

地震災害による住家被害の調査における 調査項目の整合性に関する分析

Analysis of Overlap Ratio of Building Damage Assessments After Earthquake Disasters

○藤生 慎¹, 大原 美保², 目黒 公郎³
Makoto FUJII¹, Miho OHARA² and Kimiro MEGURO³

¹ 東京大学生産技術研究所

Institute of Industrial Science, The University of Tokyo

² 東京大学大学院情報学環／生産技術研究所

Interfaculty Initiative in Information Studies／Institute of Industrial Science, The University of Tokyo

³ 東京大学大学院情報学環／生産技術研究所

Interfaculty Initiative in Information Studies／Institute of Industrial Science, The University of Tokyo

Authors analyzed the overlap ratio of the four disaster investigations which are conducted after the earthquake disaster. The four investigations are quick inspection, building damage assessment, earthquake insurance claim settlement and postearthquake damage evaluation which were conducted past several earthquakes. As a result of this analysis, it became clear that quick inspection and building damage assessment has some same inspection contents, and building damage assessment, damage assessment for earthquake insurance has some same inspection contents.

Keywords : quick inspection, building damage assessment, earthquake insurance claim settlement, postearthquake damage evaluation

1. はじめに

我が国では、近い将来、首都直下地震・東海地震・東南海地震・南海地震など大規模な地震の発生が想定されており、莫大な数の建物被害の発生が予想される。地震によって被害を受けた建物は、構造的安全性や生活再建、さらには、保険金の受け取りのために、それぞれの調査を受けることになる。しかし、大規模地震災害後に莫大な数の建物が被害を受け、それらの調査を円滑に実施できない場合には、安全性の確保や生活再建の観点から望ましくない。さらに、内閣府の発行する「大規模災害時の住家の建物被害認定に関する運用指針」の中でも、応急危険度判定や建物被害認定調査の中で共通の調査項目が存在するため相互の情報を共有する必要性があると述べられている¹⁾。

地震後に行われる調査には、応急危険度判定、建物被害認定、地震保険に係る損害査定調査、被災度区分判定がある。これらの調査は、それぞれの調査目的に応じて地震災害後に被災地内で実施される。地震災害後に実施される調査の順序は、建物の構造的安全性を検証するために「応急危険度判定」が実施される。次に、被災者の生活再建のために用いられている罹災証明書を発行することを主たる目的とする「建物被害認定調査」が実施される。最後に、被災した住家が地震保険に加入している場合には、保険金の支払い対象となるため、保険金額を算出する目的で「地震保険に係る損害査定」が実施される。さらに、必要に応じて被災した建物の構造体としての再利用の可能性を検証する目的で「被災度区分判定」が実施される。近年、発生が懸念されている大規模地震災害が発生した場合、莫大な数の建物被害が発生し、前述した 4 つの調査規模は想像を絶するものとなる。被災

者の生活再建を円滑に行うために、地震後に実施する必要がある調査を迅速に行う必要がある。しかし、莫大な数の調査数に対応するためには、多くの人的資源や時間的資源の投入が必要となる。さらに、大規模地震災害後に危険な被災地内で調査員が活動するには限界があり円滑な調査に支障が生じる可能性がある。これらの問題点や過去の建物被害認定調査で挙げられている問題点を解決するために藤生ら²⁾は遠隔建物被害認定システムを開発している。しかし、地震後に実施される各調査の情報共有の可能性については、十分に検討がなされていない。

そこで本研究では、地震後に実施される 4 つの調査の調査項目の重複を分析し、各調査間の情報共有の可能性を明らかにすることとした。さらに、新潟県中越地震（2004 年 10 月）、新潟中越沖地震（2007 年 7 月 16 日）、東北地方太平洋沖地震（2011 年 3 月）で実施された地震後調査の調査実態を通じて、地震災害後に実施される 4 つの調査の調査結果の共有の実現可能性の検討を行った。

