

<http://www.monozukuri.org/mzplatform/>

エンドユーザ開発とIoT活用による 現場作業活動実績の可視化

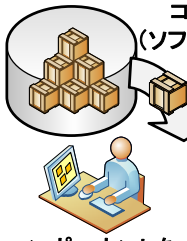
古川慈之
産業技術総合研究所 製造技術研究部門

技術を社会へ Integration for Innovation 1 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

<http://www.monozukuri.org/mzplatform/>

MZプラットフォーム

- 産総研が開発したソフトウェア基盤
 - 正式名称: MZ Platform (読み方: エムズイープラットフォーム)
 - 目的: 中小製造業のIT化支援 (自社用ソフトウェア構築 = エンドユーザ開発支援)
 - 特徴: 高度なスキルがなくても (≒ ソースコードを書かずに) ソフトウェアを作成できる
 - 対象: 主にPC上で動作するアプリケーションソフトウェア
 - 動作環境: Windows/Linux + Java (+ Java3D)
 - 会員登録制で無料



コンポーネント
(ソフトウェアの部品)

コンポーネントを
組み合わせて
ソフトウェアを作成

ビルダー: 構築用ツール

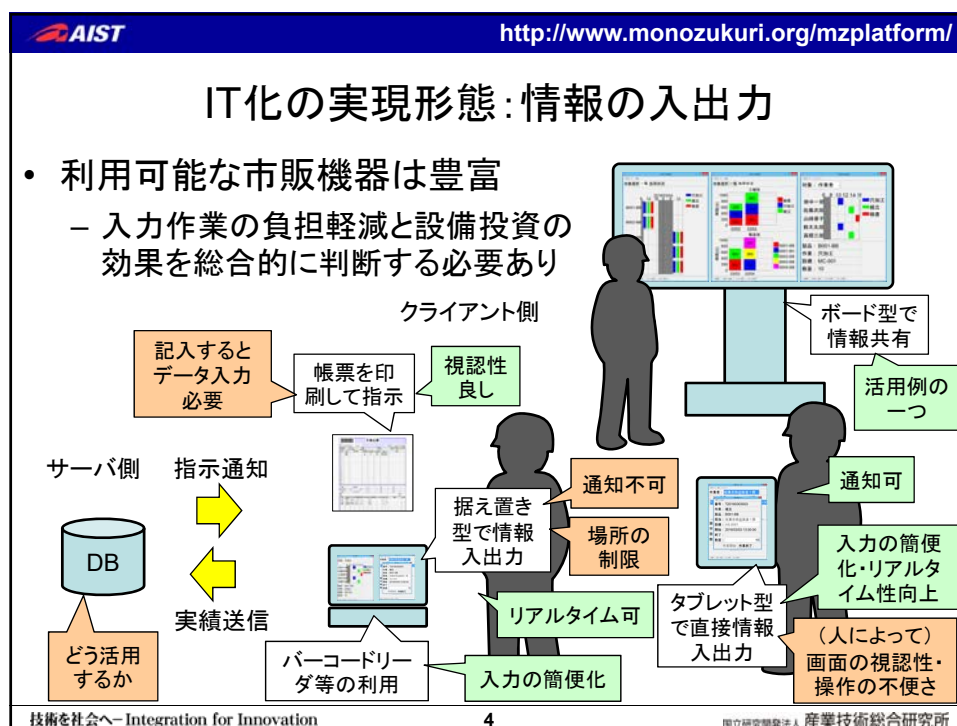
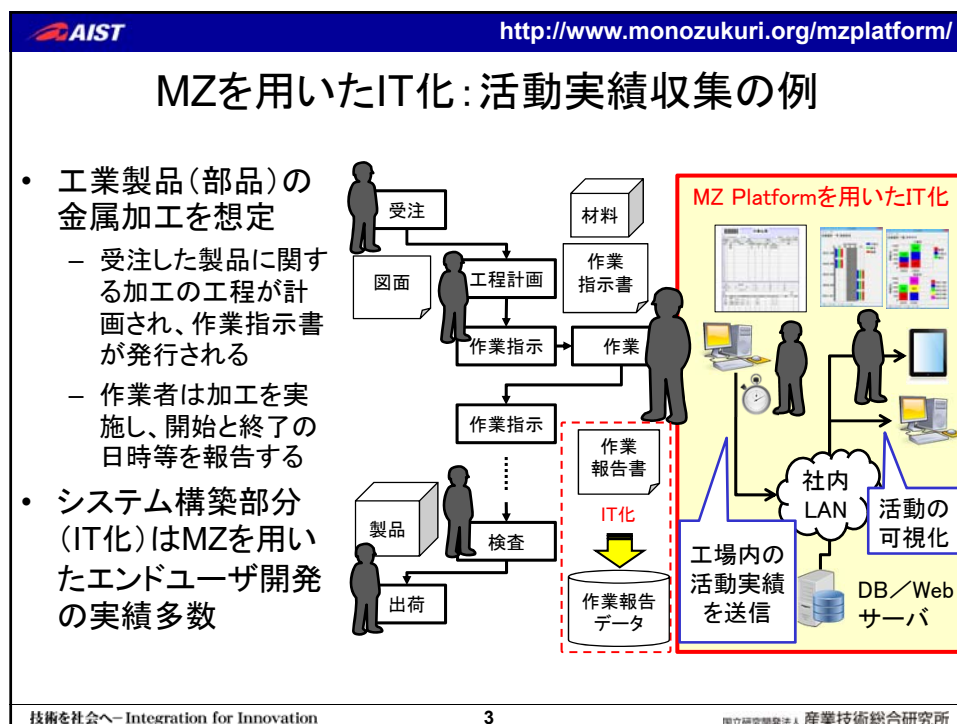
開発例

