

3.2.2.5 災害担当職員向け教育・訓練システムの開発

(1) 業務の内容

(a) 業務の目的

行政、報道、医療機関等の防災担当者を対象に、東日本大震災をはじめとする過去の災害時の経験や教訓をもとに、災害の事前から事後までの災害対応を適切に行うための教育・訓練システムを開発する。このシステムは、「地域防災計画の策定・実施支援システム」、「減災誘導型災害報道システム」、「効率的災害医療システム」等のサブシステムで構成される。平成24年度の研究成果を踏まえ、各サブシステム（「地域防災計画策定・実施支援システム」、「減災誘導型災害報道システム」、「効率的災害医療システム」）のシステム仕様を検討する。なお、本システムは、行政の防災担当者、報道機関、医療関係者が、それぞれ、発災前の事前準備としてのトレーニングや計画立案等に利用し、発災後の迅速な対応等に利用することを目的としている。

(b) 平成24年度業務目的

行政、報道、医療機関等の防災担当者を対象に、東日本大震災をはじめとする過去の災害時に経験・教訓をもとに、①発災の事前から事後まで適切に災害対応を行うための教育・訓練システムを開発する。このシステムは、「被災建物遠隔判定システム」、「減災誘導型災害報道システム」、「効率的災害医療システム」等のサブシステムで構成される。

今年度は、問題への対処法のシナリオの構築を目指し、以下の検討を行い、成果を国内外の学会等で発表し成果の普及に努める。

1) 過去の災害における建物被害認定の課題の収集と整理

東日本大震災をはじめとする過去の災害時に自治体を実施した建物被害認定の課題を収集・整理し、災害時の建物被害認定に必要とされる能力や条件をまとめる。

2) 過去の災害における災害報道の課題の収集と整理

東日本大震災をはじめとする過去の災害における災害報道の課題を収集・整理し、災害時の情報発信者である報道関係者や受け手である住民に必要とされる能力をまとめる。

3) 過去の災害における災害医療の課題の収集・整理

東日本大震災をはじめとする過去の災害での災害医療の課題を収集・整理し、効果的な災害医療を実施するための条件や医療従事者に求められる能力をまとめる。

(c) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
東京大学 生産技術研究所	教授	目黒公郎	
東京大学 生産技術研究所	准教授	大原美保	
東京大学 生産技術研究所	助教	沼田宗純	

