

岐阜県防災情報システムの改善とその評価

Improvements of Smartphone Applications for Gifu Prefecture Disaster Prevention Information Systems

丹羽 拓実* 廣瀬 康之* 田島 孝治* 榎本 紘之* 川端 光昭* 馬淵 洋介†
Takumi Niwa Yasuyuki Hirose Koji Tajima Hiroyuki Enomoto Mitsuaki Kawabata Yosuke Mabuchi

1. まえがき

近年、南海トラフにおいて巨大地震が発生するという可能性が高いという示唆があり、政府の地震調査研究推進本部によると、巨大地震の発生確率は30年以内で70%~80%とされている[1]。これに対して政府は、避難所の整備や避難経路の確保、建物の耐震化といったハード面の対策を積極的に進めている。一方で、災害時の避難情報の共有、防災意識の向上といったソフト面での対策も重要となっている[2]。

岐阜県では「県域統合型GISぎふ（以下、「県GIS」という。）」[3]を運用している。当研究グループは、この県GISを利用して災害情報を登録・共有するための「防災レポートCh.」というシステムを、岐阜県と共同で開発している。システムの概要を図1に示す。このシステムは、岐阜県に事前に登録した「防災リポーター」と呼ばれる人が、災害現場から情報登録用スマートフォンアプリケーション（以下、登録用アプリケーションという。）を用いて、写真とともに災害種別・位置・状況などの情報を県GISに登録し、その情報を共有できるというものである。

2. 登録用アプリケーションの課題

昨年度までの研究[4]では、登録用アプリケーションを最新のスマートフォンデバイスに対応するための改善を行い、登録や閲覧のしやすさの向上ができた。一方で、実証実験を通じて以下の課題が明らかになった。

- (A) 災害時にネットワーク障害が発生すると、全機能が利用できなくなる
(B) 登録された情報の詳細を確認できない

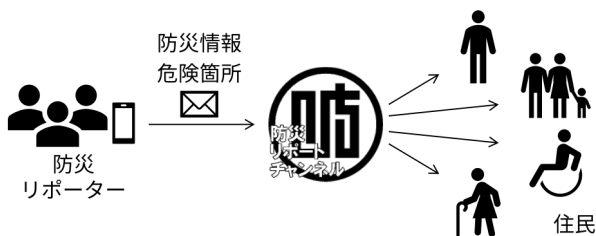


図1. 防災レポート Ch. システム概要図

* 岐阜工業高等専門学校 National Institute of Technology (KOSEN), Gifu College

† 岐阜県建設研究センター Construction Research Center of Gifu Prefecture

これらの課題は、従来のアプリケーションにおいて地図および災害情報の取得が次の手順で行われていたことに起因している。

1. アプリケーションが県GISサーバに地図を得るために位置情報を送信
2. 県GISサーバが災害情報を地図画像に追加した「画像」を生成し、アプリケーションへ送信
3. アプリケーションは、受信した画像をスマートフォンの画面に表示

手順2の処理の結果、アプリケーション側に送られてくるのは画像のみになるため、通信量が多くなり、災害情報の詳細を取得することは困難であった。

3. 非常時モードの追加

3.1 非常時モードの概要

本アプリケーションは災害情報の登録・閲覧が目的であるため、災害時の利用が想定される。しかし、大規模な災害時にはネットワーク障害が起こることも予想されるため、利用者の端末がインターネットに接続できない状態でもアプリケーションが動作できることが望ましい。また、インターネットに接続できたとしても、インフラの故障やトラフィックの集中によりネットワークが高負荷となっていることが予想されるため、情報の取得を行う場合もネットワークに負荷が少ない動作が重要となる。本アプリケーションの機能の中でも、地図画像の取得は、複数枚の画像を県GISサーバから取得する必要があり、ネットワークおよびサーバに高負荷をかける原因となる。そこで、非常時に以下のような動作ができるモードを追加する。

- 地図はあらかじめ端末上に保存したものを利用する
- 災害情報のみを県GISから取得する

3.2 端末上に保存する地図

ネットワークに負荷をかけないため、地図データはあらかじめ端末上に保存する必要がある。しかし、通常時と同じ地図画像を端末にすべて保存しようとする膨大な枚数・容量の画像を端末内に保存することとなり、現実的ではない。そこで、地図画像ではなく、地図の描画に必要なベクトルデータを端末内に保存し、端末側で地図を描画することで容量の削減を行う。今回は、OpenGL ES 2.0を使用してベクトルデータから地図をレンダリングできるGLMapフレームワーク[5]を利用する予定である。

3.3 災害情報のみの取得

従来の県GISの実装では、地図画像と災害情報一覧を別々に取得できる仕組みが整っておらず、災害情報を取得するためには一度災害情報がマッピング済みの画像を取得し、アプリケーション側でマッピングされたマークを手がかりに情報の緯度経度を計算した後、もう一度県GISサーバに情報の詳細を問い合わせる必要があった。そのため、通信量の削減が困難であった。

