

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6832101号
(P6832101)

(45) 発行日 令和3年2月24日(2021.2.24)

(24) 登録日 令和3年2月3日(2021.2.3)

(51) Int. Cl. F 1
 E O 2 D 17/18 (2006.01) E O 2 D 17/18 Z
 E O 2 D 17/20 (2006.01) E O 2 D 17/20 1 O 6

請求項の数 9 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2016-178863 (P2016-178863)	(73) 特許権者	000006839
(22) 出願日	平成28年9月13日 (2016. 9. 13)		日鉄建材株式会社
(65) 公開番号	特開2018-44337 (P2018-44337A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成30年3月22日 (2018. 3. 22)	(74) 代理人	100106909
審査請求日	令和1年6月27日 (2019. 6. 27)		弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100175802
			弁理士 寺本 光生
		(74) 代理人	100134359
			弁理士 勝俣 智夫
		(74) 代理人	100188592
			弁理士 山口 洋
		(73) 特許権者	000006655
			日本製鉄株式会社
			東京都千代田区丸の内二丁目6番1号

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 盛土の補強構造及び盛土の補強方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

地表上の盛土を補強する盛土の補強構造であって、
前記盛土の法面の下端部に打ち込まれ、地盤のうち、前記盛土を支持する部分の固定層まで到達した土留壁と、

前記盛土中に埋設され、前記盛土中に定着される定着機構を有し前記盛土の斜面を補強する管状の補強材と、を備え、

前記補強材は、前記盛土中に向けて水平又は水平よりも上り勾配となるように、前記盛土中に埋設され、

前記定着機構は、前記補強材を径方向に貫く排水孔と、前記補強材の中空部と、を通して、前記盛土内の水分を外部に排出する排水路を含み、

前記土留壁及び前記補強材は、前記排水路の一端部が前記土留壁から、前記盛土に対する反対側に突出した状態で互いに接続されていることを特徴とする盛土の補強構造。

【請求項2】

前記盛土は堤防であり、
前記土留壁は前記盛土の裏法面の下端部に打ち込まれ、
前記補強材は前記盛土の裏法面から前記盛土中に埋設されていることを特徴とする請求項1に記載の盛土の補強構造。

【請求項3】

前記土留壁は、その上端部を地表上に突出させ、かつ前記盛土の法面と対向させた状態

10

20

で地中に埋設され、

前記補強材は、その一端部を前記盛土の法面から突出させた状態で前記盛土中に埋設され、

前記土留壁の上端部及び前記補強材の一端部は、互いに接続されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の盛土の補強構造。

【請求項 4】

前記土留壁及び前記補強材は、前記盛土の法面の下端部に配置された法面保護部材を介して、互いに接続されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の盛土の補強構造。

【請求項 5】

前記定着機構は、前記補強材のうち前記盛土中に埋設される外周面に形成された羽根部材を含むことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の盛土の補強構造。

【請求項 6】

地表上の盛土を補強する盛土の補強方法であって、

地盤のうち、前記盛土を支持する部分の固定層まで到達する土留壁を、前記盛土の法面の下端部に打ち込む土留壁埋設工程と、

前記盛土中に定着される定着機構を有し前記盛土の斜面を補強する管状の補強材であって、前記定着機構が、前記補強材を径方向に貫く排水孔と、前記補強材の中空部と、を通して、前記盛土内の水分を外部に排出する排水路を含む前記補強材を、前記盛土中に向けて水平又は水平よりも上り勾配となるように、前記盛土中に埋設する補強材埋設工程と、

前記排水路の一端部が前記土留壁から、前記盛土に対する反対側に突出した状態で前記土留壁及び前記補強材を互いに接続する接続工程と、を備えることを特徴とする盛土の補強方法。

【請求項 7】

前記盛土は堤防であり、

前記土留壁埋設工程は、前記土留壁を前記盛土の裏法面の下端部に打ち込み、

前記補強材埋設工程は、前記補強材を前記盛土の裏法面から前記盛土中に埋設することを特徴とする請求項 6 に記載の盛土の補強方法。

【請求項 8】

前記土留壁埋設工程は、前記土留壁を、その上端部を地表上に突出させ、かつ前記盛土の法面と対向させた状態で地中に埋設し、

前記補強材埋設工程は、前記補強材を、その一端部を前記盛土の法面から突出させた状態で前記盛土中に埋設し、

前記接続工程は、前記土留壁の上端部及び前記補強材の一端部を、互いに接続することを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の盛土の補強方法。

