

(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2010-121433

(P2010-121433A)

(43) 公開日 平成22年6月3日(2010.6.3)

(51) Int.Cl.
E01C 7/10 (2006.01)F1
E01C 7/10テーマコード (参考)
2D051

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2009-4168 (P2009-4168)
 (22) 出願日 平成21年1月13日 (2009.1.13)
 (31) 優先権主張番号 特願2008-273661 (P2008-273661)
 (32) 優先日 平成20年10月24日 (2008.10.24)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 303064271
 かねこ株式会社
 秋田県にかほ市両前寺字山田下14
 (72) 発明者 金子 真一
 秋田県にかほ市両前寺字山田下14 かね
 こ株式会社内
 (72) 発明者 村岡 和芳
 秋田県にかほ市両前寺字山田下14 かね
 こ株式会社内
 Fターム(参考) 2D051 AA01 AA02 AA05 AD07 AE01
 AF01 AF02 AF07 AG15 AG17
 EA06 EB04 EB06

(54) 【発明の名称】 瓦廃材と珪殻を含む舗装材

(57) 【要約】

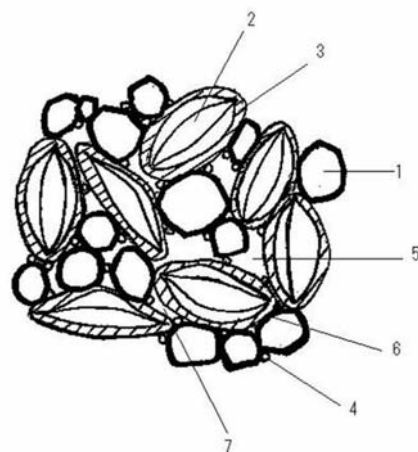
【課題】

瓦廃材及び珪殻を再利用して、透水性と保水性を兼ね備え、周囲環境と調和の取れた自然な色合いと質感を持つ舗装材を提供する。

【解決手段】

粉状の瓦廃材3で表面を被覆した珪殻2と、粒状の瓦廃材1と、細砂4とをセメント及びポリマーエマルジョン樹脂で固化、接着することにより、珪殻2と粒状の瓦廃材1の面接合部6に接着強度を持たせながら、骨材間に連続的な空隙5が形成され透水性機能を高める。また、珪殻表面を覆っている粉状の瓦廃材3は多孔性であり、骨材間の微細な空隙7も含め保水性機能を高める。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

骨材として粉粒状の瓦廃材、珪殻及び砂から成り、セメント、水、減水剤及びポリマーエマルジョン樹脂を用いて固化することにより、透水性と保水性を有することを特徴とする舗装材。

【請求項 2】

粉粒状の瓦廃材の粒径が 10 mm 以下であり、瓦廃材 100 重量部に対し、珪殻 1 ~ 10 重量部と、セメント 10 ~ 100 重量部と、砂 10 ~ 100 重量部とを、水セメント比 25 ~ 80 重量%の水、及びセメントに対し 0.2 ~ 2 重量%の減水剤で混和し、セメントに対しポリマーエマルジョン樹脂 2 ~ 20 重量%を配合した請求項 1 に記載の舗装材。

10

【請求項 3】

舗装材中の連続空隙率が、7 ~ 35 %であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の舗装材。

【請求項 4】

骨材として粉粒状の瓦廃材、珪殻及び砂から成り、セメント、水、減水剤及びポリマーエマルジョン樹脂を用いて固化することにより、透水性と保水性を有することを特徴とする舗装材、もしくは粉粒状の瓦廃材の粒径が 10 mm 以下であり、瓦廃材 100 重量部に対し、珪殻 1 ~ 10 重量部と、セメント 10 ~ 100 重量部と、砂 10 ~ 100 重量部とを、水セメント比 25 ~ 80 重量%の水、及びセメントに対し 0.2 ~ 2 重量%の減水剤で混和し、セメントに対しポリマーエマルジョン樹脂 2 ~ 20 重量%を配合した舗装材、もしくは舗装材中の連続空隙率が、7 ~ 35 %であることを特徴とする舗装材を、型枠に打設し、プレス成型してなることを特徴とする舗装用ブロック。

