

塗装材料を用いたトンネル内装工の現状と適用性の検討

(株)高速道路総合技術研究所 正会員 ○増田 弘明
 中日本高速道路(株) 正会員 八木 弘
 (株)高速道路総合技術研究所 正会員 海瀬 忍

1. はじめに

NEXCOにおけるトンネル内装工は、耐久性や経済性に優れたタイル直張りを標準とし、漏水箇所等においては、金属板、タイルパネルなどによる浮かし張り（以下パネル系内装材という）が用いられている。内装工に求められる性能には、トンネル内の視環境を良好に保つことと、供用後の長期的な耐久性が挙げられる。しかしながら、設置から10数年経過後パネル系内装材においては、取付け金具や胴縁の腐食を原因とする脱落が危惧されていること、タイル直張りにおいては、接着不良による落下等の事象が発生するなど、内装材の落下による第三者被害のリスク低減が強く望まれており、塗装材料を用いたトンネル内装工のニーズが現地で高まっている。これまで塗装材料を用いたトンネル内装は、長期耐久性に課題があったことから視線誘導など一部のトンネルで試験的に用いられてきた。

本報文は、塗装材料の耐久性を評価するために実施した追跡調査の結果から、適用性について検討した内容を報告するものである。

2. 検討内容

塗装材料を用いたトンネル内装工は、日本道路公団時代の昭和60年ごろに、主に内装工を必要としないトンネルにおいて視線誘導などを目的に試験的に施工されたものの、施工後10年を経過した時点において、著しく劣化し、割れや剥がれ等が顕著に発生する事象が生じていた。また、平成14年には内装工の長期耐久性を評価する一つの方法である、トンネル内装材料の表面反射率洗浄回復確認試験を実施したが、当時の塗装製品では基準値を満足できず、剥がれや洗浄回復に対する長期耐久性が課題であった。しかし、近年新しいタイプの塗装製品が開発されることから、剥がれなどの損傷状況の目視調査に加え、反射率や密着性の試験を実施するとともに、施工時の初期値や過年度追跡調査結果についても整理し、経年的な傾向の評価を行うこととした。

3. 検討結果

3-1 目視観察結果

目視観察を行った有機系塗装と無機系塗装の状況を以下に記述する。有機系塗装は、遊離石灰による汚れの付着、覆工クラックに沿った割れや塗膜の膨れが生じていたが、塗膜単独での割れや剥がれはほとんど無く、塗膜としては概ね良好な状態を保っていた。一方、無機系塗装は、有機系塗装に比べ塗膜が硬く、施工後9年経過したトンネルでは、覆工クラックに沿った割れが生じ、清掃によって塗膜が剥がれ、散乱している状況が見られた。また、写真-3に示すとおり、素地調整不足の箇所においては、覆工コンクリートの巣穴や凹凸が目立ち、塗膜表面に生じた凹凸に清掃後も汚れが残りやや黒ずんでいる状況が確認され、今後反射率の低下が懸念される。



写真-1 有機系塗装の状況（施工後25年経過）

キーワード トンネル内装工、塗装内装

連絡先 〒194-8508 東京都町田市忠生1-4-1 (株)高速道路総合技術研究所 トンネル研究室 Tel042-791-1629



写真-2 無機系塗装の状況
(施工後9年経過)



写真-3 無機系塗装の覆工の巣穴・黒ずみ状況
(施工後3年経過)



3-2 反射率の経年変化

反射率の経年変化図を図-1に示す。有機系塗装は、施工後25年が経過したトンネルのデータである。また、無機系塗装は、平成15年に施工された製品で、施工後13年が経過している。反射率は清掃後60%以上が望ましいが、塗膜の健全な部分は、いずれの製品も60%以上あり、調査を実施した平成28年時点では、洗浄回復性に問題がないことが確認された。しかし、一部の無機系塗装においては、初期段階から反射率が低く、今後更なる汚れの付着により、反射率の低下が懸念される。

