

平成 25 年度文部科学省委託
成長分野等における中核的専門人材養成の戦略的推進事業

事業報告書

スマホアプリ開発技術者育成のためのカリキュラム・教材開発と評価指標検証

はじめに

スマートデバイスは、アプリによる機能追加やユーザーの好みに合わせたカスタマイズが可能で、クラウドサービスを介して活用できるのも大きな特徴であります。最近では、無線 LAN が利用できるエリアも増え、インターネットに接続する携帯コンピュータとしての利用が主力になっており、ビジネス利用へシフトしています。多種多様な機能をもつスマートデバイスの普及は、その利用用途の多様性から業種の垣根無く活用されており、そのアプリ開発の需要はますます大きくなって、求人も大きく増加している傾向にあります。

スマートデバイスの主流となっている OS は、国内キャリア各社に採用されている Google 社（米国）の「Android」とアップル社（米国）の「iOS」であるが、オープンな「Android」端末のシェアが優勢となってきている。Android 搭載機においては、ネイティブ言語の Java だけでなく、HTML5、CSS、JavaScript を使ったアプリ開発も増加し、アプリ開発技術者の需要は、さらに増えることが予測され、その育成は必要な課題となっております。

本事業は、平成 23 年度より開始され、これまでに IT 系専門学校に対するアンケート調査、Android アプリ開発技術者育成のカリキュラム・教材を整備してまいりました。IT 系専門学校に対するアンケート調査(平成 23 年度実施)では、回答のあった 54 校(回答率: 28.9%)のうち何らかの形でアプリ開発技術者養成教育を行っている専門学校は半数の 27 校しかなく、そのうちの半数以上が平成 23 年度からの開始でありました。教育カリキュラムについては、教員が独自に開発した学校が 24 校で、企業との共同開発の学校もあったが、これらは例外的であります。スマートデバイスアプリ関連の知識や技術を有した教員の存在が教育を開始できるかどうかの大きなポイントであり、実際に教育している OS は、Android が 25 校と圧倒的に多く、iOS は 8 校でした。ベースとなるプログラム言語が Java で、教員・教材・実習設備・教育ノウハウの蓄積がある学校が多かったこと、組み込み分野等への応用が利きやすいという理由と思われる。

このように、スマホアプリ開発技術者を育成する専門学校の体制は、カリキュラム面、施設・設備面、教員面等においてまだまだ整備されていないのが現状であり、その対策は急務となっております。

本事業では、スマホアプリ技術者育成のためのモデル・カリキュラム、教材を整備し、教員の研修会を実施して、教育基盤の整備を行いました。本事業の成果が多くの専門学校で活用され、今後を担うスマホアプリ技術者養成の一助となれば幸いです。

スマホアプリ開発技術者育成のためのカリキュラム・教材開発と評価指標検証
実施員会一同

目次

はじめに.....	2
第1章 プロジェクト概要	5
1. 事業の概要	7
2. 前年度までの取組概要・成果と本事業との継続性.....	8
3. 事業の成果目標.....	9
4. 事業の実施内容.....	10
5. 事業終了後の方針について.....	12
6. 構成機関	13
第2章 調査.....	17
1. スマホを取り巻く OS や開発ツール、技術に関する今後の動向調査	19
第3章 モデル・カリキュラム基準、達成度評価、教材等作成	33
1. モデル・カリキュラム	35
2. 達成度評価の方法	37
3. 教材	41
第4章 実証	47
1. 教員研修	49
第5章 まとめ.....	53
1. まとめ.....	55
2. 課題及び次年度以降の取組	56



第 1 章 プロジェクト概要



1. 事業の概要

事業の概要では、平成25年度文部科学省委託「成長分野等における中核的専門人材養成の戦略的推進事業」「スマホアプリ開発技術者育成のためのカリキュラム・教材開発と評価指標検証」の事業計画から概要をまとめる。

○事業名：「スマホアプリ開発技術者育成のためのカリキュラム・教材開発と評価指標検証」

○事業区分：「平成25年度文部科学省
成長分野等における中核的専門人材養成の戦略的推進事業」

○事業の目的・概要

国内携帯電話メーカーも開発体制をスマートフォン（以下スマホ）中心に移行しており、インターネット関連の会社もサービスの中心をスマホのソフトウェア（以下アプリ）においてきている。アプリ開発者に対するニーズはますます高まってきており、前年度事業では主に Android 搭載のスマホやタブレット端末（以下スマートデバイス）に関して、アプリ開発技術者育成カリキュラムや、教材・サンプルコードの開発、教員の技術アップ研修を行った。しかし、その技術進歩の内容・スピードに対応するためには、陳腐化していく成果物を最新の状態に更新するとともに、新規に上級の教材を開発し、教育体制の強化・保持等を継続していく必要がある。今年度は、前年度事業参画の専門学校を中心に他の希望する専門学校も取り込んで、前年度開発した成果物をベースに、カリキュラムの学習ユニット積み上げ方式化や、昨年度開発できなかった教材の開発、民間団体が実施している検定試験を利用した達成度評価手法の確立、教員の技術力・教育力アップのための研修等を企画・実施する。

○事業の実施意義や必要性について

①当該分野における人材需要等の状況、それを踏まえた事業の実施意義

スマートデバイスは、アプリによる機能追加やユーザーの好みに合わせたカスタマイズが可能で、クラウドサービスを介して活用できるのも大きな特徴である。最近では、無線 LAN が利用できるエリアも増え、インターネットに接続する携帯コンピュータとしての利用が主力になっており、ビジネス利用へシフトしている。多種多様な機能をもつスマートデバイスの普及は、その利用用途の多様性から業種の垣根無く活用されており、そのアプリ開発の需要はますます大きくなって、求人も大きく増加している。

スマートデバイスの主流となっている OS は、国内キャリア各社に採用されている Google 社（米国）の「Android」とアップル社（米国）の「iOS」であるが、オープンな「Android」

端末のシェアが優勢となってきている。Android 搭載機においては、ネイティブ言語の Java だけでなく、HTML5、CSS、JavaScript を使ったアプリ開発も増加してきている。Android 搭載機で動くアプリ開発技術教育に必要なカリキュラム・教材等を昨年に引き続き開発・整備していくことは、時機を得た事業である。

②取組が求められている状況、本事業により推進する必要性

IT 系専門学校に対するアンケート調査(2011 年度事業)では、回答のあった 54 校(回答率: 28.9%)のうち何らかの形でアプリ開発技術者養成教育を行っている専門学校は半数の 27 校しかなく、そのうちの半数以上が平成 23 年度からの開始であった。大半は既存学科・コースにおいて科目開講の状況であるが、3 校はスマートデバイスに特化した学科やコースを設置していた。講習会や研修といった短期間講座を実施している専門学校も 3 校あった。教育カリキュラムについては、教員が独自に開発した学校が 24 校で、企業との共同開発の学校もあったが、これらは例外的であった。スマートデバイスアプリ関連の知識や技術を有した教員の存在が教育を開始できるかどうかの大きなポイントであったようだ。実際に教育している OS は、Android が 25 校と圧倒的に多く、iOS は 8 校であった。ベースとなるプログラム言語が Java で、教員・教材・実習設備・教育ノウハウの蓄積がある学校が多かったこと、組み込み分野等への応用が利きやすいという理由と思われる。

このように、スマホアプリ開発技術者を育成する専門学校の体制は、カリキュラム面、施設・設備面、教員面等においてまだまだ整備されていないのが現状であり、その対策は急務となっている。

2. 前年度までの取組概要・成果と本事業との継続性

(平成 23 年度事業)

・取組概要

企業からはスマホ関連の人材ニーズを、専門学校には教育実施に関わる課題を聞いた。特に、スマホアプリ開発技術者教育への取組みについては、全国専門学校情報教育協会会員校を対象にアンケート調査を実施し、スマホアプリ開発技術者教育を実施しているかどうか、実施している場合の内容(対象 OS、カリキュラム、時間数、講師、設備等)や課題、実施していない場合は今後の計画について聞いた。

・事業成果

企業調査では、規模が比較的大きい企業において開発、企画、デザインとより専門的な知識を求める傾向が強く、規模が比較的小さい企業の場合はよりトータル的な知識を求める傾向があったが、すべての企業でまず第一に開発者の不足をあげていた。専門学校においては、カリキュラムの整備、教員の確保、設備・備品の整備の 3 点と、進歩の

速さに教育内容がついて行けるかに課題が絞られた。開講の必要性を理解しながら実施できていない現状が判った。

・24年度事業との継続性（成果の活用含む）

アンケートで判った課題解決を目的に、標準カリキュラム・教材・実習用のサンプルコードの開発、実習用機材の調達、教員研修等の企画・実施につなげることができた。

（平成24年度事業）

・取組概要

Android 端末に関する教育カリキュラムの整備、教材とサンプルコードの作成、アプリ開発に必要な Web プログラミングやデータベースの知識・技術の整理、教員への技術教育に関する事業等、Android 端末で動作するアプリを開発する技術者教育資源の整備を目的とした。

■事業成果

Android に関する教育プログラム、教材、演習用サンプルコードを開発し、教員研修を実施して、今年度以降の専門教育実施について一定の支援ができた。教育カリキュラムの確立、教員のレベルアップ、実習環境整備について、この分野の進歩のスピードに遅れないことを最大の観点として事業を展開した。

●ベースとなる標準的なカリキュラムとして、以下の科目についての育成人材像、シラバス、使用教材、実習方法等をまとめた。

- ・スマホアプリ開発に必要な Java（30 時間）
- ・スマホアプリ開発に必要な Web アプリケーションとデータベース（30 時間）
- ・Android で動くアプリ作成演習（30 時間）
- ・HTML5、CSS、JavaScript を使った Web ページ作成演習（30 時間）

●以下の教材と演習用のサンプルコードを作成した。

- ・スマホアプリ開発に必要な Java の知識
- ・Android で動くアプリのサンプルコード
- ・HTML5、CSS、JavaScript を使った Web ページのサンプルコード

■本年度事業との継続性（成果の活用含む）

開発した教育プログラムを効果的に実施するための適切な教材がないことが判ったので、本年度に開発することにした。また、技術進歩が早いことから、昨年度開発した教育プログラムや教材のアップデートも同時に行う。

3. 事業の成果目標

期待される活動指標（アウトプット）・成果目標及び成果実績（アウトカム）

■期待される活動指標

- 1 教育カリキュラムの整備の科目数 5 科目（前年度開発 4 科目分のアップデートを含む）
- 2 教材開発数 1 科目
- 3 サンプルコード開発 1 科目（前年度開発分のアップデートを含む）
- 4 教員への技術教育 参加教員数 20 名以上
- 5 協力者、協力機関数 協力者 4 名以上、協力機関 3 団体以上
- 6 成果報告会への参加数 専門学校関係者 30 名、IT 関連企業・団体 20 名期待される活動指標(アウトプット)・成果目標及び成果実績(アウトカム)

4. 事業の実施内容

①会議（目的、体制、開催回数等）

●実施委員会

目的：事業内容の確認や、分科会の作業の進捗状況、会計を管理監督

体制：代表校の責任者、分科会の委員長や副委員長、大学関係者、
学識経験者等で組織

回数：年 3 回（9 月、11 月、2 月）

●分科会

目的：カリキュラム・教材・サンプルコードの開発や教員研修、今後の技術動向調査
等、具体的な作業実施

体制：専門学校の教員、企業・団体の社員・職員等で組織

回数：年 4 回（9 月、11 月、12 月、2 月）①会議（目的、体制、開催回数等）

②調査等（目的、対象、規模、手法、実施方法等）

平成 23 年度事業で、企業のアプリ開発技術者ニーズと専門学校のアプリ開発技術者育成教育の実施状況の調査を行った。それを踏まえて、前年度にカリキュラムや教材等の開発を行った。その過程で、スマートデバイスを取り巻く技術進歩・変化のスピードが非常に速く、その動向をしっかりとウオッチしていないと、教育カリキュラムや教材がすぐに陳腐化して利用できなくなる可能性があることが判った。今話題になっている Tizen や Firefox OS に対する各メーカーの取組み方針をはじめ、開発ツールやプラットフォーム等の収集は、教育内容の方向性の確認のために非常に重要であるので、本年度でその調査を行いレポートする。

