

とっとり 技術 NEWS

No. 25

2022年11月発行

特集「センター研究紹介」

tiit



■特集 センター研究紹介

- 電子・有機素材研究所 低コストで導入可能な害獣捕獲システムの開発
- 機械素材研究所 全方位カメラ画像による3次元空間障害物検知システムの開発
- 食品開発研究所 花蕾が落ちにくく食感が保持された冷凍ブロッコリーの開発



冷凍ブロッコリー

■キナラルキーワード(新連載)

- プラスチック資源循環促進法
～プラスチック製品の設計・製造に求められる新たな取り組み～
- 電気用品安全法 (PSEマーク)
～マークのない製品は製造・輸入・販売禁止!～



プラスチックは
えらんで減らしてリサイクル
プラスチック資源循環促進法

■技術支援企業紹介 ～県内企業の新製品・新技術～

- 気高電機(株) Python(パイソン)を用いた信号波形解析プログラムの開発
- (株)アサヒメッキ 不動態厚膜形成法による SUS 配管・溶接部等の高耐食化
処理システムの開発

■センターお知らせ

- 令和4年度 鳥取県産業技術センター活動成果発表会 開催のご案内

■センター研究紹介

鳥取県産業技術センターで行っている研究開発の一例を、各研究所ごとにご紹介します。

今回紹介する3件の研究開発は、さらに改良・技術移転も行われる可能性があり、様々な企業と連携して活用いただけるものもありますので、ご関心のある方は当センターへお問い合わせください。

電子・有機素材研究所

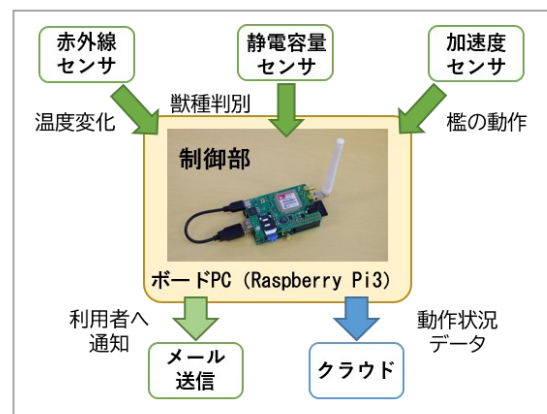
鳥取市若葉台南七丁目1番地1号 TEL:(0857)38-6200(代表)

■低コストで導入可能な害獣捕獲システムの開発

電子システムグループ 研究員 楠本 雄裕

課題

近年、害獣による農作物等への被害が深刻な問題となっており、鳥取県においても対策が急務となっています。捕獲による対策において、ICT技術を活用した捕獲支援システムが開発、販売されていますが、導入費用が高額であること等から、活用が進んでいません。また、檻等の罠を設置する捕獲においては、保護対象の動物が誤って捕獲されてしまうといった課題がありました。



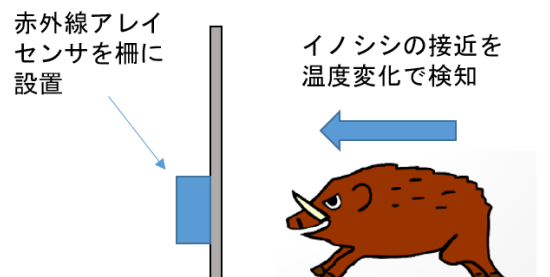
開発したシステムの全体構成

研究の概要

カメラによる画像を用いた動物の認識が行われていますが、カメラ自体が高額であるため、捕獲システムのコストアップに繋がっています。そのため、本研究では、安価なセンサを複数組み合わせることにより、捕獲檻への動物の接近、侵入を検知し、捕獲対象とする動物のみを捕獲する害獣捕獲システムの開発を行いました。

害獣捕獲システムの開発・成果

赤外線アレイセンサを用いた温度変化のセンシングにより、動物の接近を検知可能であることを確認しました。また、動物の足裏形状の違いに着目し、シート状にした静電容量センサにより、動物の識別が可能であることを確認しました。



