

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-90885

(P2020-90885A)

(43) 公開日 令和2年6月11日 (2020.6.11)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
E O 4 B 1/682 (2006.01)	E O 4 B 1/682 A	2 D O 5 1
E O 1 C 11/10 (2006.01)	E O 1 C 11/10	2 E O O 1
E O 4 B 1/62 (2006.01)	E O 4 B 1/62 C	4 H O 1 7
C O 9 K 3/10 (2006.01)	C O 9 K 3/10 P	
	C O 9 K 3/10 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 16 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2019-207366 (P2019-207366)	(71) 出願人	591260513
(22) 出願日	令和1年11月15日 (2019.11.15)		七王工業株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2018-220439 (P2018-220439)		香川県善通寺市金蔵寺町180番地
(32) 優先日	平成30年11月26日 (2018.11.26)	(74) 代理人	100090686
(33) 優先権主張国・地域又は機関	日本国 (JP)		弁理士 鎌田 充生
		(74) 代理人	100142594
			弁理士 阪中 浩
		(72) 発明者	金泥 秀紀
			香川県善通寺市金蔵寺町180番地 七王工業株式会社内
		(72) 発明者	杉原 正俊
			香川県善通寺市金蔵寺町180番地 七王工業株式会社内
		最終頁に続く	

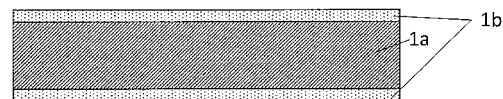
(54) 【発明の名称】 コンクリート構造物用瀝青質目地材およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】軽量性と止水性とを両立できるコンクリート構造物用瀝青質目地材を提供する。

【解決手段】コンクリート構造物の打ち継ぎ部に配設するための瀝青質目地材を構成するアスファルト合材部1aを、アスファルトおよび発泡剤を含む瀝青質組成物で形成する。前記発泡剤は膨張性マイクロカプセルであってもよい。前記熱膨張性マイクロカプセルの最大膨張温度は100～220℃であってもよい。前記熱膨張性マイクロカプセルの膨張後の平均粒径は30～500μmであってもよい。前記発泡剤の割合はアスファルト100質量部に対して0.5～10質量部であってもよい。前記瀝青質組成物は充填剤をさらに含んでもよい。前記充填剤の割合はアスファルト100質量部に対して10～50質量部であってもよい。前記瀝青質目地材は、前記アスファルト合材部1aが板状であり、かつ前記合材部の両面に繊維集合体を含む面材部1bが積層されていてもよい。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

コンクリート構造物の打ち継ぎ部に配設するための目地材であって、アスファルトおよび発泡剤を含む瀝青質組成物で形成されたアスファルト合材部を含む瀝青質目地材。

【請求項 2】

発泡剤が熱膨張性マイクロカプセルである請求項 1 記載の瀝青質目地材。

【請求項 3】

熱膨張性マイクロカプセルの最大膨張温度が $100 \sim 220^{\circ}\text{C}$ である請求項 2 記載の瀝青質目地材。

【請求項 4】

熱膨張性マイクロカプセルの膨張後の平均粒径が $30 \sim 500 \mu\text{m}$ である請求項 2 または 3 記載の瀝青質目地材。

【請求項 5】

発泡剤の割合がアスファルト 100 質量部に対して $0.5 \sim 10$ 質量部である請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の瀝青質目地材。

【請求項 6】

瀝青質組成物が充填剤をさらに含む請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の瀝青質目地材。

【請求項 7】

充填剤の密度が $1 \text{ g} / \text{cm}^3$ 以下である請求項 6 記載の瀝青質目地材。

【請求項 8】

充填剤の平均粒径が $10 \sim 3000 \mu\text{m}$ である請求項 6 または 7 記載の瀝青質目地材。

【請求項 9】

充填剤が有機系充填剤を含む請求項 6 ～ 8 のいずれかに記載の瀝青質目地材。

【請求項 10】

有機系充填剤がセルロースを含む請求項 9 記載の瀝青質目地材。

【請求項 11】

充填剤が無機系充填剤をさらに含む請求項 9 または 10 記載の瀝青質目地材。

【請求項 12】

充填剤の割合がアスファルト 100 質量部に対して $10 \sim 50$ 質量部である請求項 6 ～ 11 のいずれかに記載の瀝青質目地材。

【請求項 13】

アスファルト合材部が板状であり、かつ前記アスファルト合材部の両面に繊維集合体を含む面材部が積層されている請求項 1 ～ 12 のいずれかに記載の瀝青質目地材。

【請求項 14】

吸水率が 5 質量 % 以下であり、 $1 / 2$ 圧縮強度が $0.689 \sim 8.618 \text{ N} / \text{mm}^2$ であり、復元率が 70 % 以上であり、かつ圧縮はみ出し量が 6.4 mm 以下である請求項 1 ～ 13 のいずれかに記載の瀝青質目地材。

【請求項 15】

密度が $1 \text{ g} / \text{cm}^3$ 以下である請求項 1 ～ 14 のいずれかに記載の瀝青質目地材。

【請求項 16】

アスファルトと発泡剤とを混合して発泡する請求項 1 ～ 15 のいずれかに記載の瀝青質目地材の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コンクリート構造物の打ち継ぎ部に配設される瀝青質目地材およびその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、コンクリート構造物の打ち継ぎ部に配設される目地材としては、アスファル

10

20

30

40

50

トを主成分とする瀝青質目地材が多く利用されている。しかし、瀝青質目地材は製品重量が重いため、施工性が低い。これに対して、実用新案登録第3018911号公報（特許文献1）には、軽量であり、経済的に有用な目地材として、乾燥した紙粉を主原料とし、さらにアスファルト、合成樹脂等を配合して成形された構築用コンクリート目地材が開示されている。しかし、この目地材でも軽量性は十分ではなく、さらに目地材には、圧縮強度、復元率、圧縮はみだし量等の性能も要求されるが、この目地材では、性能の詳細は不明である。

