

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年1月23日(23.01.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/013525 A1

- (51) 国際特許分類:
B28C 7/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/004591
- (22) 国際出願日: 2012年7月19日(19.07.2012)
- (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 2012-159135 2012年7月18日(18.07.2012) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 會澤
高圧コンクリート株式会社(AIZAWA CONCRETE
CORPORATION) [JP/JP]; 〒0530021 北海道苫小牧
市若草町3丁目1-4 Hokkaido (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中村 聖二
(NAKAMURA, Seiji) [JP/JP]; 〒1010021 東京都千代
田区外神田5丁目3-1 秋葉原OSビル8F 會
澤高圧コンクリート株式会社内 Tokyo (JP). 酒井

亨(SAKAI, Toru) [JP/JP]; 〒0030814 北海道札幌市
白石区菊水1丁目4条4丁目95-1 會澤高圧コ
ンクリート株式会社内 Hokkaido (JP). 青木 涼
(AOKI, Ryo) [JP/JP]; 〒1010021 東京都千代田区外
神田5丁目3-1 秋葉原OSビル8F 會澤高圧
コンクリート株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 杉谷 裕通, 外(SUGITANI, Hiromichi et
al.); 〒1040061 東京都中央区銀座1丁目23-2
GINZA 上野ビル5F 杉谷特許事務所内
Tokyo (JP).

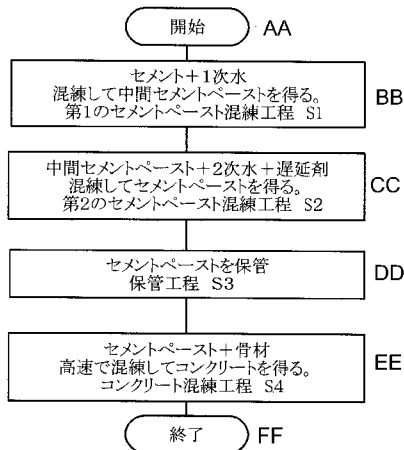
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,

[続葉有]

(54) Title: PRODUCTION METHOD FOR CONCRETE

(54) 発明の名称: コンクリートの製造方法

[図1]



- AA Start
- BB Mix cement + primary water to obtain intermediate cement. First cement paste mixing step (S1)
- CC Mix intermediate cement paste + secondary water + retardant to obtain cement paste. Second cement paste mixing step (S2)
- DD Store cement paste. Storing step (S3)
- EE Mix cement paste + aggregate at high speed to obtain concrete. Concrete mixing step (S4)
- FF End

(57) Abstract: [Problem] To provide a low-cost production method for concrete in which setting and hardening are appropriately controlled and there is a high degree of freedom in production and handling. [Solution] This concrete production method is configured from a cement paste mixing step and a concrete mixing step. In the cement paste mixing step, cement, mixing water, and a retardant are mixed together to obtain a cement paste. As a result, setting and hardening of the cement paste are inhibited, and it is possible to store the cement paste for a predetermined length of time. In the concrete mixing step, an aggregate is mixed into the cement paste in order to obtain concrete. This mixing cancels the setting retardation effect of the retardant.

(57) 要約: 【課題】コストが小さく、凝結・硬化を適切にコントロールして製造や取扱の自由度が大きいコンクリートの製造方法を提供する。【解決手段】セメントペースト混練工程と、コンクリート混練工程とからなるコンクリート製造方法として構成する。セメントペースト混練工程において、セメントと、混練水と、遅延剤とを混練してセメントペーストを得る。これによってセメントペーストは凝結硬化が抑制され、所定時間保管が可能になる。コンクリート混練工程において、このようなセメントペーストに、骨材を投入して混練してコンクリートを得る。この混練によって遅延剤による凝結遅延作用を解除する。

WO 2014/013525 A1



SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッ
パ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：コンクリートの製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、遅延剤が添加されて凝結時間がコントロールされたコンクリートの製造方法に関するものである。

背景技術

[0002] コンクリートは、所定の配合に従って計量された砂利、砂、セメント、混練水等がミキサに投入されて所定時間混練されて製造される。このようにして製造されるコンクリートには目的に応じて色々な混和剤が添加されている。例えば減水剤は流動性を確保しつつ混練水を少なくすることができるし、分離低減剤は、ブリーディングの量を少なくすることができる。コンクリートの凝結硬化の時間をコントロールしたい場合には、凝結硬化を遅延させる遅延剤と、硬化を促進させる促進剤とが添加される。コンクリートは製造後、所定の時間内に打設する必要があるが、凝結・硬化時間を調整するようにすると、時間の制約が少なくなりコンクリートの製造や取扱の自由度が大きくなる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平9-286651号公報

