

帯水細砂層中での水平水抜きボーリングの施工

千葉県真間川改修事務所
鹿島建設㈱

印東 亮 清沢健一
正員○天野光也 平 和男

1. はじめに

国分川分水路トンネルは、千葉県松戸市、市川市等を流域とする一級河川真間川の洪水調整のためにNATM工法によって建設しているものである。トンネル掘削位置には粘性土層を挟んで上下に帯水細砂層があり、地下水処理が重要な課題となっている。トンネル上半掘削時には上の細砂層の地下水が問題となるが、これに対しては、周辺民家の井戸枯れを防止するためにコラムジェット及び薬液注入による遮水壁を粘性土層上に構築し、遮水壁内の地下水を水平水抜きボーリングで排水させる工法を選定した。

しかし、地下水面下 6 mの細砂層中での長さ40 mの水平水抜きボーリングの施工については、ほとんど実績がないため、施工方法及び水抜き効果の検討を目的とした試験施工を行い、その結果を基に長さ40 mの施工を実施したので、その概要について報告する。

2. 試験施工の概要

図-1に示すように、トンネル掘削位置近傍で深さ約27 m、直径φ 3.5 mの深礎集水井を施工し、その中にボーリングマシンをセットして、水平水抜きボーリングの試験施工を実施した。

施工位置の土質は、N値40~50、均等係数1.5~4.0、透水係数0.015cm/sec程度の細砂層で、地下水位は水平水抜きボーリングの上約6 mの位置にあった。

表-1に示すように、種々の水平水抜きボーリングの施工方法を検討した結果、図-2に示すようにロータリーパーカッション式単管掘りで、しかも先端ビットには、帯水層でのアースアンカー工法で用いられている逆止弁ビットを使用し、ストレーナ挿入後、ケーシング引抜時の逆流防止を目的とした止水ゴムパッキンをケーシング

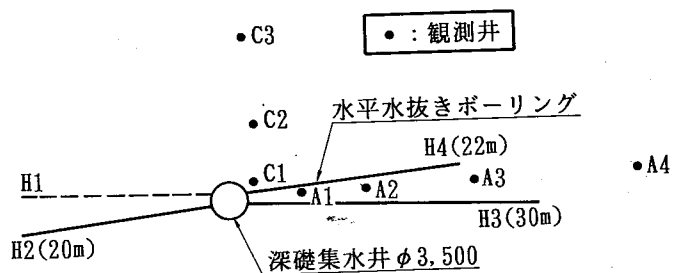


図-1 水平水抜きボーリングと観測井

表-1 施工方法の比較

孔名	H-1	H-2	H-3	H-4
削孔長 (m)	13	20	30	22
削孔ケーシング外径 (mm)	135	135	165	135
削孔方法	ロータリー単管掘り	ロータリー二重管掘り	ロータリーパーカッション単管掘り	ロータリーパーカッション単管掘り
ストレーナ	ネトロンパイプ t-65	ネトロンパイプ t-65	Vワイヤスクリーン φ101mm	Vワイヤスクリーン φ89.1mm
ストレーナ長 (m)	-	16	26	18
備考	途中で削孔不能	途中で挿入不能		

グ先端に取り付けることによって、長さ30 mまでの施工が可能であることがわかった。

水平水抜きボーリングによる排水量と周辺に設置した観測井での地下水位の経時変化を図-3に示したが排水開始後2~3日で排水量、地下水位共に定常状態になった。

Application of Horizontal Weep Boring for Dewatering in Sandy Aquifer ;

R. Indoh, K. Kiyosawa (Chiba Prefecture Mama River Reforming Office),

M. Amano, K. Taira (Kajima Corporation)

本工事における水平水抜きボーリングによる水抜き効果はかなり高く、定常状態でも5 ㄲ/min/m程度は排水できることがわかった。

また、水平水抜きボーリングを約5 mピッチの揚水井とみなし、定常状態での排水量を各揚水井で均等として地下水位低下量を計算した結果、図-4に示すように実測値と計算値とは比較的良く一致し、この方法によればある程度の精度で地下水位低下量を予測できることがわかった。

