

積雪寒冷地域を対象とした高空隙排水性舗装に関する一検討

大成ロテック(株)技術研究所 正会員 内田義典

同上 正会員 島崎 勝

同上 北海道支社 正会員 種綿順一

1. はじめに

積雪寒冷地域の排水性舗装では、寒冷期における骨材飛散抵抗性に対する耐久性等を考慮し、一般地域に比べ低空隙率の排水性舗装用アスファルト混合物（以下、排水性混合物）を適用することが多い。しかしながら、低空隙率とした場合には、排水能力や騒音低減能力の早期の低下が懸念される。このような背景から、積雪寒冷地域に排水性舗装を適用した場合の「排水能力」や「騒音低減能力」の持続性向上を目的に新たなバインダの開発を試みた。

本文は、高空隙率の排水性混合物用として、低温域における骨材飛散抵抗性や耐摩耗性の改善に着目して試作した改質アスファルト（以下、試作 As と称す）の適用性を検討した結果を報告するものである。

2. 検討内容

2-1 概要

本検討では、一般地域用、積雪寒冷地域用の市販高粘度改質アスファルト（以下、一般地域用 As、寒冷地域用 As と称す）および試作 As の3種のバインダを用い、空隙率を17%、20%、23%と変化させた8種類(一般地域用 As の空隙率23%は検討対象外)の排水性混合物について表-1に示す評価を行った。

2-2 使用材料

粗骨材として硬質砂岩、細骨材として天然砂を用いた。また、検討に用いたアスファルトの性状を表-2に示す。表中の曲げ仕事量、曲げスティフネスは、低温性状の確認を目的に実施した。

試作 As の特徴としては、一般地域用 As、寒冷地域用 As と比較して針入度が99(1/10mm)と大きいにも関わらず、軟化点99.0 と同程度であるほか、-20 では破断しないため、曲げ仕事量、曲げスティフネスが求められないほど、低温時にも大きなたわみ性を有する等があげられる。

2-3 排水性混合物の配合

本検討に使用した排水性混合物は、最大粒径13mmであり、アスファルト量は、一般地域用 As で求めた値を基準とした。アスファルト量および合成粒度は表-3に示すとおりである。

3. 検討結果

以下に試験結果を示す。

(1)低温下での骨材飛散抵抗性

図-1に示す低温カンタブロ試験結果より、試作 As のカンタブロ損失率は、空隙率23%であっても5%以下で、一般地域用 As、寒冷地域用 As より、低温で高い飛散抵抗性を示すことが確認できた。

キーワード：寒冷地、排水性混合物、空隙率、骨材飛散、耐久性

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

表-1 評価項目

項目	評価試験	試験条件
低温下での骨材飛散抵抗性	低温カンタブロ試験	試験温度:-20
耐摩耗性	ラベリング試験(往復フェーン)	試験温度:-20 , クロスフェーン使用
耐流動性	ホイールトラッキング試験	試験温度:60
タイヤによるねじり抵抗性	骨材飛散抵抗試験	試験温度:-60 , 空気タイヤ(小型トラック用タイヤ)使用
耐水性	水浸マーシャル安定度試験	水浸条件:60 , 48h

表-2 アスファルトの性状

試験項目		試作As	高粘度改質アスファルト	
			一般地域用As	寒冷地域用As
針入度(25)	1/10mm	99	57	73
軟化点		99.0	96.5	100.0
60 粘度	$\times 10^4 \text{ Pa}\cdot\text{s}$	10.0+	10.0+	10.0+
曲げ仕事量(-20)	$\times 10^{-3} \text{ MPa}$	測定不能*	383	1096
曲げスティフネス(-20)	MPa	測定不能*	240	23

*:変形量が大きく、供試体が破断しないため、測定不能

(2)耐摩耗性

図 - 2 に示すように、試作 As は空隙率が 23% でも摩耗量が 1.09cm² であり、一般地域用 As の空隙率 17% (1.38cm²)、寒冷地域用 As の空隙率 20% (1.23cm²) に比べ高い耐摩耗性を示した。

(3)耐流動性

動的安定度の結果を表 - 4 に示す。試作 As は空隙率が 23% でも動的安定度が 6300 回/mm 以上で、高い耐流動性を示した。

(4)耐水性

残留安定度の結果を表 - 4 に示す。試作 As の残留安定度は 90% 以上であり、一般地域用 As、寒冷地域用 As の残留安定度 (87.6 ~ 94.5%) と比較して、同等以上の耐水性を有することが分かった。

