

スマートフォンを利用した防災教育支援システムの開発と実践

○村上 祐治*¹ 田島 祥*²

キーワード：防災マップ、防災教育、WEB アプリケーション

1. はじめに

日本において地震や台風、豪雨などの災害は避けることはできない。防災や災害が発生したときに如何に被害を少なくすることができるかという減災の考え方にに基づき、国や行政機関において様々な取り組みがなされている。繰り返し発生する災害は、発生する災害毎に被害の種類や状況は大きく異なり、画一的な対策では通用しないことは自明である。

数年に一度、確実に起きる地震その他の災害の発生から被害を最小限にするための手立てとしては、日頃から地域のことを理解し、防災意識を高めることがもっとも重要と考える。その一つとして、まち歩きワークショップを通じた防災マップ作りの取り組みがある。地域自治体や学校の授業の一環など、対象は様々であるが、防災マップ作りを通して、避難所までのルートの確認をするなど、防災意識を上げる取り組みがされている。また、情報技術を活用したシステム開発の取り組みも行われている。

本報告では、情報技術を活用して防災マップ作成を支援するシステムを提案するとともに、システムを利用した防災教育の授業を通してわかった本システムの効果と課題について検証することを目的とする。

2. システムの概要

防災まち歩きを行う際に、通常地図を持ち、写真を撮影し、メモを取る。部屋に戻り、白地図に各人が気づいた点を書き込み、写真を貼り、全体的なまとめをしながら、グループ単位で発表をすることが多い。

本システムでは、紙の地図を持つ代わりに、参加者自身のスマートフォンを利用し、ICTを活用した防災マップ作りを支援しようとするものである。システム開発にあたって、以下のシステム要件を満たすような構成とした。

- (1) 参加者のスマートフォンを利用する（機種限定がないようにする）。
- (2) 直感的でわかりやすいインターフェースとする。
- (3) まち歩き時の利用と戻ってからの編集作業の両方がシームレスに利用できるシステムとする。

これらの条件を満たすためのシステムとして、WEB ブラウザーによる閲覧形式とした。これにより、スマートフォンとパソコンの両方で利用できる環境を構築することが

できた。

システムは、WEB ブラウザーが起動する環境であれば、スマートフォン（iOS および Android）、パソコンなど、現在利用されている端末のほとんどで利用可能である。記述形式は HTML5 に準拠しており、JavaScript によりアクションを定義している。サーバーとのやりとりでは Ajax を経由し、サーバーサイドでは PHP によりデータの管理をおこなっている。

システムは、防災教育支援システム e-PAD (education system for Prevention Against Disaster) と呼び、LTE、3G 回線、Wi-Fi などを通じてインターネット回線に接続できる環境で運用される（図1）。

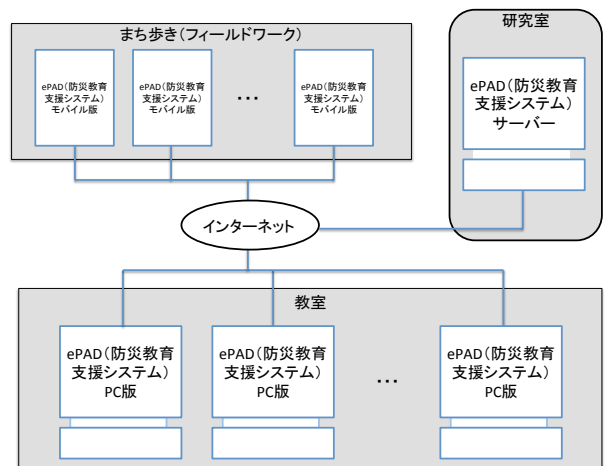


図1. 運用形態

システムの構成を以下に示す。

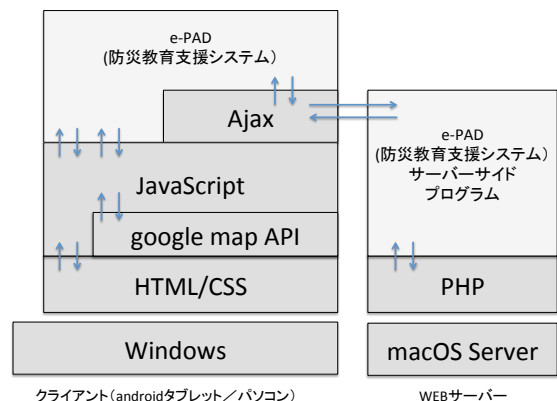


図2. システム構成図

3. システムの特徴

防災教育支援システム e-PAD は、以下に示す 4 つの特徴を有する。

(1) トーク画面と地図画面の連携

地図上に情報を配置するだけでは、平面的に登録された情報のみで、まち歩きの実場感を再現することが難しい。地図のほかにコメントを時系列に並べたトーク画面があることで、まち歩きの流れに沿った情報の整理が可能となる。また、個人の発信した内容が吹き出しのように表現されることで、参加者の仲間意識が生まれ、防災マップへの取り組みへの積極性が増すことが期待できる。