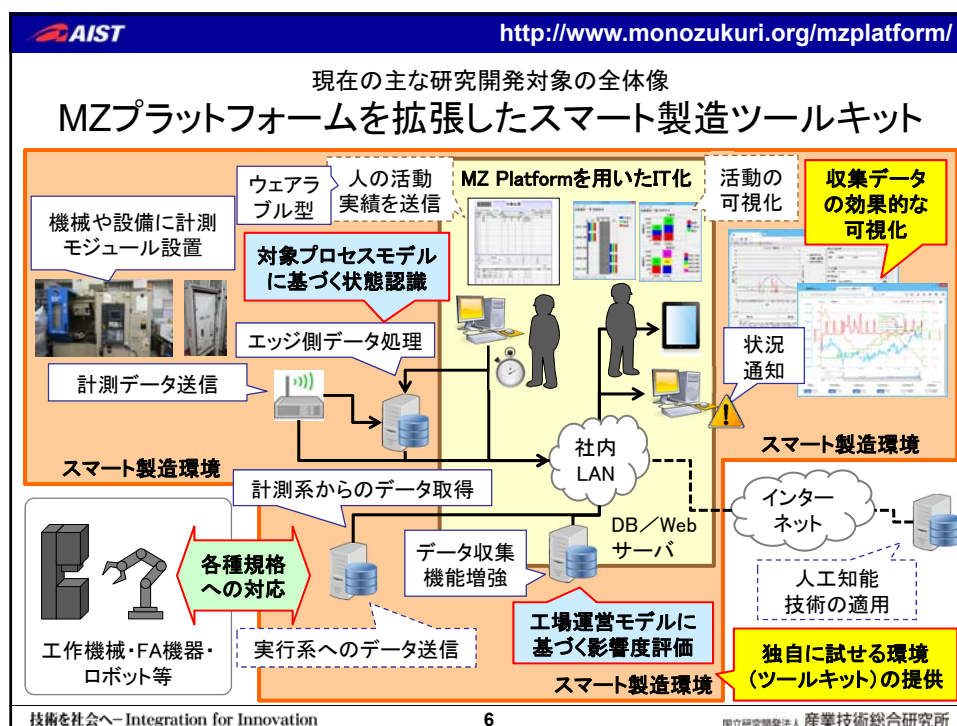
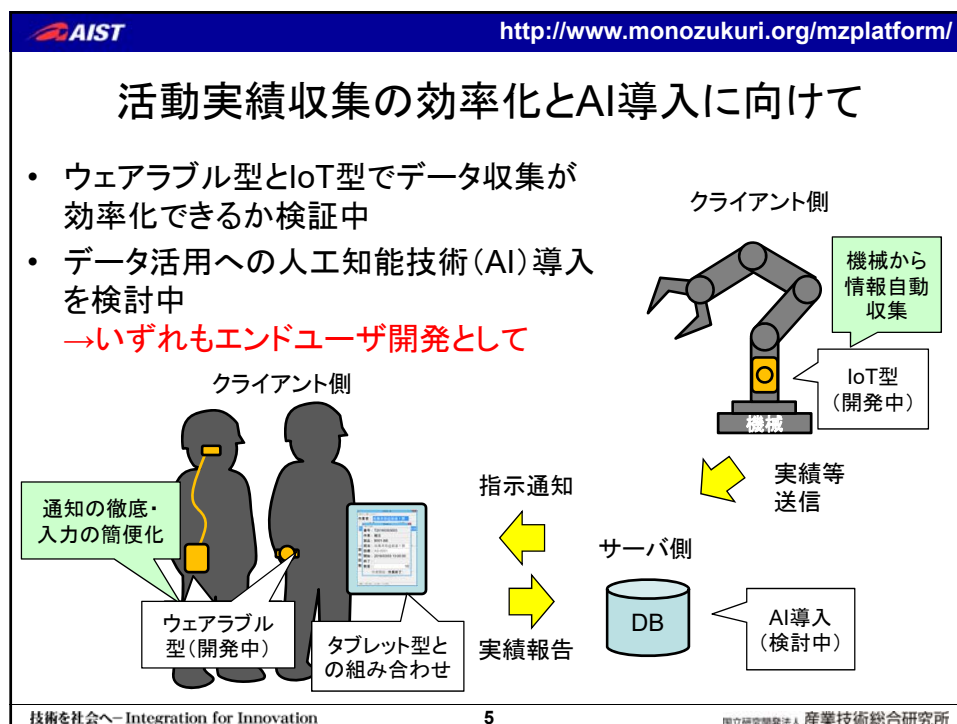


受注・工程・品質管理

日程・進捗管理

技術を社会へ Integration for Innovation 2 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

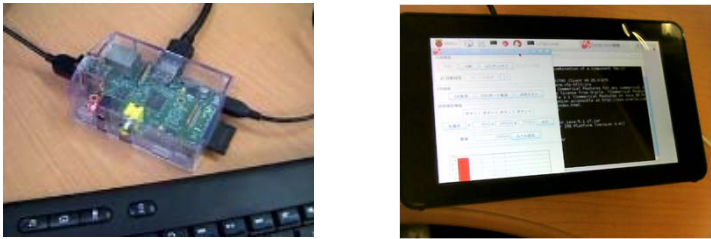




AIST <http://www.monozukuri.org/mzplatform/>

エッジ側データ処理の研究開発状況:
MZ Platform実行環境Raspberry Pi版

- 安価な超小型PCのRaspberry Pi上でMZ Platformアプリケーションを実行する環境を開発
 - 2017年4月にリリース
 - ビルダー(作成機能)はなくローダー(実行機能)のみ
 - 現在は画面表示ありのMZアプリケーションの実行が主な用途のため、公式タッチパネルディスプレイ等の使用を推奨



技術を社会へ Integration for Innovation 7 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

