

# Google Maps データを利用したランニングゲームの開発 ～どこでもランナー～

吉田 明弘\*

## Development of the Running Game Using Google Maps Platform Akihiro Yoshida\*

**要旨:** コロナ禍による運動不足やストレスを楽しく解消するために、Google Maps の最新地形データから高品位な 4K 画質でレンダリングしたランニングフィールドを利用者がルームランナーでランニングする体感型のランニングゲーム「どこでもランナー」を開発した。このシステムは、最大 4 人までリモート環境で一緒に利用することが可能である。また、ランニングした日時、走行距離、消費カロリーの記録は、サーバに保存されており、利用者は、記録をいつでも閲覧可能である。本システムは、令和 2 年度に電子情報科の卒業研究課題としてチーム名「GC」のメンバー 4 名が開発したものである。

**キーワード:** コロナ禍、4K 画質、Google Maps、Maps SDK for Unity、ルームランナー、マイコン、M5Stack、心拍センサ、リモート環境、ネットワーク、マルチプレイ

## 1. はじめに

### 1.1 背景

現在、新型コロナウイルスの影響により外出や他者と接触することが難しい状況が続いている。そこで、リモート環境で多人数が一緒に楽しみ、運動不足も解消できるような、健康を増進する運動勧誘システムが望まれている。

### 1.2 課題解決目標

本研究では、利用者が楽しく運動不足を解消できるシステムを構築する。これにより、コロナ禍による精神的な閉鎖感と運動不足を解消する。このため、下記の要件に沿うシステムを提案した。

- (1) 利用者の運動を促進できる。
- (2) 利用者のストレスを低減できる。
- (3) 遠隔地の利用者と利用できる。
- (4) 幅広い年齢層が利用できる。

## 2. システム開発

### 2.1 概要

本研究では、Google Maps の最新地形データとルームランナーを活用した体感型ランニングゲーム「どこでもランナー」を開発した。体感型ランニングゲームの概要を図 1 に示す。



図 1 体感型ランニングゲームの概要

Fig.1 Overview of the experience-based running game

本システムは、利用者であるランナーが選択したランニングコース（以後、コースとする）をどれだけ早くゴールできるかランニングの時間を競うコンピュータゲー

ムである。リモート環境で最大 4 名まで同時に利用することができる。

コースでは、ゲームを盛り上げる様々なイベントが随所で発生する。このコースは、最新の Google マップデータベースから地理的対象物（建物、道路、海、川など）を取得し、Unity GameObject として生成（レンダリング）したものである。

これにより利用者は、室内にいたとしても、世界中の好きなコースを仮想的に走ることが可能となる。

どこでもランナーの特徴を以下に記す。

#### (1) 利用者数

本システムは、利用者が一人で利用する「一人プレイ」または、ネットワークを利用したリモート環境で最大 4 名まで同時に利用することができる「マルチプレイ」を選択できる。利用者は、最大利用者数を設定して参加者を募集する。

#### (2) コースの選定

コースは、世界各地の主要都市から 6 か所を選定し設定した。選定の基準は、世界的に有名な史跡など特徴的なランドマークがある都市とした。

現在のコースは、オーストラリア（メルボルン）、イタリア（ローマ）、日本（東京）、ロシア（モスクワ）、エジプト（ギザ）、インド（アーグラ）である。

#### (3) コースの生成

本システムでは、Google Maps の最新地形データをもとに現実世界のあらゆるロケーションをゲーム用のランニングコースのフィールドとして生成する。

#### (4) スタート地点とゴール地点

コースには、スタート地点とゴール地点が設定されており、スタート地点からゴール地点の間には、ゲームのイベントに関連する 3 種類のコイン（コイン、偽コイン、リセットコイン）、障害物（柵、岩、乗用車、バスなど）、お邪魔キャラ（ランナーをみつけるとぶるかってくるキャラクタ）

\* 山形県立産業技術短期大学校庄内校  
〒998-0102 山形県酒田市京田三丁目 57-4  
e-mail: ayoshida@shonai-cit.ac.jp

