

大規模地震災害時における建物被害認定の遠隔判定システムの設計

Development of remote system for supporting building damage assessment during large-scale earthquake disaster

藤生 慎*
Makoto Fujiu

1. はじめに

我が国では、近い将来、首都直下地震や東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。地震発生後の生活再建のために、建物被害認定を通じた罹災証明書が用いられている。しかし、大規模な地震後は調査する建物数が莫大であるため、現場での悉皆調査には限界がある。そこで、本研究では、過去の地震災害における建物被害認定で指摘されている問題点を解決し、迅速な震災後の建物被害認定に資するため

の、新しいシステムの提案とプロトタイプシステムの開発を行った。本システムは、被災地とのインタラクティブな関係の中で被害認定精度を高めるシステムであり、「現場から建物被害認定に必要な適切な写真を瞬時にアップロードできるシステム」と「遠隔地からの写真を用いた被害認定システム」という2つのシステムで構成される。本論文では、システム設計の着想とプロトタイプシステムの機能について報告する。

2. 建物被害認定とは

災害が発生し住宅が被害を受けた被災者が生活を継続するために、各種支援が行われている。例えば、税の減免や徴収猶予、各種手数料・使用料の減免、災害見舞金や災害援護資金の支給、公的融資（住宅融資、商工融資等）、

公立学校の学費の免除等がある。また、平成10年に「被災者生活再建支援法」が施行され、自立して生活を再建することが困難な被災者に対し、生活再建支援金が支給されることとなった。これらの公的支援は被災者の住宅の被

*東京大学大学院学際情報学府博士課程

キーワード：大規模地震災害、建物被害認定、遠隔判定、生活再建、罹災証明書

害程度に応じて行われ、住宅の被害を公的に証明する罹災証明書の被害程度がその根拠として用いられる場合が多い。さらに、公的支援のみならず、義援金の配分、私立学校の学費免除、就業先からの各種給付、保険会社からの保険金支払いなど、民間の各種支援策を受給や被災者の被害を公的に証明するためにも罹災証明書の提出が求められる。以上のように、被災者に対する様々な支援策の支援内容を左右する罹災証明書は、被災者の生活再建と密接に関連してい

る。しかし、罹災証明書発行のための罹災程度の認定基準を制度的に定めたものはない。さらに、建物被害認定作業のための具体的な調査方法や判定方法なども明確に示されていない。

一方、内閣府により建物被害認定作業の実施指針（「災害に係る住家の被害認定基準運用指針」、以下、運用指針）が示されている。運用指針は1968年に初めて作成され、その後、2001年、2009年に改訂され運用されている。運用指針には、住家の被害認定にかかわる標準

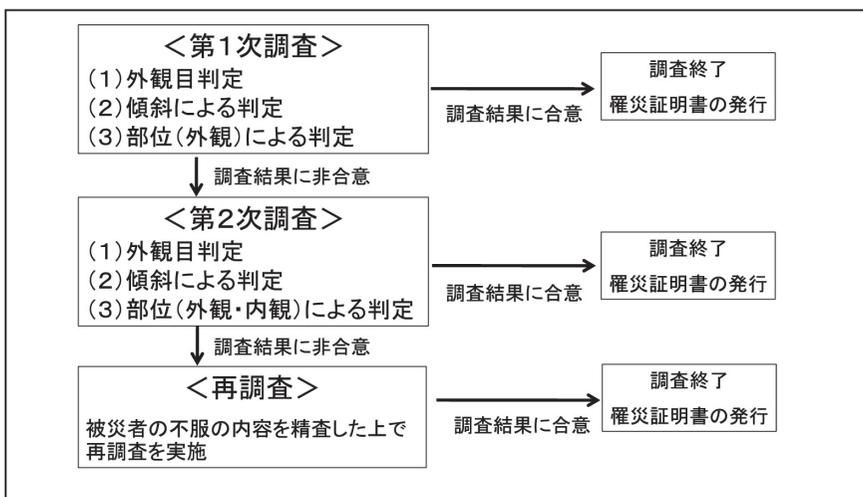


図1 地震災害時の調査フロー

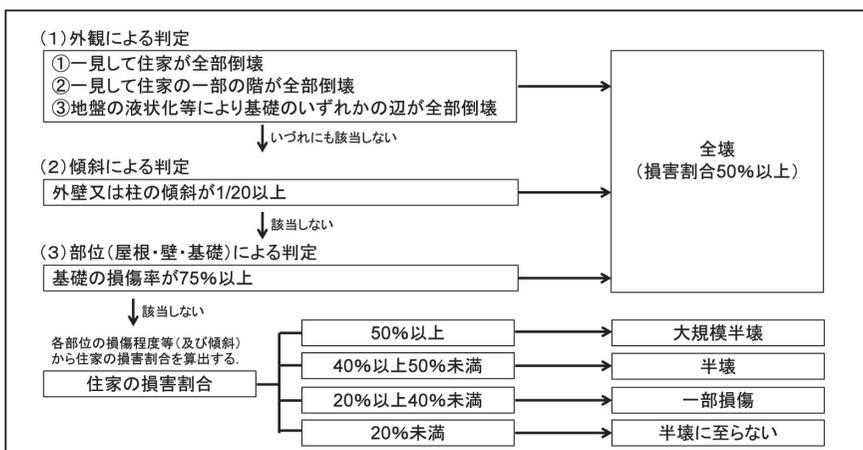


図2 地震災害時の1次調査の判定フロー

的な調査方法および判定方法が示してある。

図1に運用指針で述べられている地震災害時の調査フローを示す。地震による被害の場合、1次調査、2次調査にわかれているが、その他の災害では、地震災害の1次調査に該当する調査のみである。調査項目は、外観・傾斜・部位が基本項目であり、水害では、浸水深、風害では、外装が追加されている。また、被災者からの罹災内容について不服があった場合には、各災害とも再調査を実施できる仕組みとなっている。さらに、図2に、地震災害時の1次調

