

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4366308号  
(P4366308)

(45) 発行日 平成21年11月18日(2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int.Cl.		F I
CO8L 95/00	(2006.01)	CO8L 95/00
CO8L 57/02	(2006.01)	CO8L 57/02
CO8L 101/00	(2006.01)	CO8L 101/00
EO1C 7/26	(2006.01)	EO1C 7/26

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-369972 (P2004-369972)	(73) 特許権者	000004444
(22) 出願日	平成16年12月21日(2004.12.21)		新日本石油株式会社
(65) 公開番号	特開2006-176598 (P2006-176598A)		東京都港区西新橋1丁目3番12号
(43) 公開日	平成18年7月6日(2006.7.6)	(74) 代理人	100062225
審査請求日	平成18年12月11日(2006.12.11)		弁理士 秋元 輝雄
		(72) 発明者	立石 大作
			神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 新日本石油株式会社内
		(72) 発明者	中村 好和
			神奈川県横浜市中区千鳥町8番地 新日本石油株式会社内
		(72) 発明者	塚越 徹
			東京都港区西新橋一丁目3番12号 新日本石油株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アスファルト改質材、それを含むアスファルト混合物およびそれを製造する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

高分子ポリマー100重量部に対し、軟化点120 以下、かつ重量平均分子量(Mw)が1800以下の石油樹脂50~200重量部を加熱混合して得られる150 における粘度が $200 \times 10^3 \sim 400 \times 10^3 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ 、重量平均分子量(Mw)が $10 \times 10^3 \sim 150 \times 10^3$ 、メルトフローレート(190 、21.2N)が10~100 g/10分であることを特徴とする プラントミックスタイプのアスファルト改質材。

【請求項2】

アスファルト合材プラントにて、骨材、骨材に対して4~10質量%の量のアスファルト類およびアスファルト類100重量部に対して請求項1記載の プラントミックスタイプのアスファルト改質材の3~40重量部を、加熱・混合することにより得られるアスファルト混合物。

【請求項3】

アスファルト合材プラントにて、骨材、骨材に対して4~10質量%の量のアスファルト類およびアスファルト類100重量部に対して請求項1記載の プラントミックスタイプのアスファルト改質材3~40重量部を、加熱・混合することからなるアスファルト混合物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、アスファルト改質材、それを含むアスファルト混合物およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般にアスファルト舗装に使用されているアスファルトは、高温下で軟化し流動するようになる。そのため特に夏季の路面が高温となった時、タイヤより受ける交通荷重によって舗装体表面が塑性変形し、わだち掘れが生じてしまう問題があった。一方、アスファルトは低温下では硬く脆くなるため、特に冬季の路面が低温となった時、舗装体表面にひび割れが生じるという欠点も有していた。また交通量の増大や、車両の大型化などにより骨材飛散や舗装体表面の摩耗などの問題も生じており、これら性能に対し一層の改善が求められている。

10

【0003】

そこでこれら問題を解決する方法として、アスファルトにSBR等のゴムやSBS等の熱可塑性エラストマーなどの高分子ポリマー（改質材）を添加した改質I型、改質II型と称される改質アスファルトが開発され、ある程度の効果は見られるようになった。しかしながら、近年ではさらなる舗装の長寿命化が求められ、交通環境のより厳しい主要幹線道路、気象環境の厳しい積雪寒冷地などについては、従来の改質アスファルトの更なる耐久性向上が求められている。

【0004】

また、近年、付加価値の高い舗装が普及しつつあり、高機能性舗装、騒音低減舗装では、前記改質アスファルトに比べさらに粘性を向上させた高粘度アスファルトと称される改質アスファルトも使用されるようになってきている。しかしながらこれら舗装体においても、わだち掘れ、ひび割れ、骨材飛散、摩耗のような舗装体の破壊が生じており、やはり更なる耐久性の向上が求められている。

20

これら改質アスファルトの性能は、アスファルトと高分子ポリマー（改質材）の相溶状態が大きく影響することが知られており、高性能な改質アスファルトとするためには、アスファルト中に高分子ポリマー（改質材）を均一に分散させる必要がある。ところがアスファルトと高分子ポリマー（改質材）の相溶性は必ずしも良いとは言えず、均一分散のためには高せん断ミキサーなどの専用設備を用いたプレミックス方式で1時間以上、通常2～8時間もの加熱攪拌混合が必要であり、多大な時間と労力、専用設備、設備稼働のための多大なエネルギーが必要であった。

