

## 要約

繊維強化プラスチック（FRP）施工時に揮散する有害なスチレンほか有機溶剤16物質を除去・低減する装置を開発しました。

## 研究成果の概要

## 1 背景・目的

スチレンは、バルコニーの床材や燃料タンクの漏洩防止材などに使われる繊維強化プラスチック（FRP）に含まれる揮発性有害物質です。特に、地下燃料タンクへのFRP施工時はスチレン濃度が高く、作業員の暴露による健康被害が危惧されています。

そこで、安全・安心な作業環境を提供することを目的に、地下燃料タンクのFRP施工現場の揮散スチレンを効率的に除去する技術の開発に取り組みました。

## 2 内容

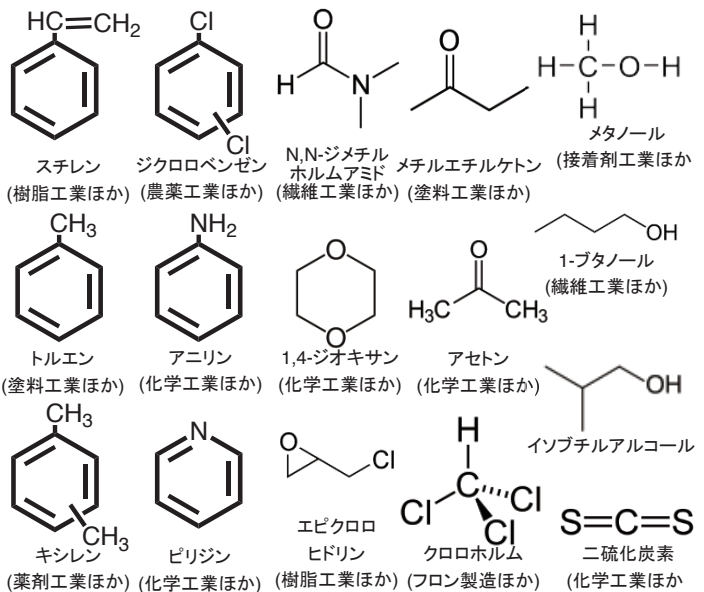
- 安価な天然ゼオライトを原料とするスチレン低減剤を開発しました。
- 開発した低減剤が他の揮発性有害15物質とガソリンにも効果があることを確認しました。
- 開発した低減剤を効率的に使用できる装置を開発しました。

## 3 活用等

- 県内の共同研究企業が製品化に向けた取り組みを進めています。
- 成果発表会や開放特許情報提供誌などで情報発信を行い、開発した技術の普及と利用を図っています。



開発した低減剤と除去・低減装置



開発した低減剤により低減される毒性揮発性物質

## 関連情報

- スチレン低減剤は、施工不良や作業効率の低下を招く水蒸気も同時に除去・低減します。
- 特許出願：有機化合物と水蒸気の高減剤（特開2018-58062）

工業総合研究所 技術支援部

Tel. 017-728-0900

E-mail kou\_souken@aomori-itc.or.jp



青森産技

あomorの未来  
技術でサポート

# 6

## 農作業の危険を事前に回避！

### 要約

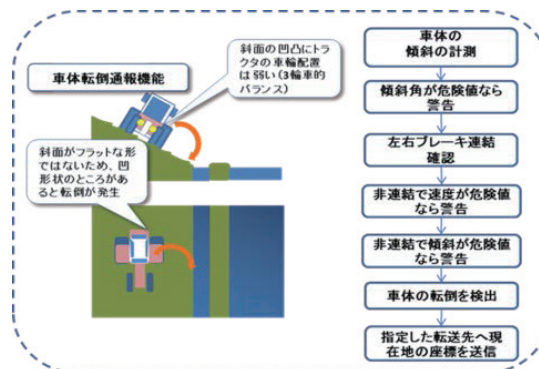
農作業での安全を図るため、農業用トラクタの転倒予防と、転倒時に事故現場の位置情報をメールで通報するシステムを開発しました。

