

(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2010-95406

(P2010-95406A)

(43) 公開日 平成22年4月30日(2010.4.30)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
C O 4 B 28/02 (2006.01)	C O 4 B 28/02	4 G 1 1 2
C O 4 B 14/28 (2006.01)	C O 4 B 14/28	
C O 4 B 18/14 (2006.01)	C O 4 B 18/14 A	
C O 4 B 20/00 (2006.01)	C O 4 B 20/00 B	
C O 4 B 16/06 (2006.01)	C O 4 B 16/06 A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-268043 (P2008-268043)	(71) 出願人	000183266
(22) 出願日	平成20年10月17日 (2008.10.17)		住友大阪セメント株式会社
			東京都千代田区六番町6番地28
		(74) 代理人	100074332
			弁理士 藤本 昇
		(74) 代理人	100114421
			弁理士 薬丸 誠一
		(74) 代理人	100114432
			弁理士 中谷 寛昭
		(74) 代理人	100134452
			弁理士 小山 雄一
		(72) 発明者	川上 明大
			東京都千代田区六番町6番地28 住友大 阪セメント株式会社内
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 繊維補強セメント複合材料とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 比較的短時間で簡易に製造することができ、しかも流動性と靱性に優れた繊維補強セメント複合材料を提供すること。

【解決手段】 セメント、無機系混和材、細骨材、減水剤、水、および有機繊維を混合してなる繊維補強セメント複合材料であって、前記セメント100重量部に対して前記無機系混和材の配合量が50～200重量部であり、前記有機繊維以外の材料を混合した際の粘度が1000～10000mPa・sとなるように配合量が調整され、前記有機繊維の含有量を1～3体積%としたことを特徴とする。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

セメント、無機系混和材、細骨材、減水剤、水、および有機繊維を混合してなる繊維補強セメント複合材料であって、
前記セメント 100 重量部に対して前記無機系混和材の配合量が 50 ~ 200 重量部とされ、前記有機繊維以外の材料を混合した際の粘度が 1000 ~ 10000 mPa・s となるように配合量が調整され、前記有機繊維の含有量を 1 ~ 3 体積%としたことを特徴とする繊維補強セメント複合材料。

【請求項 2】

前記減水剤の合計添加量が、セメント 100 重量部に対して 0.1 ~ 2.0 重量部であることを特徴とする請求項 1 記載の繊維補強セメント複合材料。

10

【請求項 3】

前記無機系混和材の平均粒径が、1 ~ 15 μ m であることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の繊維補強セメント複合材料。

【請求項 4】

前記無機系混和材が、石灰石粉又は高炉スラグ粉の少なくとも何れか一方であることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか記載の繊維補強セメント複合材料。

【請求項 5】

繊維添加後に、スランブフロー値が 600 mm 以上、J 14 ロート流下時間が 90 秒以下となるように前記有機繊維の繊維長が 3 ~ 20 mm であり、PVA 繊維又は PE 繊維の少なくとも何れか一方であることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか記載の繊維補強セメント複合材料。

20

【請求項 6】

セメント、無機系混和材、細骨材、減水剤、水、および有機繊維を混合してなる繊維補強セメント複合材料の製造方法であって、
前記セメント 100 重量部に対して前記無機系混和材の配合量を 50 ~ 200 重量部とし、前記有機繊維以外の材料を混合した際の粘度が 1000 ~ 10000 mPa・s となるように配合量を調整し、前記有機繊維の含有量を 1 ~ 3 体積%とすることを特徴とする繊維補強セメント複合材料の製造方法。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本発明は、繊維補強セメント複合材料とその製造方法に関し、特に、流動性と韌性に優れた繊維補強セメント複合材料とその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、コンクリート構造物の劣化部分を補修するための補修材として、セメント組成物中に各種繊維が添加されてなる繊維補強セメント複合材料（FRC 複合材料）が提案されている。

しかしながら、この種の繊維補強セメント複合材料を製造する際に、単にセメント系材料と繊維材料とを攪拌混合しようとする、セメント系材料および繊維材料が均一になりにくく、例えば、繊維のダマ（ファイバーボール）が生じてしまう、といった問題が発生し、全体として均一な韌性を発揮する繊維補強セメント複合材料が得られないという問題がある。

