

J A V A アプリケーションの作成と応用

本間 義将 , 金原 隆徳

名古屋文理大学 情報文化学部 情報文化学科 はせがわ研究室

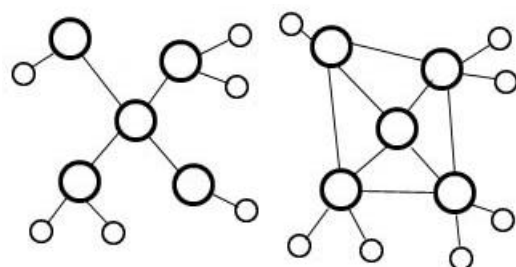
平成 15 年 2 月 3 日 提出

要旨：

JAVA 言語は、プログラム開発に広く利用されている VB (Visual Basic) や C 言語に比べて、インターネットの Web 上での実行が可能で、実行環境がプラットフォームに依存しない特徴を有する。このような JAVA 言語について実際にプログラムを試作しながら調査した。まず、JAVA とインターネットの関わりと両者の歴史的背景について調べた。現在、JAVA 言語はアプリケーションソフトの開発やインターネット上の HTML に埋め込む JavaScript としてだけでなく、JAVA アプレットや携帯用アプリの開発にも使われている。本稿では、JAVA アプレットと携帯用アプリの 2 つのアプリケーション形態に着目し、実際にゲームアプリケーションを試作して開発手順を検証することにより、それぞれのアプリケーション開発形態の違いと共通性について考察する。また、JAVA 言語が今後の情報化社会にもたらす影響、ソフトウェア開発のこれからの可能性、インターネットの発達・普及についても考察する。

1 . はじめに

近年のコンピュータの発達はめざましく、開発に携わる企業の技術研究により、ますますコストの安い、機能の充実したコンピュータが開発されている。コストの削減、機能の発達によって、企業、学校関係、国などの公的機関だけでなく個人へのコンピュータの普及も進んできた。情報化が進むこの世の中ではコンピュータが欠かせなくなっている。



a. 集中型

b. 分散型

図 1 . ネットワークの形式

このように、コンピュータの発達・普及にともない、インターネット^{1) 2)}も発達してきた。インターネットの普及によって今までのような企業や公共機関からの情報だけでなく、個人からの情報を容易に得ることが出来るようになった。インターネットはそれまでのような集中型ネットワークによる情報メディア (図 1 . a) と違い、双方向性を有する分散型ネットワークによる情報メディア (図 1 . b) となっており、インターネットへの接続環境が整っているコンピュータを持っていれば、個人からでも情報を送信できるようになる。インターネットサービスのうち、特に Web の発達はめざましいが、JAVA³⁾を使った Web サイトと使っていない Web サイトを比べてみると、使っている Web サイトには動きが見られ、効果的で豊かな表現性を示してい

る。そして、ネットワーク対戦ができるゲームを提供する Web サイトのようにリアルタイムで他のコンピュータと情報のやり取りを行うことが可能なものもある。そういった JAVA の存在が Web の可能性を大きく広げ、いっそうインターネットを普及させてきた要因の一つである。

そのような JAVA について、まず、その歴史的背景についてまとめ、次に、実際にアプリケーションの開発手順を検証することにより、今後のインターネットのさらなる可能性と、情報化社会の行方についても考察する。

2 . JAVA とインターネット

JAVA が普及した背景としてインターネット技術の発達があげられる。インターネットは、もともと 1969 年にアメリカ国防総省が、戦争が起きた時を想定し、システムの一部が破壊されても情報通信ができる分散型ネットワーク（図 1 . b 参照）として整備した ARPANET が始まりである。この当時、プロトコルは TCP/IP を使っていなかった。その後 LAN（Local Area Network）が徐々に広がり、それらが結びつき、ネットワークの複合体としてインターネットが発展していった。

1983 年、ARPANET はプロトコルを TCP/IP とした。その翌年にはネットワークの広がりにもない、メールやニュースといった新しい通信手段が誕生した。その後しばらくは軍や学校などで使用されるネットワークであったが、1986 年ごろから民間のプロバイダが登場し、1994 年には低料金の商用プロバイダがプロバイダ事業に参入、個人へのインターネットの提供が進んだ。

ついで 1995 年に、オブジェクト指向のプログラム言語として Sun Microsystems 社より JAVA が発表された。JAVA はもともと 1991 年にテレビやビデオ、電話などの制御するためのユーザインターフェイスのために Oak という名前で開発が始められたもので

あった。

JAVA の主な特徴としては、コンピュータのプラットフォームに依存していないだけでなく、Windows 上で作成したプログラムも携帯電話上で動かすことができる。たとえば音楽を鳴らしながら絵を動かすようなマルチメディアアプリケーションを比較的簡単に作成できる。メールのクライアントプログラムなどを簡単に作成することができる。JAVA アプレットの実行はインターネットから行うがサーバに負担をかけずにローカルなコンピュータ上で処理がおこなわれる。などがあげられる。