(2) 平成24年度の成果

(a) 業務の要約

防災リテラシーのニーズ調査として、以下の検討を行った。

1) 過去の災害における建物被害認定の課題の収集と整理

東日本大震災をはじめとする過去の災害時に自治体が発した建物被害認定の課題を収集・整理し、災害時の建物被害認定に必要とされる能力や条件をまとめた。

2) 過去の災害における災害報道の課題の収集と整理

東日本大震災をはじめとする過去の災害における災害報道の課題を収集・整理し、災害時の情報発信者である報道関係者や受け手である住民に必要とされる能力をまとめた。

3) 過去の災害における災害医療の課題の収集・整理

東日本大震災をはじめとする過去の災害での災害医療の課題を収集・整理し、効果的な災害医療を実施するための条件や医療従事者に求められる能力をまとめた。

(b) 業務の成果

1) 過去の災害における建物被害認定の課題の収集と整理

a) 東日本大震災における課題の整理

東北地方太平洋沖地震で実施された建物被害認定調査の実態を明らかにするために内閣府の定める特定被災区域（222市町村）つまり、災害救助法の適用市町村（帰宅困難者対応を除く）又は、被災者生活再建支援法の適用市町村（全壊世帯数が0のものを除く）である地域を対象として東北地方太平洋沖地震時の建物被害認定の実施内容についてアンケート調査を実施した。アンケートの全体回収率は約44.1%（98市町村）である。なお、被害が甚大であった東北4県（青森県、岩手県、宮城県、福島県）の回収率は、約71.6%（68市町村）であった。この結果を踏まえて、東北地方太平洋沖地震で実施された建物被害認定調査を迅速性・効率性・正確性・客観性・公平性の観点から課題を整理した（表1）。「迅速性」の課題は、1次調査と2次調査が同時に実施され、1次調査の本来の意義であるスクリーニングが実施されていないことや支援要員の不足である。「効率性」の課題は、莫大な数の支援要員が長期間に渡り継続的に被災地内に投入されている点である。また、デジタルカメラの普及により、容易かつ大量に被災住宅の被害写真を撮影することが可能となったため、データ整理に莫大な人と時間が必要となった点や人員削減を可能とするデジタルデータが活用されていなかった点である。「正確性」の課題は、調査員に対する調査前のトレーニングがほとんど行われていないことや、OJTを中心としたトレーニングの実施を行っていたため、判定精度にばらつきが生じた点などである。「客観性」の課題は、調査が応援職員によって実施されるため判定精度にばらつきが生じる点である。「公平性」の課題は、自治体によって異なった建物被害認定方法であるため、同様の損傷程度でも異なった結果が生じる点や特に地方部では匿名で建物被害認定調査を実施することができず、知り合いや地縁の関係が判定結果にばらつきを生じさせている点である。

表 1 建物被害認定調査における課題

性能	課題
迅速性	<ul style="list-style-type: none"> ・応援職員の不足 ・1次調査の意義であるスクリーニングが行われず、1次調査と2次調査を同時に実施していた自治体が多い
効率性	<ul style="list-style-type: none"> ・莫大な数の支援要員が長期間に渡り継続的に被災地内に投入されている点 ・1次調査の意義であるスクリーニングが行われず、1次調査と2次調査を同時に実施していた自治体が多い ・増築部、物置、車庫などの建物番号が建物現況図に振られており建物現況図の判読が難しく調査対象住宅の特定に時間と確認作業が生じる点 ・人員削減を可能とするデジタルデータがあったにも関わらず紙を用いた調査が実施された ・デジタルカメラの普及により、容易かつ大量に被災住宅の被害写真を撮影することが可能となったため、データ整理に莫大な人と時間が必要となった点
正確性	<ul style="list-style-type: none"> ・判定精度がばらつく原因である調査前のトレーニングがほとんど行われず、OJTを中心としていた ・建物現況図に振られている建物番号が複数存在し、調査対象住宅と建物番号の不一致が存在する点
客観性	<ul style="list-style-type: none"> ・調査が応援職員によって実施されるため判定精度にばらつきが生じる
公平性	<ul style="list-style-type: none"> ・自治体によって異なった建物被害認定方法であるため、同様の損傷程度でも異なった結果が生じる ・匿名で建物被害認定調査を実施することができず、知り合いや地縁関係が判定結果にばらつきを生じさせている

b) 遠隔建物被害認定システムの提案

ここでは、a)で述べた建物被害認定調査における課題を解決するために遠隔建物被害認定システムを提案する。遠隔建物被害認定システムを構成する4つのシステムのコンセプト(図1)を述べる。システム1:被災地内から建物被害写真をアップロードするシステムは、消防団員や被災住宅の住民などの被災地内の人材が、スマートフォンなどのモバイルコミュニケーションツールを用いて被災住宅の写真を専用サーバーにアップロードするシステムである。システム2:被災地外での遠隔判定システムは、被災地外の建築士や建物被害認定の経験者などの支援要員が写真を見ながら被災住宅の被災程度を判定できるWebシステムである。本システムは、Web環境が整っていれば、場所を問わず判定が可能であり、被災地から写真がアップロードされていれば、悪天候時や夜間でも判定ができるなどのメリットがある。システム3:建物被害認定トレーニングシステムは、発災前や発災後に建築士や建物被害認定調査に従事する可能性のある自治体職員を対象として建物被害認定のトレーニングするシステムである。このシステムは、Web環境が整っていれば、場所を問わず建物被害認定のトレーニングが可能である点が従来のトレーニング方法と異なる。システム4:Web・GISクラウドサーバーは、クラウド環境に構築されたサーバーである。本サーバーは、GISデータベース、課税台帳・住民基本台帳システムとの連結、被災住宅の写真、判定員情報、判定結果の提供、罹災証明書の発行支援など、遠隔建物被害認定システムを一括管理する機能を有する。

