

RPGによるオブジェクト指向プログラミングの学習

瀧口 浩史・梶浦 文夫

倉敷芸術科学大学大学院産業科学技術研究科

(2002年9月30日 受理)

1. はじめに

本学ソフトウェア学科では、1年次にC言語によるプログラミングの基礎教育を行っている。また、2年次には選択科目としてJavaによるGUIプログラミングの科目を開講している。1年次のC言語によるプログラミング教育では、文字ベースのコンソール入出力のプログラムを作成させているので、2年次開講のJavaによるプログラミングにおいて、学生は初めてGUIベースのイベント駆動型プログラミングやオブジェクト指向プログラミングに接することになる。自分が使っているプログラムと見た目が同じGUIのプログラムを作成するので、学生にとっては興味ももてるらしく、選択科目であるにもかかわらず多くの学生が履修している。しかし、オブジェクト指向という新しい考え方やプログラミングスタイルは初心者にとって理解するのが難しい。特にオブジェクト指向プログラミングの重要な概念である、カプセル化、継承、多態性などがなかなか理解できないようである。本研究では、オブジェクト指向プログラミングの基本的な概念を体験しながら理解できるようなロールプレイングゲーム (RPG) を開発し、その学習効果を検証する。以下では、初心者の学生にとってオブジェクト指向プログラミングの基本的な概念が難しい理由、RPGシステムの必要性、開発中のRPGシステムの概要などについて報告する。

2. システムの必要性

現在多くの学生が使っているプログラムは、メールツールにせよ、Webブラウザにせよ、Windowベースのものである。起動すると、Windowが現れ、ボタンなどのGUI部品を操作して希望の処理を行っていくタイプのものである。一方、C言語などによるプログラミングの基礎教育で学生たちが作成するプログラムは、コンソールからデータを入力し、何らかの処理の後でコンソールへ文字情報として結果を出力するタイプのものが多い。

このように、自分たちが使用しているプログラムと自分たちが作成しているプログラムの見た目が異なっていることは、決して望ましいことではない。自分たちが使っているプログラムと作っているプログラムとが全く別のものに思えてしまうからである。自分たちの作っているプログラムの延長上にWordやExcelがあると実感できることは、初心者にとっての動機付けの面からも重要である。

GUIベースのプログラムを作成するための選択肢はいくつかあるが、その中でもJavaはフリ

ウェアである点、広く普及している点などにおいて、非常に有利である。しかし、JavaでGUIプログラミングをする場合、(1) イベント駆動プログラミング、(2) クラスライブラリの枠組み、(3) オブジェクト指向プログラミングなどの壁が待ち受けている。この壁はVisual-C++など他の処理系を使っても同様に存在する。

以上のようないくつかの壁の中で、特に学生にとって難しいのがオブジェクト指向という新しい考え方である。オブジェクト指向プログラミングのキーワードとして、カプセル化による情報隠蔽、継承の考え方、ポリモーフィズム、クラスとインスタンスなどがあるが、初めてオブジェクト指向に触れる学生にとってはどれも簡単に理解できないものばかりである。

図1は、著者らが2000年度に2年次の学生を対象にしたJavaプログラミング教育の最後に行ったアンケート結果である。このグラフでは、左に行くほど肯定的な（理解できたという）回答であり、右に行くほど否定的な（理解できないという）回答である。このグ

