



トンネル覆工におけるクラウン(天端)部 充填管理の高度化技術を開発

～多機能型型枠を中核技術とした「HDL工法」～

平成28年4月27日

前田建設工業株式会社

<概要>

前田建設工業株式会社(本社:東京都千代田区、代表取締役社長 前田操治)は、コンクリート打設から締固めそして養生まで、トンネル覆工における一連の作業をシステム化した「覆工マルチ工法」を社内標準として実施に展開しています。今回その関連技術として、トンネルクラウン部(天端部)のさらなる品質向上に寄与する充填管理システム「HDL工法」を開発、現場に適用しました。

「HDL工法」は、天端部に設置した「スライド式型枠」を用いて、天端部の打設口から圧入したコンクリートの充填状況を確認しながらスライド式型枠を引き抜いていく工法です。スライド式型枠の設置により、覆工マルチ工法に比べ更に天端部打設口からのコンクリート打設量を低減しつつ、高い圧力での圧入充填を可能としました。打設中は覆工マルチ工法同様に充填圧確認を行い、最後に予め設置しておいた長尺引抜バイブレータによる締固めを行い、打設完了となります。

スライド式型枠は、リアルタイムでの「見える化機能」をはじめ、「打継ぎ目自動締固めシステム」「クラウン部巻厚自動検測システム」「配管切替えシステム」などを併用した多機能型設備となっており「HDL工法」の核となっています。

本工法を、国土交通省九州地方整備局発注の九州横断道(嘉島～山都)高木トンネル新設工事(工期平成26年2月～28年3月:施工延長は479m)のうち、補強鉄筋のある区間126m、補強鉄筋のない区間189m間にて採用し、覆工マルチ工法の特徴を天端部において従来よりもシステムチックに実施し、全区間において天端部並びに施工継ぎ目周辺の竣工時ひび割れを「0」に抑制することができました。

高木トンネル新設工事では、当工法の施工手順を確立した上で、覆工本体及び試験体の双方で、超音波による充填具合の確認のほか、一軸圧縮強度試験、透気試験、密度測定、割裂引張強度試験(鉛直方向)などを行い、「HDL工法」が各物理特性の面からもひび割れ抑制に寄与することを確認しました。

<技術詳細>

システム構成は下の通り

① 多機能型スライド式型枠(写真1)

② 配管切替えシステム

天端部打設口の切替えは、油圧により行うことで切替時間のロスを無くします。

③ 天端部圧入打設システム

これまでより高い位置まで水平に充填します。これにより鉄筋区間においても従来工法よりも高い充填圧での打設が可能となるとともに、充填圧が平準化され、均一で密実なコンクリートの打設が可能です。

＜主な特徴＞

従来のトンネル覆工では、施工中に天端部周辺の充填状況を近くで目視確認することはできませんでした。また、天端部の打設口からの打設時間が長くなると、施工継ぎ目周辺にエア溜まりができ、充填不良やジャンカ等が発生するケースもありましたが、本工法ではそれらの不具合を防止できます。

一般に、コンクリートの品質および耐久性の確保においては強度や密実性が重要とされており、「覆工マルチ工法」ではコンクリートの充填性確保と十分な締固めを行う技術を取り入れています。特にHDL工法では、補強鉄筋の有無を問わず複数の打設口から圧入打設できるため、さらに高い充填圧でのコンクリート打設が可能です。



写真1:多機能式スライド型枠(実証実験時)

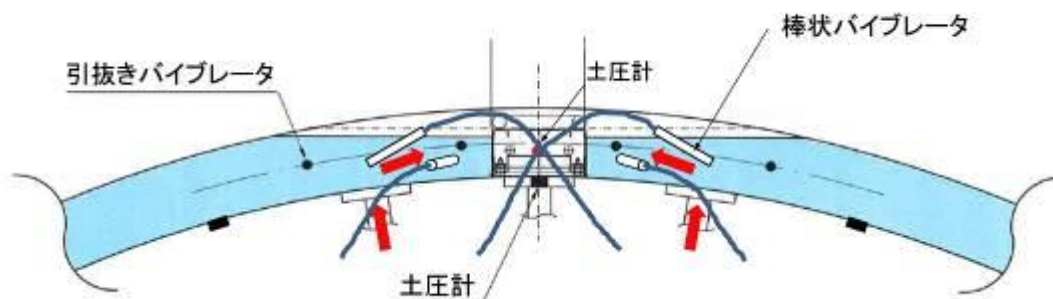


図1:クラウン部断面図(スライド型枠天端まで打設段階時のイメージ)



写真2: 高木トンネル覆工状況

<問い合わせ先>

〒102-8151 東京都千代田区富士見二丁目 10 番2号
前田建設工業株式会社 総合企画部 広報グループ
電話 03-5276-5132