

A Development Of Communication Game To Acquire Programming Ideas

Naoki YAMAGUCHI

要約

本研究は、プログラミング的な考えを身に着けるための道案内ゲームの開発に関するものである。道案内とは、現在地から目的地までの道筋を他者に伝えるというものであり、情報デザインの分野では、コミュニケーション能力の向上などのためによく用いられている。その考え方は、答えを出すことではなく、その答えに辿り着くまでの道筋、プロセスを重要視するというプログラミング的な思考にも通じるものがあると考えている。

そこで、迷子からガイドに現在の状況を伝え、その情報からガイドが迷子の現在地を推察し、目的地までの道筋を指示するという内容をゲーム化することに着手をした。ゲーム自体には、まだ多くの問題点があり、完成には程遠いが、簡単なシミュレーションを行うことが可能となったので、ここに研究として報告するものである。

「キーワード」 プログラミング学習、コミュニケーションゲーム、情報デザイン、データの共有

[Abstract]

This research is related to the development of a guide game for learning programming ideas. The guide is to convey the route from the current location to the destination to others and is often used in the field of information design to improve communication skills. The idea has something to do with the programming idea of emphasizing the path and process to reach the answer, not giving the answer.

Therefore, I started to make a game in which the lost child informs the guide of the current situation, the guide guesses the current location of the lost child from the information and instructs the route to the destination. The game itself still has many problems and is far from complete, but it has become possible to carry out a simulation. This is a report on that research.

[keywords] Introduction To Programming learning, Communication Game, Information Design, Data sharing

## はじめに

政府等が推奨する Soceity5.0<sup>1</sup> において、AI やロボット等によって人的リソースの代替化・省力化が進み、今ある職種の多くが無くなり、また、テレワーク等の普及により、時間的な余裕も生じるようになると言われている。そのため、より高付加価値の仕事を行く必要性が高まっている。高付加価値な業務として、AI やロボットを動かす、すなわちプログラミングをするということが考えられている。そのため、プログラミング教育の必要性が高まり、令和 2 年度より小学校、令和 3 年度より中学校でプログラミング教育が必修化される。また、高等学校においては、情報科の中で取り扱われるようになり久しい。

しかし、本学の学生も高校時代に経験したプログラミングは難しかったと言う声が圧倒的に多い。その理由の 1 つにプログラミング独特の考え方、ゴールを定め、そのゴールへの道筋を考えるという思考法<sup>2</sup>が身につけていないという点が考えられる。知識を積み上げ、ゴールに到達するという考え方をもち、正しい答えを得たという結果を重要視する人は多いが、その考え方ではプログラミングを身に着けることは難しい。プログラミングとは、プロセスを導き出すものであり、答えとは、プロセスの結果に過ぎないからである。すなわち、プログラミング教育でよく出題される「1 から 100 までの数字の合計を計算する」という問題は、その答えである合計に意味があるのではなく、そのプロセスを考えるための問題であり、いろいろなプロセスを考えさせるところに意味を持つ。そのため、答えに拘泥するのではなく、そのプロセスに興味を持ち、1 つの答えにも様々なプロセス、考え方があることを学ぶことがプログラミングの面白さであると、私は考える。

このようなプログラミング的な思考を身に着ける 1 つの手法に「道案内をする」<sup>3</sup>ということが考えられる。道案内とは、ガイドが迷子に現在地から目的地までの道筋を伝えるものであり、情報デザインの分野ではよく用いられているが、プログラミングにおいてもこの考え方は重要である。また、プログラミングは 1 人でやればよいと思っている人は多いかもしれないが、実際に業務として考えた場合、他者とコミュニケーションを取るということは非常に重要であり、システムエンジニアの資質としてプログラミング能力と共に重要なものであるとも言われている。そのことから道案内をプログラミングの初歩として利用することの意味は大きいと考えている。

そこで、本研究ではプログラミング的な思考を身に着けるための道案内ゲームを提案する。提案するゲームは、管理者とゲームの参加者（ガイド、迷子）の 3 つの役割が登場する。管理者は迷路を作る、ユーザを管理する等の文字通りゲームの管理を行うものである。ガイドは、迷子にゴールまでの道筋を案内するものである。迷路全体の地図を見ながら、迷子の位置を推定し、ゴールまでの道筋を指示する役割である。最後に迷子は、迷路の一部、自分の周囲の状況を把握して、ガイドにその情報を伝える役割である。ガイドと迷子がお互いにコミュニケーションを取り合い迷路を攻略するというのがゲームの大まかなシナリオである。

