

新潟県中越地震における被害認定調査・訓練システムの実践的検証 — 小千谷市のり災証明書発行業務への適用 —

Application of Damage Assessment Training System (DATS) to Ojiya City
following 2004 Niigata-ken Chuetsu Earthquake
-Through a Disaster Response Support Activity for Issuing Victim Certificate-

堀江 啓¹, 重川 希志依², 牧 紀男³, 田中 聡², 林 春男³

Kei HORIE¹, Kishie SHIGEKAWA², Norio MAKI³,
Satoshi TANAKA² and Haruo HAYASHI³

¹ 防災科学技術研究所 地震防災フロンティア研究センター・神戸大学大学院自然科学研究科

Earthquake Disaster Mitigation Research Center, NIED/ Graduate School of Science and Technology, Kobe University

² 富士常葉大学環境防災学部

College of Environment and Disaster Research, Fuji Tokoha University

³ 京都大学防災研究所

Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University

An applicability of Damage Assessment Training System (DATS), which has been developed from analysis of the lessons of the 1995 Hanshi-Awaji earthquake disaster in order to support a work involved in building damage assessment for issuing Victim Certificate, was verified through an actual operation by disaster responders at Ojiya city following the 2004 Niigata-ken Chuetsu earthquake. As a result, it was clarified that a high performance of DATS was confirmed from the respects of time and accuracy. On the other hand, the DATS encountered some emerging issues, such as a daily training for newly appointed investigators by turns caused extensive load. To solve such situation, a prototype of computer software to achieve more efficient training system was also developed.

Key Words : training, E-learning, computer software, victim certificate, disaster response, Niigata-ken Chuetsu earthquake

1. はじめに

2004年10月23日土曜日の17時56分に発生した新潟県中越地震では、一部の地域で震度7という非常に強い揺れを記録して各地に大きな被害をもたらした。2005年3月29日現在で新潟県内の10市27町17村に災害救助法が適用された。このような大規模地震災害からの復興過程における最重要課題に被災者の生活再建がある。1995年の阪神・淡路大震災以降、困難な被災者の自力再建を促すためにこれまでに様々な支援のあり方が議論され、支援制度の充実を図るべく努力がなされてきた。ここで被災者支援の理想的なあり方は、自力再建に取り組む意思を持つひとりひとりの被災者に対して、適切な時期に必要な支援を行うことである。しかし、支援制度の運用において、現実にはこのようなきめ細かい被災者対応は極めて不可能に近く、我が国では便宜上、支援対象者とその支援内容の意思決定は被災者の生活基盤となる住家の被災程度に基づいて行われている。「り災証明書」はその住家の被災程度を公に認定するものであり、様々な支援施策と連動して利用されてきた(例えば1), 2)。

表1に新潟県中越地震におけるり災証明書の利用範囲一覧⁽¹⁾を示す。大きな特徴を以下にまとめる。

- 被災者生活再建支援法に基づく支給金について、2004年4月1日からの制度拡充により、被災程度として「大規模半壊」が新たに設けられ、適用範囲がその大規模半壊世帯まで広げられた。また、支給限度額が最高100万円から300万円に引き上げられ、さらに、新潟県による制度枠拡大により、半壊世帯にも対象が広げられた³⁾。
- 義援金の分配額が1995年阪神・淡路大震災や2000年鳥取県西部地震では全壊世帯で10万円程度であったのに対して200万円程度とより高額になり、一部損壊世帯までを分配対象とした³⁾。

このように全体的に新潟県中越地震では、被災者の生活再建に関わる支援施策が拡充され、かつ細分化されていたことが分かる。

一方、被害認定業務を行う立場である自治体にとっては、それらの施策の多くが「り災証明書」と連動していたことにより業務の重要性が増大し、これまで以上の重責を担わなければならない状況であったと捉えることが

表1 新潟県中越地震におけるり災証明書の利用範囲

事業・制度名	備考
新潟県中越地震災害義援金	一部損壊以上
被災者生活再建支援金制度	半壊以上
住宅応急修理制度	半壊以上
災害援護資金の貸し付け	政令、条例で定める被害以上
所得税の減免	住宅の被害程度の割合による
市民税・町民税・県民税の減免	半壊以上の場合や家屋、家財の被害程度の割合による(自治体により条件は異なる)
固定資産税の減免	一部損壊以上あるいは半壊以上の場合や土地、家屋の被害程度の割合による(自治体により条件は異なる)
解体廃棄物の撤去・処分	半壊以上
被災家屋の解体	川口町独自の施策で半壊以上の場合に適用 住宅応急修理制度を受けていない半壊以上の 場合や、大規模半壊以上の場合に適用(自治 体により条件は異なる)
応急仮設住宅	半壊以上
保育料の減免	半壊以上
国民健康保険料の減免	半壊以上の場合や家屋、家財の被害程度の割 合による
国民年金保険料の免除	一部損壊以上(小千谷市、十日町市などは保 険料の納付が困難な被災者に適用し、り災証 明書とは直接連動しない)
国民健康保険・老人保健 医療費の一部負担金の 医療費助成制度の一部 負担金の減免	半壊以上
介護保険料の減免	半壊以上の場合や家屋、家財の被害程度の割 合による(自治体により条件は異なる)
介護保険サービス利用料 の減免	半壊以上の場合や家屋、家財の被害程度の割 合による(自治体により条件は異なる)
住宅再建支援のための利 子補給制度	一部損壊以上
私立学校の授業料、入学 料の減免	各種学校による基準
NHK放送受信料の免除	NHKによる基準 ・半壊、半壊または床上浸水以上
災害金融公庫	住宅金融公庫による基準 ・新築または購入の場合:5割以上の被害 ・住宅補修の場合:り災証明書が必要

できる。このような状況下にあつて4章で指摘するように、各自治体では被害認定のための調査マニュアルとして内閣府⁴⁾により作成された「災害に係わる住家の被害認定基準運用指針(以下、被害認定運用指針)」を用いようとしたが、建物の専門家ではない自治体の職員では早急に理解できないといった状況が発生し、多くの困難を抱えながらそれぞれ独自の方法でこの業務を遂行していった。

著者ら^{5), 6), 7), 8), 9)}はこれまでに速やかな被災者のすまい・生活の再建に貢献することを目的として、その第1ステップとして位置づけることができる「り災証明書」発行のための被害認定調査に着目し、阪神・淡路大震災の教訓を基に、り災証明書発行のための効率的な被害認定調査プロセスを提案し、それを運用するための訓練システムとして、Damage Assessment Training System(被害認定調査・訓練システム、以下、DATSと呼ぶ)の開発を行ってきた。本研究では、このDATSを、2004年新潟県中越地震時に小千谷市におけるり災証明書発行業務支援活動として適用し、実務面からの有効性の検証を行う。

2. DATSの開発プロセス

著者ら⁶⁾は、自治体が主体となって実施する災害対応のための調査の効率化を目的として、自治体による建物被害調査の目的と各目的における判定時間、判定精度との関係を明らかにした。さらに大規模地震災害時に不足すると想定される限られた人的資源の有効な活用を目的として、図1に示すような調査目的の時間フェーズと調査対象建物をマトリクスとした枠組みを構築してDATSの設計を行っている⁹⁾。

