

改質アスファルトの名称・標準的性状の変更について

日本改質アスファルト協会技術委員会

1. はじめに

平成18年2月に舗装設計施工指針の改訂版「舗装設計施工指針(平成十八年版)」が、社団法人日本道路協会より発刊されました。その中で、改質アスファルトの種類および標準的性状が変更になりました。そこで、今回の変更のポイントを紹介します。

2. 改質アスファルトの名称の変更

改質アスファルトの旧名称には、以下の3つの表記が混在していました。

グレード表記：改質アスファルト 型
改質アスファルト 型

性能表記：高粘度改質アスファルト

付着性改善改質アスファルト

用途表記：超重交通用改質アスファルト

鋼床版舗装用改質アスファルト

そこで、名称の統一を図り、グレード表記となりました。また、ゴムや熱可塑性エラストマーを改質材としている改質アスファルトをポリマー改質アスファルトと表記することとし、改質アスファルトの種類が明確になりました。

表 - 1に改質アスファルトの新旧名称の対照表を示します。

表 - 1 改質アスファルトの呼び名の新旧対照表

旧名称	新名称
改質アスファルト 型	ポリマー改質アスファルト 型
改質アスファルト 型	ポリマー改質アスファルト 型
超重交通用改質アスファルト	ポリマー改質アスファルト 型
付着性改善改質アスファルト	ポリマー改質アスファルト 型 - W
鋼床版舗装用改質アスファルト	ポリマー改質アスファルト 型 - WF
高粘度改質アスファルト	ポリマー改質アスファルトH型
(高粘度改質アスファルト寒冷地用)	ポリマー改質アスファルトH型 - F
セミブローンアスファルト AC - 100	セミブローンアスファルト AC - 100
硬質アスファルト	硬質アスファルト

用語の説明

改質アスファルト¹⁾: 通常のストレートアスファルトにゴムや熱可塑性エラストマーを改質材として添加したもの、あるいはブローイングなど改質操作を加えたもの。

3. 標準的性状の変更

旧舗装設計施工指針¹⁾では、改質アスファルトの規格または標準的性状として、“改質アスファルトの標準的性状”、“セミブローンアスファルトの品質規格”およ

び“硬質アスファルトの標準的性状”が示されていました。舗装設計施工指針(平成十八年版)では改質アスファルトの標準的性状が見直され、名称と共に変更されました。表 - 2、3に改訂前後の表記を示します。

表 - 2 旧舗装設計施工指針の表記

項目	種類	改質		超重交通用 改質アスファルト	付着性改善 改質アスファルト	鋼床版舗装用 改質アスファルト	高粘度 改質アスファルト
		改 アスファルト	質 型				
軟化点		50.0 ~ 60.0	56.0 ~ 70.0	75.0以上	68.0以上	70.0以上	80.0以上
伸度(7)	cm	30以上					
伸度(10)	cm					50以上	
伸度(15)	cm		30以上	50以上	30以上		50以上
タフネス(25)	N・m	5.0以上	8.0以上	20以上	16以上	12以上	20以上
テナシティ(25)	N・m	2.5以上	4.0以上	15以上	8以上	10以上	15以上
粗骨材の剥離面積率	%				5以下	5以下	
フラス脆化点					-12以下	-12以下	
針入度(25)	1/10mm	50以上	40以上	40以上	40以上	40以上	40以上
薄膜加熱質量変化率	%			0.6以下	0.6以下	0.6以下	0.6以下
薄膜加熱針入度残留率	%	55以上	65以上	65以上	65以上	65以上	65以上
引火点		260以上	260以上	260以上	260以上	280以上	260以上
60 粘度	Pa・s			3,000以上	1,500以上	20,000以上	20,000以上
密度(15)	g/cm ³	試験表に付記	試験表に付記	試験表に付記	試験表に付記	試験表に付記	試験表に付記
最適混合温度		試験表に付記	試験表に付記	試験表に付記	試験表に付記	試験表に付記	試験表に付記
最適締固め温度		試験表に付記	試験表に付記	試験表に付記	試験表に付記	試験表に付記	試験表に付記

