

落石防止擁壁の模型実験

(株)第一コンサルタンツ ○水田勝也
(株)第一コンサルタンツ 右城 猛
(株)第一コンサルタンツ 尾崎勝彦
(株)第一コンサルタンツ 国広 涼

1. まえがき

本論文では、重力式擁壁の頂部に落石防止柵を設置した落石防護施設を落石防止擁壁と呼ぶ。落石防止擁壁の設計では、落石が柵下端から柵高の 2/3 の位置に衝突するものと仮定して支柱の降伏荷重を求め、それを静的水平力として作用させて重力式擁壁の安定解析を行っている。また、落石が重力式擁壁を直撃する場合には、擁壁底面が回転バネに支持された一次固有振動モデル地盤を弾性体と仮定して

に求めて落石が重力式擁壁を直撃する場合は、落石対策便覧式で、をとに著者らは、落石防護擁壁の合理的設計法としてエネルギー基準による方法を提案している。

2. 二段積み擁壁の合理的な土圧評価法

擁壁を上下二段に設置すると、上段擁壁の重量によって下段擁壁に作用する土圧は増加する。下段擁壁に作用する土圧を適切に評価するためには、図 3(a)のように種々のすべり面を仮定して P の最大値を探索しなければならない。すなわち、すべり面が下段擁壁と上段擁壁の間を通る場合、上段擁壁の底面に当たる場合、上段擁壁の後方を通る場合のそれぞれについて計算する必要がある。

すべり面が下段擁壁と上段擁壁の間を通る場合は、図 2(b)のように一般的な重力式擁壁と同様に土塊 abc の極限平衡条件から P を計算することができる。すべり面が上段擁壁の底面に当たる場合は、図 2(c)のように土塊の重量 W の他に上段擁壁底面の地盤反力 Q_v 、 Q_H を考慮した式(1)で計算する必要がある。

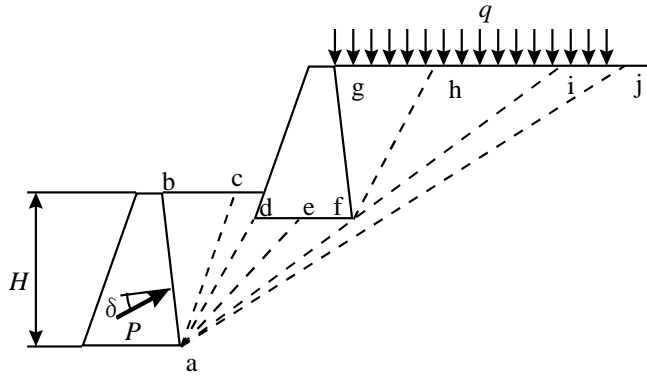
なお、 Q_v 、 Q_H は de 区間の地盤反力の合力である。すべり面が上段擁壁の後方を通る場合は、 $W=W_1+W_2+W_3+q \cdot b$ とおいて一般的な重力式擁壁と同様に計算することができる。

$$\left. \begin{aligned} P &= \frac{\sin(\omega - \phi - \theta)}{\cos(\omega - \phi - \delta - \alpha) \cos \theta} (W + Q_v) \\ \theta &= \tan^{-1} \frac{Q_H}{W + Q_v} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (1)$$

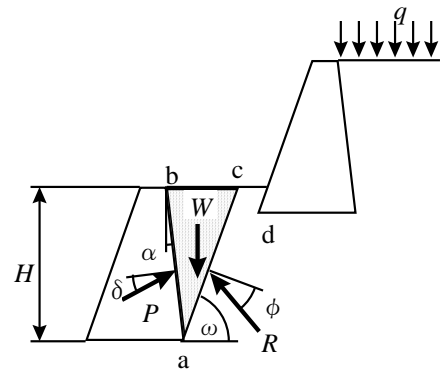
3. 試計算例

図 3 は、下段擁壁と上段擁壁の距離 ξ を変えた 3 ケースの計算結果である。主働すべり面は、 $\xi=1.0\text{m}$ の場合には上段擁壁の後端に、 $\xi=2.5\text{m}$ の場合には上段擁壁の底面内に、 $\xi=3.5\text{m}$ では下段擁壁と上段擁壁の間に現れる。また、主働土圧は両擁壁間の距離が近いほど大きくなるのがわかる。