●スマホを取り巻く OS や開発ツール、技術に関する今後の動向調査

対象：国内キャリア各社、メーカー各社、技術ニュース資料

手法：訪問ヒアリング、インターネット検索

実施方法：専門家に依頼

レポート：A4版 20 ページ程度

③モデルカリキュラム基準、達成度評価、教材等作成（目的、規模、実施体制等）

【モデルカリキュラム基準】

目的：専門学校教育現場ですぐに利用できるカリキュラムで、社会人技術教育にも適用可能なユニット積み上げ方式型の作成

規模：1科目 30時間の5科目で編成

（昨年度開発の4科目をアップデートしたものに、今年度事業で開発するAndroidアプリ上級を付加）

実施方法：分科会委員（2名）と事務局（2名）で作成

【達成度評価の方法】

民間団体が実施している「AndroidTM技術者認定試験制度」が利用できるかどうかを検証する。この制度には「アプリケーション技術者試験」と「プラットフォーム技術者試験」の2つが用意されており、ジャンルに応じたスキル認定を受けられるようになっている。また、レベルも「ベーシック」と「プロフェッショナル」の2段階設定となっているので、この制度でカバーしているスキルと、本事業で開発した教育プログラムの教育内容・レベルを照合する。

規模：検定試験の出題範囲・難易度とモデルカリキュラムの教育内容とのマッチング表を作成

実施方法：専門家に依頼

【開発】

a. Android アプリ上級カリキュラム コンセプトおよび30時間のシラバス

b. Android アプリ教材（テキスト） 200ページ程度新規作成

c. サンプルコード 20アプリ程度を新規開発

実施方法：社会人技術者教育を行っている企業・団体に依頼し、監修を専門学校教員の委員が行う

④実証等（目的、対象、規模、時期、手法、実施方法等）

【カリキュラムの検証】

本事業で開発するユニット積み上げ方式の教育プログラムと、現在スマホアプリ技術者育成学科・コースを開講している専門学校のカリキュラムを比較し内容・レベルの差分を検証する。

【教材検証と教員研修】

目的：開発する教材およびサンプルコードを使つての技術研修およびその内容検証

対象：スマホアプリ開発技術者育成学科を担当する専門学校教員

規模、時期等：3日間（18時間）20名、冬休み期間中、東京

【達成度評価の検証】

「Android™技術者認定試験制度」を代表校の学生に受験してもらい、技術力認証に利用できるかどうかを検証する。

規模：1クラス 時期：2月

⑤今年度までの取組成果のとりまとめ等

本事業で開発するカリキュラム、教材、演習用サンプルコードで、Android搭載スマートデバイスのアプリに関して、ネイティブ言語およびHTML5等で開発できる技術者教育の教育プログラムが完成する。

■普及方策

①本事業の成果物は、全国のIT分野の学科を設置する専門学校約300校、IT関連企業・団体500社に配布しその普及と活用を推進する。

②一般社団法人全国専門学校情報教育協会の協力を得てIT分野の職域プロジェクト合同成果報告会（専修学校フォーラム内）において成果発表を行い、その普及を図る。

③事業の成果をより多くの人に活用いただくため、IT分野産学コンソーシアムのホームページにおいて、取組み及び職域プロジェクトの進捗、成果を公開し、その普及を推進する。

5. 事業終了後の方針について

（事業成果物）

変化・進歩の著しい分野であることから、成果物は日々刻々と陳腐化していくことが予想される。常に、最新の状態を持続・発展させるためには、タイムリーにカリキュラムや教材・サンプルコード等の成果物を更新したり、教育支援体制の保持・強化を行っていく必要がある。

本事業参画の専門学校を中心に、次年度以降あらためてコンソーシアムを結成し、他の希望する専門学校等を取り込んで、引き続き自己責任で、カリキュラム・教材の改訂や開発環境の変更に対する圧力に対応して行く予定である。

（成果の活用等）

成果物の利用促進活動は、全国専門学校情報教育協会会員校を中心に展開していく。

6. 構成機関

構成機関（学校・団体・機関等）の名称		役割等	都道府県名
1	日本電子専門学校	統括	東京都
2	トライデントコンピュータ専門学校	実施・検証	愛知県
3	東北電子専門学校	実施・開発	宮城県
4	名古屋工学院専門学校	実施・開発・検証	愛知県
5	電子開発学園	実施	東京都
6	学校法人上田学園	実施	大阪府
7	大阪市立大学	実施	大阪府
8	大阪電気通信大学	開発	大阪府
9	静岡福祉大学	実施	東京都
10	株式会社NTTドコモ	実施	東京都
11	株式会社アフレル	検証	東京都
12	株式会社ジーククラウド	実施・開発	東京都
13	株式会社KEIアドバンス	実施・開発	東京都
14	株式会社リーディングエッジ社	実施・開発	東京都
15	株式会社トップゲート	実施	東京都
16	株式会社アイエスビー東北	開発	宮城県
17	アスース・ジャパン株式会社	検証	東京都
18	株式会社日本教育ネットワークコンソシアム	実施	東京都
19	一般社団法人OESF	実施	東京都
20	一般社団法人全国専門学校情報教育協会	実施	東京都

協力者等

氏名	所属・職名	役割等	都道府県名
古賀 稔邦	日本電子専門学校 校長	代表	東京都
佐々木 卓美	日本電子専門学校 教務部副部長	開発・事務連絡	東京都
杉本 昭二	トライデントコンピュータ専門学校 校長	実施	愛知県

佐藤 公一	東北電子専門学校 校長	実施	宮城県
山崎 徹	東北電子専門学校 スマートフォンアプリ開発科 学科主任	開発	宮城県
村岡 好久	名古屋工学院専門学校 統括	実施	愛知県
上原 利数	電子開発学園 学園本部 教育事業部長	実施	東京都
井上 潔	専門学校ビーマックス 校長	実施	岡山県
鶴 鉄雄	学校法人上田学園	実施	大阪府
中野 秀男	大阪市立大学 名誉教授／帝塚山学院大学 ICTセンター長(特任教授)	実施	大阪府
沼田 哲史	大阪電気通信大学 総合情報学部 デジタルゲーム学科 講師	実施	大阪府
平井 利明	学校法人上田学園 理事／静岡福祉大学 医療福祉学科 教授	実施	静岡県
山下 徹	株式会社N T T ドコモ 法人事業部 第三法人営業部 代理店支援担当 主査	実施	東京都
渡辺 登	株式会社アフレル エデュケーション・プランナー／事業企画室室長	検証	東京都
渡部 薫	株式会社ジーククラウド代表取締役	実施	東京都
八重尾 立志	株式会社ジーククラウド	開発	東京都
満岡 秀一	株式会社リーディングエッジ社 IT サービス事業部 教育サービス マネージャ	実施・開発	東京都
岡山 保美	株式会社K E I アドバンス 取締役	実施・開発	大阪府
加藤 昌樹	株式会社トップゲート 代表取締役	実施	東京都
岩佐 浩	株式会社アイエスビー東北 取締役	開発	宮城県
北村 和麻	アスース・ジャパン株式会社 チャンネルマネジメント部 法人営業課	検証	東京都
吉岡 正勝	株式会社日本教育ネットワークコンソシアム 事業開発部 マネージャ	実施・検証	東京都
飯塚 正成	一般社団法人全国専門学校情報教育協会 専務理事	実施	東京都

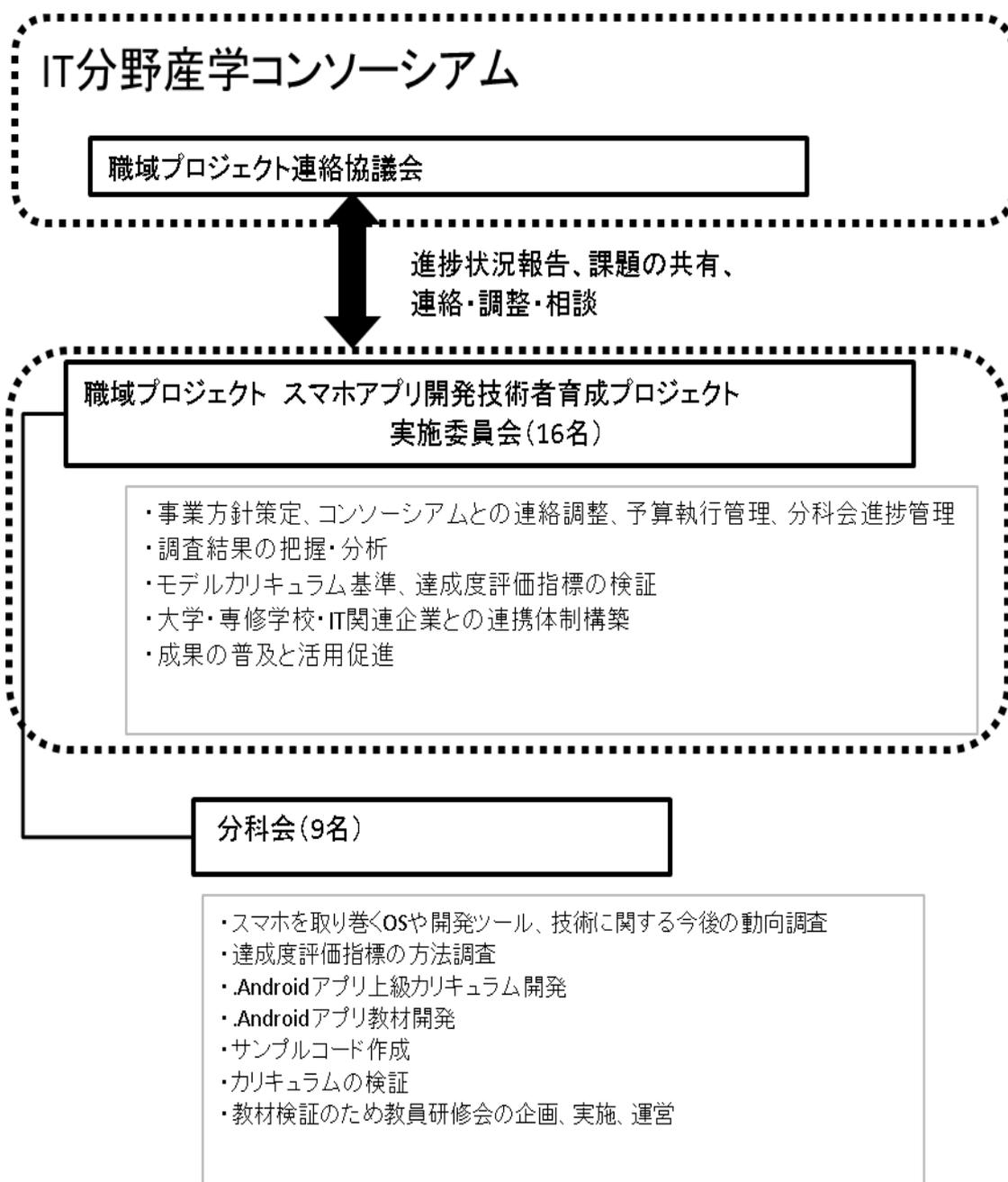
高橋 良輔	株式会社ジークラウド 代々木校代表	助言	東京都
松島 秀夫	日本電子専門学校 ゲーム制作科・ゲーム企画科・ゲームCGデザイン科 科長	協力	東京都
近藤 宏和	トライデントコンピュータ専門学校 教務チーム	協力	愛知県
舟橋 孝光	名古屋工学院専門学校 メディア学部 情報学科	協力	愛知県
古市 雅邦	名古屋工学院専門学校メディア学部 メディア学科 ゲームCG分野 主任	協力	愛知県
山本 敦	日本工学院八王子専門学校 CGクリエイター科	協力	東京都