から のようなメリットがインターネットの発達を促進することになった。そして、現在のように様々な情報交換が可能なグローバルネットワークが成り立った。コンピュータの長い歴史の中で JAVA の発表というのは最近の事であるにも関わらず、その発達普及は急速で現在も日々進化している。

3 . JAVA によるソフトウェア開発

JAVA で作成されるアプリケーションには、JAVA アプリケーションと JAVA アプレットの 2 つの形態がある。JAVA アプリケーションは、Java Virtual Machine（JAVA 仮想マシン・JVM）だけがあれば実行可能であるが、JAVA アプレットは、Web ブラウザのウィンドウの中で実行される為、JVM だけでなく Web ブラウザが必要である（図 2）。

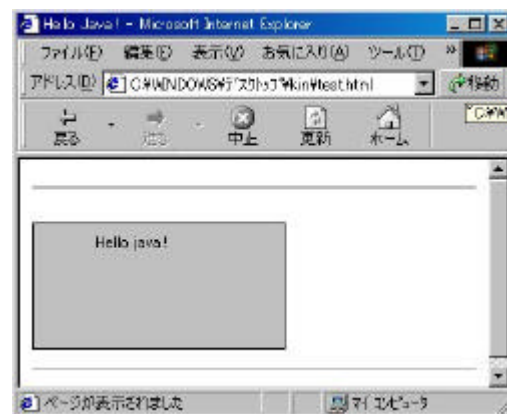


図 2 . Web ブラウザによる実行

ただし、開発途中での検証のためアプレットビューアというツールが用意されており、これを使ってアプレットを実行することもできる（図3参照）。



図3 . アプレットビューアによる実行

また、i アプリや ezplus などと呼ばれる携帯電話専用のアプリケーションも開発できる。

携帯用アプリとパソコン上で動くアプリケーションとの違いは、それぞれのサービス（i モード、ezweb 等）にあった実行形式にする必要があること、実行画面を小さくする必要があることである。

次に、JAVA による開発環境や開発手順を、JAVA アプレットと携帯用アプリのそれぞれについて、実際に試作したプログラムを紹介しながら、述べる。

3 . 1 . JAVA アプレットの開発

JAVA アプレットの開発について検証するため、今回は、Web 上のオセロゲームを試作した。

（1）開発環境

JAVA 作成のための開発環境を整えるためには、Sun Microsystems 社のホームページ（<http://java.sun.com/>）より SDK（JAVA 2 SDK, Standard Edition）をダウンロードしインストールする。2003 年 1 月現在、SDK1.4 が最も新しい開発環境になっている。

この環境による開発の流れを次項に記す。

（2）開発の流れ

企画と仕様の策定

今回は、一台のパソコンでマウスを交代で使い対戦する形式のオセロゲームのプログラムを作成することにした。

必要素材の作成

作成する際にコマ、オセロの盤の画像を用意する必要があるので、Photoshop を使い作成する。

ソースプログラムの作成

オセロのルールに気をつけながら、インターネットで配布されているテキストエディタを使用しプログラムの作成をおこなった。

コンパイル

プログラム作成により出来上がったソースファイル（Java ファイル）は、そのまま実行できるものではないので、そのプログラムをコンピュータが解釈し実行できる形式（実行ファイル）に変換するコンパイルという作業を行う。JAVA のコンパイルは MS-DOS プロンプトのコマンドライン（図4）でおこなう、JAVA ファイルをコンパイルする事により class ファイルができる。

