

(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2013-185332

(P2013-185332A)

(43) 公開日 平成25年9月19日(2013.9.19)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
E 0 2 F 7/00 (2006.01)	E 0 2 F 7/00 D	2 D 0 4 4
E 0 2 D 17/18 (2006.01)	E 0 2 D 17/18 Z	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-49899 (P2012-49899)	(71) 出願人	000166627
(22) 出願日	平成24年3月7日(2012.3.7)		五洋建設株式会社
			東京都文京区後楽2丁目2番8号
		(74) 代理人	100075292
			弁理士 加藤 卓
		(72) 発明者	新舎 博
			栃木県那須塩原市四区町1534-1 五
			洋建設株式会社技術研究所内
		(72) 発明者	松本 歩
			東京都文京区後楽2丁目2番8号 五洋建
			設株式会社内
		(72) 発明者	熊谷 隆宏
			栃木県那須塩原市四区町1534-1 五
			洋建設株式会社技術研究所内
		Fターム(参考)	2D044 CA10

(54) 【発明の名称】 攪乱ピートの流動性管理装置及び該装置を使用した固化処理土の製造方法

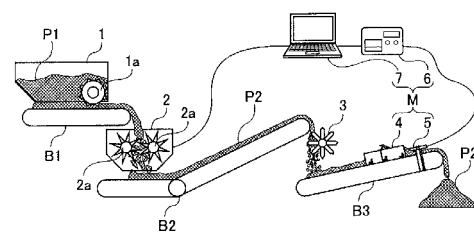
(57) 【要約】

【課題】繊維の絡み合いが切断された攪乱ピートの流動性を土木的脱水処理に適した所望の性状に管理する攪乱ピートの流動性管理装置、及び該装置を使用した固化処理土の製造方法を提供する。

【解決手段】固化処理土の製造方法は、堆積ピート P1 から土木的脱水処理に適した所望の流動性を有する攪乱ピート P2 を生成する攪乱ピート生成工程と、攪乱ピート P2 を土木的に脱水する工程と、脱水ピートに固化材を添加する工程とを備えている。攪乱ピート生成工程で使用する流動性管理装置 M は、連続輸送装置（ベルトコンベア B3）により輸送されている攪乱ピート P2 を一定の高さに成形する成形装置 4 と、成形された攪乱ピート P2 の流動抵抗を電氣的に測定する流動抵抗測定装置（三成分コーン 5 及びデータロガー 6）と、測定された流動抵抗に基づいて解砕装置 2 の運転を制御する制御装置（パーソナルコンピュータ 7）とを備えている。

【選択図】 図 3

(図3)



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

解砕装置によって繊維の絡み合いが切断され連続輸送装置により輸送されている攪乱ピートの流動性を土木的脱水処理に適した所望の性状に管理する攪乱ピートの流動性管理装置であって、

前記連続輸送装置により輸送されている前記攪乱ピートの流れに対して固定的に設けられ該攪乱ピートを一定の高さに成形する成形装置と、

前記成形装置により成形された前記攪乱ピートの流れに対して固定的に設けられ該攪乱ピートの流動抵抗を電氣的に測定する流動抵抗測定装置と、

前記流動抵抗測定装置により測定された前記攪乱ピートの前記流動抵抗に基づいて前記解砕装置の運転を制御する制御装置と、

を備える攪乱ピートの流動性管理装置。

【請求項 2】

前記制御装置は、前記解砕装置の運転を自動的に制御する請求項 1 に記載の攪乱ピートの流動性管理装置。

【請求項 3】

前記成形装置は、前記連続輸送装置の輸送幅方向の両側に配置され前記攪乱ピートの層厚が増大するように該攪乱ピートを集積する一対の集積板と、両該集積板の間に集積された該攪乱ピートを一定の高さに均す均し板と、を備える請求項 1 又は 2 に記載の攪乱ピートの流動性管理装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のうちのいずれか一つに記載の攪乱ピートの流動性管理装置を使用して自然堆積した堆積ピートから土木的脱水処理に適した所望の流動性を有する攪乱ピートを生成する攪乱ピート生成工程と、

前記攪乱ピートを土木的に脱水して脱水ピートを生成する土木的脱水工程と、

前記脱水ピートに固化材を添加して固化処理土を生成する固化材添加工程と、

を備える固化処理土の製造方法。

【請求項 5】

前記土木的脱水工程において、前記攪乱ピート中に埋設された複数本のドレーン材に負圧を作用させて該攪乱ピートを脱水する請求項 4 に記載の固化処理土の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、解砕装置によって繊維の絡み合いが切断された攪乱ピートの流動性を土木的脱水処理に適した所望の性状に管理する攪乱ピートの流動性管理装置、及び該装置を使用した固化処理土の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、北海道の河川敷周辺では、表層部に 1 ～ 3 m 程度の厚さでピート（腐植土の一種であり泥炭とも呼ばれている。以下、自然堆積した堆積ピート及び堆積ピートを掘削した不攪乱のピートのことを単に「ピート」と呼ぶ）が堆積している。ピートの土質特性は、自然含水比 w_n が 600 ～ 1000 % 程度、コーン指数 q_c が 500 ～ 1000 kN/m² 程度、強熱減量 I_g （主に繊維分）が 60 ～ 80 % 程度であることが多い。このピートを軟弱な海成粘土と比べると、繊維が絡み合っているため、含水比が非常に高く（海成粘土は $w_n = 100 \sim 150$ % 程度）、強度も大きい（海成粘土は $q_c = 1 \sim 50$ kN/m² 程度）。