【請求項 9】

前記接続工程は、前記盛土の法面の下端部に配置された法面保護部材を介して、前記土留壁及び前記補強材を、互いに接続することを特徴とする請求項 6 から 8 のいずれか 1 項に記載の盛土の補強方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、盛土の補強構造及び盛土の補強方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば下記特許文献 1 に示されるように、既設河川堤防の耐浸透性向上や耐震性向上等を図るために、地表上の盛土を補強する盛土の補強構造として、地中に埋設され、地盤のうち、盛土を支持する部分の流動を抑止する土留壁を備えた構成が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

20

30

40

50

【0003】

【特許文献1】特許第5729754号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら前記従来の盛土の補強構造では、土留壁に過度に大きな断面性能を付与しなければ、地盤のうち、盛土を支持する部分の流動を確実に抑止することが困難であるという問題があった。

【0005】

本発明は前述した事情に鑑みてなされたものであって、土留壁の断面性能を過大にすることなく、地盤のうち、盛土を支持する部分の流動を確実に抑止すると同時に盛土の法面を補強することができる盛土の補強構造及び盛土の補強方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記課題を解決するために、本発明に係る盛土の補強構造は、地表上の盛土を補強する盛土の補強構造であって、前記盛土の法面の下端部に打ち込まれ、地盤のうち、前記盛土を支持する部分の固定層まで到達した土留壁と、前記盛土中に埋設され、前記盛土中に定着される定着機構を有し前記盛土の斜面を補強する管状の補強材と、を備え、前記補強材は、前記盛土中に向けて水平又は水平よりも上り勾配となるように、前記盛土中に埋設され、前記定着機構は、前記補強材を径方向に貫く排水孔と、前記補強材の中空部と、を通して、前記盛土内の水分を外部に排出する排水路を含み、前記土留壁及び前記補強材は、前記排水路の一端部が前記土留壁から、前記盛土に対する反対側に突出した状態で互いに接続されていることを特徴とする。

前記盛土は堤防であり、前記土留壁は前記盛土の裏法面の下端部に打ち込まれ、前記補強材は前記盛土の裏法面から前記盛土中に埋設されていてもよい。

【0007】

また、本発明に係る盛土の補強方法は、地表上の盛土を補強する盛土の補強方法であって、地盤のうち、前記盛土を支持する部分の固定層まで到達する土留壁を、前記盛土の法面の下端部に打ち込む土留壁埋設工程と、前記盛土中に定着される定着機構を有し前記盛土の斜面を補強する管状の補強材であって、前記定着機構が、前記補強材を径方向に貫く排水孔と、前記補強材の中空部と、を通して、前記盛土内の水分を外部に排出する排水路を含む前記補強材を、前記盛土中に向けて水平又は水平よりも上り勾配となるように、前記盛土中に埋設する補強材埋設工程と、前記排水路の一端部が前記土留壁から、前記盛土に対する反対側に突出した状態で前記土留壁及び前記補強材を互いに接続する接続工程と、を備えることを特徴とする。

前記盛土は堤防であり、前記土留壁埋設工程は、前記土留壁を前記盛土の裏法面の下端部に打ち込み、前記補強材埋設工程は、前記補強材を前記盛土の裏法面から前記盛土中に埋設してもよい。

【0008】

これらの発明によれば、盛土中に埋設される補強材が、盛土中に定着される定着機構を有しているので、補強材がこの定着機構により盛土中に定着される。そして、盛土中に定着された補強材に土留壁が接続されると、地盤のうち、盛土を支持する部分の流動を抑止する力を、固定層まで到達するように埋設された土留壁のみならず、補強材からも得ることができる。よって、土留壁の断面性能を過大にすることなく、地盤のうち、盛土を支持する部分の流動を確実に抑止することができる。

また、盛土内の水分が排水路により排出され、盛土内の水分量を少なくすることができるため、盛土を固くして崩れにくくすることができ、盛土中に補強材を定着させることができる。さらに、盛土内の水分が、その自重により補強材の排水路を通して盛土の外部に流出されるため、効率的に盛土内の水分を排出することができる。

10

20

30

40

50

【0009】

また、本発明に係る盛土の補強構造では、前記土留壁は、その上端部を地表上に突出させ、かつ前記盛土の法面と対向させた状態で地中に埋設され、前記補強材は、その一端部を前記盛土の法面から突出させた状態で前記盛土中に埋設され、前記土留壁の上端部及び前記補強材の一端部は、互いに接続されていてもよい。

