

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7045269号  
(P7045269)

(45)発行日 令和4年3月31日(2022.3.31)

(24)登録日 令和4年3月23日(2022.3.23)

(51)国際特許分類

F I

C 0 4 B	28/04	(2006.01)	C 0 4 B	28/04	
C 0 4 B	18/08	(2006.01)	C 0 4 B	18/08	Z
C 0 4 B	18/14	(2006.01)	C 0 4 B	18/14	A
C 0 4 B	24/26	(2006.01)	C 0 4 B	24/26	G
C 0 4 B	16/06	(2006.01)	C 0 4 B	16/06	A

請求項の数 4 (全9頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-115676(P2018-115676)  
 (22)出願日 平成30年6月19日(2018.6.19)  
 (65)公開番号 特開2019-218224(P2019-218224  
 A)  
 (43)公開日 令和1年12月26日(2019.12.26)  
 審査請求日 令和3年4月2日(2021.4.2)

(73)特許権者 501173461  
 太平洋マテリアル株式会社  
 東京都北区田端六丁目1番1号  
 (74)代理人 100110423  
 弁理士 曾我 道治  
 (74)代理人 100111648  
 弁理士 梶並 順  
 (74)代理人 100122437  
 弁理士 大宅 一宏  
 (74)代理人 100209495  
 弁理士 佐藤 さおり  
 (72)発明者 赤江 信哉  
 千葉県佐倉市大作二丁目4番2 太平洋  
 マテリアル株式会社 開発研究所内  
 審査官 田中 永一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ポリマーセメントモルタル組成物及びポリマーセメントモルタル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

セメントと、ポゾラン物質と、セメント用ポリマーと、繊維類と、細骨材とを含み、  
前記セメント用ポリマーが、合成ゴム系であり、  
前記ポゾラン物質の含有量が、前記セメント100質量部に対し、5～55質量部であり、  
前記セメント用ポリマーの含有量が、前記セメント100質量部に対し、固形分換算で2  
0.2～35質量部である、ポリマーセメントモルタル組成物。

【請求項2】

膨張材を更に含む、請求項1に記載のポリマーセメントモルタル組成物。

【請求項3】

前記ポゾラン物質が、フライアッシュ、シリカフェーム及び高炉スラグ微粉末からなる群  
 から選択される少なくとも一種である、請求項1又は2に記載のポリマーセメントモルタル  
 組成物。

【請求項4】

請求項1～3のいずれか一項に記載のポリマーセメントモルタル組成物と、水とを含み、  
 前記水の含有量が、前記セメント100質量部に対し、25～55質量部である、ポリマ  
 ーセメントモルタル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ポリマーセメントモルタル組成物及びポリマーセメントモルタルに関する。

【背景技術】

【0002】

コンクリート構造物（例えば、鉄筋コンクリート（RC）床版、プレキャストコンクリート（PC）床版連結体、ボックスカルバートの中床版等の床版、壁、天井部）は、疲労、乾燥収縮等によってひび割れが生じる。この種の劣化が進行したり、ひび割れがすり合されたりすることによって、ひび割れ幅が大きくなると、そこから水、塩化物イオン等の劣化因子がコンクリート構造物内に侵入する。この結果、コンクリート構造物に埋没されている鉄筋が腐食する。コンクリート構造物のひび割れによる損傷を放置していると、最終的に内部の鉄筋が腐食して断面欠損し、構造物の安全性が保てなくなる。このため、劣化した箇所への補修施工や耐久性に優れる材料による予防対策が行われている。

10

【0003】

ポリマーセメントモルタル又はコンクリートは、補修・補強材料として広く使用されており、これらは更なる耐久性の向上が求められている。ひび割れ抵抗性及び曲げ耐力を向上させるために、繊維類をポリマーセメントモルタルに使用することが提案されている。

【0004】

例えば、特許文献1には、セメント、細骨材、再乳化形粉末樹脂、粘土鉱物系チクソ性付与材及び高強度有機短繊維を含有するプレミクス高靱性ポリマーセメントモルタル材料が開示されている。また、特許文献2には、セメント、水、骨材、ポリマー及び特定の引張強度を有する高強力短繊維を含有するポリマーセメント組成物が開示されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開2007-269537号公報

