

(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2016-16386

(P2016-16386A)

(43) 公開日 平成28年2月1日(2016.2.1)

(51) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
BO9B 3/00 (2006.01)		BO9B	3/00	Z A B D
CO2F 11/02 (2006.01)		CO2F	11/02	4 D O O 4
				4 D O 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-142197 (P2014-142197)	(71) 出願人	000206211 大成建設株式会社 東京都新宿区西新宿一丁目25番1号
(22) 出願日	平成26年7月10日 (2014.7.10)	(71) 出願人	598015084 学校法人福岡大学 福岡県福岡市城南区七隈8丁目19番1号
		(71) 出願人	595011238 クボタ環境サービス株式会社 東京都台東区松が谷1丁目3番5号
		(74) 代理人	100082418 弁理士 山口 朔生
		(72) 発明者	海老原 正明 東京都新宿区西新宿一丁目25番1号 大成建設株式会社内

最終頁に続く

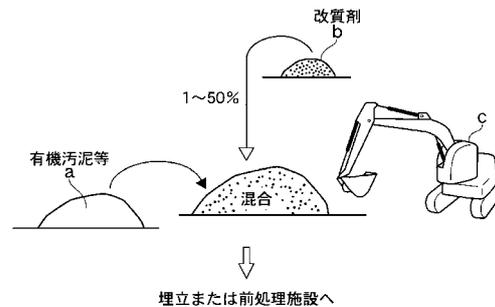
(54) 【発明の名称】 有機物を含む廃棄物の早期安定化方法

(57) 【要約】

【課題】有機物を含む廃棄物の通気性がよく、有機物の分解を促進して安定化を早めることができる方法を提供する。

【解決手段】有機物を多く含む廃棄物に、廃棄物である廃プラスチックや廃石膏ボードを混合して行う。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有機物を多く含む廃棄物を対象としたものであり、
この対象とする廃棄物に、
廃棄物である廃プラスチック及び / または廃石膏ボードを混合して行うことを特徴とする
、
有機物を含む廃棄物の早期安定化方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の方法において、
廃棄物に対する廃プラスチック及び / または廃石膏ボードの混合比を 1 ~ 50 % とすること
を特徴とする、
有機物を含む廃棄物の早期安定化方法。

10

【請求項 3】

請求項 1 記載の方法において、
廃棄物に対する廃プラスチック及び / または廃石膏ボードの混合比を 5 ~ 20 % とすること
を特徴とする、
有機物を含む廃棄物の早期安定化方法。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれかに記載の方法において、
廃棄物の下から通気を行い、
その際の通気量を、廃棄物の単位容積当たり $5 \sim 15 [l / (分 \cdot m^3)]$ とすることを特徴
とする、
有機物を含む廃棄物の早期安定化方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は有機物を含む廃棄物の早期安定化方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

有機汚泥などの有機物を含む廃棄物（以下、単に「廃棄物」と称する場合もある）をそ
のまま埋め立てると、廃棄物層の内部が嫌気性となり安定化が進まず、浸出水の水質悪化
の原因ともなる。

30

散水やエアレーションを行っても、埋め立ての境目など少しでも通りやすい個所がある
とその部分に集中して水やエアが通過してしまい、廃棄物全体としての安定化が進みに
くい。

また廃棄物に対してエアレーションにより有機成分の分解促進を図る場合においても、
有機汚泥などの廃棄物は通気性が悪いため、空気を通過させるためには空気の圧力を高く
する必要があり、それだけ大きなエネルギーを必要とする。

最終処分場では上記のような理由により、廃棄物を埋め立てると、安定化が進まず、埋
め立て終了後から廃止基準を満たすまでに長期間を要する原因のひとつとなっていた。

40

この期間が長期化すると、埋め立てを終了してから長期間、水処理施設を稼働させ続け
る必要があるなど、長期間の維持管理を行わなければならない、管理者に大きな負担をかけ
ることになる。

【0003】

そのような問題を改善するには、廃棄物の分解促進のために通気性を維持することが必
要であることが分かっている。そこで従来は通気性を改善する技術として次のような方法
が提案されている。