査のフローを示す。罹災程度の種類は、4種類あり、「全壊」・「大規模半壊」・「半壊」・「半壊に至らない」であり不服があった場合には、各災害とも再調査を実施できる。調査は、外観・傾斜・部位のうちいずれかが、基準値以上であれば、「全壊」と判断され、いずれにも該当しない場合には、各部位の損傷の程度などから損害割合を算出し罹災程度が決定される仕組みである。各部位の損傷程度も壁・屋根・基礎の3つの住家の構成要素に対して細かく基準が設けられている。

3. 過去の地震災害における建物被害認定で挙げられている問題点の整理

前述した内閣府による運用指針は、内閣府が災害時に住宅を対象とした建物被害認定を行う際の標準的な基準として用いられているのみであり、この運用指針を用いることには法的根拠はない。また、判定フローは一見簡単であるが、実際の判定ではかなりの経験や知識が要求される。そのため、建物被害認定作業は、自治体間で大きな差異があることや、被災した住民が満足するように罹災程度が決定されてしまうことも少なくない。さらに、災害時の建物被害に認定は、建物の構造などの専門知識を持たない自治体職員が短期間の研修を災害現場で受けて被害認定作業を行っているという現実もある。非専門家が住宅の被害認定作業に加わるためには、事前に十分なトレーニングを積んでおかなければ、建物被害認定において重要な迅速性、客観性、効率性、公平性を担保することは難しい。

ここでは、建物被害認定に関するレビューを

通じて、建物被害認定フローとその問題点について整理する。また、本研究では建物被害認定作業が行われた代表的な地震災害として兵庫県南部地震（1995年）、新潟県中越地震（2004年）、新潟県中越沖地震（2007年）を対象として整理を行った。

1995年に発生した、兵庫県南部地震を対象とした建物被害認定に関連する既往研究として、村尾・山崎（1999）^①の研究があり、兵庫県南部地震での建物被害認定の問題点をまとめている。

新潟県中越地震を対象とした既往研究には、重川・田中・堀江・林（2005）^②、堀江・重川・牧・田中・林（2005）^③、吉富・林・浦川・重川・田中・堀江・松岡・名護屋・藤春（2005）^④が挙げられる。重川・田中・堀江・林（2005）は、調査方法や判定基準が明確に定められていないことや調査員の数や質に問題があることを指摘している。また、堀江・重

川・牧・田中・林（2005）は、自治体により異なった被害認定方法であったため研修が難しいことを指摘している。さらに、吉富・林・浦川・重川・田中・堀江・松岡・名護屋・藤春（2005）^④は、地方自治体にとって莫大な数の

罹災証明書の発行が、はじめての経験であったため作業効率が低下したなどを指摘している。一方で、吉富・林・浦川・重川・田中・堀江・松岡・名護屋・藤春（2005）^④は、DATS（Application of Damage Assessment

表1 代表的な地震災害における問題点と解決方法

判定フロー		兵庫県南部地震(1995)	新潟県中越地震(2004)	新潟県中越沖地震(2007)	本研究における問題点の解決方法
I - 基準	①基準	物理的基準・機能的基準・経済的基準により基準が異なったため、統一機基準で実施することが求められた ^①	罹災程度の認定基準を制度的に定めたものではなく、認定のための具体的な調査方法や判定方法などは明確に示されておらず、内閣府より指針が出されるにとどまっている ^② 。		—
	②人材召集	応援職員の著しい不足 ^①	応援職員の著しい不足 ^②	継続的な調査員の確保 ^⑤	被災地内と被災地外の人材で、建物被害認定時の役割を分担することで、被災地内に赴く人員が不要
II - 人材育成	③研修	—	自治体により異なった被害認定方法であったため研修が難しかった ^②	—	自治体の建物被害認定方法に合わせた事前トレーニングにより対応可能
	④組織化	調査員の質 ^①	調査員の数と質 ^②	—	被災地内の人材を支援要員として想定しており、消防団員や被災住家の持ち主が、その対象となるため多くの被災地外からの調査員を必要としない。事前トレーニングやインスタレーションに合わせた写真撮影を行うことにより調査員の質を担保
III - スクリーニング	⑤スクリーニング	—	調査員確保と調査期間の観点から訪問（悉皆）調査の限界 ^②	建築士の視点と内閣府指針の相違 ^⑤	被災地外に多くの支援要員が存在するため、多くの申請に対して調査を実施可能
IV - 判定	⑥1次調査	—	—	—	—
		—	調査技能に対する調査員自身の不安や予備知識不足 ^②	—	判定精度は、ダブルチェックなどの仕組みにより、判定精度を向上させる仕組みを構築
	判定精度に対する不自信 ^①	判定精度（半壊と一部損壊の境界）に関する問題 ^{②、④}	判定精度（大規模半壊と半壊・全壊の境界）に関する問題 ^⑤	被災地外の専門家によるダブルチェック、総合的妥当性の検証により解決可能	
	判定精度に不公平感を感じ住民への対応 ^①	判定結果に不満をもつ住民への対応 ^②	—	—	
	⑦2次調査	—	—	対象数や申請の動向を把握する難しさ ^⑤	被災地外に多くの支援要員が存在するため、対象数や申請数をあまり考慮せず調査を実施可能
		—	—	再調査に必要な応援職員の確保 ^⑤	1次判定、2次判定で迅速、正確、公平、客観的な判定の実施により再調査の数を削減可能
⑧罹災証明書の発行	—	莫大な数の証明書の発行が初めての業務であったため作業の効率性が低下した ^③	—	建物被害認定結果を踏まえ、罹災証明書の発行を自動化したため、大幅に行政業務の作業量を削減することが可能	
電子デバイスの活用	①GISの活用	事後評価で活用	事後評価で活用	事後評価で活用	Web環境の向上により容易にリアルタイムで活用可能
	②GPSの活用	技術開発途上のため、活用されず	活用されず	活用されず	スマートフォンには標準搭載
	③携帯電話		ユーザビリティが整っていないため活用されず	ユーザビリティが整っていないため活用されず	スマートフォンの登場によりユーザビリティが大幅に向上したため活用可能
	④デジタルカメラ		価格や解像度の問題からあまり活用されず	・記録用のみ活用 ・デジタル写真の容量の問題からPCを用いた大量のデータ処理に限界	携帯電話に標準搭載され、データ容量や解像度を気にせず活用可能
	⑤クラウド環境の活用	技術開発途上	技術開発途上	技術開発途上	多くのPC環境・モバイル端末環境をクラウド環境で利用可能

