

4. 枠組壁工法による戸建住宅・集合住宅の被害状況と対策

4. 1 被害状況

(1) 地震動による被害

今回の地震による戸建て住宅、集合住宅の被害は、地震動による被害として上部構造の直接的被害、地盤変状に伴う被害があった。

地震動による上部構造の直接的被害としては、瓦の落下、外壁の損傷、サッシの損傷などがあった。ただし、傾斜地や地盤変状がある地域での被害例であり、地盤の影響で被害が拡大した可能性もある。

地震動による地盤変状に伴う被害としては、まず、傾斜地での地盤の移動により地割れや段差を生じ、上部構造の損傷や傾斜を生じた建物が、仙台市内の造成地で多く見られた。擁壁の損傷や、高い擁壁の内側での地盤沈下による建物被害も確認された。また、平坦な地盤においても、地盤変状が原因と思われる仕上げ材の損傷等があった。

一方、千葉県、茨城県、埼玉県などでは、砂質地盤の液状化による建物の沈下、傾斜などの被害が広範囲で発生した。

なお、今回の地震においては、震度7が記録された地震であったにもかかわらず、上部構造の振動的被害は比較的軽微であった。その理由としては、震度7が記録された栗原市の記録（K-NET 築館）などにおいては、短周期成分が卓越して加速度が大きく、そのために計測震度の値は大きくなるが木造住宅への影響は小さいためと考えられる。一方でK-NET 石巻、K-NET 古川など、1～2秒の成分が多く含まれる地震記録もあり、木造住宅等の被害も確認されている。それでも、過去の極めて大きな地震動に比べれば、振動的被害は全体的に小さいと言えよう。

(2) 津波による被害

津波による被害としては、その程度により流失又は大破、内外壁損傷等の被害、床上浸水程度の被害といった被害形態があった。

津波による極めて大きな外力を受けた場合、基礎又は基礎と土台、あるいは床の一部を残して建物全体が流失する。耐力壁端部の帯金物は、津波による流失防止にも役立つと思われるが、津波外力の大きさ次第である。津波及び衝突物によって、1階の構造躯体の多くを失い、かろうじて自立する例もあった。また、大きな構造物の近隣で残存する例がある。流速が軽減されたためと思われる。

一方、周辺建物の流失が多く、浸水痕跡が2階床上に達するなど、津波による大きな外力を受けたと思われる場合でも、ほぼ原形をとどめている建物が多数確認された。このような建物では、外壁等に自動車（トラック）、木材などの漂流物の衝突が見られる。

このように、ほぼ原形を保って残存する建物では、構造躯体の傾き（残留変形角）は認

められない例がほとんどであった。建物内に進入した水が、開口部や外壁を押し破って流れ出た痕跡が確認できる例もあった。また、やや特徴的な被害形態として、内壁の石膏ボードが壁体内側に押し込まれるように破損している破壊例が散見された。水を含んだ石膏ボードが水圧により破損したものと推定される。

これよりも浸水深が浅く、床上浸水程度の被害も広い範囲に及んでいる。海水が浸入しているため、被災後の修復が課題と考えられる。

4. 2 新築における対策

(1) 振動的被害及び地盤変状に伴う被害への対策

地震動による上部構造の被害については、今回の地震では被害が比較的軽微であり、従来の耐震設計の考え方で基本的には良いものと思われる。

地盤変状に対する対策としては、軟弱地盤での地盤改良や杭打ちなどの対策を適切に行う必要がある。また、傾斜地における擁壁は、高さによらず適切な設計施工が求められる。今回の地震では被害が広範囲に及んでいるために目立つきらいがあるが、対策としては従来の技術で対応可能と思われる。

(2) 津波に対する対策

津波の大きさの予測が正しく行われ、住民の避難計画が適切に行われていることが、あらゆる対策の前提である。4 m以下（2階床高さ以下）程度の津波に対しては、今回の被害でもほぼ原形を保っている例が少なからず見られたことから、流速にもよるであろうが、現在の技術により対津波設計は十分可能と考えられ、今後の検討課題である。

一方、津波によって流失した場合、流失の形態は様々であり、対津波設計を考える上では、まずは流失の実態把握と流失パターンの分類整理が必要であろう。

また、衝突物に対する対策は、技術的な対策が可能かどうかも含めて、別途検討が必要であると思われる。

4. 3 被災後の建物に対する対策

(1) 振動的被害及び地盤変状に伴う被害への被災後の対策

瓦、外壁等の振動的被害に対する補修は従前の補修方法で対応可能であると思われる。

地盤変状に対しては、地盤改良や杭打ちなど地盤そのものの対策、建物が全体傾斜を生じた場合の補修方法、基礎の損傷に対する補修補強方法、などを整理し、個々の実情に合わせて対応する必要がある。

(2) 津波による被害への被災後の対策

これについては第3章で詳細に述べているが、構造躯体の損傷が無いか又は軽微な場合には、床下に浸入した水の排水処理、洗浄、ボード類の張り替えなどによる修復で継続使用とすることが考えられる。ただし、塩水にさらされたことによる耐久性への影響については、引き続き検討が必要と思われる。