

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3064935号  
(P3064935)

(45) 発行日 平成12年7月12日(2000.7.12)

(24) 登録日 平成12年5月12日(2000.5.12)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号 | F I          |
|---------------------------|------|--------------|
| E 0 2 D 3/10              |      | E 0 2 D 3/10 |
| E 0 2 B 7/06              |      | E 0 2 B 7/06 |

請求項の数7(全10頁)

|           |                        |           |   |
|-----------|------------------------|-----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願平8-353217            | (73) 特許権者 | 000000549<br>株式会社大林組<br>大阪府大阪市中央区北浜東4番33号   |
| (22) 出願日  | 平成8年12月16日(1996.12.16) | (72) 発明者  | 西林 清茂<br>東京都清瀬市下清戸4丁目640 株式会<br>社大林組技術研究所内  |
| (65) 公開番号 | 特開平10-168860           | (72) 発明者  | 日笠山 徹巳<br>東京都清瀬市下清戸4丁目640 株式会<br>社大林組技術研究所内 |
| (43) 公開日  | 平成10年6月23日(1998.6.23)  | (72) 発明者  | 山岸 克彰<br>東京都清瀬市下清戸4丁目640 株式会<br>社大林組技術研究所内  |
| 審査請求日     | 平成11年11月1日(1999.11.1)  | (74) 代理人  | 100099704<br>弁理士 久寶 聡博                      |
|           |                        | 審査官       | 池谷 香次郎                                      |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フィルダム用コア材の改良工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 水分を含んだ細粒土を気密シートの上に盛り立て、該気密シートで前記細粒土を包んで密封し、前記気密シートに貫通配置された空気抜き管を介して前記気密シート内側の空気を抜いて空気圧を下げ、該空気圧低下に伴う水の沸点降下によって前記細粒土内から水分を蒸発させるとともに蒸発した水蒸気を前記空気抜き管を介して前記気密シートの外側に排出し、前記蒸発及び排出工程を所定時間継続した後、前記気密シートを開いて前記細粒土を取り出しフィルダム用コア材に使用することを特徴とするフィルダム用コア材の改良工法。

【請求項2】 前記細粒土を盛り立てる際、前記気密シートとの間に所定の保護層を介在させる請求項1記載の改良工法。

【請求項3】 地盤上に気密性保護層を形成するととも

に該層に所定の気密シートを気密に接続し、前記気密性保護層の上に水分を含んだ細粒土を盛り立て、該細粒土を前記気密シートで覆って密封し、該シートに貫通配置された空気抜き管を介して前記気密シート内側の空気を抜いて空気圧を下げ、該空気圧低下に伴う水の沸点降下によって前記細粒土内から水分を蒸発させるとともに蒸発した水蒸気を前記空気抜き管を介して前記気密シートの外側に排出し、前記蒸発及び排出工程を所定時間継続した後、前記気密シートを開いて前記細粒土を取り出しフィルダム用コア材に使用することを特徴とするフィルダム用コア材の改良工法。

【請求項4】 前記細粒土を盛り立てる際、該細粒土に隣接する状態で所定の通気体を配置し、該通気体内に前記空気抜き管を埋設する請求項1若しくは請求項3記載の改良工法。

【請求項5】 前記通気体を所定の粗粒土で構成するとともに、該通気体を前記細粒土の間に挟み込みながら順次積層する請求項4記載の改良工法。

【請求項6】 前記気密シート内側の空気圧を該シート内側の温度における水の蒸気圧以下とする請求項1若しくは請求項3記載の改良工法。

【請求項7】 前記気密シート内側の空気圧を下けている間、該シート内側を加熱若しくは保温する請求項1若しくは請求項3記載の改良工法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フィルダムに使用されるコア材料の改良工法に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】フィルダムは、コンクリートダムとは異なり、ダムサイト付近にある自然の材料を用いて堤体を構築する点に特色があり、材料の質や量がダムの設計や施工を支配する。フィルダムのうち、遮水ゾーンを内部領域に設けてその外側に透水性ゾーンを配置したゾーン型と呼ばれるタイプは、遮水ゾーンの幅が比較的狭いため施工中の間隙水圧が消散しやすく盛立速度を上げることができるという利点があり、堤高の高いダムでは、かかるタイプが選ばれることが多い。

【0003】ゾーン型フィルダムの遮水ゾーンに使用される土質材料はコア材と呼ばれ、透水係数が $1 \times 10^{-5}$  cm/s以下で締固めが容易であり、転圧後の圧縮量の小さい細粒土が望ましいとされている。

【0004】ここで、良好な締め固めを行うことができるかどうかは、細粒土の含水比に大きく依存し、最適含水比付近で締め固めれば乾燥密度が最も大きくなることはよく知られているところである。

【0005】一方、ダムサイト付近で採取される細粒土の自然含水比が最適含水比に比べてかなり高い場合が少なくなく、かかる場合には、採取された細粒土の含水比を予め落とす必要がある。具体的には、含水比の高い細粒土を粗粒土と交互に積層してストックパイルを作り、該ストックパイルを切り崩す際に粗粒土と適宜混合することによって粒度とともに含水比を調整するのが一般的である。

##### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、細粒土の含水比が高すぎると、粗粒土と混合しても十分に含水比が小さくならず、かかる場合には、高含水比の細粒土を予め天日乾燥して含水比を落とさなければならないが、このような天日乾燥では、広大な用地と時間が必要になるとともにその割には含水量を十分に低下させることが困難であり、さらに天候に左右されがちで現場の工程を遅延させることもあるという問題を生じていた。

