

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4084072号
(P4084072)

(45) 発行日 平成20年4月30日(2008.4.30)

(24) 登録日 平成20年2月22日(2008.2.22)

(51) Int.Cl.

F I

C O 4 B	24/16	(2006.01)	C O 4 B	24/16	Z A B
C O 4 B	24/12	(2006.01)	C O 4 B	24/12	Z
C O 4 B	28/02	(2006.01)	C O 4 B	28/02	
B O 9 B	3/00	(2006.01)	B O 9 B	3/00	3 O 4 H
			B O 9 B	3/00	3 O 1 S

請求項の数 4 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2002-110931 (P2002-110931)
 (22) 出願日 平成14年4月12日(2002.4.12)
 (65) 公開番号 特開2003-306365 (P2003-306365A)
 (43) 公開日 平成15年10月28日(2003.10.28)
 審査請求日 平成17年2月15日(2005.2.15)

(73) 特許権者 000114318
 ミヨシ油脂株式会社
 東京都葛飾区堀切4丁目66番1号
 (74) 代理人 100077573
 弁理士 細井 勇
 (72) 発明者 溝口 勝久
 東京都葛飾区堀切4丁目66番1号 ミヨ
 シ油脂株式会社内
 (72) 発明者 清水 剛
 東京都葛飾区堀切4丁目66番1号 ミヨ
 シ油脂株式会社内
 (72) 発明者 細田 和夫
 東京都葛飾区堀切4丁目66番1号 ミヨ
 シ油脂株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】セメント添加剤、セメント組成物及び廃棄物処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属配位能を有する官能基の少なくとも一部に還元性金属が結合したキレート剤の金属塩よりなることを特徴とするセメント添加剤。

【請求項2】

還元性の金属が鉄(II)である請求項1記載のセメント添加剤。

【請求項3】

請求項1又は2記載のセメント添加剤を含有することを特徴とするセメント組成物。

【請求項4】

請求項1又は2記載のセメント添加剤と、セメントとを廃棄物に添加し、水の存在下で廃棄物中の重金属類及び有害元素類及び/又はそれらのオキソ陰イオン類を固定化することを特徴とする廃棄物処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、セメント添加剤、この添加剤を添加したセメント組成物及び、セメント添加剤とセメントとを廃棄物に添加し、水の存在下において廃棄物を処理する方法に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】

モルタルは、セメントと細骨材の混合物に水を添加して混練して調製され、コンクリート

はセメント、細骨材、粗骨材の混合物に水を添加して混練して調製される。モルタルやコンクリート等のセメント類は、水和反応によって硬化して圧縮強度、曲げ強さ等に優れた構造体が形成されるため、建造物等に広く利用されている。

【0003】

モルタル、コンクリート等が硬化して形成されたセメント構造体は、耐久性、耐候性に優れている。セメント構造体の圧縮強度、曲げ強さは、通常、施工直後よりも半年後、1年後の方が高くなる傾向にあるが、本発明者等の研究によると、セメント構造物のこれら物性の経時的変化にはバラツキがあり、圧縮強度、曲げ強さが施工後1年経過してもあまり向上していない場合があることが判明した。そして、このような場合、セメント構造物の耐久性、耐候性も低下する虞れがあった。

10

【0004】

本発明者等はセメント構造体の耐久性、耐候性が低下する原因を解明すべく鋭意研究した結果、セメントの種類によってはクロム(VI)、鉛等の重金属類を含むものがあり、これから得られるセメント構造体が雨水等に晒された際に、セメント構造体中からクロム(VI)、鉛等の重金属類が溶出し、この結果、セメント構造体の耐久性、耐候性が低下するのではないかと考えられた。また、セメント構造体中からクロム(VI)、鉛等の重金属類が溶出すると、セメント構造体の耐久性、耐候性が低下する虞れがあるばかりでなく、重大な環境問題をも引き起こす虞れがあった。

【0005】

クロム(VI)、セレン、砒素、アンチモン、モリブデン、バナジウム、スズ、タングステン、マンガン、水銀等の重金属類、及びホウ素、リン等の有害元素類は、オキソ陰イオンやその塩の形態となっていることがあると言われており、本発明では、それらの重金属類及び有害元素類のオキソ陰イオンとその塩類をオキソ陰イオン類と総称する。従来から廃水や廃棄物中の重金属類処理に用いられている金属捕集剤では、クロム(VI)、セレン、砒素、アンチモン、モリブデン、バナジウム、スズ、タングステン、マンガン、水銀、ホウ素、リン等のオキソ陰イオン類を確実に処理することは困難であった。

20

【0006】

一方、還元剤の存在下にセメントを混練する方法や、還元剤とコンクリート混和材料とを含むセメント添加剤組成物をセメント中に混入させてセメントと水との混練時にセメント中に含まれるクロム(VI)と反応させてクロム(VI)を不溶性物質としてコンクリート内に固定したり水中から除去する方法が提案されている(特開平6-117098号、特開平6-100343号)。しかしながら還元剤によってクロム(VI)をクロム(III)に還元して不溶化するこれらの方法では、セメント中におけるクロムの固定化力が十分とは言い難く、セメント中に存在するクロム(III)が酸化されて再びクロム(VI)となって溶出する虞れがあった。

30

【0007】

本出願人は、セメント中からクロム(VI)、鉛等の重金属類の溶出を確実に防止して、公害問題を未然に防ぐことができるとともに、セメント構造体の耐久性、耐候性を高めることができる方法として、セメントを、水、還元剤、ジチオカルバミン酸系キレート剤とともに混練してモルタル、コンクリート等のペーストセメント類を調製する方法を提案し、先に出願した(特開2002-29805号)。本発明者らは、更に鋭意研究した結果、金属配位能を有する官能基の少なくとも一部に還元性金属が結合したキレート剤の金属塩をセメント添加剤として用いてセメントを調製することにより、還元剤とジチオカルバミン酸系キレート剤とを添加した場合よりも、少ない添加量でクロム(VI)、鉛等の重金属類に対する優れた固定化能が発揮されるとともに、セメント中に予め添加しておいた場合でも重金属類の固定化効果が低下する虞れがないため、モルタル、コンクリート等のセメント類を調製する際にセメント添加剤を添加する手間が省略でき、しかもジチオカルバミン酸系キレート剤以外のキレート剤を用いても優れた効果が発揮されることを見出し本発明を完成するに至った。