動物検知実験時の構成

今後の取り組み

今回開発したシステムは、数万円程度で全体を構成することができました。今後は、システムを実際の環境で長期稼働させ、動作に問題がないか検証を行う必要があります。

また、今回の研究で得られた各種センサによるセンシングやIoTに関連する知見を、技術相談などを通じて普及していきます。

機械素材研究所 米子市日下 1247 TEL:(0859)37-1811(代表)

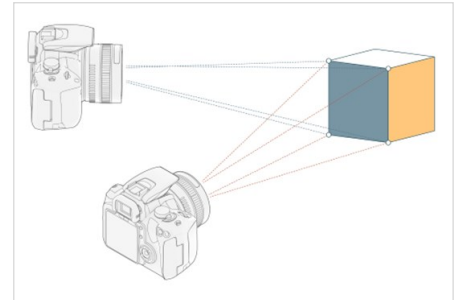
■ 全方位カメラ画像による 3 次元空間障害物検知システムの開発

機械・計測制御グループ 上席研究員 福谷 武司

課題

近年の人手不足により県内の製造業の製造現場において搬送工程のロボット化のニーズがあります。中でも搬送ロボットの技術として、自己位置を認識しながら進む技術が近年開発されています。これには光、レーザー、電波、音波等の照射で取得するものがありますが、いずれも高価です。そこでカメラの視点を利用して立体形状を取得する「フォトグラメトリ」により自己位置を簡便にすることを考えました。

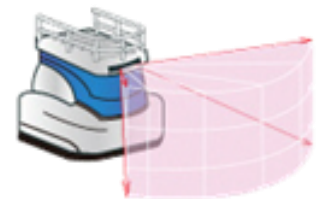
ところが、「フォトグラメトリ」は対象物を様々な方向から数十枚の写真を撮ることで立体像を取得しなければならず、できるだけ少ない枚数ですばやく障害物を検知できるようなシステムを作ることが課題でした。



「フォトグラメトリ」による 3 次元測量イメージ

研究の概要

「フォトグラメトリ」は立体形状を取得するために、画像処理にて複数枚の写真で同一箇所と認識するための特徴点が必要です。これはなるべく多い方がよいのですが、全方位カメラを使うことで、より多くの特徴点をとらえることができ、特徴点が多いほど「フォトグラメトリ」による照合が容易となります。この方法を用いて、自動搬送ロボットが撮影する障害物データを算出する研究を行いました。

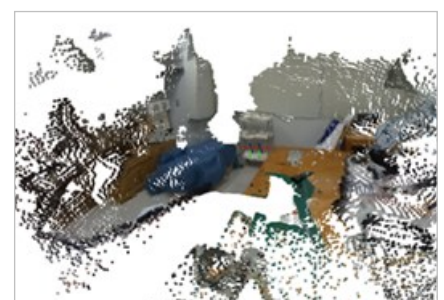


自己位置を認識しながら進む自動搬送ロボット

研究開発の成果

全方位カメラを使った多視点の画像から、画像処理技術により特徴点を照合させて点群データとして障害物の位置を特定する技術を確立しました。

例えば、右の写真のような机や障害物がある部屋を撮影しただけで、3次元空間データへと変換でき、この空間データを用いて自動搬送ロボットを動作させることができました。



室内空間の AI による空間表現

今後の取り組み

今後、AIなどを活用し空間推定精度を上げていくとともに、搬送ロボットが自動走行する経路算出方法を確立することを目指しています。

生産現場のような加工機械が数多く配置されている場所は、画像処理としての特徴点が多く、障害物データを算出しやすいと考えられます。

省力化のために自動搬送ロボットの導入を検討されている企業の皆様は、是非お問合せください。

食品開発研究所

境港市中野町 2032 番地 3 TEL:(0859)44-6121(代表)

