

第5章 地震による建築物等の被害

5.1 はじめに

本章では、平成23年（2011年）3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震における地震動による各種構造の建築物被害、地盤の液状化被害、そして非構造部材被害について、平成24年1月末時点までに得られた知見をとりまとめている。

既に、昨年5月には「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震調査研究（速報）」、9月には「Summary of the Field Survey and Research on “The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake” (the Great East Japan Earthquake)」を公表しており、これらの版の該当する章では被害調査の詳細な情報を収録しているが、本章ではその後の追加的な調査や解析的な検討も踏まえた分析結果等をまとめている。ただし、各種構造毎に必要なと考えられる調査、検討や分析の内容はそれぞれ異なることから、各種構造毎にアプローチの方法が異なっている。以下、それぞれの節における概要を示す。

5.2節では、鉄筋コンクリート造建築物に関する調査結果をまとめている。今回の地震により建築物に生じた被害を分類し、1995年兵庫県南部地震における被害の分類と比較、分析を行うとともに、地震後に構造被害や非構造被害のために防災拠点として機能できなかった建築物が多かったことから、それらの建築物を対象を絞り、被災度区分判定、耐震二次診断に加え、時刻歴応答計算により詳細な検討を加えている。また、防災拠点としての機能維持の観点から、参考となる研究成果を付録として示している。

5.3節では、鉄骨造建築物に関する調査結果をまとめている。一般的な事務所建築物についての概括的な調査結果については、速報に譲り、工場や倉庫建築物の類型と見られる学校体育館を対象を絞り、旧耐震基準、現行耐震基準により設計された学校体育館の構造形式の比較、耐震改修済み学校体育館も含めて、被害の分類について詳細に検討を加えている。

5.4節では、木造建築物に関する調査結果をまとめている。一般的な住宅についての概括的な調査結果については速報に譲り、比較的被害が大きかった地区の十数棟を対象を絞り、建築物の構造仕様、耐震要素の配置などその被害状況について詳細に調査し、壁量と被害の関係、被災住宅建築物に入力されたと考えられる地震波を用いた地震応答解析結果と被害の関係について検討を加えている。

5.5節では、免震建築物に関する調査結果をまとめている。規模の異なる事務所等用途及び戸建て住宅用途の免震建築物のそれぞれについて被害の実態をまとめるとともに、加速度計や罫書き式変位計による免震建築物の応答記録より免震効果を検証するとともに、免震建築物の利用者に対するアンケート調査も行っている。一方で、ダンパーやエキスパンションジョイントの一部に発生した損傷に関して、地震後に日本免震構造協会を中心に行われた検討結果を参照しつつ今後の対策について検討を加えている。

5.6節では、地盤の液状化を対象を絞り、ケーススタディ的な分析の結果をまとめている。具体的には、千葉港及び夢の島における鉛直アレイ強震記録を対象として、1次元有効応力解析を行い、地震動の等価な繰返し回数を推定している。また、推定された等価繰返し回数と地震マグニチュードの関係から、現行の建築基礎構造設計指針の液状化判定におけるマグニチュードによる補正係数の扱いについて、その妥当性を検証している。

5.7節では、非構造部材の被害に関する調査結果をまとめている。宮城県、福島県、茨城県の3県

において調査を実施した層崩壊などの被害を生じていない建築物を対象とした各種の非構造部材の被害概要についての個別事例については速報に譲り、調査事例数が多い学校体育館を対象を絞って、天井とガラスの被害について分析し、検討を加えている。