


ともに挑む。つぎを創る。

製造現場のIoT活用に向けた画像処理と つながる工場モデルラボへの実装 (第2報)

古川 慈之

産業技術総合研究所 次世代ものづくり実装研究センター
(兼：製造基盤技術研究部門)

1



ともに挑む。つぎを創る。

本発表の内容

- IoTものづくり分科会2024での発表内容の抜粋
「製造現場のIoT活用に向けた画像処理とつながる工場モデルラボへの実装」(2024年12月10日)
 - MZプラットフォームとスマート製造ツールキット
 - つながる工場モデルラボ：IoT活用の実証環境として
 - 自作センシング機器の事例追加
 - 画像処理によるデータ収集（アナログ計器からの値取得）の実装
- 画像処理によるデータ収集の続報
 - デジタル計器からの値取得について報告

産技連IoTものづくり分科会講演資料(2025-12-04)

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 | 2

2

製造現場のIT/IoT化を支援する「MZプラットフォーム」

<概要>

- ・製造現場の技術者が自らIT/IoT化を実現するためのソフトウェア基盤と学習教材を開発
- ・ユーザは現場の要望に応じたソフトウェアを部品の組み合わせとツール操作で柔軟に作成可能
→**エンドユーザ開発の支援**

<成果>

- ・2004年から会員登録制で無償配布
<https://ssl.monozukuri.org/mzplatform/>
- ・現在の会員数(個人/法人)は約1900
- ・ウェブサイトで18件のユーザ事例を公開中(手書誤入力削減、集計時間短縮、等)
- ・2016年度グッドデザイン賞受賞
(2025年8月時点)

コンポーネント (ソフトウェアの部品)
コンポーネントを組み合わせでソフトウェアを作成

ビルダー: 作成用の画面

2018年にリリース

IoT化用に機能拡張

MZ Platformを用いたIT化

ソフトウェア作成例

スマート製造ツールキットのIoT化機能: 計測機器の自作

計測機器作成例: プレス機稼働実績収集

作業者が活動実績を入力

実績の可視化

社内LAN

データ収集

DB / Webサーバ

機械稼働実績可視化

自動通知

機械稼働データ自動計測

産総研
ともに進む、つぎを創る。

産技連IoTものづくり分科会講演資料(2025-12-04)

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

3

3

プレスリリース https://www.aist.go.jp/aist_j/news/pr20190207.html

産総研が研究開発用に構築した模擬環境

- 労働生産人口低下で影響を大きく受ける**労働集約型の産業**として「工場」「物流」「創薬」の3つの環境を模擬環境として構築
- 模擬環境からAIの学習データ取得するため、各模擬環境のサイバーフィジカルシステムを構築
- 模擬環境をテストベッドとして活用し、ここで開発された仕組みを実際の現場へ展開

1 バイオ研究 創薬

AIロボットバイオサイエンティスト開発により創薬研究生産性の向上を支援

AIにより複数台の協調作業を実現

2 小売店 物流

AIxロボットによるマテリアルハンドリングを実施

3 小型半導体製造 工場

半導体製造ラインを小型化してAIで最適制御

4 機械加工工場 工場

工場の生産ラインを模擬しAI技術を用いて一連の行程で様々なロボットを連携させて、モノと情報の流通の先進モデルを実現

「つながる工場」の検証を可能とする
我が国共有のテストベッド

産総研
ともに進む、つぎを創る。

産技連IoTものづくり分科会講演資料(2025-12-04)

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

4

4

産技連IoTものづくり分科会2025資料

2

製造分野におけるデジタルツイン・CPSの研究開発

産総研
ともに進む、つぎを創る。

つながる工場モデルラボ：工場模擬環境の構築

臨海副都心センターCPS棟・機械加工エリアを中心に構築中（2019～）

ネットワーク接続（IoT化）された機械加工工場の模擬環境

切削・放電加工・プレス・金属積層・レーザ加工・ロボットアーム・移動ロボット

工場環境における作業支援サイバーフィジカルシステム（CPS）の研究開発

東京・臨海CPS棟・機械加工エリア

工場内 LAN

実験棟 共用工作室

各拠点 装置

公設試等 外部機関

インターネット

つくば東

実験棟 共用工作室

各拠点 装置

公設試等 外部機関

インターネット

産技連IoTものづくり分科会講演資料(2025-12-04)