30

【0005】

一方、アスファルト合材プラントでアスファルトと骨材を混合する際に、直接高分子ポリマー（改質材）をミキサーに投入しアスファルトを改質する方式、いわゆるプラントミックス方式でアスファルトを改質する方法も従来から存在する。プラントミックス方式での混合は通常、1分～5分程度であるため高分子ポリマー（改質材）を均一に分散させることはプレミックス方式以上に困難となる。高分子ポリマー（改質材）の分散性を高める方式として、あらかじめ高分子ポリマーに対し石油樹脂、重質油を配合した組成物を調製し、この組成物をアスファルトに対し添加する方法（特許文献1～3）、あらかじめ高分子ポリマーをアスファルトに配合した組成物を調製し、この組成物をアスファルトに対し

40

添加する方法（特許文献4）などが提案されている。しかしながら、上記従来の方法ではいずれも改質材とアスファルトとの混合短縮には十分な効果が得られておらず、改質材とアスファルトの均一分散、特にプラントミックス方式における短時間での均一分散性が十分でないため、改質材による改質効果が十分に発揮できていないのが現状である。

【0006】

【特許文献1】特開平5 - 295273号

【特許文献2】特開平9 - 25416号

【特許文献3】特開2001 - 019852号

【特許文献4】特開2000 - 290507号

50

## 【 0 0 0 7 】

ここで、アスファルト類に最も溶融分散しにくい高分子ポリマーを溶融分散しやすい形に予め処理してあり、また該処理自体も石油樹脂と重質油を用いるので処理が容易となる等の点で特許文献 1 ~ 3 の前記方法は好ましい方法である。

しかしながら、重質油は上記のような溶融分散促進の点では有利であるが、しかし、最終的なアスファルト物性を低下させる傾向があるので必ずしも好ましくない。

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 8 】

本発明は、このような状況に鑑み、アスファルトとの相溶性および改質効果に優れたプラントミックスタイプのアスファルト改質材を提供することを目的とする。

すなわち、高分子ポリマーの溶融分散性は従来と同等以上でありながら、最終的なアスファルトの物性も従来と同等以上のアスファルト改質材が提供される。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 9 】

本発明者らは鋭意研究した結果、高分子ポリマーと特定の石油樹脂を配合して得られる特定の性状を有するアスファルト改質材が前記課題を解決できることを見だし、本発明を完成したものである。

## 【 0 0 1 0 】

すなわち、本発明の第 1 は、高分子ポリマー 1 0 0 重量部に対し、軟化点 1 2 0 以下、かつ重量平均分子量 ( M w ) が 1 8 0 0 以下の石油樹脂 5 0 ~ 2 0 0 重量部を加熱混合して得られる 1 5 0 における粘度が  $2 0 0 \times 1 0^3 \sim 4 0 0 \times 1 0^3$  m P a · s、重量平均分子量 ( M w ) が  $1 0 \times 1 0^3 \sim 1 5 0 \times 1 0^3$ 、メルトフローレート ( 1 9 0 、 2 1 . 2 N ) が 1 0 ~ 1 0 0 g / 1 0 分であることを特徴とする プラントミックスタイプのアスファルト改質材に関する。

## 【 0 0 1 1 】

また、本発明の第 2 は、アスファルト合材プラントにて、骨材、骨材に対して 4 ~ 1 0 質量%の量のアスファルト類およびアスファルト類 1 0 0 重量部に対して上記本発明の第 1 に記載の プラントミックスタイプのアスファルト改質材の 3 ~ 4 0 重量部を、加熱・混合することにより得られるアスファルト混合物に関する。

さらに、本発明の第 3 は、アスファルト合材プラントにて、骨材、骨材に対して 4 ~ 1 0 質量%の量のアスファルト類およびアスファルト類 1 0 0 重量部に対して上記本発明の第 1 に記載の プラントミックスタイプのアスファルト改質材 3 ~ 4 0 重量部を、加熱・混合することからなるアスファルト混合物の製造方法に関する。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 1 2 】

本発明のアスファルト改質材は、アスファルトとの相溶性および改質効果に優れているためプラントミックスタイプのアスファルト改質材として好適である。

すなわち、高分子ポリマーを石油樹脂と重質油で処理する従来の改質材と比較して、高分子ポリマーの溶融分散性や、最終的なアスファルトの物性とも優れたアスファルト改質材が得られる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 1 3 】