一方、調査をされる被災者の側から建物被害調査との関係性をみると、表2に示すように被災者の生活基盤と

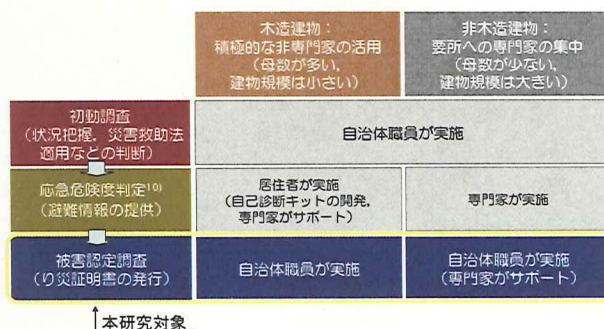


図1 DATSの枠組み(文献9から一部修正の上、再掲)

表2 被災者の情報ニーズと建物被害調査の関係(文献7より再掲)

被災者の情報ニーズ	情報源となる建物被害調査	実施主体	理想実施時期
安全性に関する情報	応急危険度判定 ¹⁰⁾	行政	1週間まで
被害程度、支援内容に関する情報	被害認定調査	行政	1ヶ月まで
補修の可否に関する技術的な情報	相談窓口、被災区分判定 ¹¹⁾ 、独自の調査	行政、民間	
解体、補修に必要な費用に関する情報	補修計画策定のための詳細調査	民間	

なる住まいの再建過程において必要とされる4種の情報ニーズに対して、建物被害調査は重要な役割を担っていると考えられる⁷⁾。

このように調査を実施する側にとっては、複数の調査目的のもとに様々な主体により調査が実施される必要があるが、類似した調査の実施は非効率であるだけでなく、調査をされる側にとっては、同じ被災建物に関する評価の間で矛盾が発生すると、調査に対する信頼性が損なわれ混乱の要因となる。

著者ら⁶⁾は、このような矛盾が発生する要所を検討するために、大規模地震災害時において実施される調査目的と調査項目の関係について分析を行い、各被害調査に共通する調査項目と固有な項目を明らかにした。さらに、鳥取県西部地震における液状化被害を事例として、1)応急危険度判定および2)被害認定調査、3)民間企業による住宅復旧のための調査のそれぞれの方法と結果を比較し、建物被害形態と補修費用の関係の分析結果から、被災者の情報ニーズの変遷を考慮して、住宅被害を複数の調査目的に応じて一元的かつ一貫して評価するための調査全体のプロセスの提案を行った⁷⁾。

この調査全体のプロセスにおける大きな課題として、建物の専門的知識を持たない一般の自治体職員(以下、非専門家と称す)が調査の主体となる「り災証明書」発行のための被害認定調査は、調査の迅速性と公正性の両方が確保される必要があり、著者ら^{5), 8), 9)}はこの被害認定調査を支援するためのシステムとしてDATSを設計し、調査方法や、訓練手法とその効果および調査ツールの開発に関する検討を行ってきた。

本研究では、上記の過程を経て開発されたDATSを実際の災害対応場面に適用することにより、その効果を検証し、り災証明書発行における運用上の課題抽出を行う。

3. 小千谷市へのDATSの適用

(1) 小千谷市の状況

小千谷市地域防災計画では、日常業務で土地や家屋の評価を行っている税務課が被害認定調査およびり災証明

機関名	支援内容
富士常葉大学	り災証明発行調査に関する技術支援、生活再建支援に関するアドバース提供
京都大学防災研究所	支援に関する総合調整、GISシステムの構築支援、り災証明発行業務支援
防災科学技術研究所地震防災フロンティア研究センター	被害認定調査・訓練システムの提供、り災証明発行業務支援
長岡造形大学	GISシステムの構築支援
ESRIジャパン	GISシステムの構築支援、PDAを用いた被害調査結果入力システムの構築、GISシステムの提供
(株)ニコン・トリンプル	GPS・PDAシステムの提供(10台)
京都科学	家屋傾斜測定装置(SEK)の提供
日本IBM	コンピュータの提供(ノートパソコン13台、サーバー2台)
中央グループ(株)GIS事業部(旧・クルー)プレス	新潟県デジタル住宅地図及び住所マスターの提供、GISシステムの構築支援・技術サポート
(株)ナカノアイシステム	GISシステムの構築支援、データ整備支援

小千谷市は 10 月 28 日より表 3 に示す各種機関から被害認定業務総合支援システムによる支援を受けて、建物被害調査から災証明書発行までの業務を行った。表 3 に示す支援内容は大きく、1) 被害調査の精度を高め、被害調査員の育成を支援するシステム、2) データベース作成の効率化を支援するシステム、3) 市民に対する災証明発行業務を支援するシステム、の 3 つから構成されている。本研究では DATS に相当する上記 1) に焦点を絞って検証を行い、2) および 3) の内容と効果の詳細については、稿を改めて論じることとしたい。

小千谷市で実践された DATS の主な特徴を以下に示す。

簡便で迅速かつ公正な調査システムとして著者ら⁵⁾の研究グループにより提案された調査プロセスが採用された。この調査プロセスは2段階で構成され、一次調査⁽²⁾は外観目視で被災度を判定できる方法によって迅速に調査を行い、結果に不満があれば内閣府による被害認定運用方針に従って建物内部を含めた詳細調査が実施された。

木造建築物を対象とした外観目視調査では、これまでの研究成果^{8),9)}をもとに開発された図2に示す調査票が使用された。この調査票は訓練された職員が専門家と変わらなない判定結果を内閣府の指針に沿って導きだせるように、調査基準を視覚的に理解するための被災度判定チャートと、判定の視点を統一し、手順を標準化するための判定フロー、および客観的な判定を行うために判定根拠が数値化されたチェックシートの3要素で構成されている⁽³⁾。

住家所在地	町名		
所 有 者	家屋現況図	調 査 日	年 月 日
居 住 者	なし	調査員氏名	
連絡先など	なし		
特記事項 (気付いたことなど)			

このフローチャートは、建築物の外壁・屋根の損傷度を評価するための手順を示しています。

```

graph TD
    Q1{被害がある?} -- 無 --> A1[無被害]
    Q1 -- 有 --> Q2{層破壊発生?}
    Q2 -- 発生 --> A2[層破壊]
    Q2 -- 無 --> Q3{傾斜の有無?}
    Q3 -- 有 --> A3[全壊]
    Q3 -- 有 --> A4[半壊]
    Q3 -- 無 --> Q4{基礎が破壊している?}
    Q4 -- 有 --> A5[全壊]
    Q4 -- 無 --> A6[壁・屋根それぞれの損傷度をチェックシートで点数化し最終判断する]
    A6 --> A7[50点~]
    A6 --> A8[40~49点]
    A6 --> A9[20~39点]
    A6 --> A10[1~19点]
    A7 --> A11[一部損壊]
  
```

評価基準と対応する損傷レベル：

- 被害がある？
 - 無：無被害
 - 有：層破壊発生？
 - 発生：層破壊
 - 無：傾斜の有無？
 - 有：全壊
 - 有：半壊
 - 無：基礎が破壊している？
 - 有：全壊
 - 無：壁・屋根それぞれの損傷度をチェックシートで点数化し最終判断する

最終判断の点数化と損傷レベルの対応：

- 50点～：一部損壊
- 40～49点：半壊
- 20～39点：大規模半壊
- 1～19点：全壊

もしくは何らかの被害があった場合

建物用途の別と見込 事業用途・住宅用途の別		0%	0%～20%	20%～50%	50%以上
国内所有の建物に必要となる税金の別		課税・徴収可能			課税徴収・徴収不可能
国内所有の建物に必要となる教育施設の別		無償教育	一部無償	半償	全償 建設費以外
国内所有の建物に必要となる教育施設の別		無償教育	一部無償	半償	建設費以外 建設費
建物の種類	教育用	建物の用途・利用 建物の用途・利用 ただし、構造・ 用途が異なる	建物の用途・利用 建物の用途・利用 ただし、構造・ 用途が異なる	建物の用途・利用 建物の用途・利用 ただし、構造・ 用途が異なる	建物の用途・利用 建物の用途・利用 ただし、構造・ 用途が異なる
教育 施設の 種類	○幼稚園 幼稚園が大部分を占める などの教育				
	○2歳保育室 2歳の保育が1階より大きい				
	○1階保育室 1階の保育が1階より大きい 最も典型的な配置				
	○全階保育室 1階、2階ともに保育の配置 を受ける				
	○専任保育室 専任が別れ、給食や下 が異なる				