20

【請求項 5】

骨材として粉粒状の瓦廃材、珪殻及び砂から成り、セメント、水、減水剤及びポリマーエマルジョン樹脂を用いて固化することにより、透水性と保水性を有することを特徴とする舗装材、もしくは粉粒状の瓦廃材の粒径が 10 mm 以下であり、瓦廃材 100 重量部に対し、珪殻 1 ~ 10 重量部と、セメント 10 ~ 100 重量部と、砂 10 ~ 100 重量部とを、水セメント比 25 ~ 80 重量%の水、及びセメントに対し 0.2 ~ 2 重量%の減水剤で混和し、セメントに対しポリマーエマルジョン樹脂 2 ~ 20 重量%を配合した舗装材、もしくは舗装材中の連続空隙率が、7 ~ 35 %であることを特徴とする舗装材を、型枠に打設し、プレス成型してなることを特徴とする舗装用ブロック表面に、植物の種子又は苗を土とともに固定することにより、植栽が可能であることを特徴とする緑化ブロック。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は瓦廃材及び珪殻を利用し、透水性と保水性を兼備した舗装材に関する。

【背景技術】**【0002】**

屋根瓦の修理や葺き替え工事などで発生した瓦廃材は、そのままでは再利用困難で多くは産業廃棄物として廃棄され、処分料としての経済負担だけでなく、環境への負担も大きい

40

ため、回収して再利用されることが望まれる。
瓦廃材の舗装材への利用は、特許文献 1 では瓦材にポリマー吸水材を配合し、ポリマー樹脂で固結した透水性舗装材を提供している。特許文献 2 では瓦材とプラスチック廃棄物から得られる人工骨材を高炉セメントで固化した透水性舗装材を提供している。

【0003】

一方、珪殻は秋の穫り入れが終わると大量に発生し、嵩張ることで保管や移動が困難で、腐敗しないため、厄介者として扱われている。国の補助事業として進められてきた暗渠排水工事への利用もほぼ行き渡り、また、果樹、野菜、畜舎の敷料としての利用も量が限られているため、前記の瓦廃材同様、より多くの分野で再利用されることが望まれる。

珪殻の舗装材や成形材への利用は、特許文献 3 では珪殻を接着剤又はセメントで固化した

50

建設資材を提供している。

【 0 0 0 4 】

透水性と保水性を兼備した舗装材として、舗設された透水性舗装体の中の空隙に保水材料を注入する方法が提供され、保水材料として特許文献 4 では木質粉体又はフライアッシュ、特許文献 5 では保水性グラウト材が使用されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 5 - 4 2 4 3 9

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 5 - 2 1 3 9 6 1

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 3 - 1 3 5 1 2

【 特許文献 4 】 特開 2 0 0 7 - 9 2 4 7 3

【 特許文献 5 】 特開 2 0 0 7 - 2 7 7 9 9 0

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

本発明は、産業廃棄物として悩みの種である瓦廃材及び刳殻を再利用して、これらの特性を骨材として活用し透水性と保水性を兼ね備え、周囲環境と調和の取れた自然な色合いと質感を持つ舗装材を提供することを課題とするものである。

【 0 0 0 7 】

特許文献 1 では、吸水材や固結材に有機材料を使用しているため、高価で紫外線にも劣化しやすく、コストや耐候性に問題がある。特許文献 2 では粒度 5 mm ~ 2 0 mm の瓦廃材とプラスチック廃棄物から得られる人工骨材を高炉セメントで固化しており、透水性は得られるが高い保水性は期待できない。