注) 本文中の①～⑤の番号が、表中に問題点として示されている参考文献と対応している。

表2 今後想定される地震における建物被害の数

	発生確率 (30年以内)	建物被害合計
東海地震	87%	約32~46万棟
東南海地震	60%	約11万棟
南海地震	50%	約3万6千棟
首都直下地震	70%	約23~85万棟

Training) の導入により一定水準の判定精度は確保可能であるとの報告している。

新潟県中越沖地震を対象とした既往研究には、田中(2008)^⑤の研究があり、継続的な調査員の確保の問題や建築士の視点と内閣府の指針の相違が問題点として挙げられている。

建物被害認定作業は、これまでに発生したいくつかの地震で運用指針に基づいて行われてきた。しかしながら、様々な問題点が指摘されている。

以上を表1に代表的な地震災害における建物被害認定作業の問題点として整理した。

また、本研究では、判定フローを「基準」、「人材育成」、「スクリーニング」、「判定」の4種類に分類し問題点を整理した。

「基準」は、運用指針による判定方法や判定基準を意味している。「人材育成」は、地震発生時の判定員の人材召集、研修、組織化を意味している。「スクリーニング」は、建物被害認定を実施する住家をどのように選択するかもしくは、その必要のある建物の判断基準を意味し

ている。「判定」は、実際の1次調査、2次調査、さらに、調査結果を踏まえた罹災証明の発行を意味している。被害認定作業では、各判定作業フローで多くの問題点が指摘されている。

これらの問題点の中で、特に注目すべき問題点は、1次調査、2次調査での予備知識の不足や判定精度の格差である。規模の大きな地震後の建物被害認定作業では人材不足から、十分なトレーニングを受けない判定員が認定作業に従事している。よって、認定作業の精度の問題など多くの問題点が報告されている。しかし、このプロセスは、被災住民の生活再建に大きな影響を与える。そこで、調査結果に公平性・客観性・正確性を担保することが必要である。表2に示す今後想定されている大規模な地震災害では、莫大な数の建物被害が想定されているため従来の方法では限界があることがわかる。さらに、大規模な地震災害では、莫大な数の建物被害が生じることから早急な復旧・復興に資するために建物被害認定調査の迅速性も担保する必要がある。

4. 建物被害認定の遠隔判定システムのコンセプト

本研究では、表1で整理した過去の建物被害認定での問題点を解決するために2つのシステムを提案する。図3に本研究で構築した2つの建物被害認定の遠隔判定システムのコンセプト

を示す。本研究のコンセプトは、消防団員などの被災地内の要員は携帯電話などのモバイルツールを用いて自宅の写真をインスタクションに合わせて電送する。電送された画像には住