40

【0003】

そこで、例えば特許文献 1 には、繊維度が 8 ~ 270 d t e x である PVA 系繊維を添加することにより、繊維の均一分散性と流動性との両立を図る方法が開示されており（段落 0005 等）、また、セルロース系化合物を粘性化剤として添加することにより繊維の分散性をさらに高めうることも記載されている（段落 0023 等）。

【0004】

50

また、特許文献 2 には、該セメント複合材料として、セメント系調合材料に P V A 短繊維を配合して 1 % 以上の引張りずみを示す高靱性 F R C 材料を製造するに際し、以下の手順、即ち、

- (1) 結合材、骨材成分および配合水の一部を練り混ぜる、
 - (2) 高性能 A E 減水剤および配合水の残部を添加して練り混ぜ、 J 1 4 ロート流下時間が 5 ~ 3 0 秒の流動物とする、
 - (3) 増粘剤を添加して練り混ぜる、
 - (4) P V A 短繊維を添加して練り混ぜる、
- という手順を経る方法 (請求項 1 等) が開示されており、さらに、前記 (4) の手順の後に、以下の手順
- (5) 高性能 A E 減水剤を添加して練り混ぜる、
- という手順を加えた方法 (請求項 2 等) も開示されている。

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 1 - 2 5 3 7 5 1 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 2 3 8 6 0 5 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、前記特許文献 1 記載の方法では、フロー値が 2 0 0 m m に満たないようなグラウト材しか得られておらず (表 1)、ポンプによる圧送性や、補修部分への充填性といった施工性の優れた F R C 複合材料は得られていない。

【 0 0 0 7 】

また、特許文献 2 記載の方法は、手順 (1) 及び (2) によって所定の流動性を有する状態とすることによりセメント等の粉体を均一分散させ、その後、手順 (3) 及び (4) によって粘性を高めた状態で繊維を練り混ぜることにより繊維がダム (ファイバーボール) となることを防止して均一分散させ、さらに、手順 (5) によって流動性を調整し、高靱性 F R C 材料を製造するものであるが、このような複雑な手順を経る必要があり、製造工程が極めて煩雑であるという問題がある。

しかも、本発明者らの研究によれば、該特許文献 2 記載の方法では、靱性を高める為に繊維の添加量を増加させると、ポンプによる圧送性や自己充填性という点で必ずしも高流動性を有するとは言えず、施工性が劣るという問題が見い出された。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、上記のような従来技術の問題点に鑑み、比較的短時間で簡易に製造することができ、しかも流動性と靱性に優れた繊維補強セメント複合材料を提供することを一の目的とし、また、流動性と靱性に優れた繊維補強セメント複合材料を比較的短時間で簡易に製造することのできる高流動高靱性セメント複合材料調製方法を提供することを他の目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本発明者らが鋭意研究を重ねたところ、セメント系材料に無機系混和材や減水剤等を添加して繊維未添加状態の混合物が所定の粘度範囲となるように配合することにより、繊維を添加して攪拌混合した際にも流動性に優れ、しかも繊維が均一分散した繊維補強セメント複合材料を比較的容易に調製しうることを見出し、本発明を想到するに至った。

【 0 0 1 0 】

即ち、本発明に係る繊維補強セメント複合材料は、セメント、無機系混和材、細骨材、減水剤、水、および有機繊維を混合してなる繊維補強セメント複合材料であって、前記セメント 1 0 0 重量部に対して前記無機系混和材の配合量が 5 0 ~ 2 0 0 重量部とされ、前記有機繊維以外の材料を混合した際の粘度が 1 0 0 0 ~ 1 0 0 0 0 m P a ・ s となるように配合量が調整され、前記有機繊維の含有量を 1 ~ 3 体積 % としたことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明に係る繊維補強セメント複合材料の製造方法は、セメント、無機系混和材、細骨材、減水剤、水、および有機繊維を混合してなる繊維補強セメント複合材料の製造方法であって、前記セメント100重量部に対して前記無機系混和材の配合量を50～200重量部とし、前記有機繊維以外の材料を混合した際の粘度が1000～10000 mPa・sとなるように配合量を調整し、前記有機繊維の含有量を1～3体積%とすることを特徴とする。

