

各都道府県知事 殿

国土交通省住宅局長

津波に対し構造耐力上安全な建築物の設計法等に係る追加的知見について
(技術的助言)

本年3月に発生した東日本大震災においては、津波により多くの建築物が滅失・損壊し、多くの尊い命が犠牲になったところであり、津波に対する建築物の構造耐力上の安全性確保の重要性があらためて認識された。

これを受け、国土交通省住宅局及び国土技術政策総合研究所では、津波に対し構造耐力上安全な建築物の設計法等に係る検討を進めてきたところであり、今般、検討結果の中間とりまとめを行ったことから、津波防災地域づくりに関する法律案が閣議決定され国会に提出されているところであるが、早急に津波対策を講ずることの重要性に鑑み、これを踏まえた現時点での技術的知見を下記のとおり通知する。

本技術的助言は、「風水害による建築物の災害の防止について」（昭和34年発住第42号。以下「34年通知」という。）及び「津波避難ビル等に係るガイドライン」（平成17年6月内閣府政策統括官（防災担当）。以下「ガイドライン」という。）を基本として、同震災における被害の実態調査結果等を踏まえた追加的知見の提供を行うものであり、各都道府県におかれては、津波避難体制の整備、建築基準法（昭和25年法律第201号）第39条に基づく災害危険区域の指定等に当たり、参考とされたい。

なお、各都道府県におかれては、貴管下市町村に対してこの旨周知いただくようお願いする。

記

1 津波に対し構造耐力上安全な建築物の設計法等に係る追加的知見について

津波避難ビル等の津波に対する構造耐力上の安全性を確認する方法が示されているガイドラインの巻末資料②「構造的要件の基本的な考え方」をもとに、津波荷重を算定する際の考え方等について、東日本大震災における津波による建築物の被害調査を踏まえ、別添のとおり「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」をとりまとめた。

地方公共団体が策定するハザードマップ等で津波の想定浸水深さが設定されている区域に津波避難ビル等を整備する場合、ガイドライン及び上記指針を参考に当該津波に対する構造耐力上の安全性を確認されたい。

2 津波避難ビル等の避難スペースに係る追加的知見について

ガイドラインにおいて、避難スペースは、対象地区で想定される津波の最大浸水深を考慮して、安全性が確保される高さに設定することとされている。

東日本大震災において実際に利用された津波避難ビル等に係る調査によれば、浸水

被害を受けた階が確認できた建築物のうち約半数においては、浸水深さに相当する階の上階が被害を受けているものの、2階上の階が被害を受けた例はなかったことから、避難スペースの配置を検討する際には想定浸水深さ、個々の階の高さ等を踏まえ個別に検討する必要があるが、想定浸水深さに相当する階に2を加えた階に設ければ安全側であると考えられる。

なお、今後、津波浸水想定（津波があった場合に想定される浸水の区域及び水深）を基に建築物等の前面でのせき上げによる津波の水位の上昇を考慮した水位が定められた場合には、当該水位に基づき避難スペースの配置を検討するものとする。

3 災害危険区域に係る建築制限の考え方について

34年通知においては災害危険区域の指定に際し参考とすべき事項が示されており、当該通知の中で津波等が直接建築物を流失・倒壊等させるおそれのある区域においては学校、庁舎、公会堂等多人数を収容する公共建築物及び住居について堅ろうな建築物とした上で避難上必要な部分の床面を予想浸水面以上とし、特に危険な区域については居住の用に供する建築物の建築を禁止する等の考え方が示されている。

東日本大震災における被害等を踏まえ、今後津波の危険性の高い区域において災害危険区域を指定し、建築制限を行う際には、以下の点を参考とされたい。

- (1) 区域の指定範囲に関する34年通知中の「津波..等によって直接建築物を流失させ、倒壊させ又は建築物に著しい損傷を与える」場合には、現行基準に適合する一般的な建築物について1又はこれと同等の方法により津波荷重によって倒壊、崩壊等しないことが確かめられない場合などが該当すること。
- (2) 津波避難ビルでありながら犠牲者が発生したのが病院であったこと等を踏まえ、34年通知で制限対象になり得るとされてきた「多人数を収容する公共建築物」に加え、医療施設、社会福祉施設等自力避難が困難な者が主として利用する建築物についても制限対象として検討する必要があること。
- (3) 34年通知中の「鉄筋コンクリート造等の堅ろうな建築物」には、1又はこれと同等の方法により津波に対する構造耐力上の安全性が確認されたものが該当すること。
- (4) 34年通知中の「特に危険な区域」には例えば危険物の貯蔵等に供する施設が沿岸部に立地するなど津波の浸水区域における市街地火災の危険が著しい区域が該当すると考えられるが、それ以外の地域においては津波に対する構造耐力上の安全性が確保され、避難上必要な部分の床面が安全な高さにあるもの等については建築を認めるなど、きめ細かな取組みを可能な限り実施すること。

