

平成22年度

福島県ハイテックプラザ

試験研究概要集



福島県 ハイテックプラザ

FUKUSHIMA TECHNOLOGY CENTRE

平成22年度 福島県ハイテクプラザ 試験研究概要集

目 次

製品の開発・高度化

窒素吸収法による高機能化ステンレス鋼の実用化に関する研究開発	1
微細射出成型用マイクロ金型の作製と成形技術の研究開発	2
微細流路金型の改良・開発	3
絹特殊加工糸を活用したシルク人工毛皮の開発	4
高密度積層縫合による防刃用衣料素材の開発	5
オリジナルストール用織物のまわりつきの軽減	6
電氣的に安定な特性を持つ NTC サーミスタの開発	7

生産技術の開発・高度化

振動荷重を受ける溶接構造体の疲労強度設計手法の確立	8
信頼性工学の応用によるセンサー部品の性能改善	9
蓄電池集電部用高速溶接装置の開発	10
インサート成形による電極付マイクロバイオチップの作製技術の確立	11
マイクロインサート成形用金型の精密位置決め機構の開発	12
超小型部品の鉛フリー実装技術における細密溶接技術の研究開発	13
高耐熱合金部品のバリ取り及びエッジ仕上げ技術の確立と自動機の開発	14
ステンレス製部品の高精度・省エネルギー型バリ取り技術	15
電解作用を用いたバリ取り技術の開発	16
液晶用高品位内面拡散反射板製造法の開発	17

エレクトロニクス・情報通信関連技術の開発

新エネルギー普及のための監視装置の検討	18
---------------------	----

エネルギー・環境関連技術の開発

陶器瓦廃棄物の再利用推進	19
石炭灰の再利用推進	20
電解加工廃液の再利用化技術の検討	21
ローカルエネルギーを活用する油圧式省エネルギーシステムの調査	22

農工連携技術の開発

キリの成長促進や病害虫抵抗性を発現する土壌微生物の解明	23
-----------------------------	----

食品関連技術の開発

県産果実の高度利用技術開発（第1報）	24
県産果実の高度利用技術開発（第2報）	25
良質ソバ安定供給技術の確立による県産ソバブランド化の推進	26
「ニンジン山椒漬」の殺菌手法の検討による品質向上	27
地元産の味噌と酒粕を用いた味噌漬け会津地鶏の開発	28
低精白米を使用した純米酒の開発	29

工芸関連技術の開発

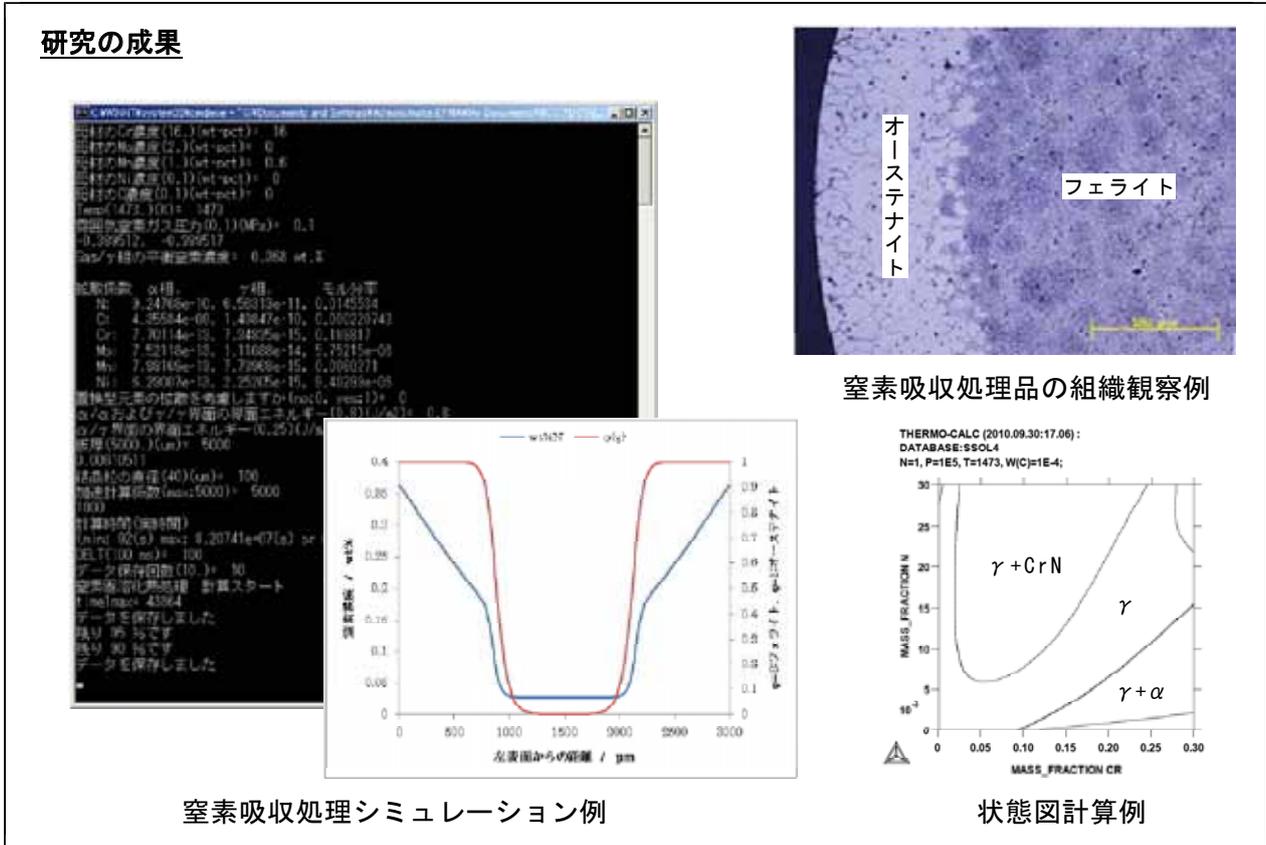
コーティング処理技術の開発	30
有色光重合性含漆重合精製物を応用した製品開発とその耐久性について	31

用語解説(本文下線)

	32-36
--	-------

窒素吸収法による高機能化ステンレス鋼の実用化に関する研究開発

— 熱力学計算を用いた材料設計法の確立 —



フェライト系ステンレス鋼に対して窒素吸収処理を行うことにより、高強度・高耐食性を備えた高機能ニッケルフリーステンレス鋼を、安定的、経済的に製造できる手法を検討しました。その結果、熱力学計算を用いた高窒素ニッケルフリーステンレス鋼の材料設計法を確立しました。

現在、ステンレス製腕時計メーカーでは、腕に接触するケース裏面に生じる錆や携帯中に生じる傷で美観を損なうという課題を抱えています。一方、医療機器メーカーにおいても、硬度を必要とする部品に用いたマルテンサイト系ステンレス鋼部品の溶接部や微細傷周辺の滅菌処理による錆・シミや、取扱いによるキズ・変形が課題となっています。

本研究では、鋼材の流通性を考慮した、窒素吸収処理による低コスト型高強度・高耐食性ニッケルフリーステンレス鋼の開発に取り組みました。共同研究企業である林精器製造株式会社では、医療機器類や腕時計等の試作開発を行い、ハイテクプラザでは、平衡状態

図と拡散現象を組み合わせた熱力学計算による材料設計法を検討しました。

その結果、窒素吸収処理におけるステンレス鋼材への窒素の吸収・拡散現象をシミュレーションすることができ、それによる組織変化と硬度変化が予測できる材料設計法を確立することができました。

技術開発部 工業材料科

光井 啓

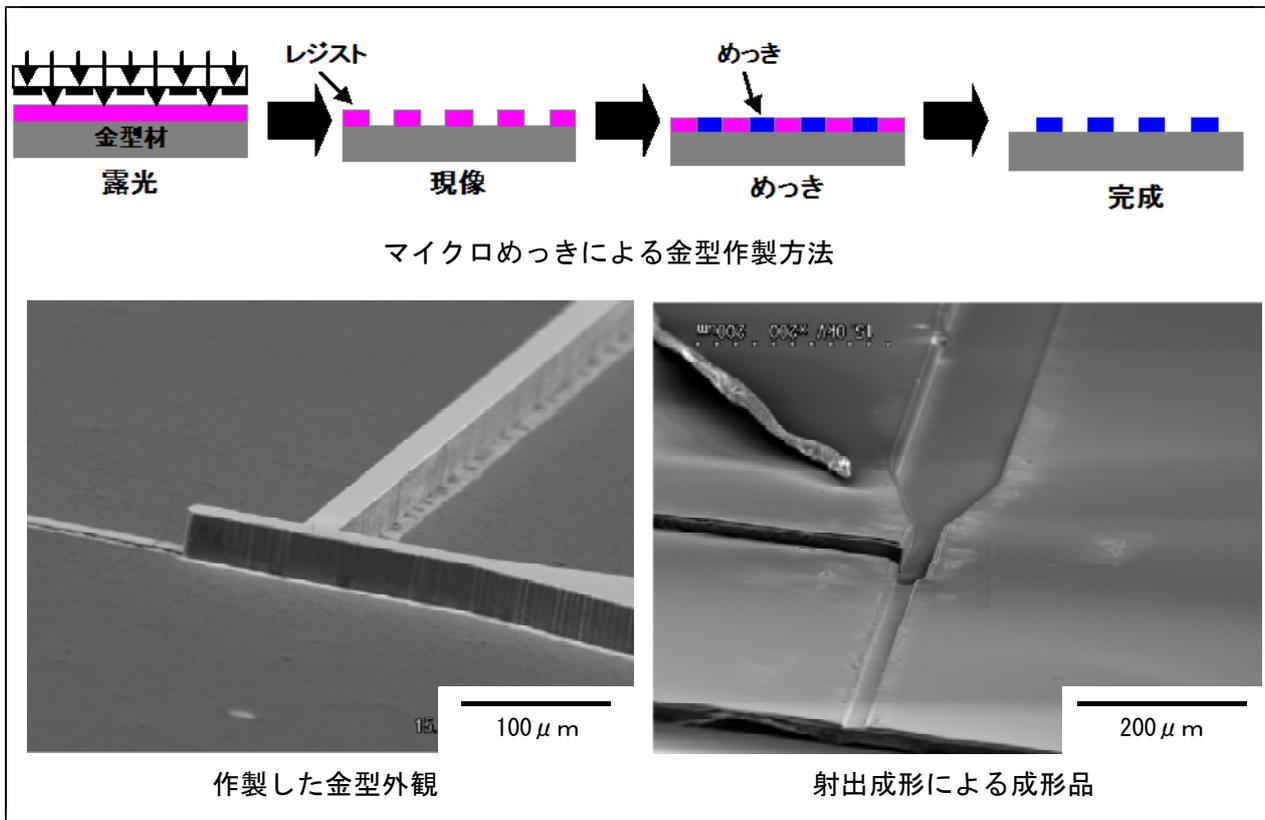
技術開発部 生産・加工科

栗花 信介

林精器製造株式会社

池浦 清一 大沼 孝 深山 茂 佐藤 幸伸

微細射出成形用マイクロ金型の作製と成形技術の研究開発



異なる流路幅、流路深さが混在するプラスチック製高性能マイクロ流路チップを、射出成形により作製する方法について検討しました。金型の作製にはマイクロめっきを複数回繰り返すことで作製し、それを熱サイクル成形により転写することで、高精度に転写することが出来ました。

次世代医療において、幅数十 μm 、深さ数十 μm の溝を複数配置し、その溝を用いて化学反応等を行うマイクロ流路チップが実用化の段階に移行してきています。また、流路内で巨大分子等をトラップするために、流路の深さを変化させたり、流路内に柱を配置する等の高機能チップの要求も高まっています。現在、マイクロ流路チップは、MEMS 技術を用いてガラスやシリコンを加工することで作製していますが、価格が高価で、量産化が困難です。安価に、かつ大量に作製するには射出成形による作製が考えられます。そこで、本研究では射出成形により異なる深さを有するプラスチック製マイクロ流路チップの作製方法の検討を行いました。

射出成形により、異なる深さを有する形状を作製するためには、それとは反対の形状を有する金型が必要となります。今回は、ハイ

テクプラザで有しているマイクロめっき法を複数回繰り返すことで、異なる高さを有する微細構造体を作製することが出来ました。

次に作製した金型を用い、射出成形により高精度転写方法の検討を行いました。通常の成形方法では、エッジ部がR形状となる等、端部まで高精度に転写することが困難です。そこで、成形中に金型の温度を昇降させる熱サイクル成形を用いたところ、異なる深さを有する形状を高精度に転写することが可能となりました。

技術開発部 プロジェクト研究科

安齋 弘樹 市川 俊基

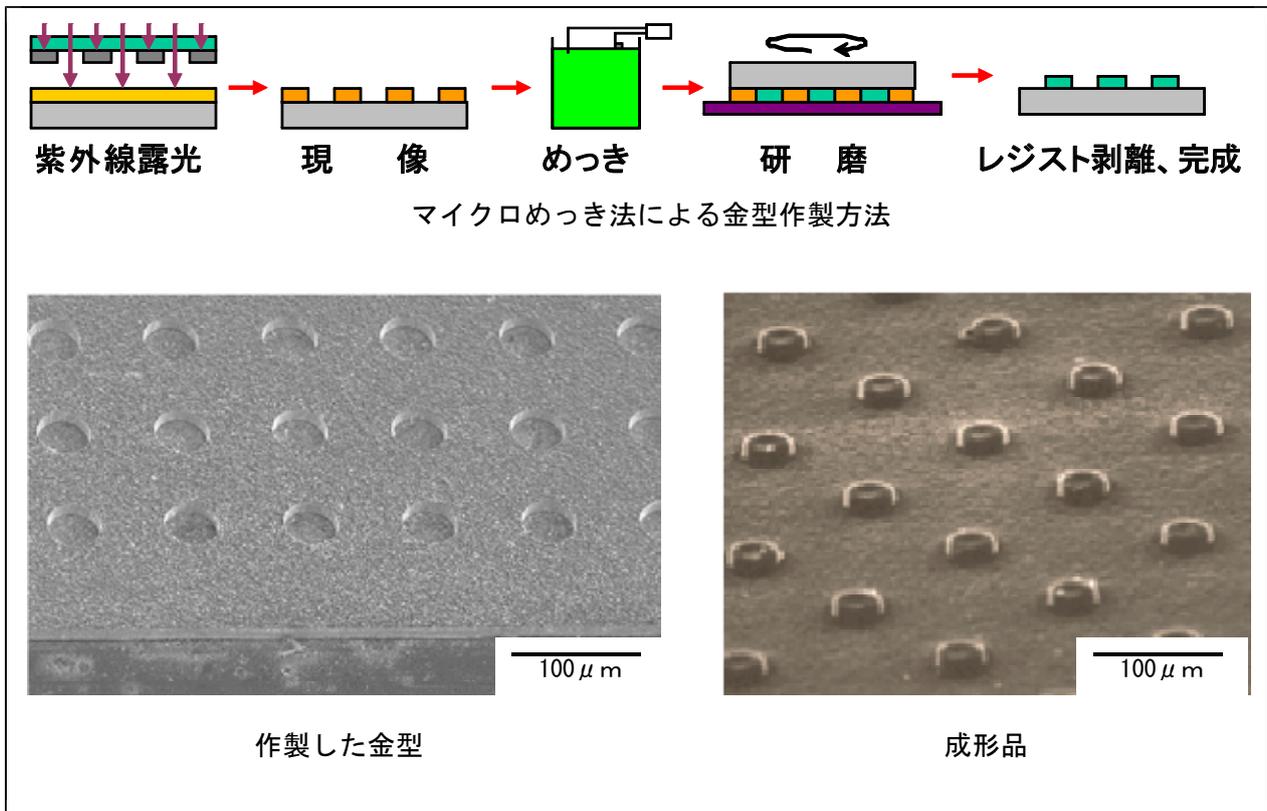
いわき技術支援センター 機械・材料科

三瓶 義之

株式会社 ファインラバー研究所

高木 和久 岩崎 宏祥

微細流路金型の改良・開発



幅数百 μm 、深さ数十 μm の微細流路内に、微小な柱形状（マイクロピラー）を多数有した高機能マイクロバイオチップの量産に必要な金型の作製方法を検討しました。その結果、マイクロめっき法を用いた複雑形状を有する金型作製方法を確立し、それを用いた樹脂製チップの試作を行いました。

次世代医療においては、血液検査等にマイクロバイオチップの利用が検討されており、研究段階から実用化の段階に移行してきています。このチップは、幅数十 μm 、深さ数十 μm の溝形状を多数有しており、その微細な溝を利用して、化学反応や合成を行うものです。従来これらのチップは、MEMS技術を用いてガラス等を直接加工することで作製していたため、価格が高価で量産化が困難でしたが、実用化に向けて単純な流路形状のものについては、樹脂化が進められています。その一方で、大きな分子をトラップする目的で、流路内にマイクロピラーを配置した高機能なチップの検討が進められており、これらについても樹脂化への要求が高まってきています。

我々はこれまでの研究で、金属基板上に直接フォトリソグラフィとめっきを行うことに

より、高さ数十 μm 、幅数十 μm 程度の微細構造体を作製する技術を確立しております。

そこで本研究では、この技術を応用することで、微細流路内にマイクロピラーを多数有した高機能チップの量産に必要な金型の作製方法を検討しました。

これにより、直径数十 μm の穴を多数有する幅数百 μm 、高さ数十 μm の微細構造体の作製が可能となりました。また、ムネカタ株式会社では作製した金型を用いて成形実験を行い、マイクロピラー付の流路形状を作製出来ることを確認しました。

技術開発部 プロジェクト研究科

市川 俊基 安齋 弘樹

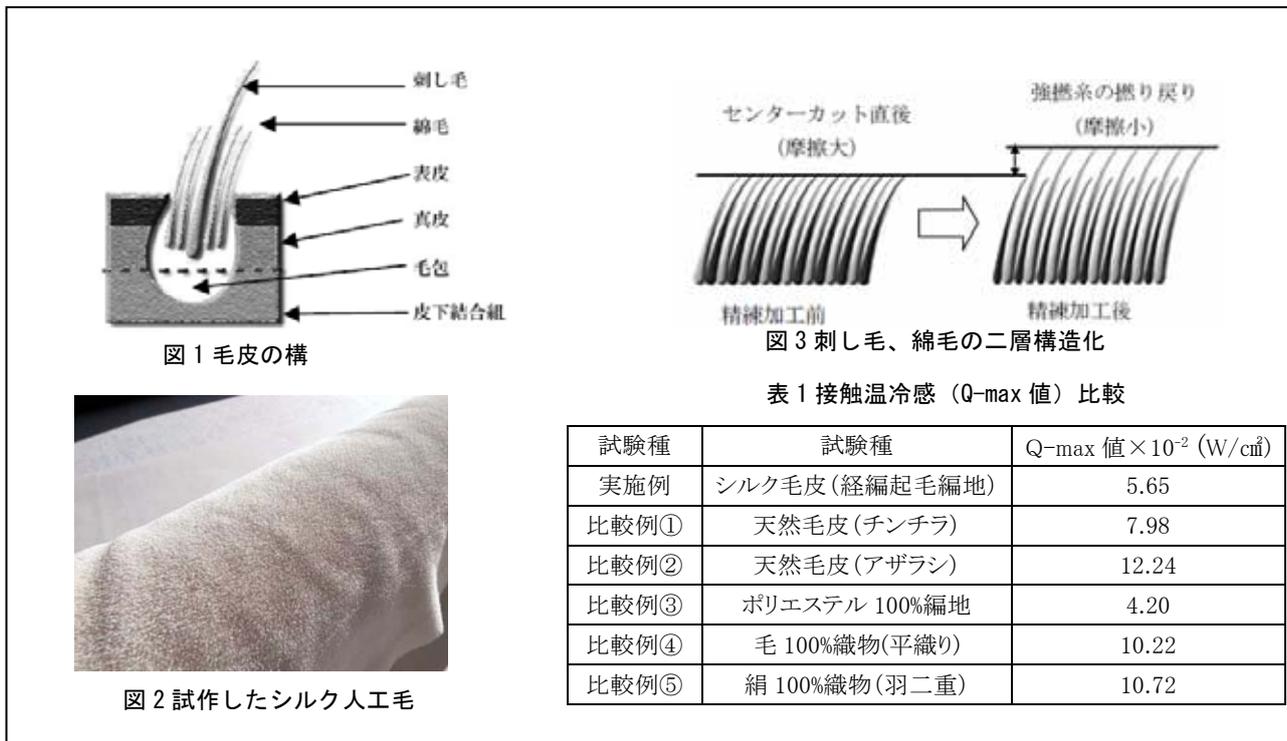
いわき技術支援センター 機械・材料科

三瓶 義之

ムネカタ株式会社 R&Dセンター

梅津 真門

絹特殊加工糸を活用したシルク人工毛皮の開発



最高級衣料素材である天然毛皮は、毛皮用動物の悲惨な飼育実態や違法な輸出入が世界的に問題視されており、生物種の保護・保存や倫理的観点から欧米を中心に毛皮用動物の飼育禁止、取引に関する法規制が進んでいます。そこで本研究では福島県産の「あけぼの」蚕種（極細絹糸）を使い天然毛皮の二層構造（刺し毛・綿毛構造）を再現したシルク毛皮を製造する技術を開発し、その風合い及び機能性の比較評価を行いました。