[0004] 特許文献1には、セメントの硬化時間を調整する方法が記載されている。特許文献1に記載の方法においては、セメントペーストを得るときに遅延剤を添加し、所望の時間凝結を遅延させておき、その後所定の促進剤を添加して硬化させるようになっている。この方法においては、遅延剤によってセメントの水和反応を抑制し、促進剤によって遅延剤による遅延効果を解除する。すなわち水和反応の抑制を解除する。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来の方法のように、そして特許文献1に記載の方法のように、遅延剤を添加するとコンクリートの凝結・硬化を抑制することができ、抑制を解除したいときに促進剤を添加して混練すれば凝結・硬化を進行させることができる。したがって凝結・硬化時間を調整することができ、コンクリートの製造や取扱の自由度は比較的大きい。しかしながら解決すべき問題も見受けられる。具体的には、これらの方法においては遅延剤だけでなく、促進剤も必要になりコストが大きいという問題がある。従来の方法として促進剤を使わずに、セメントを追加して混練して凝結硬化を促進させる方法もあるが、格別に追加用のセメントが必要になる。すなわちコストの問題は解決されない。また、他の解決すべき点も見受けられる。具体的には、製造や取扱の自由度をさらに大きくする余地があるように思われる点である。すなわち従来の方法では、遅延剤はコンクリート製造時に混練水に添加されている。つまり遅延剤が添加される対象は最終形態のコンクリートであり、バッチャープラントにおいて最終形態の製品が製造されることが必須になっている。これを例えば、バッチャープラントにおいて半完成品を製造し、このとき遅延剤を添加して凝結・硬化を抑制し、その後半完成品を他の場所に搬送する等して、他の手段によって最終形態のコンクリートを製造するようにすると、さらに製造や取扱の自由度が大きくなるが、このような点は格別に考慮されていない。一応、特許文献1にはコンクリートではなく、セメントペーストの凝結・硬化をコントロールする方法が記載されているが、この文献においてはセメントペーストは最終形態の製造物でしかない。つまり最終形態の製造物を得る全工程をバッチャープラントにおいて実施する必要がある。そうすると特許文献1に記載の方法も、格別に製造や取扱の自由度が大きいとは言えない。

[0006] 本発明は、上記したような問題点に鑑みてなされたもので、具体的には、コストが小さいにも拘わらず、凝結・硬化を適切にコントロールし、そして製造や取扱の自由度が大きいコンクリートの製造方法を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明者等は、遅延剤が添加されて凝結硬化が抑制されているセメントペーストに、骨材を投入して混練することによって遅延剤による凝結遅延作用が解除されることを見いだした。この発見に基づいて本発明はなされた。すなわち本発明は、上記目的を達成するために、以下のように構成される。すなわち本発明は、セメントと、骨材と、混練水と、所定の混和剤とからコンクリートを製造するが、セメントペースト混練工程と、コンクリート混練工程とからなるコンクリート製造方法として構成する。セメントペースト混練工程は、セメントと、混練水と、遅延剤とを混練してセメントペーストを得る。このとき、混練水を1次水と2次水とに分割して最初に1次水とセメントとを混練して中間セメントペーストを得、次いでこの中間セメントペーストに2次水と遅延剤とを投入して混練してセメントペーストを得ても良い。いずれにしても、遅延剤を投入して混練することによって、得られたセメントペーストは凝結硬化が抑制されることになり、所定時間保管が可能になる。そして本発明を構成しているコンクリート混練工程は、このような遅延剤が添加されているセメントペーストに、骨材を投入して混練してコンクリートを得る工程である。この混練によって遅延剤による凝結遅延作用を解除するようにする。

[0008] すなわち、請求項1記載の発明は、セメントと、骨材と、混練水と、所定の混和剤とからコンクリートを製造する方法であって、前記セメントと、前記混練水と、遅延剤とを混練してセメントペーストを得るセメントペースト混練工程と、前記セメントペーストに前記骨材を投入して、混練してコンクリートを得るコンクリート混練工程とからなり、該コンクリート混練工程によって前記遅延剤による凝結遅延作用を解除することを特徴とするコンクリートの製造方法として構成される。

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の方法において、前記セメントペースト混練工程は、第1、2のセメントペースト混練工程からなり、前記第1のセメントペースト混練工程は、前記セメントの全量と、前記混練水の

一部である一次水とを混練して中間セメントペーストを得、前記第2のセメントペースト混練工程は、前記第1の混練工程の後、前記中間セメントペーストに前記混練水の残りである2次水と、前記遅延剤とを投入して混練し、前記セメントペーストを得ることを特徴とするコンクリートの製造方法として構成される。

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の方法において、少なくとも前記コンクリート混練工程は、前記セメントペースト混練工程で実施した練り混ぜ装置と異なる練り混ぜ装置において実施することを特徴とするコンクリートの製造方法として構成される。

発明の効果

[0009] 以上のように、本発明によると、セメントと、骨材と、混練水と、所定の混和剤とからコンクリートを製造する方法であって、セメントペースト混練工程とコンクリート混練工程とから構成されている。そしてセメントペースト混練工程は、セメントと、混練水と、遅延剤とを混練してセメントペーストを得るので、得られたセメントペーストは凝結硬化が抑制されている。従って、セメントペーストは所定時間保管が可能になり、品質の劣化がない。そして本発明によると、コンクリート混練工程は、セメントペーストに骨材を投入して、混練してコンクリートを得、このコンクリート混練工程によって遅延剤による凝結遅延作用を解除するように構成されている。すなわち凝結遅延作用によって品質の劣化なしに保管していたセメントペーストに、骨材を投入して混練することによってコンクリートを得られることになり、凝結遅延作用の解除に、格別に促進剤を必要としない。また追加のセメントも必要としない。従って、その分だけコンクリートの製造コストを小さくすることができる。そしてセメントペーストは所定時間保管することができるので、バッチャープラントにおいてはセメントペースト混練工程だけを実施してセメントペーストを得、製造されたセメントペーストをコンクリート打設現場近傍に搬送し、そこでコンクリートが必要になったタイミングで、コンクリート混練工程を実施してコンクリートを得ることもできる。コンクリー

トの製造や取扱において自由度が大きいという効果が得られる。他の発明によると、セメントペースト混練工程は、第1、2のセメントペースト混練工程からなり、第1のセメントペースト混練工程は、セメントの全量と、混練水の一部である一次水とを混練して中間セメントペーストを得、第2のセメントペースト混練工程は、第1の混練工程の後、中間セメントペーストに混練水の残りである2次水と、遅延剤とを投入して混練し、セメントペーストを得るようになっている。このようにセメントペーストを得るときに、混練水を1次水、2次水に分割して投入すると、この後コンクリート混練工程によって得られるコンクリートの品質が向上する効果が得られる。すなわち得られるコンクリートは流動性が大きいにも拘わらずブリーディングが少ない。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明の実施の形態に係るコンクリートの製造方法を示すフローチャートである。
- [図2]本発明の実施の形態に係るコンクリートの製造方法を模式的に説明する概略図である。