特開2010-105831号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に記載のプレミクス高靱性ポリマーセメントモルタル材料において、繊維類の混入による流動性の低下を抑制しようとする、配合するセメント量及び水量を多くする必要があり、結果として硬化体の収縮量が大きくなるという課題があった。また、特許文献2に記載のポリマーセメント組成物では、配合するセメント量及び水量を多くする必要はないものの、特殊な繊維を必要としていた。

30

また、一般的な繊維含有セメント硬化体は、繊維類の含有量の増加に従って靱性が向上するものの、圧縮強度は低下する傾向があった。

【0007】

従って、本発明は、繊維類を配合しているにも関わらず、流動性が良好であり且つ長期間における強度発現性に優れるポリマーセメントモルタル組成物及びポリマーセメントモルタルを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

40

【0008】

本発明者は、上記課題について鋭意検討を重ねた結果、ポゾラン物質の含有量を調整することで、流動性及び強度発現性に優れるポリマーセメントモルタル組成物及びポリマーセメントモルタルが得られることを見出した。

【0009】

すなわち、本発明は、以下の[1]～[5]で示される。

[1]セメントと、ポゾラン物質と、セメント用ポリマーと、繊維類と、細骨材とを含み、ポゾラン物質の含有量が、セメント100質量部に対し、5～55質量部である、ポリマーセメントモルタル組成物。

[2]セメント用ポリマーの含有量が、セメント100質量部に対し、固形分換算で15

50

～ 35 質量部である、[ 1 ]に記載のポリマーセメントモルタル組成物。

[ 3 ] 膨張材を更に含む、[ 1 ]又は[ 2 ]に記載のポリマーセメントモルタル組成物。

[ 4 ] ポゾラン物質が、フライアッシュ、シリカフェーム及び高炉スラグ微粉末からなる群から選択される少なくとも一種である、[ 1 ]～[ 3 ]のいずれかに記載のポリマーセメントモルタル組成物。

[ 5 ] [ 1 ]～[ 4 ]のいずれかに記載のポリマーセメントモルタル組成物と、水とを含み、水の含有量が、セメント100質量部に対し、25～55質量部である、ポリマーセメントモルタル。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、繊維類を配合しているにも関わらず、流動性が良好であり且つ長期間における強度発現性に優れるポリマーセメントモルタル組成物及びポリマーセメントモルタルを提供することができる。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態について詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0012】

本実施形態のポリマーセメントモルタル組成物は、セメントと、ポゾラン物質と、セメント用ポリマーと、繊維類と、細骨材とを含む。

【0013】

セメントは、種々のものを使用することができ、例えば、普通、早強、超早強、低熱、中庸熱等の各種ポルトランドセメント、エコセメント、速硬性セメント等が挙げられる。セメントは、一種を単独で用いてもよく、二種以上を併せて用いてもよい。初期強度発現性及び材料分離抵抗性を更に向上させるという観点から、セメントは、普通ポルトランドセメント又は早強ポルトランドセメントであることが好ましい。

【0014】

ポゾラン物質は、水の存在下で水酸化カルシウムと反応して不溶性の化合物を作って硬化する鉱物質であれば限定されるものではない。ポゾラン物質としては、例えば、火山灰、珪藻土等の天然ポゾラン類、シリカフェーム、シリカダスト、高炉スラグ微粉末、フライアッシュ等が挙げられる。硬化体組織の緻密性を更に向上させるという観点から、ポゾラン物質は、フライアッシュ、シリカフェーム及び高炉スラグ微粉末からなる群から選択される少なくとも一種であることが好ましい。ポゾラン物質は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を併せて用いてもよい。

