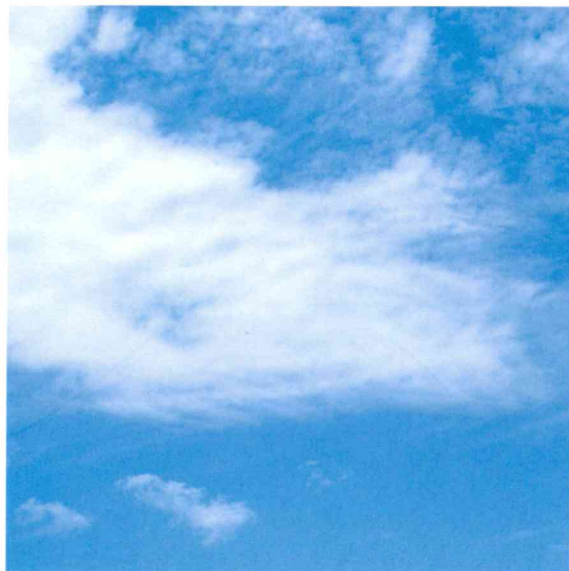
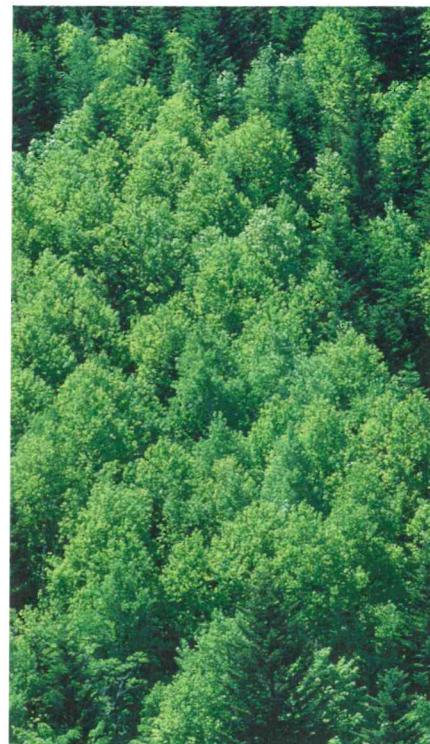


平成10年度版

# 工業技術センター研究成果集



工業技術センターは、  
広島県の企業を応援する、  
技術開発支援機構です。



広島県

## ◇CONTENTS◇

### 主要成果の紹介

#### 食品工業技術センター

バイオリアクターを利用した発酵風味液の生産 .....	6
食品工場微生物汚染の迅速把握 .....	8
米及び米調製品を使用した新製品の開発 .....	10
広島流お好み焼き専用麺の開発 .....	12

#### 西部工業技術センター

マグネシウム合金複合材料の チクソキャスト成形技術の開発 .....	16
形状入力システムの開発 .....	18
光造形技術の精密鋳造品・金型への応用に関する研究 .....	20
機械制御用 F P G A の設計技術に関する研究 .....	22
海域汚染物質のモニタリング装置の開発 .....	24

#### 東部工業技術センター

カムの高精度・高速研削加工技術の開発 .....	28
高齢者向け起立補助装置の開発 .....	30
混紡繊維の分離・回収技術の開発 .....	32
筋電位信号を利用した電動義手の開発 .....	34
防湿ボードの開発 .....	36

### 研究成果の一覧

平成9年度工業技術センター研究成果一覧表 .....	40
----------------------------	----



**先導的**  
**西部工業**  
**技術センター**  
**材料技術部**

# マグネシウム合金複合材料の チクソキャスト成形技術の開発

昨年度開発したマグネシウム合金複合材料のビレットを半熔融温度範囲に再加熱し、スクイズキャストマシンにより、その成形性を評価・検討した。

実用金属材料の中で最も比重の軽いマグネシウム合金は、アルミニウム合金に比べて弾性率（剛性）と強度が低い。

そこで、本研究は、セラミックス粒子や繊維の分散強化により剛性・強度をより高めたマグネシウム合金複合材料部品の開発を行うことを目的としている。

平成8年度における研究成果は、性能を向上させ、かつ半熔融金属の特徴を生かした複合材料を開発したことである。平成9年度の目標は、そのマグネシウム合金複合材料ビレットを半熔融温度（固液共存状態）に再加熱し、チクソキャスト成形（注1）して、その複合材料の最適成形条件を確立することにある。