### 研究成果の概要

#### 1 背景・目的

青森県内では年間約20件の農作業事故が発生しており、この約半分が死亡事故で、トラクタによる転倒事故がその4割を占めています。また、現状では、安全フレーム等の転倒対策が施されていない車両が全体の3割程度（48万9千台/全国）が使用されています。

そこで、トラクタの転倒を予防し、転倒時には家族等に通報するシステムの開発に取り組みました。



転倒事故予防から転倒通報までの流れ

#### 2 内容

- 開発したシステムは、農業用トラクタの転倒・転落の主な原因となっている、車両の過剰な傾斜と左右ブレーキの非連結を検知して、警告灯の点灯と警告音で運転者に危険を知らせます。
- また、システムがトラクタの傾斜状況から転倒と判断した場合には、登録者にメールが送信されます。



転倒通報システム(実証用試作機)

#### 3 活用等

- 県内企業（(株) ジョイ・ワールド・パシフィック）に技術移転しました。
- Interop2018（2018.6.13～15）、施設園芸・植物工場展2018（2018.7.11～13）で展示し技術普及を行いました。

### 関連情報

- 特許出願：転倒警報装置、転倒事故通報システム、及び転倒警報プログラム（特開2017-211707）
- 2018年度計測自動制御学会産業応用部門大会（2018.11.22）で学会発表しました。
- 農林水産省の「平成30年度食料・農業・農村白書」に掲載されました。

工業総合研究所 電子情報技術部  
Tel. 017-728-0900  
E-mail kou\_souken@aomori-itc.or.jp

AITC 青森産技 あおもりの未来 技術でサポート

技術の発展や生活を支援するために

# 7

## 果実の糖度をスマホで管理、高機能非破壊糖度計

東和電機工業株式会社では携帯型非破壊糖度計「アマミール」を開発し、製造販売しています。同社との共同開発で、これをスマートフォンやタブレットに対応させました。

要約

### 研究成果の概要

#### 1 背景・目的

東和電機工業株式会社では近赤外分光分析法を用いた携帯型非破壊糖度計「アマミール」を開発し、製造販売していますが、発売から10年以上経過して機能性向上や測定データの有効活用への対応を市場から求められるようになってきました。

そこで、糖度計をスマートフォンと連携させて、測定データ記録管理を可能とし、高機能化と高付加価値化に取り組みました。



製品パンフレット

#### 2 内容

- スマートフォンと糖度計の間でデータをやり取りするため、無線LAN通信用の電子回路基板とプログラムを開発し、糖度計本体へ組み込みました。
- スマートフォン (Android、iPhone) 用に開発したアプリで、糖度計の測定結果を受信し、データの記録・管理を可能にしました。



開発したiPhone版アプリ

#### 3 活用等

無線通信対応の非破壊糖度計は東和電機工業株式会社が2016年に製品化し、販売されています。

### 関連情報

- 製品のスマートフォン対応やIoT対応など、技術的な相談を受け付けています。
- 2018年に開所したIoT開発支援棟には電子基板製造装置や電子回路CAD、機械系CAD、3Dプリンタ、3Dスキャナー、レーザー加工機等が導入されておりデバイスの試作開発支援を行っています。

工業総合研究所 電子情報技術部  
Tel. 017-728-0900  
E-mail kou\_souken@aomori-itc.or.jp

AHC 青森産技 あおもりの未来 技術でサポート



要約

県内企業が開発したLED信号灯器の着雪・凍結対策品について、照度による着雪状態の数値化や、屋外設置による実証試験を行いました。

## 研究成果の概要

### 1 背景・目的

年々増加しているLED式信号灯器には、冬期間に着雪し、視認性が低下するという問題があり、青森県では、信号灯器に取り付ける融雪ヒータ等（以下、対策品という。）の試作開発が進められています。

