

既設シールドトンネルの地中切り掘り工法の施工

国土交通省	近畿地方整備局	森田	誠
国土交通省	近畿地方整備局	市場	弘美
大成建設株式会社	正会員	○小森	敏生
大成建設株式会社		内田	泰彦

1. はじめに

国道 25 号御堂筋共同溝立坑工事は、国土交通省近畿地方整備局が整備を進めている幹線共同溝のうち、一般国道 25 号（御堂筋）の浪速区難波中一丁目から北区曽根崎二丁目の区間（ $L=4,022\text{m}$ ）に泥水式シールドで建設された御堂筋共同溝より、8 箇所の分岐立坑を築造する工事である。

今回対象の WB1 分岐立坑は、大阪市水道局の水道管（ $\phi 1200\text{mm}$ ）を分岐するため、分岐室とシャフト（内径 $\phi 3000\text{mm}$ ）から構成され、シャフトが共同溝シールドトンネルに接続する形式である。WB1 分岐立坑では共同溝内に水道管（ $\phi 1500\text{mm}$ ）の制水弁と共同溝の排水ピットを設置するため、既設トンネル断面（内径 $\phi 4770\text{mm}$ ）を地中切り掘り工法により拡張（内径 $\phi 6500\text{mm}$ ）する必要がある。尚、シャフトは、地中切り掘り工事完了後、上向きシールド工法にて構築する。本論文では、2012 年 10 月に完了した地中切り掘り工事の施工実績について報告する。

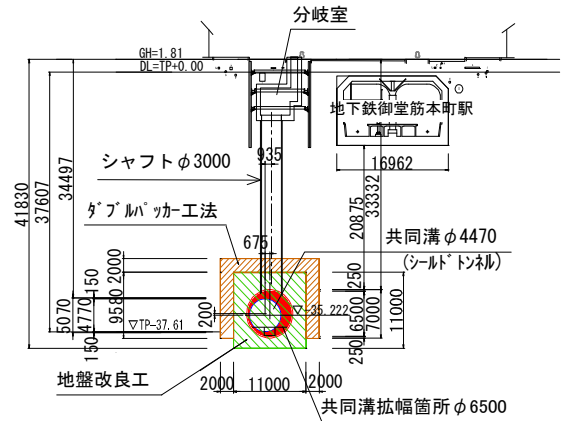


図 - 1 WB1 分岐立坑断面図

2. 工事概要

地中での切り掘り工事は、御堂筋及び地下鉄御堂筋線直下の地下 40m の共同溝シールドトンネル内から既設セグメント（内径 $\phi 4770\text{mm}$ 鋼製セグメント）を撤去しながら切り掘り掘削を行い、内径 $\phi 6500\text{mm}$ の鋼製セグメントを組立てた。切り掘り掘削にあたり、共同溝シールドシールド通過前に地上から高圧噴射攪拌工法（PJG-L 工）により地盤改良を行った。また、シールド通過後に止水効果を得るための方策と万が一の巨礫の混入による高圧噴射攪拌工法の改良体の出来型不良が生じる場合を考慮し、改良体周囲を薬液注入工（ダブルパッカー工法）で補足した。加えて、切り掘り掘削中の異常出水対策として、拡張部の前後に地下水圧対応相当（ 0.37Mpa ）の止水鉄扉を設置した。

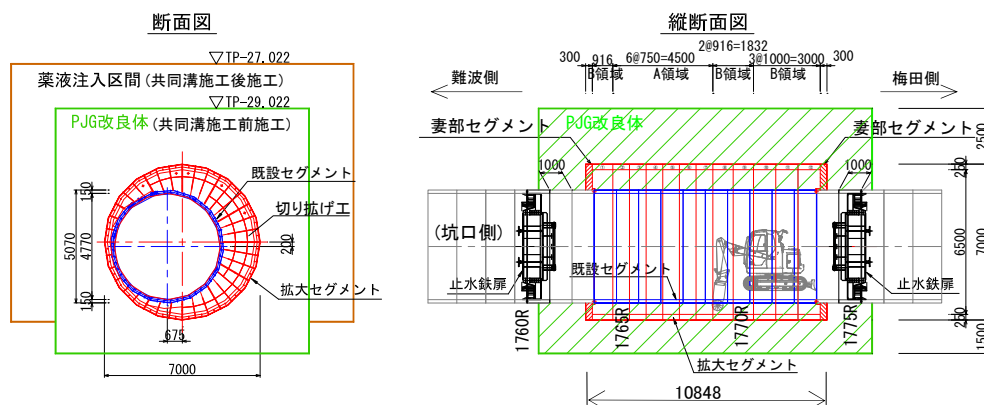


図 - 2 拡張部縦断面図

3. 施工方法

地中切り掘り手順は、切り掘り延長 10m の内、まず坑口側から既設セグメント 2 リング（ $1\text{m}/\text{リング}$ ）を解体し、切り掘り掘削 2 リング、拡張セグメント 1 リングと妻部セグメントの組立を行った。以後は、既設セグメント 1 リング解体・切り掘り掘削 1 リング・拡張セグメント 1 リング組立のサイクルで行い、改良体の解放範囲が 2 リング以下となるように行った。（図-3）

