

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3897689号
(P3897689)

(45) 発行日 平成19年3月28日(2007.3.28)

(24) 登録日 平成19年1月5日(2007.1.5)

(51) Int. Cl.		F I		
C O 4 B 22/08	(2006.01)	C O 4 B 22/08		Z
C O 4 B 28/02	(2006.01)	C O 4 B 28/02		

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-364673 (P2002-364673)	(73) 特許権者	000003296
(22) 出願日	平成14年12月17日(2002.12.17)		電気化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2004-196566 (P2004-196566A)		東京都中央区日本橋室町二丁目1番1号
(43) 公開日	平成16年7月15日(2004.7.15)		日本橋三井タワー
審査請求日	平成15年10月29日(2003.10.29)	(72) 発明者	樋口 隆行
前置審査			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	高橋 光男
			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	横山 敏志
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セメント混和材及びセメント組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

CaOが5～60%、Al₂O₃が10～30%、SiO₂が20～60%、Li₂Oが10～20%であるカルシウムリチウムアルミノシリケートを含有することを特徴とするセメント混和材。

【請求項2】

カルシウムリチウムアルミノシリケートのガラス化率が50%以上であることを特徴とする、請求項1記載のセメント混和材。

【請求項3】

ブレン比表面積値が500cm²/g以上であることを特徴とする請求項1又は2に記載のセメント混和材。

【請求項4】

請求項1～3のうちの1項に記載のセメント混和材を含有してなるセメント組成物。

【請求項5】

セメント混和材を、セメントとセメント混和材からなるセメント組成物100部中、5～60部含有してなる請求項4記載のセメント組成物。

【請求項6】

請求項1～3記載のうちの1項に記載のセメント混和材、又は、請求項4又は5記載のセメント組成物を用いることを特徴とするアルカリ骨材反応抑制方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、主に、土木・建築分野において使用されるセメント混和材及びセメント組成物に関する技術分野に属し、コンクリートの耐久性を向上させることを目的とする。なお、本発明における部や%は特に規定しない限り質量基準で示す。

【0002】**【従来の技術と課題】**

現在、コンクリート構造物においてアルカリ骨材反応（アルカリシリカ反応ともいう）が問題となっている。アルカリ骨材反応とは、(1)SiO₂を主成分とする反応性骨材の使用、(2)ナトリウムイオン及び/又はカリウムイオンを含む可溶性アルカリが存在すること、(3)水が存在すること、の3条件が揃った場合に生じる現象であって、SiO₂を主成分とする骨材が、コンクリート中に存在するアルカリ金属及び水分と反応してケイ酸ナトリウム又はケイ酸カリウム等を生じてゲル化し、局所的に膨張する現象である。アルカリ骨材反応による局所膨張が、コンクリートにひび割れ発生の原因となり、コンクリートの機械強度が低下する。また、ひび割れからコンクリートに侵入した水分や塩分等により中性化、塩害、及び凍結融解等が進行してコンクリートの劣化を促進するために、コンクリートの耐久性が大幅に低下する。

10

【0003】

したがって、コンクリートに有害なアルカリ骨材反応を抑制する手段としては、上記の(1)SiO₂を主成分とする反応性骨材の使用、(2)ナトリウムイオン及び/又はカリウムイオンを含む可溶性アルカリが存在すること、(3)水が存在すること、の3条件のいずれかを排除することが提案されている。建築分野や土木分野において上記3条件を排除する方法として、無害と認められた骨材の使用、低アルカリ型セメントやアルカリ骨材反応に対する抵抗性を有する混合セメント等を用いる等の方法が挙げられる。しかし、低アルカリ型セメントは特殊なセメントであって容易に入手可能とはいえず、また、混合セメントは、スラグやボゾラン物質の含有量が多いものでないとアルカリ骨材反応の抑制効果がなく、その場合、初期強度発現性が不足する場合がある。

20

【0004】

また、骨材となる海砂、川砂、及び砂利は、地質面、環境面、及びコスト面等から、ナトリウムイオン及び/又はカリウムイオンを含む可溶性アルカリを含む、SiO₂を主体とした反応性骨材を用いることが多く、SiO₂や可溶性アルカリを含まない骨材を入手することは困難である。したがって、コンクリート構造物を構築するためには、SiO₂や可溶性アルカリを含む骨材とポルトランドセメントを含むコンクリートを使いこなすことが必要とされている。

