

# 土砂 NATM における復水工法の一例

千葉県真間川改修事務所 印東 亮 清沢健一  
 鹿島建設(株) 正員 天野光也 ○平 和男 鬼木剛一

## 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 工法で建設しているものである。本下流工区においては、トンネルは住宅密集地の下約 20m の位置を通過するが、トンネル掘削位置には帯水細砂層があり、しかもトンネル坑口周辺の低地部に腐植土層等が分布しているため、地下水位低下工法と同時に、圧密沈下を抑制するために復水工法を併用させる必要があった。

そこで、地下水位及び圧密沈下量の事前検討結果を基に揚水井及び復水井を配置し、これら地下水対策工法の効果を検討したので、その概要について報告する。

## 2. 地下水対策工法の概要

トンネル下半掘削位置には粘性土層の下に、N 値 50、均等係数 4.5 ~ 5.1、透水係数 0.02cm/sec 程度の被圧帯水細砂層があるため、トンネル下半掘削に先立ち、図-1 に示すように揚水井 7本を設置し、地下水位を低下させた。また、トンネル坑口周辺の低地部に分布する腐植土層及び沖積粘性土層の圧密沈下を抑制するために、図-1 に示す位置に復水井 13本を設置するとともに、腐食土層の上の水位低下を抑制するために周辺民家の井戸や池 11か所にも注水した。揚水井及び復水井の仕様は表-1 に示すとおりである。

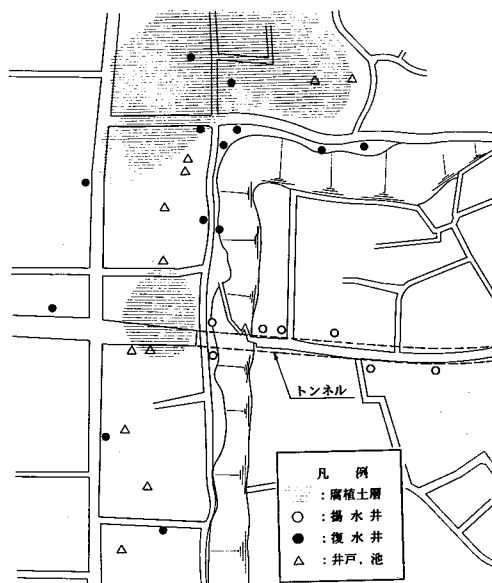


図-1 井戸の配置と腐食土層の分布

## 3. 復水効果

当初、揚水量及び復水量は図-2 に示すように変動したが、1 ~ 2 か月経過後はほぼ一定となり、復水量は揚水量の 20 %程度になった。また、周辺の地下水位は揚水開始と同時に徐々に低下したが、約 2か月後にほぼ一定の水位となった。

事前に実施した土質調査及び揚水・復水試験結果を基に準三次元浸透流解析を行い、揚水・復水時におけるトンネル周辺観測井の地下水位と解析結果を比較した。その結果、図-3 に示すように、実測の地下水位と解析での定常状態での地下水位とは若干異なるものの、周辺の地下水位の分布形状については、実測値と解析値はほぼ同様であり、同解析法が復水工法での地下水挙動の予測方法として適用可能であることが示さ

表-1 揚水井及び復水井の仕様

ストレーナ種類	Vワイヤ型	
ストレーナ径	406mm	
ストレーナ長	揚水井	Vワイヤ型
	復水井	406mm
スロットサイズ	9mm	

Application of Recharge Well Method to NATM in Sandy Soil Ground;

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

M. Amano, K. Taira, K. Oniki ( Kajima Corporation )

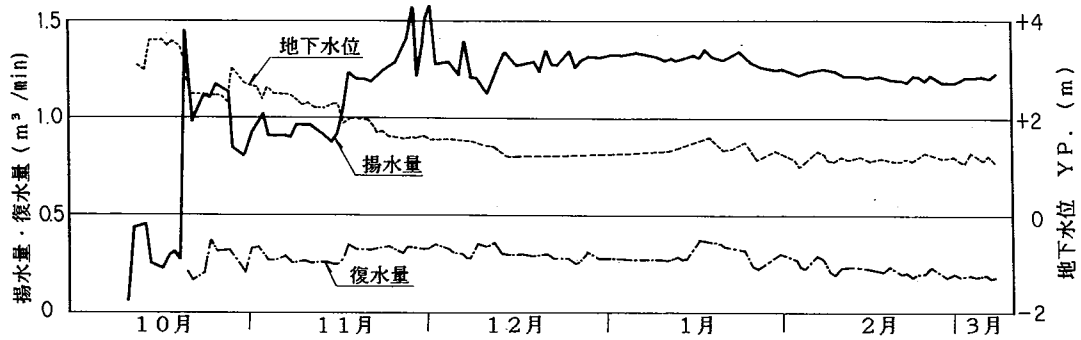


図-2 揚水量、復水量及び地下水位の経時変化

れた。

また、復水工法を用いない場合と併用した場合の地下水位の解析結果を比較すると、復水工法を併用した場合は40~80cm程度水位が回復する結果となった。

#### 4. トンネル周辺の地表面沈下量

トンネル周辺低地部の地表面沈下量は、揚水開始後約5か月を経過した時点で0~12mmであり、許容値の20mmよりも小さかった。また、地盤の変形角の最大値は1/5400 radであり、建築基礎構造設計基準による許容値1/1000 radと比較してかなり小さい値であった。

上記の解析で得られた地下水位低下量を基に圧密沈下量を求め、実測値と比較した一例が図-4である。これまでのところ、実測値と計算値の沈下傾向は同様であるが、沈下量については計算値の方が大きくなった。これは、実際の土層や土性がボーリング調査結果から推定したものと多少異なっていること等が原因と考えられる。

以上の結果、今回行った復水工法は効果があり、揚水期間内の地表面沈下量は、現状を維持すれば許容値以内に収まるものと予想された。しかし、今後復水井の目詰り等による復水量の低減も予想されることから、流量、地下水位及び地表面沈下量の計測管理を継続して行っている。

#### 5. おわりに

本工事では、トンネル近傍での地下水位低下工法と共に、周辺地域の圧密沈下を抑制するために復水工法を採用したが、これまでの計測結果及び解析結果から判断すると、現状では良好な結果を得ているものと考えられる。

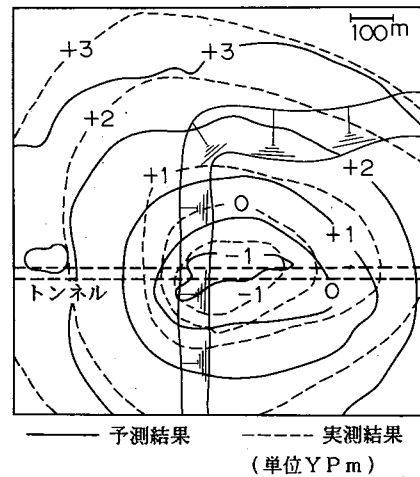


図-3 地下水位分布の比較

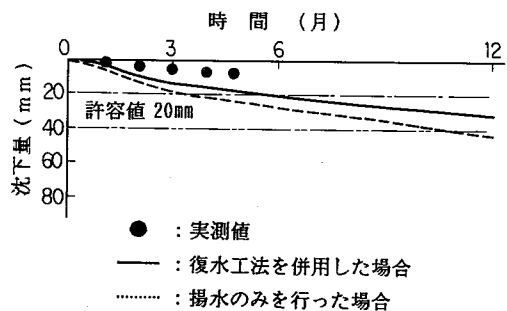


図-4 圧密沈下量