

# 大型プレキャストセグメントを用いた鉄道開削トンネルの構造計画について

(独) 鉄道建設・運輸施設整備支援機構 正会員 安藤哲也 正会員 瀧山清美  
 正会員 清田三四郎  
 パシフィックコンサルタンツ (株) 正会員 北浦 実 正会員 ○高橋 健  
 (株) 間組 正会員 下村哲生 正会員 田辺重男

## 1. はじめに

成田高速鉄道アクセス線は、羽田空港～成田空港の速達性向上を目的として建設される印旛日本医大駅～土屋を結ぶ延長約 10 km の鉄道新線である。このうち松崎トンネルは、起点より 8km200m 付近に位置する延長約 210m、内空幅約 9.5m、内空高約 7.0m の一層一径間箱形の開削トンネルである。成田高速線は早期の開業を目指していることから、松崎トンネルにおいても急速施工を要求され、構造形式や施工方法の見直しが必要となった。そこで、工期短縮を目的として、現場打ちコンクリート工法、鋼製地中連続壁の本体利用、プレキャストセグメント工法の比較を行った結果、現場打ちコンクリート工法より工期を大型に短縮可能であるプレキャストセグメント工法を採用することとした。本稿は、鉄道開削トンネルにおいて、採用例が少ない箱形RCのプレキャストセグメント工法に関する報告である。

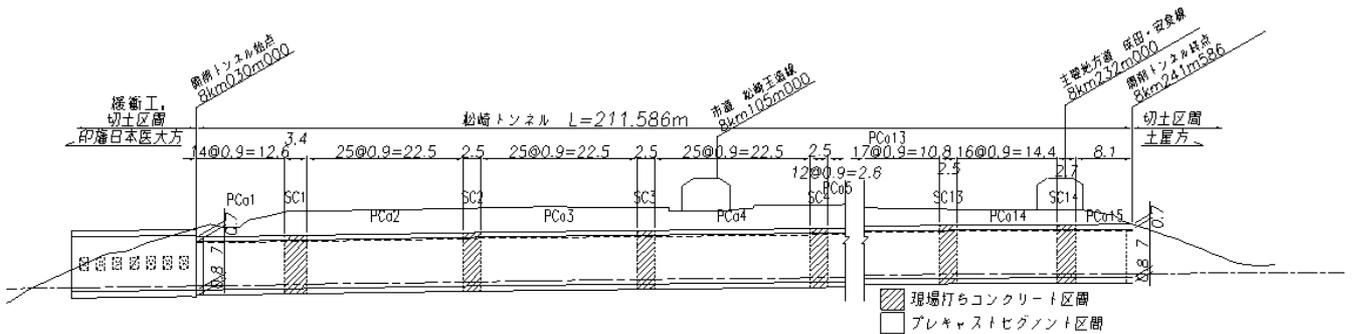


図-1 松崎トンネル概要図

## 2. 構造計画上の留意点

一般に鉄道トンネルでは、地震などの荷重に対し軌道変形を抑制するため、目地を設けない構造を採用している。これに対し、プレキャストセグメント工法は、軸方向および周方向に目地が発生する。設計上の留意点として、1) セグメントの運搬性、組立て施工性に配慮したセグメント分割とすること。2) 周方向の継手は地震などの変動荷重や偶発荷重に対して損傷を受ける箇所を避けて設ける必要があること。3) トンネル軸方向においても局部変形が発生しづらい構造とすること。4) 断面変化部は現場打ちコンクリート工法となるため、両側のセグメントに拘束され、乾燥収縮によるひび割れ対策が必要となること。5) 底版部分は外防水が困難であるため、防水処理に工夫が必要であることなどがあげられる。

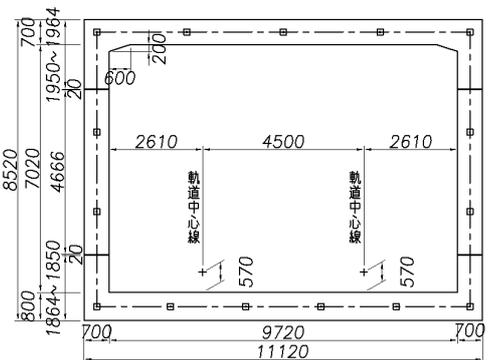


図-2 断面分割図

## 3. プレキャストセグメントを用いた構造計画

### (1) セグメントの分割

セグメントの組立て施工性を考慮して、側壁部のみに継手を設けることとし、底版・側壁・頂版に分割した。側壁の継手位置は、地震時に損傷を受けやすい隅角部から側壁厚の 1.5 倍の区間を避けた。また、セグメントの運搬性から 1 ピースの最大重量を 20 t となるようにし、トンネル軸方向の幅を 900mm とした。

