

(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2010-222887

(P2010-222887A)

(43) 公開日 平成22年10月7日(2010.10.7)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)
EO1C 7/30 (2006.01)		EO1C 7/30	2D051
EO1C 7/35 (2006.01)		EO1C 7/35	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-72855 (P2009-72855)
 (22) 出願日 平成21年3月24日 (2009.3.24)

(71) 出願人 391009419
 美濃窯業株式会社
 岐阜県瑞浪市寺河戸町719番地
 (71) 出願人 595017632
 美州興産株式会社
 愛知県名古屋市中村区名駅南一丁目17番
 28号
 (74) 代理人 100098224
 弁理士 前田 勲次
 (74) 代理人 100140671
 弁理士 大矢 正代
 (72) 発明者 蘇 芳充
 愛知県半田市亀崎北浦町1丁目46番地
 美濃窯業株式会社技術研究所内

最終頁に続く

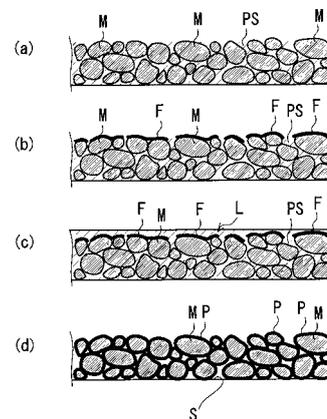
(54) 【発明の名称】 舗装方法、舗装用骨材、及び舗装体

(57) 【要約】

【課題】水系樹脂を結合剤として骨材と混合した樹脂モルタルで舗装を行う舗装方法、及び、該舗装方法に使用される舗装用骨材を提供する。

【解決手段】舗装用骨材は、全骨材の質量に対して、粒子径100µm~3000µmの骨材を99.9質量%以上、且つ、粒子径400µm以上の骨材を80質量%以上有する。舗装方法は、舗装用骨材Mと、水系樹脂分散液PSとを混合した混合物を、施工対象面S上に3mm~10mm厚さに敷き均すものである。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

全骨材の質量に対して、粒子径 $100\ \mu\text{m} \sim 3000\ \mu\text{m}$ の骨材を 99.9 質量%以上、且つ、粒子径 $400\ \mu\text{m}$ 以上の骨材を 80 質量%以上有する骨材と、水系樹脂分散液とを混合した混合物を、施工対象面上に $3\ \text{mm} \sim 10\ \text{mm}$ の厚さに敷き均すことを特徴とする舗装方法。

【請求項 2】

前記混合物に、水硬性材料を全骨材 100 重量部に対して 0.1 重量部 ~ 3.0 重量部添加することを特徴とする請求項 1 に記載の舗装方法。

10

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の舗装方法に使用される舗装用骨材であって、全骨材の質量に対して、粒子径 $100\ \mu\text{m} \sim 3000\ \mu\text{m}$ の骨材を 99.9 質量%以上、且つ、粒子径 $400\ \mu\text{m}$ 以上の骨材を 80 質量%以上有することを特徴とする舗装用骨材。

【請求項 4】

アスファルト舗装面、コンクリート舗装面、又はアスファルトコンクリート舗装面上に敷設された舗装体であって、

全骨材の質量に対して、粒子径 $100\ \mu\text{m} \sim 3000\ \mu\text{m}$ の骨材を 99.9 質量%以上、且つ、粒子径 $400\ \mu\text{m}$ 以上の骨材を 80 質量%以上有する骨材が、硬化した樹脂によって接合された接合層によって構成され、

20

該接合層は、 $3\ \text{mm} \sim 10\ \text{mm}$ の厚さに形成されていることを特徴とする舗装体。

【請求項 5】

前記接合層に、硬化した水硬性材料が分散していることを特徴する請求項 4 に記載の舗装体。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、舗装方法、舗装用骨材、及び舗装体に関するものであり、特に、樹脂モルタルによる舗装方法、該舗装方法に使用される舗装用骨材、及び前記舗装用骨材を用いた前記舗装方法により敷設された舗装体に関するものである。

30

【背景技術】**【0002】**

車道、歩道、駐車場、公園、遊園地、プールサイド等においては、区分け、滑り止め、或いは、景観性を高めることを目的として、アスファルト舗装面、コンクリート舗装面、或いはアスファルトコンクリート舗装面上に樹脂モルタルを敷き均す樹脂モルタル舗装が行われることがある。樹脂モルタルは、珪砂などの骨材を結合剤と混練したものであり、コテなどを用いて対象面上に $3 \sim 10\ \text{mm}$ の厚さで塗工されるのが一般的である。ここで、結合剤としては、従来、ウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、メタクリル酸メチル系樹脂 (MMA) など、反応系又は有機溶剤系の樹脂が用いられている。

40

【0003】

ところが、上記の樹脂は何れも引火しやすく、反応系樹脂の硬化剤には自然発火のおそれがあるなど、保管や施工に際して十分な安全管理が必要であった。また、反応系の樹脂は低温下では反応が進行しにくく硬化に時間を要するため、冬季や寒冷地では実用的ではないという難点があった。一方、溶剤の蒸発により硬化する有機溶剤系樹脂の場合は、臭気の発生が問題視されると共に、健康や環境に及ぼす悪影響が懸念されている。特に、近年では、産業界に対して VOC (揮発性有機化合物) の排出を低減することが要請されるようになっており、有機溶剤系樹脂の使用はその要請に沿うものではなかった。