なお、津波防災地域づくりに関する法律案では、一定の区域で土地利用制限を行うことができるが、居住の用に供する建築物の建築の禁止までは規定されていないことを申し添える。

【別添】

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

ガイドライン巻末資料②「構造的要件の基本的な考え方」をもとに、東日本大震災における津波による建築物被害の調査を踏まえ、津波避難ビル等の構造上の要件について、以下の通り暫定指針をとりまとめた。(下線部がガイドラインからの変更箇所)

なお、本指針は、建築基準整備促進事業による東京大学生産技術研究所及び独立行政法人建築研究所による調査研究を踏まえ、国土交通省住宅局及び国土技術政策総合研究所においてとりまとめたものである。

1. 1 適用範囲

(1) 適用の確認

本設計法は、津波避難ビル等の構造設計に適用する。適用においては、地方公共団体によるハザードマップ等に示された想定浸水深により津波の設計用浸水深を設定する。

なお、今後、津波防災地域づくりにおいて、津波浸水想定（津波があった場合に想定される浸水の区域及び水深）が設定された場合には、これを基本に設計用浸水深を設定する。

(2) 新築への適用

新築に本設計法を適用する場合、本設計法に示されていない項目は、建築基準法（昭和25年法律第201号。以下「法」という。）その他の関係法令による。

(3) 既存建築物への適用

既存建築物への適用は、法上適法であるもののほか、法第3条の適用を受けている既存不適格建築物にあつては、建築物の耐震改修の促進に関する法律（平成7年法律第123号）第8条第3項第1号に基づく基準（平成18年国土交通省告示185号）又は昭和56年6月1日時点の法第20条の規定に適合するものを対象とする。

1. 2 用語

本設計法で用いる用語は、以下のように定義する。

設計用浸水深：敷地に想定される津波の浸水深で建築物が接する地表面までの津波の深さ(m)

津波荷重：津波によって建築物に作用する圧力及び力であり、津波波圧、津波波力及び浮力の総称

津波波圧：津波により建築物の受圧面に作用する水平方向の圧力(kN/m²)

津波波力：津波により建築物に作用する水平方向の力(kN)

浮力：津波により建築物に作用する鉛直方向上向きの力(kN)

受圧面：津波波圧を直接受ける面

耐圧部材：津波波圧を直接受け、破壊しないように設計する部材

非耐圧部材：津波波圧を直接受け、破壊することを容認する部材

構造骨組：受圧面で受けた力を建築物全体から基礎に伝達する架構

1. 3 構造計画

津波荷重に対する建築物の構造計画では、耐圧部材と非耐圧部材を明確に区分し配置する。

1. 4 津波荷重算定式

(1) 津波波圧算定式

構造設計用の進行方向の津波波圧は下式により算定する。

$$qz = \rho g(ah - z) \quad (4.1)$$

ここに、

qz : 構造設計用の進行方向の津波波圧 (kN/m²)

ρ : 水の単位体積質量 (t/m³)

g : 重力加速度 (m/s²)

h : 設計用浸水深 (m)

z : 当該部分の地盤面からの高さ ($0 \leq z \leq ah$) (m)

a : 水深係数。3とする。ただし、次の表に掲げる要件に該当する場合は、それぞれ a の値の欄の数値とすることができる。(注: この係数は、建築物等の前面でのせき上げによる津波の水位の上昇の程度を表したものでない。)

| | 要 件 | a の値 |
|-----|---|------|
| (一) | 津波避難ビル等から津波が生じる方向に施設又は他の建築物がある場合 (津波を軽減する効果が見込まれる場合に限る) | 2 |
| (二) | (一)の場合で、津波避難ビル等の位置が海岸及び河川から 500 m以上離れている場合 | 1.5 |

