

# コロナ禍の QR コードによる座席登録システムから 出席管理システムへの展開

中野 裕司<sup>1-5)</sup>, 喜多 敏博<sup>2),3),1)</sup>, 中村 順子<sup>6)</sup>, 石本 智裕<sup>6)</sup>,  
佐藤 大輝<sup>7)</sup>, 鶴田 博信<sup>8)</sup>, 川越 明日香<sup>9)</sup>, 平 英雄<sup>9),5)</sup>

- 1) 熊本大学 総合情報統括センター, 2) 熊本大学 教授システム学研究センター,
- 3) 熊本大学 大学院社会文化科学教育部 教授システム学専攻,
- 4) 熊本大学 自然科学教育部 情報電気工学専攻, 5) 熊本大学 大学情報分析室,
- 6) 熊本大学 学生支援部 教育支援課, 7) 熊本大学 生命科学系事務部 医薬保健学系事務課,
- 8) 熊本大学 教育研究支援部 自然科学系事務課, 9) 熊本大学 大学教育統括管理運営機構)

nakano@cc.kumamoto-u.ac.jp

## Expansion of Seat Registration System by QR Code for Corona Disaster to Attendance Management System

Hiroshi Nakano<sup>1-5)</sup>, Toshihiro Kita<sup>1),3),1)</sup>, Junko Nakamura<sup>6)</sup>, Tomohiro Ishimoto<sup>6)</sup>,  
Daiki Sato<sup>7)</sup>, Hironobu Tsuruta<sup>8)</sup>, Asuka Kawagoe<sup>9)</sup>, Hideo Taira<sup>9),5)</sup>

- 1) Center for Management of Information Technologies, Kumamoto Univ., 2) Research Center for Instructional Systems, Kumamoto Univ., 3) Graduate School of Instructional Systems, Graduate School of Social and Cultural Sciences, Kumamoto Univ., 4) Department of Computer Science and Electrical Engineering, Graduate School of Science and Technology, Kumamoto Univ., 5) Institutional Research Office, Kumamoto Univ., 6) Academic Services Division, Student Affairs Department, Kumamoto Univ., 7) Administrative Division of Medical, Pharmaceutical and Health Sciences, Life Sciences Administrative Department, Kumamoto Univ., 8) Administrative Division of Science and Technology, Research/Education Affairs Department, Kumamoto Univ., 9) Headquarters for Admissions and Education, Kumamoto Univ.)

### 概要

2020年4月、コロナ禍で着席位置の記録、追跡を可能にするためQRコードによる「座席登録システム」を急遽開発し、運用してきた。このシステムは大学のSSOを利用しており、座席に貼られているQRコードをスマートフォンでスキャンするだけで、学生番号、建物、教室、座席番号、送信時刻等が記録される、利便性の高いものである。そのため、出席登録への応用の要望が出てきたが、QRコードのコピーすればどこからでも座席登録が行える等、不正な登録が容易にできる問題がある。利便性を損なわず出席登録の不正をある程度防ぐために、授業中に教室レイアウトとともに最新の出席状況を表示する機能等を追加し、「出席管理システム」を開発した。学生はQRコードのスキャンにより表示される講義名を確認して、参加をタップするだけで出席登録が可能である。新システムは、2022年4月に対象範囲を全学教育等(教養教育)に絞って並行運用を開始し、2022年10月から対象範囲を多くの学部拡大した。現在まで大きな問題なく比較的順調に稼働しており、その設計、開発及び運用状況に関して報告する。

## 1 はじめに

コロナ禍での教室利用に関して、着席状況の把握と、万が一感染者が出た場合の追跡調査と周囲にいた人物の特定のため、2020年度の開始時に急遽、QRコー

ド<sup>\*1</sup>による「座席登録システム」を開発し、運用を開始した[1]。このシステムは、座席にQRコードを貼り付け、学生が着席するときにスマートフォンでそれを読み取りリンクをタップすることで、その学生の学

<sup>\*1</sup> QRコードは(株)デンソーウェーブの登録商標です。

生番号、教室のある建物、教室名、座席番号、送信時刻等を記録する。その際、学生番号は SSO で取得されるため、ユーザ自身の入力はいらない。また、管理者登録されている ID でアクセスすると登録状況が確認でき、CSV 等でダウンロード可能とした。開発にあたり、SSO を用いた本人確認、既存の Web API とシステム連携といった技術的要素だけでなく、事務組織、研究センター等の組織を超えた協力により、約 3 日で開発し、10 日後には運用に入ることが出来た。その後、細かな改善等施しつつ、現在も稼働中である。

