

# 人材育成モデルに対応した履修計画作成支援アプリの 開発と適用

伊藤 則之\*・久保 大支\*\*・丹羽 啓一\*\*\*

## 1. はじめに

各大学では、大学側が準備する講義科目と履修ルールを学生側に示し、各学生は自分の進路に合わせて履修ルールに従いながら、講義科目を選択して履修計画作成し、その履修計画を大学側に届け出る。現在、多くの大学では、学生の履修登録をWEB上で行えるようなシステム化が一般的となってきた<sup>1-3)</sup>。しかし、これらの履修登録システムは、履修計画を大学側に届け出る部分をマークシートなどの紙ベースからオンライン化したものであり、学生が履修計画作成する際に、その学生が目指す進路に合わせた講義科目を提示するなどの支援を目的としているわけではない。

大学側が開講科目の時間割を作る作業をプログラムで自動化する研究は、これまですでに多く行われている<sup>4-9)</sup>。これに対して、学生が目指す進路に合わせた講義科目を学生に提示するなどの支援を目的としたシステムの研究はまだ多くないが、いくつか報告されている。

論文「活性伝播モデルを用いた履修科目計画の作成」<sup>10)</sup>では、今まで学生自身が人手で行ってきた履修科目計画作成を半自動的に行うことを目的としたものである。ここでは、学生の興味や講義間の関連性を考慮しながら、学生が過去に履修した記憶の活性状態をベースとした活性伝播という手法により科目間の重み付けをし

て履修科目計画作成するWEBベースのシステムが提案されている。しかし、この手法では、学生が過去にいくつかの科目を履修していることが前提となっている。

論文「大学教養教育における科目選択支援」<sup>11)</sup>では、膨大な数の教養科目の中から学生が履修科目を選択する際に、科目間の関係や各科目の属性を可視化することにより、学生が選択する科目の位置付けや他科目との関連の理解を深めることを目的として、科目選択支援システムが提案されている。このシステムは、オンラインシラバスから各科目間の重要な言葉を抽出して、科目間の関係を計算する仕組みを有している。しかし、このシステムでは、教養科目に限定しており、専門科目については考慮されていない。

論文「大学生の授業履修選択をライフストーリー作成を通して支援するソフトウェアの開発と評価」<sup>12)</sup>では、学生自身が自分の学習履歴や人生経験をもとに、授業の履修選択を再検討することを支援するシステムが提案されている。しかし、このシステムは、大学生が授業選択の意味を再検討するために、自分自身の人生の物語を作ることを支援するシステムとなっており、直接的に履修計画作成と結び付いていない。

本論文では、本学のビジネス情報学科において定義されている複数の人材育成モデルの中から自分が目指すモデルを1つ選択することにより、履修が望ましい専門科目を提示して、学生が履修計画を立てる際に支援するスマートフォンアプリについて述べる。

\* 広島経済大学経済学部教授

\*\* 広島経済大学経済学部助教

\*\*\* 広島経済大学経済学部准教授

## 2. ビジネス情報学科の人材育成モデルと対応する講義科目

本学のビジネス情報学科では、学科開設時より人材育成モデルとして、下記(1)～(3)のような3つのモデルを想定している。そして、ビジネス情報学科の講義科目はこれらの人材育成モデルに対応して提供される。教務ガイドの中には、人材育成モデル毎に履修が望ましい講義科目が明記されている。

- (1) ビジネス重視型
- (2) 情報技術者型
- (3) 情報教育者型

2012年度のビジネス情報学科の改革活動の中で、ビジネス情報学科ではどのようなことを勉強するのかをもっとイメージしやすい人材育成モデルにしようという議論が始まった。その結果、これまでの3つの人材育成モデルの名前を時代にマッチするように変更するとともに、それぞれの人材育成モデルをさらに2つまたは3つの人材育成モデルに細分化することにより、ビジネス情報学科で勉強する内容をイメージしやすいものにした。下記が新しい3つの人材育成モデルであり、さらにそれぞれの中に細分化された人材育成モデルが含まれるようになった。本学の2013年度版教務ガイドから下記のような新たな記載に変更された<sup>13)</sup>。

### (1) 現代ビジネス型 (旧: ビジネス重視型)

企業への就職を前提として、商品開発、企画や販売などの多方面のビジネス分野で活躍できる人材を輩出することを目標としています。もちろんコンピュータやインターネットの活用の底力を発揮できるように情報系の科目も学びます。特に下記のような職業につくことが可能となるモデルで

す。

#### ・金融ビジネスパーソン

銀行、証券会社、保険会社などにおいて、学科で学んだ情報力を生かして、金融に関わる仕事を行います。

#### ・流通ビジネスパーソン

アパレル、ブティック、デパート、スーパー、コンビニなどにおいて、情報を学ぶことで培った最先端のセンスを生かして仕事を行います。また、製造や流通においては、品質管理や生産管理を行います。

#### ・メディアビジネスパーソン

出版社、放送局、新聞社、広告代理店などにおいて、販売・マーケティングのための企画・マネジメントを行います。

### (2) 情報デザイン型 (旧: 情報技術者型)

企業に就職し、コンピュータやインターネット関連の業務にエンジニアとして携わることを目標とします。もちろん基礎的なビジネス科目群も履修しますので、ビジネス面の基礎知識を身に付けていきます。コンピュータや通信などに係わる職業に関心を持つ下記のような方に最適のモデルです。