そこで、県内企業が開発した対策品について実用性を適正に評価する方法の開発に取り組みました。

### 2 内容

- 対策品の着雪状態を定量的に評価するために、室内で模擬降雪を行い、信号灯器の照度計測による着雪防止効果評価方法を開発しました。
- 消費電力8Wの対策品は、非対策品と比べ着雪防止効果が見られました。また、消費電力を20Wに上げた信号灯器の着雪防止効果は、着雪しにくい電球式信号灯器と同等でした（図1）。
- 屋外の試験で対策品の着雪が低減することを確認しました（図2）。

### 3 活用等

県内企業の製品化に向けた開発に対して、評価試験や技術的なアドバイスを継続します。

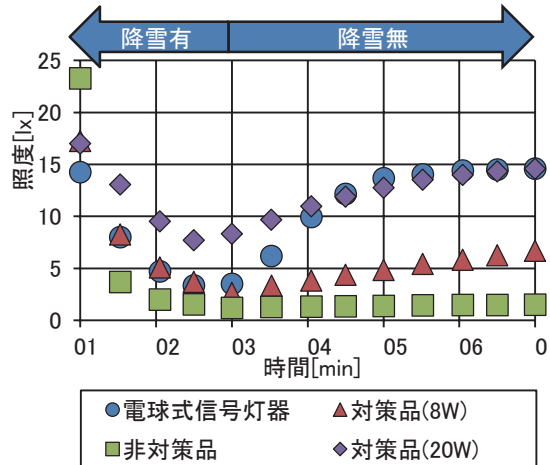


図1 着雪防止効果評価試験の結果

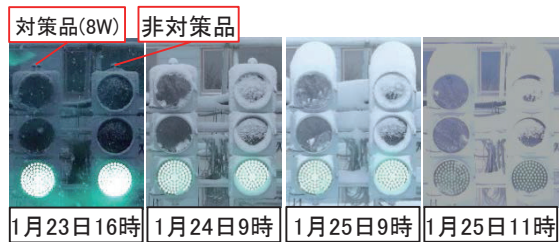


図2 屋外設置の様子

## 関連情報

- 市場規模：対象LED信号灯器数：県内5,000台程度
- 発表：「着雪・凍結対策品の性能評価試験」、あおもりLED信号機着雪・凍結対策研究発表会、青森国際ホテル（青森市）（2019.2.25）「LED式信号灯器着雪・凍結対策品の性能評価実験」、雪氷研究大会（2019・山形）、山形テルサ（山形市）（2019.9.9）

## 要約

燃焼中に発生する熱を有効に活用することにより、熱効率を向上させた高性能な鋼板製の薪ストーブを開発しました。

## 研究成果の概要

## 1 背景・目的

薪ストーブは停電の際にも利用できる上、木質バイオマスを燃料とする、環境にやさしい器具です。しかし、熱効率や出力といった性能の評価を行うことが困難でした。

そこで、評価環境を構築し、性能を向上させる機構を組み込んだ高性能な薪ストーブの開発に取り組みました。



図1 燃焼試験の様子

## 2 内容

- 従来の鋼板製の薪ストーブに温度センサや排ガス分析計を組み込み（図1）、熱効率や出力の算出方式を確立しました。
- 燃焼中に発生する熱を利用して排ガスを再び燃焼させる機構や燃焼用空気を予熱する機構を組み込むことにより、熱効率を15%向上させることができました（図2）。

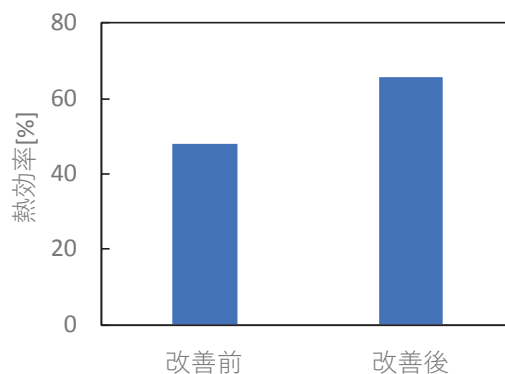


図2 改善前後の熱効率

## 3 活用等

- 追加した燃焼機構のような、熱を有効に利用する技術を他の製品に活用することで燃料費削減効果が期待できます。
- 熱の計測や評価などの技術支援を行っています。

## 関連情報

- 本製品は高度な溶接技術を有する職人が一品一品製作する鋼板製の薪ストーブです。
- 精密な鋼板加工により、お好みのデザインへの変更も可能なオーダーメイド品です。
- オープン機能の追加も可能です。
- 製品のご購入は青森市の勝又金属工業株式会社 (<http://katsumata-kinzoku.jp/>) までお問い合わせください。

