

- (1) 平成2～6年度、溶射技術の要素技術である金型製作技術、フッ素樹脂溶射技術、ガラス溶射技術の基礎及び応用技術を確立した。
- (2) 溶射技術を利用した製品への展開
  - ・ 金型の製作；鋳造用金型をアーク溶射を利用して製作することにより耐久性を大幅に改善することができた。また、プラスチック用金型では製作費の低減及び製作時間の大幅な短縮を図ることができた。
  - ・ 電磁調理用鍋材料の製作；アーク溶射を利用してアルミニウムの表面に鉄をコーティングすることにより、軽くて錆びない電磁調理用鍋を安価に製作することが可能となった。
  - ・ フッ素樹脂の溶射；溶射によるフッ素樹脂のコーティング技術を確立し、剥離性、耐熱性が要求される食品加工機械、プラスチック金型及び耐薬品性が要求される各種容器などへの応用が可能となった。
  - ・ ガラス溶射；従来は困難であると考えられていたガラス溶射技術を確立し、ガラス皮膜が持つ優れた特性を生かした種々の製品の開発が可能となった。

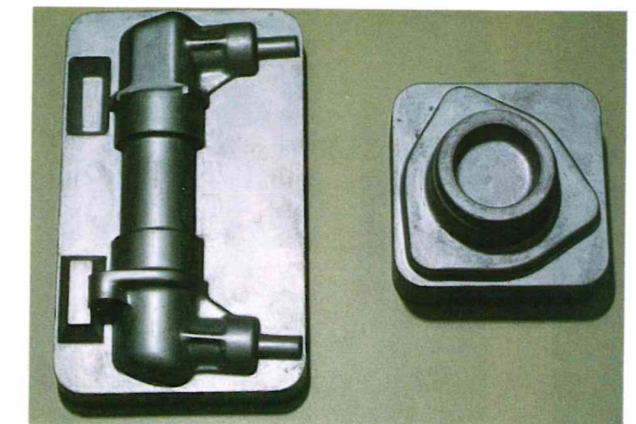
### ■用途及び普及見通し

- ・ 一般機械部品、化学容器、食品機械、美術工芸品、家庭用品への利用が可能であり、一部については、既に実用化されている。
- ・ 溶射技術に関して、全国の公設試及び企業において講演及び技術の普及を行っている。

■研究担当者 生産技術部／原 信彦・野地英治・新田 明・蒲田政信



射出成形用金型



鋳造用金型



食品用金型へのフッ素溶射



ガラス溶射



電磁調理用なべ



新製品開発



西部工業技術センター



生産技術部

# 遠隔制御による潜水ロボットの開発

海域探査用ロボットを製作した。このロボットは、無線による遠隔操作が可能で、運転制御、水深、方位の検出にはマイクロコンピュータ等の電子技術を駆使した。

## ■目標

瀬戸内海など浅堆性海域向けに用途を特定し、養殖魚の監視、海中構造物の調査、海中実験などの支援を行うことのできる、無線操縦によるケーブルレス、新素材の応用による小型軽量化、更にマイクロ波による海底画像の伝送方式を採用した、探査範囲が広く、かつ運動性に優れた潜水ロボットを開発する。

## ■主要結果

この研究で開発した潜水ロボットは、ロボット本体に推進用のバッテリーを搭載し、海底映像の転送や遠隔操縦に無線方式を用い、更に本体材質には軽量・高強度のCFRP（炭素繊維積層構造）を採用している。

