

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6180273号  
(P6180273)

(45) 発行日 平成29年8月16日(2017.8.16)

(24) 登録日 平成29年7月28日(2017.7.28)

(51) Int.Cl.		F I	
<b>C O 4 B 28/02</b>	<b>(2006.01)</b>	C O 4 B 28/02	
<b>C O 4 B 22/14</b>	<b>(2006.01)</b>	C O 4 B 22/14	A
<b>C O 4 B 24/26</b>	<b>(2006.01)</b>	C O 4 B 24/26	E
<b>C O 4 B 24/38</b>	<b>(2006.01)</b>	C O 4 B 24/38	B

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2013-215216 (P2013-215216)	(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
(22) 出願日	平成25年10月16日(2013.10.16)	(74) 代理人	110000084 特許業務法人アルガ特許事務所
(65) 公開番号	特開2015-78084 (P2015-78084A)	(74) 代理人	100077562 弁理士 高野 登志雄
(43) 公開日	平成27年4月23日(2015.4.23)	(74) 代理人	100096736 弁理士 中嶋 俊夫
審査請求日	平成28年8月2日(2016.8.2)	(74) 代理人	100117156 弁理士 村田 正樹
		(74) 代理人	100111028 弁理士 山本 博人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高流動コンクリート

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セメント100質量部に対し、(A)硫酸アルカリ金属塩0.4~1.7質量部、(B)水溶性セルロース類0.15~0.4質量部、(C)ポリカルボン酸系減水剤1.6~3.5質量部、及び(D)消泡剤0.01~0.4質量部を含有し、成分(A)と成分(C)の含有質量比(C/A)が1.5~5.0である高流動コンクリート。

【請求項 2】

成分(C)の含有量が、セメント100質量部に対して1.6~3.0質量部である請求項1記載の高流動コンクリート。

【請求項 3】

成分(A)と成分(C)の含有質量比(C/A)が、1.7~5.0である請求項1又は2記載の高流動コンクリート。

【請求項 4】

練り混ぜ直後のスランプフロー値に対する練り混ぜ240分後のスランプフロー値の比率が85%以上であり、材齢1日の圧縮強度が8N/mm<sup>2</sup>以上である請求項1~3のいずれかに記載の高流動コンクリート。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、鉄筋を配置したような狭い場所へも良好な充填性を有し、かつ早期に脱型等

の次の工事が可能な高流動コンクリートに関する。

【背景技術】

【0002】

土木、建設現場において、深い場所や鉄筋を配置したような狭い場所に対する作業性、ポンプ圧送性、充填性等を確保するため、高流動性を有する高流動コンクリートが使用されている。さらに長時間コンクリートの流動性を保持するためには、一般的な高流動コンクリートにおいて、遅延系の分散剤あるいは凝結遅延剤などを用いて調整できることが知られている（特許文献1、特許文献2等参照）。

【0003】

一方、汎用セメントを用い、高流動超早強性混和剤を含有したコンクリートについて、練り混ぜ直後のスランプフロー値に対する練り混ぜ120分後のスランプフロー値に対する練り混ぜ120分後のスランプフロー値の比率が80%以上であり、かつ材齢1日の圧縮強度が $10\text{ N/mm}^2$ 以上である高流動超早強性コンクリートが提案されている（特許文献3参照）。このコンクリートには、水溶性セルロース、硫酸アルカリ及びポリカルボン酸系減水剤が使用されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-23901号公報

【特許文献2】特開2011-20869号公報

20

【特許文献3】特許第5051579号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献3のコンクリートでも、良好な流動性を維持できるのはせいぜい練り混ぜ後120分程度であり、深い鉄筋配置部、地下の深い場所等の極めて長いポンプによる圧送等が必要な場所の工事では、その流動性の維持時間が十分ではなかった。

従って、本発明の課題は、練り混ぜ後4時間（240分）以上もの長時間、良好な流動性を維持し、かつ材齢1日の圧縮強度も十分に高い高流動コンクリートを提供することにある。