従来の絹糸では困難な素材加工分野の開拓を目指し、平成21年度から県保有の特許技術（特許 4566265）と福井産地の経編技術を組み合わせた新たなシルク素材の開発に取り組んでいます。これは従来伸びの少ない絹糸に伸縮性を付与し、特殊な絹加工糸（中空シルク）とすることで、糸切れや針折れ等の編成上の問題を解決した絹100%の経編立毛編地です。（商標名：パーフェクトシルク）

本研究ではこの経編立毛編地を応用し、図1に示すような、天然毛皮の立毛の繊維長分布、刺し毛、綿毛の二層構造、繊維形状（中空化、光沢性）、立毛の密度、毛孔の密度、刺し毛と綿毛が同じ毛孔から生えているなど、既存の人工毛皮の抱える技術的問題を解決したシルク人工毛皮を製造する技術を開発しました。図2に試作したシルク人工毛皮を示し、図3にシルク毛皮に関する刺し毛、綿毛の二層構造化について示します。

一方、開発したシルク毛皮を既存の天然毛皮

や人工毛皮と接触温冷感 (Q-max 値) に関して比較した結果を表1に示します。同様に表面摩擦特性、圧縮特性、吸放湿能力、通気性について比較評価を行った結果、今回得られた絹経編立毛編地は絹特有の吸放湿性、光沢感、風合いを備え、かつ摩擦特性、接触温冷感においては既存の天然毛皮、人工毛皮に劣らない素材特性を得ることができました。その中で県縫製品工業組合が平成23年に商標取得し、現在県内の縫製関連企業を中心に素材展開や新商品の開発に積極的に取り組んでいます。

技術開発部 プロジェクト研究科

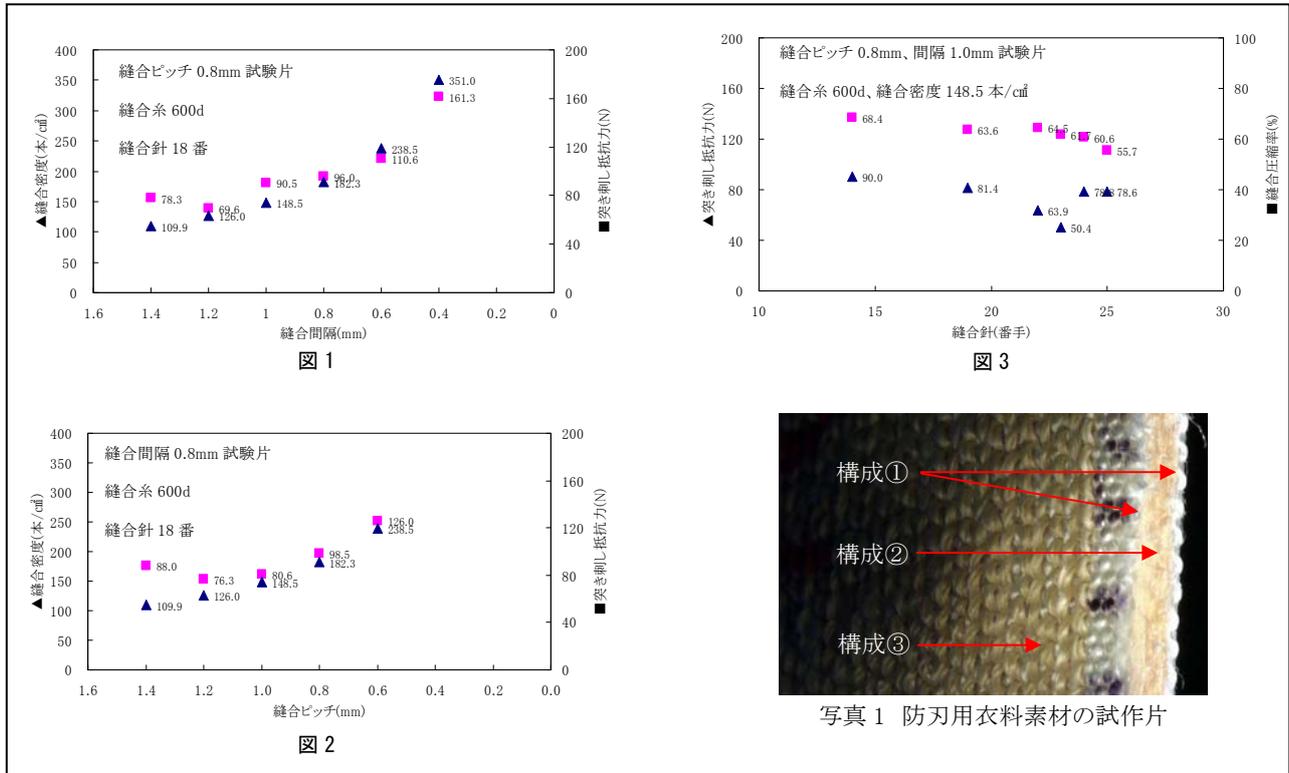
東瀬 慎

福島技術支援センター 繊維・材料科

長澤 浩 伊藤 哲司

菅野 陽一 佐々木 ふさ子

高密度積層縫合による防刃用衣料素材の開発



本研究は高強力繊維からなる布帛を複数枚積層し、この芯材の垂直方向から高密度に縫合する新技術(特許 4566265)を用い、従来タイプとは異なる防刃性、着用性を備えた防刃用衣料素材を製造する技術を開発しました。本年度は①高密度積層縫合条件の確立、②縫合密度 200 本/cm²、耐突き刺し抵抗力 150N/mm の達成、③アパレル CAD と積層縫合機間のデータ互換確立を目標としました。

従来、耐突き刺し性に優れた防刃用衣料素材としては、金属やセラミック等の硬質の平板を組み込んだ衣料や高強力繊維からなる布帛に樹脂含浸や硬質材料を併用した素材などが提案されています。しかし、防刃性(突き刺しに対する抵抗力)に優れ、かつ軽量で柔軟な防刃用衣料素材は未だ満足されるものが提供されていません。そこで新技術(特許 4566265)を用いて上記の目標①②③に取り組んだ結果は下記のとおりです。

<結果①>

縫合針、縫合圧縮率、縫合密度に関し突き刺し抵抗力を向上させる縫合条件を求めました。縫合間隔-縫合密度-突き刺し抵抗力の関係を図1に示します。縫合ピッチ-縫合密度-突き刺し抵抗力の関係を図2に示します。縫合針-突き刺し抵抗力-縫合圧縮率の関係を図3に示します。

<結果②>

縫合密度は最大 351 本/cm²、耐突き刺し抵抗力は最大 161N (約 50N/mm) を達成しました。今回は 100N 程度を要する着用性能とコストを重視し、写真1に示す積層構造により高密度積層縫合化を行いました。(構成①: 上下層がダイニーマ特殊織物各 1 枚、構成②: 中間層がテクノラフェルト 2 枚積層、構成③: テクノラ縫合糸)

<結果③>

東日本大震災の影響で共同研究企業が被災したため現在中断しています。

技術開発部 プロジェクト研究科

東瀬 慎

永山産業株式会社

永山 龍大朗

株式会社東北燃糸川俣工場

金井 史郎

株式会社シラカワニ本松工場

菅野 幸二

オリジナルストール用織物のまとわりつきの軽減

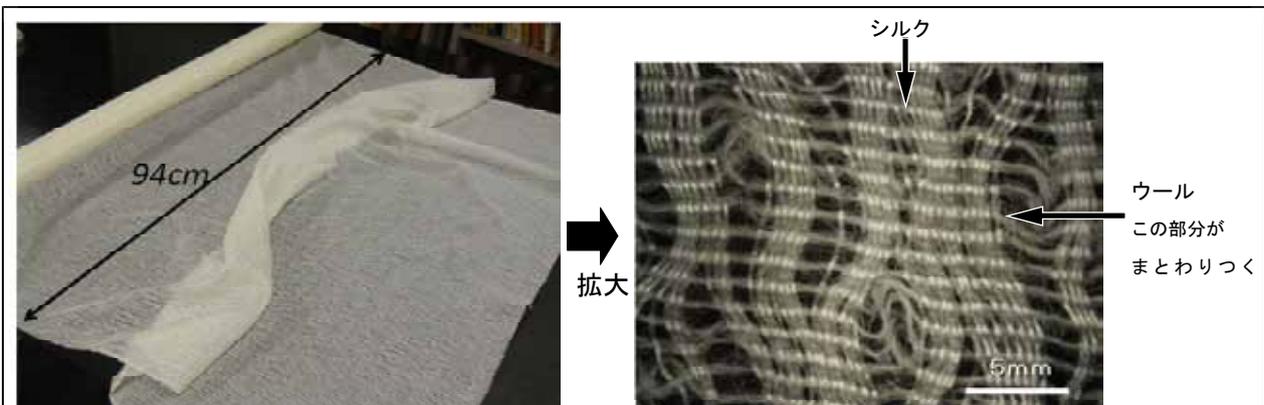


図1 オリジナルストール用織物の外観と拡大写真

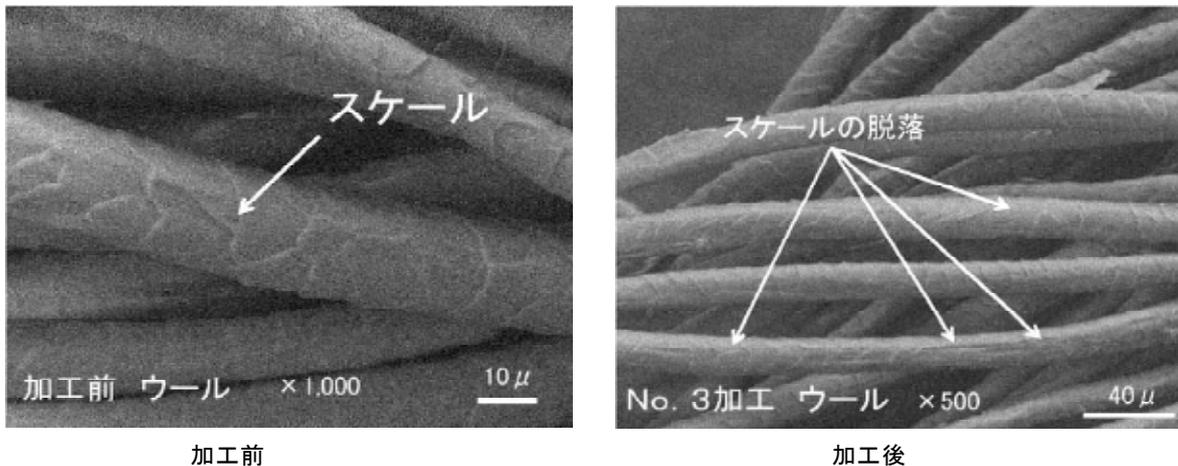


図2 加工前、後のウール表面の電子顕微鏡写真

シルクとウールによるオリジナルストールの開発で問題となっていた生地のもたわりつきを、ウールの表面改質により解決しました。これにより独特な風合いのオリジナルストールの商品化を図ります。

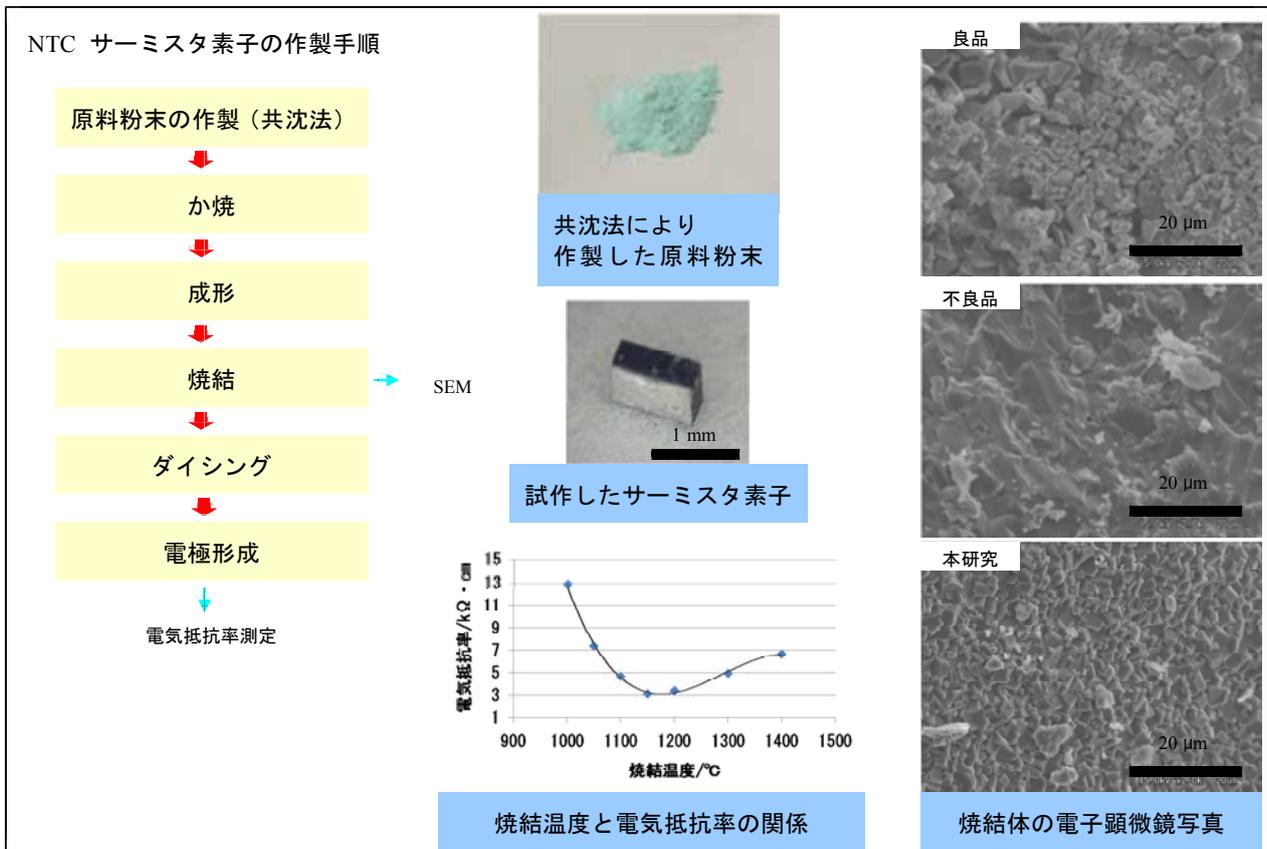
ストールは肩や首に掛けて用いるファッションアイテムであり、素材や色、模様により販売価格が大きく違ってきます。近年はプリント柄よりも単色で、織物自体の模様や凹凸感のあるものが高級品として好まれる傾向にあります。そこで、齋藤産業有限会社では、たて糸にシルク、よこ糸にウールを用いて製織、精練加工したオリジナルなストール用織物を開発しました。一般に織物の模様は、織り方により出すため規則正しい模様となってしまう。しかし、この織物は織り方ではなく、ウールを使うことで他では真似のできない不規則な模様を出すことができました。その反面、生地同士がまとわりついてしまい、

商品化が難しくなっていました。

生地のもたわりつきは、ウールの表面にあるスケールが絡まり合うために発生します。そこで、酵素を使いウールの表面改質加工を行うことで、まとわりつきの軽減を図ることができました。今後は独特の模様と軽さ、滑らかな風合いを持つシルク／ウール ストールとして商品展開を行う予定です。

福島技術支援センター 繊維・材料科
伊藤 哲司
齋藤産業有限会社
齋藤 捷一 佐藤 正晴

電氣的に安定な特性を持つNTCサーミスタの開発



海水温を精密に測定するためのNTCサーミスタのバラツキを抑制するため、共沈法による原料粉末の作製を行い、最終的には焼結体をチップ化して電気抵抗率を測定しました。その結果、粒径的には現行の良品同等の粒径を有し、電気抵抗率も現行品に近いものが得られました。

海水温を精密に測定するため、NTC サーミスタ素子を使い捨ての温度計として利用されています。-2℃~+35℃の温度域を±0.5℃以内で測定できる精度が求められていますが、現行品は温度と電気抵抗の関係がばらつくため、全品を三点校正する必要があります。時間と手間がかかるのが問題となっています。そこで、品質を安定させて一点校正で済ませることを目標に本研究を行いました。

まず、現行の NTC サーミスタ素子のセラミック焼結体について分析を行いました。電子顕微鏡観察から、良品は微細な粒径からなるのに対し、不良品は粒子が粗大化していることが明らかになりました。また X 線回折測定から、Ni、Mn の酸化物からなることが明らかになりました。

次に、共沈法により Ni、Mn が均一に混合し

た原料粉末の作製、か焼、成形したものを焼結することにより粒子の粗大化を抑制した焼結体を作製することを試みました。その結果、良品と同等の粒径を有する Ni、Mn 系の焼結体を得ることができました。

最後に焼結体をダイシングした後、電極を形成し、素子を試作しました。電気抵抗を測定した結果、焼結温度の最適化によって現行品に近い抵抗を有する素子が得られました。

実用化のためには、今回の試作品よりも薄く、場所ごとにバラツキの少ない焼結体の作製技術が課題となっています。

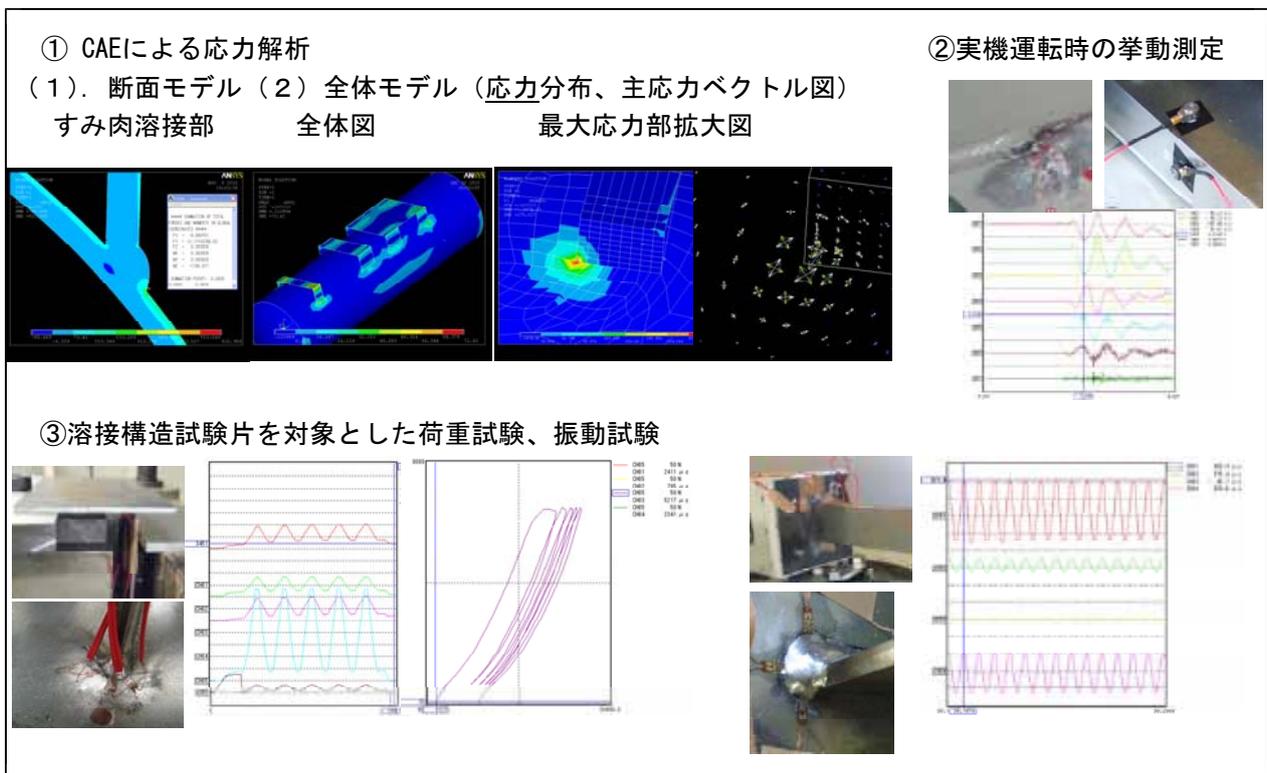
研究開発部 材料技術グループ

宇津木 隆宏 内田 達也 杉内 重夫

鶴見精機株式会社 白河工場

小野寺 誠

振動荷重を受ける溶接構造体の疲労強度設計手法の確立



「局所ひずみ」を基準とする手法を用いることで、複雑な振動荷重を受ける製品に対しても適用できる強度設計手法を確立しました。さらに、実機運転のひずみ値を基準とした溶接構造試験片の振動耐久試験では、 10^7 回 負荷でも破断せず、製品の安全性を確認することができました。

