

## 5 / 1 8 (月) の行事

報道発表資料の配付日時 5月11日(月) 14時00分

発表項目 (行事名)	<b>技術移転フォーラム2015 「工業試験場成果発表会」の開催について</b>										
記者レクチャー のお知らせ	(実施日時)	発表者									
		発表場所									
概要	<p>北海道立総合研究機構工業試験場が取り組んでいる研究開発や技術支援の成果を広く皆さまに公開し、御活用いただくために次により発表会を開催いたします。</p> <p>当日は、4分野20テーマの研究成果の発表、21テーマのポスターやパネルによる展示、説明(ポスターセッション)を行うほか、研究開発や技術支援の成果を展示・紹介します。</p> <p>発表を行うほか、研究開発や技術支援の成果を展示・紹介します。</p> <p>また、連携交流事業の一環としまして、道内4高専の技術紹介をパネル展示により行います。</p> <p style="text-align: center;"><b>■日 時 平成27年5月18日(月) 12:00~17:00</b></p> <p style="text-align: center;"><b>■場 所 ホテル札幌ガーデンパレス 2階</b> 札幌市中央区北1条西6丁目 TEL. 011-261-5311</p> <p style="text-align: center;"><b>■プログラム</b></p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding: 2px;">開 会</td> <td style="padding: 2px;">13:00~13:15</td> <td style="padding: 2px;">展 示</td> <td style="padding: 2px;">12:00~17:00</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">研究発表</td> <td style="padding: 2px;">13:15~16:40</td> <td style="padding: 2px;">相 談</td> <td style="padding: 2px;">13:00~16:00</td> </tr> </table>			開 会	13:00~13:15	展 示	12:00~17:00	研究発表	13:15~16:40	相 談	13:00~16:00
開 会	13:00~13:15	展 示	12:00~17:00								
研究発表	13:15~16:40	相 談	13:00~16:00								
参 考	<p><b>■メイン発表の要旨を添付</b></p> <p>情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術：  <span style="padding-left: 20px;">農業機械の通信・制御システムの高度化</span>          環境・エネルギー関連技術：<span style="padding-left: 20px;">製糖廃棄物を原料とした高性能な排煙処理剤の開発</span>          材料関連技術：<span style="padding-left: 20px;">樹脂材料への金属皮膜形成技術と自動車部品への応用</span>          製品・生産関連技術：<span style="padding-left: 20px;">リバースエンジニアリングの迅速化に関する研究</span></p>										
報道(取材) に当たって のお願い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・参加費無料で多数の参加を募っております。</li> <li>・開催当日の取材のほか、事前の報道により、道内ものづくり企業の参加を呼びかけてくださいますようお願いいたします。</li> </ul>										
他のクラブ との関係	<table style="border: none;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">同時配付</td> <td style="border: none; padding: 2px;">(場所)</td> </tr> <tr> <td style="border: none; padding: 2px;">同時レク</td> <td style="border: none; padding: 2px;">北海道経済記者クラブ</td> </tr> </table>			同時配付	(場所)	同時レク	北海道経済記者クラブ				
同時配付	(場所)										
同時レク	北海道経済記者クラブ										
担 当 (連絡先)	<p>地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 産業技術研究本部          ものづくり支援センター 副主幹兼主査 横滝 優美          TEL. 011-747-2348 (直通)          北海道経済部産業振興局産業振興課 主査 三浦 健          TEL. 011-204-5336</p>										

【ポスターセッション】 13:30~16:30

丹頂の間

コアタイム 13:30~14:45

部名	発表課題	発表要旨	発表者
情報システム部	営農支援システムの基盤となる農地地図生成手法の開発	ICTを活用した営農ノウハウのデータベース化や作業管理システム、経営支援システムなどの開発による農業生産技術の高度化が期待されている。本報告では、地理情報システムであるこれらのシステムを構築する際に、主要な構成要素として必要になる農地区画データを簡便に生成する手法に関する知見を紹介する。	奥田 篤
	生乳検査用分光分析装置の開発	集乳作業では異常乳の混入を防ぐために作業担当者が視覚・嗅覚などの官能検査を実施する。特に視覚検査においては照明環境の変動などの影響があるため、熟練技術が必要である。本開発ではこの検査の自動化を目的として、分光分析による異常乳検出技術を開発し、小型分光器内蔵の試作検査装置を用いて評価試験を行った。	本間 稔規
	ハンズフリー型人工喉頭の実用化開発	道内企業と共同開発した発声困難者のための電気式人工喉頭ユアトーンIIは、国内シェアトップの製品に至った。現在、利用者の要望が強い装置のハンズフリー化に取り組んでおり、ユアトーンIIに接続して使用できるオプションとしての製品化等を検討している。試作したハンズフリー型人工喉頭の概要とユーザ評価結果について報告する。	橋場 参生
	太陽光発電の簡素で高効率な電力供給システムの開発	共同研究企業ではエネルギー変換時の損失低減や複数自然エネルギー源からの電力合成が容易であるという点に着目し、直流で負荷へ安定に電力供給するシステムの実用化を進めている。本研究では太陽光発電に特化した低コストで高効率なシステムを開発し、実地試験によりシステムの検証を行った。	新井 浩成
材料技術部	電動機・発電機の洗浄技術	電動機・発電機部品の洗浄条件に関する各種データを構築し、ワニス除去工程における最適条件を検討した。その結果、ワニス除去効率および構造材への損傷度合いから、ドライアイス洗浄が優れていることがわかった。さらに、従来法(ジェットタガネ)とのワニス除去効率を比較し、最適な作業工程を確立した。	中嶋 快雄
	環境に配慮したアルミニウム合金用フラックスの実用化	アルミニウムスクラップをリサイクルする際にはマグネシウム(Mg)濃度を低減する必要があるが、従来法は有害ガスが発生するなど環境負荷が大きい。そこで当場では、使用済み乾電池から精製した酸化物粉末を用いた脱Mg材を開発した。本発表では、プロセス改良についてリサイクル企業と行った取り組みを報告する。	板橋 孝至
	道産天然無機資源の土壌害虫防除分野への応用	土壌害虫ジャガイモシストセンチュウに対し、ふ化促進物質を用いた新しい防除技術を開発している。本発表では、道産天然無機資源から成る多孔質材料の開発の進捗を報告する。また、この資材は土壌への散布時に異物とされる大きさであるが、越冬時に凍結融解にさらされることで崩壊することに着目し、評価したので紹介する。	執行 達弘
	超音波処理法による生体組織の表面改質と感染症対策	超高齢社会に伴い、細菌やバイオフィルムが付着しにくく、除菌・滅菌性に優れた生体材料の開発が切望されている。生体模倣材の界面機能設計と感染症予防の対策を目的として、電気分解水の殺菌・洗浄効果を活用し、生体組織に超音波照射振動を与え、骨微小損傷部の微細構造を効果的に設計、硬組織を再生する技術を開発した。	赤澤 敏之

