

令和 7 年度 研究成果発表会

ディープラーニングを活用したロボット制御における安定性向上の研究 （経常研究）	1
スマート工場実現のための作業工程監視装置の開発 （経常研究）	3
エネルギーの有効活用を目指した環境発電に関する研究 （経常研究）	5
生体組成の非侵襲計測技術の開発 （経常研究）	7
産業洗浄における微細気泡の効果的活用に関する研究 （経常研究）	9
高品質で冷蔵長期保存できる高圧加工ビワコンポート （経常研究）	11

令和 7 年 11 月 5 日（水）



長崎県工業技術センター

ディープラーニングを活用したロボット制御における安定性向上の研究

基盤技術部 機械システム科 堀江 貴雄

1. 目的

近年、ディープラーニングの活用は画像判別などにとどまらず、ロボット制御等などにも応用されている。しかしながら、ニューラルネットによる直接的な制御手法では、特定条件で誤作動することが問題とされている。

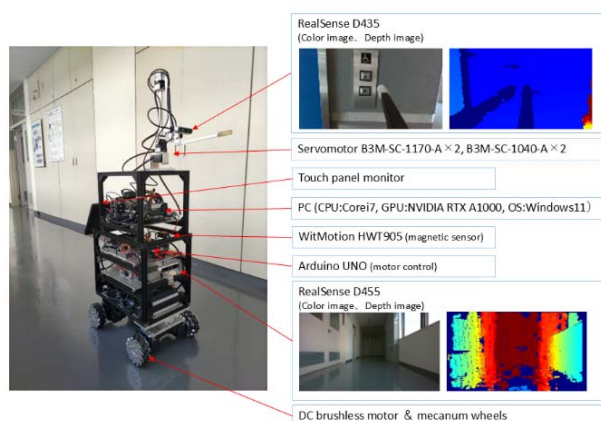
そこで、本研究ではアーム搭載のメカナム移動ロボットを用いた、屋内のエレベータ操作を伴う階層間移動を課題とし、これを end-to-end 学習で安定して自律制御することを目的とした。

2. 内容

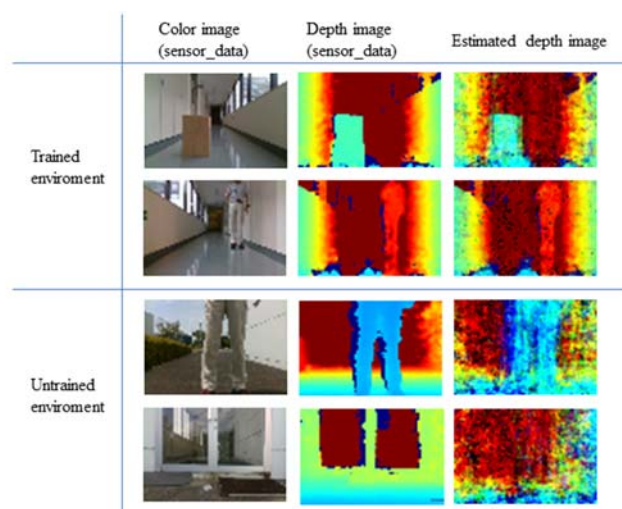
まず、制御対象としてエンドエフェクターに RealSense センサを有する4自由度ロボットアームと、これを搭載する車体を設計した。車体の駆動部はメカナムホイールを有しており、全方向移動が可能となっている。また車体には方位センサと RealSense センサも搭載されている。このロボットを無線式コントローラで自在に操作できるように開発した。次にこのロボットを手動で操作した時に、リアルタイムに RealSense センサのカラー画像、深度画像、方位情報とこのときのコントローラ操作量を関連付けてデータセットとして記録するようシステムを構築した。これによって6Hz周期でデータセットの収集が可能となった。次にデータセットを学習するネットワークを、PyTorch で構築した。

画像特徴は ResNet18 をベースとしてコンパクトに設計し、最終段に SE ブロックを追加したネットワークを設計した。得られた情報を再帰的に解析するRNNを用いて、適切な制御量（コントローラ操作量）を推定するよう設計した。

誤作動を回避するため、オートエンコーダを用いてカラー画像から深度画像の生成を学習させ、RealSense センサの深度画像と生成深度画像の差分を計算することで、未学習環境を検知し、予防停止する機構を開発した。



アーム搭載移動ロボット



オートエンコーダ推定結果

3. 結果

データセットを収集し学習後、学習済みネットワークを実装したロボットに自律移動させ、誤作動個所では追加のデータセットを収集し、再度学習を行わせた。最終的にデータセット11万個を収集し、十分に学習させた結果、エレベータを用いた階層間移動を安定して実行可能であることを確認した。

ディープラーニングを活用したロボット制御における 安定性向上の研究

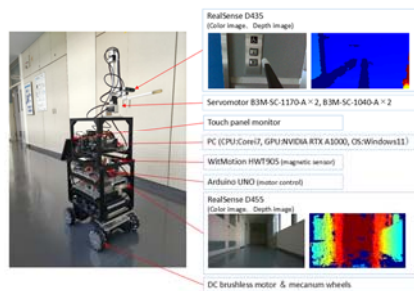
基盤技術部 機械システム科 堀江貴雄

目的

近年、ディープラーニングの活用は画像判別などにとどまらず、ロボット制御等にも応用されている。しかしながら、ニューラルネットによる直接的な制御手法では、特定条件で誤動作することが問題とされている。

そこで、本研究ではアーム搭載のメカナム移動ロボットを用いた、屋内のエレベータ操作を伴う階層間移動を課題とし、これをend-to-end学習で安定して自律制御することを目的とした。