【0004】

50

そこで、従来の樹脂に代替して、水系樹脂を用いて樹脂モルタル舗装を行うことを想到し得る。しかしながら、従来の樹脂モルタル舗装において単に樹脂のみを水系樹脂に代替した場合は、実際には舗装は不可能である。すなわち、図5(a)に模式的に示すように、水系樹脂w pを結合剤として骨材mと混練した樹脂モルタルを舗装対象面s上に塗工した場合、図5(b)に示すように、表層で先に水分が蒸発して樹脂が硬化し、薄い樹脂被膜fが形成される。そのため、樹脂モルタルの内部から水分が蒸発しにくくなり、内部の骨材mを十分に接合することができない。また、表面に樹脂被膜fが形成されることにより、コテなどで塗り返す仕上げ作業を行うことも困難である。従って、水系樹脂を用いて樹脂モルタル舗装を行うことは、未だ実現されていない。

【0005】

なお、水系樹脂を使用した舗装についての提案もなされているが(例えば、特許文献1, 2参照)、特許文献1の技術は、従来のエポキシ樹脂を結合剤とした塗装体が硬化した後、その表面及び空隙を速乾性の水系樹脂で被覆するものあり、特許文献2の技術は、従来のアスファルト舗装体の表面を水系樹脂で被覆するものである。従って、何れの技術においても、水系樹脂は舗装体の表面に薄い被膜を形成しているに過ぎない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

そこで、本発明は、上記の実情に鑑み、水系樹脂を結合剤として骨材と混合した樹脂モルタルで舗装を行う舗装方法、該舗装方法に使用される舗装用骨材、及び、前記舗装用骨材を用いた前記舗装方法により敷設される舗装体の提供を、課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するため、本発明にかかる舗装方法は、「全骨材の質量に対して、粒子径100 μ m~3000 μ mの骨材を99.9質量%以上、且つ、粒子径400 μ m以上の骨材を80質量%以上有する骨材と、水系樹脂分散液とを混合した混合物を、施工対象面上に3mm~10mmの厚さに敷き均す」ものである。

【0008】

「骨材」としては、珪砂などの自然砕石、砂利、セラミックス製人工骨材、ガラスカレット、スラグ等を使用することができる。本発明では、骨材の粒度が重要であり、材質は特に限定されるものではない。

【0009】

骨材の「粒子径」は、篩い分け法による測定に基づくものである。

【0010】

「水系樹脂分散液」としては、水に難溶性樹脂の骨格に親水性基を導入して水に分散させた自己乳化型、或いは、水に難溶性樹脂を乳化剤と共に強制的に水に分散させた強制乳化型の樹脂の何れも使用可能であるが、自己乳化型樹脂の方が一般的に耐水性が高いため、より好適である。ここで、樹脂の種類は特に限定されず、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、ウレタン系樹脂、或いは、これらの複合樹脂を使用可能である。

【0011】

化学反応によって硬化する反応系樹脂とは異なり、溶媒系の樹脂の場合は溶媒が蒸発することにより硬化するため、上述のように、表層が先に乾燥して樹脂の被膜が形成されると、内部からの水分蒸発が妨げられて硬化しにくく舗装が困難となる。本発明者らは、骨材の粒度を上記要件を満たすよう制御することにより、水系樹脂を用いて施工性良く樹脂モルタル舗装することができることを見出した。上記要件を満たす骨材は、従来の樹脂モルタル舗装で一般的に用いられてきた骨材より粗い粒子の割合が大きく、骨材間に0.5mm~1mm程度の連続した空隙が形成される。そのため、有機溶剤より表面張力の大きな水が、樹脂モルタル層の内部から表層側へ、この空隙を介して移動し易い。

【0012】

また、水は有機溶剤より蒸発潜熱が大きいいため、温度条件が同じであれば同量蒸発する

10

20

30

40

50

までに有機溶剤より時間を要するが、その間に水分の蒸発によって表面に樹脂被膜が形成されても、骨材の粒度が粗い場合は樹脂被膜間に空隙が残る。そのため、樹脂被膜間の空隙を介して、内部の水分が継続的に蒸発することができる。これにより、樹脂モルタル層の厚さを3～10mmと厚くしても、内部まで十分に乾燥させ硬化させることができる。

【0013】

一方、骨材の粒子間距離が離れ過ぎている場合は、水系樹脂が乾燥により十分硬化したとしても、骨材どうしを樹脂で接合することができない。これに対し、本発明では、骨材の粒度を上記要件を満たすものとするにより、水が蒸発するための経路となる空隙を確保しつつ、骨材どうしを樹脂で接合できる距離に、骨材の粒子間距離をとどめることができる。