コアタイム 15:15~16:30

部名	発表課題	発表要旨	発表者
環境エネルギー部	新規多孔質材料の設計技術開発	ナノからマイクロオーダーの細孔を有する多孔質材料は、触媒や吸着材など、その利用は多岐にわたり、近年、高機能化を目的とした細孔構造の精密制御に関する研究が盛んに行われている。本発表では、企業や大学と共同で開発した多孔質材料の新規設計技術について紹介する。	松嶋景一郎
	製糖廃棄物を原料とした排煙処理剤の製造技術の開発	製糖工場から排出される炭酸カルシウム汚泥から排煙処理剤(消石灰)を製造するために、汚泥の性状評価、焼成技術の最適化、連続式消化装置の開発に取り組んだ。本発表では、各製糖工場の汚泥性状に関する分析結果、焼成・消化技術、消石灰の品質に関して紹介する。	浦 晴雄
	廃電子基板からの貴金属浸出技術の開発	小型家電等の廃電子基板から貴金属元素を回収するため、粉碎、仮焼、浸出、ホタテガイ中腸腺を用いた吸着、後処理の各種工程からなるプロセスの開発を行っている。本発表では、前処理プロセス(粉碎、仮焼、浸出)に関する各種処理条件についての検討結果を紹介する。	富田 恵一
	加除湿機能を有する換気システム用空気熱交換器の開発	これまでの除湿(冷却)機能に加え、加湿(加温)機能を新たに付与した換気システム用空気熱交換器を開発した。本発表では、本空気熱交換器やそれを用いた換気システムの概要、その加湿、除湿性能結果について報告する。	白土 博康
製品技術部	農業用廃プラスチックの再利用に向けて	十勝管内で排出される農業用プラスチックは、全道で最も多く、特に長いもネットはリサイクルが難しく、その有効利用が求められている。本発表では、ネット回収装置の改良、茎葉分離装置の開発、マテリアルリサイクル、サーマルリサイクル及びリサイクルモデルの経済性について検討した結果を報告する。	上出 光志
	ホタテウロの利用技術開発	北海道ではホタテガイ中腸腺(ホタテウロ)を主とした加工残渣が年間約3万トン発生し有効利用が求められている。本発表では、新たな利用方法として期待されている魚類摂餌促進物質の製造技術開発、飼育試験による効果の検証、実用化プラントを用いた製造試験等の研究成果について報告する。	若杉 郷臣
	熱可塑性CFRPのプレス成形法に関する研究	自動車や航空機などの軽量化材料としてCFRP(炭素繊維複合材料)が使用されつつあるが、多用されている熱硬化性CFRPは加工時間が長いことが課題となっている。そこで、加工時間の短縮を目的とした熱可塑性CFRPのプレス成形法について、材料予熱条件やプレス加工動作等の検討を行い技術蓄積を図った。	鶴谷 知洋
	継手条件の違いによるレーザー溶接変形の基礎評価	レーザー溶接の導入により、溶接時間の短縮や溶接部品の軽量化に寄与できるが、部品の形状や組合せ方法で溶接品質がどのようにするか情報が少ないため、道内での活用は進んでいない。レーザー溶接による溶接変形や溶接部付近の残留応力の大きさを板厚や継手形状ごとに比較し、溶接実務者向けのデータ集として取りまとめた。	櫻庭 洋平
製品技術部	分野横断型研究推進におけるデザイン開発技術の活用	道総研の農・水・食・工分野が連携して道産食材の付加価値向上を目指した「食の戦略研究」では、全体戦略の明確化や効果的な成果発信等が課題であった。コンセプト開発及びブランドづくりなどのデザイン開発技術を活用し、戦略を内外の関係者間で検討・共有するためのツール、成果発信のための広報媒体等を作成した。	日高 青志
	複合現実感型遠隔リハビリシステムの開発	過疎地域では在宅リハビリの拠点が遠隔地にあり、理学療法士の訪問自体が困難な場合が多い。こうした地域の患者等の健康維持やリハビリを支援するため、自宅にいながら通院・訪問と同質のリハビリメニューが受けられる、立体視ディスプレイや振動フィードバックを用いた複合現実感型遠隔リハビリシステムを開発した。	中島 康博
	携帯型乳牛血中カルシウム濃度計測システムの開発	日本では分娩する乳牛のうち年間約7万頭が低カルシウム(Ca)血症等の原因で起立不能を発症し、約8千頭が廃用となる。先行研究で開発した非侵襲血中Ca濃度計測方法に対して産次(出産回数)をパラメータに加えて精度を向上するなど改良を図り、ポータブルな計測システムを開発した。	中島 康博
	荷物取扱作業における上肢負荷軽減技術の開発	一次産業で多く見られる人手による荷物取扱作業は上肢等の負担が大きく、軽劣化が望まれている。模擬作業において上肢の関節角度や筋電位等の生体情報と荷物挙動の計測・分析を行い、荷物取扱作業における負荷要因を把握した。これを踏まえ、上肢等の負荷軽減に向けたツールを考案し、機能試作を通じて効果を確認した。	前田 大輔
動作に注目した農作業の負担特性評価	農作業の軽劣化に向けて、個別の作業ごとに負担軽減策の検討が行われている。一方、農作業には共通する動作が多く、これらを把握することで、効果的・効率的な負担軽減策を検討できる。農作業に共通する姿勢・動作の出現頻度と身体部位負担度との関係をフィールド調査を通して分析し、各種作業の負担特性を整理した。	前田 大輔	

# 技術移転フォーラム2015 工業試験場成果発表会

道総研工業試験場が取り組んでいる研究開発や技術支援の成果を広く皆様に公開し、ご活用いただくため次のとおり成果発表会を開催いたします。  
多くの皆さまにご来場いただきたくご案内申し上げます。



昨年の様子

■日時 平成27年5月18日(月) 12:00~17:00

■会場 ホテル札幌ガーデンパレス 2階

札幌市中央区北1条西6丁目 TEL:011-261-5311

※ 駐車場はご用意しておりませんので、公共交通機関をご利用願います。

## プログラム

### オープニング・発表

- 13:00 開会挨拶 (白鳥)
- 13:15 分野別発表
  - 製品・生産関連技術 (孔雀)
  - 環境・エネルギー関連技術 (白鳥)
- 14:45 休憩
- 15:10 分野別発表
  - 情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術 (孔雀)
  - 材料関連技術 (白鳥)
- 16:40 閉会

### 展示・相談

- 12:00~17:00 展示 (丹頂)
- 13:30~16:30 ポスターセッション (丹頂)
- 13:00~16:00 相談 (2階ロビー特設コーナー)

**参加費無料**  
当日は名刺を2枚お持ちください

17:30~19:00 交流会(会費:4,000円) (孔雀)  
ご来場いただいた皆様方と当场研究職員との意見・情報交換の場としまして、発表会終了後に交流会(立食パーティ形式)を開催いたします。お気軽にご参加ください。  
なお、交流会に参加される方の会費は当日受付で申し受けますが、お申込締切日以降はキャンセルできませんので、ご注意ください。

### ■お申込方法

- ・FAXによるお申し込みは、別紙「参加申込書」にご記入の上、次のFAX番号に送信してください。
  - ・電子メールによるお申し込みは、企業・団体名、職・氏名、住所、電話番号、参加を希望される発表分野及び交流会参加申込の有無を明記の上、次のアドレスに送信してください。
- なお、参加申込用紙はホームページからもダウンロードできます。 [工業試験場成果発表会](#)

### ■お問い合わせ・お申込み先

北海道立総合研究機構 ものづくり支援センター  
工業技術支援グループ  
Tel.011-747-2354 Fax.011-726-4057  
電子メール iri-shien@ml.hro.or.jp  
ホームページ <http://www.hro.or.jp/list/industrial/research/iri/>

**お申込締切日**  
**5月11日(月)**

【分野別発表】 13:15~16:40

製品・生産関連技術		13:15~14:45		孔雀の間	
区分	時間	発表課題	発表要旨	発表者	
メイン	13:15~	リバースエンジニアリングの迅速化に関する研究	リバースエンジニアリング(RE)は手作りの試作品などの形状を測定し、そのデータを基に3次元CADデータを作成するなどして製品開発を進める技術である。本研究ではREを迅速化するため、鋳物部品の測定データを鋳肌面と機械加工面に自動分離するソフトや非接触3次元測定の実践マニュアル等を開発した。 [共同研究機関]北海道大学、旭川工業高等専門学校	安田 星季	
	1	13:45~	金属粉末積層造形による凝固制御金型の製造技術	金属粉末積層造形は、機械加工では製作が難しい内部に複雑構造をもつ金属製品などを製作することができる。この造形方法を活用し、内部に3D配管を設けた金型の製作を目的に、配管形状を造形するための加工条件や金型材の物性値に関する基礎データの収集および金型内配管を利用した凝固制御技術に関する知見を得た。	戸羽 篤也
	2	14:00~	農業機械の油圧式速度制御システムの開発	作物の種子や苗を一定間隔で精度よく播種する次世代農業の実現には、トラクタの車速に応じて搬送コンベア等の送り速度を高精度に制御する必要がある。種いも播種機の搬送コンベアを対象とし、逐次車速センサからの車速情報を参照することでコンベアの送り速度を制御する油圧式速度制御システムを開発した。 [共同研究機関]道総研中央農業試験場、十勝農機(株)	中西 洋介
	3	14:15~	食品パッケージデザインのイメージ分析ツールの開発	本道の加工食品は、道外商品と比較して食味では優位であるものの、パッケージデザインの魅力度において評価が低い傾向にあり、顧客の購買機会を失う原因となっている。そこで、感性評価手法を取り入れることで、顧客視点の効果的なパッケージデザイン開発が行えるイメージ分析ツールを開発した。	万城目 聡
4	14:30~	入浴中の事故を防止する見守りセンサシステムの開発	入浴中の体調異常による高齢者の溺死事故防止が課題となっている。入浴者の呼吸や鼓動に伴う体の微小な動きを、浴槽脚部の荷重変動から捉える高感度なセンサユニットと、センサ信号から呼吸や鼓動の停止等の異常を検知し、報知機や自動排水弁を動作させるシステムを開発した。 [共同研究機関](株)メディカルプロジェクト	葉野 晃希	

