

ゴム粉による骨材飛散抑制効果と低温性状変化

福田道路 技術研究所

同上

同上

正会員 ○藤井 政人

正会員 平方 和幸

本間 悟

1. はじめに

ポーラスアスファルト舗装は、沿道騒音の低減や水はねなど、利用者のニーズを満足する舗装として、現在では主要道をはじめ、多くの幹線道で利用されている。その一方で、長期にわたり供用したポーラスアスファルト舗装では、これまでのアスファルト舗装とは異なる破損（機能低下）が発生していることも確認されている。

ポーラスアスファルト舗装に起こる破損の一つである骨材飛散の発生には、混合物の低温性状変化のみならず、アスファルトとフィラー分の複合体となったフィラービチューメンの性状変化についての関連が深い。本報告では、添加材の混合による積雪寒冷地での骨材飛散を抑制する効果についてこれら観点より確認した。

2. 骨材飛散の発生状況と対策

骨材飛散の発生には、主に2つの要因がある。一つは、設計量以上の交通量およびすべり切り負荷による飛散である。東京都内の実態調査結果(図-1)によると、ポーラスアスファルト舗装の骨材飛散は、交差点部で集中的に発生している¹⁾。

発生要因のもう一つは、積雪寒冷地での冬季チェーン使用による飛散である。北陸地方における破損調査の結果(表-1)では、骨材飛散の発生している割合が最も高く、また、この骨材飛散が発端となり、ポットホールへと発展していく破損状態も報告されている²⁾。

交差点や交通量が多い箇所での骨材飛散は、アスファルトバインダのねじれ抵抗性を向上させ、骨材の接着を強固にすることが対策となる。しかし、積雪寒冷地では舗装が低温になると同時に、チェーンのような衝撃荷重やねじれが加えられ、その結果、骨材飛散が引き起こされる。そのため、積雪寒冷地のアスファルト舗装には、強固さだけでなく、低温における柔軟性も必要となる。

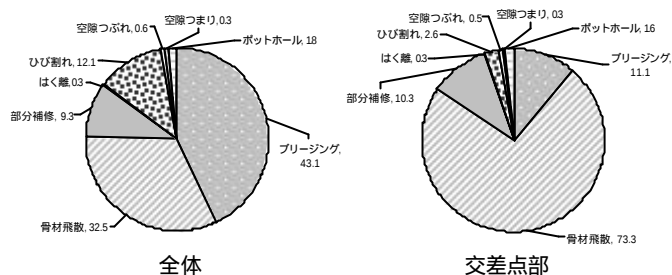


図-1 東京都でのポーラスアスファルト舗装の破損状況¹⁾

表-1 北陸地方整備局管内における破損発生状況²⁾

	発生件数	発生割合
ポットホール	13 出張所	81%
ひび割れ	9 出張所	56%
わだち掘れ	10 出張所	63%
骨材飛散	15 出張所	94%
その他	3 出張所	19%

16 出張所へのアンケート調査結果

3. 骨材配合

これまで、骨材飛散抑制を目的とした混合物として、混合物配合のうち、フィラー配合比(=F/A)を増加させること、ならびにゴム粉を使用することがポーラスアスファルト混合物の骨材飛散抑制に有効であることを確認している(図-2)³⁾。今回の検討配合としては、この結果をもとに、骨材飛散抑制効果が高く、またワーカビリティに優れる面を考慮し、表-2に示す配合を検討配合とした。比較配合には、現在の寒冷地におけるポーラスアスファルト舗装の一般的粒度である配合を用いることとした。

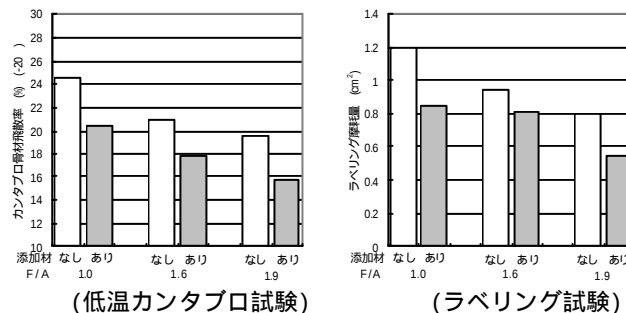


図-2 各配合混合物の骨材飛散抑制効果³⁾

キーワード ポーラスアスファルト舗装、骨材飛散、積雪寒冷地、フィラービチューメン、曲げ性状

連絡先 〒959-0415 新潟市西蒲区大潟 2031 番地 福田道路(株)技術研究所 TEL(0256)-88-5011 FAX(0256)-88-5012

添加材には、廃タイヤを粉砕し粉末状としたものに、アスファルトとの親和性を向上するための展性オイルを含浸させた添加材（以下、ゴム粉）を使用する。

表 - 2 骨材配合および骨材飛散抵抗性

		検討配合	比較配合
骨材配合比	6号	84	82
	粗砂	8	13
	石粉	8	5
	添加材	0.5	-
ポリアリ改質アスファルトH型(%)		5.2	

混合物質量に対する比率

4. 試験結果

4.1 骨材飛散抵抗性

各配合混合物の骨材飛散抵抗性を表 - 3 に示す。低温でのカンタブロ試験およびチェーンラベリング試験において、検討配合は比較配合に比べ、骨材飛散抵抗性が改善されている。