発明を実施するための形態

- [0011] 以下、本発明の実施の形態を説明する。本実施の形態に係るコンクリートの製造方法も、セメントと、混練水と、所定の混和剤と、砂、砂利、碎石等の骨材とからコンクリートを製造するが、次に説明するように凝結硬化をコントロールするようにしている。従って凝結硬化を抑制する遅延剤を投入している。そして、本実施の形態に係るコンクリートの製造方法においても、従来の方法と同様に、練り混ぜ装置を使用して混練するが、バッチャープラントの強制練りミキサ、すなわちコンクリート製造用ミキサのみによって製造することも、あるいはこのコンクリート製造用ミキサとミキサ車のドラムとを組み合わせることもできる。あるいは、他の練り混ぜ装置によって製造することもできる。

- [0012] 本実施の形態に係るコンクリートの製造方法は、概略的には、セメント、

混練水等からセメントペーストを得るセメントペースト混練工程と、このセメントペーストと骨材とからコンクリートを得るコンクリート混練工程からなる。セメントペースト混練工程は、所定の練り混ぜ装置にセメントと、混練水とを投入してセメントペーストを得る工程であるが、セメントの重量に対して所定の割合の遅延剤を混練水に添加しておき、セメントペーストを得る。遅延剤には色々な種類があり、例えば無機化合物系ではケイフッ化物、ホウ酸類、リン酸塩、亜鉛及び鉛、銅の酸化物等を使用でき、有機化合物系ではグルコン酸、クエン酸、グルコヘプトン酸等のオキシカルボン酸及びその塩、 α -ケトカルボン酸等のケト酸及びその塩、ポリカルボン酸とその塩類、アミノスルホン酸とその塩類、そして糖類及び糖アルコール類、リグニンスルホン酸のような高分子有機酸等を使用できる。特に、オキシカルボン酸塩、リグニンスルホン酸塩、糖類誘導体等が遅延剤として広く市販されており、本実施の形態においてもこれらを使用している。本発明においては、遅延剤によってセメントの水和反応を抑制する。すなわちセメントペーストは凝結硬化が抑制され、品質の劣化無しで所定の時間保管が可能になる。このようなセメントペーストをコンクリートが必要になるまで保管する。そしてコンクリートが必要になったときに、コンクリート混練工程を実施する。すなわちセメントペーストと骨材とを所定の練り混ぜ装置に投入し混練する。混練は傾胴型ミキサによっても、強制練りミキサによってもパン型ミキサ等の他の種類のミキサによっても実施できる。混練によって、セメントの水和反応が開始する。セメントの水和反応の開始は、キレートを形成していたセメント粒子が、物理的な力によってキレートが切れることによって生じると推測される。あるいはセメントに吸着している遅延剤成分が物理的な力によってセメントから分離することによって生じると推測される。いずれにしても、格別に促進剤や、追加のセメントを必要とすることなく、遅延剤による凝結遅延作用を解除してコンクリートを製造することができる。

[0013] 本発明においては、セメントペースト混練工程において、混練水は一括で投入してもよく、本発明の目的は達成できる。すなわちセメントペーストの

状態にして所望の時間、凝結硬化を抑制して保管することができ、コンクリート混練工程によって凝結遅延作用を解除することができる。従って本発明の目的は達成されており、コンクリートの製造方法として問題はない。しかしながら次に説明する本実施の形態に係るコンクリートの製造方法においては、セメントペースト混練工程を、2回の工程に分けて実施し、これによって流動性の向上、ブリーディングの抑制等、コンクリートの性能を向上させている。

[0014] 本実施の形態に係るコンクリート製造方法は、図1に示されているように構成されている。最初にセメントと、混練水の一部である1次水とをミキサーに投入して混練する第1のセメントペースト混練工程（ステップS1）を実施する。1次水は、例えばセメントの重量に対して、その20～32%の重量に相当する量とし、混練は30～90秒間実施する。この工程によって中間セメントペーストが得られ、中間セメントペースト中のセメントは適切な混練水によって効率よく一次造核される。必要に応じて、中間セメントペーストを30～90秒間静置する。次いで、第2のセメントペースト混練工程（ステップS2）を実施する。すなわち、この中間セメントペーストに、混練水の残りである2次水と、遅延剤とを投入し、混練する。遅延剤としてどのようなものを使用してもよいが、例えばオキシカルボン酸塩系のグルコン酸ソーダを使用する場合には、セメントの重量に対して重量比で0.13%以上投入するようにする。より具体的には32%濃度の遅延剤の溶液の場合に、0.40%以上の重量で溶液を投入するが、予め2次水に添加して十分に溶解させておく。第2のセメントペースト混練工程においては、20～90秒間混練し、セメントペーストを得る。このように混練水を1、2次に分割して、第1、2のセメントペースト混練工程を実施することによって、セメントが適切に一次造核され、最終的に製造されるコンクリートは流動性が高くブリーディングが小さくなる。

[0015] このようにして得られたセメントペーストは、遅延剤の凝結遅延作用によって、品質の劣化無く所定時間保管が可能になり、例えば数時間から24時

間程度保管することができる。所望の時間だけ、セメントペーストを保管する保管工程（ステップS3）を実施する。このとき、セメントペーストは静置してもよいがミキサで低速で攪拌してもよい。

