

ゼロスペース工法による洞道の構築

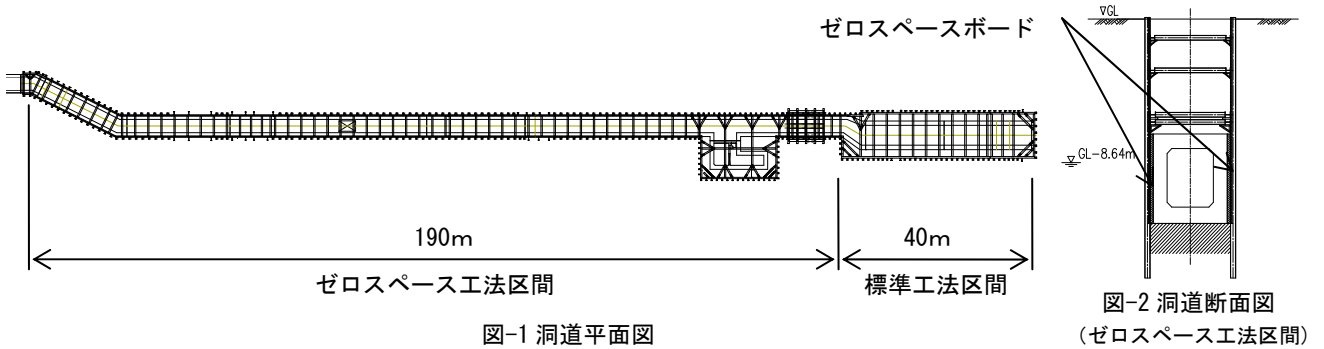
日本原燃株式会社 大館 隼一 太田 征志 磯谷 英明
株式会社熊谷組 正会員 ○二本柳 彰 正会員 神崎 恵三 黒澤 肇

1. はじめに

ゼロスペース工法 (NETIS 登録 KT-010186-V) は、土留掘削幅の縮小を目的とした工法であり、躯体外側の作業スペースを無くして掘削幅を縮小する事により、掘削、埋戻し土量、土留支保工部材の低減を可能とするものである。また、使用する「ゼロスペースボード」は型枠としての強度や止水性を有し、軽量で施工性に優れ、耐腐食性能が高く、セパレータを設置しない事によるセパレータからの漏水防止も期待される。

本工事では、延長約 230m の電気ケーブル類を通す為の地下洞道（洞道内空：W3.0m×H3.6m～W4.5m×H4.0m、土留親杭横矢板約 6,300㎡、躯体コンクリート数量約 4,700㎥、土被りは 1.3m～9.2m）を開削にて構築した（図-1、図-2）。工事にあたり、土工量低減による工期の短縮や、近隣建物への振動等の配慮の為の離隔距離の確保、仮設ヤードの確保等を目的として、ゼロスペース工法を適用した。

本報文ではゼロスペース工法での施工にあたって、ゼロスペースボード継ぎ目部の止水方法や、現場での諸工夫点について説明する。



2. ゼロスペースボード継ぎ目部の止水性の確認

施工に先立ち、ゼロスペースボードの継目部の接合方法の検討・確認試験を実施し、止水性を確認した。試験方法を図-3 に示す。ゼロスペースボードに、継目形状に見立てたスリット（「+」と「-」の切込み）を入れる。継目形状「+」に対しては、止水材としてシーリング材と止水テープの組み合わせで（Case1～3）、継目形状「-」に対しては、止水材として止水テープのみで（case4）、反対側から水压をかけての漏水の確認を行った。試験結果を表-1 に示す。

表-1 漏水試験結果

試験No.	止水材		継目形状	5分間加圧 漏水有(秒数), 無○				合否 ○×	該当箇所
	シーリング材	止水テープ		0.05 Mpa	0.10 Mpa	0.15 Mpa	0.20 Mpa		
Case1	変形シリコン系 シーリング材	両面ブチル0.5mm	+	○	○	○	○	○	ボード継目 十字部
Case2	変形シリコン系 シーリング材	—	+	○	○	○	○	○	ボード端部以外の 釘止め箇所
Case3	—	両面ブチル0.5mm	+	50s 漏れ	-	-	-	×	該当なし
Case4	—	両面ブチル0.5mm	-	○	○	○	○	○	ボード継目 直線



図-3 継目漏水試験

結果より、継目形状「ー」においては両面ブチルテープのみで止水性が確認されたが(Case4)、継目形状「+」においてはシーリングを施さないと止水性が保たれない結果となった(Case1～3)。これは、十字部の漏水の原因として重ねたテープのわずかな段差部が水みちとなったと考える。本漏水試験結果に基づき、実施工では全継目にシーリング+両面ブチルテープを採用し、スポットでボード固定の為の釘打ち箇所ではシーリングを採用した。ボードの端部は面取りを行い、シーリング材を充填し易くしている(図-4、図-5)。

