

## Androidタブレットと学生証内蔵NFCタグを用いた ポータル出席登録補助システムの構築

### Construction of attendance management auxiliary system using Android tablet and student identification card

大高 泰靖・植野 千恵

Hiroyasu OHTAKA and Chie UENO

本学学生の修学状況を把握するため、大学ポータルサイトを用いて、各講義の出欠席管理を2013年度より行っている。しかしながら、各講義にて学生の出欠席を取り、ポータルサイト上の「出欠席管理システム」に登録する作業は、講義担当教員にとって煩雑であるとの意見があった。より手軽に出席登録ができるが、導入費用が低い登録補助システムが必要とされたため、学生が所持する学生証とAndroidタブレットを用いた出席登録補助システム「タッチで出席管理」を開発した。本システムでは、学生証・職員証に組み込まれたICチップを活用し、IC情報を読み取ることで出席登録を行う。利用により講義担当教員の出席登録作業が簡略化され、さらにリアルタイムに出欠席状況を確認できることから、2013年度後期から試験運用を開始した。本システムで構築した内容を説明すると共に、大学全体で実施した大規模運用評価を記載する。

#### 1. はじめに

本学学生、特に薬学部学生に対する講義への出欠席状況調査によれば、欠席数が多い学生は当該講義の単位修得率が悪く、その結果進級率も低い。そのため、薬学部では2011年度より学期中に出欠席調査を3回行い、欠席数が多い学生には教育指導を行ってきた。しかしながら、出欠席調査と集計作業に時間を要するため(1週間程度)、速やかな教育指導ができなかった。

このように本学学生の修学情報(各科目の出欠席情報等)は、講義担当教員が把握しているのみで、報告がない限りチューター(クラス担任)も把握できていない状況であった。その状況を解決するため、講義情報や教務情報等を扱う大学ポータルサイトであるCISポータルサイトに著者らが中心となって開発した「出欠席管理システム」を2013年度から導入した。「出欠席管理システム」は、各講義の履修者名簿の閲覧、講義回数毎の出欠席状

況の記録ができ(図1)、さらに欠席数が多い学生を抽出できる機能を持つ。これらの情報は、学生の担当チューターにも開示され、リアルタイムに修学情報を管理できるようになった。しかしながら、登録作業が煩雑であるとの意見があった。

同様の出欠席管理システムは、広く教育機関で利用されている。さらに教育機関によっては、教室の壁に学生証の読み取り装置が設置されており、学生が学生証を通すことで出欠席管理システムに出席が記録される。しかしながら、これらのシステムに大きな弱点があることはこれまでも指摘されていた。1つ目は教室固定型読み取り装置の設置費用が高額であること。2つ目は学生証忘れに対応できないこと。3つ目は学生の不正な代理出席が容易であること。

これらの出席登録に関する諸問題を解決するため、メール・WebアクセスやQRコードを利用したり、携帯電話やノートパソコン・タブレットを利用したりするなどのいろいろな手法が報告されている。しかしながら、それらの運用報告では情報系科目での利用や、図書館・情報処理センターでの利用に限定されたものであることが多い。これは教育機関全体での運用が、利用者(教員・学生)への通知・利用法教育、トラブルへの対処の面で

---

連絡先：大高泰靖 hohtaka@cis.ac.jp

千葉科学大学薬学部薬学科

Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Chiba Institute of Science

(2014年9月19日受付, 2014年12月17日受理)

ようこそ 《教員》  
大高 泰靖さん

- トップページ
- お知らせ入力
- マイスペース
- シラバス管理
- シラバス閲覧
- スケジュール
- 施設予約
- 出張伺い
- 出張伺い一覧
- 出欠席管理
  - 出欠確認・変更 (教員・科目別)
  - 出席不足 学生リスト
- 学生カルテ
  - お知らせ一覧
  - 試験日程確認
  - 成績入力
  - 再試験対象一覧
  - パスワード変更
  - ログアウト

2014年度 出欠確認

授業名: 薬品物理化学 I (PL1C06101)