また、本発明に係る盛土の補強方法では、前記土留壁埋設工程は、前記土留壁を、その上端部を地表上に突出させ、かつ前記盛土の法面と対向させた状態で地中に埋設し、前記補強材埋設工程は、前記補強材を、その一端部を前記盛土の法面から突出させた状態で前記盛土中に埋設し、前記接続工程は、前記土留壁の上端部及び前記補強材の一端部を、互いに接続してもよい。

10

これらの場合には、土留壁及び補強材の接続作業を容易に行うことができる。

【0010】

また、本発明に係る盛土の補強構造では、前記土留壁及び前記補強材は、前記盛土の法面の下端部に配置された法面保護部材を介して、互いに接続されていてもよい。

また、本発明に係る盛土の補強方法では、前記接続工程は、前記盛土の法面の下端部に配置された法面保護部材を介して、前記土留壁及び前記補強材を、互いに接続してもよい。

【0011】

これらの場合には、法面保護部材が、盛土の法面の下端部に配置されているので、法面保護部材が抑え盛土となり、円弧すべりや斜面内すべりが発生するのを抑えることができる。また、土留壁と補強材とが、法面保護部材を介して互いに接続されているので、土留壁及び補強材の相対的な位置を精度よく決めなくても、両者を確実に接続することができる。

20

また、土留壁の上端部が地表上に突出し、法面保護部材が、土留壁に対して盛土の反対側に配置されていて、土留壁の上端部が法面保護部材により盛土の反対側から支持されている場合には、土留壁の上端部が、例えば盛土の法面の崩れ等に起因して、盛土の反対側に向けて押し込まれて変位するのを抑制することが可能になり、土留壁により、地盤のうち、盛土を支持する部分の流動を確実に抑止することができる。

【0012】

また、本発明に係る盛土の補強構造では、前記定着機構は、前記補強材のうち盛土中に埋設される外周面に形成された羽根部材を含んでもよい。

30

この場合には、補強材の羽根部材により、補強材の盛土中からの引き抜き荷重に対する抵抗力を大きくすることができ、簡易な構成で盛土中に補強材を定着させることができる。

【発明の効果】

【0015】

本願の請求項1、7に係る発明によれば、土留壁の断面性能を過大にすることなく、地盤のうち、盛土を支持する部分の流動を確実に抑止すると同時に盛土の法面を補強することができる。

【図面の簡単な説明】

40

【0016】

【図1】本発明の第1実施形態に係る盛土の補強構造を示す断面模式図である。

【図2】図1に示す盛土の補強構造における土留壁と補強材との接続状態の一例を示す上面図である。

【図3】図1に示す盛土の補強構造の変形例である。

【図4】本発明の第2実施形態に係る盛土の補強構造の断面模式図である。

【図5】図4に示す盛土の補強構造の変形例である。

【図6】図4に示す盛土の補強構造の他の変形例である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

50

(第1実施形態)

以下、図1及び図2を参照し、本発明の第1実施形態に係る盛土の補強方法及び盛土の補強構造1について説明する。

なお、以下の説明においては、地盤2の地表上の盛土3として河川10の堤防を示し、この盛土3を補強する構造及び方法について説明する。ここで、図1における盛土3に対する河川10側を川表側、その反対側を川裏側と定義し、河川10に沿って延在する方向を、盛土3の奥行方向と定義する。

【0018】

本実施形態における盛土の補強構造1は、地中に埋設され、地盤2のうち、盛土3を支持する部分の固定層Mまで到達した土留壁5と、盛土3中に埋設され、盛土3中に定着される定着機構を有し盛土の斜面を補強する補強材6と、を備え、土留壁5及び補強材6は、互いに接続されている。ここで、地盤2のうち、盛土3を支持する部分とは、地盤2において、盛土3の下方及びその側方に位置する部分であって、盛土3が盛土重量により沈下し、側方に向けて流動するのを抑えている部分を指す。

10

【0019】

土留壁5は、その上端部5aを地表上に突出させ、かつ盛土3の法面4と対向させた状態で地中に埋設されている。本実施形態においては、土留壁5は水平方向に沿う横断面凹凸状の鋼矢板となっている。土留壁5は、盛土3の法面4の下端部4aに、盛土3の奥行方向に沿って複数打ち込まれている。なお、鋼矢板は鉛直方向に延びている。