[0016] コンクリートが必要になったらコンクリート混練工程（ステップS4）を実施する。具体的には、ミキサにセメントペーストと骨材を投入して混練し、コンクリートを製造する。骨材と共に混練することによってコンクリートが得られ、さらに混練することによってセメントの水和反応が再開する。すなわち遅延剤による凝結遅延作用が解除される。後で実施例のところで説明するように添加されている遅延剤の濃度に拘わらず所定時間混練すれば、凝結遅延作用は解除されてセメントの水和が再開することが確認されている。つまり本発明の効果は得られる。しかしながら遅延剤の添加量が特に多い場合には混練時間を長くすることが好ましい。具体的にはミキサ車のドラムでコンクリート混練工程を実施する場合には、15分以上、あるいは20分以上実施することが好ましい。例えば、グルコン酸ソーダからなる遅延剤の場合には、遅延剤重量がセメントの重量に対して0.32%以上添加されている場合、すなわち32%濃度の遅延剤の溶液でセメントの重量に対して1%以上添加されている場合、20分以上混練すると、材齢3日の強度も大きい。キレートが十分に切断されるからであると推測される。製造されたコンクリートを周知のように打設する。

[0017] 第1、2のセメントペースト混練工程（S1、S2）と、コンクリート混練工程（S4）を別の場所において、別のミキサにおいて実施することもでき、その実施の形態が図2に模式的に示されている。この実施の形態では、コンクリート打設現場1の近隣に、骨材置き場4と、セメントペースト貯蔵槽5と、ロードセル6とを予め設置する。そしてダンプトラック8によって砂、砂利、碎石等の骨材を搬送し、骨材置き場4に貯蔵しておく。一方、バッチャープラント2には、タンクローリー等のセメント搬送車9によってセメントだけ搬送し、セメント貯蔵槽11に貯蔵する。バッチャープラント2に設けられているコンクリート製造用ミキサ12において、セメント貯蔵槽

11から搬送されたセメントと、混練水と、遅延剤とからセメントペーストを製造する。すなわち第1、2のセメントペースト混練工程（S1、S2）をコンクリート製造用ミキサ12において実施する。得られたセメントペーストをアジテータトラック13のドラムに積載し、ゆっくりと攪拌しながらコンクリート打設現場1に搬送する。

[0018] アジテータトラック13のドラムから、セメントペーストをセメントペースト貯蔵槽5に荷下ろしする。次いでセメントペースト貯蔵槽5からセメントペーストを所定の重量だけアジテータトラック13'のドラムに投入する。重量はロードセル6によって正確に計量する。あるいは次のようにしてもよい。つまりアジテータトラック13のドラムから第2次のセメントペーストを荷下ろしするとき、所定の重量だけドラムに残すようにする。この場合においてもロードセル6によって正確な重量だけドラムに残るようにする。骨材置き場4から骨材を所定の重量だけアジテータトラック13'のドラムに投入する。同様に重量はロードセル6によって正確に計量する。ドラムを高速に回転する。すなわちコンクリート混練工程（S4）を実施して、コンクリートを製造する。製造されたコンクリートを荷下ろし、打設する。以下同様に、空になったアジテータトラック13'のドラムに、セメントペースト貯蔵槽5からセメントペーストを、骨材置き場4から骨材を、それぞれ所定の重量だけアジテータトラック13'のドラムに投入し、ドラムを高速に回転してコンクリート混練工程（S4）を実施して、コンクリートを製造する。

実施例 1

[0019] 本発明に係るコンクリートの製造方法によって、凝結硬化をコントロールでき、そして遅延剤による凝結遅延作用を、混練による物理的な作用によって解除できることを確認する実験を行った。

(1) 共通条件

条件を色々変えて、コンクリートを製造するにあたり、遅延剤以外の他の材料については条件を共通にした。すなわち使用される材料と、それらの比

率は一定とし、以下のようにした。

[0020] [表1]

	混練水	セメント	細骨材	粗骨材	AE減水剤	AE助剤
コンクリート1m ³ の材料重量(kg)	167	361	889	937	3.61	0.014

注) 骨材の重量には表面水は含まれない。

[0021] [表2]

	混練水	セメント	細骨材	粗骨材	AE減水剤	AE助剤
コンクリート40Lの材料重量(kg)	5.97	14.43	36.27	37.48	0.14	0.0006

注) 骨材の重量には2%の表面水を含む。混練水は表面水分を減じている。

[0022] 表1は、コンクリート1立方メートル製造するときの各材料の重量(kg)についてまとめたものであり、細骨材、粗骨材については表面水を含まない乾燥状態での重量になっている。表1の比率に従って、実験では40Lの実験用コンクリートを製造した。40Lのコンクリートを製造するときの各材料の重量が表2に示されている。細骨材は、重量比2%の表面水を含むものとした。従って混練水からはこの表面水分を差し引いた重量としている。なおAE減水剤は一般的なタイプのものを使用し、減水効果を得る目的で添加し、AE助剤は空気連行によって流動性、ワーカビリティを向上させる目的で添加した。従ってこれらはセメントの凝結硬化を促進させたり遅延させることはない。なお、混練水温度は12℃、平均気温は18℃で実施した。

なお実験で使用したミキサは、最大径が65cmの傾胴型ミキサとし、混練時には周速度が毎秒1mになるように回転した。

[0023] (2) 実験用コンクリートの製造

条件を色々変えて、実験用コンクリートA1～F1を製造した。

[0024]

[表3]

