

地下鉄銀座線排水ポンプ室改良における湧水対策

帝都高速度交通営団 古川 三千男、小野 孝
日本国土開発(株) 正会員 ○片山 浩志

1. はじめに

銀座線（末広町～神田間）に位置する既設排水ポンプ室と溜桝は、昭和4年の開業以来使用されてきたが、近年、構築の老朽化等に伴う漏水の大幅な増加により狭隘になった。レール冠水等による信号設備支障に対処するため、新たな排水ポンプ室を築造することとなった。

2. 工事概要

本工事は、銀座線下2.5mを含んで地上より16m掘削したのち、RC構造で新設ポンプ室（3.5m×8.7m×8m）を銀座線と一体に築造し、既設ポンプ室機能を移設したのち、同ポンプ室の撤去を行うものである。

3. 地質概要

当該地は、東京下町低地に位置しており、地層構成は地表面から埋土層、沖積層で軟弱な有楽町層、洪積層である砂質土層の順となっている。床付け付近は被圧地下水を持つ微細砂層が分布している。

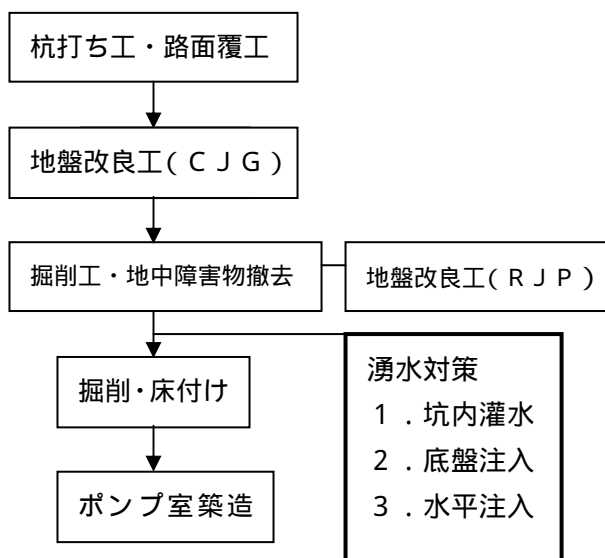
4. 工事環境

本工事箇所は、国道17号線の秋葉原電気街に位置し、人・車両の往来の激しい市街地工事であり、作業は夜間に限定され、埋設管の輻輳した狭隘な場所である。

また平面的に神田川から18m、その川底以深の掘削となり銀座線下が水みちとなっている可能性も高いことから、掘削時の異常出水と細砂の流失による銀座線の不等沈下等が懸念された。

5. 施工手順

本工事の施工手順を以下に示す。



工事箇所全景(写真-1)

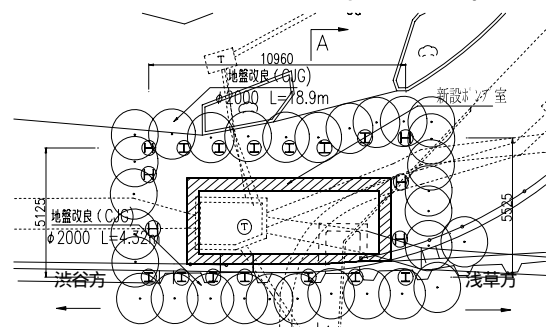


図-1 平面図

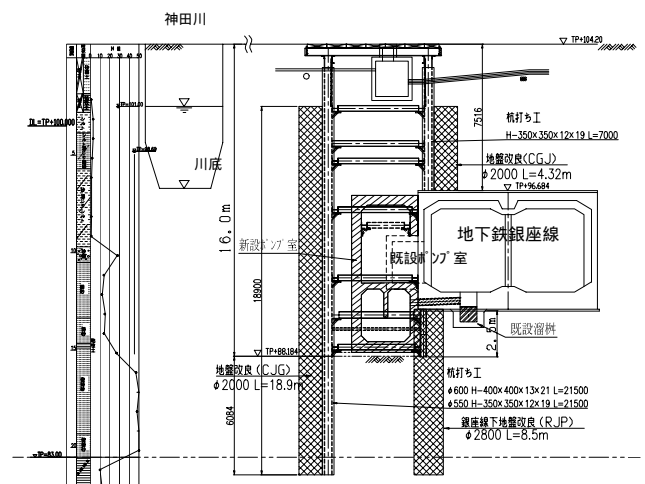


図-2 断面図(A-A)