< 1 > 有機汚泥などに焼却灰を混合して通気性を改善する方法。

< 2 > 柱状に廃プラスチックなどの通気性のよい廃棄物を集中して埋め立てる方法。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-148715号公報。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前記した従来の有機物を含む廃棄物の早期安定化方法にあつては、次のような問題点がある。

< 1 > 前記の焼却灰を混合する方法は、焼却灰の強アルカリ性や有害物質によって有機物の分解に阻害影響が生じる可能性がある。

10

< 2 > 前記の廃プラスチックなどを集中的に埋め立てる方法は、その部分に空気流が発生してしまい、本来の有機性廃棄物に空気が流れなくなる可能性が高い。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記のような課題を解決するためになされた本発明の有機物を含む廃棄物の早期安定化方法は、有機物を多く含む廃棄物を対象としたものであり、この対象とする廃棄物に、同様の廃棄物である廃プラスチックや廃石膏ボードを混合して行うことを特徴としたものである。

さらに本発明の有機物を含む廃棄物の早期安定化方法は、上記の方法において、廃棄物に対する廃プラスチックや廃石膏ボードの混合比を1～50%とすることを特徴としたものである。

20

さらに本発明の有機物を含む廃棄物の早期安定化方法は、上記の方法において、廃棄物に対する廃プラスチックや廃石膏ボードの混合比を5～20%とすることを特徴としたものである。

さらに本発明の有機物を含む廃棄物の早期安定化方法は、上記いずれかの方法において、廃棄物の下から通気を行い、その際の通気量を、廃棄物の単位容積当たり5～15[1/(分・m³)]とすることを特徴としたものである。

【発明の効果】

【0007】

本発明の有機物を含む廃棄物（以下「有機汚泥」或いは「有機性廃棄物」と略記する場合がある）の早期安定化方法は以上説明したようになるから次のような効果を得ることができる。

30

< 1 > 有機物を多く含む廃棄物に、同様の廃棄物である廃プラスチックや廃石膏ボードを混合することで通気性を改善することができる。

< 2 > 準好気性構造の処分場、あるいはエアレーションを行う前処分施設において行えば、埋め立てあるいは投入した廃棄物の通気性がよく、有機物の分解を促進して安定化を早めることができる。

< 3 > 最終処分場で採用すれば、有機物の分解が促進され、安定化が進展して廃止基準を満たすまでの期間を短縮することができる。その結果、埋め立て終了後の維持管理期間を短縮することができる。

40

< 4 > 前処理施設で採用すれば、処理期間を短縮することができ、1バッチ当たりのサイクルタイムが短くなるため、施設の規模を小さくしても同じ能力を確保することができる。

< 5 > エアレーションする場合は、小さな圧力で同じ量の空気を通気することができ、エアレーション設備を小さくすること、エネルギーロスを小さくすることができる。

< 6 > 堆肥化施設で採用すれば、より短時間で、より均一に堆肥化を完了させることができる。

< 7 > 特に廃石膏ボードを混合した場合には、プラスチックなどの異物混入がなく、より均一で良質な堆肥を供給することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 8 】

【図 1】有機汚泥に各種の廃棄物を 30% 混合した場合の通気性の改善状況の説明図。

【図 2】混合比が少ない場合の通気性の改善状況の説明図。

【図 3】廃石膏ボードに鉄粉を混合した時の硫化水素の抑制状況の説明図。

【図 4】本発明の混合方法の実施例の説明図。

【図 5】埋め立て前処理施設の実施例の説明図。

【図 6】図 5 におけるブロワの通気圧力と透気係数の関係を廃棄物単位体積当たりの通気量をパラメータにして求めた特性曲線。(ただしブロワや通気管等での通気抵抗による圧力損失を無視した場合)

【図 7】通気モデルの説明図。

10

【図 8】廃石膏ボードを 5% (容積比) 混合した有機汚泥の早期安定化実験結果を示す図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下図面を参照にしながら本発明の有機物を含む廃棄物の早期安定化方法の好適な実施の形態を詳細に説明する。

【実施例】

【 0 0 1 0 】

< 1 > 本発明の対象。

本発明の安定化方法の対象は、特に有機汚泥や生ごみなどの有機物を多く含む廃棄物であり、その廃棄物の通気性を改善する発明である。

20

そのために、対象とする廃棄物に、やはり廃棄物である改質剤を混合することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