		32%濃度の 遅延剤 (kg)	セメント重量に 対する遅延剤 (32%濃度) の添加率	セメント重量 に対する遅 延剤重量の 割合	セメントペースト 混練時の混練水	セメントペー ストと骨材混 練時間	圧縮強度 材齢3日	圧縮強度 材齢28日
A	A1	0.0577	0.40%	0.13%	一括投入	5分	—	23.5
	A2					10分	12.9	33.1
B	B1	0.101	0.70%	0.22%	一括投入	5分	—	21.8
	B2					10分	11.8	35.0
C	C1	0.0577	0.40%	0.13%	1次水と2次水に 分割	10分	12.9	33.1
	C2					20分	15.1	36.4
	C3					30分	17.3	40.3
D	D1	0.101	0.70%	0.22%	1次水と2次水に 分割	10分	11.8	35.0
	D2					20分	14.0	38.6
	D3					30分	16.2	42.1
E	E1	0.144	1.00%	0.32%	1次水と2次水に 分割	10分	8.5	34.7
	E2					20分	13.1	37.1
	E3					30分	18.4	41.7
F	F1	0	0%	0%	—	—	14.1	36.9

[0025] 実験用コンクリート A 1、A 2…F 1 を混練するとき、表 3 のように製造したが、各項目について詳しく説明すると次のようにした。

(a) セメントペーストの製造の有無、および保管について

A～E 群は、セメントペーストを得、24 時間静かに攪拌して保管し、その後骨材を投入してコンクリートを得た。これに対し、F 群は、材料を一括で投入して混練してコンクリートを得た。つまり F 群においてはセメントペーストは製造していない。

(b) 遅延剤について

A～E 群は、いずれもセメントペーストを得るときに混練水に遅延剤を添加した。遅延剤はグルコン酸ソーダを使用した。これに対し、F 群は遅延剤は添加していない。A 群、C 群は、セメント重量に対して遅延剤の重量が 0.13% になるように、B 群、D 群は 0.22% になるように、そして E 群は 0.32% になるように、それぞれ遅延剤を添加した。実際には、遅延剤は 32% 濃度の溶液を製造し、これを混練水に添加するようにしたので、セメント重量に対して遅延剤溶液の重量は、A 群、C 群において 0.40%、B 群、D 群において 0.70%、E 群において 1.00% とした。

(c) セメントペースト製造時の、混練水の分割について

A群、B群は、セメントペーストを製造するとき、混練水を一括で投入してセメントペーストを得た。これに対して、C～E群については、混練水を分割して1次水を4.04kg、2次水を1.93kgとし、第1、2のセメントペースト混練工程によってセメントペーストを製造した。第1のセメントペースト混練工程は90秒間、第2のセメントペースト混練工程は20秒間、そしてこれらの2つの工程の間に30秒間だけ中間セメントペーストを静置した。

(d) コンクリート混練時におけるミキサの混練時間

A1、B1については、セメントペーストと骨材とからコンクリートを製造するとき、ミキサを5分間だけ回転して混練した。これに対して、A2、B2、C～E群については、ミキサを10分以上回転して混練した。なお、A2、B2、C1、D1、E1は、10分間、C2、D2、E2は20分間、C3、D3、E3は30分間混練した。

[0026] (3) 実験結果および考察

(a) 圧縮強度について

A1～F1のそれぞれの実験用コンクリートについて、圧縮強度測定用に試験体を製造し、材齢3日、材齢28日のそれぞれの圧縮強度(N/mm²)を測定した。測定結果は表3の通りである。なお、A1、B1は3日目において凝結が見られなかったため、材齢3日の圧縮強度は測定できなかった。

この結果から、A1、B1は、遅延剤による凝結遅延作用が解除されずに3日目においても凝結しなかったのに対し、A2、B2、C～E群は、いずれも材齢3日において凝結し、所定の硬さで硬化していることが確認できた。また材齢28日においても、A1、B1の強度は低かったのに対し、A2、B2、C～E群については、強度が得られた。これによって、遅延剤を含み凝結硬化が抑制されたセメントペーストは、骨材が投入されて10分以上混練すると、遅延効果が解除されることが確認できた。

なお、遅延剤が多く投入されたE群について見ると、コンクリート製造工

程で10分間だけ混練したE1は、遅延効果が解除されるという発明の効果は確認できたが、材齢3日の強度が必ずしも十分でない。製品としてコンクリートを提供する場合には、E2、E3のように20分以上混練する方が好ましいと言える。

F1と比較すると、コンクリート製造工程によって20分以上混練したC2、C3、D2、D3、E2、E3は、いずれも圧縮強度がF1よりも高い結果となった。

(b) コンクリート製造時のコンクリート性状について

A～E群について、コンクリート製造時の空気量、スランプ値を測定し、次のようであった。

A1、A2の空気量はそれぞれ5.5、6.2であり、スランプ値はそれぞれ17.0、18.0であった。スランプ値はA2の方が大きかった。

B1、B2の空気量はそれぞれ5.6、6.4であり、スランプ値はそれぞれ19.5、21.0でありこれもスランプ値はB2の方が大きかった。

C1、C2、C3の空気量はそれぞれ6.2、5.0、4.0であった。また、C1、C2、C3のスランプ値は18.0、14.0、11.0であった。スランプ値が最大値となったのはC1であった。コンクリート混練工程（ステップS4）における混練時間が長いほどスランプ値が小さくなっているが、このような混練時間から一般的に予想されるスランプロスに比してスランプ値の低下は小さく、いずれも許容範囲内であった。なおスコップで切り返したところ、C2、C3はスランプ値から推測される柔らかさよりも、柔らかく感じた。

D1、D2、D3の空気量はそれぞれ6.4、5.4、4.4であり、スランプ値は21.0、19.5、17.0であった。スランプ値が最大値となったのはD1であった。D1については若干の材料分離傾向があったが、D2、D3については分離傾向はなく状態が良好であった。

