

# 住家被害認定調査業務を対象とした 災害対応実行計画策定支援ツールの開発

浦川 豪<sup>1)</sup>・鈴木 進吾<sup>2)</sup>・折橋 祐希<sup>3)</sup>

- 1) 兵庫県立大学 大学院減災復興政策研究科 e-mail: g\_urakawa@drg.u-hyogo.ac.jp
- 2) 国立研究開発法人防災科学技術研究所 e-mail: shingosuz@bosai.go.jp
- 3) 兵庫県立大学 大学院減災復興政策研究科 e-mail: hb20z001@stdrg.u-hyogo.ac.jp

被災者の早期復興を支援するための生活再建支援業務は、住家被害認定調査結果に基づき罹災証明書が発行され、被災者の被災レベルに応じた支援を実施する。ハザードや被災規模により住家被害認定調査の業務ボリュームは異なり、災害発生後に調査計画を立て、調査を実施しなければならない。本研究では、本調査業務の効率的実施を支援する災害対応実行計画策定支援ツールを開発した。

Key words：生活再建支援，住家被害認定調査，罹災証明書，災害対応実行計画

## 1. 研究の背景・目的

我が国では、地震災害、風水害等頻繁に自然災害が発生している。災害が発生すると、人的被害、物的被害が発生する。被災後の住民の早期復興に向けた公的支援策適用の判断基準となるのが罹災証明書である。災害対策基本法第九十条の二において、「市町村長は、当該市町村の地域に係る災害が発生した場合において、当該災害の被災者から申請があつたときは、遅滞なく、住家の被害その他当該市町村長が定める種類の被害の状況を調査し、当該災害による被害の程度を証明する書面（次項において「罹災証明書」という。）を交付しなければならない。」とされている。また、罹災証明の結果に基づき、被災者支援について「支援漏れ」や「手続の重複」をなくし、中長期にわたる被災者支援を総合的かつ効率的に実施するため、個々の被災者の被害状況や支援状況、配慮事項等を一元的に集約する被災者台帳を作成しなければならない。被災者台帳は、被災者の生活再建支援の礎であり、住家被害認定調査及び罹災証明書交付結果に基づき構築されることになる。罹災証明書交付及び被災者台帳構築を効率的に実施するための情報システム開発等、被災現場での実践的な研究活動<sup>1)2)</sup>が報告されている。これらの被災現場での研究開発成果は、その後「被災者生活再建支援システム」として商用化され多くの自治体で導入、運用されている。住家被害認定調査では、調査の具体的なやり方を学習するための研修<sup>3)</sup>や遠隔建物被害認定システム<sup>4)</sup>の開発が報告されている。住家被害認定調査、罹災証明書交付、被災者生活再建支援業務を効率的に実施するための情報システムや住家被害認定調査の調査そのものに関する研修等の取り組みは実施されているが、調査方法を計画、決定、運用する手法は未だ確立していないのが現状である。

また、近年の風水害の頻発にともない、住家に係わる被災者支援の法制度も改定されている。災害救助法における住宅の応急修理では、令和元年房総半島台風を契機として準半壊（損害割合10%以上20%未満）世帯が対象となり、被災者生活再建支援法では令和2年7月豪雨を契機として半壊世帯のうち大規模半壊世帯には至らないが、相当規模の補修を要する世帯に対して住宅の損害割合30%以上40%未満を中規模半壊とし、基礎支援金の支給はないものの、住宅の再建手段に応じて最大100万円を加算支援金として支給されるようになった。

その一方で、被災者の早期復興のために住家被害認定調査の効率化・迅速化、罹災証明書交付の迅速化のために「住家被害認定基準運用指針・実施体制の手引き」が改訂され<sup>5)</sup>、航空写真を用いた一括認定や申請者が撮影した写真を用いた判定等調査の簡易化が推奨され、平成30年7月豪雨において床上1.8m以上が浸水したことが一見して明らかな区域に対して区域端部の住宅のサンプル調査を行い、対象区域の住家全てを「全壊」判定した事例等

も紹介されている<sup>9)</sup>。被害家屋棟数が小規模な災害であれば公平性の観点から悉皆調査をすべきであるが，被害家屋棟数が大規模な災害では，被害の規模を同定し，公平性と迅速化を考慮し，複数の選択肢の中から調査手法案の検討，決定と運用が求められる。

