

(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2019-93558

(P2019-93558A)

(43) 公開日 令和1年6月20日 (2019. 6. 20)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 8 C 5/42 (2006. 01)	B 2 8 C 5/42	2 D 0 4 0
E 0 2 D 3/12 (2006. 01)	E 0 2 D 3/12 1 0 2	4 G 0 5 6
C 0 4 B 28/02 (2006. 01)	C 0 4 B 28/02	4 G 1 1 2
C 0 4 B 18/30 (2006. 01)	C 0 4 B 18/30	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2017-221983 (P2017-221983)	(71) 出願人	399035386 株式会社本久
(22) 出願日	平成29年11月17日 (2017. 11. 17)		長野県長野市桐原一丁目3番5号
(11) 特許番号	特許第6395237号 (P6395237)	(74) 代理人	100082658 弁理士 伊藤 儀一郎
(45) 特許公報発行日	平成30年9月26日 (2018. 9. 26)	(72) 発明者	岩下 豊 長野県長野市桐原1丁目3番5号 株式会 社本久内
		(72) 発明者	堀口 哲夫 長野県長野市桐原1丁目3番5号 株式会 社本久内
		(72) 発明者	小布施 栄 長野県長野市桐原1丁目3番5号 株式会 社本久内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 砂防ソイルセメントの製造方法

(57) 【要約】

【課題】本発明は、砂防ソイルセメントの製造につき、いわゆるアジテータ・トラックを積極的に活用して、その製造が容易に行えると共に、現場までの運搬も容易に行え、さらに現場で施工しやすいよう様々に改良した砂防ソイルセメントの製造システムを提供する。

【解決手段】施工現場で収集した攪拌用土砂材料を直径90mm以下の径からなる攪拌用土砂材料に選別する工程と、選別した前記攪拌用土砂材料を貯蔵する工程と、貯蔵した前記攪拌用土砂材料をほぐしてアジテータ・トラックの製造ドラム内に移動する工程と、ほぐした前記攪拌用土砂材料と共に、液状混和剤及びセメント並びに施工現場から取得した練り混ぜ水をアジテータ・トラックの製造ドラム内に搬入する工程と、搬入された前記攪拌用土砂材料等を製造ドラム内で掻き混ぜる工程と、掻き混ぜて製造した砂防ソイルセメントを打設箇所まで運搬する工程とを有する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

砂防ソイルセメントの製造システムであり、

施工現場で収集した攪拌用土砂材料を直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料に選別する工程と、選別した前記攪拌用土砂材料を貯蔵する工程と、貯蔵した前記攪拌用土砂材料をほぐしてアジテータ・トラックの製造ドラム内に移動する工程と、ほぐした前記攪拌用土砂材料と共に、液状混和剤及びセメント並びに施工現場から取得した練り混ぜ水をアジテータ・トラックの製造ドラム内に搬入する工程と、搬入された前記攪拌用土砂材料、練り混ぜ水、液状混和剤及びセメントを製造ドラム内で掻き混ぜる工程と、掻き混ぜて製造した砂防ソイルセメントを打設箇所まで前記アジテータ・トラックで運搬する工程と、

10

を有することを特徴とした砂防ソイルセメントの製造システム。

【請求項 2】

前記貯蔵した前記攪拌用土砂材料をほぐしてアジテータ・トラックの製造ドラム内に移動する工程は、ホッパーの上面投入口にほぐし用部材を取り付け、該ほぐし用部材上に移動した前記攪拌用土砂材料を揺動させてほぐし、前記ホッパー内に投入すると共に、移送装置を介して前記アジテータ・トラックの製造ドラム内に投入する、

ことを特徴とした請求項 1 記載の砂防ソイルセメントの製造システム。

20

【請求項 3】

前記移送装置は、複数台からなるベルトコンベアで構成され、前記ホッパーからの前記攪拌用土砂材料はベルトコンベア上に落下し、前記複数台のベルトコンベアは、落下した攪拌用土砂材料がベルトコンベア上で移送できる上り勾配に設置可能とされ、該ベルトコンベアを介して前記攪拌用土砂材料はアジテータ・トラックの製造ドラム内まで運搬される、

ことを特徴とした請求項 2 記載の砂防ソイルセメントの製造システム。

【請求項 4】

前記練り混ぜ水及び液状混和剤は、凍結防止手段が施されて、貯留されている、

30

ことを特徴とする請求項 1、請求項 2 または請求項 3 記載の砂防ソイルセメントの製造システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、砂防ソイルセメントの製造システムに係り、特に砂防ソイルセメントの製造かつ運搬にアジテータ・トラック（一般に生コン車と称されている）を活用するなどして、現場での施工を容易にした砂防ソイルセメントの製造システムに関するものである。

40

【背景技術】

【0002】

一般に、砂防事業は山間部で実施されるため、掘削土処分費等の建設コストが増大するとともに、コンクリート等の建設材料運搬が制限され施工効率が芳しくないとの指摘があった。

さらに、掘削残土運搬時の騒音・振動や土捨て場構築等は環境保護に関する問題を生じさせていた。

【0003】

一方、砂防事業を推進する河川・溪流の河床砂礫などは、良質であることが多く、これらを活用することは、環境面だけでなくコストの削減面からも有効かつ重要であるとの指

50

摘があった。

このような背景から砂防施設の構築に掘削等で生じる現地発生土砂を有効活用できる工法が提案されるに至ったものである。

【0004】

砂防ソイルセメントとは、骨材の代わりに現場で発生する土砂を用い、これをセメントあるいはセメントミルクと混合して構造体を製造するものを指標する。

【0005】

また、使用するセメント量によってコンクリートに近い性質のものから固化した土砂に近い性質のものまで幅広い特性を持たすことができる。さらに、建設発生土の有効活用や環境負荷の軽減、そしてコスト削減の効果が大きい期待できる。

10

【0006】

砂防ソイルセメントを大別すると、ISM工法とINSEM工法があり、ISM工法は、例えば、現地の玉石や河床砂礫等とプラントから圧送されるセメントミルクを例えばバックホウに装着したツインヘッドを用いて攪拌混合し、混合体を形成するものである。

【0007】

また、INSEM工法は、現地の発生土砂をふるい分けし、ふるい分けした発生土砂を混合ヤードに構築した混合装置まで運搬し、それをセメントと混合後に現地へ運搬し、埋戻を行う工法である。混合攪拌に別途ヤード、及び混合装置の構築を必要とし、現地の発生土砂をふるい分けるため土質状態によっては、水、セメント、クラッシュランを配合したLUC材を必要としていた。

20

【0008】

砂防工事を行う場合に常に生じる問題は、残土の処分方法であり、山間部などの急峻で狭隘な場所では、現場内残土処理は難しく、新たに土捨て場を確保する必要があるが、現場近くでの土捨て場確保が困難な現場が多い。

【0009】

そこで、砂防ソイルセメントを採用することで、現地発生材料の有効活用によるコスト削減、建設副産物の発生抑制を図ることができるのである。

すなわち、現地発生土を砂防ソイルセメントの材料として使用することにより、材料費を低減することができ、コスト削減に効果的であり、現地発生土砂の有効活用は、建設副産物の発生を抑制し、環境負荷を軽減して循環型社会に寄与し、掘削面の放置期間短縮、場合によっては型枠不要、施工の単純化が促進され、工期の短縮、安全性の向上につながるものである。

