

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4616112号

(P4616112)

(45) 発行日 平成23年1月19日(2011.1.19)

(24) 登録日 平成22年10月29日(2010.10.29)

(51) Int.Cl.

F 1

C O 4 B 22/08 (2006.01)

C O 4 B 22/08 Z

C O 4 B 7/345 (2006.01)

C O 4 B 7/345

C O 4 B 28/02 (2006.01)

C O 4 B 28/02

C O 4 B 103/12 (2006.01)

C O 4 B 103:12

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2005-213902 (P2005-213902)
 (22) 出願日 平成17年7月25日(2005.7.25)
 (65) 公開番号 特開2007-31182 (P2007-31182A)
 (43) 公開日 平成19年2月8日(2007.2.8)
 審査請求日 平成20年3月13日(2008.3.13)

(73) 特許権者 000183266
 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 100116687
 弁理士 田村 爾
 (74) 代理人 100098383
 弁理士 杉村 純子
 (72) 発明者 秋山 達志
 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
 (72) 発明者 白井 誠
 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】 セメント用急結材及びセメント組成物

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

熱転移前の状態における $C_{12}A_7$ または $C_{11}A_7 \cdot CaX_2$ (Xはハロゲンを示す) の含有量が20~30質量%であって、 $C_{12}A_7$ または $C_{11}A_7 \cdot CaX_2$ (Xはハロゲンを示す) を、1380~1450 で熱分解することにより転移させて生成する C_3A を有効成分とすることを特徴とする、セメント用急結材。

【請求項2】

請求項1記載のセメント用急結材と、セメントとを含むことを特徴とする、セメント組成物。

【請求項3】

請求項2記載のセメント組成物において、セメント100質量部に対して、セメント用急結材を10~100質量部添加してなることを特徴とする、セメント組成物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、セメント用急結材及び当該セメント用急結材を用いたセメント組成物に関し、特に、製造が容易で、良好な急硬性を呈する、セメント用急結材及び当該急結材を用いたセメント組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、トンネルや地下空間の建設工事では、モルタルやコンクリート等のセメント混合物を、壁面や露出面に吹き付けてライニングし、壁面や露出面の崩落を防止する吹き付け施工工法が広く実施されている。

かかるコンクリート吹き付け工法においては、コンクリート等を調製し、それを取り扱う際に必要な最低限の可使用時間（ハンドリングタイム）を確保するとともに、壁面や露出面に吹き付けた後に、コンクリート等を即時に硬化させる必要がある。

また、止水工事や緊急工事においても、モルタルやコンクリートの可使用時間を確保するとともに、即時に硬化させる必要がある。

【 0 0 0 3 】

従来、急硬性セメントに使用されるクリンカとしては、ジェットセメントのクリンカ、 $C_4A_3SO_3$ を主成分とするアーウィン系クリンカ、 CA を主成分とするアルミナセメントクリンカ等がある。

また、急硬性成分である $C_{12}A_7$ を主成分としたクリンカを溶融し、その後これを急冷することによって、非晶質 $C_{12}A_7$ を得る方法もある。

【 0 0 0 4 】

しかし、従来のジェットセメントクリンカは、カルシウムシリケート相を主成分とし急硬性成分として $C_{11}A_7 \cdot CaF_2$ を約20～30重量%含有するクリンカであり、急硬性成分である $C_{12}A_7$ の含有量が少なく、十分な急硬性を示すことができず、急硬性セメント用のクリンカとしては満足すべきものでない。

また、アーウィン系クリンカは、急硬性を有するアーウィン（ $C_4A_3SO_3$ ）を70重量%以上含有することから急硬性セメント用クリンカとして利用されているが、その急硬性成分の特性により、常温や低温での急硬性に劣るという問題がある。

【 0 0 0 5 】

CA を主成分とするアルミナセメントクリンカは、 $C_{12}A_7$ を主成分としたクリンカに比べると、急硬性が劣っており、また、従来の $C_{12}A_7$ を主成分とするクリンカは、例えば、上記したような、急硬性成分である $C_{12}A_7$ を主成分としたクリンカを一旦溶融し、その後これを急冷することにより非晶質 $C_{12}A_7$ を合成する方法によって製造されているが、製造方法が複雑であり、当該製造方法では、クリンカの溶融に電融法を用いていることから多量の電力を消費し、電力費が高くなり、結局製造コストが高騰するという問題がある。