【0015】

ポゾラン物質の含有量は、セメント100質量部に対し、5～55質量部である。ポゾラン物質の含有量が、5質量部未満であると、長期の強度発現性が低下する。一方、ポゾラン物質の含有量が、55質量部を超えると、流動性が低下して施工性が悪くなる。ポゾラン物質の含有量は、より良好な流動性及び強度発現性が得られるという観点から、セメント100質量部に対し、10～45質量部であることが好ましく、15～35質量部であることがより好ましい。

【0016】

セメント用ポリマーは、JIS A 6203:2015「セメント混和用ポリマーディスパーション及び再乳化形粉末樹脂」に規定されるポリマーが好ましい。このようなセメント用ポリマーとしては、ポリマーディスパーション、再乳化形粉末樹脂等が挙げられる。ポリマーディスパーションとしては、スチレンブタジエンゴム(SBR)等の合成ゴム系；天然ゴム系；ゴムアスファルト系；エチレン酢酸ビニル系；アクリル酸エステル系；樹脂アスファルト系等が挙げられる。ポリマーディスパーションは、中でも、合成ゴム系、エチレン酢酸ビニル系及びアクリル酸エステル系が好ましく、具体的には、合成ゴムラテックス、ポリアクリル酸エステル、エチレン酢酸ビニルがより好ましい。再乳化形粉末樹

10

20

30

40

50

脂としては、スチレンブタジエンゴム等の合成ゴム系；アクリル酸エステル系；エチレン酢酸ビニル系；酢酸ビニル／パーサチック酸ビニルエステル；酢酸ビニル／パーサチック酸ビニル／アクリル酸エステル等が挙げられる。セメント用ポリマーとしては、ポリマーディスパージョンを用いてもよく、再乳化形粉末樹脂を用いてもよく、ポリマーディスパージョン及び再乳化形粉末樹脂を併用してもよい。

セメント用ポリマーの中でも、コンクリートとの接着性がより向上するという観点から、スチレンブタジエンゴムのポリマーディスパージョン及び／又は再乳化粉末樹脂が好ましい。スチレンブタジエンゴムは、スチレン及びブタジエンを共重合した合成ゴムの一種であり、スチレン含有量や加硫量により品質を適宜調整することができる。セメント混和用としては、結合スチレン量が50～70質量%のものが多く、安定性や接着性を向上させて使用されている。セメント用ポリマーは、一種を単独で用いてもよく、二種以上を併せて用いてもよい。

10

【0017】

セメント用ポリマーの含有量は、セメント100質量部に対し、固形分換算で15～35質量部であることが好ましく、20.2～32質量部であることがより好ましく、22～28質量部であることが最も好ましい。セメント用ポリマーの含有量が上記範囲内であれば、付着強度を確保しやすく、乾燥収縮を更に抑制し、強度発現性がより一層優れる傾向にある。

【0018】

繊維類は、ひび割れ抵抗性及び曲げ耐力を向上させるものであれば限定されるものではない。繊維類としては、例えば、ビニロン繊維、ポリプロピレン繊維、ナイロン繊維等の有機繊維；鋼繊維；ガラス繊維等の無機繊維が挙げられる。分散性がより良好であるという観点から、繊維類は、有機繊維であることが好ましく、ポリプロピレン繊維であることがより好ましい。繊維類は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を併せて用いてもよい。

20

【0019】

繊維類の長さは、2～15mmであることが好ましく、3～14mmであることがより好ましく、4～13mmであることが最も好ましい。繊維類の長さが上記範囲内であれば、流動性を確保しつつ、十分な靱性が得られやすい。

【0020】

繊維類の含有量は、セメント100質量部に対し、0.2～5質量部であることが好ましく、0.5～4質量部であることがより好ましく、1～3質量部であることが更により好ましく、1.1～2.8質量部であることが最も好ましい。繊維類の含有量が上記範囲内であれば、流動性を確保しつつ、十分な靱性及び強度発現性が得られやすい。

30

【0021】

細骨材としては、例えば、川砂、珪砂、砕砂、寒水石、石灰石砂、スラグ骨材等が挙げられる。細骨材は、これらの中から、微細な粉や粗い骨材を含まない粒度に調整した珪砂、石灰石等の骨材を用いることが好ましい。細骨材は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を併せて用いてもよい。細骨材は、通常用いられる粒径5mm以下のもの(5mmふるい通過分)を使用するのが好ましい。