下部組織

分科会

氏名	所属・職名	役割等	都道府県名
佐々木 卓美	日本電子専門学校 教務部 副部長	委員長	東京都
岡山 保美	株式会社KEIアドバンス 取締役	開発	大阪府
山崎 徹	東北電子専門学校 スマートフォンアプリ開発科 学科主任	開発	宮城県
渡辺 登	株式会社アフレル エデュケーション・プランナー/事業企画室 室長	検証	東京都
八重尾 立志	株式会社ジークラウド	開発	東京都
満岡 秀一	株式会社リーディングエッジ社 ITサービス事業部 教育サービス マネージャ	開発	東京都
岩佐 浩	株式会社アイエスビー東北 取締役	開発	宮城県
北村 和麻	アスース・ジャパン株式会社 チャンネルマネジメント部 法人営業課	検証	東京都
吉岡 正勝	株式会社日本教育ネットワークコンソシアム 事業開発部 マネージャ	検証	東京都

○事業の実施体制図（イメージ）



第2章 調査



1. スマホを取り巻く OS や開発ツール、技術に関する今後の動向調査

1. 調査概要

近年のスマートフォンやタブレットの急激な普及により、これらのスマートデバイス上で動作するアプリケーションやミドルウェアの開発が盛んに行われている。スマートフォンに関し、出荷ベースにおいては 2013 年 3Q で 13 億台に到達し、パソコンの 3 倍となっており、この差は日々開いて行く中で、2015 年にはタブレットも出荷台数ベースで PC を逆転する見込みである。このように市場拡大が進む中で、アプリケーション開発環境に関しても、急激な変化が発生している。従来のモバイル端末向けのソフトウェア開発環境に加え、デバイスに適したツールやフレームワークがリリースされ、様々な技術を活用した開発が取り込まれている。昨今では端末で完結するアプリケーションやサービスは少なく、クラウドや周辺デバイスとの連携を踏まえたソリューション提供が求められている。この事から開発技術者には端末に特化したスキルに限らず、ネットワーク技術や周辺デバイスのアーキテクチャを意識したスキル・ニーズが求められ、開発アプローチも多岐に亘り、習得言語や開発ツールの操作方法などが増加している。また、OS のシェアでは Android・iOS の 2 極化が進む中で、開発メーカーとして製品特長と差別化ポイントの訴求が困難な状況となっており、Android・iOS に次ぐ OS として Windows Phone や Ubuntu Touch、TIZEN、Firefox と云った新しい OS の動向も注目される中、一過性の技術や寿命が短いツール(保守が突然終了する)も存在している。このように急速に進化・普及してきたが故に、企業側の能力開発及び開発現場での技術者育成が課題となっている。

本資料ではこれらスマートデバイスおよびそのアプリケーション開発に関連する動向について、以下の 4 項目に分けて整理を行い、今後の開発の動向を考察する。

- ・ 開発案件の動向
- ・ クロスプラットフォーム開発フレームワークの動向
- ・ 開発言語の動向
- ・ 技術要素の動向

動向の考察の前に、まずスマートフォン向けアプリケーションの種類と特徴について表 1 に整理する。

	ネイティブアプリ	ハイブリッドアプリ	Web アプリ
概要	OS 標準のネイティブな言語を用いて作られるアプリケーションであり、端末のローカル記憶装置にインストールされる。	ネイティブアプリと Web アプリを組み合わせたアプリ。PhoneGap などの JavaScript フレームワークを利用して開発されたアプリもこれに含まれる。	ブラウザ上で実行されるアプリケーションであり、HTML5 等の Web 技術を用いて実装されたアプリケーション。端末のローカル記憶装置にインストールされない。
実行速度	OS が直接表示・実行するため高速。	WebView 等で表示・実行する。表示・実行するコンテンツがローカルに配置する場合はブラウザから実行するよりも速い。	Web ブラウザがネットワークを介してコンテンツを取得し表示・実行するためネイティブアプリに比べて遅い。
機能	端末や OS が持つすべての機能を利用可能。	ネイティブアプリとして実装した部分については端末や OS が持つすべての機能を利用可能。	Web ブラウザが扱える機能のみ利用可能。
オフライン時の利用	オフラインで利用可能。	表示・実行するコンテンツがローカルに配置する場合はオフラインで利用可能。	キャッシュを用いればオフラインにも対応できるが基本はオンラインである必要がある。
アプリの配信方法	App Store や Google Play などのマーケットへの登録が必要。	App Store や Google Play などのマーケットへの登録が必要。	マーケットへの登録が不要。
マルチプラットフォーム対応	OS 毎に対応する必要がある。	ネイティブアプリとして実装した部分については OS 毎に対応する必要がある。	OS の違いは基本的に意識する必要はなくワンソースで対応できる。

表 1 スマートフォン向けアプリの分類と特徴

スマートフォンアプリは、「ネイティブアプリ」、「ハイブリッドアプリ」、「Web アプリ」に大別でき、それぞれ特徴が異なる。アプリケーション設計者はこういった特徴も考慮した上で、適切な実装方式を選択しなければならない。

「ネイティブアプリ」開発は、Android は Java、iOS は Objective-C というようにそれぞれ開発に必要な技術が異なるため、アプリケーション開発をそれぞれ行わなければならない、それだけコストが多くかかってしまう。3 章に記述するクロスプラットフォームアプリ開発フレームワークはこういった状況を改善すべく開発されたものであり、現在注目が集まっている。「Web アプリ」はスマホの Web ブラウザで参照・実行するアプリケーションであり、クライアントサイド技術とサーバーサイド技術の両方の技術を適切に組み合わせる必要がある(3 章で挙げた Web アプリフレームワークは、クライアントサイドのフレームワークであり、サーバーサイドのフレームワークについては本資料では触れない)。なお、「Web アプリ」はクロスプラットフォーム対応する手段の一つでもある。

「ハイブリッドアプリ」は「ネイティブアプリ」と「Web アプリ」の混成であり、お互いの欠点を補う形で実装される形態である。例えばユーザエクスペリエンスを高めるためオン

ラインで更新されるコンテンツ部分のみを WebView で表示し、その他の部分をネイティブで実装するような形式のアプリが広がってきている。

2. 開発案件の動向

iPhone や Android が発表されてから 5 年以上が立ち、スマートフォンにかかわる開発案件は増加の一途を辿っている。近年のスマートフォン開発案件についての特徴を整理すると次のような案件が増加している。

- アプリの機能追加/リプレース・作り直し

他社が作成したアプリケーションに対して新しい機能を追加する開発、リリース後のアプリケーション品質やソフトウェア構造が悪く、作り直しを行う開発が増加している。このような開発案件では、コスト抑制と短納期による開発背景があり、設計ドキュメントが存在しないケースも少なく、技術者にはソースコードを読み解く力が必要とされる。

- 他プラットフォーム/他言語からの移植

既にリリースしている iPhone アプリケーションを元に Android 版のアプリを開発要望、またはその逆の開発のニーズが多い中で、iOS・Android の両プラットフォームに対応できる技術が求められている。C/C++言語で開発されたライブラリを iPhone・Android アプリ向けに移植する開発も多い。

- サーバ・クライアント開発

スマートフォンアプリだけで完結する場合は少なく、サーバ(クラウド)との連携を行う開発が主流となっている。サーバーサイドの開発も含めた開発案件や要望も多く、両方の開発に対応できる技術者の需要が増加している。

- 研究開発

家電や自動車との連携との検証や新製品のプロトタイプなど、学術研究や社内研究用の開発も多い。このパターンでは開発予算は少ないが「正常系のみ動作すればよい」など品質を求められる場面も少ないので大きな問題は発生しにくい、研究機関のシーズの実体化や最新のソフトウェア技術に関する知識が求められることが多い。

- 業務系アプリ開発

業務系アプリの多くはセキュリティ対策が必須であり、OS 機能が提供する機能をフルに活用しなければならない開発が多い。バックエンドの情報システムとのデータのやり

とりを行うという点では、サーバ・クライアント開発と共通する部分が多い。

【全体の傾向】

物作り縮小に伴い、組み込み技術者の需要は減少している。端末のプリインストールアプリやフルスクラッチの新規アプリケーション開発も減少傾向にある。サーバ(クラウド)・クライアント型の開発案件は依然として多い。

3. クロスプラットフォーム開発フレームワークの動向

前章の案件動向でも紹介したように、iOS と Android の両 OS で動作するアプリの要望は増加しているが、他プラットフォームからの移植は多大なコストが発生する。

このような状況の中、複数の OS 向けにネイティブアプリ/ハイブリッドアプリを開発できるクロスプラットフォーム開発フレームワークに注目が集まっている。本章でクロスプラットフォーム開発フレームワークについて整理する。

クロスプラットフォーム開発フレームワークは、大きくツール系とゲーム系の2種類に分類できる(図1)。

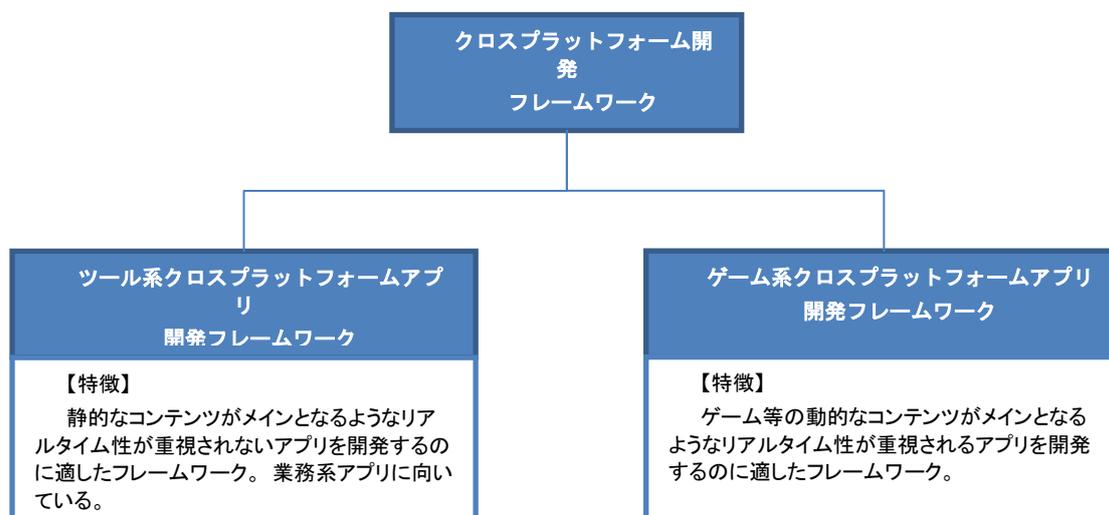


図1 クロスプラットフォーム開発フレームワークの分類

作成するアプリに応じて適切なクロスプラットフォームアプリ開発フレームワークを選択する必要がある。特にツール系のクロスプラットフォームアプリ開発フレームワークで作成されたアプリは、同等の機能をネイティブアプリで実現した場合と比べて動作速度が遅く

