

緊急速報表示システムにおけるオフライン動的マップの研究・開発 Development of Offline dynamic map in Early Warning Information Display System

南雲 悠佑[†] 松田 勝敬[†]
Yusuke Nagumo Masahiro Matsuda

1. はじめに

日本は各種の災害が発生しやすい特性を有しており、毎年のように水害・土砂災害、地震・津波等の自然災害が発生している[1]。日ごろから防災意識を高めていくことが求められ、消防庁では、地方公共団体と連携して全国瞬時警報システムである、「J-ALERT[2]」の整備を推進している。また、気象庁の発信している「緊急地震速報[3]」など地震が発生した後に、即座に警告を発するシステムなども運用されている。

これら各種災害情報は災害現場や防災対策としてより有用に活用するために、速報情報を統合的に扱えるようになっていくことが望ましい。例として、一般的に大地震となるような大地震が起きた際に、沿岸部であれば津波と地震の情報を同時に入手することが出来れば、安全性を確認した上で二次災害を防ぎながら救助活動等を行える。また、市町村が行う避難指示などが発令される場合、過去の情報も含めどのような地域に警報や警戒情報が出ているかを把握することができれば、より有効な発令につながると考えられる。

緊急速報の情報は災害対策システムごとに種々のフォーマットがあり、それぞれに対応した変換機能を用意し、データベースに登録をしなければならない。複数のシステムで横断的に情報を利用することが難しい。そこで、災害情報を統合的に扱う統一フォーマットである「緊急速報統合文書[4]」を提案した。これまでに「緊急速報統合文書」をシステムに実装し、種々の災害対策システムから得られる情報を防災対策や災害現場で利活用する、「緊急速報表示システム[5]」の研究・開発を行ってきた。さらに、専用ソフトウェアを用いず、Webアプリケーションとして実装を行い、これまでのシステムと同様にオフライン環境下での動作についても実装を進めている[6]。

今回この「緊急速報表示システム」において、オフライン環境下でも動作できる動的なマップ機能を実装した。端末キャッシュの保存方法を改善し、Webアプリケーションのオフライン環境下での機能性の向上を目指した。

2. 緊急速報統合文書

開発した「緊急速報表示システム」では、緊急速報情報を、緊急地震速報などを扱う地震情報、大雨や暴風などの情報を扱う気象情報、津波警報などの情報を扱う津波情報、火山の噴火などの情報を扱う火山情報、弾道ミサイル警報などの国民保護に関する情報を扱う武力情報の5つの情報に分類した[4]。これらの情報は、災害対策システムごとに緊急速報として発信された時点で記述の仕方が異なり、システムで統合的に情報を扱うことが難しい。複数のシステムそれぞれに対応した情報取得・保存システムを作成しなければならない、システム全体の処理が冗長かつ、複雑になる。

これを解決するため、すべての緊急速報情報に対応できるフォーマットである「緊急速報統合文書[4]」を提案し、「緊急速報表示システム」に実装した。この統一フォーマットは、XMLによって記述されている。

3. 緊急速報表示 Web アプリケーション

我々が開発した「緊急速報表示システム」は、「緊急速報情報蓄積サーバ」から「緊急速報表示 Web アプリケーション」として端末で情報を利用することができる。端末は、WebブラウザからWebアプリケーションである「緊急速報表示 Web アプリケーション」にアクセスする。このシステムの特徴として、ブラウザのキャッシュを活用し、オフライン環境でもWebアプリケーションの機能を使用することができる。今回は、動的なマップ機能について、オフライン環境での動作機能を実装した。

「緊急速報情報蓄積サーバ」は情報の取得及び保存、情報の整形やデータベースへの登録、統合文書の作成、「緊急速報表示 Web アプリケーション」の作成を行う(図1)。「緊急速報表示 Web アプリケーション」は「Indexeddb[7]」、「ServiceWorker[8]」を使用しており、オフライン環境下でもキャッシュを利用して動作させることができる。「緊急速報表示 Web アプリケーション」のブラウザ上での処理概要を図2に示す。災害時にネットワー

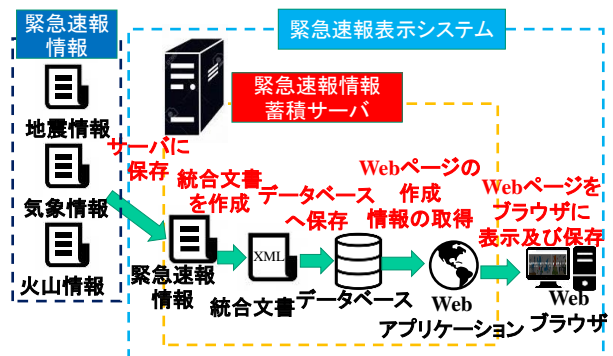


図1 緊急速報表示システム概要図

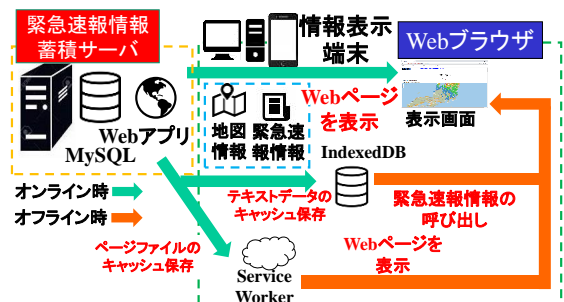


図2 緊急速報表示 Web アプリケーションのブラウザ上のキャッシュの概要図

[†] 東北工業大学 Tohoku Institute of Technology



図3 「災害情報画面」の地図機能

クに接続できない状況が予測されるため、「緊急速報表示システム」ではオフライン状態でも情報を閲覧することが出来る機能を実装している[6].