10

【0014】

従って、本発明によれば、骨材の粒度を上記要件を満たすものとするにより、低温下でも硬化し易く、引火のおそれや臭気発生の問題がなく、取り扱いの容易な水系樹脂を用いて、従来の樹脂を用いた樹脂モルタル舗装と同程度の厚さを有する樹脂モルタル舗装を行うことができる。

【0015】

本発明にかかる舗装方法は、上記構成に加え、「前記混合物に、水硬性材料を全骨材100重量部に対して0.1重量部～3.0重量部添加する」ものとすることができる。

【0016】

「水硬性材料」は、水和により硬化する材料であり、ポルトランドセメント等の種々のセメントの他、石膏、酸化マグネシウム、アルカリ土類ケイ酸塩等の粉末材料を使用することができる。

20

【0017】

上記の水硬性材料が水系樹脂分散液と骨材との混合物中に存在する場合、水硬性材料の水和反応によって水系樹脂分散液から水分が除かれ、樹脂の硬化が促進される。また、樹脂の硬化に加えて、水硬性材料の水和物自体も硬化するため、混合物全体の硬化がより促進される。

【0018】

ここで、上記の水硬性材料の添加量が少ない場合は、硬化を促進する作用効果が殆ど発揮されない。一方、添加量が多過ぎれば混合物の硬化が速くなり過ぎ、可使時間が短くなって仕上げ作業がしにくくなる。これに対し、本発明では、水硬性材料の添加量を上記範囲としたことにより、後述のように、十分な可使時間を確保しつつ、樹脂モルタルの硬化を促進することができる。

30

【0019】

次に、本発明にかかる舗装用骨材は、「上記に記載の舗装方法に使用される舗装用骨材であって、全骨材の質量に対して、粒子径100 μ m～3000 μ mの骨材が99.9質量%以上で、粒子径400 μ m以上の骨材が80質量%以上の骨材を有する」ものとすることができる。

【0020】

かかる構成の舗装用骨材を使用することにより、上述のように、従来の樹脂を結合剤として用いた樹脂モルタル舗装と同程度の厚さを有する樹脂モルタル舗装を、水系樹脂を結合剤として行うことが可能となる。

40

【0021】

次に、本発明にかかる舗装体は、「アスファルト舗装面、コンクリート舗装面、又はアスファルトコンクリート舗装面上に敷設された舗装体であって、全骨材の質量に対して、粒子径100 μ m～3000 μ mの骨材を99.9質量%以上、且つ、粒子径400 μ m以上の骨材を80質量%以上有する骨材が、硬化した樹脂によって接合された接合層によって構成され、該接合層は、3mm～10mmの厚さに形成されている」ものである。

【0022】

骨材の粒度が上記要件を満たすよう制御されていることにより、本発明の舗装体では骨

50

材間に連続空隙が存在する。この連続空隙は雨水の浸透する経路となるため、本発明の舗装体は透水性が高い。また、骨材の粒度が制御されていることにより、水系樹脂を用いた場合であっても、上述のように舗装の際にコテ等による仕上げ作業が行い易いため、本発明の舗装体の表面は平滑に仕上げられており外観が良い。加えて、本発明の舗装体は、従来の舗装体に比べて粗い粒子径の骨材の割合が大きいため、滑り抵抗値が高い。更に、粗い粒子径の骨材の割合が大きいのにも関わらず、骨材の粒子径が制御されていることより、骨材どうしが樹脂によって強固に接合されており、後述のように耐摩耗性も高い。

【0023】

本発明にかかる舗装体は、上記構成に加え、「前記接合層に、硬化した水硬性材料が分散している」ものとすることができる。

10

【0024】

本発明の舗装体は、硬化した水硬性材料が樹脂中にフィラーのように分散していることにより、硬化した樹脂の強度が高められている。なお、本発明では、硬化した水硬性材料は接合層中に分散しているのみであり、骨材の結合には寄与していない。この点で、水硬性材料が結合の主体となっているポリマーセメントによる舗装体とは相違している。このような構成の舗装体は、粒度の制御された骨材と水系樹脂との混合物に水硬性材料を添加して行われる上述の舗装方法によって得ることができ、水硬性材料の割合としては水和前の質量として全骨材100重量部に対して0.1~3.0重量部であれば好適である。

【発明の効果】

【0025】

以上のように、本発明の効果として、水系樹脂を結合剤として骨材と混合した樹脂モルタルで舗装を行う舗装方法、該舗装方法に使用される舗装用骨材、及び、前記舗装用骨材を用いた前記舗装方法により敷設される舗装体の提供を、提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】実施例1~実施例11の骨材の累積粒度分布曲線を示すグラフである。

【図2】実施例8の累積粒度分布曲線と近似式による曲線を示すグラフである。

【図3】実施例1及び実施例9の骨材を用いた試料について、破断面を実体顕微鏡で観察した像である。

【図4】本実施形態の舗装方法における乾燥の過程を模式的に示した図である。

30

【図5】従来の樹脂モルタル舗装方法において、単に樹脂を水系樹脂に代替した場合の乾燥の過程を模式的に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明の一実施形態である舗装方法、及び、舗装用骨材について、図1乃至図4を用いて説明する。

