

# IoT・AI時代に対応した技術指針の改正に係るポイント①

## <技術指針見直しの背景・狙い>

- 中小企業の業況は改善する一方で人手不足等が深刻化。生産性を高める研究開発投資を促すことが必要。
- IoT・AI等の活用を技術指針に明確化することで、サポイン補助金等を活用した新たな研究開発を促進。
- これをきっかけとして、新たなビジネスモデルへの展開、中小企業によるデータ活用、企業間のデータ連携等を促進する。

## <技術指針見直しのポイント>

### 1. 全体事項（総論部分）

- IoT・AI等の活用による技術開発の全体的な方向性を明示
  - 従来の川下・川上関係を前提とした技術開発（部素材等の開発）のみならず、市場・マーケットに近い分野への展開（ものづくりのサービス化等）も含め、IoT・AI等を活用した技術開発の可能性を明示
  - Connected Industriesとして、企業・人・機械・技術等のデータ活用・連携の重要性を明示

### 2. 技術分野別（各論部分）

#### （1）IoT・AI時代の研究開発の方向性を明示

##### ①中小企業自らによるIoT・AI等の技術の高度化

**情報処理：**AIの高度化（学習データ的设计・検証、アルゴリズム開発等）、言語処理の高度化、システム間の相互接続性、モデリング開発等

**測定計測：**取得データの信頼性確保、センサ側又はその近い層で情報処理を行うエッジフォグコンピューティング等の技術の高度化、デジタル化に対応していない古い産業機械等に後付け可能なセンサの開発、複数データの取得・組合せにより正確なデータを導き出すセンサフュージョン等

##### ②IoT・AI等を活用した中小企業自らの基盤技術の高度化

- 1) 信頼性の高いデータの取得・蓄積
- 2) IoT・AI等の活用による生産プロセス・生産性向上
  - 設備等の予知保全・遠隔保守、運用最適化、匠の技のデジタル化等
- 3) データを活用した新たなサービスへの展開

# IoT・AI時代に対応した技術指針の改正に係るポイント②

## 2. 技術分野別（各論部分）

### （2）新たな川下分野を設定

- －流通・物流分野を新たに指定(情報処理、測定計測技術 等)
  - マテリアルハンドリング等の物流効率化、需要予測や店舗のスマート化等による生産性向上に関する技術開発等が、新たに計画認定の対象となる。
- －医療・健康に加え、介護分野を追加(全技術分野)
- －農業分野を追加(測定計測技術) 等
  - IoTを活用した農業生産システムや、農産物の海外展開に向けた品質管理技術等の技術開発が、新たに計画認定の対象となる。

## 3. 分野共通の配慮すべき事項等の明記

### （1）企業間連携の促進

- －センサや情報処理など、それぞれの専門分野や技術等の強みを活かした企業間連携、複数の技術分野を組み合わせた研究開発の重要性

### （2）人材確保・育成・技能伝承

- －IoT・AI等を活用した匠の技のデジタル化
- －データサイエンティスト等の専門技術者の確保・育成の重要性
- －IoT・AI等の活用による企業の魅力向上を通じた若者等へのアピール

## 4. その他見直し事項

### ○素材分野におけるベンチャー等による研究開発

- －素材ベンチャー等が技術開発スケールアップ段階に必要な大型生産設備等について、これらの保有企業等との連携によるオープンイノベーションの重要性を明示

### （3）最新の技術動向等を踏まえた見直し

- －情報家電分野を改め、スマートホーム分野として整理
  - 家電のみならず、住宅設備など暮らしにまつわる技術開発が新たに計画認定の対象となる。
- －自動走行技術の進展等を見据えた技術開発 等
  - デザイン技術：自動走行を前提とした車内レイアウト、シート等の技術開発
  - 機械制御技術：モータ等の電子部品等のエネルギー効率向上に係る技術開発 等
  - 測定計測技術：自動車内のワイヤレス化、A D A S（advanced driver assistance system）化やセンサ側又はその近い層で情報処理を行うエッジフォグコンピューティング等に関する技術開発

### （3）デザイン思考、アジャイル型の研究開発

- －デザイン思考に基づくユーザーの潜在的な期待やニーズに対して、従来の概念に囚われない形で検討を進めるプロセスの導入、川下製造事業者や市場の反応を試作品等にフィードバックさせながら進める等のアジャイル型の研究開発の重要性

### （4）サイバーセキュリティ、データ利活用等に関するガイドラインの活用

### （5）グローバルに製品が流通することも念頭に、データの越境に関する海外法制等に留意した研究開発・データ活用

# (参考) 技術指針の構造と改正イメージ

指針改正の  
 主要方向性

技術分野	1. 高度化目標					2. 実施方法	3. 配慮すべき事項
	(1) 現状	(2) 将来の展望	(3) 川下分野横断的な共通の事項		(4) 川下分野特有の課題		
			①川下製造業者等の共通の課題及びニーズ	②高度化目標			
1. デザイン開発技術							
2. 情報処理技術	①中小企業自らによるIoT・AI等の技術の高度化						
3. 精密加工技術							
4. 製造環境技術							
5. 接合・実装技術							
6. 立体造形技術							
7. 表面処理技術							
8. 機械制御技術							
9. 複合・新機能材料技術							
10. 材料製造プロセス技術							
11. バイオ技術							
12. 測定計測技術	①中小企業自らによるIoT・AI等の技術の高度化						

