

技術ニュース



2013.06

No.60

CONTENTS

ごあいさつ：所長 松田芳徳	1
事業紹介	2-4
若手インタビュー	5
機器利用のご案内	6
研究紹介、お知らせ	7-8



ごあいさつ

景気回復への期待と技術の伝承

山形県工業技術センター
所長 松田 芳徳



アベノミクスへの期待感から円安・株高の状況が続いています。県内においてもまだ景気好転の実感はないものの、マインド的な期待は大きいものがありますが、一方では材料高、電力料金の値上げなど企業経営への懸念材料も多く、楽観できない状況です。

県では平成 25 年度予算で産業の振興を第一の柱に掲げ、新たに中小企業振興課を設けるなど、本県の強みであるものづくり産業の振興に向けて従来にも増して力を注いでいくこととしております。

当センターとしてもさらに現場主義を進め、県内企業様への技術サポートを強化していきたいと考えております。当センターの機能も年々強化しているところであり、昨年度は樹脂の流動状態をシミュレーションする CAE システムを導入、本年度は結晶化度を測定する顕微 FT-IR を導入予定で、当センターが進める超精密と MEMS の融合プロジェクトがより具体的に推進できるものと考えております。

また、今年 2 月には、オール山形での酒造りで「地域づくり総務大臣表彰」というすばらしい賞をいただきましたが、他の分野でも企業の皆様が活躍し、山形県全体の元気につながるよう、引き続き技術支援の面から取り組んでまいりますので、ご支援をお願いします。

さて、今年には伊勢神宮の式年遷宮の年です。20 年に一度建物や道具を新調することで、建築や製品の技術を次の世代に伝えていく訳ですが、当センターとしても技術の伝承は大きな課題です。また、最近では製造技術の進歩もめまぐるしく、新しい技術をキャッチアップすることも重要です。伝統的な技術と先進の技術を併せ持ちながら「ものづくり山形」を支えていきたいと考えております。6 月には公設試験研究機関の全国大会が本県で開催されます。実に 52 年ぶり。県内景気もこの大会で好転の節目になればと思っています。

企業の皆様に成果を出していただくことが、当センターとして一番うれしいこと。その数を今年もたくさん増やしていきたいと考えております。



MEMS 技術を用いた極微細金型作製技術の開発

【超精密等技術融合プロセス開発事業】

自然界には蓮の葉の表面構造による撥水性やモルフオ蝶の鱗粉構造による青色発色など微細構造を利用した様々な機能が存在します。これらを参考にし多くの産業分野において成形品の表面微細構造により撥水性や反射率低減等の高機能を実現することが試みられています。

本事業では、MEMS 技術を応用して機能性を付与する微細構造金型の作製と樹脂への形状転写に取り組んでいます。図 1 にプロセスの概要を示します。金型作製プロセスではフォトリソグラフィと反応性イオンエッチング (D-RIE) により微細パターンに沿って Si やガラスウェハを加工します。さらに電鍍により反転した Ni 金型を作製します。成形プロセスでは、樹脂フィルムと試作金型によるナノインプリントを行い、形状転写性や成形品の機能性について評価します。

これまで D-RIE による Si とガラスの微細加工に取り組みました。図 2 は加工した Si と石英ガラスの SEM 写真です。Si では、レジストをマスクとして高アスペクト比構造および数百 nm ~ μm サイズの極微細構造を形成しました。石英ガラスでは、メタルをマスクに用いて μm サイズの微細構造を形成しました。

加工した Si を型に用いて、ナノインプリントにより撥水構造を樹脂 (シクロオレフィンポリマ) 表面に成形しました。図 3 は Si 型と成形品の SEM 写真、そして成形品の撥水性評価結果です。Si 型の微細構造 ($\phi 5 \mu\text{m}$ 、深さ $20 \mu\text{m}$ の孔) を樹脂表面に転写し、ピラー構造を形成することができました。表面における水の接触角を測定したところ、微細構造がある場合にはない場合に比べ撥水性が大きく向上し、液滴がわずかな傾斜で容易に転落することを確認しました。