土留壁5の下端部は、実質的に流動が起こらない固定層Mに到達している。一般に、固定層Mは、例えば地震等の際に、液状化した地盤が盛土重量に耐えられずに液状化面S0に向けて沈下し、側方に向けて移動するといった流動化が比較的起こりやすい液状化層Lの下方に位置している。固定層Mは液状化層Lと比べて、前述のような流動化が起こりにくくなっている。

20

また、土留壁5の固定層Mへの根入れ深さDは、液状化層Lの層深さ以上であり、かつ3m以上であることが望ましい。

【0020】

補強材6は、その一端部6cを盛土3の法面4から突出させた状態で、盛土3中に向けて水平又は水平よりも上り勾配となるように盛土3中に埋設され、土留壁5の上端部5a及び補強材6の一端部6cは、互いに接続されている。図示の例では、補強材6のうち、盛土3中に埋設される他端部6dが、盛土3の法面4から突出する一端部6cよりも高い位置に位置するように、補強材6が盛土3中に埋設されている。なお、補強材6の盛土3内への進入深さは、盛土高さの半分以上、かつ2m以上であることが望ましい。

30

【0021】

補強材6は、管状をなし、例えば鋼管杭となっている。補強材6の他端部6dの外周面には、その中心軸線回りに螺旋状に延びる羽根部材6aが突設されている。なお、羽根部材6aは補強材6に例えば溶接されている。この羽根部材6aが補強材6の定着機構となっている。すなわち、羽根部材6aは、補強材6の外周面から径方向の外側に突出している形状により、盛土3と強固に係合し、補強材6の盛土3からの引き抜き荷重に対する抵抗力を大きくする。これにより、補強材6が盛土3中に強く定着される。

40

【0022】

補強材6には、径方向に貫く排水孔6bが形成されている。排水孔6bは、補強材6に前記中心軸線方向に間隔をあけて複数形成されている。このため、盛土3内の水分を、複数の排水孔6bを通して補強材6の中空部に流入させ、補強材6の一端部6cから排出することができる。すなわち、補強材6の排水孔6bと中空部とにより排水路が形成されている。この排水路が、補強材6の定着機構となっている。この排水路により、盛土3内の水分を排出することで、盛土3内の水分量を少なくし、盛土3内の浸潤面S1を下げることで、河川10からや降雨による浸透水による盛土3内のせん断強さの低下を防止し、盛土3を固くして崩れにくくする。

【0023】

50

次に、以上のように構成された盛土の補強構造 1 の製造方法、つまり盛土の補強方法について説明する。本実施形態における盛土の補強方法は、土留壁 5 を地中に埋設する土留壁埋設工程と、補強材 6 を盛土 3 中に埋設する補強材埋設工程と、土留壁 5 及び補強材 6 を互いに接続する接続工程と、を備えている。

土留壁埋設工程は、土留壁 5 を、その上端部 5 a を地表上に突出させ、かつ盛土 3 の法面 4 と対向させた状態で地中に埋設する。

【 0 0 2 4 】

補強材埋設工程は、盛土 3 内に、補強材 6 を、その一端部 6 c を盛土 3 の法面 4 から突出させた状態で盛土 3 内に埋設する。この工程では、前記中心軸線を水平方向又は水平方向に対してやや上向きに傾けた状態で、補強材 6 を前記中心軸線回りに回転させながら、盛土 3 内に進入させる。

10

ここで、補強材 6 に羽根部材 6 a が設けられているため、補強材 6 を前記中心軸線回りに回転させることで、羽根部材 6 a により盛土 3 の土壌を川裏側に送り出しながら、補強材 6 を盛土 3 内に進入させることができる。さらに、補強材 6 が盛土 3 内に埋設された後には、羽根部材 6 a が、補強材 6 への盛土 3 内からの引き抜き荷重に対して、大きな抵抗力を発揮する。

【 0 0 2 5 】

接続工程は、土留壁 5 の上端部 5 a 及び補強材 6 の一端部 6 c を、互いに接続する。本実施形態においては、1 つの土留壁 5 に対して 1 つの補強材 6 が溶接により接続されている。

20

なお、接続方法としては、例えばボルト締めやコンクリートによる固着等によるものでもよく、また、1 つの土留壁 5 に対して複数の補強材 6 を接続する等してもよい。