3. 40 mの水平水抜きボーリングの施工

トンネル掘削に先立ち、表-2に示す仕様の水平水抜きボーリングを試験施工と同様にロータリーパーカッション式単管掘りで施工したが、長さ40 mにしても同工法での施工性は良好であった。

また、排水量は350 ㄲ/min程度から徐々に低下し、排水開始から5日程度でトンネル上半掘削が可能な水位まで低下した。

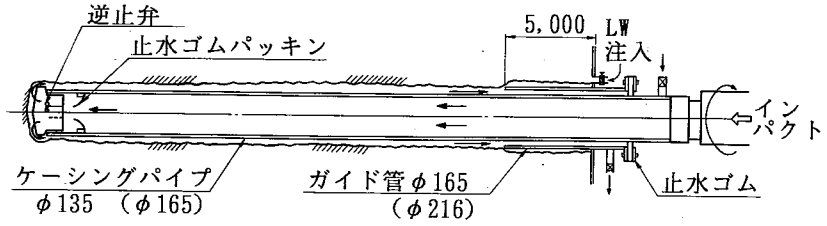


図-2 ロータリーパーカッション単管掘り

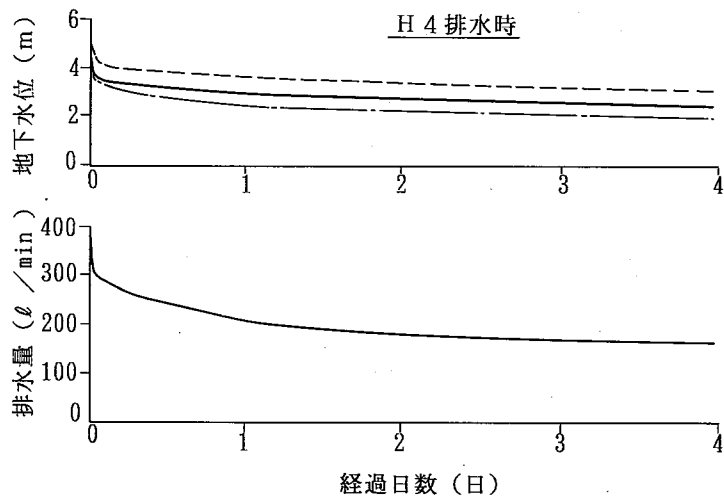


図-3 排水量と地下水位の経時変化

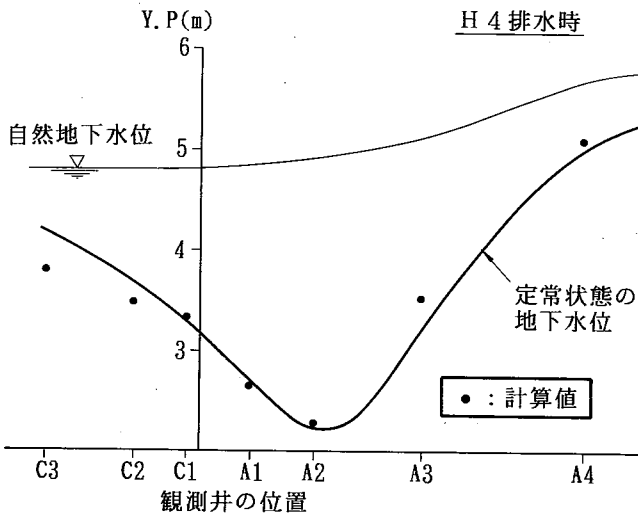


図-4 実測値と計算値の比較

表-2 水平水抜きボーリングの仕様

ストレーナ種類	Vワイヤ型
ストレーナ径	89 mm
ストレーナ長	35 m
スロットサイズ	1 mm

4. おわりに

地下水面下約6 mの細砂層中での長さ40 mの水平水抜きボーリングという、他にほとんど例のない厳しい条件下での施工であったが、今回実施したように先端のビット及びケーシングからの砂の流入防止対策を行った結果、無事施工を完了し、非常に良い水抜き効果を得ることができた。