- (1) 粒径13 $\mu$ mのSiC粒子強化によるマグネシウム合金複合材料ビレットを、赤外線イメージ炉を用いて急速再加熱し、半熔融温度で均熱状態を得た。
- (2) 既設のスクイズキャストマシンによって、マグネシウム合金複合材料ビレットを半熔融状態（560～580℃）でチクソキャスト成形することができた。
- (3) 複合材料の成形性は、再加熱されたビレットの液相率が高くなるに従って増加し、580℃の半熔融状態において厚さ2mmの板厚までの成形が可能であった。

- (1) 本研究開発は、中小企業事業団より委託を受け、中小企業創造基盤技術研究事業で実施しており、それぞれの参加企業において具体的な応用を目指した開発が行われている。
- (2) 現在、開発されたマグネシウム合金複合材料を使用して、チクソモールディングマシンにより刈払機エンジン用ピストンを試作し、その成形条件について検討している。
- (3) また、研究開発されたマグネシウム合金複合材料を半熔融成形加工することにより軽量化されたマグネシウム合金複合材料の利用が将来期待されている。

材料技術部／藤井敏男・府山伸行・森下勇樹・関 守雄・田谷 征雄・大橋俊彦・下原伊智朗・藤本宗之  
 共同研究機関／アルミトレーガ開発協同組合・広島アルミニウム工業(株)・広島大学工学部

平成8年度～平成10年度

(注1) チクソキャスト成形：チクソトロピー（擬液性）とキャスト（鑄造）を組み合わせた造語で、マグネシウム合金は、固相と液相が共存する半熔融状態で鑄造すると寸法精度が高く、高強度・高延性の成形品を得られる。

半熔融成形温度 560℃ 570℃ 580℃

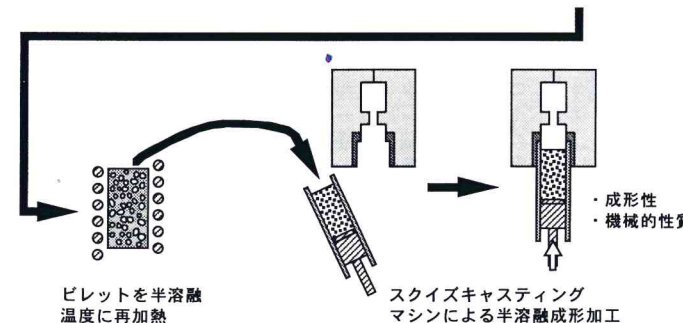
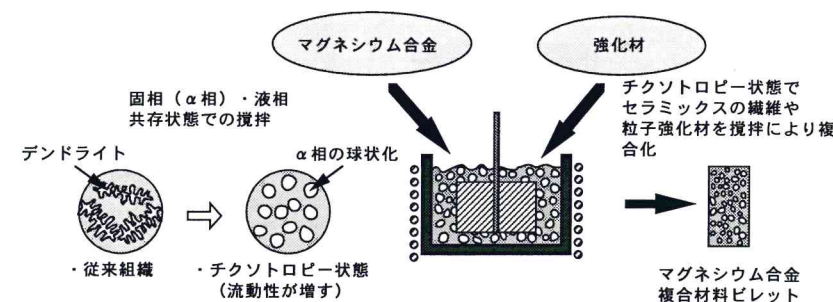
マグネシウム合金複合材料ビレット



マグネシウム合金複合材料の半熔融状態での成形性



試作中のマグネシウム合金ピストン



目標

主要成果

用途及び  
普及見通し

研究担当者

研究期間



**新商品開発**  
**西部工業**  
**技術センター**  
**システム技術部**

# 形状入力システムの開発

設計から試作までの開発期間の短縮等、モノ作りの高度化を図るために、アイデア形状や既存・新商品形状を迅速にコンピュータ・モデルにする「形状入力システム」を開発した。