この「座席登録システム」は学生にとって操作が非常に単純（スマートフォンで QR コードを読むだけ）であることもあり、学生の多くが座席登録を行っていた [1]。運用を開始して数ヶ月後から、複数の授業担当者より「このシステムで出席が取れないか」、「このデータを出席用にもらえないか」等の意見が寄せられるようになってきた。

ところが、システムの動作原理から、QR コードのコピーさえあれば、どこにいても、つまりその座席にいないとも座席登録が行える。また、可能性は低いが、スマートフォンを誰かに預けるか、SSO の認証情報を教えれば、代わりに座席登録が行える。これらは、出席に用いるには致命的である。一方、大きな教室で出席を取るには沢山の時間を要してしまうため、出席として使えないかという要望も多いことも理解できる。

そこで、学生の出席負荷を増やすことなく、ある程度の不正出席登録を防ぎながら、出席登録が可能なシステムの構築を考えた。主に、学生の現時点での出席状況を教室のレイアウトとともに表示可能とし、どこに誰が着席しているか授業の場で確認できるようにすることで、出席登録が行える「出席管理システム」を設計構築し、2022 年度から既存の「座席登録システム」と並行運用を開始した。その経緯と運用状況に関して報告する。

## 2 設計・開発

「出席管理システム」発想の元となった「座席登録システム」は、コロナ対策として急を要し、学生支援部、教授システム学研究センター eラーニング推進室、総合情報統括センターの連携で設計、開発を行った。その後の運用も、学生支援部を中心に、この 3 者の連携で行ってきた。その中で、授業関係者からの要望もあり、出席を取れるシステムへの発展も連携しながら考えた。

現状の「出席管理システム」に関してもコロナ対策

の側面からそのまま運用を続け、まず全学教育棟（教養教育科目）を対象に出席システムとして稼働を始め、改良しながら徐々に全学展開していくという方針とした。現実には、半年後の 10 月からかなりの部局が参加するに至った。

QR コードを用いることの利便性と裏腹にある不正出席登録の問題、すなわち、QR コードのコピーさえあれば、どこにいても、つまりその座席にいないとも座席登録が行えることや、他人にスマートフォンまたは SSO の認証情報を教えれば代理出席登録が可能という点への対策である。完全に不正を防ぐことは手作業の出席であっても難しいことを考え、利便性を損なわない範囲での対策を考えた。教室で授業を始めるとき、授業担当者が、PC、タブレット等で、教室のレイアウトと誰がどこに座っているかを時間遅れが殆どなく表示できる機能を実現することで、授業中にその場で視覚的に出席者の確認を可能とすることで、不正出席登録をある程度防ぐとともに、学生にとっての抑止効果があると考えた。「座席登録システム」の経験から、QR コードによる出席登録はサーバへの負荷も軽いため、処理的には十分可能であると考えた。自習、休講、教室変更等に対応することや、出席データとしてダウンロード可能であることも必要である。なお、将来的にはコロナ対策の「座席登録システム」と一本化するため、受講時間外であっても「自習」という形で座席登録を可能にしている。

以上から、「座席登録システム」に加えて、いくつかの追加機能と教室、時間割、担当教員、受講者を含む授業情報等の必要なデータ連携をリストアップし、仕様を決め、開発は外部委託した。ただし、元の「座席登録システム」のソースコードを提供し、利用可能な API やデータベース構造は引き継いでいただいた。

### 2.1 開発したシステムの研究的側面

今回開発した「出席管理システム」に関して、研究的側面からみる。QR コードを用いた出席システムに関しては、既に多くの研究がされている [2, 3, 4]。既存の「座席登録システム」に関しては、SSO を用いた本人確認、QR コードを科目や本人情報に用いるのではなく教室、座席情報に用いた点、既存の Web API とシステム連携による開発期間の短縮等が特長であると考えられる [1]。さらに、今回の「出席管理システム」に関しては、授業中に現時点での出席状況（遅刻、重複登録も含む）を教室のレイアウトとともに確認可能としたところであると考えられる。