【0003】

また、特開2001-32396号公報（特許文献2）には、コンクリート構造物の打ち継ぎ部に設けられ、止水材や目地材として機能する接合部材であって、石油アスファルト100質量部に対し、熱可塑性エラストマー10～40質量部、芳香族系炭化水素樹脂5～40質量部、芳香族炭素とナフテン環炭素とパラフィン鎖炭素からなる芳香族系オイル20～40質量部および添加剤を混合した混合物で組成され、打設される生コンクリート中でコンクリートの硬化とともにコンクリートに接着するコンクリート構造物の接合部材が開示されている。しかし、この接合部材でも軽量性は十分ではない。

【0004】

一方、軽量性および復元率、圧縮はみだし量の性能を向上させた目地材として、繊維質材とアスファルトとから構成される瀝青繊維質目地材が開発されており、現在幅広く使用されている。しかし、瀝青繊維質目地材は瀝青質目地材と比較すると吸水率が大幅に大きく、護岸工事などの高い止水性が求められる場面では使用できない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】実用新案登録第3018911号公報（請求項1、段落〔0009〕）

【特許文献2】特開2001-32396号公報（請求項1）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従って、本発明の目的は、軽量性と止水性（シール性）とを両立できるコンクリート構造物用瀝青質目地材およびその製造方法を提供することにある。

【0007】

本発明の他の目的は、目地性（目地材に必要な機械的特性）を向上できるコンクリート構造物用瀝青質目地材およびその製造方法を提供することにある。

【0008】

本発明のさらに他の目的は、成形性を向上できるコンクリート構造物用瀝青質目地材およびその製造方法を提供することにある。

【0009】

本発明の別の目的は、施工性および生産性を向上できるコンクリート構造物用瀝青質目地材およびその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明者らは、前記課題を達成するため鋭意検討した結果、コンクリート構造物用瀝青質目地材を構成するアスファルト合材部をアスファルトおよび発泡剤を含む瀝青質組成物で形成することにより、軽量性と止水性および目地性（目地材に必要な圧縮強度、復元率、圧縮はみ出し量などの機械的特性）を向上できることを見出し、本発明を完成した。

【0011】

本発明の瀝青質目地材は、コンクリート構造物の打ち継ぎ部に配設するための目地材であって、アスファルトおよび発泡剤を含む瀝青質組成物で形成されたアスファルト合材部を含む。前記発泡剤は熱膨張性マイクロカプセルであってもよい。前記熱膨張性マイクロカプセルの最大膨張温度は100～220℃であってもよい。前記熱膨張性マイクロカプ

10

20

30

40

50

セルの平均粒径（膨張後の平均粒径）は $30 \sim 500 \mu\text{m}$ であってもよい。前記発泡剤の割合はアスファルト 100 質量部に対して $0.5 \sim 10$ 質量部であってもよい。前記瀝青質組成物は充填剤をさらに含んでもよい。前記充填剤の密度は 1 g/cm^3 以下であってもよい。前記充填剤の平均粒径は $10 \sim 3000 \mu\text{m}$ であってもよい。前記充填剤は有機系充填剤を含んでもよく、無機系充填剤をさらに含んでもよい。前記有機系充填剤はセルロースを含んでもよい。前記充填剤の割合はアスファルト 100 質量部に対して $10 \sim 50$ 質量部であってもよい。本発明の瀝青質目地材は、前記アスファルト合材部が板状であり、かつ前記アスファルト合材部の両面に繊維集合体を含む面材部が積層されていてもよい。本発明の瀝青質目地材は、吸水率が 5 質量％以下であり、 $1/2$ 圧縮強度が $0.689 \sim 8.618 \text{ N/mm}^2$ であり、復元率が 70% 以上であり、かつ圧縮はみ出し量が 6.4 mm 以下であってもよい。本発明の瀝青質目地材は、密度が 1 g/cm^3 以下であってもよい。

10

【0012】

本発明には、アスファルトと発泡剤とを混合して発泡する前記瀝青質目地材の製造方法も含まれる。

【発明の効果】

【0013】

本発明では、コンクリート構造物用瀝青質目地材を構成するアスファルト合材部をアスファルトおよび発泡剤を含む瀝青質組成物で形成されているため、軽量性と止水性とを両立できる。また、発泡剤を熱膨張性マイクロカプセルで構成することにより、目地性（目地材に必要な圧縮強度、復元率、圧縮はみ出し量などの機械的特性）も向上できる。さらに、アスファルトおよび発泡剤に対して、特定の充填剤を組み合わせることにより、成形性を向上でき、厚みムラ（特に、板状目地材の端部におけるムラ）の少ない目地材を製造できる。そのため、現場で厚みを調整するために、複数の目地材を積層して使用しても、目地材間における隙間の発生を抑制でき、止水性を高度に向上できる。さらに、充填剤として有機系充填剤と無機系充填剤とを組み合わせると、前記諸特性を維持しつつ、圧縮強度を向上でき、軽量性と剛性とを両立できるため、施工性を向上できる上に、目地材を調製するための原料粘度を低減できるため、目地材の生産性も向上でき、例えば、ミキサーなどを用いて容易に目地材を連続生産できるため、工業的な利用価値も高い。

20

【図面の簡単な説明】

30

【0014】

【図1】図1は、本発明の瀝青質目地材の一例を示す概略側面図である。

【図2】図2は、実施例における瀝青質目地材の圧縮試験で用いるアタッチメントの概略斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明のコンクリート構造物用瀝青質目地材は、アスファルトおよび発泡剤を含む瀝青質組成物で形成されたアスファルト合材部（目地ベース部）を含んでいればよい。瀝青質目地材の形状は、打ち継ぎ部の形状に応じて適宜選択でき、特に限定されないが、通常、板状である。

40

【0016】

本発明のコンクリート構造物用瀝青質目地材は、アスファルト合材部単独で形成されていてもよいが、取り扱い性の点から、板状のアスファルト合材部の少なくとも一方の面に、繊維集合体を含む面材部が積層された積層体であるのが好ましく、なかでも、図1に示すように、アスファルト合材部 $1a$ の両面に、繊維集合体を含む面材部 $1b$ が積層された三層構造の積層体であるのが特に好ましい。