今年度は Ni 電鍍金型を作製するため、Si 型への Ni 電鍍、Si 型からの電鍍品の剥離、構造転写性の評価などを行います。

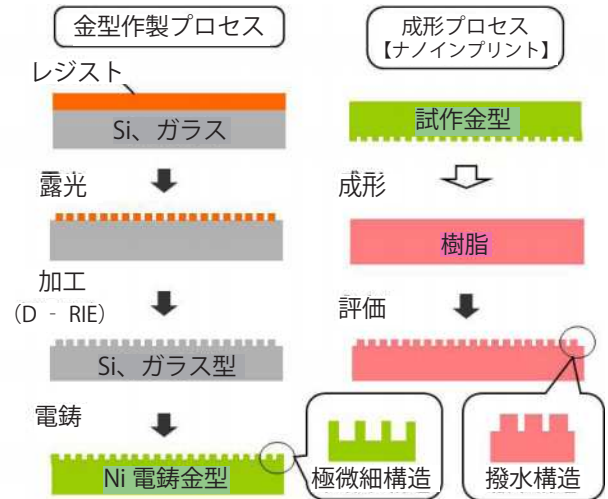


図 1 プロセスの概要

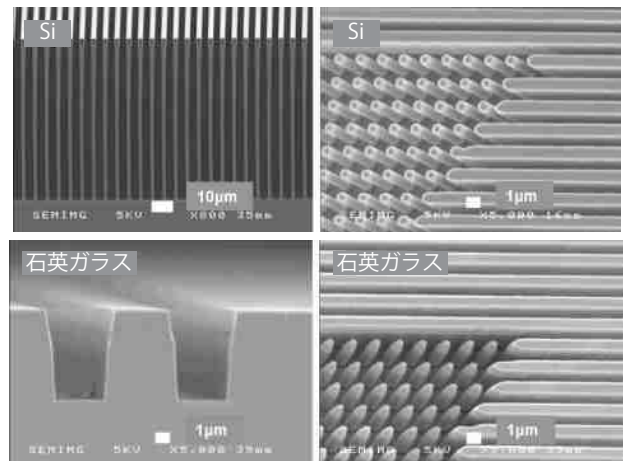


図 2 Si (上) 及び石英ガラス (下) の微細加工

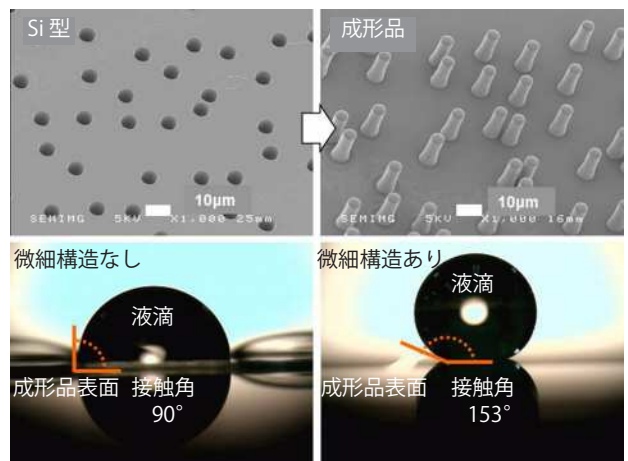


図 3 Si 型を用いた成形と成形品の撥水性評価



放電加工用低消費電極材の創生および その形状加工技術の開発

コネクタ等の精密金型部品の微細化に伴い、低消費でかつ形状加工が容易な放電加工用電極材料が求められています。現在主流として使われている放電加工用の低消費電極には銅タングステン電極があり、銅内部に数マイクロメートルサイズのタングステン粒子を含む構造をしています。電極形状創成においてはこのタングステン粒子の存在が、軟らかい銅との断続切削を引き起こし、工具磨耗の一因になると考えられます。工具が磨耗することで目標とする微細な形状が得られなくなります。

本事業では、この工具磨耗の一因である電極材料の構成粒子の微

細化、および楕円振動切削による高精度な電極加工技術の開発を目的とします。また、低消費を発現させる高熱伝導性粒子、および高融点粒子を組み合わせることで、新規低消費電極材料の開発に取り組んでいきます。

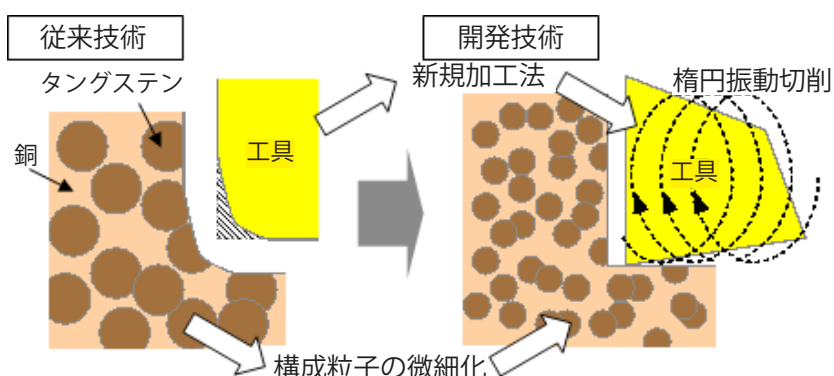


図 従来技術と開発技術



国際標準規格 IEEE1888 に準拠した センサネットワークシステムの構築と実証

大量のデータを収集分析することで、新たな価値を生み出す「ビッグデータ」技術が、注目されています。工場の日々の生産活動で発生するデータ（電力、温・湿度、エア圧力など）についても、一箇所に集め分析することで、生産のムリムダが見えてきます。しかし従来型のセンサはメーカー独自仕様のため、情報を蓄積・共有することが困難でした。