講義回数  回 (最大255まで)    メモ1     メモ2     メモ3    

No.	授業番号	学籍番号	氏名	出席回数	欠席回数	遅刻回数	出席率	講義1 大高 泰靖 2014/04/09 10:32 <input type="button" value="変更"/>	講義2 大高 泰靖 2014/04/16 9:00 <input type="button" value="変更"/>	講義3 大高 泰靖 2014/04/23 9:21 <input type="button" value="変更"/>	講義4 大高 泰靖 2014/05/07 9:03 <input type="button" value="変更"/>
1	PL1C06101			15	0	0	100	○	○	○	○
2	PL1C06101			10	4	1	70	○	○	○	×
3	PL1C06101			14	1	0	93	○	○	○	○
4	PL1C06101			14	1	0	93	○	○	○	○
5	PL1C06101			8	6	1	57	×	○	×	×
6	PL1C06101			15	0	0	100	○	○	○	○
7	PL1C06101			11	3	1	77	○	○	○	○
8	PL1C06101			14	1	0	93	○	○	○	○
9	PL1C06101			14	1	0	93	○	○	○	○
10	PL1C06101			13	2	0	87	○	○	○	○
11	PL1C06101			14	1	0	93	○	○	○	○

図1. CISポータルサイトの「出欠席管理システム」における出欠席記録情報

困難であるためと考えられる。

本論文では、ICカード内蔵の学生証とAndroidタブレット端末を用いた新たな出席登録補助システム「タッチで出席管理」を提案する。本システムは、利用者である幅広い年齢層の教員(20~70代)が利用しやすいように、ユニバーサルデザインのコンセプトを基に開発した。本論文では、提案するシステムの構築内容を説明すると共に、大学全体で実施した大規模運用評価を記載する。

## 2. 出席登録補助システム「タッチで出席管理」

講義における学生の出席状況を調査するための出席登録補助システム「タッチで出席管理」を代表著者(大高)が開発した。本システムでは、本学の学生が所持する学生証をNFCリーダー内蔵のAndroidタブレット端末にかざすこと(タッチすること)で出席情報を記録でき、講義担当教員の出席記録作業を簡略化できる。さらに、教鞭をとる教員の年齢層(20~70代)が広いことから、ユニバーサルデザインのコンセプトを基に利用しやすいようにインターフェースを工夫した。

本章では本システムで構築した内容を説明し、次章にて大学全体で実施した大規模運用評価を記載する。

### 2.1 提案システムの特徴

本システムは、講義担当教員の出席記録作業の簡略化ができ、その特徴は次のとおりである。

- ・マニュアルを必要としない操作性
- ・講義担当教員の出席記録作業の簡略化
- ・安価に購入できるAndroidタブレットを利用
- ・学生が所持する学生証やICカードを利用
- ・学生証を忘れた場合でも出席登録が可能
- ・講義担当教員がタブレットを持参するため、学生の不正な代理出席の抑止
- ・タブレットの通信制限によるセキュリティ向上
- ・記録した出席情報は、大学ポータルサイト上の出欠席管理システムに反映
- ・大学施設の利用記録にも利用可能

### 2.2 システム全体の概要

出席登録補助システム「タッチで出席管理」における必要機材は、Androidタブレット端末と管理用コンピューター(PC)である。他に、本学の学生が所持する学生証、教職員が所持する職員証、学内ネットワークを使用する。全体像は図2の通りである。

本学の学生証・職員証にはICチップが内蔵されており、非接触通信が可能である。Androidアプリ「タッチで出席管理」(詳細は2.4節参照)をインストールしたタブレット端末に学生証・職員証を近づけること(タッチすること)で、ICチップ内に記録されているIDm情報を読み出し、アプリ内データベースによりカード所有者を特定・記録する。このIDm情報は、同一の番号が存



図2. 出席登録補助システム「タッチで出席管理」の全体像

在しないICカード固有番号で、広く個人識別情報として利用されている。そして、SuicaやEdy、おサイフケータイなどのICカードにもIDm情報が使われているため、学生証・職員証のICカード機能が破損した場合には、これらを代用品として使用することができる。学生証・職員証の再発行には費用と時間を要するため、代替カードが利用できることは運用上、とても有用である。

タブレット端末のアプリ「タッチで出席管理」に記録された出席情報は、教務課職員のアプリ操作により学内ネットワークを通じて送信され、更新情報がある場合には同時にアプリ内データを更新する。複数のタブレット端末から送信された複数の講義の出欠席情報は、管理用PCのデータ管理ツールにより処理・統合され、CISポータルサイトの出欠席管理システムに反映・公開される。この時点から、講義担当教員・チューターが出欠席情報を閲覧できるようになる。