モノ作り、特に設計工程では、データのデジタル化により、製品開発の効率化を図ることが重要となっている。

しかしながら、中小企業においてはその入り口である3次元コンピュータモデルを作成することが容易でないことから、実物という形状資産を活用し、高度な3次元CAD（注1）オペレーティング能力を必要とせずコンピュータモデルを作成するために、形状入力システムを開発することとした。

- (1) 本システムにより、基本形状の特徴点あるいは輪郭線の計測で、3次元ソリッドモデル（注2）の生成が可能となった。特徴は、形状計測装置と3次元ソリッドモデラーが一体となっていることである。（基本形状の取得）
- (2) 近年、製品形状に多く見られる自由曲面形状も、ニューラルネット（注3）の写像技術により、任意のランダムな計測点データから生成することが可能となった。（自由曲面の取得）

設計・開発工程では、既存製品中の部分変更・修正が多く発生し、また、新製品形状を具現化するためクレイモデル（注4）を作成することもある。本システムの開発は、その形状取得・生成に利用可能である。

また、本システムは設計工程に限らず、製品の元形状（CADモデル）と製造工程を経て得られる（量産）製品形状との不一致（製造誤差）を取り込むことも可能であり、これは製造工程のデジタル化にも繋がる。

システム技術部／坂元康泰・佐々木憲吾・平田敏明・立石哲也・門 格史・野地英治  
 共同研究機関／愛媛県、熊本県、鳥取県、静岡県の各工業技術センター

平成9年度～平成11年度

（注1）CAD：コンピューターを利用して設計図面を描く技術  
 （注2）ソリッドモデル：コンピューターにより3次元形状を定義したもので、今後主流となるモデル  
 （注3）ニューラルネット：脳の神経細胞同士がネットワーク状に連結したものであることを擬した情報処理技術  
 （注4）クレイモデル：粘土を素材とした模型