国際標準規格 IEEE1888 は、インターネットの技術を活用した計測・制御方式であり、あらゆる計測データと制御方式を統一的に扱うことができます。これまで BEMS (Building Energy Management System) や施設・設備管理分野で使われてきましたが、今後は爆発的に増大するセンサネットワークのデータ規格として成長が期待されています。

現代は、環境やエネルギーに関する問題を考え

る時代だといわれています。当センターでは、IEEE1888 に準拠したセンサネットワークシステムの実証を通じ、企業の競争力強化を支援していきます。

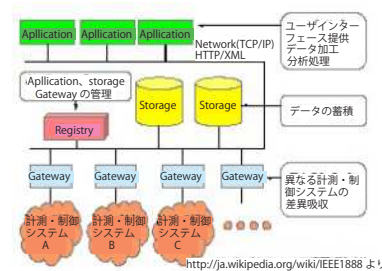


図1 IEEE1888 概要

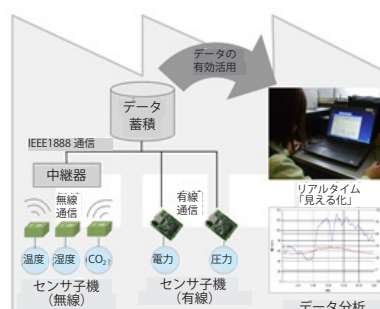


図2 IEEE1888 を活用した工場のセンシングシステム例

アルミニウム合金鋳物の結晶粒微細化

アルミニウム合金鋳造品（以下、アルミ鋳物）の中で AC7A 規格のアルミ鋳物（Al-Mg 系合金）は鋳に強く、強さや伸びなどの機械的特性は優れるとされていますが、鋳造が難しいという課題があります。

AC7A では、実製品での様々な特性と、組織（結晶の配列）の関係については、いまだ不明な点が多く残っています。一方で、鋳造品の材質改善のための処理として、組織微細化があげられます。これは結晶粒径を小さくすることで、特性の改善をはかるとい手法です（図）。AC7A について組織微細化の効果を明らかにしたデータは少ないのが現状です。

そこで本事業では、AC7A の砂型鋳物について、鋳造性を改善する手段として組織微細化の有効性を

検証します。具体的には微細化剤を添加して結晶粒径の変化を調査し、適切な微細化条件を明らかにします。技術の応用例としては、安定的な品質の送電線の架線金具や、事務用機器の製造が考えられます。

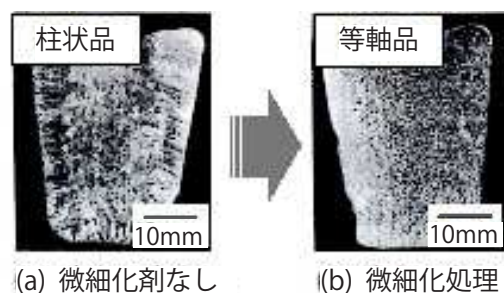


図 結晶粒微細化のイメージ

県産果実の新規果肉加工技術の開発

本県の農業産出額のうち果実の占める割合は 24.7%（H22年度農水省 生産農業所得統計）と非常に大きく、中でもサクランボ、西洋ナシは、全国出荷量の 6～7 割を占める主力品です。サクランボでは愛らしい外観や弾力ある食感が、西洋ナシでは香りに加えなめらかな食感が果実特有の魅力となっています。

本研究ではこれらの果実に食品素材を効率よく浸透させることで、既存の果実加工品や冷凍保存品には無い“生果実の魅力（外観と食感）”を保持した新規加工フルーツの開発を目

指します。生果実と既存加工品の間を埋める、新たな加工フルーツとして加工原料に用いたり、そのままカットフルーツのように食べたり、一年を通して生果実感を感じられる製品開発が可能になるものと考えています。