30

【0005】

このため、これらの課題を解決すべく研究が進められた結果、アルカリ骨材反応抑制には混練時にリチウム塩を添加することが有効であることが明らかとなった（非特許文献1、非特許文献2、及び特許文献1等参照）。しかし、リチウム塩は減水剤の効果を低下させる働きがあるため、リチウム塩と減水剤を併用することができないという課題があることが知られている。

【0006】

すなわち、近年、高強度化等を目的としてコンクリートに減水剤が添加されるケースが増加しており、これらのコンクリートにリチウム塩を添加した場合には減水剤の効果が低減するため、水/セメント比の少ない高強度コンクリートの配合では、強度不足になったり、コンクリートの流動性が低下して現場での打設が困難となる場合があった。

40

【0007】

そこで、硬化後、あるいは劣化したコンクリートに対し、リチウム含有物質を注入し、コンクリート全体にリチウムを浸透拡散させる方法が開発されている（非特許文献3、特許文献5等参照）。

【0008】

しかし、コンクリート全体にリチウムを浸透拡散させるためには、大規模な施工システム

50

が必要なために経済的ではない等の課題があった。

【0009】

また、トンネルの吹付や湧水の止水用など、土木・建築分野の緊急工事において使用されるセメント急結材分野において、カルシウムアルミネート類を主成分とするセメント混和材も提案されている（特許文献2～4参照）。しかし、カルシウムアルミネート類は水和後ただちに硬化する材料であるため、土木及び建築分野、特にマスコンクリートと呼ばれる分野では、長時間の練置きが困難であるという課題があった。

【0010】

そこで本発明者らは種々の検討を重ねた結果、特定のセメント混和材を使用することにより、コンクリートの流動性を低下させることなく、アルカリ骨材反応を防止できるとの知見を得て本発明を完成するに至った。

10

【特許文献1】

特開昭61-256951号公報

【特許文献2】

特開平08-26797号公報

【特許文献3】

特開平08-34650号公報

【特許文献4】

特開平08-119698号公報

【特許文献5】

特表平7-502480号公報

20

【非特許文献1】

「リチウム化合物によるアルカリ骨材反応の膨張抑制効果」、中村裕二、日本建築学会大会講演概要集、1991年、9月、p555-556。

【非特許文献2】

斎藤満、「亜硝酸リチウムによるアルカリ骨材膨張の抑制効果」、材料、Vol41、No.468、pp1375-1381、1992年

【非特許文献3】

金好昭彦、「大型コンクリート部材におけるリチウムのASR抑制効果に関する研究」、コンクリート工学年次論文集、Vol.23、No1、2001年

30

【0011】

【課題を解決するための手段】

即ち、本発明は、CaOが5～60%、 Al_2O_3 が10～30%、 SiO_2 が20～60%、 Li_2O が10～20%であるカルシウムリチウムアルミノシリケートを含有することを特徴とするセメント混和材であり、カルシウムリチウムアルミノシリケートのガラス化率が50%以上であることを特徴とする該セメント混和材であり、ブレン比表面積値が $500cm^2/g$ 以上であることを特徴とする該セメント混和材であり、該セメント混和材を含有してなるセメント組成物であり、該セメント混和材を、セメントとセメント混和材からなるセメント組成物100部中、5～60部含有してなるセメント組成物であり、該セメント混和材、又は、該セメント組成物を用いることを特徴とするアルカリ骨材反応抑制方法である。

40

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を詳細に説明する。

【0013】

本セメント混和材は、CaO、 Al_2O_3 、 SiO_2 、 Li_2O を主成分とするカルシウムリチウムアルミノシリケートを用いることを特徴とするものである。カルシウムリチウムアルミノシリケートはCaO原料、 Al_2O_3 原料、 SiO_2 原料、 Li_2O 原料を所定の割合で配合した後、ロータリーキルンや電気炉、高周波炉で熔融し、急冷却してガラス化することによって製造される。

【0014】

このようなカルシウムリチウムアルミノシリケートの原料としては、CaO原料としては生

50

石灰、消石灰、石灰石、 Al_2O_3 原料としては、アルミナ、ボーキサイト、ダイアスポア、長石、粘土、 SiO_2 原料としてはケイ石、ケイ砂、石英、ケイ藻土、 Li_2O 原料としては、炭酸リチウム、水酸化リチウム、フッ化リチウムなどのリチウム化合物等が挙げられる。