2. 地震後に実施される調査

地震災害後に被災地で実施される被害調査には、応急危険度判定、建物被害認定、地震保険損害査定、被災度区分判定がある。表 1 にそれぞれの調査の目的、実施主体、判定調査員、時期などを示す。地震災害後に最も早く実施される調査は、応急危険度判定であり、地震動により被害を受けた建物の構造的安全性を評価することを目的として実施される。なお、被害が大きなエリアを中心に実施される。応急危険度判定は、被災建築物応急危険度判定業務マニュアル（応急危険度判定協議会³⁾に従い実施され、実施担当調査員は応急危険度判定士もしくは一級建築士である。また、建築構造の知識や防災工

表1 地震災害後の調査の概要

| | 応急危険度判定 | 建物被害認定 | 地震保険の損害査定 | 被災度区分判定 |
|---------|-----------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------|
| 実施時期 | 地震直後～1週間程度 (応急対策期) | 地震後数日～数週間 (復旧開始期) | 地震後3か月～半年 (本格復旧期) | 地震後3か月～半年 (本格復旧期) |
| 実施目的 | 余震等による二次災害の防止 | 住宅の罹災証明の発行 | 地震保険の支払に係る住宅の損害算定 | 被災建築物の適切かつ速やかな復旧 |
| 実施主体 | 市町村(応急危険度判定協議会が支援) | 市町村 | 保険会社 | 建物所有者 |
| 判定調査員 | 応急危険度判定士 | 主として行政職員(罹災証明の発行は行政職員に限る) | 地震保険の調査員 | 民間建築士 |
| 判定内容 | 当面の使用の可否 | 住宅の損害割合(経済的被害の算出) | 住宅の損害割合(地震保険の支払に係る経済的被害の算出) | 再使用のための復旧の要否 |
| 判定結果 | 危険・要注意・調査済 | 全壊・大規模半壊等 | 全壊・半壊・一部損・被害なし | 要復旧・復旧不可能等 |
| 判定結果の表示 | 建物に判定結果を示したステッカーを貼付 | 罹災証明書に判定結果を記載 | 保険会社の規定による | 判定結果を依頼主に通知 |

表2 各調査の重複項目(抜粋)

| 調査部位 | 調査の視点 | 調査項目 | 応急危険度判定 | 建物被害認定 | 被災度区分判定 | 地震保険損害査定 | |
|-------------|-----------------------------|--------------|------------------|------------|---------|----------|---|
| 外観による判定 | 住宅の構造 | 基本的な住家の構造 | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | —屋根の構造 | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | —壁の構造 | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | | —基礎の構造 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | | | 建物の階数 | ○ | ○ | ○ | ○ |
| | 地震による被害 | 地震の被害 | —陥没 | ○ | ○ | ○ | × |
| | | | —隆起 | ○ | ○ | ○ | × |
| | | | —液状化 | ○ | ○ | ○ | × |
| | | | —陥没 | ○ | ○ | ○ | × |
| | | | —隆起 | ○ | ○ | ○ | × |
| | | | —液状化 | ○ | ○ | ○ | × |
| | | | —液状化 | ○ | ○ | ○ | × |
| | 応急危険度判定 | 応急危険度判定 | 応急危険度判定 | × | ○ | × | × |
| | | | 応急危険度判定方法 | × | ○ | × | × |
| | | | —緑色タグ | × | ○ | × | × |
| | | | —黄色タグ | × | ○ | × | × |
| | | | —赤色タグ | × | ○ | × | × |
| | | | 二次災害の危険 | ○ | ○ | × | × |
| | | | 建築物の損傷の状況 | ○ | ○ | × | × |
| | | | —崩落の状況 | ○ | ○ | × | × |
| | | | —落離の状況 | ○ | ○ | × | × |
| | | | 建築物全体または一部の崩落・落離 | ○ | ○ | × | × |
| | | | 建築物の傾きの状況 | ○ | ○ | × | × |
| | | | —傾斜の程度 | ○ | ○ | × | × |
| | | | —著しい傾斜の程度 | ○ | ○ | × | × |
| | | | 建築物全体または一部の著しい傾斜 | ○ | ○ | × | × |
| | | | 「—見して危険」の状況 | ○ | ○ | × | × |
| 「—見して危険」の状況 | | | ○ | ○ | × | × | |
| 外観による判定 | | | 外観による判定 | 住家全部が倒壊の状況 | ○ | ○ | ○ |
| | 住家の一部の階が全部倒壊の状況 | ○ | | ○ | ○ | ○ | |
| | 基礎のいずれかの辺が全部破壊している状況 | ○ | | ○ | ○ | ○ | |
| | 基礎の直下に陥没・隆起・液状化等の被害が生じている状況 | ○ | | ○ | ○ | ○ | |
| | 腐食・蟻害の有無 | ○ | | × | ○ | × | |
| | 窓枠・窓ガラスの被害 | ○ | | × | ○ | × | |
| | 看板・機器類 | ○ | | × | ○ | × | |
| 傾斜による判定 | 傾斜による判定 | 屋外階段 | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | 傾斜:1/20 | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | 傾斜:1/60～1/20 | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| | | 傾斜:1/60未満 | ○ | ○ | ○ | ○ | |
| 部位による判定【屋根】 | 調査箇所 | 屋根の素材 | × | ○ | ○ | ○ | |
| | | —瓦屋根 | × | ○ | ○ | ○ | |
| | | —石綿スレート屋根 | × | ○ | ○ | ○ | |
| | | —厚型スレート屋根 | × | ○ | ○ | ○ | |