(2) 限定的な種別によるシンプルな入力方法

6 種類の限られた種別のアイコンを用意し、無理なくコメントを種類ごとに登録することが可能となる。これらの種類は、防災マップ作りにとって必要最低限の項目であり、シンプルなものの中にも防災マップとして取り扱うべき情報に到達できることを期待している。

(3) スマートフォンによるコメントと写真の手軽な登録

コメントや写真を地図の現在地に登録できることで、まち歩き時のちょっとしたことでも漏れなく登録ができ、気づきを促す効果が期待できる。従来の方法の多くは写真をデジカメなどで撮影して別途登録する必要があったが、直接地図上に写真が表示されるので手軽である。

(4) シームレスな防災マップの編集作業

現地で登録された情報を整理する。配置位置を移動する程度の処理で整理を実現できる。また、アイコンの位置や、ラインやエリアなどの地図上で説明のために使う図形を手軽な操作で変更・追加することができる。編集作業の軽減により、作成者の IT スキルに依存することのないマップ作りが可能となる。

4. システムの機能

これらの特徴を実現するためのユーザインターフェースを提案する。

(1) ログイン

学生番号を入力すると、登録された利用可能なプロジェクトが表示される。

(2) プロジェクト選択

利用可能なプロジェクトを選択すると、利用者に割り振られたグループが表示される。

(3) グループ選択

学生 1 人に対しては一般的に一つのグループが割り当てられる。確認後、システムをスタートする。

(4) トーク一覧表示

登録データがトーク形式で一覧表示される。

(5) 地図表示

google map 上に、登録したデータをアイコンとコメントで表示する。

(6) アイコンによる情報の表示

情報の種別を 6 種類のアイコンで整理し、コメント投稿時にアイコンを設定する。アイコンは 6 種類あり、利用者はいずれかのアイコンを選択して、情報を登録する (表 1)。

表 1. アイコンの種類と登録する情報

	グループ間の連絡や教員からのメッセージに利用する。
	危険箇所に対して利用する。災害時に危険が発生することを予想して記入する。
	市町村が定めた避難場所に対して気づいたことを記入する。
	広場に対して気づいたことを記入する。災害時に一時避難所としての利用の可能性もある。
	消化栓や防火用水などの消火設備があった場合に記入する。火災発生に対する備えである。
	災害時に、何らか役に立つと思われるものがあった場合に、記入する。

(7) 写真登録

複数枚の写真を撮影し、登録する。直接撮影もしくはスマートフォン内にすでに撮影した写真から選ぶかを選択する。

(8) コメント登録

情報の内容をテキストで登録する。登録する地点での防災上での気になることや登録する対象物の名称などを登録する。

(9) 現在位置取得

スマートフォンの GPS 情報をもとに、現在地を地図上に配置する。

(10) 地図上の情報を編集する機能

地図上の情報を編集する機能が用意される (表 2)。

表 2. 地図上の編集機能

ポイント	アイコンを指示した位置に配置する。
ライン	地図上に折れ線を表示する。
エリア	地図上に多角形で構成されるエリアを表示する。
現在地	GPS で取得した現在地にアイコンを配置する。
文字	コメントを表示するかしないかの切替

5. 防災教育の授業での利用

防災教育支援システム e-PAD を以下の授業で利用した。

本学には、チャレンジセンターという学生の自主的な活動を支援する組織があり、そこでは、センター所属教員による自由選択科目「挑み力（演習 B）」が開講される。本科目は、シラバスによると、『この授業では、「災害」をテーマに、身近な課題を発見し、自分なりに考えることを通して挑み力を高めていきます。いつ起こるとも知れない災害に対し、どのような準備が必要でしょうか。また、起こってしまった災害にどのように対応していく必要があるでしょうか。これらの問いに対し、様々な立場に立って考えていきます。また、グループワークを通して他者と意見を交わすことで、視野を広げると共に、課題の解決を目指します。』を授業の目標としている。

「災害」という身近な課題に対して、グループワークを通して、自らの気づきや発見を促し、そこから解決策を導くことを目指す授業である。

本授業において、学生は防災関連の知識や地域との関連の講義を受けた後、対象エリアを地図で確認し、本システムの操作方法について指導を受ける。学生本人の顔写真もしくは、顔写真に抵抗がある学生はキャラクターなどを登録し、試しの投稿を各自行う。