からい

■花蕾が落ちにくく食感が保持された冷凍ブロッコリーの開発

農産食品・菓子グループ 上席研究員 中野 陽

背景

鳥取県は西日本有数のブロッコリーの産地で、特に県西部では「大山ブロッコリー」としてブランド化が進められています。このブロッコリーを冷凍食品として商品化し、青果物での出荷が困難な時期にもブロッコリーを供給したいという要望があったことから高品質冷凍ブロッコリーの開発をスタートさせました。



大山ブロッコリー (画像提供 J A 西部)

課題

既存の冷凍ブロッコリーには、花蕾が輸送等で与えられる振動で落下しやすいことや、解凍後の食感が低下してしまうという課題があります。また、高品質冷凍ブロッコリーを製造する上で「ブライン凍結(※1)」という凍結方法に着目しましたが、真空包装を利用するため、これまでブロッコリーには適用されてきませんでした。

(※1) 0℃以下でも凍らない液(ブライン液)に食材を漬け、素早く冷凍させる方法

研究開発の成果

包装資材を検討することでブロッコリーをつぶさずに真空包装する条件を見出しました。この真空包装後に冷凍処理したブロッコリーについてトラック輸送を想定した振動試験を行い、真空包装から取り出し状態を確認すると花蕾落下がほぼ見られませんでした。さらに、ブライン凍結したブロッコリーの硬さを測定すると、一般的な急速凍結法である「エアブラスト凍結(※2)」のものと比較しても食感が保持されていることが分かりまし

(※2) 凍結庫の中で-35℃～-50℃の冷風を食品にあて凍結させる方法

エアブラスト凍結
(非包装)ブライン凍結
(真空包装)

振動試験後の花蕾の脱落状況

今後の取り組み

冷凍ブロッコリーの弱点である「食感・見た目」を克服した“花蕾が落ちにくく食感が保持された冷凍ブロッコリー”。

解凍してサラダとして生で美味しく食べることができる高品質の冷凍ブロッコリーを開発しました。現在県内企業で製造が始まっています。鳥取県はブロッコリーの一大産地であり、ブランド化が進められています。今回開発した冷凍ブロッコリーもブランド化に貢献できればと思います。

凍結方法の異なる冷凍ブロッコリー物性値の比較

凍結方法	破断荷重 (N)	もろさ荷重 (N)	弾性率 (%)	歪率100%荷重 (N)
ブライン	47.2	31.3	22.5	22.1
エアブラスト	36.6	10.6	14.5	30.5

- 流水解凍したブロッコリーの物性値を比較した結果
- 「破断・もろさ荷重」⇒歯ごたえが良好なものほど高くなる
- 「弾性率」⇒変形しにくいものほど高くなる
- 「歪率100%荷重」⇒筋っぽいものほど高くなる

様々な社会的課題に対応するために、産業技術のキーワードを通じて当センターがご支援できることや企業の皆様にお役に立てていただきたい内容をご紹介します。

プラスチック資源循環促進法

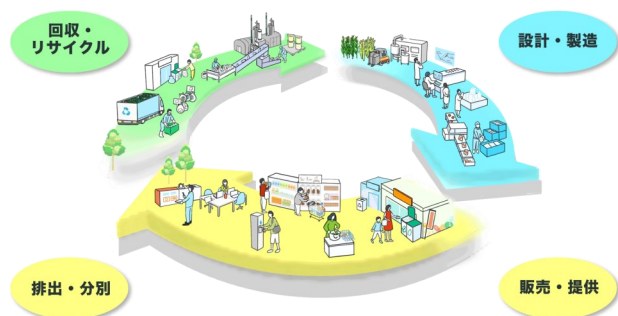
プラスチック製品の設計・製造に求められる新たな取り組み

「プラスチックに係る資源循環の促進等に関する法律（プラスチック資源循環促進法）」（通称：プラスチック新法、プラ新法）が令和4年4月1日から施行されたのをご存じでしょうか？

この法律は、国内におけるプラスチックの資源循環を進めることを目的とするもので、プラスチック使用製品の設計・製造から、販売・提供、排出・回収・リサイクルするまでの各段階において必要な措置が定められています。

