

IoT デバイスを活用した フリーアドレス利用行動収集プラットフォームの開発

松本 幸大† 越智 洋司‡ § 井口 信和‡ §

† 近畿大学大学院総合理工学研究科 ‡ 近畿大学情報学部 § 近畿大学情報学研究所

1. 序論

学生が自由に学習活動を行える空間（ラーニング・コモンズ）を設置する大学が増えている。その一例として本学情報学部棟においても、フリーアドレス席を積極的に取り入れた研究エリアを運用している。フリーアドレスとは個人ごとの固定席がなく、空いている座席を各々が選択して使用できる座席システムのことである。コロナ禍を経て一般的となったオンラインでの研究を含め研究活動の形態は多様になってきているため、フリーアドレス席を導入することで様々な時間や場所での研究活動に対応することが期待されている。

しかし、フリーアドレスのデメリットの1つとして教員が学生の研究活動を把握しにくいことがあげられる。この影響として学生の研究時間が減少し、結果として個人ごとに座席がある従来の研究形態と比べ研究活動がおろそかになる恐れがあるなどフリーアドレス席の導入による影響を調査する必要がある。また、フリーアドレス席の運用という点から使用座席の偏りなどの問題を発見するためにも、フリーアドレス席の利用状態を収集する必要がある。

そこで本研究は、フリーアドレス座席の利用行動把握と活用支援を目的とした利用行動収集プラットフォームを開発する。本システムでは、IoTデバイスをフリーアドレス席に設置し、RFIDタグやQRコードを利用、座席の使用情報を収集する。また、使用情報を保持・共有することで座席使用状況の把握につなげる。本システムを用いることで、学生の多様な研究形態やフリーアドレスの運用実態の把握を可能とする。

2. 関連研究

大学におけるフリーアドレス導入数は増えているが割合としてはまだ少数であるため、大学の座席管理システムは[3][4][5]などの授業時の出席管理を目的としたものが多く、大学に特化したフリーアドレス分析、支援システムの研究はない。

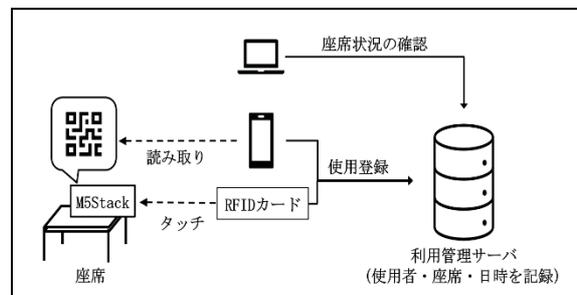


図 1 システム構成図

3. 研究内容

本システムの概要と各機能について述べる。本システムは我々が以前開発した出席管理システム[2]を基に作成している。

3.1 システム概要

本システムでは学生のフリーアドレス席の利用行動を収集する。利用行動の把握のために以下のように考えた。初めに、入口から離れ人通りが少ないなどの施設の環境的な要因を測るために使用座席の場所の把握が必要である。また、曜日・時間帯によって座席の使用率が変化するのが想定されるので、座席の使用日時の把握も必要である。さらに、様々なフリーアドレス席での研究活動の形態を把握するために座席使用者、活動時間についても必要である。座席使用者が分かると座席単位での使用人数もわかり運用実態把握にも役立つ。これらのことから、本システムではフリーアドレス席使用時の使用者、日時、使用座席、使用時間を収集する。

次に、本システムの構成を図1に示す。本システムは、M5Stack、RFID対応のICカード、スマートフォン、PC、利用管理サーバ（以下、管理サーバ）、データベースで構成する。フリーアドレス席に液晶付きの小型マイコンであるM5Stackを設置する。M5StackにはRFIDリーダーも取り付け、その液晶には登録時に使用するQRコードと座席の使用状況などの付加情報を表示する。使用登録は学生証などのRFIDに対応したICカードかスマートフォンを用いる。スマートフォンは、表示されたQRコードを読み取り、専用ページから使用情報を管理サーバに送信する。PCは学生、教員が座席の使用状況を確認する際に使用する。座席の使用状況は使用状況確認用WEBページで確認でき、登校している学生の確認や空き座席の発見が可能である。また、各座席の使用状況はM5Stack上でも確認できる。座席の使用情報は管理

Development of a free address usage behavior collection platform using IoT devices