AIST <http://www.monozukuri.org/mzplatform/>

MZ実行環境Raspberry Pi版
事例: 産総研つくば東共用工作室のIT化

端末設置イメージ

現状は日ごとの利用時間を紙に記入

鍵カードと産総研IDの登録を済ませれば、鍵カードのタッチのみで使用者情報の入力不要

使用記録

Raspberry Pi版 MZ実行環境 + カードリーダー

共用工作室利用実績入力

カードID 読み取り開始 稼働状況表示 レイアウト表示 終了

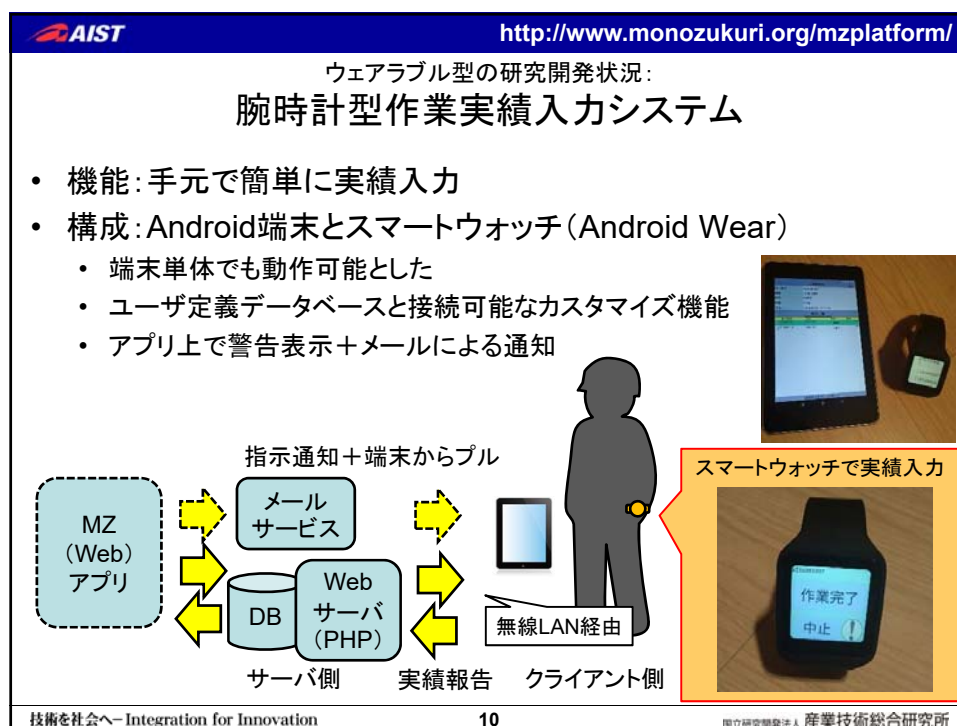
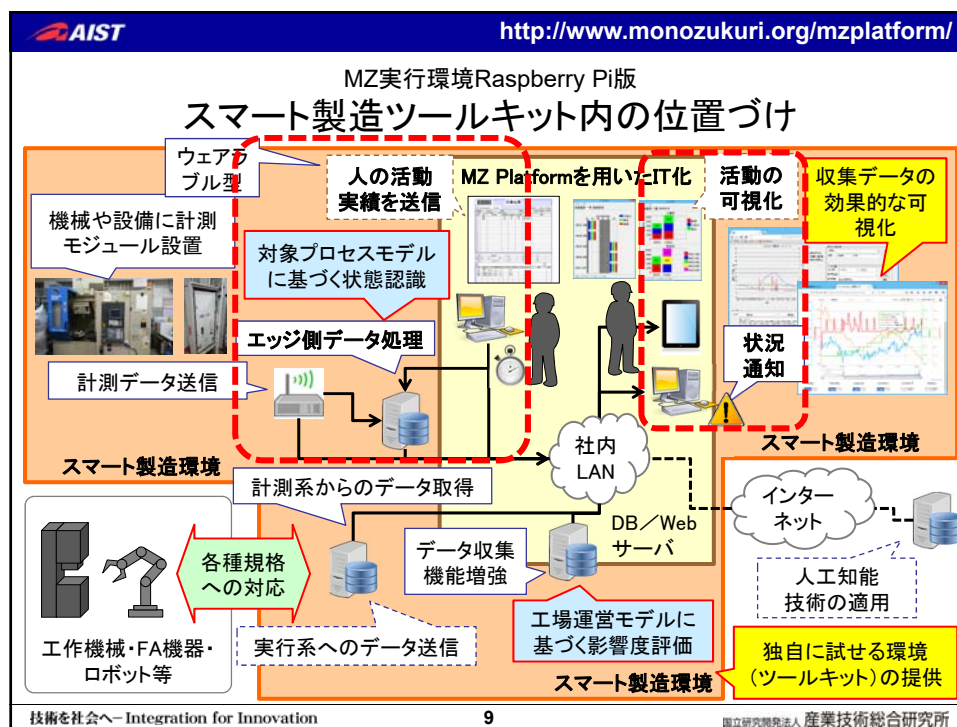
カードID 産総研ID 氏名 古川 慈之 所属 製造技術研究部門 本日の使用時間 登録

