

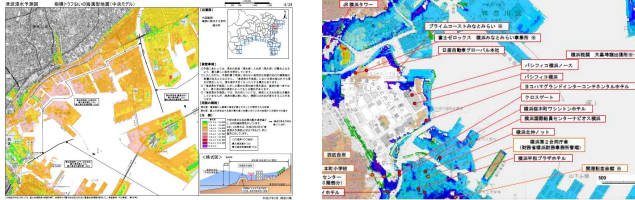
Unity を使った津波発生時の避難経路自動案内システム

大月 誉貴（横須賀市立大津中学校 3年）

開発の目的

東日本大震災の後、地方自治体は津波浸水予測図を作成し津波避難施設を設置しているが、地理に不案内な観光客等は施設や経路を知らない可能性が高く逃げ遅れる恐れがある。そこで Unity を使って状況に応じた避難経路の自動案内や各自で経路を選択できるシステムを開発した。

（津波浸水予測図：神奈川県）（津波避難施設：横浜市）



既存ソフトの問題点

【Google マップ】

目的地までの複数経路案内や高低差や傾斜の表示は可能であるが、道路状況や利用者の身体状況に応じた経路案内はできない。

利用者は案内された経路が利用可能であるか自分で判断する必要がある。高齢者や車いす利用者など弱者の利用に配慮していない。

（経路案内例）（高低差・傾斜表示例）



（権利帰属）
この地図は Google が提供する機能で表示したものです。

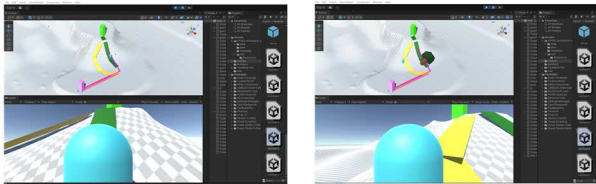
Unity による開発



（機能 1：障害物を回避し代替経路を案内する機能）

通常は避難施設までの最短経路を案内するが、経路上に障害物がある場合は、障害物のある地点で地図画面をクリックし、代替経路を案内するメニューを選択する。選択後 NavMesh の AI 機能により障害物を回避した代替経路が自動で表示され案内を開始する。

（最短経路案内）（代替経路案内）

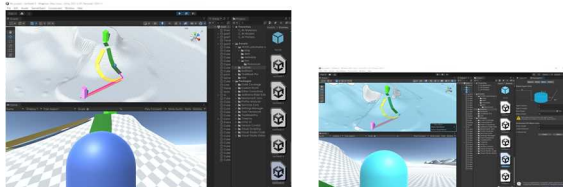


（機能 2：平坦経路で到達可能な避難所を案内する機能）

高齢者や車いすの方など急坂を登れない方が、平坦経路を案内するメニューを選択すると、地表面の高さや傾斜を認識する機能により、最も近い避難施設とは別に、平坦な経路で到達できる避難施設と経路を自動で案内する。弱者の利用に配慮した機能を搭載した。

★急坂経路の例

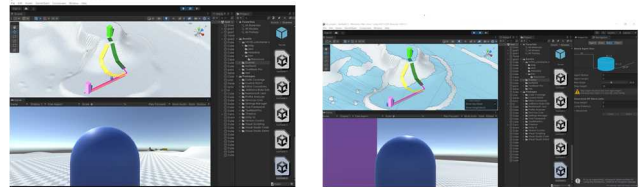
最大傾斜 60° で設定。避難施設まで到達できない。



★平坦経路の例

最大傾斜 20° で設定。

平坦な経路で到達できる避難施設と経路を案内する。



課題と今後の展望

作成当初は Unity の開発環境に国土交通省 ProjectPLATEAU の 3D 都市モデルをインストールしてベース地図として利用し、作品を完成させる予定であったが、3D 都市モデルで使用している CityGML 形式データは中間フォーマットであるため扱いにくく、また Unity で動作する FBX 形式や OBJ 形式データは属性情報が利用できず、更に Unity にインストール後の建物、地形、道路の各データの座標が一致せず、ずれてしまい一体利用できないため、今回は利用せず Unity の開発環境で作品を完成させた。令和 5 年 2 月中に FBX 形式、OBJ 形式データを Unity 上で扱うための SDK（ソフトウェア開発キット）が公開されるため、SDK で変換した 3D 都市モデルをベース地図として使用し、位置情報や標高・傾斜の情報を付与したうえでスマートフォンのアプリとしての利用を実現したい。

【3D 都市モデルイメージ】（国土交通省 ProjectPLATEAU）

（鳥瞰図）（地上図）



ProjectPLATEAU SDK のメリットと利用について

1. 3D 都市モデルの利用における課題

- ① CityGML 形式を Unity で利用する場合
 - ・ Unity などのゲームエンジンで利用するには有料のソフト（FME）で FBX、OBJ 形式に変換する必要がある。
- ② 変換した FBX 形式、OBJ 形式を Unity で利用する場合
 - ・ CityGML 形式には存在する属性情報（建物情報、位置情報、高さ情報等）が利用できない。
 - ・ Unity へのインポートは建物、地形、道路ごとに行うがこれらを一体化して正常に動作させることが困難。

2. 課題を解決するために SDK（ソフトウェア開発キット）を開発【メリット】

- ① FBE 形式、OBJ 形式へ変換後のデータを Unity で一体化する必要がなくなり利用環境が大幅に向上する。
- ② データ変換する専用のユーザインターフェイスが用意されている。
- ③ CityGML 形式を FBX、OBJ 形式に変換しても、建物の高さ、道路幅員や傾斜等、CityGML に含まれるほとんどの属性情報を保持した状態で利用可能となるため、様々な用途での利用が可能。

3. SDK（ソフトウェア開発キット）によるデータ変換イメージ CityGML → SDK にインポート → FBX、OBJ に変換 → Unity で利用

参考文献

- （1）神奈川県津波浸水予測図
<https://www.pref.kanagawa.jp/docs/f4i/cnt/f532320/p892442.html>
- （2）横浜市津波避難施設
<https://www.city.yokohama.lg.jp/kurashi/bousai-kyukyu-bohan/bousai-saigai/map/tsunami/tsunami.html>
- （3）Google マップ <https://www.google.co.jp/maps>
- （4）国土交通省 Project PLATEAU VIEW <https://plateauview.ml.it.go.jp/>