

府政防第214号
消防災第22号
令和5年2月16日

各都道府県消防防災主管部長 殿

内閣府政策統括官（防災担当）付
参事官（調査・企画担当）
消防庁国民保護・防災部防災課長

指定緊急避難場所の指定の促進及び適切な指定について

平素より防災行政につきまして、御理解と御協力を賜り感謝申し上げます。

さて、「令和4年度消防防災・震災対策現況調査の実施について（依頼）」（令和4年4月26日付け消防情第204号）に基づく調査結果によると、令和4年4月1日現在、指定緊急避難場所の指定数は117,013箇所、1箇所以上指定している団体数は1,666団体（95.7%）でした。

貴殿におかれましては、下記の内容をご理解の上、今後の防災対策に万全を期すために、貴都道府県内の市町村に対しても周知いただき、引き続き、指定緊急避難場所の指定の促進及び適切な指定に関する市町村への助言をしていただくようお願いいたします。

なお、本通知は、地方自治法（昭和22年法律第67号）第245条の4第1項の技術的助言であることを申し添えます。

記

1. 指定緊急避難場所の指定の促進について

居住者等の安全の確保の観点から、各地域の実情に応じて、災害種別ごとに指定緊急避難場所を指定する必要があると認めるときは、政令で定める基準に適合する施設又は場所をすみやかに指定すること。

政令で定める基準については、「指定緊急避難場所の指定に関する手引き」（平成29年3月内閣府）を参考にされたい。また、津波に対して安全な構造かを簡易に確かめる方法として、国土交通省より「許容浸水深表による津波に対する安全性を確かめる方法について」（令和3年3月30日付け事務連絡、別紙2）が通知されており、参考とされたい。

指定緊急避難場所と指定避難所とを兼ねて指定することは可能とされているが（法第49条の8）、以下のとおり区別されていることやそれぞれ指定基準が異なること等に十分留意の上、適切に指定すること。

- ・指定緊急避難場所：災害から命を守るために緊急的に避難する場所等
- ・指定避難所：災害発生後に、被災者等を一定期間滞在させるための施設

浸水想定区域内等にある構造条件を満たさない公共施設のように、政令で定める基準に適合しない施設については、改修など必要な措置を行ったのち、指定すること。改修に当たっては、関係省庁の補助制度等を活用することが可能であり、別紙3を参考とされたい。

近隣の公共施設だけでは十分な指定緊急避難場所を確保することが困難な場合は、民間施設についても指定を検討することも重要であり、事例集を作成したので、別紙4を参考とされたい。

また、災害の想定等により、近隣の市町村の協力を得て、指定緊急避難場所を近隣市町村に設けることで、より効率的な避難が可能となる場合もあることから、地域の実情に応じ、近隣市町村への指定についても検討すること。

なお、新たに指定緊急避難場所を指定した場合は、法第49条の4第3項に基づき各市町村において、その旨を都道府県知事に通知するとともに、公示を行うこと。

2. 基準に適合しない指定緊急避難場所の指定の取消しについて

既に指定を行った指定緊急避難場所について、居住者等の安全の確保の観点から、最大クラスの津波浸水想定区域の設定などにより指定緊急避難場所が政令で定める基準に適合しなくなったと認めるときは、法第49条の6第1項に基づき、市町村長は当該指定を取り消すものとされており、法の趣旨を踏まえ、適切に対処すること。

なお、指定を取り消した場合は、法第49条の6第2項に基づき各市町村において、その旨を都道府県知事に通知するとともに、公示を行うこと。

- 【参考資料】
- (別紙1) 関連法令（災害対策基本法等）抜粋
 - (別紙2) 許容浸水深表による津波に対する安全性を確かめる方法
 - (別紙3) 活用可能な事業制度の例
 - (別紙4) 民間施設を活用した避難場所に関する事例

<本件連絡先>

【指定緊急避難場所の制度関係】

内閣府政策統括官（防災担当）付参事官（調査・企画担当）付
宮下、茂木（TEL：03-3501-5693）

【指定緊急避難場所に関する調査】

消防庁国民保護・防災部防災課
鈴木、青木（TEL：03-5253-7525）

災害対策基本法 抄**(指定緊急避難場所の指定)**

- 第四十九条の四** 市町村長は、防災施設の整備の状況、地形、地質その他の状況を総合的に勘案し、必要があると認めるときは、災害が発生し、又は発生するおそれがある場合における円滑かつ迅速な避難のための立退きの確保を図るため、政令で定める基準に適合する施設又は場所を、洪水、津波その他の政令で定める異常な現象の種類ごとに、指定緊急避難場所として指定しなければならない。
- 2 市町村長は、前項の規定により指定緊急避難場所を指定しようとするときは、当該指定緊急避難場所の管理者(当該市町村を除く。次条において同じ。)の同意を得なければならない。
- 3 市町村長は、第一項の規定による指定をしたときは、その旨を、都道府県知事に通知するとともに、公示しなければならない。

(指定の取消し)

- 第四十九条の六** 市町村長は、当該指定緊急避難場所が廃止され、又は第四十九条の四第一項の政令で定める基準に適合しなくなつたと認めるときは、同項の規定による指定を取り消すものとする。
- 2 市町村長は、前項の規定により第四十九条の四第一項の規定による指定を取り消したときは、その旨を、都道府県知事に通知するとともに、公示しなければならない。

(指定緊急避難場所と指定避難所との関係)

- 第四十九条の八** 指定緊急避難場所と指定避難所とは、相互に兼ねることができる。

災害対策基本法施行令 抄**(指定緊急避難場所の基準)**

- 第二十条の三** 法第四十九条の四第一項の政令で定める基準は、次のとおりとする。
- 二 次条に規定する種類の異常な現象(地震を除く。)が発生した場合において人の生命又は身体に危険が及ぶおそれがないと認められる土地の区域(第二十条の五において「安全区域」という。)内にあるものであること。ただし、次に掲げる基準に適合する施設については、この限りでない。
- イ 当該異常な現象に対して安全な構造のものとして内閣府令で定める技術的基準に適合するものであること。
- ロ 洪水、高潮、津波その他これらに類する異常な現象の種類で次条第七号の内閣府令で定めるもの(以下このロにおいて「洪水等」という。)が発生し、又は発生するおそれがある場合に使用する施設にあつては、想定される洪水等の水位以上の高さに居住者等の受入れの用に供すべき屋上その他の部分(以下このロ及び第二十条の五において「居住者等受入用部分」という。)が配置され、かつ、当該居住者等受入用部分までの避難上有効な階段その他の経路があること。
- 三 地震が発生し、又は発生するおそれがある場合に使用する施設又は場所にあつては、次に掲げる基準のいずれかに適合するものであること。
- イ 当該施設が地震に対して安全な構造のものとして内閣府令で定める技術的基準に適合するものであること。
- ロ 当該場所又はその周辺に地震が発生した場合において人の生命又は身体に危険を及ぼすおそれのある建築物、工作物その他の物が無いこと。

(政令で定める異常な現象の種類)

- 第二十条の四** 法第四十九条の四第一項の政令で定める異常な現象の種類は、次に掲げるものとする。
- 一 洪水
- 二 崖崩れ、土石流及び地滑り
- 三 高潮
- 四 地震
- 五 津波
- 六 大規模な火事
- 七 前各号に掲げるもののほか、内閣府令で定める異常な現象の種類

災害対策基本法施行規則 抄**(令第二十条の三第一号の内閣府令で定める基準)**

第一条の三 令第二十条の三第一号の内閣府令で定める基準は、居住者、滞在者その他の者(第一条の八第二号において「居住者等」という。)の受入れの用に供すべき屋上その他の部分(安全区域(令第二十条の三第二号に規定する安全区域をいう。)外にある同号口に規定する施設である指定緊急避難場所にあつては、当該部分及び当該部分までの避難上有効な階段その他の経路)について、物品の設置又は地震による落下、転倒若しくは移動その他の事由により避難上の支障を生じさせないものであることとする。

(令第二十条の三第二号イの内閣府令で定める技術的基準)

第一条の四 令第二十条の三第二号イの内閣府令で定める技術的基準は、当該異常な現象により生ずる水圧、波力、振動、衝撃その他の予想される事由により当該施設に作用する力によつて損壊、転倒、滑動又は沈下その他構造耐力上支障のある事態を生じない構造のものであること(当該異常な現象が津波である場合にあつては、次条に規定する技術的基準に適合するものであることを含む。)とする。

(令第二十条の三第三号イの内閣府令で定める技術的基準)

第一条の五 令第二十条の三第三号イの内閣府令で定める技術的基準は、地震に対する安全性に係る建築基準法(昭和二十五年法律第二百一十号)並びにこれに基づく命令及び条例の規定に適合するものであることとする。

(令第二十条の四の内閣府令で定める異常な現象の種類)

第一条の六 令第二十条の四の内閣府令で定める異常な現象の種類は、一時的に大量の降雨が生じた場合において下水道その他の排水施設又は河川その他の公共の水域に当該雨水を排水できないことによる浸水及び火砕流、溶岩流、噴石その他噴火に伴い発生する火山現象とする。

事 務 連 絡
令和 3 年 3 月 30 日

各都道府県津波防災地域づくりに関する法律
担当主務課 御中

国土交通省
住宅局建築指導課建築物防災対策室

許容浸水深表による津波に対する安全性を確かめる方法について

津波防災地域づくりに関する法律施行規則（平成 23 年国土交通省令第 99 号）第 31 条第 1 号の規定に基づく平成 23 年国土交通省告示第 1318 号（津波浸水想定を設定する際に想定した津波に対して安全な構造方法等を定める件）第 1 第 1 号の規定による「津波の作用に対して安全であることが確かめられた構造方法」及び同告示第 1 第 2 号イの規定による「津波の作用時に、津波による浮力の影響その他の事情を勘案し、建築物等が転倒し、又は滑動しないことが確かめられた構造方法」については、一般財団法人日本建築防災協会が設置した津波避難ビルの基準合理化検討 WG において検討された結果、別添のとおり、「許容浸水深表による津波に対する安全性（倒壊、転倒及び滑動）を確かめる方法」としてとりまとめられ、同告示の構造方法を簡易に確かめる方法として取り扱うことが適当であると考えられるので通知いたします。

問合せ先

国土交通省住宅局

建築指導課建築物防災対策室

TEL03(5253)8514

一般財団法人日本建築防災協会構造調査部

TEL03(5512)6452

許容浸水深表による津波に対する安全性（倒壊、転倒及び滑動）を確かめる方法

平成 23 年国土交通省告示第 1318 号（津波浸水想定を設定する際に想定した津波に対して安全な構造方法等を定める件。以下、「告示第 1318 号」という。）第一第一号及び第二号イによる、津波の作用時に、建築物等が倒壊、転倒又は滑動しないことを確かめる方法として、簡易な許容浸水深表による確認方法を取りまとめた。その適用に関する主な事項は、以下のとおりである。

記

1. 適用範囲

以下の 1) 及び 2) に該当する建築物であること

- 1) 昭和 56 年 6 月 1 日以降の法第 20 条の規定に適合する建築物又は耐震診断により構造耐力上の安全性が確かめられた建築物
- 2) 鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造の建築物

2. 許容浸水深表による確認方法

以下の 1) から 4) までによること

- 1) 検討する各方向について、水深係数、建築物の階数、建築物の幅の最小値に応じて、以下の表 1～3 に定める許容浸水深（単位：m）が、津波浸水想定に定める水深以上であること
水深係数：告示第 1318 号第一第一号ロで規定する水深係数をいう。
津波浸水想定：津波防災地域づくりに関する法律（平成 23 年法律第 123 号）第 8 条第 1 項に規定する津波浸水想定をいう。
- 2) 建築物の幅の最小値に該当する数値がない場合は、線形補間して許容浸水深を求めること
- 3) 平面が矩形でない場合は、突出部分を無視して、矩形平面と見なして表を適用すること
- 4) セットバック部分を有する場合は、当該部分を無視して表を適用すること

表1 許容浸水深表 (水深係数 3.0)

		建物の階数									
		2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
建物幅の最小値	6 (m)	1.2	1.5	1.7	1.9	2.1	2.2	2.4	2.5	2.7	2.8
	7 (m)	1.3	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	2.7	2.9	3.0
	8 (m)	1.4	1.7	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.0	3.2
	9 (m)	1.5	1.8	2.0	2.3	2.5	2.7	2.9	3.0	3.2	3.4
	10 (m)	1.5	1.8	2.1	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.5
	11 (m)	1.6	1.9	2.2	2.5	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7
	12 (m)	1.6	2.0	2.3	2.5	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8
	15 (m)	1.8	2.2	2.5	2.8	3.1	3.3	3.6	3.8	4.0	4.2
	18 (m)	1.9	2.3	2.7	3.0	3.3	3.6	3.8	4.1	4.3	4.6
	24 (m)	2.1	2.6	3.0	3.3	3.7	4.0	4.3	4.6	4.9	5.1
	30 (m)	2.2	2.8	3.2	3.6	4.0	4.4	4.7	5.0	5.3	5.6
	36 (m)	2.4	2.9	3.4	3.9	4.3	4.7	5.0	5.4	5.7	6.0
42 (m)	2.5	3.1	3.6	4.1	4.5	4.9	5.3	5.7	6.1	6.4	

表2 許容浸水深表 (水深係数 2.0)

		建物の階数									
		2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
建物幅の最小値	6 (m)	1.7	2.1	2.4	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0
	7 (m)	1.8	2.2	2.5	2.8	3.1	3.4	3.6	3.9	4.1	4.3
	8 (m)	1.9	2.3	2.7	3.0	3.3	3.6	3.8	4.1	4.3	4.6
	9 (m)	2.0	2.4	2.8	3.1	3.4	3.7	4.0	4.3	4.5	4.8
	10 (m)	2.1	2.5	2.9	3.3	3.6	3.9	4.2	4.5	4.7	5.0
	11 (m)	2.1	2.6	3.0	3.4	3.7	4.1	4.4	4.7	4.9	5.2
	12 (m)	2.2	2.7	3.1	3.5	3.8	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4
	15 (m)	2.3	2.9	3.3	3.8	4.2	4.6	4.9	5.2	5.6	5.9
	18 (m)	2.5	3.0	3.5	4.0	4.4	4.9	5.3	5.6	6.0	6.3
	24 (m)	2.6	3.3	3.9	4.4	4.9	5.4	5.8	6.2	6.6	7.0
	30 (m)	2.8	3.5	4.1	4.7	5.3	5.8	6.3	6.7	7.2	7.6
	36 (m)	2.9	3.6	4.3	5.0	5.5	6.1	6.6	7.1	7.6	8.1
42 (m)	3.0	3.8	4.5	5.2	5.8	6.4	6.9	7.5	8.0	8.5	

表3 許容浸水深表（水深係数 1.5）

		建物の階数									
		2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
建物 幅 の 最 小 値	6 (m)	2.1	2.6	3.0	3.3	3.7	4.0	4.3	4.6	4.9	5.1
	7 (m)	2.2	2.7	3.1	3.5	3.9	4.2	4.6	4.9	5.2	5.5
	8 (m)	2.3	2.8	3.3	3.7	4.1	4.5	4.8	5.1	5.5	5.8
	9 (m)	2.4	2.9	3.4	3.9	4.3	4.7	5.0	5.4	5.7	6.0
	10 (m)	2.4	3.0	3.5	4.0	4.4	4.8	5.2	5.6	5.9	6.3
	11 (m)	2.5	3.1	3.6	4.1	4.6	5.0	5.4	5.8	6.2	6.5
	12 (m)	2.6	3.2	3.7	4.2	4.7	5.2	5.6	6.0	6.4	6.7
	15 (m)	2.7	3.4	4.0	4.5	5.1	5.6	6.0	6.5	6.9	7.3
	18 (m)	2.8	3.5	4.2	4.8	5.4	5.9	6.4	6.9	7.3	7.8
	24 (m)	3.0	3.8	4.5	5.2	5.8	6.4	7.0	7.5	8.0	8.5
	30 (m)	3.1	4.0	4.7	5.5	6.2	6.8	7.4	8.0	8.6	9.1
	36 (m)	3.2	4.1	4.9	5.7	6.4	7.1	7.8	8.4	9.0	9.6
42 (m)	3.3	4.2	5.1	5.9	6.7	7.4	8.1	8.8	9.4	10.1	

3. その他

1) ここに示す許容浸水深表による確認方法は、告示第 1318 号第一第一号及び第二号イによる、津波の作用時に、建築物等が倒壊、転倒又は滑動しないことを確かめる方法であり、同告示第一第一号による壁等の部材の破壊防止並びに第一第二号ロ及びハによる津波による洗掘及び漂流物の衝突に対する構造安全性については、必要に応じて別途検討する必要がある。