30

【課題を解決するための手段】

【0006】

そこで本発明者は、流動性を長時間維持したコンクリートを開発すべく種々検討したところ、ポリカルボン酸系減水剤の含有量を多くし、硫酸アルカリ金属塩とポリカルボン酸系減水剤の含有質量比を特定の範囲とし、かつ特定量の消泡剤を含有させれば、練り混ぜ240分後でも良好な流動性を維持し、かつ材齢1日の圧縮強度の高い高流動コンクリートが得られることを見出し、本発明を完成した。

【0007】

すなわち、本発明は、次の〔1〕～〔5〕を提供するものである。

〔1〕セメント100質量部に対し、（A）硫酸アルカリ金属塩0.4～1.7質量部、（B）水溶性セルロース類0.15～0.4質量部、（C）ポリカルボン酸系減水剤1.6～3.5質量部、及び（D）消泡剤0.01～0.4質量部を含有し、成分（A）と成分（C）の含有質量比（C/A）が1.5～5.0である高流動コンクリート。

40

〔2〕成分（C）の含有量が、セメント100質量部に対して1.6～3.0質量部である〔1〕記載の高流動コンクリート。

〔3〕成分（A）と成分（C）の含有質量比（C/A）が、1.7～5.0である〔1〕又は〔2〕記載の高流動コンクリート。

〔4〕練り混ぜ直後のスランプフロー値に対する練り混ぜ240分後のスランプフロー値の比率が85%以上であり、材齢1日の圧縮強度が $8\text{ N/mm}^2$ 以上である〔1〕～〔3〕のいずれかに記載の高流動コンクリート。

50

## 【発明の効果】

## 【0008】

本発明によれば、練り混ぜ直後のスランプフロー値に対する練り混ぜ240分後のスランプフロー値の比率が85%以上であり、かつ材齢1日の圧縮強度が $8\text{ N/mm}^2$ 以上である高流動コンクリートが得られる。本発明の高流動コンクリートを用いれば、深い鉄筋配置部や地下の深い場所等、長い圧送ポンプによる充填が必要な現場でも、所定の場所に正確に充填でき、かつ材齢1日で優れた強度のコンクリートが形成できる。従って、本発明の高流動コンクリートを用いれば、工期の短縮、作業の軽減、工事費用の低減が可能となる。

## 【発明を実施するための形態】

10

## 【0009】

本発明の高流動コンクリートは、(A)硫酸アルカリ金属塩、(B)水溶性セルロース類、(C)ポリカルボン酸系減水剤及び(D)消泡剤を含有する。

## 【0010】

本発明に使用する(A)硫酸アルカリ金属塩としては、硫酸ナトリウム、硫酸カリウム、硫酸リチウムおよびこれらの水和物等が挙げられる。特に、硫酸ナトリウム、硫酸ナトリウムの水和物が好ましい。

## 【0011】

本発明の高流動コンクリートにおける(A)硫酸アルカリ金属塩の含有量は、コンクリートに含まれるセメント100質量部に対して、 $0.4 \sim 1.7$ 質量部である。硫酸アルカリ金属塩の使用量が上記範囲において、添加したコンクリートの材齢1日の圧縮強度が高くなり、かつ経過時間によるスランプフローの低下を十分に抑制することができる。硫酸アルカリ金属塩は、コンクリートに含まれるセメント100質量部に対して、 $0.45 \sim 1.5$ 質量部使用するのが好ましく、 $0.5 \sim 1.5$ 質量部使用するのがより好ましい。この含有量の範囲において、コンクリートの材齢1日の圧縮強度を $8\text{ N/mm}^2$ 、かつ材齢3日の圧縮強度を $40\text{ N/mm}^2$ 以上とすることができる。