【0007】一方、高含水比の細粒土に代えて良質の細粒土を使用する方法も考えられるが、調達コストが高く

経済性の点で難点がある。

【0008】本発明は、上述した事情を考慮してなされたもので、天候に左右されることなくしかも用地や時間を要することなく細粒土の含水比を低下させることが可能なフィルダム用コア材の改良工法を提供することを目的とする。

##### 【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係るフィルダム用コア材の改良工法は請求項1に記載したように、水分を含んだ細粒土を気密シートの上に盛り立て、該気密シートで前記細粒土を包んで密封し、前記気密シートに貫通配置された空気抜き管を介して前記気密シート内側の空気を抜いて空気圧を下げ、該空気圧低下に伴う水の沸点降下によって前記細粒土内から水分を蒸発させるとともに蒸発した水蒸気を前記空気抜き管を介して前記気密シートの外側に排出し、前記蒸発及び排出工程を所定時間継続した後、前記気密シートを開いて前記細粒土を取り出しフィルダム用コア材に使用するものである。

【0010】また、本発明に係るフィルダム用コア材の改良工法は、前記細粒土を盛り立てる際、前記気密シートとの間に所定の保護層を介在させるものである。

【0011】また、本発明に係るフィルダム用コア材の改良工法は、地盤上に気密性保護層を形成するとともに該層に所定の気密シートを気密に接続し、前記気密性保護層の上に水分を含んだ細粒土を盛り立て、該細粒土を前記気密シートで覆って密封し、該シートに貫通配置された空気抜き管を介して前記気密シート内側の空気を抜いて空気圧を下げ、該空気圧低下に伴う水の沸点降下によって前記細粒土内から水分を蒸発させるとともに蒸発した水蒸気を前記空気抜き管を介して前記気密シートの外側に排出し、前記蒸発及び排出工程を所定時間継続した後、前記気密シートを開いて前記細粒土を取り出しフィルダム用コア材に使用するものである。

【0012】また、本発明に係るフィルダム用コア材の改良工法は、前記細粒土を盛り立てる際、該細粒土に隣接する状態で所定の通気体を配置し、該通気体内に前記空気抜き管を埋設するものである。

【0013】また、本発明に係るフィルダム用コア材の改良工法は、前記通気体を所定の粗粒土で構成するとともに、該通気体を前記細粒土の間に挟み込みながら順次積層するものである。

【0014】また、本発明に係るフィルダム用コア材の改良工法は、前記気密シート内側の空気圧を該シート内側の温度における水の蒸気圧以下とするものである。

【0015】また、本発明に係るフィルダム用コア材の改良工法は、前記気密シート内側の空気圧を下けている間、該シート内側を加熱若しくは保温するものである。

【0016】請求項1の発明に係るフィルダム用コア材の改良工法においては、水分を含んだ細粒土を気密シ-

トの上に盛り立て、該気密シートで細粒土を包んで密封した後、気密シート内側の空気を抜いて空気圧を下げる。このようにすると、気密シート内側では、空気圧低下に伴う水の沸点降下が生じて細粒土内の水分が蒸発するので、これを気密シートの外側に排出することにより、細粒土の含水量を低下させる。

【0017】細粒土を気密シートに盛り立てる際、気密シートの上に直接載せてもよいが、気密シートとの間に所定の保護層を介在させるようにすれば、細粒土の重量が大きかったり該細粒土に突起物が含まれていたとしても、それが原因で気密シートが損傷を受けることはない。保護層としては、砂や砂利を敷き均して構成してもよいし、コンクリート型枠に使用されるような合板あるいは薄手の鋼板を気密シートの上に載せて構成してもよい。

【0018】請求項3の発明に係るフィルダム用コア材の改良工法においては、地盤上に気密性保護層を形成するとともに該層に所定の気密シートを気密に接続し、しかる後に、気密性保護層の上に水分を含んだ細粒土を盛り立て、該細粒土を気密シートで覆って密封し、気密シート内側の空気を抜いて空気圧を下げる。

【0019】このようにすると、請求項1の発明と同様、気密シート内側では、空気圧低下に伴う水の沸点降下が生じて細粒土内の水分が蒸発するので、これを気密シートの外側に排出することにより、細粒土の含水量を低下させる。なお、細粒土を気密性保護層の上に盛り立てるので、細粒土の重量や該細粒土に含まれている突起物が原因で気密シートが損傷を受けることはない。

【0020】気密シートと気密性保護層とを気密に接続するには、例えばアスファルト、コンクリート等で気密性保護層を形成し、該保護層内に気密シートの縁部を埋設するようにすればよい。

【0021】請求項1あるいは請求項3に係る発明の気密シートとしては、ナイロン、ビニロン、ポリエステルターポリンなどの材料から任意に選択することができる。なお、気密シートを介して大気圧が細粒土に作用するので、細粒土が飽和土である場合には、上述した蒸発による脱水作用に加えて圧密排水による脱水作用も期待することができる。

【0022】空気抜き管については、気密シート内側の空気や水蒸気がスムーズに該シートの外側に排出されるのであればいかなる構成でもよいが、細粒土を盛り立てる際、該細粒土に隣接する状態で所定の通気体を配置し、該通気体内に空気抜き管を埋設しておけば、空気抜き管に形成された孔が細粒土で塞がれて空気や水蒸気の排出が妨げられるおそれなくなるとともに、細粒土の広い範囲から水蒸気を蒸発させることも可能となる。通気体としては、一定の上載圧が作用しても内部に空気や水蒸気の通路が確保されるのであればどのようなものでもよく、例えば、砂、砂利等を敷き均して構成してもよ

