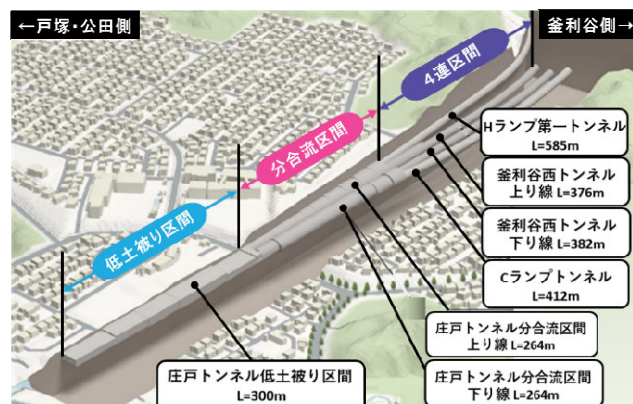


## 住宅街に近接した日本最大断面トンネルの施工実績

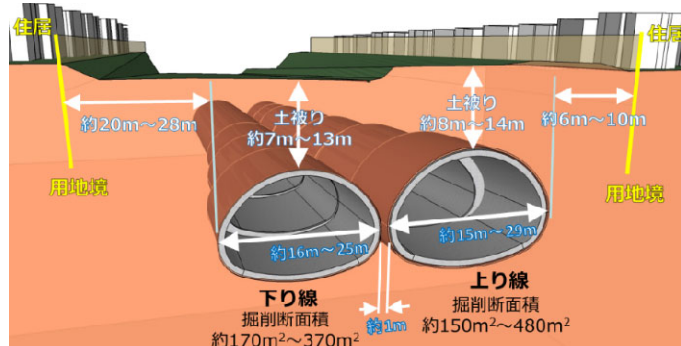
鹿島建設(株) 正会員 居川圭太 畝田篤志 樋川 敦 清水海斗 ○田中謙士朗  
東日本高速道路(株) 非会員 松本大輔 峯裕太郎 山崎和輝 上野 渉

### 1. はじめに

横浜環状南線釜利谷庄戸トンネル工事では、釜利谷ジャンクションから上郷神戸橋間の約 1,200m の工事区間においてトンネル掘削や躯体構築などを行っている（図－1）。分合流区間（延長約 264m）は 4 つのトンネルを合流させて 2 つのトンネルにするため最大幅 29m，最大掘削断面積  $485\text{m}^2$  の国内最大の超大断面トンネルを施工する。本稿は，地上部に民家が近接し土被り約 10m で日本最大の道路トンネルを NATM で構築した分合流区間上り線での取組みと成果について報告する。



図－1 完成予想パース図



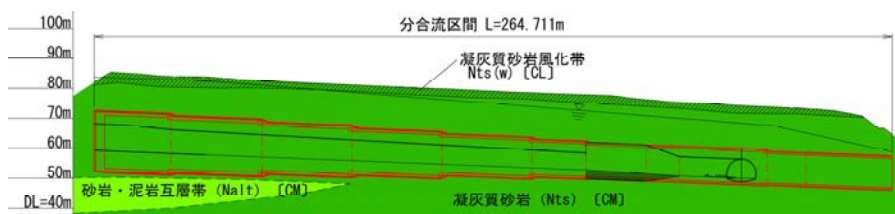
図－2 分合流区間の概要図



写真－1 日本最大断面の全景

### 2. 地質概要

本トンネル掘削対象の地質は上総層群野島層であり，主に新第三紀鮮新世～第四紀更新世の凝灰質砂岩（土丹）で構成される．塊状均質で割れ目は少ないが一軸圧縮強度は  $1.4\sim 5.9\text{MN/m}^2$  とバラツキが大きい軟岩である．また，軽石や泥岩の薄層が頻繁に挟在しており，地盤物性のバラツキや局所的な弱層がトンネル変形量の増加や切羽安定性の低下を助長する可能性が考えられた（図－3）。



図－3 地質縦断面図

### 3. 施工計画と実績

#### 3.1 全体計画

分合流区間は 2 車線および 3 車線道路トンネル 4 本が集約される超大断面近接トンネルとなり，土被りが 8 ～ 14m と全域 1D 未満（D:トンネル径）であり地表面沈下のリスクが高い．また，地表部は閑静な住宅街であり，最も近い民家までの離隔が約 10m と近接しているため，周辺民家への影響にも十分に配慮する必要がある．これらの課題から想定外の地質の出現や変状の発生に対処するため，先進導坑による地質確認と変位結果を使った逆解析による物性再評価，補助工法として長尺鋼管先受け工（AGF）を全区間で実施した。

