

平成15年度版

# 工業技術センター

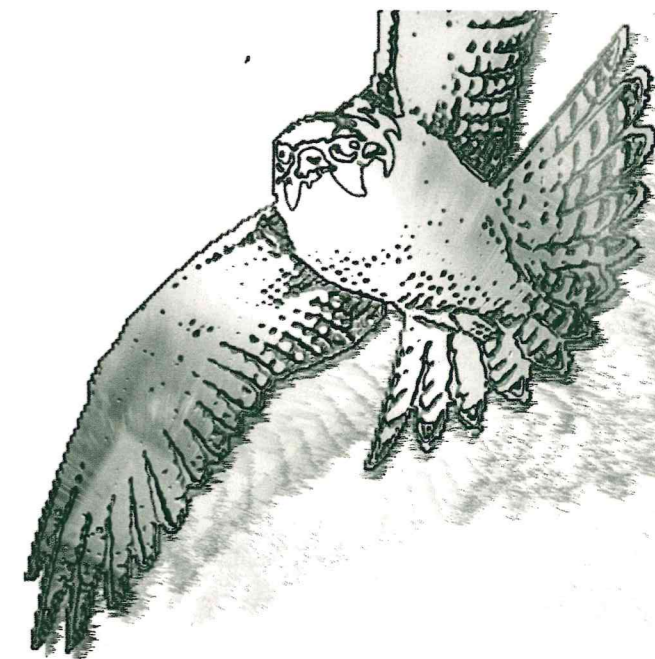
## 研究・指導成果集



広島県



## CONTENTS



### 研究・指導成果の紹介

#### ■食品工業技術センター

- 4 圧力酵素分解による魚介類調味液製造技術の開発
- 6 匂いセンサによる赤しその品質評価
- 8 広島吟醸酒の製造技術
- 10  $\gamma$ -アミノ酪酸(GABA)を生産する乳酸菌の検索と食品への利用
- 12 お好み焼シートの賞味期限の設定

#### ■西部工業技術センター

- 14 FRPの複合化マテリアルリサイクル
- 16 マイクロマシーニングによる高温用センサの開発
- 18 ライト設計システムの開発 —高剛性かつ軽量形状の決定手法—
- 20 光触媒による大気浄化技術に関する研究
- 22 磁場の時間変化を計測評価する磁気センサ試作及び評価手法の開発
- 24 使用済み包装フィルムの減容・再資源化装置の開発
- 26 微細・未知形状の測定・加工・評価システムの構築

#### ■東部工業技術センター

- 28 廃鋳型微粉体の動的表面処理プロセスの開発
- 30 針葉樹圧密強化床材の開発
- 32 ウォータージェットを利用した表面改質技術
- 34 排泄姿勢保持具の開発支援
- 36 新びんご中継表(なかつぎおもて)自動織機の開発
- 38 府中ものづくり直販工房の新商品開発における技術支援

### 成果一覧

- 40 平成14年度研究成果一覧表
- 44 関連特許一覧表



# FRPの複合化 マテリアルリサイクル

## 概要

再生ポリプロピレン（PP）と粉碎した繊維強化プラスチック（FRP）との複合材料の実用化にあたっては、FRPの粉碎コストの低減が課題となっています。このため、短時間粉碎で得られる粗粉碎FRPの粒度や配合量が複合材の成形性及び機械的特性に及ぼす影響について評価しました。加えて、数種類の相溶化剤を複合材料に添加し、それらの機械的特性に対する改善効果について検討しました。その結果、**粒度1.0mm以下の粉碎FRP（全粉碎FRP重量の45%）及び5.0mm以下の粉碎FRP（同85%）がそれぞれ射出成形及びプレス成形に利用できることを明らかにしました。また、耐衝撃性も向上する最適な配合組成（相溶化剤を含む）を把握できました。**

## 今後の展開

成果普及発表会や成形加工学会での研究成果発表に対し、複数の企業からの問い合わせがあり、適用を検討しているところです。また、プラスチックリサイクルに関する市場調査を行ったところ、関心を示す企業が多数あり、これらの企業に対して普及を図っていく予定です。