【0015】

また、カルシウムリチウムアルミノシリケートの原料として、上記の原料の代わりに、カルシウムアルミネートやケイ酸リチウム等のように、 CaO 、 Al_2O_3 、 SiO_2 、及び Li_2O のうち2種またはそれ以上の成分を含む原料を用いることも可能である。

【0016】

また、金属精錬の際に副生される高炉水砕スラグや高炉徐冷スラグ、二次精錬スラグなど、カルシウムアルミノシリケートを含有する材料にリチウム化合物を添加して熱処理し、急冷することによってもカルシウムリチウムアルミノシリケートを製造することができる。

10

【0017】

カルシウムリチウムアルミノシリケートは CaO を5~60%、 Al_2O_3 を10~30%、 Li_2O を10~20%、 SiO_2 を20~60%含有することが好ましい。

【0018】

上記の組成において、 CaO 及び Al_2O_3 が上記範囲外ではCASがガラス化しない場合や硬化体の強度が不足する場合がある。また、 Li_2O が1部未満では十分なアルカリ骨材反応抑制効果が得られず、コンクリートが局所的な膨張をする場合があり、 Li_2O 量が30%を超えると初期強度が低下する場合がある。また、カルシウムリチウムアルミノシリケートの SiO_2 量が5%未満ではセメントの流動性や長期強度発現性が低下する場合があり、80%を超えると CaO 及び Al_2O_3 含有量が少なくなるため、硬化体の強度が不足することがある。

20

【0019】

また、 CaO/Al_2O_3 のモル比は特に限定されないが、1.5~3.5が好ましい。 CaO/Al_2O_3 のモル比が1.5未満では初期強度が不足する場合があり、 CaO/Al_2O_3 のモル比が3.5を超えると均一な組成のカルシウムリチウムアルミノシリケートが得られないことがある。

【0020】

また、カルシウムリチウムアルミノシリケートの原料中には MgO 、 Fe_2O_3 、 TiO_2 等の不純物が含まれていることがあるが、本発明の効果を阻害しない範囲であれば、これらの化合物を含有してもよい。

30

【0021】

ただし、カルシウムリチウムアルミノシリケートの原料中の可溶性アルカリ成分である K_2O 、 Na_2O の含有量は特に制限されないが、アルカリ骨材反応抑制という観点から K_2O 、 Na_2O の含有量が少ない原料を選択することが好ましく、原料全体に占める K_2O 、 Na_2O の含有量が10%以下が好ましく、5%以下がより好ましい。

【0022】

なお、本セメント混和材に用いるカルシウムリチウムアルミノシリケートのガラス化率は特に制限されないが、ガラス化率が高い程好ましく、具体的には50%以上が好ましく、80%以上が好ましく、90~100%がより好ましい。前記範囲外では、十分な強度やアルカリ骨材反応抑制効果が得られない場合がある。

40

【0023】

なお、ガラス化率は、加熱前のサンプルの粉末X線回折法により結晶鉱物のメインピーク面積 S をあらかじめ測定し、1,000 で2時間加熱後、5 /分の冷却速度で徐冷し、粉末X線回折法により加熱後の結晶鉱物のメインピーク面積 S_0 を求め、さらに、これらの S_0 及び S の値を用い、下記の式を用いてガラス化率 X を算出する。

$$\text{ガラス化率 } X (\%) = 100 \times (1 - S / S_0)$$

【0024】

本セメント混和材の粉末度はブレン比表面積値で $500\text{cm}^2/\text{g}$ 以上が好ましく、ブレン比表面積値で $1,000 \sim 6,000\text{cm}^2/\text{g}$ がより好ましい。本セメント混和材は粉末度が高いもの程アルカリ骨材反応の抑制効果が大きく、 $500\text{cm}^2/\text{g}$ 以上で顕著なアルカリ骨材反応の抑制効

50

果が認められるが、 $6,000\text{cm}^2/\text{g}$ を超えると過剰な粉砕動力が必要となり、不経済となることがある。

【0025】

本セメント混和材の使用量は特に限定されるものではないが、セメントと本セメント混和材の合計100部中、5～60部が好ましく、10～40部がより好ましい。5部未満では所定のアルカリ骨材反応抑制効果が見られない場合があり、60部を超えて使用した場合には、モルタル、コンクリートの初期強度発現性が低下する場合がある。

