

トンネル内装板設置のあり方(案)

平成28年3月

項目	内容	出典・根拠						
設置基準	<p>「道路トンネル非常用施設設置基準」のAランク以上のトンネル(図10.2 トンネル等級区分)では、内装工の設置を検討するものとするがトンネル設計段階では考慮しないことを基本とする。なお、内装工を設置する場合は、建築限界に影響を及ぼさない範囲に施工することを標準とし、内装のための余裕は見込まないものとする。</p>  <p>図10.2 トンネル等級区分</p>	設計要領(道路編)北陸地方整備局H25.4 10-8						
	<p>内装工については、その役割から全てのトンネルに設置することが望ましい。しかし、経済性の観点から投資効果を考慮し、トンネル内の走行条件を支配する代表的因子として交通量とトンネル延長に着目し、これらの相関から設置の適否を分類した。内装工の設置基準については、交通量と延長によりトンネルを等級分類している「設計要領第三集トンネル(4)トンネル非常用施設」の等級区分を参考に設定し、図4.1に示す適用範囲に該当するトンネルを内装工を設置する対象とした。しかし、内装工の適用範囲に該当しないトンネルであっても、トンネルが連続して幾何構造が厳しい(例:縦断勾配:3.0%以上、曲率半径:500m以下)、または、トンネルが連続して大型車混入率が高いことが予想される路線にあつては、内装工を設置できるものとした。なお、内装工の設置の検討には、20年後の推定交通量(トンネル1本当り)を使用するものとする。</p>  <p>図4.1</p>	H26.7 NEXCO設計要領第3集(3)トンネル内装工P2、3						
	<p>内装を行う場合は、その目的を十分考慮し、耐久性、腐食性、耐火性、施工性および維持管理の難易を考慮して設計するものとする。トンネル内装はトンネル内の環境を改善することを目的として設けられる。環境を改善するための要素としては見え方と騒音があるが、一般には見え方を主目的とすることが多い。見え方を主体に考える内装は、壁面の反射率をあげ、照明効果の向上を図り、良好なトンネル内の視環境などをめざすものである。トンネルは排出ガスなどによって汚染しやすく、内装面の反射率の低下は避けられないため、定期的な内装面の清掃に十分留意することが大切である。一方、内装はトンネル内外の騒音対策やトンネル内歩行者の安全性を考慮して設けることもある。このため、内装設計にあたっては、つぎに示す各項をどの程度考慮するかが設計の基本方針となる。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①前方車両の視認性を向上し、適切な視環境を確保する。 ②トンネル壁面の位置を運転者に容易に視認させることにより視線誘導効果を高める。 ③覆工壁面の美観を整えることによって、走行環境・歩行者の快適性を向上させる。 ④運転者からの歩行者に対する視認性を改善することによって、歩行者の安全性を高める。 ⑤照明効果を向上し、トンネル内の視環境を高める。 ⑥トンネル内および坑口付近の道路騒音を吸収する。 	道路トンネル技術基準(構造編)・同解説 H15.11 日本道路協会P151						
	<p>平均路面輝度 設計速度V=100km/h時 9.0cd/m²以上 設計速度V=80km/h時 4.5cd/m²以上 設計速度V=70km/h時 3.2cd/m²以上 設計速度V=60km/h時 2.3cd/m²以上 設計速度V=50km/h時 1.9cd/m²以上 設計速度V=40km/h以下 1.5cd/m²以上</p>	道路照明施設設置基準・同解説 H19.10 日本道路協会P68						
留意事項(全般)	<p>上記に加え設置に当たっては以下の項目に配慮すること。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①内装板設置箇所の覆工壁面に、要補修、計画的補修、経過監視と判断される判定区分ⅣおよびⅢ、ⅡBのひび割れ、浮き等が確認される場合は、定期点検結果等より、補修後および経過監視で新たな変状の発生が無い状況を確認のうえ設置すること。事情により早期に設置する場合でも覆工の変状を直接または間接的に確認できる構造を採用すること。 ②覆工壁面に、漏水が確認される場合は、導水工、注入工等による漏水対策を実施した後、定期点検結果等より、新たな漏水発生、漏水対策不足が無い状況を確認のうえ設置すること。 ③新設トンネル(NATM)への設置に際しては、完成後の変状発生(乾燥収縮ひび割れ等)を考慮し、完成後の定期点検等より覆工壁面にひび割れが無いことを確認のうえ、設置すること。 ④内装板の設置高さは、大型車視点や歩行者視点等より、2.5m確保を基本とするが、経済性、維持管理(定期点検等)から、設置範囲を縮小する場合は、道路構造令の乗用車視点(路面から高さ1.2m)を満足する範囲とすること。 ⑤覆工壁面変状等より、内装板設置が望ましく無い場合は、別途対策(照明等)を検討すること。 ⑥内装板は、タイル直張り、パネル直張り(接着張り、金具固定)、パネル浮かし張り、塗装等があるが、現在、各種新技術が開発されてきていることから、トンネル条件・覆工壁面条件等に応じて、新技術活用も検討すること。 ※例:漏水に対応した「導水機能付きパネル」など ⑦接着張りは、覆工壁面のひび割れ・浮きに追従した内装板の割れや・浮きを確認されることから、発生箇所が多い場合は、補修後および経過監視で新たな変状の発生が無い場合においても、乾燥収縮等によるひび割れ挙動や将来的な発生リスクを考慮し、採用には慎重に判断すること。特に、在来工法のトンネルは、慎重な判断が必要で、やむを得ず設置する場合は変状が発生しても剥がれ落ちない構造を検討すること。 	北陸管内の国道(国管理)トンネル内装板に関する検討会						
