

(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2017-155404
(P2017-155404A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
EO2D	17/20	(2006.01)	EO2D	17/20	106	2D043
EO2D	17/18	(2006.01)	EO2D	17/18	A	2D044
EO2D	3/10	(2006.01)	EO2D	3/10		

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2016-36566 (P2016-36566)
(22) 出願日 平成28年2月29日 (2016.2.29)

(71) 出願人 000236610
株式会社不動産テトラ
東京都中央区日本橋小網町7番2号
(74) 代理人 100088708
弁理士 山本 秀樹
(72) 発明者 深田 久
東京都中央区日本橋小網町7番2号 株式会社不動産テトラ内
(72) 発明者 矢部 浩史
東京都中央区日本橋小網町7番2号 株式会社不動産テトラ内
Fターム(参考) 2D043 DA04 DD15
2D044 CA01 EA03 EA05

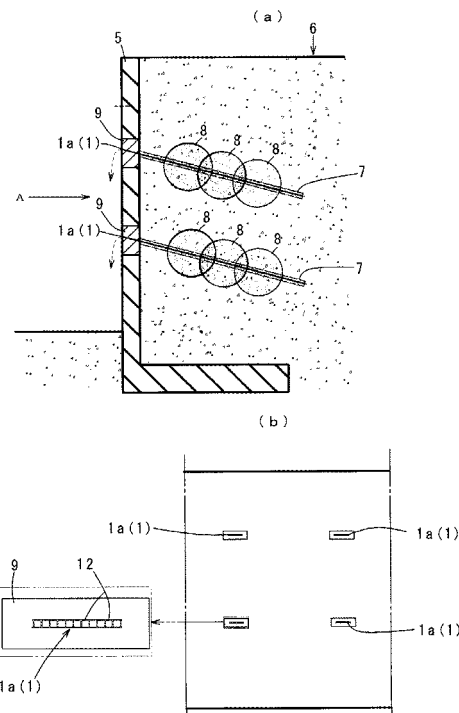
(54) 【発明の名称】 地山補強土工法及びそれに用いられる補強材

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】補強材を地山内に配置した状態でシール材を任意の箇所から吐出したり、逆に地盤からの排水も行えるようにした地山補強土工法、及びそれに用いられる補強材を提供する。

【解決手段】補強材を斜面や擁壁側より地山6内に多段に水平又は所定設置角で配置することで抗土圧構造物や盛土、切土斜面等の安定化を図る地山補強土工法において、前記補強材は、可撓性の細長い板状で、かつ板厚内に形成されて長手方向に伸び流体移送用通路として使用可能な複数の長孔を有した注入ボード1であり、前記注入ボードを地山内に打設された打設管内に挿入したり、或いは打設管と共に地山内に打設した状態から、前記打設管の引き抜きによりボード後端1aを斜面や擁壁外側に露出した態様で地山内に残置する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

補強材を斜面や擁壁側より地山内に多段に水平又は所定設置角で配置することで抗土圧構造物や盛土、切土斜面等の安定化を図る地山補強土工法において、

前記補強材は、可撓性の細長い板状で、かつ板厚内に形成されて長手方向に延び流体移送用通路として使用可能な複数の長孔を有した注入ボードであり、

前記注入ボードを地山内に打設された打設管内に挿入したり、或いは打設管と共に地山内に打設した状態から、前記打設管の引き抜きによりボード後端を斜面や擁壁外側に露出した態様で地山内に残置することを特徴とする地山補強土工法。

【請求項 2】

前記注入ボードを地山内に残置した状態で、前記複数の長孔のうち、1以上の長孔を通じて、シール材を前記ボード後端から移送し、前記長孔の適位置に連通するよう設けられた注入口より地山内へ吐出することを特徴とする請求項 1 に記載の地山補強土工法。

【請求項 3】

前記注入口から前記長孔内に配設されて、その長孔に沿って流れてくるシール材を外へ導くガイド部材を有していることを特徴とする請求項 2 に記載の地山補強土工法。

【請求項 4】

前記注入ボードを地山内に残置した状態で、前記複数の長孔のうち、1以上の長孔を通じて、地山内の水分を、前記長孔の適位置に設けられて外に連通した排出口より該長孔内に流入して前記ボード後端から排水することを特徴とする請求項 1 から 3 の何れかに記載の地山補強土工法。

