

IoT を用いた次世代機器管理システムの研究

飯塚 大祐†

†東京電機大学大学院理工学研究科

1. 初めに

1.1. 背景・課題

近年，第四次産業革命の影響により，工作機器がインターネットに接続されるスマートファクトリが発達してきている[1].

また，FabLab のような各種工作機器を一般市民に公開しているマイクロファクトリも登場し，ものづくりが身近になっている。

公開されたマイクロファクトリでは一般市民が各種工作機器を利用できる．そのため，正しい知識のある人が機器を利用しているか，機器の状態は安全であるかをより一層注意して監視を行わなければならない．しかし，人間だけで管理するのは困難であり，以下のようなシステムが求められる。

- (1) 機器の利用の管理：利用権限のある利用者だけが利用できるようにする．利用状況を把握し，利用者の利便性を向上させ，管理者の管理性を向上させる．
- (2) 機器の状態の把握：機器が安全に使用されているかを把握し，安全性を向上させる．また，機器自体の使用による状態変化を把握し，管理性を向上させる．
- (3) 複数拠点間で横断的に管理をし，管理性を向上させる．

要件(2)については，利用中の機器の放置（不使用），消耗品の摩耗の推定などが挙げられる。

1.2. 研究目的

- (1) 利用管理システムの構築：認証処理を行い，利用の可否や利用状況の管理を行う．
- (2) クラウドを用いた管理システムの構築：システムをクラウド上で展開し，複数工房間を横断的に管理する．
- (3) 機器の状態監視システムの構築：機器が安全な状態であるかの監視を行う．

(1)と(3)については，独立したものではなく，互いの情報を活用して管理を行うシステムの構築を目指す。

2. 提案手法

- (1) 機器の利用を管理するために，利用者カードを用いて認証処理を行う．利用者カードをタッチして，権限があるかを確認し，電源をオンにする．利用開始や終了の情報を全てデータベースに保存する(図 1).

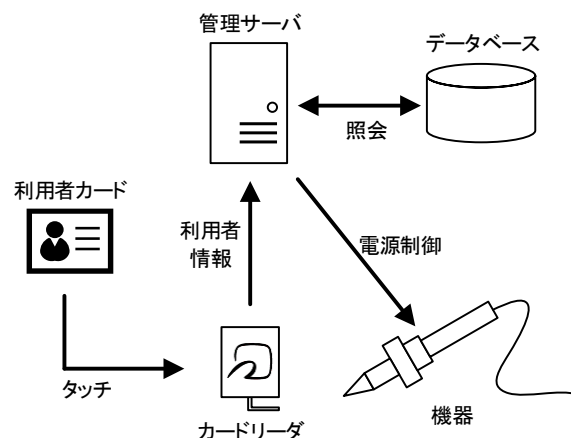


図 1 機器の利用管理

- (2) 管理システムをクラウド上に構築し，複数の工房を横断して管理する．各工房間の情報の共有を容易にする．
- (3) 機器の状態の把握として，加速度センサ付き無線タグを各ハンドツールに取り付けて，加速度の変化を収集する．加速度情報の変化をもとに不使用状態の監視を行う．不使用と判断した場合，自動的に機器の電源を切る(図 2).

