

セメントスラリーを用いたセメント・フォームドアスファルト (CFA) 工法の検討

鹿島道路(株)技術研究所 正会員 ○ 鬼 倉 一 展

同上 正会員 五 傳 木 一

同上 正会員 金 井 利 浩

同上 正会員 海老澤 秀治

1. はじめに

近年,地球環境保護・保全への意識の高まりから,より一層の再資源化や環境に配慮した技術に対する社会的要請が高まっている.道路舗装においては,舗装ストックの増大に伴い維持修繕工事の件数が急激に増加し,資源の有効活用等の観点から様々な再生工法が活用されている.その一つとして,路上路盤再生工法であるセメント・フォームドアスファルト (CFA) 工法が注目されており,当社でも SKS 工法 (以下,SKS) として施工実績を伸ばしつつある.しかし,セメントの使用に際しては,散布時および混合時におけるセメントの飛散が施工従事者や周辺環境におよぼす影響が懸念されており,対策が求められているところである.本報は,セメントをスラリー状にし防塵対策を施した SKS 工法の適用性について検討した結果について述べるものである.

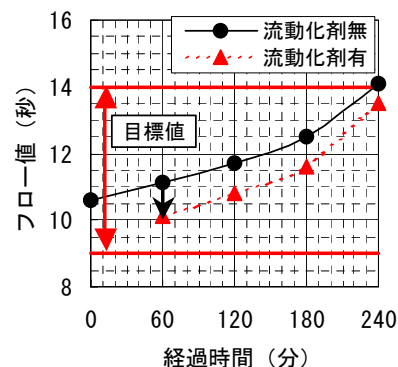


図-1 セメントスラリーの経時変化

表-1 SKS 混合物の配合

材 料	添加量	備 考
アスファルト	4.0%	St. As. 60/80
スラリー	4.0%	セメント量で 2.5%

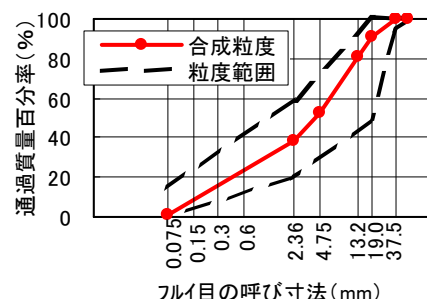


図-2 粒度曲線図

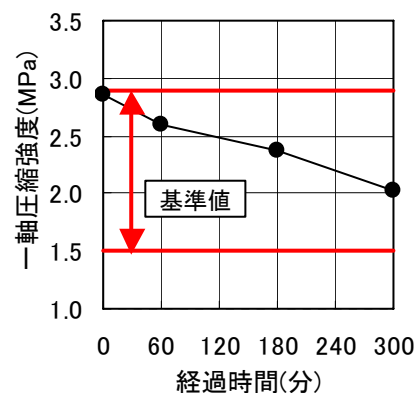


図-3 経過時間と強度の関係

2. 室内試験

2-1. セメントスラリーの可使時間の検討

セメントスラリーの可使時間は, P ロートによるフロー値の経時変化により確認した. ここでは, 普通ポルトランドセメントを使用した W/C=60% のセメントスラリーの検討結果について述べる. 混合 3 時間を超えたセメントスラリーは, 粘性の増加に伴いフロー値が急激に増大し 4 時間後には目標値である 14 秒を超える結果となっている. 一方, 混合後 1 時間経過した時点で流動化剤を添加したセメントスラリーは, 流動化剤を使用していないものに比べ, 可使時間がおおよそ 1 時間延長できることが分かる. この結果より, セメントスラリーの流動性は, 流動化剤を使用することによりある程度の可使時間の延長が可能となることが確認できた.

2-2. SKS 混合物の性状確認

(1) 検討内容

SKS 混合物の配合は表-1 に示すとおりであり, 粒状材料の粒度は図-2 に示すように 2.36mm 通過量が路上路盤再生用骨材の粒度範囲の中央値となるように設定した. また, SKS 混合物の性状確認は, 「舗装再生便覧 4-7-4 路上再生セメント・瀝青安定処理処理の配合設計」に準拠して実施した.

一軸圧縮試験は, SKS 混合 (アスファルト, セメントスラリーを骨材と混合) 直後および混合後 1, 3, 5 時間経過した後に供試体を作製し, 経時変化による SKS 混合物の強度低下を確認した.

