

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3831101号
(P3831101)

(45) 発行日 平成18年10月11日(2006.10.11)

(24) 登録日 平成18年7月21日(2006.7.21)

(51) Int.C1.

F 1

E02F 7/00 (2006.01)
E02D 3/00 (2006.01)E02F 7/00
E02D 3/00 101

請求項の数 2 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平9-344708
 (22) 出願日 平成9年12月15日(1997.12.15)
 (65) 公開番号 特開平11-172718
 (43) 公開日 平成11年6月29日(1999.6.29)
 審査請求日 平成16年11月19日(2004.11.19)

(73) 特許権者 390020167
 奥多摩工業株式会社
 東京都立川市曙町一丁目18番2号
 (74) 代理人 100071825
 弁理士 阿形 明
 (74) 代理人 100095153
 弁理士 水口 崇敏
 (72) 発明者 大釜 秀三
 神奈川県横浜市磯子区中原3-17-10
 (72) 発明者 原島 清春
 東京都青梅市長渕3-114-3
 (72) 発明者 小嶋 利司
 東京都青梅市野上町1-105

審査官 大森 伸一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】流動化処理工法及びそれに用いる混合解碎装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

土木建設工事の施工現場で発生した残土を、流動化処理後施工用土砂として用いる流動化処理工法において、混合解碎機として、上面を投入口、下面を排出口に形成した筒型ケーシングと、その対向壁面の、逆三角形の各頂点に相当する位置に設けた軸受孔で軸支された3個の回転ロータと、それらの回転ロータのそれぞれに固定された複数の円形ブレードの周辺部に等間隔で配置された4本の羽根軸を介して揺動自在に取り付けられた複数の羽根片から構成される構造のものを用い、上部の2個の回転ロータをたがいに内側の方向に逆回転させながら、投入口から残土に10~300kg/m³の割合で生石灰を配合した混合物を供給し、上記の2個の回転ロータの羽根片の間を通過させたのち、さらに下部の回転ロータの羽根片と接触させることにより混合解碎して改良土として排出させ、得られた改良土を整粒後、水及び水硬性固化材と混合し流動化させることを特徴とする流動化処理工法。

【請求項2】

上面を投入口、下面を排出口に形成した筒型ケーシングと、その対向壁面の、逆三角形の各頂点に相当する位置に設けた軸受孔で軸支された3個の回転ロータと、それらの回転ロータのそれぞれに固定された複数の円形ブレードの周辺部に等間隔で配置された4本の羽根軸を介して揺動自在に取り付けられた複数の羽根片から構成される本体と、上部の2個の回転ロータをたがいに内側の方向に逆回転させるための駆動モータ及び下部の1個の回転ロータを右方向又は左方向に回転させるための駆動モータを有することを特徴とする

混合解碎装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、土木建設工事の埋戻し、裏込めあるいは充填施工における流動化処理工法、及びそれに用いる混合解碎装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、土木建設工事における土砂の埋戻し、裏込め又は充填の施工法には、施工用土砂として、施工現場の発生残土例えば掘削残土を用いる施工法や、発生残土が不良の場合、それに代えて良質の土砂を用いるか、あるいはこの残土に固化材等の土質改良材を配合した改良土を用いる施工法が知られている。10

この施工法は締め固めや突き固めを要するが、例えば上下水道管やガス管や通信ケーブルなどの管路式地中線路等の埋設管の敷設および補修に伴なう埋戻しにおいては、転圧機等の圧を埋設管の破損のおそれのない程度に制御する必要があるなどして、埋設管回りは十分な締め固めや突き固めが困難となったり、充填性が不十分で空洞が残存しがちとなり、これが地盤沈下や陥没等のトラブルの原因となるなどの問題がある。また、その場合、埋設管等に過大な応力が発生し易く、破損に連なることにもなる。同様のことは、擁壁や橋台等の裏込め工法においても生じる。

【0003】

一方、このような問題を解決するために、流動化処理工法が種々提案されている。この工法は、処理土に流動性を付与し、充填性を高めたものを用いるものであって、このような流動化処理土としては、例えば往復回転式搅拌により土砂に水と固化材を混合搅拌して得たもの（特開昭63-233115号公報）、掘削土に水硬性固化材と水とを配合し流動化したもの（特開平1-312118号公報）、土砂と水とを混合して得た泥水と、固化材との混合物からなる速硬性流動化処理土（特開平6-344328号公報）、被処理土に粘土、シルト、ペントナイト程度の細粒土を含む泥水を混合したもの（特開平7-82984号公報）などがある。