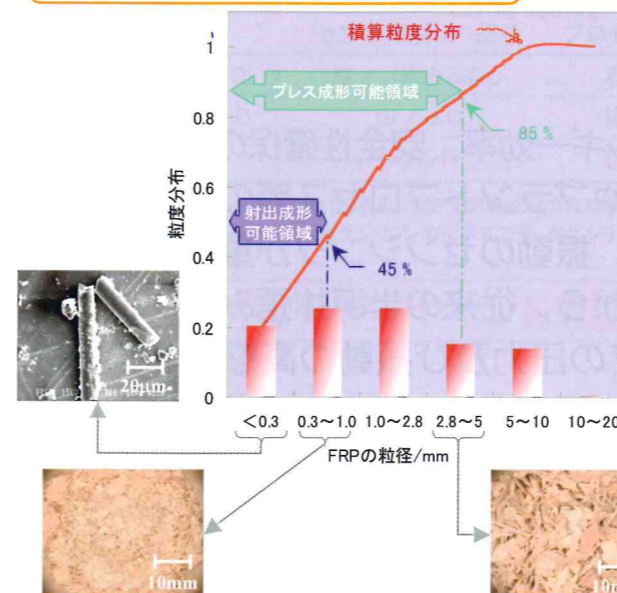
## 担当者

[材料技術部]  
大橋俊彦, 下原伊智朗, 田平公孝, 梶岡 秀  
[共同研究機関]  
ジー・ピー・ダイキョー(株), 新生産業(株), (有)フルカワ

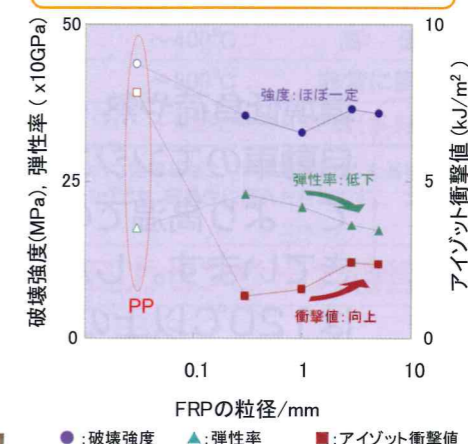
## 研究期間

平成13年度～平成15年度

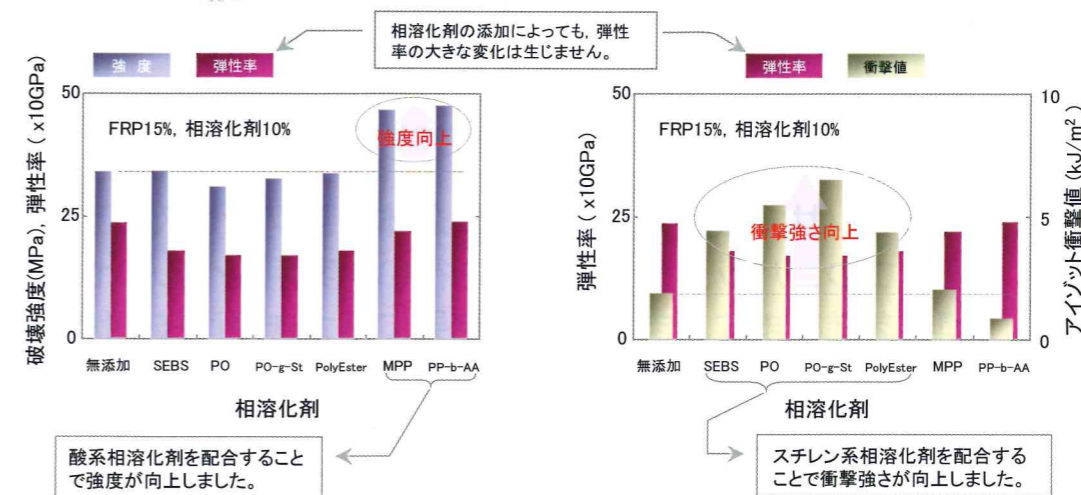
## 粉碎FRPの粒度分布と外観



## 粉碎FRPの粒径と複合材料の機械的特性との関係



## 複合材料の機械的特性に対する相溶化剤の添加効果



## 開発技術の応用展開





# マイクロマシーニングによる高温用センサの開発

## 概要

環境低負荷や熱・エネルギー効率、安全性確保の観点から、自動車のエンジン燃焼やプラントプロセス等の状態について、より高温での圧力、振動のセンシングが重要になってきています。しかしながら、従来の半導体歪みゲージ<sup>1)</sup>では120℃以上の高温での圧力及び振動の高感度な検出は技術的に困難でした。本研究では、当センターに豊富な技術蓄積のあるダイヤモンド薄膜を利用した高温用センサの開発を行いました。ホウ素をドーピングしたダイヤモンド薄膜の合成技術及び膜質の制御を検討した結果、**120℃以上でも歪みの検出が可能な歪みゲージを試作することができました**。さらに、マイクロマシーニングによる圧力・振動検出用センサ構造体作製プロセスを検討し、**センサデバイスの試作、パッケージングに成功しました**。