【0022】

細骨材の粒度は特に限定されるものではなく、必要とする細骨材の粒度の範囲内で調整することができる。細骨材は、JIS A 1102:2014「骨材のふるい分け試験方法」により規定される粗粒率からその粒度を考慮することができる。モルタル時において、より良好な流動性が得られやすく、ブリーディングを抑制しやすいという観点から、細骨材の粗粒率は、1～4であることが好ましく、1.5～3.8であることがより好ましく、2～3.5であることが最も好ましい。

40

【0023】

細骨材の含有量は、セメント100質量部に対し、150～400質量部であることが好ましく、200～380質量部であることがより好ましく、260～370質量部であることが更により好ましく、301～345質量部であることが最も好ましい。細骨材の含

50

有量が上記範囲内であれば、より良好な流動性及び施工性を確保しつつ、長期の強度発現性がより一層優れたものとなる。

【0024】

本実施形態のポリマーセメントモルタル組成物は、膨張材を含んでもよい。膨張材は、コンクリート用膨張材として一般に使用されているJIS適合の膨張材（JIS A 6202：2008）であれば、いずれの膨張材でもかまわない。膨張材としては、例えば、遊離生石灰を主成分とする膨張材（生石灰系膨張材）、アーウィン系を主成分とする膨張材（エトリンサイト系膨張材）、遊離生石灰とエトリンサイト生成物質の複合系膨張材が挙げられる。膨張材は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を併せて用いてもよい。

【0025】

膨張材の粉末度は、ブレン比表面積で2000～6000 cm<sup>2</sup>/gであることが好ましく、2500～5000 cm<sup>2</sup>/gであることがより好ましい。膨張材のブレン比表面積が上記範囲内であれば、モルタル時において良好な流動性及び材料分離抵抗性が得られやすく、硬化時においてより適切な膨張率が得られやすい。

【0026】

膨張材の含有量は、セメント100質量部に対し、2～25質量部であることが好ましく、2.5～20質量部であることがより好ましく、3～14質量部であることが最も好ましい。膨張材の含有量が上記範囲内であれば、硬化時においてより適切な膨張率が得られやすい。

【0027】

本実施形態のポリマーセメントモルタル組成物は、減水剤を含んでもよい。減水剤は、高性能減水剤、高性能AE減水剤、AE減水剤及び流動化剤を含む。このような減水剤としては、JIS A 6204：2011「コンクリート用化学混和剤」に規定される減水剤が挙げられる。減水剤としては、例えば、ポリカルボン酸系減水剤、ナフタレンスルホン酸系減水剤、リグニンスルホン酸系減水剤、メラミン系減水剤、アクリル系減水剤が挙げられる。これらの中では、ナフタレンスルホン酸系減水剤が好ましい。減水剤は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を併せて用いてもよい。

【0028】

減水剤の含有量は、セメント100質量部に対し、0.3～5質量部であることが好ましく、0.5～3質量部であることがより好ましく、0.7～2質量部であることが最も好ましい。減水剤の含有量が上記範囲内であれば、モルタル時において良好な流動性が得られやすく、硬化時において強度発現性もより向上しやすい。

【0029】

本実施形態のポリマーセメントモルタル組成物には、本発明の効果が損なわれない範囲で各種混和剤（材）を配合してもよい。混和剤（材）としては、例えば、凝結遅延剤、発泡剤、消泡剤、防水剤、防錆剤、収縮低減剤、増粘剤、保水剤、顔料、撥水剤、白華防止剤等が挙げられる。

【0030】

本実施形態のポリマーセメントモルタル組成物は、通常用いられる混練器具により上記した各成分を混合することで調製でき、その器具は特に限定されるものではない。混練器具としては、例えば、ハンドミキサ、傾胴ミキサ、二軸ミキサ等が挙げられる。

