

シールドトンネル内部におけるプレキャスト部材の適用に関する設計施工事例

首都高速道路株式会社	小島 太朗	菊地 勇気
清水・東急特定建設工事共同企業体	正会員 塩出 健二	正会員 宮本 有樹
清水建設株式会社	正会員 波多野 正邦	正会員 松村 直樹
		正会員 ○三浦 将規

1. はじめに

高速神奈川 7 号横浜北線（以下、横浜北線）は、横浜市の交通ネットワークの骨格を形成する横浜環状道路の北側区間、第三京浜道路の「横浜港北ジャンクション」から高速神奈川 1 号横羽線の「生麦ジャンクション」をつなぐ延長約 8.2 km の自動車専用道路である。本工事では、横浜北線のほぼ中央に位置する馬場出入口（4 つのランプ）および馬場換気所を構築するとともに、関連街路の整備、拡幅を行う（図-1）。

本稿では、馬場出入口の 4 本あるシールドトンネルのうち、A ランプシールドの内部構築における道路床版及び避難通路のプレキャスト化における設計施工事例について報告する。

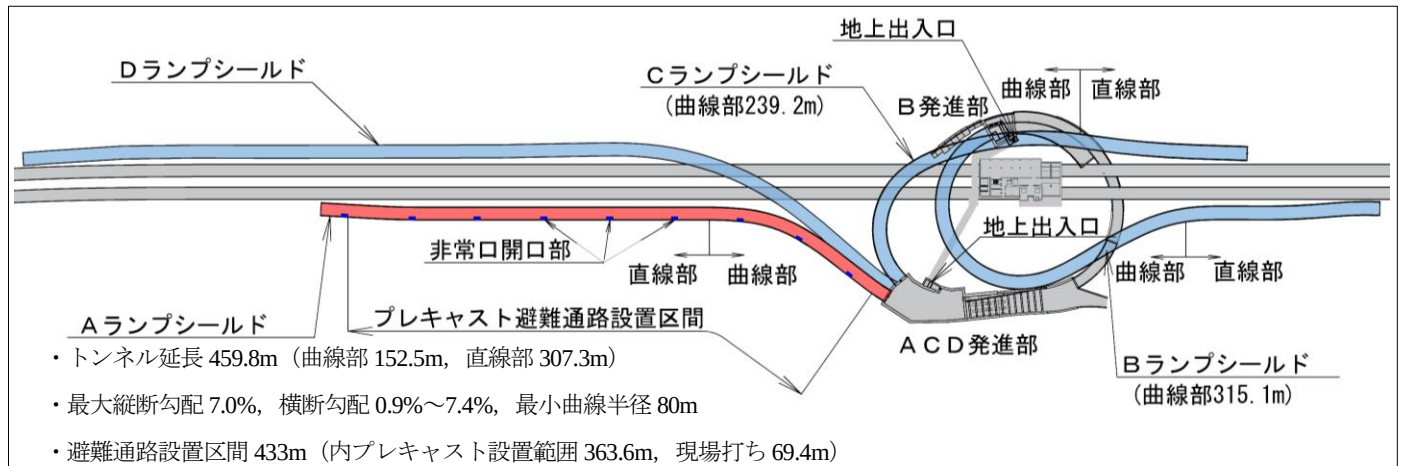


図-1 馬場出入口全体平面図

2. プレキャスト化の検討

馬場出入口の 4 本あるシールドトンネルにおいて、最終施工となる A ランプシールドでは、出入口の開業予定時期を遵守するために、道路床版などの内部構築を短期間で施工する必要がある。このため、道路床版と避難通路でプレキャスト部材の採用を検討した。シールドトンネルの床版構築は、従来現場打ちコンクリートで施工を行うのが一般的であった。しかし、A ランプシールドは B・C ランプに比べ曲線部が短く直線部が長いいため、プレキャスト部材を適用し現場作業を省力化することで工程確保ができると考えた。以下にプレキャスト PC 床版とプレキャスト避難通路の特徴と検討事項について述べる。

3. プレキャスト PC 床版の特徴と施工

A ランプシールド横断図を図-2 に、本工事で採用したプレキャスト PC 床版の施工状況を写真-1 に示す。今回採用したプレキャスト PC 床版の特徴として、接合部を一般的なループ継手から同等の性能を発揮するエンドバンド継手に変更した点が挙げられる（写真-2）。従来工法のループ継手を用いた場

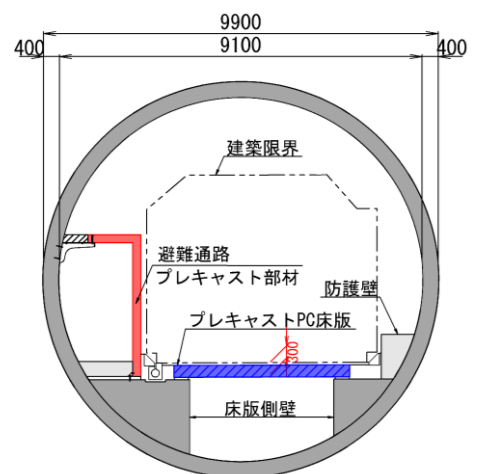


図-2 A ランプシールド横断図

キーワード シールド内部構築，プレキャスト PC 床版，プレキャスト避難通路，受け金物

連絡先 〒104-8370 東京都中央区京橋 2-16-1 清水建設株式会社 土木技術本部 設計部 TEL:03-3561-3897

合には横方向の鉄筋を床版架設後に設置するが、シールドトンネルの内部では、狭隘な空間での施工となるため設置が困難となる。これに際し、エンドバンド継手を使用することにより、横方向の鉄筋を床版架設前に仮配置（写真-2）することで、床版設置後に容易に横方向鉄筋を配置できる。また、プレキャストPC床版を使用することにより、コンクリート打設による養生期間を考慮せず作業動線を確保できる。これにより、Cランプシールドの現場打ち合成床版の施工では、6.9m/日であったが、プレキャストPC床版では、14.1m/日と作業効率を向上させることができた。