工業総合研究所 素材エネルギー技術部

Tel. 017-728-0900

E-mail [kou\\_souken@aomori-itc.or.jp](mailto:kou_souken@aomori-itc.or.jp)

## 要約

白神山地や八甲田山などの自然から分離した酵母を使った、シードルや日本酒が商品化されました。

## 研究成果の概要

## 1 背景・目的

お酒を造るときに必要な酵母 (*S.cerevisiae*) は、通常は酒類用に育種されたものを使用しますが、自然界にも広く生息しています。

自然に生息している酵母は、通常とは異なる香味を持つお酒を生み出すことができ、その地域ならではの特徴を有する商品につながる可能性があります。

そこで、青森県内の自然から酵母を分離し、シードルや日本酒の製造に利用しました。



写真1 弘前大学白神酵母の醸造性能カタログ

## 2 内容

- 弘前大学と共同で白神山地から分離した多数の酵母の性能を評価して醸造性能カタログにまとめ、商品化を支援しました（写真1、2-①、④）。
- 八甲田山から分離した酵母の性能を評価し、日本酒の商品化を支援しました。
- 八戸工業高等専門学校・有関乃井酒造との共同研究により、椿山（平内町）から分離した酵母の性能を評価し、日本酒の商品化を支援しました（写真2-⑤）。
- もりやま園(株)との共同研究により、自社園地から分離した酵母の性能を評価し、シードルの商品化を支援しました（写真2-②）。
- ㈱富士清ほりうちが弘前公園のサクラから分離した酵母の性能を評価し、商品化を支援しました（写真2-③）。



写真2 自然から分離した酵母を使った商品（一部）

## 3 活用等

弘前大学白神酵母の醸造性能カタログ及び八甲田山から分離した酵母の情報は、弘前工業研究所で提供しています。

## 関連情報

- 弘前大学白神酵母の取組については、ひろさき産学官連携フォーラム白神酵母研究会（事務局：弘前市商工部産業育成課、弘前大学研究・イノベーション推進機構）でも紹介しています。

弘前工業研究所 発酵食品開発部

Tel. 0172-55-6740

E-mail kou\_hirosaki@aomori-itc.or.jp



青森産技

あomorの未来  
技術でサポート

要約

プロテオグリカンには、これまで知られてきた肌への保湿効果のほか、肌のハリをアップさせる、肌の糖化を抑えるなどの効果があることがわかりました。

## 研究成果の概要

### 1 背景・目的

青森県発の機能性素材であるプロテオグリカン（略してPG）について、肌へのアンチエイジング効果を明らかにし、美容健康製品への利用推進を目的として実施しました。

### 2 内容

- 肌の真皮にあるコラーゲン繊維（図1）を収縮させてひきしめることにより、表皮に「ハリ」を持たせ、ひきしめる効果が明らかになりました（図2）。
- 糖化したコラーゲンの生成を抑制する効果が明らかになりました。老化や病気に関係が深いとされている「細胞の糖化」を抑える効果が期待できます（図3）。

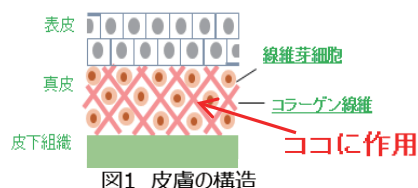


図1 皮膚の構造

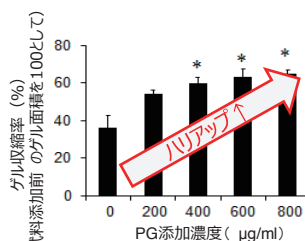


図2 コラーゲンゲル収縮促進効果  
\*:P<0.05 (有意差)