20

## 【0012】

本発明に使用する(B)水溶性セルロース類としては、ヒドロキシアルキルセルロースおよびヒドロキシアルキルアルキルセルロースから選ばれる非イオン性の水溶性セルロースエーテルが挙げられる。ヒドロキシアルキルセルロースとしては、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシプロピルセルロース等が挙げられる。ヒドロキシアルキルアルキルセルロースとしては、ヒドロキシエチルメチルセルロース、ヒドロキシプロピルメチルセルロース、ヒドロキシエチルエチルセルロース等が挙げられる。これらの水溶性セルロース類は1種を用いてもよく、または2種以上を併用しても良い。これらの内では、ヒドロキシプロピルメチルセルロースおよびヒドロキシエチルセルロースから選ばれる1種又は2種以上が特に好ましい。

30

## 【0013】

本発明に使用する(B)水溶性セルロース類は、 $2.0$ 質量%濃度の $20$ における水溶液の粘度は $30000 \sim 60000\text{ Pa}\cdot\text{s}$ あるものが好ましい。この粘度範囲にあるものは、コンクリートの練混ぜ水に早期に溶けやすく、溶け残り難いので好ましい。

40

## 【0014】

本発明の高流動コンクリートにおける水溶性セルロース類の含有量は、コンクリートに含まれるセメント100質量部に対して、 $0.15 \sim 0.4$ 質量部である。水溶性セルロース類の使用量が上記範囲において、練り混ぜ240分経過後のスランプフローの低下を十分に抑制することができる。好ましい水溶性セルロース類の含有量は、練り混ぜ240分後でも流動性を低下させない点から、セメント100質量部に対して $0.16$ 質量部以上であり、より好ましくは $0.17$ 質量部以上であり、さらに好ましくは $0.18$ 質量部以上である。また、 $0.35$ 質量部以下が好ましく、 $0.32$ 質量部以下がより好ましく、 $0.3$ 質量部以下がさらに好ましい。具体的には、 $0.16 \sim 0.35$ 質量部が好ましく、 $0.17 \sim 0.32$ 質量部がより好ましく、 $0.18 \sim 0.32$ 質量部がさらに好ま

50

しく、0.18～0.3質量部がさらに好ましい。

【0015】

本発明に使用する(C)ポリカルボン酸系減水剤としては、ポリカルボン酸系減水剤、ポリカルボン酸系AE減水剤、ポリカルボン酸系高性能AE減水剤、およびポリカルボン酸系高性能減水剤等が挙げられる。このなかでポリカルボン酸系高性能AE減水剤、またはポリカルボン酸系高性能減水剤が好ましく、水溶性メタクリル酸系グラフトポリマーを主成分とするポリカルボン酸系高性能AE減水剤、またはポリカルボン酸系高性能減水剤が特に好ましい。

【0016】

本発明の高流動コンクリートにおける(C)ポリカルボン酸系減水剤の含有量は、コンクリートに含まれるセメント100質量部に対して、1.0～3.5質量部である。この使用量の範囲において添加したコンクリートの材齢1日の圧縮強度が高くなり、かつ240分経過後のスランプフローの低下を十分に抑制することができる。ポリカルボン酸系減水剤の含有量は、コンクリートに含まれるセメント100質量部に対して、1.6質量部以上が好ましく、1.8質量部以上がより好ましく、1.9質量部がさらに好ましい。また、2.9質量部以下が好ましく、2.8質量部以下がさらに好ましい。具体的には、1.6～3.0質量部が好ましく、1.8～2.9質量部がより好ましく、1.9～2.8質量部がさらに好ましい。この含有量の範囲において、コンクリートの経過時間によるスランプフロー低下がより抑制され、練り混ぜ直後のスランプフローの値を100として、240分後で85以上、好ましくは90以上とすることができる。

【0017】

本発明に使用される(D)消泡剤は、一般のコンクリートに使用される消泡剤であれば特に制限されず、例えば、鉱油系消泡剤、エステル系消泡剤、アミン系消泡剤、アミド系消泡剤、ポリエーテル系消泡剤、シリコン系消泡剤などが挙げられるが、硫酸アルカリ金属塩粉末と予め混合して使用する場合には、粉末であるのが好ましい。