なることを考慮しなければならない。

表2にツール系クロスプラットフォームアプリ開発フレームワークの代表的なものを挙げ、その特徴をまとめる。

	Apache Cordova (PhoneGap)	Titanium Mobile	Xamarin
概要	Apache Cordova は JavaScript を使用してクロスプラットフォームアプリを開発可能なフレームワーク。Adobe Systems により Apache Cordova プロジェクトに PhoneGap のソースコードが寄贈された。 HTML5、CSS3、JavaScript という Web 技術だけを使ってアプリを作るという点が特徴である。JavaScript は WebView 上で実行される。JavaScript からネイティブの機能呼び出し可能なほか、ネイティブとして実装したプラグインを導入可能。	Titanium Mobile は Appcelerator 社が提供する JavaScript だけでクロスプラットフォームアプリを開発可能なフレームワーク。JavaScript は Titanium Mobile 独自のインタプリタ上で実行される。 JavaScript から Titanium Mobile で用意される API を呼び出し、端末や OS の機能呼び出すことが可能なほか、ネイティブとして実装したプラグインを導入可能。	Xamarin は .NET Framework 互換のオープンソース環境である Mono をベースとする開発ツールで、C# 言語を用いて iOS 及び Android アプリケーションを開発できるクロスプラットフォーム開発環境。 Xamarin は同一の開発環境でクロス開発を可能とするものであり、UI など OS に依存するコードは共有できない。共通化できるのはビジネスロジックなどのコアな部分(ライブラリ)のみ。
料金体系	・Free	・Free (有償版あり)	個人: \$299 商用: \$999 (※Free版があるがアプリサイズ制限があり実質使用不能)
プログラミング言語	HTML5, JavaScript, CSS3	JavaScript	C#
プラットフォーム	Android, iOS, Windows Phone, Blackberry	Android, iOS, Web	Android, iOS

表 2 ツール系クロスプラットフォームアプリ開発フレームワークの比較

Apache Cordova (PhoneGap) の利用が広まっているが、ネイティブアプリとしてパッケージングしても JavaScript のソースコードはそのまま抽出可能なため、JavaScript のコードに脆弱性が残らないように注意を払わなければならない。また、耐タンパー性が要求されるアプリケーションには適用できないという課題も残っている。

表3にゲーム系クロスプラットフォームアプリ開発フレームワークの代表的なものを挙げ、その特徴をまとめる。

	Unity	Cocos2d-x	enchant.js	Corona SDK
概要	Unityはユニティ・テクノロジーが開発しているWindowsとMac OS X上で動作する統合型のゲーム開発環境。様々なプラットフォームへ向けた高度な3Dアプリケーションを制作することが出来る。Version4.3より2Dの機能が強化されたためさらに注目が集まっている。	Cocos2d-xは、Zhe Wang氏によって開発されたオープンソースかつ無料のクロスプラットフォーム2Dゲームエンジン。OpenGLをしらなくてもパフォーマンスの高い画像処理を行うことができる。	enchant.jsは、ユビキタスエンターテインメント(UEI)により開発された、HTML5+JavaScriptベースのクロスプラットフォームのゲームエンジン。素材とプラグインが豊富に用意されている。	Corona SDKは、アンスカ社が開発したクロスプラットフォーム開発ツール。最大の特徴は、Luaというスクリプト言語を使用して、一度に複数のプラットフォーム向けにアプリケーションを開発できるという点であり、従来の開発環境に比べて、学習コスト/開発コストの大幅な低減と迅速な開発を実現している。
料金体系	・Free (Pro版は¥157,500~)	・Free	・Free (Pro版は¥50,000~)	開発のみ: Free 商用: Basic:版 \$16/month Pro:版 \$49/month
プログラミング言語	C#, JavaScript, Boo	C++, JavaScript, Lua	JavaScript	Lua
プラットフォーム	Android, iOS, Windows, Mac OS X, Wii, PS3, Xbox 360, Web	Android, iOS, Windows Phone	Web	Android, iOS
補足 (http://gamebiz.jp/?p=124414 より抜粋)	カスタマイズ性が高く、情報が多いが、(新バージョンが出る前)現時点では2D作成のパフォーマンスが比較的高くない。	マルチプラットフォーム展開のコストも少なく、2Dゲームエンジンとしてパフォーマンスも良い。だが、まだ情報が少なく、課金実装などOSごとに異なる部分を知っておく必要がある。	ゲーム制作初心者にとって分かりやすく、現在web開発をしている人にとっては慣れているHTML5が使える。一方、ネイティブアプリとして吐き出されないので、App StoreやGoogle Playに出す場合にアプリとしての「ガワ」作成の作業が必要。	付属のシミュレーターを使えば、ビルドしなくても、すぐに実装したものが結果として出てくる。昔からあるLua言語での開発。ライトゲームの作成に向いているが、ツールなど少なく大規模開発には向いていない。

表 3 ゲーム系クロスプラットフォームアプリ開発フレームワークの比較

3Dゲーム開発ではUnityが、2Dゲーム開発はCocos2d-xが利用される傾向が高いが、UnityはVersion4.3から2Dの機能を強化したため、今後は3D/2Dを問わずUnityが利用されるシーンが多くなることが予想される。

なお、クロスプラットフォームツールアプリ開発フレームワークではないが、Webアプリを開発する際に使用されるフレームワークの代表例とその特徴を表4にまとめる。

表 4 Webアプリのフレームワーク

	jQuery Mobile	Sencha Touch
--	---------------	--------------

概要	jQuery Mobile は、スマートフォン・タブレットサイト作成用の Web アプリ開発フレームワーク。簡単な記述でスマートフォン・タブレットに特化したUIのサイトが作成可能。	Sencha Touch は Sencha 社が開発した、HTML5 ベースの Web アプリ開発フレームワーク。UI のほとんどを JavaScript のみで記述する。カスタマイズ性が高いが、jQuery Mobile と比べると学習コストが高い。Apache Cordova (PhoneGap) との親和性が高く Sencha cmd によりネイティブアプリにパッケージングすることが可能。
料金体系	・ Free	・ Free
プログラミング言語	HTML5, JavaScript, CSS3	JavaScript

また、近年、クラウド上に開発環境を提供するサービスも多くリリースされている。以下にその例を示す。

・ Adobe PhoneGap Build

PhoneGap Build では PhoneGap SDK を使ったビルド環境がサービス上に用意され、開発者は HTML+CSS+JavaScript でアプリケーションを開発して、PhoneGap Build にアップロードするだけで複数のデバイス向けアプリケーションにパッケージが作成できる。また、Git リポジトリからのインポートにも対応しており、登録するだけで簡単に利用することも可能。

・ Monaca

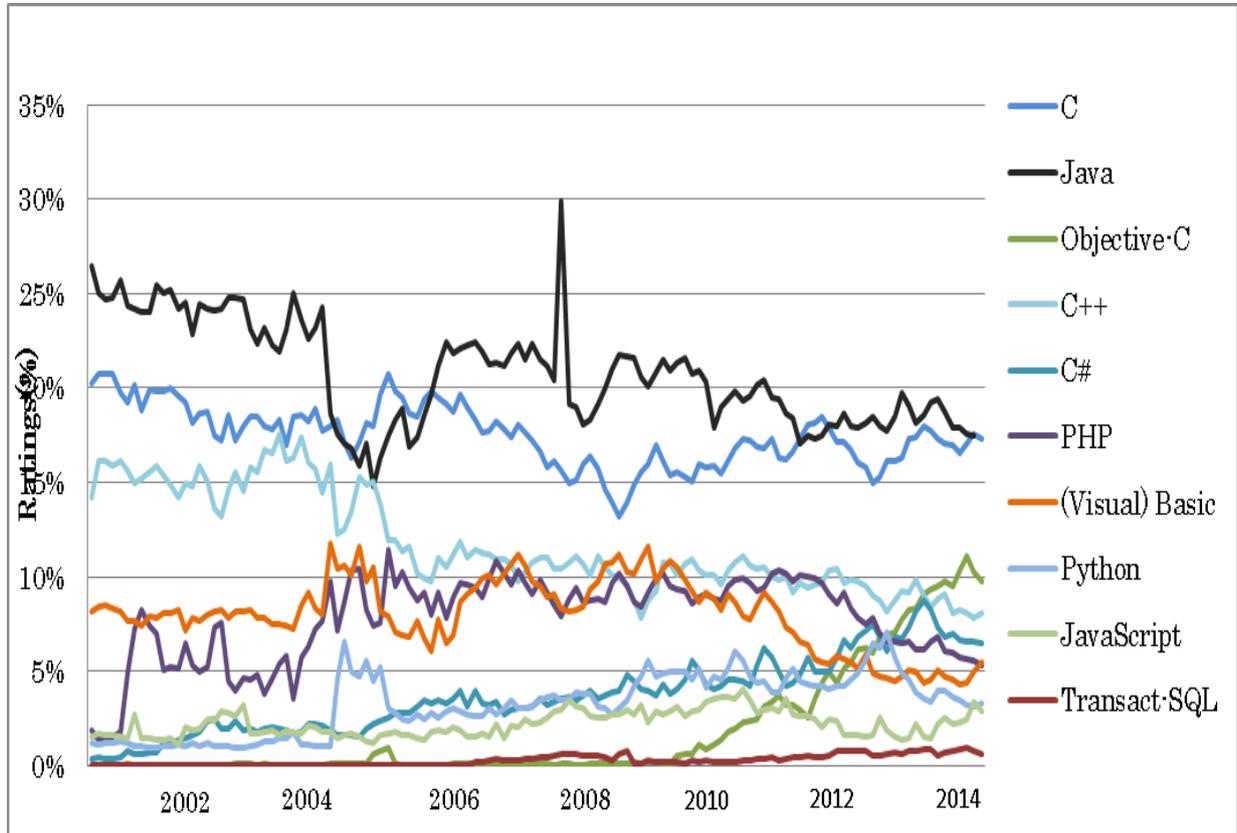
Monaca は iOS、Android、Windows 8 に対応したクラウド型のハイブリッドアプリ開発プラットフォームであり、開発者は HTML5 を活用しながらワンソースで複数の OS 向けのアプリをクラウド上で開発することができる。開発者はブラウザから Monaca にアクセスするだけで、プログラムコードの作成、デバッグ、およびアプリのビルドまでを一貫して行うことができ、従来のネイティブベースのモバイルアプリ開発手法と比べ、より効率的に開発を行うことができる。

・ jsdo. it

jsdo. it は株式会社カヤックが展開している Web 上で HTML5, CSS, JavaScript をコーディングしてそのまま保存・実行することができる Web サービスである。enchanted.js や jQuery、Prototype.js など、有名なライブラリは最初から用意されており、簡単に利用することができるようになっている。作成したコードは共有することができ、他人が書いたコードを fork して編集する機能を備えている。jsdo. it HTML5-Games というゲームサイトも用意されており、スマートフォンをコントローラにして jsdo. it で作成したゲームを遊ぶことができるようになる。

4. 開発言語の動向

TIOBE Software の 2013 年 12 月の開発言語ランキング(アンケート調査)によると、ランキング上位には Java, Objective-C などスマートフォンのネイティブアプリで使用される言語が多くみられる。



2012年12月	2013年12月	プログラミング言語	ランキングポイント
1	1	C	17.87%
2	2	Java	16.50%
3	3	Objective-C	11.10%
4	4	C++	7.55%
5	5	C#	5.86%
6	6	PHP	4.63%
7	7	(Visual) Basic	2.99%
8	8		2.40%
10	9	JavaScript	1.57%
22	10	Transact-SQL	1.56%

開発言語の動向はシステムによって大きく異なる。スマートフォン開発のクライアント・サーバ型のシステムでは次の傾向がある。

- クライアントサイド

- 【利用される言語の例】

- Java, Objective-C, C/C++, C#, JavaScript, Lua

クライアントサイドはネイティブアプリの開発が多いためコンパイル型言語を使用する事が多いが、クロスプラットフォームアプリ開発フレームワーク等では JavaScript をはじめとするインタプリタ型が多く導入されている。

- サーバーサイド

- 【利用される言語の例】

- PHP, Java, Perl, Python, Ruby, JavaScript

サーバーサイド開発では依然として PHP をはじめとする P 言語系が多いが、node.js(※1)の台頭により JavaScript の利用シーンも多くなってきている。

