

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-16213

(P2006-16213A)

(43) 公開日 平成18年1月19日(2006.1.19)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
CO4B 28/02 (2006.01)	CO4B 28/02 ZAB	4D059
CO2F 11/00 (2006.01)	CO2F 11/00 IO1Z	4G012
CO4B 18/16 (2006.01)	CO4B 18/16	

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-192553 (P2004-192553)	(71) 出願人	304020292 国立大学法人徳島大学 徳島県徳島市新蔵町2丁目24番地
(22) 出願日	平成16年6月30日 (2004.6.30)	(72) 発明者	橋本 親典 徳島県徳島市南常三島町2丁目1番地 徳島大学工学部建設工学科内
		(72) 発明者	渡辺 健 徳島県徳島市南常三島町2丁目1番地 徳島大学工学部建設工学科内
		(72) 発明者	一宮 桂一郎 徳島県徳島市国府町府中637番地1
		Fターム(参考)	4D059 AA30 BF15 BG00 BJ00 BK08 CC04 DA56 DA67 4G012 PA30

(54) 【発明の名称】 コンクリート固化体組成物およびその製造方法およびコンクリート固化体

(57) 【要約】

【課題】 常温にて放置することにより、硬化して、高い圧縮強度（8 N / mm² 以上）を有するコンクリート固化体になり得る、コンクリート固化体組成物およびその製造方法およびコンクリート固化体を提供する。

【解決手段】 「(A) 生コンクリートスラッジ100重量部、(B) 回収砂50～150重量部および(C) セメント5～50重量部からなることを特徴とする、コンクリート固化体組成物」および「(A) 生コンクリートスラッジ100重量部、(B) 回収砂50～150重量部および(C) セメント5～50重量部をコンクリートミキサに投入し、混練することを特徴とする、コンクリート固化体組成物の製造方法」および「前記コンクリート固化体組成物を型枠に充填し、成型後、得られた成型物を水中にて養生し硬化させることを特徴とする、コンクリート固化体。」

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

(A) 生コンクリートスラッジ 100 重量部、(B) 回収砂 50 ~ 150 重量部および (C) セメント 5 ~ 50 重量部からなることを特徴とする、コンクリート固化体組成物。

【請求項 2】

(A) 成分の含水率が 10 ~ 60 重量%であることを特徴とする請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 3】

(A) 成分の分離槽存置時間が 72 時間以内であることを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載の組成物。

【請求項 4】

(B) 成分が骨材回収装置または骨材分級機により分級した細骨材であることを特徴とする請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 5】

(B) 成分の含水率が 10 ~ 60 重量%であることを特徴とする、請求項 1 または請求項 4 に記載の組成物。

【請求項 6】

(C) 成分が普通ポルトランドセメントであることを特徴とする請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 7】

(A) 生コンクリートスラッジ 100 重量部、(B) 回収砂 50 ~ 150 重量部および (C) セメント 5 ~ 50 重量部をコンクリートミキサに投入し、混練することを特徴とする、コンクリート固化体組成物の製造方法。

【請求項 8】

(A) 成分の含水率が 10 ~ 60 重量%であることを特徴とする請求項 7 に記載の製造方法。

【請求項 9】

(A) 成分の分離層存置時間が 72 時間以内であることを特徴とする、請求項 7 または請求項 8 に記載の製造方法。

【請求項 10】

(B) 成分が骨材回収装置または骨材分級機により分級した細骨材であることを特徴とする請求項 7 に記載の製造方法。

【請求項 11】

(B) 成分の含水率が 10 ~ 60 重量%であることを特徴とする、請求項 7 または請求項 10 に記載の製造方法。

【請求項 12】

(C) 成分が普通ポルトランドセメントであることを特徴とする請求項 7 に記載の製造方法。

【請求項 13】

コンクリートミキサが 2 軸形強制練りミキサである請求項 7 に記載の製造方法。

【請求項 14】

請求項 1 に記載のコンクリート固化体組成物を型枠に充填し、成型後、得られた成型物を水中にて養生し硬化させることを特徴とする、コンクリート固化体。

【請求項 15】

固化体が平板状物であることを特徴とする請求項 14 に記載の固化体。

【請求項 16】

固化体が円柱状物であることを特徴とする請求項 14 に記載の固化体。

【請求項 17】

固化体がインターロッキングブロックであることを特徴とする、請求項 14 または請求項 15 に記載の固化体。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はコンクリート固化体組成物およびその製造方法およびコンクリート固化体に関し、詳しくは、生コンクリート工場等において、廃棄物として取り扱われている生コンクリートスラッジ（生コンスラッジ）を主材とする固化体組成物およびその製造方法およびコンクリート固化体に関する。