データセット収集

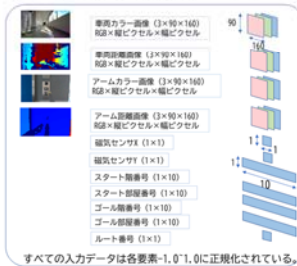


手動操作による
データセット収集

コントローラパラメータ割り当て



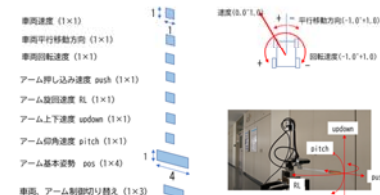
データセット(入力データ)



×5 (5秒分)

センサデータから
コントローラ操作量を推定するこ
とで自動化可能

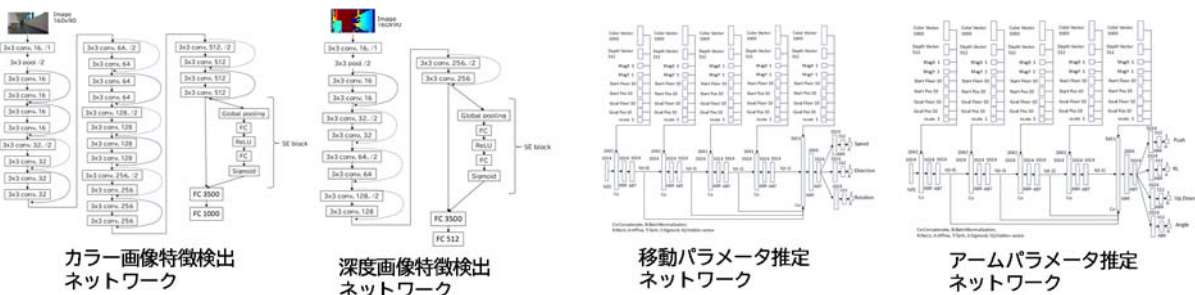
データセット (出力データ)



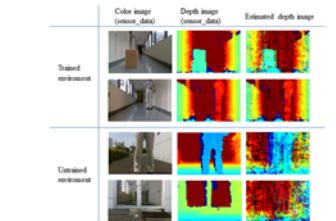
各パラメータを-1.0~1.0として推定

つまり、
→5秒分の入力データ (各1.0x1.0) から9個の出力データ (-1.0~1.0) に変換する
ニューラルネットを構築したい

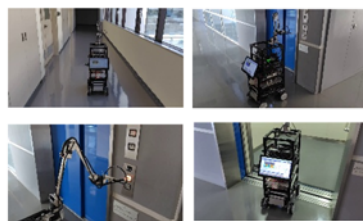
ネットワークの設計



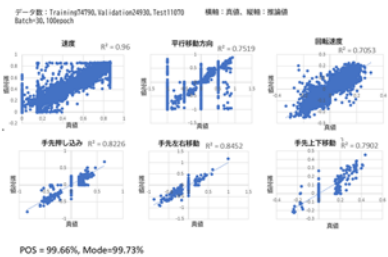
結果



オートエンコーダによる未学習環境検出



エレベータを使った階層間移動



POS = 99.66%, Model = 99.73%

スマート工場実現のための作業工程監視装置の開発 (DX 実現のためのIoT と AI 技術を用いた製造業支援)

次長 田口 喜祥

1. 目的

製造に使用した機械装置の稼働時間や、稼働状況、作業工程がどの工程まで進んでいるか監視したいとの要望がある。大型の生産設備に加えて、仕上げ作業などで用いられる電動ドリル、ディスクグラインダーなどの小型電動機械の稼働状況を把握できれば、工程監視ができ、スマート工場を構築可能になると考えられる。

そこで、作業者が直接使用する小型電動機械を対象として、電流波形などの特徴から稼働している装置を推定することを特徴とする作業工程監視装置を開発した。

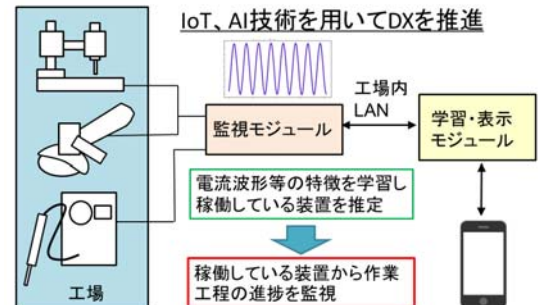


図1 システム構成

2. 内容

電動機械装置の稼働電流などの特徴を基に、ニューラルネットワークを用いて稼働した装置を推定する監視モジュールを開発した。推定精度を上げるため、電流波形に加えて起動音データを収集し、稼働した装置を監視モジュール単体で推定できる装置開発を行った。監視対象の機器ごとに、駆動時電流波形と起動音をそれぞれ収集しニューラルネットを学習した。連続してデータ収集を行えるように、監視モジュールはOSを使用しないワンボードマイコンで製作し、監視モジュール単体でも推定演算が可能な計算容量のニューラルネットワークを探索し、実装した。

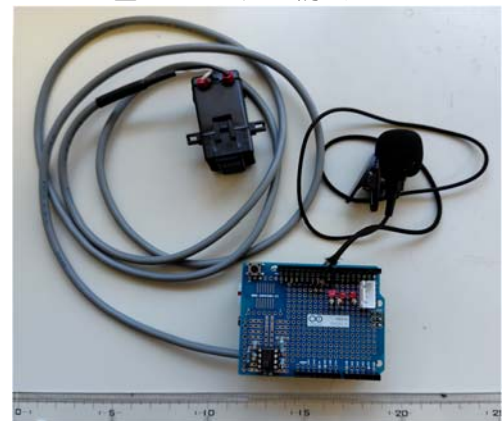


図2 監視モジュール

3. 結果

開発した監視モジュールは、収集した電流波形と音データ波形で作成したデータセットを用いて学習したニューラルネットワークを使用することで、稼働した機器を推定する機能を有する。実験の結果、SONY 製の SPRESENSE マイコンボードを用いて試作した監視モジュール単体で卓上型ボール盤、卓上型丸ノコ版、手持ち式ディスクグラインダーを電流波形と音波形の特徴から機器を 99%以上の精度で推定することが可能であることを確認した。

