

VI-6

土圧式シールドによる高水圧地盤の急曲線施工について

日本電信電話株式会社 正会員 ○ 越生幸人
日本電信電話株式会社 正会員 川崎 清
日本電信電話株式会社 柏木敏英

1. はじめに

最近のシールド工事では、地下埋設物の輻輳等による高深度化及び立坑用地の確保など厳しい条件での施工を余儀なくされている。本報告では、高深度・急曲線・土質の急変・重要構造物の近接等厳しい条件下での施工結果について、報告するものである。

2. 施工条件

本工事は、東八ッ山公園前のB'点を基地立坑とし、NTT品川営業所B点立坑に至る延長約1.7kmのうちの到達間際の急曲線(R=30m, IA=96°19'47", CL=50.438m)を土圧式シールド工法により、円形とう道(φ3150mm, 楔型スチールセグメント)を土被り約GL-32.0mで、高水圧滞水砂層地盤及びNTT品川営業所の基礎杭直下約8.2mでの下越しという条件下で、施工したものである。なお、図-1に土質横断面図を示す。

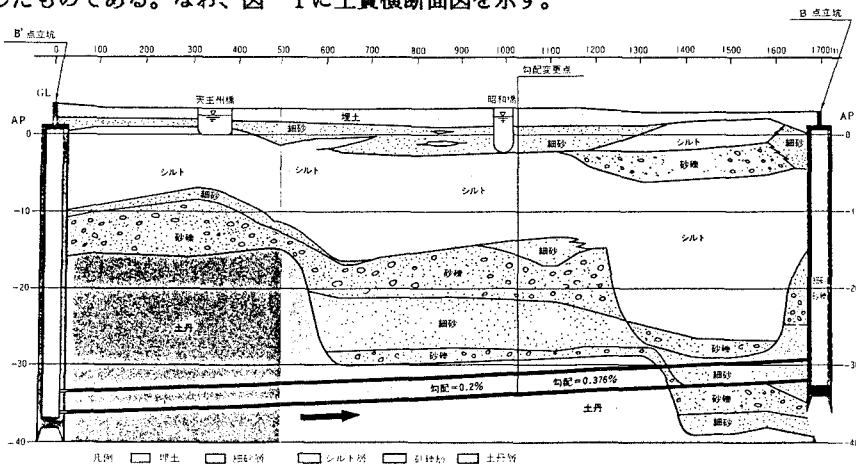


図-1 土質横断面図

3. 施工上の問題点と対策

(1)本工事の問題点は、以下のとおりである。

- i. 急曲線施工のための推進反力及び余掘り量を確保する。
- ii. 裏込充填材の廻り込みを防止する。
- iii. 高水圧下での噴発を防止する。
- iv. 重要構造物への影響防止及び推進を制御する。

(2)本工事で実施した対策は、表-1に示す。

表-1 実施した対策

各々の問題点への対策項目	目	的
i 薬液注入 (図-2参照)	止水及び周辺地山の固め、崩壊防止。 範囲: 8.C + 3.0m ~ 8.C + マシン長、断面: 8 + 2.0m × 2 注入工法: 二重管ロッド工法 (10ブロック割り施工)	
ii コピーカット	余掘り量の確保。ストローク長: 180mm	
iii 裏へい袋付セグメント (図-3参照)	周辺地山に早期推進反力の確保。	
iv 裏へい袋付セグメント (図-3参照)	裏込充填材の限定注入が可能。	
v 状況内圧	切羽水圧の監視及び排水。	
vi 添加剤(収水剤)	噴発防止及び止水性の向上とともに、収水剤のギヤー効果(水分、細粒分、砂礫分の一体化)の確保。	
vii 上記対策実施による、相変効果及び変状予測 (図-4参照)	NTT品川営業所の変状予測による推進制御。	

4. 施工結果

(1)推進中、噴発等は見られなかった。これは、マシン制御と吸水剤の添加量が適切であったためと考えられる。マシン制御（表-2参照）については、チャンバー内に十分な土圧を生じさせるために、総推力を560t～700tで施工した。又吸水剤の添加量については、粘性分を20%程度確保し、排土状況を確認しながら調整を行った。なお、添加剤の注入は比較的量管理のしやすいスクリュース先端から実施した。

(2)裏込の切羽への廻り込みは、殆ど見られなかった。これは、可塑性裏込材の使用と遮へい袋付セグメントによる限定注入によるものとする。なお、使用頻度は、5Ring毎とした。

(3)変状計測の結果によると、変位量は最大1mm程度で、NTT品川営業所への影響はなかった。これは、坑内先行注入により周辺地山の緩み及び崩壊防止が図られたものとする。

(4)到達精度は、水平方向に5cmのずれであった。

5. まとめ

本工事では土圧式シールドマシンを使用し、推進区間の殆どが急曲線でNTT品川営業所の下越して、尚且つ推進土質が高水圧滞水砂層という厳しい条件下での施工であった。土質から見れば、本来泥水式シールドマシンの適用領域であるが、B'点～B点間延長1.7kmのうちの到達間際でマシンを替えることは困難であり、補助工法により施工した。施工結果のデータより個々の対策の効果は定量的に表せなかったが、施工管理は良好に行われ、対策は有効であったと考えられる。

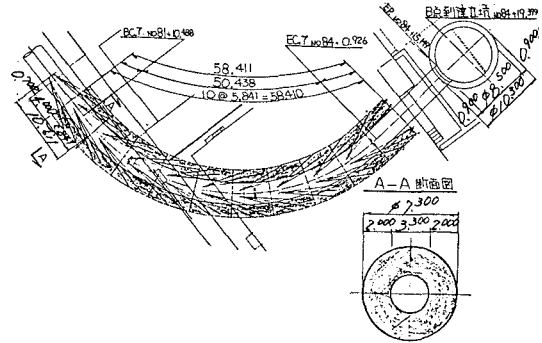


図-2 薬液注入

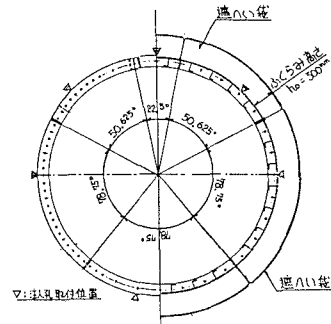


図-3 遮へい袋付セグメント

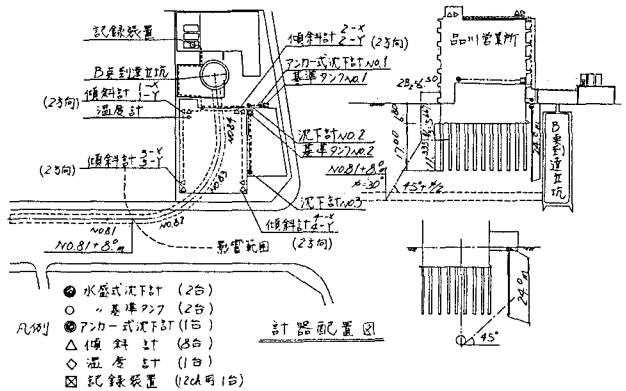


図-4 変状計測

表-2 シールドマシン制御データ

項目	推進速度 (cm/min)	総 推 力 (ton)	カットトルク (t・m)	土 圧 (kgf/cm ²)	水 圧 (kgf/cm ²)	中折れ角度 (度)
施工地盤						
砂	0.7～2.0	560～700	69～88	2.7～3.2	3.0～3.3	5.0