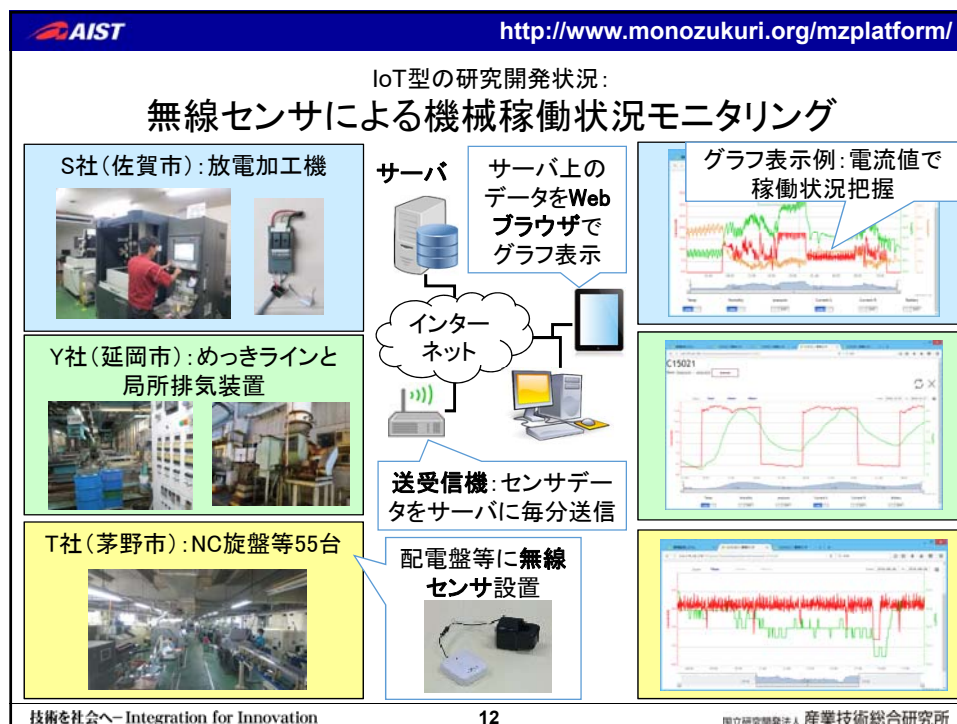
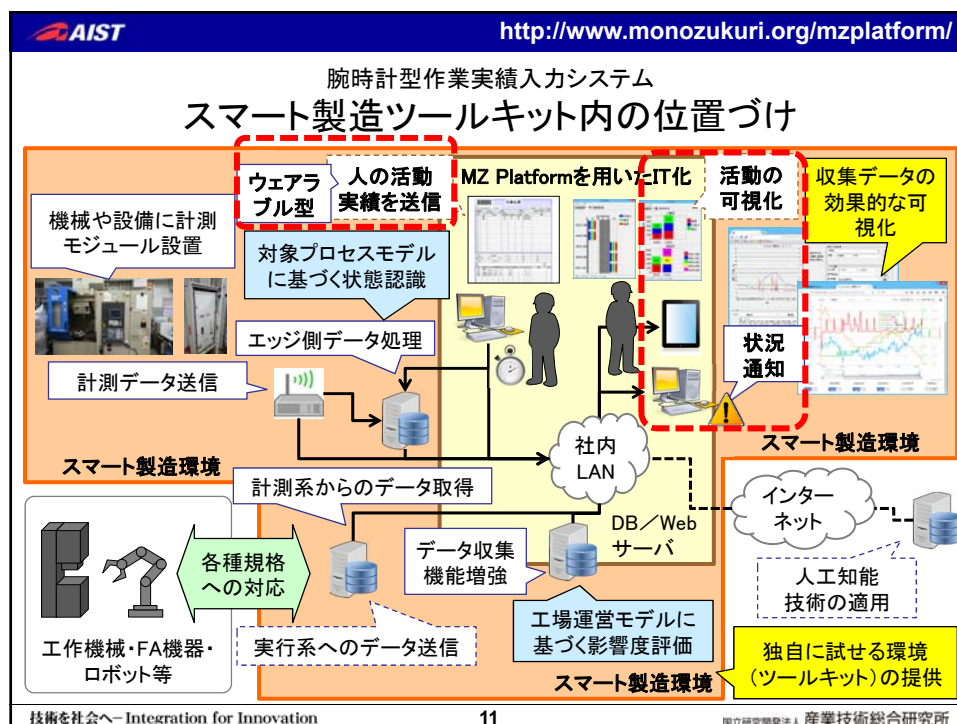
本日の使用時間を変更して登録ボタンを押すだけ → 集計の自動化が可能

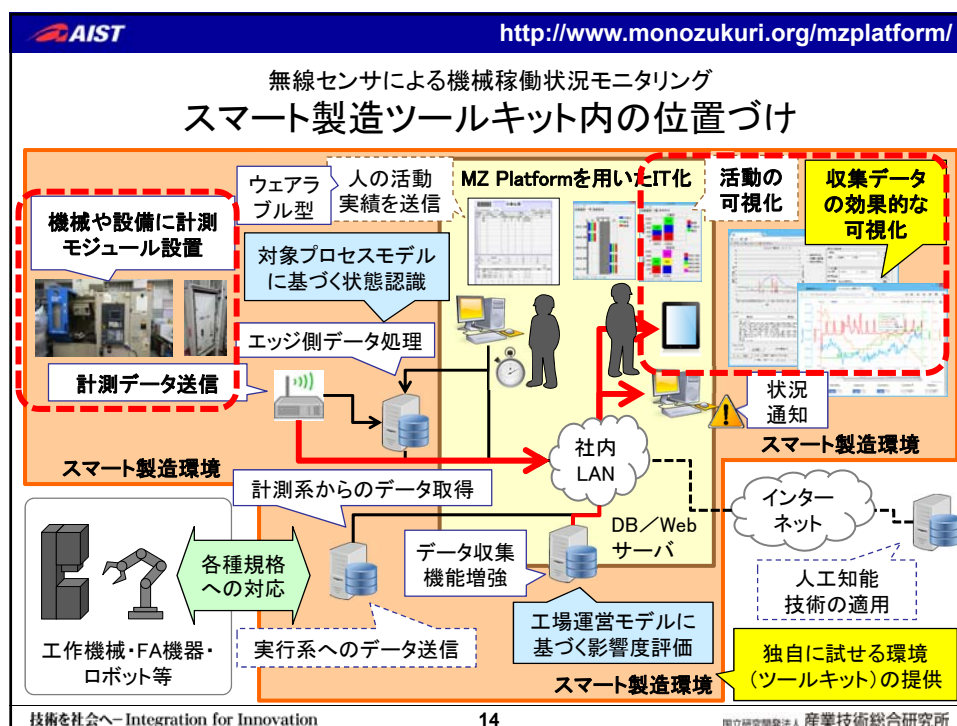
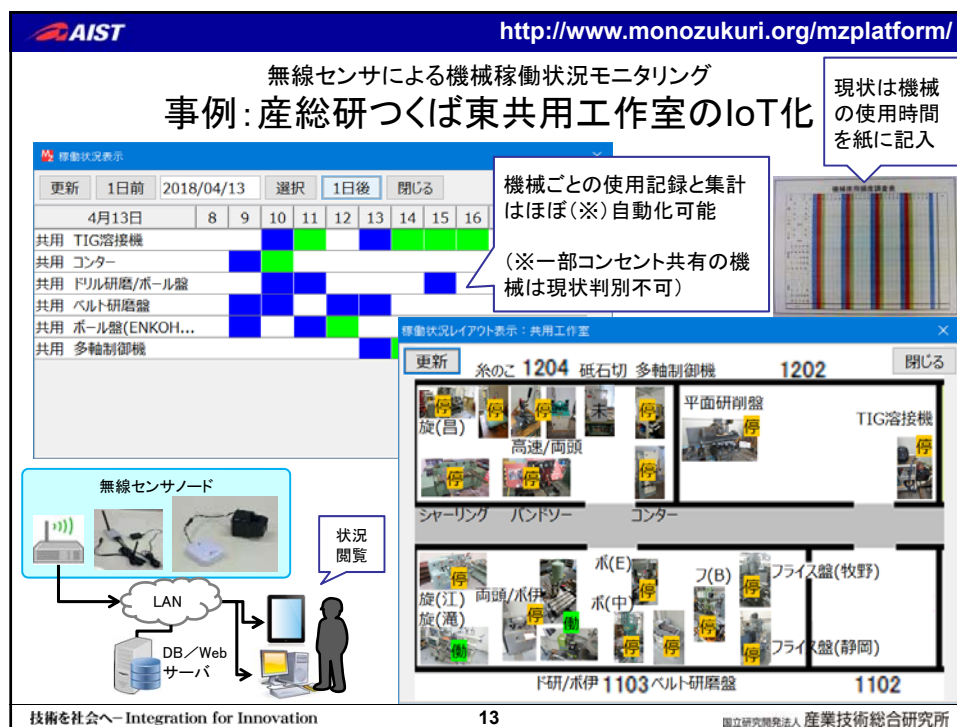
DB/Webサーバ