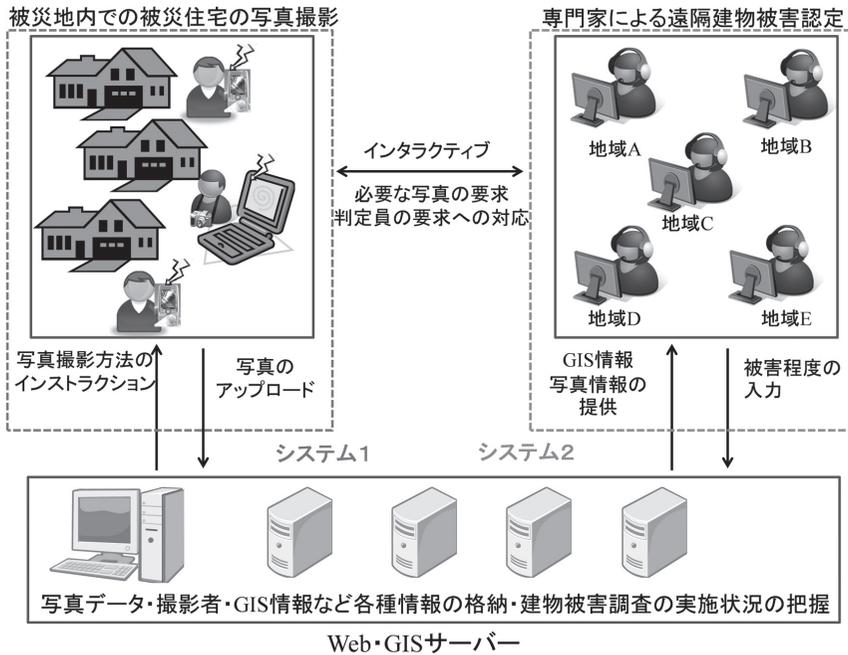


図3 構築した建物被害認定の遠隔判定システムの概念

所（位置情報）、時刻、撮影者など情報が付与されサーバー内にある住宅のGISデータベースとリンクされた形でGISサーバーに格納される（システム1）。

GISサーバーに格納された被災住宅の画像は、建物被害認定の判定員が24時間好きな時間にGISサーバーにアクセスして写真画像をもとにして建物被害認定を行う（システム2）。また建物被害認定を行う際に追加の画像が必要となった場合には、判定員は住民に対してリクエストすることができ、住民と判定員はインタラクティブな関係にある。

建物被害認定結果は携帯電話などのモバイルツールからも閲覧することが可能である。したがって、建物被害認定結果に不服がある場合には、その意思を判定員に伝えることが可能とな

る。判定結果もいつ・だれが判定を行ったのか署名を残すことが可能であるため、責任の所在が明確化するなどのメリットも考えられる。また、判定員サーバーにアクセスした時点で被災者は自動的にIDが発行され一定期間そのIDを用いて建物被害認定のための写真のアップロードや被害認定の進捗状況を把握することがとなる。被災者は発行されたIDを用いて、撮影した写真をアップロードする。

最終的に、写真は自動的にクラウドソースを用いたGISシステムに自動的にアップロードされる仕組みである。また、アップロードされた写真のリストも自動的に作成される。判定員は被害認定リストと写真をもとに被害判定が行われ、判定結果を被災者がわかる仕組みを構築した。また、被災地と判定員の意思疎通はすべて

専用IDとWebを用いて行われる。専用IDは一定期間有効で被害程度の確認、2次調査申請、罹災証明書の発行など被災者はHPを通じて大規模災害後の様々な場面で活用される。

以上のコンセプトを用いることで、表1に整理した過去の建物被害認定における問題点を解決することが可能となる。まず、図3に示すシステム1（被災地内でも被災住宅の写真撮影）では、表1中のⅡ-②人材召集、④組織化、Ⅲ-⑤スクリーニングに関する問題点の解決を行うことが可能である。具体的には、被災地内の人材による建物被害調査を実施するため、多くの支援要員を長期的に確保する必要がなくなる。さらに、図3に示すシステム2（専門家による遠隔建物被害認定）では、表1中のⅣ-⑥、⑦に関する問題点の解決を行うことが可能である。具体的には、遠隔地に散在する支援要員が、被災地内で撮影された被災住宅の写真を用いて建物被害認定に係る判定業務を行うため、建物被害認定調査が未経験の支援要員を被災地内に投入する必要がなくなる。さらに、遠隔地の判定員は、経験者や専門家が実施する仕組みであることや、ダブルチェックの仕組みがあることなどから、判定精度も担保することが可能となる。また、全国に散在する多数の支援要員が参画する仕組みであるため、莫大な数の被害調査数にも対応することが可能となる。

システム1、システム2を統括するWeb・GISサーバーにより、判定結果が管理されているため、罹災証明書の発行も自動化できる仕組みで

あることから、Ⅳ-⑧に挙げられている問題点も解決することが可能となる。

なお、本研究では、消防団員を要員として想定しているが、消防団員は、日頃から訓練を実施していることや街区の理解があることから被災地内の要員として想定した。消防団員への教育は、日頃の訓練の際に合わせて実施するなど考えられる。さらに、消防団員を教育するツールでは、実技トレーニングはもちろんのこと、藤生・大原・目黒（2009）で提案しているe-learningを活用した事前トレーニングなどを想定している。この方法を援用することにより、現場トレーニング以外の事前の人材教育を行うことも可能である。

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震では、沿岸部では津波による住宅被害が甚大であった。一方、内陸部でも、地震動による建物被害が多数発生している。今回の地震のように、被災エリアが広い場合には、人命救助やその他の支援に多くの支援要員の人的資源が投入される。したがって、生活再建に必須である建物再建に使われる罹災証明書発行を行う行政職員や支援要員を十分に確保することができない現状である。このような場合に、被災地内に存在する消防団員や住民などの人的資源を活用する一方、被災地に直接赴くことができない全国に点在する建物被害認定の経験者や建築の専門家に被災地外から支援を受けるしくみが有効である。

5. 建物被害認定に必要な写真のアップロードシステムのプロトタイプ

これまでの建物被害認定は、調査員が被害を受けた建物に赴き調査を実施する方法であった。この方法では、莫大な数の建物被害に対応することは難しい。さらに、大規模地震災害後のライフラインが途絶した状況や交通状況の悪い中、多数の調査員が被災地内に入ることの困難さを考えた場合、従来の方法による調査には限界があると考えられる。そこで本研究では、被害を受けた建物の写真を用いた遠隔判定シ

ステムを提案する。本研究で提案するシステムは、携帯電話などのモバイルツールを用いて被災地内にいる人材が被害を受けた建物の写真を撮影し、予め指定されたサイトに写真をアップロードする。被災地外にいる専門家は、アップロードされた建物被害写真をもとにして被害程度の判定を行い写真と損傷部位の写真を関連付ける。壁・基礎についても同様に損傷部位の写真撮影を行う。基礎については、基礎に入った

