

スマホアプリを用いた現地からの被害報告が 災害対応業務の効率化に寄与する効果の検証

鈴木猛康¹・郝曉陽²

¹山梨大学大学院教授 地域防災・マネジメント研究センター センター長
(〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11)

²元山梨大学大学院医工農学総合教育部 修士課程人間システム工学専攻
(〒400-8511 山梨県甲府市武田 4-3-11)

和文要約

スマートフォンの普及によって現地から被害状況を位置情報と写真付きで伝達、共有することが容易になった。写真、テキストに加えて緯度経度が現地から送信されて共有されるスマートフォンを用いた被害報告が、災害対応に有効であることは疑う余地がない。しかし、自治体や河川管理者等の災害対応におけるスマートフォンの有効性が、実験による科学的データによって証明された例はない。筆者は複数の基礎自治体の防災情報システムならびにこれと情報連携できるスマートフォン・アプリを開発し、職員や消防団による現地巡視実務のために提供している。そこで本研究では、スマートフォン・アプリが自治体の災害対応業務の効率化に寄与する効果について、筆者が開発した防災情報システム、スマートフォン・アプリを既に導入している山梨県甲府市、市川三郷町、南アルプス市の参加のもと、河川巡視実験、防災訓練（被害報告実験）を実施し、時間、業務ステップの削減効果を検証することとした。河川巡視実験では、アプリを用いて1～2分で被害登録が可能なおこと、関係機関との連携を含む自治体の災害対応に有効であることを、ならびにスマートフォン・アプリのシームレスな情報共有が可能な運用環境が重要であることを示した。一方、被害報告実験では、2つの同種ならびに同規模の住宅倒壊の状況付与に対して、地域防災職員がスマートフォン・アプリを用いるケースと用いないケースを設定し、被害確認から災害対策本部による担当部局への指示に至る時間ならびに作業プロセス数の削減について分析し、スマートフォン・アプリ導入による災害対応業務の効率化を明らかにした。

キーワード：スマートフォン・アプリ、災害対応業務の効率化、河川巡視、被害報告、時間、プロセス、実証実験

1. はじめに

自治体の円滑な災害対応には、被害状況を正確に把握し、情報を一元化にして迅速かつ的確な意思決定を容易にするとともに、指揮命令系統にしたがって各部局が与えられた役割を果たせることが重要である。そのため、自治体では災害対策本部を設置する。1995年阪神淡路大震災以降、災害対応を円滑に行うために、通報や現地からの報告による被害情報を一元化し、庁内で情報を共有することの大切さが認識され、自治体用に地理情報システムを組み込んだ防災情報システムが開発され、運用されるようになった（中央防災会議，2003）。

しかし、ユーザビリティを高めたはずの災害情報シ

テムであっても、1件の被害をシステムに登録するには、3分～4分の時間を要する（鈴木，2009）。また、各部局で被害報告を受け、登録し、その被害報告に対する対応を決定・登録するには、少なくとも各部局に2名の配置が必要となる。したがって、災害経験がなく災害情報の一元化の必要性を強く意識しない市町村では、高価な災害情報システムの導入はあまり進んでいない。

一方、近年のスマートフォンの急激な普及は、災害時の被害報告にも革新をもたらすことが期待される。現場からスマートフォン・アプリ（以下、スマホアプリという）を使って直接被害が報告されると同時に、その情報が庁内で共有され、一元化されると、前述の登録時間と



(a) 河川巡視評価項目 (b) 被害情報画面

図-1 スマホアプリの河川巡視機能

2名の人員配置の問題が解消され、防災情報システムの優位性が格段に高まると考えられる。

筆者は自治体用の防災情報システムである災害対応管理システム（鈴木，2012）を開発し、自治体へ提供しているとともに、このシステムと情報連携できるスマホアプリを開発している（鈴木，2014）。このスマホアプリを用いて被害報告が行われると、現地からの被害報告が、瞬時にして災害対策本部のみならずすべての部局で共有される。このスマホアプリは、被害分類に応じた被害項目を選択し、写真を撮影・添付して送信するもので、甲府市や見附市ではこのスマホアプリを用いた被害情報収集訓練が行われている。また、甲府市では本アプリをインストールした PHS 機能付きのスマートフォンが、無線の代替通信機器として消防団長、副団長に配布されている。

消防防災科学研究センター（2017）が 2015 年に開発したスマートフォンを活用した災害応急活動支援システム「多助」も、防災・消防専門部局の情報伝達の多重化・双方向化を実現し、災害時の応急活動の迅速性・的確性を強化するために開発されたスマホアプリである。消防防災 GIS との情報連携が可能となっている点で、筆者のスマホアプリと類似している。

