

3-4-3 荷重組合せ

| 新ガイドライン | | | |
|---|-------------|---|---|
| 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。 | | | |
| G + P + 0.35S + T | (多雪区域) | | |
| G + P + T | (多雪区域以外の区域) | | (5.1) |
| 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。 | | | |
| 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）】 | | | |
| 第一号イ 津波の作用時に、建築物等の構造耐力上主要な部分に生ずる力を次の表に掲げる式によって計算し、当該構造耐力上主要な部分に生ずる力が、それぞれ建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第3章第8節第4款の規定による材料強度によって計算した当該構造耐力上主要な部分の耐力を超えないことを確かめること。ただし、これと同等以上に安全性を確かめができるときは、この限りでない。 | | | |
| 荷重及び外力について想定する状態 | 一般の場合 | 建築基準法施行令第86条第2項ただし書の規定により特定行政庁（建築基準法第2条第35号に規定する特定行政庁をいう。）が指定する多雪区域における場合 | 備考 |
| 津波の作用時 | G + P + T | G + P + 0.35S + T | 建築物等の転倒、滑動等を検討する場合においては、津波による浮力の影響その他の事情を勘案することとする。 |
| | | G + P + T | |
| この表において、G、P、S及びTは、それぞれ次の力（軸方向力、曲げモーメント、せん断力等をいう。）を表すものとする。 | | | |
| G 建築基準法施行令第84条に規定する固定荷重によって生ずる力 | | | |
| P 建築基準法施行令第85条に規定する積載荷重によって生ずる力 | | | |
| S 建築基準法施行令第86条に規定する積雪荷重によって生ずる力 | | | |
| T ロに規定する津波による波圧によって生ずる力 | | | |

3-4-4 構造

1-6. 受圧面の設計

新ガイドライン

(1) 耐圧部材の設計

耐圧部材は、終局強度以内とし、確実に構造骨組み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。

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：再掲）】

第1第一号イ　津波の作用時に、建築物等の構造耐力上主要な部分に生ずる力を次の表に掲げる式によって計算し、当該構造耐力上主要な部分に生ずる力が、それぞれ建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第3章第8節第4款の規定による材料強度によって計算した当該構造耐力上主要な部分の耐力を超えないことを確かめること。ただし、これと同等以上に安全性を確かめができるときは、この限りでない。（以下、略）

1-7. 構造骨組みの設計

新ガイドライン

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。

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

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。

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：再掲）】

第1第一号イ　津波の作用時に、建築物等の構造耐力上主要な部分に生ずる力を次の表に掲げる式によって計算し、当該構造耐力上主要な部分に生ずる力が、それぞれ建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第3章第8節第4款の規定による材料強度によって計算した当該構造耐力上主要な部分の耐力を超えないことを確かめること。ただし、これと同等以上に安全性を確かめができるときは、この限りでない。（以下、略）

3-4-5 転倒及び滑動

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こと。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。

