

V-216

セメント・瀝青安定処理工法の配合設計に関する一検討

日本舗道 技術研究所 正会員 黒田 智

日本舗道 技術研究所 加藤義輝

日本舗道 技術研究所 正会員 根本信行

1. はじめに

フォームドアスファルト方式によるセメント・瀝青安定処理工法(以下、「CAF 工法」)は、アスファルトを泡状にしたフォームドアスファルト(以下、「FA」)とセメントを添加材料とする路上再生路盤工法である。CAF 工法は、①常温で湿潤状態の骨材と混合できる、②ワーカビリティが良い、③経済的である、④つくられた路盤は耐久性に優れる、などの特徴をもち、近年、環境保全、省エネルギー・省資源、コスト縮減などの観点から注目されている。CAF 工法で使用する FA は、加熱アスファルトに微量の水と空気を添加することによって、その体積を 15～20 倍に発泡させた泡状のアスファルトで、現在、この配合設計には専用の FA 発生装置を用いて混合物を製造している。本報では、CAF 工法の配合設計の簡素化や汎用化を目的に、FA の代わりに特殊添加剤により発泡させたアスファルトおよびアスファルト乳剤を用いた配合設計との比較検討を試みたものである。

2. 検討方法

現在、CAF 工法の配合設計は、試験方法および一軸圧縮試験の基準値とともに、路上再生路盤工法技術指針(案)の路上再生セメント・アスファルト乳剤安定処理の配合設計に準じて行っている。また、混合物製造に際しての FA の添加は、専用の FA 発生装置を使用している(以下、この混合物製造方法を用いた配合設計を「通常法」と称する)。

今回比較、検討を行った配合設計法を、通常法と対比して表-1に示す。瀝青材は、中温化技術¹⁾で用いられる特殊添加剤を加熱アスファルト中に添加することで、FA と擬似的な発泡アスファルトを作製し、これを用いる方法(以下、「特殊添加剤法」と、アスファルト乳剤で代替する方法(以下、「乳剤法」)について通常法と同様の配合設計を実施し、比較、検討した。

配合設計に使用する既設材は、全国 5 か所から採取した既設路盤材およびアスファルトコンクリート再生骨材とし、その合成粒度および瀝青材量は表-2に示すとおりである。なお、各配合設計法で得られた特性値間の相関は、最適含水比が上記 5 試料の結果(n=5)とし、一軸圧縮試験における特性値は、5 試料×セメント量 3 点の結果(n=15)の回帰分析で行った。

3. 結果および考察

3.1 最適含水比の相関性

突き固め試験における最適含水比の相関を図-1に示す。特殊添加剤法および乳剤法ともに高い相関がみられる。

キーワード：セメント・瀝青安定処理工法、フォームドアスファルト、配合設計、特殊添加剤

連絡先：〒140-0002 東京都品川区東品川 3-32-34 TEL 03-3471-8543 FAX 03-3450-8806

表-1 各供試体作製の比較

配合試験法	通常法	特殊添加剤法	乳剤法
使用する瀝青材	舗装用アスファルトを専用のFA発生装置にて発泡	舗装用アスファルトに特殊添加剤(外剤10質量%)を添加し発泡	アスファルト乳剤(MN-1)
配合材料量(%)	$P''=0.03a+0.05b+0.2c$	$P''=0.04a+0.07b+0.12c-0.013d$	
配合方法	万能ミキサ	鍋、手練り	鍋、手練り
1回に混合する量	5.0kg程度	1.2kg程度	1.2kg程度
その他	路上再生路盤工法技術指針(案)(注)日本道路協会に準ずる		

*) (社)日本道路協会規格。**) P式のうち、a: 使用骨材中の2.36mmふるい残留質量%、b: 2.36mmふるいを通過し0.075mmふるいに残留する質量%、c: 0.075mmふるいを通過する質量%、d: 既設アスファルト混合物の混入率%。

表-2 既設材の粒度および瀝青材量

試料名	A	B	C	D	E
既設材の産地	青森県	長野県	東京都	島根県	鹿児島県
合成粒度(%)	53.0mm	100	100	100	100
	31.5	90.9	92.8	90.3	95.1
	26.5	84.3	85.7	82.0	91.4
	19.0	74.2	76.1	73.8	81.3
	13.2	60.7	66.5	62.0	66.6
	4.75	33.1	42.8	37.5	39.3
	2.36	20.1	31.9	25.4	25.7
	0.075	0.7	6.2	1.6	1.4
R材混入率(%)	38	20	48	29	20
アスファルト量(%)	3.6	4.6	3.7	3.7	4.0
アスファルト乳剤量(%)	4.1	5.0	4.2	4.5	4.5

