

# 現場拝見 レポート

## 国道16号共同溝工事での 都市 NATM 工法

(株)熊谷組  
保土ヶ谷共同溝作業所 作業所長

遠藤 雅裕

### 1 はじめに

保土ヶ谷共同溝は、横浜国道事務所で計画されている共同溝整備のうちの、一般国道16号線の横浜市西区中央2丁目から保土ヶ谷区東川島町間で延長約4,300mの共同溝を整備する事業である。

本工事は、保土ヶ谷区和田1丁目から釜台町3丁

目まで、約345m区間を築造する工事である。参加企業は、NTT、東京電力、横浜市水道局、通信ネットワークである。

当工事区域は中間に1日の交通量が5万台強という約70mの変則交差点（和田町交差点）を抱え、埋設支障物（水道管φ900・φ1100mm）が交差点内を横断している。

この支障水道管は昭和初期の施工で資料がなく、移設は長期にわたるため不可能であり老朽化のため吊り防護も危険で避けたく、周辺掘削による挙動が不明である。

また、当該交差点での開削による施工が警察協議により長期にわたる交通規制（交通規制・通行止め等）は許可できないとの回答を受け、交通規制が発生せず、共同溝の構造的にもっとも適した条件を比較検討した結果、山岳トンネル（NATM）工法が採用され施工を行なったものである。

### 2 工事概要

工事名：保土ヶ谷共同溝（その10）（その10-2）工事  
発注者：国土交通省関東地方整備局横浜国道事務所  
工事場所：横浜市保土ヶ谷区和田1丁目～釜台町  
工期：（その10）工事

平成13年3月9日～平成16年3月30日

図1 平面図

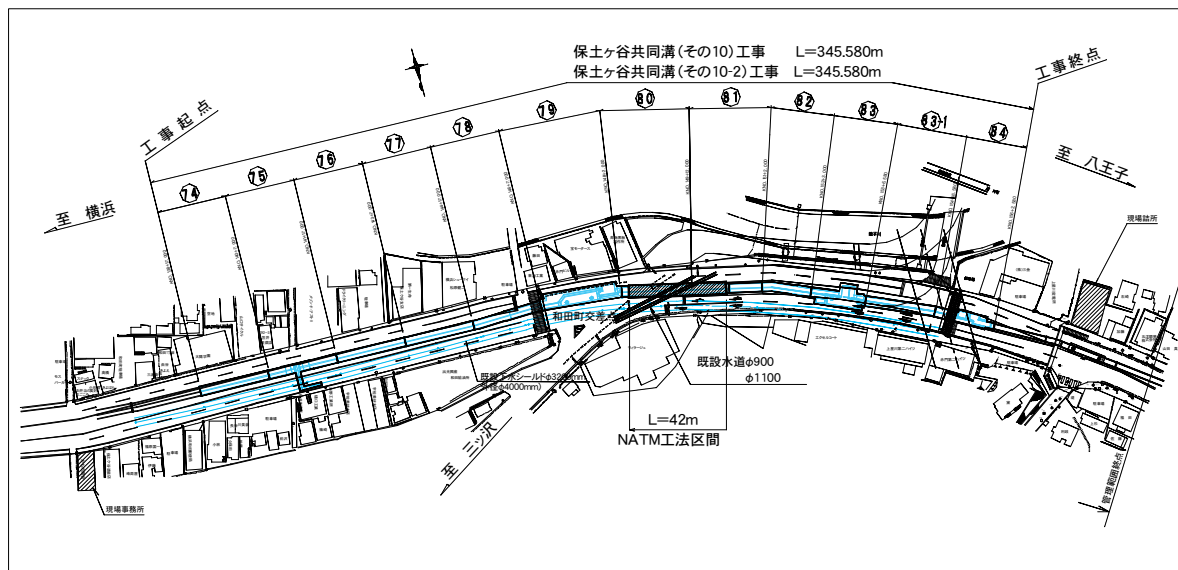
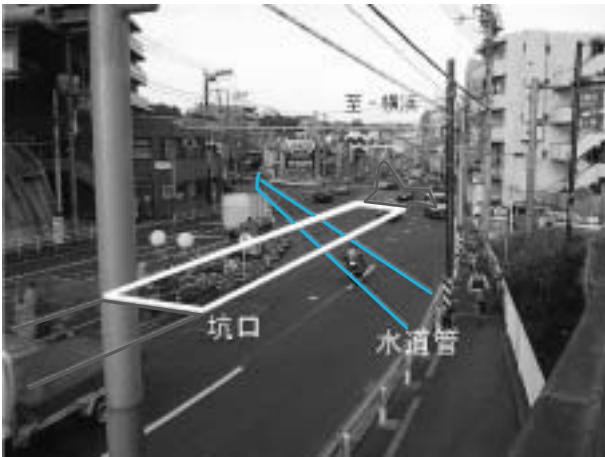


