

3.3.13 住宅に関する総合的な防災対策システムの開発

目次

(1) 業務の内容

- (a) 業務題目
- (b) 担当者
- (c) 業務の目的
- (d) 5ヵ年の年次実施計画（過去年度は、実施業務の要約）
- (e) 平成16年度業務目的

(2) 平成16年度の成果

- (a) 業務の要約
- (b) 業務の実施方法
- (c) 業務の成果
 - 1) 阪神・淡路大震災の建物被害調査
 - 2) 総合的な建物被害調査のあり方
 - 3) 「生活再建施策の基準を構築するための調査（り災証明発行調査）」の調査システム
 - 4) 新潟県中越地震での検討
- (d) 結論ならびに今後の課題
- (e) 引用文献
- (f) 成果の論文発表・口頭発表等
- (g) 特許出願、ソフトウェア開発、仕様・標準等の策定

(3) 平成17年度業務計画案

- (a) 業務計画
- (b) 実施方法、目標とする成果

(1) 業務の内容

(a) 業務題目

住宅に関する総合的な防災対策システムの開発

(b) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
独立行政法人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	チームリーダー	牧 紀男	maki@edm.bosai.go.jp
	副チームリーダー	馬場美智子	banba@edm.bosai.go.jp
	研究員	堀江 啓	khorie@edm.bosai.go.jp

(c) 業務の目的

阪神・淡路大震災で、その被害、応急対策、復旧・復興対策の大変さという意味でも最も大きな問題となったのは住宅であった。本研究開発課題は、住宅に関する防災対策を事後対応、事前対策の両面から体系化し、住宅の防災対策を総合的に解析可能なシステムの開発を行うものである。工学、計画学、社会科学、歴史学といった各分野での知見を総合的に組み合わせ、住宅に関わる防災対策を一貫的に解析し、住宅に関する総合的な防災システムを構築する。

(d) 5カ年の年次実施計画（過去年度は、実施業務の要約）

1) 平成14年度：

該当なし

2) 平成15年度：

各時代の社会背景を反映した災害に関わる住宅政策のあり方を検討する研究の第1段階として、1) 資料内容一覧、2) キーワード検索、3) 震災等復興事例調査、4) 入力という4つのサブシステムから構成される震災復興資料データベースシステムのプロトタイプの構築を行った。

3) 平成16年度

住宅に関わる防災対策は事前対策（被害軽減対策：事前住宅復興計画の策定等、被害抑止対策：建築基準法の運用／耐震改修）と事後対策とから構成されている。本年度は事後対策の内、建物被害調査に重点を置き、阪神・淡路大震災の反省を踏まえた被害認定システムの提言、ならびに「生活再建施策の基準を構築するための調査（り災証明発行調査）」のためのシステム開発を行い、新潟県中越地震において本システムの検証を行った。

4) 平成17年度：

該当なし

5) 平成18年度：

該当なし

(e) 平成16年度業務目的

住宅に関わる防災対策は事前対策（被害軽減対策：事前住宅復興計画の策定等、被害抑止対策：建築基準法の運用／耐震改修）と事後対策とから構成されている。本年度は事後対策に重点を置き、1）建物被害調査、2）避難所の設置、3）公費解体、4）応急仮設住宅の設置、5）災害復興公営住宅の設置という阪神淡路大震災後の住宅に関わる対策の体系化およびデータの精緻化を行うと共に、阪神・淡路大震災以前の住宅の防災対策に関するデータの整理を行う。

(2) 平成16年度の成果

(a) 業務の要約

阪神・淡路大震災における被害認定のプロセスの分析に基づき、被害認定には1）被害の規模を知るための調査、2）2次被害を防止するための調査（応急危険度判定）、3）生活再建施策の基準を構築するための調査（り災証明発行調査）の3つの調査から構成されている事を明らかにし、①各調査を統合するための仕組みの提言並びに、②3）生活再建施策の基準を構築するための調査（り災証明発行調査）の調査システムの開発を行い、さらに新潟県中越地震においてシステムの検証・拡充を行い、以下のような知見を得た。

- ① 1）被害の規模を知るための調査、2）2次被害を防止するための調査（応急危険度判定）、3）生活再建施策の基準を構築するための調査（り災証明発行調査）という3つの調査の結果を相互に参照することが可能な仕組みを構築する必要がある事。
- ② 2）2次被害を防止するための調査（応急危険度判定）については緊急性を要する調査であることから、木造の住宅については居住者自らが簡易に判定する方法を構築する必要があること。
- ③ 3）生活再建施策の基準を構築するための調査（り災証明発行調査）のために開発した写真と図を用いて被害認定のプロセスの訓練を行う DATS（Damage Assessment Training System）の有効性であること
- ④ 3）生活再建施策の基準を構築するための調査（り災証明発行調査）のために内閣府が作成した「災害に係る住家の被害認定基準運用指針」¹⁾の内容は一般の行政職員が理解するのは難しく、より簡単な調査票の作成が不可欠な事。
- ⑤ 「り災証明」は各自治体の権限で発行されるものであるが、同一災害の被災者間の公平性を担保するため被災判定基準は同一災害について、県等の上位機関が統一性を保てるように調整を行う必要がある。
- ⑥ り災証明発行調査→り災証明発行→生活再建支援といった一連の業務すべてをカバーするシステムが必要であること。

