

建築土木の鋼構造体工事における膜厚管理システムの開発 - 膜厚測定だけで膜厚管理業務が自動完了する現場 DX 促進サービス 「マクアツ」 -

1 背景

本プロジェクトのクリエイターは既に、建設業界経験者と共同で、建設業界向けのアプリケーション開発をおこなう会社を創業していた。メインのプロダクト開発を進めるにあたり、1年半近くユーザーヒアリングや建設現場への同行などを繰り返し、いまの建設業界の仕事の進め方が属人的で、多くの手間が掛かるプロセスが改善されることなく、デジタル化も進んでいない現状を目の当たりにした。改善が最も必要だと思ったプロセスは、本プロジェクトのテーマである鋼構造体工事における塗膜厚管理の検査プロセスであり、ここに時間と手間が大きく取られていることを発見した。この業務をデジタル化することができれば、10年以内に訪れるインフラメンテナンス数の増加と請け負える事業者の乖離を小さくできると考え開発を行った。

2 目的

本プロジェクトでは、計測器であるハードウェアと連携するソフトウェアの両方からの開発により、現在非効率的かつ負担が大きい膜厚管理業務を根底から DX することを目的とした。これにより、今後のインフラ維持に欠かせないサービスを作り上げることで、日本のインフラ維持に貢献するサービス開発を目指した。

3 開発の内容

本プロジェクトでは大きく4つのものを開発した。システムの全体像は図1のとおりである。

1. 計測器 (図2)

既存の電磁式膜厚計と ESP32 を併用し、パルス幅を解析して膜厚に変換して Bluetooth Low Energy での送信行う

2. 計測器アプリケーション (図3)

計測器から膜厚値を取得して自動合否判定機能で解析を行う。

解析結果として合格か不合格かのフィードバックをユーザーに返す。撮影デバイスとの連携機能である電子黒板によって、写真管理点での管理が1人でも可能となる。

3. 管理アプリケーション (図4)

工事全体の管理を行う。案件の新規作成や案件ごとに合格条件などの詳細を管理できる。測定結果をもとに膜厚管理票を自動作成する。図4のように各工程、各ロットごとに膜厚管理票をプレビューして、ダウンロードができる。

4. 撮影デバイス (図5)

ヘルメットに装着することを前提とし、写真管理点での手元の撮影が簡単に行える。計測器アプリケーションの電子黒板機能と併用することで、撮影した写真と黒板を合わせた画像を生成できる。