キーワード 急速施工、プレキャストセグメント、開削トンネル、鉄道

連絡先 〒163-0730 東京都新宿区西新宿 2-7-1 パシフィックコンサルタンツ(株) TEL03-3344-0781

### (2) セグメントのトンネル周方向の継手形式

周方向の継手は、モルタル充填式機械式継手をセグメント内にあらかじめ設置し、製作時の誤差や施工時の誤差を吸収できるものとした。

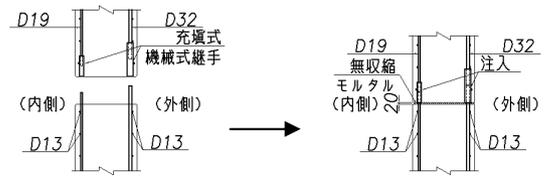


図-3 継手詳細図

### (3) セグメントのトンネル軸方向の一体化

トンネル軸方向はPC鋼より線を用い、最長で22.5mの1ブロックを一体化する構造とした。締結力はブロックの移動、およびトンネル上を横断する交通荷重に対し目地部のずれや目開きが生じない大きさとした。

### (4) 現場打ちコンクリート部

約25m間隔に必要となる待避スペースや分岐器の機材置き場は各々形状が異なるため、セグメントの適用は困難である。この区間は、プレストレス導入用ヤードとして兼用することとし、プレストレス導入後に現場打ちコンクリート工法でトンネルを構築する。

## 4. セグメント部と現場打ちコンクリート部間の目地処理

セグメント区間の施工後に現場打ちコンクリート区間を施工することから、端部の拘束により現場コンクリート区間のひび割れが懸念される。この対策として目地部にエラストイトを設置し、拘束を緩和することとした。く体のずれ止めにはスリップバーを用いた。

## 5. 防水処理

セグメント間の軸方向目地や現場打ち部とセグメント部の目地は、供用時の漏水が懸念されるため、吹付け外防水を行うこととした。底版部は吹付け外防水が困難であるため、セグメント同士の接続面には溝を設け、水膨張性シール材を配置した。

底版部のセグメントと現場打ちコンクリート接続面は、セグメント設置後、接着性のある防水シートを敷設したのち、現場打ちコンクリートを打設することとした。

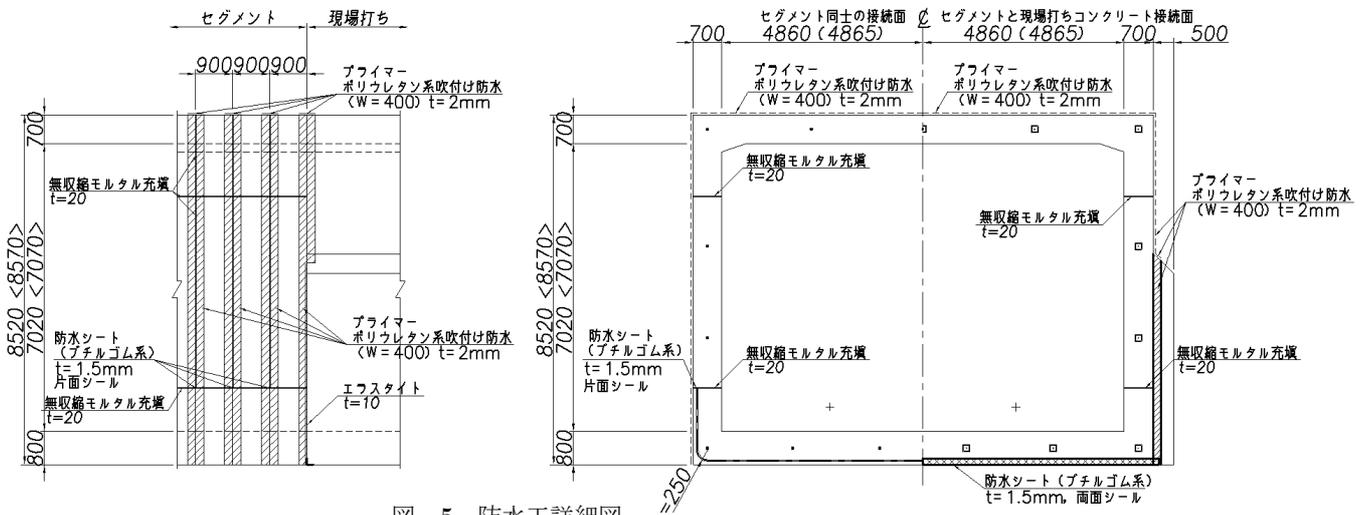


図-5 防水工詳細図

## 6. おわりに

急速施工方法の1つとして、今後も鉄道開削トンネルにおいて、箱形プレキャストセグメント工法を適用することも考えられるが、今回の場合、以下の好条件が重なったこともあり、異なる条件下においては詳細な検討が必要である。

- ① 土被りが小さいためセグメントの厚さが薄く軽いこと。
- ② 地下水位が低いため防水工が軽微で良い。特に底版部分の止水性を確保することは困難である。
- ③ 当該地盤は良質地盤であり、トンネル軸方向の一体化が、締結力とスリップバーで対処出来たこと。

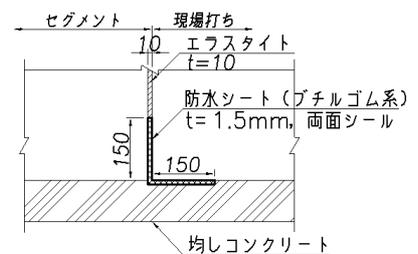


図-6 底版部防水工詳細図