調査・報告

企業向けエンジニアリング DX に関する調査研究

石井　啓貴*　星野　公明**　天城　裕子***　木嶋　祐太***　大野　宏***

Research Report on Engineering Digital transformation for enterprises

ISHII Hirotaka*, HOSHINO Kimiaki**, AMAKI Yuko***, KIJIMA Yuta*** and OHNO Hiroshi***

1. 緒　　言

製造業の生産性向上を図るためには，デジタルトランスフォーメーション(DX)の推進は極めて重要であり，DX の推進には，重要基盤技術である AI･IoT，ロボット技術などの積極的な活用が不可欠である [1)]。また，製品製造のマスカスタマイゼーション化などから，設計・開発部門への負荷が増大しており，特に今後製造業が目指すべきものづくり力の向上を実現するには，「エンジニアリングチェーン」の強化が極めて重要であると指摘されている [2)]。

一方で，「エンジニアリングチェーン」は，デジタル化対応の遅れなどにより，作業工程間の連携不足や，上流の開発・設計工程の状況変化が下流の生産・製造部門へ反映されにくい，などの課題が指摘されている [3)]。

製造業の生産現場にはこれらの課題がある一方で，AI･IoT といった最新のデジタル技術の進歩や，「ノーコード／ローコード」ツールの普及により，エンドユーザーによるシステム開発が進展し，「エンジニアリングチェーン」の強化につながり，製造業の生産性向上をもたらす可能性が生まれてきている。

本調査事業では，製造業における DX の推進を図るためセミナーなどの開催や，製造現場への技術展開を図るための各種の試行実験を行ったので，報告する。

2. 普及活動

製造業における DX の啓蒙普及を図るため，事例や関連技術を紹介するセミナーを開催した。

(1) 導入紹介セミナー

○「カワイ精工における DX 事例紹介」
〔講師〕（株）カワイ精工　専務取締役
川合　忠実　氏

○「製造業の DX 化に使える！AWS(Amazon Web Services)の各種サービス紹介と活用方法」
〔講師〕クラスメソッド（株）　データアナリティクス　事業本部　笠原　宏　氏

(2) サイバーセキュリティセミナー

○「DX 時代に求められるサイバーセキュリティ対策」
〔講師〕（株）IT スクエア　営業本部　マーケティング開発課長　齊藤　雅之　氏

○「「中小企業の情報セキュリティ対策ガイドライン」について」
〔講師〕下越技術支援センター　参事
大野　宏

3. 試行実験について

3.1 Python を使った製造業向けサンプルアプリケーションの作成

製造業における DX 推進の課題として，ユーザー企業での IT 技術の利活用があげられる。IT を活用するためにはある程度の知識習得が必要である。IT に関するエンジニアが豊富な IT 企業とは違い，エンジニアが少ないユーザー企業ではある程度簡単に使いこなせることが求められる。ここでは，開発の容易さや拡張性などの観点から，ユーザー企業が IT 技術を円滑に導入するためには Python の活用が有効と考え，現場で

*　中越技術支援センター
**　企画管理室
***　下越技術支援センター

の活用を見据えたサンプルアプリケーションを作成した。

今回のサンプルアプリケーションの特徴は 2 つで，ユーザーインタフェースの Web 化とデータベースシステム(DBS)の活用である。特に Web 化については，タブレット端末などの活用やインストールレスで導入できるので，複数の作業者が活用する際に適している。

製造業の現場での普及展開を想定し，研究所内で試行実験を行うこととし，設備（公用車）の使用簿を音声認識で記録するアプリケーション，および試験装置操作マニュアル表示/可動時間計測をするアプリケーションを作成した。

