

(1). 土圧力・水圧の検討 (彦名地区) 堤防側

粘性土土圧力

DL=+1.0mにおける背面土の上載荷重

( $q_1$ ) 26.3 KN/m<sup>2</sup>

静止土圧

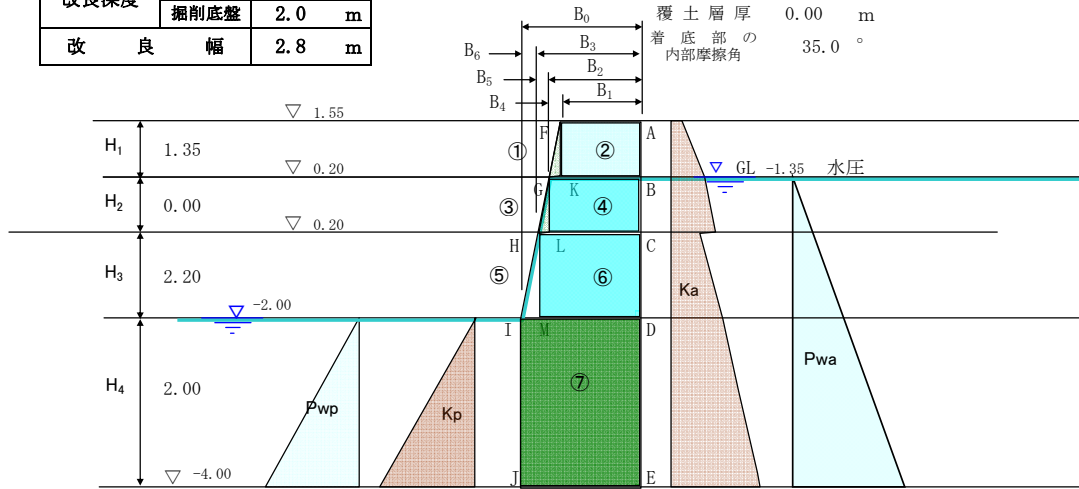
締切前面水位 0.00 m

締切背面水位 0.20 m

覆土層厚 0.00 m

着底部の内部摩擦角 35.0°

|      |      |       |
|------|------|-------|
| 改良深度 | 土留め壁 | 5.6 m |
|      | 掘削底盤 | 2.0 m |
| 改良幅  |      | 2.8 m |



土質定数

|           | 単位体積重量 |      | せん断の特性値          |                            |           | 層厚 (m) | 備考 |
|-----------|--------|------|------------------|----------------------------|-----------|--------|----|
|           | 空中重量   | 水中重量 | 内部摩擦角 $\phi$ (度) | 粘着力 C (KN/m <sup>2</sup> ) | 粘着力の増加係数K |        |    |
| 砂質土 A s 1 | 16.0   | 10.0 | 36.0             | 0                          | 0         | 1.35   |    |
|           | 16.0   | 10.0 | 36.0             | 0                          | 0.000     | 10.00  |    |
| 床掘底盤特性    | 16.0   | 10.0 | 0.0              | 100                        | 0.000     | 2.00   |    |
|           |        |      |                  |                            |           |        |    |
|           |        |      |                  |                            |           |        |    |

- $B_0$  2.80 法勾配 1 : 0.割
- $B_1$  2.80
- $B_2$  2.80
- $B_3$  2.80
- $B_4$  0.00
- $B_5$  0.00
- $B_6$  0.00

主働(Ka)土圧強度

| No  | 深さ (m) | 層厚 (m) | 単重 (kN/m <sup>3</sup> ) | $\phi$ (度) | C (kN/m <sup>2</sup> ) | (rh+q) | 強度増加係数 | 土圧係数 Ka | Ka (rh+q) - 2C√Ka | 主働土圧 $\Sigma ka$ | モーメント作用高 | 転倒モーメント | 掘削深さでの検討 |         |
|-----|--------|--------|-------------------------|------------|------------------------|--------|--------|---------|-------------------|------------------|----------|---------|----------|---------|
|     |        |        |                         |            |                        |        |        |         | 作用高               |                  |          |         | モーメント    |         |
| PaA | 1.55   | 1.35   | 16.00                   | 36.00      | 0.00                   | 26.300 | 0.000  | 0.500   | 13.150            | 25.043           | 4.810    | 120.457 | 2.810    | 70.371  |
| PaB | 0.20   |        |                         |            |                        | 47.900 |        |         | 23.950            |                  |          |         |          |         |
| PaC | 0.20   | 0.00   | 10.00                   | 36.00      | 0.00                   | 47.900 | 0.000  | 0.500   | 23.950            | 64.790           | 3.032    | 196.443 | 1.032    | 66.863  |
|     |        | PaD    |                         |            |                        | -2.00  |        |         | 47.900            |                  |          |         |          |         |
| PaE | -4.00  | 2.00   | 10.00                   | 36.00      | 0.00                   | 69.900 | 0.000  | 0.500   | 34.950            | 79.900           | 0.958    | 76.544  |          |         |
|     |        |        |                         |            |                        |        |        |         | 89.900            |                  |          |         |          |         |
|     |        |        |                         |            |                        |        |        |         | 掘削深さまでの土圧         | 89.833           |          |         |          | 137.234 |
|     |        |        |                         |            |                        |        |        |         | 計                 | 169.733          |          | 393.444 |          |         |