【請求項 5】

前記排出口から前記長孔内に配設されて、地山内の水分を該長孔内に流入可能にし、かつ前記長孔の先端側への流れを規制して後端側へ流れるようにするガイド部材を有していることを特徴とする請求項 4 に記載の地山補強土工法。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 の何れかに記載された地山補強土工法に用いられる補強材。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地山斜面や法面の崩落防止対策等として有用な地山補強土工法及びそれに用いられる補強材に関する。

【背景技術】

【0002】

地山補強土工法は、特許文献 1 や 2 に例示されるごとく地山斜面や法面の崩落防止対策、擁壁地盤の補強、山留め支保工として、補強材を斜面や擁壁側より地山内に多段に配置し、地山の变形に伴って補強材に抵抗力を発揮させることによって变形を拘束して地山の安定性を向上させる。

【0003】

図 9 (a) は特許文献 1 の地山補強土工法であり、棒状の補強材 1 を打設して自然斜面や盛土の法面を安定化する例である。要部は、同 (b) のごとく補強材 1 として、鋼管等の筒状に形成され、打設時に地山の盛土に分け入るための先鋭部 1 1 a が先端付近に形成されると共に、後端側から内部に圧入されたグラウトを当該補強材の周囲に吐出するための吐出口 1 1 e を側面に形成している構成であり、補強材 1 を地山に打設する第一工程と、打設された補強材 1 の後端側から内部にグラウトを圧入させて、補強材内部に充填させると共に補強材の側面の吐出口 1 1 e から補強材周囲に吐出させて周囲の盛土にも浸透させて硬化させることで、補強材 1 と補強材内部のグラウト及び補強材周囲の盛土とを一体として地山に定着させる。

【0004】

図 10 (a) は特許文献 2 の地山補強土工法であり、地山 3 1 としてトンネルの側面斜

10

20

30

40

50

面 3 4 に施された例である。要部は、同 (b) のごとく環状部 2 1 と中空部 2 2 とが形成された複合管であって環状部 2 1 の先端部に噴射ノズル 2 7 を設けたロッド 1 7 を、ボーリング削孔装置に装着して削孔方向に向けて位置決めし、高圧水を噴射ノズル 2 7 に供給して高圧噴流水を削孔方向に噴射しながらボーリング削孔装置で所定位置まで地山に削孔し、ロッド 1 7 の中空部に芯材 3 0 を挿入して芯材の先端を地山に打込んだ後、芯材 3 0 に沿ってロッド 1 7 を所定距離引出す引出工程と、高圧の硬化剤を噴射ノズル 2 7 に供給しロッド 1 7 を回転させながら硬化剤を高圧噴射して地山に注入する注入工程とを交互に繰返し行うことにより芯材 3 0 を有するパイル状改良体 3 2 を造成する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2011-252319 号公報

【特許文献 2】特許第 2875064 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献 1, 2 の補強材は抑止工として構成されており、排水による間隙水圧の上昇を抑える抑制工を施す場合は補強材を用いた地山補強土工法とは別途に設計し施工しなければならない。すなわち、地山の安定化や耐震設計では、補強材による抑止工と共に排水による抑制工を施すことにより、豪雨時も地山内の間隙水圧を設計値に抑えることが重要となる。

【0007】

本発明は、以上のような課題を解決するためになされたものである。その目的は、特に、地山内に配置した状態でシール材を任意の箇所から吐出したり、逆に地盤からの排水も行えるようにした地山補強土工法、及びそれに用いられる補強材を提供することにある。他の目的は以下の内容説明のなかで明らかにする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため請求項 1 の発明は、補強材を斜面や擁壁側より地山内に多段に水平又は所定設置角で配置することで抗土圧構造物や盛土、切土斜面等の安定化を図る地山補強土工法において、前記補強材は、可撓性の細長い板状で、かつ板厚内に形成されて長手方向に延び流体移送用通路として使用可能な複数の長孔を有した注入ボードであり、前記注入ボードを地山内に打設された打設管内に挿入したり、或いは打設管と共に地山内に打設した状態から、前記打設管の引き抜きによりボード後端を斜面や擁壁外側に露出した状態で地山内に残置することを特徴としている。