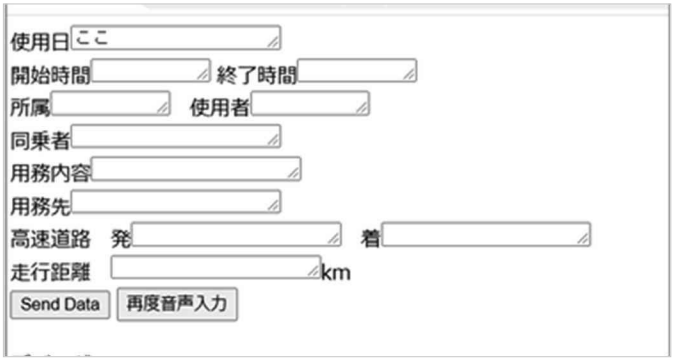

図 1　公用車記録アプリの画面

3.1.1　音声認識技術を活用した記録簿の入力

現状では紙で保存している公用車の使用簿を音声で入力できるようにした。表示画面（図 1）に発声することで，それぞれの情報を入力できる。音声認識には Web Speech API を用いた。Web ブラウザが提供している機能なので，無料で使用することができる。

アプリの概略を図 2 に示す。Web サーバは表示画面と音声認識のユーザーインタフェースを提供する。データベースには文字列変換テーブルを設けており，過去の音声認識の間違いを記録することができる。

音声認識された文字列は，Web サーバに送信され，文字列変換テーブルにて修正されて端末に返信される。端末には結果が表示され，入力者は間違いがないかを確認する。すべての項目が入力された後でも，入力者は間違いデータを修正できる。ここで修正された結果は，文字列変換テーブルに記録され，今後の変換に役立てられる。最後に記録用のデータベースに全てのデータが保存される。