LAN

技術を社会へ Integration for Innovation 8 国立研究開発法人 産業技術総合研究所







AIST <http://www.monozukuri.org/mzplatform/>

IoT型の研究開発状況:

活動実績データ自動取得機器の自作

- 既存プレス機に後付けでショット回数の自動取得
 - Raspberry Pi 3
 - Arduino Nano
 - 赤外線測距センサ
- T社(鳥取市)に適用

センサ位置

機械

上下動でセンサ左の壁の距離が変化

距離が近づく
と電圧が上がる

実績等
送信

無線LAN
経由

DB

サーバ側

エッジ側MZアプリの動作画面

サーバ側MZアプリの可視化例

技術を社会へ Integration for Innovation 15 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

AIST <http://www.monozukuri.org/mzplatform/>

活動実績データ自動取得機器の自作

スマート製造ツールキット内の位置づけ

ウェアラブル型

人の活動実績を送信

MZ Platformを用いたIT化

活動の可視化

収集データの効果的な可視化

状況通知

スマート製造環境

機械や設備に計測モジュール設置

対象プロセスモデルに基づく状態認識

エッジ側データ処理

計測データ送信

社内LAN

計測系からのデータ取得

データ収集機能増強

DB/Webサーバ

インターネット

人工知能技術の適用

独自に試せる環境(ツールキット)の提供

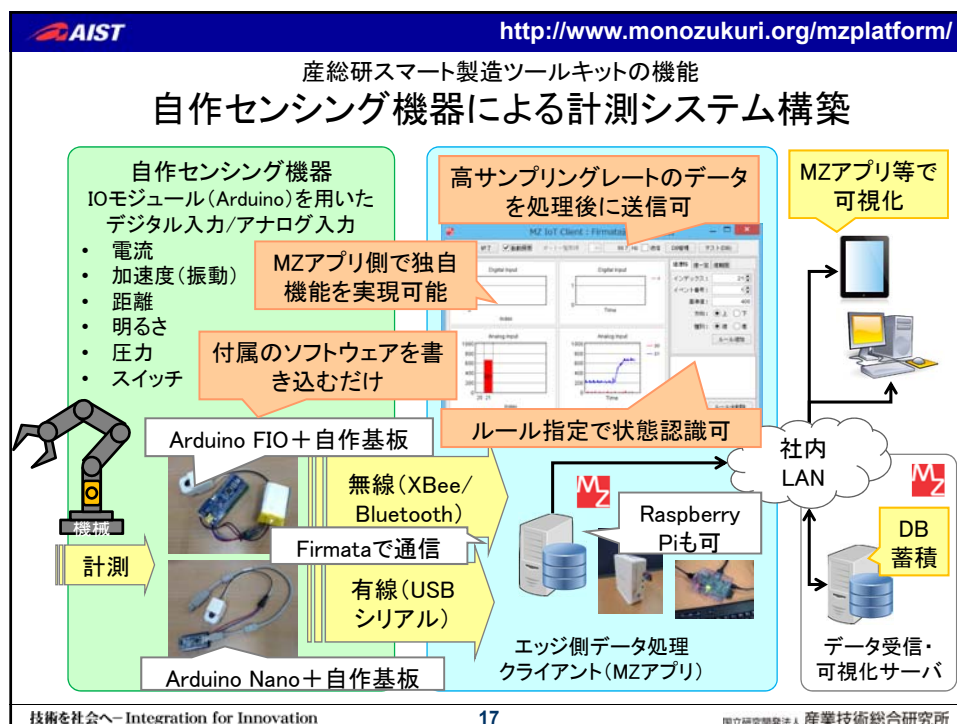
工場運営モデルに基づく影響度評価

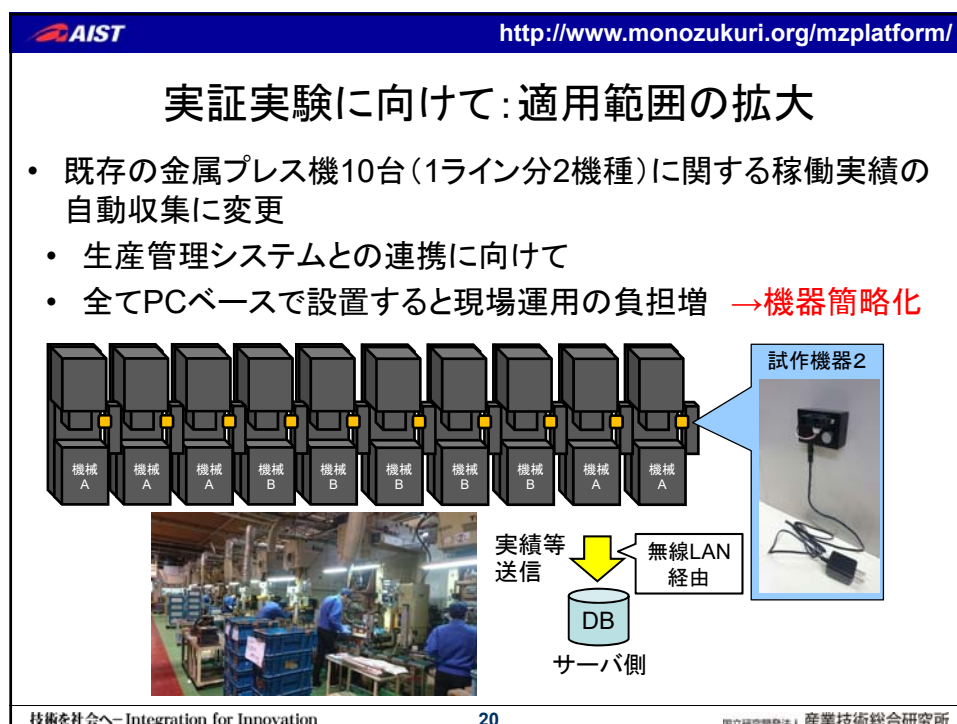
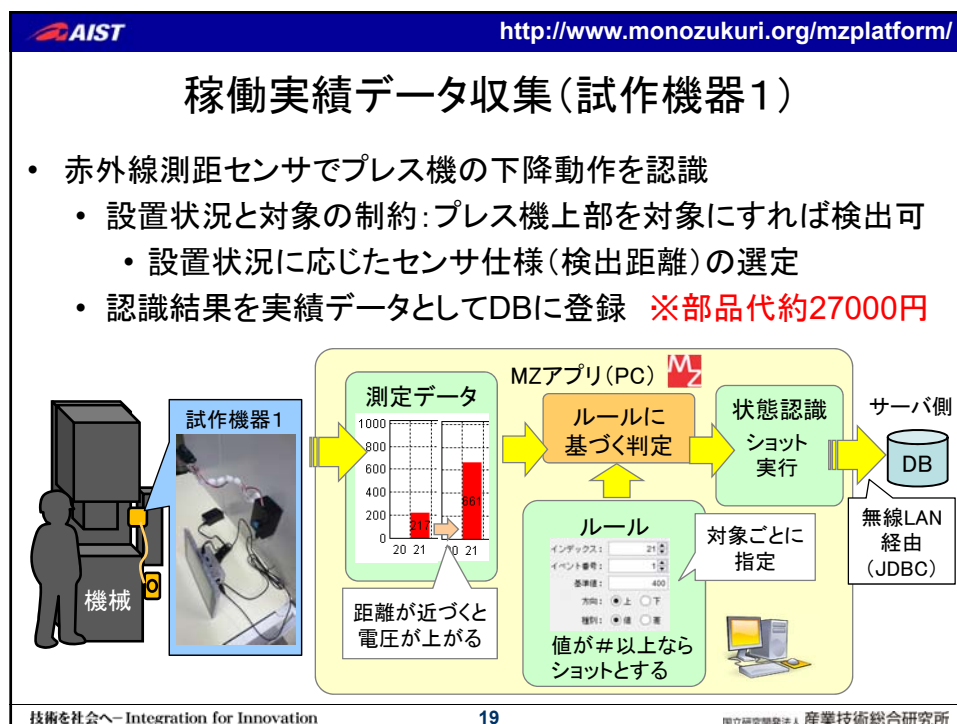
実行系へのデータ送信

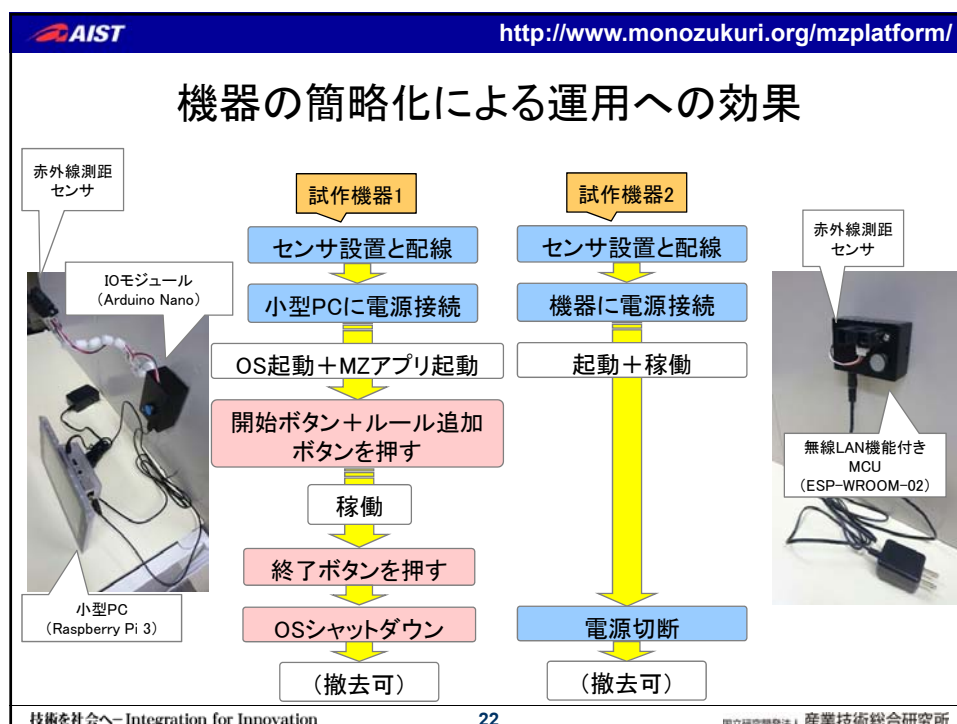
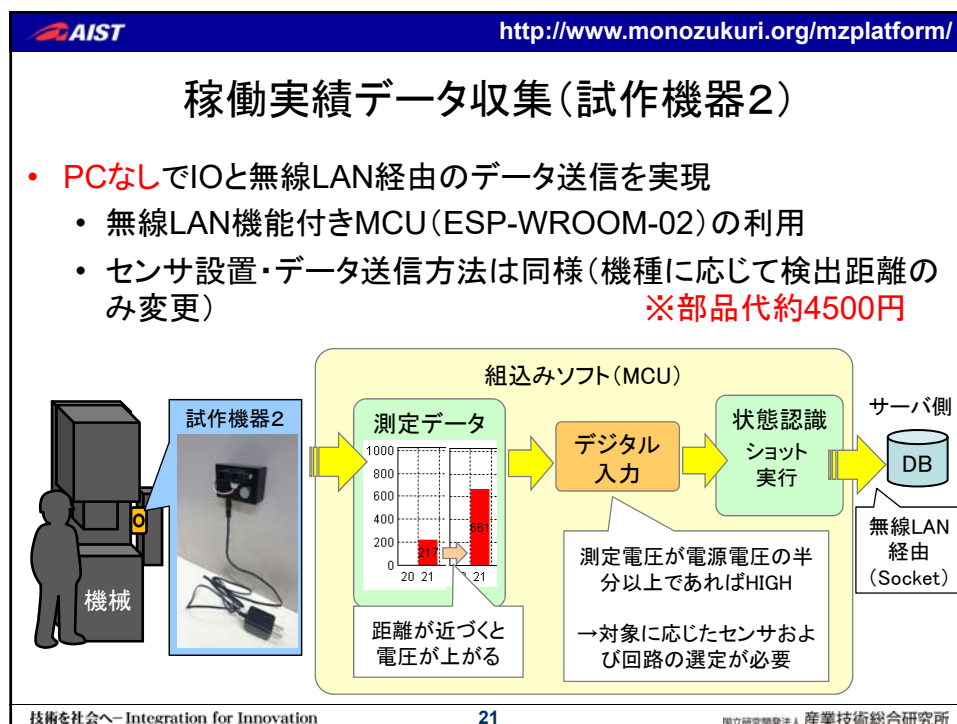
各種規格への対応

