



地方独立行政法人
岩手県工業技術センター

最新成果集 2018



「がんばろう!岩手」
～技術で復興をお手伝いします～

— 目 次 —

電子情報技術部

カメラとセンサネットワークを用いた装置監視システムの開発と実証実験	1
施設園芸における熱画像センサ等を活用した環境制御技術の開発	2
ポリゴンデータ編集ソフトを用いた測定データの改善効果の評価	3
ロボット技術を活用した農作業の自動化・効率化システムの開発	4
高耐圧ショットキーフォートダイオードの作製	5

機能表面技術部

樹脂部品への漆工技術開発	6
セルロースナノファイバーを利用した機能性塗料の開発	7
三次元成形回路部品(3D-MID)の製造技術開発	8
小型高性能光触媒式空気清浄機の開発	9
COBARIONを利用した海洋生物付着抑制技術の開発	10
ニオブ材の固相接合技術の開発	11
ペレット燃料対応可搬型ピザ窯の試作	12

素形材技術部

金属粉末積層造形における組織制御技術の開発	13
南部鉄瓶の金属粉末積層造形による試作	14
3D冷却水路付き金型を活用した生産性向上	15
デジタルシボの性状種類が影響する形彫り放電加工の加工適用性の検証	16
アルミニウム合金AC7Aの減圧凝固法における試験条件の検討	17
3Dスキャナと3Dプリンタの連携によるクローズドループ製造方法の構築	18
5軸マシニングセンターによる薄物加工	19
マルエージング鋼粉末を用いた金属積層造形品の時効熱処理特性評価	20
球状黒鉛鋳鉄のフェイディングと接種時期による機械的性質の変化	21

デザイン部

- パラメトリックモデリングによる最適設計支援 22
- コンブウッド処理材を活用する曲木の生活用品への応用 23

醸造技術部

- 被災地域の復興を目指したブドウの醸造適性評価 24
- 県産リンゴのシードル加工適性評価 25
- 蔵付乳酸菌の分離とそれを使用した清酒の商品化 26
- IoT技術を用いた効率的な結の香の栽培と酒米品質の評価 27

食品技術部

- 蔵付乳酸菌を活用した国産ザワークラウトの開発 28
- 蔵付乳酸菌を活用した国産ザワークラウトの販促支援 29
- 大根漬から分離した乳酸菌のスターター利用 30
- デンプン老化の迅速評価の検討 31
- やわらか惣菜の業務用製品としての評価 32

編集/発行

地方独立行政法人岩手県工業技術センター 企画支援部

〒020-0857 岩手県盛岡市北飯岡二丁目4番25号

TEL 019-635-1115 (代) FAX 019-635-0311

ホームページ <http://www2.pref.iwate.jp/~kiri/>

Eメール CD0002@pref.iwate.jp

平成30年 6 月13日発行

カメラとセンサネットワークを用いた装置監視システムの開発と実証実験

ものづくり革新推進業務

電子情報技術部 菊池貴
素形材技術部 高川貫仁
有限会社イグノス



ねらいと成果

生産人口の減少に伴い、労働生産性の向上が急務となっています。そのためIoT（Internet of Things）を活用することで、製造の各工程を見える化し最適化していくことが期待されています。

本研究では、PLC（Programmable Logic Controller）から制御信号を取得するセンサノードと、収集したデータを可視化するソフトウェアを開発しました。そして、県内鑄造工場において試作した装置監視システムの実証実験を行い、装置の稼働状況を数値化しました。

今後は、測定対象範囲を拡大すると共にデータ解析機能の拡充を行い、工場全体の効率化に向けて取り組んでいきます。

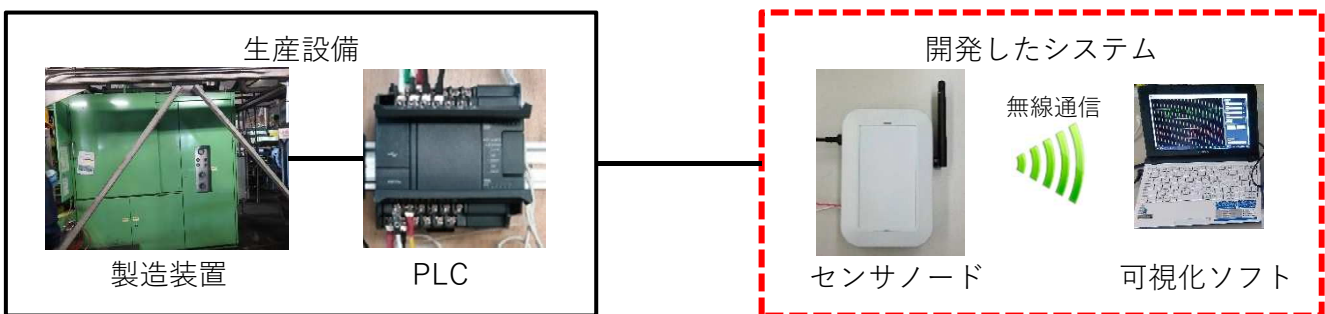


図1 装置監視システムの全体像

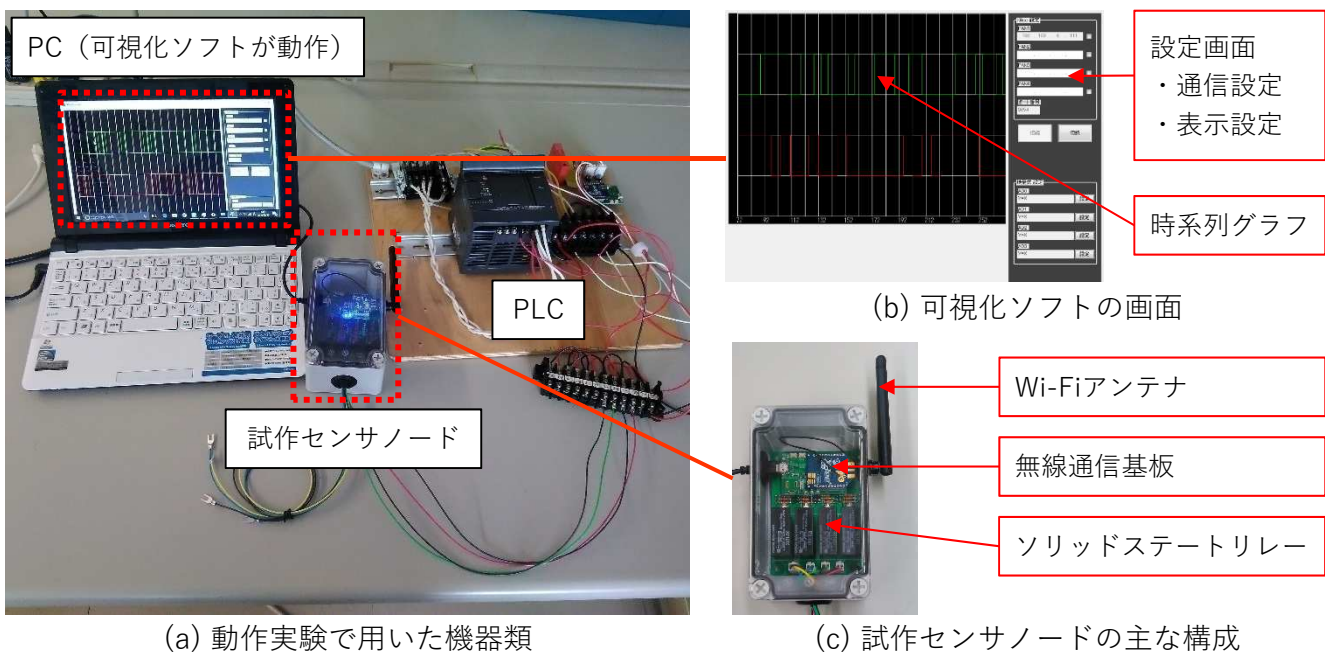
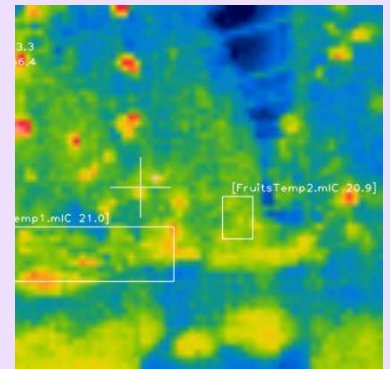


図2 試作したシステムの動作実験

施設園芸における熱画像センサ等を 活用した環境制御技術の開発

公設試連携研究、公設試連携可能性調査事業

電子情報技術部 菊池貴、宇都宮弘純
岩手県農業研究センター

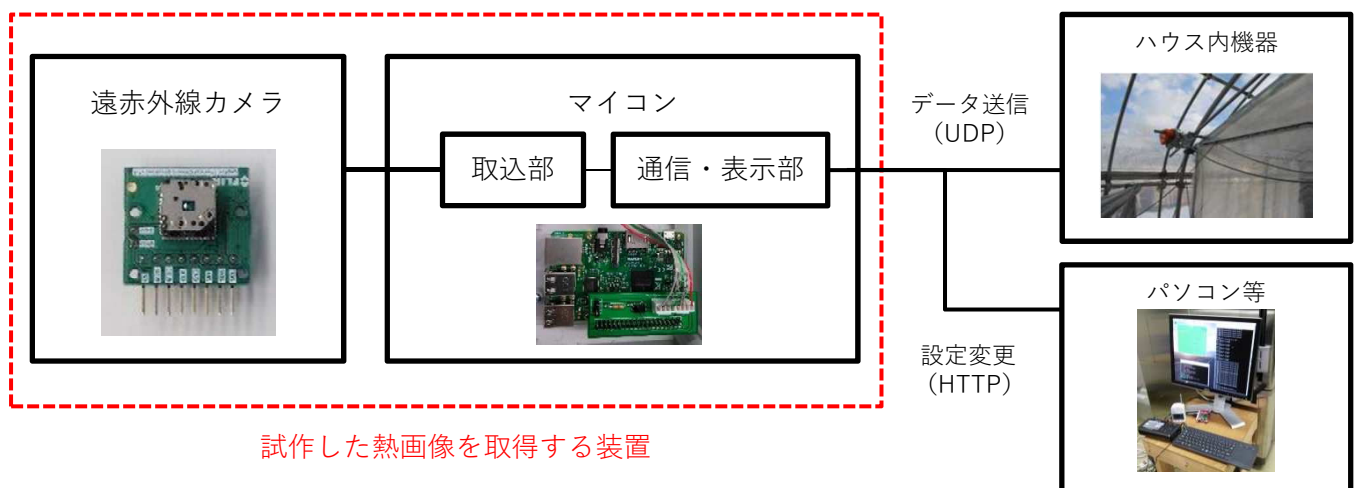


ねらいと成果

光合成や養分転流といった植物の生理活性の向上を図るためには、葉や果実といった部位毎の温度の把握が重要です。しかし、従来の温度センサを部位毎に設置するのは作業量が多く、植物体への負担も大きいことが課題となっています。

そこで、本研究では遠赤外線カメラを用いて熱画像から温度を取得する装置を開発しました。これにより、植物体の部位毎の温度や群落内の温度分布の把握が可能となりました。

現在、試作した装置を北上市の岩手県農業研究センターの実験圃場に設置し、トマトのハウス栽培のための環境制御に役立てられています。



試作した熱画像を取得する装置

図1 熱画像センサシステムの全体像

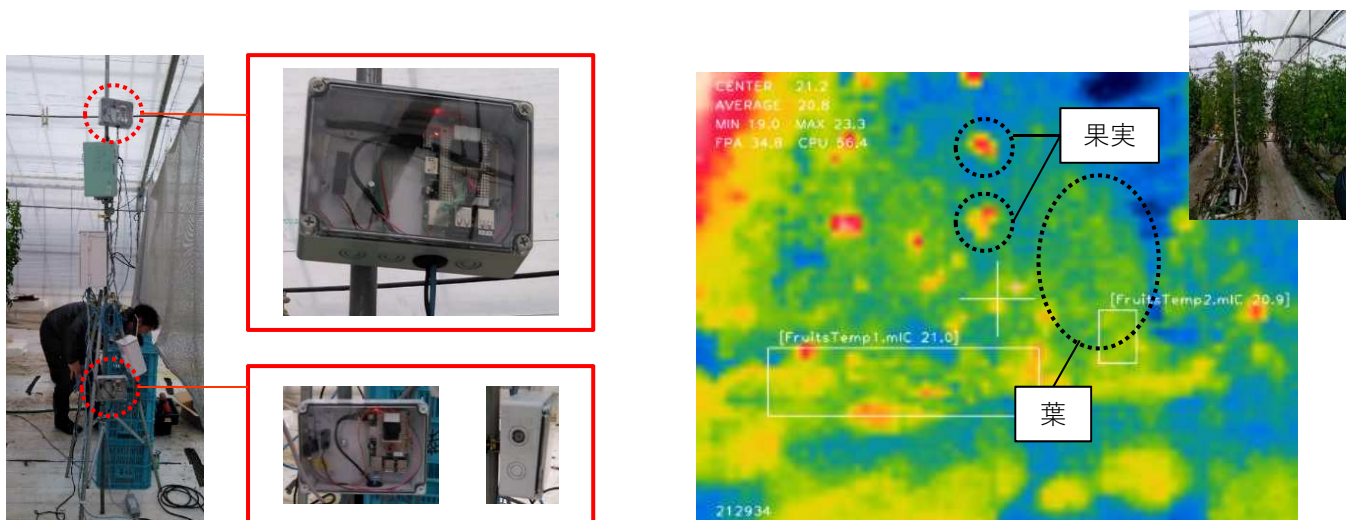


図2 実験圃場に設置した試作装置

図3 取得した熱画像の例

ポリゴンデータ編集ソフトを用いた測定データの改善効果の評価

技術シーズ創生研究事業（プロジェクトステージ）

電子情報技術部 菊池貴
素形材技術部 和合健、池浩之



ねらいと成果

X線CT装置は、サンプルの外観と内部構造を同時に撮影できるため、サンプル全体の3D形状データを作成することが可能です。しかし、X線CT装置は三次元測定器と比較して、寸法精度が低い事が課題となっています。

本研究では、主要な誤差要因であるビームハードニングアーチファクト※を削減するために、測定対象の厚みとX線吸収率の関係を明らかにしました。この結果をもとに、補正用のデータを作成する事で補正前と比較して測定誤差を56%削減しました。

※ビームハードニングアーチファクト：X線にはさまざまな波長のものが含まれますが、波長の長さによって物体への吸収されやすさが異なります。そのため、検知器が検出したX線強度と物体の厚みの間にずれが生じ易くなり、これが測定誤差となります。