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

5

5

つながる工場モデルラボのテーマ例

産総研
ともに進む、つぎを創る。

製造現場(切削加工)のIT/IoT/CPS化と技能伝承

生産計画・実績

品質

情報提示

意思決定支援

自動化

判定・通知

最適化

予測

システム化→CPS化

体系化(知識・手続・判断):形式知化・直接

状態把握

技能獲得

動機づけ

記録→IT化

条件と結果

機械・設備・素材

保全

計測→IoT化

電力

製品

加工条件

力・振動

人

知識・技術・技能

知識

手続

判断

感覚

動機づけ

行為

記録・計測

構造化

媒体

伝承

可視化

経験(行為・感覚):非形式知化・間接

産技連IoTものづくり分科会講演資料(2025-12-04)

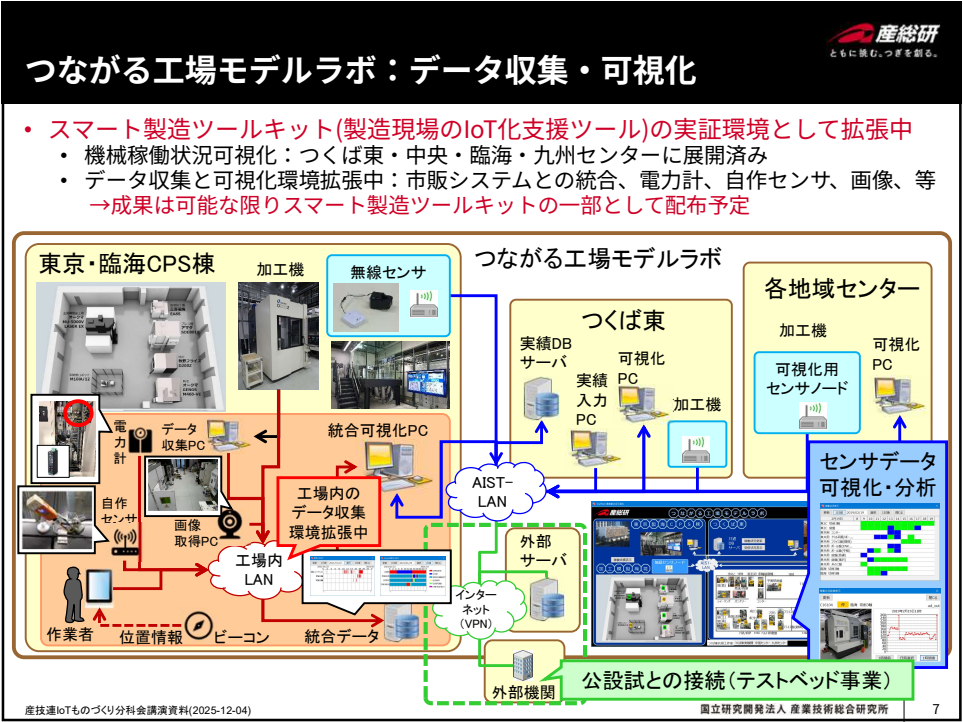
国立研究開発法人 産業技術総合研究所

6

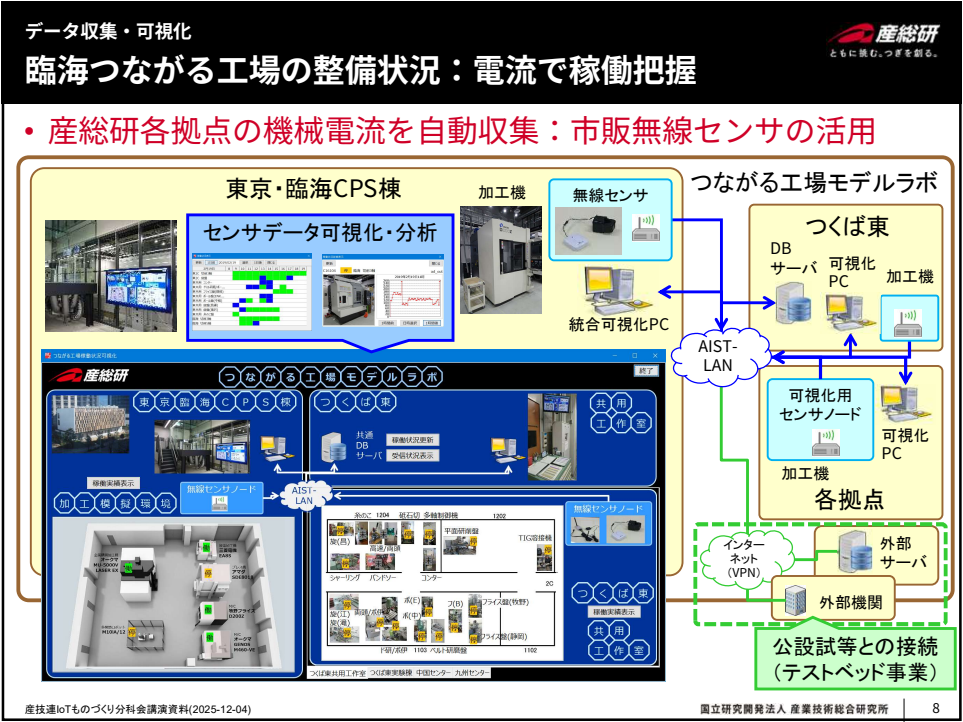
6

産技連IoTものづくり分科会2025資料