(※1 WebSocket などを利用する際のサーバで多く利用されるほか、クロスプラットフォームアプリ開発フレームワークの Apache Cordova (PhoneGap) はバージョン 3.0 からは node.js のモジュールとして実装されている)

注目技術されている「HTML5」が、実際には JavaScript や CSS との組み合わせで利用される。JavaScript がクライアントサイド・サーバサイドともに利用される機会が多くなっており、今後も採用が増えることが予想される。HTML5 の大きな特徴は、従来までと比較してマルチメディアコンテンツの扱い易さと、オフラインでの利用を考慮に入れた点にある。電波の届かないオフライン状態でもコンテンツの利用・編集が可能になる。

なお、ランキングには登場していないが、「関数型プログラミング」と「JVM 言語」の両方の特徴を有するプログラミング言語「Scala」に注目が集まっている。Scala は Java との高い親和性を持ち、コードをコンパイルすると Java のクラスファイルが生成され、Java VM 上で動作するほか、Scala のプログラムからは Java のライブラリがそのまま利用可能であり、Java の資産やノウハウを生かすことができる。また Scala は関数オブジェクトや再代入を抑止する変数の定義が可能であり、関数プログラミングに適した機能が用意されている。このほか並列プログラミングのための「Actor」という仕組みも用意されており、複数の Actor がメッセージを介して処理をやりとりするため、ロック処理が不要といった特徴がある。

Scala は Twitter や LinkedIn、Foursquare といった大手 Web サービスをはじめとして海外での採用が増えているが、日本での採用はまだそれほど多くはなく、今後の動向が注目される。

5. 技術要素の動向

スマートフォン開発における技術キーワードとして注目すべきものを以下に示す。

●HTML5/CSS3/JavaScript

HTML5、CSS3、JavaScript といった Web の標準技術をスマホアプリに応用しようという流れが大きくなっており、今後もこの流れは加速していく。

●JSON

Web アプリケーションでのデータ構造フォーマットのデファクトスタンダードとなっている。サーバーサイドでは NoSQL などでのデータフォーマットとしての採用も増えている(例: MongoDB, CouchDB)。

●SQL

SQL は元々サーバーサイド技術としては必須であったが、SQLite3 の普及によりスマホアプリ内でのデータ永続化にも利用されるため、クライアントサイドでも必須技術となっている。サーバーサイドでは PostgreSQL の利用が拡大してきている他、HBase や Cassandra などのビッグデータ向けの NoSQL の技術も必要となっている。

【ポイント】

クライアントサイドのスマホ開発においても HTML5 や JSON などの Web 系の技術が必須となっている。DB では SQLite の普及によりクライアント側/サーバ側に問わず RDBMS の知識が必要とされている。

6. まとめ

本資料ではスマートデバイスおよびそのアプリケーション開発に関連する動向について整理を行った。動向を整理した結果を以下にまとめる。

・Android・iOS に次ぐ OS の可能性と技術ニーズ

Windows Phone、TIZEN、Firefox OS、Ubuntu Touch、といくつか挙げられているが、企業が Android や iOS に投資した背景と現状を見る限り、突出してシェアを拡大するとは考えにくい。ユーザー観点としては、安定動作する OS と、クラウドや HTML5、JSON など Web 技術

とデータベース技術が密接に関係しており、当面は Android・iOS をベースとした開発案件が継続すると考えられる。この為、開発者はクライアント・サーバ型システム向けソフトウェアの総合的な技術ニーズが求められる。

・クロスプラットフォーム向けの開発ツール

クロスプラットフォーム向けの開発ツールが注目されているが、ツール系クロスプラットフォーム開発フレームワークではデファクトスタンダードとなるようなツールは現れていないが、OS 独自の機能の拡張に関してはネイティブ技術が必要とされる。また、2014 年に TIZEN や Firefox OS 搭載端末が発売予定とされる事から、開発技術者は第 3 の OS への対応も迫られる可能性があり、クロスプラットフォーム開発ツールへの期待はますます高まることが予想される。一方でゲーム系クロスプラットフォーム開発フレームワークでは 3D は Unity、2D は Cocos2d-X の利用が多いが、Unity は Version4.3 より 2D の機能を強化した為、今後は 3D/2D を問わず Unity が利用されるシーンが多くなることが予想される。Android・iOS に Unity スキルが加わる事で、エンターテインメント系のアプリケーション開発にも対応できると考える。

このように技術要素とマーケットのトレンドを纏めると、中期的にも Android 開発スキル (Java 言語) に Web 技術を習得した技術者にニーズが高まると考えられる。

上記の事を鑑み、2014 年を基準に今後の中期天気予報図としてみた(表 5)。

表 5 2014 年からの中期予報

OS 名	予報図	予報
Android		Android のシェアを活かしつつ、Chrome OS で実現される (HTML5) 環境を広げていく為、技術者ニーズは拡大すると考える。
iOS		日本ではシェアがあるが、グローバルでは 12% 台に縮小しているが、ビジネスモデルが確立している為、ニーズは安定すると考える。
Windows Phone		Nokia のモバイル部門は Microsoft 傘下となり、これからの市場への食い込み次第と考える。
TIZEN		ミッドレンジ以下の端末市場をターゲットにした製品が多く、2013 年 3Q 時点で OS 自身が安定稼働していない。
Firefox		動作環境は HTML5 となっており、クロスプラットフォーム環境が整備されることで、第 3 のモバイル OS の可能性を秘めていると考える。

【用語一覧】

- C#

Microsoft .NET 環境向けソフトウェアを開発するためのオブジェクト指向プログラミング言語。C 言語/C++言語をベースに拡張しつつ、Java 風の機能や表記などが盛り込まれている。

- CSS3

CSS(Cascading Style Sheets level 3)は、W3C が策定している、HTML 文書の見栄えを定義する仕様で、スタイルシートと呼ばれている。

- Firefox OS

第 3 の OS として注目されている。主に東欧などヨーロッパ地域で出回っているが、プロセッサが数世代前のスペックが多く、ミッドレンジ以下のマーケットを狙っている様子が見受けられる。

- Git リポジトリ

リポジトリとは、ファイルやディレクトリの状態を記録する場所で、保存された状態は、内容の変更履歴として格納され、ファイルやディレクトリの変更履歴を記録することができる。

- HTML5

マークアップ言語である HTML の第 5 版。Web 関連技術を標準化している W3C で仕様の標準化が進められている。CSS3 に関する技術や、SVG や MathML (XML に由来する別のマークアップ言語) も「HTML5」と扱われる場合がある。「オープンな標準をベースとした、Web のプラットフォーム化」と捉えることができる。

- JavaScript

Web ブラウザなどでの利用に適したスクリプト言語。Sun 社の Java 言語に似た記法だが、直接の互換性は無い。

- JSON

JSON(JavaScript Object Notation)は、XML と同様のテキストベースのデータフォーマットで、記述が容易で人間が理解しやすいデータフォーマットと言える。

- Lua (ルア)

汎用スクリプト言語であり、他の汎用スクリプト言語である Perl、Python、Ruby と比較して高速に動作する。C 言語のホストプログラムに組み込まれることを目的に設計されている

- NoSQL

NoSQL(Not only SQL) とは、RDBMS(リレーショナルデータベース管理システム) 以外のデータベース 管理システムを指す分類語。

-
- OpenGL
OpenGL (Open Graphics Library) とは、グラフィックスハードウェアのアプリケーションプログラミングインタフェースで高速に動作し、高精度 3D 画像を描画できる特徴がある。
 - Python (パイソン)
開発したスクリプト言語。他のプログラムに組み込んで利用することが容易であるという特徴を持つ。
 - Ruby
オブジェクト指向スクリプト言語。データ構造はすべてオブジェクトとして扱われ、オブジェクトに対するインターフェースが統一されているなどの特徴を持つ。
 - TIZEN (タイゼン)
第 3 のモバイル向け OS として注目されている。
Linux 普及促進団体の非営利組織「Linux Foundation」による Linux ベースの OS で、最大の特徴はアプリケーション開発環境が HTML5 ベースであり、開発からコンテンツ制作において開発自由度が高い。
 - Ubuntu Touch
スマートフォン／タブレット向けの組み込みとしての Ubuntu OS。
最大の特徴は Android ベースとなるため、組み込み OS に対する相応の開発技術があれば、Android 向けにデザインされた端末へのポーティングが比較的容易である。
 - WebView
WebView を使ってクライアントのアプリケーションの一部として Web ページや Web アプリケーションを動作することができる。
 - Windows Phone
マイクロソフトが開発したスマートフォン向けの OS (基本ソフト) およびハードウェアプラットフォーム。
 - クロスプラットフォーム
クロスプラットフォーム (cross-platform) とは、異なるプラットフォーム (例: Windows、Linux など) で仕様が全く異なるハードウェア／OS 上で、同じ仕様のプログラムを動かすことができるのこと。
 - タンパー性
リバースエンジニアリング (製品やプログラムの分解／解析) で、システムの内部構造の解析のしにくさ、見破られにくさのことを指す。
 - ネイティブアプリ
特定機種や OS 上で直接実行可能なプログラムで構成されたアプリケーションを示す。
-



第3章 モデル・カリキュラム基準、達成度評価、 教材等作成



1. モデル・カリキュラム

学習ユニット積上げ式モデル・カリキュラム

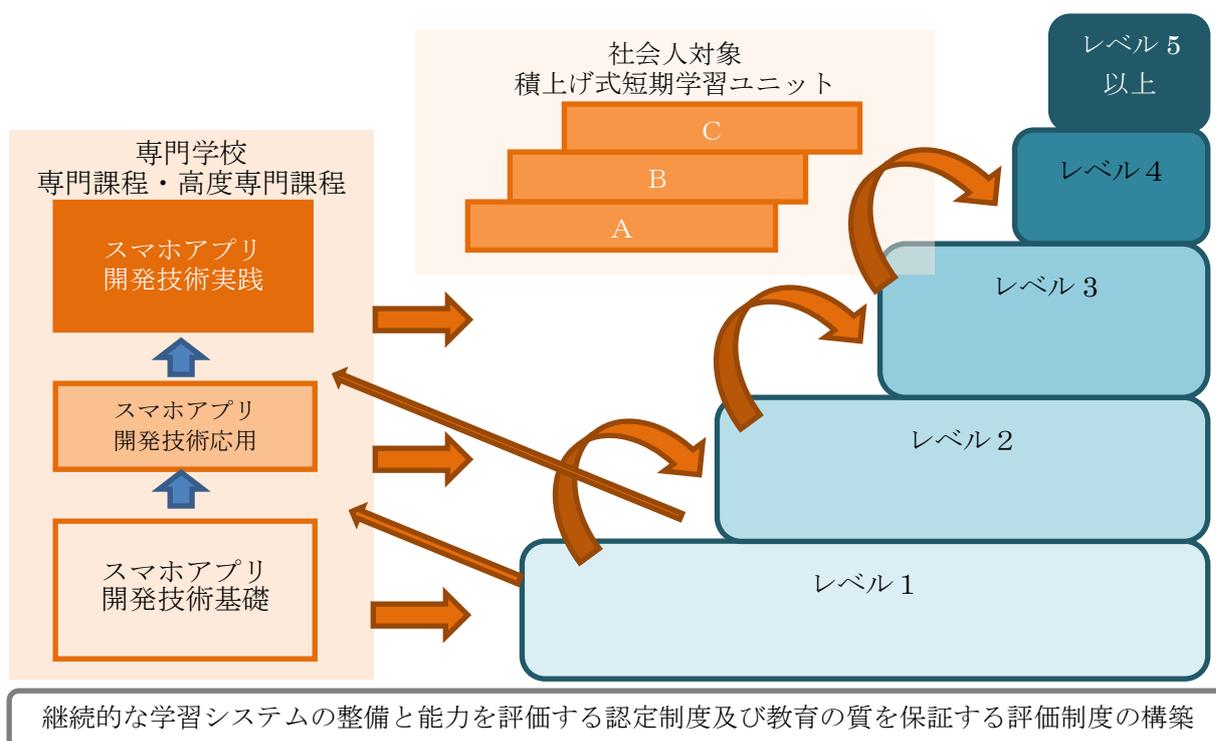
スマホアプリ開発技術の基礎となる知識・技術・素養及び職業人として必要な専門知識・技術、業務を遂行する能力の修得を可能とするため、産学連携により、スマホアプリの開発・ソフトウェア産業において、グローバルな視野と実践力、創造力のある開発技術者養成を推進するため、学習ユニット積上げ式のモデル・カリキュラムを整備した。