本研究では，住家被害認定調査業務を対象とし，災害対応実行計画策定のための支援ツールを開発し，被災地における災害対応業務の効率的実施を支援することを目的とする。また，災害対応実行計画策定支援ツールは，被害家屋の同定，調査手法の検討，調査ブロックの割り当て等空間的な情報が必要不可欠であることからクラウド型の地理情報システム (GIS) を活用することとした。

## 2. 災害対応実行計画の策定手法

災害発生後に被害の規模等を同定し，当該災害対応業務の実施期間を設定し，目標を立て，その目標を達成するためのシミュレーション(見積もり)を通して組織体制を確立し，人的資源，物的資源を適切に配置するために策定する計画が災害対応実行計画であり，事前に策定する地域防災計画やマニュアル等とはその性格が異なる。我が国においては災害対応実行計画のための手法は確立していないのが現状である。

米国では，一元的な危機管理システムである NIMS(National Incident Management System) において ICS(Incident Command System)を採用している。ICS では，危機対応に必要な役割を，「COMMAND (現場指揮)」，「OPERATIONS (実行)」，「PLANNING (企画)」，「LOGISTICS (包括支援)」，「FINANCE/ADMIN (財務・総務)」の 5 つとしている<sup>7)</sup>。さらに PLANNING は，IAP (Incident Action Plan) を作成し，人的・物的資源を適切に配置する役割を担っている。IAP は，事案対処に係わる期間の達成目標を定め，事案対処を管理するために必要な戦術を記述した計画書である。IAP は，Incident Action Planning Process を通して策定するとされている<sup>8)</sup>。Incident Action Planning Process は，図 1 にしめす Planning P である。

Planning P は，フェイズ1 (状況を把握する)，フェイズ2 (事態対処の目標を定める)，フェイズ3 (IAP を作成する)，フェイズ4 (IAP を準備し，共有する)，フェ

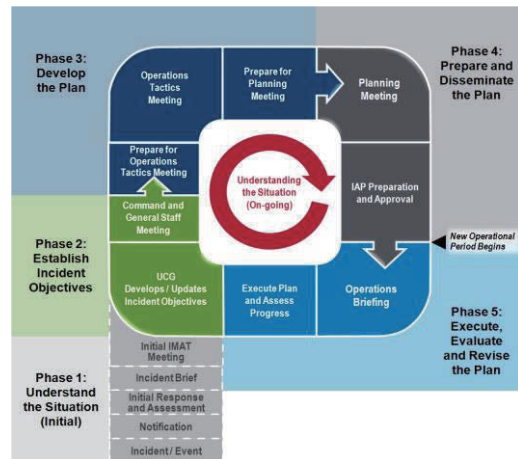


図 1 Planning P

I A P (家屋調査・被災証明発行)  
\*標準形式\*

①業務計画概要

②業務手法のまとめ

③業務手法の詳細記述

④シミュレーション結果

業務	業務内容	人員数	台数	台数	台数	台数	台数	台数	台数	台数
調査										
指揮										
調整										
記録										
連絡										
準備										
完了										
合計										

業務	業務内容	人員数	台数	台数	台数	台数	台数	台数	台数	台数
調査										
指揮										
調整										
記録										
連絡										
準備										
完了										
合計										

業務	業務内容	人員数	台数	台数	台数	台数	台数	台数	台数	台数
調査										
指揮										
調整										
記録										
連絡										
準備										
完了										
合計										

業務	業務内容	人員数	台数	台数	台数	台数	台数	台数	台数	台数
調査										
指揮										
調整										
記録										
連絡										
準備										
完了										
合計										

図 2 災害対応実行計画テンプレート

イズ5（IAPを実行し、評価し、改訂する）の5つのプロセスとしている。フェイズ1は初動対応であることから、その後はフェイズ2からフェイズ5を繰り返すOperation Oとなる。IAPはPlanning Pのプロセスを通して、事態対処の責任者が作成し、組織的な実行計画として承認される。