【0017】

（アスファルト）

瀝青質組成物はアスファルトを含んでおり、本発明の目地材が瀝青質目地材であるため、アスファルトを主成分として含んでいる。アスファルト合材部中のアスファルトの割合

50

は30質量%以上（例えば30～99質量%）であってもよく、例えば50質量%以上、好ましくは60質量%以上、さらに好ましくは70質量%以上（例えば70～90質量%）である。

【0018】

アスファルトとしては、特に限定されず、一般的なアスファルト、例えば、天然アスファルト（レイクアスファルト、ロックアスファルト、オイルサンド、アスファルトタイトなど）、石油アスファルト（ストレートアスファルト、ブローンアスファルトなど）などが挙げられる。これらのアスファルトは、単独でまたは二種以上組み合わせて使用できる。これらのうち、ブローンアスファルトなどの石油アスファルトが好ましい。

【0019】

アスファルトの針入度（1/10mm）は、JIS K 2207-1996に準拠した方法において、0～300程度の範囲から選択でき、例えば5～200、好ましくは8～80、さらに好ましくは10～20程度である。針入度が小さすぎると、目地性が低下する虞があり、逆に大きすぎると、施工性が低下したり、均一な厚みの形成が困難となる虞がある。

【0020】

（発泡剤）

本発明では、瀝青質組成物が発泡剤を含むことにより、発泡剤がアスファルト合材部に空隙を形成でき、目地材の軽量性を向上できる。

【0021】

発泡剤は、慣用の発泡剤を使用でき、分解性発泡剤（化学発泡剤）であってもよく、揮発性発泡剤（物理発泡剤）であってもよい。

【0022】

分解性発泡剤としては、例えば、無機系発泡剤（炭酸水素ナトリウム、炭酸アンモニウム、チオ硫酸ナトリウム、ピロリン酸ナトリウム、シュウ酸マグネシウム、シリコンオキシハイドライドなど）、有機系発泡剤〔アゾジカルボンアミド、N，N'-ジニトロソペンタメチレンテトラミン、パラトルエンスルホニルヒドラジド、4，4'-オキシビス（ベンゼンスルホニルヒドラジド）、ヒドラゾジカルボンアミドなど〕などが挙げられる。これらの分解性発泡剤は、単独でまたは二種以上組み合わせて使用できる。

【0023】

揮発性発泡剤としては、例えば、無機系発泡剤（窒素、二酸化炭素、酸素、空気、水など）、有機系発泡剤（脂肪族炭化水素、脂環族炭化水素、芳香族炭化水素、塩素化炭化水素、フッ化炭化水素、アルコール類、エーテル類、アルデヒド類、ケトン類など）などが挙げられる。これらの揮発性発泡剤は、単独でまたは二種以上組み合わせて使用できる。

【0024】

これらのうち、発泡倍率が高い点から、揮発性発泡剤が好ましく、安価で毒性が低い点から、ブタン（n-ブタン、イソブタン）、ペンタン（n-ペンタン、イソペンタンなど）、ヘキサンなどの低級脂肪族炭化水素が汎用される。

【0025】

これらの発泡剤は、担体と組み合わせてもよい。本明細書および特許請求の範囲では、前記発泡剤と担体との組み合わせも発泡剤の範疇に含める。前記発泡剤と担体との組み合わせとしては、例えば、前記発泡剤を膨張剤としてマイクロカプセル内部に内包する熱膨張性マイクロカプセルや、前記発泡剤を含浸させた球状有機微粒子（例えば、スチレンビーズ）などが挙げられる。

【0026】

本発明では、これらの発泡剤のうち、軽量性および止水性に加えて、目地性も向上できる点から、熱膨張性マイクロカプセルが特に好ましい。発泡剤として熱膨張性マイクロカプセルを用いると、膨張により軽量性を向上できるとともに、膨張した熱膨張性マイクロカプセルが内部の膨張剤（ガス）を閉じ込めた状態で膨張形状を維持しているため、目地性に必要な弾性または緩衝性を目地材に付与できる。

10

20

30

40

50

【0027】

熱膨張性マイクロカプセルとしては、加熱により急激に膨張し、加熱を止めると外殻を構成する樹脂が硬化して形状安定するマイクロカプセルであればよく、揮発性発泡剤を膨張剤としてマイクロカプセル内に封じ込めた慣用の熱膨張性マイクロカプセルを利用できる。

【0028】

マイクロカプセルを構成する壁膜（外殻の殻材）は、熱可塑性樹脂で形成されていてもよい。熱可塑性樹脂としては、例えば、オレフィン（エチレン、プロピレンなど）、芳香族ビニル化合物（スチレンなど）、（メタ）アクリロニトリル、（メタ）アクリル酸、（メタ）アクリル酸エステル（アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチルなど）、塩化ビニル、塩化ビニリデン、酢酸ビニルなどを重合成分として含むビニル系ホモポリマーまたはコポリマーなどが挙げられる。これらの熱可塑性樹脂は、単独でまたは二種以上組み合わせて使用できる。これらの熱可塑性樹脂は、ジビニルベンゼン、エチレングリコールジ（メタ）アクリレートなどの架橋剤で部分的または全体的に架橋されていてもよい。

【0029】

膨張前の壁膜の平均厚みは、例えば0.1～1000 μm、好ましくは0.5～100 μm、さらに好ましくは1～50 μm程度であり、膨張後の壁膜の平均厚みは、例えば0.01～100 μm、好ましくは0.05～10 μm、さらに好ましくは0.1～5 μm程度である。

【0030】

膨張剤としては、ブタン、プロパン、ペンタンなどの炭素数4～8程度の脂肪族炭化水素を好ましく利用できる。

【0031】

熱膨張性マイクロカプセルの最大膨張温度は、例えば100～220℃、好ましくは120～210℃、さらに好ましくは140～200℃（特に150～180℃）程度である。最大膨張温度が低すぎると、取り扱い性が低下する虞があり、逆に高すぎると、目地材の軽量性が低下する虞がある。

