

特殊添加剤を用いたひび割れ対策アスコンの特性評価

国士館大学 学生会員 ○小形 和輝
 株式会社N I P P O 正会員 志賀 義伸
 国士館大学 正会員 津野 和宏

1. はじめに

本研究の対象である、ひび割れ抵抗性に優れた混合物（以下ひび割れ対策アスコン）は、ひび割れ抵抗性および疲労抵抗性を高めることを目標とし、ポリマー改質アスファルトⅡ型（以下改質Ⅱ型）に特殊添加剤を添加したものである。

本稿では、特殊添加剤を添加したアスファルト（以下添加剤混合 As）の性状および添加剤混合 As を用いた混合物の性状を評価するため、特殊添加剤の添加量を変化させた場合の、一般性状、動的粘弾性、混合物の締固め特性、耐流動性、疲労抵抗性および感温性の変化と、アスファルト性状と混合物性状の相関関係を確認した結果について報告する。

2. 評価の対象と方法

本検討では、改質Ⅱ型を用いた碎石マスチックアスファルト混合物（5mm）を基本配合とし、使用 As は特殊添加剤を添加した特殊添加剤混合 As とした。配合を表-1に示す。特殊添加剤混合 As を用いたひび割れ対策アスコンの評価項目は、表-2に示す。

3. 特殊添加剤添加後のアスファルトの特性評価

特殊添加剤の添加によるアスファルト性状の変化を、図-1、表-3に示す。特殊添加剤量を増やしていくことで、針入度は徐々に値が増加し、軟化していく傾向が認められる。また軟化点については、添加量の増加により徐々に低下し、針入度と同様に軟化する傾向が認められる。

DSR試験結果 $G^*\sin\delta$ （25℃）は、添加量の増加に伴って低下する傾向を示し、ひび割れ抵抗性が向上していると想定される。また、 $G^*/\sin\delta$ （60℃）においても添加量の増加に伴って低下する傾向が認められるが、これは逆に耐流動性が低下する傾向を示しており、ひび割れ抵抗性と耐流動性は相反性状を有していると推測される。

4. ひび割れ対策アスコンの評価

マーシャル安定度試験を用いた締固め度の評価は、通常温度165℃突き固めと通常温度より-30℃の135℃突き固めにより行い、突き固め回数は片面50回とした。添加量の違いによる締固め度の変化を、図-2に示す。

試験結果から、特殊添加剤の添加量を増加させることで、通常

キーワード アスファルト、アスファルト混合物、ひび割れ対策、ライフサイクルコスト

連絡先 〒154-8515 東京都世田谷区世田谷 4-28-1 国士館大学理工学部理工学科まちづくり学系

表-1 配合表

項 目	混合物性状
13.3 mm	100.0
4.75	95.4
2.36	42.7
0.3	17.7
0.075	10.2
バインダ量 (%)	6.5
植物性繊維 (%) 外割	0.3
密度 (g/cm³)	2.4
空隙率 (%)	2.5
安定度 (kN)	12.0
動的安定度 (回/mm)	6,000
疲労破壊回数 (5℃500 μm)	13,000

表-2 評価方法

分類	試験名	目的
特殊添加剤添加後のアスファルトの物性評価	針入度試験	特殊添加剤添加後のアスファルトの性状評価（ベースアスファルト：改質Ⅱ型）
	軟化点試験	
	DSR試験	
ひび割れ対策アスコンの物性評価	マーシャル安定度試験	密度・安定度の評価
	WT試験	耐流動性の評価
	繰返し曲げ試験	ひび割れ抵抗性の評価

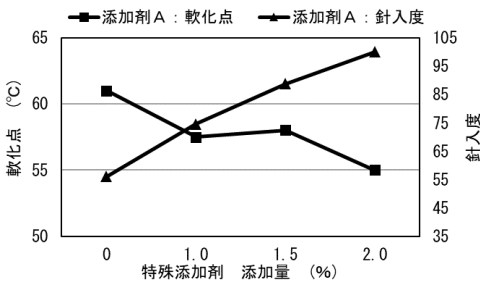


図-1 軟化推移

表-3 DSR試験結果

添加剤	特殊添加剤添加量%	$G^*\sin\delta$ (25℃)	$G^*/\sin\delta$ (60℃)
無添加	0	1.05	5.08
A	1.0	0.58	3.65
	1.5	0.47	2.9
	2.0	0.43	2.64
	指標	ひび割れ抵抗性	耐流動性