【0028】

本実施形態の舗装用骨材は、全骨材の質量に対して、粒子径100 μm ~3000 μm の骨材を99.9質量%以上、且つ、粒子径400 μm 以上の骨材を80質量%以上有している。また、本実施形態の舗装方法は、本実施形態の舗装用骨材と、水系樹脂分散液とを混合した混合物を、施工対象面上に3mm~10mmの厚さに敷き均すものである。なお、前記混合物には、骨材及び水系樹脂分散に加えて顔料を添加することができる。

40

【0029】

以下、本実施形態の舗装用骨材を上記構成とした根拠を示すために、実施例1~実施例11の骨材用いて行った検討の結果を示す。実施例1~実施例11の骨材は、何れも最大粒子径が3000 μm 以下の珪砂からなり、それぞれ粒度が異なっている。各実施例の骨材の粒度を、JIS Z 8801-1に規定する標準ふるいを用いた篩い分け法により測定した結果を、表1に示す。また、この粒度測定の結果に基づく各実施例の骨材の累積粒度分布曲線を図1(a)に、図1(a)における累積粒度分布曲線を粒子径が約1200 μm 以下の範囲で拡大した曲線を図1(b)に示す。ここで、実施例1~実施例11の骨材

50

は、表 1 及び図 1 (a) から分かるように、何れも粒子径 $100\ \mu\text{m} \sim 3000\ \mu\text{m}$ の骨材によって全骨材の 99.9 質量 % 以上が占められている。

【 0 0 3 0 】

【 表 1 】

実施例	質量 (%)									施工性	硬化性
	$\sim 106\ \mu\text{m}$	$106\ \mu\text{m} \sim 150\ \mu\text{m}$	$150\ \mu\text{m} \sim 212\ \mu\text{m}$	$212\ \mu\text{m} \sim 300\ \mu\text{m}$	$300\ \mu\text{m} \sim 425\ \mu\text{m}$	$425\ \mu\text{m} \sim 600\ \mu\text{m}$	$600\ \mu\text{m} \sim 850\ \mu\text{m}$	$850\ \mu\text{m} \sim 1180\ \mu\text{m}$	$1180\ \mu\text{m} \sim 3000\ \mu\text{m}$		
1	0.05	0.25	0.50	7.15	25.30	16.90	7.60	26.70	15.55	×	×
2	0.04	0.20	0.40	5.72	20.26	13.62	9.06	32.04	18.66	△	×
3	0.03	0.15	0.29	4.15	14.72	10.01	10.67	37.91	22.08	○	○
4	0.03	0.13	0.25	3.57	12.70	8.70	11.25	40.05	23.33	○	○
5	0.02	0.10	0.20	2.86	10.18	7.06	11.98	42.72	24.88	○	○
6	0.10	0.25	0.50	7.65	26.95	32.90	31.25	0.40	0	×	×
7	0.10	0.20	0.40	6.32	22.24	32.82	37.44	0.48	0	×	×
8	0.10	0.15	0.30	4.99	17.53	32.74	43.63	0.56	0	△	×
9	0.10	0.13	0.25	4.33	15.18	32.70	46.73	0.60	0	○	○
10	0.10	0.10	0.20	3.66	12.82	32.66	49.82	0.64	0	○	○
11	0.10	0	0	1.00	3.40	32.50	62.20	0.80	0	○	○

10

【 0 0 3 1 】

20

次に、実施例 1 ~ 実施例 11 の骨材を用いて実際に樹脂モルタル舗装を行い、施工性と硬化性を評価した結果を示す。まず、各実施例の骨材に、骨材 100 重量部に対して 12 重量部の水系アクリル樹脂分散液、及び、1 重量部の顔料粉末を添加し、モルタルミキサーで混合して混合物（樹脂モルタル）とした。得られた樹脂モルタルを、屋外のアスファルトコンクリート舗装面上に塗布し、コテで敷き均して 5 mm 厚さに仕上げた。

【 0 0 3 2 】

施工性及び硬化性は、次のように評価した。評価結果を表 1 に併せて示す。

< 施工性 >

樹脂モルタル舗装面の表面を平滑に仕上げるまで樹脂の流動性が保たれ、コテによる塗り返し作業を支障なく行うことができた場合を良好 ()、平滑に仕上げる前に表面が硬化してしまい、コテによる塗り返し作業が困難であった場合を不良 (×) とし、両者の中間をやや不良 () として評価した。

30

< 硬化性 >

樹脂モルタル舗装面を 24 時間養生した後、舗装面上に乗用車を乗り入れ、舗装面に亀裂や剥離等の損傷が生じなかった場合を良好 ()、何らかの損傷が生じた場合を不良 (×) として評価した。なお、24 時間の養生中、外温度は 1 ~ 12 °C であった。

【 0 0 3 3 】

施工性及び硬化性の評価が何れも良好であったのは、実施例 3 ~ 5 及び実施例 9 ~ 11 であった。これを図 1 (b) に示した累積粒度分布曲線と考え合わせると、施工性及び硬化性の評価が共に良好であった実施例の骨材には、何れも粒子径 $400\ \mu\text{m}$ 以上の骨材が 80 質量 % 以上含まれていることを読み取ることができる。このことから、有機溶媒より表面張力の大きな水が蒸発するためには、骨材の粒子間に比較的大きな空隙が必要であり、舗装用骨材が粒子径 $400\ \mu\text{m}$ 以上の骨材を 80 質量 % 以上含む場合に、そのような空隙が有効に形成されると考えられた。