表 - 3 骨材飛散抵抗性

		検討配合	比較配合
カンタブロ骨材飛散(%)	20	7.0	8.5
	-20	17.9	24.6
チェーンラベリング摩耗量 (cm ²)		0.81	1.19

クロスチェーンを使用

4.2 フィラービチューメンの曲げ性状

フィラービチューメンの低温曲げ試験結果（試験温度：-20℃）を表 - 4 に示す。検討配合では、曲げ強度は大きくなるものの、それと同時に破断時の歪みが約2倍に大きくなりスティフネスが下がっている。

スティフネスは剛性を示す指標として用いられ、値が小さくなるほど柔軟であることを示す。また、このスティフネスは骨材飛散やひび割れなどと相関があるとされている。カンタブロ試験ならびにラベリング試験において、骨材飛散抵抗性が改善された効果は、スティフネスの低下、つまり、フィラービチューメンの低温性状の改善によるものと推察する。

表 - 4 フィラービチューメンの曲げ性状

	曲げ応力 (MPa)	曲げひずみ ($\times 10^{-3}$)	スティフネス (MPa)
検討配合	0.50	26.3	1272
比較配合	0.26	11.3	1564

4.3 アスファルト混合物の曲げ性状

各配合混合物の曲げ強度および曲げひずみを図 - 3、- 4 に示す。比較配合の混合物では、-10℃に明確な脆化点が見られ、それ以下の温度では曲げ強度が低下している。一方、検討配合の混合物では、-10℃が脆化点となるものの、これ以下の温度では曲げ強度低下が緩やかになっている。

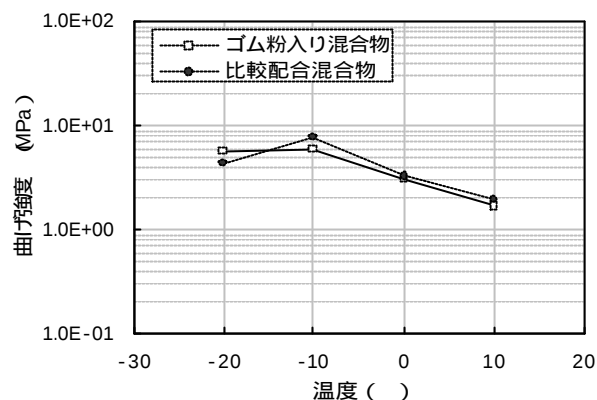


図 - 3 温度と曲げ強度の関係

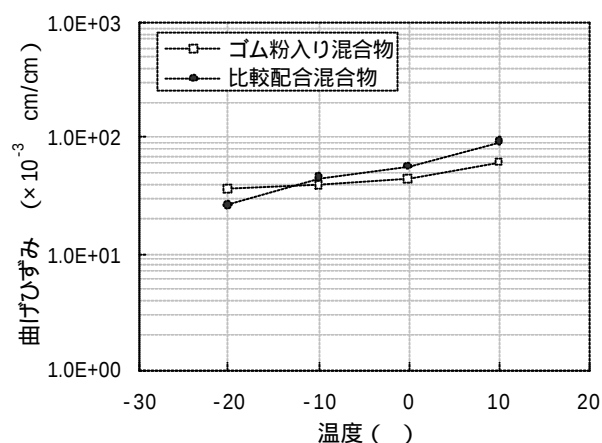


図 - 4 温度と曲げひずみの関係

5. まとめ

骨材飛散抑制を目的としたポラスアスファルト混合物の配合として、添加材（ゴム粉）の利用が有効であることを確認した。これは低温でのフィラービチューメンの曲げ性状が改善され、混合物の低温性状が鈍感になっているためと考える。

- 1) 峰岸, 高橋, 阿部: 低温舗装の骨材飛散の実態と骨材飛散抑制評価試験に関する提案, 舗装工学論文集 Vol. 7, pp. 43-54, 2002
- 2) 排水舗装の破損性状に関する調査, 土木研究所資料第4012号, pp. 3-11, 2006
- 3) 藤井, 桂, 本間: 積雪寒冷地用ポラスアスファルト混合物の配合検討, 第24回土木学会関東支部新潟会研究調査発表会, pp. 258-261