

# フラッシュメモリを基盤とした Android アプリケーション開発環境の構築

## Configuration of Android Application Development Environment on Flash Memory

佐々木 喜一郎<sup>\*1</sup>, 安田 孝美<sup>\*2</sup>

Kiichiro SASAKI<sup>\*1</sup>, Takami YASUDA<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 岐阜経済大学経営学部情報メディア学科

<sup>\*1</sup> Faculty of Business Administration, Department of Information and Media Studies, Gifu Keizai University

<sup>\*2</sup> 名古屋大学大学院情報科学研究科

<sup>\*2</sup> Graduate School of Information Science, Nagoya University

Email: sasaki@kiichiro.jp

**あらまし**：近年，スマートフォン市場が注目され拡大の兆しがみられる為，企業では新サービスの展開に伴う Android アプリケーション開発エンジニアの求人募集が増加している．現在，その人材育成が教育機関に求められている．しかし，Android アプリケーション開発手法の教育には，開発環境の整備や既存のシステムの連携など様々な課題がある．本稿では，フラッシュメモリを基盤とした Android アプリケーション開発環境の試作を行い，構築における現状と課題に対する取り組みの指針について述べる．

**キーワード**：教育システム，開発環境，Android，Linux

### 1. はじめに

Android アプリケーション開発手法の教育をするには，既存の情報機器の環境やネットワーク環境を考慮し，Android アプリケーション統合開発環境システムを導入する必要がある．また，ソフトウェア管理システムとの連携が重要である．

しかし，多様な情報機器や学習環境に応じた Android アプリケーション統合開発環境を導入し管理するには，多くのプロセスと時間を要する．ゆえに，開発環境の導入や管理のプロセスを効率化するため，様々な Android アプリケーション統合開発環境システムが開発されている(1)(2)．

本研究では，フラッシュメモリのブートプロセスが可能な基盤を活用した，可搬性に優れた Android アプリケーション統合開発環境の構築手法を提案し，既存の環境に考慮した，より利便性が高くかつ維持管理が容易な Android アプリケーション統合開発環境システムを実現する．

## 2. 教育用途向け開発環境の要件定義

### 2.1 プラットフォームの要件

Android アプリケーション開発プラットフォームの選定として，以下の予備実験を行った．PC (表 1) を用い，Windows7 Professional と Linux Ubuntu Desktop 10.04.3 に統合開発環境である Eclipse3.7, Android-SDK-R18, JavaSDK6.22 を導入し，様々な Android アプリケーションを開発した．結果，Android 端末エミュレーターを複数起動し開発する場合，Windows 環境では処理が煩雑であり開発が難航した．ゆえに，Android アプリケーション開発プラットフォームとして，軽快に複数の Android 端末をエミュレーションしながら開発することが可能な Linux プラットフォームを基盤とする方針とした．

### 2.2 ブートシステムの要件

Android アプリケーション開発手法の教育を目的とした予習や復習を効率的に行うためには，自宅等の様々な環境で開発が可能でなければならない．ゆえに，多様な情報機器に対応し，可搬性が高い開発環境システムであるフラッシュメモリとそのブートプロセス機構を基盤とする方針とした．

表 1 予備実験 PC スペック

CPU	Intel Core2 Duo E6750 2.66GHz
Memory	DDR2 4GB
Chipset	Intel945
HDD	500GB 7200rpm

### 2.3 システムカスタマイズの要件

既存の情報機器に，Android アプリケーション統合開発環境システムを導入するには，各種 SDK やエディターの導入及び様々な設定が必要であり，多くのプロセスや時間を要する．また，既存の環境を不安定にする原因となり得る．そこで，既存にある Bootable CD Linux を活用した Android アプリケーション開発環境を構築する予備実験を実施した．結果，既存のネットワーク環境設定や開発環境の設定がシステムを起動させる度に必要となり実用的ではなかった．また，重要なシステムメニューが利用可能であり，HDD が自動認識される為，既存の環境が破壊される可能性があった．

ゆえに，各種設定を保存し，既存の環境を破壊する要因を排除した Bootable USB Linux に，Android アプリケーション統合開発環境システムをカスタマイズして導入する方針とした．また，プログラムソースを管理する Subversion と連携する仕組みを実現し，課題プログラムの管理と進行度を確認する方法により，指導を容易にする方針とした．

### 3. システムの実装

#### 3.1 システムブートメニューの再構成

既存のシステムに影響を及ぼす可能性がある機能を下記の要領で改良した。syslinux フォルダのブートローダーファイル syslinux.cfg を編集し、gfxboot bootlogo を削除した。これにより、起動時に直接 ubuntu が起動しログインユーザー ubuntu でログインされたデスクトップ環境が起動する。これにより、初期画面が表示されなくなり、HDD に誤ってインストールする操作を防止し、起動性能を向上させた。

