

# プログラミングを学べる MMORPG

黄 隆裕\*

小林 大祐†

三廻部 大‡

**概要** 近年、コンピュータシステムは我々の日常生活に欠かせないものとなっている。ところが、これらのコンピュータシステムを動作させるのに必要な「高度なプログラミングスキル」を持った人材は大幅に不足している。我々は、このような人材の不足する原因は初心者にとってプログラミングの習得が難しい点にあると考え、その解決方法として MMORPG(Massively Multiplayer Online Role Playing Game) を用いることを提案する。そして我々の開発したプログラミングを学べる MMORPG について説明を行う。

## 1 はじめに

近年、コンピュータシステムは我々の生活に欠かせないものとなっている。日本に住んでいる限り、日常生活においてコンピューターの恩恵を受けない日は無いと言って良いだろう。PC や携帯電話、ゲーム、家電をはじめとして株式の売買、自動車のエンジンや信号機の制御、医療システムの制御など、ビジネス、娯楽を問わずその用途は非常に広い。

しかし、このようなコンピュータシステムを動作させるために必要なプログラミングを行う人材は大幅に不足していると言わざるを得ない。IT バブルが弾け、業界全体でのプログラマの求人は一時期に比べるとかなり減少したものの、「高度のプログラミングスキルをもった人材」は慢性的に不足している。

それでは、なぜ高度なプログラミングスキルを持った人材が大幅に不足してしまうのであろうか？それは、初心者にとってプログラミングの習得が難しいという点にあると我々は考えている。

本講演ではまず、初心者がプログラミングを習得することを困難にする要因について解説を行い、それらの要因を解決する方法として MMORPG(Massively Multiplayer Online Role Playing Game) を利用することを提案する。そして、我々の作成したプログラミングを学べる MMORPG について説明を行う。

## 2 学習時の問題点

初心者にとってプログラミングの習得が難しいということは、次のような質問に対して回答が難しいことに端的に表れている。

- プログラミングが必要となったのだが何を勉強すればよいのか？

例えば、大学受験に必要な数学の知識を身につける場合であれば、中学、高校の教科書からスタートし、数々の学習参考書から適切なレベルの書籍を紹介し、また塾や家庭教師を薦めることもできる。

それでは、プログラミングの場合はどうだろう。「独習 Java」[1] のようなある特定のプログラミング言語の習得を目的とした本、アルゴリズムを解説した本など、一定の範囲のトピックを扱う書籍は売られている。特にプログラミング言語の習得を目的とした書籍はよくプログラミング初心者にも勧められているが、実際にはあまり適切ではないと我々は考える。なぜなら、そういったプログラミング言語の習得を目的とした書籍は、全くの初心者にもプログラミングを体系立てて教えることを考えて作られたわけではないからである。初心者は、言語の習得を目的とした本を手に取り、説明を読み、載っているサンプルプログラムを動かす。そして、何となく文法が分かったような気になり、自分のプログラムを作ろうと決心する、あるいは O J T と称して人手不足の現場に放り込まれるのだ。そして、これから作ろうとするプログラムに対し

\* 埼玉大学大学院,t\_koh@aise.ics.saitama-u.ac.jp

† 埼玉大学大学院,koba@me.ics.saitama-u.ac.jp

‡ 東京工業大学大学院,dmikurube@acm.org

てどのように取りかかって良いかが分からずに呆然とする。

プログラミングの習得は、日本人が英語などの自然言語を習得することと非常によく似ている。英単語や文法だけをいくらがんばって勉強しても英文が書けるようにならないのと同様に、プログラミング言語も、言語仕様やライブラリの使い方を覚えるだけでは決して実用できるようにはならない。英文を書くには、単語の意味が分かることは当然として、イディオムや大局的な文章構造、あるいは前提知識としての文化など、幅広い知識が要求される。

例えば、イディオムの場合を考えてみる。英語で、“Good morning”の意味と“night”や“evening”の意味を教えたからと言って、“Good night”や“Good evening”が何も教えずに分かるようになるとは誰も考えないであろう。ところが、プログラミング言語ではこのような教え方を平気で許容している。