#### ・システムデザイナー

電機メーカーや情報システム関連企業においてシステム開発を行ったり、その他の企業においてアプリケーション開発を行います。

#### ・メディアデザイナー

出版社における電子書籍、放送局におけるインターネットラジオ、WEBデザインハウスにおけるホームページなどの企画・製作を行います。

### (3) 情報インストラクター型 (旧: 情報教育者型)

ビジネスに関する基礎知識を習得し、情

報技術の領域を幅広く学びながら、高度な情報機器操作能力を習得します。情報教育系職の人材に不可欠な高度な専門知識とスキル、そして受講生の成長を促す効果的な教育を実践できる能力の育成を目指しています。

・高校教員

情報科目または商業系科目を担当します。

・インストラクター

専門学校やパソコンスクールにおいてインストラクターとして仕事をを行います。

この細分化された人材育成モデルを目指す場合に、どの専門科目を選択することが望ましいかについて学生にわかりやすく示すために、図

1のような履修登録モデルの一覧表も作成されている。この一覧表では、ビジネス情報学科の専門科目のみがリストアップされており、教養科目や他学科の科目はリストアップされていない。これは、ビジネス情報学科の各専門科目がどの人材育成モデルと関連しているかを明確にすることが目的だからである。

図1の①は配当年次であり、②は科目名、③は開講日を示している。④には、7つの細分化された人材育成モデルが示されている。学生には、この一覧表において、④の7つの人材育成モデルから1つを選択してもらい、○印を付けてもらう。⑤の欄にはそれぞれの人材育成モデルに対応して履修することが望ましい専門科目に○印が付いている。学生は、自分が選択した人材育成モデルに対応した⑤の中の○印の科目を参考にしながら、教養科目との時間の重なり

履修登録モデル (学年 2・3・4・過)、(前・後)、  
学籍番号: \_\_\_\_\_ 氏名: \_\_\_\_\_

年月日 ④

下記の中で希望する人材モデルに○をつける  
現代ビジネス型 情報ビジネス型 情報伝達型 ⑥

① 配当年次	② 科目名	③ 開講日	金融	流通	ナビ	情報	メディア	教員	イン	履修※1
1	ビジネス情報入門	前,月2	○	○	○	○	○	○	○	
2	グループ演習		○	○	○	○	○	○	○	
3	卒業研究Ⅰ	先生により異なる	○	○	○	○	○	○	○	
4	卒業研究Ⅱ		○	○	○	○	○	○	○	
2	ビジネスプレゼンテーション A	前,火3	○	○	○	○	○	○	○	
	ビジネスプレゼンテーション B	後,木3,4	○	○	○	○	○	○	○	
	情報教育演習Ⅰ	後,月2						○	○	
	情報社会と情報倫理	前,集中						○	○	
3	情報と職業	前,集中						○	○	
	情報科教育法Ⅰ	前,集中						○	○	
	情報科教育法Ⅱ	前,集中						○	○	
	情報教育演習Ⅱ	前,月2						○	○	
1	経営入門	前,木1	○	○	○	○	○	○	○	
	ビジネス概論	後,水4	○	○	○	○	○	○	○	
	ビジネスと戦略	前,水4	○	○	○	○	○	○	○	
	経営管理論基礎	前,火4	○	○	○	○	○	○	○	
	簿記2級検定演習	後,木2と金3がセット	○	○	○	○	○	○	○	
	会計学基礎	前,月2,4	○	○	○	○	○	○	○	
2	マーケティング論基礎	後,金4	○	○	○	○	○	○	○	
	eビジネス基礎	後,木1	○	○	○	○	○	○	○	
	情報技術論	前,金2	○	○	○	○	○	○	○	
	ビジネス統計学	前,月2	○	○	○	○	○	○	○	
	オペレーション・リサーチ	前,木3	○	○	○	○	○	○	○	
	eビジネスと流通・物流管理	前,火1	○	○	○	○	○	○	○	
	顧客関係管理と知的情報ベース	後,火1	○	○	○	○	○	○	○	
	eビジネス	前,木1	○	○	○	○	○	○	○	
	組織管理論	後,月2	○	○	○	○	○	○	○	
	IT応用事例研究Ⅰ	前,金3	○	○	○	○	○	○	○	
	IT応用事例研究Ⅱ	後,金3	○	○	○	○	○	○	○	
3	ビジネスデータ分析	後,月2	○	○	○	○	○	○	○	
	プロジェクトマネジメント	前,金2	○	○	○	○	○	○	○	
	リスクマネジメント	後,金2	○	○	○	○	○	○	○	

以下、続く

図1 履修登録モデル一覧

や他の専門科目の時間との重なりを見ながら履修する科目を選び、⑥の欄にチェックを入れる。

図1の履修登録モデルの一覧表は、ビジネス情報学科の学生に本学の学生向けホームページを通じて配られ、学生は自分がどれを履修するかを表の一番右側の⑥の欄にチェックを記入し、それをゼミの先生に確認してもらいアドバイスを受けるというかたちで利用される。

しかし、人材育成モデルに対応して専門科目をこの紙ベースで選択する作業には、一つ大きな問題がある。1つの人材育成モデルにおいて○印が付いている科目において、開講日も時間も同じ複数の科目が含まれているということである。これらの科目については、学生にどちらかを選んでもらう必要があるが、この一覧表ではどの科目とどの科目が重なっているのかを簡単に判別することが難しい。そこで、この履修登録モデルの一覧表をスマートフォンのアプリとして実現し、学年や人材育成モデルを選択すると、履修することが望ましい科目が時間割のかたちで表示されるようにしてはどうかというアイデアが学科の教員の中から生まれた。このアイデアを具体化してスマートフォン用アプリとしたのが、人材育成モデルに対応した履修登録支援アプリである。

