

超大断面扁平シールドの施工方法について

日本道路公団 正会員 牧浦 信一
 大成建設（株） フェロー会員 ○高木 攻
 鹿島建設（株） 正会員 中尾 努

1. はじめに

超大断面扁平シールドは、日本道路公団が第二名神・東名高速道路事業に向けて検討している、世界に類を見ない扁平大断面トンネルの施工法である。

発進・中間・到達立坑では発進・到達部の切羽安定確保、中間部では換気や避難連絡通路などの各種構造物への対応や、低コスト・高速化施工へのセグメントの製作、二次覆工の検討フローを図-1に、施工フローを図-2に示す。この中で、特有の事項について検討結果を報告する。

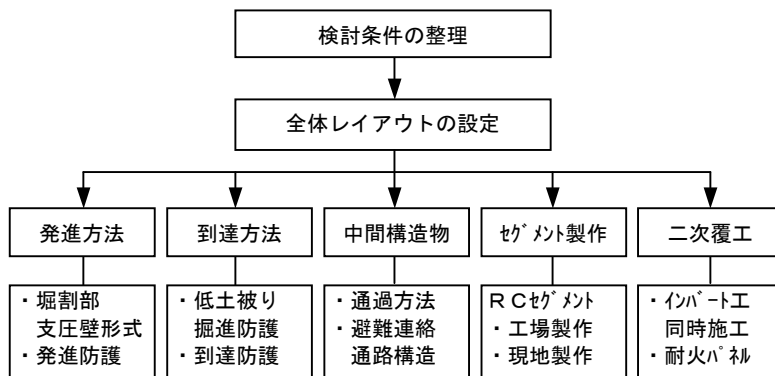


図-1 検討フロー

2. 発進部の支圧構造

発進部は堀割構造からシールドトンネルへの移行部であり、従来の立坑発進とは異なる。このため支圧壁の構造形式について、パイプルーフ+グラウンドアンカーによる発進方法の検討を行った。図-3に施工手順を示す。

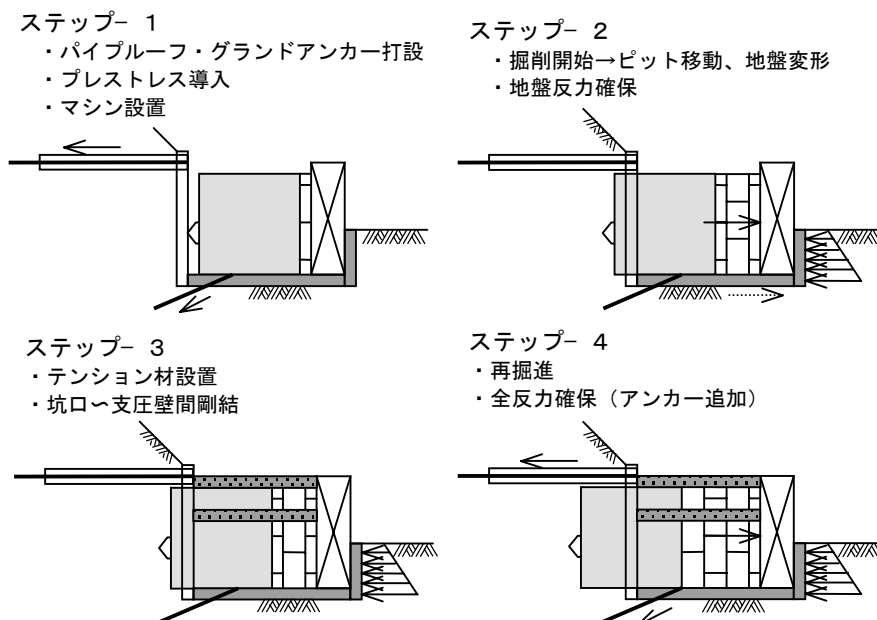


図-3 発進時の施工手順

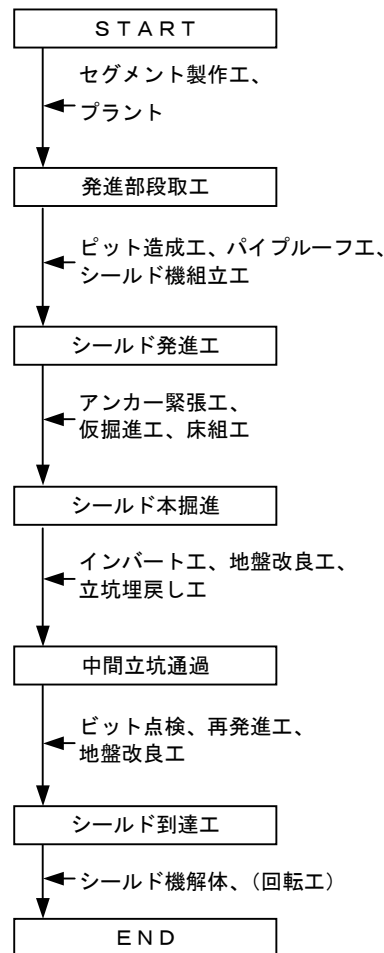


図-2 施工フロー

キーワード 施工フロー、低コスト、高速化施工、発進、到達

連絡先

〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設（株）土木本部土木技術部 TEL 03-5381-5043