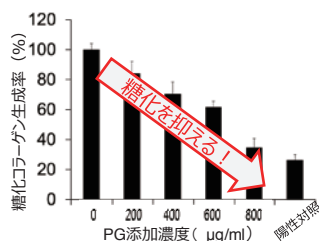


図3 抗糖化効果

### 3 活用等

PGを配合した多くの化粧品や食品などが販売されるようになりました。青森産技では、講習会や技術相談などを通じて、PG配合製品の開発支援に取り組んでいきます。



PG配合商品の一例

## 関連情報

- 特許出願:コラーゲンゲル収縮促進剤、抗糖化剤及び皮膚外用剤（特開2017-48151）



要約

美容及び健康に有益な機能性を有する県産機能性素材の探索を行い、カタクリ草の葉の抽出エキスに抗炎症及び美白作用があることを明らかにしました。

研究成果の概要

1 背景・目的

カタクリ草(*Erythronium japonicum* Decne.) は青森県内に群生地が多数存在し、山菜として食べられていますが、生理機能性は明らかにされていませんでした。

そこで、カタクリ草が有する美容と健康機能性を明らかにし、新たな県産機能性素材としての利用の可能性を検討しました。

2 内容

マウスマクロファージ様細胞への葉抽出液の添加により、炎症を引き起こす物質の産生を抑制する以下の作用が認められました。

①炎症性サイトカイン産生抑制作用  
300 $\mu$ g/ml濃度添加により、炎症性サイトカインTNF $\alpha$ が25%以下まで減少しました(図1)。

②NO(一酸化窒素)産生抑制作用  
150 $\mu$ g/ml濃度添加で完全に消失しました(図2)。

マウスB16メラノーマ細胞への葉抽出液の添加により、メラニン色素生成量が30%以下まで減少する、顕著な抑制作用が認められました(図3)。

3 活用等

カタクリ草葉部位の抽出エキスは、抗炎症及び美白作用を持つ新たな青森県産機能性素材として、健康食品及び化粧品への利用が期待できます。

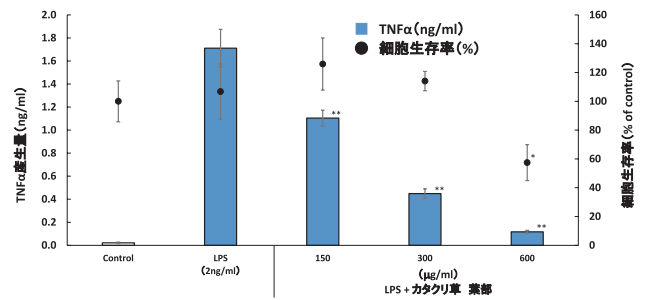


図1 TNF $\alpha$ 産生に及ぼす影響

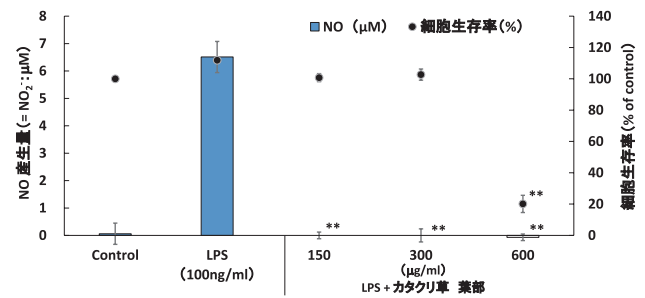


図2 NO産生に及ぼす影響

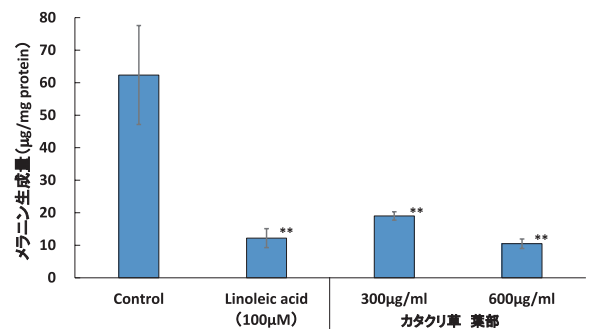


図3 メラニン色素生成に及ぼす影響

図1~3: \*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$  (有意差)

