

対面・遠隔授業を同時に行うハイフレックス型授業に 対応した出欠管理システム

前野太洋, 渋沢良太

鹿児島県霧島市国分中央1-10-2 第一工科大学 工学部 情報電子システム工学科

E-Mail: r-shibusawa@daiichi-koudai.ac.jp

Attendance Management System for Hybrid Flexible Classes

Taiyo Maeno, Ryota Shibusawa

Department of Informatics and Electronics, 1-10-2, KokubuChuo, Kirishima, Kagoshima, 899-4395, Japan

E-Mail: r-shibusawa@daiichi-koudai.ac.jp

Abstract: In order to prevent the spread of COVID-19, universities in Japan and abroad have begun to conduct classes by flexibly switching between face-to-face and online formats, depending on the status of the spread of the disease. Due to the convenience of online classes, many universities conduct hybrid-flexible classes, in which face-to-face and distance classes are conducted simultaneously, even when face-to-face classes are available. In such classes, attendance must be taken by two different methods, which places a heavy burden on the teachers who take attendance. In this study, we developed a system that facilitates attendance management in hybrid-flexible classes.

Key words: Hybrid-flexible class, Attendance management system, Web application, NFC

1. はじめに

COVID-19の感染拡大防止の為、国内外の大学では感染拡大の状況に応じて、対面またはオンラインの形式を柔軟に切り替えて授業が行われるようになった。初期の頃にはオンラインで上手く授業を実施できるのか不安に思われていたが、実施してみるとツールの発達により非常に簡単に実施でき、利便性の高さが認識されるようになった。

また、オンライン授業の利便性の高さから、対面で授業を行える時期においても、大学まで

の移動が困難な場合や体調に不安がある等の場合に、オンライン形式での受講を希望する学生も常にいる状況になっている。そのような要望を受け、大学で対面と遠隔授業を同時に実施するHybrid-Flexible(以降、ハイフレックスと称する)型授業を実施している場合も多い。対面のみ、またはオンラインのみで授業を行う際には出欠を取る方法が統一されるため、出欠はとりやすい。しかし、ハイフレックス型授業の際には、2種類の方法で出席を取る必要があるため、出席をとる教員の負担が大きい。

そこで本研究では、ハイフレックス型授業において、出欠管理を容易にするシステムを開発し、情報電子システム工学科の2年生向けに開講されているデータベース I の授業で実際に試用した。

2. ハイフレックス型授業における出欠管理の課題

授業の出欠確認において、人数が多い授業では一人ずつ履修登録者の名前を呼んで確認する時間は取りづらい。対面受講者のみであれば、Felica等を搭載した学生証で効率的に出欠を取る手法もある[1]。しかし、同じシステムをそのまま使って遠隔受講者の出欠を取る場合、Felicaリーダーの配付が必要になってしまう。

オンラインのみで行う授業の場合、出席の確認は容易である。オンライン授業は、ZoomやTeams等のツールを用いて行われるが、これらのツールにはビデオ通話のセッションに、誰がいつからいつまで参加していたかをレポート出力する機能があり、これを出欠のデータとして用いることができる[2]。

ハイフレックス型授業においても、オンラインで参加している学生の出席は、上述したツールに付随した出欠レポートを用いれば良い。し

かし、対面で授業に参加している学生は別の方法で出欠を取るため、そのままでは2種類の出欠データを併合する手間が必要になる。人数が少ない授業では併合は容易であるが、そうでない場合、15回×受け持ち授業数の分、この併合作業をプログラム無しで行うのは時間を要する。

3. ハイフレックス型出欠管理システムの開発

3.1. システムの概要

本研究ではマイコンとNFCリーダー、Webサーバを使いハイブリッド授業の出欠管理を容易にすることを目的としたシステムを開発した。本システムの概要を図1に示す。本システムでは、ハイフレックス型授業の出欠確認を、対面授業側とオンライン授業側に分けている。

対面授業側ではNFC規格のFelicaを搭載した携帯によるタッチ操作で出欠をとる。受講する学生は教室に設置してあるNFCリーダーに、Felicaを搭載しているスマートフォンをタッチして出席登録する。スマートフォンは他人に貸しにくく、なりすましがし難いと考え、スマートフォンを個人認証の固有情報を保持するものとして採用した。NFCリーダーとマイコンは、授業を行う各教室に設置し、予め本システムでWebページから教室ごとの時間割を組んでおく。そして授

