

III-45 シールド工法による正面接合施工結果について

日本電信電話(株) 正会員 大島 隆
 日本電信電話(株) 正会員 平山 和幸
 日本電信電話(株) 川端 堅介
 協和電設(株) 土肥口 秀巳

1. はじめに

近年シールド工法による長距離推進が可能となり、設備完成時には役割りを持たない施工途上で必要となる立坑を少なく出来るようになり、工期と建設コストの削減が可能となっている。

また、立坑用地の適地取得困難化及び道路上からの築造困難化が立坑を築造しない形態としての、シールド地中接合工事に拍車をかける状況となっている。

本報告は、シールド工法で一級河川『荒川』を横断して約1800 mの地点をF点として、反対側の亀戸から、旧中川を横断して約1200 m推進したシールドを磁気探査方式による位置計測方法の採用により、正面接合した施工内容について報告するものである。

2. 工事概要

本工事は図-1の路線平面図に概要を示すとおりJR新小岩駅に隣接するG点立坑から発進するG~F間シールドと、都亀戸中央公園内E点立坑から発進するE~F間シールドの2機の泥水加压式シールドをJR平井駅前深さ33mの仮想F点で正面接合させる工事である。

表-1 推進概要

	G~F間シールド	E~F間シールド
工 法	泥水加压式シールド工法	泥水加压式シールド工法
シールド外径	φ3,880	φ3,730
セグメント	スチールφ3,750 (模型方式採用)	スチールφ3,600 (模型方式採用)
推進距離	1,759 m	1,153 m
土 質 (F点)	33.1 m	33.1 m
土 質 (F点)	砂質シルト 細砂(洪積層)	砂質シルト シルト(洪積層)
間隙水圧 (F点)	2.8 kgf/cm ²	2.8 kgf/cm ²
透水係数 (F点)	10 ⁻³ cm/s	10 ⁻³ cm/s

3. 土質状況

推進土層は深度的に30~40mに位置する洪積層の7号砂層を推進する設計となった。

本層の水圧は間隙水圧約3kgf/cm²と高水圧でシールド推進時はもとより、特にF点での地中接合時にはシールドの正面接合精度及びその止水対策を含めた接合手順が非常に重要となっている。

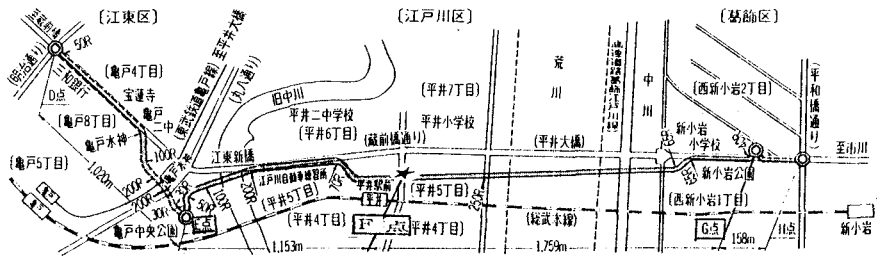


図-1 路線平面図

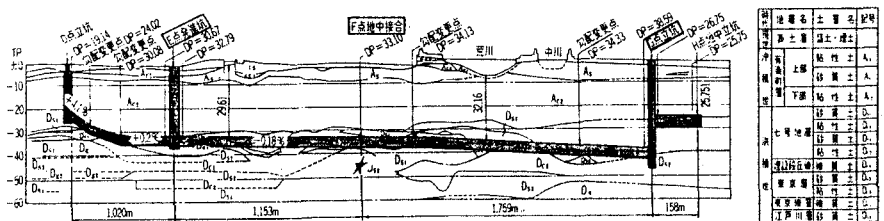


図-2 シールドトンネル通過帯の土層断面図

4. 設計及び施工管理

この地中接合の設計にあたっては、以下の課題事項を補助工法及び施工管理によりいかに補完するかが検討された。

- 検討課題事項
- (1) F 点に到着するまでに長距離のシールド推進及び曲線施工を相方のシールドで行うため F 点の接合位置を mm 単位で正合させる現位置確認が必要となる。
 - (2) 路上からの直接の位置確認及び C J G 工法、凍結工法などの補助工法は地域条件から採用出来ない。
 - (3) 地中接合機能より長距離推進を円滑に行うシールドマシン構造としたこと。