2) ここに示す許容浸水深表は、一般的な鉄筋コンクリート造・鉄骨鉄筋コンクリート造の建築物を想定し、平均階高 3.5m 程度以上、開口率（告示第 1318 号第一第一号ニで規定する開口部の面積の総和を津波作用面積で除して得た数値）0.15 程度以上^(*)、並びに建築物及び基礎の平均単位面積重量 13kN/m² 程度以上であること等を条件として、別紙「鉄筋コンクリート造建物の許容浸水深の算定方法（抜粋）」の「許容浸水深の算定方法」に示す方法に基づき、一定の安全率を考慮して作成したものである。これらの数値が大幅に異なる建築物に適用する場合には、条件を変更して許容浸水深を算定することが望ましい。この場合において、面積が大きい窓が多数設けられているなど開口率が大きい部分に適用する場合には、別紙に示された表（下記の「参考」参照）を用いることができる。

(*) 別紙「許容浸水深の算定方法」においては、開口率 0.3 程度以上を条件として作成した許容浸水深表を示しているが、ここでは、より一般的な数値として、0.15 程度以上を条件として作成したものを示している。

3) 本許容浸水深表によらず、別紙を参考として、算定条件を個別の建築物の実況に応じた数値に変更して許容浸水深を算定することができる。

[参考] 別紙「許容浸水深の算定方法」の許容浸水深表（開口率大の場合用）

別紙表 4.1 許容浸水深表（水深係数 3.0）

		建物の階数									
		2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
建物 幅の 最小 値	6 (m)	1.4	1.6	1.8	2.1	2.3	2.4	2.6	2.8	2.9	3.1
	7 (m)	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.1	3.3
	8 (m)	1.5	1.8	2.1	2.3	2.6	2.8	3.0	3.1	3.3	3.5
	9 (m)	1.6	1.9	2.2	2.4	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7
	10 (m)	1.7	2.0	2.3	2.6	2.8	3.0	3.3	3.5	3.7	3.9
	11 (m)	1.7	2.1	2.4	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0
	12 (m)	1.8	2.1	2.5	2.8	3.0	3.3	3.5	3.7	4.0	4.2
	15 (m)	1.9	2.3	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.1	4.4	4.6
	18 (m)	2.0	2.5	2.9	3.2	3.6	3.9	4.2	4.4	4.7	4.9
	24 (m)	2.2	2.7	3.2	3.6	4.0	4.3	4.6	5.0	5.3	5.6
	30 (m)	2.4	2.9	3.4	3.9	4.3	4.7	5.1	5.4	5.7	6.1
	36 (m)	2.5	3.1	3.6	4.1	4.6	5.0	5.4	5.8	6.1	6.5
	42 (m)	2.6	3.2	3.8	4.3	4.8	5.3	5.7	6.1	6.5	6.9

別紙表 4.2 許容浸水深表（水深係数 2.0）

		建物の階数									
		2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
建物 幅の 最小 値	6 (m)	1.8	2.2	2.6	2.9	3.2	3.4	3.7	3.9	4.2	4.4
	7 (m)	1.9	2.4	2.7	3.1	3.4	3.7	3.9	4.2	4.4	4.7
	8 (m)	2.0	2.5	2.9	3.2	3.6	3.9	4.2	4.4	4.7	4.9
	9 (m)	2.1	2.6	3.0	3.4	3.7	4.0	4.4	4.6	4.9	5.2
	10 (m)	2.2	2.7	3.1	3.5	3.9	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4
	11 (m)	2.2	2.8	3.2	3.6	4.0	4.4	4.7	5.0	5.3	5.6
	12 (m)	2.3	2.8	3.3	3.7	4.1	4.5	4.9	5.2	5.5	5.8
	15 (m)	2.5	3.0	3.6	4.0	4.5	4.9	5.3	5.6	6.0	6.3
	18 (m)	2.6	3.2	3.8	4.3	4.8	5.2	5.6	6.0	6.4	6.8
	24 (m)	2.8	3.5	4.1	4.7	5.2	5.7	6.2	6.7	7.1	7.5
	30 (m)	2.9	3.7	4.3	5.0	5.6	6.1	6.6	7.2	7.6	8.1
	36 (m)	3.0	3.8	4.5	5.2	5.8	6.4	7.0	7.6	8.1	8.6
	42 (m)	3.1	3.9	4.7	5.4	6.1	6.7	7.3	7.9	8.5	9.0

別紙表 4.3 許容浸水深表（水深係数 1.5）

		建物の階数									
		2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
建物の 幅の 最小 値	6 (m)	2.2	2.7	3.2	3.6	4.0	4.3	4.6	5.0	5.3	5.6
	7 (m)	2.3	2.9	3.3	3.8	4.2	4.6	4.9	5.3	5.6	5.9
	8 (m)	2.4	3.0	3.5	4.0	4.4	4.8	5.2	5.5	5.9	6.2
	9 (m)	2.5	3.1	3.6	4.1	4.6	5.0	5.4	5.8	6.1	6.5
	10 (m)	2.6	3.2	3.7	4.3	4.7	5.2	5.6	6.0	6.4	6.8
	11 (m)	2.6	3.3	3.9	4.4	4.9	5.3	5.8	6.2	6.6	7.0
	12 (m)	2.7	3.4	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.4	6.8	7.2
	15 (m)	2.8	3.6	4.2	4.8	5.4	5.9	6.4	6.9	7.3	7.8
	18 (m)	2.9	3.7	4.4	5.1	5.7	6.2	6.8	7.3	7.8	8.3
	24 (m)	3.1	3.9	4.7	5.4	6.1	6.8	7.4	8.0	8.5	9.1
	30 (m)	3.2	4.1	4.9	5.7	6.5	7.2	7.8	8.5	9.1	9.7
	36 (m)	3.3	4.2	5.1	5.9	6.7	7.5	8.2	8.9	9.5	10.2
	42 (m)	3.4	4.3	5.3	6.1	6.9	7.7	8.5	9.2	9.9	10.6

鉄筋コンクリート造建物の許容浸水深の算定方法（抜粋）

（津波避難ビルの基準合理化検討 WG 報告書より）

0 はじめに

本検討では津波防災地域づくり法の告示に基づいて、設計用浸水深が与えられた鉄筋コンクリート造建物に作用する水平荷重・転倒モーメントを算定し、同建物が倒壊・転倒・滑動しない許容浸水深を一覧表として示した。なお、本検討は構造上の要件に関する適合性についての検討であるため、避難階高さの検討に必要な基準水位については別途検討する必要がある。

表中の建物パラメータは①建物階数(2F～11F)、②建物幅の最小値方向の長さ(6m～42m まで)、③水深係数(1.5, 2.0, 3.0)とした。いずれの検討も(A) 建物高さが波圧高さを超える場合と(B)建物高さが波圧高さを超えない場合で、設計用浸水深から算定される津波荷重が異なるため、2通りに場合分けをして検討を行った。

なお、表 1.1～表 4.3 は、「津波避難ビルの基準合理化検討 WG 報告書」の抜粋であるが、表 1.1、表 1.2、表 1.7、表 1.8、表 2.1、表 2.2 は以下の変更を行っている。

【変更内容：青色のハッチング箇所の一部訂正】

表中の訂正箇所を赤枠で示す。青色のハッチングは、階高×階数>水深係数×限界浸水深を示しており、訂正した表は、水深係数 $\alpha=3$ または $\alpha=1.5$ の場合であるが、水深係数 $\alpha=2$ と同じ色分けになっていたため、それぞれの水深係数に応じた色分けに訂正した。

本検討では条件を単純化するため簡略な建物モデルを仮定し、下記を解析条件として与えている。下記とは条件の異なる建物で許容浸水深が変化する可能性があることに留意する必要がある。

- ・RC 造建物を想定し、各階階高は 3.5m、単位床面積当たりの重量は 13 kN/m²で一様と仮定する。
- ・海水は建物内に流入せず、建物浸水容積の排水重量が浮力として作用する。
- ・建物の層せん断力係数は新耐震基準の構造特性係数最小値である 0.3 とする。
- ・地域係数や振動特性係数の影響は考慮していない
- ・建物の最大層せん断力に達するまで部材に脆性的な破壊が生じない（波圧分布による載荷）
- ・基礎の単位床面積当たりの重量は上部構造と同様に 13 kN/m²を仮定する。
- ・転倒や滑動に対する杭の寄与は無視し、浮力を考慮した自重による抵抗力のみを考慮す

る。

- ・基礎滑り時の摩擦係数は 0.4 とし、杭損傷後の基礎の滑動に対しても摩擦力が水平方向に抵抗する。
- ・建物平面は矩形とし、重心は平面図心位置と一致する。
- ・開口による波力低減率は一般的な建物における開口率を勘案して 0.7 とする。
- ・開口の鉛直方向の分布は一様と仮定する
- ・海水の密度は 1 ton /m³ とし、津波漂流物の堆積や衝突の影響は考慮しない。

以降、各節での許容浸水深算定時の式展開では計算に必要な建物および津波の変数は下記記号を用いて表している。

許容浸水深	η (m)	
水深係数	α (1.5, 2.0, 3.0)	(建物建設地の実況に応じて選ぶ)
長辺長さ	B (m)	(建物長辺方向の長さ)
建物幅の最小値	D (m)	(建物短辺方向の長さ(建物実測値より小さい値を表から選ぶ))
建物階数	N	(3階建から12階建までを想定)
建物階高	H (m)	(一般的なRC造建物を想定し3.5mと仮定)
単位面積床質量	ω (ton/m ²)	(一般建物を想定し13 kN/m ² と仮定)
開口波力低減率	ξ	(一般的なRC造建物の開口を想定し0.7と仮定)
層せん断力係数	C_0	(0.30 (RC造建物(新耐震)の構造特性係数 最小値))
すべり摩擦係数	μ	(既往実験での基礎すべり建物の動摩擦係数を参照し0.4と仮定)
海水密度	ρ (ton/m ²)	(真水とし1.0と仮定)
重力加速度	g (m/s/s)	(9.805 m/s/s)
(建物高さ)	$= NH$ (m)	
(波圧高さ)	$= \alpha\eta$ (m)	

1. 倒壊限界浸水深に関する検討

建物の倒壊限界浸水深については建物に作用する水平津波荷重と建物の最大層せん断力が一致する浸水深として計算する。水平津波荷重は設計用浸水深を水深係数倍した波圧高さの静水圧を鉛直方向および建物幅方向に積分し、開口による波力低減率を乗じて求める。上部構造に作用するせん断力は1階階高半分の高さ以上に作用する波圧を積分したものとす。波力による外力分布では地震動による外力分布に比べて外力重心位置が低くなるため下層階部分の層または部分崩壊形となりやすく、同じ1層せん断力で比較した場合、地震時の外力分布に比べて全体降伏形や中間層の部分崩壊形は発生しにくい。したがって、建物の最大層せん断力は耐震設計時に地震時の外力分布によって建物が強度を保有していることが確認されている地震時の保有水平耐力としている。

以下に倒壊限界浸水深を算定する式を示す。

(A) 建物高さが波圧高さを上回る場合 ($NH > \alpha\eta$)

$$\text{(津波水平力)} = \frac{1}{2} \rho \times (\alpha\eta - \frac{1}{2}H)^2 \times \xi Bg \quad (\text{kN})$$

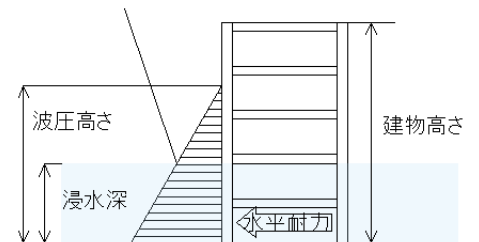
$$\text{(建物水平耐力)} = C_0 \omega NDBg \quad (\text{kN})$$

津波水平力と建物水平耐力が等しいと仮定すると、

$$\frac{1}{2} \rho \times (\alpha\eta - \frac{1}{2}H)^2 \times \xi Bg = C_0 \omega NDBg$$

$$\eta_1 = \frac{1}{\alpha} \left(\sqrt{\frac{2C_0 \omega ND}{\xi \rho}} + \frac{H}{2} \right) \quad (\text{m})$$

(A) 建物高さが波圧高さを上回る
波圧分布(三角形)



(B) 波圧高さが建物高さを上回る場合 ($NH < \alpha\eta$)

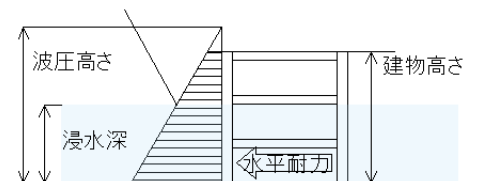
$$\text{(包絡する波力)} = \frac{1}{2} \times (\alpha\eta - \frac{1}{2}H)^2 \times \xi Bg \quad \dots \text{①} \quad (\text{kN})$$

$$\text{(除外する波力)} = \frac{1}{2} \times (\alpha\eta - NH)^2 \times \xi Bg \quad \dots \text{②} \quad (\text{kN})$$

$$\text{(津波水平力)} = \text{①} - \text{②} \quad (\text{kN})$$

$$\text{(建物水平耐力)} = C_0 \omega NDBg \quad (\text{kN})$$

(B) 波圧高さが建物高さを上回る
波圧分布(台形)



津波水平力と建物水平耐力が等しいと仮定すると、

$$\frac{1}{2} \rho \times \{ (\alpha\eta - \frac{1}{2}H)^2 - (\alpha\eta - NH)^2 \} \times \xi Bg = C_0 \omega NDBg$$

$$\frac{1}{2} \rho \times (2 \alpha\eta - \frac{1}{2}H - NH) (NH - \frac{1}{2}H) \times \xi Bg = C_0 \omega NDBg$$

$$\eta_2 = \frac{1}{2\alpha} \left(\frac{2C_0 \omega ND}{\rho \xi (N - \frac{1}{2}H)} + \frac{H}{2} + NH \right) \quad (\text{m})$$

したがって、倒壊限界浸水深は下記の表の通りとなる。倒壊限界浸水深については小数点第1位まで示し、小数点第2位以下について切り捨てとした。建物幅の最小値(表縦軸)については実測値よりも小さい値を採用して倒壊限界浸水深を求める。

表 1.1 倒壊限界浸水深 η_1 (m) (建物高さが波圧高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha=3$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	1.8	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.0	3.2	3.3	3.5
7 (m)	1.9	2.2	2.4	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	3.5	3.7
8 (m)	2.0	2.3	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.7	3.9
9 (m)	2.1	2.4	2.7	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	3.9	4.1
10 (m)	2.2	2.5	2.8	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3
11 (m)	2.2	2.6	2.9	3.2	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3	4.5
12 (m)	2.3	2.7	3.0	3.3	3.6	3.8	4.0	4.3	4.5	4.6
15 (m)	2.5	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2	4.5	4.7	4.9	5.1
18 (m)	2.7	3.2	3.6	3.9	4.3	4.6	4.8	5.1	5.3	5.6
24 (m)	3.0	3.6	4.0	4.5	4.8	5.2	5.5	5.8	6.1	6.3
30 (m)	3.3	3.9	4.5	4.9	5.3	5.7	6.1	6.4	6.7	7.0
36 (m)	3.6	4.3	4.8	5.3	5.8	6.2	6.6	7.0	7.3	7.6
42 (m)	3.8	4.6	5.2	5.7	6.2	6.7	7.1	7.5	7.8	8.2

表 1.2 倒壊限界浸水深 η_2 (m) (波圧高さが建物高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha=3$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	1.9	2.4	3.0	3.6	4.1	4.7	5.3	5.9	6.5	7.0
7 (m)	1.9	2.5	3.0	3.6	4.2	4.8	5.3	5.9	6.5	7.1
8 (m)	2.0	2.5	3.1	3.7	4.2	4.8	5.4	6.0	6.6	7.1
9 (m)	2.1	2.6	3.2	3.7	4.3	4.9	5.5	6.0	6.6	7.2
10 (m)	2.2	2.7	3.2	3.8	4.4	4.9	5.5	6.1	6.7	7.3
11 (m)	2.2	2.7	3.3	3.9	4.4	5.0	5.6	6.2	6.7	7.3
12 (m)	2.3	2.8	3.4	3.9	4.5	5.1	5.6	6.2	6.8	7.4
15 (m)	2.5	3.0	3.5	4.1	4.7	5.2	5.8	6.4	7.0	7.5
18 (m)	2.7	3.2	3.7	4.3	4.8	5.4	6.0	6.6	7.1	7.7
24 (m)	3.2	3.6	4.1	4.6	5.2	5.8	6.3	6.9	7.5	8.1
30 (m)	3.6	4.0	4.5	5.0	5.5	6.1	6.7	7.2	7.8	8.4
36 (m)	4.0	4.4	4.8	5.4	5.9	6.5	7.0	7.6	8.2	8.7
42 (m)	4.5	4.8	5.2	5.7	6.3	6.8	7.4	7.9	8.5	9.1