40

【 0 0 3 4 】

また、図 1 から、施工性及び硬化性の評価が共に良好であった実施例は、 $3000\ \mu\text{m}$ 以下の全粒子径範囲にわたって、累積粒度分布曲線が実施例 8 の累積粒度分布曲線より粒子径の大きな側に位置する実施例であることが分かる。これに対し、累積粒度分布曲線が実施例 8 の分布曲線より粒子径の小さい側に位置する実施例 6, 7、及び、累積粒度分布曲線が実施例 8 の分布曲線と交差する実施例 1, 2 は、施工性及び硬化性が何れも良好で

50

はなかった。ここで、施工性及び硬化性の評価が「良好」とそれ以外とに別れる境界となった実施例 8 の分布曲線は、図 2 に示すように、 $200\ \mu\text{m} \sim 850\ \mu\text{m}$ の粒子径範囲で、次の数式によって表わされる曲線とほぼ一致する。ここで、数式中、 y は積算質量 (%) であり、 x は粒子径 (μm) である。

$$y = 4 \times 10^{-7} x^3 - 0.0007 x^2 + 0.215 x + 81.8$$

【0035】

換言すれば、粒子径が $200\ \mu\text{m} \sim 850\ \mu\text{m}$ の範囲で、累積粒度分布曲線が上記の近似式により表わされる曲線より、粒子径の大きい側に粒度分布が位置する骨材は、施工性及び硬化性が良好であると判断することができる。

【0036】

なお、粒子径が $850\ \mu\text{m}$ 以上の骨材を多く含む実施例 3 ~ 5 も、粒子径が $850\ \mu\text{m}$ 以上の骨材を殆ど含まない実施例 9 ~ 11 も、共に施工性及び硬化性の評価が良好であったことから、粒子径が $850\ \mu\text{m}$ 以上の骨材の割合は、樹脂モルタルの施工性及び硬化性には影響を与えないと考えられた。

【0037】

ここで、上記の施工性の評価において、良好と評価された実施例の施工性について、より詳細に説明する。施工性が良好と評価された実施例（実施例 3 ~ 5, 9 ~ 11）の骨材を使用した樹脂モルタルについて、舗装対象面上にコテを用いて敷き均す作業を行った際、水分の蒸発によって樹脂モルタル層の表面に薄い樹脂被膜が形成されても、コテで押圧することにより、樹脂モルタル層の内部から表面側に水系樹脂分散液が浸み出してきた。そして、浸み出してきた樹脂分散液の流動性によって、コテによる塗り返し作業を引き続いて行うことができた。

【0038】

このことを、模式的に図示した図 4 を用いて説明する。まず、骨材 M と水系樹脂分散液 P S とを混合した樹脂モルタルが舗装対象面 S 上に塗布されると（図 4 (a) 参照）、樹脂モルタル層の表層で先に水分が蒸発して樹脂が硬化し、表面に薄い樹脂皮膜 F が形成される。ここで、粒子径 $400\ \mu\text{m}$ 以上の粗い骨材 M を 80 質量% 以上含む舗装用骨材を用いた場合は、樹脂被膜 F の間に空隙が存在する（図 4 (b) 参照）。そのため、コテで押圧することにより、樹脂被膜 F 間の空隙を介して内部から水系樹脂分散液 P S が浸み出し、樹脂被膜 F の上に水系樹脂分散液 P S の層 L ができる（図 4 (c) 参照）。これにより、層 L における樹脂の流動性によって、コテによる塗り返し作業を行うことができる。そして、コテによる押圧及び塗り返し作業の繰り返しによって樹脂分散液 P S が内部から押し出されると共に、表面及び骨材 M 間の空隙を介して水分が蒸発すると、硬化した樹脂 P によって骨材 M が被覆されると共に、骨材どうしが樹脂 P によって接合される（図 4 (d) 参照）。

【0039】

上記の考察は、次に示すように、硬化した後の樹脂モルタル層の断面の観察結果からも裏付けられた。観察には、各実施例の骨材を上述と同様の組成で水系アクリル樹脂分散液及び顔料粉末と混合して得た樹脂モルタルを、平滑な面上に敷き均して硬化させた試料を用い、破断面を実体顕微鏡を用いて観察した。例として、実施例 1 及び実施例 9 の骨材を用いた試料の観察像を、それぞれ図 3 (a), (b) に示す。

【0040】

図 3 (a) に示すように、施工性が「不良」であった実施例 1 の骨材を使用した試料では、表層の骨材間は着色された樹脂の層によってほぼ塞がれており、施工に際しても、表面に樹脂被膜が殆ど隙間なく形成されたものと考えられた。なお、内部においても骨材間には $0.5\ \text{mm}$ 以上の大きな空隙はほとんど存在しない様子が観察された。これは、実施例 1 の骨材は、粒子径の小さな粒子から大きな粒子までを広い範囲で含有している骨材であるため、大きな粒子間に小さな粒子が入り込むことにより、比較的粒子が密に充填しているためと考えられた。

