

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4136025号
(P4136025)

(45) 発行日 平成20年8月20日(2008.8.20)

(24) 登録日 平成20年6月13日(2008.6.13)

(51) Int.Cl.		F I		
B09B	3/00	(2006.01)	B09B	3/00 303L
C04B	18/10	(2006.01)	B09B	3/00 301M
			C04B	18/10 ZABZ

請求項の数 6 (全 5 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平9-47989 (22) 出願日 平成9年3月3日(1997.3.3) (65) 公開番号 特開平10-297948 (43) 公開日 平成10年11月10日(1998.11.10) 審査請求日 平成16年3月2日(2004.3.2) (31) 優先権主張番号 特願平9-58645 (32) 優先日 平成9年2月27日(1997.2.27) (33) 優先権主張国 日本国(JP)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 302018248 日本リサイクル技術株式会社 東京都中央区八丁堀4丁目11番7号</p> <p>(74) 代理人 100102314 弁理士 須藤 阿佐子</p> <p>(74) 代理人 100123984 弁理士 須藤 晃伸</p> <p>(72) 発明者 八反田 英仁 東京都台東区浅草1-42-4</p> <p>(72) 発明者 島津 寛 東京都日野市百草971-410</p> <p>審査官 永田 史泰</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 焼却灰を主原料とする砂の代替品およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

一般廃棄物、下水汚泥およびまたは産業廃棄物の焼却灰100重量%に対して石灰石粉末を20~200重量%添加混合して、焼成温度950 から1200 の範囲で再焼成後の遊離カルシウム量が5%以上になるように再焼成し、得られた再焼成物を冷却、粉碎して水硬性粉末とし、それを主原料として含有する原料に加水して含水比調整して砂状に粒状化することを特徴とする砂の代替品の製造方法。

【請求項2】

粉碎してブレン値で2000~6000 cm²/gの水硬性粉末とする請求項1の砂の代替品の製造方法。

【請求項3】

焼成温度1000 付近で再焼成する請求項1の砂の代替品の製造方法。

【請求項4】

上記原料にさらにカルボキシル基を有する高分子化合物を添加して砂状に粒状化する請求項1ないし3のいずれかの砂の代替品の製造方法。

【請求項5】

砂状に粒状化した後さらに生石灰を添加して粒状化物中の水分と反応して粒状化物を強固なものとする請求項1ないし4のいずれかの砂の代替品の製造方法。

【請求項6】

請求項1ないし5のいずれかの方法で製造された砂の代替品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は、砂の代替品として有効利用する、一般廃棄物、下水汚泥、産業廃棄物等を焼却する際に発生する焼却灰の再利用技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般廃棄物の焼却灰は現在管理型埋め立て地に処分されており、都市圏においてはその容積の残余年数が減少しており、大きな問題となっている。処分場の延命などのため、さらに溶融して金属分を回収して減溶化する方法、一般廃棄物の焼却灰に含まれるカドミウム、鉛、クロム等の有害重金属や焼却施設の各種集塵機によって補集される焼却飛灰に含まれる有害なダイオキシン類などの無害化方法、および焼却灰を溶融しスラグとして回収するなどの再利用技術の開発がなされている。

10

【0003】

焼却灰を溶融しスラグとして回収する溶融法は、1200 以上の高温にする必要がありエネルギーコストが高く、かつ設備投資が莫大なものとなる。溶融した灰はある程度の強度を保有していることから、下水汚泥の溶融灰と同様に骨材としての用途が開発されつつある。しかし、この技術は、1200 ~ 1400 の非常に高温で焼くためにコストがかかることと、溶融物はガラス状となっていることから割れやすい等その物性に問題がある。また、焼却灰からアルミ缶などの不純物を取り除いたものをそのままセメントと固化し固める方法があるが、これは焼却灰そのものをセメントで固化するから増量すること、固化したものを有効利用できないことなど灰の特性を利用していない。

20

【0004】

一方、河川および海岸から骨材が採取できなくなった今日、コンクリートに使用する骨材の調達が非常に難しくなっている。さらに、土木工事には欠かすことができない砂の供給が難しく、価格も上昇してきている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

そこで、本発明は、このような無機質な廃棄物から強度を持った骨材を提供することを目的とする。本発明は、一般廃棄物、下水汚泥、産業廃棄物等を焼却する際に発生する焼却灰を砂の代替品として有効に利用することを目的とする。本発明は、有害なダイオキシン類を分解ないしは鉱物として取り込み無害化した焼却灰を主原料とする砂状粒状化物を提供することを目的とする。本発明は、カドミウム、六価クロムのような有害物質の含有量が低下した焼却灰を主原料とするそれらの有害物質が溶出しなくなる砂状粒状化物を提供することを目的とする。