写真1 坑口側から望む



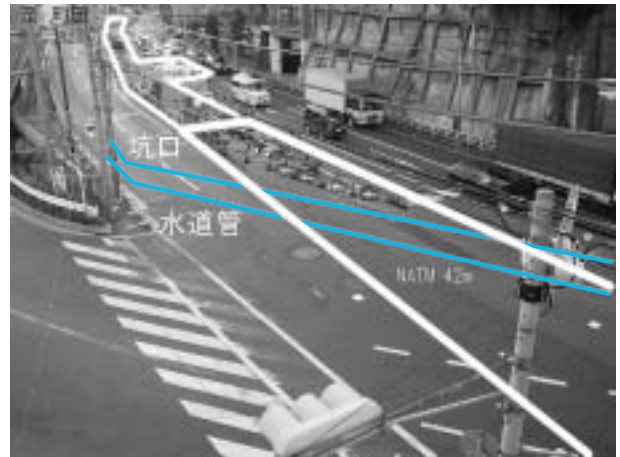
(その10-2) 工事

平成15年12月19日～平成17年3月31日

工事内容：国道16号保土ヶ谷共同溝

- ・ 工事延長：L=345.58m
- ・ 構築工：場所打ち RC ボックスカルバート  
(標準部：7ブロック、特殊部：5ブロック)
- ・ 土工一式：掘削深度8.30m～20.00m  
掘削幅4.75m～11.54m
- ・ 仮設工 一式
- ・ 仮復旧工 一式
- ・ トンネル掘削工 掘削断面=35.8m<sup>2</sup>  
延長=42.0m
- ・ 掘削工法：NATM (機械掘削・上半先進ベンチ  
カット工法)

写真2 到達側から望む



・ 掘削補助工法：

- 薬液注入工 (二重管ストレーナー工法) 355本
- パイプルーフ工：φ508mm、L=42.0m 7本
- AGF(長尺先受け工)：φ114.3mm L=12.5m  
-24本 L=5.5m-6本
- FIT (長尺鏡ボルト)：φ76mm L=13.5m  
-32本 L=4.5m-8本

### 3 施工上の問題点

当トンネルは大部分が上総層群上星川層の km 層 (泥岩) と ks 層 (細砂) の互層となっている。ks 層は均等係数が小さいため被圧地下水により流出崩壊が想定された。

切羽の自立性・安定性はもちろん地表面沈下が懸念されるため地下水対策が必要であった。

また、前述のとおり交通量の多い交差点の直下でトンネルの土被りが6.5m程度と小さく、埋設支障物として水道管(φ900・φ1100mm)が斜めに横断している。

この水道管がトンネル天端との離隔2.6m程度であることから、掘削に伴う水道管の沈下を抑制する対策が必要であった。

### 4 問題点に対する対策

上記のような環境条件に対して、切羽の安定性確保や既設水道管への影響を最

図2 トンネル掘削工 補助工法断面図

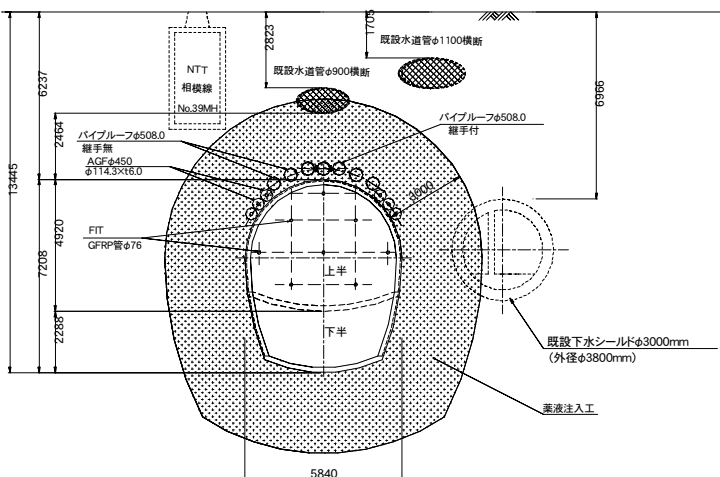
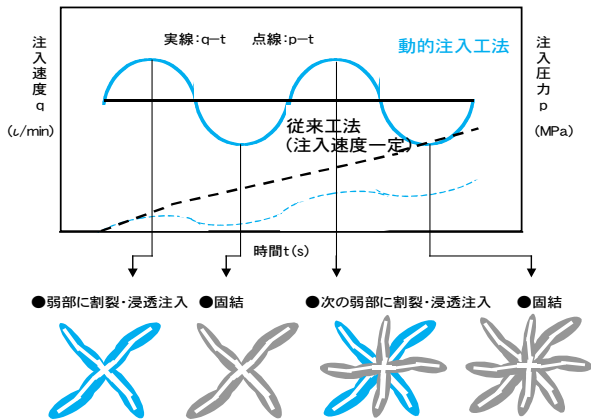