30

【0010】

しかして、近年では、流動タイプあるいは転圧タイプの砂防ソイルセメントの製造につき、いわゆるアジテータ・トラック（生コン車）を積極的に活用して、その製造が容易に行えたと共に、現場までの運搬も容易に行え、さらに現場で施工しやすいよう様々に改良した砂防ソイルセメントの製造システム開発が要望されるに至った。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0011】

【特許文献1】特開2015-101830号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本件特許発明は、前記従来の要望に鑑みてなされたものであり、砂防ソイルセメントの製造につき、いわゆるアジテータ・トラック（生コン車）を積極的に活用して、その製造が容易に行えたと共に、現場までの運搬も容易に行え、さらに現場で施工しやすいよう様々に改良した砂防ソイルセメントの製造システムを提供することを目的とするものである。

50

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、

砂防ソイルセメントの製造システムであり、

施工現場で収集した攪拌用土砂材料を直径90mm以下の径からなる攪拌用土砂材料に選別する工程と、選別した前記攪拌用土砂材料を貯蔵する工程と、貯蔵した前記攪拌用土砂材料をほぐしてアジテータ・トラックの製造ドラム内に移動する工程と、ほぐした前記攪拌用土砂材料と共に、液状混和剤及びセメント並びに施工現場から取得した練り混ぜ水をアジテータ・トラックの製造ドラム内に搬入する工程と、搬入された前記攪拌用土砂材料、練り混ぜ水、液状混和剤及びセメントを製造ドラム内で掻き混ぜる工程と、掻き混ぜて製造した砂防ソイルセメントを打設箇所まで前記アジテータ・トラックで運搬する工程と、

10

を有することを特徴とし、

または、

前記貯蔵した前記攪拌用土砂材料をほぐしてアジテータ・トラックの製造ドラム内に移動する工程は、ホッパーの上面投入口にほぐし用部材を取り付け、該ほぐし用部材上に移動した前記攪拌用土砂材料を揺動させてほぐし、前記ホッパー内に投入すると共に、移送装置を介して前記アジテータ・トラックの製造ドラム内に投入する、

20

ことを特徴とし、

または、

前記移送装置は、複数台からなるベルトコンベアで構成され、前記ホッパーからの前記攪拌用土砂材料はベルトコンベア上に落下し、前記複数台のベルトコンベアは、落下した攪拌用土砂材料がベルトコンベア上で移送できる上り勾配に設置可能とされ、該ベルトコンベアを介して前記攪拌用土砂材料はアジテータ・トラックの製造ドラム内まで運搬される、

ことを特徴とし、

または、

前記練り混ぜ水及び液状混和剤は、凍結防止手段が施されて、貯留されている、

ことを特徴とするものである。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、流動タイプあるいは転圧タイプの砂防ソイルセメントの製造につき、いわゆるアジテータ・トラック（生コン車）を積極的に活用して、その製造が容易に行え、現場までの運搬も容易に行え、さらに現場で施工しやすいよう様々に改良した砂防ソイルセメントの製造システムを提供できるとの優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

40

【図1】本発明の構成を説明する構成説明図である。

【図2】外部ホッパーの構成を説明する説明図である。

【図3】練り混ぜ水の導入状態を説明する説明図である。

【図4】セメントの投入状態を説明する説明図である。

【図5】混和剤の導入状態を説明する説明図である。

【図6】凍結防止装置の一実施例を説明する説明図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図に基づいて本発明を実施するための最良の形態について説明する。

まず、例えば砂防ダムなどの構築予定箇所となる山間部などの施工現場において、いわ

50

ゆる現地の攪拌用土砂材料 3 を取得する。砂防事業を推進する河川・溪流の河床砂礫などは、良質であることが多い。また、これらを活用することは、環境面だけでなくコストの削減面からも有効かつ重要だからである。

【0017】

取得すべき攪拌用土砂材料 3 は、例えば、直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 とそれ以外、すなわち、直径 90 mm 以上の径からなる土砂とに分別される。

【0018】

尚、直径 90 mm 以下の径ではなく、直径 80 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 に分別しても構わない。この程度の大きさの土砂であれば、後述するアジテータ・トラック 8 のドラム 9 内で回転させ、混練りしてもドラム 9 の内部を破損させる恐れがないからである。

10

【0019】

尚、前記分別の方法については何ら限定はない。一例を挙げれば、バックホウなどの重機にスケルトンバケットを取り付け、該スケルトンバケットをふるい代わりにして、直径 90 mm 以下の、あるいは直径 80 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 とそれ以外の土砂とに分別することが考えられる。

【0020】

そして、分別した例えば直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 は、一時期、施工現場の所定箇所に貯蔵される。

【0021】

本発明において、砂防ソイルセメントの製造は、主にアジテータ・トラック 8 で行われる。本来、いわゆるアジテータ・トラック 8 は、バッチャープラントや生コン工場と称される製造工場で作られた生コンクリート（フレッシュ・コンクリート、生コン）を建築や土木の工事現場へ輸送するために使用されるものである。

20

【0022】

生コンクリートは輸送中でも適度な攪拌を行わないと骨材や水が分離し、均一でなくなってしまう。よって、容器をゆっくりと回転させて攪拌しながら輸送するのである。

【0023】

この様に、アジテータ・トラック 8 は、走行中に荷台上で可動する機構を搭載し、駆動軸をエンジン回転軸から分岐させるなどの特別な構造を持つ車両である。

30

【0024】

上記のようにアジテータ・トラック 8 は、あらかじめ工場で生産されたコンクリート、レディミクストコンクリートを攪拌しながら輸送することを本来の目的としている。

【0025】

そして、アジテータ・トラック 8 のドラム 9 の先端部分には、ホッパー 1 と呼ばれるコンクリート投入口、そして後端部分にはドラム 9 に投入され、混練りされたコンクリートを外部へ送出するシュート 10 が設けられている。また、前記ドラム 9 の内部には、螺旋状のブレードが付いており、ドラム 9 が回転することで前記ブレードによってコンクリートが攪拌され、混練りされる。

【0026】

前述した様に、アジテータ・トラック 8 は、本来、生コンクリート（フレッシュ・コンクリート、生コン）を建築や土木の工事現場へ輸送するために使用されるものであるが、本発明では、アジテータ・トラック 8 を積極的に使用し、運搬用ではなく、砂防ソイルセメントの製造にも使用するものとした。

40

【0027】

まず、アジテータ・トラック 8 のドラム 9 内に前記分別した例えば、直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料が投入されるまでの工程を説明する。

【0028】

図 1、図 2 において、符号 2 は、例えば外部に配置された計量用のホッパー装置を示す。ホッパー装置 2 の投入口には分別した例えば、直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土

