

新若戸沈埋トンネルにおける充てんコンクリートの施工について

五洋建設株式会社 正会員 ○佐藤 邦央
 国土交通省 九州地方整備局 北九州港湾・空港整備事務所 花田 孝美
 国土交通省 九州地方整備局 北九州港湾・空港整備事務所 石橋 透
 五洋建設株式会社 正会員 阿部 哲良

1. はじめに

新若戸沈埋トンネルは若戸大橋北側の洞海湾を横断する臨港道路(延長 4,200m)の一部として計画されている。沈埋トンネル部分は全長 557m, 全 7 函で構成されており, 断面の大きさは, 幅 27.9m, 高さ 8.4m である。各函の長さは 66.5~106m で, このうち 1号函は 106m あり 7 函中最も長くなっている。1号函概念図を図-1 に示す。

新若戸沈埋トンネルにはさまざまな新技術や施工方法が採用されている。その中のひとつに充てんコンクリートの打設がある。施工はフルサンドイッチ構造の鋼殻を浮遊させた状態で行うが, この状態での充てんコンクリートの打設は沈埋函工事史上初めてである。本報告では, 新若戸沈埋トンネルの充てんコンクリートについて, 品質・施工管理方法の考察と, 高流動コンクリートとの比較について述べる。

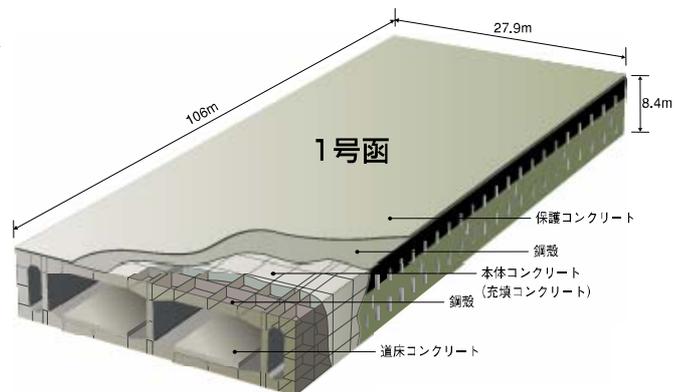


図-1 1号函概念図

2. 充てんコンクリートの概要

充てんコンクリートは, スランプフロー400~600mm の流動性と材料分離抵抗性による高い充てん性能, さらに優れた硬化品質を有するコンクリートである。加振を行わない場合の充てん性は, 自己充てん性を発揮できる高流動コンクリートと自己充てん性を有しない普通コンクリートとの中間的な範囲の性質を持つ。このため, 充てんコンクリートの打設の際は補助的に加振を行う。充てんコンクリートのスランプフロー試験の結果を写真-1 に示す。



写真-1 スランプフロー試験結果

3. 充てんコンクリートの施工

(1) 施工概要

本工事では充てんコンクリートを約 8,700m³ (925 区画) を 35 日に分けて打設した。1 日の打設量は 52.8~363.5m³ (平均 250m³) でそれぞれ一工場を占有して製造を行った。

(2) 品質管理試験

本施工時に現場で行った試験項目を表-1 に, ある打設日のスランプフローと空気量の試験結果を図-2 に示す。

表-1 現場受入れ時の試験項目

| 試験項目 | 試験方法 | 判定基準 | 立会検査頻度※) |
|---------|--------------|-------------------------------|--|
| スランプフロー | JIS A 1150準拠 | 500±100mm | 最初の3台および |
| 空気量 | JIS A 1128準拠 | 4.5±1.5% | 75m ³ に1回 |
| 単位容積質量 | JIS A 1116準拠 | 2.3±0.05t/m ³ | |
| 圧縮強度試験 | JIS A 1108準拠 | 30N/mm ² 以上(材齢28日) | 150m ³ に1回 |
| 単位水量 | エアメータ法(土研法) | 配合設計値±15kg/m ³ | 1時間に1回または100m ³ に1回(測定回数が多いほうを採用) |