### 2.3 システム運用費用

多くの大学で採用されている教室固定型の出席登録補助システムでは、カードリーダー本体代(10~20万円/台)に加え、LAN回線、電源が必要であり、設置工事代も必要である。さらに全教室に設置する必要があるため、高額な設置費用(一千万円以上)が掛かる場合が多い。

しかしながら、本システムで利用するAndroidタブレット端末は電池を内蔵し、持ち運べるため、必要とする数のタブレット端末を用意すれば運用が可能である。さらに、NFCリーダーを内蔵するタブレット端末は1台2万円程度で購入できる。そして、Windows用データ管理ツールは通常業務で使用しているPCを利用でき、タブレット端末以外の費用は必要としない(本学のシステムではASUS製Google Nexus 7(2012 model)を15台利用

した<sup>1)</sup>。総費用は30万円程度)。

したがって、教室固定型の場合と比較すると、本システムは極めて安価な金額で出席登録補助システムを導入できる。

### 2.4 Androidアプリ「タッチで出席管理」

Androidアプリ「タッチで出席管理」をインストールした<sup>2)</sup>タブレット端末のNFCリーダー(Google Nexus 7では裏面上部)に学生証・職員証等のICチップを近づける(タッチすると、アプリが起動する。起動時の画面は、学生・教員・管理者(教務課職員)・臨時教員・施設利用歴管理者の5つのカードカテゴリで異なる。カードカテゴリは、次に記載する氏名やIDm情報などと共に管理者によりアプリに事前登録されており、ICチップから読み出されたIDm情報から判別される。

ここで、アプリに事前登録する情報を列記する。利用者識別情報として、個人識別固有記号(非公開情報)・IDm情報・学籍番号(教職員番号)・氏名・カードカテゴリがあり、講義情報として、講義名・科目コード・開講期がある。IDm情報は学生証等のICチップに記録されており、本アプリを用いて事前に収集する必要がある(管理者のみ実施可能)。

講義の出欠管理に利用する場合には、講義担当教員が4ステップで講義設定を行う必要がある(図3)。①職員証のタッチ、②講義名の選択、③講義回数を選択、④ボタン「講義開始」を押す。ここで、実施済の講義回数は表示されないため、重複登録されることがない工夫がされている。これらの作業は、20秒程度で簡単に終わることができ、簡単な利用指導で誰でも利用できる。その後、学生証をタッチすることで、出席登録ができる(1人当たり所要時間は2秒程度)。その際、出席登録され



た学生の学籍番号・氏名が音と共に表示され、登録の確認を行うことができる。これにより未登録を防ぐことができる。また、講義担当教員の操作により、遅刻設定も行うことができる。

継続的な利用を行わない非常勤教員については、管理者（教務課職員）が臨時教員カードを使用することで、該当教員になり代わることができる。

アプリに登録された利用者識別情報や講義情報等の情報漏えいを防ぐため、タブレット端末のWi-Fi通信機能は利用制限を行い、管理者のみWi-Fi通信機能を利用でき、データ送受信を行える仕組みとなっている。そのため、タブレット端末はインターネットアクセスや他のアプリインストールが困難であり、高いセキュリティ状態を保つことができる。また、Androidタブレット端末に

メモリスロットがない機種を選択すると、外部からのアクセスをさらに制限でき、高いセキュリティ状態を保つことができる（本学が導入したASUS製Google Nexus 7にはメモリスロットはない<sup>1)</sup>）。

## 2.5 Windows用データ管理ツール

タブレット端末に記録された出席情報は、管理者（教務課職員）のアプリ操作により送信される。ここで、送信される情報は講義名・科目コード・開講期・講義回数・講義担当教員名・個人識別固有記号（非公開情報）であり、学生氏名・学生番号などの個人を識別する情報はコンピュータセキュリティ上含めていない。

