

電子防災情報システムの構築

駒口 誠治¹・有富 孝一²

¹近畿地方整備局 企画部 防災課 (〒540-8586大阪府大阪市中央区大手前1-5-44)

²近畿地方整備局 近畿技術事務所 防災・技術課 (〒573-0166大阪府枚方市山田池北町11-1)

近年、大規模な自然災害が多発し、多くの地方整備局で自治体支援等の対応が必要になっている。2013年8月に「国土交通省南海トラフ巨大地震対策計画中間とりまとめ」¹⁾が公表された。その中で、「被災情報の収集・共有を迅速・正確化する」ために情報システムを活用する重要性が示されている。そこで、TEC-FORCE隊員が派遣された被災地の情報を収集し、情報を伝達する手順に着目し、被災情報の収集・共有を迅速・正確化する電子防災情報システムを構築し、その有効性と運用に向けての課題について考察した。

キーワード 南海トラフ巨大地震、電子防災情報システム、災害情報、情報共有

1. 目的

2013年8月に「国土交通省南海トラフ巨大地震対策計画中間とりまとめ」が公表された。その中で、「被災情報の収集・共有を迅速・正確化する」ために情報システムを活用する重要性が示されている。国民の生命及び財産を守る上で、的確な状況把握と迅速に高度な対応方針を決定することは極めて重要である。これを実現するため、各組織や各現場等からリアルタイムに集まる被災状況及び各種インフラ等の関連情報を迅速かつ確実にウェブ地図上に集約して表示する必要がある。本論文では、TEC-FORCE隊員が派遣された被災地の情報を収集し、情報を伝達する手順に着目し、被災情報を共通のインターフェースで共有することが可能な電子防災情報システムを構築し、被災情報の収集・共有を迅速・正確化の実現を目指すことを目的とするものである。

2. 災害対応業務にかかる現状の問題点の整理

被災した地方公共団体等の災害応急対策に対する技術的な支援を円滑かつ迅速に実施することを目的として組織されたTEC-FORCE隊員は、災害発生後に被災地に派遣され、被害状況の調査等の支援活動を行っている。2012年以降にTEC-FORCE活動を行った被災地のうち、宇治市の担当者及び現地に派遣されたTEC-FORCE隊員に対し、活動内容に関する課題についてヒアリングを行ったところ、以下のような課題が整理された。

表-1 災害対応業務にかかる現状の問題点

①TEC-FORCEの活動内容が自治体側で把握されていなかった
②市の職員は、自分の持ち場の対応に追われ、TEC-FORCE隊員の活動に対するサポートを充分に行う事が出来ない。
③TEC-FORCE隊員は土地勘が無い場合がほとんどであるため、現地の地理を把握していない。
④現地調査の精度向上
⑤情報共有のための情報システムの有効活用 (WebGIS等)

これらの問題点を改善するため、以下のような対策が必要になると考えられる。

表-2 問題点への対応策

①TEC-FORCEの活動内容・対象範囲の周知
②TEC-FORCE側での装備の充実 (PC, 通信機器, タブレット等モバイル端末, プリンタ, FAX等)
③被災地の地理情報を予め収集し、派遣されるTEC-FORCE隊員に事前に提供する体制・システムの整備
④TEC-FORCE隊員の安全を確保しつつ、調査の精度を向上するための計測機器, 情報機器の活用
⑤位置を伴う情報を他機関と共有する標準的な仕組みの整備

3. 効率的な被災箇所調査のための電子防災情報システムの構築

前述の課題に対する対応策を実現させるため、また、TEC-FORCE隊員が収集する情報の他に、CCTV等の観測機器から得られる情報や他機関から提供される情報も存在することから、これらの情報を併せて地図上に集約し、効率的に災害情報を管理するため、電子国土²⁾を基盤図とした電子防災情報システムを構築する。以下に想定される利用場面を示す。

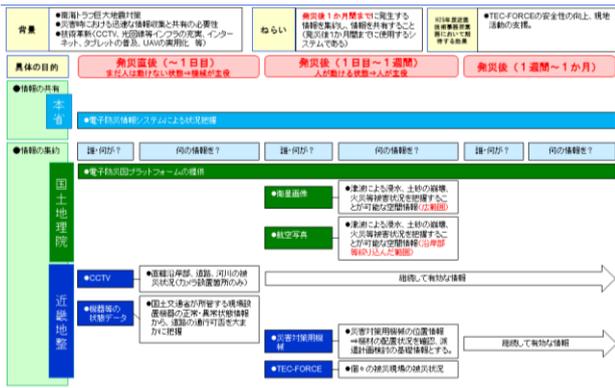


図-1 想定されるシステムの利用場面

図-1に示す通り、電子防災情報システムは、災害発生直後から約1か月程度の間利用されるシステムであり、将来的には取り扱う情報の一部を関係機関や国民に対してインターネットなどを経由して情報提供することが想定される。