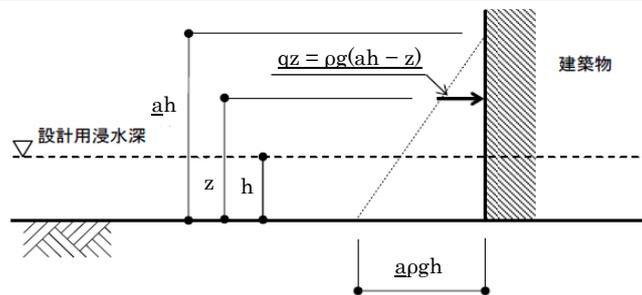


図 4 - 1 4.1 式による津波波圧

(2) 津波波力算定式

構造設計用の進行方向の津波波力は、4.1 式の津波波圧が同時に生じると仮定し、下式により算定する。

$$Qz = \rho g \int_{z_1}^{z_2} (ah - z) B dz \quad (4.2)$$

ここに、

Qz : 構造設計用の進行方向の津波波力 (kN)

B : 当該部分の受圧面の幅 (m)

z_1 : 受圧面の最小高さ ($0 \leq z_1 \leq z_2$) (m)

z_2 : 受圧面の最高高さ ($z_1 \leq z_2 \leq ah$) (m)

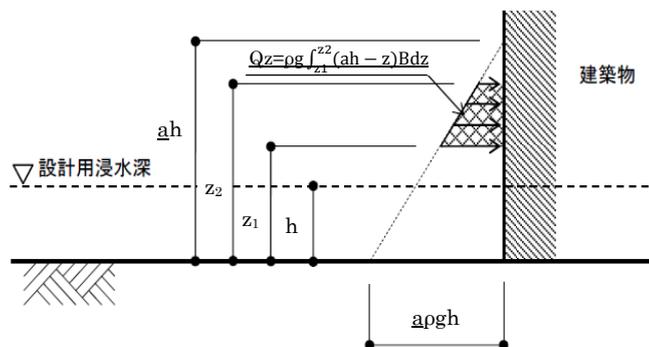


図 4-2 4.2 式による津波波力

(3) 開口による低減

開口部（津波波圧により破壊するよう設計した非耐圧部材によるものに限る。以下同じ。）における津波波力は、各高さ毎の受圧面の幅から各高さ毎の開口部の幅を除外して津波波力を算定すること、又は受圧面の面積から開口部の面積を除外した面積を受圧面の面積で除して得た割合を津波波力に乗じることにより低減することができる。ただし、原則として、除外する前の津波波力の 7 割を下回らないこととする。

(4) ピロティの取り扱い

ピロティを有する部分の津波波力は、ピロティ部分（柱・梁等の耐圧部材を除く。）に津波波圧が作用しないこととして、算定することができる。

(5) 水平荷重の方向

津波の水平荷重は、すべての方向から生じることを想定する。

ただし、津波の進行方向が、シミュレーション等による浸水深の予測分布や海岸線の形状から想定できる場合は、この限りでない。また、実状に応じて引き波を考慮する。

(6) 浮力算定式

津波によって生じる浮力は、下式により算定する。

$$Qz = \rho g V \quad \text{————— (4.3)}$$

ここに

Qz : 浮力 (kN)

V : 津波に浸かった建築物の体積 (m^3)

ただし、開口率を勘案して水位上昇に応じた開口部からの水の流入を考慮して算定することができる。

(7) 特別な調査又は研究に基づく算出

当該津波避難ビル等の所在地における津波荷重を特別な調査又は研究に基づき算出する場合は、当該数値による。

1. 5 荷重の組み合わせ

津波荷重に対する建築物の構造設計では、以下に示す荷重の組み合わせを考慮する。

$$\begin{aligned} G + P + 0.35S + T & \quad (\text{多雪地域}) \\ G + P + T & \quad (\text{多雪地域以外の地域}) \quad \text{————— (5.1)} \end{aligned}$$

ここに、

G : 固定荷重によって生じる力

P : 積載荷重によって生じる力

S : 積雪荷重によって生じる力

T : 津波荷重によって生じる力

多雪区域は、特別な検討等による場合を除いて、建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）の規定に基づき特定行政庁が指定する区域とする。

