

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003年5月15日 (15.05.2003)

PCT

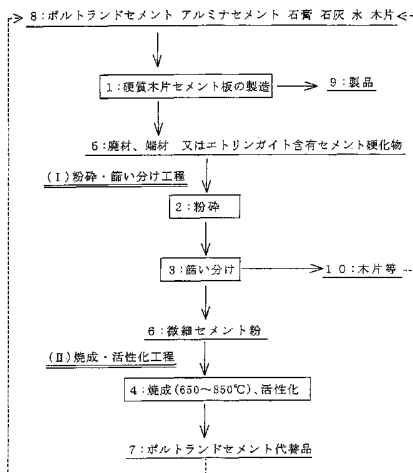
(10) 国際公開番号  
WO 03/040052 A1

- (51) 国際特許分類: C04B 7/24, (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 積水化学工業株式会社 (SEKISUI CHEMICAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒530-8565 大阪府 大阪市 北区西天満 2 丁目 4 番 4 号 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/11432
- (22) 国際出願日: 2002年11月1日 (01.11.2002) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 青木 幸男 (AOKI, Yukio) [JP/JP]; 〒300-4292 茨城県 つくば市 和台 3 2 積水化学工業株式会社内 Ibaraki (JP). 古村 秀磨 (FURUMURA, Shuma) [JP/JP]; 〒300-4292 茨城県 つくば市 和台 3 2 積水化学工業株式会社内 Ibaraki (JP). 田中 功 (TANAKA, Isao) [JP/JP]; 〒300-4292 茨城県 つくば市 和台 3 2 積水化学工業株式会社内 Ibaraki (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2001-339562 2001年11月5日 (05.11.2001) JP  
特願2002-060812 2002年3月6日 (06.03.2002) JP  
特願2002-308800 2002年10月23日 (23.10.2002) JP

[続葉有]

(54) Title: ALTERNATIVE TO PORTLAND CEMENT, METHOD FOR PRODUCING THE SAME, HARD WOOD CHIP CEMENT BOARD USING THE SAME AND METHOD FOR PRODUCING THE BOARD

(54) 発明の名称: ポルトランドセメント代替品、その製造方法、それを用いた硬質木片セメント板及びその製造方法



(57) Abstract: An alternative to portland cement which comprises a fine cement powder produced by pulverizing a hardened cement product containing at least one of a destruction rubbish of a hard wood chip cement board and an end board material by-produced during the production of such a board or an ettringite, classifying the product, to form a raw fine cement powder, and firing the raw cement powder at 650 to 850°C to thereby activate the cement; a method for producing the alternative; and a hard wood chip cement board using the alternative. The alternative allows the production of a hard wood chip cement board which exhibits characteristics, such as flexural strength, similar to those of a board using portland cement alone as a cement material, even by the use of a cement material obtained by adding the above rubbish and/or end material to portland cement in an amount of 20 wt % or more, which leads to the increase of the reuse of the above rubbish and end material.

- (I) PULVERIZATION-SIEVING STEP  
(II) FIRING-ACTIVATION STEP
- 1 PRODUCTION OF HARD WOOD CHIP CEMENT BOARD
  - 2 PULVERIZATION
  - 3 SIEVING
  - 4 FIRING (650 TO 850°C), ACTIVATION
  - 5 HARDENING CEMENT CONTAINING DESTRUCTION RUBBISH, END MATERIAL OR ETTRINGITE
  - 6 FINE CEMENT POWDER
  - 7 ALTERNATIVE TO PORTLAND CEMENT
  - 8 PORTLAND CEMENT ALUMINA CEMENT GYPSUM LIME WATER WOOD CHIP
  - 9 PRODUCT
  - 10 WOOD CHIP AND THE LIKE



WO 03/040052 A1

[続葉有]



(74) 代理人: 河備 健二 (KAWABI, Kenji); 〒170-0013 東京都豊島区東池袋三丁目9番7号東池袋織本ビル6階 Tokyo (JP).

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

(81) 指定国 (国内): AU, CN, KR, US.

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

---

(57) 要約:

硬質木片セメント板の製造に際して発生する端材や廃材の再利用を図るために、ポルトランドセメントに20重量%以上添加しても、製造された硬質木片セメント板の曲げ強度等の諸特性低下が起こらないポルトランドセメント代替品、そのポルトランドセメント代替品を容易かつ経済的に得られる製造方法、それを用いた硬質木片セメント板及びその製造方法として、硬質木片セメント板の廃材若しくは端材の少なくとも一種、又はエトリンガイトを含有するセメント硬化物を粉砕し、分別された微細セメント粉からなるポルトランドセメント代替品であって、該セメント粉を650～850℃で焼成し、活性化することを特徴とするポルトランドセメント代替品、その製造方法、それを用いた硬質木片セメント板及びその製造方法を提供。

