

豪雨による土砂災害発生時の避難体制支援のためのハザードマップの開発

代表研究者	山本佳世子	電気通信大学大学院情報システム学研究科准教授
共同研究者	西村公志	電気通信大学大学院情報システム学研究科博士後期課程学生
	阿部真也	電気通信大学大学院情報システム学研究科博士後期課程学生

1 序論

わが国は世界でも有数の土砂災害が多い国であり、地形、地質、気象等の自然条件が主原因ではあるが、平地が狭いため山の斜面や谷の出口に居住者が多いことも大被害発生の原因になっている。環境防災の視点から土砂災害による被害を最小化するためには、行政と住民が一体となって総合的な取り組みを実施することが必要であり、特に土砂災害の特徴と地域の災害リスクの把握・共有化、住民への防災情報への伝達等の「警戒避難体制の充実・強化」が喫緊の課題である。

行政の「知らせる力」としての災害情報提供手段の一つにハザードマップが用いられているが、多様な行政主体からハザードマップが提供されており、統合化されていないため、住民が避難に必要な災害情報全てが正確に伝えられていない。また行政のハザードマップには、住民が災害発生時に実際に必要とする詳細な災害情報は掲載されていない。防災・減災対策としての「自助」「共助」「公助」のうち、最も基本となるのは個人による対策の「自助」である。災害発生時には消防隊等の救助の手が全被災者に届くわけではなく、減災対策で被害を最小限に抑えるためには、一人一人が日常生活において防災意識を高く持つことが必要となる。そのため常日頃から災害発生時には危険な場所、避難場所等を的確に把握し、位置情報付きの災害情報として蓄積することにより、住民の「知る力」を高めることが重要である。これを「共助」「公助」へとつなげるためには、地域社会において平常時から十分な災害情報の蓄積・共有化が必要である。

以上の社会的・学術的背景に基づき、本研究は豪雨による土砂災害を対象とし、Web-GIS (Geographic Information Systems: 地理情報システム) のデジタル地図上で、行政が持つ専門知としての災害情報を収集・統合化することと、住民が持つ経験知としての災害情報を収集・蓄積することにより、避難体制支援のためのハザードマップを開発することを目的とする。

2 関連研究と本研究の位置づけ

本研究の関連分野の災害情報システムに関する先行研究は、理工学分野における(1)情報システムの開発・提案に関する研究 (Mansourian et al., 2006 ; 村上ら, 2009 ; 岡野ら, 2009 ; Jeroen et al., 2012), (2)Web-GIS の設計・構築に関する研究 (Greene, 2002 ; 柳澤ら, 2012 ; 大熊ら, 2013 ; 村越ら, 2014), (3)ソーシャルメディアの開発・利用に関する研究 (山守, 2010 ; 凍田ら, 2011) に加えて、(4)社会科学分野における情報の収集・伝達手段としてのソーシャルメディアに関する研究 (遊橋, 2011 ; 柳田, 2012 ; 本條ら, 2013) の大きく4つに分類することができる。さらに研究論文で発表される以外にも、近年では何らかの情報システムを用いて、災害等の地域住民の安心・安全に関わる情報を迅速かつ効率的に提供することを目的とした公共情報コモンズが拡大している。

以上の先行研究、公共情報コモンズはほぼ全てが地震災害を対象としており、特に Yamamoto (2015)は地震災害を主対象とし、危機管理を平常時、災害発生時、復旧・復興時の3段階に分類して、これらの段階に応じてモードを変更可能な災害情報システムを開発した。一方、わが国では地球温暖化の影響により近年は全国各地で豪雨が多発し、これに伴う土砂災害の多大な被害が発生して、深刻な環境防災問題になっている。そして甚大な被害をもたらした広島市の土砂災害の発生 (2014年) を受け、土砂災害防止法が大きく改正されたものの、土砂災害情報全てを網羅した行政のハザードマップは提供されていない。また本研究の関連分野では土砂災害を対象とした災害情報システムは開発されておらず、公共情報コモンズでも土砂災害対策はあまり目的とされていない。

以上の内外の研究の動向を踏まえ、本研究の第一の独創性は、行政と住民が持つ災害情報を Web-GIS のデジタル地図上でマッシュアップして蓄積することが可能なハザードマップの新規開発があげられる。このことにより、従来はほとんど着目されてこなかった住民が持つ経験知としての詳細な災害情報を、形式知に換

えてデジタル地図上で可視化して蓄積することが可能になり、土砂災害発生時の住民等の避難行動を効果的に支援することが期待できる。また本研究で開発するハザードマップは、Web-GISのデジタル地図を基盤とするため、掲載された情報の更新・変更も容易に行うことができる。