表 1.3 倒壊限界浸水深 η (m) (水深係数 $\alpha=3$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	1.8	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.0	3.2	3.3	3.5
7 (m)	1.9	2.2	2.4	2.7	2.9	3.1	3.2	3.4	3.5	3.7
8 (m)	2.0	2.3	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.7	3.9
9 (m)	2.1	2.4	2.7	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	3.9	4.1
10 (m)	2.2	2.5	2.8	3.1	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3
11 (m)	2.2	2.6	2.9	3.2	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3	4.5
12 (m)	2.3	2.7	3.0	3.3	3.6	3.8	4.0	4.3	4.5	4.6
15 (m)	2.5	3.0	3.3	3.6	3.9	4.2	4.5	4.7	4.9	5.1
18 (m)	2.7	3.2	3.6	3.9	4.3	4.6	4.8	5.1	5.3	5.6
24 (m)	3.2	3.6	4.0	4.5	4.8	5.2	5.5	5.8	6.1	6.3
30 (m)	3.6	4.0	4.5	4.9	5.3	5.7	6.1	6.4	6.7	7.0
36 (m)	4.0	4.4	4.8	5.3	5.8	6.2	6.6	7.0	7.3	7.6
42 (m)	4.5	4.8	5.2	5.7	6.2	6.7	7.1	7.5	7.8	8.2

表 1.4 倒壊限界浸水深 η_1 (建物高さが波圧高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha=2$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	2.7	3.1	3.5	3.8	4.1	4.3	4.6	4.8	5.0	5.2
7 (m)	2.9	3.3	3.7	4.0	4.3	4.6	4.9	5.1	5.3	5.6
8 (m)	3.0	3.5	3.9	4.2	4.6	4.9	5.1	5.4	5.6	5.9
9 (m)	3.1	3.6	4.1	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7	5.9	6.2
10 (m)	3.3	3.8	4.2	4.6	5.0	5.3	5.6	5.9	6.2	6.5
11 (m)	3.4	3.9	4.4	4.8	5.2	5.6	5.9	6.2	6.5	6.7
12 (m)	3.5	4.1	4.6	5.0	5.4	5.8	6.1	6.4	6.7	7.0
15 (m)	3.8	4.5	5.0	5.5	5.9	6.3	6.7	7.1	7.4	7.7
18 (m)	4.1	4.8	5.4	5.9	6.4	6.9	7.3	7.7	8.0	8.4
24 (m)	4.6	5.4	6.1	6.7	7.3	7.8	8.3	8.7	9.1	9.5
30 (m)	5.0	5.9	6.7	7.4	8.0	8.6	9.1	9.6	10.1	10.6
36 (m)	5.4	6.4	7.3	8.0	8.7	9.3	9.9	10.5	11.0	11.5
42 (m)	5.8	6.9	7.8	8.6	9.3	10.0	10.6	11.2	11.8	12.3

表 1.5 倒壊限界浸水深 η_2 (波圧高さが建物高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha=2$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	2.8	3.6	4.5	5.4	6.2	7.1	8.0	8.8	9.7	10.6
7 (m)	2.9	3.7	4.6	5.4	6.3	7.2	8.0	8.9	9.8	10.7
8 (m)	3.1	3.8	4.7	5.5	6.4	7.3	8.1	9.0	9.9	10.7
9 (m)	3.2	3.9	4.8	5.6	6.5	7.3	8.2	9.1	10.0	10.8
10 (m)	3.3	4.0	4.9	5.7	6.6	7.4	8.3	9.2	10.0	10.9
11 (m)	3.4	4.1	5.0	5.8	6.7	7.5	8.4	9.3	10.1	11.0
12 (m)	3.5	4.2	5.1	5.9	6.8	7.6	8.5	9.3	10.2	11.1
15 (m)	3.8	4.5	5.3	6.2	7.0	7.9	8.7	9.6	10.5	11.3
18 (m)	4.1	4.8	5.6	6.4	7.3	8.1	9.0	9.9	10.7	11.6
24 (m)	4.8	5.4	6.2	7.0	7.8	8.7	9.5	10.4	11.2	12.1
30 (m)	5.4	6.0	6.7	7.5	8.3	9.2	10.0	10.9	11.8	12.6
36 (m)	6.1	6.6	7.3	8.1	8.9	9.7	10.6	11.4	12.3	13.1
42 (m)	6.7	7.2	7.8	8.6	9.4	10.2	11.1	11.9	12.8	13.6

表 1.6 倒壊限界浸水深 η (水深係数 $\alpha=2$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	2.7	3.1	3.5	3.8	4.1	4.3	4.6	4.8	5.0	5.2
7 (m)	2.9	3.3	3.7	4.0	4.3	4.6	4.9	5.1	5.3	5.6
8 (m)	3.0	3.5	3.9	4.2	4.6	4.9	5.1	5.4	5.6	5.9
9 (m)	3.1	3.6	4.1	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7	5.9	6.2
10 (m)	3.3	3.8	4.2	4.6	5.0	5.3	5.6	5.9	6.2	6.5
11 (m)	3.4	3.9	4.4	4.8	5.2	5.6	5.9	6.2	6.5	6.7
12 (m)	3.5	4.1	4.6	5.0	5.4	5.8	6.1	6.4	6.7	7.0
15 (m)	3.8	4.5	5.0	5.5	5.9	6.3	6.7	7.1	7.4	7.7
18 (m)	4.1	4.8	5.4	5.9	6.4	6.9	7.3	7.7	8.0	8.4
24 (m)	4.8	5.4	6.1	6.7	7.3	7.8	8.3	8.7	9.1	9.5
30 (m)	5.4	6.0	6.7	7.4	8.0	8.6	9.1	9.6	10.1	10.6
36 (m)	6.1	6.6	7.3	8.0	8.7	9.3	9.9	10.5	11.0	11.5
42 (m)	6.7	7.2	7.8	8.6	9.3	10.0	10.6	11.2	11.8	12.3

表 1.7 倒壊限界浸水深 η_1 (m) (建物高さが波圧高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha=1.5$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	3.6	4.1	4.6	5.0	5.4	5.7	6.1	6.3	6.7	6.9
7 (m)	3.8	4.4	4.9	5.3	5.7	6.1	6.5	6.8	7.1	7.4
8 (m)	4.0	4.6	5.1	5.6	6.1	6.5	6.8	7.1	7.5	7.8
9 (m)	4.1	4.8	5.4	5.9	6.3	6.8	7.1	7.5	7.9	8.2
10 (m)	4.3	5.0	5.6	6.1	6.7	7.1	7.5	7.9	8.3	8.6
11 (m)	4.5	5.2	5.9	6.4	6.9	7.4	7.8	8.2	8.6	8.9
12 (m)	4.6	5.4	6.1	6.7	7.1	7.7	8.1	8.5	8.9	9.3
15 (m)	5.0	5.9	6.7	7.3	7.9	8.4	8.9	9.4	9.9	10.3
18 (m)	5.4	6.3	7.1	7.9	8.5	9.1	9.7	10.2	10.7	11.1
24 (m)	6.1	7.1	8.1	8.9	9.7	10.3	11.0	11.6	12.1	12.7
30 (m)	6.7	7.9	8.9	9.9	10.7	11.4	12.1	12.8	13.5	14.1
36 (m)	7.1	8.5	9.7	10.7	11.6	12.4	13.2	13.9	14.6	15.3
42 (m)	7.7	9.1	10.3	11.4	12.4	13.3	14.1	14.9	15.7	16.4

表 1.8 倒壊限界浸水深 η_2 (m) (波圧高さが建物高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha=1.5$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	3.7	4.8	5.9	7.1	8.3	9.4	10.6	11.7	12.9	14.1
7 (m)	3.9	4.9	6.1	7.2	8.4	9.5	10.7	11.9	13.0	14.2
8 (m)	4.1	5.1	6.2	7.3	8.5	9.7	10.8	12.0	13.1	14.3
9 (m)	4.2	5.2	6.3	7.5	8.6	9.7	10.9	12.1	13.3	14.4
10 (m)	4.3	5.3	6.5	7.6	8.7	9.9	11.1	12.2	13.3	14.5
11 (m)	4.5	5.5	6.6	7.7	8.9	10.0	11.1	12.3	13.5	14.6
12 (m)	4.6	5.6	6.7	7.8	9.0	10.1	11.3	12.4	13.6	14.7
15 (m)	5.1	6.0	7.1	8.2	9.3	10.5	11.6	12.8	13.9	15.1
18 (m)	5.5	6.4	7.5	8.5	9.7	10.8	11.9	13.1	14.3	15.4
24 (m)	6.3	7.2	8.2	9.3	10.4	11.5	12.7	13.8	14.9	16.1
30 (m)	7.2	7.9	8.9	10.0	11.1	12.2	13.3	14.5	15.7	16.8
36 (m)	8.1	8.7	9.7	10.7	11.8	12.9	14.1	15.2	16.3	17.5
42 (m)	8.9	9.5	10.4	11.5	12.5	13.6	14.7	15.9	17.0	18.1

表 1.9 倒壊限界浸水深 η (m) (水深係数 $\alpha=1.5$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	3.6	4.1	4.6	5.0	5.4	5.7	6.1	6.3	6.7	6.9
7 (m)	3.8	4.4	4.9	5.3	5.7	6.1	6.5	6.8	7.1	7.4
8 (m)	4.0	4.6	5.1	5.6	6.1	6.5	6.8	7.1	7.5	7.8
9 (m)	4.1	4.8	5.4	5.9	6.3	6.8	7.1	7.5	7.9	8.2
10 (m)	4.3	5.0	5.6	6.1	6.7	7.1	7.5	7.9	8.3	8.6
11 (m)	4.5	5.2	5.9	6.4	6.9	7.4	7.8	8.2	8.6	8.9
12 (m)	4.6	5.4	6.1	6.7	7.1	7.7	8.1	8.5	8.9	9.3
15 (m)	5.1	5.9	6.7	7.3	7.9	8.4	8.9	9.4	9.9	10.3
18 (m)	5.5	6.3	7.1	7.9	8.5	9.1	9.7	10.2	10.7	11.1
24 (m)	6.3	7.2	8.1	8.9	9.7	10.3	11.0	11.6	12.1	12.7
30 (m)	7.2	7.9	8.9	9.9	10.7	11.4	12.1	12.8	13.5	14.1
36 (m)	8.1	8.7	9.7	10.7	11.6	12.4	13.2	13.9	14.6	15.3
42 (m)	8.9	9.5	10.4	11.4	12.4	13.3	14.1	14.9	15.7	16.4

2. 滑動限界浸水深に関する検討

津波防災地域づくり法告示と同様に建物浸水容積の排水重量が浮力として生じる。基礎と建物の単位床面積当の重量は同じとした。基礎は捨てコンクリートと基礎底面の摩擦係数は動摩擦係数として 0.4 とし、杭基礎についても同等以上の摩擦抵抗が生じると仮定する。重量と浮力の合計が矩形平面の建物図心位置に鉛直方向に作用するとしている。水平津波荷重は設計用浸水深を水深係数倍した波圧高さの静水圧を鉛直方向および建物幅方向に積分し、開口による波力低減率を乗じて求める。基礎構造に作用するせん断力は地上部以上の高さに作用する波圧を積分したものとする。滑動限界浸水深については建物高さが波圧高さを超える場合は η_1 と建物高さが波圧高さを超えない場合は η_2 として表した。

$$\begin{aligned} \text{(建物重量)} &= \omega (N+1)DBg && \text{(kN)} \\ \text{(津波浮力)} &= \rho\eta \times DBg && \text{(kN)} \\ \text{(滑動耐力)} &= \mu \{ \omega (N+1) - \rho\eta \} DBg && \text{(kN)} \end{aligned}$$

(A) 建物高さが波圧高さを上回る場合 ($NH > \alpha\eta$)

$$\text{(津波水平力)} = \frac{1}{2}\rho \times (\alpha\eta)^2 \times \xi Bg \quad \text{(kN)}$$

津波水平力と滑動耐力が等しいと仮定すると、

$$\begin{aligned} \frac{1}{2}\rho \times (\alpha\eta)^2 \times \xi Bg &= \mu \{ \omega (N+1) - \rho\eta \} DBg \\ \alpha^2 \xi \rho \eta^2 + 2\mu D \rho \eta - 2\mu D \omega (N+1) &= 0 \end{aligned}$$

$$\eta_1 = \frac{-\mu D\rho + \sqrt{\mu^2 D^2 \rho^2 + 2\alpha^2 \xi \rho \mu D \omega (N+1)}}{\alpha^2 \xi \rho} \quad \text{(m)}$$

(B) 波圧高さが建物高さを上回る場合 ($NH < \alpha\eta$)

$$\text{(包絡する波力)} = \frac{1}{2}\rho \times (\alpha\eta)^2 \times \xi Bg \quad \dots \text{① (kN)}$$

$$\text{(除外する波力)} = \frac{1}{2}\rho \times (\alpha\eta - NH)^2 \times \xi Bg \quad \dots \text{② (kN)}$$

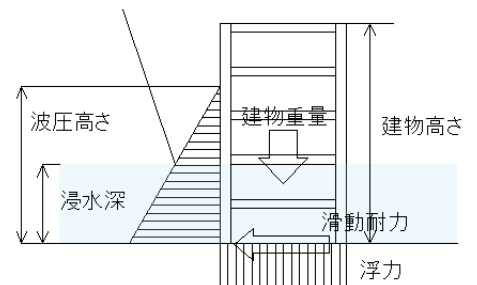
$$\text{(津波水平力)} = \text{①} - \text{②} \quad \text{(kN)}$$

津波水平力と滑動耐力が等しいと仮定すると、

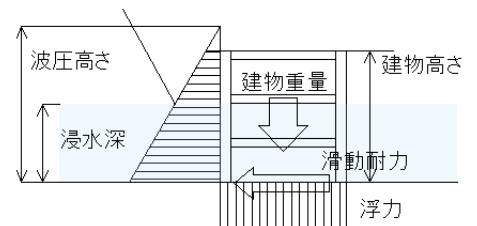
$$\frac{1}{2}\rho \times (2\alpha\eta - NH) \times NH \times \xi Bg = \mu \{ \omega (N+1) - \rho\eta \} DBg$$

$$\eta_2 = \frac{2\mu \omega (N+1)D + N^2 H^2 \rho \xi}{2\alpha NH \rho \xi + 2\mu D \rho} \quad \text{(m)}$$

(A) 建物高さが波圧高さを上回る
波圧分布(三角形)



(B) 波圧高さが建物高さを上回る
波圧分布(台形)



したがって、滑動限界浸水深は下記の表の通りとなる。滑動限界浸水深については小数点第1位まで示し、小数点第2位以下について切り捨てとした。建物幅の最小値(表縦軸)については実測値よりも小さい値を採用して滑動限界浸水深を求める。

表 2.1 滑動限界浸水深 η_1 (m) (建物高さが波圧高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha=3$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	1.4	1.6	1.8	2.1	2.3	2.4	2.6	2.8	2.9	3.1
7 (m)	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.1	3.3
8 (m)	1.5	1.8	2.1	2.3	2.6	2.8	3.0	3.1	3.3	3.5
9 (m)	1.6	1.9	2.2	2.4	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7
10 (m)	1.7	2.0	2.3	2.6	2.8	3.0	3.3	3.5	3.7	3.9
11 (m)	1.7	2.1	2.4	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0
12 (m)	1.8	2.1	2.5	2.8	3.0	3.3	3.5	3.7	4.0	4.2
15 (m)	1.9	2.3	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.1	4.4	4.6
18 (m)	2.0	2.5	2.9	3.2	3.6	3.9	4.2	4.4	4.7	4.9
24 (m)	2.2	2.7	3.2	3.6	4.0	4.3	4.6	5.0	5.3	5.6
30 (m)	2.4	2.9	3.4	3.9	4.3	4.7	5.1	5.4	5.7	6.1
36 (m)	2.5	3.1	3.6	4.1	4.6	5.0	5.4	5.8	6.1	6.5
42 (m)	2.6	3.2	3.8	4.3	4.8	5.3	5.7	6.1	6.5	6.9