これまでに実装した地図表示機能は、Javascript で動的オンライン地図を実装していたため、オフライン状態で使用することが出来なかった。今回この地図表示機能の構成ファイルを「ServiceWorker」を用いて、キャッシュ機能を利用し、利用者端末のブラウザキャッシュに保存させた。また、地図を表示するために使用していた地名の情報や緯度・経度の情報は、地図表示のたびに「緊急速報情報蓄積サーバ」から取得し、直接そのデータを使用していた。今回オフライン状態に対応させるにあたって取得した情報はすべて「Indexeddb」に保存した。これらの改修を行い、オフラインでも動作することができる地図表示機能を実装した。

「緊急速報表示Webアプリケーション」は災害情報を選択する「災害情報選択画面」と、速報情報や地図情報を表示する「災害情報画面」の2画面で構成されている。災害情報画面に今回実装した機能で、地図を表示した画面を図3に示す。図3では、震度7が菫、震度6強及び6弱が紫、震度5強及び5弱が赤、震度4が橙、震度3が黄、震度2が緑、震度1が青のピンで震度情報を表現している。また、ピンをクリックすると地名、緯度・経度情報と震度を確認できる。

4. キャッシュの処理

これまでの「緊急速報表示Webアプリケーション」では、「災害情報選択画面」で「ServiceWorker」を使用してWebページ構成ファイルの保存を行い、「災害情報画面」で速報情報等のテキスト情報を「Indexeddb」に保存した。この手順ではキャッシュ情報を更新する際に、2つのページをそれぞれ表示し、キャッシュする必要があった。今回この2つの処理を「災害情報選択画面」でまとめて行うように変更し、キャッシュの自動更新が可能となった。

5. 考察

既存システムと比べ、地図情報を「緊急速報情報蓄積サーバ」から取得・表示するのではなく、「ServiceWorker」と「Indexeddb」を用いることで構成ファイル及び速報情報をブラウザのキャッシュに保存してから表示するように変更した。これにより、動的オンライン地図機能と地図上に表示していた緯度・経度情報をオフライン状態でもWebページに表示できるようになった。また、「災害情報選択画面」と「災害情報画面」で分けていたWebページ構成ファ

イルと緊急速報情報のブラウザキャッシュへの保存を、「災害情報選択画面」表示時に統一した。これによりキャッシュの自動更新機能を実装することが可能になった。

今後の改善点として、今回機能の改修を実施した「緊急速報表示Webアプリケーション」は、ブラウザキャッシュの更新に約30~40秒程度の時間を要する。これは地図機能のオフライン化に伴い、地図表示の際に使用される大量の地図タイル画像をキャッシュ更新の度にダウンロードしていることが原因である。キャッシュの更新を行っている最中にページ移動を行うと正しく保存されず、オフライン状態でページが正しく表示されない。地図表示に必要な地図タイル画像は緊急速報情報等とは異なり、頻繁な更新は必要ない。地図タイル画像は、キャッシュ更新の際に毎回ダウンロードするのではなく、利用者が任意のタイミングでダウンロードすれば十分実用的である。また、地図タイル画像の保存を行っていない場合でもキャッシュの更新は約10秒程度かかる。キャッシュの自動更新が終了するまで、「災害情報選択画面」を表示しなくてもキャッシュの更新を行えるようにするために、更新処理をバックグラウンドで行うように変更する必要がある。

災害時には素早く情報を閲覧することが求められることから、閲覧したい情報を瞬時に選択できるようにしたり、情報の並べ替え機能や情報検索機能の実装も進める。

6. まとめ

本研究では「緊急速報表示システム」において「緊急速報表示Webアプリケーション」のキャッシュの保存及び地図表示機能について検討し、キャッシュ情報の自動更新機能と、地図表示機能のオフライン化を実現した。

参考文献

- [1] 内閣府：令和3年版防災白書 特集 第1章 第2節 2-1 (オンライン), 入手先
〈https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/r03/honbun/0b_1s_02_01.html〉(参照 2022-06-24).
- [2] 消防庁：国民保護室・国民保護運用室 (オンライン), 入手先
〈<https://www.fdma.go.jp/about/organization/post-15.html>〉(参照 2022-06-24).
- [3] 気象庁：緊急地震速報について (オンライン), 入手先
〈<https://www.data.jma.go.jp/svd/eww/data/nc/shikumi/whats-eww.html>〉(参照 2022-06-24).
- [4] 村上 直哉, 松田 勝敬, “緊急速報表示システムにおける情報統合に関する検討”, 情報処理学会第83回全国大会, 第4分冊, pp.673-674(2021).
- [5] 南雲悠佑, 松田勝敬：緊急速報情報表示システムにおける統一フォーマットの実装, FIT2021 第20回情報科学技術フォーラム講演論文集, 第4分冊, pp.311-312(2021).
- [6] 南雲悠佑, 松田勝敬：緊急速報情報表示 Web アプリケーションのオフライン機能の検討, 令和4年東北地区若手研究発表会講演資料, pp.279-280(2022).
- [7] MDN - Mozilla : IndexedDB API - Web API | MDN - Mozilla (オンライン), 入手先 〈https://developer.mozilla.org/ja/docs/Web/API/IndexedDB_API〉(参照 2022-06-24).
- [8] MDN - Mozilla : Service worker の使用 - Web API | MDN - Mozilla (オンライン), 入手先 〈https://developer.mozilla.org/ja/docs/Web/API/Service_Worker_API/Using_Service_Workers〉(参照 2022-06-24).