新旧の種類・標準的性状を比較しやすくするため、旧舗装設計施工指針の付表 - 9.1.11の種類・項目と並び順が異なります。

表 - 3 改訂版 舗装設計施工指針の表記

項目	種類 付加記号	ポリマー改質アスファルト					
		型	型	型		H型	H型-F
				型-W	型-WF		
軟化点		50.0以上	56.0以上	70.0以上		80.0以上	
伸度(7)	cm	30以上					
伸度(15)	cm		30以上	50以上		50以上	
タフネス(25)	N・m	5.0以上	8.0以上	16以上		20以上	
テナシティ(25)	N・m	2.5以上	4.0以上				
粗骨材の剥離面積率	%			5以下			
フラス脆化点					-12以下		-12以下
曲げ仕事量(-20)	kPa						400以上
曲げスティフネス(-20)	MPa						100以下
針入度(25)	1/10mm	40以上					
薄膜加熱質量変化率	%	0.6以下					
薄膜加熱後の針入度残留率	%	65以上					
引火点		260以上					
密度(15)	g/cm ³	試験表に付記					
最適混合温度		試験表に付記					
最適締固め温度		試験表に付記					

付加記号の略字 W：耐水性(Water-resistance) F：可撓性(Flexibility)

ポリマー改質アスファルトの標準的性状の変更理由は以下の通りです。

①軟化点によるグループ分けと軟化点の上限の廃止

I型、II型は従来の軟化点規格の下限値を採用し、III型は70℃以上、H型80℃以上として、軟化点でグループ分けするようになりました。また、従来から軟化点が高くなると動的安定度(DS)の向上が期待できるもののDSが高くなりすぎるとひび割れが発生し易くなるという懸念がありました。しかし、ポリマーによる改質アスファルトでは、軟化点が高くなってDSが向上してもひび割れ抵抗性が低下することなく、むしろ向上することから軟化点の上限を廃止とすることになりました。

②ポリマー改質アスファルトIII型の設定

従来の「鋼床版用改質アスファルト」、「付着性改善

改質アスファルト」、「超重交通用改質アスファルト」を一つのグループにまとめ、III型となりました。

③ポリマー改質アスファルトH型の設定

従来、高粘度改質アスファルトの定義は「60℃粘度が高いこと²⁾」とされていました。しかし、高粘度改質アスファルトはポリマー添加量が多く、写真-1に示すようにポリマーリッチフェーズ(ポリマーが主成分)の中にアスファルトリッチフェーズ(アスファルトが主成分)が存在するポリマー連続相の形となっています。ポリマー改質アスファルトに使用されている改質材は主にSBSであり、SBSは60℃では弾性が強いいため、ポリマー連続相の改質アスファルトも粘性より弾性に支配されています。そのため、「高粘度」と言う呼び名は適切でないと判断され、その代りに「High elasticity(高弾性)」の頭文字をとって、H型となりました。

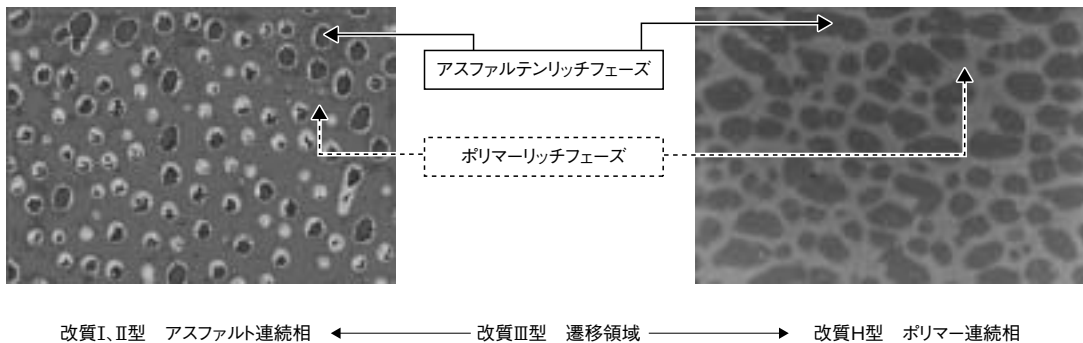


写真-1 改質アスファルトの顕微鏡写真

④付加性能の記号化(付加記号)