表 2.2 滑動限界浸水深 η_2 (m) (波圧高さが建物高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha=3$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	1.5	2.0	2.6	3.2	3.7	4.3	4.9	5.5	6.1	6.6
7 (m)	1.6	2.1	2.7	3.2	3.8	4.4	4.9	5.5	6.1	6.7
8 (m)	1.6	2.2	2.7	3.3	3.8	4.4	5.0	5.6	6.1	6.7
9 (m)	1.7	2.2	2.8	3.3	3.9	4.5	5.0	5.6	6.2	6.8
10 (m)	1.7	2.2	2.8	3.4	3.9	4.5	5.1	5.7	6.2	6.8
11 (m)	1.8	2.3	2.8	3.4	4.0	4.5	5.1	5.7	6.3	6.9
12 (m)	1.8	2.3	2.9	3.4	4.0	4.6	5.2	5.7	6.3	6.9
15 (m)	1.9	2.5	3.0	3.6	4.1	4.7	5.3	5.9	6.4	7.0
18 (m)	2.0	2.6	3.1	3.7	4.3	4.8	5.4	6.0	6.6	7.1
24 (m)	2.2	2.8	3.3	3.9	4.5	5.1	5.6	6.2	6.8	7.4
30 (m)	2.4	3.0	3.5	4.1	4.7	5.3	5.8	6.4	7.0	7.6
36 (m)	2.5	3.1	3.7	4.3	4.9	5.5	6.0	6.6	7.2	7.8
42 (m)	2.6	3.2	3.8	4.4	5.0	5.6	6.2	6.8	7.4	8.0

表 2.3 滑動限界浸水深 η (m) (水深係数 $\alpha=3$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	1.4	1.6	1.8	2.1	2.3	2.4	2.6	2.8	2.9	3.1
7 (m)	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.1	3.3
8 (m)	1.5	1.8	2.1	2.3	2.6	2.8	3.0	3.1	3.3	3.5
9 (m)	1.6	1.9	2.2	2.4	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7
10 (m)	1.7	2.0	2.3	2.6	2.8	3.0	3.3	3.5	3.7	3.9
11 (m)	1.7	2.1	2.4	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0
12 (m)	1.8	2.1	2.5	2.8	3.0	3.3	3.5	3.7	4.0	4.2
15 (m)	1.9	2.3	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.1	4.4	4.6
18 (m)	2.0	2.5	2.9	3.2	3.6	3.9	4.2	4.4	4.7	4.9
24 (m)	2.2	2.7	3.2	3.6	4.0	4.3	4.6	5.0	5.3	5.6
30 (m)	2.4	2.9	3.4	3.9	4.3	4.7	5.1	5.4	5.7	6.1
36 (m)	2.5	3.1	3.6	4.1	4.6	5.0	5.4	5.8	6.1	6.5
42 (m)	2.6	3.2	3.8	4.3	4.8	5.3	5.7	6.1	6.5	6.9

表 2.4 滑動限界浸水深 η_1 (m) (建物高さが波圧高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha=2$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	1.8	2.2	2.6	2.9	3.2	3.4	3.7	3.9	4.2	4.4
7 (m)	1.9	2.4	2.7	3.1	3.4	3.7	3.9	4.2	4.4	4.7
8 (m)	2.0	2.5	2.9	3.2	3.6	3.9	4.2	4.4	4.7	4.9
9 (m)	2.1	2.6	3.0	3.4	3.7	4.0	4.4	4.6	4.9	5.2
10 (m)	2.2	2.7	3.1	3.5	3.9	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4
11 (m)	2.2	2.8	3.2	3.6	4.0	4.4	4.7	5.0	5.3	5.6
12 (m)	2.3	2.8	3.3	3.7	4.1	4.5	4.9	5.2	5.5	5.8
15 (m)	2.5	3.0	3.6	4.0	4.5	4.9	5.3	5.6	6.0	6.3
18 (m)	2.6	3.2	3.8	4.3	4.8	5.2	5.6	6.0	6.4	6.8
24 (m)	2.8	3.5	4.1	4.7	5.2	5.7	6.2	6.7	7.1	7.5
30 (m)	2.9	3.7	4.3	5.0	5.6	6.1	6.6	7.2	7.6	8.1
36 (m)	3.0	3.8	4.5	5.2	5.8	6.4	7.0	7.6	8.1	8.6
42 (m)	3.1	3.9	4.7	5.4	6.1	6.7	7.3	7.9	8.5	9.0

表 2.5 滑動限界浸水深 η_2 (m) (波圧高さが建物高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha=2$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	2.1	3.0	3.8	4.6	5.5	6.4	7.2	8.1	9.0	9.8
7 (m)	2.2	3.0	3.8	4.7	5.6	6.4	7.3	8.1	9.0	9.9
8 (m)	2.2	3.1	3.9	4.7	5.6	6.5	7.3	8.2	9.1	9.9
9 (m)	2.3	3.1	3.9	4.8	5.6	6.5	7.4	8.2	9.1	10.0
10 (m)	2.3	3.1	4.0	4.8	5.7	6.5	7.4	8.3	9.1	10.0
11 (m)	2.4	3.2	4.0	4.9	5.7	6.6	7.4	8.3	9.2	10.0
12 (m)	2.4	3.2	4.1	4.9	5.8	6.6	7.5	8.4	9.2	10.1
15 (m)	2.5	3.4	4.2	5.0	5.9	6.7	7.6	8.5	9.3	10.2
18 (m)	2.6	3.5	4.3	5.1	6.0	6.9	7.7	8.6	9.4	10.3
24 (m)	2.8	3.6	4.5	5.3	6.2	7.1	7.9	8.8	9.7	10.5
30 (m)	2.9	3.8	4.6	5.5	6.4	7.2	8.1	9.0	9.8	10.7
36 (m)	3.0	3.9	4.8	5.7	6.5	7.4	8.3	9.2	10.0	10.9
42 (m)	3.1	4.0	4.9	5.8	6.7	7.5	8.4	9.3	10.2	11.1

表 2.6 滑動限界水位 η (m) (水深係数 $\alpha=2$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	1.8	2.2	2.6	2.9	3.2	3.4	3.7	3.9	4.2	4.4
7 (m)	1.9	2.4	2.7	3.1	3.4	3.7	3.9	4.2	4.4	4.7
8 (m)	2.0	2.5	2.9	3.2	3.6	3.9	4.2	4.4	4.7	4.9
9 (m)	2.1	2.6	3.0	3.4	3.7	4.0	4.4	4.6	4.9	5.2
10 (m)	2.2	2.7	3.1	3.5	3.9	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4
11 (m)	2.2	2.8	3.2	3.6	4.0	4.4	4.7	5.0	5.3	5.6
12 (m)	2.3	2.8	3.3	3.7	4.1	4.5	4.9	5.2	5.5	5.8
15 (m)	2.5	3.0	3.6	4.0	4.5	4.9	5.3	5.6	6.0	6.3
18 (m)	2.6	3.2	3.8	4.3	4.8	5.2	5.6	6.0	6.4	6.8
24 (m)	2.8	3.5	4.1	4.7	5.2	5.7	6.2	6.7	7.1	7.5
30 (m)	2.9	3.7	4.3	5.0	5.6	6.1	6.6	7.2	7.6	8.1
36 (m)	3.0	3.8	4.5	5.2	5.8	6.4	7.0	7.6	8.1	8.6
42 (m)	3.1	3.9	4.7	5.4	6.1	6.7	7.3	7.9	8.5	9.0

表 2.7 滑動限界浸水深 η_1 (m) (建物高さが波圧高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha=1.5$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	2.2	2.7	3.2	3.6	4.0	4.3	4.6	5.0	5.3	5.6
7 (m)	2.3	2.9	3.3	3.8	4.2	4.6	4.9	5.3	5.6	5.9
8 (m)	2.4	3.0	3.5	4.0	4.4	4.8	5.2	5.5	5.9	6.2
9 (m)	2.5	3.1	3.6	4.1	4.6	5.0	5.4	5.8	6.1	6.5
10 (m)	2.6	3.2	3.7	4.3	4.7	5.2	5.6	6.0	6.4	6.8
11 (m)	2.6	3.3	3.9	4.4	4.9	5.3	5.8	6.2	6.6	7.0
12 (m)	2.7	3.4	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.4	6.8	7.2
15 (m)	2.8	3.6	4.2	4.8	5.4	5.9	6.4	6.9	7.3	7.8
18 (m)	2.9	3.7	4.4	5.1	5.7	6.2	6.8	7.3	7.8	8.3
24 (m)	3.1	3.9	4.7	5.4	6.1	6.8	7.4	8.0	8.5	9.1
30 (m)	3.2	4.1	4.9	5.7	6.5	7.2	7.8	8.5	9.1	9.7
36 (m)	3.3	4.2	5.1	5.9	6.7	7.5	8.2	8.9	9.5	10.2
42 (m)	3.4	4.3	5.3	6.1	6.9	7.7	8.5	9.2	9.9	10.6

表 2.8 滑動限界浸水深 η_2 (m) (波圧高さが建物高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha=1.5$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	2.7	3.8	4.9	6.0	7.2	8.3	9.5	10.6	11.8	13.0
7 (m)	2.7	3.8	4.9	6.1	7.2	8.4	9.5	10.7	11.8	13.0
8 (m)	2.8	3.9	5.0	6.1	7.2	8.4	9.5	10.7	11.9	13.0
9 (m)	2.8	3.9	5.0	6.1	7.3	8.4	9.6	10.7	11.9	13.0
10 (m)	2.9	3.9	5.0	6.2	7.3	8.4	9.6	10.7	11.9	13.1
11 (m)	2.9	4.0	5.1	6.2	7.3	8.5	9.6	10.8	11.9	13.1
12 (m)	2.9	4.0	5.1	6.2	7.4	8.5	9.6	10.8	12.0	13.1
15 (m)	3.0	4.1	5.2	6.3	7.4	8.6	9.7	10.9	12.0	13.2
18 (m)	3.1	4.2	5.3	6.4	7.5	8.7	9.8	10.9	12.1	13.2
24 (m)	3.2	4.3	5.4	6.5	7.6	8.8	9.9	11.1	12.2	13.4
30 (m)	3.3	4.4	5.5	6.6	7.8	8.9	10.0	11.2	12.3	13.5
36 (m)	3.4	4.5	5.6	6.7	7.9	9.0	10.1	11.3	12.4	13.6
42 (m)	3.4	4.5	5.7	6.8	7.9	9.1	10.2	11.4	12.5	13.7

表 2.9 滑動限界浸水深 η (m) (水深係数 $\alpha=1.5$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	2.2	2.7	3.2	3.6	4.0	4.3	4.6	5.0	5.3	5.6
7 (m)	2.3	2.9	3.3	3.8	4.2	4.6	4.9	5.3	5.6	5.9
8 (m)	2.4	3.0	3.5	4.0	4.4	4.8	5.2	5.5	5.9	6.2
9 (m)	2.5	3.1	3.6	4.1	4.6	5.0	5.4	5.8	6.1	6.5
10 (m)	2.6	3.2	3.7	4.3	4.7	5.2	5.6	6.0	6.4	6.8
11 (m)	2.6	3.3	3.9	4.4	4.9	5.3	5.8	6.2	6.6	7.0
12 (m)	2.7	3.4	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.4	6.8	7.2
15 (m)	2.8	3.6	4.2	4.8	5.4	5.9	6.4	6.9	7.3	7.8
18 (m)	2.9	3.7	4.4	5.1	5.7	6.2	6.8	7.3	7.8	8.3
24 (m)	3.1	3.9	4.7	5.4	6.1	6.8	7.4	8.0	8.5	9.1
30 (m)	3.2	4.1	4.9	5.7	6.5	7.2	7.8	8.5	9.1	9.7
36 (m)	3.3	4.2	5.1	5.9	6.7	7.5	8.2	8.9	9.5	10.2
42 (m)	3.4	4.3	5.3	6.1	6.9	7.7	8.5	9.2	9.9	10.6

3. 転倒限界浸水深に関する検討

津波防災地域づくり法告示と同様に設計用浸水深相当の浮力が生じるとする。基礎と建物の単位床面積当の重量は同じとした。基礎は直接基礎とし、転倒時の起点は建物圧縮側端部とし、重量と浮力の合計が矩形平面の建物図心位置に作用し、転倒モーメントに抵抗するとしている。水平津波荷重は設計用浸水深を水深係数倍した波圧高さの静水圧を鉛直方向および建物幅方向に積分し、開口による波力低減率を乗じて求める。基礎構造に作用するせん断力は地上部以上の高さに作用する波圧を積分したものとす。転倒限界浸水深については建物高さが波圧高さを超える場合は η_1 と建物高さが波圧高さを超えない場合は η_2 として表した。

$$\begin{aligned} \text{(建物重量)} &= \omega(N+1)DBg && \text{(kN)} \\ \text{(津波浮力)} &= \rho\eta \times DBg && \text{(kN)} \\ \text{(転倒耐力)} &= (\omega(N+1) - \rho\eta)DBg \times \frac{D}{2} && \text{(kN)} \end{aligned}$$

(A) 建物高さが波圧高さを上回る場合 ($NH > \alpha\eta$)

$$\text{(津波モーメント)} = \frac{1}{2}\rho \times (\alpha\eta)^2 \times \xi Bg \times \frac{\alpha\eta}{3} \quad \text{(kN)}$$

津波モーメントと転倒耐力が等しいと仮定すると、

$$\frac{1}{6}\rho \times (\alpha\eta)^3 \times \xi Bg = \frac{D}{2} \times \{\omega(N+1) - \rho\eta\}DBg$$

$$\alpha^3\rho \xi \eta^3 + 3D^2\rho\eta - 3D^2\omega(N+1) = 0$$

上記の浸水深 η に関する 3 次方程式の解 η_1 (m)を求める

(B) 波圧高さが建物高さを上回る場合 ($NH < \alpha\eta$)

$$\text{(包絡する波力)} = \frac{1}{2}\rho \times (\alpha\eta)^2 \times \xi Bg \quad \dots \text{①} \quad \text{(kN)}$$

$$\text{(除外する波力)} = \frac{1}{2}\rho \times (\alpha\eta - NH)^2 \times \xi Bg \quad \dots \text{②} \quad \text{(kN)}$$

$$\text{(波力重心高さ)} = \frac{(3\alpha\eta - 2NH)}{3(2\alpha\eta - NH)} NH \quad \dots \text{③} \quad \text{(m)}$$

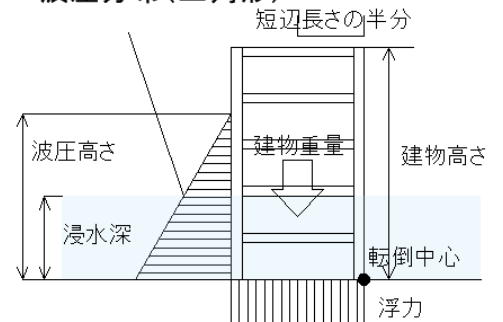
$$\text{(津波モーメント)} = (\text{①} - \text{②}) \times \text{③} \quad \text{(kNm)}$$

津波水平力と滑動耐力が等しいと仮定すると、

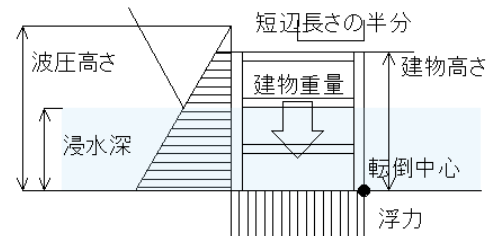
$$\frac{1}{2}\rho \times (2\alpha\eta - NH) \times NH \times \xi Bg \times \frac{(3\alpha\eta - 2NH)}{3(2\alpha\eta - NH)} NH = \frac{D}{2} \times \{\omega(N+1) - \rho\eta\}DBg$$

$$(2\alpha\eta - NH)(3\alpha\eta - 2NH) \times N^2 H^2 \times \rho \xi = 3 \times (2\alpha\eta - NH) \{\omega(N+1) - \rho\eta\} \times D^2$$

(A) 建物高さが波圧高さを上回る
波圧分布(三角形)



(B) 波圧高さが建物高さを上回る
波圧分布(台形)



$$(6\rho N^2 H^2 \xi \alpha^2 + 6D^2 \rho \alpha) \eta^2 - \{7\rho N^3 H^3 \alpha \xi + 6D^2 \omega (N+1) \alpha + 3\rho D^2 N H\} \eta + 2\rho N^4 H^4 \xi + 3D^2 \omega (N+1) N H = 0$$