- ⑦「り災証明」を基準とする公的支援制度の運用が途中で変更されると、それに伴い「り災証明」の結果に対する再調査依頼が発生すること。（例：生活再建支援法、応急修理制度の運用基準の変更、義援金の再分配）

(b) 業務の実施方法

- 1) 阪神・淡路大震災後の被害認定調査のプロセスについてのヒアリング並びに文献調査を基に被害認定調査の種類、各被害調査の問題点を明らかにする。
- 2) その後の生活再建支援の基準として利用される重要な調査であるにもかかわらず、調査システム自体にさまざまな問題が存在する「3) 生活再建施策の基準を構築するための調査（り災証明発行調査）」の調査システムの開発を行う。
- 3) 開発したシステムの有効性について平成16年10月23日に発生した新潟県中越地震で大きな被害を受けた小千谷市のり災証明にともなう1) 被害調査、2) り災証明発行の業務支援を行う事に検討を行う。

(c) 業務の成果

1) 阪神・淡路大震災の建物被害調査

阪神・淡路大震災では、1) 被害の規模を知るための調査、2) 2次被害を防止するための調査（応急危険度判定）、3) 生活再建施策の基準を構築するための調査（り災証明発行調査）の3つの調査が行われた。

1) の調査の目的は被害の規模を知り、災害対応の立ち上げを行うことにあり、具体的には災害救助法の適応基準として利用される。2) の調査の目的は余震による建物倒壊等の2次被害を防ぐことが目的であり、米国の事例を参考に阪神・淡路大震災以前から検討されていたが、阪神・淡路大震災で初めて導入された。3) の調査は「り災証明発行」のための調査である。「り災証明」は各市町村が行政証明として発行する文書であり、特に法的根拠を持たない文書である。しかしながら、阪神・淡路大震災並びにその後の災害では行政による生活再建支援のための基準、さらには民間の支援の基準としても利用され、その重要性は大きくなっている。以下、「り災証明」を基準に行われる支援を示す。

公的な支援：義援金の配布、各種税の減免、各種手数料、使用料の減免、学費の減免、仮設住宅の貸与、被災者生活再建支援法、災害復興公営住宅の確保、被災者自立支援金の支給、災害援護資金の貸付、各種融資の資料、

私的な支援：生命保険、損害保険への申告、銀行融資の条件

しかし、この「り災証明」発行のための調査には以下のような問題が存在することが明らかになっている¹⁾。1) 阪神・淡路大震災では被災者の30%が罹災証明の判定結果に不満、2) 被災地の防災担当者にとって過大な事務負担、3) 評価基準が不明確、4) 建築を専門としない人により調査が行われる。（税務課職員<神戸市>、消防職員<芦屋市>、福祉関連部局の職員<西宮市>）

こういった問題の内、3) 評価基準が不明確という問題については、阪神・淡路大震災時には各自治体が独自で調査書を作成し、市域内での評価基準の統一を行ったが、現在は

内閣府が作成した「災害に係る住家の被害認定基準運用指針」²⁾が統一的な基準として利用されるようになっている。

2) 総合的な建物被害調査のあり方

先述のように阪神・淡路大震災では、3つの建物被害調査がそれぞれ独立に行われた。その結果、特に2)、3)の調査、「応急危険度判定調査」、「り災証明発行のための調査」について以下のような問題が発生した。

- ①「応急危険度判定」結果と「り災証明」の混同：被災者の中で混乱が生じる事態が発生した。「応急危険度判定調査」は2次災害を防ぐという観点から、隣家が自宅に倒れこむ、ガレージが倒壊する、といった被害についても「危険」という判定を行うのに対し、「り災証明発行のための調査」では主たる住宅の「経済被害」を判定するため、両者の判定が異なるという事態が発生した。「応急危険度判定調査」が先んじて行われるため、「り災証明」の判定結果に対して不満を生じるという結果となった。
 - ②「応急危険度判定」調査の時期：「応急危険度判定」の目的は先述のように余震による2次被害の防止にある。したがって、調査は遅くとも1週間以内には終了する必要がある。しかしながら、建物の量は膨大であり、早期にすべての建物の調査を行うことができないという問題が発生した。
 - ③人的資源の効率的な利用：各調査が独自におこなれるということは災害対応における人的資源の効率的な配分という観点から見ても問題である。
- こういった問題を踏まえ、図1に示すような総合的な調査システムの構築を行った。