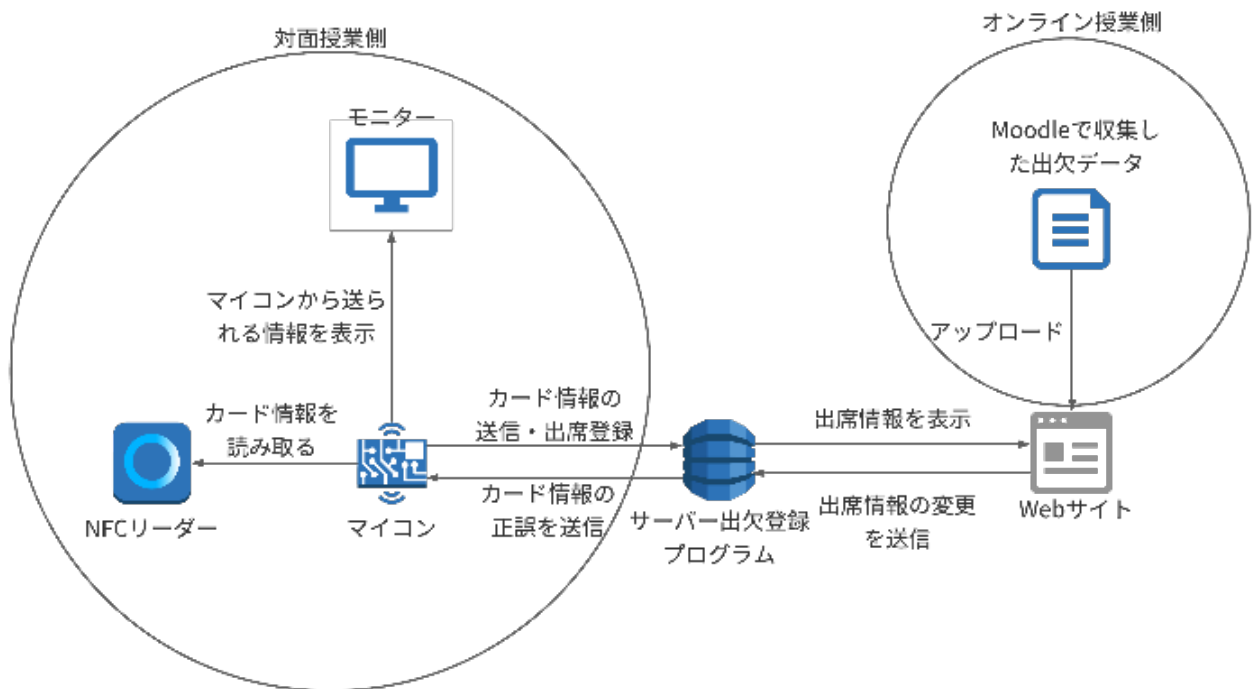


図1 システムの概要図

業開始20分前から開始後20分間、Felica読み取りを受け付けるようにした。

オンライン授業側ではmoodle等の学習支援システムの投票機能を用いて出席登録を行う。本システムではmoodleを使用しているが、zoomのレポートデータ等にも対応するように拡張可能である。moodleで収集した出欠データはCSVファイルで出力し、本システムのWebサイトから取り込み、データベースに記録できるようにした。

対面授業、オンライン授業で収集した出欠データは統合してWebページに一覧表示する。そのWebサイトでは各教員のアカウントを事前に作成し、各教員が担当授業の出席情報の閲覧・変更ができるようにしている。

本システムにおいて、マイコン上で動作する学生アカウント登録プログラム、学生出欠登録プログラムはPythonで開発した。また、サーバサイドのプログラムはPHPを用い、RDBMSとしてMariaDBを使用した。

3.2. 管理者が行える設定

管理者はデータベースとプログラムを操作することで設定を変更できる。対面授業側のNFCリーダーを用いた授業開始前の何分から受付可能になるか、授業の管理と変更、時間割の組み換え等を行えるようにしている。

3.3. 教員が行える設定

教員は出席管理の確認、変更を本システムのWebサイトから行う。各教員のアカウントを作成し、Webサイトにログインできるようにする。アカウントに紐づいた授業を表示する。各授業の学生の出席状況の閲覧と変更を行える。

3.4. 対面授業側の出席登録方法

3.4.1. 対面授業側の出席登録の事前準備

本システムの対面授業側ではスマートフォンに搭載されているFelicaのIDm(Felica製造時にICチップに記録され書き換えができない固有のID番号)を用いて出席登録を行う。学生には認証するFelicaのIDmと学籍番号、名前を紐づけてデータベースに登録する作業を行ってもらう。その概要を図2に示す。