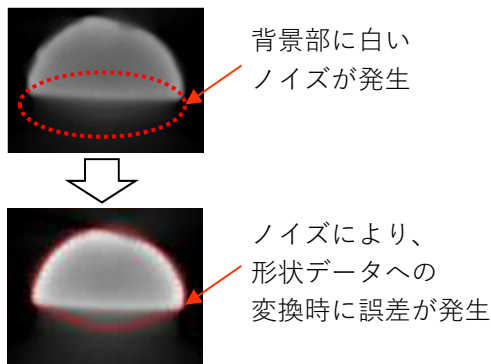


図1 ビームハードニングアーチファクトの例

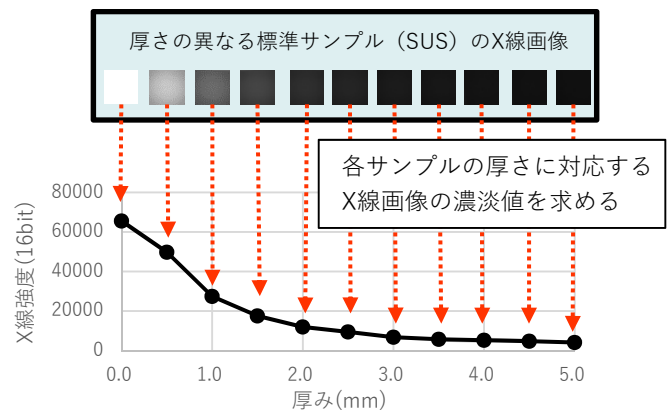


図2 補正用のデータの作成

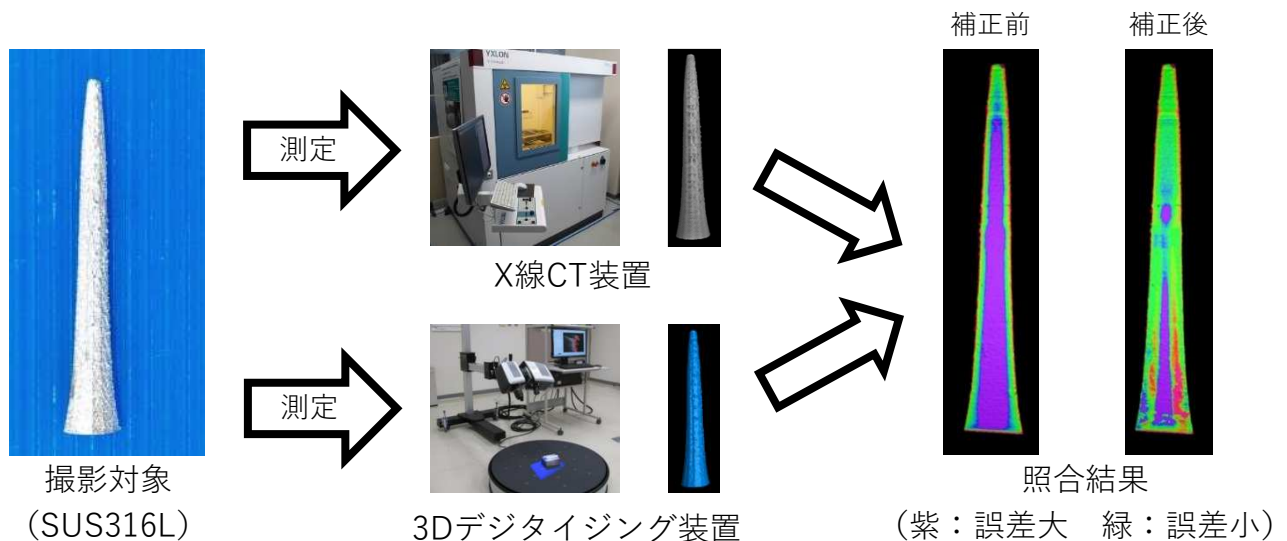


図3 三次元測定器との比較検証

ロボット技術を活用した農作業の自動化・効率化システムの開発

技術シーズ創生研究事業（プロジェクトステージ）

電子情報技術部 高橋強、熊谷剛*、箱崎義英、千田麗誉
 機能表面技術部 園田哲也
 素形材技術部 堀田昌宏

*現 岩手県立産業技術短期大学校



ねらいと成果

現在岩手県では、農業振興策として玉ねぎの育苗技術開発・大規模化・高収益化への取り組みが進められています。

そこで本研究では、玉ねぎの生産における播種から育苗の工程にスポットを当て、農作業の自動化、効率化のためロボット技術を活用した装置の開発を行いました。

その結果、既存播種機では扱えない安価な裸種子が利用可能な播種、培土供給、灌水機能を有する自動播種ロボットの試作をしました（図1, 2）。また、自動走行ロボットについては、安定走行、安全対策、環境センシングの基本機能を実現するライブラリを構築しました（図3）。

今後、播種ロボットは企業との共同研究で商品化を目指し、走行ロボットはこれまでの成果を基に新たにナビゲーション技術についての研究開発を進めていきます。



図1 自動播種ロボット試作機

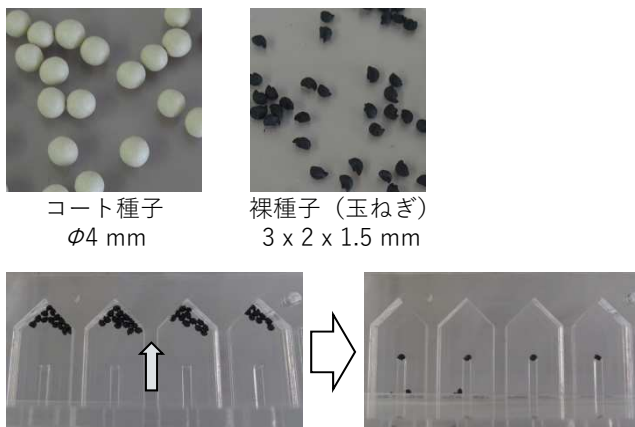


図2 裸種子のピックアップ機構

ピックアップ板をスライドさせ裸種子を1粒保持
 （特願2017-64597 粒体の供給装置）

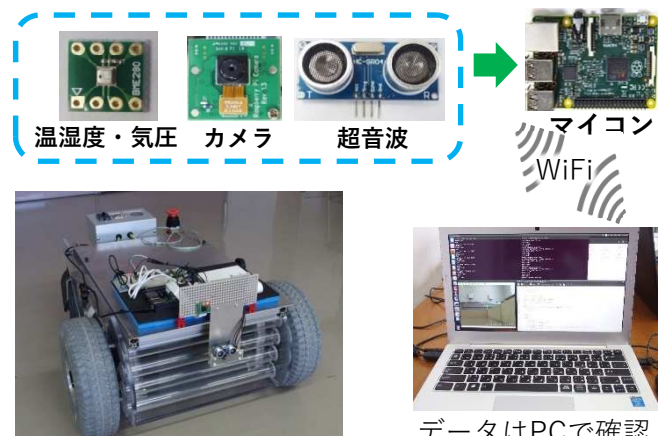


図3 自動走行ロボット

育苗ハウスを巡回しながら環境をモニターする

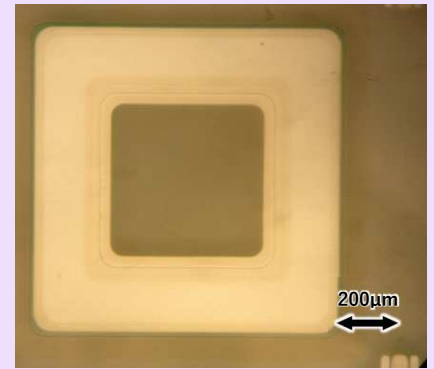
データはPCで確認

高耐圧ショットキー フォトダイオードの作製

技術シーズ創生研究事業（育成ステージ）、
ナノテクノロジープラットフォーム*研究設備の試行的利用事業

電子情報技術部 遠藤治之

※ナノテクノロジープラットフォームは文部科学省が実施する事業です。



ねらいと成果

本研究では、炎から放射されるUV-C紫外線を選択的に検出可能な光学式炎センサの半導体化を目指し、Pt/Mg_xZn_{1-x}Oショットキーフォトダイオードの開発を進めています。

フォトダイオードの高感度化にはアバランシェ増倍が有効ですが、そのためにはダイオードの高耐圧化が必要です。今回、Ptショットキー電極の周縁部にSiO₂とPt電極からなるフィールドプレート構造を適用することで、素子の高耐圧化に成功しました。この結果を2017年固体素子材料国際会議（ssdm2017）で発表を行うとともに、論文発表を行いました¹⁾。

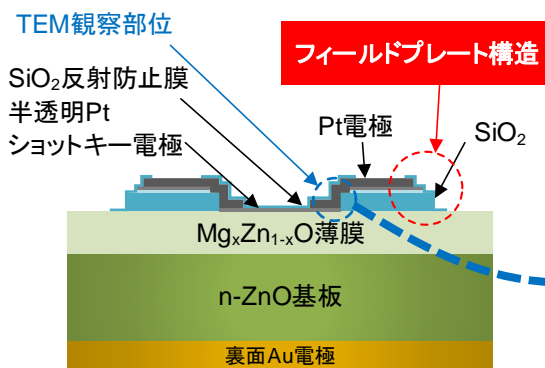


図1 Pt/Mg_xZn_{1-x}Oショットキーフォトダイオードの断面構造

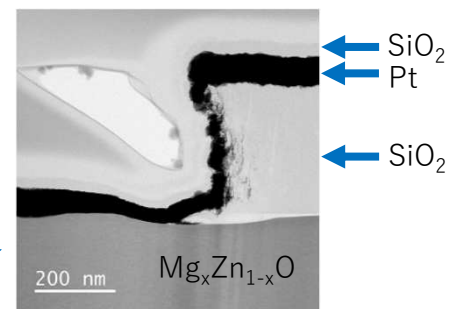


図2 SiO₂/Pt/SiO₂断面の透過電子顕微鏡(TEM)像

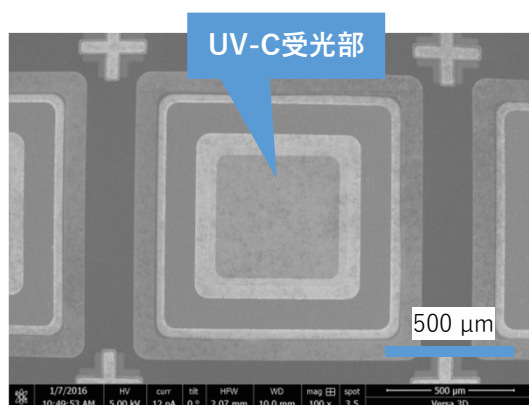


図3 試作した素子の走査電子顕微鏡像

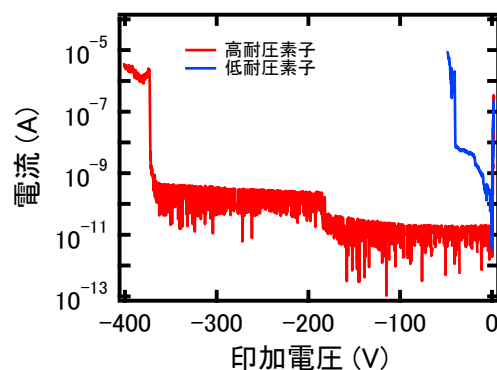


図4 電流-電圧特性

1) H. Endo, K. Takahashi and Y. Kashiwaba, "Fabrication and characterization of a Pt/Mg_xZn_{1-x}O/ZnO Schottky barrier photodiode utilizing a field plate structure", Jpn. J. Appl. Phys. **57**, (2018) 04FG08-1.

樹脂部品への漆工技術開発

東経連ビジネスセンター新事業開発・アライアンス助成事業

機能表面技術部 村上総一郎
デザイン部 小林正信
株式会社浄法寺漆産業

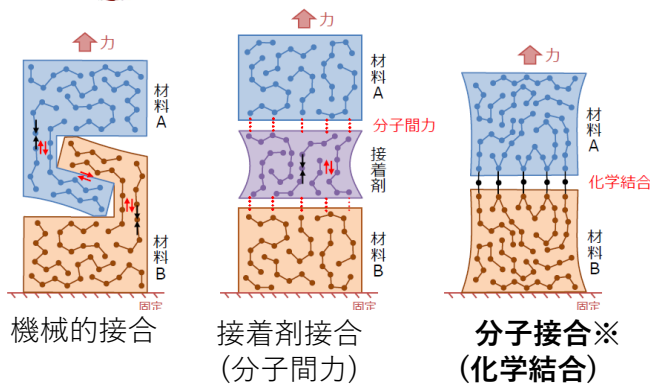


ねらいと成果

岩手県の良い漆を使った高付加価値製品の開発に取り組んでいます。車載内装部品の多くは樹脂素材（例えばポリプロピレン（PP）やアクリロニトリル-ブタジエン-スチレン（ABS）樹脂等）で構成されます。漆膜はそれらの素材に接着性が得られないことが課題でした。本研究では樹脂素材に**分子接合処理**し、**漆膜の密着性向上**について検討しました。その結果、剥離のない漆膜形成に成功しました。今後は自動車関連展示会等の出展などにより事業化の推進に取り組めます。

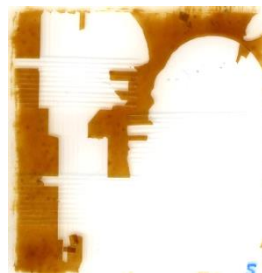


分子接合技術について

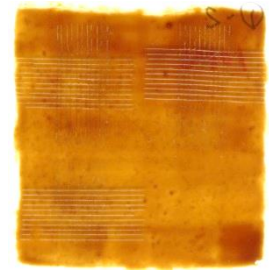


※分子接合剤をセラミック、金属、プラスチックなど全ての材料表面に化学結合させて、同一機能表面を作製します。それらの材料間を面接合させて熱などにより化学（共有）結合する方法です。

▶ 漆膜接着性評価（クロスカット試験）



分子接合技術なし



分子接合技術あり

図1 クロスカット試験結果の比較

- サンプル：PP板へ漆塗装した試験品
- 評価方法：JISクロスカット試験

分子接合技術により、PPと漆とを接着させることに成功しました。

▶ 漆膜耐久性評価（冷熱サイクル試験）

PP	ABS樹脂	アクリル樹脂
剥離なし	剥離なし	剥離なし

図2 各種基材での冷熱サイクル試験
※温度：-40/80°C、サイクル数：138回

各種樹脂素材に耐久性がある漆膜が得られることが分かりました。

▶ 漆塗装モデルの構築



図3 漆塗装した車載部品モデルの試作

開発技術・ノウハウを活用して、漆塗装の車載部品を試作しました。

展示会に出展し、自動車メーカー等から漆塗装ならではの高級感や高い独創性の評価を頂きました。



セルロースナノファイバー を利用した機能性塗料の開発

技術シーズ創生研究事業（発展ステージ）

自動車軽量化に資するものづくり基盤技術データベース構築事業

機能表面技術部 樋澤健太、佐々木麗



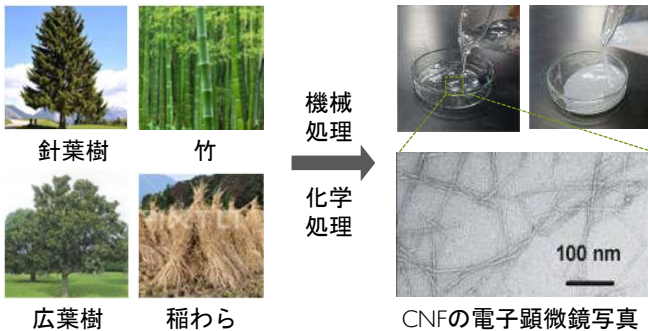
ねらいと成果

セルロースナノファイバー（CNF）は植物由来の持続型・環境負荷低減素材として注目されています。軽量補強性、透明性、低熱膨張性、増粘性等の優れた特性を有するCNFを活用して、様々な産業分野への応用開発が進められています。