関連情報

- 特許出願：TNF $\alpha$ 産生抑制剤(特開2018-135328)  
NO産生抑制剤(特開2018-135294)
- 日本食品科学工学会第63回大会(2016.8.26)ほかで口頭発表を行いました。  
発表演題「青森県内に自生するカタクリ草の生理機能性に関する研究」ほか



## 要約

県内の住宅における色彩調査を行い、現代の生活空間に調和する配色分析・資料化しました。現代生活にマッチした工芸製品開発への応用に取り組んでいます。

## 研究成果の概要

## 1 背景・目的

従来の伝統工芸品が使用されてきた和風の生活空間と、現代の洋風をメインとする生活空間に色彩の違いが生じています。これを踏まえ、現代の生活空間にマッチした色彩を持つ津軽塗製品と、その開発方法を提案することにより、漆器の価値向上と工芸品のさらなる需要拡大を図ります。

## 2 内容

- ・県内の生活空間をオーセンティック家屋、スタンダード家屋、モダン家屋の3区分に分けて、それぞれに馴染む配色を明らかにして整理しました。
- ・配色データにもとづいて試作した漆製品の有用性を商品企画支援ツール「V-Cup」で確認しました。
- ・テキスト「配色活用データブック」を作成し、講習会を開催して普及を図りました。

## 3 活用等

データブックを利用した企業は、家屋にマッチした漆器の開発を効率的に進め、コストの軽減につなげています。「配色活用データブック」は弘前工業研究所で配付しているので、新配色を活用した商品開発に興味のある方は、御相談ください。



テキスト作成



技術普及



商品開発



プロモーション支援

## 関連情報

- ・市場性：配色データは漆器産業に限らず様々な分野への活用が期待されます。
- ・商品化・実用化：マスグラフィックス（弘前市）より商品名「DICE」が商品化されました。
- ・意匠登録：漆塗りナプキンリング（登録1615872・部分意匠）

弘前工業研究所 デザイン推進室

Tel. 0172-55-6740

E-mail kou\_hirosaki@aomori-itc.or.jp



青森産技

あおもりの未来  
技術でサポート

## 要約

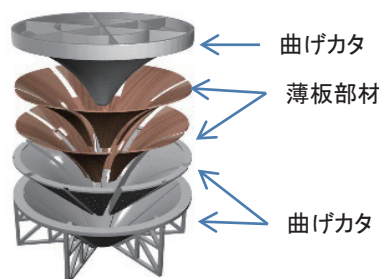
高額設備を使わない三次元曲面加工技術を開発しました。県内の木工業界に技術移転し、活発化を図ります。

## 研究成果の概要

## 1 背景・目的

木工市場からは三次元曲面によるデザイン性の高い商品が求められています。一方、従来の削り出しは、技術的難易度が高く、NC加工は高額な設備が必要なため、導入が難しい状況にあります。

そこで、これらを解決した技術開発と商品化支援により業界の活性化を図ります。



積層成型三次曲面加工法

## 2 内容

- 従来の削り出しとは異なる、積層成型の三次元曲面加工法を考案しました。
- 本技術では、薄板に「曲げカタ」を付けて集成（貼り合わせ、貼り重ね）し、ホーン形状などを作ります。
- 板材を使用するため材料の無駄が少なく、木目を生かした加工ができます。
- 「三次元曲面加工技術マニュアル」を作成し、技術普及講習会で技術移転を行いました。