プラスチックを使用した製品を製造する事業者は、設計にあたって、プラスチックの使用を少なくすることや、形状を見直して分解・分別を容易化したりする他、再生プラスチックの利用などに努めることとされています。しかし、実際にそれらに取りかかろうとすると、形状の変更による部材、製品の強度への影響は？再生プラスチックの物性は？耐熱性は？など分からないこと、調べたいことが次々に出てくることかと思えます。

当センターでは、材料試験機（R3年度 JKA 導入機器）による強度試験、熱分析システム（R2年度 JKA 導入機器）による融点の測定や赤外線分析装置による材料分析などの支援を行っております。技術開発などでお困りの企業の皆様は、お問い合わせください。



プラスチックはえらんで、減らして、リサイクル（出典 環境省 <https://plastic-circulation.env.go.jp/>） about）

■ 電子・有機素材研究所 有機材料グループ
上席研究員 谷岡・研究員 村田

電気用品安全法(PSE マーク)

マークのない製品は製造・輸入・販売禁止！



特定電気用品のマーク

特定電気用品以外の電気用品マーク



PSE マークが必要な製品の開発や輸入・販売を計画していて、試験を行いたい企業の皆様は、お問い合わせください。

■ 電子・有機素材研究所 電子システムグループ
主任研究員 山根

1. Python(パイソン)を用いた信号波形解析プログラムの開発 ～製品生産ラインの自動検査システム内製化への取り組み～

気高電機株式会社

事業概要と経緯

当社は、製品設計から完成品組立まで社内一貫生産体制を保有し、圧力IHジャー炊飯器をはじめとした家電製品の設計、量産を行っています。

この度、新製品の量産のため新たな生産ライン立上げをするに当たり、ライン検査で信号の波形をオシロスコープで確認し、目視ではなく機械的にOK/NG判定する必要が生じました。

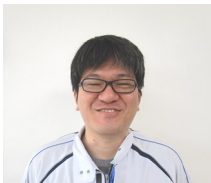
そこで電子・有機素材研究所にご協力いただき、波形解析プログラムの作成に取り組むことで、自動判定プログラムの作成ノウハウを得ることができました。

センターとの関わり

波形解析の手法としては、当初、画像処理と信号処理の2パターンを試しました。画像処理手法は自動判定可能なものの、高解像度を必要とするなど課題が残ることから、取り込んだCSVデータを信号処理し、波形解析する手法を採用しました。

その結果、オシロスコープとパソコンをUSBで接続して、画像データ（画面イメージ）取得、CSVデータ取得および設定変更（チャンネル指定、電圧、時間、トリガー条件など）するオシロスコープ制御プログラムと、CSVデータをPythonに入力して波形解析を行うことで、バースト/パルス/RF各信号を自動判定するプログラムにより、製品自動検査を行うシステムを試作することができました。

担当者のコメント



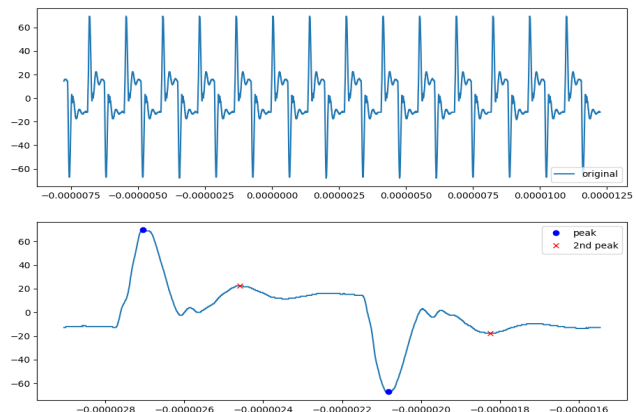
この度は産業技術センターの技術およびご指導により、量産ラインでの自動検査システムを自社設計することができました。今後の生産システム開発において、この技術を活用していきたいと思っております。

（技術部 電装グループ 中村 公彦 氏）

今後の展開

今回試作した検査プログラムは、最終的には量産で使用しませんでした。生産ラインでの課題をプログラミングで解決する手法についてご指導いただいたことで、生産システムの内製化を行う人材育成を行うことができました。