このような工法においては、流動化処理土が、前記発生残土やそれに固化材を配合したものや土砂（以下残土等という）よりも、少なくとも水や泥水の分、増量されているため、残土等の利用率が低下するし、また処理土の調製においてより大型の装置を要し、特に施工現場が狭いと、作業が困難となったり、装置の設置用スペースがとれず、別により広いスペースの適当な箇所に設けた装置で処理土を調製し、それを施工現場に搬送するなど作業が繁雑となり、コストアップになるという問題がある。30

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような事情の下、充填性が良好で空洞の残存のない、流動性や、耐材料分離性、強度等の総合的な物性バランスのとれ、安定した施工が可能な流動化処理工法、及び水及びセメントなどの水硬性固化材と混合するだけで、該工法に用いられる流動化処理土を容易に調製しうるとともに、残土等の利用率を高くすことができ、かつ小型化でき、作業性に優れた改良土を与え得る混合解碎装置を提供することを目的としてなされたものである。40

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、前記した良好な特徴を有する流動化処理工法及びそれに用いる混合解碎装置について鋭意検討を重ねた結果、泥水などの調整材を用いることなく、土塊に特定の土質改良材を特定割合で配合して混合し、特定の手段で土塊を解碎し細かくすると、良好な改良土が得られ、それを用いた流動化処理工法によりその目的を達成し得ることを見出し、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。

【0006】

10

20

30

40

50

すなわち、本発明は、土木建設工事の施工現場で発生した残土を、流動化処理後施工用土砂として用いる流動化処理工法において、混合解碎機として、上面を投入口、下面を排出口に形成した筒型ケーシングと、その対向壁面の、逆三角形の各頂点に相当する位置に設けた軸受孔で軸支された3個の回転ロータと、それらの回転ロータのそれぞれに固定された複数の円形ブレードの周辺部に等間隔で配置された4本の羽根軸を介して揺動自在に取り付けられた複数の羽根片から構成される構造のものを用い、上部の2個の回転ロータをたがいに内側の方向に逆回転させながら、投入口から残土に $10 \sim 300 \text{ kg/m}^3$ の割合で生石灰を配合した混合物を供給し、上記の2個の回転ロータの羽根片の間を通過させたのち、さらに下部の回転ロータの羽根片と接触させることにより混合解碎して改良土として排出させ、得られた改良土を整粒後、水及び水硬性固化材と混合し流動化させることを特徴とする流動化処理工法、及び上面を投入口2、下面を排出口3に形成した筒型ケーシング1と、その対向壁面の、逆三角形の各頂点に相当する位置に設けた軸受孔で軸支された3個の回転ロータ21, 22, 23と、それらの回転ロータのそれぞれに固定された複数の円形ブレード12, ...の周辺部に等間隔で配置された4本の羽根軸13, ...を介して揺動自在に取り付けられた複数の羽根片14, ...から構成される本体と、上部の2個の回転ロータ21, 22をたがいに内側の方向に逆回転させるための駆動モータ及び下部の1個の回転ロータ23を右方向又は左方向に回転させるための駆動モータを有することを特徴とする混合解碎装置を提供するものである。10

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明において改良土の調製に当たり用いる残土の種類については特に制限はなく、例えばシルト質土、粘性土、砂質粘性土、砂礫質粘性土、ローム、火山灰質粘性土、砂質土、砂礫などを含む発生残土が用いられる。20

【0008】

また、残土に添加される生石灰については特に制限はないが、通常石灰石を焼成して得たものが用いられる。

【0009】

生石灰に代えて、生石灰に対し副資材を混合した土質改良材も用いられる。この土質改良材の副資材としては、セメント、石膏、スラグなどが挙げられ、副資材は土質改良材全量当り50重量%未満、好ましくは40重量%以下の割合で配合される。30