本研究では、CNFを添加した機能性水性塗料の開発に取り組み、塗料との攪拌方法や表面処理等の検討を行い、塗料の液だれ性や塗膜の機械的強度において、従来塗料に対する優位性を確認しました。今後、塗装業界等への機能性塗料としての利用展開が期待されます。

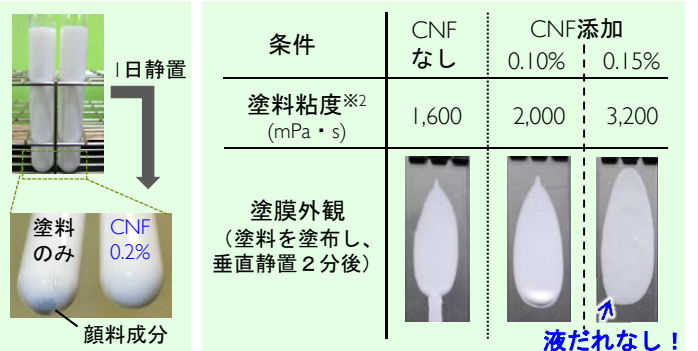
●CNFとは

豊富な植物資源から作られる新素材



●CNFを添加した塗料※1の評価

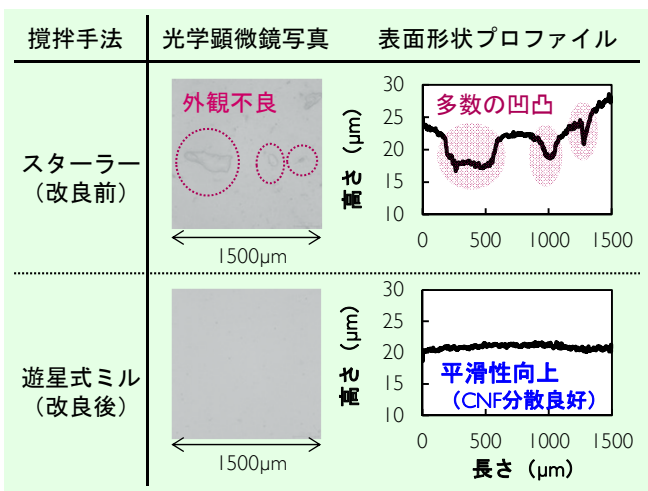
増粘作用による顔料成分の沈降抑制、液だれ抑制



沈降試験の様子 塗料の粘度測定結果および液だれ試験の様子

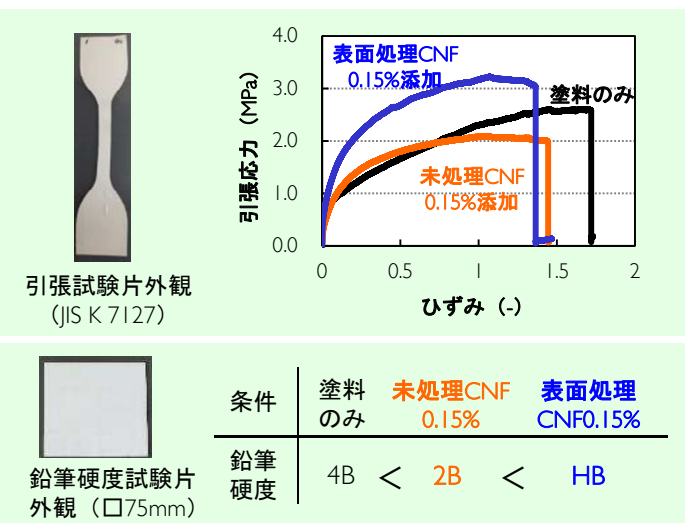
●CNFを添加した塗膜の評価

塗料との攪拌方法改良による塗膜平滑性の向上



CNFを0.1%添加した塗膜表面の光学顕微鏡写真およびレーザー顕微鏡による表面形状プロファイル

CNFの表面処理による塗膜の強度向上



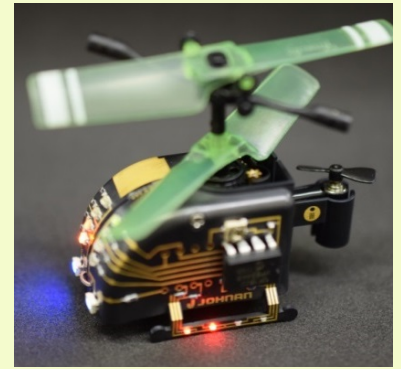
塗膜の引張試験および鉛筆硬度試験結果

※1: 水性ウレタン塗料を使用
※2: B型粘度計による回転数3.0rpmでの測定値

三次元成形回路部品(3D-MID)の製造技術開発

共同研究、事業化支援事業

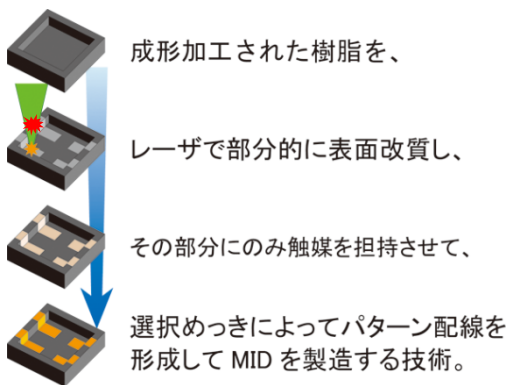
機能表面技術部 目黒和幸、村上総一郎
三共化成株式会社



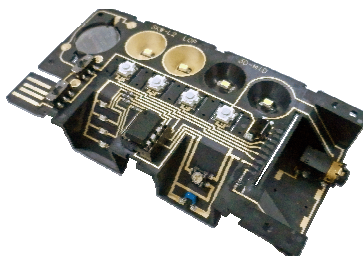
ねらいと成果

電子機器の小型化・軽量化の技術として、樹脂成形部品の表面に電気回路パターンが形成された三次元成形回路部品(3D-Molded Interconnect Device)が注目されています。本研究では、自動車部品などでニーズがある耐熱性のPPS樹脂や透明なPC樹脂に対してフェムト秒レーザーによる表面改質の条件検討を行いました。検討の結果、これらの樹脂に対してパターン配線形成可能な条件を見出し、LED等の部品実装をした試作品の作製に成功しました。

3D-MID製造のSKW-L2工法

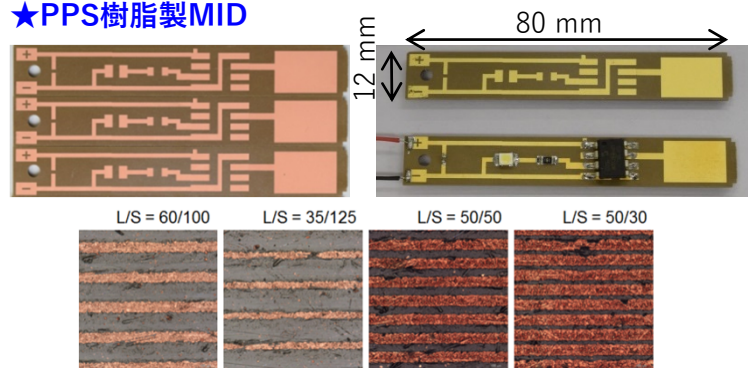


3D-MIDは、筐体、スペーサー、機構部品などの表面に電気回路を形成することで、省スペース化、部品点数削減、組立工数削減の効果が得られます。



【SKW-L2工法の適用可能な樹脂】
LCP樹脂、PPA樹脂、PC/ABS樹脂など

★PPS樹脂製MID



★透明PC樹脂製MID



フェムト秒レーザーを用いることで、耐熱性と機械的強度が高く寸法変化が少ないPPS樹脂や、透明なPC樹脂への配線パターン形成が可能となりました。

小型高性能光触媒式 空気清浄機の開発

いわて農商工連携ファンド地域活性化支援事業、
商業・サービス競争力強化連携支援事業

機能表面技術部 桑嶋孝幸、園田哲也、久保貴寛
醸造技術部 平野高広
株式会社釜石電機製作所、パウレックス株式会社



ねらいと成果

本研究では、コールドスプレー法でも光触媒材料を成膜するために付着しやすい粉末を開発するとともに、 WO_3 を適量添加することによって光触媒性能を向上させることができました（特許出願済み）。このことによって、従来粉末と比較して、さらに高い光触媒性能を有するプレートの製造が可能となります。この材料を成膜したプレートを内蔵した空気清浄機は、畜産分野等の環境改善や老人保健施設等のよりよい生活空間の提供を目指して製品化を進めています。

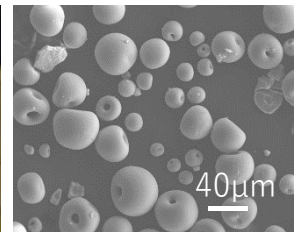


図1 開発中の光触媒空気清浄機
(左：家庭向け 右：畜産分野向け)

【コールドスプレー法】

原料粉末をガスで音速以上に加速して基材に衝突させて成膜する技術。熱的な影響をほとんど受けないために均一な成膜が可能。本研究では、この方法で付着しやすく性能が高い粉末の開発も行いました。

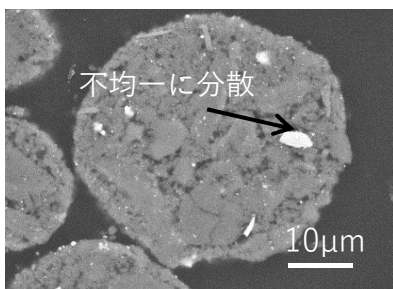
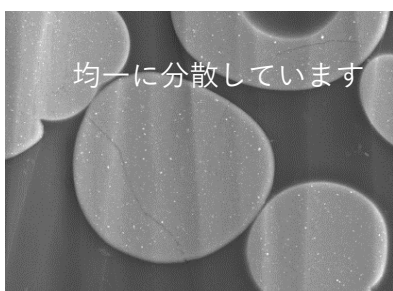


図2 開発した粉末断面の電子顕微鏡写真
(上：開発品 下：通常品)

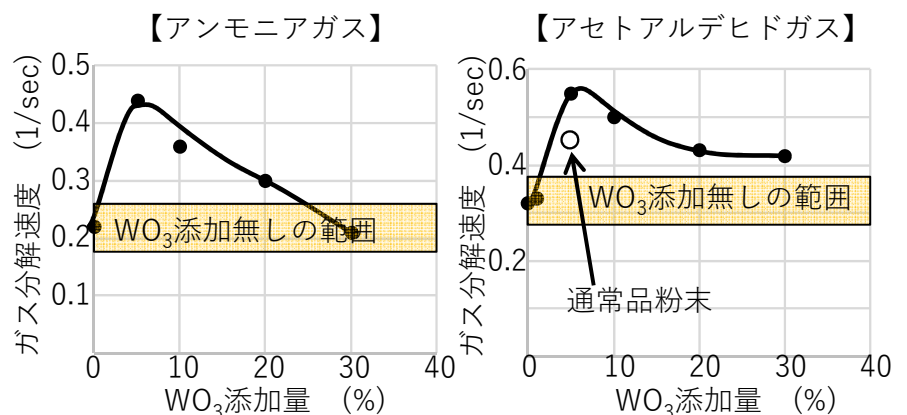


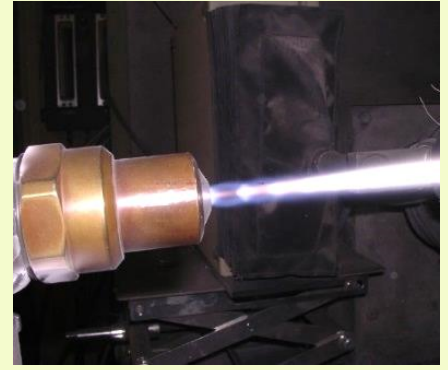
図3 試験ガスによるガス分解性能試験結果

原料粉末の酸化チタンに WO_3 （三酸化タングステン）を適量添加すること、製造の工夫で粉末内に数十ナノの粒子を均一に分散する（左の写真参照）ことによって、従来よりもガスの分解速度を向上できました。

COBARIONを利用した 海洋生物付着抑制技術の開発

共同研究

機能表面技術部 園田哲也、桑嶋孝幸
横河電子機器株式会社盛岡事業所



ねらいと成果

海洋環境下における海洋生物の付着は、船舶における船速の低下や燃費の悪化、発電所の冷却水配管への付着による効率低下、海洋構造物の劣化等、海洋に関連する多くの産業分野で課題となっています。本研究では、海水に対して優れた耐食性を有する、岩手発高付加価値コバルト合金「COBARION(コバリオン)」を利用した海洋生物付着抑制技術について検討を行いました。

釜石湾内の暴露試験場にて、各種試験材を海水中に浸漬試験を行った結果、COBARIONに他元素を添加して作製した溶射皮膜に、海洋生物付着の抑制効果があることがわかりました。今後も試験を継続して、効果の持続性について検証を行うとともに、実用化に向けた皮膜の品質向上と成膜の低コスト化について検討を進める予定です。

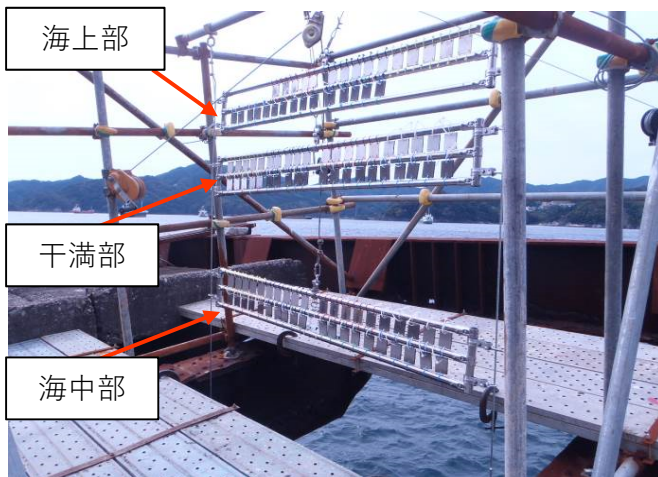


図1 海洋暴露試験治具

表1 海洋暴露試験での付着抑制検証結果

材料名	海上部		干満部		海中部	
	104日経過	104日経過	56日経過	104日経過	104日経過	104日経過
COBARION LC	○	×	▲	×		×
COBARION101	○	×	▲	×		×
モネル K500	○	×	△	×		×
ハステロイ	○	×	×	×		×
チタン	○	×	×	×		×
COBARION溶射材	○	×	×	×		×
COBARION+A元素 複合溶射材	○	○	○	○		○