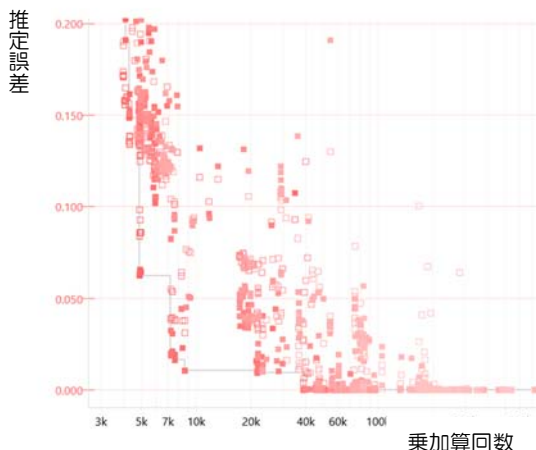


図3 ニューラルネットワークの探索

○ 出力結果 ● 混同行列: y - y' ▼ ○ その他				
	y'_0	y'_1	y'_2	Recall
y=0	356	3	0	0.9916
y=1	0	359	0	1
y=2	0	0	360	1
Precision	1	0.9917	1	
F-Measures	0.9957	0.9958	1	
Accuracy	0.9972			
Avg.Precision	0.9972			
Avg.Recall	0.9972			
Avg.F-Measures	0.9972			

図4 試作ニューラルネットの評価

エネルギーの有効活用を目指した環境発電に関する研究

(電磁波ノイズの回収と蓄電に関する技術開発)

基盤技術部 電子情報科

中川 豪

1. 目的

持続可能な社会の実現に向け、環境発電が注目されている。環境発電とは、身の回りに薄く広く存在している微小なエネルギー(光、熱、振動、電磁波など)を収穫し、微弱な電力に変換して有効活用する技術である。本研究では、電気・電子機器から放出されている不要な電磁波ノイズに着目し、これら MHz 帯域の放射ノイズを新たなエネルギー源としたノイズ発電ユニットを開発した。

2. 内容

ノイズ源の調査結果を踏まえ、放射ノイズを効率的に回収するため共振周波数が 800 MHz となるように設計した平面アンテナを図 1 (a) に示す。FR-4 ラミネート基板(基板厚: 2 mm、裏面: 銅張、比誘電率: 4.7)を用い、電磁波シールド用の導電性塗料をスプレー塗布することでアンテナ開口部(112 mm×82 mm)を形成している。インピーダンス調整のため、開口部中心点から長手方向に 20 mm 離れた位置に導通部(貫通孔)を形成した。次に、アンテナで回収したノイズのエネルギーを蓄電するため、図 1 (b) の昇圧整流回路を設計・試作した。セラミックコンデンサとラジオ検波用ゲルマニウムダイオードを用いた 5 段の電圧逡倍回路で構成され、機能検証の結果、0.2 V のノイズ電圧で昇圧動作可能であることを確認した。

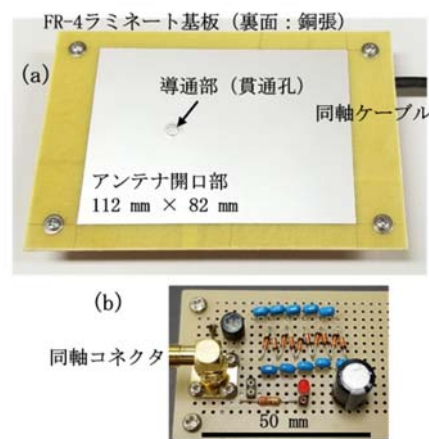


図 1. ノイズ発電ユニット

3. 結果

電力収穫実験の結果、開発したノイズ発電ユニットの発電能力は最大で 2 μ W 相当であった。次に、ノイズ発電ユニットを電気・電子機器に内蔵し、筐体内部で放射ノイズを回収することにより、空間に放出される電磁妨害波を抑制できるか検証した。市販のデスクトップ PC を対象に、放射妨害波測定を行った結果を図 2 に示す。これより、デスクトップ PC にノイズ発電ユニットを内蔵することで、250~900 MHz の周波数帯域において電磁妨害波の抑制効果を確認できた。特に、アンテナの共振周波数となる 800 MHz 近傍においては、電磁妨害波の減少が顕著となった。