【0018】

本発明の高流動コンクリートにおける(D)消泡剤の含有量は、セメント100質量部に対して0.01～0.4質量部である。この範囲で使用するにより、材齢1日での十分な圧縮強度が得られ、かつ良好な流動性を確保できる。(D)消泡剤の好ましい含有量は、0.015質量部以上、より好ましくは0.02質量部以上であり、また0.35質量部以下が好ましく、さらに0.3質量部以下が好ましい。具体的には、0.015～0.35質量部が好ましく、0.02～0.3質量部がより好ましい。

【0019】

本発明の高流動コンクリートにおいては、成分(A)と成分(C)の含有質量比( $C/A$ )が、練り混ぜ240分後の流動性の確保及び早期の強度発現性の点で重要であり、当該比率は1.5～5.0である。この比率が1.5未満では練り混ぜ240分後の流動性が低下してしまい、この比率が5.0を超えると強度発現性が十分でない。 $(C/A)$ は、1.7以上が好ましく、1.8以上がより好ましく、また4.8以下が好ましく、4.6以下がより好ましい。具体的には、1.7～5.0が好ましく、1.7～4.8がより好ましく、1.8～4.6がさらに好ましい。

【0020】

本発明の高流動コンクリートは、セメント及び前記成分に加えて、骨材及び水を含有する。

【0021】

本発明に用いられるセメントとしては、普通、早強、超早強、低熱、および中庸熱等の各種ポルトランドセメント、エコセメント、並びにこれらポルトランドセメントまたはエコセメントに、フライアッシュ、高炉スラグ、シリカフェームまたは石灰石微粉末等を混合した各種混合セメントが挙げられる。これらを一種または二種以上を併用したのもも良い。なお、材齢1日における圧縮強度が高く、かつ入手し易いことから、早強ポルトランドセメントが好ましい。

10

20

30

40

50

## 【0022】

高流動コンクリートのセメントの含有量は、流動性、材料分離の防止、ひび割れ発生防止の点から、 $300 \sim 700 \text{ kg/m}^3$ が好ましい。更に好ましくは、 $350 \sim 550 \text{ kg/m}^3$ である。

## 【0023】

本発明のコンクリートに使用する骨材としては、例えば、川砂、海砂、山砂、砕砂、人工細骨材、スラグ細骨材、再生細骨材、スラグ細骨材、珪砂、石粉、川砂利、陸砂利、碎石、人工粗骨材、スラグ粗骨材、再生粗骨材、スラグ粗骨材等が挙げられ、これらの一種または二種以上の使用が可能である。

## 【0024】

コンクリート中の骨材含有量は、流動性、ひび割れ防止、材料分離防止の点から、 $1200 \sim 1900 \text{ kg/m}^3$ が好ましい。更に好ましくは、 $1400 \sim 1700 \text{ kg/m}^3$ である。

## 【0025】

本発明のコンクリートに使用する水は、水道水が推奨されるが限定されない。水の含有量は、流動性、ひび割れ防止の点からセメント100質量部に対し、30～65質量部が好ましい。更に好ましくは、セメント100質量部に対し、40～55質量部である。

## 【0026】

本発明の高流動コンクリートには上記以外の混和剤(材)の一種または二種以上を本発明の効果を損なわない範囲で併用することができる。この混和剤(材)料としては、例えばセメント用ポリマー、発泡剤、起泡剤、防水材、防錆剤、収縮低減剤、水溶性セルロース以外の増粘剤、保水剤、顔料、繊維、撥水剤、白華防止剤、膨張材(剤)、急結剤(材)、急硬剤(材)、高炉スラグ微粉末、フライアッシュ、シリカフューム、火山灰、撥水剤、表面硬化剤、保水剤等が挙げられる。