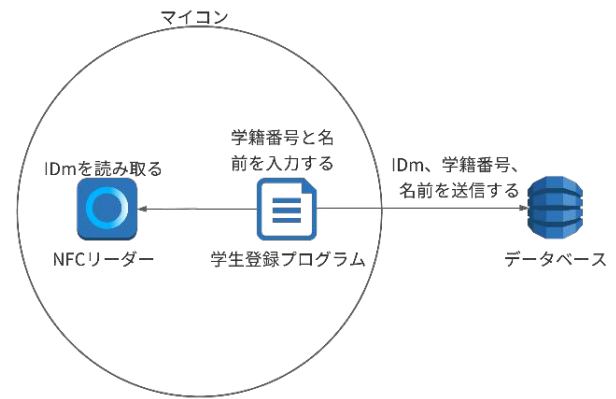


図2 出席登録の事前準備



図3 対面授業の出席登録方法

3.4.2. 対面授業側の出席登録

受講する学生は事前準備で登録したスマートフォンをNFCリーダーにタッチすることで出席登録を行う。その様子を図3に示す。

出席登録時のマイコンのプログラム動作の手順について図4に示す。出席登録時の順序を以下の番号順に示す。

- (1) マイコンで動作するプログラムは一定時間間隔で現時刻が始業時間の20分前～始業時間の間に該当するかチェックする。
- (2) 該当する場合、現時刻と現時刻の曜日からデータベースに始業する授業があるか調べる。もし、無ければ(1)に戻る。
- (3) 始業する授業がある場合、NFCリーダーのFelica読み取りを開始する。一定時間間隔で現時刻が始業時間の20分前～始業時間の間に該当するかチェックする。始業時間以降になった場合(1)に戻る。

ターにIDmと紐づけられた名前と学籍番号を表示して(3)に戻る。

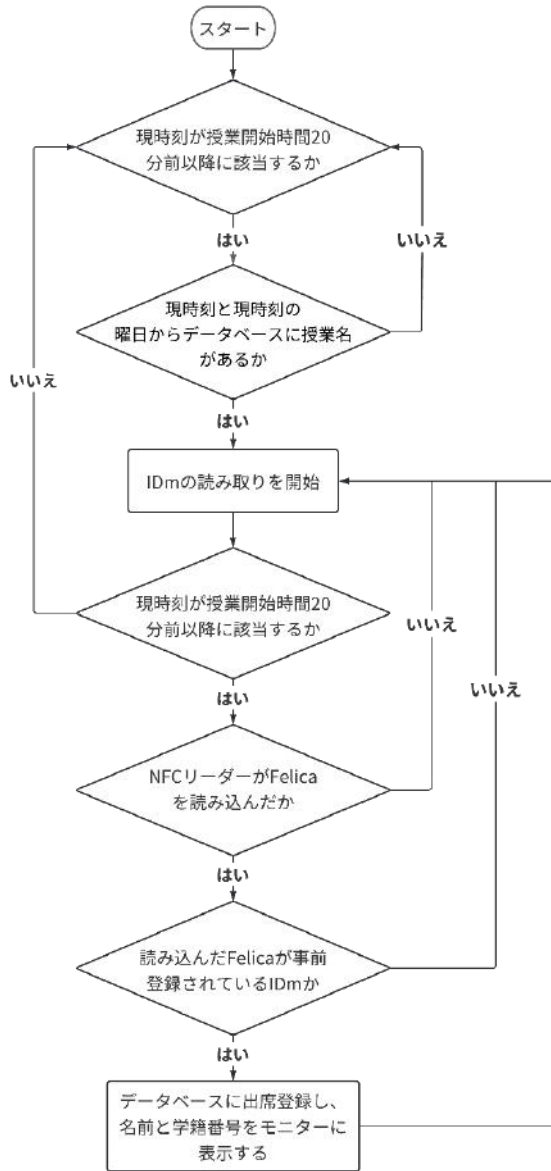


図4 出席登録時のマイコンのプログラム動作

- (4) NFCリーダーがFelicaを読み込んだ場合、読み込んだFelicaのIDmがデータベースに事前登録されているIDmと一致するか調べる。存在しない場合アラームを鳴らし(3)に戻る。
- (5) データベースに一致するIDmが存在する場合、データベースに出席登録を記録し、モニ

3.5. オンライン授業の出席登録

オンライン授業の出席登録方法の概要を図5に示す。

オンライン授業ではmoodleの投票機能を使い出席登録する。集計した出席情報データは図6のようにCSVファイルで出力し、本システムのWebサイトにアップロードする。アップロードしたCSVファイルをWebサイトのプログラムで読み込みデータベースに出席情報を記録する。CSVファイルの形式例を図6に示す。姓カラムは学籍番号を示す。

	A	B	C	D	E
1	姓	名	メールアドレス	グループ	選択肢
2	00AA001				未投票
3	00AA002				出席
4	00AA003				未投票
5	00AA004				出席
6	00AA005				出席
7	00AA006				未投票

