

## 第14回「SAGAラボ10+G」

### SAGAラボ10+G とは

- 佐賀県の10試験研究機関の研究成果の情報発信力を高めるために、知事と試験研究機関が一堂に会したオープンな成果報告と意見交換の場として設置しているもの。
- 研究成果の普及及び活用促進や各試験研究機関の一層の連携強化が期待される。

### 第14回目の開催概要

- ・開催日時：令和2年12月14日（月）14：00～15：00
- ・開催場所：庁議室
- ・参集：知事、両副知事、10試験研究機関（場所長・研究員）等
- ・発表所属：畜産試験場（豚の非外科胚移植技術へのチャレンジ！）  
                   玄海水産振興センター（玄海地区におけるアラム養殖試験の取組）  
                   工業技術センター（生産設備のIoT化によるものづくり現場のデジタル化の取組）
- ・スケジュール〔全体：60分〕

時間	項目	備考
14：00～14：50	成果等の説明・質疑応答 試験研究トピックス	各試験研究機関
14：50～15：00	成果物PR フリー意見交換	

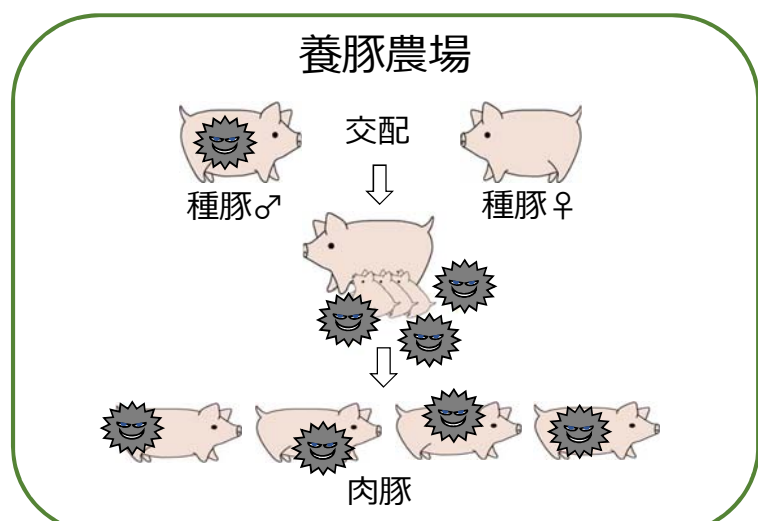


# 豚の非外科胚移植技術へのチャレンジ 低リスク低コストな種豚導入技術

畜産試験場 中小家畜部 本山左和子

## 生体導入

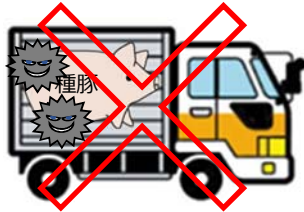
種豚（親豚）を**生体**で導入し、肉豚（子豚）を生産



病原微生物の侵入 → 生産性の低下

CSF(豚熱) 等の流行で**生体導入**の**リスク**が再認識された  
生体導入に代わる手段として**胚移植技術**が活用できないか？

- ・病原微生物の侵入**リスク**が低い
- ・種豚購入費などの導入**コスト**が低い（5割程度）
- ・優良な遺伝資源の広域利用が可能



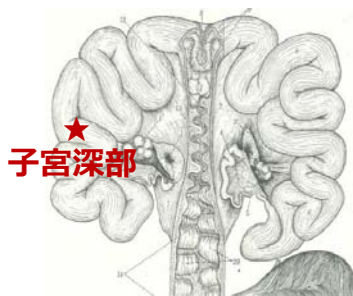
しかし、豚の胚移植は技術が確立していない

⇒ 生産現場での実用化には至っていない

3

## 生産現場で実用化していない原因

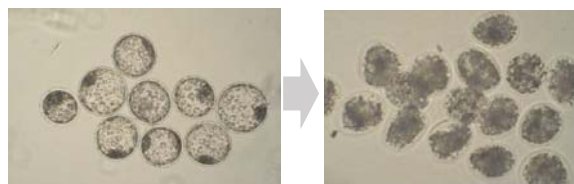
