

超大断面トンネルにおける側壁導坑の形状見直しによる変状防止について

安藤ハザマ 大阪支店土木部 正会員 ○黒竹 光輝
 同上 正会員 荻山 直将
 同上 奥西 建二
 同上 松元 正俊

1. はじめに

山岳トンネルの施工において、掘削時に地山崩壊を防ぎ、安定させることは極めて重要である。特に超大断面トンネルの施工では、通常山岳トンネルの施工と比較して地山の外圧が大きいため、支保工の安定性がより懸念される。本稿では、側壁コンクリートの形状変更によって地山の安定を図った実施過程とその有効性を報告する。

2. 超大断面トンネルの当初設計

2.1 現場概要と当初設計

本稿で報告する現場は近畿地方に位置する延長1,231mのNATMによる道路トンネルである。当トンネルは掘進側坑口部にて最大内空断面185m²を有する超大断面トンネルである。当トンネルに出現する地層は全て北但層群の豊岡類層が基盤を構成している。岩種は礫岩と砂岩が大半を占め、一部石英安山岩が見られる。また、坑口部L=58mの区間では側壁導坑を採用した。これは先行地質の確認、上半切羽の縮小化による切羽面の自立性確保および上半支保工の支持力の確保を目的としている(図-1参照)。

2.2 施工上の課題

掘進側坑口部は粘土を主体とする不均質な礫混り砂質粘土からなり、基盤となる礫岩も強風化し、脆弱であった。また、当初設計の導坑下端では、インバート施工時に下部をほぼ垂直に掘削する必要があった(掘削深さ約3.3m)。このため地盤の支持力が低下し、側壁コンクリートの沈下および転倒が懸念された(図-2参照)。