②IoT・AI等を活用した中小企業自らの  
 基盤技術の高度化

②IoT・AI等を活用した中小企業自らの  
 基盤技術の高度化

新たな川下産業のニーズ及び課題

②IoT・AI等を活用した中小企業自らの  
 基盤技術の高度化

②IoT・AI等を活用した中小企業自らの  
 基盤技術の高度化

# IoT・AI等を活用した中小企業の研究開発事例

技術分野	研究開発の方向性 (①中小企業自らによるIoT・AI等の技術の高度化/②IoT・AI等を活用した中小企業自らの基盤技術の高度化)	研究開発の目的			事業者名	事例概要
		予知保全・遠隔保守	運用・生産最適化	技能継承・開発支援		
1. デザイン開発技術	②IoT、AI技術の高度化			○	株式会社京都科学	訓練者の手技の状況を画像認識・センサーで認識し、訓練者の手技を評価し、助言を生成するシステムの開発
2. 情報処理技術	②IoT、AI技術の高度化		○		長田電機株式会社	高精度かつ安価な農業用自動航法を実現するセンサの開発
2. 情報処理技術	②IoT、AI技術の高度化	○			株式会社ファームノート	牛の行動を検知するセンサデバイス、行動データからAIを活用して健康状態を自動推定する個体管理システムを開発
2. 情報処理技術	②IoT、AI技術の高度化		○		株式会社ユニオンソフトウェア マネージメント	高精度な動作検出と動作のパターンマッチングの技術開発により、手話の自動翻訳を実現
2. 情報処理技術	②IoT、AI技術の高度化			○	ラトックシステム株式会社	酒造タンクの品温を一括管理し、警戒温度になるとクラウド経由でスマホに通知するシステムの開発
3. 精密加工技術	①自らの技術高度化		○		株式会社岐阜多田精機	IoT活用を活用した金型（スマート金型）により最適成型条件を確立
6. 立体造形技術	①自らの技術高度化	○	○	○	株式会社木村鋳造所	暗黙知を理論化し、鋳造工場のIoT化（鋳造方案、配合計算、溶解材料の投入、遠隔注湯、電力管理の自動化）を目指す
7. 表面処理技術	①自らの技術の高度化		○	○	株式会社ヒバラコーポレーション	AI・データ活用塗装自動化システムの開発
8. 機械制御技術	①自らの技術高度化		○		株式会社三友製作所	IoT技術を活用したNC機械の稼働状況の見える化
8. 機械制御技術	①自らの技術高度化		○		多摩川精機株式会社	検査工程の統合・自動化による出荷前検査の効率化
10. 材料製造プロセス技術	①自らの技術高度化		○	○	株式会社ロータス・サーマル・ソリューション	ヒートシンクの設計・鋳造・検査工程にIoTを導入し、ユーザーニーズに応じて性能・製造量・コストを自動的に最適化するシステムを構築
11. バイオ技術	①自らの技術高度化 ②IoT、AI技術の高度化	○			株式会社ハイテックシステム 株式会社バイオマスソリューションズ	無線温度センサーで堆肥槽を計測したデータをもとに送風機からの風量を自動制御する仕組みを開発・導入
12. 測定計測技術	②IoT、AI技術の高度化		○		株式会社ソニック	複数の漁船に搭載した魚群探知機のデータをリアルタイムで収集・分析し、自動的に魚群マップを作成して漁業者に提供するシステムを構築
12. 測定計測技術	①自らの技術高度化 ②IoT、AI技術の高度化		○		株式会社TCK エルピクセル株式会社	AIによる病理画像診断支援に向けた、レーザーアブレーション技術を用いた撮像装置（ナノレベル3D構造解析システム）の開発

## 訓練者の手技の状況を画像認識・センサーで認識し、訓練者の手技を評価し、助言を生成するシステムの開発

(平成27年度サポイン事業：医療スキルの修得支援のためのインタラクティブ・チュートリアル・システムの開発・事業化)

<p>内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 患者とその病態を模擬的に再現し、<b>医療手技の訓練に使用するシミュレータの高度化を目指す</b>。具体的には、採血、聴診、触診等の訓練用として、<b>マネキン型シミュレータにセンサを内蔵し、訓練者の手技の計測、評価及び助言を生成するシステムを開発する</b>。</li> <li>● 研究開発では、<b>①シミュレータ設計技術の構築</b>（マネキンの触感、見た目と、機械的機能(音の伝搬、センサの搭載等)との両立）、<b>②状況認識・評価技術の開発</b>（センサデータに基づく、手技の状態を認識・評価）、<b>③助言生成技術の開発</b>（訓練の履歴から訓練者の傾向を分析し、最適なタイミングで最適な助言を行う）に取り組む。</li> <li>● 従来から手技レベルを点数で表示する製品はあったものの、<b>手技の中でどの部分がダメだったのか訓練者にフィードバックする仕組みは無かったことから、手技レベルの認識・判断部分について、画像認識やセンサーを組み合わせて活用する予定</b>。</li> </ul>
<p>背景</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>医療現場では指導者の人手不足に伴い、実技の授業・試験の自動化したいという要望があった</b>。</li> </ul>
<p>期待される効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 大学における実技の授業・試験は2020年から必須項目となる予定。<b>実技は判定が難しいため、データに基づく評価手法を確立するとともに、手技の最中にすぐに評価をフィードバックすることで、効率的に上達を促すことが可能となる</b>。</li> </ul>

研究開発の目指す姿

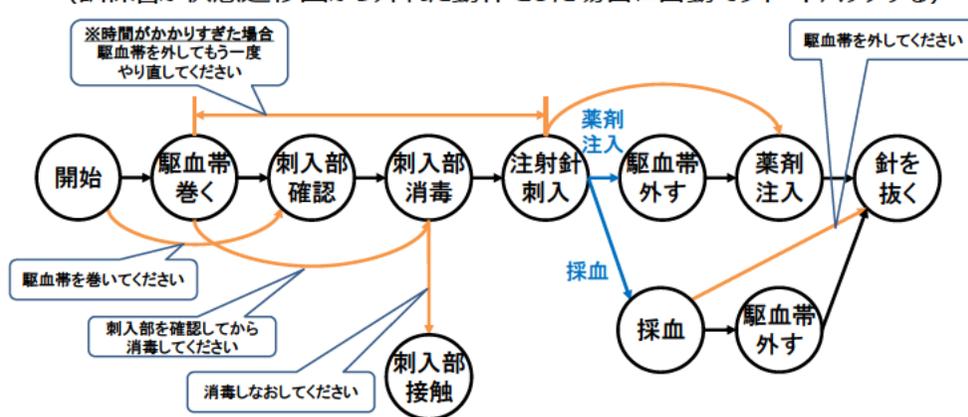


採血手技の練習に使用する血管の埋め込まれた腕部



採血手技の状況認識-状態遷移図

(訓練者が状態遷移図から外れた動作をした場合に自動でフィードバックする)

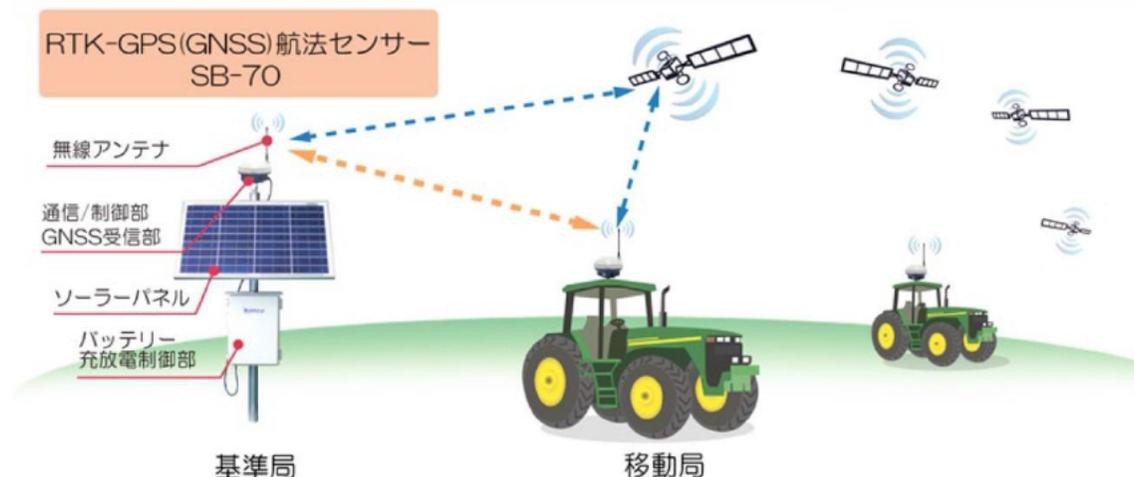


## 高精度かつ安価な農業用自動航法を実現するセンサの開発

(平成25年度採択サポイン事業：小型・低消費電力・高精度で安価な農機用航法センサの研究開発)