これにより、一般に市販されているものに比べて、小型、軽量かつ長いケーブルを伴わないために、非常に高い運動性能を有することを特徴とする。

走行試験の結果、連続走行時間約30分、前進速度最大0.4m/s、潜水速度最大0.2m/s、また、水中画像も鮮明に表示することを確認した。

## ■用途及び普及見通し

開発した潜水ロボットは、瀬戸内海などの浅堆性海域における養殖魚の育成状況監視、海中実験や魚介類の観察、海中構造物の調査など広範囲な用途に応用できる。

また、潜水ロボットの開発に当たっては、電子、機械、材料等の技術が融合化されており、特にシール、スーパーインボーズ、無線操縦等の技術は多方面への応用が期待される。

## ■研究担当者

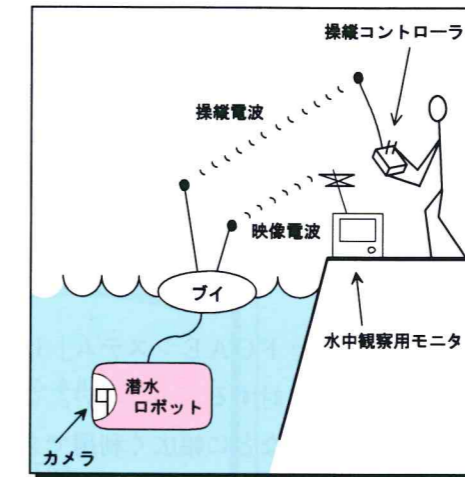
佐野 誠・山下弘之・田平公孝・武田幹雄・倉本恵治・長谷川浩治・宮野忠文・縄稚典生・日寺 巖・佐々木憲吾・門 格史・藤井敏男・村河亮利・本山浩司・中塩武之



潜水ロボットとブイの外観



海中探査風景



潜水ロボットの操作イメージ図

潜水ロボットの仕様

潜水ロボット本体	使用潜水深度	10 m (最大20 mまで潜水可能)	ブイ	空中重量	6 kg
	全長	900 mm (スラスター、ハンパ-を含む)		全幅	380 mm
	全幅	520 mm (//)		全高	240 mm
	全高	400 mm (//)	水深計	計測範囲	0~15 m
	空中重量	60 kg		表示形式	スーパーインボ-ズによるデジタル表示
	水中重量	0 kg (浮力調整用重りで0 kgに調整)	方位計	計測分解能	1度
	ケーブル長	20 m		表示方式	スーパーインボ-ズによる8方位表示
	推進機能	前進/後進、潜水/浮上、旋回		モニター	映像方式
	前進速度	最大 0.4 m/s	画像		リアルタイムカラー画像
	潜水速度	最大 0.2 m/s			
動力源	DC12Vバッテリー 2個				

# 設計変更に対応した強度解析システムの開発

(ハイブリッドCAEシステムの開発)

コンピュータシミュレーションにより、商品設計や強度解析等に迅速に対応できる「ハイブリッドCAEシステム」及び「解析自動化システム」を開発した。

## ■目標

円高による空洞化などの厳しい環境下において、県内製造業は大幅な生産工程の合理化や新製品開発を進めている。

そこで、生産や開発に長期間を要している製品設計を、構造解析などのコンピュータ・シミュレーションにより迅速にかつ高精度に行う手法を開発し、新製品開発や高付加価値化に寄与するシステムを構築する。

## ■主要結果

製品形状に応じて、シミュレーション方法としての有限要素法と境界要素法を選択あるいは混合して利用することができる「ハイブリッドCAEシステム」を開発した。これにより、ピストンやロボットなど様々な形状の部品をコンピュータにより解析することが可能となった。

また、自動車用ピストンの解析において、形状作製から強度解析、また解析結果の観察までの一連の解析工程を自動で行うことができる「解析自動化システム」を開発した。これにより、作業時間の大幅な短縮と人為的ミス無くすることが可能となった。

## ■用途及び普及見通し

「ハイブリッドCAEシステム」は、特に、自由曲面や穴形状などを含む複雑形状に対する効果は高い。この成果は、各種自動車部品や一般機械部品の開発などに幅広く利用できる。

また、解析システムはコンピュータに関する高度な知識を持った専門家しか利用できないと言われてきたが、「解析自動システム」により、中小企業の一般設計者でも、この技術の利用が可能となった。