**複雑な子宮構造**：長く弯曲した子宮角、らせん状の子宮頸管



**子宮深部**への胚注入が一般的

⇒ 豚の胚移植は難しい

**温度変化に弱い胚**：胚（液体窒素中に保存）の加温・希釈には温度管理ができる施設機材が必要 ⇒ 生産現場では難しい



適切な温度管理ができないと死滅する

実用化には**容易な非外科移植技術**の確立が必要不可欠

4

**外科移植**

H22  
広域流通（福島県→佐賀県）されたブタ胚を場内で外科移植し子豚を生産（国内初）

**非外科移植**

H23  
場内で非外科移植して子豚を生産

H24  
養豚農家で非外科移植して1頭が受胎（のちに流産）

H25～27  
非外科移植技術の確立を目的とした共同研究を実施  
国内で初めて生産現場での子豚生産に成功

**容易な  
非外科移植**

H28～30  
養豚農家が広域的・安定的に種豚導入できる低リスク低コストで容易な非外科移植技術の確立を目的として共同研究を実施

H31～  
低リスク低コストで容易な非外科移植技術の取組を継続普及活動を実施

5

**容易な非外科移植**

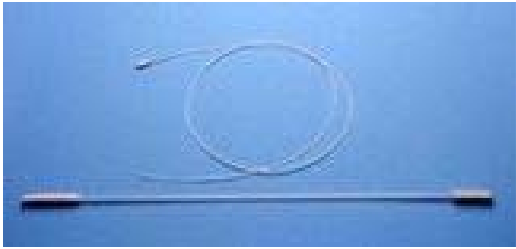
1. 子宮浅部非外科移植用器具の開発
2. 生産現場における実証試験
3. 普及活動

\* 1および2については、（独）家畜改良センターを代表機関とした「超低温保存胚の子宮体部非外科的移植を利用した生産農家への低リスク低コストな高能力種豚導入実証」（生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）」）の共同試験で実施

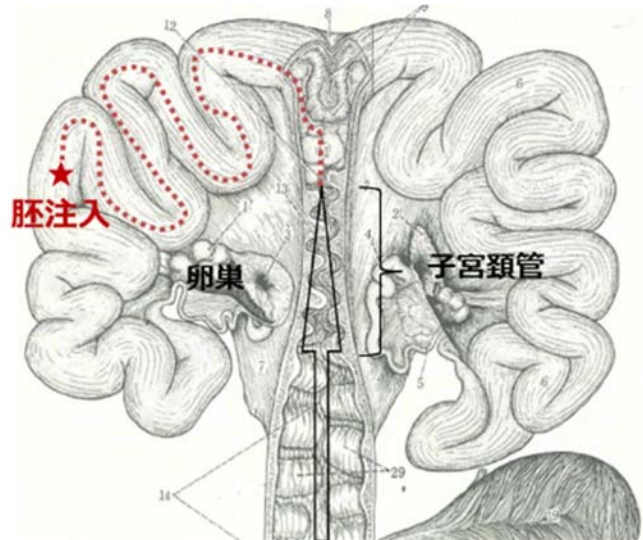
6

従来の器具は子宮深部用

⇒ 移植器具の挿入が困難 ⇒ 高度な移植技術が必要



子宮深部用の移植器具

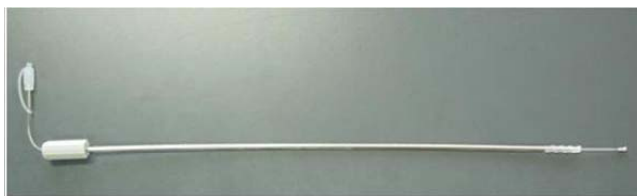


7

新しい器具は子宮浅部用

⇒ 試作器具を用いて試験を実施、試作器具6号を完成

先端が細く柔軟性があるため挿入が容易 ⇒ 未経験者でも挿入可

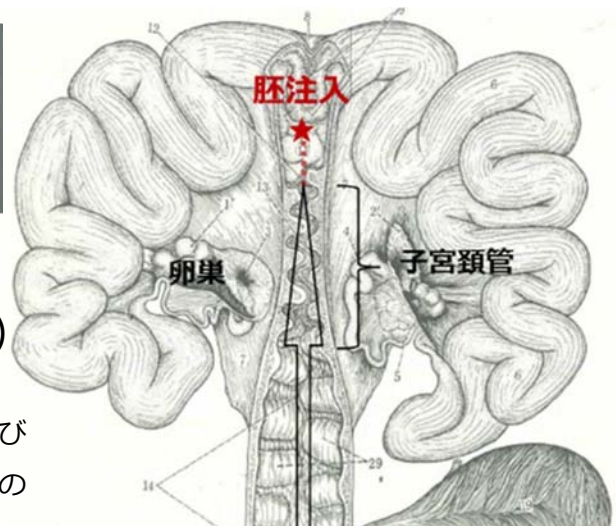


試作器具6号「紅3号」

特許第6620279号 (R 1.11.29)



