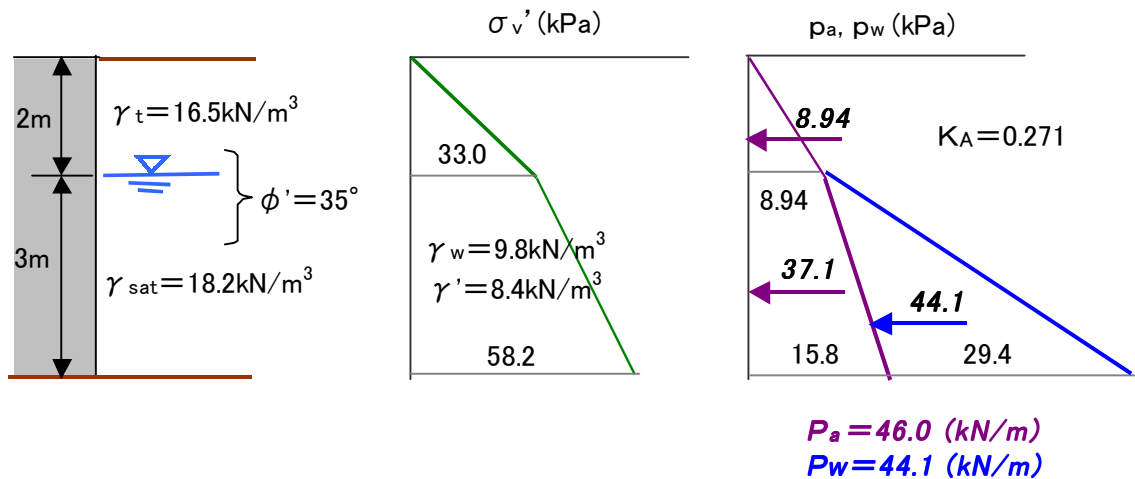


## 第 4 章 演習問題及び解答

### 【演習4.1】

問 1 ) 鉛直壁に作用するランキン土圧及び水圧の分布と合力、その作用位置を求めよ。

解 )



問 2 ) 壁に働くランキン土圧の分布と合力を求め、壁の転倒と滑動に関する安全率を計算せよ。

$H = 5.5\text{m}$  ,  $L = 3.5\text{m}$  ,  $b = 0.5\text{m}$  ,  $\gamma_t = 17.5\text{kN/m}^3$ 、表面荷重  $q = 12.0\text{kPa}$ 、土圧係数  $K_a = 0.335$  ,  $\gamma_c = 22.5\text{kN/m}^3$ 、基礎面の付着力  $c_a = 30.5\text{kPa}$ 、摩擦係数  $\mu = 0.420$

解 ) 土圧分布は台形になるから、図心が明快な四角形部分と三角形部分に分けて土圧合力  $P$  と底面からの作用位置  $h$  を計算する。その結果

四角形 :  $P_1 = 22.1\text{kN/m}$  ,  $h_1 = 5.5/2 = 2.75\text{m}$

三角形 :  $P_2 = 88.8\text{kN/m}$  ,  $h_2 = 5.5/3 = 1.83\text{m}$

コンクリート壁も 2 つの部分に分け、各重量と点 A からの作用位置  $a$  を求めると

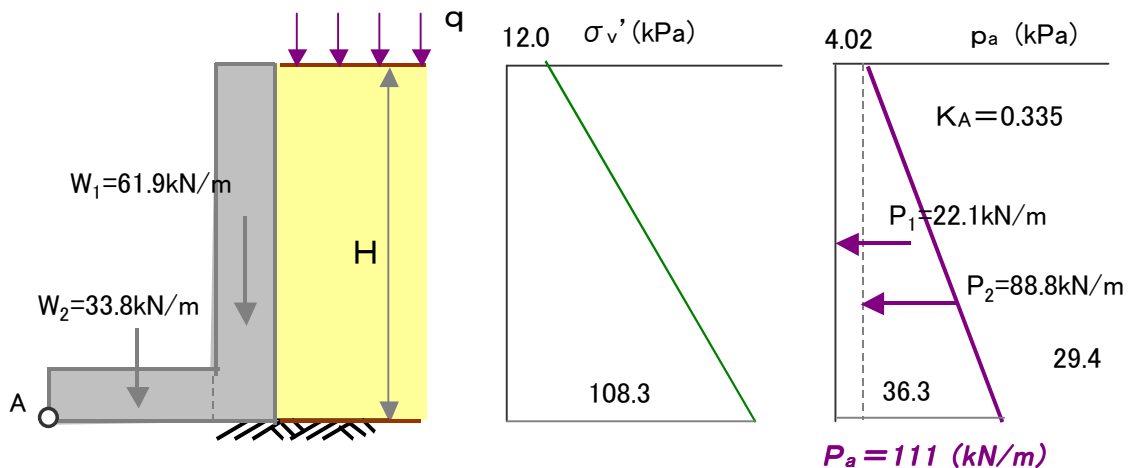
直立部 :  $W_1 = 61.9\text{kN/m}$  ,  $a_1 = 3.25\text{m}$