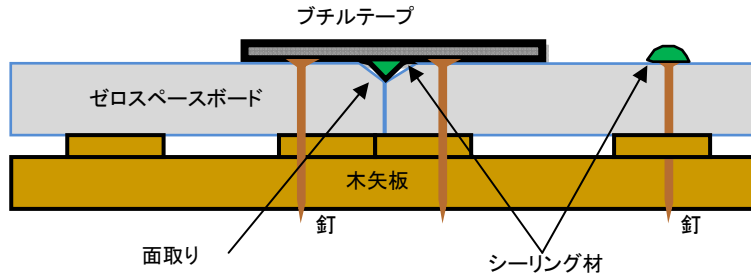


図-4 継目部断面詳細図



図-5 ゼロスペースボード設置後全景

3. ゼロスペース工法に関連する諸工夫

(1) 暗渠排水の設置

ゼロスペースにより躯体外部にスペースが無く、雨水や地下水による土留めからの湧水が構築中の躯体部分の流れってしまう為、排水対策を講じる必要があった。そこで、底版の下部に暗渠排水($\phi 150$)を左右に設置し、土留とゼロスペースボードの隙間に流れてくる湧水や雨水(構築後)を導水し、最下流部でポンプ排水した(図-6)。結果、構築作業中、作業場所を常時ドライな状態に保ち施工性や品質低下のリスクを抑制した。

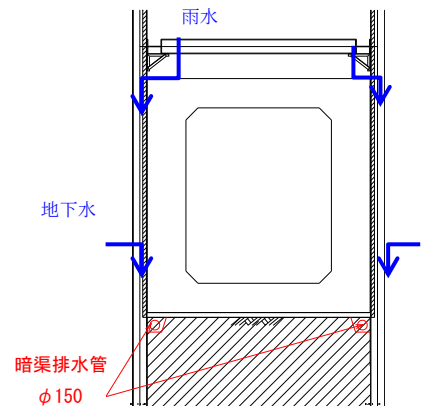


図-6 暗渠排水

(2) 張り出し移動式足場による施工

側壁分のゼロスペースボード設置は、底版からの立ち上がりの鉄筋が干渉する為、張り出し移動式足場(ローリングタワー)を使用して行った(図-7)。またゼロスペースボード設置後、張り出し部を撤去して壁筋用の足場に流用し、構築工の工程サイクルの短縮化を図った。

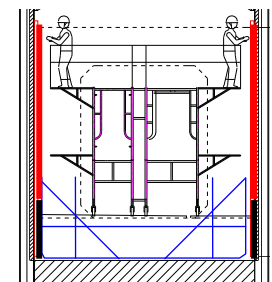
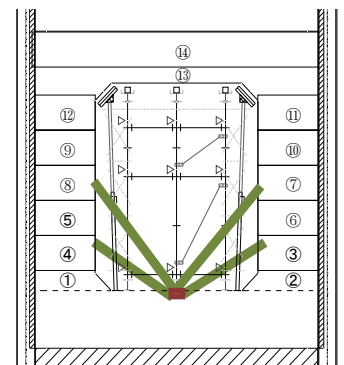


図-7 張り出し移動式足場

(3) 支保工の固定

共同溝の側壁構築時、外側にゼロスペースボードがありセパレータを使用して外側から型枠を固定することが出来ない為、打設時の型枠変位の抑制策を講じる必要があった。そこで、底版コンクリート打設時にアンカー(D22)を設置しておき、側壁構築時に支保工の絶対固定点としてパイプサポートの押えに利用した(図-8)。また、側壁コンクリートの打設時、側壁型枠の変位を相殺させる為、リフトを1層 50cmとして、左右を2層ずつ交互に入れ替えてコンクリートを打設した。結果、側壁コンクリート打設時の内枠の変位を抑制し、側壁の鉛直性規格値($\pm 10\text{mm}$)以内で構築することができた。

図-8 底版アンカー固定
及び打設リフト順

4. まとめ

ゼロスペース工法の適用により、掘削土量を約 9000m³(約 28%)、土留め支保工を約 530t(約 44%)低減し、また仮設ヤードの拡張による施工性の向上もあり、工程を約 5 ヶ月短縮することが出来た。また、近隣建物への離隔距離を十分に確保出来たことにより振動等のトラブルの発生を抑え、洞道の構築を円滑に終えることができた。