環境・エネルギー関連技術		13:15~14:45		白鳥の間	
区分	時間	発表課題	発表要旨	発表者	
メイン	13:15~	製糖廃棄物を原料とした高性能な排煙処理剤の開発	製糖工場から排出される炭酸カルシウム汚泥を原料とした排煙処理剤を開発し、実際の廃棄物焼却施設(ガス化炉、ストーカ炉)において実証化試験を行った。本発表では、開発品と既存製品による酸性ガス成分(塩化水素、硫酸化物)の除去性能に関して報告する。 [共同研究機関]日本ビート糖業協会、北海道石灰化工(株)、道総研環境科学研究センター	内山 智幸	
	1	13:45~	ホタテウロを原料とした魚類摂餌促進物質製造技術の開発	北海道ではホタテガイ中腸腺(ホタテウロ)を主とした加工残渣が年間約3万トン発生し有効利用が求められている。一方、魚類養殖飼料原料の魚粉が高騰し、養殖業者の経営を圧迫している。本発表では平成25年度から実施しているミニプラントによる魚類摂餌促進物質の製造試験結果を中心に報告する。 [共同研究機関]道総研釧路水産試験場・栽培水産試験場 [協力機関]森町、北天ハイミール(株)	若杉 郷臣
	2	14:00~	農業用廃プラスチックの再利用(マテリアルリサイクル)	十勝を代表する農作物の長いもの栽培にはポリエチレン製の育成ネットが使用されており、栽培終了後の育成ネットの処理に係る生産者の負担は大きいものとなっている。本研究では、これら廃棄物の再利用を目的とし、育成ネットと長いも茎葉の分離・洗浄装置の開発を行い、ネットのマテリアルリサイクルを行った。 [共同研究機関]道総研十勝農業試験場・林産試験場・環境科学研究センター、(株)武田鉄工所 [協力機関]芽室町、JAめむろ、(公財)とかち財団、(株)北海道エコシス、北海道大学	上出 光志
	3	14:15~	農業用廃プラスチックの再利用(サーマルリサイクル)	長いも育成残さ等の農業系バイオマス資源をペレット燃料化し宿泊施設の熱源として活用することを試みた。これら燃料は水分、灰分が高く、発熱量が低い、また燃焼に際してクリンカが発生するため、効率的な継続燃焼が困難である。これらの問題点を解決する全自動温水ボイラを開発し農作物残渣の燃料としての有効性を示した。 [共同研究機関]道総研十勝農業試験場・林産試験場・環境科学研究センター、(株)武田鉄工所 [協力機関]芽室町、JAめむろ、(公財)とかち財団、(株)北海道エコシス、北海道大学	上出 光志
4	14:30~	樹脂製柵状熱交換器と温泉排湯熱利用給湯予熱システム	強酸性の温泉水でも腐食せず、容易に洗浄可能な温泉熱回収用樹脂製柵状浸漬形熱交換器を開発するとともに、温泉施設に本熱交換器と排湯熱を用いた給湯予熱システムを導入した。本発表では、本熱交換器や給湯システムの概要、給湯システムの運転状況、省エネルギー性および経済性評価を行った結果について報告する。 [共同研究機関](株)テスク資材販売 [委託研究機関](株)エコニクス [協力機関]道総研地質研究所	白土 博康	

展示品・パネル一覧	製品技術部	環境エネルギー部
	<ul style="list-style-type: none"> <li>★熱可塑性CFRPのプレス成形法に関する研究</li> <li>★梱包用在庫管理システムの開発</li> <li>★光造形・真空注型成果品</li> <li>★レーザ加工成果品</li> <li>★AHP(階層分析法)シミュレーション</li> <li>★5軸NC加工品</li> <li>★金属粉末積層造形による内水冷金型</li> <li>★戦略研究成果紹介ビジュアル資料「たべLABO」</li> <li>★コスメティック商品のデザイン開発</li> <li>★食品パッケージデザインのイメージ分析ツール</li> <li>★血中カルシウム濃度計測システム</li> <li>★人間情報応用勉強会</li> <li>★ランニング動作の特徴可視化技術</li> <li>★アシストスーツ(腰/上肢)</li> <li>★遠隔リハビリテーションゲーム</li> <li>★入浴中の事故を防止する見守りセンサ</li> <li>★脊椎側彎症の手術効果の簡易評価方法</li> <li>★脊椎側彎症検診のための人体立体視装置の開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★マイクロ化学プロセスによる新食品素材開発</li> <li>★製糖廃棄物を原料とした排煙処理剤</li> <li>★ホタテウロを原料とした魚類摂餌促進物質</li> <li>★農業用廃プラスチックを利用したペレット燃料</li> <li>★温泉熱回収用熱交換器</li> <li>★加湿機能を付与した住宅用空気熱交換器</li> <li>★廃電子基板からの貴金属回収中間処理物</li> <li>★農業ハウス用小型バイオマスボイラー</li> <li>★道内資源を利用したバイオマスペレット</li> </ul>
丹頂の間	連携交流コーナー	★道内4高専の技術紹介(函館、旭川、苫小牧、釧路)

情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術		15:10~16:40		孔雀の間	
区分	時間	発表課題	発表要旨	発表者	
メイン	15:10~	農業機械の通信・制御システムの高度化	大規模営農を支える農業機械は、機能の高度化に伴い、操作・制御システムが複雑化し、操作性や組込みの作業性の改善が課題となっている。そこで、ポテトハーベスターを対象に農業機械通信系の国際規格であるISOBUSを導入して、制御系の簡素化や車速情報などを利用する制御システムの高機能化を目指す開発を行った。 [共同研究機関]サンエイ工業(株)	多田 達実	
	1	15:40~	北海道の地域特性を考慮した営農支援ITシステムの要求分析	農業分野においてもIT技術を活用した作業管理・経営支援システムの普及が進みつつあるが、北海道の農業は機械化された大規模畑作が中心であるなど他地域とは大きく特性が異なっている。そこで、「機械化作業体系計画」等の北海道特有の要素を考慮した、道内農業者向け営農支援ITシステムの要求仕様に関する検討を行った。	堀 武司
	2	15:55~	水産物の動的挙動シミュレーションに関する研究	水産関連機械開発の高度化に向けた、既存の3次元CADと機構解析システムによる、水産物のモデル化と動的挙動の解析手法を紹介する。一例として鮭を対象とし、実際は連続体である魚体を近似する低自由度なモデルを用いることで、コンベア搬送を想定した機構解析において、実物と類似の挙動を再現することが可能である。	浦池 隆文
	3	16:10~	画像照合を用いたカメラ画像の補正・較正手法の開発	画像センサによる計測やステレオビジョンセンサでは、レンズによる画像歪みの補正やイメージセンサの取付状況に応じた較正が必要となるが、これには多くの手間がかかる。そこで、レンズ歪みの補正やステレオカメラの較正を、画像照合技術と周期構造を持つテストパターンを用いて簡便に行う手法を開発した。	三田村智行
4	16:25~	位相測定デフレクトメトリを用いた鏡面検査手法の開発	製品の品質評価のため、画像解析技術を利用した外観検査の自動化が普及しつつあるが、材質や塗装、めっきなどにより対象物に光沢がある場合、反射や映り込みが生じるため一般的な画像解析技術を用いた外観検査は困難である。そこで本発表では、位相測定デフレクトメトリ技術を利用した光沢面の外観検査手法について紹介する。	飯島 俊匡	

