

首都高速道路公団 正会員 半野 久光

首都高速道路公団 正会員 池田 信哉

首都高速道路公団 正会員 尊鉢 丈裕

1.はじめに

トンネルに内装を行なう目的は、トンネル内環境を改善する事である。トンネル内環境改善の具体例は、視認性や美観の向上等である。従来、首都高速道路では、視認性の向上を主目的に、タイルを用いたトンネル内装を行なっている。さらに、近年開通した湾岸線の沈埋トンネルでは、美観をも考慮し、化粧パネルを用いたトンネル内装を行っている。

一般的に、トンネル内の内装材料としては、上述したタイル、化粧パネルの他に塗装が考えられる。これまで首都高速のトンネル内装には、照明効果が高く、美観に優れるタイルと化粧パネルを主に用いてきた。しかし、これらの内装材料はイニシャルコストが高いという欠点がある。一方、塗装はイニシャルコストが低いものの、排気ガス等により汚染した場合の洗浄効果が好ましくないことから、交通量が多い都市内トンネルの内装材料には殆ど用いられてこなかった。しかし、最近の研究成果では、汚れにくく、かつ汚れを除去しやすい防汚材料が開発されている。この防汚材料の塗料を用いることで、都市内のトンネル内装にも塗装を用いることが出来ると判断した。

本報告では、塗装を用いた都市内トンネルの内装について検討を行なう。

2.トンネル内装の目的と要求性能

トンネル内装の目的は、前述したとおり、トンネル内環境を改善することであり、一般的に以下の項目が考えられる。①照明効果を高める。②視認性を向上する。③壁面の美観を整える。④視線誘導効果を高める。

次に、内装材に必要な性能には以下の項目が考えられる。①汚れにくく洗浄効果が高い。②不燃性であり火災時に有害なガスを発生させない。③車両接触時に飛散しない。④補修が容易で経済的。

表－1 内装材料比較表

内装の種別	化粧パネル	タイル	塗装（防汚材料）
照 明 効 果	汚染しにくい 洗浄回復性も良好	洗浄回復性は大変良好	初期反射率が高い 洗浄回復性は良好
美 観 へ の 配 慮	目地部の汚れが目立つ 配管等の隠蔽が容易 パネ面への漏水はない	目地部の汚れが目立つ 小配管の埋設は可能 漏水に対しての検討が必要	配管等の隠蔽は不可能 壁面への漏水は避けられない
耐 火 性	法定不燃材	法定不燃材	認定不燃材
施 工 性	現地での切断・加工は困難 設備機器との取り扱いに注意 バネが大きく人力施工は困難	設備機器との取り扱いに注意 下地との接着強度管理が必要	施工性が高い
維 持 管 理 性	補修費が最も割高 衝突時に飛散する可能性あり	補修費が割高	補修費は安価 衝突時に飛散する可能性なし
経 済 性 比 較	1	0.8	0.3

※ 経済性比較は、化粧パネルの費用（材工含む）を1とした場合の比較

主な内装材料を、上述したトンネル内装の目的と要求性能という観点で表－1に整理した。表からわかるように、防汚材料を用いた塗装による内装は、洗浄回復性が高いため、照明効果に問題はなく、他の材料に比べ美観に劣るものの、維持管理を含めた経済性において、非常に有利な内装材料であることがわかる。

キーワード … 内装、コスト削減、コンクリート塗装

連 絡 先 … 東京都新宿区西新宿6-6-2、TEL 03-5320-1642、FAX 03-5320-1659

3.トンネル内装の検討

ここでは、塗装による都市内トンネル内装の設計方法を検討する。

a) 塗装の種類

都市内トンネルは交通量が非常に多いため、内装を行なう場合、排気ガスによる汚れについて検討する必要がある。トンネル内は、雨水がかからないため、雨水による洗浄は期待することが出来ない。従って、汚れにくく、洗浄回復性が高いものが好ましい。