今後は各種講習会や研究会を通じて普及を図る。

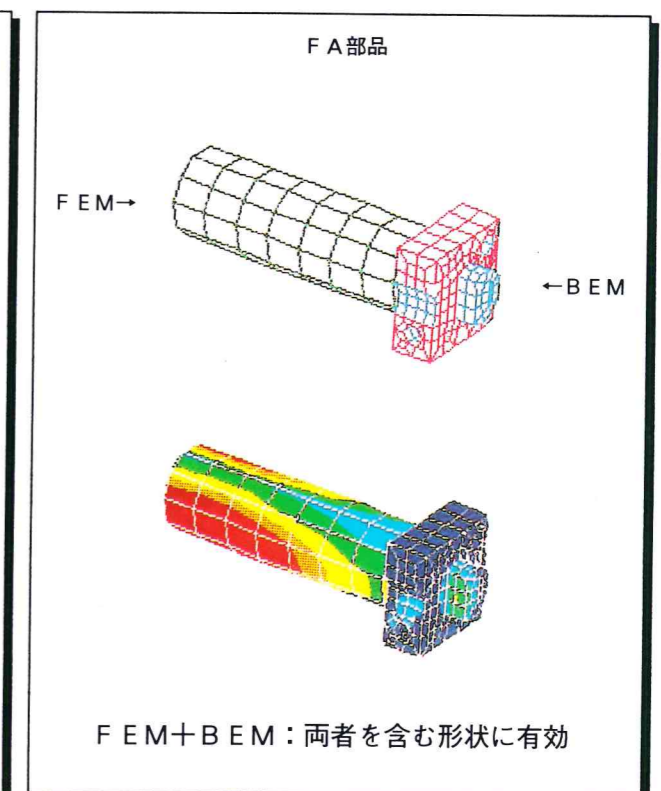
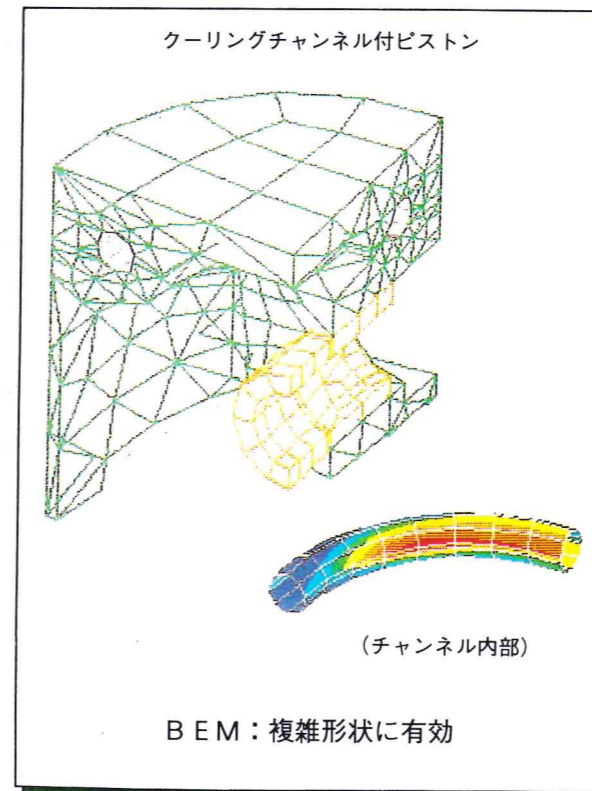
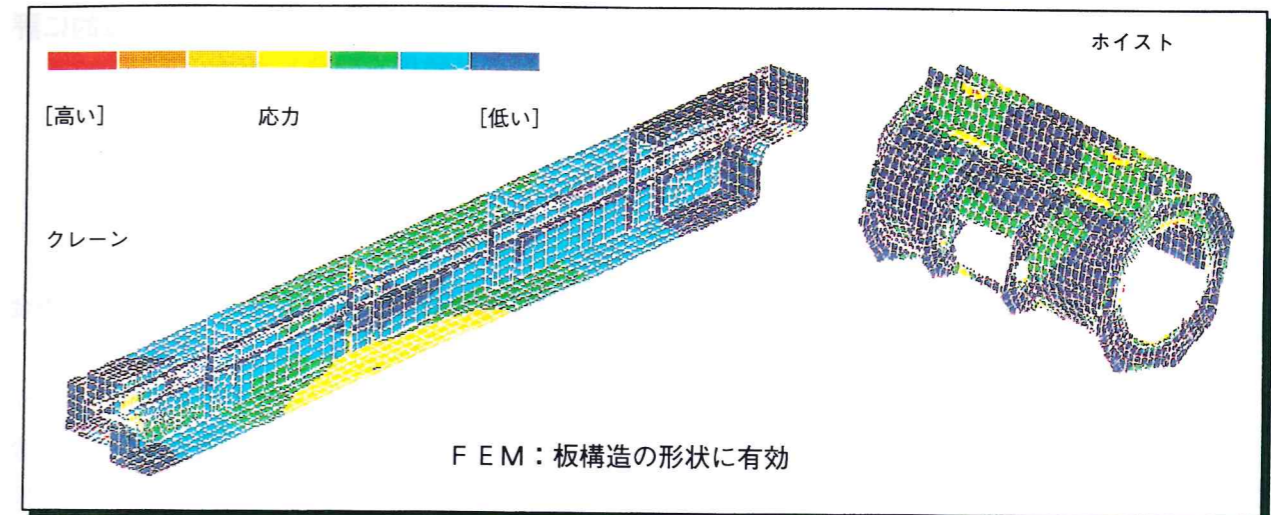
■研究担当者 システム技術部/坂元康泰・佐々木憲吾