	屋根として機能していない部分(損傷部分)の屋根全体に対する割合	損傷の具体的様子	損傷点数	
屋根	0%	被害は確認できない	0	総合点
	0%を超え10%以下		1	
	10%を超え20%以下	棟や軒先にずれやはがれが見られるもの	2	
	20%を超え30%以下	棟や軒先にずれやはがれが著しく、基材(瓦など)の一部に落下が見られるもの	3	
	30%を超え60%以下	棟や軒先にずれやはがれが著しく、基材(瓦など)の落下で各所にひびき見られるもの	7	
	60%を超える	屋根全体の変形と基材(瓦など)の落下で著しく見られるもの	12	
壁	壁として機能していない部分(損傷部分)の壁全体に対する割合	損傷の具体的様子	損傷点数	
	0%	被害は確認できない	0	
	0%を超え10%以下	ひびわれや剥落が見られるもの	4	
	10%を超え20%以下	ひびわれや剥落がかなり見られるもの	13	
	20%を超え30%以下	ひびわれや剥落が著しく見られるもの	21	
	30%を超え60%以下	ひびわれや剥落が著しく見られるもの	38	
	60%を超える	ひびわれや剥落が全面的に見られるもの	68	

3

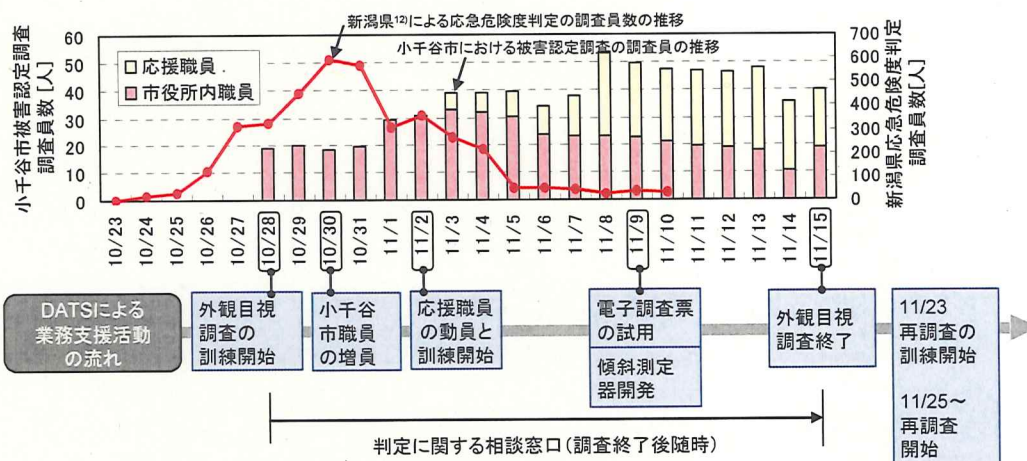


図3 DATSによる業務支援活動の流れと被害認定調査に動員された調査員数の推移

c) 効率的に学習できる訓練環境の構築

訓練では被害認定に関する基本的知識を身につけるための講習と、限られた時間内に判定ポイントを学習するために阪神・淡路大震災時に撮影された豊富な被害写真を用いた演習、および現地にて実際の被災建物を対象とした実習が行われた。毎日の調査終了後には調査員の個別質問に対応して調査に対する理解を深めるとともに、質問内容を整理して、留意事項として調査員に配布した。また、調査結果について調査時に撮影した写真と調査票をもとに評価を行い、調査員の判断軸のズレを修正して判定精度を確保した。

(3) DATSの実施プロセスの詳細

a) 全体の流れ

DATSによる業務支援活動の主な流れを図3に示す。また、同図には調査を実施した人員数の推移を併せて示す。小千谷市では地震発生後6日目にあたる10月28日よりDATSによる一次調査として外観目視調査を開始した。同図には応急危険度判定¹²⁾の調査員数の推移をあわせて示しているが、開始当初は応急危険度判定のピークと重なっていた。応急危険度判定が落ち着き始めた11月3日より県内外からの応援職員の動員体制が整い、11月15日までの19日間で延べ694人の調査員を動員して住家、非住家を含めて15,975棟の判定を終了した。その後11月20日までに調査結果のGISデータベース化を行い、11月21日より「り災証明書」を発行した。また、同日から判定結果に納得されない被災者に対する再調査の受付を開始した。再調査は11月25日から木造建物、非木造建物ともに内閣府⁴⁾の被害認定運用指針を用いた調査を実施した。その再調査への対応のため、11月23日に調査員に対して訓練を行った。

b) 訓練内容

22名の小千谷市税務課職員を対象とした初日の訓練プログラムを表4に示す。訓練は同時期に小千谷市の災害対応業務支援に入っていた神戸市職員と協力して実施し、1)講義、2)演習、3)実習、4)評価、の流れで行った。具体的には、まず午前中に内閣府⁴⁾の被害認定運用指針の考え方について、神戸市職員による説明の後、DATSの概要説明の中で、応急危険度判定との違いや、り災証明書の利用目的、阪神・淡路大震災における課題について説明を行った。次にDATSによる調査票の使用方法や判定手順を学習するために、阪神・淡路大震災時に撮影され

た写真を用いて調査の模擬訓練を行った。午後からは、小千谷市役所周辺の実被害建物7棟について実地訓練を行い、その後、4人1組で計5組の調査班を編成し、それぞれ10棟程度の調査を実施した。夕方から、調査班ごとにヒアリングを行い、調査員が抱える疑問点の洗い出しと判定に関する統一事項を定めた。翌日からは2人1組の体制となり本格的な調査を開始した。また、10月30日に小千谷市の保育士を中心とした職員9名が動員され、同様の訓練を行った。この小千谷市の一般職員らは主に木造家屋の調査を担当し、非木造建物については新潟県を通して派遣要請を受けた県内外からの応援職員の力を得て調査を行った。

表4 訓練プログラム (2004年10月28日)

時間	訓練内容
9:30~10:30	内閣府による被害認定運用指針の基本的考え方(神戸市職員による説明)
10:30~11:00	DATSの概要説明 ・応急危険度判定と被害認定調査の違い ・り災証明書と生活再建支援との関わり ・阪神・淡路大震災における課題
11:00~12:00	・調査票の使用方法 ・判定の手順 ・阪神・淡路大震災時の写真を用いた演習
13:00~14:30	実際の被害建物を対象とした集団訓練
15:00~16:00	小グループ(4人1組)による現地実習
17:00~20:00	フォローアップ(実際の判定における問題整理のための判定相談)

4. DATSの適用性評価

(1) 自治体へのヒアリング調査の実施

DATSの効果を検証するために、小千谷市以外の自治体における認定業務の実施プロセスをヒアリングにより明らかにして比較を行った。比較対象は5名以上の死者が発生し大きな被害を受けた長岡市、十日町市、川口町とした。ヒアリングは被害認定の調査業務に携わった自治体職員に対して、2005年3月15日に長岡市、3月16日に十日町市および川口町に対して実施した。ヒアリング項目は全体の流れ、実施体制、調査対象、基準、方法、調査票の内容、結果の集計方法、集計単位、使用地図の種類、住民への対応、り災証明書の発行時期、発行部局、