○：付着なし △：一部付着 ▲：一部未付着 ×：全面付着



図2 海洋生物の付着状況

COBARION粉末と他金属粉末を溶射法にて複合化することで、海洋生物の付着を抑制する皮膜を作製することができました。

ニオブ材の固相接合技術の開発

技術シーズ創生研究事業（育成ステージ）

機能表面技術部 久保貴寛



ねらいと成果

次世代の素粒子実験施設「国際リニアコライダー」のニオブ製超伝導加速空洞の製造には、高品質、低コスト、短納期で量産する技術開発が必要とされています。現状は、超伝導加速空洞は高純度ニオブ材料等を機械加工した部品を、電子ビーム(EB)溶接して製造されます。本研究開発ではEB溶接よりも低コストな接合法として、摩擦圧接法に着目し、検討しました。その結果、条件を最適化することにより、ニオブ材の接合が可能であることを確認しました。

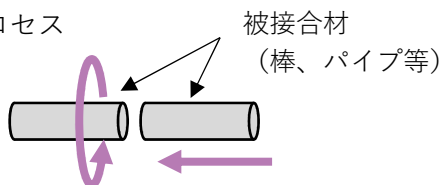
今後、接合部の酸化などの品質や性能確認を行い、実際の加速空洞製造への応用の可能性と課題について調査・検証を進めていきます。

【摩擦圧接法とは】

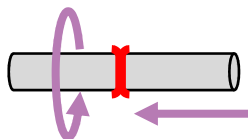
金属同士を突き合せて、回転接触させることで発生する摩擦熱のエネルギーを利用し、高い圧力を加え接合する方法です。

○接合プロセス

①初期プロセス



②摩擦発熱プロセス



③アプセットプロセス

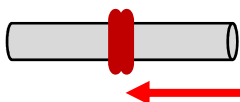


図1 摩擦圧接の様子

接合条件を最適化することで、接合が可能であることを確認しました。

	条件		
	A	B	C
外観写真			
断面写真			
接合	未接合部有り	良好	バリ過剰

図2 接合部の外観および断面写真

接合サンプルをダンベル型に加工し、引張試験を実施した結果、母材破断するレベルの接合強度が得られました。



図3 引張試験後の接合サンプル

ペレット燃料対応可搬型 ピザ窯の試作

技術課題解決型人材育成支援事業

機能表面技術部 園田哲也
株式会社アイ・エス・エス



ねらいと成果

木質ペレットを燃料とした移動式ピザ窯の開発を行いました。福祉施設等のイベントでの使用を想定して、使いやすく・安価で・可搬性に優れたピザ窯の商品化の目標として、試作機を作製しました。

試作したピザ窯は、1kgのペレットで約1時間燃焼が可能で、1枚3分程度でピザを焼くことができます。キャスター付きの支柱はワンタッチで伸縮可能であり、支柱をたたみ、コンパクトにして搬送することができます。この成果をもとに、デザイン等の改良を行い商品化を目指します。

試作機の外観と各ユニット



使用時

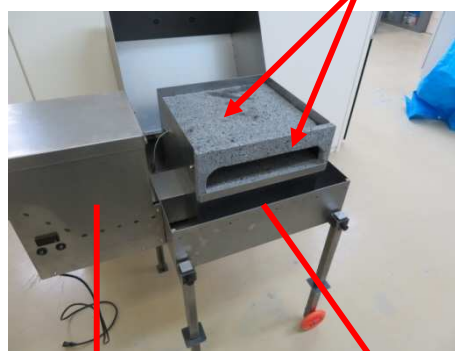
サイズ：W920×D640×H950mm



搬送時

サイズ：W920×D640×H630mm

溶岩石の石窯



ペレットタンク



燃焼部

試作ピザ窯仕様

燃料消費量	950g/h	ピザ窯温度	約450℃
重量(タンク空時)	53kg	最高温度到達時間	約30分
ピザ焼き上がり時間	約3分	H31年度販売開始予定	

金属粉末積層造形における組織制御技術の開発

技術シーズ創生研究事業（プロジェクトステージ）

素形材技術部 黒須信吾



ねらいと成果

金属粉末積層造形技術は、3DCADデータを基に平坦に敷き詰めた金属粉末をレーザなどで製品部分のみを選択溶解・積層し、最終製品形状に造形することが可能です。そのため、造形物は等方性を持たせるように結晶方位がランダムになるような造形条件設定となっています。本研究では、造形物の機能性を持たせるために、結晶方位異方性を積極的に発現させるような造形条件の探索を行いました。

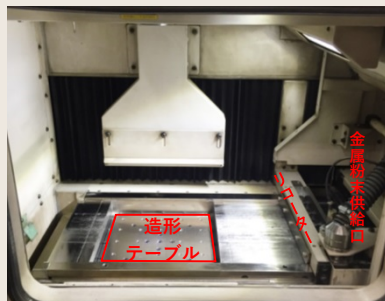
その結果、造形条件を変えることで、鋳造法や熱間加工法などの従来の製法では不可能とされる、同じ合金組成でも引張強度や延性が大きく異なる異方性を持たせる方法を見出しました。これより、通常の造形条件と組み合わせることで、造形品の部分的な高強度化、高延性化が図れ、新たな機能を付加させることができました。

【金属積層造形の流れ】

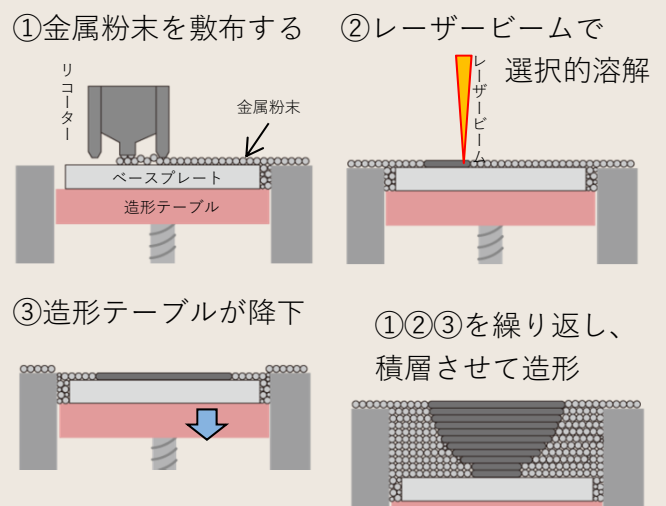
レーザービーム金属粉末積層造形装置 (TRAFAM, 要素技術研究機)



装置外観

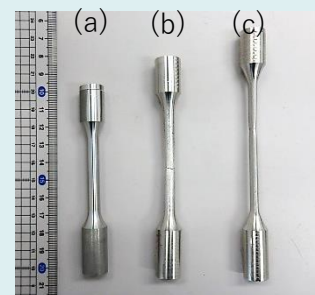
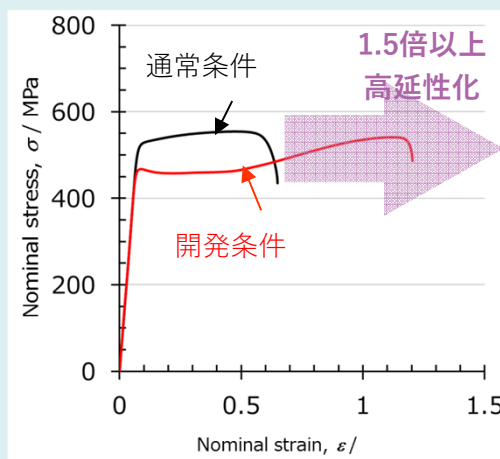
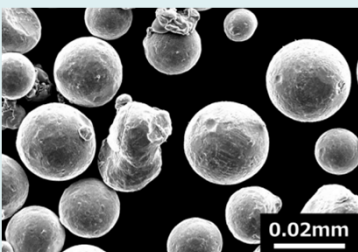


造形室



【ステンレス鋼（SUS316L）における通常条件と開発条件で造形したサンプルの引張特性比較】

ステンレス鋼金属粉末



(a)引張試験前サンプル
(b)引張試験後サンプル（通常条件）
(c)引張試験後サンプル（開発条件）

南部鉄瓶の金属粉末積層造形による試作



技術シーズ創生研究事業（プロジェクトステージ）

素形材技術部 黒須信吾、生内智
電子情報技術部 菊池貴

ねらいと成果

3次元ものづくり技術における「設計」、「製造」、「評価」技術をループさせるクローズドループ構築研究の応用事例として、レーザービーム金属積層造形装置（TRAFAM, 要素技術研究機）を用いて、新機能を付加させた鉄瓶の試作を行いました。

試作した鉄瓶は金属積層造形の特徴を活かし、肉厚部分を中空構造にしたことで従来のもの比べ45%の軽量化が実現できました。また、湯口経路をS字で、かつ一定の内径にすることで、少量のお湯を安定的に注ぐことができるように改良を加えました。さらに本体上部のアラレ模様部を、レーザービーム出力を調節し、内部を空孔が入ったポーラス構造に造形して断熱性の向上を図ることができました。

【参考鉄瓶】
（南部鉄器販売㈱ 虎山工房）



【鉄瓶試作の流れ】

- 鉄瓶を3Dスキャン
▷ 3Dデジタイジング装置
- 3Dモデル作成
▷ 測定データ編集
▷ 積層造形に適した形状への変更
▷ トポロジー最適化の応用
- 金属粉末積層造形による試作
- 試作後の鉄瓶の評価
▷ マイクロフォーカスX線CT

評価

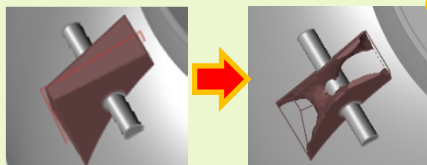
設計

製造

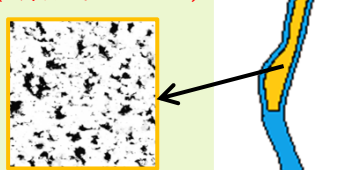
評価

【金属積層造形により試作した鉄瓶】

★トポロジー解析
（最適形状化、軽量化）



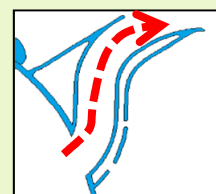
★ポーラス構造
（断熱性向上）



★中空構造
（45%軽量化）



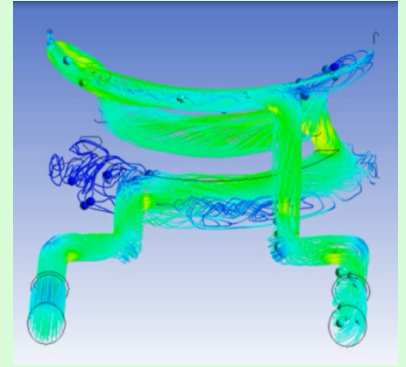
★注ぎ口の改良
（少量お湯安定供給）



3D冷却水路付き金型を活用した生産性向上

ものづくり革新推進業務

素形材技術部 黒須信吾
双伸工業株式会社東北工場

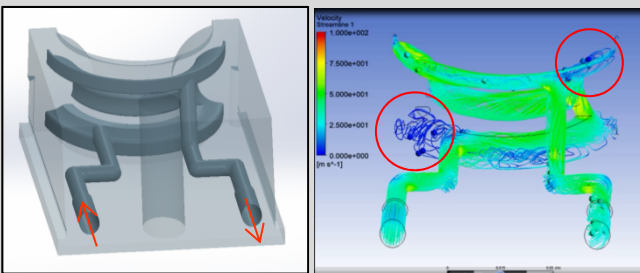


ねらいと成果

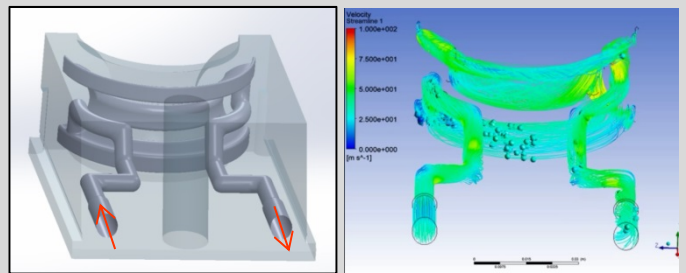
サイクルタイムの短縮および工程におけるムダの排除を目的に、3D冷却水路を有する樹脂射出成型金型をレーザービーム金属積層造形装置（TRAFAM, 要素技術研究機）を用いてにより試作し、実機による評価を実施致しました。金属積層造形による造形を踏まえて、自由形状の設計概念とCAE解析による水路形状の検討を実施し、射出成型金型（入子）を設計しました。その結果、従来の金型よりも冷却機能が大きく改善され、型内冷却時間の短縮化およびこれまでムダであった工程の完全排除が実現でき、トータルサイクルタイムを25%短縮でき、生産性の向上が可能になりました。

【3D冷却水路の設計および水路形状の検討】

(検討前の3D冷却水路案およびCAE解析結果)



(検討後の3D冷却水路案およびCAE解析結果)

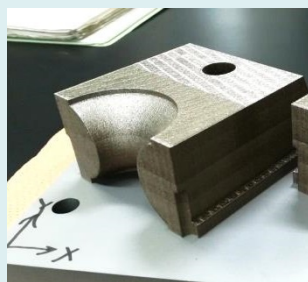


検討前の水路形状は水流が留まることがCAE解析により判明（図中赤丸）。スムーズに流れるように形状を検討し、より適切な水路形状を設計。

【金属積層造形による試作した金型】

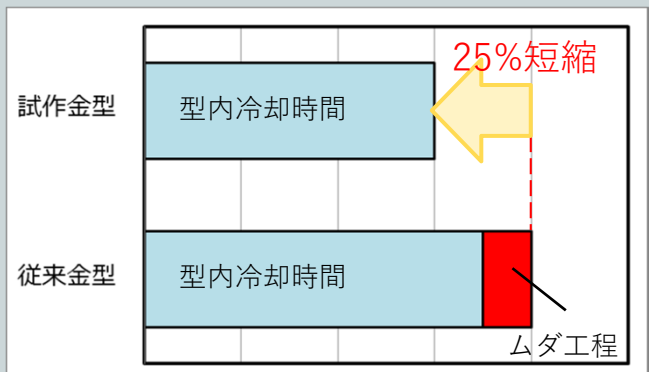
レーザービーム
金属積層造形装置

試作金型（造形まま）



マルエージング鋼(18Ni300)粉末を用いて試作

【トータルサイクルタイムの短縮】

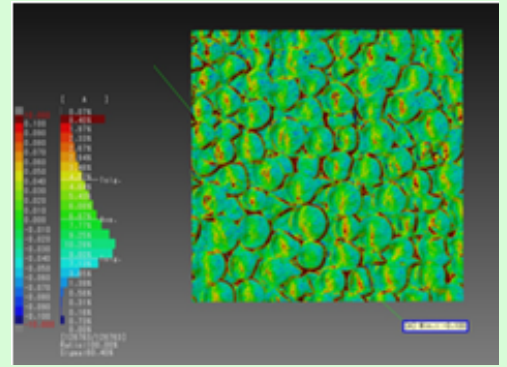


冷却時間短縮 + ムダ工程完全排除
⇒ サイクルタイム25%短縮

デジタルシボの性状種類が影響する形彫り放電加工の加工適用性の検証

ものづくり革新推進業務

素形材技術部 和合健
株式会社北上精密



ねらいと成果

形彫り放電加工法は銅電極に成型した形状を金型材に転写加工する方法であり、切削加工と比べて加工不良のリスクが低く、超硬材料へのシボ加工にも適しています。ここでは、デジタルシボ技術の実用化の一環として、形彫り放電加工に適するシボ性状について検証しました。