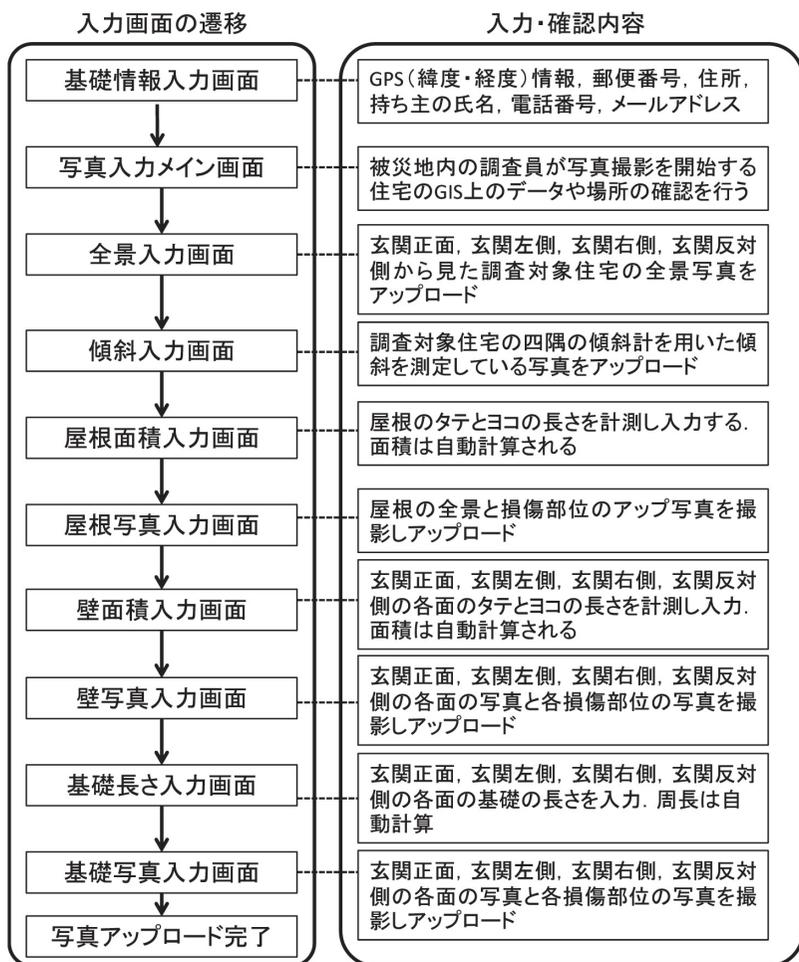


図4 アップロードシステムのフロー

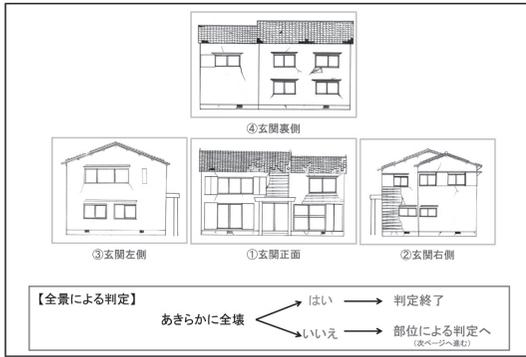


図5 全景写真の撮影例

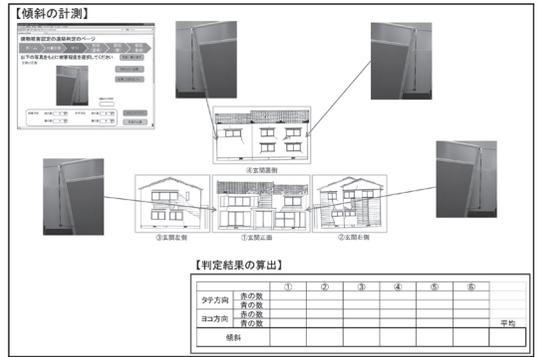


図6 傾斜の計測例

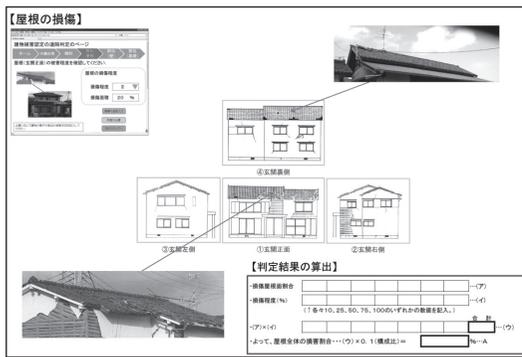


図7 屋根写真の撮影例

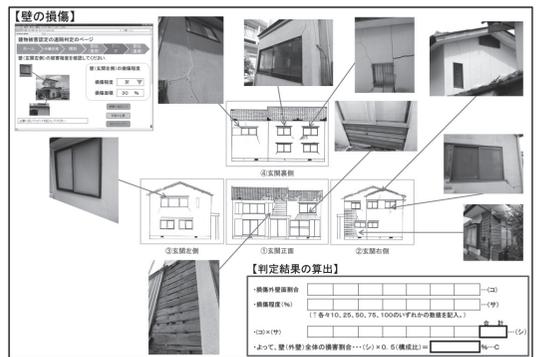


図8 壁写真の撮影例

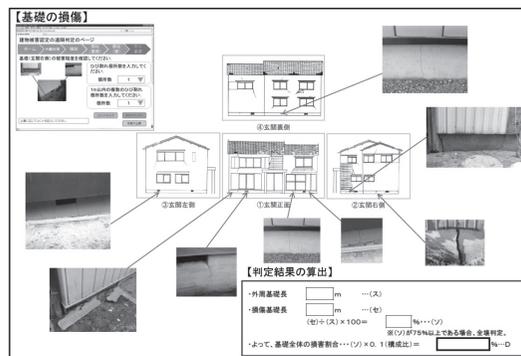


図9 基礎写真の撮影例

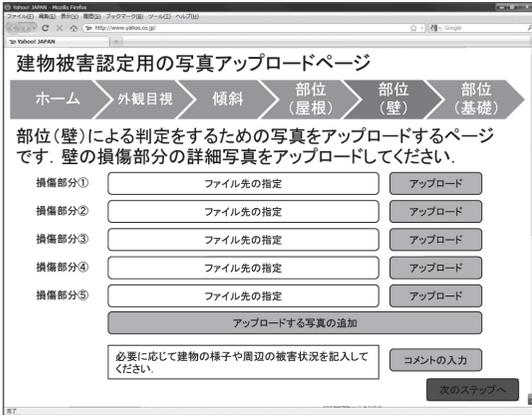


図10 アップロードシステム

クラックの長さ・幅・間隔などが重要であるためスケールが写真に写るように写真撮影を行うこととした。具体的な写真撮影方法を図5から図9に示す。屋根・壁・基礎の損傷部分の写真撮影方法は、損傷部位の損傷割合や被災住宅上の位置がわかるように遠景と近景の写真を撮影することとした。基礎については、クラックの幅や長さがわかるようにスケールとともに写真撮影することとした。

本研究では、被災地内で使用する写真のアップロードシステムプロトタイプを構築した。最初に写真撮影員が基礎情報を入力するところから開始後し、各写真をアップロードする。図10にアップロードシステムのプロトタイプを

6. 建物被害認定の遠隔判定システムのプロトタイプ