### 3. 人材育成モデルに対応した履修登録支援アプリ

#### 3.1 履修登録支援アプリのユーザーインターフェース

アプリ起動後の初期画面は図2のようになっている。①で学年を選択するが、このアプリの利用者は新しい2年生以上を想定している。この理由は、新1年生に人材育成モデルについて説明されるのは、1年生の後期になってからになるためである。②では、すでに決定しているゼミの先生を選択する。2年生にもかかわらずゼミの先生を②で選択する理由は、ビジネス情

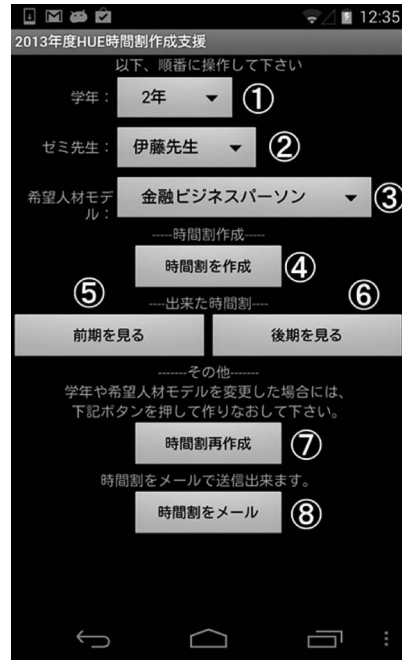


図2 初期画面



図3 人材育成モデルの選択

報学科では2年生からゼミが開講されており、同じ先生の下で4年生の卒業研究まで指導を受ける仕組みとなっているからである。③とタッ



図 4 履修計画作成画面

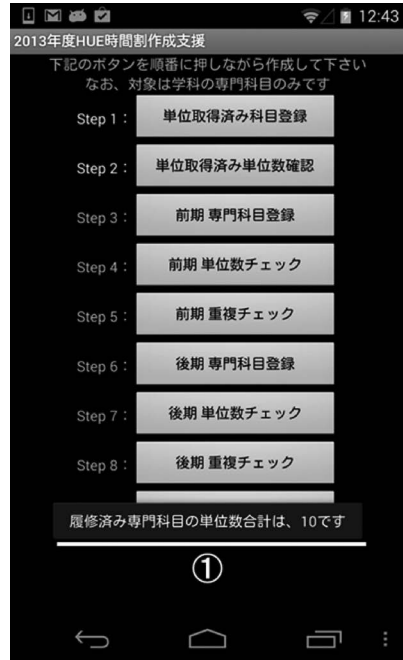


図 6 単位取得済み単位数確認画面



図 5 履修済み科目へのチェック

チすると図3のようなビジネス情報学科が想定している細分化された7つの人材育成モデルが表示されるので、学生は自分が目標とする人材

育成モデルをここで選択する。図2の①～③までを選択したあと、④をタッチすることにより、図4のような履修計画作成画面が表示される。

図4の履修計画作成画面では、一番上のボタンから一番下のボタンへと順番に押しながら必要な項目を入力したり確認したりすることにより履修計画が作れるようなわかりやすいユーザーインターフェースになっている。図4の①に示す「単位取得済み科目登録」ボタンをタッチすると、図5のようにこれまでに履修可能になっていたビジネス情報学科の科目一覧が表示されるので、すでに単位を取得した科目の右側にあるチェックボックスにチェックを入れる。この画面の一番上の「保存して戻る」のボタンをタッチすることにより、図4の画面に戻るので、②の「単位取得済み単位数確認」ボタンをタッチすることにより、図6の①のようなかたちで画面上に取得単位数が表示される。

このように図4の①の Step 1 および②の Step 2 までを実行して履修計画作成の準備をし

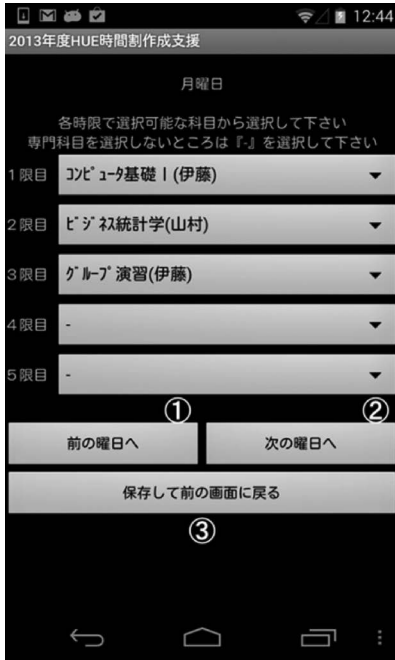


図7 前期専門科目登録画面

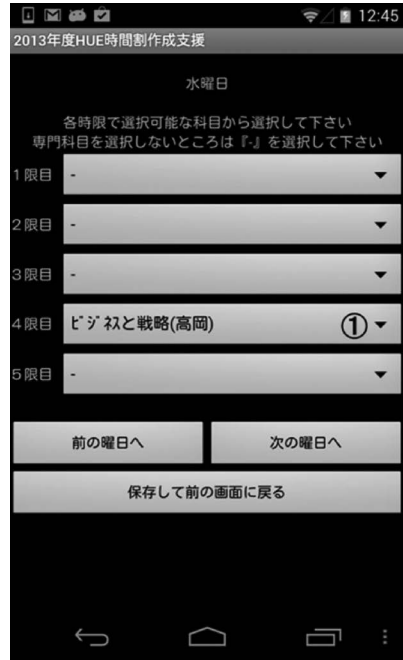


図8 曜日毎の履修計画作成画面

たあと、図4の③の「前期専門科目登録」ボタンをタッチすると図7のような画面になり、専門科目の登録が可能となる。図7は月曜日の履修計画の画面となっており、①のボタンをタッチすることにより前の曜日の履修計画が表示され、②のボタンをタッチすることにより次の曜日の履修計画が表示される。こうして、各曜日の履修計画を作成したのち、図7の③の「保存して前の画面に戻る」ボタンをタッチすることにより、専門科目について作った履修計画が保存され、図4の履修計画作成画面に戻る。