40

【0008】

50

【課題を解決するための手段】

即ち本発明の要旨は、(1) 金属配位能を有する官能基の少なくとも一部に、還元性金属が結合したキレート剤の金属塩よりなることを特徴とするセメント添加剤、(2) 還元性の金属が鉄(II)である上記(1)記載のセメント添加剤にある。また、本発明の他の要旨は、上記(1)、(2)記載のセメント添加剤を含有することを特徴とするセメント組成物にある。本発明の更に他の要旨は、上記(1)、(2)記載のセメント添加剤と、セメントとを廃棄物に添加し、水の存在下に廃棄物中の重金属類及び有害元素類及び/又はオキソ陰イオン類を固定化することを特徴とする廃棄物処理方法にある。

【0009】

【発明の実施の形態】

本発明のセメント添加剤を構成するキレート剤としては、酸素、窒素、硫黄等の金属配位性の原子を含む官能基を有する化合物であり、官能基としては例えば、ジチオカルバミン酸基、リン酸基、カルボン酸基、カルバミン酸基、ジチオ酸基、アミノ燐酸基、チオール基、ザンセート基等を官能基として有する化合物が挙げられる。特にジチオカルバミン酸基を官能基として有するものが好ましい。しかしながら、金属捕集能を有するものであればこれらに限定されるものではない。

【0010】

ジチオカルバミン酸系キレート剤としては、例えばモノアミンやポリアミン等のアミン類に二硫化炭素を反応させて得た化合物が挙げられる。ジチオカルバミン酸基を官能基として有するキレート剤を得るために用いるアミン類としては、例えばモノメチルアミン、モノエチルアミン、モノプロピルアミン、モノイソプロピルアミン、モノブチルアミン、モノイソブチルアミン等のモノアルキルアミン；ジメチルアミン、ジエチルアミン、ジプロピルアミン、ジイソプロピルアミン、ジブチルアミン、ジイソブチルアミン、エチルメチルアミン、メチルプロピルアミン、イソプロピルメチルアミン、ブチルメチルアミン、イソブチルメチルアミン、エチルプロピルアミン、エチルイソプロピルアミン、ブチルエチルアミン、エチルイソブチルアミン、イソプロピルブチルアミン、ブチルプロピルアミン、ブチルイソブチルアミン等のジアルキルアミン；エチレンジアミン、プロピレンジアミン、ブチレンジアミン、ヘキサメチレンジアミン、ジエチレントリアミン、ジプロピレントリアミン、ジブチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、トリプロピレンテトラミン、トリブチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、テトラプロピレンペンタミン、テトラブチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミン、イミノビスプロピルアミン、モノメチルアミノプロピルアミン、メチルイミノビスプロピルアミン等の脂肪族アミン；ジメタノールアミン、ジエタノールアミン、ジプロパノールアミン、ジイソプロパノールアミン、ジブタノールアミン、ジイソブタノールアミン等のジアルコールアミン；メチルフェニルアミン、エチルフェニルアミン、フェニルプロピルアミン、イソプロピルフェニルアミン、ブチルフェニルアミン、イソブチルフェニルアミン等のアルキルフェニルアミン；モルホリン；2-メチルモルホリン、2-エチルモルホリン、2-プロピルモルホリン、2-イソプロピルモルホリン、2-ブチルモルホリン、2-イソブチルモルホリン、3-メチルモルホリン、3-エチルモルホリン、3-プロピルモルホリン、3-イソプロピルモルホリン、3-ブチルモルホリン、3-イソブチルモルホリン等のモノアルキルモルホリン；2,3-ジメチルモルホリン、2,5-ジエチルモルホリン、2-エチル-5-メチルモルホリン等のジアルキルモルホリン；2,3,5-トリメチルモルホリン、2,3-ジメチル-6-エチルモルホリン等のトリアルキルモルホリン；2,3,5,6-テトラエチルモルホリン、2-エチル-3,5,6-トリメチルモルホリン等のテトラアルキルモルホリン；ピペラジン；1-メチルピペラジン、1-エチルピペラジン、1-プロピルピペラジン、1-イソプロピルピペラジン、1-ブチルピペラジン、2-メチルピペラジン、2-エチルピペラジン、2-プロピルピペラジン、2-イソプロピルピペラジン、2-ブチルピペラジン、2-イソブチルピペラジン等のモノアルキルピペラジン；2,3-ジメチルピペラジン、2,5-ジエチルピペラジン、1,3-ジエチルピペラジン等のジアルキルピペラジン；2,3,5-トリメチルピペラジン、1,2,5-トリメチルピペラジン

10

20

30

40

50

、 2, 3 - ジメチル - 5 - エチルピペラジン等のトリアルキルピペラジン ; 2, 3, 5, 6 - テトラメチルピペラジン、 1, 3, 5, 6 - テトラプロピルピペラジン、 3 - エチル - 2, 5, 6 - トリメチルピペラジン等のテトラアルキルピペラジン ; ピロリジン ; 2 - メチルピロリジン、 2 - エチルピロリジン、 2 - プロピルピロリジン、 2 - イソプロピルピロリジン、 2 - ブチルピロリジン、 2 - イソブチルピロリジン、 3 - メチルピロリジン、 3 - エチルピロリジン、 3 - プロピルピロリジン、 3 - イソプロピルピロリジン、 3 - ブチルピロリジン、 3 - イソブチルピロリジン等のモノアルキルピロリジン ; 2, 3 - ジメチルピロリジン、 2, 4 - ジエチルピロリジン、 2 - エチル - 3 - メチルピロリジン等のジアルキルピロリジン ; 2, 3, 4 - トリメチルピロリジン、 2, 3 - ジメチル - 5 - エチルピロリジン等のトリアルキルピロリジン ; 2, 3, 4, 5 - テトラメチルピロリジン、 2 - エチル - 3, 4, 5 - トリメチルピロリジン等のテトラアルキルピロリジン ;

10
ピペリジン ; 2 - メチルピペリジン、 2 - エチルピペリジン、 2 - プロピルピペリジン、 2 - イソプロピルピペリジン、 2 - ブチルピペリジン、 2 - イソブチルピペリジン、 3 - メチルピペリジン、 3 - エチルピペリジン、 3 - プロピルピペリジン、 3 - イソプロピルピペリジン、 3 - ブチルピペリジン、 3 - イソブチルピペリジン、 4 - メチルピペリジン、 4 - エチルピペリジン、 4 - プロピルピペリジン、 4 - イソプロピルピペリジン、 4 - ブチルピペリジン、 4 - イソブチルピペリジン等のモノアルキルピペリジン ; 2, 3 - ジメチルピペリジン、 2, 5 - ジエチルピペリジン、 2, 4 - ジプロピルピペリジン、 2 - メチル - 4 - プロピルピペリジン等のジアルキルピペリジン ; 2, 4, 6 - トリメチルピペリジン、 2, 4 - エチル - 6 - プロピルピペリジン等のトリアルキルピペリジン ; 2, 3, 5, 6 - テトラメチルピペリジン、 2, 3, 4, 6 - トリエチルピペリジン等のテトラアルキルピペリジン ; 2, 3, 4, 5, 6 - ペンタメチルピペリジン、 2, 3, 4, 5, 6 - ペンタエチルピペリジン等のペンタアルキルピペリジン ;