【0010】

生石灰の残土塊に対する配合割合は、使用目的や残土の種類等により様々であるが、 $10 \sim 300 \text{ kg/m}^3$ 、好ましくは $20 \sim 200 \text{ kg/m}^3$ の範囲で選ばれる。この割合が少なすぎると本発明の効果が十分に発揮されないし、また多すぎてもその量の割には効果の向上がみられずむしろ経済的に不利となるので好ましくない。

【0011】

生石灰は残土に配合されると、残土中の水分を吸収し、消化反応を起こし、その生成物がイオン交換等の作用を生じるために残土がスムーズに解碎されると推測される。

【0012】

残土はそれに配合された生石灰とともに混合処理に付すことにより解碎が促進される。混合処理には、所定の混合解碎機を用いることが必要である。40

この混合解碎機としては上部に生石灰系混入残土の投入口2、下部に解碎土の排出口3を有し、かつ上端から下端に向けてテーパ状の末広がりを呈する台形状箱型ケーシング1内に、遠心力によって振り出される揺動自在の羽根を軸外周部と軸方向とに分割して配列した第1及び第2の駆動ロータ21, 22を、それぞれ左右に並列に配置し、さらにこれらと同じ形状の第3の駆動ロータ23を、前記2個の駆動ロータ21, 22の中間位置の下側に配置したものが用いられる。

この混合解碎機におけるケーシング1は、上記の形状を有することにより、揺動自在の羽根による打撃効果によって分散する残土の側壁への付着堆積を防止することができる。

本発明工法において用いられる残土としては、例えば一般にコンクリートガラ、アスコ50

ンガラ、礫などの種々の夾雜物を含む建設残土、碎石洗浄ケーキ、シールド泥土、ダムなどの堆積土などの不良残土がある。

【0013】

次に、添付図面により、この混合解碎機についてさらに詳細に説明する。

図1は、それぞれ混合解碎機の1例の内部構造を示す断面図、図2は駆動ロータの側面図、図3はその正面図であって、図1において、1は箱型の本体(ケーシング)で上端部に原料の生石灰系改良材が混入された土塊の投入口2を有し、下端部(底部)はケーシングの全面を開放した広い解碎土の排出口3が設けられている。

【0014】

ケーシング1の形状は上端部から下端部の排出口に向けて台形状の広がりを呈しており、本体ケーシング内面への土の付着を防止できる形状としている。さらに、ケーシング上端内面には投入口2の下端付近から外方に断面V字形状の遮蔽板4が周設され、これにより供給原料の外方への散逸を抑止するとともに、駆動ロータ21, 22, 23の回転により生じる上昇気流に随伴されて舞い上がる発塵を遮り混合機外へ出さない形状としている。

【0015】

次に図2及び図3において、11は回転駆動される駆動ロータ軸で、これらは、ケーシングの対向壁面に逆三角形の頂点に配置された軸受孔で支持されている。この軸11の外周部にはブレード12によって固定された4本の羽根軸13にそれぞれ軸方向に分割された羽根片14が揺動自在に複数個取り付けられている。羽根片14についてはロータ回転状態の場合は実線で、またロータ停止状態の場合は破線で示している。

【0016】

図1に示すように、駆動ロータは全体で3個から成り、上段の第1ロータ21と第2ロータ22は投入口中心より左右対象に取り付けられ、それぞれ内側(第1ロータは右回転、第2ロータは左回転)に回転する。下段の第3ロータ23は上段の第1ロータと第2ロータの中間位置の下に設けられている。この第3ロータは右回転、左回転のいずれであつてもよい。

【0017】

土塊と生石灰系改良材は、予め所定の割合で混合しておき、この混合物を混合解碎機に投入する。その投入位置については、第1駆動ロータ21の羽根片の中間に落下させ、並列に配置された第1及び第2駆動ロータ21, 22の羽根間を通過することのないようにするのが肝要である。これは、供給コンベアのベルトスピードに合わせて、ベルトコンベアヘッドの位置を調整可能な構造にすることにより、容易に行うことができる。

【0018】

このような位置に残土と生石灰との混合物を投入することにより、第1、第2及び第3の駆動ロータ21, 22, 23の羽根片14,...による混合解碎効果が3回繰り返されることになる。該生石灰は、駆動ロータの羽根により、土塊表面に十分均質に付着されるとともに、残土が解碎されることにより、土塊の新表面にさらに付着される。残土表面に付着した生石灰は、うち粉の効果をもたらし、解碎された残土は大きな土塊に戻ることはない。

