

PBLによるAndroidアプリケーション開発授業

内海 太祐^a

^a 湘北短期大学情報メディア学科

【抄録】

Android アプリケーション開発授業を Project Based Learning (PBL) で実施した授業実践報告である。アプリケーション開発の授業では実際のアプリケーションがどのように開発されるのか実感を持って理解されていないことが多い。また、開発には多様な役割のメンバーが関わるが、具体的にどのように作業を分担するも理解されていないことが多い。開発工程を実感するためには実際に開発を経験することが最良の処方箋であろう。そのため、PBL による Android アプリケーションを開発する授業を企画・実践した。

【キーワード】

プロジェクト学習 アンドロイドアプリケーション開発

1. 授業開発研究の背景

ソフトウェア開発の授業は、プログラミング学習の延長でソフトウェアを個人で開発する演習系授業がほとんどである。プログラミングの授業の延長だと教科書に倣ってサンプルプログラムを入力して動作させることで文法を理解させ、サンプルを改変することでオリジナルのソフトウェアを作成する。学生のレベルがそろっていれば比較的効率の良い方法である。

しかし、これら伝統的なソフトウェア開発を教授する授業には、もともといくつかの問題がある。さらに、近年の学生の多様化を反映して問題になってきている点も増えている。もともと含まれている問題としては設計段階とプ

ログラミングという実装段階を結ぶ部分がほとんど抜け落ちてしまっている点である。この段階の橋渡しは学生が卒業後に企業でソフトウェア開発をする現場で理解することになっているが、本来ソフトウェア開発は設計から実装までの流れができる限りシームレスにつながれるべきものであり、その流れを教育に組み込めていない点は問題である。

また、本来ソフトウェア開発は多様な役割を持ったチームで開発することがほとんどであるが、チーム開発についても学生は卒業後に初めて体験することになっている。この点も問題であろう。

さらに、近年の学生の多様化は「比較的均質な受講者」という伝統的なソフトウェア開発の授業の前提を崩しており、効率の良さという利点も消えつつある。

<連絡先>

内海 太祐 utsumi@shohoku.ac.jp

2. PBLによるソフトウェア開発の授業

2.1. 学生のプログラミング適性の経年変化

学生のプログラミング適性が低下していることは実感としてよく言われることであるが、湘北短期大学情報メディア学科1年生のプログラミング適性検査の結果を示したデータが図1である。この適性検査は数列の推測問題、IQテストなどで使用されるレーベンの漸進的マトリクスに類する問題、簡単な数学の文章題からなり、10年間まったく同じ問題を1年生の5月から6月の間のほぼ同じ時期に同じ制限時間時間で実施している。適性が高い順にABCDとなっている。

学科1年生全員の結果は平成20年度からの4年間のみであるが、それ以前の結果も特定のコース、フィールドの学生間で大きな適性の差があるわけではないので概ね全数の結果と変わらないといっ

て良い。平成14年度の学生から平成21年度まで適性がA及びBの学生は漸減傾向にあった。学生の適性の漸減傾向はプログラミング教育の体系に影響を与え、修正を迫っていた。

2.2. 新しいソフトウェア開発授業

前項のような状況を受け、2年前後期にわたったソフトウェア開発授業を計画する際、次のような目標を立てた。

- (1) 学生ができるだけ多くの時間を自立的にソフトウェア開発に費やすこと。
- (2) 学生がソフトウェアは協働作業で作成されていることを理解すること。
- (3) 上記(1)、(2)を通じ、ソフトウェア開発が楽しいものであると感じてもらうこと。