## 今後の展開

圧力センサ、振動センサとも構造体作製プロセスの改善を図りつつ、パッケージの評価も行い、実用レベルのセンサ開発を進めます。また、その結果に基づき量産技術開発段階へとステップアップしていく予定です。

## 担当者

[応用加工技術部]  
山本 晃, 縄稚典生, 筒本隆博

## 研究期間

平成14年度～平成16年度

1) 金属や半導体が歪むとその電気抵抗が変化することを利用して、歪みを検出する機能素子。

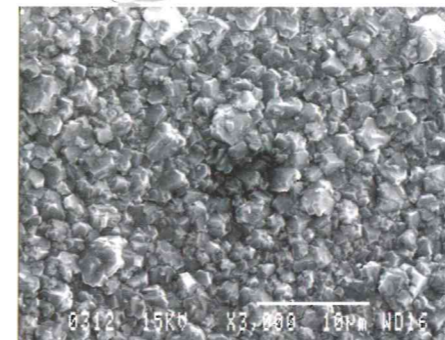
## 高温センサ技術の現状と本研究手法のメリット

	センサ素材 / 基板	プロセス難易度	高温での性能	価格
従来技術 (SOI <sup>1)</sup> )	Si / (Si+SiO <sub>2</sub> )	容易	～400℃	高価
従来技術 (SiC <sup>2)</sup> )	Si / SiC	困難	～800℃	非常に高価
本研究手法	ダイヤモンド / Si	容易	～800℃	安価(多結晶)

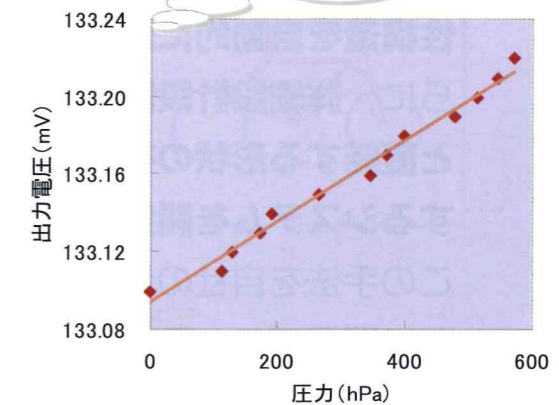
1) Silicon On Insulator の略で、素子に対する耐熱性等の付与を目的にSiO<sub>2</sub>のような絶縁基板上にSi結晶を形成した基板です。  
2) Silicon Carbide の略で、炭化シリコンの化学式です。炭化シリコンの融点は2700℃で、耐熱性に優れた材料です。

