

3.3.3 他のサブプロの成果を活用した首都直下地震災害対応の特殊課題の検討

(1) 業務の内容

(a) 業務の目的

災害時の対応はもとより、災害の事前対策に関しても自治体等の災害対応従事者の能力が重要なファクターとなる。しかしながら、自治体においては人事異動等により数年で人員が交代してしまい、災害対応に関する知識やスキルは蓄積されないのが現状である。本研究の総括班としての機能を有する本研究課題では、能動的な学習の枠組みに従って、個別の研究成果を統合し、首都圏での地震被害低減に貢献する自治体等の災害対応従事者の知識とスキルの向上を目的とした研修・訓練システムを構築する。

(b) 平成23年度業務目的

- ・サブプロ1との連携会議を通して、首都圏における最新の観測研究を踏まえた地震モデルにもとづく強震動シミュレーションを用い、『効果的な行政対応態勢の確立：効果的な研修・訓練システムの確立』の成果も含めて、その結果を首都直下地震ジオポータルで表現し、より蓋然性の高い首都直下地震被害像を提示する。
- ・サブプロ2との連携会議を通して、サブプロ2で平成22年度に E-Defense において実施した実験済み試験体を使用して非木造建物被害認定調査手法を検討し、3.1.2が行う首都直下地震における被害認定調査手順の標準化の基礎資料とする。

(c) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
富士常葉大学大学院環境防災研究科 関西大学社会安全学部	教授 准教授	田中 聡 林 能成	

(2) 平成23年度の成果

(a) 業務の要約

1) サブプロ1との連携

サブプロ1との連携会議を通して、首都圏における最新の観測研究を踏まえた地震モデルにもとづく強震動シミュレーションを用い、『効果的な行政対応態勢の確立：効果的な研修・訓練システムの確立』の成果も含めて、その結果を首都直下地震ジオポータルで表現し、より蓋然性の高い首都直下地震被害像を提示した。

2) サブプロ2との連携

サブプロ2との連携会議を通して、サブプロ2で平成22年度に E-Defense において実施した実験済み試験体を使用して非木造建物被害認定調査手法を検討し、3.1.2が行う首都直下地震における被害認定調査手順の標準化の基礎資料とした。

(b) 業務の成果

1) サブプロ1との連携

2011年4月からサブプロ1の成果活用についての連携打ち合わせを進め、これまでの地震学的観測結果から出てくる地震像についての理解を深め、その結果が新しい首都直下地震被害像にいかに関与するかを検討してきた。特に東北地方太平洋沖地震によって MeSO-net で観測された実地震動に見られる強震動分布の特徴と首都直下を震源とする地震によって引き起こされる地震像との関係について新しい観測データの提供を受けて議論を進めた。6月にはサブプロ1の代表メンバーとサブプロ3の代表メンバーを集めたサブプロ間連携会議を行い、これまでに明らかになった首都圏の地下構造と断層モデルについての情報提供を受け、今後のデータ受け渡しについての相談を進めた。

最終的にはサブプロ1より、最新の観測研究を踏まえた地震モデルが提示され、その地震モデルにもとづく強震動シミュレーション結果が提示されたので、その結果を首都直下地震ジオポータルで表現した。そして「効果的な行政対応態勢の確立：効果的な研修・訓練システムの確立」の成果とあわせて、より蓋然性の高い首都直下地震被害像を提示した。サブプロ1から提示された地震像が、これまで想定されていたものと大きく変わらなかったため、予想される被害像は大幅な変更とはならなかった。

2) サブプロ2との連携

a) E-Defense の試験体の調査方法の検討

平成22年度に E-Defense において実施した実験済み試験体を用いて実施した被害認定調査の試行をもとに、非木造建物の建物被害認定調査方法の検討をおこなった。平成22年度の実験では、最終的な試験体の損傷程度は小さいが、建物表面に繰り返し加振による多数の小さなクラックが発生した。この建物表面に発生したクラックは、建物表面の化粧モルタルのみの被害か、躯体本体まで達しているかは外観からは判定不能であるが、建物の安全性に重大な影響をおよぼすものではないと判断された。一方建物表面にクラックが発生すると、雨水の浸入による雨漏りなどが発生し、居住性能に影響を与える可能性が高い。そのため建物表面の補修が必要であるとの理由から、一部損壊程度の被害であると判断される。



写真1 試験体に発生したクラック

さらに試験体の1面には、マンション等の非木造集合住宅で一般的に使用されている吹きつけタイル仕上げをおこない、打ち放しコンクリート仕上げとのクラックの発生状況の比較をおこなった。