図7の画面で各曜日の履修計画を作成する際、開講日と時間が同じところに複数の科目があるかどうか確かめるためには、図8の①の部分タッチすることにより確認ができる。図8の①をタッチした場合、もし同じ開講日と時間に複数の科目がある場合は、図9のようにその時間に割り当てられている科目が表示されるので、そこで希望する科目を選択することができる。このように曜日毎に専門科目の履修計画を決定したあと、図8の画面上の一番下にある「保存



図9 科目の選択画面

して前の画面に戻る」ボタンをタッチすることにより、図10のように履修計画作成のトップ画面に戻る。

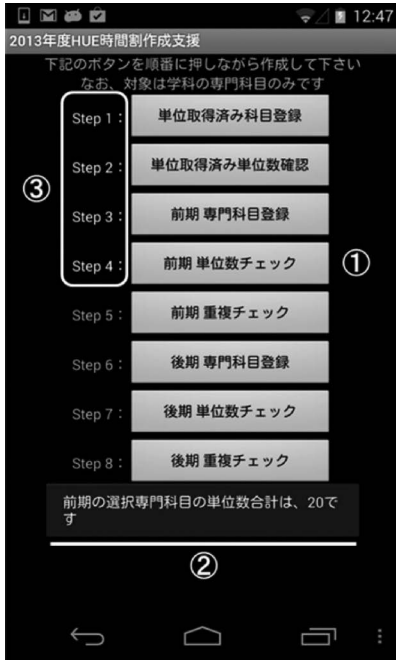


図10 前期単位数チェック



図11 前期重複チェック

この図10の画面で①の「前期単位数チェック」ボタンをタッチすることにより、②のように前期に選択した専門科目の単位数が表示される。また、図10の履修計画作成のトップ画面では、すでに操作が完了したステップは③のように赤い字で表示され、次にどのステップを実行すべきかが容易にわかるようになっている。前期の専門科目を選択したあと、図11の①に示す「前期重複チェック」ボタンをタッチすることにより、同じ科目を重複して選択していないかをチェックして、②のようにそのチェック結果が表示される。この重複チェックが必要な理由は、演習科目では同じ科目が違う曜日と時間で複数回開講されている科目があり、学生が誤って同じ科目を複数選択していないかをチェックするためである。同様にして後期の履修計画も決定したあと、履修計画作成のトップ画面の一番下にある「戻る」ボタンをタッチすることにより、図2のアプリ初期画面に戻るので、⑤の「前期を見る」ボタンや⑥の「後期を見る」ボタンをタッチすることにより、図12のように作成され

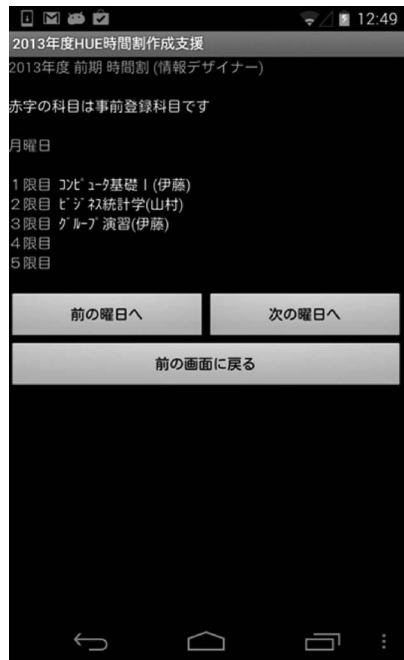


図12 履修計画確認画面

た履修計画を曜日毎に見ることができる。また、図2の⑧の「時間割をメール」ボタンをタッチすることにより、図13のような画面となり、画

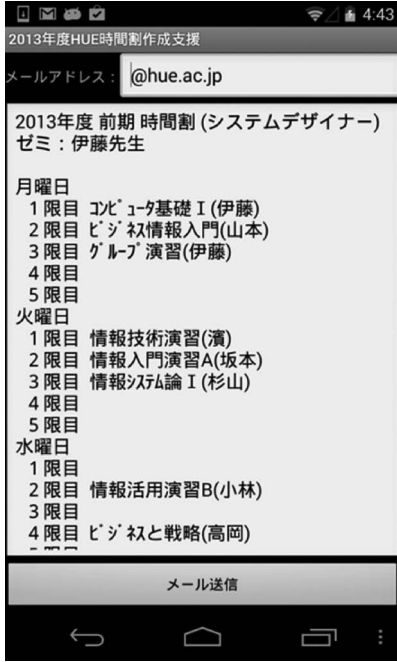


図13 メール送信画面

画面一番上のメールアドレス部分を修正することにより、作成した履修登録計画を自分のゼミの先生などにメールして確認してもらうことも可能となっている。

### 3.2 履修登録支援アプリのプログラム構造と開発手法

この履修登録支援アプリを学生の間に普及しているスマートフォン上で利用できるようにするため、Android OS のスマートフォン用アプリとして作成することとした。学生の中には Apple の iOS のスマートフォンを所有する人も多いが、今回は最初のアプリ作成の試みであるため、両方の OS に対応するのではなく、Windows の環境で開発が可能な Android OS 用のアプリを開発することとした。