学に関する知識を有する、もしくは専門資格を有する調査員が実施することになっている。建物被害認定調査⁴⁾は、地震発生後、数日から数週間後に実施される調査であり、被災者の生活再建に係る罹災証明書発行のための基礎資料として実施される。調査員は、主として行政職員が担当することが多く、被災地外からの支援要員が調査を実施することも少なくない。なお、担当する行政職員は、税務課の中でも、固定資産税課の職員が担当することが多い。地震保険の損害査定⁵⁾は、地震保険の保険金算定のために地震発生後、数週間後から数か月の間に実施されることが多い。なお、小規模な地震災害の場合には、建物被害認定調査の実施時期と同時期に行われる場合もある。調査員は、地震保険の損害査定と建物構造の知識を有する調査員である。また、調査実施対象数は、地震保険に加入している住家である。その数は、悉皆調

査として実施される建物被害認定調査と比較すると小規模である。被災度区分判定⁶⁾は、応急危険度判定が実施された後等に震災建築物の復旧を目的として震災建築物の主として構造躯体に関する被災度を区分判定し継続使用するための復旧の要否を判定するために行われる。調査は、地震発生後、3か月～半年の間に実施されることが多い。調査員は、1級・2級・木造建築士が担当する。

3. 地震後調査の関連性に関する分析

(1) 地震後に実施される各調査で使われている調査項目の分類

表1に示した通り、地震後に実施される4調査は、それぞれの目的・調査時期・調査内容で実施されている。そこで、地震後に実施される各種調査と建物被害認定調査の関係性を明らかにするため、各調査の調査項目の重

重複率を分析した。なお、各調査の調査項目を質的基準と量的基準に分類し分析した。質的基準とは、被害程度の判断基準を定量化していない基準のことを示す。例えば、「一見して全壊である」や「外壁が剥離、剥落している」などである。量的基準とは、被害程度の判断基準を定量化している基準のことを示す。例えば、「1/60以上の傾きが認められる」、「柱の損傷長さの割合が30%以上である場合」などである。