【0003】

自然堆積したピートは、高有機質で含水比が高いことから、掘削された状態のままでは盛土材として利用できない。このため、ピートを掘削して盛土材として利用する際には通常固化処理を行う。非特許文献 1 には、固化材を混合するなどの条件付きでピートを道路

10

20

30

40

50

盛土材として利用できる」と記載されている。また、非特許文献2には、PEATに固化材を混合した固化処理土を一定期間放置した後、この固化処理土をバックホウで破碎して固化破碎土を生成し、この固化破碎土をブルドーザで転圧する盛土試験について記載されている。

【0004】

自然堆積したPEATは、含水比が非常に高いため、盛土としての必要強度 q_u （一軸圧縮強さ）を得るためには固化材を多量に混合する必要がある。例えば、PEATの含水比 w が600%の場合に、 $q_u = 200 \text{ kN/m}^2$ を得るには、PEAT 1 m^3 あたりに固化材を350kg混合する必要があるという報告がある。一方、PEATを脱水して含水比 w を400%に低下させると、脱水されたPEAT 1 m^3 あたりに固化材を200kg混合すれば $q_u = 200 \text{ kN/m}^2$ を得ることが可能であるという報告がある。このように、PEATを固化処理する前に脱水して含水比を低下させることは、固化材添加率の低減に寄与し、かつ含水比の低下分だけ固化処理土の体積が減少するため建設発生土を低減することができるという利点もある。したがって、固化処理前にPEATの含水比を低下させることが望ましい。

【0005】

非特許文献2には、固化処理土の固化材添加率を低減することを目的として、サンドマット上に1m厚でPEATを盛土して、約1年間放置（曝気）してPEATを脱水した試験結果について記載されている。この試験結果によると、サンドマット上への盛土直後にPEATの含水比 w が570%であったのが、約1年間放置後にはPEATの含水比 w が230～270%まで低下している。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】独立行政法人土木研究所編著、「建設発生土利用技術マニュアル（第3版）」、財団法人土木技術センター発行、2004年9月

【非特許文献2】第55回（平成23年度）北海道開発技術研究発表会論文：環9（治）「固化処理した泥炭の盛土試験について（第2報）－河川工事で発生する泥炭の有効利用－」

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

非特許文献2に記載されているPEATの土木的脱水処理方法においては、サンドマットを排水層としてのPEATの自重による圧密と天日乾燥とによりPEATが脱水される。この土木的脱水処理方法においてPEATの含水比を短期間で低下させるためには、サンドマット上のPEATの盛土厚を可能な限り薄くする必要がある。したがって、大規模施工を想定すると、PEATを脱水するための広い敷地が必要となるという問題がある。一方、広い敷地が確保できない場合には、PEATの盛土厚を厚くせざるを得ないが、この場合、PEATの排水距離が長くなることによってPEATの脱水に長期間を要するという問題が生じる。また、PEATの盛土厚が厚いことにより天日乾燥による脱水効果が十分に得られないという問題も生じる。

【0008】

自然堆積したPEATは、繊維の絡み合いなどによって疑似過圧密の性質を示すと言われている。このため、上述した土木的脱水処理方法のようなPEATの自重による圧密では、PEATの盛土厚が薄い場合には、圧密応力が小さいことにより十分な脱水効果が得られないという問題が生じる。この問題を改善するためには、解砕装置によってPEATを攪乱（解砕）することにより繊維の絡み合いを切断して、PEATの疑似過圧密の性質を正規圧密の性質に近づけるとよい。繊維の絡み合いが切断された攪乱PEATは、不攪乱のPEATに比べて小さい圧密応力によって、より大きな体積減少を生じるため、土木的脱水処理により良好な脱水効果を得ることができる。

10

20

30

40

50

【0009】

解砕装置によるピートの攪乱の程度は、攪乱時間により異なり、ピートの流動性の変化として表れる。攪乱ピートの流動性を土木的脱水処理に適した所望の性状に保つためには、攪乱ピートの流動性の変化に合わせてピートの攪乱時間を管理する必要がある。

【0010】

本発明は、上記した実情に鑑みてなされたものであり、解砕装置によって繊維の絡み合いが切断された攪乱ピートの流動性を土木的脱水処理に適した所望の性状に管理する攪乱ピートの流動性管理装置、及び該装置を使用した固化処理土の製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0011】

上記の課題を解決するため、請求項1に係る攪乱ピートの流動性管理装置の構成上の特徴は、解砕装置によって繊維の絡み合いが切断され連続輸送装置により輸送されている攪乱ピートの流動性を土木的脱水処理に適した所望の性状に管理する攪乱ピートの流動性管理装置であって、前記連続輸送装置により輸送されている前記攪乱ピートの流れに対して固定的に設けられ該攪乱ピートを一定の高さに成形する成形装置と、前記成形装置により成形された前記攪乱ピートの流れに対して固定的に設けられ該攪乱ピートの流動抵抗を電氣的に測定する流動抵抗測定装置と、前記流動抵抗測定装置により測定された前記攪乱ピートの前記流動抵抗に基づいて前記解砕装置の運転を制御する制御装置と、を備えることである。