## センサに利用するダイヤモンド薄膜とその圧力センサ出力特性

気相合成したダイヤモンド薄膜表面の電子顕微鏡像。



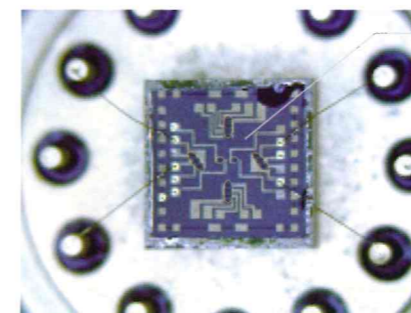
圧力の増加に伴って出力が直線的に増加しており、圧力センサとして利用可能であることがわかります。



### ■センサとしてのダイヤモンド薄膜の特徴

- ・ センサ製作プロセスが容易
- ・ 800℃でも使用可能
- ・ 多結晶で安価

## ダイヤモンド薄膜を利用した圧力センサ



黄色線で囲んだ部分にダイヤモンド薄膜を成膜しています。



# ライト設計システムの開発

## —高剛性かつ軽量形状の決定手法—

### 概要

過去に設計実績のない全く新しい製品の設計や、既存製品のさらなる軽量化を行う上で、最適な構造形状を短期間で把握することは、あらゆる製造業に共通する強いニーズです。本研究では、新製品開発工程及び既存製品改善工程での効率化と高度化を、ライト（手軽）な感覚で実現する手法を検討しました。まず、**基本設計段階で、軽量かつ高剛性構造を自動的に決定できるシステムを開発しました。**さらに、**詳細設計段階で、剛性、強度、重量及び成形コストと直結する形状の複雑性を同時に満足する構造形状を決定するシステムを開発しました。**

この手法を自社の新製品開発に適用した企業では、従来にない開発プロセスの効率化及び高度化に成功しました。

### 今後の展開

生産技術アカデミーにおいて、企業の開発製品に、本システムを随時適用していきます。また、得られた設計ノウハウを多くの企業にも利用できるよう、適用事例の整備を行います。