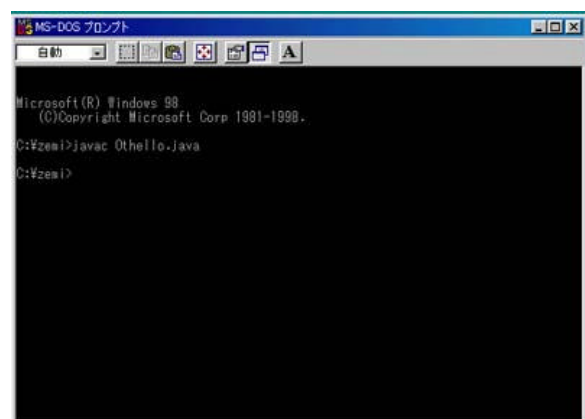


図4 . コンパイル

HTML ファイルの作成

できあがった class ファイルを呼び出す命令文をいれた HTML ファイルを作成する。

実行

HTML ファイルをブラウザで表示するこ

とにより、JAVA アプレットが実行される。
実行結果を図5に示す。

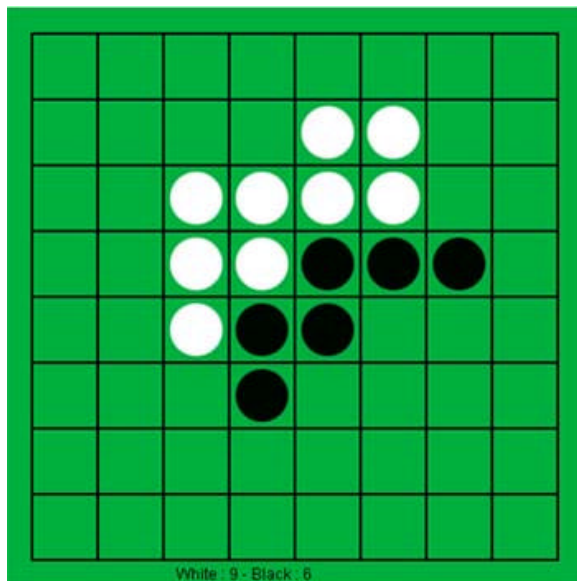


図5．JAVA アプレットの実行例

3．2．携帯用アプリの作成

携帯用アプリには現在 NTT ドコモの i アプリ、au の ezplus などがあるが、今回は、携帯電話用アプリケーションの中でも、最も多くの開発キットが用意されている i アプリを作成することにした。今回使用した MoPee（モーピー：Mobile “Petit” Entertainment Environment）では、テキストベースのプログラムを書く必要がなく、また、通常の i アプリの開発に使われる JAVA 開発環境も必要ない。MoPee だけで、i アプリの作成からサーバへの転送までできるため、誰でも簡単に i アプリの作成ができる。

（1）開発環境

i アプリの作成には、JAVA の開発環境だけでなく、J2ME（JavaTM 2 Platform Micro Edition, Wireless Toolkit）が必要である。また、i モード専用開発キットも用意されている。それらの代表として NTT ドコモの Web サイトで配布されている

Doja 2.0 API 向け I α ppli Development Kit、ZENTEK 社の I-JADE、アールテクニカの開発した、前述の MoPee などがある。

今回は、JAVA の開発環境も必要とせず、比較的簡単に開発ができる MoPee を使用して携帯用アプリを試作した。

図6に示す画面は MoPee の開発環境の表である。これを見てもわかるとおり、ソースコードを書かなくても Windows 上で流れ図を作っていくことにより、i アプリを作成できることが特徴である。

今回は、これを使い、シューティングゲーム（図7）を作成した。

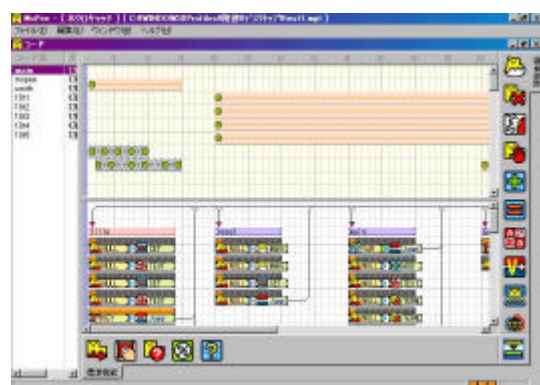


図6．MoPee の画面



図7．試作ゲームのプレビュー画面

（2）開発の流れ

まず、ここでは、MoPee のような開発ツールを使わない一般的な開発の流れを、次のからに示す。

企画と仕様の策定

i アプリに限ったことではないが、どんな物を作成するのか具体的に検討する。

今回は、キー操作、キャラクタの移動など多種の操作を含むシューティングゲームを作成することにした。

ソースプログラムの作成

策定した仕様を実現する為に、実際にテキストエディタを使用してプログラムを書く。

コンパイル

コンパイルして実行ファイルを作成する。

テスト

エミュレーターを使いテストを行う。エミュレーターを使うことによりプログラムの変更の度に、実機に転送してテストする必要がなくなり、開発効率が向上する。ただし、エミュレーターの再現性は完璧ではないという点を頭にいれておく必要がある。

プリベリファイ

コンパイルしたばかりのファイルでは、i アプリ端末では実行できない。一般的な JAVA の環境では、実行直前に、不正なコードが含まれていないか検証するが、i アプリ端末では、実行の度に検証するのではなく、事前に検証しておいた物を配布する。プリベリファイとは、この事前検証のことである。

jar、jam、HTML ファイルの作成

class ファイル、画像や音などのデータファイルを一つにまとめて圧縮した jar という形式に変換したファイルを作成する。i アプリを実行する為には i アプリの各種設定を記述した jam ファイル、jam ファイルへ端末を誘導する HTML ファイルを用意する。jar ファイルとこれらのファイルが揃い i アプリが実行できる。