【0041】

10

20

30

40

50

一方、図3(b)に示すように、施工性が「良好」であった実施例9の骨材を使用した試料では、表層の骨材間に比較的大きな空隙が観察され、施工に際しても、表面に形成された樹脂被膜の間に空隙が存在していたと考えられた。なお、内部においても骨材間に0.5mm~1mmの大きな空隙が散在している様子が観察された。これは、実施例9の骨材は、粒度分布の幅が狭く粒子径が比較的揃っているため、骨材の粒子が密に充填しなかったためと考えられた。

【0042】

これらのことから、粒子径400μm以上の骨材を80質量%以上有する舗装用骨材を使用することにより、樹脂モルタル内部から表面へ水分が移動するための経路となる連続空隙を確保した上で、実施例3~5のように粒度分布の幅の広い骨材を使用することにより、比較的緻密でより強度の高い舗装面を施工することができ、一方、実施例9~11のように粒度分布の幅の狭い骨材を使用することにより、空隙が多く透水性の高い舗装面を施工できると考えられた。

10

【0043】

次に、本実施形態の骨材（施工性及び硬化性が共に良好であった実施例の骨材）を使用し、水系樹脂分散液を結合剤として使用した樹脂モルタルによって施工された舗装体（本実施形態の舗装体）の耐摩耗性及び滑り抵抗を評価するために、樹脂モルタルを硬化させた試料について、摩耗減量及び滑り抵抗値を測定した。測定は、実施例4の骨材を上述と同様の組成で水系アクリル樹脂分散液及び顔料粉末と混合して得た樹脂モルタルを、平滑な面上に敷き均して、室温で1週間養生して硬化させた試料B1を用いて行った。試料サイズは、300mm×150mm×5mmとした。ここで、摩耗減量はJIS K5600-5-9に準拠し、滑り抵抗値はASTM E303-66Tに準拠して測定した。測定結果を、表2に示す。

20

【0044】

また、対比のために、結合剤として従来の二液性エポキシ樹脂を使用した以外は、試料B1と同様に作製した対照試料BRについて、摩耗減量と滑り抵抗値を測定した。その結果を、表2に併せて示す。

【0045】

【表2】

30

試料		摩耗減量 (g)	滑り抵抗値(BPN)	
			DRY	WET
B1	実施例4の骨材+水系樹脂分散液	0.56	95	74
BR	実施例4の骨材+エポキシ樹脂	0.52	89	54

【0046】

表2から明らかなように、本実施形態の骨材を使用した場合、水系樹脂分散液を結合剤とした試料B1と、従来のエポキシ樹脂を結合剤とした対照試料BRとで、摩耗減量は同程度であった。このことから、水系樹脂分散液を使用しても、従来の樹脂モルタル舗装体と比べて、耐摩耗性において遜色のない舗装体を得られることが確認された。加えて、滑り抵抗値は試料B1の方が対照試料BRより大きな値を示し、特に湿潤状態における滑り抵抗値では、試料B1の方が対照試料BRより約4割高い値を示した。これにより、本実施形態によれば、滑り抵抗値の高い舗装体を得られることが示された。

40

【0047】

次に、水硬性材料の添加が、樹脂モルタルの施工性及び硬化性に及ぼす影響について検討した結果を示す。水硬性材料としては、セメント粉末を使用した。また、骨材としては実施例4の骨材を使用し、上述と同様の組成で水系アクリル樹脂分散液及び顔料粉末を加え、更にセメント粉末を添加した原料を、モルタルミキサーで混合した。得られた樹脂モ

50

ルタルを屋外のアスファルトコンクリート舗装面上に塗布し、コテで敷き均して5mm厚さに仕上げた。施工性及び硬化性の評価は、セメント粉末の添加量の異なる7種類の試料C1～C7について行った。ここで、施工性の評価は上述と同様に行ったが、硬化性の評価は、舗装面に損傷を生じることなく乗用車を乗り入れることができるまでの養生時間、すなわち、開放できるまでの時間で評価した。なお、養生中の外気温は5～15であった。セメント粉末の添加量と施工性及び硬化性の評価結果を、表3に示す。

【0048】

【表3】

試料	セメント添加量 (重量部/骨材100重量部)	施工性	硬化性 (開放できるまでの時間)
C1	0.1	○	15時間
C2	0.3	○	10時間
C3	0.7	○	8時間
C4	1.0	○	8時間
C5	2.0	○	4時間
C6	3.0	△	4時間
C7	4.0	×	—

10

20

【0049】

表3から明らかのように、セメント粉末の添加量が増加するのに伴って、開放できるまでの時間は短縮されており、セメント粉末の添加によって樹脂モルタルの硬化が促進されていることが分かる。しかしながら、施工性をみると、セメント粉末の添加量が骨材100重量部に対して0.1～2.0重量部までの試料C1～C5では施工性は良好であったものの、添加量3重量部の樹脂モルタルC6では施工性がやや不良となり、添加量4重量部の試料C7では硬化が速過ぎ、コテによる仕上げ作業を行うことができなかった。これらの結果から、施工性及び硬化性を共に満足するためには、セメント粉末の添加量は骨材100重量部に対して0.1～3.0重量部が望ましく、より望ましくは、施工性が良好で硬化時間が8時間以下と短い0.7～2.0重量部であると考えられた。