## 【0027】

本発明の高流動コンクリートは、ミキサ等を用いて混練し製造する。混練に用いる器具や混練装置は限定されない。なお、ミキサを用いれば量を多く混練できるので好ましい。使用されるミキサとしては連続式ミキサでもよく、バッチ式ミキサでもよい。例えばパン型コンクリートミキサ、パグミル型コンクリートミキサ、重力式コンクリートミキサ等が使用される。また、材料を一度にミキサに入れ混練してもよく、また材料を2以上に分けて混練したものを合わせて更に混練し製造してもよい。

## 【0028】

本発明の高流動コンクリートは、作業性、練混ぜ時における材料の均一性および材料計量の簡便さの点から、(A)硫酸アルカリ金属塩及び(D)消泡剤を含有する混和材を供給し、セメント、(B)水溶性セルロース類及び(C)ポリカルボン酸系減水剤を混合して製造するのが好ましい。

ここで成分(A)及び成分(D)を含有する混和材には、添加材として無機粉末を配合するのが好ましい。

## 【0029】

混和材中の成分(A)の含有量は、60～80質量%が好ましい。また、成分(D)は混和材に用いる場合は粉末であるのが好ましく、混和材中の成分(D)の含有量は2～10質量%が好ましい。

## 【0030】

本発明における無機粉末(添加材)は、硫酸アルカリ金属塩粉末の吸湿による固化を防止するとともに、硫酸アルカリ金属塩と消泡剤を均質に混合するために用いられる。硫酸アルカリ金属塩より細かい粒度を有し、かつ本発明における高流動コンクリートの特性に悪影響を及ぼすものでなければ特に制限されない。例えば、ポルトランドセメント、フライアッシュ、高炉スラグ微粉末、炭酸カルシウム微粉末、珪石微粉末、メタカオリン、ベントナイトなどが挙げられる。このうち経済性の点から、ポルトランドセメントが好ましい。本発明の混和材における無機粉末の含有量は、10～40質量%である。

10

20

30

40

50

## 【0031】

硫酸アルカリ金属塩、消泡剤及び無機粉末は、所定の配合量でコンクリートに添加する前に、予め混合され、混和材としてコンクリートに処方される。混合方法は特に制限されるものではないが、例えば、ヘンシェルミキサー、レーディゲミキサーなどが使用される。混和材としてのコンクリートへの添加量は、2～15質量%が好ましい。

## 【0032】

本発明の高流動コンクリートは、練り混ぜ直後のスランプフロー値に対する練り混ぜ240分後のスランプフロー値の比率が好ましくは85%以上、より好ましくは90%以上であって、材齢1日の圧縮強度が好ましくは8N/mm<sup>2</sup>以上、より好ましくは9N/mm<sup>2</sup>以上になる。

10

## 【実施例】

## 【0033】

## 〔実施例1〕

表1に示す配合条件のコンクリート(練り混ぜ量:30L)に、表2に示す成分からなる混和剤を添加し、強制パン型コンクリートミキサ(容量55L)に入れて練り混ぜ、コンクリートを作製した。作製したコンクリートのスランプフローおよび圧縮強度を測定した。使用材料、練り混ぜ方法、および試験方法を以下に示し、試験結果を表3に示す。

## 【0034】

## &lt;使用材料&gt;

セメント:早強ポルトランドセメント(太平洋セメント社製、密度;3.14g/cm<sup>3</sup>)

20

細骨材:静岡県菊川市産山砂(密度;2.61g/cm<sup>3</sup>)

粗骨材:茨城県桜川市産碎石1305(密度;2.64g/cm<sup>3</sup>)

水:水道水

ポリカルボン酸系減水剤:水溶性メタクリル系グラフトポリマーを主成分とする粉末型高性能減水剤

硫酸アルカリ金属塩:無水芒硝(市販品、粉末)

消泡剤:SNデフォーマー(サンノプロ社製、粉末状)

無機粉末(添加材):普通ポルトランドセメント(太平洋セメント社製、密度;3.16g/cm<sup>3</sup>)

30

水溶性セルロース類:ヒドロキシプロピルメチルセルロース

## 【0035】

## &lt;練り混ぜ方法&gt;

まず、硫酸アルカリ金属塩、消泡剤及び無機粉末(添加材)を、表2に示す配合比率となるようそれぞれ計量し、レーディゲミキサー(松坂技研社製)で1分間混合し、混和材とした。