また、図 2 に示すように、複数の土留壁 5 及び補強材 6 を埋設する場合には、複数の土留壁 5 を、盛土 3 の奥行方向に沿って間欠的に埋設し、それらの土留壁 5 に複数の補強材 6 を接続してもよく、補強材 6 のうち、土留壁 5 と接続されていないものがある場合もある。このような場合には、奥行方向に隣り合う各土留壁 5 間のピッチ寸法 L は、土留壁 5 の奥行方向の幅寸法 B の 3 倍以内であることが望ましい。

【 0 0 2 6 】

以上説明したように、本実施形態における盛土の補強方法及び盛土の補強構造 1 によれば、盛土 3 中に埋設される補強材 6 が、盛土 3 中に定着される定着機構を有しているため、補強材 6 がこの定着機構により盛土 3 中に定着される。そして、盛土 3 中に定着された補強材 6 に土留壁 5 が接続されると、地盤のうち、盛土 3 を支持する部分の流動を抑止する力を、固定層 M まで到達するように埋設された土留壁 5 のみならず、補強材 6 からも得ることができる。よって、土留壁 5 の断面性能を過大にすることなく、地盤 2 のうち、盛土 3 を支持する部分の流動を確実に抑止することができる。

30

【 0 0 2 7 】

また、地表上に突出した土留壁 5 の上端部 5 a と、盛土 3 の法面 4 から突出した補強材 6 の一端部 6 c と、を、互いに接続することで、土留壁 5 及び補強材 6 を互いに接続する接続工程を容易に行うことができる。

また、本実施形態においては、土留壁埋設工程として、鋼矢板を用いた鋼矢板工法を採用している。このため、例えば法面 4 の下端部 4 a の土壌を一時的に掘削撤去し、この部分にせん断強度の高いドレーン材を配設するようなドレーン工法と異なり、下端部 4 a の一時的な掘削撤去により盛土 3 に弱部ができてしまうことがなく、工期に長期間を要さない。

40

【 0 0 2 8 】

また、補強材 6 の定着機構が、補強材 6 のうち盛土 3 中に埋設される外周面に形成された羽根部材 6 a であるので、羽根部材 6 a により、補強材 6 の盛土 3 中からの引き抜き荷重に対する抵抗力を大きくすることができ、簡易な構成で盛土 3 中に補強材 6 を定着させることができる。

また、盛土 3 中に補強材 6 が埋設されることにより、盛土 3 の川裏側の法面 4 の周辺を

50

補強することができ、川裏側の法面 4 付近に形成される斜面内すべり面 S 2 を起点として発生する、盛土 3 の浅い崩壊（斜面内すべり）を防止することができる。

【0029】

また、補強材 6 の定着機構が、補強材 6 を径方向に貫く排水孔 6 b と、補強材 6 の中空部と、を通して、盛土 3 内の水分を外部に排出する排水路であるので、盛土 3 内の水分が排水路により排出され、盛土 3 内の水分量を少なくすることができるため、盛土 3 を固くして崩れにくくすることができ、盛土 3 中に補強材 6 を定着させることができる。

【0030】

また、補強材 6 が、盛土 3 中に向けて水平又は水平よりも上り勾配となるように、盛土 3 中に埋設されているので、盛土 3 内の水分が、その自重により補強材 6 の排水路を通し

10

て盛土 3 の外部に流出されるため、効率的に盛土 3 内の水分を排出することができる。また、補強材 6 が盛土 3 の内部に進入していることで、盛土 3 の深い崩壊（円弧すべり）の起点となる円弧すべり面 S 3 を、補強材 6 が進入していない川表側の領域にまで後退させることができる。さらに、土留壁 5 が固定層 M まで到達するように、地中に埋設されているので、円弧すべりの発生を抑えることができる。

【0031】

また、盛土の補強構造 1 の変形例として、図 3 に示すように、土留壁 5 及び補強材 6 を、法面 4 の下端部 4 a に埋設された排水升 2 0 を介して互いに接続した盛土の補強構造 2 1 としてもよい。このような構成とすることで、補強材 6 をより下方に配置することができるため、仮に補強材 6 に排水路を有している場合には、盛土 3 内の浸潤面 S 1 を低い位置まで低下させることができる。

20

【0032】

（第 2 実施形態）

次に、図 4 を参照し、本発明の第 2 実施形態について説明する。

なお、本実施形態においては、第 1 実施形態における構成要素と同一の構成については同一の符号を付し、その説明を省略し、異なる点についてのみ説明する。

【0033】

図 4 に示すように、本実施形態における盛土の補強構造 1 1 では、土留壁 5 及び補強材 6 は、盛土 3 の法面 4 の下端部 4 a に配置された法面保護部材 7 を介して、互いに接続されている。

