

明色エポキシアスファルト混合物のトンネル内舗装への適用

大成ロテック(株)技術研究所

正会員 ○高橋光彦

同 上

正会員 伊藤大輔

同 上

紺野路登

1. はじめに

トンネル内の舗装では、耐久性の向上や視認性の確保等を目的として、コンクリート舗装が適用されることが多い。新設時には、施工に要する時間を十分に確保することが可能であるが、補修では、代替道路が少なく長期間の規制が困難であることから、規制時間の短縮が求められる。

本文では、通常のアスファルト混合物と同等の規制時間で交通開放が可能で、コンクリート舗装と同程度のわだち掘れ抵抗性、明色性も期待できる明色エポキシアスファルト混合物の性状等を報告する。

2. 明色エポキシアスファルト混合物

2. 1 特徴

- ①主剤と硬化剤からなるエポキシ樹脂を脱色アスファルトに添加したエポキシアスファルト（以下、明色エポアス）をバインダーとした混合物で、3時間程度の可使時間を有する。
- ②製造および施工にかかわる高温度域(120～160℃)での硬化反応速度が緩やかであることから、通常のアスファルト混合物と同様の施工が可能である。
- ③施工直後にはポリマー改質アスファルトⅡ型（以下、改質Ⅱ型）混合物と同程度のわだち掘れ抵抗性を、最終的にはコンクリート舗装と同程度のわだち掘れ抵抗性を示す。

2. 2 混合物性状例

明色エポアス混合物の配合設計法は、通常のアスファルト混合物と基本的には同様であるが、実施工における運搬時間を考慮して、混合物製造後、製造時と同程度の温度に設定した恒温槽内で90分程度養生した後、供試体作製を行う。

明色エポアス混合物の性状例を表－1に示す。

評価に用いた混合物は最大粒径13mmの密粒度混合物で、フィラーの一部として白色顔料(酸化チタン)を使用している。

表－1に示した性状は最終強度が発現する60℃・7日養生後の値である。明色エポアス混合物は、比較とした改質Ⅱ型を用いた密粒度混合物に比べ、安定度で3倍以上の値を示す。また、DSは無量大である。

表－1 混合物性状例

項 目	明色エポアス	改質Ⅱ型 (比較)
混合物種類	密粒度(13)	
アスファルト量 (%)	6.1	5.5
密 度 (g/cm ³)	2.375	2.409
空隙率 (%)	4.0	3.8
安定度 (kN)	48.7	14.2
フロー値 (1/100cm)	31	32
DS (回/mm)	∞ ^{*1}	5,500
摩耗量 ^{*2} (cm ²)	0.90	1.12

*1:変形量微小により、測定不能

*2:往復チェーンラベリング試験(クロスチェーンを使用)

3. トンネル内舗装への適用性の検討

明色エポアス混合物をトンネル内舗装に適用する場合を想定し、①交通開放直後のわだち掘れ抵抗性、②鋼繊維補強コンクリート(以下、SFRC)との耐摩耗性の比較、③明色性について室内試験を行った。

3. 1 交通開放直後のわだち掘れ抵抗性

明色エポアス混合物は、エポキシ樹脂の硬化促進反応により徐々に強度が発現する。そこで、舗設直後に交通開放した場合を想定し、流動および摩耗によるわだち掘れに対する抵抗性を確認した。

キーワード：トンネル、明色エポキシアスファルト混合物、わだち掘れ抵抗性、耐摩耗性、明色性、

連絡先：大成ロテック(株)技術研究所 〒365-0027 埼玉県鴻巣市上谷1456 Tel 048-541-6511 Fax 048-541-6500

（１）耐流動性

舗設後、路面温度が 50℃に低下した時点での交通開放を想定し、ホイールトラッキング試験を実施した。試験は、作製した供試体を型枠に入れたまま供試体表面が 50℃になるまで室温で放冷後、60℃の恒温室で 1 時間養生した後、実施した。試験結果を表－2 に示す。

