セントル延伸による覆工コンクリートの高速打設システム

■ 概　要

山岳トンネル工事において急速施工を実現するためには、掘削を急速化するだけでなく、後続の覆工コンクリートの施工も掘削に遅れず進捗させる必要があります。その手段として、コンクリート打設の型枠となるセントルを通常よりも延長し、一回の打設スパン長を 18m 以上に延伸する急速施工法を開発しました。

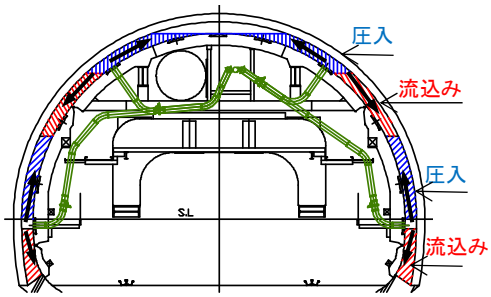
本工法では、1 回のコンクリート打設量が通常のセントルに比べて大幅に増加することから、通常と同程度の時間で打設をするために、「配管 2 系統での前後同時打設」、「分岐管を用いた左右同時打設」、「圧入方式を併用する打設」という要素技術を取り入れています。また、1 スパンの延長に伴うひび割れ発生リスクの増加に対応するため、延伸したセントルの中央部に金属製目地板を事前設置し、打設後に引き抜くことによる目地形成方法を採用しています。

■ 用　途

2 km程度以上の道路、鉄道トンネル

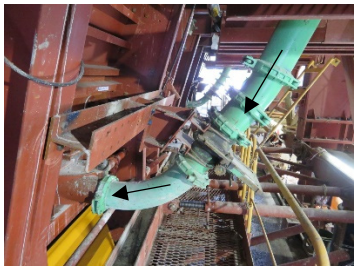
■ 特　長

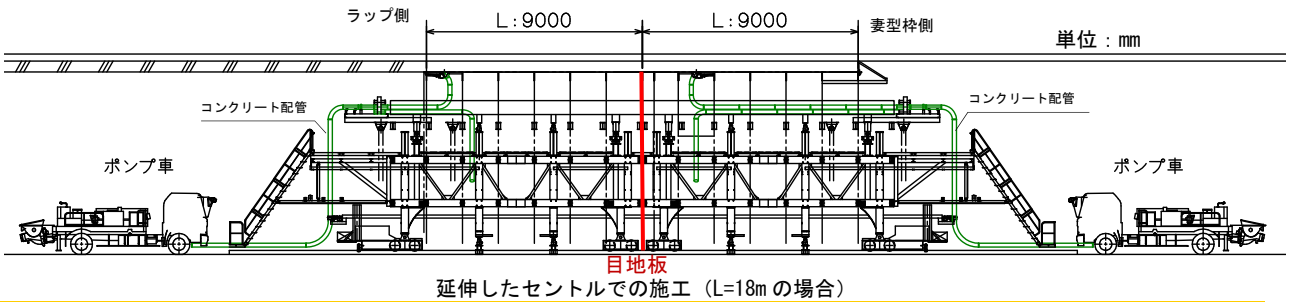
1. セントルの前後にコンクリートポンプを 1 台ずつ配置し、2系統からコンクリートを打設することで、打設量を増大します。
2. コンクリート配管に分岐管を設け、左右の打設空間に同時にコンクリートを打設することで、左右の打設高さの違いによるセントルへの偏荷重を防ぐとともに、左右の配管切替時間を削減します。
3. 側壁部および肩部の圧入口から流し込み・圧入により、連続してコンクリートを打ち込むことで、配管切替時間を削減します。
4. 金属製目地板は、打設翌日の午前中に引き抜き、次のセントルセット後に設置するため、打設工程に影響はありません。
5. 目地板は、人力で容易に設置、引抜きができるよう、幅 800 mm 以下、重量が 10kg 以下に設計しています。
6. 目地の形成により、打設終了後、1 日から 2 日前後でひび割れが誘発され、これにより、コンクリートの温度低下や乾燥に伴う不特定箇所へのひび割れの発生を抑制できます。
7. 目地の形成面は、平滑であるとともに、通常の打継面と同等の強度、緻密性を有しており、品質上の問題はありません。