本研究では、住家被害認定調査業務を対象として米国のIAPを参考とし、災害対応実行計画を記述するためのテンプレートを設計した（図2）。災害対応実行計画を作成することで、目標達成のための体制の確立、適切な資源配置を検討することとなり、効率的な災害対応につながる。災害対応実行計画は以下に示す4つの内容で構成することとした。次章で述べる住家被害認定調査業務の期間や人的資源に関するシミュレーション結果等がテンプレートに反映される。

#### ① 業務計画概要

災害による被害の概況、達成目標、住家被害認定調査業務の実施期間を記述する。

#### ② 業務手法のまとめ

地区別の調査業務の手法をまとめ記述する。調査業務のやり方は、広域にわたり被害が発生した場合、地区別で異なるやり方になることも想定した。

#### ③ 業務手法の詳細記述

②に関して補足や詳細な説明が必要な場合に記述する。

#### ④ シミュレーション結果

調査手法を検討するための根拠をシミュレーション結果に基づき記述する。

先に述べたように、住家被害認定調査の手法も被害の規模（被害エリアの分布や対象住家数）により悉皆調査、一括認定及び申請に基づく調査等複数の選択肢が考えられる。業務を実施する期間を定め人的資源（調査員）、物的資源（車両等）が確保できるか否かを検討し、最適と考えられる手法を決定することが求められる。次章において、クラウド型の地理情報システム（GIS）を活用した災害対応実行計画策定支援ツールについて述べる。

### 3. 災害対応実行計画策定支援ツールの開発

本研究では、前章で述べた災害対応実行計画テンプレートとシミュレーションを災害対応実行計画策定支援ツールとした。また、ツール実効性を検証するためのケーススタディーを実施した。ケーススタディーは、神戸市を対象フィールドとし、ひょうごオープンデータカタログ<sup>9)</sup>において公開されている「南海トラフ巨大地震・震度等分布図」の被害想定結果を利用した。

#### (1) ツールの要件定義

災害対応実行計画策定支援ツールの要件定義を以下に示す。

- 災害発生後の被害規模に応じた家屋被害認定調査に必要な資源量、調査期間を考慮し、災害対応実行計画を作成できること。

- ・ 木造家屋、非木造家屋別に資源量を入力できること。
- ・ 期間内の作業日別に資源量を入力できること。
- ・ 期間指定及び資源指定（土日稼働/土日非稼働）で資源量の配分ができること。

#### (2) データ

調査件数を算出するための住家データは、国土地理院基盤地図の建築物（ポリゴン）データを利用した。4区分の建物種別（堅ろう建物、堅ろう無壁舎、普通建物、普通無壁舎）のうち普通建物と堅ろう建物（50㎡未満）を戸別住家と定義した。また、調査を効率的に実施するための調査ブロックを自動作成する機能で利用するポリゴンデータは、平成27年度国勢調査小地域データを利用した。

#### (3) システム機能

本ツールの主な機能は、調査対象となる家屋棟数と資源量（調査班数）の入力機能と調査期間や資源量を固定し、調査工程をシミュレートする機能の2つである。



a) 調査対象家屋数と資源量の入力機能

ID	エリア名	推定作業量	推定作業量 (木造)	推定作業量 (非木造)	優先度	建物棟数	建物棟数 (木造)	建物棟数 (非木造)
7	G町周辺	174	150	6	100	5119	5031	
9	H町周辺	184	179	5	90	5400	5346	
6	F町周辺	170	166	4	80	5004	4952	
8	H町周辺	184	178	6	76	5395	5316	
1	A町周辺	193	176	17	70	5524	5273	
10	J町周辺	172	166	6	70	5055	4977	
3	C町周辺	214	192	22	57	6078	5749	
2	B町周辺	158	147	11	53	4561	4409	
5	E町周辺	152	147	5	30	4474	4405	
4	D町周辺	61	60	1	28	1797	1793	
11	K町周辺	109	105	4	10	3195	3144	

図3 調査対象家屋数入力ツール

調査日	資源量	資源量 (木造)	資源量 (非木造)
2018/10/31	116	113	3
2018/11/01	116	113	3
2018/11/02	116	113	3
2018/11/03	3	0	3
2018/11/04	3	0	3
2018/11/05	113	113	3
2018/11/06	113	113	3
2018/11/07	113	113	0
2018/11/08	113	113	0
2018/11/09	113	113	0