ミサワ医科工業および  
家畜改良センターとの  
共同取得



8

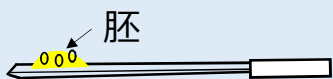


外子宮口を確認

紅3号を子宮内へ挿入

外子宮口確認～挿入の時間：約3分 ⇒ **容易!!**

通常の方法：顕微鏡下で  
胚スティックをシャーレに  
浸して



胚の加温・希釈



胚の洗浄



胚の吸引



移植

クリーンルーム：所要時間15分

新たな方法：加温・希釈液の入った  
シリンジに胚スティックを差し  
込むだけ ⇒ **容易!!**



移植

生産現場：所要時間1分

液体窒素に保存したまま胚輸送

⇒ 生産現場でも安定的・広域的な胚利用が可能



11

6頭の母豚に移植し3頭が受胎、そのうち2頭が子豚を分娩

(1頭は胚死滅)



分娩例1



分娩例2

容易な非外科移植を用いて家畜改良センター（福島県）の  
ユメサクラ種豚の導入に成功!!

12

生産現場における非外科移植のマニュアルを作成・配布

これからの種豚導入は胚移植できる！  
～簡単！農家で行う胚移植のススメ～  
豚子宮体部胚移植マニュアル

種豚を新しく導入するときは、  
病気が心配...

「胚」ではなく「胚」を移植して種豚導入ができます。病気が入る危険を大幅に減らすことができますよ。

「胚」とは、これから子供になる豚の卵のこと

※「胚」は低温で保存した胚を使います。

Micro Volume Air Cooling (MVAC) 注という方法で胚を保存した胚を使います。

豚の胚移植？  
なじみがないなあ。  
難しいんじゃない？

大丈夫！  
人工授精と同じような方法で、できるんです。  
「子宮体部非外科移植」といって、子宮の浅い部分に胚を移植します。

この方法で実際に農家で種豚を生産しました

「胚」で導入する際に問題となる感染症の必要もなくなります。また、種豚導入を「胚」で行う場合と比べて5～8割のコストダウンが実現します

では、実際の胚移植を見ていきましょう

佐賀県の担当者 (私です)

愛知県の担当者

研究代表機関  
独立行政法人 家畜改良センター  
研究コンソーシアム  
家畜改良センター・農研機構生物機能利用研究部門・  
埼玉県・愛知県・佐賀県・ミサワ医科工業（株）

13

3.普及活動

R2.8.3 養豚農家を対象に胚移植勉強会を開催



14



#### R2.10.25 県内最大規模の養豚農家

太良町の永渕ファームリンクで実証試験を開始  
(一貫経営母豚1000頭、金星佐賀豚を販売)



## 受胎率と子豚生産率の向上にチャレンジ!!



# 玄海地区におけるアラメ養殖試験の取組



佐賀県玄海水産振興センター  
技師 山口 大輝

## 試験に取り組んだ経緯

SAGAラボ10+G  
玄海水産振興センター

### ●アラメの利用

①天然のウニ・アワビ等の餌



「海のゆりかご」とも呼ばれ、  
生物の住処にもなっている

②養殖アカウニ・アワビの餌



アラメにより、アカウニの味が向上

③食用



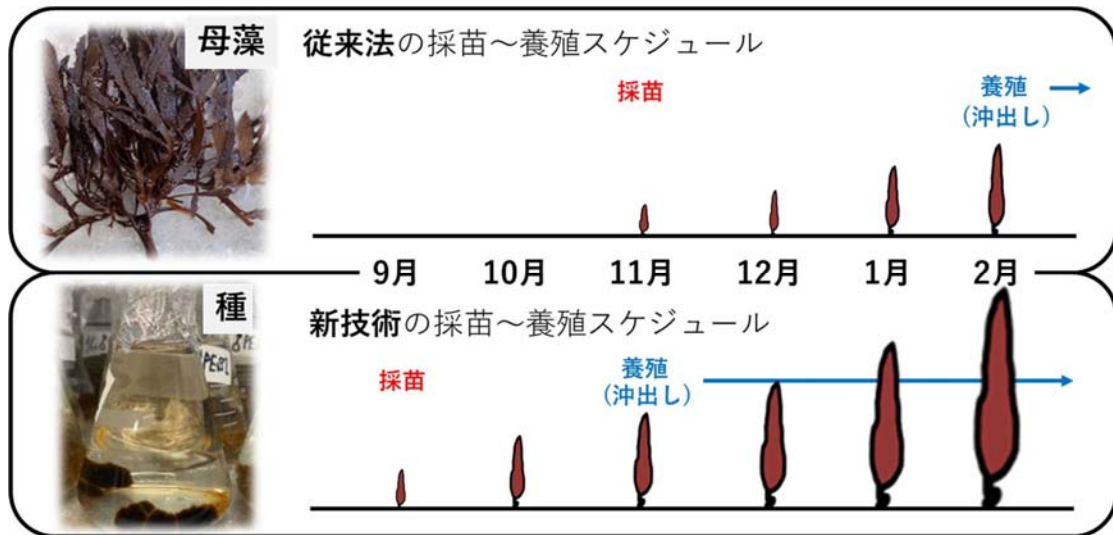
1~3月が旬で単価が良い  
(500~600円/100g)

