

覆工仮設備計画における施工効率化の取り組み

前田建設工業株式会社 正会員 ○早坂 晃
 岐阜工業株式会社 中嶋 将善
 島工業サービス株式会社 高宮 英輔

1.はじめに

宮古盛岡横断道路は、宮古市と盛岡市を結ぶ全長約 100 km の地域高規格幹線道路である。本工事は、このうち臺目～腹帯区間 (L=7 km) の全長 L=1,885m の (仮称) 茂市トンネルを新設する工事である。この区間は令和2年度内の開通を目指しており、本工事も早期完成を求められていた。本稿では簡易スライドセントルの導入と、坑内でのセントル組立て方法の工夫により、覆工工程を確保しつつ、トンネル掘削工程への影響を最小限に留めながら施工した事例について報告する。

2.工事概要

工事名：国道106号 茂市トンネル工事

発注者：国土交通省 東北地方整備局

請負者：前田建設工業株式会社

工期：2016年11月26日～2020年3月23日

場所：岩手県宮古市

諸元：トンネル工 L=1,885m, 橋梁下部工 橋台3基, 橋脚2基, 工事用道路, 栈橋工 他

3.施工上の課題

茂市トンネルは L=1,885m の長大トンネルであるものの、施工条件により掘削延長は起点側から 1,825m, 終点側から 60m の施工となった。このため大半の覆工コンクリート施工は、起点側からトンネル掘削と並行して施工する必要があった。本工事の覆工コンクリート施工にあたり、以下の2つの課題があった。

(1) 非常駐車帯妻壁部の施工

茂市トンネルの平面線形は、R=700, R=900 の S 字カーブにて計画されており、トンネル全長の中に4箇所の非常駐車帯が計画されていた。通常の非常駐車帯妻壁部 (以下、妻壁) の覆工は、セントル端部を妻壁に合わせて施工する方法が一般的であるが、本トンネルは平面線形の曲率が小さく、セントルを本体ラップしてスパン長調整を行うことが困難であった。妻壁型枠位置をセントル端部と合わせることなく施工する場合、足場の設置が困難で安全な作業スペースを確保することができない。さらにトンネル形状に合わせた型枠の切断加工が発生し、型枠の固定作業も煩雑となることから作業効率が低下する。そのため、いかに覆工工程に遅れを生じることなく施工を進めるかが課題であった。

(2) セントルの組立作業

トンネル両坑口部は河川の対岸に位置し、トンネル坑口と橋台との離隔距離が約 12m と狭小であることから、坑外におけるセントル組立て作業が困難な状況であった。このため、セントル組立て作業は狭いトンネル坑内での組立て作業とならざるを得ず、いかに安全かつトンネル掘削工程への影響を最小限に留めて組立て作業を行うかが課題であった。

4.対策の実施

(1) 非常駐車帯妻壁への簡易スライドセントル (L=3.3m) の採用

本工事では妻壁の覆工コンクリートを施工するために、標準の 10.5m のスライドセントルとは別に、専用の『簡易スライドセントル (L=3.3m)』(図-1) を採用した。

キーワード 山岳トンネル, 覆工コンクリート, 施工効率化, 自走装置, ジャッキアップシステム

連絡先 〒986-0802 宮城県仙台市青葉区二日町 4-11 前田建設工業株式会社 東北支店 TEL 022-225-8326

簡易スライドセントルは、延長 $L=3.3\text{m}$ の全断面セントルに自走装置を搭載したもので、これにより、セントル端部を妻壁位置に合わせることができると、安全かつ効率的な施工が可能となる。



図-1 簡易スライドセントル

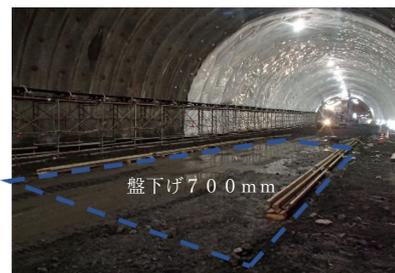
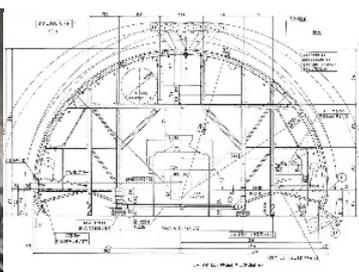


図-2 盤下げ状況

(2) 全断面スライドセントル ($L=10.5\text{m}$) 組立におけるジャッキアップシステムの採用

1 基目の坑内組立作業では、天端部を組み立てるためにクレーンの吊り代を考慮して、組立ヤードの坑内路盤を 700mm 程度盤下げした (図-2)。しかしながら、セントル組立作業完了後、セントルの移動と盤下げした路盤の盛土復旧作業が発生したため、トンネル掘削作業の支障となり工程への影響があった。

そこで、2 基目のセントル組立作業には『ジャッキアップシステム』を採用した。このシステムによる施工手順では、クレーン作業が困難な天端部のスチールフォームを先行して組立てる。次にこの部分をセントル柱部 4 箇所配置した油圧ジャッキによりかさ上げる。最後にその空間を利用して下部の自走装置を後付けする方法である (図-3)。



1. 天端フォーム組立



2. ジャッキ取付け



3. セントルジャッキアップ



4. ジャッキアップ完了

図-3 ジャッキアップシステムによるセントル組立手順

5. 対策の効果

(1) 非常駐車帯妻壁への簡易スライドセントル ($L=3.3\text{m}$) の採用による効果

妻壁 1 か所当たりの施工日数は、型枠設置から脱型までに 8 日程度を必要とする。このため、本工事では全 8 箇所 (4 箇所 \times 2) の妻壁の施工には、約 3 ヶ月 (8 箇所 \times 8 日間 = 64 日間) を要することとなる。このセントルの採用により、妻壁の覆工作業と標準部の覆工作業を並行作業することが可能となり、覆工工程に遅れを生じることなく施工を進めることができた。また、自走装置を搭載したことで施工場所ごとの組立・解体作業を省略することができ、トンネル掘削作業に支障を与えることなく効率的な施工を進めることができた。

(2) 全断面スライドセントル ($L=10.5\text{m}$) 組立におけるジャッキアップシステムの採用による効果

ジャッキアップシステムの導入により、組立ヤードの盤下げ作業と組立て後のセントル移動、盛土の復旧作業を省略することができた。天端フォームの組立作業時に約 2m のクレーンの吊り代を確保できること、高所作業を軽減できることから、労働災害のリスクを低減することもできた。

6. まとめ

今回導入した設備やシステムによって覆工工程を確保しつつ、トンネル掘削工程への影響を最小限に留めながら施工を進めることができ、令和 2 年 1 月に貫通、同年 3 月に工事該当区間の覆工を無事完了することができた。今後施工する坑門工に簡易スライドセントルの転用と、覆工完了後のセントル解体作業に同油圧ジャッキを用いたジャッキダウンシステムを採用する計画である。

近年、多くの山岳トンネル工事では、坑口部が狭小で施工条件が厳しい場合が多い。今回採用した施工方法が他の施工現場の参考となれば幸いである。