図4 資源量入力ツール

被害規模と調査手法によって調査対象家屋棟数は災害発生後に決定されることとなる。先にも述べたように、調査手法は、悉皆調査、一括認定、申請に基づく調査、複数の手法を組み合わせた調査等の複数の選択肢が考えられる。いずれの手法においても、調査対象となる家屋棟数を概算することが必要となる。調査対象となる家屋棟数の算出に関して、地震災害では、後述するケーススタディーのように震度分布の利用や被害報告等から調査対象エリアを特定する方法が考えられる。風水害においては、災害発生後の航空写真を利用し、浸水エリア、土砂災害発生エリアを特定する方法、越水や溢水による浸水被害の場合は、洪水ハザードマップのハザードエリアの利用が考えられる。図3は調査対象家屋棟数入力ツール、図4は資源量入力ツールをしめす。行政界等のエリア別に調査対象家屋棟数を入力するとともに、調査日ごとに資源量（調査班数）を入力する。

b) 調査工程をシミュレーションする機能

調査対象家屋棟数と資源量に基づき、調査工程をシミュレートすることができる。調査対象家屋棟数をもとに、期間を固定（例えば1ヶ月）し、一日あたりに調査しなければならない家屋棟数、必要な調査班数が算出される。また、資源量を固定し、対象家屋棟数を調査完了できる期間を算出することができる。具体的なシミュレーション結果は、次節において述べる。

(4) ケーススタディー

神戸市を対象フィールドとし、「南海トラフ巨大地震・震度等分布図」の被害想定結果を利用したケーススタディーをおこなった。なお、前述の国土地理院基盤地図の建築物（ポリゴン）データにおいて、普通建物（50㎡未満）は5,912棟となっており、合計約360,000棟を神戸市の戸別住家数とした。

a) 調査手法と対象調査住家棟数

表1に3区分の調査手法を設定し、対象調査住家棟数を算出した。

調査手法は、市全域を悉皆調査(S-1)、震度6弱以上のメッシュが含まれる小地域のみを調査し、それ以外は申請に基づく調査(S-2)、震度6強以上のメッシュが含まれる小地域のみを調査し、それ以外は申請に基づく調査(S-3)の3区分

表1 調査手法による区分

区分	調査方法	一括	申請	調査	対象定義
S-1	全棟調査	×		○	市内の全戸建住宅
S-2	区分調査 (震度6弱)	×	○ (震度6弱未満)	○	・申請調査（震度等分布図で6弱(5.5)未満の小地域） ・調査（震度等分布図で6弱(5.5)以上が存在する小地域）
S-3	区分調査 (震度6強)	×	○ (震度6強未満)	○	・申請調査（震度等分布図で6強(6.0)未満の小地域） ・調査（震度等分布図で6強(6.0)以上が存在する小地域）

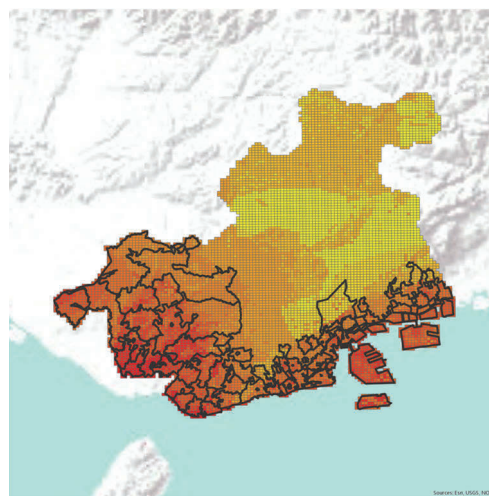


図5 対象となる小地域の抽出例（S-2）

を設定した。表2に区別の調査棟数と全棟数との比率をしめす。調査と申請に基づくを組み合わせ深刻な被害が発生している可能性が高いエリアのみを調査すれば調査業務のボリュームを削減することができる。

b) 調査工程シミュレーション

調査区分（S-2），外観目視調査を20件/班・日，調査期間を1ヶ月と仮定した場合，一日あたり368班が必要となり現実的ではないことがわかる。一日あたり100班の動員が可能と仮定し，必要とする調査期間を算出すると約3-4ヶ月の日数を要する結果となった。このように期間又は資源を固定し，調査業務の工程をシミュレーションすることで想定している調査手法の妥当性を検討することができる。