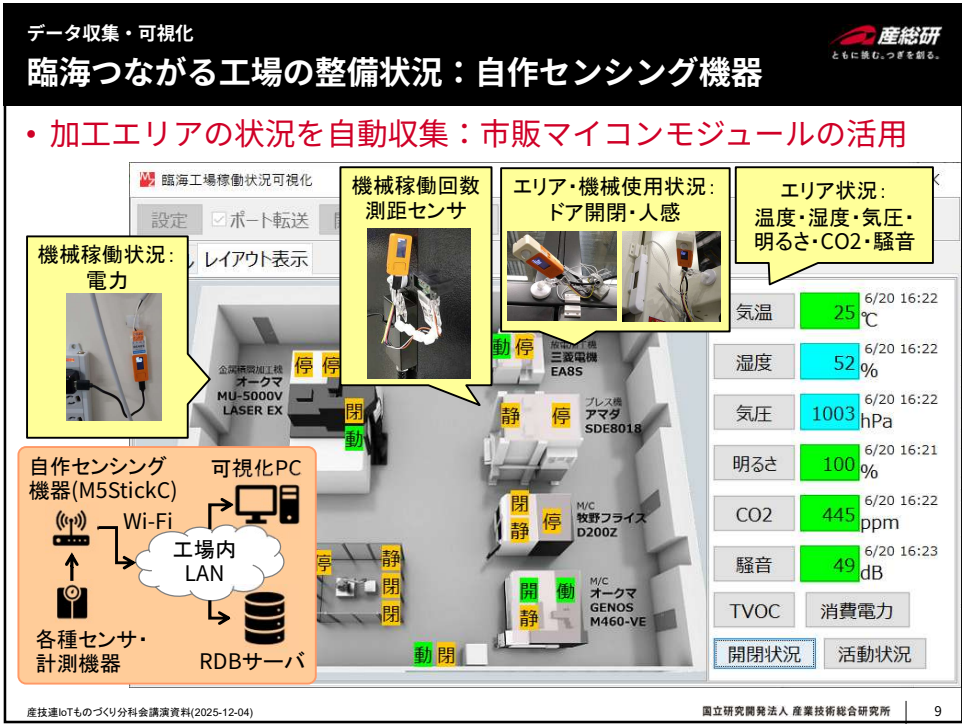
3



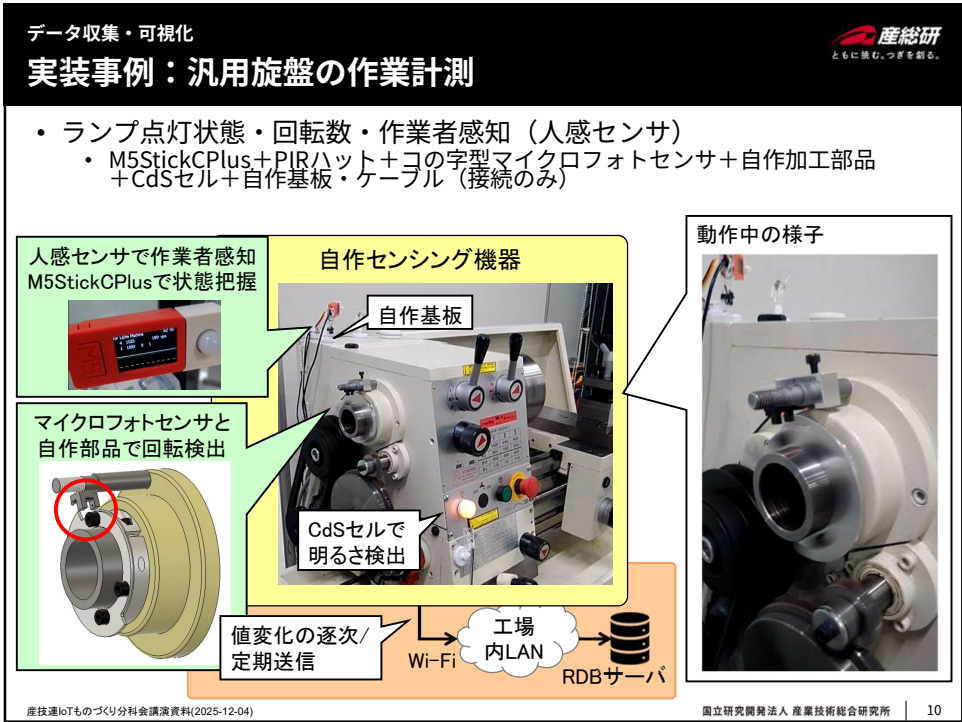
7



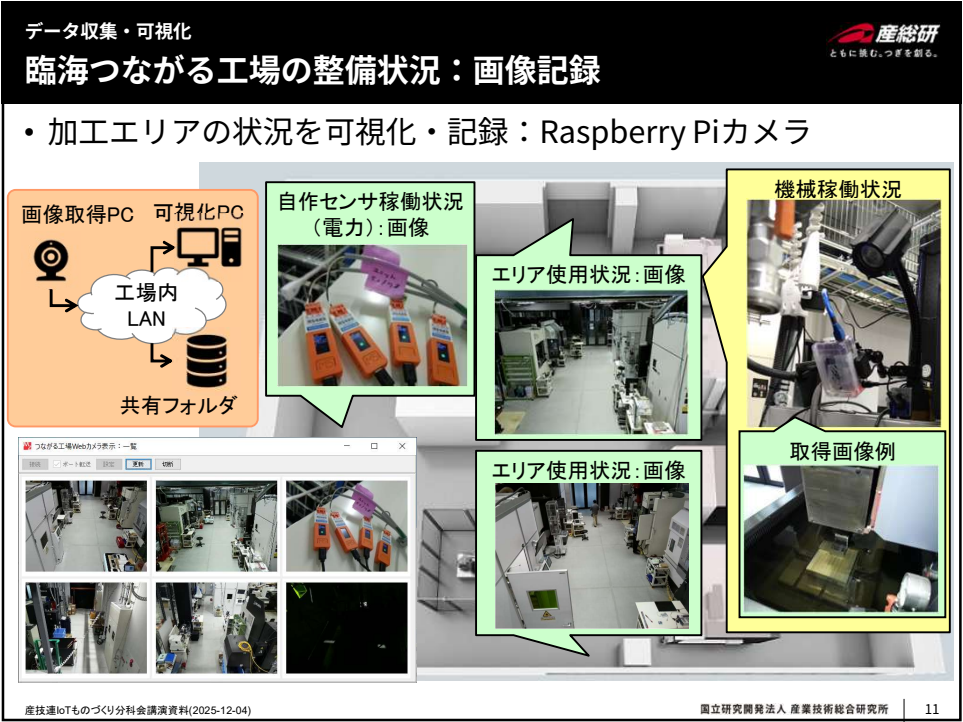
8



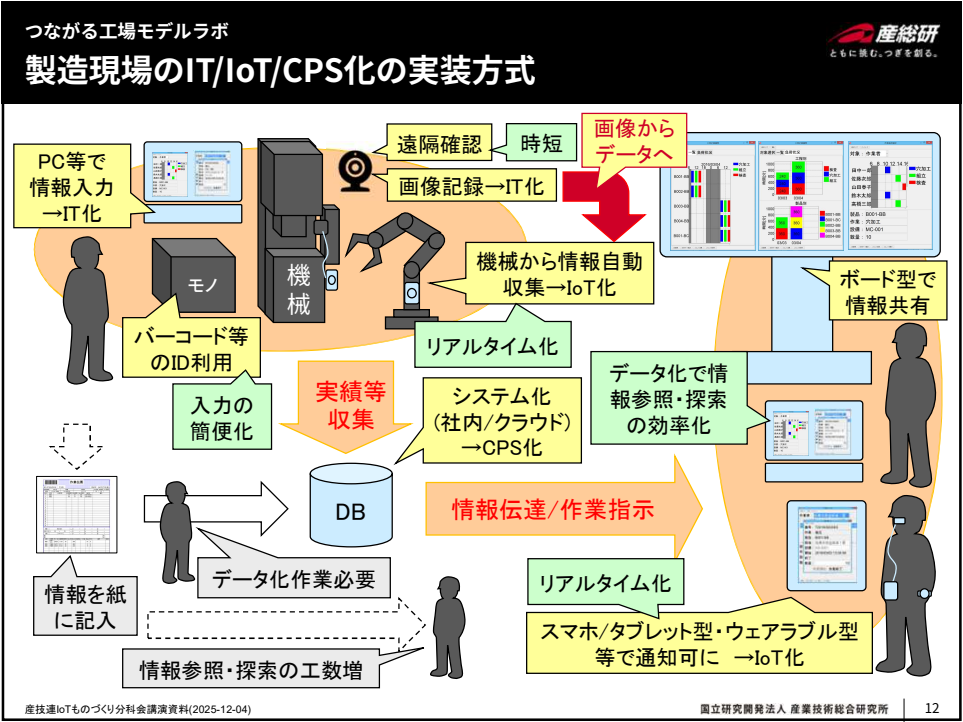
9



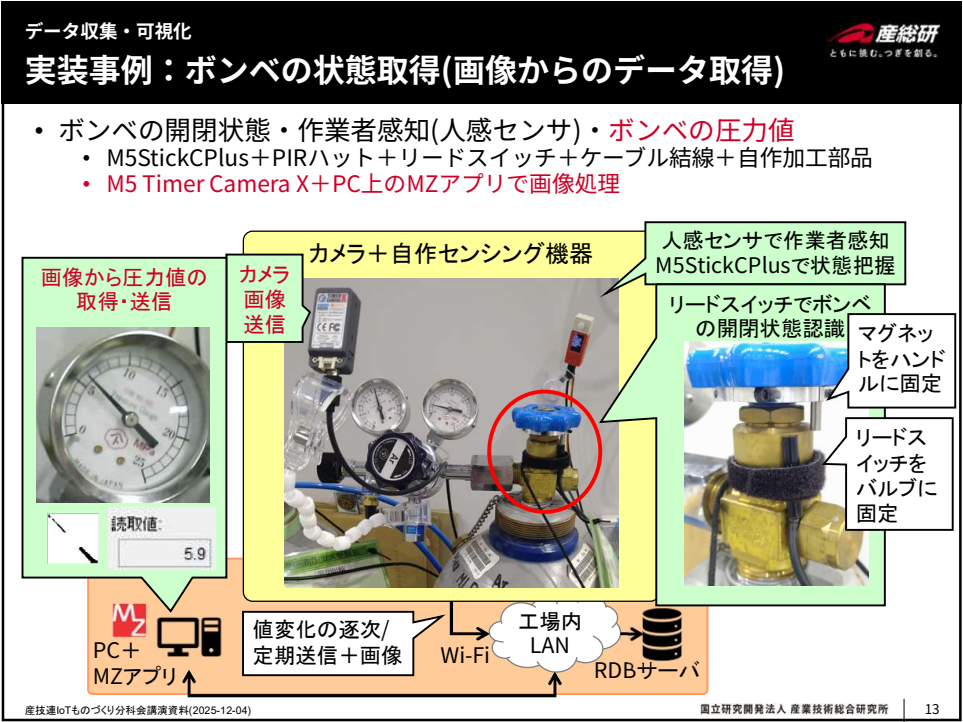
10



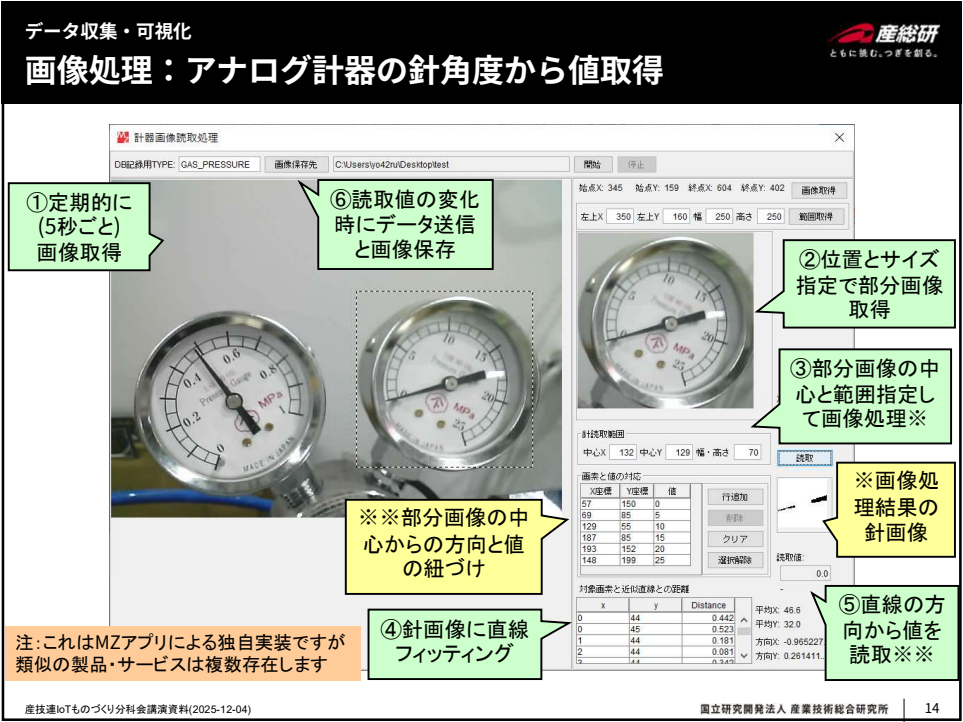
11



12



13



14

データ収集・可視化

実装事例：圧縮空気の圧力値取得(画像からのデータ取得)

・圧縮空気ラインの圧力値

・M5 Timer Camera X+PC上のMZアプリで画像処理

画像から圧力値の取得・送信

カメラ

流量は別途取得(省略)

カメラ画像送信

PC+MZアプリ

工場内LAN

RDBサーバ

産技連IoTものづくり分科会講演資料(2025-12-04)

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

15

15

データ収集・可視化

画像処理：デジタル計器の数字画像から値取得 1

①定期的に(5秒ごと)画像取得

②位置とサイズ指定で部分画像取得

③部分画像を画像処理して1字ずつに分割※

④同一の画像処理で作成した1字ずつの教師画像でテンプレートマッチングによる類似度評価※※

⑤類似度が最も高い数字から数値として読み取り

⑥読取値の変化時にデータ送信と画像保存

※※類似度評価結果

注:これはMZアプリによる独自実装ですが類似の製品・サービスは複数存在します

※画像処理による読み取り用の画像

産技連IoTものづくり分科会講演資料(2025-12-04)