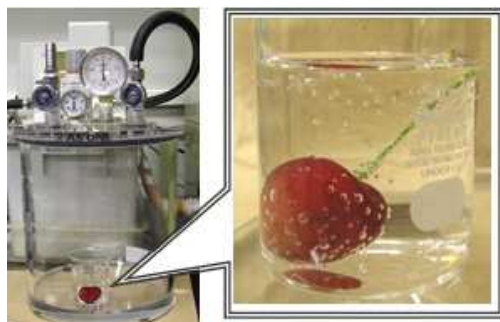


図1 サクランボへの浸透条件検討
（減圧後常圧に戻し、食品素材を浸透させる）



図2 サクランボの圧縮試験
（加工による硬さの変化を評価する）

お気軽にご相談ください

素材技術部 荘司 彰人
平成 24 年度 採用

私は素材技術部に所属し、主に金属材料関連分野について、県内企業の方々から寄せられる技術的な相談や依頼試験への対応、センター内設備の貸し出し及び使用方法の指導を行っています。内容としては材料試験、金属組織試験、破損原因調査が主です。

材料試験では引張試験や曲げ試験、硬さ試験などにより機械的性質評価を行います。試験片の形状は、日本工業規格（J I S）で規定されているものから製品・部品そのものなど様々です。製品・部品を用いた強度試験の場合は、実際の使用状況を考えて、どのように荷重を負荷するか、試験片を固定するかを考慮する必要があり、試験前の打ち合わせが必要になります。その際には治具の提案などもさせていただいています。金属組織試験・破損原因調査では、例えば、製品・部品の破損が生じた際に、破面観察や組織観察により破損形態を確認し、設計の考え方

や使用状況を考慮に入れながら破損原因の考察を行います。

また、相談内容の技術分野が多岐に渡る場合は、他部門の者と相談しながら、多視点で事象にアプローチするよう心がけています。

まずはご相談頂ければと思います。県内企業の皆様方のお役に立てるよう、精一杯対応させていただきます。山形県工業技術センターのご利用をお待ちしています。



企業参加を目指して

企画調整室 田中 歩
平成 24 年度 採用

私は現在、企画調整室に所属しています。私の主な業務は、工業技術センター全体に関わる技術関係の事務です。その中でも主な業務について紹介します。

まず、全国、または東北地域の公的試験研究機関の研究者が中心となる様々な技術分野の連携会議が組織されており、その連絡担当者として置賜・庄内試験場も含めて調整を担当しています。

特に今年は、全国の公的試験研究機関の長が集まる機関長協議会が6月に山形県で開催されることもあり、現在企画室内で丸となって準備を進めております。

また、山形県が取得している特許などの知的財産のうち、工業技術センターが関係する権利についても担当しています。

特許と聞くと、一見難しそうに思われるかもしれませんが、有利に事業展開ができる、自社ブランド

の構築、技術力の向上などのメリットがありますので、検討を始めてみてはいかがでしょうか。

そして、7月12日に開催される第76回研究・成果発表会の事務局としても運営を担当しています。今年の注目は太陽光発電についての特別講演と多数のポスター発表です。工業技術センターの職員だけではなく、企業の方々からの発表もあります。参加は無料で、事前申込は必要ございません。企業の方々や学生の方など、みなさまのご来場をお待ちしております！



機器利用のご案内



光学設計システム

Radiant Zemax 社製 Zemax EE

レンズや照明などの
光の進み方を設計できます。

【主な用途・仕様】

結像系等の設計に使われるシーケンシャル光線追跡、LED 等次世代照明系の設計に使われるノンシーケンシャル光線追跡、波動光学の物理光学伝搬機能で構成されています。また、光学設計のニーズに幅広く対応するために、一般的には結像系設計用または照明系設計用として個別にモジュール化されている複数のプログラムを一つのプログラムに統合した機能性の高い光学設計ソフトウェアです。

- ・光学系のモデル化: エディタ入力、レンズカタログ、ダイレクトインポート、CAD データ (STEP、SAT、IGES、STL) のインポート
- ・性能評価: 幾何光学的解析、物理光学的解析、照明解析
- ・性能向上: ローカル最適化、グローバル最適化、ハンマー最適化
- ・製造誤差の考慮: 感度解析、逆感度解析、モンテカルロ解析、公差を考慮した設計および最適化
- ・製造用データ出力: レンズのプレスクリプションデータ、レポートグラフィック等の作成、CAD データのエクспорт、ISO10110 基準の光学部品図の作成

【受託試験の項目・手数料】 なし

【設備使用の項目・使用料】 30分あたり 750円



装置外観



落下衝撃試験機

神栄テクノロジー(株) (旧・吉田精機(株)) 製 ASQ-700 ((財)JKA 補助事業)