自動化・省力化

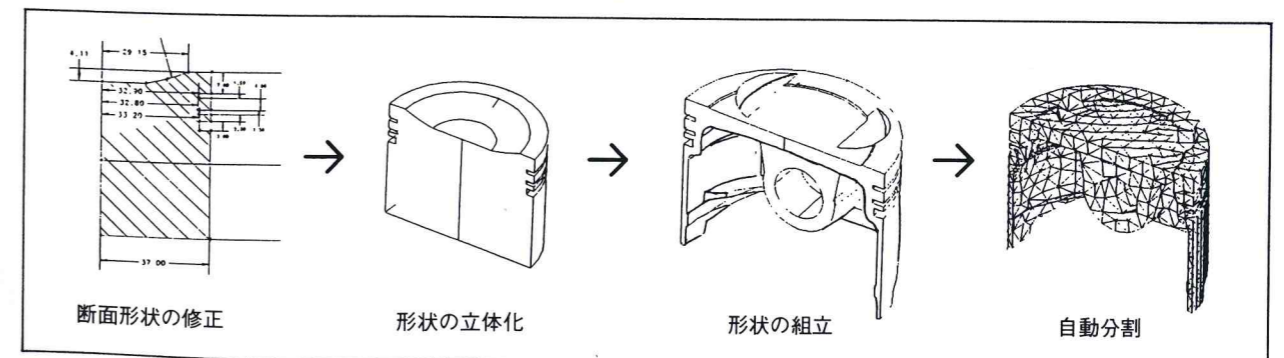
西部工業技術センター

システム技術部

## ハイブリッドCAEシステムの適用事例



## 解析工程の自動化



## 硬質薄膜の密着性評価装置の開発

ダイヤモンド薄膜等の硬質薄膜の密着性を迅速かつ定量的に評価するための小型で可搬型の試験機を開発した。

### ■目標

材料、工具等の高機能化を図るために、その表面にセラミックスや金属等を薄くコーティングするが多い。

従来、薄膜の密着性の評価方法として、引っかき針を利用した引っかき試験を行うことが多かった。しかし、ダイヤモンド薄膜等の硬質薄膜の評価を行うと、引っかき針がすぐ磨耗し、使用できなくなるという問題が生じている。

そこで、引っかき針を利用しない方法で、硬質薄膜の密着性を迅速かつ定量的に評価できる装置を開発する。

### ■主要結果

この装置は、圧縮による膜の剥離を検出するため、膜表面に軽量のプラスチック棒を接着し、それに重りを取り付け曲げモーメントを加えることを特徴とする持ち運び可能な軽量の装置である。

この装置により膜の剥離時の圧縮応力を効果的に測定できるようになり、圧縮応力と膜の密着性には密接な関連があることから、硬質薄膜の密着性の評価が簡単に行えるようになった。