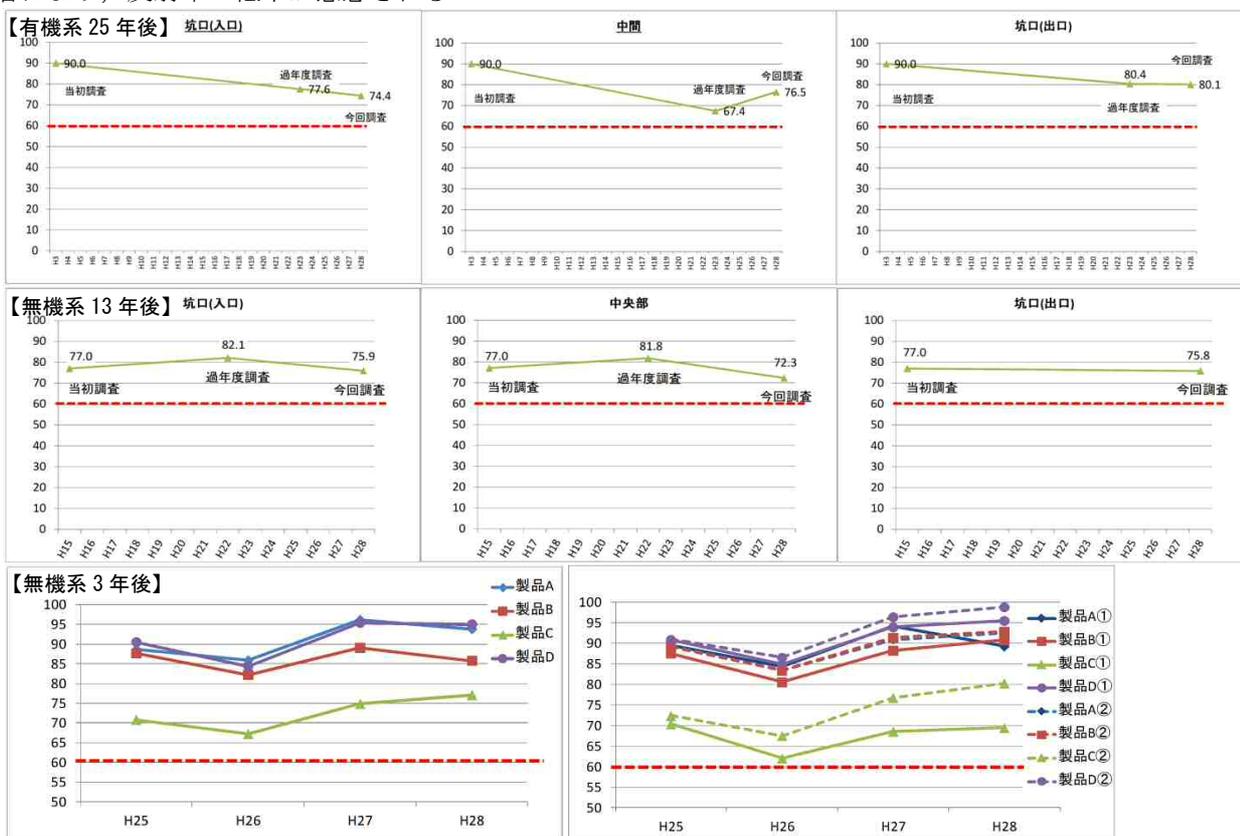


図-1 塗装内装の反射率経年変化図

5. まとめ

今回の追跡調査結果より、一部の塗装内装は、施工後10年以上経過しても、健全な部分での反射率は基準を上回る良好な状態にあり、初期の反射率を維持していると推定でき、洗浄回復性については問題ないことが確認された。しかし、覆工クラックや打継ぎ目からの漏水箇所においては、割れや剥がれ、エフロレッセンスの影響による汚れが顕著であり、適用箇所の選定については課題が残るとともに、密着性についても経年劣化による塗膜硬化が進行し、割れや剥がれが顕著に表れている。また、有機系塗装については、火災時の延焼性・自己消化性や発生ガスの安全性の問題が解決されていないことから、今後の課題である。塗装内装は、覆工表面の状態によって、仕上がり面が大きく左右されることから、計画段階で入念に調査し、採用の可否を十分に検討する必要がある。