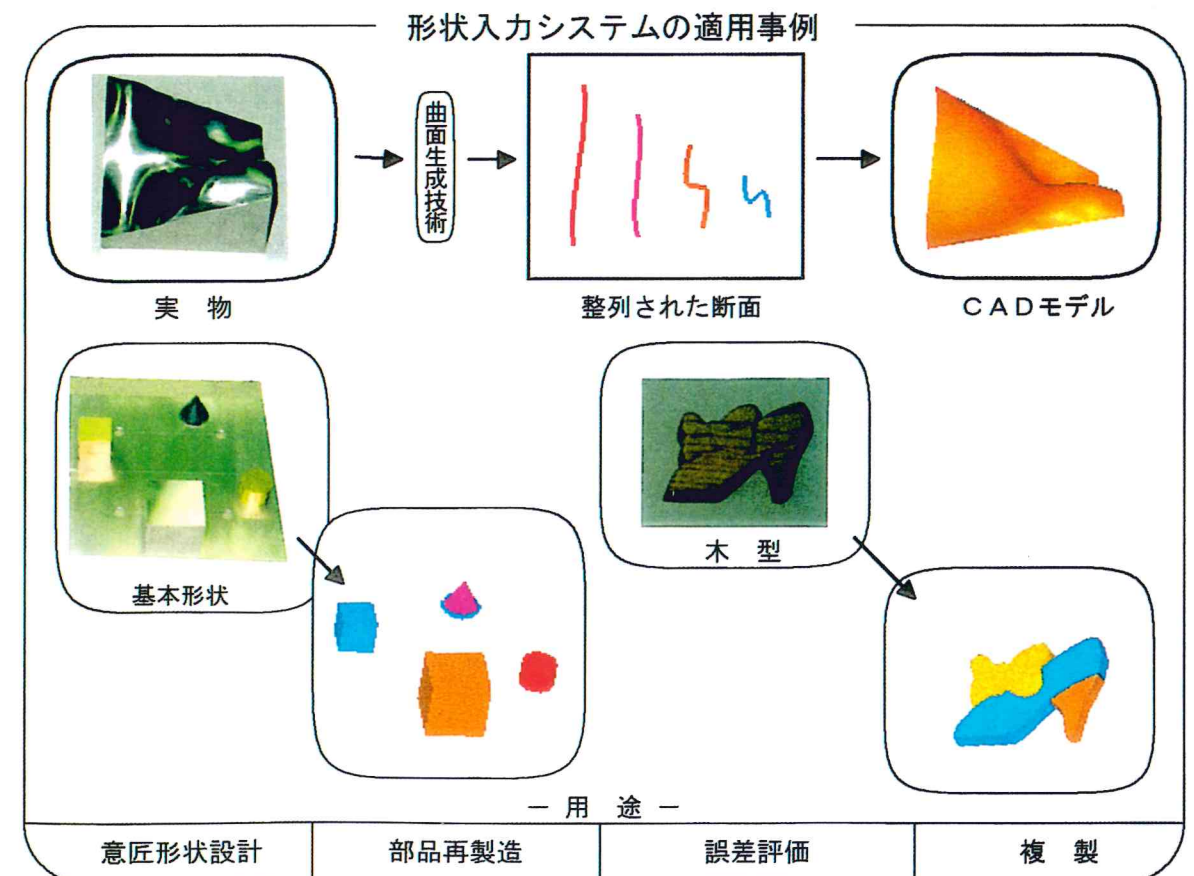
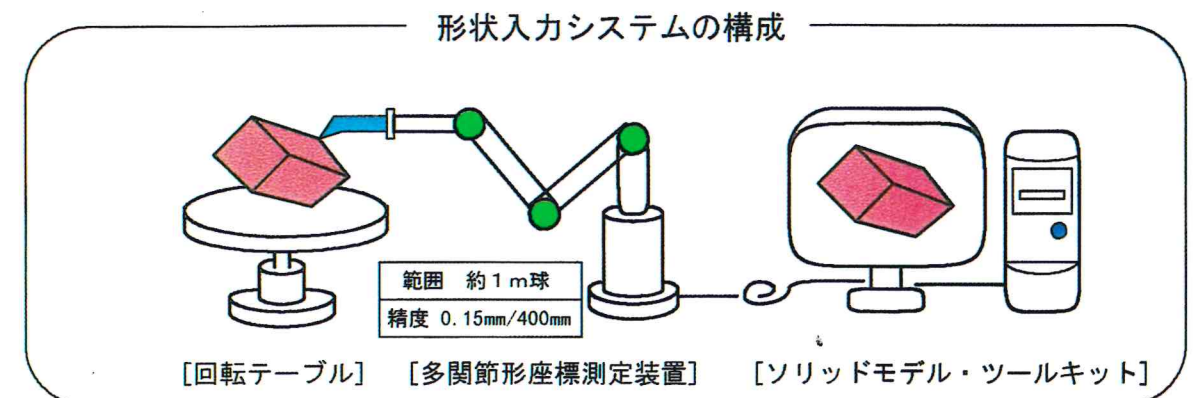
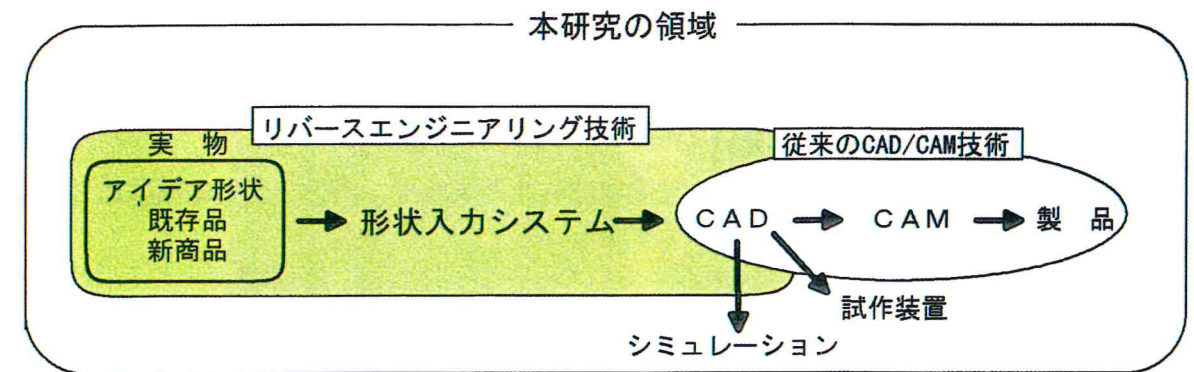
目 標