しかし、スマートフォンを用いた現地からの被害報告によって自治体の災害対応業務がこれまで比べてどう変わるかについて、科学的データに基づいて具体的に示された例はない。そこで本研究では、筆者が開発した災害対応管理システム、スマホアプリを既に導入している山梨県甲府市、市川三郷町、南アルプス市等の参加のもと、スマホアプリを用いた河川巡視実験、防災訓練（被害報告実験）を実施し、スマホアプリが自治体の災害対応業務の効率化に寄与する効果を具体的に示すことを目的とする。



図-2 災害対応管理システムの地図閲覧画面

2. スマホアプリの特徴

災害対応管理システム for Android は、災害対応管理システムの被害報告に特化させた機能を有するスマホアプリである。災害時に現場を巡視する職員や消防団の要望を反映させて、アプリには被害を報告・登録できるだけでなく、災害対応管理システムに登録された被害報告の履歴閲覧機能、地図登録された被害については地図閲覧機能を持たせている。災害対応管理システムのすべてのユーザーがアプリにログインができ、現地から被害報告ができる。なお、消防団としてログインした場合は、消防団の登録した被害報告の履歴のみ閲覧させ、庁内の個人情報閲覧できないように配慮されている。

スマホアプリでは接続先システム、接続 ID、ユーザー名（部局名）ユーザー ID、パスワードを予め設定する。したがって、使用する場合はアプリのアイコンをタップするだけでシステムにログインすることができる。なお、接続先システムとは市町村版災害対応管理システムである。アプリはどの市町村の災害対応管理システムとも接続できる共通仕様となっている。

このスマホアプリを用いると、1 分以内で被害報告が完了することを、市川三郷町ならびに見附市の消防団員を対象とした実験によって確認している（鈴木，2014）。

3. 被害報告の所要時間と避難判断の円滑化

3.1 河川巡視機能

本章では、スマホアプリを用いた被害登録時間、スマホアプリを用いて複数の関係機関によって登録された被害情報の一元化の有効性を確認することを目的とする。そのため、出水時の河川巡視を報告対象とした実験を計画した。災害対応管理システムならびに災害対応管理システム for Android では、「被害情報」の種類として「河川巡視」という項目を設けている。雨の中では被害状況の入力が困難であり、また河川巡視員による巡視報告が定型化できることから、河川巡視をタップして河川巡視

報告項目を選択する仕様となっている。河川巡視評価項目については、河川用語に不慣れな消防団でも判断できるように、甲府市消防団員の意見を反映させて平易な表現とするように工夫している。評価項目の前には水位や流れ、堤内地側の漏水、堤外地側の浸食かを区別するため、巡視対象を隅付括弧書きで評価項目の上に加えた。図-1(a)は河川巡視評価項目の選択画面の例である。

巡視結果の報告は、1)被害報告追加ボタンをタップ、2)被害情報分類より河川巡視を選択し、3)ポップアップメニューより河川巡視評価項目を選択して、被害情報画面(図-1(b))より4)写真撮影、5)被害報告送信ボタンをタップして送信する、という手順によって行い、被害状況のテキスト入力基本的に行わないこととした。

災害対応管理システムのサーバー機能では、地図閲覧画面の凡例に、被害分類として河川巡視を加え、そのサブ分類に0～3の危険度レベルを設定した。危険度レベル1は被害準備・高齢者等避難開始、2は避難勧告、3は避難指示(緊急)に相当させている。地図上には、①～③のアイコンで河川巡視結果の位置を表示し、各アイコン上では図-2のように被害情報分類、危険度レベル、そして被害情報評価項目を写真付きで表示するシステムとなっている。

3.2 河川巡視実験の概要

災害対応管理システムならびに災害対応管理システム for Android を既に導入している甲府市、市川三郷町に河川巡視実験に参加してもらった。また、河川管理者である国土交通省甲府河川国道事務所と山梨県県土整備部にも実験への参加を要請した。実験は2015年7月に実施した。実験のフィールドは、山梨県内の笛吹川、ならびに荒川の笛吹川との合流箇所付近、そして芦川の笛吹川との合流箇所付近の堤防上とした。甲府市内に位置する荒川の巡視は、甲府市消防本部3名ならびに同市消防団1名、合計4名が担当した。市川三郷町内に位置する芦川ならびに笛吹川下流部は市川三郷町消防団4名が、各2名に分かれて巡視した。また、中央市内に位置する笛吹川の右岸の巡視は国土交通省の職員2名が担当し(写真-1)、左岸の市川三郷町との境界付近は山梨県県土整備部の職員1名が担当した。国土交通省と山梨県の巡視員には、中央市災害対応管理システムのスマホアプリを用いて巡視報告をしてもらった。なお、スマホアプリを操作する巡視員を対象として、開発したアプリの操作性、河川巡視項目について意見を聞くとともに、1分以内に被害報告が完了するように操作練習をしてもらった。したがって、巡視員は、通常の被害報告であれば1分以内で完了できることを自覚している。ただし、事前操作練習では、後述する被害絵図は提示していない。



