

一般車両を供用しながらのトンネル交差拡幅工事について

岩手県 大船渡土木事務所 佐野 孝
清水建設(株)・(株)白川組特定共同企業体 正 岩根 保男
○清水建設(株)・(株)白川組特定共同企業体 正 高野 浩司

1. はじめに

白石トンネルは国道107号線の大船渡市と住田町の行政境の白石峠に位置し、大船渡市からの距離15km、住田町世田米からの距離は5kmで、延長795mの道路トンネルで昭和42年供用開始されている。しかし、道路線形が住田側坑口付近で急カーブになっており車両の通行に支障をきたしています。

当工事は既設トンネルの坑口を45m右側へ移動新設し、住田側入口付近の道路線形を改良し、車両の安全かつ快適な運転走行を目的としたトンネル改築工事で既設トンネルと地中交差拡幅する工事である。

工事区間は新設標準部が71.3m、交差拡幅部が78.7mの延長150mで、工事は平成7年12月に着手し、平成8年11月掘削が完了し、平成9年度開通を目指し現在覆工コンクリート工事を施工中である。

本報告書は既設トンネル補強、プロテクター設置および掘削の施工について紹介するものである。

2. 地形、地質概要

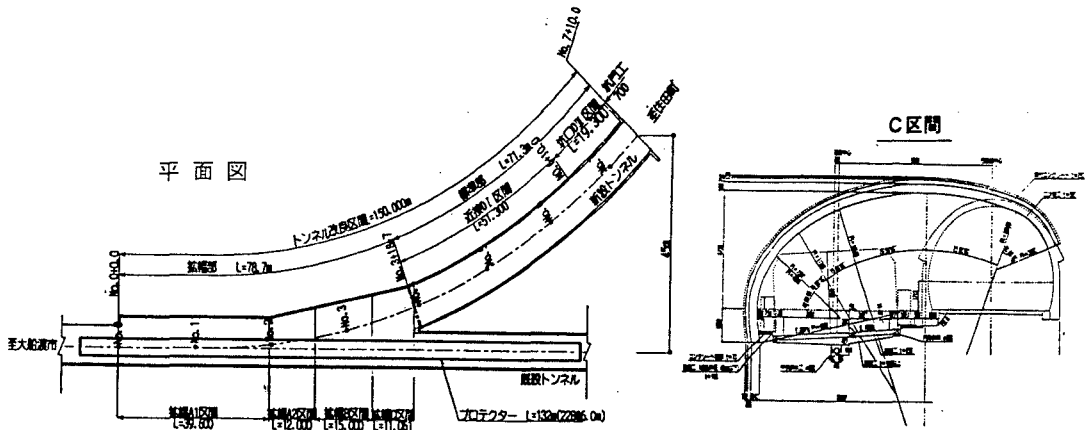
当地は北上山地の南部にあたり、地形は標高450m～650mの山地部で、北東から南西に流下する中沢川により下刻されたV字の地形をなしている。

地質は日詰気仙沼構造線と早池峰構造体の中間域に相当し、中・古生代の地層からなり、トンネル付近は千枚岩系の中里層が分布し、塩基性の凝灰岩を主体とし、砂岩、頁岩、石灰岩を挟在する地層を構成しており、当トンネルの主体岩は輝緑凝灰岩で非常に堅い岩盤である。また中里層は北東～南西方向に主要断層が分布し、その共役性の断層が中沢川の支流沿いに分布する不連続の地質構造となっている。

3. 本トンネルの特徴と問題点

本トンネルの施工に当たり、次のような特徴及び問題点があった。

- 1) 白石トンネルの交通量は、6,000台/日を超える重要な路線であるが、迂回路が無いため一般車両を通行させながら施工する必要がある。
- 2) 地質は非常に堅い岩盤（輝緑凝灰岩で弾性波速度3.3km/s～5.0km/s、一軸圧縮強度1,000kgf/cm²強）であるが、一般車両通行の安全を考慮すると発破掘削ではなく、機械掘削とする必要がある。
- 3) 拡幅部の掘削断面が150m²と通常のトンネル断面の2倍以上あり、偏平率も0.57以下になるため、掘削時の計測管理基準を定め、綿密な計測管理を行なう必要がある。