複数のタブレット端末から送信された複数の出席情報は、管理用PCのデータ管理ツールにより個人識別固有

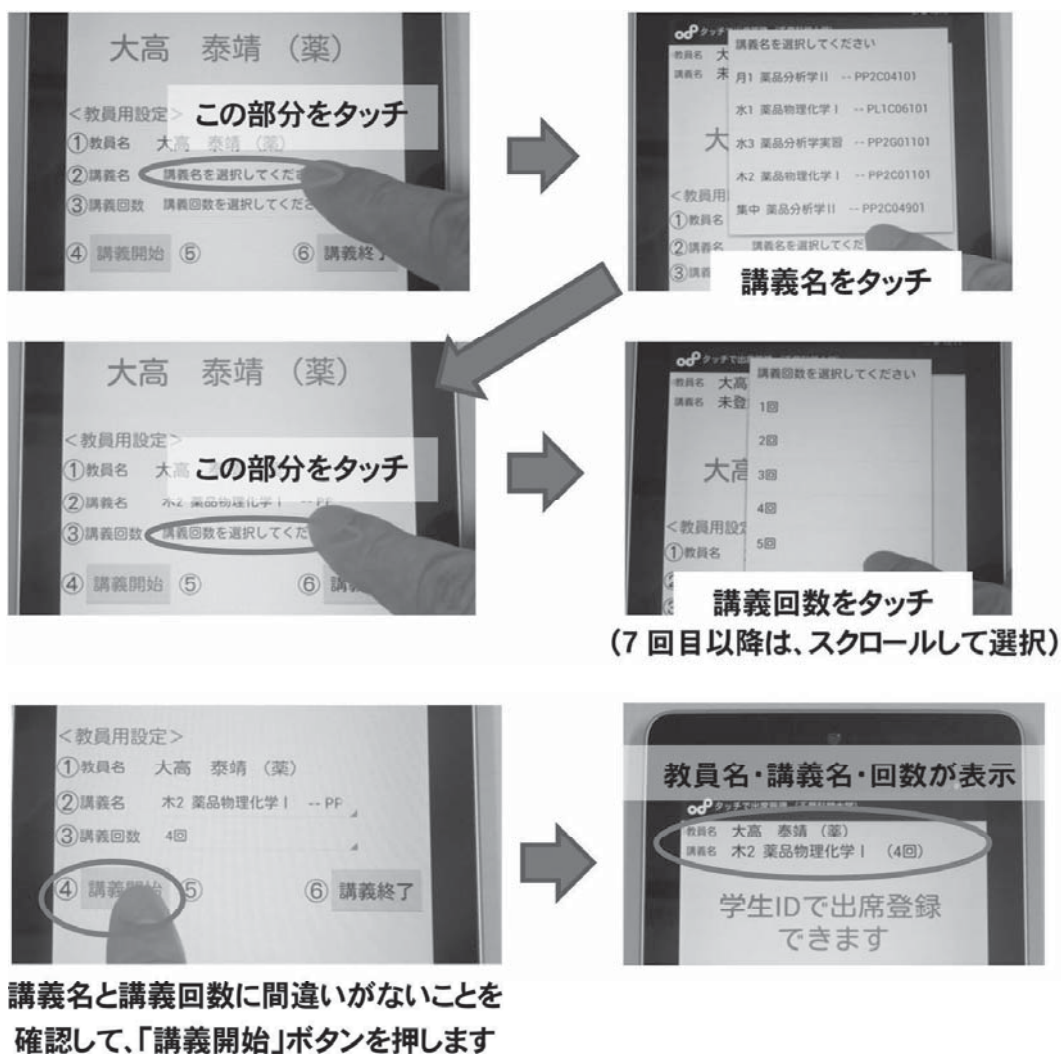


図3. Androidアプリ「タッチで出席管理」における講義担当教員の講義設定作業の流れ

Androidタブレット端末のNFCリーダーに講義担当教員の職員証を近づけた（タッチした）後の手順を示している。

記号から学籍番号に変換され、各講義の履修者名簿から学生の出欠席情報が登録される。また、各講義の実施済の講義回数情報がタブレット端末に送信される。この操作は教務システムの都合上、1日1回行い、CISポータルサイトの出欠席管理システムに入力・公開される。登録情報にエラーが存在する場合には、データ管理ツールによりエラーが記録される。

## 2. 6 開発プログラム言語

Android アプリ「タッチで出席管理」は、Android アプリ開発ツールである Eclipse Android Developer Tools 22.0 を用いて、Windows 用データ管理ツールは、Microsoft Visual Studio 2010 を用いて代表著者（大高）が開発した。

## 2. 7 システム要件

使用する Android タブレット端末には NFC リーダーを内蔵する必要があり、本学のシステムでは ASUS 製 Google Nexus 7 (2012 model) を用いた。管理用 PC は、OS に Microsoft Windows XP 以降を搭載しているものであればよい (Windows 7 以降が望ましい)。