【0019】

また、所望に応じ第1ロータ21、第2ロータ22、第3ロータ23を、例えば第1ロータ21を790 rpm、第2ロータ22を600 rpm、第3ロータ23を900 rpmのように異なった回転数に設定することができる。このようにすれば、箱型ケーシング内に乱気流が発生し、供給される生石灰が霧状に拡散された状態の中へ、細かく分散された残土が導入され、両者が接触するので、より一層均質な混合が行われる。

【0020】

このようにして、上記の混合解碎機を用いれば細かく解碎され、粒度が揃った均質な混合状態の改良土が得られる。

このようにして得られた改良土は次いでふるい等を用いて分級するのが好ましく、これ

10

20

30

40

50

により改良土の粒度をより一層揃えることができる。

【0021】

本発明の流動化処理工法においては、この改良土に水及び水硬性固化材を配合し混合して流動化させたものを流動化処理土として用いる。

水硬性固化材としては、例えばポルトランドセメント、高炉セメント、フライアッシュセメントなどのセメント、セメント系固化材、高炉スラグ微粉末などが挙げられる。

この流動化処理土においては、水及び水硬性固化材が要求される強度や施工条件下での流動性等に応じて適量用いられ、好ましくは $100 \sim 500 \text{ kg/m}^3$ 及び $30 \sim 200 \text{ kg/m}^3$ の範囲の割合でそれぞれ配合される。

この流動化処理土には、本発明の目的をそこなわない範囲で、必要に応じ、通常流動化処理土に用いられる添加剤、例えば起泡剤、分散剤、流動化剤などを配合してもよい。 10

【0022】

本発明の流動化処理工法においては、この流動化処理土を、土木建設工事の埋戻し、裏込めあるいは充填施工箇所に流し込み、硬化、固化させる。

【0023】

【実施例】

次に実施例によって本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの例によって何ら限定されるものではない。

【0024】

比較例1～5

横浜市内の礫混じり粘性土からなる建設発生土を同じ箇所で5回採取し、各採取土No.1～No.5を比較用土としてそのまま用いた。 20

【0025】

実施例1～5

上記比較例で用いたのと同じ建設発生土を同じ箇所で5回採取し、各採取土に生石灰を 50 kg/m^3 の割合で配合したものを、図1のような解碎混合機により細かくしたのち、 20 mm のふるいで分級して改良土No.6～No.10を調製した。

【0026】

試験例

比較用土No.1～No.5及び本発明の改良土No.6～No.10の各原料土に、セメント、水、起泡剤を表1の配合量で配合して、各流動化処理土を調製し、その物性について、フロー値、単位体積重量、ブリージング率、一軸圧縮強さを求めた。その結果を表2に示す。 30

なお、フロー値は、調製直後の流動化処理土について、JIS R 5201に基づくフロー試験により、ブリージング率は、調製直後の流動化処理土について、JSC E-1986に基づくブリージング試験によりそれぞれ求めた。また、一軸圧縮強さは、該流動化処理土で直径 50 mm 、高さ 100 mm の円柱状試料を作成し、 20°C 、湿度 80% の恒温室で28日間湿空養生したのち、JIS A 1216に基づく一軸圧縮試験により求めた。

【0027】

【表1】

配合成分	配合量 (kg/m^3)
原料土	1040
セメント	40
水	300
起泡剤	0.35

40

50

【0028】

【表2】

原料土 No	フロー値 (mm)	単位体積重量 (g / cm ³)	ブリージング率 (%)	一軸圧縮強さ (kgf / cm ²)
1	115	1.57	1.5	1.87
2	201	1.35	3.5	0.68
3	154	1.52	1.3	1.12
4	107	1.55	0.3	0.93
5	215	1.32	4.5	0.32
6	190	1.46	0.3	1.64
7	176	1.50	0.4	1.45
8	192	1.54	0	1.37
9	183	1.51	0.2	1.86
10	169	1.49	0	1.57

