

明色型常温薄層舗装（明色マイクログリップ）



所属名：日本道路㈱

発表者：井上淳也

1．まえがき

高速自動車国道のトンネル総延長は500km以上に達し、今後立地条件、気象条件の厳しい地域での道路建設が進み、トンネルの延長はさらに増加することが予想される。トンネル内は、閉鎖された空間であるため、交通安全上からも修繕頻度が少ない舗装が望まれており、耐久性が高くさらに照明効果のあるコンクリート舗装が主に行われている。特に、500m以上のトンネルでは、ほとんどがコンクリート舗装である。

コンクリート舗装は耐久性が高いが、交通量の増大、長期供用により、路面が徐々に摩耗し、騒音の増加、すべり抵抗の低下、わだち掘れの発生が起こり、走行時の快適性、安全性が低下する。

トンネル内の維持修繕工法は、作業空間、作業環境等の制約の中で工事規制期間が短く、耐久性、明色性、すべり抵抗等の表層機能を満足する工法が求められる。常温薄層舗装である明色マイクログリップ工法は、路面の計画高さが高くならず、建築限界の制約から既設コンクリート面を切削する必要がない、常温施工であるためトンネル内の作業環境が悪化しない等、トンネル内舗装として適した工法である。

2．明色マイクログリップ工法の特徴

明色マイクログリップの特徴は、以下に示すとおりである。なお、本工法は、国土交通省のNETISに登録されている（CG-030002）。

高いすべり抵抗が得られる（BPN60以上）。

コンクリート舗装と同程度の明色効果が期待でき、照明効果を損なわず、視認性を確保できる。

既設舗装上に1層当たり3～6mm厚で施工する薄層舗装であり、建築限界により路面高さに制限のあるトンネル内でも切削作業を必要としない。

既設コンクリート版を痛めないため、構造的な性能は低下しない。

表面性状を改善するので、車内騒音低減効果が得られる。

耐久性に優れ、住宅地内道路から重交通道路（日交通量6万台での実績あり）まで広範囲な適用が可能である。

日施工量が大きく（材料補給回数2回の場合2,000m²/日）工期の短縮が計れる。

常温施工であり、省資源、省エネルギー、CO₂排出量削減に貢献する。

一般的なトンネル補修工法との比較を表 - 1 に示す。

表 - 1 トンネル内舗装補修工法の比較

工 法		明色マイクログリッ	アスファルト舗装	半たわみ性舗装	コンクリート舗装	プレキャストコンクリート版
項 目						
施工厚さ		3～6mm	4～7cm	4～5cm	4～25cm	15～20cm
切削、打換えの必要		なし	有り	有り	有り	有り
補修効果	明色性		×			
	耐摩耗性					
	平坦性の補修	×				
	わだち掘れの補修					
	ひび割れの補修					
	すべり抵抗の回復					
施工性	日施工量				×	×
	施工期間				×	×
	施工機械の編成				×	×
	発生材の量					×
建設費					×	×

3. 明色マイクログリッ混合物

明色マイクログリッは、調整骨材（5～0mm）、脱色アスファルト乳剤（速硬性改質乳剤）、特殊顔料（特殊酸化チタン、白色）、セメント（普通ポルトランドセメント）、添加剤（分解調整剤）、水（水道水）からなるスラリー状の常温混合物である。混合物の配合例および代表的な性状は、表 - 2、3 に示すとおりである。なお、反射率の測定は、湿潤摩耗試験後の供試体で行った。

表 - 2 混合物の配合割合

調整骨材	脱色アスファルト乳剤	特殊顔料	セメント	添加剤	水
100	13.0	2.0	0.3	2.0	9.0

表 - 3 混合物の代表的性状

項 目	単 位	社 内 規 格	試 験 値
可使時間（25）	秒	30～45	35
湿潤摩耗量（25 1時間水浸）	g/m ²	540以下	145
動的安定度 ¹⁾	回/mm	1,500以上	2,100
反射率	%		25.3