図1 学生用の出席確認機能

### 3 システムの機能

#### 3.1 学生用機能

学生にとって、出席登録する方法は「座席登録システム」と殆ど変わらず、座席に貼ってあるQRコードをスマートフォンで読み取りリンク先で1回タップするだけである。今回対象とした教室に関しては、QRコードを新しいものに貼り直しているため、リンク先「座席登録システム」から「出席管理システム」に変更になっている。座席登録システムでは、QRコードをスキャンすると、その時点までの座席登録の履歴が表示されていたのが[1]、「出席管理システム」では、出席の登録画面となり、その時刻の受講科目が表示され(自習等の場合は表示されない)、「参加」ボタンをタップすることで出席操作は完了する。

出席状況の確認機能を備え、受講科目のリストの中から特定の科目を選択すると、図1に示すように、各々の回の出席状況が、出席(○)、遅刻(△)、それ以外(無印)で表示され、そのタップで詳細情報が表示される。

#### 3.2 教員用機能

教員用にはいくつかの機能が用意されているが、最も特徴的なのは、教室レイアウトとともに最新の出席状況を表示する機能であろう(図2)。授業を行っている教室のレイアウト上に、学生番号、氏名、出席登録時刻が3色に色分け(出席、遅刻、重複登録)して表示される。各々のセルを選択すると詳細が表示される。再読込すると、現時刻の情報に更新される。時間遅れは秒単位で殆どない。

その他、科目毎に、受講している学生の出席状況の表示とCSV形式でのダウンロード、出席の手動登録、学生へのコメント送信等の機能を備えている。

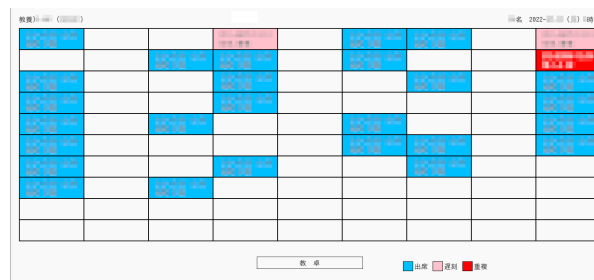


図2 教室レイアウトと現時点での出席状況の表示(教員用機能)

### 3.3 管理機能

厳密には、事務用機能と管理用機能があり、事務機能は主に教員用機能を代って実施可能にするもので、管理者はそれに加えて、権限設定(管理権限等)、時間割の時間(時限ごとの開始修了時刻)設定、教室レイアウトの設定等の機能をもつ。時間割、教室、担当教員、受講学生リスト等の科目情報は入力の必要はなく、毎日のバッチ処理で学務システムとデータ同期を行っている。

## 4 運用状況

図3に、2つのシステムのQRコード登録状況を示す。(本説で示す全てのグラフは、10分毎に更新されるモニタプログラム[5]で随時確認可能としている。)

図3より、2020年4月に「座席登録システム」の運用を開始し、2022年4月に対象範囲を全学教育等(教養教育)に絞って「出席管理システム」の運用を開始し、2022年10月から対象範囲を多くの学部拡大した運用を開始した様子がよくわかる。現在、QRコードによる出席登録は、曜日による増減はあるが1日6,000件程度あり、学部生8,000名、大学院生2,000名程度であることを考えれば、かなりの量であろう。幅の狭い定期的な増減は、土日の減少による1週間単位によるもので、大きな増減は、春期、夏期休業期間と、大学のコロナ対策による変化の影響である。

図4は、学生が1日中でいつ出席登録を行ったかを示している。縦軸は10分毎の平均の出席登録件数で、各時限開始時刻への集中が見られる。「座席登録システム」の場合([1]の図8)は、時間方向にピークがかなり広がっていたことと比較し、「出席管理システム」では出席で15分以上遅れると遅刻となるため、様子が大きく異なったものと思われる。