【 0 0 0 6 】

また、ポルトランドセメントに急結材を添加して急硬性を付与する急硬性セメントもあるが、通常、ポルトランドセメントに対しては、カルシウムアルミネートやアーウィン等の急結材の混入量を多く添加する必要があり、このため、コストが高くなるのに加え、高い急結性を得ることはできず、強度的にも問題が生じるという欠点がある。

【 0 0 0 7 】

特開2002-293594号公報においては、所定の可使用時間を確保でき、かつ可使用時間の経過後には速やかに硬化する急硬性セメント組成物及び急結材として、一定の範囲の格子定数を有する結晶質の $C_{11}A_7 \cdot CaF_2$ 固溶体を含有する焼結体が配合され、好ましくは40重量%以上配合される、急硬性セメント用急結材及び当該急結材をベースセメントに対して一定含量添加した急硬性セメント組成物が開示されている。

【 0 0 0 8 】

また、特開2003-267762号公報には、コンクリート用急結材として、カルシウムアルミネート、硫酸塩、 NaO_2 / Al_2O_3 のモル比が1.0未満であるアルミン酸ナトリウム及びポルトランドセメントを含有する急結材であって、該急結材中の Na_2O 量が1.5～10.0質量%であり、かつ、カルシウムアルミネート、硫酸塩及びアルミン酸ナトリウムの合計量100質量部に対して、ポルトランドセメントの量が1.0質量部以上である急結材が開示されている。

【 0 0 0 9 】

しかし、これらの従来の急結材及び急硬性セメントは、いずれも、急結材を得るに際し

10

20

30

40

50

、特殊な原料や装置が必要であるため、製造が複雑となってしまうとともに、製造コストが高くなり、また、ポルトランドセメントに急結材を添加するセメント組成物は、期待する程度の高い急結性能を発現させることは難しいという問題を有する。

【特許文献１】特開２００２－２９３５９４号公報公報

【特許文献２】特開２００３－２６７７６２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１０】

従って、本発明の目的は、製造が容易で、特殊な装置や設備を必要とせず、優れた急結性能を有する、経済的にも安価な、セメント用急結材を提供することである。

10

また、本発明の他の目的は、前記セメント用急結材を用いて、所定の可使時間を確保できるとともに、優れた急結性を呈する、経済的に安価なセメント組成物を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明は、 $C_{12}A_7$ または $C_{11}A_7 \cdot CaX_2$ （ X はハロゲンを示す）を熱分解して、該 $C_{11}A_7 \cdot CaX_2$ から転移させて得られた C_3A を含有することにより、急結性能に優れ、高活性の急結性クリンカが得られることを見出したことにより達成されたものである。

【００１２】

20

すなわち、本発明のセメント用急結材は、熱転移前の状態における $C_{12}A_7$ または $C_{11}A_7 \cdot CaX_2$ （ X はハロゲンを示す）の含有量が２０～３０質量％であって、該 $C_{12}A_7$ または $C_{11}A_7 \cdot CaX_2$ （ X はハロゲンを示す）を、１３８０～１４５０で熱分解することにより転移させて生成する C_3A を有効成分とすることを特徴とする。

本発明のセメント組成物は、上記本発明のセメント用急結材と、セメントとを含むことを特徴とする。

好適には、本発明のセメント組成物は、前記セメント１００質量部に対して、前記セメント用急結材を１０～１００質量部添加してなることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１３】

30

本発明のセメント用急結材は、特殊な装置や設備を必要とせず、製造が容易で、優れた急結性を有し、経済的にも安価なものとすることができる。

また、本発明のセメント組成物は、所定の可使時間を確保できるとともに、優れた急結性能を有し、経済的に安価なものとすることが可能となる。

従って、作業現場等における急硬性用途に有効に適用できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１４】

本発明を次の好適例により説明するが、これらに限定されるものではない。

本発明のセメント用急結材について説明する。

本発明のセメント用急結材は、 $C_{12}A_7$ または $C_{11}A_7 \cdot CaX_2$ （ X はハロゲンを示す）を、熱分解・転移させて生成する C_3A を有効成分とするものである。