以下、本発明について詳述する。

## ( アスファルト改質材の組成 )

本発明のアスファルト改質材は、高分子ポリマー 1 0 0 重量部に対し、所定の性状を有する石油樹脂 5 0 ~ 2 0 0 重量部を配合してなるものである。高分子ポリマー 1 0 0 重量部に対して石油樹脂の配合量が 5 0 重量部未満の場合、高分子ポリマーの相溶性を高めることが十分にできず、アスファルト中に速やかにかつ均一に混合することができず好ましくない。一方、石油樹脂の配合量が 2 0 0 重量部を超えた場合、アスファルト改質材中の

10

20

30

40

50

高分子ポリマーの配合割合が小さくなるため、アスファルトの改質効果が小さくなり、アスファルト改質材としての役割を果たせなくなるため好ましくない。

【0014】

(高分子ポリマー)

本発明のアスファルト改質材に配合する高分子ポリマーは、アスファルト改質材用に使  
用される高分子ポリマーならばいずれのものも使用される。好ましくは、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-イソブレン-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-スチレンブロックブロック共重  
合体(SEBS)などの熱可塑性エラストマーが好適に使用でき、これら熱可塑性エラスト  
マーを1種もしくは2種以上を組み合わせ適宜配合することが可能である。なかでもス  
チレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体(SBS)がより好ましく使用される。

10

より好ましいスチレン-ブタジエン-スチレンブロック共重合体としては、スチレン含  
有量が5~40質量%であり、重量平均分子量(Mw)が5万~40万のものが好ましい  
。スチレン含有量の下限は、アスファルト改質材がべた付きブロッキングを起こす、添加  
したアスファルトの改質効果が期待できない等を防止する観点から、好ましくは5質量%  
以上、より好ましくは10質量%以上、さらに好ましくは15質量%以上であり、一方、  
上限は、熔融温度が高いことによるアスファルト改質材の成形のし難さを改善するため  
、好ましくは40質量%以下、より好ましくは30質量%以下、さらに好ましくは25質  
量%以下である。また、重量平均分子量の下限は、アスファルト改質材の改質効果を発揮  
させるために5万以上が好ましく、10万以上がより好ましく、15万以上がより好まし  
い。一方、上限は熔融温度が高温になりアスファルト改質材の成形が難しくなるのを防ぐ  
ために、40万以下が好ましく、30万以下がより好ましく、20万以下がさらに好まし  
い。

20

【0015】

(石油樹脂)

本発明のアスファルト改質材に用いる石油樹脂の軟化点は、120 以下であることが  
必要であり、好ましくは100 以下、さらに好ましくは90 以下である。軟化点が1  
20 を超える場合、高分子ポリマーを配合した後のアスファルト改質材の軟化点が高く  
なるだけでなく、熔融下においても粘ちょうな組成物となるため得られるアスファルト改  
質材をアスファルト中に速やかにかつ均一に混合することが難しく好ましくない。

30

また、本発明のアスファルト改質材に用いる石油樹脂の分子量は、1800 以下である  
ことが必要であり、好ましくは1500 以下である。石油樹脂の分子量が大きくなると、  
高分子ポリマーとの相溶性が低下してくる懸念があるため、分子量が1800 を超えるこ  
とは好ましくない。

上記の軟化点や分子量の下限値は特に限定されないが、石油樹脂として入手されるこ  
ろから、また最終的なアスファルト混合物の粘度を確保する点等から自ずと画定される範  
囲のものである。

また本発明のアスファルト改質材に用いる石油樹脂は、上述の性状を有する限りは特に  
限定されるものではないが、芳香族系(C9系)石油樹脂、脂肪族系(C5系)石油樹脂  
、C5-C9共重合系石油樹脂、DCPD系石油樹脂、ならびにこれら石油樹脂の変性品  
などが1種もしくは2種以上を組み合わせ使用できる。中でも特に好ましい石油樹脂と  
しては、アスファルト改質材のアスファルトへの相溶性が高まる点からC9系石油樹脂が  
挙げられる。

40

なお上記物性の石油樹脂は、後記実施例等で示すように市販品として入手可能である。

【0016】

(アスファルト改質材の性状)

本発明のアスファルト改質材の150 における粘度は、 $200 \times 10^3 \sim 400 \times 10^3$  mPa·s  
の範囲にあることが必要である。150 における粘度の下限は、アス  
ファルト混合物の動的安定度等の向上の点から、 $220 \times 10^3$  以上が好ましく、 $240 \times$   
 $10^3$  以上がより好ましい。一方、上限は、アスファルト合材プラントでの改質材の熔融