50

砂材料 3 が投入される。ここで、ホッパー装置 2 の投入口には例えば、200 mm × 200 mm のピッチを有するメッシュ部材 19 が張設されている。

【0029】

すなわち、すでに分別した、例えば直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 は長時間前記施工現場の所定箇所に貯蔵されており、長時間の貯蔵により若干締め固まる恐れがある。そのため重機により前記締め固まった直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 をすくい上げた後、前記ホッパー装置 2 の投入口に落下させる。

【0030】

ホッパー装置 2 の投入口では、落下し、載置された直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 がホッパー装置 2 自身が例えば水平揺動することによって締め固まった直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 がほぐされ、前記メッシュ部材 19 のメッシュ孔を通過してホッパー装置 2 内部に投入されることとなる。

【0031】

尚、200 mm × 200 mm のピッチを有するメッシュ部材 19 によって、攪拌用土砂材料 3 のほぐしと、直径 250 mm 以上の玉石の除去がなされることとなる。

【0032】

ここで、前記ホッパー装置 2 を水平揺動させる手段は、何ら限定されないが、例えば油圧式揺動装置などをホッパー装置 2 に取り付けて揺動させることが出来る。

また、図 2 から理解されるように、ホッパー装置 2 は例えばロードセル 5 を介して架台 6 上に設置される。

【0033】

そして、前記直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 がホッパー装置 2 内に移動し、所定の容量となったとき、その重量が前記ロードセル 5 により計測され、設定された所定の計測値になったとき、シャッター扉 7 が開扉され、ホッパー装置 2 内の例えば直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 がベルトコンベア 4 上に落下するよう構成されている。

【0034】

図 1 に示すように、ベルトコンベア 4 は 2 基用意されており、1 基目のベルトコンベア 4 の基端部から先端部に向かって上り勾配をもって設置されている。また、2 基目のベルトコンベア 4 もその基端部から先端部に向かって上り勾配を有して設置されている。

【0035】

尚、ベルトコンベア 4 につき、前記上り勾配の傾斜角をあまりに急傾斜にすると、前記直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 が前方に上る状態で移動せず、下側、すなわち基端部側に滑り落ちてしまう。よって、直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 が滑り落ちない程度の上り勾配に設置することが重要なのである。よって、ベルトコンベア 4 の上り傾斜角度は、略 17 度程度に設定される。

【0036】

ところで、図 1 や図 2 に示す、通常使用されているベルトコンベア 4 の長さは 7 m 程度のものである。この長さのベルトコンベア 4 を 1 基のみ使用し、前記の傾斜角度で設置したのでは到底アジテータ・トラック 8 のホッパー 1 投入口までの高さに届かない。よって前記ベルトコンベア 4 を 2 基使用してアジテータ・トラック 8 のホッパー 1 投入口まで、例えば直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 を安定的に移送できるようにしたのである。

【0037】

アジテータ・トラック 8 内には前記例えば直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 と共に、練り混ぜ水 11 と液状混和剤 14 を投入する。前記練り混ぜ水 11 についても施工現場から調達するものとなる。すなわち、図 3 に示すように、施工現場である山間部において湖、河川などの水たまり 12 を探索し、そこから練り混ぜ水 11 を調達する。水たまり 12 に水中ポンプを入れ、流量計 13 を介して所定量の練り混ぜ水 11 をアジテータ・トラック 8 のドラム 9 内に投入する。

10

20

30

40

50

【0038】

また、液状混和剤14については、施工現場において、あらかじめ生成された液状混和剤14、あるいはその場で薄めるなどして液状混和剤14を生成し、それを混和剤タンク15に貯留しておく。そして、この貯留してある液状混和剤14につき、流量計13を介して所定量アジテータ・トラック8のドラム9内に投入する。

【0039】

例えば、直径90mm以下の径からなる攪拌用土砂材料3と練り混ぜ水11と液状混和剤14がアジテータ・トラック8のドラム9内に投入されると、次に、図4に示すようにセメントが投入される。

【0040】

セメントは、例えば、施工現場に設置された約30t縦型サイロであるセメントサイロ20内に収納されており、このセメントサイロ20では上限1.0tまでの計量が可能となって貯蔵されている。

【0041】

ところで、アジテータ・トラック8のホッパー高さは約3.5mあるので、その高さ以上の箇所からセメントを投入する必要がある。

そして、セメントの投入方法の一実施例としては、サイロ周辺にBT足場（高さ3m程度）を設け、作業員がリモコンでセメントダンパーをコントロールしてφ200mmの透明フレキ管を通してホッパーの口からドラム9内部に落とし込み、投入することが考えられる。

【0042】

セメント使用量は単位セメント100乃至300kg/m³で100乃至300kg/m³×100m³=10乃至30tとなると考えられる。

この様に最後にセメントが投入されると、ドラム9が回転し、砂防ソイルセメントの混練りが開始される。

【0043】

所定時間の混練りの後、ドラム9内では砂防ソイルセメントが生成される。そして生成された砂防ソイルセメントは所定の打設箇所に運搬され、打設されるものとなる。

【0044】

ところで、図6は練り混ぜ水11と液状混和剤14の凍結防止装置16を示す。寒冷地方にあっては、厳冬期にマイナス10℃ほどにもなり、このような地方では砂防ソイル製造システムにあっては、練り混ぜ水11や液状混和剤14などの凍結防止対策が必要となる。

【0045】

図6に示すように、練り混ぜ水11を貯留した水槽17と液状混和剤14を貯留した混和剤タンク15とを凍結防止装置16内に収納し、ジェットヒータなどの加熱装置18を使用して前記練り混ぜ水11や液状混和剤14を凍結しない状態に保持しておくのである。すると、厳冬期において砂防ソイルセメントを製造するに際し、練り上がり温度を約5℃程度に保持することが出来、適切な砂防ソイルセメント製造状況を確保できるのである。

【0046】

また、砂防ソイルセメントの練り上がり温度を10℃程度に保つために、水槽17に加熱装置21を取り付けて練り混ぜ水11の水温を40℃乃至50℃の状態に保持しておく。

【0047】

ところで、砂防ソイルセメントの骨材として使用する攪拌用土砂材料3であるが、その最大骨材寸法（Gmax）は、アジテータ・トラック8のホッパー投入口（φ500mm）、アジテータ・トラック8の内部構造（スパイラル、側壁）の損傷を考慮して約直径90乃至80mm以下の径からなる攪拌用土砂材料3が好ましいものとなる。

【0048】

次に、使用されるアジテータ・トラック 8 の台数であるが、運搬距離、荷卸し時間を考慮して決定することになり、一箇所の施工現場において最低 3 台のアジテータ・トラック 8 が必要と考えられる。

【0049】

また、アジテータ・トラック 8 の 1 台当たりの混合量について考察すると、アジテータ・トラック 8 の 1 台あたり、 3 m^3 の混合容量となる。

【0050】

そして、攪拌用土砂材料量は、 $1.6\text{乃至}2.0\text{t/m}^3 \times 3\text{m}^3/\text{台} = 4.8\text{乃至}6.0\text{t}/\text{台}$ 、セメント量は、 $0.1\text{乃至}0.3\text{t/m}^3 \times 3\text{m}^3/\text{台} = 0.3\text{乃至}0.9\text{t}/\text{台}$ 、練り混ぜ水量は、 $0.1\text{乃至}0.3\text{t/m}^3 \times 3\text{m}^3/\text{台} = 0.3\text{乃至}0.9\text{t}/\text{台}$ 、液状混和剤量は、 $0.2\text{乃至}0.3\text{t} \times 1.5\% \times 3\text{m}^3/\text{台} = 0.9\text{乃至}13.5\text{kg}/\text{台}$ 必要となる。