< 2 > 改質剤。

対象とする廃棄物に混合する改質剤は、それも廃棄物である廃プラスチック、あるいは廃石膏ボードである。

これらの廃プラスチックや廃石膏ボードを粉末や小片に破碎した方が混合しやすい。

実験では粒径 3 mm 以下に破碎した廃石膏ボード製品を使用した。

【 0 0 1 2 】

30

< 3 > 混合比。

これらの改質剤を、対象とする廃棄物に対して、重量比で 1 ~ 50%、より好ましくは 5 ~ 20% の範囲で混合する。

混合するには、例えば山積みにした有機汚泥などの廃棄物 a に廃石膏ボード、あるいは廃プラスチックを改質剤 b として投下し、その山を油圧ショベル c のバケットで掘り起こして排出するような作業を繰り返して行う。(図 4)

これ以外に例えば「リテラ」と称する市販の土壌混合機を使用することもできる。

【 0 0 1 3 】

< 4 > 比較例。

上記した改質剤はたまたま選択したものではなく、多数の材料を使用し、それを対象とする廃棄物に混合して透気係数を比較した結果、選択したものである。

40

比較のための改質剤として、焼却灰 (A 社)、焼却灰 (B 社)、焼却灰 (C 市)、不燃破碎物、熔融スラグを選択した。

これらの材料を有機汚泥に 30% (容量) 混合し、最も通気性が改善した物を 1 に正規化して求めたのが図 1 である。

この図で、縦軸の値が大きいほど通気性改善効果が高く、空気が通り易いことを示している。

この比較から、特に廃石膏ボードと廃プラスチックを廃棄物に混合した場合に、透気係数が大きく、通気性の改善効果が高いことが明らかである。

なお図 1 では有機汚泥に廃石膏ボードなどを 30% (容量) 混合した場合について示し

50

たが、50%混合した場合も同様の結果が得られた。

【0014】

<5> 透気係数とは。

本発明の試験に採用した「透気係数」は、以下の通り定義し使用する。

すなわち図7に示すように、一定の面積 s を持った長さ d の空気路に圧力 p を加えた時に流れる空気量を Q とすると、式(1)が成り立つ。(空気の粘性と圧力変化に対する空気の体積変化が無視できるものと仮定する)

ここで K は比例乗数であるが、これを透気係数と仮定すると式(1)を変形して式(2)が得られる。

【0015】

$$Q = K \cdot (p \cdot s / d) \cdot (l / \text{分}) \quad (1)$$

$$K = (Q \cdot d) / (p \cdot s) [l \cdot \text{cm} / (\text{分} \cdot \text{kP} \cdot \text{cm}^2)] \quad (2)$$

【0016】

Q : 流量 (l / 分)

p : 圧力 (kP)

s : 断面積 (cm^2)

d : 長さ (cm)

K : 式(1)における比例定数 = 透気係数 [$l \cdot \text{cm} / (\text{分} \cdot \text{kP} \cdot \text{cm}^2)$]

【0017】

<6> 本発明の改質剤の場合。

本発明の改良剤である廃石膏ボードと廃プラスチックの2つを選択して、有機汚泥に混合した場合に、混合割合の少ない領域、すなわちより適用性の高い領域における透気係数の改善効果を求めた。

その結果を図2に示すが、その図のように例えば廃石膏ボードでも、廃プラスチックでも5%以上を対象とする有機汚泥に混合することによって透気係数が $0.3 [l \cdot \text{cm} / (\text{分} \cdot \text{kP} \cdot \text{cm}^2)]$ 程度以上となり、透気係数の改善がみられることが明らかとなった。

図5で示す実施例の場合、有機汚泥の単位体積重量を $1 [\text{kg} / \text{l}]$ とすると、積載荷重は $9.8 \sim 14.7 [\text{kN} / \text{m}^2]$ ($0.1 \sim 0.15 [\text{kgf} / \text{cm}^2]$)となる。

このことから図2を求めた実験では、重量 $12.5 [\text{kN} / \text{m}^2]$ ($0.127 [\text{kgf} / \text{cm}^2]$)で混合後の有機汚泥を締め固めを実施した。