### 担当者

[生産技術アカデミー]  
坂元康泰, 佐々木憲吾, 安部重毅, 松永尚徳

### 研究期間

平成12年度～平成15年度

### ライト設計システムの概要

#### ■ライト設計システムとは？

・設計の高度化をライト(手軽)な感覚で実現する設計システムです。

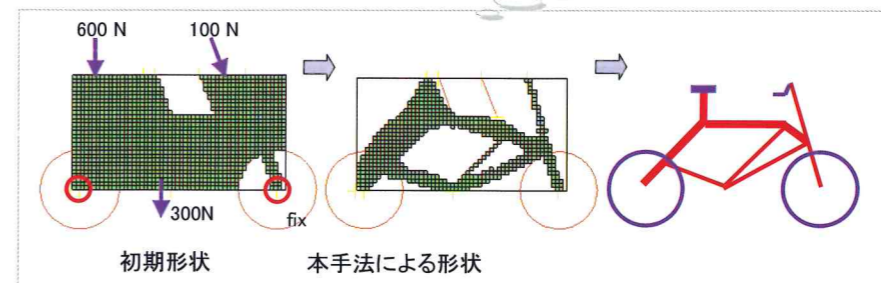
#### ■ライト設計システムの特徴

・様々な製品の高剛性かつ軽量の構造を自動的に決めることができます。

・過去の設計経験がない新製品、軽量化をさらに実現するための新しい構造形状を得たい場合に効果的です。

### 適用事例1:自転車フレームの構造決定

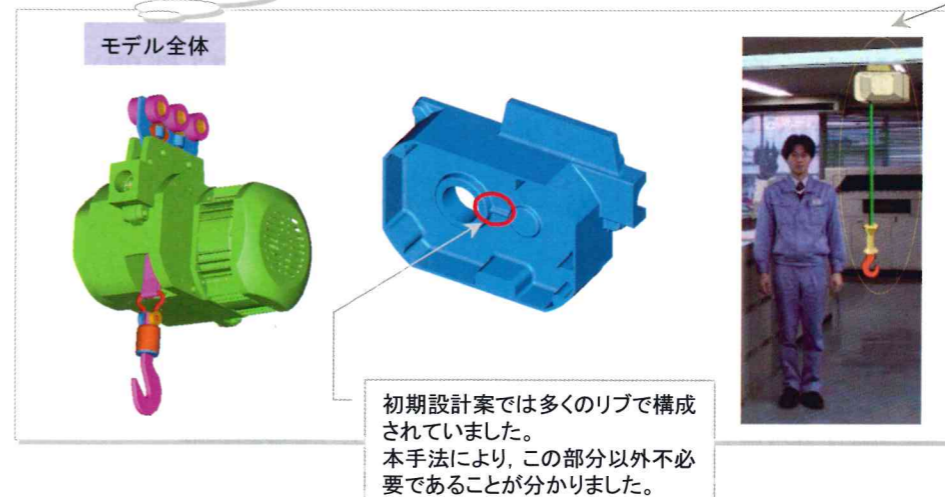
設計経験がなくても、簡単に構造を決定できます。



### 適用事例2:ミニホイストの構造形状の決定

本手法を用いて、ミニホイストの構造決定をしました。初期設計案に比し、高剛性化、軽量化を達成することができました。

現在、耐久性、機能性テスト中



初期設計案では多くのリブで構成されていました。本手法により、この部分以外不必要であることが分かりました。



# 光触媒による 大気浄化技術に関する研究

## 概要

有機塩素化合物や硫黄化合物を含んだ工場廃水の処理施設で多用されている活性汚泥法では、排水中の有機物を酸化分解するために行う活性汚泥の攪拌・ばっ気によって、大気中に汚染物質が揮散してしまうという問題があります。本研究では、これまで揮散していた大気汚染物質の浄化に、二酸化チタン光触媒を適用するため、**従来よりも効率的な光触媒担持浄化装置の試作を行いました**。この浄化装置を設計製作し、光源20W、照射面積64cm<sup>2</sup>の条件下で汚染物質の一つであるアセトアルデヒドの浄化試験を行ったところ、**100mg/ℓのアセトアルデヒド0.9m<sup>3</sup>を2時間で約50%除去できました**。また、塩化メチレンの浄化プロセスにおける反応機構の解明を行い、**プロセスの途中で有害なホスゲン等の中間物質が生成されないことを確認しました**。

## 今後の展開

排水・廃棄物リサイクル技術研究会（71機関）参加企業を始め、業種を問わず多くの企業も参入の可能性のある分野であり、開発した技術の普及を図っていく予定です。

## 担当者

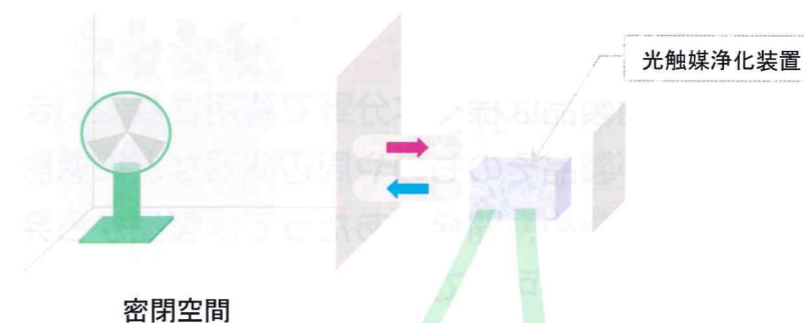
[資源環境技術部]