E1、E2、E3の空気量はそれぞれ7.0、6.2、5.0であり、スランプ値は23.0、21.0、19.5であった。スランプ値が最大値と

なったのはE 1であった。E 1については若干の材料分離傾向があったが、E 2、E 3については分離傾向はなく状態が良好であった。

実施例 2

[0027] 練り混ぜ装置の種類が相違すれば、コンクリートを製造するのに要する混練時間が大幅に変わる。そこで練り混ぜ装置の種類を変えて、コンクリート混練工程の時間が変わっても本発明の効果が得られることを確認する実験を行った。

(1) 共通条件

条件を色々変えて、コンクリートを製造するにあたり、使用する材料と比率は一定とし、以下のようにした。

[0028] [表4]

	混練水	セメント	細骨材	粗骨材	AE減水剤	AE助剤
コンクリート1m ³ の材料重量(kg)	167	361	831	1023	3.61	0.0325

注) 骨材の重量には表面水は含まれない。

[0029] [表5]

	混練水	セメント	細骨材	粗骨材	AE減水剤	AE助剤
コンクリート1.5m ³ の材料重量(kg)	191	541	1306	1534	5.42	0.0487

注) 細骨材の重量には4.8%の表面水を含む。混練水は表面水分を減じている。

[0030] 表4は、コンクリート1立方メートル製造するときの各材料の重量(kg)についてまとめたものであり、細骨材、粗骨材については表面水を含まない表面乾燥状態での重量になっている。実験では表4の比率に従って、1.5立方メートルのコンクリートを製造した。1.5立方メートルのコンクリートを製造するときの各材料の重量が表5に示されている。細骨材は、重量比4.8%の表面水を含むものとした。従って混練水からはこの表面水分を差し引いた重量としている。

[0031] (2) 実験用コンクリートの製造

次のようにして実験用コンクリートJ 1～K 4を製造した。

[0032]

[表6]

		32%濃度の 遅延剤 (kg)	セメント重量に 対する遅延剤 (32%濃度) の添加率	セメント重量 に対する遅 延剤重量の 割合	セメントペースト 混練時の混練水	セメントペー ストと骨材混 練時間	圧縮強度 材齢3日	圧縮強度 材齢28日				
J	J1	0.75	0.44%	0.14%	一括投入	4分30秒	—	26				
	J2					9分	10.6	35.2				
	J3					18分	13.6	38.7				
	J4					27分	17.7	41				
K	K1									30秒	—	25.3
	K2									60秒	12.4	39.3
	K3									90秒	14.3	41.9
	K4									120秒	18.3	44.3

[0033] (a) セメントペーストの製造

J、K群はいずれも、混練水とセメントとを一括で投入し90秒間混練してセメントペーストを得、その状態で24時間保管した。混練水には遅延剤としてグルコン酸ソーダを表6のように添加した。

(b) J群

J群は24時間保管したセメントペーストを骨材と共にミキサ車のドラムに投入し、混練した。このときミキサ車のドラムはいわゆる高速攪拌にて回転させた。J1～J4はそれぞれ表6の時間だけ混練した。

(c) K群

K群は24時間保管したセメントペーストを骨材と共に強制練りミキサに投入し、混練した。K1～K4はそれぞれ表6の時間だけ混練した。

[0034] (3) 実験結果および考察

(a) 圧縮強度について

J1～K4のそれぞれの実験用コンクリートについて、圧縮強度測定用に試験体を製造し、材齢3日、材齢28日のそれぞれの圧縮強度(N/mm²)を測定した。測定結果は表6の通りである。J1、K1は3日目において凝結が見られなかったため、材齢3日の圧縮強度は測定できなかった。

この結果から、J1、K1は、遅延剤による凝結遅延作用が解除されずに3日目においても凝結しなかったのに対し、J2～J4、K2～K4は、いずれも材齢3日において凝結し、所定の硬さで硬化していることが確認できた。また材齢28日においても、J1、K1の強度は低かったのに対し、J

2～J4、K2～K4については、強度が得られた。

(b) コンクリート製造時のコンクリート性状について

J、K群について、コンクリート製造時の空気量、スランプ値を測定し、次のようになった。

J1、J2、J3、J4の空気量はそれぞれ5.8、5.2、4.8、3.8であった。また、J1、J2、J3、J4のスランプ値は17.5、18.5、18.0、17.0であった。スランプ値が最大になったJ2以降の実験用コンクリート、すなわちJ2～J4が遅延剤による遅延効果が解除されたことが分かった。

K1、K2、K3、K4の空気量はそれぞれ4.9、4.8、4.6、4.3であった。また、K1、K2、K3、K4のスランプ値は17.5、19.0、18.5、17.5であった。スランプ値が最大になったK2以降の実験用コンクリート、すなわちK2～K4が遅延剤による遅延効果が解除されたことが分かった。

