



クラウド端末としての iPhone

—パラダイムシフトの予兆—

北 門 達 男

要約 スマートフォンとクラウドコンピューティングサービスの登場は ICT 業界が25年かかって到達した新しいパラダイムの始まりを示唆している。クラウド（インターネット）上の膨大なマルチメディア情報を場所と時間を問わずに利用できる時代が始まったのである。本稿ではゼミ・学部ですぐに使えるサービスを紹介し、また、クラウドコンピューティング有料サービスの動向を概説して従来型のシステム構築技術教育との差異を示したい。最後にクラウド端末として有望視されている iPhone アプリ開発コースの提案をおこない、IT ビジネスコースの充実に寄与したい。

Abstract The advent of smart phone and cloud computing implies the beginning of a new paradigm shift after 25 years of technological advancement in the ICT industry. We are now entering a new era where we can obtain a huge amount of multimedia information at anytime and anyplace from the cloud or the Internet. In this paper I would like to introduce some useful cloud tips for seminars and at the department level and give an overview of the cloud computing services. Since the iPhone is expected to be the major cloud terminal, I propose a new iPhone development course which should contribute to the IT Business course curricula.

キーワード クラウドコンピューティング, オンラインサービス, iPhone, Android, Objective-C 2.0

原稿受理日 2010年1月12日

1. はじめに

今、コンピュータ業界で25年ぶりのパラダイムシフトが起こりつつある⁽¹⁾。

25年前、メインフレーム中心時代からクライアント／サーバシステムへと大きなパラダイムシフトが起こった。このとき UNIX ワークステーション、続いてパーソナルコンピュータがコンピューティング・プラットフォームの主演となった。それに続いてイントラネットシステム／インターネットシステムの構築・利用が拡大していった。

現在は Web2.0 からクラウドコンピューティングの時代へと移行しつつある。また、iPhone のようなスマートフォン(携帯電話兼インターネット端末)がクラウドコンピューティングの端末として存在感を増している。スマートフォンの出現により、場所・時間を問わず膨大な情報資源にアクセスすることが可能となった。また、クラウド(インターネット)上に存在するコンテンツは草の根的に自主参加で提供されており、その種類もテキストベース、音楽、静止画像、映像などの動画等多種類で、インターネット上に巨大なマルチメディア図書館が出現しつつある。

サーバ群はクラウド上で提供され始め、クライアント端末のみが必要とされる時代に突入しつつある。また、クライアントのハードウェアやアプリケーションよりもクラウド上に存在するコンテンツの方がより重要な意味を持ち始めている。

本稿では、コンピュータ業界で起こりつつあるクラウドコンピューティングの動向を整理し、クラウド携帯型端末として将来有望な iPhone に注目し、iPhone アプリ開発コースの提案をしたい。

2. 携帯型 e-Learning 拡大の可能性

(1) 携帯型 e-Learning

iPhone の iPod・Podcast・iTunesU・専用アプリなどを用いて、携帯型 eLearning を行うことが可能となった。iPod では英会話教材 CD や英会話テレビ番組の私的利用、Podcast でダウンロードした海外のニュース(ABC 放送など)、iTunesU でダウンロードした大学の講義映像などを視聴することができる。通学時間や今まで利用されていなかった細切れの時間に英語や講義映像を視聴することで学習の効果が上がるのが期待でき

(1) 日経 BP 出版局(2009)『クラウド大全』18ページ

る。

さらにフリーソフト Moodle 等の LMS (Learning Management System) と組み合わせることにより、系統的な教材の提供と学習者の登録・進捗管理などを安価に行うことが可能である。

ここでは、iPhone を利用する上で必須となる iTunes, Podcast (ポッドキャスト), iTunesU コンテンツの利用方法などを紹介する。

(2) iTunes

iTunes は Apple (アップル) 社が提供する無料ソフトで、iPhone/iPod の管理 (同期)・音楽・アプリなどのダウンロード、Podcast (ポッドキャスト)/iTunesU などの無料コンテンツのダウンロードなどを行うことができる。また、著作権の管理もっており、iTunes を利用することで iPhone/iPod の不正な使用を避けることができる。iTunes は PC 用、iPhone 用がある。