(5)タイヤによるねじり抵抗性

図 - 3 に、試作 As の空隙率 20%、23%、一般地域用 As および寒冷地域用 As の空隙率 20% の 4 種類の骨材飛散抵抗試験結果を示す。試作 As の空隙率 20% は、飛散損失率が 1% 以下となり、他と比べ良好な結果となった。また、試作 As の空隙率 23% とした場合でも、損失率が 12% 程度と、一般地域用 As、寒冷地域用 As の空隙率 20% と比較し良好な骨材飛散抵抗性を示した。

4. まとめ

試作 As は、一般地域用 As および寒冷地域用 As と比較して骨材飛散抵抗性に優れる (図 - 1、図 - 3 参照)。
試作 As は、空隙率を 23% としても、一般地域用 As の空隙率 17%、寒冷地域用 As の空隙率 20% と同等以上の耐摩耗性を有する (図 - 2 参照)。

試作 As は、一般地域用 As および寒冷地域用 As と同等以上の耐水性を有する (表 - 4：残留安定度参照)。
試作 As は、一般地域用 As および寒冷地域用 As と同等以上の耐流動性を有する (表 - 4：動的安定度参照)。
試作 As は、一般地域用 As と比較して、同等の耐流動性を有し飛散損失率が小さいことから、一般地域の重交通路線にも適すると考える (表 - 4：動的安定度、図 - 3 参照)。

5. おわりに

今回試作したアスファルトを用いることで、積雪寒冷地においてもこれまでより高い空隙率の排水性混合物を適用できる可能性を見いだすことができた。今後は、試験施工等により施工性および耐久性等の確認を行い、実用化を目指す所存である。

表 - 3 アスファルト量および合成粒度

目標空隙率 (%)	アスファルト量 (%)	通過質量百分率 (%)				
		19.0mm	13.2mm	4.75mm	2.36mm	0.075mm
17	5.2	100	94.1	26.1	17.6	4.9
20	4.9	100	93.9	22.9	14.3	4.8
23	4.6	100	93.7	20.3	11.4	4.8

表 - 4 評価試験結果一覧

項目	試作As			高粘度改質アスファルト				
				一般地域用As		寒冷地域用As		
目標空隙率 %	17	20	23	17	20	17	20	23
動的安定度 回/mm	12,600	10,500	7,000	12,600	10,500	10,500	7,870	5,300
残留安定度 %	92.9	92.0	94.3	94.5	92.6	92.3	92.0	87.6

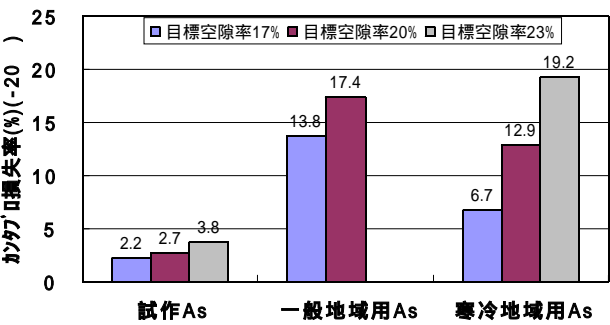


図 - 1 低温カンブリッジ試験結果

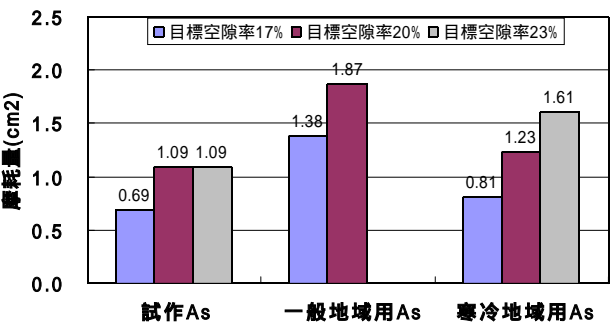


図 - 2 ラッピング試験結果

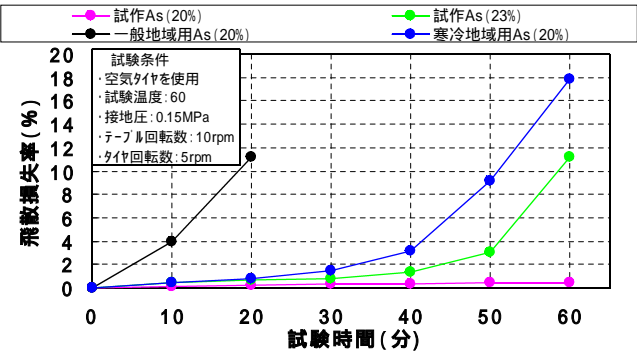


図 - 3 骨材飛散抵抗試験結果