倉本恵治, 平田敏明, 今村邦彦, 斯波信雄

## 研究期間

平成12年度～平成15年度

## 装置の概要



## 開発した光触媒浄化装置(2種類)

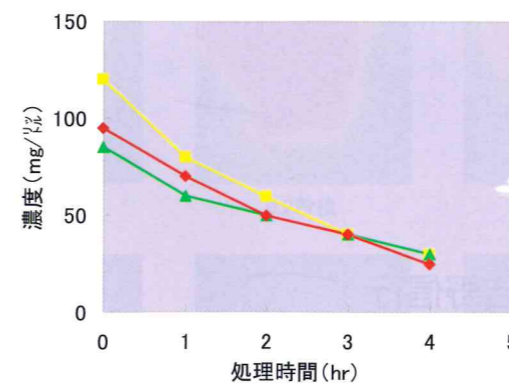


ガラス棒に光触媒を担持



ガラス板を用いて効率的に光を反射

## アセトアルデヒドの処理結果



光触媒処理2時間後にはアセトアルデヒドの濃度が約50%に半減しました。



# 磁場の時間変化を計測評価する 磁気センサ試作及び評価手法の開発

## 概要

磁気応用製品は様々な分野で利用されていますが、漏洩する磁気が製品そのものや周辺機器などに悪影響を与えることがあるため、開発にあたっては製品から発生する磁場の評価手法が不可欠です。当センターは、このニーズを保有する企業に対し、地域研究者養成事業<sup>1)</sup>により、磁場の時間変化を計測評価するシステムの試作を技術支援しました。

## 成果

当センターが保有するスパッタリング技術、回路設計技術及びソフトウェア開発技術を利用して、

- ①複数のGMR<sup>2)</sup>素子を同一基板上に成膜した磁気センサ
  - ②磁気センサの信号を電圧に変換する定電流アンプ
  - ③3軸アクチュエータ<sup>3)</sup>の位置制御用ソフトウェア
  - ④磁場の時間変化を表示する磁場可視化ソフトウェア
- を試作開発し、磁場の時間変化を計測評価できるシステムを構築しました。このシステムの特徴を活かした事業の展開を企業で検討中です。

## 担当者

[情報技術部]

藤原義也, 田尾博幸, 吉野信行

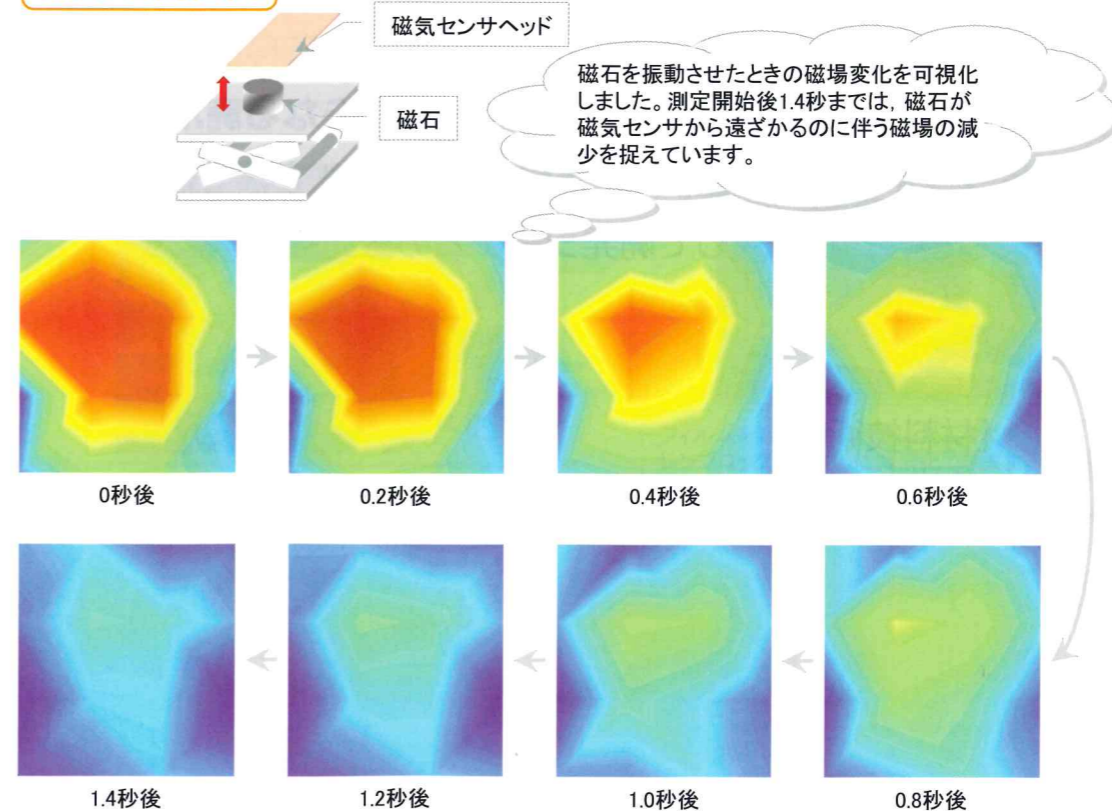
1) 中小企業の研究者及び技術者を対象に、工業技術センター職員と共同で研究を行うことにより、技術課題解決能力を持つ研究者を養成する事業です。  
 2) Giant Magneto-Resistance (巨大磁気抵抗効果) の略で、電気抵抗が磁場の印加によって大幅に変化する現象です。  
 3) 油圧や電動モーターによって、エネルギーを並進または回転運動に変換する駆動装置です。

