

既設洞道下部への 立坑構築および シールドトンネル到達

野口 達也* 島田 寛之*
Tatsuya Noguchi Hiroyuki Shimada
大桐 武弘* 落合 幹男*
Takehiro Oogiri Mikio Ochiai

1. はじめに

本工事は、国土交通省が実施している「国道17号線坂下～舟渡共同溝工事」のシールド立坑と東京電力(株)の既設舟渡洞道をシールドトンネルにより連絡する工事である(図-1)。

到達部には既設の舟渡洞道があり、舟渡洞道を鋼材により受防護した後、その下部にシールドトンネルを地山到達させ、立坑掘削後、シールドトンネルと上部の舟渡洞道を連絡する立坑の構築を行った。下部の立坑構築の際、既設洞道内の活線ケーブルに近接しての底盤壊し工を行い、既設洞道と立坑の連結を行った。

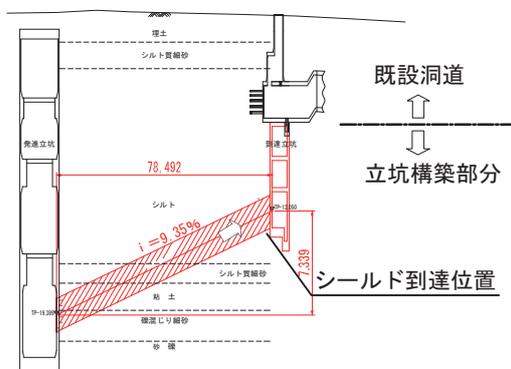


図-1 縦断面図

2. 工事概要

工事名：国17坂下～舟渡共同溝工事のうち
E-4分岐洞道部工事
発注者：東京電力(株)工務部送変電建設センター
共同溝整備グループ
工事場所：東京都板橋区舟渡3丁目14～12番地先
工期：平成16年8月2日～平成18年10月31日
工事内容：総延長 L=85.4 m
(泥土圧シールドφ2,570 mm)
シールド洞道 L=78.5 m
既設連携立坑 L=6.9 m

* 関東(支) 東電舟渡(出)

3. 立坑構築およびシールドトンネル到達の概要

既設洞道からシールド到達部分の土質は、N値3以下、 $c=24\sim48\text{ kN/m}^2$ の粘性土を主体としている。立坑構築からシールド到達までの施工手順は図-2のとおりであり、主要な施工の概要を以下に示す。

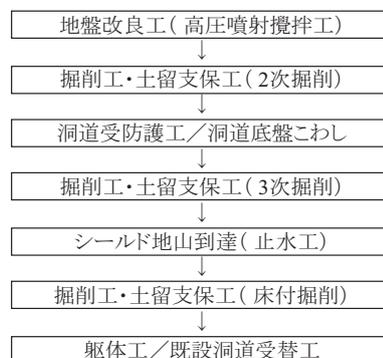


図-2 施工手順

(1) 地盤改良工

立坑構築のための地盤改良工は、図-3に示す範囲を高圧噴射攪拌工により行った。地盤改良の目的は、シールド到達のための防護、土留欠損部の防護、底盤改良に加え、土留壁の変位対策となる間詰め・先行地中梁の構築である。地盤改良は当初全てSJM工法(改良径φ3,500)であったが、不連続山留壁スパンの増加(既設埋設物、残置杭の増加)により土留欠損部防護部をSJ工法(φ5,000)に変更した。

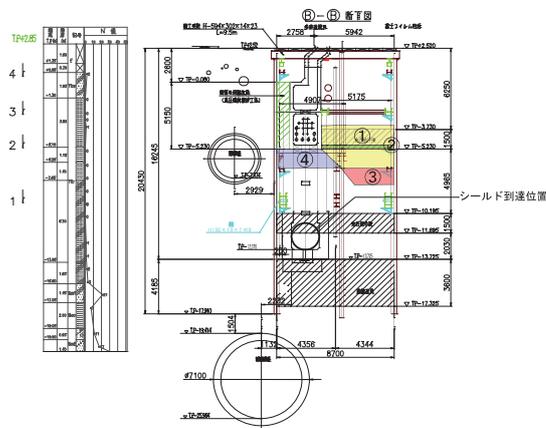
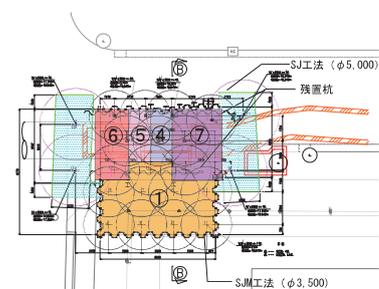


図-3 到達立坑 高圧噴射攪拌工図

(2) 洞道受防護工/洞道底盤壊し

【洞道受防護工】既設洞道の下部に、立坑を構築するた

め、洞道の受防護を行った。洞道は、間詰めおよび土留支保工により水平方向は固定された状態で、下部に受桁による受防護を設けた。

洞道付近は、**図-3**の断面図に示す①～④の区画を先ず掘削し、④部分に受桁を設けた。同様の手順で⑤～⑦区画（**図-3**平面図）を順次、掘削・受桁の設置を行うことで、洞道荷重を受桁へ受替えを行った。この受替により、公道および既設洞道への影響が生じないように、洞道に監視鉋を3箇所設置して施工中・施工後の計測を行った。計測について1, 2, 3次（10, 20, 30 mm）の基準値を設けて管理した結果、洞道の変位は1次管理値（10 mm）以内に収まった。