III型およびH型に付加記号として、WおよびFが付いていますが、各付加記号の意味は以下の通りです。

W : Water resistance (耐水性)

F : Flexibility (可撓性)

⑤60℃粘度の削除

③で述べたように、H型や一部のIII型は60℃では弾性に支配されます。そのため、60℃粘度試験は、試験方法として適切でないと判断され、削除されることになりました。

⑥テナシティの削除

III型およびH型はタフネス・テナシティのタフネスの

みとなり、テナシティは削除されました。その理由として、III型やH型のタフネス・テナシティ試験の荷重-変位曲線は、図-1や図-2のようになります。図-1の場合は、初期ピークがハッキリしているので、テナシティを求めるための接線を的確に書け、テナシティを正確に求めることができます。しかし、図-2の場合は、テナシティを求めるための接線の判断が難しく、測定者によって値が異なってしまいます。その点タフネスは、荷重-変位曲線の全面積なので、試験者の個人差の影響を受けることなく、正確な値が算出されます。そのため、タフネスのみを採用し、解析誤差が生じ易いテナシティを削除することになりました。

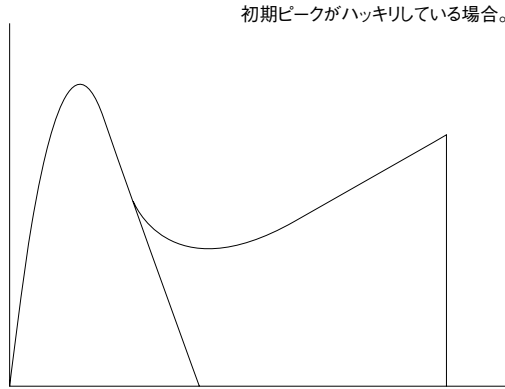


図-1 タフネス・テナシティ チャート図(その1)

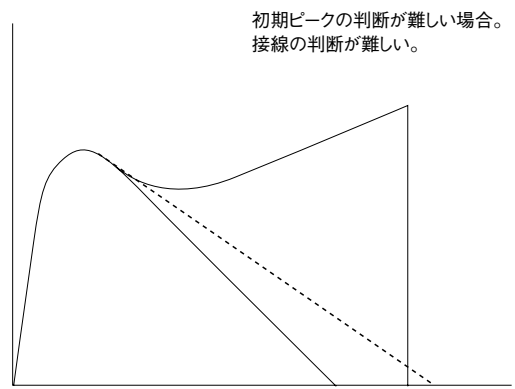


図-2 タフネス・テナシティ チャート図(その2)

⑦寒冷地用H型(H型-F)の採用

H型-Fの標準的性状として日本改質アスファルト協会の高粘度改質アスファルト寒冷地用の規格が採用されました。

⑧H型-Fへのバインダ曲げ試験の採用

H型-Fでは、タフネス・テナシティ試験に代わる試験として、バインダの曲げ試験(曲げ仕事量および曲げスティフネス)が採用されました。ポリマー改質アスファルトは図-3に示すように、最初はポリマー濃度が高くなるに従って、タフネスの値が上昇していきますが、濃度が高くなりすぎると逆に低下していきます。これは、ポリマー濃度が高くなると、ポリマー改質アスファルトの凝集力が増し、テンションヘッドから剥がれてしまうためです。そのため、ポリマー改質アスファルトの本来の性能が正確に

測定できないため、図-3のようにカンタブロ損失率と相関関係が取れなくなります。それに対し、曲げ仕事量(バインダの曲げ試験)は図-4に示すようにポリマー濃度が高くなるに連れて上昇し、かつカンタブロ損失率と高い相関関係が見られます。そのため、ポリマー濃度が高い改質アスファルトの性能を評価する試験として、タフネス・テナシティ試験より、曲げ試験の方が優れている判断することができます。(現時点では、H型-Fのみに採用している。その理由としてH型ではバラツキが大きいため、更なる検証が必要とされています。)