1. 6 受圧面の設計

(1) 耐圧部材の設計

耐圧部材は、終局強度以内とし、確実に構造骨組に力を伝達できるようにする。また、必要に応じて止水に配慮する。

(2) 非耐圧部材の設計

非耐圧部材は、構造骨組みに損傷を与えることなく壊れることを容認する。

1. 7 構造骨組の設計

各方向、各階において、構造骨組みの水平耐力が、津波の水平荷重以上であることを下式により確認する。

$$Q_{ui} \geq Q_i \quad \text{————— (7.1)}$$

Q_{ui} : i 層の津波の水平荷重に対する水平耐力（材料強度によって計算する各階の水平力に対する耐力等）

Q_i : i 層に生じる津波の水平荷重

また、耐圧部材は、設計した荷重の組み合わせに対して終局強度以内とする。

1. 8 転倒及び滑動の検討

建築物が、浮力及び自重を考慮して、津波荷重によって転倒又は滑動しないこと（杭基礎にあっては、杭の引き抜き耐力を超えないこと等）を確かめる。

1. 9 その他の構造設計上の配慮

(1) 洗掘

洗掘に配慮し、杭基礎とするか又は直接基礎の場合は洗掘により傾斜しないようにする。

(2) 漂流物の衝突

漂流物の衝突による損傷を考慮し、衝突により構造耐力上主要な部分が破壊を生じないこと又は柱若しくは耐力壁の一部が損傷しても、建築物全体が崩壊しないことを確かめる。

昭和 34 年発住第 42 号

風水害による建築物の災害の防止について

昭和 34 年 10 月 27 日

建設事務次官から各都道府県知事宛

本年は相次ぐ風水害により、各地に多数の建築物の被害があり、特に台風 15 号により、愛知、三重、岐阜の 3 県下においては建築物の被害が激甚であつて、単に風害のみならず、堤防の決壊等による浸水により、その被害をさらに大きなものとしている。

については被災地の復興にあつては勿論のこと、災害発生のおそれのある区域についても次の事項につき一層の関心を払い、建築物の被害を最小限度に止めるよう努められたく、命により通達する。

- 1 建築基準法の励行をはかること。
- 2 建築の防災指導を強化するとともに、鉄筋コンクリート造等の高層堅牢建築物を勧奨指導すること。
- 3 建築基準法第 39 条に基く災害危険区域の指定、特に低地における災害危険区域の指定を積極的に行い、区域内の建築物の構造を強化し、避難の施設を整備させること。

なお、区域の指定及び区域内の建築物の制限等については、河川管理者、海岸管理者等の関係機関とも十分協議し、過去の浸水事例等諸般の事情を勘案の上、下記事項を参考として措置されたい。

記

- 1 区域の指定範囲については、おおむね次の区域を考慮するものとする。
 - (1) 高潮、豪雨等によつて出水したときの水位が 1 階の床上をこし、人命に著しい危険をおよぼすおそれのある区域。
 - (2) 津波、波浪、洪水、地すべり、がけ崩れ等によつて、水や土砂が直接建築物を流失させ、倒壊させ又は建築物に著しい損傷を与えるおそれのある区域。
- 2 建築物の制限内容については、出水時の避難及び建築物の保全に重点をおき、おおむね次のようなものとし、なお、地方の特殊事情、周囲の状況等を考慮して定めるものとする。
 - (1) 1 の (1) の区域
 - イ 学校、庁舎、公会堂等多人数を収容する公共建築物については、次の各号によるものとする。
 - (イ) 予想浸水面まで地揚げをするか、又は床面（少くとも避難上必要な部分の床面）を予想浸水面以上の高さとすること。
 - (ロ) 原則として主要構造部を耐火構造とすること。
 - ロ 住居の用に供する建築物については、次の各号によるものとする。
 - (イ) 予想浸水面まで地揚げをするか、又は床面（少くとも避難上必要な部分の床面）を予想浸水面以上の高さとすること。
 - (ロ) 予想浸水面下の構造は、次の各号の 1 に該当するものとする。
 - a 主要な柱、又は耐力壁を鉄筋コンクリート、補強コンクリートブロック、鉄骨等の耐水性の構造としたもの
 - b 基礎を布基礎とし、かつ、軸組を特に丈夫にした木造としたもの
 - ハ その他の建築物については、建築物の利用状況に応じイ又はロに準ずる制限をするものとする
 - ニ 附近に有効な避難施設があるもの又は用途上、構造上やむを得ないもので避難上支障のないものについては制限を緩和するものとする。
 - (2) 1 の (2) の区域
 - イ 1 の (1) の区域における制限をする外、有効な防護堤等の施設がある場合を除き、鉄筋コンクリート造等の堅ろうな建築物とするものとする。
 - ロ 特に危険な区域については居住の用に供する建築物の建築を禁止するものとする。