この経験を活かし、今後、AIによる製品の外觀検査や、生産進捗の見える化等を自社で開発することで、さらなる生産効率および品質向上を目指します。



Pythonによる波形解析と結果表示の例

【企業名】 気高電機株式会社
所在地 鳥取県鳥取市気高町宝木1561-8
電話 0857-82-0911
URL <https://www.ketaka.co.jp/>
事業内容 家電製品の設計、量産

センター担当：電子システムグループ 主任研究員 山根
主任研究員 福留

2. 不動態厚膜形成法によるSUS配管・溶接部等の高耐食化処理システムの開発

～表面技術による脱炭素化社会への貢献を目指して～

株式会社アサヒメッキ

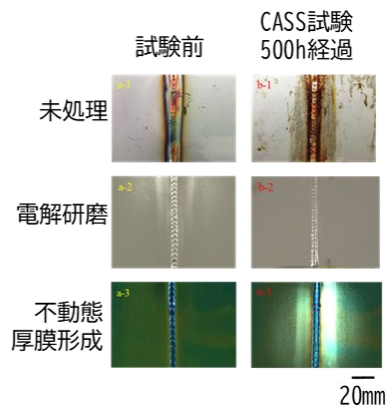
事業概要と経緯

当社は、自動車部品や機械製造部品等の各種メッキや表面処理を行っています。今回の取り組みでは、ステンレス配管・容器の内外面から塩素イオンや水素ガスなどの腐食因子を遮断し、溶接箇所にも適用できる表面処理技術と従来の防食塗装に替わる低コストで効率よく現地施工が可能な処理装置の開発を行いました。長期耐久性・信頼性を付与し、コスト低減に貢献する技術として、今後重要な社会基盤となる水素ステーション等の関連産業への適用拡大を目指しています。

センターとの関わり

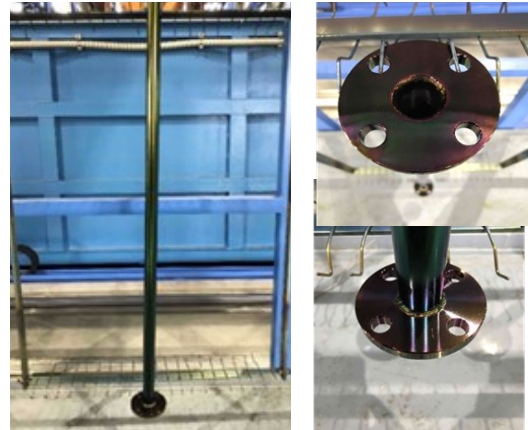
令和元年度から中小企業の研究開発等を支援する国事業を通じ、電気通信大学、産総研そして鳥取県産業技術センターと当社の4者間での共同開発を行いました。センターにはサブリーダーとして開発の重要な役割を担っていただきました。

高耐食化表面処理システムに関する特許の取得や国際会議への論文投稿等を実施し、高耐食性機能膜の水素バリア特性や水素脆化抑制効果



SUS304（ステンレス鋼の一種）
溶接個所の耐食性

を明らかにするなど今後の本格的な実用化に向け成果を残すことができました。



厚膜化処理した溶接フランジ付 SUS304 長尺パイプ外観

今後の展開

川下企業である岩谷産業をはじめ、川崎重工、東京ガスを中心に、ニーズヒアリングで引き続き意見交換を行いながら、本技術のアピールを行います。また、鳥取県の進める脱炭素技術研究会に参画し、水素サプライチェーン構築に貢献するための高耐食性機能膜の有効性について当地で行う実証試験を通して証明し、特認申請による適用鋼種の拡大と保安基準等の緩和を目指す計画です。

【企業名】 株式会社アサヒメッキ
所在地 鳥取県鳥取市南栄町 1
電話 0857-53-4561
URL <https://asahimekki.jp/>
事業内容 各種メッキの製造・販売