上記の浸水深 η に関する 2 次方程式の解 η_2 (m) を求める

したがって、転倒限界浸水深は下記の表の通りとなる。滑動限界浸水深については小数点第 1 位まで示し、小数点第 2 位以下について切り捨てとした。建物幅の最小値(表縦軸)については実測値よりも小さい値を採用して転倒限界浸水深を求める。

表 3.1 転倒限界浸水深 η_1 (m) (建物高さが波圧高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha=3$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	2.1	2.5	2.7	3.0	3.2	3.4	3.6	3.7	3.9	4.0
7 (m)	2.3	2.7	3.0	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3	4.4
8 (m)	2.4	2.9	3.2	3.5	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8
9 (m)	2.6	3.0	3.4	3.7	4.0	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1
10 (m)	2.7	3.2	3.6	3.9	4.2	4.5	4.8	5.0	5.2	5.4
11 (m)	2.8	3.3	3.7	4.1	4.5	4.8	5.0	5.3	5.5	5.7
12 (m)	2.9	3.4	3.9	4.3	4.7	5.0	5.3	5.5	5.8	6.0
15 (m)	3.1	3.7	4.3	4.8	5.2	5.6	5.9	6.2	6.5	6.8
18 (m)	3.2	4.0	4.6	5.2	5.6	6.1	6.5	6.8	7.2	7.5
24 (m)	3.5	4.3	5.1	5.8	6.4	6.9	7.4	7.8	8.3	8.7
30 (m)	3.6	4.6	5.4	6.2	6.9	7.5	8.1	8.6	9.1	9.6
36 (m)	3.7	4.7	5.7	6.5	7.3	8.0	8.7	9.3	9.8	10.4
42 (m)	3.7	4.8	5.8	6.8	7.6	8.4	9.1	9.8	10.4	11.0

表 3.2 転倒限界浸水深 η_2 (m) (波圧高さが建物高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha=3$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	2.1	2.7	3.3	4.1	4.8	5.5	6.3	7.1	7.8	8.6
7 (m)	2.9	3.4	4.0	4.6	5.2	5.9	6.6	7.4	8.1	8.8
8 (m)	3.3	4.0	4.6	5.2	5.8	6.5	7.1	7.8	8.5	9.2
9 (m)	3.6	4.4	5.1	5.8	6.4	7.0	7.7	8.3	9.0	9.7
10 (m)	3.7	4.6	5.5	6.2	6.9	7.5	8.2	8.8	9.5	10.2
11 (m)	3.7	4.8	5.7	6.6	7.3	8.0	8.7	9.3	10.0	10.7
12 (m)	3.8	4.9	5.9	6.8	7.6	8.4	9.1	9.8	10.5	11.2
15 (m)	3.8	5.0	6.0	7.0	7.9	8.7	9.5	10.2	10.9	11.6
18 (m)	3.8	5.0	6.1	7.2	8.1	9.0	9.8	10.6	11.3	12.1
24 (m)	3.9	5.1	6.2	7.3	8.3	9.2	10.1	10.9	11.7	12.4
30 (m)	3.9	5.1	6.3	7.4	8.4	9.4	10.3	11.2	12.0	12.8
36 (m)	3.9	5.1	6.3	7.5	8.5	9.5	10.5	11.4	12.3	13.1
42 (m)	3.9	5.1	6.4	7.5	8.6	9.7	10.7	11.6	12.5	13.4

表 3.3 転倒限界浸水深 η (m) (水深係数 $\alpha = 3$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	2.1	2.5	2.7	3.0	3.2	3.4	3.6	3.7	3.9	4.0
7 (m)	2.3	2.7	3.0	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3	4.4
8 (m)	3.3	2.9	3.2	3.5	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8
9 (m)	3.6	3.0	3.4	3.7	4.0	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1
10 (m)	3.7	3.2	3.6	3.9	4.2	4.5	4.8	5.0	5.2	5.4
11 (m)	3.7	3.3	3.7	4.1	4.5	4.8	5.0	5.3	5.5	5.7
12 (m)	3.8	3.4	3.9	4.3	4.7	5.0	5.3	5.5	5.8	6.0
15 (m)	3.8	5.0	4.3	4.8	5.2	5.6	5.9	6.2	6.5	6.8
18 (m)	3.8	5.0	4.6	5.2	5.6	6.1	6.5	6.8	7.2	7.5
24 (m)	3.9	5.1	6.2	5.8	6.4	6.9	7.4	7.8	8.3	8.7
30 (m)	3.9	5.1	6.3	7.4	6.9	7.5	8.1	8.6	9.1	9.6
36 (m)	3.9	5.1	6.3	7.5	8.5	8.0	8.7	9.3	9.8	10.4
42 (m)	3.9	5.1	6.4	7.5	8.6	9.7	9.1	9.8	10.4	11.0

表 3.4 転倒限界浸水深 η_1 (m) (建物高さが波圧高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha = 2$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	2.8	3.3	3.7	4.1	4.5	4.8	5.0	5.3	5.5	5.7
7 (m)	2.9	3.5	4.0	4.4	4.8	5.2	5.5	5.8	6.0	6.3
8 (m)	3.1	3.7	4.3	4.7	5.1	5.5	5.9	6.2	6.5	6.7
9 (m)	3.2	3.9	4.5	5.0	5.4	5.8	6.2	6.6	6.9	7.2
10 (m)	3.3	4.0	4.6	5.2	5.7	6.1	6.5	6.9	7.3	7.6
11 (m)	3.3	4.1	4.8	5.4	5.9	6.4	6.8	7.2	7.6	8.0
12 (m)	3.4	4.2	5.0	5.6	6.1	6.7	7.1	7.5	7.9	8.3
15 (m)	3.5	4.5	5.3	6.0	6.7	7.3	7.8	8.3	8.8	9.2
18 (m)	3.6	4.7	5.6	6.4	7.1	7.8	8.4	9.0	9.5	10.0
24 (m)	3.7	4.9	5.9	6.8	7.7	8.5	9.3	10.0	10.6	11.2
30 (m)	3.8	5.0	6.1	7.1	8.1	9.0	9.9	10.7	11.4	12.1
36 (m)	3.8	5.1	6.2	7.3	8.4	9.4	10.3	11.2	12.0	12.8
42 (m)	3.9	5.1	6.3	7.5	8.6	9.6	10.6	11.6	12.5	13.3

表 3.5 転倒限界浸水深 η_2 (m) (波圧高さが建物高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha = 2$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	2.8	3.8	4.8	5.9	7.1	8.2	9.4	10.5	11.7	12.8
7 (m)	3.4	4.3	5.3	6.3	7.4	8.5	9.6	10.7	11.8	13.0
8 (m)	3.6	4.7	5.7	6.7	7.7	8.8	9.9	11.0	12.1	13.2
9 (m)	3.8	4.9	5.9	7.0	8.1	9.1	10.2	11.3	12.4	13.5
10 (m)	3.8	5.0	6.1	7.2	8.3	9.4	10.5	11.5	12.6	13.7
11 (m)	3.8	5.1	6.2	7.4	8.5	9.6	10.7	11.8	12.9	14.0
12 (m)	3.9	5.1	6.3	7.5	8.6	9.8	10.9	12.0	13.1	14.2
15 (m)	3.9	5.1	6.4	7.6	8.7	9.9	11.0	12.2	13.3	14.4
18 (m)	3.9	5.2	6.4	7.6	8.8	10.0	11.2	12.3	13.5	14.6
24 (m)	3.9	5.2	6.4	7.7	8.9	10.1	11.3	12.4	13.6	14.7
30 (m)	3.9	5.2	6.5	7.7	8.9	10.2	11.4	12.5	13.7	14.9
36 (m)	3.9	5.2	6.5	7.7	9.0	10.2	11.4	12.6	13.8	15.0
42 (m)	3.9	5.2	6.5	7.8	9.0	10.3	11.5	12.7	13.9	15.1

表 3.6 転倒限界浸水深 η (m) (水深係数 $\alpha=2$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	2.8	3.3	3.7	4.1	4.5	4.8	5.0	5.3	5.5	5.7
7 (m)	2.9	3.5	4.0	4.4	4.8	5.2	5.5	5.8	6.0	6.3
8 (m)	3.1	3.7	4.3	4.7	5.1	5.5	5.9	6.2	6.5	6.7
9 (m)	3.2	3.9	4.5	5.0	5.4	5.8	6.2	6.6	6.9	7.2
10 (m)	3.3	4.0	4.6	5.2	5.7	6.1	6.5	6.9	7.3	7.6
11 (m)	3.3	4.1	4.8	5.4	5.9	6.4	6.8	7.2	7.6	8.0
12 (m)	3.4	4.2	5.0	5.6	6.1	6.7	7.1	7.5	7.9	8.3
15 (m)	3.9	4.5	5.3	6.0	6.7	7.3	7.8	8.3	8.8	9.2
18 (m)	3.9	4.7	5.6	6.4	7.1	7.8	8.4	9.0	9.5	10.0
24 (m)	3.9	4.9	5.9	6.8	7.7	8.5	9.3	10.0	10.6	11.2
30 (m)	3.9	5.0	6.1	7.1	8.1	9.0	9.9	10.7	11.4	12.1
36 (m)	3.9	5.1	6.2	7.3	8.4	9.4	10.3	11.2	12.0	12.8
42 (m)	3.9	5.1	6.3	7.5	8.6	9.6	10.6	11.6	12.5	13.3

表 3.7 転倒限界浸水深 η_1 (m) (建物高さが波圧高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha=1.5$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	3.2	3.9	4.5	5.0	5.5	5.9	6.3	6.6	7.0	7.3
7 (m)	3.3	4.1	4.8	5.4	5.9	6.3	6.8	7.2	7.5	7.9
8 (m)	3.4	4.3	5.0	5.6	6.2	6.7	7.2	7.6	8.0	8.4
9 (m)	3.5	4.4	5.2	5.9	6.5	7.1	7.6	8.0	8.5	8.9
10 (m)	3.6	4.5	5.3	6.1	6.8	7.4	7.9	8.4	8.9	9.3
11 (m)	3.6	4.6	5.5	6.3	7.0	7.6	8.2	8.8	9.3	9.7
12 (m)	3.7	4.7	5.6	6.4	7.2	7.9	8.5	9.1	9.6	10.1
15 (m)	3.7	4.8	5.9	6.8	7.6	8.4	9.2	9.8	10.5	11.1
18 (m)	3.8	4.9	6.0	7.0	8.0	8.8	9.7	10.4	11.1	11.8
24 (m)	3.8	5.1	6.2	7.4	8.4	9.4	10.3	11.2	12.1	12.9
30 (m)	3.9	5.1	6.3	7.5	8.7	9.7	10.8	11.8	12.7	13.6
36 (m)	3.9	5.2	6.4	7.6	8.8	9.9	11.1	12.1	13.1	14.1
42 (m)	3.9	5.2	6.5	7.7	8.9	10.1	11.2	12.4	13.4	14.5

表 3.8 転倒限界浸水深 η_2 (m) (波圧高さが建物高さを上回る場合) (水深係数 $\alpha=1.5$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	3.4	4.8	6.2	7.7	9.3	10.8	12.4	13.9	15.5	17.0
7 (m)	3.7	5.0	6.3	7.8	9.3	10.8	12.3	13.9	15.4	17.0
8 (m)	3.8	5.1	6.4	7.8	9.3	10.7	12.2	13.8	15.3	16.9
9 (m)	3.9	5.1	6.5	7.8	9.3	10.7	12.2	13.7	15.2	16.7
10 (m)	3.9	5.2	6.5	7.9	9.2	10.7	12.1	13.6	15.1	16.6
11 (m)	3.9	5.2	6.5	7.9	9.2	10.6	12.1	13.5	15.0	16.5
12 (m)	3.9	5.2	6.5	7.9	9.2	10.6	12.0	13.5	14.9	16.4
15 (m)	3.9	5.2	6.5	7.9	9.2	10.6	12.0	13.4	14.9	16.3
18 (m)	3.9	5.2	6.6	7.9	9.2	10.6	12.0	13.4	14.8	16.3
24 (m)	3.9	5.2	6.6	7.9	9.2	10.6	12.0	13.4	14.8	16.2
30 (m)	3.9	5.2	6.6	7.9	9.2	10.6	12.0	13.4	14.8	16.2
36 (m)	3.9	5.2	6.6	7.9	9.2	10.6	12.0	13.3	14.7	16.1
42 (m)	3.9	5.2	6.6	7.9	9.2	10.6	11.9	13.3	14.7	16.1

表 3.9 転倒限界浸水深 η (m) (水深係数 $\alpha=1.5$)

	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	3.2	3.9	4.5	5.0	5.5	5.9	6.3	6.6	7.0	7.3
7 (m)	3.3	4.1	4.8	5.4	5.9	6.3	6.8	7.2	7.5	7.9
8 (m)	3.4	4.3	5.0	5.6	6.2	6.7	7.2	7.6	8.0	8.4
9 (m)	3.5	4.4	5.2	5.9	6.5	7.1	7.6	8.0	8.5	8.9
10 (m)	3.6	4.5	5.3	6.1	6.8	7.4	7.9	8.4	8.9	9.3
11 (m)	3.6	4.6	5.5	6.3	7.0	7.6	8.2	8.8	9.3	9.7
12 (m)	3.7	4.7	5.6	6.4	7.2	7.9	8.5	9.1	9.6	10.1
15 (m)	3.7	4.8	5.9	6.8	7.6	8.4	9.2	9.8	10.5	11.1
18 (m)	3.8	4.9	6.0	7.0	8.0	8.8	9.7	10.4	11.1	11.8
24 (m)	3.8	5.1	6.2	7.4	8.4	9.4	10.3	11.2	12.1	12.9
30 (m)	3.9	5.1	6.3	7.5	8.7	9.7	10.8	11.8	12.7	13.6
36 (m)	3.9	5.2	6.4	7.6	8.8	9.9	11.1	12.1	13.1	14.1
42 (m)	3.9	5.2	6.5	7.7	8.9	10.1	11.2	12.4	13.4	14.5

「津波避難ビル等の構造上の要件の解説」における鉄筋コンクリート造建物の設計例では杭基礎を前提としており、建物重量・浮力・転倒モーメントによって生じる各支点反力（軸力および引張力）が杭の極限支持力や引抜強度を超過しないことを確認している。この計算方法は杭基礎を前提としたガイドライン本文に基づく方法であり、端部の部分的な浮き上がりを許容しないより安全側の検討方法となっている。本検討では杭詳細について検討が困難であるため、木造直接基礎の津波避難ビルにおける検討方法を踏襲して、津波波力による転倒モーメントに対して建物重量および浮力によって建物全体が転倒しないことを確認する方法を採用している。

1-8. 転倒及び滑動の検討
新ガイドライン
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。
津波防災地域づくり法告示等
【津波防災地域づくり法告示（抄）】
第1第二号イ（前略）津波の作用時に、津波による浮力の影響その他の事情を勘案し、建築物等が転倒し、又は滑動しないことが確かめられた構造方法を用いるものとする。ただし、地盤の改良その他の安全上必要な措置を講じた場合において、建築物等が転倒し、又は滑動しないことが確かめられたときは、この限りでない。

図 3.1 津波避難ビル等の構造上の要件の解説 本文（抜粋）

<p>7.2 転倒に対する検討</p> <p>津波荷重による転倒モーメントは、GL 上部の津波波力合計の作用点から耐圧版下端までの距離を考慮した転倒モーメントとする。</p> <p>① 桁行方向 (X 方向) B = 16.22m</p> <p>津波波力の合計 $\Sigma xPt = (58.8+0)/2 \times 6.0 \times 16.22 = 2861.2\text{kN}$</p> <p>津波荷重による転倒モーメント</p> <p>$xM0 = 2861.2 \times (6.0/3+0.4) = 6866.9\text{kNm}$</p> <p>基礎の図心位置 XL = 13.45m</p> <p>XR = 25.35 - 13.45 = 11.90m</p> <p>浮力を考慮した建物重量 $\Sigma W = 6571.2\text{kN}$</p> <p>建物の転倒抵抗モーメント</p> <p>$xMfu = 6571.2 \times 11.90 = 78197.3\text{kNm}$</p> <p>$xMfu/xM0 = 78197.3 / 6866.9 = 11.38 \geq 1.0$ OK</p>
--

図 3.2 津波避難ビル等の構造上の要件の解説 設計例 (抜粋)