本研究では、被災地外で使用する写真による遠隔判定システムのプロトタイプを作成した。図12に遠隔判定システムの画面遷移フローを示す。被災地外にいる判定員は、判定対象住宅の基礎情報の確認から判定を開始する。さらに、判定対象



図11 全景と損傷部位の関連付け

を示す。撮影した写真が保存されているフォルダを選択して写真をアップロードできるしくみである。

図11にアップロードした写真と全景写真を関連付けるシステムのプロトタイプを示す。本研究で構築した遠隔判定の方法論では、判定員がより正確な判定を行うことが可能となるように屋根・壁・基礎の全景写真と損傷細部写真を各面（玄関正面、玄関左側、玄関右側、玄関反対側）で撮影しアップロードするしくみを構築したため関連付けのプロセスが必要となる。以上が本研究で構築した建物被害認定のアップロードシステムの一部である。

住宅の被害の全体像を把握するため、全体俯瞰画面で確認を行う。その後、全景・傾斜・部位（屋根・壁・基礎）の判定を行う。判定は内閣府の定める指針に基づいて行われるしくみとなっている。遠隔地にいる判定員は莫大な数の写真判定を実施す

る必要があるため、その負担軽減の観点から写真を見て被害レベルや被害割合をプルダウン形式で選択して行くと最後に判定結果が自動的に計算されるしくみになっている。また、写真判定は、複数人が実施し、判定精度を担保する仕組みは、判定をダブルチェックすることで判定に誤りがないようにする仕組みである。同じ建物を経験値の異

なる判定員が実施し、判定結果の妥当性をチェックする仕組みである。判定結果が分かれた場合には、さらに、もう1名の判定員が判定を行い、判定の総合的妥当性を検証する。その結果が、最終判定結果となる。判定員の経験値は、判定回数が増えるごとに増し、より正確な判定を実施できる仕組みである。