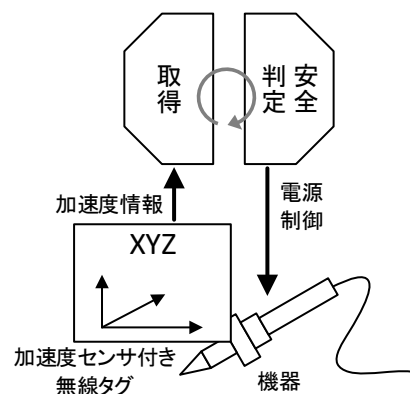


図 2 加速度センサを用いた不安全の監視

(4) 工場で異常が発生した場合、異常に関わる利用者の監督者や、工房管理者に自動的にメールを送信し報告する。異常の情報を報告することで、状況の把握を早める。

3. 実装

3.1. 利用管理システム

利用管理システムの全体図を図 3 に示す。利用者は利用者カードをタッチすることで、機器の利用を開始する。利用中にもう一度タッチすることで利用を終了する。

制御担当 PC はクラウドにある機器管理 PC の判断に従って機器の制御を行う。機器管理 PC は利用の要求などを処理し、利用の管理を行う。

図では機器が 1 台しか描かれていないが、実際には 1 つの機器担当 PC が複数の機器の担当を行う。また、利用者カードとして学生証・教員カードを使用する。

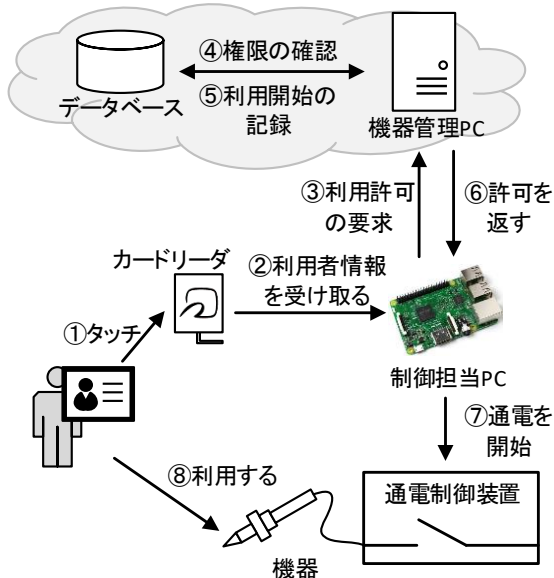


図 3 利用管理システム システム図

3.2. 管理システムのクラウド化

図 3 の中の機器管理 PC とデータベースをクラウド上に構築した。クラウドサービスとして、さくらの VPS を使用した。

クラウド化により、各工房は同一のサーバを元に機器を管理できるようになり、複数拠点間での利用者や機器、利用情報の管理の共有を容易に行うことができる。

3.3. 不安全監視システム

不安全監視システムの全体図を図 4 に示す。各機器に取り付けた加速度センサ付き無線タグから送信される加速度情報を制御担当 PC を通じて機器管理 PC に送信する。機器管理 PC はその情報をもとに不安全であるかの監視を行う。本システムでは不使用の監視を行う。

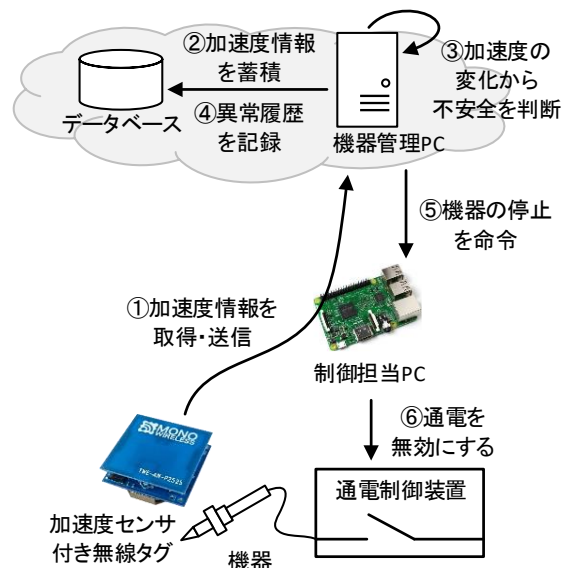


図 4 不安全監視システム システム図

加速度センサ付き無線タグはモノワイヤレス社の TWE-LITE 2525A を使用する。

4. 評価

学生証を機器に対応したカードリーダーにタッチし、認証処理を行うとともに、現在の利用状況、過去の利用履歴を把握することができるようになった。

システムをクラウド上に構築することで、複数拠点でデータの共有を容易に行うことができるようになった。しかし、現在は単一拠点での運用のみを行っている。

機器に取り付けた加速度センサ付き無線タグの情報をもとに、不安全の 1 つである不使用状態を監視できるようになった。また、不使用と判断した場合は、機器を停止させて情報を記録し、管理者にメールを送信させることができた。

これらのシステムをクラウド上に展開させ、正しく動作することを確認した。

5. まとめ

本研究では、機器の利用に認証処理を行い、利用状況を管理できるようにし、不安全な状態として不使用を監視できるようにした。また、これらのシステムをクラウド上に展開させた。

今後の展望として、利用の履歴情報から、利用状況の管理以外の役に立つ情報を取得し、次世代の機器管理システムとしての付加価値の追求を目指す。

参考文献

[1] H28 スマート工場実証事業_報告書_v1.0
http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/mono/smart_mono/H28SmartFactory_DataProfile_Security_Report.pdf