【洞道底盤壊し】関係部の既設洞道の底盤壊しは、当初ダイヤモンドワイヤーツにより切断する計画であった。発注者より、活線ケーブルの保全を厳しく求められていたため、本工法における過去の災害事例・ヒヤリハットを調査した。その結果、機械廻りを防護していたにもかかわらず、ワイヤーツの破断やスリーブ抜けによるダイヤモンドビーズの飛散事故例が報告されていた。

今回は、到達立坑内の狭隘な空間での作業となるため、遠隔操作といえどもワイヤーツの破断やビーズの飛散は、人身災害のみならず、近接の活線ケーブルの損傷が懸念された。このため、狭隘な作業環境下ならびに活線ケーブルへの近接作業に伴う安全性等を鑑み検討した結果、代替施工法としてコアボーリングマシンにより底盤を壊すこととした（**図-4** 左側作業）。但し、活線ケーブル直下の、作業スペースが無い部分の底盤壊しは、底盤の下部からコアボーリングを行った（**図-4** 右側作業）。ボーリング貫通上部の活線ケーブルに対しては、損傷防止対策として、養生の鉄板を敷き土嚢を設置した。

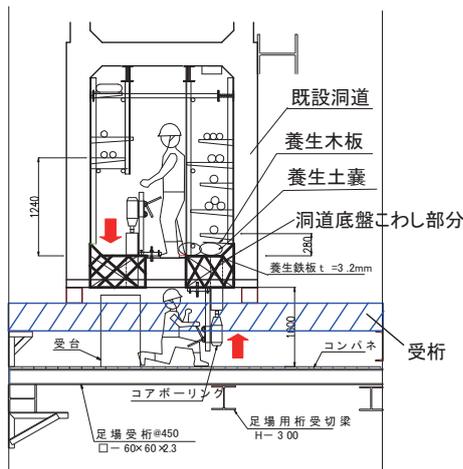


図-4 コアボーリング工法の施工状況

(3) 掘削工・土留支保工（3次掘削）

洞道の受桁への受替後、洞道下約 2.5 m の深さまで掘削を行った。

(4) シールド地山到達（止水工）

シールド到達位置（**図-5**）は、シールドの到達時の揚圧力による盤ぶくれ対策として、地盤改良時に先行地

中梁を設けた。さらに、シールド掘削による水みちの形成を防ぐため、到達前にシールドから十分な止水工を行った後、シールド到達させた。

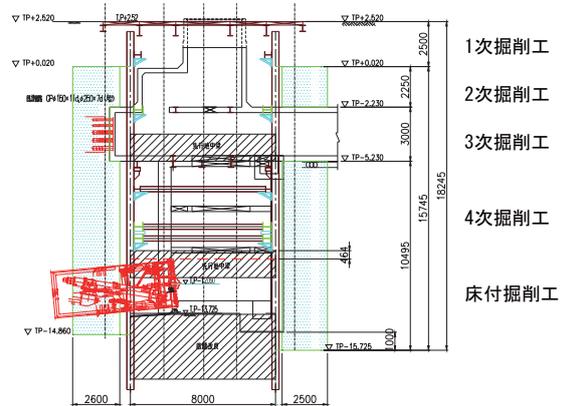


図-5 シールド到達状況

(5) 掘削工・土留支保工（床付掘削）

シールド到達後、立坑底盤まで掘削を行った。シールドの鋼殻は、トンネルの一部として残置した。

(6) 躯体工／既設洞道受替工

躯体工は、既設洞道の下 2.5 m の位置まで築造後、既設洞道を受桁による仮受から受替柱へ移し（**図-6**），この受替柱を埋殺しにする形で、立坑構築を行った。

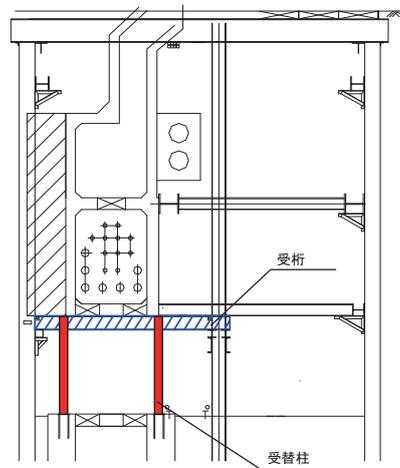


図-6 洞道受替え状況

4. おわりに

本工事は、既設洞道の下部での立坑構築・シールド到達という特徴の他に、急曲線（最小半径 R=30.0 m）・急勾配（登り勾配 i=9.35%）の線形であるにも関わらず、ほぼ設計通りの位置にシールドを到達させることができた。さらに、狭隘かつ限定された路上作業帯での資機材投入を伴うものであったが、無事故無災害で竣工することができた。

終始御指導をいただいた東京電力(株)工務部送変電建設センター共同溝整備グループの関係各位に深く御礼申し上げます。