写真-1 国土交通省による巡視報告



写真-2 甲府市災害対策本部



図-3 河川変状図 (堤防斜面に亀裂 (住宅側漏水))

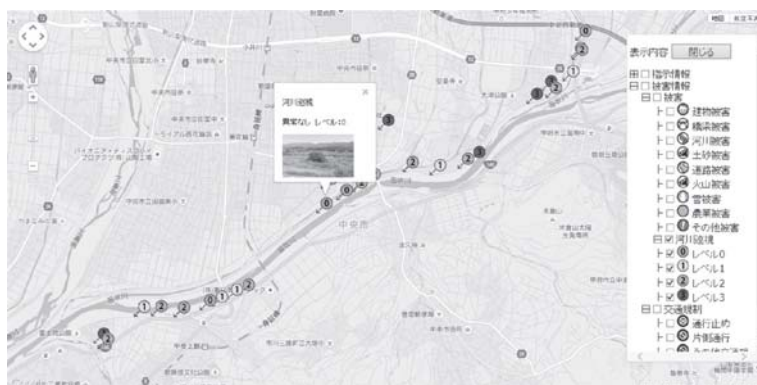


図-4 河川巡視結果の表示 (地図 : Google Map)

河川巡視実験では、異常なしの場合は河川の写真を撮影して添付してもらい、河川に変状がある場合には A3 版の被害絵図を提示し、これを撮影して巡視報告をしてもらった。図-3 に被害絵図(河川変状図)の一例を示す。実験の後、現場被害報告に要した時間とスマホアプリの操作の難易度を、アンケートによって確認することとした。

一方、山梨大学内の会議室では、国交省の河川管理課長、甲府市危機管理室・建設部河川課ならびに市川三郷町総務課の防災担当者が水防本部あるいは災害対策本部を設置し、河川巡視結果を災害対応管理システムの画面で確認しながら適時、対応・避難判断を行った(写真-2)。実験後にこれら参加者にアンケートを行うことによって、スマホアプリを用いた河川巡視情報の共有が、災害対応の円滑化に資することを確認することとした。

3.3 実験結果

図-4 は河川巡視の結果を、災害対応管理システムの地図閲覧画面で示したものである。図中の矢印が場所を、丸数字が危険度レベルを表している。22 か所で巡視報告をした結果、5 か所で設定した河川巡視評価項目とは異なる報告が行われ、そのうち 4 件は消防団による報告であった。

河川巡視の後、巡視者 11 名に対してアンケート調査を実施した。まず、被害地図より河川巡視評価項目を選択するのに迷ったか否かについて質問した。その結果、消防団員が迷ったあるいはやや迷ったと回答し、その理由を聞いたところ図-5 のような結果となった。被害地図から巡視評価項目を判断するのは、とくに消防団員にとっては難しかったようである。ただし、実際の河川巡視でも雨の中ではからずしも正確な判断は困難な状況となることが推測され、スマホアプリによる報告の後、市町村の職員との間で内容確認を行うことが不可欠と思われる。

図-6 はスマホアプリを用いた巡視報告に要した時間に関するアンケート結果である。1 分以内が 8 名でもっとも多く、次いで 2 分程度が 5 名、3 分程度が 1 名という結果であった。ただし、2 名が 1 分程度と 2 分程度の両方、1 名が 2 分程度と 3 分程度の両方にマークしていた。報告に要した時間の実測できなかったため、あくまでも被害報告を行った巡視者の主観であるが、事前操作練習により 1 分以内の被害報告を完了できることを自覚している巡視員のうち、4 割程度が 2 分と回答していることから、河川巡視では 1~2 分で被害報告が行われたと判断した。