また、上記の目標を達するため、次のような点を授業方針として立てた。

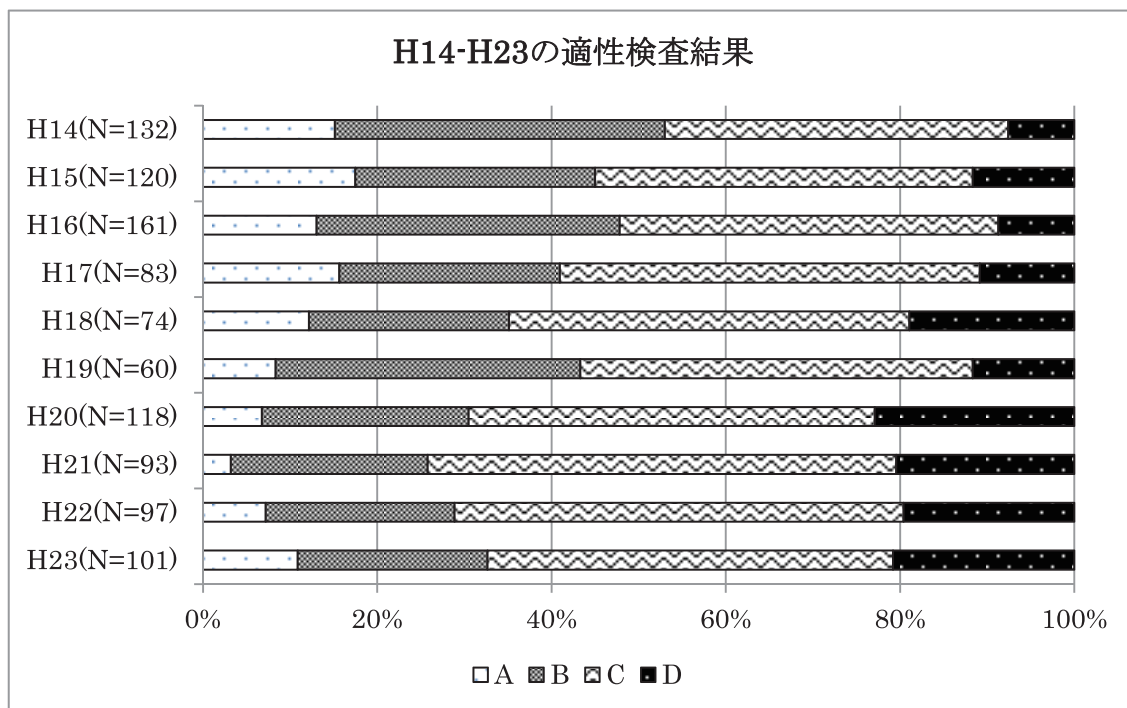


図1 情報メディア学科1年生の適性検査結果

- (1) いつでもどこでも開発できる開発環境を用意すること（ユビキタスな開発環境）
- (2) プログラミングした結果を開発したプラットフォーム（PC）から切り離した独立したデバイスで確認でき、モチベーションを維持しやすいこと。（クロス開発）
- (3) 複数の役割を持つメンバーの協働作業によるPBL（Project Based Learning）でアプリケーション開発できること。

以下ではまず上記のような方針を立てた理由を説明し、授業の効果について考察する。

2.2.1. ユビキタスな開発環境

プログラミングはコンピュータに対して命令するための言語である。最近の高級言語では低級言語に比べれば比較的的自然言語に近く、直感的に扱えるAPIが多い。したがって言語の文法に慣れれば、IQテスト的な適性検査の結果がそれほど高くなくてもある程度のプログラミングは可能であると考えられる。そのためにはプログラミングに慣れるために学生の学習時間を確保する必要がある。

学生に対してユビキタスな開発環境を提供する試みは2006年度から実施している。これはCD-ROMドライブから起動するLinuxの1つであるKNOPPIXを利用したものである。授業に必要なプログラミング実習環境をすべてKNOPPIXにインストールしておくことで、学生は大学での学習環境と同じ環境を自宅でも持つことができる。これにより半数以上の学生が自宅でプログラミング学習を行うようになった。（内海 2007）

しかし、KNOPPIXを使用する方法は学生がBIOS画面からOSの起動順序を変更する必要があること、特殊なデバイスを持つPCなどでは起動しない場合がある。

今回計画した授業については統合開発環境EclipseにAndroid Development Tools (ADT) や

授業に必要なプラグインを組み込み、この環境をUSBハードディスクにコピーさせることですべての開発ツールを使用することができるようにした。Windows XP/Vista/7から使用することができるように構築した。

また、チームメンバー間の作業内容はバージョン管理システムの1つであるSubversionを使用し、これもEclipseのプラグインから使用できるようにした。

2.2.2. Android携帯端末用アプリケーションをターゲットとしたクロス開発

プログラミングはPCの中だけで完結させることもできるが、PCから切り離して別デバイスで実行した方がプログラムの結果をソースコードと独立して見やすい。また結果として触れたり動かせたりして実感を持たたほうが、モチベーションを維持しやすい。これは所謂フィジカルコンピューティングと考えこともできる。この目的としてはLEGO Mindstormsを利用したロボット制作や簡単な組み込み機器開発をターゲットとしたものなどが報告されている。（佐々木2009）

しかし、今回授業を計画した2010年後半から2011年前半のタイミングではアンドロイドで動作する携帯電話の市場が急速に立ち上がりつつあった。学生が身近に使用している上に、今回の授業の目的に沿ったものとして見ることもできるため、よりモチベーションの向上に寄与すると思われるAndroid携帯端末上で動作するアプリケーション開発をターゲットとした。

2.2.3. 協働作業のPBLによるソフトウェア開発学習

ソフトウェア開発はある目的を持ったソフトウェアを複数の役割を持ったメンバーで構成されたチームで作成することが多いが、プログラミングの授業では例題を入力し実行させるという形式をとる場合が多い。初学者の場合はこのように短いプログラムを多数作らせることで、学習効果が