主要成果

用途及び普及見通し

研究担当者

研究期間





新商品開発

西部工業  
技術センター

生産技術部

# 光造形技術の精密鑄造品・金型への 応用に関する研究

光造形法で作成したモデルを、直接、鑄型の模型として使用する、精密鑄造法を開発した。

目 標

製品開発において、光造形モデルを意匠・機能チェックに利用することは有効な方法である。

しかし、機能のチェックを行う際、光硬化樹脂においては実際使用される材料と強さや硬さ等の違いがあり、機能を完全に代替することは難しい。

これらを解消するため、関連企業から、光造形モデルを金属製品（精密鑄造品）に置き換えることが望まれている。

そこで、光造形で作成したモデルを鑄型模型として従来の精密鑄造と同様に鑄型を作成する際、模型の光硬化樹脂を高温で焼成・焼失させ、健全な鑄型（鑄型が割れないこと・鑄型内に灰が残らないこと）の開発を行うこととした。

主要成果

- (1) 光造形モデルを精密鑄造用の模型に使用できることが可能となった。
- (2) アルミ鑄物を用いて精密鑄造を行い、良好な製品（寸法、形状精度）を得ることができた。
- (3) シロッコファン（注1）の形状開発において、金属製品から樹脂製品に変更するため光造形を用い、開発期間短縮並びにコストダウンを図った。

用途及び  
普及見通し

今後は、研究結果及び当センターに導入された光造形装置を活用し、県内企業への普及を図るとともに、試作時間の迅速化及びコストダウンを図る。

研究担当者

生産技術部／門 格史・原 信彦  
共同研究機関／株式会社・モルテン安佐(有)

研究期間

平成9年度～平成10年度

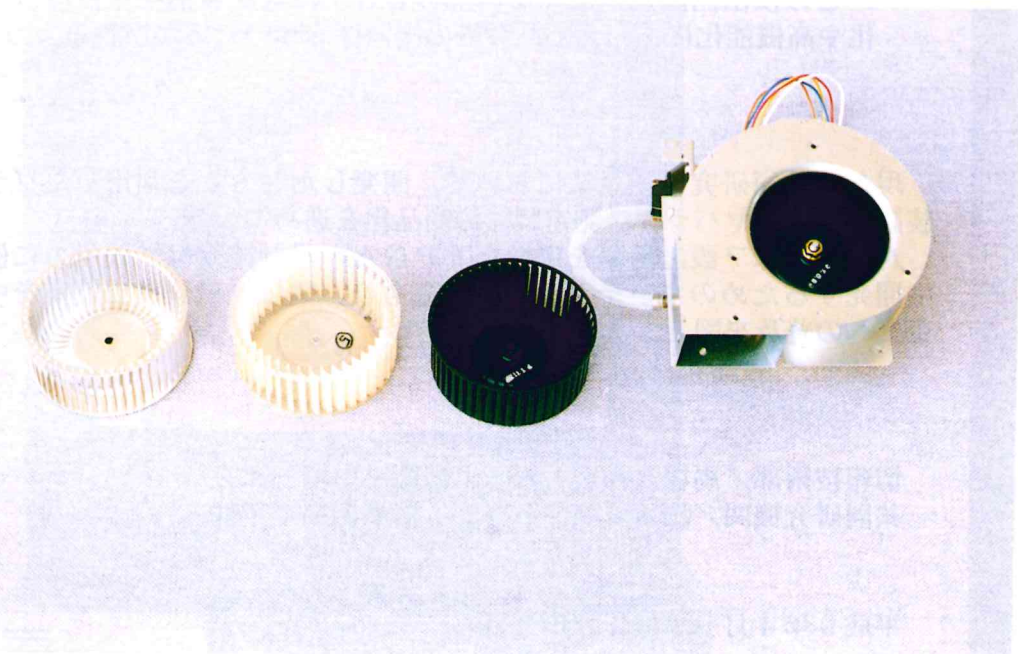
(注1) シロッコファン：中を空気が貫流するタイプのファンで、工場や家庭用ガス湯沸器などの送風機として使用される。

