

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

特許第3516034号  
(P3516034)

(45)発行日 平成16年4月5日(2004.4.5)

(24)登録日 平成16年1月30日(2004.1.30)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

E 2 1 F 15/00

E 2 1 F 15/00

請求項の数7(全5頁)

(21)出願番号 特願平7-308402

(22)出願日 平成7年11月1日(1995.11.1)

(65)公開番号 特開平9-125900

(43)公開日 平成9年5月13日(1997.5.13)

審査請求日 平成14年9月3日(2002.9.3)

(73)特許権者 301031392

独立行政法人土木研究所

茨城県つくば市南原1番地6

(73)特許権者 591082487

社団法人日本建設業経営協会

東京都中央区八丁堀2丁目5番1号

(72)発明者 三木博史

茨城県つくば市大字旭1番地 建設省土木研究所内

(72)発明者 森 範行

茨城県つくば市大字旭1番地 建設省土木研究所内

(74)代理人 100082418

弁理士 山口 朔生 (外1名)

審査官 安藤 勝治

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 地下空間の埋戻方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】地下空間の限定空間域に埋戻材を充填して埋め戻す方法において、土砂に加水し固化材を混入した流動性の異なるスラリー状の流動化処理土を組み合わせ使用し、低流動性流動化処理土で堤体を築造する第1工程と、堤体で画成された空間域に高流動性流動化処理土を埋戻材として注入する第2工程とより構成することを特徴とする、地下空間の埋戻方法。

【請求項2】地下空間の限定空間域に埋戻材を充填して埋め戻す方法において、土砂に加水し固化材を混入した流動性の異なるスラリー状の流動化処理土を組み合わせ使用し、低流動性流動化処理土で最初の堤体を築造した後、これ

2

から一定距離を隔てて次の堤体を築造する第1工程と、両堤体間に高流動性流動化処理土を埋戻材として注入する第2工程とを繰り返すことを特徴とする、地下空間の埋戻方法。

【請求項3】請求項1又は請求項2に記載の地下空間の埋戻方法において、流動性の低い流動化処理土で小山を複数設け、該小山の間に流動性の低い流動化処理土を充填してより高い小山を形成して堤体を築造することを特徴とする、地下空間の埋戻方法。

10

【請求項4】請求項1乃至3のいずれかに記載の地下空間の埋戻方法において、堤体上部の間隙に高い粘着力を有する低流動性流動化処理土のコーキング材を注入して限定空間を画成すると共に、堤体上部に注入管と排気管とを位置させたことを特徴とする、地下空間の埋戻方

法。

【請求項 5】請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の地下空間の埋戻方法において、堤体間に流動性が上層へ向けて徐々に高くなる高流動化処理土を埋戻材として階層的に充填することを特徴とする、地下空間の埋戻方法。

【請求項 6】地下空間の限定空間域に埋戻材を充填して埋め戻す方法において、土砂に加水した流動性の異なるスラリー状の流動化処理土を組み合わせ使用し、空間奥側から一定距離単位で低流動性流動化処理土を埋戻材として充填する第 1 工程と、前記埋戻材上部と空間上部の間隙に高い粘着力を有する高流動性流動化処理土のコーキング材を注入する第 2 工程とを繰り返すことを特徴とする、地下空間の埋戻方法。

【請求項 7】請求項 6 に記載の地下空間の埋戻方法において、流動性の低い流動化処理土で小山を複数設け、該小山の間に流動性の低い流動化処理土を充填してより高い小山を形成して埋戻材を充填することを特徴とする、地下空間の埋戻方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は廃坑や不要となった採掘跡の埋め戻しや各種地下空洞の埋め戻しに適用できる、地下空間の埋戻技術に関する。

【0002】

【従来の技術】地下空間の埋め立て処理に使用する埋戻材としては、①スラリー状の骨材を用いたセメント系埋戻材や②良質土砂が知られており、埋め立て容積や空間の向きに応じて使い分けている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】前記したセメント系埋戻材や良質土砂を地下空間の埋戻材として利用するためには次のような改善すべき点がある。＜イ＞前者の埋戻材にあっては固化材を大量に必要とすることから埋立コストが高くつき、また後者の方法にあっては充填性が悪く未充填空間が発生し易い。このように埋戻材の充填性は埋戻材の流動性に大きく影響され、良好な流動性を確保するために含水率を非常に高く設定するほど土砂の混入率（使用量）が低くなり、反対に土砂の使用量を優先させると埋戻材の流動性が低下して充填性が悪くなり、土砂の使用率と流動性の両条件を同時に達成することが困難である。＜ロ＞地下空間内に充填するには流動性の高い埋戻材の流出防止を図るため地下空間内に土のう等で仮壁（堤体）を作る必要がある。しかしながらこの方法にあっては、仮壁の仮設費用がかさむうえに、仮壁の奥側における埋戻材の充填状況が外部から確認し難く全域充填に対する信頼性の点で不安が残るといった新たな課題が判明した。