40

このように、 $C_{12}A_7$ または $C_{11}A_7 \cdot CaX_2$ を熱分解することによって生成した C_3A を含有することにより、急結性に優れるとともに、特殊な設備も必要とせず、安価な急結材が得られることとなる。

【００１５】

まず $C_{12}A_7$ または $C_{11}A_7 \cdot CaX_2$ （ X はハロゲンを示す）のカルシウムアルミネートを生成するように、例えばボーグ式に基づいて、石灰質原料（例；生石灰、消石灰、石灰石）、アルミナ原料（例；水酸化アルミニウム、アルミナ）、必要に応じてフッ化カルシウム原料（例；ホタル石）を配合する。

次いで、該配合原料を、例えば１３８０～１４５０の温度で十分に、例えば１時間

50

～ 2 時間焼成してクリンカを得る。

【 0 0 1 6 】

このとき、焼成の過程で一旦 $C_{12}A_7$ または $C_{11}A_7 \cdot CaX_2$ (X はハロゲンを示す) が生成し、さらに焼成が進行すると、生成した $C_{12}A_7$ または $C_{11}A_7 \cdot CaX_2$ (X はハロゲンを示す) の一部が熱転移して C_3A を生成する。

なお、上記のような配合原料からではなく、別に製造された $C_{12}A_7$ または $C_{11}A_7 \cdot CaX_2$ (X はハロゲンを示す) を含むクリンカを再度焼成して、熱転移した C_3A を生成してもよい。

【 0 0 1 7 】

かかるカルシウムアルミネートクリンカには、 C_3A のほかに、 $C_{12}A_7$ 、 $C_{11}A_7 \cdot CaX_2$ (X はハロゲンを示す)、 C_3S 、 C_2S や C_4AF 等を含んでいてもかまわない。

好適には、該カルシウムアルミネートクリンカ中には、 $C_{12}A_7$ または $C_{11}A_7 \cdot CaX_2$ (X はハロゲンを示す) が、熱転移前の状態で 20 ～ 30 質量% 含まれる。

20 質量% 以上であれば、急結材として機能するための、熱転移により得られる C_3A を有効量得ることができ、また、30 質量% 以下であれば、熔融しすぎることがなく良好な性状を維持してクリンカを製造することができる。

【 0 0 1 8 】

さらに、該 $C_{12}A_7$ または $C_{11}A_7 \cdot CaX_2$ (X はハロゲンを示す) を含むクリンカから熱転移した C_3A の含有割合は、クリンカ中、好ましくは 0.5 ～ 25 質量%、より好ましくは 1 ～ 15 質量% とするのがよい。

このようにして、結晶格子サイズの大きい、反応性の高い C_3A を得ることで、高い急結作用を発現させることができる。

該 $C_{12}A_7$ または $C_{11}A_7 \cdot CaX_2$ (X はハロゲンを示す) を熱転移して得られた C_3A を含むクリンカは、粉砕して粉末とする。

【 0 0 1 9 】

当該クリンカは、ブレ - ン比表面積が $4500 \text{ cm}^2 / \text{g}$ 以上に粉砕するのが好ましく、 $4500 \text{ cm}^2 / \text{g}$ 未満では、良好な急結性が得られない場合があるからである。

また、ブレ - ン比表面積は、それを大きくするほど、粉砕時間を要し生産性が低下しコスト高になるので、 $5000 \sim 7000 \text{ cm}^2 / \text{g}$ が望ましい。

また、粉砕する際に、粉砕助剤 (ジエチレングリコール、トリエタノールアミン等) を添加してもよい。

【 0 0 2 0 】

次いで、上記 C_3A を含むカルシウムアルミネートクリンカ粉末に、硫酸塩を配合する。

当該硫酸塩は、凝結調整剤として機能し、急結剤を添加する母材セメント中の硫酸塩を補うために添加される。

具体的には、芒硝 (硫酸ナトリウム)、硫酸カリウムなどのアルカリ金属硫酸塩、硫酸マグネシウム、石こう (硫酸カルシウム) などのアルカリ土類金属硫酸塩、硫酸アルミニウムなどが挙げられ、強度発現性から、石こうの使用が、あるいは石こうと芒硝の併用が好ましい。