センター担当：機械計測制御グループ 上席研究員 福谷
無機材料グループ 研究員 田中

社長のコメント



センターの技術支援により、高耐食性機能膜の実用化に向け、大きな成果が得られました。今後本格的な実用化に向けさらに加速させていきたいと思っております。また今後もセンターのご支援を賜りながら、色々な開発を手掛けていきたいと考えます。
(代表取締役社長 木下 淳之 氏)

産業技術センターの 活用方法をご提案します

参加
無料

令和4年度鳥取県産業技術センター活動成果発表会

企業の皆さまに産業技術センターの活動を知っていただき “もっと” ご活用していただくために、昨年度に引き続き「活動成果発表会」を開催します。第1部ではセンターご利用企業の皆さまと共同開発した事例などを紹介し、第2部では分科会に分かれてセンターが保有する技術や機器等をご紹介します。さらに、各研究所でラボツアーも開催します。お気軽にご参加ください。



日時 令和4年**11月21日**(月) **13時30分**から**16時40分**まで
方法 ハイブリッド開催（現地開催＋オンライン配信）

第1部 企業との共同開発事例の紹介

- 13:40 身体装着型移動支援機器の開発**
電気システムグループ 研究員 楠本 雄裕
開発パートナー：(有) ホームケア渡部建築
- 14:00 新たな電解研磨手法によるステンレス鋼表面の超平滑化**
無機材料グループ 研究員 田中 俊行
開発パートナー：(株) アサヒメッキ
- 14:20 オリジナル乳酸菌を用いた酸味に特徴のある「サワービール」の開発**
農産食品・菓子グループ 上席研究員 茂 一孝
開発パートナー：久米桜麦酒 (株)

第2部 各研究所の活動成果発表

- 14:45 分野別分科会**
3つの技術分野に分かれた分科会形式で、研究成果や保有機器を用いた支援事例について、担当研究員が発表します。
 - ①**電子・有機素材分科会**
(AI技術、電気回路設計・信頼性評価、有機材料の強度評価)
 - ②**機械素材分科会**
(耐候性促進試験、設計・試作のDX化、産業用ロボット)
 - ③**食品開発分科会**
(食品カプセル化技術、香りと味の可視化、活用事例・賞味期限延長)
- ※オンライン参加の場合、分科会を横断した参加も可能です。ご興味のある発表をご聴講ください。

15:40 ラボツアー（現地参加の方のみ）

各研究所の施設見学をしながら、機器利用による技術支援や研究事例紹介などを担当研究員が行います。

お問い合わせ先 企画・連携推進部(鳥取) TEL : (0857)38-6205

発表内容やお申込み方法等、詳細は、ホームページにてご案内しております。
成果発表会ホームページ : <https://tiit.or.jp/3202/5450/221121/>

センター紹介

鳥取県産業技術センターのホームページでは、機器・研究開発などが紹介されている動画をご覧いただけます。この他、セミナー・講習会情報やパンフレット、刊行誌「とっとり技術ニュース」なども掲載されていますので、是非、ご活用ください。

お詫びと訂正

「とっとり技術NEWS No.22 (2021年12月発行)」の2ページ下部「冷熱衝撃試験器」のスペックが間違っておりました。お詫びして訂正いたします。



誤

装置名	冷熱衝撃試験器	大型冷熱衝撃試験器
最低/最高温度	-70℃/180℃	-70℃/180℃
チャンバー内寸 (cm)	WHD=85x100x80	WHD=100x100x100



正

装置名	冷熱衝撃試験器	大型冷熱衝撃試験器
最低/最高温度	<u>-77℃/205℃</u>	<u>-70℃/200℃</u>
チャンバー内寸 (cm)	<u>WHD=37x41x46</u>	<u>WHD=65x46x67</u>

●発行/



地方独立行政法人
鳥取県産業技術センター
Tottori Institute of Industrial Technology

〒689-1112 鳥取市若葉台南七丁目1番1号
TEL (0857) 38-6200 (代表)

ホームページ <https://tiit.or.jp/>

E-mail tiitkaku@tiit.or.jp