図1は iTunes の機能の概要を示したものである。尚、Podcast と iTunesU の内容は、iPhone 単独でもダウンロードすることができる。

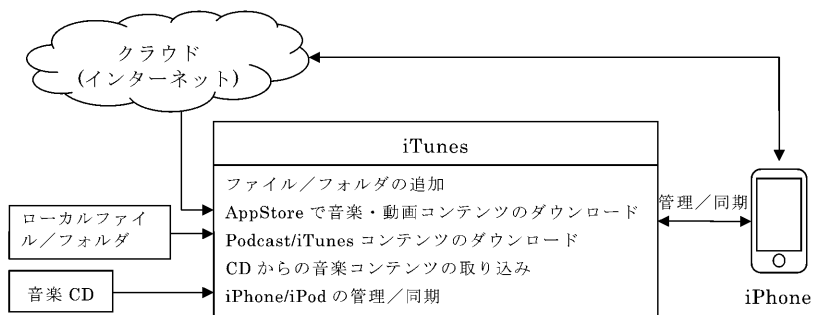


図1 iTunes (PC用) 機能概要

(3) Podcast

Podcast は iPod と broadcast を組み合わせた造語である。Podcast 用のコンテンツは、2005年2月から独自ブログサイトで配信が開始され、2005年6月から iTunes でも配信されるようになった⁽²⁾。配信される内容はラジオ放送・TV 放送から講演・講義などの学術的のものまで多種多様である。Podcast の主な提供者を見ると、TBS ラジオ、ラジオ日経、東京大学、ニッポン放送、CNN などが名を連ねている。個人的には米国の ABC

(2) <http://ja.wikipedia.org/wiki/>にてキーワード Podcast で検索

ニュースを定期的にダウンロードしている。

(4) iTunesU

講義, スピーチ, 学術コンテンツに関しては iTunesU (2007/5 開設) で提供されている。iTunesU に登録されている大学・研究機関は, 2009年1月7日現在246である。例えば, Stanford 大学では, 13の 카테고リーに分類して37のコースを登録している。1つのコースの例を挙げると, iPhone Application Programming コースでは18回の講義ビデオが登録されている。また, 使用されたスライドは PDF で提供されている。このコースを参考にして後で紹介する iPhone アプリを開発してみた。iTunesU を利用することによって, 海外の基礎的な講義を視聴することができ, 活用の仕方を工夫すれば効果的な情報源となる可能性がある。

3. クラウド上のファイル共有

Dropbox はクラウド上のオンラインサービスで, Windows PC, Mac PC, Linux PC, iPhoneなどでファイルを共有することが可能である。例えば, Windows 上でファイルを追加・編集すると, 他の PC でも最新の状態のファイルを確認することができる。

インストールは, 各 OS 用の Dropbox モジュールをダウンロードしてインストールし, ユーザ ID (メールアドレス) とパスワード, 契約サイズ (2GB までは無料, 50GB までは99ドル/年, 100GB までは199ドル/年) を登録すればよい。他の PC では登録したユーザ ID とパスワードでクラウド上の Dropbox にアクセスすることが可能となる。

また, 他のユーザにも共有を許可するには共有フォルダを作成し, 共有を許可するユーザのアカウント (ユーザ ID とパスワード) を登録すればよい。

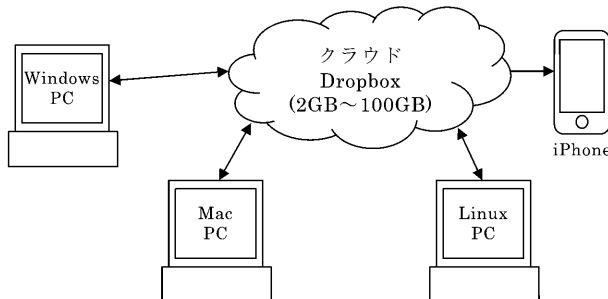


図2 Dropbox を用いたクラウド上のファイル共有概念

従来は構内 LAN で行っていた共有フォルダの利用や USB で行っていたファイルのやりとりを Dropbox に移行することで効率的なファイルの共有と更新を行うことが可能になったのである。

同様のオンラインサービスとして Apple 社の提供する MobileMe iDoc（20GB まで）や、Office ドキュメントを対象とした Microsoft Office Live Workspace（5GB まで Word, Excel, PowerPoint のファイルを保存できる）などがある。