材料関連技術		15:10~16:40		白鳥の間	
区分	時間	発表課題	発表要旨	発表者	
メイン	15:10~	樹脂材料への金属皮膜形成技術と自動車部品への応用	スパッタリング法を用い、金属光沢とミリ波帯域の電波透過性を兼ね備えた金属皮膜形成技術を開発した。また、プラズマを利用し樹脂へのめっきでこれまで必須であった重金属薬品の前処理を不要にした環境適合型樹脂めっきプロセスを開発した。これらの技術の自動車部品等への応用事例を紹介する。 [共同研究機関]上原ネームプレート工業(株)、(株)日本アレフ、北海道大学電子科学研究所	斎藤 隆之	
	1	15:40~	水を使わない新しい表面処理技術の開発	最近の表面処理の研究では真空蒸着のようなドライな処理ではなく、イオン液体という、水以外の液体を用いたウエットな手法でめっきを行う研究が盛んに行われている。この新しい液体をめっき液に用いると、アルミニウムめっきなど水溶液では困難な表面処理ができる。イオン液体を用いた表面処理技術を紹介する。 [協力機関]北海道大学	坂村 喬史
	2	15:55~	X線CTを用いた材料の密度推定技術の開発	X線CTの計測データを基にしたリバースエンジニアリングにおいて、構成部材の材質を調べることはリバース対象の質量や物性を検討する上で重要な課題であった。そこで、X線CTの輝度値から構成材料の密度を迅速に推定できる技術開発を行った。	田中 大之
	3	16:10~	ブラウン管ガラスを利用した都市鉱山からの金属回収	酸化鉛を含むブラウン管ガラスを還元溶解すると金属鉛を分離回収することができるが、このときに金属鉛に他の金属を取り込み同時に回収することが可能である。この新しい液体をめっき液と呼ばれる電子電気廃棄物からレアメタル、貴金属などの回収の可能性について検討を行った。 [共同研究機関]北海道大学	稲野 浩行
4	16:25~	セラミックス表面の多孔化技術の開発と光触媒への応用	環境汚染ガスの光触媒分解反応では、基材表面に均一で密着性が高い多孔質膜を形成し、ガス吸着性と光触媒分散性の向上が重要である。有機物吸着性と調湿性に優れた道産アパタイトと珪質頁岩をアルミナ基材に積層コーティング・多孔化、チタニア触媒を担持し、アセトアルデヒドやトルエンガスの光触媒分解反応性を検討した。 [共同研究機関](株)ホクエイ、昭和電工セラミックス(株)	野村 隆文	

展示品・パネル一覧	情報システム部	材料技術部
	<ul style="list-style-type: none"> <li>★ISOBUSポテトハーベスターの開発</li> <li>★営農支援システムの共通的な基盤の構築に関する研究</li> <li>★生乳検査用分光分析装置の開発</li> <li>★管内閉塞解消技術の開発</li> <li>★水産物の動的挙動シミュレーションに関する研究</li> <li>★揺らめく光の大型シャンデリアと卓上照明器具</li> <li>★スマートフォンを用いた健康管理システム</li> <li>—12分間走/3分間歩行/ジョギング—</li> <li>★直流電力合成システムの実地評価試験</li> <li>★リアルタイム音声生成アプリ「ゆびで話そう」</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>★樹脂基材への新規環境適合型めっきプロセス</li> <li>★メタルジグの製品化支援</li> <li>★環境に配慮したアルミニウム合金用フラックス</li> <li>★放電プラズマ焼結法による透光性セラミックスの開発</li> <li>★サイディングスベーカー</li> <li>★ジャガイモシストセンチュウ防除資材</li> <li>★道産資源を活用した釉薬のデータベース化と普及</li> <li>★培養細胞の搬送ボックス</li> </ul>

# 参加申込書

**FAX 011-726-4057**

申込締切日 5月11日(月)

申込日： 月 日

ふりがな 企業・団体名	
住 所	電話番号 (      ) -

参 加 申 込							
所属・役職	ふりがな 氏 名	発 表 分 野				ポスター セッション	交流会 参加申込 (会費 4,000 円 を当日会場にて 申し受けます)
		製 品 生 産	環 境 I 補 給	情 報 関 連	材 料 関 連		
							有 ・ 無
							有 ・ 無
							有 ・ 無
							有 ・ 無

※ 参加希望欄に○印をつけてください(複数参加可)

※ 有・無のどちらかに  
○印をつけてください

◆技術に関する相談事項がございましたら、当日総合受付へお申し出ください。  
(なお、担当研究員が発表等のためご希望に添えない場合がありますのでご了承ください。)

# 農業機械の通信・制御システムの高度化

短期実用化（平成25～26年度）

情報システム部 ○多田達実、鈴木慎一、三田村智行、奥田 篤  
研究企画部 大村 功  
サンエイ工業（株）

## 1 はじめに

大規模営農を支える農業機械は、機能の高度化に伴い、操作・制御システムが複雑化し、操作性や組込みの作業性の改善が課題となっている。そこで、サンエイ工業では自社製品のポテトハーベスターを対象に農業機械用通信の国際規格 ISOBUS（ISO-11783）を導入して、制御系の簡素化や車速情報などを利用する制御システムの高機能化を目指す開発を行うこととなり、当時は制御システムの構築に関する技術支援を行った。



図1 ポテトハーベスター

## 2 農業機械向け国際通信規格 ISOBUS

ヨーロッパのトラクタや農業機械のメーカーは農業機械用に定められた通信の国際規格 ISOBUS を採用している。この規格はメーカーを問わずトラクタと農業機械を接続して制御できるようにするものである。日本のトラクタメーカーはこの国際規格に対応しつつあるが、道内農業機械メーカーは対応を検討している段階である。

ISOBUS の通信は車載系のネットワークとして広く普及している CAN(Control Area Network) バスを使用し、トラクタ側の表示・操作端末（バーチャルタミナル）を用いた通信制御の規格を定めている。この規格により、従来配線が煩雑になっていた複数の操作端末の設置も CAN バスに接続することにより容易に行うことができ、操作性の向上が可能となる。さらに、トラクタや GPS 等のセンサからの車速情報、位置情報の活用も可能となり農業機械の制御の高度化を図ることができる。

## 3 ポテトハーベスター

ポテトハーベスターは、畝から芋を土と一緒に掘り出し、土や茎などを機械で取り除いて、芋を収穫するための装置で、北海道においては、大型のものが一般に使われている。その機能は図1に示すように、芋を掘り起こす機能、掘り取った芋を搬送する機能、芋を貯めたり排出する機構があり、それらは油圧を動力源として動作する。

## 4 通信制御システムの構築

通信制御システムは、以下の手順で構築された。

- ①操作／制御フローの整理
- ②システム機器の選定
- ③バーチャルタミナルの表示設計・プログラム開発
- ④制御機処理プログラムの開発
- ⑤机上動作確認
- ⑥実機組み込み、動作試験

以下に主な作業の内容について説明する。

### 4-1 操作／制御フローの整理

通信制御システムを設計するに当たり、図2に示す通信・制御システムの構成を前提に、トラクタが掘り取り位置に移動した所から収穫した芋を排出するまでの全行程において、ボタンやジョイスティックなどの操作とそれに対応する作業機側の動作を整理した。

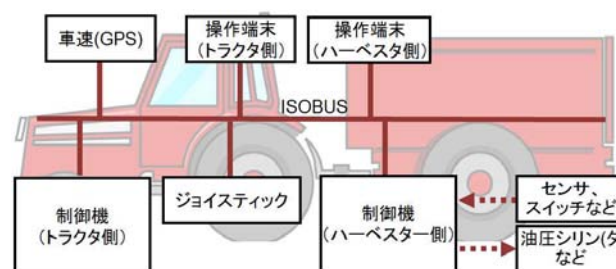


図2 通信制御システムの構造

## 4-2 システム機器の選定

4-1の動作を実現するためシステム機器の選定を行った。この時、ISOBUS への適応性、入手性、価格などを考慮した。

## 4-3 バーチャルターミナルの表示設計・プログラム開発

バーチャルターミナルに表示する操作画面については、前述の操作/制御フローの整理に基づき、トラクターキャビン内での操作とハーベスター側で行う操作に分けた上で、表示や操作の方法を検討した。なお、表示・操作を実現するプログラムの作成については、比較的安価で機能に定評のある OSB AG が開発したバーチャルターミナル表示設計・プログラムコード生成ソフト vt-designer を用いて行った。

## 4-4 制御機処理プログラムの開発

作業機側にある制御機では、ISOBUS を介して取得するトラクタ側制御機とバーチャルターミナル情報と作業機側の操作端末として選定したキーパッドからの情報に基づき、油圧制御弁の制御を行う。本作業では、工程ごとの操作/制御フローを実現するプログラムを開発した。

## 4-5 机上動作確認

以上の作業によって開発したプログラムについては、実機動作確認試験の前に図 3 に示す環境において机上動作確認を行った。なお、本環境においては、実際のトラクタ側制御機を取り外すことはせず、その動作を模擬するシミュレーター (Vector 社製、CANOE) を代わりに用いた。

本作業では、バーチャルターミナルやキーパッドおよびジョイスティックからの指示に対応した作業機側の制御機の動作を出力端子側に設けた LED を点灯させることにより確認した。