## 明 細 書

ポルトランドセメント代替品、その製造方法、それを用いた硬質木片セメント板及びその製造方法

## 技術分野

本発明は、ポルトランドセメント代替品、その製造方法、それを用いた硬質木片セメント板及びその製造方法に関し、更に詳しくは、建築材料として用いられる硬質木片セメント板の製造に際して発生する廃材などを粉砕処理した微細セメント粉を焼成、活性化してなるポルトランドセメント代替品、その製造方法、それを用いた硬質木片セメント板及びその製造方法に関する。

## 背景技術

従来から、硬質木片セメント板として、細片化された木片とセメント及び水とを混合し、これ等混合物を所定形状に成型すると共にこれを硬化させて得られたものが知られている。

しかし、この硬質木片セメント板においては、適用された木材の種類如何により木材から溶出した成分がセメントの硬化阻害を引起こすことがあり、適用可能な木材の種類が限定されると共にその硬化に長時間を要して生産性が悪い欠点があった。

そこで、これ等の欠点を解消した硬質木片セメント板の製造方法として、ポルトランドセメント、アルミナセメント、無水石膏又は（及び

) 半水石膏を含むセメント組成物に、細片化された木片及び水とを混合し、この混合物を加熱し硬化させた硬質木片セメント板の製造方法（例えば、特公昭59-18339号公報参照。）がある。すなわち、この製造方法においては、一定温度以上に加熱するとその硬化速度が速くなる性質を有する上記セメント組成物を適用することにより、木材の硬化阻害成分が実質的に溶出する以前にセメント組成物の硬化を進行させることができるため、適用可能な木材の種類が拡大すると共にその生産性が向上して製造コストの低減も図れる方法であった。

ところで、この改良された硬質木片セメント板を製造するに際しては、その製造途上において、端部の切屑や加工工程での板取りロス（端材）等製品の10～25重量%程度の端材又は廃材が発生するが、これらの端材や廃材などは、従来、産業廃棄物として場外処分されていた。しかし、環境規制や公害規制が厳しくなるに従い、その処分場の確保が困難になり、かつ、処分費用も嵩むため廃棄処分が益々困難になってきている。

このため、これらの端材や廃材等を再利用するものが種々提案されている。例えば、アルミナセメント並びに無水石膏又は（及び）半水石膏を主成分とする熱硬化成分とポルトランドセメントとを含むセメント組成物と、細片化された木片及び水とを混合し、これ等の混合物を加熱し硬化させる硬質木片セメント板の製造方法において、上記セメント組成物中におけるポルトランドセメントの含有量が熱硬化成分に対し重量比で2.5倍以下になるよう硬質木片セメント板の原料混合物を配合すると共に、この原料混合物中に硬質木片セメント板の製造に際して発生

する廃材を原料混合物中の全固形分に対して20重量%以内になるように添加し、かつ、この原料混合物を加熱し硬化させることを特徴とする硬質木片セメント板の製造方法（例えば、特許第2534403号公報参照。）が提案されている。しかし、この提案では、利用できる廃材の添加量は、機械的強度の低下を招くために、原料混合物中の全固形分に対して最大20重量%であるという問題があった。

また、上記と同様の硬質木片セメント板の製造方法において、この硬質木片セメント板の製造に際して発生する廃材を粉砕し、回収木片と回収セメントとに分離すると共に、硬質木片セメント板における原料混合物中の木片並びにポルトランドセメントの一部について、回収された回収木片並びに回収セメントで置換し、かつ、この原料混合物を加熱し硬化させることを特徴とする硬質木片セメント板の製造方法（例えば、特許第2578259号公報参照。）などが提案されている。

しかし、この提案でも、利用できる回収木片と回収セメントの添加量は、機械的強度の低下を招くために、原料混合物中の全固形分に対して両者を併せても最大30重量%であるという問題があった。

さらに、モルタルやコンクリート廃材から新たなセメント原料などを再生するため、1250～1400℃の高温で1～4時間焼成し、粒径数cmの再生セメントクリンカーを生成させた後、その再生セメントクリンカーに石膏を添加し、微粉砕して10 $\mu$ m程度の粒径にする再生セメントを生成する方法（例えば、特開平6-285454号公報参照。）が提案されている。しかし、この場合では、焼成温度が1100℃を超えるため、（1）ロータリーキルンの内面を耐火レンガで被覆する必

要があり、装置が大がかりになり、(2) 燃料も多大になり、また、(3) モルタル、コンクリート廃材粉砕物が造粒し、粒径数 cm のクリンカーになるため、再度微粉砕する必要があるという問題がある。

従って、本発明の目的は、前述した従来技術の問題点に鑑み、硬質木片セメント板の製造に際して発生する端材や廃材の再利用を図るために、ポルトランドセメントに 20 重量%以上添加しても、製造された硬質木片セメント板の曲げ強度等の諸特性低下が起らないポルトランドセメント代替品、そのポルトランドセメント代替品を容易かつ経済的に得られる製造方法、それを用いた硬質木片セメント板及びその製造方法を提供することにある。

