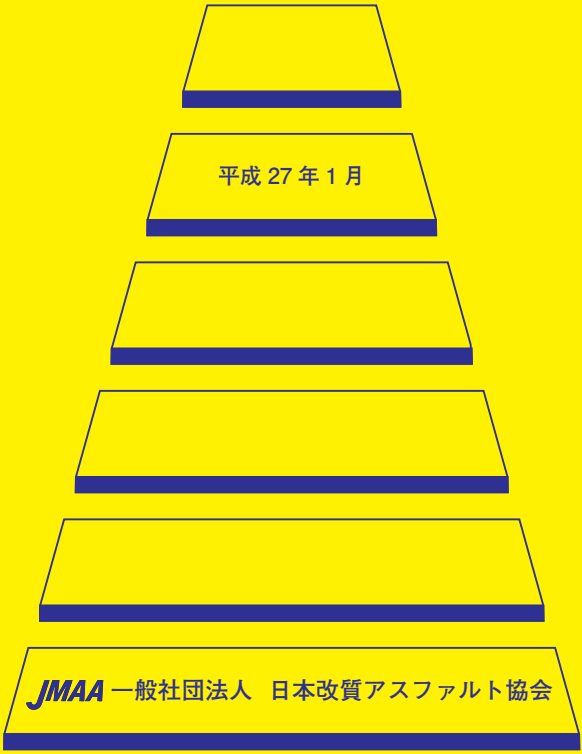
ポリマー改質アスファルト

ポケットガイド



平成 27 年 1 月

JMAA 一般社団法人　日本改質アスファルト協会

ご　挨　拶

「一般社団法人日本改質アスファルト協会」は、昭和53年に発足した「日本ゴムアスファルト協会（発足当初の名称はゴムアスファルト懇話会）」が平成４年に名称を変更した団体で、ポリマー改質アスファルトの製造メーカー及びポリマー改質材の製造メーカーからなる協会です。

当協会では、ゴム・熱可塑性エラストマー、熱可塑性樹脂、その他ポリマー改質材入りアスファルト（以下、ポリマー改質アスファルト）に関する技術の向上、品質の安定化などを通して、国民生活の向上と公共の福祉に寄与することを目的に社会貢献に努め、さらに法秩序を遵守し、広く利用者にポリマー改質アスファルトに関する情報の開示に努めております。

「ポリマー改質アスファルトポケットガイド」は、ポリマー改質アスファルトを皆さまに広く理解をして頂く目的で平成７年に刊行され、その後も技術の進展に合わせ改訂を行ってまいりました。

今回の改訂では、ポリマー改質アスファルトを、これからの国土インフラの効率的な維持修繕において、皆さまの所望される用途に積極的にご活用いただけるよう、特に耐久性に優れるグレード、橋梁の長寿命化に資するグレード、作業環境改善や低炭素舗装を実現する中温化グレード等の最新情報を盛り込み、さらに安全に取り扱っていただくための情報も増補しました。

また常にお手元にあって活用いただけるよう、持ちやすいサイズと目にとまる色の冊子といたしました。

本書が少しでも皆様のお役に立ち、ご愛用いただければ幸いです。

当協会と致しましては、国民の皆様に喜んでいただける道路舗装を目指し、ポリマー改質アスファルトの開発・安定供給に努力するとともに、今後も多様なニーズに応えるべく活発な活動を継続して参ります。引き続き皆様方のより一層のご指導、ご鞭撻を賜りますよう、心からお願い申し上げます。

平成27年１月

一般社団法人 日本改質アスファルト協会

代表理事　宮　地　昭　夫

もくじ

1．舗装用改質アスファルトの歴史 …… 4
2．ポリマー改質アスファルトとは …… 8
2-1 改質材の種類 …… 8
2-2 改質材の改質効果 …… 8
2-3 ポリマー改質アスファルトの内部構造 … 9
2-4 ポリマー改質アスファルトのタイプ …… 10
3．改質材による改質効果 …… 11
4．舗装用改質アスファルトの種類 …… 12
5．舗装用改質アスファルトの種類と適用の考え方 … 13
5-1 舗装用改質アスファルトの種類と適用箇所 … 13
5-1-1 ポリマー改質アスファルト …… 13
5-1-2 その他の改質アスファルト …… 15
5-2 ポリマー改質アスファルトの適用の考え方 … 15
5-2-1 塑性変形抵抗性 …… 15
5-2-2 摩耗抵抗性 …… 21
5-2-3 骨材飛散抵抗性 …… 22
5-2-4 耐水性 …… 24
5-2-5 たわみ追従性 …… 27
5-2-6 排水性（透水性）…… 28
5-2-7 騒音低減性 …… 30
6．ポリマー改質アスファルトの取り扱い …… 32
6-1 受け入れ時の品質確認 …… 32
6-2 受入れ・貯蔵 …… 32
7．ポリマー改質アスファルト混合物の配合設計時の留意点 … 33
7-1 一般アスファルト混合物の配合設計時の留意点… 33
7-2 ポーラスアスファルト混合物の配合設計時の留意点… 34
7-3 最適混合温度範囲および締固め温度範囲の決定方法… 35
7-4 プレミックスとプラントミックスの取り扱い上の留意点… 36
8．ポリマー改質アスファルト混合物の製造・運搬・舗設… 37
8-1 製造 …… 37
8-2 運搬 …… 39
8-3 舗設 …… 40
8-3-1 敷きならしおよび締固め …… 40
8-3-2 通常のアスファルト混合物の継目 … 41
8-3-3 ポーラスアスファルト混合物の継目およびすりつけ部… 41
8-3-4 交通開放 …… 42
8-3-5 寒冷期の舗設 …… 42
8-3-6 ポーラスアスファルト混合物の交差点における舗設 … 43
9．アスファルト舗装の破損と対策…… 44
10. 安全に関する項目…… 46
10-1 応急処置 …… 46
10-2 火災時の措置 …… 47
10-3 漏出時の措置 …… 47
10-4 取り扱いおよび保管上の注意 …… 47

付録
付1. 日本改質アスファルト協会 試験方法規格（抜粋）… 49
付2-1. 用語解説（材料および性質）…… 54
付2-2. 用語解説（試験法）…… 59
付3. 会員市販ポリマー改質アスファルト、および改質材 … 68
付4. ポリマー改質アスファルトの出荷量推移 … 74
付5. ポリマー改質アスファルト工場マップ … 75
付6. 安全上の注意・プラントにおける取り扱い上の注意 … 76
付7. 会員名簿およびポケットガイド作成メンバー … 78

1．舗装用改質アスファルトの歴史

西暦（年号）	内　　容
1898（明31）	仏国でゴム添加材の試用 以降、英国、オランダ、米国でも検討される
1945（昭20）	英国で改質材にゴムを試用
1947（昭22）	米国で合成ゴムラテックス入りアスファルトを試験施工
1952（昭27）	東京都で天然ゴム粉末を試用 神戸市で屑ゴムを試用
1954（昭29）	北海道開発局が天然ゴム粉末を国道36号で試験舗装
1955（昭30）	北海道大学がゴム入りアスファルト混合物の本格的研究を開始
1960（昭35）	天然ゴム・アスファルトマスターバッチを商品化 天然ゴム入りアスファルトの市販を開始（メーカー規格設定）
1962（昭37）	国際合成ゴム生産者協会（IISRP）がアスファルト舗装へのゴム利用の積極的研究を開始
1965（昭40）	札幌市で輸入SBRラテックスを使用して試験施工を実施 （プラントミックスタイプ）
1966（昭41）	北海道開発局が輸入SBRラテックスを使用して国道36号で試験施工を実施 アスファルト改質用国産SBRラテックスの市販を開始
1967（昭42）	北海道開発局が国産SBRラテックスを使用したプラントミックスタイプ・アスファルト混合物製造方式を実用化
1968（昭43）	アメリカ合衆国連邦道路局（FHWA）の提案によりユタ州でSBRラテックスを使用した試験舗装を実施 IISRP極東部会が、国内での合成ゴムラテックスのアスファルト舗装への利用技術の確立をめざして「ゴムアスファルト研究会」を発足
1969（昭44）	建設省道路局が千葉県でSBRラテックスを使用して試験舗装を実施 東名高速道路で大々的にゴム入りアスファルトを使用（プレミックスタイプおよびプラントミックスタイプ） IISRPが初のゴムアスファルト舗装国際会議を開催
1970（昭45）	樹脂系アスファルト改質材の市販が開始される
1971（昭46）	北海道開発局が特定箇所へのゴム入りアスファルト使用を認定 東京都がゴム入りアスファルトの大規模試験舗装を開始 樹脂入りアスファルトの市販を開始（メーカー規格設定）

凡例

◎法令の改正等　　■当協会の共同研究に関する事項

○団体規格の改正等　　◆本ポケットガイドに関する事項

●当協会規格に関する事項

西暦（年号）	内　　容
1975（昭50）	IISRPが「プラント混合用SBRラテックス」小冊子発刊
1977（昭52）	アスファルト舗装要綱に「ゴム入りアスファルトの標準的性状」がプレミックスとプラントミックスに分けて設定される IISRPが「ゴム入りアスファルト舗装文献抄録集」を発刊 IISRPが「ゴムアスファルト研究会」を解散
1978（昭53）	当協会の前身である「ゴムアスファルト懇話会」を設立
1979（昭54）	「ゴムアスファルト懇話会」の名称を「日本ゴムアスファルト協会」に変更
1981（昭56）	■建設省土木研究所／東京都土木技術研究所／当協会による共同研究、「耐流動・耐摩耗舗装用ゴム入りアスファルトの開発」を開始
1983（昭58）	■共同研究の成果として、プレミックスタイプゴム入りアスファルト「筑波1号」を開発
1984（昭59）	■土木研究所において「筑波1号」の試験施工を実施
1985（昭60）	■「筑波1号」の実用化を目的に、建設省土木研究所／東京都土木技術研究所／当協会による共同研究、「耐流動・耐摩耗舗装用を有するゴム入りアスファルトの実用化に関する研究」を開始（1988年終了）
1987（昭62）	排水性舗装が低騒音を目的に東京都環状7号線で施工
1988（昭63）	○アスファルト舗装要綱で改質アスファルトが一般材料とされる ・ゴム入り（Ⅰ型）、樹脂入り（Ⅱ型）アスファルトの、プレミックスとプラントミックスを一本化した標準的性状を設定。 ・セミブローンアスファルト（AC-100）も一般材料となる ○舗装試験法便覧発刊 ○路上表層再生工法技術指針（案）発刊
1989（平元）	高粘度改質アスファルトを用いた排水性舗装を北陸自動車道で試験施工
1991（平３）	◎「再生資源の利用の促進に関する法律」が公布される
1992（平４）	「日本ゴムアスファルト協会」の名称を「日本改質アスファルト協会」に変更 ○アスファルト舗装要綱が改訂される ・熱可塑性樹脂の呼称を熱可塑性樹脂と熱可塑性エラストマーに分類 ・改質材の種類による区分をその性状による区分に変更 ・改質アスファルトⅠ型を一本化した標準的性状を設定 ・粘度−温度曲線の廃止 ○プラント再生舗装技術指針が発行される
1993（平５）	機関誌「改質アスファルト」を発刊 関東地建で表層に再生改質Ⅱ型の試験舗装を実施

西暦（年号）	内　　容
1995（平７）	◆ゴム・熱可塑性エラストマー入り改質アスファルトポケットガイド を発刊
1996（平８）	●日本改質アスファルト協会規格を制定 ○排水性舗装技術指針（案）が発行される ・高粘度改質アスファルトの標準的性状を設定
1998（平10）	●日本改質アスファルト協会規格の改訂 ◆ゴム・熱可塑性エラストマー入り改質アスファルトポケットガイド　改訂版を発行 ・規格値のSI単位系への変更
1999（平11）	○日本道路公団の設計要領第一集「舗装編」に高機能舗装が新規に加わり、高粘度改質アスファルトの使用が原則とされる ■日本道路公団／当協会による、共同研究を開始 ・高粘度改質アスファルトの性状を適切に評価する新たな試験方法の開発
2001（平13）	◎「道路構造令」が改正される ◎「車道および側帯の舗装の構造の基準に関する省令」が制定される ◎「舗装の構造に関する技術基準」が通知される ○舗装設計施工指針が発行される ・改質アスファルトの標準的性状として、「高粘度改質アスファルト」、「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」が加わる ◆ゴム・熱可塑性エラストマー入り改質アスファルトポケットガイド　改訂2版を発行 ・高粘度改質アスファルトの規格を掲載
2003（平15）	■「バインダの曲げ試験方法」を開発し、排水性舗装に使用する改質アスファルトの性状規格として運用開始
2004（平16）	○日本道路公団の設計要領第一集「舗装編」が改訂 ・高粘度改質アスファルトが一般用と寒冷地用に分かれる ・高粘度改質アスファルトの規格にバインダ曲げ試験が導入される ○舗装再生便覧が発行される
2005（平17）	◆改質アスファルトポケットガイド改訂3版を発行 ・寒冷地用高粘度改質アスファルトの規格を新設 ・「バインダの曲げ試験方法」を記載

西暦（年号）	内　　容
2006（平18）	●日本改質アスファルト協会規格の改訂 ○舗装性能評価法が発行される ・舗装の性能指標を評価する方法が取りまとめられる ○舗装設計施工指針（平成18年版）が改訂・発行される ・ゴムや熱可塑性エラストマーで改質されている改質アスファルトを「ポリマー改質アスファルト」とする ・「ポリマー改質アスファルト」の分類を用途名から記号表記（グレード表記）に変更 ・ポリマー改質アスファルトの規格を改訂 ○舗装施工便覧（平成18年版）が改訂・発行される ○舗装設計便覧が発行される ■（独）土木研究所／当協会による、共同研究を開始（平18～平22） ・舗装及び舗装用バインダの性能評価法に関する共同研究
2007（平19）	●日本改質アスファルト協会規格の改訂 ◆改質アスファルトポケットガイド改訂4版を発行 ・日本改質アスファルト協会規格の改訂内容を反映 ・舗装用改質アスファルトの名称をポリマー改質アスファルトに変更 ○舗装調査・試験法便覧が発行される（舗装試験法便覧は廃刊） ○道路橋床版防水便覧が発行される
2008（平20）	○舗装性能評価法　別冊が発行される
2009（平21）	一般社団法人「日本改質アスファルト協会」設立
2010（平22）	ISAP 2010名古屋会議において、ポリマー改質アスファルトに関する技術報告を行う ◆ポリマー改質アスファルトポケットガイド改訂5版を発行 ・名称を「ポリマー改質アスファルトポケットガイド」に変更 ○舗装再生便覧（平成22年版）が改訂・発行される ◎グリーン購入法に基づく特定調達品目に「中温化アスファルト混合物」が追加される
2012（平24）	■（独）土木研究所との共同研究成果を公表
2013（平25）	○舗装性能評価法（平成25年版）が改訂・発行される ◎総点検実施要領（案）策定 ○舗装の維持修繕ガイドブック2013発刊
2015（平27）	◆ポリマー改質アスファルトポケットガイド改訂6版を発行 ・中温化ポリマー改質アスファルト、明色バインダの説明を追加 ・ポリマー改質アスファルトⅢ型、Ⅲ型-Wの説明を追加 ・出荷量推移、工場地図の追加