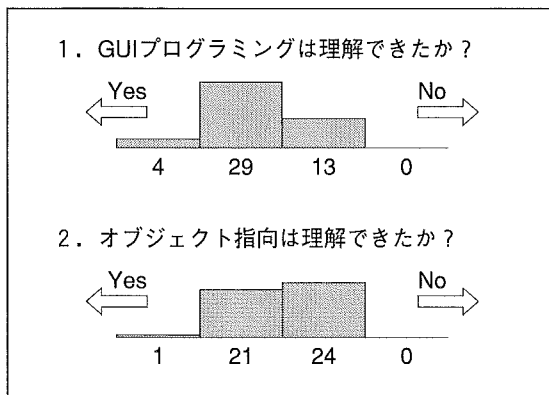


図1 アンケート集計結果

ラフからも、GUIプログラミングと比べてオブジェクト指向の方が理解しづらいことが分かる。

以上のような理由から、オブジェクト指向プログラミングの学習と理解を支援するようなシステムがあれば、非常に有用であることがわかる。

3. システムの概要

作成しているゲームはRPGゲームである。本システムでは、マップ上のキャラクターをキーボードやマウスで移動させていく。敵と遭遇すると戦い、それによってレベルを上げていく。このようにしてキャラクターを成長させ、イベントをクリアしながら進めていくゲームである。

カプセル化、インスタンス化、継承などのオブジェクト指向の考えをゲームのルール中にもりこんでいる。ゲームをしているうちに自然とオブジェクト指向の考えが理解できるようにしている。図2は、主人公がマップ上を移動して次の町

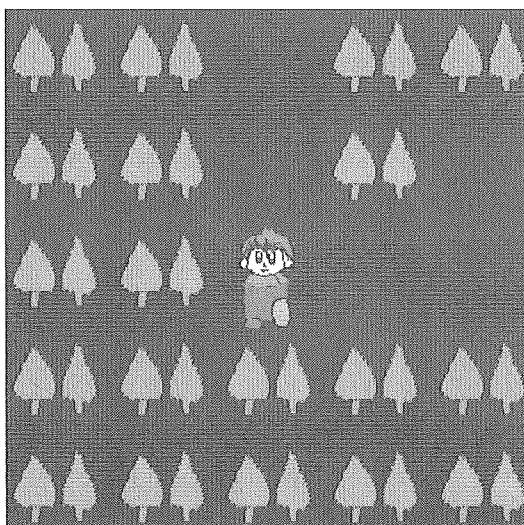


図2 マップを移動している画面

に向かっている画面である。主人公を移動させるには、矢印キーを使う。図3は、敵と遭遇し、戦闘画面で「攻撃」、「魔法」、「逃げる」コマンドを選択している場面である。マウスで各コマンドを選択できるようにしている。図3は、マウスを攻撃のコマンドのところに移動させているので、黒く色が変わっている。その状態からクリックすると攻撃がはじまる。

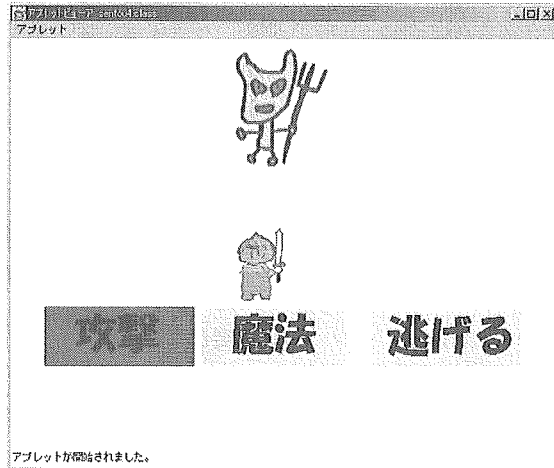


図3 戦闘画面

4. システムの構成

図4にシステムの構成図を示す。本システムは、Web上で実行するためにサーバー側のCGI、クライアント側のHTML文書およびJavaアプレットからなる。最初のスタート画面のみHTML言語で記述し、その他はすべてJava言語で実装している。1つ1つの場面をHTMLファイルではなく、classファイルに分けて作成している。また、それらを一括管理するControlクラスを作成し、他のクラス同士を統一している。ヒットポイント、レベル、位置などのプレイヤーごとの情報はCookieでクライアント側に保存し、プレイヤー全体の情報はCGIを使用してサーバー側に保存する。

