

## ゲームプログラミングを題材としたプログラミング教材の試作

1 S-5

中村 孝

大阪産業大学工学部情報システム工学科

## 1. はじめに

筆者は今までに学生に興味を持たせるプログラミング教育についての研究を行ってきた。初心者には手軽にプログラムが作成できることや実行結果が魅力的であることが重要であると考え、顔エージェントやロボット (MindStorms) をプログラミングの題材として取り入れた教材に取り組んできた [1, 2, 3]。

現在、筆者はゲームプログラミングを題材としたプログラミング教材の試作に取り組んでいる [4]。初級以降のプログラミング教育に必要な要素として段階的にプログラムを高度化できることがプログラム作成・改良への動機付けとして有効であるとの考えからである。

以下、本稿では今までに試作した教材の概要などについて述べる。

## 2. マインスイーパとプログラミング

## 2.1 マインスイーパ

ここで取り上げたゲームは Microsoft 社の Windows 系 OS に標準添付されている一人遊びのゲーム、『マインスイーパ』である。

マインスイーパは、画面に表示された一定数のマス目の中に隠れている地雷を探し出すゲームである。マウスの左クリックによりマス目を開き、地雷が隠れているマス目を開いたら失敗となる。地雷のないマス目を開くと、周囲の 8 つのマス目に隠れている地雷の数が表示される。地雷が隠れているマス目を開かずにできるだけ早くすべての地雷を見つけ出すことがゲームの目的である。

地雷はランダムに配置されているが、周辺地雷数を示す数字の並び方のパターンにより地雷の位置を推測することができる。例えば『開いていないマス目に沿って“232”と数字が並んでいる場合は、その 3 つの数字のマス目の横に 3 つの地雷が隠れています』 [5] などの推測が可能である。

## 2.2 マインスイーパとプログラミング

マインスイーパを解くプログラムを作成し実際にプレイをさせてみて成功率をあげていく、という課題は、『取り組みを始めやすく、段階的

な工夫による性能向上が期待でき、奥が深い』という点でプログラミング教育の教材として有効ではないかと考えている [6]。

与えられた例題を一部変更するような課題演習を行うのではない。また、現実の問題を解くためにプログラミングを行うことになる。さらに、ただひとつの正解プログラムがあるのではなく段階的な工夫により徐々に成功率をあげていくことが可能である。これらの点も学習者の興味を高める要素であろう。

## 3. 試作教材の概要

現在検討中の教材はプログラミング言語としては C 言語を扱うものである。C 言語の基本制御構造、関数、配列などを一通り学習した後に取り組む教材を想定している。ゲームを管理・実行する部分のプログラムはあらかじめ作成しており、学習者は『次の一手』の関数 `panelopen` を作成することになる。例えば 100 回ゲームを行い、成功した回数を競うという形で成功率を競うことによりプログラム改良の動機付けとする。

3.1 関数 `panelopen`

学習者が作成するプログラムは、次に開くマス目を指定する関数 `panelopen` (図 1) の部分である。マス目の情報は 2 次元配列の形で渡され、各マス目が開かれているかどうか、開かれている場合には周辺の地雷の数 (0~8) がいくつかを示している。この情報をもとに推測した次に開くマス目の位置を縦横の座標で 2 つの整数値としてポインタ変数を通じて返す。

次に開くマス目を推測するために内部的に保持しておかねばならない情報 (今まで開いたマス目の数や前回開いたマス目の位置など) は `static` 変数として保持することになる。1 回のゲームプレイが終了するたびにこれらの内部変数を初期化する必要があるため、新しいゲームプレイが開始することを関数 `panelopen` に知らせる変数 `init` を用意した。

## 3.2 ゲームの実行

ゲームの実行は、ゲーム実行管理部のプログラムが学習者の作成した関数 `panelopen` を呼び出して次に開くマス目の位置を教えもらうことを繰り返していく。ゲーム実行管理部

```
void panelopen(int panel[16][30], int *x, int *y, int init)
```

マスの目情報 (上級サイズ)	次に開くマスの目 の位置を返す	ゲーム開始 を知らせる
-------------------	--------------------	----------------

図1 関数 panelopen

は、定められた回数のゲームの繰り返し、マス目や地雷の初期設定、開いたマス目に地雷が隠れているかどうかの判定、マス目情報の更新、成功率や平均開示数の表示などを行う(図2)。

#### 4. 試作教材の評価

現在、教材となるプログラムを試作し、その検討を行っている段階である。試作プログラムは Visual C++ を MS-DOS ベースで利用して作成した。テスト用に1回のゲームプレイを行うものと、100回のゲームを行って成功率やマス目の平均開示数を表示するものの2つのプログラムについて、何人かの学生に実際に教材を利用してもらった。

その結果、比較的簡単なアルゴリズムでマス目の開示数を徐々に増やす段階にとどまり、成功率を高める段階には至らなかった。感想として、

- おもしろそうだと思うが、おもしろさを実感する段階ではない。
- アルゴリズム・戦略は理解できるが、それをどうプログラム化するか、に困難を感じる。などが得られた程度であり、プロトタイププログラムのプログラミング教育における有効性を検証するに至っていない。

#### 5. おわりに

本稿では、ゲームプログラミングを題材としたプログラミング教材の試作に取り組んだ結果を報告した。試作はまだ未完成であり、種々の機能を加えて教材として完成させることや実際の授業での利用などから教材としての有効性について評価することなどが課題として残されている。

#### 参考資料

- [1] 中村孝, 大垣斉: ビジュアル教材によるプログラミング教育の試み—顔エージェントの利用—, 情報処理学会第58回全国大会, 3X-01 (1999).
- [2] Takashi NAKAMURA, Hitoshi OHGAKI: A Case Study of Exercise Programming with Animated CG Agents, Proc. of ICCE 99 (1999).
- [3] 中村孝, 大垣斉: ロボットを用いた初級プログラミング教育の試み, 情報処理教育シンポジウム SSS2000 (2000).

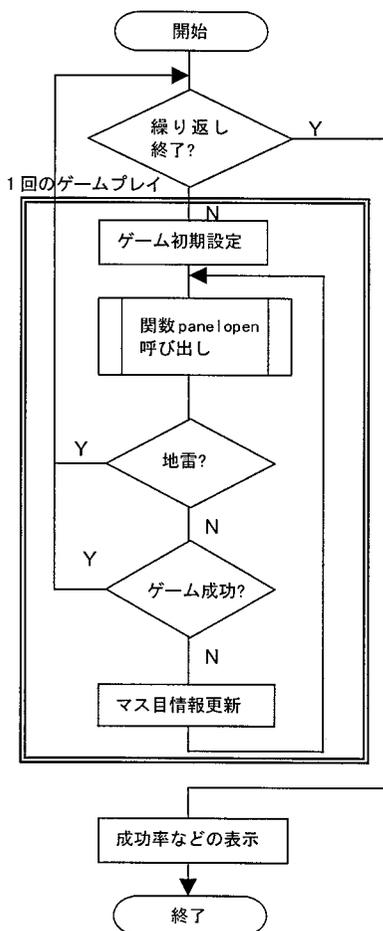


図2 試作プログラムの動作

- [4] 中村孝: ゲームプログラミングを題材としたプログラミング教育の試み, 情報処理教育シンポジウム SSS2001 (2001).
- [5] マインスイーパーのヘルプ, ヒントとテクニック
- [6] 電脳雑技団: 伝統芸能のすすめ, 計算の迷宮 54, bit, Vol.31, No.9, 共立出版 (1999).