\* Shonai College of Industry & Technology  
3-57-4 Kyoden, Sakata City, Yamagata, 998-0102, Japan  
e-mail: ayoshida@shonai-cit.ac.jp

を配置している。例として図2にコインを示す。

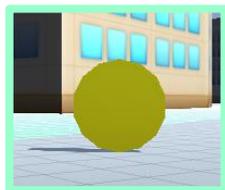


図2 コイン

Fig.2 Coin generation object

(5) 個人情報の登録と消費カロリーの計測

ランナーは、ゲーム開始までに年齢、体重を登録し、心拍計を耳たぶに装着することで、ゲーム中に消費したカロリーを計測できる。

(6) キャラクタ「Unity ちゃん」の操作

ランナーは、コースを縦横無尽にランニングする人型キャラクター「Unity ちゃん」をコントローラとルームランナーの2つで操作する。「Unity ちゃん」の進行方向とジャンプは、コントローラのボタンで操作する。移動する速さは、ランナーがルームランナーでランニングする速度に同調して変化する。「Unity ちゃん」は、Unity Technologies Japan が提供する開発者のためのオリジナルキャラクターである。コントローラと「Unity ちゃん」を図3に示す。



図3 コントローラと「Unity ちゃん」  
Fig.3 Controller and Characters "Unity-chan"

© Unity Technologies Japan/UCL

(7) ランニングルート

スタート地点からゴールを目指すルートは、ランナーの自由である。スタート地点からゴールまでは、ルートのガイドを兼ねて路上にコインが配置されているので、コインを回収しながら走れば、初めての方でも迷うことなくゴールまで走ることができる。しかし、路上をランニングするだけでなく、ジャンプを利用して建物の屋上から隣の建物の屋上に飛び移るなど好きなのところを走ることにより早いゴールを目指すこともできる。たとえランナーがゴールの方向を見失ったとしても、ゴールの方向は、「Unity ちゃん」と並走しているアシスタントミニキャラクター「こにていちゃん」が教えてくれる。「こにていちゃん」は、「Unity ちゃん」がどの方向を向いていようがいつでもゴール方向を見ている。「こにていちゃん」の視線の先にゴールがある。また、画面右上の2次元マップからも大まかな現在位置を確認できる。

キャラクタ「Unity ちゃん」（手前）と「こにて

いちゃん」（奥）、2次元マップ（右上）を図4に示す。

(8) イベント

ランナーは、コースに配置させた障害物や追突してくるお邪魔キャラを上手く避けて、「Unity ちゃん」の移動速度とジャンプ力があがるアイテムであるコインを回収してゴールを目指すことで、楽しみながら運動不足とストレスを解消できる。

(9) 個人記録の確認

ランナーは、サーバに記録されたランニングした日時、運動時間、走行距離、消費カロリーをいつでも確認することができる。



図4 キャラクタ「Unity ちゃん」と「こにていちゃん」  
Fig.4 Characters "Unity-chan" and "Koni-chan"

© Unity Technologies Japan/UCL

2.2 システム構成

本システムのシステム構成を図5に示す。

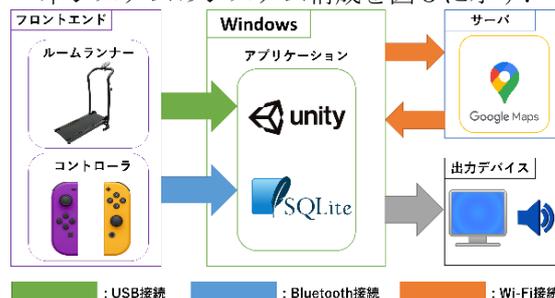


図5 システム構成

Fig.5 Block diagram of this system

システム構成の詳細について以下に記す。

(1) Google Maps データの活用

本システムのゲーム用ランニングフィールド（以降、フィールドとする）を生成するために Google Maps の提供サービスで、候補に挙げたサービスは、Google Street View と Maps SDK for Unity の2つである。