【0004】本発明は以上の点に鑑みて成されたもの

- 10 【課題を解決するための手段】本発明は、地下空間の限定空間域に埋戻材を充填して埋め戻す方法において、土砂に加水し固化材を混入した流動性の異なるスラリー状の流動化処理土を組み合わせ使用し、低流動性流動化処理土で堤体を築造する第 1 工程と、堤体で画成された空間域に高流動性流動化処理土を埋戻材として注入する第 2 工程とより構成することを特徴とする、地下空間の埋戻方法である。さらに本発明は地下空間の限定空間域に埋戻材を充填して埋め戻す方法において、土砂に加水し固化材を混入した流動性の異なるスラリー状の流動化処理土を組み合わせ使用し、低流動性流動化処理土で最初の堤体を築造した後、これから一定距離を隔てて次の堤体を築造する第 1 工程と、両堤体間に高流動性流動化処理土を埋戻材として注入する第 2 工程とを繰り返すことを特徴とする、地下空間の埋戻方法である。さらに本発明は前記の地下空間の埋戻方法において、流動性の低い流動化処理土で小山を複数設け、該小山の間に流動性の低い流動化処理土を充填してより高い小山を形成して堤体を築造することを特徴とする、地下空間の埋戻方法である。さらに本発明は前記のいずれかに記載の地下空間の埋戻方法において、堤体上部の間隙に高い粘着力を有する低流動性流動化処理土のコーキング材を注入して限定空間を画成すると共に、堤体上部に注入管と排気管とを位置させたことを特徴とする、地下空間の埋戻方法である。さらに本発明は前記のいずれかに記載の地下空間の埋戻方法において、堤体間に流動性が上層へ向けて徐々に高くなる高流動化処理土を埋戻材として階層的に充填することを特徴とする、地下空間の埋戻方法である。さらに本発明は地下空間の限定空間域に埋戻材を充填して埋め戻す方法において、土砂に加水した流動性の異なるスラリー状の流動化処理土を組み合わせ使用し、空間奥側から一定距離単位で低流動性流動化処理土を埋戻材として充填する第 1 工程と、前記埋戻材上部と空間上部の間隙に高い粘着力を有する高流動性流動化処理土のコーキング材を注入する第 2 工程とを繰り返すことを特徴とする、地下空間の埋戻方法である。さらに本発明は前記の地下空間の埋戻方法において、流動性の低い流動化処理土で小山を複数設け、該小山の間に流動性の低い流動化処理土を充填してより高い小山を形成して埋戻材を充填することを特徴とする、地下空間の埋戻方法である。
- 20
- 30
- 40
- 50

【 0 0 0 6 】

【 発明の実施の形態 1 】 以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

【 0 0 0 7 】 < イ > 堤体の形成

図 1 は地下採石場、不要トンネルや地下空洞などの地下空間 1 0 の縦断面図を示す。この地下空間 1 0 の一定範囲を埋め戻す場合は次の手順に従う。まず、地下空間 1 0 の埋め戻し範囲の両側に、低流動性流動化処理土を主体とする 2 つの堤体 2 0 を構築し、堤体 2 0 の上部と坑壁天井部の間隙箇所に高い粘着力を有する低流動性の流動化処理土を主体とするコーキング材 2 2 を充填して地下空間 1 0 を閉塞する。この際、図 3 に示すように一方の堤体 2 0 の上部に注入管 1 1 と排気管 1 2 を位置させる。流動化処理土は建設現場で発生する廃土等の土砂に調整泥水又は現場から回収した泥水（均一比重に調整した泥水を含む）と固化材を加えて混練したスラリー状物で、土砂の配合量が増すほど流動性が低くなり、土砂の配合量が減るほど流動性が高くなり、図示しないポンプ圧送或いは地上部に設置した供給源との落差を利用して地下空間 1 0 内にホース輸送して放出される。流動性の低い流動化処理土としては、例えばフロー値が 8 0 ~ 1 5 0 のものが使用できる。また、高い流動化処理土としては、例えばフロー値が 2 0 0 以上のものが使用できる。また堤体 2 0 の築造に際し、流動化処理土を吐出させて一度に構築することが困難であるから、図 2 の破線で示すように隣り合うように構築した断面かまぼこ型の小山 2 1 の上部間に同様に断面かまぼこ型の小山 2 1 を順次盛り上げるように複数に分けて構築する。