一方、図-7 はアプリの操作性に関するアンケート結果である。7 人が簡単、4 人がやや簡単と回答し、全員が簡単あるいはやや簡単という回答結果であった。

大学内で水防対策に当たる国交省の河川管理課長は、災害対応管理システムの PC 画面を見ながら、巡視報告をした巡視員に電話で巡視位置を距離標で確認するとと



図-5 被害報告で迷った理由

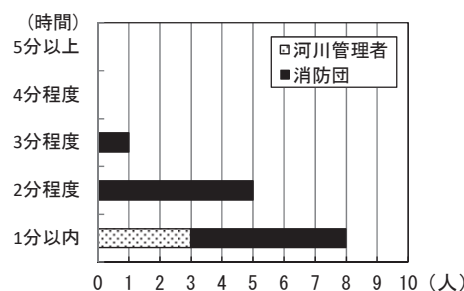


図-6 巡視報告に要した時間

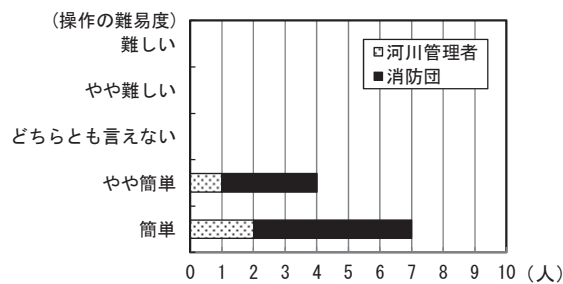


図-7 スマホアプリの操作性

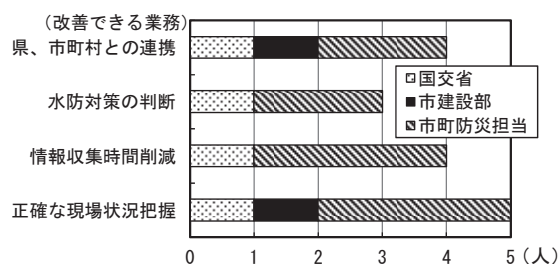


図-8 スマホアプリ導入によって改善できる業務

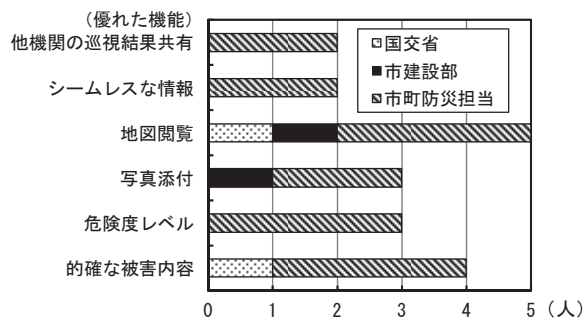


図-9 スマホアプリの優れた機能

もに、変状の規模や内容を聞き取り、建設業者への支援要請を決めた。甲府市や市川三郷町もまた、現地の消防団員に電話で堤防の位置と変状の程度を確認し、避難勧告、避難指示の順に発令を決めた。現場と本部との間では、このように同じ地図と写真を見て状況認識の統一を図ることによって、円滑な災害対応が行われたことを確認した。

実際に対応を行った本部担当者5名に対して、実験直後にアンケート調査を行った。本アプリが水防活動の改善に期待できるかのアンケートの設問には、全員が期待できると回答し、次に改善される業務について複数回答可で尋ねた結果、図-8に示す通り、県・市町村との連携、水防対策の判断、情報収集時間削減、正確な現場状況把握ともに改善に期待できるという結果であった。とくに、正確な現場状況把握という本来の目的については、5名全員が期待できると回答し、県・市町村との連携については、国交省、市町村ともに選択した。図-9は河川巡視機能の優れた点に関する設問に対する回答結果である（複数回答可）。すべての項目が選択されたが、その中でも地図閲覧機能は5人の回答者全員が選択し、河川管理者、市町村の区別なく、関係機関がシームレスに情報を得ることが評価されたと考えられる。

この実験を実施した翌年の2016年に、国土交通省甲府河川国道事務所から出水時の巡視に試験的に本アプリを利用したいとの申し出があり、評価結果の報告を条件に中央市版災害対応管理システムにログインすることによって使用してもらった。雨期の終了した11月に同事務所と河川巡視員2名より評価結果の報告があり、操作が簡単で、位置が正確、かつリアルタイム性があることが優れているという評価であった。国土交通省では、河川巡視業務を委託する委託巡視員制度を採用している（井元、2015）。そのため、河川巡視結果の報告、整理における省力化、共有化、巡視から対策に至る業務の効率化のため、河川の点検・巡視支援システムが開発されている（山内、2013）。甲府河川国道事務所でもこのシステムを情報端末にインストールし、平常時の巡視が行われている。委託巡視員によれば、同システムはオフライン仕様となっているせいか、GPSの位置精度があまり高いとは言えず、また事務所に到着しないと巡視結果がサーバーに反映されないため、出水時の巡視ではリアルタイム性が確保されている本アプリが有用であるという評価であった。

