

堀割構造物建設における地下水流動阻害の評価指針について

名古屋大学工学部 正会員 大東 憲二
名古屋大学大学院 学生会員 ○ 関口 貴志

1. まえがき

著者らは、実際に建設された堀割構造物を念頭に置いて、地盤構造、帯水層の透水性、地下水境界条件、堀割構造物の寸法、地下水状態保全対策の種類などをモデル化して解析し、その結果から堀割構造物建設による地下水流動阻害の評価と、地下水流動状態保全対策の効果の普遍的な傾向を見出そうとしてきた¹⁾。しかし、これから堀割構造物が建設される地域の解析条件は、これまでの解析モデルでは表現できない場合があり、これらの普遍的な傾向を見出すには至らなかった。そこで、このような問題を解決するために、上記の解析条件を現実的な範囲で様々に変化させて解析を行うこととした。本報告ではこれらの解析条件の中から、まず地下水境界条件に着目し、地下水境界水位差および地下水境界までの距離を変化させた場合について考察した。

2. 解析に用いた地盤モデル

今回の解析では、図-1に示すように幅20mの堀割構造物が厚さ16mの不圧帯水層中に建設されることにより、不圧帯水層を流れる地下水流動を完全に遮断した場合に、地下水流動保全対策として堀割構造物の下部に地下水連通パイプを設置した状況を想定した。地下水連通パイプの模式図を図-2に示す。不圧帯水層と地下水連通パイプ両端における目詰まりや水頭損失を小さくするために用いたフィルターの透水係数は、表-1に示すとおりである。この地盤モデルにおいて、堀割構造物の中心から地下水位固定境界までの距離を200m、300m、500mおよび1000mと変化させ、また境界水位差は上流側水位固定条件を15mとし、下流側水位固定条件を9m、11m、13mおよび14mと変化させた。

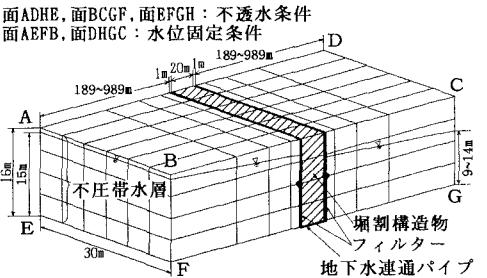


図-1 解析に用いた地盤モデル

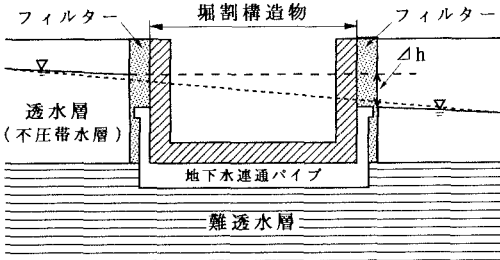


図-2 地下水連通パイプ模式図

表-1 解析に用いた透水係数

	透水係数 (m/s)
不圧帯水層	2.0×10^{-4}
フィルター	2.0×10^{-3}

3. 解析結果

図-3(a), (b)は、上記のそれぞれの境界水位条件の内、下流側水位が14mと9mの場合に、それぞれ地下水連通パイプの設置間隔を30m、10mおよび5mとしたときの地下水連通パイプ一本当たりの通水能力と不圧帯水層の透水係数との比に対する堀割構造物左右での水位差 Δh の変化を表したものである。これらの図を地下水位勾配変動係数 $\alpha = I_d I_i$ を縦軸にとって整理し直すと、すべて図-4に示すグラフに重なった。ここで、 I_c および I_i はそれぞれ堀割構造物建設箇所における工事後の地下水

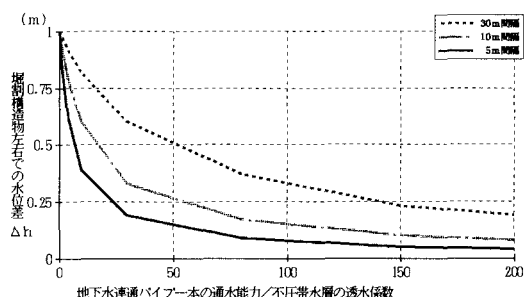


図-3 (a) 地下水連通パイプの通水能力と地下水流動阻害の関係 (境界水位差 1m)