4. Gmail と Google Calender の同期

Gmail と Google Calender は iPhone との同期が可能である。

米国では、高等教育機関の10校に4校が自前によるメールサーバの運用をやめ、米グーグル、米マイクロソフト、米ヤフーのいずれかのメールサービスに切り替えている⁽³⁾。

近畿大学においても経営学部、総合社会学部、法学部などが Gmail への移行を準備中である。

Gmail や Google Calender もブラウザを用いてメールやスケジュールの同期を取ることができる。但し、iPhone に関しては Gmail 連絡先の管理など一部の機能は使えない。

Google Clender は iPhone のカレンダーと同期を取ることができる。同期が取れた後で iPhone のカレンダーで新しいスケジュールを入力すると Google カレンダーにそのスケジュールが反映される。

従来、Zaurus などの PIM ツールや携帯電話で行っていた個別のメールやスケジュールの管理をクラウド上のサービスに移行することにより、同一の情報を異なった PC やスマートフォンで管理・参照することが可能になったのである。

図3に Gmail/Google Calender の利用概念図を示す。

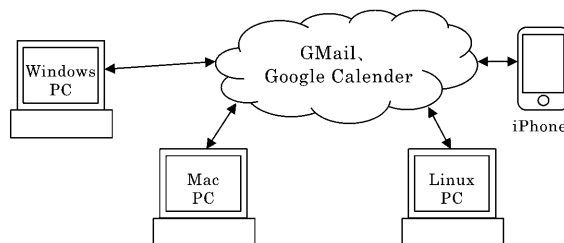


図3 Gmail/Google Calender の利用概念図

(3) 日経 BP 出版局（2009）『クラウド大全』5ページ

5. クラウドコンピューティング有料サービス

クラウドコンピューティングの本質は有料サービスである。Web2.0 では無料のサービスが隆盛だったが、Google 等の検索と連動した広告ビジネスしか利益につながらなかった。

クラウドコンピューティング有料サービスでは、従来ユーザが個別に保有していたサーバ群をクラウド上に準備し、ユーザニーズに応じて有料でサービスを提供するものである。

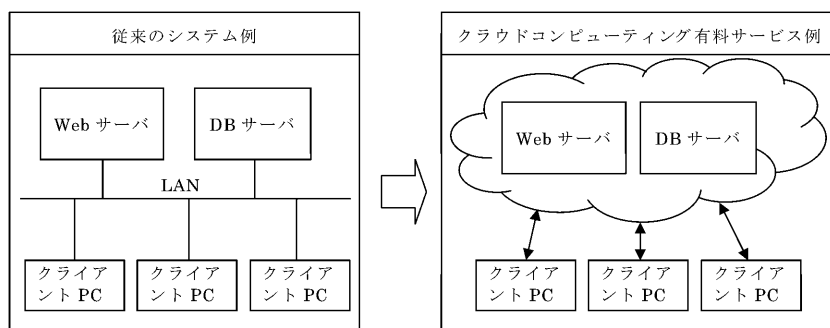


図4 従来のシステムとクラウドコンピューティング有料サービスの比較

図4は従来のシステムとクラウドコンピューティング有料サービスを比較したものである。クラウドコンピューティング有料サービスの利点は、低価格でユーザがサービスをすぐに開始できること、サーバの台数をニーズに応じて増減できること等である。ユーザが個別にサーバを保有した場合には、新規サーバでサービスを開始するには数ヶ月を要していたが、クラウドコンピューティング・サービスでは数日でサービスを開始することができる。

クラウドコンピューティング有料サービス（図5参照）では、Amazon が先行しており、次に Google、さらに後れて IBM, Microsoft などが後を追う形となっている。Amazon のサービスは仮想化技術を特徴としており、従来型の個別システムで行っていた構成・処理形態をほぼクラウドコンピューティング・サービスに移行できる。Microsoft は従来型の .NET フレームワークで開発したシステムをクラウドコンピューティング・サービスに移行しやすいようにしている。Google App Engine では、新しい API (Application In-

terface) を用いて Python または Java で Web アプリケーションを開発できる。データベースに関して従来のデータベースとは異なる分散データベース用の API を使用する。