【0012】

尚、本発明において、粘度は実施例に記載された方法により測定されるものである。

【発明の効果】

【0013】

本発明に係る繊維補強セメント複合材料、及びその製造方法によれば、従来の高分子系増粘剤を用いて粘度を調整する場合と比較して、主として無機系混和材の配合によって粘度を調整するために速やかに所定の粘性と流動性とを備えた状態の繊維補強セメント複合材料とすることができ、また、そのような流動特性を有するものに有機繊維を添加混合しているため、該有機繊維の均一分散を図ることができる。また、従来法では、粘度調整のために高分子系増粘剤の添加量を比較的多めにしており、凝結へ悪影響を及ぼす場合もあったが、本発明では、そのような虞もない。

【0014】

従って、本発明に係る繊維補強セメント複合材料、及びその製造方法によれば、使用時にはポンプによる圧送性や自己充填性といった流動性に優れ、且つ、硬化後には高い靱性を発揮する優れた繊維補強セメント複合材料を、比較的短時間で且つ簡易に調製することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明に係る繊維補強セメント複合材料と、その製造方法について、詳細に説明する。

本発明に係る繊維補強セメント複合材料は、上述のように、セメント、無機系混和材、減水剤、細骨材、水、および有機繊維を混合して繊維補強セメント複合材料を調製する方法であって、前記セメント100重量部に対して前記無機系混和材を50～200重量部とし、前記有機繊維以外の材料を混合した際の粘度が1000～10000 mPa・sとなるよう調整し、前記有機繊維の含有量を1～3体積%とするものである。

【0016】

より具体的に言えば、有機繊維以外の材料、即ち、セメントと、無機系混和材と、減水剤と、細骨材と、水とを含むセメント混合物を混合した際の粘度が1000～10000 mPa・sとなるようにこれらの配合を定めておき、さらに、含有量が1～3体積%となる有機繊維を配合することにより、繊維補強セメント複合材料を調製するものである。

【0017】

本発明における前記無機系混和材としては、粒径が80 μm以下の無機系混和材を好適に使用することができ、平均粒径が1～15 μmである無機系混和材をより好適に使用することができる。平均粒径が1～15 μmである無機系混和材を使用した場合には、繊維添加前のセメント混合物の粘度を上記範囲に調整しやすいという効果がある。

【0018】

該無機系混和材としては、例えば、高炉スラグ、石灰石、珪石、メタカオリン、フライアッシュ、シリカヒューム等の粉末を用いることができ、中でも、石灰石粉又は高炉スラグ粉の少なくとも何れか一方を用いることが好ましい。

【0019】

該無機系混和材の添加量は、セメント100重量部に対し、50～200重量部とする。該無機系混和材の添加量が、セメント100重量部に対して50重量部未満であると、繊維を添加した際にファイバーボールが生成されやすく、また、材料分離が生じやすくなるため、好ましくない。また、200重量部を超えて添加すると、流動性が低下し、また

10

20

30

40

50

、硬化後の曲げ強度や曲げ靱性等が低下し、補修材としての性能に劣った繊維補強セメント複合材料となるため、好ましくない。

また、斯かる観点から、該無機系混和材の添加量は、セメント 100 重量部に対して 70 ~ 150 重量部とすることが好ましい。

【0020】

尚、本発明における前記セメントとしては、特に限定されず、普通ポルトランドセメントや各種ポルトランドセメント等を使用することができる。

【0021】

また、本発明において、前記減水剤としては特に限定されるものではなく、例えば、メラミン系減水剤、ナフタレン系減水剤、ポリカルボン酸系減水剤等の種々の減水剤を使用

10

することができる。
中でも、メラミン系減水剤とナフタレン系減水剤との合計量が 50 重量%を越える比率の減水剤を使用することが好ましい。斯かる比率の減水剤を使用することにより、セメント等の粉体粒子が均一分散されやすくなると同時に、繊維添加後においても優れた流動性を発揮するものとなる。