第二の独創性は、上記のハザードマップを活用した土砂災害対策を提案することである。従来のハザードマップには行政が持つ災害情報しか掲載されていないのに、多様な行政主体からハザードマップが提供されており、統合化されていなかったという問題があった。これに対して本研究は、住民が持つ詳細な災害情報も掲載したハザードマップを開発し、これを活用した土砂災害対策に関する普及啓発を行って、住民の「知る力」を高め、一人一人の防災意識を向上させることを目指す。また本研究で開発するハザードマップは社会実装化を目指すため、開発の早期段階からインクルーシブデザインの手法を用いて地域社会の多様なステークホルダーの意見を反映させることにより、土砂災害発生時に住民等の実際の利用可能性を高める。

第三の独創性は、共同研究者の1人をファシリテーターの中心として、住民を主対象とした出前講義や説明会などを実際に開催し、開発したハザードマップの社会実装化を図るとともに、これを活用した土砂災害対策に関する普及啓発を行うことである。これらのことにより、本研究で開発したハザードマップを利用して、従来よりもさらに有効性の高い避難体制支援を行うことができる。

3 研究対象地域の選定

本システムの運用対象地域は、図-1に示すように東京都西多摩郡日の出町とする。表-1に日ノ出町における土砂災害リスクについて示す。この地域は、表-1に示すように人口分布は希薄であるが、国土交通省所管土砂災害警戒区域等、農林水産省所管山地災害危険地区ともによく、特に急傾斜地の崩壊に関連した区域が著しく多い。このようなことから、土砂災害リスクが東京都内でも著しく高いことが従来から指摘されている。

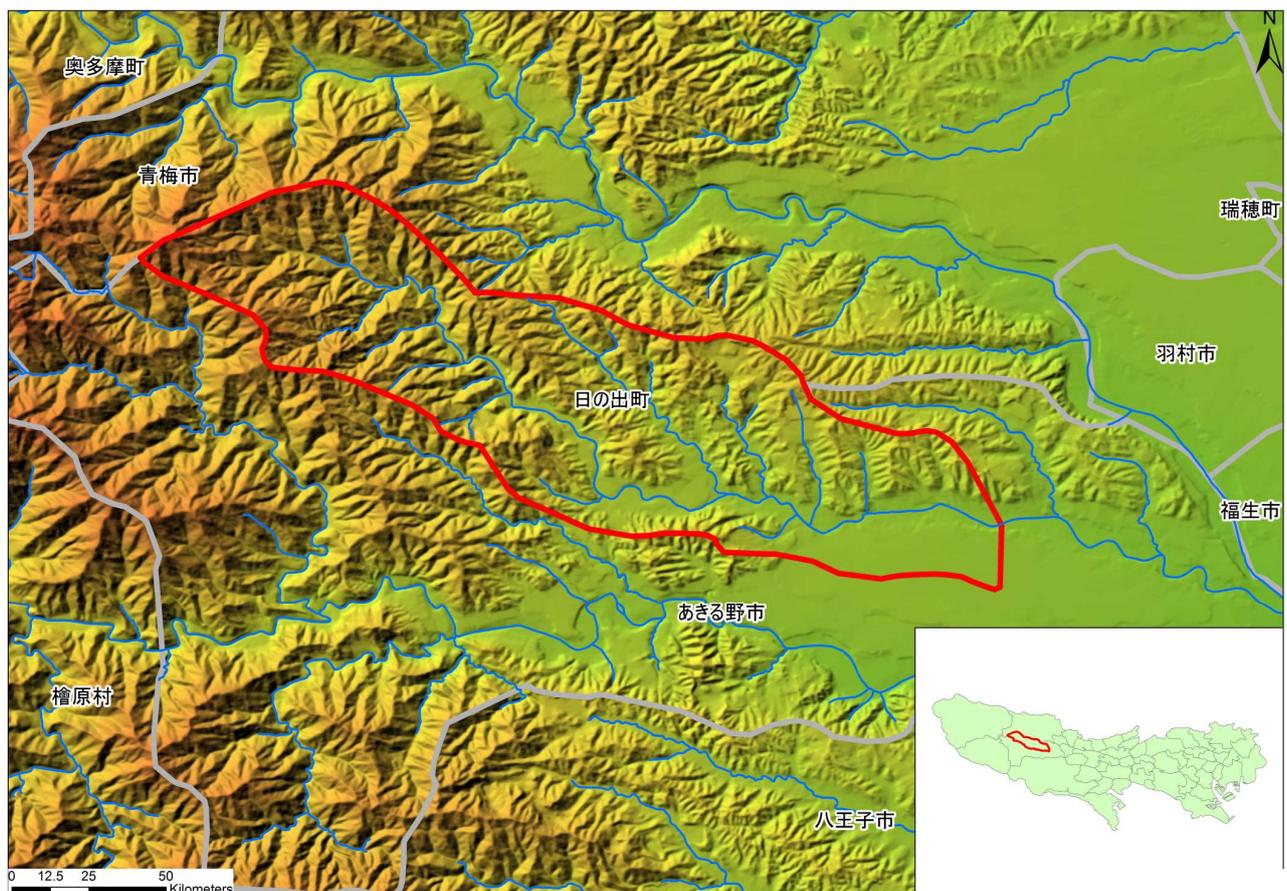


図-1 研究対象地域の概要

表-1 日ノ出町における土砂災害リスク

人口	世帯数	国土交通省所管 土砂災害警戒区域等			農林水産省所管山地災害危険地区		
		急傾斜地 の崩壊	土石流	地すべり	山腹崩壊 危険地区	崩壊土砂 流出危険地区	地すべり 危険地区
17,036	7,351	504	164	1	27	73	0

