

# 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。

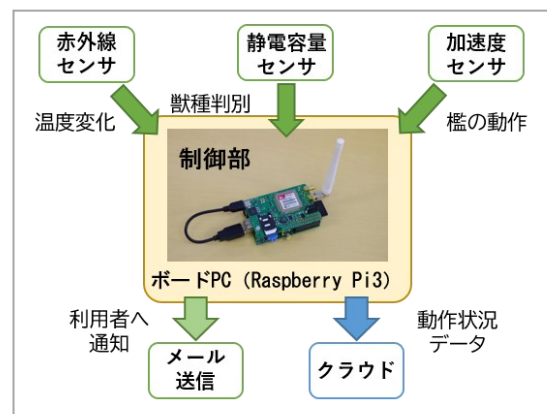
**電子・有機素材研究所** 鳥取市若葉台南七丁目1番地1号 TEL:(0857)38-6200(代表)

## ■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。



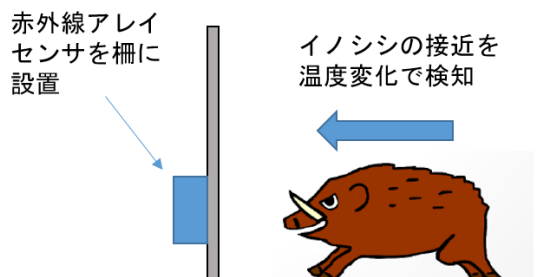
開発したシステムの全体構成

### 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)

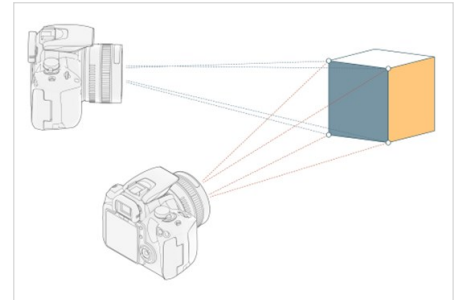
## ■ 全方位カメラ画像による 3 次元空間障害物検知システムの開発

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。

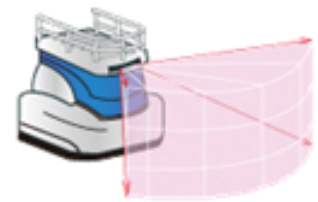
ところが、「フォトグラメトリ」は対象物を様々な方向から数十枚の写真を撮ることで立体像を取得しなければならず、できるだけ少ない枚数ですばやく障害物を検知できるようなシステムを作ることが課題でした。



「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。

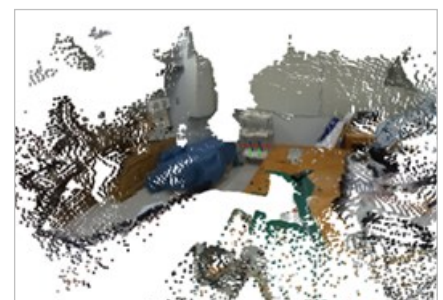


自己位置を認識しながら進む自動搬送ロボット

### 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)

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



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