

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4877883号
(P4877883)

(45) 発行日 平成24年2月15日(2012.2.15)

(24) 登録日 平成23年12月9日(2011.12.9)

(51) Int.Cl.

F I

C O 4 B 24/26 (2006.01)

C O 4 B 24/26 C

C O 4 B 24/22 (2006.01)

C O 4 B 24/22 C

C O 4 B 24/30 (2006.01)

C O 4 B 24/30 D

C O 4 B 22/10 (2006.01)

C O 4 B 22/10

C O 4 B 22/14 (2006.01)

C O 4 B 22/14 B

請求項の数 4 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-295695 (P2000-295695)

(22) 出願日 平成12年9月28日(2000.9.28)

(65) 公開番号 特開2002-104854 (P2002-104854A)

(43) 公開日 平成14年4月10日(2002.4.10)

審査請求日 平成19年4月16日(2007.4.16)

(73) 特許権者 000003296

電気化学工業株式会社

東京都中央区日本橋室町二丁目1番1号

日本橋三井タワー

(72) 発明者 塩川 守正

新潟県西頸城郡青海町大字青海2209番

地 電気化学工業株式会社 青海工場内

(72) 発明者 渡邊 芳春

新潟県西頸城郡青海町大字青海2209番

地 電気化学工業株式会社 青海工場内

(72) 発明者 富岡 茂

新潟県西頸城郡青海町大字青海2209番

地 電気化学工業株式会社 青海工場内

審査官 末松 佳記

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高強度セメント混和材及びそれを用いたセメント組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ポリアルキルアリルスルホン酸塩系、芳香族アミノスルホン酸塩系、メラミンホルマリン樹脂スルホン酸塩系のいずれかを主成分とするものであり、これらの一種又は二種以上の高性能減水剤とポリ酢酸ビニルに石膏類及び／又は炭酸カルシウムを配合してなり、セメント100部に対して、高性能減水剤が固形分換算で1.0～5.0部、ポリ酢酸ビニルが0.005～1.0部、石膏類及び／又は炭酸カルシウムが15部以下となるように配合することを特徴とする高強度セメント混和材。

【請求項2】

セメント100部に対して、活性シリカを30部以下配合することを特徴とする請求項1の高強度セメント混和材。

【請求項3】

セメントに請求項1又は2の高強度セメント混和材を配合することを特徴とするセメント組成物。

【請求項4】

セメント100部に対して高性能減水剤を固形分換算で1.0～5.0部、ポリ酢酸ビニルを0.005～1.0部、石膏類及び／又は炭酸カルシウムを15部以下、活性シリカを30部以下を配合することを特徴とする請求項3のセメント組成物。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はモルタルやコンクリートに使用される、モルタルフローの低下やコンクリートのスランプロスを改善した良好な作業性の高強度セメント混和材及びそれを用いたセメント組成物に関する。

【0002】**【従来技術】**

従来、高性能減水剤は、リグニンスルホン酸塩系やポリオール系、オキシカルボン酸塩系などの一般的な減水剤と比較して減水率が大きく、また、ポリカルボン酸塩系の高性能AE減水剤と比較して比較的多量に添加しても凝結硬化に対する遅延性が小さく、かつ、空気連行性も小さいので高強度モルタル又はコンクリートの製造に好適である。

10

【0003】

しかしながら、フローの低下やスランプロスが大きいために、生コンプラントで練混ぜて運搬して打設する現場打ちのモルタルやコンクリートには使用されないという課題を有している。そして、高性能減水剤はコンクリートの処理時間が15分程度以下と短いコンクリート製品のみで使用されているが、この製品工場においてもトラブルが発生して30分以上放置されると成形できない場合があるという課題を有する。

【0004】

一方、ポリ酢酸ビニルは水に不溶又は難溶性であり、通常は有機糊剤として、又は風船ガムのベースなどにも使用されているが、高性能減水剤を添加したモルタルのフローの低下やコンクリートのスランプロスを改善する効果については知られていない。