2．ポリマー改質アスファルトとは

ポリマー改質アスファルトとは、ストレートアスファルトに熱可塑性エラストマー、ゴム、または熱可塑性樹脂などの各種改質材を加え、性状を向上させたアスファルトです。

2-1　改質材の種類

ポリマー改質アスファルトに使用される一般的な改質材の種類を次に示します。

- ゴム系
  - スチレン・ブタジエン系ゴム(SBR)
  - クロロプレンゴム(CR)
  - 天然ゴム(NR)
- 熱可塑性エラストマー
  - スチレン・ブタジエン・スチレンブロック共重合体(SBS)
  - スチレン・イソプレン・スチレンブロック共重合体(SIS)
  - スチレン・エチレン・ブチレン・スチレンブロック共重合体(SEBS)
- 熱可塑性樹脂
  - エチレン･酢酸ビニル共重合体(EVA)
  - エチレン・エチルアクリレート共重合体(EEA)
  - ポリエチレン(PE)

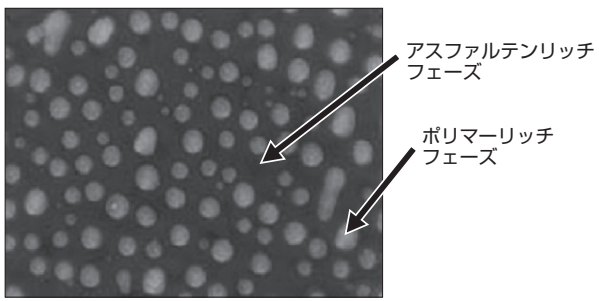
2-2　改質材の改質効果

ポリマー改質アスファルトに用いられる改質材として、SBSおよびSBRなどのポリマーが代表的なものです。これらのポリマーをストレートアスファルトに混合すると、アスファルトがゴム弾性を持ち、一般的に改質材の添加量が増加するにつれ、軟化点と粘度が上昇する傾向にあります。

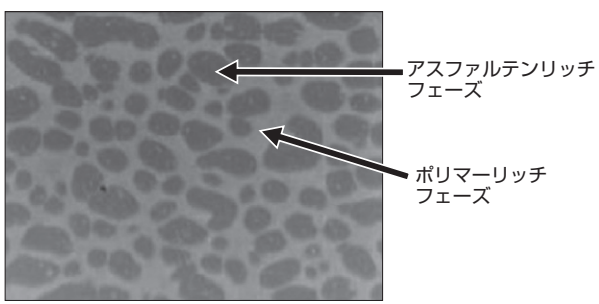
2-3　ポリマー改質アスファルトの内部構造

ストレートアスファルトにポリマーを混合すると、アスファルト中のマルテン成分がポリマーに吸収され､ポリマーの体積が５～７倍に膨潤します｡ポリマーが少ない場合はアスファルトの中にポリマーが分散した系で存在しますが、ポリマー添加量を増やしていくとポリマーが膨潤することによりポリマー体積が増加し、ＳＢＳの場合は添加量がおおむね７％以上になると相転移を起こしてポリマーの中にアスファルトが分散した系となります。

アスファルト連続相（例：ポリマー改質アスファルトⅠ､Ⅱ型）



ポリマー連続相（例：ポリマー改質アスファルトH型）

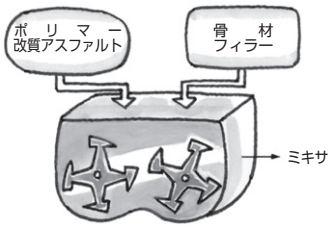


2-4　ポリマー改質アスファルトのタイプ

ポリマー改質アスファルト混合物を製造する方法は以下の２通りあります。

(1) プレミックスタイプ

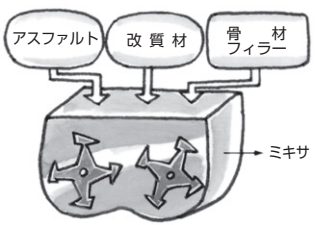
あらかじめストレートアスファルトに改質材を溶融混合させたポリマー改質アスファルトです。



プレミックスタイプ

(2) プラントミックスタイプ

アスファルト混合物の製造プラントにおいて、混合ミキサに直接改質材を投入するポリマー改質アスファルトです。



プラントミックスタイプ

３．改質材による改質効果

改質材によるアスファルトの改質効果は、改質材の種類や量によって異なりますが、共通する主な改質効果を次に示します。

舗装要求性能	改質効果	
	混合物機能	ポリマー改質アスファルト性状
塑性変形抵抗性	変形抵抗の向上	軟化点の上昇 感温性の改善
摩耗抵抗性	すり減り抵抗の向上 脆さの改善 耐衝撃性の向上	タフネス・テナシティの向上 脆化点の改善 低温伸度の向上
ねじれ抵抗性	骨材飛散の防止 (交差点等)	タフネスの向上
耐水性	剥離抵抗性の向上	耐剥離性能の向上
たわみ追従性	たわみ性の付与	曲げスティフネスの改善 脆化点の改善 伸度の向上
ひび割れ抵抗性	たわみ性の付与	曲げスティフネスの改善 脆化点の改善 伸度の向上
排水性(透水性)	高空隙率の付与 骨材飛散の防止 (低温) 変形抵抗の向上	軟化点の上昇 粘度の上昇 耐剥離性能の向上 曲げ仕事量の向上 曲げスティフネスの改善

4．舗装用改質アスファルトの種類

日本改質アスファルト協会規格（JMAAS-01）に定める、ポリマー改質アスファルトの性状を次に示します。

ポリマー改質アスファルトの品質規格

項目 ＼ 種類	付加記号	Ⅰ型	Ⅱ型	Ⅲ型			H型	
					Ⅲ型-W	Ⅲ型-WF		H型-F
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		—	—
フラース脆化点	℃	—	—	—	—	−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/cm³	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）

5．舗装用改質アスファルトの種類と適用の考え方

5-1　舗装用改質アスファルトの種類と適用箇所

舗装用改質アスファルトは、適用箇所に要求される混合物の機能に応じて種類を選定する必要があります。以下に、その適用と選定の考え方、および留意点を示します。

5-1-1　ポリマー改質アスファルト

（1）ポリマー改質アスファルトの種類と適用箇所は、次に示す内容を参考としてください。

ポリマー改質アスファルトの種類と適用

種類 ＼ 適用混合物 ＼ 主な適用箇所	付加記号	ポリマー改質アスファルト						
		Ⅰ型	Ⅱ型	Ⅲ型			H型	
					Ⅲ型-W	Ⅲ型-WF		H型-F
混合物機能		密粒度、細粒度、粗粒度等の混合物に用いる。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。	
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		○	○		◎		
	橋面（鋼床版）たわみ大					◎		
排水性（透水性）							◎	◎

付加記号の略字　W：耐水性（Water-resistance），F：可撓性（Flexibility）
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が必要
（日本道路協会：舗装設計施工指針（平成18年版）より）

なお表に示されないポリマー改質アスファルトを適用箇所別に示すと、以下の通りとなります。

① 中温化アスファルト舗装用

・中温化ポリマー改質アスファルト

中温化アスファルト舗装の施工に使用するポリマー改質アスファルトで、通常のポリマー改質アスファルトと同様に各種グレードがあり、当協会が定めるポリマー改質アスファルトの規格を満足します。

混合および締固め温度を約30℃下げられる効果や、通常の温度で混合した場合には、アスファルト混合物の作業性を改善し舗装の品質向上に寄与する効果などを目的に使用されます。

各メーカーが保有するグレードおよび技術は、巻末付録３（P.72）を参照してください。

② ポーラスアスファルト舗装用

主な適用箇所あるいは用途に応じて、以下のような種類があります。

・高耐久型ポリマー改質アスファルト（小粒径、高空隙の混合物）
・寒冷地用高耐久型ポリマー改質アスファルト(寒冷地の骨材飛散抵抗性改善)
・ねじれ抵抗性改善型ポリマー改質アスファルト（交差点部、車両流入部）
・鋼床版用ポリマー改質アスファルト（鋼床版）

③ 特殊用途

適用箇所あるいは用途に応じて、以下のような種類があります。

・薄層舗装用ポリマー改質アスファルト（薄層舗装）
・再生用ポリマー改質アスファルト（再生）

5-1-2 その他の改質アスファルト

ポリマー改質アスファルト以外の舗装用改質アスファルトは、以下のような種類があります。

・硬質アスファルト（天然アスファルト）（鋼床版の橋面舗装）
・熱硬化性アスファルト（エポキシ）（鋼床版の橋面舗装、耐流動）

5-2 ポリマー改質アスファルトの適用の考え方

ポリマー改質アスファルトの適用箇所に応じた選定の考え方と、適用時の留意点を次に示します。

5-2-1 塑性変形抵抗性

(1) 適用の考え方

以下の考え方を参考に、適用する層や混合物粒度、使用するポリマー改質アスファルトの種類を選定し、動的安定度（DS）を確認して適用します。

適用する層の判断

以下の場合には、表層と基層の2層にポリマー改質アスファルトの適用を検討する。

・基層となる既設の層に塑性変形が生じている場合
・交通量が多く、基層までの塑性変形が予想される場合
・交通量によらず、基層となる既設の層が軟らかい場合や損傷している場合

↓

路線条件

・適用する路線の舗装計画交通量と塑性変形輪数の目安

大型車交通量	塑性変形輪数
5,000以上	5,000（N_7交通以上）
3,000以上	3,000（N_6 ～ N_7交通程度）
3,000未満	1,500（N_5交通程度）

・適用する路線の車両走行速度

一般的な箇所	単路部	特別な考慮は必要ない
遅い箇所	交差点部	DSを高く設定する

↓

混合物粒度の選択

基層および表層に適用する代表的な混合物粒度には以下のものがある。求められる機能に応じて選択する。

基層　粗粒度：一般的
　　大粒径：耐流動
　　密粒度、SMA：ポーラスアスファルト混合物の基層

表層　ポーラス：透水機能、騒音低減機能を必要とする場合
　　密粒度：一般的
　　密粒度ギャップ：すべり止め効果
　　SMA：耐久性向上、遮水効果
　　など

↓

ポリマー改質アスファルトの選択

ポリマー改質アスファルトの塑性変形抵抗性に対する効果の順序は以下の通りである。骨材粒度と目標DSを加味して選定するとよい。

一般アスファルト混合物
　　Ⅰ型＜Ⅱ型＜Ⅲ型≒Ⅲ型－W ≒Ⅲ型－WF
ポーラスアスファルト混合物　H型 ≒ H型－F

↓

DSの確認

塑性変形抵抗性に対する適用の考え方

(2) 適用時の留意点

① 適用する層の判断

交通条件や既設舗装の状況によって表層にのみポリマー改質アスファルトを適用するか、表層・基層の両方に適用するかを検討します。表層にポリマー改質アスファルトを使用してもわだち掘れが抑えられないと判断される場合には、必要に応じて基層にもポリマー改質アスファルトを適用します。

② 既設混合物の剥離による損傷の考慮

基層以下の既設混合物に剥離による損傷が見られる場合には、基層以下の混合物の除去を行い、新たにポリマー改質アスファルトを用いたアスファルト混合物を施工します。特にポーラスアスファルト混合物を表層用混合物として適用する場合には、浸透した水の影響による基層以下の混合物の剥離を生じないよう、剥離抵抗性の高いポリマー改質アスファルト（例えば、Ⅲ型－W）を用いるなどの対策が必要です。

③ 混合物粒度とポリマー改質アスファルトの選定

表層混合物の種類の選択によりポリマー改質アスファルトの選択の幅があります。すなわち、気象条件、交通条件、コストなどを考慮し、表層混合物粒度を選択し、これに必要なDSを加味してポリマー改質アスファルトを選択します。

④ 目標動的安定度(目標DS)の算出方法

アスファルト混合物層のDSの目標値を検討するためには次式が利用できます。

$$DS = 0.679(Y \cdot T \cdot W \cdot V \cdot Ct / D) \quad \cdots\cdots \quad 式(1)$$

ここに、DS：目標動的安定度(回/mm)
　　Y：供用期間(日)
　　T：大型車交通量(台/日)
　　W：輪荷重補正係数(下表)
　　V：走行速度補正係数(下表)
　　Ct：温度補正係数(下図)
　　D：わだち掘れ量(mm)

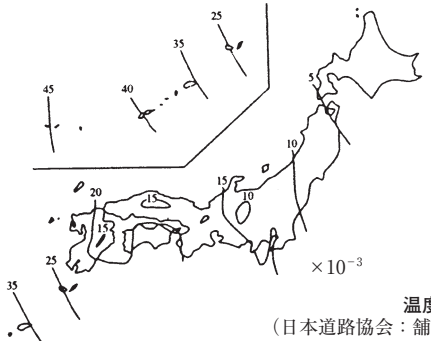
輪荷重補正係数

区　分	補正係数 W
重い車両が少ない	1.0
重い車両が多い	2.0
重い車両が非常に多い	3.0

走行速度補正係数

種　別	補正係数 V
一般部	0.4
交差点部	0.9

(交差点に、流出部は含まず)