単純な例として、for文を考える。C++言語におけるfor(A;B;C) D;は、Aを実行し、Bを評価し、もし真であったならばDを実行した後にCを実行し、またBの評価に戻る、という意味である。C++言語の入門書を見てみると、for(int i = 0 ; i < 10 ; i++)のようなコードと共にループを用いて何かを計算するコードが載っていることであろう。しかし、そのようなサンプルコードを用いて学習した初心者が、次のようなコードをすぐに書くことができるだろうか？

- 逆ループ

```
for(int i = 10 ; i > 0 ; i--)
```

- 偶数ループ

```
for(int i = 0 ; i < 20 ; i += 2)
```

- 並走

```
char *p,*q;
for(p = pInit, q = qInit;
    p != pEnd && q != qEnd;
    p++, q++)
```

一部の数学的センスを持っている人たちはこの仕組みを理解し、このような応用をすぐに思いつくかもしれないが、大抵の場合においてそうではない。プログラマにとってfor(int i = 0 ; i < 10 ; i++)は、もはやfor(A;B;C)という汎用的な構文の一形態などではなく、for(型 変数名 = 0 ; 変数名 < 個数 ; 変数名 ++ ) であり、これは「変数を1ずつ増やす単純ループ」という完成された一つのイディオムなのである。他のループのパターンを学習させるためには、他のメジャーなループのパターンもイディオムとして示し教える必要がある。

このようなイディオムの他にも、コーディングスタイルやデバッグ手法など様々な事項がプログラマにとっての暗黙の了解として存在する。

例えば、C言語で書かれたプログラムがセグメント例外でクラッシュした際のデバッグの手法を考えてみる。手慣れた人であれば、まずはどの部分でクラッシュしたのかを、gdbなどのデバッガでスタックトレースをすることによって調べる。そして、その後クラッシュする原因となった値はいつどこで、そしてどのような値に変更されたのか、といったことを調べ、原因を特定し、バグを修正することだろう。その際にも、単にデバッガを用いて1ステップ毎に調べていくのではなく、ポインタアクセスなど「いかにも怪しそう」な部分を探し、その前後にprintf文を挿入しておくなどをすると素早くバグの原因を見つけることができる。このようなデバッグ手法は多少慣れたプログラマにとっては当たり前のことだが、初心者にとってはそうではない。そのため、どうやってバグを調べればよいのか、またどのような部分が「いかにも怪しそう」な部分なのか分からずに立ち往生してしまうのである。

このような暗黙の了解については、初心者向けによくまとめられた良い教科書というものはない。そのため、そういった事項については「上手い人のソースを読んで勉強しなさい」であるとか、「たくさんのソースを書き、デバッグしてカンを身につけなさい」といった教え方をされている。しかし、このようなやり方は学習者の能力やモチベーションに大きく依存してしまうため、上手い教え方ではない。

我々は、ACM-ICPC(ACM 国際大学対抗プログラミングコンテスト)[2] へと出場させるため、サークル活動としてプログラミングに興味はあるが全くの初心者である大学生に C++ 言語を教えるという活動を行ってきた。そこで特に強く感じたことは、次の二点である。

- プログラミングに関するコミュニティの欠如
- 学習に必要なモチベーションの持続が困難

プログラミングには暗黙の了解の事項が多くあるにもかかわらず、それらの多くは書籍や Web ページなどにまとまられていない。このような状況においてはそれらの事項を学習するには、分かっている人に教えてもらうことが一番である。例えば、初心者の陥りがちなミスとして、C 言語などの行末のセミコロンやインデントの空白文字を誤って全角で入力してしまうということがある。教科書を見ながら一人で勉強していたのではこのミスに気づくのに膨大な時間を要してしまうが、すぐ隣に分かっている人がいればものの 5 分と経たないうちに解決できるであろう。

よって、プログラミングで困った時に質問する相手すらいないという状態はプログラミングスキルを上達させるにあたっては大きなマイナス要素である。第一著者が高校生の時には、プログラミングをできる友人がほとんどおらず、あまりプログラミングの腕が上がりなかった。ところが大学生となり、相互に切磋琢磨できる友人、プログラミングスキルの高い先輩、教えるべき後輩らと出会うことによって急激にプログラミングスキルが上昇したことを実感したものである。すなわち、初心者から上級者まで幅広く混在しているようなコミュニティの存在が、プログラミングスキルの上達に大きく貢献するのである。

