

6 水質

資料 6-1 工事排水量の算定

工事中(掘削部)に発生する排水は、土中に含まれる水と、雨天時に掘削部分に溜まる水を合わせたものである。なお、掘削部底面から回り込んでくる水は、掘削時に地盤の遮水層(シルト層)まで土留め壁を打ち込み、遮水することから、ほとんどないとする。

1 土中に含まれる水

(1) 含水率

土中の含水量は、「軟弱地盤の調査・設計・施工法」(土質工学会)に示される一般的な土の工学的性質から図 6-1-1 に示すように推定する。一般に地下水位以下では V_a が 1% 程度であることから、今回の推定では無視している。 $(V_a=0)$

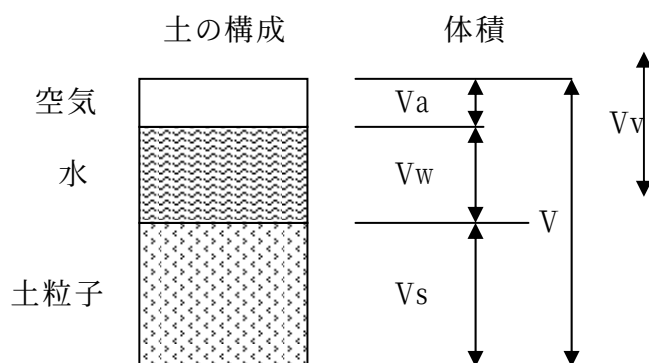


図 6-1-1 土の構成要素

ア 土の湿潤密度から自然含水比を推定

掘削部における土の湿潤単位体積重量は、地盤現地調査結果から概ね 1.8 t/m^3 であり、グラフから自然含水比(W_n)は約 40% となる。

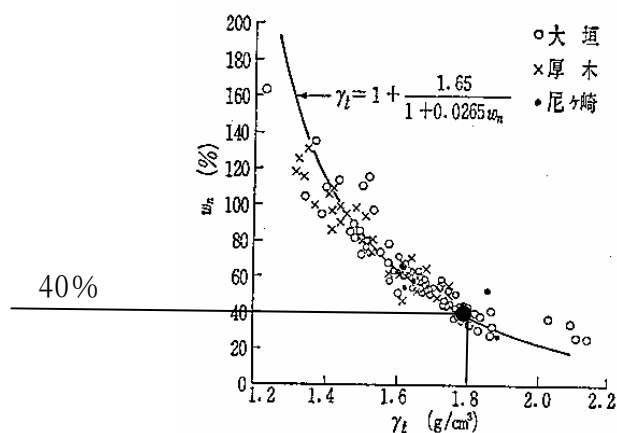


図 6-1-2 湿潤密度と自然含水比の関係図

イ 自然含水比から自然間隙比を推定

自然含水比が 40% の場合、グラフから自然間隙比(e_n)は 1.06 と推定できる。

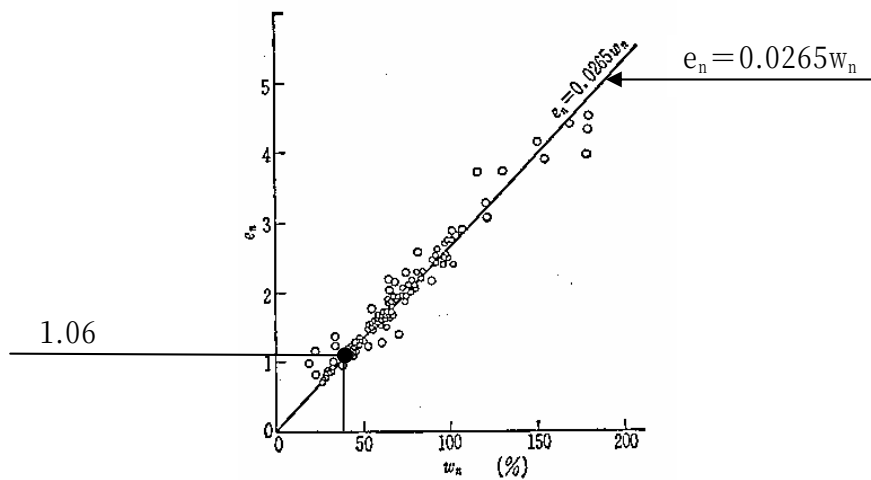


図 6-1-3 自然含水比と自然間隙比の関係図

ウ 間隙比から推定できる含水率

地下水位以下では飽和度が 99% 以上と高く、間隙の大半が水と推測できるため、間隙比による間隙体積が土中に含まれる水の体積として推定する。

$$(V_a=0, V_v=V_w+V_a \rightarrow V_w)$$

自然間隙比(e_n)=間隙の体積(V_v)／土粒子の体積(V_s)

$V_v = V_w, V = V_w+V_s$ を用いて V_s に代入、上式を展開し、 $e_n=1.06$ を代入する。

$$\begin{aligned} \text{水の体積}(V_w) &= \text{自然間隙比}(e_n) \times \text{土の体積}(V) / (1 + \text{自然間隙比}(e_n)) \\ &= 1.06 \times \text{土の体積}(V) / (1 + 1.06) \\ &= 0.51 \times \text{土の体積}(V) \end{aligned}$$

よって、水の体積 V_w は土の体積 V の 51% を占めていることになり、約半分が土中の含水量とみなすことができる。また、土に含まれる間隙水のうち、掘削により土砂を排除する際に約半分は土砂に付随して除去されるものとする、含水率は $51\% \div 2 \rightarrow 30\%$ となる。

(2) 排水量

掘削作業が最も重なる時期では1日あたり10グループ※となるため、この時の掘削作業時を対象とする。

掘削作業時排水量(m³)

$$\begin{aligned} &= 1 \text{ グループあたりの掘削量} \times \text{グループ数} \times \text{土の間隙分(含水率)} \\ &= 250\text{m}^3 \times 10 \text{ グループ/日} \times 0.3 \\ &= 750\text{m}^3/\text{日} \end{aligned}$$

※グループは各種重機から構成される単位であり、掘削作業はこのうち1台とする(1グループ内には、1台の掘削作業重機が含まれる)。

2 雨天時に掘削部分に溜まる水

日降雨量が30mm以上では作業が不可能であると考えられるため、作業が可能な降雨強度の目安を30mm/日以下として算定する。

掘削部からの雨水排水量は、地下構造物を有する施設として受電・ポンプ棟及び返流水処理施設と大規模な掘削が考えられる受泥棟、第1汚泥棟及び第1焼却炉棟の濁水を全量一括処理するものとして、合計掘削面積を対象とした。

表 6-1-1 各施設の掘削面積

施設名称	掘削面積(m ²)
受泥棟	2,510
第1汚泥棟	7,200
第1焼却炉棟	8,300
受電・ポンプ棟	900
返流水処理施設	3,400
合計	22,310

$$\begin{aligned} \text{掘削部分の雨水排水量(m}^3/\text{日)} &= \text{掘削部分の面積(m}^2\text{)} \times 30\text{mm/日} \times 10^{-3} \\ &= 22,310\text{m}^2 \times 30\text{mm/日} \times 10^{-3} \\ &= 669.3\text{m}^3/\text{日} \rightarrow 670 \text{ m}^3/\text{日} \end{aligned}$$

3 工事排水量

工事排水量は、土中に含まれる水と雨天時に掘削部分に溜まる水の和とし、以下のとおりと設定した。

$$1 \text{ 日あたり} \quad : \quad 750\text{m}^3/\text{日} + 670\text{m}^3/\text{日} = 1420\text{m}^3/\text{日}$$