提案企業が製造する製品で、設計・製造上、最も問題視する現象が、振動荷重を受ける溶接部での「疲労破壊」です。

振動荷重は共振による過大負荷と負荷回数が多いたことが特徴です。溶接部は形状、金属組織の特徴から最も弱点となります。よって、この組合せは疲労破壊の危険性が非常に高く、高い安全率の設定や、実製品の振動の状態に合わせた設計や試験の必要性が古くから認知され一般化しています。

提案企業の製品は、製品自身が発する複雑な振動荷重を受けるのが特徴であるため、一般的な手法は利用できません。また、振動測定を把握しようにも、多品種生産の品種間の僅かな構造、寸法、重量の違いにより、振動特性が大きく異なるため、その全体像の把握は困難です。

近年、CAE解析や応力測定の進歩により、「局所ひずみ」による疲労強度設計手法の

利用が進んでいます。従来の設計手法では、典型的な継手型式分類による応力集中係数に基づく応力把握であるため、複雑形状では特に精度が良くなかったのに対し、「局所ひずみ」基準の手法は、ひずみ測定やCAE解析により、破断危険位置でピンポイントで高精度の測定や推定が可能です。

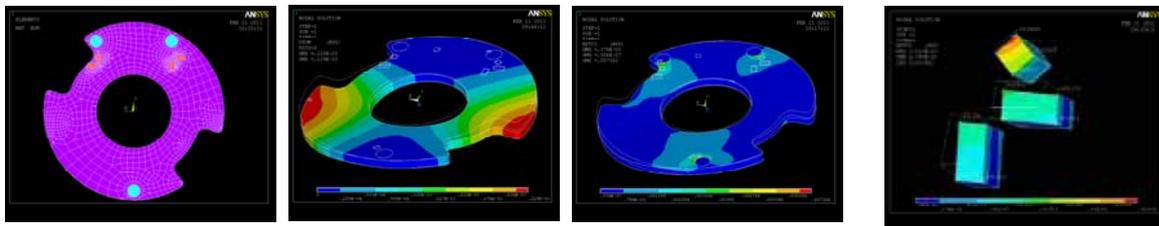
本研究では、①CAEによる応力解析 ②実機運転時の振動、ひずみ挙動の把握、③溶接構造試験片の強度試験、振動試験を実施し、「局所ひずみ」に基づいた強度設計手法を確立しました。

この手法は、提案企業の製品開発に採用され、製品の信頼性の向上に役立っています。

技術開発部 工業材料科
 工藤 弘行 五十嵐 雄大
 アネスト岩田株式会社
 富塚 利司

信頼性工学の応用によるセンサー部品の性能改善

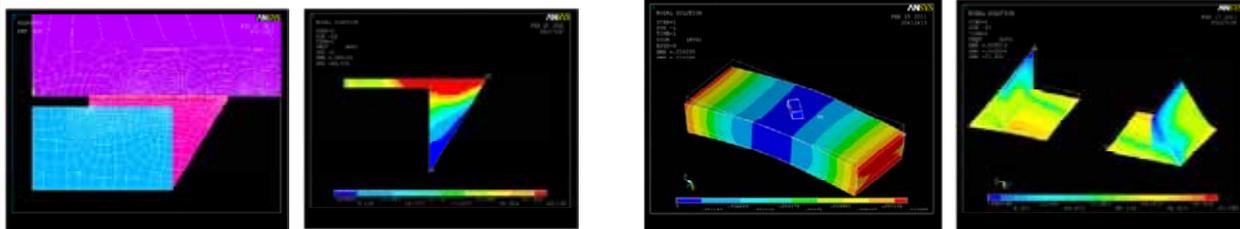
① 電子基板を対象とするマクロスケール解析（故障危険性の高い位置の特定）



素子実装位置、ひずみゲージ貼付位置を反映したモデルの利用

重要位置の基板ひずみ量

② 素子周辺を対象とするミクロスケール解析（要因影響度の検証）



素子断面寸法の影響
（はんだ量、フットプリント厚さ、ランド長さ）

主応力方向の影響度の検証
（素子長手方向に対し45度方向の応力負荷）

信頼性工学の各手法や応力解析の手法を用いることで、電子基板上の故障危険性の高い素子の絞りこみが可能となりました。また、既存の基板たわみ試験結果に強度学的観点が付与することにより、「基板ひずみ量」を基準とした評価が可能となり、対象製品の振動負荷に対する安全を定量的に判断することができました。

電子部品の信頼性を確保する手法としては、大量サンプルを対象に、長時間の環境試験を実施し、故障発生率で評価する方法が一般的です。しかし、多品種生産を行う場合は、試験コストの負担が大きいため、すべての品種ごとに試験を行うことは困難となります。

性能改善を目指す製品開発においても同様の試験を実施しますが、試作回数が増えると、コスト増、開発期間の長期化につながるため、効率的な試験・評価が要求されます。

本研究では、このような問題を解決するために、必要最小限の試験・解析で信頼性を評価するコストパフォーマンスの良い試験・評価手法の確立を目標としました。

具体的には、①故障物理的アプローチの適用による、故障モード、故障メカニズムの明確化、各種影響要因の洗い出し、②CAE解析

・素子断面観察を利用した影響要因の影響度の評価、③ CAE解析、ひずみ測定を併用した環境試験・評価、④既存の基板たわみ試験データの強度学的再評価を実施しました。

この結果、「基板ひずみ量」を基準とすることで、一部の製品が壊れ始める下限の強度にあたる「10%破壊強度」で基板の耐振動特性を定量的に評価することが可能となりました。

技術開発部 工業材料科
工藤 弘行 橋本 政晴
技術開発部 プロジェクト研究科
西村 将志
ネミコン株式会社
村越 正保

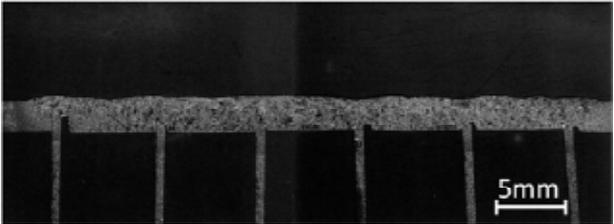
蓄電池集電部用高速溶接装置の開発



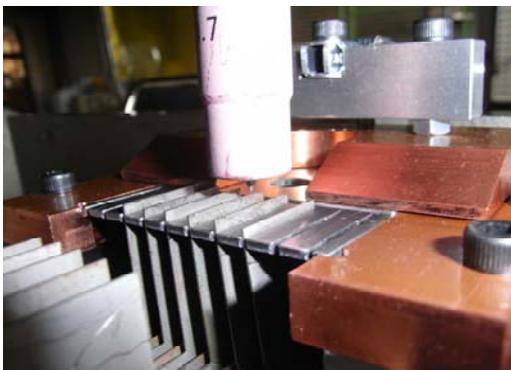
設計・製作した溶接装置



溶接部（6カ所）の上面



溶接部断面のマクロ観察



溶接実験

溶接時間 (sec)	1 (①のみ1.2)
溶接電流 (A)	80
アーク長 (mm)	3

アルカリ蓄電池集電部の溶接を短時間で高品質に行うため、TIGスポット溶接法による溶接の自動化を検討しました。溶接装置を用いてアークを中断させずに溶接することで、目標の溶接時間（5秒以下/点）と品質（無欠陥で1mm以上の溶け込み深さ）が得られました。

通常、アルカリ蓄電池（以下、「電池」）の集電部は、ねじ止めによる機械的な構造になっています。集電部を溶接して一体化することによって、接触抵抗や振動による緩みに伴う電力損失が無くなるので、電池の信頼性をより高めることができます。しかし、高速（短時間）で高品質な溶接を行う方法が課題となっていました。

そこで今回は、アークを継続しながら連続で行う自動溶接法を提案いたしました。溶接方法には、スパッタ等の溶接欠陥が少なく、高品位な溶接ができる TIG スポット溶接法を用いました。溶接装置は電池の保持・位置決めを行い、部品の組み立てやすさと母材側配線（アース帰線）を強化する構造を有します。また、溶接装置は溶接部ごとに溶接時間と移動速度を設定でき、± 0.1mm 以上の位

置決め精度があります。

今回提案した溶接方法では、アークの移動を停止する時間の長さ（溶接時間）で溶接部の溶け込み深さを調整できます。また、溶接部ごとのアークの発生・終了が不要なので、工数を短縮できます。同様に、アーク発生に伴う電極の損傷が低減するので、メンテナンス性も向上します。

実験によって、溶接部 1 カ所あたり約 1.5 秒の溶接時間でも 1mm 以上の溶け込み深さと欠陥のない溶接部が得られました。

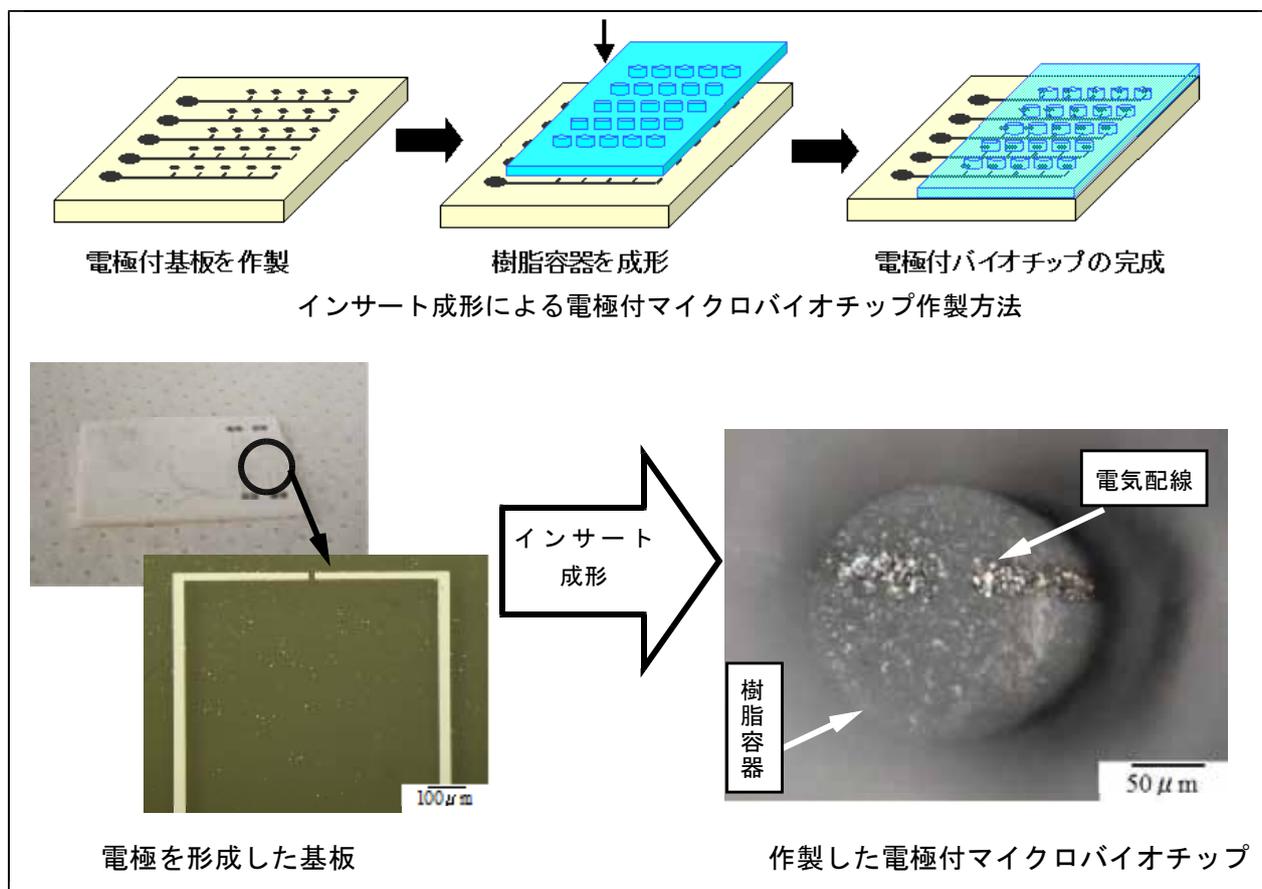
いわき技術支援センター 機械・材料科

佐藤 善久

本多電機株式会社 技術部

伊藤 雅人

インサート成形による電極付マイクロバイオチップの作製技術の確立



これまでの研究で、電極付基板上に樹脂容器を形成することにより電極付マイクロバイオチップ（以下、E- μ BCと略す）を作製することが可能となりましたが、成形時に電極上に樹脂が回り込み、電極が露出していない状態でした。そこで、金型機構を検討することにより、電極が露出したE- μ BCの作製が可能となりました。

数十 μm の微細な溝や穴（ウェル）等を多数配置したDNAチップ等のマイクロバイオチップは研究段階から実用化の段階に移行してきており、穴や溝の組み合わせによる単純な容器形状のものは、プラスチック射出成形により量産化が進められています。さらに高機能チップとして、チップ内の液体の攪拌や、電気抵抗の変化による微生物数の検査のため、ウェル底面に電極を配置した電極付のものが必要とされています。現状は、ウェル部作製後に電極を形成するため、非常に手間がかかっており、量産化に適した技術が求められています。

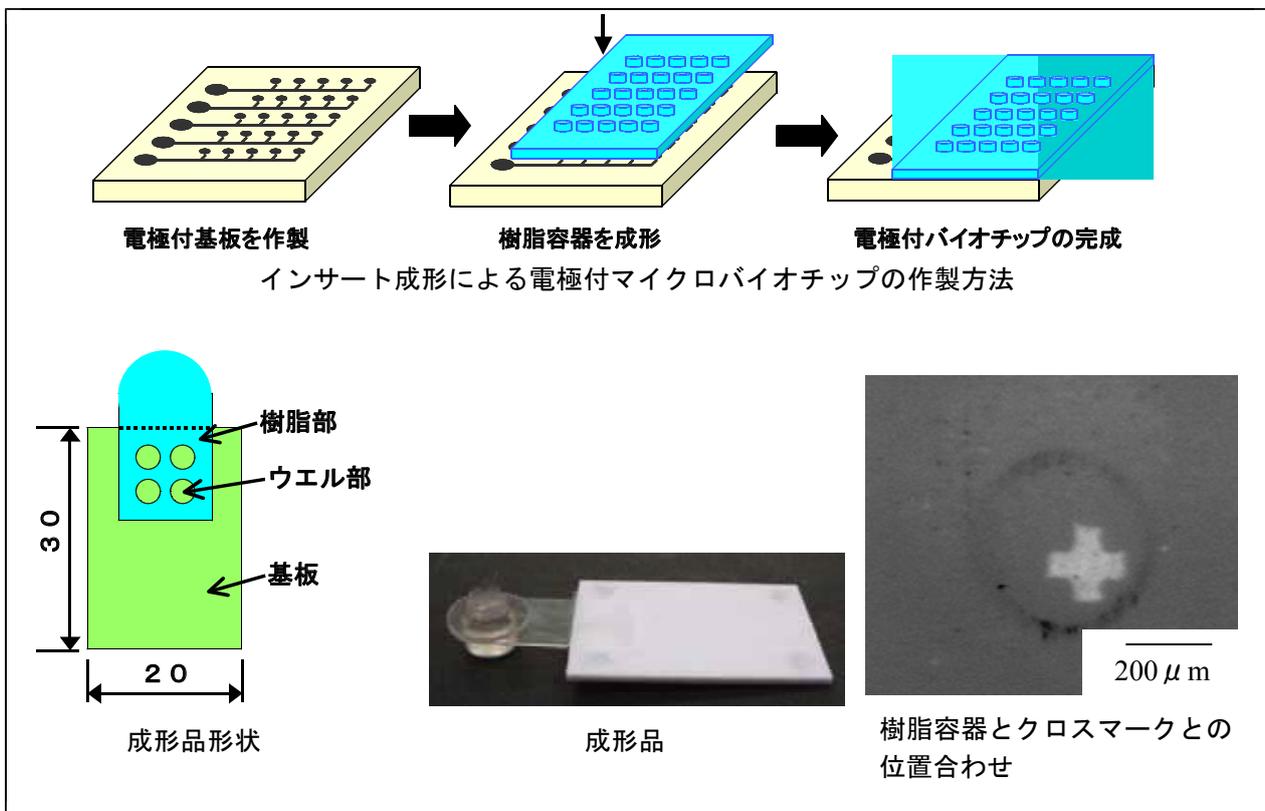
これまでの研究で、基板に形成した電極上に、射出成形により樹脂ウェル部を作製する

ことにより、 $\phi 200\mu\text{m}$ 、深さ $200\mu\text{m}$ のウェル底部に電極を配置した E- μ BC を作製することが可能となりました。しかしながら、基板の破損を防ぐために基板と金型ピン間に隙間を設けているため、成形時に数 μm 厚の樹脂が電極を覆ってしまい、電極が直接接触する必要のあるセンサ等を配置した E- μ BC の作製には至っていませんでした。

そこで本研究では、基板と金型ピンのクリアランス制御等により、樹脂の回り込みを防ぐ方法を検討しました。これにより、基板の損傷を防ぎ、電極が露出した E- μ BC の作製が可能となりました。

技術開発部 プロジェクト研究科
安齋 弘樹

マイクロインサート成形用金型の精密位置決め機構の開発



電気配線を形成した基板の上に、インサート成形により樹脂容器部を作製することで、 $\phi 200 \mu\text{m}$ 、深さ $200 \mu\text{m}$ の樹脂容器底部に電極を配置したマイクロバイオチップの作製が可能となりました。

DNAチップ等のマイクロバイオチップは研究段階から実用化の段階に移行してきており、穴や溝の組み合わせによる単純な容器形状については、プラスチック射出成形により量産化が進められています。それに加え、チップ内の液体の攪拌や、電気抵抗の変化による微生物数の検査のため、容器底面に電極を配置した電極付チップも使用されており、量産化が求められています。通常これらは、MEMS技術によりシリコンやガラスで作製されますが、3次元構造の配線が必要となるプロセスが煩雑となり量産性に劣るという問題があります。量産技術としては、センサ等を配置した基板の上に、プラスチック壁部を射出成形により作製する方法が考えられますが、基板とプラスチックとの高精度位置合わせが必要となり、基板を毎回同じ位置に配置することが難しいため実現に至っていません。

そこで本研究では、プラスチック成形によ

る電極付マイクロバイオチップの量産化技術の開発を行いました。成形による作製方法の一つとしては、電極を形成した基板の上に、インサート成形により樹脂容器を作製する方法が考えられていますが、成形時に数十から数百 μm の穴や溝形状の底面に電極を位置決めする機構が必要となり実現していませんでした。ハイテクプラザでは、金型にフローティング機構を応用したインサート成形用位置決め機構を開発しました。この方法を用いることで、 $\phi 200 \mu\text{m}$ 、深さ $200 \mu\text{m}$ の樹脂容器底部の中心付近に電極を配置したマイクロバイオチップの作製が可能となりました。