なお、この装置は特許出願中である。

### ■用途及び普及見通し

安価で迅速かつ定量的に密着性を評価することができるので、県内の表面処理の企業において、各種データの蓄積を行い、広く普及を図る。

■研究担当者 生産技術部／門 格史・新田 明・池田哲宏  
先端技術共同研究センター／筒本隆博



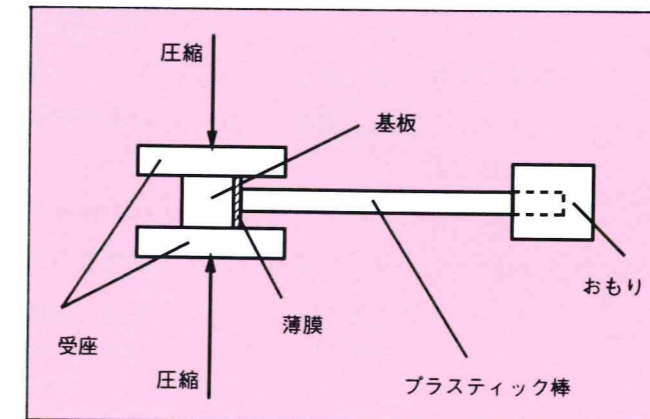
新製品開発



西部工業技術センター



生産技術部



圧縮引き倒し試験による剥離応力の機構



密着性評価装置の外観

#### 装置の仕様

本体寸法 (mm)	縦300×横200×奥行200
最大荷重 (Ton)	10
試料寸法 (mm)	6×6×5

# 剛性に優れたハイブリッドスタンパブルシートの開発

炭素繊維クロスとガラス繊維クロスを既存のスタンパブルシートへ積層し、強度・剛性に優れたハイブリッド複合材料の成形技術を開発した。

## ■目標

スタンパブルシート（プレス成形用に開発された強化プラスチック）は、軽量で衝撃に強く耐食性もあるほか、大型品が成形しやすい等の優れた面があるものの、強度面で剛性に限界があるため、構造用部材への利用は困難であった。

そこで、この研究では、この素材の優れた特徴を生かしながらバンパービーム等の構造用部材への適用を図るため、高強度の長繊維を強化材に用いて、スタンパブルシートの機械的強度や剛性の向上を図る。

## ■主要結果

既存のスタンパブルシートの表面に、当センターで開発した炭素繊維及びガラス繊維材を積層して成形（ハイブリッド）することにより、強度・弾性率が向上し、製品の薄肉化や穴加工時の強度保持（約2倍）等が可能となり、より多くの製品素材への適用ができるようになった。

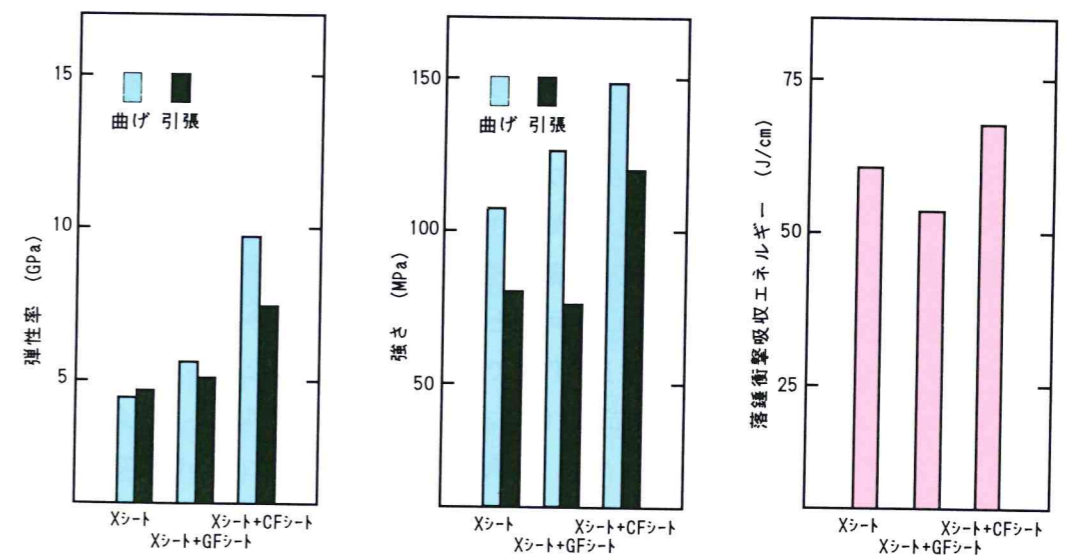
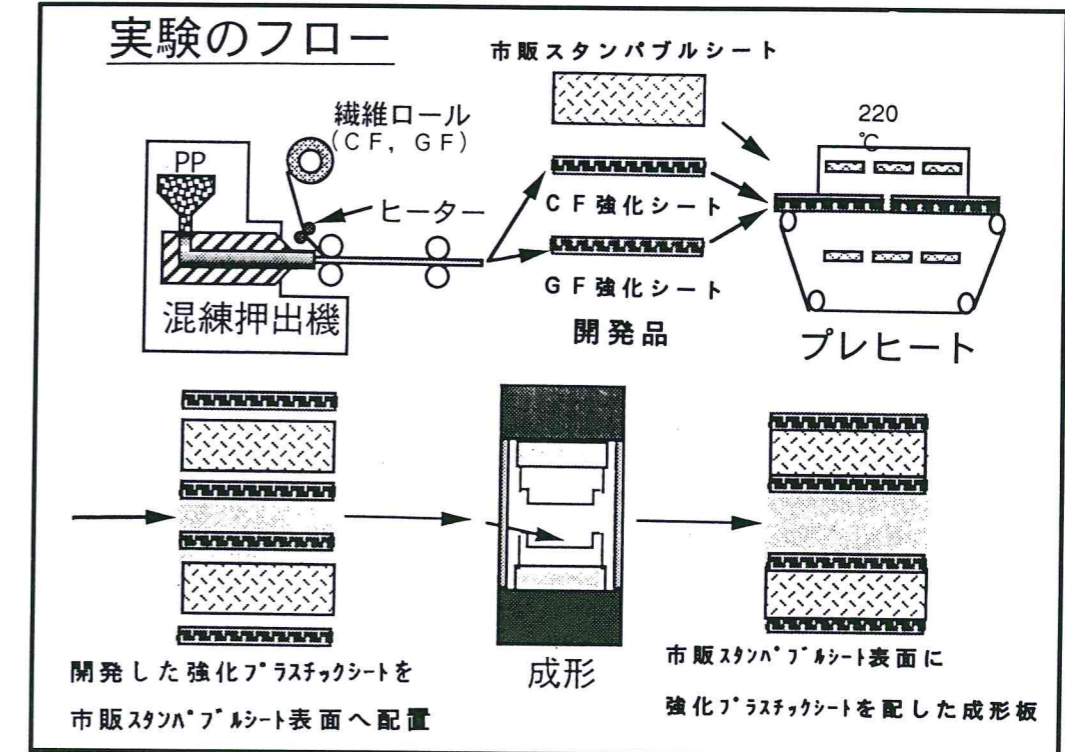
## ■用途及び普及見通し