【背景技術】

【0002】

生コンクリート（生コン）を製造している工場（生コン工場）では、ミキサやベルトコンベア等の製造設備や生コン運搬車等の洗浄時とか、戻りコンクリートからの粗骨材回収時に、多量の生コンクリートスラッジ（生コンスラッジ）が発生する。この生コンスラッジは、産業廃棄物として取扱われており、管理型処理場あるいは安定型処理場にて廃棄されている。しかしながら、産業廃棄物としての処分は、多大の費用を要し、また処分場所を確保することが容易でない等の問題点があった。そのため、これらの生コンスラッジを廃棄するのではなく、これらを再利用する方法の開発が望まれていた。

10

【0003】

生コンスラッジの多くが再利用されずに廃棄されている理由は、その固結力の低さにあると言われている。即ち、生コンスラッジケーキの固結力が圧縮強度で 8 N/mm^2 未満であれば、廃棄する処理場が管理型処理場に限定され、廃棄費が高くなり、処分場所を確保することも容易ではなくなる。この生コンスラッジの固結力が低い原因の一つは、生コンスラッジ中のセメント成分の水和の進行があげられる。即ち、生コンスラッジは、粗骨材と細骨材が取り除かれた汚泥として、一旦、分離槽に貯留され、ある程度まとまった量が溜められる。その後、脱水されてケーキ状の固形物（生コンスラッジケーキ）として排出されるため、分離槽に溜められていた時間（分離槽存置時間）が、生コンスラッジ中のセメント分の水和の進行に大きく関わる。したがって、分離槽存置時間が長い生コンスラッジケーキは固結力が低くなる傾向にある。

20

【0004】

また、生コンスラッジと同様に生コン工場から排出される細骨材を主たる成分とする回収砂についても、その多くが再利用されずに廃棄されている。これは、回収砂に付着したセメント分を完全に除去することが困難であることに起因する。この付着したセメント分の水和が進行すると、生コンスラッジにおけるセメント分の水和の進行と同様に、回収砂においても固結力が低下するため、再利用手段が限定される。また、回収砂にはセメント分が残存していることにより、強アルカリ性による土壤汚染の観点から、廃棄および利用手段が限定される。

30

【0005】

そのため、従来、生コンスラッジを再利用する方法と安定して廃棄をする方法が数多く提案されている。例えば、特開2002-274917号公報（特許文献1）では、遠心成形コンクリート製造過程で発生した生コンスラッジを、水和活性のある凝結終了前にコンクリートに添加して混練してコンクリートブロックを製造する方法が提案されている。また、特開昭52-111921号公報（特許文献2）では生コンスラッジをオートクレーブ養生により固化させて、コンクリートブロックを製造する方法が提案されている。また、特開平6-305794号公報（特許文献3）では生コンスラッジを乾燥固化して破碎することにより骨材として再利用する方法が提案されている。また、特開平7-136698号公報（特許文献4）では生コンスラッジの脱水までに存置する時間を大幅に短縮して、極めて高い圧縮強度を有する脱水生コンスラッジケーキを得る方法が提案されている。また、特開2001-191095号公報（特許文献5）では、生コンスラッジと高炉スラグ微粉末を混練し、固化体を得る方法が提案されている。また、特開平6-121976号公報（特許文献6）では、生コンスラッジと砂とアルミナ型固化材を配合し、固化体を得る方法が提案されている。また、特開2000-237714号公報（特許文献

40

50

7)では、廃棄生コンクリートから粗骨材を取り除いたものを固化し破碎して、堤防の内込材等に利用する方法が提案されている。また、特開2000-237714号公報(特許文献8)では、生コンスラッジと高炉スラグ微粉末体と廃石膏からなる加工廃棄物が提案されている。しかしながら、これらの方法は、生コンスラッジのみの利用または廃棄を目的とするものであり、回収砂の利用を考慮したものではなかった。