## 1. ゲームの構成要素

この章では、ゲームの構成要素である管理者、ガイド、迷子の画面を用いて、それぞれの役割を説明する。

### 1.1. 管理者

管理者の画面を図 1 に示す。



選択して下さい。

図 1 管理者の画面

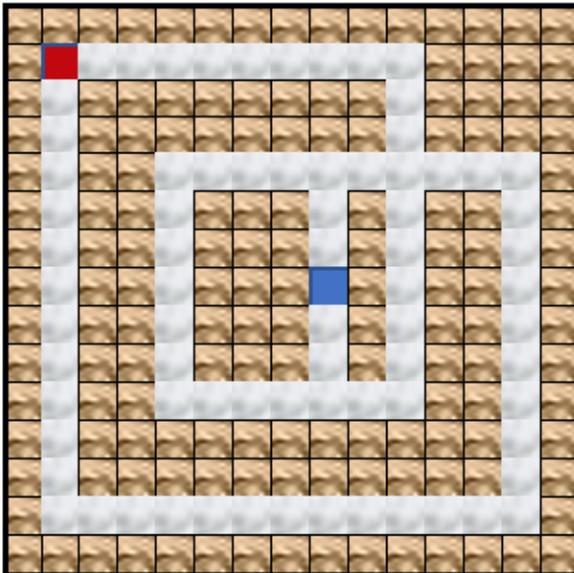
管理者は、迷路を作成し、そのスタートとゴールを指定する。迷路の作成画面を図 2 に示す。

[戻る](#)

迷路の書き込み

迷路の選択

map-1



選択して下さい。

map-

1



図2 迷路の作成画面

迷路は、HTMLのTABLE要素を用いて表現している。現状では、15×15のセルからなり、セルの背景の画像によって、壁、通路、スタート地点、ゴール地点となる。各画像のサンプルを図3に示す。



壁



通路



スタート



ゴール

図3 セルの背景画像

壁をクリックすると、通路へと変化する。その通路を起点にカーソルキーで上下左右に移動することにより、通路を作成することができる。通路をクリックすると再び壁となる。現在選択しているセルは太枠で囲われている。スタートとゴールは、通路を選択した状態でキーボードの「s」キーを押すとスタートに、[g]キーを押すとゴールになる。

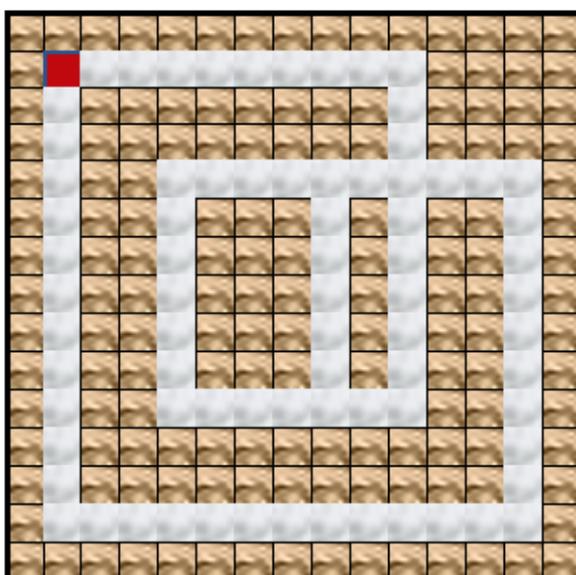
迷路の作成が終われば、「迷路の書込み」ボタンをクリックすると迷路を保存することができ、画面下部の迷路群に追加される。迷路群から1つの迷路を選択すると、上部の迷路にそれが表示され、その上部に迷路の名前が表示される。「迷路の選択」ボタンをクリックすると、名前が表示されている迷路がガイド画面、迷子画面で共有される迷路として使用される。その仕組み等については、次の章で述べる。