光造形モデル    コーティング断面    焼失後の断面



↑  
型ばらし                      ↑  
製品

写真1：光造形モデルを使用した精密鑄造法



↑従来品                      ↑光造形品                      ↑樹脂製品                      ↑製品の組立

写真2：光造形を使用したシロッコファンの製品開発例



## 機械制御用FPGAの 設計技術に関する研究

中小企業が自社製品に適合したセミカスタムLSIを容易に開発できるよう、ハードウェア設計言語を用いたFPGA（フィールド・プログラマブル・ゲート・アレイ：手で書き込み可能なLSI）の設計技術を確立した。  
さらに、その技術を用いて、検査装置用及び機械制御用のセミカスタムLSIを開発した。

新製品開発において、機械装置に付属する電子回路制御部は製品の付加価値を決定する重要なコンポーネントであり、この部分を高機能化・小型化する為に、自社製品に適合したLSIを開発することが強く求められている。

そこで、多品種少量生産に向けた低コストのセミカスタムLSI開発用のデバイスであるFPGAの設計技術を確立することとした。

- (1) グラビア印刷機械の印刷品質検査に使用される画像処理基板の機能回路部分をFPGAで実現した。  
これにより、従来37個のICで実現されていた回路を1個のFPGAで置き換えることが可能となり、装置の小型化・低消費電力化・回路ノウハウのブラックボックス化が達成できた。（右参照）
- (2) タイヤバランス測定装置において、タイヤの回転数・速度検出回路をワンチップのFPGAで実現した。  
この検出回路を構成する一部のLSIは既に製造中止となっており、基板の小型化や高機能化にあわせて、今後の機器保守への対応が図れるようになった。

現在、共同研究参加企業において、開発したLSIを利用したグラビア印刷品質検査装置及びタイヤバランス測定装置の商品化を進めている。

ハードウェア設計言語を用いたFPGAの設計技術は、競争力に優れた製品を短期間に開発するためのキーテクノロジーであり、電気機械器具製造業を中心とした県内関連企業への普及を図る。

