

プレキャスト版を用いた円形大断面 J E S トンネルの二次覆工について —首都高速中央環状王子線・飛鳥山トンネル J R 施工部—

J R 東日本 東京工事事務所 ○青木 大地
J R 東日本 東京工事事務所 河田 誠
J R 東日本 東京工事事務所 小山 宏
鉄建建設 関山 貢

1. はじめに

首都高速中央環状線は都心環状線に集中する交通を分散し、交通渋滞を少なくすることを目的として進められている。この路線の北側に位置する王子線（平成14年12月25日供用開始）は江北 JCT から板橋 JCT の全長 7.1km であり、このうち路線中央に位置する飛鳥山公園とこれに隣接する JR 王子駅、東北新幹線、都電荒川線と直交している部分については、これらの直下を横断するトンネル構造（飛鳥山トンネル）となっている。飛鳥山トンネル全長約 720m のうち、当工区は施工延長 76m で、発進立坑、JES（Jointed Element Structure）トンネル、到達部（地中接合構造）の 3 区間、3 構造となっている。全体平面図を図-1、全体側面図を図-2 にそれぞれ示す。今回、事業主体である首都高速道路公団より工期短縮の依頼を受けたため、JES トンネルの二次覆工を対象に工期短縮に向け、施工方法の検討、実施工を行ったので報告する。

2. 施工方法の検討

当初、JES トンネルの二次覆工は全断面バラセントルを用いて施工する計画であったが、主に工期短縮を図ることを目的に、二次覆工の施工方法を検討した。具体的な施工方法として、移動式組立セントル、全断面バラセントル、型枠支保工不要プレキャスト版の 3 案について、施工性、経済性および工期の面から比較検討を行った。検討結果を表-1 に示す。

2-1 施工性

施工性について、移動式組立セントル案はクレーンによる架台組立、解体作業が必要であり、クレーン使用のための空間が必要である。また、狭隘な箇所でのクレーン使用となるため、部材分割数が多くなることが考えられた。全断面バラセントル案については、鉄筋組足場が型枠支保工と共用できるメリットがあるも

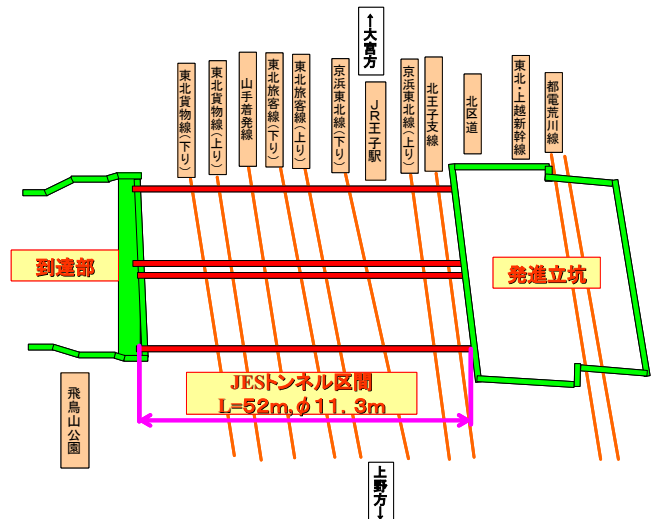


図-1 全体平面図

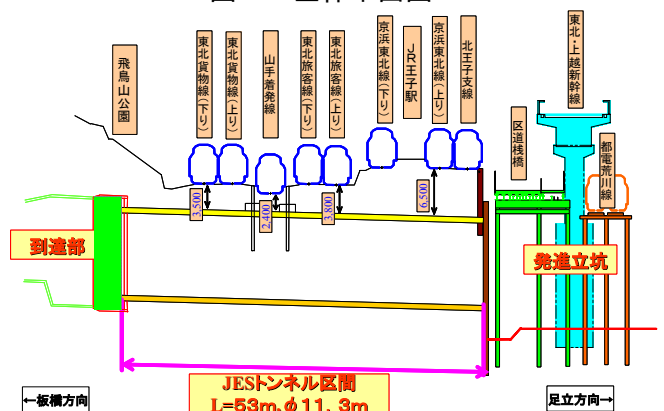


図-2 全体側面図

の、施工全長にわたり、型枠支保工が必要となる。型枠支保工不要プレキャスト版案を用いた場合、プレキャスト版自体が型枠となり、型枠支保工が不要となるが、取付けを人力施工で行うこととすると、プレキャスト版 1 枚あたりの重量が制限される。

2-2 経済性

経済性について、全断面バラセントル案が最も安価となり、型枠支保工不要プレキャスト版案、移動式組立セントル案の順に高価になっている。なお、移動式

キーワード 地下構造物、工期短縮、プレキャスト版

連絡先 〒171-0022 東京都豊島区南池袋 1-28-2 池袋工事区 (TEL) 03-3983-5803 (FAX) 03-3983-5623

組立セントル案については、工期短縮のため架台を2機製作として検討している。

2-3 工期

工期について、移動式組立セントル案の場合、軌道、架台の組立、解体、また施工長 10m/日としてコンクリートの打設、養生、型枠脱型、架台移動で必要工期が 144 日となる。全断面バラセントル案の場合、型枠支保工組立、解体、また施工長 20m/日としてコンクリートの打設、養生で必要工期が 165 日となる。型