この時の有機汚泥の単位体積重量は $0.80 \sim 0.84 [\text{kg} / \text{l}]$ であった。

さらに、図5の実施例で使用するブロワーの最大通気圧力を仮に1kP程度とし、有機汚泥へ $15 \text{ l} / (\text{分} \cdot \text{m}^3)$ 通気する場合、図6より見かけ上の透気係数は $0.3 [l \cdot \text{cm} / (\text{分} \cdot \text{kP} \cdot \text{cm}^2)]$ 程度以上必要であることがわかる。

また、透気係数が $0.3 [l \cdot \text{cm} / (\text{分} \cdot \text{kP} \cdot \text{cm}^2)]$ より小さい場合、通気圧力が急激に上がるので、透気係数が $0.3 [l \cdot \text{cm} / (\text{分} \cdot \text{kP} \cdot \text{cm}^2)]$ 以上の時は、安定して通気圧力が小さい。

従って、図2より有機汚泥へ廃石膏ボード或いは廃プラスチックを5%程度混合することで、この条件を満足できることがわかる。

この傾向は、有機汚泥へ廃石膏ボードと廃プラスチックを合わせて混合した場合も同様である。

ここで、仮に図5の実施例で使用するブロワーの最大通気圧力を1kP程度とした理由は、この程度の通気圧力を有したブロワーであれば容易に入手できるためである。

【0018】

<7> 硫化水素ガスの抑制。

一般に廃石膏ボードを埋め立て処分してその周囲が嫌気性になった場合、硫化水素ガスが発生する、と言われている。

その場合には、廃石膏ボードに対して重量比で1~2%の鉄粉を混合することで抑制することができる。(図3)

10

20

30

40

50

また、図 8 の実験では廃石膏ボードに対して重量比で 1 % 鉄粉を混合したが一切有化水素ガスの発生がなかった。

そのような効果は例えば特開 2 0 0 7 - 2 9 0 8 7 7 号公報にも記載してある通りである。

【 0 0 1 9 】

< 8 > 前処理施設。

本発明の適用先の 1 つとして考えている埋立前処理施設の概要を図 5 に示す。

この施設では、有機性廃棄物を厚さ 1 . 0 ~ 1 . 5 m で充填し、下から通気を行い、上から乾燥しない程度に散水して、埋立前に有機物の安定化を促進し、安定化してから埋立ようとする施設である。

この場合有機性廃棄物の単位体積重量を 1 [kg / l] とすると、積載荷重は 9 . 8 ~ 1 4 . 7 [kN/m²] (0 . 1 ~ 0 . 1 5 [kgf/cm²]) となる。

この施設で、有機性廃棄物単位体積当たりの通気量を 5 . 1 0 . 1 5 [l / (分・m³)] とした時の、通気に必要な通気圧力と見かけ上の透気係数の関係を求めたものが図 6 である。

すなわち図 6 は、図 5 におけるプロワの通気圧力と透気係数の関係を廃棄物単位体積当たりの通気量をパラメータに求めた特性曲線である。

ただしプロワや通気管等での通気抵抗による圧力損失を無視してある。

【 0 0 2 0 】

< 9 > 早期安定化の効果。

有機汚泥の早期安定化試験結果を図 8、図 9 に示す。

図 8 が有機汚泥に 5 % (容積比) 廃石膏ボードを混合した場合、図 9 が有機汚泥に 5 % (容積比) 廃プラスチックを混合した場合の結果である。

何れも実験前と実験後の有機汚泥を溶出試験し、BOD / COD の比を求め、有機汚泥に何も混合せず、強制通気もしなかった場合 (試験番号 B) を 1 に正規化して示した。

BOD / COD は値が小さくなるほど有機物の分解が進んだことを示している。

試験番号 B と 0 は強制通気をせず、準好気性構造とした。

この準好気性構造は、日本における一般的な最終処分場の埋立構造であって、有機物の分解熱によって廃棄物中のガスと空気が自然に循環する構造である。

試験番号 5 . 1 5 . 3 0 はそれぞれ、廃棄物の単位容量当たり 5 . 1 5 . 3 0 [l / (分・m³)] 強制的に通気した場合である。

通気量が多いほど分解が進むが、1 5 [l / (分・m³)] 以上では、更なる顕著な改善効果が見られず、通気エネルギーは通気量に比例して増加している。

このことから、この場合は 1 5 [l / (分・m³)] 通気する場合は効果的であると考えられる。

なお、実験開始時は、廃石膏ボード或いは廃プラスチックに付着していた有機物の影響により、廃石膏ボード又は廃プラスチックを混合した方が、実験番号 B よりも大きな値を示している。

