

環状第5の1号線地下道路建設工事における盤ぶくれ対策の工法変更

清水建設株式会社	正会員	○宮元 大輔	清水建設株式会社	正会員	高橋 威雄
東京都建設局	非会員	濱田 健	清水建設株式会社	正会員	益成 一郎
東京都交通局	非会員	西川 貴規	清水建設株式会社	正会員	小池 知徳

1. はじめに

当工事は、都電荒川線および副都心線と併行する東京都市計画道路幹線街路環状第5の1号線のRC地下構造物1層2径間を、都電荒川線を仮受けしながら築造する工事である。(図-1, 2, 3)

本稿では盤ぶくれ対策としての地盤改良の工法変更を行ったため、その経緯等を報告する。

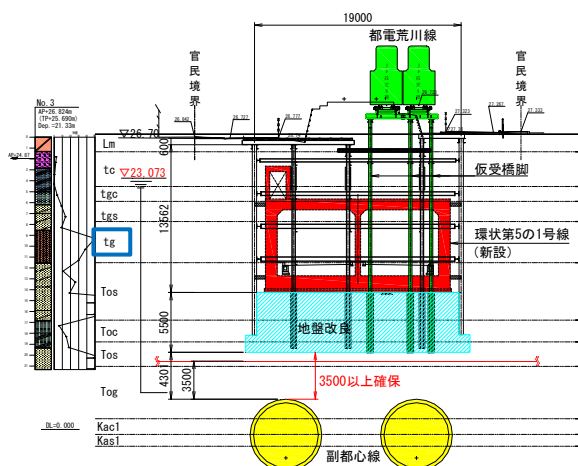


図-1 標準断面図 (A-No. 23: A-A 断面)

2. 検討内容

(1) 検討条件

当工事では当初設計において、盤ぶくれ対策を目的として、床付け以深の被圧砂層に対して薬液注入工法による地盤改良が計画されていた。

既存の副都心線構造物(地下シールド)からの離隔を3.5m以上確保する必要があるが、施工開始後の追加地盤調査結果より、地盤条件が当初設計とは異なることが判明した。このため、盤ぶくれ対策を再検討する必要性が生じた。変更すべき地盤条件は下記の2点である。(図-4)

①地層構成：高粘着粘性土であるToc層が工事範囲全体に亘って連続して分布していることが判明した

②地下水位：被圧地下水位が当初設計より約3.56m高いことが判明した

特に②設計水位の変更に伴う揚圧力の増加より、当初計画よりも大がかりな対策が必要となった。

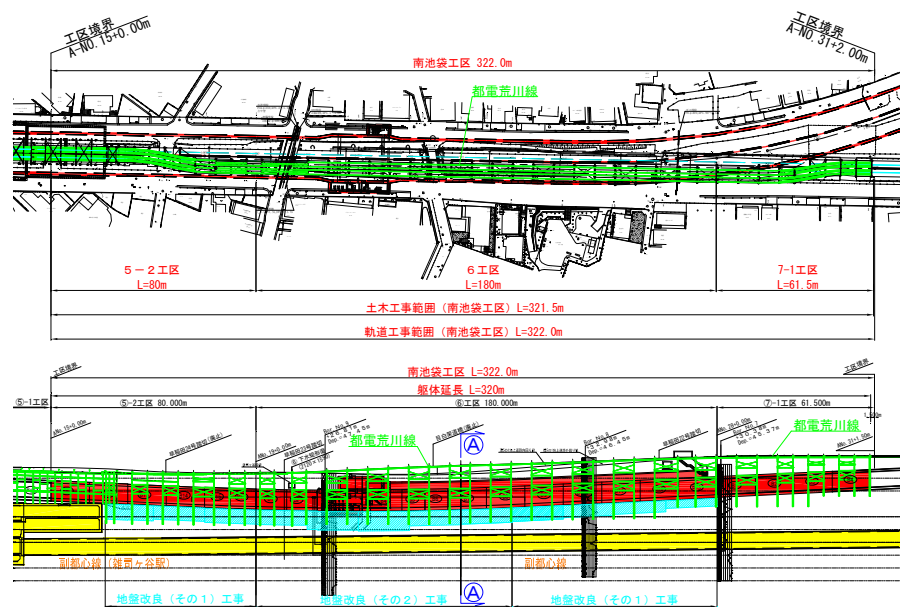


図-2 全体概要図 (上段:平面, 下段:縦断)

- : 環状第5の1号線 (新設)
- : 地盤改良範囲
- : 副都心線シールド (既存)
- : 都電荒川線 (仮受)

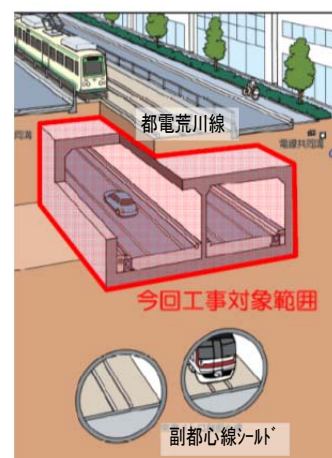


図-3 完成イメージ図

キーワード 盤ぶくれ対策, 地盤改良, 高圧噴射攪拌工法, シールド離隔

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目 16-1 清水建設株式会社土木技術本部技術計画部 TEL03-3561-3908