授業では、学生は4～6名で一つの班を作り、各自の持つスマートフォンを操作しながら、防災の観点で気づいたことを登録しながら、まち歩きを行った。

90 分の授業 1 コマをまち歩きの時間に当て、グループ単位で選んだ対象エリアをまわり、写真を撮影し、その説明を随時登録する。

まち歩きの次の週には、登録した情報をもとに、教室にてパソコンを利用した地図上での情報の編集作業を行った。画面構成および利用の流れおよびを図 3、図 4 に示す。

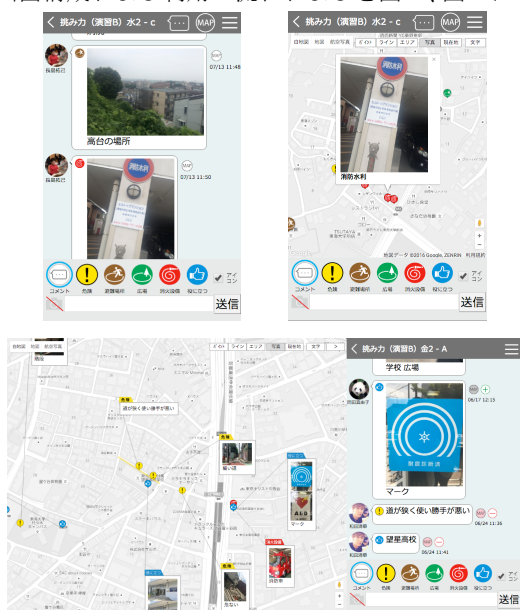


図 3. 防災教育支援システムの画面構成

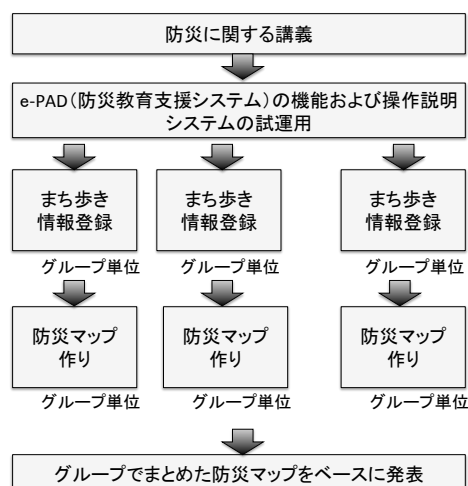


図 4. 防災教育支援システムの利用の流れ

6. 防災教育支援システムのアンケート評価

防災教育支援システム e-PAD を使った学生に対して、無記名アンケートにより評価を行った。

今回の報告では、本システム利用時の操作性や画面構成、GPS 利用に関しての設問に関して 6 段階評価にてまとめたものを分析する。本システムを利用して防災マップを思い通りに利用できたかについても言及する。

(1) 操作性について

情報の登録のしやすさについては、75%の学生が肯定的な意見であるが、パソコンモードの編集作業においては、半数の学生が簡単ではないと答えている。地図上でのコメント、写真、引き出し線、エリアなどの編集機能において、改善の余地があることがうかがえる。

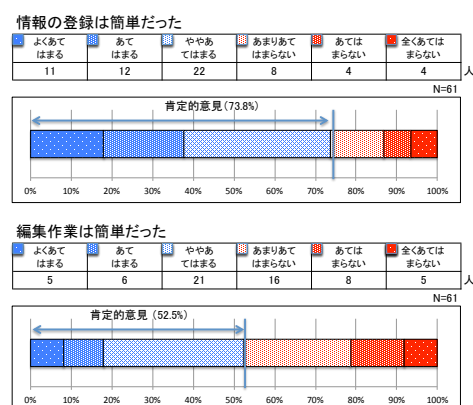


図 5. 操作に関するアンケート結果

(2) 画面構成について

本システムでは、トーク画面と地図画面を切り替える画面構成とした。トーク画面は時系列に並んでおり、登録した情報を時間経過とともに振り返ることができる。日々学生が利用しているトーク画面と似たインターフェースを用意したが、短期間でグループのメンバーの親しみを増すところまで、やりとりができなかったようである。半数の

学生が親しみが増したとは感じておらず、厳しい評価となった。

一方、アイコンを選択させた上で情報を登録するやり方については、3/4の学生が肯定的であり、一定の評価を得ている。自由記述においては、「アイコンがあって作りやすかった」という意見がある一方、「アイコンを6種類に限定しないほうが、マップがわかりやすくなる」という意見もあった。これは、登録時のアイコンをそのまま利用する現在の方法に対して、防災マップ仕上げ段階でのアイコンの拡張などの検討が必要であることを示唆している。