Amazon		Microsoft	Google
Amazon SQS		.NET Services	Google App Engine
MySQL, Oracle DB, SQL Server		SQL Services	
Linux, OpenSolaris, Windows		Windows Azure	
Amazon EC2		Azure Services Platform	
Amazon S3	Amazon EBS		

SQS: Simple Query Service, EC2: Elastic Compute Cloud, S3: Simple Storage Service, EBS: Elastic Block Store

図5 Amazon/Microsoft/Google のクラウドコンピューティングサービスの比較
日経 BP 出版局 (2009) 『クラウド大全』79ページを参考に筆者が改編作成

各社のクラウドコンピューティング・サービスの内容を吟味していくと、基本的には従来型の Web アプリケーション開発を経験すれば対応が可能であることがわかる。ただ、分散システムでシステムが構築されるので、単一データベースの考え方を分散データベースの考え方に切り替えていくことなどが要求される。

クラウドコンピューティング・サービスのクライアントとしては、スマートフォンなどのインターネットに接続できる携帯型端末が重要性を増してくる。世界の PC 年間販売台数は約2.6億台⁽⁴⁾ であるのに対して、携帯電話の年間販売台数は12億台強であり、スマートフォンの販売比率は14%である。Google Phone の販売でスマートフォンの比率が34%に拡大すると予測されている⁽⁵⁾。

また、2010年1月に米国で開催されたコンシューマ・エレクトロニクス・ショー (CES) では電子書籍が多数展示されており、中には電子書籍をクラウドのクライアントとする例も出始めている⁽⁶⁾。

(4) IT+PLUS <http://it.nikkei.co.jp/business/column/data.aspx?n=MMITaj000007082009>

(5) ITPro <http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/Research/20091216/342264/>

(6) 朝日新聞 (2010. 1.11) 記事「電子書籍、競争加速」

6. iPhone/Android アプリ開発コースの提案

(1) iPhone アプリの概要

2010年1月6日のITMediaによると⁽⁷⁾、AppleのApp Storeには2009年11月時点で10万本以上のiPhoneアプリケーションが登録されており、2010年1月5日には30億ダウンロードを達成したと述べられている。App Store 立ち上げ(2008年5月)からわずか18ヶ月で大きなマーケットが立ち上がった訳である。多くの個人・企業が今後の市場拡大を想定して参入している。

App Storeの約20のカテゴリを見ても、メディカル、電子書籍、ビジネス、教育、ファイナンス、エンターテインメント、ゲーム、健康&フィットネス、仕事効率化、写真、スポーツ、ソーシャルネットワーキング、天気、ナビゲーション、ニュース、ミュージック、ユーティリティ、ライフスタイル、旅行、レファレンスなど豊富である。例えば、無料の「株価」というアプリでは、東証、大証、ナスダックなどに上場している銘柄を登録すれば、その会社の株価、チャート、ニュース、高値、安値、時価総額、出来高などが時々刻々と表示される。また、「ITMedia」アプリでは、IT業界の抜粋された最新ニュースを購読することができる。iPhoneの無限の可能性を感じさせるアプリケーションが増大し続けているのである。

iPhone 3GSのディスプレイは480×320の解像度であり、CPUは600MHzのSamsung S5PC100を使用している。S5PC100には高性能GPU(Graphic Processing Unit)が含まれており、動画再生やOpenGL(3次元CG用API)対応のゲームをスムーズ表示することができる。GPSや加速度センサーにも対応しており、位置情報を利用したアプリの開発も可能である。

(2) Mac OS と iPhone OS

Mac OS と iPhone OS の特徴的な違いは iPhone のタッチスクリーンに対応したユーザインタフェースを提供する Cocoa Touch の部分である。OS の構造としては、Mac OS とほぼ同等の本格的なものを採用している(図6参照)。この点からも iPhone は携帯電話の形をした本格的コンピュータであるといえる。

(7) <http://www.itmedia.co.jp/news/articles/1001/06/news036.html>

クラウド端末としての iPhone (北門)