	非住家		住家		迅速性	正確性	専門性	
	公的建物	民間建物	集合住宅					戸建住宅
			公的建物	民間建物				民間建物
構造	engineered			non-engineered				
目的	専門家が必要			専門家以外も				
被害状況把握	(1) DATS-S (Snap estimation) / 防災担当者					◎	△	◎
いのちを守る	(2) DATS-Q (Quick) / 専門家			(3) SEK (Self Evaluation Kit) / 所有者		○	○	△
すまいの再建 り災証明書発行	(4) DATS-EB (Engineered Building) / 防災担当者 + 専門家			(5) DATS-W (Wood) / 防災担当者		△	◎	◎

図1 総合的な建物被害調査システム

3) 「生活再建施策の基準を構築するための調査（り災証明発行調査）」の調査システム

上記の検討から、建物被害調査の中で重要度が高く、かつ非専門家により調査が行われる「生活再建施策の基準を構築するための調査（り災証明発行調査）」について、調査シス

テムの構築を行った。従前より「建物被害認定トレーニングシステム」についての構築は行っていたが、中越地震の結果を踏まえ、建物被害認定から最終的なり災証明発行までの一連の業務をカバーするシステムとなった。調査システムの全体像を図2に示す。

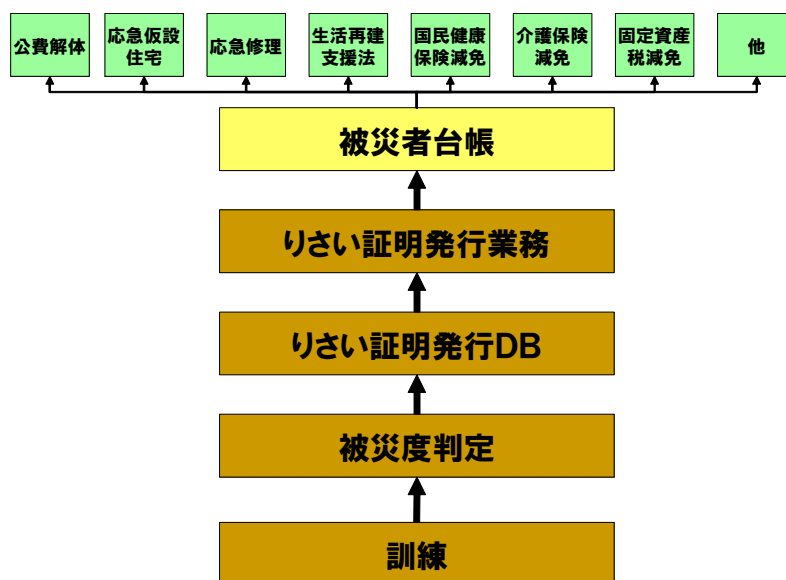


図2 建物被害調査システム

4) 新潟県中越地震での検討

a) 調査票の提供

り災証明発行のための建物被害認定は内閣府が作成した「災害に係る住家の被害認定基準運用指針」に基づいて行われる事になっている。しかしながら、内閣府の指針として掲載されている「調査票」（図3）に基づく調査プロセスが煩雑であり、小千谷市に存在する11,000棟あまりの建物の調査をこの調査票に基づいて実施すると、非常に長い時間を必要とするため、内閣府の「調査票」を簡略化した調査票を利用することとなった。