温度補正係数の分布
（日本道路協会：舗装設計便覧より）

〔参考１〕塑性変形の推定（試算例）

ポリマー改質アスファルト混合物とストレートアスファルト混合物の推定許容供用期間を試算して比較し、ポリマー改質アスファルトの塑性変形抵抗性を推定します。

(1) 試算条件

試算条件は次のとおりです。

① ポリマー改質アスファルト混合物のDS=3,800（回/mm）
② ストレートアスファルト混合物のDS＝800（回/mm）
③ 大型車交通量＝1,800（台/日・方向）
④ 砕石運搬路線で重車両が多い
⑤ 交差点部を含む
⑥ 現場は静岡県浜松市内に位置する
⑦ わだち掘れの管理レベル＝25（mm）

(2) 試算

式(1)を供用期間を求める式に書き直すと以下のとおりとなります。

$Y = DS \cdot D / (0.679 \cdot T \cdot W \cdot V \cdot Ct)$ … 式(2)

式(2)のDS、D、T、W、V、Ctに試算条件①～⑦に基づく次の値を代入し、ポリマー改質アスファルト混合物とストレートアスファルト混合物の供用期間を算出します。

①よりポリマー改質アスファルト混合物の動的安定度
DS＝3,800（回/mm）
②よりストレートアスファルト混合物の動的安定度
DS＝800（回/mm）
③より大型車交通量
T＝1,800（台/日・方向）
④と前表より輪荷重補正係数
W＝2.0
⑤と前表より走行速度補正係数
V＝0.9
⑥と前図より温度補正係数
$Ct = 20 \times 10^{-3} = 0.02$
⑦よりわだち掘れ管理レベル
D＝25（mm）

よって、ポリマー改質アスファルト混合物の場合

$Y = 3{,}800 \times 25 / (0.679 \times 1{,}800 \times 2.0 \times 0.9 \times 0.02) = 2{,}159$日

ストレートアスファルト混合物の場合

$Y = 800 \times 25 / (0.679 \times 1{,}800 \times 2.0 \times 0.9 \times 0.02) = 455$日

すなわち、ストレートアスファルト混合物の場合は、わだち掘れ量が25mmに達するまでの期間は1年2ヶ月であるのに対し、ポリマー改質アスファルト混合物の場合は6年弱となり、両者の塑性変形抵抗性を許容供用期間で比較すると約4.7倍と推定されます。

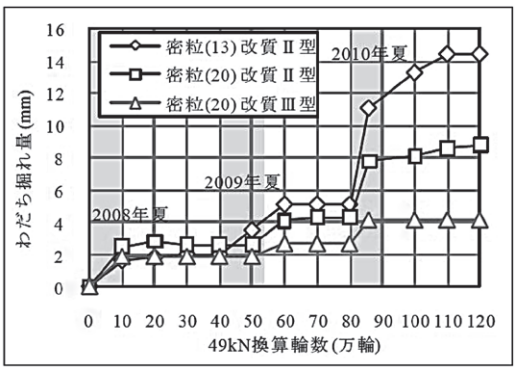
〔参考２〕ポリマー改質アスファルトⅢ型の塑性変形抵抗性

ポリマー改質アスファルトⅡ型およびⅢ型の動的安定度（DS）は共に6,000回/mm以上となることが多く、

ホイールトラッキング試験による室内試験では、その差異が明確にならない場合があります。

ポリマー改質アスファルトⅢ型の塑性変形抵抗性については、以下のような一般アスファルト混合物における供用性調査結果が報告[1), 2)]されています。グレード選定の際の参考としてください。

（独）土木研究所内の舗装走行試験場において、荷重車による３年間、120万輪（N5交通12年相当）の走行試験を行った結果、下図のようにポリマー改質アスファルトⅡ型に比べ、約半分のわだち掘れ量しか観測されず、ポリマー改質アスファルトⅢ型の優れた塑性変形抵抗性に対する効果が確認された。



わだち掘れ量測定結果[1)]

【参考文献】
1）坂本ら、「耐流動性評価指標とわだち掘れの関係」、土木学会第66回年次学術講演会, pp.787（2011）
2）井原ら、「耐流動性に優れた混合物の評価方法およびその評価指標とわだち掘れの関係に関する検討」、舗装、Vol.47, No.6, pp.7～11（2012）

5-2-2　摩耗抵抗性

（1）適用の考え方

以下の考え方を参考に、適用箇所や混合物粒度、使用するポリマー改質アスファルトの種類を選定し、ラベリングすり減り量や動的安定度（DS）を確認して適用します。

適用箇所の判断

積雪寒冷地域や路面凍結する箇所では、タイヤチェーンが使用され路面摩耗によるわだち掘れが生ずる。そのような地域では摩耗抵抗性に優れた混合物を表層に適用する。

↓

混合物粒度の選択

代表的な混合物粒度には以下のものがある。求められる機能に応じて選択する。

表層	密粒度(F付き)	一般的
	密粒度ギャップ(F付き)	すべり止め効果
	細粒度	摩耗抵抗性
	細粒度ギャップ(F付き)	すべり止め効果
	SMA	耐久性向上、遮水効果
	など	

↓

ポリマー改質アスファルトの選択

ポリマー改質アスファルトの摩耗抵抗性に対する効果の順序は以下の通りである。骨材粒度と目標DSを加味して選定するとよい。

Ⅰ型＜Ⅱ型＜Ⅲ型≒Ⅲ型－W ≒Ⅲ型－WF

↓

1）ラベリングすり減り量
2）DS
の確認

摩耗抵抗性に対する適用の考え方

(2) 適用時の留意点

最近は、スタッドレスタイヤの普及から、積雪寒冷地の摩耗わだち掘れが減少し、大型車交通量の多いところで塑性変形抵抗性を重視してF付き配合から一般配合に変えている地域もあります。

5-2-3 骨材飛散抵抗性

(1) 適用の考え方

以下の考え方を参考に、適用箇所や混合物粒度、使用するポリマー改質アスファルトの種類を選定し、ねじれ抵抗性試験、ラベリングすり減り量、カンタブロ損失率および動的安定度(DS)を確認して適用します。

適用箇所の判断

積雪寒冷地域や路面凍結する箇所では、タイヤチェーンによる骨材飛散が、温暖地域では交差点などで大型車両のタイヤがねじることにより骨材飛散が生ずる。そのような地域では骨材飛散抵抗性に優れた混合物を表層に適用する。

↓

混合物粒度の選択

粗粒度混合物を除く全ての混合物が適用できるが、ポーラスアスファルト混合物は特に骨材飛散抵抗性に劣るので以下の注意が必要である。

ポーラス：空隙率20%以下のものを使用する。

↓

ポリマー改質アスファルトの選択

1）ポーラスアスファルト混合物

ポーラスアスファルト混合物に適用するポリマー改質アスファルトの骨材飛散抵抗性に対する効果の順序は以下の通りである。

・チェーンによる骨材飛散

H型 ＜ H型-F

・ねじれによる骨材飛散

H型 ≒ H型-F ＜ねじれ抵抗性改善型

2）ポーラスアスファルト混合物以外の一般アスファルト混合物

改質アスファルトの骨材飛散抵抗性に対する効果の順序は以下の通りである。目標DSを加味して選定するとよい。

Ⅰ型 ＜ Ⅱ型 ＜ Ⅲ型 ≒ Ⅲ型－W ≒ Ⅲ型－WF

↓

1）DS

2）チェーンによる骨材飛散

・ラベリングすり減り量

・カンタブロ損失率(ポーラス混合物のみ)

3）ねじれによる骨材飛散

・ねじれ抵抗性、ねじり骨材飛散率などの確認

骨材飛散抵抗性に対する適用の考え方

(2) 適用時の留意点

① ポーラスアスファルト混合物について

交通量や適用箇所などの現場条件にもよりますが、ポーラスアスファルト混合物の場合、粗骨材の最大粒径が小さいほど、DS、ねじれによる骨材飛散抵抗性、チェーンによる骨材飛散抵抗性は低下します。また、空隙率が大きいほど、ねじれによる骨材飛散抵抗性、チェーンによる骨材飛散抵抗性は低下します。

② 粗骨材について

ねじれによる骨材飛散は、粗骨材の影響が大きく現われます。しかし、粗骨材の性状試験からは良否判断が困難であるため、実績により判断するか、適宜、試験により使用可否を検討します。

5-2-4　耐水性

(1) 適用の考え方

以下の考え方を参考に、適用箇所や混合物粒度、使用するポリマー改質アスファルトの種類を選定し、水浸マーシャル試験および水浸ホイールトラッキング試験で混合物の耐水性を評価し、さらに動的安定度(DS)を確認して適用します。

適用箇所の判断

次の箇所では、耐水性の高い混合物を適用する。

橋面舗装：橋面舗装は、床版部が不透水であることから床版上面と舗装の間、あるいは舗装内部に滞水しやすいため。

排水性舗装：排水性舗装の下層は、ポーラスアスファルト混合物層を通過した雨水に直接さらされるため。

その他：上記以外でも、混合物に滞水が予想される箇所には、耐水性に優れた混合物の適用を検討する。

↓

混合物粒度の選択

橋面舗装(コンクリート床版)
　基層　粗粒度、密粒度、SMA
　表層　密粒度、密粒度ギャップ、SMA、ポーラスなど
橋面舗装(鋼床版)
　基層　グースアスファルト、SMA
　表層　密粒度、密粒度ギャップ、SMA、ポーラスなど
排水性舗装
　基層　密粒度、SMAなど
　表層　ポーラス

↓

ポリマー改質アスファルトの選択

ポリマー改質アスファルトの耐水性に対する効果の順序は以下の通りである。

適用箇所と骨材粒度を加味して選定するとよい。

・一般アスファルト混合物
　Ⅰ型＜Ⅱ型＜Ⅲ型＜Ⅲ型－W≒Ⅲ型－WF

・ポーラスアスファルト混合物　H型≒H型－F

・橋面舗装（コンクリート床版）
　基層には、Ⅲ型－Wを選択
　表層には、目標DSを加味し、Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型、Ⅲ型－Wから選択。確実な耐水性を確保するには、Ⅲ型－Wを選択。

・橋面舗装（鋼床版）
　基層にSMAを用いる場合は、目標DSを加味し、Ⅱ型、Ⅲ型、Ⅲ型－W、Ⅲ型－WFから選択。確実な耐水性を確保するには、Ⅲ型－W、Ⅲ型－WFから選択。
　表層には、Ⅲ型－WFを選択。

・排水性舗装
　基層には、Ⅲ型－W、Ⅲ型－WFを選択。
　表層には、温暖地域ではH型を、積雪寒冷地域ではH型－Fを選択。

↓

1）DS
2）耐水性
　水浸マーシャル安定度試験の残留安定度
　水浸ホイールトラッキング試験の剥離率
の確認

耐水性に対する適用の考え方

(2) 適用時の留意点

① 耐水性を確保するには、粗骨材の選定も重要です。粗骨材の選定には、粗骨材の剥離抵抗性試験を実施すると目安となります。

② ポーラスアスファルト混合物を表層に用いる時は、基層に密粒度や砕石マスチック（SMA）な

どの水密性の高い混合物を用います。

〔参考〕ポリマー改質アスファルトⅢ型－Wの耐水性

既設混合物の剥離による損傷の考慮

基層以下の既設混合物に剥離による損傷が見られる場合には、基層以下の混合物の除去を行い、新たにポリマー改質アスファルトを用いたアスファルト混合物を施工します。特にポーラスアスファルト混合物を表層用混合物として適用する場合には、浸透した水の影響による基層以下の混合物の剥離を生じないよう、剥離抵抗性の高いポリマー改質アスファルト（例えば、Ⅲ型－W）を用いるなどの対策が必要です。

特に耐水性の求められる、温暖で重交通が予想される箇所へはポリマー改質アスファルトⅢ型－Wの適用が好適です。

なお耐水性を評価する水浸ホイールトラッキング試験では、試験条件（試験時の水位など）により、ポリマー改質アスファルトⅡ型とⅢ型－Wとの差異が明確にならない場合があります。

ポリマー改質アスファルトⅢ型－Wを用いた混合物の優れた耐水性については、以下のような報告がなされています。グレード選定の際の参考としてください。

① 首都高速道路㈱の橋面舗装における舗設後２年間の供用性評価において、基層混合物としてポリマー改質アスファルトⅢ型－Wを用いた箇所は、ポリマー改質アスファルトⅡ型を用いた箇所と比較して、緊急補修件数（パッチング）が皆無で、ひび割れ率およびわだち掘れ量も小さく、その優れた耐水性および耐久性が確認された[3]。

② ポリマー改質アスファルトそのものの剥離抵抗性を評価する方法として、硅砂を用いたマーシャル供試体の水浸前後の圧裂強度の比率を提案した。各種グレードの比較を行った結果、ポリマー改質アスファルトⅢ型－Wは，耐水性に優れることが分かった[4]。

【参考文献】
3）田中ら、「高機能舗装の基層に使用するポリマー改質アスファルトの耐久性評価」、土木学会第65回年次学術講演会前刷集, pp.137（2010）
4）当協会技術委員会、「ポリマー改質アスファルトの評価法の検討」、改質アスファルト、vol. 42、pp.6～11（2014）

5-2-5 たわみ追従性

(1) 適用の考え方

以下の考え方の流れを参考に、適用箇所や混合物粒度、使用するポリマー改質アスファルトの種類を選定し、単純曲げ試験でたわみ性および動的安定度（DS）を確認して適用します。

適用箇所の判断

鋼床版の橋面舗装には、たわみ追従性に優れた混合物を使用します。

↓

混合物粒度の選択

基層　グースアスファルト、SMA

表層　密粒度、密粒度ギャップ、SMA、ポーラスなど

↓

ポリマー改質アスファルトの選択

密粒度系には、Ⅲ型－WFを選択

SMAには、目標DSを加味し、Ⅱ型、Ⅲ型、Ⅲ型－W、Ⅲ型－WFから選択。

ポーラスアスファルト混合物には、鋼床版用(P.14参照)を選択。

↓

1）DS
2）曲げ破断ひずみの確認

たわみ追従性に対する適用の考え方

(2) 適用時の留意点

鋼床版に適用する混合物には、耐水性も求められます。耐水性については「5-2-4　耐水性」を参照してください。

5-2-6　排水性(透水性)

(1) 適用の考え方

以下の考え方の流れを参考に、適用箇所や混合物粒度、使用するポリマー改質アスファルトの種類を選定し、動的安定度(DS)を確認して適用します。必要に応じて、カンタブロ損失率やねじれ抵抗性を確認します。