石こうとしては、無水石こう、半水石こう、2 水石こう、またはこれらの混合物が例示できる。

また、その他必要に応じて配合が可能な材料として消石灰が挙げられる。当該消石灰は強度増進のために添加される。

【 0 0 2 1 】

これらの硫酸塩や消石灰等の細かさは、特に限定するものではないが、好ましくは $3000 \text{ cm}^2 / \text{g}$ 以上である。

強度発現性およびコストを考慮した場合、より好ましいのは $4000 \sim 10000 \text{ cm}^2 / \text{g}$ の細かさのものである。

10

20

30

40

50

このようにして、本発明のセメント用急結材を得る。

【0022】

本発明のセメント用急結材を構成する、 C_3A を含むカルシウムアルミネートクリンカ粉末、硫酸塩、また必要に応じて添加される消石灰の割合は、それぞれ、70～90質量%、10～30質量%、0～1質量%である。

急結性およびハンドリングタイムを確保する点から、上記カルシウムアルミネートが79～84質量%、硫酸塩が15～20質量%、消石灰が0～1質量%であることが望ましい。

【0023】

上記割合において、 C_3A を含有するカルシウムアルミネートが70質量%未満では、急結性が小さくなり、90質量%を超えると瞬結してハンドリングタイムが確保できなくなり、いずれも好ましくない。

また、硫酸塩が10質量%未満では、瞬結してハンドリングタイムが確保できなくなり、30質量%を超えると、急結性が小さくなり、いずれも好ましくない。

【0024】

急結材を構成するカルシウムアルミネートクリンカ粉末、硫酸塩、消石灰の混合方法は、特に限定するものではなく、上述した数値範囲内の割合に配合したのち、慣用の混合装置を用いて混合すれば良い。

【0025】

本発明の急結性を有するセメント組成物には、上記本発明のセメント用急結剤を含み、セメントと混合されてなるものであり、前記急結材は、ベースモルタルやベースコンクリートに配合されているセメント100質量部に対し10～100質量部（外割）が好ましい。

当該添加量が10質量部（外割）未満では、急結性が小さくなり、100質量部（外割）を超えると十分なハンドリングタイムがとれなくなり、いずれも好ましくない。

【0026】

本発明の急結性を有するセメント組成物に用いられるセメントには、普通・早強・中庸熱・低熱ポルトランドセメント、高炉セメント、フライアッシュセメントなどの混合セメント、ジェットセメント、またこれらのセメントの一部が石灰石粉末、シリカフェムなどで置換されたセメント等が挙げられる。

【0027】

他に、凝結遅延材（リグニンスルホン酸系、オキシカルボン酸系、糖類等各種有機酸もしくは有機酸のアルカリ金属塩やアルカリ土類金属塩）や減水剤（アルキルアリルスルホン酸系、ナフタレンスルホン酸系、メラミンスルホン酸系、ポリカルボン酸系、AE減水剤、高性能減水剤、高性能AE減水剤も含む）等、液状または粉末状の混和剤や、細骨材（川砂、海砂、山砂、砕砂およびこれらの混合物）や、粗骨材（川砂利、海砂利、砕石およびこれらの混合物）等を配合することができる。

【0028】

これらの上記原料を用いたセメント組成物に水を配合してモルタルやコンクリートを製造することができ、これらのモルタルやコンクリートの製造方法は、特に限定されるものではなく、慣用のミキサで原料を混合すれば良い。

これらのモルタルやコンクリートは、例えば、湿式吹付け工法に適用することができ、吹付け装置なども、慣用の装置をそのまま利用することができるものである。

【実施例】

【0029】

本発明を次の実施例及び試験例に基づき説明する。

試験例

1) クリンカの焼成

焼成後のクリンカの化学組成が表1となるよう、試薬を配合してクリンカ原料を調製した。

10

20

30

40

50

なお、表 1 の化学組成に基づいてボーグ法で求めた理論上のクリンカ鉱物組成は、表 2 に示すとおりである。

【 0 0 3 0 】

【表 1】

化学組成 (質量%)										
	igloss	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	CaF ₂	SO ₃
クリンカ	0.53	17.15	14.07	1.70	61.07	0.78	0.23	0.69	2.54	0.75