## 2. 8 システムの汎用性と応用

タブレット端末で記録される学生情報に加えて、登録日時・登録要件を記録できるようにアプリのプログラムを変更することで、これまで手作業で行っていた大学施

設の利用状況調査にも利用できるようにした (2014 年 9 月)。

また、学生情報を取り扱う大学の基幹システムを補佐する目的で設計されているため、基幹システムに依存することなく、導入できる。Windows 用データ管理ツールのデータ出力形式を変更することで異なる基幹システムにも対応できる<sup>3)</sup>。

このように Android タブレット端末と本アプリを利用することで、様々な学生情報を収集ができ、学修指導に役立てられる汎用性の高いシステムであると考えられる。

## 3. 本出席登録補助システムの大規模運用評価

出席登録補助システム「タッチで出席管理」を 2013 年 9 月 (後期授業) より試験運用を行い、検証を行った。利用した教員からの要望をプログラムに反映させると共に、改良を重ねた結果、最終的には 50 科目 (559 授業コマ) で利用され、大規模な運用にも適用できることが分かった。学生の出席登録に要する時間は、約 80 名に対して約 5 分間であった (代表著者が担当する講義で計測、ミニテスト中に実施)。2014 年 1 月 (後期授業終了後) に学務部教務課が利用後のアンケートを実施したところ、利用した 36 科目 (利用教員数 19 名) から回答が得られた。集計結果を図 4 に示す。これらの回答結果から、多くの利用者が、出席登録作業が簡素化され、利用しやすいと感じていることが分かった。

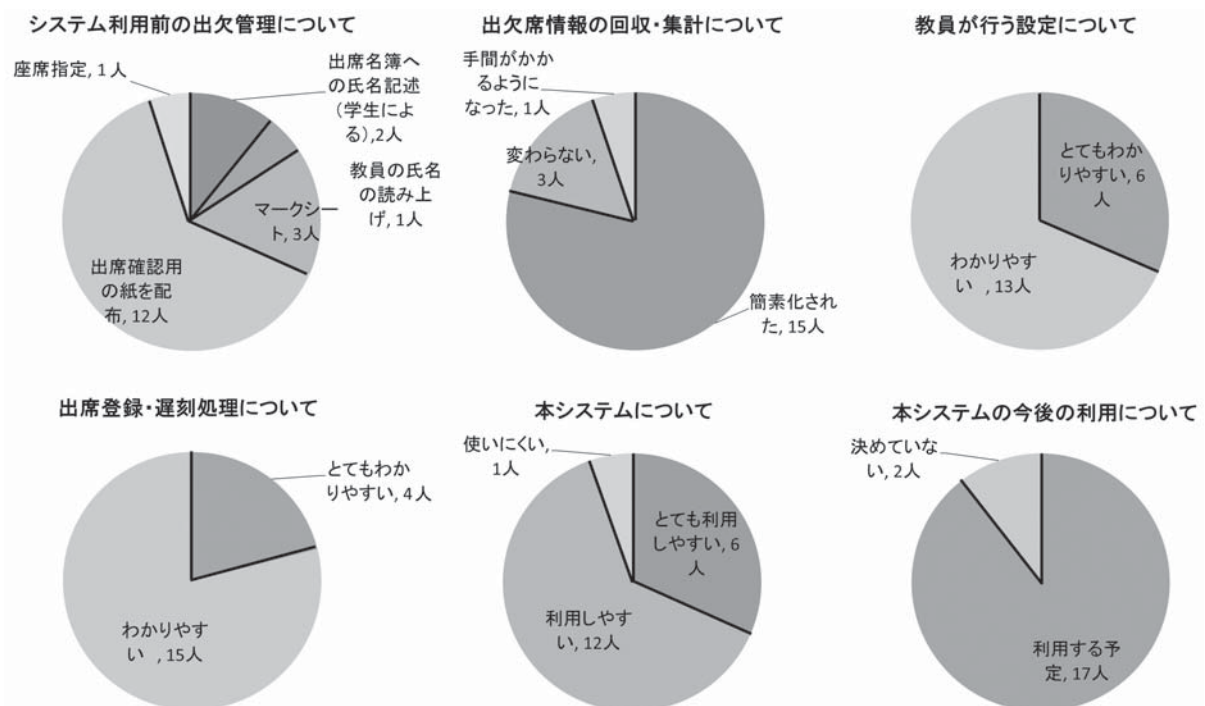


図 4. タブレットを用いた出欠席管理の利用状況調査の回答集計結果

また、自由回答欄にて、学生証忘れへの対応が大変との回答があった。これは代表著者が担当する講義においても同様であった。同講義においては、平均約1%の学生が学生証を携帯しておらず、講義終了後にCISポータルサイト上の「出欠管理システム」に該当学生の出席登録をする必要があった。学生が身分証である学生証を携帯することは必須であり、繰り返し指導する必要があると考えられる。その後、アンケートの回答にあった学生証忘れに対応するため、教員が学生番号を入力することで出席登録ができるように改良した(2014年9月)。