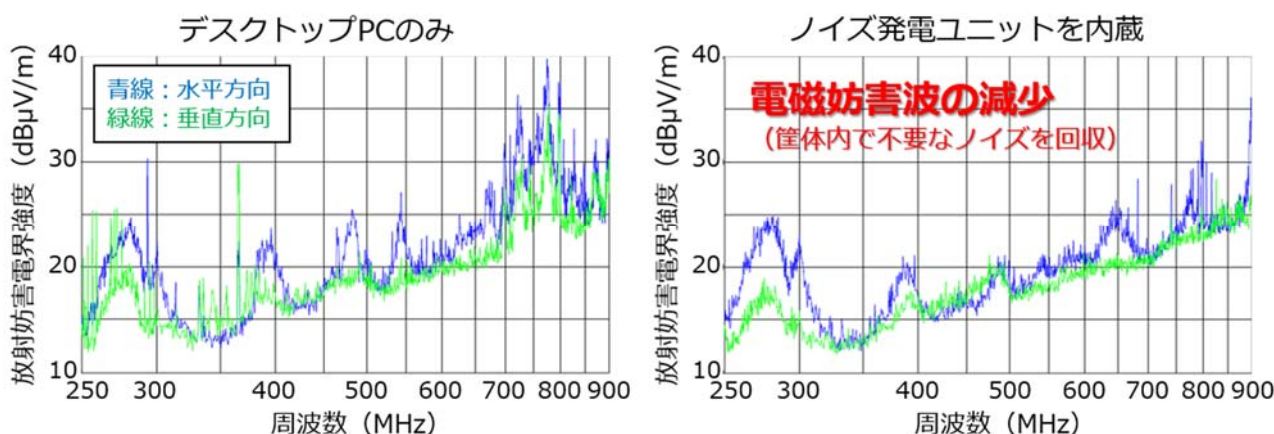


図 2. 電磁妨害波抑制効果の検証

エネルギーの有効活用を目指した環境発電に関する研究

基盤技術部 電子情報科 中川 豪

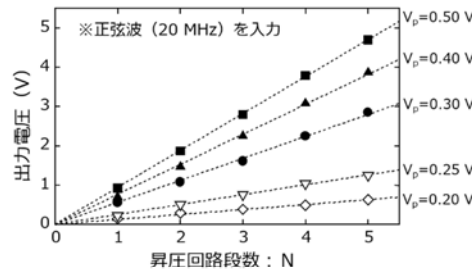
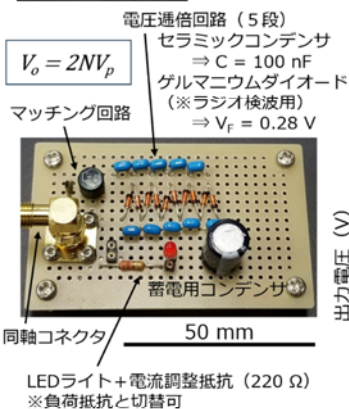
背景

持続可能な社会の実現に向け、環境発電が注目されている。環境発電とは、身の回りに薄く広く存在している微小なエネルギー（光、熱、振動、電磁波など）を収穫し、微弱な電力に変換して有効活用する技術である。本研究では、電気・電子機器から放出されている不要な電磁波ノイズに着目し、これらMHz帯域の放射ノイズを新たなエネルギー源としたノイズ発電ユニットを開発した。

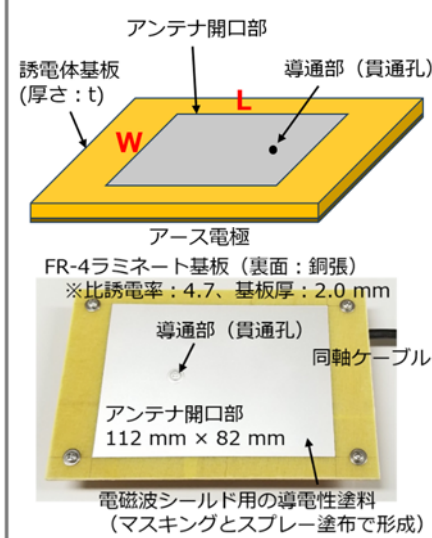
ノイズ源の調査

測定対象機器	雑音電圧の最大ピーク値	周波数
振動試験装置	80.6 dBμV	720.2 MHz
CAEシミュレーションシステム	70.6 dBμV	781.9 MHz
三次元造形装置	74.6 dBμV	837.4 MHz
機械学習用PC	57.6 dBμV	733.1 MHz
事務処理用PC	66.1 dBμV	795.0 MHz
AGV (※参考)	83.6 dBμV	836.3 MHz
超低温恒温槽	57.6 dBμV	835.3 MHz
冷熱衝撃試験装置	63.6 dBμV	836.4 MHz

エネルギー蓄電用の昇圧整流回路

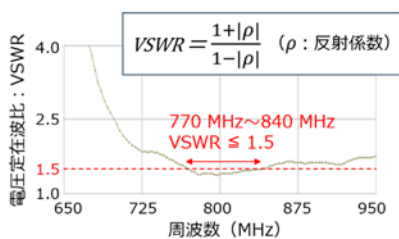
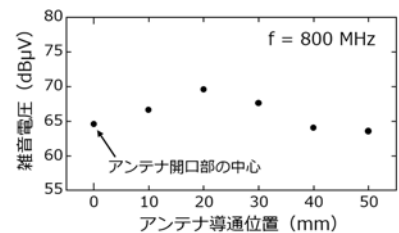
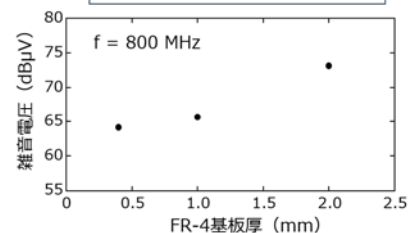


ノイズ回収用の平面アンテナ

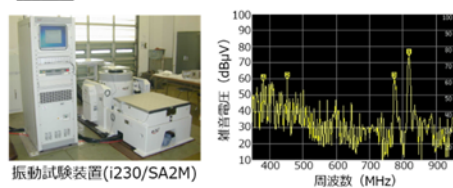


$$f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad (f_o: \text{共振周波数})$$

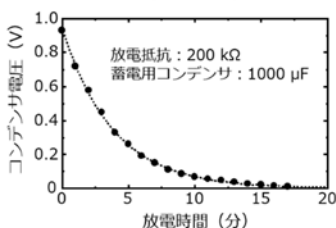
共振回路 ⇒ C = 33 pF
L = 1.2 nH



結果



※振動試験装置を対象として電力収穫実験を実施
⇒ 発電量: 0.12 μWh
※ノイズのピーク値から算出される最大発電能力
⇒ 0.2 μW ~ 2.0 μW

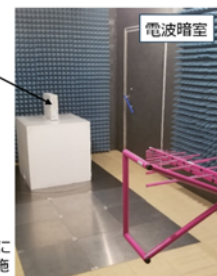
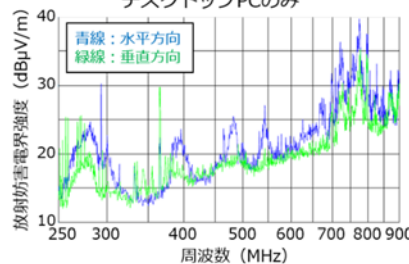