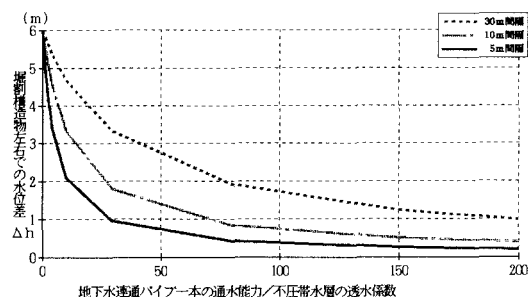


図-3 (b) 地下水連通パイプの通水能力と地下水流動阻害の関係 (境界水位差 6m)

位勾配と初期地下水位勾配である。事前の地盤調査より得られた初期地下水位勾配と、設置する地下水連通パイプの設置間隔および一本当たりの通水能力を図-4に当てはめることにより工事後の掘割構造物左右における地下水位差が求められ、周辺の地下水利用状況から設定される地下水位変動許容量の範囲に収まるかどうか予測することが可能である。次に、下流側水位が11mの場合において、地下水位固定境界までの距離が300m, 500m, 1000mの計算結果の内、300m, 1000mの結果を図-5(a), (b)に示した。これより境界水位までの距離が大きくなるほど、地下水連通パイプの通水能力を大きくしなければ掘割構造物左右の地下水位状態が元に戻らないことがわかる。

4. あとがき

以上のように、著者らは種々の境界条件を組み合わせ、解析を行い、地下水位状態変化の普遍的な傾向を見出そうとしている。これらの詳細な結果については発表会当日に報告する予定である。

参考文献

- 1) 大東憲二・植下 協・市川悦男・関口貴志：掘割構造物建設における地下水位状態保全対策工の設計および解析方法，土木学会第50回年次学術講演会講演概要集第Ⅲ部，pp. 214-215, 1995

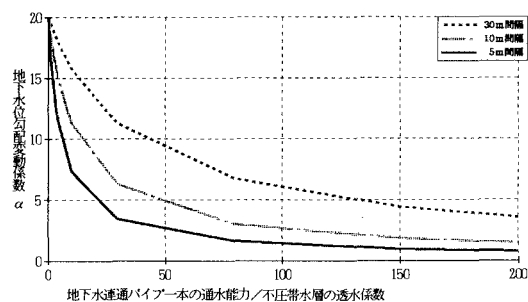


図-4 地下水連通パイプの通水能力と地下水位勾配変動係数の関係

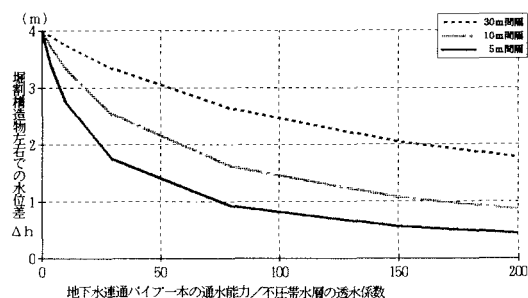


図-5 (a) 地下水連通パイプの通水能力と地下水流動阻害の関係 (境界までの距離300m)

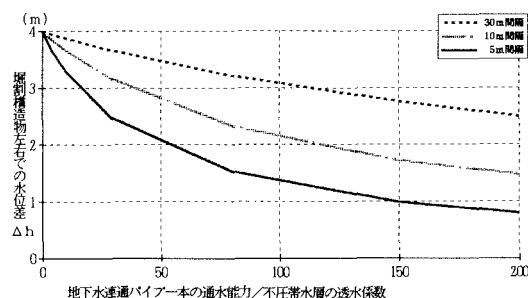


図-5 (b) 地下水連通パイプの通水能力と地下水流動阻害の関係 (境界までの距離1000m)