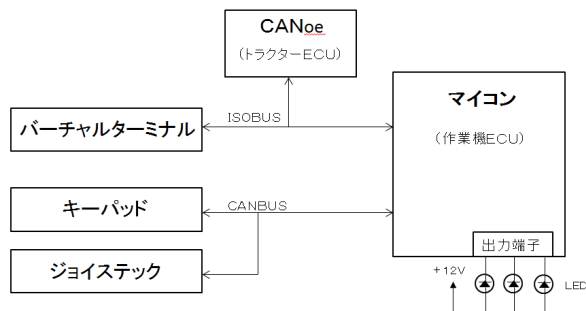


図 3 机上動作確認環境

## 5 実機動作試験

併行して開発されたポテトハーベスター本体に方

制御システムを組み込み、動作試験を行った。図 4 に開発したハーベスターの外観を、図 5 にキャビン内の操作環境を、図 6 に作業機側の操作環境を示す。本試験の結果、操作性も良く、設計通りに機能することを確認した (図 7)。



図 4 開発したポテトハーベスター



図 5 キャビン内の操作環境



図 6 作業機側の操作環境



図 7 実機動作確認試験

## 6 まとめ

農業用国際通信規格 ISOBUS を導入したポテトハーベスターを開発し、制御システムの簡素化と高機能化を実現することができた。本開発を通して ISOBUS を用いた通信制御システムの構築の手順やノウハウを獲得することができたため、今後の製品開発への応用が可能となった。

(連絡先: tada-tatsumi@hro.or.jp、011-747-2955)

# 製糖廃棄物を原料とした高性能な排煙処理剤の開発

石灰質未利用資源を用いた高性能排煙処理剤の開発（平成22～26年度）

環境エネルギー部 ○内山智幸、浦晴雄、佐藤正大、上出光志、佐々木雄真  
ものづくり支援センター 北口敏弘  
道総研環境科学研究センター、日本ビート糖業協会、北海道石灰化工(株)  
(株)北海道エコシス、札幌市環境局

## 1. はじめに

北海道の製糖業は、国内産糖の81%を生産、出荷額は875億円、砂糖の原料となる甜菜（ビート）は、産出額372億円であり、食品工業や農業にとって重要な基幹産業である。一方、砂糖製造工程において、炭酸カルシウム汚泥（以下、ライムケーキ）が年間約17万トン発生し、そのうち約16万tonは、土壤酸度調整剤、セメント原料等に再利用されているが、約1万tonは埋立処分され、大量かつ継続的に利活用される新規用途開発が期待されている。

また道内には、一般ごみ焼却施設67カ所、産廃焼却施設51カ所があり、合わせて年間152万tonのごみが焼却されている。これらの施設では、排煙中の酸性成分である塩化水素（以下、HCl）、硫酸化物（以下、SO<sub>x</sub>）を除去するために、排煙処理剤として消石灰が1万ton以上使用されている。自治体や清掃事業者からは、安価で酸性ガスを効率的に除去できる高性能な消石灰の開発が期待されている。本研究開発は、ライムケーキの高次有効利用を期待する製糖業者と高性能な排煙処理剤を要望する環境関連業者等の両者のニーズに応える技術開発である。

本発表では、ライムケーキを原料とし開発した排煙処理剤について、ごみ焼却施設にて実証化試験を行い、酸性ガス成分の除去性能および周辺施設への影響を既存製品と比較評価した結果を報告する。

## 2. 性能評価試験

### 2-1. 産業廃棄物焼却施設での実証化試験

#### (1) 試験施設

本試験は(株)北海道エコシス、クリーンファクトリーにて実施した。当施設はバッチ式の高スループットガス化炉で、ゴミの焼却量は約4ton/日、排煙処理剤の使用量は150kg/日である。図1に試験施設の概念図を示した。

#### (2) 試験方法

##### ①酸性ガス除去性能評価

排煙処理剤として開発品、特号消石灰、高反応A、高反応Bの4種類を準備し、排ガス中の酸性ガス成

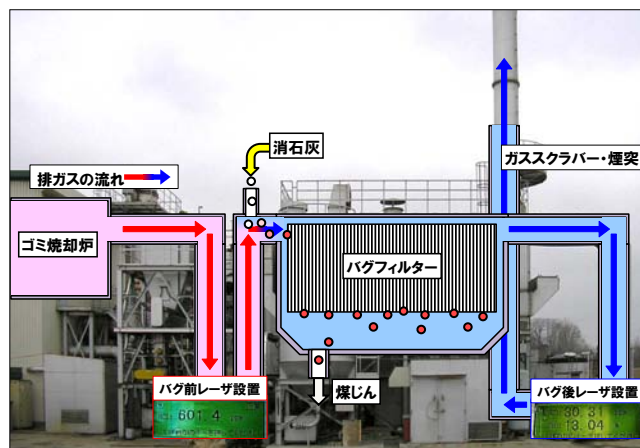


図1 試験施設の概念図

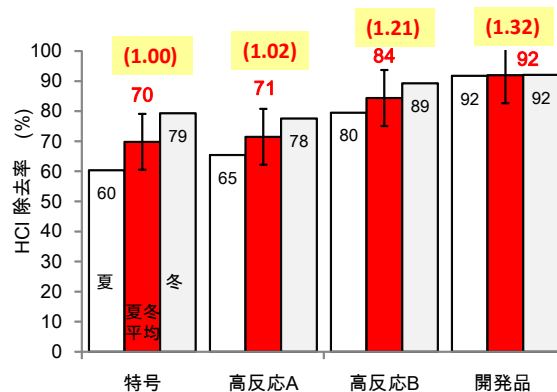


図2 各種排煙処理剤の塩化水素除去率

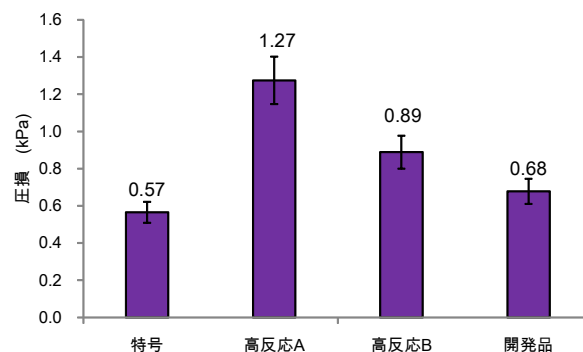


図3 各種排煙処理剤のバッグフィルター圧損

分の除去性能評価を行った。なお試験はごみ組成の季節変動を考慮し、夏季と冬季に実施し、酸性ガス成分の対象はHCl、SO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>とし、公定法およびレーザーガス分析計にて定量的な評価を行った。

## ②周辺設備への影響評価

4種類の消石灰の貯留タンクからの排出特性および集塵機内のバグフィルターの圧力損失に関する評価を実施した。

### (3) 酸性ガスの除去性能評価

図2に、各種排煙処理剤の塩化水素除去率を示した。なお除去率はレーザーガス分析計による排煙処理装置前後のリアルタイムの濃度差から評価した。図に示す様に、夏季および冬季いずれにおいても開発品の除去率は90%以上を示し、最も高い性能である事を確認した。

### (4) 周辺施設への影響評価

図3に、各種排煙処理剤使用時の集塵機バグフィルターの圧損を示した。圧損は、高反応A > 高反応B > 開発品 > 特号の順となった。開発品は特号より幾分高い程度であり、操業運転時の支障は無く、消石灰貯留タンクからの排出量制御は、他の資材同様に、適正な運転が可能であった。