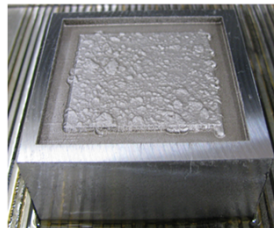
その結果、シボビットが小さいシボ模様では形彫り放電加工で作製できるシボ高さに限界があり、小さいシボビットでは表面粗さが大きく影響することがわかりました。

形彫り放電加工とは？

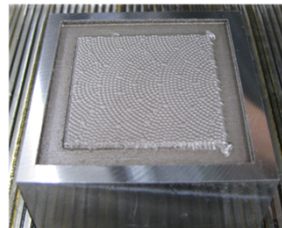
電極と加工物を異なる極性にして電圧をかけ、その両者を僅かな間隙（数 μm ）で位置制御することで、アーク柱が発生して放電現象が起こる。その放電現象により物理的・化学的な作用で除去加工を行う加工方法。



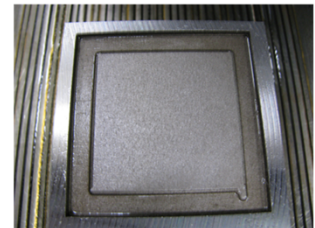
図1 形彫り放電加工機



模様：パン
(シボビット大)



模様：にたり大小島津
(シボビット中)



模様：パターン
(シボビット小)

図2 形彫り放電加工後の金型

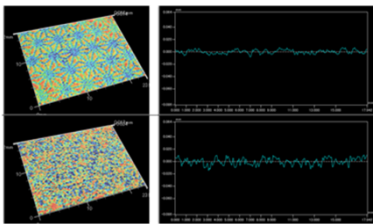


図3 パターンの断面曲線
(上：CAD 下：金型測定値)

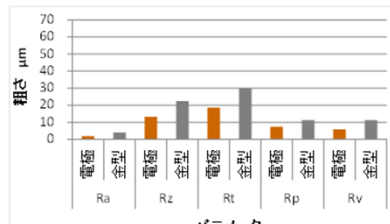


図4 パターンの表面粗さ

シボビット「小」のパターンの断面曲線から求めた最大高さは電極で16.4 μm 、金型で26.7 μm であった。パターンの表面粗さの大きさはRtで29.76 μm であり、シボ模様が表面粗さに埋没していた。その結果、形彫り放電加工での梨地の影響が定量化できた。

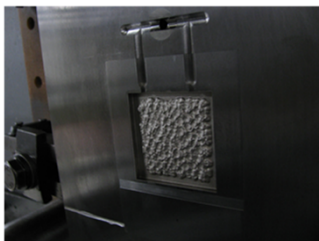


図5 模様：玉の金型

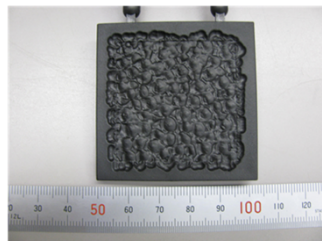


図6 模様：玉の成形品

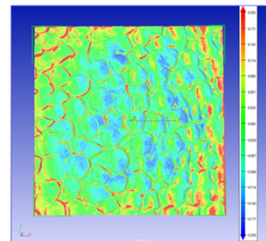
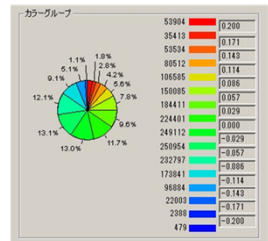


図7 玉模様の成形品の形状誤差



具体的成果

- ①形彫り放電加工を利用したデジタルシボ工程を確立した。
- ②切削加工と比較して金型のシャープエッジの減損率20%以下を達成した。
- ③直彫り加工と比較した型彫り放電加工法での加工時間が180%未満を達成した。
- ④CADモデルと成形品の設計値照合誤差90 μm 以下を達成した。

アルミニウム合金AC7Aの減圧凝固法における試験条件の検討

技術シーズ創生研究事業（育成ステージ）、
自動車軽量化に資するものづくり基盤技術データベース構築事業

素形材技術部 岩清水康二、黒須信吾、高川貫仁、池浩之



ねらいと成果

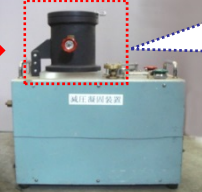
鋳造現場の炉前溶湯評価法として広く利用されている減圧凝固法は、炉前で簡便に溶湯中のガス量を評価する方法です。しかし、その試験圧力や試験時の溶湯温度など試験条件には統一性がないため高精度な評価ができません。

そこで本研究は、減圧凝固法によるアルミニウム合金AC7A溶湯の評価精度向上を目的とし、溶湯採取温度と減圧凝固試験の試験圧力について検討しました。その結果、減圧凝固法によるAC7A合金の溶湯評価は、溶湯採取温度を750°C以上とし、試験圧力を現状の5.3kPaより低くすることでより高精度な評価が可能であることがわかりました。

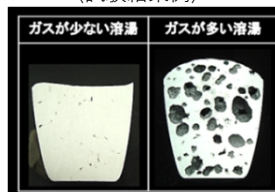
■減圧凝固法とは…

炉前でAl合金溶湯中の**ガス有無**を評価する方法
現状の試験圧力：5.3kPa
〈試験結果例〉

専用カップで溶湯80gを採取し真空チャンバへ



真空チャンバ内を減圧し凝固させる。



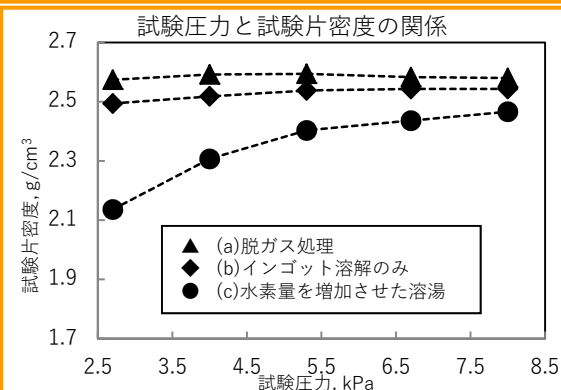
■実験方法

- AC7A合金→2.5kg溶解
- ・溶湯温度を650～850°C（試験圧力5.3kPa）で減圧凝固試験
 - ・試験圧力を2.7～8.0kPa（溶湯温度750°C）減圧凝固試験
- 水素ガス、介在物測定を行い評価

■結果① 溶湯採取温度の影響（試験圧力5.3kPa）

温度 (°C)	650	750
研磨のまま		
マクロエッチング		
密度 (g/cm ³)	2.36	2.44
水素量 (cc/100g)	0.15	0.21

採取温度が低いと凝固が速く評価が難しい。



■結果② 試験圧力の影響（溶湯採取温度750°C）

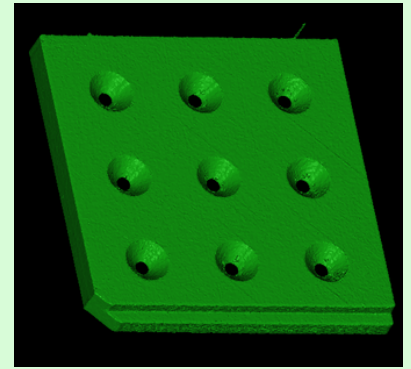
溶湯の種類	試験圧力 (kPa)		
	2.7	4.0	5.3
(a) 脱ガス処理			
水素量 (cc/100g)	0.11	0.12	0.07
介在物量 (K)	1.63	0.11	0.10
(b) インゴット溶解のみ			
水素量 (cc/100g)	0.22	0.21	0.17
介在物量 (K)	1.63	1.81	1.81
(c) ガス量を増加させた溶湯			
水素量 (cc/100g)	0.25	0.26	0.26
介在物量 (K)	2.54	4.18	6.90

試験圧力が低いとポロシティが粗大化し密度も低下する。

3Dスキャナと3Dプリンタの連携によるクローズドループ製造方法の構築

産業技術総合研究所地域連携戦略予算プロジェクト
(3D計測エボリューション)

素形材技術部 和合健、黒須信吾
電子情報技術部 箱崎義英、菊池貴
デザイン部 長嶋宏之



ねらいと成果

(国研) 産業技術総合研究所が主導して全国43県公設試が参画した共同研究において、3Dスキャナと3Dプリンタを利用した設計、製造、検査、再設計による閉ループのデジタル製造工程の確立を目的として取り組んでいます。ここでは、複数の造形機で製作したサンプル器物を複数の測定機で検査し、その差を求めて互換性を比較しました。さらに、3種類の補正方法を提案し、その補正を行うことで造形誤差が大幅に低減できることがわかりました。

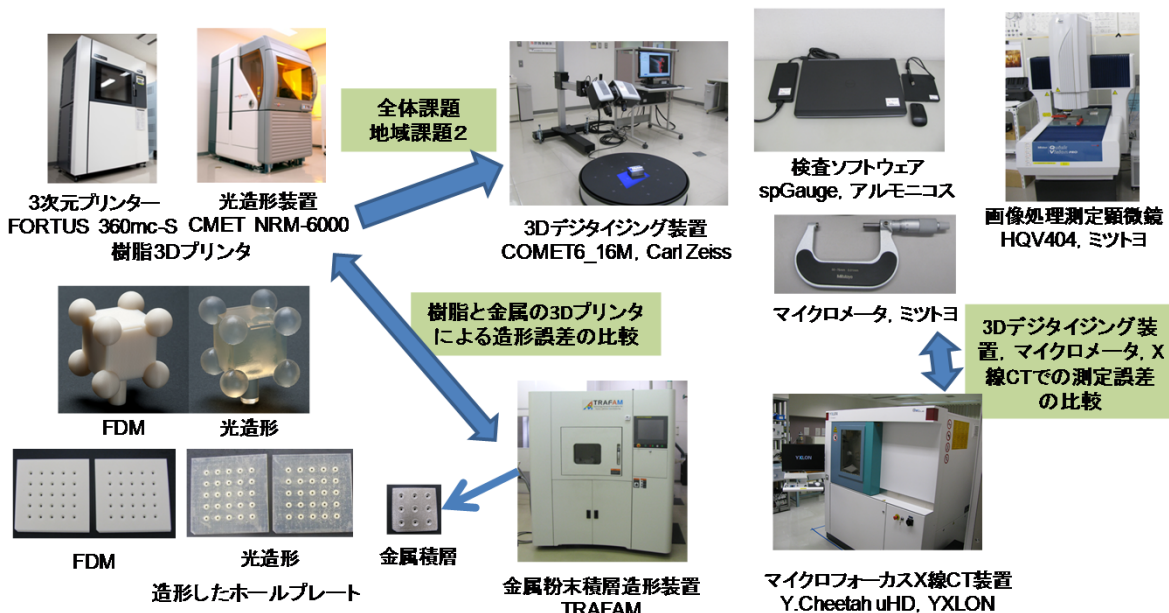


図1 (地独) 岩手県工業技術センターでの取組体制

ホールプレート (2次元) の補正方法

(1) 変形率を利用する方法

直交座標系にて、造形物がX、Y軸方向に変形した比率 (変形率) を求め、その変形率でCADモデルを補正

(2) 差分を利用する方法

直交座標系にて、設計値を基点にして造形後の座標値を折り返す補正

(3) 極座標を利用する方法

極座標系にて、倍率誤差と角度誤差を分離して倍率誤差の補正では変形率を利用し、角度誤差の補正では差分を利用する方法による補正

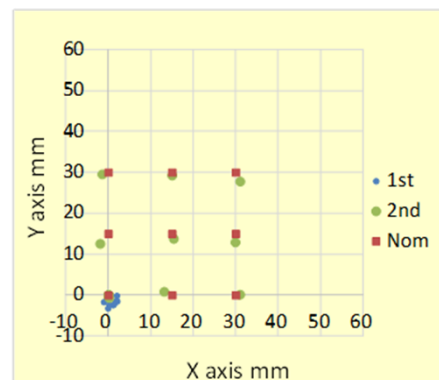


図2 金属粉末積層造形装置による補正後の造形誤差

金属3Dプリンタの補正方法は、変形率を利用する方法とした。設計値からの差は、初回では**166.4 μ m**、補正した再造形では**11.9 μ m**となり大幅に造形誤差が低減した。

5軸マシニングセンターによる薄物加工

技術シーズ創生研究事業（育成ステージ）

素形材技術部 飯村崇、和合健、堀田昌宏



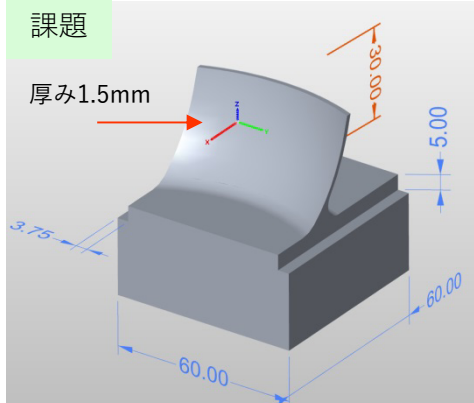
ねらいと成果

通常の3軸の機械では加工できない形状の薄物加工（タービンブレードなど）において、5軸マシニングセンターの機能を駆使し、問題となる“びびり”の低減を目指しました。

研究の結果、解決法として用いた4軸加工という加工法により以下のことが可能となりました。

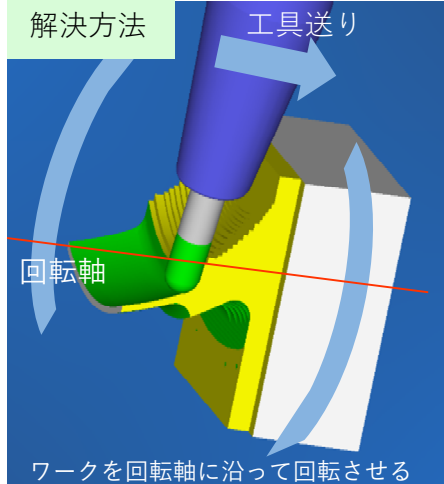
- ①厚肉の状態から表と裏を同時に加工するため、加工時の“びびり”の発生を抑えることができます。
- ②加工条件を変えることで、表面粗さをコントロールすることができます。
- ③同じ条件のまま厚みの異なる加工物にも対応することができます。