20
チオモルホリン ; 2 - メチルチオモルホリン、 2 - エチルチオモルホリン、 2 - プロピルチオモルホリン、 2 - イソプロピルチオモルホリン、 2 - ブチルチオモルホリン、 2 - イソブチルチオモルホリン、 3 - メチルチオモルホリン、 3 - エチルチオモルホリン、 3 - プロピルチオモルホリン、 3 - イソプロピルチオモルホリン、 3 - ブチルチオモルホリン、 3 - イソブチルチオモルホリン等のモノアルキルチオモルホリン、 2, 3 - ジメチルチオモルホリン、 2, 5 - ジエチルチオモルホリン、 2, 6 - ジプロピルチオモルホリン、 2 - エチル - 3 - メチルチオモルホリン、 2 - メチル - 6 - プロピルチオモルホリン等のジアルキルチオモルホリン ; 2, 3, 5 - トリメチルチオモルホリン、 2, 3, 6 - トリエチルチオモルホリン等のトリアルキルチオモルホリン ; 2, 3, 5, 6 - テトラメチルチオモルホリン、 2 - エチル - 3, 5, 6 - トリメチルチオモルホリン等のテトラアルキルチオモルホリン ;

30
イミダゾリジン ; 1 - メチルイミダゾリジン、 1 - エチルイミダゾリジン、 1 - プロピルイミダゾリジン、 1 - イソプロピルイミダゾリジン、 1 - ブチルイミダゾリジン、 1 - イソブチルイミダゾリジン、 2 - メチルイミダゾリジン、 2 - エチルイミダゾリジン、 2 - プロピルイミダゾリジン、 2 - イソプロピルイミダゾリジン、 2 - ブチルイミダゾリジン、 2 - イソブチルイミダゾリジン、 3 - メチルイミダゾリジン、 3 - エチルイミダゾリジン、 3 - プロピルイミダゾリジン、 3 - イソプロピルイミダゾリジン、 3 - ブチルイミダゾリジン、 3 - イソブチルイミダゾリジン、 4 - メチルイミダゾリジン、 4 - エチルイミダゾリジン、 4 - プロピルイミダゾリジン、 4 - イソプロピルイミダゾリジン、 4 - ブチルイミダゾリジン、 4 - イソブチルイミダゾリジン、 5 - メチルイミダゾリジン、 5 - エチルイミダゾリジン、 5 - プロピルイミダゾリジン、 5 - イソプロピルイミダゾリジン、 5 - ブチルイミダゾリジン、 5 - イソブチルイミダゾリジン等のモノアルキルイミダゾリジン ; 2, 3 - ジメチルイミダゾリジン、 2, 5 - ジエチルイミダゾリジン、 4, 5 - ジプロピルイミダゾリジン、 1 - メチル - 4 - プロピルイミダゾリジン等のジアルキルイミダゾリジン ; 2, 4, 5 - トリメチルイミダゾリジン、 3, 4 - ジエチル - 5 - プロピルイミダゾリジン等のトリアルキルイミダゾリジン ; 2, 3, 4, 5 - テトラメチルイミダゾリジン、 1, 2, 4, 5 - テトラメチルイミダゾリジン等のテトラアルキルイミダゾリジン ;

40
ピラゾリジン ; 1 - メチルピラゾリジン、 1 - エチルピラゾリジン、 1 - プロピルピラゾリジン、 1 - イソプロピルピラゾリジン、 1 - ブチ

50

ルピラゾリジン、1 - イソブチルピラゾリジン、2 - メチルピラゾリジン、2 - エチルピラゾリジン、2 - プロピルピラゾリジン、2 - イソプロピルピラゾリジン、2 - ブチルピラゾリジン、2 - イソブチルピラゾリジン、3 - メチルピラゾリジン、3 - エチルピラゾリジン、3 - プロピルピラゾリジン、3 - イソプロピルピラゾリジン、3 - ブチルピラゾリジン、3 - イソブチルピラゾリジン、4 - メチルピラゾリジン、4 - エチルピラゾリジン、4 - プロピルピラゾリジン、4 - イソプロピルピラゾリジン、4 - ブチルピラゾリジン、4 - イソブチルピラゾリジン、5 - メチルピラゾリジン、5 - エチルピラゾリジン、5 - プロピルピラゾリジン、5 - イソプロピルピラゾリジン、5 - ブチルピラゾリジン、5 - イソブチルピラゾリジン等のモノアルキルピラゾリジン；3, 4 - ジメチルピラゾリジン、3, 5 - ジエチルピラゾリジン、2, 5 - ジプロピルピラゾリジン、3 - メチル - 5 - プロピルピラゾリジン等のジアルキルピラゾリジン；3, 4, 5 - トリメチルピラゾリジン、2, 4 - ジエチル - 5 - プロピルピラゾリジン等のトリアルキルピラゾリジン；2, 3, 4, 5 - テトラメチルピラゾリジン、1, 4 - ジエチル - 3, 5 - ジプロピルピラゾリジン等のテトラアルキルピラゾリジン；ピロール；2 - メチルピロール、2 - エチルピロール、2 - プロピルピロール、2 - イソプロピルピロール、2 - ブチルピロール、2 - イソブチルピロール、3 - メチルピロール、3 - エチルピロール、3 - プロピルピロール、3 - イソプロピルピロール、3 - ブチルピロール、3 - イソブチルピロール等のモノアルキルピロール；2, 3 - ジメチルピロール、2, 5 - ジエチルピロール、2, 4 - ジプロピルピロール、2 - エチル - 4 - メチルピロール、2 - メチル - 3 - プロピルピロール等のジアルキルピロール；2, 3, 4 - トリメチルピロール、2, 3, 5 - トリエチルピロール等のトリアルキルピロール；2, 3, 4, 5 - テトラメチルピロール、2 - エチル - 3, 4, 5 - トリメチルピロール等のテトラアルキルピロール；イミダゾール；2 - メチルイミダゾール、2 - エチルイミダゾール、2 - プロピルイミダゾール、2 - イソプロピルイミダゾール、2 - ブチルイミダゾール、2 - イソブチルイミダゾール、4 - メチルイミダゾール、4 - エチルイミダゾール、4 - プロピルイミダゾール、4 - イソプロピルイミダゾール、4 - ブチルイミダゾール、4 - イソブチルイミダゾール、5 - メチルイミダゾール、5 - エチルイミダゾール、5 - プロピルイミダゾール、5 - イソプロピルイミダゾール、5 - ブチルイミダゾール、5 - イソブチルイミダゾール等のモノアルキルイミダゾール、2, 4 - ジメチルイミダゾール、2, 5 - ジエチルイミダゾール、2, 4 - ジプロピルイミダゾール、2 - エチル - 4 - メチルイミダゾール、2 - メチル - 5 - プロピルイミダゾール等のジアルキルイミダゾール；2, 4, 5 - トリメチルイミダゾール、2, 4, 5 - トリエチルイミダゾール等のトリアルキルイミダゾール；ピラゾール；3 - メチルピラゾール、3 - エチルピラゾール、3 - プロピルピラゾール、3 - イソプロピルピラゾール、3 - ブチルピラゾール、3 - イソブチルピラゾール、4 - メチルピラゾール、4 - エチルピラゾール、4 - プロピルピラゾール、4 - イソプロピルピラゾール、4 - ブチルピラゾール、4 - イソブチルピラゾール、5 - メチルピラゾール、5 - エチルピラゾール、5 - プロピルピラゾール、5 - イソプロピルピラゾール、5 - ブチルピラゾール、5 - イソブチルピラゾール等のモノアルキルピラゾール、3, 4 - ジメチルピラゾール、3, 5 - ジエチルピラゾール、3, 4 - ジプロピルピラゾール、3 - エチル - 5 - メチルピラゾール等のジアルキルピラゾール；3, 4, 5 - トリメチルピラゾール、3, 4, 5 - トリエチルピラゾール等のトリアルキルピラゾール；フェニレンジアミン、o - , m - , p - キシリレンジアミン、3, 5 - ジアミノクロロベンゼン、アニリン等の芳香族アミン；1, 3 - ビス(アミノメチル)シクロヘキサンのシクロアルカン系ポリアミン；ポリエチレンイミン、ポリプロピレンイミン、ポリ - 3 - メチルプロピルイミン、ポリ - 2 - エチルプロピルイミン等の環状イミン重合体；ポリビニルアミン、ポリアリルアミン等の不飽和アミンの重合体が挙げられる。また、ビニルアミン、アリルアミン等の不飽和アミンと、ジメチルアクリルアミド、スチレン、アクリル酸メチル、メタクリル酸メチル、アクリル酸、メタクリル酸、スチレンスルホン酸等及びその塩類等の、不飽和アミンと共重合可能な不飽和結合を有する他のモノマーとの共重合体も挙げられる。これらは二種以上の混合物を用いることもできる。