いし、高分子系材料で形成されたマットで構成してもよい。また、硬質塩化ビニル等で形成された有孔管で構成してもよい。

【0023】なお、通気体は、空気や水蒸気の流路が互いに連通している限り、複数に分散配置されていてもかまわない。例えば、盛り立てられた細粒土の任意の断面位置に複数の通気体を互いに連通させた状態で任意に分散配置し、それらのひとつに空気抜き管を埋設するようにしてもよい。

【0024】このように通気体を細粒土内にどのように配置するかは任意であるが、特に通気体を所定の粗粒土で構成するとともにこれを細粒土の間に挟み込みながら順次積層するようにすると、空気や水蒸気の流路が広く分散配置されることとなり、細粒土から蒸発した水蒸気を効率よく排出することができるとともに、粗粒土及び細粒土の層厚を予め調整しておけば、従来のストックパイルと同様、これを切り崩しながら混合して含水比や粒度の調整を行い、フィルダムのコア材としてそのまま使用することができる。

【0025】空気圧を下げる程度としては、気密シート内側の空気圧を該シート内側の温度における水の蒸気圧以下とするのが望ましい。この程度まで空気圧を下げれば、細粒土内に含まれる水分は直ちに蒸発し、短時間に細粒土内の含水量を低下させることができる。なお、必ずしも水の蒸気圧を下回る必要はなく、若干効率は落ちるものの、該蒸気圧に近い空気圧であればかなりの蒸発作用を期待できる。

【0026】なお、気密シート内側の空気圧を下げる間、該シート内側を加熱若しくは保温することによって水の蒸気圧が高くなるので、空気圧をそれほど下げる必要がなくなり、真空ポンプの負担が軽くなる。加熱する方法としては、気密シート内側に電熱ヒータ、温水ヒータ等の加熱手段を設置する、気密シートの外側から温風を吹き付ける、日中の太陽光線を当てる等の方法が考えられる。また、保温する方法としては、気密シートを断熱材料で構成する、気密シートを断熱シートで覆う等の方法が考えられる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るフィルダム用コア材の改良工法の実施の形態について、添付図面を参照して説明する。

【0028】図1は、本実施形態に係るフィルダム用コア材の改良工法の手順を示したフローチャートである。同図でわかるように、本実施形態の改良工法においては、まず図2(a)に示すように、地盤表面に拡げられた気密シート1の上にサンドマット2を敷き均すとともに、該マット内に空気抜き管3を埋設する(図1、ステップ101)。

【0029】気密シート1は、ナイロン、ビニロン、ポリエステルターポリンなどの材料で構成するのがよい。

【0030】空気抜き管3は、例えば硬質塩化ビニルで形成することが可能であり、サンドマット2に埋設されたその先端部分には、該マット内を流れてきた空気や水蒸気を吸い込むための孔6を多数形成してある。すなわち、サンドマット2は、孔6を後述する細粒土で目詰まりさせることなく空気や水蒸気をスムーズに排出させるためのいわば通気体としての役目を果たすとともに、細粒土の重量や該土に含まれる礫等の突起物によって気密シート1が破れたりしないようにする保護層としての役目も果たす。

【0031】次に、図2(b)に示すように、サンドマット2の上に含水比の高い細粒土4を盛り立てる(ステップ102)。細粒土4の含水比については任意であり、飽和土であるか不飽和土であるかは問わない。なお、細粒土4の厚みは、水分蒸発の効率等を考慮して適宜定めるものとし、例えば20~30cmとする。また、細粒土4内には含水量を計測する計測器具、例えば放射線を利用した計測器具を埋設しておくのがよい。

【0032】次に、図2(c)のように、細粒土4の上に通気体としての粗粒土5を載せるとともに、空気抜き管3から分岐する空気抜き管3aを該粗粒土内に埋設する(ステップ103)。粗粒土5の厚みについても、細粒土4から蒸発した水蒸気が空気抜き管3、3aにスムーズに流れるようにその厚みを定めればよく、例えば50cm程度とする。

【0033】以下、細粒土4及び粗粒土5を順次積層していわゆるストックパイルを形成し、該パイルが所定の高さ、例えば5~10m程度になったとき、気密シート1の縁部を持ち上げて袋状に包み込み、それらの縁部を重ね合わせて熱融着、接着等の方法によって接合密封する(ステップ104)。なお、空気抜き管3や上述した含水量計測器具(図示せず)の電源・計測ケーブルが貫通する箇所については、特に空気の漏洩に注意する。

【0034】次に、図3(a)に示すように、所定のタンク7を介して空気抜き管3に接続された真空ポンプ8を作動させて気密シート1の内側の空気を抜き、空気圧を下げる。そして、該空気圧低下に伴う沸点降下によって細粒土4から水蒸気を蒸発させ、該水蒸気を同図(b)の矢印に示すように気密シート1の外側に排出する(ステップ105)。

【0035】ここで、タンク7には気圧計9を取り付けてあり、連通する気密シート1の内側空間の空気圧を計測できるようになっているとともに、該タンクの底面近

傍にはドレインコック10を設けてあり、バルブ11を閉じた状態で該コックを開くことにより、圧密排水時等にタンク7内に溜まった水を抜くことができるようになっている。

【0036】真空ポンプ8は、水蒸気を分離する機能を持ったものを選ぶことによって該ポンプの作動油への水蒸気の混入を防止することができる。

【0037】空気圧を下げる程度としては、気密シート1の内側空間の空気圧が該空間内の温度における水の蒸気圧以下となるように真空ポンプを作動させるのが望ましい。具体的には、図4に示すように、例えば気温が20°C程度であれば、20mmHg程度まで下げればよい。また、夏期日中において地表面近傍の気温が45°C程度まで上がっている場合には、80mmHg程度の空気圧で足りる。

