

ユーザーが指定した場面に応じたゲームマップの自動生成について

阿部 莉子[†] 檀 裕也[‡]

松山大学経営学部情報コース

1. はじめに

生成 AI の研究や開発が盛んに行われる現代、PHP を使用してフィールドマップやダンジョンマップを自動で生成する手法[1]や、ファンタジー RPG のダンジョンマップをワンクリックで生成するツール[2]などゲームマップの自動生成も幅広く研究されている。しかし、ダンジョンマップを全くの無作為に生成すると、森の中のような「自然物マップ」を生成したいにもかかわらず、建物内のような部屋や道が等間隔に並ぶ「建造物マップ」が生成されるなど、ゲームクリエイターの思い描く場面に応じたマップを自由に生成するのは容易ではない。そこで本研究では、自然物・建造物といった場面を指定できる、ユーザーの希望する状況に応じたダンジョンマップを自動で生成する手法を提案する。

2. 提案手法

本手法では JavaScript を使用し、ダンジョンマップの基となる迷路を自動作成[3]したのち、通路の横幅をランダムに 3 倍に広げる、すなわち部屋を作る[4]ことで、マップの生成を行った。また自然物・建造物それぞれの条件に応じて道の曲がり角の数や部屋の配置を調整することで、選択された状況に合わせたマップを生成した。

次に本手法の詳細について説明する。一般的な迷路の自動作成には穴掘り法と棒倒し法が用いられるが、棒倒し法は初めに柱を等間隔に置いて生成するため、迷路生成の自由度が穴掘り法より低くなる上に、生成されるマップに人工物らしさがある。そのため自然物マップを生成する必要がある本研究には適していないため、本手法では穴掘り法を適用しランダムに迷路を生成した。

次に部屋の生成について、プレイヤーにストレスを与える要因の一つである「行き止まり」がマップ上に生成されないように、どちらのマ

ップに対しても迷路内の行き止まりに 100%部屋を生成した。さらに自然物マップと建造物マップを区別するために、自然物マップは作成した迷路道中に 10%の確率で部屋を生成し、それに対し建造物マップは道中には部屋を生成せず、曲がり角に 100%部屋を生成する。これにより自然物マップでは無造作に道が伸び部屋が配置されたマップ、建造物マップでは道や部屋が整然と並ぶマップの生成を行う。

そしてマップの自動生成の際、ユーザーが自然物か建造物か、曲がり角の数や部屋の数等自由にマップを調整できるように、図 1 のように 4 つのパラメータを設けた。まずパラメータ A では、上下左右どの方向に迷路を生成するか、その確率を調整でき、次に本手法では迷路の生成の際どの方向に道を掘り進めていくかを乱数で決定するが、パラメータ B では数値が大きくなるほど乱数の最大値を下げ、パラメータ C では、数値が大きくなるほど乱数の下限を上げることができる。これらのパラメータにより、曲がり角の量や入り組み具合、部屋の数を調整する。そしてスイッチでは、建造物マップか自然物マップかを選択でき、0 の場合は建造物マップ、1 の場合は自然物マップを選択することができる。本研究ではこのパラメータの値を変えてマップを生成することで、希望条件に応じたダンジョンマップを生成できるか検証する。



図 1. パラメータ

3. 生成結果

提案手法を実装しマップを生成した結果、スイッチの値を 0 にすることで、図 2 のような道や部屋が等間隔に並び整然とした建造物マップを生成することができたのに対し、スイッチの値を 1 にすることで、図 3 のような道が入り組み曲がり角も多く、部屋が無造作に配置された

On automatic generation of game maps according to user-specified scenes

[†]Riko Abe, Yuya Dan, Course of Informatics, Faculty of Business Administration, Matsuyama University

自然物マップを生成することができた。

またパラメータの値を変えることで、図 4 や図 5 のように建造物や自然物の特徴をのこしたまま部屋の数や曲がり角の数、部屋の配置を自由に調整することができた。この結果から、本手法を使用しダンジョンマップを生成することで、ユーザーの希望条件に応じたマップを生成できることが分かった。

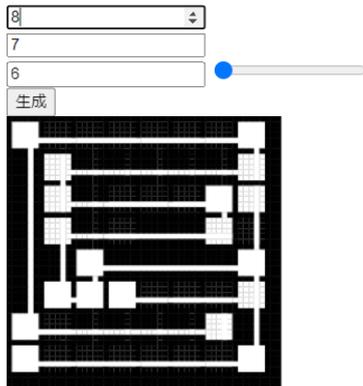


図 2. 建造物マップ

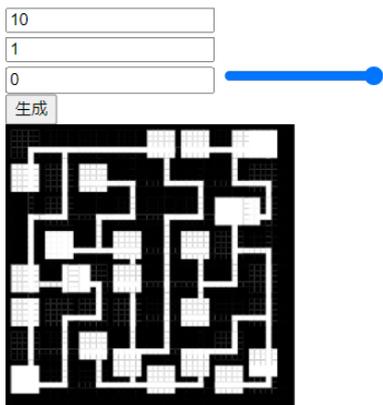


図 3. 自然物マップ



図 4. 建造物マップ 2

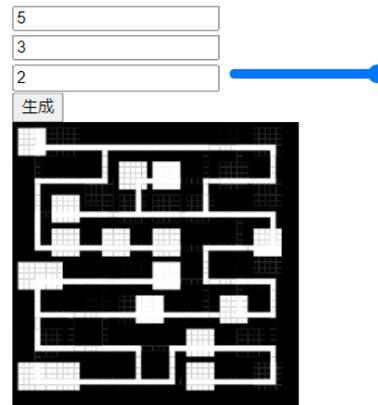


図 5. 自然物マップ 2

4. まとめ

本研究では自然物マップと建造物マップの 2 種類のマップの自動生成についての提案手法とその結果について述べたが、本手法を使用することで、選択した状況に適したマップを生成できることが分かった。さらにパラメータの調節により、道の曲がり角の数や部屋の配置等ユーザーが思い描く構成にマップを最適化でき、行き止まりを無くす工夫により、プレイヤーにストレスを与えないマップの生成を行うことができた。

本手法では選択した状況に応じたマップを簡単に生成できるため、ゲーム開発の効率化や初心者のゲーム開発の支援に対する効果が見込まれる。

今後は自然物や建造物といった大まかな分類だけではなく、自然物の中でも森や海、建造物の中でも学校やビル、家など細かな状況に応じたマップ、部屋数を自由に設定できるマップの自動生成を行うツールの開発が課題である。

参考文献

- [1] 中村康裕, 石塚健太, 上原稔. ゲームマップの自動生成に関する研究. 367-368 : 情報処理学会大 73 回全国大会講演論文集, 2011.
- [2] One Page Dungeon by watabou
<https://watabou.itch.io/one-page-dungeon>
- [3] HTML5 でゲームを作ろう. pp. 112-117 : 日経ソフトウェア, 2014/01 号.
- [4] ダンジョンを自動生成するアルゴリズム.
https://www.sojudo.net/programming/game_algorithm/dungeonautomake