<p>内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>トラクターの位置をGNSS（≒GPS）で測定する高精度の航法センサを開発し、自動運転に繋げる</b>ことを目指す。</li> <li>● 現在、流通している農業用航法センサは、GNSSから2つの信号（L1/L2）を受信することで、高い測位精度を実現している一方、受信機が高価であるため（移動局だけで100万円以上、基準局や無線機の合計で300万円以上の導入費用）、同社では、<b>GNSSから1つの信号（L1）だけを受信する農業用航法センサで、2つの信号を用いた場合と同レベルの高い測位精度と低価格の実現を目指す</b>（無線機を含めた一体型の構造で、移動局+基準局で30万円、移動局だけで15万円程度の価格を目指す）。</li> </ul>
<p>背景</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● GPS受信機メーカーを定年退職した<b>GPSエンジニアを数名確保し、1つの信号だけで高精度の測位を可能にする高度なアルゴリズムの開発に取り組んだ。</b></li> <li>● その他の背景として、①中国、ロシア等の衛星打ち上げにより<b>GNSSが増加した</b>こと、②受信センサー等の<b>精密機器が高性能・低価格化した</b>こと等も、開発を後押ししている。</li> </ul>
<p>成果/期待される効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 現状では、資金力のある上位5%の農家しかGNSS（≒GPS）付のトラクターの導入はできない。残りの<b>95%の農家に対しても低価格なGNSS付のトラクターを普及させることが可能。</b></li> <li>● 農業人口の減少、農業の構造変化やTPP等に対応するための<b>農業の効率化・省人化・ロボット化の進展の一助</b>となる。</li> </ul>

相対測位を用いた農業用航法センサの測位イメージ



## 牛の行動を検知するセンサデバイス、行動データからAIを活用して健康状態を自動推定する個体管理システムを開発

(平成26年度採択サポイン事業：牛群管理システムと連携する牛個体の監視兼識別用デバイス及びゲートウェイの開発)

<p>内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 牛の個体識別と行動把握を自動的に行うシステムの実現を目指し、牛の健康状態（発情・分娩・疾病など）を推定して、飼育管理担当者のスマートデバイスに通知する機能を有する個体管理システムを構築。</li> <li>● ①牛の個体識別と、<b>個体毎の行動データを機械学習</b>することで<b>健康状態を自動推定する技術</b>（アルゴリズム）、②<b>牛の物理的動作を検知するセンサデバイス</b>、③牛の健康状態をリアルタイムに把握可能な個体管理システムの3項目のテーマに沿って開発・実証。</li> <li>● 開発当時は、<b>そもそも牛の行動データがなかったため、協力牧場や帯広畜産大でデータを取得</b>。情報提供、調査結果のレビュー等に協力してもらい、厳しいユーザー目線からの評価者として関係を構築、製品化に繋がった。</li> </ul>
<p>背景</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● もともと、<b>クラウドを活用した牛群管理ソフト「Farmnote」</b>で牧場の経営管理を支援していたが、牧場とのディスカッションを通じ、牧場の経営管理における大きなニーズの1つとして、注意牛、異常行動牛の発見・対処であることを知り、センシング技術の向上が生産性改善に寄与すると考えた。</li> <li>● そこで、<b>IoT/AIの概念を盛り込み、牛個体の行動データを取得できるデバイスを開発</b>して「Farmnote」と連携させることを計画。</li> </ul>
<p>成果/期待される効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 既に1,400農家（当時）に利用されていた「Farmnote」と連携して、より精度の高い異常検知が可能となる、ウェアラブルデバイス「Farmnote Color」、「Farmnote Air Gateway」を平成28年8月に発売開始。「Farmnote Color」は、同社の基幹事業として期待される。</li> </ul>

Farmnote Color 装着例



Colorを含めたFarmnoteの全体像



## 高精度な動作検出と動作のパターンマッチングの技術開発により、手話の自動翻訳を実現

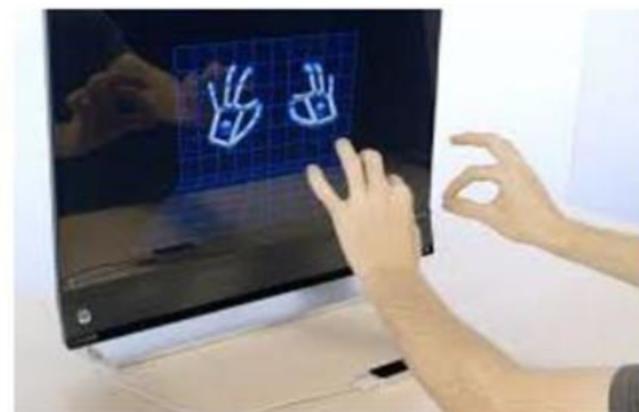
（平成28年度採択サポイン事業：手話の自動翻訳を実現させる高精度な動作検出と動作のパターンマッチングの技術開発）

内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>● IoT技術とAI技術を組み合わせることで、<b>手話の自動翻訳の実現</b>を目指す。</li> <li>● IoT技術では、<b>2種類の赤外線センサー（Kinect®、Leap Motion®）を組み合わせることで、体全体の大きな動きと、手の細かな動きを検出</b>（手話の自動翻訳は、手の形と上半身全体の動きの組み合わせによる）。当社独自の技術として、2種類の赤外線センサーを用いることによる“センサー同士の干渉”に対して、<b>干渉の発生を抑える最適配置を設計</b>していることに加え、干渉により発生した<b>データの欠損に対して、データの欠損を補完するソフトウェアを構築（特許出願済）</b>。</li> <li>● AI技術では、<b>日常会話ができる語彙量を確保すると共に、手話動作の個人差をAIにより補正することで正確なパターンマッチングを実現する</b>。また、処理速度を高め、<b>動作の検出から翻訳の出力までをハイスピードで行う</b>ことを可能としている。</li> </ul>
背景	<ul style="list-style-type: none"> <li>● これまで、複数企業が手話の自動翻訳に取り組んできたが、実用可能なレベルまで精度を向上されることができていなかった。</li> <li>● 米国で手の動きを高精度で検出できる赤外線センサー（Leap Motion®）が発売されたことをきっかけに、<b>赤外線センサーを用いた技術開発を幅広く（ゼロベースで）検討</b>し、新事業として手話の自動翻訳にチャレンジすることとなった。</li> <li>● 赤外線センサーを2種類を組み合わせた手話の自動翻訳は、<b>現時点では同社だけの技術</b>。</li> </ul>
成果/期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 手話の自動翻訳技術により、<b>聴覚障害者の方がスムーズに会話でのコミュニケーションをとることが可能</b>となる。 例：自動翻訳機を受付窓口に設置する等</li> </ul>