10

20

【0029】

これより、比較用土No.1～No.5を用いて調製された流動化処理土については、該原料土が同じ箇所のものであるにも拘わらず、原料土No.1ないしNo.5相互間ににおいてその流動化処理土の物性に大きなバラツキがあって物性が安定せず、しかもフロー値を高めると、ブリージング率が劣化し、一軸圧縮強さが低下し、またブリージング率を良好にするとフロー値や一軸圧縮強さが低下し、また一軸圧縮強さを高めるとフロー値が低下し、ブリージング率が劣化するのに対し、本発明の改質原料土No.6～No.10を用いて調製された流動化処理土については、原料土No.6ないしNo.10相互間ににおいてその流動化処理土の物性にほとんどバラツキがなく安定した物性を示し、しかも各物性のバランスに優れていることが分る。

30

【0030】

【発明の効果】

本発明の流動化処理工法によれば、土木建設工事の埋戻し、裏込めあるいは充填施工において、充填性が良好で空洞の残存のない、流動性や、耐材料分離性、強度等の総合的な物性バランスのとれ、安定した施工結果が得られる。

また、本発明によれば、残土の利用率が高く、装置をより小型化でき、細かく解碎され、粒度が揃って、作業性に優れており、水及びセメントなどの水硬性固化材と混合するだけで、上記流動化処理工法に用いる流動化処理土を容易に調製することができる。

また、本発明の混合解碎装置を用いることにより、発生残土に、生石灰が効率よく均質に混合されるとともに、残土の解碎がより一層効率よく行われ、粒度もより一層揃うようになるなどの顕著な効果が奏される。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】 混合解碎機の1例の内部構造を示す断面図。

【図2】 混合解碎機の1例の駆動ロータの側面図。

【図3】 図2の駆動ロータの正面図。

【符号の説明】

- 1 ケーシング
- 2 原料投入口
- 3 改質土の排出口
- 11 駆動ロータ軸

50

1 2 円形ブレード

1 3 羽根軸

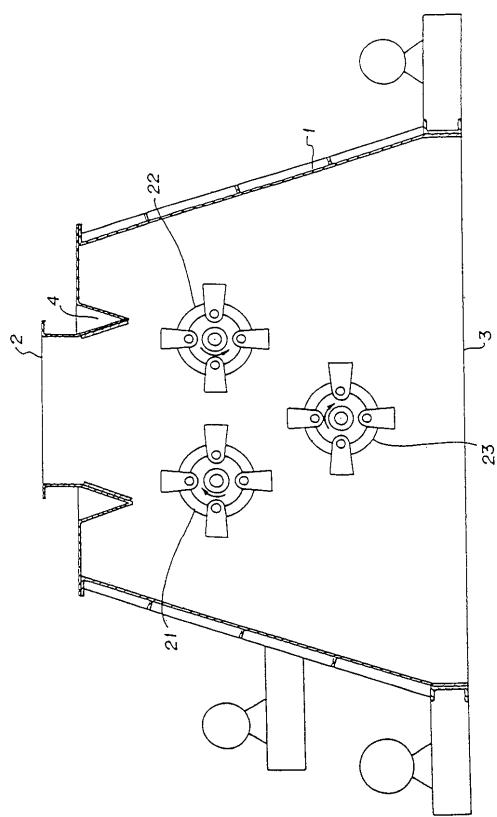
1 4 羽根片

2 1 第1ロータ

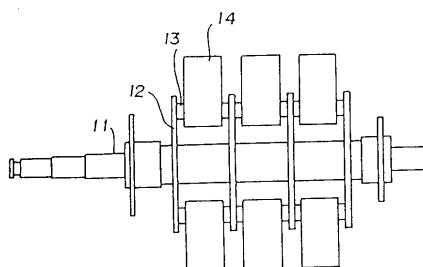
2 2 第2ロータ

2 3 第3ロータ

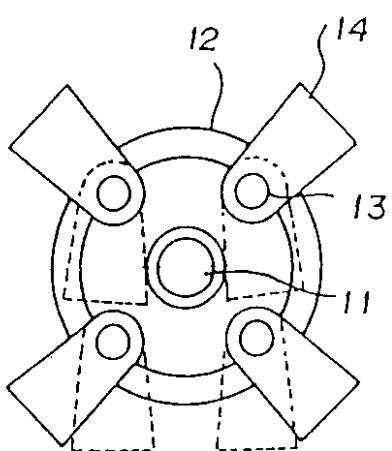
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平07-138981(JP,A)
特開昭63-032016(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E02F 7/00

E02D 3/00