【特許文献1】特開2002-274917号公報

【特許文献2】特開昭52-111921号公報

【特許文献3】特開平6-305794号公報

【特許文献4】特開平7-136698号公報

【特許文献5】特開2001-191095号公報

10

【特許文献6】特開平6-121976号公報

【特許文献7】特開2000-237714号公報

【特許文献8】特開平15-300094号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明者らは、上記問題点を解消するために研究した結果、本発明に到達した。即ち、本発明の目的は、常温にて放置することにより、硬化して、高い圧縮強度(8N/mm²以上)を有するコンクリート固化体になり得る、コンクリート固化体組成物およびその製造方法およびコンクリート固化体を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記目的は、「(A)生コンクリートスラッジ100重量部、(B)回収砂50~150重量部および(C)セメント5~50重量部からなることを特徴とする、コンクリート固化体組成物」および「(A)生コンクリートスラッジ100重量部、(B)回収砂50~150重量部および(C)セメント5~50重量部をコンクリートミキサに投入し、混練することを特徴とする、コンクリート固化体組成物の製造方法」および「前記コンクリート固化体組成物を型枠に充填し、成型後、得られた成型物を水中にて養生し硬化させることを特徴とする、コンクリート固化体。」により、達成される。

【発明の効果】

30

【0008】

本発明のコンクリート固化体組成物は、(A)成分~(C)成分各所定量からなり、特に、産業廃棄物として廃棄されている(A)生コンクリートスラッジと(B)回収砂を主成分としているため、環境汚染を引き起こす産業廃棄物の量を低減でき、かつ、製造コストが低いという特徴を有する。

また、得られた固化体は環境汚染を引き起こす産業廃棄物の量を低減できる製品(エコ製品)であるという特徴を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

これについて説明すると、本発明に使用される(A)成分の生コンクリートスラッジ(生コンスラッジ)は、コンクリートミキサやアジテータ車などの洗い水等から粗骨材と細骨材を分離して残った汚泥状物(水とセメント粒子)等であり、当業界において生コンスラッジと呼称されているものがすべて含まれる。これらの中でも、この汚泥状物を一定時間分離槽に存置し、分離した固形物から脱水装置により水を搾り取ったものが好ましい。この生コンスラッジの性状を表すものに含水率があり、この含水率は本発明の硬化体の圧縮強度に大きく影響する。本発明においては(A)成分の含水率は10~60重量%であることが好ましい。また、(A)成分の分離槽存置時間は3日72時間以内であることが好ましく、48時間以内であることがより好ましい。

40

【0010】

(B)成分の回収砂は、戻り生コンクリート、洗い水等で発生した生コンスラッジから

50

骨材回収装置または骨材分級機により回収された骨材であり、通常は細骨材と称される粒径5mm以下の骨材を主たる成分とし、この他に、細骨材に付着したセメント分および水を含むものである。この回収砂は、乾燥が進まないうちに使用することが好ましく、72時間以内に使用することが好ましい。その含水率は10～60重量%が好ましい。(B)成分の配合量は(A)成分100重量部に対して50～150重量部の範囲であり、好ましくは90～110重量部の範囲である。これは、配合量が50重量部未満では配合物が流動性を失い、150重量部を超えると混練物の材料分離が発生する等の不都合が生じるためである。

【0011】

(C)成分のセメントは本発明の特徴をなす成分である。(C)成分として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、超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、低熱ポルトランドセメント、高炉セメント、シリカセメント、フライアッシュセメント等が例示される。これらの中でも、ポルトランドセメントが好ましく、ポルトランドセメントの中でも普通ポルトランドセメントが好ましい。この(C)成分の配合量は(A)成分100重量部に対して5～50重量部の範囲であり、好ましくは10～30重量部の範囲である。これは、配合量が5重量部未満では混練物の固結力が低下し、固化体の高い圧縮強度を得ることが困難であり、50重量部を超えると、コスト的に不利になるからである。

10

【0012】

本発明の固化体組成物は、前記した(A)成分～(C)成分からなるが、(A)成分～(C)成分に加えて、(D)成分として高炉スラグとか石炭灰を配合することは、本発明の目的を損なわない限り差し支えない。

20

【0013】

本発明の固化体組成物は、前記した(A)成分～(C)成分をコンクリートミキサに投入し、混練することにより製造できる。ここで、混練終了は各成分が均等に混じり合うことを基準とし、例えば、肉眼により判断できる。コンクリートミキサとしては、1軸形強制練りミキサ、2軸形強制練りミキサ、パン形強制練りミキサ、低胴形重力式ミキサが挙げられるが、これらの中でも2軸形強制練りミキサと呼称されているコンクリートミキサが好ましい。混練時間は、例えば、60リットルの容量の2軸形強制練りミキサでは、3分間位が好ましい。