表3には，3つの調査区分における期間固定の調査結果をしめす。30日の期間固定の場合，S-1は一日あたり606班，S-2は一日あたり350班となり多くの人的資源を投入しなければならないことがわかる。S-3は一日あたり35班となっている。

シミュレーション結果は，図6のように行政区別と合計値で出力され図2の④シミュレーション結果に反映される。同時に，図7のように住家被害認定調査と関連して実施される罹災証明書交付業務のやり方についても決定し，行政区別のとりまとめ資料（サマリー表）として出力され図2の②業務手法まとめに反映される。

調査手法が決定されると具体的な調査計画を立てることとなる。その際，調査班の担当する調査区域を設定することとなる。図8は，調査区域を自動設定する機能をしめす。おおよそ調査件数が同一になる調査区域が自動的に

表2 調査区別の調査棟数

区分	調査方法	一括	申請	調査	建物被害想定数
S-1	全棟調査	-	-	363,666	100%
S-2	区分調査 (震度6弱)	-	153,784	209,882	57.7%
S-3	区分調査 (震度6強)	-	342,397	21,269	5.8%

表3 ケーススタディーの結果

区分	S-1 全棟調査	S-2 震度6弱以上	S-3 震度6強以上
件数	363,666	209,882	21,269
班・日	18,178	10,494	1,064
1日あたり必要班	調査工期 30日間	606	350
	調査工期 60日間	303	175
		35	18

災害名：*開発テスト							作成日時：2019/01/16 11:15:04			
計画：S-3 震度6弱以上（事前調査）							作成者：佐藤			
	対象家屋数	一括認定対象数	申請調査・調査なし対象数	全棟調査対象数	調査班日	調査人員総数	調査工期30日間	調査工期60日間	調査工期90日間	
東灘	31820	0	7724	24096	1205	3615	40	20	13	
灘	24187	0	18226	5961	298	894	10	5	3	
兵庫	22772	0	7890	14882	744	2232	25	12	8	
長田	29588	0	12102	17486	874	2622	29	15	10	
須磨	34315	0	15318	18997	950	2850	32	16	11	
垂水	49249	0	0	49249	2462	7386	82	41	27	
北	76999	0	76999	0	0	0	0	0	0	
中央	15865	0	6345	9520	476	1428	16	8	5	
西	78763	0	9072	69691	3485	10455	116	58	39	
合計	363558	0	153676	209882	10494	31482	350	175	116	

図6 シミュレーション結果の出力

災害名：*開発テスト						作成日時：2019/01/22 10:49:29			
計画：S-2 震度6弱以上						作成者：佐藤			
	建物調査方式					罹災証明発行計画			
	一括認定	申請調査	全棟調査	全棟調査数	必要班数	窓口発行	集中発行	発行場所	発行担当人員数
東灘	—	○	○	24096	1205	○	○	東灘区役所	10
灘	—	○	○	5961	298	○	○	灘区役所	10
兵庫	—	○	○	14882	744	○	○	兵庫区役所	10
長田	—	○	○	17486	874	○	○	長田区役所	10
須磨	—	○	○	18997	950	○	○	須磨区役所	10
垂水	—	—	○	49249	2462	—	○	垂水区役所	10
北	—	○	—	0	0	○	—	北区役所	10
中央	—	○	○	9520	476	○	○	中央区役所	10
西	—	○	○	69691	3485	○	○	西区役所	10
合計				209882	10494				90

図7 業務サマリー表の出力

生成される。これらの調査区域は，小地域ポリゴンを統合した調査区域として生成される。

本章では，災害対応実行計画策定支援ツールの内容とケーススタディーについて述べた。ケーススタディーでは，地震災害を想定したが，風水害では面的な浸水被害と複数個所で発生する土砂災害による被害家屋とを同時に調査しなければならない。悉皆調査だけではなく，一括認定（全壊）と調査の組み合わせ等目標とする調査終了期間を定め，目標達成のための調査手法の検討，資源確保と適切な資源配置が必要となる。いかなるハザードで災害が発生したとしても，災害対応は，短期間において，限られた資源で，実施することを想定しなければならない。多くの外部支援を受けることも考えられるが，初めて経験する災害対応業務について見積もりを立て，複数の選択肢からその手法を決定し，迅速に実行することが求められる。災害発生後に，災害対応実行計画を迅速に策定し，組織的な判断と共有が必要不可欠である。