20

【0005】

また、セメントには既に石膏類が凝結を正常化するためにモルタルやコンクリートが膨張しない範囲（セメントの種類によりJIS規格値が設定されている。添加される石膏の種類は一般には二水石膏である）で添加されている。炭酸カルシウムは増量材としてセメントに対して5%以下で有れば添加しても良いことになっているが、このように規定量の石膏や石膏と炭酸カルシウムが添加されていても高性能減水剤を添加したモルタルのフロー低下やコンクリートのスランプロスを改善することは出来ない。さらに、本発明のように多くの石膏類及び／又は炭酸カルシウムを配合しても、その配合量の多寡に関係なく高性能減水剤を添加したモルタルのフロー低下やコンクリートのスランプロスを改善する効果はない。そしてポリ酢酸ビニルのスランプロス改善効果を助長することも知られていない。なお、石膏類の中でもII型の無水石膏は、通常セメントに比較的多量に配合することにより、常圧蒸気養生及び常温において強度を高めることは知られており、高強度コンクリートの製造に利用されている。

30

【0006】

さらに、活性シリカの微粉末はセメントの水和反応によって生成する水酸化カルシウムと反応して $\text{CaO}-\text{SiO}_2-\text{H}_2\text{O}$ 水和物を生成して強度を高めることは知られているが、高性能減水剤を添加したモルタルのフロー低下やコンクリートのスランプロスを促進するという課題がある。そしてポリ酢酸ビニルが、この活性シリカが促進するモルタルのフロー低下やコンクリートのスランプロスを改善する効果があることは知られていない。

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

本発明者は、高性能減水剤の前記課題を解決するに当たり、鋭意研究した結果、ポリ酢酸ビニルの少量と高性能減水剤を比較的多量に用いることにより、また、石膏類及び／又は炭酸カルシウム、活性シリカを配合することにより、良好な作業性を維持したままで高強度が得られることを知見し、本発明を完成させた。

40

【0008】**【課題を解決するための手段】**

即ち、本発明は、(1) ポリアルキルアリルスルホン酸塩系、芳香族アミノスルホン酸塩系、メラミンホルマリン樹脂スルホン酸塩系のいずれかを主成分とするものであり、これらの一種又は二種以上の高性能減水剤とポリ酢酸ビニルに石膏類及び／又は炭酸カルシ

50

ウムを配合してなり、セメント１００部に対して、高性能減水剤が固形分換算で１．０～５．０部、ポリ酢酸ビニルが０．００５～１．０部、石膏類及び／又は炭酸カルシウムが１５部以下となるように配合することを特徴とする高強度セメント混和材、（２）セメント１００部に対して、活性シリカを３０部以下配合することを特徴とする（１）の高強度セメント混和材、（３）セメントに（１）又は（２）の高強度セメント混和材を配合することを特徴とするセメント組成物、（４）セメント１００部に対して高性能減水剤を固形分換算で１．０～５．０部、ポリ酢酸ビニルを０．００５～１．０部、石膏類及び／又は炭酸カルシウムを１５部以下、活性シリカを３０部以下を配合することを特徴とする（３）のセメント組成物である。

なお、本発明で使用する配合割合を示す部は質量単位である。

10

【０００９】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を詳しく説明する。

【００１０】

本発明の高性能減水剤とは、ポリアルキルアリルスルホン酸塩系、芳香族アミノスルホン酸塩系、メラミンホルマリン樹脂スルホン酸塩系のいずれかを主成分とするものであり、これらの一種又は二種以上が使用される。そして前記したリグニンスルホン酸塩系などの一般的な減水剤やポリカルボン酸塩系の減水剤とは異なるカテゴリーの減水剤である。

ポリアルキルアリルスルホン酸塩系高性能減水剤には、アルキルナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物、ナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物、アントラセンスルホン酸ホルマリン縮合物などがあり、市販品としては、電気化学工業（株）商品名「FT-500」とそのシリーズ、花王（株）商品名「マイティ-100（粉末）」や「マイティ-150」とそのシリーズ、第一工業製薬（株）商品名「セルフロー-110P（粉末）」、竹本油脂（株）商品名「ポールファイン510N」など、山陽国策パルプ（株）商品名「サンフローPS」とそのシリーズなどが代表的である。芳香族アミノスルホン酸塩系高性能減水剤としては、藤沢薬品（株）商品名「パリックFP200H」とそのシリーズがあり、メラミンホルマリン樹脂スルホン酸塩系高性能減水剤には、グレースケミカルズ（株）商品名「FT-3S」、昭和電工（株）商品名「モルマスターF-10（粉末）」や「モルマスターF-20（粉末）」が挙げられる。