発行方法、利用範囲、再調査の受付期間、件数、判定が難しい建物の有無、応急危険度判定との関係である。

(2) 自治体により異なった被害認定過程

ヒアリング調査から得られた各自治体の実施プロセスを表5にまとめる。表5には比較のため、小千谷市の実施プロセスを併せて記載している。

全体の流れについて、長岡市と川口町では、1)一次調査⁽²⁾として悉皆調査を一通り行った後に、2)り災証明書を発行し、被災者が結果に対して納得されない場合は、3)再調査を行う、といった流れであった。十日町市の場合は比較的被害が少なかったため、自己申告で半壊以上の申請があれば調査を実施するという方式を採用し、一部損壊については申告内容と写真から被害確認を行って証明書を発行した。調査方法について、各自治体ともに一次調査から内部立ち入り調査を基本としたが、長岡市では住民と連絡が取れないケースが多く、その場合は外観のみの調査とした。

一次調査について、調査主体は税関係の部署や総務課、生活福祉課であった。ただし、川口町は調査業務を全面的に建築組合に委託して判定を行った。各自治体とも膨大な調査量に対して内部リソースが不足し、新潟県に業務応援を要請している。しかし、当初、応急危険度判定実施の影響により十日町市や川口町ではすぐに応援を得ることができず協定都市に応援を要請した。調査票は表5に示すように自治体間で異なったものが用いられた。

再調査について、十日町市は申告ベースであったため、調査終了後にり災証明書を郵送し、随時、再調査を受け付ける方式をとっていた。その他の自治体では11月下旬から受け付けを開始した。調査方法は一次調査と同じであった。県内外からの応援は、調査が落ち着いた十日町市では必要としなくなったが、他の自治体では県に応援

を要請して再調査を行った。再調査では、住民の納得を得ることが重要であり、多くの自治体では住民に対して住宅の状況を詳細に説明できるように専門家の動員体制を築いていた。

(3) DATSの実践的効果検証

a) 評価指標の設定

DATSによる効果の検証にあたり、調査の迅速性と正確性を指標化して評価を行った。本研究では、著者ら⁹⁾により定義された指標として、迅速性は調査効率を、正確性は再調査発生率を採用した。調査効率とは、1組の調査班が1日あたりに実施した調査棟数のことを指し、再調査発生率は調査実施建物数に対する再調査発生数の比として求められる。

b) 調査全体の迅速性の比較

図4に各自治体の調査効率を比較した結果を示す。小千谷市は、外観目視調査と再調査に分類し、その他は、再調査の方法が一次調査と同じであったため区別せずにグラフ化している。木造、非木造については各自治体の資料から明確に区分することができなかったため区別していない。小千谷市の外観目視調査の調査効率は、58.1棟であり、再調査は8.1棟であった。DATSの設計目標値⁹⁾はそれぞれ60棟と10棟であり、非木造の調査の影響が含まれていることを考慮すれば、ほぼ設計目標を満足する結果を得ることができた。小千谷市と同じく内閣府による被害認定運用指針を用いて最初から建物内部の調査を行った十日町市の調査効率は4.1棟、内閣府の指針を簡略化した長岡市、川口町はそれぞれ22.9棟と27.3棟となった⁽⁴⁾。これより、長岡市と川口町は建物内部を含めた調査を当初より実施したが、内閣府による指針を簡略化することにより、迅速性が飛躍的に向上されていたと分析される。

表5 被害認定プロセスに関するヒアリング結果

市町名	小千谷市	長岡市	十日町市	川口町
調査方針	悉皆調査	悉皆調査	申請してきた世帯	悉皆調査
調査対象建物数	住家、非住家を含めて 15,975棟	住家、非住家を含めて 79,439棟	住家、非住家を含めて 約2,500棟	住家、非住家を含めて 約3,000棟
延べ調査員数	1,578人	6,930人	約1,200人	約220人
調査期間	10/28～11/15	10/24～11/23	11/1～12/末	11/1～11/20
一次調査	主体 税務課主体、 他部課の応援あり。	資産税課	調査は資産税課、人員の 調整などを総務課が担当	生活安定班(生活福祉課主 体、建築士組合に業務委託)
	県内外からの支援 11/2から県を通して県内外 の職員による応援。1日最 高で30人の動員体制。	11/11から動員。1日最高で 150人の動員体制。	葛飾区など県外からの応援 が主体。途中から県を通し た応援が得られるように なった。	埼玉県川口市から延べ50人 程度の応援あり。
	専門家の有無 兵庫県神戸市、 防災研究機関	なし	一級建築士1名(市職員)、 他県からの有資格職員	兵庫県尼崎市、 民間建築関係業者
	調査方法 外観目視調査	基本は内部立ち入り調査。 住民と連絡が取れない場合 は外観目視調査。	内部立ち入り調査	内部立ち入り調査
再調査	調査票 木造家屋は内閣府の運用 指針に準じ、一般職員による 実施を考慮した調査票を 使用。非木造家屋は内閣 府の運用指針を使用。	2003年宮城県北部連続地 震時の宮城県失火 ⁽¹³⁾ の 事例を参考にして、11月中 旬から内閣府の運用指針 を元に簡便な調査票を作成 し使用。	内閣府の運用指針を使用。 外観目視による調査項目を 主体とし、内壁の被害が外 壁よりも卓越した場合に、 内壁を外壁と置き換えて損 害割合を算定。	内閣府の運用指針を参照し たが実情に合わない判断 し、兵庫県尼崎市が作成した 調査票をもとに大規模半壊 の判定等を加えて使用。
	調査単位 原則一棟単位	原則一棟単位	原則一棟単位	原則一棟単位
	受付期間 11/21～2/10(期間後も希 望があれば随時受付)	11/27～	～1月末(随時受付)	11/20～12/4(期間後も希 望があれば随時受付)
	主体 税務課	資産税課	調査は資産税課、人員の 調整などを総務課が担当	生活安定班 (生活福祉課主体)
再調査	県内外からの支援 県を通して県内の職員による 応援。	県を通して県内の職員による 応援。	なし	県を通して新潟市の一級建 築士の資格を持つ職員による 応援。
	専門家の有無 なし	建築技術者13名 (市職員)	一級建築士1名(市職員)	一級建築士 (新潟市職員、川口市職員)
	調査方法 内部立ち入り調査	一次調査と同じ	一次調査と同じ	一次調査と同じ
	調査票 内閣府の運用指針	一次調査と同じ	一次調査と同じ	一次調査と同じ
再調査件数 (再調査率)	3,601件 (22.5%)	約5,700件 (7.1%)	約400件 (15%)	約160件 (5.3%)