【0038】空気圧をこのように設定すると、気密シート1の内側空間では、空気圧低下に伴う水の沸点降下が生じて細粒土4内の水分が直ちに蒸発するので、これを真空ポンプ8で気密シート1の外側に排出する。

【0039】真空ポンプ8を作動させる時間については、細粒土4の含水量をどの程度低下させたいかによって適宜調節する。また、いったん所定の空気圧まで下げた後においては、真空ポンプ8を断続運転あるいは出力を弱めて運転し、気密シート1の内側空間で蒸発した水蒸気による圧力上昇の分だけ圧力が下がるようにすれば足りる。

【0040】細粒土4の含水比が所定の値に低下したならば、真空ポンプ8を停止して気密シート1を開く(ステップ106)。そして、細粒土4及び粗粒土5からなるストックパイルを切り崩しながら両者を混合して含水比と粒度を調整し、フィルダムのコア材とする(ステップ107)。

【0041】次に、実証試験を行って本実施形態の効果を確認したので、以下にその実験概要と結果を説明する。

【0042】実証試験は、内径10cmのシリンダ内に試料を詰めて一方の開口をゴムシートで密封した後、他方の開口からシリンダ内の空気を抜いてほぼ真空状態を維持した場合に試料に含まれていた水分がどの程度脱水されるかを調べた。試料としては、表1に示すように、土質及び含水比の異なる4種類の土を用いた。

【0043】

【表1】

| 土質区分 | 試料No. | 真空継続時間(時) |        | 初期状態の特性値 | 脱水後の特性値 |
|------|-------|-----------|--------|----------|---------|
| 砂質土  | その1   | 41        | 含水比(%) | 26.1     | 23.6    |
|      |       |           | 飽和度(%) | 91.1     | 84.6    |
| ローム  | その2   | 37        | 含水比(%) | 30.1     | 22.0    |
|      |       |           | 飽和度(%) | 100      | 83.2    |
| ローム  | その3   | 45        | 含水比(%) | 74.6     | 49.7    |
|      |       |           | 飽和度(%) | 74.3     | 71.1    |
| ローム  | その4   | 45        | 含水比(%) | 88.3     | 27.5    |
|      |       |           | 飽和度(%) | 94.9     | 45.2    |

実証試験の結果を図5、図6に示す。図中、横軸は経過時間(分)、右縦軸は含水比(%)であり、含水比については、試料の重量変化を計測することによって間接的に評価した。

【0044】これらの結果から、試料の含水比(実際の含水比)は、経過時間にほぼ比例して低下し、例えば試料その1では、26.1%から23.6%に、試料その2では30.1%から22%に低下していることがわかる。

【0045】一方、空気を抜くことによってゴムシートに作用する大気圧が試料を圧縮するが、かかる圧縮による試料の変形を、左縦軸に沈下量(mm)をとって示すとともに、かかる圧縮変形に基づいて試料が圧密排水を生じたと仮定した場合の含水比(沈下量から評価した含水比)の変化を併せて示した。

【0046】沈下の様子は、試料によって異なり、例えば不飽和土である試料その1では開始当初に瞬時に沈下し、それ以降はほとんど沈下は進行せず、飽和土である試料その2では徐々に沈下が進行しやがて沈下量が一定となるが、含水比低下の原因が圧密排水のみによるのであれば、含水比の変化は、いずれにしろ沈下量から評価した含水比とほぼ等しくなるはずである。

【0047】ところが、上述したように、実際の含水比は、沈下が終了した後でも経過時間にほぼ比例して低下している。これは、沈下が終了して圧密排水が生じない状況となった後でも、試料に含まれる水分が沸点低下による蒸発作用によって試料から除去され、シリンダ外に排出されていることを示すものであると考えられる。

【0048】すなわち、気密シート内側の空気を抜いて空気を下げ、その際の沸点低下に基づく蒸発作用によって細粒土の水分を除去しようとする本発明の工法は、飽和土を圧密排水によって脱水しようとする従来の大気圧工法(軟弱地盤改良工法の一つ)とは根本的に異なるものである。なお、従来の大気圧工法では、蒸発によって空隙が発生した場合、載荷圧力は、空隙部分に集中して該空隙部分の収縮という形で吸収されてしまい、圧密排水には寄与しなくなる。そのため、従来の大気圧工法では、蒸発作用が生じるまで気圧を下げることはあり得ないし、空隙を含んだ土である不飽和土に対しては効果がないことを念のため付言しておく。

【0049】以上説明したように、本実施形態に係るフィルダム用コア材の改良工法によれば、空気圧低下に伴う水の沸点低下により、細粒土4に含まれる水分を直ちに蒸発させて気密シート1の外側に排出することができる。

【0050】そのため、細粒土4の含水量を短時間かつ十分に低下させることが可能となり、自然乾燥や曝気のように広大な用地や時間を要せずとも、また天候に左右されずとも、細粒土の土質を改良してフィルダム用コア材に使用することが可能となる。また、熱風による強制乾燥等と比べて、設備費用やその維持費ははるかに少なく済む。また、気密シート1をダムサイトにて徐々に気密に接合することができるので、数万m<sup>3</sup>の細粒土であってもこれを同時に脱水することが可能となる。

【0051】また、細粒土4に石灰等の脱水材を混入させるわけではないので、コア材として使用した場合に土壌のpHを変化させて地下水系に悪影響を及ぼすといった事態を防止することができる。

【0052】また、細粒土4の周囲を気密にする手段として気密シート1を使用したのも、減圧作業初期においては気密シート1が変形し外部の大気圧が細粒土4を圧縮する。そのため、細粒土4が飽和土である場合には、本発明の蒸発作用によって脱水されるのみならず、圧密排水作用によっても脱水することが可能となる。