キーワード NATM，山岳トンネル，超大断面近接トンネル，早期閉合，大型重機，切羽安定性

連絡先 〒231-0011 神奈川県横浜市中区太田町 4-51 鹿島建設(株)横浜支店土木部 TEL045-641-8827

3.2 加背変更に伴う大型重機の使用

当初計画では扁平な上半掘削断面に加え下半・インバートは別施工であったため支保閉合までの期間が長く、坑内変位増大による地表沈下への影響が懸念された。そこで2ピースブームを装着した1.4 m<sup>3</sup>級の大型掘削重機を採用し上半掘削基盤を下げ断面形状を円形に近づけることで安定した上半形状に変更した。さらに下半・インバートを一括で掘削することで地山が解放される時間を短くし、ストラット支保工にて早期に閉合することで、トンネルの安定性向上を図った(図-4)。さらに、掘削機械や油圧ジャンボ、エレクター付き2ノズル吹付け機は左右2セット編成とし、掘削サイクルを短縮することでさらなる早期閉合を可能にした(写真-2)。

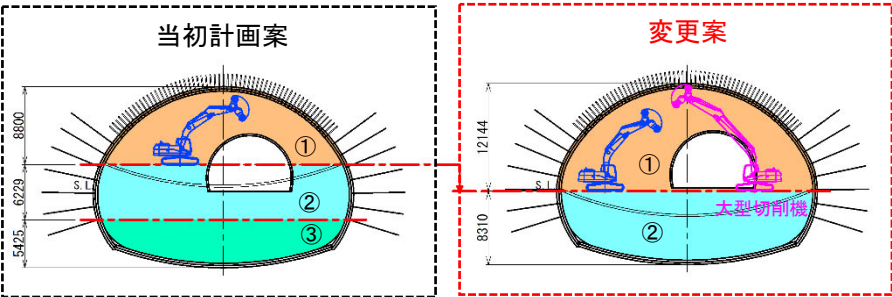


図-4 加背割変更概要図



写真-2 掘削状況

3.3 上半分割掘削

上半は最大掘削断面積が275 m<sup>2</sup>であり、ツインヘッダ(2100kg級)を装着した1.4 m<sup>3</sup>級の大型掘削機械を2台配置し一度に全範囲を掘削した場合、掘削時間が4~5時間要し鏡吹付けまでに切羽地質の風化変質に伴う崩落等の懸念があった。そこで、上半断面を2分割で掘削し、概ね2時間を目途に鏡吹付けを行う事で切羽面の安定を図った(写真-3)。

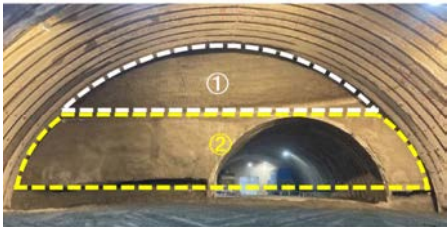


写真-3 2分割での掘削状況

4. 計測結果

分合流区間では大断面かつ土被りが小さいため坑内変位計測に加え全線で地表沈下計測を実施した。天端沈下と内空変位は概ね事前解析予測と同等の結果であった(表-1)。これに対し、地表沈下計測は上半施工時に周辺住宅への影響を考慮して設定した管理基準値Iを超過する断面もあったが、下半インバートの一括施工により早期閉合することで、その後の沈下を抑制できた。また、事前解析予測値と比較し1/2程度に収めることができ、前述した多々の施工方法の採用により沈下を抑制できたと考えられる(図-5)。

表-1 変位計測結果(最大断面)

| 項目     | 天端沈下<br>(mm) | 内空変位<br>(mm) | 地表沈下<br>(mm) |
|--------|--------------|--------------|--------------|
| 最大実測値  | -12          | +3           | -18          |
| 解析予測値  | -15          | +5           | -32          |
| 管理基準値Ⅰ | -23          | -46          | -16          |
| 管理基準値Ⅱ | -34          | -69          | -24          |
| 管理基準値Ⅲ | -46          | -93          | -33          |

変位方向 沈下:(-)↓ 内空:(+)←→

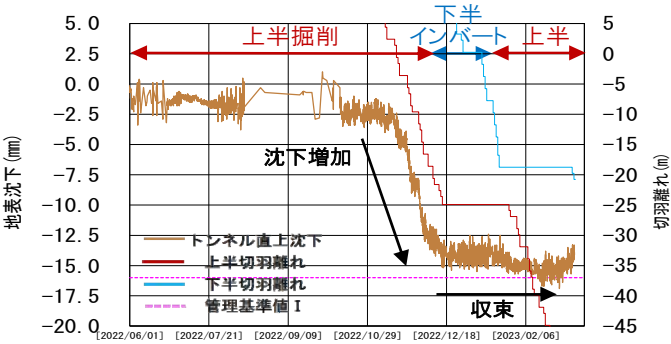


図-5 地表沈下結果

5. 今後の課題とまとめ

今後の課題として、①上り線と最小離隔1mの位置に併設する下り線大断面トンネルの掘削、②高流動コンクリートによる最大厚さ1mの大断面トンネルの覆工があるので、入念な事前検討を行い安全第一で取り組んでいく。今回、上り線の大断面トンネル掘削を住宅街が近接する場所で大きな変位や地上部に影響を与えず無事に完了させ、今後の他トンネル工事において十分に貢献できる施工実績を残すことができた。