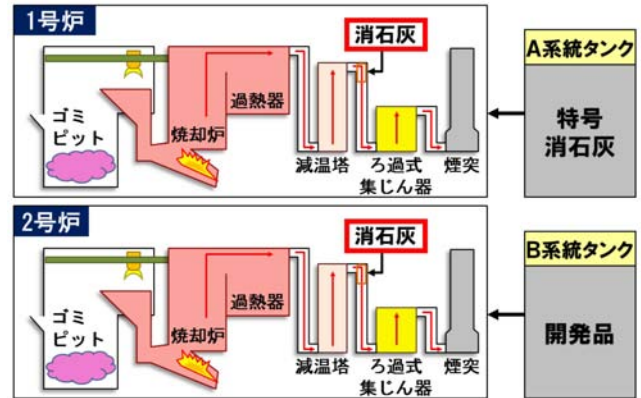


図4 試験施設の概念図

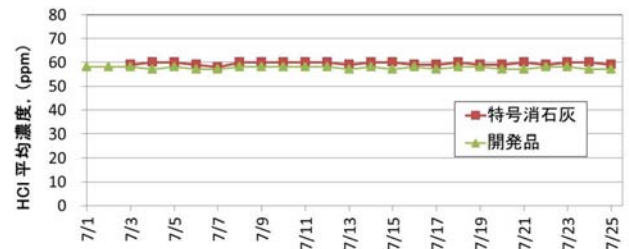


図5 HCl濃度の各日の平均値

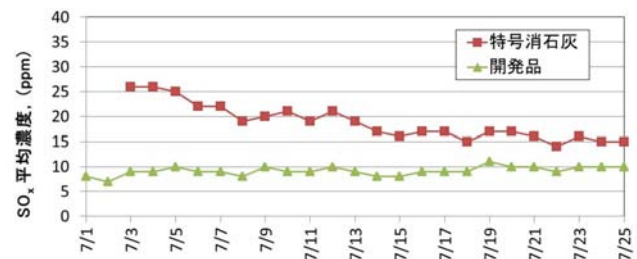


図6 SO<sub>2</sub>濃度の各日の平均値

および2号炉（開発品）における、HCl濃度とSO<sub>2</sub>濃度の各日の平均値を示した。開発品は、特号消石灰と同様にHCl濃度を約60ppmに制御する基本性能を有した。また、SO<sub>2</sub>に関しては、特号消石灰以上の除去性能を示した。

原単位使用量での評価においては、開発品は特号消石灰と比較し、約20wt%の削減効果が期待された。

## ②周辺設備への影響評価

開発品は周辺装置に対する影響は無く、特号消石灰と同等の操業運転が可能であった。

## 3. まとめ

ライムケーキから高純度な消石灰の製造が可能となり、ゴミ焼却施設における実証化試験において、既存の排煙処理剤と同等以上の性能が得られた。

本研究の成果は、製糖工場が立地する地域での循環システムの構築により、ライムケーキ汚泥の埋立処分量の削減が期待できる。

連絡先：uchiyama-tomoyuki@hro.or.jp、011-747-2950

## 2-2. 一般廃棄物焼却施設での実証化試験

### (1) 試験施設

本試験は、札幌市環境局環境事業部、白石清掃工場で実施した。当施設は3基のストーカー炉を保有し、ゴミの焼却量は300ton/（1日・1炉）、排煙処理剤の使用量は1,500kg/（1日・1炉）である。図4に試験方法の概念図を示した。試験は、A系統消石灰タンクには特号消石灰、B系統消石灰タンクには開発品を準備し、それぞれを1号炉と2号炉に供給し、1ヶ月間の酸性ガス濃度、使用量の比較評価を行った。

### (2) 試験方法

#### ①酸性ガス除去性能評価

排ガス中の酸性ガス成分の測定には、HCl濃度計（イオン電極連続分析法）、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、CO、O<sub>2</sub>分析計（非分散赤外線吸収法）を使用した。当施設で要求される重要な基本性能は、排ガス中の酸性成分で最も高いHClを100ppm以下、SO<sub>2</sub>も自主基準値以下とする事である。これらの操業管理は、HCl濃度と排煙処理剤供給量のフィードバック制御にて実施している。なお、排煙処理剤の性能差は、一般ゴミ1tonを焼却する際に必要な排煙処理剤の重量である原単位使用量（kg/ton）で考察した。

#### ②周辺設備への影響評価

集塵機バグフィルター、ホッパーおよび搬送装置等周辺設備に対する開発品の影響を評価した。

### (3) 試験結果

#### ①酸性ガス除去性能評価

図5、図6に、試験対象期間の1号炉（特号消石灰）



# 樹脂材料への金属皮膜形成技術と自動車部品への応用

樹脂基材への金属皮膜形成技術の開発（平成24～26年度）

材料技術部 ○斎藤隆之、坂村喬史、田中大之、可児浩  
情報システム部 宮崎俊之 [協力:環境エネルギー部 白土博康]  
上原ネームプレート工業株式会社、株式会社日本アレフ  
北海道大学電子科学研究所

## 1. はじめに

めっき等の表面処理技術は、鋳造、プレスと同様に欠くことのできないものづくり基盤技術の一つであり自動車産業にも重要な要素技術である。本開発の参画企業二社はめっきやスパッタリングによる表面処理を応用した自動車部品等を製造している。本研究ではこれらの金属皮膜形成技術の高度化を目指し、二つの技術開発を行った。

一つはスパッタリングによる金属皮膜形成技術を応用したミリ波（波長：1～10mm、周波数：300～30GHzの電波）透過性のある金属調の自動車用エンブレムである。現在、自動車では車間距離の維持や衝突防止のための自動運転支援システムが普及しつつある。その方法の一つとしてレーダー方式がある。この方式は車体前面の中央部のエンブレム内側にミリ波レーダーが搭載されている。そのためエンブレムには、意匠性から求められる金属光沢とともにミリ波透過性が求められる。共同研究機関である上原ネームプレート工業は、既にスパッタリング技術を用いて自動車用エンブレムを製造してきた。本研究では既存の系より安価な、金属光沢とミリ波透過性を両立する金属皮膜開発を目指した。

並行して、日本アレフとともに環境適合型の樹脂めっきプロセスを検討した。通常樹脂めっきはめっきの密着性向上のため、前処理として重金属薬品による表面粗化を必要とし、使用後の廃液が大きな環境負荷となっていた。本研究ではこの工程を乾式のプラズマ処理で置き換えた環境適合型プロセスを開発するとともに燃料電池の集電板への応用を試みた。

## 2. スパッタリングによる新規金属皮膜形成と応用

### 2.1 スパッタリングについて

スパッタリングとは図1で示すように、真空容器内で電極で加速したアルゴンイオンなどをターゲットと呼ばれる材料に衝突させ、その構成原子がたたき出されて近接して設置した基板にたい積する現象をいう。なお実際は基板の下にも電極がある。これを利用して金属やセラミックスの皮膜形成が可能と

なる。装置の一例を図2に示す。この皮膜形成方法は工業的にも眼鏡や光学フィルターのコーティング、太陽電池や液晶パネルの透明導電膜および光ディスクの反射膜などの生産工程で幅広く利用されている。

スパッタリングではアルゴンなどの不活性ガスをを用いた場合、ターゲットの組成がほぼそのまま皮膜として形成される。さらにその皮膜の微細な構造や膜厚を決めるのはターゲットの材質、電極間の電力、その距離、到達真空度、導入するアルゴンの圧力およびスパッタリング時間等である。

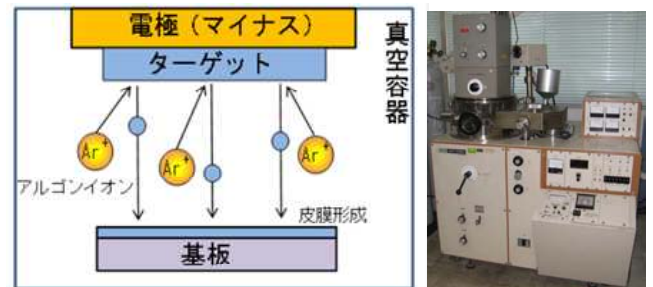


図1 スパッタリング現象

図2 装置の一例

### 2.2 電波透過性の金属皮膜の構造

ミリ波レーダーと組み合わせるエンブレムには現在、金属インジウムを蒸着やスパッタリングにより皮膜形成した製品が普及している。

インジウムをABS基材へスパッタリングし皮膜形成した表面の電子顕微鏡（SEM）画像を図3に示す。いずれもスパッタリング時間以外は同一の条件であるが、aはミリ波透過性があり bはほとんどない。

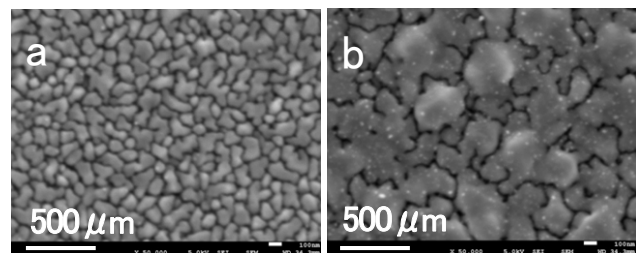


図3 スパッタリングによるインジウム皮膜

a : スパッタリング時間10秒 b : 同30秒

左の a のように金属でも 100nm 程度の粒径の金属

粒子が不連続にたい積した構造となると、金属光沢を有しながらも電波透過性を持つことが知られている。不連続であるため電氣的にも絶縁体に近づき、これを利用して表面抵抗測定が代替の簡易評価法として用いられる。