(2) 地震後に実施される各調査の調査項目の重複率の算出方法

応急危険度判定、建物被害認定、地震保険の損害査定指針、被災度区分判定の各調査項目を大項目、中項目、小項目に分類してそれぞれの項目が当該調査で調査をされているか否かを調査した(表2)。大項目は、調査項目に該当する、中項目は、調査項目のうち調査を対象となっている部位や危険度の度合いなどに該当する。小項目は、調査を実施する上での評価項目となる。なお、量的基準についても同様に分析を行った。

(3) 質的基準の各調査項目における重複率の分析結果

応急危険度判定、建物被害認定、地震保険損害査定、被災度区分判定の質的基準に関する重複率の分析結果を図1、図2に示す。なお、下段は重複項目数を示し、上段は全体の調査項目に占める割合を占めず。建物被害認定と重複項目が多い調査は、地震保険損害査定と被災度区分判定であり、90項目で全体の58%である。一方、応急危険度判定と建物被害認定の重複は、18項目で全体の約12%に留まった(図1、図2)

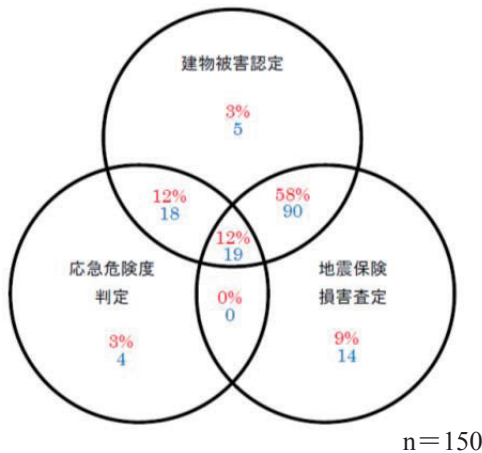


図1 調査項目の重複 (C1: 質的基準)

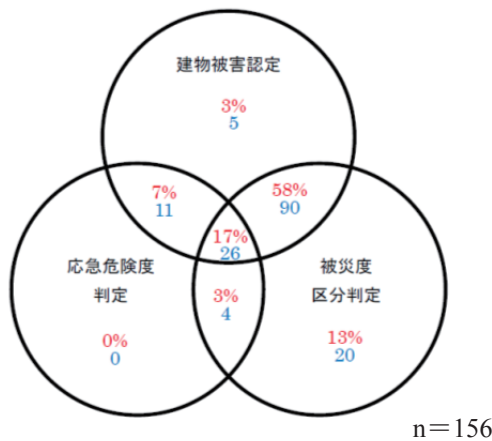


図2 調査項目の重複 (C2: 質的基準)

(4) 量的基準の各調査項目における重複率の分析結果

応急危険度判定、建物被害認定、地震保険損害査定、被災度区分判定の量的基準に関する重複率の分析結果を図3、図4に示す。なお、下段は重複項目数を示し、上段は全体の調査項目に占める割合を示す。応急危険度判定と建物被害認定の重複項目は、2項目で全体の40%である(図3)。また、建物被害認定と地震保険の損害査定の重複項目は、0項目であった(図4)。さらに、応急危険度判定と地震保険の損害査定では重複項目はなく、それぞれ量的基準に関しては独立した調査であることがわかる(図3)。一方、建物被害認定と被災度区分判定では、2項目で全体の29%であった(図4)。

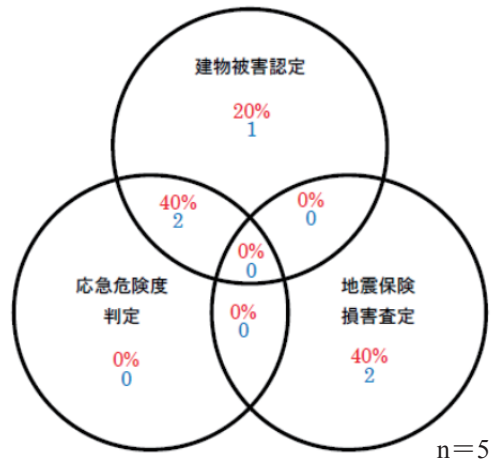


図3 調査項目の重複 (C1: 量的基準)