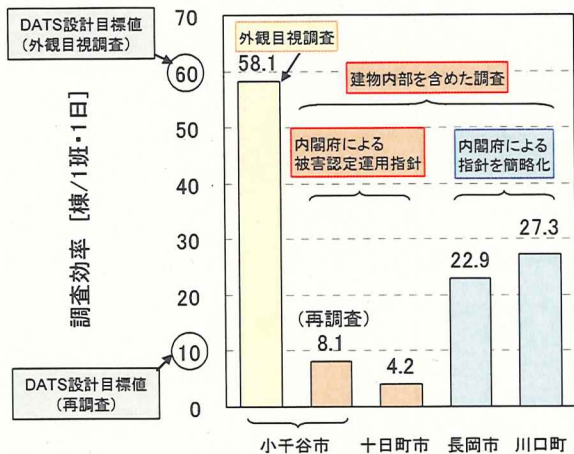


図4 調査の迅速性（調査効率）の比較

c) 外観目視調査の正確性の比較

前掲の表5に再調査件数と再調査率（再調査発生数/調査実施建物数）を示しているが、内閣府の被害認定運用指針を用いた小千谷市と十日町市の再調査率がそれぞれ22.5%、15.0%と高い。十日町市の場合は半壊以上の申請があった世帯を調査の対象とした影響が考えられるが、その他の要因を明らかにするために、調査票の内容分析を行った。その結果として、被害認定運用指針による判定は、その指針を簡略化した方法を採用し、再調査率がそれぞれ7.1%と5.3%であった長岡市、川口町よりも判定が厳しくなる傾向が強いことが指摘される。内閣府の被害評価の考え方として、部位による判定を行う場合、壁などの調査項目ごとに損傷率を算定して、調査項目ごとに設けられた構成比を乗じて損害割合を求める。この時、損傷率は損傷面積率と損傷程度を掛け合わせて求められるが、被害認定運用指針を簡略化した方法では、この損傷面積率の考え方がない。この違いが自治体間の判定に差を生じさせる要因の一つとなったと考えられる。再調査は判定結果と被災者が持つ被害に対する認識とのギャップにより発生するものであり、より厳しい判定を与えた被害認定運用指針による判定は、そのギャップが大きくなり再調査率が高くなったと分析される。また、自治体間で調査方法が異なった影響により、住民の間に小千谷市は判定が厳しいとの風評が発生したことも小千谷市の再調査率が高くなった原因と考えられる。

d) 外観目視調査と再調査の関係

外観目視調査の正確性は自治体によって調査方法が異なった影響により、再調査率を用いて適切に評価することができなかった。そこで、正確性を検証するために、外観目視調査による判定結果が、再調査によりどのように変わったかについて分析を行った。

ここで分析にあたり、小千谷市の再調査率が高くなった別の要因として積雪時に発生した余震による被害拡大を考える必要がある。つまり、新潟県中越地震の特徴の一つとして長く続いた余震があり、小千谷市では震度3の余震が12月に3回、1月に1回発生している^{14), 15)}。原則として、積雪による被害拡大⁵⁾は、避難勧告地域を除く地域では被害認定の対象とならない。しかし、積雪による被害拡大なのか、余震によるものか明確な判断基準はなく、積雪時期に入ってから被害が拡大したとの連絡が多数の住民から寄せられた。これに対応するため、小

千谷市では2005年1月25日付けの市報を通して、一度判定が確定した住宅であっても、被害が拡大し判定結果に納得がいかない場合には再調査を受け付けることにした。図5にり災証明書発行窓口の受理件数と再調査申し込み率を1週間単位で集計した推移を示す。受理件数とはり災証明書発行件数と再調査申し込み件数の合計数である。再調査申し込み率は全体的に右上りの傾向にあるが、再調査申込件数は減少傾向にある。しかし、1月25日に被害拡大に対する再調査の受付を開始した結果、ほぼ落ちていた再調査の申請が増大した時期があったことが明らかに分かる。

したがって、外観目視調査の正確性を検証するために、積雪の影響が小さい時期に行われた再調査との関係性の分析を行った。図6に再調査により木造建物の判定が上がった割合の日別推移を示す。判定が上がった割合の全体平均は50.6%であり、外観目視による調査と再調査による結果とのバランスには大きな問題は発生していなかったと考えることができる。また、2ランク以上判定が上がった割合の平均は8.4%であった。結果が2ランク以上変わったケースの多くは建物基礎に被害が発生した場合で、建物全体に被害が及んでいたが、外観からは明確に判断できなかったために、被害を過小評価したことに由来のものであった。

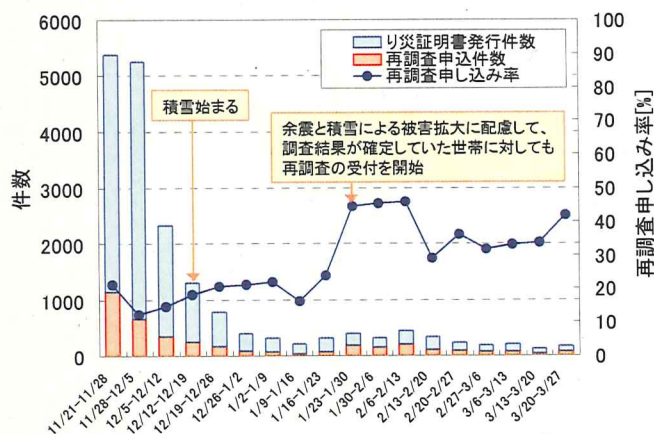


図5 り災証明書発行窓口の受理件数と再調査申し込み率の推移

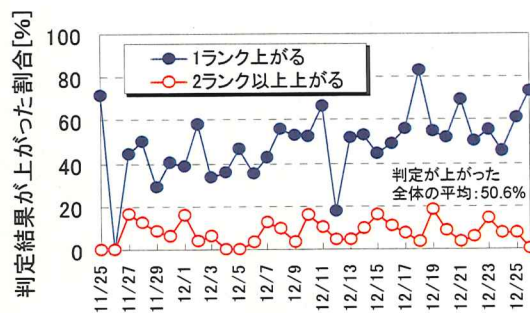


図6 再調査により判定結果が上がった割合の推移

e) 調査人員数の削減効果に関する検討

図4の調査効率と、表5の再調査発生率をもとに、各自治体が採用した調査方法を小千谷市に適用した場合に要する調査人員数についてシミュレーションにより比較した。シミュレーション条件と結果を表6に示す。延べ調査人員数が最も少ないのは川口町の方法による場合で、次いでDATSによる小千谷市と長岡市が同じ程度であっ

た。また、調査精度を重視して、建物内部の調査を最初から実施する場合よりも大幅に人員は削減されており、2段階調査の有効性が示された。

表6 調査人員に関するシミュレーション条件と結果

ケース	条件の説明	調査効率 (棟/組・日)		再調査 発生率 (%)	必要調 査人員 数(人)
		一次 調査	再調査		
0	小千谷市の方法(DATS)	58.1	8.1	22.5	1,436 ⁽⁶⁾
1	内閣府の指針による内部被害調査を最初から行い、再調査が発生しないと仮定	8.1	8.1	0.0	3,944
2	長岡市の方法による場合	22.9	22.9	7.1	1,494
3	川口町の方法による場合	27.3	27.3	5.3	1,232

f) 調査の公正性に関する考察

小千谷市では、DATSによりまず全ての建物を外観から客観的に調査を実施した。しかし、外観目視調査は、建物内部の被害を外観から推定して判定するものであり、判定には必ずエラーが生じる。したがって、このようなエラーにより被災者が再調査を申請した場合には、被災者の納得を得るために時間をかけた詳細調査を行う。小千谷市では、外観目視調査を迅速かつ客観的に実施したことにより、時間をかけて対応すべき被災者に対しては十分な時間を費やすことができ、その結果、どの被災者にとっても公正な調査を受けられる仕組みを実際の災害対応の中で示すことができたと考える。

g) DATSの運用に関する質問紙調査

調査を実施した小千谷市職員や新潟県内外からの応援職員に対して DATS の使用感に関する意見収集と運用に関わる課題抽出を目的とした質問紙調査を実施した。質問紙は外観目視調査が終了した 11 月 15 日に、調査を実施していた 36 名の職員（小千谷市税務課員 20 名、小千谷市の他部課からの応援職員 6 名、県内外の応援職員 10 名）に配布して回答を記入してもらい即日回収した。主な結果を以下にまとめる。