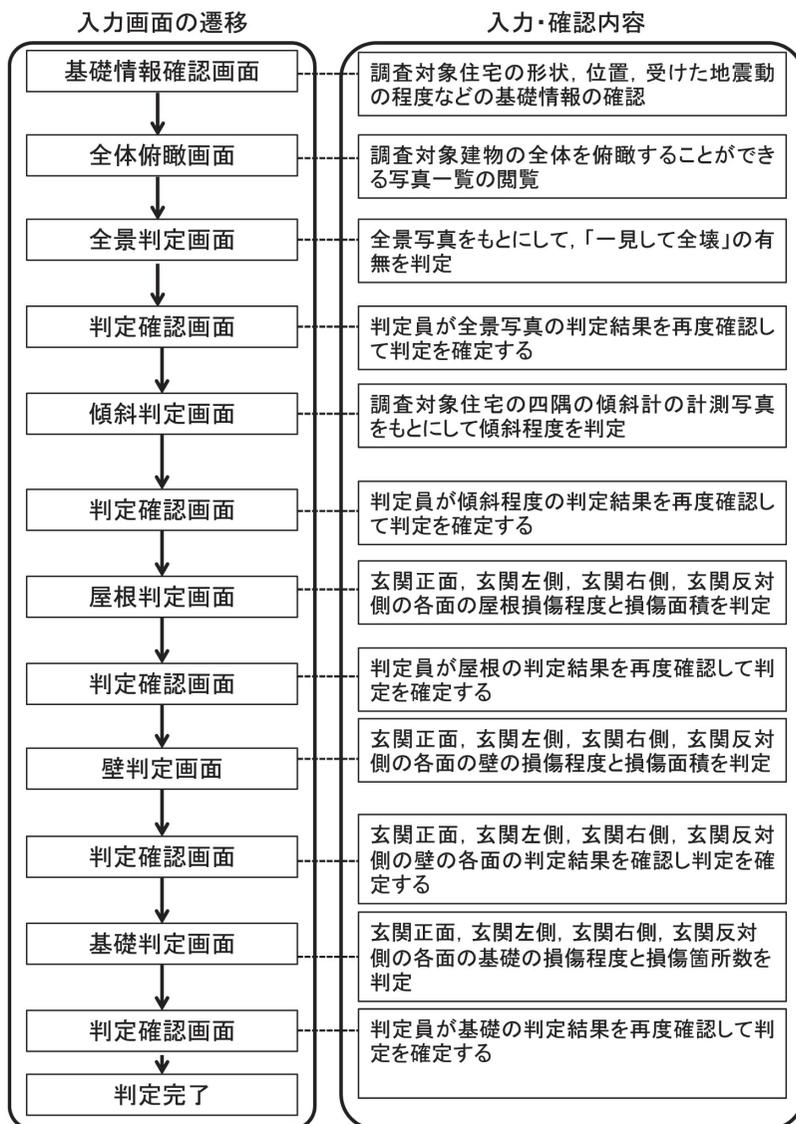


図12 判定システムのフロー

今回作成した建物被害認定の遠隔判定システムのプロトタイプを図13、14、15、16に示す。図13は判定員が判定を行う建物の被害の全容を俯瞰するためのシステムプロトタイプである。また、図14は屋根の判定を行うシステムプロトタイプである。図15は壁の判定を行うシステムプロトタイプである。図16は基礎の判定を行うシステムプロトタイプである。上述した通り、判定員の負担軽減のためプルダウン形式で判定を行うことができるように配慮してある。被災地外にいる判定員が判定する際に不十分な情報や必要な写真がある場合には被災現

場に追加依頼をすることができるしくみとなっている。被災地内の人材と被災地外に存在する支援要員をIT技術で有機的に結合させ被害写真をもとにして建物被害認定を実施できるシステムである。さらに、判定員は、写真の明度・輝度・拡大・縮小などをWEB上で自由に変えることができるしくみとなっている。以上、一連の建物被害認定の遠隔判定に使用された写真、判定結果、判定員の氏名などの基礎情報はすべて、クラウドサーバー上に保管され一元管理されるしくみである。



図13 判定システム（全体俯瞰）

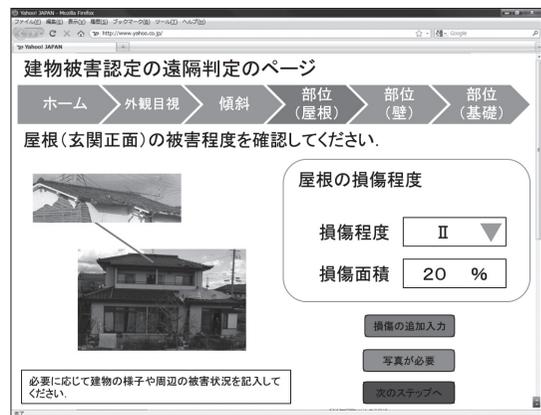


図14 判定システム（屋根）

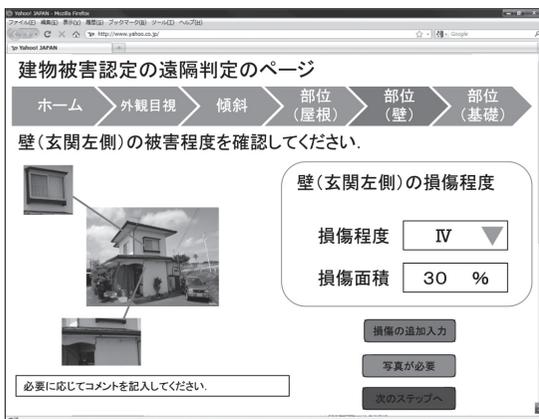


図15 判定システム（壁）

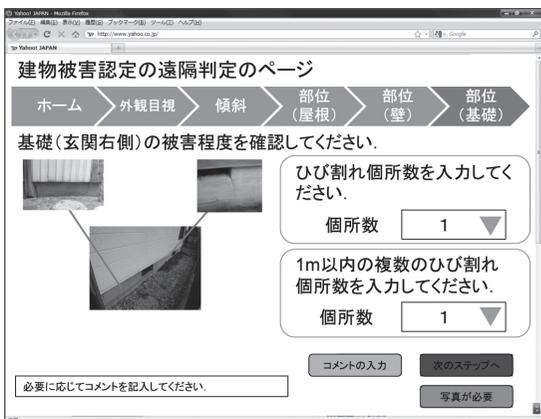


図16 判定システム（基礎）

7. おわりに

本研究では、日本で発生した代表的な地震での建物被害認定における問題点を整理した。その結果、各フローにおいて数多くの問題があることが明らかとなった。

レビューの結果と最新の情報技術開発動向を踏まえて、表1に示した問題点を解決することができる可能性のある新たな建物被害認定の判定方法のコンセプトの整理と提案を行った。