【0026】

本セメント混和材が使用可能なセメントとしては、普通、早強、超早強、低熱及び中庸熱等各種ポルトランドセメントと、これらセメントに、高炉スラグ、フライアッシュ及びシリカを混合した各種混合セメント、並びに石灰石粉末等を混合したフィラーセメント、エコセメント等が挙げられる。

10

【0027】

また、本発明では、強度発現性という観点から、減水剤、高性能減水剤、A E 減水剤、高性能A E 減水剤、及び流動化剤を併用することが好ましい。このような減水剤は特に限定されないが、通常高性能減水剤又は高性能A E 減水剤と呼ばれているナフタリン系、メラミン系、ポリカルボン酸系、及びリグニン系のものが用いられる。

【0028】

その代表例としては、ナフタリン系として、花王社製商品名「マイティ2000WH」等及び電気化学工業社製商品名「デンカFT-500」や「デンカFT-80」などが挙げられ、メラミン系として、昭和電工社製「メルメントF-10」や日本シーカ社製商品名「シーカメント1000H」などが挙げられ、ポリカルボン酸系として、デンカグレース社製商品名「ダーレックススーパー100PHX」や「ダーレックススーパー200」及びエヌエムビー社商品名「レオビルドSP-8HS」などが挙げられる。

20

【0029】

減水剤の使用量は特に限定されないが、セメント及び本セメント混和材の合計100部に対して0.1～5部であることが好ましい。

【0030】

本セメント混和材を使用するにあたり、水結合材比は特に限定されないが20～70%とすることが好ましく、25～55%がより好ましい。なお、本発明でいう水結合材比とは、セメント及び本セメント混和材からなる結合材に対する水の配合割合をいう。水結合材比が20%未満では混練が困難となる場合があり、70%を超えるとコンクリート強度が低下したり、減水剤の添加効果が顕著でない場合がある。

30

【0031】

また本発明では、細骨材、粗骨材、消泡剤、増粘剤、防錆剤、防凍剤、収縮低減剤、高分子エマルジョン、凝結調整剤、急硬材、膨張材、ハイドロタルサイト等のアニオン交換体等の各種セメント混和材料のうち一種又は二種以上を、本発明の目的を実質的に阻害しない範囲で使用することが可能である。

【0032】

本発明では、各材料の混合方法は特に限定されるものではなく、それぞれの材料を施工時に混合しても良いし、予めその一部、或いは全部を混合しておいても差し支えない。混合装置としては、既存の如何なる装置も使用可能であり、例えば、傾胴ミキサー、オムニミキサー、ヘンシェルミキサー、V型ミキサー及びナウターミキサー等が挙げられる。

40

【0033】

【実施例】

以下、本発明を実験例を用いて説明する。

【0034】

実験例1

CaO原料として炭酸カルシウム、 Al_2O_3 原料としてアルミナ、 SiO_2 原料として二酸化ケイ素、 Li_2O 原料として炭酸リチウムを所定の割合で混合し、電気炉を用いて1,600 で2時間加

50

熱後、急冷し表 1 に示す組成のカルシウムリチウムアルミノシリケートを合成し、セメント混和材とした。

【 0 0 3 5 】

表 1 に示すセメント混和材を用い、セメント 90 部、セメント混和材 10 部、砂（細骨材として使用）225 部、水 50 部、及び A E 減水剤 1 部を使用し、水 / 結合材比 50% のモルタルを調製した。このモルタルの線膨張率を測定してアルカリシリカ反応性を評価した。流動性及び線膨張率の評価結果を表 1 に併記する。なお、各セメント混和材の粉末度はブレン比表面積 $4,000\text{cm}^2/\text{g}$ 、ガラス化率は 95% 以上であった。

【 0 0 3 6 】

なお、比較例として、CaO 原料、 Al_2O_3 原料、 SiO_2 原料、及び Li_2O 原料の配合量をそれぞれ 0 としたものと、セメント 100 部にセメント混和材 0 部とした配合における評価結果を表 1 に併記する。なお、実験 No. 1-16 は水硬性及び急硬性がなく、単なる骨材にすぎないため評価しなかった。また、No. 1-18 は混練後急速に硬化したため、混合直後の流動性（テーブルフロー値）のみ評価し、以後の評価は行わなかった。