20

【００１１】

本発明においてこれらの高性能減水剤は、セメント１００部に対して固形分換算で１．０～５．０部となるように比較的多量に配合される。高性能減水剤の配合量が１．０部未満ではポリ酢酸ビニルはむしろモルタルのフロー低下やコンクリートのスランプロス（以下、単にスランプロスという）を促進するので好ましくない。また、５．０部を超えて配合してもポリ酢酸ビニルによるスランプロス改善効果は向上しないので好ましくない。好ましくは１．２～４．０部、より好ましくは１．４～３．０部である。

30

【００１２】

本発明のポリ酢酸ビニルとは、ポリ酢酸ビニル及びポリ酢酸ビニルとビニルエーテルやクロトン酸などの共重合物を示し、高性能減水剤のスランプロスを改善する効果はポリ酢酸ビニルの重合度には左右されないものであり、水性ポリマーデスパーションのポリ酢酸ビニルエマルジョンのように高性能減水剤の減水率も低下させない。また、強度発現に対しても大きな悪影響を与えないものである。

40

【００１３】

本発明においてポリ酢酸ビニルは、セメント１００部に対して０．００５～１．０部となるように配合する。０．００５部未満では高性能減水剤を多く配合してもスランプロスを改善する効果は小さく、また、１．０部を超えて配合するとスランプロスを促進するようになるので好ましくない。好ましくは０．０１～０．６部、より好ましくは０．０２～０．３部である。

【００１４】

本発明において石膏類及び／又は炭酸カルシウムは、ポリ酢酸ビニルのスランプロス改善効果を助長する。石膏類としてはII型の無水石膏、二水石膏、半水石膏、III型無水石膏

50

が使用されるが、特に、II型の無水石膏はポリ酢酸ビニルによるスランプロス改善効果を助長する作用が大きく、かつ、強度の増進効果も有するので好ましい。II型の無水石膏は天然産のものやフッ酸発生時に副生するフッ酸石膏、他の形態の石膏類を350℃以上の温度で熱処理したものが使用されるが、粉末度はセメントと同等以上で有れば特に限定されない。

【0015】

石膏類は、セメント100部に対して多くても無水物換算で15部配合されるが、これを超えるとスランプロスの改善を助長する作用が低下するので好ましくない。好ましくは1～10部、より好ましくは2～8部である。

【0016】

炭酸カルシウムは、石灰石を粉砕した重質のもの、沈降法による軽質のもののいずれも使用可能であるが、石灰石を粉砕した重質のものが安価でより好ましい。これらはセメント100部に対して多くても15部配合されるが、これを超えるとスランプロスの改善を助長する作用は低下するので好ましくない。好ましくは1～10部、より好ましくは2～8部である。なお、粉末度などはセメントと同等以上で有れば特に限定されない。

【0017】

また、石膏類と炭酸カルシウムを併用して配合する場合は、それぞれ任意の割合で、かつ、セメント100部に対して含量で10部以下が好ましい。

【0018】

本発明においてスランプロスを改善した良好な作業性の高強度セメント混和材やセメント組成物を提供するために活性シリカを配合する。活性シリカとしてはシリコンやシリコン合金を電気炉で製造するときに発生する超微粉のシリカフュームや稲、藁、竹、葦などのケイ化木の焼成灰、人工のアエロジル（以上、いずれも非晶質SiO₂を主成分とする）、及びメタカオリンなどのアルミナケイ酸塩の粘土鉱物を焼成したもの、麦飯石や珪藻土などの一種又は二種以上を配合する。

【0019】

活性シリカは、セメント100部に対して多くても30部配合されるが、30部を超えて配合するとポリ酢酸ビニルのスランプロス改善効果を低下させるので、好ましくない。また、強度も30部を超えると頭打ちとなるので好ましくない。スランプの経時変化と強度発現の両面から、好ましくは15部以下、より好ましくは2～10部である。

【0020】

本発明の高強度セメント混和材やそれを用いたセメント組成物を使用することにより、スランプロスの小さい高流動で高強度を発現するコンクリートが容易に製造可能となるが、反面、斜面では流れるという課題が発生する。この課題を解決する場合はベントナイトをセメント100部に対して3部以下の少量を配合すればよい。