#### 発明の開示

本発明者らは、上記課題を解決するために、硬質木片セメント板の製造に際して発生する端材などの再利用方法について、鋭意研究を重ねた結果、硬質木片セメント板の端材などを粉砕し、その微粉砕のセメント粉を、650～850℃の温度で焼成したところ、水硬性のないものが活性化されて、水硬性のものが得られ、ポルトランドセメント代替品になることを見出した。本発明は、これらの知見に基づいて完成するに至ったものである。

すなわち、本発明の第1の発明によれば、硬質木片セメント板の廃材若しくは端材の少なくとも一種、又はエトリンガイトを含有するセメント硬化物を粉砕し、分別された微細セメント粉からなるポルトランドセメント代替品であって、該セメント粉を650～850℃で焼成し、

活性化することを特徴とするポルトランドセメント代替品が提供される。

また、本発明の第2の発明によれば、第1の発明において、セメント粉は、ポルトランドセメント、アルミナセメント、石膏及び石灰を含有することを特徴とするポルトランドセメント代替品が提供される。さらに、本発明の第3の発明によれば、第2の発明において、セメント粉は、さらに、木片を含有することを特徴とするポルトランドセメント代替品が提供される。

また、本発明の第4の発明によれば、(I)硬質木片セメント板の廃材若しくは端材の少なくとも一種、又はエトリンガイトを含有するセメント硬化物を粉砕し、篩い分けし、微細セメント粉を得る工程と、(II)工程Iで得られたセメント粉を、攪拌型焼成炉において650～850℃の条件で焼成し、活性化する工程と、からなることを特徴とする第1～3のいずれかの発明のポルトランドセメント代替品の製造方法が提供される。さらに本発明の第5の発明によれば、第4の発明において、第(II)工程の焼成条件が、650～850℃、30分以上、還元的または酸化的条件下であることを特徴とするポルトランドセメント代替品の製造方法が提供される。

また、本発明の第6の発明によれば、第1～3のいずれかの発明のポルトランドセメント代替品を用いてなる硬質木片セメント板が提供される。

さらに、本発明の第7の発明によれば、ポルトランドセメント、アルミナセメント、石膏及び石灰を含有するセメント組成物に、細片化さ

れた木質材料及び水を混合し、これらの混合物を加熱し、硬化させる硬質木片セメント板の製造方法において、該セメント組成物は、ポルトランドセメント含有量の20～100%が第1～3のいずれかの発明のポルトランドセメント代替品であることを特徴とする第6の発明の硬質木片セメント板の製造方法が提供される。このようにすると、サイロ等の原料供給設備が大幅に簡略化できるというメリットがある。

#### 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に係るポルトランドセメント代替品の製造方法のフローシート示す図である。

#### 符号の説明

- 1 硬質木片セメント板の製造工程
- 2 粉碎工程
- 3 篩い分け工程
- 4 焼成・活性化工程
- 5 硬質木片セメント板の廃材や端材、又はエトリンガイト含有セメント硬化物
- 6 微細セメント粉
- 7 ポルトランドセメント代替品
- 8 硬質木片セメント板の製造原料
- 9 硬質木片セメント板の製品
- 10 木片等



発明を実施するための最良の形態

以下、本発明について詳細に説明する。

#### 1. ポルトランドセメント代替品

本発明のポルトランドセメント代替品は、硬質木片セメント板の廃材若しくは端材の少なくとも一種、又はエトリンガイトを含有するセメント硬化物を粉砕・篩い分けして微細セメント粉を得る工程（I）と、工程（I）で得られた微細セメント粉を焼成・活性化する工程（I I）からなる製造方法により得ることができる。

第1図に示す本発明のポルトランドセメント代替品の製造方法のフローシートでその工程を説明する。粉砕・篩い分け工程（I）において、硬質木片セメント板の製造工程1に際して得られる廃材もしくは端材、又はエトリンガイト含有セメント硬化物5を粉砕工程2、篩い分け工程3を経させて、微細セメント粉6が得られる。焼成・活性化工程（I I）において、微細セメント粉6は、焼成、活性化4され、本発明のポルトランドセメント代替品7が得られる。得られたポルトランドセメント代替品7は、ポルトランドセメント、アルミナセメント、石膏、石灰、水、木片の混合物8のポルトランドセメントの一部又は全部と置き換えて用いられ、硬質木片セメント板の製造に供せられ、製品9として用いられる。なお、篩い分け工程3で篩い分けられた木片等10は、ポルトランドセメント、アルミナセメント、石膏、石灰、水、木片の混合物8にリサイクルされ、硬質木片セメント板の製造に供せられる。

以下に、各工程の詳細を説明する。

#### （I）粉砕・篩い分け工程

本発明のポルトランドセメント代替品の製造方法では、先ず、硬質木片セメント板の廃材若しくは端材の少なくとも一種、又はエトリングイトを含有するセメント硬化物を粉砕し、篩い分けし、微細セメント粉を得る工程、すなわち粉砕・篩い分け工程（I）が行われる。