【0031】

本実施形態のポリマーセメントモルタル組成物は、水と混合してポリマーセメントモルタルとして調製することができ、その水の含有量は用途に応じて適宜調整すればよい。水の含有量は、セメント100質量部に対し、25～55質量部であることが好ましく、27～45質量部であることがより好ましく、30～40質量部であることが最も好ましい。水の含有量が上記範囲内であれば、モルタル時においてより流動性を確保しやすく、硬化時に乾燥収縮を更に抑制し、強度発現性がより一層優れたものとなる。

【0032】

本実施形態のポリマーセメントモルタルの調製は、通常用いられる混練器具により上述し

10

20

30

40

50

た各成分を混合することで調製でき、その器具は特に限定されるものではない。混練器具としては、例えば、ハンドミキサ、傾胴ミキサ、2軸ミキサ等が挙げられる。

また、混合方法としては、全ての材料を予め混合したポリマーセメントモルタル組成物及び水を混ぜてもよく、分散性の観点から、ポリマーセメントモルタル組成物のうちの粉体材料及び水を混合した後に繊維やセメント用ポリマーを混合してもよい。

#### 【0033】

本実施形態のポリマーセメントモルタル組成物及びポリマーセメントモルタルは、繊維類を使用しているとしても、流動性が良好であり且つ長期間における強度発現性に優れるものとなる。そのため、このようなポリマーセメントモルタル組成物及びポリマーセメントモルタルは、コンクリート構造物（例えば、鉄筋コンクリート（RC）床版、プレキャストコンクリート（PC）床版連結体、ボックスカルバートの中床版等の床版、壁、天井部）、道路等の補修・補強材料として使用できる。本実施形態のポリマーセメントモルタルの使用方法は適宜選択することができ、例えば、凹部にコテで充填する方法、充填後にバイブレーター等で均した後にコテで仕上げる方法、補修箇所吹付けの方法、空隙部に流し込み充填する方法等が選択できる。

10

#### 【実施例】

#### 【0034】

以下、実施例を挙げて本発明を詳細に説明するが、本発明はこれに限定されるものではない。

#### 【0035】

実施例で用いる材料は以下のとおりである。

セメント：早強セメント（略号HC）

膨張材：生石灰系膨張材（略号Ex）

細骨材：珪砂（粗骨率2.9、略号S）

ポゾラン物質：フライアッシュ（ブレン比表面積 $2500\text{ cm}^2/\text{g}$ 、略号FA）

ポゾラン物質：高炉スラグ微粉末（ブレン比表面積 $4000\text{ cm}^2/\text{g}$ 、略号SA）

繊維類：ポリプロピレン繊維（密度 $0.91\text{ g/cm}^3$ 、繊維長 $12\text{ mm}$ 、略号F1）

繊維類：ポリプロピレン繊維（密度 $0.91\text{ g/cm}^3$ 、繊維長 $5\text{ mm}$ 、略号F2）

セメント用ポリマー：SBRエマルジョン（略号P）

水：上水道（略号W）

20

30

#### 【0036】

[ポリマーセメントモルタル組成物の配合設計]

セメント100質量部に対して、膨張材、細骨材、ポゾラン物質、繊維類、セメント用ポリマー（固形分換算）を表1に示す量とし、減水剤（ナフタレンスルホン酸系減水剤）を1質量部として配合設計した。

#### 【0037】

[ポリマーセメントモルタルの作製]

20環境下において、セメント用ポリマー（ポリマーディスパージョン）を10Lの円筒容器に添加し、表1で配合設計したポリマーセメント組成物の各材料及び水を添加し、ハンドミキサで120秒混練してポリマーセメントモルタルを約3L作製した。