直接基礎の設計例では基礎圧縮側端部の接地圧の検討も行っている。終局地耐力を長期地耐力の 3 倍とする。圧縮破壊するのは波力モーメントによる圧縮側端部での圧縮応力と浮力を無視した自重による長期圧縮応力の合計が終局地耐力を超えることとした。反力分布の中立軸は建物平面内に存在する。

$$3\omega(N+1)g \leq \omega(N+1)g \times \frac{2}{3(0.5 - \frac{\alpha^3 \rho \xi \eta'^3 Bg}{\omega(N+1)gBD^2})} \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$9 \times (0.5 - \frac{\alpha^3 \rho \xi \eta'^3 Bg}{\omega(N+1)gBD^2}) \leq 2 \quad (\text{kN/m}^2)$$

$$\frac{\alpha^3 \rho \xi \eta'^3}{6\omega(N+1)D^2} \leq \frac{5}{18}$$

$$\eta' \leq \frac{1}{\alpha} \sqrt[3]{\frac{5}{3\rho \xi} \omega(N+1)D^2} \quad (\text{m})$$

上式より基礎圧縮側端部地盤破壊を条件とした限界浸水深 η' を表 3.10~12 に示す。

表 3.10 地盤破壊を条件とした限界浸水深 η' (m) (水深係数 $\alpha=3$)

η'	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	2.3	2.5	2.7	2.9	3.0	3.1	3.3	3.4	3.5	3.6
7 (m)	2.5	2.8	3.0	3.2	3.3	3.5	3.6	3.8	3.9	4.0
8 (m)	2.7	3.0	3.3	3.5	3.6	3.8	4.0	4.1	4.2	4.4
9 (m)	3.0	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3	4.4	4.6	4.7
10 (m)	3.2	3.5	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	4.9	5.1
11 (m)	3.4	3.7	4.0	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1	5.2	5.4
12 (m)	3.6	4.0	4.3	4.5	4.8	5.0	5.2	5.4	5.5	5.7
15 (m)	4.2	4.6	5.0	5.3	5.5	5.8	6.0	6.2	6.4	6.6
18 (m)	4.7	5.2	5.6	5.9	6.3	6.5	6.8	7.0	7.3	7.5
24 (m)	5.7	6.3	6.8	7.2	7.6	7.9	8.2	8.5	8.8	9.1
30 (m)	6.6	7.3	7.9	8.4	8.8	9.2	9.6	9.9	10.2	10.5
36 (m)	7.5	8.2	8.9	9.4	9.9	10.4	10.8	11.2	11.5	11.9
42 (m)	8.3	9.1	9.8	10.5	11.0	11.5	12.0	12.4	12.8	13.2

表 3.11 地盤破壊を条件とした限界浸水深 η' (m) (水深係数 $\alpha=2$)

η'	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	3.4	3.7	4.0	4.3	4.5	4.7	4.9	5.1	5.2	5.4
7 (m)	3.8	4.1	4.5	4.7	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.0
8 (m)	4.1	4.5	4.9	5.2	5.5	5.7	5.9	6.2	6.4	6.5
9 (m)	4.5	4.9	5.3	5.6	5.9	6.2	6.4	6.7	6.9	7.1
10 (m)	4.8	5.3	5.7	6.0	6.3	6.6	6.9	7.1	7.4	7.6
11 (m)	5.1	5.6	6.0	6.4	6.8	7.1	7.3	7.6	7.9	8.1
12 (m)	5.4	5.9	6.4	6.8	7.2	7.5	7.8	8.1	8.3	8.6
15 (m)	6.3	6.9	7.4	7.9	8.3	8.7	9.0	9.4	9.7	9.9
18 (m)	7.1	7.8	8.4	8.9	9.4	9.8	10.2	10.6	10.9	11.2
24 (m)	8.6	9.4	10.2	10.8	11.4	11.9	12.4	12.8	13.2	13.6
30 (m)	9.9	10.9	11.8	12.5	13.2	13.8	14.3	14.9	15.3	15.8
36 (m)	11.2	12.4	13.3	14.1	14.9	15.6	16.2	16.8	17.3	17.8
42 (m)	12.4	13.7	14.8	15.7	16.5	17.3	17.9	18.6	19.2	19.8

表 3.12 地盤破壊を条件とした限界浸水深 η' (m) (水深係数 $\alpha=1.5$)

η'	2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
6 (m)	4.5	5.0	5.4	5.7	6.0	6.3	6.5	6.8	7.0	7.2
7 (m)	5.0	5.5	6.0	6.3	6.7	7.0	7.2	7.5	7.7	8.0
8 (m)	5.5	6.0	6.5	6.9	7.3	7.6	7.9	8.2	8.5	8.7
9 (m)	5.9	6.5	7.0	7.5	7.9	8.2	8.6	8.9	9.2	9.4
10 (m)	6.4	7.0	7.6	8.0	8.5	8.8	9.2	9.5	9.8	10.1
11 (m)	6.8	7.5	8.1	8.6	9.0	9.4	9.8	10.1	10.5	10.8
12 (m)	7.2	7.9	8.5	9.1	9.5	10.0	10.4	10.8	11.1	11.4
15 (m)	8.4	9.2	9.9	10.5	11.1	11.6	12.0	12.5	12.9	13.3
18 (m)	9.4	10.4	11.2	11.9	12.5	13.1	13.6	14.1	14.5	15.0
24 (m)	11.4	12.6	13.5	14.4	15.2	15.8	16.5	17.1	17.6	18.1
30 (m)	13.3	14.6	15.7	16.7	17.6	18.4	19.1	19.8	20.4	21.0
36 (m)	15.0	16.5	17.8	18.9	19.9	20.8	21.6	22.4	23.1	23.8
42 (m)	16.6	18.3	19.7	20.9	22.0	23.0	23.9	24.8	25.6	26.3

4. 構造条件の不明な新耐震基準を満たす鉄筋コンクリート造建物の許容浸水深

上記 1～3 節における検討から、構造条件の不明な新耐震基準を満たす鉄筋コンクリート造建物の許容浸水深を示す。許容浸水深は倒壊限界浸水深(表 1.3, 1.6, 1.9), 滑動限界浸水深(表 2.3, 2.6, 2.9), 転倒限界浸水深(表 3.3, 3.6, 3.9), 地盤破壊を条件とした限界浸水深(表 3.10, 3.11, 3.12)の最小値として定める。表中で検討した条件範囲(建物階数 3F～11F, 建物幅の最小値 (6m～42m)ではいずれの水深係数の検討においても滑動限界浸水深を条件とした限界浸水深によって許容浸水深が決定した。各水深係数における許容浸水深の表値を表 4.1～4.3 に示した。

各限界浸水深については必要なパラメータにより前節に示した各式を用いて算定することも可能である。また、杭基礎の水平耐力等を計算し、滑動限界浸水深や地盤破壊を条件とした限界浸水深に比べて倒壊限界浸水深や転倒限界浸水深の方が低くなる場合はそれぞれの限界浸水深を参照して別途許容浸水深を定めることも可能である。さらに、東日本大震災時に被害が散見された柱梁接合部溶接部、や露出型柱脚のアンカーボルトおよびベースプレートが十分な強度を有していることを確認した上で慎重に適用する必要があるが、構造特性係数、平均的な単位床面積当たり重量および階高を代入することにより、同様の表を新耐震基準以降の鉄骨造建物に対して適用することも可能である。津波避難タワーのようなフレーム構造やピロティ構造については一般的な建物に比べて開口率が大きくなる、流入層に作用する浮力を無視できるなど設計用荷重を大きく低下しうる可能性があるが、津波の斜め方向入射、内部構面柱の受圧面積の影響、津波漂流物の堆積等について影響を定量的に評価するための研究的知見が不足しているため、現段階ではこれらの建物について特別な配慮は行っていない。

本検討では建物重量が各限界浸水深に直接的に寄与している。したがって、上層部分がセットバックされている建築物や雁行型平面等の不整形な建築物についてはこれらの部分を無視して許容浸水深を算出することが出来る。セットバックを有する建築物で上層部の寄与を含めて評価したい場合には単位面積当たりの重量を $13 \text{ (kN/m}^2\text{)}$ として建築物重量を計算し、下層部床面積と下層部階数で除した値を単位面積当たりの重量に相当する値として、計算式に代入して計算できる。この時、下層部と上層部の重心位置が大きく変わらないことを確認する必要がある。

雁行型平面等の不整形な建築物についても突出部分を無視した矩形平面に対して許容浸水深を検討することを基本とするが、突出部分の長さが大きな L 型・コ型の床平面で連結している部分の強度が低く建物として一体的な挙動が期待できない場合には、それぞれゾーニング (矩形平面に分割して) して計算した計算値の最小の値を適用する。

表 4.1 許容浸水深 η (m) (水深係数 $\alpha=3$)

		建物の階数									
		2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
建物幅の最小値	6 (m)	1.4	1.6	1.8	2.1	2.3	2.4	2.6	2.8	2.9	3.1
	7 (m)	1.4	1.7	2.0	2.2	2.4	2.6	2.8	3.0	3.1	3.3
	8 (m)	1.5	1.8	2.1	2.3	2.6	2.8	3.0	3.1	3.3	3.5
	9 (m)	1.6	1.9	2.2	2.4	2.7	2.9	3.1	3.3	3.5	3.7
	10 (m)	1.7	2.0	2.3	2.6	2.8	3.0	3.3	3.5	3.7	3.9
	11 (m)	1.7	2.1	2.4	2.7	2.9	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0
	12 (m)	1.8	2.1	2.5	2.8	3.0	3.3	3.5	3.7	4.0	4.2
	15 (m)	1.9	2.3	2.7	3.0	3.3	3.6	3.9	4.1	4.4	4.6
	18 (m)	2.0	2.5	2.9	3.2	3.6	3.9	4.2	4.4	4.7	4.9
	24 (m)	2.2	2.7	3.2	3.6	4.0	4.3	4.6	5.0	5.3	5.6
	30 (m)	2.4	2.9	3.4	3.9	4.3	4.7	5.1	5.4	5.7	6.1
	36 (m)	2.5	3.1	3.6	4.1	4.6	5.0	5.4	5.8	6.1	6.5
42 (m)	2.6	3.2	3.8	4.3	4.8	5.3	5.7	6.1	6.5	6.9	

表 4.2 許容浸水深 η (m) (水深係数 $\alpha=2$)

		建物の階数									
		2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
建物幅の最小値	6 (m)	1.8	2.2	2.6	2.9	3.2	3.4	3.7	3.9	4.2	4.4
	7 (m)	1.9	2.4	2.7	3.1	3.4	3.7	3.9	4.2	4.4	4.7
	8 (m)	2.0	2.5	2.9	3.2	3.6	3.9	4.2	4.4	4.7	4.9
	9 (m)	2.1	2.6	3.0	3.4	3.7	4.0	4.4	4.6	4.9	5.2
	10 (m)	2.2	2.7	3.1	3.5	3.9	4.2	4.5	4.8	5.1	5.4
	11 (m)	2.2	2.8	3.2	3.6	4.0	4.4	4.7	5.0	5.3	5.6
	12 (m)	2.3	2.8	3.3	3.7	4.1	4.5	4.9	5.2	5.5	5.8
	15 (m)	2.5	3.0	3.6	4.0	4.5	4.9	5.3	5.6	6.0	6.3
	18 (m)	2.6	3.2	3.8	4.3	4.8	5.2	5.6	6.0	6.4	6.8
	24 (m)	2.8	3.5	4.1	4.7	5.2	5.7	6.2	6.7	7.1	7.5
	30 (m)	2.9	3.7	4.3	5.0	5.6	6.1	6.6	7.2	7.6	8.1
	36 (m)	3.0	3.8	4.5	5.2	5.8	6.4	7.0	7.6	8.1	8.6
42 (m)	3.1	3.9	4.7	5.4	6.1	6.7	7.3	7.9	8.5	9.0	

表 4.3 許容浸水深 η (m) (水深係数 $\alpha=1.5$)

		建物の階数									
		2F	3F	4F	5F	6F	7F	8F	9F	10F	11F
建物幅の最小値	6 (m)	2.2	2.7	3.2	3.6	4.0	4.3	4.6	5.0	5.3	5.6
	7 (m)	2.3	2.9	3.3	3.8	4.2	4.6	4.9	5.3	5.6	5.9
	8 (m)	2.4	3.0	3.5	4.0	4.4	4.8	5.2	5.5	5.9	6.2
	9 (m)	2.5	3.1	3.6	4.1	4.6	5.0	5.4	5.8	6.1	6.5
	10 (m)	2.6	3.2	3.7	4.3	4.7	5.2	5.6	6.0	6.4	6.8
	11 (m)	2.6	3.3	3.9	4.4	4.9	5.3	5.8	6.2	6.6	7.0
	12 (m)	2.7	3.4	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.4	6.8	7.2
	15 (m)	2.8	3.6	4.2	4.8	5.4	5.9	6.4	6.9	7.3	7.8
	18 (m)	2.9	3.7	4.4	5.1	5.7	6.2	6.8	7.3	7.8	8.3
	24 (m)	3.1	3.9	4.7	5.4	6.1	6.8	7.4	8.0	8.5	9.1
	30 (m)	3.2	4.1	4.9	5.7	6.5	7.2	7.8	8.5	9.1	9.7
	36 (m)	3.3	4.2	5.1	5.9	6.7	7.5	8.2	8.9	9.5	10.2
42 (m)	3.4	4.3	5.3	6.1	6.9	7.7	8.5	9.2	9.9	10.6	

活用可能な事業制度の例（令和5年1月現在）

指定緊急避難場所を確保するに当たって、必要となる施設や避難地等を整備・保全する場合や、そこに至る避難路・避難経路を整備・保全する場合、一定の条件の下で活用可能な事業制度があり、その例を下記に示している。

なお、事業制度の詳細については各所管省庁が公表している要綱・要領等による。

(1)総務省・消防庁による財政措置(地方債等)

●防災対策事業

○概要

地方単独事業として行う防災基盤の整備事業、公共施設及び公用施設の耐震化事業並びに自然災害を未然に防止するために行う事業。

ア 防災基盤整備事業

防災・減災に資する消防防災施設の整備に関する事業で地域防災計画と整合性を図りつつ行う事業、公共施設及び公用施設の浸水想定等区域内からの移転事業及び消防広域化関連事業を対象とする。

イ 公共施設等耐震化事業

公共施設及び公用施設の耐震化事業は、大規模災害時に防災拠点となることや人命に対する被害等が生じると見込まれるため、地域防災計画上、その耐震改修を進める必要があるとされた公共施設及び公用施設の耐震化事業を対象とする。

○関連する施設等整備の例

- ・公共施設及び公用施設の耐震化
- ・指定緊急避難場所及び指定避難所の防災機能の強化
- ・津波避難施設の整備
- ・公共施設及び公用施設の浸水想定等区域内からの移転
- ・活動火山対策避難施設（退避壕、退避舎等）の整備

○担当部局

総務省自治財政局地方債課 TEL：03-5253-5628

●緊急防災・減災事業

○概要

緊急防災・減災事業は、防災基盤の整備事業並びに公共施設及び公用施設の耐震化事業で、東日本大震災を教訓として、全国的に緊急に実施する必要性が高く、即効性のある防災、減災のための地方単独事業等。

（事業年度：令和7年度まで）

○関連する施設等整備の例

- ・公共施設及び公用施設の耐震化
- ・指定緊急避難場所及び指定避難所の防災機能の強化
- ・津波避難施設の整備

- ・ 公共施設及び公用施設の浸水想定等区域内からの移転
- ・ 活動火山対策避難施設（退避壕、退避舎等）の整備

○担当部局

総務省自治財政局地方債課 TEL：03-5253-5628

●消防防災施設整備費補助金

○概要

地方公共団体の消防防災施設の整備を促進する事業。

○関連する施設等整備の例

- ・ 活動火山対策避難施設（退避壕、退避舎等）の整備

○担当部局

消防庁消防・救急課 TEL：03-5253-7522

(2)文部科学省による補助事業(交付金事業)

●学校施設環境改善交付金

○概要

公立学校建物（小中学校、義務教育学校、特別支援学校、幼稚園等の校舎・体育館等）の施設の整備に要する経費の一部を国庫補助することにより、学校教育の円滑な実施を担保する。

○関連する施設等整備の例

- ・ 災害時における児童生徒の安全を確保するため、また地域住民の避難所として必要な機能を発揮するための学校施設の耐震化、防災機能の強化、津波浸水想定区域内からの移転、活動火山対策等の整備

○担当部局

文部科学省大臣官房文教施設企画・防災部施設助成課 TEL：03-6734-2466

(3)農林水産省、林野庁、水産庁による補助事業(各種交付金事業等)