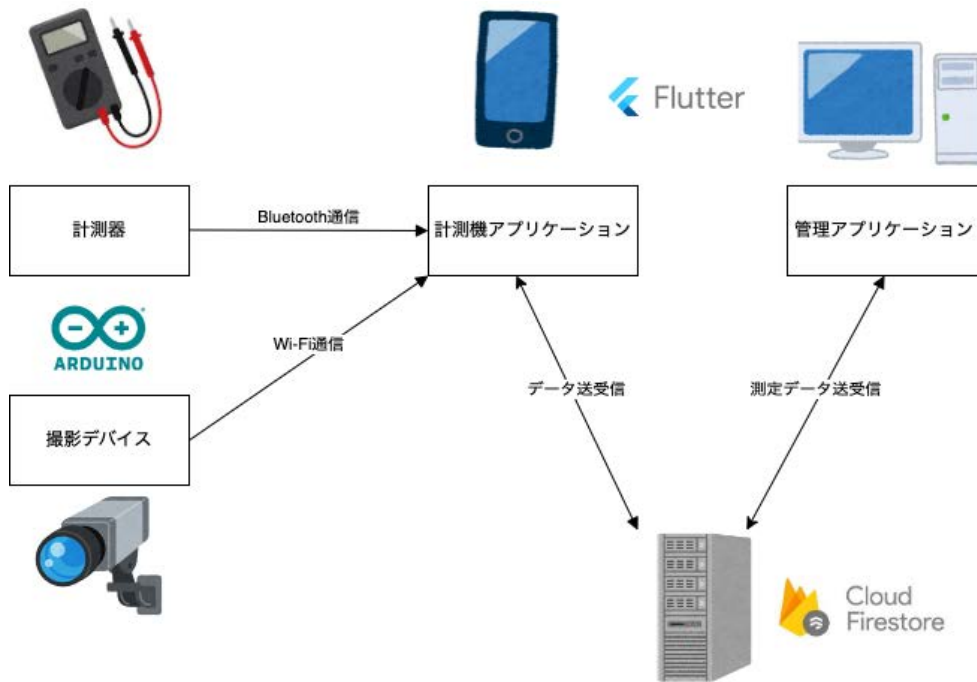


図 1: システムの全体像

これら4つが連携することで膜厚管理業務のすべての業務に対応するサービスとなる。

計測器 (図2の左) を図2の右図のように動かすと計測器アプリケーションに測定値を送信できる。

- ① 電磁式膜厚計を塗膜に接触させる
- ② 任意の時間、特定の領域内で任意に動かす

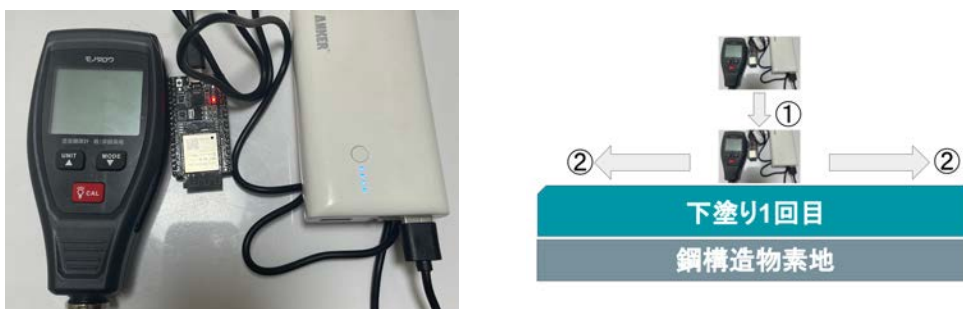


図 2: 計測器の外観 (左) と操作イメージ (右)

