

## 第9章 まとめ

本報告書では、国土技術政策総合研究所と建築研究所が連携して実施した東北地方太平洋沖地震に関わる諸々の調査の内、強震観測及びその結果の検討、建築物等の地震動被害調査とその分析、建築物等の津波被害調査とその分析及び津波避難ビル等の構造上の要件に係る暫定指針、地震および津波に伴い発生した火災調査とその分析、そして、住宅再建や地域復興の動向についての調査結果をまとめており、昨年5月及び9月に公表した速報、英文報告とあわせて両研究所の最終報告と位置づけてまとめたものである。

各章ごとのまとめについては、それぞれの章末などに詳しく記載したとおりである。最後に、地震防災対策推進の観点から、今後の研究等において取り組むべき課題をまとめた。

1. 地震動、建築物の応答評価のための強震観測の充実とデータの蓄積
2. 建築物の機能維持の観点からの更なる促進
3. 長周期地震動対策に関する更なる検討
4. 宅地の液状化対策のあり方についての検討
5. 津波避難ビル等の暫定指針の合理化のための検討
6. 被災者の住宅再建プロセスに関する検討
7. 津波からの減災に資する市街地整備に関する検討
8. 国内外の関係機関との連携、情報交換の強化

### 1. 地震動、建築物の地震応答の評価のための強震観測の充実とデータの蓄積

建築研究所の強震観測網では、79か所中59か所の強震計が作動し、多くの観測記録が得られ、過去の地震で得られた地震動との比較やそれぞれの観測記録とその周辺での建築物の被害との関係を明らかにする検討により、多くの知見が得られた。特に、超高層建築物、免震・制振建築物の揺れの性状については、希少な情報が蓄積された。

建築物内での強震観測は、建築物の耐震設計にとって重要な情報であり、将来の大地震に備えるためにも、引き続き、各種構造種別、構造規模の建築物に対する観測体制の充実を図っていく必要がある。

### 2. 建築物の機能維持の観点からの更なる検討

建築物の倒壊に大きな影響を及ぼす周期帯のパワーがそれほど大きくはなかったとは言え、現行耐震基準に基づき設計された建築物、耐震改修された建築物では、構造安全性という観点から十分な性能を発揮した。しかし、鉄筋コンクリート造における非構造壁の破損、鉄骨造体育館の水平ブレースの破断、天井落下など非構造部材の被害などにより、その後、建築物を利用できない事例が多く見られた。今後は、建築物の機能維持の観点からこのような非構造部材などの損傷防止のための更なる検討が必要である。

### 3. 長周期地震動対策に関する更なる検討

今回の地震では、長周期地震動はそれ程大きくなかったが、近い将来に発生が懸念される南海トラフの（連動型）海溝地震では、より大きな長周期地震動が想定されている。既に、平成 22 年 12 月、国土交通本省と協力して超高層建築物等の長周期地震動への対策試案を公表しているが、今回の地震で得られた多くの品質の高い強震記録により、対策試案で提示した観測データに基づく手法の検証・精度向上を更に進め、早急に実務に提供していく必要がある。また、建築物の構造要素側が、多数回繰り返し塑性振幅を受ける場合の構造性能評価法の検討も並行して進める必要がある。

なお、巨大地震の震源モデルは、中央防災会議や地震調査研究推進本部から提案されたものを採用する。

### 4. 宅地の液状化対策のあり方についての検討

構造計算や地盤調査などが義務付けられていない戸建て住宅において、液状化判定・対策を行う上での最大の制約は、コストの問題である。今後は、低コストで簡易な地盤調査と液状化判定法の確立、低コストで実施可能な液状化対策工法の開発について、今後さらに研究を進める必要がある。

### 5. 津波避難ビル等の暫定指針の合理化のための検討

提案した津波荷重算定式は、今回の津波による建築物の被害状況から求めた結果であり、すべての点において十分な技術的知見があったわけではない。そのため、今後、十分に定量的な評価が行われておられない項目の実験的・解析的研究が不可欠であり、研究の継続が必要である。研究項目としては、水深係数に及ぼす浸水深の影響の明確化、波力算定に及ぼす開口の影響の反映方法の合理化、および、建築物内への水の流入を反映した浮力の算定方法の合理化などが挙げられる。

### 6. 被災者の住宅再建プロセスに関する検討

被災地における避難者への仮住まいの提供から住宅再建に向けての過程を概括したが、住宅再建プロセスは途上であり、今後本格的に恒久住宅の建設が動き出すことになる。今回の震災では、厳しい制約条件の下で、応急仮設住宅等の様々な供給方法や地域特性を踏まえた住宅再建への取り組みなど、従来とは異なる新しい対応がなされているところであり、今後、これらがどのように住宅再建につながっていくのかに注目して引き続き研究することによって、その知見を被災地の復興支援及び今後の災害時対応の両面に活かしていくことが重要と考えている。

### 7. 津波からの減災に資する市街地整備に関する検討

これまで行った津波による建築物の被害の浸水深等との関連の分析や建築制限に係る制度の活用状況の整理は、復興を目指した即地的な土地利用計画の検討に有用であり、さらに知見を深めていく必要がある。

今後は、被災地における土地利用等に関する検討や関連事業の実施状況、あるいは東日本大震災震災復興特別区域法、津波防災地域づくり法に基づく取り組みを研究対象に加え、被災市街地における復興や南海トラフの巨大地震を想定した防災都市づくりが進められる過程において、地方公共団体が市街地や各種都市機能、都市基盤施設の配置等に係る即地的な代替案を検討する際に、津波からの減災の観点から留意すべき事項を整理し、提供していくことが重要と考えている。

## 8. 国内外の関係機関との連携、情報交換の強化

東日本大震災のような大規模な災害では、単独の研究機関だけで短期間に被害の全容を把握することは不可能に近い。関連機関との間で、それぞれの機関の目的に応じた調査結果の相互補完が肝要であろう。

国外との連携について言えば、EUも含めて海外から震災関連で技術情報の提供が求められる場合、共同研究が求められる場合には、積極的な対応が必要と考えている。また、途上国への技術支援の観点から、調査を通して得られた知見を積極的に発信して行くことが必要と考えている。