自動車のフロアボード等のような剛性が必要であって加工が簡易な水平パーツへの適用が可能となったほか、既に使用されている部材の軽量化も可能となる。

その他FRP製品でも、強度面で使用できなかった製品への利用が可能である。

## ■研究担当者

材料技術部/下原伊智朗・好満芳邦・土取 功・大橋俊彦・田平公孝



開発した強化プラスチックシートを市販スタンパブルシートの表面に配した成形板の機械的特性

Xシート：市販スタンパブルシート（出光NSG(株)）

Xシート+GFシート：Xシートにガラス繊維強化プラスチックシートを配した成形板

Xシート+CFシート：Xシートに炭素繊維強化プラスチックシートを配した成形板



先導的



西部工業技術センター



材料技術部

# 金属間化合物を強化材とした アルミ合金複合材料の研究開発

金属間化合物を強化材とした高強度・耐摩耗性のあるアルミニウム合金複合材料の製造技術を確立した。

先導的

西部工業技術センター

材料技術部

## ■目標

地球環境問題や資源の問題などから自動車や機械部品産業を中心に使用材料のリサイクルや高機能化、軽量化が求められ、アルミニウム合金の利用が拡大されつつある。

しかし、アルミニウム合金は、鉄鋼材料に比べ、強度特性が低いため、その利用が制限されており、高機能な複合材料が求められている。

そこで、軽量耐摩耗性部材として利用することを目的に、最近注目されているチタン-アルミなどの金属間化合物粒子を強化材としたアルミニウム合金複合材料を開発する。

## ■主要結果

強化材に炭化珪素(SiC)粒子のほか、ニッケルとアルミ(NiAl)、チタンとアルミ(TiAl)の金属間化合物粒子を用い、事前にこれらの強化材だけで、特殊な成形体(プリフォーム)を作製して、スクイズ・キャスト法によってアルミニウム合金溶湯を加圧・含浸させる複合材料の製造技術を開発した。