赤外線センサ（Kinect®）とカメラによる全体の動き認識



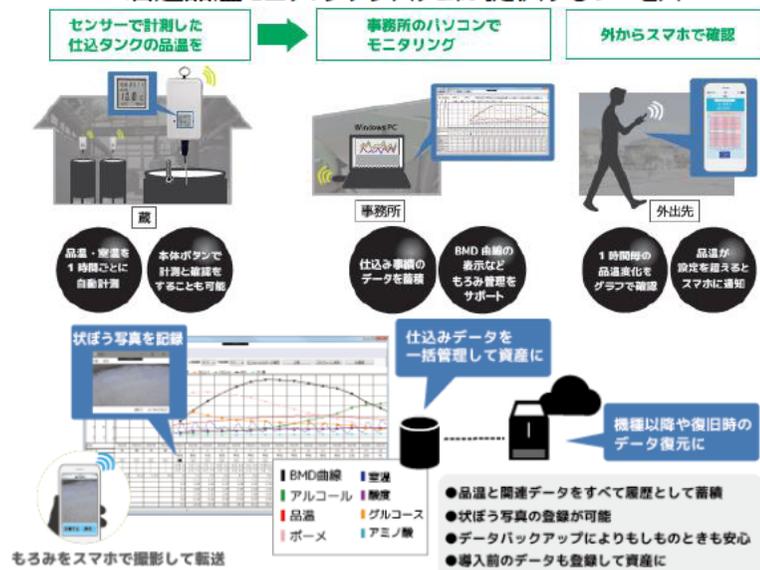
赤外線センサ（Leap Motion®）による手の動き認識



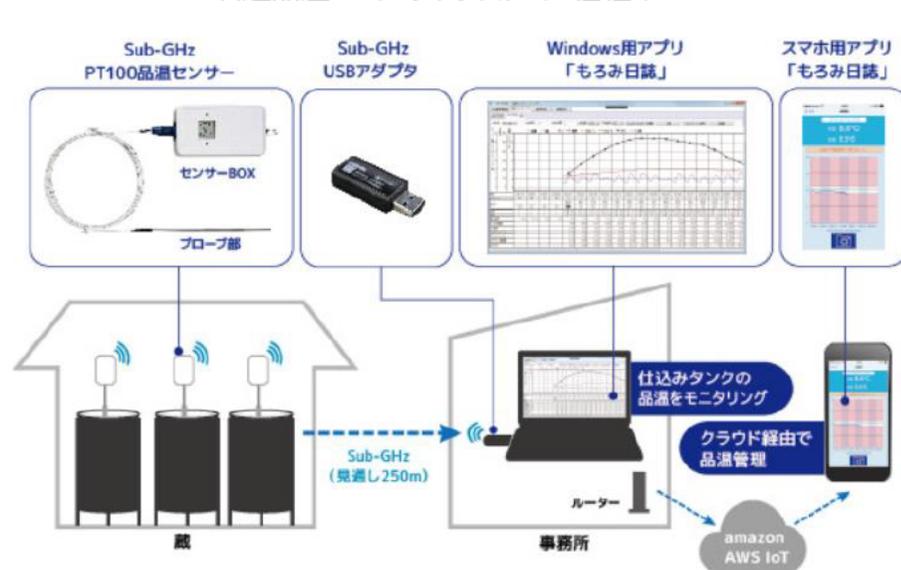
## 酒造タンクの品温を一括管理し、警戒温度になるとクラウド経由でスマホに通知するシステムの開発

<p>内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>酒造タンクにセンサーを取り付け、1時間ごとに品温と室温を自動計測し、酒づくりの進捗状況を確認しながら総合的に品温の管理</b>を行うシステムを開発。取得したデータは無線で事務所のパソコンに送り、計測結果をグラフで表示。あわせて、もろみの泡の状態の画像データや日本酒度、アルコール度等を入力することにより、日本酒造りのデータを見える化。</li> <li>● 常時品温を監視し、指定した範囲を超えると<b>クラウド経由でスマホにメールやプッシュ通知</b>を行う機能も備える。品温と関連データを蓄積してデータベース化することにより、<b>酒づくりの技・ノウハウの継承</b>をサポート。</li> </ul>
<p>背景</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 普段から付き合いのある関係会社の担当が酒好きで、酒に関するサービスを開発しようと盛り上がり、酒蔵を周り、現場ニーズの把握を始めたことがきっかけ。日本酒の味わいは、杜氏の熟練の技と品温管理によって決まるといっても過言ではなく、酒蔵の社員制も導入されつつある中で、<b>24時間つききりの品温管理をするのは難しくなりつつある</b>。</li> <li>● <b>杜氏の高齢化</b>が進んでおり、<b>杜氏のノウハウを若手社員に引き継ぐことも課題</b>となっている。</li> </ul>
<p>期待される効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 杜氏の知恵が共有され、熟練の技・ノウハウの承継が期待される。将来的には、<b>温度調整の自動化</b>や、酒造りに関するパラメータの数値をAIで解析し、<b>美味しい酒づくりのレコメンド</b>をするシステムの構築を目指す。</li> </ul>

### 酒造品温モニタリングシステムが提供するサービス



### 酒造品温モニタリングシステムの仕組み

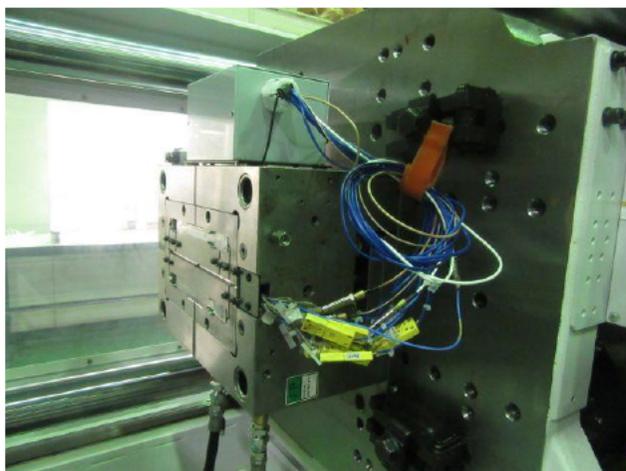


## I o T 活用を活用した金型（スマート金型）により最適成型条件を確立

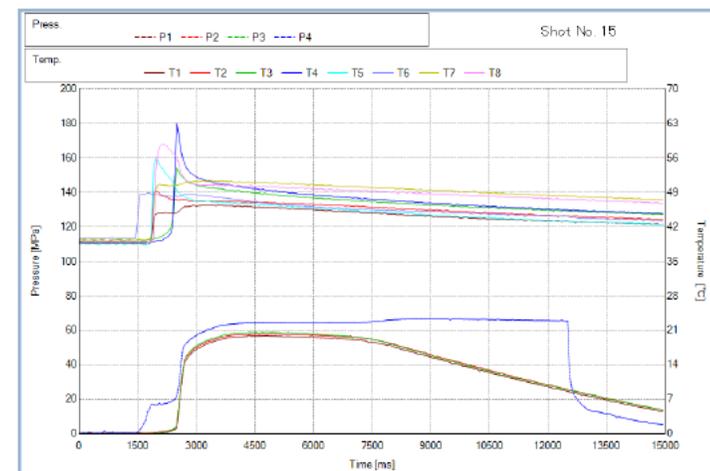
（平成29年度採択サポイン事業：I o T 活用によるスマート金型と射出成型機とを連動させた最適成型条件の研究開発）