4. 災害対応業務の効率化

4.1 実証サイトの準備状況

本章では、スマホアプリを導入することによる自治体の災害対応の時間短縮、対応ステップの削減効果を実験によって具体的に示すことを目的とする。実践に近い自治体の災害対応環境下での実験とするため、筆者が開発した災害対応管理システムが試験運用されている山梨県

南アルプス市の総合防災訓練において、スマホアプリを用いた現場被害報告を訓練シナリオに加えてもらった。

南アルプス市では2014年より筆者が指導して災害対応管理システムを用いた災害対策本部運営訓練を実施している。同市の防災部局は、災害対応管理システムを用いた防災訓練を独自に何度か実施しており、2016年の総合防災訓練の際には、筆者による支援を要することなく、災害対応管理システムを用いた災害対策本部の運営ができる体制が構築されていた。

4.2 従来の被害報告の方法

南アルプス市では、市職員の中から在住の地区の被害報告、連絡担当を行う地域防災連絡員として割り当てている。地域防災連絡員は、震度5弱以上の地震が発生した際に在宅している場合、ただちに徒地区内を巡回して担当地区の被害状況を確認し、各地区を統括する支所（合併前の町村役場等）にて支所長に報告することになっている。支所長は無線を用いて災害対策本部の本部事務局へ被害状況を報告し、本部からの指示を受ける。支所は八田、白根、芦安、若草、甲西の5か所にあり、現在の市庁舎は旧櫛形町の庁舎であるため、旧櫛形町の地域防災連絡員は市庁舎の災害対策本部へ直接被害報告を行うことになっている。5つの支所から一斉に本部へ連絡が入ると無線が混線することもあり、情報の一元化が困難なことから、2015年より支所にもPCを配置して、災害対応管理システムを用いた被害報告が行えるようにした。なお、地域防災連絡員は、当該地区の被災状況に応じて、支所と被災箇所との間の連絡を担当する等、支所長からの指示に従って行動することになっている。

建設対策部と農林商工対策部は、発災時にはまず市庁舎に集合し、無線機を所持して予め決まったルートを車で巡回する。建設対策部は道路被害と建物被害を中心として、農林商工対策部は土砂災害危険箇所を中心として、現地を巡回しながら無線で災害対策本部へ報告するとともに、通行止め等の必要な措置を講ずる。



写真-3 南アルプス市災害対策本部

4.3 災害対策本部

災害対策本部室は市庁舎の大会議室に設置された。災害対策本部室内には災害対策部と災害対策本部事務局（防災部局）が常設され、本部員会議が必要に応じて召集、開催される。災害対策室は、当初は平常時の～課が災害時に～対策室と変えられるのみで、情報の一元化やICSを意識した災害対策本部の編成は行われていなかった。災害対応管理システム導入に伴い、筆者の提案により取り扱う情報の内容に応じて総務部、建設対策部、民生部、農林商工対策部、企業局と災害対策本部（事務局）の6部局で構成される本部運営を行うようになった。災害対応管理システムのIDは、これら6部局と南アルプス市消防本部（消防対策部）、5支所、消防団、河川巡視員によって構成されている。本防災訓練の際に撮影した南アルプス市の災害対策本部室を写真-3に示す。

総合防災訓練の際には、災害対策本部室に本部員会議の席に本部長（市長）をはじめとする19名の本部員が着席しており、各対策部から対策部長（本部員）へ直接報告が行われ、対策部長から各対策部へ指示が出されることもある。また、本部事務局が無線で着信した支所からの報告は、すぐに災害対策本部へ報告される。災害対策本部室には災害対応管理システムの画面のうち、登録された被害の一覧閲覧用と、個別の重大被害の写真や地図を拡大して閲覧するために2台のプロジェクタが設置され、情報の共有、本部員会議における意思決定に利用された。

4.4 防災訓練の概要と実験計画

防災訓練は、朝8時に市内の市之瀬断層を震源とする地震により、南アルプス市で震度6強の揺れを観測したとの緊急速報メール、防災無線の放送から始まり、職員が参集した後の8時30分～9時45分までの間に、訓練シナリオに従って約50の被害状況付与が行なわれた。災害対策本部室に設置された各部局は、シナリオにしたがって付与された情報を災害対策本部へ報告し、災害対応管理システムへ登録する対応行動が主であるが、建設対策部と農林商工対策部は市庁舎に集合してから現地を巡回し、スマホアプリを用いて被害報告を行った。以下に示す実験以外のこれらの被害報告と災害対策本部により対応指示については、事前に参加者に訓練シナリオが知らされていた。

