

## 9. むすび

平成 19 年（2007 年）7 月 16 日 10 時 13 分頃発生した地震による、新潟県中越地方の建築物の被害性状及び地震動の特徴を把握する目的で、国土交通省国土技術政策総合研究所及び独立行政法人建築研究所が連携し、平成 19 年 7 月 17 日から 10 月 9 日まで、新潟県柏崎市、刈羽村、長岡市等において、被害調査や余震観測等を行った。本報告書は、調査結果を整理し、まとめたものである。

本地震は新潟県中越地方の日本海側を震源とする地震で、柏崎市、刈羽村等で 6 強の震度が観測され、新潟県中越地方では、平成 16 年新潟県中越地震から 2 年 9 ヶ月程度で、また大きな地震に見舞われたことになる。

公開された強震動記録から、柏崎市中心部や刈羽村では、地盤の非線形挙動の影響を強く受けた地震動が観測され、2 秒から 3 秒の周期成分の卓越した地震動となっているのに対し、柏崎市西山地域では、0.6 秒強の比較的短い周期成分の卓越が特徴的であり、表層地盤条件の影響を大きく受けることが再度確認された。

また K-NET の記録の分析を通じて、関東平野の多くの地点で、やや長周期成分が卓越する地震動が確認された。関東平野の西部観測地点では NS 成分のみ 6 秒から 8 秒の周期成分が表れ、北東側の観測地点では 2 秒から 4 秒の周期成分が卓越するなど、関東平野の地形の影響を反映した地域性が表れており、長周期地震動の解明と建築物への影響を検討する必要がある。

本地震において、RC 造建築物の被害はほとんど無く、鉄骨造建築物では、一部の体育館等に筋かい材の座屈・破断及び柱脚部の被害が確認された。RC 造・鉄骨造建築物に比べて、木造建築物の被害が顕著であった。大破、倒壊した木造建築物は、主に土塗り壁を有するような比較的古い構法による住宅、倉庫、車庫、納屋の類、並びに店舗併用住宅であり、住宅の全壊数は、平成 16 年新潟県中越地震の 1/3 程度であった。築 50～60 年以上と推定される木造家屋では、倒壊家屋が多く見られたが、築 30～40 年以下と推定される比較的新しい家屋では、大きな被害を受けた住宅の割合は低かった。建築基準法や品確法の評価法における等級 1 で要求されている壁量に対する簡易な推計法による壁量の充足率が 60～70%を超えると、大きな被害は見られないことが確認された。

住宅基礎においては、古い基礎（ブロック基礎や無筋基礎等）に著しいひび割れ等の被害が見られたが、現行基準を満足する鉄筋コンクリート造の基礎の被害は、ほとんど認められなかった。住宅・宅地の被害は、液状化またはそれに起因する地すべりなどによって生じている場合も見られ、また液状化に伴う砂丘斜面の崩壊により、住宅の外壁等に被害が見られた例もあった。

住宅における地震被害の軽減には、地震動の揺れに対する上部構造の耐力を確保するとともに、敷地の情報（履歴や生い立ち）に基づいた宅地（擁壁等を含む）の安全性・損傷性の把握、及び上部構造と基礎構造と一体性の確保等が必要と考えられる。

高層の塔状工作物（煙突）では、鉄筋コンクリート造の壁主筋がダブル配筋からシングル配筋に切り替えられた高さの位置で被害が発生した。配筋等の検討から、各高さ位置の許容曲げモーメントは建築基準法の耐震基準で要求される必要曲げモーメントを上回っていた。主筋をダブルからシングル配筋に切り替える位置では、主筋の重ね継手やカットオフの位置によって、許容曲げモーメントが不連続となることがあるので、設計にあたっては十分な配慮が望まれる。

天井の被害は、比較的大規模なものから小規模な天井まで被害が確認された。天井における加速度による振動的な要因とともに、構造体の被害に伴い、天井が全面的に脱落したものがある。防火扉

やドアなどの建具に開閉支障が生じた被害が見られ、接続箇所面に面する両建物の相対的な変位の影響について検討が必要である。

本報告は、建築物の被害性状をとりまとめたものである。今後、被害調査結果の分析等を行い、建築物の地震時安全性・耐震設計に関する資料を蓄積していく予定である。

本調査の実施、資料の収集及び調査結果の整理にあたっては、多くの方々のご協力、ご支援をいただきました。ここに改めて感謝申し上げます。