<p>内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>I o T を活用した金型（スマート金型）を開発し、樹脂が実際に金型に射出された際の圧力・温度・振動等の情報を金型から直接測定する。</b>測定したデータに基づき<b>最適な成型条件を確立</b>すると共に、<b>金型内の樹脂の状態を監視</b>することで、精密成形を可能とし、<b>樹脂部品の軽量化、生産性・効率化の向上、コスト低減等の実現を目指す。</b></li> </ul> <p>※樹脂は圧力・体積・温度等に依存して状態が変わるものの、従来は射出成型機側での温度・圧力等の設定だけを行っており、実際に射出された金型内の樹脂の状態を把握できていなかった。</p>
<p>背景</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 射出成型分野において、①射出成型時の<b>成型条件（圧力・温度等）が技能者の勘やコツで行われており、品質のバラつきや生産性の低下に繋がっている</b>、②川下企業からの部品軽量化の要望により金属部品の樹脂化が進み、金型も大型化しているが、<b>大型の樹脂性部品は製品にひずみが出やすい（より高精度の射出成型が求められている）</b>、③海外生産が拡大する一方、<b>海外の製造環境の違いから品質低下が起きている</b>（日本と同じ射出条件を設定しても、現地の製造環境が異なるため、最適な成型条件とならない）等の課題に対応する必要があった。</li> </ul>
<p>成果/期待される効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スマート金型により、<b>技術者や射出成型機、製造環境等が異なっても、安定した品質を実現</b>することが可能となる。</li> <li>● 将来的には、スマート金型、工作機械、各種センサ、生産管理システム、個別現場の生産進捗状況、技術者等の情報を統合し、<b>AIを活用することで更なる高品質化及び生産性向上につなげる</b>ことが期待される。</li> </ul>

スマート金型に搭載されたデータ収集装置



データ収集装置で測定されたデータ画面  
例：圧力・温度

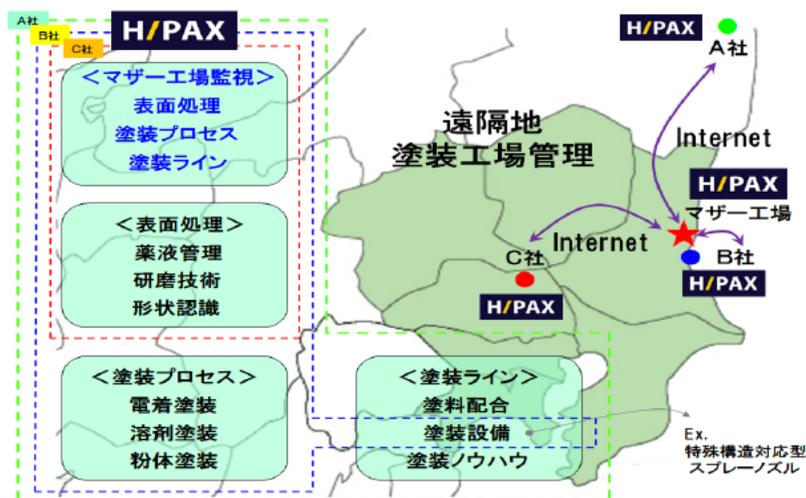




## AI・データ活用塗装自動化システムの開発 (平成28年度サイボウズ事業：IoT活用による遠隔地多品種少量生産対応型塗装システムの開発)

内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 複雑形状かつ多品種少量生産に対応している<b>手吹き塗装の自動化の実現を目指す</b>。</li> <li>● 具体的には、①製品の形状や塗料、塗装環境等を踏まえて、<b>最適な塗装が可能なスプレーノズルの開発</b>（裏面、狭い部位、袋構造内面塗装等）を行うとともに、②スプレーガンに各種センサを装着し、<b>熟練技術者の操作</b>（ノズルの軌跡や塗料の霧化圧の調整等）を<b>データとして取得</b>。過去データも含めてデータベース化し、<b>AI等を活用することで、最適なスプレーガンの操作を算出し、ロボットアームにティーチングし、自動塗装</b>する仕組みを開発する。</li> <li>● 各地の工場において、塗装工程のデータをリアルタイムで取得し、最適な塗装指示を行うことで、<b>遠隔地にある川下企業も含めた多品種・少量塗装の工業塗装の実現を目指す</b>。</li> </ul>
背景	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電機、自動車、産業機械等の川下企業からは、製品の機能・性能・美観を保持する観点から塗装技術の高度化（塗装膜の長寿命化）が求められている一方、<b>塗装に関する熟練技術者の減少や技能の伝承</b>が課題。</li> <li>● 塗装は、部材の種類、塗装面の状態を把握し、現場環境（温度、湿度等）、研磨・洗浄の下地処理など各種の条件を揃えることが重要であるものの、<b>海外では、地域の文化や作業員等の課題もあり、技術者の育成や品質の確保が困難</b>となっている。また、遠隔地塗装では、<b>不具合時に塗装条件やプロセスが不明につき、要因究明・対策に多大な時間・費用を要する</b>ことも課題となっている。</li> </ul>
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 国外の塗装工場における<b>熟練技術者の技能伝承</b>と、<b>品質の向上、塗装のトレーサビリティ確保</b>が期待。</li> </ul>