4 システム設計

4-1 システムの特性

本研究では図-2 に示すように SNS、Web-GIS の 2 つの Web アプリケーションを組み合わせたシステムに、位置情報や内容に応じて投稿情報を分類・表示できる機能を組み込むことで、災害情報の活用支援に効果的なソーシャルメディア GIS を設計する。システムの構成は SNS の中に Web-GIS と投稿情報分類機能を設置する。SNS を用いることにより地域住民からの情報提供が可能になり、暗黙知として地域住民が所持する災害に関する地域知を形式知に変えて利用者間で蓄積・共有することができる。利用者となる地域住民には SNS を通じて、平常時には行政の防災マップ、ハザードマップに詳細が記載されていないが災害発生時には危険または安全な場所等の情報を、災害発生時には自身の安全を確保した上で同様な情報を投稿していただく。また行政が平常時から提供する総合危険度、災害時支援施設のような災害情報を予め蓄積すると同時に、災害発生時に提供する災害情報も収集・蓄積する。

以上の地域住民の投稿する災害情報と行政の災害情報をデータベースに保存し、位置情報や内容に応じて前者を分類する。この分類された情報は行政の災害情報と共に Web-GIS に統合され、デジタル地図上でマッシュアップ、可視化される。したがって Web-GIS のデジタル地図上で、災害発生時の情報過多な状況でも投稿情報全てが高い視認性を保つことと、位置情報を持つ災害情報を利用者間で効率的に蓄積・共有することができる。

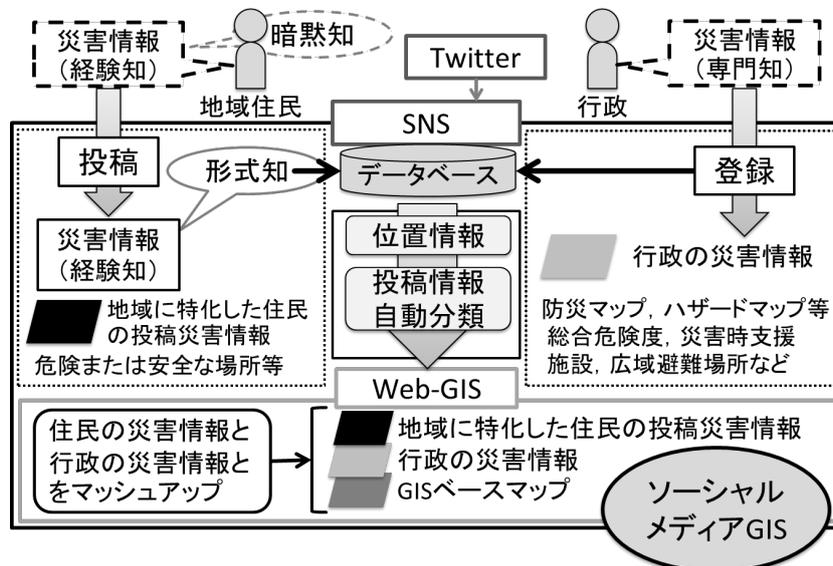


図-2 システムの設計

4-2 システムの構成

本研究のソーシャルメディア GIS は、Web サーバ、データベースサーバ、GIS サーバの 3 つのサーバにより構成する。Web サーバは主に SNS に関する処理を行い、GIS サーバとデータベースサーバにアクセスして各機能を統合する。SNS は JavaScript と PHP により実装し、データベースサーバは MySQL で管理して、SNS

を通じて収集された地域住民の投稿する災害情報と行政の災害情報を蓄積する。Webサーバとデータベースサーバは、所属先の情報基盤センターのレンタルサーバを利用した。GISサーバにはOSとしてMicrosoft社のWindowsServer2008、GISサーバソフトウェアとしてESRI社のArcGISServer10.0を用いた。