●農山漁村振興交付金（農山漁村発イノベーション対策のうち農山漁村発イノベーション整備事業（定住促進・交流対策型））

○概要

農山漁村の自立及び維持発展に向けて、地域資源を活用しつつ、農山漁村における定住・交流の促進、農業者の所得向上や雇用の増大を図るために必要となる農産物加工・販売施設、地域間交流拠点等の整備を支援する事業。

○関連する施設等整備の例

- ・ 農山漁村集落の防災安全のために必要な土砂崩落防止施設、防風・防雪施設、水路防護施設、照明施設、防火施設、避難広場や避難路、小規模な避難施設等の整備

○担当部局

農林水産省農村振興局地域整備課活性化支援班 TEL：03-3501-0814

●農村地域防災減災事業

○概要

農村地域の防災力の向上を図るための総合的な防災・減災対策を実施し、災害に強い農村づくりを推進する事業。

○関連する施設等整備の例

- ・農村防災施設（避難路、避難施設等）の整備

○担当部局

農林水産省農村振興局整備部防災課防災班 TEL：03-6744-2210

●農山漁村地域整備交付金

○概要

農山漁村地域の活性化を図るため、農林水産業の基盤整備を進めるとともに、地震・津波や集中豪雨等の頻発化・激甚化に対応した防災・減災対策を推進することが重要であり、都道府県の裁量により、生産現場の強化や防災力の向上につながる強い農林水産業のための基盤づくりを推進する事業。

○関連する施設等整備の例

- ・津波避難施設の整備
- ・農村防災施設（避難路、避難施設等）の整備
- ・山地災害の予防のために行う治山施設の整備

○担当部局

農林水産省農村振興局整備部地域整備課 TEL：03-6744-2200

●治山事業

○概要

豪雨、地震、火山噴火、地すべり等による山地災害を防止・軽減し、地域の安全性の向上を図るために治山施設等の整備を実施する事業。

○関連する施設等整備の例

- ・人家等の保全すべき対象の周辺にあり、山崩れや地すべり等により荒廃した森林の再生や、これら災害の予防のために行う治山施設の整備

○担当部局

林野庁治山課 TEL：03-6744-2308

●漁港施設機能強化事業(水産基盤整備事業)

○概要

高潮や波高の増大又は地震や津波の発生等に対して漁港施設等の安全が十分に確保されているか検証を行うとともに、安全が確保されていない漁港施設等について必要最低限の機能強化、防護対策を行う事業。

○関連する施設等整備の例

- ・安全確保がなされていない施設への機能強化及び避難施設、避難路等の整備(機能強化工事)

○担当部局

水産庁漁港漁場整備部計画課 事業班 TEL：03-3502-8491

●漁村整備事業(水産基盤整備事業)**○概要**

我が国水産業の振興と水産物の安定的供給の確保を図るため、水産業の持続的発展の基盤たる役割を果たしている漁村インフラ（漁業集落環境施設、漁港環境整備施設等）の強靱化等を推進する事業。

○関連する施設等整備の例

地域防災計画等に設定されている避難地等

○担当部局

水産庁漁港漁場整備部防災漁村課 環境整備班 TEL：03-6744-2392

●浜の活力再生・成長促進交付金（漁港機能高度化目標）**○概要**

漁港や漁村において、地震や津波による災害の未然防止、被害の拡大防止、被災時の応急対策を図る際に必要となる施設整備等を支援する事業。

○関連する施設等整備の例

・津波避難施設等の整備

○担当部局

水産庁漁港漁場整備部防災漁村課 環境整備班 TEL：03-6744-2392

(4)国土交通省による補助事業(社会資本整備総合交付金、防災・安全交付金等)**●砂防事業(通常砂防事業、火山砂防事業)****○概要**

流域における荒廃地域の保全及び土石流や火山噴火等に伴う火山泥流、火砕流、溶岩流等の土砂災害から下流部に存在する人家、公共施設等を守ることを主たる目的とし、砂防堰堤等の砂防設備の整備を実施する事業。

○関連する施設等整備の例

・公共施設（官庁、学校、病院、鉄道、道路、橋梁等のうち相当規模以上のもの）及び市町村地域防災計画に位置づけられている避難場所等の保護
・市街地、集落（人家 50 戸以上）の保護

○担当部局

国土交通省砂防部砂防計画課 TEL：03-5253-8467

●地すべり対策事業**○概要**

人家、公共建物、河川、道路等の公共施設等に対する地すべり等による被害を除却し、又は軽減し、国土の保全と民生の安定に資することを目的とし、排水施設、擁壁その地すべり

防止施設等を新設し、又は改良する事業、その他地すべりを防止するために実施する事業。

○関連する施設等整備の例

- ・鉄道、高速自動車国道、一般国道、都道府県道若しくは市町村道のうち指定市の市道及び回路のないもの又はその他の公共施設のうち重要なものに被害を及ぼすおそれのある場合の地すべり防止工事
- ・官公署、学校又は病院等の公共建物のうち重要なものに被害を及ぼすおそれのある場合の地すべり防止工事
- ・市町村地域防災計画に位置付けられている避難場所に倒壊等著しい被害を及ぼすおそれのある場合の地すべり防止工事

○担当部局

国土交通省砂防部砂防計画課 TEL：03-5253-8467

●急傾斜地崩壊対策事業

○概要

急傾斜地の崩壊による災害から国民の生命を保護し、もって民政の安定と国土の保全とに資することを目的とし、擁壁工、排水工及び法面工等急傾斜地崩壊防止施設の設置その他急傾斜地の崩壊を防止するために実施する事業。

○関連する施設等整備の例

- ・急傾斜地の高さが 10m 以上かつ移転適地が無い場合で、人家概ね 10 戸（公共的建物を含む。）以上に倒壊等著しい被害を及ぼすおそれのある場合の急傾斜地崩壊防止工事
- ・急傾斜地の高さが 10m 以上かつ移転適地がない場合で、市町村地域防災計画に位置付けられている避難場所若しくは災害対策本部を設置することが規定されている施設、又はこれに準ずる施設、警察署、消防署その他市町村地域防災計画上重要な施設に倒壊等著しい被害を及ぼすおそれがある場合の急傾斜地崩壊防止工事

○担当部局

国土交通省砂防部砂防計画課 TEL：03-5253-8467

●都市公園等事業

○概要

災害発生時において避難地や防災拠点としての機能を有する都市公園で、災害対策基本法に基づく地域防災計画等に当該都市公園の防災に資する機能が位置付けられた都市公園等の整備を行う事業。

○関連する施設等整備の例

- ・地域防災拠点の機能を有する都市公園の整備
- ・広域避難地の機能を有する都市公園の整備
- ・一時避難地の機能を有する都市公園の整備

○担当部局

国土交通省都市局公園緑地・景観課 TEL：03-5253-8419

●都市公園安全・安心対策事業**○概要**

都市公園の再整備や公園施設（園路広場、遊戯施設など）の更新、公園施設の計画的な修繕・改築を行うための点検・調査、及び同点検・調査の結果に基づく公園施設長寿命化計画の策定等、安全・安心な都市公園の整備に資する事業。

○関連する施設等整備の例

- ・都市公園の豪雨対策
- ・都市公園における建物又は橋梁等の耐震改修

○担当部局

国土交通省都市局公園緑地・景観課 TEL：03-5253-8419

●都市防災総合推進事業**○概要**

市街地の災害危険度判定に関する調査、住民等のまちづくり活動への支援、避難・消防活動等を円滑にするための地区公共施設（道路、公園等）や津波避難タワー等の地区緊急避難施設の整備、避難地・避難路・延焼遮断帯周辺等の建築物の不燃化等を行う事業。

○関連する施設等整備の例

- ・地区公共施設（道路、公園、緑地、広場その他の施設）の整備
- ・指定緊急避難場所（津波避難タワー等）の整備

○担当部局

国土交通省都市局都市安全課 TEL：03-5253-8400

●宅地耐震化推進事業**○概要**

大地震時等における大規模盛土造成地の滑動崩落及び宅地の液状化による被害を防止するため、大規模盛土造成地の大地震時等における変動予測調査、宅地の大地震時等における液状化による変動予測調査（液状化ハザードマップの作成を含む）、大規模盛土造成地の滑動崩落の防止、公共施設と宅地との一体的な液状化対策等を推進する事業。

○関連する施設等整備の例

- ・地域防災計画に記載されている避難地又は避難路等への被害が発生する恐れのある造成宅地等の滑動崩落防止や液状化対策

○担当部局

国土交通省都市局都市安全課 TEL：03-5253-8401

●津波防災拠点整備事業**○概要**

南海トラフ巨大地震の津波により甚大な被害が想定される地域において、都市計画法に基づく一団地の津波防災拠点市街地形成施設の枠組みを活用し、災害時の都市の公共公益機能の維持に向けた拠点市街地の整備を支援する事業。

○関連する施設等整備の例

- ・津波防災拠点のための公共施設等（道路、公園、緑地、広場、津波防災拠点施設等）整備

○担当部局

国土交通省都市局市街地整備課 TEL：03-5253-8413

●優良建築物等整備事業（既存ストック再生型優良建築物等整備事業）**○概要**

老朽マンション等において、耐震やアスベスト対策に加え、バリアフリー化や省エネ化等の改修を行うことにより、現在の居住ニーズに合ったストックへの総合的な再生を支援するもの。

○関連する施設等整備の例

- ・既存建築物ストックを地震に対して安全な構造とするための改修
- ・既存建築物ストックに、地震時等における防災機能を整備するための改修

○担当部局

国土交通省住宅局市街地建築課 TEL：03-5253-8515

●住宅市街地総合整備事業**○概要**

密集市街地において、老朽住宅等の建替えと公共施設の整備を促進し、住環境改善、防災性の向上等を図るため、住宅市街地の再生・整備を総合的に行う事業。

○関連する施設等整備の例

- ・密集住宅市街地における地区公共施設（道路、公園、緑地、広場等）の整備

○担当部局

国土交通省住宅局市街地建築課市街地住宅整備室 TEL：03-5253-8517

●住宅・建築物耐震改修事業(住宅・建築物安全ストック形成事業)**○概要**

住宅・建築物の耐震化を促進するため、住宅・建築物の耐震診断・耐震改修等について支援を行う事業。

○関連する施設等整備の例

- ・災害時に重要な機能を果たす建築物（医療施設、避難所、災害時の集合場所等として指定された施設、情報提供施設、給食提供施設等）の耐震改修、建替え又は除却

○担当部局

国土交通省住宅局市街地建築課市街地住宅整備室 TEL：03-5253-8517

●地域防災拠点建築物整備緊急促進事業（建築物耐震対策緊急促進事業、災害時拠点強靱化緊急促進事業、一時避難場所整備緊急促進事業）**○概要**

地域の防災拠点となる建築物の整備を促進するため、大規模な建築物の耐震化並びに災害

時に発生する避難者及び帰宅困難者等を一時的に受け入れる施設の整備をワンパッケージで重点的に支援する事業。

○関連する施設等整備の例

- ・耐震診断義務付け対象建築物や避難場所となる建築物、緊急輸送道路沿道建築物等の耐震診断、補強設計、耐震改修（耐震診断の結果、倒壊の危険性があるもので、改修等により地震に対して安全な構造となるもの）等
- ・地方公共団体と大規模災害時における帰宅困難者又は水害時の避難者の受入協定を締結するオフィスビル等の避難者の受け入れのため付加的に必要なスペースや防災備蓄倉庫、非常用発電機等の整備

○担当部局

（帰宅困難者の一時受入施設に関する支援について）

国土交通省住宅局市街地建築課

TEL：03-5253-8515

（耐震改修に関する支援、水害時の一時受入施設に関する支援について）

国土交通省住宅局市街地建築課市街地住宅整備室

TEL：03-5253-8517

民間施設を活用した避難場所に関する事例

2023年 2月

事例集の内容～民間施設の避難場所としての活用の課題～

背景

感染症対策や想定最大規模での浸水想定区域の見直しにより、公的施設だけでは避難場所が不足し民間施設の活用を検討している自治体も多いものの、様々な課題から、民間施設の活用が進んでいない現状があります。

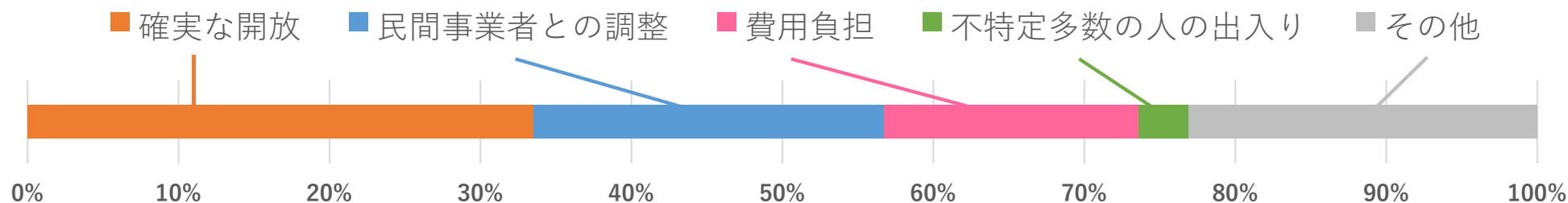
このため、内閣府では消防庁等と共同で、民間施設を活用する際の課題について、アンケート調査を実施しました。

活用に向けた主な課題

候補となる民間施設を実際に活用するにあたっての課題を以下の通り分類。

- **確実な開放**：開設のタイミングと判断、夜間休日の開設方法、連絡体制の構築等。
- **民間事業者との調整**：施設管理者等の理解や合意・協力、協定締結に係る内容や手続き等。
- **費用負担**：施設使用料や補償（営業・物損）等に関する費用負担の考え方等。
- **不特定多数の人の出入り**：セキュリティへの懸念等。

自治体が悩んでいる課題



内閣府では、民間施設の活用を行っている自治体へ成功事例の情報提供と民間施設活用の課題に対する考えなどについて、聞き取りを行い整理しました。

※指定緊急避難場所に限らず整理しております。

調査にご協力いただいた自治体からの代表的な意見を抜粋しています。

課題に対する工夫（例）

確実な開放

「鍵を自治体職員と共有」「地震により自動解錠」「入口ドアを壊す」等。

民間事業者との調整

「民間事業者の人員負担」「メリットの少なさ」等。

費用負担

「使用は無償」「（故意でない）施設の損傷は、行政が費用を負担」等。

不特定多数の人の出入り

「避難スペースを廊下等に限定」「対象者を絞り込み」等。

※協定締結後に生じた課題の例

「施設管理者への継続的な周知・連絡」「住民への周知」「避難の実効性確保」等。

アドバイス（抜粋）

- ・ 最初は付き合い（消防部局の立ち入り点検等）を頼って交渉を。（石川県小松市）
- ・ 地域貢献したいと考えている企業は必ずある。積極的に交渉を。（三重県鈴鹿市）

民間施設活用の課題と参考事例一覧

	確実な開放	民間事業者との調整	費用負担	不特定多数の人の出入り	協定締結後に生じた課題
千葉県富津市	○	○	○	○	○
東京都文京区	○	○	○	○	○
石川県小松市	○	○	○	○	○
大阪府大阪市	○		○	○	
兵庫県尼崎市	○		○	○	○
三重県鈴鹿市			○		○
神奈川県藤沢市	○	○	○	○	
神奈川県逗子市	○		○		
神奈川県平塚市	○	○	○		○
埼玉県戸田市		○		○	○

○は参考になると思われる項目です。

1. 内閣府が調査した事例	
活用経緯	住民や民間施設からの提案により、社員寮を指定緊急避難場所として協定を締結した事例。 市では避難場所として公園など確保しているが、住民が危機意識を持ち、民間施設と調整を行い住民主導で避難先を確保。
2. 全国の自治体で民間活用の際に懸念される課題についての意見	
確実な開放	いつでも開設できることが指定緊急避難場所の条件（定義）なので、締結前に懸念等について解決済み。 社員寮は管理人または寮生が開設可能。 開設がネックで指定緊急避難場所にできない避難場所はいくつかある。 地震や津波は難しいが、洪水は予測が可能であり、事前に連絡して開けていただくなどの対応も可能。
民間事業者との調整	指定避難所と指定緊急避難場所の違いを理解していないため、食料の心配や立ち退く時期を心配される。 一時的で食料等は不要などを説明。
費用負担	使用に対してではなく、損傷した場合の費用負担について、協定では自治体負担としている。 (避難者による故意の損傷は除き、市が責任を持たないと使わせていただけないと考える。)
不特定多数の人の 出入り	だれでも使用できることが指定緊急避難場所の条件（定義）なので、協定締結前に解決済み。 廊下などが避難場所になっているため、セキュリティに関し特に懸念は生じていない。
協定締結後に生じた 課題	住民に対する避難場所の周知が重要である。 このため、冊子版とウェブ版のハザードマップを作成し、災害種別に応じた避難場所を確認できるよう対応した。
3. その他	
民間活用を考えている 自治体へのアドバイス や独自の取り組み	人口減少により統廃合され閉校した学校等を売却する際に、避難場所としての使用を条件にしている。 最近では売却でなく10年の使用協定などとしているが基本は売却と同じ。

