

土系舗装材料の車道への適用性に関する一検討

鹿島道路 技術研究所 正会員 ○五傳木 一, 坂本 康文
 鹿島道路 技術部 正会員 山埜井明弘
 独立行政法人 土木研究所 正会員 川上 篤史

1. はじめに

近年, 地球環境保全の重要性に対する社会的な気運の高まりとともに, 舗装分野においても様々な環境に配慮した舗装技術が開発され施工されている. このような背景の中, 筆者らはN3 交通を対象に従来のアスファルト舗装に替わる舗装材料として, 路面温度上昇抑制効果が期待でき土の風合いを活かしたセメント・フォームドアスファルト工法 (CFA 工法) に準じた土系舗装材料の開発・耐久性の評価を行ってきた.

本論では, 土系舗装材料の軽交通道路への適用に関する材料開発 (色合いの検討, 混合物性状の確認) ならびにフィールドにおける耐久性の検証結果について報告する.

2. 色合いの検討

土の風合いを得ることが可能な骨材配合比およびアスファルト量を選定するため, 色合いの検討を行った. 具体的には, 表-1 に示す配合条件でマーシャル供試体を作製し色彩色差計および目視により評価した.

色彩色差計による測定の結果, 図-1 に示すとおりまさ土の配合比が多く, かつアスファルト量が少ない配合の方がまさ土に近い色合いであることが分かった. また, 目視による評価では, 色相が 5 以上で明度が 45 以上の混合物であれば土の風合いを有していると判断できた.

3. 混合物の性状の確認

(1) 締固め特性の確認

締固め特性は, 前述した色相の検討で使用した供試体の空隙率を測定し評価した. 空隙率は, 図-2 に示すとおりまさ土の配合比が 25, 40% の場合はおよそアスファルト量が 3% 以上, 配合比 55% の場合はアスファルト量が 5% 以上であれば, 所定の締固め特性を得ることが可能であることが確認できた. しかし, まさ土を 55% 配合した場合は, アスファルト量が多く土の風合いが損なわれることや, 経済性の観点から不向きと判断した.

(2) CFA 混合物の性状確認

CFA 混合物の性状は, ①CFA 工法の一般的な混合物特性の基準値²⁾との照査, ②ねじり骨材飛散試験機による骨材飛散抵抗性の良否, ③ホイールトラッキング試験機によるトラバース走行を 6 時間行いアスファルトの滲み出しによる景観性を明度で確認した. 試験結果は, 表-2 に示すとおりである.

表-2 混合物性状の試験結果

骨材配合比(%)	安定材添加量(%)	一般的な混合物特性							骨材飛散抵抗性		景観性	
		アスファルト量 (%)	セメント量 (%)	密度 (g/cm ³)	吸水率 (%)	一軸圧縮強さ (MPa)	一次変位量 (1/100cm)	残留強度率 (%)	変位量 (mm)	骨材飛散値 (%)	明度	
C-40	まさ土										試験前	試験後
75	25	3.0	1.5	2.174	3.04	2.37	24.2	66.7	3.4	2.9	48.0	44.1
60	40	3.0	1.5	2.156	3.30	2.30	17.6	70.1	2.7	2.4	48.4	44.8
基準 (目標) 値				—	—	1.5 ~ 2.9	5 ~ 30	65 以上	(10 以下)	(10 以下)	(45 以上)	

キーワード 土系舗装, CFA 工法, 色彩色差, 水浸抵抗性, 耐久性

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島道路(株) TEL 042-483-0541

表-1 配合条件

骨材配合比 (%)		アスファルト量 (%)
C-40	まさ土	
75	25	2,3,4,5
60	40	
45	55	

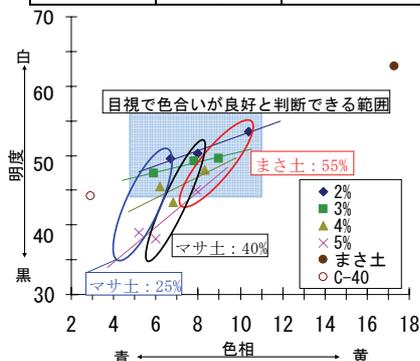


図-1 色彩色差測定結果

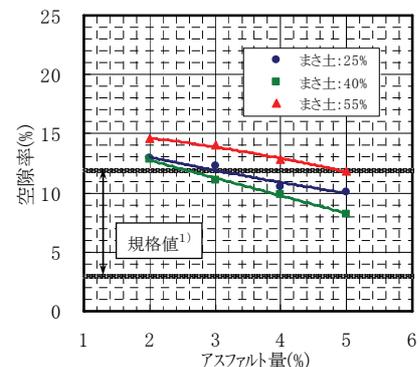


図-2 空隙率測定結果

明度を除きいずれの配合とも基準(目標)値を満足する結果が得られた。ここで明度の低下は、試験輪の走行に伴い供試体表面の細粒分が摩耗し粒状のアスファルトが露出した影響であり、景観性を損ねるものではないと判断した。このため、配合は骨材飛散抵抗性に優れるまき土の配合比40%のものを選定した。

