## 低土被りめがねトンネルの本坑掘削時の地山挙動について 環状2号線森支線トンネル報告(その2)

横浜市	道路局	正会員	奥野	修平	上杉	直樹	非会員	<b>〕</b> 長崎	誠
	鹿島	<b></b> ]建設株式	会社	正会員	梶山	輝男	柳澤	博	
	鹿島	<b></b> ]建設株式	会社	正会員	横尾	敦	北村	義宜	

## 1.はじめに

横浜市磯子区内の環状2号森支線トンネル(図-1参 照)は全長164m、掘削断面積121m<sup>2</sup>のめがねトンネルであ り、低土被りで未固結地山という特殊な条件のもとで施 工が行われ、2002年11月に掘削を完了した。本トンネル の地表面には民家が存在することから、トンネル掘削に 伴う地盤の変形などの周辺環境に与える影響が懸念され たため、各種補助工法を採用し、計測管理を行いながら 慎重に施工を進めた。本報告ではトンネル本坑掘削時に おける各種の現場計測結果について述べる。

2. 地質概要

トンネル部の地質の層序は丘陵頂部を覆うように薄 く堆積する表土と砂質土層・粘性土層が交互に堆積する 屏風ヶ浦層、そして泥岩層の上総層とに分けられる。

掘削箇所の地質は主に N = 4 ~ 25 の均質なシルトが 主体である固結凝灰質粘土層、N=44 ~ 50 で亀裂を多く 含む風化泥岩層、及び N=50 以上の泥岩層である。

3.施工順序

本トンネルの標準断面図を図 - 2 に、施工ステップ を図 - 3 に示す。なお、工事現場の立地条件から、ト ンネルは全て終点側から基点側へと向かって掘削を 行った。

## 4.中央導坑掘削時における逆解析

中央導坑完了時の天端沈下は6mm、内空変位は5mm 程度であった。このときの計測結果をもとに線形FE Mによる逆解析を実施し、周辺地山の物性値を推定し た。この結果、掘削解放率が40-60%でトンネル周辺の 地山の変形係数がE=26.3N/mm<sup>2</sup>の時に実測値と逆解析値 とが一致した。

5.本坑掘削時の計測結果

逆解析の結果得られた物性値を用いて先進および 後進本坑掘削時の予測解析を実施し、本坑掘削時の計 測結果と予測解析結果との比較を行った。

キーワード:めがねトンネル,都市 NATM,計測管理 連絡先:〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 Tel:03-5561-2189 Fax:03-5561-2155



図 - 1 森支線トンネルの周辺環境



(1)天端沈下

表 - 1に天端沈下量における計測値と解析値の比較結果を 示す。先進・後進本坑掘削時とも、計測値は解析値より小さ な値となった。

表-1 大端光下重比較結果
---------------

	先進本坑掘削時	後進本坑掘削時
<b>計測値(mm)</b>	12	14
解析値(mm)	23	22

(2)地表面沈下

図 - 4 に示す位置において地表面沈下量の計測を行った。 図 - 5 に先進・後進本坑掘削時における地表面沈下実測値と 解析値の比較結果を示す。先進本坑掘削時の最大沈下量は 19mm、後進坑掘削時の最大沈下量は 33mm となり、計測値は 解析値よりも小さな値となった。また図 - 6 に切羽離れと地 表面沈下の関係を示す。同図から先進・後進本坑掘削時とも、 切羽離れが約 20m程度で沈下が収束したことが確認された。 (3)地中水平変位

図 - 7に先進・後進本坑掘削時における地中変位量の計測 値と解析値との比較結果を示す。(谷側)と(山側)の結果 を比較すると、先進本坑、後進本坑掘削時とも(山側)の方 がトンネル中心方向への変形量が大きくなった。これは地表 面が谷側へ傾斜していることによると考えられる。また、計 測値と解析値とを比較すると、変形量は計測値の方が小さい が、変形モードはおおむね一致した。

(4)中央支柱底版土圧

表 - 2 に先進・後進本坑掘削時における中央支柱の底版土 圧の計測値と解析値の比較結果を示す。この結果からも、計 測値は解析値より小さかった。

	先進本坑掘削時	後進本坑掘削時
計測値(MPa)	0.18	0.38
解析値(MPa)	0.24	0.64

表 - 2 中央導	坑底版土圧計測結果
-----------	-----------

6.おわりに

本文では低土被りめがねトンネルの掘削時における現場 計測結果とFEMによる予測解析結果を示した。現場計測結 果計と予測解析結果とを比較すると、現場計測結果の方が予 測解析結果よりも小さい結果となった。この原因は逆解析で 推定した中央導坑周辺地山における変形係数に比べて、地山 全体の変形係数が高かったこと、また長尺鋼管先受け、水平 ジェットグラウドなどの各種補助工法が想定以上に変形の 抑制に効果的であったためと考えられる。本報告が同種工事 の参考となれば幸いである。





図 - 5 本坑掘削時の地表面沈下分布