【0032】

熱膨張性マイクロカプセルの膨張開始温度は、例えば50～200℃、好ましくは70～180℃、さらに好ましくは100～150℃程度である。膨張開始温度が低すぎると、取り扱い性が低下する虞があり、逆に高すぎると、目地材の軽量性が低下する虞がある。

【0033】

熱膨張性マイクロカプセルの膨張後の平均粒径（体積平均粒径）は、30～1000 μm（例えば30～800 μm）程度の範囲から選択でき、例えば30～500 μm、好ましくは50～300 μm、さらに好ましくは100～250 μm（特に150～200 μm）程度である。粒径が小さすぎると、目地材の軽量性が低下する虞があり、逆に大きすぎると、目地材の機械的特性が低下する虞がある。

【0034】

膨張前のマイクロカプセルの平均粒径（体積平均粒径）は、例えば10～100 μm、好ましくは20～80 μm、さらに好ましくは30～50 μm程度である。

【0035】

なお、本明細書および特許請求の範囲において、発泡剤および充填剤の体積平均粒径の測定方法は、特に限定されず、充填剤の種類に応じて測定する方法を選択でき、例えば、レーザー回折式粒度分布測定装置などを用いた公知の測定方法であってもよい。

【0036】

発泡剤の割合は、アスファルト100質量部に対して0.1～15質量部程度の範囲から選択でき、例えば0.3～10質量部（例えば0.6～2質量部）、好ましくは0.6～5質量部（例えば0.6～4質量部）、さらに好ましくは0.7～3質量部（特に0.

10

20

30

40

50

8～2質量部)、より好ましくは1～2.5質量部程度である。発泡剤の割合が少なすぎると、目地材の軽量性が低下する虞があり、逆に多すぎると、アスファルトとの混合が困難となる上に、目地材において圧縮強度などの機械的特性が低下する虞がある。

【0037】

(充填剤)

瀝青質組成物は、成形性を向上させるために、充填剤をさらに含んでもよい。充填剤には、無機系充填剤、有機系充填剤が含まれる。無機系充填剤および有機系充填剤は、組み合わせて使用してもよい。充填剤として無機系充填剤と有機系充填剤とを組み合わせると、前述のように、目地材の施工性および生産性を向上できる。

【0038】

無機系充填剤としては、例えば、金属粒子または粉末(鉄、銅、錫、亜鉛、ニッケル、ステンレス鋼など)、金属酸化物粒子(酸化鉄、三二酸化鉄、四三酸化鉄、フェライト、酸化錫、酸化亜鉛、亜鉛華、酸化銅、酸化アルミニウムなど)、金属塩粒子(硫酸バリウム、硫酸カルシウム、硫酸アルミニウム、亜硫酸カルシウム、炭酸カルシウム、重炭酸カルシウム、炭酸バリウム、水酸化マグネシウムなど)、鉱物粒子(マイカ、クレー、タルク、ウォラストナイト、けい藻土、けい砂、軽石粉、シリカバルーン、ガラスバルーン、シラスバルーンなど)、炭素繊維、ガラス繊維などが挙げられる。これらの無機系充填剤は、単独でまたは二種以上組み合わせて使用できる。これらの無機系充填剤のうち、軽量性および成形性の向上効果が大きい点から、タルクなどの鉱物粒子が好ましく、有機系充填剤と組み合わせることにより、目地材の施工性および生産性をより向上できる点から、炭酸カルシウムなどの金属塩粒子が好ましい。

【0039】

有機系充填剤としては、例えば、木粉、パルプ、天然繊維(綿、麻など)、再生繊維(レーヨンなど)、架橋樹脂粒子(架橋ポリエチレン粒子、架橋ポリスチレン粒子、架橋アクリル粒子など)、合成繊維(ポリエステル繊維、ポリアミド繊維など)などが挙げられる。これらの有機系充填剤は、単独でまたは二種以上組み合わせて使用できる。これらの有機系充填剤のうち、軽量性および成形性の向上効果が大きい点から、木粉などのセルロースを含む有機系充填剤が好ましく、木材や草本類などの植物性由来のセルロースを含む有機系充填剤が特に好ましい。

【0040】

これらの充填剤のうち、軽量性および成形性の向上効果が大きい点から、有機系充填剤を少なくとも含むのが好ましく、有機系充填剤と無機系充填剤との組み合わせがさらに好ましく、木粉などのセルロースを含む有機系充填剤と炭酸カルシウムなどの金属塩粒子との組み合わせが特に好ましい。

【0041】

有機系充填剤と無機系充填剤とを組み合わせる場合、無機系充填剤(特に、金属塩粒子)の割合は、有機系充填剤100質量部に対して、例えば5～100質量部、好ましくは10～50質量部、さらに好ましくは15～30質量部(特に20～25質量部)程度である。無機系充填剤の割合が少なすぎると、目地材の施工性および生産性を向上する効果が低下する虞があり、逆に多すぎると、軽量性および目地性が低下する虞がある。軽量性および目地性が重要な用途では、充填剤は有機系充填剤のみであってもよい。

【0042】

充填剤の形状は、特に限定されず、例えば、粒状、不定形状、繊維状などであってもよいが、取り扱い性や分散性などの点から、粒状が好ましい。

【0043】

充填剤の平均粒径(体積平均粒径)は、例えば10～3000 μm 、好ましくは30～2000 μm 、さらに好ましくは50～1000 μm 程度である。充填剤の最大粒径は10mm以下であってもよく、好ましくは5mm以下、さらに好ましくは3mm以下であってもよい。充填剤の粒径が小さすぎると、目地材の圧縮強度などの機械的強度の向上効果が低下する虞があり、逆に大きすぎると、目地性や生産性が低下する虞がある。

【0044】

有機系充填剤の平均粒径（体積平均粒径）は、例えば100～3000 μm 、好ましくは200～2000 μm 、さらに好ましくは300～1500 μm 、より好ましくは500～1000 μm 程度である。有機系充填剤の最大粒径は10mm以下であってもよく、好ましくは5mm以下、さらに好ましくは3mm以下であってもよい。有機系充填剤の粒径が小さすぎると、目地材の圧縮強度などの機械的強度の向上効果が低下する虞があり、逆に大きすぎると、目地性が低下する虞がある。