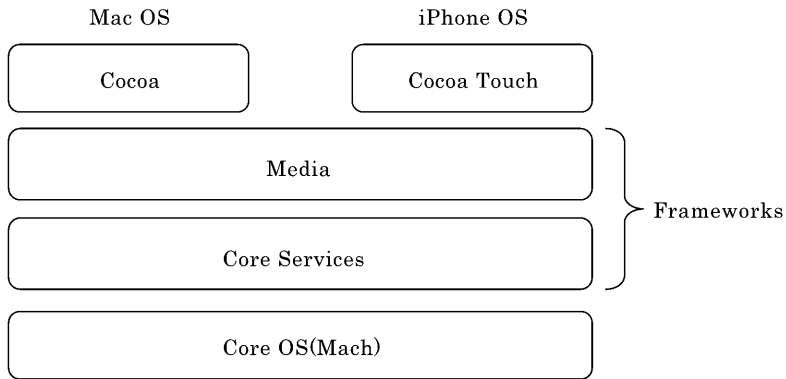


図6 Mac OS と iPhone OS の比較

iTunesU, Stanford University, iPhone Application Programming(1)
スライド35を改編作成

表1は iPhone OS をさらに詳細に示したものである。Open GL は3D グラフィックスの標準ライブラリであり, SQLite は Web サーバでよく使われる軽量型データベースシステムである。iPhone では音声・動画・ゲーム・データベース・インターネットアプリケーション等を開発しやすいように工夫していることがよくわかる。

表1 iPhone OS 各階層の機能概要

Cocoa Touch	Multi-Touch Events Multi-Touch Controls Accelerometer View Hierarchy Localization	Alerts Web Views People Picker Image Picker Controllers
Media	Core Audio Open AL Audio Mixing Audio Recording Video Playback	JPG, PNG, TIFF PDF Quars (2D) Comre Animation OpenGL ES (3D)
Core Services	Collections Addresss Book Networking File Access SQLite	Core Location Net Services Threading Preferences URL utilities
Core OS	OS X Kernel Mach 3.0 BSD Sockets Security	Power Management Keychain Certificates File System Bonjour (Connecting other devices)

iTunesU, Stanford University, iPhone Application Programming(1)スライド37
~40を改編作成

表2はCocoa Touchの機能概要を示したものである。Cocoa Touchは、グラフィカル・ユーザ・インタフェースを実現するUIKitフレームワークと基本的なデータ処理を担うFoundationフレームワークなどから構成される。UIKitはiPhoneのタッチスクリーンの入力を処理するものや加速度センサーの入力を処理するものなど、従来にはない新しいインターフェースを提供している。また、iPhoneの美しい画面デザインを構成する部品群を提供する。

表2 iPhone OS Cocoa Touch 各階層の機能概要

UIKit	User interface elements Application runtime Event handling Hardware APIs
Foundation	Utility classes Collection classes Object wrappers for system services Subset of Foundation in Cocoa

iTunesU, Stanford University, iPhone Application Programming(1)スライド43を改編作成

(3) iPhone で HelloWorld

iTunesUでStanford大学のiPhone Application Programmingの講義を聴講し、木下誠著『iPhone SDK プログラミング大全』アスキー・メディアワークス発行等を参考にMacBook (2.28GHz, Mac OS X 10.6.1)でiPhone版HelloWorldを作成した(図7)。

「こんにちは」ボタンをクリックすると“みなさん、こんにちは”と表示し、「クリア」ボタンを押すと“みなさん、こんにちは”を消去するものである。この単純なiPhoneアプリケーション開発を通じて、iPhoneのOSの構造、開発環境Xcodeによる開発手順・開発環境の概要、iPhone/Mac開発言語であるObjective-Cの基本などを理解することができる。このiPhoneシミュレータによる図は、MacBookで作成したもののスナップショットをDorpbboxに登録し、Windows Vista PC側のDopboxを開いて画像編集し、Wordに貼り付けて作成した。

Hello World プログラムリスト (Objective-C 2.0)

```
// HelloWorldAppDelegate.m
// HelloWorld
// Created by Tatsuo Kitakado on 09/12/25.
// Copyright Tatsuo Kitakado 2009. All rights reserved.

#import "HelloWorldAppDelegate.h"
@implementation HelloWorldAppDelegate
@synthesize window;
- (void)applicationDidFinishLaunching:(UIApplication *)application
{
    // Override point for customization of application
    [window makeKeyAndVisible];
}

- (void)dealloc {
    [window release];
    [super dealloc];
}

- (IBAction)sayHello
{
    label.text = @"みなさん、こんにちは";
}

- (IBAction)clearHello
{
    label.text = @"";
}
@end
```