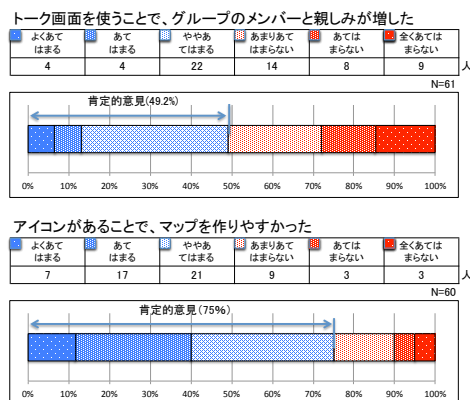


図6. 画面に関するアンケート結果

(3) GPS 利用について

GPS については、スマートフォンの機能をそのまま利用した。現在 GPS の制度は、5m~10m と言われており、決して精度が高いとは言えない。

利用者の移動経路や道路の認識などにより、GPS のデータを補正することをしないと、現段階では実際の位置とのずれが多く、有効に働いているとは言えない。

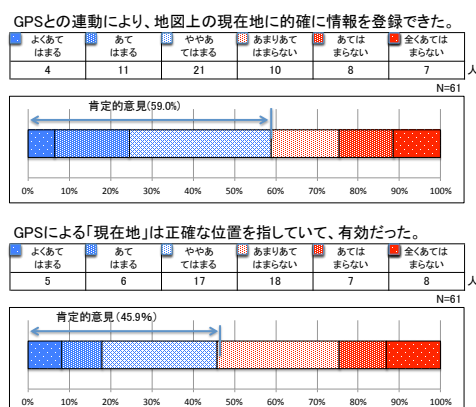


図7. GPS に関するアンケート結果

(4) 満足度および積極性について

本システムを利用して防災マップを思い通りに作成することができたかの設問において、2/3の学生が肯定的な評価をしているが、1/3の学生については、満足のいく防災マップを作成することができなかった。自由記述で

は、「従来の紙の地図の方が振り返る時間がとりやすい」という意見もあり、学生が常時利用するスマートフォンという環境を最大限に利用するために、アプリケーションとしての操作性向上が必要である。授業の一コマで練習をして、次の週には実際に利用して登録まで行うため、短時間でシステムを利用が可能なインターフェースが望まれる。

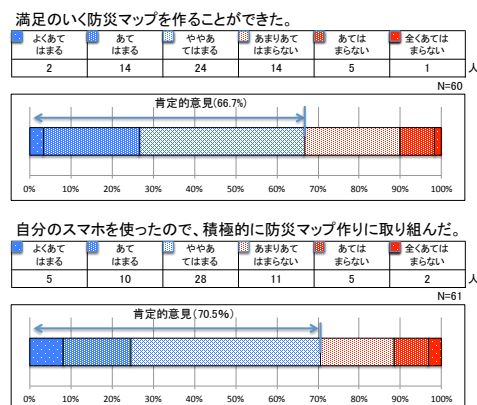


図8. 満足度/積極性に関するアンケート結果

7. まとめ

スマートフォン、パソコンで利用可能な防災教育支援システム e-PAD を開発し、防災をテーマとした授業において、実践した。アンケートによる評価を分析した結果、スマートフォン、パソコン上で防災マップを作成することにおいて、一定の成果を上げることができた。

トーク画面と地図画面の操作上の連携において、改善が必要なことやGPSが現在地と異なる場所を示すなどの精度の点で課題があることがわかった。

今後は、本防災教育支援システムを使った防災教育において、教育的効果を検証するとともに、システムを授業や自治会等が主催する防災マップ作りで利用し、改善点を明確にし、システムの仕様変更や拡充を図っていきたい。

謝辞

本研究は、文部科学省 知(地)の拠点整備事業 To-Collabo 大学推進プロジェクト「地域デザイン計画 安心安全事業」の助成を受けたものである。この場をかりて御礼申し上げます。

【参考文献】

- 1) 畠山久 永井正洋 藤吉正明 瀬戸崎典夫 室田真男, モバイル端末を用いた野外防災学習の取り組み、日本科学教育学会研究会研究報告, Vol129 No3, 2014
- 2) 畠山久 永井正洋 室田真男, 防災マップ作成支援システム”FaLAS”を利用した授業実践とその評価, 2015, 日本教育学会研究報告集

*1 東海大学 基盤工学部電気電子情報工学科 教授・博(工)

*2 東海大学 現代教養センター 講師・博(人文科学)