4-3 システムの構成物

(1) Web-GIS

本研究では、Web-GISにはESRI社のArcGISServer10.0、Web-GISのGISベースマップには詳細な道路網データを含む昭文社のMappleデジタルデータSHAPE版(Rel.8)のMapple10000を用いた。このデジタル地図データと重ね合わせる地図は、ArcGISServer10.0のAPI対象となっているESRI社提供のもののうち、本研究の関連分野における先行研究で最も利用されていたGooglemapsのUIを用いた。Mapple10000(SHAPE版)とGoogleMapsとの重ね合わせにあたり、GoogleMapsが新測地系座標を用いているのに対し、Mapple10000は旧測地系座標に準拠している。このためESRI社から製品サポートとして提供されているArcTky2Jgdを用いてMapple10000を新測地系座標に変換し、さらにArcMap10.0を用いて、運用対象地域の三鷹市と東京都が提供する災害情報、各場所特有の情報を入力できるように編集した。本研究は災害情報を対象としているため、利用者はWeb-GISを用いることでMapple10000から出力された細街路も含む詳細な道路網を参照することにより、投稿情報に関連した場所を正確に確認し、特に災害発生時の避難経路の危険性・安全性に関する災害情報を的確に示すことができる。また利用者向けのPC用のインタフェースでは、全画面表示によりデジタル地図を閲覧できるようにも設定した。このことにより広範囲を対象として投稿情報を概観することや、デジタル地図を拡大して詳細に情報を確認することができる。

(2) SNS

本研究では、Web-GISと統合するソーシャルメディアとしてSNSを選定し、本研究の目的に合わせて独自に設計・構築する。これは、SNSでは利用目的に合わせてシステムの設計・構築を独自に行うことと、運用対象地域の地域特性に合わせて詳細なシステム構成を行うことができるためである。本システムでは話題と利用者を制限してしまうコミュニティ機能は設けず、利用者のパーソナルデータの登録・プロフィールの公開、情報及び画像の投稿・閲覧、コメントに関する機能を、本研究の目的に合わせて独自に設計した。本システムは信頼性が重要視される災害情報を対象とするため、このように利用者を登録制にして各利用者個人を实名または仮名のユーザ名で特定できるようにすることにより、本システムにおいて不適切な発言・行動を取りにくい環境を予め用意しておき、投稿情報、コメントの信頼性を高めることができるようにする。

またSNSには、ボタン機能とランキング機能を実装した。ボタン機能は、既に投稿された災害情報を閲覧し、同じ情報を持つ利用者がこの旨を簡易に意思表示するために用いる。ボタン機能にはさらにランキング機能を搭載して、利用者画面の災害情報ランキングページに、同じ情報を持つ利用者が多い順に10件を表示する。

(3) Twitter

本研究では、アクティブな利用者数の減少を防止することにより長期的な運用を実現し、利用者が屋内外を問わずいつでも携帯情報端末を用いて情報投稿ができる設計とするため、ソーシャルメディアのうちでもさらにTwitterを選定し、前項で述べたように独自に構築するSNSとマッシュアップすることにする。Twitterは多様なソーシャルメディアの中で情報投稿が最も容易であり、1日当たりのツイート数が多く期待できるため、長期的な運用を実現するためには必要不可欠である。利用者がTwitterから投稿する場合には、#mtkgisハッシュタグとGPSを用いた位置情報を付けて、情報を投稿していただく設計とした。

(4) 投稿情報分類機能

災害発生時に情報が多く投稿されて情報過多となる状況を想定し、投稿情報を自動分類して整理する機能をSNSに設置して実装する。守屋ら(2009)を参考に、投稿情報から地域情報に関連した単語を取得して、地域状況とその位置を円の描画によってデジタル地図上に表示する方式を採用する。本研究では、投稿情報が危険性または安全性のどちらに関連するかで2つに分類する。投稿内容に対して正規表現を用いた複数の文字列検索を行うことで、システムが自動で投稿情報を分類する。具体的には「危険」「危ない」という単語が含まれている場合には投稿情報が危険性、「安全」という単語が含まれている場合には投稿情報が安全性に

関するものと分類する。投稿情報は投稿後すぐに分類され、即座に Web-GIS のデジタル地図上に表示させることが可能である。

この点については、投稿情報が危険性、安全性のどちらに関するものか本システムが的確に自動分類して表示できるように、本システムのトップページと全利用者に配布する操作説明書において、あいまいな表現を使用しないように具体的な例示を掲載した投稿時の規則を予め提示している。このことにより利用者には、平常時から上記の規則に従って情報投稿をしていただくことで、災害発生時であっても継続的に同様な情報投稿が期待できるため、本システムが投稿情報を適切に分類する可能性を高めることができる。

以上のように分類された投稿情報にデータベースに登録する時にフラグを追加するため、データベースにはフィールドを事前に作成し、フラグを格納できるようにする。Web-GIS で描画する時にはフラグに基づいて色分けした半透明の円（危険性は赤色、安全性は緑色）で描画することにより、局所的に情報が集中した場合でも投稿情報を容易に識別可能である。また円の半径については、携帯情報端末の GPS の位置情報取得精度を考慮し、50m と設定する。