40

#### 【0038】

## 【表 1】

表1

No.	配合割合(質量部)								
	HC	Ex	S	FA	SA	F1	F2	P	W
1	100	9	305	22	-	2.0	-	24	35
2	100	15	305	22	-	2.0	-	24	35
3	100	3	305	22	-	2.0	-	24	35
4	100	9	350	22	-	2.0	-	24	35
5	100	9	200	22	-	2.0	-	24	35
6	100	9	305	35	-	2.0	-	24	35
7	100	9	305	10	-	2.0	-	24	35
8	100	9	305	60	-	2.0	-	24	35
9	100	9	305	-	22	2.0	-	24	35
10	100	9	305	-	-	2.0	-	24	35
11	100	9	305	22	-	3.0	-	24	35
12	100	9	305	22	-	0.3	-	24	35
13	100	9	305	22	-	-	2.0	24	35
14	100	9	305	22	-	2.0	-	30	35
15	100	9	305	22	-	2.0	-	20.5	35
16	100	9	305	22	-	2.0	-	24	45
17	100	9	305	22	-	2.0	-	24	27

10

20

## 【 0 0 3 9 】

## [ 評価方法 ]

## ・ コンシステンシー

J I S R 5 2 0 1 : 2 0 1 5 「セメントの物理試験方法」 1 2 . フロー試験に準じて、2 0 環境下でポリマーセメントモルタルのフロー値（0 打、1 5 打）を測定し、これをコンシステンシーとして評価した。

## ・ 施工性

型枠（3 0 × 3 0 × 2 c m ）にポリマーセメントモルタルを打設し、コテ均しによる施工性の評価を行った。打設後のモルタル表面が平滑であるものの、シワ模様になっている場合を不良（×）と評価し、モルタル表面が平滑であり且つシワ模様になっていない場合を良好（○）と評価し、施工性が良好なものうち、コテにモルタルの付着が少なかった場合を最も良好（○）と評価した。

30

## ・ 圧縮強度

土木学会基準 J S C E - G 5 0 5 - 2 0 1 3 「円柱供試体を用いたモルタルまたはセメントペーストの圧縮強度試験方法（案）」に準じて、材齢 2 8 日における圧縮強度を測定した。供試体の寸法は、直径 5 0 m m 、高さ 1 0 0 m m とした。供試体は作製翌日に脱型した後、材齢日まで気中で養生した。養生は常に 2 0 の恒温槽内で行った。

## 【 0 0 4 0 】

40

50

【表 2】

表2

No.	フロー値 (mm)		施工性	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	備考
	0打	15打			
1	120	150	◎	52.5	実施例
2	115	150	○	48.5	実施例
3	125	150	○	55.0	実施例
4	110	140	○	48.0	実施例
5	135	165	○	58.0	実施例
6	105	140	○	50.5	実施例
7	125	155	○	48.5	実施例
8	-	-	-	-	比較例
9	105	140	○	52.5	実施例
10	135	170	×	46.5	比較例
11	105	135	○	47.5	実施例
12	130	160	○	52.5	実施例
13	125	150	◎	52.5	実施例
14	130	165	○	48.5	実施例
15	120	145	○	52.5	実施例
16	135	170	◎	48.5	実施例
17	105	135	○	54.0	実施例

10

20

【 0 0 4 1 】

なお、No. 8については、練り混ぜが不可能であったため各種評価を行っていない。

30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

F I

<b>C 0 4 B</b>	<b>22/06</b>	<b>(2006.01)</b>	C 0 4 B	22/06	Z
E 0 4 G	23/02	(2006.01)	C 0 4 B	18/14	Z
			E 0 4 G	23/02	B

## (56)参考文献

特開 2 0 1 5 - 1 1 7 1 6 6 ( J P , A )  
 特開平 1 1 - 1 9 9 2 9 7 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 1 - 3 2 2 8 5 8 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 1 - 1 2 1 7 9 5 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 3 - 3 0 6 3 6 7 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 5 - 0 8 2 4 3 4 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 6 - 1 2 1 0 3 0 ( J P , A )  
 特開平 3 - 1 8 3 6 5 0 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 9 - 9 9 4 5 4 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 5 - 1 8 7 2 8 1 ( J P , A )  
 特開 2 0 0 5 - 1 9 4 1 5 8 ( J P , A )  
 特開 2 0 1 9 - 1 7 8 0 3 6 ( J P , A )

## (58)調査した分野 (Int.Cl., D B名)

C 0 4 B 2 / 0 0 - 3 2 / 0 2