課題



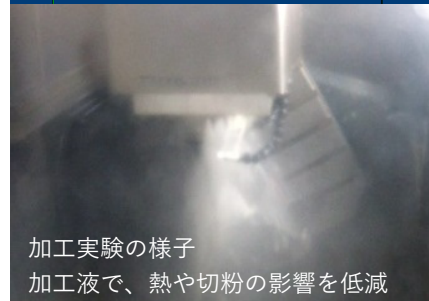
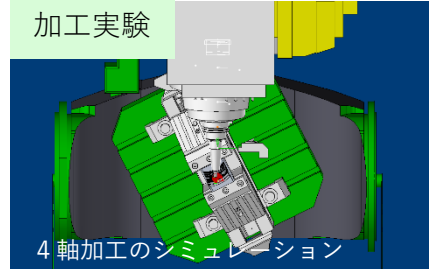
60×60×60mmのブロックから、上の羽根形状を切削加工する。羽根形状は薄いことから、“びびり”の発生を抑え、かつ表面粗さRz2.5μmを満足する加工方法を検討する必要がある。

解決方法



ワークを軸に沿って回転させ、表裏を交互に加工（4軸加工）していくことで“びびり”の発生を抑えた加工が可能になる。

加工実験



加工実験の様子
加工液で、熱や切粉の影響を低減

CAMソフトのシミュレーション機能で、機械同士の干渉が無いことを確認し、実際の加工実験を行った。

表面粗さ 加工後の表面粗さRzを測定した。

送りピッチ (mm)	1回目	2回目	平均
0.200	4.10	3.37	3.74
0.126	2.34	2.28	2.31

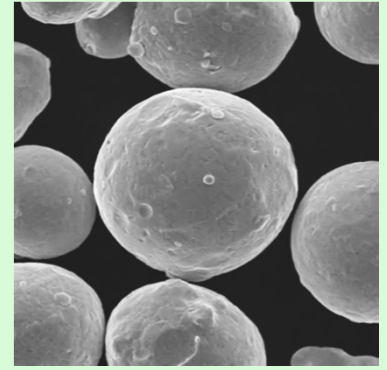
工具送りピッチを変えることで、表面粗さ（Rz）をコントロールでき、目標値のRz2.5μmを達成できた。

加工物



- 加工物の表面にビビリは見られなかった。
- 同じ加工条件のまま、厚みの異なる加工物にも対応可能であった。（写真は同じ条件で加工したt0.9とt1.5の羽根形状）

マルエージング鋼粉末を用いた 金属積層造形品の時効熱処理特性評価



技術シーズ創生研究事業（育成ステージ）

素形材技術部 黒須信吾

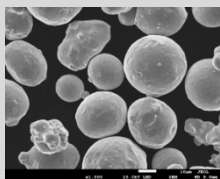
ねらいと成果

マルエージング鋼粉末（18Ni300）を用いてレーザービーム金属積層造形（TRAFAM, 要素技術研究機）した造形品を金型に応用するため、造形後における硬度向上を目的とした時効熱処理条件について調査しました。

固溶化熱処理が及ぼす時効熱処理挙動について調査した結果、固溶化熱処理を実施しなくとも、時効処理のみで高硬度化が可能であることがわかりました。造形ままの硬さはHRC35であることに對して、時効熱処理により硬さがHRC50~53まで高硬度化することが可能であることがわかりました。さらに、熱処理温度と保持時間を規格化したパラメータを用いることで、用途に応じた硬度にする条件を選択できることがわかりました。

【供試材】

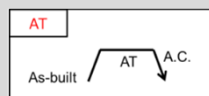
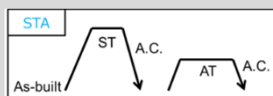
マルエージング鋼（18Ni300）
[18Ni-9Co-5.0Mo-0.7Ti-0.01C]



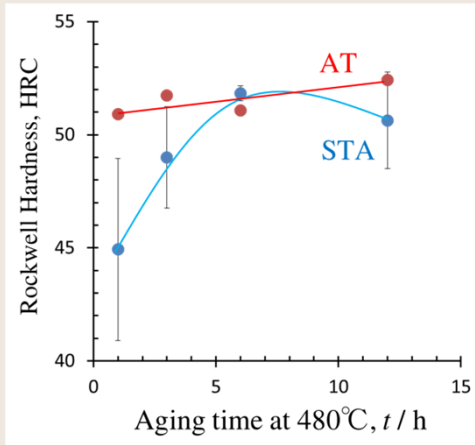
Powder Size
-45micron/+20micron
d10 = 23.0 μm
d50 = 34.9 μm
d90 = 52.5 μm

【熱処理条件】

- 固溶化熱処理(ST) : 820°C-1 h 空冷
- 時効熱処理 (AT)
(450°C, 480°C, 510°C)-(1,3,6,12h)空冷

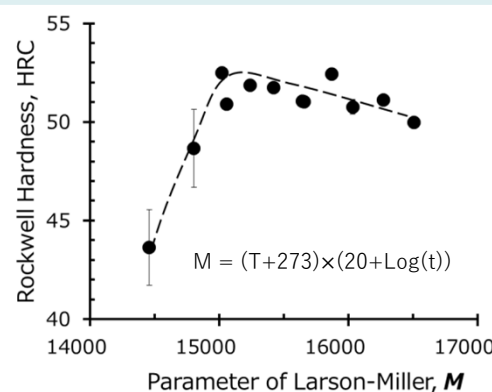
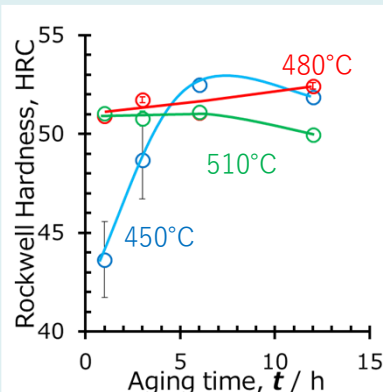


【固溶化熱処理が及ぼす時効熱処理挙動】



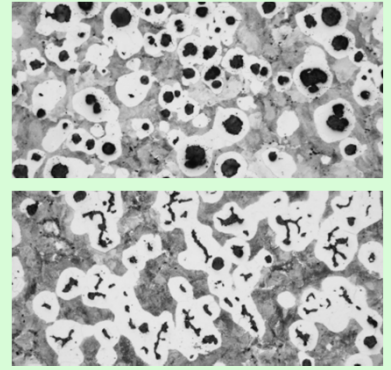
固溶化熱処理は不要で、
時効熱処理のみで高硬度化が可能である。

【マルエージング鋼造形品における最適な時効熱処理条件の調査】



造形まま(HRC35)から時効処理を行う事で、HRC50~53程度まで高硬度化が可能である。熱処理温度と保持時間を規格化したLMパラメータにより、用途に応じた硬度にする条件を選定することが可能である。

球状黒鉛鑄鉄のフェイディングと接種時期による機械的性質の変化



技術シーズ創生研究事業（育成ステージ）

素形材技術部 高川貫仁、岩清水康二、黒須信吾、池浩之

ねらいと成果

球状黒鉛鑄鉄の溶湯処理において、接種は一般的に黒鉛球状化処理から注湯までの間に行なわれます。球状化処理及び接種の効果は、時間の経過とともに消失するため(この現象をフェイディングと言います)、注湯は溶湯処理後直ちに行うことが望ましいです。しかし、注湯温度の調整など溶湯処理後一定時間保持後に注湯する場合があります。そこで本研究では、球状黒鉛鑄鉄の品質の安定化を目的に、鑄鉄の機械的性質に及ぼすフェイディング及び接種時期の影響を調べました。

その結果、接種を黒鉛球状化処理と同時に行った場合は、保持時間の経過に伴い伸びが大きく低下し、接種を注湯直前に行った場合は、引張強さが大きく低下しました。

このことから、機械的性質において不具合が生じた場合、伸びが低い場合は接種時期を出来るだけ注湯直前におこない、また引張強さが低い場合は溶湯処理から注湯までの時間を短くしたり、フェイディングタイムが長い球状化剤を選択するなどの対策が有効であることがわかりました。

接種時期	球状化処理と同時	注湯直前に接種
金属組織	<ul style="list-style-type: none"> ■黒鉛形状：擬片状に変化 ■基地組織：パーライトがやや減少 	<ul style="list-style-type: none"> ■黒鉛形状：擬球状に変化 ■基地組織：パーライトが大きく減少
機械的性質	<ul style="list-style-type: none"> ■伸び：大きく低下 ■引張強さ：やや低下 	<ul style="list-style-type: none"> ■伸び：やや低下 ■引張強さ：大きく低下

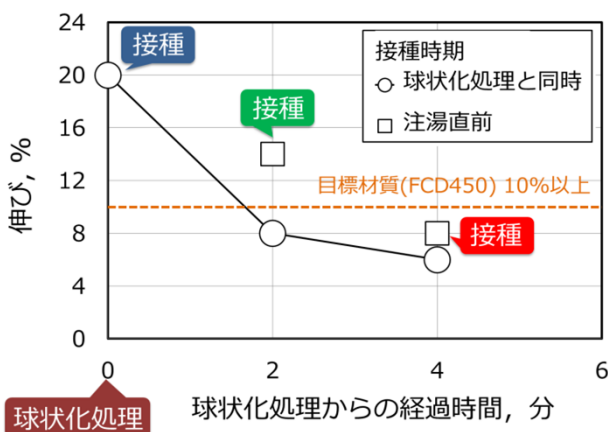


図1 伸びに及ぼす接種時期の影響

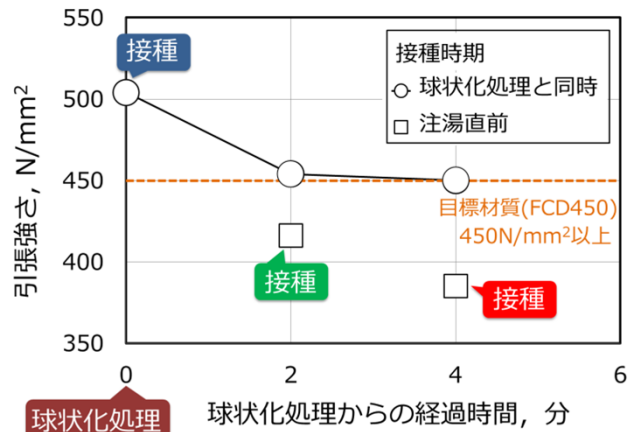


図2 引張強さに及ぼす接種時期の影響

パラメトリックモデリング※による最適設計支援

技術シーズ創生研究事業（プロジェクトステージ）

デザイン部 長嶋宏之
素形材技術部 飯村崇

※寸法値として定義された変数の値や拘束条件を指定して形状を作成する方法



ねらい

最近、製品設計において寸法値などのパラメータ（変数）調整による最適形状の創出が注目されています。そこで本研究ではトポロジー最適化を利用した新しい製品意匠の発案手法を試みました。

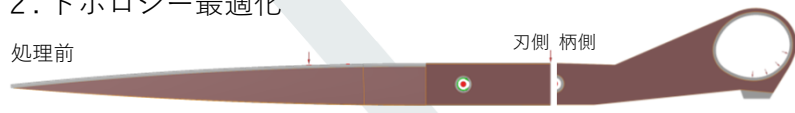
トポロジー最適化による新しい意匠創出

1. 現製品



2. トポロジー最適化

処理前



大まかな形状をCADで作成

最適化済



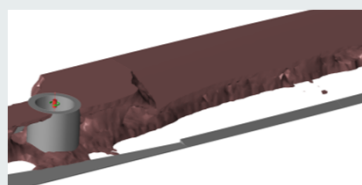
荷重などの条件を設定しトポロジー最適化を適応

トポロジー最適化とは

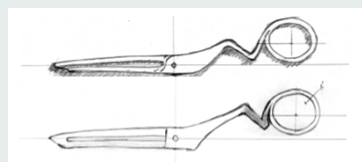


位相幾何学に基づいた形態最適化手法。
一般的には、剛性を維持しつつ製品の質量や材料の軽減のために用いられる。

なぜ再設計するのか



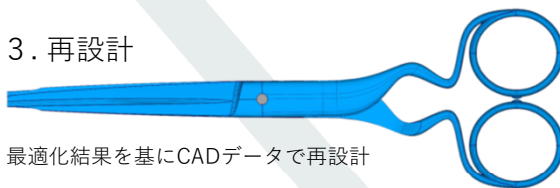
トポロジー最適化の結果は、製造の上で困難な形状や、機能的に必要な部位の欠損、粗い表面形状が現れるので、再度のアイデア展開とCADによる再設計の必要がある。



再設計用に作成したアイデアスケッチ

3. 再設計

最適化結果を基にCADデータで再設計



4. 形状試作

3Dプリンターによる形状確認モデル



5. 製品試作

金属粉末積層造形による機能確認モデル



成果

トポロジー最適化を用いることによって、製品の機械的強度を維持しつつ、一般的なアイデア発想法だけでは得られない新しい意匠を創出することができた。

コンプウッド処理材を活用する 曲木の生活用品への応用



技術シーズ創生研究事業（発展ステージ）

デザイン部 有賀康弘、内藤廉二

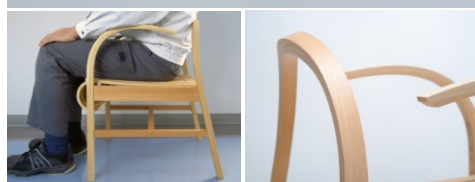
ねらいと成果

コンプウッドシステムによる曲木技術は、木製品のデザインの可能性を拡げることができます。本研究では、従来の木工技術とこれまでの研究成果である ①木材の弾性（しなり）を大きくする性能、②常温下で可能な3次元曲げ加工性、を効果的に組み合わせてコンプウッド処理材ならではのプロトタイプを作製し、展示会で来場者の評価を収集しました。

蓄積してきたコンプウッドシステムによる曲木技術のノウハウは、木製品製造業の活性化と発展につながるよう技術移転していきます。

■ アームチェア

座面の先端をスプリング形状にしてクッション性を持たせ、膝裏へのあたりも良くしています。



■ スツール

弾性が大きくなる性能を座板に活かしています。



■ 靴ベラ

曲げ加工の曲面成形で材料の歩留まりがよくなっています。



■ プロトタイプの評価

全国の木材製品を展示する「WOODコレクション2018」（主催：東京都）に出展しました。来場者からの感想は座のしなり具合に驚く一方で、しなりが大きすぎて怖さを感じるなどの意見もありました。材料の特長を活かしつつ製品のスタイルや構造を工夫することも必要です。



被災地域の復興を目指した ブドウの醸造適性評価

食料生産地域再生のための先端技術展開事業※

醸造技術部 平野高広、山下佑子、米倉裕一

※本事業は復興庁・農林水産省の実証研究事業です。



アグリビジネス創出フェアにて
リアスワイン ケルナー（有限会社
神田葡萄園）をPR (H29.10.5～6)