#### 3.2 リムーバブルドライブ制御

HDD に格納されたファイルにアクセスし、既存のシステムを破壊される危険性を回避する為、起動時に内蔵されている HDD の電源を切断するプロセスを内包する事によりアクセス制御を実現した。また、linux デバイスファイルについても削除し、再マウントを阻止する機構とした。さらに、本システムは、USB フラッシュメモリデバイスにて起動されているため、kernel 出力で USB デバイスに該当するマウントポイントを除外させている。

実装方法は、「/etc/init.d/」以下の階層において内蔵 HDD を検索し、該当する HDD が存在する場合に、「/sys/block/内蔵 HDD(mount point)/device/delete」に 1 という値をリダイレクトすることにより HDD の回転を停止させ、「/dev/内蔵 HDD(mount point)」を削除する。以上の動作を、シェルスクリプトにより実現させた。

#### 3.3 FAT32 に準拠したシステムの再構成

Bootable USB Linux は、基盤 OS を圧縮ファイルで管理しているため、4GB 程のファイルを 1.5GB まで圧縮する事が可能である。しかし、圧縮ファイルの為変更が不可能である。よって、開発環境を導入するとファイルが累積し、ファイルシステムを破壊してしまう可能性がある。ゆえに、Android アプリケーションのバージョンごとに必要な SDK を選択し、ファイルシステム FAT32 の 4GB 以下の環境に対応させた。これにより、様々な PC で利用可能な Android アプリケーション開発環境システムを実現させた。

#### 3.4 ソフトウェア開発管理システムとの連携

eclipse に subvarision プラグインを導入し、教師側のフラッシュメモリデバイスに subvarision サービスを導入する事とした(図1)。これにより、学生側の eclipse で変更した内容を常に教師側に送信することができ、管理が容易に実現できる。また、学生が PC をシャットダウンした際に、rsync を用いて自動的に教師側のフラッシュメモリデバイスへファイルを送信し、ソースプログラムを提出できる仕組みを実装した。これにより、プログラム開発の指導に役立てることが可能になった。

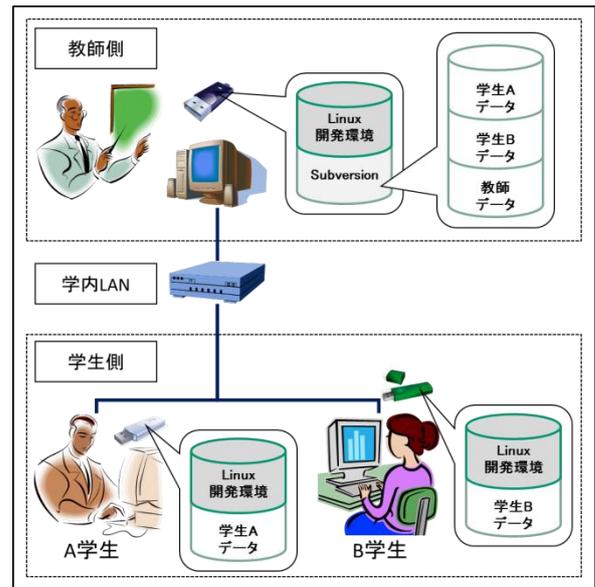


図1 システム全体図

### 4. システム評価

本システムの有効性を明らかにするために、岐阜経済大学プログラミングIIの講義にて、Android アプリケーションの開発する際に、学生に利用してもらい、以下の評価と意見を得た。

- ・大学のシステムは、再起動する度に各種設定が初期化される。本システムの設定保存機能により、毎回、各種設定をする必要が無くなり利便性が向上した。
- ・他の実習室や自宅においても、USB ブートする事で利用可能な為、Android アプリケーション開発の続きが様々な PC で可能になり有用性が高い。

### 5. おわりに

本研究では、教育目的の Android アプリケーション開発環境の設計、及び開発をした。実証実験により、現在のフラッシュメモリデバイスでは、本システムにおいて高頻度のアクセスをする為、長期利用には適さない事が明らかとなった。今後、仮想化システムやシンクライアントシステム(3)を活用した教育向け Android アプリケーション開発環境について検討したい。

#### 参考文献

- (1) 八木良一: “Android 向けアプリケーション統合開発環境 (IDE)”, 映像情報学会誌, The journal of the Institute of Image Information and Television Engineers 64(4), 524-529, 2010-04-01
- (2) 高岡 詠子, 米田 毅浩, 澤田 英敏, 山本 啓介: “Java プログラミング教育統合環境「Java Editor」”, 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(16), 149-156, 2006-02-17
- (3) 佐々木芳宏, 正木忠良, 小林俊央, 鷺谷貴洋, 西田真, 中村雅英: “シンクライアントによる教育用端末環境の構築”, 情報処理学会研究報告. IOT, [インターネットと運用技術] 2008(72), 61-66, 2008-07-17