30

【0050】

セメント粉末の水和物は硬化して針状結晶となり、硬化した樹脂によって骨材が接合された接合層中にフィラーのように分散することとなるため、舗装体の強度を高める効果も期待できる。

【0051】

以上のように、本実施形態の舗装用骨材、及び、該舗装用骨材を使用した舗装方法によれば、水分の蒸発により硬化する水系樹脂分散液を結合剤として、約5mmの厚さを有する樹脂モルタル舗装を行うことができた。なお、舗装の厚さに関しては、少なくとも10mmまでは施工性及び硬化性ともに良好に施工できることを確認している。また、厚さを薄くする場合、骨材の最大粒子径を考慮すると3mmまでは可能であるが、望ましくは4mm以上であると考えられる。

40

【0052】

そして、水系樹脂を結合剤とした樹脂モルタル舗装を実現したことにより、従来の樹脂モルタル舗装で化学反応型又は有機溶剤型の樹脂を用いることに起因して問題となっていた、引火のおそれや臭気の発生等の問題を解消することができる。また、樹脂が水系であるため、舗装のために用いる装置や用具の洗浄が容易である。

【0053】

また、従来の化学反応型の樹脂では低温下での硬化が困難であったところ、水系樹脂は低温でも硬化し易いため、冬季や寒冷地でも問題なく使用することができる。上述した検

50

討においても、水系アクリル樹脂分散液を使用した場合、外気温 1 ~ 12 の環境下で少なくとも 24 時間以内に施工現場を開放することが可能であった。

【0054】

加えて、骨材 100 重量部に対して 0.1 ~ 3.0 重量部という少量の水硬性材料を添加し、水系樹脂の水分を利用して水硬性材料を硬化させることにより、十分な可使用時間を確保しつつ、水系樹脂を用いた樹脂モルタルの硬化を促進することができた。

【0055】

更に、従来の樹脂モルタル舗装に用いられていた樹脂は、アスファルトに含まれる油分に起因してアスファルトとの接着性が悪く、アスファルト舗装面やアスファルトコンクリート舗装面上に施工する場合は、プライマーを塗布する前処理工程が必要であった。これに対し、本実施形態で使用した水系アクリル系樹脂分散液などの水系樹脂は、一般的にアスファルトやコンクリートとの接着性が高いため、アスファルト舗装、アスファルトコンクリート舗装、及び、コンクリート舗装面に直接施工することが可能であり、前処理工程を省略できる利点を有している。

10

【0056】

また、本実施形態の舗装用骨材を用いた舗装方法によれば、従来の樹脂モルタル舗装体と同程度の耐摩耗性を有し、且つ、従来の樹脂モルタル舗装体より滑り抵抗値の高い舗装体を得ることができた。

【0057】

加えて、水系樹脂は硬化した後に可撓性を有する。そのため、アスファルト舗装面上に本実施形態の舗装体を敷設した場合、高温下でアスファルトが膨張し変形しても、その変形に対する追従性が高い。これにより、舗装体に亀裂や剥離が生じにくい利点を有している。

20

【0058】

加えて、本実施形態では、水分が蒸発する経路を確保するために、骨材の粒度を制御して骨材間に連続する空隙を形成させているが、この連続空隙は、舗装体に透水性や吸音性を具備させる効果も発揮する。

【0059】

以上、本発明について好適な実施形態を挙げて説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の改良及び設計の変更が可能である。

30

【0060】

例えば、樹脂モルタルを敷き均す作業にコテを用いる場合を例示したが、これに限定されず、レーキやローラ等を使用可能である。また、着色のために顔料粉末を添加する場合を例示したが、カラー骨材を使用することもできる。顔料の添加による着色は舗装面の摩耗により退色することがあるが、カラー骨材の場合は摩耗により退色しない利点がある。