その結果、吹きつけタイル仕上げ面では、クラックが発生しにくいことがあきらかになった。この場合、コンクリート表面にはクラックが発生している可能性はあるものの軽微な被害であり、かつ、建物表面にはクラックが発生しにくいため雨漏り対策などの補修工事の必要も少ない。したがって、表面仕上げがある建物であっても、外観からの観察だけで被害を判定しても問題はないと考えられる。



写真2 仕上げの違いによるクラックの発生状況の違い

b) 東日本大震災における非木造建物の被害認定調査

3月11日に発生した東日本大震災では、多くの非木造建物に津波および地震動による被害が発生した。そこで首都直下地震の際の建物被害認定調査方法の標準化の基礎資料とするために、東日本大震災における非木造建物の被害認定調査に関する調査をおこなった。

i) 千葉県浦安市における非木造建物の被害認定調査

千葉県浦安市では、新潟県小千谷市ならびに石川県輪島市の職員の応援をえて、建物被害認定調査を実施した。浦安市における主たる建物被害は地盤の液状化に起因する。被害は、杭基礎の建物とべた基礎の建物ではその状況が異なる。杭基礎の建物は、周辺地盤の沈下によって建物のエントランスやアプローチに段差やでこぼこが発生し、建物を使用する上での不具合が発生した。ただし、建物本体への被害は、小さなクラックや壁面の化粧タイルの損傷など非構造部材の損傷のみで、構造的な被害ではない。非木造大規模集合住宅の被害も、基本的にこのタイプに属する。そのためこれら共有部分の被害を、被災世帯の被害とどのように結びつけるのが調査上の大きな課題であった。浦安市の判断は、共用部分は居住性能を維持する一部であると考え、周辺設備の一部の損傷ととらえた結果、共有部分に被害が発生した集合住宅に居住する全ての世帯に一部損壊の判定を与えた。



写真3 液状化による大規模集合住宅のエントランス部分の被害

一方、べた基礎の場合、液状化にともない、建物の沈下や傾斜などの被害が多く発生した。しかし実際に計測された傾斜は、1/60未満が多く一部損壊の被害判定であった。

このような状況を受けて、内閣府では5月2日に液状化による地盤被害の被害認定指針を改訂し、1/100以上の傾斜で半壊の判定とした。この改訂は、津波被害のように調査方法の簡略化ではなく、指針の基準の変更、すなわち支援基準の変更である。この改訂を受けて浦安市では、調査済みデータの再点検、発行済み災証明書の回収・再発行など多くの事務作業が発生した。

このような指針の基準の変更を、災害発生後に液状化被害のみに実施することは、支援の公平性の観点からも問題は大きい。首都直下地震において、仮に災害発生後の基準の変更をする必要に迫られた場合には、公平性や、変更にもなう事務作業量の増加に十分な配慮が必要である。

一方沈下量の測定では、建物の他に計測の基準となる周辺地盤も沈下しており、その相対的な位置関係は把握可能であるが、実際の沈下量は計測できない。現行の内閣府指針では、計測の基準点となる周辺地盤の沈下は想定していないため、浦安市では計測可能な部分のみで判定を実施したが、被災者から多くの疑問や問い合わせが寄せられた。