情報技術部／馬場 祥宏・松永 尚徳・中塩 武之  
共同研究機関／㈱メタソフトフジ・広島振動工業㈱

平成9年4月～平成10年3月

目 標

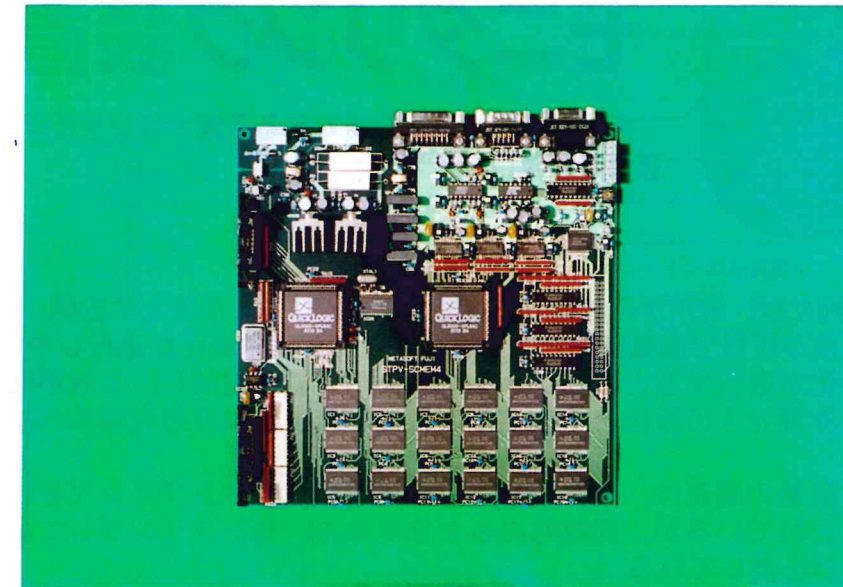
主要成果

用途及び  
普及見通し

研究担当者

研究期間

実験例：印刷品質検査用セミカスタムLSIの開発



開発したLSIを搭載した画像処理装置回路基板



上述の基板を組み込んだグラビア印刷品質検査装置



**環境保全**  
**西部工業**  
**技術センター**  
**資源環境部**

# 海域汚染物質の モニタリング装置の開発

海水中の富栄養化物質である窒素・リンを長期間無人で計測できる装置を開発した。

目 標

瀬戸内海には、河川から大量の栄養塩（窒素・リン）が流入するが、閉鎖性が強いいため、海水の交換が緩慢で海域自体の自浄能力を超えて富栄養化が進行しやすい。富栄養化が進行すると植物プランクトンが大量に増殖し、これが瀬戸内海の一部海域における赤潮発生の原因となり、この赤潮の発生により魚介類のへい死をもたらすこととなる。

また、海域の調査は、通常、月に1～2回海水のサンプリングを行い、窒素やリンの分析が行われているが、回数的にも十分でなく、サンプリングしてから分析結果が出るまでに数日を要している。

そこで、海水の採水から海水中の窒素・リンを長期間無人で分析するための装置を開発することとした。

なお、この研究は、県内企業との共同研究により、広島県産業技術振興機構の地域研究開発促進拠点支援事業の委託研究として、平成8～9年度において実施したものである。

主要成果

平成8年度は、海水の汲み上げから海水中の大型浮遊物質の除去、窒素・リンを分析するための前処理（次年度に開発する分析装置で測定できる形態に加熱分解）を行う、自動前処理装置を開発した。

平成9年度には、前年度開発した自動前処理装置で調整されたサンプルを自動で分析できる、自動分析装置を開発した。

平成8年度に開発した自動前処理装置と平成9年度に開発した自動分析装置とを連結し、モニタリング装置として利用することにより、1元素につき約30分で分析可能となった。

用途及び  
普及見通し

開発した海域環境モニタリング装置は、窒素とリンを交互に1時間毎に測定することとして、5日間連続無人で測定することができるため、海域環境の監視装置として利用できる。