【0045】

無機系充填剤（特に、金属塩粒子）の平均粒径（体積平均粒径）は、例えば10～300 μm 、好ましくは20～200 μm 、さらに好ましくは30～150 μm 、より好ましくは50～100 μm 程度である。無機系充填剤の最大粒径は5mm以下であってもよく、好ましくは3mm以下、さらに好ましくは1mm以下であってもよい。無機系充填剤の粒径が小さすぎると、嵩密度が大きくなって軽量性が低下するため、目地材の施工性の向上効果が低下する虞があり、逆に大きすぎると、嵩密度が小さくなって目地性の生産性の向上効果が低下する虞がある。

10

【0046】

充填剤の密度は1g/cm³以下であってもよく、例えば0.05～1g/cm³、好ましくは0.1～0.8g/cm³、さらに好ましくは0.15～0.5g/cm³（特に0.2～0.4g/cm³）程度である。充填剤の密度が大きすぎると、軽量性および成形性が低下する虞がある。

20

【0047】

充填剤の割合は、アスファルト100質量部に対して50質量部以下（例えば10～50質量部）であればよく、例えば0～50質量部、好ましくは5～40質量部、さらに好ましくは10～30質量部（特に15～25質量部）程度である。充填剤の割合が少なすぎると、軟らかすぎて成形時の作業性が低下する虞があり、逆に多すぎると、硬すぎて成形が困難となる上に、目地材の圧縮はみ出し量が増加する虞もある。

【0048】

有機系充填剤と無機系充填剤とを組み合わせる場合、有機系充填剤の割合は、アスファルト100質量部に対して、例えば8～50質量部、好ましくは10～30質量部、さらに好ましくは15～20質量部程度である。無機系充填剤（特に、金属塩粒子）の割合は、アスファルト100質量部に対して、例えば1～10質量部、好ましくは2～7質量部、さらに好ましくは3～5質量部程度である。

30

【0049】

アスファルト合材部を形成するための瀝青質組成物の好ましい態様としては、アスファルト100質量部に対して、発泡剤（特に、熱膨張性マイクロカプセル）0.6～2質量部、有機系充填剤（特に、セルロースを含む有機系充填剤）10質量部以上（例えば10～50質量部）および無機系充填剤7質量部以下（例えば1～7質量部）を含む組成物であってもよい。

【0050】

（他の成分）

40

瀝青質組成物は、アスファルト、発泡剤および充填剤に加えて、他の成分として、慣用の添加剤を含んでもよい。慣用の添加剤としては、例えば、安定剤（銅化合物などの熱安定剤、紫外線吸収剤、光安定剤、酸化防止剤など）、増粘剤、難燃剤、可塑剤、帯電防止剤、着色剤、界面活性剤、分散剤、潤滑剤、結晶化速度遅延剤、滑剤、抗菌剤、防虫剤（防蟻剤、防ダニ剤など）、防腐剤（防カビ剤など）、つや消し剤、蓄熱剤、香料、蛍光増白剤、湿潤剤などが挙げられる。これらの添加剤は、単独でまたは二種以上組み合わせて使用できる。添加剤の合計割合は、アスファルト合材部全体に対して50質量%以下、好ましくは0.01～30質量%、さらに好ましくは0.1～10質量%程度である。

【0051】

（面材部）

50

面材部は、繊維集合体を含んでいればよいが、通常、繊維集合体で形成された布帛である。布帛としては、例えば、織布、編布、ネット、不織布、紙などが挙げられる。これらの布帛は、止水性を向上させたり接着性を向上させるため、アスファルトを含浸させたり、樹脂フィルムをラミネートして用いてもよい。

【0052】

アスファルト合材部との密着性を向上できる点から、不織布や紙などの布帛にアスファルトを含浸させるのが好ましい。アスファルトの含浸量は、布帛100質量部に対して、例えば10～300質量部、好ましくは50～200質量部、さらに好ましくは100～150質量部程度である。

【0053】

布帛の目付は、例えば50～500 g/m²、好ましくは100～300 g/m²、さらに好ましくは150～200 g/m²程度である。

【0054】

面材部の平均厚みは、例えば0.01～3 mm、好ましくは0.1～2 mm、さらに好ましくは0.2～1 mm程度である。

【0055】

(瀝青質目地材の特性)

本発明の瀝青質目地材は、目地材に必要な機械的特性に優れており、例えば、1/2圧縮強度が0.5 N/mm²以上（特に0.69 N/mm²以上）であり、例えば0.689～8.618 N/mm²（例えば0.69～6.4 N/mm²）、好ましくは1～6.4 N/mm²、さらに好ましくは1.5～5 N/mm²（特に2～4 N/mm²）、より好ましくは3～5 N/mm²（特に4～5 N/mm²）程度である。1/2圧縮強度が低すぎると、瀝青質目地材の目地性が低下する虞があり、1/2圧縮強度が高すぎると、コンクリート構造物に割れを発生させる虞がある。

【0056】

また、本発明の瀝青質目地材は、復元率が60%以上（特に70%以上）であってもよく、例えば70～95%、好ましくは75～90%程度である。復元率が小さすぎても、瀝青質目地材の目地性が低下する虞がある。

【0057】

さらに、本発明の瀝青質目地材は、圧縮はみ出し量が8 mm以下（特に6.4 mm以下）であってもよく、例えば5 mm以下、好ましくは4 mm以下、さらに好ましくは3 mm以下、より好ましくは1 mm以下であってもよい。圧縮はみ出し量が多すぎても、瀝青質目地材の目地性が低下する虞がある。

【0058】

なお、本明細書および特許請求の範囲において、1/2圧縮強度、復元率および圧縮はみ出し量は、ASTM D1751に準拠して測定でき、詳細には、後述の実施例に記載の方法で測定できる。