4. 施工経過

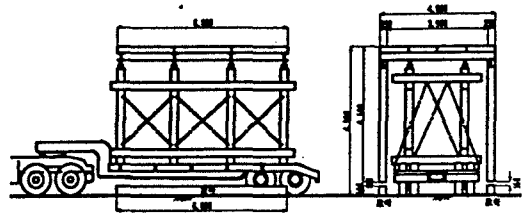
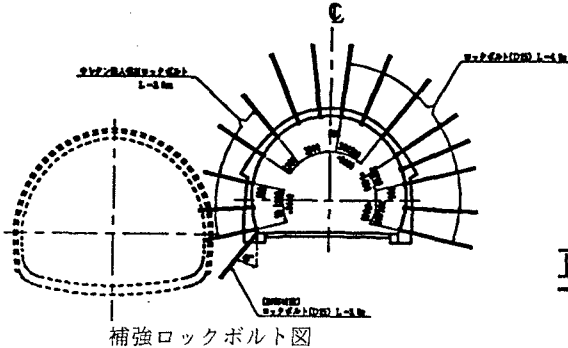
トンネル施工に当たり、掘削による既設トンネル、通行車両への影響を考慮して、既設トンネルの補強工、プロテクターの設置工を行なった。

1)既設トンネルの補強工（裏込め注入工、補強ロックボルト工）

既設トンネルは30年前に矢板工法で施工されたもので、覆工と地山の間にはある程度空隙が予想されたためエーモタル(1:3)で裏込め注入を行なった。また、補強ロックボルトは地山の緩みを極力抑えることと既設コンクリート取壊し時の背面地山の崩落を防止することを目的に施工した。施工は夜間片側交互通行で行い、削孔機械はクラドリルツボのガイドセルを改造したものを使用した。

2)プロテクター設置工（L=6mφ227ロック=132m 内空幅3.5m、内空高3.8m）

近接施工区間や拡幅部の施工中には、通行車両の安全を確保するために既設トンネル内にプロテクターを設置した。プロテクターは昼間に坑外のトレーラー上の組立架台で仮組し、夜間トンネル内に搬入し連結した。連結中はトンネル内を全面通行止め（23:00~24:00、1:00~2:00 2回）にし、毎日1ブロックづつ施工した。



プロテクター組立架台図

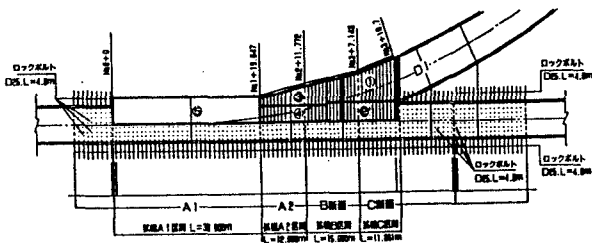
3)新設標準部トンネル掘削

掘削は上半先進ショトベチ NATM工法の機械掘削（スリット工法）で住田側から開始した。掘削機械はスリット用ツボと油圧フルカを併用し上半、下半掘削、インバート工と施工した。

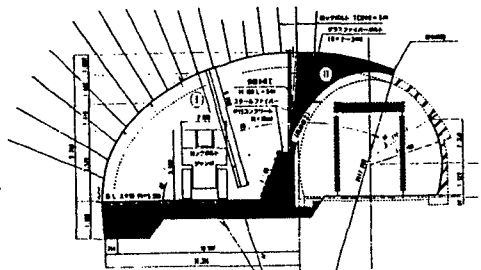
4)交差拡幅部トンネル掘削

新設標準部のインバート工を完了してから拡幅部の掘削を標準部と同様の工法で行い、偏平断面部は分割して施工した。また、既設トンネルの覆工コンクリートは出来るだけ壊さず残しながら施工し、掘削は上半2分割（Ⅰ、Ⅱ）の機械掘削、人力掘削併用で行なった。なお、拡幅部の施工は **C断面** → **B断面** → **A2断面** → **A1断面** の順序であるが、詳細の施工順序は①→②→③→④→⑤で行なった。

ここでは縦横比0.45のC断面について説明する。C断面での掘削は既設トンネル覆工を残し、既設トンネルに偏圧をかけない様にし、核を残し、仮設支保工（H-150）建込みにより一時本設支保工を受ける方式とした。また、B計測の結果を踏まえロックボルト軸力で12tを超える注意領域には長尺のロックボルト（φ39.6 L=9m）を増打ちした。Ⅱ部の掘削発進部の掘削は既設支保工と新設支保工の接合、発進部断面確保のため既設トンネル側上半部に切上がる導坑を掘削し施工した。



拡幅部掘削順序図



拡幅部（C区間）断面図

5. おわりに

拡幅部の施工は補強工法の採用およびB計測のデータにもとづき無事掘削を終えることができたが、覆工コンクリートは平成9年5月を目標に施工中である。今後、同様のトンネル拡幅工事が増えると思われるが、今回の施工が今後の設計、施工の参考になればと考えております。