【 0 0 0 8 】 < ロ > 堤体間の埋戻

堤体 2 0、2 0 を築造して地下空間 1 0 を遮蔽したら、注入管 1 1 を通じて遮蔽空間内にスラリー状の埋戻材 2 3 を注入する。埋戻材 2 3 の注入に際して、徐々に流動性の低い流動化処理土から流動性のやや低い流動化処理土を注入して限定空間の大半を埋め、地下空間 1 0 の上部に残された空隙には流動性の高い例えばフロー値 2 0 0 以上のセルフレベリングに近い流動性の高い流動化処理土を圧入する。排気管 1 2 から流動性の高い流動化処理土の逆流を目視して確認したら、埋戻材 2 3 の充填を終了する。

【 0 0 0 9 】

【 発明の実施の形態 2 】 実施の形態 1 の埋戻材 2 3 を充填するに際して、流動性の低い流動化処理土のみで埋戻材 2 3 を構成して多層的に注入しても良い。

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 3 】 以上の各実施の形態の工程を繰り返して細かい室に区切りながら地下空間 1 0 を広範囲に亘って埋め戻しても良い。

【 0 0 1 1 】

【 発明の実施の形態 4 】 図 4 は地下空間 1 0 を広範囲に埋戻す他の埋戻方法を示す概念図で、孔奥側から一定ス

パン単位で、低流動性の流動化処理土を主体とする埋戻材 2 4 を階層的に充填し、埋戻材 2 4 の頂部と孔壁との間隙に高い粘着力を持つ高流動性の流動化処理土を主体とするコーキング材 2 5 を圧入して充填する方法である。また埋戻材 2 4 を築造するに際して下層から上層へかけて流動性が段階的に高く設定された流動化処理土、或いは同じ低流動性の流動化処理土を注入してもよい。流動化処理土の流動性変化は土砂の混入量を選択することで対処することは既述した実施例と同様である。

【 0 0 1 2 】

【 発明の実施の形態 5 】 以上の各実施の形態の流動化処理土はセメント系固化材を混合させた場合について説明したが、処理土の強度の制約がなく、良好な流動性を確保できる発生土或いはセメント系固化材に代わる添加材があれば、セメント系固化材を省略したものを使用しても良い。

【 0 0 1 3 】

【 発明の効果 】 本発明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。

< イ > 流動性の異なる流動化処理土を堤体や埋戻材として使用できる。したがって、廃土の使用率の向上と充填性確保の両条件を同時に達成できる。

< ロ > 低流動性の流動化処理土は土砂の含有率が高いので、大量の廃土を有効に活用でき、また自然環境の保護の点でも有効である。

< ハ > 流動化処理土を孔奥側から短い区間単位で充填するので、充填状況を目視しながら効率的に地下空間を隅々まで充填することができる。

< ニ > 設置に多くの手数や費用がかかる土のう等の堤体は一切不要となり、しかも流動化処理土の流動性は土砂の含有量に拠るところが大きく、セメント系固化材の使用量を節約できる。そのため、施工性や施工コスト面で大幅な改善が図れる。

< ホ > 低流動性の流動化処理土を埋戻材として孔奥側から充填し、埋戻材と孔壁との間隙に高い粘着力を持つ高流動性の流動化処理土をコーキング材として充填する方法にあっては、埋め戻し予定区間に作業員が入ることができ、充填の確認や配管等の作業が容易となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 堤体間に高流動性処理土を埋戻材として充填する実施の形態 1 の概念図

