

令和7年度全建賞 推 薦 調 書
インフラ整備の事業又は施策の部(インフラの部)

実施機関名(主事業の実施機関名)	国土交通省 中部地方整備局 飯田国道事務所
ふ り が な	こくどう 474 ごうさんえんなんしんじどうしゃどう あおくずれとうげどうろ
1. 事業(施策)の名称	国道 474 号三遠南信自動車道 青崩峠道路(青崩峠トンネル(仮称)本体工完成)
2. 事業(施策)実施期間(和暦)	平成 30 年 8 月 8 日 ~ 令和 7 年 8 月 29 日(残事業区間は継続中)
3. 事業費(工事費)	28,762 百万円(本坑トンネル 本体工事費)
4. キーワード	山岳トンネル、大土被り、中央構造線、二重支保工、超高強度吹付けコンクリート
5. 事業概要	・本事業は、古くからの交通の要所である長野県飯田市と静岡県浜松市を結ぶ全長約 100km の高規格幹線道路「三遠南信自動車道」の一部で、県境の峠を貫く青崩峠道路として、全長 4,998m のトンネルを構築するものである。 ・当該地域は世界的にも大きな活断層である中央構造線によって形成された脆弱な断層破砕帯が分布しているとともに、600m 以上の土被りでのトンネル構築が強いられる高難度の施工が求められた。

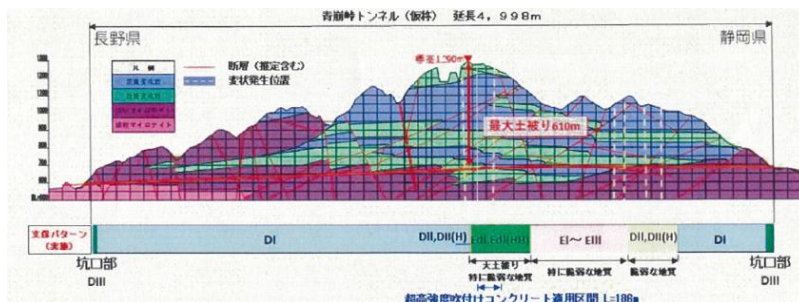
6. アピールする事業又は施策の「手段」と「秀でた成果」		
ハード or ソフトの分類 :該当する方に○印	① ハード面 に秀でた事業	② ソフト面 に秀でた取組
アピールする 1)「手段」	(a)中央構造線に近接する大土被りトンネルの施工方法	(a)マネジメント体制の構築
アピールする 2)「秀でた成果」	(a)大土被り条件での山岳トンネル施工 (b)二重支保工での施工 (c)超高強度吹付けコンクリートの開発	(a)トンネル施工検討委員会を設立

7. 特にアピールしたい点
・トンネル工事では、中央構造線近傍で想定外の地質・事象が発生する可能性があるため、掘削と並行して補助工法を含む支保構造の見直しを行えるマネジメント体制として「トンネル施工検討委員会」を構築した。 ・中央構造線に近接する大土被り地山という極めて困難な施工条件に対し、二重支保工の施工最適化や、超高強度吹付けコンクリート(54N/mm²)など革新的技術を導入することで、トンネルの安定を確保し、無事に貫通に至った。 ・国内トンネル工事で初めて適用した「超高強度吹付けコンクリート」は、配合検討、試験練り、試験吹きを繰り返し開発し、掘削初期の「いなし」効果と長期強度確保を両立させることで、大土被り区間におけるクリープ変形による作用荷重の増加を防止した。 ・これらの施工技術は、複雑で軟弱な地質が分布する強大な地圧下でのトンネル建設において重要な成果と知見をもたらし、今後同様条件下での設計・施工の選択肢を広げ、技術発展に大きく寄与するものと考えられる。

8. 事業を代表する写真及びキャプション



青崩峠トンネル(仮称)と中央構造線の位置関係



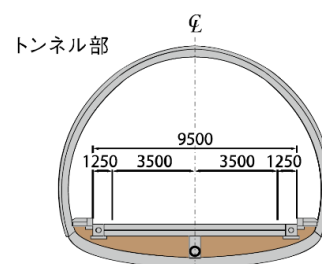
地質縦断面図

9. 事業内容・添付資料〔特徴を示す写真、諸元(位置図、標準断面図、施策のフローチャート、P I の方法 等)〕

【位置図】



【標準断面図】



【複雑にもまれた地質状況】



【構造物概要】

延長 4,998m の青崩峠トンネル(仮称)は、長野県側(2,854m)と静岡県側(2,144m)に分割し、NATM 工法で施工した。
(長野県側工区:2,854m、静岡県側工区:2,144m)

本トンネルは中央構造線から西側約 500m に位置し、事前に地質調査を目的とした調査坑を施工したものの、中央構造線の形成に伴う岩盤の変成作用が著しく、本坑では大きな変状や 23 カ所もの断層が想定された。

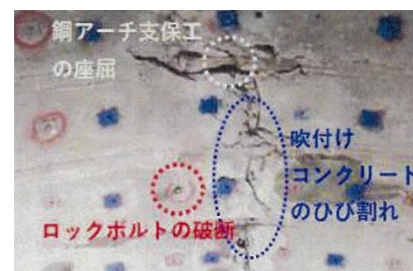
特にトンネル中央部の地山を構成する泥質変成岩や細粒マイロナイトは剥離性が高く脆弱で、強大な地圧が作用した。