※②と③の利用(漁業者の要望)が増加

→ 今後、天然アラメ資源が減少する可能性が考えられる

◎天然藻場の負荷を軽減する  
アラメ養殖試験に着手！  
(藻場の持続的利用)





❌ 従来法：（天然の）母藻で採苗、採苗日が限定的。

⊙ 新技術：（管理しておいた）種で採苗、早期採苗が可能。

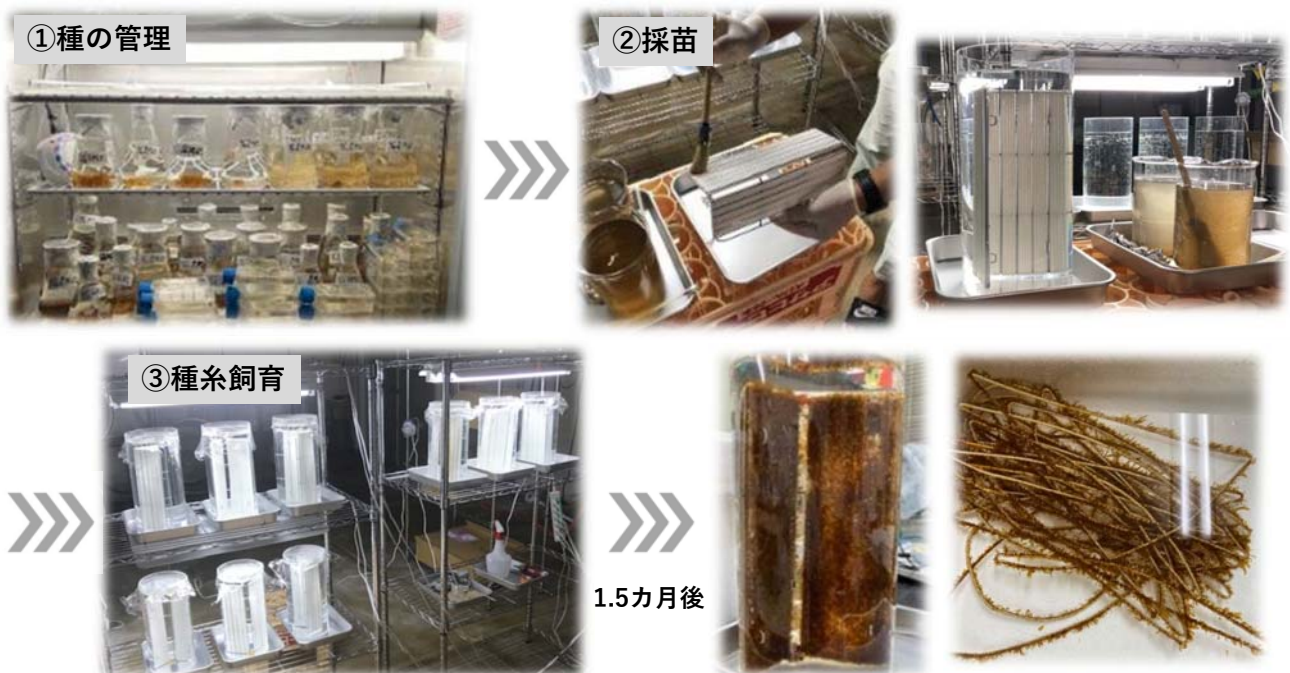
→ 新技術は、早期採苗により、養殖期間が長くなり、生長・収量の増加が期待。

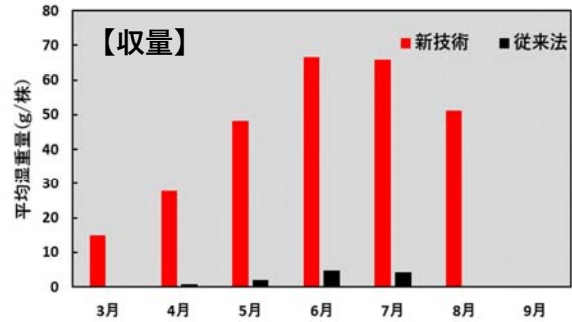
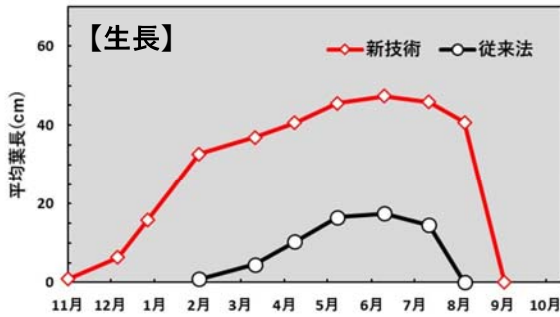
**種の管理と種苗生産の技術確立が必要！！**

## 結果：種苗生産

①種の管理 ②採苗 ③種糸飼育 に適した、

環境条件(水温・光量・日長 etc)を把握し、種苗生産の技術を確立！！





- ✓ 従来法より、生長・収量が飛躍的に向上し、
- ✓ 6月時点で、**生長：約3倍、収量：約18倍**を示した。
- ✓ 夏場の高水温（水温30℃以上）による衰退。

## まとめ & 課題と対応

### 【まとめ（できた事）】

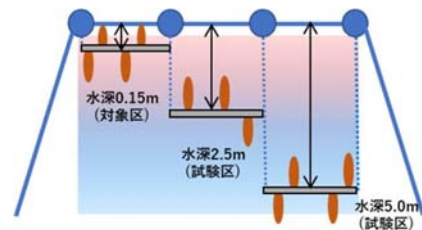
- ✓ 種苗生産：適した環境条件を把握し、種苗生産の一連の技術を確立。
- ✓ 養殖：従来法より、生長・収量が飛躍的に向上。

