

Ⅲ - B102

超近接トンネルの断面力特性に関する遠心力実験
(その3) 粘性土地盤中の水平に隣接する円形セグメント

首都高速道路公団 正会員 小笠原 政文 正会員 津野 和宏
竹 中 土 木 正会員 藤井 義文 正会員 畑中 善徳 正会員 野村 成樹

1. まえがき

著者らは、超近接シールドの作用土圧に関する一連の遠心力実験を行っている。前報¹⁾では、砂質地盤において2つのトンネルを水平に隣接させた遠心力実験を行い、本実験装置での掘進特性およびゆるみ土圧について報告した。ここでは、粘性土地盤における水平に隣接したトンネルの断面力特性について報告する。

2. 実験装置

実験で用いたトンネル模型は、遠隔操作で掘進し、トンネルカバを引抜き、セグメントのみを地盤中に設置できる機能をもっている²⁾。セグメント模型は、地盤変位に追従できる構造とし、重量の相似則を合わせるため、セグメント外径 100mm に対し、厚さ 4.8mm の硬質アルミ製とした。トンネルカバは、テールボイドとの相似則を考慮して 1.5mm としている。セグメントの断面力は、セグメントの表裏に貼った 20°ピッチ、16ヶ所のひずみゲージにより計測した。地表面沈下計測は、遠心力場での重量を考慮した塩ビ製円盤を地表面に置いてポテンショメータで測定した。

表-1 カオリンの特性

土粒子の密度	25.97(kN/m ³)
砂分	0 (%)
シルト分	45.1 (%)
粘土分	54.9 (%)
液性限界	48.8 (%)
塑性限界	31.8 (%)

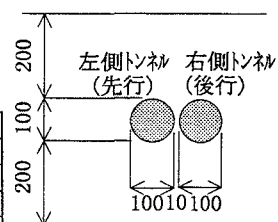


図-1 トンネルの位置関係

表-2 実験手順

	内 容
重力場	①粉末のカオリンを含水比90%で練混ぜる ②下部に排水層を設けた遠心土槽に投入し、7日間自重圧密
遠心力場	③遠心力場で地表面沈下の収束、間隙水圧が消散するまで自重圧密 ④先行(左側)トンネルの掘進、セグメントの設置、掘削装置の後退 ⑤先行(左側)トンネルカバの引抜き、テールボイドの発生 ⑥後行(右側)トンネルの掘進、セグメントの設置、掘削装置の後退 ⑦後行(右側)トンネルカバの引抜き、テールボイドの発生

3. 実験条件及び手順

遠心加速度は 50 g($g=9.8\text{m/sec}^2$)、トンネルの土被りは 200mm でトンネルの位置関係を図-1に示す。2本のトンネル間隔は、セグメント外側間で 10mm とした。粘性土地盤の作製には、カオリンを用いた。その物理的性質を表-1に示す。作製した地盤の含水比は、トンネル設置位置で 43% となった。また、せん断抵抗 C_u 値は、遠心力場でのベーン試験により約 10kPa と推定された。地盤の作製および実験手順を表-2に示す。

4. 実験結果

(1)地表面沈下の経時変化を図-2に示す。トンネル掘進および後退時の合計沈下量は、先行トンネルで 5mm 弱、後行トンネルで 2mm 強となった。これは、掘進中の切羽土圧により、地盤が圧密されたためと考えられる。トンネルカバ引抜き時の沈下は、先行トンネルで 1.8mm、後行トンネルで 0.6mm となり掘進時の

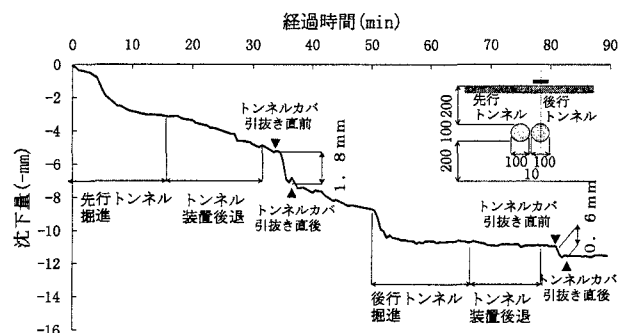


図-2 地表面沈下の経時変化

シールドトンネル 近接施工 粘土地盤土圧 遠心荷重実験

首都高速道路公団 工務部 〒100 東京都千代田区霞ヶ関 1-4-1 TEL 03(3502)7311 FAX 03(3503)1806

(株)竹中土木 技術本部 〒104 東京都中央区銀座 8-21-1 TEL 03(3542)6321 FAX 03(3248)6545