(5) 災害時支援施設の確認機能

本研究では、東京都防災マップ注 2)が掲載する一時滞在施設、避難所、避難場所、給水拠点、医療機関、帰宅支援ステーション（帰宅困難者が徒歩で帰宅する時に支援する店舗等）、ガソリンスタンドの 7 種類を災害時支援施設とし、現在地や任意の地点において任意の範囲と施設カテゴリで災害時支援施設を確認できるシステムもさらに設計する。災害時支援施設は、施設名・施設カテゴリ・住所が公開されているが、住所では 2 点間の距離を計算することができない。そこでジオコーディングを行い、住所を緯度経度へと変換した上で、これらのデータを事前にデータベースに格納する。

以上より検索する範囲を 50～500m から選択し、施設カテゴリも上記の 7 種類から選択できる設計とした。災害時支援施設確認のリクエストが情報端末から送られてきた場合、指定の地点と周辺の災害時支援施設の距離を測定するために、情報端末から送られてきた緯度経度と各災害時支援施設の緯度経度のそれぞれの差から 2 地点間の距離を計算する。このようにして利用者が指定した範囲内にある施設を確定し、さらに指定したカテゴリの施設を Web-GIS のデジタル地図上に表示する。

5 システムの構築

5-1 システムのフロントエンド

本研究では以下で詳述するように利用者向けの独自機能を実装し、災害情報の活用支援を行う。

(1) 災害情報の投稿・閲覧機能

利用者が災害情報を投稿する場合、「災害情報を投稿する」より投稿ページへと遷移する。投稿ページでは、「タイトル」「画像」「本文」「場所」を入力し投稿する。場所の入力に関しては、PC 向けインタフェースでは地図上をクリックして位置情報を付加するが、携帯情報端末向けインタフェースでは GPS により位置情報を付加することが可能である。時刻の表示に関しては、次節で詳述するように本システムでは平常時から複数名の管理者による運営体制を構築することを想定しており、利用者が危険な場所から安全な場所へ移動して投稿する場合に過去の時刻の状況が記載された投稿情報は、管理者がその時刻に合わせて時刻の表示を変更する。また利用者は、4-1 節で述べたように平常時、災害発生時ともに危険または安全な場所等の情報を投稿すること、他者の投稿情報にコメントしてコミュニケーションを取ること、全ての投稿情報の内容をコメントで補足・修正することにより投稿情報をリアルタイムで更新することができる。

利用者は本システムにログインすると、トップページ内で最新 10 件の投稿情報を確認することと、災害情報の一覧のページで投稿内容と画像を確認することができる。さらに 3-2-2 で述べたように、Web-GIS のデジタル地図上で全ての投稿情報を閲覧するとともに、利用者向けの PC 用のインタフェースでは全画面表示により投稿情報を詳細に閲覧することができる。また 4-3 節で示したように投稿情報は全てシステムが自動分類し、危険性・安全性ごとに緑色と赤色に分けられた半透明の円でデジタル地図上に描画されるため、利用者は情報を容易に識別可能である。

(2) 行政が提供する災害情報の閲覧機能

運用対象地域の三鷹市と東京都が提供する防災マップに掲載された総合危険度（建物倒壊危険度と火災危険度を合わせた危険度）、4-3 節で示した 7 種類の災害時支援施設を ESRI 社の ArcMap を用いて GIS ベースマップに入力し、本システム独自の防災マップを作成した。このことにより地域住民の利用者が投稿した災害情報と行政が提供する災害情報全てが GIS ベースマップ上でマッシュアップされ、利用者は Web-GIS を用いて 1 つの画面でこれらの情報全てを確認することができる。

(3) 災害時支援施設の確認機能

利用者は、7 種類の災害時支援施設を、範囲と施設カテゴリを任意に設定して検索できる。検索する範囲は、指定の地点から半径 50～500m をプルダウンメニューより選択することが可能である。施設カテゴリは 7 種類のうちから選択し、現在地や任意の地点の周辺の災害時支援施設を確認することができる。

(4) 災害情報のランキング機能

利用者は既に投稿された災害情報を閲覧し、ボタン機能を用いることにより、同じ情報を持つ場合にはこの旨を簡易に意思表示することができる。ボタン機能にはさらにランキング機能を搭載されているため、同じ情報を持つ利用者が多い順に、利用者画面の災害情報ランキングページに災害情報が表示する。

5-2 システムのバックエンド

(1) 投稿情報分類システム

利用者が災害情報を投稿した時に、本システムが投稿情報を分類する。投稿情報はデータベースへ格納する前に、PHP の変数に格納された文字列に対して正規表現によるマッチングを行う。preg_match 関数により対象とする文字列がマッチした場合に関数が返す値を取得する。この場合にはフラグ用変数に 1 もしくは 2 を代入し、投稿内容とともにデータベースへ格納する。マッチング対象とする文字列は、危険性に関する情報では「危険」「危ない」の単語、安全性に関する情報では「安全」の単語を対象とする。この点については、予めトップページに投稿例を示すことで、表現の揺らぎによる誤分類を防ぐ。以上のように分類された情報は、Web ページ読み込み時に更新され、Web-GIS のデジタル地図上に色別の半透明の円によって描画される。

