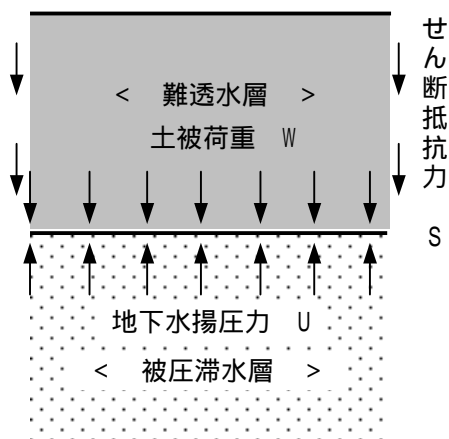


工事名称 : 調整池建設工事
 検討区間 : 第1工区
 特記事項 :

1 盤ぶくれ現象



難透水層の直下に透水性の大きい滞水層が分布する場合、難透水層下面に鉛直上向きに地下水揚圧力(U)が作用する。一方、これに抵抗する力としては土被荷重(W)、土のせん断抵抗力(S)があり、これらは鉛直下向きに作用する。自然状態においては $W + S > U$ が成立しており、地盤は安定状態にある。

しかし、地下掘削工事の進行によって土被荷重が減少し、 $U > W + S$ になると、難透水層が浮き上がる。

この現象が「盤ぶくれ現象」である。

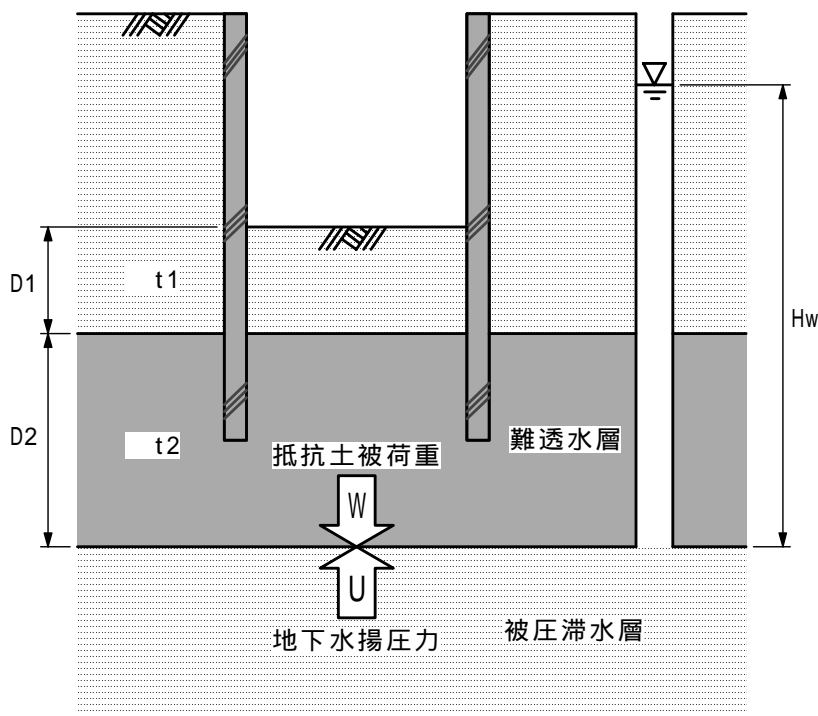
盤ぶくれ現象が発生すると、掘削底面に亀裂が生じ、土砂を伴った地下水が掘削溝内に噴出する。

掘削底面の破壊状況によっては、土留壁の倒壊、周辺地盤の沈下等の重大災害を誘発することがある。

なお、土のせん断抵抗力を考慮するにあたっては、地盤の強度特性、変形特性などを適正に評価すると共に、土中の応力分布、変形量などを適正に評価しなければならない。

2 検討方法

盤ぶくれ現象の評価方法には 荷重バランス法と 土のせん断抵抗力を考慮する方法がある。ただし、掘削平面規模が大きい場合や、難透水層(粘性土層)が軟弱な場合には、難透水層がせん断破壊する前に変形による曲げ破壊が生じるため、後者の方法を適用することは難しい。したがって、この検討書は、安全側の評価方法である「荷重バランス法」を適用する。