⑨統一された性状値

舗装設計施工指針(平成十八年版)では、針入度、薄膜加熱質量変化率、薄膜加熱後の針入度残留率、引火点の値が統一されました。

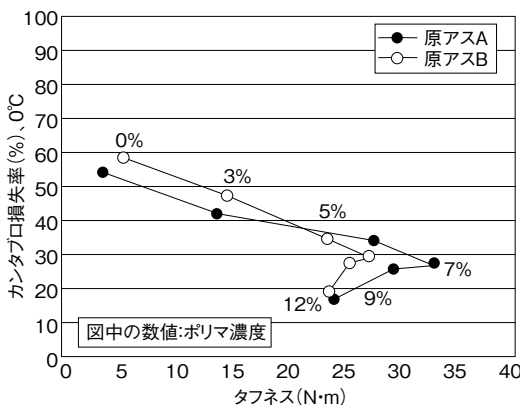


図-3 タフネスとカンタブロ損失率の関係³⁾

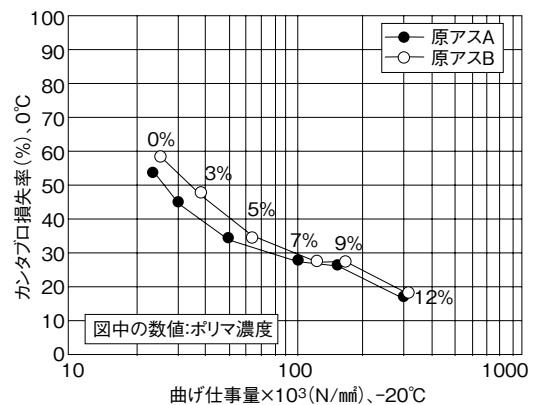


図-4 曲げ仕事量とカンタブロ損失率の関係³⁾

表-4 改質アスファルトの種類と使用目的の目安

	種類	ポリマー改質アスファルト						セミプロロン アスファルト	硬質 アスファルト	
		付加記号	I型	II型	III型		H型			H型-F
					III型-W	III型-WF				
混合物機能	適用混合物 主な適用箇所		密粒度・細粒度・粗粒度等の混合物に用いることが多い。I型・II型・III型は、主にポリマーの添加量が異なる。				ポーラスアスファルト混合物に用いられる。ポリマーの添加量が多い改質アスファルト		密粒度や粗粒度混合物等に用いられる。塑性変形性を改良したアスファルト	グースアスファルト混合物に使用される
塑性変形抵抗性	一般的な箇所		◎							
	大型車交通量が多い箇所			◎			◎	◎	◎	
	大型車交通量が著しく多い箇所及び交差点				◎	○	○	○		
摩耗抵抗性	積雪寒冷地域		◎	◎	○	○	○			
骨材飛散抵抗性							○	◎		
耐水性	橋面(コンクリート床版)			○	○	◎				
たわみ追従性	橋面(鋼床版)	たわみ小		○	○		◎		◎(基層)	
		たわみ大					◎		◎(基層)	
排水性(透水性)							◎	◎		

凡例 ◎：適用性が高い、○：適用は可能、無印：適用は考えられるが検討は必要

(舗装設計施工指針(十八年版)より)

4. 改質アスファルトの使用目的と目安

舗装設計施工指針(平成十八年版)では、“改質アスファルトを舗装用材料に用いる場合は、その使用目的、適用箇所の交通条件、環境条件等に応じて適切なものを選定する。”と記載されています。その、使用目的の目安となるのが、表-4に示す表になります。

5. おわりに

新しい舗装設計施工指針に掲載されたポリマー改質アスファルトの標準的性状に準じ、当協会の規格の改訂を行います。現在、改訂作業中ですので、随時、ホームページや協会機関誌等で報告させていただきます。

参考文献

- 1) 社団法人日本道路協会：舗装設計施工指針、2002.12
- 2) 社団法人日本道路協会：排水性舗装技術指針(案)、1996.11
- 3) 本松資朗、高橋茂樹、上坂憲一、羽入昭和：高粘度改質アスファルトの試験方法及び評価方法に関する共同研究、改質アスファルト、No19、2002.09