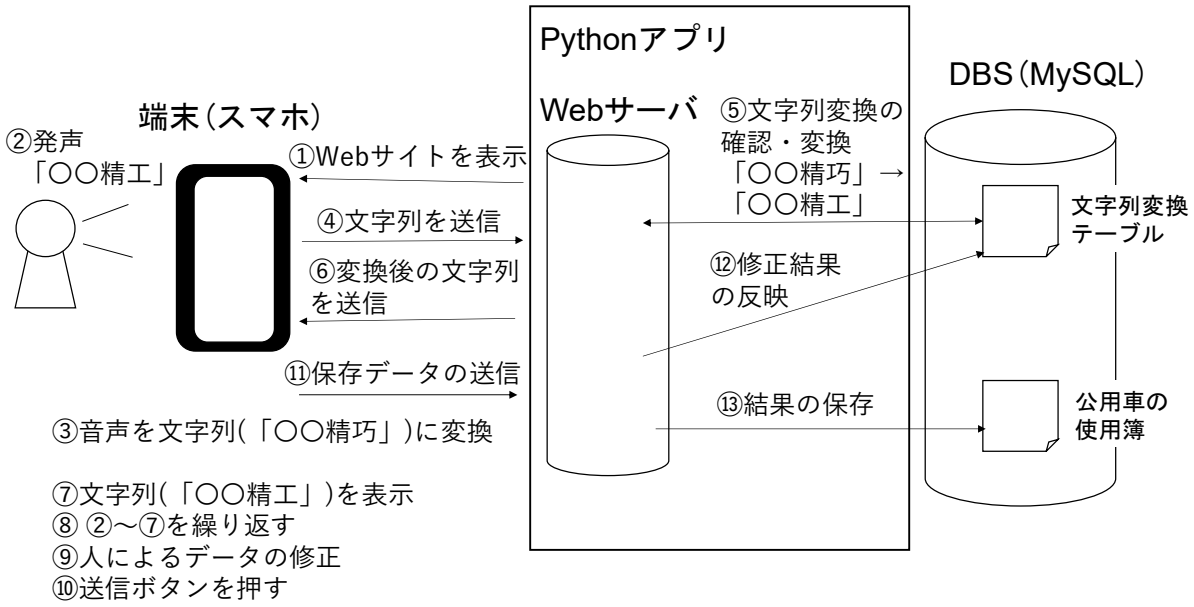

図 2　公用車記録アプリの概略

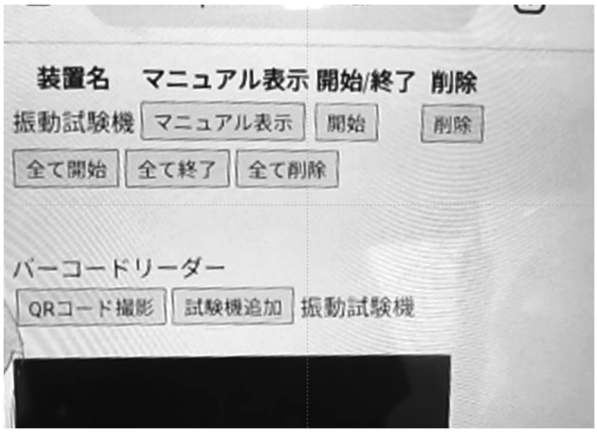

図 3　試験装置操作マニュアル表示／
可動時間計測アプリの画面

3.1.2　試験装置操作マニュアル表示／可動時間計測

試験機に QR コードを貼付し，端末で読み込むとマニュアルと稼働時間計測用のボタンが表示できるアプリを作成した。その画面を図 3 に，概略を図 4 に示す。音声認識と同様のシステム構成で，QR コードをカメラで撮影すると，その試験機のマニュアル表示ボタンと，可動時間計測ボタンが図 3 のように表示されて，それぞれ DBS にアクセスしながら目的の動作を行う。

3.2　ローコード IoT ツール MESH を活用した温度測定システム，試験機モニターの試行実験

簡便な IoT システムの構築を目的とし，SONY のローコード IoT ツール MESH を活用した計測・設備の稼働状況のモニタリングシステムの試行実験を行った。

3.2.1　MESH の概要

MESH はソニーが販売しているノーコードのセンサーユニットで，パソコンやスマホと組み合わせて使用する。センサーユニットは，MESH ブロックと呼ばれ，押しボタンスイッチ，LED 表示器，動きを感知するセンサ，人感センサ，明るさを感知するセンサ，温湿度センサ，GPIO（General purpose Input Output）の 7 種類がある。