キーワード：地中切り掘り、トンネル拡大、地盤改良

連絡先：〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設（株）土木設計部 TEL 03-5381-5417

また、トンネル坑内の作業スペースを考慮し（写真-1）、1 台のバックホウ 0.25 m³で全ての作業が行えるように、改良体掘削用ツインヘッダーと、セグメント解体・組立用ハンドリングアタッチメントが取り付けられる改造をした。（ベースマシンの能力は、既設シールド断面から決定）。1 リング毎の施工ステップは、周辺地盤への影響を少なくするため、1 リング分の掘削時間の短縮、早急な鋼製支保工および吹付工、およびその閉合が必要とされる。このため、既設セグメント撤去・掘削は上半から行い、適時吹付工やリング支保工で早期閉合を行いながら、全断面の掘削を完了させた後に下半からセグメントを組み立てる計画とした。（写真-2、図-4、5）

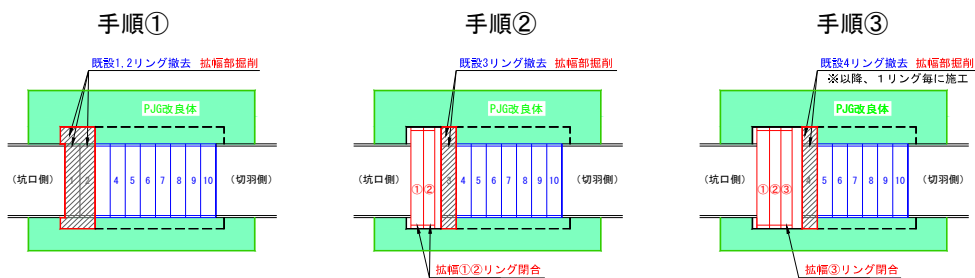


図 - 3 地中切り拡げ手順

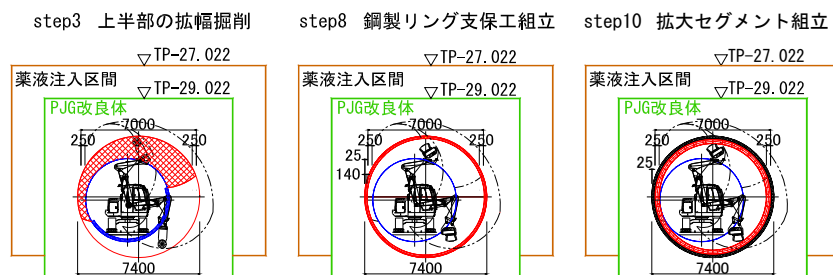


図 - 4 切り拡げ施工サイクル

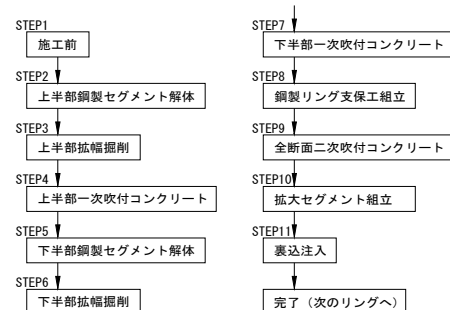


図 - 5 WB1 切り拡げ覆工セグメントフロー

4. 周辺地盤、近接構造物（地下鉄御堂筋線）への影響

切り拡げ時において地盤変位は層別沈下計（4 か所）により、地下鉄躯体変位は鉛直水平変位計（16 か所@5m）により計測管理した。

地盤変位は地下鉄下端部で+0.4 mmの緩やかな上昇傾向となり、地下鉄躯体鉛直変位は最近接箇所（鉛直変位-7）で-0.25 mmの沈下傾向、水平変位（水平変位-7）は0.18 mm切り拡げ側への変位が見られた。いずれも事前計測で計測されている地下水位の変動等による経時変化程度であり、地盤変位・地下鉄躯体変位とも施工による影響は殆どなかった。

表-1 計測結果

※水平変位は、地下鉄側を（+）、分岐立坑側を（-）としている

計測項目	限界管理値	予想変位量	計測結果		
			施工前 (7/29)	施工1ヶ月後 (11/30)	変位量
地盤鉛直変位（地下鉄下端部）	±5.23 mm	-5.23 mm	-2.30 mm	-1.90 mm	+0.40 mm
地盤鉛直変位（GL-23.5m）	—	—	-1.80 mm	-1.60 mm	+0.20 mm
地下鉄躯体（鉛直変位-7）	±5.10 mm	-1.94 mm	+0.60 mm	+0.35 mm	-0.25 mm
地下鉄躯体（水平変位-7）	±7.00 mm	-2.55 mm	-0.88 mm	-1.06 mm	-0.18 mm

5. まとめ

当工事の施工において、当初懸念していた切り拡げ掘削箇所からの異常出水は無く、周辺地盤、近接構造物への影響もなく、無事に地中切り拡げを終えることが出来た。

参考文献・なし