【0053】また、細粒土4を気密シート1に直接載せるのではなく、サンドマット2を介して載せるようにしたので、細粒土4の重量が大きかったり該細粒土4に突起物が含まれていたとしても、それが原因で気密シート1が損傷を受けるのを未然に防止することができる。そのため、気密シート1の転用が可能となる。

【0054】また、サンドマット2内に空気抜き管3を埋設するようにしたので、該管に形成された孔6が細粒土4で塞がれて空気や水蒸気の排出が妨げられるおそれなくなるとともに、該細粒土4の広い範囲から水蒸気を蒸発させることも可能となる。

【0055】また、細粒土4を盛り立てる際、粗粒土5を層状に挟み込むとともに該粗粒土5内にも空気抜き管3aを埋設するようにしたので、気密シート1の内側空間の通気性が改善されて細粒土4から蒸発した水蒸気を効率よく回収することができるとともに、脱水作業が終

了した後においては、細粒土4を粗粒土5と適宜混合させながら含水比と粒度とを調整することが可能となる。

【0056】また、気密シート1の内側空間の空気圧を該空間の温度における水の蒸気圧以下としたので、細粒土4内に含まれる水分は直ちに蒸発し、短時間に細粒土内の含水量を低下させることができる。

【0057】本実施形態では、細粒土4と粗粒土5とを交互に積み上げてストックパイルとし、かかる状態で真空蒸発を行うようにしたが、これに代えて細粒土4だけを盛り立てて真空蒸発を行うようにしてもよい。かかる構成においては、脱水が終了した細粒土4を、必要に応じて粗粒土5と別途混合し、粒度調整を行えばよい。

【0058】また、本実施形態では、保護層としてサンドマットを採用したが、これに代えて例えばコンクリート型枠に使用されるような合板を気密シート1の上に載せて構成してもよい。図7は、保護層としての合板21の上に通気体としてのサンドマット2を載せ、しかる後に細粒土4及び粗粒土5を順次積層した変形例を示したものである。

【0059】また、本実施形態では、気密シート1の上に保護層を載せるようにしたが、これに代えて、図8(a)に示すように、まず地盤表面上にアスファルトやコンクリートからなる気密性保護層31を形成するとともに該層に気密シート1の縁部を埋設することによって両者を気密に接続し、次いで、気密性保護層31の上に粗粒土5及び細粒土4を順次積層してストックパイルを形成した後、該ストックパイルを気密シート1で覆って密封するようにしてもよい。

【0060】かかる構成によっても、上述の実施形態とほぼ同様の効果を奏するほか、大きな重量が作用する底面部分をアスファルトやコンクリートで形成したことによって破損による空気漏洩のおそれが少なくなるとともに、気密シート1が高価である場合には、より安価なアスファルトやコンクリートで置換された分だけ費用が軽減される。

【0061】一方、気密シート1自体に強度を持たせるようにすれば、あるいは細粒土4や粗粒土5の重量による破損のおそれがないのであれば、サンドマットで構成された保護層2やアスファルト、コンクリート等で構成された気密性保護層31を省略してもよい。

【0062】また、本実施形態では、気密シートの上に通気体としてのサンドマットを設置したが、例えば、空気抜き管の先端を分岐することによって対象物の広い範囲から水分を排出することができるのであれば、通気体を省略してもよい。

【0063】また、本実施形態では、通気体としてサンドマットを採用したが、かかる通気体は、一定の上載圧が作用しても内部に空気や水蒸気の通路が確保されるのであればどのようなものでもよく、例えば、砂や砂利を敷き均す代わりに、高分子系材料で形成された立体網目

状マットを使用してもよい。また、敷き均された砂や砂利内に硬質塩化ビニル等で形成した有孔管を埋設して通気性をさらに向上させるようにしてもよい。

【0064】また、本実施形態では特に言及しなかったが、気密シート1の内側空間に加熱手段を配置して該空間の温度を上げるようにしてもよい。かかる構成によれば、内側空間の温度が上昇するにつれて水の蒸気圧も上昇するので、その分、空気圧をそれほど下げる必要がなくなり、真空ポンプの負担が軽くなる。

【0065】図8(b)は、気密性保護層31内にヒータ41を埋設した様子を示したものである。ヒータ41は、電熱式でもよいし温水式でもよい。なお、かかるヒータに代えて、携帯カイロで使用されているような所定の発熱剤を埋設するようにしてもよい。また、加熱手段を配置する以外に、気密シート1の外側に温風を吹き付けたり、日中の太陽光線を当てることによって、気密シート1の内側空間の温度上昇を図るようにしてもよい。

【0066】また、加熱手段を配置する場合においては、これと併せて気密シート1を断熱性材料で形成する、気密シート1を断熱シートで覆う等の方法によって気密シート1の内側空間を保温するようにすれば、加熱手段の効率を改善することができる。

【0067】

【発明の効果】以上述べたように、請求項1に係る本発明のフィルダム用コア材の改良工法によれば、空気圧低下に伴う水の沸点降下により、細粒土に含まれる水分を蒸発させて含水比を低下させることが可能となり、自然乾燥や曝気のように広大な用地や時間を要せずとも、また天候に左右されずとも、細粒土の土質を改良してフィルダム用コア材に使用することができる。

【0068】また、請求項2に係るフィルダム用コア材の改良工法によれば、細粒土の重量等による気密シートの損傷を防止してその転用を図ることができるという効果も奏する。

【0069】また、請求項3に係るフィルダム用コア材の改良工法によれば、空気圧低下に伴う水の沸点降下により、細粒土に含まれる水分を蒸発させて含水比を低下させることが可能となり、自然乾燥や曝気のように広大な用地や時間を要せずとも、また天候に左右されずとも、細粒土の土質を改良してフィルダム用コア材に使用することができる。