30

本実施形態においては、法面保護部材 7 として、金属線材により形成された直方体状をなす袋部材と、該袋部材の内部に詰め込まれた碎石と、を備えるふとん籠を採用している。このふとん籠は、法面 4 の土壌の流出を抑えながら水分が透過できる程度の隙間を備えた多孔質体となっており、配置された箇所形状に合わせて柔軟に変形しながら、配置された箇所周辺の水分の排出を促進するといった機能を有している。

【0034】

法面保護部材 7 は、盛土 3 の下端部 4 a に鉛直方向に多段状をなすように複数配置されている。また法面保護部材 7 は、奥行き方向に沿って連続して連なるように複数配置されている。

補強材 6 の一端部 6 c は、法面保護部材 7 よりも川裏側に突出している。そして法面保護部材 7 は、補強材 6 を奥行き方向に挟んでいる。ここで、補強材 6 の一端部 6 c に溶接された固定フランジ 6 e が、法面保護部材 7 の川裏側の端部に固定されている。また、法面保護部材 7 が、土留壁 5 の上端部 5 a に対して盛土 3 の反対側から当接することで、支持している。

40

これにより、前述の通り、土留壁 5 及び補強材 6 は、盛土 3 の法面 4 の下端部 4 a に配置された法面保護部材 7 を介して、互いに接続されている。

【0035】

そして、本実施形態における盛土の補強方法では、接続工程として、盛土 3 の下端部 4 a に配置された法面保護部材 7 を介して、土留壁 5 及び補強材 6 を互いに接続する。土留壁埋設工程及び補強材埋設工程を経た後に、法面保護部材 7 を盛土 3 の下端部 4 a に配置

50

し、法面保護部材 7 を介して土留壁 5 及び補強材 6 を互いに接続する。

なお、接続工程としては、法面保護部材 7 を先に下端部 4 a に配置した後に、土留壁埋設工程及び補強材埋設工程を行ってもよい。

【 0 0 3 6 】

以上説明したように、本実施形態における盛土の補強方法及び盛土の補強構造 1 1 によれば、法面保護部材 7 が、盛土 3 の法面 4 の下端部 4 a に配置されているので、法面保護部材 7 が抑え盛土となり、円弧すべりや斜面内すべりが発生するのを抑えることができる。また、土留壁 5 と補強材 6 とが、法面保護部材 7 を介して互いに接続されているので、土留壁 5 及び補強材 6 の相対的な位置を精度よく決めなくても、両者を確実に接続することができる。

10

また、土留壁 5 の上端部 5 a が地表上に突出し、法面保護部材 7 が、土留壁 5 に対して盛土 3 の反対側に配置されていて、土留壁 5 の上端部 5 a が法面保護部材 7 により盛土 3 の反対側から支持されているため、土留壁 5 の上端部 5 a が、例えば盛土 3 の法面 4 の崩れ等に起因して、盛土 3 の反対側に向けて押し込まれて変位するのを抑制することが可能になり、土留壁 5 により、地盤のうち、盛土 3 を支持する部分の流動を確実に抑止することができる。

【 0 0 3 7 】

また、盛土の補強構造 1 1 の変形例として、図 5 に示すように、法面保護部材 8 としてコンクリートブロックを採用した盛土の補強構造 3 1 としてもよい。このように、コンクリートブロックを法面保護部材 8 として用いることで、容易に法面保護部材 8 を施工することができる。また、透水性のあるポーラスコンクリートを用いて、補強材 6 の一端部 6 c を、法面保護部材 8 の内部に配設してもよい。

20

【 0 0 3 8 】

また、盛土の補強構造 1 1 の他の変形例として、図 6 に示すように、法面保護部材 9 として法面 4 の下端部 4 a から高さ方向の全域にかけて施工された法面工を採用した盛土の補強構造 4 1 としてもよい。このように、法面工を法面保護部材 9 として用いることで、高さ方向に複数の補強材 6 を盛土 3 中に埋設し、それぞれの補強材 6 を法面保護部材 9 と接続することができる。

【 0 0 3 9 】

なお、本発明の技術的範囲は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることができる。

30

【 0 0 4 0 】

例えば、上記実施形態においては、地表上に突出した土留壁 5 の上端部 5 a と、盛土 3 の法面 4 から突出した補強材 6 の一端部 6 c と、が、互いに接続されている構成について示したが、このような態様に限られない。土留壁 5 及び補強材 6 のうち、いずれか一方又は両方が、地中又は盛土中に埋設された部分において、互いに接続されている構成であってもよい。また、地表上に突出させた土留壁 5 の一部と、盛土 3 から突出させた補強材 6 の一部と、を互いに接続した後に、土を盛ることで埋める態様であっても構わない。

