

# 地図サービスを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミングに関する研究

教科・領域教育専攻

生活・健康系コース（技術・工業・情報）

指導教員 伊藤 陽介

## 1. はじめに

生活や社会における様々な課題に対して、必要な行動を考えること、それらを組み合わせ、順序を論理的に考える力が解決策を実現させるために必要である。情報技術で用いられるプログラミングは、このような力を身に付けさせるのに有用である。本研究は、ネットワークを利用した双方向性のあるコンテンツのプログラミング教育に、地図サービスを取り入れることを提案し、中学校において実施されている教育活動を考慮して設定した題材例を示し、JavaScriptと地図ライブラリを用いてWebコンテンツを制作する過程と教材化する方法について示すことを目的とする。

## 2. ネットワークを利用した双方向性のあるWebコンテンツ

JavaScriptはWebブラウザなどに内蔵されたインタプリタによって実行されるプログラミング言語であり、コンテンツの操作やその情報の読み取り、クリックやタップなどの操作によるイベントに対応した処理などが行える。JavaScriptによるプログラムは、HTML及びCSSと組み合わせて記述される。

地図サービスを利用したWebページは、使用者の働きかけによって応答し、必要な地図データを配信サーバからネットワークを介して受信し表示する双方向性のあるコンテンツの一

表1 地図サービスの比較

	長所	短所
地図サービス(デジタル)	ズームイン、アウトできる。自分がどこにいるかすぐに分かる。目的地にナビゲートしてくれる。世界中どこでも調べられる。最新情報が得られる。	画面サイズという制約がある。一覧性に欠ける。デザインの自由度が低い。
紙の地図(アナログ)	サイズの制約がほぼない。一覧性がある。情報量が多い。デザインの自由度が高い。簡単に人に渡せる(共有可能)。	地図同士のつながりが不明確。かさばる。自分がどこにいるか分かり難い。情報がアップデートされない。

種である。表1にデジタル情報とアナログ情報で提供される地図サービスの長所と短所を示す。

地図サービスを利用するためのJavaScriptライブラリは、leaflet(<https://leafletjs.com/>)を用いる。leafletはシンプルなコーディングで容易に、モバイルやデスクトップの表示に対応したWeb地図が作成できる。全体のファイルサイズが小さいことや様々な地図表現(マークやタイル読み込み)ができることが特徴である。

## 3. 双方向性のあるWebコンテンツの題材設定と教材化

修学旅行は、平素と異なる生活環境において見聞を広め、自然や文化などに親しむとともに、望ましい体験を積みつつ学習者が地理や歴史に対する知識や興味・関心をより深める学習活動である。この活動を振り返り、歴史や文化について実体験したことを他者に伝えるために、Webコンテンツを制作する。出発点から訪問した各場所を地図上にマークで表示し、利用者

がマーカーをクリックすると訪問場所の名称や写真、リンク先、生徒の感想などを表示するプログラムにおいて順次、繰り返し、条件判断の各処理を行う。修学旅行での訪問先の位置にマーカーを配置し、各マーカーを直線で繋いでいくことで順次処理を行う。次に、複数の訪問先の位置とマーカーをクリックして表示するコンテンツの内容をそれぞれ配列に代入しておき、繰り返し処理を行う。さらに、一部の訪問地点の緯度と経度の最小値と最大値を求める条件判断処理によって、主に訪問した地域を枠で囲んで表示する。東京に修学旅行に行ったという前提で制作した Web コンテンツ例を図 1 に示し、前述した条件判断処理を追加したものを図 2 に示す。



図 1 修学旅行をテーマとする Web コンテンツの制作例



図 2 条件判断処理を行った Web コンテンツの制作例

#### 4. パケット解析ツールを利用した双方向性のあるコンテンツ

双方向性のあるコンテンツを制作した後、ネットワークを流れている通信パケットを把握することで情報通信技術をより具体的に学習することで情報通信技術をより具体的に学習する。通信パケットは、Wireshark などのパケット解析ツールを用いることで表示できるが、中学生の段階でその操作方法や表示内容を把握することはやや難易度が高いと推測される。そこで、図 3 に示すように教室からインターネットに接続する通信ケーブルの間にポートミラーリングできる機器を追加し、通信パケットのキャプチャ状態を表示する。この表示と学習者による地図の操作を同時に行うことで双方向通信を把握しつつ学習する。

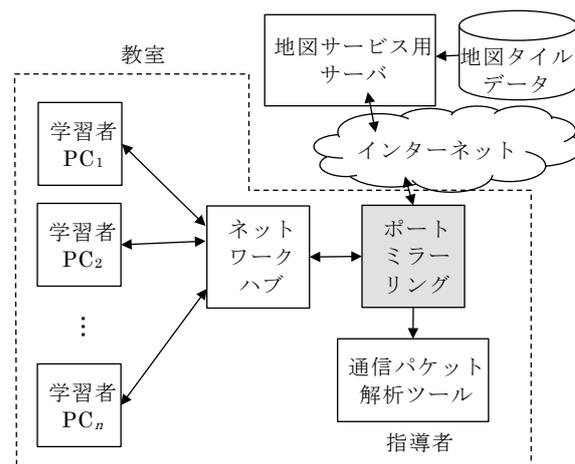


図 3 双方向性のある通信を学習指導するためのシステム例

#### 5. まとめ

ネットワークを介して地図サービスを利用し双方向性のある Web コンテンツに適する題材を設定するとともに、中学校において実施されている教育活動を考慮して設定した題材例を示した。今後の課題としては、学習者が間違えた部分を修正するのは容易ではないと想定されるため、デバックの方法を考えていく必要がある。