10

20

30

40

50

【0011】

ジチオカルバミン酸基を官能基として有するキレート剤は、ジチオカルバミン酸基が酸型（末端が水素原子）であっても、塩型であっても良く、また両方を含むものでも良い。塩型のジチオカルバミン酸基としては、バリウム塩、ナトリウム塩、カリウム塩、カルシウム塩、マグネシウム塩、アミン塩等が挙げられるが、通常はナトリウム塩、カリウム塩が好ましい。ジチオカルバミン酸基を官能基として有するキレート剤としては、1分子中に酸型と塩型のジチオカルバミン酸基の両方を有する化合物、酸型のジチオカルバミン酸基を有する化合物、塩型のジチオカルバミン酸基を有する化合物の一種又は二種以上の混合物を用いることができる。

【0012】

官能基としてリン酸基を有するキレート剤としては、上記したと同様のアミン類にアルデヒド類及び亜リン酸類と反応させて得たリン酸基を有する化合物が挙げられる。

【0013】

リン酸基を官能基として有するキレート剤は、リン酸基が酸型（末端が水素原子）であっても、塩型であっても良く、また両方を含むものでも良い。塩型のリン酸基としては、バリウム塩、ナトリウム塩、カリウム塩、カルシウム塩、マグネシウム塩、アミン塩等が挙げられるが、通常はナトリウム塩、カリウム塩が好ましい。リン酸基を官能基として有するキレート剤としては、1分子中に酸型と塩型のリン酸基の両方を有する化合物、酸型のリン酸基のみを有する化合物、塩型のリン酸基のみを有する化合物の一種又は二種以上の混合物を用いることができる。

【0014】

官能基としてカルボン酸基を有するキレート剤としては、例えば、上記したと同様のアミン類に、モノハロゲン化カルボン酸やそのエステルと反応させることにより得られるカルボン酸基を有する化合物が挙げられる。

【0015】

カルボン酸基を官能基として有するキレート剤は、カルボン酸基が酸型（末端が水素原子）であっても、塩型であっても良く、また両方を含むものでも良い。塩型のカルボン酸基としては、バリウム塩、ナトリウム塩、カリウム塩、カルシウム塩、マグネシウム塩、アミン塩等が挙げられるが、通常はナトリウム塩、カリウム塩が好ましい。カルボン酸基を官能基として有するキレート剤としては、1分子中に酸型と塩型のカルボン酸基の両方を有する化合物、酸型のカルボン酸基のみを有する化合物、塩型のカルボン酸基のみを有する化合物の一種又は二種以上の混合物を用いることができる。

【0016】

キレート剤として市販品を使用しても良く、市販のキレート剤としては、例えば、アルサイトL-105（不二サッシ株式会社）、アッシュナイトS-803（栗田工業株式会社）、アッシュクリーンC-500、アッシュクリーンC-508、アッシュクリーンC-505（株式会社 荏原製作所）、TX-10、TS-500、TS-600、TS-800、（東ソー株式会社）、コウエイキレート200（ラサ晃栄株式会社）、アッシュエースL-5000（日立造船株式会社）、UML-7200、UML-8100、UML-8100A（ユニチカ株式会社）、ALM-648HG、ハイジオン-VG（日本曹達株式会社）、ミヨシ油脂株式会社製のエポフロックシリーズ（エポフロックL-1、エポフロックL-2等）、エポルバシリーズ（NEWエポルバ800、NEWエポルバ800A、NEWエポルバ810等）、エポアッシュM-1等が挙げられる。

【0017】

本発明において用いるキレート剤は、同一の官能基を有するものであっても、異なる官能基を2以上の官能基を有するものであってもよい。また、官能基の異なる2種以上のキレート剤を混合して用いることもできるが、水溶性、水分散性を有するものが好ましい。本発明のセメント添加剤は、ジチオカルバミン酸系キレート剤以外のキレート剤を使用した場合でも優れた効果を発揮するが、ジチオカルバミン酸系キレート剤が好ましい。