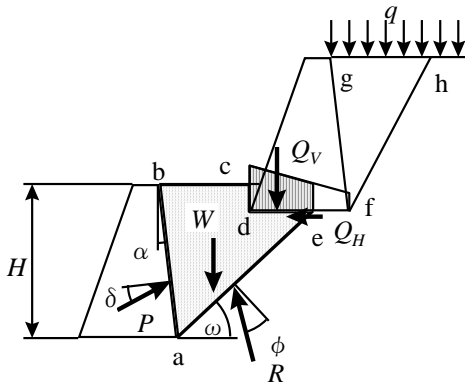
4. あとがき



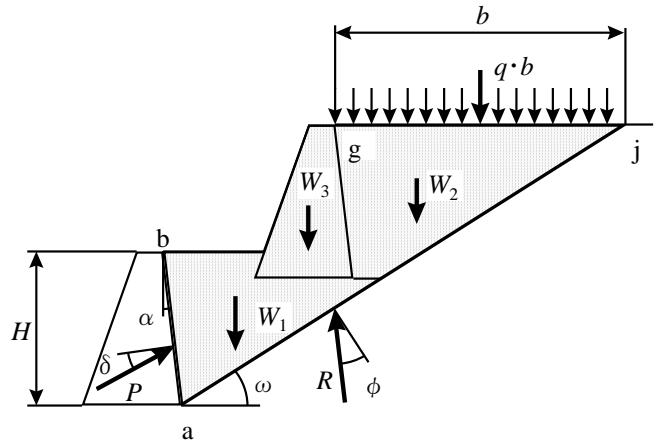
(a) 二段積み擁壁で考慮するすべり面



(b) すべり面が下段有壁と上段擁壁の間

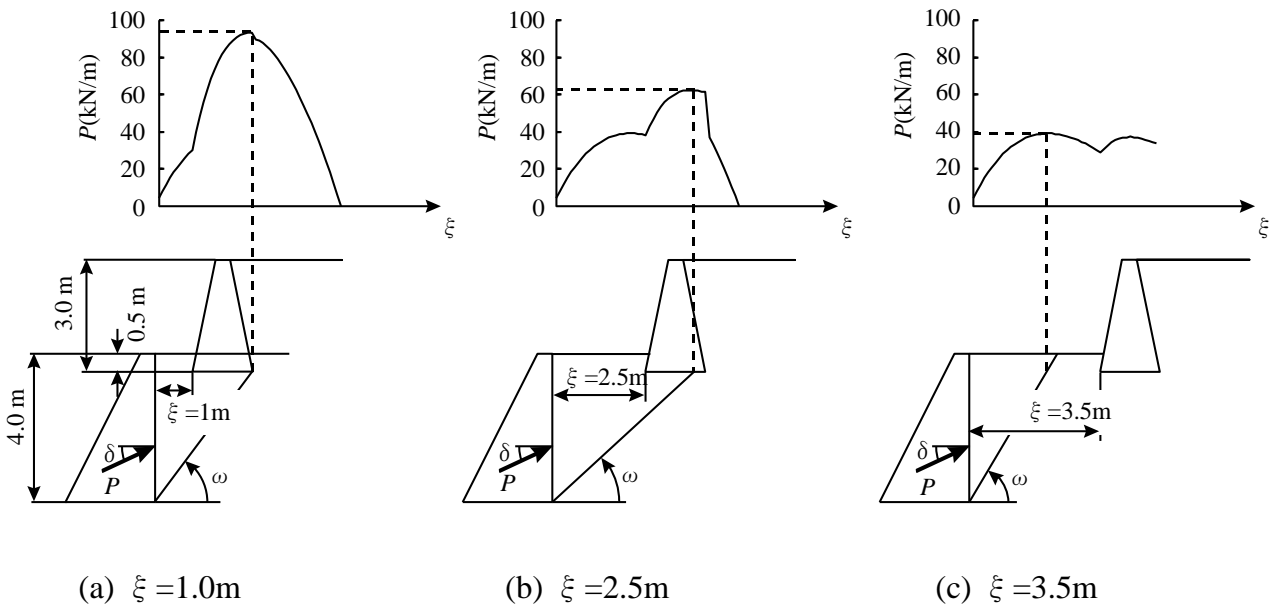


(c) すべり面が上段擁壁の底面内



(d) すべり面が上段擁壁の後方

図 1 二段積み擁壁の計算法



(a) $\xi = 1.0\text{m}$

(b) $\xi = 2.5\text{m}$

(c) $\xi = 3.5\text{m}$

図 2 二段積み擁壁 ($\rho=20\text{N/m}^3$, $\alpha=35^\circ$, $\omega=23.33^\circ$)