試験結果より、明色エポアス混合物の初期 DS は、表－1 に示す改質Ⅱ型を用いた密粒度混合物とほぼ同程度の値を示しており、初期わだち掘れが生じる恐れは少ないと考える。

（２）耐摩耗性

交通開放直後にチェーン装着車が走行する場合を想定し、往復チェーンラベリング試験を実施した。なお、試験は、作製した供試体を型枠に入れたまま供試体表面が 50℃になるまで室温で放冷後、-10℃の恒温室で 4 時間養生した後、実施した。試験結果を表－2 に示す。

試験結果より、明色エポアス混合物の初期摩耗量は、表－1 に示した改質Ⅱ型を用いた密粒度混合物に比べ小さく、初期わだち掘れが生じる恐れは少ないと考える。

3. 2 SFRCとの耐摩耗性の比較

最終強度に達した明色エポアス混合物の耐摩耗性を回転ラベリング試験により評価した。比較として、薄層コンクリートオーバーレイに用いられる SFRC についても試験を実施した。SFRC の配合を表－3、回転ラベリング試験結果を図－1 に示す。

試験結果から、明色エポアス混合物は SFRC と同等以上の耐摩耗性を有していることが確認できた。

3. 3 明色性

明色エポアス混合物の明色性を色彩色差計を用いて簡易的に評価した。色彩色差計は測定対象物の色彩を L^* 、 a^* 、 b^* で表すことができるが、 L^* が明度を示す値であることから(数値が大きいほど明るい色であることを示す)、これに着目して評価を行った。明度の測定は明色エポアス混合物のほか、比較として、改質Ⅱ型を用いた密粒度混合物、3.1(2)の検討で用いた SFRC の供試体を用いた。測定結果を表－4 に示す。

測定結果より、明色エポアス混合物の L^* は 46 程度で、SFRC の供試体と改質Ⅱ型を用いた密粒度混合物の中間に位置しており、視認性の向上に寄与できると考える。今回使用した骨材は、一般的に使用されている硬質砂岩であることから、白色骨材等を用いることで、明色性の更なる向上が期待できる。

4. おわりに

以上、明色エポアス混合物のトンネル内舗装への適用性に関する検討結果について紹介した。

ここで紹介した明色エポアス混合物は、通常のアスファルト混合物と同様の施工が可能で、施工直後でも改質Ⅱ型を用いた混合物と同等以上のわだち掘れ抵抗性を有するほか、最終強度に達した時点での耐摩耗性は、SFRC と比較して優れる性能を示している。

当該明色エポアス混合物を関東および中国地域の実路数箇所に応用している。今後は、施工箇所の追跡調査を継続的に行い、長期耐久性等を確認したいと考えている。

表－2 混合物性状

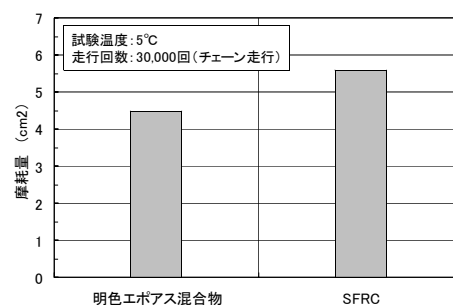
項 目	明色エポアス
混合物種類	密粒度(13)
アスファルト量 (%)	6.1
ホイールトラッキング試験	
初期DS (回/mm)	4.500
往復チェーンラベリング試験*1	
初期摩耗量 (cm ²)	0.98

*1: クロスチェーン使用

表－3 SFRC の配合

鋼繊維混入率 (%)	W/C	単位粗骨材容積
1.25	40	0.52

鋼繊維寸法: 0.6φ×30, 早強セメントを使用
高性能AE減水剤を使用



図－1 回転ラベリング試験結果

表－4 明度の測定結果

項 目	明色エポキシ	SFRC	改質Ⅱ型
明度(L*)	46	67	24