- 図7、図8より、建物被害調査全体の印象については、半数以上はどちらでもないかと答えているが、DATSで使用された調査票は8割以上が使いやすいと感じていた。
- 図9より、調査に慣れるまでの時間は早い場合で半日程度であった。また、7割の人が慣れたと感じるまでに3日程度必要とした。
- 図10より、訓練時間について、約半数がもっと長い訓練を希望していた。

これより調査手法に関しては高い評価が得られたが、訓練については、より充実した内容を求めていることを把握することができた。

5. 小千谷市におけるDATSの運用上の課題

(1) 非木造建物を対象とした訓練システムの整備

DATSは図1に示したように、木造建物のような調査対象数が多いが比較的小規模な建物については、非専門家を積極的に活用し、少ない専門家はその技術が必要な建物規模が大きい非木造建物や判定が難しい建物に集中させるように設計されている⁹⁾。したがって、木造家屋の場合は、非専門家に対する訓練を想定し、非木造建物は、内閣府の被害認定運用指針に従って専門家が調査を進める方針としていた。そのため、新潟県に対して専門

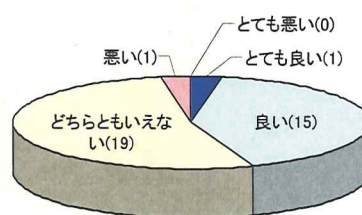


図7 建物被害調査全体の印象は？

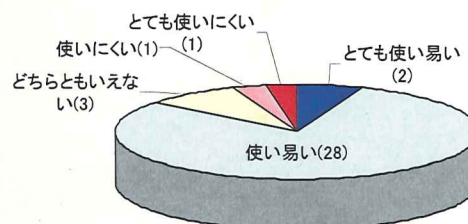


図8 木造・プレハブ用の調査票の使用感は？

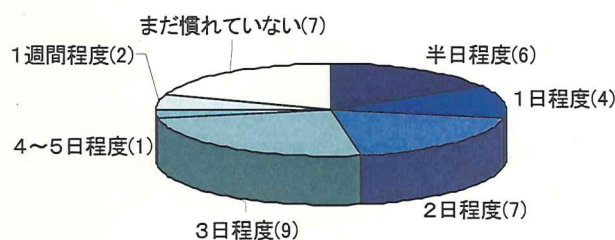


図9 どのくらいで調査に慣れましたか？

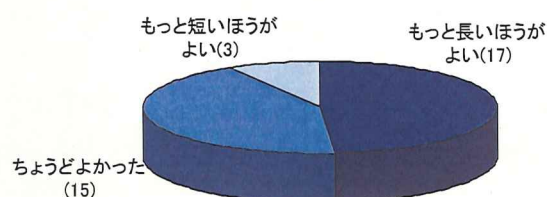


図10 訓練時間は十分でしたか？

的知識を持つ応援職員の派遣要請を行ったが、すでに述べたように応急危険度判定と重なり、新潟県はその対応に追われたため調査開始当初から動員することができず、その応急危険度判定が落ち着いてから派遣された職員は全て非専門家であったため、DATSでは想定していなかった非木造に対する訓練を内閣府のマニュアルに従って急遽実施した。訓練は約1時間の講義と実際の被害建物を対象とした実地訓練を約1時間行い、その中でクラッ

クスケールや下げ振りの使い方を指導した。しかしマニュアルを用いただけでの説明では、容易に理解が進まず、非木造建物に対する訓練システムの整備が課題となった。

(2) 応急危険度判定との混同

応急危険度判定と被害認定調査が同時期に実施されたことにより、住民が混同して混乱を招いた。また、実施時期以外の問題として、新潟県中越地震災害対策本部¹⁶⁾による被災者生活再建の手引きの中で、住宅をどう確保していくかを判断するために、応急危険度判定などを参考にして、被災証明交付を申請するかどうかを検討することを推奨しており、混乱の一因になったと推察される。応急危険度判定から被害認定調査に円滑に移行する調査システムの確立が今後の課題として挙げられる。

(3) 頻繁に入れ替わる応援職員への訓練

県内外からの応援を得て調査を実施したが、外観目視調査に関係した小千谷市の職員数 39 名（延 434 名）に対して、応援職員は 146 名（延 260 名）であり、調査員一人あたりの平均調査日数は小千谷市職員の 11.1 日に対して、応援職員は 1.78 日であった。つまり、応援職員はほぼ毎日のように交代して派遣されてきており、その応援職員の人員配置調整と、入れ替わる度に応援者を業務遂行レベルに到達させるための訓練を実施しなければならない状況が発生した。しかし、講習会を行う適当なスペースを確保できないなど、毎日の開催は困難で、訓練を受けていない調査員が発生した。これを一因として判定に関する共通ルールの周知が徹底されず、調査票の記入時や写真撮影時のミスが増えた。また、事前訓練が困難になったことに加えて、とくに近隣からの応援職員は調査が終了すると、すぐにそれぞれの派遣元に戻ってしまうため、調査後のフォローアップの機会を失うこととなった。このような事態に対する訓練の仕組みが必要となった。

(4) 「大規模半壊」への対応

国の統一認定基準⁴⁾に従って調査は行われたが、この認定基準には大規模半壊と一部損壊⁷⁾は明記されていない。大規模半壊は被災者生活再建支援法の中で定義されたものであり、必ずしも明確に国の統一認定基準と連動しているわけではない。このため内閣府による被害認定運用指針には大規模半壊に関する規定はなく、その指針に準拠した DATS についても、大規模半壊には十分対応していなかった。急遽、被災者生活再建支援法による定義に対応させ、「住家の損害割合が 40%以上 50%未満」の場合に大規模半壊と認定可能なように修正したが、以下のような不具合が残った。

- 建物の傾斜が 1/60rad 以上 1/20rad 未満の場合は半壊と認定して調査終了するように設定していたが、大規模半壊の認定に対応するため、この場合の損害割合を 15% として、屋根と壁の被害に加算するように修正した。屋根と壁の構成比はそれぞれ 15% と 85% としていたため、結果として、損害割合の合計が最大 115% となった。
- 屋根と壁の被害から損害割合を算定するにあたり、各被災度のボーダーラインに近い 18% 以上 20% 未満および 46% 以上 50% 未満となるような結果が導かれにくくなるように設定していたため、大規模半壊と認定され難い欠点を持っていた。

(5) 地盤被害の評価方法

今回の地震による特徴的な被害形態として、住宅本体に被害はないが宅地地盤や擁壁のみが被害を受けるケースが多くみられた。この場合の評価方法が無く、調査開始当初は課題となったが、最終的には地盤は評価に入れない方針をとり、住民が危険と判断して住宅を解体する希望を伝えてきたときには被災者生活再建支援法の「みなし全壊」として処理を行った。

(6) 住民への調査に関する情報周知

何のためにどのような調査を実施するのかといった事前情報を市報などにより発信したが、災害の混乱の中で十分に周知できなかった。また、外観目視調査を終了した事を住民に対してステッカーなどで通知しなかったため、住民にはいつ誰が調査をしたのか分からず、調査に対する信頼性が疑われたことが反省された。

(7) 調査ツール開発の必要性

調査データは地理情報システム(GIS)を用いてデータベース化されたが、このデータベース化の作業は約 10 日間を要し、とくに紙ベースの調査データを手入力でデジタル化する事に人手と時間を費やした。この作業を省力化することを目的として、PDA(Personal Digital Assistance)によるモバイル GIS を用いた電子調査票が開発され試用された。このモバイルツールは DATS による外観目視調査、および内閣府の被害認定運用指針による内部詳細調査のそれぞれについて調査手順に従って項目を入力するように設計されている。その結果、調査に不慣れな場合でも表示に従って入力していくことで調査に対する信頼性の向上が期待でき、また、GPS による位置取得が可能のため、土地に不案内な外からの応援者でも対象住宅を容易に特定できるといった有効性を確認した。

