

震動に関する変動状態において壁体の滑動、転倒及び基礎地盤の支持力不足による破壊の照査に用いる照査用震度の算出法は、全て摩擦増大マットを用いていない場合の壁体幅を求める条件に対して設定されたものである。

(b) 壁体の滑動に対する検討においては、壁体に働く鉛直力として以下を考慮することが多い。

- 1) 壁体と仮想した境界面から前方の積載荷重（バラ荷荷重等）を含まない壁体重量で、浮力を差し引いた値
- 2) 仮想した境界面に作用する土圧の鉛直成分

(c) 壁体の滑動に対する検討においては、壁体に働く水平力として以下を考慮することが多い。

- 1) 載荷重をかけた状態で、壁体と仮想した境界面に作用する土圧の水平分力
- 2) 残留水圧
- 3) 地震動作用時の性能照査では、上記のほかに、壁体に作用する慣性力及び動水圧を考慮する。土圧は地震時土圧の水平分力とする。このほか、壁体に荷役機械がある場合は脚の水平力を考慮する。

(d) 摩擦係数については、【作】第11章9摩擦係数に準じることができる。

(e) ブロック積などのように水平目地のある係船岸については、目地ごとに噛み合わせの効果が十分期待され、かつそれにかかる全水平力に耐えるだけの強度をもつ、ほぞを設けることが望ましい。ほぞの構造については、【施】第4章3.1重力式防波堤（混成堤）に準じることができる。

(f) 壁体前面に洗掘防止、法先保護等の目的で、捨石、根固めブロック等を置いた場合でも、壁体の滑動に対しこれらの抵抗力は無視するのがよい。

②壁体の転倒に対する検討

(a) 壁体の転倒に対する安定の検討は、式(2.2.7)によって行うことができる。なお、次式において、添字 k 及び d はそれぞれ特性値及び設計用値を示す。また、当該式中における部分係数は表-2.2.3に示す値を用いることができる。表-2.2.3において「-」と示された部分に関する値は、便宜上、() 内の数値を用いて照査できることを示す。同表に示す部分係数（永続状態）は、過去の基準類における安全性水準を参考として設定した係数¹⁹⁾である。

$$m \cdot \frac{S_d}{R_d} \leq 1.0 \quad R_d = \gamma_R R_k \quad S_d = \gamma_S S_k$$

$$R_k = (aW_k - bP_{B_k} + cP_{V_k}) \quad (2.2.7)$$

$$S_k = dP_{H_k} + eP_{w_k} + hP_{dw_k} + iP_{F_k}$$

ここに、

- W : 壁体を構成する材料の重量 (kN/m)
- P_B : 壁体に作用する浮力 (kN/m)
- P_V : 壁体に作用する鉛直土圧合力 (kN/m)
- P_H : 壁体に作用する水平土圧合力 (kN/m)
- P_w : 壁体に作用する残留水圧合力 (kN/m)
- P_{dw} : 壁体に作用する動水圧合力 (kN/m) (地震動作用時の場合のみ)
- P_F : 壁体に作用する慣性力 (kN/m) (地震動作用時の場合のみ)
- a : 壁体重量合力の作用線から壁体前趾までの距離 (m)
- b : 浮力の作用線から壁体前趾までの距離 (m)
- c : 鉛直土圧合力の作用線から壁体前趾までの距離 (m)
- d : 水平土圧合力の作用線から壁体底面までの距離 (m)
- e : 残留水圧合力の作用線から壁体底面までの距離 (m)
- h : 動水圧合力の作用線から壁体底面までの距離 (m) (地震動作用時の場合のみ)
- i : 慣性力の作用線から壁体底面までの距離 (m) (地震動作用時の場合のみ)

- R : 抵抗項 (kN・m/m)
 S : 荷重項 (kN・m/m)
 γ_R : 抵抗項に乗じる部分係数
 γ_S : 荷重項に乗じる部分係数
 m : 調整係数

表－2.2.3 壁体の転倒の性能照査に用いる部分係数

照査対象	抵抗項に乗じる 部分係数 γ_R	荷重項に乗じる 部分係数 γ_S	調整係数 m
壁体の転倒 (永続状態)	0.99	1.23	— (1.00)
壁体の転倒 (レベル1地震動に関する変動状態)	— (1.00)	— (1.00)	1.10

(b) 残留水圧の特性値 P_{wk} は、【作】第4章3.1 残留水圧を参照して適切に算出する。また、ケーソンが海側と陸側の両側に長方形断面のフーチングを有する場合、浮力の特性値は、式(2.2.6)に準じてよい。

(c) 比較的小規模な壁体で、高さとの比が大きく縦長形状の場合、基礎捨石の不陸・局所的な変形等による壁体のわずかな傾斜や外力の変化などに対して、非常に敏感な構造断面となることがある。壁体の転倒は施設の機能喪失に直結することから、施工中及び完成後に十分な安全性を確保できるよう、施工方法・施工手順も含め慎重に検討する必要がある。材料・地盤定数や設計条件(残留水位等)の変動による外力変化等を予測することが困難な場合は、壁体幅を広くし滑動に対する安定性で決まる断面形状にするなどの工夫を行うことや、道路土工 擁壁工指針の直接基礎の擁壁における転倒に対する安定の照査方法²¹⁻¹⁾などを参考に検討するなどの対応をとることが望ましい。

③基礎地盤の支持力に対する検討

(a) 浅い基礎として検討する場合、壁体の底面に作用する力は、鉛直方向と水平方向の合力であるため、【施】第2章3.2.5 偏心傾斜した作用に対する支持力により検討することができる。なお、性能照査に用いる標準的な部分係数は、表－2.2.4に示す値を用いることができる。

(b) 壁体の底面の地盤の支持力に対する安定の検討は、式(2.2.8)を用いて照査することができる。式(2.2.8)中における部分係数は、表－2.2.4に示す数値を用いることができる。なお、次式において、添字 k 及び d はそれぞれ特性値及び設計用値を示す。表－2.2.4において「—」と示された部分に関する値は、便宜上、() 内の数値を用いて照査できることを示す。式(2.2.8)を用いる場合、まず補助パラメータ F_f を $R_k = F_f \times S_k$ を満たすように、繰り返し計算 (R_k の式中に F_f が含まれていることに注意) によって決定し、これによって得られる R_k 及び S_k を用いて支持力の安定性照査を行う。

$$\begin{aligned}
 m \cdot \frac{S_d}{R_d} &\leq 1.0 \quad R_d = \gamma_R R_k \quad S_d = \gamma_S S_k \\
 F_f &= \frac{R_k(F_f)}{S_k} \\
 R_k &= \sum \left[\frac{\{c'_k s + (w'_k + q_k) \tan \phi'_k\} \sec \theta}{1 + \tan \theta \tan \phi'_k / F_f} \right] \\
 S_k &= \sum \left\{ (w'_k + q_k) \sin \theta \right\} + \frac{a P_{Hk}}{r}
 \end{aligned} \tag{2.2.8}$$

ここに、

- P_H : 円弧滑りの滑り円内の土塊への水平作用の値 (kN/m)
 a : P_H の作用位置の円弧滑りの滑り円中心からの腕の長さ (m)