【0059】

本発明の瀝青質目地材は、止水性（シール性または封止性）が高く、吸水率が5質量%以下（特に4質量%以下）であってもよく、例えば0.1～5質量%、好ましくは0.5～4質量%、さらに好ましくは1～3質量%程度である。なお、本明細書および特許請求の範囲において、吸水率は、ASTM D994に準拠して測定でき、詳細には、後述の実施例に記載の方法で測定できる。

【0060】

本発明の瀝青質目地材は、軽量性に優れており、密度が1 g/cm³以下（特に0.7 g/cm³以下）であってもよく、例えば0.1～1 g/cm³、好ましくは0.2～0.9 g/cm³、さらに好ましくは0.3～0.8 g/cm³（特に0.4～0.7 g/cm³）、より好ましくは0.5～0.6 g/cm³（特に0.53～0.57 g/cm³）程度である。なお、本明細書および特許請求の範囲において、密度は、後述する実施例に記載の方法で測定できる。

10

20

30

40

50

【0061】

本発明の瀝青質目地材の平均厚みは、特に限定されないが、施工性を考慮すると1～100mm、好ましくは5～50mm程度である。

【0062】

（瀝青質目地材の製造方法）

本発明の瀝青質目地材は、アスファルトと発泡剤とを混合して発泡することにより製造でき、発泡剤が熱膨張性マイクロカプセルの場合、熱膨張性マイクロカプセルの最大膨張温度範囲（例えば、最大膨張温度付近の温度）になるように加熱して発泡（膨張）するのが好ましい。

【0063】

アスファルトと発泡剤との混合方法としては、慣用の混合方法を利用できるが、本発明の瀝青質目地材は生産性も高いため、押出機などの混合機（ミキサー）を利用しても、高い生産性で目地材を製造できる。

【0064】

本発明の瀝青質目地材が板状のアスファルト合材部の両面に面材部が積層された積層体である場合、瀝青質目地材は、溶融状態のアスファルト合材部の上下に面材部を積層することにより板状に成形してもよい。熱膨張性マイクロカプセルとして、最大膨張温度範囲にアスファルトの溶融温度が属する熱膨張性マイクロカプセルを選択すると、瀝青質目地材の成形工程において同時に発泡剤を発泡することができ、生産性を向上できる。

【0065】

アスファルト合材部を形成する組成物の動粘度（185℃、0.3rpm）は、例えば0.5m²/s以下であってもよく、好ましくは0.1～0.45m²/s、さらに好ましくは0.2～0.4m²/s（特に0.3～0.39m²/s）程度である。本発明では、前記組成物の動粘度が低いため、目地材の生産性を向上できる。

【0066】

なお、本明細書および特許請求の範囲において、動粘度は、後述する実施例に記載の方法で測定できる。

【実施例】

【0067】

以下、実施例により、本発明をさらに具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例に何ら限定されるものではない。実施例で使用した材料の詳細は以下の通りであり、実施例の評価は以下に示す方法により測定した。

【0068】

〔使用した材料〕

アスファルト：ブローンアスファルト、昭和シェル石油（株）製「ブローンアスファルト10/20」

マイクロカプセルA：熱膨張性マイクロカプセル、（株）クレハ製「H850D」、粒径：発泡前36μm、発泡後188μm、最大膨張温度175℃、膨張開始温度124℃

マイクロカプセルB：熱膨張性マイクロカプセル、松本油脂製薬（株）製「FN-105D」、粒径：発泡前35～45μm、最大11倍まで発泡、最大膨張温度175～185℃、膨張開始温度120～135℃

木粉：粒度分布：粒径100μm以下＝2.2%、粒径500μm以下＝31.8%、粒径1000μm以下72.92%、最大粒径2000μm、密度0.3g/cm³

炭酸カルシウム：粒度分布：粒径53μm以下＝26.8%、粒径103μm以下＝73.6%、粒径300μm以下99.8%、最大粒径500μm、密度1.3g/cm³

アスファルト含浸紙：愛媛製紙（株）製「ルーフィング原紙 180」、目付180g/m²。

【0069】

実施例1

アスファルト81.6質量部、木粉17.8質量部およびマイクロカプセルA0.6質

10

20

30

40

50

量部を温度 180℃で加熱混合してアスファルト合材部を製造した。溶融状態のアスファルト合材部の上下面に、面材部として、アスファルト含浸紙を積層し、総厚み 10.0 ± 1.0 mm に成形して瀝青質目地材とした。

【0070】

実施例 2

質量比をアスファルト 81.7 質量部、木粉 17.3 質量部およびマイクロカプセル A 1.0 質量部に変更する以外は実施例 1 と同様にして瀝青質目地材を得た。

【0071】

実施例 3

質量比をアスファルト 80.8 質量部、木粉 17.8 質量部およびマイクロカプセル A 1.4 質量部に変更する以外は実施例 1 と同様にして瀝青質目地材を得た。

【0072】

実施例 4

木粉の代わりに炭酸カルシウムを使用する以外は実施例 3 と同様にして瀝青質目地材を得た。

【0073】

実施例 5

アスファルト 98.6 質量部およびマイクロカプセル A 1.4 質量部でアスファルト合材部を製造する以外は実施例 1 と同様にして瀝青質目地材を得た。

【0074】

実施例 6

質量比をアスファルト 98.0 質量部およびマイクロカプセル A 2.0 質量部に変更する以外は実施例 5 と同様にして瀝青質目地材を得た。

【0075】

実施例 1～6 で得られた瀝青質目地材について、以下の評価を行った。

【0076】

〔瀝青質目地材の圧縮試験〕

A S T M D 1 7 5 1 に準拠し、図 2 に示す圧縮試験用アタッチメントのコ字形状の収容部に 100 mm 角で切断した試験体をセットし、その上に鋼鉄板（100 × 100 × 12 mm）を、この鋼鉄板の中心と前記試験体の中心とを一致させて載置する。さらに、この鋼鉄板の上に荷重伝達用円筒を載置し、試験体を圧縮できるようにセットする。圧縮は万能試験機（インストロン社製 3382 型）を用いて、速度 0.6 mm/min で試験体の厚み 1/2 まで行う。この時の圧縮強度を 1/2 圧縮強度 $[N/mm^2]$ 、アタッチメントからはみ出した量を圧縮はみ出し量 $[mm]$ とする。また、1/2 圧縮後に荷重を取り除き、10 分後の厚みを測定し、以下の式（1）に基づいて復元率 $[\%]$ を算出する。