また、本分析装置は、海水の分析のほか工場排水・工業用水・河川の自動計測への応用も可能である。

従って、食品工業、肥料工場、表面処理工場、薬品工場、下水処理場への応用も期待できる。

研究担当者

資源環境部／斯波信雄，倉本恵治，丸下清志，渡部英雄  
 共同研究機関／(株)ラボテック・(株)東和科学・菱明技研(株)・(株)日本総合科学

研究期間

平成8年度～平成9年度

## 海域環境モニタリング装置の開発

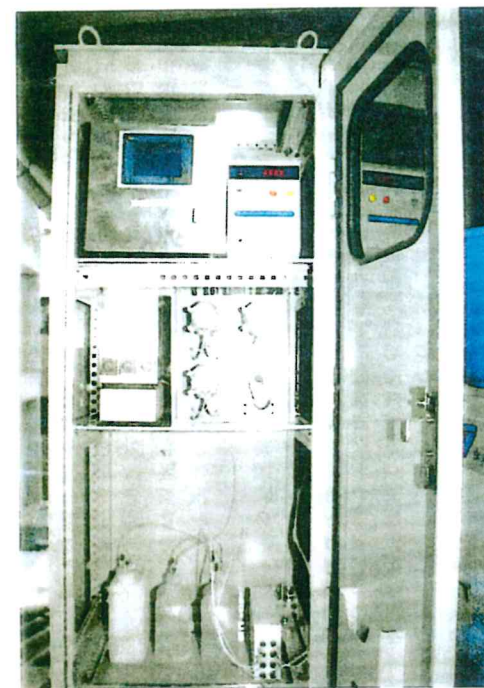
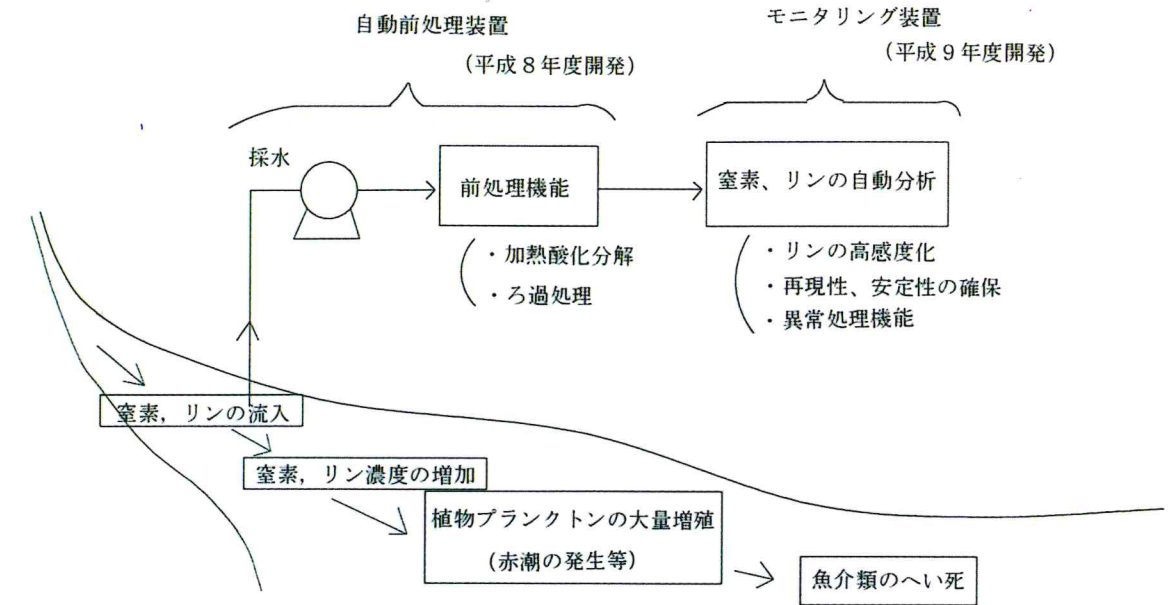


写真1 平成9年度開発した自動分析装置

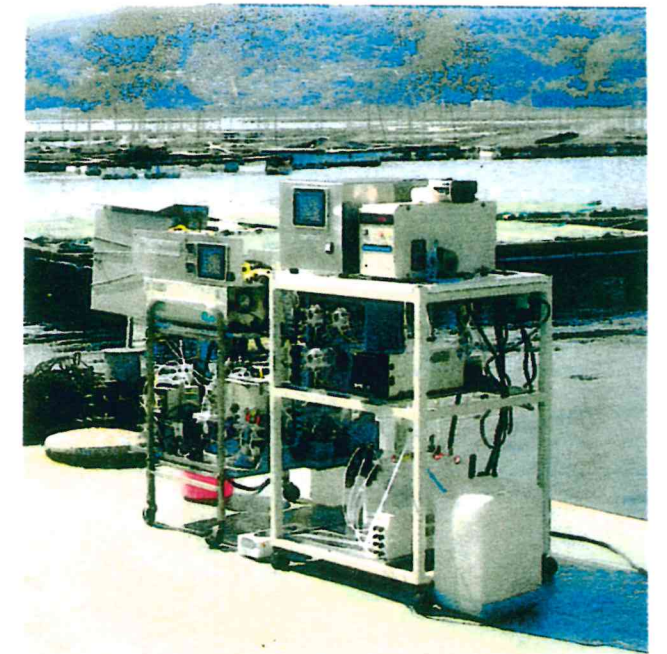


写真2 海域実験

表1 モニタリング装置による実海域での分析

記号	本 法 (mg/l)		J I S 法 (mg/l)	
	全窒素	全リン	全窒素	全リン
1 日 目	0.16	0.020	0.15	0.022
2 日 目	0.15	0.021	0.16	0.023