国立研究開発法人 産業技術総合研究所

16

16

データ収集・可視化

産総研
ともに進む、つぎを創る。

画像処理：デジタル計器の数字画像から値取得 2

① 定期画像取得：時間間隔

② 部分画像取得：位置とサイズ

③ 部分画像の画像処理：条件指定

- グレースケール化>二値化（自動閾値）
- >反転>膨張（dilation）：回数
- >収縮（erosion）：回数>1字の画像に分割

④ OCRで数字読み取り：教師画像と知識

- （独自実装に変更）1字ずつ0から9の教師画像と正規化相関によるテンプレートマッチングで類似度が最も高い字を採用
- 教師画像は実際の計器画像から事前作成：テンプレートマッチング用に対象画像と教師画像のサイズを工夫

⑤ 対象の計器に応じて数値が示す値に変換

⑥ 読取值の変化時にデータ送信と画像保存

- 読取不可の場合は無視

数字のみとなるように範囲指定

OCR用の画像に変換

余白を追加して大きめに

OCR用の教師画像を事前作成して類似度評価

余白を減らして小さく

この例では3桁の数字が「.### MPa」を指すので変換

読取值:
717
0.72

産技連IoTものづくり分科会講演資料(2025-12-04) 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 17

17

データ収集・可視化

産総研
ともに進む、つぎを創る。

画像処理：デジタル計器の数字画像から値取得 3

⑤実験結果：読取失敗の事例と傾向

失敗はかなり少ない

8/30(土)から9/2(火)の読取失敗の割合：39/4860=0.8%

技術的に読取は成功だが値として問題：6/1620=0.4%

99%妥当

数字3つで値1つ

数字が適切に取得できればほぼ成功

値変化時の画像は残像で誤読(暗い場合が多い)

技術的に誤読していないが値変化時の画像は数値として問題(暗い場合が多い)

読取值:
717
0.72

読取值:
638
0.64

読取值:
708
0.71

読取值:
888
0.89

888 8/30(土) 2025年8月30日

888 8/31(日) 2025年8月31日

888 9/1(月) 2025年9月1日

888 9/2(火) 2025年9月2日

産技連IoTものづくり分科会講演資料(2025-12-04) 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 18

18

産技連IoTものづくり分科会2025資料

9

データ収集・可視化

産総研
ともに進む。つぎを創る。

画像処理：デジタル計器の数字画像から値取得 4

- 議論：対象ごとの作り込み要素/失敗する要素
 - ① 定期画像取得：時間間隔 → 指定値/なし
 - ② 部分画像取得：位置とサイズ → 指定値/カメラ位置姿勢変化
 - ③ 部分画像の画像処理：条件指定
→ 指定値/②の失敗・数字が変化する時の画像は問題
 - ④ OCRで数字読取
→ 教師画像/③の失敗・教師画像に問題
(テンプレートマッチングが正常に実行できればほぼ成功)
 - ⑤ 対象の計器に応じて数値に変換 → 指定値/なし
 - ⑥ 読取値の変化時にデータ送信と画像保存：読取不可条件指定
→ 指定値/指定値が不適切・類似度の閾値設定は工夫が必要
- 議論：他との比較 (注：類似の製品・サービスは複数存在)
 - 部分画像取得：マーカ/テンプレートマッチング/局所特徴量で位置とサイズ(領域)指定
 - OCR：手法やツールは多数、ニューラルネットワークを使用する場合は教師画像を多数準備する必要あり、本稿は数字ごとに教師画像1枚ずつ使用してテンプレートマッチングで認識

産技連IoTものづくり分科会講演資料(2025-12-04) 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 19

19

まとめ

産総研
ともに進む。つぎを創る。

- IoTものづくり分科会2024での発表内容の抜粋
「製造現場のIoT活用に向けた画像処理とつながる工場モデルラボへの実装」(2024年12月10日)
 - MZプラットフォームとスマート製造ツールキット
 - つながる工場モデルラボ：IoT活用の実証環境として
 - 自作センシング機器の事例追加
 - 画像処理によるデータ収集(アナログ計器からの値取得)の実装
- 画像処理によるデータ収集の続報
 - デジタル計器からの値取得について報告
→ 今後は対象範囲を拡大して汎用性について検証

産技連IoTものづくり分科会講演資料(2025-12-04) 国立研究開発法人 産業技術総合研究所 20

20