Android OS に対応したアプリを開発するには、元 Sun (現在は Oracle が吸収) が開発した Java 言語の環境である JDK (Java Development Kit)、IBM が開発してその後オープンソース化された Eclipse という統合開発環境、さらに Google が開発した Android 向けソフトウェア開発環境である Android SDK (Software Development Kit) が必要となる。これらはすべてフリーソフトであるため、無料で Android 用アプリ開発の環境を構築することができる。図14が

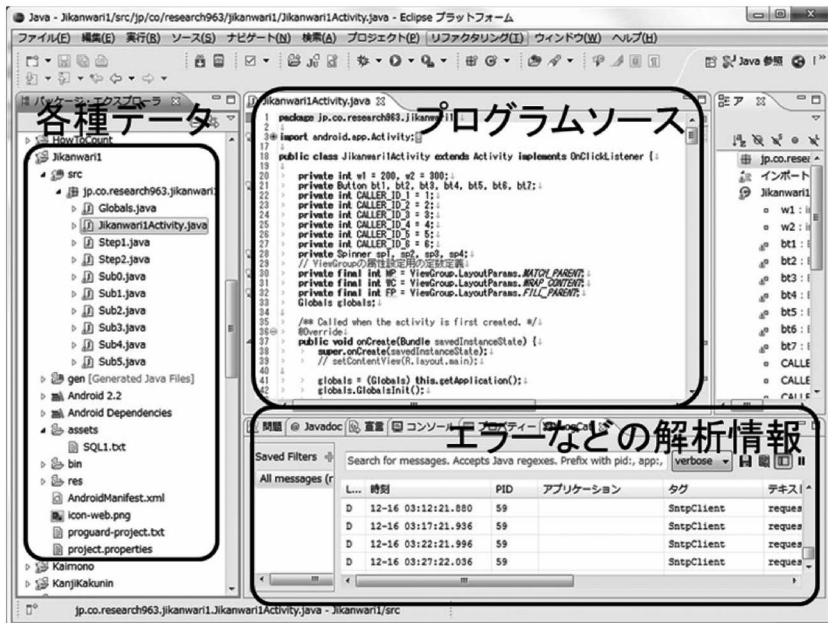


図14 Eclipse の画面の様子



Eclipse の画面の様子である。プログラミング言語は Java であり、プログラム作成中に文法エラーがある場合は、Microsoft が有料で提供する統合開発環境 Visual Studio とは異なり、実行形式のプログラムを作成しなくても、プログラムソース画面においてエラーのある行の先頭に赤い×印が表示されるため、プログラムの作成が非常に容易である。また、Eclipse にはコードアシスト機能があり、この機能を使うことにより、プログラムのコードをすべてキーボードでタイプインすることなく、キーワードの最初の数文字をタイプインするだけで、入力しようとしているキーワード候補をすべて表示してくれるため、そこから選択することができる。

Android アプリのプログラムは、アプリの画

面毎に Activity とよばれるプログラムを作って、画面の操作と表示、そして画面間の遷移を制御する。この履修登録支援アプリのメインとなる機能は、図 8 や図 9 に示される曜日毎の履修計画作成の部分となる。学年と選択した人材育成モデル、またすでに履修済みの科目を考慮して、各曜日の各時間に候補となる科目を表示する部分は、プログラムの最初でビジネス情報学科の専門科目に対するデータベースをアプリ内で作成し、このデータベースへの問い合わせにより該当する科目データを各曜日の時間毎に取り出して表示している。表 1 は、1つの科目についてデータベースに保存するデータ項目を示す。

Android のアプリを開発する環境では、SQLite というデータベース機能が提供されてい

表 1 1つの科目についてデータベースに保存するデータ項目

データ名	意味
name	科目名
semes	前期・後期の別
grade	配当年次
nec	必修科目かそうでないかの別
unit	単位数
j1	人材育成モデル「金融ビジネスパーソン」に○印が付いている科目かそうでないかの別
j2	人材育成モデル「流通ビジネスパーソン」に○印が付いている科目かそうでないかの別
j3	人材育成モデル「メディアビジネスパーソン」に○印が付いている科目かそうでないかの別
j4	人材育成モデル「システムデザイナー」に○印が付いている科目かそうでないかの別
j5	人材育成モデル「メディアデザイナー」に○印が付いている科目かそうでないかの別
j6	人材育成モデル「高校教員」に○印が付いている科目かそうでないかの別
j7	人材育成モデル「インストラクター」に○印が付いている科目かそうでないかの別
wday	開講曜日
time	開講時間
get	すでに単位取得済みの科目かそうでないかの別
sel	このアプリで選択した科目かそうでないかの別
same	同じ科目で複数の開講日を持つ科目について同じ科目であることを示す固有番号
tch	グループ演習、卒業研究Ⅰ・Ⅱについて担当教員の名前
adv	事前登録科目かそうでないかの別
tname	科目担当教員の名前