住家被害調査表(木造・プレハブ)		整理番号																									
住家所在地																											
所有者	調査日	年	月 日																								
居住者	調査員氏名																										
連絡先等																											
<input type="checkbox"/> 一見して *該当する場合は□にチェックし調査終了。該当しない場合<2>へ進む。 *住家全部が倒壊(=全壊判定。) <input type="checkbox"/> *住家の一部の階が全部倒壊(=全壊判定。) <input type="checkbox"/>																											
<input type="checkbox"/> <2> *測定結果を下表に記入し、該当するものの□にチェックする。																											
(1) 傾斜	<table border="1"> <tr> <th>測定箇所</th> <th>傾斜(%)</th> <th>平均</th> </tr> <tr> <td>水平距離(m)</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> *傾斜の状況(スケッチ等)			測定箇所	傾斜(%)	平均	水平距離(m)																				
測定箇所	傾斜(%)	平均																									
水平距離(m)																											
(チェック欄: () 内は下げ線り120mmの場合の例) <input type="checkbox"/> 1/30以上(80mm以上) = 全壊判定。 <input type="checkbox"/> 1/80以上1/20未満(20mm以上40mm未満) = 倒壊割合15%とし、(2)へ進む。 <input type="checkbox"/> 1/85未満(10mm未満) = 倒壊判定は行わず、(2)へ進む。																											
(2) 部位の倒壊状況(傾斜が1/20未満の場合に行う。)																											
① 屋根 (10%)	*倒壊屋根倒割合 <input type="checkbox"/> ... (ア) *倒壊程度(%) <input type="checkbox"/> ... (イ) (T各々10, 25, 50, 75, 100のいずれかの数値を記入。) 合計 <input type="checkbox"/> ... (ウ) *よって、屋根全体の倒壊割合... (ウ) × 0.1 (構成比) = <input type="checkbox"/> % ... A																										
② 柱 (又は耐力壁) (30%)	<input type="checkbox"/> □ 柱の倒壊で判定する場合 <table border="1"> <tr> <th>程度(エ)</th> <th>柱の本数(オ)</th> <th>(エ) × (オ)</th> </tr> <tr> <td>無・軽傷</td> <td></td> <td>エオ(オの総計)</td> </tr> <tr> <td>10%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>25%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>50%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>75%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>100%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td></td> <td>...</td> </tr> </table> *この欄には「軽傷・無被害の柱」の本数を記入。 ※(カ)が75%以上である場合、全壊判定。 <input type="checkbox"/> *よって、柱全体の倒壊割合... (カ) × 0.3 (構成比) = <input type="checkbox"/> % ... B1			程度(エ)	柱の本数(オ)	(エ) × (オ)	無・軽傷		エオ(オの総計)	10%			25%			50%			75%			100%			合計		...
程度(エ)	柱の本数(オ)	(エ) × (オ)																									
無・軽傷		エオ(オの総計)																									
10%																											
25%																											
50%																											
75%																											
100%																											
合計		...																									
② 柱 (又は耐力壁) (30%)	<input type="checkbox"/> □ 耐力壁の倒壊で判定する場合 *倒壊耐力壁倒割合 <input type="checkbox"/> ... (キ) *倒壊程度 <input type="checkbox"/> ... (ク) (T各々10, 25, 50, 75, 100のいずれかの数値を記入。) 合計 <input type="checkbox"/> ... (ケ) *よって、耐力壁全体の倒壊割合... (ケ) × 0.3 (構成比) = <input type="checkbox"/> % ... B2																										
③ 壁 (外壁) (50%)	*倒壊外壁倒割合 <input type="checkbox"/> ... (コ) *倒壊程度(%) <input type="checkbox"/> ... (カ) (T各々10, 25, 50, 75, 100のいずれかの数値を記入。) 合計 <input type="checkbox"/> ... (シ) *よって、壁(外壁)全体の倒壊割合... (シ) × 0.5 (構成比) = <input type="checkbox"/> % ... C																										
④ 基礎 (10%)	*外周基礎長さ <input type="checkbox"/> m ... (ス) *倒壊基礎長さ <input type="checkbox"/> m ... (セ) (セ) ÷ (ス) × 100 = <input type="checkbox"/> % ... (ソ) ※(ワ)が75%以上である場合、全壊判定。 <input type="checkbox"/> *よって、基礎全体の倒壊割合... (ソ) × 0.1 (構成比) = <input type="checkbox"/> % ... D																										
⑤ 集計	<input type="checkbox"/> □ 傾斜が1/40以上1/20未満のとき ・傾斜(15%) + A + C = <input type="checkbox"/> % ... E ・A + (B1又はB2) + C + D = <input type="checkbox"/> % ... F EとFを比較した結果、大きい数値は <input type="checkbox"/> % = 住家全体の倒壊割合 <input type="checkbox"/> □ 傾斜が1/40未満のとき A + (B1又はB2) + C + D = <input type="checkbox"/> % = 住家全体の倒壊割合																										
⑥ 特記事項																											

図3 内閣府調査票

研究グループが提供した調査票は図4に示す通りである。本調査票は建築を専門としない人でも用意に建物被害認定調査を正確に行う事が可能な仕組みを構築する事を目的として開発されたものであり³⁾、⁴⁾、⁵⁾、⁶⁾、被災度判定基準は内閣府の基準に準拠したしている。

本調査票の特徴として、1) 判定ポイント・手順の標準化、2) 判定基準に視覚化、3) 判定根拠の数値化が行われている事にある。1) ~ 3) の要素を一枚の調査票に盛り込む事により、建物被災度判定を初めて行う建築を専門としない人でも、用意に被災度判定を行う事が可能になっている。

本調査票を用いた小千谷市の建物の第一次悉皆調査は10月28日に始まり、11月15日までに12,890棟の建物をのべ694人日で行った。迅速性および正確性の確保という点において本調査票の有効性は確認されたと考えられる。