※)立会検査の他に自主検査として1時間に1回または25m³に1回(測定回数が多いほうを採用)の頻度にてスランプフローの試験を行った

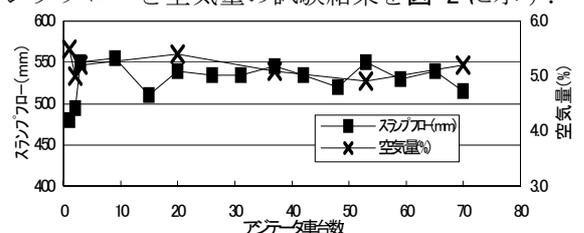


図-2 スランプフロー試験結果

キーワード 沈埋トンネル, 充てんコンクリート, 鋼コンクリートフルサンドイッチ構造

連絡先 福岡県福岡市中央区警固一丁目 12 番 11 号 五洋建設株式会社九州支店土木部土木課 佐藤 邦央

〒810-8580 TEL 092-781-5156

これより最初の3台については材料の性状や温度など外的要因により前日とフレッシュ性状が異なるため、試験結果にばらつきが見られるが、その後のフレッシュ性状は1日を通して比較的安定していることがわかる。

(2) 打設順序

充てんコンクリートの打設は鋼殻を栈橋に係留した浮遊状態で行うが、打設による沈埋函の変形解析と那覇沈埋トンネルの浮遊打設の施工実績をもとに、沈埋函の剛性を早期に確保し、浮遊バランスを保持することができる最適な打設順序にしたがって打設を行った¹⁾。すなわち函軸方向については各ステップごとに函中央部から函両端部方向へ、断面については図-3に示すSTEP1からSTEP4の順に打設した。その結果、充てんコンクリートによる沈埋函中央部のたわみは10mm以下におさえることができた。

(3) 本施工

充てんコンクリートの打設の際には栈橋上にコンクリートポンプ車を設置して行うが、ポンプ車の作業半径では全ての区画を打設することができない。また、配管を設置しての打設では配管の移動回数が多く、移動距離が長すぎるという課題があった。そのため、ポンプ車から函上に配置した2台のディストリビュータを経由して各区画に打設を行った。写真-2にディストリビュータの使用状況を示す。

下床版(STEP3)は上床版の開口部から配管を通して打設を行う。しかし、1日に20区画打設し、筒先の移動が多い上、開口部から打設孔の水平距離が最大で5mになるため、人力での筒先の移動が困難となる。そこで、筒先をキャスター付台車に固定した筒先誘導架台を使用して打設を行った。写真-3に筒先誘導架台の使用状況を示す。

実際に施工を行ったところ、一般鋼殻部分の他に端部鋼殻のような狭隘な箇所も、比較的容易に打設でき、未充てん部(直径が50cm以上かつ間隙5mm以上¹⁾)と判定される箇所は無かった。これは補助的な加振を行うことができたことと、高流動コンクリートに比べて粘性が低いためと考えられる。なお、未充てん部の確認には、打音検査とRI検査を用いた。

また、ポンプ車による圧送時のポンプ圧は通常の高流動コンクリート打設時の190~200kg/cm²に比べ、100~120kg/cm²と小さかった。このため、ポンプ車や配管に対する負担を軽減でき、配管の閉塞等のトラブル無く施工を行うことができた。

5. 結論

- ・ 充てん状況や沈埋函の変形量の大きさなどから、充てんコンクリートの打設方法・手順は良好であった。
- ・ 打設時のコンクリートのフレッシュ性状は、外的要因の変化が影響しやすい最初の数台を除けば、それ以降一日を通して変動は小さかった。

参考文献

1)国土交通省九州地方整備局：新若戸道路充てんコンクリートマニュアル(案)

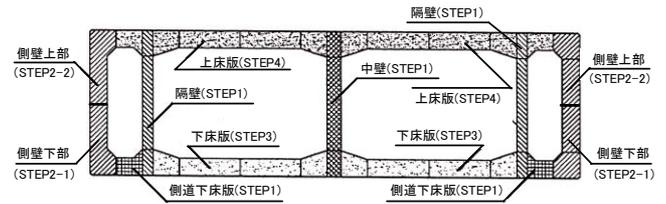


図-3 打設区画図



写真-2 ディストリビュータ使用状況



写真-3 筒先誘導架台使用状況