【 0 0 0 8 】

特許文献 3 では他の骨材を介在することなく刳殻のみを直接接着剤やセメントで硬化しており、表面剥離性や強度に問題がある。

【 0 0 0 9 】

特許文献 4 及び特許文献 5 では、既設舗装体への後施工となり、また、連続空隙を保水材で埋めることになり、透水性が低減することに問題がある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明は、高い強度と微細な気孔を有する瓦と、適度な粒度と弾力性を有する刳殻を骨材として併用することで、連続空隙と微細な空隙を有する舗装材を構成し、高い透水性と保水性、及び強度を有する舗装材を提供するものである。

【 0 0 1 1 】

粘土を焼成した瓦は、その内部に微細な気孔を含みながらも屋根材として一定の強度を有する。従って、瓦廃材の破碎品の中で粒状のものは粗骨材としての強度を有し、粉状のものは細骨材として粗骨材の隙間を埋めるとともに保水性も有する。また、陶器瓦の場合はいわゆる瓦色として自然と調和のとれた色合いを持つ。

【 0 0 1 2 】

刳殻は蠟を主成分とする硬質のクチクラ層で覆われ、そのままでは腐敗せず長期間その形状を維持する。刳殻のみでは撥水性をもつが、セメントを含んだ粉状の瓦廃材で刳殻の表面を覆い、水で混和する事により吸水性を持つ層が形成され、保水性を有することになる。また、刳殻は袋状の形状を持ち、弾力性を有することから、粉状の瓦廃材、セメント及び水で混練することにより、空気を巻き込み適度な空隙を有することになる。

【 0 0 1 3 】

本発明は産業廃棄物である瓦廃材と刳殻を舗装材の骨材として併用することで、それぞれの特性が補完し合い、透水性と保水性を兼ね備えた舗装材を提供するものである。

図 1 を用いて具体的に説明すると、粉状の瓦廃材 3 で表面を被覆した刳殻 2 と、粒状の

10

20

30

40

50

瓦廃材 1 と、砂 4 とをセメント及びポリマーエマルジョン樹脂で固化、接着することにより、粗殻 2 と粒状の瓦廃材 1 の面接合部 6 に接着強度を持たせながら、骨材間に連続的な空隙 5 が形成され透水性機能を高める。また、粗殻表面を覆っている粉状の瓦廃材 3 は多孔性であり、骨材間の微細な空隙 7 も含め保水性機能を高めることになる。

【0014】

粉粒状の瓦廃材は、瓦屋根の葺き替え工事等で発生した瓦廃材を破砕機で破砕し、適度な目開きの金網で篩分けすることにより得られる。形状はできるだけ鋭利な角が無く丸みを帯びているほうが骨材として望ましい。粒度は併用される粗殻と同程度以下であると互いの接着の効率が良く、また保水性を得るために粉状のものも適量必要なことから、篩い分けした瓦廃材の粒度別重量比は[10 - 2mm] : [2mm未満] = 1 : 4 ~ 1 : 2 であることが好ましい。

10

【0015】

粗殻は粉碎、加水、薫炭化又は焼成などの処理が施されなく、脱殻後そのままの形状が保持されたものである。粗殻は瓦廃材に対して1 ~ 10重量%の割合で使用し、1重量%より少ないと保水性や透水性が低下し、10重量%より多いと強度が低下する。

【0016】

砂は粒状の瓦廃材や粗殻の空隙を埋め接着強度を向上させるために用い、山砂、川砂、海砂又は再生砂いずれも単独又は混合使用できる。砂は瓦廃材に対して10 ~ 100重量%使用し、10重量%より少ないと強度が不足し、100重量%より多いと保水性や透水性が低下する。

20

【0017】

セメントは、ポルトランドセメント、高炉セメント、フライアッシュセメント、シリカセメント、又はアルミナセメント等が使用可能であるが、通常、ポルトランドセメントの使用が好ましく、水セメント比25 ~ 80重量%の水を配合する。