測定対象: 事務処理用デスクトップPC

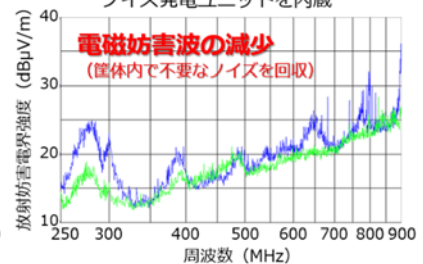


※ノイズ発電ユニットのアンテナ面がマザーボードに
対向するように配置し、電波暗室でEMI計測を実施

デスクトップPCのみ



ノイズ発電ユニットを内蔵



生体組成の非侵襲計測技術の開発

(非侵襲計測手法“TFDRS”を活用したリンパ浮腫の早期診断)

基盤技術部 電子情報科 下村 義昭

1. 目的

がん患者のリンパ節切除で主に発症するリンパ浮腫では、皮下にタンパク質の濃い体液が異常に蓄積される。むくみ等の兆候がない早期ほど症状の進行を最小限に抑えて予後を改善できるが、従来の触診やむくみ測定では早期発見は難しい。

本開発では、体外から光を当てるだけで皮下の体液量とタンパク質濃度を測定してリンパ浮腫を早期に診断する非侵襲計測技術の確立を目指す。

2. 内容

本開発では、図1に示した果実糖度の非破壊計測手法 TFDRS (Three - Fiber - Based Diffuse Reflectance Spectroscopy) を応用した生体のタンパク質や水分の非侵襲計測手法を検討した。TFDRS では、被検体の1箇所から光を照射し、異なる距離2箇所で反射光を受光して反射率 $R = i_{sig} / i_{ref}$ を測定する。

3波長の反射率 R で定義される相対吸光度比 γ は被検体による散乱の影響を受けない新しい物理量で、被検体の組成とも高い直線相関がある。これにより、複数の相対吸光度比 $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_n$ を用いることで生体内での散乱や複数の夾雑物による吸収の影響を排除して目的とする水分やタンパク質等の生体組成を高い精度で測定することができる。

3. 結果

図2はリンパ浮腫患者による臨床実験結果を示す。リンパ浮腫を発症した右前腕側で、水分とタンパク質の顕著な増加を TFDRS により検出することに成功した。また、図3は TFDRS をベースに試作したリンパ浮腫診断装置の外観を示す。小型・軽量化に伴う幾つかの課題も抽出されたが、光源に LED を使用し、リモコン並みの重量 179 g(電池重量含む)とサイズ 55 mm(W)×38 mm(H)×133 mm(D)を実現した。

$$R = i_{sig} / i_{ref}$$

$$\gamma = \frac{\ln(R(\lambda_3)) - \ln(R(\lambda_1))}{\ln(R(\lambda_2)) - \ln(R(\lambda_1))}$$

$$\begin{bmatrix} C_1 \\ C_2 \\ \vdots \\ C_k \\ \vdots \\ C_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_{10} \\ a_{20} \\ \vdots \\ a_{k0} \\ \vdots \\ a_{m0} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{k1} & a_{k2} & \cdots & a_{kn} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \gamma_1 \\ \gamma_2 \\ \vdots \\ \gamma_k \\ \vdots \\ \gamma_n \end{bmatrix}$$

+ C_k ($k = 1, \dots, m \leq n$); 水、タンパク質等の濃度

図1 TFDRS による生体組成の非侵襲計測手法。

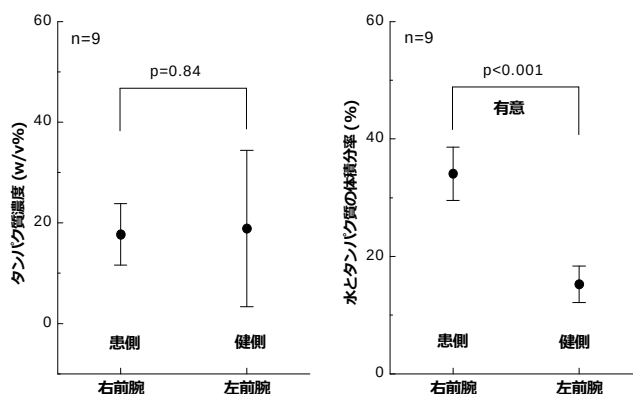


図2 リンパ浮腫患者による臨床実験結果。

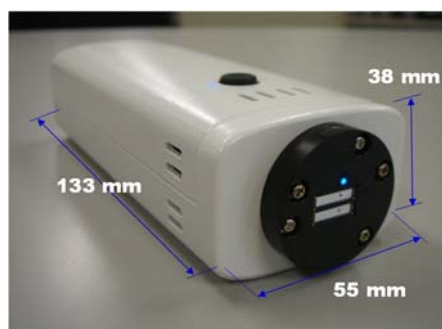


図3 試作したリンパ浮腫診断装置。

生体組成の非侵襲計測技術

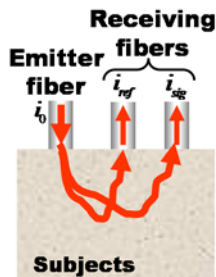
非侵襲計測手法“TFDRS”を活用したリンパ浮腫の早期診断

基盤技術部 電子情報科 下村 義昭

【特徴】

- ① 散乱と夾雑物による吸収の影響を受けない。
- ② 水分、タンパク質等の複数組成を同時計測できる。
- ③ 検量線不要。

【開発内容】



特許第4714822号他

Reflectance

$$R = i_{sig} / i_{ref}$$

Relative absorbance ratio

$$\gamma = \frac{\ln(R(\lambda_3)) - \ln(R(\lambda_1))}{\ln(R(\lambda_2)) - \ln(R(\lambda_1))}$$