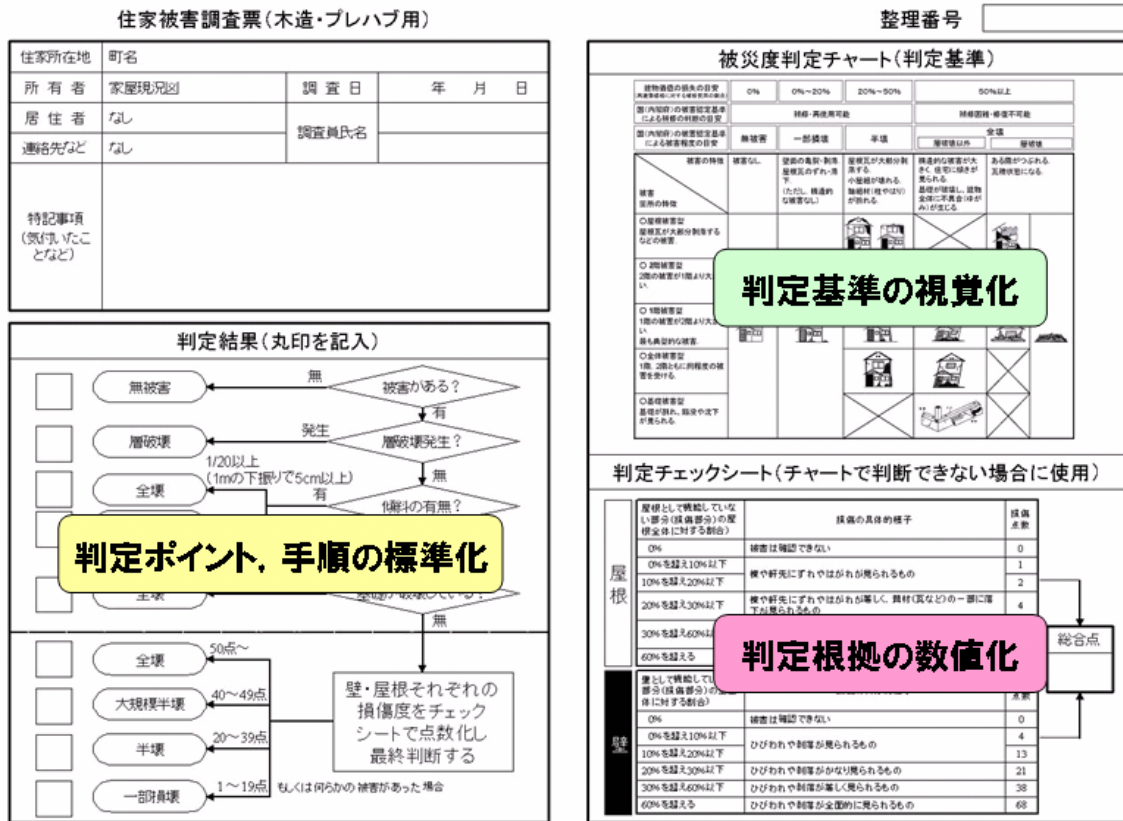


図4 小千谷市の建物被害調査で利用された調査票

b) 調査員に対するトレーニング

建物調査の開始に先立ち、調査員に対する建物被害認定のトレーニングが行われた。トレーニングの内容は1)建物被害調査の流れ、2)建物被害認定のポイント(写真を利用)、3)実際の建物での実地訓練。トレーニングは建物被害調査が開始される当日の10月28日に行われ、その後、新しい調査員が加わるたびに行われた。トレーニングのプログラムは以下の通りである。

- 講義(1時間30分)
 - 調査の目的—罹災証明書と生活再建—
 - 応急危険度判定との違い
 - 内閣府による判定方法の考え方
 - DATSによる判定方法
 - 判定チャート、フロー、チェックリストの使い方
- 被害写真を使用した演習(30分)
- 実被害建物の判定練習(1時間)