10

【0051】

また、製造能力 ($\text{m}^3/\text{時間}$) としては、攪拌用土砂材料 3 のホッパー装置 2 への投入時間は $3\text{分}/6\text{ t}/\text{台}$ (0.7 クラスバックホウで 5 回程度)、ホッパー装置 2 からベルトコンベア 4 を使用してのアジテータ・トラック 8 への投入が、 $2\text{分}/6\text{ t}/\text{台}$ 、セメント投入時間 (ベルトコンベア積込乃至サイロ移動時間含む) $2\text{分}/\text{t}$ 、練り混ぜ水 11、及び液状混和剤 14 の投入は攪拌用土砂材料 3 の投入と同時にを行うため 0 分、1 台当たりの攪拌用土砂材料 3 の投入時間 = $A + B + C = 3 + 2 + 2 = 7\text{分}$ 、アジテータ・トラック 8 の 1 台当たりの高速攪拌時間 = 3 分、1 サイクル当たりの時間 = $A + B + C + D = 3 + 2 + 2 + 3 = 10\text{分} \rightarrow 12\text{分}/3\text{ m}^3$ 、1 時間当たりの製造量 = $60\text{分} \div 12\text{分}/3\text{m}^3 = 5\text{台} \times 3\text{m}^3/\text{台} = 15\text{m}^3/\text{時間}$ である。

20

【0052】

(ホッパー装置 2 の投入口にメッシュ部材 19 を設置したことについて)

ホッパー装置 2 に攪拌用土砂材料 3 を投入する際、直径 80 乃至 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 以上の玉石が骨材として混入してしまう可能性があるためその玉石をメッシュ部材 19 で除去する必要がある。

【0053】

メッシュのピッチは 70 mm $\times$ 70 mm にしたいが攪拌用土砂材料 3 が通過しない可能性があるため、それより大きいピッチのメッシュ、例えば 200 mm $\times$ 200 mm ピッチのメッシュのものを使用し、なおかつホッパー装置 2 には水平揺動部材を取り付ける必要がある。これにより直径 80 mm 乃至 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 を確実にホッパー装置 2 内部へ投入できる。

30

【0054】

(攪拌用土砂材料 3 のベルトコンベア 4 への落下、投入について)

前述の様にアジテータ・トラック 8 への攪拌用土砂材料 3 の投入はベルトコンベア 4 を使用して行う。また、メンテナンスの容易さ及び特別仕様のベルトコンベアを使用しないためコストが安価となるため、一般的な平ベルトコンベアを 2 基組み合わせることとした。そして、2 基のベルトコンベアの位置決めが容易にできるように架台 6 は高さ調整ができるものとした。尚、当該架台 6 については軽くて固定しやすいものが好ましい。

【0055】

尚、前述した様に攪拌用土砂材料 3 の最大粒形は約 80 mm 乃至 90 mm としているのでベルトコンベア 4 の傾斜角度が重要なポイントとなる。すなわち、ベルトコンベア 4 は一般的なものを使用するものとし、それを複数基使用して、ベルトコンベア 4 上の攪拌用土砂材料 3 が下側にずり落ちないで上り傾斜で移動でき、しかもアジテータ・トラック 8 のホッパー 1 投入口までの高さにとどくよう設置できることが重要なのである。

40

【0056】

(練り混ぜ水 11 の水槽 17 について)

前述の様に練り混ぜ水 11 は、例えば近傍の河川から水中ポンプ (200 V、 $\phi 2$ インチ) で汲み上げ 10 m^3 程度の水槽 17 に貯蔵する。アジテータ・トラック 8 には流量計 13 を介して規定量の練り混ぜ水 11 が攪拌用土砂材料 3 と同時に注水される。

50

【0057】

(混和剤タンク15について)

液状混和剤14はローリー受け入れとし、1回当たり4,000kgとしてある。施工現場では、例えば2,000リットルの蓋付き容器を2個と1,000リットル容器を1個準備して混和剤タンク15を構成する。

【0058】

液状混和剤14の投入は、練り混ぜ水11と同時にを行うが、セメント投入後の後の添加が有効なときはその時点でも構わない。

混和剤量は単位セメント量が300kg/m³の場合、添加量1.5%で4.5kg/m³となり、100m³/日では450kg/日を消費するものとなる。

10

【符号の説明】

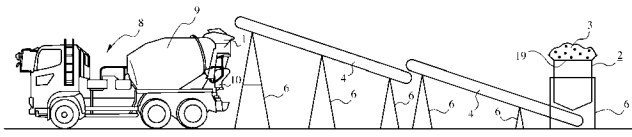
【0059】

- 1 ホッパー
- 2 ホッパー装置
- 3 攪拌用土砂材料
- 4 ベルトコンベア
- 5 ロードセル
- 6 架台
- 7 シャッター扉
- 8 アジテータ・トラック
- 9 ドラム
- 10 シュート
- 11 練り混ぜ水
- 12 水たまり
- 13 流量計
- 14 液状混和剤
- 15 混和剤タンク
- 16 凍結防止装置
- 17 水槽
- 18 加熱装置
- 19 メッシュ部材
- 20 セメントサイロ
- 21 加熱装置

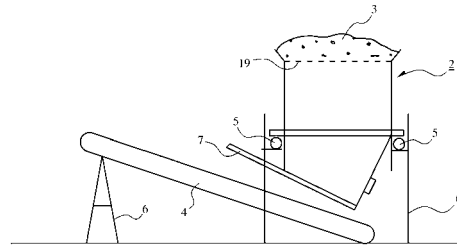
20

30

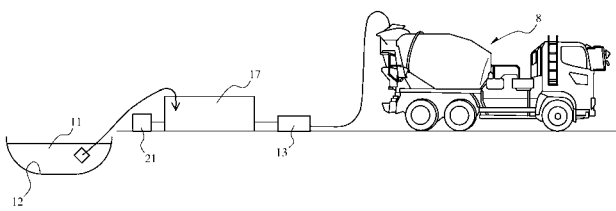
【図 1】



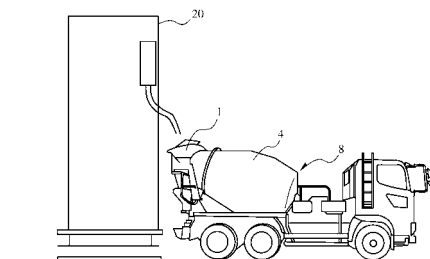
【図 2】



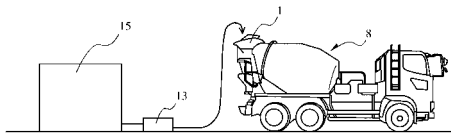
【図 3】



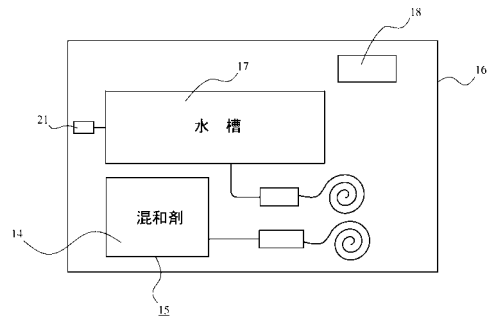
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【手続補正書】