【0009】

以上の注入ボードは、特許第 4363996 号公報等が開示されている樹脂ドレーン材と比べ、可撓性の細長い板状からなり、板厚内に複数の長孔を形成している点で同じ。しかし、樹脂ドレーン材の方は両側面が透水性でないとならないが、本発明の注入ボードの方は非透水性に限られず透水性であってもよい。

【0010】

以上の本発明は、請求項 2 から 6 のように具体化されることがより好ましい。
(ア) 前記注入ボードを地山内に残置した状態で、前記複数の長孔のうち、1 以上の長孔を通じて、シール材を前記ボード後端から移送し、前記長孔の適位置に連通するよう設けられた注入口より地山内へ吐出する構成である (請求項 2)。この注入口には長孔の先端部の開口を含む。また、シール材はセメントミルク以外にも、地盤改良材、その他の化学成分を含んだ溶液や流動物なども含まれる。

(イ) 前記注入口から前記長孔内に配設されて、その長孔に沿って流れてくるシール材を外へ導くガイド部材を有している構成である (請求項 3)。

【0011】

10

20

30

40

50

(ウ) 前記注入ボードを地山内に残置した状態で、前記複数の長孔のうち、1以上の長孔を通じて、地山内の水分を、前記長孔の適位置に設けられて外に連通した排出口より該長孔内に流入して前記ボード後端から排水する構成である(請求項4)。この排出口には長孔の先端部の開口を含む。

(エ) 前記排出口から前記長孔内に配設されて、地山内の水分を該長孔内に流入可能にし、かつ前記長孔の先端側への流れを規制して後端側へ流れるようにするガイド部材を有している構成である(請求項5)。

【0012】

また、請求項6は以上の地山補強土工法に用いられる注入ボードからなる補強材(請求項1から5の何れかに記載されたもの)を特定したものである。この補強材は、地山補強土工法により地山内に打設されているもの、地山補強土工法に用いる予定で保管されているものも含む。具体的には次のような構成の地山補強土工法用の補強材である。

(1) 斜面や擁壁側より地山内に多段に水平又は所定設置角で配置されて抗土圧構造物や盛土、切土斜面等の安定化を図る地山補強土工法に用いられる補強材において、前記補強材は可撓性の細長い板状で、板厚内に形成されて長手方向に延び流体移送用通路として使用可能な複数の長孔を有した注入ボードであり、前記注入ボードを地山内に打設された打設管内に挿入したり、或いは打設管と共に地山内に打設した状態から、前記打設管の引き抜きによりボード後端を斜面や擁壁外側に露出した状態で地山内に残置される構成である。

(2) 前記注入ボードは、地山内に残置された状態で、前記複数の長孔のうち、1以上の長孔を通じて、シール材又はノ及び地盤改良材を前記ボード後端から移送し、前記長孔の適位置に連通するよう設けられた注入口より地山内へ吐出可能な構成である。

(3) 前記注入ボードは、地山内に残置された状態で、前記複数の長孔のうち、1以上の長孔を通じて、地山内の水分を、前記長孔の適位置に設けられて外に連通した排出口より該長孔内に流入して前記ボード後端から排水可能な構成である。

(4) 前記注入ボードは、前記注入口又は排出口から前記長孔内に配置されて前記長孔に沿って流れてくるシール材又はノ及び地盤改良材を外へ導いたり、地山内の水分を前記長孔内に流入可能にし、かつ前記長孔の先端側への流れを規制して後端側へ流れるようにするガイド部材を有している構成である。

【発明の効果】

【0013】

請求項1の発明では、補強材が可撓性の細長い板状の注入ボードからなり、第1形態のごとく打設された打設管に挿入された状態から打設管の引き抜きにより残置されたり、第2形態のごとく樹脂ドレーン材を用いたドレーン工法と同様な方法で打設されて残置される。残置状態では、補強材である注入ボードが長手方向に延びた複数の流体移送用長孔を板厚内に有しているため、1以上の長孔を利用して、シール材をボード周囲に吐出し定着部を造成したり、地山内の水分を地表側へ排水することも容易となる。要は、地山斜面や法面の安定化や崩落防止対策として、注入ボードの打設及びシール材の吐出による抑止工、及び排水による抑制工の両方を兼ね備えることができる。また、注入ボードは従来の補強材である鋼材より取扱性に優れている。