### I o Tを活用した遠隔地塗装支援システムのビジネス



### 従来技術と新技術に視るロボットティーチングの違い（熟練工技術のロボット化）



### 特殊構造対応型新スプレーノズル開発 解析主導、3Dプリンタ活用開発

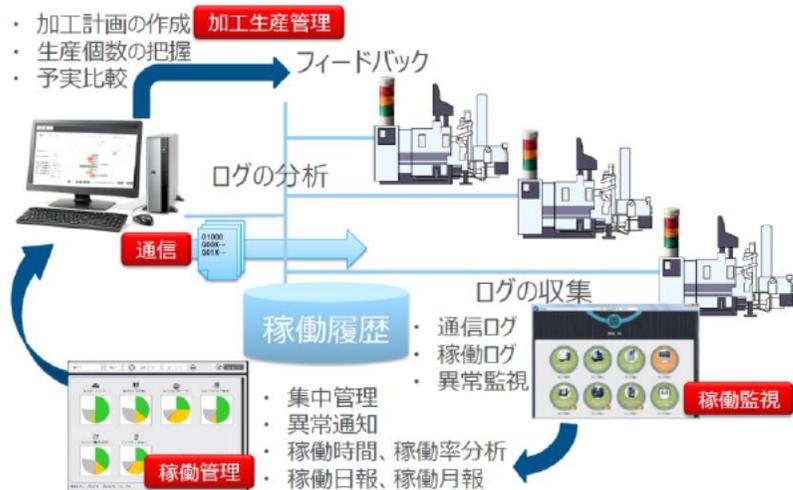


## IoT技術を活用したNC機械の稼働状況の見える化

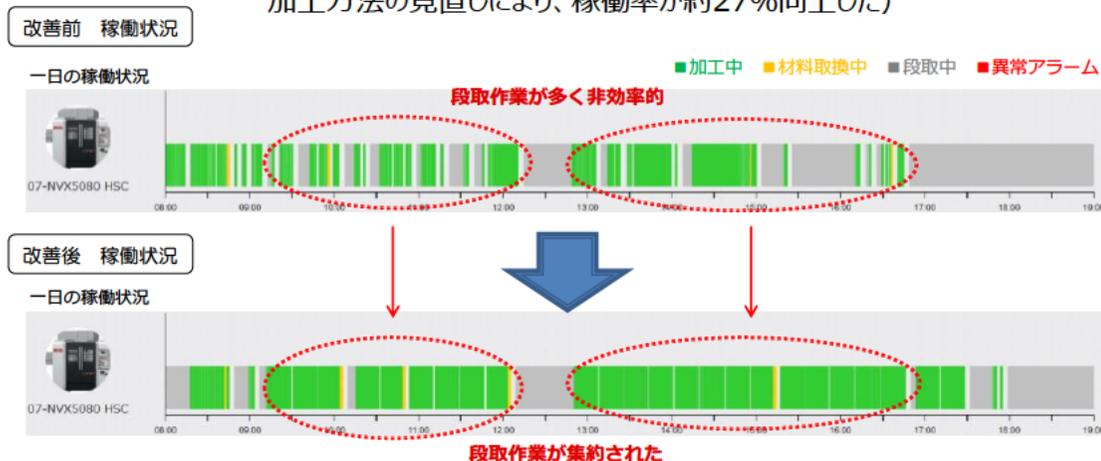
(平成27年度補正 ものづくり・商業・サービス新展開支援補助金：複数台の工作機械監視による生産性向上と低コスト化の実現)

<p>内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>メーカーの異なる複数のNC工作機械</b> (Numerically Controlled Machine Tools) について、<b>それぞれの機械の仕様に応じた方法</b> (信号灯採取、オープンCNC、接点信号採取、微弱電流検知) で<b>稼働データをリアルタイムに収集する取組を実施</b>。</li> <li>● リアルタイムの稼働状況・1日の稼働状況・月の稼働状況の一元管理を行うことで、加工計画と実績の予実比較等を実施。<b>稼働状況の見える化</b>によって、工具交換や回転数設定等を行う段取作業の集約化といった現場の改善を図り、<b>各NC工作機械の平均稼働率の向上を実現</b>。</li> <li>● NC工作機械は各オペレータが自らプログラム (作業方法) を組んでいるが、将来的には、本社で最適なプログラムを生成し、各NC工作機械に反映させるシステムも構築していく予定。</li> </ul>
<p>背景</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 同社の機械加工現場は二つの工場に分かれており、とりまとめの責任者は、現場への行き来や電話によって、稼働状況の確認や作業指示を行っており非効率であった。また、NC工作機械のプログラムの構築はオペレータの力量 (経験) の影響を受けるため、<b>工作機械の稼働状況にばらつきが発生していたことから、本取組に着手</b>。</li> </ul>
<p>期待される効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● NC工作機械に関する<b>作業方法の改善</b>や、<b>1ヶ月の作業割付の計画・変更が容易</b>となり、<b>生産性の向上が期待</b>される。</li> </ul>

IoT技術を活用したNC工作機械の見える化 システム構成図



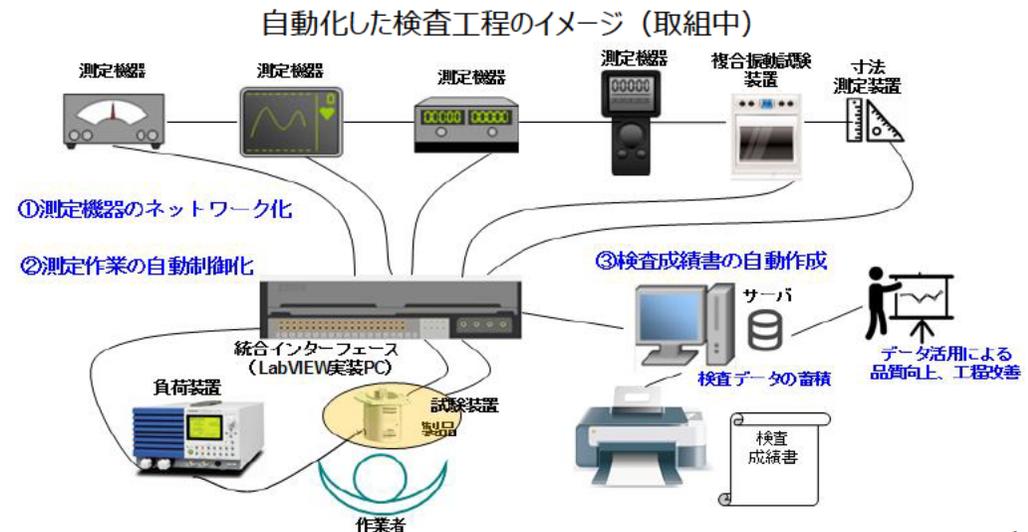
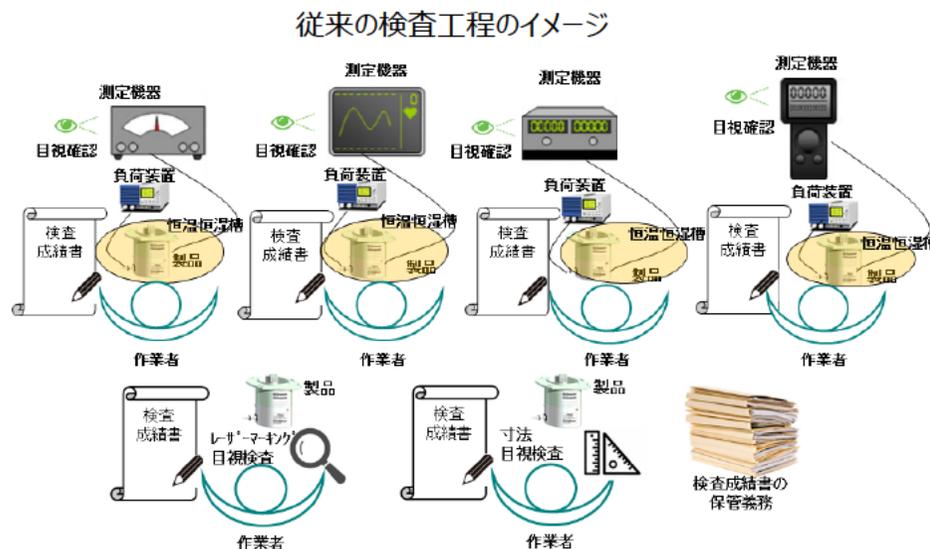
稼働状況の見える化による加工方法を見直し  
(従来の加工方法では非稼働時間の割合が多く、非効率であったが、加工方法の見直しにより、稼働率が約27%向上した)



## 検査工程の統合・自動化による出荷前検査の効率化

(平成28年度革新的ものづくり・商業・サービス開発支援補助金事業：IoTを活用した民間航空機装備品の検査工程の自動化)