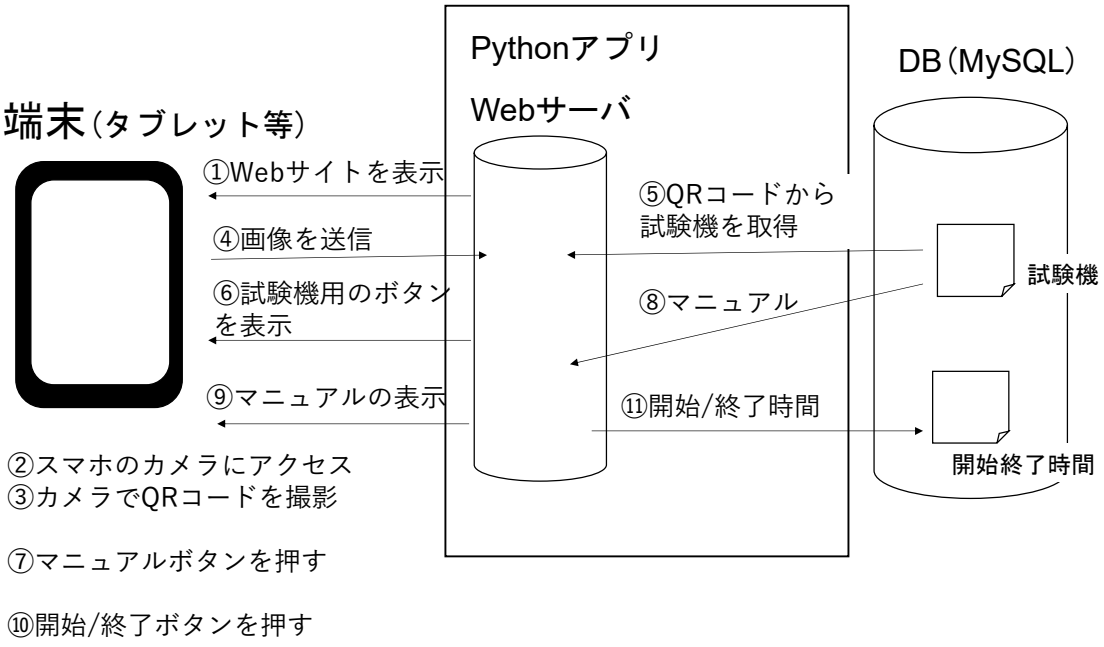

図 4　試験装置操作マニュアル表示／
可動時間計測アプリの概略

MESH の使い方は，専用アプリをホームページからダウンロードしてインストールし，図 5 に示すように MESH ブロックを配置し，パソコンやタブレットのスピーカー，カメラ，マイクなどの機能と組み合わせて配線を行い，各種パラメータを設定する。ウェブサービースとの連携機能も充実しており，センサの測定結果を Gmail でメール送信したり，Google スプレッドシートに記録したり，LINE にメッセージを送信したりすることができる。図 6 はアプリによる設定の例である。

3.2.2　温度測定システム

ボタンを押したら LED を点灯させて温度を測定し，Google のスプレッドシートに記録し，Gmail にメールを送るアプリを作成した。最初は端末に Windows10 のパソコンを使い，その後，Raspberry Pi に変更した。システム構成を図 7 に示す。ボタンを押すと LED が点灯して温度が測定され，そのデータが Google のスプレッドシートに記録され，Gmail に送られることを確認した。また，端末を Windows10 パソコンから Raspberry Pi に変更し，同じく動作することを確認した。

図 5　MESH の外観

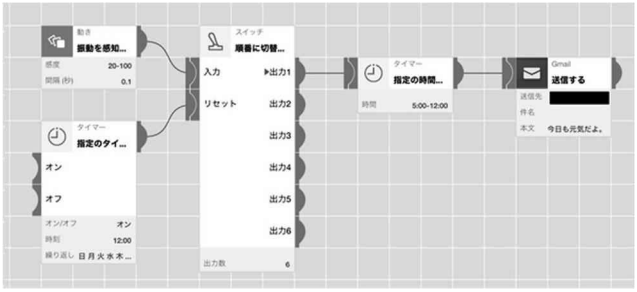

図 6　アプリによる設定

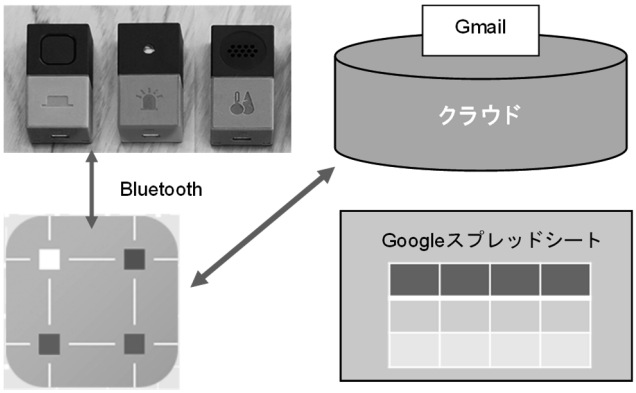

図 7　システム構成

3.2.3　MESH を活用した試験機モニター

構築したシステムは熱分析装置（以下 TG-DTA）と X 線回折装置（以下 XRD）を対象とし，測定の進捗をモニターするものである。どちらの装置も測定自体はプログラムによる制御を行っているが，進捗状況については都度現場での目視確認が必要である。効率よく測定を実施するためには進捗状況を適切に知ることが必要となってくる。以下にシステム概要及び動作状況を記載する。