【0018】

本発明のセメント添加剤は、キレート剤の官能基の少なくとも一つの官能基が、還元性金属の塩となっていることを特徴とする。還元性金属としては鉄(II)、スズ(II)、バナジウム(II)、バナジウム(III)、銅(I)、チタン(III)、セリウム(III)等が挙げられるが、安全性の面からも、セメント中の重金属類の固定化効果の面からも、特に鉄(II)が好ましい。本発明のセメント添加剤は、その官能基の少なくとも一部が還元性金属の塩となっていれば良いが、1分子中全官能基数の10%以上が還元性金属の塩となっているものが好ましい。また、本発明のセメント添加剤は、単一の化合物の場合に限らず、異なる化合物の混合物であっても良い。

【0019】

キレート剤の官能基部分を還元性金属の塩とするには、上記した酸型の官能基やアルカリ塩型の官能基を有するキレート剤と、還元性金属の塩とを水、エタノール等の溶媒存在下で反応させれば良いが、通常キレート剤が水溶液であること、環境面、コスト面から考えて、反応溶媒として特に水を用いることが好ましい。還元性金属の塩としては、硫酸塩、硝酸塩、炭酸塩、酢酸塩、塩化物、硫化物等やそれら種々の複合塩類等が挙げられる。酸型又はアルカリ塩型の官能基を有するキレート剤と還元性金属の塩との反応によって、本発明のセメント添加剤とともに、反応副生成物が生成する。例えば、ナトリウム塩型の官能基を有するキレート剤と還元性金属の塩化物を反応させた場合、本発明のセメント添加剤とともに、反応副生成物として塩化ナトリウムが生成される。このような反応副生成物は、セメント構造体の曲げ強さ、圧縮強度等の物性面に好ましくない影響を与えるため、キレート剤の還元性金属塩の生成後に水洗等を行って除去しておくことが好ましい。さらに、反応副生成物が硫酸塩であると、それらが若干残っていても性能面に影響を与えることが少なく、水洗等の反応副生成物の除去工程を簡略化できるため、前記の還元性金属塩としては、還元性金属の硫酸塩を用いるほうが特に好ましい。

【0020】

本発明のセメント添加剤は、セメントに細骨材や粗骨材を加えて水と混練してモルタル、コンクリート等のセメント類を調製する際に添加すれば良く、この際にセメント中に含まれていたクロム(VI)、鉛等の重金属類が、水の存在下でセメント添加剤と反応し、重金属類を確実に不溶化することができるが、本発明のセメント添加剤を予めセメントに添加したセメント組成物としておくと、モルタル、コンクリート等のセメント類を調製する際に、本発明のセメント添加剤を添加する手間が省け、セメント類調製時の作業性を向上できる。還元剤によってセメント中に含まれる重金属類を還元して不溶化する場合、還元剤を予めセメントに添加しておくこと、モルタルやコンクリート等のセメント類を調製するまでの間に還元剤の作用が低下してしまい、十分な重金属固定化効果が得られなくなる虞れがあるが、本発明のセメント添加剤はセメント中に予め添加しておいた場合でも、モルタルやコンクリート等のセメント類を調製した際に、セメント中に含まれる重金属類を固定化する効果が低下することがない。

【0021】

また、本発明セメント添加剤は減水剤と併用すると、セメント構造体の耐久性、耐候性が更に向上され、セメント構造体からのクロム(VI)、鉛等の重金属類の溶出量をより低減化することができることとともに、経時的に重金属類の溶出量の増加を防止することができる。減水剤としてはナフタリンスルホン酸系、リグニンスルホン酸塩系、メラミンスルホン酸ホルマリン縮合物系、ポリカルボン酸系等の通常用いられる減水剤を使用することができる。又、本発明セメント添加剤は、それぞれの用途に応じ、公知の使用量のセメント混和材料と併用しても良い。セメント混和材料としては、AE剤、AE減水剤、高性能減水剤、高性能AE減水剤、流動化剤、急結剤、凝結遅延剤、超凝結遅延剤、硬化促進剤、防凍・防寒剤、粉塵低減剤、起泡剤、防水剤、防錆剤、耐酸剤、可塑剤、注入グラフト用混和剤、プレバクド用混和剤、水中不分離性混和剤、分離防止剤、エフロレッセンス防止剤、膨脹材、無収縮材、着色剤、接着用混和剤、殺菌・殺虫剤等が挙げられる。

【0022】

セメントとしては、普通ポルトランドセメント、早強ポルトランドセメント、超早強ボル

10

20

30

40

50

ポルトランドセメント、中庸熱ポルトランドセメント、耐硫酸塩ポルトランドセメント等の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の混合ポルトランドセメント；メーソンリーセメント、油井セメント、白色セメント、カラーセメント、鉄セメント、膨張セメント、コロイドセメント、アルミナセメント、高硫酸スラグセメント、マグネシアセメント、リン酸セメント等の特殊セメント等が挙げられる。

【0023】

本発明のセメント添加剤のセメントに対する割合は、セメント100重量部に対し、セメント添加剤0.005～5重量部が好ましく、より好ましくは0.01～3重量部である。セメント添加剤の割合がセメント100重量部当たり0.005重量部未満であるとクロム(VI)、鉛等の重金属類の固定性が低下して重金属類が溶出したり、する虞れがあり、5重量部を超えると硬化後の材料の強度が低下したり、紫外線による材料の変色を生じ易くなる等の虞れがある。さらに、セメント添加剤とセメントとを廃棄物に添加し、水の存在下で廃棄物中の重金属類、有害元素類、それらのオキソ陰イオン類を固定化する場合には、廃棄物中に含まれる重金属類、有害元素類、それらのオキソ陰イオン類の含有量に応じて、セメント添加剤を増加することが好ましい。

10

【0024】

本発明は、上記本発明のセメント添加剤をセメントとともに廃棄物に添加し、水の存在下で重金属類を固定化する廃棄物処理方法を包含する。廃棄物を処理する具体的な方法としては、本発明セメント添加剤、セメント及び水を、廃棄物に添加して混練する方法や、本発明のセメント添加剤を含むモルタルやコンクリートを調製し、これを固体状廃棄物に添加して混練する等の方法が採用される。廃棄物の処理を行うに際し、セメント添加剤は廃棄物にセメントを添加する前に添加しても、セメントを添加した後に添加しても良く、セメントと同時に添加しても良い。更にセメントにセメント添加剤を添加して調製したセメント組成物を水とともに廃棄物に添加して処理したり、セメント添加剤を含むセメント組成物を用いて調製したモルタル、コンクリート等のセメント類を廃棄物に添加して処理する方法も採用することができる。