図7 iPhone シミュレータで「みなさん、こんにちは」を表示
木下誠 (2009) 『iPhone SDK プログラミング大全』142~149ページを参考に改編作成

また、スライダー・テストとグループ表示のプログラムを試作した (図8)。スライダー・テストでは、スライダのハンドルを移動させると値が変化する。また、グループ表示は iPhone アプリでよく使われるテーブルをグループ分けしたものである。



図8 試作したスライダー・テストとグループ・リスト表示プログラム

iTunesU, Stanford University, iPhone Application Programming(1)を参考に改編作成
 木下誠 (2009)『iPhone SDK プログラミング大全』150～181ページを参考に改編作成

(4) Google Android の概要

2010年1月5日, ついに Google Nexus One が発売された⁽⁸⁾. ディスプレイの解像度は480×800ドット, CPU は1GHz の Snapdragon が使われている. 現状では最強のスマートフォンである.

iPhone に対して, Google Android (Google フォン) の sdk (software development kit) は, Windows, Mac, Linux 用が提供されている. iPhone と Android の sdk を比較すると以下 (表3) のようになる.

表3 iPhone と Google Android の sdk の比較

	iPhone	Google Android
開発プラットフォーム	Mac OS X	Windows, Mac, Linux
開発言語	Objective-C	Java
開発環境	Xcode	Eclipse + Android sdk
ターゲット OS	Mach	Linux

(8) <http://jp.techcrunch.com/archives/20100105google-nexus-one-the-techcrunch-review>

Android の場合, iPhone sdk のような洗練されたビジュアルなインターフェイスビルダやインスペクタはなく, main.xml を起動して部品をドラッグ&ドロップしたり, テキストエディタで編集を行う。Android シミュレータがあり, 開発環境から起動することができる。

以下の図 9 は, Android ターゲットマシンの構成を示す。



図 9 Android ターゲットマシンの構成
柴田文彦他 (2009)『入門 Google Android
プログラミング』を参考に作成

(5) Android で CheckDateTime/Hello World

Eclipse+Android sdk を用いて簡単なテストプログラム CheckDateTime を試作した (図10参照)。「currentTime」ボタンを押すと現在時刻を表示するものである。この単純な Android アプリケーション開発を通じて, 開発環境 Eclipse+Android sdk による開発手順・開発環境の概要を理解することができる。

Check Date Time.java プログラムリスト (Java)

```

package com.example.checkdatetime;
import java.text.SimpleDateFormat;
import java.util.Date;
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.view.View;
import android.widget.Button;
import android.widget.TextView;

public class CheckDateTime extends Activity {
    /** Called when the activity is first created. */
    private TextView myDateTimeView;
    private Button myShowDate;
    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.main);

        myDateTimeView = (TextView) findViewById(R.id.dateTimeDisplay);
        myShowDate = (Button) findViewById(R.id.whatTime);

        myShowDate.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            public void onClick(View v) {
                showCurrentDate();
            }
        });
        showCurrentDate();
    }

    private void showCurrentDate(){
        SimpleDateFormat sdf = new SimpleDateFormat("yyyy.MM.dd '/' hh:mm:ss a
zzz");
        Date currentTime = new Date();
        myDateTimeView.setText(sdf.format(currentTime));
    }
}

```



図10 Android シミュレータで Check Date Time を表示

柴田文彦他 (2009)『入門 Google Android プログラミング』54～73ページを参考に作成

図11は Hello World サンプルプログラム表示例である。sdk 付属の Hello World を改造し、Hello World プログラムを表示した。カーソル位置に日本語の入力テストを行った。



図11 Android シミュレータで“こんにちは、みなさん”を表示
Android sdk 付属の Hello World プログラムサンプルを参考に作成

(6) iPhone アプリ開発コース例

iPhone アプリと Android アプリの開発を実際に行ったが、本質的な差はあまりないことが分かった。ここでは、開発環境が洗練されておりかつ実績のある iPhone アプリの開発コース案(表4)を提案する。1年程度でテキスト・例題等の作成が可能であろう。