電子防災情報システムを利用することで、TEC-FORCE隊員は、タブレット端末を利用して被災情報を伝達し、各拠点の職員との情報を共有することが可能となる。また、各拠点の職員は、省内のネットワークに接続されたPCの画面上で、TEC-FORCE隊員の調査位置や調査内容を確認したり、他機関から収集した情報を電子国土の地図上に登録して、関係者と情報を共有することができる。システムの利用イメージを以下に示す。



図-2 電子防災情報システム利用イメージ

4. 被災箇所、被災状況調査結果作成アプリ試作

(1) 電子防災情報システムの機能要件

TEC-FORCE隊員が現地で使用するタブレット端末は、インターネット接続が可能で、現地調査結果の入力、送信の他、事務所や他のTEC-FORCE派遣隊との情報交換も可能な機能を有することが望ましい。これらの機能を満たすため、タブレット端末のアプリに求められる機能及び、情報を共有・蓄積するために使用するサーバ側の機能を以下に示す。

表-3 電子防災情報システムの機能

構成要素	機能概要
タブレット端末	<ul style="list-style-type: none"> ●写真撮影機能 ●データ送信機能 ●電子防災情報図表示機能 ●メール等による対策本部からの通知受信機能
アプリケーションサーバ	<ul style="list-style-type: none"> ●電子国土を背景図として、現地調査結果等を地図上に表示することができるWebサイト ●現地調査結果の帳票をExcelファイル等に出力できるWebサイト
データ共有サーバ	<ul style="list-style-type: none"> ●タブレットから受信したデータを蓄積し、アプリケーションサーバからの要求に応じてKMLファイル等を送信する役割を担う

(2) 電子防災情報システムの機器構成

本システムにおいては、サーバ側の機能をパブリッククラウドサービス (Amazon社のEC2, S3を使用) を用いて試験的に構築している。本格運用にあたっては、セキュリティ対策、アクセス権の設定等の対策を行った上で整備していく必要がある。今回構築した電子防災情報システムの機器構成を以下に示す。

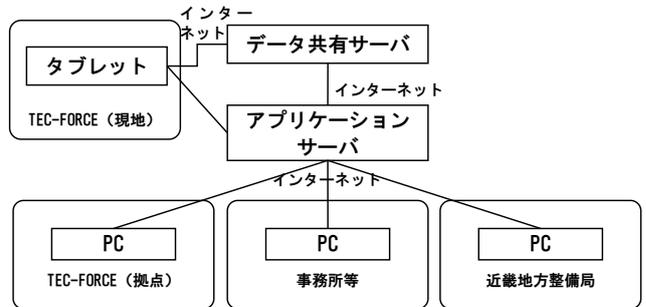


図-3 電子防災情報システム機器構成

(3) タブレット端末の選定

TEC-FORCE隊員が被災現地で使用するタブレット端末の選定を行った。本システムの構築においては、広く一般に普及しており、複数のメーカーより機種を選定することが可能なことから、AndroidOS上で稼働するアプリを開発することとした。そのため、タブレット端末の選定にあたっては、以下に示す指標とした。

表-4 タブレット端末評価指標

項目	内容
機能	<ul style="list-style-type: none"> ●3G, LTE等の電話回線網に接続できること ●AndroidOSを採用していること ●GPS機能を有していること
性能	<ul style="list-style-type: none"> ●連続利用時間が長いこと ●かさ張らないサイズであること ●防塵・防水対策がされていること ●耐衝撃性の設計がされていること
調達	<ul style="list-style-type: none"> ●日本国内で入手可能なこと ●平均的な市場価格で入手可能であること