20

【0025】

本発明の廃棄物処理方法が処理の対象とする廃棄物とは、例えば、重金属を含む鉱滓、工場跡地等の汚染された土壌、水処理場から排出される廃汚泥、ゴミ焼却場の集塵装置で回収された飛灰や溶融飛灰、焼却場から生じる焼却灰や溶融スラグ、廃水処理によって回収したフロック等である。本発明方法によれば、通常クロム(III)、カドミウム、鉛等の重金属類はもとより、クロム(VI)、セレン、砒素、アンチモン、モリブデン、バナジウム、スズ、タングステン、マンガン、水銀等の重金属類やホウ素、リン等の有害元素類、及び、これらのオキソ陰イオン類(例えば、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 、 HCr_2O_7^- 、 CrO_4^{2-} 、 HCrO_4^- 等のクロム酸類； SeO_4^{2-} 、 HSeO_4^- 等のセレン酸類； SeO_3^{2-} 、 HSeO_3^- 等の亜セレン酸類； RSeO_3^- (R；アルキル基、又はアリール基)等のセレノン酸類； RSeO_2^- (R；アルキル基、又はアリール基)等のセレニン酸類； RCOSe^- (Rはアルキル基、又はアリール基)等のセレノ酸類； AsO_4^{3-} 、 HASO_4^{2-} 、 H_2AsO_4^- 等のヒ酸類； AsO_2^- 等の亜ヒ酸類； SbO_3^- 、 SbO_4^{3-} 、 $\text{Sb}_2\text{O}_7^{4-}$ 等のアンチモン酸類； MoO_4^{2-} 、 HMoO_4^- 等のモリブデン酸類； VO_3^- 、 HVO_2^- 、 H_2VO_4^- 、 $\text{V}_2\text{O}_7^{4-}$ 、 $\text{HV}_2\text{O}_7^{3-}$ 等のバナジウム酸類； SnO_3^{2-} 、 HSnO_3^- 等のスズ酸類； WO_4^{2-} 、 HWO_4^- 等のタングステン酸類； MnO_4^- 等のマンガン酸類； BO_4^{3-} 、 HBO_4^{2-} 、 H_2BO_4^- 等のホウ酸類； PO_4^{3-} 、 HPO_4^{2-} 、 H_2PO_4^- 、 PO_3^{3-} 、 HPO_3^{2-} 、 H_2PO_3^- 、 $\text{P}_2\text{O}_7^{4-}$ 、 $\text{HP}_2\text{O}_7^{3-}$ 、 $\text{H}_2\text{P}_2\text{O}_7^{2-}$ 、 $\text{H}_3\text{P}_2\text{O}_7^-$ 、 $\text{P}_3\text{O}_{10}^{6-}$ 、 $\text{HP}_3\text{O}_{10}^{5-}$ 、 $\text{H}_2\text{P}_3\text{O}_{10}^{4-}$ 、 $\text{H}_3\text{P}_3\text{O}_{10}^{3-}$ 、 $\text{H}_4\text{P}_3\text{O}_{10}^{2-}$ 、 $\text{H}_5\text{P}_3\text{O}_{10}^-$ 等のリン酸類； KCr_2O_7^- 、 KCrO_4^- 、 NaCrO_4^- 、 NaSeO_4^- 、 KSeO_4^- 、 NaKAsO_4^- 等の部分アルカリ金属塩類； CaAsO_4^- 、 $\text{MgP}_2\text{O}_7^{2-}$ 等の部分アルカリ土類金属塩類； CuPO_4^- 等の部分重金属塩類； $\text{ZrP}_3\text{O}_{10}^{2-}$ 等の部分希土類金属塩類； NH_4SeO

30

40

50

$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 、 NH_4HPO_4 等の部分アミン塩類；それら種々の塩の複合塩類）を確実に固定化できる。特に、従来の金属捕集剤で確実に固定化することが困難であったオキソ陰イオン類も確実に固定化することができる利点がある。

【0026】

【実施例】

以下、実施例を挙げて本発明を更に詳細に説明する。尚、実施例において用いたセメント添加剤は以下の化合物である。

(1) セメント添加剤1：ジメチルアミン1モル当たり、二硫化炭素1モルを水酸化ナトリウム存在下で反応させ、ジチオカルバミン酸基のナトリウム塩1個を導入した化合物と、ジメチルアミン1モル当たり、硫酸第一鉄1モルの水溶液を混合し反応させ、スプレードライで粉末化したジメチルジチオカルバミン酸鉄(II)塩。

10

(2) セメント添加剤2：テトラエチレンペンタミン1モル当たり、二硫化炭素4モルを水酸化ナトリウム及び水酸化カリウム存在下で反応させ合成されたジチオカルバミン酸基のナトリウム塩及びカリウム塩を導入した化合物と、テトラエチレンペンタミン1モル当たり塩化第一鉄3.5モルの水溶液を混合し反応させ水洗後、濾過し、乾燥粉碎したテトラエチレンペンタミンのジチオカルバミンの部分鉄(II)塩。

(3) セメント添加剤3：ジエチルアミン1モル当たり、二硫化炭素1モルを水酸化カリウム存在下で反応させ、ジチオカルバミン酸基のカリウム塩1個を導入した化合物と、ジエチルアミン1モル当たり、硫酸第一鉄1モルの水溶液を混合し反応させ、水洗後、スプレードライにて粉末化したジエチルジチオカルバミン酸鉄(II)塩。

20

(4) セメント添加剤4：ポリエチレンジアミン(平均分子量11000)1ユニット当たり、モノクロロ酢酸0.3モルとを反応させカルボン酸基を導入した化合物とポリエチレンジアミン：1ユニット1モル当たり、硫酸第一鉄0.2モルの水溶液を混合し反応させ、水洗後、濾過し、乾燥粉碎したポリエチレンジアミンのカルボン酸の部分鉄(II)塩。

(5) セメント添加剤5：ピペラジン1モル当たり、二硫化炭素2モルを水酸化カリウム存在下で反応させ、ジチオカルバミン酸基のカリウム塩2個を導入した化合物と、ピペラジン1モル当たり、硫酸第一鉄1.8モルの水溶液を混合し反応させ、水洗後、スプレードライにて粉末化したピペラジンのジチオカルバミン酸の部分鉄(II)塩。

(6) セメント添加剤6：ジエチルアミン1モル当たり、二硫化炭素1モルを水酸化ナトリウム存在下で反応させ、ジチオカルバミン酸基のナトリウム塩1個を導入した化合物と、ジエチルアミン1モル当たり、塩化第一銅0.5モルの水溶液を混合し反応させ反応させ、水洗後、スプレードライにて粉末化したジエチルジチオカルバミン酸の部分銅(I)塩。