3. 避難連絡通路の構造

避難連絡通路は、計画内空断面が幅 3,500mm×高さ 3,200mm と本線トンネルに比較してもかなり大きな構造物となる。従って構造形式としては左右の本線トンネルと避難連絡通路とが一体となる条件で構造系の検討を行った。また、開口の影響がおよぶ範囲をスチール系の覆工構造で補強することとし、その範囲を三次元FEM解析にて求めた。単線トンネルモデルで発生する断面力との比の、トンネル軸方向の分布の一部を図-4に示す。

- ・避難連絡通路設置位置の上部および下部では、断面力に対する避難連絡通路の影響が大きい、トンネル頂部および底部では影響は小さい。
- ・発生断面力の乱れは、避難連絡通路の開口幅（d=3Ring）と同程度であり、補強区間は開口部を含めて 3d=9Ring の範囲である。乱された断面力は、トンネル軸方向で避難連絡通路から離れるに従って急速に減少する。

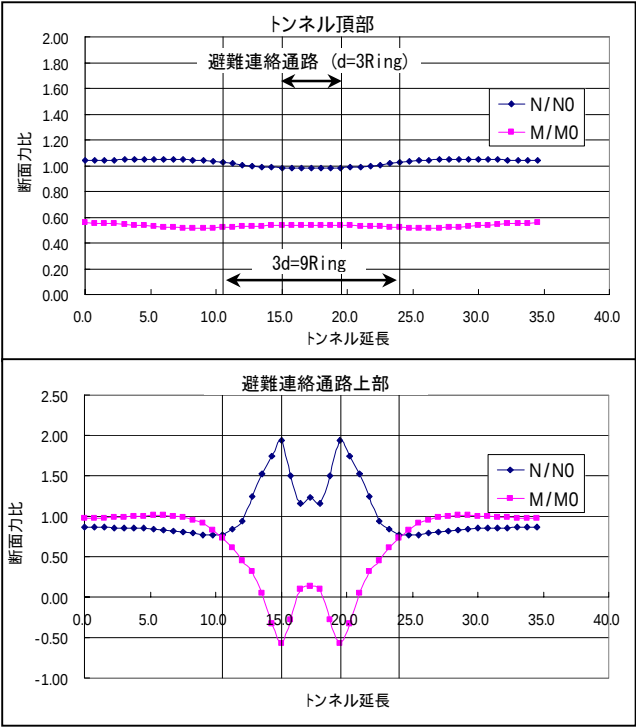


図-4 断面力比

4. セグメント現地製作

一次覆工としてセグメント方式と現場打ち方式（ECL、SRCライナー、FFC）を検討し、実績・コスト面でRCセグメント方式が有利となった。セグメントの製作方法として工場製作と現地製作についての比較では、確実性の点で工場製作が有利であるが、現地製作はコスト削減効果が大きく、また1ピース当たりの大型化が図れるので高速化施工効果も大きいことがわかった。

セグメント現地製作について、制作方法と用地必要面積についてコストスタディーを実施した。その結果、最適となった仕様を表-1に示す。

表-1 セグメント仕様

項目	仕様
セグメント幅	1500mm
分割数	8分割
ピース最大重量	18.6tf
コンクリート	高流動コンクリート
養生方法	蒸気＋気中

5. 高速化施工

高速化施工として、耐火パネルの採用による二次覆工の省略、流動化処理方式による路盤の埋戻しおよびタイヤ方式による坑内物流搬送、RCセグメントの現地製作について検討を行った。

二次覆工については、耐火パネルを使用することで省略は可能なため、海外における耐火構造事例の調査などを行い、耐火材、導水材、取付部の構造等の比較検討を実施した。

路盤については、プレキャストRC床版形式と埋戻し形式（転圧方式、流動化処理方式）について検討を行った結果、流動化処理方式による埋戻し形式が有利である。

6. おわりに

超大断面扁平シールドは非開削による大断面トンネルの施工法として、今後非常に期待される工法である。検討課題は残されているが、この工法が適用可能であることがわかった。

今後、さらなる施工実績の収集や新たな土質データを踏まえた、より合理的な施工法の検討を行うことが必要である。