【0018】

減水剤はA E 減水剤又は高性能減水剤いずれも用いることができるが、通常、リグニンスルホン酸塩、ポリオール複合体、またはオキシカルボン酸塩等を主体としたA E 減水剤を用い、セメントに対し0.2 ~ 2重量%配合する。

【0019】

ポリマーエマルジョン樹脂はアクリル系、エチレン - 酢ビ系、又はSBR（スチレンブタジエンゴム）系等が使用できるが、通常、アクリル系が好ましく、セメントに対し2 ~ 20重量%を配合する。ポリマーエマルジョン樹脂は、セメントの欠点である脆性を補うために使用し、粗殻と瓦廃材間の接着力を強化し、舗装材の表面剥離性を防止する。

30

【0020】

本発明の舗装材は、パン型ミキサー又はポット型ミキサーのような攪拌装置の中に、まず粉粒状の瓦廃材をセメントと混合し、所定量の水及びA E 減水剤を混合する。ここに粗殻を加え良く攪拌後、砂を加え、必要により色合いを調整するためにセメント用顔料を加えても良い。最後に所定量のポリマーエマルジョン樹脂を加え、よく攪拌することで本発明の舗装材を得ることができる。

【0021】

かかる本発明は、歩行者用の舗装材に適用する。具体的には住宅の庭先や犬走り、庭園、自然道、公園の広場や遊歩道、遊園地、墓地等のいずれにも適用可能である。施工方法としては、厚さ10cm以上の砕石を敷いた下地に本発明の舗装材を敷き均した後、プレートランマー、タンピングランマー又は振動ローラ等で転圧し、乾燥、養生する。施工厚は用途にもよるが通常3 ~ 7cmであり、養生期間は季節や天候にもよるが1 ~ 3日程度である。

40

【0022】

本発明の舗装材を路盤上に施工して得た舗装体の内部構造は、骨材としての瓦廃材、粗殻、及び砂が連続的な空隙を形成し、結果的に舗装体が適度な透水性を持つことになる。連続空隙率が7%未満では透水性が実用水準でなく、また35%を超えると強度が低下す

50

る問題が起こるため、7～35%が適切である。

【0023】

本発明の舗装材を、適度な大きさの型枠に打設し、プレスで加圧成型後、脱枠、養生することにより、舗装用ブロックを作製することもできる。舗装用ブロックも現場施工舗装体同様、住宅の庭先や犬走り、庭園、自然道、公園の広場や遊歩道、遊園地、墓地等のいずれにも適用可能である。また、適度な透水性を示すために、連続空隙率は7～35%が適切である。

【0024】

前記舗装用ブロックの表面又は連続的な空隙の中に、植栽が可能な加工を施すことで緑化ブロックとすることができる。即ち、舗装用ブロック表面に複数の種苗植込み孔を穿設することにより、種苗を含む土を植え込むことが可能になり、生育とともに連続的な空隙の中を根が伸張り、植物のブロック体への固着及び植生域の拡大がなされることになる。あるいは、適度な大きさの植物種子を土又は人工土壌へ混ぜ込み、ブロック表面へ直接散布又は水を含ませたペースト状のものをブロック表面へ塗布することにより、植物種子をブロックの連続空隙上方部に固定しても良い。いずれの場合においても、ブロック体の中の連続空隙が通気性と根の貫通性を可能にし、また、ブロックの保水性が生育に必要な水分を供給する。

【発明の効果】

【0025】

本発明によると、粗殻表面の粉状の瓦廃材及び骨材間の微細な空隙が保水性を有し、舗装材からの水分の気化熱により舗装面の温度上昇を抑制する。また、骨材間の連続的な空隙が透水性を有し、降水を速やかに地中へ還元し、路面上の水溜り生成を防止する。更に、瓦廃材や粗殻の持つ自然な色合いと質感が、周囲の植栽や建造物と視感的にも調和し、かつ産業廃棄物として処分に困る瓦廃材や粗殻を舗装材として再利用することで、環境への負担が軽減される。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の舗装材の模式的断面図