写真4 非木造建物の傾斜と沈下の被害

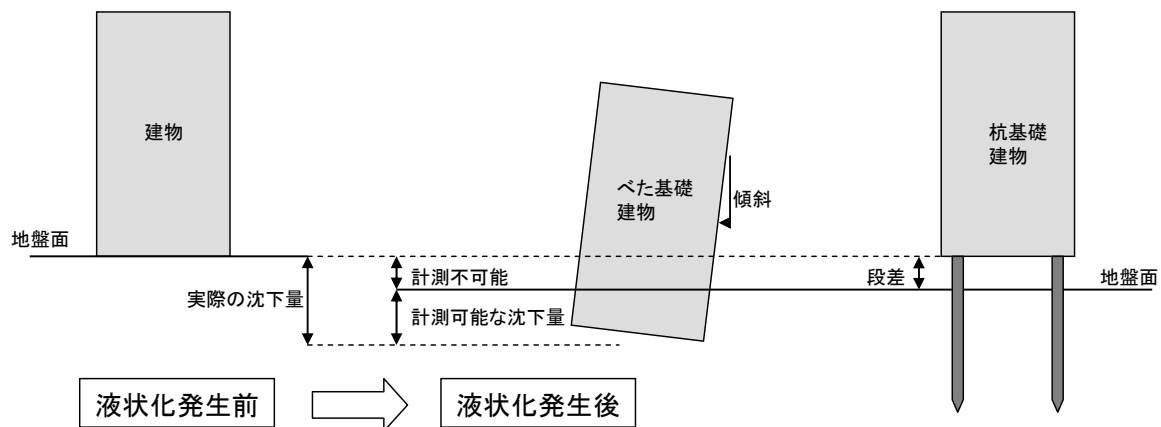


図1 非木造建物の液状化被害

ii) 仙台市宮城野区における非木造建物の被害認定調査

仙台市宮城野区では、横浜市ならびに京都市を主体とした職員の応援をえて、建物被害認定調査を実施した。宮城野区の非木造建物への被害は、津波被害と地震動被害に分けられる。津波被害の調査については、浸水深をパラメータとして判定されたため、調査員の専門性や経験の有無による判定結果のばらつきは比較的少ない。一方、地震動被害は、建物部位ごとの判定となるため、調査員によって多くのばらつきが発生した。そのため、地震動被害の二次調査では、京都市から建築職の技術職員の派遣を得て実施された。そこで本研究では、宮城野区で主として非木造集合住宅の二次調査に従事した京都市職員にヒアリング調査をおこない、非木造集合住宅の調査方法の課題を検討した。

建築を専門としない調査員による非木造建物の一次調査の問題点として、間仕切り壁などの雑壁を耐力壁などと誤解して判定している点があげられる。この場合、耐力壁と雑壁では建物構成比が大きく異なるため、過大な損傷評価となる可能性がある。また同様な誤解は被災者にもみられ、調査結果に対する疑問の大きな部分を占める。この問題の解決には、設計図書を用いての調査・説明が不可欠であり、住民や管理会社の協力を得て設計図書を迅速に入手することが課題としてあげられた。

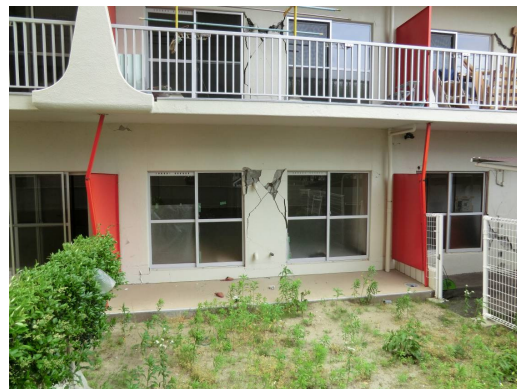


写真5 誤解が生じやすい大規模集合住宅の非構造部材の被害

さらに大規模集合住宅では利害関係者が多く、それぞれの利害が対立し調査結果の受け入れが難しい場面も発生した。利害関係者としては、住民、管理組合、管理会社、設計事務所、賃貸のオーナーなどがあり、設計図書を用いた正確な判定・説明をおこなっても、利害関係者全員の納得が得られない場合も発生した。特に補修費用と判定結果に基づく支援額との関係は主要な論点である。現行の内閣府指針では、補修費用の考え方は取り入れられていないが、利害関係者の納得を得るためには、被災度判定と補修費用の関係性を構築する必要がある。

(c) 結論ならびに今後の課題

1) サブプロ1との連携

新しい観測網によって得られた首都直下地震の地震像にもとづいた首都直下地震の被害像を提示することができた。2011年3月11日の東北地方太平洋沖地震の発生をうけて、地震学の分野では地震発生メカニズムの再検討が進められている。いくつかの震源域が連動して発生する M8クラスの地震なども発生の可能性が指摘される可能性がある。今後は本研究で構築されたジオポータルなどの基盤をいかしつつ、地震学的に提示される新しい地震像が「被害」や「災害対応」にどのように影響を及ぼすのかについてのケーススタディーを蓄積することが重要である。現在、提示されている首都直下地震の描像は暫定モデルにすぎない。被害想定や災害対応についても、新しい課題が今後発見されてくる可能性が高い。それらを迅速にとりいれて、理学的な知見を防災科学的知見へと昇華させていくことが必要である。

2) サブプロ2との連携

平成22年度に E-Defense において実施した実験済み試験体を使用して非木造建物被害認定調査手法を検討し、3.1.2が行う首都直下地震における被害認定調査手順の標準化の基礎資料を作成した。非木造建物被害認定調査では、E-Defense の実験で見られたような軽微な被害の場合には非専門家でも調査可能であるが、東日本大震災の被災地で見られたようなある程度大きな被害では、建築の専門家による調査なしには正確な判定は難しく、かつ被災者の納得も得られにくいことがあきらかになった。首都直下地震の対応では、建築専門家の調達方法の検討、判定方法のトレーニング手法の開発が今後の課題である。

(d) 引用文献

なし

(e) 学会等発表実績

学会等における口頭・ポスター発表

発表成果（発表題目、口頭・ポスター発表の別）	発表者氏名	発表場所（学会等名）	発表時期	国際・国内の別

Social Problems on Tokyo Metropolitan Earthquake (口頭)	林能成	SCEC-ERI Workshop	Joint	2011/12/11	国際
---	-----	-------------------	-------	------------	----

学会誌・雑誌等における論文掲載

なし

マスコミ等における報道・掲載

なし

(f) 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