### 2.3 ミリ波透過性評価方法の検討

運転支援システム等のレーダーではミリ波が用いられる。日本国内では 60GHz (60 ~ 61) 帯と 76GHz (76 ~ 77) 帯の周波数帯が用いられてきたが、先ごろ 79GHz (78 ~ 81) 帯も総務省により認可され、今後普及していくと見られる。エンブレム製品のミリ波透過性評価方法については、各メーカーが独自に定めているがその方法は公表されていないため、ミリ波ネットワークアナライザ (図 4) を用いた評価方法を検討した。

一辺が 5cm 程度の平板試料を用い、ミリ波ネットワークアナライザに接続した送信アンテナからミリ波を試料に照射し、試料を透過して受信のアンテナに入射するミリ波の強度を測定した。測定周波数は装置で可能な最大幅である 75 ~ 110GHz とし、特に 76 ~ 81GHz の透過率に注目し測定を行った。アンテナ筐体間における多重反射の影響を防ぎ、また測定系外側での不要な反射を抑制するため、アンテナ間の距離は 6cm に設定するとともに、多重反射抑制方法を検討した (図 4b)。

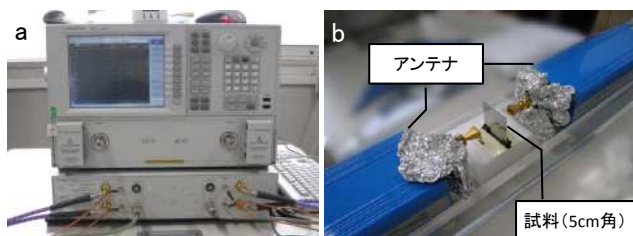


図4 ミリ波ネットワークアナライザ

a : 本体    b : アンテナ部

図 4b のアンテナ間に置かれているのが 5cm 角の試料である。厚さ 1mm の平板 ABS 樹脂上にいくつかの金属皮膜系を形成した試料を作製し、本法を用いてミリ波透過性を評価した。結果を図 5 に示す。透過率は、サンプルを置かない空間の透過率を 100% としたときの、76 ~ 81GHz における相対透過率の平均値である。なお括弧内は膜厚を表す。

空間に対する ABS 基材のみとインジウムの相対透過率はほとんど低下せず、スパッタリングで不連続構造にならなかったクロムは大きく低下しかつ厚い方がより低かった。またグラフには示していないが

めっきで皮膜形成した厚さ 200  $\mu$  m 程度の銅では、1%以下だった。これらの系で金属種や膜厚等に依存したミリ波透過率の違いが評価できたため、本法でミリ波透過性が定量的に評価できると判断した。

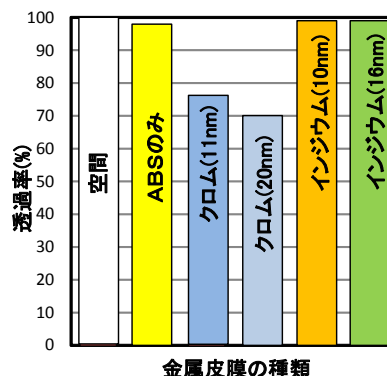


図5 ABS基材上の金属皮膜のミリ波透過性

### 2.4 ミリ波を透過する新規金属皮膜の探索

他の複数の金属についても ABS 基材上に皮膜を形成し、SEM による構造観察および表面抵抗測定を実施した。スパッタリング装置はキャノンアネルバ製の SPF-332H を用いた (図 2)。金属種とともに電力、導入アルゴンの圧力、スパッタリング時間を変更した。また、単一金属の皮膜形成だけでなく同一基板に 2 回スパッタリングを行い 2 層構造の皮膜形成も試みた。これらの中から表面抵抗が大きい皮膜を選びミリ波透過性評価を行った。比較目的の金属を含め、これらの系の結果を図 6 に示す。これによりインジウムと同等なミリ波透過性を有する新たな A-B の 2 層構造の系と合金 XY 系が見いだされた (開発品①②)。またニッケルはかなり薄くても透過しにくいことも分かった。なお特許出願を予定しているため、開発皮膜の形成条件と元素名は明記していない。

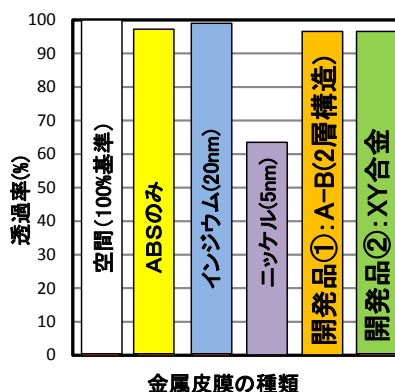


図6 新たな金属皮膜のミリ波透過性

### 2.5 基材の選定とエンブレムの試作

実際の自動車用エンブレムでは透明な基材が必要となる。それは皮膜を内側とすることで耐久性を向

上させるためである。それとともに、一種類の金型から製造した同一形状のエンブレムを各種形状の車種に装着可能とするため柔軟性も目指した。複数の透明で柔軟な樹脂についてミリ波透過性を測定したところ、PET樹脂や一部の軟質アクリル樹脂では基材自体がかなりミリ波を遮断することが分かった。この観点も考慮し基材を選定した。

選定した基材をエンブレム形状にプレス成形しXY合金を皮膜形成した。この試作品を図7に示す。本試作品ではミリ波透過性はインジウムとほぼ同等レベルであり目標を達成できた。一方、金属光沢と可視光反射率がやや乏しいため今後も改善を進める予定である。



図7 試作したエンブレム

### 3. 環境適合型樹脂めっきプロセスの開発と応用

#### 3.1 従来の樹脂めっきと新規環境適合型プロセス

樹脂めっきは現在、装飾のため家電製品、パソコン・デジカメ等IT機器の筐体および日用品・自動車部品などに数多く利用されている。また機能性用途として携帯電話の電磁波シールド等がある。従来の銅めっきプロセスを模式的に図8の上段に示した。

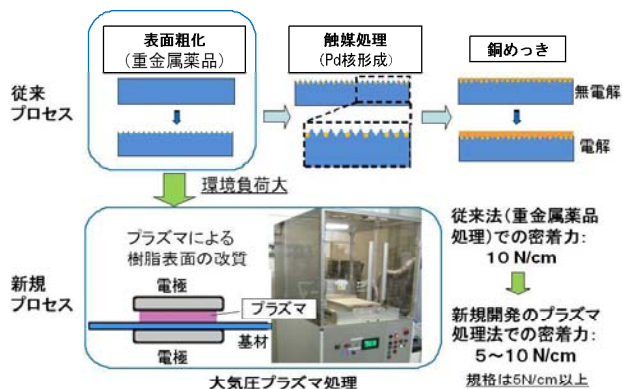


図8 従来樹脂めっき(上)と新規開発プロセス(下)

従来のプロセスでは前処理として、めっき密着性向上のため重金属薬品による表面粗化工程が必要であった。本開発では、この工程をプラズマ処理で置き換えて、前処理で重金属を用いない環境適合型プ

ロセスを目指した。プラズマ処理は工業的にも、既に各種材料の表面洗浄や接着力の向上に利用されている。まず真空容器を必要とする低圧プラズマ装置を用いて、処理条件を探索した結果、ABS基材に対し高い密着力を得ることができた。次に図8下に示したように真空容器を必要としない大気圧プラズマ装置で同様な検討を行った結果、ABS基材に対し従来法にほぼ準ずる密着力となる条件が見出された。大気圧プラズマは減圧が不要で、大気中での連続処理が可能となり製造工程へ適合性が非常に高い。

#### 3.2 新規環境適合型プロセスでの応用製品試作

このプロセスを応用して、樹脂製の燃料電池の集電板試作を行った。集電板は燃料電池の電力を取り出すために1台に2枚一組で必要となる部品である。従来は真ちゅうなどの金属基材に貴金属めっきを施していた。本研究では樹脂基材を使い、大気圧プラズマ装置による新規環境適合型のめっきプロセスを応用することで軽量・低コスト化を目指した。

新規プロセスを用い耐熱性ABS基材に膜厚100 $\mu$ mの銅めっきを施し、最表層を金めっき処理した集電板を試作した。これを従来の金属製品とともに図9に示す。重量では従来の真ちゅう製品より約1/4となった。

