

津波避難経路の情報提示作成プロジェクト

【メンバー】

【学生】 清水 彩加/崎川 賢佑/佐々木 才祐/三橋 英治/野呂 圭吾/福地 瞳/土田 葉月
【担当教員】 金光 秀雄

【背景・目的・概要】

2011年の東日本大震災によって津波が注目されている中、本プロジェクトは北海道教育大学函館校キャンパスにおける、津波発生時に校内の避難所（屋上）への速やかな避難経路探索を支援するためのシステムを開発することを目的とした。目的実現のために、パーソナルマップの原案作成やキャンパス内の各点における緯度経度高度情報のデータづくりをもとに、ダイクストラ法によって得たノード番号から地図上に線を描画するシステムを作成する。

【プロセスと成果】

1. 避難階段の現地調査と撮影・調査

我々は大学構内に二箇所存在する避難階段について現地調査を行った。この避難階段は大学屋上につながっているもので、通常時では施錠されていて一般に立ち入ることができない。大学屋上においては、概ねの津波災害から逃れることのできる高さを有しているため有用性についての問題点は無いと言える。

[避難階段における問題点]

上記に述べたように入口（地階部分）が施錠されており、取手部分の解錠防止用のカバーを壊せばあけることができるが、差し迫った状況になった場合、周りに壊すためのものが無い、どれくらいの衝撃で壊れるのかわからないなどの要因で解錠が間に合わないケースが考えられる。これについては屋上部につながる部分にだけ鍵をつける、そもそも鍵をかけない、壊しやすいように布と棒などをそばに置いておくなどの対策が考えられる。

2. パーソナルマップ作成のための調査

当地域プロジェクトでは大学構内で使用できるパーソナルマップ（自分の現在位置から避難場所までの最短経路を示してくれる地図）を作成することを目的として活動していた。

そこで、パーソナルマップ作成に必要な大学構内における概ねのノード（各節点）の緯度経度高度を、現在位置の緯度経度高度を表示するiPhoneに基礎実装されているコンパスアプリを用いて調査した。その上で国土地理院地図とGoogle Mapsを用いることで各地点のノード情報をより正確なものにした。

3. 避難経路を表示するシステム

今回、津波が来た際に避難経路を表示するシステムをWebブラウザ上で動作させるために開発言語としてJavaScriptを用いた。

前期の活動では最短経路を表示するためにGoogle Maps APIを使用し、特定の2地点間の最短経路をGoogle Mapのような形で表示することに成功した。しかし、Google Mapはキャンパス内の経路は扱うことができなかったため、この方法は諦めざるを得なかった。

後期の活動では開発言語は変更せず、ダイクストラ法を用いた最短経路の探索とJavaScriptのCanvas APIを用いた経路の表示を試みた。

ダイクストラ法とはある複数の点をノードとし、ノード同士を結ぶエッジとそのエッジのコストを定めることで、あるノードからほかのあるノードまでの2地点間の最短経路を求めることができる方法である。

キャンパス内に27か所のノードを設定し、それぞれの緯度、経度、高度(海拔)を調べた。緯度経度を調べることでヒュペニの公式という2点間の距離を緯度経度から計算できる公式を用いることができ、これをエッジのコスト策定に用いる予定だったが、作成は間に合わなかった。

Canvas APIでは元となるキャンパスの画像を表示することと、設定したノードに対応した画像上の座標をノード群として配列にした。

システムが起動するとプロンプトが表示され、つながりたいノード番号を“,”で区切って打ち込むことでキャンパスの画像上にノードを直線で結んだものが表示される。

ダイクストラ法のシステムが完成していれば、プロンプトに自分に最も近いノード番号を打ち込むだけで、自動的に避難所までのノード番号が順番に入力されたのだが、それには至らなかった。

【総括と反省】

本プロジェクトでは、津波発生時に自分のいる位置から避難所までの最短経路を表示するシステムをWebブラウザ上で動作させるため、JavaScriptを用いて作成を試みた。

Google Maps APIでの検討では、特定の2点間の距離をGoogle Mapのように表示することには成功したが、函館キャンパス敷地内の経路(廊下等)においてはGoogle Mapを適用することができないため断念した。

ダイクストラ法とCanvas APIでの検討では、キャンパス敷地内に設定したノード番号を複数入力することで、ノード間を直線で結んだものを経路として表示することには成功したが、ダイクストラ法のシステムの完成が間に合わず、理想としていた1箇所のノード入力から自動的に避難所までの経路を表示するようなシステムの完成までには至らなかった。

また、ノード設定に関しては、国土地理院地図とGoogle Mapsを用いることでより正確な緯度経度高度のデータを集めることが出来た。しかし、集めたノード情報を実際のシステムに反映させることはできなかった。

【今後の課題】

- ・集めた緯度経度の情報からノード間の距離を求めるシステム(ヒュペニの公式)の作成。
- ・高度情報、及び階層情報のシステムへの反映を検討。
- ・システムを使用可能なレベルにするために、廊下の曲がり角や分岐点、階段の各登り口などノードの設定箇所を増加する必要がある。

【地域からの評価】

今回は、プログラムの作成やその環境整備にかなりの時間を費やし、地域からの評価を得ることができなかった。今後は一定のプロジェクト成果がまとまった段階で、函館市役所や函館地方気象台などの地域の組織から評価を得たいと考えている。

【その他】

■年間スケジュール

- 4月：当プロジェクトの活動に必要なプログラミング環境のセッティング
- 5月：函館市におけるハザードマップの確認や津波避難についての基礎学習
- 6月：気象台訪問の検討や、北海道大学水産学部での津波避難に関する講習への参加検討
- 7月：中間発表に向けた準備
- 10月：前期でのアンケート確認、後期での方針決定、分担の確認
- 11月：スマートフォンで地図の節点の緯度経度高度のフィールド調査
- 12月上・中旬：Google Mapsや国土地理院地図から緯度経度高度の再調査
- 12月下旬：パーソナルマップの作成
- 1月：発表に向けた準備