適用箇所の判断
排水性(透水性)を求められる箇所に適用

↓

混合物粒度の選択

基層	排水性舗装の場合：密粒度、SMAなど	
	透水性舗装の場合：ポーラス	最大粒径 13mm、20mm 空隙率20％以上
表層	ポーラスアスファルト混合物	最大粒径 20mm、13mm 空隙率20％程度(一般地域) 空隙率20％以下(積雪寒冷地域)

↓

ポリマー改質アスファルトの選択

基層	ポーラスアスファルト混合物には，Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型、Ⅲ型－W、H型、H型－Fから、DSや耐水性を加味して選択。 ポーラスアスファルト混合物以外には、Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型、Ⅲ型－Wから選択。
表層	一般地域はH型、積雪寒冷地域はH型－Fを選択。 超重交通箇所には、高耐久型を選択。

↓

1）DS
2）必要に応じ
・積雪寒冷地域ではカンタブロ損失率
・ねじれ作用の生じる箇所では、ねじれ抵抗性の確認

排水性(透水性)に対する適用の考え方

(2) 適用時の留意点

① 材料の選択

排水性舗装は、排水機能のほかに、騒音低減機能やすべり抵抗性が高く、塑性変形抵抗性も大きいため、舗装として要求される性能をほとんど持っています。これらの性能を発揮させるためには骨材の質、粒度、そしてバインダを十分に検討する必要があります。

② 排水性舗装におけるポーラスアスファルト混合物の下層混合物

排水性舗装におけるポーラスアスファルト混合物の下層は、「5-2-4　耐水性」を参照し、耐水性を考慮してください。表層がポーラスアスファルト混合物で下層(基層)が既設混合物となる場合、既設混合物の耐水性が劣ると剥離を生じ、舗装の

早期破壊につながります。このような場合には、基層も新規混合物で施工するか、基層への雨水の浸透を遮断する対策を講じます。

5-2-7　騒音低減性

(1) 適用の考え方

以下の考え方の流れを参考に、適用箇所や混合物粒度、使用するポリマー改質アスファルトの種類を選定し、動的安定度(DS)を確認して適用します。必要に応じて、カンタブロ損失率やねじれ抵抗性を確認します。

適用箇所の判断

騒音低減性能を求められる箇所に適用

↓

混合物粒度の選択

基層　密粒度、SMAなど

表層　ポーラス　粗骨材の最大粒径　13mm、10mm、8mm、5mm

空隙率20％以上(一般地域)

空隙率20％以下(積雪寒冷地域)

↓

ポリマー改質アスファルトの選択

基層　Ⅰ型、Ⅱ型、Ⅲ型、Ⅲ型－W、Ⅲ型－WFから選択。

表層　一般地域はH型、積雪寒冷地域はH型－Fを選択。重交通箇所や最大粒径10mm以下の小粒径の粗骨材を用いる場合、または空隙率が20％より大きくなる場合は、高耐久型を選択。

↓

1）DS

2）必要に応じ

・積雪寒冷地域ではカンタブロ損失率

・ねじれ作用の生じる箇所では、ねじれ抵抗性の確認

騒音低減性に対する適用の考え方

(2) 適用時の留意点

① ポーラスアスファルト混合物の粗骨材の最大粒径

ポーラスアスファルト混合物は、最大粒径が小さくなると騒音低減機能は向上しますが、透水機能は低下します。また、DSやねじれ抵抗性が低下しますので適用に際しては留意してください。

② 下層混合物の選択

ポーラスアスファルト混合物の下層は、「5-2-4 耐水性」を参照し、耐水性を考慮してください。表層ポーラスアスファルト混合物の下層(基層)が既設混合物となる場合、既設混合物の耐水性が劣ると剥離を生じ、舗装の早期破壊につながります。

6．ポリマー改質アスファルトの取り扱い

6-1　受け入れ時の品質確認

ポリマー改質アスファルトの品質は、当協会規格、舗装設計施工指針、その他に定められた性状を満足することが原則です。

メーカーが提示する「試験成績書」を確認してください。

6-2　受入れ・貯蔵

ポリマー改質アスファルトの性能は、正しく取り扱うことで発揮できます。

ポリマー改質アスファルト（プレミックスタイプ）および改質材（プラントミックスタイプ）の受入れ、貯蔵の際には以下の留意点、ならびにメーカーの指示を参考に取扱ってください。

項目	プレミックスタイプ	プラントミックスタイプ
受入れ	・受入れタンクまたは専用ケットルを原則とする。 ・受入れタンクまたはケットルにそれまで使用していた異種材料が残存しないように抜き出しておく。 ・タンクローリー直結方法の場合は、事前にメーカーと十分協議する。	・受入れは、通常コンテナまたはドラム缶で行う（必要によりタンクを準備してローリー納入も可能） ・コンテナやドラム缶置き場を確保する。
貯　蔵	・長時間の高温貯蔵は熱劣化が生じることがあるので、メーカーの指示する貯蔵条件に従う。タンクの構造や貯蔵数量によって異なるが、一般的には180℃以下で１週間程度を目安とする。	・長期間直射日光に当てないように、また、厳冬期には凍結させないように室内保管またはシートでおおうなど配慮する。 ・使用を中断するときには、密封・密栓を行う。

7．ポリマー改質アスファルト混合物の配合設計時の留意点

ポリマー改質アスファルトを用いた場合の配合設計における留意点を示します。加えて、最適混合温度および締固め温度の決定方法、プレミックスタイプとプラントミックスタイプの取り扱い上の留意点を示します。

7-1　一般アスファルト混合物の配合設計時の留意点

(1) 塑性変形抵抗性を高めたい場合

・混合物は、密粒度アスファルト混合物（20,13)、密粒度ギャップアスファルト混合物（13）などの中から選ぶ。

・ポリマー改質アスファルトの選定
（Ⅰ型＜Ⅱ型＜Ⅲ型≒Ⅲ型－W≒Ⅲ型－WF）

・骨材の粒度は中央値以下を目標とし、75μmふるい通過質量百分率は少なくする。

・75μmふるい通過分のうち、回収ダスト分は30%以内にする。

・アスファルト量は、共通範囲の中央値から下限値の間で設定すると良い。

・2.36mmふるい通過質量百分率を少なくする。

(2) 摩耗抵抗性を高めたい場合

・F付き配合を用いる。混合物は、密粒度アスファルト混合物（20F, 13F)、細粒度ギャップアスファルト混合物（13F)、細粒度アスファルト混合物（13F)、密粒度ギャップアスファルト混合物（13F）の中から選ぶ。

・ポリマー改質アスファルトの選定
（Ⅰ型＜Ⅱ型＜Ⅲ型≒Ⅲ型－W≒Ⅲ型－WF）

・骨材は硬く、すり減り減量の小さいものを用いる。

・アスファルト量は、共通範囲の中央値から上限値

の間で設定すると良い（夏場の流動に注意）。
・密粒度では細骨材量を多めにする。
(3) すべり抵抗性を高めたい場合
・混合物は、密粒度ギャップアスファルト混合物（13,13F）、開粒度アスファルト混合物（13）の中から選ぶ。
・表面が粗な粗骨材を使用する。
(4) ひび割れ抵抗性を高めたい場合
・ポリマー改質アスファルトの選定。
（Ⅰ型＜Ⅱ型＜Ⅲ型＜Ⅲ型－W＜Ⅲ型－WF）
・密粒度ではアスファルト量を適量の範囲内で多めにする。
(5) 剥離抵抗性を高めたい場合
・ポリマー改質アスファルトの選定。
（Ⅰ型≒Ⅱ型≒Ⅲ型＜Ⅲ型－W≒Ⅲ型－WF）
・粗骨材の剥離面積率が小さい粗骨材を選定し、剥離しやすいシリカ分の多い骨材を用いない。
・フィラーの一部に消石灰やセメントを用いる（アスファルト混合物に対して１～３％使用）。
・剥離防止剤を使用する（アスファルトに対して0.3%以上添加）。
・出来るだけ水密性の高い配合にする。
・アスファルト量は、共通範囲の上限値を標準とする。

7-2 ポーラスアスファルト混合物の配合設計時の留意点

(1) 通常のポーラスアスファルト混合物
・ポーラスアスファルト混合物は、通常のアスファルト混合物に比べ粗骨材が多いため、特にアスファルトの付着性、耐摩耗性、破砕に対する抵抗性、凍結融解に対する抵抗性等、耐久性に優れる骨材が良い。
・砕石は、扁平な石の含有量が多いほど透水性が低下する傾向にあるため、可能な範囲で扁平な石の含有量の少ないものを用いる。
・花崗岩や頁岩などを含む砕石または玉砕で、加熱によりすり減り減量が大きくなったり、破壊したりするものは使用しない。
・玉砕を使用する場合は、所定の空隙率を確保することが困難となることがあるため、出来るだけ多くの破砕面を持つものを使用する。
(2) 寒冷地域などの低温時の骨材飛散抵抗性を高めたい場合
・ポリマー改質アスファルトH型－Fを使用。
・空隙率を20%以下にする。（17%が一般的）
(3) 交差点などの高温時の骨材飛散抵抗性を高めたい場合
・最大粒径を大きくする。
・空隙率を20%以下にする。
・ねじれ抵抗性が高い、ポーラスアスファルト混合物用ねじれ抵抗性改善型ポリマー改質アスファルトを使用する。
(4) 騒音低減性を高めたい場合
・空隙率を20%より大きくし、ポーラスアスファルト混合物用高耐久型ポリマー改質アスファルトを使用する。
・骨材の最大粒径を小さくし、ポーラスアスファルト混合物用高耐久型ポリマー改質アスファルトを使用する。

7-3 最適混合温度範囲および締固め温度範囲の決定方法

ストレートアスファルトではアスファルトの温度－

粘度曲線をもとに決定しますが、ポリマー改質アスファルトでは、室内試験および施工実績をもとに、メーカーの推奨する最適温度範囲を使用します。通常、ストレートアスファルトより高めの温度になります。

ポリマー改質アスファルトの最適混合温度範囲および締固め温度範囲の決定方法の一つに、マーシャル供試体の密度測定を利用した方法があります。「付１の2. ポリマー改質アスファルトの最適混合温度範囲および締固め温度範囲の決定試験方法」を参考としてください。

7-4　プレミックスとプラントミックスの取り扱い上の留意点

配合設計におけるポリマー改質アスファルトの取り扱いでは、プレミックスタイプとプラントミックスタイプで異なります。以下に、それぞれの留意点を比較して示します。

項　　目	プレミックスタイプ	プラントミックスタイプ
混合・締固め温度	メーカーの推奨する温度を参考に混合物を作製する。 通常、ストレートアスファルトより高めの温度となる。	
混合方法	ストレートアスファルトと同様の方法とする。	ストレートアスファルトで骨材を被覆後、改質材を添加し、さらに混合する*。
最適アスファルト量	ポリマー改質アスファルトⅠ型、Ⅱ型、Ⅲ型、Ⅲ型－W、Ⅲ型－WFは、マーシャル法により決定する。 H型は、本ガイド7-2を参考に決定する。	ストレートアスファルトの最適アスファルト量を基準とするが、添加量に関してはメーカーの指示に従う。 H型は、本ガイド7-2を参考に決定する**。

*固形状の改質材によっては、ストレートアスファルト噴射前に添加するものがあります。メーカーに確認をしてください。

**添加量の指示には、内添加（内割り）と外添加（外割り）がありますのでご注意ください。
・内添加：ストレートアスファルト＋改質材（固形分）＝100
・外添加：ストレートアスファルト100＋改質材（固形分）

８．ポリマー改質アスファルト混合物の製造・運搬・舗設

ポリマー改質アスファルト混合物の製造・運搬・舗設は、舗装施工便覧およびアスファルト混合所便覧に準じますが、ポリマー改質アスファルトの性能を十分に発揮するためには以下の点について注意してください。

8-1　製造

アスファルト混合所は、適切な品質のポリマー改質アスファルト混合物を舗設現場に引き渡すために、次の点に留意して製造してください。なお、過去の経験や試験練りなどを参考に製造条件を設定することをお勧めします。

(1) 予定使用量

ポリマー改質アスファルトまたは改質材は、予定施工面積を舗設するのに十分な混合物が製造できる数量であることを確認してください。

(2) 受入れ・貯蔵

「**6-2　受入れ・貯蔵**」を参照してください。

(3) 改質材添加装置の準備

プラントミックスタイプの場合は、改質材添加装置の試運転を行い、所定の添加量となるようにセットしておき、また改質材がミキサの中央部分に添加されるように添加ノズルを調整して固定しておきます。

(4) 温度条件

ポリマー改質アスファルトはストレートアスファルトに比べて混合物製造時および施工時の温度を高くする必要があります。ただし、必要以上に高くするとポリマー改質アスファルトの熱劣化が進行しやすくなりますので、混合物製造に関しては、通常は185℃を超

えない範囲でメーカーの推奨する温度を参考にしてください。また、混合温度の調整は骨材の加熱温度で行ってください。

ポーラスアスファルト混合物は粗骨材の使用量が多いため、密粒度アスファルト混合物等に比べ、骨材の温度制御が難しく、骨材が過加熱となりやすいので、温度管理には十分な配慮が必要です。製造時の温度が高すぎる場合、バインダの劣化につながるほか、バインダのダレによる運搬車への付着や、舗設後のバインダ膜厚不足による骨材飛散の発生等の影響が考えられます。

混合時の温度は、通常接触型の温度計にて測定しますが、ポーラスアスファルト混合物は測定に時間がかかるため、非接触型放射温度計が推奨されます。その場合は、あらかじめその温度計で表示される表面温度と混合物内部の温度との関係を把握しておいて下さい。

なお、施工時の気温、運搬時間および施工条件よっては、混合物製造時の温度をメーカーの推奨する温度より高くする必要が生じる場合があります。この場合は、混合物温度が低下しても良好な施工性が得られる中温化技術を使用することなどを検討し、必要以上に温度を上げないように留意してください。詳しくはメーカーにご相談ください。

(5) 混合方法

一般的な混合方法は以下のとおりですが、ポリマー改質アスファルトあるいは改質材の種類によっては混合時間や混合順序等が異なる場合がありますので、あらかじめメーカーにご確認ください。