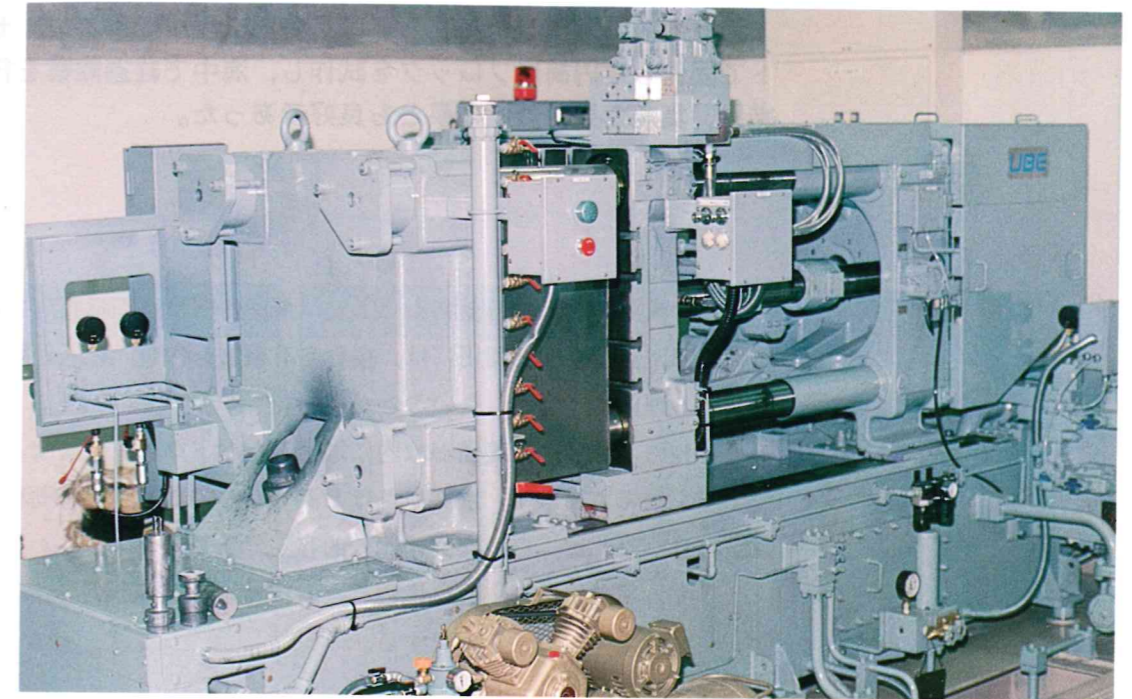
- (1) 複合材料の製造技術において強化材の体積率と分散性、プリフォーム強度、熱処理性などが問題となったが、プリフォーム製造における原料配合や熱処理工程に関するアイデアと新しい技術の適用により、従来、不可能とされている強化材の体積率を10~30%の低い範囲で再現性良く作製できる技術を開発した。
- (2) その結果、低コストで硬度の高いアルミニウム合金複合材料が得られるとともに、引張強度も従来材料を上回るものであった。

## ■用途及び普及見通し

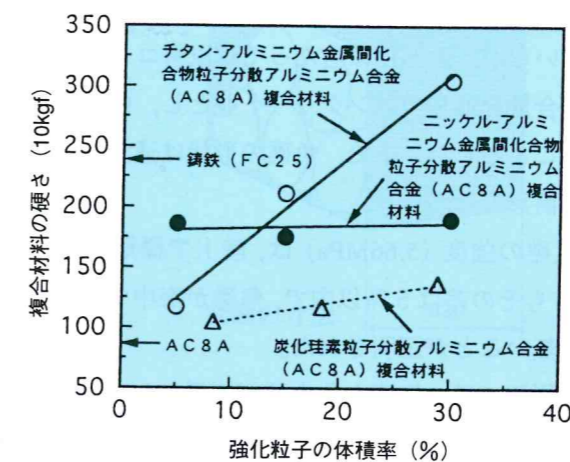
この研究成果により、金属間化合物を強化材としたアルミニウム合金複合材料は、軽量耐摩耗部材として自動車部品や機械・電気部品等に幅広く応用することができる。

## ■研究担当者

材料技術部/土取 功・藤田 誠・藤井敏男・田谷征雄・下原伊智朗・大橋俊彦・田平公孝・山県康男・好満芳邦



アルミニウム合金複合材料の製造装置 (スクイズキャストマシン)



金属間化合物の体積率と複合材の硬さの関係  
金属間化合物の種類によって特性が異なることと、チタン-アルミニウム金属間化合物粒子分散系で鋳鉄を超える硬さが得られることなどが分かる。本法を適用すれば、要求特性に応じた材料設計が可能であり、用途を拡大することが期待できる。