【0070】また、請求項4に係るフィルダム用コア材の改良工法によれば、空気抜き管が細粒土で塞がれて空気や水蒸気の排出が妨げられるおそれがなくなるとともに、該細粒土の広い範囲から水蒸気を蒸発させることが可能となるという効果も奏する。

【0071】また、請求項5に係るフィルダム用コア材の改良工法によれば、気密シートの内側空間の通気性がさらに改善されて細粒土から蒸発した水蒸気を効率よく回収することができるとともに、脱水作業が終了した後

においては、ストックパイル状に積層された細粒土及び粗粒土を切り崩しながら両者を混合すれば、フィルダムのコア材としてそのまま使用することができるという効果も奏する。

【0072】また、請求項6に係るフィルダム用コア材の改良工法によれば、細粒土内に含まれる水分を直ちに蒸発させて短時間に細粒土内の含水量を低下させることができるという効果も奏する。

【0073】また、請求項7に係るフィルダム用コア材の改良工法によれば、内側空間の温度が上昇するにつれて水の蒸気圧も上昇するので、その分、空気圧をそれほど下げることがなくなり、真空ポンプの負担が軽くなるという効果も奏する。

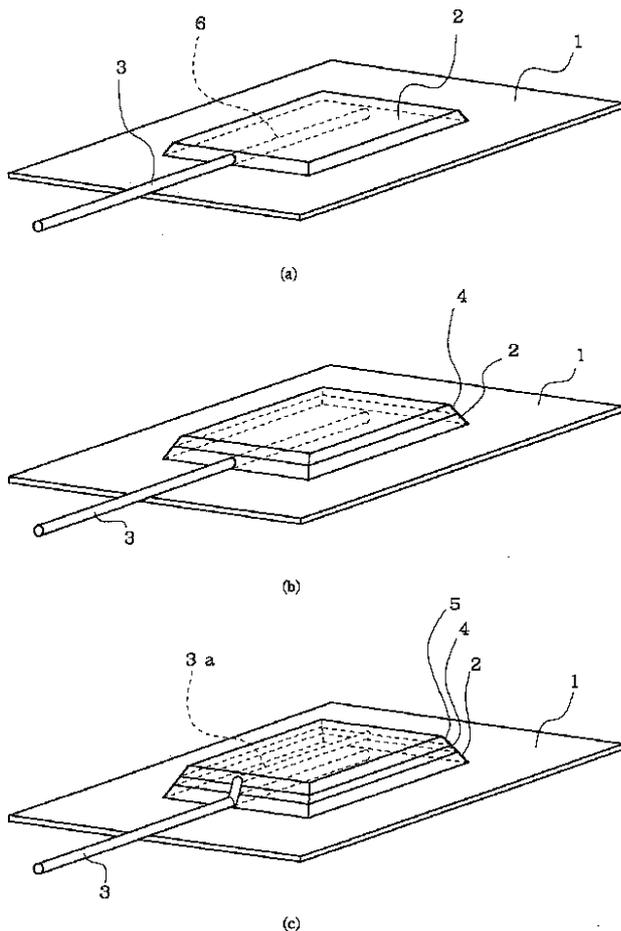
【0074】

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施形態に係るフィルダム用コア材の改良工法の手順を示したフローチャート。

【図2】本実施形態に係る改良工法の作業の流れを示した全体斜視図であり、(a)は気密シートの上にサンドマットを敷き均した様子、(b)はその上に細粒土を盛り立てた様子、(c)はその上に粗粒土を載せた様子をそれぞれ示した図。

【図2】



【図3】細粒土に含まれる水分を蒸発させて気密シートの外側に排出している様子を示した図であり、(a)は全体斜視図、(b)は鉛直断面図。

【図4】水の水蒸気圧と温度との関係を示したグラフ。

【図5】本実施形態に係る改良工法の実証試験の結果を示したグラフ。

【図6】同じく実証試験の結果を示したグラフ。

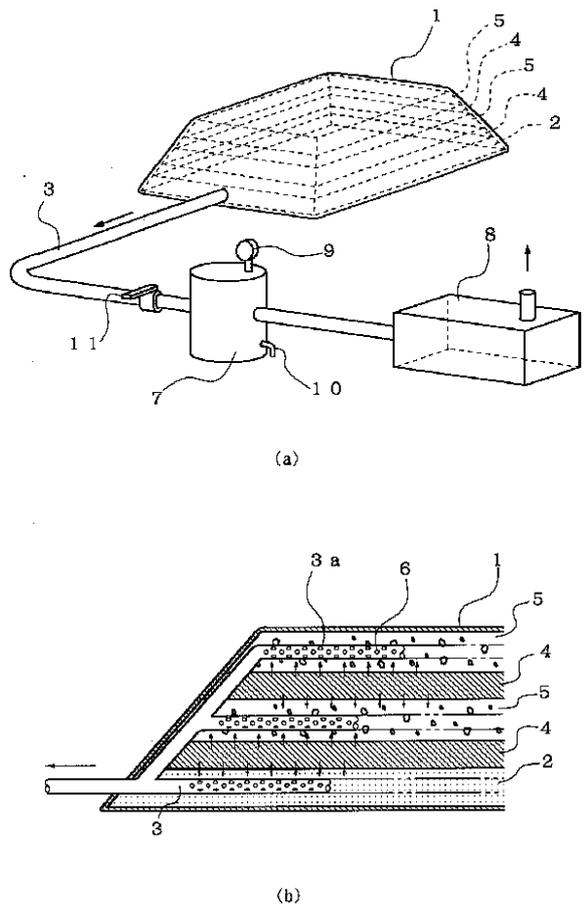
【図7】変形例に係る改良工法において真空蒸発を行っている様子を示した全体斜視図。