プレミックス	プラントミックス
ストレートアスファルトと同様の方法で混合し、ウェットミキシング時間は35～50秒。	骨材がストレートアスファルトで被覆された（黒変する）時点で改質材の添加を開始する。ウェットミキシングは通常40～50秒。

(6) サイロによる貯蔵

練り落としたポリマー改質アスファルト混合物は、できるだけサイロでの貯蔵はしないで下さい。特に、ポリマー改質アスファルトH型等を使用したポーラスアスファルト混合物は、貯蔵中にバインダがダレたり、温度低下や圧密によりサイロから出にくくなる恐れがあります。

8-2 運搬

ポリマー改質アスファルト混合物の運搬で最も注意することは、所定の温度に保ったまま現場に引き渡すことです。次の点に留意して下さい。

(1) 運搬計画

製造者および施工者は、製造所から現場までの距離と時間について、また現場の施工条件および施工能力等を考慮し、十分な運搬計画を立てて下さい。

(2) 保温処置

運搬時間や現場での待ち時間が長い場合、寒冷期、強風などの原因で混合物の温度が低下すると、施工作業性が悪くなり、所定の締固め度が得られなかったり、表面の仕上がりが悪くなったりします。このような恐れがあるときは、二重シートや木枠などで保温に努めてください。特に、ポーラスアスファルト混合物は温度低下が速いため十分な注意が必要です。

(3) 付着防止対策

運搬車の荷台は常時よく清掃しておくとともに、荷台の内側に必要最小限度で付着防止剤（水に付着防止

剤を添加したもの、もしくは軽油など）を塗っておきます。

8-3　舗設

8-3-1　敷きならしおよび締固め

(1) 温　度

メーカーの推奨する温度を参考に管理して下さい。ポリマー改質アスファルト混合物の舗設は、通常のストレートアスファルト混合物より高い温度で行う必要があります。しかし、温度が高すぎるとヘアクラックが生じたり、過転圧によるブリージングを起こしたり、あるいはタイヤローラに付着しやすくなる恐れがあります。特に、締固めは供用後の耐久性に大きく影響を及ぼすので、十分に締め固めて所定の締固め度を確保して、ポリマー改質アスファルトの性能を十分に発揮させてください。

また、ポーラスアスファルト混合物の場合、二次転圧にタイヤローラを用いるときは、混合物温度が高いとタイヤに付着しやすいので注意してください。

(2) 舗設機械

一般的に用いられる舗設機械を下表に示します。

舗設段階	通常のアスファルト混合物	ポーラスアスファルト混合物
敷きならし	アスファルトフィニッシャ	アスファルトフィニッシャ
初　転　圧	10t以上のロードローラ	10～12tのロードローラ
二次転圧	12t以上のタイヤローラ 6～10tの振動ローラ	10～12tのロードローラ 6～10tの振動ローラ（無振）
仕上げ転圧	タイヤローラ ロードローラ	6～10tのタンデムローラ 8～15tのタイヤローラ

(3) 付着防止処置

ローラは表面の付着物の有無、傷、空気圧（タイヤローラの場合）や噴霧装置を十分に点検整備しておきます。ローラへの混合物の付着防止には、水に付着防止剤を添加するか、軽油などを噴霧器等で薄く塗布する等の対策が効果的です。ただし使用は必要最小限度としてください。

タイヤローラの場合、転圧作業が始まり、タイヤが路面からの熱により温まるまでの間、タイヤに混合物が付着しやすいので注意してください。タイヤに混合物が付着した際には、直ちに付着した混合物の除去、清掃を行ってください。

8-3-2　通常のアスファルト混合物の継目

施工継目は、ホットジョイントが理想です。コールドジョイント部は、温度が低下しやすく締固め不足になりやすいので、ジョイントヒータやガスバーナ等で既設舗装を加温すると効果的です。タックコート用乳剤等を塗布するか、あるいは成形目地材を施して、十分に転圧して密着させてください。

8-3-3　ポーラスアスファルト混合物の継目およびすりつけ部

ポーラスアスファルト混合物の継目の舗設に当たっては、継目をよく清掃したのち加温を行い、敷きならしたポーラスアスファルト混合物を締め固め、相互に接着させてください。

すりつけ部の舗設に当たっては、ポーラスアスファルト混合物が飛散しないよう入念に行ってください。

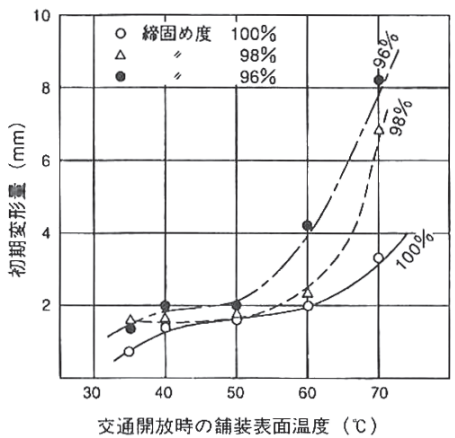
ポーラスアスファルト混合物の継目およびすりつけ部の舗設に当たり、留意すべき事項は次のとおりです。

・複数車線道路を１車線ずつ切削オーバーレイする場合は、切削くずで既に施工したポーラスアスファルト混合物の空隙づまりを生じないように注意します。
・ポーラスアスファルト混合物は、粗骨材が多いので

すりつけが難しく、骨材も飛散しやすいので、すりつけ最小厚さは粗骨材の最大粒径以上とします。

8-3-4　交通開放

転圧終了後の交通開放は、初期のわだち掘れを抑えるために舗装の表面温度がおおむね50℃以下になってから行うこととされていますが、ポリマー改質アスファルト混合物の舗設温度は、ストレートアスファルトより高い温度に設定されているため、その分だけ降温に時間を要します。表面温度だけでなく、内部温度にも着目して降温時間を十分に確保するように施工計画を立ててください。必要な場合は、散水や舗装冷却機械による強制冷却工法も採用してください。



混合物温度と初期変形量[5)]

8-3-5　寒冷期の舗設

寒冷期や風の強い日などで混合物の温度低下が大きいと予想される場合、所定の締固め度が得られずにポリマー改質アスファルトの性能が発揮されなくなる恐れがあります。従って、製造、運搬、舗設の各段階で温度低下を防ぐ処置を十分に施し、所定の締固め度が得られるようにすることが必要です。

また、混合物温度が低下しても良好な施工性が得られる中温化技術を使用することなどを検討し、必要以上に混合物の温度を上げないように留意してください。詳しくはメーカーにご相談ください。

8-3-6　ポーラスアスファルト混合物の交差点における舗設

交差点部分は転圧不足、混合物の温度低下、車両による据え切り作用があり、早期に骨材飛散が生じやすい箇所です。

以下の点に留意し、入念な施工を行ってください。

・ねじれ抵抗性の高いポリマー改質アスファルトを使用してください。
・締固め不足がおきないよう、機械施工を標準とし、人力施工による混合物の敷きならしを避けてください（起終点と端部の敷きならしを含みます）。
・混合物の温度低下を避けるため、フィニッシャのホッパに混合物を入れたまま、次の施工レーンへ移動（段取り替え）しないでください。
・舗設作業を長時間中断する場合、横方向に型枠を設置して、 敷きならしが終わった端まで速やかに転圧を完了させてください。
・混合物の温度低下を避けるため、運搬車の現場での待機時間を極力短くしてください。
・横継ぎ目部分は段差がないよう施工してください。また、入念に転圧してください。

5)「舗装技術の質疑応答　第5巻」、建設図書, pp.107（1987）

9．アスファルト舗装の破損と対策

破損	要因		対策	
			ポーラス	密粒等
流動	構造	下層	基層にも耐流動対策（ポリマー改質アスファルト使用等）を行う	
	配合設計	アスファルト種	H型≒H型−F＜高耐久型（基層にⅡ型、Ⅲ型等を使用する）	Ⅰ型＜Ⅱ型＜Ⅲ型≒Ⅲ型−W≒Ⅲ型−WF（表層、基層）
		アスファルト量	適正量厳守	中央値～下限値の間で少なめにする
		骨材種	良質な骨材を使用する	
		粒度	最大粒径を大きくする	2.36mm通過分を少なくする 75μm通過分を少なくする 75μm通過分の回収ダストを30%以内にする ギャップ粒度にする 最大粒径を20mmにする SMA 大粒径
	施工	締固め 路面温度	所定温度内で十分に転圧する 交通開放温度の厳守 強制冷却	
摩耗	構造（路面設計）		−	摩耗層を設ける
	配合設計	アスファルト種	H型＜H型−F	Ⅰ型＜Ⅱ型＜Ⅲ型≒Ⅲ型−W≒Ⅲ型−WF
		アスファルト量	適正量厳守	中央値～上限値の間で多めにする（夏場の流動に留意）
		骨材種	すり減り減量の小さい骨材を使用する	
		粒度	適正粒度を守る	細骨材量の多い粒度にする フィラーの多い粒度にする ギャップ粒度にする ホットロールド SMA 大粒径
	施工	締固め	適正温度を厳守し十分に転圧する	
すべり	構造	排水 路面設計	排水のよい処理施設を設ける	路面の排水を良くする 硬質骨材の散布接着 グルービング工法

	配合設計	アスファルト種	H型≒H型−F	Ⅰ型＜Ⅱ型＜Ⅲ型≒Ⅲ型−W≒Ⅲ型−WF
		骨材種	耐摩耗性の骨材を使用する 表面が粗い骨材を使用する	耐摩耗性の骨材を使用する 表面が粗い骨材を使用する 一部に硬質骨材を使用する
		粒度	適正な空隙率を確保する	開粒、ギャップ粒度を使用する ホットロールド
ひび割れ	構造	路床、路盤	路床、路盤の強化、補強	
		表層、基層	基層の強化（ポリマー改質アスファルト使用等）	表層と基層のDSを近づける
	配合設計	アスファルト種	H型＜H型−F	Ⅰ型＜Ⅱ型＜Ⅲ型＜Ⅲ型−W＜Ⅲ型−WF
		アスファルト量	適正量厳守	多めにする
	施工	締固め	適正温度を厳守し十分に転圧する	
		目地、継ぎ目、下層	下層のクラック処理等を十分にする（リフレクションクラック抑制） 目地、継ぎ目の接着処理を十分に行う	
剥離	構造	排水	排水の良い構造にする 耐水性の高い基層を設ける	
	配合設計	アスファルト種	H型≒H型−F	Ⅰ型≒Ⅱ型≒Ⅲ型＜Ⅲ型−W≒Ⅲ型−WF 剥離防止剤
		アスファルト量	適正量厳守	多めにする（共通範囲の上限値）
		骨材種	シリカ分の多い骨材の使用を避ける フィラーの一部に消石灰またはセメントを用いる	
		粒度	−	水密性の高い粒度にする
骨材飛散	構造	排水	耐水性の高い基層を設ける 基層と表層間に遮水層を設ける	排水のよい構造にする
	配合設計	アスファルト種	チェーンによる飛散 H型＜H型−F ねじれによる飛散 H型≒H型−F＜ねじれ抵抗性改善型	Ⅰ型＜Ⅱ型＜Ⅲ型＜Ⅲ型−W≒Ⅲ型−WF
		アスファルト量	適正量を厳守する	
		骨材種	良質な骨材を使用する	
		粒度	空隙率を20%以下にする	−
	施工	締固め	適正温度を厳守し十分に転圧する 運搬時の温度低下を抑える	

10．安全に関する項目

すべてのポリマー改質アスファルトは、取り扱い作業の前に、安全に関する確認を行ってください。

ここでは、ポリマー改質アスファルトを取り扱う上で最低限必要な安全に関する事柄を記載いたします。詳しくは各製品の「安全データシート（SDS)」を参照してください。

10-1　応急処置

(1) 目に入った場合

直ちに、患部を十分な水（水道水）で洗浄した後、医師の診断を受けてください。

(2) 皮膚に付着した場合

直ちに、患部を十分な水（水道水）で冷やしてください。重度の場合はもちろんのこと、痛みを伴う場合や症状が一向に回復しない場合などは、医師の診断を受けてください。

また、皮膚に付着したポリマー改質アスファルトを無理に取り除くことは避けてください。取り除くと皮膚を失った患部が感染しやすくなります。

(3) 吸入した場合

新鮮な空気の場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させてください。体を毛布等でおおい、保温して安静を保ち、必要に応じて医師の手当てを受けてください。

呼吸が止まった場合及び呼吸が弱い場合は、衣服を緩め、呼吸気道を確保した上で、人工呼吸を行い、医師の手当てを受けてください。

(4) 飲み込んだ場合

無理に吐かせないようにし、速やかに医師の診断を受けてください。口の中が汚染されている場合には、水で十分に洗ってください。

10-2　火災時の措置

(1) 消火には、泡消火器、乾燥した化学消火剤、炭酸ガス消火器や乾燥砂を使用してください。

(2) 放水による消火は、火災を拡大し危険な場合があります。火がついたポリマー改質アスファルトに水をかけると、急激な水分蒸発により周囲に飛び散り、火災が拡大する危険があります。

(3) 大規模な火災の場合は、決して当事者だけで消火しようとせず、必ず消防署に連絡してください。

(4) 危険が無いと判断される場合は、加熱装置、ポンプや配管のバルブを閉じてください。

10-3　漏出時の措置

(1) 大きな流出では、立ち入り禁止とし、消防署に連絡して対処してください。

(2) 可能であれば流出源を断ち切り、ポンプや配管のバルブを閉じてください。

(3) 流出近辺から、発火源、火気もしくは引火する恐れのある物を取り除いてください。

(4) 砂などを用いて流出物を囲い、流出の拡大を防いでください。

(5) 水源や排水溝などに流れ込まないようにしてください。

(6) 除去する場合は、流出したポリマー改質アスファルトが冷めるのを待ってください。

(7) 除去したポリマー改質アスファルトは、法令等に従い適切に廃棄処理してください。

10-4　取り扱いおよび保管上の注意

(1) 取り扱い

①法令上の指定可燃物もしくは危険物に該当する場合があります。「安全データシート」を確認の上、適切に取り扱いください。

②取り扱い場所周辺は、必ず火気厳禁としてくださ

い。また周辺に消火設備を設けてください。
③ポリマー改質アスファルトを取扱うときは、突発的な事故による火傷を避けるため、標準として以下の保護具を着用してください。
・皮膚の露出度の低い不燃性の作業着（首周りにも注意してください）
・保護めがね、またはフェイスガード付きヘルメット（屋外作業等、必要に応じて着用）
・乾燥した綿製の軍手（２重にする）、または耐熱グローブ
・安全靴（もしくは安全長靴）
また、衣類の袖をまくったり、ズボンの裾を長靴の中に入れ込んだりしないようにしてください。
④加熱中、もしくは溶融しているポリマー改質アスファルトからは、目、鼻やのどの痛みを伴う刺激性の蒸気を発することがあります。故意に蒸気を吸わないでください。吸引する恐れのあるときにはマスク等の保護具を着用してください。
⑤各製品の推奨取り扱い温度より高い温度に加熱しないでください。ポリマー改質アスファルトの過加熱は、品質の低下を招くだけでなく刺激性の蒸気を必要以上に発する原因となります。
⑥ポリマー改質アスファルトの取り扱い中は換気をよくし、必要に応じて保護マスクを着用するなど呼吸用保護対策を実施してください。