るので、データベースの作成や問い合わせなどは容易にプログラミングすることができる。下記は、表1に対応してデータベースに保存する科目データの一部の例である。

```
VALUES ('ビジネスと戦略',
        1,2,0,2,1,1,1,1,1,1,1,3,4,0,0, 0, 0,0,'高岡');
VALUES ('経営管理論基礎',
        1,2,0,2,1,1,1,0,0,0,0,2,4,0,0, 0, 0,0,'榎田');
VALUES ('簿記2級検定演習-1',
        2,2,0,2,1,1,1,0,0,0,0,4,2,0,0, 0, 0,0,'永田');
VALUES ('簿記2級検定演習-2',
        2,2,0,2,1,1,1,0,0,0,0,5,2,0,0, 0, 0,0,'餅川');
VALUES ('会計学基礎',
        1,2,0,2,1,0,0,0,0,0,0,1,2,0,0, 2, 0,0,'矢澤');
VALUES ('会計学基礎',
        1,2,0,2,1,0,0,0,0,0,0,1,4,0,0, 2, 0,0,'池村');
```

たとえば、2年生で人材育成モデルとして「金融ビジネスパーソン」を選んだ場合、この人材育成モデルを選択した人が履修することが望ましい科目を、月曜日1限目から順次データベースに問い合わせに行く。月曜日1限目の科目を問い合わせるためには、下記のような問い合わせ言葉をプログラム内で作成してSQLiteを実行することにより、データが存在すればそのデータが返されてくる。なお、下記の問い合わせ言葉の例では、WHERE以降にデータを取り出す条件が書かれる。「grade<=2」は配当年次が2年生以下を示し、「j1=1」は選択した人材育成モデルが「金融ビジネスパーソン」であることを示し、「wday=1」は月曜日の科目であることを示している。wdayに対して1のデータと指定しているが、データベースではwdayに入れるデータは月曜日であれば1、火曜日であれば2のように数字として保存しているためである。また、getが0という条件も設定しているが、これはこのアプリを使っている学生がまだ単位を

取得していない科目から選ぶための条件設定である。

```
SELECT * FROM cards WHERE grade<=
2 AND j1=1 AND wday=1 AND time=1
AND get=0;
```

このアプリにおいて、各画面に対応したプログラムの行数は表2に示すようになり、合計は3,709行となる。この3,709行の中には、各画面のデザイン部分およびデータベースを作成するための科目データも含まれる。なお、Androidのアプリ開発環境では、画面上へのボタンの配置など画面デザインもプログラムの中で行うことができる。このアプリの作成期間は、初版の評価用が2日、その後の改良に4日ほどを要し、合計約1週間であった。

表2 プログラムの行数の詳細

プログラムの種別	プログラムの行数
図2の画面の処理	413行
図4の画面の処理	754行
図5の画面の処理	281行
図7の画面の処理	943行
図12の画面の処理	756行
図13の画面の処理	446行
データベース作成用データ	116行
合計	3,709行

約3,700行のプログラムを約1週間という短期間で開発するために、開発手法としては計画・契約重視型のウォーターフォール（waterfall：滝）開発ではなく、適用・動作重視型のアジャイル（agile：俊敏な）開発を適用した。ウォーターフォール開発では、図15の上段に示すようにアプリに必要な機能のすべてを要件定義のフェーズで決定し、この決定された要件を実現するようにプログラム構造の設計を行う。この

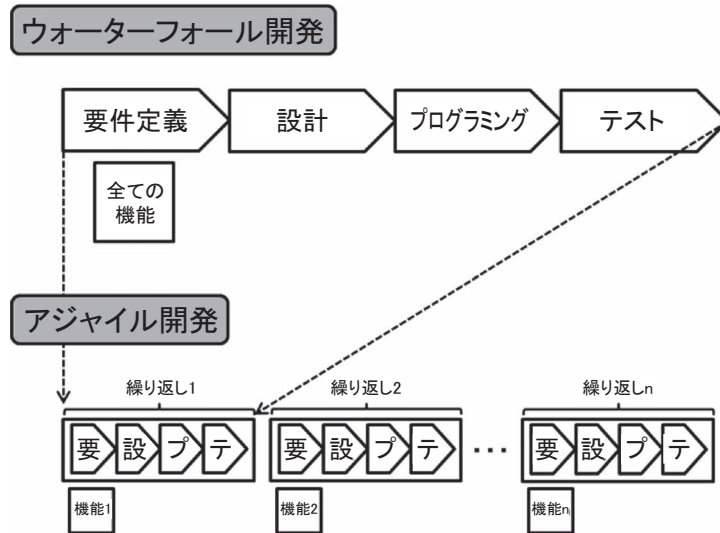


図15 アジャイル開発

設計に基づいてプログラミングを行い、最終的にすべての機能が動作するかをテストして、プログラムの完成となる。このように、ウォーターフォール開発では、滝の流れのように各フェーズを順番に実行しながら、テストという最終フェーズが終了するとようやく利用者はプログラムを使えるようになる。テストの際に意図した通りに動作しない場合、どこに問題があるかをプログラム全体について調べる必要があるが、また問題の原因を解決するためにプログラムの多くの箇所を修正する必要があるなど、テストに多くの時間が必要となることが多い。

これに対してアジャイル開発では、図15の下端に示すようにすべての機能の中で一番最初に必要となる1つの機能について、要件定義を行い、プログラム構造を設計し、プログラミングを行い、機能をテストする。たとえば、今回の履修登録支援アプリで一番最初に必要となる1つの機能は、図8の初期画面の作成となる。従って、この初期画面の作成について、要件定義からテストまでを続けて行う。これにより、プログラムのサイズも小さい段階でテストを行うことができるため、意図した通りに動作しない