就業後も含め、生涯にわたってキャリアパスが描けるよう、必要な知識・技術・技能をレベルごとに体系的にユニット化し、それらの積み上げが評価される「学習ユニット積上げ方式」によるアクセスしやすい学習環境の構築が必要であった。

また、モデル・カリキュラム基準を活用した短期教育プログラムの整備と質を保証するための教員の技術力向上のための研修会を実施した。

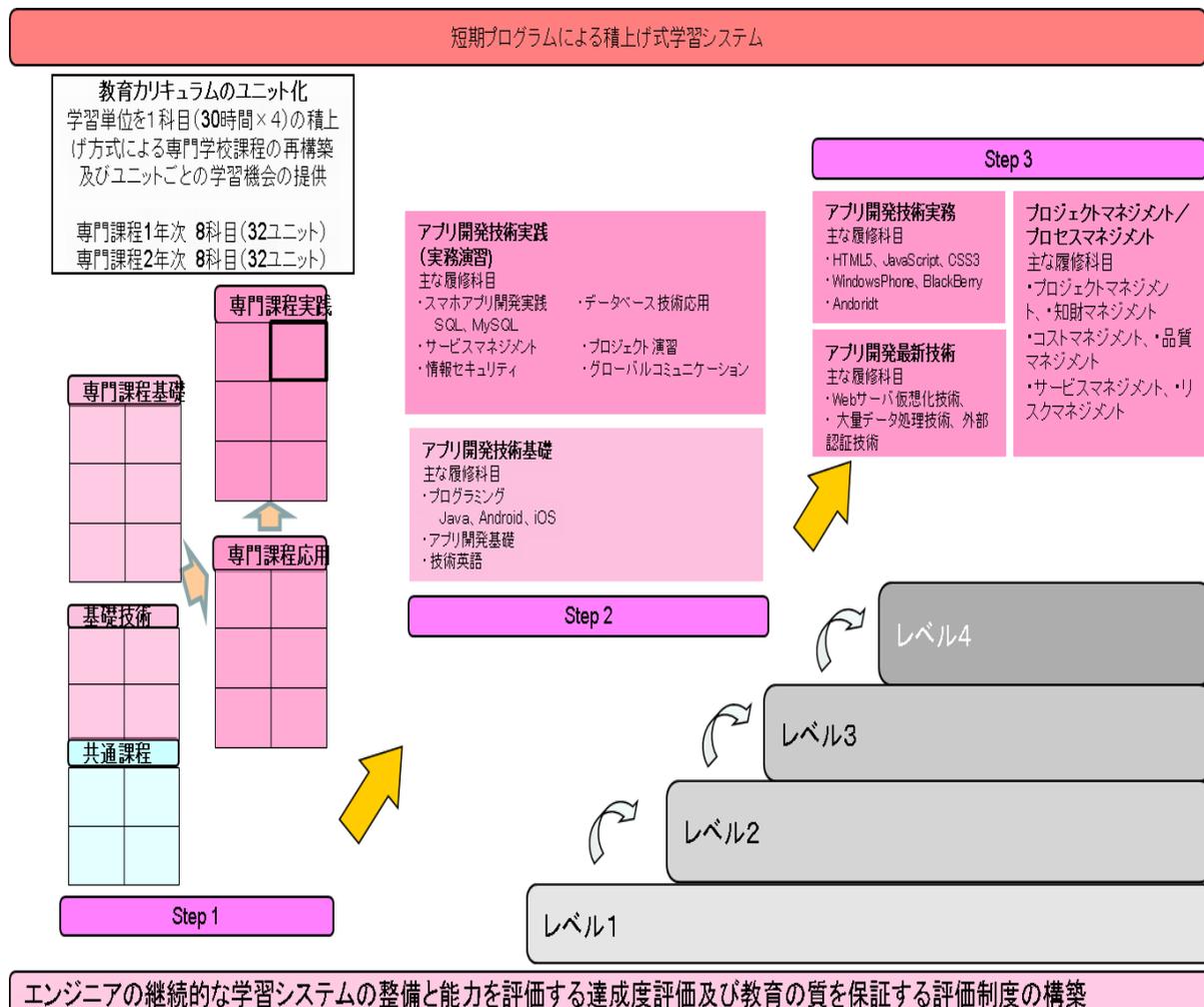
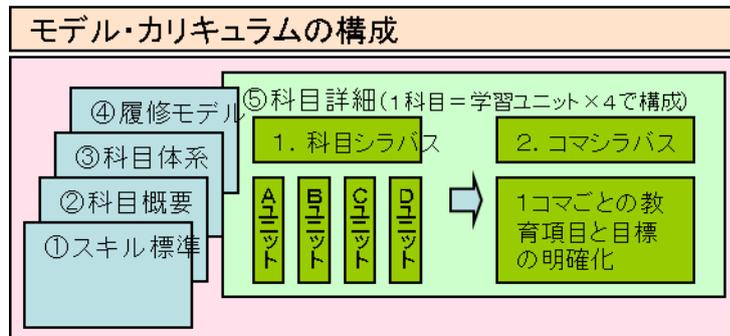
これにより、業界に就業した社会人に対しても新たに必要な知識・技術等を更新する機会を充実する。その際、関係企業と専門学校等が連携し、現場での就労経験を踏まえたカリキュラム編成・評価等を行えるような評価システムとして、既存の検定試験の検証を行った。この学習システムが実現することによって多様化する産業界のニーズに即応する専門人材養成を目指すことができる。

また、本事業の成果を社会人の学び直しや就業者の技術向上のための研修会等に活用し、技術革新の進むスマホアプリ開発の中核的専門人材養成を推進する予定である。



積上げ式学習システムの構築

業界に就業した社会人に対しても新たに必要な知識・技術等を更新する機会提供するため、アクセスし易い学習システムの構築を検討した。このため、専門学校の履修科目をユニット化し、再構築を行なった。1科目を4つの学習ユニットで構成し、1ユニットあたりの授業時間基準を30時間、1科目の授業時間120時間を基準として学科を構成することを協議し、全体のバランスを検討した。



2. 達成度評価の方法

民間団体が実施している「Android™技術者認定試験制度」が利用できるかどうかを検証した。この制度には「アプリケーション技術者試験」と「プラットフォーム技術者試験」の2つが用意されており、ジャンルに応じたスキル認定を受けられるようになっている。また、レベルも「ベーシック」と「プロフェッショナル」の2段階設定となっているので、この制度でカバーしているスキルと、本事業で開発した教育プログラムの教育内容・レベルを照合した。

検証の結果(ACE スキルマッピングと試験結果)

本校の学生の ACE 試験結果 及び「Android 技術スキル標準(ATSS)の各項目」と「本校のカリキュラム」とのマッピング結果を考察した結果を記している。

またその結果として「新規作成教材の理解度測定として ACE は妥当か」を検証し、補足として「ACE 合格のために、どの部分を強化すべきか」を総括する。

なお、スキルマッピング、ACE 試験結果詳細は別にまとめた。

[受験結果 全体]

学生 24 名受験し合格者は 1 名。点数の内訳は以下であった。

表 1 得点率毎の人数分布

得点率	人数
70%台	1 人
60%台	4 人
50%台	3 人
40%台	6 人
30%台	5 人
20%台	4 人
10%台	1 人

本試験の合格率は通算で約 45%、今年度は 50%を超える（2014 年 2 月 27 日 ACE 事務局に確認）状況であるため、実務経験がない学生とは言え厳しい結果であったと言える。

[受験結果 補講/卒業制作別]

但し、上記の結果については対象の学生全員を論じている。実際に、学生により ACE 対

策の補講の出席度や、卒業制作で Android を選んだかどうかの違いがある。これらの分類ごとに、得点率平均を表にしたものが、以下となる。

表 2 補講/卒業制作別 得点率平均

	得点率平均
補講出席 0 回	32%
補講出席 1 回	34%
補講出席 2 回	46%
補講出席 3 回	67%
補講出席 4 回	54%
卒業制作が Android	52%
卒業制作が iOS	38%

結果として、以下の 2 点がわかった。

- ・ 卒業制作が Android である学生の得点率は、iOS である学生と比較して高い
- ・ 補講を多く出席している学生の方が、得点率が高い傾向がある

そのため、本校のカリキュラムで Android をより多く学んだ学生は、より高得点を ACE で獲得していると言える。また、逆に言うと、本校のカリキュラムの習熟度を測る目安として、ACE は一つの指標として十分に役に立つと考えられる。

[シラバスとの紐つけ]

本校の講座の ATSS のカバー率と、受講生の得点率平均は以下のようになった。

表 3 講座の ATSS カバー率と ACE 得点率平均

	カバー率	得点率平均
Android フレームワーク<その 1>	59%	45%
Android フレームワーク<その 2>	41%	40%
アプリケーションの公開	60%	39%
支援機能	44%	45%
全体	51%	44%

※ カバー率の計算は、Android 技術標準スキルの各項目に割り振られた「重要度」を乗じて計算をしている。

そのため、実際の ACE での出題問題のカバー率により近いあたりを示している。

まず、カバー率と得点率平均の関係性について見る。こちらは今回の調査では明確な関係性までを導き出すのは難しいが、総じてカバー率と得点率平均は近い値になる傾向があると言える。つまりカバー率と得点率平均は、相関関係にあると言える。その点から、今回の調査目的の一つである「教材の理解度測定として ACE は利用可能か」という点についても、利用可能であると結論づけられる。

なお、「アプリケーションの公開」がカバー率の割に点数が低いのは、ACE において「アプリケーションの公開」は GUI でできる作業を敢えて CUI で行った場合の微細な知識を問う問題が多いため、未学習であった学生が多かったためだと思われる。

[新規作成教材の期待される効果]

先述の通り、「既存講座の ATSS カバー率と得点率平均は、相関関係にある」と言えるため、同じく「新規作成教材の ATSS カバー率と得点率平均は、相関関係にある」考えられる。よって、新規作成教材の理解度確認手段として ACE は妥当であると言える。

[補足 新規作成教材による ACE]

主題とは離れるが、本章では新規作成教材になることによって、ACE 得点率がどう変わると予想されるか論じる。

新規作成教材は、まず「Android フレームワーク<その 1>」のカバー率を大きくあげている。これにより ATSS の重要度が特に高い Android の「コア」な部分のカバー率を大きく高めて、ACE の得点上積みの効果が大きく期待できる。また ACE 合格だけではなく、Android 技術者としての根幹に関わるスキルをより多く獲得できることが期待される。

なお「Android フレームワーク<その 2>」のカバー率は落ちているが、この分野は ACE では実開発をしていなければ、なかなか解答するのが難しい問題が多い。また、「重要度」も決して高く設定されていない。そのため、試験対策としては、最も効果が出しづらい範囲となる。よって、この部分のカバー率低下は、ACE の得点には大きなインパクトを与えるとは考えていない。

表 3 既存教材と新規作成教材の ATSS カバー率

	既存教材の カバー率	新規作成教材の カバー率
Android フレームワーク<その 1>	59%	79%
Android フレームワーク<その 2>	41%	27%
アプリケーションの公開	60%	60%
支援機能	44%	56%
全体	51%	59%

[補足 ACE 合格のためへの更なる活動]