【0014】

請求項2の発明では、シール材を1以上の長孔の後端側から移送し、該長孔の適位置に連通するよう設けられた注入口より地山内へ吐出することで、注入ボードの厚さ内、注入口、注入ボードの周囲に一体となった定着部を造成できる。この場合、請求項3の発明では、長孔に移送されたシール材がガイド部材により確実に注入口からボード周囲に吐出できる。

【0015】

請求項4の発明では、地山内の水分が注入ボードの排出口から長孔に流入し、該長孔から後端の開口から地山外へ排水される。この場合、請求項5の発明では、長孔に流入した水分がガイド部材により先端側への流れを阻止して効率よく排水できる。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 の発明では、請求項 1 から 5 の何れかに記載の注入ボードであり、地山補強土工法に用いられることで上記したような利点を得られる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 第 1 形態の地山補強土工法を適用した場合の模式図であり、(a) は模式断面図、(b) は (a) の A 方向から見た部分正面図である。

【 図 2 】 図 1 の地山補強土工法において注入ボードを地中に残置するまでの操作手順を示し、(a) は削孔工程を示す模式図、(b) は削孔完了とインナーロッドを引き抜き、孔内洗浄工程を示す模式図、(c) は注入ボード挿入工程を示す模式図である。

【 図 3 】 図 2 に続く上記地山補強土工法の操作手順を示し、(a) はパイプ引き抜き・シール材充填工程、(b) シール材充填完了とクラッキング工程、(c) は改良体造成工程である。

【 図 4 】 上記注入ボードの全体構成を示し、(a) は側面図、(b) は (a) の B 方向から見た模式平面図である。

【 図 5 】 (a) は上記注入ボードに組み込まれたガイド部材を示す概略斜視図、(b) と (c) は (a) の注入ボードの作用を示す模式断面図である。

【 図 6 】 第 2 形態の地山補強土工法を適用した場合の模式図であり、(a) は模式断面図、(b) は (a) の A 1 方向から見た部分正面図である。

【 図 7 】 図 5 の地山補強土工法において注入ボードを地中に残置するまでの操作手順を示し、(a) は打設管の位置決め工程を示す模式図、(b) は打設管の打設工程を示す模式図ある。

【 図 8 】 図 6 に続く上記地山補強土工法の操作手順を示し、(a) は注入ボードの切断工程と中段の注入ボードでシール材を吐出する吐出工程を示す模式図、(b) は上段の注入ボードでシール材を吐出する吐出工程を示す模式図である。

【 図 9 】 (a) 及び (b) は特許文献 1 の図 1 及び図 2 を示す説明図である。

【 図 1 0 】 (a) 及び (b) は特許文献 2 の図 5 及び図 6 を示す説明図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明を適用した形態例を図面を参照して説明する。この説明では、地山補強土工法の概要、補強材、施工例 1 と 2 の順に述べる。なお、図面は細部を省略したり模式化している。

【 0 0 1 9 】

(概要) 対象の地山補強土工法は、例えば、図 1 に示したごとく盛土ないしはその擁壁の補強、図 6 に示したごとく地山や既設盛土の緩勾配法面の安定化、図 9 のごとく地山斜面や法面の安定化や崩落防止対策、図 1 0 のごとく山留め支保工等として好適なものである。すなわち、本発明の『地山』は、図 1 から図 3 の地山 6 や図 6 から図 8 の地山 6 A に例示されるごとく、それら色々な箇所を含む広義な意味で使用している。工法特徴は、補強材として抑止工及び抑制工を可能にする注入ボード 1 が用いられ、注入ボード 1 が斜面や擁壁側より地山内に多段に水平又は所定設置角で配置されることで抗土圧構造物や盛土や切土斜面等の安定化を図るものである。

【 0 0 2 0 】

(補強材) 注入ボード 1 は、図 4 及び図 5 に示されるごとく可撓性の細長い板状で、かつ板厚内に形成されて長手方向に延び流体移送用通路として使用可能な複数の長孔 1 2 を有している。すなわち、注入ボード 1 は、上下面 1 1 , 1 1 の間に長手方向に溝状に延びている複数の長孔 1 2 を区画形成している。この場合、注入ボード 1 は、例えば、板幅方向に凹凸状に形成されている芯材と、芯材の両側ないしは上下面に接合された上下面 1 , 1 1 とで構成されることもある。材質は、熱可塑性等の樹脂、ゴム、それらに類似のものであればよい。ボード幅寸法は、理論上は制約されないが、後述する打設管であるドリルパイプ等との関係では 3 ~ 1 5 c m、より好ましくは 5 ~ 1 0 c m 程度である。厚さは 0 .