現在、このようなコミュニティに参加するには、高校や大学のサークルに参加する、または開発系のメーリングリストに入るなどの方法が考えられる。ところが、前者のようなコミュニティは、そのようなサークルの存在する高校、大学に在籍するなど、ある特定の条件を満たす人しか参加することができない。そして、後者のようなコミュニティでは、中～上級者を対象とすることが多く、初心者にとっては非常に敷居が

高く、仮に入ったとしても話題について行けず、多くの初心者はすぐに取り残されてしまうであろう。

また、学習にかぎらずどのような事でも、何かを継続的に行うには、モチベーションの持続というもの非常に重要である。例えば大学受験の場合を考えてみる。勉強をし、模試を受ける。そして模試の結果に反省して、あるいは励みにして更に勉強し、そしてまた模試を受ける。通常はこのようなプロセスを、志望大学に合格するまで繰り返すであろう。この繰り返しの中で、模試において「偏差値が上がった」、「良い合格判定が出た」といったように、学習の成果が目に見える形でフィードバックされ、新たなモチベーションの源となる。

それでは、プログラミングの場合はどうだろうか？プログラミングにおいては、「自分の作成したプログラムが思った通りに動いた」というもの以外はなかなか目に見えにくい。そのため、ある程度おもしろいプログラムを作成できるレベルに達するまでは、外的な動機がなければモチベーションを持続させることは困難である。ところが、そのようなレベルに到達するまでには多くのことを学習しなければならず、多くの初心者は挫折してしまうことであろう。

コミュニティの欠如とモチベーションの持続の二点が同時に解決されることで、プログラミングを学び始めた初心者が挫折するのを防ぐことができると考える。そこで、この二点を同時に解決するために、我々は MMORPG(Massively Multiplayer Online Role Playing Game) を用いることを提案する。

### 3 MMORPG を利用した学習

我々は、コミュニティの欠如とモチベーションの持続の二点を同時に解決する方法として、MMORPG(Massively Multiplayer Online Role Playing Game) を用いることを提案する。

MMORPG はここ数年の間に流行し始めた比較的新しいゲームのジャンルであり、ラグナロクオンライン [3] のように登録ユーザー数が 150 万 ID を突破するようなものも存在する。IT 用語辞典 [4] によれば、MMORPG とは以下のように記述されている。

数百人から数千人規模のプレイヤーが同時に1つのサーバに接続してプレイするネットワークRPG。MMORPGを運営する企業は数台から数十台のサーバを使って1つの仮想世界(実際にはこの仮想世界が数セット用意され、それぞれの世界が独自に運用されている)を用意し、プレイヤーはその世界の住人となり、他のプレイヤーと協力(あるいは対立)してプレイすることができる。MMORPGでは非常に多数の、しかも見ず知らずの人間が同じ仮想世界上でプレイするため、一般的なネットワークゲームと比べても他のプレイヤーとのコミュニケーションを楽しむ要素が強い。MMORPGには基本的にゲームの「終わり」はなく、プレイヤーは(仮想世界なりの)日常生活や、運営側が用意した突発的なイベントを楽しむというスタイルになっている。MMORPGは運営企業が恒常的に仮想世界を維持する必要があるため、ネットワークサービスの一種と捉えることもできる。このため、MMORPGの利用料は月額払いになっていることがほとんどで、継続してプレイするためには、ゲームによって差はあるものの毎月1,000円程度の利用料を運営企業に支払う必要がある。「Ultima Online」[5]や「EverQuest」[6]、「ファイナルファンタジー11」[7]などがMMORPGの代表としてよく知られている。

もう少し理解しやすくするために、従来のオフラインのRPGとMMORPGを比較し、違いを挙げてみる。オフラインのRPG、例えば「ドラゴンクエスト」[8]シリーズのようなものは以下のような特徴がある。

- 一人用である。
- プレイヤーは主人公を操作する。
- あらかじめ用意された仲間とともに冒険をする。
- 冒険途中で、モンスターとの戦闘やさまざまなイベントを行う。
- 最終的に、ボスモンスターを倒すことでゲームクリアとなる。

オフラインのRPGは、基本的にシナリオが決められており、そのシナリオに沿ってプレイヤーはゲームを進行していく。そしてゲームをクリアすることを目的としてゲームを進めていく。

一方、MMORPGの特徴は以下のようにになっている。ここでは、ラグナロクオンラインやファイナルファンタジーXIと言った、敵と戦闘を行うタイプのMMORPGの特徴を述べる。

