

道路直下における大断面土砂トンネルの施工(その8)

－ プレキャストアーチ複合構造物の施工 －

日本道路公団東京建設局 春山 和彦 下山 稔
鹿島建設(株) ○正会員 中村 康彦 米沢 実

1. はじめに

首都圏中央連絡自動車道青梅トンネルは、我が国最初の土砂 NATM による2階建てトンネルである。このトンネルの発進立坑の埋戻しは、当初トンネル掘削土で埋め戻す計画だったが、土留壁(SMW)と本体との離隔がなく、かつ腹起し等の支保工が干渉し、充填・転圧作業が困難であり、進捗に大きな支障をきたす恐れがあった。そこで、別報(その7)で記したように、立坑の本体構築と埋戻しを合わせ、約1.5ヵ月の工期短縮を図るため、下記の方法を採用した。

- ① 2層構造の立坑本体は、下部を現場打ちボックスカルバート、上部をプレキャストアーチとする。
- ② 本体構築後の埋戻し土は、プレキャストアーチ天端まで、充填性が高く、安定した強度を得られる流動化処理土で埋戻す。

本文では、プレキャストアーチ、流動化処理土の施工方法及び実績について報告する。

2. 施工方法

2.1 現場打ち下部カルバート

プレキャストアーチの施工に先がけて、トンネル坑内に運搬する資機材の搬入が完了した後、下部カルバートの構築作業を開始した。構築手順は一般的な施工方法だが、特殊部として、プレキャストアーチとのジョイント部(スリーブ継手)がある。側壁主鉄筋の上端部は、プレキャストアーチ部材とスリーブ継手を介して一体構造となる部分であり、この突出した鉄筋が、所定の位置からずれると、プレキャストアーチ部材の据付が困難となり、最悪の場合、設置不可能な状況に陥る。鉄筋組立の許容誤差は、挿入主筋 D35 の外径である 39mm に対し、スリーブ継手内径が 59mm であるため、その差異±20mm である。そこで、図-1 に示すようなテンプレートを製作し、許容値を満足するよう、鉄筋を組み立てた。

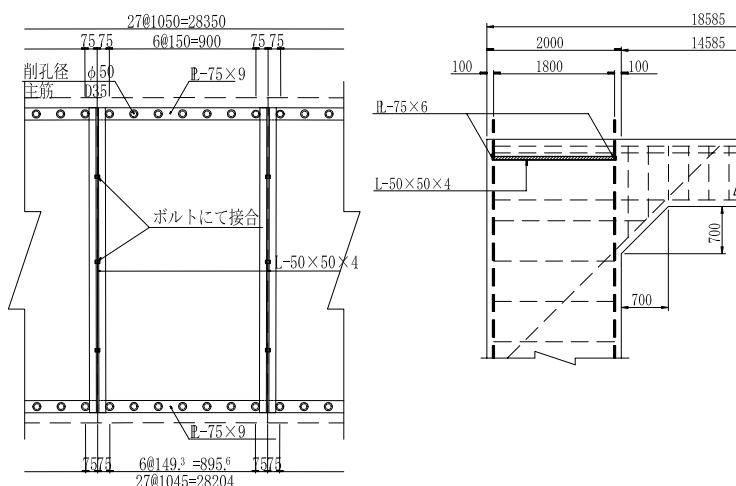


図-1 テンプレート図

2.2 プレキャストアーチ

下部現場打ちカルバート構築後、プレキャストアーチを据付ける。別報(その7)に示したように、プレキャストアーチは、サイドアーチ、トップアーチからなる3分割構造であり、トンネル軸方向に計27リング設置した。写真-1に施工状況を示す。

据付手順は次の通りである。

- ① サイドアーチ設置
- ② トップアーチ設置
- ③ 継手部連結(ピース間継手、及びリング間継手)



写真-1 施工状況

キーワード 大断面トンネル、プレキャストコンクリート、流動化処理土

連絡先 〒160-0023 東京都新宿区西新宿 7-10-12 鹿島建設(株)東京支店西部土木営業所 TEL03-3365-1801

④ スリーブ充填

⑤ 防水工(内目地、外面、及びボルトボックス)

設置作業で使用したクレーンは、部材重量(1ピース約 20t)、クレーン位置、部材設置位置、作業エリア、及び使用期間等を考慮して、400tラフタークレーンを用いた。サイクルタイムは、2リング/dayで、サイドアーチが1リング先行し、順次トップアーチを設置していく。全リング設置が完了した後、スリーブ継手下部のモルタル注入口より高強度無収縮モルタルを注入する。充填の確認は、上部の注入口より溢れ出れば、そこで注入終了とした。

2. 3 流動化処理土

流動化処理土の示方配合を表-1 に、また、管理基準値を表-2 に示す。

流動化処理土は、現地プラントを設置し(写真-2)、経済性を考慮してトンネル工事で発生した掘削土を材料として製造した。トンネル掘削土は、プラントの製造能力は、30m³/時であり、立坑内を均一に打設するため、両サイド2箇所の計4箇所から打設した。プラントからはスラリーポンプで圧送し、配管は6インチ管を使用した。

3. 施工実績

立坑内に埋戻す流動化処理土は、強度が発現するまで液状であるため、左右の打ち上げ高さに差が生じ、極端な偏圧が作用すると、3分割構造であるプレキャストアーチに悪影響を及ぼす可能性がある。特に、各ピースのジョイント部でずれ等が懸念される。そこで今回、埋戻しステップは安全性を考慮し、打ち上げ高さの差を50cmとし、埋戻し施工中には、内空変位量を計測した。その結果、最大変位量は、肩部で 3mm 程度であり、大きな変位はみられなかった。これは、サイドアーチと現場打ち部のジョイントであるスリーブ継手が所定の強度を発揮し、剛結合が形成されたこと、また、プレキャスト各部材が予定通り設置・連結され、堅固なアーチアクション効果を有していたこと、さらに、流動化処理土の打設を慎重に行い、打ち上げ高さの差を 50cm 以内に管理できことが考えられる。

4. あとがき

プレキャストアーチの施工では、今までにない土被りと荷重条件を元に設計されており、1ピース当たりの寸法、重量とも大きなものであり、施工においては、いかに精度よく所定の位置に据付けられるかが、最も重要であった。その課題を克服するため、突出鉄筋の組立精度を高めたこと、及びサイドアーチの設置時の傾き管理を十分におこなった結果、スムーズな施工ができた。

今回は、立坑の土留め仕様がグラウンドアンカーで、オープンエリアでの施工となり、大規模なプレキャスト化が可能となったが、通常都市部における施工では、中間杭、山留め、切梁等の仮設材や、狭隘な作業エリアが支障となり、大規模なプレキャストの採用は困難なケースが多い。しかし、当初段階からのプレキャスト案を前提とした全体計画を行えば、適用範囲を広げていくことが可能であると考ええる。また、採用範囲や全体工程を考慮すれば、コスト的にもメリットが生まれてくるものと思われる。

参考文献

春山他:道路直下における大断面土砂トンネルの施工(その 7)、土木学会 第 57 回年次学術講演会

表-1 流動化処理土示方配合

W/C (%)	W/(C+N) (%)	含水比 (%)	配合 (kg/m ³)		
			原土	水	セメント
3.87	60	20.78	1099.6	390.2	160

表-2 流動化処理土管理基準

項 目	管 理 値
フロー値	160mm以上
一軸圧縮強度	0.2N/mm ² 以上 (σ_7)
ブリージング率	1%未満



写真-2 流動化処理土製造プラント