しかし、一定時間経過後 (1 ヶ月後) の実験終了時点では、強制通気しなかった場合を含め、廃石膏ボード又は廃プラスチックを混合した方が小さな値になっており、廃石膏ボード又は廃プラスチックを混合した方が通気しない場合を含めて早く安定化することがわかる。

【符号の説明】

【 0 0 2 1 】

a : 有機汚泥などの有機物を含む廃棄物

b : 廃石膏ボードや廃プラスチックなどの改質剤

10

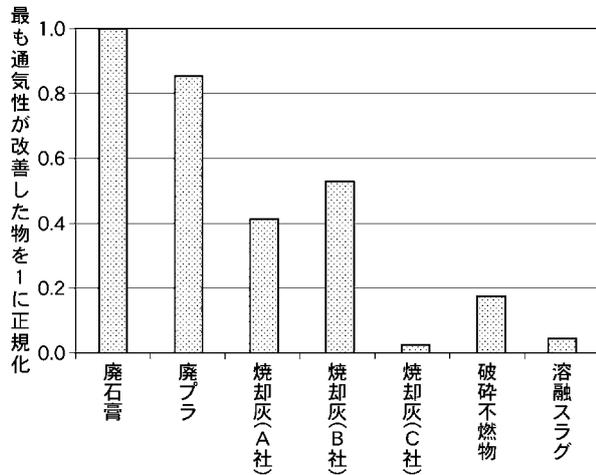
20

30

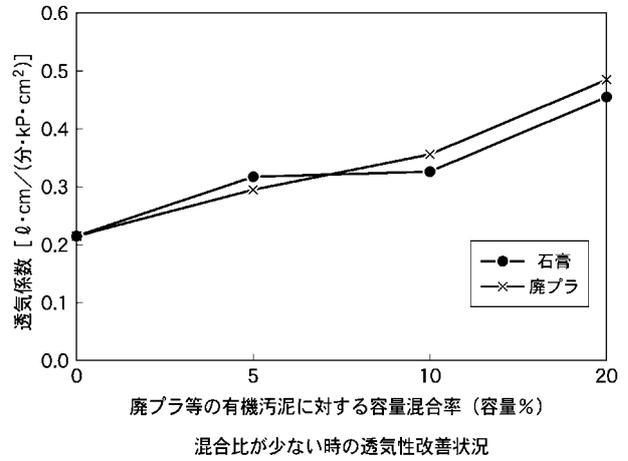
40

【 図 1 】

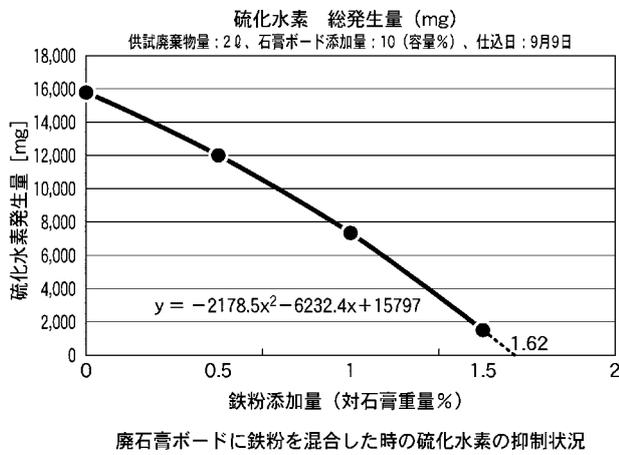
有機汚泥に各種の廃棄物30%(容量)を混合した時の通気性改善の状況



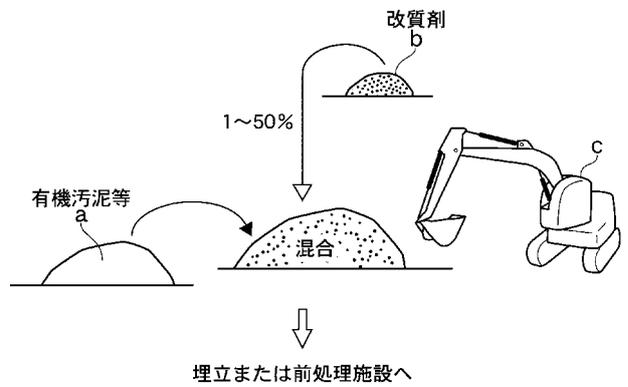
【 図 2 】



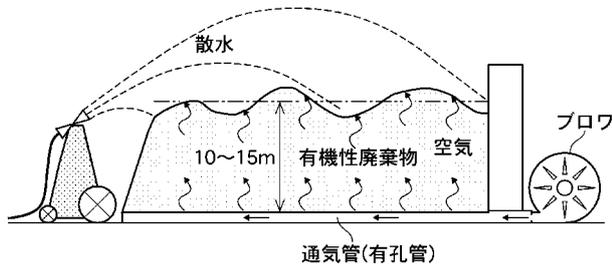
