

トンネル覆工コンクリートに内空断面拡縮可能な移動式型枠を採用

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 中島 純也

○ 清水建設株式会社 フェロー会員 清水 邦英

1. はじめに

東日本旅客鉄道(株)で建設を進めているJR吾妻線の付替工事は、群馬県に位置し、工事延長は、岩島～長野原草津口駅間の約 10.4km に及ぶ。ハツ場トンネルは、付替区間の中で最長のトンネル工事であり、全長 4,359m、仕上断面積 26m² の単線鉄道トンネルである。位置図を図-1に示す。トンネル掘削工法には、高速掘進を目指しTBM工法が採用された。TBM工法による掘削精度確保のため、近年のTBM施工実績、地質条件等を考慮して、掘削半径を 20cm 大きくして掘削を行ったが、貫通後の内空断面



図-1 トンネル位置図

測定結果から±3cm 程度の精度が確保できたため、内空断面を設計より大きくし、覆工（アーチ）コンクリートの打設量を削減する（巻厚を薄くする）ことが可能となった。内空断面（内空半径）を変化させるためには、コンクリート打設に使用する移動式型枠（セントル）に拡縮機能を持たせることが必要であった。

2. アーチコンクリートの形状

掘削精度、支保パターン（4種類）と設計巻厚（200mm 以上及び 250mm 以上の 2種類）の関係及び施工性を考慮して内空半径は 2950mm、3025mm、3060mm の3断面を設定した。また、各断面の変化部は縦断方向 15cm の長さで滑らかにすり付けることとした。

3. セントルの構造

内空半径を変化させるにあたり、以下の3項目を満足することを条件としてセントルの構造を決定した。

- 1) 3断面拡縮させてもできるだけ真円に近くすること（実績：0～+5mm、0～-4mm の誤差）
- 2) 拡縮作業は1日で完了できること（実績：半日）
- 3) 断面変化部のすり付け型枠の付替えが容易にできること（実績：半日）

以上3項目の条件を満足させるために、分割された各セントルフォームの接続にヒンジ構造を採用し、クラウンフォームの連結金具の取付け位置を変更可能な構造とした。すり付け型枠もヒンジ構造の位置で分割し、型枠重量を軽減し容易に付替えができるようにした。図-2にセントルの内空断面拡縮構造概要を示す。写真-1～4に説明写真を示す。

4. 考察

全長 4,359m のアーチコンクリートを拡縮可能セントル2基製作・使用し、3. の3項目を満足して無事完成することができた。トンネル掘削では、測量精度や地質条件を考慮し、余裕をもって掘削（余掘り）するが、掘削精度が良ければ、巻厚を出来るだけ設計値に近づけ、必要以上のコンクリートを打設しないことが可能である。特に長距離トンネル掘削の施工に採用されるTBM工法においては、日本の複雑な地質構造を考慮すれば、想定掘削余裕量を小さくすることは困難であり、掘削完了後の掘削精度を検証して、施工巻厚を削減することができれば、覆工工事費の削減や資源・環境に優しい施工への貢献度が大きいと考える。

5. おわりに

トンネルの内空断面を変更させるために、内空断面拡縮可能セントルを製作し、実施工で検証・成功させることができた。今回は3断面としたが、必要に応じて断面数を増やすことは可能である。内空断面拡縮可能セントルの採用は、トンネル覆工コンクリートの余巻厚及び施工費削減の一手法になるものとする。

キーワード：トンネル覆工

連絡先：〒409-0618 山梨県大月市猿橋町桂台 1-100-1 TEL：0554-20-1570、FAX：0554-20-1571

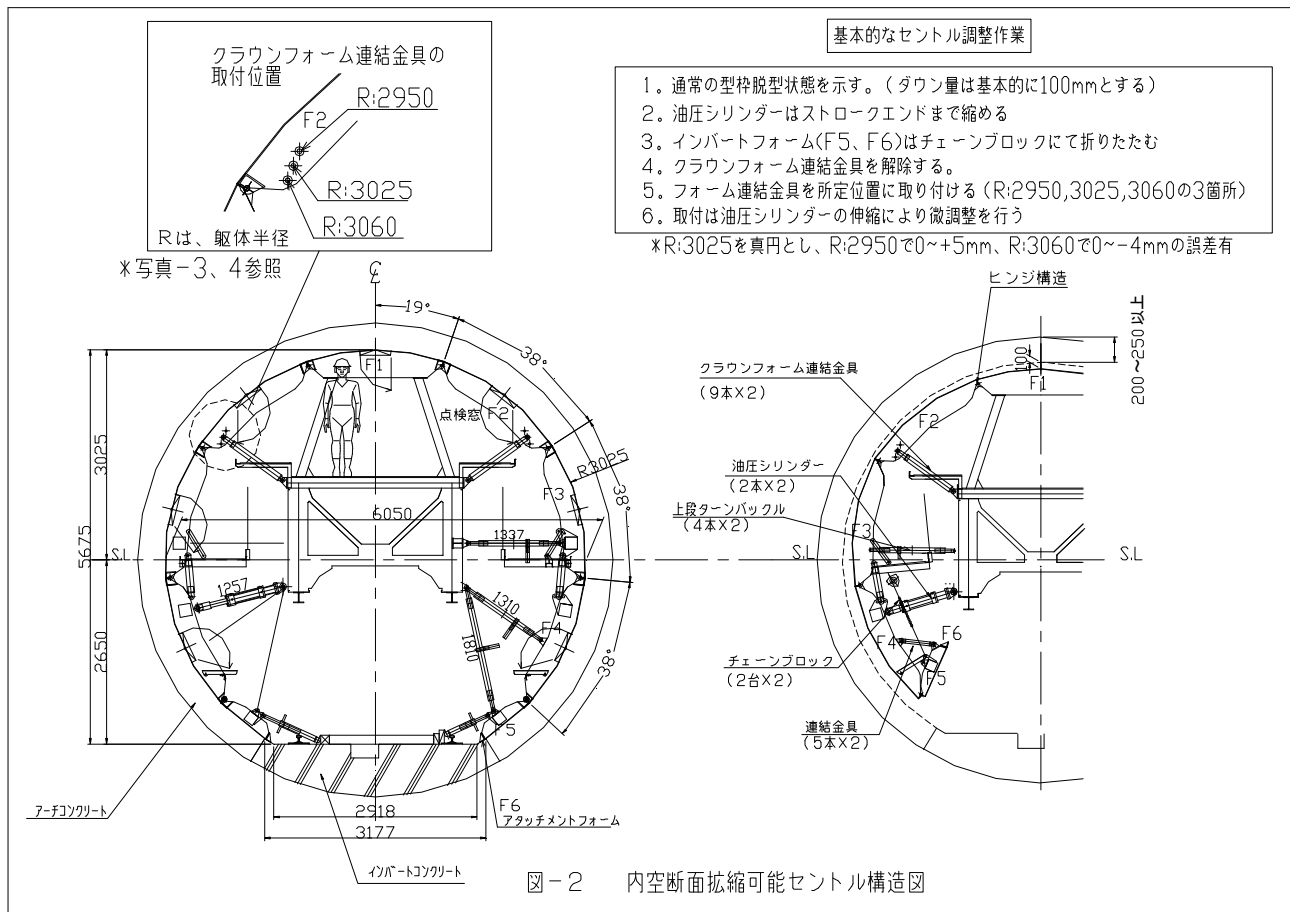


写真-1 内空断面拡縮可能セントル全景



写真-2 アーチコンクリート全景



写真-3 連結金具盛替状況その1



写真-4 連結金具盛替状況その2