20

【0012】

請求項2に係る発明の構成上の特徴は、請求項1に記載の攪乱ピートの流動性管理装置において、前記制御装置は、前記解砕装置の運転を自動的に制御することである。

【0013】

請求項3に係る発明の構成上の特徴は、請求項1又は2に記載の攪乱ピートの流動性管理装置において、前記成形装置は、前記連続輸送装置の輸送幅方向の両側に配置され前記攪乱ピートの層厚が増大するように該攪乱ピートを集積する一対の集積板と、両該集積板の間に集積された該攪乱ピートを一定の高さに均す均し板と、を備えることである。

【0014】

上記の課題を解決するため、請求項4に係る固化処理土の製造方法の構成上の特徴は、請求項1～3のうちのいずれか一つに記載の攪乱ピートの流動性管理装置を使用して自然堆積した堆積ピートから土木的脱水処理に適した所望の流動性を有する攪乱ピートを生成する攪乱ピート生成工程と、前記攪乱ピートを土木的に脱水して脱水ピートを生成する土木的脱水工程と、前記脱水ピートに固化材を添加して固化処理土を生成する固化材添加工程と、を備えることである。

30

【0015】

請求項5に係る発明の構成上の特徴は、請求項4に記載の固化処理土の製造方法において、前記土木的脱水工程において、前記攪乱ピート中に埋設された複数本のドレーン材に負圧を作用させて該攪乱ピートを脱水することである。

【発明の効果】

40

【0016】

請求項1に係る攪乱ピートの流動性管理装置によれば、解砕装置によって繊維の絡み合いが切断され連続輸送装置により輸送されている攪乱ピートを一定の高さに成形した後、流動抵抗測定装置により攪乱ピートの流動抵抗を電氣的に測定する。そして、流動抵抗測定装置による測定結果に基づいて解砕装置の運転を制御する。したがって、本発明によれば、攪乱ピートの流動性を土木的脱水処理に適した所望の性状に連続して管理できる。このため、攪乱ピートの流動性が変化する場合であっても、大量の攪乱ピートを土木的脱水処理に適した品質を保ちつつ効率良く生成することができる。

【0017】

なお、土木的脱水処理に適した所望の性状とは、繊維の絡み合いが切断されることによ

50

って、PEATの圧密特性が疑似過圧密の性質から正規圧密の性質に近づけられた状態をいう。圧密特性が正規圧密の性質に近づけられた攪乱PEATは、不攪乱のPEATに比べて小さい圧密応力によって、より大きな体積減少を生じるため、不攪乱のPEATに比べて土木的脱水処理に適している。

【0018】

請求項2に係る攪乱PEATの流動性管理装置によれば、制御装置によって、解砕装置の運転が自動的に制御される。したがって、大規模施工においても、大量の攪乱PEATを土木的脱水処理に適した品質を保ちつつ効率良く生成することができる。

【0019】

請求項3に係る攪乱PEATの流動性管理装置によれば、連続輸送装置により輸送されている攪乱PEATを、攪乱PEATの層厚が増大するように一对の集積板の間に集積している。このように、攪乱PEATの層厚を増大させることによって、流動抵抗測定装置を攪乱PEATの流れの中に埋設しやすくなる。

10

【0020】

請求項4に係る固化処理土の製造方法によれば、請求項1～3のうちのいずれか一つに記載の攪乱PEATの流動性管理装置を使用して土木的脱水処理に適した所望の流動性を有する攪乱PEATを生成する。そして、この攪乱PEATを土木的に脱水した脱水PEATに固化材を添加して固化処理土を生成する。本発明によれば、攪乱PEATが土木的脱水処理に適した性状となっているため、不攪乱のPEATに比べて、同一の土木的脱水処理において、PEATの含水比をより低下させることができる。よって、本発明によれば、より小さい固化材添加率で固化処理土を生成することができ、かつ建設発生土をより低減することができる。

20

【0021】

請求項5に係る固化処理土の製造方法によれば、攪乱PEAT中に埋設された複数本のドレーン材に負圧を作用させて攪乱PEATを脱水する。よって、本発明によれば、攪乱PEATに自重による圧密応力よりも大きな圧密応力を作用させることができるため、攪乱PEATを短期間で効率良く脱水することができる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】一実施形態における固化処理土の製造方法及び固化処理土を破碎した固化破碎土による盛土の施工方法のフローチャートである。

30

【図2】堆積PEAT及び攪乱PEATの圧密特性を比較したグラフである。

【図3】一実施形態における固化処理土の製造方法の攪乱PEAT生成工程を模式的に説明する側面図である。

【図4】図3における流動性管理装置を拡大して説明する斜視図である。

【図5】一実施形態における固化処理土の製造方法の攪乱PEAT生成工程のフローチャートである。

【図6】攪乱PEATのフロー値とコーン流動抵抗との関係を説明するグラフである。

【図7】一実施形態における固化処理土の製造方法の攪乱PEAT生成工程によって生成された攪乱PEATのコーン流動抵抗の測定結果を示すグラフである。

40

【図8】一実施形態における固化処理土の製造方法の土木的脱水工程を模式的に説明する側面図である。

【図9】一実施形態における固化処理土の製造方法の固化材添加工程を模式的に説明する説明図である。

【図10】一実施形態における固化処理土の製造方法により製造された固化処理土を破碎した固化破碎土によって盛土を行う方法を模式的に説明する側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