内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>民間航空機装備品</b>（ラダーペダルブレーキシステム用装備品）に関する一連の<b>検査工程を統合・自動化するシステムの開発</b>に取り組む。</li> <li>● 具体的には、①<b>測定機器のネットワーク化</b>（検査機器から出力されるデータを一元管理）、②<b>測定作業の自動制御化</b>（検査機器稼働をシステム上で管理）、③<b>検査成績書の自動作成</b>（検査成績書を蓄積されたデータからメーカー指定の形式で自動作成）を実現し、複数の検査工程を一元的に管理することを目指す。</li> </ul>
背景	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 航空機部品は、出荷前に全品検査を行なうが、<b>実施しなければならない検査工程が複数あり</b>、1台当たりの検査に4日を要していた。また、その検査のほとんどが人の手によるもので、<b>検査ミス・転記ミスのリスク</b>があった。</li> <li>● <b>メーカー側からの品質向上（検査の精度・効率向上）に対する要望も強くなってきているものの、検査機器のメーカーがそれぞれ異なる</b>ため、統一的な管理ができていなかった。</li> </ul>
期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>検査工程の統合・自動化</b>により、検査精度や効率の向上（4日→1日）が期待される。ヒューマンエラーのリスクも低減され、<b>品質担保・確保</b>に繋がる。</li> </ul>



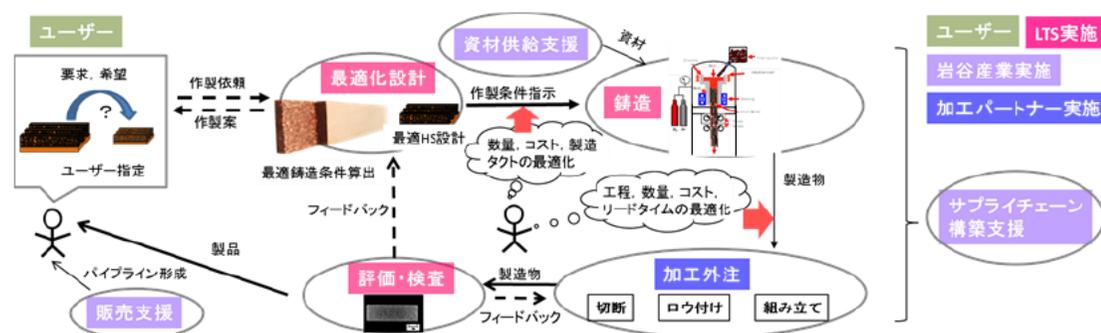
ヒートシンク的设计・铸造・检查工程にIoTを導入し、ユーザーニーズに応じて性能・製造量・コストを自動的に最適化するシステムを構築（平成28年度採択サポイン事業：革新的冷却部材の最適化量産製造プロセスの開発）

内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ロータス型ポーラス金属（レンコンのように一方向に伸びた気孔を有する金属）を利用した高い冷却性能を有するヒートシンクの製造において、<b>設計・铸造・检查工程を自動化</b>。</li> <li>● 実験と材料組織シミュレーションに基づく<b>製造パラメータデータベースを構築</b>し、ユーザーの用途に応じたニーズをパラメータとして入れると、<b>最適な铸造条件、ヒートシンク的设计が自動的に算出</b>される。算出された设计に基づき、<b>自動化された铸造、加工外注、評価・检查工程に進められ</b>、その結果が<b>设计にフィードバックされる仕組み</b>の構築を目指す。</li> </ul>
背景	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 大学発ベンチャーで金属铸造法等の要素技術を有することから引き合いは多かったものの、社内リソースが不足する中で、オーダーメイド（多品種少量）ではなく、<b>マスカスタマイゼーション（簡単・安価・超高性能というユーザーニーズを満たしつつ、多品種多量）を実現</b>できる仕組みの必要性を実感し、開発に着手。</li> </ul>
成果/期待される効果	<ul style="list-style-type: none"> <li>● マスカスタマイゼーションのフラッグシップとして、<b>ロータスCPUクーラーを製品化</b>（既存の製品と比較すると、冷却性能同等、ファン動力1/2倍、サイズ1/2）。</li> <li>● <b>2021年に全自動の第一号量産工場スタートを目指</b>しており、その土台となる仕組みは構築済み。量産工場の前に、小規模量産段階を構想しており、サポイン事業で構築したIoTものづくりの仕組みに加え、<b>AIを活用し、顧客のニーズを満たした上で、余剰分をどこに振るかの最適化まで目論む</b>。</li> </ul>

ロータス型ポーラス金属



製造型ベンチャーとしてのIoTものづくり（サポイン事業）



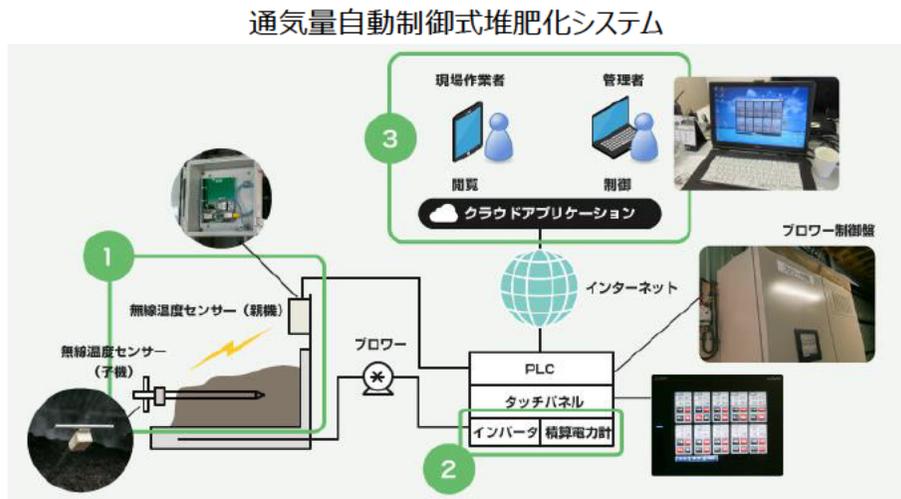
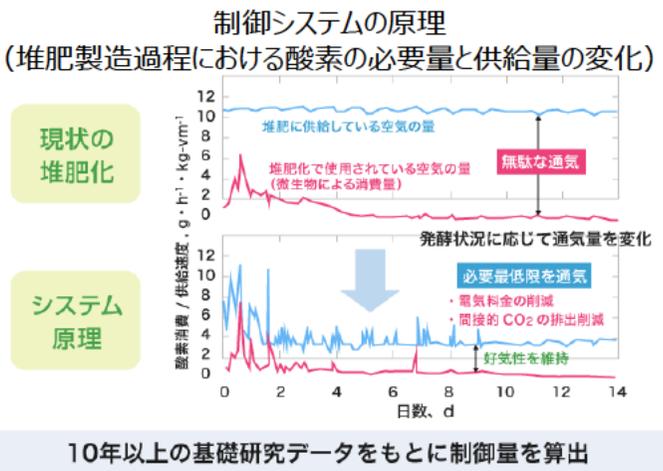
最適化設計システム：ニーズ(小さく、低コスト程度でOK)を実現する逆計算的最適設計