## 1.2. ガイド

ガイドの画面を図4に示す。

[戻る](#)

naoki@stg.takamatsu-u.ac.jp



コメントする

Guide

Stray

ガイドのコメントです。

図4 ガイドの画面

ガイドは地図を見て、迷子から伝達された情報から道案内を行うだけであるので、非常に

簡単な画面であり、迷路のゴールのみを表示している。

ページ下部のコメント欄にコメントを記述し、「コメントする」ボタンをクリックするとコメントが迷子と共有することができる。

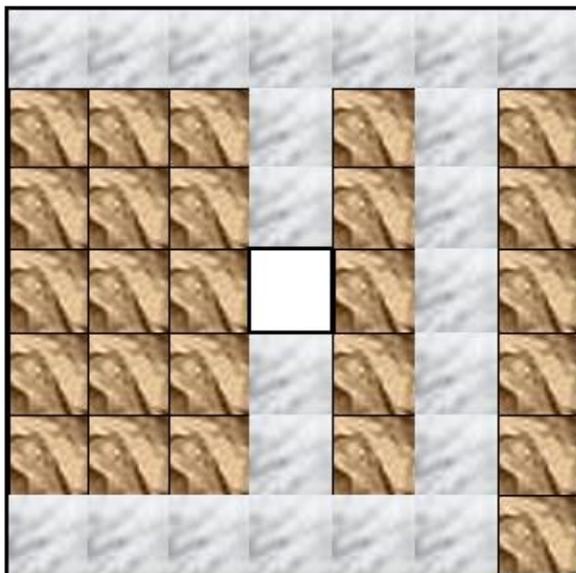
ページの上部にはアクセスしているユーザのメールアドレスが表示されている。この場合はアクセスしているユーザは `naoki@stg.takamatsu.ac.jp` である。これは、ユーザ管理機能を実装するためのものであるが、現在は実装していない。

### 1.3. 迷子

迷子の画面を図 5 示す。

[戻る](#)

ymgt@stg.takamatsu-u.ac.jp



コメントする

Guide

Stray

ガイドのコメントです。

迷子のコメントです

図 5 迷子の画面

迷子の画面は、迷路全体を表示するのではなく、その一部分のみ（7×7）を拡大して表示している。迷路はキーボードのカーソルキーで通路上を移動し、壁の方向にはもちろん動けない。また、ゴールも表示していない。その理由は、ゴールの表示があると迷子のみで迷路を解くことが可能となると考えたためである。コメント関連の操作は、ガイドと同一であるので省略する。

上図の上部に表示されているアクセスしているユーザのメールアドレスに注目すると、メールアドレスが `yimgt@stg.takamatsu-u.ac.jp` になっていることが分かる。これによって異なるユーザ同士で情報を共有することができていることが確認できる。

## 2. ユーザ間のデータの共有方法

提案するゲームには複数のユーザがアクセスし、その情報を共有する必要がある。たとえば、ガイドと迷子で同じ迷路を表示しなければ、ゲームが成立しない。そのためには、通常はデータベースを用いるが、提案するゲームでは、**Google Spreadsheet** にそれらの情報を書き込み、そのファイルを共有する手法を採用した。その理由は、データベースを使うより開発が簡単であることと、利用するデータが **RDB** では表現しづらい、特に迷路の情報は **15×15** のマスにデータが入力されているのみであり、そのようなデータの表現を **RDB** を用いて表現することは難しいと感じたためである。