従来手法と遠隔建物被害認定システムのそれぞれの長所・短所を図2に示す。従来手法において短所であり、遠隔建物被害認定システムにおいて長所である点は、被災地外の専門家を活用できる点、天候に左右されることなく判定を実施可能である点、特別な機器を準備しなくとも調査が実施可能である点などである。以上のように、遠隔建物被害認定システムは、従来手法の多くの短所を解決しうる。

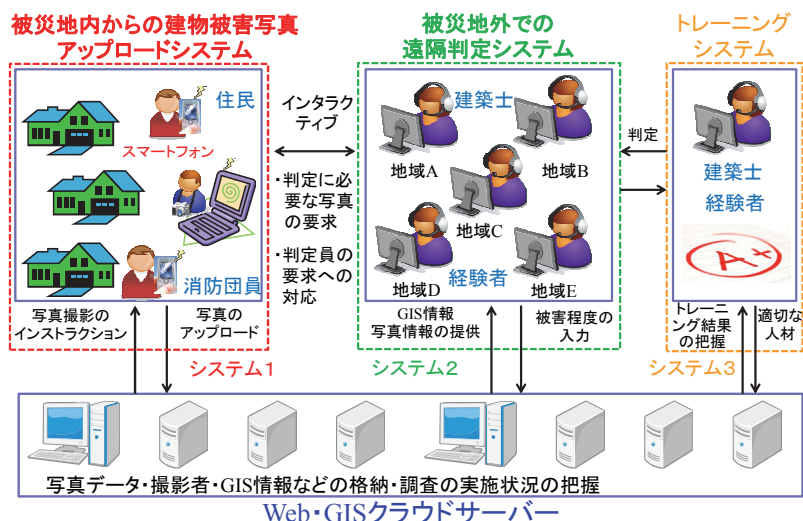


図 1 遠隔建物被害認定システムのコンセプト

		遠隔建物被害認定システム	
		長所	短所
従来手法	長所	<ul style="list-style-type: none"> 調査終了後にすぐに結果がでる 	<ul style="list-style-type: none"> 住民と接する機会があるため調査内容や調査結果について説明することができる
	短所	<ul style="list-style-type: none"> 被災地外の専門家の活用 現地で作業にあたる時間・人員の削減が可能 写真により傾斜を計測するため人員を削減可能 天候や時間に左右されることなく判定を実施可能 データ整理に必要な時間が不要 特別な機器を準備しなくとも誰もが持っているスマートフォンで調査が可能 屋根の判定を行うことが可能 	<ul style="list-style-type: none"> 建物被害認定のトレーニング(判定方法)を行う必要がある 外観から被害を判断できない(サイディングの内側の被害、ブルーシートが被せられている被害)

図 2 従来手法と遠隔建物被害認定システムの長所・短所

c) 建物被害認定トレーニングシステム

ここでは、図 1 に示す遠隔建物被害認定システムのうち、システム 3：建物被害認定トレーニングシステムのプロトタイプイメージ（図 2）について述べる。建物被害認定のトレーニングを実際の被災建物や写真を用いて行うには限界がある。そこで、地震で被災した建物住宅を想定し 3D モデルを構築しトレーニングする方法を提案する。なお、提案するトレーニングシステムでは、Web につながっていればトレーニングを行うことができる「容易性」、VR 空間上で建物被害認定調査の実施環境を体験できる「現実感」の 2 つをトレーニングシステム上に表現可能な e-learning システムを目指す。今年度は、屋根瓦の剥落、壁のクラック・剥落などの地震動による被害を 3D モデル上での表現する方法の検討を行った。次に、3D モデル化した住宅に地震動による被害を表現した。図 3 は、作成した 3D モデルを用いたトレーニングシステムの画面イメージである。このようなシステムにより、研修者は 3D 建物モデルを見ながら、壁の被害レベルや被害程度を判定し、被害判定の手続きを訓練することが可能である。