铸造装置：自動化を実現し、IoT化のための他システムからのフィードバック機構も導入

检查システム：自動評価・解析機能だけでなく性能ランク分けシステムも付与し、価値創出

無線温度センサーで堆肥槽を計測したデータをもとに送風機からの風量を自動制御する仕組みを開発・導入

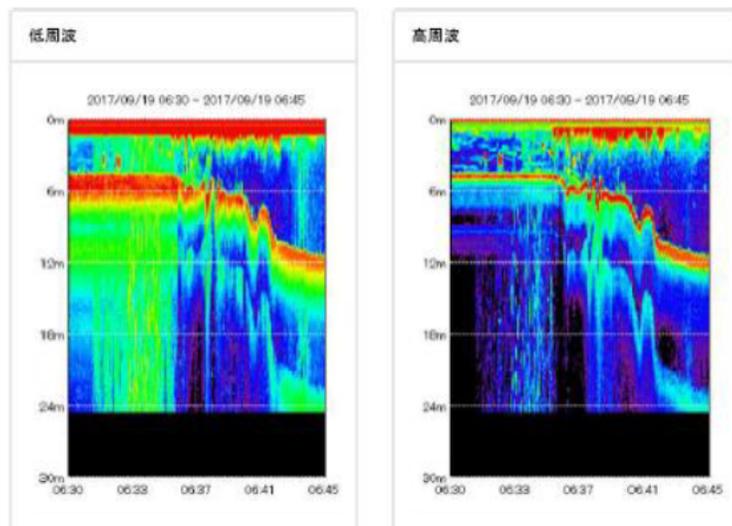
<p>内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 堆肥の製造では、発酵を促進させるための送風が必要となるが、微生物の活動状況によって必要な風量が増えるため、過剰な送風と無駄な電気代が課題となっていた。そのため、<b>発酵槽に設置した無線温度センサーで微生物の活動状況をモニタリングし、微生物が必要とする必要最低限の空気量を自動制御して送風するシステム</b>を開発。</li> <li>● 製造現場は鉄筋かつ壁が分厚く、発酵中は高温になり水蒸気が充満する環境であるため、通信機能を維持しつつ、<b>防水・密閉かつ、保守点検のために分解可能なセンサーの開発</b>に特に苦労した。</li> <li>● PLC制御とすることで、発酵槽が増えても拡張が容易。</li> <li>● <b>データをクラウド上で確認できるので、現場に行かずに発酵槽の状態が把握可能となる。</b></li> </ul>
<p>背景</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ハイテックシステムは、水力発電所の計測、制御、管理・記録、電気設備に関わるシステムが事業の柱であるが、<b>電気・電子と機械とICTをトータルで提供できる強みは、勘と経験に頼りがちな一次産業において生かせるのではないかと思案。</b></li> <li>● 一方、バイオマスソリューションズは、<b>最小のエネルギーで廃棄物系バイオマスから良質な堆肥を製造する仕組みを製品化</b>できるパートナーを探していたことから、両者が連携して開発することとなった。</li> </ul>
<p>成果/期待される効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一般的な堆肥化施設では、一定量の空気を常時送り続けるため、送風機の電力使用量がランニングコストの大半を占める中、<b>電気使用量の約6割が削減可能</b>となる。</li> </ul>



複数の漁船に搭載した魚群探知機のデータをリアルタイムで収集・分析し、自動的に魚群マップを作成して漁業者に提供するシステムを構築  
(平成27年度採択サポイン事業：沿岸域の漁場管理を漁業者自ら行うための漁場情報速報システムの構築)

<p>内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 複数の沿岸漁船が搭載している魚群探知機から得られる各情報と、数隻の沿岸漁船に搭載する小型化・価格低減化された計量機能付魚群探知の情報を統合することで、広範囲に漁場の魚群量・魚体長・魚群位置を計算するシステムを開発。実証地域である駿河湾の漁業者に対して、<b>シラスの魚群位置・量を15分毎に魚群マップとして通知</b>している。</li> <li>● 当初は1日に1回通知する予定であったが、漁業者との意見交換を通じて、15分毎に通知するシステムを構築し、<b>リアルタイムの情報提供を目指している</b>。今後は、魚種や月例に関する情報も提供できるように開発を進める予定。</li> </ul>
<p>背景</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 小型漁船に搭載されている魚群探知機では、自船周辺の魚群の位置しか分からず、精度が高く広域の漁場情報が取得できる高価な魚群探知機を小型漁船の漁業者が保有することは難しい。</li> <li>● 漁業経営及び魚の資源保護の観点から、<b>精度の高い漁場情報をリアルタイムで得たいというニーズ</b>があった。</li> </ul>
<p>成果/期待される効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>漁業者は、その日の漁獲量、操業にかかるコスト(燃油消費量等)の大まかな推定が可能</b>になるとともに、<b>操業海域内におけるシラス資源の管理</b>を、漁業者自らが行うことが可能になる。</li> </ul>

魚群探知機から得られる画像



漁業者に提供される魚群マップ (緑色円が魚群位置)



## AIによる病理画像診断支援に向けた、レーザーアブレーション技術を用いた撮像装置（ナレベル3D構造解析システム）の開発 （平成28年度採択サポイン事業：レーザーアブレーション技術を用いて生体組織の構造解析を高速かつ低価格で実現するナレベル3D構造解析システムの開発）

<p>内容</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 病理画像診断支援の実現に必要なとなる、<b>ナレベルの分解能での生体組織の観察を可能とするため、試料スライスから画像取得までを全自動で実施し、レーザーアブレーション（サンプル表面にレーザーを照射することにより照射箇所のマテリアルを削り取る技術）により組織の撮像に伴う損傷を最小限に抑え、対象となる切片画像を短時間で大量に取得する仕組みを開発する。</b></li> <li>● 併せて、<b>切片画像から3Dイメージを構築し、構造体の内部まで分かる3次元画像判定用エンジンを開発。</b>さらには、<b>一部ディープラーニングを用いた病理医の診断をサポートする診断支援システムの構築</b>を目指す。</li> <li>● 電子顕微鏡メーカーであるTCKがレーザーアブレーション技術を用いた撮像装置の開発を担当し、ライフサイエンス領域での画像解析に強みを持つ大学発ベンチャーであるエルピクセルが3次元画像判定用のソフトウェア開発を担当。試料提供・アドバイザーの役割で、九州大学・久留米大学の医師も研究開発に参画。</li> </ul>
<p>背景</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>標本作製から診断まで高度なスキルが要求される病理診断では、対象となる画像数が膨大で、全国に約2,300人（医師全体の1%未満）しかいない病理医をはじめ病理画像診断従事者の作業負担が大きい。</b></li> </ul>
<p>期待される効果</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>学会等との連携による臨床研究を経て病理画像診断支援システムの実現を目指し、病理画像診断の標準化・効率化を促進、同分野の発展に大きく寄与することが期待される。</b></li> </ul>