（転倒）基礎固定時の支点反力が杭の引抜耐力を超えないことを確認する

- ①津波荷重による転倒モーメント
- ②自重による抵抗モーメント
- ③浮力による転倒モーメント
- ④杭の引抜耐力による抵抗モーメント

（滑動）

圧縮側および引張側の杭の終局せん断耐力および終局曲げせん断耐力の総和が津波荷重を上回ることを確認する。

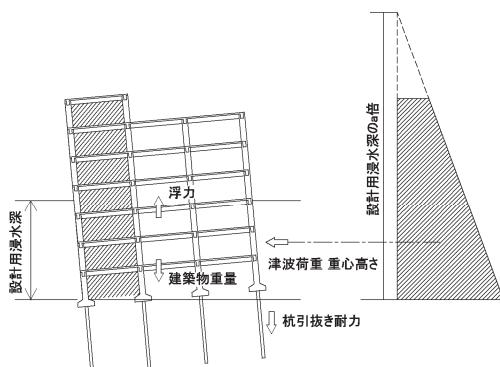


図 1.8.1 建築物の転倒に対する考え方

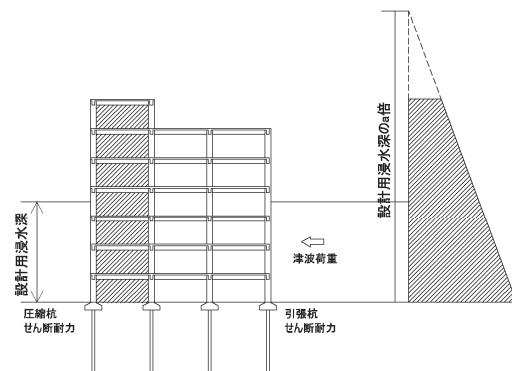


図 1.8.2 建築物の滑動に対する考え方

3-4-6 その他

| 新ガイドライン | |
|--|---|
| (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する。 |
| 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第二号ロ 津波により洗掘のおそれがある場合にあっては、基礎ぐいを使用するものとすること。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、滑動し、又は著しく沈下しないことが確かめられたときは、この限りでない。 | |

※具体的方法の記載なし

※海岸護岸や河川橋脚、港湾建築物等においても洗掘程度の評価方法は確立されていない。対策としては、杭基礎、基礎根入（新築）、周辺地盤の強化等。

| 新ガイドライン | |
|--|--|
| (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。 |
| 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第二号ハ 漂流物の衝突により想定される衝撃が作用した場合においても建築物等が容易に倒壊、崩壊等するおそれのないことが確かめられた構造方法を用いるものとすること。 | |

※具体的記載なし

国土交通省「耐津波対策を考慮した下水道施設設計の考え方」（平成 24 年 3 月、下水道地震・津波対策技術検討委員会）から転載し、下水道施設における耐津波対策を整理する。

「耐津波対策を考慮した下水道施設設計の考え方」のポイント

1. 今後の津波想定

- 津波防災地域づくり法の規定により、「最大クラスの津波」を念頭において都道府県知事が設定・公表する「津波浸水想定」に基づいて下水道施設の耐津波対策を実施。

2. 下水道施設に要求される耐津波性能

- 被災時においても「必ず確保すべき機能」（基本機能）は以下の 3 機能。
「逆流防止機能」、「揚水機能」、「消毒機能」
- ただし、低平地を抱える市街地では津波で運ばれた大量の海水が自然に排水できずに滞留することから「揚水機能」の確保が何よりも優先。
- 一時的な機能停止は許容するものの「迅速^{※1}に復旧すべき機能」は以下の 2 機能。
「沈殿処理機能」、「汚泥脱水機能」

※施設の規模等によるが、概ね 1 週間を想定

| 施設種別 | 管路施設 | ポンプ場 | 処理場 | | |
|-------|---------------------|------|--------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 機能区分 | 全体機能 | | | | |
| | 基本機能 | | | その他の機能 | |
| | 逆流防止機能 | 揚水機能 | 揚水機能 消毒機能 | 沈殿機能 脱水機能 | 左記以外 |
| 耐津波性能 | 被災時においても「必ず確保」 ○ | | | 一時的な機能停止 は許容するものの 「迅速に復旧」 ● | 一時的な機能停止 は許容するものの 「早期に復旧」 △ |

- 下水道施設の各機能区分ごとの単位施設とそれを構成する設備等の例は次のとおり。

| 機能区分 | 耐津波性能 ^{※1} | 単位施設 ^{※2} | 機能を確保するための設備等 ^{※2} | 備考 |
|--------|---------------------|--------------------|--|---------------------------|
| 逆流防止機能 | ○ | 樋門施設 | ゲート設備、計装用電源設備、これらに係る躯体 | |
| 揚水機能 | ○ | 揚水施設 | 汚水ポンプ設備、雨水ポンプ設備、放流ポンプ設備、特高受変電設備、受変電設備、自家発電設備、制御電源及び計装用電源設備、これらの設備に係る躯体 | |
| 消毒機能 | ○ | 消毒施設 | 消毒設備、これに係る躯体 | 簡易な薬液タンクを用いること等による機能確保でも可 |
| 沈殿機能 | ● | 沈殿施設 | 最初沈殿池設備、これに係る躯体 | |
| 脱水機能 | ● | 脱水施設 | 汚泥脱水設備、これに係る躯体 | 近隣の下水処理場での汚泥受入等による機能確保でも可 |