① Google Street View

我々の世界を取り巻く世界を Google Maps 上で仮想的に表現し、数百万ものパノラマ画像から構成され、システム開発に利用できる。

② Maps SDK for Unity

Google Maps データベースから地理的対象物（建物、道路、海、川など）を取得し、Unity GameObject として表現、プレイヤーの居場所に基づいてゲームの世界を生成できる。

Google Street View では、現地を実際に撮影した画像よりフィールドを生成するので Maps SDK for Unity よりもリアリティ性があるフィールドの生成が期待できることが分かる。

しかし、Google Street View によるフィールドの生成は、パノラマ画像を撮影していない場所については、画像データが無いために正しくフィールドを生成できない。また、フィールド内を移動する度に画像を切り替えるため処理する情報量が多く、スムーズにフィールドの生成が行われずにゲーム性が損なわれる可能性がある。

産業技術短期大学校庄内校周辺を Google Street View と Maps SDK for Unity で生成したものをそれぞれ図 6、図 7 に示す。



図 6 Google Street View による生成  
Fig.6 Rendered by Google Street View

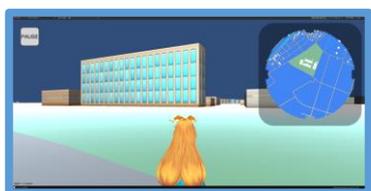


図 7 Maps SDK for Unity による生成  
Fig.7 Rendered by Maps SDK for Unity

これらのことより、本システムでは、ランニングゲームのフィールドとしての適性、開発期間と作業量を総合的に検討し、リアリティ性は低くなるが、ゲーム性を重視して、開発が短くなることが期待できる Maps SDK for Unity を利用することにした。

(2) SQLite による利用者の個人データ管理

本システムでは、アプリケーションに組み込みのデータベースである SQLite を使用し、利用者の名前、年齢、体重、運動した日時、運動時間、消費カロリー、走行距離を記録した。

2.3 ハードウェア構成

本システムのハードウェア構成の概要を図 8 に示す。フロントエンド機器の詳細について以下に記す。

(1) コントローラによるゲームの操作

「Unity ちゃん」を操作する機器に、任天堂の家庭用ゲーム機「Nintendo Switch」のコントローラである「Joy-Con」を採用した。

(2) マイコンによるデータの送信

心拍センサとロータリエンコーダの信号をマイコン (M5Stack) により前処理を行った後で Unity に受け渡すことで、安定したデータ送信を実現した。

(3) 心拍センサによる心拍数の検出

Seed Studio 製のイヤークリップが付いた光学式心拍センサを使用することで、利用者が運動中にセンサに気を取られることなく心拍数を検出できるようにした。マイコン (M5stack) とは、Grove

コネクタ端子で接続する。

(4) ロータリエンコーダの機構

ルームランナーの回転軸に取り付けたマグネットセンサを用いたロータリエンコーダの機構により回転速度を検出した。これにより利用者の実走行距離の算出をリアルタイムで行い、「Unity ちゃん」の移動速度の調整を実現した。ロータリエンコーダの機構を図 9 に示す。

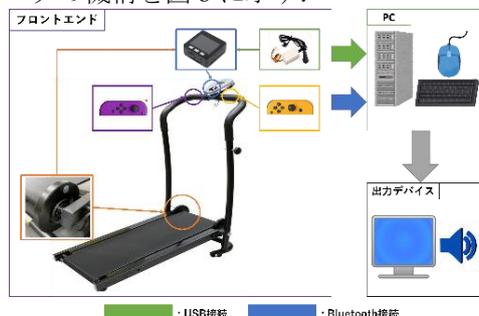


図 8 ハードウェア構成

Fig.8 Hardware configuration



図 9 ロータリエンコーダの機構

Fig.9 Mechanism of the rotary encoder

2.4 ソフトウェア構成

本システムのソフトウェア構成を図 10 に示す。

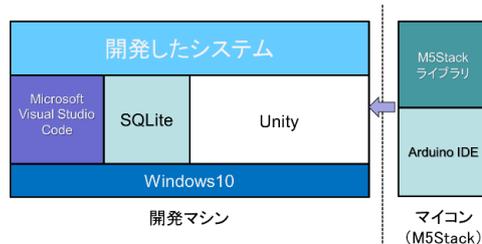


図 10 ソフトウェア構成

Fig.10 Software configuration

2.5 システム実行画面

どこでもランナーの実行画面の特徴を以下に記す。

(1) タイトル画面

タイトル画面を図 11 に示す。



図 11 タイトル画面

Fig.11 Title screen

(2) ランニングフィールド

「Maps SDK for Unity」により現実世界の建造物

をランニングフィールド上に生成した。生成した建造物の例として図 1 2 にエジプトコース、図 1 3 にイタリアコースを示す。



図 1 2 生成した建造物 (エジプトコース)