試作品

## 3 活用等

- ホーン形状のほかにも、器状や楕円形などの非回転体等、様々な形状の加工が可能です。
- 「三次元曲面加工技術マニュアル」は、弘前工業研究所で配付しています。本技術に興味のある方は、ご相談ください。



技術普及講習会

## 関連情報

- 市場性：高額設備を要しない、板材を使用する（省資源・経済的）、新たな木目表現が可能等のメリットがあり、新規の三次元曲面加工法として活用が期待されます。
- 特許出願：立体成形物、その部材、それらの製造方法、および立体成形物製造用型セット（特願2019-114301）

弘前工業研究所 デザイン推進室

Tel. 0172-55-6740

E-mail kou\_hirosaki@aomori-itc.or.jp



青森産技

あおもりの未来  
技術でサポート

## 要約

FPGA※1を用いて多数のモーターを同時制御するシステムを大幅に小型化することに成功しました。ロボットへの応用が期待できます。

## 研究成果の概要

## 1 背景・目的

ロボットや産業機器では複数のモーターを同時に制御することが求められますが、モーターが増えるに従い制御システムは多数の制御基板を接続する構成になり、複雑化する問題がありました。

このため、制御システムを小型化することができる回路構成を検討しました。

## 2 内容

- 従来複数のマイコンで行っていた処理を1チップ内に集積しました。
- FPGAを用いて最大15個の同時駆動に対応した制御基板を手のひらサイズに小型化しました（写真1）。
- この制御基板が12個のモーターを持ったロボットハンドを制御できることを確認しました（写真2）。

## 3 活用等

各種ロボットや産業機器、装置開発において、複雑化するシステムのコンパクト化が期待されます。

※1 FPGA : **F**ield-**P**rogrammable **G**ate **A**rray の略称  
ユーザーが回路情報を書換え可能なデジタル回路

※2 ロボットハンドの研究開発は総合科学技術・イノベーション会議が主導する革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) の一環として、アダマンド並木精密宝石株式会社が実施しました。



写真1 15軸対応モーター制御基板

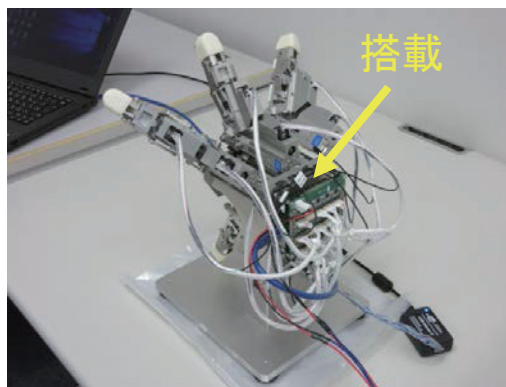


写真2 ロボットハンド※2に搭載

## 関連情報

- 多軸モーター制御システムとして、共同研究企業のアダマンド並木精密宝石株式会社（黒石市）から商品化されました。
- 特許出願：パルス幅変調回路（特願2018-245074）

八戸工業研究所 機械システム部  
Tel. 0178-21-2100  
E-mail kou\_hachinohe@aomori-itc.or.jp



## 要約

FPGA※を用いて高速検査回路基板を開発し、紙枚数計数機に印刷物の並び順や印刷ずれを検査する機能を付加しました。

## 研究成果の概要

## 1 背景・目的

印刷物の枚数を高速で数える紙枚数計数機（写真1）に、印刷物の並び順や印刷ずれの検査機能を加えたところ、マイコンの処理能力の限界により、計数機の数値に検査が追いつかないという課題が発生しました。

このため、検査処理を高速化する専用回路の開発に取り組みました。

## 2 内容

- 検査機能を高速化するため、FPGAを用いて検査モジュール（写真2）を開発しました。
- 従来の検査速度1,000枚/分に対し、2.5倍にあたる2,500枚/分を達成しました。
- 装置本体を大幅に改造することなく小型基板の装着だけで、性能アップを果たしました。