【発明を実施するための形態】

【0027】

本発明の実施の形態を説明する。本発明組成物の選定材料は、粉粒状の瓦廃材、粗殻、砂、セメント、水、減水剤及びポリマーエマルジョン樹脂で構成し、以下、選定材料の特徴について説明する。

【0028】

粉粒状の瓦廃材は、不定形に割れた陶器瓦の廃材を羽根回転式の破碎機で破碎し概ね破碎物の角を取り、円形振動篩で篩分けし、目開き5.6mmの金網の篩下品を採取した。粒度は[5.6-2mm]：[2mm未満]=1：3（重量比）であった。

【0029】

粗殻はJ A ライスセンターにおいて脱穀したものをそのまま使用した。

【0030】

砂は表乾密度2.56g/cm³、吸水率2.15%、平均粒径0.9mm、粒径0.15-5mmの中に98重量%含む山形県庄内町産出の山砂を使用した。

【0031】

セメントは普通ポルトランドセメント（太平洋セメント社製）を使用した。

【0032】

減水剤は、リグニンスルホン酸塩を主体としたAE減水剤（フローリック社製）であり、水は水道水を使用した。

【0033】

ポリマーエマルジョン樹脂は、アクリル系エマルジョン（旭化成工業社製）を使用した。

【0034】

10

20

30

40

50

実施例 1 ～ 3、比較例 1 ～ 2

以上の選定材料を表 2 に示す配合割合で混練し、舗装材を作製した。実施例 1 ～ 3 は、パン型ミキサーの中で紛粒状の瓦廃材とセメントを粉体混合した後、所定量の水及び A E 減水剤を配合し、初殻を加え良く攪拌した。更に、砂を加え、最後に所定量のポリマーエマルジョン樹脂を加え、良く攪拌した。比較例 1 は前記実施例 1 ～ 3 の混練手順の中で初殻を使用しないものである。比較例 2 は紛粒状の瓦廃材を使用しないで、セメントと砂を粉体混合した後、所定量の水及び A E 減水剤を配合し、初殻を加え良く攪拌し、最後に所定量のポリマーエマルジョン樹脂を加え攪拌した。

【 0 0 3 5 】

評価試験方法は以下のとおりである。

圧縮強度試験：J I S A 1 1 0 8 に準拠（材齢 2 8 日）

定水位透水試験：J I S A 1 2 1 8 に準拠し、透水係数を求めた。

吸水率：供試体の絶乾重量を A、供試体の表乾重量（2 4 時間水中浸漬後、表面水を拭き取る）を B としたとき、 $100 \times (B - A) / A$ で算出された値を言う。

連続空隙率：（社）日本道路協会編、「排水性舗装技術指針（案）」に記載される連続空隙率測定方法に基づき測定した。

表面剥離性：供試体表面を手で強く擦ったときの材料の剥離状態を目視観察する。

【 0 0 3 6 】

評価判定基準は表 1 に示す。

【 0 0 3 7 】

【 表 1 】

項目	判定	○	△	×
圧縮強度		5.0N/mm ² 以上	5.0 未満 1.5N/mm ² 以上	1.5N/mm ² 未満
透水係数		0.05cm/sec 以上	0.05 未満 0.005cm/sec 以上	0.005cm/sec 未満
吸水率		10wt% 以上	10 未満 5wt% 以上	5wt% 未満
連続空隙率		15～35vol%	15 未満 7vol% 以上	7vol% 未満
表面剥離性		剥離しない	やや剥離する	剥離する
総合判定		適性がある	やや適性がある	適性がない

表 1 において、透水係数が大きい試料を透水性が高いと表現し、吸水率の大きい試料を保水性が高いと表現するものとする。また、総合判定は透水性と保水性を兼備した歩行者専用舗装材としての適性を判定したものである。