50

分散を向上させる点から、 $370 \times 10^3$  以下が好ましく、 $350 \times 10^3$  以下がより好ましい。

なお、ここでいう150における粘度とは、JIS K7117「回転粘度計による粘度の測定の方法」に準拠して測定される値を指す。

#### 【0017】

本発明のアスファルト改質材の重量平均分子量(Mw)は、 $10 \times 10^3 \sim 150 \times 10^3$  であることが必要である。重量平均分子量の下限は、アスファルト混合物の動的安定度等を向上させる点から、 $30 \times 10^3$  以上が好ましく、 $50 \times 10^3$  以上がより好ましい。一方、上限は、アスファルト合材プラントでの改質材の熔融分散の向上の点から、 $130 \times 10^3$  以下が好ましく、 $120 \times 10^3$  以下がより好ましい。

なお、ここでいう重量平均分子量とは、ゲル浸透クロマトグラフ法(GPC)により求められる重量平均分子量(MW)の値を指す。

#### 【0018】

本発明のアスファルト改質材のメルトフローレート(190、21.2N)は、 $10 \sim 100 \text{ g} / 10 \text{ 分}$  であることが必要である。メルトフローレートの下限は、アスファルト混合物の動的安定度等の向上の点から、 $20 \text{ g} / 10 \text{ 分}$  以上が好ましく、 $30 \text{ g} / 10 \text{ 分}$  以上がより好ましい。一方、上限は、アスファルト合材プラントでの改質材の熔融分散の向上の点から、 $90 \text{ g} / 10 \text{ 分}$  以下が好ましく、 $80 \text{ g} / 10 \text{ 分}$  以下がより好ましい。

なお、ここでいうメルトフローレート(190、21.2N)とは、ASTM D1238 "Test Method for Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer" により測定される試験温度190、荷重21.2Nにおける値を指す。すなわち、190の一定温度で熔融したアスファルト改質材を規定の長さと径の円形ダイから一定荷重：21.2Nで押出すときの10分間の流量をグラム数で表した数値である。

#### 【0019】

(アスファルト改質材の製造方法)

本発明のアスファルト改質材の製造方法は、その配合割合、性状等が上記範囲を満足する限り、特に限定されるものではない。通常は、加熱熔融釜、高せん断ミキサー、パンバリーミキサー、ヘンシルミキサーなどの混合機を用いて、高分子ポリマーと石油樹脂を混合し、次いでペレタイザー、押出し成形機、加工成形機、プレス成形機などで適宜の形状に成形することができる。

なお、本発明のアスファルト改質材の形状は特に限定されるものではなく、任意の形状で使用できる。たとえばペレット状、板状、ひも状、ブロック状などが挙げられるが、プラントでの混合操作性を考慮すると、好ましくはペレット状である。アスファルト改質材のペレット化は、たとえば高分子ポリマーと石油樹脂を150~180で3~10分加熱混合した後、押出機を用いひも状に押出した後、ペレタイザーなどで裁断加工することにより可能である。好ましいペレット状としてのペレットのサイズは1~50mm、好ましくは1~20mm、さらに好ましくは1~10mmであるならば、プラント混合においても速やかに熔融分散することが可能となるので有利である。

#### 【0020】

(アスファルト混合物の製造方法)

本発明のアスファルト改質材は、要すれば骨材等と共に、アスファルトに配合・混合され、アスファルト混合物の形態で道路舗装等としての使用に供される。

上記使用に供される本発明のアスファルト混合物は、以下の方法で製造することが好ましい。

すなわち、道路舗装においてはアスファルト合材プラントにてアスファルトと骨材が混合され、得られたアスファルト混合物を道路舗装に施工する。アスファルト合材プラントは現場施工のゆえに混合時間が短い、本発明のアスファルト改質材は、かかる合材プラントでの混合状態でも十分熔融分散するものである。

このような混合は、具体的には、アスファルト合材プラントにて、骨材、投入骨材の4

10

20

30

40

50

～ 10 質量%に相当する量のアスファルト類および投入アスファルト類 100 重量部に対して上述の本発明のアスファルト改質材を 3～40 重量部添加して加熱・混合することによりアスファルト混合物を製造することができる。

より具体的には、160～200 に加熱した骨材をミキサーに投入し、続いて、150～190 に加熱したアスファルト類を投入骨材の 4～10 質量%に相当する量を投入し混合する。その後、投入アスファルト類 100 重量部に対して上述のアスファルト改質材を 3～40 重量部添加して混合する方法である。