【0021】

また、本発明に使用するセメントとは、普通ポルトランドセメント、早強ポルトランドセメント、中庸熱ポルトランドセメント、白色ポルトランドセメント、超早強ポルトランドセメント、低発熱（ビーライト）セメント、耐硫酸塩性ポルトランドセメントなどの各種ポルトランドセメントの他、シリカ粉末や高炉スラグ粉末及びフライアッシュを混合した混合セメントであり、既に適量の石膏が添加されているものであるが、ポルトランドセメントクリンカーをベースに予めセメント組成物として製造してもよい。

【0022】

本発明の高強度混和材及びそれを用いたセメント組成物を使用して、モルタルやコンクリートを練混ぜるに際し、特別な方法は必要でなく、各成分を別々に、又は予め混合した混和材やセメント組成物として他のコンクリート材料と一緒にミキサに投入して常法にて練混ぜる。

【0023】

以下、本発明を実施例で詳細に説明するが、これらに限られるものではない。

【0024】

【実施例】

実施例で使用する材料と試験項目とその方法を以下にまとめて示す。

【0025】

「使用材料」

(1) セメント：電気化学工業（株）製普通ポルトランドセメント

(2) 砂：新潟県姫川産川砂（5mm下）

(3) 碎石：新潟県姫川産碎石（13～5mm）

(4) 高性能減水剤

A：ポリアルキルアリルスルホン酸塩系高性能減水剤、第一工業製薬（株）商品名「セルフロー110P（粉末）」

B：メラミンホルマリン樹脂スルホン酸塩系高性能減水剤、昭和電工（株）商品名「モルマスターF-10（粉末）」

(5) ポリ酢酸ビニル

a：電気化学工業（株）ポリ酢酸ビニル、重合度500

b：電気化学工業（株）ポリ酢酸ビニル、重合度1700

c：電気化学工業（株）ポリ酢酸ビニル、重合度2400

d：電気化学工業（株）ポリ酢酸ビニル-ビニルエーテル共重合品、重合度1600

e：電気化学工業（株）ポリ酢酸ビニル-クロトン酸共重合品、重合度1600

(6) 石膏類など

イ：フッ酸発生無水石膏：粉末度5000cm²/g

ロ：二水石膏：粉末度3500cm²/g（試薬、無水物換算で配合する）

ハ：石灰石（炭酸カルシウム）粉末：粉末度6000cm²/g

(7) 活性シリカ

I：シリカフューム（BET比表面積23m²/g）

II：メタカオリン：粉末度9000cm²/g

【0026】

「試験項目とその方法、試験温度は20℃」

(1) モルタルフロー：JIS R 5201による抜き上げたときのフローを測定する。

なお、モルタルフローの経時変化はモルタルを静置した状態とし、測定時間毎に繰り返して測定する。

(2) モルタル強度：JIS R 5201により圧縮強度を測定する。但し、モルタル配合は実施例の通りとした。

(3) コンクリートのスランプフロー：JIS A 1101によりスランプを測定した時のコンクリートの広がり。スランプフローの経時変化はコンクリートを静置した状態とし、測定時間毎に繰り返して測定する。

(4) コンクリート強度：JIS A 1132によりφ10×20cmの型枠に成形し、JIS A 1108により強度測定する。

【0027】

実施例1

セメント800g、砂1600gを配合し、抜き上げフロー200±10mmに設定したモルタルに、高性能減水剤の種類と配合量及びポリ酢酸ビニルの種類と配合量を変えた場合のフローの経時変化と材齢28日の圧縮強度を測定した結果を、用いた水量と一緒に表1に示す。