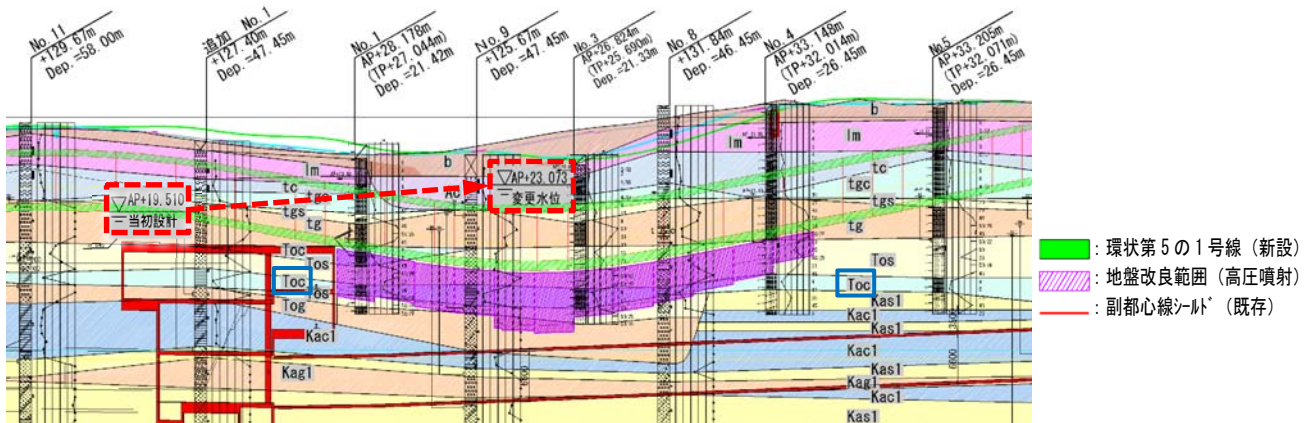


図-4 地質縦断図（変更後）

表-1 盤ぶくれ照査結果一覧表（断面抜粋）

断面	改良厚(m)	①改良下端から シールド天端 までの距離(m)	②盤ぶくれ照査	③改良体の断面照査		総合判定 (①②③)
				せん断照査	曲げ照査	
ANo.17	5.9	6.75 (>3.5)	0.88 (<1.0)	0.45 (<1.0)	0.99 (<1.0)	O.K.
ANo.20	5.6	4.45 (>3.5)	0.91 (<1.0)	0.78 (<1.0)	0.97 (<1.0)	O.K.
ANo.23	5.5	4.30 (>3.5)	0.81 (<1.0)	0.88 (<1.0)	0.96 (<1.0)	O.K.
ANo.27	3.0	9.62 (>3.5)	0.84 (<1.0)	0.34 (<1.0)	0.99 (<1.0)	O.K.

(2) 解決策の検討

解決策として以下の3案を検討した.

- ①地下水位低下工法による揚圧力低減
- ②改良厚（範囲）増加による抵抗力増加
- ③改良強度増加（工法変更）による抵抗力増加

①については腐植土層である Ac 層の圧密沈下による周辺環境への影響が懸念されるため採用が困難であった。②については必要改良厚が 6.0m 以上となり、副都心線シールドとの離隔 3.5m が確保できないため採用不可となった。③については高圧噴射攪拌工法における高強度タイプの工法

(OPT-JET 工法)を採用することで、改良体強度(粘着力:砂質土 $C_s=1000\text{kN/m}^2$, 粘性土 $C_c=500\text{kN/m}^2$)を増加することで改良厚を抑え、離隔 3.5m を確保できる計画とした。具体的には、盤ぶくれ検討において、下記 2 点の効果により、改良厚(範囲)を低減することができた。(表-1, 図-5)

- ### ①土留め壁根入れ部の摩擦抵抗力の増加

改良体強度の増加により土留め壁根入れ部の摩擦抵抗力を増加させることで、揚圧力による鉛直上向きの荷重に対する抵抗力を確保できた。

- ## ②改良体の曲げ・せん断耐力の増加

改良体強度（曲げ引張，せん断）の増加により，改良体自体の梁としての部材耐力を確保することができた．（図-5）

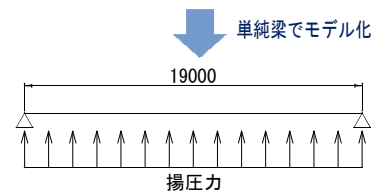
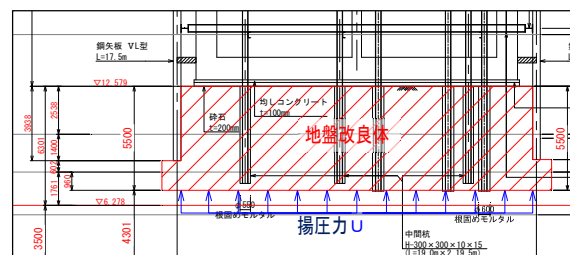


図-5 盤ぶくれ検討モデル図

3. まとめ

当該工事においては、設計地下水位の変更および改良範囲の制約という厳しい条件下で盤ぶくれ対策を立案した。今後の同様の施工条件における工事に展開していきたい。