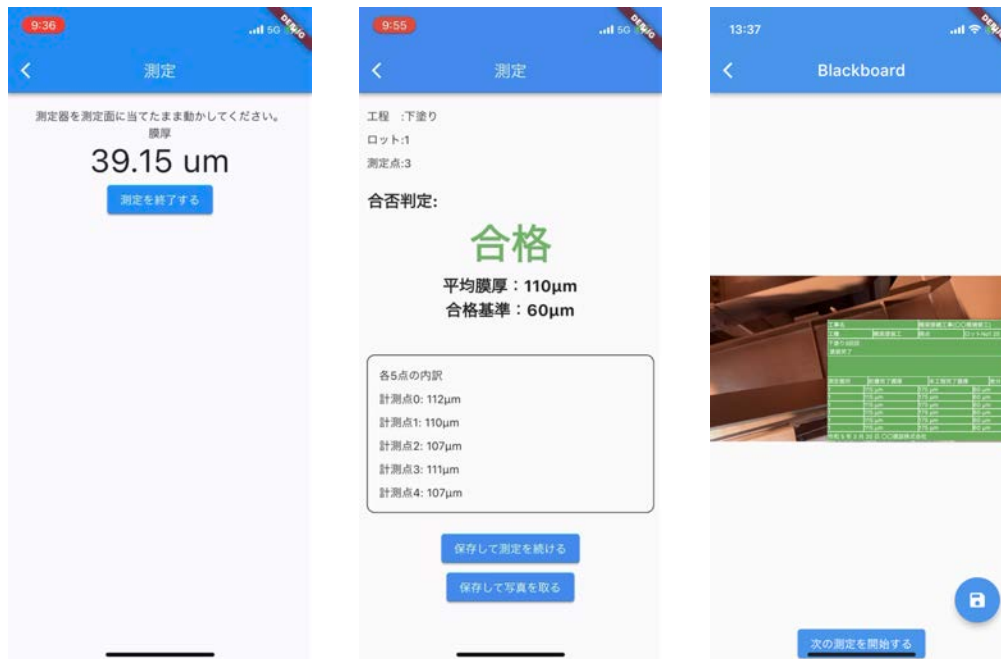


図 3: 計測器アプリケーションの各種画面、左から計測値表示画面、自動合否判定結果画面、電子黒板画面

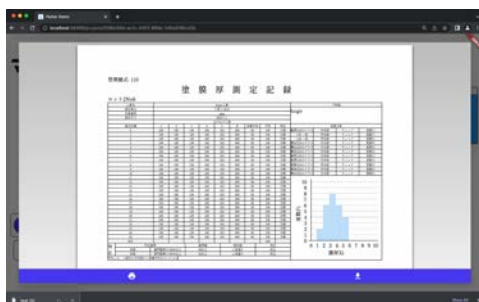


図 4: 管理アプリケーションで膜厚管理表のプレビュー画面



図 5: ヘルメットに装着した撮影デバイス

効果検証を兼ねて実際の公共工事の現場で本プロジェクトの実証実験を行った（図 6、図 7）。日頃から公共工事の膜厚管理業務を行っているユーザーに使ってもらった結果、既存業務を 83%削減できることが実証された。ユーザーに使ってもらったフィードバックでは、これまでの数字比較や手動での作業が要らなくなる点が非常に画期的であると評価いただいた。また、すぐにでも導入したいと言っていたので、ユーザーに刺さるサービスに仕上がったと考えている。

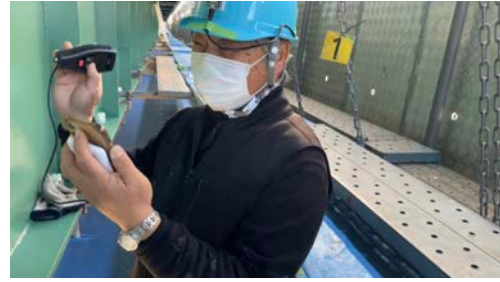


図 6: マクアツを使ってもらっている様子

図 7: ユーザーインタビューの様子

4 従来の技術との相違

既存の電磁式膜厚計では、アナログのものでは測定結果をすべて紙で記録しなければならず、最後に手入力で Excel に膜厚値を打ち込まなければならない。デジタル式の電磁式膜厚計を使っている場合でも、測定結果によって合格か不合格かの判断を人間の頭で数値を比較しなければならず負担が大きい業務が、本システムを使うことで、数値比較を行う必要がなくなり計測器を当てるだけで帳票作成まですべて完了してしまう。これはこれまでの管理業務の測定体験、帳票作成体験を大幅に向上するものである。

5 期待される効果

マクアツを導入することにより、既存業務を 83%も削減することができる。これにより、1 工事全体で考えると、100 万円単位でこれまで利益になっていなかった部分を利益創出することができる。請負の事業者目線では、これまで以上に利益率高く公共工事を行うことが可能となる。発注者側の行政目線では、マクアツの導入を推進できれば、1 案件あたり数百万円の予算削減が可能となり、全国的に考えれば年間で億単位のインフラ維持の予算を削減できることが見込める。

6 普及の見通し

実際のユーザーと使用ケースは非常に明確である。ターゲットユーザーは、現場代理人をかかえている元請けや管理業務に力を入れていきたい一次下請けのようなポジションの事業者である。これらの事業者の実証実験での感触から、十分に現場で求められる課題感であることがわかっているため、鋼構造物の改修塗装工事においてなくてはならないサービスを目指していく。最終的には、公共工事の改修塗装工事を行う事業者の半数以上に導入されることで、社会性と収益性のある事業化を目指していく。

7 クリエータ名（所属）

- 中村凌平（東京理科大学理学部第一部物理学科 4 年、株式会社ゲンミツ）