3.2.4　システムの構成

TG-DTA への MESH 設置の概要を図 8 に示す。TG-DTA では MESH の温度ユニットを装置外壁に固定して温度をモニターし，一定間隔で通知するよう設定した。モニター開始は同時に設置したボタンブロックのボタン押下のタイミングとし，再度の押下で終了とした。

図 8　TG-DTA システム（右は通知画面）

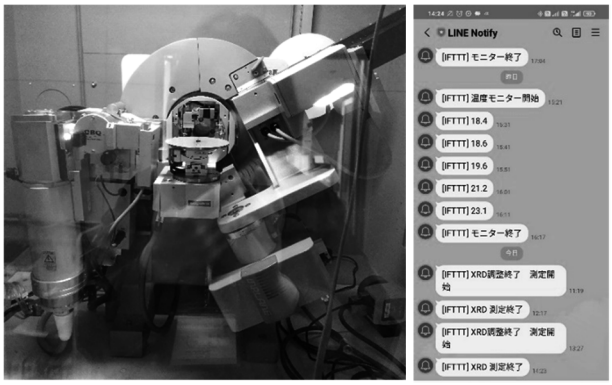

図 9　XRD システム（右は通知画面）

XRD への設置の概要を図 9 に示す。XRD では明るさユニットを装置内ランプ付近に設置し，測定開始と終了時に通知するよう設定した。この XRD のランプは調整時は点滅，測定時は点灯するので，一定時間点灯後を測定開始とし，消灯を測定終了のタイミングとした。

MESH ユニットの制御には専用アプリをインストールしたモバイル端末を使用した。両システムともアプリの LINE アプレットを使用し，LINE で通知する方式とした。

3.2.5　動作概要

TG-DTA のモニターシステムについては， 10 分間隔で温度を通知する方式でモニターを行った。室温 15～20℃前後の環境下で，試料室内温度 1200℃時におおむね装置外壁は MESH の数値で 32～33℃の結果となった。XRD のモニターシステムについては，室温などの変動要素はなく，問題なく動作することを確認した。

3.2.6　考察

全体には簡便に IoT システムを構築可能なのが大きな利点である。今回は試験機モニターに使用したが，企業においては各種設備の稼働状況のモニタリングや，データ収集などに適用可能と思われる。さらにシステムの破棄および再構築も容易なため，システム構築段階での試行錯誤を行いやすく，本格的な IoT システム構築の前段階などにも適用可能と考えられる。

4.　「ノーコード／ローコード」開発

製造業の DX を推進するための IT システム開発ツールとして，コードを書かずにマウス操作，または少ないコード記述でアプリケーションが作成できる「ノーコード／ローコード」開発が，近年注目を集めている。

「ノーコード／ローコード」開発では，従来のコードによるプログラミングが必要な開発形態に比べ，技術的なハードルが低くなり，製造現場作業者によるシステム開発の「内製化」がこれまで以上に進むことが予想される。

5.　結　　言

(1) 製造業における DX の推進には，重要基盤技術であるデジタル技術を活用したデータの一元管理，AI･IoT，ロボット技術などの積極的な導入が不可欠である。

(2) 製造業における DX の推進を図るため先進事例紹介などのセミナーを開催した。

(3) 製造現場への展開を想定した試行実験として，音声認識技術を活用した記録簿，試験装置操作マニュアル表示／可動時間計測，温度測定システム，試験機の稼働状況モニタリングを行い，県内企業への活用可能性について検討した。

(4) 「ノーコード／ローコード」開発ツールを活用し製造現場作業者によるシステム開発の「内製化」が進むことが予想される。

参考文献

1) 木嶋祐太ほか，“インダストリアル IoT の活用に関する調査研究”，工業技術研究報告書，新潟県工業技術総合研究所，No.50，2021，pp.110-113.

2) 2020 年版ものづくり白書, 経済産業省, 2020, pp.65-126

3) （株）日立ソリューションズ東日本　ホームページ，https://www.hitachi-solutions-east.co.jp/products/ecm/outline/，2022 年 3 月 23 日