図1～10に基づき、本発明の一実施形態について説明する。図1に本実施形態における固化処理土P4の製造方法及び固化処理土P4を破碎した固化破碎土P5による盛土の

50

施工方法のフローチャートを示す。図 1 に示すように、まず自然堆積している堆積ピート P 1 を掘削して運搬する（ステップ S 1）。次に不攪乱のピート P 1 を解砕して繊維の絡み合いを切断する（ステップ S 2）。次に解砕後の攪乱ピート P 2 を土木的に脱水する（ステップ S 3）。次に脱水後の脱水ピート P 3 に固化材を添加する（ステップ S 4）。次に固化材が添加された固化処理土 P 4 を一定期間放置する（ステップ S 5）。次に放置により強度を発現した固化処理土 P 4 を破碎する（ステップ S 6）。最後に運搬可能な寸法に破碎された固化破碎土 P 5 を運搬して転圧しながら盛土する（ステップ S 7）。なお、ステップ S 1 及び 2 は本発明の攪乱ピート生成工程に相当し、ステップ S 3 は本発明の土木的脱水工程に相当し、ステップ S 4 及び 5 は本発明の固化材添加工程に相当している。

【0024】

図 2 に堆積ピート P 1 及び攪乱ピート P 2 の圧密特性を比較したグラフを示す。図 2 は、土の圧密試験（JIS A 1217）で得られた圧密応力 p と間隙比 e との関係を、間隙比 e を縦軸に圧密応力 p を横軸に対数目盛としてとって図化したグラフの一例である。グラフ中に描かれた曲線は $e - \log p$ 曲線と呼ばれており、 $e - \log p$ 曲線の傾きは、土の圧縮性を表している。例えば、正規圧密の粘性土では、 $e - \log p$ 曲線が直線状となり、圧密応力 p が対数的に増加したときに間隙比 e が直線的に減少する。一方、現在の圧密応力以上の大きさの圧密応力を過去に受けたことのある過圧密の粘性土では、 $e - \log p$ 曲線が右上に凸となり、圧密応力 p が対数的に増加したときに、ある圧密応力 p （圧密降伏応力 p_c ）までは間隙比 e の減少が小さく、圧密応力 p が圧密降伏応力 p_c よりも大きくなると間隙比 e の減少が急激に大きくなる。

【0025】

図 2 に示すように、堆積ピート P 1 は、過去に現在よりも大きな圧密応力 p を受けていないにも係わらず過圧密の粘性土のように $e - \log p$ 曲線が右上に凸となった擬似過圧密の性質を有している。この擬似過圧密の性質は、繊維の絡み合いにより骨格が形成されていることに起因している。擬似過圧密の性質を有する堆積ピート P 1 は、小さい圧密応力 p での圧縮性が小さいため、土木的脱水処理により含水比 w を低下させることが困難である。一方、図 2 に示すように、攪乱ピート P 2 は、 $e - \log p$ 曲線が直線状に近い正規圧密に近い性質を有している。よって、攪乱ピート P 2 は、不攪乱の堆積ピート P 1 に比べて小さい圧密応力 p によって、より大きな体積減少を生じるため、堆積ピート P 1 に比べて土木的脱水処理に適している。

【0026】

図 3～7 に基づき、堆積ピート P 1 から土木的脱水処理に適した所望の流動性を有する攪乱ピート P 2 を生成する攪乱ピート生成工程について説明する。図 3 は、本実施形態における固化処理土 P 4 の製造方法の攪乱ピート生成工程を模式的に説明する側面図を示している。図 4 は、図 3 における流動性管理装置 M を拡大して説明する斜視図を示している。図 5 は、攪乱ピート生成工程のフローチャートを示している。

【0027】

図 3 に示すように、攪乱ピート生成工程には、土砂ホッパ 1、解砕装置 2、攪拌機 3、流動性管理装置 M、及びベルトコンベア B 1、B 2、B 3（連続輸送装置）が用いられる。流動性管理装置 M は、成形装置 4、三成分コーン 5（流動抵抗測定装置）、データロガー 6（流動抵抗測定装置）、及びパーソナルコンピュータ 7（制御装置）により構成されている。

【0028】

土砂ホッパ 1 には、土砂ホッパ 1 内に投入されたピート P 1 を一定の量で切り出す定量供給機 1 a が備わっている。定量供給機 1 a により切り出されたピート P 1 は、土砂ホッパ 1 の下部に配置されているベルトコンベア B 1 によって解砕装置 2 へ輸送される（図 5 のステップ K 1 参照）。解砕装置 2 は二軸回転型解砕機であり、2 本のカタ 2 a を備えている。解砕装置 2 へ輸送されてきたピート P 1 は、2 本のカタ 2 a により解砕されつつ上方から下方へと落下して、繊維の絡み合いが切断された攪乱ピート P 2 となる。攪乱ピート P 2 は、解砕装置 2 の下部に配置されているベルトコンベア B 2 によって下流側へ

10

20

30

40

50

輸送される（図5のステップK2参照）。ベルトコンベアB2の最下流には攪拌機3が配置されている。ベルトコンベアB2により輸送されてきた攪乱ピートP2は、攪拌機3によりほぐされながらベルトコンベアB3上に排出される（図5のステップK3参照）。

【0029】

図4に示すように、ベルトコンベアB3には、成形装置4及び三成分コーン5が配置されている。成形装置4及び三成分コーン5は、いずれもベルトコンベアB3の枠3aにアングル等の鋼材を用いて固定されている。成形装置4は、ベルトコンベアB3のベルト幅b方向（輸送幅方向）の両側に配置された一对の集積板41と、両集積板41の後述する各平行部41bの各上端に架け渡される均し板42とを備えている。