1. 内閣府が調査した事例	
活用経緯	<p>事業者、マンション所有者及び警察署と「風水害時における相互協力に関する協定」を締結した事例。主な協定内容は、以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・区は、事業者、マンション所有者等及び警察署と連携し、風水害の情報収集及び発信や垂直避難場所の開設・運営等を実施。 ・事業者及びマンション所有者等は、垂直避難場所の提供や避難者への備蓄物資の提供等を実施。 ・警察署は、区民等への注意喚起や避難行動の支援等を実施。
2. 全国の自治体で民間活用の際に懸念される課題についての意見	
確実な開放	区職員が迅速かつ的確に垂直避難場所を開設し、避難者を受入れることができるよう、職員の派遣体制の整備や開設・運営マニュアルの作成等を実施。
民間事業者との調整	避難スペースの選定。
費用負担	垂直避難場所としての開設、管理及び運営に要する費用や避難者に提供した備蓄物資の購入に要する費用は区が負担。その他の費用については、協議の上決定する。
不特定多数の人の出入り	避難スペースが限定されているため、その他の場所に避難者が入らないよう、区職員と施設所有者等が協力し、避難所の運営を行っていく必要がある。
協定締結後に生じた課題	区職員の派遣体制や避難所の具体的な運営方法等が課題。このため、区の防災マニュアルの見直し等を行っている。
3. その他	
民間活用を考えている自治体へのアドバイスや独自の取り組み	事業者等への避難スペースの確保に関する協定締結の打診については、庁内関係部署が実施している連携会議等の場で協力を打診するとともに、町会・自治会等からの情報提供を受けた事業者等に協力を打診。

1. 内閣府が調査した事例	
活用経緯	車での避難が多い実態を踏まえ、車ごと避難できる民間施設との協定を進めている事例。選定に当たり、誰もが知っているシンボリックな建物で、構造、立地、管理条件を考慮。
2. 全国の自治体で民間活用の際に懸念される課題についての意見	
確実な開放	緊急連絡先を共有しているが、間に合わないときは開放している駐車場部分等を活用することで合意している。
民間事業者との調整	使用エリアの取り決めや避難者が物品破損した場合の補償。
費用負担	費用は生じないが、破損や事故等については、施設側は責任を負わない。
不特定多数の人の出入り	避難時に他の利用者がある場合、建物の一部のみを指定することで相手の負担軽減。結果としてセキュリティ面でも支障のない範囲で合意できているため問題は生じていない。
協定締結後に生じた課題	訓練の実施など継続的に実効性を確保することが課題。
3. その他	
民間活用を考えている自治体へのアドバイスや独自の取り組み	<p>最初は（消防部局の立ち入り点検等）付き合いを頼って交渉。付き合いがなくとも経験的に商いのところは協力的。</p> <p>近年の災害の激甚化、頻発化を受け、主旨を説明すると賛同を得られた施設が多く、建物全体で利用でなく、建物の一部（屋上駐車場など）を指定、活用するなど施設側の負担軽減にも配慮。</p> <p>建物構造が強固で高層で、日ごろから利用している施設は、市民にわかりやすく安心感もあり、受け入れやすいと考え、賛同をいただいた。</p>

1. 内閣府が調査した事例	
活用経緯	複数のマンションについて、建設前に津波避難ビルとして協定を締結した事例。 大阪市では津波に対する避難対策として、民間施設を「津波避難ビル」と指定することとし、地域の民間施設に各区役所と地域住民で協働し協定を締結している。
2. 全国の自治体で民間活用の際に懸念される課題についての意見	
確実な開放	管理会社が販売時に重要事項説明書及び管理規約に明記し、協定の内容を管理組合に継承している。 オートロックの対応については、緊急避難情報又はエリアメールによって自動的に解錠となる設定とする。 昼間は管理会社、夜間は管理組合が開放することとしている。 居住者には室内スピーカーで、屋外へも外向けスピーカーで緊急地震速報を伝える（大阪ガスと連携）。
民間事業者との調整	分譲マンションであり、転売後は管理組合が決定権を持つのではないかという不安はあるが、販売時、重要説明事項に記載するとのことであった。 その他、企業側からの申し出があったため、苦慮等なし。
費用負担	一時的な避難場所であり、費用負担は生じないが、施設の破損などについては災害によるもの又は故意でない限り自治体負担として協定を締結した。（住吉区の例）
不特定多数の人の出入り	不特定の方の出入りはセキュリティ面でも大きなハードルである。対象者を周辺の地域住民及び周辺地域において就労中又は通行中の者とするにしている。（住吉区の例）
協定締結後に生じた課題	現在のところ特になし。
3. その他	
民間活用を考えている自治体へのアドバイスや独自の取り組み	地域の民間施設は、各区役所が地域住民と協働し継続的に交渉を行い、各区役所と施設管理者が協定を締結。 なお、複数の区にまたがる施設等については、一括して大阪市危機管理室が協定を締結している。

1. 内閣府が調査した事例	
活用経緯	多くの津波避難ビルを有している自治体での取り組み事例。 東日本大震災をきっかけに、マンション・商業施設など民間施設を含めた緊急時の一時避難場所の確保の取組を実施。
2. 全国の自治体で民間活用の際に懸念される課題についての意見	
確実な開放	24時間受け入れ体制を確保するため、夜間休日などに建物が施錠される場合は、管理人や守衛等による開錠や近隣住民に鍵を預けるなど、受け入れ体制が確保されていることを確認したうえで、協定を締結している。
民間事業者との調整	現在では、市からアプローチするケースはあまりなく、民間の建物所有者から、一時避難場所に指定してほしいという要望を受けることが多く、調整が難航することはあまりない。
費用負担	協定書の条文において、一時避難施設として使用された場合の施設又は備品の破損については、原則として市が費用を負担することとしている。
不特定多数の人の 出入り	セキュリティ上の観点から、事業所等の事務所スペースなどを除いた部分を指定するようにしている。
協定締結後に生じた 課題	津波等一時避難場所として、指定拡大をしてきたが、訓練等を通じて再度、建物所有者に対して周知啓発する必要がある。
3. その他	
民間活用を考えている 自治体へのアドバイス や独自の取り組み	取組を開始した当初（H23年度）に、①昭和56年以降の新耐震基準の建物、②建物構造が鉄筋コンクリート等で3階以上、の条件を満たす建物所有者に対し、通知を発送し、協力依頼を行った。 避難場所として協定締結に至った場合、建物所有者に対して、避難場所ステッカー、携帯トイレや簡易テント、消毒液の配付を行っている。

1. 内閣府が調査した事例	
活用経緯	津波避難ビルの指定拡大に取り組み、津波避難施設整備事業に対して補助制度を新設した事例。 (補助制度利用施設第1号) 住民から「近くに津波から逃れるための高い建物がある」「当該施設が改修される機会であり、誰でも避難可能な避難場所にできないか」との相談を受け、所有者と協議し補助制度を紹介したことがきっかけ。
2. 全国の自治体で民間活用の際に懸念される課題についての意見	
確実な開放	24時間体制のホテルなどは良いが、夜間は職員が不在となる津波避難ビルもあるが、セキュリティなどの問題から鍵も共有できないため課題となっている。補助を活用する場合は、地震解錠ボックスの設置を推奨。
民間事業者との調整	マンション等ではセキュリティの関係で、不特定多数の人を入れることに強い拒否反応を示す施設もあり、断念した事例あり。
費用負担	津波避難ビルとして、締結した協定で利用は無償。利用した際に破損等があった場合は市が補償としている。
不特定多数の人の出入り	見ず知らずの人を入れることに強い拒否反応を示すところもあり、指定できなかった事例あり。
協定締結後に生じた課題	所有者が変わると協定を再締結しなければならず、必ずしも協力に理解が得られるとは限らないところ。 また、担当者が代わり、津波避難ビルとして指定していることを忘れている場合もあり、密に連絡を取ることが必要。
3. その他	
民間活用を考えている自治体へのアドバイスや独自の取り組み	過去には融資を行い易くするため銀行に補助金制度の説明を行った。現在は、コロナ禍もあり活動が制限されているため、HP等でPRしている。 津波浸水区域内の自治会も、マンションの建設等の情報があると、津波避難ビルにできないか等の相談が寄せられる。地域貢献をしたいと考えている企業は必ずある。社屋の建替え時などは、津波避難ビルのお願ひするいい機会。 情報があれば、積極的に動いて交渉することが大切と考える。

1. 内閣府が調査した事例	
活用経緯	施設の建て替えに際し、津波避難ビルとして協定を締結した事例。地域住民の要望等も踏まえ、幼稚園の建て替えに際し調整を行い、施設整備に対して補助を行い津波避難ビルの協定を締結。園舎の建替えについて、計画等の段階から施設と市、地域住民の間で意見交換ができる関係が構築されていた。
2. 全国の自治体で民間活用の際に懸念される課題についての意見	
確実な開放	夜間等における鍵の開錠に関して、民間施設の職員の参集等が懸念される。一部施設では避難スペースの鍵を市が持つことで、市職員のみで指定緊急避難場所を開設できるようにしている。
民間事業者との調整	民間事業者の人員負担やメリットの少なさ等の理由から協力を苦慮している。市職員配置や協定に関するプレスリリース等の広報等で交渉を行っている。
費用負担	指定緊急避難場所等においては、施設使用料は無料とするが、光熱水費は市の負担としている。
不特定多数の人の出入り	私立学校等では、入試や学校行事の際に不特定多数の人の出入りを避けたいとの意見が多いため、そういった際の開設については配慮をしている。
協定締結後に生じた課題	新型コロナウイルス感染症の対策により、施設利用者と避難者の接触を避けたいとの施設があり、休止等の対応を行っている。
3. その他	
民間活用を考えている自治体へのアドバイスや独自の取り組み	<p>地域のバランスや市民からの意見等をもとに、市側からの相談（個別交渉）によって協定等のお願いをしている。最近では、地域貢献という視点で協力について前向きな企業が多いと感じる。</p> <p>津波災害警戒区域内において、新たに基準水位より高い位置に避難場所が確保できる建築物を開発する際に、開発行為に関する事前協議の項目として津波避難ビル協定への協力のお願いをしている。</p> <p>地域住民が避難するための屋上フェンスや外付け階段などの整備を行う事業に対する補助金制度がある。</p>

1. 内閣府が調査した事例	
活用経緯	津波浸水想定区域の変更に伴い、民間施設と新たに協定を締結した事例 新たな津波浸水予測図で市街地の大部分が浸水する想定となったことから、より多くの津波避難施設の確保が急務となり、既存民間施設の指定を増やすべく、市内の主だった民間施設に協力依頼を実施し、応答のあった民間施設側との間で協議を実施し、理事会の承認を得て協定締結に至ったもの。
2. 全国の自治体で民間活用の際に懸念される課題についての意見	
確実な開放	(1)施設警備室（24時間体制）による開放。(2)施設管理者による開放。(3)近隣に住む教職員及び自治会役員等による開放（鍵またはダイヤル式施錠番号の貸与）。(4)非常解除装置による開放
民間事業者との調整	不特定多数の方の出入りに係るセキュリティ面、居座りへの懸念、避難者対応に対する憂慮等のご意見があったケースでは、協定に至らず、協定締結に至った事例では、先方も協定締結に前向きであるため、苦慮した点は特になし。
費用負担	費用負担は、協定を締結し運用。協定書に記載されている費用面に関しては以下のとおり。 第6条 一時使用に伴う施設の使用料は、無償とする。 第7条 一時使用により施設又はその設備を損傷したときは、甲は、自己の負担によりこれを原状に復するものとする。 2 その損傷が一時使用によるものと判断しがたいときは、甲、乙協議のうえ、その負担すべき範囲を決定するものとする。
不特定多数の人の出入り	不特定多数の方の出入りによるセキュリティ面を気にする場合は協定締結に至らないケースが多い。
協定締結後に生じた課題	現在のところ、特に課題は生じていない。
3. その他	
民間活用を考えている自治体へのアドバイスや独自の取り組み	逗子市津波避難施設整備事業費補助金交付要綱に基づき、必要条件を満たした津波避難施設の整備を行う者に対し、予算の範囲内において津波避難施設整備事業費補助金を交付している。 (1)既存の民間ビルへ津波避難ビル指定への働きかけを実施 (2)津波浸水想定区域内において開発事業事前相談申出書の提出のあった事業者との開発事業協議を実施 津波避難ビルの指定を推し進めるなかで、既存民間ビルの指定は、住民側の理事会（総会）での承認を要するため大変難しく、開発前の事業者への働きかけを強化することが指定ビルを増やすことへ繋がると考える。

1. 内閣府が調査した事例	
活用経緯	津波避難ビルとして建設中マンションと協定を締結した事例。 相手側から建設中のマンションについて指定を受けたい旨の申し出。
2. 全国の自治体で民間活用の際に懸念される課題についての意見	
確実な開放	津波発生時に入口のドアを壊して避難することとなっている。
民間事業者との調整	相手との協議において、入住民の理解を得るのに苦慮した。相手方へ必要性を説明し、協議を重ねて解決した。
費用負担	一時使用により津波避難ビル又はその設備が損傷（津波避難ビルへ進入するために入り口のドアを壊す等）したときは、市がその費用を負担する。
不特定多数の人の 出入り	相手方へ不特定多数の出入りについても説明し、理解を得た。
協定締結後に生じた 課題	津波発生時にドアを壊して進入することとなっており、訓練を実施する必要がある。
3. その他	
民間活用を考えている 自治体へのアドバイス や独自の取り組み	東日本大震災を契機に避難場所確保の取り組みを強化。 新築のマンション等が建設された場合、個別に交渉するなど個別交渉を継続的に実施している。 マンション側、自治会からの要望の場合もあるが、最近応募はない。

1. 内閣府が調査した事例	
活用経緯	行政ではなく自主防災会（町会・自治会 以下「自主防災会」という。）が主体となって、避難先を確保した事例。洪水氾濫により市内全域が最大3～5m浸水する想定がなされ、逃げ遅れた市民が命を守るために緊急避難できる場所を確保することを目的に民間施設（3階以上のマンション等の高層建築物）の活用を始めた。 「協定は行政ではなく自主防災会とすべき」との有識者からのご指導があったことから、自主防災会が前面に出て主体的に民間施設へ協力依頼や覚書締結を持ちかける方法としている。
2. 全国の自治体で民間活用の際に懸念される課題についての意見	
確実な開放	（自主防災会が覚書締結、協力体制を構築しており、行政で個々の課題の把握やその対策までは実施していない。）オートロックマンションへの対応や、夜間休日の対応などについて、相談・問合せを受けることがあるが、自主防災会と民間施設とで協議するよう助言している。
民間事業者との調整	※苦慮した点でなく、取り組みが円滑に進む理由 自主防災会が前面に出て主体的に、民間施設へ協力依頼や覚書締結を持ちかけるため、交渉を円滑に進める効果があると感じている。民間事業者は、行政との関係を築くことより、地域と良好な関係を築くことに比重を置いている（大切にしている）と感じる。
費用負担	自主防災会が主体となっているため、行政側では費用を負担することはない。
不特定多数の人の出入り	自主防災会が主体となっているため、不特定多数の出入りは懸念されていない。
協定締結後に生じた課題	自主防災会長や役員の変替により、覚書締結の事実や連絡先交換の更新等の事務がうまく引き継がれず、せっかくの取組が時間経過とともに消滅してしまうおそれがある。
3. その他	
民間活用を考えている自治体へのアドバイスや独自の取り組み	マンション及び事業所に対する防災資器材整備補助金の補助金交付要件一つとして、所在する自主防災会との災害時応援協定締結を盛り込んでいる。 市民の緊急避難場所確保のため、各自主防災会に民間施設への施設開放の協力依頼や覚書締結を働きかけるよう啓発を実施。 市内の大型商業施設等に対し、緊急避難場所としての施設開放を主とした協力依頼・災害時応援協定の締結を働きかけている。（一部の大型民間施設では、自主防災会の意向を承諾する一方で、覚書は行政と締結することを求めるケースが存在する。）