工作機械・FA機器・ロボット等

技術を社会へ Integration for Innovation 16 国立研究開発法人 産業技術総合研究所







AIST <http://www.monozukuri.org/mzplatform/>

実証実験用機器構成

- 試作機器2(10台分)
 - 赤外線測距センサ:
SHARP GP2Y0A21YK0F/
GP2Y0A02YK0F
 - データ送信用にサーバPCの
IPアドレスと無線LAN設定を
含めてソフトウェア書き込み
- 無線LANルータ
 - Buffalo WMR-433W
- サーバPC
 - Raspberry Pi 3

※サーバ側部品代約20000円

機種に応じた検出
距離のセンサ設置

実績
送信

無線LAN経由
で認識結果を
サーバPCに
送信

サーバ側
DB

サーバPCと無線LAN
ルータ:データ受信と
可視化

技術を社会へ Integration for Innovation 23 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

AIST <http://www.monozukuri.org/mzplatform/>

産総研スマート製造ツールキットの機能

実証実験用サーバPC側ソフトウェア

- データ受信: Node-RED
- DB: MySQL
- 可視化: MZアプリ

試作機器2
認識結果をCSV文字列で送信
(MACアドレス),(種別),(数値)

Socket通信

可視化MZアプリ

最新受信内容一覧

日毎受信
回数表示

時間経過に伴う
SHOT数累積表示

Node-REDのフロー
(データ受信からDB書き込み
+ 別サーバに送信)

サーバPC側処理
(Raspberry Pi 3)

DB

技術を社会へ Integration for Innovation 24 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

AIST <http://www.monozukuri.org/mzplatform/>

稼働実績データ収集の様子

センサ位置

上下動でセンサ左の壁の距離が変化

技術を社会へ Integration for Innovation 25 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

AIST <http://www.monozukuri.org/mzplatform/>

稼働実績データ収集結果の可視化例1

- 各機械の単位時間あたりの稼働回数で色分け表示
 - 下図は1分あたり3回未満で青、3回以上で緑、白は非稼働状態
 - 単位時間・表示範囲の設定次第で表示が変わる