【 0 0 4 1 】

また、上記実施形態においては、土留壁 5 としての鋼矢板を、下端部 4 a の地中に鉛直方向に打ち込んだ構成について示したが、このような態様に限られず、土留壁として、鋼管矢板、親杭横矢板、地中連続壁、又は抑止杭等を用いてもよい。また、土留壁 5 が打ち込まれる場所は、下端部 4 a から離れた箇所であってもよく、土留壁 5 が打ち込まれる方向は、鉛直方向に限られず鉛直方向に対して傾いた方向であってもよい。

40

さらにまた、土留壁 5 の材質としては鋼製に限られず、例えばコンクリート材、樹脂材、凍土等の壁材であってもよい。

【 0 0 4 2 】

また、上記実施形態においては、補強材 6 として、定着機構としての羽根部材 6 a、及び固定フランジ 6 e を備えた鋼管杭を用いた構成について示したが、補強材 6 が羽根部材 6 a を備えず、固定フランジが別体とされた構成であってもよいし、補強材 6 は鋼以外の

50

材質であってもよい。また、補強材 6 の埋設は、盛土 3 の法面 4 のような傾斜面に対してではなく、垂直な壁面に対してであってもよい。

【 0 0 4 3 】

また、上記実施形態においては、補強材 6 が定着機構としての排水路を有する構成について示したが、補強材 6 は排水路を有していなくてもよい。

すなわち、定着機構としては、羽根部材 6 a 及び排水路ではなく、他の構成であってもよい。例えば、盛土 3 の外表面から、盛土 3 中に埋設された補強材 6 に向けて穿設される杭材等により、盛土 3 中に補強材 6 を定着させる構成等が挙げられる。

【 0 0 4 4 】

また、第 2 実施形態においては、法面保護部材 7 として、金属線材により形成された直方体状をなす袋部材と、該袋部材の内部に詰め込まれた碎石と、を備えるふとん籠を用いた構成について示したが、このような態様に限られない。すなわち、直方体状のふとん籠でなく、円柱形のだるま籠や異形の蛇籠であってもよいし、袋部材は竹材や樹脂材であってもよく、碎石は土塊やセメント塊であってもよい。また法面保護部材としては、多孔質かつ透水性を有さない、例えばセメントにより下端部 4 a を埋めるような構成のものであってもよい。

10

【 0 0 4 5 】

また、盛土 3 の下端部 4 a における、土留壁 5、補強材 6 及び法面保護部材 7 の位置関係については、第 2 実施形態において示した態様に限られない。すなわち、土留壁 5 を法面保護部材 7 により川表側と川裏側から挟むように法面保護部材 7 を配置してもよい。また、法面保護部材 7 であるふとん籠の袋部材の内部に補強材 6 を通した後に、碎石を袋部材に投入することで、補強材 6 を法面保護部材 7 に対して固定してもよい。

20

【 0 0 4 6 】

また、上記実施形態においては、盛土の補強方法及び盛土の補強構造として、河川 1 0 の堤防としての盛土 3 に対して行う態様について示したが、このような態様に限られない。すなわち、盛土としては、湖畔や貯水池等に設けられる堤防であってもよいし、高速道路の造成地のような水辺を伴わない盛土であってもよく、このような場合には、補強材 6 は盛土への降雨による浸透水を排出する目的で設けられる。

【 0 0 4 7 】

また、上記実施形態においては、土留壁埋設工程を補強材埋設工程よりも先に行う態様について示したが、このような態様に限られず、補強材埋設工程を先に行った後に、土留壁埋設工程を行ってもよい。

30

その他、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上記した実施の形態における構成要素を周知の構成要素に置き換えることは適宜可能であり、また、上記した変形例を適宜組み合わせてもよい。