【 図 2 】 低流動性処理土を使用して堤体を築造する概念図

【 図 3 】 図 1 における III - III の断面図

【 図 4 】 低流動性処理土を地下空間の奥側から埋戻材として充填する実施の形態 4 の概念図

【 符号の説明 】

1 0 ……地下空間

1 1 ……注入管

1 2 ……排気管

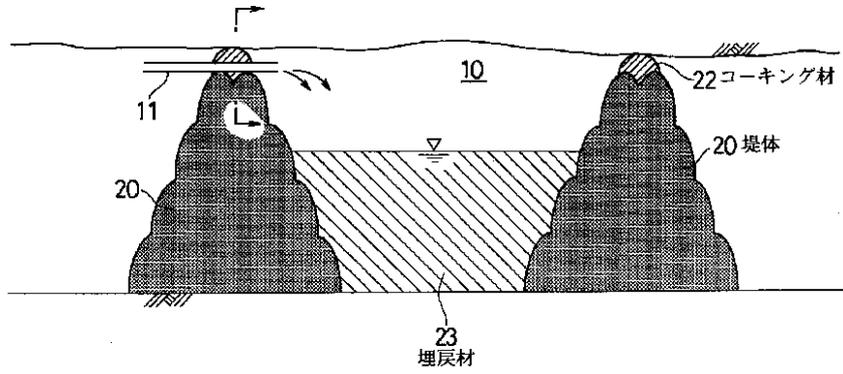
7

8

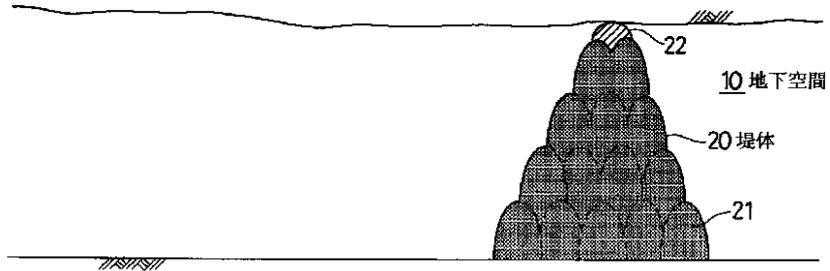
20・・・堤体  
21・・・小山

\* 22, 25・・・コーキング材  
\* 23, 24・・・埋戻材

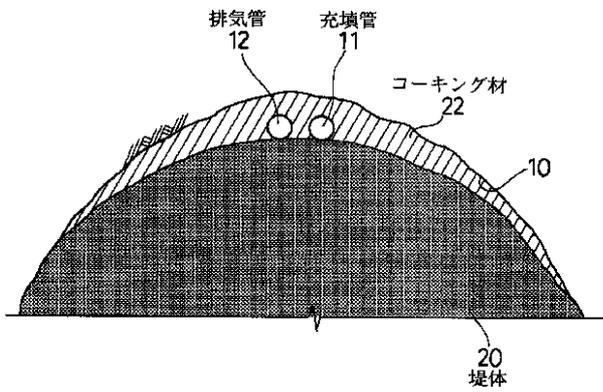
【図1】



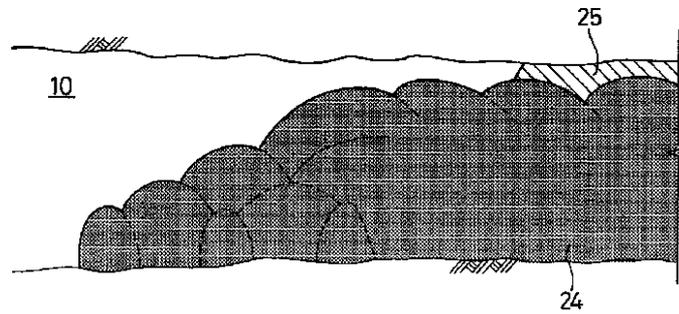
【図2】



【図3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 久野悟郎  
 東京都港区港南 1 - 6 - 34 東京日産港  
 ビル 社団法人日本建設業経営協会 中  
 央技術研究所内

(72)発明者 竹田喜平衛  
 東京都港区港南 1 - 6 - 34 東京日産港  
 ビル 社団法人日本建設業経営協会 中  
 央技術研究所内

(56)参考文献 特開 平 4 - 38311 ( J P , A )  
 特開 平 6 - 81600 ( J P , A )  
 特開 平 3 - 137400 ( J P , A )  
 特公 昭 54 - 33052 ( J P , B 2 )

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, D B 名)  
 E21F 15/00