- 複数用である。
- プレイヤーは自分の分身となるキャラクターを操作する。主人公は存在しない。
- 他のプレイヤーを仲間にし、冒険を行う。仲間にすることや仲間を解散することは頻繁にある。
- モンスターとの戦闘や各種イベントは存在するが、クリスマスイベントといったその時だけしか存在しないイベントが多数ある。
- ゲームクリアは明確には存在しない。

MMORPGは、シナリオと呼ばれるものがほぼ存在しない。イベントを行うことやモンスターと戦闘することも任意である。加えて、ゲームのクリアも明確には存在しない。ボスモンスターなどは存在するが、倒してもゲームクリアとはならない。言い換えれば、ボスを倒してもイベントをクリアしても、ゲームのシナリオが進行することはない。その代わりに、他のプレイヤーと会話したり、協力してイベントをこなしたりと言ったオンラインならではの要素がある。また、戦闘を行うタイプのRPGをあげたが、戦闘を行わないMMORPGも多数存在する。このようなMMORPGでは、他のプレイヤーと会話することがゲーム中の主な行動となる。つまり、MMORPGにおいて戦闘やイベントは必須のものではなく、極端な話、一度も戦闘を行わず、ひとつのイベントをこなさなくてもゲームの遊び方としては認められている。これらは、オフラインのRPGとMMORPGの大きな違いである。

### 3.1 MMORPGの目的

では、MMORPGにおいてプレイヤーは、何を目的としているのだろうか？オフラインであればゲームのクリアが目的であるが、MMORPGにおいては目的とはならない。それではゲームクリア以外の目的と

は何か？

多くのプレイヤーとコミュニケーションをとり、たくさんの仲間を作ることだろうか？多くのモンスターを倒し、他のプレイヤーのキャラクターより自キャラクターを強くし、自己顕示欲を満たすことだろうか？それとも多数のイベントを行うことだろうか？

これらはすべて目的となりうる。プレイヤーは多かれ少なかれ、これらのことを目的としてゲームをプレイしている。一見、これらはバラバラな目的のように見えるかもしれないが、そうではない。これらには共通することがある。それは「ゲーム世界の一人の住人として生きる」ことである。すなわち「ロールプレイ」である。「ロールプレイ」とは、架空の冒険世界に生きる「一人の人間として」、さまざまな「使命を達成」するために「仲間と協力」して行動する事を指す。MMORPGのプレイヤーは、その世界を生きる。モンスターを倒すのに明け暮れることも、他のプレイヤーと会話だけを楽しむことも、その世界を生きる「一人の人間」としてそれらの行為は全て認められる。つまり、その世界を一人の人間として生きること、すなわち「ロールプレイ」がMMORPGにおけるプレイヤーの目的である。

### 3.2 MMORPGの魅力

MMORPGは、オフラインのRPGに比べてのめり込みやすいと言われている。MMORPGの何が利用者を惹きつけるのであろうか？これにはいくつかの理由が考えられるが、最も大きな理由はゲーム内での人間関係である。MMORPGにおいては、利用者はその世界の一人の人間として生きており、そこで培った人間関係や地位は破棄しがたいものになり得る。ゲームを辞めるということは、その世界で育て上げた自キャラクターを捨て、その世界で知り合った他プレイヤーたちとの交友関係も捨てることとなる。MMORPGの世界には、時間をかけて育て上げた愛着のあるキャラクターや様々なイベントを体験し苦楽を共にした大切な仲間達が存在しており、長くゲームをやればやるほど、これらを破棄しづらくなる。そのため、辞めることが出来ず継続してプレイしてしまい、さらに辞めることが困難になる、といった循環が発生する。また別の理由として、ゲームクリアが存在しないことであ

る。オフラインのRPGであれば、ゲームをクリアすることで一度区切りができる。その後は大別すると、最初からやり直すかゲームを辞めるかのどちらかである。しかし、MMORPGにおいてはゲームクリアがないので、クリアによる区切りが存在しない。そのため、何となく継続してプレイをしてしまうのだ。

