

津波が襲来するおそれのある地域に建てる木造建築物の設計例について



総合技術政策研究センター 評価システム研究室 (室長) (博士(農学)) 榎本 敬大

(キーワード) 水深係数、津波避難ビル、浸水深、波圧分布、津波防災地域づくり、滑動、浮力、転倒

1. 検討の背景

2011年に発生した東日本大震災における津波により、多くの木造建築物が被災した。その被害状況¹⁾と津波避難ビルガイドラインにより算定された外力と木造建築物の耐力を比較した結果は相応しない²⁾。そこで、被害状況とそれに適切な水深係数を算出したところ、1.0~1.5とできる可能性が示唆された³⁾。

これに対して、津波により甚大な被害を受けた地域では、家屋の高台移転などの対策を前提に復興計画が策定されている場合が多いが、海岸の見える場所に住みたいという意見も少なくない。一方、これから発生が予想される東海・東南海地震による津波が襲来するおそれのある地域においては、事前対策が必要である。そこで、津波が襲来するおそれのある地域に建築する木造住宅、並びに木造による津波避難ビルの設計方法を検討した。

2. 外力の算定

津波波圧・波力は津波避難ビルガイドライン⁴⁾における静水圧に水深係数を乗じる波圧分布に基づいて算定した。津波防災地域づくりに関する法律に基づく平成23年国土交通省告示第1318号において、他の施設等で波圧軽減が見込まれ、かつ、海岸及び河川から500 m以上離れている場合に適用する水深係数1.5を用いた。

開口部は破損するものとし、浸水深より下階の天井高と浸水深のうちどちらか低い方の高さから、垂れ壁の下端までに発生する空気溜まりの浮力を考慮した。また、建築物の固定荷重は水の比重を減じ、積載荷重は流失するものとして、建物重量には含まなかった。その他、耐圧部材、漂流物に対する検討なども津波避難ビルガイドライン⁵⁾に従った。

3. 木造建築物の耐力の検定

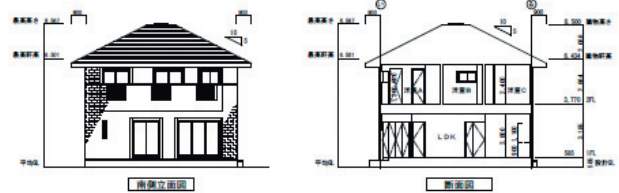
木造建築物の各部に作用する水平荷重に対して、躯体のせん断耐力、接合部の引張り耐力、アンカーボルトのせん断耐力を検定した。木造建築物の終局せん断耐力は、許容耐力の1.5倍として計算した。

また、水平荷重に対して、建物全体の転倒、並びに滑動を検定した。さらに、浮力に対して接合部、アンカーボルトの引張り耐力を検定した。詳しくは文献5)を参照されたい。

4. 設計例

以下に設計例の概要(詳細は文献5)を参照)を示す。

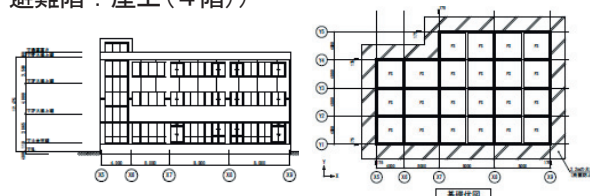
4.1 木造2階建て住宅(浸水深2m、水深係数1.5)



4.2 木造2階建て住宅(浸水深3m、水深係数1.5)



4.3 木造津波避難ビル(浸水深4m、水深係数1.5、避難階:屋上(4階))



【参考】

- 1) 国土技術政策総合研究所資料, No. 636, 建築研究資料No. 132, “平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震調査研究(速報)(東日本大震災)”, <http://www.nilim.go.jp/lab/bcg/siryu/tnn/tnn0636.htm>, <http://www.kenken.go.jp/japanese/contents/topics/20110311/0311quickreport.html>, 2011.
- 2) 榎本敬大、中川貴文、荒木康弘、津田千尋:”Damage to Wood Buildings during The Great Tohoku Earthquake Part 3-Damage due to tsunami”, 11th Proceedings of World Conference on Timber Engineering, 2012.
- 3) 榎本敬大、中川貴文、荒木康弘、河合直人:”Damage Due to Tsunami and Tsunami Resistance Performance of Wood Houses during The Great Tohoku Earthquake”, Proceedings of 15th World Conference on Earthquake Engineering, 2012.
- 4) 内閣府:津波避難ビル等に係るガイドライン, http://www.bousai.go.jp/oshirase/h17/tsunami_hinan.html, 2005.6
- 5) 一般財団法人 日本建築防災協会:”津波避難ビル等の構造上の要件の解説”, 2012. http://www.kenchiku-bosai.or.jp/seismic/tsunami_text.html