以下、各項目の講習内容を説明する。

i) 建物被害調査の流れ

本システムにおける建物調査の流れは図5に示す通りである。無被害、層破壊といった容易に判断可能な被害から順に認定を行い、最終的に各箇所の被害点数の合計で被害程度

を決定する仕組みとなっている。

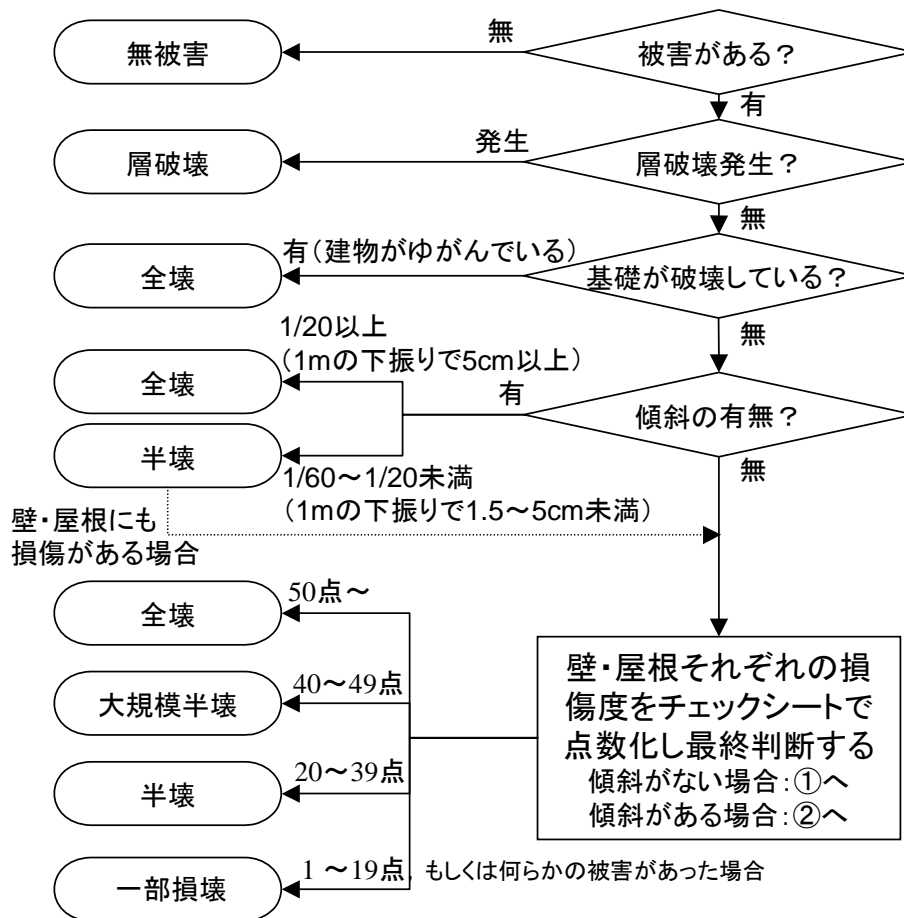


図 5 調査の流れ

ii) 建物被害認定のポイント

被害認定のポイントは阪神・淡路大震災時に撮影された被害建物の写真を利用して説明が行われた。説明のポイントは図 6 に示す通りである。

非専門家を対象とした訓練 —訓練方法—

判定チャートで写真の建物の被災度は
どれに当てはまるかを判断する



図6 被害認定のポイント

こういった説明を行った上で図7に示すような多数の写真、判定のポイントを見せて被害認定のトレーニングを行った。



図7 訓練用写真

iii) 実際の建物での実地訓練

写真訓練の後、実際の建物での実地訓練を行った。写真1は実地訓練の様子である。



写真1 実地訓練

上記のようなトレーニングを行った上で実際の建物被害認定調査を行ったのであるが、調査員のコメントとしては、1) 3日間程度、調査を行えば自信を持って調査結果を出せるようになる、2) 基礎被害の認定が難しい、3) 大規模半壊が出にくい、というような

点が指摘された。

c) り災証明発行業務支援

建物被災度判定調査（10月28日～11月15日）に引き続き、り災証明発行業務の支援を行った。り災証明発行は11月20日から3日間、小千谷市の産業振興会館（サンプラザ）において行われた。研究チームは、1）り災証明発行業務フローの検討、2）GISデータベースの構築に関する支援を行った。

り災証明発行業務フローについては、1）本人確認の方法、2）再調査の受付、3）相談窓口業務、4）データベースで検索できない場合の対応等について小千谷市と打ち合わせを行い、図8に示すような業務フローの構築を行った。