左右同時打設、圧入方式を併用する打設

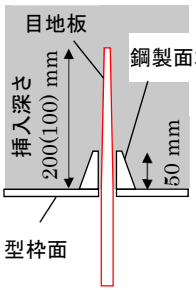
分岐管

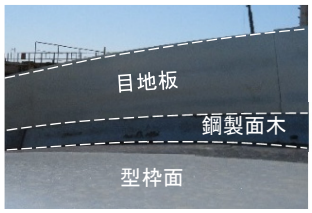

側壁部圧入口



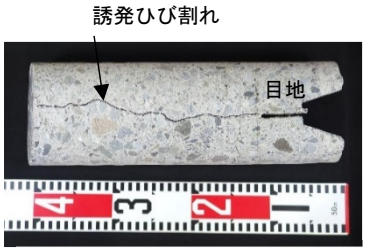
延伸したセントルでの施工（L=18m の場合）

8. 打設時間を通常と同程度（6 時間程度）とすることで、2日に 1 回の打設サイクルを確保でき、月進 200m 程度の進行を実現できます。
9. セントルを 2 台使用し、同様の月進を確保する場合と比較して、作業箇所が1つとなり工事管理が容易になるとともに、コストを低減できます。

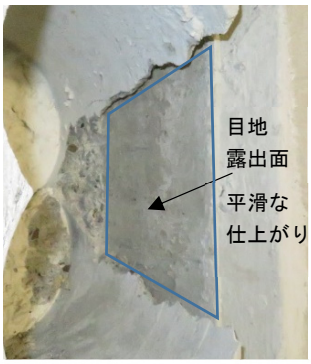




目地板の構造



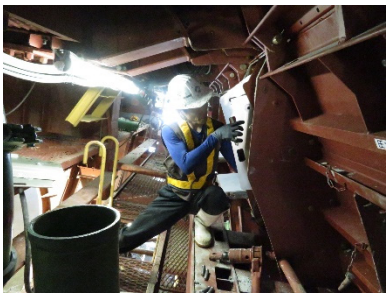
打設終了後、1 日～2 日で誘発
ひび割れ誘発状況



目地露出面

◆ 施工手順

①目地板設置

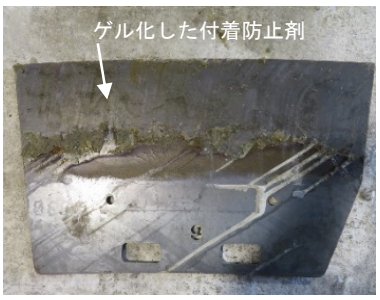


②目地板設置完了（天端部）

③コンクリート打設

④目地板引抜き

⑤引抜き後の目地板



⑥セントル脱型完了（目地部の状況）

■ 実 績

・ NEXCO 中日本　中部横断自動車道　石合トンネル工事，2018
（2 系統での前後同時打設、左右同時打設、圧入方式を併用する打設の適用）
・ 一般社団法人　施工技術総合研究所　実験用トンネル，2018

■ 関連資料

・土木学会トンネル工学報告集，第 28 巻，I-3，2018.11
・第 73、74 回土木学会年次学術講演会，2018.9、2019.9
・奥村組技術年報，No.44、45，2018．9、2019.9
・日経コンストラクション,2018.9

■ 技術登録・表彰等

・ 特願 2018- 147237「トンネル覆工コンクリートの打設方法」他 13 件、意匠登録 4 件

奥村組 OKUMURA CORPORATION
お問い合わせ先(土木本部)　〒545-8555 大阪市阿倍野区松崎町 2-2-2
http://www.okumuragumi.co.jp　TEL. 06-6625-3893　FAX.06-6625-3901