ポルトランドセメント代替品の原料としては、硬質木片セメント板の廃材や端材、或いはエトリングイトを含有するセメント硬化物が用いられる。通常、硬質木片セメント板を製造するに際しては、その製造工程の途上において、端部の切屑や加工工程での板取りロス等、製品の10～25重量%程度の廃材や端材が発生するといわれており、本発明においては、従来、産業廃棄物として場外処分されていた、これらの硬質木片セメント板を製造するに際しての廃材や端材を有効に用いることができる。また、これら以外の原料として、硬質木片セメント板の使用済みの廃材なども用いることができる。さらに、エトリングイトを含有するセメント硬化物も用いることができる。エトリングイトは、カルシウムスルホアルミネート（アルミン酸硫酸カルシウム水和物）（ $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 30 \sim 32\text{H}_2\text{O}$ ）の組成を持つものであり、その形状は、針状結晶又は棒状結晶であって、通常、ポルトランドセメント硬化物を形成する主要水和生成物のひとつである。

本発明においては、先ず、上記硬質木片セメント板の廃材若しくは端材の少なくとも一種、又はエトリングイトを含有するセメント硬化物を粉砕し、篩い分けして、微細セメント粉を得る工程が採られる。この粉砕・篩い分け工程により、例えば、木片や粗いセメント粉と、微細セメント粉に分別される。微細セメント粉としては、特に限定されないが

、通常、篩網として呼び寸法 125  $\mu\text{m}$  (又は 120 メッシュ) の標準篩の金網メッシュを通過した粒径以下のもの、すなわち、粒径 40  $\mu\text{m}$  以下のものが好ましく用いられる。

なお、微細セメント粉には、後工程で炭化焼成するために、微細に粉砕された木片が少量含有していてもよい。

#### (I I) 焼成・活性化工程

次に、前工程 (I) で得られた微細セメント粉を攪拌型焼成炉などで焼成し、活性化する工程、すなわち焼成・活性化工程 (I I) が行われる。

焼成工程で用いる攪拌型焼成炉としては、特に限定されず、通常、セメント製造プロセスなどに使用されるロータリーキルンが、炉体の回転に伴って原料が互いに混合し、炉壁などとの熱交換がよいため、望ましい。

本発明においては、微細セメント粉を攪拌型焼成炉などで焼成する温度等の焼成条件が、重要かつ最大の特徴である。

この微細セメント粉の焼成条件としては、温度 650 ~ 850  $^{\circ}\text{C}$  が必須の条件で、好ましくは 700 ~ 800  $^{\circ}\text{C}$  である。また、焼成時間は、30 分以上、好ましくは 1 時間以上である。さらに、焼成雰囲気は、還元的または酸化的雰囲気であることが好ましい。この焼成条件により、前工程 (I) で得られた微細セメント粉が活性化される。すなわち、水硬性のないものが活性化されて、水硬性のものを得ることができる。

その結果、ポルトランドセメント代替品として、硬質木片セメント板の廃材などから得られたセメント粉を焼成したもの、すなわち焼成品

を用いることができるようになる。

焼成条件の焼成温度において、焼成温度が600℃近傍では、セメント粉中の消石灰（水酸化カルシウム）（ $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ）が脱水し、生石灰（酸化カルシウム）（ $\text{CaO}$ ）となり、その結果、焼成品中の生成した生石灰は、混水すると、高熱を発生して水と反応するため、硬質木片セメント板などの成形が不可となり、ポルトランドセメント代替品として用いることができない。また、焼成温度が500～600℃、焼成時間が1時間の焼成品では、それを一部用いたセメント組成物では、可使用時間が短く、成形後の曲げ強度などの機械強度も低い。さらに、焼成温度が500℃未満の焼成品では、水硬性が低く、ポルトランドセメント代替品として用いることができない。

なお、セメント組成物などの可使用時間とは、ポットライフともいわれ、原料を混合したとき、硬化などが起こらずに、使用に適するすなわち成形可能な流動性を保っている時間を意味する。

一方、焼成温度が900℃近傍では、セメント粉中の炭酸カルシウム（ $\text{CaCO}_3$ ）が分解して炭酸ガスを放出し、生石灰（酸化カルシウム）（ $\text{CaO}$ ）となり、その結果、600℃近傍の焼成品と同様に、焼成品中の生成した生石灰は、混水すると、高熱を発生して水と反応するため、硬質木片セメント板などの成形が不可となり、ポルトランドセメント代替品として用いることができない。

ところが、焼成温度が650～850℃では、セメント粉の焼成品は、ポルトランドセメントの成分である $3\text{CaOSiO}_2$ 、 $2\text{CaOSiO}_2$ や、アルミナセメントの成分である $\text{CaOAl}_2\text{O}_3$ 、石膏の成分で

ある  $\text{CaSO}_4$ 、石灰の成分である  $\text{Ca(OH)}_2$  が再生成されて、そして、生石灰（酸化カルシウム）（ $\text{CaO}$ ）を生成せずに、生成しても微量であり、すなわち、セメント粉が活性化されて、水硬性のものとなる。また、焼成温度が  $650^\circ\text{C}$  以上、焼成時間が 30 分の焼成品では、それを一部用いたセメント組成物では、可使用時間が長くなり、成形後の曲げ強度などの機械強度も向上する。その結果、硬質木片セメント板の廃材などから得られたセメント粉の焼成温度が  $650\sim 850^\circ\text{C}$  で焼成したものを、ポルトランドセメント代替品として、用いることができる。