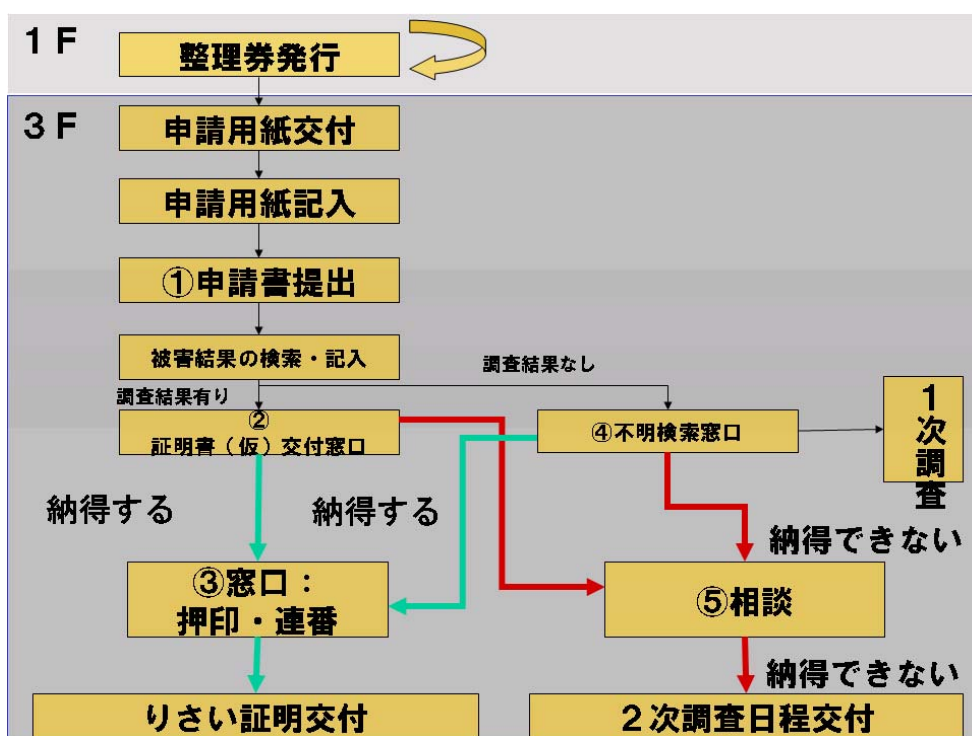


図8 り災証明発行に関わる業務フロー

また、業務フローに従い、発行業務を行うホールの空間配置を図9のように設計した。

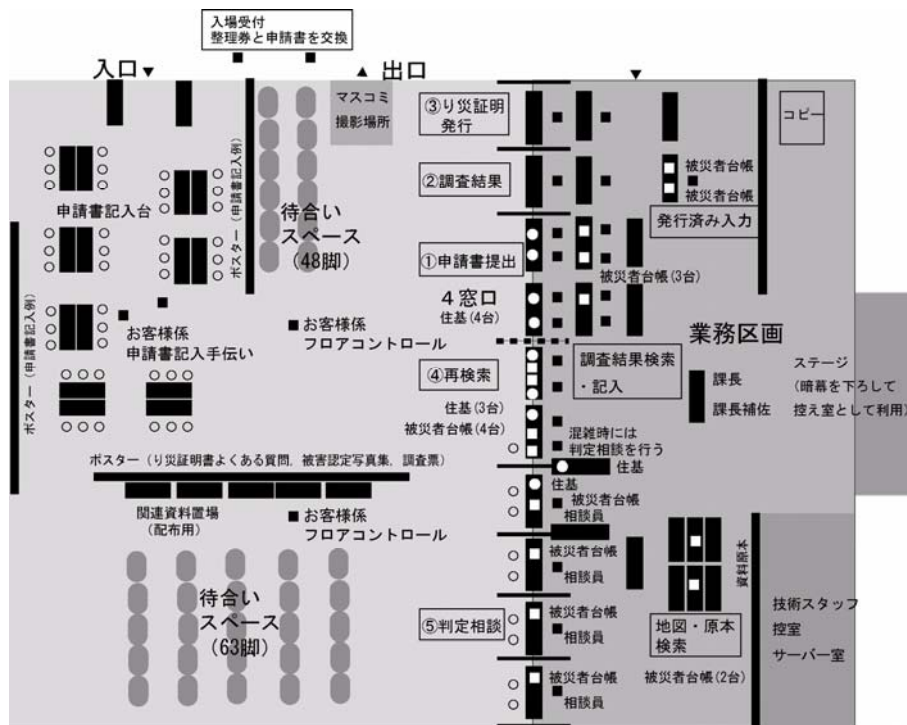


図9 空間配置

また、判定結果検索用の GIS データベースの構築も行われた。図10 にシステム構成を示す。

システム構成

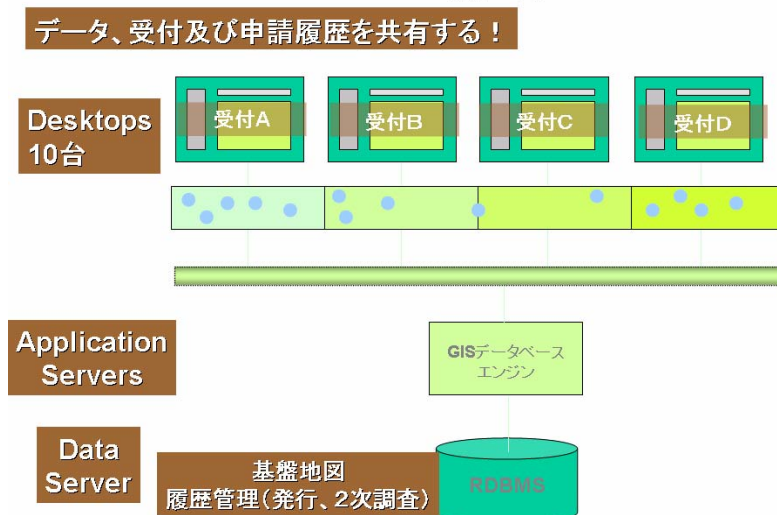


図10 GIS システムの構成

(d) 結論ならびに今後の課題

り災証明はその後の公的、さらには民間による生活再建支援の基準となる証明であり、生活再建支援の第一段階であると言える。阪神・淡路大震災では以下のような支援がり災証明を基準として行われた。公的な支援（義援金の配布、各種税の減免、各種手数料、使用料の減免、学費の減免、仮設住宅の貸与、災害復興公営住宅の確保、被災者自立支援金