10

【 0 0 3 1 】

【表 2】

(質量%)						
	C ₁₁ A ₇ ・CaF ₂	C ₃ A	C ₃ S	C ₂ S	C ₄ AF	Total
理論量	26	0	63	2	5	96
クリンカ 1～8	26	0	63	2	5	96
クリンカ 9	25	1	63	2	5	96
クリンカ 10	18	10	50	13	5	96

20

【 0 0 3 2 】

上記クリンカ原料を電気炉にて、表 5 に示す各温度にて 1 時間焼成した後、当該電気炉より取り出して空気中で急冷して、クリンカ 1～10 を得た。

【 0 0 3 3 】

2) 鉱物組成の分析

得られた各クリンカ 1～10 を X 線回析装置 (理学電機 (株) 製; RAD-rC) を用いて回析した。

その結果を上記表 2 に示す。

30

【 0 0 3 4 】

表 2 より、クリンカ 9 及び 10 からは C₃A がそれぞれ、1 質量% 及び 10 質量% 検出され、クリンカ 1～8 からは C₃A が検出されなかった。

また、当該分析において、クリンカ 9 及び 10 については C₁₁A₇・CaF₂ の量が、表 2 に示す理論量より減少していることが確認された。

以上より、クリンカ 9 及び 10 から検出された C₃A は、C₁₁A₇・CaF₂ が熱分解して生成したものであると考えられる。

【 0 0 3 5 】

3) 水硬性組成物の調製

次いで、上記各クリンカ 100 質量部を粗粉碎して、1 質量部の芒硝 (硫酸ナトリウム) を各クリンカと混合し、0.08 質量部の粉碎助剤 (ジエチレングリコール) を使用してプレーン比表面積が 5200 ± 100 cm² / g 程度まで粉碎して、クリンカ粉末を得た。

40

当該クリンカ粉末、無水石膏 (商品名; ノンクレーブ、住友大阪セメント (株) 製)、半水石膏 (商品名; 焼きセッコウ、和光純薬工業 (株) 製) 及び消石灰 (和光純薬工業 (株) 製) を、SiO₂ / Al₂O₃ のモル比が 1.2 となるように、表 3 の割合で配合して均一に混合し、各水硬性組成物 1～10 を調製した。

【 0 0 3 6 】

【表 3】

材料	クリンカ粉末	無水石膏	半水石膏	消石灰	計
配合量(質量部)	81.85	15.65	2.5	0.75	100.75

【0037】

4) モルタルの調製

上記1～10の各水硬性組成物、砂（豊浦標準砂）、凝結調整剤（試薬；クエン酸、和光純薬工業（株）製）、水及び混和剤（花王（株）製、商品名：マイティ150）を、表 10
4に示す割合で配合して均一に混練し、モルタル1～10を得た。

【0038】

【表 4】

材料	水硬性材料	砂	凝結調整剤	水	混和剤
配合量(質量部)	100	120	0.2	38	2

【0039】

5) ハンドリングタイム及び練直温度試験

上記で得られた各モルタルについて、ハンドリングタイムを測定した。

各ハンドリングタイムは、JIS R5201-1997の凝結試験法のピガー針に代 20
えて直径1cm高さ2cmの円錐コーン（350g）を取り付け、進入度1.5mmになるまでの時間をハンドリングタイムとした。

また、練直温度は、上記モルタルを得るために各材料及び水を添加して混練した直後の 温度を測定した値を示す。

その結果を表5及び図1及び図2に示す。

【0040】

【表 5】

	クリンカ種別	焼成温度 (℃)	粉末度 (cm ² /g)	練直温度 (℃)	ハンドリングタイム (分)	備考
モルタル1	クリンカ1	1290	5250	24.6	45.0	
モルタル2	クリンカ2	1300	5160	24.7	43.7	
モルタル3	クリンカ3	1310	5140	23.7	46.0	
モルタル4	クリンカ4	1320	5190	24.5	43.0	
モルタル5	クリンカ5	1330	5120	23.3	45.0	
モルタル6	クリンカ6	1350	5210	24.5	41.0	
モルタル7	クリンカ7	1360	5280	24.1	36.7	
モルタル8	クリンカ8	1375	5290	23.1	30.5	
モルタル9	クリンカ9	1390	5180	40.5	0.0	瞬結
モルタル10	クリンカ10	1400	5230	46.7	0.0	瞬結