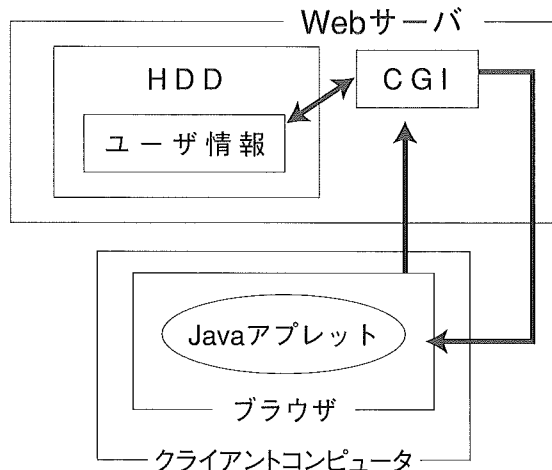


図4 システムの構成図

5. オブジェクト指向を取り入れた魔法コマンド

このゲームは魔法にオブジェクト指向の重要な概念であるカプセル化、インスタンス化、継承などをとりこんでいる。ユーザーがオブジェクト指向の基本的な概念を魔法コマンドを使いながら体験してもらえばより簡単に理解できるのではないかと考えている。

5.1. カプセル化

カプセル化の魔法(図5)を使うと情報を隠蔽するため敵の魔法の攻撃がきかなくなるようになる。攻撃できるできないは、オブジェクト内のデータやメソッドへのアクセスが可能かど

うかということを表している。カプセル化の魔法を使ってない最初の状態はpublicな状態であるので誰の魔法でも効果がある。カプセル化(protectedバージョン)の魔法を使うと味方(特定の手続き)からは魔法が効き、敵の魔法は効かない。カプセル化(privateバージョン)の魔法を使うと味方の魔法も敵の魔法も効かないようにしている。

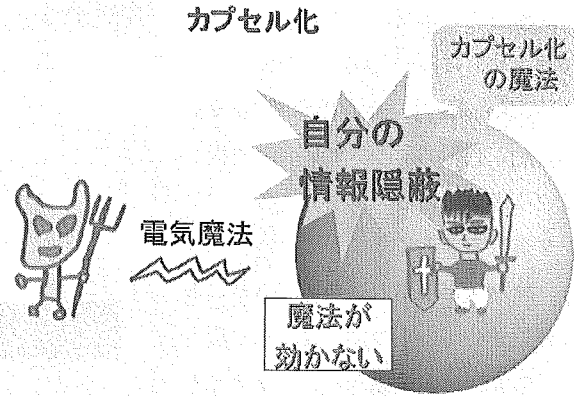


図5 カプセル化の魔法

5.2. インスタンス化

このRPGでは魔法を使って戦闘中に敵の情報を盗み主人公が持っているモバイルコンピュータ(MCOMP)に情報を保存することができる。プレイヤーは、モバイルコンピュータ(MCOMP)に保存されている盗んだモンスターの情報(雛形の情報=クラス)からインスタンスという魔法(図6)を使って、まったく同じ物体(オブジェクト)を出現させ戦闘に参加させることができる。

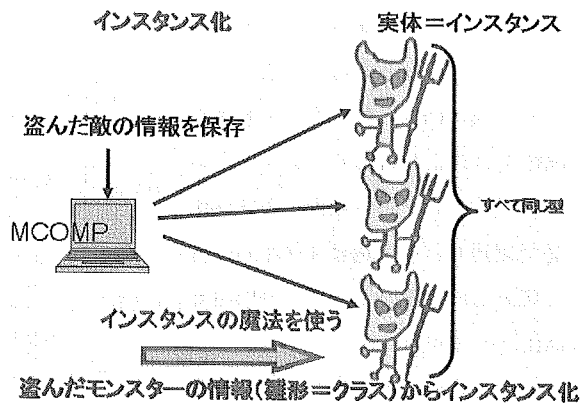


図6 インスタンスの魔法

5.3. 継承

プレイヤーはモバイルコンピュータ(MCOMP)から、その盗んだ敵の魔法の能力(手続き)、ヒットポイント(データ)、マジックポイント(データ)を継承の魔法(図7)で継承し使用することができる。データも手続きも継承できるようにする。

