

飛驒トンネル非常駐車帯部における吹付け多層覆工構造 10 年経過時点の評価

中日本高速道路(株)高山保全・サービスセンター
中日本高速道路(株)高山保全・サービスセンター
中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株)
中日本ハイウェイ・エンジニアリング名古屋(株) 正会員

足立 嘉文
津野 康則
小野山利之
○佐藤 淳

1. はじめに

飛驒トンネルは、東海北陸道飛驒清見 JCT～白川郷 IC 間に位置する延長約 10.7km の長大トンネルであり、非常駐車帯部 33 箇所のうち、16 箇所吹付け多層覆工構造を採用している。本報文は建設から 10 年経過した時点で目視点検、強度試験等を行い、吹付け多層覆工構造の評価を行ったため、その結果を報告するものである。

2. 吹付け多層覆工構造の概要と要求性能

図-1 に吹付け多層覆工構造の各層の構成を示す。また、表-1 に各層の要求性能を示す。1 次層は通常の支保機能であり、繊維補強吹付けコンクリートを吹付け機にて施工し、防水シート等を施工した後、2 次層の鋼繊維補強吹付けコンクリートを吹付け機により施工している。3 次層は高靱性モルタルを車道上部のみにコテ仕上げにて施工している。

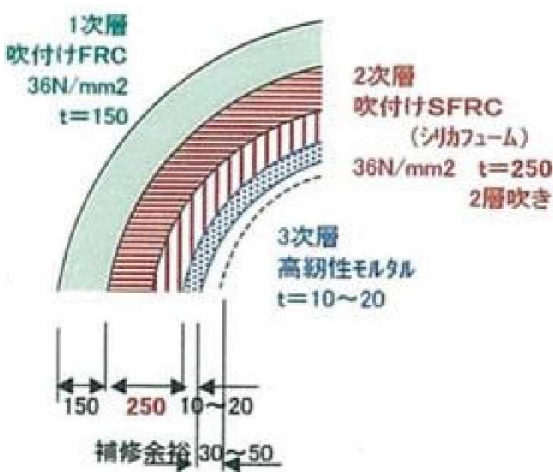


図-1 吹付け多層覆工構造各層の構成

表-1 各層の要求性能

各 層	要 求 性 能	材 料	層 厚	強 度
1 次 層	トンネル掘削後、支保工として地山および周辺地山の安定を確保する。	繊維補強吹付けコンクリート	t=150mm	36N/mm ²
2 次 層	長期耐久性に優れ、力学的に荷重は作用しないが構造物全体としての安全率を向上させる。	鋼繊維補強吹付けコンクリート（シリカヒューム）	t=250mm (2 層吹き)	36N/mm ²
3 次 層	2 次層のはく落等の防止、2 次層鋼繊維の発錆の防止、遮水層として止水性を高める。景観の面から 2 次層の凹凸を平滑にする。	高靱性モルタル	t=10-20mm	—

3. 当初設計時点の課題

- 当初設計時点で検討課題とされた事項は以下のとおりである。
- ・覆工コンクリートが持つ耐荷性能と同等以上の耐力を有するか
 - ・吹付けコンクリートの耐久性において、打ち込みコンクリートに比較して早期の強度発現・収縮量の増大により湧水箇所での品質低下・付着力低下はないか
 - ・景観面で表面の凹凸による交通視環境に与える影響はないか
 - ・耐火性の問題はないか
 - ・ひび割れ等による止水性に問題はないか

キーワード：シングルシェル構造，モノコック構造，吹付け多重覆工構造，吹付けコンクリート
連絡先：愛知県名古屋市中区錦 1-8-11，Tel.052-212-4590，Fax.052-219-2679

4. 目視点検結果

図-2 にエフロレッセンス、クラックが多く発生している非常駐車帯部 No16 の展開図を、写真-1 に代表的なエフロレッセンスの写真を示す。クラック等の少ない非常駐車帯部では11 箇所トータル 15,950mm 程度の区間もある。

No.16 区間はエフロレッセンスの総延長は 20,450mm、クラックの総延長は 17,045mm であった。総延長は非常に長いものの、漏水もなく、クラック幅も 0.2～0.5mm 程度で進行性も認められない。

No.32 区間には建設当初、漏水があり開通前に導水用の樋が設置されたが漏水は減少している。

5. 強度試験結果

非常駐車帯部 No.12、16、32 から2 次層より2 本、3 次層より1 本計3 本のコア採取を行い、圧縮強度試験を実施した。結果を表-2 に示す。供試体 No.32 は長さが短いため、補正係数により補正している。すべての供試体で 50N/mm² を上回っており、強度の問題はなく、層境の剥離もない。

6. 吹付け多層覆工構造の評価

当初想定した要求性能は満足している。課題とされた覆工と同等の耐力は強度からは有している

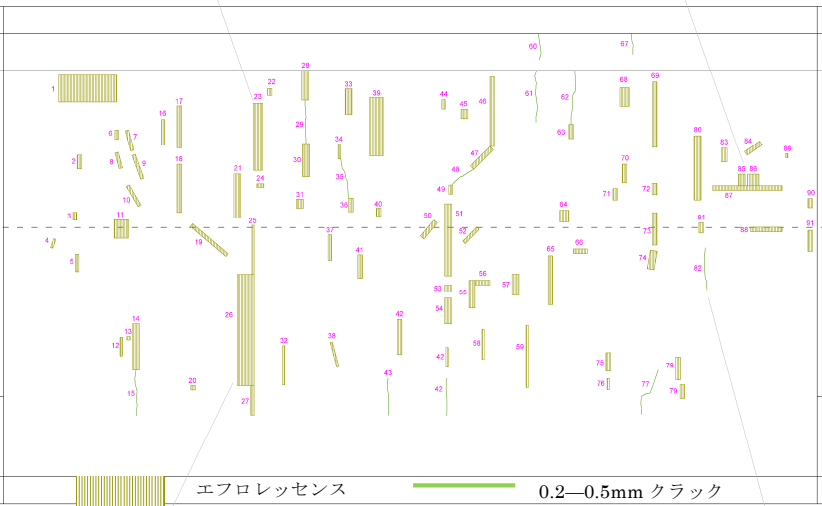


図-2 エフロレッセンス・クラック発生状況



写真-1 エフロレッセンス状況

表-2 圧縮強度試験結果一覧

供試体名称	供試体 No	平均直径 (mm)	平均高さ (mm)	質量 (kg)	見掛け密度 (kg/m ³)	圧縮強度 (N/mm ²)
3 層吹付け区間	32	73.6	100.3	0.94	2200	63.5
2 層吹付け区間(健全部)	12	73.8	152.8	1.45	2210	51.2
2 層吹付け区間(クラック近傍)	16	73.7	153.9	1.47	2240	62.4

と評価できる。湧水箇所での品質低下、付着力低下、漏水は若干のクラック等はあるものの問題ない。凹凸等の交通視環境の影響もない。ただし、耐火性については評価材料がないため、評価できない。

7. まとめ

国内高速道路トンネルにおいて初めて採用した吹付け多層覆工構造は 10 年経過した段階でエフロレッセンス、クラック等の発生はあるものの構造的な問題はなく、今後採用事例を増やすことも可能と考えられる。

参考文献

1) 森山守他：飛驒トンネル非常駐車帯部における吹付け多層覆工構造の設計，土木学会第 56 回年次学術講演会概要集，6-290，PP.579-580，2008.
2) 中日本高速道路㈱：平成 26 年度東海北陸自動車道飛驒トンネル覆工調査報告書，PPI-6～I-12，2017.