【0030】

集積板41は、一定幅の鋼板をく字状に曲げ加工した部材であり、集積部41aと平行部41bとを有している。図4に示すように、両集積板41は、各平行部41bの面方向をベルトコンベアB3の輸送方向と平行に向けて、各平行部41bが一定の間隔を隔てて互いに対向するように配置されている。各集積部41aは、各平行部41bからベルトコンベアB3の上流側かつベルト幅b方向の外方に向かって延びている。したがって、ベルトコンベアB3上を輸送されてきた攪乱ピートP2は、両集積部41aによって攪乱ピートP2の層厚が増大するように集積された後、両平行部42b間を流れて、均し板42によって一定の高さに成形される（図5のステップK4参照）。均し板42によって削ぎ落とされた攪乱ピートP2は、図4に示すように、各平行部41bの上端を乗り越えてベルト幅b方向の外方のベルトコンベアB3上に落下した後、下流側へ輸送される。

【0031】

三成分コーン5は、筒状の本体の先端に先端角60度の円錐形のコーンが取り付けられた地盤の原位置試験装置である（JGS 1435-2003）。コーンを地盤に静的に貫入することにより、本体に内蔵されているセンサーによって、コーンの先端抵抗、間隙水圧、周面摩擦を同時に測定することが可能となっている。原位置試験においては、三成分コーン5の標準の貫入速度を $20 \pm 5 \text{ mm/s}$ としている。

【0032】

図4に示すように、三成分コーン5は、コーンの先端がベルトコンベアB3の輸送方向の上流側に向くように配置されている。そして、成形装置4によって一定の高さに成形されて輸送されている攪乱ピートP2内に三成分コーン5のコーンを貫入させている。したがって、ベルトコンベアB3により輸送されている攪乱ピートP2の流動抵抗を三成分コーン5の先端抵抗として電氣的に測定することが可能となっている。三成分コーン5により測定されたコーンの先端抵抗は、データロガー6を経由してパーソナルコンピュータ7に送られる。

【0033】

ベルトコンベアB3による攪乱ピートP2の輸送速度は、通常、 $10 \sim 20 \text{ m/min}$ 程度であり、原位置試験における三成分コーン5の標準の貫入速度 $20 \pm 5 \text{ mm/s}$ よりも速い。このため、三成分コーン5により測定されたコーンの先端抵抗は、三成分コーン5を攪乱ピートP2中に標準の貫入速度 $20 \pm 5 \text{ mm/s}$ で静的に貫入する場合のコーンの先端抵抗よりも大きくなる。本実施形態においては、攪乱ピートP2への三成分コーン5の貫入速度とコーンの先端抵抗との関係を事前に検定しておく。そして、この検定結果に基づいて、攪乱ピートP2の輸送速度に応じて、三成分コーン5のコーンの先端抵抗の測定値を、三成分コーン5を攪乱ピートP2中に静的に貫入した場合のコーンの先端抵抗の値にパーソナルコンピュータ7を用いて変換処理する。本実施形態では、この変換処理された後のコーンの先端抵抗の値をコーン流動抵抗 t と呼ぶ（図5のステップK5参照）。

【0034】

スラリー状の材料の流動性の測定には、通常、フロー試験（JHS A 313）を実施することが多い。このフロー試験は、直径 80 mm ×高さ 80 mm の円筒容器内に試料を入れ、容器をゆっくり持ち上げて試料の広がりを求めるものである。フロー試験で求めた試料の

広がり値 f と呼ばれており、フロー値 f は、試料が自立するほど硬い場合が 80 mm、セルフレベリングするほど流動性が高い場合が 180 mm 程度と言われている。攪乱ピート P2 の場合は、フロー値 f が 120 mm 以上になると、土木的脱水処理に適した流動性に攪乱できていると判断できる（攪乱ピート P2 が硬い場合には、加水することもある）。

【0035】

図6は、このフロー試験により測定した攪乱ピート P2 のフロー値 f と、三成分コーン5を攪乱ピート P2 中に静的に貫入した場合のコーン流動抵抗 t との関係を示している。図6に示すように、フロー値 f とコーン流動抵抗 t との間には直線関係がある。この直線関係を用いると、フロー値 f が 120 mm 以上であるときに、コーン流動抵抗 t は 0.05 kN/m² となっている。したがって、本実施形態においては、コーン流動抵抗 $t = 0.05$ kN/m² を合格基準として、コーン流動抵抗 $t \leq 0.05$ kN/m² であるときに、攪乱ピート P2 が土木的脱水処理に適した流動性に攪乱できていると判断する（図5のステップ K6 参照）。

【0036】

一方、攪乱ピート P2 のコーン流動抵抗 t が 0.05 kN/m² を超える場合には、攪乱ピート P2 の攪乱不足と判断できる。この場合、パーソナルコンピュータ7は、解砕装置2の制御部にカット2aの回転速度を調整する（速くする）命令を送る（図5のステップ K7 参照）。図7に、上述した攪乱ピート生成工程によって生成された攪乱ピート P2 のコーン流動抵抗 t の測定結果を示す。流動性管理装置 M によって、攪乱ピート P2 が土木的脱水処理に適した流動性に常時自動的に管理されているため、図7に示すように、攪乱ピート生成工程の経過時間 T の1時間毎に平均化したコーン流動抵抗 t は、合格基準 0.05 kN/m² 以下に保たれている。