このため、「二重支保工」の採用や「超高強度吹付けコンクリート」の開発・適用などの対策を講じ、地元の悲願であるトンネルを完成させた。

【施工の困難性】

調査坑の結果に基づく当初設計で施工を進める中、土被りが約 300m 程度に達した時点で、吹付けコンクリートのひび割れ、ロックボルトの破断、ロックボルトプレートの変形といった変状が発生した。

このため、変位計測に基づく予測解析結果をもとに施工検討委員会で議論し、補助工法を含む支保パターンを選定した。さらに、発生事象を踏まえ、将来遭遇する土被り約 600m 以上の区間で必要となる支保構造を予測するとともに、支保パターンの最適化に向けた技術開発や施工方法を検討した。



9. 事業内容・添付資料〔特徴を示す写真、諸元(位置図、標準断面図、施策のフローチャート、P I の方法 等)〕

国内トンネルで最も剛性の高いEパターンを適用したにもかかわらず、支保工に変形や破断が発生した。この事態を受け、以降の区間では最大土被り区間の施工方法を抜本的に見直した。

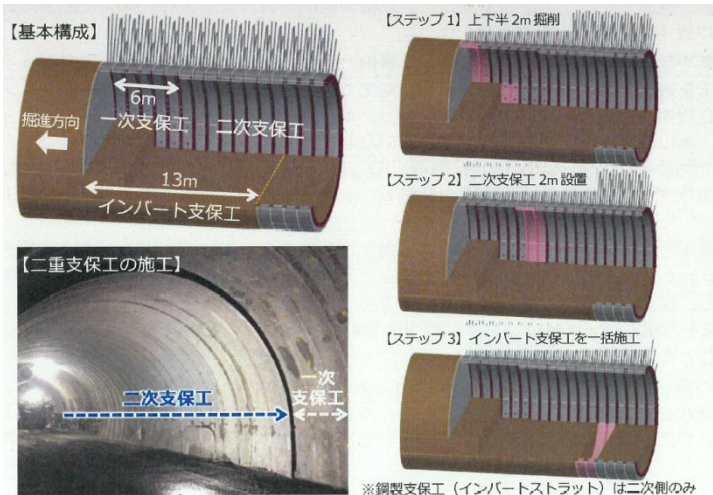
検討の結果、合計厚さ約1mの高強度吹付けコンクリートとHH200 鋼アーチ支保工を組み合わせた三重支保工でなければトンネルの安定が確保できないと判断されたが、この方法では工期やコスト面で不利となる。

そこで、吹付けコンクリート厚を約60cmに抑えた二重支保工を採用するため、高強度吹付けコンクリートの約1.5倍の強度を有する超高強度吹付けコンクリート(54N/mm²)を開発・適用し、土被り600m以上の大土被り区間でも安定したトンネル構築を実現した。

【二重支保工での施工】

二重支保工は、地山からの強大な荷重に耐える必要がある一方で、施工時には一次支保工の状態をできるだけ長く保持し、変形を許容しながら地山の応力を解放する、いわゆる「いなし」効果を期待した。

計測結果に基づき、二次支保工の設置位置を切羽から0.5D(D:掘削幅、1D≒13m)、インバート支保工による閉合位置を切羽から1Dとすることで、二次支保工への荷重を軽減し、トンネルの長期安定を確保する合理的な施工を実現した。



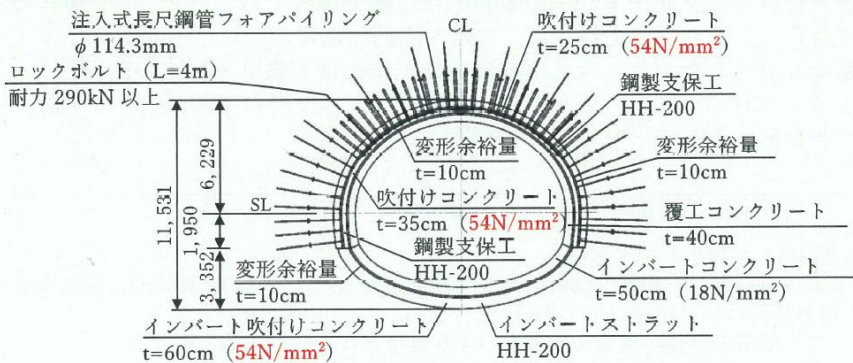
【超高強度吹付けコンクリートの開発】

超高強度吹付けコンクリートは、高強度吹付けコンクリートの約1.5倍となる54N/mm²の強度を有するが、二重支保工では「いなし」効果を期待するため、初期強度は現行の高強度吹付けコンクリートと同程度の1日強度10N/mm²を目標とした。

この目標を達成するため、配合検討・試験練り・試験吹きを繰り返し、超高強度吹付けコンクリートを開発。掘削初期の「いなし」効果と長期強度確保を両立させることで、大土被り区間におけるクリープ変形による作用荷重の増加を防止した。

【超高強度吹付けコンクリートの配合】

設計基準強度 σ_{28}	W/C (%)	s/a (%)	単位量 (kg/m ³)					Ad (C×%)	液体急結剤 (C×%)	粉体助剤 (C×%)
			W	C	FA	S	G			
54N/mm ² (超高強度)	35	55	210	600	—	868	813	1.4	7.0	5.0
36N/mm ² (高強度)	42	70	197	470	127	1060	594	1.2	7.0	5.0



【両工区境付近の支保パターン (Ed I (HH)-a-F)】