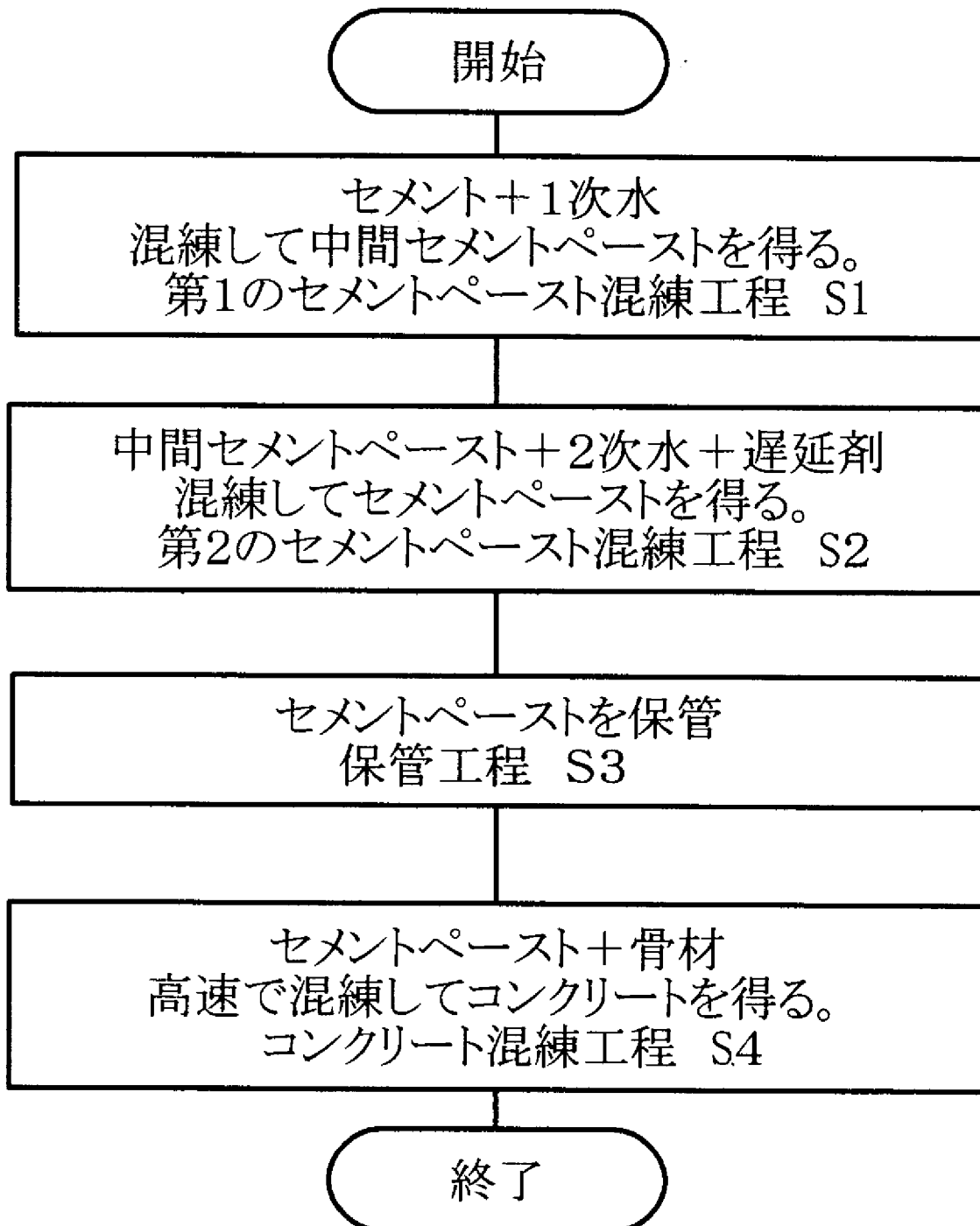
符号の説明

[0035]	1	コンクリート打設現場	2	バッチャープラント
	4	骨材置き場	5	セメントペースト貯蔵槽
	6	ロードセル	8	ダンプトラック
	9	セメント搬送車	11	セメント貯蔵槽
	12	コンクリート製造用ミキサ	13	アジテータトラック