(2) 保管
①ポリマー改質アスファルトが貯蔵されているタンクや貯蔵容器中に水が混入し、内部の熱いポリマー改質アスファルトと接触すると、その内容物が水の沸騰によりあふれ出る恐れがあります。
②熱、スパーク、火炎および静電気を避けてください。
③保管場所で使用する電気器具は防爆構造とし、器具類はアースを取ってください。

付1．日本改質アスファルト協会　試験方法規格(抜粋)

ポリマー改質アスファルトの試験方法はJIS K 2207（石油アスファルト）または舗装調査・試験法便覧（平成19.6）に規定する方法に準じますが、これによらない試験方法は、日本改質アスファルト協会規格（JMAAS01：2007）として定めました。ここでは、その中の一部の試験方法を紹介します。

また中温化ポリマー改質アスファルトを試験する場合も、同様とし、以下の手順とメーカーの推奨する方法が異なる場合は、メーカーの推奨する方法を参考に実施してください。

1．試験試料の準備方法

ポリマー改質アスファルトの試験試料の小分け方法および品質性状試験用試料の準備方法は、次の手順による。

(1) 試料の小分け方法

ポリマー改質アスファルトのプレミックスタイプの試験用サンプルは、繰り返し熱履歴を受けないよう、次の手順により一連の品質試験に十分な量にあらかじめ小分けしておく。また、プラントミックスタイプの場合は舗装調査・試験法便覧A056「改質アスファルトの試料作製方法」に準じて、ポリマー改質アスファルトを作製し、プラントミックスと同様に小分けしておく。

①試料溶融のためのオーブンを所定の温度に設定し、試料をオーブンに入れ加熱溶融する。参考として、オーブン設定温度および加熱時間の目安を付表-1に示す。
②試料をオーブンから取り出し、撹拌棒を用いて泡を巻き込まないようにゆっくり撹拌し、未溶融分がないことを確認する。必要に応じてセラミック金網や砂浴を用いて直火を避け、撹拌しながら弱火で加熱し溶融する。
③溶融試料を予定された品質試験あるいは混合物試

験に十分な量に小分けする。一般的な品質試験の場合は約500gが適当量である。

④小分けした試料は、埃などが入らないように注意する。

付表-1　試料小分け時の加熱温度と時間の目安

項目 / 試料	オーブン設定温度℃	試料小分け標準温度℃	オーブン加熱所要時間h	
			18L缶（10-14kg）	4-5L缶（2-3kg）
ポリマー改質アスファルトⅠ型	160	140～160	6～8	3～4
ポリマー改質アスファルトⅡ型	170	150～170		
ポリマー改質アスファルトⅢ型 ポリマー改質アスファルトH型	180	160～180		

注）プラントミックでのポリマー改質アスファルトの作製について
　プラントミックスでのポリマー改質アスファルトの作製は、舗装調査・試験法便覧A056「改質アスファルトの試料作製方法」に準じて作製するが、改質材の種類によっては、溶融に時間を要するものもあるため、その時はメーカーに相談してください。

(2)品質試験用試料の準備方法

品質試験用の試料は、あらかじめ約500gに小分けしたものを使用する。小分けされた試料を加熱溶融し、試験容器・型枠に流し込むまでの手順は、次のとおりとする。

①試料溶融のためオーブンを調整温度（付表-2）に設定する。

②試料（約500g）をオーブンに入れ、所定時間（付表-2)、加熱溶融する。

③試料をオーブンから取り出し、セラミック金網や砂浴を用いて直火を避けたうえで、ガスコンロなどを用いて弱火で調整温度（付表-2）にまで加熱する。加熱の際は、泡を巻き込まないようにゆっくり撹拌する。

④すみやかに各試験容器・型枠に流し込む。

付表-2　ポリマー改質アスファルトの調整温度と時間の目安

試料名	調整温度℃	加熱時間h
ポリマー改質アスファルトⅠ型	160	2
ポリマー改質アスファルトⅡ型	170	
ポリマー改質アスファルトⅢ型 ポリマー改質アスファルトH型	180	

2．ポリマー改質アスファルトの最適混合温度範囲および最適締固め温度範囲の決定試験方法

(1)目的

ストレートアスファルトに適用されている温度－粘度曲線を用いた求め方がポリマー改質アスファルトには適用が出来ないことから、温度を変えて締め固めたポリマー改質アスファルト混合物のマーシャル供試体の密度を測定することにより、ストレートアスファルト混合物と同等の締固め状態が得られるポリマー改質アスファルトの最適混合温度範囲および最適締固め温度範囲を決定するものである。

(2)適用範囲

原則としてポリマー改質アスファルトに適用する。但し、ポーラスアスファルト混合物に使用するポリマー改質アスファルトH型は各メーカーの方法による。

(3)試験器具

舗装調査・試験法便覧B008「マーシャル安定度試験方法」に規定されたものを用いる。

(4)試験方法

1）使用材料の準備

次の材料を準備する。

・アスファルト混合物用骨材およびフィラー

・ポリマー改質アスファルト、プラントミックス用改質材

・ストレートアスファルト

2）アスファルト混合物の種類の選定

アスファルト混合物の種類は、密粒度アスファルト混合物（13）とし、アスファルト量はストレートアスファルトを用いて求めた最適アスファルト量とする。

注）必要に応じて他の種類の混合物を用いてもよい。

3）マーシャル供試体の作製および密度測定

舗装調査･試験法便覧B001およびB008に準ずる。

4）試験の手順

①基準密度の決定

使用するストレートアスファルトの温度－粘度曲線から求めた最適混合温度範囲で混合し、最適締固め温度範囲で締め固めたストレートアスファルト混合物のマーシャル供試体を作製し、密度を測定する。この密度を基準密度とする。

②ポリマー改質アスファルト混合物のマーシャル供試体作製および密度測定

ポリマー改質アスファルト混合物の締固め温度を数点変えてマーシャル供試体を作製し、密度測定をする。この時の混合温度は160～185℃で混合可能な温度とする。なお、プラントミックス用改質材は、骨材とストレートアスファルトを混合した後に添加混合する。

5）結果の整理

①締固め温度と締固め度

ストレートアスファルト混合物の基準密度とポリマー改質アスファルト混合物の密度から次式を用いて締固め度を算出し、締固め温度と締固め度の関係を図に表す。（付図-1を参照）

$$締固め度(\%)=\frac{ポリマー改質アスファルト混合物の密度}{基準密度(ストレートアスファルト混合物の密度)}\times 100$$

②最適締固め温度範囲の決定

付図-1から、ポリマー改質アスファルトの締固め度が100％になる時の締固め温度を下限温度とし、下限温度＋10℃を上限とする範囲をポリマー改質アスファルトの最適締固め温度範囲とする。

③最適混合温度範囲の決定

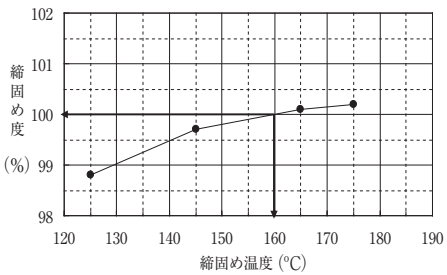
上記②で決定した最適締固め温度の上限値から185℃までの範囲を最適混合温度範囲とする。

④実施例

付表-3　マーシャル密度測定結果、締固め度

	混合温度 ℃	締固め温度 ℃	密度 g/cm³	締固め度 %
ストレートアスファルト60～80	155	145	2.393（基準密度）	100.0
ポリマー改質アスファルトⅡ型	175	125	2.364	98.8
		145	2.386	99.7
		165	2.395	100.1
	185	175	2.397	100.2

アスファルト混合物の種類：密粒度アスファルト混合物（13）
最適アスファルト量＝5.7％



付図-1　締固め温度と締固め度の関係

付図-1から、ポリマー改質アスファルト混合物の締固め温度の下限値は160℃となるので、最適締固め温度範囲は160～170℃、また最適混合温度範囲は170～185℃となる。

（注）プラントミックス用改質材によっては、本試験方法が適切でない場合も認められる。その場合には、改質材メーカーの提示する温度範囲を採用する。

付2-1　用語解説（材料および性質）

【アスファルト】
　天然または石油精製から得られる瀝青（ビチューメン）を主成分とする半固体あるいは固体の暗褐色ないしは黒色の粘着性物質。通常舗装用アスファルトといわれるものは、石油精製から得られるストレートアスファルトである。

【アスファルトの組成】
　アスファルトは数千種類以上の化合物の集合体であるが、それらを個々に取り出すことは事実上不可能である。従って化学構造の似通ったもの同士を４つのグループに分類することが従来から行われてきた。一般的には飽和分、芳香族分、レジン分、アスファルテンの４組成分に分類される。なお、アスファルテンを除く３組成分をマルテンと称する。

【可塑性】
　固体に力を加えると変形するが、力を取り除いても元の形にもどらなくなる性質。熱によって変形することを熱可塑性という。

【ガラス転移点】
　二次転移点ともよばれ、高分子物質を加熱した場合に、ガラス状の硬い状態からゴム状に変わる現象をいう。この温度において、比容（比体積）、膨張係数、比熱などの物理定数が変化する。アスファルトは非結晶質の高分子物質とみなされているが、ガラス転移現象を示す。

【共重合体】
　２種以上の単量体(モノマー)から重合体(ポリマー)が構成されるような反応を共重合といい、生成したものを共重合体（コポリマー）という。
－○－●－○－●－●－○－○－●－○－●－ランダム共重合体
－●－●－●－○－○－○－○－●－●－●－ブロック共重合体

【グースアスファルト混合物】
　トリニダッドレイクアスファルト（天然アスファルトの一種）または熱可塑性エラストマーなどの改質材を混合したアスファルトと、粗骨材、細骨材およびフィラーを配合・混合し、流し込み施工が可能な流動性と供用時のたわみ性および安定性が得られるようにした混合物。一般に鋼床版などの橋面舗装に用いられる。

【高粘度改質アスファルト】
　排水性舗装用バインダとして使用されているポリマー改質アスファルトＨ型、Ｈ型－Ｆの旧名。

【ゴム弾性】
　小さい力を加えると伸びるが、力を除くと速やかに元に戻るゴムの性質をいう。

【ゴム入りアスファルト】
　ゴム系ポリマーを添加したポリマー改質アスファルト。添加するゴム系ポリマーには、天然ゴム、スチレン・ブタジエンゴムなどがある。

【砕石マスチック混合物（ＳＭＡ）】
　粗骨材の量が多く、細骨材に対するフィラーの量が多いアスファルトモルタルで粗骨材の骨材間隙を充填した、ギャップ粒度のアスファルト混合物。粗骨材のかみ合わせ効果とアスファルトモルタルの充填効果により耐流動性、耐摩耗性、水密性、すべり抵抗性、疲労破壊抵抗性を有する。これらの性能を活かして、重交通道路の表層や橋面舗装の基層や表層、リフレクションクラックの抑制層として用いられる。

【脆化点】
　低温で破壊や亀裂を生ずる温度。通常、破壊や亀裂が生じる最高温度で表す。

【粗骨材の剥離面積率】
　JPI-5S-27-86「アスファルト被膜のはく離性試験方法」で求められる試験値で、アスファルト被膜の骨材からの剥離のしにくさの程度を表す。特に耐水性が要求されるポリマー改質アスファルトⅢ型－WおよびⅢ型－ＷＦにおいて、上限値を定めている。

【塑性変形】
一定限度以上の荷重を受けた材料に生ずる不可逆的なずれ変形をいう。
【塑性変形輪数】
舗装道において、舗装の表層の温度を60℃とし、舗装路面に49キロニュートンの輪荷重を繰り返し加えた場合に、当該舗装路面が下方に1ミリメートル変位するまでに要する回数で、舗装の表層の厚さおよび材質が同一である区間ごとに定められるものをいう。
【たわみ性】
荷重がかかったとき、相当量変形し、除去すると復元する性質。アスファルト舗装のように荷重によって多少たわんでも復元性のある舗装をたわみ性舗装といい、それに対してセメントコンクリート舗装を剛性舗装という。
【中温化アスファルト舗装】
中温化アスファルト舗装は、工事で使用する加熱アスファルト混合物の製造・施工温度を約30℃低減することができる中温化技術を用いた舗装である。また、中温化アスファルト舗装は、製造温度を低減することにより、所要となる燃料消費量が削減でき二酸化炭素排出量の抑制にもつながることから、低炭素アスファルト舗装とも呼ばれている。
【中温化ポリマー改質アスファルト】
中温化アスファルト舗装の施工に使用するポリマー改質アスファルトで、通常のポリマー改質アスファルトと同様に各種グレードがある。
期待される効果は、混合および締固め温度を下げられる効果以外に、通常の温度で混合した場合に、アスファルト混合物の作業性を改善することで舗装の品質向上に寄与する効果などがある。
各メーカーが保有するグレードおよび技術は、巻末付録3（P.72）を参照してください。
【動的安定度　（ＤＳ＝Dynamic Stability）】
アスファルト混合物の流動性に対する抵抗値を示す