図3 建物被害認定トレーニングシステムのプロトタイプイメージ

以上、東日本大震災をはじめとする過去の災害時に自治体実施した建物被害認定の課題を収集・整理し、災害時の建物被害認定に必要とされる能力や条件をまとめた。

2) 過去の災害における災害報道の課題の収集と整理

1993年の北海道南西沖地震等の過去の災害でも問題となり、東日本大震災においても繰り返された「報道の集中」等の課題に対し、この状況を定量的に明らかにすることを目的として、市町村へのテレビ報道の集中状況等を分析・整理した。この分析において、各局がどこの市町村を集中して報道しているのかを示す指標として、「市町村報道率」を定義した。その結果、市町村報道率の時系列分析では、各局が時系列的にどこの市町村に集中して報道しているのかを示すことができた。また、市町村報道率と被害との関係では、既往の研究から被害量の指標として「人的被害」を用いることが適切であるとの結果を参考に、「市町村報道率」と「人的被害」の関係を分析し、人的被害が大きい市町村であっても報道で頻繁に取り上げられるところがあれば、一方で、取り上げられる回数が極端に少ないところもあり、市町村により偏りがあることを定量的に示した。

これらの結果から、今後の災害報道のあり方として以下のような改善策が考えられる。発災直後の時間的にも取材者の人的資源的にも制約がある中で、1) 適切に災害の全体像を把握する、2) 視聴者のニーズに対応する情報を配信する、3) 目的の情報へのアクセスを容易にするために、報道の自由を尊重した上で、取材地域について報道のバラツキがないように各局が連携して報道することである。

東日本大震災のような広域的な災害では、被害の全容を掴むことは容易ではないため、テレビ報道で取り上げられた市町村には積極的な支援が届き、逆に報道されない市町村に対しては支援が不十分となる等、テレビ報道の有無が、「支援する側」と「支援を受ける側」の双方にとって災害対応に大きな影響を及ぼしたため、上述のような改善策は重要である。なお、防災基本計画上の報道機関の役割を考えても、例えば、「自発的支援の受入れ」において、被災地内外に対し、適切な災害対応に貢献する報道が期待されており、この点からも上述の改善策は重要である。

以上、東日本大震災をはじめとする過去の災害における災害報道の課題を収集・整理し、災害時の情報発信者である報道関係者や受け手である住民に必要なとされる能力をまとめた。

3) 過去の災害における災害医療の課題の収集・整理

東日本大震災をはじめとする過去の災害での災害医療では、トリアージの迅速かつ効果的な対応が求められた。トリアージの高度化については、院内でリアルタイムに傷病者の来院状況や退院・搬送状況などの患者情報をデジタル形式で取得する必要がある¹⁾²⁾。このデジタル化の試みの一つに、デジタルペンを使ったトリアージの電子化という研究がある³⁾。しかし、患者情報をデジタル化する点に特徴があるが、時々刻々と変化する患者の情報をリアルタイムに管理することは難しい。また、トリアージタグにRFIDタグを用いて、モバイルネットワーク機器によりRFIDタグへの情報の記入・収集システムが開発されている⁴⁾。これはトリアージタグに入力した情報をネットワークを通じて集約することが可能であるが、モバイル機器を通じて入力するものであり、トリアージレベルの変更があった場合に上書きする必要があるため、変更管理が煩雑になる。また、患者が各診療科に移動した場合等の動線の確認ができない。

また、情報共有の観点では、医療情報の共有・一元化を目的として広域災害・救急医療情報システムの構築が始まり、稼働している⁵⁾。これらのシステムでは、情報の入力には各医療機関が行うことになり、時々刻々と変わる医療情報に対応できるかが課題である。

災害時の緊急医療の効率化のために、災害医療情報をリアルタイムに収集し、これを医療機関・行政・住民等、地域全体で共有するためにトリアージシステムの開発が進められている⁶⁾。これは、災対本部で迅速な意思決定に寄与する点においては、多数傷病者受入れ時の患者・職員情報管理ができるエマレジスターシステム⁷⁾や病院近隣の救急システムで端末機やインターネット通信で患者情報・動向を把握するGEMISIS⁸⁾と共通であり、大きな違いは①平時利用が可能であり、患者の動線把握により患者の待ち時間の削減等に利用できること、②事前に患者情報をデータベース化することで患者情報（氏名、性別、年齢等）の入力を効率化できること、③「時々刻々と変化する患者の状況追跡」と「患者の動線確認」において医療スタッフの「手入力」が不要であること、④被災現場、応急救護所等の院外においても機材を設置し、患者の状況と動線の情報を収集できることである。