【符号の説明】

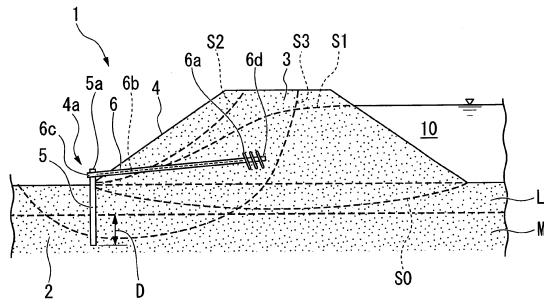
【 0 0 4 8 】

- 1 補強構造
- 2 地盤
- 3 盛土
- 4 法面
- 5 土留壁
- 5 a 上端部
- 6 補強材
- 6 a 羽根部材
- 6 b 排水孔
- 6 c 一端部
- 7 法面保護部材
- 8 法面保護部材
- 9 法面保護部材

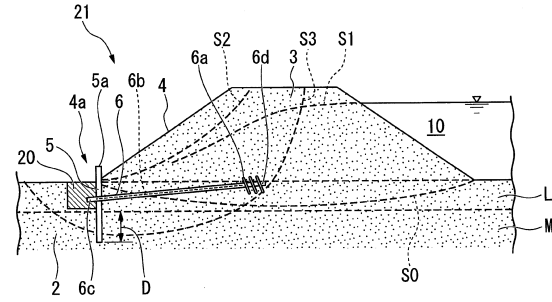
40

50

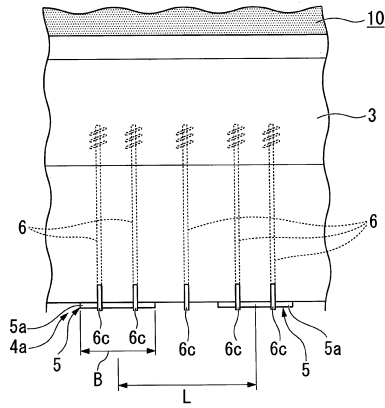
【 図 1 】



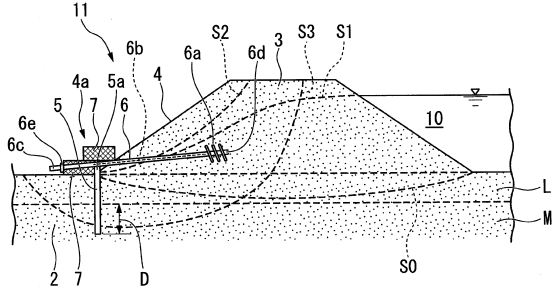
【 図 3 】



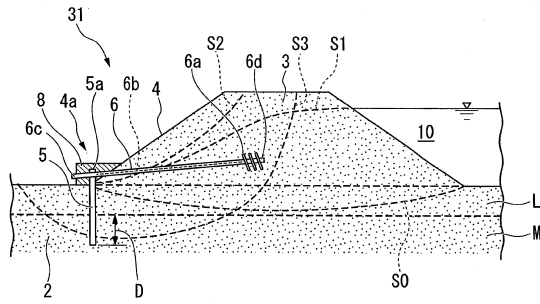
【 図 2 】



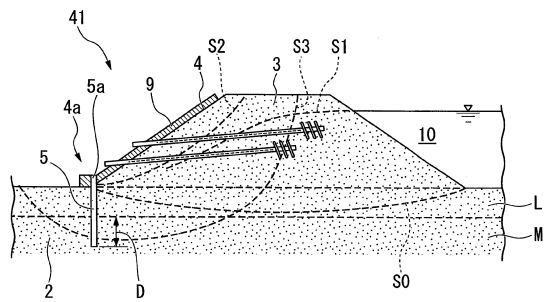
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100106909
弁理士 棚井 澄雄
- (74)代理人 100175802
弁理士 寺本 光生
- (74)代理人 100134359
弁理士 勝俣 智夫
- (74)代理人 100188592
弁理士 山口 洋
- (74)代理人 100064908
弁理士 志賀 正武
- (72)発明者 澤石 正道
東京都品川区大崎一丁目5番1号 大崎センタービル 新日鉄住金エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 和田 昌敏
東京都品川区大崎一丁目5番1号 大崎センタービル 新日鉄住金エンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 持田 祐輔
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鉄住金株式会社内
- (72)発明者 石濱 吉郎
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鉄住金株式会社内

審査官 湯本 照基

- (56)参考文献 特開2011-214248(JP,A)
特開平05-106216(JP,A)
特開2003-147775(JP,A)
特開2006-225926(JP,A)
特表2013-540922(JP,A)
特開平11-006165(JP,A)
米国特許第09080303(US,B2)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|--------|---------|
| E 02 D | 17 / 18 |
| E 02 D | 17 / 20 |
| E 02 D | 3 / 10 |