TFDRS (Three-Fiber-Based Diffuse Reflectance Spectroscopy)

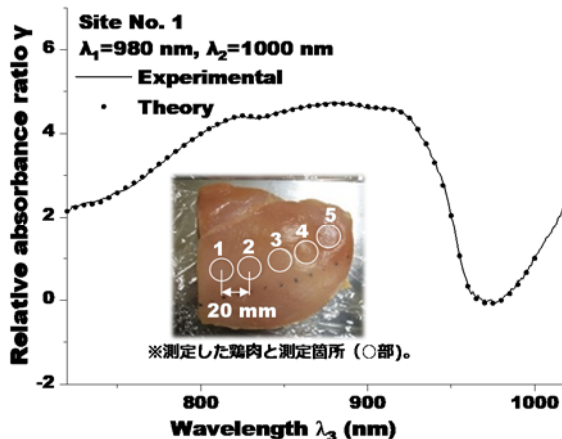


図 TFDRSによる生体組成の測定方法。非線形回帰により、相対吸光度比 γ の実測値と理論値が一致する条件で水分、タンパク質等の各組成を算出。

表 鶏肉組成の測定結果

水分 (g/100g)		タンパク質 (g/100g)	
TFDRS (SD)	分析値※1	TFDRS (SD)	分析値※2
75.6 (0.9)	75.6	23.0 (1.1)	22.8

※1 常圧加熱乾燥法

※2 燃焼法(窒素-タンパク質換算係数=6.25)

リンパ浮腫と現状の診断方法



リンパ浮腫。リンパ管で回収されない不要な水とタンパク質が皮下組織に堆積する。



周径測定。左右の周径差2 cm以上で浮腫と判断 (日本癌治療学会)。



生体インピーダンスから水分量を測定(L-Dex, ImpediMed社製)。

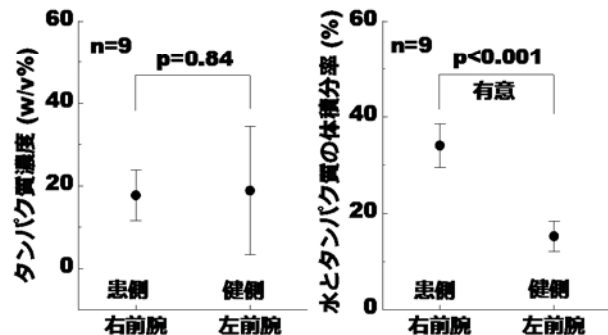


図 医療機関で実施した臨床実験結果。被験者は右前腕リンパ浮腫患者。患側で水とタンパク質の顕著な増加を検出することに成功。

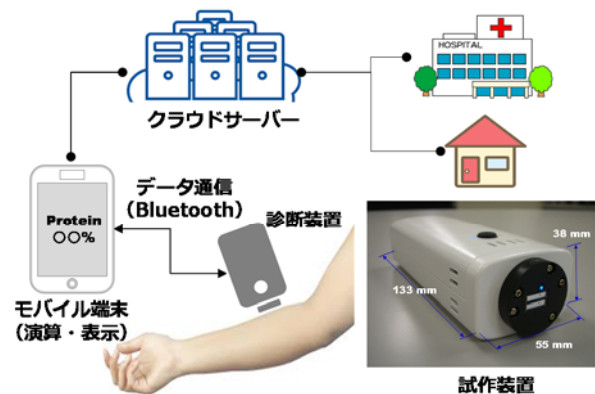


図 リンパ浮腫早期診断装置の製品イメージと試作装置の外観。Bluetoothを搭載した試作装置は重量179g (電池含) のリモコンサイズを実現。

産業洗浄における微細気泡の効果的活用に関する研究

応用技術部 三木 伸一

1. 目的

ナノ（10 億分の 1）からマイクロ（100 万分の 1）メートルサイズの微細な泡は「ファインバブル」と呼ばれ、従来の泡の概念を覆す特性を持ち、ISO 規格により分類されて洗浄分野で活用されている。気泡洗浄は、従来の薬品洗浄に比べて洗浄効率劣るものの、作業性・安全性・環境負荷の低減・コスト面などで多くの利点がある。本研究では、気泡の個数密度の簡易管理及び渦流の活用による洗浄効率向上を目的とした。

2. 内容

(1) コンタミ粒子の識別手法と二色光を用いた気泡の個数密度の簡易計測

気泡の個数密度を管理するため、簡易な計測手法の開発に取り組んだ。気泡管理においては、コンタミ粒子の判別や気泡径の違いによる散乱特性の差異が課題となる。そこで、画像解析によるコンタミ粒子の識別に加え、異なる波長のレーザー光を用いた粒子径補正技術の検討を行った。

(2) 円形洗浄槽による洗浄試験

気泡洗浄の効果を高めるには、洗浄物から離れた汚れの再付着防止や、フィルター・ポンプの目詰まり対策が重要である。そこで、円形洗浄槽を用いて水流による渦を発生させ、汚れ成分を中央に集めることで洗浄性を向上させる手法を検討した。

3. 結果

(1) コンタミ粒子の識別手法と二色光を用いた気泡の個数密度の簡易計測

水道水に含まれるマイクロメートル程度の粒子は微細気泡と散乱挙動が異なるため、レーザー光による画像解析で黑白比を算出し、粒子径に応じた散乱特性からコンタミ粒子の判別を可能とした（図1）。また、赤色（635nm）と青色（515nm）のレーザー光の散乱性の違いに着目し、粒子径識別の理論検証を実施した。微細気泡と疑似試料の散乱光強度を比較した結果、波長差による強度比から粒子径補正が可能であることが示された（図2）。実測では理論値との誤差が見られたが、散乱傾向は一致しており、光源品質の向上により精度改善が可能である。