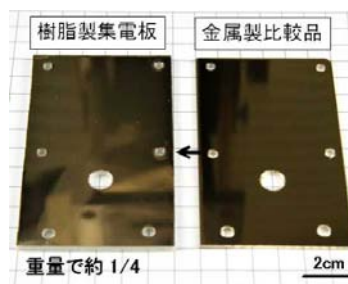


図9 試作した樹脂製集電板(左)

試作した集電板を実験用の小型燃料電池システムに組み込み、動作試験を行った。従来の金属製品と比較してわずかに内部抵抗が上昇したが、試験後にめっき膜や基材の損傷はなく初期動作と短期的耐久性が確認できた。

#### 4. おわりに

スパッタリングにより金属光沢とミリ波透過性を兼ね備えた新規金属皮膜を開発した。自動車用エンブレムとして製品化するため、今後も金属光沢等の向上と耐久性の評価を継続していく。環境適合型めっきプロセスについてもいまま少しの密着力向上が望ましく、試作品である樹脂性集電板の内部抵抗の高さなど、いくつかの課題もあるため改善を進めたい。

(連絡先: saitou-takayuki@hro.or.jp 011-747-2979)

# リバースエンジニアリングの迅速化に関する研究

リバースエンジニアリングの迅速化を図る3DCAD/CAMデータ作成支援システムの開発  
(平成24～26年度)

製品技術部  
ものづくり支援センター  
北海道大学、旭川高専

○安田星季、万城目聡、神生直敏、岩越睦郎  
櫻庭洋平

## 1 はじめに

リバースエンジニアリング（以下、RE）とは、手作りの試作品などの現物を測定し、その測定データを基にCADデータを作成したり、CADデータを基に再度試作を行ったりして製品設計を進める技術である（図1）。道内においては、3DCADを導入する企業の増加などにより、REによって製品の高度化や設計の迅速化を図りたいというニーズが高まっている。



図1 リバースエンジニアリング

当场では、こうしたニーズに応えるため、RE関連機器として非接触3次元測定システムや5軸NC加工システム等を導入し、技術支援に活用している（図2）。また、REの工程別に複数のソフトウェア（以下、ソフト）を利用しデータ処理・加工を行っている（表1）。

非接触3次元測定システム  
(Steinbichler製、COMET5)



5軸NC加工システム  
(庄田鉄工製、NC7000U-1631X)



図2 当场に導入されているRE関連機器

表1 RE工程別の利用ソフト

工程	作業名	利用ソフト名
測定	測定データ作成	Steinbichler製、COMET Plus
CAD	サーフェスデータ作成	Geomagic製、Studio
	CADデータ作成	SolidWorks製、SolidWorks
加工	CAMデータ作成	OPEN MIND Technologies製、hyperMILL

表1のうち、CADデータ作成に関する作業では、人が感覚的に行う作業が多いため、CADデータと測定データとの偏差がばらつきやすいといった課題が

ある。また、CAMデータ作成作業は多くのパラメータを設定する必要があり、この作業にも多くの時間を要する。

そこで本研究では、これらの課題を解決し、REを迅速化するツール類を開発した。

## 2 非接触3次元測定実践マニュアル

非接触3次元測定機による測定には、測定物の表面性状が測定データの精度や取得率に大きく影響するなどの特徴がある。このため、測定を効率的に行うためには、こうした特徴を理解し、適切に作業を行うことが求められる。しかし、非接触3次元測定に関する実践的なノウハウについてとりまとめられた公開資料はない。

そこで、当场で蓄積した測定ノウハウや新たに調べた技術情報等をまとめた実践マニュアルを作成した（図3）。



図3 実践マニュアル

本マニュアルの内容の一部は下記の通りである。

- 測定物の特徴（特徴形状の多少等）に応じた測定方法の選び方
- 測定物に塗布する反射防止スプレーの膜厚とデータ取得率との関係

本マニュアルにより、非接触3次元測定に関するノウハウ等が形式知として明確化され、測定作業を効率的に行えるようになった。

## 3 鋳肌面・機械加工面自動分離ソフト

当场がこれまでに支援したREにおけるCADデータ作成事例のうち約30%が鋳造品であり、鋳造品のREへのニーズは高い。また、機械加工された鋳造品は、面粗さが大きく異なる部位が一体となっているなど、CADデータ作成に一層多くの時間を要する。

そこで、CADソフト上で鋳造品のCADデータを作成する際に参照するサーフェスデータ\*を効率的に

作成するため、測定データを鋳肌面と機械加工面に自動分離するソフトを開発した。

本ソフトにより、従来の一体処理で作成したサーフェスデータと同程度の品質のデータをより軽量に作成できるようになり（図4）、その結果、CADソフト上でのCADデータ作成時間を短縮することが可能となった。

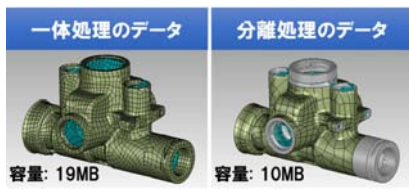


図4 分離ソフトの利用例

#### 4 コマンド履歴・偏差グラフ表示ソフト

CADソフト上で参照するサーフェスデータ作成作業では、スムージング処理など人がデータを見ながら感覚的に行う作業が多いため、サーフェスデータデータと測定データとの偏差がばらつきやすい。また、パラメータ調整に試行錯誤することが多く、作業に時間を要する。そこで、サーフェスデータと測定データとの偏差のばらつきを抑制し、効率的に作業を行うため、サーフェスデータ作成ソフトのコマンド履歴・偏差グラフ表示ソフトを開発した（図5）。

本ソフトは、サーフェスデータ作成ソフトが生成する履歴ファイルから作業中に選択したコマンドや偏差計算結果等を逐次読み出し、一覧表示する。また、以前に行った作業のコマンド履歴や設定パラメータ値等も同様に表示することができる。

これらの機能により、作業中の偏差の推移を把握しながら作業を行うことができるため、偏差のばらつきを抑制し、作業時間を短縮することが可能となった。



図5 コマンド・偏差表示ソフト

#### 5 加工パラメータ設定支援ソフト

CAMデータ作成作業は、CAMソフト上で各種の荒加工、仕上げ加工の加工方法毎に多くのパラメータ

※サーフェスデータ：測定データに近似した曲面の集まりで、測定データよりもファイル容量が小さい、CADソフト上で断面線を生成できるなどの利点がある。

タを入力する必要があるため、作業に多くの時間を要する。当場のCAMソフトではこれを解決する手段として加工方法の一括入力機能が用意されているが、工具回転数等のパラメータ値を一覧表示できないなど、一部に使いにくい点があった。そこで、こうした課題を解決するため、加工パラメータ設定支援ソフトを開発した（図6）。

本ソフトは、当場のCAMソフトが作成する一括設定ファイルから工具回転数等の重要パラメータを読み出し、一覧表示することができる。また、それらのパラメータを一覧表上で編集することも可能である。これらの機能によりパラメータ設定作業を簡便かつ迅速に行えるようになった。



図6 加工パラメータ設定支援ソフト

#### 6 検証試験

本研究で開発したソフトの効果を検証する試験を行った。現物の鋳造品（バルブ部品）を基に設計変更した部品のCADデータを作成し、木型を製作する事例を想定し、REの一連のデータ作成時間を測定した（CADデータ作成：被験者2名の平均値を算出、CAMデータ作成：被験者1名）。その結果、開発ソフトを利用した場合の方が利用しない場合よりも約25%の時間短縮となった（図7）。

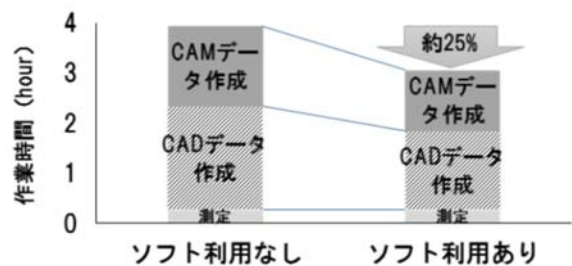


図7 試験結果

#### 7 まとめ

本研究では、REにおけるデータ作成の迅速化を支援するツール類を開発し、検証試験を通じてその有効性を確認した。今後はREに取り組む道内企業や技術センターに対して、得られた成果の普及を図っていく予定である。

(連絡先：yasuda-seiki@hro.or.jp、011-747-2378)