図6 CSVファイルの形式例

3.6. データベースの設計

データベースのテーブルの定義を図7に示す。

teacheridmテーブルはWebサイトの各教員のアカウント情報を記録する。nfctestテーブルでは学生の名前、学籍番号、IDmを1レコードにして記録する。maenoScheduleテーブルは各教室の時間割を記録するテーブルである。timeカラムで授業開始時間を区切る。monday~sundayカラムで曜日を区切る。本テーブルは授業を行う教室の数だけ作成する。database1テーブルは出席管理する授業のテーブルである。受講する学生の学籍番号をcollegenumカラムに記録する。対面授業、オンライン授業それぞれの出席登録により、自動で追加される。04/20~07/27カラム

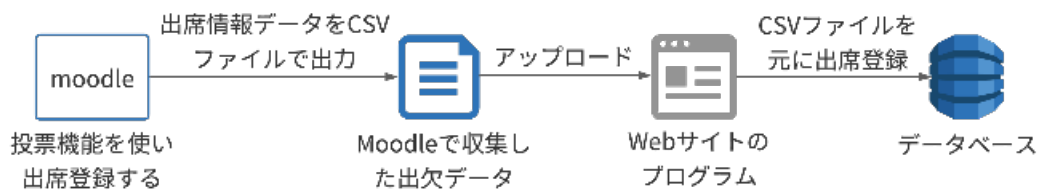


図5 オンライン授業の出席登録方法

Table Name	Column Name	Data Type
teacheridm	id	INT(11)
	idm	TEXT
	teacherschedule	TEXT
	teachername	TEXT
	password	TEXT
nfctest	id	INT(11)
	idm	TEXT
	collegeNumber	TEXT
	name	TEXT
	datetime	TIMESTAMP
maenoSchedule	id	INT(11)
	time	TEXT
	monday	TEXT
	tuesday	TEXT
	wednesday	TEXT
	thursday	TEXT
	friday	TEXT
	saturday	TEXT
sunday	TEXT	
database1	id	INT(11)
	collegenummer	TEXT
	04/20	TEXT
	04/27	TEXT
	05/11	TEXT
	05/18	TEXT
	05/25	TEXT
	06/01	TEXT
	06/08	TEXT
	06/15	TEXT
	06/22	TEXT
	06/29	TEXT
	07/06	TEXT
07/13	TEXT	
07/20	TEXT	
07/27	TEXT	

図7 本システムで使用しているデータベースのテーブル定義

は授業日である。本テーブルは授業の数だけ作成する。

4. 授業での試用

本システムを、本学情報電子システム工学科の2年次前期に開講されているデータベース1の授業で試用した。試用期間は2021年4月20日から7月27日であった。

まず、受講する学生全員に対して対面授業側の出席登録の事前準備を行った。学生のスマートフォンのFelicaの固有ID(IDm)を登録するプログラムを動作させ、各学生のスマートフォンをNFCカードリーダーにかざしてもらい登録を行うようにした。この際、iPhoneの場合、本システムで当初開発したプログラムでは、電子決済カードをウォレットアプリに登録していないとIDmを読み取れない問題が発覚した。そこで、スマートフォンはFelicaが搭載されているAndroid機種と電子決済カードを登録してあるiPhoneに限定して登録を行った。スマートフォンのIDmを登録できなかった学生に対しては、筆者らが用意したFelica搭載のカードを提供して、そのIDmを登録した。登録作業は各学生数秒程度で終わった。

上記の登録作業を完了した後、対面受講する学生には、授業開始前に教室の入口に設置した端末でスマートフォン、もしくは配付したカードをNFCカードリーダーにかざしてもらい、出席登録した。この際、各学生の出席登録にかかる時間は数秒程度であった。また、遠隔受講する学生はmoodleの投票機能で出席登録してもらい、その結果をシステムに登録して管理した。

授業での使用時に不便は特になく、本システムを使用することによってスムーズに出席登録、確認を行えるようになった。

5. まとめと今後の課題

本研究では、ハイフレックス型授業において、出欠管理を容易にするシステムを研究開発し、その実装方法を明らかにした。また、本学のデータベース I の授業で実際に使用し、その有効性を確認した。今後、本システムを本学の他のハイフレックス型授業でも導入し、システムのさらなる改善点を見つけ出し、改良を進めたい。また、個人認証を所有による認証ではなく、バイオメトリクス等を導入する等も必要に応じて検討する。

参考文献

- [1] SONY Felica 学校向けソリューション, <https://www.sony.co.jp/Products/felica/business/solution/school.html>, (参照 2022-5-23).
- [2] 芝浦工業大学学術情報センター Zoomの参加者を確認する, https://web.sic.shibaura-it.ac.jp/zoom_Confirm_participants, (参照 2022-5-23).
- [3] M5StickC, <https://m5stack.com/collections/m5-core/products/stick-c>, (参照 2022-5-23).
- [4] さくらインターネットVPS, <https://vps.sakura.ad.jp/>, (参照 2022-5-23).