(2) 管理者による投稿情報の管理システム

全利用者の投稿情報や画像のファイルは、全てデータとして本システムのデータベースに格納する。管理者は専用の一覧画面で利用者の管理や投稿情報の確認を行い、不適切な発言・行動を取った利用者にはアカウント停止の処置を行うことと、万が一不適切な投稿が行われた場合は 1 クリックのみで投稿情報を削除することが可能である。これらのことにより、管理者は本システム内に不適切な投稿情報がないか探す必要がないため、負担を軽減することができる。

また本システムでは、平常時から行政、消防や警察、地域住民から構成される複数名の管理者がおり、地域住民からの投稿情報を定期的に高頻度で確認し、万が一不適切な投稿情報を発見したら削除すること、投稿情報が前項の投稿情報分類システムで適切に分類されているか確認することにより、情報の信頼性や整合性を常時担保できる運営体制を構築することが望ましい。災害発生時には上記の対応だけでなく、複数の投稿情報が相互に矛盾し合う場合には、他のメディアや情報システムで提供される情報を参照することにより確認した上で不適切なものを削除すること、刻々と変化する状況下で地域住民と行政から提供された情報が不適切になってしまった時には削除・修正することにより、掲載された投稿情報をリアルタイムで更新して信頼性や整合性を常時担保することが必要になる。

5-3 システムのインターフェース

本システムのインターフェースは 3 種類あり、利用者の PC 画面（図-3）、スマートフォンやタブレット端末向けに特に最適化した携帯情報端末画面、管理者の PC 画面である。



図-3 利用者のPC画面

6 災害情報システムでの行政の災害情報のデータベース化

6-1 データの収集と加工

研究対象地域に関して、表-2 に示した国や地方自治体などの行政が持つ全ての土砂災害情報とオープンデータを収集し、これらの情報やデータを GIS で利用可能なデジタル地図形式に統一して加工する。構築したソーシャルメディア GIS (災害情報システム)、前段階で収集・加工した行政の専門知としての土砂災害情報を入力し、データベース化する。土砂災害対策事業は国土交通省と農林水産省が別々に所管しており、行政の持つ土砂災害情報はこれまでに統合化されていなかった。

表-2 行政情報の一覧

国土交通省国土政策局国土数値情報「平成 25 年度土砂災害警戒区域データ」東京都、「平成 24 年度避難施設データ」東京都
国土交通省国土政策局国土数値情報「平成 25 年度土砂災害警戒区域データ」東京都、「平成 24 年度避難施設データ」東京都
国土交通省国土地理院「基盤地図情報」東京都西多摩郡日の出町
東京都森林事務所保全課治山係「平成 20 年度山地災害危険地区データ」
「ArcGIS DataCollection 道路網 2015」ESRI ジャパン等

6-2 行政の災害情報を用いたハザードマップの開発

また改正土砂災害防止法（2014年）で地域防災計画に明記が初めて義務付けられた避難場所及び避難経路も、以下の手順により、人口や建物の分布、地形や地質などの自然条件を考慮し、GISの情報解析機能を用いて抽出して掲載する。

(1) 避難所の評価

土砂災害危険箇所や山地災害危険箇所の被害想定区域内に避難所が存在しているか、要配慮者避難施設が近隣にあるかを確認し、土砂災害時の避難所を選定する。を確認し避難所を選定

(2) 避難所への到達圏ルート解析

時間、距離に着目して、避難所の評価で選定された避難所からの到達圏ルートを解析する。到達圏解析にはポリゴンとラインがあるが、本研究では避難路を選定するため、ライン解析を採用する。

(3) 避難経路のルート解析

前節で収集・加工したデータを用いて、土砂災害リスクを考慮した避難路のルートを解析する。

(4) ハザードマップの作成

以上の解析結果を基に総合検討を行い、本研究の土砂災害ハザードマップを開発する。図-4に開発した土砂災害ハザードマップと発生する可能性がある土砂災害リスクについても示す。

(5) 居住者の抽出とハザードマップでの掲載

前節で収集・加工したデータを用いて、被害想定区域内に存在する建物、人口を抽出する。抽出結果をもとに、ソーシャルメディアGIS（災害情報システム）を活用した社会実装化のための基礎資料を整理する。