東日本大震災をはじめとする過去の災害での災害医療の課題を収集・整理し、効果的な災害医療を実施するための条件や医療従事者に求められる能力をまとめた。

(c) 結論ならびに今後の課題

平成24年度は、防災リテラシーのニーズ調査として、以下の検討を行い、目的を達成した。

1) 過去の災害における建物被害認定の課題の収集と整理

東日本大震災をはじめとする過去の災害時に自治体を実施した建物被害認定の課題を収集・整理し、災害時の建物被害認定に必要なとされる能力や条件をまとめた。今後は、地域防災計画上の業務対応に対し、どのようにフィードバックさせるかが課題であり、平成25年度に地域防災計画との関係を構築する。

2) 過去の災害における災害報道の課題の収集と整理

東日本大震災をはじめとする過去の災害における災害報道の課題を収集・整理し、災害時の情報発信者である報道関係者や受け手である住民に必要なとされる能力をまとめた。今後は、情報項目単位での整理が必要であり、平成25年度以降に構築する。

3) 過去の災害における災害医療の課題の収集・整理

東日本大震災をはじめとする過去の災害での災害医療の課題を収集・整理し、効果的な災害医療を実施するための条件や医療従事者に求められる能力をまとめた。今後は、各業務単位での整理が課題であり、平成25年度以降に構築する。

(d) 引用文献

- 1) 楠田純子, 木山昇, 内山彰, 廣森聡仁, 梅津高朗, 山口弘純, 東野輝夫: 無線センサーネットワークを利用した電子トリアージシステムの実現, 社団法人映像情報メディア学会技術報告, 2009.
- 2) 友澤弘充, 小口潔, 田中大吾, 重野寛, 岡田謙一: 救急救命支援システムにおけるトリアージレベルを利用したデータ収集手法の検討, 情報処理学会第70回全国大会, 2008.
- 3) 芦田 廣, 竹島 茂人, 脇坂 仁: デジタルペンを用いたトリアージタグ入力システム--自衛隊中央病院での大量傷病者受け入れ訓練での試用報告, 日本集団災害医学会誌 13(1), pp.56-60, 2008.
- 4) 園田章人, 井上創造, 岡賢一郎, 藤崎伸一郎: RFIDを利用した救急トリアージシステムの実証実験, 情報処理学会論文誌, Vol. 48, No.2, pp.802-810, 2007.
- 5) 厚生省健康政策局指導課: 21世紀の災害医療体制—災害にそなえる医療のあり方—, pp.25-48, ヘルス出版, 1996.
- 6) 沼田宗純, 秦康範, 大原美保, 目黒公郎: 広域災害医療情報を共有するためのITトリアージシステム(TRACY)の開発, 土木学会論文集 F5 (土木技術者実践), Vol.67, No.1, pp.67-77, 2011.4.
- 7) 堀内義仁・辺見弘: 院内LANを使用した災害時職員・患者情報登録システム(エマレジスター)の災害訓練における応用, 日本集団災害医学会誌, 10(3), pp.270-274, 2006.
- 8) 小倉真治・豊田泉・土井智章・吉田隆浩・山田実貴人・熊田恵介: 災害時医療支援情報共有システム(GEMSIS PLUS)による新しい災害医療の枠組み, 日本集団災害医学会誌, 15(1), pp.1-8, 2010.