水平部 :  $W_2 = 33.8\text{kN/m}$  ,  $a_2 = 1.50\text{m}$

以上の数値を用いて、安全率は以下のように計算される。

$$F_s(\text{転倒}) = (61.9 \times 3.25 + 33.8 \times 1.50) / (22.1 \times 2.75 + 88.8 \times 1.83) = 251.9 / 223.3 = 1.13$$

$$F_s(\text{滑動}) = \{30.5 \times 3.5 + (61.9 + 33.8) \times 0.420\} / (22.1 + 88.8) = 146.9 / 110.9 = 1.32$$



【演習4.2】解答省略（問1は各自で確かめ、問2は教科書に解答記載）

【演習4.3】

問1) 式(4.11)を誘導せよ。

解) 解答は授業中に行う。

問2) 図の壁の安定性を検討せよ。背面土は  $\gamma = 18\text{kN/m}^3$ ,  $c' = 0$ ,  $\phi' = 30^\circ$  であり、壁底面で  $c_a = 0$ ,  $\mu = 0.5$ 、また許容支持力  $q_a = 100\text{kPa}$  とする。

解) L字の内部の土ABCDは壁の一部と考え、CDに作用する土圧に関し安定性を検討する。

$H = 4.4\text{m}$ ,  $\beta = 90^\circ$ ,  $q = 0$ ,  $\phi = 30^\circ$  より (ポケコン計算)

$$K_a = 0.297, P_a = 51.8\text{kN}, h_a = 1.47\text{m}$$

$$P_H = 44.8\text{kN}, P_V = 25.9\text{kN}$$

右図のように壁と土の重量を分けて計算すると

$$W_1 = 137\text{kN}, W_2 = 28.8\text{kN}$$

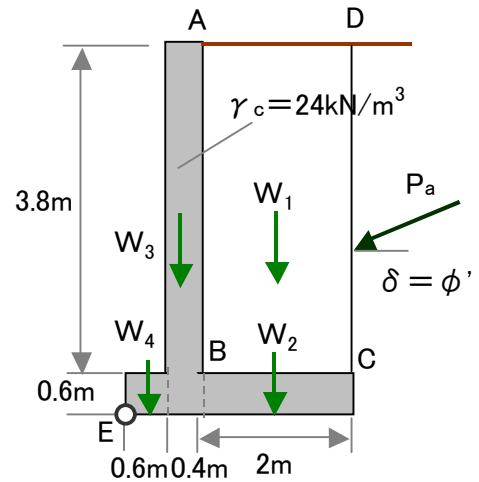
$$W_3 = 42.2\text{kN}, W_4 = 8.6\text{kN} \quad \text{合計 } W = 216\text{kN}$$

$$* F_s (\text{転倒}) = (137 \times 2 + 28.8 \times 2 + 42.2 \times 0.8 + 8.6 \times 0.3 + 25.9 \times 3) / (44.8 \times 1.47) = 445/65.8 = 6.77$$

$$* F_s (\text{滑動}) = (216 + 25.9) \times 0.5 / 44.8 = 121/44.8 = 2.71$$

$$* d = (445 - 66) / (216 + 26) = 1.57\text{m}, e = 0.066\text{m} < B/6$$

$$p_1 = (216 + 26) / 3 \cdot (1 + 0.132) = 91.3\text{kPa} < q_a$$



問3) 下図の壁に作用するランキン土圧と水圧を求め、壁の転倒と滑動に関する安定性を調べよ。壁底面で  $c_a = 10\text{kPa}$ ,  $\mu = 0.4$  とする。

解) 土圧分布、土圧合力と着力点位置は下図のようになる。

$$P_{a1} = P_{a2} = 10.3\text{kN}, P_{a3} = 15.3\text{kN}, W_1 = 76.8\text{kN}, W_2 = 53.8\text{kN}$$

$$F_s (\text{転倒}) = (76.8 \times 3.2 + 53.8 \times 1.4) / (10.3 \times 2.67 + 10.3 \times 1.33 + 15.3 \times 0.667 + 19.6 \times 0.667) = 321/64.5 = 4.98$$

$$F_s (\text{滑動}) = (10 \times 3.6 + (76.8 + 53.8) \times 0.4) / (35.9 + 19.6) = 88.2/55.5 = 1.59$$

