

(VI - 9) パイプルーフ工法を用いた横浜火力発電所水路トンネル工事について

東京電力(株) 個人会員 田中 英朗
 東京電力(株) 中山 隆晴
 (株)熊谷組 杉本 幸司

1. はじめに

東京電力(株)では、既設横浜火力の隣接地に、総出力280万kWの最新鋭のLNG複合発電設備の増設を、平成5年6月に着手し平成8年6月の初軸運開をめざし、現在実施中である。

増設発電設備に必要な復水器冷却用水路は、温排水の再循環防止等の周辺海域への影響を考慮し、鶴見川河口付近から海水を取水し、公共道路(横浜市政道大黒橋通り)幅員約30mを横断し、対岸の横浜港へ放流する全長約1,500mの水路である(図-1)。

横断箇所の市道は、横浜ベイブリッジ、鶴見つばさ橋、さらに大黒埠頭への出入口であり、1日当たり3万台近く交通量がある。上部には高速道路が並走しており、下部には電気洞道、ガス管等が埋設されている(図-2)。

ここでは、パイプルーフ工法を用いて上述した既設構造物への影響を極力少なくするよう施工した水路トンネル工事について紹介する。

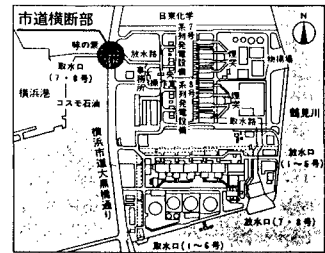


図-1 全体配置図

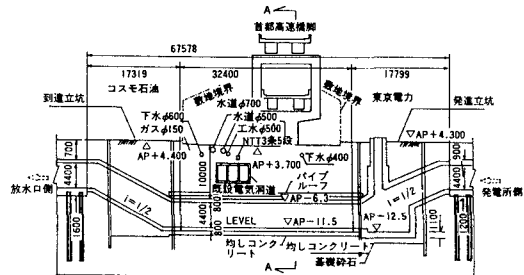


図-2 市道横断面放水路縦断面図

2. 計画概要

構築する放水路は、内寸法4.4m×4.4mの2連ボックスカルバート鉄筋コンクリート造りである。水路の頂版、底版の厚さは80cm、側壁の厚さは70cmである。水路頂版上端の位置は、パイプルーフの施工性を考慮し既設電気洞道下端から3mのクリアランスを設け、道路面より10mの深度とした(図-2)。水路の道路横断位置は、首都高橋脚間55mの中央部とした(図-3)。

地質は、水路頂版上部付近が埋土層と洪積層の層境に位置し、複雑にいりくんだものであった。

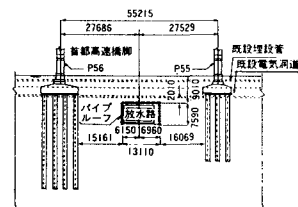


図-3 市道横断面放水路横断面図(A-A断面)

3. 小口径泥水シールド機によるパイプルーフの施工

パイプルーフは、鋼管φ609.6mm、t=12mm、STK400を使用し、長さ37m、42本により門形に構築した。

シールド機は、450型スーパーミニシールド機(シールド機外径610mm)を用いカッター外径を620mmとした。また、土砂取込みの面板開口率は15%とした。

パイプルーフの施工は、発進立坑よりシールド機で掘削、仮管を推進した後、到達

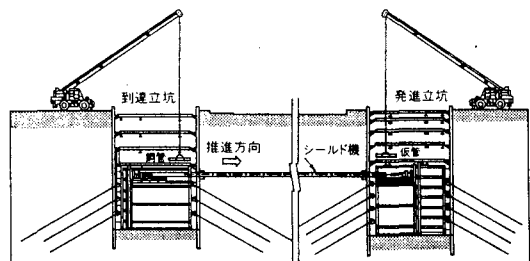


図-4 パイプルーフ施工状況図

立坑でシールド機掘削用ヘッドを鋼管押込み用ヘッドに交換する。その後順次鋼管を押し返し、仮管と置き換える2段階方式により実施した(図-4)。

シールド機の掘進は、切羽水圧を地下水圧(0.7kg/cm²)とし、レーザビームを用いた測量とコンピュータにより常時監視しながら行った。

シールド機の発進ならびに、到達坑口部は、ジェットグラウト工法(JSG工法)により地盤改良を行っているが、さらに泥水や地下水の漏水防止を図るため坑口止水器を設置し、地盤沈下を抑えることとした。