#### 【0021】

ここで、アスファルト改質材の投入アスファルト類 100 重量部に対する添加量が 3 重量部未満の場合、アスファルト改質材を添加しても十分な改質効果が得られないため、3 重量部以上が好ましく、10 重量部以上がより好ましい。一方、アスファルト改質材の添加量が 40 重量部を超えると、プラントでの混合が難しくなり不均一なアスファルト混合物しか製造できなくなるので、好ましくは 40 重量部以下、より好ましくは 30 重量部以下、さらに好ましくは 20 重量部以下である。

#### 【0022】

本発明のアスファルト混合物に用いる骨材は、舗装用として使用されるならば特に限定されるものではないが、砕石、砂、砂利やこれに類似する鉄鋼スラグ等の粒状材料などを使用できる。

本発明のアスファルト混合物には、骨材の 4～10 質量%に相当する量のアスファルト類を用いる。アスファルト類が 4 質量%未満ではアスファルト施工作业が困難であり、10 質量%を越えるような多量では舗装材料としての強度が不足する。

#### 【0023】

また、本発明のアスファルト混合物に用いるアスファルト類は、道路舗装用に使用されるならば特に限定されるものではない。たとえば、各種原油を常圧蒸留装置および減圧蒸留装置にかけ、軽質分を除去して得られる瀝青物質を主成分とする半固体および固体の粘着性物質であるストレートアスファルト、もしくはストレートアスファルトに常圧下で 230～300 の温度で空気を吹き込んだセミブローンアスファルトやブローンアスファルト、あるいはストレートアスファルト等に熱可塑性エラストマー等を添加した改質アスファルト、高粘度改質アスファルトなどのアスファルト類を使用できる。特に舗装道路用のアスファルトが好ましい。

#### 【0024】

本発明のアスファルト改質材は、前記したような混合時間が不十分であることが多いアスファルト合材プラントにおけるプラントミックス方式によってすら十分に相溶可能なものである。かかる点では、従来の石油樹脂と重質油とを高分子ポリマーに配合してなるアスファルト改質材に勝るとも劣らないものである。

#### 【0025】

(その他)

さらに、もちろんであるが、本発明のアスファルト改質材は、上記プラントミックス方式にも使用できるほか、従来のプレミックス用のアスファルト改質材としても何ら問題なく使用することができる。

すなわち、上記アスファルト類と、このアスファルト類 100 重量部に対して本発明のアスファルト改質材を 5～10 質量部添加し 0.5～3 時間攪拌混合することでプレミックス用としての改質アスファルトを製造できる。また、アスファルト改質材の添加量を任意に選択することにより高粘度改質アスファルトを製造することもできる。このようにして得られる改質アスファルトは、たとえば前記アスファルト合材プラントにおいて、投入されるアスファルト類の一部または全部として使用され、骨材と混合されてアスファルト混合物が得られる。

#### 【実施例】

#### 【0026】

以下に、実施例及び比較例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの例

10

20

30

40

50

に限定されるものではない。

[ 実施例 1 ~ 8 及び比較例 1 ~ 10 ]

表 1 に示す基材配合割合で高分子ポリマーと石油樹脂を 150 ~ 180 で加熱溶解し、押出機を用いてひも状に押出した後、ペレタイザーで直径 3 mm、長さ 4 mm 程度のペレット状に裁断加工してアスファルト改質材 A ~ F を製造した。得られたアスファルト改質材 A ~ F の物性値を表 1 に併記した。

【 0027 】

なお、高分子ポリマーには旭化成(株)社製タフブレン T315 (スチレン含有量 20 質量%、重量平均分子量 150000) を用いた。

また、石油樹脂 A として新日本石油化学(株)社製ネオポリマー NP90 (C9系石油樹脂、軟化点 90、重量平均分子量 1150)、石油樹脂 B として新日本石油化学(株)社製ネオポリマー NP130 (C9系石油樹脂、軟化点 130、重量平均分子量 1850) を用いた。

【 0028 】

アスファルト改質材の物性値の評価は以下の方法で行った。

150 における粘度は JIS K7117「回転粘度計による粘度の測定の方法」に準拠して測定した。

重量平均分子量 (MW) はゲル浸透クロマトグラフ法 (GPC) により測定した。

メルトフローレート (190、21.2N) とは、ASTM D1238 "Test Method for Flow Rates of Thermoplastics by Extrusion Plastometer" において試験温度 190、荷重 21.2N にて測定した。

【 0029 】

(混合物試験用供試体の作製および混合物試験)