※ ① 土圧式(Ka- $\rho$ 土圧係数使用)

$$Pa = Ka (\Sigma rh + q) - 2\sqrt{KaC}$$

$$Pp = Kp (\Sigma rh + q) + 2\sqrt{KpC}$$

残留水圧強度

| No    | 深さ    | 層厚   | 単重<br>(kN/m <sup>3</sup> ) | 水圧強度                 | 残留水圧   | 水圧モーメント作用高 | 水圧転倒モーメント | 掘削深さでの検討 |        |
|-------|-------|------|----------------------------|----------------------|--------|------------|-----------|----------|--------|
|       | (m)   | (m)  |                            | (kN/m <sup>2</sup> ) | (kN/m) |            |           | 作用高      | モーメント  |
| P waB | 0.20  |      | 10.00                      | 0.000                |        |            |           |          |        |
| P waC | 0.20  | 0.00 |                            | 0.000                | 0.000  |            |           |          |        |
| P waD | -2.00 | 2.20 |                            | 22.000               | 24.200 | 2.733      | 66.139    | 0.733    | 17.739 |
| P waE | -4.00 | 2.00 |                            | 42.000               | 64.000 | 0.896      | 57.344    |          |        |
|       |       |      |                            | 掘削深さまでの水圧            | 24.200 |            |           |          | 17.739 |
|       |       |      | 計                          |                      | 88.200 |            | 123.483   |          |        |

受動土圧強度

| No   | 深さ    | h    | γ     | φ    | C    | 強度増加係数 | γ h    | kP    | $K_p \cdot rh + 2C\sqrt{K_p}$ | 受動土圧   | モーメント作用高 | 抵抗モーメント |
|------|-------|------|-------|------|------|--------|--------|-------|-------------------------------|--------|----------|---------|
| P pF | -2.00 | 2.00 | 10.00 | 36.0 | 0.00 | 0.000  | 0.000  | 1.781 | 0.000                         | 35.620 | 0.667    | 23.759  |
| P pG | -4.00 |      |       |      |      |        | 20.000 |       |                               |        |          |         |
|      |       |      |       |      |      |        |        |       | 計                             | 35.620 |          | 23.759  |

受動土圧強度改良後

| No   | 深さ    | h    | γ     | φ    | C      | 強度増加係数 | γ h    | kP    | $K_p \cdot rh + 2C\sqrt{K_p}$ | 受動土圧    | モーメント作用高 | 抵抗モーメント |
|------|-------|------|-------|------|--------|--------|--------|-------|-------------------------------|---------|----------|---------|
| P pN | -2.00 | 2.00 | 10.00 | 36.0 | 100.00 | 0.000  | 0.000  | 1.000 | 200.000                       | 420.000 | 0.984    | 413.280 |
| P pP | -4.00 |      |       |      |        |        | 20.000 |       |                               |         |          |         |
|      |       |      |       |      |        |        |        |       | 計                             | 420.000 |          | 413.280 |

水圧強度

| No    | 深さ    | 層厚   | 単重    | 水圧強度   | 残留水圧   | 水圧モーメント作用高 | 水圧抵抗モーメント |
|-------|-------|------|-------|--------|--------|------------|-----------|
| P wpF | -2.00 | 0    |       | 0      |        | 0.667      |           |
| P wpG | -4.00 | 2.00 | 10.00 | 20.000 | 20.000 |            | 13.340    |
|       |       |      | 計     |        | 20.000 |            | 13.340    |