次に、粗骨材、約半量の細骨材、セメント、水溶性セルロースと上記混和材、残り約半量の細骨材の順序で、ミキサ内に入れ、15秒間混合した。その後、ポリカルボン酸系減水剤を水に溶解させた水溶液をミキサ内に入れ、90秒間練り混ぜることでコンクリートを製造した。練り混ぜは20の恒温室内で行った。

40

## 【0036】

## &lt;試験方法&gt;

## ・スランプフローの経時変化の測定

規格〔JIS A 1150「コンクリートのスランプフロー試験方法」〕に準じ、スランプコーン引き上げ5分後にスランプフローを測定した。測定は、練り混ぜ直後、180分後および240分後に行った。練り混ぜ直後のスランプフローの値を100として各測定時のスランプフローの比率(フロー比)を求めた。スランプフローの経時変化の測定は20の恒温室内で行った。

## ・圧縮強度試験

規格〔JIS A 1108「コンクリートの圧縮強度試験方法」〕に従い、材齢1日お

50

よび材齡3日の圧縮強度を測定した。養生温度は試験直前まで20とした。

【0037】

【表1】

No.	配合(質量%)		
	硫酸アルカリ	消泡剤	添加材
混和材a	芒硝 70	粉末タイプ 4	OPC 26
混和材b	芒硝 60	粉末タイプ 4	OPC 36
混和材c	芒硝 70	粉末タイプ 8	OPC 22
混和材d	芒硝 70	—	OPC 30

【0038】

【表 2】

配合 No.	W/C (%)	空気量 (%)	細骨材率 (容積%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )						硫酸アルカリ添加率 (%)	水溶性セロース添加率 (%)	減水剤添加率 (%)	減水剤/硫酸アルカリ (質量比)	備考	硫酸アルカリ量 (kg/m <sup>3</sup> )	混和材量 (kg/m <sup>3</sup> )	セロース (W × %)
				水	セメント	細骨材	粗骨材	ボリカルボン酸系減水剤	水溶性セロース								
1	40.0	3.0	44.0	195	488	717	911	12.2	1.32	混和材 <sup>a</sup> 9.76	1.50	0.27	2.5	1.7	7.32	10.46	0.676
2	40.0	3.0	44.0	195	488	717	911	9.8	1.42	混和材 <sup>a</sup> 3.14	0.45	0.29	2.0	4.4	2.20	3.14	0.726
3	40.0	4.5	43.0	190	475	686	927	12.8	0.76	混和材 <sup>a</sup> 8.48	1.25	0.16	2.7	2.2	5.94	8.48	0.400
4	40.0	4.5	43.0	190	475	686	927	8.6	0.86	混和材 <sup>a</sup> 3.73	0.55	0.18	1.8	3.3	2.61	3.73	0.450
5	40.0	3.0	44.0	195	488	717	911	12.2	1.32	混和材 <sup>b</sup> 9.76	1.20	0.27	2.5	2.1	5.86	9.76	0.676
6	40.0	3.0	44.0	195	488	717	911	7.8	1.17	混和材 <sup>b</sup> 3.25	0.40	0.24	1.6	4.0	1.95	3.25	0.601
7	40.0	2.0	43.0	190	475	720	958	13.3	1.52	混和材 <sup>c</sup> 8.82	1.30	0.32	2.8	2.2	6.18	8.82	0.800
8	40.0	2.0	43.0	190	475	720	958	9.0	1.62	混和材 <sup>c</sup> 3.73	0.60	0.34	1.9	3.2	2.85	4.07	0.850
9	40.0	4.5	43.0	190	475	686	927	5.2	0.95	混和材 <sup>a</sup> 3.80	0.75	0.20	1.1	1.5	3.56	5.09	0.500
10	40.0	3.0	44.0	195	488	717	911	6.3	0.98	混和材 <sup>b</sup> 3.90	0.80	0.20	1.3	1.6	3.90	5.58	0.501
11	40.0	3.0	44.0	195	488	717	911	11.2	1.32	混和材 <sup>a</sup> 11.15	1.80	0.27	2.3	1.3	8.78	12.55	0.676
12	40.0	3.0	44.0	195	488	717	911	9.8	1.37	混和材 <sup>a</sup> 2.44	0.35	0.28	2.0	5.7	1.71	2.44	0.701
13	40.0	4.5	43.0	190	475	686	927	17.1	0.67	混和材 <sup>a</sup> 8.14	1.20	0.14	3.6	3.0	5.70	8.14	0.350
14	40.0	4.5	43.0	190	475	686	927	8.6	2.14	混和材 <sup>a</sup> 3.73	0.55	0.45	1.8	3.3	2.61	3.73	1.125
15	40.0	3.0	44.0	195	488	717	911	4.4	1.07	混和材 <sup>b</sup> 13.01	1.70	0.22	0.9	0.5	8.30	13.83	0.551
16	40.0	3.0	44.0	195	488	717	911	8.3	2.05	混和材 <sup>b</sup> 9.76	1.20	0.42	1.7	1.4	5.86	9.76	1.051
17	40.0	2.0	43.0	190	475	720	958	17.6	2.00	混和材 <sup>c</sup> 10.18	1.50	0.42	3.7	2.5	7.13	10.18	1.050
18	40.0	2.0	43.0	190	475	720	958	8.6	1.28	混和材 <sup>c</sup> 10.86	0.35	0.27	1.8	5.1	1.66	2.38	0.675
19	40.0	4.5	43.0	190	475	686	927	16.6	1.85	混和材 <sup>d</sup> 4.75	0.70	0.39	3.5	5.0	3.33	4.75	0.975