の支給、災害援護資金の貸付、各種融資の資料)、私的な支援(生命保険、損害保険への申告、銀行融資の条件)。しかしながら、阪神・淡路大震災では「り災証明」の全壊・半壊・一部損壊の判断基準について詳細なマニュアルが整備されていなかったため問題が発生し、内閣府により「災害に係る住家の被害認定基準運用指針」が作成された。

新潟中越地震でも、「り災証明」が様々な生活再建支援の基準として利用された。新潟中越地震では「り災証明」の被災程度は仮設住宅の入居基準としては、利用されなかったが、行政支援においては1)生活再建支援法の適応、2)義援金の分配、3)応急修理(災害救助法、県単独事業)、4)税の減免、5)災害ゴミの処理、6)利子補給等の支援基準として「り災証明」による被害程度が利用された。

本研究では、この「り災証明」発行のための1)調査、2)発行業務を円滑に行うためのシステム開発を行い、「り災証明」発行に関わる一連の業務として以下のような知見を得た。

- ① 1)被害の規模を知るための調査、2)2次被害を防止するための調査(応急危険度判定)、3)生活再建施策の基準を構築するための調査(り災証明発行調査)という3つの調査の結果を相互に参照することが可能な仕組みを構築する必要がある事。
- ② 2)2次被害を防止するための調査(応急危険度判定)については緊急性を要する調査であることから、木造の住宅については居住者自らが簡易に判定する方法を構築する必要があること。
- ③ 3)生活再建施策の基準を構築するための調査(り災証明発行調査)のために開発した写真と図を用いて被害認定のプロセスの訓練を行う DATS (Damage Assessment Training System)の有効性であること
- ④ 3)生活再建施策の基準を構築するための調査(り災証明発行調査)のために内閣府が作成した「災害に係る住家の被害認定基準運用指針」¹⁾の内容は一般の行政職員が理解するのは難しく、より簡単な調査票の作成が不可欠な事。
- ⑤ 「り災証明」は各自治体の権限で発行されるものであるが、同一災害の被災者間の公平性を担保するため被災判定基準は同一災害について、県等の上位機関が統一性を保てるように調整を行う必要がある。
- ⑥ り災証明発行調査→り災証明発行→生活再建支援といった一連の業務すべてをカバーするシステムが必要であること。
- ⑦ 「り災証明」を基準とする公的支援制度の運用が途中で変更されると、それに伴い「り災証明」の結果に対する再調査依頼が発生すること。(例:生活再建支援法、応急修理制度の運用基準の変更、義援金の再分配)

今回の中越地震では、「り災証明」に関して上記のような様々な問題が発生した。り災証明発行に関わる一連の業務は、被災した地方自治体に対して膨大な事務量を発生させる。小千谷市では第1次調査だけで応援職員を含めて694人日、さらに再調査は11月以降現在も続いており、新しい支援制度が発表、制度の運用が変わるたびに新たな再調査に依頼が発生する状況である。また、自治体毎に「り災証明」に関わる家屋被害基準が異なるのではという不満が被災した人たちの間で発生した。

公的な支援制度の適応基準として「り災証明」の家屋被災度が望ましいのか、別の手法が考えられないのかという事も含めて今後の「り災証明」のあり方について検討していく必要がある。

本年度は、新潟中越地震が発生したため研究目的の内、「被害調査のあり方に関する検討」を重点的に行ったため、当初計画していた2) 避難所の設置、3) 公費解体、4) 応急仮設住宅の設置、5) 災害復興公営住宅の設置の項目についての研究の進捗が遅れる事となった。今後の検討課題としたい。

(e) 引用文献

- 1) 小檜山雅之、堀江啓、牧紀男、林春男、田中聡：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報告集、第531、pp.189-196、2000
- 2) 内閣府、災害に係る住家の被害認定基準運用指針
- 3) 堀江啓、牧紀男、林春男：震災における木造建物の被害調査技術の開発 -調査目的と調査項目-、地域安全学会論文集、第2号、pp.139-142、2000
- 4) 堀江啓、牧紀男、林春男、重川希志依、田中聡：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、第3号、pp.73-80、2001
- 5) 堀江啓、牧紀男、重川希志依、田中聡、林春男：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開発-、地域安全学会論文集、No.4、pp.167-174、2002
- 6) 堀江啓、重川希志依、牧紀男、田中聡、林春男：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.373-382、2004

(f) 成果の論文発表・口頭発表等

著者	題名	発表先	発表年月日
なし	なし		

(g) 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 17 年度業務計画案

(a) 業務計画

該当なし

(b) 実施方法、目標とする成果

該当なし