【 0 0 3 8 】

表 2 に実施例及び比較例で作製した舗装材試料について行った評価試験結果を示す。

【 0 0 3 9 】

10

20

30

【表 2】

項目		実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2
配合・重量部	瓦廃材・粉粒状	100	100	100	100	—
	粉殻	7	3	7	—	7
	山砂	43	43	43	43	43
	セメント	43	43	43	43	43
	ポリマーエマルジョン	6.5	6.5	1.3	—	5
	AE減水剤	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
水/セメント比%		65	60	65	65	40
評価試験	圧縮強度 (N/mm ²)	○ (8.3)	○ (11.2)	○ (5.8)	○ (31.5)	△ (3.5)
	透水係数 (cm/sec)	○ (0.11)	○ (0.06)	○ (0.15)	× (0.005未満)	○ (0.08)
	吸水率 (wt%)	○ (18.7)	○ (12.3)	○ (16.5)	× (4.0)	○ (15.8)
	連続空隙率 (vol%)	○ (21)	○ (18)	○ (25)	× (2)	△ (12)
	表面剥離性	○	○	○	○	×
総合判定		○	○	○	×	×

10

20

【0040】

比較例 1 は、骨材は瓦廃材と砂だけで粉殻を含まない配合であり、高い圧縮強度は得られたが、透水性と保水性が低くなった。これは舗装材中が密な構造体で空隙が少ないためと思われる。

比較例 2 は、骨材は粉殻と砂だけで粉粒状の瓦廃材を含まない配合であり、空隙が多く目標の透水性と吸水率は得られたが、圧縮強度がやや弱く表面剥離性が認められた。

【0041】

実施例 1 は、骨材として粉粒状の瓦廃材、粉殻及び砂の三者を含む配合であり、圧縮強度、透水性、吸水率及び表面剥離性いずれも目標値が得られた。舗装材中の構造は、適度な空隙を含みながらも骨材間の固結、接着力が強固であると思われる。

30

実施例 2 は実施例 1 と比較して粉殻を減量した配合であり、圧縮強度はやや増加したが、透水性、保水性はやや低下した。粉殻の減量で舗装材中の空隙が減少したためと思われる。

実施例 3 は実施例 1 と比較してポリマーエマルジョン樹脂を減量した配合であり、圧縮強度がやや低下した。

【0042】

以上の結果から、骨材として粉粒状の瓦廃材、粉殻及び砂を用いて、セメントと減水剤と適量の水、及び適量のポリマーエマルジョン樹脂で固結、接着することにより、高い透水性と保水性、及び一定の圧縮強度と表面剥離がない舗装材が得られることが判明した。

【産業上の利用可能性】

40

【0043】

本発明の舗装材は、一般の歩行者用舗道としても適用できるが、透水性、保水性ともに優れ、自然な色合いと質感を持つことから、特に、景観を重視した場所の舗装に適用すれば効果的である。例えば住宅の庭先や犬走り、庭園、自然道、公園の広場や遊歩道、遊園地、墓地等に適用すれば、水はけが良く、保水性もあることから夏場のヒートアイランド対策にもなる。更に周囲の建物、植栽に色合いと質感がマッチし、景観性にも優れる。本発明の舗装材は、施工現場で調合して舗装施工しても良く、あるいは工場でブロックを製作して、施工現場に敷設しても良い。更に、ブロックに植栽が可能な加工を施し、緑化ブロックとしても利用できる。

【符号の説明】

50

【 0 0 4 4 】

- 1 粒状の瓦廃材
- 2 粗殻
- 3 粗殻表面を覆っている粉状の瓦廃材（セメントを含む）
- 4 細砂
- 5 骨材間の連続的な空隙
- 6 粗殻と瓦粒の面接合部
- 7 骨材間の微細な空隙

【 図 1 】