【 図 3 】



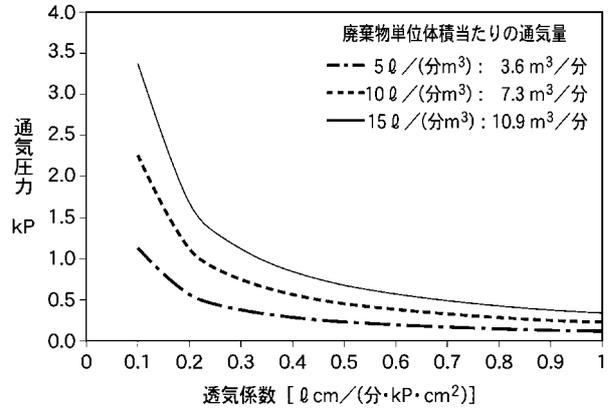
【 図 4 】



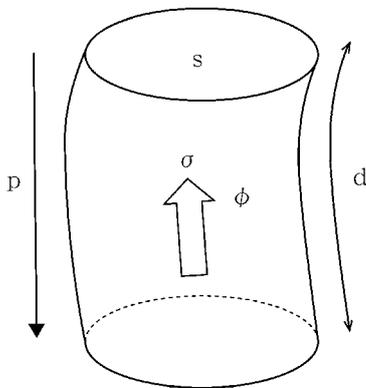
【 図 5 】



【 図 6 】

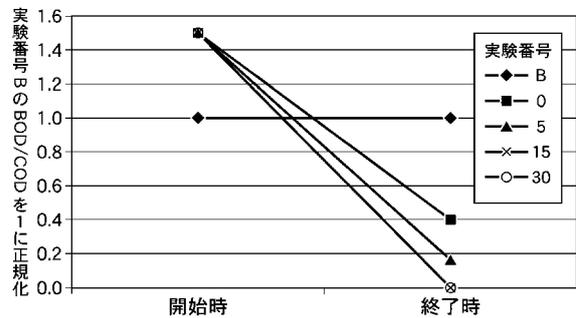


【 図 7 】



【 図 8 】

廃石膏ボードを5%（容積比）混合した有機汚泥の早期安定化実験結果



ただし、

- B : 有機汚泥に何も混合せず、強制通気もしない場合
- 0 : 有機汚泥に廃石膏ボードを5%混合し、強制通気しない場合
- 5 : 有機汚泥に廃石膏ボードを5%混合し、単位体積当たり 5 [ℓ/分・m³] 通気した場合
- 15 : 有機汚泥に廃石膏ボードを5%混合し、単位体積当たり 15 [ℓ/分・m³] 通気した場合
- 30 : 有機汚泥に廃石膏ボードを5%混合し、単位体積当たり 30 [ℓ/分・m³] 通気した場合

【手続補正書】

【提出日】平成26年11月13日(2014.11.13)