(4) タブレット端末用アプリの開発

TEC-FORCE隊員が被災現地でアプリを利用する場面

を以下のように想定し、アプリの開発を行った。

表6 タブレット端末用アプリの利用場面

利用場面	利用方法
拠点から被災現地までの移動中	●インターネットに接続し、地図を表示しながら、被災現地の周辺情報や他のTEC-FORCE派遣隊の情報等を確認する。
被災現地	●現地の写真撮影する。 (必要に応じ、アプリの機能を利用し、高さ、距離を計測・記録：レーザー距離計等併用) ●現地調査結果(GPSによる位置情報を含む)を登録し、サーバにアップロードする。 ●被災現地在通信エリア外の場合は、タブレット端末内にデータを保存する。
被災現地から拠点までの移動中	●移動中に通信エリア内に入れば、まとめてデータをアップロードする。 ●インターネットに接続し、地図を表示しながら、翌日以降に予定している現場の周辺情報や他のTEC-FORCE派遣隊の情報等を確認する。

上記の利用場面を想定し、開発したタブレット端末用アプリの画面イメージを以下に示す。電子国土を背景とした地図の閲覧、写真撮影、調査結果の入力、データの送信が可能である。



図4 タブレット端末用アプリの画面イメージ

5. TEC-FORCE活動集約システムの開発

TEC-FORCE活動集約システムは、省内のネットワークに接続されたPCからブラウザ上で閲覧・操作が可能なシステムとして開発を行う。本システムでは、地図上にTEC-FORCEからの現地調査結果等を表示するとともに、現地調査結果等の帳票を出力することができる。

(1) 既存の地図データの活用

電子防災情報システムでは、基盤図として電子国土を使用する。その他、近畿地方整備局が独自に所有しているGISデータや施設情報等も取り扱う。そこで、取扱う地図データの種別に応じてレイヤを分けて表示することとした。地図データのレイヤ分けの考え方を以下に示す。

表7 地図データのレイヤ分けの考え方

項目	内容
電子国土レイヤ	●国土地理院が提供する地図サービス。電子国土ポータルで公開しているデータを対象とする。
WMSレイヤ	●近畿地方整備局が独自に整備しているGISデータを使用する。データの履歴管理も可能とする。 ●インターネットでWMSとして公開しているサービスを使用する。例) 国土数値情報 等
調査レイヤ	●災害時に発生する情報、時々刻々と変化する情報等、「短時間の間に更新を繰り返す」ことが想定される情報を取り扱う。本システムにおいて調査レイヤとして取り扱う情報を以下に示す。 ・TEC-FORCEの位置情報 ・TEC-FORCEによる現地調査結果 ・資機材の位置、諸元情報 ・CCTVの位置情報 ●基本的なファイル形式はマップシート(KML)とする。 ●データの履歴管理も可能とする。

以下に、電子防災情報システムをPCのブラウザで表示した場合の地図画面のイメージを示す。左側のレイヤ一設定メニューで表示するレイヤを切替える事ができる。

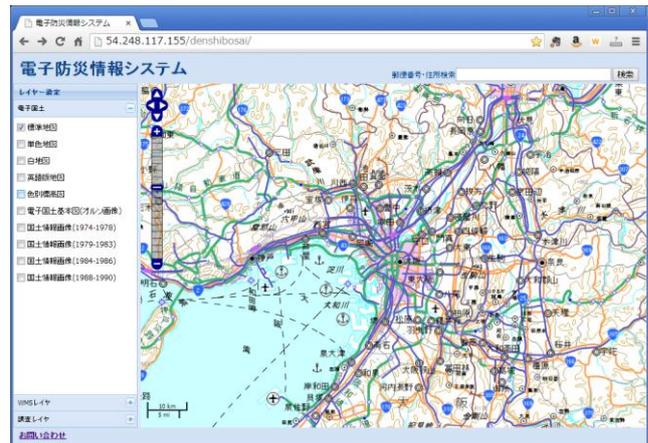


図5 電子防災情報システム地図画面イメージ

(2) TEC-FORCEからの情報集約

TEC-FORCE隊員がタブレット端末からアップロードする被災箇所・被災状況調査結果は、パブリッククラウドを利用して構築したデータ共有サーバに集約される。データ共有サーバに集約されるデータの形式は、テキストデータは、KML形式、写真等の画像データは、JPG形式で所定のフォルダに保存される。データ共有サーバ上では、Webサイトとしてのデザイン情報を一切保持せず、Webサイトとしてのデザイン情報は、アプリケーションサーバ側で準備する仕組みを採用した。この仕組みを採用することで、データとアプリケーションとの独立性を確保し、同じデータを使用して異なるアプリケーションを作成することが可能となる。例えば、「TEC-FORCE