本実験の対象とする災害対応は、現場巡回によって発見された被害が災害対策本部へ報告された結果、災害対策本部による意思決定を行われ、本部事務局より担当部局あるいは支所に指示を行う一連のプロセスにある。本研究では、「住宅が倒壊して老夫婦が生き埋めになる」という同一の地震被害シナリオに対して、従来通り徒歩で支所へ行き、支所長へ報告する上八田地区のケースと、現地からスマホアプリを用いた被害報告が行われる江原地区のケースを設定した。その結果、民生部を現場確認

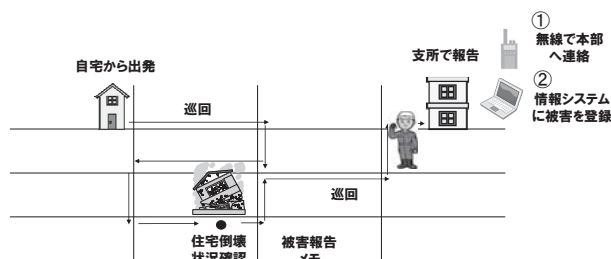


図-10 スマートフォンを用いない従来の被害報告

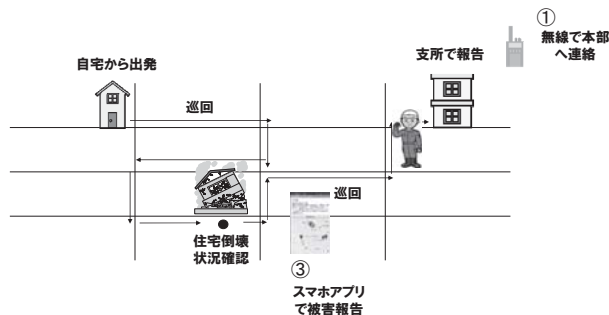


図-11 スマートフォンを用いた被害報告

に向かわせるまでの時間ならびに対応の内容、ステップを、災害対応管理システムに登録された記録のcsv出力ファイルならびに災害対策本部に設置したビデオカメラの映像・音声記録から取得し、分析することを計画した。

図-10は上八田地区で設定したスマートフォンを用いない従来の被害報告の模式図である。この状況付与は、地域防災連絡員に予め住宅倒壊の場所、報告の時刻とともに、「住宅が倒壊した。老夫婦が生き埋めになっている可能性があり、近隣の住民が救出を試みている。」というメモ、と住宅倒壊の写真パネルを事前に手渡すことによって行った。したがって、地域防災連絡員は実際には住宅倒壊現場には行かず、報告の時刻には支所で②災害対応管理システムに被害を登録し、支所長は①無線で災害対策本部事務局へ報告を行う、という2種類の方法で報告を行った。図-11は江原地区のスマートフォンを用いた被害報告の模式図である。このケースでは、状況付与は上八田地区と同様であるが、地域防災連絡員は住宅倒壊現場から③スマホアプリを用いて被害報告を行った後、徒歩で支所まで行き、①支所に設置された無線で災害対策本部事務局へ連絡した。なお、スマホアプリからの被害報告は、災害対応管理システムに自動登録されるので、図中に②は記述していない。

4.5 実験結果

上八田地区では8時40分に支所から支所長が無線で報告することを、江原地区では8時45分に被害現場（現地）からスマホアプリを用いて被害報告を行うことが、地域連絡員に指示されていた（シナリオ）、筆者とともに実験を計画した災害対策本部事務局以外の本部員や対策室職員には一切知らせることなく、ブラインド状態で行った。

図-12 は江原地区の被害報告を災害対応管理システムの地図閲覧画面で表示したものであり、準備した被害写真をスマホアプリで撮影したものが、登録されている。

表-1 に江原、上八田両地区において、被害が本部員会議へ報告され、本部から民生部に現地派遣が指示されるまでの実測時刻をまとめた。江原地区の現地からの被害報告の時刻8時42分はスマホアプリから災害対応管理システムに登録された時刻である。ビデオ記録によれば、同時刻にこの被害報告は本部員会議へ報告され、図-11 に示した災害対応管理システムの画面が本部員会議で共有された。その結果、8時51分に民生部に対する指示が災害対応管理システムに登録された。シナリオで地域連絡員に指示されていた時刻は8時45分であったが、3分前に被害報告を完了させたことになる。被害報告から民生部への指示までの所要時間は9分であった。地域防災連絡員は1分以内でスマホアプリを用いた被害報告時間完了させる練習をしていることを勧奨すると、被害発生地点（現地）に到着してから指示までの所要時間は、 $(9+1)=10$ 分であったことになる。図-13(a) は以上のことを模式的に示している。