【0028】

【表1】

10

20

30

40

実験 No.	高性能減水 剤(部)	ポリ 酢酸 ビニル(部)	水量 (ml)	フロー(mm)の経時変化					圧縮強度 (N/mm ²)	備考
				直後	30分	60分	90分	120分		
1-1	A 0.8	—	250	198	165	130	120	-	81.0	比較例
1-2	A 1.0	—	240	203	176	150	130	121	85.2	比較例
1-3	A 1.2	—	235	204	178	151	132	120	93.4	比較例
1-4	A 1.4	—	225	202	182	155	134	121	100.0	比較例
1-5	A 2.0	—	215	206	187	159	138	125	103.3	比較例
1-6	A 3.0	—	200	201	184	157	138	123	113.4	比較例
1-7	A 4.0	—	195	197	182	158	142	128	120.8	比較例
1-8	A 5.0	—	190	196	184	163	145	134	121.9	比較例
1-9	A 0.8	b 0.05	250	201	162	125	-	-	80.9	参考例
1-10	A 1.0	b 0.05	240	209	189	163	137	125	86.0	参考例
1-11	A 1.2	b 0.05	235	206	196	172	143	128	93.2	参考例
1-12	A 1.4	b 0.05	225	207	199	178	167	158	99.9	参考例
1-13	A 2.0	b 0.05	215	205	202	196	190	176	103.9	参考例
1-14	A 3.0	b 0.05	200	204	204	197	186	178	113.8	参考例
1-15	A 4.0	b 0.05	195	206	201	193	182	173	119.6	参考例
1-16	A 5.0	b 0.05	190	207	202	196	179	165	120.2	参考例
1-17	A 2.0	b 0.005	215	205	197	161	140	126	102.7	参考例
1-18	A 2.0	b 0.01	215	201	196	168	148	130	102.4	参考例
1-19	A 2.0	b 0.02	215	204	199	189	171	158	102.8	参考例
1-20	A 2.0	b 0.03	215	206	201	195	188	172	102.3	参考例
1-21	A 2.0	b 0.10	215	204	200	199	192	184	103.6	参考例
1-22	A 2.0	b 0.3	215	202	199	194	187	171	104.8	参考例
1-23	A 2.0	b 0.6	220	192	188	178	160	145	100.0	参考例
1-24	A 2.0	b 1.0	220	203	198	163	142	128	93.1	参考例
1-25	A 2.0	a 0.05	215	205	204	196	191	176	102.2	参考例
1-26	A 2.0	c 0.05	215	202	200	190	186	171	101.1	参考例
1-27	A 2.0	d 0.05	215	203	193	188	172	160	101.7	参考例
1-28	A 2.0	e 0.05	215	206	195	184	166	157	101.2	参考例
1-29	B 2.0	—	230	197	167	133	122	115	92.5	比較例
1-30	B 2.0	b 0.02	230	199	194	186	154	144	92.0	参考例
1-31	B 2.0	b 0.03	230	200	198	188	170	164	93.0	参考例
1-32	B 2.0	b 0.05	230	201	196	187	172	163	94.4	参考例
1-33	B 2.0	b 0.1	230	202	199	194	184	172	95.6	参考例
1-34	B 2.0	b 0.3	235	203	192	185	157	146	94.3	参考例
1-35	B 2.0	c 0.6	240	205	197	183	152	140	92.0	参考例

【0029】

表1より、ポリ酢酸ビニルの配合量を一定として高性能減水剤の配合量を多くして行くと、セメント100部に対して固形分換算で0.8部ではフローダウンを促進するが、1.0部以上でフローダウンの改善効果が示され、高性能減水剤の配合量が多くなるほど改善

10

20

30

40

50

効果も増大する。そして、好ましくは1.2部以上、より好ましくは1.4部以上であるが、5.0部では若干低下する傾向が認められ、5.0部を超えて配合してもフローダウンの改善効果は増大しないことが推察される。したがって、高性能減水剤の配合量は1.0～5.0部であり、好ましくは1.2～4.0部、より好ましくは1.4～3.0部である（実験No.1-1～No.1-8と実験No.1-9～No.1-16の比較）。

【0030】

高性能減水剤の配合量を一定としてポリ酢酸ビニルの配合量を多くして行くと、セメント100部に対してポリ酢酸ビニルは0.005～1.0部でフローダウンの改善効果が見られ、配合量が多くなるほど改善効果も増大するが、多すぎると逆にフローダウンの改善効果は小さくなる。そして、好ましくは0.01～0.6部であり、より好ましくは0.02～0.3部であることが示される（実験No.1-17～No.1-24）。

