

品質向上・省力化覆工打設システムの現場適用

西日本高速道路株式会社 中国支社 米子高速道路事務所 出口 宗浩, 近藤 諒学, 吉田 雄貴
 (株)大林組 広島支店 江府トンネル工事事務所 正会員 ○杉本 匡章, 正会員 加藤 直樹
 (株)大林組 本社 生産技術本部 トンネル技術部 正会員 西浦 秀明, 正会員 鈴木 拓也

1. はじめに

近年, 社会的な人口減少や少子高齢化にともない建設業においても技能者不足が深刻となっており, 生産性向上は業界全体としての重要課題とされている. また, 維持管理の重要性が高まる中, コンクリート構造物の長寿命化も取り組むべき課題である. コンクリート構造物の経年劣化は, 施工時の初期欠陥部分が大きな影響を与えるため, 施工時の品質は, 長寿命化の重要な要素となり, その向上に努めなければならない. 今回, 覆工コンクリートの打設作業に焦点をあて上記の課題解決に取り組んだ.

2. 覆工コンクリート打設作業の課題

従来の覆工コンクリート打設作業は, 図-1 に示すように狭隘な施工空間において重量物である鋼製配管を作業員が都度切り替えて打設している. そのため, 配管の切り替えや清掃作業に時間と労力がかかっており, それらの作業に時間を要した場合, 所定の時間内に打重ねが終わらずにコールドジョイントが発生する可能性がある. また, 限られた打設口からコンクリートを打ち込む特有の打設方法を取るため, 材料分離が発生するリスクもある.

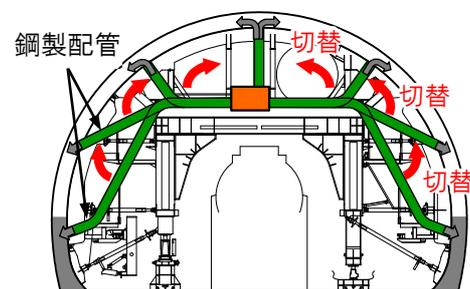


図-1 従来の打設方法

3. 品質向上・省力化覆工打設システム

そこで, 品質向上・省力化を目的としたホース伸縮式連続打設システム(以下, 本システム)を開発した(写真-1). 本システムは覆工コンクリートの打設に用いる移動式型枠(以下, セントル)に下記の特長を加え, 従来の打設方法を改善したものである.

- 1) 図-2 に示すようにセントル天端フォームの打設口から左右それぞれに1本のホースを脚部まで配置し, コンクリートの打ち上り高さに合わせ肩部まで引き上げる手法である.
- 2) 写真-2 に示すようにセントルの門型移動架台(ガントリー)上部に移動台(スライドベース)を配置し, ホースを通した移動台がトンネル軸方向へスライドすることで, ホース先端を引き上げる. 側壁の打ち上り高さに応じた配管切替がなく, ホース先端を徐々(0.5~1.0m毎)に引き上げることで連続的なコンクリートの打込みが可能となる.