4. フィールドにおける検証実験

4-1. 水浸抵抗性の評価

水浸抵抗性の評価は、室内で選定した混合物の水浸抵抗性を含む耐久性を確認する目的で行った。

実験ヤードは、図-3に示すとおり現地盤(碎石層)上に15cm厚で施工した。

水浸抵抗性については、表-3に示すとおり非散水、散水工区を設け散水は水分の流出や蒸発を防ぐため養生マットで表面を覆った状態で、2時間で20mm/m²の散水を行い12時間養生した後に6時間ダンプ(49kN換算で583輪)を走行させ評価した。

ダンプ走行試験後の路面性状を図-4および写真-2に示す。散水の有無に拘わらずきめ粗さが同程度増加し、わだち掘れ量が1~4mm発生しているが、散水工区の泥濘化による路面性状の低下は認められなかった。

次に、FWD たわみ量から求めた弾性係数の推定値を図-5に示す。弾性係数は、走行後に若干低下しているものの、散水による支持力の低下までには至っていない。なお、非散水工区の方がわだち掘れ量が大きく、弾性係数が小さくなっているのは、現地盤の支持力のばらつき等が影響しているものと考えられる。

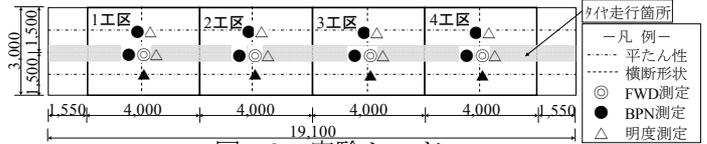


図-3 実験ヤード

表-3 水浸抵抗性の評価条件

項目	1工区	2工区	3工区	4工区
表面保護材(kg/m ²)	0.6	0.9	0.6	0.9
散水の有無	無	無	有	有
走行輪数(輪)	583	583	583	583

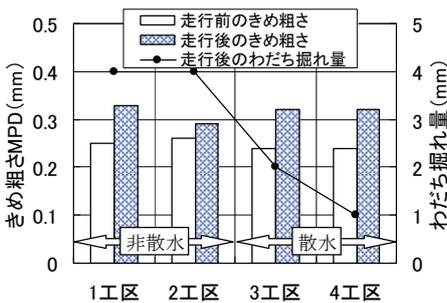


図-4 きめ粗さとわだち掘れ量測定結果

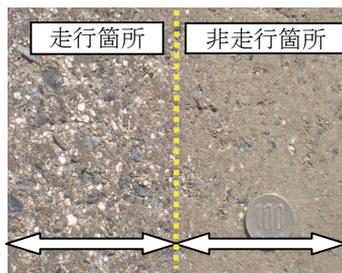


写真-2 走行試験後の路面性状

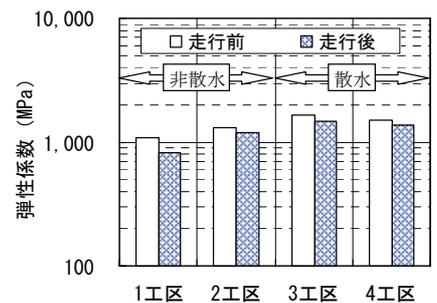


図-5 FWDによる弾性係数の推定値

4-2. 舗装走行試験場での耐久性の評価

耐久性の評価は、(独)土木研究所 舗装走行試験場内に前述した図-3と同規模の試験施工ヤードを構築し、季節変動を視野に入れて耐久性を評価した。現在までに49kN換算で2995輪までの走行を完了している。この時点における各種の試験結果を表-4に示す。走行初期に路面の荒れが若干発生し、それを抑制する目的で表面保護材を追加散布した影響や碎石分の露出により明度が低下しているものの、その後の進行は抑制されており、良好な路面性状を維持(保持)している。また、路面下1cmに埋設した熱電対による路面温度測定結果では、密粒度舗装と比較し7℃程度の路面温度抑制効果が確認されており、ヒートアイランド現象の緩和や周辺環境の改善にも寄与するものと考えられる。

表-4 各種の耐久性試験結果(2995輪走行完了時点)

安全性		耐久性				景観性	FWDによる支持力評価	
すべり抵抗	平たん性	ひび割れ率	きめ粗さ MPD(mm)		明度	D ₀	弾性係数の推定値	
BPN	DFT	(%)	走行部	非走行部		(μm)	(MPa)	
63	0.54	1.29	0	1.16	39.9	995	1,654	

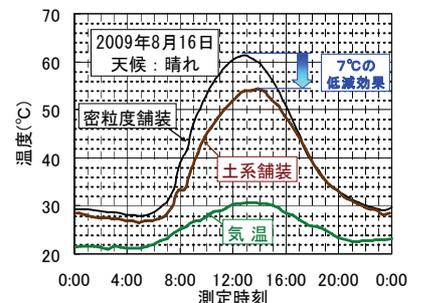


図-6 路面温度測定結果例

5. おわりに

現時点において開発した土系舗装は、周辺環境との調和を必要とする地域や山間部の軽交通道路等への適用が可能であると考えられる。今後は、維持修繕に関する検証を行い工法の向上を図っていく予定である。なお、本研究成果は、平成20年度から2年に亘る鹿島道路(株)と(独)土木研究所の共同研究によるものである。

【参考文献】1) CFA 工法技術研究会：常温瀝青安定処理工法(フォームドアスファルト方式)技術資料, 2) (社)日本道路協会：舗装再生便覧