30

【0006】

【課題を解決するための手段】

本発明は、一般廃棄物、下水汚泥およびまたは産業廃棄物の焼却灰 100重量% に対して石灰石粉末を20 ~ 200重量% 添加混合して、焼成温度950 から1200 の範囲、好ましくは1000 付近で再焼成後の遊離カルシウム量が5%以上になるように再焼成し、得られた再焼成物を冷却、粉碎して水硬性粉末、好ましくはブレン値で2000 ~ 6000 cm^2/g の水硬性粉末とし、それを主原料として含有する原料に加水して含水比調整して砂状に粒状化することを特徴とする砂の代替品の製造方法を要旨としている。上記原料にさらにカルボキシル基を有する高分子化合物を添加して砂状に粒状化する。砂状に粒状化した後さらに生石灰を添加して粒状化物中の水分と反応して粒状化物を強固なものとする。

40

【0007】

また、本発明は、上記のいずれかの方法で製造された砂の代替品を要旨としている。

【0008】

【発明の実施の形態】

50

本発明の砂の代替品は、一般廃棄物、下水汚泥およびまたは産業廃棄物の焼却灰を主原料として用いる。主原料として用いる焼却灰は有害なダイオキシン類を含有しない焼却灰であることが望ましい。一般廃棄物の焼却灰は、焼却する際の温度が低いために、焼却施設の各種集塵機によって捕集された焼却飛灰中には、4塩化～8塩化のポリ塩化ダイベンゾパラダイオキシンやポリ塩化ダイベンゾフラン等の有害なダイオキシン類が含まれている。これらのダイオキシン類は焼成温度が950以下では完全に分解しない。焼成温度が950以上になるとダイオキシン類は分解し無害化するとともに、塩素の大部分は、カルシウムクロロアルミネート($11\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{CaCl}_2$)やカルシウムクロロシリケート($2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{CaCl}_2 \cdot 3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{CaCl}_2$)等の水硬性鉱物として固定される。これらの水硬性鉱物は、1200以下の温度で安定して存在し、1200以上の温度では分解する。本発明では950以上、1200以下の温度で再焼成した有害なダイオキシン類を分解ないしは鉱物として取り込み無害化した焼却灰が使用される。

10

【0009】

また、カドミウム、六価クロムのような有害物質をできるだけ含有量を低下させた焼却灰が使用される。一般廃棄物の原灰や下水汚泥の中にはカドミウム、六価クロムのような有害物質が含有されている場合があるが、1000付近で焼却することによりこれらの金属が蒸散して含有量が低下し、溶出しなくなる。

【0010】

一般廃棄物、下水汚泥およびまたは産業廃棄物の焼却灰の再焼却に先だって石灰石を添加し、再焼成後の遊離カルシウム量が5%以上になるように調整する。再焼成する時には、カルシウム量の確認が必要で、カルシウムが20%以下であれば自硬性が低いことから、出来上がり(再焼却後)で40%程度以上になるようにすれば自硬性が強くなる。したがって、再焼却時に粉体状の石灰石を添加して焼却する。そのようにすれば、石灰石が生石灰に変化する反応が炉の中で生じるから、六価クロムの生成量が少なくなる。焼却施設において、脱塩素、脱硫のために $\text{Ca}(\text{OH})_2$ や CaCO_3 を使用するために焼却灰(原灰)中にはCaO量として20～40%含まれており、このCaO量に着目し、焼却灰に石灰石粉末を添加混合して焼成実験を行い焼成物中に遊離カルシウムを5%以上含有させることで、水硬性による造粒に効果があることが分かった。

20

【0011】

本発明の焼却灰(原灰)の再焼成において、焼却灰中のCaO量が20%程度と少ない場合には焼成する際に石灰石粉末を添加混合しなければならない。また、焼却灰(原灰)中のCaO量が約40%あったとしても、焼成物中に遊離カルシウムを5%以上含有させるには、石灰石粉末を焼却灰100重量%に対して20重量%以上添加して焼成する必要がある。また、焼却灰(原灰)中のCaO量が10%以下の少量の場合には、焼却灰100重量%に対して石灰石粉末を200重量%添加混合して再焼成すれば、焼成物中の遊離カルシウムを5%以上含有させることができる。当然ではあるが、焼却灰を再焼成するときに、石灰石粉末を添加混合しないで焼成し、後段で同様な効果がある生石灰を添加混合する手段も可能である。