写真-1 本システム全景

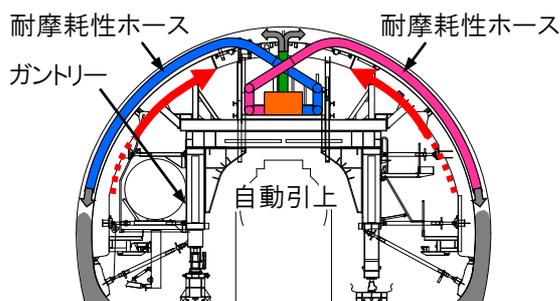


図-2 本システムの概要

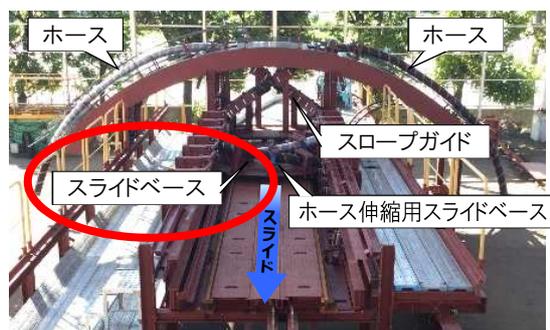


写真-2 本システムの構造

キーワード 覆工コンクリート, 配管切替, 打設技術, 高流動コンクリート

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 (株)大林組 TEL03-5769-1319

- 3) 付属のコントローラーで移動台の操作(ホースの引上げ)が自動で行え、コンクリートの打上り高さに応じてコンクリート打設時の落下高さを自由に変えることができる。
- 4) 本システムは、覆工コンクリートで使用される中流動コンクリートと同等以上の材料分離抵抗性・圧送性を有する性状のコンクリートを対象としている。

4. 本システムの施工手順

本システムを用いた打設手順を示す。まず、セントルセット前はホースが全てセントル内部に格納された状態にあり、セントルの移動・セットはこの状態で行う。セット後、格納していたホースを**写真-3**に示すガイド材を介して肩部打設口からセントル外へと押し出す。ホース先端がセントル脚部まで達した所で、本システムのセットは完了となる。打設時は打込み高さを1層50cmとして左右交互に打ち込み、打上り面がホース先端に達した時点でホースを引き上げる(図-3)。これを繰り返して打設を続け、打上り高さが**写真-3**に示す打設口下部まで達した時点でホースを全て引抜き、天端部吹上り口へと切り替える。天端部吹上り口へ切替後は通常の覆工打設と同様の方法で残りの打設を完了させる。

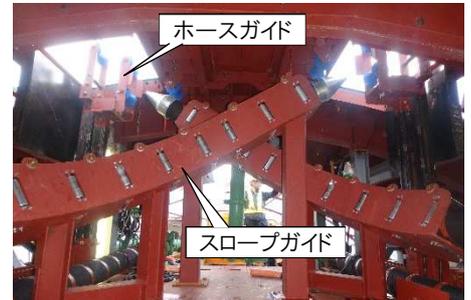


写真-3 ホースガイド材

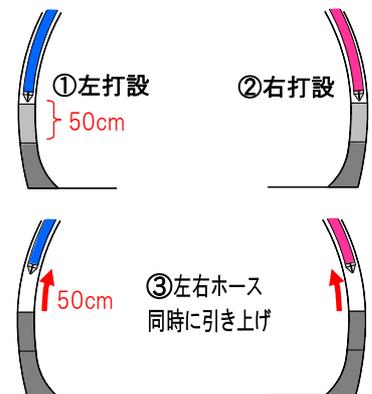


図-3 打込み手順

5. 現場適用

本システムは、米子自動車道江府トンネル他1トンネル工事(西日本高速道路(株)中国支社発注)において適用した。当工事は、仕上がり内空幅D=10.0m(上半R=5.0m)のトンネル新設工事である。

本システムを現場適用した結果、下記の効果を確認することができた。

- 1) 打設方法を、従来の配管切替式からホースの連続引き上げ式にすることで、切替作業(20分×6箇所程度)をなくし、苦渋作業を改善できた。連続した打込みによりコールドジョイントの発生も生じなかった。打設に要する総時間は、側圧の上昇を考慮した打ち上がり速度に依存するため従来と同等とした。
- 2) **写真-4**に示すように常時、最適な落下高さでの打設を行え、材料分離を発生させず打ち込むことが可能となった。これにより、打込み箇所のコンクリートへ余剰な空気を巻き込む懸念も解消された。また、美観・出来映えでは従来打設方法と比較しても遜色ない仕上がりであった(**写真-5**)。

なお、当工事では、発注者の承認を得て覆工コンクリートに低セメント量高流動コンクリート(ニューロクリート Neo®)を採用している。



写真-4 本システムによる打設状況



写真-5 仕上り状況

6. おわりに

今回、実現場において本システムを適用した結果、従来の覆工コンクリート打設における課題を大きく改善できる成果が得られた。今後は、さらなる省人化・省力化を目指し、打設高さの自動検知や左右ホースの自動切替を視野に入れたシステム開発へと進める所存である。