【 0 0 3 7 】

< 使用材料 >

セメント : 市販普通ポルトランドセメント (Na_2O 換算 0.65%)

砂（細骨材） : オパール硅石（長崎県産）、JIS A 1146 による判定で、潜在的にアルカリ骨材反応性があると判定されたもの。JIS A 1146 に規定する粒度分布に調整した後、表乾状態とした。 SiO_2 含有率 100%、 Na_2O 、 K_2O は検出されず。

A E 減水剤 : 市販品、ポリカルボン酸系

水 : 水道水

炭酸カルシウム : 試薬 1 級、 CaCO_3

アルミナ : 試薬 1 級、 Al_2O_3

二酸化ケイ素 : 試薬 1 級、 SiO_2

炭酸リチウム : 試薬 1 級、 Li_2CO_3

【 0 0 3 8 】

< 測定方法 >

線膨張率（アルカリシリカ反応性評価） : JIS A 1146 「骨材のアルカリシリカ反応性試験方法（モルタルバー法）」に準拠。なお、骨材のアルカリシリカ反応性の有無は材齢 3 ヶ月及び 6 ヶ月の線膨張率で判定され、3 ヶ月で 0.050% 以上、または 6 ヶ月で 0.100% 以上膨張した場合には「アルカリシリカ反応性がある」と判定される。

流動性（テーブルフロー値として評価） : 練混ぜの直後、60 分後、及び 120 分後におけるテーブルフロー値を JIS R 5201 に準拠して測定し、流動性を評価した。

【 0 0 3 9 】

【 表 1 】

10

20

30

実験 No.	セメン ト混和 材	化学成分 (質量%)				線膨張率 (%)		テーブルフロー値 (mm)			備考
		CaO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	Li ₂ O	3ヶ月	6ヶ月	0min	60min	120min	
1-1	A	10	60	20	10	0.072	0.099	201	175	162	比較例
1-2	B	30	30	30	10	0.050	0.089	210	194	182	実施例
1-3	C	55	10	25	10	0.038	0.076	212	194	180	実施例
1-4	D	60	5	25	10	0.022	0.045	210	189	177	比較例
1-5	E	45	40	5	10	0.043	0.060	200	175	137	比較例
1-6	F	30	40	20	10	0.052	0.080	205	185	168	比較例
1-7	G	25	5	60	10	0.087	0.092	210	192	177	比較例
1-8	H	5	5	80	10	0.093	0.150	208	191	175	比較例
1-9	J	55	15	30	0	0.108	0.210	200	190	173	比較例
1-10	K	54	15	30	1	0.072	0.141	202	193	175	比較例
1-11	L	50	15	30	5	0.048	0.093	201	194	174	比較例
1-12	M	43	15	30	12	0.025	0.056	204	187	170	実施例
1-13	N	40	15	30	15	0.022	0.041	199	181	165	実施例
1-14	O	35	15	30	20	0.012	0.020	194	178	162	実施例
1-15	P	25	15	30	30	0.009	0.015	197	170	153	比較例
1-16	Q	0	27	55	18	-	-	-	-	-	比較例
1-17	R	53	0	35	12	0.052	0.108	199	175	161	比較例
1-18	S	64	21	0	15	0.045	0.096	100	測定不可		比較例
1-19	-	混和材なし				0.126	0.240	210	193	177	比較例

注：(1)実験 No. 1-16 は非水硬性物質であり、膨張率及びテーブルフローは評価せず。

(2)実験 No. 1-18 は水分と混合後速やかに硬化するため 30min. 及び 60min. のテーブルフローは測定不可能であった。

(3)実験 No. 1-16～No. 18 は、混和材 C の配合で、それぞれ CaO, Al₂O₃, SiO₂ の元素組成を 0%としたものである。

【 0 0 4 0 】

実験例 2

セメント及びセメント混和材 C からなるセメント組成物 100 部中のセメント混和材の割合を、表 2 に示すように変え、材齢 14 日及び材齢 28 日の圧縮強度と線膨張率を測定した。結果を表 2 に示す。