【0022】

前記メラミン系減水剤およびナフタレン系減水剤としては、市販されているものを使用することができ、液状又は粉末状の何れも使用可能である。

また、該減水剤の添加量は、メラミン系減水剤およびナフタレン系減水剤を用いる場合には、両者の合計量が、セメント 100 重量部に対して 0.5 ~ 2.0 重量部となる量が好ましく、同じく 0.8 ~ 2.0 重量部となる量がより好ましく、同じく 1.0 ~ 1.8 重量部となる量がさらに好ましく、同じく 1.0 ~ 1.4 重量部となる量が特に好ましい。このような添加量とすることにより、材料分離を防止しつつ優れた流動性向上作用を発揮させることができる。

20

また、ポリカルボン酸系減水剤を用いる場合には、セメント 100 重量部に対して 0.1 ~ 1.0 重量部となる量が好ましく、同じく 0.1 ~ 0.5 重量部となる量がより好ましい。

【0023】

前記細骨材としては、モルタル又はコンクリート用として従来公知の細骨材を使用することができるが、中でも、粒径が 1.2 mm 以下であるものが好ましく、例えば、5号珪砂、6号珪砂、7号珪砂等を使用することができる。

30

【0024】

また、該細骨材の添加量としては、特に限定されるものではないが、前記セメント 100 重量部に対し、20 ~ 100 重量部とすることが好ましく、25 ~ 75 重量部とすることがより好ましい。

【0025】

本発明において使用する有機繊維は、特に限定されるものではないが、好ましくは繊維長が 3 ~ 20 mm であり、より好ましくは繊維長が 6 ~ 20 mm であり、特に好ましくは繊維長が 8 ~ 18 mm であるものを使用する。

斯かる繊維長の有機繊維を用いることにより、ポンプによる圧送性や自己充填性といった流動性を良好に維持しつつ、硬化後には高靱性を発揮する繊維補強セメント複合材料となる。

40

【0026】

また、該有機繊維としては、特に限定されるものではなく、PVA 繊維、PE 繊維、アクリル繊維、ポリアミド繊維、レーヨン繊維等、種々の有機繊維を用いることができる。

中でも、PVA 繊維、PE 繊維、の少なくとも何れか一方であることが好ましく、該繊維を用いることにより、硬化後に高い靱性が得られるという効果がある。

【0027】

また、該有機繊維の添加量は、製造される繊維補強セメント複合材料に占める該有機繊維の量が、1 ~ 3 体積%となる量であり、斯かる添加量とすることにより、流動性に優れ

50

、しかも硬化後には高い靱性が得られる繊維補強セメント複合材料となる。

【 0 0 2 8 】

また、本発明において、繊維補強セメント複合材料の練混ぜ手順としては、有機繊維以外の材料を予め攪拌混合してセメント混合物を調製した後、有機繊維を添加混合するようにしてもよく、あるいは、有機繊維を含めた水以外の材料（粉体）を予め攪拌混合した後、水を添加混合するようにしてもよい。

具体的には、前記セメント、前記無機混和材、前記細骨材および前記減水剤を水とともに混練して粘度が $1000 \sim 10000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ のセメント混合物を調製し、該セメント混合物と有機繊維とを混合する方法、あるいは、予め、水を加えて混合した際の粘度が $1000 \sim 10000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ となるように配合された前記セメント、前記無機混和材、前記細骨材および前記減水剤に、有機繊維を加えて混合攪拌し、その後、水を添加混合するようにしてもよい。

また、粘度の範囲は、 $3000 \sim 8000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ とすることが好ましく、 $4000 \sim 7000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ とすることがより好ましい。

【 0 0 2 9 】

本発明においては、練り混ぜ手段として、二軸強制練りミキサー、汎用パン型ミキサー、グラウトミキサー、ハンドミキサー等といった多様な練り混ぜ手段を用いることができ、何れの練り混ぜ手段を使用した場合でも、従来よりも大幅な時間短縮を図ることができる。