【0037】

図8に基づき、攪乱ピート P2 を土木的に脱水して脱水ピート P3 を生成する土木的脱水工程について説明する。図8は、土木的脱水工程を模式的に説明する側面図を示している。本実施形態においては、攪乱ピート P2 中に水平方向に埋設された複数本のプラスチックボードドレーン9（ドレーン材）に負圧を作用させて攪乱ピート P2 を脱水する。図8に示すように、攪乱ピート P2 は、築堤等により造成された Pond 8 内に投入される。そして、攪乱ピート P2 中に複数本の水平方向に長いプラスチックボードドレーン9を鉛直方向に多段に埋設する。プラスチックボードドレーン9は、その一端に接続ホース付きのキャップが取り付けられており、このキャップを介して排水ホース10に接続されている。排水ホース10は、真空ポンプ11に接続されている。真空ポンプ11の稼働によりプラスチックボードドレーン9に負圧を作用させて攪乱ピート P2 を脱水する。

【0038】

なお、プラスチックボードドレーン9には、幅 150 mm × 厚さ 10 mm × 長さ 100 m のものを用いることができる。また、プラスチックボードドレーン9の埋設間隔は、鉛直方向に 2 m 間隔、水平方向に 2 m 間隔とすることができる。図8に示すように、プラスチックボードドレーン9を鉛直方向に3段埋設する場合には、Pond 8 の深さを 6 m 程度とすることができる。プラスチックボードドレーン9の形状寸法や埋設間隔は、攪乱ピート P2 の圧密特性、目標含水比及び負圧作用期間等を考慮した上で設計により適宜設定することができる。

【0039】

図9に基づき、脱水ピート P3 に固化材を添加して固化処理土 P4 を生成する固化材添加工程について説明する。図9は、固化材添加工程を模式的に説明する説明図を示している。本実施形態においては、脱水ピート P3 にセメント（固化材）及び砂よりなる添加材料 A を添加混合する。図9に示すように、脱水ピート P3 と添加材料 A との混合には、回転式破碎混合装置 12 を使用する。回転式破碎混合装置 12 は、上方及び下方に開口を有する円筒容器 12a と、円筒容器 12a の中心軸位置に配置された回転軸 12b と、回転軸 12b に取り付けられた複数本のチェーン 12c とを備えている。チェーン 12c は、

回転軸 1 2 b の上段、中段及び下段にそれぞれ 4 本ずつ合計で 1 2 本取り付けられている。

【0040】

円筒容器 1 2 a 内で回転軸 1 2 b が回転すると、チェーン 1 2 c は水平方向に広がる。この状態で、円筒容器 1 2 a の上方の開口から脱水ピート P 3 及び添加材料 A が投入されると、脱水ピート P 3 及び添加材料 A が円筒容器 1 2 a 内を落下する過程で、チェーン 1 2 c により細かく破碎されつつ、脱水ピート P 3 と添加材料 A とが混合される。そして、円筒容器 1 2 a の下方の開口から脱水ピート P 3 と添加材料 A とが均一に混合された固化処理土 P 4 が排出される。

【0041】

図 10 に基づき、固化処理土 P 4 を破碎した固化破碎土 P 5 による盛土の施工方法について説明する。固化材添加工程において生成された固化処理土 P 4 は仮置き場所で一定期間放置（養生）される。そして、図 10 に示すように、放置により強度を発現した固化処理土 P 4 をバックホウ 1 3 で掘削して破碎する。通常、固化処理土 P 4 は一週間程度の放置により、バックホウ 1 3 で破碎可能な程度まで強度発現する。バックホウ 1 3 によって運搬可能な寸法に破碎された固化破碎土 P 5 をダンプトラック 1 4 に積んで、盛土施工場所まで運搬する。そして、ブルドーザ 1 5 で転圧しながら盛土する。

【0042】

本実施形態の攪乱ピート P 2 の流動性管理装置 M によれば、解碎装置 2 によって繊維の絡み合いが切断されベルトコンベア B 3 により輸送されている攪乱ピート P 2 を一定の高さに成形した後、流動抵抗測定装置（三成分コーン 5 及びデータロガー 6）により攪乱ピート P 2 の流動抵抗を電氣的に測定する。そして、制御装置（パーソナルコンピュータ 7）により測定された流動抵抗に基づいて解碎装置 2 の運転を制御する。したがって、本実施形態によれば、攪乱ピート P 2 の流動性を土木的脱水処理に適した所望の性状に連続して管理できる。このため、攪乱ピート P 2 の流動性が変化する場合であっても、大量の攪乱ピート P 2 を土木的脱水処理に適した品質を保ちつつ効率良く生成することができる。

【0043】

また、本実施形態の攪乱ピート P 2 の流動性管理装置 M によれば、制御装置（パーソナルコンピュータ 7）から解碎装置 2 に送られる制御命令により、解碎装置 2 の運転が自動的に制御される。したがって、大規模施工においても、大量の攪乱ピート P 2 を土木的脱水処理に適した品質を保ちつつ効率良く生成することができる。

【0044】

また、本実施形態の攪乱ピート P 2 の流動性管理装置 M によれば、ベルトコンベア B 3 により輸送されている攪乱ピート P 2 を、攪乱ピート P 2 の層厚が増大するように一對の集積板 4 1 の間に集積している。このように、攪乱ピート P 2 の層厚を増大させることによって、流動抵抗測定装置である三成分コーン 5 を攪乱ピート P 2 の流れの中に埋設しやすくなる。