(2) 円形洗浄槽による洗浄試験

図3に示すように洗浄槽に円形タンクを採用し、水流を制御して汚れを中央に集めることで洗浄効率を向上させた。乾燥砂を用いた検証では、95%以上の回収率を達成し、渦流形成によってポンプへの砂の混入を防止できることを示した。また、当該洗槽装を用いた金属材料上の油分除去試験において、微細気泡と水流による相乗効果が確認された。

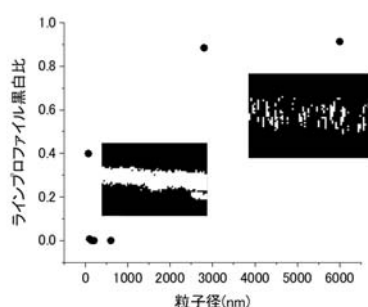


図1 散乱画像による粒子識別

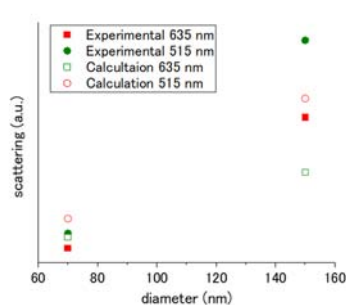


図2 二色光による粒径補正

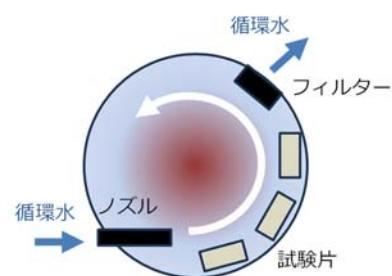


図3 洗浄槽概略

産業洗浄における微細気泡の効果的活用に関する研究

応用技術部 三木伸一

背景

ニーズ

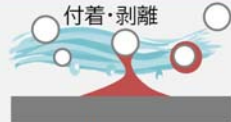
- ・薬品コストを削減したい
- ・薬品事故や健康被害防止したい
- ・すすぎ工程をなくしたい(腐食防止)
- ・落ちにくい汚れ(細部の汚れ)を除去したい
- ・環境負荷を低減したい

微細気泡(ファインバブル)の分類

名称	大きさ	特徴	外観
マイクロバブル(MB)	1 μ m~100 μ m	・白濁 ・ゆっくり浮上 (数mm/分)	
ウルトラファインバブル(UFB)	50 nm~1 μ m	・無色透明 ・長期残存 (数週間~数か月)	

微細気泡(ファインバブル)の機能

課題①目に見えない洗浄液の管理

界面活性	衝撃圧力(キャビテーション)	長期残存・溶解	表面張力低下
			

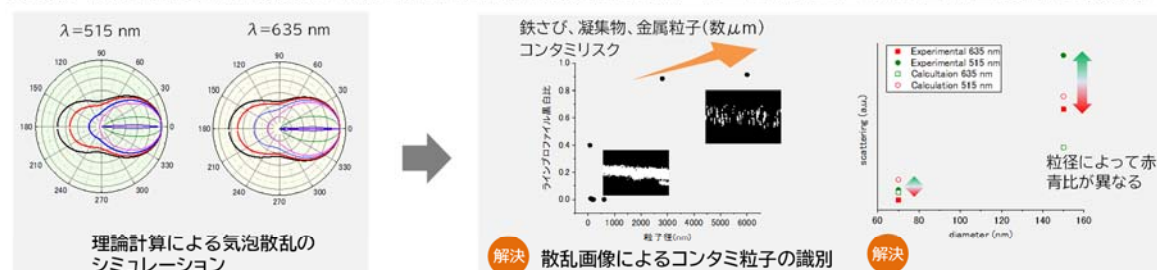
課題② 低コストで洗浄能力をあげる工夫が必要

目的

- ①低い個数密度(低濃度)の気泡数の簡易計測技術の確立
- ②低い個数密度(低濃度)の気泡における洗浄技術の確立

結果

①低い個数密度(低濃度)の気泡数の簡易計測技術の確立(二色光による粒径補正技術の開発)



②低い個数密度(低濃度)の気泡における洗浄技術の確立(水渦を活用した洗浄)



成果の応用例

【洗浄工程への気泡の活用】

- ・薬品レス洗浄
- ※残留薬品による腐食防止
- ※作業員の安全性確保
- ※環境への配慮
- ・隙間洗浄

【気泡を利用した付加価値の可能性】

- ・めっき、塗装などの剥がれ防止
- ・エッチングへの適用
- ・研削や切削への適用
- ※クーラントへの使用(冷却、汚れ除去)
- ・消毒、殺菌(オゾンガス使用)

高品質で冷蔵長期保存できる高圧加工ピワコンポート

(これまでにない訴求力の高いピワ新規加工品の実用化)

食品開発支援センター 川原 晶

1. 目的

ピワは、長崎県が全国に誇れる特産品であるが、青果の流通期間は約1か月と非常に短い。さらに、様々な要因で加工品の原料についても確保が難しいのが現状である。限られた原料の中で、加工者の利益向上を目指すためには付加価値向上が必要である。現在、多く流通しているピワの缶詰は殺菌および褐変抑制のために高温で加熱処理が行われており、この加熱処理によってピワの風味や食感が損なわれている。そのため、ピワ本来の風味・食感を残した一次加工品の開発が急務である。

そこで、農研機構食品研究部門を中心に進められている高圧加工果実コンポートの技術を用いて、ピワを高圧コンポート処理することにより、ピワ本来の風味・食感を残した一次加工品を開発するとともに、冷蔵で1年間長期保存が可能かつ開封後も褐変抑制できる加工条件を検討する。

2. 内容

試験に供試したピワの品種は「茂木」で、高圧処理の方法は特許技術である脱気中温中高圧処理（特許第6818390号）に加えて、新たに開発した低コスト次世代技術（特開2025-69660）についても検討した。