【提出日】平成30年6月21日(2018.6.21)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

砂防ソイルセメントの製造方法であり、

施工現場で収集した攪拌用土砂材料を直径90mm以下の径からなる攪拌用土砂材料に選別する工程と、選別した前記攪拌用土砂材料を貯蔵する工程と、貯蔵した前記攪拌用土砂材料をほぐしてアジテータ・トラックの製造ドラム内に移動する工程と、ほぐした前記攪拌用土砂材料と共に、液状混和剤及びセメント並びに施工現場から取得した練り混ぜ水をアジテータ・トラックの製造ドラム内に搬入する工程と、搬入された前記攪拌用土砂材料、練り混ぜ水、液状混和剤及びセメントを製造ドラム内で掻き混ぜる工程と、掻き混ぜて製造した砂防ソイルセメントを打設箇所まで前記アジテータ・トラックで運搬する工程と、を有し、

前記貯蔵した前記攪拌用土砂材料をほぐしてアジテータ・トラックの製造ドラム内に移動する工程での前記貯蔵されて締め固まった攪拌用土砂材料のほぐしは、投入口に200mm×200mmのピッチを有するメッシュ部材が張設されたホッパー装置に、前記貯蔵され、締め固まった直径90mm以下の径からなる攪拌用土砂材料を投入し、ホッパー装置の水平揺動によって行い、

ほぐし後は、締め固まった直径90mm以下の径からなる攪拌用土砂材料が前記メッシュ部材のメッシュ孔を通過してホッパー装置内部に投入されると共に、直径250mm以

上の玉石の除去がなされ、

前記直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料がホッパー装置内に移動して所定の容量となったとき、その重量がホッパー装置に設けられた計測器で計測され、設定された所定の計測値になったとき、ホッパー装置の下部に設けられたシャッター扉が開扉され、直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料がベルトコンベア上に落下するよう構成されてなり、

前記ベルトコンベアは直列に繋いだ複数基が用意され、繋いだ複数基のベルトコンベア全体の上り傾斜角度が、落下した直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料が滑り落ちない上り勾配に設置され、

ほぐした前記攪拌用土砂材料と共に、液状混和剤及びセメント並びに施工現場から取得した練り混ぜ水をアジテータ・トラックの製造ドラム内に搬入する工程での前記セメントの投入は、施工現場に設置された約 30 t 縦型サイロであるセメントサイロ内に収納されたセメントを、ホッパー高さが 3.5 m あるアジテータ・トラックのホッパーへ 3.5 m 以上の箇所からのセメントの投入であり、前記サイロ周辺に足場を設け、該足場よりセメントダンパーをコントロールして前記ホッパーの口から製造ドラム内部に落とし込み、投入すること、

ことを特徴とした砂防ソイルセメントの製造方法。

【請求項 2】

前記ホッパー装置の水平揺動は、ホッパー装置に取り付けた油圧式揺動装置によって行う、

ことを特徴とした請求項 1 記載の砂防ソイルセメントの製造方法。

【請求項 3】

前記計測器は、ホッパー装置に設けられたロードセルである、

ことを特徴とした請求項 1 または請求項 2 記載の砂防ソイルセメントの製造方法。

【請求項 4】

前記練り混ぜ水及び液状混和剤は、凍結防止手段が施されて、貯留されている、

ことを特徴とする請求項 1、請求項 2 または請求項 3 記載の砂防ソイルセメントの製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、砂防ソイルセメントの製造方法に係り、特に砂防ソイルセメントの製造かつ運搬にアジテータ・トラック（一般に生コン車と称されている）を活用するなどして、現場での施工を容易にした砂防ソイルセメントの製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、砂防事業は山間部で実施されるため、掘削土処分費等の建設コストが増大するとともに、コンクリート等の建設材料運搬が制限され施工効率が芳しくないとの指摘があった。

さらに、掘削残土運搬時の騒音・振動や土捨場構築等は環境保護に関する問題を生じさせていた。

【0003】

一方、砂防事業を推進する河川・溪流の河床砂礫などは、良質であることが多く、これらを活用することは、環境面だけでなくコストの削減面からも有効かつ重要であるとの指摘があった。

このような背景から砂防施設の構築に掘削等で生じる現地発生土砂を有効活用できる工法が提案されるに至ったものである。

【0004】

砂防ソイルセメントとは、骨材の代わりに現場で発生する土砂を用い、これをセメントあるいはセメントミルクと混合して構造体を製造するものを指標する。

【0005】

また、使用するセメント量によってコンクリートに近い性質のものから固形化した土砂に近い性質のものまで幅広い特性を持たすことができる。さらに、建設発生土の有効活用や環境負荷の軽減、そしてコスト削減の効果が大きい期待できる。

【0006】

砂防ソイルセメントを大別すると、ISM工法とINSEM工法があり、ISM工法は、例えば、現地の玉石や河床砂礫等とプラントから圧送されるセメントミルクを例えばバックホウに装着したツインヘッダを用いて攪拌混合し、混合体を形成するものである。

【0007】

また、INSEM工法は、現地の発生土砂をふるい分けし、ふるい分けした発生土砂を混合ヤードに構築した混合装置まで運搬し、それをセメントと混合後に現地へ運搬し、埋戻を行う工法である。混合攪拌に別途ヤード、及び混合装置の構築を必要とし、現地の発生土砂をふるい分けるため土質状態によっては、水、セメント、クラッシャランを配合したLUC材を必要としていた。

【0008】

砂防工事を行う場合に常に生じる問題は、残土の処分方法であり、山間部などの急峻で狭隘な場所では、現場内残土処理は難しく、新たに土捨て場を確保する必要があるが、現場近くでの土捨て場確保が困難な現場が多い。

【0009】

そこで、砂防ソイルセメントを採用することで、現地発生材料の有効活用によるコスト削減、建設副産物の発生抑制を図ることができるのである。

すなわち、現地発生土を砂防ソイルセメントの材料として使用することにより、材料費を低減することができ、コスト削減に効果的であり、現地発生土砂の有効活用は、建設副産物の発生を抑制し、環境負荷を軽減して循環型社会に寄与し、掘削面の放置期間短縮、場合によっては型枠不要、施工の単純化が促進され、工期の短縮、安全性の向上につながるものである。

【0010】

しかして、近年では、流動タイプあるいは転圧タイプの砂防ソイルセメントの製造につき、いわゆるアジテータ・トラック（生コン車）を積極的に活用して、その製造が容易に行えと共に、現場までの運搬も容易に行え、さらに現場で施工しやすいよう様々に改良した砂防ソイルセメントの製造方法の開発が要望されるに至った。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開2015-101830号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本件特許発明は、前記従来の要望に鑑みてなされたものであり、砂防ソイルセメントの製造につき、いわゆるアジテータ・トラック（生コン車）を積極的に活用して、その製造