ねらいと成果



平成25年から県農業研究センター等と共同で、岩手県沿岸被災地域を実証圃とした特産果実の生産・加工技術の実証研究を実施しています。弊所ではブランド化・商品価値の向上を目的に、県産ブドウを原料にワインの試作・評価を行いました。

醸造用ブドウである陸前高田市産ケルナーとアルモノワールの醸造適性を調べた結果、どちらも果汁の糖度・総酸とも比較的高く、ワインの原料に適することがわかりました。また試験醸造の結果からワインの評価を高める製造方法を明らかにしました（表1）。

生食用ブドウである北上市産シャインマスカットの醸造試験適性評価の結果、果汁・ワインの総酸が多い（目安5g/l以上）とワインの味のバランスが良くなり高評価になりました（表2）。

これらの成果は、(有)神田葡萄園様へ情報提供・技術移転し、使用酵母や房ごと搾汁などの製造方法を商品の製造に採用頂きました。

表1 陸前高田市産醸造用ブドウの果汁成分及びワインの評価を高める製造方法

品種	ケルナー 	アルモノワール 
果汁の糖度 (Brix°) ※	16.8～21.9 (19.1)	18.7～20.5 (19.6)
果汁の総酸 (g/l) ※	6.4～8.0 (6.9)	7.1～10.7 (8.7)
ワインのタイプとその評価を高める酵母・製造方法	白辛口ワイン (写真左) ・酵母228、ICV GRE、X5 ・房ごと搾汁 ・シュール・リー (澱と数か月保管) 冷凍搾汁での甘口ワイン (写真右)	ロゼ辛口ワイン (写真左) ・酵母ICV OKAY 赤辛口ワイン (写真右) ・酵母ICV GRE、ICV D21、RX60 ・マロラクティック発酵

※果汁の糖度・総酸はH26～H29の分析値の範囲。()内は平均値。

※※酵母の製造元 LALLEMAND社 (228、ICV GRE、ICV OKAY、ICV D21)、LAFFORT社 (X5、RX60)。

表2 北上市産シャインマスカットの栽培条件、果汁・ワイン成分及び官能評価結果

試験年度	ジベレリン処理	収穫日	果汁		ワイン				官能評価
			糖度 (Brix°)	総酸 (g/l)	アルコール分 (%)	エキス分	pH	総酸 (g/l)	
H26	有	9月末	19.0	2.5	11.6	2.8	3.7	4.2	△ 酸味不足
H27	有	8/27	14.5	6.9	11.3	2.9	3.4	8.5	○ 香り良い
	有	9/28	15.7	4.1	11.2	3.2	3.6	4.7	△ やや味薄
H28	有	8/31	13.3	5.3	11.6	3.8	3.5	5.9	○ 味調和
	有	9/23	13.4	2.9	12.1	2.5	3.7	3.5	△ 香弱く薄味
	無	9/21	13.4	6.7	11.5	3.4	3.4	7.1	○ やや味薄
	無	10/5	14.4	5.1	10.9	4.0	3.5	5.3	○ 香り強い

県産リンゴのシードル加工適性評価

食料生産地域再生のための先端技術展開事業※

醸造技術部 山下佑子、平野高広、米倉裕一
 国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 果樹茶業部門、
 岩手県農業研究センター

※本事業は復興庁・農林水産省の実証研究事業です。



ねらいと成果

平成25年から県農業研究センター等と共同で、岩手県沿岸被災地域を実証圃とした特産果実の生産・加工技術の実証研究を実施しています。本研究では、地域の主力品種であるリンゴのブランド化・商品価値の向上を目的に、6種類（4品種・2系統）のリンゴを原料にシードルを試作し、加工適性を評価しました。試作した果汁・シードルの成分分析の結果、それぞれの品種・系統の特徴が明らかとなりました。また、シードルの官能評価の結果、どの品種・系統も個性があり、評点はふじ（対照）と概ね同程度でした。

写真 使用したリンゴ果実及び試作シードル

※早生B、岩手4号は系統です。

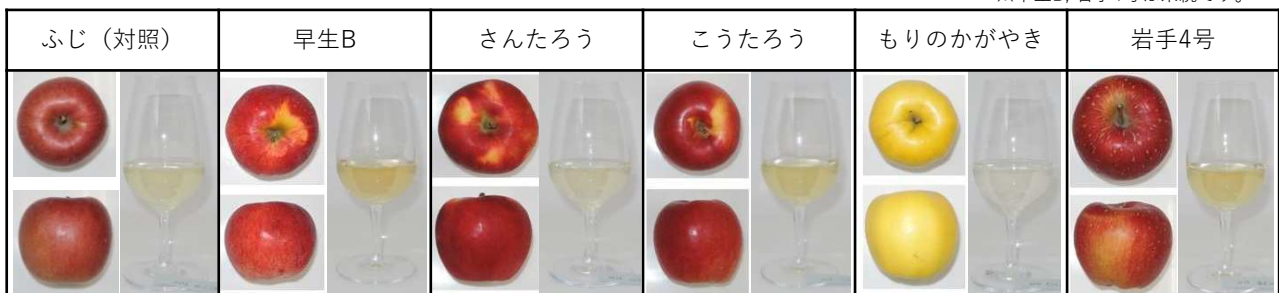


表 果汁及びシードルの成分等

品種・系統名	搾汁率 (%)	果汁の成分				発酵日数	シードルの成分				官能評価	
		糖度 (Brix)	滴定酸度 (g/L)	pH	資化性窒素 (mg-N/L)		アルコール分 (%)	糖分 (%)	滴定酸度 (g/L)	pH	評点	コメント
ふじ(対照)	81.9	13.8	2.5	3.8	45	14	7.5	0.2	3.8	3.9	4.7	香り華やか、リンゴの穏やかな味
早生B	68.4	12.7	5.4	3.5	45	16	6.7	0.5	6.6	3.5	4.6	酸強い、シャープ
さんたろう	79.9	12.7	6.1	3.5	44	19	7.0	0.2	7.8	3.6	4.7	酸強い、キレあり
こうたろう	77.4	14.5	3.0	3.8	50	17	8.0	0.2	3.6	3.9	4.9	リンゴの香り
もりのかがやき	75.6	12.8	2.3	4.0	71	9	7.2	0.0	4.0	3.9	4.6	ドライでキレあり、飲みやすい
岩手4号	73.6	14.3	2.2	4.0	67	13	8.1	0.0	3.4	3.8	4.4	りんごらしい香味、甘い

官能評価：県内ワイナリー醸造担当者等22名で実施。評点は10点満点の総合評価（1点：悪い、5点：普通、10点：良い）

蔵付乳酸菌の分離と それを使用した清酒の商品化

技術シーズ創生研究事業（プロジェクトステージ）、
共同研究

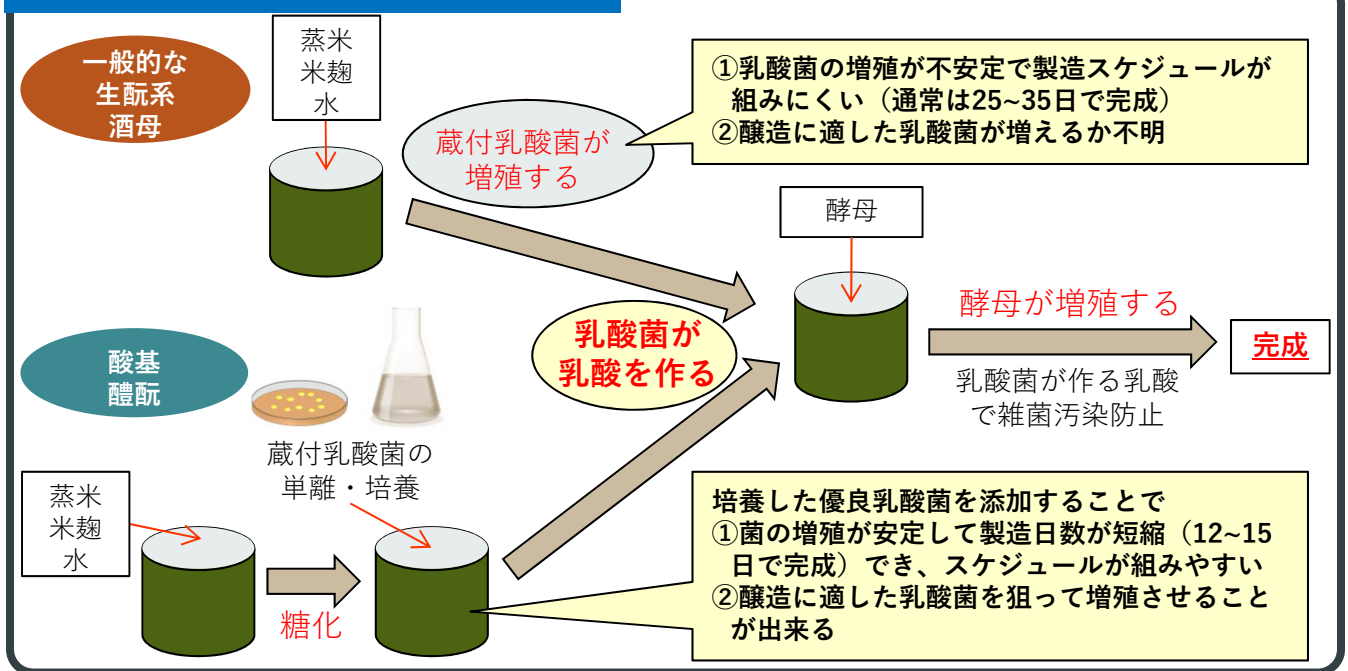
醸造技術部 佐藤稔英、米倉裕一
廣田酒造店



ねらい

清酒製造では酵母をどのように純粋培養するかによって大きく速醸系酒母と生酏系酒母の2つに分けることができます。速醸系酒母は仕込時に乳酸を添加するのに対し、生酏系酒母はもともと製造場や天然に生息している乳酸菌を利用する方法で、酸味を特長とした濃醇で個性的な酒質となります。一方、天然に生息する乳酸菌が増殖するのを待つ必要があるため、醸造スケジュールや酒質を安定させるのが難しい方法です。そこで、蔵内から優良な乳酸菌を分離・培養し、酒質の安定的な生酏系酒母を製造する方法として酸基醴配を検討しました。

酸基醴配（さんきあまざけもと）とは



- 県内酒造メーカー10社の米麴から濃糖耐性かつアルコール感受性乳酸菌を単離
- 乳酸無添加酒母の工程を確立
- 小仕込み（官能評価）
- 実製造試験を実施



単離した自社乳酸菌を利用して
廣田酒造店から「酸基醴配」を商品化



IoT技術を用いた効率的な 結の香の栽培と酒米品質の評価

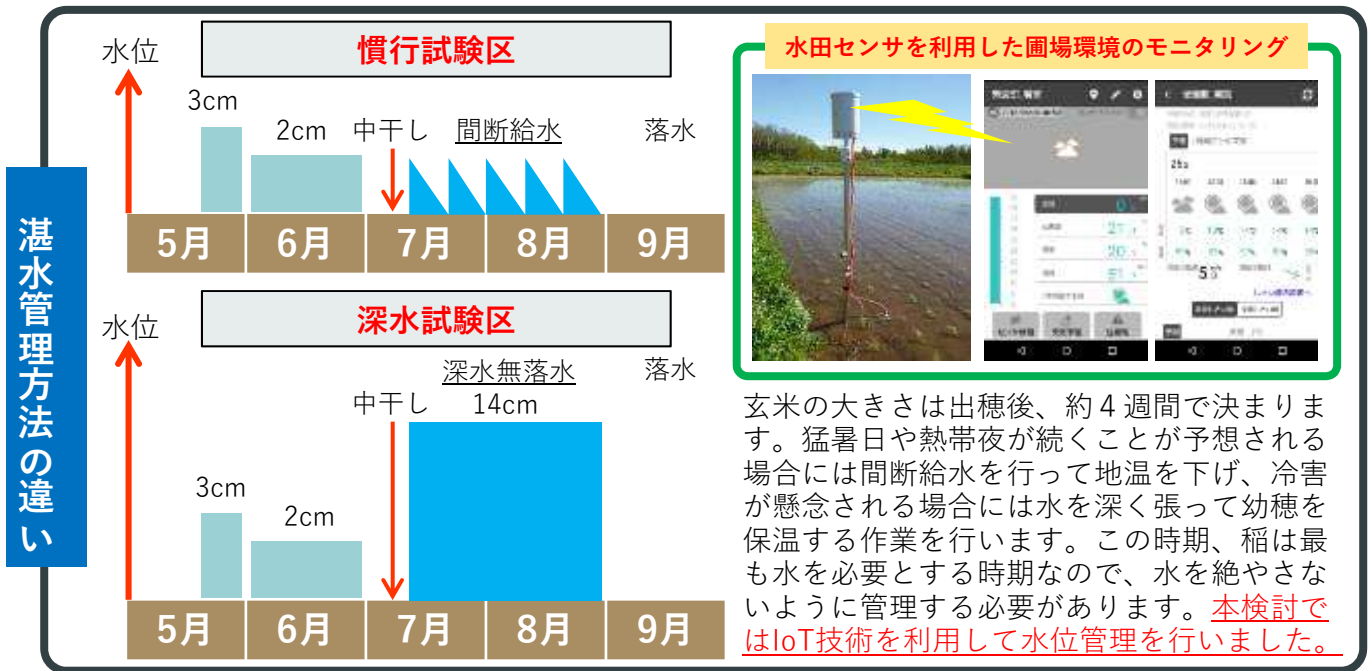


共同研究

醸造技術部 佐藤稔英、米倉裕一
岩手県酒造協同組合

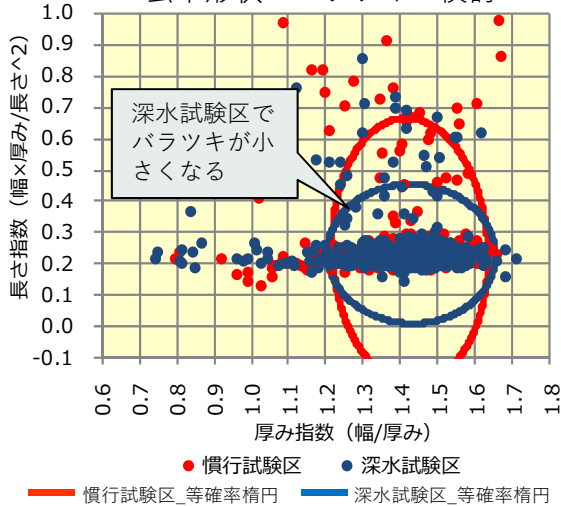
ねらい

平成24年度に奨励品種となった『結の香』は醸造特性を重視し開発が進められました。その結果、この米を使用した清酒は全国的にも高い評価を得ています。一方、米の品質は天候や栽培方法により大きく変化することが知られています。平成28年度に水田センサを利用して栽培圃場の水位・水温・気温・湿度・土中温度をモニタリングして米の品質との関連を検討した結果、栽培期間中の水位変化が酒米品質に与える影響が大きいことが分かりました。そこで、本研究では湛水管理方法と酒米品質に着目し、IoT技術を利用した酒米品質管理の可能性について検討しました。



