

二段積み擁壁の土圧評価法

(株)第一コンサルタント 右城 猛
 (株)第一コンサルタント ○矢田康久

1. まえがき

道路を拡幅する目的で、図1のように既設擁壁の上部に擁壁を継ぎ足したり、背後に二段に擁壁を設け嵩上げされることがある。このような設計を行えば、既設擁壁に作用する土圧が増加するので極めて危険である。

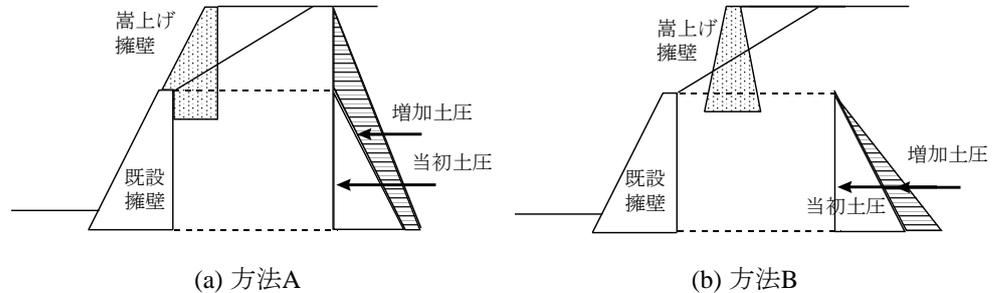


図1 既設擁壁の嵩上げ

本論文では、図1(b)のように擁壁を上下二段に設置する場合の合理的な土圧評価法を提案するものである。

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。

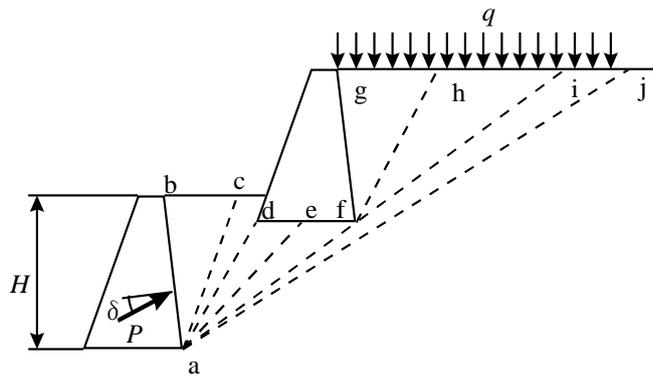
なお、 Q_v , Q_H は de 区間の地盤反力の合力である。すべり面が上段擁壁の後方を通る場合は、 $W=W_1+W_2+W_3+q \cdot b$ とおいて一般的な重力式擁壁と同様に計算することができる。

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

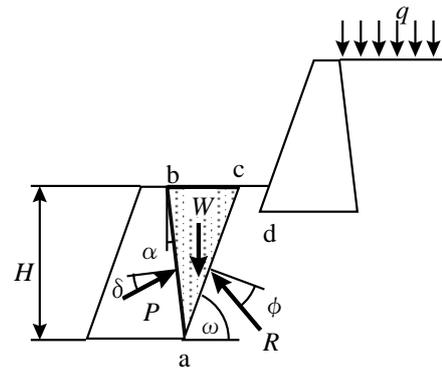
3. 試計算例

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。

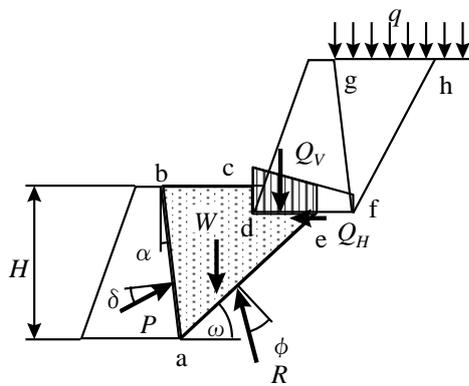
4. あとがき



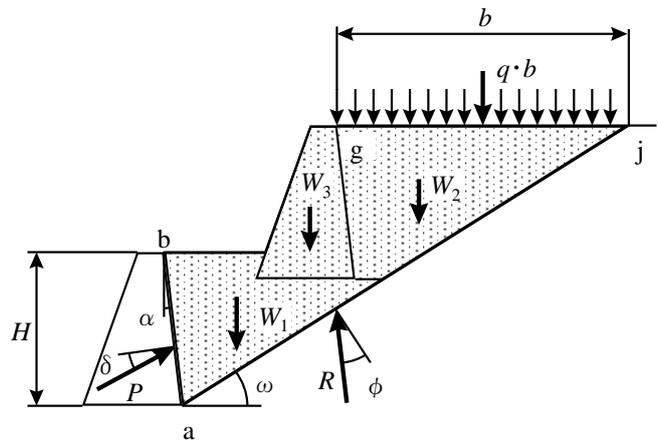
(a) 二段積み擁壁で考慮するすべり面



(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 2 二段積み擁壁の計算法

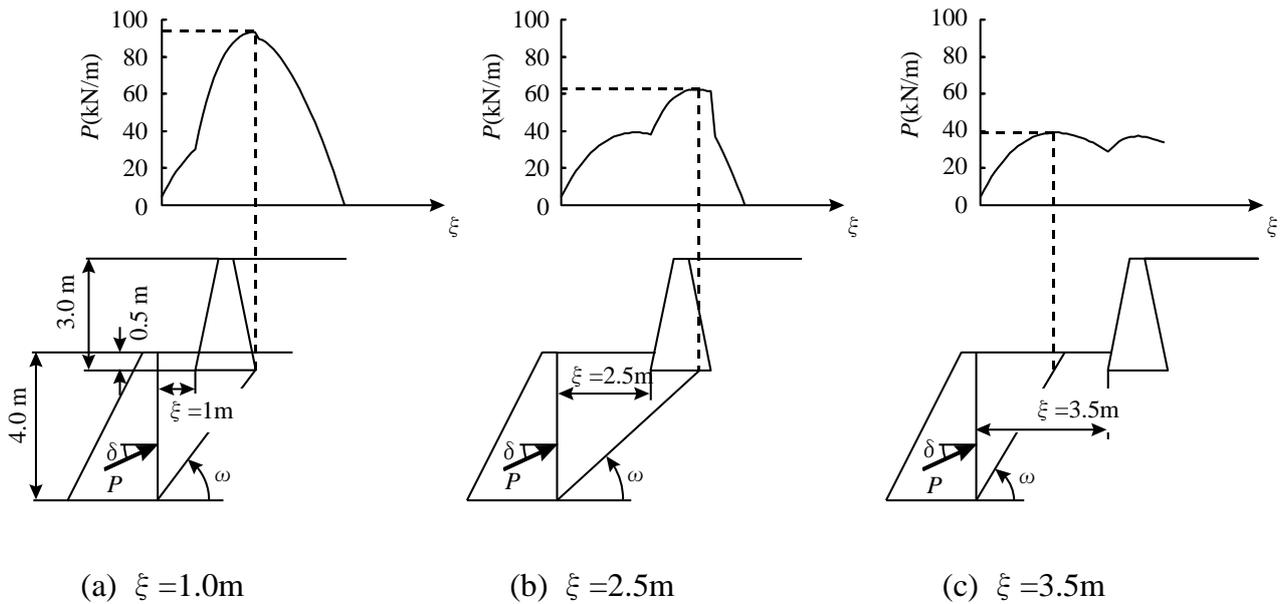


図 3 二段積み擁壁 ($\rho=20\text{N/m}^3$, $\alpha=35^\circ$, $\phi=23.33^\circ$)