上記の通り、新規作成教材により ACE 得点率はあがると予想されるが、さらに合格者を増やしたい場合の提言を行う。

それは、補講の受講回数と得点率に相関があったことから、直前期のこの補講は非常に有力であると考えられる。そのため、学生に ACE 合格の意義を伝え十分に動機付けした上で、補講の出席率をあげるようにするのが効果的だと考えられる。

次には、暗記問題が主体である「アプリケーションの公開」や「支援機能」の一部の得点率をあげるために、直前の学習を周知徹底させることが重要であるとする。過去の経験上、この直前の対応だけで 10%近くの得点率上積みが可能である。

また、先述の通り ATSS カバー率と得点率は相関関係があるので、通常の講座でカバーできなかった単元を補講等で取り上げることも重要である。

[まとめ]

「新規作成教材の理解度測定として ACE が妥当か」に関しては、既存教材と ACE 得点率に相関関係が見られることから、十分に妥当であるとする。

また、既存教材より新規教材の方が自ずと ACE 得点率はあがると考えられるが、さらに ACE 合格者を増やすには、以下を行うと効果的だと考えられる。

- ・ ACE 対策補講を行い、その出席率をあげる
- ・ 暗記主体の単元は直前学習を周知徹底する
- ・ 通常の講座でカバーできていない単元を補講等で補足学習させる

3. 教材

Android アプリ教材(テキスト)

本教材の目的

- Android アプリケーション開発に必要な基本的なプログラミング知識を身につける。
- 演習を通して、アプリケーション開発を体験する

受講前提条件

- Java の基本的なプログラミングスキル
- オブジェクト指向の基本的な知識

開発環境

PC の開発環境

教材で使用しているAndroid 開発環境は以下のとおりです。

Android SDK、SDK Pratform をインストールします。

表1 開発環境

OS	Windows 7
作業ディレクトリ	c:\¥android_training_basic
Java SDK	JDK 1.6
AndroidSDK	Ver 22.3
SDK Pratform	Android 4.4 (API 19)

<注意>

- c:\¥android_training_basic フォルダは各自で作成すること
- Java は事前にインストールされていること

付属DVD について

演習に必要な全てのツールは、教材付属のDVD で提供しています。

DVD の中に「android_training_basic.zip」というファイルが1つ用意されています。

zip ファイルを解凍すると「android_trainig_basic」フォルダが作成され、その中には表.2 ようなファイル及びフォルダが用意されています。

表2 android_trainig_basic.zip の中身

ディレクトリ名	説明
adt-bundle-windows-x86_64-20131030.zip	Android 開発ツールとEclipse(64bit)
adt-bundle-windows-x86-20131030.zip	Android 開発ツールとEclipse(32bit)
workspace	Eclipse のワークスペース
answer_docs¥html	実習の解答ドキュメント

インストールするツール

本教材では、表.3 のツールをインストールします。

表3 開発環境

ソフトウェア	バージョン
Eclipse	Eclipse IDE with built-in ADT
AndroidSDK	Ver 22.3
SDK Pratform SDK	Android 4.4 (API 19)

※ ツールの詳細については「第3 章開発環境の構築」で説明しています。

演習の進め方

解答ドキュメントの開きかた

実習の解答は別ドキュメントとして用意されています。次の手順で解答ドキュメントを開きます。

手順

1. 付属DVD android_trainig_basic.zip を解凍する
2. 生成されたフォルダandroid_training_basic を開き answer_docs¥html に移動する
3. index.html を開く
4. ブラウザが起動し、解答ドキュメントのページが表示される

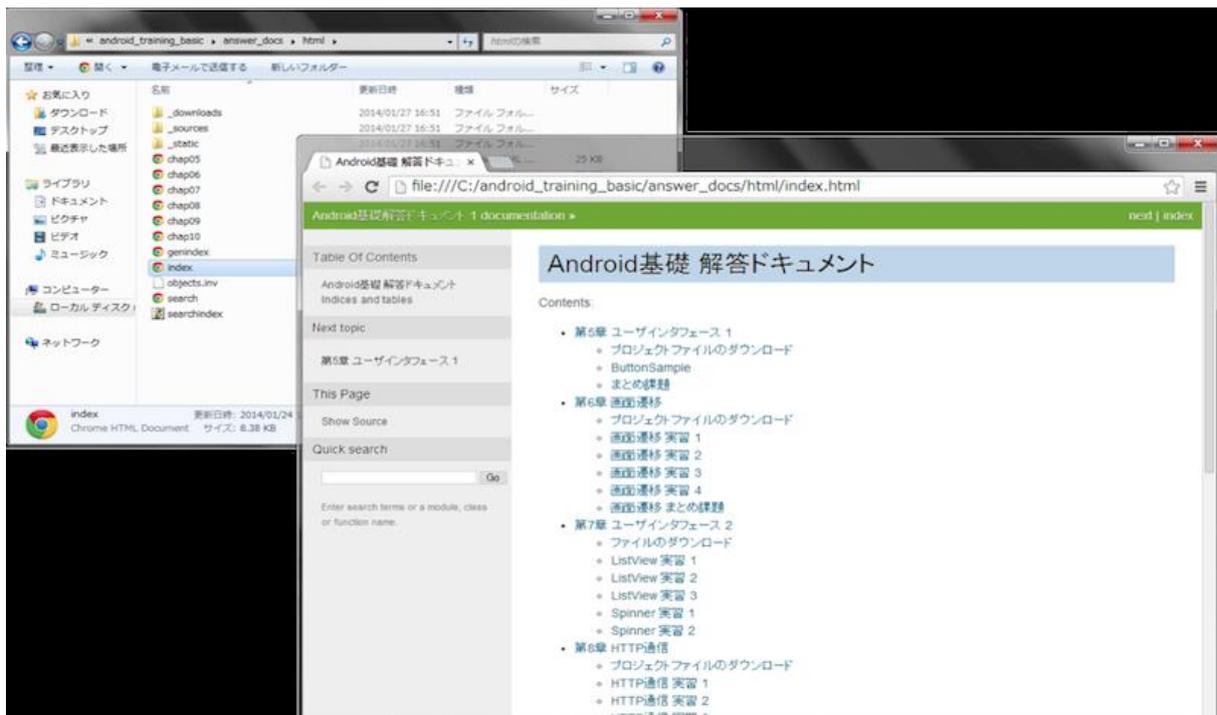


図1 解答ドキュメント

実習用プロジェクトのダウンロード

実習用プロジェクトは解答ドキュメントから取得できます。

各章ごとに完成プロジェクトと実習に必要なスケルトンプロジェクトを含んだプロジェクトファイルがzip形式で用意しています。

手順

1. answer_docs/html/index.html を開く
2. 取得対象の「プロジェクトファイルのダウンロード」リンクをクリックする
3. [ダウンロード] をクリックすると、対象ファイルのダウンロードが開始される

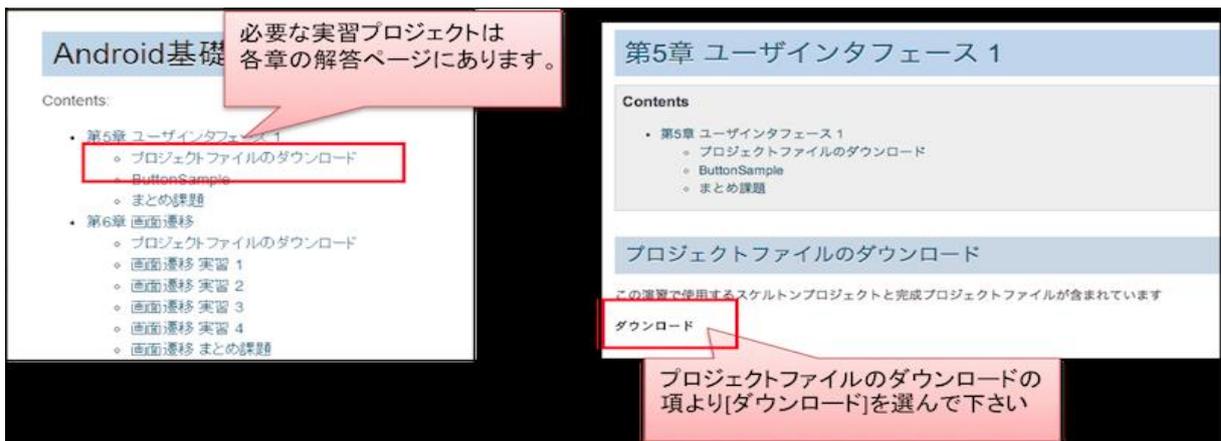


図2 実習用プロジェクトのダウンロード

プロジェクトのインポート

トレーニング実習ではあらかじめ用意してある、スケルトンプロジェクトを使って実習をすることがあります。

プロジェクトのインポートは次の手順で行います

手順

1. Eclipse の[File] メニューから[Import] を選択する
2. [Import] 画面で、[General] > [Existing Projects into Workspace] を選択し、[Next] をクリックする
3. 次の画面で[Select archive file] にチェックをいれ、[Browse] ボタンをクリックする
4. 解答ドキュメントよりダウンロードしたzip ファイルを選択する
5. Import 一覧が表示されるので、目的のプロジェクトにチェックを入れ、[Finish] ボタンをクリックする