10

20

30

40

50

5 ~ 2 cm 程度が好ましい。

【0021】

以上の注入ボード1は、予め目的とした長さに切断した状態で地山内に打設する以外に、図7のごとく可撓性であることから供給リール46に巻き付けた状態で取扱いでき、供給リール46から巻き戻して任意の長さで切断可能である。また、注入ボード1には、長孔12に通じて該長孔12に沿って流れてくるシール材（このシール材には注入ボードを地山内に残置する過程で生じる隙間を埋めることを主目的とするものと、注入ボードを地山内に固定することを主目的とするものを含む）や地盤改良材を外へ吐出させる複数の注入口13と、逆に地山内の水分を長孔12に流入し該長孔12に沿って斜面や擁壁外側へ排水可能にする排出口14とが設けられている。注入口13と排出口14は、実質的に同様な構成であるが、異なる長孔12に連通するよう設けられている。

10

【0022】

すなわち、注入口13と排水口14は、図5に例示されるごとくボード上下面11, 11に長孔12に通じる窓を設け、該窓から長孔12内に配設され、該長孔12に沿って移送されてくるシール材や改良材を外へ導くガイド部材2、又は、地山内の水分を前記窓より長孔12内に導くガイド部材2にて区画されている。なお、ガイド部材2を省略し、前記窓自体を注入口13や排出口14としてもよい。長孔12の孔処理としては、例えば、注入ボード1の先端1bに孔閉用キャップを装着したり、長孔のうち通路として使用しない孔箇所や先端開口を部分溶解等で閉鎖することが好ましい。

20

【0023】

また、注入口13は、注入ボード1が図1や図6のごとく盛土等の地山内に所定設置角又は略水平に打設された状態で目的の改良体8や定着部7Aを造成するに適した箇所に点在されよう設けられる。一方、排出口14は、通常、図1の改良体8や図6の定着部7Aと重ならないよう設けられることになる。

【0024】

ガイド部材2は、例えば、略U形つまり底壁20及び両側壁21を有しており、注入ポート1に対し、前記一方の窓、長孔12、他方の窓に押し込むことで取り付けられる。この場合、ガイド部材2は、不用意な外れや位置ズレを防ぐ上で、両側壁21が接着剤等を介して長孔12を区画している対向部分に装着されることが好ましい。なお、ガイド部材2の材質は、注入ポート1と同じく樹脂、ゴム、それらに類似のものである。

30

【0025】

ガイド部材2の装着状態において、図5(b)は長孔12に移送されるシール材や改良材の吐出状態を示している。長孔12に沿って移送されてくるシール材や地盤改良材は、ガイド部材2の内部23に入ると共に、上下の開口より外へ吐出される。同(c)は地山内の水分の流れを示している。地山内の水分は、上下の開口よりガイド部材2の内部23に流入すると共に、長孔12に沿って流れてボード後端1aから外へ排出される。

【0026】

なお、以上の排水口14は、図5(c)に破線で示したようにろ過部材15により覆うことにより、泥等で塞がらないようにすることが好ましい。また、図6のような構成では、ガイド部材2を省略して、上記芯材の両側に接合される上下面11を透水性材料で構成しても差し支えない。この場合は、注入ポート1のうち、定着部7Aを除くボード部分において盛土や地山内の水分を長孔内に流入可能となる。

40

【0027】

(施工例1) この施工例1では、地山補強工法の具体例として、図1から図3を参照して以上の注入ボードを盛土等(以下、地山6と称する)の所定部に多段に打設し、更に打設された注入ポートを地山内に固定するため定着部、更に改良体をそれぞれ造成する場合の操作を説明する。すなわち、この施工例1では、図2(a)の位置決め及び削孔工程、同図(b)のインナーロッド引き抜き及び孔内洗浄工程、同図(c)の注入ボード挿入工程、図3(a)のドリルパイプ引き抜き及びシール材充填工程、同図(b)のクラッキング工程、同図(c)の改良体造成工程とを経る。