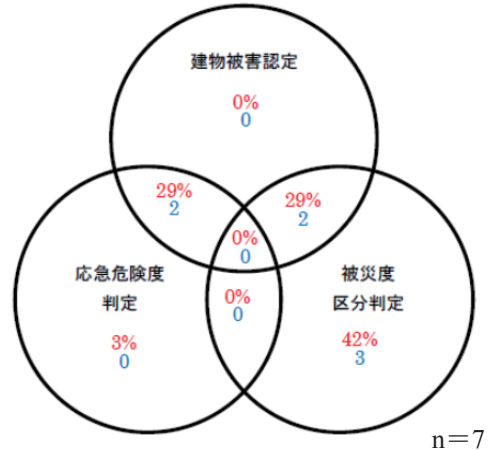


図4 調査項目の重複 (C2: 量的基準)

4. 地震後に実施される調査に関する実態分析

地震後に実施される調査の関連性について前節で分析した。各調査の調査項目間での重複率を分析したが、実際の地震災害時には、被災地域のすべて建物に対して4つの調査が行われているわけではない。そこで、本節では、地震後の調査の実施実態を明らかにするために、新潟県中越地震(2004年10月23日)、新潟県中越沖地震(2007年7月16日)、東北地方太平洋沖地震(2011年3月11日)を対象として、地震災害後の2つの調査(応急危険度判定と建物被害認定調査)の実施状況を明らかにした。なお、新潟県中越地震、新潟県中越沖地震に関するデータは、新潟県庁が取りまとめるデータを使用し、

東北地方太平洋沖地震に関するデータは、宮城県庁が取りまとめるデータ（2012年3月現在）および藤生ら⁷⁾を使用した。

新潟県中越地震、新潟県中越沖地震、東北地方太平洋沖地震における地震後の2調査の調査実績を図5、図6、図7にそれぞれ示す。なお、調査対象棟数は、各市町村に存在する建物の数を示す。応急危険度判定と建物被害認定調査の実施実態を分析した結果、一部で応急危険度判定の調査数が建物被害認定調査数を上回る自治体があるが、ほとんどの自治体で建物被害認定調査実施数が応急危険度判定実施数を大幅に上回る結果となった。また、建物被害認定調査は、調査対象棟数、つまり各自治体に存在する建物数と比例関係が見られる。この理由は、応急危険度判定は、悉皆調査的に実施される建物被害認定調査とは異なり、危険な建物を選択的に調査するため、調査実施数は、建物被害認定調査を比べると少なくなる。一方、建物被害認定調査は、被害の大きな地域を中心として悉皆調査的に実施されるため調査対象棟数と比例関係となる。この傾向は、東日本大震災では、顕著に見られる。

以上の分析を踏まえると、全ての建物に対して均一に調査は行われておらず、被災程度の大きいエリアでは、応急危険度判定と建物被害認定調査の両方が実施されているため、それぞれの調査結果を利用することができる可能性がある。しかし、被災程度が小さいエリアでは、1棟に対して複数の調査が実施されている可能性は低いと推測される。