チタン-アルミニウム金属間化合物粒子分散複合材料の組織  
良好な複合材料組織を示している。灰色部分がチタン-アルミニウムの金属間化合物である。



# 海底ヘドロの固形化利用技術に関する研究

養殖海域に堆積した海底ヘドロを有効に利用するため、セメントで固化した円筒形ブロックを試作し、海中で経過観察を行った結果、集魚効果、着藻効果とも良好であった。

## ■目標

海底を浚渫した際に得られるヘドロは海岸の埋め立てに利用されるのが普通で、更に高度な利用には、塩分や有機物を含む、粒子が細かすぎるなどの理由で、実現しないことが多い。

カキ筏の下のような養殖海域内に堆積したヘドロは重金属などの有害な物質を含んでおらず、水深もさほど深くないので適当な有効利用の方法さえ見つければ、その除去は比較的容易である。

そこで、養殖海域の海底に堆積した有機性のヘドロを固形化して魚礁等に有効利用する方法を開発する。

## ■主要結果

海底から吸い上げたヘドロは、セメントの凝結を妨げる微粒子や有機物が主成分となっているが、固形化に当たっては原料コストの大部分を占めるセメントの配合量を通常のコンクリート並とし、強度不足を補うために鉄筋を入れることとした。また、魚礁の形状は通常の四角形ではなく、外圧に強い円筒形とした。

海底に設置した魚礁の強度(5.66MPa)は、陸上で標準養生したもの(5.91MPa)と比較してもその差は5%以内で、魚礁が海中で崩壊して再びヘドロに戻る心配の無いことが証明された。

なお、魚礁内及び周辺では、海藻や魚介類が観察された。

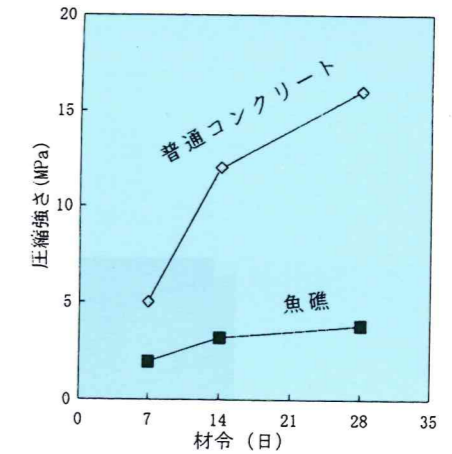
## ■用途及び普及見通し

- ・魚礁：魚礁内に魚（アイナメ）が観察されたが、魚礁の形状を変えれば、他の生物（例えばタコ）の増殖に適した環境も作ることが可能である。
- ・藻礁：アオサの付着が観察されたことから、藻礁として適していることが証明された。適当な海藻を植え付ければ、今まで海藻がなかった海底でも人工的に海中林を作り出すことが可能で、稚仔魚の生育に適した環境を作り出すことができる。

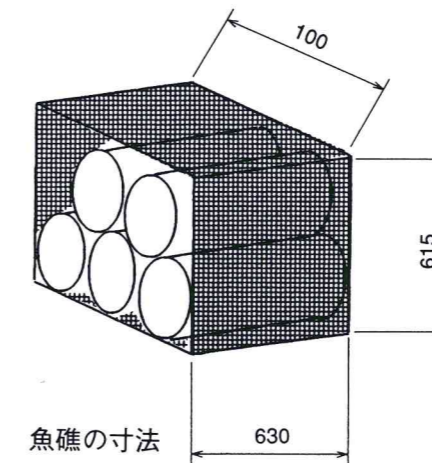
■研究担当者 資源開発部/藤本宗之・畑 徳宣・倉本恵治

SiO <sub>2</sub>	56.8
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17.8
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.38
TiO <sub>2</sub>	0.69
CaO	1.73
MgO	2.36
Na <sub>2</sub> O	1.53
K <sub>2</sub> O	2.49
lg. loss	10.6
合計	99.38

ヘドロ	60
骨材	40
砂	40
セメント	60
水	135



同じセメント量の普通コンクリートと比較した魚礁の強度



魚礁に付着又は集まった生物  
左から魚、ウニ、海藻



環境保全



西部工業技術センター



資源環境部