製品の耐衝撃性を評価します。

【主な用途・使用】

機器及び部品が流通過程や使用中に受ける衝撃に対する安全性を調べるため、供試品に落下衝撃を加えて耐衝撃性を評価する装置です。包装貨物等の自由落下試験と等価の衝撃試験や、JIS 規格等へ対応した各種試験が可能です。

本装置は、東北地方の公設試験機関では最大級の衝撃台を有し、オプションの高加速度発生装置の利用で最大 5000G まで衝撃を加えることができます。

衝撃台寸法: 700 × 700mm (高加速度発生装置 160 × 160mm)

搭載重量: 最大 250kg

最大加速度: 正弦半波 5880m/s² (600G)、台形波 1470 m/s² (150G)

(高加速度発生装置利用時 49000 m/s² (5000G、搭載重量 3kg まで))

最大速度変化: 正弦半波 7.2m/s、台形波 8.0 m/s

作用時間範囲: 正弦半波 2 ~ 25ms、台形波 6 ~ 60ms

※初めて試験をご希望の方は、ジグ、試験方法などご相談ください。

【受託試験の項目・手数料】 落下衝撃試験 1 試験 1 試料 2,890円

【設備使用の項目・使用料】 落下衝撃試験装置 30分あたり 1,660円



装置外観

◆ 金型・精密加工技術研究会

金型・精密加工技術研究会は、金型や精密加工に関する講習会や試作会などを開催し、ものづくり技術の進化と技術課題解決に向けた具体的な活動に取り組んでいます。是非ご入会いただきますようご案内いたします。

【主な活動内容】 全国から講師を招聘しての講演会・講習会、先進地視察、工場見学会など

【年会費】 20,000円 全ての事業に参加できます。

【お問合せ先】 工業技術センター超精密技術部 佐藤、齊藤

お知らせ

◆ 山形県工業技術センター一般公開が開催されました

平成25年度山形県工業技術センター一般公開が6/8(土)に3公所で開催されました。「見に来て！技術の応援団を！！」をテーマに、工業技術センターの仕事や研究内容について県民の皆様にご理解いただくことを目的とし、おもしろい実験、お子様にも楽しめる多彩な体験教室を行い、3公所合わせて905名の方のご来場いただきました。

多くの方のご来場、
ありがとうございました！



フォトリソグラフィー体験教室



プラ熱伝導教室



鋳造教室



紅花染め教室



第 76 回山形県工業技術センター研究・成果発表会

機械加工、食品・醸造、システム・設計などの幅広い分野から、工業技術センターの研究・成果を発表します。

【日 時】 7月12日（金）9:30～16:30

【会 場】 山形県高度技術研究開発センター（山形市松栄2-2-1 ※工業技術センター隣り）

【トピックス】 ①特別講演の開催！

太陽光発電システムの運用・保守の実態と課題 ― 太陽光発電システムとはなにか？

独立行政法人 産業技術総合研究所 太陽光発電工学研究センター

システムチーム チーム長 工学博士 加藤 和彦 氏

②ポスター発表多数！

様々な研究内容について、その場ですぐ担当者と意見交換ができます。

【お問合せ先】 工業技術センター企画調整室 田中、高橋



ものづくり中小企業・小規模事業者 試作開発等支援補助金

きめ細かく顧客ニーズをとらえる創意工夫に取り組むために、中小企業経営力強化支援法の認定経営革新等支援機関（認定支援機関）等と連携しつつ、ものづくり中小企業・小規模事業者が実施する試作品の開発や設備投資等を支援します。

【第2次公募期間】 平成25年度6月10日（月）～7月10日（水） [当日消印有効]

【補助金額】 補助額100万円～1,000万円、補助率2/3

【お問い合わせ先】 山形県中小企業団体中央会

〒990-0827 山形市城南町1-18-17 ダイヤ65 駅西ビル203 TEL 023-664-1816

※公募要領は以下のホームページをご覧ください

<http://www.chuokai-yamagata.or.jp/chuokai/monodukuri/>



紙面リニューアルについて

技術ニュース第60号を記念して紙面レイアウトをリニューアルしました。紙面に使用している五角形のマークには当センターの5本柱（技術相談、受託試験・設備使用、研究開発、技術者養成、情報提供）を活かして、山形県の産業を宝石のように輝かせるお手伝いがしたいという思いが込められています。今後とも当センターの取組みなどをわかりやすく皆様へお届けできるよう努力してまいります。

山形県工業技術センター

<http://www.yrit.pref.yamagata.jp/>

〒990-2473 山形市松栄2-2-1 TEL 023-644-3222 FAX 023-644-3228

置賜試験場 TEL 0238-37-2424 FAX 0238-37-2426

庄内試験場 TEL 0235-66-4227 FAX 0235-66-4430