高くなるといわれているが(小菅2004)、この形式で学習するだけではオリジナルのソフトウェアがどのように開発されるのか学生は教育されない。

学生グループ自身が作成するソフトウェアを決め、作成するプロジェクトを通じてソフトウェアの作成過程を学ぶ手法はPBLとみなすことができる。先に示したように現在は学生の能力が多様化し、必ずしもすべての学生のプログラミング適性は高くない。そのような学生にも各々の適性に近い役割を与え、チームとしてソフトウェア開発にあたらせることで本来のソフトウェア開発を学ばせることができる。(内海2003)

今回の授業計画では最終的には3名程度のグループでソフトウェアを作成することとした。人数が多すぎると役割を与えることが難しくなるためである。最低限プログラミング、UIやグラフィックの設計、ドキュメントやスケジュールの管理の3つの役割を定義したが、それぞれのメンバーに必ずしも排他的に役割を固定しないようにし、なるべく特定の人間に負荷が集中しないようにした。

3. Android アプリケーション開発授業の概要

前項の方針に従い、今回計画した授業は2年前期の「インタラクティブプログラミング」、及び2年後期の「携帯アプリケーション開発」の各14回、計28回で実施した。本来授業回数は各15回であるが、東日本大震災の影響で授業回数が前後期とも各1回減少したためである。前期のインタラクティブプログラミングでは

- (1) 開発環境の使用方法
- (2) Java の文法
- (3) 携帯アプリケーション開発の流れ

など、開発に必要な知識を従来手法の授業で身に付けさせることに注力した。

後期の携帯アプリケーション開発では

- (1) 前期の復習
- (2) Android 携帯の市場の現状と将来
- (3) プロジェクト開発のためのチーム編成
- (4) テストプロジェクトの作成
- (5) オリジナル Android アプリケーションの作成
- (6) コンテスト形式の発表会

という流れで授業を実施した。

4. 授業の効果

4.1. 学習環境の変化

2年の最初と、2年の最後の自宅での学習環境の有無について調査したものを図2に示す。2年の最初からほとんどの学生が自宅で学校と同じ開発環境を用意できたと答えた。授業の最後ではアンケートに答えたすべての学生が自宅で開発環境を用意できたと答えている。

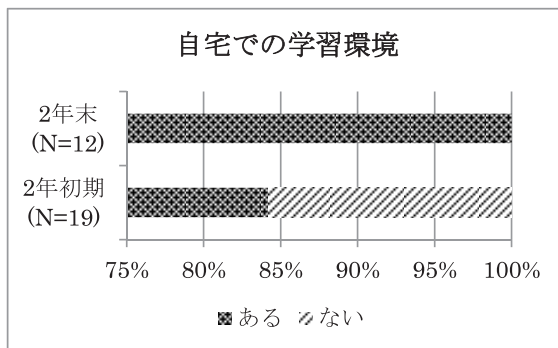


図2 自宅での学習環境

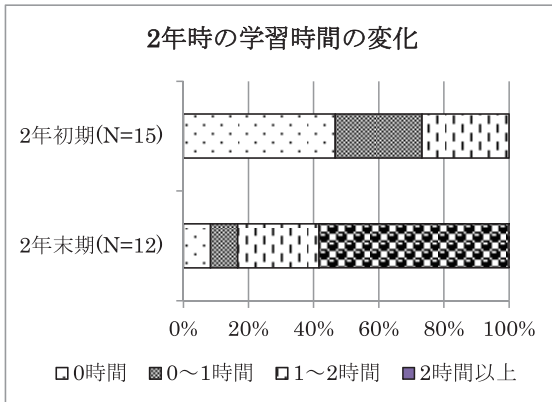


図3 学習時間の変化

4. 2. 学習時間の変化

2年の最初の学習時間と、2年の最後の学習時間を調査したものを図3に示す。前期の授業と後期の授業は履修者数が違う。これは特定のフィールドの学生は後期の携帯アプリケーションの科目を履修できなくなっているためである。前期の履修者は33名、後期の履修者は最終的には19名である。すべての学生から回答を得られたわけではないが、学習時間が多くなっていることは実人数だけでも見て取れる。発表前の担当者の観察では、もっと多くの時間を学内にいる時の課外時間で費やしていたと考えられる。いずれにせよ、この結果は学生のモチベーションの向上もあるが、自宅で学習環境を構築できた結果であると考えられる。