これらの試験運用実績を踏まえ、2014年4月(前期授業)から学務部教務課にて大学の全講義を対象に本運用(利用希望講義のみ、利用教員の年齢層20~70代)を行ったところ、前期中に106科目(1337授業コマ)で利用された(本学学生1800名の内、1700名利用)。2014年11月の時点では、タブレット端末の破損やデータの消失などの大きな問題は発生せずに運用されている。

さらに、薬学部薬学科の補講においても本システムを利用した。当該補講では多くの教員が担当する(オムニバス形式である)ため、講義回数の代わりに日付・講義内容・教員名『例:9/16物理(大高)』を選択させるようにプログラムを修正し、運用した。

#### 4. 課題

本システムは、Androidタブレット端末とAndroidアプリを使用するため、タブレット端末・アプリの動作不良、タブレット端末の紛失・盗難・破損により出席情報を失う可能性を排除できない。また、すべてのプログラム処理において、二重化を行っているため、データを失ったとしても補完できる仕組みを有するが、不具合が生じる可能性は排除できない。したがって、出席情報の喪失時の取り扱いに関する運用ガイドラインを次のように定めておく必要がある。①タブレット端末の紛失・盗難・破損、タブレット端末・アプリの動作不良、ネットワーク障害等により講義の出席情報を喪失する可能性がある。②それらの不可抗力によって出席登録情報が信用できない場合には、授業担当教員の判断により学生の不利益にならないように該当日を出席とみなすことができる。③出席情報の喪失による被害を最小限にするため、タブレット端末の管理者(教務課職員)はアプリ内に出席情報を極力保存せず、利用の都度、データを管理用PCに送信する。

また、CISポータルサイトの「出欠管理システム」を管理する教務システムの都合上、出席情報の取り込みが1日1回であるが、出席情報の連動性を高めるためにも取り込み回数を増やす必要がある。これは、2015年度予定されている教務システムなどの基幹システムのリプレイスの際に対応する予定である。

#### 5. まとめ

本論文では、講義における学生の出欠席状況を調査するための出席登録補助システム「タッチで出席管理」を開発・構築した。

本システムでは学生が所持する学生証とAndroidタブレット端末を用いるため、かなり安価で出席登録補助システムを導入できると共に、幅広い年齢層の教員に利用しやすいようにインターフェースを工夫した。出席記録システムを教員が講義に持参するため、学生の不正な代理出席を抑止し、学生証忘れにも対応できる。

千葉科学大学において2013年度より大学全体で運用し、検証したところ、大規模な運用にも適用でき、幅広い年齢層の教員が利用できることが分かった。その結果、本システムの信頼性・有用性が示された。そして、講義担当教員の出席記録作業を簡略化でき、利用しやすいとのアンケート回答を得た。

本システムは、Androidアプリにより動作し、少しのプログラム変更でいろいろな用途に利用できるため、学生の修学状況を把握するためのツールになると考えられる。さらに、学生情報を取り扱う大学の基幹システムを補佐する目的で設計されているため、基幹システムに依存することなく、導入できる。本学は2015年度に基幹システムのリプレイスを予定しているため、データ出力形式を変更することで新システムに対応する予定である。また、異なる基幹システムをもつ他大学でも導入が容易である<sup>3)</sup>。

#### 注記

- 1) ASUS製Google Nexus 7の主な仕様。ディスプレイ:7型ワイド、解像度:800×1280ドット(WXGA)、記憶装置:16GB、サイズ:幅198.5mm×奥行き120mm×高さ10.45mm、バッテリー駆動時間:約9.5時間、重量:約340g、その他:Wi-Fi対応、メモリスロット非対応、パイプレーター非対応。
- 2) Androidアプリ「タッチで出席管理」は、Google Playに公開していないため、提供元不明のアプリとしてAndroid端末にインストールする必要がある。
- 3) 出席登録補助システム「タッチで出席管理」(Androidアプリ「タッチで出席管理」およびWindows用データ管理ツール)は、他機関でも利用可能である。問い合わせ先:千葉科学大学薬学部大高泰靖(hohtaka@cis.ac.jp)。