表4 iPhone アプリ開発コース案

1	iPhone OS と開発環境 Xcode の概要
2	Xcode を用いた Hello World プログラム
3	オブジェクト指向の復習
4, 5	Objective-C (1)(2)
6	インターフェースビルダの基礎
7, 8	テーブルを用いたプログラム例(1)(2)
9, 10	データベースを使用したプログラム例：住所録(1)(2)
11	総合演習：BMI の計算
12, 13	総合演習：ToDo リスト(1)(2)

図12に第11回総合演習：BMI の計算画面例を示す。この総合演習では、入力データの文字列から実数への変換、各データの計算、if 文または case 文を用いた条件判断処理と出力データのフォーマットなどを復習することができる。

BMI および肥満度の判定は以下のように行う：
 BMI 指数 = 体重 (kg) / {身長 (m) × 身長 (m)}
 肥満度 (%) = (実測体重 - 標準体重) / 標準体重 × 100
 標準体重 (kg) = 身長 (m) × 身長 (m) × 22

表5 BMI と肥満の判定

BMI	判定	判定2
40以上	肥満度4	太りすぎ
35~40	肥満度3	肥満
30~35	肥満度2	やや肥満
25~30	肥満度1	軽肥満
18.5~25	普通体重	標準体重：22
18.5以下	低体重	やせ気味



図12 総合演習：BMI の計算画面例

また、第12回、13回総合演習の ToDo リストでは、業務内容、期限、優先順位などを登録・参照・削除する処理を作成し、データベースのアプリケーションの復習を行う。期限の登録には iPhone のダイヤル式日付入力コントロール (Date Picker) を使用することも可能である。また、ToDo リストの全データの表示方法もアイデア次第で各種ビューコントロールを使用したり、SQL 文を活用して優先順位と日付順に並べ替えた表示などを行うことができる。図13に総合演習：ToDo リスト画面例を示す。

本 iPhone アプリ開発コースにより、スマートフォンの基本的な開発スキルを修得できると確信する。



図13 総合演習：ToDo リスト画面例

7. ま と め

今回、クラウドコンピューティングについて整理し、その端末としての iPhone の概要とその開発コースの提案を行った。

すぐにでも利用できるクラウドコンピューティングの無料・低価格サービスとして Gmail, Google Calender, Dorpbox などがある。GMail は、経営学部さらには近畿大学として導入の方向であり、Dropbox は経営学部で予算化して経営学部クラウド共有ファイルシステムを構築すべきである。費用は1～2万円／年程度である。また、ゼミ単位の課題の提出、資料の配付にも役立てることが可能である。

iPhone アプリ開発コースに関しては、1年程度の準備期間を設けてゼミの演習としてぜひ実現し、ICT 産業で活躍できる人材の育成に努めたい。一方、Android 用の開発環境は MIPS で簡単に準備できるので、同様のカリキュラムをビジネス・コンピュータ特修実習に追加してもよいと思う。

参 考 文 献

- Apple (2010), *Apple Announces iPad / Apple Keynotes*, iTunes, Podcast.
- ITMedia ホームページ, <http://www.itmedia.co.jp/enterprise/articles/1001/06/news018.html>
- ITMedia ホームページ, <http://www.itmedia.co.jp/news/articles/1001/06/news036.html>
- ITPro ホームページ, <http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/Research/20091216/342264/>
- Stanford University (2009), *iPhone Application Programming (1) - (8)*, iTunesU
- 赤松正行 (2009) 『iPhone SDK の教科書』 秀和システム
- 朝日新聞 (2010. 1.11) 第5面記事「電子書籍, 競争加速」
- 萩原剛士 (2008) 『Objective-C 2.0』 ソフトバンククリエイティブ
- 木下誠 (2009) 『iPhone SDK プログラミング大全』 アスキーメディアワークス
- 柴田文彦他 (2009) 『入門 Google Android プログラミング』 インプレスジャパン
- 日経 BP 出版局 (2009) 『クラウド大全』 日経 BP 社
- 堀正岳, 佐々木省悟 (2009) 『iPhone 情報整理術』 技術評論社
- マックピープル編集部 (2009) 『Snow Leopard パーフェクトガイド』 アスキーメディアワークス
- 丸山不二夫・首藤一幸 (2009) 『クラウドの技術』 アスキーメディアワークス