場合でも、その原因を探すプログラムの範囲は小さいので、容易に原因を見つけることができる。繰り返し1が完了したら、次に必要となる機能について繰り返し2を実行する。このような繰り返しを続けながら、必要な機能から順次追加して行くことにより、途中の段階で実際にプログラムを使って評価してもらい、その評価に基づいて機能の変更や追加を迅速に行うことが可能となる。

このアジャイル開発は、2001年に提唱された新しい開発手法であるが、IBMや富士通などの企業の開発現場でもその有効性が認識され始めている<sup>14,15)</sup>。今回の履修登録支援アプリにおいても、約1週間で約3,700行のプログラムを実際に機能するレベルで作成できたのは、Eclipseという統合開発環境とアジャイル開発が総合的にプログラムの生産性を高めた結果であると考えられる。一般的なプログラム開発の生産性は、論文「Software Development Worldwide: The State of the Practice」<sup>16)</sup>では、表3のように報告されている。なお、表3のプロジェクトにはプロジェクトのタイプも開発手法も信頼性への要求も異なる様々ものが含まれている。1人月

表3 プログラムの生産性に関するデータ

	日本	米国	インド	欧州他
プロジェクト数	27	31	24	22
生産性平均*1	469	270	209	436
障害数平均*2	0.020	0.400	0.263	0.225

(注) \*1 1人月当たりの新規作成プログラム行数

\*2 提供後12か月間に発生した1,000行当たりの障害数

当たりの生産性は、200から500の範囲となっており、種々の条件が異なるために単純に比較はできないが、今回の約1週間で約3,700行のプログラム開発はこうしたデータと比較すると生産性は高いと言える。

### 3.3 履修登録支援アプリの学生への配布方法

Android 向けアプリの完了後は、Google が管理する Google Play というアプリマーケットに登録することにより、利用者はこの場所でアプリ名などで検索して意図したアプリを見つけ、それを自分のスマートフォンにダウンロードすることができる。この Google Play にアプリを登録するには、開発者の登録をインターネットを経由して Google に申請する必要がある。このとき登録料として25ドルをカードで支払う必要がある。この登録料の支払いは1回だけであり、それ以降有効となり、複数のアプリも数に制限なく登録することが可能となる。Apple の iPhone 用アプリを Apple の App Store というアプリマーケットに登録する場合は、Apple によるアプリの審査があり、App Store への登録が完了するまでに数日を要する。これに対して、Google Play へのアプリの登録は数時間で完了するため、登録したら数時間後には利用者がアプリをダウンロードすることができるようになる。Google は、Google Play に登録されるアプリに対して、Bouncer というプログラムにより悪意あるアプリかどうかについて判別する仕組みを導入している<sup>17)</sup>。人手による審査ではないため、

アプリを登録してから利用者がダウンロードできるようにするまでの時間が短い。

Google Play において、この履修登録支援アプリを検索するためには、「広島経済大学」というキーワードで検索する。検索結果のアプリの中に、図16のようなかたちで本アプリが表示される。これをダウンロードすることにより、すぐに利用することができる。このアプリのインストール数は、Google が提供している Google Play の Developer Console において確認することができる。図17に示すように、インストール端末数は2013年3月16日までは6となってい



図16 Google Play で検索して見つかったアプリ

## 2013年度HUE時間割作成支援

統計情報

現在のインストール数(端末数)



期間: 2013/02/16 - 2013/12/19

アプリが現在インストールされている有効な端末数です。詳細

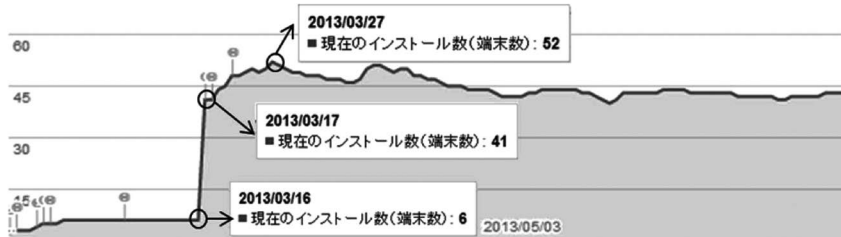


図17 アプリのインストール端末数の推移

る。これは、学科の教員が事前確認のためにインストールした数である。3月17日のインストール端末数は前日より35増えて41になっている。急にインストール端末数が増えた理由は、3月18日にビジネス情報学科の学生に対する履修登録説明会が開催され、その中でこのアプリについても学生に紹介を行ったためである。なお、履修登録説明会開催が3月18日にもかかわらず、インストール端末数が急に増加したのは2013年3月17日となっているのは、集計を行っているのは米国にある Google であり、日本との時差により日本の前日という日付になっているものと思われる。

#### 4. 履修登録支援アプリに対する学生の評価と課題

この履修登録支援アプリを実際に利用して履修計画を作成した学生6名に、このアプリを使って見ての感想を書いてもらったところ、以下のような評価が得られた。

[学生1]

特にわかり難いということもなく、時間割の参考になったと思います。極端に言えば、iOSのアプリでも出してくればな、と思いました。

[学生2]

シンプルな見た目ですぐに扱えた。登録後に最終確認も出てくるので打ちもらしもなく、確実に登録ができて良いと思う。

[学生3]

エラーが出ると、選択した科目が初期化されるのですこしめんどくさかった。自分でなにを選べばいいのか分からなかったので非常にありがたかったです。

[学生4]