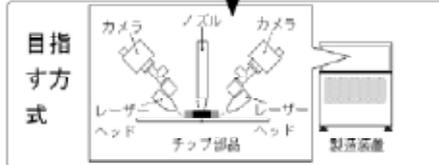
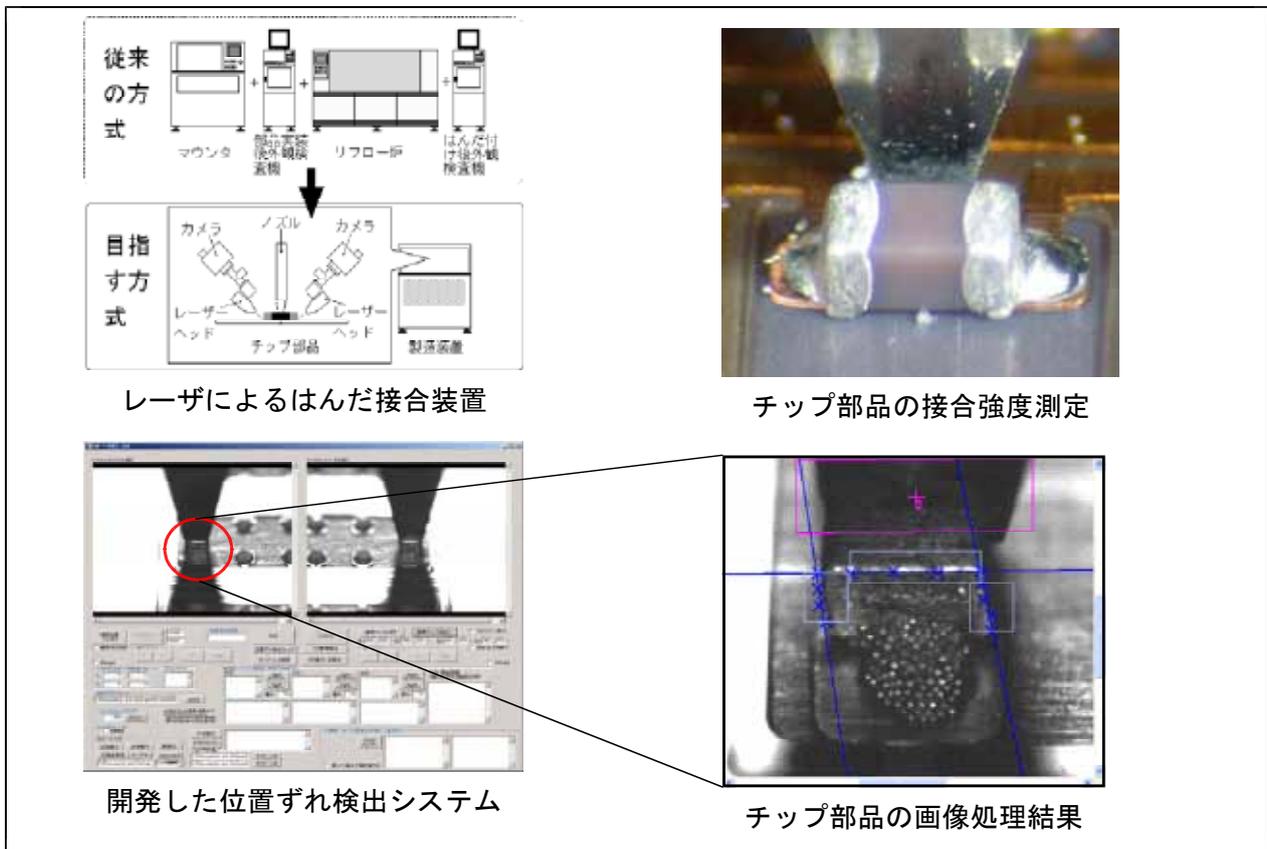
研究開発部 プロジェクト研究科

安齋 弘樹

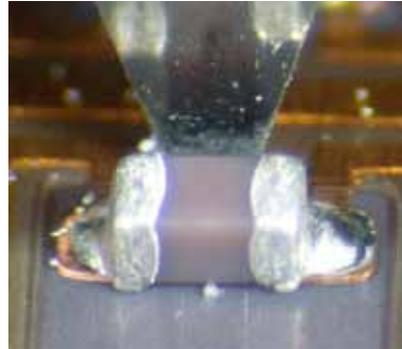
（現 技術開発部 プロジェクト研究科）

本田 和夫 （現 福島県産業振興センター）

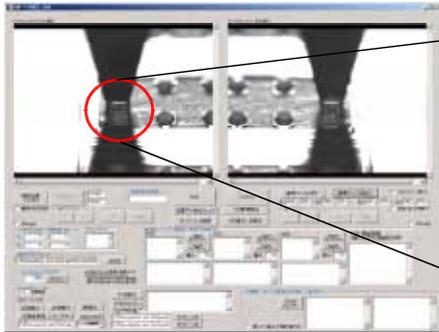
超小型部品の鉛フリー実装技術における細密溶接技術の研究開発



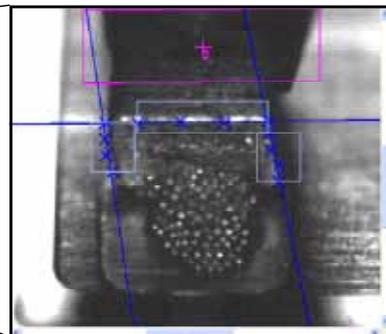
レーザーによるはんだ接合装置



チップ部品の接合強度測定



開発した位置ずれ検出システム



チップ部品の画像処理結果

基板上に実装されたチップ部品の位置ずれを画像処理技術を活用して検出する位置ずれ検出システムを開発しました。システムの評価を行った結果、75 μ m以上のずれ量を約400msの処理時間で検出可能であることが実証できました。また、目標の300gfの接合強度を達成したことを確認しました。

WEEE や RoHS 指令に伴い、電子機器に使用するはんだの鉛フリー化や、はんだそのものを使用しない新たな小型電子部品の接合技術及び実装技術の開発が望まれています。

本研究ではレーザーによる直接細密接合技術の開発を行うとともに、レーザーを搭載した新たなマウンタ実装機を開発を行いました。

ハイテクプラザでは、マウンタ実装機に組み込んでチップ部品の位置ずれ検出を行う位置ずれ検出システムの開発とレーザー接合されたチップ部品の接合強度測定を行いました。

マウンタ実装機内に設置した光学機器により取得した画像データに画像処理を行い、自動で位置ずれ量を検出してマウンタにフィードバックするシステムを開発しました。1005チップ部品の画像を取得し、位置ずれ検出シ

ステムの性能評価を行った結果、75 μ m以上のずれ量を約400msの検出時間で検出可能であることが実証できました。

また、せん断強度試験機によるチップ部品の接合強度測定の結果、目標となる300gfの接合強度を達成したことを確認しました。

技術開発部 生産・加工科

吉田英一 浜尾和秀 三瓶義之 栗花信介

技術開発部 プロジェクト研究科

伊藤嘉亮

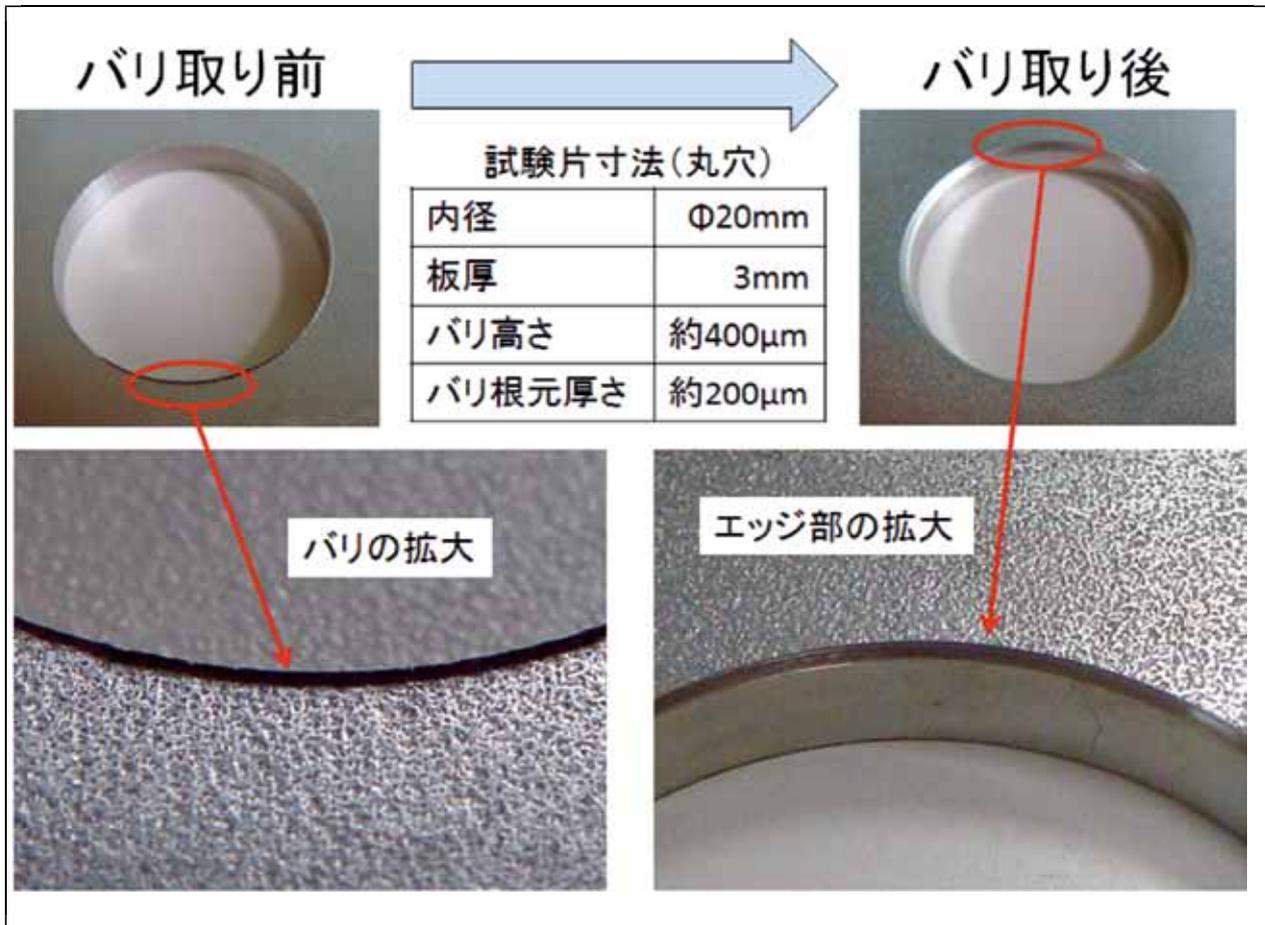
東成エレクトロビーム株式会社

高島康文 西原啓三

アスター工業株式会社

橋本一秋 国分均

高耐熱合金部品のバリ取り及びエッジ仕上げ技術の確立と自動機の開発



インコネル製部品に発生したバリを除去しながらエッジ仕上げをするために、バリ取り用の電極工具およびバリ取り専用機を試作しました。そして、電流密度などの加工条件を検討した結果、短時間でバリ・かえりを完全に除去し、良好なエッジ形状を得ることができました。

現在、航空機用のジェットエンジン部品などには、高耐熱金属であるインコネルなどが多く使用されています。これらはニッケルを主成分とする超難削材であり、加工がしづらくバリの除去も難しい材料です。航空・宇宙産業で使用されている部品などでは、微小なバリでさえ大惨事につながるため、確実にバリを除去しなければなりません。そこで、本研究では、電解砥粒研磨技術を応用し、砥粒加工と電解加工を高速サイクルで繰り返すことにより、精密なバリ取り技術の開発を目指しました。

実験では、機械加工時に発生するバリを減少させる加工条件を検討し、2種類（丸穴・

長穴）の試験片を作成しました。その試験片の形状に合わせた、電極工具と専用のバリ取り機を試作して、効率的な加工条件を検討しました。

その結果、短時間でバリおよびかえりを完全に除去し、表面粗さが $2.841\ \mu\text{m}$ （PV値）と細かく精密で良好なエッジ形状を得ることができました。

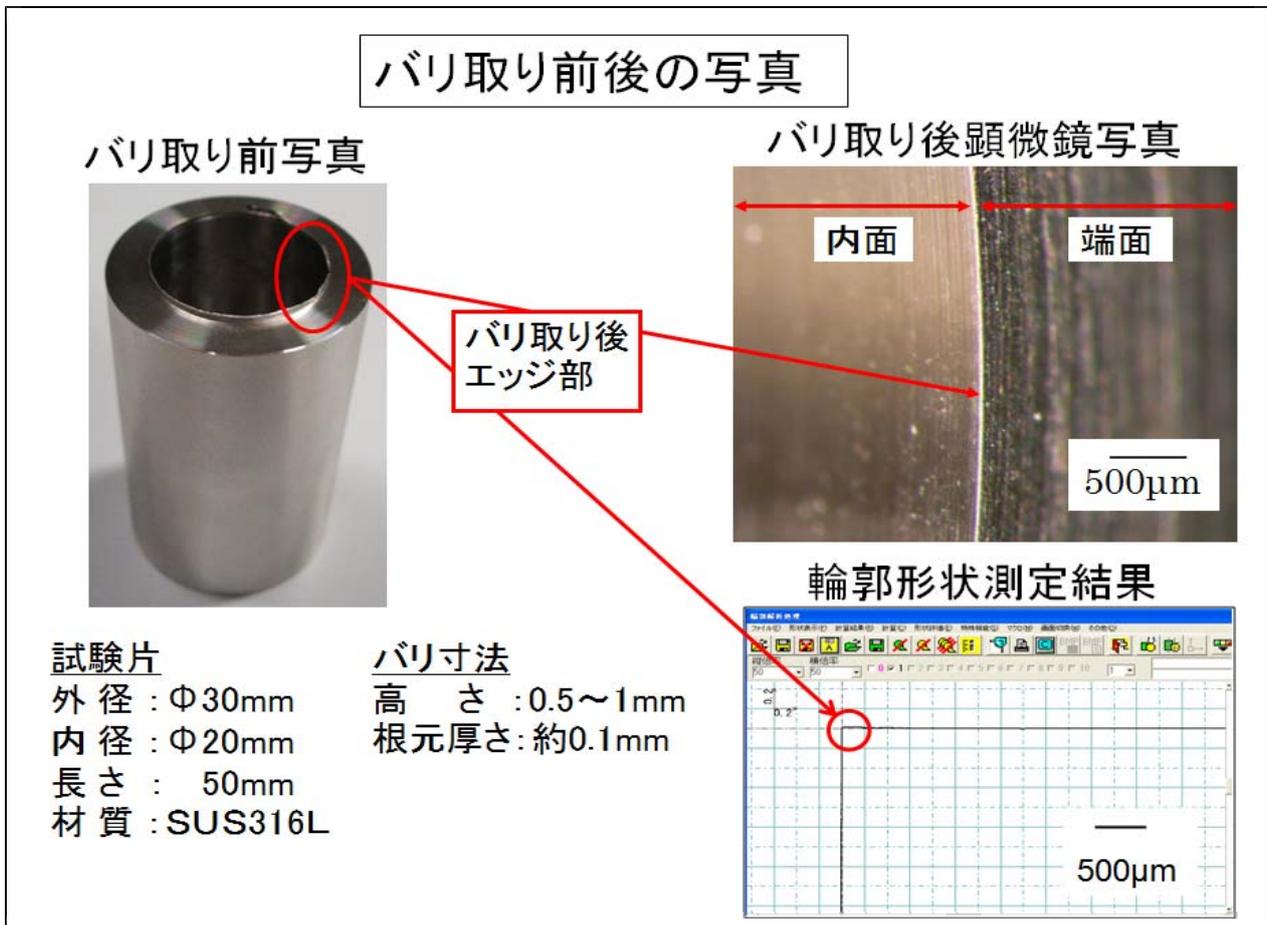
いわき技術支援センター 機械・材料科

緑川 祐二

株式会社スター精機

星 正憲 佐藤 真

ステンレス製部品の高精度・省エネルギー型バリ取り技術



ステンレス製精密機器部品に発生したバリを除去しながら鋭利なエッジ形状に仕上げるために、電極工具を試作して加工条件を検討しました。その結果、短時間でバリ・かえりを完全に除去し、良好なエッジ形状を得ることができました。

近年の精密機器部品は、高機能・高性能が求められ、さらに難削材などの特殊合金の使用や複雑な形状の加工および微小化・微細化部品が多くなっています。一方で、安全性が重要視されてきており、高い品質基準をクリアしなければなりません。従来の一般的なバリ取り方法では、エッジ部の角が不均一な形状に除去されたり、丸み形状にだれてしまいます。このため、仕上げ時間がかかるわりに面取り寸法の制御や精密なエッジ仕上げをすることが難しく、きれいに仕上げられないという問題が発生しています。そこで、これらの部品をバリ取りをしながら研磨することで、鋭利なエッジに仕上げることを目的としました。

本実験では、電解砥粒研磨技術を応用し、鋭

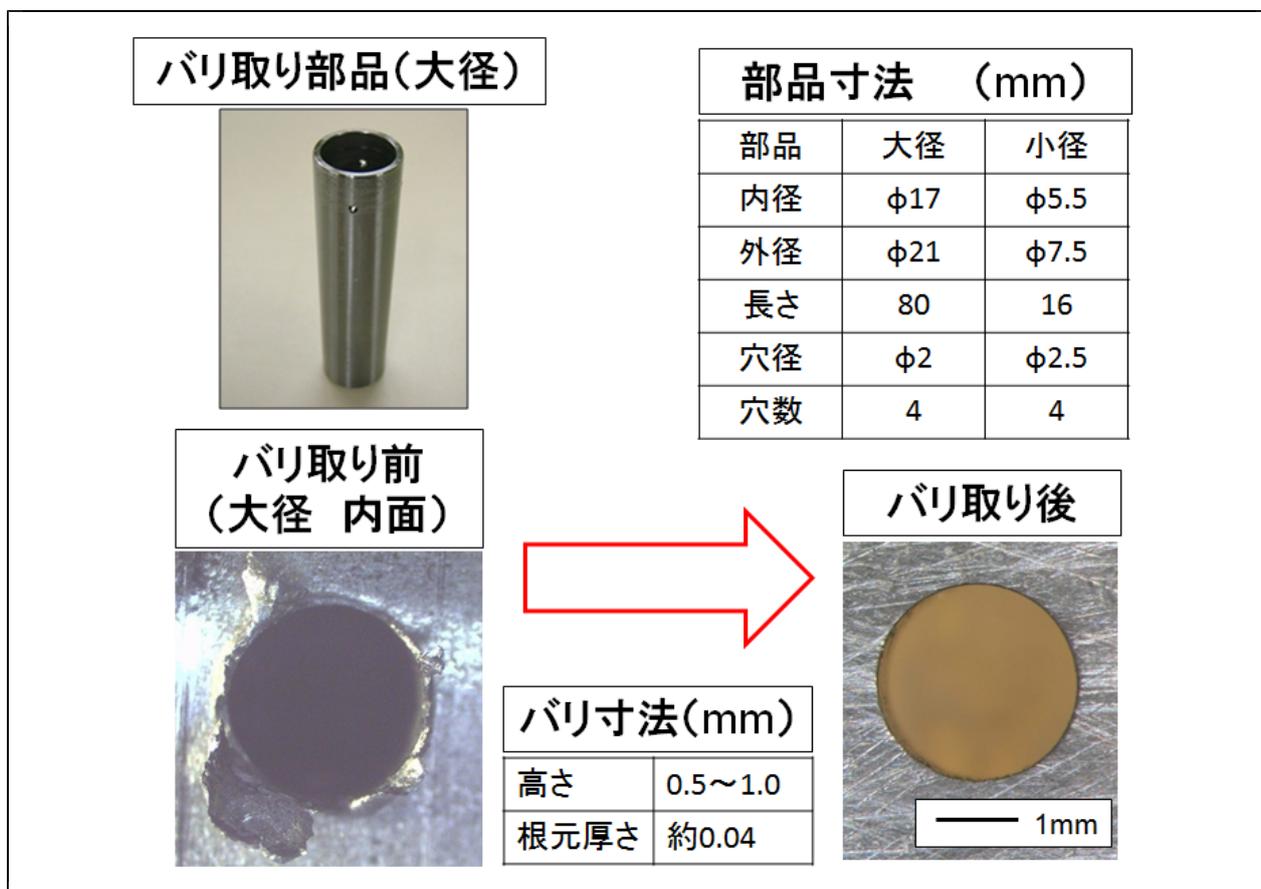
利なエッジ形状に加工ができる電極工具と、試験片軸の中心だしをするフローティング機構を検討して、これらを組み合わせたシステムを試作しました。

その結果、短時間でバリ・かえりを完全に除去して、鋭利な形状に仕上げることができました。また、バリ取り後の表面粗さは、試験片の端面および内面とも $1.0\mu\text{ mRz}$ (最大高さ) 程度に仕上げることができました。さらに電力は、従来の電解バリ取り方法と比較して、大幅に減少し省エネと安全性を向上することができました。

技術開発部 生産・加工科

緑川 祐二（現 いわき技術支援センター）

電解作用を用いたバリ取り技術の開発



交差穴の内面に発生したバリを除去するために、電解作用と物理的加工を同時に行う電極工具を試作し最適な加工条件を検討した結果、一工程の作業で短時間にバリおよびかえりを完全に除去することができました。

現在、加工性が良いことから鉛や硫黄を含有した快削鋼が一般的に使用されていますが、環境問題から快削鋼が規制されてきています。快削鋼を使用しない場合、加工時の切削性が低下するため工具の摩耗が進行し、バリの高さや根元厚さが急激に増加します。

本実験の対象品は、自動車のブレーキ部品で重要保安部品に指定されているため、バリを完全に除去しなければなりません。このため、確実に素早くバリを除去する方法が強く要望されています。さらに、交差穴のバリは曲面形状に発生しているため、短時間で完全にバリを除去する技術を開発することは、大変難しい課題です。