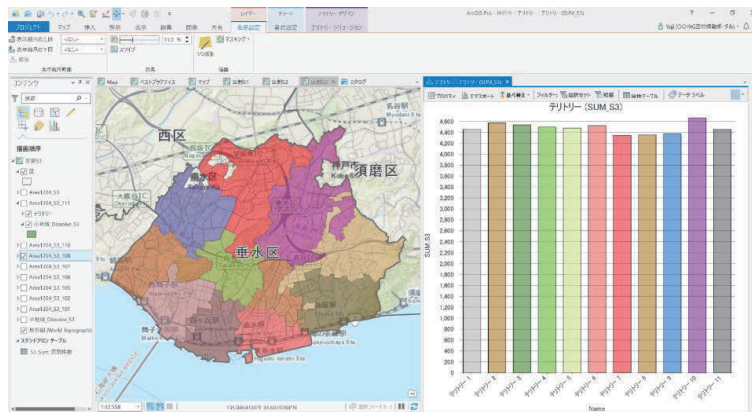


図8 調査区域生成機能

#### 4. おわりに

本研究では，住家被害認定調査業務を対象とした災害対応実行計画策定支援ツールを開発した。災害発生後に作成する災害対応実行計画は，災害対応の業務量を把握し，達成目標を定め，組織的な合意を図り，適切な資源配分を実施するための計画である。災害対応実行計画のフォームを設計し，業務手法を検討するための根拠となる対応期間の設定，資源配置に関するシミュレーターを開発し，ケーススタディーを通してその実効性を確認することができた。災害対応実行計画策定支援ツールを社会実装するためには，業務手法の検討，決定，組織的な意思決定という災害対応実行計画策定プロセスが重要となり，今後は，本支援ツールを活用した研修プログラムの開発に発展させる。

#### 謝辞

本研究を進めるにあたり協力頂いた ESRI ジャパン株式会社名和裕司氏，NTT ラーニングシステムズ株式会社杉山昌弘氏に深く感謝申し上げます。

#### 参考文献

- 1) 吉富望他（2005）：災害対応業務の効率化を目指したり災証明書発行支援システムの開発-新潟県中越地震災害を事例とした新しい被災者台帳データベース構築の提案，地域安全学会論文集，No.7，pp.141-150.
- 2) Nozomu YOSHITOMI, and others（2010）：The Development of Disaster Victims Database Utilizing the GeoWrap Method-From the 2004 Niigata Chuetsu Earthquake to the 2007 Niigataken Chuetsu-oki Earthquake, Journal of Disaster Research, Vol.5, No.1, pp.74-81.
- 3) 田中聡他（2010）：被災住宅を活用した自治体職員向け建物被害認定調査研修，地域安全学会梗概集，No.26，pp.7-10.
- 4) 藤生慎他（2012）：大規模地震災害時における遠隔建物被害認定システムの開発と評価，日本地震工学会論文集，第12巻第7号，pp.19-37.
- 5) 内閣府：「住家被害認定基準運用指針・実施体制の手引き」の改訂の概要，[https://www.cao.go.jp/bunken-suishin/teianbosyu/doc/tb\\_h29fu\\_02cao\\_108.pdf](https://www.cao.go.jp/bunken-suishin/teianbosyu/doc/tb_h29fu_02cao_108.pdf)（2021/8/19）
- 6) 内閣府：「平成30年7月豪雨における被害認定調査の効率化・迅速化手法について」<http://www.bousai.go.jp/taisaku/pdf/180712sankosiryo.pdf>（2021/8/19）.
- 7) 永田高志他（2014）：緊急時総合調整システム Incident Command System(ICS) 基本ガイドブック，日本医師会.
- 8) FEMA（2012）：FEMA Incident Action Planning Guide, FEMA.
- 9) ひょうごオープンデータカタログ，<http://open-data.pref.hyogo.lg.jp/>（2021/8/19）.