1)明色マイクログリッ混合物1cm厚、下地コンクリート版4cm厚の供試体で試験を行った。

4. 施工

施工の流れを図 - 1 に示す。また、施工状況と完成後の状況をそれぞれ写真 - 1、2 に示す。

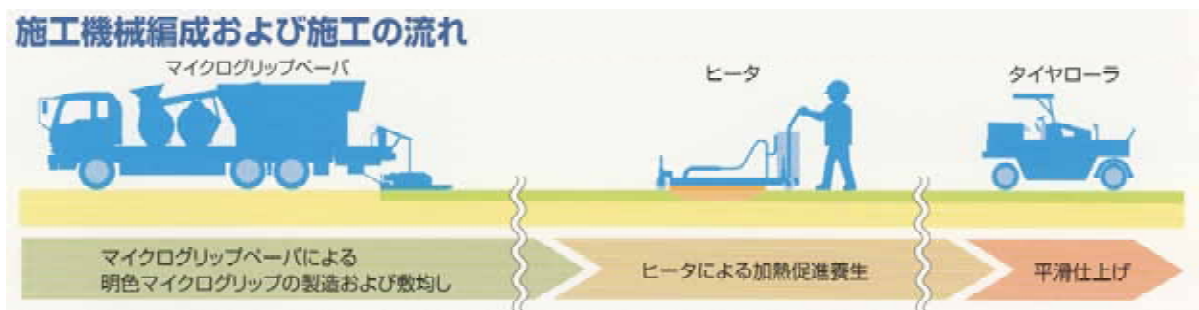


図 - 1 施工の流れ



写真 - 1 施工状況



写真 - 2 完成状況

5. 路面調査結果

平成11年10月に施工した中央自動車道岡谷トンネルにおける施工前、施工直後および施工3ヵ月後の路面調査結果を表 - 4 に示す。調査結果より以下のことがわかる。

わだち掘れは、施工前の平均17mmから施工直後で4mmとなった。これは、明色マイクログリップ混合物の圧密の影響で初期に沈下したためと考えられる。その後、施工直後から3ヵ月後のわだち掘れの変化がないことから流動の影響は受けていないことがわかる。動的安定度が高く、トンネル内で温度上昇が少ないことから流動によるわだち掘れの進行は、今後も少ないと思われる。なお、施工前のわだち掘れ量17mmに対して明色マイクログリップ混合物を3回施工した。

平坦性は、約0.7mm程度改善されているが、路面のグルーピング跡に混合物が充填された影響と考えられる。

すべり抵抗における既設路面の改善効果は、大きく、3ヵ月後でも良好な状態である。路面粗度は、既設路面より小さくなり、その値はほとんど変化していない。したがって、施工直後の路面状態を維持しており表面の摩耗が発生していないことがわかる。路面反射率は、施工直後と変化なく既設コンクリート舗装と同等の値であり、所要の明色効果を示している。

表 - 4 路面調査結果例

項 目		施工前	施工直後	3ヵ月後
わだち掘れ量 (mm)	最大値	24	7	10
	平均値	17	4	6
平坦性 (mm)		2.35	1.68	1.59
すべり 抵抗値	BPN	54	76	72
	動摩擦係数 $\mu^{2)}$	0.35	0.53	0.56
路面粗度 ³⁾ (mm)		0.91	0.56	0.51
反射率 (%)		22.1	24.0	21.0

2) DFTによる測定で60km/hでの値

3) レーザー粗度計(MTM)による測定結果

6. 施工実績

施工実績を表 - 5 に示す。平成17年度6月までの施工実績は、17カ所であり、7万m²を超えている。

7. あとがき

明色マイクログリップ工法は、トンネル内舗装の補修工法として施工性、耐久性等多くの利点を有しており、今後、多くのトンネル内舗装が維持修繕時期を迎えることから、補修工法として非常に期待できる工法である。

本工法は、薄層舗装であることからわだち掘れが進行した舗装に適用するには限界がある。コンクリート舗装は高い耐久性を有するが、予防的維持の観点から、損傷の小さい時期に明色マイクログリップを適用して機能を維持することが重要である。

表 - 5 明色マイクログリップ施工実績

発注者	工事名	工事場所	施工面積 (㎡)	完成年月
日本道路公団 松本管理事務所	中央自動車道 松本舗装改良工事	長野県岡谷市 (岡谷トンネル)	4,800	H 11. 10
日本道路公団 富士管理事務所	東名自動車道沼津～ 清水舗装改良工事	静岡県富士見市 (さったトンネル)	1,566	. 10
日本道路公団 山形管理事務所	山形自動車道山形 管内舗装保全工事	宮城県柴田郡川崎 町(笹谷トンネル)	2,500	12. 9
日本道路公団 松本管理事務所	中央自動車道松本 管内舗装改良工事	長野県岡谷市 (塩嶺トンネル)	1,950	. 9
建設省 能代工事事務所	平成12年度 長坂舗装修繕工事	秋田県大館市 (片山トンネル)	3,780	. 10
日本道路公団 山形管理事務所	山形自動車道山形 管内舗装保全工事	山形県山形市 (唐松トンネル)	2,916	. 11
千葉県 大原土木事務所	県単舗装道路修繕 工事	千葉県勝浦市大沢	2,255	13. 2
日本道路公団 山形管理事務所	山形自動車道山形 管内舗装保全工事	山形県(笹谷トンネル)	9,375	. 9
日本道路公団 多治見管理事務所	中央自動車道恵那～ 多治見舗装改良工事	岐阜県(多治見・ 土岐トンネル)	6,300	14. 10
日本道路公団 富士管理事務所	東名自動車道清水～ 沼津間舗装改良工事	静岡県富士見市 (さったトンネル)	1,530	. 10
国土交通省 行橋維持出張所	新仲哀トンネル路面 補修外1件工事	福岡県行橋市	10,008	. 11
日本道路公団 徳山管理事務所	山陽自動車道徳山 管内舗装改良工事	山口県 (椿・花ヶ岳トンネル)	4,290	. 12
国土交通省 北勢国道事務所	名阪国道路面補修 工事	三重県(関トンネル)	1,650	15. 11
宮崎県道路公社	一ツ葉有料道路維持 補修工事(2工区)	宮崎県宮崎市 (山内トンネル)	1,151	16. 3
国土交通省福山 河川国道事務所	国道2号三原道路 維持工事	広島県福山市(高 西トンネル),松永道路	3,611	. 10
国土交通省八代 河川国道事務所	津奈木地区舗装修繕 工事	熊本県津奈木町 (津奈木トンネル)	3,543	. 12
国土交通省福山 河川国道事務所	国道2号神村舗装 修繕工事	福山市(神村・平・ 松本・高須トンネル)	9,231	17. 6
		合 計	70,456	