以前（H17年度ものづくり短期研究開発事業）に電解砥粒研磨技術を応用してバリ取り方法を検討した結果、電解作用を加え

ることで効果が上がり、二工程（計 20 秒）でバリを除去できました。しかし、段取り替えの時間が加わることで加工時間の短縮が小幅なものになりました。

そこで、時間と工程数の削減を目的として、一工程でバリ取りができる電極工具を試作し、部品内面の交差穴のバリを、除去する加工条件を検討しました。その結果、バリおよびかえりを完全に除去し、バリ取りの所要時間は、2 種類の部品とも各 10 秒程度で、大幅な時間の短縮を達成しました。

研究開発部 プロセス技術グループ

緑川 祐二（現 いわき技術支援センター）

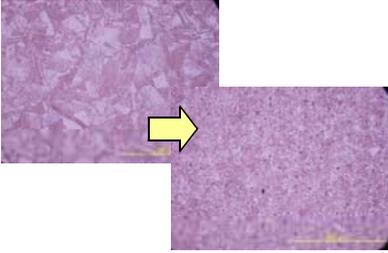
吉田 智（現 技術開発部 生産・加工科）

株式会社ムラコシ（現 株式会社ムラコシ精工）

水原 孝一 金子 裕太

液晶用高品位内面拡散反射板製造法の開発

金型の被削性・耐食性向上の検討



銅めっき材の熱処理
⇒焼鈍しにより組織が均質化し、被削性向上が期待できる。



未処理の金型
⇒射出成型時の熱により、表面が酸化して金型寿命が短い。



白金コーティング
⇒射出成型後も表面状態に変化なし（500ショット）

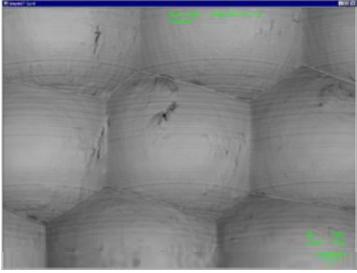
5.1inch金型加工の検討



金型加工状況



5.1inch金型



金型表面形状

液晶パネル用内面拡散反射板製造法の確立のため、金型の製造方法について種々の検討を行いました。その結果、耐食性向上のためのコーティング処理法の開発や、5.1inch金型の可能性の確認を行うことができました。

従来品よりも優れた反射特性を持つ液晶パネル用内面拡散反射板製造方法の開発を目的とした地域新生コンソーシアム研究開発事業において、当所で開発した切削加工による微細ディンプル形状の生成法を用いたパターン転写用金型（携帯電話向け 2.4inch サイズ）の製造方法について種々の検討を行い、金型の耐食性向上による寿命延長や 5.1inch サイズ液晶用金型加工の可能性について調べました。

銅めっき材の被削性については、焼鈍しによって硬さが低下するとともに金属組織が均質化し、工具損傷の抑制が期待できることが分かりました。耐食性向上については、ディンプル加工面に白金系金属コーティング処理

を行うことによって金型寿命を大幅に延長できることが確認できました。また、5.1inch サイズマスター金型加工については、2.4inch サイズの金型加工よりも工具先端半径の大きな工具を使用することで、現状の加工法での加工が可能であることが確認できました。

研究開発部 プロセス技術グループ

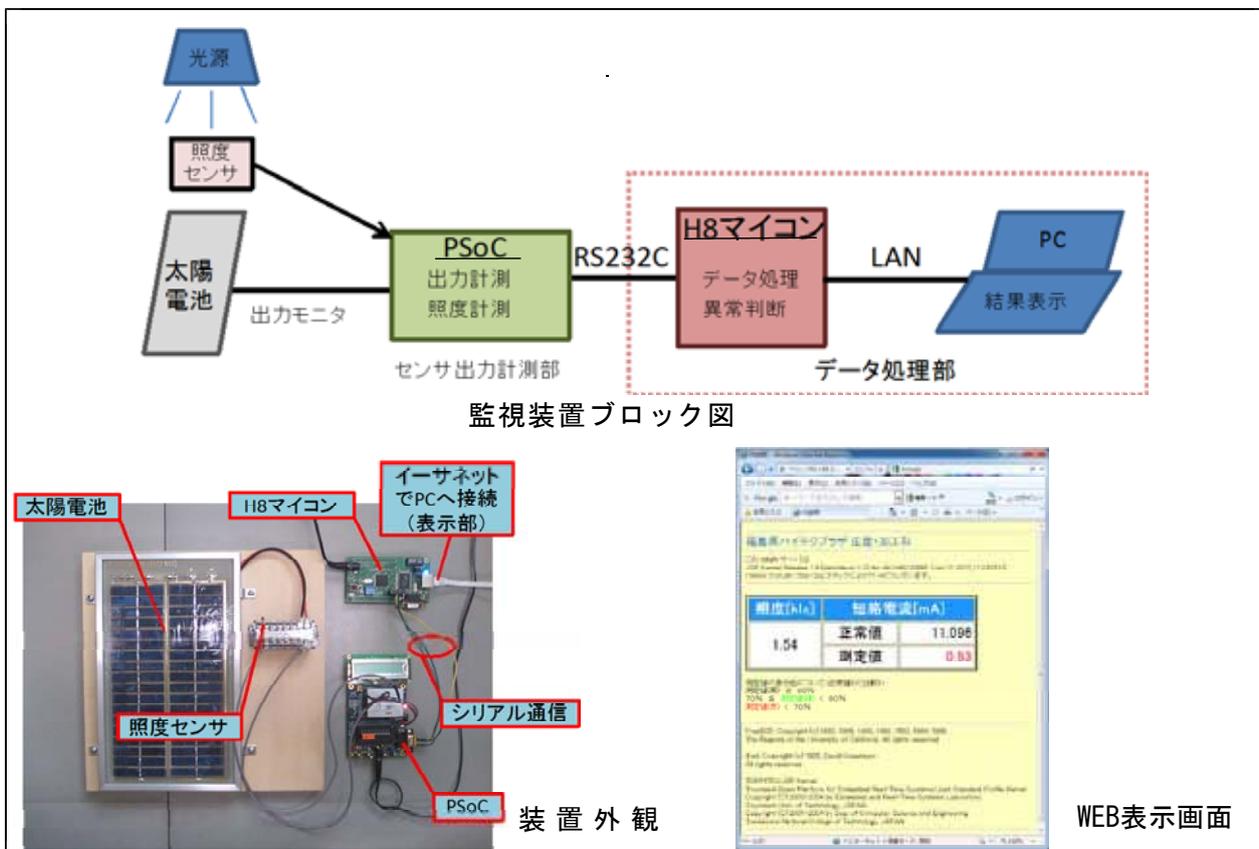
吉田 智（現 技術開発部 生産・加工科）

三瓶義之（現 いわき技術支援センター）

小野弘道（現 テクノアカデミー郡山）

伊藤嘉亮（現 福島技術支援センター）

新エネルギー普及のための監視装置の検討



太陽光発電等の新エネルギー発電装置の普及をはかるため、発電装置の異常を早期発見するための監視装置を検討しました。その結果、太陽光照射度と太陽電池の出力をモニタすることにより、発電装置の異常発見が可能であることを確認しました。

太陽光発電等の新エネルギー発電装置の導入が促進されていますが、導入後の発電装置の維持、メンテナンスの技術的ノウハウの不足のため、故障発見が遅れ、修理に時間がかかる場合があります。故障発見を容易にしメンテナンス性の向上をはかって新エネルギー発電装置の普及を促進するため、発電装置の異常を早期発見するための監視装置を検討しました。

異常検出は、太陽光照射度と太陽電池からの出力を、あらかじめデータベース化した太陽光照射度ごとの正常時の太陽電池出力と比較し、出力が照度に対して正常時よりも低下しているかどうかで正常か異常かを判断することとしました。監視装置は、太陽光照射度と太陽電池の出力を A/D 変換するセンサ出力計測部と、センサ出力をデータベースと比較、

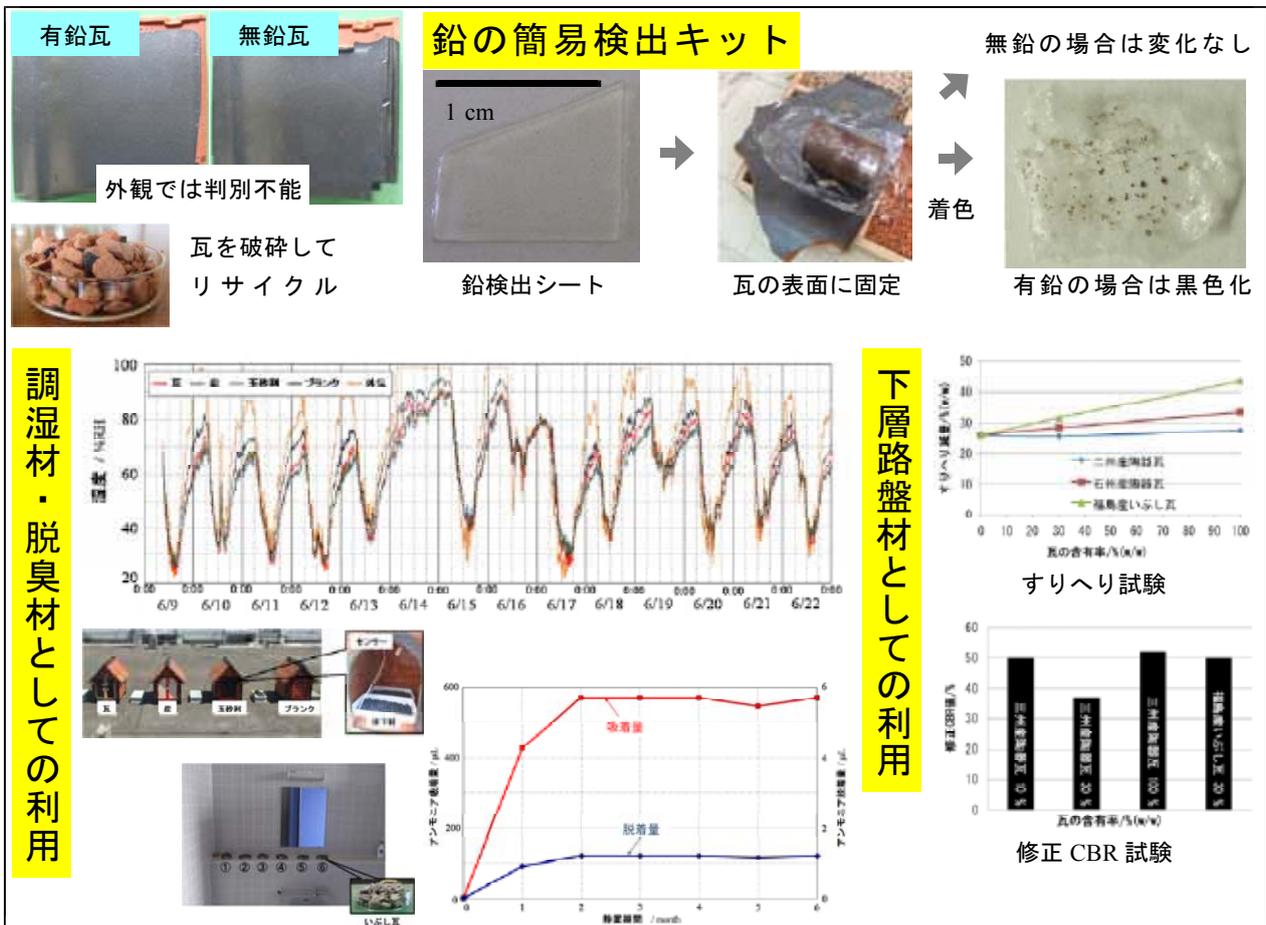
判断し、その結果をパソコンに表示させるためのデータ処理部で構成しました。

試作した監視装置を太陽電池に取り付け異常状態を模擬したところ、異常検出が可能であることを確認しました。しかし本装置の実用化のためには、あらかじめ設置場所や季節毎に正常時の発電状態を取得し、正確なデータベースを構築する必要があります。

技術開発部 生産・加工科

須藤 尚子 大内 繁男 高樋 昌
鈴木 剛 吉田 英一

陶器瓦廃棄物の再利用推進



陶器瓦廃棄物の再利用を促進するために、釉薬に貼り付けるだけで鉛の有無を簡易に判別できるキットを開発しました。また陶器瓦の新たな利用法として、調湿材・脱臭材および下層路盤材としての実用化試験を行い、その有効性を示すデータが得られました。

本研究では陶器瓦廃棄物の再利用を推進するための障害となっているいくつかの課題について取り組みました。

鉛の問題については、陶器瓦の釉薬に含まれる鉛の有無を簡単に判別できるキットの開発に取り組み、シート状の判別キットを開発しました。このシートを陶器瓦の表面に一晩貼り付けた後着色させると、鉛が含まれる場合黒色に変色し、目視で簡易に判別できることがわかりました。

新たな利用法の開拓として、調湿材としての有効性を明らかにするため、床に破碎した陶器瓦、比較のために市販の調湿炭、黒那智玉砂利を撒いた小屋をハイテクプラザ屋上に置いて、高温多湿な6月に長期的な温度・湿

度の測定を行いました。その結果、朝方の気温が低く湿度が高い時間帯において、陶器瓦が存在すると存在しない場合と比べて湿度を10%RH程度湿度を下げる効果があることがわかりました。

また、下層路盤材としての有効性を明らかにするため、陶器瓦と再生コンクリート骨材を混合した検体について、福島県の下層路盤材の品質規格にあるすりへり試験と修正CBR試験を行いました。その結果、いずれの検体についても県の規格値をクリアすることがわかりました。

技術開発部 プロジェクト研究科
宇津木隆宏 西村将志

石炭灰の再生利用推進

研究の成果

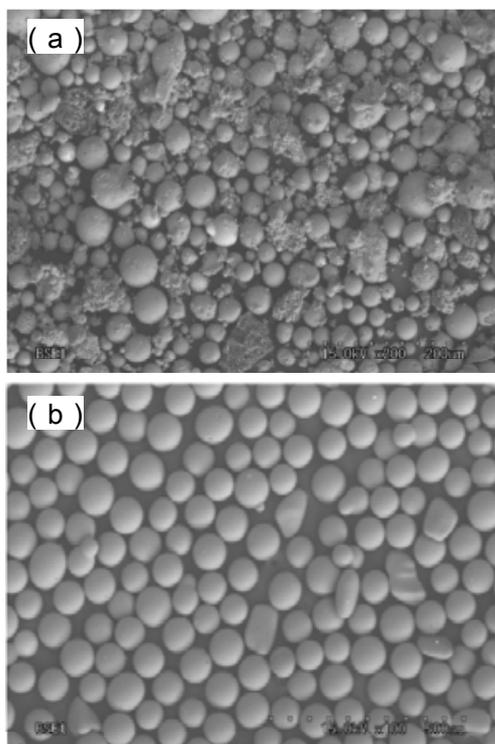


図1 粒子の形状
(a)石炭灰 (b)市販のショット材

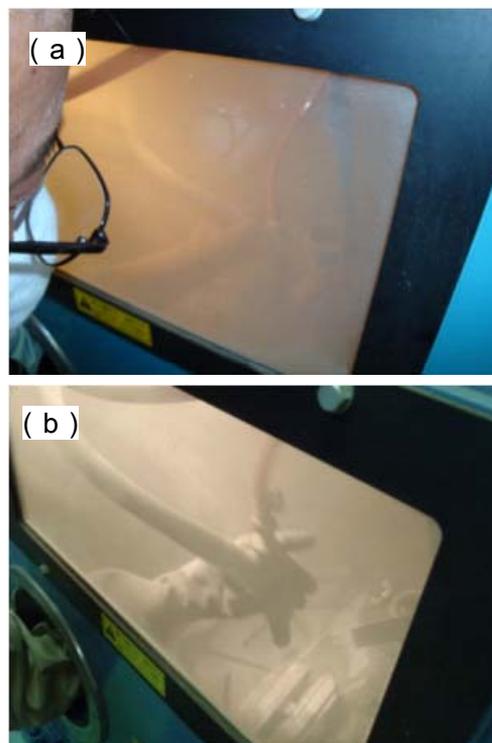


図2 ショットピーニング加工処理風景
(a)石炭灰 (b)再生石炭灰ショット材

火力発電所から排出される石炭灰を、ショットピーニング加工用のショット材として再生利用する研究を行いました。その結果、市販材と同等の処理性能を有するショット材を試作することができました。

火力発電所が多数立地する本県では産業廃棄物として年間約130万トンの石炭灰が排出されています。その多くは土木・建築分野や農業用資材として多用されているものの、石炭灰を用いない既存資材とのコスト競争により利用が拡大しないのが現状です。そこで、より付加価値を持った石炭灰の再生用途開発が求められています。

本研究では、石炭灰をショットピーニング加工用のショット材として再生利用する研究を行いました。

石炭灰は図1に示すように球形を呈しており、市販のショット材と非常に類似した形状を有しています。しかしながら、石炭灰をそ

のままショット材として使用すると、図2(a)に示すように視界が悪く作業性が非常に悪いことがわかりました。そこで、石炭灰の再生ショット材の製造方法を確立し、図2(b)に示すように作業性を改善することができました。さらに、被加工品の表面性状を評価した結果、再生石炭灰ショット材は市販材と同等の処理性能を有することが確認できました。

技術開発部 工業材料科
光井 啓 渡部 一博
相馬環境サービス株式会社
熊谷 祐一 管野 栄

電解加工廃液の再利用化技術の検討

○イオン交換樹脂による分離

	Ni (mg/L)	Cr (mg/L)	Fe (mg/L)	Nb (mg/L)	Mo (mg/L)	NaNO ₃ (%)	pH
イオン交換前	286	763	0.2	0.1未満	26.6	24.7	6.13
イオン交換後	13.6	618	0.1未満	0.1未満	21.9	19.5	5.99

Ni回収率：95.2%



○溶媒抽出によるクロムの分離



	Ni (mg/L)	Cr (mg/L)	Fe (mg/L)	Nb (mg/L)	Mo (mg/L)	NaNO ₃ (%)	pH
初期	286	763	0.2	0.1未満	26.6	24.7	6.13
1回目	274	398	0.1未満	0.1未満	24.9	27.1	0.22
2回目	262	323	0.1未満	0.1未満	13.1	24.6	1.27

Total-Cr抽出率：57.7%

電解加工廃液を再利用化するための分離・回収方法の検討を行いました。その結果、ニッケルとクロムについて効率よく分離、回収することができました。

主に一体成形が必要で機械加工が困難な材質の金属製品の最終仕上げには、その表面粗さの精度が求められる点や簡便さなどの観点から電解加工法が用いられるケースが多いのですが、溶け出した金属やスラッジが蓄積することで電解加工効率が低下するため、ある程度使用したところで電解液を交換、補充する必要があります。この際に大量の廃液が発生し、脱水・焼却などの減量化処理の後、埋立処分されており、県内でも年間約200万トンの廃液が発生し、また、年間約10万トンの埋立処分が行われています。この廃液やスラッジには、ニッケルなどの有価金属が含まれているにもかかわらず、取り出されることもなく産業廃棄物として処分されており、多大なコストがかかっているのが現状です。

そこで、電解加工廃液から有価金属を分離・回収し、めっき液などへの再利用につなげ

る方法の検討を行いました。その結果、ナトリウム型陽イオン交換樹脂を用いたイオン交換法により、電解加工廃液からニッケルを約95%回収することができました。また、りん酸トリブチルを用いた溶媒抽出法により、クロムの抽出率約60%が達成できました。さらに、硝酸を加える条件でスラッジを約90%減量することができました。

