

# 大幅な工程短縮を可能にしたパイロットトンネルによる超大断面トンネルの施工

国土交通省 関東地方整備局 甲府河川国道事務所 非会員 星野 実  
 中日本高速道路(株) 南アルプス工事事務所 正会員 菅 浩亮  
 清水建設(株) 正会員 ○高波 太郎 安藤 拓

## 1. はじめに

中部横断自動車道一色トンネルは山梨県の中富 IC (身延町) の南側に位置し、本線切土 (約 28 万 m<sup>3</sup>)、本坑トンネル (総延長 1,275m のうち北側から 685m) を施工するものである。坑口部は、中富 IC のランプがトンネル内で分岐、合流するため 4 車線となり、インバート部を含めた掘削断面は国内でも最大級の約 260m<sup>2</sup> (幅 : 約 22m, 高さ : 約 15m) となる。本報告ではパイロットトンネル (作業坑) の設計および坑口部の大断面区間での施工方法、その結果について報告する。

## 2. 本工事の特徴

当初は切土区間を施工してから本坑トンネルを掘削する予定であったが、IC の追加や地滑り対策工などの設計を見直す必要があったため、大幅な工程短縮が求められた。そこで切土工事と並行して本坑掘削が可能となるパイロットトンネル (延長 240m, 断面積約 60m<sup>2</sup>) を追加し、これを用いて本坑トンネルの施工を行った (図 1 参照)。



図 1 パイロットトンネルパース図

## 3. 地質概要

新第三紀西八代層郡醜山累層の砂岩、凝灰岩、砂岩泥岩互層が主な地質となっている (図 2 参照)。本坑坑口部のコアの状況は CM 級で、一軸圧縮強さは約 30MN/m<sup>2</sup> である。

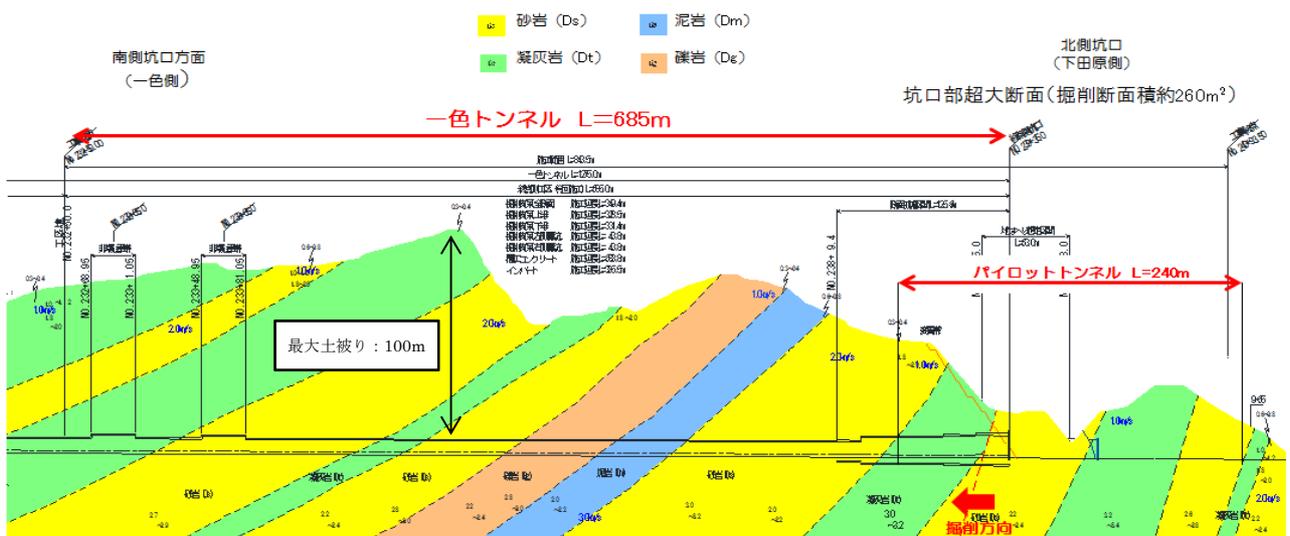


図 2 地質縦断面図

キーワード : 大断面の掘削, 作業坑, 工期短縮

連絡先 : 〒330-0853 埼玉県さいたま市大宮区錦町 682 番地 2 清水建設株式会社 関東支店  
 TEL 048-631-3315

### 4. パイロットトンネルの設計

パイロットトンネルの線形は、本坑との中心間隔を 2D (約 40m) かつ切土工事と干渉しない位置とした。本坑との交差部は、交差による応力集中の増分が最も少ない 90° とし、本坑 DIII 区間にパイロットトンネルの掘削影響が出ない位置とした。また、掘削断面積は約 60m<sup>2</sup>、掘削幅は SL で約 10m とした。これは、本坑と同一のトンネル機械で施工することや、ダンプ等の大型車両同士の離合を容易にすること、施工性と安全性を確保すること等から決定した。最終的には本工事で発生する掘削ズリで埋戻すこととしたため、結果的に合理的な断面となった (図 3 参照)。