### 3.3 MMORPGに必要な要素

現存する多くのMMORPGでは、「チャット」と「戦闘」がゲームの根幹をなす要素となっている。MMORPGの最大の魅力はゲーム内における人間関係にある。そのため、他の利用者とのコミュニケーションを取るためのチャット機能は必要不可欠な要素である。そして、チャット機能さえあればMMORPGは成立する。しかし、一般的に戦闘の存在しないMMORPGでは、利用者にすぐに飽きられてしまうという傾向がある。現在のMMORPGは、チャットと戦闘をベースとして、様々なイベントを用意するタイプが主流である。

#### 3.3.1 MMORPGにおけるチャット

チャットはオフラインには無い要素であり、MMORPGにおいて最も重要な要素である。先に挙げたように、会話することを目的としたMMORPGも存在するほどである。会話は戦闘時における作戦の立案等にも利用されるが、多くは他愛の無いものである。一般的なチャット、WindowsメッセージャーやYahoo!メッセージャーと機能に大きな違いは無い。しかし、MMORPGにおけるチャットは、一般的なチャットシステムより明らかに頻繁に使用される。これは、ゲームそのものがチャット時の会話のネタになるからである。

一般的なチャットを使用する場合、多くは実際にあったことのある友人等と会話するだろう。そのとき、仕事の話をしたり、遊びの話をしたり、TVや映画の話をしたりする。ある程度、長い付き合いならばお互いにどの話題に興味があるかを知ることはできる。しかし、会って間もない、あまり交友が深くない相手であれば、何を話すと良いか戸惑うだろう。つまり、一般的なチャットはある程度交友が深い相手でなければ、それほど利用機会は多くならない。

一方、MMORPGにおけるチャットは一般的なチ

チャットとはやや異なる。まず、確実に、自分もチャットの相手も同じゲームをやっているという話題がある。そのため、ゲーム内で会って間もない人間同士であっても、会話のネタが存在する。また、MMORPGは、大抵、他のプレイヤーと協力するほうがゲームをプレイする上で有利である。プレイヤーの多くはそれを理解しており、また、実際に顔を合わせないオンライン上であることも手伝い、気軽に他のプレイヤーとコミュニケーションを取る事が多い。例えば、あるボスを倒すためだけに、見知らぬプレイヤー同士がそのとき限りのパーティを組むことも頻繁にある。また、戦闘で傷ついたプレイヤーがいれば、見知らぬプレイヤーが回復だけして去っていくなどもあり、ゲーム内における他人とのコミュニケーション回数は、一般的なチャットとは比べ物にならない。

### 3.3.2 MMORPGにおける戦闘

敵との戦闘は、オフライン RPG とは異なり、MMORPG ではアクション形式が主流である。ドラゴンクエストを例に挙げると、敵とフィールドを歩くことにより、敵と遭遇する。このような戦闘発生方式のことをエンカウント制と呼ぶ。その後、戦闘画面に移り、戦う、魔法などの行動をコマンド選択する。戦闘に参加した仲間全ての行動を選択し終えたら、味方、敵共に行動を実行する。行動し終えたら新たにコマンドを選択していく。このような戦闘方式のことを一般的にターン制と呼ぶ。このようなエンカウント制とターン制の戦闘がオフライン RPG では主流である。

MMORPG では、エンカウント制とターン制はあまり採用されていない。一般的な MMORPG では、フィールド上を自キャラクターが移動中に、敵キャラクターもフィールド上を移動している。それに対して、PC ならばマウスのカーソルを合わせ、左クリックすることで自キャラクターが敵に近づき、敵との距離が一定以下になると、敵を攻撃する。敵も同様にこちらに近づき攻撃をしてくる。この攻撃可能な距離は、攻撃を行う武器や、魔法によって異なる。つまり、各プレイヤーは絶えず移動し、敵との距離を測り敵を攻撃したり敵からの攻撃を回避する。このようなリアルタイムアクションの戦闘が MMORPG では主流で

ある。

### 3.4 MMORPG を利用したプログラミング学習

我々の目的は、MMORPG を利用したプログラミング学習である。まずは、なぜ MMORPG を用いるとコミュニティの欠如とモチベーションの持続の二点が同時に解決することができるのかについて説明する。

一般的に MMORPG では、コミュニティがゲームの核となる重要な要素であり、パーティーを作った戦闘やギルドでの共同作業などが日常的に発生する。そのため、MMORPG を利用してプログラミングの学習を行えば、いつでも、どこでも、誰でも、そして気軽にプログラミングに関するコミュニティに参加することが可能となる。