そこで、内閣府の指針に基づいて建物被害認定を遠隔判定で実施するために必要な新たな2つの方法論の提案を行った。この方法論を用いて建物被害認定を遠隔判定で実施する際に必要な写真についても整理を行った。次に、本研究で構築した建物被害認定の遠隔判定のコンセプトと方法論の両方を満足する新たな建物被害認定の遠隔判定を行うための2つのシステムのプロトタイプを作成した。しかし、本研究で使用するデータを想定しているデータには、通常公開されていないデータも含まれる。したがって、外部の行政職員や応援要員がデータにアクセスすることやwebを介してアクセスすることなどの問題が考えられる。これらは、目的外使用や個人情報保護の観点からセキュリティー問題などを生じさせる可能性がある。そこで、本研究では、これらの問題点への対策として、建物被害認定調査に従事した人員をすべてIDで管理

し、アクセス履歴などのログを取るなどの仕組みを搭載している。しかし、これらのデータや対策システムでの対応可能性については、行政へのヒアリングなどを通じて、その利用可能性や対策が充足されているか否かについて検討する必要性も残されている。

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震の被災地でも、通信速度の測定を行うなどして、本研究で提案するシステムが実際の被災地で使用可能であるかの分析も行っている。その際、被災地の限られた通信環境の中における被災住宅を撮影する写真の解像度がどの程度まで許容できるかなどの分析も行っている。

本研究で提案したコンセプトや方法論のようにIT技術を通じて被災地外と被災地内を有機的に結び付けることによってより迅速性・正確性・公平性・客観性を担保した復旧・復興に資する可能性がある。本研究で提案したコンセプトや方法論は、発生が想定されている首都直下地震、東海・東南海・南海地震やその他の甚大な被害が想定されている地震被害によって有効活用できる可能性が高いと考えられる。

今後は、今回提案したシステムの有効性の検証や運用するなどしてシステムの問題点などを把握し、よりユーザビリティの高いシステムとなるよう検討を進めていきたい。

参考文献

- 村尾修、山崎文雄：兵庫県南部地震における建物被害の自治体による調査法の比較検討、日本建築学会計画系論文集、第515号、pp.187-194、1999。
重川希志依、田中聡、堀江啓、林春男：新潟県中越地震における建物被害認定調査の現状と課題、地域安全学会論文集（7）

pp.133-140、2005。

田中聡：2007年新潟県中越沖地震における建物被害認定調査プロセスに関する考察：柏崎市における再調査の事例、地域安全学会梗概集、(22)、pp.35-38 2008。

内閣府 防災情報HP：<http://www.bousai.go.jp/index.html>

堀江啓、重川希志依、牧紀男、田中聡、林春男：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：地域安全学会論文集(7)、pp.123-132、2005。

吉富望、林春男、浦川豪、重川希志依、田中聡、堀江啓、松岡克行、名護屋豊、藤春兼久：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(7) pp.141-150 2005。

藤生慎、大原美保、目黒公郎：大規模地震災害に向けた建物被害認定のトレーニングシステムに関する一考察、土木学会年次学術講演会講演集DVD、2010。

謝辞

本研究は、筆者の博士論文の一部として取り組んでいるものである。主査の大原美保准教授、副査の目黒公郎教授との議論が執筆のベースにある。ここに記して大原美保准教授、目黒公郎教授への謝意を表したい。



藤生 慎 (ふじう まこと)

1982年2月20日

[出身大学又は最終学歴] 東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻修士課程修了

[専攻領域] 総合防災管理工学

[主たる著書・論文]

- (1) Makoto FUJUI, Miho OHARA, and Kimiro MEGURO: A Basic Study on Development of New Training System for Building Damage Assessment, Proceedings of the Eighth International Symposium on New Technologies for Urban Safety of Mega Cities in Asia, Incheon, Korea, CD-ROM, 2009.
- (2) 藤生慎、大原美保、目黒公郎：大規模地震に向けた新しい建物被害認定トレーニングシステムに関する一考察、第65回土木学会年次学術講演会 CD-ROM、2010.
- (3) 藤生慎、沼田宗純、大原美保、目黒公郎：地震被害による建物被害認定の作業効率化手法に関する提案と実践 - 宮城県仙台市宮城野区における建物被害認定作業を事例として - 、生産研究 Vol.63.No.4、pp.147-152、2011.

[所属] 東京大学大学院学際情報学府学際情報学専攻 博士課程

[所属学会] 土木学会、日本地震工学会、日本自然災害学会、情報通信学会、日本都市計画学会、EASTS、WCTR、ATRS

Development of remote system for supporting building damage assessment during large-scale earthquake disaster

Makoto Fujiu*

Abstract

Building damage assessment is necessary for governments to issue the Victim Certificates for residents who suffered housing damages. The process of assessment needs accuracy, quickness, objectivity and fairness because the results of assessment are used as criteria for providing public monetary supports for rebuilding of their livelihood. In Japan, several big earthquakes are expected to occur in the near future. A lot of structural damages due to these earthquakes will cause enormous needs for building damage assessment. However, there is a limit action on how many damaged houses can be inspected and Victim Certificates issued for residents by administrative officers after a large-scale earthquake disaster due to difficulty for support workers to enter damaged areas under bad access conditions and difficulties related to suspension of lifelines.

In this research, a new surveillance system for building damage assessment using mobile communications service was proposed. First, problems of the current surveillance procedures were analyzed from the view point of system software and hardware. Secondly, the concept of new surveillance system was discussed. Finally, prototype images of the new surveillance system using mobile communication service were developed.

*Department of Interdisciplinary Information Studies, The University of Tokyo

Key Words : large scale earthquake disaster, building damage assessment remote assessment, victim certificate