

## 狭隘な施工空間におけるトンネル頂版コンクリート施工の実証実験（その2）

清水建設株式会社 正会員 ○永峯 崇二  
 首都高速道路株式会社 正会員 大塩 隆  
 首都高速道路株式会社 正会員 赤松 諒亮  
 清水建設株式会社 正会員 齋藤 彰

### 1. はじめに

本工事は環状第2号線のトンネルを開削工法で構築するもので、最大の特徴は、土被りを確保するため、1960年代に施工された供用中の汐留トンネルの頂版と一体化させることである。本工事の施工条件において、当現場は交通量の多い交差点部のため、覆工を開口して構築することが困難であり、中でも新設のボックスカルバートの頂版と覆工との離隔が最小で60mmと小さく、狭隘な施工空間の中で頂版を構築しなければならない。

本工事の平面図(図1)と断面図(図2)を示す。頂版は最大で3%の縦断勾配を有している。

そこで、本施工での構造物の品質確保と構築方法の確立を目的に、実物大モデルによる実証実験を行うこととした。

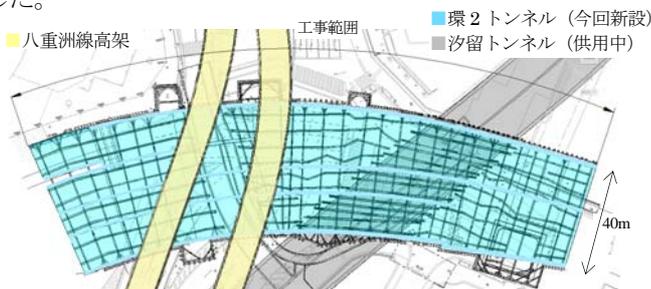


図1 環状第2号線トンネルの平面図

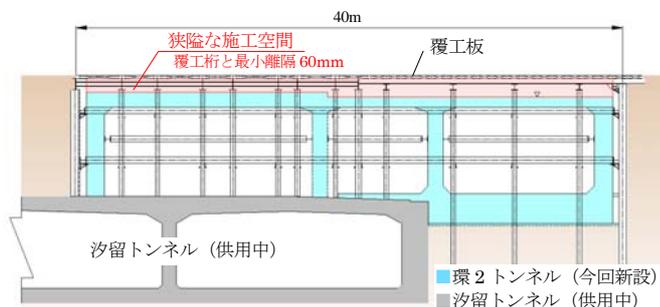


図2 環状第2号線トンネルの断面図

## 2. 実験の概要と確認項目

### 2.1 実験の概要

実証実験での実物大モデルは、頂版と覆工桁の離隔が最小60mmと最も小さくかつ頂版天端の縦断勾配最大3%を有する箇所を選定し、施工条件が最も厳しいと想定

される箇所を再現した。また、壁ハンチ部分も再現し、より本施工に近い状況を再現するものとした。

図3に実験概要図を示す。写真1に実験体の全景写真を示す。

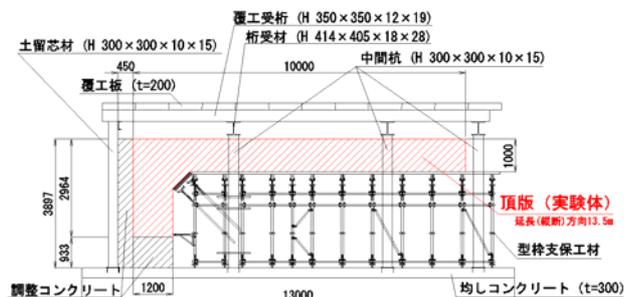


図3 実験概要図



写真1 実験体の全景

### 2.2 確認項目

実証実験に際しては、以下の項目を確認する。

- (1) 品質
  - ・過密配筋部(最小あき 40mm)におけるコンクリートの充てん確認
  - ・縦断勾配(最大3%)に対応した仕上がり確認
- (2) 施工性
  - ・狭隘な施工空間における施工性確認

### 2.3 打設方法

狭隘な施工空間において、筒先を自由に変えて打設することが困難であると想定し、また実打設では、打設1ブロックあたり幅30~40m×延長13.5~20mと広範囲にコンクリートを打設する必要があるため、高いセルフベリング性を有するランク1の高流動コンクリート(ス