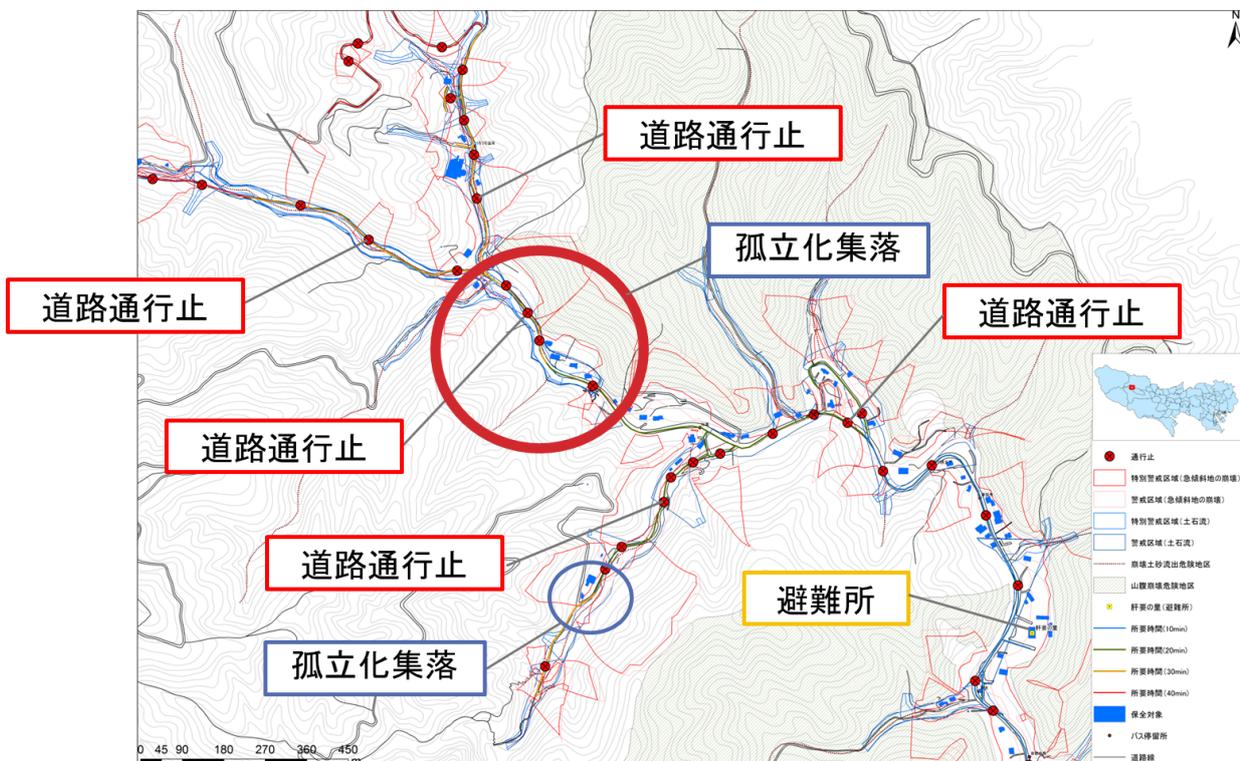


図-4 行政の災害情報を用いたハザードマップ

7 災害情報システムの運用と土砂災害ハザードマップの開発

研究対象地域の地域社会等のご協力の下、利用を広く呼びかけ、災害情報システムの本運用を行う。具体的には、住民に、行政の災害情報を閲覧し、災害情報を災害情報システムに投稿していただくことにより、災害情報の収集・蓄積する。再構成した災害情報システム、蓄積された行政と住民の災害情報を利用して、土砂災害のハザードマップを開発する。従来のハザードマップとは異なり、住民が持つ災害情報も掲載するデジタル地図形式のハザードマップを開発することにより、土砂災害時の避難体制支援を効果的かつ具体的に行うことが期待できる。また住民を主対象とした出前講義や説明会などを開催し、ハザードマップの社会実装化を図るとともに、これを活用した土砂災害対策に関する普及啓発を行う。

8 本研究テーマの将来計画

本研究のテーマは土砂災害を主対象とした研究であり、これに加えて研究代表者はこれまでに地震災害に関する研究を行ってきた。そのため研究代表者のこれまでの研究成果、本研究の成果を基盤として、以下のような将来計画を企画している。また本研究テーマの将来の研究成果についても、国内外の学会での研究発表、研究論文の投稿だけではなく、Web-GISを利用して研究成果を国内外に順次発信する予定である。

(1)日本国内の他地域での社会実装化、他の災害対策での応用

- ・本研究の研究対象地域において開発した土砂災害ハザードマップの社会実装化を目指す。
- ・日本国内の土砂災害に関する類似の問題を持つ地域を研究対象とし、本研究で開発した土砂災害ハザードマップの導入を図る。
- ・研究代表者がこれまでに対象とした地震災害、土砂災害以外の災害を対象とし、災害情報システムやハザードマップを開発する。

(2)諸外国の多様な災害対策での応用

- ・他国において本研究で開発した土砂災害ハザードマップの導入を図る。まずは、地震災害の多いトルコ、土砂災害の多発している東南アジア諸国を候補とする。研究代表者はこれらの国々の関連分野の研究者と情報交換を行い、国際的な学術ネットワークを既に構築している。
- ・Web-GISを利用した国際的な災害情報システムのネットワークの構築を図る。