SHOT稼働状況表示

更新 1時間前 2017/11/09 選択 1時間後 閉じる

11月9日15時

PRESS_A

PRESS_B

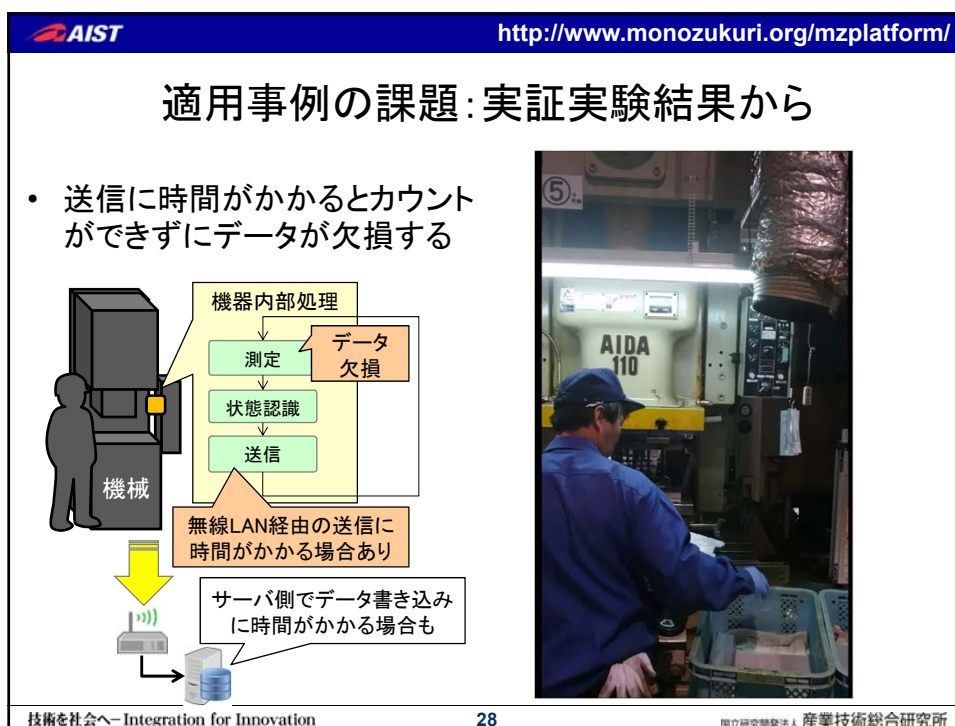
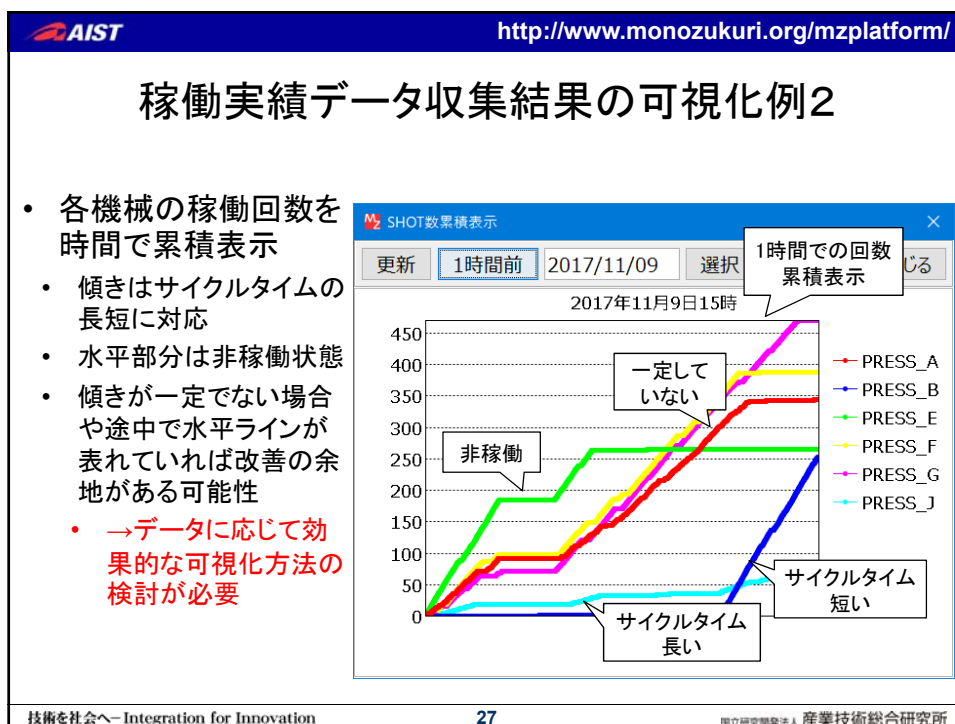
PRESS_E

PRESS_F

PRESS_G

PRESS_J

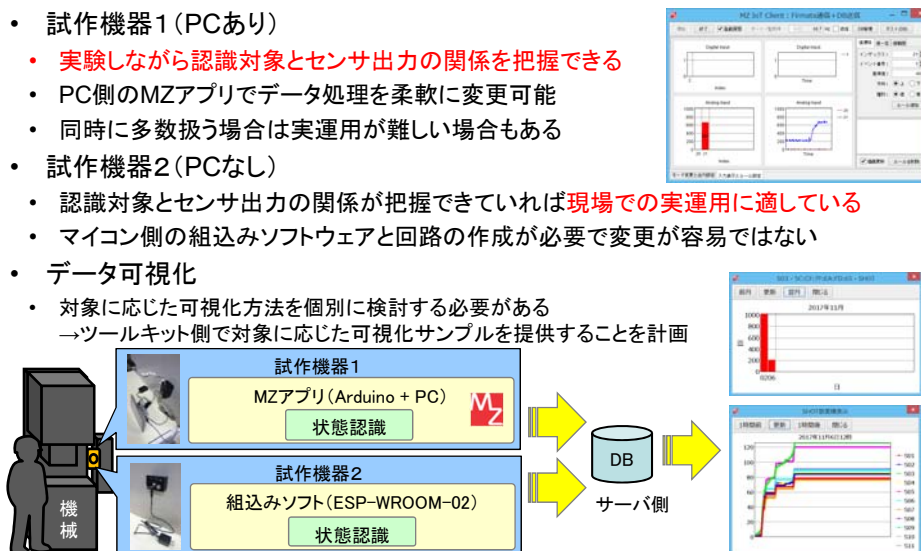
技術を社会へ Integration for Innovation 26 国立研究開発法人 産業技術総合研究所



<http://www.monozukuri.org/mzplatform/>

考察

- 試作機器1 (PCあり)
 - 実験しながら認識対象とセンサ出力の関係を把握できる
 - PC側のMZアプリでデータ処理を柔軟に変更可能
 - 同時に多数扱う場合は実運用が難しい場合もある
- 試作機器2 (PCなし)
 - 認識対象とセンサ出力の関係が把握できていれば現場での実運用に適している
 - マイコン側の組込みソフトウェアと回路の作成が必要で変更が容易ではない
- データ可視化
 - 対象に応じた可視化方法を個別に検討する必要がある
→ツールキット側で対象に応じた可視化サンプルを提供することを計画



技術を社会へ Integration for Innovation 29 国立研究開発法人 産業技術総合研究所

<http://www.monozukuri.org/mzplatform/>

まとめ

- MZプラットフォーム: IT化用のエンドユーザ開発支援ツール
- IoT活用に向けたスマート製造ツールキットの開発状況について
 - エッジ側データ処理: Raspberry Pi版MZ実行環境
 - ウェアラブル型: 腕時計型作業実績入力システム
 - IoT型1: 無線センサによる機械稼働状況モニタリング
 - IoT型2: 活動実績データ自動取得機器の自作

技術を社会へ Integration for Innovation 30 国立研究開発法人 産業技術総合研究所