一方、上八田地区では、8時40分に支所から無線で本部員に被害報告が行われるとともに、同時刻に災害対応管理システムに被害報告の登録が行われた。地域連絡員は少なくとも8時40分までに支所に到着し、支所長に被害を報告してから、支所長は無線で本部員へ被害報告を行い、同時に地域連絡員は災害対応管理システムに被害を登録することになる。災害対応管理システムの登録記録によれば、被害報告画面の立ち上げが8:37となっており、8:40に登録を完了するまでに3分かかっていた。したがって、図-13(b)に示すように、地域連絡員の支所到着から民生部への指示までの所要時間は8時37分～8時54分の17分ということになる。事務局が本部員会議へ報告してから民生部へ指示が災害対応管理システムに登録されるまでの所用時間14分であり、江原地区のケースより5分長かった。

4.6 考察

これまでの江原地区と上八田地区における災害対応の実測時刻だけでは、両地区における被害報告から民生部への指示までの所要時間を比較できない。上八田地区では被害発生地点から支所まで約2.6kmであったため、徒歩で被害現場から支所まで移動するのに80m/分として計算すると32分かかる。また、現場で被害メモを作成するのに、3分程度は要する。したがって、現地到着から民生部への指示までの所要時間は、江原地区の10分に対して上八田地区では $(17+32+3)$ 分=42分で約4倍となる。

上八田地区では作業プロセスは、被害報告メモ作成、徒歩による移動。無線で本部へ報告、災害対応管理システムに登録、事務局による被害報告受付、本部員会議へ

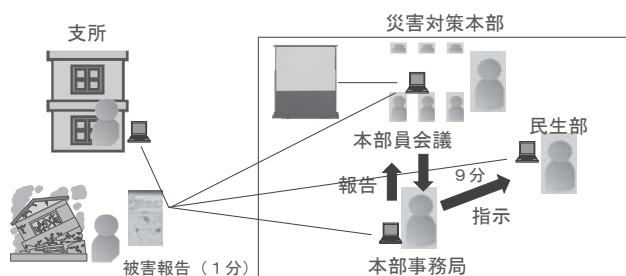
表-1 江原地区と上八田地区の災害対応の実測時刻

	現地から被害報告	支所から無線で本部へ報告	災害対応管理システムに登録	事務局が本部員会議へ報告	民生部へ対応を指示
江原地区	8:42	—	8:42	8:42	8:51
(シナリオ)	8:45	—	—	—	—
上八田地区	—	8:40(8:37)	8:40	8:41	8:54
(シナリオ)	—	8:45	—	8:46	—

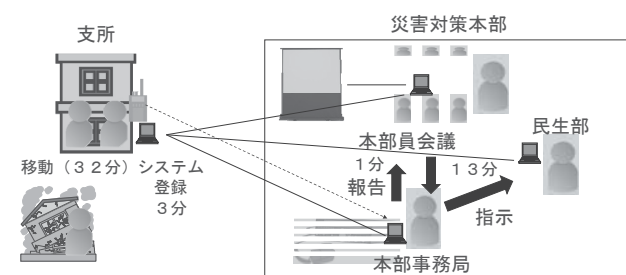
※括弧内は、被害報告を開始した時刻



図-12 江原地区の被害報告（地図：Google Map）



(a) 江原地区の対応（スマホアプリを用いた場合）



(b) 上八田地区の対応（災害対応管理システム利用）

図-13 災害対策本部内の情報の流れと所要時間

報告、民生部へ指示の7つであったが、江原地区ではスマホアプリに登録、本部員会議へ報告、民生部への指示の3つに低減している。作業プロセス数の低減は、災害対応における組織や人員配置等の体制を変化させ、さらに効率的な災害対策本部の運営に寄与することが期待できる。

5. まとめ

本論文では、災害対応管理システムとシステム連携で

きるスマホアプリを用いて、スマホアプリが災害対応業務の効率化、円滑化に寄与する効果を、関係機関が参加する河川巡視実験と被害報告実験（防災訓練）を実施した。まず、河川巡視実験より、以下の3点を確認した。