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

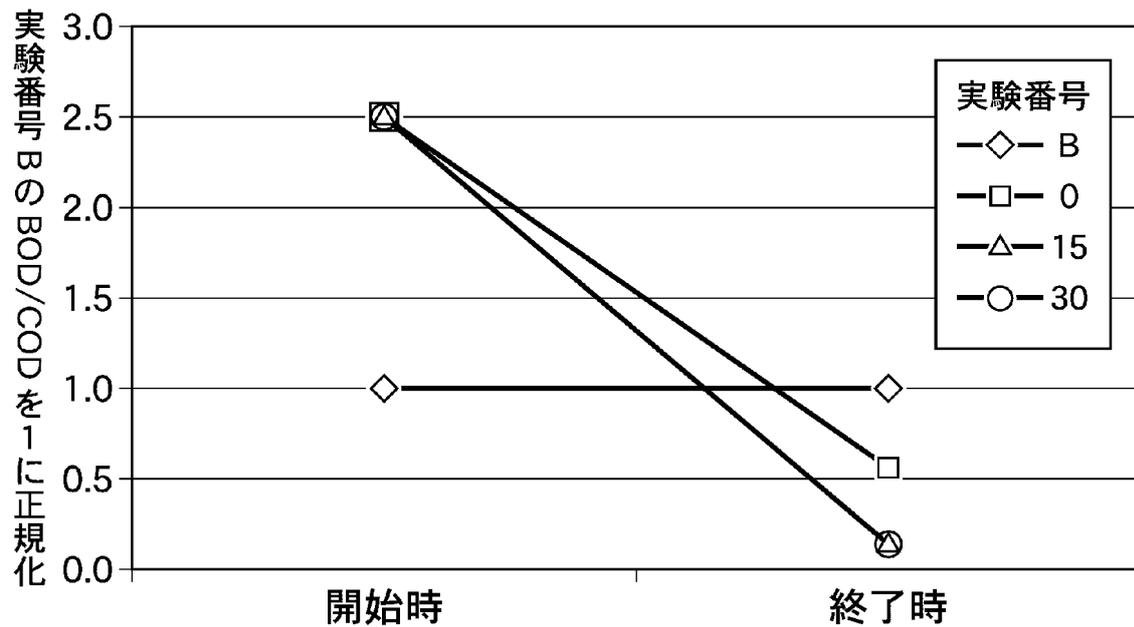
【補正対象項目名】図9

【補正方法】追加

【補正の内容】

【図 9】

廃プラスチックを5%（容積比）混合した有機汚泥の早期安定化実験結果



ただし、

- B : 有機汚泥に何も混合せず、強制通気もしない場合
- 0 : 有機汚泥に廃プラスチックを5%混合し、強制通気しない場合
- 15 : 有機汚泥に廃プラスチックを5%混合し、単位体積当たり
15 [ℓ/分・m³] 通気した場合
- 30 : 有機汚泥に廃プラスチックを5%混合し、単位体積当たり
30 [ℓ/分・m³] 通気した場合

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

【図1】有機汚泥に各種の廃棄物を30%混合した場合の通気性の改善状況の説明図。

【図2】混合比が少ない場合の通気性の改善状況の説明図。

【図3】廃石膏ボードに鉄粉を混合した時の硫化水素の抑制状況の説明図。

【図4】本発明の混合方法の実施例の説明図。

【図5】埋め立て前処理施設の実施例の説明図。

【図6】図5におけるプロワの通気圧力と透気係数の関係を廃棄物単位体積当たりの通気量をパラメータにして求めた特性曲線。（ただしプロワや通気管等での通気抵抗による圧力損失を無視した場合）

【図7】通気モデルの説明図。

【図8】廃石膏ボードを5%（容積比）混合した有機汚泥の早期安定化実験結果を示す図。

【図9】廃プラスチックを5%（容積比）混合した有機汚泥の早期安定化実験結果を示す図。

フロントページの続き

(72)発明者 樋口 壯太郎

福岡県福岡市城南区七隈八丁目19番1号 学校法人福岡大学内

(72)発明者 堀井 安雄

兵庫県尼崎市浜一丁目1番1号 クボタ環境サービス株式会社大阪支店内

(72)発明者 滝本 太郎

兵庫県尼崎市浜一丁目1番1号 クボタ環境サービス株式会社大阪支店内

Fターム(参考) 4D004 AA02 AA03 AC04 BB03 CB21 CB50 CC02 DA03 DA10 DA20
4D059 AA03 AA07 BA03 BA06 BA33 BA44 BJ20 EB01 EB15