キーワード：高流動コンクリート、中流動コンクリート、狭隘な施工空間

連絡先：〒104-8370 東京都中央区京橋二丁目16-1 清水建設株式会社土木東京支店土木第二部 TEL:03-3561-3842

ランプフロー70cm)での打設とした。しかし、実証実験前の簡易実験において、頂版天端は縦断勾配を有するため、高流動コンクリートでは、天端均し・仕上げは困難であることが判明し、高流動コンクリートの上に中流動コンクリート(スランプフロー45cm)を打ち重ねる計画とした(図4参照)。また、実証実験でのコンクリート配管は、分岐管を使用して1台のコンクリートポンプ車から4か所筒先を設けることとした。実証実験での打設方法を図5、図6に示す。

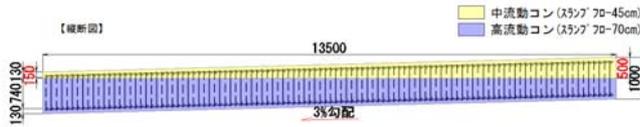


図4 高流動・中流動コンクリート打重ね概要図

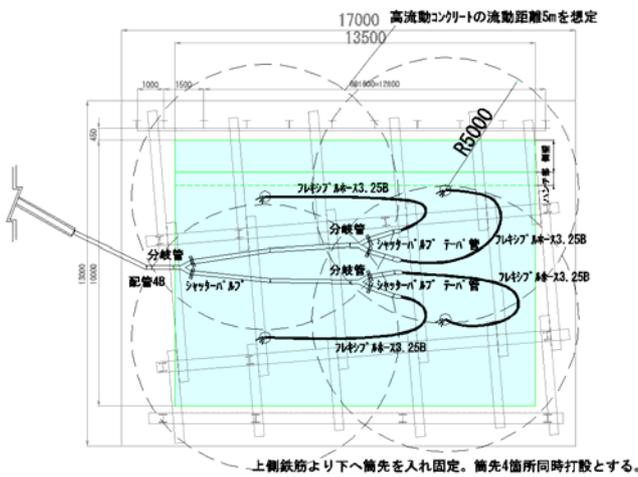


図5 高流動コンクリート打設計画図

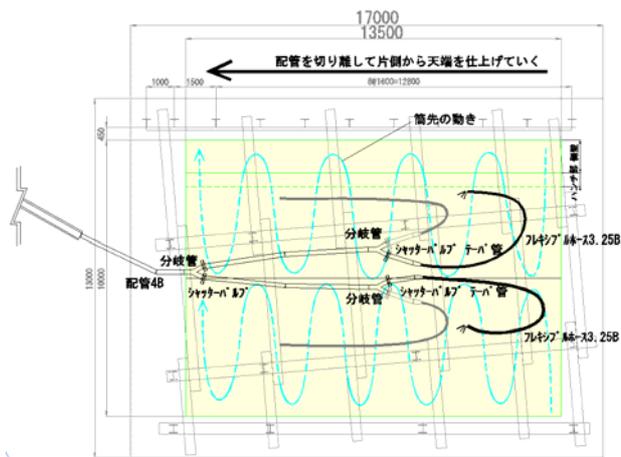


図6 中流動コンクリート打設計画図

### 3. 実験結果

実証実験でのコンクリート打設は、平成29年7月7日に実施した。型枠脱型後の状況を写真2に示す。

実験において確認できた項目を以下に記す。

#### (1) 品質

- ・過密配筋部において高流動コンクリートによる仕上が

りは良好であった。

- ・中流動コンクリートの採用により、精度よく勾配仕上げが可能であることが確認できた。
- ・打設後のコア抜きにより、所定の強度は発現しているものの一部にエアの巻き込みが確認された。

#### (2) 施工性

- ・フレキシブルホースの径を4Bから3.25Bと小さくすることで、狭隘な施工空間における施工性は向上し、コンクリートの圧送についても問題なく施工ができた。
- ・中流動コンクリート打設時は、狭隘な作業空間であるため、突き棒を用いた軽微な締固めを行うことで、問題なく施工することができた。



写真2 型枠脱型後の実験体全景

### 4. 実験結果を踏まえた改善点

実験結果を踏まえ、エアの巻き込みに対する改善点について述べる。エアの巻き込みは、高流動コンクリート流動中に外部から巻き込まれたエアと考えられ、打設速度および流動距離が影響していると考えられる。実証実験では、筒先4か所で筒先を動かすことなく打設したが、本打設では、筒先を動かして打設することで、エアの巻き込みを極力抑える計画にすることとした。

### 5. まとめ

平成30年1月25日に本施工における1回目の頂版打設を行い、仕上がりの良い躯体を構築できた(写真3参照)。今後も、打設方法はもちろんのこと、長年蓄積された覆工のごみ・錆び等が走行車両の振動で頂版内に入らないよう、シート養生および清掃用窓を設ける等、細心の注意を払い、品質のよい躯体を構築していく。



写真3 本打設脱型後の状況