また、焼成条件における焼成時間は、30 分以上が好ましく、より好ましくは 1 時間以上である。なお、焼成時間の上限は、生産性の信頼性を高める範囲で定めることができる。

さらに、焼成条件における、還元的または酸化的条件下で焼成すると、オリジナルのポルトランドセメントに替えて、全量をポルトランドセメント代替品にすることもできる。ここでいう還元的焼成条件とは、ロータリーキルン等の空気孔を閉じた状態で原料を燃焼させ、酸素のない還元的雰囲気へ移行することで得られ、酸化的条件とは、ロータリーキルン等の空気孔を開けた状態で酸素のある酸化的雰囲気中で原料を焼成させることをいう。

なお、焼成条件における雰囲気の調整は、ロータリーキルン等の空気孔の開閉によるのみでなく、ロータリーキルン内に導入する各種ガス濃度を制御することにより容易に制御でき、焼成雰囲気を変更することにより目的に応じた強度を発揮させるポルトランドセメント代替品を任意に製造することができる。

本発明のポルトランドセメント代替品の製造方法では、上記のように焼成温度が650～850℃で焼成しているために、焼成温度が1000℃以上の従来法と対比すると、攪拌型焼成炉であるロータリーキルンは、耐火レンガの内貼被覆が不要となり、また、燃料消費も少なくなり、かつ温度が低く焼成品が造粒しないため、再度の微粉碎工程が不要となって、前述した従来技術である特開平6-285454号公報に記載された方法における問題点を解決するというメリットもある。

## 2. 硬質木片セメント板

本発明の硬質木片セメント板は、上記のポルトランドセメントの代替品をその構成材料であるセメント組成物の原料として用いる。

従来、硬質木片セメント板用に用いられるセメント組成物は、常温では水分が存在していても硬化速度は遅いが、一定温度以上に加熱すると急速にカルシウムスルホアルミネート ( $3\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{CaSO}_4 \cdot 30 \sim 32\text{H}_2\text{O}$ ) の針状結晶を生成して硬化する性質を有するセメント組成物であり、その組成割合は、ポルトランドセメント50～96重量部、アルミナセメント25～2.0重量部、無水石膏又は(及び)半水石膏15～1.5重量部、及び消石灰10重量部以下が好ましく、更に好ましくは、ポルトランドセメント80～96重量部、アルミナセメント10～2.0重量部、無水石膏又は(及び)半水石膏5～1.5重量部、及び消石灰10重量部以下である。

本発明のポルトランドセメント代替品は、上述したように、活性化されて、水硬性のものになっているために、セメント組成物の原料とし

て用いることができる。特に、本発明のポルトランドセメント代替品は、硬質木片セメント板の廃材などを原料としているために、同じ硬質木片セメント板の製造に用いられる、ポルトランドセメント、アルミナセメント、石膏及び石灰を含有するセメント組成物中のポルトランドセメントの一部または全部の代替品として有効に用いることができる。

本発明のポルトランドセメント代替品の使用割合は、オリジナルのポルトランドセメントの20～100重量%、好ましくは35～100重量%である。

なお、上記セメント組成物の一部を構成するポルトランドセメントとしては、従来同様、普通ポルトランドセメント、早強ポルトランドセメント、超早強ポルトランドセメント、白色ポルトランドセメント等、全てに適用できる。

また、セメント組成物には、防水剤、撥水剤、発泡剤、木片の腐食防止剤、燃焼防止剤等を加えてもよい。

なお、硬質木片セメント板は、前述したように、特公昭59-18339号公報に記載の如く、ポルトランドセメント、アルミナセメント、石膏、更に石灰を含むセメント組成物に、細片化された木片及び水とを混合し、この混合物を加熱し硬化させることにより、製造されるものであるが、本発明の硬質木片セメント板は、ポルトランドセメント及び／又は本発明のポルトランドセメント代替品を含有する上記セメント組成物に細片化された木質材料及び水を混合し、これらの混合物を加熱し、硬化させて得られる。セメント組成物、木質材料、水成分の組成割合は、特に限定されず、それぞれの目的に応じて任意の範囲で決めることが

できる。

上記木質材料としては、任意の材料が適用でき、硬質木片セメント板の廃材などを分別した木片も、使用することができる。また、硬質木片セメント板の補強、増量の目的で木片に加えて各種骨材、繊維類等の物質を混合して用いてもよい。

### 実施例

以下に、本発明について実施例及び比較例を挙げて更に詳細に説明するが、本発明は、これらの実施例に特に限定されるものではない。

#### 実施例 1

先ず、硬質木片セメント板の製造工程で発生した端材を、粉砕し、分別した微粉砕セメント粉（平均粒径：40 $\mu$ m以下）を大和工業（株）製のロータリーキルンで、温度700 $^{\circ}$ C、1時間で焼成し、微細セメント粉の焼成品を得た。