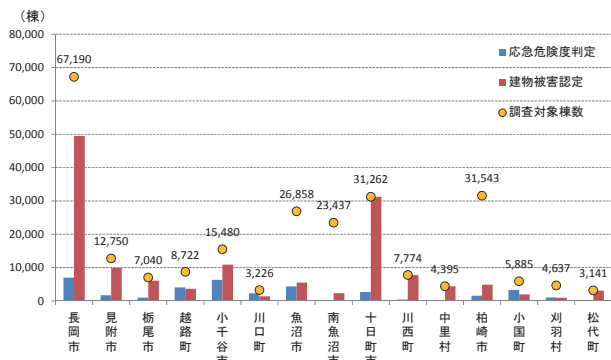


図5 新潟県中越地震における地震後調査（応急危険度判定・建物被害認定）の実施数

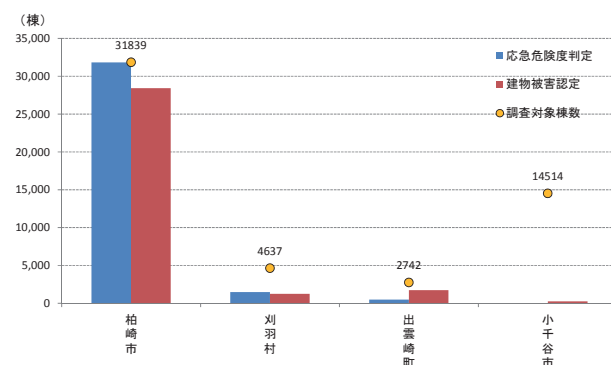


図6 新潟県中越沖地震における地震後調査（応急危険度判定・建物被害認定）の実施数

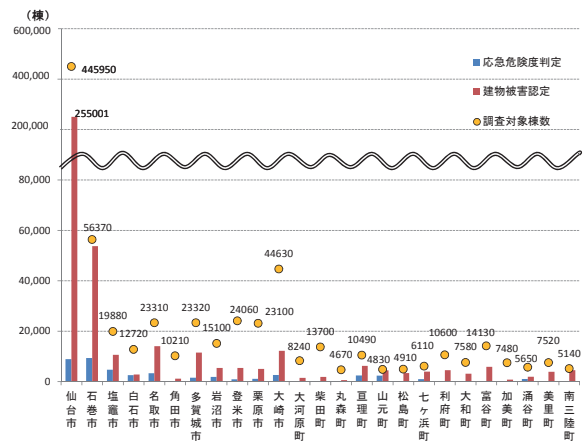


図7 東北地方太平洋沖地震における地震後調査（応急危険度判定・建物被害認定）の実施数

5. おわりに

建物被害認定調査と地震後に実施される応急危険度判定、地震保険損害査定、被災度区分判定との関連性を分析したところ、質的基準では建物被害認定調査と地震保険損害査定において、量的基準では建物被害認定調査と応急危険度判定において高い重複率があることが明らかとなった。地震後の応急危険度判定と建物被害認定の調査実態を分析したところ、ほとんどの自治体で建物被害認定調査実施数が応急危険度判定実施数を大幅に上回っていた。地震災害後、両調査は被災地内を均一に実施されるものではなく被災規模と目的に応じて実施されている。例えば、被災規模の大きな地域では、応急危険度判定が実施されるため、その結果を建物被害認定調査に生かすことが可能である。このように、被災規模によって地震後に実施される他の調査の結果を援用できる可能性が大きく変化する。地震後に実施される各種調査は目的や実施時期が異なるが、大規模地震災害後には、他の調査の結果を援用することができれば莫大な数の被災建物に対して実施される調査の一助となる可能性がある。今後は、地震保険損害査定や被災度区分判定も考慮した調査実態を明らかにすると共に、情報共有を行う場合の課題などを整理し、実現可能性についてさらに検討を進める。

参考文献

- 1) 内閣府 防災情報 HP 災害に係る住家の被害認定基準運用指針 参考資料 <http://www.bousai.go.jp/>
- 2) 藤生慎, 大原美保, 目黒公郎: 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, 2012.
- 3) 被災建築物応急危険度判定マニュアル, 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編
- 4) 内閣府 防災情報HP 災害に係る住家の被害認定 <http://www.bousai.go.jp/hou/unyou.html>
- 5) 地震保険損害査定指針(2012年4月), 一般社団法人日本損害保険協会編
- 6) 再使用の可能性を判定し, 復旧するための被災建築物の被災度区分判定基準および復旧技術指針(木造編), 財団法人日本建築防災協会編
- 7) 藤生慎, 沼田宗純, 大原美保, 目黒公郎: 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, 社会技術論文集, Vol.10, 2013.