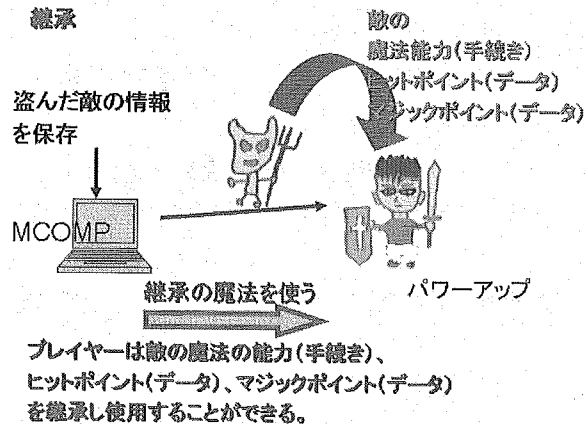


図7 継承の魔法

6. システムの利用法

本RPGシステムは単独で利用するものではなく、授業と組み合わせて使用すると効果を発揮する。例えば、

- ・授業の前に体験してもらって、後で授業をする
- ・授業をやって体験してもらって再度説明する

のような使用法が考えられる。ゲームを利用してオブジェクト指向の概念を体験してもらった上で例えば、「クラスっていうのは、ほらゲームの中のこれですよ」といった具合に授業の補助として利用することを想定している。

7. まとめ

C言語などでプログラミングの基礎を学んだ学生が次にオブジェクト指向プログラミングを学習しようとするといくつかの壁がある。それらの壁の中でも特にカプセル化、継承などのオブジェクト指向プログラミングの概念が難しいようである。これらの概念に関する説明は、多くの入門書に詳しく書かれているが、それらを熟読しても、やはり、十分に理解するのは難しい。この難しさの原因は、難しい概念を難しい言葉で説明していくという構造にあると考えられる。自己の体験に根ざした理解から出発できればもっと全体を理解できるのではないだろうか。したがってこれらの難しい概念を体験しながら理解することができれば非常に有用である。本研究では、RPGによるオブジェクト指向プログラミングの学習を提案した。このRPGの世界での数多くの体験が、オブジェクト指向の概念の理解を助けてくれるはずである。現時点では、システムのテストが完了していない。今後、できるだけ多くの学生に使用してもらい、評価をしていきたい。

参考文献

- 1) B. ヘンダーソン-セラーズ：“オブジェクト指向ソフトウェア工学”，海文堂，1993.
- 2) Tucker!：“オブジェクト指向開発講座”，翔泳社，1998.
- 3) 日本教育工学会編：“教育工学事典”，実教出版株式会社，2000.
- 4) ALIC編：“eラーニング白書2001/2002年版”，オーム社，2001.
- 5) 梶浦文夫：“プレゼンを中心にしたプログラミング教育の実践”，平成12年度情報処理教育研究会講演論文集，pp. 79-82，Dec. 2000.

A Game-type CAL System for Learning Object Oriented Programming

Hirofumi TAKIGUCHI , Fumio KAJIURA

Graduate School of Science and Industrial Technology

Kurashiki University of Science and the Arts,

2640 Nishinoura, Tsurajima-cho, Kurashiki-shi, Okayama 712-8505. Japan

(Received September 30, 2002)

Abstract

In Kurashiki University of Science and the Arts, the students of Department of Computer Science learn C programming in the first grade. And then they optionally learn object oriented programming (OOP) in the second grade. But it is very difficult for the programming beginners to understand the concepts such as encapsulation, inheritance, polymorphism which are very important to OOP. So, the authors are developing a role playing game(RPG) for understanding important OOP concepts. In this game players use magic which represent encapsulation, inheritance, polymorphism and so on. In this paper we report on the necessity and the overview of the RPG system.