(e) 学会等発表実績

学会等における口頭・ポスター発表

発表成果（発表題目、口頭・ポスター発表の別）	発表者氏名	発表場所（学会等名）	発表時期	国際・国内の別
大規模地震災害向け遠隔建物被害認定システムの実装に向けた検討-	藤生 慎, 大原美保, 目黒公郎	第31回日本自然災害学会学術講演会	2012年9月	国内

建物被害認定経験者に対する実証実験を通じて- (口頭発表)				
災害報道の時系列的変化を把握するためのランニングスペクトル解析手法の開発 (口頭発表)	沼田宗純・目黒公郎	日本災害情報学会第14回研究発表大会	2012年10月	国内
2011年東日本大震災直後にWEBニュースが集中的に取り上げた市町村の基礎的分析 (口頭発表)	沼田宗純・目黒公郎	地域安全学会梗概集, No.30, pp.69-72, 2012	2012年9月	国内
News Coverage Concentration on Specific Municipalities: Analysis of TV Report Contents at 2011 Tohoku Earthquake (口頭発表)	Muneyoshi NUMADA and Kimiro MEGURO	the 11th International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, 8 pages, Session 5, Paper No. 4, Ulaanbaatar, Mongolia, Oct. 2012.	2012年10月	国際
RUNNING SPECTRUM ANALYSIS OF TEXT DATA FOR THE ERA OF SPREADING HUGE DISASTER INFORMATION, (口頭発表)	Muneyoshi NUMADA and Kimiro MEGURO	the First International Symposium on Earthquake Engineering, Japan Association for Earthquake Engineering, pp.159-168	2012年11月	国際
被害想定と防災基本計画を全体フレームワークに用いた東日本大震災のマクロ的把握～	沼田宗純・原綾香・目黒公郎	日本災害情報学会第14回研究発表大会 pp.126-129, 2012.	2012年10月	国内

NHK総合を事例として ～（口頭発表）				
東日本大震災後のゴール デンタイムのテレビ 報道の分析（口頭発表）	沼田宗純・目 黒・公郎	自然災害学会，第31 回自然災害学会学 術講演会，講演概要 集， p.83-84	2012年9月	国内
災害対策フェーズを用 いた災害対策状況の可 視化手法の提案 ～災 害報道を利用したモニ タリングを事例として ～（口頭発表）	沼田宗純・目 黒公郎	第32回土木学会地 震工学研究発表会， 4-325	2012年10月	国内

学会誌・雑誌等における論文掲載

掲載論文（論文題目）	発表者氏名	発表場所 （雑誌等名）	発表時期	国際・国 内の別
東日本大震災における 建物被害認定調査の実 態に関する分析	藤生慎，沼田 宗純，大原美 保，目黒公郎	社会技術論文集， Vol.10, 2013	2013年3月	国内

マスコミ等における報道・掲載

報道・掲載された成果 （記事タイトル）	対応者氏名	報道・掲載機関 （新聞名・TV名）	発表時期	国際・国 内の別
東日本大震災2年 特 集，報道減少 風化の懸 念	沼田宗純	河北新報	平成25年3月 10日	国内

(f) 特許出願，ソフトウェア開発，仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

なし

3) 仕様・標準等の策定

なし

(3) 平成25年度業務計画案

平成25年度は、平成24年度の防災リテラシーのニーズ調査の結果を踏まえ、以下の

検討を行う。

①地域防災計画の立案・実施支援システム

東日本大震災をはじめとする過去の災害時の地域防災計画の課題の整理に基づいて、地域防災計画の立案・実施に必要なとされる要件をまとめ、計画立案・実施支援システムの仕様（業務内容、効果、主体等）をシステム開発のため作成する。

②減災誘導型災害報道システム

平成 24 年度の研究成果を踏まえ、東日本大震災以前の災害についても災害報道の課題を収集・整理する。この際、以下の他のグループとも連携し、研究を進める。これらの結果を踏まえて「減災誘導型災害報道システム」の仕様（報道内容、報道タイミング等）をシステム開発のため作成する。

③効率的災害医療システム

過去の災害下における災害医療の課題に基づいて、効果的な災害医療を実施するための条件や医療従事者に求められる能力をまとめ、これらを踏まえて効率的災害医療システムの仕様（医療行為における判断内容、実施のタイミング等）をシステム開発のため作成する。この際、「平成 24 年度業務計画書 4.（2）(a)5）災害時ロジスティック能力」のグループとも連携を行う。