構造規格	<p>タイルを直張りする場合の構造および材料規格は次のとおりとする。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1)タイルの規格 タイル直張りに使用するタイルは、JIS A 5209に規定する施ゆう・外装壁タイル・I類とする。 なお「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」に基づく「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」の判断の基準を満たす製品を標準とする。タイルの裏足の高さは表7.11による。 (2)タイルの表面反射率 表面反射率の測定は、JIS Z 8722の(45° x 0°)による測定法とし、Y値は65%以上とする。 (3)寸法・色調 タイルの寸法は、二丁掛け(227×60mm)または100mm角二丁(目地寸法200×100mm)を基本とし色は白色系・プライトゆう葉を標準とする。 (4)タイル張りの施工厚さ 施工厚さは壁面から30mm以内とする。 (5)タイルの接着強度 引張り接着強度は0.40N/mm²以上とする。 (6)タイルの目地 目地処理は通し目地(いも目地)とし、水平目地4mm、縦目地5mmを標準とする。 (7)シーリング タイルの上端部と横端部はシーリング(JISA 5758)を施工するものとする。 	H26.7 NEXCO設計要領第3集(3)トンネル内装工P11						
浮かし張り内装板(パネル系内装板)	<p>パネル系内装板の構造および材料規格は次のとおりである。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1)内装工の浮かし幅 浮かし幅は10cm以下とする。 (2)耐火性 <table border="1" data-bbox="462 2151 1123 2255"> <caption>表7.3耐火性に関する事項</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>基準値</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>耐火性</td> <td>国土交通省大臣が認定する【不燃材料】であること。</td> <td>建築基準法施行令第108条の2に規定される「不燃性能及びその技術的基準」による。</td> </tr> </tbody> </table> (3)内装材の強度と物性値 下地構造と一体となって通常作用する外力に耐え得る強度を有する材料を採用するものとし、その物性は基本的にISA 5430に規定されるスレートボードのフレキシブル板等を標準とし、かつトンネル施工管理要領に示す物性値を満足するものとする。 (4)表面反射率と色調 表面反射率の測定はJIS Z 8722の(45° x 0°)による測定法とし、Y値は60%以上とし、色は白色系を標準とする。また、タイルパネルに用いるタイルの材料規格は上記タイル直張りの材料規格によるものとする。 (5)取付け金具等 取付け金具等はステンレスを標準とする。 (6)その他 内装板の材料は、現地の条件に応じて耐久性、施工性、維持管理の難易を考慮し検討しなければならない。 	項目	基準値	備考	耐火性	国土交通省大臣が認定する【不燃材料】であること。	建築基準法施行令第108条の2に規定される「不燃性能及びその技術的基準」による。	H26.7 NEXCO設計要領第3集(3)トンネル内装工P14
項目	基準値	備考						
耐火性	国土交通省大臣が認定する【不燃材料】であること。	建築基準法施行令第108条の2に規定される「不燃性能及びその技術的基準」による。						
留意事項(全般)	<p>上記の他に以下の項目に配慮し工法を選定すること</p> <ol style="list-style-type: none"> ①ひび割れの伸縮に追従できる工法の採用 ②漏水箇所での導水機能付き内装板等の採用 ③点検可能な工法の採用(設置・撤去が容易) ④自動車交通量が少ないトンネルでは塗装を採用 ⑤胴縁・金具・アンカーボルトの腐食を確認すること ⑥簡易に取り替えできる構造とすること <p>また今後の技術開発すべき事項は以下の通りである。</p> <ol style="list-style-type: none"> ⑦覆工本体の変状を把握できる工法の開発 ⑧覆工本体が変状しても剥がれ落ちない構造の開発 ⑨視環境を確保しつつ、近接目視が可能な構造の開発 	北陸管内の国道(国管理)トンネル内装板に関する検討会						