【図8】別の変形例において真空蒸発を行っている様子を示した断面図。

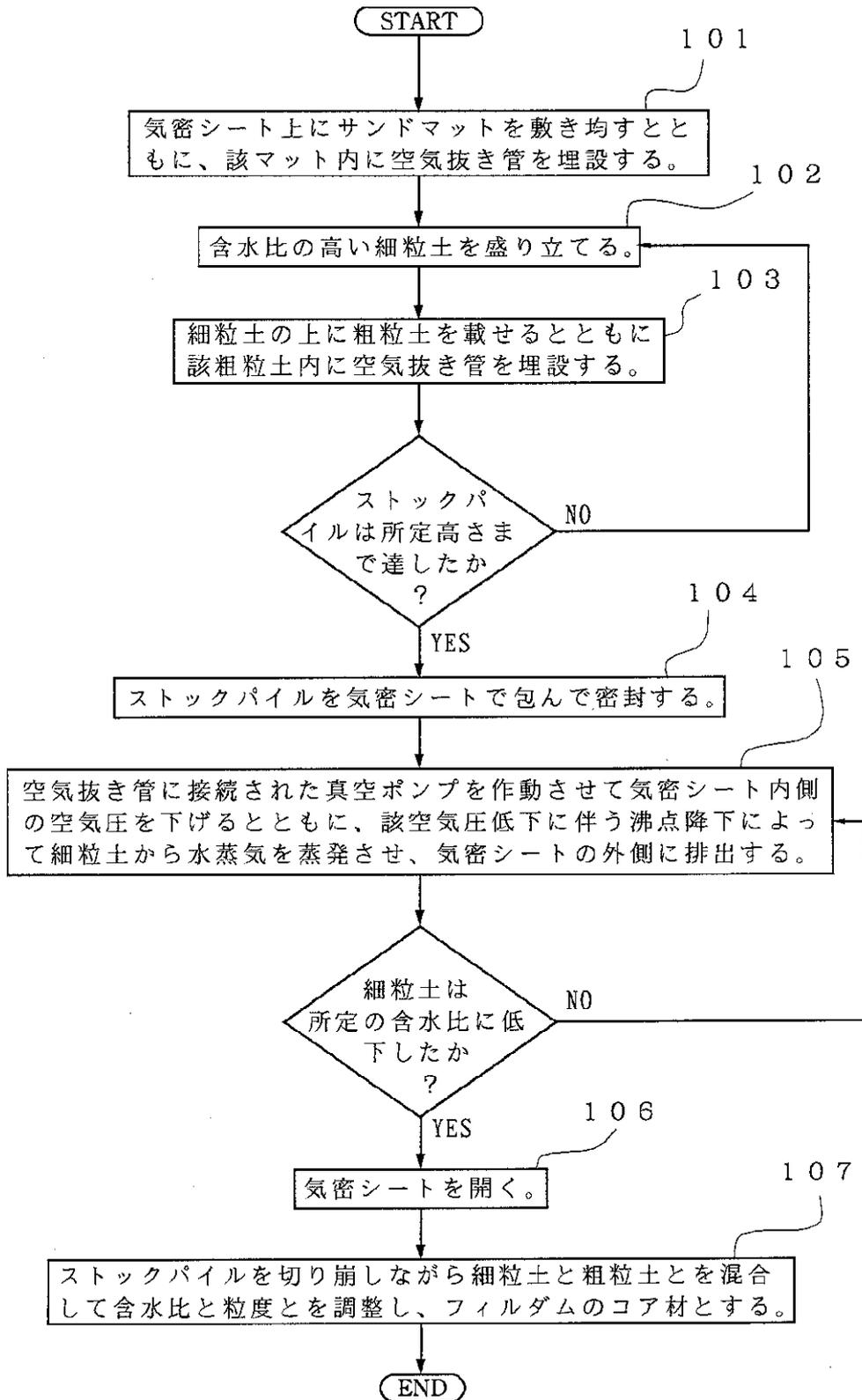
【符号の説明】

- 1 気密シート
- 2 サンドマット（通気体、保護層）
- 3、3 a 空気抜き管
- 4 細粒土
- 5 粗粒土
- 8 真空ポンプ
- 2 1 合板（保護層）
- 3 1 気密性保護層
- 4 1 ヒータ（加熱手段）