また、傾斜を測定する際に下振りをを用いたが、扱いに慣れないために正しい使用ができず、住民から正しい測定方法を指摘される場面があった。そうした背景から、より正確に測定可能な機器の開発を行う必要があり、試作品を作成して現地で使用性に関する実験を行った。このような実務面から業務をサポートするための調査ツールの整備が必要となった。

上記に整理した課題は DATS 固有の問題ではなく、4 章でヒアリングを実施した各自治体においても同様に発生しており、現行の調査システムが抱える課題として今後対策を講じる必要があると考える。

6. E-ラーニング型訓練システムの開発

DATS を被害認定の業務支援として小千谷市に適用した結果、内閣府の被害認定運用指針による調査精度を満足するとともに、迅速な調査の実施に対して十分な効果を発揮したことが示された。しかし実際の運用面において、多くの新たな課題が見出された。その一つに、頻繁に入れ替わる応援職員への訓練方法の確立があった。日替わりの応援職員に対する毎日の訓練の実施が、講習会に利用可能な執務スペースが足りない、時間調整が難しく訓練に時間を割けないといった理由から困難となり、その結果、訓練を受けていない調査員が発生することとなった。

さらに、調査員への質問紙調査の結果から、1)調査に

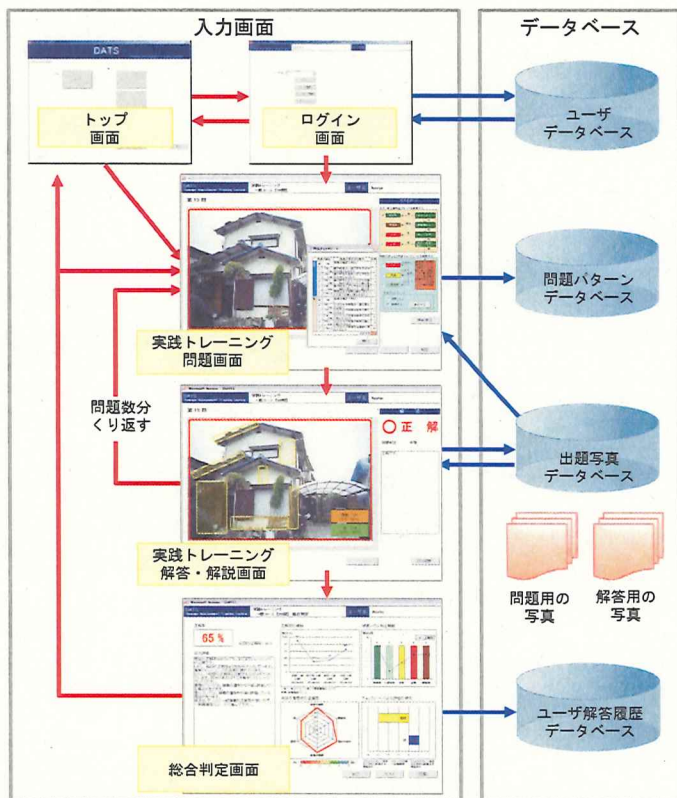


図 11 E-ラーニング型 DATS システム (プロトタイプ) の構成

表 7 E-ラーニング型 DATS システム
(プロトタイプ) の機能一覧

画面名(機能名)	機能概要
トップ画面 (メインメニュー)	ここから、ログイン画面や実践トレーニング画面へ遷移する。
ログイン画面 (ログイン機能)	ログイン機能には、ログイン、ユーザ名の登録、ユーザの削除がある。解答者の成績を管理するため、実践トレーニングの解答者はログインが必要となる。
実践トレーニング 問題画面 (出題機能)	一般コース／一部損壊判定強化コース／半壊判定強化コースの3コースと、出題数20問／40問の組み合わせに対応した問題を出題する。 左側のウィンドウには、問題用の写真が表示される。 右側の解答欄は、実際に現場で使用される調査票と同様に、被災度判定チャート、判定フロー、判定チェックシートで構成され、判定の考え方や調査手順を習得することをねらいとしている。
実践トレーニング 解答画面 (解答機能)	解答機能では、1問ごとに正誤の判定を行い、判定結果を表示する。 左側のウィンドウには、解答用(解説付)の写真が表示され、解答者はこれを元に判定のポイントを正しく理解することを目的としている。
総合判定画面 (総合判定機能)	コースの問題を全て終了した後に、総合判定として、今回の結果、過去の正解率の推移、被災度ごとの正解率、判定の傾向や弱点、判定時の着眼点の正確さを文章とグラフで表示する機能である。これらの表示機能により、回答者の被災度判定の弱点を洗い出し、さらにその弱点を分析して、それを克服するための適切なトレーニングコースを推奨することにより、効率的な訓練の実施を可能とする。

十分に慣れるまでには3日程度要したこと、2)訓練時間はもっと長い方が良いことを把握することができた。したがって、小千谷市にDATSを適用した事例では、多くの応援職員は調査に慣れる前に交代してしまったことになり、この慣れるまでの時間短縮を図る必要があること、および訓練プログラムを見直し、訓練機会を増やす工夫が必要と考える。

以上の課題解決の一手段として、E-ラーニングによる訓練システムを提案する。E-ラーニングの主な特徴を以下に示す。

- 時間と場所の制約なしに学習できる。
- 受講者のレベルに合わせて学習できる。
- 学習理解度や強化ポイントが把握しやすい。
- マルチメディアを駆使したインタラクティブな教材を制作できる。

図11に開発したE-ラーニング型のDATSシステム(プロトタイプ)を、表7に機能一覧を示す。このシステムは小千谷市で実施した訓練と同じ内容となるように設計されており、写真に撮影された建物の被害をDATSによる調査票に従って判定することにより、正しい手順を学習することができる。判定問題は調査員の弱点に応じて、効率的に強化していくために3つの選択コースが用意されており、それぞれのコースで出題内容が変わるようになっている。出題1問ごとに表示される解答と判定のポイントや評価すべき被害箇所を確かめながら訓練を進めていくようになっている。コースの問題を全て解答すると、総合判定として正解率が表示され、被災度毎や判定部位毎に苦手とする項目の指摘や、屋根や壁の被害量を査定する際の偏りの傾向に関する分析結果が解説文とグラフで表示される。その結果を参考に、次に必要なトレーニングコースが推奨され、ある一定の正解率に達すること

を目標として訓練を行う。

このようなE-ラーニング型の訓練では、災害前の事前研修や、災害時においては、応援職員が派遣前に一通りの基本事項を学習したり、経験者が講師となって交代時の引き継ぎの教材としての利用などを想定している。また、小千谷市で行ったような集団研修型の訓練の限界として、個人の能力レベルが把握し難く、個人の能力に合わせた訓練ができない点が挙げられるが、提案する訓練システムでは能力レベルの分析機能が備わっており、より高度な訓練機会の提供が可能となる。今後、被害認定調査のための訓練ツールとしての活用を予定している。

7. まとめ

本研究では、阪神・淡路大震災の教訓を活かして開発された DATS を新潟県中越地震において小千谷市に適用し、その効果の検証を行った。その結果、得られた知見を以下に示す。

- (1) 木造建物を対象とした外観目視調査に関して、非専門家による調査の実施を考慮して、視覚化された判定基準と、標準化された判定手順、および数値化された判定根拠の3つの部分から構成される調査票を開発した。
- (2) DATS を用いた外観目視調査では事前訓練を行って調査員の視点を統一し、全ての建物を外観から客観的に調査を実施したことにより、被災者はほぼ同じ条件のもとで一律平等に調査を受けることができ公正性を確保することができた。
- (3) 調査結果に不満があり再調査を申請された場合には、より時間をかけて内閣府による被害認定運用指針に

