

VI-87

未固結地山における

既設トンネルに近接した新設トンネル工事で既設トンネル拡幅工事

清水建設（株） 正会員 茅野 浩一
横浜市 奥原 唯視
横浜市 内田 昭博

1. はじめに

（仮称）新見晴トンネルは、旧見晴トンネルの改修を目的に施工された。改修にあたっては、既設トンネルに隣接してNATMにて新設トンネルを建設した後、既設トンネルの拡幅工事を施工する工事である。本工事の特徴は以下の通りである。

- ① 施工対象地山の土質は未固結な砂礫層である。
- ② 新設トンネルと既設トンネルの離隔が最小約4 mしかない超近接トンネルである。

新設トンネルと既設トンネルの位置関係を図-1、図-2に示す。

以上の特徴をふまえ、新設トンネル掘削時の既設トンネルへの影響を極力小さくするため、補助工法として薬液注入工法を採用した。本稿では、新設トンネル掘削時の既設トンネルの挙動計測結果について報告する。

2. 地質概要

本トンネルは、洪積世戸塚層と呼ばれる砂礫層と上星川層と呼ばれる土丹層の層境を掘削することになる。トンネル上半部の戸塚層は、礫の最大径150 mm程度の砂礫層である。礫の形状は円礫あるいは垂円礫であり、礫分混入率は平均して70～80%程度である。マトリックスは粘土質細砂あるいは細砂であるが、部分的に軟らかい粘土層を薄く挟む。N値は34～50以上である。

トンネル下半部の上星川層は、通常土丹と呼ばれている硬質粘土層である。粒度試験の結果、90%以上が粘土分とシルト分で構成されている。N値は、戸塚層との境界付近では、24～35程度であり、深い所では50以上となる。

戸塚層と上星川層の層境部には、風化した粘土層や、砂層（層厚1～2 m）が介在し、崩壊しやすいため、

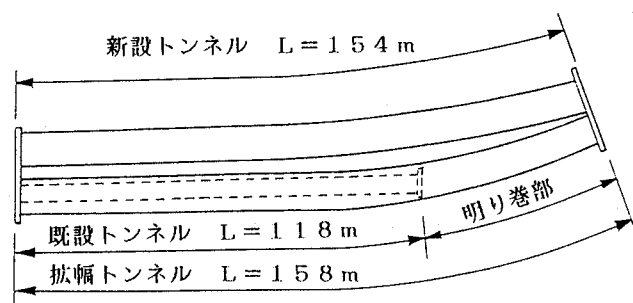


図-1 平面図

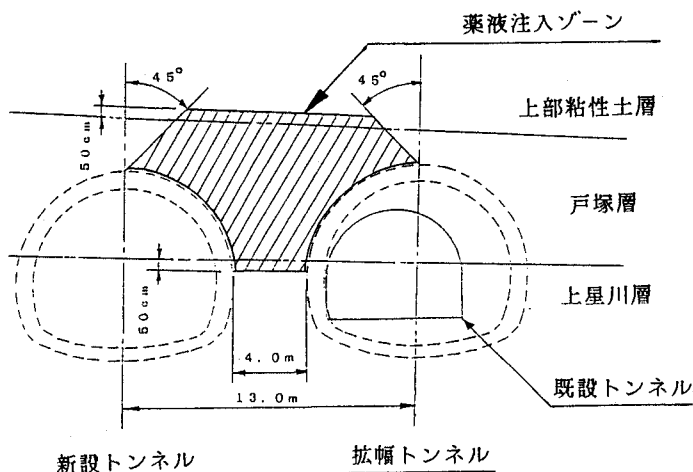


図-2 標準断面図、薬液注入標準断面図

掘削作業中は特に注意する必要があった。

3. 薬液注入工事

前述の土質条件に加え、新設トンネルと既設トンネルの離隔が約4 mと近接しているため、以下の目的で両トンネルのセンターピラー部の戸塚層に薬液注入を施工した。

- ① 新設トンネル掘削時の既設トンネルへの影響を小さくする。
- ② 既設トンネル拡幅時の新設トンネルへの影響を小さくする。

薬液注入範囲の標準断面図は、図-2に示す通りである。

注入工法としては、2重管ロッド複合注入工法を採用し、注入材料は、水ガラス系溶液型の非アルカリ系注入材とした。

4. 既設トンネルの内空変位計測結果

既設トンネルの内空変位の計測結果を図-3に示す。

① 薬液注入施工時

薬液注入箇所が計測位置に到達する前は、内空変位は、ほとんど変化しないが、計測位置で薬液注入を施工すると同時に、内空変位は約10 mm縮小した。あたかも周辺から拘束を受けた様な挙動となり、既設トンネルの周辺地山が緩んでいたことが想定される。

② 新設トンネル施工時

新設トンネルの掘削にともなう既設トンネルの内空変位は、ほとんど0であり、新設トンネルの施工による既設トンネルへの影響は小さい。この要因については、上半砂礫層に対する薬液注入効果によるものと推定される。

5. まとめ

未固結な砂礫層と土丹層の層境に位置する近接した双設トンネルの施工にあたり、相互の影響を小さくするために、センターピラー部の戸塚層に薬液注入を施工した。その結果、新設トンネル掘削時の既設トンネルへの影響はほとんどなく、薬液注入による補強は効果的であった。

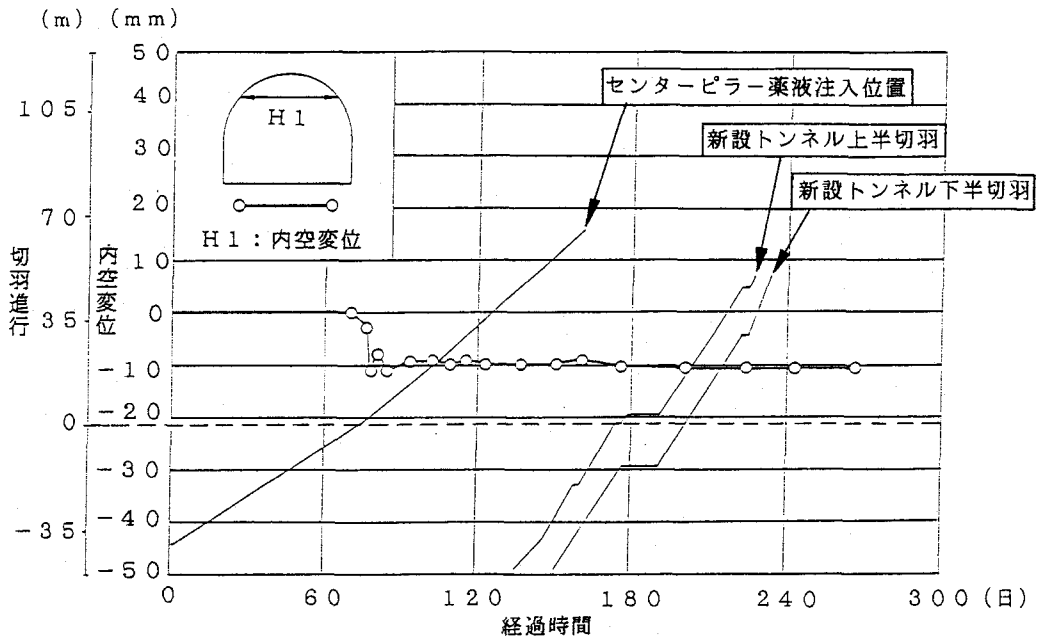


図-3 既設トンネル内空変位計測結果