玄米の大きさは出穂後、約4週間で決まります。猛暑日や熱帯夜が続くことが予想される場合には間断給水を行って地温を下げ、冷害が懸念される場合には水を深く張って幼穂を保温する作業を行います。この時期、稲は最も水を必要とする時期なので、水を絶やさないように管理する必要があります。本検討ではIoT技術を利用して水位管理を行いました。

玄米形状のバラツキの検討



玄米1000粒の穀粒判別結果

試験区	整粒	未熟粒	被害粒	死米	着色粒	心白率 (%)	等確率楕円面積
慣行試験区	769	200	26	5	0	24.4	0.1003
深水試験区	792	172	32	3	1	29.2	0.0839

湛水管理の相違は整粒数や未熟粒数、粒形状のバラツキや酒米の特性である心白発現に影響を与え、精米時の碎米発生と関連があることが示唆されました。IoT技術を活用することで簡便に酒米の品質管理が可能になるものと思われます。



蔵付乳酸菌を活用した 国産ザワークラウトの開発

技術シーズ創生研究事業（プロジェクトステージ）

食品技術部 玉川英幸、伊藤良仁
株式会社青三

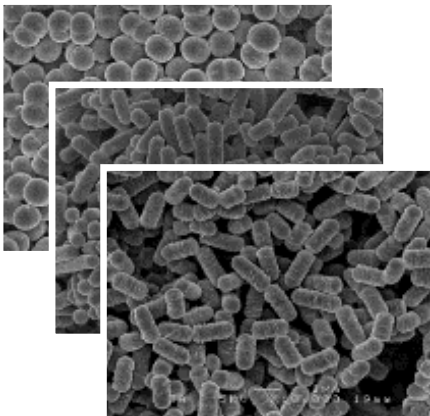


ねらいと成果

「蔵付き」の乳酸菌を分離して商品開発に活用する取組みの中で、新商品として国産のザワークラウトを開発しました。ザワークラウトとはドイツ発祥のキャベツの発酵漬物です。その酸味は肉料理との相性が良く、食の欧米化が進む日本国内においては高い潜在的ニーズを秘めています。

最適な乳酸菌の選別作業を行ったところ、*Lactobacillus brevis* AO-115株がザワークラウト製造に最も望ましい酸味を与えることが分かりました。製造試験を経て、昨年夏に国産のザワークラウト「青三の乳酸キャベツ」が発売となりました。国産のザワークラウトは輸入品に比べて流通優位性があることから、低い殺菌強度で高品質に仕上げることができました。

乳酸菌の選抜

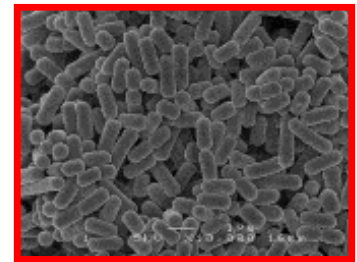


乳酸菌スターター候補

製造試験/セレクション

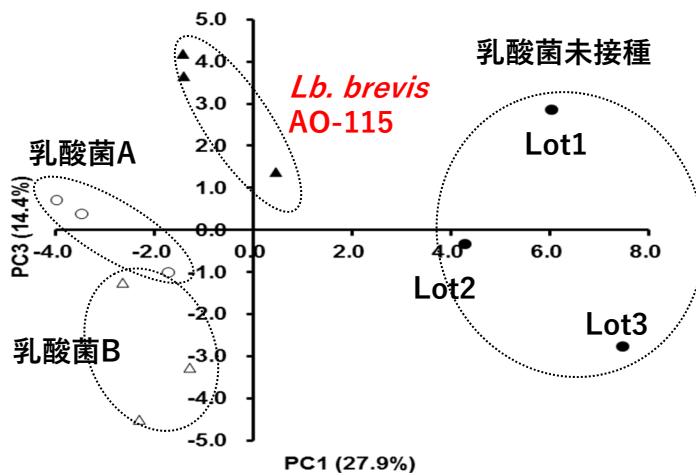


官能評価
代謝物分析
香気成分分析 etc.



Lactobacillus brevis
AO-115株

乳酸菌による香気成分の違い (主成分分析)



最終商品



蔵付乳酸菌を活用した 国産ザワークラウトの販促支援

事業化支援事業

食品技術部 玉川英幸
株式会社青三



ねらいと成果

センターと株式会社青三が共同で開発した“蔵付き乳酸菌を活用した国産ザワークラウト（商品名青三の乳酸キャベツ）”の販促支援のため、リーフレットとポスターデザインを作成しました。今回作成した各種コンテンツのデザインは、岩手県内のデザイナー木村敦子氏（kids）によって制作されました。また、商談会の支援ツールとして技術的な内容を報文としてまとめました（玉川ら，乳酸菌スターターを用いたザワークラウトの開発，*New Food Indust*, 59, 1-10, 2017）。

今回作成した各コンテンツは、2018年2月14日から16日まで幕張メッセで実施された「スーパーマーケット・トレードショー2018」で利用しました。

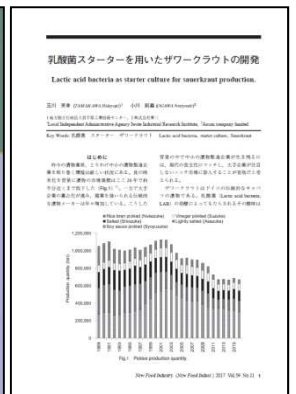
作成した販促コンテンツ



ポスター



リーフレット



報文

第52回スーパーマーケット・トレードショー2018の様子



2018年2月14-16日 幕張メッセ



大根漬から分離した乳酸菌のスターター利用

技術シーズ創生研究事業（プロジェクトステージ）

食品技術部 玉川英幸
株式会社西和賀産業公社



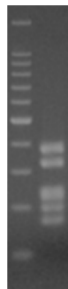
ねらいと成果

現在、発酵漬物の製造に乳酸菌スターターを人為的に接種されている例はほとんどなく、その発酵には野菜や製造現場由来の乳酸菌の寄与が大きいのが実情です。今回我々は効率的な発酵漬物の製造を目指して、漬物大根漬から風味醸成に関わる乳酸菌の分離を行い、スターターとしての活用を検討しました。大根漬の漬け液から乳酸菌の分離を行い、DNA多型を用いた菌種の同定、得られた乳酸菌株を用いた実験室での漬込み試験を行ったところ、*Lactobacillus curvatus* NW33195株が良好な香味を生成することが分かりました。また、同菌株は製造現場においても良好な発酵に寄与することが分かりました。

乳酸菌の分離



M：分子量マーカー
①：乳酸菌DNA



M ①

Day 0

Day 30



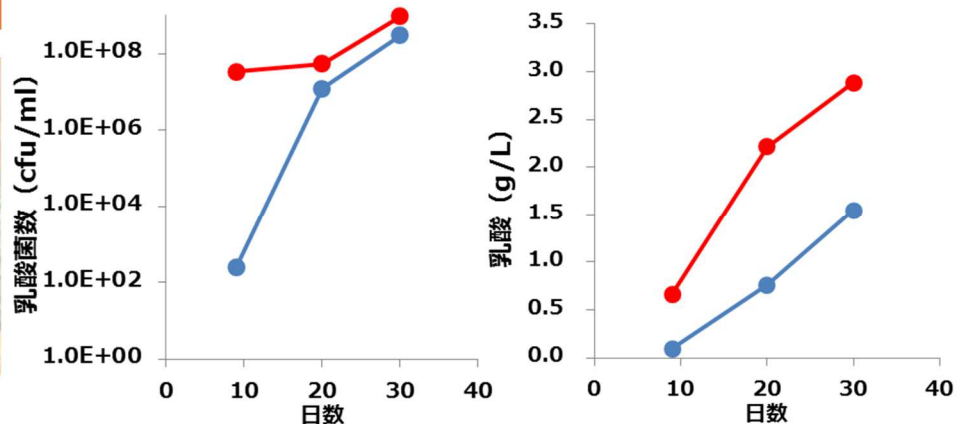
サンプリング&乳酸菌分離

菌種の同定
(PCR-RFLP¹⁾)

乳酸菌スターターを用いた
実験室漬込み試験

1) Tamakawa H*, Ito Y, 16S rDNA genotyping of lactic acid bacteria using PCR-RFLP analysis, Jpn Soc Food Sci (Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi), 64, 355-364, 2017 (Japanese).

添加試験



● 乳酸菌接種

● 乳酸菌未接種



デンプン老化の迅速評価の検討

技術シーズ創生研究事業（育成ステージ）

食品技術部 武山進一



ねらいと成果

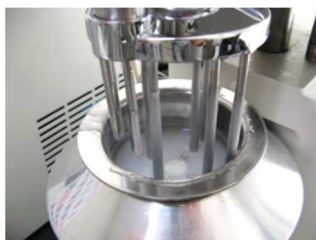
デンプンを主原料とする加工食品では、保存流通段階におけるデンプンの老化が問題となることがあります。一般に老化現象は徐々に進行するため、その評価には長時間を要することが多いものの、DORFT法*（三重県工業研究所考案）は、デンプン糊化液を動的粘弾性測定装置にセットしたまま-15℃冷凍・解凍処理を繰り返すことで老化を促進させ、その際の弾性率(G')を測定することで、迅速な評価が可能とされています(測定時間30分)。

今回、DORFT法により、県内企業が製造原料とする原料（上新粉）のロット差を評価可能かを検討しました。

※Dynamic Oscillation Rheometry in combination with Repeating Freeze-Thaw cycles.

○ 方法

- ビスコグラフを用いた糊化液調整



※糊液調整に約50分必要。

- 冷凍・解凍後の弾性率測定



試料台を-15℃に冷却する為、カバー、ホースで結露対策。

- データ解析

冷凍・解凍回数に対する弾性率G'の変化は、次式に回帰され、 τ 値は老化の評価指標とされる。

$$G'_n = G'_\infty - Ae^{(-n\tau)}$$

G'_n : n 回後のG'値
 G'_∞ : 無限回後のG'値
A : 定数
 τ : デンプンの老化特性指数

フリーソフト(R、ImageJ等)で解析。

○ 結果

■ 糊化液の調整

デンプン液(4%)を、93℃迄加熱し糊化
※濃度が高いとモデル式にフィティングせず、 τ 値が計算出来ない

■ 弾性率の測定

FT Cycles 0 : 20℃でG'を測定
→ -15℃迄冷却し冷凍 (1分保持)
→ 20℃に加熱し解凍 (3分保持)

FT Cycles 1 : 20℃でG'を測定

※冷凍～解凍を繰り返しFT Cycles2～3のG'を測定

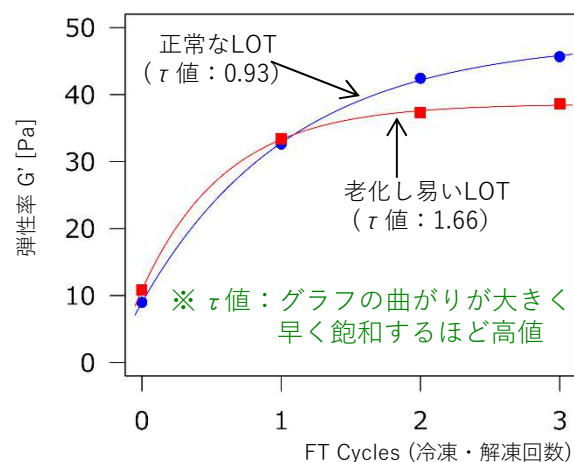


図 DORFT法による上新粉（糊液）の弾性率変化

DORFT法は、製品の老化し易さのばらつきに対する原料指標として有効でありました。今後、測定条件の最適化や再現性の確認等を重ね、他原料の評価への応用等、引き続き検討を行います。

やわらか惣菜の 業務用製品としての評価

事業化支援事業

食品技術部 武山進一
株式会社マーマ食品、岩手阿部製粉株式会社、
小野食品株式会社



ねらいと成果

前年度の研究テーマ「高齢者市場を見据えた柔らか惣菜製品の検討」の開発品は、“容易にかめる”かたさを実現しており、高齢者施設・医療機関向けの業務用製品としても期待出来ることから、その販路開拓の支援を行ないました。

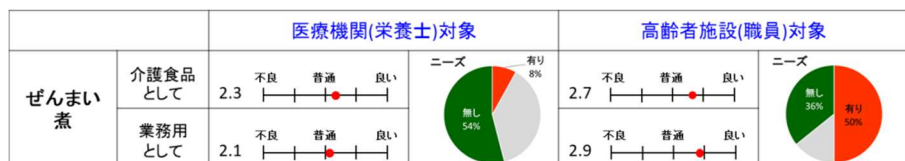
医療機関および高齢者施設を対象に、試食評価を伴うアンケートを実施し、ニーズを把握するとともに業務用としての改良も実施し、評価が高かった製品を商社(問屋)に取扱いを提案しました。

方法

- ①医療機関(栄養士)対象：盛岡地区の栄養士(37名28病院)対象に求評会を開催
- ②高齢者施設(職員)対象：県内13施設の介護士他を対象(評価サンプル発送)
評価対象品：山菜利用惣菜3種、水産物利用スープ3種、もち料理4種
評価項目：製品の評価(5段階)、ニーズ有無、業務用としての価格や量目等

評価結果

・山菜利用惣菜



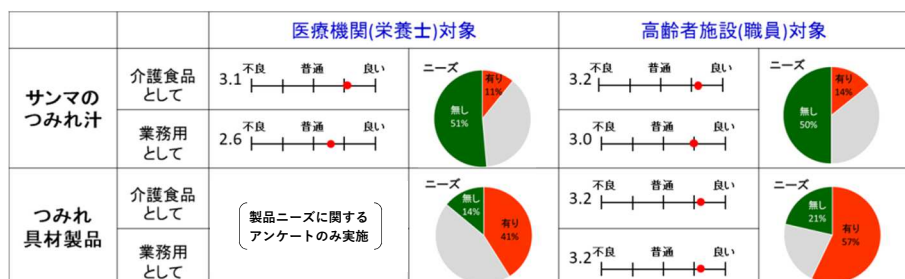
高齢者施設での評価が良く、ニーズも確認出来ました。

・もち料理



評価は“普通”を下回るが、県南地域の高齢者施設でのニーズを確認出来ました。

・魚を用いた料理



スープ製品：評価も良く、ある程度のニーズを確認したが、価格面で調整つかず。
つみれ(具材)：医療機関、高齢者施設ともに評価が高く、ニーズの高さも確認。

実施結果

各企業とも協議し業務用製品として山菜利用惣菜、つみれ(具材)を商社に取扱いの提案をしました。