(2). 改良壁体重量

※改良幅は下記のとおり仮定する。

※B = 2.8 m

|                         | 深さ    | 層厚   | 単重    | 改良体面積 | 改良体重量   | モーメント作用位置 | 改良体抵抗モーメント |         |
|-------------------------|-------|------|-------|-------|---------|-----------|------------|---------|
| ①<br>W <sub>FKG</sub>   | 1.55  | 0.00 | 16.00 | 0.000 | 0.000   | 0.000     | 0.000      |         |
|                         | 0.20  | 1.35 |       |       |         |           |            |         |
| ②<br>W <sub>FABK</sub>  | 1.55  |      | 16.00 | 3.780 | 60.480  | 1.400     | 84.672     |         |
|                         | 0.20  | 1.35 |       |       |         |           |            |         |
| ③<br>W <sub>GLH</sub>   | 0.20  |      | 16.00 | 0.000 | 0.000   | 0.000     | 0.000      |         |
|                         | 0.20  | 0.00 |       |       |         |           |            |         |
| ④<br>W <sub>GKBCL</sub> | 0.20  |      | 16.00 | 0.000 | 0.000   | 1.400     | 0.000      |         |
|                         | 0.20  | 0.00 |       |       |         |           |            |         |
| ⑤<br>W <sub>HMI</sub>   | 0.20  |      | 16.00 | 0.000 | 0.000   | 1.400     | 0.000      |         |
|                         | -2.00 | 2.20 |       |       |         |           |            |         |
| ⑥<br>W <sub>HLCDM</sub> | 0.20  |      | 16.00 | 6.160 | 98.560  | 1.400     | 137.984    | 159.040 |
|                         | -2.00 | 2.20 |       |       |         |           |            |         |
| ⑦<br>W <sub>IMDEJ</sub> | -2.00 |      | 16.00 | 5.600 | 89.600  | 1.400     | 125.440    |         |
|                         | -4.00 | 2.00 |       |       |         |           |            |         |
|                         |       |      | 計     |       | 248.640 |           | 348.096    | 222.656 |

(3). 外的安定性の検討

① すべりの検討

$$F_s = \frac{W \tan \phi + CB}{Pa + Pwa - (Pp + Pwp)}$$

・改良底面での検討

$$F_s = \frac{248.6400 \times \tan 35.0^\circ + 0.00 \times 2.8}{169.733 + 88.200 - (35.620 + 20.000)} = \frac{174.100}{202.313} = 0.86 < 1.5$$

・掘削底面での検討

$$F_s = \frac{159.0400 \times \tan 0.0^\circ + 100.00 \times 2.8}{89.833 + 24.200 - (0.000 + 0.000)} = \frac{280.000}{114.033} = 2.46 \geq 1.5$$

・改良底面での検討 (改良後)

$$F_s = \frac{248.6400 \times \tan 35.0^\circ + 0.00 \times 2.8}{169.733 + 88.200 - (420.000 + 20.000)} = \frac{174.100}{-182.067} = -0.96 < 1.5$$

受動抵抗力が主働力より大きいため、活動は生じない。

② 転倒の検討

・改良底面での検討

$$d = \frac{(MPp + MWp + MW) - (MPa + MWa)}{Ww}$$

$$e = \frac{B}{2} - d \leq \frac{B}{6}$$

$$d = \frac{(23.759 + 13.340 + 348.096) - (393.444 + 123.483)}{348.096} = \frac{-131.732}{348.096} = -0.378$$

$$e = \frac{2.80}{2} - (-0.38) = 1.778 \geq \frac{2.80}{6} = 0.47$$

・掘削底面での検討

$$d = \frac{(0.000 + 0.000 + 159.040) - (137.234 + 17.739)}{159.040} = \frac{4.067}{159.040} = 0.026$$

$$e = \frac{2.80}{2} - 0.03 = 1.374 \geq \frac{2.80}{6} = 0.47$$

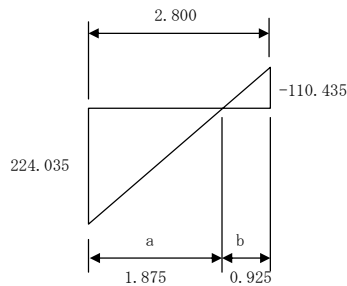
$$q = \frac{159.040}{2.80} \left( 1 \pm \frac{6 \times 1.374}{2.80} \right)$$

$$q_1 = 224.035$$

$$q_2 = -110.435$$

$$a = 1.875$$

$$b = 0.925 < B/3 = 0.933 \quad \text{OK}$$



③ 底部せん断の検討

せん断部材幅  $B = 2.80$

せん断力  $Q = \text{主働土圧力} + \text{残留水圧}$

$$= 114.033 \text{ kN/m}^2$$

せん断応力  $\tau = 1.5 \times Q / a$  改良地盤のせん断強度

$$= 91.23 \text{ kN/m}^2 < 100.0 \text{ kN/m}^2 \quad \text{----- OK}$$

④ 転倒モーメントによる引張力の検討

$$\sigma_t = \frac{137.234 + 17.739 - 159.040}{1.307} = -3.11 < \sigma_{ta} = 30.0 \text{ KN/m}^2$$

※  $Z = 1.307$

$$\sigma_t = \frac{MPa + MWa - MW}{Z} \leq \sigma_{ta}$$

$$\sigma_{ta} = 0.15 q_{ul}$$

$$Z = \frac{b H^2}{6}$$