

土圧式シールド切羽からの障害物撤去

日本鐵道建設公団 東京支社工事第七課 正會員 佐藤 勉

日本鐵道建設公団 越中島鐵道建設所長 正會員 石原 齊

1. はじめに

京葉都心線は、昭和63年12月1日に開業したＪＲ京葉線の新木場駅とＪＲ東京地下駅を結ぶ7.3 kmの路線で、地下鉄東西線、ＪＲ総武線の混雑緩和と房総地区、京葉臨海地区及び江東地区からの都心直通乗り入れを目的とし、日本鉄道建設公団東京支社で建設を進めている。

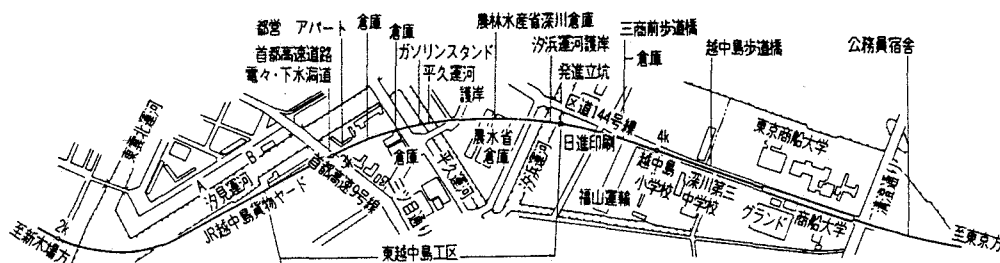


圖-1 路線平面圖

今回発表の工区は、延長 999.4m で発進立坑から土圧式シールド機による単線並列のトンネル工事でJR越中島貨物ヤード内の函型トンネルに到達させるもので、地質は地表より約3mまで埋土でそれ以下30～34mまで下部有楽町層（沖積層）、それ以下が洪積層となっており土かぶり3.6～12.5mでN値0～3程度のきわめて軟弱なシルト層を掘進する。縦断線形（橋梁部の桁と運河に空頭制限、計画決定された埋設物を避ける）から土被りが浅く（3.6～12.5m）既設構造物の基礎くい受替え、撤去、防護を余儀なくされ、このうち都道319号線（三ッ目通り）において、支障物をシールド切羽から撤去した工事について述べる。

2. 工事概要

本工事の概要は、道路下約3.4mにある共同溝（B=3.05m、H=5.41m）の構築時に使用された仮土留鋼材（SPⅣ型：L=18m、H鋼300）を撤去しシールドを無事通過させるとともに共同溝を含め周辺構造物に影響が無いよう防護する工事である。撤去方法は、試掘と種々の引抜き試験から切羽を地盤改良し切断撤去することとした。

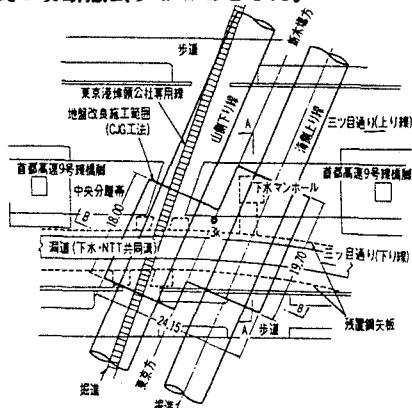


图-2 支障物撤去施工位置图

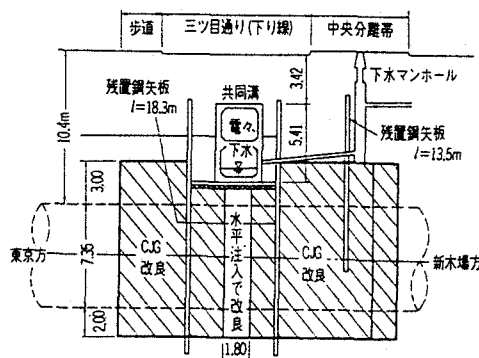


圖-3 支障物撤去位置A-A断面

3. 地盤改良（C J G）の設計と施工

シールド内から人力で鋼矢板を切断って去する場合、切羽及び坑壁が一時的に自由面になるため C J G の改良体で背面の土水圧を負担することになる。改良断面の厚さは、厚肉円筒理論による塑性傾を求めその範囲を包含する断面方向の厚さを求め、延長方向は、土水圧の起動Mを改良体の粘着力で抵抗させる。施工例も少ないことから、改良体を梁と仮定し検証した。計算の結果、頂部と側部を3m、低部2m、延長方向4mとした。

施工数量は 203本(12.35m/本、径2.0m)、総延長2,610mとなり、道路上の施工で作業時間も限定されて、ボーリングマシン2台、コラムマシン4台で施工し、約5箇月の施工となった。

4. シールド機の改造

- (1) 鋼矢板の搬出と作業員出入りのためマンホール解放と昇降階段の設置。
- (2) チャンバー内作業のため足場の設置。
- (3) 掘削土搬出のためチャンバー内に土砂ホッパーを設置。
- (4) 土砂取込みのためスクリーコンベアシャフトと羽根の取付け。
- (5) 切羽上部からの肌落ち防止にスライド式パイプを設置。
- (6) 切羽土留のためフードジッキを設置。
- (7) チャンバー内に換気、給排水、照明、電力設備の設置。
- (8) チャンバー内とマシン内にガス検知器を設置。

5. 支障鋼材の撤去

掘削はピックハンマーで上方から下方へ人力で切削し、ずりはチャンバー内に設置した土砂ホッパーよりスクリーコンベアを通り鋼車へ積み込み搬出した。

鋼材の撤去はガス切断し一片の重量が30kg程度に分割してバルクヘッド開口部から搬出した。

6. 補助工

共同溝直下部はC J Gの改良が不可能になるためマシン内から水平注入（瞬結懸濁型水ガラス）を実施した。

7. おわりに

支障鋼材の撤去は地上から引抜く計画であったが、地盤改良（C J G）とシールド機の改造及び補助工でシールド切羽にて撤去した。反省も含め次のようなことが考えられると思う。

- (1) 大規模な支障物の撤去工事は、試掘、試験施工を実施し撤去方法を決定する。
- (2) 地上からの撤去が困難と想定される支障物等がある場合シールド機の機種、構造を検討する。
- (3) 仮設物が支障する場合、位置、数量等設計図と異なる場合が多く、地上からの撤去で埋設管や既設構造物に悪影響が想定される場合、今回の方法は一つの手段として効果的であると思う。

今後も都市地下工事は増加する中で類似した工事が発生してくるものと考えられることから、この報告が参考になれば幸いと思う。

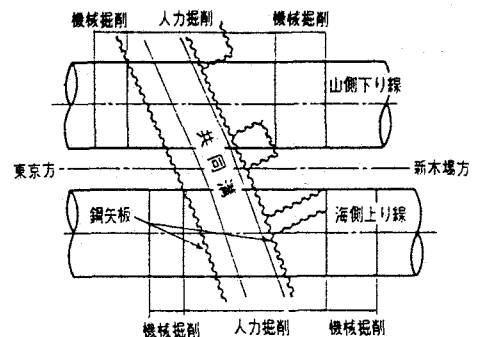


図-4 人力掘削施工範囲図