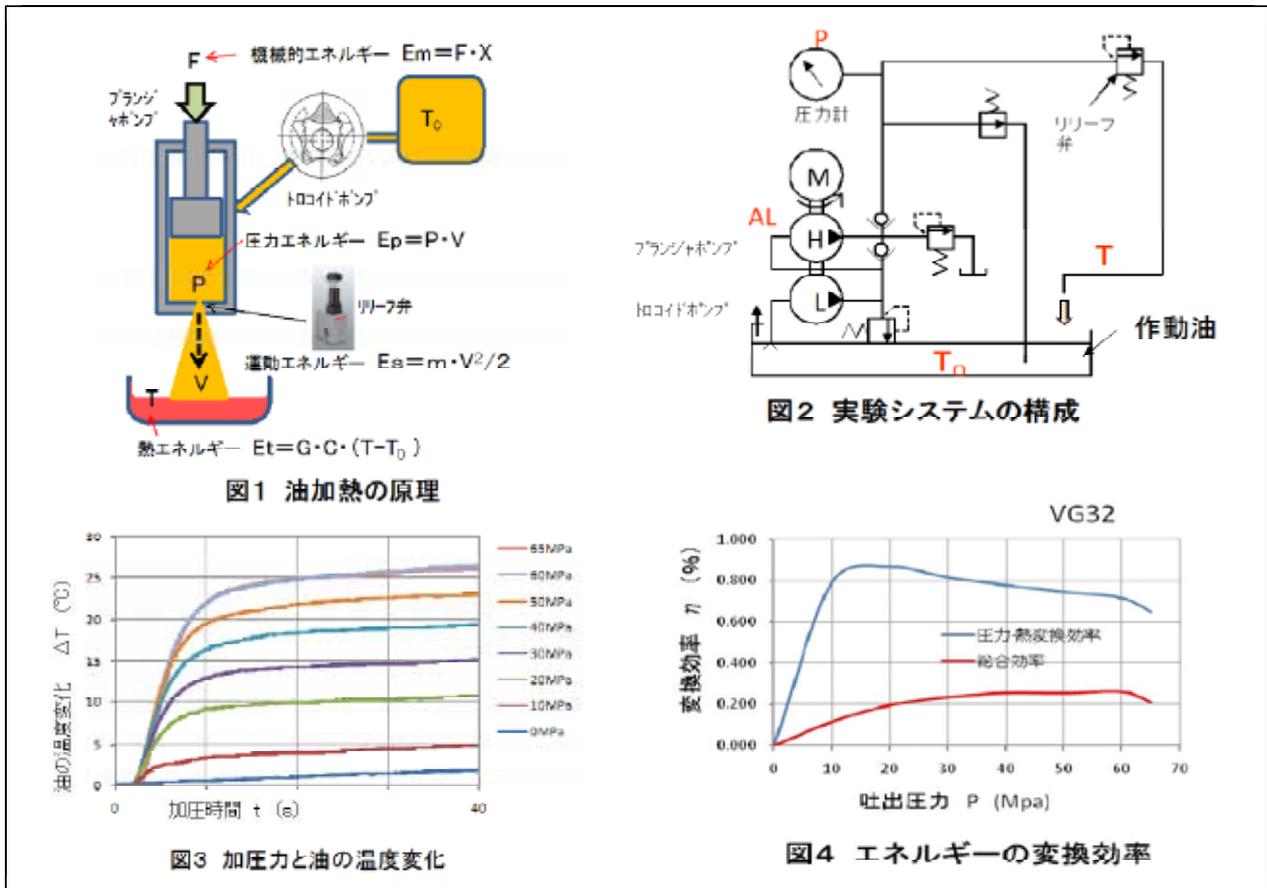
技術開発部 工業材料科

中山 誠一 杉内 重夫 渡邊 由貴
矢内 誠人

協力企業

株式会社IHI相馬工場
日本電工株式会社
株式会社エム・ティ・アイ

ローカルエネルギーを活用する油圧式 省エネルギーシステムの調査



油圧システムは低温域での安定した熱発生ができるため、給湯システムの補助エネルギーとして利用できる可能性はありますが、油圧システムの動力における効率が低いことから、省エネルギーシステムとまでには至らないと予測されました。現時点では電熱器による加熱方法が有効ですが、加圧した油のエネルギーは圧力を開放する場所で発熱でき、局所における迅速な加温ができます。これらの点は他のシステムにない優位性があります。

自然エネルギーは有効エネルギーへの変換効率が低く、また、エネルギーの直接利用においては発生源の質・量・時間が不規則で需用と一致しません。そこで、メンテナンスコストが低く、小規模でも耐久性が高く操作しやすい油圧システムをエネルギー変換器として検討しました。また、質の低いエネルギーは熱への変換、その不規則性は蓄熱で補うことが有効と考えます。

そこで、ハイテクプラザでは、高圧油圧システムを利用し、給湯システムの補助エネルギーとして利活用可能かどうかを調査しました。その結果、60MPaの高圧油をリリーフ弁で解放すれば、瞬間的に27℃の油温を上昇させることができることが分かりました。こ

の場合の高圧油がもつ圧力エネルギーを熱エネルギーに変換できる効率は約80%で簡単な計算で油温を予測できます。しかし、高圧油を発生させるポンプと使用した電動機による電力から圧力エネルギーへの変換効率が低く、熱エネルギーまでの総合効率では約25%しか得られませんでした。電熱線ヒータと比較するとコストや効率が低くなりますが、昇温速度と加熱部の制御しやすさにおいて有利な点があります。

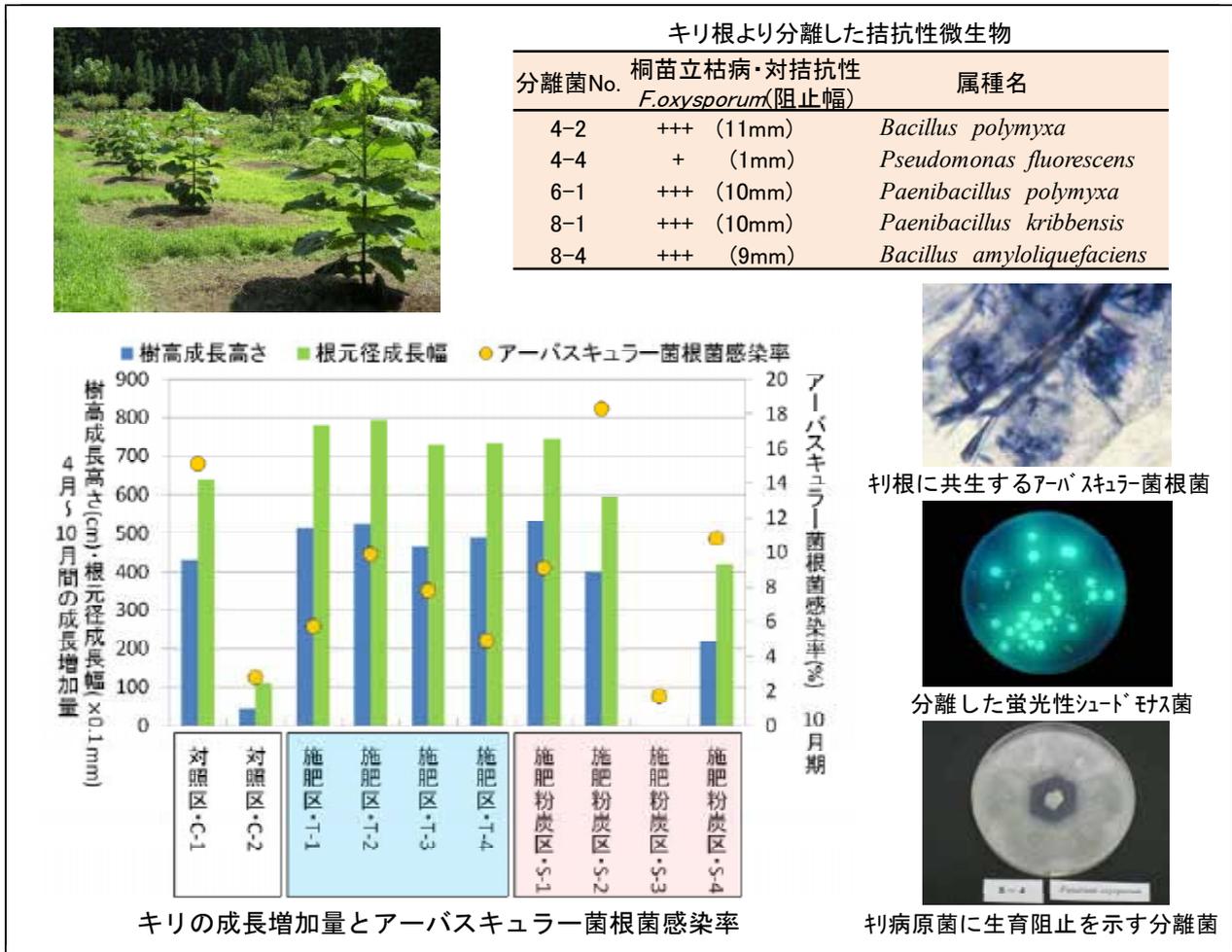
いわき技術支援センター

藤井 正沸

いわき技術支援センター 機械・材料科

三浦 文明 佐藤 善久 高橋 幹雄

キリの成長促進や病害虫抵抗性を発現する土壌微生物の解明



会津キリの根圏より、キリ病原菌であるフザリウム属菌に対して拮抗性(生育阻止)のある微生物を17菌株分離しました。これらの分離菌は根圏の病害菌を抑制する機能や植物の生育を促進させる機能を持つ植物生育促進根圏細菌(PGPR)として有望な分離菌であることがわかりました。

福島県の県産品である会津キリは、近年この桐材において生産量が減少しています。その中の一原因としてキリ栽培時の苗の生育障害等による問題があり、土壌管理法の確立を目的として、キリ栽培土壌やキリ根圏に影響を及ぼす微生物の解明を行いました。

会津栽培キリの根圏における微生物群の解明や、キリ根に共生しているアーバスキュラー菌根菌(AM菌)の把握、またキリ根に良い影響を及ぼす微生物の分離・同定を行いました。

AM菌は植物の根に共生し、リン吸収促進などの作用で植物の生育を促進する働きを持つとされています。会津キリの根内にもAM菌が共生していることが確認され、キリの成長増加量とキリ根に共生するAM菌感染率の比較では、キリ成長が良好なものはAM

菌感染率も高い傾向にありました。

キリ根からキリ苗立枯病・病原菌であるフザリウム属菌に対して拮抗性(生育阻止)のある微生物を17菌株分離しました。これらの分離菌の同定を行った結果、バチルス属やパエニバチルス属に属する微生物で、分離菌の多くが、根圏の病害菌を抑制する生物防除機能や植物の生育を促進させる機能を持つとされる植物生育促進根圏細菌(PGPR)に代表される微生物であることがわかりました。またこの中にはPGPRに属する典型的な微生物である蛍光性シュードモナス菌も含まれていました。

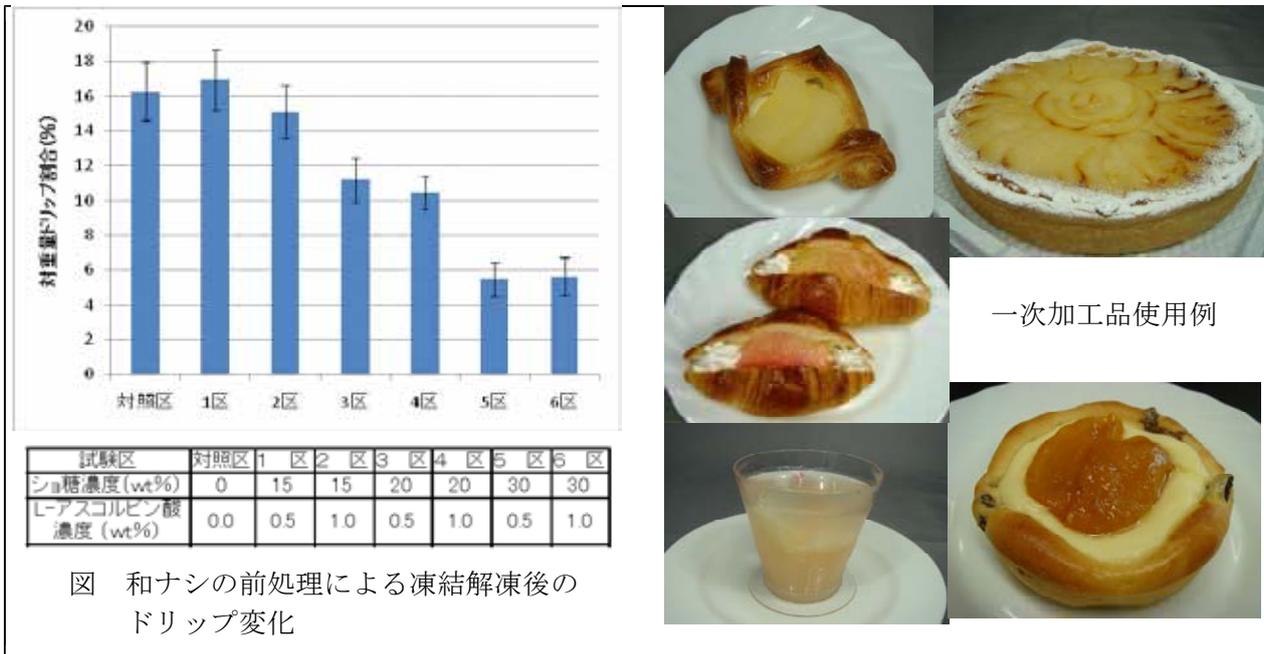
技術開発部 生産・加工科

鈴木 英二 大野 正博

林業研究センター 林産資源部

内海 亨

県産果実の高度利用技術開発（第1報） — 県産果実を使用した一次加工品等の開発 —



果実の旬は期間が短いため、通年利用に対する要望は大きいものの、一般的に冷凍した果実は解凍した際、元の状態への復元は不可能です。そこで、果実に前処理を施し急速凍結技術を活用することにより、旬の品質を保った一次加工食材の開発に取り組みました。その結果、糖液浸漬処理と急速凍結により、モモ、和ナシ、カキにおいて、解凍後も食感や風味が保持されることが確認できました。

本県は全国でも有数の果実生産県であり、全国2位の生産量のモモをはじめ多くの果実が生産されています。それらを利用した果実加工品は多く出回っていますが、生鮮果実の通年利用への要望は大きく、長期保存技術開発が望まれているところです。しかし、果実の凍結解凍は現状では困難であり、国内においても研究はあまり行われていません。

そこで、果実に水分量を低下させる等の前処理を行い、旬の品質を保持した一次加工食材の開発を目標に研究を行いました。凍結方法は急速凍結を前提とし、果実の前処理条件の検討、解凍後の品質評価等を行いました。

モモ、和ナシは前処理として20%ショ糖および褐変防止のため1.0%のL-アスコルビン酸を添加した溶液へ1晩浸漬し、浸透圧による脱水を行ったところ、モモ平均22.7%、和ナシ平均4.4%重量が減少しました。アルコールブラインによる急速凍結、解凍後のドリップはモモが平均6.6 ± 2.7%、和ナシ平均10.4 ± 1.0%（対果実重量%）であり対照区と比較してそれぞれ3.7%、5.9%減少し

ました。和ナシのドリップはあまり減少しませんでしたでしたが、解凍後の果実は、モモ、和ナシともに食感や風味が保持されました。解凍後の褐変について、和ナシは18時間保持されましたが、モモは2時間で全ての試料が褐変しました。L-アスコルビン酸は酸味が強くモモの場合、浸漬溶液に1.0%以上の添加はできないため、今後、他の酸化防止手法を検討していく予定です。

カキは果実硬度が約2.0kgf/cm²以上の場合、30%ショ糖および0.5%L-アスコルビン酸溶液に1晩浸漬し急速凍結解凍、ドリップは無く、モモ、和ナシ同様に甘みや風味、食感を保持することができました。

イチゴは乾燥による色調変化が小さく、乾燥歩留80%以下で凍結解凍後のドリップが無くなりましたが、食感を保持することができませんでした。

会津若松技術支援センター 醸造・食品科
一条 晶恵 後藤 裕子 大島 健司
本名 秀美 鈴木 賢二

県産果実の高度利用技術開発（第2報）

—会津みしらず柿の機能性について—

1 会津みしらず柿抽出物による脂肪前駆細胞の分化抑制試験

	トリグリセライド mg/dl
対象区	17.4 ± 5.9 a,b
可食部抽出物	30.4 ± 7.2 a
皮抽出物	32.5 ± 2.2 b

a b 1%の危険率で有意差あり

対象区は分化誘導剤添加。

他は、分化誘導剤+各抽出物添加

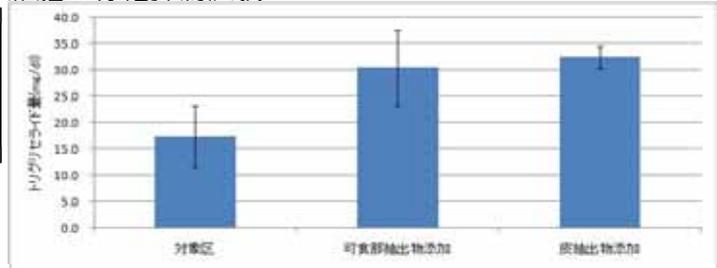


図1 会津みしらず柿分化抑制試験

2 会津みしらず柿抽出物による脂肪前駆細胞の分化促進試験

	トリグリセライド mg/dl
対象区	7.8 ± 0.2
可食部抽出物	11.0 ± 3.0
皮抽出物	15.8 ± 7.4
分化誘導区	30.5 ± 5.8

対象区、可食部抽出物、皮抽出物は、
分化誘導剤の添加なし。

分化誘導区は分化誘導剤の添加あり。

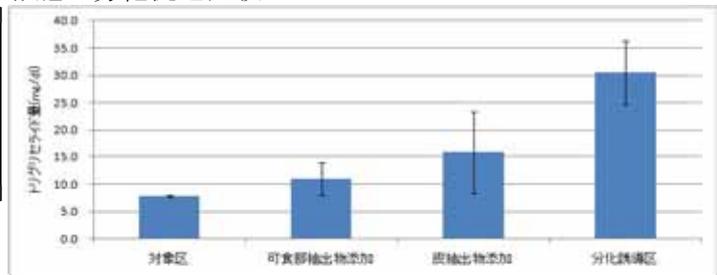


図2 会津みしらず柿分化促進試験

会津みしらず柿に含まれる機能性成分について調査するため、脂肪前駆細胞を柿抽出物を添加し培養液に添加した結果、脂肪細胞への分化を促進する傾向があることがわかりました。

生活習慣病の高脂血症や糖尿病は脂肪細胞の機能不全によるものと指摘されています。脂肪細胞がアディポネクチンを産出し、インシュリン感受性を高め、糖や脂肪の利用促進を促し、糖尿病や動脈硬化の防止に効果があるといわれます。そこで、会津みしらず柿が脂肪前駆細胞の分化にどのような影響をもたらすのか確認しました。

会津みしらず柿の可食部と皮を凍結乾燥後80%エタノールで抽出したものを培地に添加し、脂肪前駆細胞には **3T3-L1**、分化の指標として **トリグリセライド** の生産量を調査しました。

(1) 分化抑制試験

分化誘導剤を添加した培地に、柿抽出物を加えて培養を行ったところトリグリセライドの生産量は増加したことから、分化抑制する

効果は無く、逆に分化を促すことがわかりました。

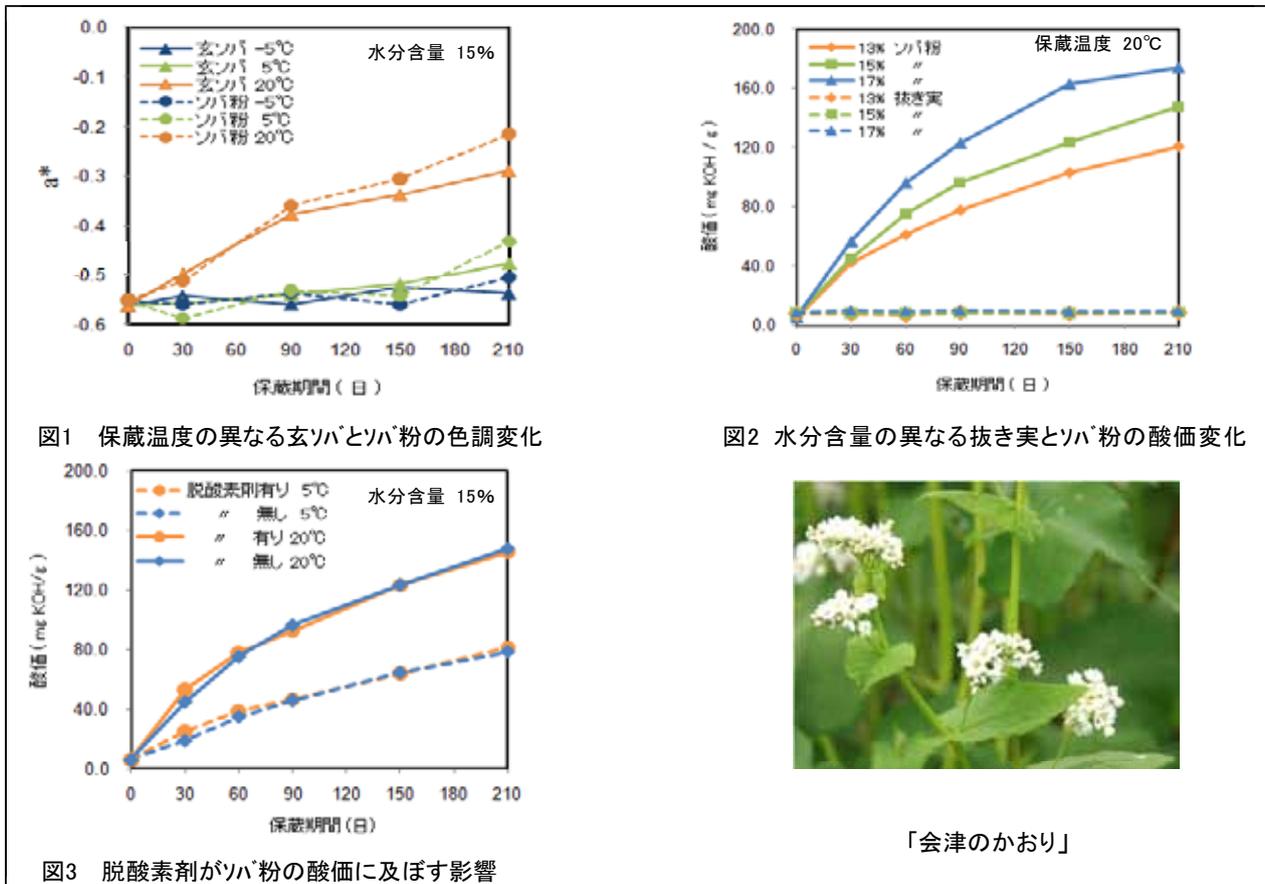
(2) 分化促進試験

培地に柿抽出物を添加すると、有意差はありませんでしたが、トリグリセライドの生産量が増加する傾向にあることがわかりました。

これらのことから、会津みしらず柿には脂肪前駆細胞が脂肪細胞への分化誘導を促進する傾向があることがわかりました。

会津若松技術支援センター 醸造・食品科
大島 健司

良質ソバ安定供給技術の確立による県産ソバブランド化の推進 ー 収穫後の調製方法や保蔵条件がソバの品質に及ぼす影響ー



品質の良い県産ソバの安定供給技術を確立するため、福島県オリジナル品種「会津のかおり」を栽培し、収穫後の調製方法や保蔵条件の違いが、ソバ（会津のかおり）の品質に及ぼす影響について調査しました。その結果、ソバ粉で保蔵した場合、仕上げ水分含量が高いほど、酸価の増加が大きいことがわかりました。このことから、ソバを品質良く保蔵するためには、収穫後の乾燥調製を適正に管理することが重要であると考えられました。