上記のアスファルト改質材、表 2 に示す骨材および以下のアスファルト類を混合してアスファルト混合物を製造した。混合の詳細は以下に別途示す。

アスファルト A 新日本石油(株)社製 根岸製油所 ストレートアスファルト 60 - 80

アスファルト B 新日本石油(株)社製 改質II型アスファルト エコファルト K2

アスファルト C 新日本石油(株)社製 高粘度改質アスファルト エコファルト TA

【 0030 】

(密粒度アスファルト混合物 (13) の製造)

パグミルミキサーを用い、表 2 に示す配合の骨材とアスファルト A またはアスファルト B を攪拌混合し、さらにアスファルト改質材 A ~ F を所定量 (表 3 に示す) 添加し 1 分間攪拌混合することでアスファルト混合物 (密粒度アスファルト混合物 (13)) を製造した。この製造は、実機のアスファルト合材プラントにおけるいわゆるプラントミックス方式を模したものである。

得られたアスファルト混合物を 6 等分し、6 つのマーシャル試験用供試体を作製しマーシャル安定度を評価した。

また、アスファルト量は、骨材に対してアスファルトとアスファルト改質材の合計量が 5.7 質量% になるように配合した。(アスファルトに対するアスファルト改質材の添加量は表 3 に示す。) 骨材の加熱温度は 180、アスファルトの加熱温度は 170、アスファルト混合物作製時の攪拌混合温度は 175、供試体締め固め温度は 160、ならびに締め固め回数は片面 50 回とした。

【 0031 】

(マーシャル試験)

社団法人 日本道路協会「舗装試験法便覧」3 - 7 - 1「マーシャル安定度試験法」

上記のマーシャル試験用供試体 (円筒形供試体 (直径約 100 mm、厚さ約 63 mm)) の側面を円弧形の 2 枚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) を測定する。

10

20

30

40

50

最大荷重 (kN) の値は大きいほど、アスファルト混合物の安定性が良いことを示す。

【0032】

(ホイールトラッキング試験)

社団法人 日本道路協会「舗装試験法便覧」の3-7-3「ホイールトラッキング試験方法」

アスファルト混合物を所定の型枠(300×300×50mm)に入れ整形した供試体を60の恒温室で規定荷重(686±10N)の小型車輪を往復させ、45分および60分における変形量(わだち掘れ量)を測定し、動的安定度(回/mm)を求め、アスファルト混合物のわだち掘れに対する抵抗性を評価する。

動的安定度(DS: Dynamic Stability)の値は大きいほど、高温時におけるアスファルト混合物の耐わだち掘れ性が良いことを示す。

10

【0033】

(密粒度アスファルト混合物(13)の評価結果)

表3に密粒度アスファルト混合物(13)のマーシャル試験およびホイールトラッキング試験の評価結果を併記した。

実施例1~4はアスファルトA、アスファルトBを、本発明のアスファルト改質材A~Cで改質して製造したアスファルト混合物を試験評価した例である。アスファルト改質材A~Cは溶融分散性が優れているため、アスファルト混合物の製造時に改質材を均一に分散できるので、調製したマーシャル供試体のマーシャル安定度のばらつきが小さく、物理的強度が均一な供試体が作製できている。

20

さらに、実施例1、2、4と比較例1の比較において、アスファルト改質材A~Cの添加により、マーシャル強度の向上、すなわち混合物の物理強度の向上が見られる。またホイールトラッキング試験による動的安定度の向上、すなわち耐わだち掘れ性の向上も確認される。

【0034】

実施例3と比較例2の比較においても、やはりアスファルト改質材Bの添加により、マーシャル強度の向上、すなわち混合物の物理強度の向上が見られる。またホイールトラッキング試験による動的安定度の向上、すなわち耐わだち掘れ性の向上が確認される。

比較例3は使用した石油樹脂の軟化点が120を超え、また石油樹脂の分子量も1800を超えているためアスファルトへの溶融分散性ならびに高分子ポリマーとの相溶性が低下しているため、アスファルト混合物の製造時にアスファルト改質材を均一に分散することができず、調製したマーシャル供試体のマーシャル安定度のばらつきが非常に大きく、かつ改質効果もあまり得られず、舗装用材料としては不向きとなっている。

30

また、比較例4はアスファルト改質材E中の石油樹脂量が不足しているため高分子ポリマーの相溶性を高めることが十分にできず、アスファルト中に速やかにかつ均一に混合することができず、同様に調製したマーシャル供試体のマーシャル安定度のばらつきが非常に大きく、かつ改質効果もあまり得られず、舗装用材料としては不向きとなっている。