が容易に行えると共に、現場までの運搬も容易に行え、さらに現場で施工しやすいよう様々に改良した砂防ソイルセメントの製造方法を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、

砂防ソイルセメントの製造方法であり、

施工現場で収集した攪拌用土砂材料を直径90mm以下の径からなる攪拌用土砂材料に選別する工程と、選別した前記攪拌用土砂材料を貯蔵する工程と、貯蔵した前記攪拌用土砂材料をほぐしてアジテータ・トラックの製造ドラム内に移動する工程と、ほぐした前記攪拌用土砂材料と共に、液状混和剤及びセメント並びに施工現場から取得した練り混ぜ水をアジテータ・トラックの製造ドラム内に搬入する工程と、搬入された前記攪拌用土砂材料、練り混ぜ水、液状混和剤及びセメントを製造ドラム内で掻き混ぜる工程と、掻き混ぜて製造した砂防ソイルセメントを打設箇所まで前記アジテータ・トラックで運搬する工程と、を有し、

前記貯蔵した前記攪拌用土砂材料をほぐしてアジテータ・トラックの製造ドラム内に移動する工程での前記貯蔵されて締め固まった攪拌用土砂材料のほぐしは、投入口に200mm×200mmのピッチを有するメッシュ部材が張設されたホッパー装置に、前記貯蔵され、締め固まった直径90mm以下の径からなる攪拌用土砂材料を投入し、ホッパー装置の水平揺動によって行い、

ほぐし後は、締め固まった直径90mm以下の径からなる攪拌用土砂材料が前記メッシュ部材のメッシュ孔を通過してホッパー装置内部に投入されると共に、直径250mm以上の玉石の除去がなされ、

前記直径90mm以下の径からなる攪拌用土砂材料がホッパー装置内に移動して所定の容量となったとき、その重量がホッパー装置に設けられた計測器で計測され、設定された所定の計測値になったとき、ホッパー装置の下部に設けられたシャッター扉が開扉され、直径90mm以下の径からなる攪拌用土砂材料がベルトコンベア上に落下するよう構成されてなり、

前記ベルトコンベアは直列に繋いだ複数基が用意され、繋いだ複数基のベルトコンベア全体の上り傾斜角度が、落下した直径90mm以下の径からなる攪拌用土砂材料が滑り落ちない上り勾配に設置され、

ほぐした前記攪拌用土砂材料と共に、液状混和剤及びセメント並びに施工現場から取得した練り混ぜ水をアジテータ・トラックの製造ドラム内に搬入する工程での前記セメントの投入は、施工現場に設置された約30t縦型サイロであるセメントサイロ内に収納されたセメントを、ホッパー高さが3.5mあるアジテータ・トラックのホッパーへ3.5m以上の箇所からのセメントの投入であり、前記サイロ周辺に足場を設け、該足場よりセメントダンパーをコントロールして前記ホッパーの口から製造ドラム内部に落とし込み、投入すること、

を有することを特徴とし、

または、

前記ホッパー装置の水平揺動は、ホッパー装置に取り付けた油圧式揺動装置によって行う、

ことを特徴とし、

または、

前記計測器は、ホッパー装置に設けられたロードセルである、

ことを特徴とし、

または、

前記練り混ぜ水及び液状混和剤は、凍結防止手段が施されて、貯留されている、
ことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、流動タイプあるいは転圧タイプの砂防ソイルセメントの製造につき、いわゆるアジテータ・トラック（生コン車）を積極的に活用して、その製造が容易に行え、現場までの運搬も容易に行え、さらに現場で施工しやすいよう様々に改良した砂防ソイルセメントの製造方法を提供できるとの優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の構成を説明する構成説明図である。

【図2】外部ホッパーの構成を説明する説明図である。

【図3】練り混ぜ水の導入状態を説明する説明図である。

【図4】セメントの投入状態を説明する説明図である。

【図5】混和剤の導入状態を説明する説明図である。

【図6】凍結防止装置の一実施例を説明する説明図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図に基づいて本発明を実施するための最良の形態について説明する。

まず、例えば砂防ダムなどの構築予定箇所となる山間部などの施工現場において、いわゆる現地の攪拌用土砂材料3を取得する。砂防事業を推進する河川・溪流の河床砂礫などは、良質であることが多い。また、これらを活用することは、環境面だけでなくコストの削減面からも有効かつ重要だからである。

【0017】

取得すべき攪拌用土砂材料3は、例えば、直径90mm以下の径からなる攪拌用土砂材料3とそれ以外、すなわち、直径90mm以上の径からなる土砂とに分別される。

【0018】

尚、直径90mm以下の径ではなく、直径80mm以下の径からなる攪拌用土砂材料3に分別しても構わない。この程度の大きさの土砂であれば、後述するアジテータ・トラック8のドラム9内で回転させ、混練りしてもドラム9の内部を破損させる恐れがないからである。

【0019】

尚、前記分別の方法については何ら限定はない。一例を挙げれば、バックホウなどの重機にスケルトンバケットを取り付け、該スケルトンバケットをふるい代わりにして、直径90mm以下の、あるいは直径80mm以下の径からなる攪拌用土砂材料3とそれ以外の土砂とに分別することが考えられる。

【0020】

そして、分別した例えば直径90mm以下の径からなる攪拌用土砂材料3は、一時期、施工現場の所定箇所に貯蔵される。

【0021】

本発明において、砂防ソイルセメントの製造は、主にアジテータ・トラック8で行われる。本来、いわゆるアジテータ・トラック8は、バッチャープラントや生コン工場と称される製造工場で作られた生コンクリート（フレッシュ・コンクリート、生コン）を建築や土木の工事現場へ輸送するために使用されるものである。

【0022】

生コンクリートは輸送中でも適度な攪拌を行わないと骨材や水が分離し、均一でなくなってしまう。よって、容器をゆっくりと回転させて攪拌しながら輸送するのである。

【0023】

この様に、アジテータ・トラック8は、走行中に荷台上で可動する機構を搭載し、駆動軸をエンジン回転軸から分岐させるなどの特別な構造を持つ車両である。

【0024】

上記のようにアジテータ・トラック 8 は、あらかじめ工場で生産されたコンクリート、レディミクストコンクリートを攪拌しながら輸送することを本来の目的としている。

【0025】

そして、アジテータ・トラック 8 のドラム 9 の先端部分には、ホッパー 1 と呼ばれるコンクリート投入口、そして後端部分にはドラム 9 に投入され、混練りされたコンクリートを外部へ送出するシュート 10 が設けられている。また、前記ドラム 9 の内部には、螺旋状のブレードが付いており、ドラム 9 が回転することで前記ブレードによってコンクリートが攪拌され、混練りされる。