【0077】

復元率 $[\%] = \text{荷重除去 10 分後の試験体厚み} / \text{荷重前の試験体厚み} \times 100$ （1）。

【0078】

〔瀝青質目地材の吸水率〕

A S T M D 9 9 4 に準拠し、51 × 152 mm で切断した試験体を深さ 25 mm、温度 23 度の水中に、浮いてこないように錘を乗せて沈める。24 時間後に試験体を取り出し質量を測定し、以下の式（2）に基づいて、吸水率 $[\%]$ を算出する。

【0079】

吸水率 $[\%] = (\text{24 時間後質量} - \text{初期質量}) / \text{初期質量} \times 100$ （2）。

【0080】

これらの評価については、瀝青繊維質目地材および瀝青質目地材の以下の規格値が存在する。

・規格値 1

瀝青繊維質目地材の品質規格である A M E R I C A N S O C I E T Y F O R T E

10

20

30

40

50

STING AND MATERIALS (ASTM) D 1751における1/2圧縮強度、圧縮はみ出し量、復元率、吸水率、密度の規格値。

・規格値2

瀝青質目地材の品質規格であるASTM D 994における1/2圧縮強度、吸水率の規格値。

【0081】

〔瀝青質目地材の密度〕

100mm角で切断した試験体の質量を測定し、以下の式(3)に基づいて密度 $[g/cm^3]$ を算出した。

【0082】

密度 $[g/cm^3] = \text{試験体質量} [g] / (10 \times 10 \times \text{試験体厚み} [cm])$
(3)。

【0083】

実施例1～6で得られた瀝青質目地材の圧縮試験結果および吸水率・密度の測定結果を、規格値1および規格値2と共に表1に示す。

【0084】

【表1】

表1

	マイクロ カプセル 配合割合[%]	1/2圧縮強度 [N/mm ²]	圧縮はみ出し 量 [mm]	復元率 [%]	吸水率 [%]	密度 [g/cm ³]
実施例1	0.6	10.0	8.0	68.0	3.4	0.73
実施例2	1.0	2.6	1.0	75.7	3.6	0.56
実施例3	1.4	1.7	0.0	83.9	3.8	0.47
実施例4	1.4	0.7	0.0	80.6	2.9	0.47
実施例5	1.4	1.1	0.0	80.2	3.8	0.49
実施例6	2.0	0.5	0.0	81.1	4.8	0.37
規格値1		0.689-8.618	6.4以下	70.0以上	20.0以下	0.304以上
規格値2		0.69-6.40			5.0以下	

【0085】

実施例1～3を比較すると、マイクロカプセルAを1.0質量%、1.4質量%配合した瀝青質目地材(実施例2および3)は、規格値1および2の全項目をクリアしている。0.6質量%配合した瀝青質目地材(実施例1)は、1/2圧縮強度、圧縮はみ出し量、復元率が規格値をクリアしていない。従って、少なくともマイクロカプセルAを1.0質量%配合することで、瀝青繊維質目地材同等以上の性能を有する瀝青質目地材を得ることが可能であると判断できる。

【0086】

実施例3と実施例4とを比較すると、両実施例とも規格値1および2の全項目をクリアしているため、充填剤(木粉、炭酸カルシウム)の種類に関わらず瀝青繊維質目地材同等以上の性能を有する瀝青質目地材を得ることが可能であると判断できる。木粉を配合した場合は、炭酸カルシウムを配合した場合より、圧縮強度及び復元率が若干優れており、木粉を配合することが好ましい。

【0087】

実施例5は規格値1および2の全項目をクリアしているので、アスファルト合材部に少なくともアスファルトと発泡剤(マイクロカプセルA)が配合されていれば、充填剤は配合されていなくても、瀝青繊維質目地材同等以上の性能を有する瀝青質目地材を得ることが可能であると判断できる。

【0088】

実施例6の結果から、発泡剤（マイクロカプセルA）の配合割合が大きくなりすぎると、1/2圧縮強度が規格値をクリアできないと判断できる。

【0089】

実施例1～6の結果から、マイクロカプセルAを用いた場合、1.0～1.4質量%配合することで、瀝青繊維質目地材同等以上の性能を有する瀝青質目地材を得ることが可能であると判断できる。配合割合が小さすぎると、1/2圧縮強度、圧縮はみ出し量、復元率が規格値未満となり、配合割合が大きすぎると1/2圧縮強度が規格値未満となる。

【0090】

重量については、マイクロカプセルAの配合割合が大きくなるほど軽量化していることが確認できる。実施例6の密度は0.37 g/cm³であり、通常は1.0 g/cm³以上であることと比較すると、本発明の瀝青質目地材はおよそ60%も軽量化できていることがわかる。

10

【0091】

止水性については、全ての実施例において吸水率は5.0質量%以下であり、瀝青質目地材の規格値5.0質量%以下を十分に満たしていることから、高い止水性を有している判断できる。

【0092】

以上の結果より、本発明の瀝青質目地材は、高い止水性を有し、軽量であり、かつ瀝青繊維質目地材同等の性能を有すると判断できる。

20

【0093】

〔瀝青質目地材の成形性〕

次に、瀝青質目地材の成形性を評価するため、充填剤（木粉）の配合割合による成形性について確認するため、以下の瀝青質目地材（実施例7）を調製し、実施例2と比較した。

【0094】

実施例7

質量比をブローンアスファルト90.4質量部、木粉8.6質量部およびマイクロカプセルA 1.0質量部に変更する以外は実施例2と同様にして瀝青質目地材を得た。

【0095】

実施例2および7で得られた瀝青質目地材の厚みを9箇所で測定したところ、実施例2は10.4～10.9 mmであったのに対して、実施例7は、9.9～10.7 mmであった。この結果より、充填剤（木粉）の配合割合が少ない場合、アスファルト合材部が成形時にダレてしまい厚みがバラつき易いと判断される。成形性を考慮すると、アスファルト100質量部に対して、充填剤10質量部以上配合することが好ましい。