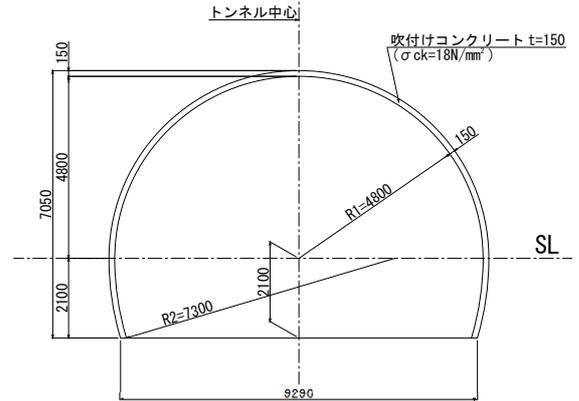


図 3 パイロットトンネル標準断面図

支保パターンとしては本坑と同じく「道路トンネル技術基準 (構造編)・同解説」における「標準的な支保構造の組み合わせの目安 (通常断面トンネル 内空幅 8.5~12.5m 程度)」を適用した。なお上記の基準では覆工厚が定義されているが、パイロットトンネルは本坑掘削の仮設の作業坑であるため、覆工は行わない。よって支保パターンの内、覆工厚についてはアーチ・側壁、インバートとも 0cm とし、DIII 区間 (土被り 1.5D 以下) については支保としての機能をもつインバートコンクリートに替えて、インバート吹付けを実施した。

### 5. パイロットトンネルからの本坑掘削方法の選定及びその施工

本坑の掘削は、断面の小さいパイロットトンネルから本坑内で徐々に拡幅する導坑掘削を実施し、その導坑を再度拡幅掘削することで本坑の掘削を完了した。また、当初の坑口大断面部の設計は側壁導坑先進工法であったが、パイロットトンネルからの掘削であることや地質調査、FEM 解析の結果から多段ベンチカット工法 (上半 2 分割 + 下半) に変更した。

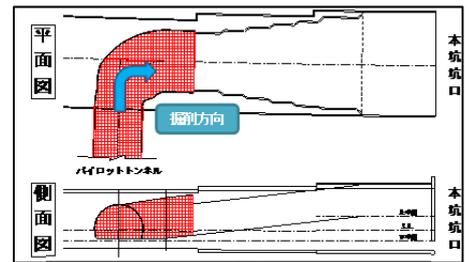


図 4 STEP①施工状況図

STEP①では、掘削方向を本坑坑口に向けるため 90° の急カーブ (R=9.5m) を拡幅しながら掘削した (図 4 参照)。

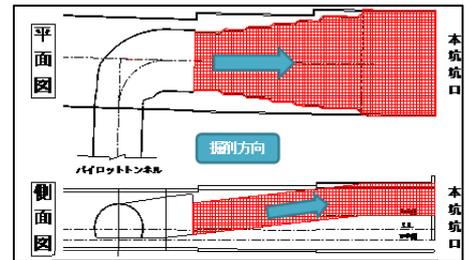


図 5 STEP②施工状況図

STEP②では、本坑の上半(上段)に取り付くために 12%の斜路を設け、拡幅掘削を実施した。その後本坑断面で約 20m 掘削し、次STEPで反転して掘削する際のバックヤードとした (図 5 参照)。

STEP③では、掘削方向を 180° 反転し STEP②で設けた導坑を切り崩しながら本坑断面での掘削を行った (図 6 参照)。

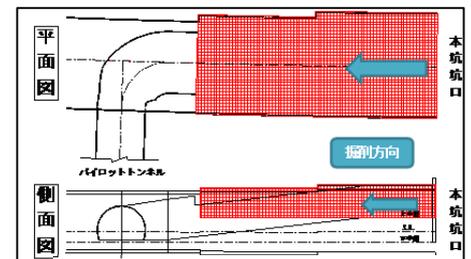


図 6 STEP③施工状況図

その後はパイロットトンネルとの交差部も同様に導坑を撤去しながら上下半の掘削及び交差部の補強を実施し、坑口大断面部の施工を完了した。

### 6. まとめ

縦横比 0.3 の坑口大断面部上半 (上段) の施工は、天端の沈下が懸念されたが、沈下量は最大で 16mm と大きな変位は見られず、トンネルの安定を確保できた。これは坑口近傍での地質調査により真の物性値が得られたため、精度の高い解析結果が得られ最適な掘削方法を選定できたことが大きい。そのため難易度の高い坑口大断面部の掘削を短期間で行うことができ、切土区間との並行作業が実現できたことで、大幅な工程短縮を実現できた。