【 0 0 3 0 】

本発明の製造方法によれば、極めて短時間（例えば、5分程度）で練り混ぜを完了し、ファイバーボールのない均一な繊維補強セメント複合材料を得ることが出来る。

また、得られた繊維補強セメント複合材料は、フレッシュ性状として、繊維添加後のスランプフロー値が 600 mm 以上、J 14 ロート流下時間が 90 秒以下を満たすような、優れた流動特性を有するものとなる。

【 0 0 3 1 】

さらに、本発明の製造方法により得られた繊維補強セメント複合材料は、硬化体性状として、曲げ強度が 10 N/mm^2 以上であり、曲げ靱性係数が 8.0 N/mm^2 以上の優れた強度特性を発揮しうるものである。

【 実施例 】

【 0 0 3 2 】

以下、実施例を挙げて本発明についてさらに詳しく説明する。尚、使用した材料及びミキサーを下記表 1 及び表 2 に示す。

【 表 1 】

使用材料	製造元	商品名
普通ポルトランドセメント	住友大阪セメント(株)	
早強ポルトランドセメント	住友大阪セメント(株)	
石灰石粉	近江工業(株)	LP200 (平均粒子径 $10 \mu\text{m}$)
高炉スラグ粉	(株)デイ・シー	ファインセラメント(平均粒子径 $15 \mu\text{m}$)
珪石粉	林化成(株)	WG200 (平均粒子径 $8 \mu\text{m}$)
メタカオリン	林化成(株)	SP33 (平均粒子径 $1.4 \mu\text{m}$)
メラミン系減水剤	日本シーカ(株)	シーカメントFF86/100
ナフタレン系減水剤	花王(株)	マイティ100
ポリカルボン酸系減水剤	BASFポゾリス(株)	メルフラックス1641F
粉末ポリマー	日本合成化学工業(株)	LDM7000P
有機系増粘剤	信越化学工業(株)	ハイメトロース90 SH4000
高強度PVA繊維	(株)クラレ	Rec15
高強度PE繊維	東洋紡績(株)	ダイニーマ

【 0 0 3 3 】

【表 2】

使用ミキサー	製造元	型番	容量	混練量
グラウトミキサー	(株)友定建機	T-MG-100	100リットル	50リットル
二軸強制ミキサー	太平洋機工(株)	SD-55	55リットル	50リットル
パン型ミキサー	岡三機工(株)	ダマカットミキサー	120リットル	50リットル
ハンドミキサー	日立工機(株)	UM15		12リットル

【0034】

(実施例1)

グラウトミキサー(50リットル練り)に、水と有機繊維以外の材料を投入し、1分間混練し、次いで、有機繊維を投入して2分間混練し、ミキサーの周壁に付着した材料を掻き落した後に、さらに2分間混練し、繊維補強セメント複合材料を調製した。各材料の配合は、下記表に示した通りである。

繊維添加前のセメント混合物、及び繊維添加後の繊維補強セメント複合材料について、粘度と分散性の評価を行った。また、繊維添加後の繊維補強セメント複合材料については、J14漏斗流下時間、スランブフローを測定するとともに、凝結時間(始発)と、材齢28日における硬化体の曲げ強度及び曲げ靱性係数を測定した。測定方法は、以下に示すとおりである。