4. プレキャスト避難通路の特徴と設計・施工

本工事で採用したプレキャスト避難通路の横断面図を図-3に示す。避難通路の諸条件として、内空高さ2800mm以上、足元幅1200mm以上を確保する必要がある。これらの条件を満たし、経済的で製作が容易となる設計をするため、プレキャスト製品のパターンを最小限に抑えることが必要であった。このため、形状がやや複雑な非常口開口部（2.95×2.61m）（図-1）の周囲は現場打ちコンクリートとした。プレキャスト避難通路の下端部には、高さ調整用にコンクリートを施工することで、プレキャスト部材の高さのパターンを最小限に抑えた。さらに、シールドトンネル内の建築限界との離隔や内空断面の確認には、3次元モデルを利用し、建築限界との離隔や内空などのチェックの確実性と業務効率を向上させた（図-4）。

プレキャスト部材を設置する際のシールドセグメントへの固定方法について、セグメントにあと施工アンカーを用いて設置する受け金物の検討を行った。設計段階でシールドトンネルの蛇行量を想定し、避難通路内の空調ダクト（図-3）との干渉を避けられる受け金物の形状を検討した。このとき、材料コストを抑えるため空調ダクトの位置に応じて2パターンの受け金物形状を使い分けることとした（図-5）。タイプAは、直線部で適用ができるよう受け金物の部材を小さくしたもの、タイプBは、曲線部などで内空の制約が厳しい区間に適用できるものを採用することにより、経済的な設計を行うことができた。

5. おわりに

本稿で述べたシールド内部構築のプレキャストPC床版において、狭隘な空間、急勾配、曲線の条件下でも従来の要求性能を確保したうえで、現場作業の省力化を可能とした。また、プレキャストPC床版を使用することにより施工性を向上させ、現場打ち工法より作業効率を向上させることができた。避難通路においては、プレキャスト製品のパターンを最小限に抑え、受け金物を2パターンにすることで、経済的な設計が行えた。さらに3次元モデルの活用により業務効率を向上させることができた。平成30年4月頃よりプレキャスト避難通路を施工予定であり、現場と連携しながら本計画の妥当性や今後の課題等を検証していきたい。

参考文献

1) 栗原俊二ら、横浜北線馬場ランプシールド内装における床版構築の省力化の施工事例、第72回年次学術講演会、土木学会、2017



写真-1 プレキャスト PC 床版施工状況

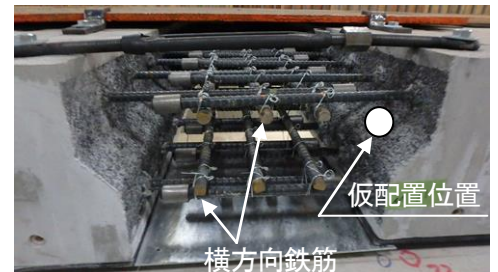


写真-2 エンドバンド継手

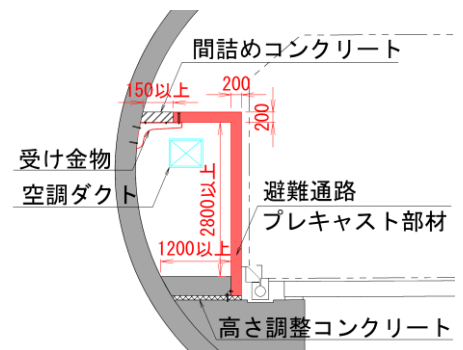


図-3 独立避難通路横断面図

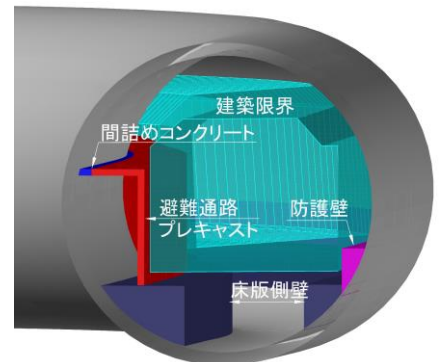


図-4 3次元モデル

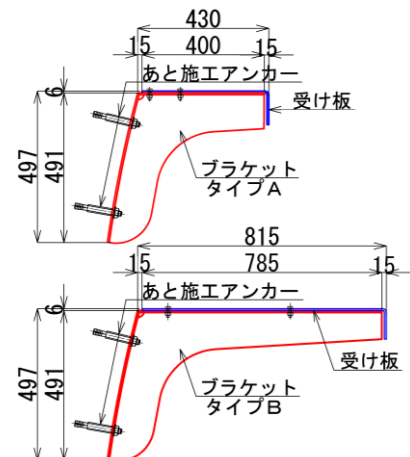


図-5 受け金物