スマホで登録してもう一度手書きで登録するのは二度手間なので、スマホで登録するとそれだけで授業登録ができたらいと思います。今のでとてもいいのだけど手書きさえなくなればとてもいいアプリだと思います。

[学生5]

後期に作った時、講義時間変更がされていなかったが、それ以外はとても使いやすく、空き時間がわかりやすかったので時間割りを組みやすかった。

## [学生6]

特に使いにくいということはなく、スムーズに使えた。強いて挙げるとすれば、教室番号も付けたり、自由選択科目も付けて、授業が始まってすぐの間に使えるようにしたい。

これら学生の評価を見ると、アプリの品質や操作性においてまだ改善すべきところがあるが、履修計画を作成する際に学生を支援できていることもわかる。

学生1が「iOSのアプリでも出してくれればな、と思いました」と指摘している点は、スマートフォン所有者の約半数はAppleのiOSのスマートフォンを持っている現状を踏まえたものである。今後このアプリが学内で広く使われるときが来た場合はiOS用アプリの開発も検討する必要があるかもしれない。また、Androidのスマートフォンを持っていない学生のためには、パソコン上でAndroidのスマートフォンのアプリを実行するツールが図18のよう

に用意されているため、このようなソフトを履修登録する教室のパソコンにインストールして、学生に使ってもらうことも検討する必要がある。

学生5が「もう一度手書きで登録するのは二度手間」と書いてあるのは、本学の教務課より指定の書式に履修計画を記入した上で、指定の教室のパソコンを使って本学の学生向けホームページから履修登録を行うように連絡してあるため、この作業のことを意味している。この部分は、教務課と相談してアプリを使った場合は指定の書式への履修計画の記入は省略できるなどの調整が今後可能であると考えられる。

学生6が「自由選択科目も付けて、授業が始まってすぐの間に使えるようにしたい」と希望している。現在のアプリはビジネス情報学科の専門科目に限定しているが、履修計画を作成する画面において、各曜日の1限目から5限目までの表示科目の中に教養の自由選択科目や履修可能な他学科科目も含めて表示できるように今後検討することが必要である。



図18 パソコン上でのアプリのエミュレーション

## 注

- 1) 檜垣泰彦, 阿由葉努, 上屋 俊 (2003) 「履修登録システムの構築と運用」『電子情報通信学会技術研究報告』, オフィスインフォメーションシステム 103(45), pp. 13-18.
- 2) 細谷 聡 (2006) 「Web 履修登録システムの導入とその評価」『情報処理学会研究報告』, 情報システムと社会環境研究報告2006 (92), pp. 9-16.
- 3) 土田昌子 (2008) 「学生のための履修登録システムの工夫: 履修登録簡便化を図って」『聖霊女子短期大学紀要』 36, pp. 26-34.
- 4) 杉田純也, 遠藤哲郎 (1994) 「GA を利用した時間割作成法」『電子情報通信学会技術研究報告』非線形問題 93(532), pp. 17-24.
- 5) 宮原 豊, 松本俊二 (1995) 「大規模時間割作成システムの開発」『情報処理学会全国大会講演論文集』第51回平成7年後期 (3), pp. 189-190.
- 6) 市村俊介, 河合秀夫, 若林 茂, 田村進一 (1997) 「時間割作成支援システムの開発」『電子情報通信学会技術研究報告』教育工学 96(578), pp. 127-133.
- 7) 大内大輔, 上田祐彰, 高橋健一, 宮原哲浩 (1994) 「時間割作成問題への遺伝アルゴリズムの適用」『電子情報通信学会技術研究報告』人工知能と知識処理, 99(446), pp. 5-12.
- 8) 北原俊一, 井口磯夫 (2002) 「時間割作成問題のモンテカルロ法による一解法」『日本教育情報学会学会誌』 17(3), pp. 21-31.
- 9) 難波道弘 (2009) 「分散遺伝的アルゴリズムを用いた時間割作成」『山梨英和大学紀要』 8, pp. 31-38.
- 10) 堀 幸雄, 瀧本正志, 今井慈郎 (2006) 「活性伝播モデルを用いた履修科目計画の作成」『情報処理学会研究報告』コンピュータと教育研究会報告 2006 (108), pp. 47-50.
- 11) 森 幹彦, 由谷真之, 喜多 一 (2006) 「大学教養教育における科目選択支援」『MYCOM2006 (Meeting for Youth COMMunity 2006)』, <http://mycom.alife.cs.is.nagoya-u.ac.jp/2006/proceedings/1-4.pdf>.
- 12) 松島彩夏, 望月俊男 (2012) 「大学生の授業履修選択をライフストーリー作成を通して支援するソフトウェアの開発と評価」『日本教育工学会論文誌』 36 (Suppl.), pp. 173-176.
- 13) 「2013 教務ガイド」『広島経済大学』, p. 12.
- 14) 柿田文和 (2011) 「IBM 流アジャイル開発」『PROVISION』 No. 69, pp. 74-77.
- 15) 和田憲明, 山下 勝, 浅尾 慧, 川上真一 (2012) 「富士通におけるアジャイル開発への取り組み」『FUJITSU』 63, 2, pp. 146-151.
- 16) M. Cusumano, A. MacCormack, C. F. Kemere, and B. Crandall (2003), 「Software Development Worldwide: The State of the Practice」『IEEE Software』 Volume 20 Issue 6, pp. 28-34.
- 17) Android and Security, <http://googlemobile.blogspot.jp/2012/02/android-and-security.html>.