【0035】

<粘度測定>

水と有機繊維以外の材料を1分間混練した際のセメント混合物について、リオン社製ビスコテスター「VT-04」(ローターNo.1使用)を用いて粘度を測定した。

<分散性評価>

目視および指触により、練りダマ等の未混練部分の有無を確認した。

<J14漏斗試験>

JSC E-F514「充てんモルタルの流動性試験方法」に準拠し、練り上がり直後の繊維補強セメント複合材料について、J-14漏斗の流下時間を測定した。

<スランブフロー試験>

JIS A 1150「コンクリートのスランブフロー試験方法」に準拠し、練り上がり直後の繊維補強セメント複合材料について、スランブフローを測定した。

<材料分離の有無>

スランブフロー試験後に、ペーストと繊維の分離の有無を、目視により確認した。

<ファイバーボール生成の有無>

目視、指触により、ファイバーボールの生成の有無を確認した。

<凝結時間>

JIS R 5201「セメントの物理試験方法」に準拠して測定した。

<曲げ強度>

JSC E-G552「鋼繊維補強コンクリートの曲げ強度および曲げタフネス試験方法(案)」に準拠し、材齢28日における曲げ強度を測定した。

<曲げ靱性係数>

JSC E-G552「鋼繊維補強コンクリートの曲げ強度および曲げタフネス試験方法(案)」に準拠し、材齢28日における曲げ靱性係数を測定した。

【0036】

(実施例2及び比較例1、2)

普通ポルトランドセメントに代えて早強ポルトランドセメントを用いることを除き、他は実施例1と同様にして実施例2の繊維補強セメント複合材料を調製した。

また、無機混和材である石灰石粉末に代えて有機系増粘剤を用いることを除き、他は実施例1、実施例2と同様にして、比較例1、比較例2の繊維補強セメント複合材料を調製した。各成分の配合、及び評価結果を下記表3に示す。

【0037】

【表 3】

配合(重量部)		実施例1	実施例2	比較例1	比較例2
一 材 化 粉 体	普通ポルトランドセメント	100	—	100	—
	早強ポルトランドセメント	—	100	—	100
	石灰石粉末	80	80	—	—
	細骨材 7号珪砂	50	50	130	130
	減水剤	メミン系減水剤	0.5	0.5	0.3
		ナフレン系減水剤	0.5	0.5	0.3
	有機系増粘剤	—	—	2.5	2.2
水/粉体比(%)		22	22	22	22
繊維添加前	粘度(dP・s)	47	65	48	62
	粉体分散性	良好	良好	良好	良好
繊維添加量 (体積%)	高強度PVA 8mm	1.8	1.8	1.8	1.8
繊維添加後	J14ロート(秒)	27	59	30	54
	スランプフロー(mm)	815	685	830	653
	材料分離有無	なし	なし	なし	なし
	ファイバーボール生成	なし	なし	なし	なし
凝結時間	始発	5-05	4-15	6-30	5-20
総合評価		○	○	×	×

10

20

【0038】

(実施例3～14、及び比較例3～7)

材料の種類及び配合量を変えて実施例1と同様の試験を行った。材料の配合及び結果を下記表4及び表5に示す。

【0039】

【表 4】

配合(重量部)		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14
一 材 化 粉 体	普通ポルトランドセメント	100	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	早強ポルトランドセメント	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	石灰石粉末	80	80	50	200	-	-	-	80	80	80	80	80	80	50
	高炉スラグ粉末	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	珪石粉末	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-
	メタカオリン	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-	-	-
	細骨材	50	50	25	75	50	50	50	-	50	50	50	50	50	25
		-	-	-	-	-	-	-	50	-	-	-	-	-	-
	減水剤	0.5	0.5	0.4	0.8	0.5	0.5	0.8	0.4	1.2	-	-	0.5	0.5	0.4
		0.5	0.5	0.4	0.8	0.5	0.5	0.8	0.4	-	1.2	-	0.5	0.5	0.4
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
	有機系増粘剤		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	水/粉体比(%)		22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
	繊維 添加前	47	65	31	76	55	48	68	36	52	60	40	42	47	31
		良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好
繊維 添加後 (vol%)	高強度PVA 8mm	1.8	1.8	3	1	1.8	1.8	1.2	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	-	-
	高強度PVA 12mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8	-
	高強度PE 9mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.8
	J14ロート(秒)	27	59	59	48	42	44	53	21	38	46	26	34	35	75
繊維 添加後	スランフロ-(mm)	815	685	675	715	755	770	701	833	763	725	800	750	700	635
	材料分離有無	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	ファイバー-ボール生成	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし	なし
	曲げ強度(N/mm ²)	12.2	12.9	12.8	10.0	13.1	13.2	13.6	11.9	11.8	12.0	11.8	12.0	12.5	11.6
硬化体	曲げ靱性係数 (N/mm ²)	10.1	10.8	11.3	8.6	11.1	10.4	10.3	9.8	9.7	10.4	10.1	10.9	11.3	10.5
	総合評価	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