続いて、モチベーションの持続について説明する。学習に必要なモチベーションを持続するためには、学習した成果を目に見える形でフィードバックすることが重要である。そこで、我々はゲームによる学習が効果的であると考えた。

例えば、大きな成功を収めたタッチタイピング学習ゲームに、「特打」[9]がある。特打とは、ホームポジションからスタートし、非常に小さなステップを少しずつ重ねていくことで、最終的には全てのキーを使用したタッチタイピングを行えるようにするゲームである。特打では、利用者が素早く正確に打ち込むことができると即座に褒められる、といった細かな演出がなされている。そして、このゲームにおける練習は、一回につき約一分程度と非常に短く、その練習の結果を即座に、そしてわかりやすく提示してくれる。

このような、非常に小さなステップを繰り返し練習し、その結果をわかりやすく提示するという方式は、モチベーションの持続にとって非常に効果的であり、MMORPG においても実現可能である。MMORPG では、遊んだ分だけ、つまり練習した分だけゲーム内の自分のキャラクターが目に見える形で成長していく。つまり、成長したキャラクターそのものが結果の提示なのである。これによって学習した成果が非常に短いサイクルで利用者に提示されるため、学習のモチベーションの持続を助けることができると考えられる。

また、MMORPGには他のゲームにはないモチベーションの持続を助けることができる要因が存在する。それは、同じ事をしている他人の存在である。何事も、一人でやるよりも同じ目的を持った仲間と共にやった方が長続きするし、進みも速いであろう。これは、受験生が夏休みに塾の自習室を利用して勉強するとはかどるといふことにも似ている。自習室には、同じ受験勉強をしている他人がたくさんいる。そのため、他人が勉強している様子を見て遅れを取るまいと自習室では勉強をしてしまうのである。また、自習室を利用しているとその中の友人もできる。そうすると、その友人と一緒に勉強するために足繁く自習室に通ってしまうのである。このことは、MMORPGにも共通していえることである。

また、MMORPGにおいて他の利用者と協力して遊ぶことはその醍醐味の一つである。そのため、成長したキャラクターを持つ利用者は、他の利用者に褒められ、必要とされる。そのため、MMORPGを用いることによって他人からの評価という非常に大きなフィードバックを利用者に与えることが可能であり、モチベーションの持続を助けることができると考えられる。

以上のような観点から、プログラミングの学習における二つの問題を同時に解決するのにMMORPGは適していると考えられる。

#### 4 Battle Master Online

以上のような観点から、我々はプログラミングを学べるMMORPG Battle Master Online(以下、BMO)を開発している。

先に、MMORPGに必要な要素としてチャットと戦闘を挙げた。これにプログラミングの学習という要素を付加することが必要となる。ではどのようにすれば、プログラミングをMMORPGに付加することができるのであろうか？我々は、戦闘中にプログラミングの問題を解かなければならないシステムを採用する事でプログラミングの学習をMMORPGに付加した。この戦闘システムでは、モンスターを攻撃する、魔法を唱えるなどといった様々なスキルを発動するためにはプログラミングの問題を解かなければなら

ない。ところが、このような戦闘システムは一般的なMMORPGで採用されているリアルタイムアクションによる戦闘システムと学習とは相性が悪い。なぜなら、プログラミングの学習のみならず学習を行うためには、ある程度考える必要がある。ところが、リアルタイムアクションによる戦闘システムでは、その考えている時間がなく、一瞬一瞬で的確な判断を下し行動する必要がある。そこで、BMOでは、戦闘の発生にシンボルエンカウント制を採用した。シンボルエンカウント制とは、スクウェア・エニックス社製RPG「ロマンシング サガ」[10]に代表される戦闘発生方式であり、マップ上の敵キャラクターに隣接した瞬間に戦闘が発生し、戦闘発生後はマップから戦闘用の画面に切り替わる方式のことである。戦闘発生後もアクションによる戦闘ではなく、コマンドを入力することによる戦闘を採用する。このようにすることで戦闘時の時間の流れを緩やかにし、利用者に考える時間を与えることができると考える。

更に、BMO内での協調作業を促進するため、戦闘は最大六人のパーティーで行うことシステムとした。各パーティーのメンバーはそれぞれ「アタッカー」、「ディフェンス」、「サポート」のいずれか一つのロールのみを担うことができる。アタッカーのロールを担うメンバーのことを「アタッカー」と、ディフェンスのロールを担うメンバーのことを「ディフェンダー」と、サポートのロールを担うメンバーのことを「サポーター」と呼ぶ。