Fig.12 Computer-generated landmark architecture (Egyptian course)



図 1 3 生成した建造物 (イタリアコース)

Fig.13 Computer-generated landmark architecture (Italian course)

(3) ランニング中の画面

ネットワーク対戦のマルチプレイ中の画面を図 1 4 に示す。



図 1 4 マルチプレイ中  
Fig.14 Playing multiplayer

(4) 結果の表示

ランニング後には、運動時間、消費カロリー、走行距離を結果の表示画面 (リザルト画面) に表示する。また、これらの情報はサーバ (SQLite) で記録し管理している。リザルト画面を図 1 5、プレイヤーデータ画面を図 1 6 に示す。



図 1 5 リザルト画面  
Fig.15 Result display screen



図 1 6 プレイヤーデータ画面  
Fig.16 Player data screen

### 3. アンケート

情報通信システム科 1 年生の 15 名を対象に 1 人プレイを利用したときの満足度アンケートを実施した。アンケートの集計結果を図 1 7 にグラフで示す。

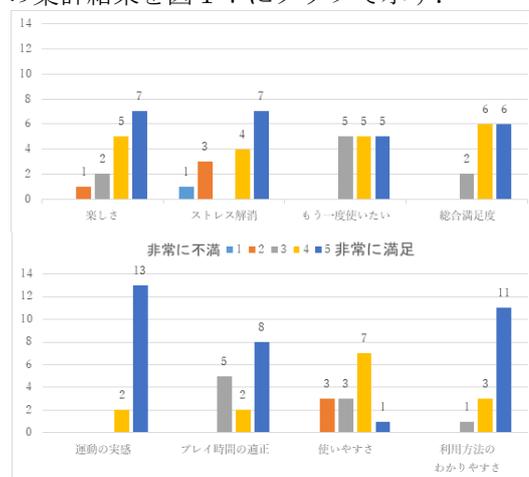


図 1 7 アンケート集計結果 (1 人プレイ)  
Fig.17 Survey results(Playing by one)

### 4. まとめ

#### 4.1 成果

どこでもランナーは、世界中をランニングコースとして生成し、最大 4 名まで利用者がリモート環境で一緒に利用できて、消費カロリーや走行距離など個人データをサーバに記録できるシステムを実現した。これにより、利用者は、ゲーム感覚で楽しみながら運動することで健康を増進できる。また、外出が難しい状況ではあるが、世界中のコースを走ることによって閉鎖感の解消が期待できる。

#### 4.2 今後の課題

今後の課題を以下に記す。これらの課題について機能追加や改善を加えることで、システムとしての完成度を高めるとともに、利用者の意見や要望を取り入れ、実際の運用を目指したい。

- ・ 利用者の個人データをクラウドで一括管理する機能
- ・ 遠隔利用者のランキング機能 (世界, 国内, 国別等)
- ・ 新規イベントの追加 (「Unity ちゃん」の巨大化やお邪魔キャラへの攻撃など)
- ・ 緯度経度を指定することで任意の場所をランニングフィールドとして生成する機能
- ・ 運動記録をグラフィカルに表示する機能

### 謝 辞

最後に、本システムの開発を卒業研究の課題として取り組んだ電子情報科 2 年のチーム「GC」のメンバーである岡部航平君、菅原悠聖君、下山みやびさ君、後藤圭吾君に感謝いたします。また、日頃からさまざまなご指導やアドバイスを頂きました渡辺雄二先生をはじめとする情報通信システム科の全教員に感謝いたします。