注1) R材とは再生材混合所で準備されたアスファルトコンクリート再生骨材。
注2) アスファルトとは、FAおよび特殊添加剤で発泡させたアスファルト。

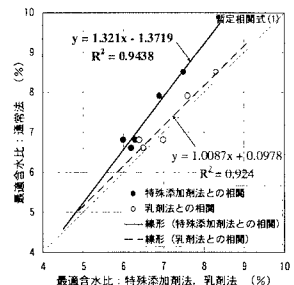


図-1 最適含水比の相関

3.2 一軸圧縮試験特性値の相関性

一軸圧縮試験における特性値の相関を図-2に示す。特性値のうち一軸圧縮強さ、残留強度率、供試体の乾燥密度は、特殊添加剤法および乳剤法ともに高い相関がみられた。また、一次変位量はともに低い相関となった。通常法との相関は、総じて乳剤法より特殊添加剤法の方が比較的高い結果が認められた。

写真-1には、安定処理された各混合物の外観を示す。発泡させたアスファルトの場合、混合物中の瀝青材は、細粒分と結合してモルタルを形成しているのに対して、アスファルト乳剤の場合は、骨材粒子のほとんどを被覆しているようすがうかがえる。したがって、特殊添加剤法と乳剤法の回帰分析の結果が異なり、相関係数に差があるのは、この混合物の構造が異なることに起因しているものと考えられる。また、通常法と特殊添加剤法は類似した混合物構造でありながら、その特性値が異なるのは、発泡させたアスファルトや混合の方法などの違いによるものと推察される。

以上の結果から、CFA工法の配合設計は、特殊添加剤法や乳剤法で配合試験を実施し、その最適含水比や一軸圧縮試験の特性値より通常法で作製した混合物の特性値を推定する図-3示すような配合設計法で対応できるものと考えられる。表-3は、同図をもとに、通常法により得られた配合設計結果と特殊添加剤法より推定した配合設計結果を比較したものであるが、ほぼ同じ設計値が得られている。

4. まとめ

CFA工法の配合設計は、FAの代替として、特殊添加剤を用いた発泡アスファルトやアスファルト乳剤を用いて行い、各性状値を相関式により推定することで、専用のFA発生装置を用いた配合設計とほぼ同じ結果が得られることが判明した。今後は、相関式の信頼性を上げるべくデータ数を増やすとともに、これら瀝青材を用いた配合設計法の現場への適用を図るためにもさらなる検討を進めていきたい。

参考文献 1) 吉中ほか：各種加熱アスファルト混合物への中温化技術の適用検討，土木学会 第3回舗装工学講演会論文集，1998

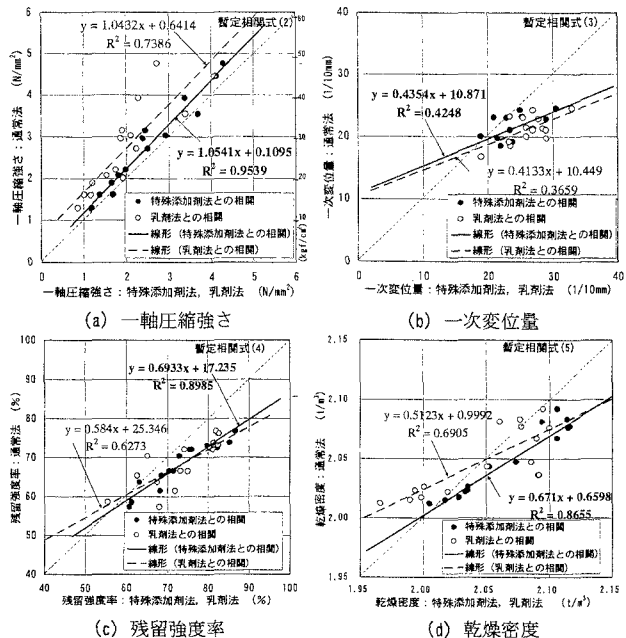


図-2 一軸圧縮試験における特性値の相関

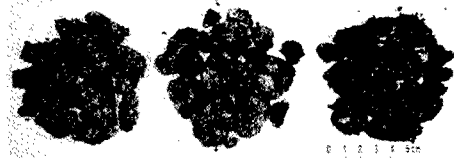


写真-1 混合物中の瀝青材の分散状態

表-3 配合設計結果の比較

試料名	A	B	C	D	E
配合結果	OMC: C量	OMC: C量	OMC: C量	OMC: C量	OMC: C量
通常法	6.6 3.3	8.5 1.4	6.8 2.8	6.8 1.9	8.0 1.4
特殊添加剤法より推定	6.8 3.3	8.5 1.9	6.4 3.0	7.1 2.3	7.5 1.3

注1) OMC: 最適含水比(%)

注2) C量: 最適セメント量(%)

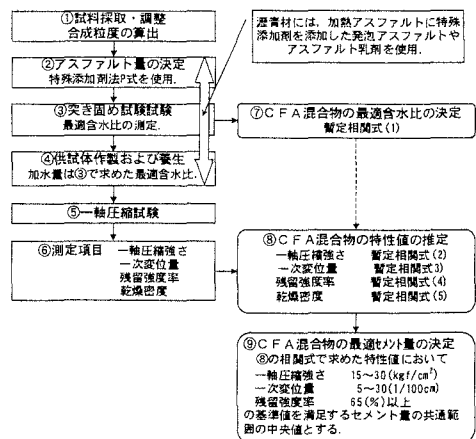


図-3 配合設計のフロー