調査項目は、①処理圧力の違いがコンポートの品質に及ぼす影響、②処理圧力の違いが開封後の褐変程度に及ぼす影響、③衛生試験、④調味液組成がコンポートの色調に及ぼす影響、⑤乳酸カルシウム添加がコンポートの物性に及ぼす影響についてとし、①～⑤の長期保存後の影響についても調査した。

3. 結果

製造直後から30か月後の調査において、処理圧力によるコンポートの色調、物性、開封後の褐変程度に有意な差はなかった。高圧処理後のコンポートの物性は生果実と近い値を示し、市販の缶詰よりも明らかに生果実に近い食感であった。また、長期冷蔵保存した場合、果肉が硬くなる傾向が見られたため、硬度維持の目的に添加される乳酸カルシウムの添加は不要であると考えられた。

衛生試験においても、製造30か月後まで一般生菌、大腸菌群、カビ、酵母、芽胞菌いずれも検出限界以下であった。

開封後の褐変については、調味液の配合割合を検討することで、25℃条件下で5時間以上、4℃条件下で48時間以上褐変を抑制することが可能であった。

以上のことにより、ピワの風味・食感を残しつつ、冷蔵で1年間の長期保存が可能かつ開封後も褐変を抑制できる加工技術を開発することができた。

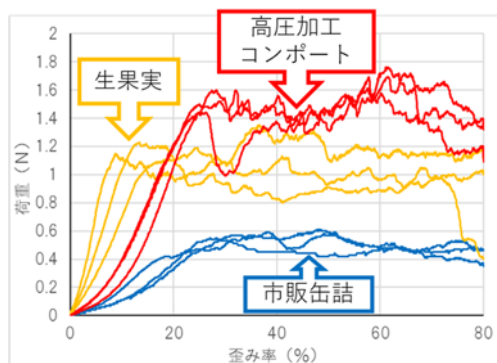


図1 物性試験データ



図2 褐変抑制試験写真

高品質で冷蔵長期保存できる高圧加工ビワコンポート

食品開発支援センター 川原 晶

目的



ビワ加工者の利益向上を目指すためには付加価値向上が必要である。そのため、ビワ本来の風味・食感を残した一次加工品の開発が急務である。

そこで、農研機構食品研究部門を中心に進められている高圧加工果実コンポートの技術を用いて、高圧コンポート処理することにより、ビワ本来の風味・食感を残した一次加工品を開発するとともに、冷蔵で1年間長期保存が可能かつ開封後も褐変抑制できる加工条件を検討した。

内容および結果

果実の風味・食感を保つには

加熱殺菌温度を下げるかつ
加熱時間の短縮する必要あり

そのために

果実のpHを下げる

そのために

高圧処理により、
酸性の調味液を効果的に
果実に含ませる

研究目標

①ビワの生食感・繊細な風味を残す

〈検討内容〉

果実のpHを4.0以下にするかつビワの風味に近い調味液組成
処理圧力や処理時間など高圧処理条件

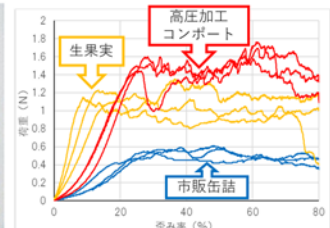
〈結果〉

果実のpHは4.0以下になり、色調、物性、果実pHにおいて、
100MPaと5MPaで差なし

100MPa 5MPa



色調



物性

②1年間冷蔵保存可能

〈検討内容〉

長期保存試験：色調、物性、果実pHの調査
(8ヵ月後、15ヵ月後、30ヵ月後)
(100MPa、5MPa)
衛生試験：微生物検査
(15ヵ月後、30ヵ月後)(5MPaのみ)

〈結果〉

長期保存試験：色調、物性、果実pHともに大きな変化はなく、市販
の缶詰よりも生果実に近い品質を維持
衛生試験：一般生菌、大腸菌群、真菌(カビ)、酵母、
芽胞菌のいずれの菌も検出限界以下

③開封後褐変しにくい

〈検討内容〉

ケーキ屋さんのショーケースをイメージして冷蔵(4℃)下での
褐変抑制程度
褐変抑制効果が期待できる3つの材料の配合割合

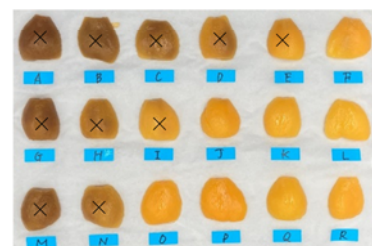
〈結果〉

糖類Aを2.5%以上、食塩を0.1%以上、有機酸Bを0.25%以上
添加することで、4℃の冷蔵下で48時間の褐変抑制が可能

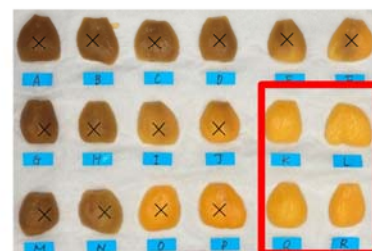
まとめ

〈目標〉ビワの生食感・繊細な風味を残し、1年間冷蔵保存可能で、
開封後褐変しにくいコンポートの開発

〈解決方法〉酸性の調味液を高圧処理で果実に含ませ、果実pHを
下げることにより、加熱殺菌温度を下げ、時間を短くする。
また、調味液組成に3種の褐変抑制材料を上記割合で使用する。
さらには、5MPaで処理することで低コスト化も可能である。



24時間後



48時間後



長崎県工業技術センター



各年度の研究成果発表会の要旨集



長崎県工業技術センター

〒856-0026 長崎県大村市池田 2-1303-8

TEL 0957-52-1133、 FAX 0957-52-1136

e-mail itcn@pref.nagasaki.lg.jp

<https://www.pref.nagasaki.jp/section/kogyo-c/index.html>