## 磁場計測可視化システムの構成



離れた場所で磁場の計測・可視化ができます。

## 磁場可視化例





【西部工業技術センター・指導成果】

## 使用済み包装フィルムの減容・再資源化装置の開発

### 概要

協同組合ヒロシマセブンリサーチャーは、以前からプラスチックのリサイクルに関する研究開発に取り組んでおり、平成14年度には、工業資材包装用のポリエチレンフィルム廃棄物（廃ポリエチレンフィルム）を、工場における廃棄物発生現場で自動的に粉碎処理→搬送処理→固化処理できるコンパクトなシステムの開発を進めてきました。当センターはこの開発に対し、装置の構成、機構に関する指導、固形化処理したポリエチレンの用途開発に関する技術支援を行いました。

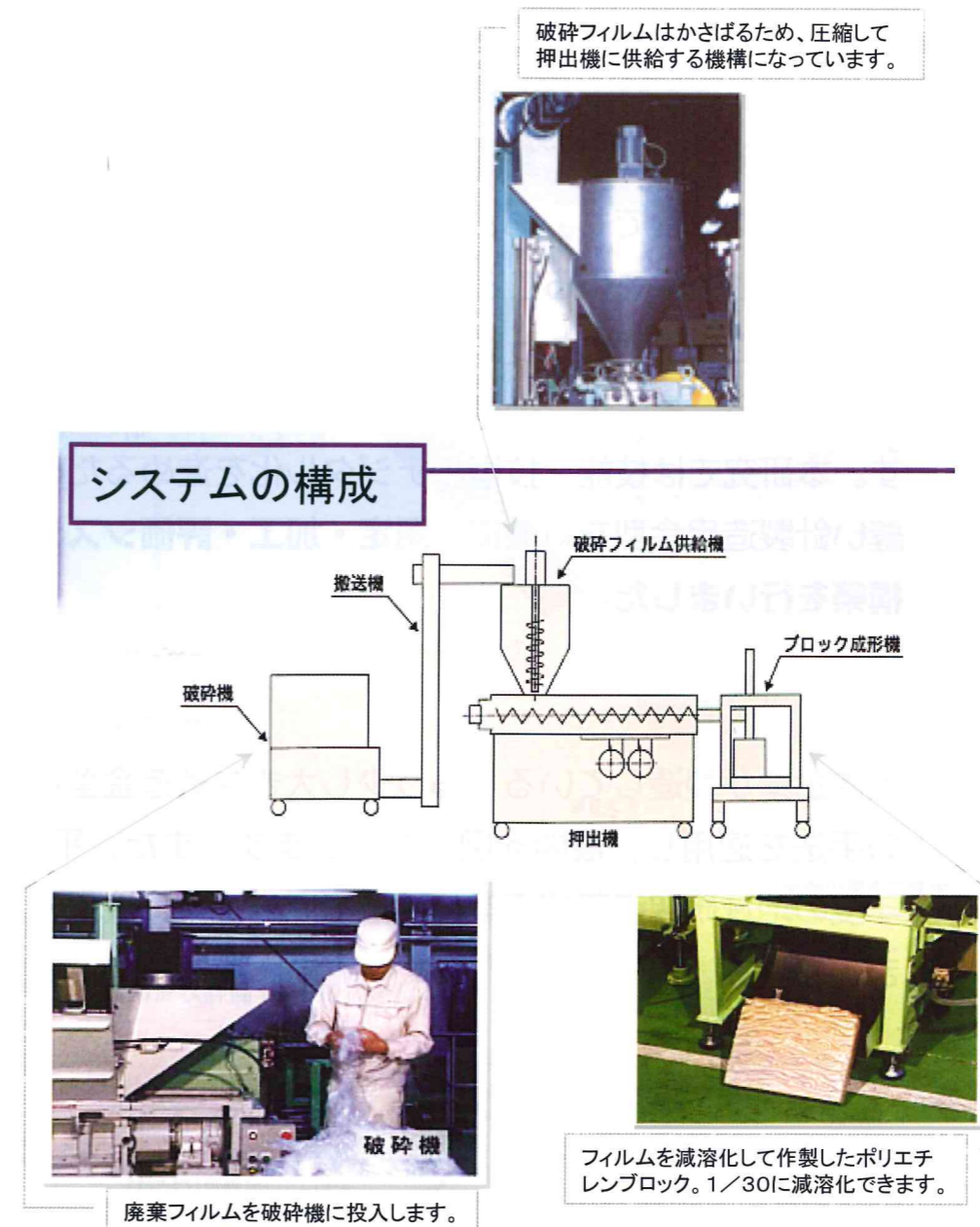
### 成果

同組合では、**廃ポリエチレンフィルムの破砕機と、破砕フィルムの供給機及びブロック成形機**からなる**廃ポリエチレンフィルム小型固形システム**を開発することができました。今後、商社を通して開発システムの販売を行います。

### 担当者

[材料技術部]  
下原伊智朗

### 廃ポリエチレンフィルム小型固形システム





# 微細・未知形状の測定・加工・評価システムの構築

平成14年度型技術協会奨励賞を受賞！