隊員の位置だけを表示するアプリケーション」を作成したい組織と「調査結果をExcelの帳票形式に出力するアプリケーション」を作成したい組織は、互いのアプリケーションに影響を及ぼすことなく、アプリケーションを作成することができる。将来的に他機関にデータを公開し、他機関側のシステムの地図上にTEC-FORCEの調査位置を表示したいという要望にも、電子防災情報システム側に変更を加えることなく実現することが可能となる。以下に、TEC-FORCEからの情報集約のイメージを示す。

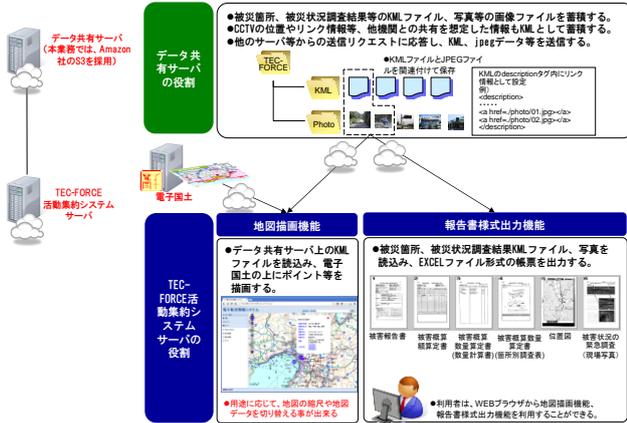


図-6 TEC-FORCEからの情報集約イメージ

(3) Webアプリケーションの開発

本システムの構築においては、TEC-FORCE隊員から集約した情報を元に、データ共有サーバに蓄積された情報を利用して「電子防災情報システムの地図上に現地調査結果を表示するWebアプリケーション」と「現地調査結果を所定の様式に整形してExcelファイルとして出力するWebアプリケーション」を開発した。

特に現地調査結果の表示については、サーバー側セキュリティの関係でポップアップ禁止等、ユーザインターフェースの制約条件が存在したが、ライブラリの活用等のコーディングを工夫することで改善を図った。

これらのWebアプリケーションは、データ共有サーバを参照できる環境であれば、省内のネットワーク内でもインターネット上にもサーバを設置することができ、非常に拡張性に優れた仕組みであるといえる。図-7、図-8にそれぞれのWebアプリケーションのイメージを示す。



図-7 電子防災情報システム調査箇所表示イメージ

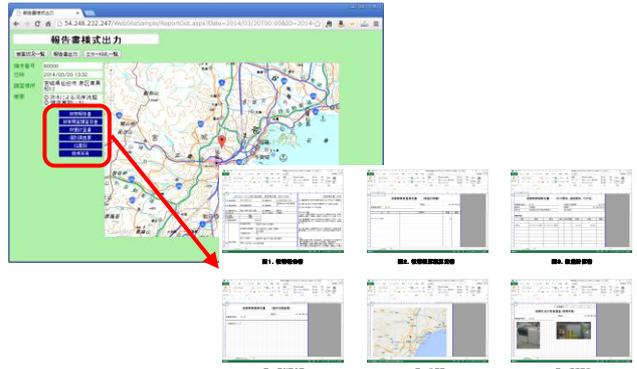


図-8 調査結果帳票出力アプリケーションの画面イメージ

6. 今後の課題と展望

タブレット端末用アプリのユーザビリティを向上するため、TEC-FORCE隊員によるフィールドでの試験を実施し、改良を継続して実施する必要がある。また、より汎用性を高めるために、iOS用アプリの開発も進める必要がある。

一方、Webアプリケーションにおいては、パブリッククラウドを用いて認証された利用者だけが利用可能な環境を構築したが、実運用に向けては、データ共有サーバやアプリケーションサーバ等を省内に設置するか、その場合のセキュリティ対策の考え方をどのように整理するか、他機関との情報共有をどのように推進するか等の課題を解決していく必要がある。

今年度から、国土地理院においても電子防災情報システムの開発が行われることから、国土地理院と連携し、総合的で、より実用的な電子防災情報システムを構築するため、これらの課題をひとつひとつ解決し、一日も早く災害時における被災情報の収集・共有の迅速・正確化を図れるよう取り組んでいきたい。

参考文献

- 1) 国土交通省南海トラフ巨大地震対策計画中間とりまとめ : <http://www.mlit.go.jp/report/press/mizukokudo03_hh_000673.html>
- 2) 電子国土ポータル : < <http://portal.cyberjapan.jp/>>
- 3) 有富孝一 : No.20 大規模災害発生時における地理空間情報の活用による災害情報の共有 : <<http://www.kkr.mlit.go.jp/plan/happyou/theses/2013/05.html>>