【符号の説明】

【0061】

P S 水系樹脂分散液

M 骨材

F 樹脂皮膜

40

【先行技術文献】

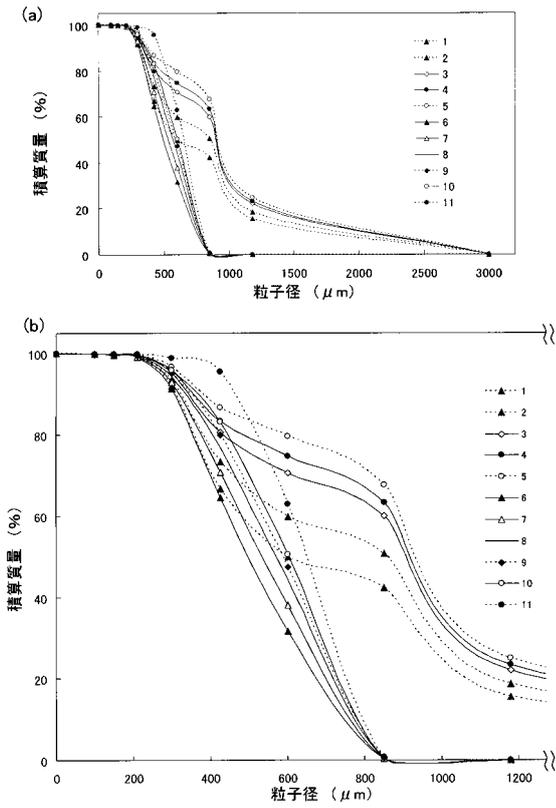
【特許文献】

【0062】

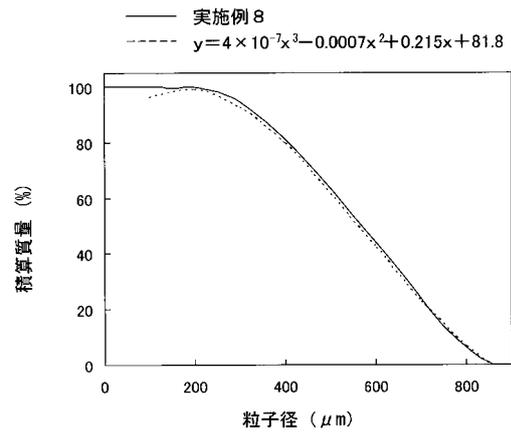
【特許文献 1】特開平 05 - 25803 号公報

【特許文献 2】特開 2000 - 328505 号公報

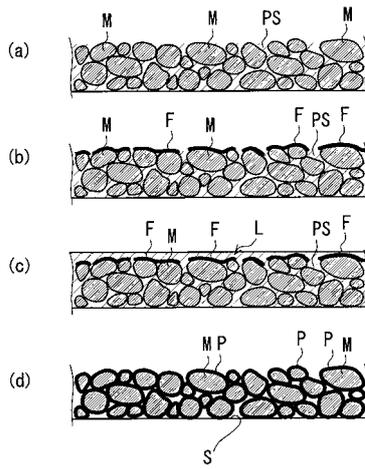
【 図 1 】



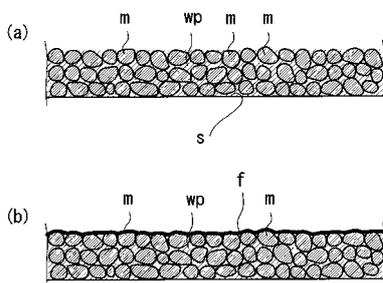
【 図 2 】



【 図 4 】

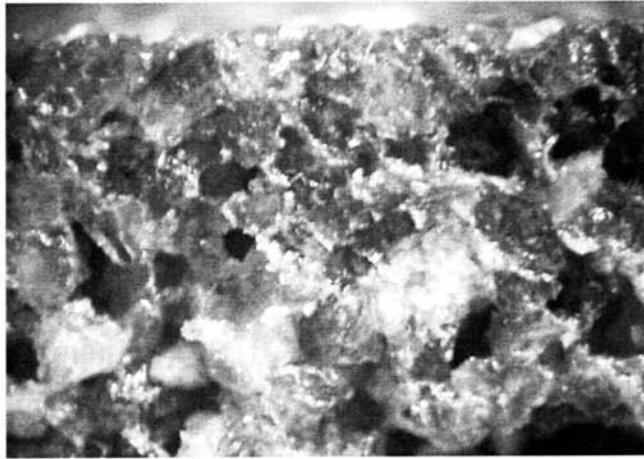


【 図 5 】



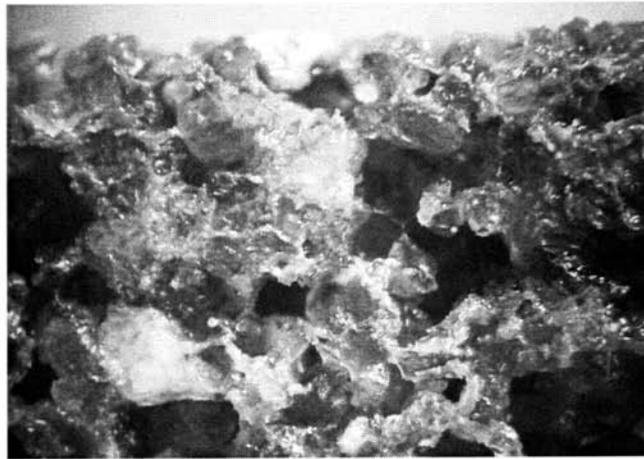
【 図 3 】

(a)



500 μ m

(b)



500 μ m

フロントページの続き

(72)発明者 小笠原 彰紀

愛知県半田市亀崎北浦町1丁目4番地 美濃窯業株式会社技術研究所内

(72)発明者 片岡 敏朗

岐阜県土岐市土岐津町土岐口字中山1372-1 美州興産株式会社土岐工場内

(72)発明者 花井 謙次

愛知県半田市亀崎常磐町1丁目20番地 美州興産株式会社亀崎工場内

Fターム(参考) 2D051 AD01 AF03 AG17 EA06 EB06