

シールド坑内インバートのプレキャスト化による生産性向上と工期短縮

西松建設株式会社 西日本支社 土木技術部

正会員 ○清川 明日菜

西日本支社 京都西シールド出張所

東條 光洋

同上

田口 雅章

1. はじめに

本工事は、電気・水道・通信ケーブルといったライフラインを一体的に地下空間（トンネル）に収納するための共同溝を構築する工事である。工事内容は、前工事の国道9号京都西共同溝シールド工事・国道9号京都西共同溝シールド西部工事のシールド坑内にライフラインを収納する上下2段インバート、トンネルの換気口および水道・電気をトンネル坑内から地上へ分岐させるための中間シャフト立坑の築造である。

本稿は、上下2段インバートを施工する上での課題と改善策および施工結果について報告する。

図-1に全体平面図、図-2に標準断面図を示す。



図-1 全体平面図

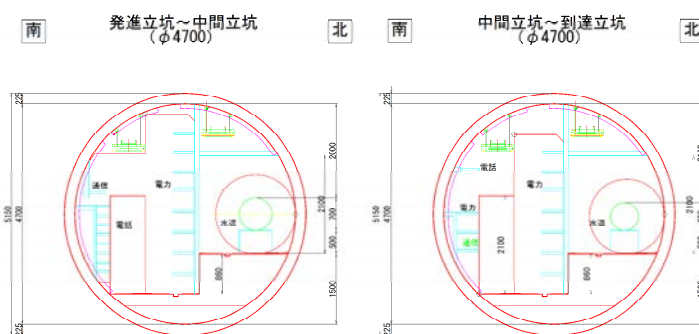


図-2 標準断面図

2. インバート施工方法の課題

当初、施工順序を次のように計画した。まず初めに、エア系裏込め注入材①($\sigma_{28d}=0.1\sim0.2\text{N/mm}^2$)を到達立坑から発進立坑に向かって全線打設する。その後、図-3に示す(1)～(4)の1サイクルの施工を到達立坑から発進立坑に向かって1スパン65mで行うものであった。図-3に示す施工断面図のコンクリート①・②の打設については、図-1に示す①、②、④の各立坑からの長距離圧送を計画していた。

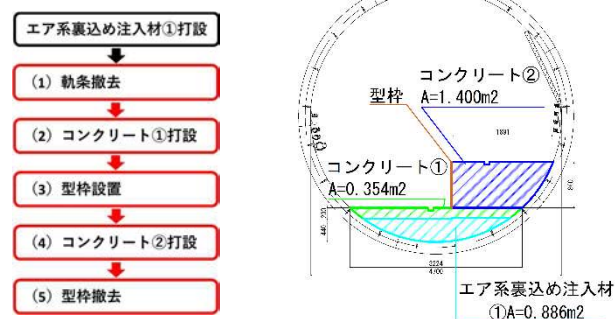


図-3 当初施工フロー図および施工断面図

当初施工計画案を施工するにあたり、以下の課題があった。

(1) 中間立坑の敷地の制約

中間立坑が近隣の営業店舗入口に接するため昼間施工が難しく、コンクリート①・②の投入が困難

(2) 長距離圧送時の圧送管閉塞によるトラブルのリスク

一回の圧送管閉塞トラブルにつき工期で約1月、工事費の損失リスク

この2つの課題の改善策として、アジテーターカー（コンクリート運搬台車）にてコンクリートを坑内運搬する施工方法が挙げられた。しかし、長距離圧送とアジテーターカーで工期および工事費を比較したところ、アジテーターカーで施工した場合、長距離圧送に比べ約2倍の工期が掛かり、工事費についても約3割の増加が見込まれた。このため、施工方法の再検討を行った。

キーワード プレキャスト化、エア系裏込め注入材、L型擁壁、工程短縮

連絡先 〒540-8515 大阪府大阪市中央区釣鐘町4-7 西松建設株式会社 TEL 06-6942-8855

3. 対策案の検討

対策案として、型枠のプレキャスト化およびエア系裏込め注入材②の使用について検討を行った。

(1) 型枠のプレキャスト化

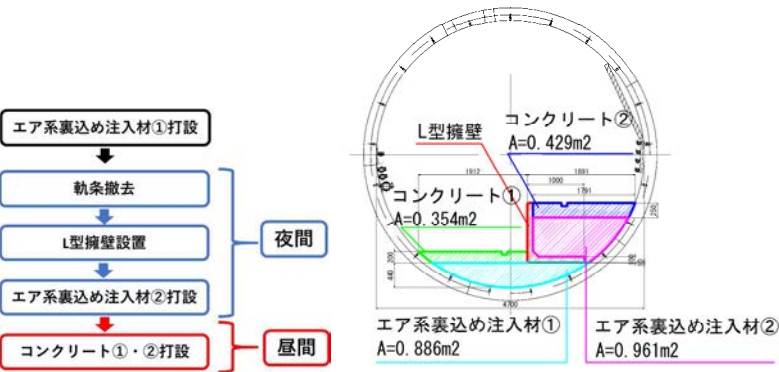
型枠の代わりにプレキャスト製品である L 型擁壁の使用により、コンクリート①・②の同時施工および型枠の設置撤去工程の省略

(2) エア系裏込め注入材②の使用

積載容量の小さいアジテーターカーを使用して施工進捗を上げるには、コンクリート打設量を減らす必要がある。そのために、コンクリートの一部をエア系裏込め注入材②（ $\sigma_{1d}=0.5N/mm^2$ ）を使用する計画とした。検討の結果、30%の工期短縮および30%の工事費の削減が見込まれた。

4. 施工結果

前述の「3.対策案の検討」で記載した変更計画案の施工結果を示す。施工方法としては、図－4 に示す通り昼夜二部制での施工を行った。夜勤で軌条撤去、L 型擁壁設置、エア系裏込め注入材②の打設を行い、昼勤でコンクリート①・②の打設を行うというものである。実施工での施工スパンは、1 日の施工量を考慮して 15.6m とした。表－1 にインバート工の日当たり施工量実績を示す。また、施工時および完成時の写真を写真－1，2，3 に示す。



図－4 変更施工フロー図および施工断面図

表－1 日当たり施工実績

	施工量(日当たり)
軌条撤去	15.6m
L型擁壁設置	15.6m
エア系裏込め注入材②打設	14.99m3 (延長15.6m)
コンクリート①・②打設	12.21m3 (延長15.6m) (コンクリート①：5.52m3) (コンクリート②：6.69m3)



写真－1 アジテーターカー



写真－2 L型擁壁設置状況



写真－3 インバート施工完了

5. まとめ

本工事のインバート工の施工では、工期短縮が課題であった。型枠設置の代わりにプレキャスト製品を使用すること、またコンクリートの一部代用として早期に強度発現するエア系裏込め注入材②を使用することで3ヶ月間の工程短縮、約3割の工事費削減を実現した。

今回、工程短縮のため翌日にコンクリート打設を行えるよう、本工事では早期強度が得られる裏込め注入材を使用した。裏込め注入材の特徴として早期強度の他に水希釈に強いという点がある。これらの特徴から、埋戻しや海水で満たされた護岸・岸壁の背面空洞充填、深礎工法におけるライナープレートの背面注入材として活用できると考える。

本報告が今後の計画の参考となれば幸いである。