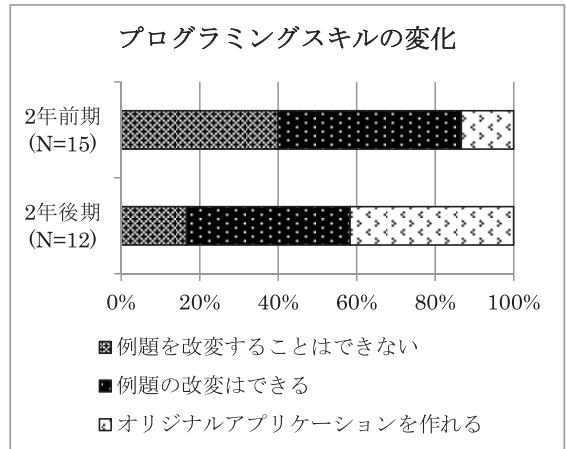


図4 プログラミングスキルの変化

4. 3. スキルの自己評価

2年最初と末のプログラミングスキルの自己評価を示したアンケート結果を図4に示す。サンプルプログラムのコンパイルも自分で通す自信がないという学生はいなくなり、多くの学生がサンプルプログラムの改変は可能、あるいは簡単なオリジナルのアプリケーションの作成は可能であると答えている。今回の授業では基本1チーム3名で7チーム作り、各チームに一人7名のプログラム主担当者がいたが、プログラミングスキルについて高い自己評価を持つようになったのはプログラミング主担当の学生である。

4. 4. 携帯アプリコンテスト (卒業制作)

後期の「携帯アプリケーション開発」の授業では授業の最後に、卒業制作展として、作成したAndroid端末用アプリケーションコンテストを企業の開発者や非常勤講師などを審査員として迎えた。聴衆の人気投票も設けた。

この卒業制作展は自分たちの作成したアプリケーションを第三者に説明できること、作成の動機や作成過程を振り返ることを狙いとしている。数値化はしてはいないが、発表時の感想として「す

てきな授業をありがとうございました」、「この授業を履修してよかった」、「アプリケーションがグループで作成できることが実感できた」などの肯定的な感想が多く聞かれた。

4.5. 成績評価

成績については開発のマイルストーンで、各担当者に課題を提出させること、授業や課外での開発アクティビティの観察、相互評価、アプリケーション品質、プレゼンテーションの外部審査員評価、聴衆の人気投票などから総合的に判断した。

5. 考察と今後の展望

5.1. PBLとユビキタスなプログラム開発環境

アプリケーション開発の授業をPBLで実施する際、ある程度実用的なアプリケーションを作成しようとすれば授業時間だけでは不足する。特に今回の授業のようにチーム作業のPBLの場合、学内でしか作業できないことは大きな制約になる。今回のようにWindowsが動作するPCであれば動作するユビキタスな開発環境を用意することは必須といって良い。

5.2. プログラム担当以外のプログラミングスキル

プログラミング担当以外のプログラミング能力が向上しているかどうかについては、個別に検証していない。だが、どのチームも役割を完全に固定しないことでプログラミング担当がつまづいたときに相談しながらプログラムを作成したり、他のチームのプログラミング担当同士で互助したりする姿勢が見られた。

このことから、多くの学生がアプリケーション開発の全体像をイメージすることができたと考えられる。

5.3. 今後の展望

PBL型の授業の場合、対象人数はそれほど多くないことが多い。したがって、今回の結果が優れていると統計的に主張することは難しい。今後これらの事例を積み重ねていきたいと考えている。また、学外でもPBLでプログラミングの授業を実施している例を調査し、データを蓄積していきたいと考えている。

6. 謝辞

NTTドコモ様にはAndroid端末としてXperia SO-10Bを安価に提供していただきました。感謝いたします。また、この研究は学内助成金制度を利用して実施いたしました。通信費に充当することができました。ありがとうございました。

参考文献

- ・ 小菅貴彦, 小川明子 (2004) KNOPPIX を利用したハードディスクレス・ユビキタス実習環境, 情報処理学会第66回全国大会 6C-2: 404-407
- ・ 内海太祐 (2003) 実践的なグループワークを実現するための情報システムの設計, 湘北紀要 24: 107-116
- ・ 内海太祐 (2007) 湘北短期大学におけるKNOPPIXの教育利用, 湘北紀要 28: 1-9
- ・ 佐々木豊 (2009) レゴマインドストームNXTを用いた農業工学教育改善の検討, 農業情報研究 18 (4): 177-186

A Class of Android Application Development through PBL

Taisuke UTSUMI

[abstract]

A class for Android application development through Project Based Learning (PBL) is reported. It is not often understood how real application is developed by the class of the application development with an actual feeling. In addition, the members of a variety of roles is concerned with development, but is not often understood how the work is shared. It will be really the best method to experience development to realize a development process. Therefore a class to develop Android application by PBL is planned and practiced.

[key words]

PBL, Android, Application development