

直面する地震災害に対し脆弱な都市を いかに再構築していくのか？



都市研究部長 金子 弘

(キーワード) 津波防災都市づくり、宅地の液状化対策、密集市街地の街区性能、火災避難シミュレータ

1. はじめに

未曾有の大災害をもたらした東日本大震災から早3年が経過し、その教訓を踏まえて、「津波防災地域づくりに関する法律」が平成23年12月に施行され、平成24年度には内閣府から南海トラフ巨大地震の被害想定が公表され、沿岸都市における地震津波による甚大な被害が想定されている。

さらに、昨年12月には、内閣府から首都直下地震の被害想定が公表され、30年以内に70%の確率で起こるとされるマグニチュード7級の地震で、最悪の場合、死者が2万3千人、建物の全壊17万5千棟、焼失は41万2千棟にのぼると推定されている。

人口、産業が集積するわが国の都市において、このような地震災害に対する防災性の向上は喫緊の課題であり、従来から様々な防災対策が講じられてきているが、都市の防災性の向上のため、一層効果的な対策を迅速に講じていくことが求められている。

2. 現状の課題と研究開発の取り組むべき方向

一方、都市の防災対策を進める上で、次のような課題があることから、新しい科学的知見を技術開発に活かすとともに、これらに対応した研究開発が求められている。

- ① 社会経済の大きな変化と都市災害の多様性：超高齢社会、人口減少に直面する地方都市から高密度で複雑化した大都市まで様々な都市災害が想定されており、新たな重大な災害事象が発生するおそれがないか常に検証していく姿勢が求められる。
- ② 防災対策における時間、予算の制約：大規模地震発生までの時間的猶予がどの程度残されているのかわからず、また、厳しい財政制約の中で、いかに脆弱な部分を見極め重点的にかつ効

果的な防災対策を講ずることができるかが鍵となる。

- ③ 被害予測、防災効果のわかりやすい説明：都市の防災対策を推進するためには、地域住民等の関係者の理解が不可欠であり、前提となる被害予測から、防災対策の内容、その効果についてわかりやすく説明できるツールが重要である。
- ④ 被害予測シミュレータの限界と改善努力：都市災害は事前に実験で再現、検証することができず、過去の被害状況を元に補完的な実験とシミュレータによる予測に頼らざるを得ないことから、新たな災害事象を想定した実験等を通じてシミュレータの改善に努めるとともに、その高度化のみならず簡易化による普及促進が必要である。
- ⑤ ハード・ソフトの多様な対策と都市の再構築：インフラ等の基盤整備、老朽建築物の建替促進等のハード対策から避難者の円滑な誘導等のソフト対策まで、各都市の規模や将来像を踏まえた都市の再構築の取組の中で効果的に防災対策を推進していくことが求められている。

以下、現在都市研究部において推進している研究内容や今後の展望について紹介する。

3. 津波防災都市づくり及び液状化対策の支援ツールの開発

東日本大震災では、被災した沿岸都市において、津波に対する避難、防災拠点施設の機能確保、広範囲の液状化等の脆弱性が明らかになった。このため全国の沿岸地域の都市においては、これらの課題に対する備えを検討し、津波防災都市づくり計画に反映させることが防災対策として急務となっている。

このため、「沿岸都市の防災構造化支援技術に関

する研究」において、防災拠点の一部が被災して機能が一時的に失われても全体として必要な機能を確保できるよう、重要拠点施設の耐震化やライフラインの強靱化、他施設による代替、連携ネットワークの確保等に関する手法の開発に取り組んでいる。

また、津波の襲来において、建物の倒壊や火災の影響も加味し、高齢者等の災害弱者をはじめ住民の方々が円滑、安全に避難できるよう、徒歩や車両による津波避難シミュレータを開発するとともに、南海トラフに面した複数の沿岸都市においてケーススタディを実施しているところである。今後、シミュレータの有効性を検証し、各都市における津波防災都市づくり計画策定への反映や市街地整備での活用が期待される。

さらに、東日本大震災において発生した液状化被害を踏まえ、地盤条件等から液状化被害の可能性について容易に判定できる計算ソフトのほか、宅地の液状化対策工法として、地下水位低下工法や格子状地中壁工法の地盤条件にあった効果が判定できる計算ソフトを開発し、公表している。これらの活用により、震前対策としての液状化危険度マップの作成のほか、震後対策として液状化被害の復興における効果的な液状化対策が講じられることが期待される。

4. 密集市街地の整備促進のための街区性能予測評価ツールの開発

大規模地震時等においては、市街地火災の発生による密集市街地の甚大な被害が想定されることから、住生活基本計画（全国計画）では、「地震時等に著しく危険な密集市街地」約6,000ha（平成22年度）を平成32年度には概ね解消することを目標としている。一方で、密集市街地は、道路が狭く敷地も狭小なため、建築基準法の制限に適合することが困難なことから建替えが難しいケースが多く、延焼、倒壊の危険が高い木造老朽住宅の建替えがなかなか進まないといった問題を抱えている。

このため、「密集市街地における協調的建て替えルール策定支援技術の開発」において、現行の密集市街地の環境水準を調査し、市街地の建物や道路の条件等をもとに火災や避難シミュレーションを用い

た安全性の評価ツールのほか、建築基準法で規定する日影時間や採光の状況を計算するツール、建物密集度や形状に応じた換気や通風の状況を計算するツールを提案している。

これらの研究成果を活かして、密集市街地における協調的建て替えルールのガイドライン案の検討を進めており、既に学識経験者や地方公共団体等に対する意見聴取を重ね、連担建築物設計制度等の特例手法を用いた場合、密集市街地の街区性能がどう変わるか比較する評価ツールを作成し、建築基準法の特例許可を行なう条件等について検討を進めているところである。

この研究により、密集市街地における協調的な建て替えが建築基準法の特例手法も活用しながら適切に進められ、防災対策の促進や日常における居住環境の向上が期待される。

5. 脆弱な都市構造改善のための今後の取組み

さらに近年の市街地の状況の変化や災害時における逃げ惑い等の避難行動を想定して、防災面からの都市の脆弱部分の範囲、起因する条件、影響の程度等を検証し、それらに基づいて防災対策効果の評価検証を行う「地震時の市街地火災等に対する都市の脆弱部分及び防災対策効果の評価に関する研究」を来年度から3箇年で行うこととしている。

この研究では、近年木造住宅に用いられる新しい材料の市街地火災時の性状を火災実験等で確認し、火災避難シミュレータに反映するとともに、脆弱な密集市街地の実態を反映したケーススタディを行い、老朽木造家屋密集地や斜面地の火災の影響、避難時の逃げ惑いの状況、それらに対する防災対策効果について評価検証する手法を開発することとしている。

各都市における都市の再構築の取組の中で、重点的・効果的に防災対策が推進されるよう、様々な課題に対応し積極的に研究開発に取り組んで参りたい。

【参考】

- 1) 都市防災全般については、<http://www.nilim.go.jp/lab/jdg/index.htm>
- 2) 宅地の液状化については、<http://www.nilim.go.jp/lab/jbg/takuti/takuti.html>