

# 日米比較に基づく建築物の津波設計荷重に関する考察

森 隆

キーワード：津波、東北地方太平洋沖地震、津波避難ビル、設計基準、建築物、日米

## 1. 背景

2011年の東北地方太平洋沖地震に伴い発生した津波による被害は、死者・行方不明者は18,449名<sup>1)</sup>に上るなど、甚大であった。津波による人的被害の最小化を防ぐ為に津波発生直後の緊急避難場所として原則的に高台が推奨されている。しかし、高台避難に時間的な猶予がないとされる地域の住民などにとっては、高台への避難は容易ではない。そこで、高台の代わりになる、縦方向への緊急避難場所として津波避難ビルがあり、国土交通省の「東日本大震災における津波による建築物被害を踏まえた津波避難ビル等の構造上の要件に係る暫定指針」<sup>2)</sup>に基づき指定される。

しかし、宮城県女川町では、東北地方太平洋沖地震津波により、津波避難ビルに指定されうる可能性のある建物の転倒・流出が報告されており、津波避難ビルの指定に関し慎重な判断が求められる。

一方、米国では、米国土木学会（以下、ASCE）が津波の発生しうる州全てに適用できる指針として初めて構造物に対する津波の設計荷重に関するガイドライン<sup>3)</sup>を策定した。

そこで、近年、我が国においても各自治体の津波避難ビルの新規建設や指定の動きが活発になる中で、実際に津波で被災した地域を対象に、数値解析により算出した津波荷重と日本の津波設計荷重算出手法と新たに米国で導入される津波設計荷重算出手法を設計荷重について算出し比較を行うこととする。

## 2. 目的

本研究では、2011年の東北地方太平洋沖地震津波により、特に甚大な被害を被った宮城県女川町の建物を対象とし、津波氾濫解析を用いて算出した津波水平力と日米の津波避難ビル設計基準に基づいた津波設計荷重の比較を行う。対象建物は、津波避難ビルに指定されうる可能性のある、流出した建物7棟と残存した建物17棟の計13棟の堅固な建物（図-1）とする。

## 3. 手法

以下の3つの手法により、算出したそれぞれの値の

比較を行う。

### (1) 津波水平力の算出

平面二次元津波氾濫解析により算出した浸水深の妥当性の検証後、津波水平力を算出する。

### (2) 米国の津波設計荷重の算出

ASCEのEnergy Grade Line Analysis methodにより、津波の浸水深、及び流速を求め、米国の津波設計荷重式を用い、津波設計荷重を算出する。

### (3) 日本の津波設計荷重の算出

二次元津波氾濫解析による浸水深を用いて、日本の津波設計荷重式により、津波設計荷重を算出する。

## 4. 結論

本研究は、宮城県女川町の建物に対し、津波氾濫解析を用い、算出した津波水平力と日米の津波設計基準に基づいて算出した津波設計荷重の比較を行った。その結果、建物の転倒・流出は津波水平力だけでは説明できないことが判明した。また、日米の津波設計荷重値は、津波氾濫解析による津波水平力を上回ることが確認できた。日米の津波設計荷重値は地震などの他の外力に比べ、実際に発生しうる荷重に対し、余裕をもった設計になることが明らかになった。

## 参考文献

- 1) 消防庁災害対策本部：平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震について（第154報）、2016.9
- 2) 国土交通省：東日本大震災における津波による建築物被害を踏まえた津波避難ビル等の構造上の要件に係る暫定指針、2011
- 3) ASCE：ASCE7,Chapter6 Tsunami Loads and Effects

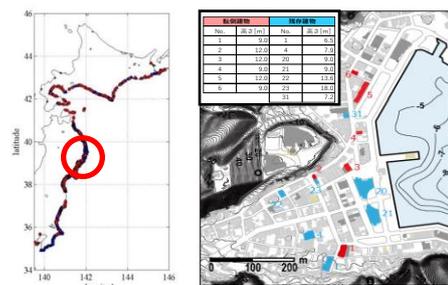


図-1 女川港周辺地図