抵抗土被荷重 W

$$W = D \times t$$

$W(t/m^2)$: 抵抗土被荷重

$D(m)$: 土層厚

$t(t/m^3)$: 土の湿潤単位体積重量

地下水揚圧力 U

$$U = Hw \times w$$

$U(t/m^2)$: 地下水揚圧力

$Hw(m)$: 被圧水頭

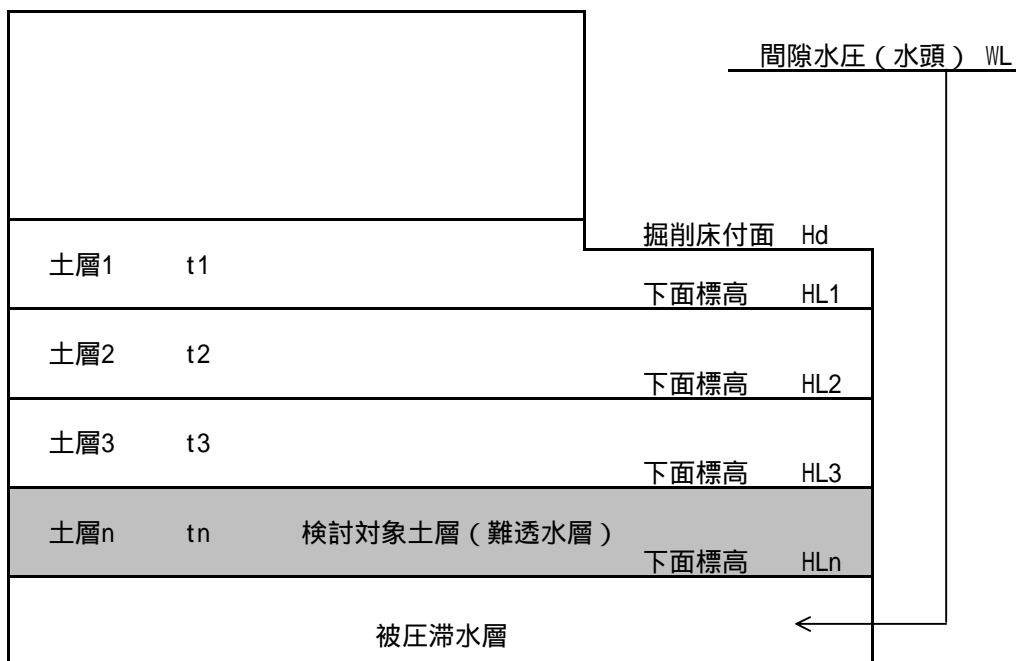
$w(t/m^3)$: 水の単位体積重量

安全率 F_s

$$F_s = W \div U$$

3 検討条件

(1) 解説図



(2) 掘削床付面標高と被圧滞水層の間隙水圧 (水頭)

| 掘削床付面標高 Hd (BM m) | 間隙水圧 (水頭) WL (BM m) |
|----------------------|------------------------|
| -10.00 | -2.00 |

(3) 掘削床付面以深の土層深度と湿潤単位体積重量

| 土層番号 | 土質名称 | 下面標高 HL (BM m) | 湿潤単位体積重量 t (t/m ³) | 記 事 |
|------|------|-------------------|-----------------------------------|-----|
| 1 | 砂 | -11.00 | 1.80 | |
| 2 | 砂れき | -13.00 | 2.00 | |
| 3 | 砂 | -16.00 | 1.70 | |
| 4 | シルト | -18.00 | 1.50 | |
| 5 | 粘土 | -23.00 | 1.60 | |
| 6 | | | | |
| 7 | | | | |
| 8 | | | | |
| 9 | | | | |
| 10 | | | | |
| 11 | | | | |
| 12 | | | | |
| 13 | | | | |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |

(4) 安全率

| 安全率 | 記 事 |
|------|----------------------------|
| 1.10 | 土木学会 : 1.1 建築学会 : 1.0 |

4 盤ぶくれ現象の検討

(1) 地下水揚圧力の算出

$$\begin{aligned}
 U &= Hw \times w \\
 &= (WL - Hmin) \times w \quad Hmin : \text{検討対象土層 (難透水層) の下面標高} \\
 &= \{ (-2.00m) - (-23.00m) \} \times 1.00t/m^3 \\
 &= 21.00m \times 1.00t/m^3 \\
 &= 21.00t/m^2
 \end{aligned}$$

(2) 抵抗土被荷重の算出

$$\begin{aligned}
 W &= D \times t \\
 &= (HU - HL) \times t \\
 &= 21.90t/m^2
 \end{aligned}$$

| 土層番号 | 上面標高 HU (BM m) | 下面標高 HL (BM m) | 土層厚 D (m) | 単体重量 t(t/m ³) | 抵抗土被荷重 W(t/m ²) |
|------|-------------------|-------------------|--------------|------------------------------|--------------------------------|
| 1 | -10.00 | -11.00 | 1.00 | 1.80 | 1.80 |
| 2 | -11.00 | -13.00 | 2.00 | 2.00 | 4.00 |
| 3 | -13.00 | -16.00 | 3.00 | 1.70 | 5.10 |
| 4 | -16.00 | -18.00 | 2.00 | 1.50 | 3.00 |
| 5 | -18.00 | -23.00 | 5.00 | 1.60 | 8.00 |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 合計 | | | 13.00 | | 21.90 |

(3) 安全率の算出と判定

$$\begin{aligned}
 Fs &= W \div U \\
 &= 21.90t/m^2 \div 21.00t/m^2 \\
 &= 1.04 \quad \text{----- NG!}
 \end{aligned}$$