しかし、2019年10月に県GISサーバが更新され、データの登録先やAPIが変更された。これに伴い、地図画像と災害情報一覧を別々に取得できるようになった。今回は課題を解決するために、新しい県GISサーバを利用する。

4. 非常時モードにおける通信量

新たに追加した非常時モードによりどの程度通信量を削減できるかを調査するため、数値的な検証を行った。地図情報の通信量は、改善前のアプリケーションとGLMapフレームワークを用いたサンプルプログラムを用意し、スマートフォンの画面上で同じ範囲が見えるようにした際の通信量を測定した。また、災害情報の通信量は、本アプリケーションで利用予定のものと同じ県GISサーバを利用している「いのししマップぎふ」[6]を用い、登録された情報10個を取得した際の通信量を測定した。概算の結果を表1に示す。

改善前と改善後通常モードを比較すると、地図情報の通信量が約6.7倍となっている。これは、改善前のアプリケーションが画面に映る範囲のみを1枚の画像でダウンロードして表示するのに対し、改善後のアプリケーションではタイル状になったベクトルデータを画面に映らない範囲まで含めてダウンロードして表示していることに起因していると考えられる。そこで、実際にダウンロードされた面積と、単位面積当たりの通信量を計算した。その結果を表2に示す。この結果から、単位面積あたりの通信量はかなり削減されていることが分かる。また、改善前のアプリケーションでは、地図を動かすたびに新しい画像をダウンロードする必要があるのに対し、改善後のアプリケーションでは、一度ダウンロードしたベクトルデータはキャッシュとして活用されるため、実際の利用時の通信量はさらに少なくなる事が予想される。

また、改善後非常時モードでは、災害情報の取得のみを行うため、改善前のアプリケーションに比べて通信量を2.3%まで抑え込むことができている。この結果から、改善後のアプリケーションはネットワークに高負荷をかけることなく動作することができると言える。

5. 実装の方針

非常時モードにおける通信量の削減に一定の効果があることが分かったため、この方針で実装を進めていく予定である。また、通常モードに関しても、地図上の災害情報

表 1. 通信量の概算結果

	地図情報 [KB]	災害情報 [KB]	合計[KB]	改善前との 比較[%]
改善前	237.90	0.00	237.90	-
改善後通常モード	1590.07	5.50	1595.57	670.69
改善後非常時モード	0.00	5.50	5.50	2.31

表 2. 地図部分の通信量の詳細

	地図通信量 [KB]	面積[km ²]	単位面積当たりの 通信量[KB/km ²]
改善前	237.90	2.18	109.38
改善後	1590.07	238.95	6.65

をタップした際にその情報の詳細が表示されるようにするなどの新機能の実装が必要であるため、その実装を進めていく。

今後の課題として、非常時モードで利用する地図のベクトルデータを保存する範囲を検討する必要がある。あまりに範囲を狭く設定してしまうと、最寄りの避難所に到着する前に表示範囲を超えてしまう可能性があり、逆に広く設定してしまうと、アプリケーションの容量が大きくなりすぎるという問題がある。この点に関しては、実際の避難所の分布状況とデータサイズを考慮して検討を進めていく。

昨年度までの研究では、一般市民の意見も取り入れながら開発を進めるため、地域のイベントなどで試作したアプリケーションを用いたデモンストレーションやアンケート調査も行ってきた。今年度はCOVID-19の影響もあり、従来のような活動は難しいものの、岐阜県とも連携を取りながら開発を進めていく予定である。

参考文献

- [1] 地震調査研究推進本部事務局. 南海トラフで発生する地震 | 地震本部. https://www.jishin.go.jp/regional_seismicity/rs_kaiko/k_nankai/. (Accessed on 2020/03/10).
- [2] 粕谷飛揚, 廣瀬康之, 早川諒. 岐阜市中心部を対象とした避難所設置と収容力に対する検討. 土木学会中部支部研究発表会講演概要集, 2010.
- [3] 岐阜県 県域統合型gisぎふ. <https://gis-gifu.jp/gifu/Portal>. (Accessed on 2020/03/10).
- [4] 丹羽拓実, 廣瀬康之, 榎本紘之, 田島孝治, 浅井博次, 藤井勝敏, 棚橋英樹, 馬淵洋介. O-033 岐阜県における防災情報システムの課題と今後. 情報科学技術フォーラム講演論文集, 2019.
- [5] GetYourMap. Gimap. <https://globus.software/>. (Accessed on 2020/06/09).
- [6] 岐阜高専GIS開発部. いのししマップぎふ. <https://app-gis-dev.junki-t.net/>. (Accessed on 2020/06/18).