さらに、比較例5はアスファルト改質材F中の石油樹脂量が過剰なため、アスファルト改質材中の高分子ポリマーの配合割合が小さくなるため、アスファルトの改質効果が得られないことから、マーシャル安定度の値を改善することができず、ばらつきも大きく、舗装用材料としては不向きとなっている。

40

【0035】

(排水性舗装用アスファルト混合物による評価)

パグミルミキサーを用い、表4に示す配合の骨材とアスファルトBまたはアスファルトCを攪拌混合し、さらにアスファルト改質材A~Fを所定量(表5に示す)添加し1分間攪拌混合することでアスファルト混合物(排水性舗装用アスファルト混合物)を製造した。この製造は、実機のアスファルト合材プラントにおけるいわゆるプラントミックス方式を模したものである。

得られたアスファルト混合物を6等分し、6つのカンタプロ試験用供試体を作製し20におけるカンタプロ損失率を評価した。

50

また、アスファルト量は、骨材に対してアスファルトとアスファルト改質材の合計量が5.8質量%になるように配合した。骨材の加熱温度は180、アスファルトの加熱温度は170、アスファルト混合物作製時の攪拌混合温度は175、供試体締め固め温度は160、ならびに締め固め回数は両面50回とした。

【0036】

(カンタブロ試験)

社団法人 日本道路協会「舗装試験法便覧」の1-1-2T「カンタブロ試験方法」

上記のカンタブロ試験用供試体をロサンゼルス試験機(粗骨材のすりへり試験法に規定する機械)を用いて、毎分30~33回転の回転速度でドラムを300回転させ、試験後の損失量を測定する。

10

損失率(%) = (試験前の供試体質量(g) - 試験後の供試体質量(g)) / 試験前の供試体質量(g) × 100

損失率(%)の値は、小さいほど排水性舗装用アスファルト混合物の安定性が良いことを示す。

【0037】

(ホイールトラッキング試験)

密粒度アスファルト混合物(13)の評価試験と同様に排水性舗装用アスファルト混合物の評価試験を行った。

【0038】

(排水性舗装用アスファルト混合物の評価結果)

20

表5に排水性舗装用アスファルト混合物のカンタブロ試験およびホイールトラッキング試験の評価結果を併記した。

【0039】

実施例5~8はアスファルトB、アスファルトCを、本発明のアスファルト改質材A~Cで改質して製造した排水性舗装用アスファルト混合物を試験評価した例である。アスファルト改質材A~Cは溶融分散性が優れているため、アスファルト混合物の製造時に均一に分散できるので、調製したカンタブロ供試体のカンタブロ損失率のばらつきが小さく、物理的強度が均一な供試体が作製できている。

さらに、実施例5、6、8と比較例6の比較において、アスファルト改質材A~Cの添加により、カンタブロ損失率の低下すなわち、骨材飛散抵抗性の向上が確認される。またホイールトラッキング試験による動的安定度の向上、すなわち耐わだち掘れ性の向上も確認される。

30

実施例7と比較例7の比較においても、やはりアスファルト改質材Bの添加により、カンタブロ損失率の低下すなわち、骨材飛散抵抗性の向上が確認される。またホイールトラッキング試験による動的安定度の向上、すなわち耐わだち掘れ性の向上が確認される。

【0040】

比較例8はアスファルト改質材に使用した石油樹脂の軟化点が高く、また分子量が大きいため、アスファルトへの溶融分散性ならびに高分子ポリマーとの相溶性が低下しているため、アスファルト混合物の製造時にアスファルト改質材を均一に分散することができず、調製したマーシャル供試体のカンタブロ損失率のばらつきが非常に大きく、かつ改質効果もあまりみられず、舗装用材料としては不向きな例である。

40

また、比較例9はアスファルト改質材D中の石油樹脂量が不足しているため高分子ポリマーの相溶性を高めることが十分にできず、アスファルト中に速やかにかつ均一に混合することができず、同様に調製したカンタブロ試験供試体のカンタブロ損失率のばらつきが非常に大きく、かつ改質効果もあまりみられず、舗装用材料としては不向きとなっている。

さらに、比較例10はアスファルト改質材E中の石油樹脂量が過剰なため、アスファルト改質材の溶融粘度が高くなり、溶融下でも粘ちょうな状態となるため、やはりアスファルト中に速やかにかつ均一に混合することができず、調製したカンタブロ試験供試体のカンタブロ損失率のばらつきが非常に大きく、かつ改質効果もあまりみられず、舗装用材料