30

【0027】

実施例1～6

クロム(VI) 25.1 mg / kg (六価クロム換算値) を含む普通ポルトランドセメント100重量部、細骨材として富士川産川砂270重量部、粗骨材として青梅産碎石307重量部、及び表1に示す水、セメント添加剤を配合し、JIS A 6204に準拠し容量30Lの傾胴ミキサーで混練してコンクリートを調製した。この際に空気連行剤を添加して混練直後の空気量が4%前後(測定法はJIS A 1128準拠)となるように調節し、スランプ値(測定法はJIS A 1101準拠)が約20cmとなるように水の量を調節した。このコンクリート硬化物を圧縮強度及び曲げ強度測定用のテスト型枠に充填し、硬化後(1日後)型枠からはずして温度20℃、相対湿度95%の条件下に置き、材齢7日、28日、6月、1年の硬化物の圧縮強度、曲げ強さの測定及び、硬化物からのクロム(VI)の溶出試験を行った。これらの結果をセメント添加剤を添加していない場合(参考例1)の結果とともに表2に示す。

40

【0028】

【表1】

		※1 水の配合量	セメント添加剤	
			種 類	※1 配合量
実 施 例	1	6 8	セメント添加剤 1	0 . 1 0 0
	2	6 7	セメント添加剤 2	0 . 2 0 0
	3	6 8	セメント添加剤 3	0 . 0 5 0
	4	6 8	セメント添加剤 4	0 . 0 5 0
	5	6 8	セメント添加剤 5	0 . 2 0 0
	6	6 7	セメント添加剤 6	0 . 3 0 0

10

1 : セメント 1 0 0 重量部当たりに対する割合 (重量部)

【 0 0 2 9 】

【 表 2 】

20

	圧縮強度 (N/mm ²)				曲げ強度 (N/mm ²)				クロム (VI) 溶出値 (mg/L)			
	7日	28日	6月	1年	7日	28日	6月	1年	7日	28日	6月	1年
1	26	34	34	35	5	5	6	6	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
2	26	33	34	34	5	5	5	6	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
3	27	34	35	35	5	5	6	6	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
4	26	32	34	34	4	5	5	6	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
5	27	33	34	34	5	5	5	6	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
6	25	32	33	33	4	5	5	5	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
1	24	29	29	28	3	4	4	4	0.04	0.07	0.14	0.17
2	25	32	32	33	4	5	5	5	0.02	0.01	<0.01	<0.01
参考例 1	25	28	28	27	3	4	4	3	0.92	0.95	1.03	1.09

実 施 例

比 較 例

参 考 例 1

【0030】

尚、硬化物の圧縮強度は、JIS A1108に準拠して測定した。曲げ強さはJIS A1106に準拠して測定した。また硬化物からのクロム(VI)の溶出量は、環境庁告示第46号に準拠して測定した。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

比較例 1

セメント添加剤の代わりに還元剤として硫酸第一鉄を 0.5 重量部配合した他は実施例 1 ~ 6 と同様にコンクリートを調製、硬化させたコンクリート硬化物の圧縮強度、曲げ強さ、硬化物からのクロム (V I) の溶出試験を実施例 1 ~ 6 と同様にして行った。結果を表 2 にあわせて示す。

【 0 0 3 2 】

比較例 2

セメント添加剤の代わりに還元剤として硫酸第一鉄を 0.5 重量部、キレート剤として N , N - ジメチルエチレンジアミン - ジチオカルバミン酸カリウムを 0.5 重量部配合した他は実施例 1 ~ 6 と同様にコンクリートを調製、硬化させたコンクリート硬化物の圧縮強度、曲げ強さ、硬化物からのクロム (V I) の溶出試験を実施例 1 ~ 6 と同様にして行った。結果を表 2 にあわせて示す。

10

【 0 0 3 3 】

実施例 7 ~ 1 2

クロム (V I) 23.7 mg / kg (六価クロム換算値)、鉛 12.8 mg / kg を含む普通ポルトランドセメント 100 重量部、細骨材として富士川産川砂 270 重量部、粗骨材として青梅産砕石 307 重量部、及び表 3 に示す水、セメント添加剤、減水剤を配合し、実施例 1 ~ 6 と同様にして傾胴ミキサーで混練した。この際に空気連行剤を添加して混練直後の空気量が 4 % 前後 (測定法は J I S A 1 1 2 8 準拠) となるように調節し、スランプ値 (測定法は J I S A 1 1 0 1 準拠) が約 20 cm となるように水及び減水剤の量を調節した。このコンクリート硬化物の圧縮強度、曲げ強さの測定、及び硬化物からのクロム (V I)、鉛の溶出試験を実施例 1 ~ 6 と同様にして行った。セメント添加剤を添加せず、減水剤のみ添加したコンクリート硬化物の場合 (参考例 2) の結果とともに、圧縮強度、曲げ強度の測定結果を表 4 に、クロム (V I)、鉛の溶出試験結果を表 5 に、それぞれ示す。

20

【 0 0 3 4 】

【表 3】

	※1 水の配合量	セメント添加剤		減水剤	
		種類	※1 配合量	種類	※1 配合量
7	53	セメント添加剤1	0.100	ナフタレンスルホン酸ナトリウム	0.4
8	52	セメント添加剤2	0.200	メトキシポリエチレングリコールメタクリレート メタクリル酸ナトリウム共重合物	0.6
9	53	セメント添加剤3	0.050	メラミンスルホン酸ナトリウム ホルマリン縮合物	0.2
10	53	セメント添加剤4	0.050	リグニンスルホン酸ナトリウム	0.4
11	52	セメント添加剤5	0.200	ナフタレンスルホン酸ナトリウム	0.5
12	52	セメント添加剤6	0.300	リグニンスルホン酸ナトリウム	0.5

実施例

※1：セメント100重量部当たりに対する割合（重量部）

【0035】

【表4】

10

20

30

40

	圧縮強度 (N/mm ²)				曲げ強度 (N/mm ²)			
	7日	28日	6月	1年	7日	28日	6月	1年
7	36	42	45	46	8	8	9	9
8	36	42	43	45	7	8	8	8
9	37	44	46	47	8	8	9	9
10	36	43	44	46	8	8	8	9
11	37	43	44	45	7	8	8	8
12	36	41	43	44	7	8	8	8
3	30	37	36	35	5	6	5	5
4	35	41	43	44	7	8	8	8
参考例2	29	36	35	34	4	5	5	4