【表 5】

配合(重量部)		比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6	比較例 7
材料	普通ポルトランドセメント	100	100	100	100	100
	早強ポルトランドセメント	-	-	-	-	-
	石灰石粉末	40	40	210	210	80
	高炉スラグ粉末	-	-	-	-	-
	珪石粉末	-	-	-	-	-
	メタカオリン	-	-	-	-	-
	7号珪砂	25	25	75	75	-
	6号珪砂	-	-	-	-	50
	マミン系	0.4	0.4	0.8	0.8	0.4
	ナフレン系	0.4	0.4	0.8	0.8	0.4
粉体	減水剤	-	-	-	-	-
	ポリカルボン酸系	-	-	-	-	-
	有機系増粘剤	-	-	-	-	-
	水/粉体比(%)	22	22	23	24	22
	繊維	27	27	75	70	28
	添加前	良好	良好	不良	良好	良好
	分散性	3	1	1	1	1.8
	高強度PVA 8mm	-	-	-	-	-
	高強度PVA 12mm	-	-	-	-	-
	高強度PE 9mm	-	-	-	-	-
硬化体	J14ロート(秒)	閉塞	閉塞	57	50	閉塞
	スランフロ- (mm)	640	655	680	700	746
	材料分離有無	なし	あり	なし	なし	あり
	ファイバーボール生成	あり	あり	なし	なし	あり
	曲げ強度(N/mm ²)	-	-	9.2	8.6	-
硬化体	曲げ靱性係数 (N/mm ²)	-	-	8.0	7.6	-
	総合評価	×	×	×	×	×

【0041】

(実施例15～17)

異なる混練装置を用いて、実施例1と同じ配合の繊維補強セメント複合材料を調製した。結果を下記表6に示す。

【0042】

【表 6】

配合(重量部)		実施例15	実施例16	実施例17
混練装置		二軸強制ミキサー	パン型ミキサー	ハンドミキサー
混練方法		粉体+繊維空練15秒→水投入→3分混練→掻き落とし→2分混練(計5分)		実施例1と同様
材料化粉体	普通ポルトランドセメント	100	100	100
	早強ポルトランドセメント	-	-	-
	石灰石粉末	80	80	80
	高炉スラグ粉末	-	-	-
	珪石粉末	-	-	-
	メタカオリン	-	-	-
	7号珪砂	50	50	50
	6号珪砂	-	-	-
	マミン系	0.5	0.5	0.5
	ナフレン系	0.5	0.5	0.5
	ポリカルボン酸系	-	-	-
	有機系増粘剤	-	-	-
	水/粉体比(%)	22	22	22
繊維添加前	粘度(dP・s)	40	48	56
	粉体分散性	良好	良好	良好
繊維添加量(vol%)	高強度PVA 8mm	1.8	1.8	1.8
	高強度PVA 12mm	-	-	-
	高強度PE 9mm	-	-	-
繊維添加後	J14ロート(秒)	24	34	38
	スランプロー(mm)	820	785	743
	材料分離有無	なし	なし	なし
	ファイバーボール生成	なし	なし	なし
硬化体	曲げ強度(N/mm ²)	11.8	11.0	10.1
	曲げ靱性係数(N/mm ²)	9.7	9.3	9.4
	総合評価	○	○	○

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 4 B 24/22 (2006.01)	C 0 4 B 16/06	B
C 0 4 B 24/26 (2006.01)	C 0 4 B 24/22	
C 0 4 B 24/30 (2006.01)	C 0 4 B 24/26	E
	C 0 4 B 24/30	A

(72)発明者 持田 泰子
東京都千代田区六番町 6 番地 2 8 住友大阪セメント株式会社内

(72)発明者 山田 宏
東京都千代田区六番町 6 番地 2 8 住友大阪セメント株式会社内

F ターム(参考) 4G112 MD00 PA10 PA24 PA29 PB25 PB31 PB35 PC02 PC03 PC11
PE01 PE04