30

【0014】

以上のような本発明の固化体組成物は、これを所定の形状に設計した成型用型枠に詰め、常温にて放置しておく、徐々に硬くなり変形できなくなる(凝結過程)。その後、脱型して、養生すると、水和反応によって、生成した水和物が3次的に結合し合いながら綿密になって強度の高い固化体になる(硬化過程)。養生は水中養生が一般的であり、好ましい。養生条件は、固化体の形状、大きさ、によって適宜設計される。例えば、100×200mmの円柱体では、型枠詰めから2日後の脱型が好ましく、脱型後4週以上の水中養生が好ましい。得られた固化体は、高い圧縮強度(8N/mm²以上)を有する固化体になり得る。固化体の形状としては、円柱状、板状が一般的である。固化体の用途としては、道路の分離帯とか路肩に使用されるインターロッキングブロック、ガーデニング用砂止めブロック、加工廃棄用成形体等が挙げられる。

40

【0015】

以下、本発明を実施例にて説明する。実施例中、部とあるのは重量部であり、%とあるのは重量%である。

実施例にて使用した原料は次に示したものを使用した。

生コンスラッジ：ミキサやアジテーター車などの洗い水から粗骨材と細骨材を分離し、残った汚泥状物(水とセメント粒子)を一定時間分離槽に存置し、分離した固形物から脱水装置により水を搾り取ることにより得たものである。

回収砂：ミキサやアジテーター車などの洗い水から骨材回収装置により分級した粒径5mm以下の細骨材が主たる成分であり、細骨材に付着したセメント分と水分を含む混合物

50

である。

セメント：普通ポルトランドセメント（密度 3.15 g/cm^3 、比表面積 $3390 \text{ cm}^2/\text{g}$ ）である。

【0016】

また、実施例中、含水率の測定および圧縮強度の測定は次のようにして行った。

含水率の測定：試料を 1000 g 採取し、乾燥炉に 24 時間入れて絶乾状態にし、乾燥前後の重量を下記式に代入、計算して求めた。

$$\text{含水率}(\%) = \{ (W1 - W2) / W1 \} \times 100$$

W1：採取した試料の重量（g）、W2：絶乾状態の試料の重量（g）

圧縮強度の測定：JIS A 1108「コンクリートの圧縮強度試験方法」に規定する方法に従って測定した。材齢は4週間とした。 10

【実施例1】

【0017】

生コンクリートスラッジ（分離槽存置時間4時間）（含水率21%）100部、回収砂（含水率45%）100部および普通ポルトランドセメント20部を強制2軸練りミキサに投入し、練り混ぜ水を加えることなく、3分間混練してコンクリート固化体組成物を製造した。この組成物の含水率は30%であった。次いで、この組成物を円柱体の型枠（ $100 \times 200 \text{ mm}$ ）に流し込み、10秒間バイブレータをかけた後、常温にて静置した。2日後、脱型して成型物を取り出した。次いで、この成型体を水槽の中に入れ、4週間静置して養生した。得られたコンクリート固化体の圧縮強度を測定したところ、 34 N/mm^2 であった。これらの結果を後記する表1に示した。 20

【実施例2】

【0018】

生コンクリートスラッジ（分離槽存置時間66時間）（含水率55%）100部、回収砂（含水率55%）100部および普通ポルトランドセメント20部を強制2軸練りミキサに投入し、練り混ぜ水を加えることなく、3分間混練してコンクリート固化体組成物を製造した。この組成物の含水率は50%であった。次いで、この組成物を円柱体の型枠（ $100 \times 200 \text{ mm}$ ）に流し込み、10秒間バイブレータをかけた後、常温にて静置した。2日後、脱型して成型物を取り出した。次いで、この成型体を水槽の中に入れ、4週間静置して養生した。得られたコンクリート固化体の圧縮強度を測定したところ、 20 N/mm^2 であった。これらの結果を後記する表1に示した。 30