また、側壁コンクリートは無筋構造物のため、上半支保工からの荷重で、せん断破壊の危険性があった。

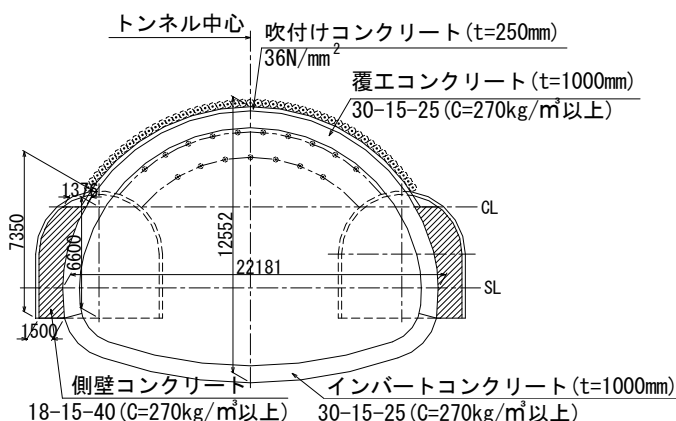


図-1 当初設計断面図

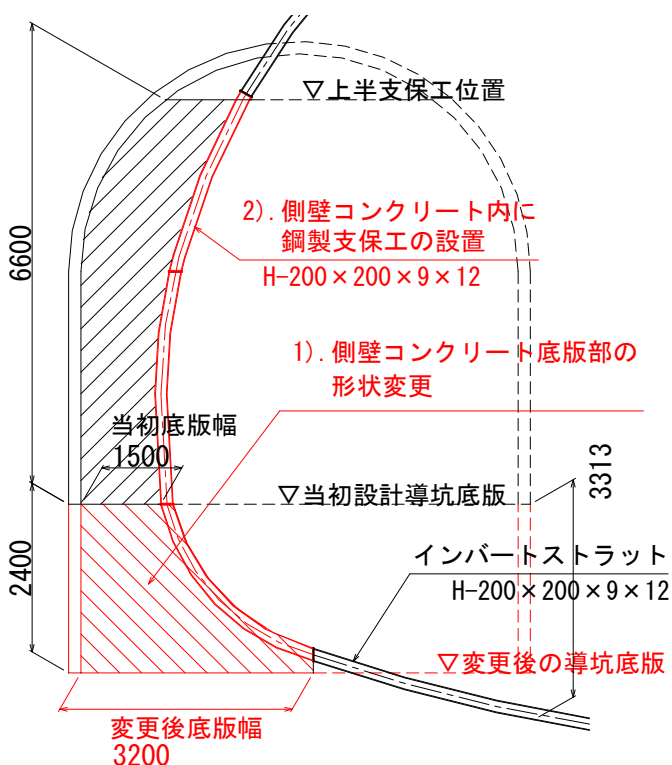


図-2 側壁コンクリートの形状変更

キーワード 超大断面トンネル, 側壁導坑, 形状変更, インバート掘削, 変状防止

連絡先 〒107-8658 東京都港区赤坂 6-1-20 安藤ハザマ 土木事業本部 Tel 03-6234-3673

3. 側壁導坑の形状変更

当トンネルでは上記の課題に対して、下記の形状変更案を提案した。

1) 側壁導坑底版位置の見直し

側壁導坑の底版位置を当初設計より下げ、底版幅を 1.5m から 3.2m へ広げた。またこの下げた側壁コンクリートの脚部をコンクリート打設する。この変更で支持力を増加させ、側壁コンクリートの沈下、転倒に対して安定性を向上させる（図-2, 1)参照）。

2) 側壁コンクリート内への鋼製支保工の設置

側壁コンクリート内に鋼製支保工を設置し、上半掘削時に支保工脚部に作用する荷重を鋼製支保工に伝達することで、側壁コンクリートのせん断破壊を防止する（図-2, 2)参照）。

さらに、インバートストラットも設置し、側壁コンクリート内の鋼製支保工と連結させることでインバート掘削時の安定を向上させる。

4. 施工結果

写真-1、写真-2 に上半掘削状況、インバート施工状況を示す。トンネルの安定性は計測 A により評価することとした。計測位置は、天端、側壁の左右 2 測点の計 5 箇所とした。計測結果を図-3 に示す。上半掘削直後は 1 日で 3mm 程の沈下を確認されたが、その後、掘進に伴って沈下量は 10mm 程度で収束し、安定した。また、下半掘削による変動はなく、安定していた。さらに、側壁コンクリートの表面を目視観察し、ひび割れ発生等の確認を行ったが、特に変状は発生しなかった。

また、インバート掘削開始以降においては、掘削直後に 1 日 3mm 程度の沈下が見られたが、その後収束し安定した。側壁コンクリートの沈下、転倒に関しては、鋼製支保工の継ぎ手部をトータルステーションで観測したが、トンネル掘削、インバート掘削による変動はなく安定していた。

5. まとめ

本稿では、側壁導坑の形状を変更することにより、超大断面トンネルの変状防止を図ったことについて報告した。今後、超大断面トンネルを施工する上で、側壁導坑の形状を変更することは、トンネルの変状発生を防止する意味で有効であると考ええる。



写真-1 上半掘削状況



写真-2 インバート施工状況

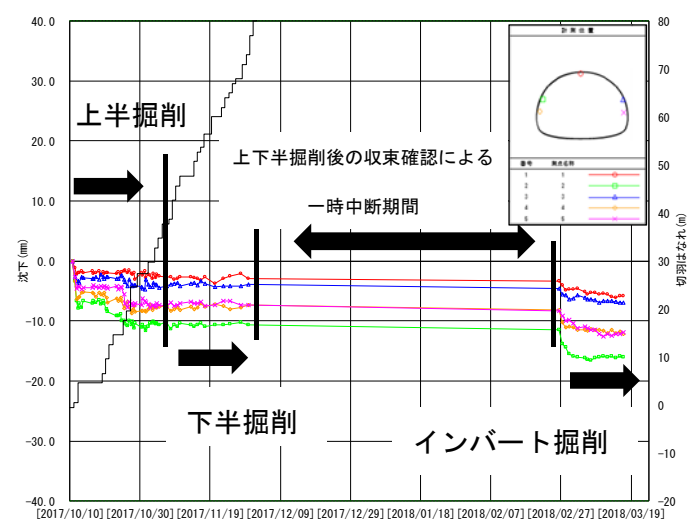


図-3 計測 A 結果