キーワード : 銀座線下、水みち、被圧水、細砂層、止水注入、地中障害物

〒107-8467 東京都港区赤坂4-9-9 TEL 03-3403-3152

5 - 1 . 静的破碎による地中障害物撤去

銀座線の側壁が、計画（686mm）より1.0～2.0m厚いことが判明した。これは側壁を構築の際、土留壁まで一体にコンクリートを打設したものであり当時、東京市へ工事を委託してあった為に資料不足もあり、今回の掘削工事で初めて明らかとなった。新設ポンプ室築造のためには、その撤去が必要であり、事前にワイヤーソーにて銀座線躯体と縁切を行い、その後にはつり取壊しを行った。また、狭隘な作業空間であり、粉塵の軽減による作業環境の向上及び工程促進のために静的破碎を取壊し時に併用した。

5 - 2 . 湧水対策

湧水対策としての山留背面の高圧噴射攪拌工法（CJG）、銀座線下の揺動式高圧噴射攪拌工法（RJP）を施工した後、地山の状況を監視しながら掘削作業をすすめた。

銀座線下（GL - 13.5m）まで掘削した時点で、湧水量が急激に増加し、細砂の流出が確認された。

これは銀座線下の高い被圧水位をもつ水みちによるものと判断し、これ以上の掘削は、水みちの拡大とそれによる周辺地盤のゆるみが想定され、薬液注入による止水を施すこととした。

薬液注入の施工にあたっては以下の点に留意した。

先に施工した銀座線下地盤改良が高い被圧を持つ銀座線下の水みちの影響で一部未改良部分がある。

今回の湧水に伴い、新たな水みちができ、地山にゆるみが生じている。

今後掘削作業を進める中で、銀座線下側から再度、出水があった場合、対処方法が難しく、工事の大巾な遅延と銀座線への悪影響が懸念される。

上記事柄及び湧水状況を踏まえ順次以下の対策を施した。

対策 - 1 止水注入に先立ち、現況湧水量のこれ以上の増加と水みち拡大防止のため掘削内の灌水を実施し湧水を押さえた。

対策 - 2 出水箇所及び銀座線下からの水みちの止水を図るための底盤止水注入を施した。

対策 - 3 底盤止水注入により湧水を止めたのち、銀座線下1.0mまで掘削し、水平注入にて銀座線下地盤改良の背面を対象とする止水注入を施した。

実際に銀座線下の掘削では、僅かな未改良部分からでも噴水のように激しく水が噴き出し、高い被圧をもつ大量の水みちの存在が明らかとなった。そのため水平止水注入では、削孔穴からの逆流防止のため逆止弁を取付けて施工を行った。

また注入材の選定では、強度発現効果を期待して有機系とし、薬液注入施工にあたっては、銀座線躯体の隆起等変状がないよう営業時間外に限定し、銀座線構内を監視しながら（レベル等）慎重に作業を進めた。

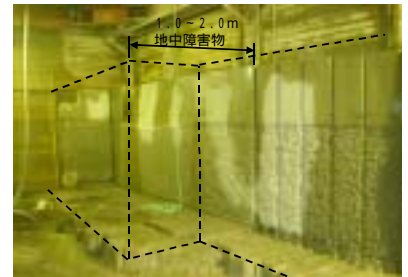
6 . おわりに

平成13年8月に工事開始以来、最大の山場であった掘削作業を銀座線及び周辺地盤への影響もなく無事に完了させることができた。

今回の工事から、銀座線下には被圧を持つ水みちが存在しており、また建設当時の残存物が大量に残置されていることが明らかとなった。

本編は、地下水位以下の地中構造物との近接施工の際には、地質柱状図には表れない構造物周りの水みちの存在に留意する必要性を示し、本工事实績が今後の同種工事を行う場合の参考となれば幸いである。

以上



地中障害物撤去跡（写真 - 2）

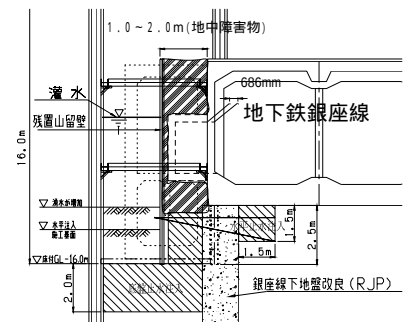


図 - 3 地中障害物・止水注入断面図



水平止水注入（写真 - 3）