【0036】

【表5】

10

20

30

	クロム(VI)溶出値 (mg/L)				鉛溶出値 (mg/L)			
	7日	28日	6月	1年	7日	28日	6月	1年
7	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
8	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
9	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
10	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
11	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
12	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
3	0.03	0.06	0.12	0.15	0.054	0.052	0.051	0.048
4	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
参考例2	0.61	0.65	0.70	0.78	0.085	0.076	0.060	0.057

10

20

30

【0037】

比較例3

セメント添加剤の代わりに還元剤として硫酸第一鉄を0.5重量部配合した他は実施例7~12と同様にコンクリートを調製、硬化させたコンクリート硬化物の圧縮強度、曲げ強さ、硬化物からのクロム(VI)、鉛の溶出試験を実施例7~12と同様にして行った。結果を表4及び5にあわせて示す。

40

【0038】

比較例4

セメント添加剤の代わりに還元剤として硫酸第一鉄を0.5重量部、キレート剤としてジエチレントリアミン-トリジチオカルバミン酸ナトリウムを0.5重量部配合した他は実施例7~12と同様にコンクリートを調製、硬化させたコンクリート硬化物の圧縮強度、曲げ強さ、硬化物からのクロム(VI)、鉛の溶出試験を実施例7~12と同様にして行った。結果を表4及び5にあわせて示す。

50

【 0 0 3 9 】

実施例 1 3 ~ 1 8

クロム (V I) 7 7 . 6 m g / k g 、 全クロム 9 5 . 6 m g / k g 、 砒素 4 7 . 0 m g / k g 、 鉛 8 2 . 5 m g / k g を含む土壌 1 0 0 重量部当たり、表 6 に示すセメント添加剤、普通ポルトランドセメント、水を添加し、5 分間混練した後、7 日、2 8 日間、室温にて個々に密封にして養生した。各養生日数が経過した改良土を粉碎し、目開き 2 m m の篩にて改良土の粒径を均一にし、4 0 、 2 4 時間乾燥した。乾燥後の改良土を環境庁告示第 4 6 号に準拠して溶出試験を行い、改良土からのクロム (V I) 、全クロム、砒素、鉛の溶出量を測定した。結果を表 7 に示す。

【 0 0 4 0 】

【表 6】

	セメント添加剤		普通 ポルトランド セメント の配合量 (g)	水の配合量 (g)	
	種 類	配合量 (g)			
実 施 例	1	セメント添加剤 1	0 . 2 5 0	4 5	7 0
	2	セメント添加剤 2	0 . 4 0 0	4 5	7 0
	3	セメント添加剤 3	0 . 3 5 0	4 5	7 0
	4	セメント添加剤 4	0 . 4 0 0	4 5	7 0
	5	セメント添加剤 5	0 . 4 0 0	4 5	7 0
	6	セメント添加剤 6	0 . 5 0 0	4 5	7 0

【 0 0 4 1 】

【表 7】

10

20

30

		改良土からの重金属溶出量 (mg/L)			
		クロム (VI)	全クロム	砒素	鉛
実	13	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005
	14	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005
施	15	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005
	16	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005
例	17	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005
	18	<0.01	<0.005	<0.005	<0.005
比	5	0.20	0.303	0.041	0.038
	6	0.29	0.351	0.037	0.043
較	7	0.02	0.032	0.007	0.006

10

20

【0042】

比較例5

実施例13～18で用いたと同様の土壌100重量部あたり、還元剤として塩化第一鉄1重量部、水70重量部を添加し、5分間混練した後、7日、28日間、室温にて個々に密封して養生した。各養生日数が経過した改良土を粉砕し、目開き2mmの篩にて改良土の粒径を均一にし、40、24時間乾燥した。乾燥後の改良土を環境庁告示第46号に準拠して溶出試験を行い、改良土からのクロム(VI)、全クロム、砒素、鉛の溶出量を実施例13～18と同様にして測定した。結果を表7に示す。

【0043】

比較例6

実施例13～18で用いたと同様の土壌100重量部あたり、還元剤として硫酸第一鉄1重量部、実施例13～18で用いたと同様の普通ポルトランドセメント45重量部、水70重量部を添加し、5分間混練した後、室温にて個々に密封して養生した。各養生日数が経過した改良土を粉砕し、目開き2mmの篩にて改良土の粒径を均一にし、40、24時間乾燥した。乾燥後の改良土を環境庁告示第46号に準拠して溶出試験を行い、改良土からのクロム(VI)、全クロム、砒素、鉛の溶出量を実施例13～18と同様にして測定した。結果を表7に示す。

30

【0044】

比較例7

実施例13～18で用いたと同様の土壌100重量部あたり、還元剤として硫酸第一鉄1重量部、キレート剤としてジエチレントリアミン-トリジチオカルバミン酸カリウム1重量部、水70重量部を添加し、5分間混練した後、7日、28日間、室温にて密封して養生した。各養生日数が経過した改良土を粉砕し、目開き2mmの篩にて改良土の粒径を均一にし、40、24時間乾燥した。乾燥後の改良土を環境庁告示第46号に準拠して溶出試験を行い、改良土からのクロム(VI)、全クロム、砒素、鉛の溶出量を実施例13～18と同様にして測定した。結果を表7に示す。

40

【0045】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のセメント添加剤は、セメントを水や細骨材、粗骨材等と混練してモルタルやコンクリート等のセメント類を調製する際に、セメント中に含まれてい

50

たクロム(VI)、鉛等の重金属類が溶出するのを確実に防止できるとともに、一旦固定化した重金属類が再溶出する虞れもきわめて少なく、セメント構造体の圧縮強度、曲げ強度等のセメント構造体に特有の特性の耐久性、耐候性が良好であるとともに、環境汚染問題を生じる虞れもない。

【0046】

本発明のセメント添加剤は、予めセメントに添加しておいてもその効果が低下する虞れがないから、本発明のセメント添加剤を含有する本発明のセメント組成物は、モルタルやコンクリート等のセメント類を調製する際に、セメント中からのクロム(VI)、鉛等の溶出を防止するためのセメント添加剤を添加する手間がなく、セメント類の調製作業効率が向上することができる。

【0047】

また、本発明の廃棄物処理方法によれば、廃棄物中の重金属類、有害元素類、それらのオキシ陰イオン類をセメント添加剤の作用によって確実に固定化処理することができるとともに、セメントの硬化によって固めて処理することができ、従来の金属捕集剤では容易に固定化し難かった重金属類、有害元素類、それらのオキシ陰イオン類を確実に固定化処理することができる。

フロントページの続き

審査官 永田 史泰

- (56)参考文献 特開2002-60751(JP,A)
特開昭53-145352(JP,A)
特開2001-191322(JP,A)
特開2001-170596(JP,A)
特開平9-225430(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C04B7/00-32/02

B09B1/00-5/00