## 概要

針金型に代表される微細金型の加工は手作業で行われている場合が多く、非常に多くの手間が掛かります。また金型が損傷した場合でも、もとの詳細な3次元形状が不明なために、同じものを作ることは非常に困難となっています。さらに、この工程はもっぱら熟練作業者により行われていることから、高齢化、後継者不足等の課題に直面しています。本研究では技能・技術のデジタル化を進めるため、手縫い針製造用金型を対象に、**測定・加工・評価システムの構築**を行いました。

## 今後の展開

県内企業が製造している、もう少し大きな鍛造金型に同様の手法を適用し、展開を図っていきます。また、平成15年度の地域研究者養成事業において県内企業に成果移転します。

## 担当者

[生産技術アカデミー]  
山下弘之, 前田圭治, 西川隆敏, 佐々木憲吾

## 研究期間

平成13年度～平成15年度

## システムの適用例 —手縫い針製造用金型—

### 構築したシステムの流れ

微細形状の測定



量産型

点群データのCADデータ化



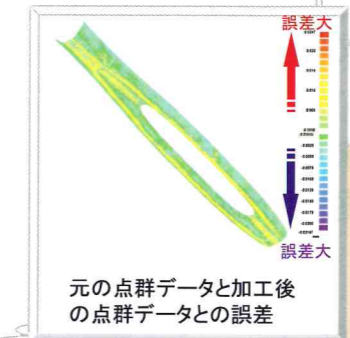
CADデータ

高速切削加工



加工した針金型

加工品の形状評価



元の点群データと加工後の点群データとの誤差

計測誤差の大きさを色分けにより可視化しています。



作製した針

実際の量産に使用することができます。