今回のゲームでの情報共有の方法を図 6 に示す。

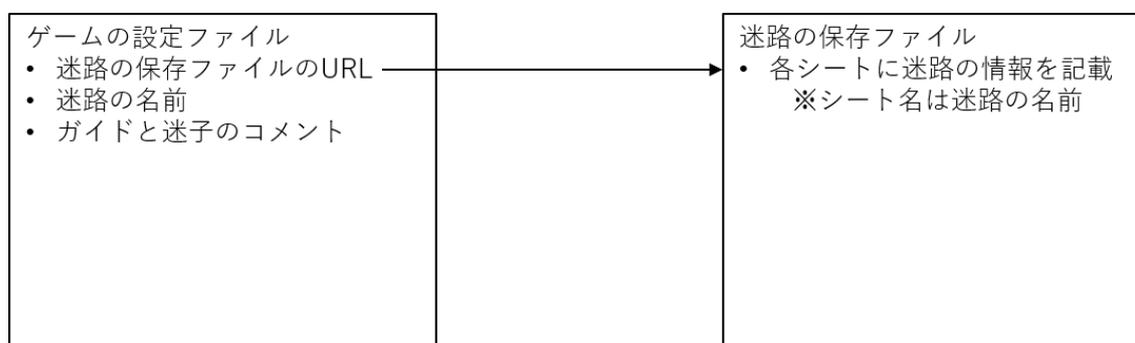


図 6 情報共有の方法

上図から、ゲームの設定ファイルには迷路を保存するファイルの **URL** と利用する迷路の名前、ガイドと迷路それぞれのコメントを保存している。迷路の保存ファイルには、シートごとにシート名に迷路の名前、シートの内容には迷路の情報が記入している。

**Google Spreadsheet** は **Excel** とほぼ同様の機能を持つアプリケーションであり、大きな特徴として **Google Drive** 上での **URL** によって簡単に共有することが可能であるという特徴を持つが、本論文ではファイル共有等については説明を省く。

### 3. 現状の問題点と今後の課題

現状の問題点として一番大きな問題は、ユーザの管理機能を実装していないという点である。そのため現状では 1 組のガイドと迷子のみしかゲームに参加することができない。しかし、ガイド、迷子画面の上部にユーザのメールアドレスを記載することは簡単に行うことができたので、その実装を考えたい。また、ユーザ管理を実装するためにはデータベースを利用した方が簡単に行うことができると思っているため、データモデルにあったデータベースを探し、試してみたいと思っている。

また、ゲームのシミュレーションもまだしていないため、ゲームの効果はもちろんであるが、難易度等もわかっていない。そのため、シミュレーションを行い、効果等を測定していきたい。難易度等に関しては、現状では壁、通路、スタート、ゴールのみの指定しかすることができないが、通路、壁等に目印を付ける、例えば、標識、地図記号、別の模様にするなどの工夫は簡単に行うことが可能であるため、幅広い年代にあったゲームを開発することができるものと考えている。

また HTML の Canvas 要素を利用して、3 次元化やより複雑な地図を用いることも試したい。特に実際に 3D マップを作り、それを利用した迷路の作成を行いたいと考えている。

#### おわりに

本論文は、プログラミング的な思考を身に着けるためのコミュニケーションゲームの開発に関するものである。まだ初期段階とも言えないレベルであるが、1 組だけとは言え、ゲームを行うことが可能であるレベルとなっている。

プログラミング的な思考とは、理的思考の基礎である「ゴールから考える」「順番に考える」というものであり、プロセスを考えることを目的とした考え方である。このような考え方を身に着ける 1 つの手段として道案内をテーマとしてゲームの作成を行った。

ゲームは、管理者、ガイド、迷子の 3 つの役割からなり、管理者が作った迷路をガイドと迷子が協力しながら迷路を進むものである。ガイドと迷子は、文章によって情報共有を行うこととしている。これは、プログラミングを職業とするためには、コミュニケーションも重要な要素であり、特に文章によるコミュニケーションは非常に重要であると感じているからである。

シミュレーションもまだ行っていないため、バグ等の存在もまだ分かっていない状態でもあり、少し不安を感じているが、今後も研究を続けていきたいと考えている。

最後に制作したゲームの URL を示す。現在は、本学の Google アカウントを有する者のみがアクセスできる設定にしている。

[https://script.google.com/a/stg.takamatsu-u.ac.jp/macros/s/AKfycbyRpx4hnxXmWU-4LqiOeCaZMpheq1ZRJI\\_dYt5ZBZCg\\_h9OuvY/exec](https://script.google.com/a/stg.takamatsu-u.ac.jp/macros/s/AKfycbyRpx4hnxXmWU-4LqiOeCaZMpheq1ZRJI_dYt5ZBZCg_h9OuvY/exec)

## 参考文献

1. [https://www8.cao.go.jp/cstp/society5\\_0/](https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/)
2. プログラミング思考のレッスン 「私」を有能な演算装置にする 野村/亮太(著) 集英社 2019年出版
3. 「ナビゲーション」から考える UI/UX--適切な情報デザインとは何か 綾塚祐二(著)  
<https://japan.zdnet.com/article/35095886/> 2017-02-09 07:00 ZDNet.Japan