従った詳細な調査を実施する 2 段階調査プロセスにより、調査人員の削減効果だけではなく、被災者の納得を得るといふ被害認定調査における重要な課題解決の方向性を実践的に示すことができた。

(4) E-ラーニング型の訓練システムのプロトタイプを開発した。

今回の新潟県中越地震の事例では、自治体間で異なる調査手法が採用され、被災者に不公平感をもたらすこととなった。行政の被災者対応で重要な点は被災者を一律平等に扱うことであり、被害認定業務の標準化を図る必要がある。本研究では、内閣府によって設定された基準に沿った調査を実施し、被害認定業務の標準化を図る上で不可欠な調査の公正性を確保することが可能であることを示すことができた。本手法はとくに大規模災害時に大きな効果を発揮するものと期待している。

また、この被害認定は被災者支援のあり方、特にすまいの再建・補修のあり方と密接に関係した業務である。新潟県中越地震では川口町は独自の施策として被災家屋の公費解体を実施している。内閣府の基準よりも緩い判定が実施された可能性があり、公費解体が実施された阪神・淡路大震災¹⁷⁾や、独自の住宅復興補助制度が打ち出された鳥取県西部地震¹⁸⁾の事例のように、修繕よりも被災家屋の撤去が促進されて、街並みの崩壊に結びつくといった懸念を抱く。反対に判定基準が厳しくなると耐震安全上の問題が発生する。したがって、被害認定制度や被災者支援制度そのもののあり方が問われる必要があると考えるが、いずれにしても平等原則に則った被災者支援方策を講じることが重要であり、公正な調査の実施を可能とする本手法はそのような場面において有効に機能するものと考えている。

今後、調査システムの運用上の新たな課題として挙げられた 1) 非木造建物の訓練システムの開発、2) 応急危険度判定との関係の明確化、3) 応援職員への訓練方法の確立を含めた人身体制の整備、4) 大規模半壊への対応、5) 地盤被害の評価方法の確立、6) 住民への調査に関する情報周知手段の検討、7) より効率的な調査のためのツールの開発、について取り組む予定である。

謝 辞

本研究の一部は、文部科学省大都市大震災軽減化特別プロジェクトⅢ-3 第 5 課題「新公共経営 (New Public Management) の枠組みにもとづく地震災害対応シミュレーターによる災害対応力向上」(研究代表者: 林春男 京都大学) および文部科学省科学技術振興調整費 先導的研究等の推進「日本社会に適した危機管理システム基礎構築」(研究代表者: 林春男 京都大学) によるものである。また本研究の執筆にあたり、4 章のヒアリング調査では長岡市、小千谷市、十日町市、川口町の職員方に貴重な資料とご意見を賜りました。ここに記して心より感謝の意を表します。

補 注

- (1) 表 1 は本文 4 章のヒアリング調査時に入手した資料を元に作成した。
- (2) 内閣府による被害認定運用指針では、1 次調査から 3 次調査までの 3 段階で実施されるが、本研究における一次調査とは被害認定調査を担当部署が最初に実施した調査のことを指し、被害認定運用指針における呼称とは一致していない

いことに留意が必要である。

- (3) 小千谷市で採用された DATS 仕様の調査票には、住宅の 1 階や 2 階が潰れるような被害形態である「層破壊」を判定する項目がある。小千谷市では、り災証明書に「層破壊」が記載されることはなかったが、「層破壊」は「全壊」に比較すると、家財の損失などの影響が大きいことに配慮して、義援金の追加配分の中で、「層破壊」世帯に対して 5 万円を分配している。
- (4) 参考として 2003 年宮城県北部連続地震において実施された応急危険度判定の実績から求められた平均的な調査効率 27 棟である。
- (5) 小千谷市では、2005 年 3 月 14 日の時点で 46 棟の全壊家屋と 1 棟の半壊家屋が積雪により倒壊した。なお、半壊で倒壊した建物は、住民が避難所で生活していたため、十分な雪下ろしを行っていなかった住宅であった。
- (6) 表 5 の小千谷市の実績として延べ調査員数は 1,578 人とあるが、不慣れな応援職員への対応のため、3 人 1 組体制の班を編制していたため、シミュレーション結果よりも多い値となっている。実際の延調査班数は 718 組であり、2 人 1 組体制とすれば表 6 と一致する。
- (7) 一部損壊については、義援金の分配と連動したことなどを要因として被害の認定を行ったが法的定義は存在しない。小千谷市では被災者を広く支援するという立場から、何か被害があれば、それが門扉のような住宅本体以外の被害であっても一部損壊として認定した。

参考文献

- 1) 重川希志依: 被害程度の認定の課題とあり方、兵庫県震災対策国際総合検証会議、阪神・淡路大震災震災対策国際総合検証事業検証報告、第 4 巻 (被災者支援)、pp.1-67, 2000。
- 2) 牧紀男: 鳥取県西部地震災害における災害対応—すまいの災害対応—、2000 年鳥取県西部地震による災害に関する調査研究、平成 12 年度科学研究費補助金 (特別研究促進費) 研究成果報告書、pp.199-219, 2001。
- 3) 新潟県中越地震災害対策本部: 新潟県中越地震被災者生活再建の手引、生活の安定をめざして、2004。
- 4) 内閣府: 災害に係わる住家の被害認定基準運用指針、2001。
- 5) 小増山雅之他: 災害対応としての建物被害認定過程に関する研究、日本建築学会構造系論文集、No.531, pp.189-196, 2000。
- 6) 堀江啓他: 震災時における木造建物の被害調査手法の開発—調査目的と調査項目—、地域安全学会論文集、No.2, pp.139-144, 2000。
- 7) 堀江啓他: 液状化を誘因とする木造戸建住宅の被害に関する調査手法の開発—鳥取県西部地震における被害形態と補修費用—、地域安全学会論文集、No.3, pp.73-80, 2001。
- 8) 堀江啓他: 外観目視による建物被災度評価手法の検討—建物被災度判定トレーニングシステムの構築—、地域安全学会論文集、No.4, pp.167-174, 2002。
- 9) 堀江啓他: 非専門家に対する建物被災度判定訓練の効果検証、地域安全学会論文集、No.6, pp.167-174, 2004。
- 10) 財団法人日本建築防災協会、全国被災建築物応急危険度判定協議会: 被災建築物応急危険度判定マニュアル、1998。
- 11) 財団法人日本建築防災協会: 震災建築物の被災度区分判定基準および復旧技術指針、2001。
- 12) 全国被災建築物応急危険度判定協議会: 新潟県中越地震応急危険度判定実施概要報告、2005。
- 13) 豊島榮一: 罹災証明の発行について、建築防災、日本建築防災協会、通巻 312 号、pp.36-41, 2004。
- 14) 新潟地方気象台: 新潟県の気象・地震概況、平成 16 年 12 月、2004。
- 15) 新潟地方気象台: 新潟県の気象・地震概況、平成 17 年 1 月、2005。
- 16) 新潟県中越地震災害対策本部: 新潟県中越地震被災者生活再建の手引き、住宅の確保に向けて、2004。
- 17) 朝日新聞: 「細雪」の街並み戻らず、1999.11.13 (朝刊)
- 18) 石丸紀典: 復興への視点—地域における景観と生活の変貌を通して、日本自然災害科学特集記事「2000 年鳥取県西部地震—被災地日野町でのシンポジウムから—」、20-3, pp.286-295, 2001。

(原稿受付 2005.5.27)