- (1) 機能を絞り込み、操作性を高めたスマホアプリを用いれば、被害の登録時間は巡視者の主観に基づくものの、1～2分で可能であることを確認した。
- (2) スマホアプリの導入は、県・市町村との連携、水防対策の判断、情報収集時間削減、正確な現場状況把握のすべてにおいて、現状の災害対応業務に対する改善が期待できる。
- (3) スマホアプリを災害対応で効果的に活用する場合、地図閲覧機能を含め関係機関がシームレスな情報共有を可能とする必要がある。
つぎに、被害報告実験（防災訓練）では、以下の2点を確認した。
- (4) スマホアプリを用いた被害報告を行うことにより、現場と災害対策本部、災害対策本部内の意思疎通が図られ、災害対応の時間を大幅に短縮できる。本実験では、スマホアプリを用いることにより、災害対応における意思決定の時間は従来方法の1/4程度となった。
- (5) 災害対応の時間短縮のみならず、災害対応の作業プロセス数が低減されることによって、迅速な意思決定が可能となることがわかった。

以上より、災害情報システムとのシステム連携を可能とするスマホアプリは、現地からの被害報告のツールとして便利であるだけでなく、災害対応時間の短縮、効率化に大いに寄与することを示した。スマホアプリが関係機関間の共通ツールとして利用されればさらに有効である。

筆者は災害情報システムを有効性、効率性、満足度の観点から開発してきた。有効性には登録必須項目削減が、効率性ではマップの採用、画面の操作性、登録必須項目削減が、満足度では文字の見易さ、画面閲覧の容易さ、画面操作性、マップの採用がとくに重要であることが確認している（鈴木，2009）。災害対応管理システム for

androidは、このような観点に基づき、ユーザーとなる消防団や市町村職員の協力のもと、開発したものである。したがって、本論文では効率性に着目した検証を行ったが、災害情報システムとしてのスマホアプリには、有効性や満足度も不可欠であることを付記する。

参考文献

- 中央防災会議（2003），防災情報の共有化に関する専門調査会報告書
- 鈴木猛康（2009），市町村の災害対応管理システムに関するユーザビリティ向上のための改善と評価，土木学会地震工学論文集，No.30，pp.554-564.
- 鈴木猛康（2012）：災害対応管理システム 実災害対応に使われる情報システムの開発と普及展開，情報処理学会デジタルプラクティス，Vol.3，No.3，pp.193-200.
- 鈴木猛康（2014），災害対応管理システム用スマートフォン・アプリの開発，日本災害情報学会16回研究発表大会予稿集，pp.234-235.
- 消防防災科学センター(2017)，多助，
http://www.isad.or.jp/cgi-bin/hp/index.cgi?ac1=IS29&ac2=&Page=hpd_view（参照年月日：2017.5.16）
- 井元幸司（2015），モバイル端末機器を用いた河川管理の事例，PART2 国及び地方自治体の取組み，JACIC 情報，111号 pp.11-15.
- 山内順也（2013），九地整河川部の河川維持管理分野におけるIT整備の取り組みについて，一般社団法人九州地方計画協会ホームページ，
http://k-keikaku.or.jp/xc/modules/pc_ktech/index.php?content_id=2123（参照年月日：2017.5.16）

（投稿受付 2017.6.30）

（登載決定 2017.11.9）

Verification of the Effect of On-Site Damage Report using Smartphones on the Efficiency in Disaster Response Operations

Tekeyasu SUZUKI¹ · Xiaoyang HAO²

¹Disaster and Environmentally Sustainable Research Center, University of Yamanashi
(〒400-8511 4-3-11 Takeda, Kofu, Yamanashi Prefecture, Japan)

²Formerly Integrated graduate school of medicine, engineering and agricultural sciences, University of Yamanashi
(〒400-8511 4-3-11 Takeda, Kofu, Yamanashi Prefecture, Japan)

ABSTRACT

A smartphone has become one of the most popular communication tools and are spreading increasingly. Since it enabled on-site damage report attached with photographs and location information. There is no doubt that a smartphone is effective to disaster response operations from the viewpoint of information sharing. However, I have never seen any demonstration that certifies the effectiveness of a smartphone on disaster response operations. Therefore, the verification of the effect of on-site damage report using smartphones on the efficiency in disaster response operations is issued in this paper. Two cases of on-site report experiments; river inspection during flooding and damage inspection right after an earthquake occurrence, are carried out. Then, in the case of river inspection experiment, it was revealed that on-site reports can be completed within 2 minutes, and that they are also useful for multi-organizational information sharing put in practice by the provision of seamless GIS information. In the case of earthquake damage inspection experiment, on the other hand, it was revealed that both the time and the number of activities in disaster response operation can be reduced.

Keywords : *Smartphones, On-site damage report, verification experiment, flood, earthquake, disaster response*