次に、セメント組成物として、表1に示すと通りの組成で、すなわち早強ポルトランドセメント292重量部に、上記で得た700 $^{\circ}$ Cにおけるセメント粉の焼成品158重量部、標準砂1350重量部及び水247.5重量部を加えて混合し、この混合物を3つの角柱供試体が同時に成形できる40 $\times$ 40 $\times$ 160mmの三連型枠に入れ、角棒を各枠15回づつ突き固め、成形した。ポルトランドセメントに占める焼成品の割合は、35重量%であり、水/セメント比は、55重量%である。

その後、供試体の養生として、フィルムで包み、20 $^{\circ}$ Cの室に1日



置き、脱型した後、20℃の室に1週間置いた。

このようにして得られた脱型後1週間後の供試体について、圧縮強度と曲げ強度をJIS R 5201（セメントの物理的試験方法）に準拠して評価測定した。その結果を表1に示す。

#### 実施例 2

実施例1のセメント組成物において、700℃におけるセメント粉の焼成品に代えて、温度800℃、1時間で焼成したセメント粉の焼成品を用いた以外は、実施例1と同様に、供試体を得て、圧縮強度と曲げ強度を評価した。その結果を表1に示す。

#### 実施例 3

実施例1のセメント組成物において、早強ポルトランドセメントを用いなくて、温度700℃、1時間の還元的条件下で焼成したセメント粉の焼成品450重量部を用いた以外は、実施例1と同様に、供試体を得て、圧縮強度と曲げ強度を評価した。その結果を表1に示す。

#### 実施例 4

実施例1のセメント組成物において、早強ポルトランドセメントを用いなくて、温度800℃、1時間以上の還元的条件下で焼成したセメント粉の焼成品450重量部を用いた以外は、実施例1と同様に、供試体を得て、圧縮強度と曲げ強度を評価した。その結果を表1に示す。

### 実施例 5

実施例 1 のセメント組成物において、早強ポルトランドセメントを用いなく、温度 800℃、1 時間の酸化的条件下で焼成したセメント粉の焼成品 450 重量部を用いた以外は、実施例 1 と同様に、供試体を得て、圧縮強度と曲げ強度を評価した。その結果を表 1 に示す。

### 参考例

早強ポルトランドセメント 450 重量部に、標準砂 1350 重量部及び水 225 重量部を加えて混合した以外は、実施例 1 と同様に、供試体を得て、圧縮強度と曲げ強度を評価した結果を表 1 に示す。ポルトランドセメントに占める焼成品の割合は、0 重量%であり、水/セメント比は、50 重量%である。参考例は、実施例の対比例として、微細セメント粉の焼成品を用い無い場合の例である。

### 比較例 1～3

実施例 1 において、夫々温度 500、600、900℃の各温度、1 時間で焼成した微細セメント粉の焼成品を用いた以外は、実施例 1 と同様に、供試体を得ようと試みたが、いずれも、成形中に原料が発熱し、供試体を作製できなかった。組成のみを表 1 に示す。

### 表 1

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	参考例	比較例1	比較例2	比較例3	
セメント組成物	早強ポルトランドセメント	292	292	—	—	—	450	292	292	292	
	500°Cでのセメント粉焼成品	—	—	—	—	—	—	158	—	—	
	600°Cでのセメント粉焼成品	—	—	—	—	—	—	—	158	—	
	700°Cでのセメント粉焼成品	158	—	—	—	—	—	—	—	—	
	700°Cでのセメント粉還元焼成品	—	—	450	—	—	—	—	—	—	
	800°Cでのセメント粉焼成品	—	158	—	—	450	—	—	—	—	
	800°Cでのセメント粉還元焼成品	—	—	—	450	—	—	—	—	—	
	900°Cでのセメント粉焼成品	—	—	—	—	—	—	—	—	158	
	標準砂	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	1350	
	水	247.5	247.5	247.5	247.5	247.5	225	247.5	247.5	247.5	
ポルトランドセメントに占める焼成品の割合	35	35	100	100	100	0	35	35	35		
水/セメント比	55	55	55	55	55	50	55	55	55		
強度の評価	圧縮強度 (n=6)	kgf/cm <sup>2</sup>	349	386	345	380	486	490	成形中に原料が発熱し 供試体できず。		
		MPa	34	38	34	37	48				
	曲げ強度 (n=6)	kgf/cm <sup>2</sup>	73	73	70	70	70	88			
		MPa	7	7	7	7	7	9			

表1の結果から明らかなように、ポルトランドセメントに占める焼成品の割合が35重量%である実施例1及び2の供試体は、焼成品の割合が0重量%である参考例の供試体と比較してみると、圧縮強度は、71～79%であり、また、曲げ強度も、83%であり、実用的に問題ないレベルであった。

また、ポルトランドセメントに占める焼成品の割合が100重量%である実施例3～5の供試体は、焼成品の割合が35重量%である実施例1及び2の供試体と比較してみても、圧縮強度、曲げ強度も同等であり、実用的に問題ないレベルであった。