Yukihiro Matsumoto †, Youji Ochi ‡ and Nobukazu Iguchi ‡ §

† Graduate School of Science and Engineering, Kindai University

‡ Faculty of Informatics, Kindai University

§ Cyber Informatics Research Institute, Kindai University

サーバで保持する。データベースには Amazon DynamoDB を使用し、学籍番号、日時、使用座席、使用時間を記録する。

3.2 使用登録

学生は座席使用時に座席に設置した M5Stack を用いて使用登録を行う。M5Stack を図 2 に示す。使用登録の方法として RFID 方式とスマートフォン方式がある。登録方法を 2 つ用意することで対応できる場面を増やし未登録での座席使用に対策している。

RFID 方式では、M5Stack に接続した RFID リーダが IC カードを読み取ると液晶に使用時間の入力欄が表示されるので、学生は自身の使用予定時間を入力すると M5Stack からサーバに UID と使用時間が送信される。

スマートフォン方式では、M5Stack に表示される出席登録ページの情報を含んだ QR コードを自身のスマートフォンで読み取り、出席登録ページにアクセスする。出席登録ページでは、個人を特定しやすくするために大学から個人に配布してあるアカウントでのログインを求める。学生は出席登録ページから使用時間を入力し管理サーバに送信する。この時使用する座席の情報はあらかじめ QR コードに含まれている。

使用登録時に使用時間の入力を求める理由としては、使用登録状態での長期の離席を抑制できることや 1 回あたりの使用時間を明確に収集するためである。

3.2.1 虚偽登録への対策

フリーアドレス席の正確な使用状況を把握するためには虚偽の使用登録への対策が必要である。特にスマートフォン方式において M5Stack に表示される QR コードが変化しない場合、QR コードを写真などで保存しておくことで自宅などから虚偽の使用登録が容易に可能である。そこで本システムでは、M5Stack に表示する QR コードを使用登録に使用される度に変更することによって虚偽登録に対策している。QR コードには乱数情報を含め、管理サーバにおいても各 M5Stack が保持する乱数情報を記録する。学生が使用登録する際には、この乱数情報も管理サーバに送信し、管理サーバで保持している乱数情報の中に、受信した乱数と同じものが含まれている場合のみ使用登録を受け付ける。受信した乱数情報を管理サーバが保持していない場合は、もう一度使用登録をするように要求するエラー文を学生のスマートフォンに表示する。

3.3 使用状況確認

フリーアドレス席の使用状況は使用状況確認ページで確認することができる。使用状況確認ページでは、座席ごとに座席を使用している学生の学籍番号と使用終了時刻が表示される。また、データベースには学籍番号、日付、使用座席、使用時間帯が記録されているので、過去の学生のフリーアドレス席の使用状況を確認できる。



図 2 座席に設置する M5Stack

現在の座席使用状況については座席上の M5Stack でも確認できる。使用可能な場合、M5Stack は緑色のマークを表示し、使用中の場合は赤色のマークを表示する。これによって、使用登録時に座席使用状況が確認できることで使用登録済みの席を登録者以外が使用することを抑制し、より正確なフリーアドレス席の使用状況の把握につなげる。

4. 実験

近畿大学情報学部棟 (E 館) の研究エリアにあるフリーアドレスに本機器を設置し、試験運用を開始する予定である。

5. 結論

本研究では、RFID やスマートフォンでの使用登録によるフリーアドレス座席の利用行動把握と活用支援を目的とした利用行動収集プラットフォームを開発した。本システムを用いて収集したデータを研究活動におけるフリーアドレス席の有用性の判断に役立てる。なお本研究は JSPS 科研費 22K12304 の助成を受けた。

参考文献

- [1] 井口 信和：近畿大学情報学部の紹介－KDIX の挑戦－，研究報告教育学習支援情報システム，Vol. 2022-CLE-37，No.5，pp.1-7
- [2] 松本幸大，井口 信和：大学における出席記録の一元管理システムの検討，2021 年度 情報処理学会関西支部 支部大会 講演論文集
- [3] 鶴川義弘，福井恵子，上山由果，安藤明伸，黒川修行，鉄本良，藤井俊彰，岩田薫，今野幸典，藤沢和繁，高橋修：無線 LAN アクセスポイントを用いる出席管理システム，宮城教育大学情報処理センター研究紀要：COMMUE，Vol.25，pp.41-46(2018).関連研究・サービス
- [4] 増田進也，小高知宏，黒岩丈介，白井治彦：携帯端末の Bluetooth 機能を用いた出席管理システム，第 78 回情報処理学会全国大会，2016，1，639-640
- [5] 鞆大輔：携帯電話の GPS 機能を用いた出席管理システムの有効性に関する考察：近畿大学での測位データ分析を基に，商経学叢，vol.58，No.2，pp.257-267