ファイルの転送

jar、jam、HTML のファイルすべてをサーバへ転送する。i アプリ対応端末でサーバからこれらのファイルをダウンロードしテストをおこなう。

以上が、基本的な開発の流れである。

今回は、前述のようにプログラムの記述が不要な開発ツール MoPee を使った。実際に MoPee を使用しゲーム作りをしてみたところ、非常に簡単に作ることができた。キャラクタの表示、キー操作、キャラクタの動き、どれをとってもマウスの操作だけで作成可能だった。

図 7 は、試作したゲームのプレビューである。なお、画像の一部は「i アプリらくらく作成ガイド」⁴⁾ 付属の CD-ROM に収録されているものを使用した。

MoPee の機能の一つであるエミュレーターで、作ったゲームのテストができる。見た目はどう見ても携帯電話とは結びつかないが、キー操作や、画面の感じを知る上では十分である。

このゲームの内容は、画面の上にいるキャラクタ（以下、自キャラ）から弾を落とし、下を飛んでいる敵キャラクタ（以下敵キャラ）に弾を当てる、というごくシンプルな物である。敵キャラをランダムに左右に動かす、敵キャラに弾が当たったかどうかの判定、など手間のかかりそうな命令が多いが、実際これを設定することは簡単にできた（図 7）。

MoPee を使いこんでいけば、本格的な物も作れそうである。MoPee の使い方さえ覚えてしまえば、プログラムの知識が全くなくても、本格的なゲームを作ることが可能である。また、プログラムを書いて作ったものと比べても、遜色ないものが作成できる。しかし、画像に関して多少知識が必要である。まず、i アプリ対応端末では GIF ファイルのみ表示できるが、MoPee では、GIF ファイルは表示できない。その為、表示しようと思う画像は、GIF ファイルのほかに、PNG ファイルが必要となる。そのため、今回は画像変換ツールをダウンロードして使った。

さらに、携帯用アプリには現実できる仕様に限りがある。たとえば、i アプリには jar

ファイルが10KBまで、スクラッチパッドの容量制限、携帯電話のアプリケーションへのアクセスができない、機種・メーカーに依存しているという制限がある。

4. まとめと考察

JAVAによるアプリケーションの開発について試作を通して検証した。

JAVA アプレットと携帯用アプリの違いとして、携帯用アプリにはいろいろな制限があるというデメリットがある。また、携帯端末のボタンのみで操作を行うために操作性の問題がある。メリットは、アプリケーションの実行を携帯電話でおこなうため、どこにでも持ち運びができるので、いつでも実行できるということがあげられる。

JAVA アプレットは、一度作成し公開すると、そこへアクセスするだけでアプリケーションを実行することができ、インストールする必要がないという利点があるが、JAVA アプレットを公開する人はHTMLファイルが必要になるのでHTMLファイルを作成するという面倒なことがある。また、ブラウザJVMといった実行環境が整っていない場合、アプレットの実行ができないという悪い点がある。今回、検証することにより、同じJava言語による開発でもアプリケーションの形態によってプログラム自体は違いがあるものの、アプリケーションの表現性自体に大きな違いがみられなくなりつつあると感じた。ただし、アプリケーションの実行形態によっては、操作性やデータ容量の違いによって限度のあるものしか作成できない。

携帯用アプリに関しては、機種やメーカーに依存するという制限をなくし、機種やメーカーの枠を越え実行可能なアプリケーションが実現されることが、今後の課題であると思われる。それにより高度な携帯用アプリの開発が可能となるであろう。

NTT ドコモから発売された最新の携帯電

話では赤外線通信を使い、画像や音楽などの交換ができるようになった。この機能を生かした携帯用アプリの開発を行っていくと今後、携帯電話のアプリを使いクレジットカードのように買い物をすることが可能となる。このように携帯電話の発達と携帯用アプリの発展次第で携帯電話の用途も増えていくだろう。

そして、JAVA アプレット、携帯用アプリという壁も越え、ひとつのアプリケーションとして、統合される時が来るかもしれない。

JAVA はその実行環境を選ばない利点を生かして、ますます発達し、携帯電話のようなプラットフォーム上で実行されることがあたりまえになっていくと考えられる。今後携帯電話だけでなく、もともとのJAVAの開発目的であるテレビやビデオといった家電製品の上でJAVAアプリケーションの実行というものも出てくるかもしれない。

インターネット、JAVAの発展、携帯電話の普及により、自分で携帯電話用ホームページを作り、そこに自分で作成したゲームを置き、配布するという人が増えてくるのではないと思われる。

[参考文献]

- 1) 村井純：「インターネット」，岩波新書（1995）
- 2) 浜野保樹：「極端に短いインターネットの歴史」，晶文社（1997）
- 3) 「新バージョン de スタートアップ Java」，技術評論社（2002）
- 4) アールテクニカ：「i アプリらくらく作成ガイド」，技術評論社（2001）