### 【課題と対応】

課題①：夏場の高水温による衰退



対応：水深別の養殖試験



課題②：食用・コスメ(抗酸化・抗老化成分)等への利用の検討が必要



対応：関連機関との連携



※第11回 SAGAラボ10+G 『玄海産海藻の産業利用の可能性』 工技センター

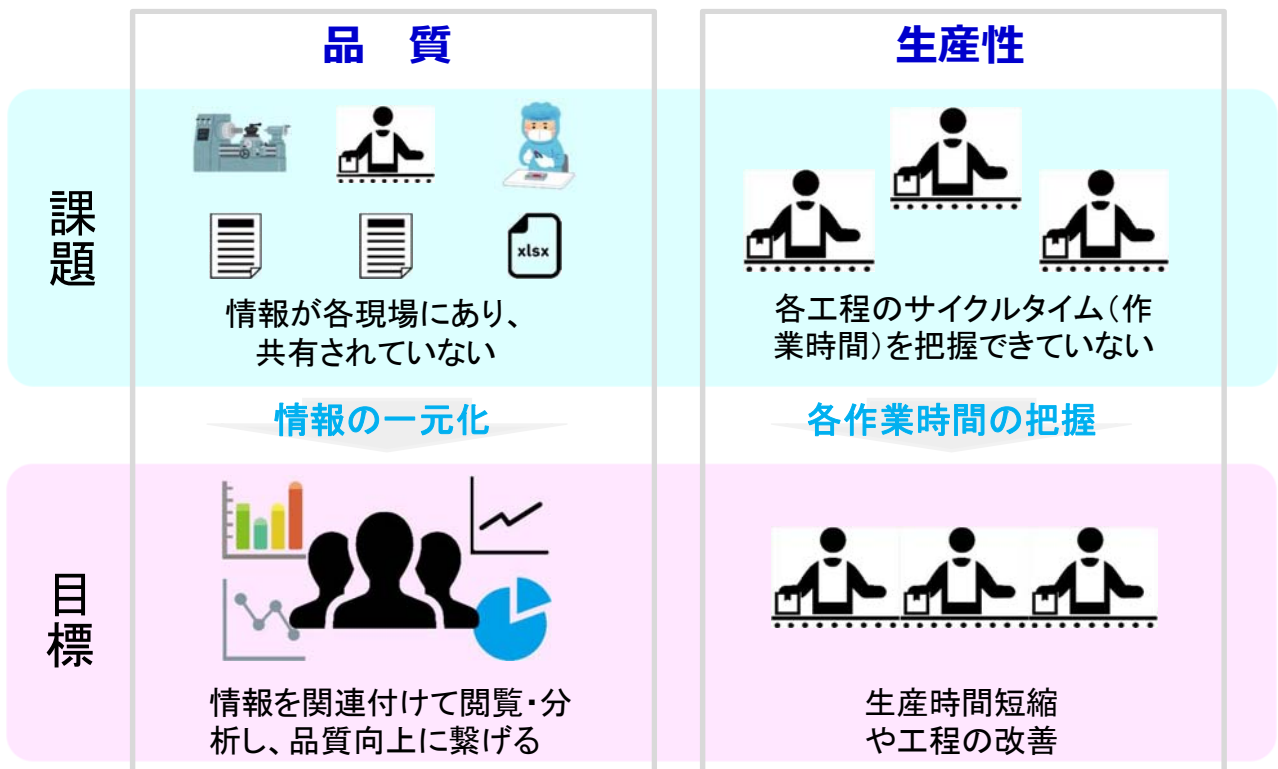
# 生産設備のIoT化による ものづくり現場のデジタル化の取組



工業技術センター 副主査 福島章吾

1

## ものづくり現場の課題



生産現場へのIoTの活用が期待されている

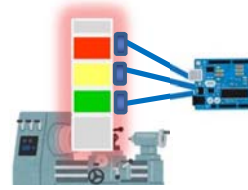
2

## 様々な生産現場への対応



現場毎の要求が多岐に渡り、個別対応によるコストが膨らむ

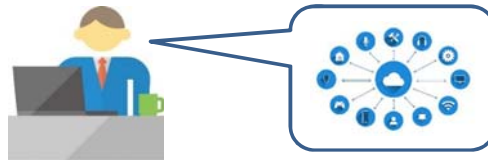
## 既存設備からのデータ取得



生産機械にセンシング機能の後付けが必要となるケースが多い

