

4. QB IIセグメントと高速施工システム

本工事では、陸上部分（約 400m）には「曲がりボルト式セグメント」を使用し、海域部分（約 8600m）については高速掘進対応として「QB IIセグメント」を採用しています。

本セグメントは、リング間にはDS継ぎ手と呼ばれるピン継ぎ手をセグメント間にはコンクリート面同士のみで接合する突合せ継ぎ手を採用し、完全ボルトレス化を図ったことが最大の特徴です。また、セグメントテール内にエアージャッキによるセグメントリングサポート装置を装備し、組み立てられたセグメントを地山に出る前にシール材を圧縮することで、覆工の品質を確保するとともに、セグメントピースの位置合わせ時間の短縮を図りました。また、ボルトを締結する必要がないという完全ボルトレスセグメントの特徴を生かし、エレクターのスライドによるリング間継ぎ手の締結、エレクター供給テーブル方式の採用、ジャッキの引き速度の高速化等、今まで生じていたアイドルタイムを省くことで、今までに比較して大幅なセグメント組み立て時間の短縮を図りました。セグメント幅は坑内での取り扱いが可能な最大幅 1.35mとしました。

セグメントの搬送は、地上セグメントヤードから立坑下までは全自動搬送システムを採用するとともに、坑内を走行するバッテリーカーは長距離運転時のヒューマンエラーの防止を図るため、全自動運転とし、11 km/h の高速運転を行いました。更に切羽においては、6 リング分のストックが可能な設備とするなど、各所に十分な余裕を設けることで搬送設備のトラブルが掘進に直接影響しない設備としました。また、泥水輸送設備、泥水処理設備等の後方設備は全断面砂、粘土のどちらにおいても対応可能な能力を確保し、これらの設備のメンテナンスを計画的に行うことで、高い稼働率を維持し、安定した高速掘進を行いました。

セグメント (QBセグメント)

- 内径:3000mm、桁高:220mm、セグメント幅:1,350mm、Kセグメント・軸方向挿入
- セグメント継手は「調芯機能突合せ継手」
- リング継手:高速組立に適したピンタイプの「DS継手」
- セグメント組立は、上記継手により「1パス(1工程)組立」(高速施工への対応)
- 組立ベース(ブルー)のセグメント継手面にある位置合わせ用エレクションガイド(凹凸・鋼球)を利用し、既設ベース(イエロー)に合せ、組立ベース(ブルー)をトンネル軸方向に押し込むことで組立完了
- シール材は、高水圧に十分対応でき(施工時0.8MPa、供用時0.6MPa)、耐久性に優れた「超低膨潤クロロレン系複合型水膨張シール」を2段

組立ベース、既設ベース、既設リング、ワンパス組立(ピン突合せ)、高速化

エレクションガイドの凸部、鋼球、エレクションガイドの凹部、鋼球が滑りながら入るところ



セグメントリングサポート



坑内走行状況

シールド工事仮設備

発進基地およびシールド坑内にシールド掘進のための設備を設置しています。

地上部・立坑	10.8t構型クレーン / 4.8t構型クレーン セグメント養生用移動式テント 泥水処理・濁水処理プラント / 裏込・作泥プラント セグメント自動搬送装置(ドーリー・セグメントリフター・セグメントセッター) 中央管理室 / 受電設備
シールド坑内	坑内搬送設備(自動運転高速バッテリーカー) 流体輸送設備 後続台車(全35台)

10.8t構型クレーン、4.8t構型クレーン、移動式テント、セグメントリフト、セッター

セグメント自動搬送システム

セグメント及び軌道用PC床版は、下記のシステムにより切羽まで自動搬送される。

システム名	どこから	どこへ
セグメントドーリー	立坑セグメントヤード	セグメントリフト
セグメントリフト	立坑上	立坑下セグメントセッター
セグメントセッター	立坑下セグメントセッター	バッテリーローに自動搬載
バッテリーロー	立坑下セグメントセッター	坑内No.7アリアップ台車
セグメント供給装置	立坑No.7アリアップ台車	切羽

シールド坑内後続台車 ラインナップ

台車ごと、カラフルに色分けされた後続台車の面々

- No.23 休憩室台車
- No.24 電気ポンプバンク(8人用)
- No.25 緊急避難用自走式台車
- No.26 電気資材台車
- No.27 ケーブル台車(1)
- No.28 ケーブル台車(2)
- No.29 ケーブル台車(3)
- No.30 配管延長台車
- No.31 ホースドラム(1)(エスカルゴ)
- No.32 ホースドラム(2)(エスカルゴ)
- No.33 スライドボールリフト