図3 動的注入工法の概念図



小限にするための掘削補助工法の検討を行なった。その結果、信頼性・施工性・経済性の面で優れ、地表面沈下抑制・地山先行変位抑制の効果が期待できる以下の掘削補助工法を対策として行なった。

- ① 止水工法（薬液注入工法）
- ② パイプルーフ工法
- ③ 注入式長尺先受け工法（AGF工法）
- ④ 長尺鏡ボルト工法（FIT工法）

### 【対策1】地下水対策

地下水に対しては水位を低下させると地盤沈下等の影響が考えられることから、薬液注入による止水工法を採用した。

交差点部であることから、地上からの施工はできないため、構内からの水平注入で施工を行なった。

注入方式は「二重管複相工法」を選定したが、地盤沈下・切羽崩壊等の対策としての重要度から従来の工法に改善を加えた「動的注入工法」を採用した。

「動的注入工法」とは従来工法が所定の注入速度を一定に保って施工を行なうのに対し、注入速度や圧力を意図的に変化させて施工を行なうもので、この注入の緩急が割裂・浸透に効果を発揮するものとなる。

この結果、土丹と細砂の互層でそれほど注入が入らないと思われていたところに、想定量に近い注入ができ、湧水もなく切羽部の層境にも注入効果の確

写真3 水平注入状況



認ができるほど効果があった。

### 【対策2】沈下抑制対策

水道管及び路面沈下に対する安全を第一に考え施工を行なうことが必要条件であることから、沈下対策の施工範囲を上半部120°と設定し、トンネル掘削を速やかに終わらせ、かつ施工性及び沈下抑制に対する信頼性を重視しパイプルーフ工法により全線先受けを行なった。

パイプルーフの施工に関しては施工ヤードが開削部の立坑であり打設範囲がその山留めにより制限されることから、120°の範囲を確保できない部分につ

図4 沈下抑制対策

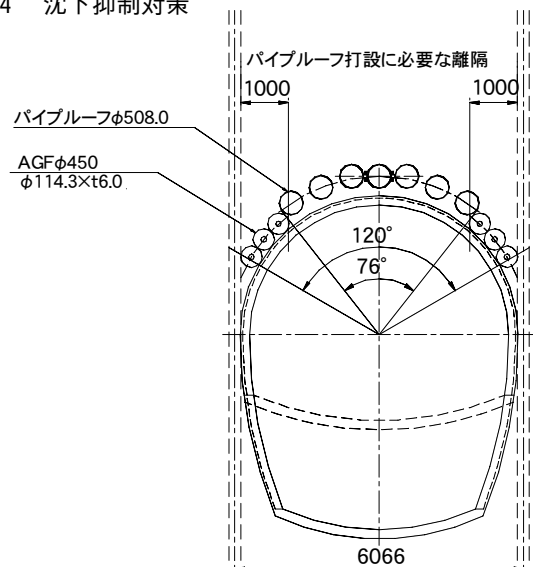


写真4 パイプルーフ施工状況



写真5 AGF・FIT 施工状況



写真6 機械掘削状況



写真7 掘削完了



いて長尺先受け工法（AGF工法）によりカバーした。

また、切羽鏡面は薬液注入の状態あるいは湧水の状態により自立しなくなることも想定されるため、長尺補強により切羽前方の補強を考え長尺鏡ボルト（FIT工法）を行なった。

## 5 おわりに

当トンネルは延長42mと非常に短く掘削開始後の変更は非常に難しいため、トンネルの設計の段階から発注者である国土交通省横浜国道事務所の方々と綿密な検討を行ない、絶対に周辺道路や水道管に

影響が出ない対策を事前に確立させ、細心の注意を払い施工を行なった。

その結果、周辺に影響なく水道管に対しても補助工法対策後の予測沈下量以内で収まり安全にトンネル掘削を終わらせることができた。

都市 NATM はこれからも多数施工される工事であることから、今回のような厳しい条件の中で無事施工できたことは今後の都市土木にも展開されると考えられる。

残る、構築作業にも気を緩めることなく慎重な施工を実践し、無事故で完成させたいと考えている。