【0041】

表5、図1及び図2より、モルタル9、10は、モルタル1～8とは大きく異なり、ハ ンドリングタイムが0分（瞬結）であり、練直温度が40℃を超えている。

このことにより、モルタル9及び10に用いた水硬性材料9、10は、高い急結性能を 有し、急結材として適していることがわかる。

【0042】

実施例1～2

10

20

30

40

50

前記試験例で作成した水硬性材料 9 を急結材として用い、当該急結材、セメント（住友大阪セメント（株）製、商品名：ジェットセメント）、砂（豊浦標準砂）、凝結調整剤（試薬；クエン酸、和光純薬工業（株）製）、水及び混和剤（花王（株）製、商品名：マイティ 150）を、表 6 の割合で配合して、均一に混練して、実施例 1 及び 2 のモルタルを得た。

【 0 0 4 3 】

比較例 1

急結材である水硬性材料を用いない以外は、実施例 1 と同様にして、表 6 の割合で各材料を配合して、比較例 1 のモルタルを得た。

【 0 0 4 4 】

【表 6】

	(質量部)					
	セメント	急結材	砂	凝結調整剤	水	混和剤
実施例 1	80	20	120	0.2	38	2
実施例 2	60	40	120	0.2	38	2
比較例 1	100	0	120	0.2	38	2

【 0 0 4 5 】

得られた各実施例 1、2 及び比較例 1 のモルタルについて、前記試験例と同様にしてハンドリングタイム及び練直温度を測定した。

その結果を表 7 に示す。

【 0 0 4 6 】

【表 7】

	練直温度 (℃)	ハンドリングタイム (分)
実施例 1	27.3	24.5
実施例 2	29.3	14.0
比較例 1	24.6	45.0

【 0 0 4 7 】

上記測定の結果、本発明の急結材を含まないモルタルは、速硬性セメントであるジェットセメントを用いても急結性に劣るが、本発明に基づく実施例 1 及び 2 による $C_{11}A_7 \cdot CaF_2$ の熱分解により転移した $C_{12}A_7$ を含む急結材を用いたモルタルは、急硬性を有するとともに、ハンドリングタイムを確保することができることがわかる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 8 】

本発明の急結材及び当該急結材を用いたセメント組成物は、トンネルや地下空間の建設工事や土木工事、止水工事、壁面等への吹き付け工事、緊急性を有する道路等の補修工事等、所定のハンドリングタイムを確保しつつ、可使時間経過後には速やかに急結することが要求される作業箇所へ有効に適用することができる。

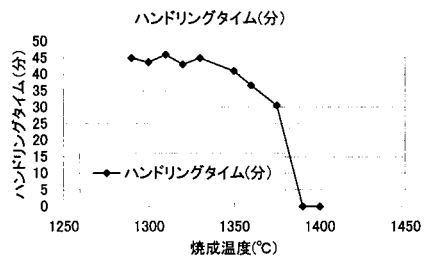
【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 9 】

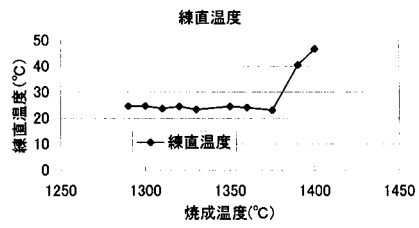
【図 1】クリンカの焼成時間と、当該クリンカを用いたセメントモルタルのハンドリングタイムとの関係を示す線図。

【図 2】クリンカの焼成時間と、当該クリンカを用いたセメントモルタルの練直温度との関係を示す線図。

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 中田 裕伸
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 森川 卓子
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 亀井 誠也
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

審査官 永田 史泰

- (56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 2 9 3 5 9 4 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 9 7 0 4 4 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 3 1 1 8 1 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- C 0 4 B 7 / 0 0 - 3 2 / 0 2
C 0 4 B 4 0 / 0 0 - 4 0 / 0 6
C 0 4 B 1 0 3 / 0 0 - 1 1 1 / 9 4