- 採用工法
- (1) 現位置確認を完全に行い接合精度を完璧なものとするため図-3 に示す地中磁気探査方式を採用して最終位置確認方法とした。
 - (2) 補助工法を薬液注入と圧気併用とし、薬液注入は G~F 側シールド、E~F 側シールドより施工、(図-4 薬液範囲参照) 注入管理をパソコンを利用し圧力等高線で確認出来るようにした。(図-5 薬液注入管理参照) また圧気は G~F 側シールド、E~F 側シールド坑内に隔壁を設け設定圧力を 0.3kgf/cm^2 とした。
 - (3) 地中接合は地山開放区間を 600mm とするよう接近させ、かんざし桁(H-118×125×2,400×60本)を挿入後開孔する事とした。(図-6 地中接合&図-7 かんざし桁配置参照)

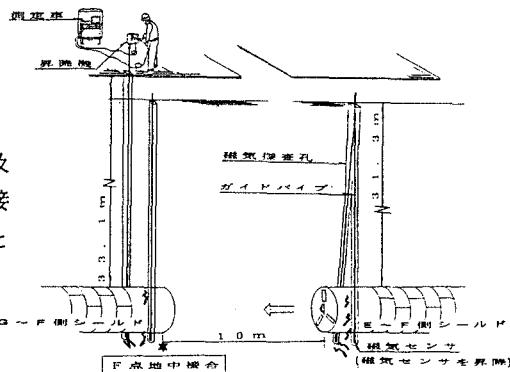


図-3 磁気探査イメージ図

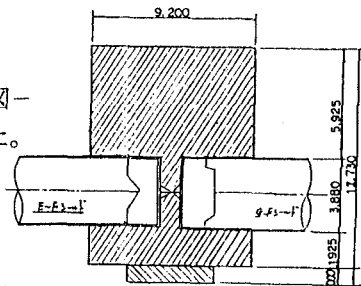


図-4 薬液注入範囲図

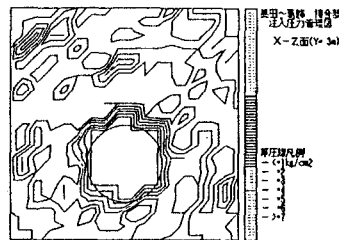


図-5 薬液注入管理図

5. 施工結果

- (1) 接合結果は上下方向 3mm 、左右方向 75mm 、平面線形は G~F 側シールドに対しほぼ水平の約 $30'$ の角度で接合した。
- (2) 図-4 による薬液注入管理をした結果、目視にて終了部分の効果確認が可能となり、チェックボーリング結果においても施工管理目標値とした 1 孔当りの湧水量 1l/min 以下、粘着力 8tf/m^2 以上、透水係数 10^{-5}cm/s 以下を達成する事が出来た。
- (3) 地中接合のかんざし桁施工は各シールド坑内に挿入ガイド用の鋼材にマーキングし、 0° 90° 180° 270° の位置決めを行い確実にセットを完了した。

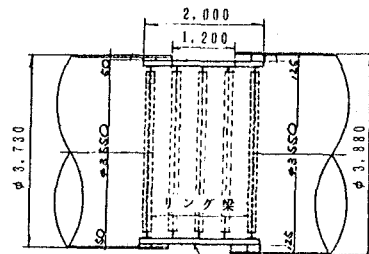


図-6 地中接合図

6. まとめ

道路交通事情及び適地での工事用地取得の困難化が進行する中で、今後都市部のシールドトンネル工事においては、地中接合による設計が増加してくると予想される。

今回の工事は高深度、高水圧下での地中接合を安全確実に実施するため、接合位置近くでの地中磁気探査方式が極めて有効に作用した事例として報告するものである。

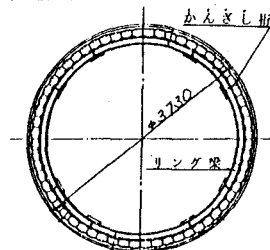


図-7 かんざし桁配置図