【 0 0 4 1 】

< 測定方法 >

圧縮強度：モルタルを 4 × 4 × 16cm の型枠に詰めて硬化体を作製し、JIS R 6202 に準じて圧縮強度測定を行った。

【 0 0 4 2 】

【表 2】

10

20

30

40

実験 No.	セメン ト混和 材	セメント (部)	混和材 (部)	線膨張率 (%)		圧縮強度 (N/mm ²)		備考
				3ヶ月	6ヶ月	14日	28日	
1-19	—	100	0	0.126	0.240	25.3	40.1	比較例
2-1	C	95	5	0.091	0.178	24.5	41.3	実施例
1-3	C	90	10	0.038	0.076	23.6	42.9	実施例
2-2	C	75	25	0.010	0.019	21.2	42.2	実施例
2-3	C	60	40	0.006	0.011	19.6	40.3	実施例
2-4	C	40	60	0.004	0.008	16.2	39.5	実施例

10

【0043】

実験例3

セメント混和材Cの粉末度を表3に示すように変え、実験例1の方法に準じて線膨張率を評価した。結果を表3に示す。

【0044】

【表3】

実験 No.	セメント 混和材	粉末度 cm ² /g	線膨張率(%)		備考
			3ヶ月	6ヶ月	
3-1	C	500	0.065	0.126	実施例
3-2	C	1,000	0.049	0.099	実施例
3-3	C	2,000	0.042	0.084	実施例
1-3	C	4,000	0.038	0.076	実施例
3-4	C	6,000	0.020	0.047	実施例

20

【0045】

実験例4

セメント混和材Cのガラス化率を表4に示すように変え、実験例1の方法に準じて線膨張率を評価した。結果を表4に示す。

【0046】

【表4】

実験 No.	ガラス化率 (%)	線膨張率(%)		備考
		3ヶ月	6ヶ月	
4-1	50	0.084	0.169	実施例
4-2	70	0.049	0.100	実施例
4-3	80	0.045	0.095	実施例
4-4	90	0.043	0.083	実施例
1-3	100	0.038	0.076	実施例

40

【0047】

実験例5

実験No.1-3のセメント混和材Cの代わりに、セメント混和材Cの組成でリチウム量を0%としたカルシウムアルミノシリケートをセメント混和材として用い、セメント混和材Cのリチウム量に相当するリチウム化合物を、それぞれモルタルの混練水に加えて混練した試料を作成し実験No.1-3と比較したこと以外は実験例1と同様に行い、併せて流動性の測定を行った。結果を表5に示す。

【0048】

<使用材料>

50

亜硝酸リチウム : 市販品、水溶液、濃度40%

水酸化リチウム : 市販品、水溶液、濃度40%

セメント混和材 : カルシウムアルミノシリケート、 $\text{CaO}:\text{Al}_2\text{O}_3:\text{SiO}_2=50:10:30$ ($\text{CaO}:56\%$, $\text{Al}_2\text{O}_3:11\%$, $\text{SiO}_2:33\%$)、プレーン比表面積 $4,000\text{cm}^2/\text{g}$ 、ガラス化率は98%以上

【0049】

【表5】

実験No	セメント 混和材	リチウム化合物	線膨張率(%)		テーブルフロー(mm)			備考
			3ヶ月	6ヶ月	0min	60min	120min	
1-3	C	—	0.038	0.076	212	194	180	実施例
5-1	α	亜硝酸リチウム	0.044	0.080	195	155	115	比較例
5-2	α	水酸化リチウム	0.050	0.091	195	150	120	比較例

10

【0050】

【発明の効果】

リチウム塩を含有する従来のセメント混和材はアルカリ骨材反応を防止することが可能であるが減水剤等と併用すると、減水効果を低減させるという課題があった。本セメント混和材は、アルカリ骨材反応を抑制できるだけでなく、減水剤やAE減水剤等と併用しても、コンクリートの流動性を損なうことがないという特徴を有するため、アルカリ骨材反応抑制及び高強度を要求される、建築及び土木分野におけるコンクリート構造物用途に適する。

20

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平08 - 217502 (JP, A)
特開平08 - 310844 (JP, A)
特開平08 - 225351 (JP, A)
特開平08 - 217503 (JP, A)
特開2002 - 097048 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
C04B2/00-32/02
C04B40/00-40/06