【参考文献】

- 村上正浩・柴山明寛・久田嘉章・市居嗣之・座間信作・遠藤真・大貝彰・関澤愛・末松孝司・野田五十樹 (2009) 「住民・自治体協働による防災活動を支援する情報収集・共有システムの開発」、『日本地震工学会論文集』, Vol.9, No.2, pp.200-220.
- 大熊健裕・山本佳世子 (2013) 「都市災害情報の蓄積を目的としたソーシャルメディア GIS に関する研究—減災対策のための平常時の災害情報の蓄積—」、『社会情報学会誌』, Vol.2, No.2, pp.49-65.
- 守屋敬太・佐々木史織・清木康 (2009) 「地域情報関連テキストを対象とした地域状況表示地図の動的生成方法」、『DEIM Forum 2009』, B1-6.
- 山中努・田中祐也・土方嘉徳・西田正吾 (2010) 「時空間情報を伴うテキストデータを用いた状況把握支援システム」、『日本知能情報ファジィ学会誌』, Vol.22, No.6, pp.691-706.
- 村越拓真・山本佳世子 (2014) 「災害情報の活用支援を目的としたソーシャルメディア GIS に関する研究—平常時から災害発生時における減災対策のために—」、『社会情報学』, Vol.3, No.1, pp.17-3
- 本條晴一郎・遊橋裕泰 (2013) 『災害に強い情報社会—東日本大震災とモバイル・コミュニケーション—』, NTT 出版, 278.
- 池見洋明・江崎哲郎・三谷泰浩 (2009) 「Wiki および GIS 技術による持続可能な災害情報の共有化手法の検討」、『GIS—理論と応用』, Vol.17, No.1, pp.93-99.
- 村上正浩・柴山明寛・久田嘉章・市居嗣之・座間信作・遠藤真・大貝彰・関澤愛・末松孝司・野田五十樹 (2009) 「住民・自治体協働による防災活動を支援する情報収集・共有システムの開発」、『日本地震工学会論文集』, Vol.9, No.2, pp.200-220.

- 岡野悟之・安居真吾・岡澤和寛・榎原博之・岡田博美（2009）「災害指向型コミュニティネットワークにおけるハイブリッド型情報配送方式」、『電子情報通信学会技術研究報告． IN, 情報ネットワーク』, Vol.108, No.458, pp.499-504.
- 加藤孝明・小林三昭・佐藤尚秀・四柳照義（2010）「防災情報マッシュアップシステムの実装に向けて」、『生産研究』, Vol.62, No.4, pp.377-380.
- 高谷富也・岩城智也・加登文学（2008）「自然災害に強いまちづくりを目指した地域防災支援システムの構築について」、『舞鶴工業専門学校紀要』, Vol.43, pp.34-50.
- 井ノ口宗成・田村圭子・古屋貴司・木村玲欧・林春男（2011）「緊急地図作成チームにおける効果的な現場型空間情報マッシュアップの実現に向けた提案：平成 23 年東北地方太平洋沖地震を事例として」、『地域安全学会論文集』, Vol.15, pp.219-229.
- 川崎昭如・目黒君朗（2010）「2010 年ハイチ地震で見られたウェブマッピングによる災害対応支援の新動向」、『生産研究』, Vol.62, No.4, pp.409-416.
- 山守一徳（2010）「災害時用掲示板の開設」、『三重大学教育学部研究紀要』, No. 61, pp.13-19.
- 凍田和美・菊池達哉・吉山尚裕・柴田雄企・高橋雅也・竹中真希子・青木栄二（2011）「地域住民の"信頼"と"人間関係"を基盤にした地域防災 SNS の開発」、『情報処理学会研究報告． CSEC, [コンピュータセキュリティ]』, 2011-CSEC-52(16), pp.1-6.
- 和崎宏（2012）「災害と地域 SNS : 佐用豪雨災害で可視化された救援・復興のつながり効果」、『国立民族学博物館調査報告』, No.106, pp.127-146.
- 山本雅人・小笠原寛弥・鈴木育男・古川正志（2012）「東日本大震災時の Twitter における情報伝播ネットワーク」、『情報処理』, Vol.53, No.11, pp.1184-1191.
- 吉村直子・井上智雄（2012）「東日本大震災前後のマイクロブログサービス Twitter における公共アカウントの利用分析」、『情報処理学会研究報告． GN, [グループウェアとネットワークサービス]』, 2012-GN-83(5), pp.1-8.
- 本條晴一郎・遊橋裕泰（2013）『災害に強い情報社会－東日本大震災とモバイル・コミュニケーション－』, NTT 出版, 278.
- 柳澤剣・山本佳世子（2012）「地域コミュニティにおける地域知の蓄積を目的とした情報共有型 GIS に関する研究」、『GIS－理論と応用』, Vol.20, No.1, pp.61-70.