

## トンネル掘削工期の短縮で早期供用を実現

岡山県土木施工管理技士会

株式会社大本組

名古屋支店土木部

榎原 高 範<sup>○</sup>

Takanori Sakakibara

土木本部土木部

小野 純 一

Junichi Ono

大東北支店土木部

森川 真 治

Shinji Morikawa

## 1. はじめに

## 工事概要

- (1) 工 事 名：東九州道（佐伯～蒲江）  
蒲江トンネル北新設工事
- (2) 発 注 者：国土交通省九州地方整備局
- (3) 工事場所：大分県佐伯市大字青山地内
- (4) 工 期：平成24年5月29日～  
平成26年12月25日

本工事は、北九州市を起点とし大分県、宮崎県を經由し、鹿児島市を終点とする東九州自動車道のうち、大分県佐伯市上岡～佐伯市蒲江間（ $L=20.4\text{km}$ ）に位置する蒲江トンネル北工区（全延長 $L=2,819\text{m}$ のうち $L=1,148\text{m}$ ）を新設するのである。

トンネル掘削工法はNATM工法、掘削方式は発破掘削であり、内空断面積は、標準部 $93.5\text{m}^2$ 、非常駐車帯部 $109.7\text{m}^2$ の大断面トンネルである。

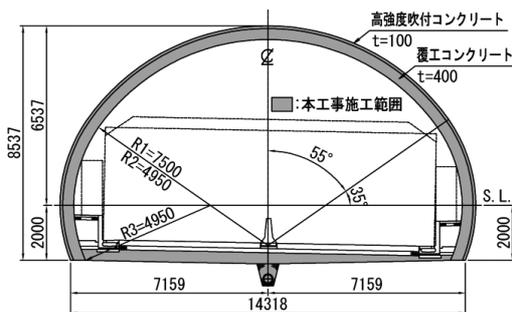


図-1 標準断面図（標準部 C II-VE パターン）

本報文では、着工当初より熟望されていた東九州自動車道の早期開通に向けた取り組みのうち、機械設備の変更等による掘削工期の短縮について述べる。

## 2. 現場における課題

本工事は、着工当初の計画で約24ヶ月の掘削期間が見込まれていたが、地域からの東九州自動車道早期開通に向けた強い要望を受けている工事であり、施工計画段階から工期短縮に向けた取り組みを計画・実施する必要があった。

トンネルは、標準部においても掘削断面積 $100\text{m}^2$ を超える大断面であり、延長も $1,000\text{m}$ 以上の長距離であることから、施工機械の大断面への対応や、掘削残土の坑内長距離搬出を含め、各機械設備の施工能力を検討し、施工性、経済性、安全性を考慮し、最も効果的な計画とすることが課題であった。

## 3. 工夫・改善点と適用結果

## 3-1 ドリルジャンボの改造および大型化

トンネル掘削に使用するドリルジャンボを改造・大型化することで、発破孔とロックボルト孔の削孔時間を短縮した。

トンネル掘削断面は、 $112.3\text{m}^2$ （支払い断面、標準部 C II-VE パターン）の大断面であり、一

一般的な3ブームのドリルジャンボでは、発破孔を削孔する際に機械の据替が必要となる。このため、ブームの取り付け位置を張出し、削孔可能範囲を拡大して、機械の据替なしで全断面を削孔できるよう改造することで、機械据替によるサイクルロスを排除した。

さらに、削孔機のフィード長を3.3mから4.0mに延長し、掘進発破（削孔長1.2m）からロックボルト工（削孔長4.0m）へ移る際のロッド交換を不要とし、トンネル延長の95%を占めるCパターンにおいて、ロッド交換によるサイクルロスを排除した。

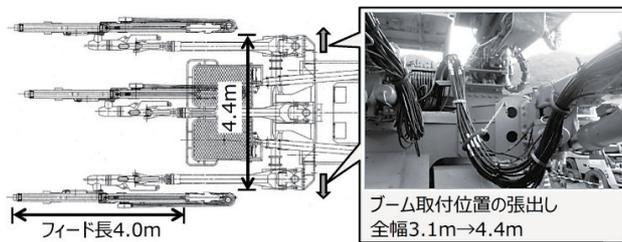


図-2 ドリルジャンボの改造  
(削孔範囲の拡大およびフィード長の延長)

また、当初設計では150kg級のドリフタを190kg級に大型化し、削孔能力を向上することで、削孔時間を約80%に短縮した。

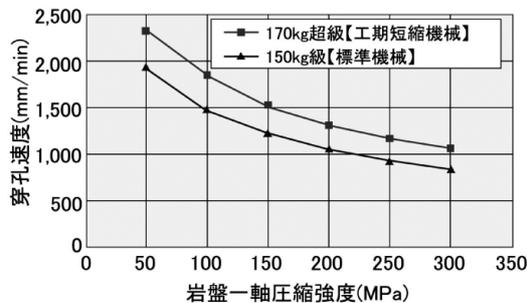


図-3 ドリフタ大型化による削孔能力向上

### 3-2 支保工建込用エレクター搭載

吹付け機による施工機械の入替省略

本トンネルは、全線にわたって鋼アーチ支保工を要することから、鋼アーチ支保工建込み作業と吹付けコンクリートの作業間の機械入替時間を省略するために吹付け機をエレクター搭載型とした。

これにより、一次吹付け～鋼アーチ支保工建込み～二次吹付けを1台の機械で連続的に施工することができ、施工サイクルを短縮することができた。



図-4 鋼アーチ支保工建込み状況

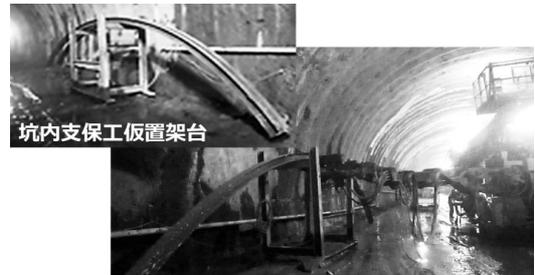


図-5 鋼アーチ支保工把持状況

また、エレクター搭載型の効果を十分に発揮できるように、坑内に専用の鋼アーチ支保工仮置架台を設置し、円滑に支保工を把持できるよう工夫した。

### 3-3 掘削残土積込み運搬機械の大型化

積込機械を2.3m<sup>3</sup>級から3.0m<sup>3</sup>級に、運搬機械を10t積から30t積に大型化し、ズリ出し時間を短縮するとともに、予備機を準備し、工程遅延の防止を図った。

## 4. おわりに

本工事では、上記以外にも「高強度吹付けコンクリートの採用による吹付厚の薄肉化」や、「高耐力ロックボルトの採用による施工本数の低減」による掘削サイクルの短縮や、労務編成の工夫(休憩時間交代制による連続施工)による作業効率の向上等によって、トンネル掘削開始から約14ヶ月で掘削を完了し、当初計画段階より掘削工期を約10ヶ月短縮することができた。

今回の施工では、地山状況の急変もなく順調に掘削サイクルを短縮することができたため、上述の工期短縮を実現することができたが、トンネル掘削工期の短縮にあたっては、事前に前方地山の状況を予測し、突発湧水や破碎帯等による地山の変化に迅速に対応することが重要であると考え。