近年ソバに対する消費者の関心が高まり、ソバの実需者からは、より品質の安定した玄ソバの供給が求められています。品質の良い県産ソバの安定供給技術を確立することは、ソバの産地化を進める上で重要と考えられます。本研究では、収穫後の調製方法や保蔵条件（水分含量や温度、酸素の有無等）がソバの品質に及ぼす影響について検討しました。

その結果、ソバの色調（ a^* 値）および酸価は、収穫後の乾燥調製方法（30℃、40℃、常温通風）による差は認められませんでした。

ソバをいくつかの温度条件で保蔵した場合、ソバの a^* 値は、-5、5℃では変化は少なく、20℃では保蔵期間の延長とともに、負で数値が小さく（緑色が弱く）なりました（図

1）。また、酸価は、玄ソバおよび抜き実の状態では保蔵した場合、大きな変化は認められませんでした。しかし、ソバ粉で保蔵した場合、温度や仕上げ水分含量が高いほど、酸価の増加が大きくなることがわかりました（図2）。

一方、色調、酸価等、今回測定した項目において、保蔵時における脱酸素剤の影響は認められませんでした（図3）。

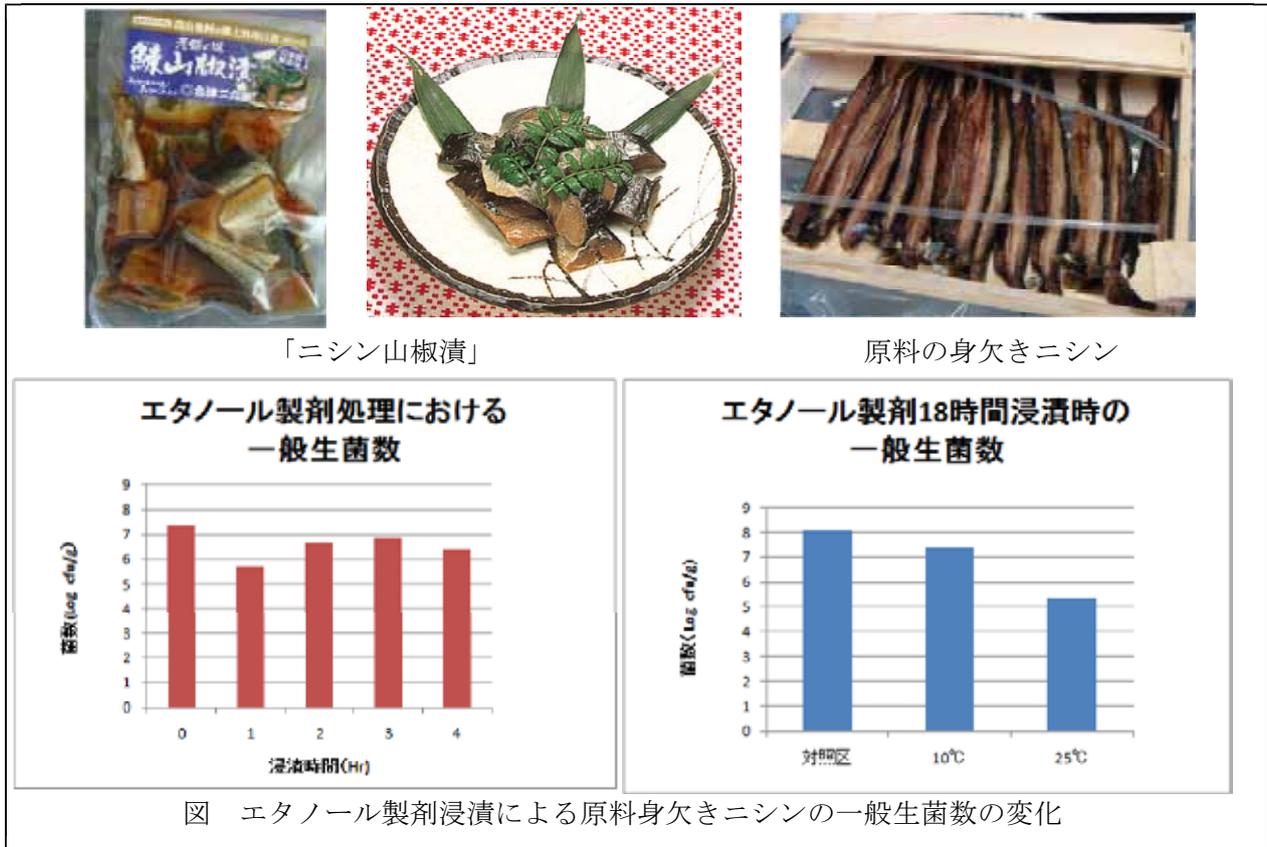
以上の結果から、ソバを品質良く保蔵するためには、玄ソバまたは抜き実の状態が望ましく、また、収穫後の乾燥調製を適正に管理することが重要であると考えられます。

会津若松技術支援センター 醸造・食品科

小野 和広 菊地 伸広

農業総合センター 会津地域研究所 鈴木 哲

「ニシン山椒漬」の殺菌手法の検討による品質向上



会津地方の郷土料理である「ニシン山椒漬」は、身欠きニシンを山椒の若葉とともに調味液に漬けた物で、通常加熱は行われません。原料の主流である‘八分乾’の身欠きニシンには細菌が多く存在するため、加熱によらない効率的な殺菌方法の検討を行いました。その結果、エタノール製剤（エタノール濃度8.4%）による殺菌により、食味や食感に影響を与えず、未加熱そうざい類の衛生規範の目標値をクリアすることができました。

「ニシン山椒漬」原料の身欠きニシン、山椒若葉、調味液の一般生菌数を確認したところ、身欠きニシンが最も多く $5.9 \times 10^6 \sim 7.0 \times 10^8$ であり、個体によるバラツキが大きいことが分かりました。

調味液には食酢が加えられているため pH が低く、調味液浸漬後の細菌の増殖はある程度抑制されると考えられるため、身欠きニシンを調味液へ浸漬する前に殺菌を行い、未加熱処理そうざい類の衛生規範における目標値が一般生菌数 1.0×10^6 cfu/g であることから、殺菌後の身欠きニシンの一般生菌数をこの数値以下とすることを目標として試験を行いました。また、殺菌方法については、身欠きニシンは加熱による食感の変化が大きいため、加熱以外の手法が求められます。

まず、身欠きニシンを高～中濃度のエタノール

に短時間浸漬することにより、表面付近の細菌を減らすことを試みたところ、一般生菌数は 1/10 程度減少しましたが、目標の数値まで低減できず、身欠きニシンにはエタノール臭が残りました。

次に低濃度エタノールによる身欠きニシン内部の殺菌を行うことを目指しました。低濃度エタノール単体では殺菌効果が弱いため、市販のエタノール製剤（エタノール濃度 8.4%、pH12）を使用し、18 時間浸漬したところ $1.1 \sim 2.3 \times 10^5$ に減少し、食味および食感にも影響がありませんでした。

また、浸漬殺菌中の周囲温度を 10℃および 25℃で比較したところ、25℃の方が高い殺菌効果が得られることが分かりました。

会津若松技術支援センター 醸造・食品科

一条 晶恵 鈴木 賢二

地元産の味噌と酒粕を用いた味噌漬け会津地鶏の開発



【焼成前】



【焼成後】

写真1 漬け込んだ味噌の種類による外観の差（左 赤色味噌 右 淡色味噌）

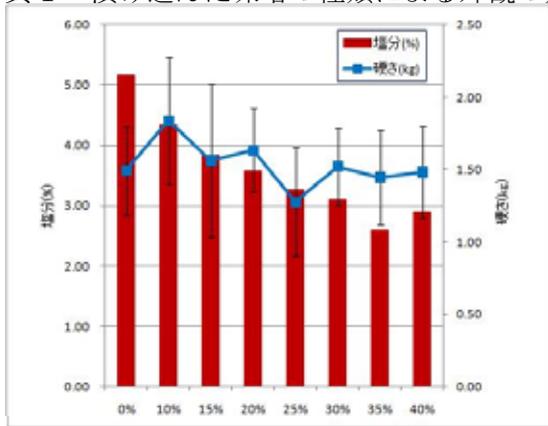


図1 酒粕の添加割合による硬さ・塩分の変化

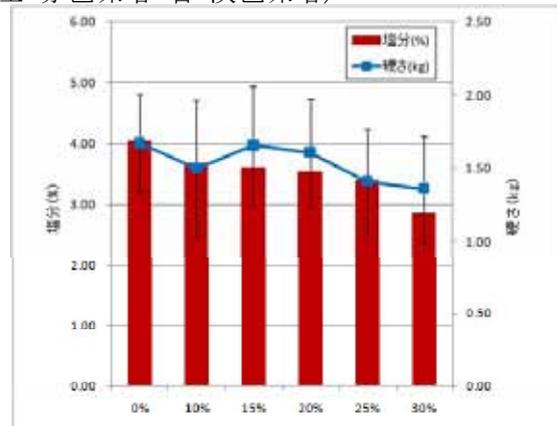


図2 みりんの添加割合による硬さ・塩分の変化

柔らかく呈味性の良い会津地鶏の味噌漬けの開発のため試験を行いました。その結果、①加熱していない味噌を使用する②赤色味噌を使用する③漬け込み時間は48時間程度④酒粕を添加する場合、保存性の面からみりんを酒粕の同量以上添加することで良い結果が得られることがわかりました。

通常の鶏肉の味噌漬けは硬く塩辛いことから、柔らかく呈味性の良い会津地鶏の味噌漬けについて研究しました。

①非加熱の味噌を使用することで味噌中のタンパク質分解酵素により肉が柔らかくなります。②淡色味噌に比べ赤色味噌は、アミノ態窒素が若干多く、色に移り官能試験でも良好です。③酒粕は味噌の半分程度のタンパク質分解酵素活性と同程度のアミノ態窒素を持ち、添加割合が増えるほど肉の塩分が減り柔らかくなる傾向があります。ただし、割合が多くなると酒粕の香りが強く感じられるようになります。④漬け込み時間が48時間でアミノ態窒素は肉へ多く移り72時間と同程度となりますが、塩分の移行は48時間以降も多くなります。漬け込み時間を長くすることで日持ちの改善が期待できますが、塩分が高くなります。⑤みりんの添加割合が多くなる

ほど柔らかくなる傾向にあります。みりんはアミノ態窒素が少ないため肉中のアミノ態窒素は少なくなります。⑥日持ち向上の効果の目安となる浸透圧は、計算上は酒粕、味噌、みりんの順で高くなります。酒粕を添加する場合は、みりんを酒粕と同量以上加えることで味噌の浸透圧と同程度になります。

以上のことから、例えば味噌の割合を全体の5割とした場合、非加熱の赤色味噌5割、酒粕を2割程度、みりんを3割程度にて48時間漬け込むことで良い結果が得ることがわかりました。

会津若松技術支援センター 醸造・食品科

大島 健司 本名 秀美

株式会社会津地鶏ネット

関澤 好春

低精白米を使用した純米酒の開発

表 1 小仕込試験配合			表 3 中仕込試験配合				
総米(g)	200		総米(kg)	16	27	47	90
蒸米(g)	160		掛米(kg): 精白85%	11	21	40	72
麴米(g)	40		麴米(kg): 精白65%	5	6	7	18
汲水(ml)	300		汲水(L)	24	35	56	115
乳酸(ml)	0.3		乳酸(ml)	100			
培養酵母(ml)	1		培養酵母(L)*	4			

表 2 小仕込試験製成酒の官能評価結果			
No.	掛米精米歩合	麴米精米歩合	平均
1		65	2.3
2	80	70	2.3
3		75	1.7
4		80	2.3
5		65	2.3
6	80	70	1.7
7 (リパーゼ浸漬)		75	2.3
8	80	1.3	
9		65	1.3
10		70	1.3
11	85	75	1.3
12		80	1.0
13		85	2.7
14		65	2.0
15		70	2.0
16	90	75	3.0
17		80	2.7
18		85	2.7

(3点法)

表 4 一般分析結果	
分析項目	±0
日本酒度	±0
アルコール(%)	16.8
酸度(ml)	1.66
アミノ酸度(ml)	0.70
直接還元糖(%)	1.30

表 5 香気成分分析結果	
香気成分	(ppm)
アセトアルデヒド	17
ルマルプロピルアルコール	77
イソブチルアルコール	62
イソアミルアルコール	158
酢酸エチル	59
酢酸イソアミル	5.1
カブロン酸エチル	0.8

(ppm)



玄米 (夢の香)



精白歩合85% (夢の香)

酒税法改正により精米歩合70%以上の低精白米を用いた純米酒の醸造が可能となりましたが、低精白米使用による酒質低下の可能性が考えられます。本研究では使用する微生物やその制御の最適化に取り組み、低価格でありながら米本来の旨味や独特の香味を有した高品質な純米酒が開発できました。

平成16年の酒税法改正により純米酒の定義から「精米歩合70%以下」という規定が削除され、精米歩合70%以上の低精白米を用いた純米酒の醸造が可能となりました。しかし、低精白米使用による酒質低下の可能性が考えられ、酒造メーカーも積極的に開発に乗り出せないのが現状です。そこで本研究では、精米歩合80%程度の低精白米を使用し、麴米と掛米の精米歩合、使用する麴菌や酵母を見直し、微生物制御を最適化することで、低価格でありながら米本来の旨味、独特の香味を有した高品質な純米酒開発を目的としました。

低精白米使用における課題として、低精白では米粒表層部が残るため、雑味の原因となるタンパク質、脂質、ミネラル等が過剰となり、従来の醸造方法での発酵管理は難しく、製成酒が香味不調和となります。そこで脂質減少を目的としてリパーゼ浸漬を、また雑味低減を目的として苦味を呈するアミノ酸であるアルギニンの低生産性麴菌の(株)秋田今野商店製「吟味」を、酸度減少を目的として、低酸生成酵母である福

島県オリジナル酵母の「うつくしま夢酵母」を用い検討しました。

麴米と掛米の最適精米歩合の検討を総米200g小仕込試験にて行った結果、麴米65%、掛米85%の組み合わせが総合的に優れていました。さらに総米90kgの中仕込み試験の結果、アルコールと日本酒度は設定通りの値となり、酸度、アミノ酸度、直接還元糖は想定より低めとなりました。香気成分は吟醸香成分である酢酸イソアミルが5ppm以上と高く酵母の特性が表れ、酒質としては甘味が少ないためやや線が細く感じるが、低精白米を使用したとは思えないほど軽快で香り高く仕上り、低精白米使用清酒の課題である高い酸度、アミノ酸度、低い香を改善し、香味のバランスのとれた高品質な低精白米使用の純米酒を開発することができました。

会津若松技術支援センター 醸造・食品科

高橋 亮 佐藤 奈津子
 榎田 長子 鈴木 賢二

コーティング処理技術の開発

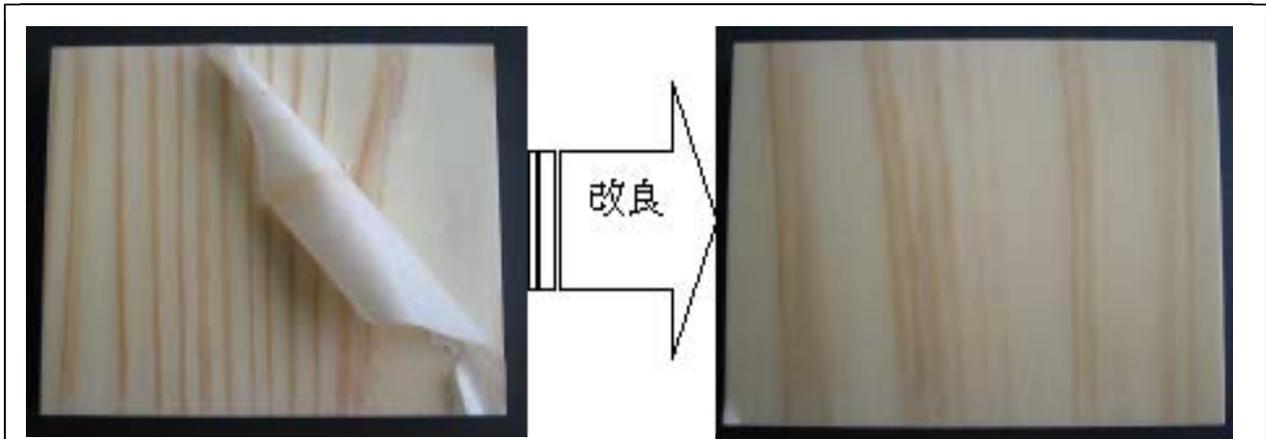


図1 温水浸漬試験によるコーティング膜のはく離



図2 カラーコーティング処理材

有機溶剤の低減化のため、完全に水性化したコーティング処理の検討を行いました。その結果、鉛筆硬度がB程度あるが、内装材に使用可能な処理方法を開発しました。また、コーティング処理の工程短縮が可能になりました。

更に、素地着色やカラー不織布を用いたカラーコーティング処理の検討を行いました。その結果、カラフルなコーティング処理が可能になりました。

木質資源の有効利用と共に地球温暖化防止の観点から、プレカット端材や森林整備によって生じる地域材（間伐材）を積極的に活用した製品開発を行う必要があることから、福島県郡山地区木材木工工業団地組合を実施主体として、「木育教材」の開発、ならびに地域材を用いた「インテリア製品」の開発を行うことになりました。

そこで、「コーティング処理技術の開発」を研究課題として、郡山地区木材木工工業団地組合と研究開発を行いました。

本研究は、カラーバリエーションに富む

インテリア製品の開発を目指し、県有特許の「木質材料の表面強化方法」を応用したカラフルなコーティング処理、ならびに内装部材に対応したコーティング処理液の選択（有機溶剤の低減化）やコーティング処理工程の短縮などの検討を行い、それぞれの処理が可能になりました。

会津若松技術支援センター 産業工芸科

橋本 春夫

福島県郡山地区木材木工工業団地

三瓶 克弘 伊藤 正道

有色光重合性含漆共重合精製物を応用した製品開発とその耐久性について



多様な樹脂で構成されるプラスチック筐体に対して光重合性含漆共重合組成物を塗装する際の工法や塗膜の硬化に必要な積算光量を把握するとともに、塗膜形成後の密着性・耐摩耗試験など各種物性試験を通して、消費者に安心と安全が付与された塗装製品の提供を目指し研究開発を行いました。