【0045】

また、本実施形態の固化処理土 P 4 の製造方法によれば、攪乱ピート P 2 の流動性管理装置 M を使用して土木的脱水処理に適した所望の流動性を有する攪乱ピート P 2 を生成する。そして、この攪乱ピート P 2 を土木的に脱水した脱水ピート P 3 に固化材を含んだ添加材料 A を添加して固化処理土 P 4 を生成する。本実施形態によれば、攪乱ピート P 2 が土木的脱水処理に適した性状となっているため、不攪乱のピート P 1 に比べて、同一の土木的脱水処理において、ピートの含水比をより低下させることができる。よって、本実施形態によれば、より小さい固化材添加率で固化処理土 P 4 を生成することができ、かつ建設発生土をより低減することができる。

【0046】

また、本実施形態の固化処理土 P 4 の製造方法によれば、攪乱ピート P 2 中に埋設された複数本のプラスチックボードドレーン 9 に負圧を作用させて攪乱ピート P 2 を脱水する。よって、本実施形態によれば、攪乱ピート P 2 に自重による圧密応力よりも大きな圧密

10

20

30

40

50

応力を作用させることができるため、攪乱ピート P 2 を短期間で効率良く脱水することができる。

【0047】

本発明の攪乱ピートの流動性管理装置及び該装置を使用した固化処理土の製造方法は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、当業者が行い得る変更、改良等を施した種々の形態にて実施することができることは言うまでもない。

【0048】

例えば、本実施形態の攪乱ピート生成工程で使用されている設備は一例であって、同等の機能を有する他の設備に代替することが可能である。例えば、解碎装置 2 としてカッタ 2 a を有する二軸回転型解碎機を使用しているが、解碎装置としてシュレッダやスケルトンバケット付バックホウを使用することが可能である。また、流動性管理装置 M が配置される連続輸送装置としてベルトコンベア B 3 を使用しているが、連続輸送装置としてスクリューコンベアを使用してスクリューコンベアの吐出口に流動性管理装置 M を配置することも可能である。

【0049】

また、本実施形態の攪乱ピート生成工程で使用されている流動性管理装置 M についても一例であって、同等の機能を有する他の装置に代替することが可能である。例えば、攪乱ピート P 2 の流動抵抗の測定に三成分コーン 5 を使用しているが、攪乱ピート P 2 の流動抵抗を電氣的に測定できる他の測定装置を使用することが可能である。他の測定装置としては、三成分コーン以外のコーンのように受圧センサーによって流動抵抗を測定できる測定装置を使用することができる。また、他の測定装置として、流体中において振動片を磁力により振動させて振動片がうける粘性抵抗を測定する振動式粘度計を使用することもできる。

【0050】

また、本実施形態の攪乱ピート生成工程においては、攪乱ピート P 2 の流動性の変化に合わせて、パーソナルコンピュータ 7 から解碎装置 2 に送られる制御命令により、解碎装置 2 のカッタ 2 a の回転速度を自動的に調整しているが、カッタ 2 a の回転速度を手動により調整することもできる。

【0051】

また、本実施形態の土木的脱水工程においては、攪乱ピート P 2 中に水平方向に埋設された複数本のプラスチックボードドレーン 9 に負圧を作用させて攪乱ピート P 2 を脱水しているが、攪乱ピート P 2 の脱水方法はこれに限定されず、他の土木的脱水方法を採用することができる。例えば、攪乱ピート P 2 を脱水するための広い敷地を確保できる場合には、自重もしくは載荷重による圧密と天日乾燥とにより攪乱ピート P 2 を脱水することもできる。

【0052】

また、本実施形態の固化材添加工程においては、脱水ピート P 3 と固化材を含んだ添加材料 A との混合に回転式破碎混合装置 1 2 を使用しているが、混合装置はこれに限定されず、他の混合装置を使用することができる。例えば、バケット式スタビライザによる混合、又は自走式土質改良機による混合を行うことができる。

【符号の説明】

【0053】

2	…	解碎装置	4	…	成形装置
4 1	…	集積板	4 2	…	均し板
5	…	三成分コーン（流動抵抗測定装置）			
6	…	データロガー（流動抵抗測定装置）			
7	…	パーソナルコンピュータ（制御装置）			
9	…	プラスチックボードドレーン（ドレーン材）			
A	…	添加材料（固化材）	B 3	…	ベルトコンベア（連続輸送装置）