が得られやすい傾向が認められ、施工性を向上させる効果があると判断できる。

添加量の違いによる耐流動性の変化を、ホイールトラッキング試験で評価した。試験結果を図-3に示す。

試験結果から、特殊添加剤の添加量を増やすにつれ、耐流動性が低下する傾向にあると判断できる。

同様に、疲労抵抗性の変化を、繰返し曲げ試験の疲労破壊回数で確認した。試験結果を図-4に示す。特殊添加剤の添加量1.5%までは、添加量の増加とともに疲労抵抗性が向上するものの、2.0%になると低下する傾向が認められた。このことより特殊添加剤の適正添加量は1.5%と判断した。

また、1.5%添加による感温性の変化を圧裂試験の圧裂強度比（0℃圧縮強度/60℃圧縮強度）で評価した。試験結果を図-5に示す。試験結果から、特殊添加剤を添加することで、圧裂強度比が大きくなっていることから、感温性が高くなっていると判断できる。

5. DSR試験と繰返し曲げ試験の相関

特殊添加剤混合Asの評価に用いたDSR試験による $G^*\sin\delta$ とひび割れ対策アスコンの疲労抵抗性の評価に用いた繰返し曲げ試験の相関を図-6に示す。この結果から、両者の相関が高いことが確認できる（相関係数0.91）。このことから、特殊添加剤を添加することで、疲労抵抗性およびひび割れ抵抗性が向上していると判断できる。

6. まとめ

試験結果より、特殊添加剤を添加することで、疲労抵抗性が向上する傾向が認められた。また、相反性状となる耐流動性と疲労抵抗性についても、適正な添加量を選定することにより、耐流動性を確保しつつ、ひび割れ抵抗性に優れた混合物を作成できることが確認された。

上記より、ポリマー改質Ⅱ型アスファルトに特殊添加剤を添加することで、従来品より施工性の改善、ライフサイクルコストの削減につながると考えられる。

参考文献

- ・ 舗装調査・試験法便覧「第2分冊」「第3分冊」，平成19年6月，公益財団法人日本道路協会
- ・ 芥川 直人，高橋 修：ダイナミックシェアレオメータによるアスファルトバインダの劣化特性の評価に関する研究，平成18年，土木学会関東支部新潟会研究調査発表会

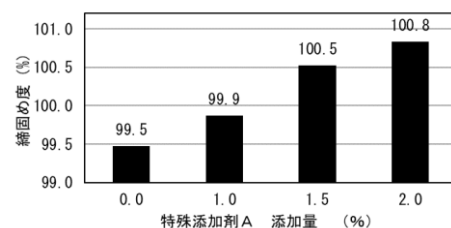


図-2 縮みめ度の変化

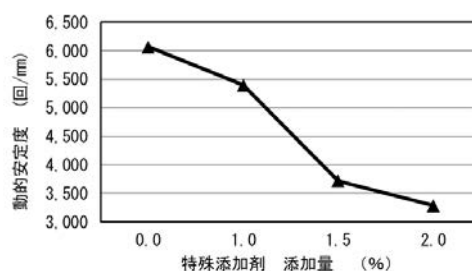


図-3 耐流動性の変化

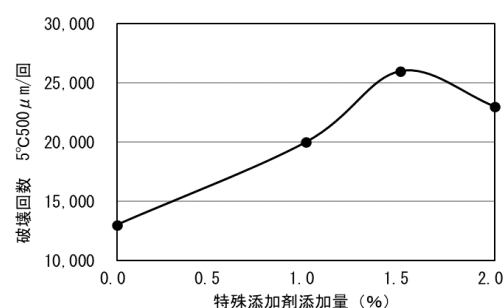


図-4 疲労抵抗性の変化

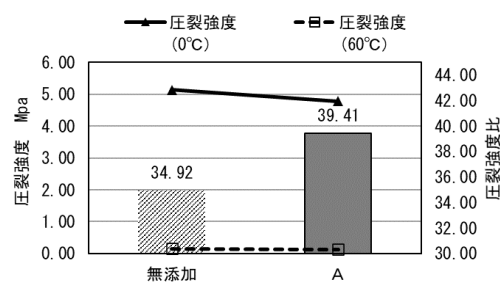


図-5 圧裂強度比

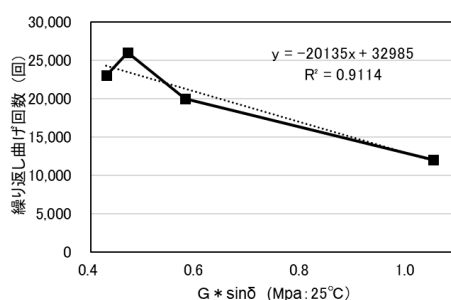


図-6 DSR試験と繰返し曲げの相関図