30

【0096】

次に、発泡剤であるマイクロカプセルの種類による差を評価するため、以下の瀝青質目地材（実施例8～10）を調製し、実施例1～6と同様の方法で瀝青質目地材の圧縮試験を実施し評価した。

【0097】

実施例8

アスファルト79.0質量部、木粉19.8質量部およびマイクロカプセルB 1.2質量部に変更する以外は実施例1と同様にして瀝青質目地材を得た。

40

【0098】

実施例9

アスファルト83.6質量部、炭酸カルシウム15.4質量部およびマイクロカプセルB 1.0質量部に変更する以外は実施例1と同様にして瀝青質目地材を得た。

【0099】

実施例10

アスファルト81.1質量部、木粉14.1質量部、炭酸カルシウム3.2質量部およ

50

びマイクロカプセル B 1. 6 質量部に変更する以外は実施例 1 と同様にして瀝青質目地材を得た。

【0100】

実施例 8～10 で得られた瀝青質目地材の圧縮試験結果および吸水率・密度の測定結果を、規格値 1 および規格値 2 と共に表 2 に示す。

【0101】

【表 2】

表 2

	マイクロ カプセル 配合割合 [%]	1/2 圧縮強度 [N/mm ²]	圧縮はみ出し 量 [mm]	復元率 [%]	吸水率 [%]	密度 [g/cm ³]
実施例 8	1.2	2.4	0.0	78.5	3.8	0.57
実施例 9	1.0	1.2	1.0	77.8	2.9	0.61
実施例 10	1.6	4.6	3.0	76.9	2.8	0.55
規格値 1		0.689-8.618	6.4 以下	70.0 以上	20.0 以下	0.304 以上
規格値 2		0.69-6.40			5.0 以下	

10

【0102】

表 2 の結果をみると、全ての実施例において規格値 1 および 2 の全項目をクリアしていることより、本発明の瀝青質目地材は、マイクロカプセルの種類に拘わらず、高い止水性を有し、軽量であり、かつ瀝青繊維質目地材同等の性能を発揮すると判断できる。

20

【0103】

〔瀝青質目地材の生産性〕

瀝青質目地材は、スクリーや自重による押出成形により製造されることが一般的である。生産性を考えると、アスファルト合材の動粘性は小さいことが望ましい。以下の瀝青質目地材（実施例 11、12）を調製し、実施例 10～12 で得られたアスファルト合材部について動粘性を評価した。

【0104】

実施例 11

アスファルト 84.3 質量部、木粉 14.1 質量部およびマイクロカプセル B 1.6 質量部に変更する以外は実施例 1 と同様にして瀝青質目地材を得た。

30

【0105】

実施例 12

アスファルト 77.9 質量部、木粉 14.1 質量部、炭酸カルシウム 6.4 質量部およびマイクロカプセル B 1.6 質量部に変更する以外は実施例 1 と同様にして瀝青質目地材を得た。

【0106】

〔瀝青質目地材の動粘性〕

B 型粘度計（BROOKFIELD 社製）を用いて、スピンドル回転速度 0.3 rpm、温度 185.0℃の条件で粘度 [Pa・s] を測定し、以下の式（4）に基づいて、アスファルト合材部を形成する組成物の動粘度 [m²/s] を算出した。

40

【0107】

$$\text{動粘度 [m}^2/\text{s]} = \text{粘度 [Pa} \cdot \text{s]} / \text{密度 [kg/m}^3\text{]} \quad (4)。$$

【0108】

測定結果を表 3 に示す。

【0109】

【表 3】

表3

	マイクロ カプセル 配合割合 [%]	木粉配合 割合 [%]	炭酸カルシウム 配合割合 [%]	密度 [g/cm ³]	粘度 [Pa・s]	動粘度 [m ² /s]
実施例 10	1.6	14.1	3.2	0.55	211	0.38
実施例 11	1.6	14.1	0.0	0.53	212	0.40
実施例 12	1.6	14.1	6.4	0.56	183	0.33

10

【0110】

実施例 10～12 の結果より、炭酸カルシウムが 6.4 質量部までの範囲であれば、配合割合に比例して動粘度が減少することが確認できる。生産性を考慮すると炭酸カルシウムのような動粘度を低下させることが可能な充填剤を配合することが好ましい。ただし、充填剤の割合を増やしすぎると圧縮はみ出し量が増加する虞があるので、注意が必要である。

【産業上の利用可能性】

【0111】

本発明の瀝青質目地材は、各種のコンクリート構造物または建築物の打ち継ぎ部に配設される目地材として利用できるが、止水性に優れるため、海水や淡水などの水と常時接触する構造物、例えば、堤防や橋桁などの目地材として特に好ましく利用できる。

20

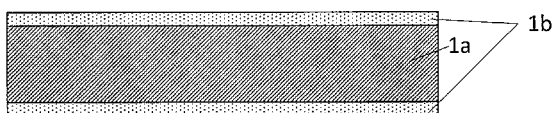
【符号の説明】

【0112】

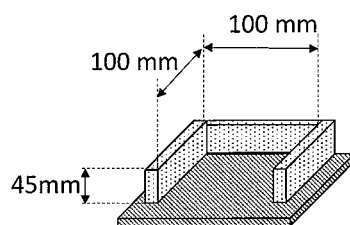
1a…アスファルト合材部

1b…面材部

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
C 0 9 K 3/10 N

(72)発明者 細川 晃平
香川県善通寺市金蔵寺町 1 8 0 番地 七王工業株式会社内

F ターム (参考) 2D051 AC04 AG01
2E001 DA01 FA51 GA05 HB01 HB02 HB03 HB04 HB05 HB07 HD01
HE03 JB01 JB02 JB03 JC01 JC03 JD01 JD04 JD09
4H017 AA04 AA12 AA25 AA31 AA32 AA36 AB11 AB17 AC04 AC13
AC16 AD05 AE03