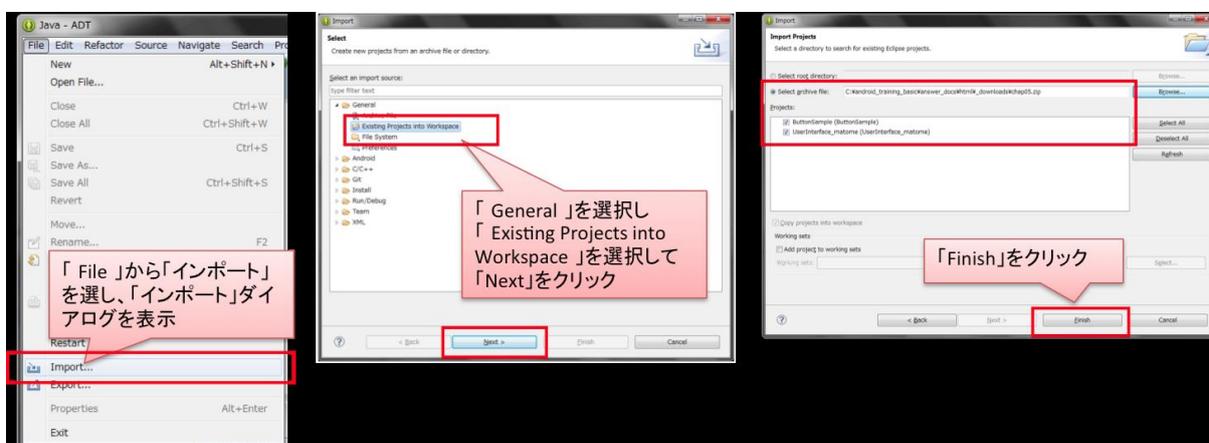


図3 プロジェクトのインポート

Task ビューの表示方法

スケルトンプロジェクトを使った実習では、修正箇所をタスクに登録していますTask ビューを使うと登録されているタスクの一覧を表示できます。

次の手順でTask ビューを表示させます。

手順

1. Eclipse の[Window] メニューから[Show View] > [Tasks] を選択する
2. Eclipse にタスク一覧が表示される

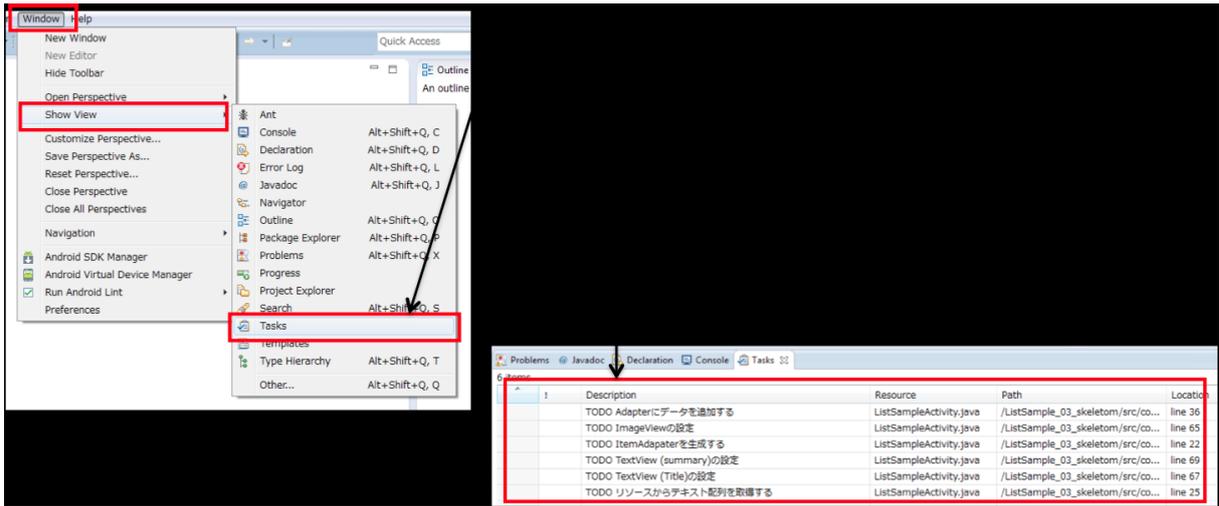


図4 Task ビューの表示方法



第4章 実証



1. 教員研修

○専門学校教員向け『Android 技術研修会』概要

日 時：平成25年12月25日（水） 13:00～18:00
12月26日（木） 10:00～18:00
12月27日（金） 10:00～16:00

会 場：日本電子専門学校
定 員：20名（実績20名）
講 師：小林 明大、満岡 秀一
内 容：

○1日目【12月25日（水）】

時間	内容
13:00	本研修の目的と概要説明 第1章 Preference SharedPreference の使い方 PreferenceActivity の使い方
16:00	第2章 Database Android でデータベースを扱う方法 SQLite とは Android アプリケーションから SQLite を操作する データベースの作成 I データの検索、データの登録、データの更新、 データの削除
18:00	終了

○2日目【12月26日（木）】

時間	内容
10:00	Android アプリケーションから SQLite を操作する データベースの作成 II データの検索、データの登録、データの更新、 データの削除
12:00	昼休
13:00	第3章 Http 通信 Web サービスに接続する WebAPI を使った HTTP 通信
18:00	終了

○3日目【12月27日（金）】

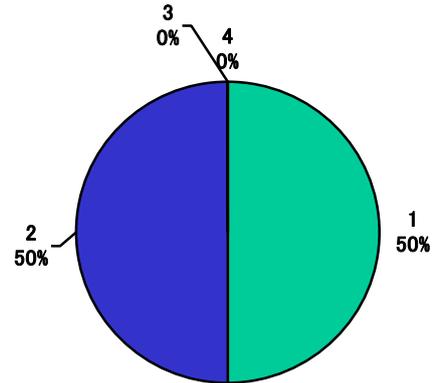
時間	内容
10:00	第4章 Json の解析 Json とは Json の解析方法
12:00	昼休
13:00	第5章 補足 AndroidStudio の紹介
16:00	終了

○【専門学校教員向け『Android 技術研修会』参加者アンケート】

平成25年12月27日 回答数 20名

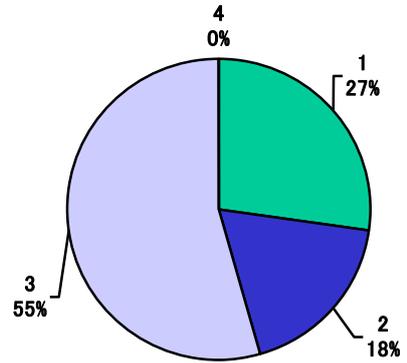
1. この研修の学習上の目標は、理解できましたか。

①理解した	10名	50.0%
②大体理解した	10名	50.0%
③あまり理解できなかった	0名	0.0%
④理解できなかった	0名	0.0%



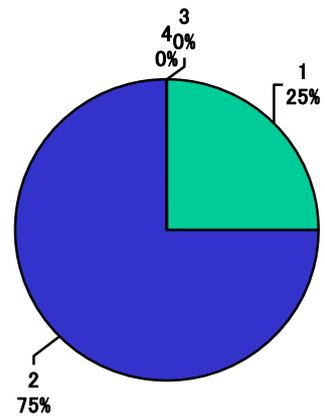
2. 今回の研修内容について。

①難易度はとても難しかった	6名	30.0%
②難易度は難しかった	4名	20.0%
③難易度は適切であった	10名	50.0%
④難易度は易しかった	0名	0.0%



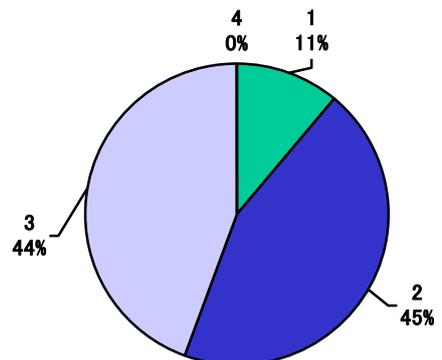
3. 講師の説明について

①説明は簡潔でとても分かり易かった	5名	25.0%
②説明は分かり易かった	14名	75.0%
③説明は分かりづらかった	0名	0.0%
④説明はとても分かりづらかった	0名	0.0%



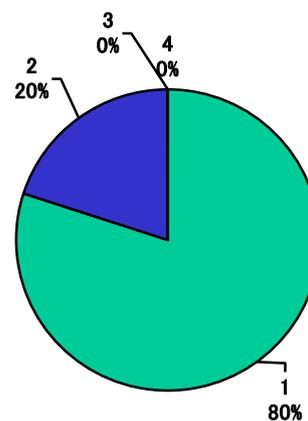
4. 実習について

①難易度はとても難しかった	4名	10.0%
②難易度は難しかった	8名	40.0%
③難易度は適切であった	8名	40.0%
④難易度は易しかった	0名	0.0%



5. 研修会について

①大変良かった	16名	80.0%
②良かった	4名	20.0%
③あまり良くなかった	0名	0.0%
④良くなかった	0名	0.0%





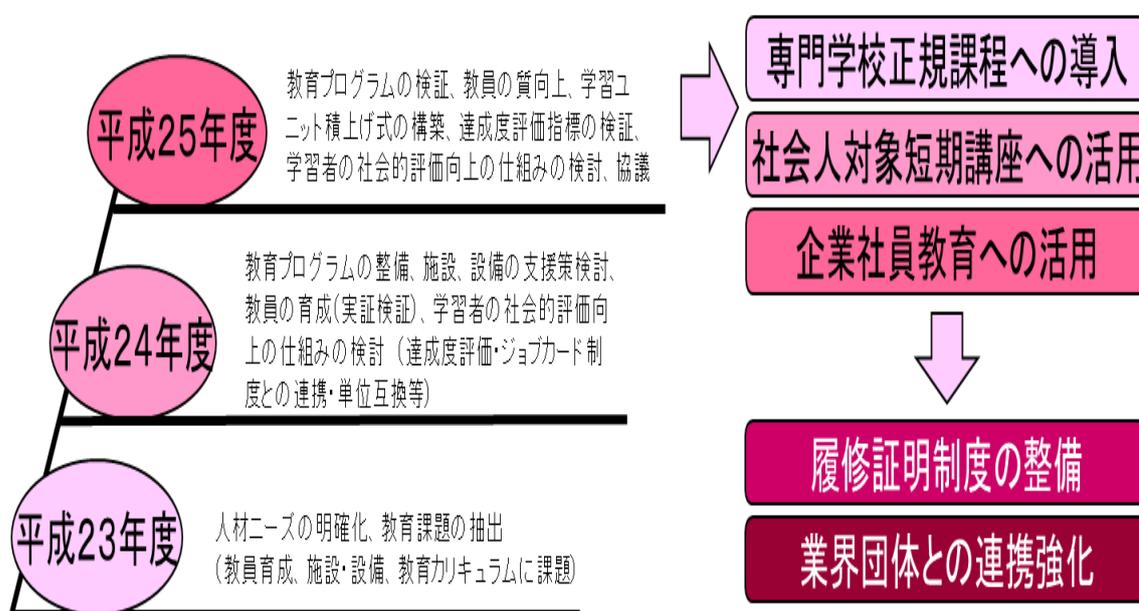
第5章 まとめ



1. まとめ

国内携帯電話メーカーも開発体制をスマートフォン（以下スマホ）中心に移行しており、インターネット関連の会社もサービスの中心をスマホのソフトウェア（以下アプリ）においてきている。アプリ開発者に対するニーズはますます高まってきており、前年度事業では主に Android 搭載のスマホやタブレット端末（以下スマートデバイス）に関して、アプリ開発技術者育成カリキュラムや、教材・サンプルコードの開発、教員の技術アップ研修を行った。しかし、その技術進歩の内容・スピードに対応するためには、陳腐化していく成果物を最新の状態に更新するとともに、新規に上級の教材を開発し、教育体制の強化・保持等を継続していく必要がある。今年度は、前年度事業参画の専門学校を中心に他の希望する専門学校も取り込んで、前年度開発した成果物をベースに、カリキュラムの学習ユニット積み上げ方式化や、昨年度開発できなかった教材の開発、民間団体が実施している検定試験を利用した達成度評価手法の確立、教員の技術力・教育力アップのための研修等を企画・実施した。

平成23年度より始まった本事業では、スマートフォン・アプリケーションの開発技術を学習するための教育プログラムの構築に取り組み、今後さらに需要が見込まれるスマホアプリ開発技術者の養成のための教育基盤の整備を行いました。本年度までの活動の中で、モデルとなるカリキュラム・学習者の達成度評価指標となる資格試験の調査、学習のための教材整備及び教員育成のための研修会を行いました。



今後は、本事業の成果を活用し、具体的に人材の育成を行い効果の検証を重ねながら、産業界との連携の強化や教育の質向上に努め、スマホアプリ開発・ソフトウェア産業の中核的専門人材養成を展開したいと考えております。

2. 課題及び次年度以降の取組

○課題

- ・企業が求める能力の変化と教育への反映。
- ・新たなデバイスの出現や開発環境の変化等が激しく、教育環境を整えることが非常に困難。
- ・新たな技術に対応した教員の育成。

○今後の方向性

- ・教員の教育プログラムの構築整備。
- ・新たなデバイスの出現や開発環境の変化対応できる教育基盤の整備と企業連携体制の強化。
- ・学習ユニット積上げ式教育カリキュラムを活用する専門学校の拡大と単位互換制度の利用促進。
- ・他の教育機関との単位互換制度の構築、整備。
- ・達成度評価指標を技術者の職業能力認定制度等に活用するため、産業界との連携強化と仕組み構築。
- ・社会人を対象にした講座内容の整備、実施教育機関の拡大。
- ・グローバル化に対応した人材育成の教育プログラム整備。
- ・第三者評価の体制整備による、評価の実施や職業能力認定の体制の構築。
- ・企業・業界団体、他の教育機関との連携を強化し、人材の育成、産業界への供給、社会人の学び直しの支援。



平成 25 年度「成長分野等における中核的専門人材養成の戦略的推進」事業
スマホアプリ開発技術者育成のためのカリキュラム・教材開発と評価指標検証

事業報告書

平成 26 年 3 月

学校法人電子学園 日本電子専門学校
〒169-8522 東京都新宿区百人町 1-25-4
Tel : 03-3369-9333

●本書の内容を無断で転記、掲載することは禁じます。