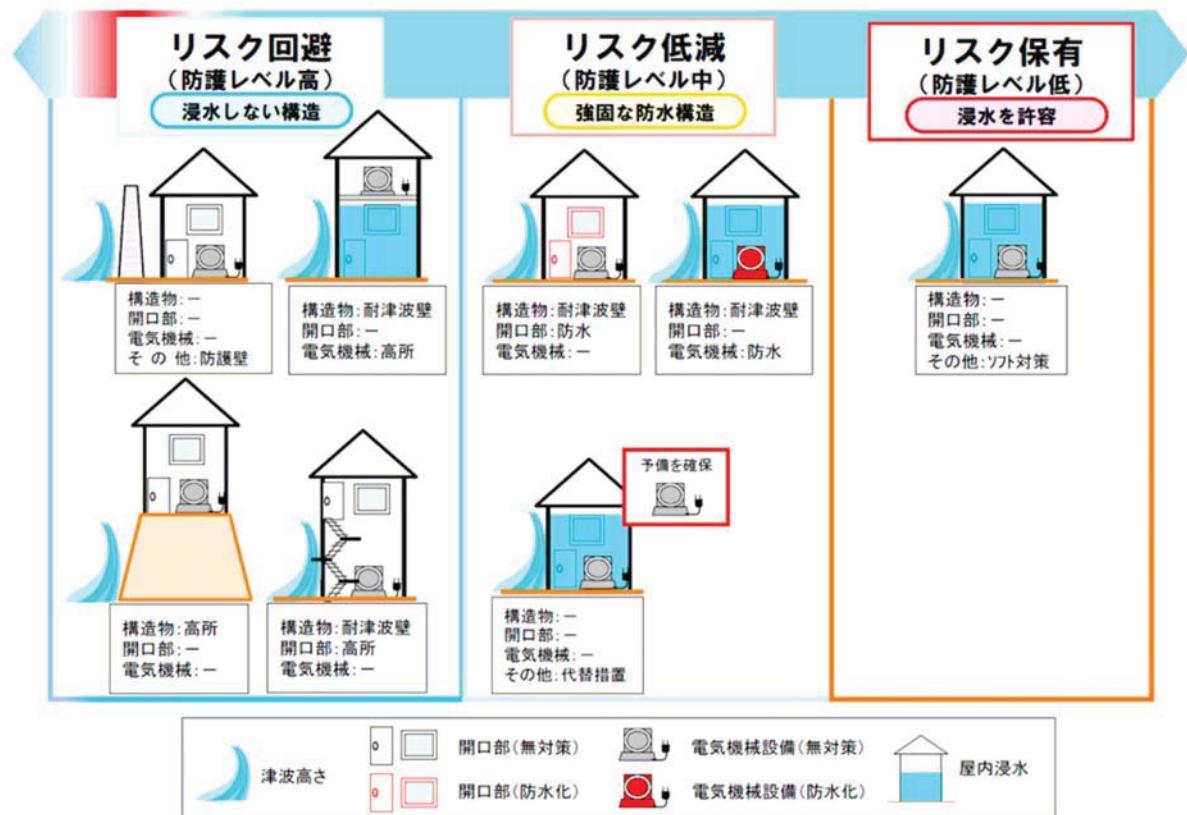
※1) ○：被災時においても「必ず確保」、●：一時的な機能停止は許容するものの「迅速に復旧」

※2) 平成 15 年 6 月 19 日付都下事第 77 号下水道事業課長通知「下水道施設の改築について」別表を参考に作成。

3. 下水道施設における対策の考え方

- 耐津波性能に応じた防護レベルと対応策は次のとおり。

| 耐津波性能 | 必ず確保 | 迅速に復旧 | 早期に復旧 |
|-------|--|--------------------------------|-------|
| 防護レベル | 高 ← | 中 | → 低 |
| | リスク回避 ※やむを得ない場合は「リスク低減」 | リスク低減 | リスク保有 |
| 対応策 | 浸水しない構造 (浸水高さ以上に設置 又は、浸水高以上の防護壁により防護) ※やむを得ない場合は「強固な防水構造」 | 強固な防水構造 (防水扉 又は 設備等の防水化) | 浸水を許容 |



4. その他

- 対策を行うべき施設が複数ある場合には、個々の施設が機能停止した場合の被害の大きさ（汚水溢水や大雨による浸水の範囲等）を考慮し、優先順位を決定
- 「頻度の高い津波」に対しては、海岸保全施設等による防護が基本であるが、下水道管理者としては必要に応じて防潮ゲート等からの逆流防止対策を講じる必要 等