## 3 活用等

FPGAは、電子機器に活用することで、小型省電力、低コスト、信頼性向上、技術漏洩対策、高性能化を期待できます。

※ FPGA : **F**ield-**P**rogrammable **G**ate **A**rray の略称  
ユーザーが回路情報を書換え可能なデジタル回路



写真1 紙枚数計数機

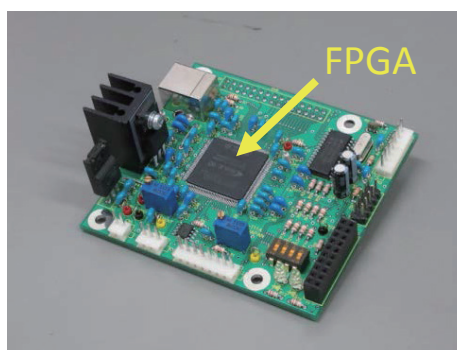


写真2 FPGA高速検査モジュール

## 関連情報

- 共同研究企業の大蔵工業株式会社（五戸町）にて実用化されました。
- 県内企業によるFPGAの活用を後押しするため、共同研究、研修会、企業に出向いての指導など、技術のレベルに応じた支援を行います。

八戸工業研究所 機械システム部

Tel. 0178-21-2100

E-mail kou\_hachinohe@aomori-itc.or.jp



青森産技

あおもりの未来  
技術でサポート



## 要約

溶接技能の向上に役立てるため、溶接士のトーチの動かし方を計測し、得られたデータをもとにトーチ動作矯正システムを作製しました。

## 研究成果の概要

## 1 背景・目的

溶接製品の品質は溶接士の技量が大きく影響します。

そこで、モーションキャプチャによる計測によって熟練者と未熟練者のトーチ動作の違いを明らかにし、その結果をもとにトーチ動作の矯正システムの作製に取り組みました。

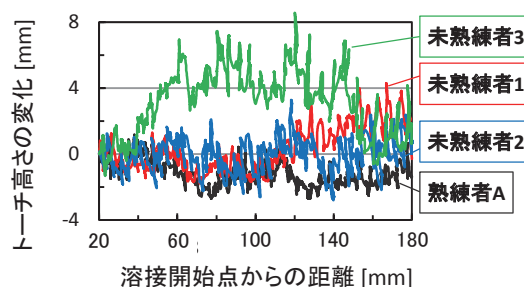


図1 溶接中のトーチ高さ変化

## 2 内容

- 下向姿勢の半自動炭酸ガスアーク溶接（広く使われる溶接法の一つ）について、熟練者は未熟練者と比較してトーチ高さのばらつきが少ないことがわかりました（図1）。
- トーチ高さが不適正な状態のときにリアルタイムで作業者に通知するトーチ動作矯正システム（図2）を作製しました。
- 本システムを未熟練者に使用してもらったところ、品質が改善され、トーチ高さのばらつきが小さくなる傾向が見られました。

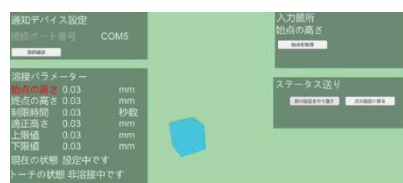
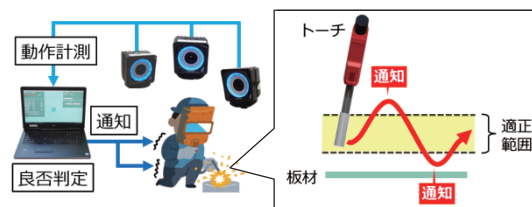


図2 トーチ動作矯正システム  
(上:システム概略、下:ソフトウェア画面)

## 3 活用等

県内企業を対象に成果発表を行いました。本システムは未熟練者の溶接訓練に活用できます（八戸工業研究所にて実施可能です）。

## 関連情報

- 立向姿勢および横向姿勢への対応など、より活用の幅を広げるべく研究を行っています。
- 特許出願：半自動ガスシールドアーク溶接訓練システムおよびその方法（特願2018-236869）