50

としては不向きとなっている。

【 0 0 4 1 】

【表 1】

アスファルト改質材

	アスファルト改質材 A	アスファルト改質材 B	アスファルト改質材 C	アスファルト改質材 D	アスファルト改質材 E	アスファルト改質材 F
高分子ポリマー	100	100	100	100	100	100
重量部						
石油樹脂 A	50	100	200	0	20	300
重量部						
石油樹脂 B	0	0	0	100	0	0
重量部						
基本物性						
粘度 (150°C) × 10 <sup>3</sup>	390	300	220	450	480	150
単位 mPa・s						
平均分子量 (MW) × 10 <sup>3</sup>	130	72	25	83	160	16
単位						
メルトフローレート 190°C、2.2N	12	40	90	28	7.5	175
単位 g/10分						

【 0 0 4 2 】

10

20

30

40

【表 2】

## 骨材配合割合

骨材名		配合割合
6号碎石	質量%	37
7号碎石	質量%	15
粗砂	質量%	34
細砂	質量%	7
石粉	質量%	7

6号碎石、7号碎石…J I S A 5 0 0 1 「道路用碎石」に規定

【 0 0 4 3 】

【表 3】

密度度アスファルト混合物(13)による評価									
	実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
アスファルトA	100	100		100	100		100	100	100
アスファルトB			100			100			
アスファルト改質材A	10								
アスファルト改質材B		10	5						
アスファルト改質材C				10					
アスファルト改質材D							10		
アスファルト改質材E								10	
アスファルト改質材F									10
マーシャル安定度試験									
マーシャル安定度 (n=6)	15.8	16.2	19.8	17.8	12.2	17.5	12.2	12.4	10.1
①	kN								
②	kN								
③	kN								
④	kN								
⑤	kN								
⑥	kN								
平均値	15.6	16.5	20.2	17.6	12.5	17.4	16.3	15.3	11.5
標準偏差	16.0	16.3	19.5	17.9	12.7	17.1	13.2	12.7	12.4
動的安定度	15.9	16.7	20.1	18.0	12.1	17.6	15.1	14.3	11.8
回/mm	15.7	16.9	19.7	17.5	12.5	17.2	12.1	13.4	10.5
動的安定度	16.0	16.1	19.5	17.9	12.3	17.3	14.2	12.1	12.8
動的安定度	15.8	16.5	19.8	17.8	12.4	17.4	13.9	13.4	11.5
動的安定度	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	1.7	1.2	1.1
動的安定度	6500	5180	9560	5000	500	5200	4300	3800	3500

【 0 0 4 4 】

10

20

30

40

【表 4】

## 骨材配合割合

骨材名		配合割合
6号碎石	質量%	84.5
細砂	質量%	10.5
石粉	質量%	5.0

6号碎石…JIS A5001「道路用碎石」に規定

【 0 0 4 5 】

【表 5】

排水性舗装用アスファルト混合物による評価

	実施例5	実施例6	実施例7	実施例8	比較例6	比較例7	比較例8	比較例9	比較例10
アスファルトB	重量部 100	100		100	100		100	100	100
アスファルトC	重量部 20		100			100			
アスファルト改質材A	重量部 20	20	10						
アスファルト改質材B	重量部			20					
アスファルト改質材C	重量部						20		
アスファルト改質材D	重量部							20	
アスファルト改質材E	重量部								20
アスファルト改質材F	重量部								20
カンタプロ試験									
カンタプロ損失率 (n=5)	%	%	%	%	%	%	%	%	%
①	6.3	6.5	4.5	5.8	12.1	6.8	12.4	12.1	12.5
②	6.8	6.8	4.3	6.1	12.5	6.9	9.8	13.6	13.5
③	7.1	6.3	4.7	5.5	12.3	6.8	7.8	14.5	11.1
④	7.0	6.9	4.2	5.7	12.5	6.7	11.5	9.8	14.1
⑤	6.5	6.5	4.5	5.8	12.1	6.8	10.1	10.1	9.5
平均値	6.7	6.6	4.4	5.8	12.3	6.8	10.3	12.0	12.1
標準偏差	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	1.8	2.1	1.9
ホイールトラック試験 動的安定度	回/mm 15000	10000	12000	9500	7500	9500	7900	7800	7600

10

20

30

40

---

フロントページの続き

審査官 中島 芳人

- (56)参考文献 特開2004-346119(JP,A)  
特開2001-131348(JP,A)  
特開2004-292789(JP,A)  
特開平06-107953(JP,A)  
特開平05-295273(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
C08L 1/00~101/14