今回用いる塗装の選定には、洗浄回復性、経済性の2点について検討を行なった。このうち、洗浄回復性については、「土木構造物用防汚材料の利用技術ガイドライン(案)」に示されている、防汚材料評価促進試験方法Ⅱ(案)を満たす塗料を用いることとする。この塗料は、土木用防汚材料Ⅱ種とみなさる。この材料は、トンネルおよびその付帯設備に用いられるものであり、付着した汚れを清掃作業により容易に除去できる機能を有したものである。経済性については、各社の製品について見積り等の調査を行なった。以上の2点にて調査した結果、アクリルシリコン樹脂系塗料が優れていた。アクリルシリコン樹脂系塗料の塗装仕様を図-1に示す。

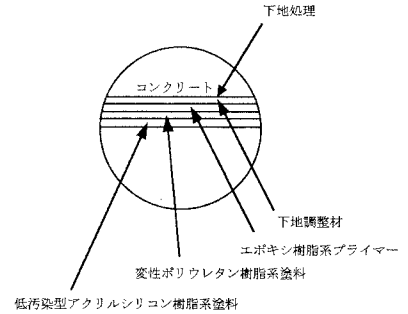


図-1 塗装仕様

b) 内装の設置高さ

他機関を含む過去の事例を調べると、内装の設置高さは、内装の目的により異なる。たとえば、視認性と視線誘導効果を主な目的とする場合、大型車の交通量が多いトンネルでは3.5m～3.6mである。一方、上述の目的に加え、照明効果を高め、壁面的美観を整えることも目的とした場合、トンネル壁面全体が設置対象となっている。近年作られた都市内のトンネルの殆どは後者に属する。

都市内のトンネルは、美観をも考慮する必要があることから、塗装の範囲は壁面全体とする。

c) 塗装の塗り分け

ここでは、トンネル内の照明が、低圧ナトリウム灯と高圧ナトリウム灯で構成される場合を考える。このような環境においては、色を識別することができないので色の明度差によって視線誘導を行う。

塗装色は、トンネル内の照明効果を高めることを目的に、明度が高い白色を基本とする。また、視線誘導効果を高めるため、壁面の中央に明度の低い色でやや細めのラインひくこととする。

4.まとめ

従来、塗装による都市内トンネルの内装は、美観、洗浄回復性の問題から殆ど例がなかった。本報告では、防汚材料である塗料を用いて、洗浄回復性の問題をクリアし、美観をも考慮したトンネル内装を提案した。この内装は、従来の内装材料を用いたものと比較し、大幅なコスト縮減が可能である。

今後は、汚れにくくさに関しても定量的な評価方法を定め、維持管理費用についても削減していきたい。

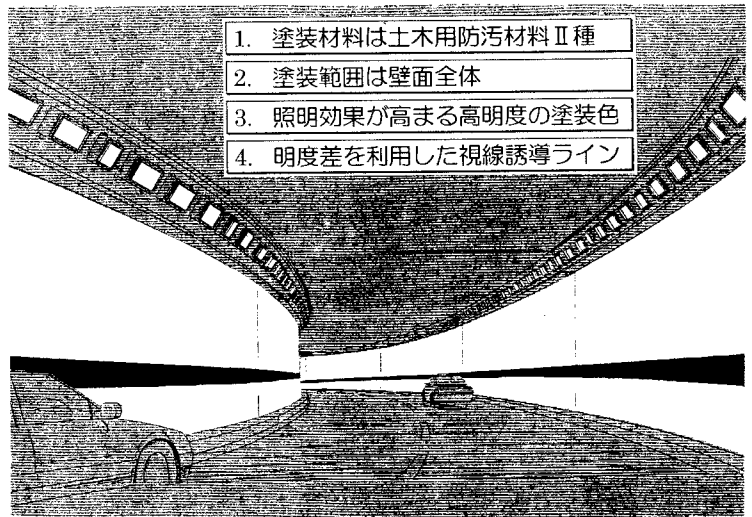


図-2 塗装によるトンネル内装のイメージ