## 自社開発でIoT導入したい要望が多い

### IoT人材不足



社内にIoTに精通した人材が少ない

3

# 研究目的

## 県内製造業のIoT導入を支援するためのIoTモデルの試作開発

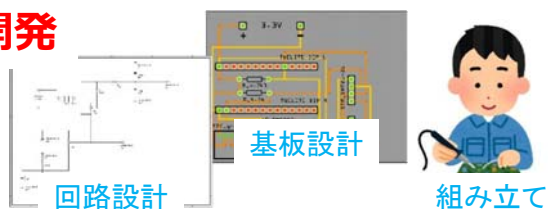
### 導入しやすい電子部品で構成

低コストで入手性のよい



### 自社開発

### センシングの電子回路の自作



### IoTに関わる基盤技術を蓄積



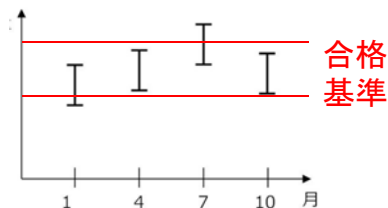
IoTの仕組みを明らかにする

### 人材育成

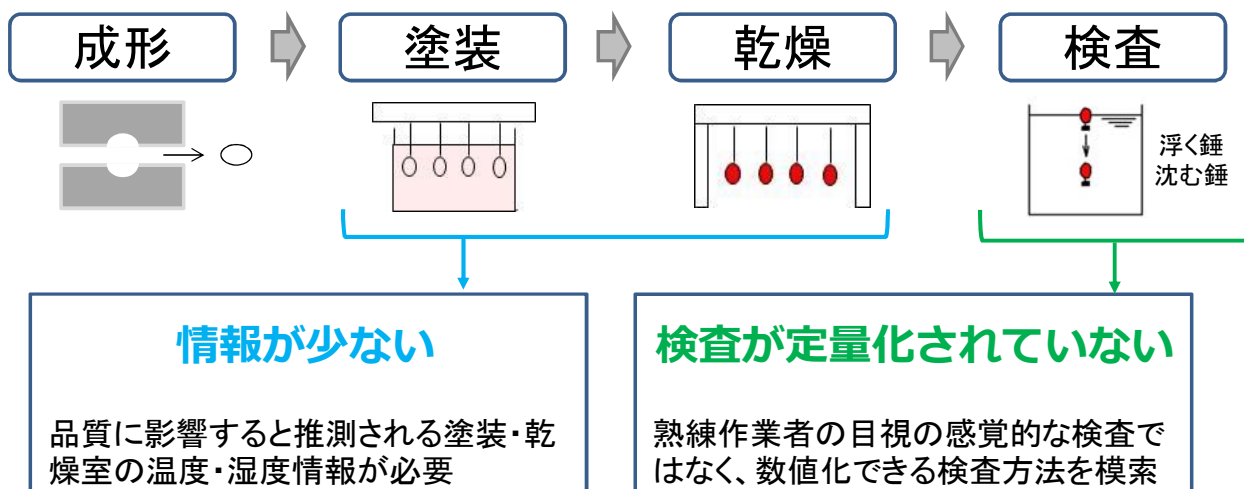
4

「課題」

時期によって品質にバラツキがある

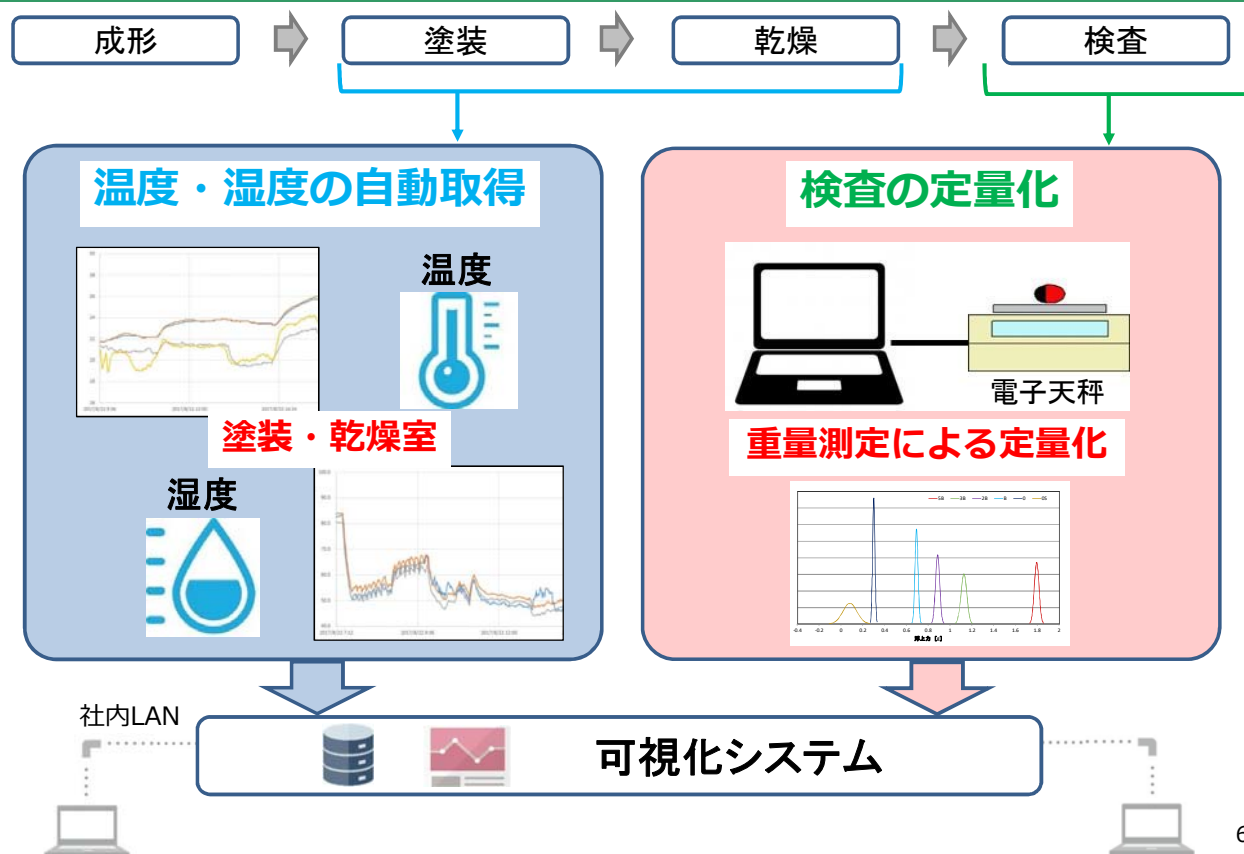


県内製造業M社の製品製造の流れ



5

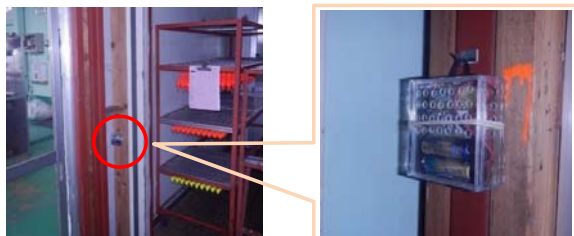