10

【0031】

実施例2

空気量3%、単位セメント量500kg/m³、単位水量140kg/m³、単位砂量865kg/m³、単位砕石量900kg/m³、高性能減水剤量A10kg/m³（セメント100部に対して2部をコンクリートに対して外割添加）、ポリ酢酸ビニルを0g/m³（無混和）とポリ酢酸ビニルbを250g/m³と（セメント100部に対して0.05部、コンクリートに対して外割添加）配合したコンクリートの基本配合に、石膏類及び／又は炭酸カルシウムの配合量（外割配合で砂と容積で置き換えた）を変えてコンクリートを練混ぜ、スランプ値よりも厳しいスランプフロー値の経時変化及び材齢28日強度を測定した結果を表2に示す。

20

【0032】

【表2】

実験 No.	ポリ酢酸ビニル (g/m ³)	石膏類など (部)	スランプフロー(c m)の経時変化			圧縮強度 (N/mm ²)	備考
			直後	60分	120分		
2-1	0	0	67	38	-	75.0	比較例
2-2	250	イ 0	66	60	44	75.9	参考例
2-3	250	イ 1	65	63	56	78.9	実施例
2-4	250	イ 2	67	66	61	83.3	実施例
2-5	250	イ 4	69	68	64	89.9	実施例
2-6	250	イ 6	71	70	67	94.2	実施例
2-7	250	イ 8	70	69	63	90.3	実施例
2-8	250	イ 10	67	68	57	83.9	実施例
2-9	250	イ 15	64	59	47	75.6	実施例
2-10	250	ロ 2	66	64	58	80.0	実施例
2-11	250	ロ 4	68	67	63	82.2	実施例
2-12	250	ロ 6	65	63	60	85.7	実施例
2-13	250	ロ 8	64	60	51	80.2	実施例
2-14	250	ハ 1	65	64	59	76.2	実施例
2-15	250	ハ 2	65	65	62	76.0	実施例
2-16	250	ハ 4	66	65	63	75.8	実施例
2-17	250	ハ 6	67	66	64	76.0	実施例
2-18	250	ハ 8	64	61	60	75.1	実施例
2-19	250	ハ 10	62	59	55	75.7	実施例
2-20	250	ハ 15	60	55	46	74.9	実施例
2-21	250	イ 8 + ハ 2	69	68	68	88.2	実施例
2-22	250	イ 6 + ハ 4	70	71	69	97.3	実施例
2-23	250	イ 4 + ハ 6	68	67	67	91.8	実施例
2-24	250	イ 2 + ハ 8	66	68	65	85.2	実施例
2-25	250	イ 3 + ハ 2	67	66	65	86.3	実施例

【 0 0 3 3 】

表 2 より、石膏類の配合量を多くしてゆくと、ポリ酢酸ビニルの有するスランプフローの低下を改善する効果を助長する作用も大きくなるが、多くなりすぎると小さくなり、多くてもセメント量 1 0 0 部に対して 1 5 部が良く、好ましくは 1 ～ 1 0 部、より好ましくは 2 ～ 8 部であることが示される（実験 No. 2-2 ～ No. 2-9）。

なお、石膏類が II 型の無水石膏の場合は、6 部が強度の最大値を示すが、常圧蒸気養生では 1 0 部までは直線的に強度は増加し、1 5 部では僅かに増加傾向を示すことは判っている。

【 0 0 3 4 】

炭酸カルシウムも石膏類と同様の助長作用を示し、この場合もセメント 1 0 0 部に対して多くても 1 5 部配合でよく、好ましくは 1 ～ 1 0 部、より好ましくは 2 ～ 8 部である（No. 2-14 ～ No. 2-20）。

なお、石膏類と炭酸カルシウムを併用して配合することはスランプフローの低下を改善する効果をよく助長するのでより好ましい（No. 2-21 ～ No. 2-24）。

【 0 0 3 5 】

実施例 3

実施例 2 の実験No.2-1、No.2-2、No.2-6、No.2-23のコンクリートを用いて、セメント量 100 部に対して活性シリカの配合量（外割配合で砂と容積で置き換えた）を変えた場合のスランプフローの経時変化と材齢 28 日の圧縮強度を測定した結果を表 3 に示す。