図5に教室毎の出席登録回数を示す。2022年4月からの8ヶ月足らずの運用であるが、既に登録件数が

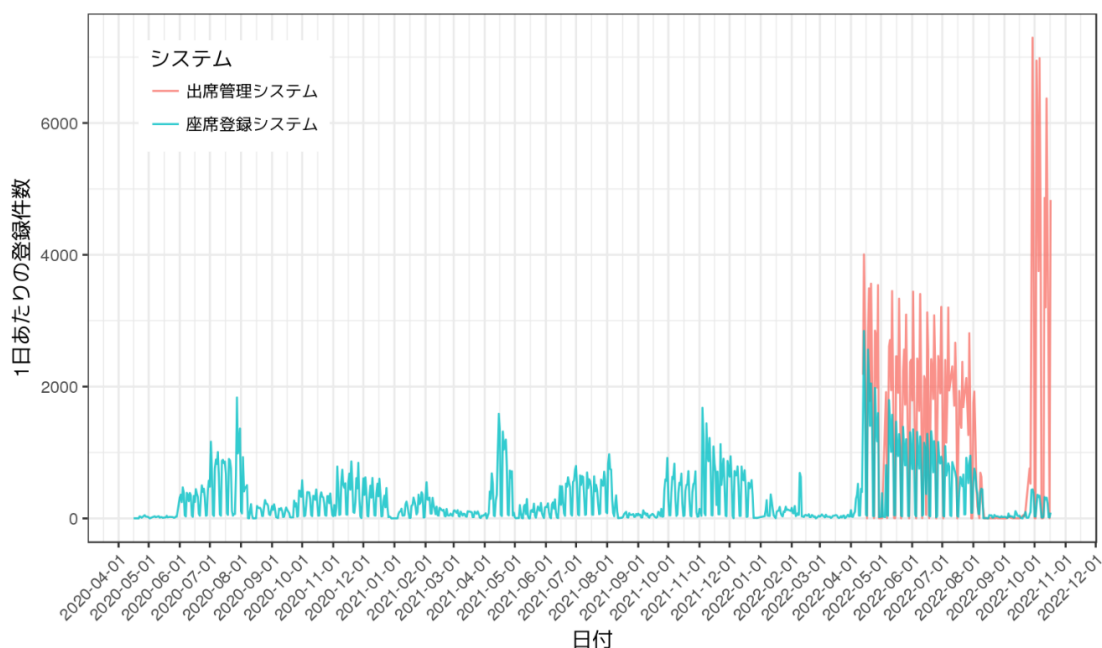


図3 座席登録システムと出席管理システムの1日あたりのQRコード登録回数の推移

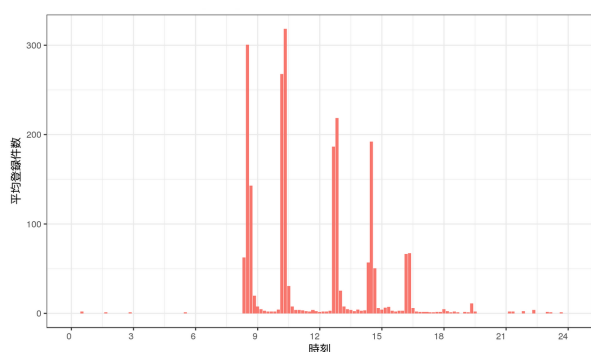


図4 出席登録の1日の時刻による変化

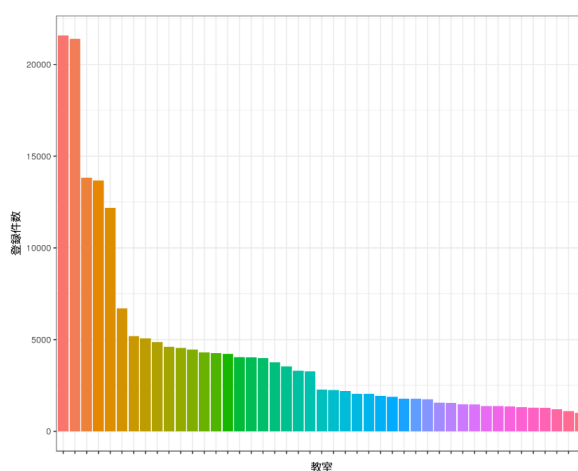


図5 教室毎の登録回数 (登録が1,000件以上のみ)