【 0 0 3 9 】

【表 3】

配合 No.	フロー比		圧縮強度(N/mm <sup>2</sup> )		備考
	180分後	240分後	材齢1日	材齢3日	
1	95	95	11.3	42.1	実施例
2	97	96	9.9	45.4	実施例
3	94	90	10.3	40.9	実施例
4	97	96	16.7	46.4	実施例
5	97	92	12.1	42.5	実施例
6	95	91	18.9	48.6	実施例
7	98	94	8.7	41.6	実施例
8	95	94	20.1	41.2	実施例
9	89	85	22.3	40.6	参考例
10	91	86	21.5	41.7	参考例
11	94	78	22.0	49.2	比較例
12	94	80	5.6	38.4	比較例
13	95	91	3.2	37.4	比較例
14	92	82	4.5	36.5	比較例
15	89	64	20.6	40.5	比較例
16	90	77	6.8	39.6	比較例
17	94	81	測定不能	30.2	比較例
18	95	83	7.4	40.2	比較例
19	94	90	5.6	35.6	比較例

10

20

## 【0040】

本発明の実施例は何れも180分後のフロー比が90以上および240分後のフロー比が85以上であり、240分後においても高い流動性を有する。また、本発明の実施例は材齢1日の圧縮強度が8N/mm<sup>2</sup>以上であり、高い材齢強度を有する。

30

一方、成分(A)、(B)及び(C)の含有量が本発明の範囲外の比較例及び(C/A)が本発明の範囲外の比較例は、240分後のフロー比が85未満であるか、材齢1日の圧縮強度が低かった。また、消泡剤を含有しない比較例(配合No.19)は、材齢1日の圧縮強度が低かった。

---

フロントページの続き

- (72)発明者 長塩 靖祐  
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
- (72)発明者 高橋 洋朗  
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 長谷川 真一

- (56)参考文献 特開2011-132040(JP,A)  
特開2009-155184(JP,A)  
特開2013-014479(JP,A)  
特開平11-236258(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |                 |
|------|-----------------|
| C04B | 2/00 - 32/02    |
| C04B | 40/00 - 40/06   |
| C04B | 103/00 - 111/94 |