その結果、硬質木片セメント板の製造工程で発生した端材などを、粉砕し、分別した微細セメント粉を650～850℃で焼成し、活性化した焼成品は、ポルトランドセメント代替品として、20～100重量%で、実用的に用いることができる。

一方、比較例1～3は、微細セメント粉を夫々500、600、900℃で焼成したものをを用いたものであるが、いずれも、成形中に原料が発熱し、供試体ができなかった。すなわち、ポルトランドセメント代替品として用いることができない。

なお、上記実施例1～5では、硬質木片セメント板の加熱成型までは評価をしていないが、加熱成型用の原料の一部に用いることができるので、上記の活性化した焼成品は、ポルトランドセメント代替品として、硬質木片セメント板の製造におけるセメント組成物の原料に用いることができる。

### 産業上の利用可能性

本発明のポルトランドセメント代替品は、硬質木片セメント板の廃材若しくは端材の少なくとも一種、又はエトリンガイトを含有するセメント硬化物を粉砕し、分別された微細セメント粉からなるポルトランドセメント代替品であって、該セメント粉を650～850℃で焼成し、活性化することを特徴とするものであり、特に、硬質木片セメント板の製造に用いられるセメント組成物の原料であるポルトランドセメントの一部代替品として、用いることができる。

したがって、硬質木片セメント板の製造に際して発生する端材や廃材などの再利用を図ることができ、廃材などの廃棄処分の必要性を無くすることができるという効果を有している。

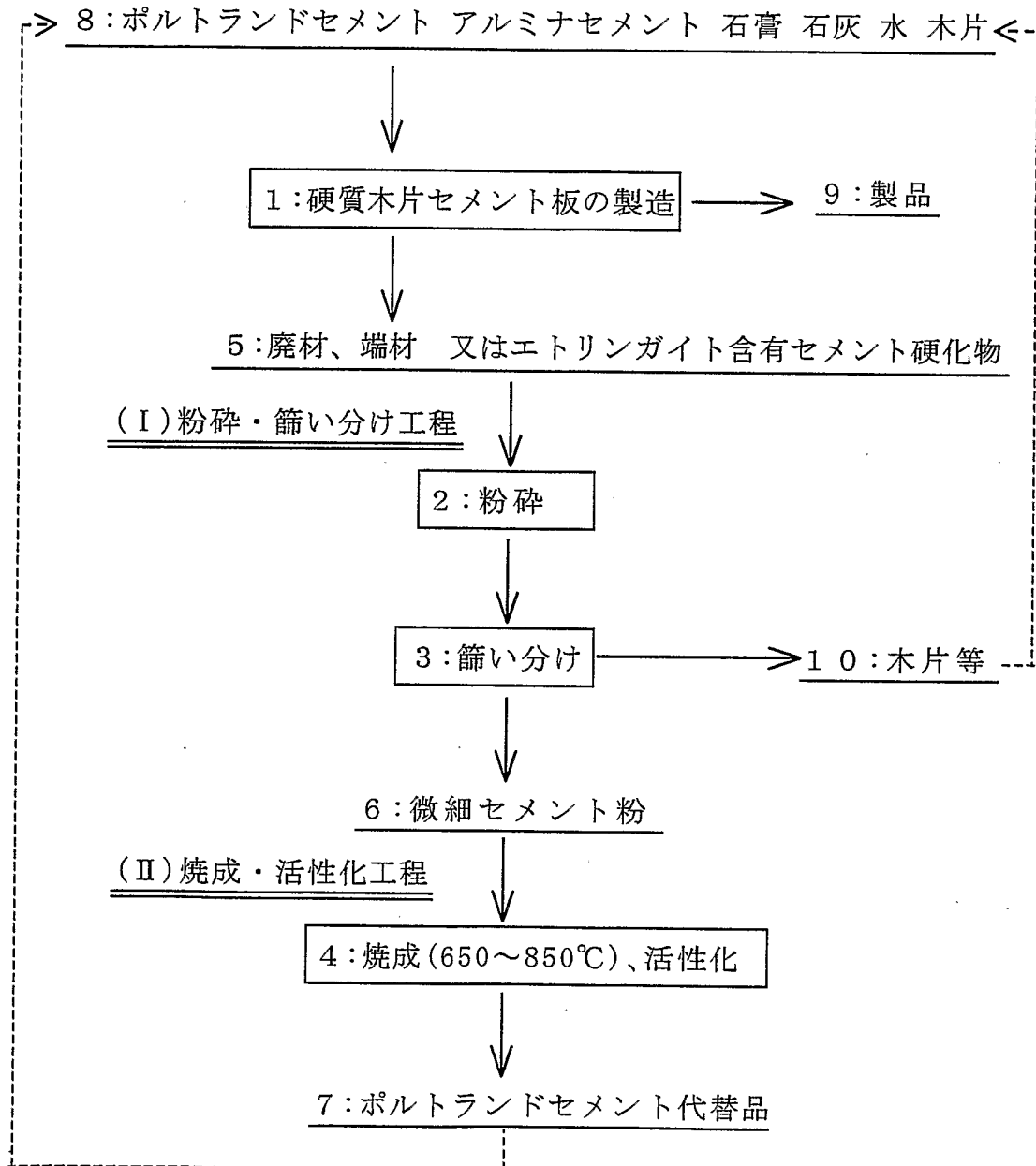
また、本発明のポルトランドセメント代替品の製造方法では、焼成温度が650～850℃、30分以上、還元的または酸化的雰囲気中で焼成しているために、焼成温度が1000℃以上の従来法と対比すると、攪拌型焼成炉であるロータリーキルンは、耐火レンガの内貼被覆が不要となり、また、燃料消費も少なくなり、かつ温度が低く焼成品が造粒しないため、再度の微粉砕工程が不要となるという効果もある。さらに、ロータリーキルン内の雰囲気を各種ガス濃度を制御することにより、ポルトランドセメント代替品の製造方法の製造方法自体も、複雑な工程がなく、容易かつ経済的であると同時に、目的に応じた強度を発揮させるポルトランドセメント代替品を任意に製造することができるという効果を有する。