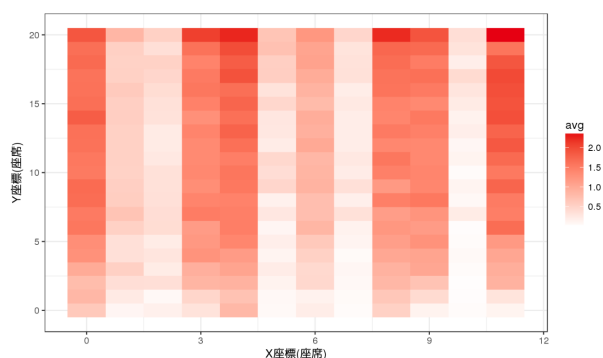
10,000件を超えている教室が5つある。2教室を例として、座席毎の登録状況を図5に示す。教室A、Bともに、下方に教卓のあるレイアウトである。

教室Aは、2022年4月から登録されている登録件数の最も多い部類の教室である。図5(a)より、列毎に密度の濃い列と薄い列があるが、濃い列は机の端に配置されており、濃い列が連続しているところは、間に通路がある。

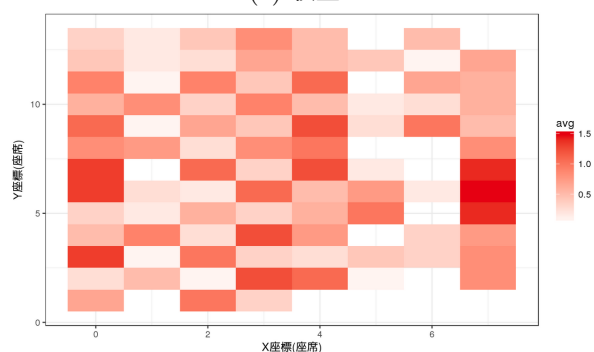
教室Bは、2022年10月から登録された別の建物の教室である。図5(b)より、密度の濃い座席と薄い座席が互い違いになっているが、これはコロナ対策で着席禁止のマークが貼られていたことによると思われる。

## 5 まとめと今後の課題

2020年4月にコロナ禍のためのQRコードによる「座席登録システム」を開発、運用してきた過程で、出席登録に応用できないかという方向に向かった。不正な出席登録が容易であるといった弱点をある程度克服するため、最新の出席状況を教室レイアウトとともに授業中に表示、確認できる機能等を追加した「出席管理システム」を設計、開発した。学生はQRコードのスキャンにより表示される講義名を確認し、参加ボタンをタップするだけで出席登録が可能である。新システムは、2022年4月に対象範囲を全学教育等(教養



(a) 教室 A



(b) 教室 B

図 6 教室の座席毎の登録状況例

- [4] 石川 康二, 森 邦彦 : QR コードを用いた Web ベースシステムによる出席管理, 情報処理学会研究報告 Vol.2009, no.21(2009-IOT-4), pp.97-99 (2009).
- [5] 中野 裕司, 喜多 敏博, 松葉 龍一, Wannous, M., 宇佐川 毅 : Rstudio Server, knitr 等を活用したフレキシブルな Web によるデータ分析, 第 41 回教育システム情報学会全国大会, I1-7, pp.13-14 (2016).

教育) に絞って並行運用を開始し、2022 年 10 月から対象範囲を多くの学部に拡大した。現在まで、大きな問題なく比較的順調に稼働している。

小さなトラブルの経験は蓄積されており、FAQ 等を整備しつつある。利用の拡大から、教員による休講、教室変更等登録方法、欠席学生への連絡、LMS との連携強化など様々な改善提案が寄せられており、今後改善していきたい。また、詳細な出席情報が得られることから、ラーニングアナリティクスを用いた学生指導への応用も模索したい。

## 参考文献

- [1] 中野 裕司, 喜多 敏博 : QR コードと SSO を利用した出席登録システムの開発と運用, 情報処理学会研究報告 Vol.2022, no.4 (2021-CLE-34), pp.1-5 (2021). 行年.
- [2] 黒崎 義邦, 刈谷 丈治, 田中 稔 : 携帯電話の QR コードリーダー機能を用いた出席システム, 信学技報, vol.105, no.488, pp.75-80 (2005).
- [3] 岡崎 光洋, 大橋 竜二, 倉田 香織, 土橋 朗 : QR コードを印刷したカードを用いる出席管理システムの開発, コンピュータ&エデュケーション, vol.24, pp.36-39 (2014).