(2) 検討結果

一軸圧縮強度は, 時間とともに低下し 5 時間後には初期のおおよそ 70% まで低下する. 初期の強度が一軸圧縮強度の上限値であるため, 下限値である 1.5MPa を下回るまでには至らなかったものの, 仮に一軸圧縮強度が共通範

Key words : CFA 工法, 路上路盤再生工法, セメントスラリー, ひずみ, FWD

連絡先 : 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1, TEL : 042-483-0541, FAX : 042-487-8796

围の中央値である場合には、混合後 5 時間経過した時点で下限値付近となることが想定される。いずれにしても、時間の経過とともに強度は低下する傾向にあることから、SKS 混合後は速やかに転圧することが望ましい。

3. ロードシミュレータ・ヤードにおける試験施工

ロードシミュレータ・ヤード¹⁾に施工した粒状路盤(25cm 厚)の上部 20cm を SKS 安定処理し、施工性および SKS 混合物の性状を確認した。混合物の性状確認は、現場密度や横断形状測定その他、路床上面でのひずみ量測定、FWD 試験、小型 FWD 試験および平板載荷試験等により実施した。ここでは、SKS 路盤の荷重分散性と支持力評価に絞って述べる。

3-1. 平板載荷試験による支持力確認

SKS 安定処理前後に同一箇所で行った平板載荷試験により得られた K 値は、施工前の粒状路盤:303.0(MN/m³)に対し、SKS 路盤:499.2(MN/m³)と SKS 工法を適用することによりおよそ 1.7 倍となることが確認できた。



写真-1 セメントスラリー散布状況



写真-2 走行試験状況

3-2. 車輪走行時のひずみによる荷重分散性確認

走行車輪(49kN)を走行させた際の路床上面でのひずみ量測定結果は、図-4 に示すとおりである。SKS 路盤の最大ひずみ量は 863 μ と粒状路盤の 1800 μ に対し概ね半減しており、かつ SKS 路盤の方が広い範囲で荷重を支持していることが見て取れる。このことから、SKS 路盤は良好な荷重分散性を有していることがわかる。

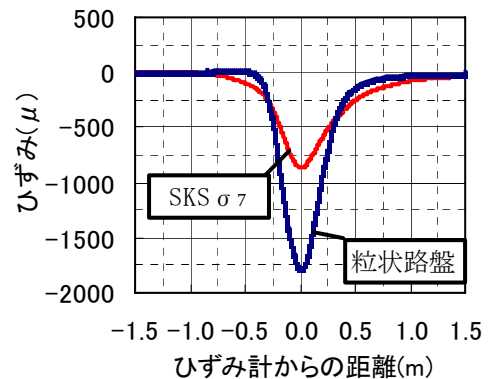


図-4 ひずみ量測定結果

3-3. FWD・小型 FWD による支持力評価

FWD から得られたたわみを BALM99 により逆解析して各層の弾性係数を推定し、路盤の弾性係数から AASHTO 法²⁾により等値換算係数(アスコン=1.0 となるように換算)を求めた。その結果、SKS 路盤の等値換算係数の推定値は 0.67 とセメント・瀝青安定処理工法の 0.65 とほぼ同一の値となっており、セメントスラリーを用いた SKS 工法は従来の粉体セメントを使用した場合と同等の支持力を有しているものと考えられる。

また、簡便な支持力評価を目的として行った小型 FWD ($\phi=30$ cm の載荷板を使用)と FWD の相関を図-5 に示す。この結果より、粒状路盤に関しては小型 FWD によるたわみの方がやや大きな値となっているが、SKS については概ね 1:1 の関係にあり、データ数が少ないものの SKS の支持力評価として小型 FWD を適用できる可能性が見出せたと考える。

4. おわりに

本検討の結果、セメントスラリーを用いた SKS も従来の粉体セメントによるものと遜色のない支持力を有することがわかった。また、セメントスラリーを使用することにより現場施工時は防塵対策その他、含水比調整が容易となる副次的な施工性の改善も期待できる。今後は小型 FWD の品質管理データの蓄積を通じて更なる検証を行うと共に、ロードシミュレータにより走行耐久性を確認する予定であり、結果がまとまり次第報告する所存である。

[参考文献]

- 1) 東滋夫, 神谷和明, 富澤健, 金井利浩, 松井邦人: 荷重の相違による舗装挙動に関する基礎的研究, 舗装工学論文集第 10 巻, pp31-38, 2005
- 2) AASHTO GUIDE FOR DESIGN OF PAVEMENT STRUCTURES, VOLUME 2, APPENDIX GG RELATIONSHIPS BETWEEN RESILIENT MODULUS AND LAYER COEFFICIENTS, 1986

表-2 弾性係数と等値換算係数

種 類	弾性係数 (MPa)	等値換算係数 (上層路盤)
粒状路盤	239	0.39
SKS σ_7	675	0.67

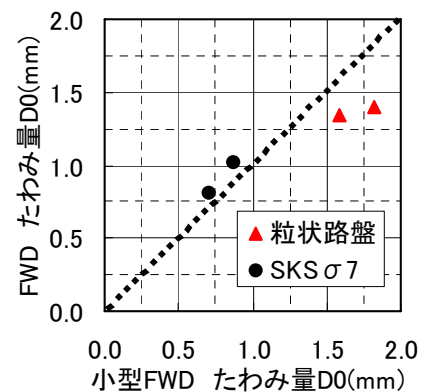


図-5 FWD と小型 FWD の相関