【実施例3】

【0019】

生コンクリートスラッジ（分離槽存置時間2時間）（含水率11%）100部、回収砂（含水率11%）100部および普通ポルトランドセメント15部を強制2軸練りミキサに投入し、練り混ぜ水を加えることなく、3分間混練してコンクリート固化体組成物を製造した。この組成物の含水率は10%であった。次いで、この組成物を円柱体の型枠（ $100 \times 200 \text{ mm}$ ）に流し込み、10秒間バイブレータをかけた後、常温にて静置した。2日後、脱型して成型物を取り出した。次いで、この成型体を水槽の中に入れ、4週間静置して養生した。得られたコンクリート固化体の圧縮強度を測定したところ、 20 N/mm^2 であった。これらの結果を後記する表1に示した。 40

【実施例4】

【0020】

生コンクリートスラッジ（分離槽存置時間48時間）（含水率27%）100部、回収砂（含水率29%）100部および普通ポルトランドセメント15部を強制2軸練りミキサに投入し、練り混ぜ水を加えることなく、3分間混練してコンクリート固化体組成物を製造した。この組成物の含水率は26%であった。次いで、この組成物を円柱体の型枠（ $100 \times 200 \text{ mm}$ ）に流し込み、10秒間バイブレータをかけた後、常温にて静置した。2日後、脱型して成型物を取り出した。次いで、この成型体を水槽の中に入れ、4週間静置して養生した。得られたコンクリート固化体の圧縮強度を測定したところ、 10 N 50

N/mm^2 であった。これらの結果を後記する表 1 に示した。

【実施例 5】

【0021】

生コンクリートスラッジ（分離槽存置時間 2 時間）（含水率 10%）100 部、回収砂（含水率 11%）100 部および普通ポルトランドセメント 10 部を強制 2 軸練りミキサに投入し、練り混ぜ水を加えることなく、3 分間混練してコンクリート固化体組成物を製造した。この組成物の含水率は 10% であった。次いで、この組成物を円柱体の型枠（ $100 \times 200 \text{ mm}$ ）に流し込み、10 秒間バイブレータをかけた後、常温にて静置した。2 日後、脱型して成型物を取り出した。次いで、この成型体を水槽の中に入れ、4 週間静置して養生した。得られたコンクリート固化体の圧縮強度を測定したところ、 13 N/mm^2 であった。これらの結果を後記する表 1 に示した。

10

【0022】

（比較例 1）

生コンクリートスラッジ（分離槽存置時間 18 時間）（含水率 20%）100 部、回収砂（含水率 36%）100 部を強制 2 軸練りミキサに投入し、練り混ぜ水を加えることなく、3 分間混練してコンクリート固化体組成物を製造した。この組成物の含水率は 28% であった。次いで、この組成物を円柱体の型枠（ $100 \times 200 \text{ mm}$ ）に流し込み、10 秒間バイブレータをかけた後、常温にて静置した。2 日後、脱型して成型物を取り出した。次いで、この成型体を水槽の中に入れ、4 週間静置して養生した。得られたコンクリート固化体の圧縮強度を測定したところ、 3 N/mm^2 であった。これらの結果を後記する表 1 に示した。

20

【0023】

（比較例 2）

生コンクリートスラッジ（分離槽存置時間 20 時間）（含水率 25%）100 部、回収砂（含水率 32%）100 部および普通ポルトランドセメント 3 部を強制 2 軸練りミキサに投入し、練り混ぜ水を加えることなく、3 分間混練してコンクリート固化体組成物を製造した。この組成物の含水率は 28% であった。次いで、この組成物を円柱体の型枠（ $100 \times 200 \text{ mm}$ ）に流し込み、10 秒間バイブレータをかけた後、常温にて静置した。2 日後、脱型して成型物を取り出した。次いで、この成型体を水槽の中に入れ、4 週間静置して養生した。得られたコンクリート固化体の圧縮強度を測定したところ、 6 N/mm^2 であった。これらの結果を後記する表 1 に示した。

30

【0024】

【表 1】

	組成						組成物の含水率 (%)	固化体の圧縮強度 (N/mm^2)
	スラッジ			回収砂		セメント配合量 (部)		
	配合量 (部)	含水率 (%)	分離槽存置時間 (hrs)	配合量 (部)	含水率 (%)			
実施例 1	100	21	4	100	45	20	30	34
実施例 2	100	55	66	100	55	20	50	20
実施例 3	100	11	2	100	11	15	10	20
実施例 4	100	27	48	100	29	15	26	10
実施例 5	100	10	2	100	11	10	10	13
比較例 1	100	20	18	100	36	0	28	3
比較例 2	100	25	20	100	32	3	28	6

40