黒を含めた有色の光重合開発の手掛かりが掴めました。

有色の光重合性含漆共重合精製物（以下共重合とする）の塗装及び硬化実験の前段として漆黒の共重合精製物の塗装及び硬化実験を試みました。実験条件としては、吹付け塗装後紫外線の照射光量を減光の $250\text{mj}/\text{cm}^2$ で照射し、その硬化被膜を観測した。結果として、塗膜は皺・縮みが発生しやすいものの、膜厚 $10 \sim 15\mu\text{m}$ 程度であれば塗膜の硬化障害が生じにくいことが分かりました。さらに、コンベアスピード $5.5\text{m}/\text{min}$ とし、ランプの照射強度を高め積算光量 $400\text{mj}/\text{cm}^2$ で紫外線を照射した場合、膜厚 $20 \sim 30\mu\text{m}$ 程度であっても良好な被膜を形成が得られました。但し、熱による生地の変形も確認されました。総合評価としては、ABS、PC の生地への密着性は良好であり、サイクル試験による塗膜障害もなく良好でありました。加えて、引っ掻き硬度試験の結果については 2H 程度の被膜を

形成できていることも確認できました。次に、黒の共重合の硬化条件と同様に、有色（赤・青・その他）の共重合精製物を精製・塗装しその被膜に紫外線を照射しました。硬化状況としては良好であるものの、顔料の種類、濃度により被膜硬度が著しく変化することが分かりました。また、光重合開始剤の種類、濃度によっても微妙に変化することが分かり、有色の共重合精製物の被膜形成に必要な開始剤の種類と安定した配合比率の確率を目指し研究を行いました。

平成23年度では、より安定した有色の共重合とすべく顔料の配合率と微粒化、各種物性試験による塗膜物性を把握する予定です。

会津若松技術支援センター 産業工芸科
須藤 靖典 出羽 重遠

用語解説

[英数字]

3T3-L1：マウス由来脂肪前駆細胞。接触抑制や分化誘導剤の添加など培養条件により脂肪細胞への分化をせず細胞で、脂肪細胞分化の研究において使用される。

10%破壊強度：製品寿命が分布的なと同様、製品の強度も分布的である。分布は正規分布など既知の分布に従うことが知られている。影響要因が多いほど、また影響が大きいほど製品全体の強度の分布の幅も大きい。

評価の目安としては、分布の平均、下限とする場合が多いが、本研究では、一般的な下限の強度として「10%破壊強度」を採用する。

これは、分布的な強度を持つ製品の内、最も弱い方の10%のグループが破壊する負荷レベル、強度の分布の下限側の目安を意味する。

10⁷回 負荷：10⁶～10⁷回は疲労破壊が起こる最大の回数の目安とされる（あるいは疲労限が出現する目安）。この回数を超える負荷でも破壊が生じない場合、その負荷では、疲労破壊は生じないと考えて良い。試験としては、多めの回数として10⁷回 負荷が選択される。

a*：色調の指標の一つで、+側で高いほど赤が、-側で高いほど緑が強いことを示します。

A/D変換：アナログ信号をデジタル信号に変換すること。

H8マイコン：H8 という CPU（中央処理装置）を搭載したワンチップマイコン。

NTCサーミスタ (Negative Temperature Coefficient Thermistor)：温度の上昇に対して電気抵抗が減少するサーミスタ。ニッケル、マンガ、鉄、コバルトなどの酸化物を利用したもので、温度センサーをはじめとする電子部品に利用される。

PSoC(Programmable System on Chip)：一つのデバイス上に、増幅回路、AD 変換器などのアナログ回路とデジタル回路をプログラマブルに実現出来る素子。

Q-max値：人体の皮膚が物体に接触した時に感じる温冷感に関する熱移動量を擬似的に想定した物理量。

RoHS指令：電気・電子機器に含まれる危険物質を規定し、物質の使用を禁止する旨の指令のこと。RoHS によって指定された禁止物質は 6 種類で、鉛、水銀、カドミウム、六価クロム、ポリ臭化ビフェニール (PBB)、ポリ臭化ジフェニルエーテル (PBDE) となっている。

TIGスポット溶接法：タングステン電極を使っ

て母材との間にアークを発生させ、ノズルからシールドガスを流しながら行う TIG 溶接法を用いて、点状に融着させる方法。

WEEE：電気・電子機器や家電製品の廃棄物を分別収集し、再利用を図らねばならないという趣旨の指令のこと。

[ア行]

アーバスキュラー菌根菌：草本植物の根に共生している微生物(カビ類)であり、土壌から菌糸を伸ばして植物の根に内生菌糸を形成し進入し、根の表層細胞内に樹枝状体（アーバスキュル）を形成する。この菌根菌は土壌中のリン酸を植物へ供給し、また水分吸収の促進を果たしている。植物に病害虫抵抗性機能を与え、弱い苗や若木の時期にはこの菌根菌から大きな恩恵を受けるといわれている。

アディポネクチン：脂肪細胞から分泌される生理活性タンパク質。インシュリン感受性の亢進、動脈硬化抑制、抗炎症、心筋肥大抑制効果など作用がある。

アミノ態窒素：アミノ酸を構成する窒素のこと。アミノ酸は味を呈する。

アルカリ蓄電池：0℃以下での安定した動作や長寿命を特長とする電池。充電することによって繰り返し使用でき、電車の非常用電源にも使用されている。

アルコールブライン：60 % wt エタノールを-35℃程度に冷やし、これを間接冷却媒体としたもの。

イオン交換法：イオン交換樹脂を用いた溶液と金属分の分離を行う手法。

インコネル：ニッケルをベースとしたクロム、鉄などを含有した合金。特に耐熱性、耐食性、耐酸化性、耐クリープ性などの高温特性に優れており、航空機のジェットエンジン、スペースシャトル、原子力産業、産業用タービンの各種部品など様々な分野で使用されている。

インサート成形：金属部品などを金型に設置後、樹脂を充填することで、金属電極などが入った、樹脂部品を作製する方法。

影響要因：信頼性に影響を与える因子。

①設計要因、②工程要因、③環境要因に3つに大別される。

①設計要因は設計者が意図的に部品選択、部品配置や材料選択することで決定する要因で、電子部品では、デザインルールを設けることで故障を減らす工夫をしている。

②工程要因は、選択している工程の特徴から生じてしまう要因で、見つけにくい上に変更もしにくい。

③環境要因は製品の使用環境によりほぼ確定される。様々な環境で使用されることから汎用部品では、環境要因の影響が大きい。

応力：応力 σ は物体への荷重負荷の程度を表すパラメータ。物体内の仮想の断面を考えて、その面に掛かる荷重 P と断面積 A から、 $\sigma = P/A$ で計算される。単位は N/mm^2 、 MPa 。

[力行]

快削鋼：0.1%程度の鉛、硫黄、りん、セレンなどを加えて切削性が向上した鋼である。

かえり：バリを砥石などの工具で除去した際、完全にバリが除去できず、工具進行方向に折れ曲がるバリ。

下層路盤材：アスファルト舗装は、一般的に上から表層、基層、上層路盤、下層路盤の4層からなるが、その最も下層に用いられる骨材が下層路盤材である。上層路盤材ほど高い支持力が要求されないため、現場付近で容易に入手できる山砂や切込砂利、砂まじりの砂利、砂質土などが用いられるが、近年は廃材の有効利用の観点から、コンクリート、スラグ、アスファルトなども用いられている。

環境試験：製品の外的環境への耐性を調べるための試験。外的環境のストレスとしては、温度・湿度などの化学的なもの、振動・衝撃などの機械的なもの、電気的なものがある。

基板たわみ試験：電子基板は、電子部品を構成する上で主要な部品であるため、強度面の特性について、基板自体の特性の他、素子を実装した状態での特性について、工業的に注目されている。

JIS C5101-1 では、耐プリント板曲げ性として、コンデンサ部品を実装したプリント基板に対し、3点曲げ試験を規定している。

基板ひずみ量：基板たわみ試験の試験結果は、3点曲げ試験にて中央部が何 mm 変位したか、「たわみ」を基準にして基板の変形の程度を表現したのに対し、素子実装位置の「ひずみ」による評価もある。前者は試験片寸法などで結果が変わるのに対し、「基板ひずみ量」では、統一的な評価が可能とな、強度学観点による評価と言える。

急速凍結：食品の温度中心点の温度を $-1^{\circ}C$ から $-5^{\circ}C$ まで低下させるためにかかる時間を30分以内とする凍結方法。

共振（による過大負荷）：外部からの振動を受

けた物体が振動する時に、外部振動の周波数と物体固有の共振周波数が一致することで、振幅が極大化する現象。他の周波数に比べ、数倍から数十倍の振動レベルとなる場合もある。通常は、応力、ひずみも同レベルの倍数の負荷の過大負荷となる。

共沈法：粉体の製造方法のひとつで、2種類以上の金属イオンを含む溶液に有機酸を加えたりpHを変化させたりすることにより、難溶性塩を同時に沈殿させることにより、均一性の高い粉体が得られる。

強度学的観点：元々は材料の強度を扱うための材料強度学の考え方を、故障物理に適用すると有効である。

一般的な信頼性評価では○か×的な判断になりがちであるが、強度学的観点である「破壊強度以上の負荷応力が加わると破壊が生じる」という大原則を導入することで定量的な判断が可能になる。

局所ひずみ：破壊の危険性があるのは応力集中部など形状特徴点であることが多いことから、このような特徴点のひずみをピンポイントで測定・評価する手法が提案された。

これらのひずみを「局所ひずみ」と呼ぶ。通常は1～5mmのオーダーとして扱う。

黒那智：三重県の熊野地方から算出する、黒色の緻密な珪質粘板岩。和歌山県那智地方で硯石・黒基石に加工される。那智黒とも呼ばれる。

蛍光性シュードモナス属菌：*Pseudomonas* 属の細菌類で、ある特定の培地(キング B 培地)上で生育させると、フルオレセインなどの蛍光性物質を生産し、このコロニーに紫外線を照射すると蛍光性を示す。この蛍光性シュードモナスは抗菌活性等を持つ系統が多く、植物生育促進根圏細菌(PGPR)としての機能を持つものが多いとされている。

故障発生率：工業製品は多数の部品の集合体であるため、同一製品であってもその故障発生率のしやすさは一定ではなく、その寿命はバラツキが大きく分布的である。このような製品では、故障発生率での評価が一般的である。

故障物理：「故障物理」とは、故障現象を物理化学現象論的なアプローチで取り扱おうとする学問。故障の要因となる物理的・化学的な過程を明らかにすることで、要因の特定や寿命予測を行うことを目的とする。

故障モード、故障メカニズム：「故障モード」とは故障状態をその形式により分類したもので、電子部品では、断線、短絡、劣化などが挙げられる。

一方、「故障のメカニズム」とは、故障を起こす仕組みを物理的、化学的、機械的、電気的に現象面から分類したもので、例えば、破壊、腐食などが挙げられる。

故障のモード、メカニズムの項目は絶対的なものではなく、製品の種類や目的に応じて決定するものである。

[サ行]

酢酸イソアミル：有機酸エステル的一种。清酒の吟醸香を構成する一成分であり、メロン、バナナ様のフルーティな香りを有する。

酸価：脂質1g中に含まれる遊離脂肪酸を中和するのに必要な水酸化カリウムのmg数。風味劣化の指標の一つ。

修正CBR：路盤材料や盛土材料の品質基準を示す強度の指標。はじめに JIS A 1211 (CBR 試験方法) に従い 3 層 92 回の突固め回数で締固めた供試体の乾燥密度と 4 日間水浸後の CBR の関係をグラフから求める。このグラフを用いて施行時に予想される締固め度に対応する乾燥密度より得られる CBR が修正 CBR である。締固め度は通常 3 層 92 回突固めたときの乾燥密度の 95 % とする。舗装施工便覧では下層路盤材の修正 CBR は道路用碎石の場合、道路用鉄鋼スラグ 30 % 以上、上層路盤材では 80 % 以上と規定している。

従来の設計手法：従来の疲労強度設計は、公称応力と呼ばれる構造全体を考えた平均的な応力に、応力拡大係数を掛け算した、かなり大雑把な推定によるものであったため、応力分布が複雑な場合はそのままあてはめるのが困難なものであった。

公称応力が破壊位置とは遠く離れた位置の応力を扱うのに対し、「局所ひずみ」は破壊位置の情報をダイレクトに扱うことから、有利な点が多い。

商標取得：商標名「パーフェクトシルク」平成 23 年 4 月福島県縫製品工業組合が取得

植物生育促進根圏細菌：植物根圏に生育する微生物の中で、根圏の病害菌を抑制し、植物の生育を促進させる細菌類。または PGPR (Plant Growth Promoting Rhizobacteria) とも言われる。この PGPR の機能として、抗菌物質生産による病害微生物の生育を抑制する働きや、生息場所や養分の奪い合いによる競合、また鉄キレート物質であるシデロフォアを生産することによる鉄イオンの競合により、直接的および間接的に病原菌の生育を抑制し、植物の生育促進に貢献する機能を持っている。この PGPR を利用する

ことにより、農薬に依存しない、生物防除の機能を持った環境に易しい微生物農薬としての利用が注目されている。

ショットピーニング加工：金属製被加工材に無数の丸い球（ショット材）を高速度で衝突させる加工方法。ショット材には通常、鉄やセラミックス製の球形粒子が使用される。材料表面に衝突したときの大きな力と発熱により塑性変形と局部熱処理の作用を利用し、表面硬度の増加や耐疲労特性の向上など、さまざまな効果が期待される加工方法である。

振動荷重：特に周期的な振動現象に起因する繰返し荷重を振動荷重と言う。

振動特性：様々な周波数に対して、物体がどのように振動しやすいのかを表す特性で、通常は横軸周波数－縦軸振動加速度のグラフで表現されることが多い。

このグラフ上では、共振周波数で加速度がピークを描く。

信頼性工学：製品、システムの信頼性を分析、評価、確保するための工学。

確率統計、品質管理、故障解析、信頼性試験、故障物理 など様々な分野の知識から構成される総合的な学問と言える。

問題解決の方法論としては、統計学的アプローチと物理化学現象的なアプローチの 2 つに大別される。前者は、多数のサンプルを対象とした長時間の環境試験を前提とするもので、後者は故障物理によるものである。

スケール：羊毛や獣毛類表面にある鱗片状の外皮。

スパッタ：溶接中に飛散する非金属材料や金属粒のこと。溶接では品質の妨げになる。

スラッジ：水中の浮遊物が沈殿してできた泥場の物質。汚泥ともいう。

すりへり試験：ロサンゼルス試験機と呼ばれる鋼製の筒に鋼球と骨材を一緒に入れて回転させ、骨材が鋼球と衝突して小さくなった量（すりへり減量）を測定する試験。

精練：生糸（蚕が吐いた糸）表面にあるたんぱく質（セリシン）や夾雑物を洗浄する工程。これにより光沢感や柔らかさを出す。

[タ行]

高い安全率：実製品での負荷と破壊強度に余裕を持たせる、その比率を安全率と呼ぶ。

静荷重負荷の製品の安全率は 3 ～ 4 程度なのに対し、振動荷重負荷では 12 ～ 15 が基本とされる。

蓄熱：熱を蓄えること。最大需要時に蓄えを利

用することで、熱源設備の容量を縮小することができる。また、移動施設においては蓄えた熱のみで対応し熱源設備の設置または運転を不要にできる。

家庭内での貯湯式給湯器・製氷・保冷剤によるクーラーボックスの保冷は、蓄熱の身近な例である。熱を蓄えるために使用される媒体は、蓄熱槽の水（氷）・潜熱蓄熱材・地中・建物の躯体など様々なものがある。

窒素吸収処理：窒素はオーステナイト安定化元素であり、最近の研究で、ステンレス鋼中に窒素を固溶させることで従来のオーステナイト系ステンレス鋼に比べて高強度・高耐食性を有することが明らかになってきている。窒素を固溶させる方法は種々研究されているが、ハイテクプラザでは、窒素雰囲気中で熱処理を行う固相窒素吸収処理法に着目し、平成18～20年度に「福島県公募型新事業創出プロジェクト研究事業・窒素吸収によるステンレス鋼の高機能化に関する研究開発」を実施した。その成果をもとに、実用化研究を行った。

チップ部品：チップコンデンサやチップ抵抗などの表面実装部品。

電解加工：工具を一極、被加工物を＋極として間隔を隔ててセットし、間隙に電解液を流しながら直流電圧をかけることにより加工する手法。被加工物を溶かしながら加工するため、効率よく難加工材を加工することができる。

電解砥粒研磨技術：旧機械技術研究所（現産業技術総合研究所）の特許に基づき、ステンレス材などを鏡面仕上げを行う研磨方法である。電解液を大気圧で供給し、砥粒入り不織布などで擦過加工を行う。用途は平面、小径管内面への適用を中心とする。

特許3190314：「絹加工糸、その製造方法および絹織物製造方法」

特許4566265：「防刃用衣料素材」

トリグリセライド：中性脂肪。

[ハ行]

破壊形態：破壊した物体の破面の方向や凸凹などの特徴を類型したものを破壊形態と呼ぶ。破壊の原因追及の手掛かりとなる。

バリ：機械加工または成形加工工程において、加工した部品のエッジ部に発生する残留物。

光重合性含漆共重合精製物（共重合）：薄膜の含漆コーティング被膜を形成する目的で微粒化された漆と各種の光重合反応性樹脂を掛け合わせた精製物。

ひずみ：ひずみ ϵ は物体の変形の程度を表すバ

ラメータ。元寸法 L と増減寸法 ΔL の比（ $\Delta L/L$ ）で計算される。単位のない無次元数だが、通常、10の6乗分の1ひずみを $\mu\epsilon$ と表記し、マイクロストレインと呼ぶ。

疲労破壊：1回の負荷では壊れないような小さな荷重でも、何回も繰り返し負荷を与えると破壊が生じる場合があり、このような破壊を疲労破壊と呼ぶ。

負荷が大きいと少ない回数で、負荷が小さいと多い回数で破壊するという特徴がある。よって、「負荷応力」と「破断回数」との組合せで特性を表現する。

一般鋼材では「疲労限度」と呼ばれる負荷レベル以下では破壊しないことが知られている。

工業製品の破壊事故の90%は、何らかの形で疲労破壊に関わるとの報告もある。

負荷回数（が多い）：疲労破壊では負荷レベルとともに負荷回数が重要だが、工業製品で振動が問題となる周波数は数十から数百Hzであることが多いことから、比較的短時間であっても負荷回数が増える。負荷回数が増えると疲労破壊が生じる応力は低下し、疲労破壊の危険性が増す。長時間使用される製品では、 10^7 回に到達するとして考え、疲労限度を基準として扱う。

振動荷重を受ける製品では、疲労破壊に対し十分注意する必要がある。現実的には、振動試験が最も効率的であることが多い。

フローティング機構：金型内のキャビティ部（樹脂の流れる部分）を固定せず、数十 μm 程度の自由度を持たせて保持する構造。これにより、固定側金型と可動側金型の位置合わせ精度を向上させることが出来る。

[マ行]

マイクロめっき法：金型材に直接レジストを塗布、パターンニング後、電気めっきを行い、最後にレジストを除去することにより微細な金属パターンを形成する方法。

マウンタ：はんだ付けの前に表面実装タイプの電子部品をプリント基板の表面に配置する装置。

[ヤ行]

有色の共重合精製物：黒を含めた様々なカラー展開した光重合性含漆共重合精製物。

溶媒抽出法：溶媒への溶解性を利用した溶液と金属分の分離を行う手法。

福島県ハイテクプラザ

試験研究概要集

平成22年度（2010年度）

平成23年10月発行

発行

福島県ハイテクプラザ

〒963-0215 郡山市待池台1丁目12番地

企画管理科 024-959-1736

産学連携科 024-959-1741

工業材料科 024-959-1737

生産・加工科 024-959-1738

プロジェクト研究科 024-959-1739

Facsimile 024-959-1761

福島県ハイテクプラザ福島技術支援センター

福島県ハイテクプラザ会津若松技術支援センター

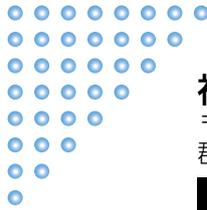
福島県ハイテクプラザいわき技術支援センター

編集

福島県ハイテクプラザ企画連携部企画管理科

URL <http://www.fukushima-iri.jp>

E-mail info@fukushima-iri.jp



福島県ハイテックプラザ

〒963-0215
郡山市待池台1丁目12番地

代表電話 024-959-1741
企画管理科 024-959-1736
産学連携科 024-959-1741
工業材料科 024-959-1737
生産・加工科 024-959-1738
プロジェクト研究科 024-959-1739
Facsimile 024-959-1761

福島技術支援センター

〒960-2154
福島市佐倉下字附ノ川1番地の3

代表電話 024-593-1121
繊維・材料科 024-593-1122
Facsimile 024-593-1125



会津若松技術支援センター

〒965-0006
会津若松市一箕町大字鶴賀字下柳原88番地の1

代表電話 0242-39-2100
醸造・食品科 0242-39-2976
・2977
産業工芸科 0242-39-2978
Facsimile 0242-39-0335

いわき技術支援センター

〒972-8312
いわき市常磐下船尾町字杭出作23番地の32

代表電話 0246-44-1475
機械・材料科 0246-44-1475
Facsimile 0246-43-6958