指標値。通常ホイールトラッキング試験による、供試体のわだち掘れ変形量１mmあたりの試験輪の通過回数（回／mm）で表す。
【熱可塑性エラストマー】
高温では軟化して可塑性を示し、任意の形に成形できるが、常温ではゴム弾性を示すポリマーをいう。代表的なものに、スチレン・ブタジエン・スチレン共重合体やスチレン・イソプレン・スチレン共重合体などがある。
【熱可塑性エラストマー入りアスファルト】
舗装用石油アスファルトに、熱可塑性エラストマーを添加したポリマー改質アスファルト。
【熱硬化性樹脂】
熱または触媒などで化学反応が起こり、硬い三次元網状構造を持った高分子となるもの。硬化物は熱を加えても軟化することはなく、より高温に加熱すれば分解する。代表的なものに、エポキシ樹脂などがある。
【はく脱】
舗装表面の主として粗骨材の飛散現象をいうが、はく脱と呼ばれることもある。この飛散現象には、交差点部やカーブ部などでタイヤのねじれ作用によって引き起こされる飛散現象と、タイヤチェーンによる衝撃作用によって引き起こされる飛散現象とがあり、特に前者は夏期（高温時）に発生しやすく、後者は冬期（低温時）に発生しやすい。
【剥離】
アスファルト混合物中のアスファルトが、水の存在下で骨材表面からはがれる現象をいう。舗装のひび割れやポットホールの発生に関連するともいわれている。一般的にシリカ分の多い酸性岩は、アスファルトの剥離を起こしやすい。剥離の防止には、骨材の選定と消石灰や剥離防止剤の添加などが有効である。
【ブリージング】
圧密や温度上昇などにより、アスファルト舗装の表面に余剰のアスファルトが浮上する現象。

【ポーラスアスファルト混合物】
開粒度アスファルト混合物の一種であって、ダレ試験を主体に配合設計を行うもの。
【ポーラスアスファルト舗装】
ポーラスアスファルト混合物を表層あるいは表・基層などに用いる舗装で、大きい空隙率を有することから、雨水を路面にすみやかに浸透させる機能や、タイヤと路面の間で発生する音を低減させる機能などを有する舗装である。空隙率の大きいアスファルト混合物を使用するため、温度低下が早く、施工時の温度管理に留意する。
【ポリマー】
分子量１万を越える化合物。セルロース、デンプン、タンパク質などの天然高分子や、合成ゴム、合成樹脂、合成繊維などの合成高分子がある。
【マスターバッチ】
最終配合物中に存在すべき材料の一部を混合していない配合物。
【明色バインダ】
石油樹脂を主成分に、石油系の軟化剤、熱可塑性エラストマー、必要に応じて剥離防止剤や酸化防止剤を混合したもので、舗装用ストレートアスファルトやポリマー改質アスファルトに性状を類似させたものである。明色バインダは、一般のアスファルトと異なり透明度が高いため、色の鮮明な着色混合物や、骨材の色調を生かした自然色混合物のバインダとして適している。
【ラテックス】
高分子物質が乳化剤により、水中にコロイド状に分散したもので、エマルジョン（乳状液）の一種であるが､天然ゴムの樹液をラテックスと通称したことから、合成ゴムの乳濁液をラテックスと呼んでいる。代表的なものに、ＳＢＲラテックスなどがある。
【瀝青材料】
アスファルト系材料をいう。

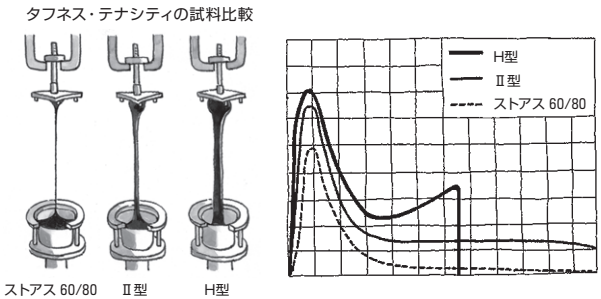
付2-２　用語解説（試験法）

(1) バインダ試験

【引火点試験】
JIS K 2207で規定される試験。試料を規定の条件で加熱して小さな炎を油面に近づけたとき、油蒸気と空気との混合気体に引火する最低の試料温度を測定する試験。引火点の試験方法は４種類あるが、アスファルトではクリーブランド開放法（COC法）を用いる。
【伸度試験】
JIS K2207で規定される試験。所定の形状のアスファルト試料を一定温度の水中で、一定の引張速度（5cm/min）で引張り、試料が破断するまでの長さ（cm）を測定する。
【針入度試験】
JIS K 2207で規定される試験。一定温度に保った試料に、規定の形状、重さの針が一定時間内に進入する長さを測定する。同一の条件のもとでは､硬いアスファルトほど針入度は小さく、柔らかいアスファルトほど針入度は大きくなる。
【粗骨材の剥離抵抗性試験】
JPI-5S-27-86「アスファルト被膜のはく離性試験方法」で規定される試験で、粗骨材の剥離面積率を求める際に実施する。
アスファルトで完全に被膜した骨材を、ガラス板に広げて、80℃の水槽中に30分間浸し、剥離状態を観察する静的剥離試験が一般的である。アスファルト被膜の骨材からの剥離面積を百分率（%）で評価する。
【タフネス・テナシティ試験】
ゴム・熱可塑性エラストマーなどを含むポリマー改質アスファルトの性状試験の一種で、把握力（タフネ

ス）と粘結力（テナシティ）を評価する試験。金属半球面をアスファルト試料中に埋め、所定の速度で30cm引き抜き、荷重変位線図を得る。全体部分の面積をタフネス（N・m）、後半部分の面積をテナシティ（N・m）とする。

ポリマー改質アスファルトH型、H型－Fなどは凝集力が大きいため、試料が30cm伸びずに金属半球面で剥離することが多い。



【軟化点試験（環球法）】

JIS K2207で規定される試験。規定のリングにアスファルトを充填し試料とし、その中央に規定の球を置き、水浴またはグリセリン浴中に設置する。浴温を一定の速さで上昇させ、昇温にともない軟化した試料が、球の重みで規定の長さまでたれ下がる温度を測定する試験。

アスファルトは多くの化合物からなる混合物で、一定の融点を持たない。そのため、本試験法で規定される条件下において測定される温度を軟化点と呼ぶ。

【バインダの曲げ試験】

主にポリマー改質アスファルトH型-Fの性能評価に適用する試験で、舗装調査・試験法便覧A063Tおよび当協会規格JMAAS-01に規定されている。

所定の寸法（2cm×2cm×12cm）の供試体を、試験温度（－20℃）に養生した、２点支持１点載荷方式で行うバインダの曲げ試験である。この試験から得られる仕事量（最大曲げ応力×最大曲げひずみ）およびスティフネス（最大曲げ応力／最大曲げひずみ）を特性値として評価する。

【薄膜加熱試験】

JIS K2207で規定される試験。試料アスファルト50gを内径14cmの金属容器にとり、これを163℃に保った空気浴中で５時間加熱する試験で、質量変化率や針入度残留率などを測定することにより熱劣化による物性の変化を評価する。

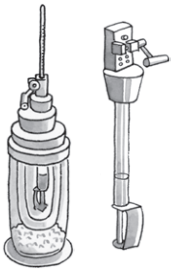
アスファルトは混合物の製造時や舗設時に高温にさらされて熱による軽質分の蒸発や酸化、重合などによる硬化が生じる。薄膜加熱試験では、このような変化を評価しようとする試験である。

【薄膜加熱質量変化率及び薄膜加熱後の針入度残留率】

アスファルトの加熱による劣化の程度を測る指標で、薄膜加熱試験の前後の質量変化および針入度を測定することにより得られる。

【フラース脆化点試験】

JIS K2207で規定される試験。ストレートアスファルトおよびポリマー改質アスファルトの低温における性状試験の一種。一定速度で温度を下げながら、アスファルト被膜を塗布した鋼板を曲げたとき、亀裂の生じる最初の温度を求める。



フラース脆化点試験

【密度試験】

JIS K2207で規定される試験。アスファルトの単位体積当たりの質量を測定する試験で、15℃で測定する。

【60℃粘度試験】

減圧毛細管粘度計を用いて60℃におけるアスファルトの粘度を測定する。単位はPa・sで表される。

ポリマー改質アスファルトH型、H型－Fなどは、測定限界を超えているため、この試験は適さない。

(2) 混合物試験

【アスファルト混合物の加圧式透水試験】

アスファルト混合物の中で、主に砕石マスチック混合物および高機能舗装Ⅱ型の水密性（不透水性）を評価するために実施する試験。

【カンタブロ試験】

ポーラスアスファルト混合物の骨材飛散抵抗性を評価する試験。マーシャル安定度試験用の供試体をロサンゼルス試験機（粗骨材のすり減り試験法に規定する機械）に入れ、鋼球を使用しないでドラムを300回転させ、試験後の損失量を測定する。

$$\text{損失量}(\%)=\frac{\text{試験前の供試体質量}\,(g)-\text{試験後の供試体質量}\,(g)}{\text{試験前の供試体質量}\,(g)}\times 100$$

【水浸ホイールトラッキング試験】

舗装調査・試験法便覧B004に規定される、アスファルト混合物の水に対する耐久性を評価する試験。

水浸状態でトラバース走行を規定温度（60℃）で行い、アスファルト混合物の水による剥離状況を測定する。一般のホイールトラッキング試験機にトラバース機構、水浸機構を必要とする。水浸時間、タイヤの接地圧、走行速度、距離および走行時間などの試験条件が規定されている。

【水浸マーシャル安定度試験】

マーシャル供試体を60℃の恒温水槽に、通常48時間水浸した後、マーシャル安定度を測定する試験。標準マーシャル安定度の値と水浸後のマーシャル安定度の値より残留安定度を求め、アスファルト混合物の水による剥離に対する抵抗性を評価する。

$$\text{残留安定度}(\%)=\frac{\text{60℃、48時間水浸後のマーシャル安定度}\,(\mathrm{kN})}{\text{標準マーシャル安定度}\,(\mathrm{kN})}\times 100$$

【ダレ試験】

ポーラスアスファルト混合物の最適バインダ量を決定するための試験。

バインダ量を変化させたアスファルト混合物を一定温度の乾燥炉で所要時間加熱養生し、ダレまたは付着によって損失したバインダ質量を測定する。養生器具は一般にバットを用いる。

$$\text{ダレ量}(\%)=\frac{\text{バットに付着したアスファルトモルタルの質量}\,(g)}{\text{試験前の供試体質量}\,(g)}\times 100$$

注意：アスファルト混合物の養生温度は、使用バインダの特性によって異なる。また、アスファルト混合物のバットへの敷きならし厚さは均一にする。

【透水性アスファルト混合物の透水試験】

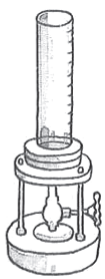
アスファルト混合物の透水性を評価する試験。室内で主に配合設計に適用する透水試験と、現場において管理試験として行う現場透水試験がある。

室内での透水試験は、上端に越流口をもった円筒に直径約10cmの円柱状の供試体（マーシャル安定度試験供試体を利用できる）を入れ密着させ、円筒の上端から注水し、一定の水位を保ちながら、一定時間内の透水量を測定するものである。

現場透水試験は、透水試験器を舗装面に密着させて、試験器の透明アクリル製円筒に満たした水を、規定の位置より400ml流下させる時間を測定するもので、測定した時間（秒）から15秒当りの流下した水量を算出し透水量（ml/15s）とする。

注意：現場透水試験において、新設直後の路面は撥水することがあるので水洗してから試験を行う。

透水試験器



現場透水試験器

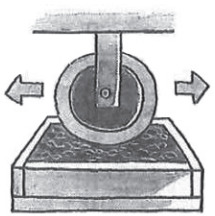
【ねじれ抵抗性試験、ねじれ骨材飛散試験】

交差点など、タイヤでねじられる箇所で発生するポーラスアスファルト混合物の骨材飛散に対する抵抗性を評価する試験。載荷輪もしくは供試体を旋回・スライドさせ、混合物表面にタイヤのねじれ作用を加え、骨材飛散により生じた沈下量あるいは飛散した骨材の質量を測定する。

【ホイールトラッキング試験（WT=Wheel Tracking Test）】

アスファルト混合物の耐流動性を評価する試験。所定の寸法の供試体上を載荷した小型のゴム車輪を規定温度、規定時間、規定速度で繰り返し往復走行させ、単位時間あたりの変形量から動的安定度（回/mm）を求める。

注意：供試体の作製方法、試験温度、ゴム硬度、接地荷重、走行速度などが試験結果に大きく影響する。標準混合物による定期的な確認試験が望まれる。またDS値が6,000（回/mm）以上では試験精度に問題が生じるため、判定や値の取扱いには慎重を要する。

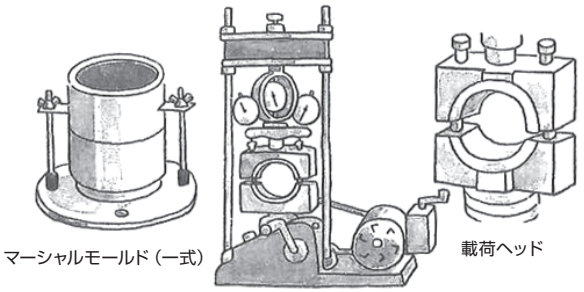


ホイールトラッキング試験

【マーシャル安定度試験】

円筒形供試体（直径101.6mm、厚さ63.5mm）の側面を円弧形の２個の載荷ヘッドではさみ、規定温度

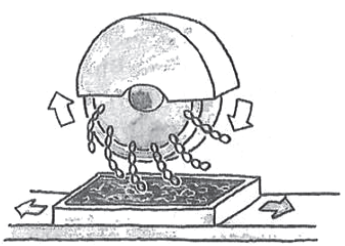
(60℃)、規定載荷速度により荷重を加え、供試体が破壊するまでに示す最大荷重（安定度kN）と、それに対する変形量（フロー値1/100cm）を測定する。一般に、骨材の最大粒径が25mm以下のアスファルト混合物の配合設計に使用される。



マーシャル安定度試験載荷装置

【ラベリング試験（チェーン式）】

アスファルト混合物のタイヤチェーンによる摩耗や飛散に対する抵抗性を評価する試験。タイヤチェーンを所定の寸法の供試体上で回転させ、所定温度で一定時間に摩耗した供試体のすり減り量（断面積cm^2）を測定する。