## 課題解決のための仕組み



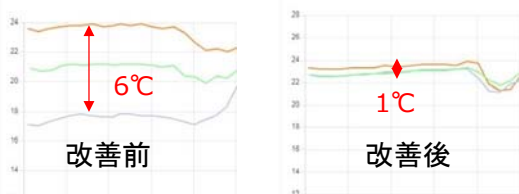
6

## 温度・湿度の自動取得

長期間稼働できるバッテリー駆動型温湿度センサを試作開発



乾燥2部屋10箇所  
塗装2部屋13箇所 に設置



乾燥室内温度不均一性を改善

## 検査の半自動化（定量化）

重量測定検査支援プログラムを試作開発



効果音(ピッピッ)の違いで重量の  
大小を告知  
誰でもできる  
検査時間: 10秒/個→2秒/個

7

# 研究成果

## 県内製造業にとって

- 5S活動や生産工程の見直し等の社内取組に加え、乾燥室等の温度不均一の改善に取り組んだこと等で、不良率を5%→2%に低減できた。
- 検査を10秒/個 → 2秒/個で、できるようになった。
- IoT化の良さがわかり、現場改善活動に積極的になっている。

## 工業技術センターにとって

- IoTモデルの試作開発によりIoT化の基盤技術を獲得できた。
  1. センシングの電子回路の設計技術
  2. 無線通信技術（センサネットワーク）