10

20

30

40

50

- b

…

ベルト幅（輸送幅）
- P 1

…

堆積ピート（ピート）
- P 3

…

脱水ピート
- t

…

コーン流動抵抗（流動抵抗）
- M

…

流動性管理装置
- P 2

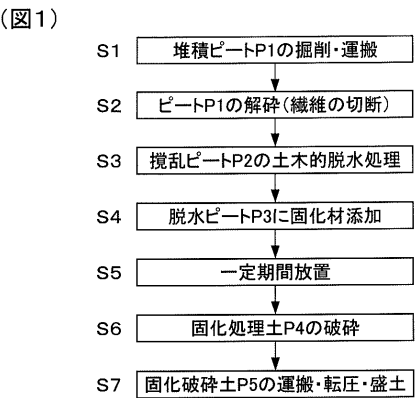
…

攪乱ピート
- P 4

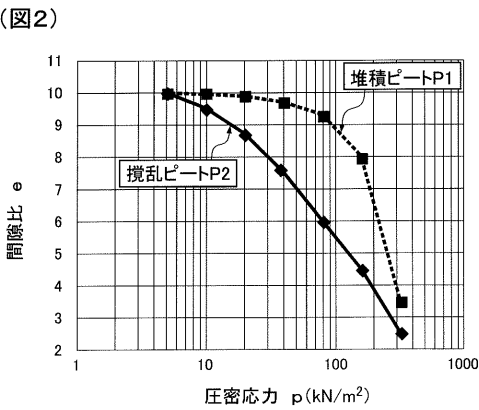
…

固化処理土

【 図 1 】

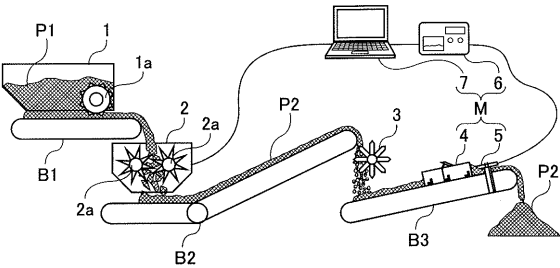


【 図 2 】

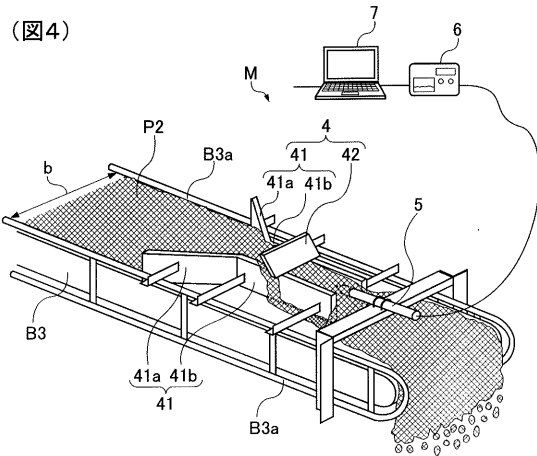


【 図 3 】

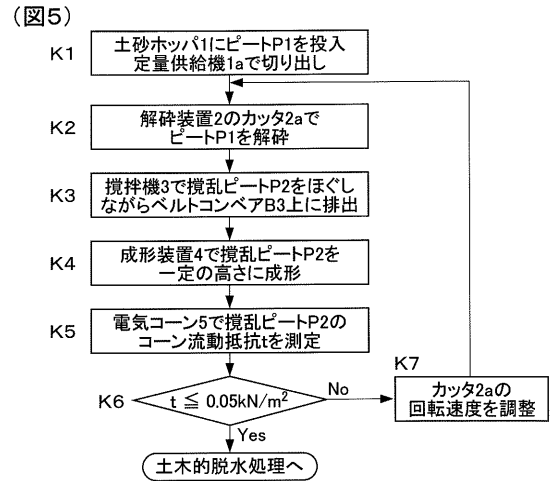
(図3)



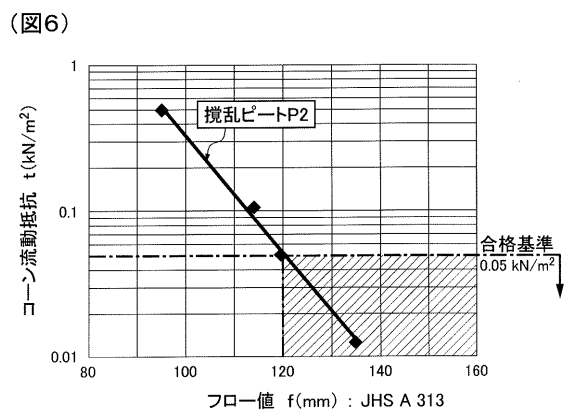
【図4】



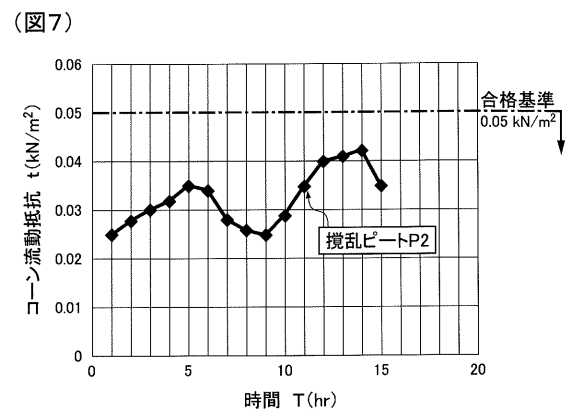
【図5】



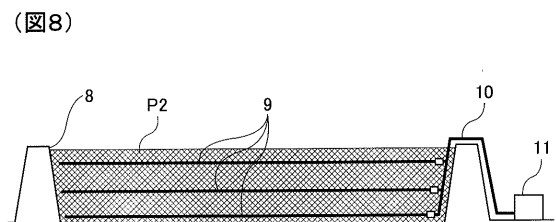
【図6】



【図7】

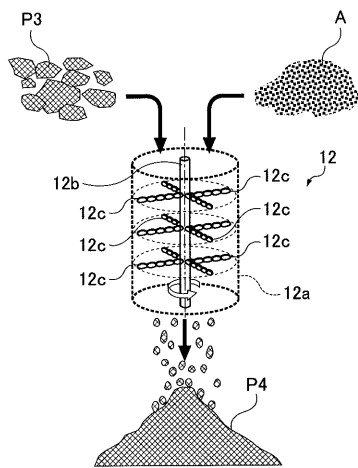


【図8】



【図 9】

(図9)



【図 10】

(図10)

