

立坑内湧水量及び地下水位降下高さの算定

1. 湧水量の算定

地下水の流入量 Q は、立坑を井戸として考え、不透水層に達している自由水の完全井戸として扱い Thiem の公式により求める。

$$Q_1 = \frac{\cdot kn \cdot (H^2 - h^2)}{\ln(R_1 / r)}$$

地盤改良を施した場合の湧水量は以下式によるものとする

$$Q_2 = \frac{\cdot kn \cdot (H^2 - h^2)}{\ln \frac{R_1}{r+B} + \frac{kn}{kg} \cdot \ln \frac{r+B}{r}}$$

ここに、

- H : 地下水位から不透水層までの高さ (m)
- h : 立坑底から不透水層までの高さ (m)
- kn : 改良前の透水係数 (m/min)
- kg : 改良後の透水係数 (m/min)
- R_1 : 影響範囲 (m) Sichardt の式より算定する
 $R_1 = 3000 \cdot S \cdot \sqrt{kn / 60}$
- S : 低下した時の水頭 (地下水位から掘削底までの高さ) (m)
- r : 立坑周長を浸透面とした円換算半径 (m)
 $r = L / (2 \cdot \quad)$
- L : 立坑周長 (m)
- B : 改良幅 (m)

地盤改良を施した場合の影響範囲 R_2 は、改良外円の水位高さを求め、この水位を未改良地盤の最低水位として求める。

改良外円部での水位高

$$hg_{(r+B)} = \sqrt{\frac{Q_1 \cdot \ln((r+B)/r)}{\cdot kg} + h^2}$$

水位降下高さ

$$S_{(r+B)} = H - hg_{(r+B)}$$

影響範囲

$$R_2 = 3000 \cdot S_{(r+B)} \cdot \sqrt{kn / 60}$$

2. 任意点での水位降下高さ

任意点 X 位置における水位降下高さは、湧水量算定式に湧水量を代入して求める。

地盤改良を行わない場合の水位高さ $hg_{(X)}$

$$hg_{(X)} = \sqrt{\frac{Q1 \cdot \ln(X / r)}{\cdot kn} + h^2}$$

地盤改良を行う場合の水位高さ $hg_{(X)}$

改良外円部の水位降下高さを立坑深さとして考え、この立坑への湧水量 $Q3$ より任意点 X の水位降下高さを求める。

$$Q3 = \frac{\cdot kn \cdot (H^2 - hg_{(r+B)}^2)}{\ln(R2 / (r + B))}$$

$$hg_{(X)} = \sqrt{\frac{Q3 \cdot \ln(X / (r + B))}{\cdot kn} + hg_{(r+B)}^2}$$