  3. サーバ構築技術

**IoT導入支援に必要なノウハウを獲得**

8

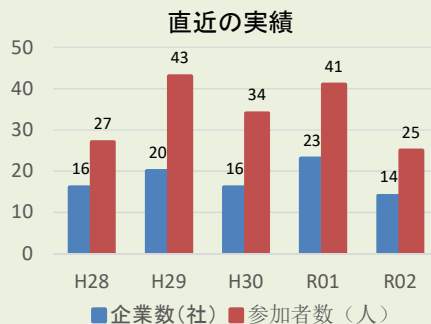


研究で獲得した基盤技術



IoT技術研究会(工業技術センター主催)

実践形式の  
技術講習



A社



B社



C社



D社



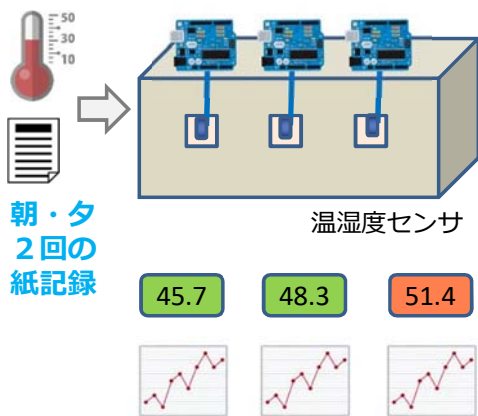
E社

9

普及事例①

乾燥室の自動監視

A社、B社

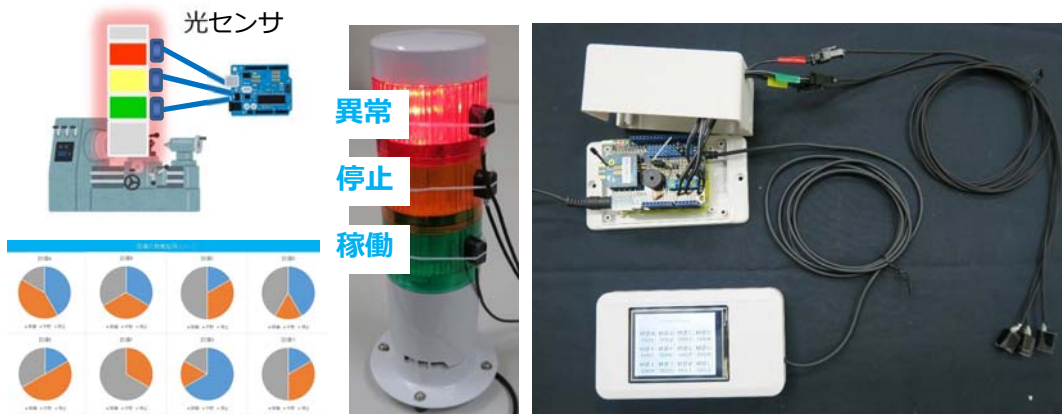


乾燥室の温湿度測定を、従来は人手で行っていたが、センサによる自動取得が可能となった。  
→人手に頼らず多地点を24時間取得中であり、乾燥不良の原因究明のための情報を取得できるようになった。

10

## 製造装置の稼働状況監視

C社、D社



製造装置の状態（稼働・停止・異常）の自動取得が可能となった。  
→製造装置の状態を取得中であり、生産性向上のための分析・検討に着手している。