ラベリング試験機

参考文献

舗装設計施工指針（平成18年版）　㈳日本道路協会
舗装性能評価法（平成25年版）　㈳日本道路協会
舗装性能評価法　別冊　㈳日本道路協会
舗装施工便覧（平成18年版）　㈳日本道路協会
舗装設計便覧　㈳日本道路協会
舗装調査・試験法便覧　㈳日本道路協会
アスファルト混合所便覧　㈳日本道路協会
道路用語辞典　㈳日本道路協会
アスファルト舗装に関する試験　建設図書
舗装機械の使い方　第二版　建設図書
改質アスファルトを用いた混合物の設計と施工の手引き　㈳日本アスファルト協会
アスファルト　㈳日本アスファルト協会
日本改質アスファルト協会規格 JMMAS01 日本改質アスファルト協会
改質アスファルト　㈳日本改質アスファルト協会
舗装技術の質疑応答　建設図書

付3. 会員市販ポリマー改質アスファルトおよび改質材　（Ⅰ～Ⅲ型グレード）

会社名		ポリマー改質　アスファルト 適用混合物：密粒度、細粒度、　粗粒度等の混合物に用いる				
		Ⅰ型	Ⅱ型	Ⅲ型	Ⅲ型－W	Ⅲ型－WF
プレミックスメーカー	大林道路		シーロフレックスⅡ	シーロフレックスS	シーロフレックスF	
	昭和シェル石油	キャリメックスR	キャリメックスHD キャリメックスART(中温化)	キャリメックススーパー	キャリメックスX-S	
	昭和瀝青工業	ラバーフィックス	レジフィックス レジフィックスW(中温化)	スーパーフィックス	エコーフィックス	エコーフィックスF
	東亜道路工業	ハイアスG HRバインダーL ハイアスG-ECO(中温化)	HRバインダー HRバインダーECO(中温化)	HRスーパー	NSバインダー NSバインダーECO(中温化)	NSバインダーK
	ニチレキ	ガムファルトS ポリファルトS	ポリファルトSS クリーンファルトⅡ型(中温化) スーパークリーン50(中温化)	ニチファルトHDS クリーンファルトHDS(中温化)	レキファルト レキファルトスーパー	シノファルトM
	日進化成	ニッシールGS エポックファルトC	エポックファルトD エポックファルトHi エポックファルト D-NEO(中温化)	エポックファルトスーパー	エポックファルトアセット	エポックファルトアセットSD
プラントミックスメーカー	JSR	ローデックス ローデックスT ローデックスU-Ⅱ	ローデックスU-Ⅱ	ローデックスHS		
	前田工繊	ロードスター ロードエース	ロードエース エラストエース かいしつくん	かいしつくん		

会員各社の中温化技術に関する参考文献

大林道路　木谷、「中温化アスファルトの開発」、改質アスファルト、vol.40、pp. 6-8（2013）

昭和シェル石油　野口ら、「新たな技術を用いて開発した施工性改善型ポリマー改質アスファルトの特長と性状」、改質アスファルト、vol.43、pp. 4-8（2014）

昭和瀝青工業　上坂ら、「プレミックスタイプ中温化アスファルト（改質Ⅱ型相当）の開発」、改質アスファルト、vol.38、pp.6-8（2012）

東亜道路工業　平戸、「プレミックス型中温化ポリマー改質アスファルトの開発」、改質アスファルト、vol.36、pp.6-11（2011）

ニチレキ　小野寺ら、「中温化ポリマー改質アスファルトに関する評価」、改質アスファルト、vol.37、pp. 4-8（2011）

日進化成　深代、「中温化ポリマー改質アスファルトの性能と施工性改善への使用」、改質アスファルト、vol.39、pp.4-11（2012）

付3. 会員市販ポリマー改質アスファルトおよび改質材　（H型グレード）

会社名		ポリマー改質アスファルト 適用混合物：ポーラスアスファルト混合物に用いる	
		H型	H型－F
プレミックスメーカー	大林道路	シーロフレックスH	シーロフレックスHK
	昭和シェル石油	ドレイニッジECO	ドレイニッジスーパー
	昭和瀝青工業	エバーフィックス エバーフィックスW（中温化）	エバーフィックスKN
	東亜道路工業	パーミバインダー パーミバインダーECO（中温化）	パーミバインダーF
	ニチレキ	タフファルトスーパー クリーンファルトH型（中温化）	タフファルトスーパーV
	日進化成	セナファルト セナファルト-NEO（中温化）	セナファルトCL
プラントミックスメーカー	JSR	ローデックスHS	
	前田工繊	かいしつくんスーパー2	かいしつくんスーパー2

付3. 会員市販ポリマー改質アスファルトおよび改質材　（特殊グレード）

ポーラアスファルト混合物用特殊グレードの種類と適用

混合物機能	主な適用もしくは箇所	特殊グレードの種類			
		高耐久型	寒冷地・高耐久型	ねじれ抵抗性改善型	鋼床版用
塑性変形抵抗性	一般的な箇所	◎	◎	◎	◎
	大型車交通量が著しく多い箇所	◎	○	◎	○
骨材飛散抵抗性	寒冷地の骨材飛散抑制	○	◎		○
	極寒地域の骨材飛散抑制		◎		
	交差点部の骨材飛散抑制	○	○	◎	
疲労破壊抵抗性	鋼床版のたわみ追従性確保	○	○		◎
騒音低減、排水性（透水性）	高空隙率な小粒径混合物	◎	◎		

凡例　◎：適用性が高い　○：適用は可能

特殊グレードの一覧

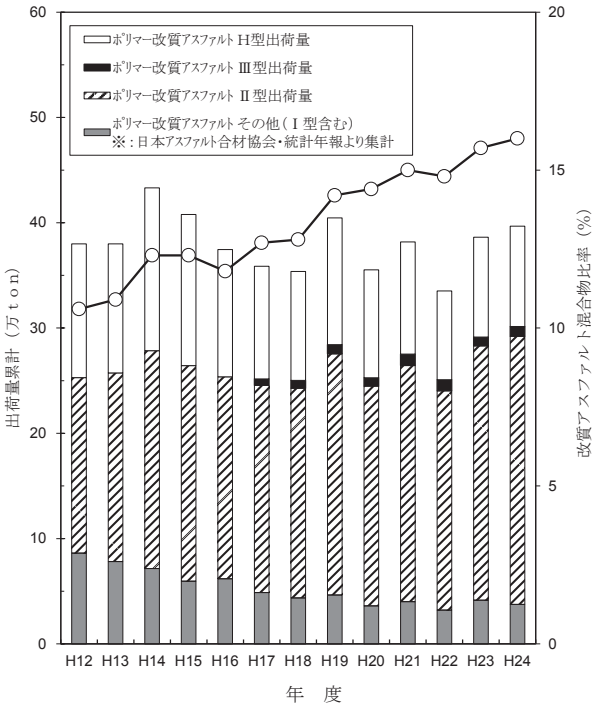
		高耐久型	寒冷地・高耐久型	ねじれ抵抗性改善型	鋼床版用	その他
プレミックスメーカー	大林道路	シーロフレックスHT		シーロフレックスHN		シーロフレックスHR（再生排水性）
	昭和シェル石油					
	昭和瀝青工業	エバーフィックスHG	エバーフィックスKN-G			ラバーフィックスC（薄層） レジフィックスR（再生）
	東亜道路工業	パーミバインダーHD	パーミバインダーSF	パーミバインダーG	パーミバインダーK	ビチュミックスハイ（薄層） クイックコートバインダー（高耐久型薄層） HRバインダーECO-W（中温化Ⅱ型、耐剥離） HRリフレ（再生）
	ニチレキ	タフファルトスーパーLL	ケミファルトSV	タフファルトスーパーR	タフファルトスーパーM	ポリファルトC（薄層） コンテナファルト（重荷重用） AFファルト（再生） AFファルトH（再生） クリーンファルトAF（再生中温化） クリーンファルトAFH（再生中温化）
	日進化成	セナファルトHP		セナファルトHG	セナファルトSD	エースファルト（薄層） ペネファルト（透水） CBバインダ（再生） CBバインダH（再生）
プラントミックスメーカー	JSR					ローデックスRF（再生）
	前田工繊					エラストエース（再生用）

最新の情報は当協会のHPを参照下さい。

付４．ポリマー改質アスファルト出荷量推移

ポリマー改質アスファルトの出荷量推移を下図に示します。なお最新の値は当協会の機関誌を参照下さい。

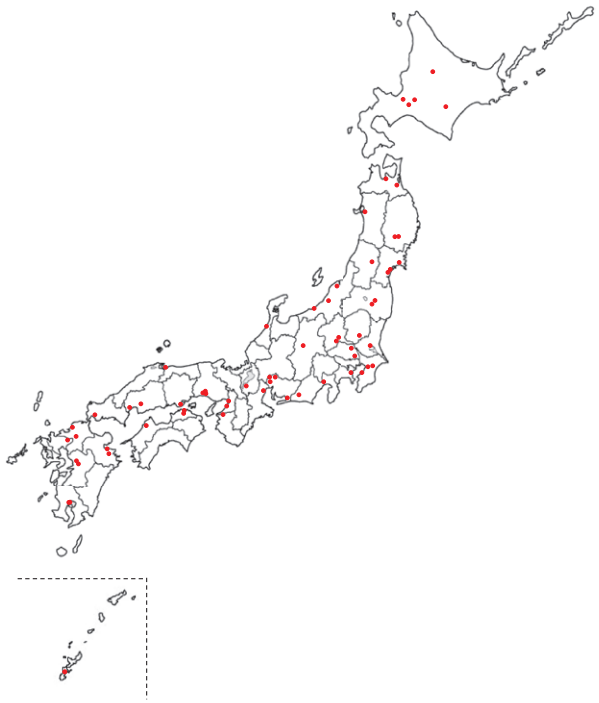
ポリマー改質アスファルトの出荷量推移(平成12～24年度)



付５．ポリマー改質アスファルト工場マップ

ポリマー改質アスファルトの工場を下図に示します。

出荷グレード等、詳細は販売者および製造メーカーにお問い合わせください。



安全上の注意

禁止

水を近づけないでください

溶融した高温のアスファルトが飛び散り、火傷を負う可能性があります。

火気厳禁

着火源を近づけないでください

溶融した高温のアスファルトは引火する可能性があります。

消火器

粉末または炭酸ガス消火器を使用してください

万一着火した場合、水を消火に使用すると燃え広がる恐れがあります。

さわるな

触れないでください

溶融した高温のアスファルトに触れると、火傷を負う恐れがあります。

注意

保護具を着用してください

作業時は火傷防止および皮膚への付着防止のため、面、長手袋、長袖衣類等の保護具を着用してください。

禁止

蒸気を吸わないでください

溶融したアスファルトの蒸気を吸引すると、気分が悪くなる恐れがあります。吸引する恐れのあるときにはマスク等の保護具を着用してください。

注意

換気をしてください

室内でアスファルトを加熱・取り扱う場合は充分に換気を行ってください。

プラントにおける取り扱い上の注意

一般注意

タンクでの他製品混入に注意してください

アスファルトタンクに貯蔵する場合は、タンク内に残存する他のアスファルトの混入による品質変化に、十分注意してください。

禁止

貯蔵温度上限に注意してください

タンク内の貯蔵温度は180℃以下とし、貯蔵期間も１週間を超えないように注意してください。

注意

局部加熱を避けてください

貯蔵時、融解時にヒーター、バーナーによる局部加熱を受けると、バインダーが変質し供用後に石飛び、ひび割れ等の損傷が発生する恐れがあります。
また室内で溶融する場合も、直火バーナーによる局部加熱を避け使用してください。

注意

添加剤はシート等で養生してください

プラントミックス添加剤は、厳冬期には凍結させないよう、室内保管またはシートでおおうなどの配慮をしてください。

あらかじめ製品の「安全データシート（SDS）」を確認の上、ご使用ください。
その他、不明点は販売者および製造メーカーにお問い合わせください。

一般社団法人
日本改質アスファルト協会
http://www.jmaa.jp/

付7. 会員名簿およびポケットガイド作成メンバー

協会住所

〒104-0031 東京都中央区京橋2-11-5　パインセントラルビル4F
☎ 03(3564)1180 ／ FAX 03(5159)8097
ホームページアドレス　http://www.jmaa.jp/

会員

昭和シェル石油株式会社
〒135-8074 東京都港区台場2-3-2　☎03(5531)5765

昭和瀝青工業株式会社
〒670-0935 兵庫県姫路市北条口4-26　☎079(226)2611

東亜道路工業株式会社
〒106-0032 東京都港区六本木7-3-7　☎03(3405)1811

ニチレキ株式会社
〒102-8222 東京都千代田区九段北4-3-29　☎03(3265)1511

日進化成株式会社
〒162-0825 東京都新宿区神楽坂1-15　☎03(3235)5411

賛助会員

旭化成ケミカルズ株式会社
〒101-8101 東京都千代田区神田神保町1-105　☎03(3296)3252

大林道路株式会社
〒101-8228 東京都千代田区猿楽町2-8-8　☎03(3295)8860

クレイトンポリマージャパン株式会社
〒108-0075 東京都港区港南2-16-2　☎03(5461)7430

ＪＳＲ株式会社
〒105-8640 東京都港区東新橋1-9-2　☎03(6218)3633

前田工繊株式会社
〒103-0005 東京都中央区日本橋久松町9-9　☎03(3663)7897

ポケットガイド改訂メンバー

瀬　尾　　彰　（昭和シェル石油株式会社）
苦　木　健　吾　（昭和瀝青工業株式会社）
平　戸　利　明　（東亜道路工業株式会社）
丸　山　　陽　（ニチレキ株式会社）
仲　野　尚　弘　（日進化成株式会社）
城　本　隆　行　（旭化成ケミカルズ株式会社）
木　谷　貴　宏　（大林道路株式会社）
斎　藤　隆　志　（前田工繊維株式会社）
遠　藤　孝　司　（事務局）
森　田　昌　之　（事務局）

MEMO

ポリマー改質アスファルトポケットガイド
平成７年８月　　初　　版発行
平成10年１月　　改 訂 版発行
平成13年７月　　改訂２版発行
平成17年５月　　改訂３版発行
平成19年１月　　改訂４版発行
平成22年１月　　改訂５版発行
平成27年１月　　改訂６版発行

編　集　一般社団法人 日本改質アスファルト協会技術委員会
発行所　一般社団法人 日本改質アスファルト協会
印刷所　サンケイ総合印刷㈱