既設電気洞道の下部は、シールド掘進等により地盤を乱し、沈下の恐れのないよう事前に薬注を実施した。

継手形状は、鋼管推力が、3本施工した時点で設計推力70tに対し、500tの水準に達したため、図-5に示すダブル継手からシングル継手に形状を見直すこととした。その結果、鋼管推力は200t前後に減少した。

継手形状の変更に伴い、鋼管に回転モーメントが発生し、ローリングが生じる可能性があった。対策として、鋼管とアダプター管及びシールドを連結し一体化を図った。さらに、継手先端部に姿勢制御部材(スタビライザー)を溶接し、ローリング修正を行った。

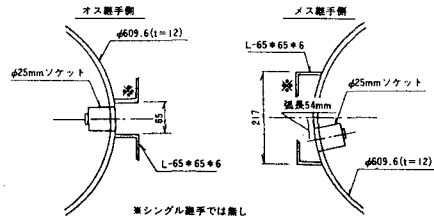


図-5 継手形状

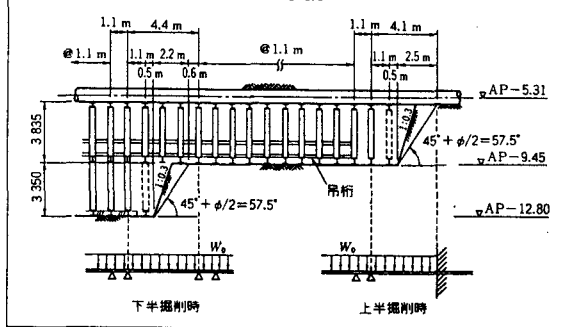
パイプルーフ継手部は、圧入により地山が緩むこと及び継手形状の変更により、より一層の止水対策が必要となった。このため、砂層に対しては溶液型、固結シルト層に対しては懸濁型の薬液注入を実施した。これにより、トンネル掘削時において、止水状況は万全なものであった。

4. トンネル掘削、支保工組み立て

トンネル掘削は、断面寸法12.31m×7.095m、延長35.5m、掘削量3,100m³である。掘削は、上半、下半共に3分割し、偏荷重が作用しないよう両サイドを先行したのち、残りの中央を掘削する手順で実施した。1日当たりの掘進は、支保工のピッチ1.1mを1サイクルとした。

1.1mピッチの支保工は、梁材H400×408、柱材H350×357を使用した。支保工の接地に際しては、支持力確保を目的に鉄板(厚さ22mm、幅90cm)を敷設した。パイプルーフと支保工との隙間は、間

図-6 上半・下半掘削時の支保工計算の考え方



詰ピース(鉄板25cm、厚22mm)を溶接し、剛結構造とした。上半支保工においては、支保工の緩みを除去し地山と中間梁および鉄板とのなじみを十分取るために50tジャッキによるプレロードを実施した(図-7)。ジャッキアップにより地山を押し付けて生じた隙間に挿入したプレートは、15~20mm程度の厚さであった。下半支保工においては、下梁を早強コンクリート(12mm鋼筋:70kg/cm²)にて1スパン毎に地山に固定した。根固め部の地山は、掘削による緩みが懸念されたため、余堀り土を十分除去するよう注意した。

5. あとがき

本工事は、横浜火力建設所において熊谷組・奥村組JVにより、平成7年8月をもって竣工するに至った。施工においては、周辺地盤および構造物に悪影響を及ぼさないよう早めに薬液注入を実施するなど、トンネル掘削内の漏水もなく、止水状況は良好なものであった。関係各位に深く感謝を申し上げる次第である。