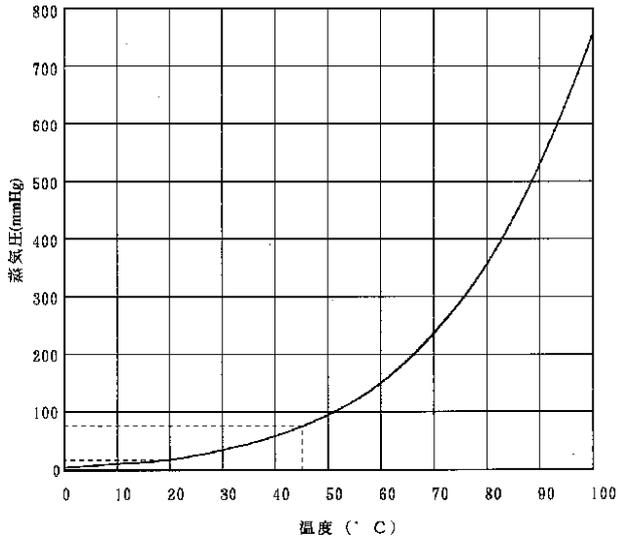
【図3】



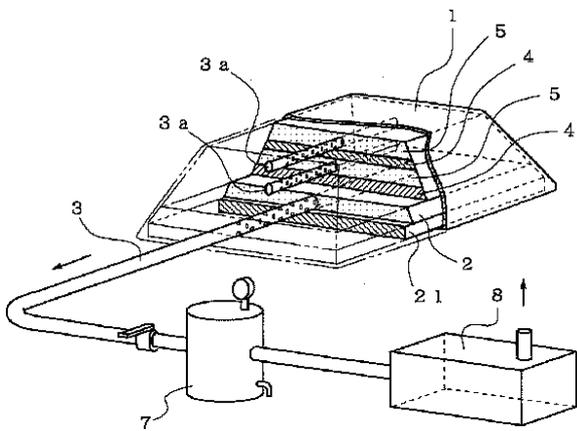
【図1】



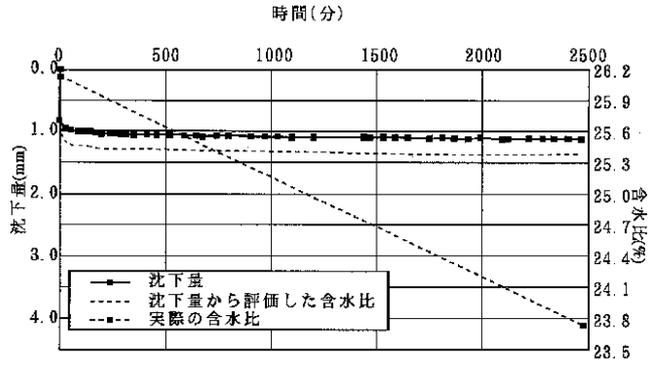
【図4】



【図7】

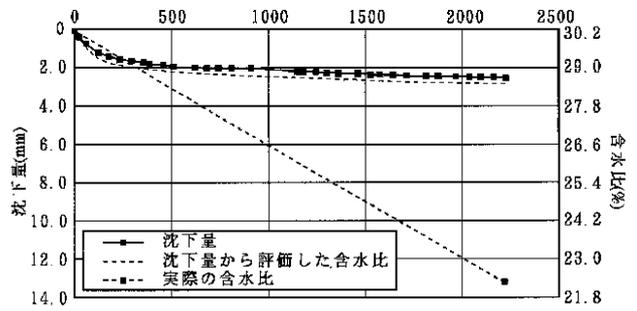


【図5】



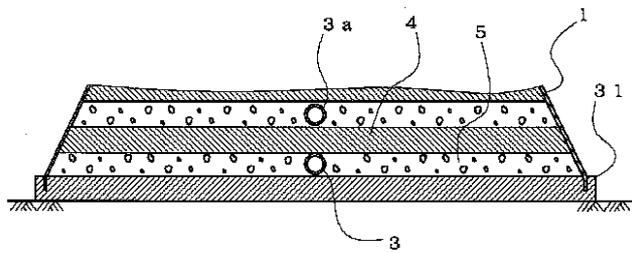
(a) 試料その1に対する脱水試験(脱水時間41時間)

【図8】

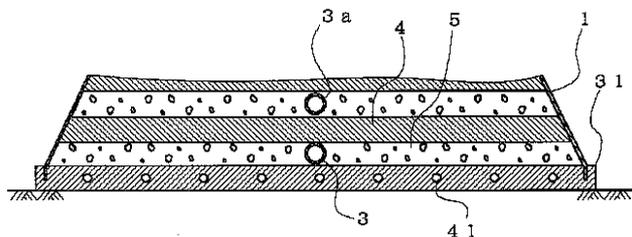


(b) 試料その2に対する脱水試験(脱水時間37時間)

【図8】

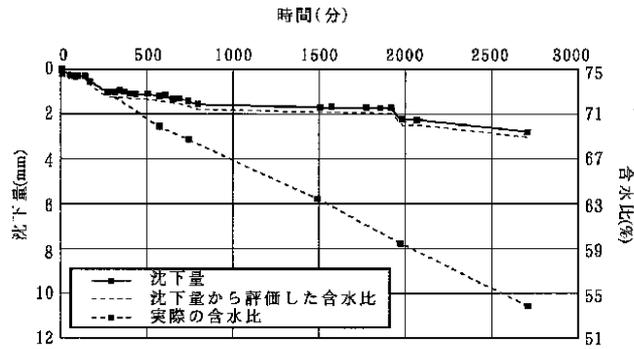


(a)

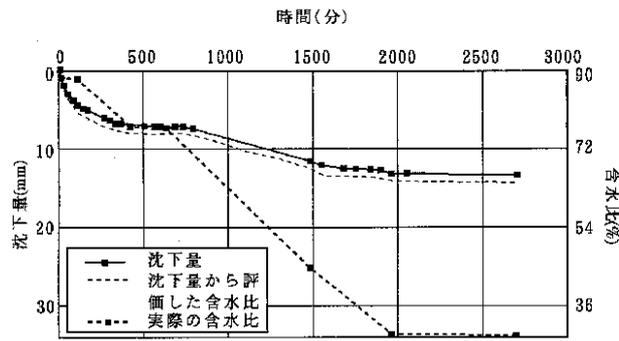


(b)

【図6】



(a) 試料その3に対する脱水試験(脱水時間4.5時間)



(b) 試料その4に対する脱水試験(脱水時間4.5時間)

フロントページの続き

- (56)参考文献 特公 昭48-11614 (JP, B1)
- 特公 昭48-2849 (JP, B1)

- (58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)
- E02D 3/00 - 3/10
- E02B 7/06