【0036】

【表 3】

実験 No.	配合の種類 (実験No.)	活性シリカ (部)	スランプフロー (cm) の経時変化			圧縮強度 (N/mm ²)	備考
			直後	60分	120分		
3-1	2-1	I 0	67	38	-	75.0	比較例
3-2	2-1	I 10	65	28	-	101.3	比較例
3-3	2-2	I 1	65	61	44	75.9	参考例
3-4	2-2	I 2	65	60	43	79.9	参考例
3-5	2-2	I 4	64	60	42	88.7	参考例
3-6	2-2	I 6	63	59	41	92.5	参考例
3-7	2-2	I 8	66	57	40	97.2	参考例
3-8	2-2	I 10	65	55	38	108.2	参考例
3-9	2-2	I 15	64	50	30	110.3	参考例
3-10	2-2	I 30	62	45	28	108.9	参考例
3-11	2-6	I 1	72	71	67	96.2	実施例
3-12	2-6	I 2	70	70	66	101.7	実施例
3-13	2-6	I 4	71	69	66	108.8	実施例
3-14	2-6	I 6	68	65	63	113.4	実施例
3-15	2-6	I 8	67	63	61	120.0	実施例
3-16	2-6	I 10	66	61	58	122.8	実施例
3-17	2-6	I 15	64	60	52	123.3	実施例
3-18	2-6	I 30	63	52	38	123.9	実施例
3-19	2-23	II 2	66	66	65	102.8	実施例
3-20	2-23	II 4	66	65	64	112.4	実施例
3-21	2-23	II 6	67	66	64	119.2	実施例
3-22	2-23	II 8	65	63	61	122.3	実施例
3-23	2-23	II 10	66	62	60	129.9	実施例

【0037】

表 3 より、高性能減水剤と活性シリカのみを併用すると、始めのスランプフロー値は変わらないがスランプフローの経時変化を大きくする（実験No.3-1～No.3-2）。

【0038】

本発明において、活性シリカの配合量を多くして行くとスランプフローのロスは僅かずつ大きくなるが、ポリ酢酸ビニルと併用した場合も（実験No.3-3～No.3-10）、ポリ酢酸ビニルとII型無水石膏と併用した場合も（実験No.3-11～No.3-18）、さらには、ポリ酢酸ビニルと石膏類及び炭酸カルシウムと併用した場合も（実験No.3-19～No.3-23）、スランプフローの保持性からその配合量はセメント 100 部に対して多くても 30 部であり、30 部を超えて配合するとスランプフローの経時変化は大きくなり過ぎて実用性がなくなることが予想される。また、強度の伸びは 2 部より顕著となり、30 部では頭打ちとなる傾向が示される。したがってスランプフローの経時変化と強度の伸びの両面より、活性シリカ

の配合量は多くても 30 部以下、好ましくは 15 部以下、より好ましくは 2 ～ 10 部であることが示される。

【0039】

【本発明の効果】

本発明の高性能減水剤とポリ酢酸ビニルを主成分とする高強度セメント混和材及びそれを用いたセメント組成物を使用すると、

▲1 ▼スランプロスを改善した良好な作業性のコンクリートを容易に製造することが出来る。

▲2 ▼石膏類及び／又は炭酸カルシウムを併用することにより、よりスランプロス を改善した良好な作業性のコンクリートを容易に製造することが出来る。

▲3 ▼II型無水石膏及び／又は活性シリカを併用することにより、良好な作業性を保ちながら高強度コンクリートを容易に製造でき、耐久性の高い土木建築構造物やコンクリート二次製品用のコンクリートを製造することが出来る。

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
C 0 4 B	18/14	(2006.01)	C 0 4 B 18/14 Z
C 0 4 B	14/10	(2006.01)	C 0 4 B 14/10 Z
C 0 4 B	28/02	(2006.01)	C 0 4 B 28/02
			C 0 4 B 28/02
			C 0 4 B 24:26 C
			C 0 4 B 24:22 C
			C 0 4 B 24:30 D
			C 0 4 B 22:10
			C 0 4 B 22:14 B
			C 0 4 B 18:14 Z
			C 0 4 B 14:10 Z

- (56)参考文献 特開昭57-071842 (JP, A)
 特開平03-177348 (JP, A)
 特開平07-172898 (JP, A)
 特開2000-211955 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
 C04B 7/00-28/36