【0026】

前述した様に、アジテータ・トラック 8 は、本来、生コンクリート（フレッシュ・コンクリート、生コン）を建築や土木の工事現場へ輸送するために使用されるものであるが、本発明では、アジテータ・トラック 8 を積極的に使用し、運搬用ではなく、砂防ソイルセメントの製造にも使用するものとした。

【0027】

まず、アジテータ・トラック 8 のドラム 9 内に前記分別した例えば、直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料が投入されるまでの工程を説明する。

【0028】

図 1、図 2 において、符号 2 は、例えば外部に配置された計量用のホッパー装置を示す。ホッパー装置 2 の投入口には分別した例えば、直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 が投入される。ここで、ホッパー装置 2 の投入口には例えば、200 mm×200 mm のピッチを有するメッシュ部材 19 が張設されている。

【0029】

すなわち、すでに分別した、例えば直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 は長時間前記施工現場の所定箇所に貯蔵されており、長時間の貯蔵により若干締め固まる恐れがある。そのため重機により前記締め固まった直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 をすくい上げた後、前記ホッパー装置 2 の投入口に落下させる。

【0030】

ホッパー装置 2 の投入口では、落下し、載置された直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 がホッパー装置 2 自身が例えば水平揺動することによって締め固まった直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 がほぐされ、前記メッシュ部材 19 のメッシュ孔を通過してホッパー装置 2 内部に投入されることとなる。

【0031】

尚、200 mm×200 mm のピッチを有するメッシュ部材 19 によって、攪拌用土砂材料 3 のほぐしと、直径 250 mm 以上の玉石の除去がなされることとなる。

【0032】

ここで、前記ホッパー装置 2 を水平揺動させる手段は、何ら限定されないが、例えば油圧式揺動装置などをホッパー装置 2 に取り付けて揺動させることが出来る。

また、図 2 から理解されるように、ホッパー装置 2 は例えばロードセル 5 を介して架台 6 上に設置される。

【0033】

そして、前記直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 がホッパー装置 2 内に移動し、所定の容量となったとき、その重量が前記ロードセル 5 により計測され、設定された所定の計測値になったとき、シャッター扉 7 が開扉され、ホッパー装置 2 内の例えば直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 がベルトコンベア 4 上に落下するよう構成されている。

【0034】

図 1 に示すように、ベルトコンベア 4 は 2 基用意されており、1 基目のベルトコンベア 4 の基端部から先端部に向かって上り勾配をもって設置されている。また、2 基目のベルトコンベア 4 もその基端部から先端部に向かって上り勾配を有して設置されている。

【0035】

尚、ベルトコンベア 4 につき、前記上り勾配の傾斜角をあまりに急傾斜にすると、前記直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 が前方に上る状態で移動せず、下側、すなわち基端部側に滑り落ちてしまう。よって、直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 が滑り落ちない程度の上り勾配に設置することが重要なのである。よって、ベルトコンベア 4 の上り傾斜角度は、略 17 度程度に設定される。

【0036】

ところで、図 1 や図 2 に示す、通常使用されているベルトコンベア 4 の長さは 7 m 程度のものである。この長さのベルトコンベア 4 を 1 基のみ使用し、前記の傾斜角度で設置したのでは到底アジテータ・トラック 8 のホッパー 1 投入口までの高さに届かない。よって前記ベルトコンベア 4 を 2 基使用してアジテータ・トラック 8 のホッパー 1 投入口まで、例えば直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 を安定的に移送できるようにしたのである。

【0037】

アジテータ・トラック 8 内には前記例えば直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 と共に、練り混ぜ水 11 と液状混和剤 14 を投入する。前記練り混ぜ水 11 についても施工現場から調達するものとなる。すなわち、図 3 に示すように、施工現場である山間部において湖、河川などの水たまり 12 を探索し、そこから練り混ぜ水 11 を調達する。水たまり 12 に水中ポンプを入れ、流量計 13 を介して所定量の練り混ぜ水 11 をアジテータ・トラック 8 のドラム 9 内に投入する。

【0038】

また、液状混和剤 14 については、施工現場において、あらかじめ生成された液状混和剤 14、あるいはその場で薄めるなどして液状混和剤 14 を生成し、それを混和剤タンク 15 に貯留しておく。そして、この貯留してある液状混和剤 14 につき、流量計 13 を介して所定量アジテータ・トラック 8 のドラム 9 内に投入する。

【0039】

例えば、直径 90 mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 と練り混ぜ水 11 と液状混和剤 14 がアジテータ・トラック 8 のドラム 9 内に投入されると、次に、図 4 に示すようにセメントが投入される。

【0040】

セメントは、例えば、施工現場に設置された約 30 t 縦型サイロであるセメントサイロ 20 内に収納されており、このセメントサイロ 20 では上限 1.0 t までの計量が可能となって貯蔵されている。

【0041】

ところで、アジテータ・トラック 8 のホッパー高さは約 3.5 m あるので、その高さ以上の箇所からセメントを投入する必要がある。

そして、セメントの投入方法の一実施例としては、サイロ周辺に BT 足場（高さ 3 m 程度）を設け、作業員がリモコンでセメントダンパーをコントロールしてφ200 mm の透明フレキ管を通してホッパーの口からドラム 9 内部に落とし込み、投入することが考えられる。

【0042】

セメント使用量は単位セメント 100 乃至 300 kg/m³ で 100 乃至 300 kg/m³ × 100 m³ = 10 乃至 30 t となると考えられる。

この様に最後にセメントが投入されると、ドラム 9 が回転し、砂防ソイルセメントの混練りが開始される。

【0043】

所定時間の混練りの後、ドラム 9 内では砂防ソイルセメントが生成される。そして生成された砂防ソイルセメントは所定の打設箇所に運搬され、打設されるものとなる。

【0044】

ところで、図 6 は練り混ぜ水 11 と液状混和剤 14 の凍結防止装置 16 を示す。寒冷地方にあっては、厳冬期にマイナス 10℃ ほどにもなり、このような地方では砂防ソイル製造

システムにあっては、練り混ぜ水 1 1 や液状混和剤 1 4 などの凍結防止対策が必要となる。

【0045】

図 6 に示すように、練り混ぜ水 1 1 を貯留した水槽 1 7 と液状混和剤 1 4 を貯留した混和剤タンク 1 5 とを凍結防止装置 1 6 内に収納し、ジェットヒータなどの加熱装置 1 8 を使用して前記練り混ぜ水 1 1 や液状混和剤 1 4 を凍結しない状態に保持しておくのである。すると、厳冬期において砂防ソイルセメントを製造するに際し、練り上がり温度を約 5℃程度に保持することが出来、適切な砂防ソイルセメント製造状況を確保できるのである。

【0046】

また、砂防ソイルセメントの練り上がり温度を 10℃程度に保つために、水槽 1 7 に加熱装置 2 1 を取り付け、練り混ぜ水 1 1 の水温を 40℃乃至 50℃の状態に保持しておく。

【0047】

ところで、砂防ソイルセメントの骨材として使用する攪拌用土砂材料 3 であるが、その最大骨材寸法 (Gmax) は、アジテータ・トラック 8 のホッパー投入口 (φ500mm)、アジテータ・トラック 8 の内部構造 (スパイラル、側壁) の損傷を考慮して約直径 90 乃至 80mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 が好ましいものとなる。