30

【0012】

上記の焼却灰の再焼成方法で得た焼成物を冷却、粉碎して水硬性粉末とする。その粉末粒度は特に限定されるものではないが、ブレン値で $2000 \sim 6000 \text{ cm}^2/\text{g}$ であり、 $3000 \text{ cm}^2/\text{g}$ 以上であることが好ましい。冷却方法としては、水の中に投入する直接冷却以外の冷却方法であればいずれも使用できるが、空気冷却方法が好ましい。

40

【0013】

この焼成物粉末は遊離カルシウムを5%以上含有し、少量のカルシウムクロロアルミネートやカルシウムクロロシリケート等の水硬性鉱物を含むために、この焼成物粉末だけで水硬性を示す。しかし、この焼成物粉末には、ほとんど水和しないメリライト($2\text{CaO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$)を含むために、造粒工程中、粒状化が起こった後さらに生石灰を添加することにより粒状体中の水分と反応して粒状体を強固なものとすることができる。

50

【 0 0 1 4 】

粒状化方法は再焼成された焼却灰の自硬性を利用した造粒法、すなわち加水して含水比調整して砂状に造立する。焼却灰の中にはアルミ缶などが含まれているために、粉碎過程でアルミ金属の粉が混入し、水と混合した時に水素ガスが発生する可能性が高い。このような時は硝酸塩を添加する。しかし、添加する水が少ないときはほとんどガスの発生が少ないために粒子が破壊するようなことはない。焼却灰によっては含水比率調整で粒状化しない場合がある。このような時は高分子凝集剤を添加して粒状化する。高分子凝集剤はカルボキシル基を有する高分子化合物が主として用いられる。

【 0 0 1 5 】

【作用】

(1) 一般廃棄物、下水汚泥およびまたは産業廃棄物の焼却灰(原灰)の再焼却の温度を950 以上にすることによりダイオキシン類が灰の中に残存することがない。また、一般に上記原灰はシリカとアルミナが含有されていて、再焼却の温度が1200 以上になると溶融してしまう。950 以上1200 以下の間の温度の管理が重要である。950 から1200 に再焼却することにより、原灰の中にあったダイオキシンが分解して、排ガスの方に移行し、焼却灰へは入ってこないから、灰は無害である。

(2) 一般廃棄物の原灰や下水汚泥の中にはカドミウム、六価クロムのような有害物質が含有されている場合があるが、1000 付近で焼却することによりそれらの金属が蒸散して含有量が低下し、溶出しなくなる。

(3) 一般廃棄物の焼却過程で排ガス処理のために石灰石を投入することが多く、その結果焼却灰の中にはカルシウム分が20%以上含有されている場合がある。このような焼却灰は弱い水硬性を示すことから、水分調整することで固化する性質を有する。この性質を利用して、ミキサーでゆっくり攪拌することで小さな粒状となる。そして、この粒は自硬性を有しているから、養生することで強度を増す。さらに、下水汚泥にはその生成過程で用いる凝集剤によって高分子系と石灰系とがあり、高分子系は自硬性がなく、石灰系は自硬性を有するものが多い。生石灰系の場合は石灰石を添加しなくても加水で固結するものもある。しかし、高分子系は自硬性がないことから、石灰石を添加したり、粒状化過程の最後に生石灰を添加することで強固な固結体が形成される。

(4) このような砂代替品は、元の砂よりは強度が小さいことから、埋戻し砂やサンドマットのような比較的強度を要求しない用途に用いることができる。

(5) さらに、水硬性物質で固結しているから、水などによって破壊することはない。

【 0 0 1 6 】

【発明の効果】

一般廃棄物、下水汚泥、産業廃棄物等を焼却する際に発生する焼却灰を砂の代替品として有効に利用することができる。有害なダイオキシン類を分解ないしは鉱物として取り込み無害化した焼却灰を主原料とする砂状粒状化物を提供することができる。カドミウム、六価クロムのような有害物質の含有量が低下した焼却灰を主原料とするそれらの有害物質が溶出しなくなる砂状粒状化物を提供することができる。

10

20

30

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平7 - 112174 (JP, A)
特開平8 - 217501 (JP, A)
特開平9 - 10730 (JP, A)
特開平5 - 223236 (JP, A)
特開平8 - 243527 (JP, A)
特開平6 - 39363 (JP, A)
特開平7 - 165446 (JP, A)
特開平9 - 108650 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B09B1/00-5/00
C04B7/00-32/02