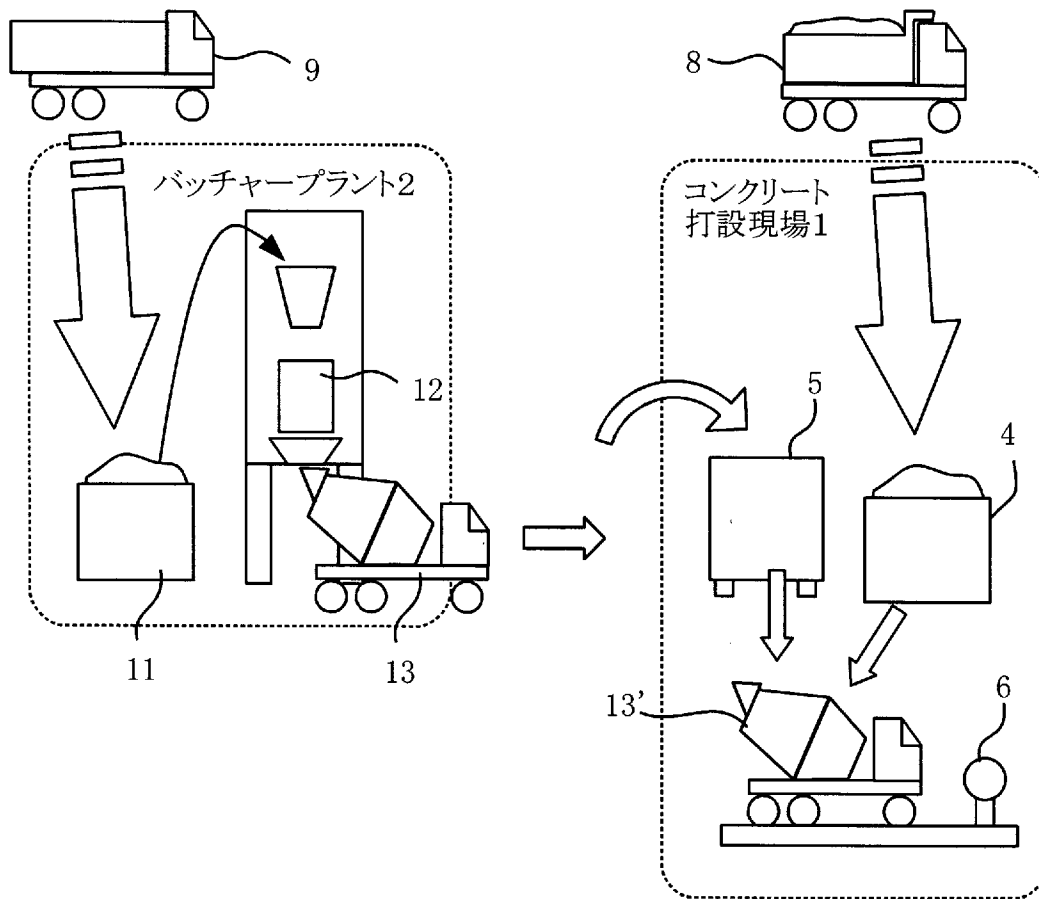
請求の範囲

- [請求項1] セメントと、骨材と、混練水と、所定の混和剤とからコンクリートを製造する方法であって、
- 前記セメントと、前記混練水と、遅延剤とを混練してセメントペーストを得るセメントペースト混練工程と、
- 前記セメントペーストに前記骨材を投入して、混練してコンクリートを得るコンクリート混練工程とからなり、該コンクリート混練工程によって前記遅延剤による凝結遅延作用を解除することを特徴とするコンクリートの製造方法。
- [請求項2] 請求項1に記載の方法において、前記セメントペースト混練工程は、第1、2のセメントペースト混練工程からなり、
- 前記第1のセメントペースト混練工程は、前記セメントの全量と、前記混練水の一部である一次水とを混練して中間セメントペーストを得、
- 前記第2のセメントペースト混練工程は、前記第1の混練工程の後、前記中間セメントペーストに前記混練水の残りである2次水と、前記遅延剤とを投入して混練し、前記セメントペーストを得ることを特徴とするコンクリートの製造方法。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の方法において、少なくとも前記コンクリート混練工程は、前記セメントペースト混練工程で実施した練り混ぜ装置と異なる練り混ぜ装置において実施することを特徴とするコンクリートの製造方法。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/004591

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B28C7/02(2006.01) i

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)

B28C5/00-7/16, C04B7/00-28/36

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

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

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

JSTPlus (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-149348 A (Eiichi TAZAWA), 08 July 2010 (08.07.2010), claims 1, 2; paragraphs [0028], [0042] to [0050]; fig. 1, 2 & JP 4418847 B1	1-3
A	JP 5-162118 A (Obayashi Corp.), 29 June 1993 (29.06.1993), claim 1 (Family: none)	1-3
A	JP 58-56815 A (Yasuro ITO), 04 April 1983 (04.04.1983), claims 4, 6, 9; page 6, example 3 & US 4431310 A	1-3

 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 application or patent 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
10 October, 2012 (10.10.12)Date of mailing of the international search report
23 October, 2012 (23.10.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/004591

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 63-94803 A (Yasuro ITO), 25 April 1988 (25.04.1988), claims; page 3, upper left column, lines 10 to 18 (Family: none)	1-3
A	Eiichi TAZAWA, "Characteristics of fresh concrete using retarder type water reducing agent", Proceedings of Japan Cement Engineering Association, 1985, vol.39, pages 93 to 97, ISBN 4-88175-001-1, ISSN 0370-9914	1-3
A	JP 7-48156 A (Chichibu Cement Co., Ltd.), 21 February 1995 (21.02.1995), paragraph [0008] (Family: none)	1-3
A	JP 1-501789 A (Kautar Oy), 22 June 1989 (22.06.1989), claims 1, 14, 15; fig. 3 & US 4968349 A & EP 423107 A1 & WO 1987/005596 A1	1-3
P,X	WO 2012/098626 A1 (Aizawa Concrete Corp.), 26 July 2012 (26.07.2012), claims 1, 3, 4, 6; fig. 1 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. B28C7/02(2006.01)i

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. B28C5/00-7/16, C04B7/00-28/36

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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2012年
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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)
 JSTPlus(JDreamII)

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 請求項の番号
A	JP 2010-149348 A (田澤 榮一) 2010.07.08, 請求項 1, 2, 段落【0028】, 【0042】 - 【0050】, 図 1, 2 & JP 4418847 B1	1-3
A	JP 5-162118 A (株式会社大林組) 1993.06.29, 請求項 1 (ファミリーなし)	1-3
A	JP 58-56815 A (伊藤靖郎) 1983.04.04, 特許請求の範囲(4), (6), (9), 第 6 頁の実施例 3 & US 4431310 A	1-3

C 欄の続きにも文献が列挙されている。 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 10.10.2012	国際調査報告の発送日 23.10.2012
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 末松 佳記	4 T	3 4 4 3
	電話番号 03-3581-1101 内線 3465		

C (続き) . 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 請求項の番号
A	JP 63-94803 A (伊藤靖郎) 1988. 04. 25, 特許請求の範囲, 第 3 頁左 上欄第 10-18 行 (ファミリーなし)	1-3
A	田澤栄一, 遅延型流動化剤を用いたフレッシュコンクリートの諸性 質, セメント技術年報, 1985, 第 39 巻, p. 93-97, ISBN 4-88175-001-1, ISSN 0370-9914	1-3
A	JP 7-48156 A (秩父セメント株式会社) 1995. 02. 21, 段落【0008】 (フ ァミリーなし)	1-3
A	JP 1-501789 A (カウタール ウユ) 1989. 06. 22, 特許請求の範囲 (1), (14), (15), Fig. 3 & US 4968349 A & EP 423107 A1 & WO 1987/005596 A1	1-3
P, X	WO 2012/098626 A1 (會澤高圧コンクリート株式会社) 2012. 07. 26, 請求項 1, 3, 4, 6, 図 1 (ファミリーなし)	1-3