アタッカーは敵パーティーのディフェンダーを攻撃することができる。もし敵パーティーにディフェンダーがいなかった場合、アタッカーやサポーターを攻撃することができる。攻撃の際にスキルを使用することでその威力を高めることができる。ディフェンダーは、敵アタッカーの攻撃を防御することができる。ディフェンダーは敵アタッカーの攻撃を防御する際に、スキルを使用することで威力を大幅に低減することができる。サポーターは、味方の回復や支援、敵の行動の邪魔などをすることができる。スキルを使用することで、味方に対してはHPを回復させる、毒などのステータス異常を回復させる、各種ステータスを増加させるなどことができ、敵に対しては一部の

スキルの発動を阻止する、毒などのステータス異常を与える、各種ステータスを減少させるなどすることができる。

このようにすることで、BMO における戦闘では相手パーティーの行動を読み、そして仲間と協力して戦略的にスキルを発動することで勝利することができる。このような戦闘システムにすることで、他の利用者とのコミュニケーションが必然的に行われることとなり、コミュニティの形成を促すことが可能であると考える。

また、戦闘中に出题される問題の難易度は、発動したいスキルの強さに応じた難易度が決定される。つまり、効果の高いスキルを発動するためにはより難しい問題を解かなければならないようになっているのである。そして、そのような難しい問題を解かなければならないようなスキルを発動するためには、キャラクターのレベルがある程度上昇している必要がある。このようにすることで、より学習の進んだ利用者はより難しい問題を解くように誘導することができる。そして、スキルのレベルに対して問題の難易度は少しずつ小さなステップであがっていく。こうすることで、利用者の負担を減らし、挫折を少なくすることができる。

## 5 おわりに

本講演で、初心者がプログラミングを習得することを困難にする要因である「プログラミングに関するコミュニティの欠如」と「学習に必要なモチベーションの持続が困難」について解説を行い、この二点を同時に解決する方法として MMORPG を利用することを提案した。そして、我々の開発したプログラミングを学べる MMORPG 「BMO」について解説を行った。

今後は、実際に BMO を利用してテストを行う。また、多くの MMORPG において実現されているギルド機能などのコミュニティ機能を追加していく必要がある。また、BMO は初心者を中心にしている。そのため、収録されている問題も易しいものが多く、中級者以上の利用者を継続的に参加させることは難しい。そこで、難易度の高い問題を多く収録し、そのような利用者にとっても遊び応えのあるシステムとする

必要がある。また、利用者が実際にプログラムを書いている様子を観戦できる機能など、暗黙の了解の事項をゲーム内で学習できる仕組みを実装することが望まれる。

## 謝辞

BMO は、2006 年度未踏ソフトウェアユースよりご支援を賜り開発を行っています。開発をご支援いただいた IPA、竹内 PM、寛 PM、株式会社創夢の西岡様、伊藤様に深く感謝いたします。また、BMO の開発にあたり様々なアイデアを賜りました東京大学の笠原雅弘先生に深く感謝いたします。

## 参考文献

- [1] Joseph O' Neil. 独習 JAVA. 株式会社翔泳社, 2005.
- [2] ACM International Collegiate Programming Contest. <http://icpc.baylor.edu/icpc/>.
- [3] ガンホー・オンライン・エンターテイメント株式会社. ラグナロクオンライン. <http://www.ragnarokonline.jp/>.
- [4] IT 用語辞典. <http://e-words.jp/>.
- [5] エレクトロニック・アーツ株式会社. Ultima Online. <http://ultimaonline.jp/>.
- [6] Sony Online Entertainment. EverQuest II. <http://everquest2.station.sony.com/jp/>.
- [7] 株式会社スクウェア・エニックス. Final Fantasy XI. <http://www.playonline.com/ff11/>.
- [8] 株式会社スクウェア・エニックス. ドラゴンクエスト. <http://www.square-enix.co.jp/>.
- [9] ソースネクスト株式会社. 特打. <http://www.sourcenext.com/>.
- [10] 株式会社スクウェア・エニックス. ロマンシング サガ. <http://www.square-enix.co.jp/>.