枠支保工不要プレキャスト版案の場合、ボルト溶接、プレキャスト版設置をそれぞれ双方のトンネル中央部から両方向に分かれて施工を行うと、コンクリート打設、養生を含めて必要工期が 70 日となる。

ここで、施工方法検討時での施工条件として、発進、到達部で同時に躯体築造作業を行いながら、JES トンネルの二次覆工を行わなければならない状況であった。このような施工条件下では、移動式組立セントル、全断面バラセントルを用いた場合、セントル組立に使用する重機械および搬送車の通行が不可能となる。

以上のことを総合して、今回の JES トンネル二次覆工には型枠支保工不要プレキャスト版案を採用することとした。なお、プレキャスト版の選定にあたっては、トンネルの用途に適する必要な内空断面が確保でき、また耐火性能を有するものでなければならない。このことから、本工事で用いるプレキャスト版については、鋼繊維補強コンクリート版にポリマー含浸処理した埋設型枠を採用することとした。

3. 二次覆工の施工

本施工で使用したプレキャスト版は高さ 503mm、幅 1000mm、厚さ 20mm、合計 4197 枚、1 枚あたりの重量は最大で 25kg である。検討時、高所作業車によるプレキャスト版取付けを計画していたが、高所作業車からの排気ガス等、環境面の影響を考慮した結果、施工全区間に作業用足場を設置することとした。作業用足場設置後、エレメント壁面にボルト（M16）、受アングル（L-75×75×9）の取付けを行った。なお、エレメント壁面にはウレタン防水を施している。その後、人力にてプレキャスト版に工場加工された固定アングル（L-75×75×9）を受アングルにはめ込み、ボルト（M12）にて接合した（図-3 参照）。接合後、エレメント壁面

表-1 二次覆工施工方法検討結果

案	移動式組立セントル	全断面バラセントル	型枠支保工不要 プレキャスト版
施工性	・架台組立は最小分割し、クレーンによる組立、解体が必要 ・立坑内での架台組立作業となるため、クレーン使用空間が必要	・施工全長にわたり、型枠支保工が必要 ・鉄筋組足場は支保工と共用	・全て人力施工で行うため、重量制限（15kg以下）あり ・型枠支保工の必要なし
経済性	×	○	△
工 期	・双方のトンネルに軌道、架台組立、解体作業あり 18日×2線=36日 1回の施工長を約10mとして、移動、セット、コンクリート打設、養生で9日間 全長で9日×12日+36日=144日	・型枠支保工組立、解体に1.5m/日として 70日×1.5=105日 ・コンクリート打設、養生は3回打設で60日 合計で165日	・プレキャスト版設置で3m/日として 120m÷3=40日 ・コンクリート打設、養生は3回打設で30日 合計で70日
	△	×	○
総合評価	△	△	○

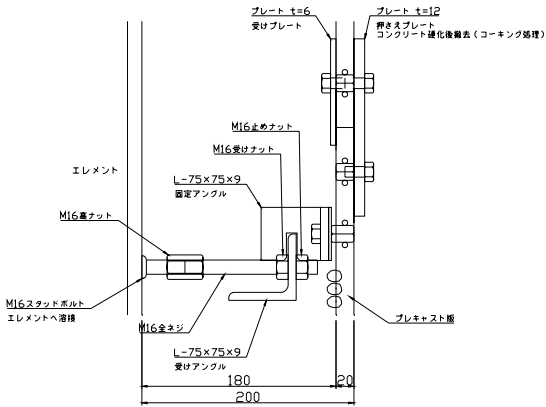


図-3 プレキャスト版取付け詳細図

とプレキャスト版との間にコンクリート打設および高流動モルタル注入を行った。プレキャスト版の裏面はコンクリートおよび高流動モルタルとの付着、一体化を確保するため粗面構造としている。コンクリートの打設範囲は S.L+30°の位置までとし、打設高さはプレキャスト版 2 枚分（約 1.0m）としている。プレキャスト版連結部には、コンクリートおよびモルタル漏れ防止のため、コーキングを行った。

4. まとめ

- 本報告のまとめを以下に記す。
- (1) JES トンネルの二次覆工にプレキャスト版を使用することで、実施工日数 45 日で施工を完了することができた。
 - (2) 発進、到達部で同時に躯体築造作業を行うことができ、工程的に遅延することはなかった。
 - (3) プレキャスト版の裏面を粗面構造としているため、コンクリートおよび高流動モルタルとの付着、一体化が確保できたものと考えられる。
 - (4) プレキャスト版の使用は、コンクリート片の剥落を防止することが期待できる。