## 請 求 の 範 囲

1. 硬質木片セメント板の廃材若しくは端材の少なくとも一種、又はエトリングaitを含有するセメント硬化物を粉砕し、分別された微細セメント粉からなるポルトランドセメント代替品であって、該セメント粉を650～850℃で焼成し、活性化することを特徴とするポルトランドセメント代替品。
2. セメント粉は、ポルトランドセメント、アルミナセメント、石膏及び石灰を含有することを特徴とする請求の範囲第1項に記載のポルトランドセメント代替品。
3. セメント粉は、さらに、木片を含有することを特徴とする請求の範囲第2項に記載のポルトランドセメント代替品。
4. (I) 硬質木片セメント板の廃材若しくは端材の少なくとも一種、又はエトリングaitを含有するセメント硬化物を粉砕し、篩い分けし、微細セメント粉を得る工程と、  
(II) 工程Iで得られたセメント粉を、攪拌型焼成炉において650～850℃の条件で焼成し活性化する工程と、  
からなることを特徴とする請求の範囲第1～3項のいずれかに記載のポルトランドセメント代替品の製造方法。
5. 第(II)工程の焼成条件が、650～850℃、30分以上、還元的または酸化的条件下であることを特徴とする請求の範囲第4項に記載のポルトランドセメント代替品の製造方法。
6. 請求の範囲第1～3項のいずれかに記載のポルトランドセメント代替品を用いてなる硬質木片セメント板。

7. ポルトランドセメント、アルミナセメント、石膏及び石灰を含有するセメント組成物に、細片化された木質材料及び水を混合し、これらの混合物を加熱し、硬化させる硬質木片セメント板の製造方法において、該セメント組成物は、ポルトランドセメント含有量の20～100重量%が請求の範囲第1～3項のいずれかに記載のポルトランドセメント代替品であることを特徴とする請求の範囲第6項に記載の硬質木片セメント板の製造方法。

第1図





**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP02/11432

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl<sup>7</sup> C04B7/24, C04B7/44, C04B28/02// (C04B28/02, C04B7:24, C04B16:02)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> C04B7/00-28/36, B09B1/00-5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 7-300354 A (Chichibu Onoda Cement Corp.), 14 November, 1995 (14.11.95), Claims; Par. Nos. [0008] to [0016] (Family: none)	1, 4, 5 1-7
X Y	JP 10-14556 A (Chichibu Onoda Cement Corp.), 06 May, 1998 (06.05.98), Claims 1, 3; Par. Nos. [0011] to [0012], [0022] (Family: none)	1, 4, 5 1-7
Y	JP 4-238844 A (Sekisui Chemical Co., Ltd.), 26 August, 1992 (26.08.92), Claims; Par. No. [0029] (Family: none)	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
05 February, 2003 (05.02.03)

Date of mailing of the international search report  
18 February, 2003 (18.02.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl.<sup>7</sup> C04B7/24, C04B7/44, C04B28/02 // (C04B28/02, C04B7:24, C04B16:02)

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl.<sup>7</sup> C04B7/00-28/36, B09B1/00-5/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの  
 日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 7-300354 A (秩父小野田株式会社) 1995. 11. 14, 特許請求の範囲, [0008]-[0016] (ファミリーなし)	1, 4, 5 1-7
X Y	JP 10-114556 A (秩父小野田株式会社) 1998. 05. 06, 請求項 1, 3, [0011]-[0012], [0022] (ファミリーなし)	1, 4, 5 1-7
Y	JP 4-238844 A (積水化学工業株式会社) 1992. 08. 26, 特許請求の範囲, [0029] (ファミリーなし)	1-7

C欄の続きにも文献が列举されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー  
 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献  
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 05.02.03  
 国際調査報告の発送日 18.02.03

国際調査機関の名称及びあて先  
 日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号 100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
 大橋 賢一

4T 3029

電話番号 03-3581-1101 内線 3463