【0048】

次に、使用されるアジテータ・トラック 8 の台数であるが、運搬距離、荷卸し時間を考慮して決定することになり、一箇所の施工現場において最低 3 台のアジテータ・トラック 8 が必要と考えられる。

【0049】

また、アジテータ・トラック 8 の 1 台当たりの混合量について考察すると、アジテータ・トラック 8 の 1 台あたり、 3 m^3 の混合容量となる。

【0050】

そして、攪拌用土砂材料量は、 $1.6\text{ 乃至 }2.0\text{ t/m}^3 \times 3\text{ m}^3/\text{台} = 4.8\text{ 乃至 }6.0\text{ t/台}$ 、セメント量は、 $0.1\text{ 乃至 }0.3\text{ t/m}^3 \times 3\text{ m}^3/\text{台} = 0.3\text{ 乃至 }0.9\text{ t/台}$ 、練り混ぜ水量は、 $0.1\text{ 乃至 }0.3\text{ t/m}^3 \times 3\text{ m}^3/\text{台} = 0.3\text{ 乃至 }0.9\text{ t/台}$ 、液状混和剤量は、 $0.2\text{ 乃至 }0.3\text{ t} \times 1.5\% \times 3\text{ m}^3/\text{台} = 0.9\text{ 乃至 }13.5\text{ kg/台}$ 必要となる。

【0051】

また、製造能力 ($\text{m}^3/\text{時間}$) としては、攪拌用土砂材料 3 のホッパー装置 2 への投入時間は $3\text{ 分}/6\text{ t/台}$ (0.7 クラスバックホウで 5 回程度)、ホッパー装置 2 からベルトコンベア 4 を使用してのアジテータ・トラック 8 への投入が、 $2\text{ 分}/6\text{ t/台}$ 、セメント投入時間 (ベルトコンベア積込乃至サイロ移動時間含む) $2\text{ 分}/\text{t}$ 、練り混ぜ水 1 1、及び液状混和剤 1 4 の投入は攪拌用土砂材料 3 の投入と同時にを行うため 0 分、1 台当たりの攪拌用土砂材料 3 の投入時間 = $A + B + C = 3 + 2 + 2 = 7\text{ 分}$ 、アジテータ・トラック 8 の 1 台当たりの高速攪拌時間 = 3 分、1 サイクル当たりの時間 = $A + B + C + D = 3 + 2 + 2 + 3 = 10\text{ 分} \rightarrow 12\text{ 分}/3\text{ m}^3$ 、1 時間当たりの製造量 = $60\text{ 分} \div 12\text{ 分}/3\text{ m}^3 = 5\text{ 台} \times 3\text{ m}^3/\text{台} = 15\text{ m}^3/\text{時間}$ である。

【0052】

(ホッパー装置 2 の投入口にメッシュ部材 1 9 を設置したことについて)

ホッパー装置 2 に攪拌用土砂材料 3 を投入する際、直径 80 乃至 90mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 以上の玉石が骨材として混入してしまう可能性があるためその玉石をメッシュ部材 1 9 で除去する必要がある。

【0053】

メッシュのピッチは $70\text{ mm} \times 70\text{ mm}$ にしたいが攪拌用土砂材料 3 が通過しない可能性があるため、それより大きいピッチのメッシュ、例えば $200\text{ mm} \times 200\text{ mm}$ ピッチのメッシュのものを使用し、なおかつホッパー装置 2 には水平揺動部材を取り付ける必要がある。これにより直径 80mm 乃至 90mm 以下の径からなる攪拌用土砂材料 3 を確実に

にホッパー装置 2 内部へ投入できる。

【0054】

(攪拌用土砂材料 3 のベルトコンベア 4 への落下、投入について)

前述の様にアジテータ・トラック 8 への攪拌用土砂材料 3 の投入はベルトコンベア 4 を使用して行う。また、メンテナンスの容易さ及び特別仕様のベルトコンベアを使用しないためコストが安価となるため、一般的な平ベルトコンベアを 2 基組み合わせることとした。そして、2 基のベルトコンベアの位置決めが容易にできるように架台 6 は高さ調整ができるものとした。尚、当該架台 6 については軽くて固定しやすいものが好ましい。

【0055】

尚、前述した様に攪拌用土砂材料 3 の最大粒形は約 80 mm 乃至 90 mm としているのでベルトコンベア 4 の傾斜角度が重要なポイントとなる。すなわち、ベルトコンベア 4 は一般的なものを使用するものとし、それを複数基使用して、ベルトコンベア 4 上の攪拌用土砂材料 3 が下側にずり落ちないで上り傾斜で移動でき、しかもアジテータ・トラック 8 のホッパー 1 投入口までの高さにとどくよう設置できることが重要なのである。

【0056】

(練り混ぜ水 11 の水槽 17 について)

前述の様に練り混ぜ水 11 は、例えば近傍の河川から水中ポンプ (200 V、φ 2 インチ) で汲み上げ 10 m³ 程度の水槽 17 に貯蔵する。アジテータ・トラック 8 には流量計 13 を介して規定量の練り混ぜ水 11 が攪拌用土砂材料 3 と同時に注水される。

【0057】

(混和剤タンク 15 について)

液状混和剤 14 はローリー受け入れとし、1 回当たり 4,000 kg としてある。施工現場では、例えば 2,000 リットルの蓋付き容器を 2 個と 1,000 リットル容器を 1 個準備して混和剤タンク 15 を構成する。

【0058】

液状混和剤 14 の投入は、練り混ぜ水 11 と同時に行うが、セメント投入後の後の添加が有効なときはその時点でも構わない。

混和剤量は単位セメント量が 300 kg/m³ の場合、添加量 1.5% で 4.5 kg/m³ となり、100 m³ / 日では 450 kg / 日を消費するものとなる。

【符号の説明】

【0059】

- 1 ホッパー
- 2 ホッパー装置
- 3 攪拌用土砂材料
- 4 ベルトコンベア
- 5 ロードセル
- 6 架台
- 7 シャッター扉
- 8 アジテータ・トラック
- 9 ドラム
- 10 シュート
- 11 練り混ぜ水
- 12 水たまり
- 13 流量計
- 14 液状混和剤
- 15 混和剤タンク
- 16 凍結防止装置
- 17 水槽
- 18 加熱装置

- 1 9 メッシュ部材
- 2 0 セメントサイロ
- 2 1 加熱装置

フロントページの続き

(72)発明者 嶋 丈示

東京都三鷹市下連雀 9-5-60-201

(72)発明者 井川 忠

大阪府大阪市北区中之島 3 丁目 2 番 18 号 住友中之島ビル 株式会社オリエンタルコンサルタン
ツ 関西支店内

(72)発明者 溝口 裕也

東京都荒川区西日暮里 2 丁目 26 番 20 号 日暮里 UC ビル 株式会社地圏総合コンサルタント内

Fターム(参考) 2D040 AA01 AB05 AB07 CA01 CD04 CD07

4G056 AA06 AA25 CA01 CC21 CD64

4G112 PA35