50

【 0 0 2 8 】

ここで、施工機 3 は、ロータリーパーカッションドリルと称されているもので、台車本体 3 1 に旋回・傾動可能に支持されているガイドシェル 3 2 に対し前後動可能に支持されていると共に、全体が台車 3 0 より移動可能となっている。ドリル機構は二重管方式となり、ドリルパイプ 3 4 及び該ドリルパイプ先端に設けられたリングビット 3 4 a と、ドリルパイプ 3 4 に挿入されたインナーロッド 3 5 及び該インナーロッド先端に設けられたインナービット 3 5 a と、ドリルパイプ 3 4 の後側に組み込まれたスイベル 3 6 と、回転打撃駆動機構であるドリフタ 3 7 等を有している。

【 0 0 2 9 】

用いられる注入ボード 1 は、図 4 に例示されるごとく目的の長さに切断されると共に、目的の箇所に入入口 1 3 及び排出口 1 4 が設けられたり、上記したガイド部材 2 が取り付けられたり長孔 1 2 の先端側開口が必要に応じて閉鎖処理される。一方、施工域には、図示しないが、セメントミルク等を製造するシール材供給源及び製造されたシール材を圧送するポンプと、クラッキング用水などを圧送するポンプと、地盤改良材を製造する改良材供給源及び製造された改良材を圧送するポンプ等が用意される。その場合、単一のポンプを使用して、シール材供給源のシール部材、クラッキング用水、改良材供給源の地盤改良材を切替方式で圧送することもある。

10

【 0 0 3 0 】

図 2 (a) の位置決め及び削孔工程では、施工機 3 が目的のボード打設箇所に移動された後、ドリル機構の二重管 (ドリルパイプ 3 4 及びインナーロッド 3 5) がガイドシェル 3 2 等を介して地山の擁壁 5 に設けられた切欠部 5 a に略水平ないしは所定角に位置決め配置される。二重管はドリフタ 3 7 の駆動により地山内に設計長さ打設される。

20

【 0 0 3 1 】

図 2 (b) のインナーロッド引き抜き及び孔内洗浄工程では、ドリルパイプ 3 4 がドリル機構から切り離されると共に、インナーロッド 3 5 がドリルパイプ 3 4 から引き抜かれる。その後は、ドリルパイプ 3 4 のパイプ孔内が例えば高圧噴射水などにより洗浄される。この洗浄処理は省略されることもある。

【 0 0 3 2 】

図 2 (c) の注入ボード挿入工程では、図 4 のごとく所定長さに形成された注入ボード 1 が地山内に打設されたドリルパイプ 3 4 の孔内に挿入配置される。なお、この場合、ドリルパイプ 3 4 は、注入ボード 1 に応じた長さのものが用いられている。つまり、注入ボード 1 は、ドリルパイプ 3 4 の孔内に挿入された状態で、その後端 1 a がドリルパイプ内より外にはみ出す長さである。

30

【 0 0 3 3 】

図 3 (a) のドリルパイプ引き抜き及びシール材充填工程では、図示を省略しているが、ドリルパイプ 3 4 が施工機 3 のドリル機構に再び連結された後、地山内より引き抜かれる。その際には、シール材供給源のシール材がポンプによりスイベル 3 6 を介してドリルパイプ 3 4 内に圧送されて地盤中に吐出される。この場合、シール材は、ドリルパイプ 3 4 の引き抜きにより生じる空間を埋めるよう吐出充填されて、同図 (b) のごとく最終的に注入ボード 1 を覆うような定着部 7 として造成される。その後、施工機 3 は次のボード打設箇所へ移動される。

40

【 0 0 3 4 】

図 3 (b) のクラッキング工程では、前工程において注入ボード 1 が定着部 7 で覆われて入入口 1 3 及び排水口 1 4 も塞がれているため、各長孔 1 2 に水溶液を高圧で圧送して入入口 1 3 及び排水口 1 4 から噴射させることで定着部 7 の対応部に割れ目を作る。この操作では、まず、注入ボードの後端 1 a に対し専用の治具ないしはジョイント 2 5 が装着される。ジョイント 2 5 は、目的の複数の長孔 1 2 に接続する連結管部を有し、クラッキング用水つまり高圧水をホルダー 2 8 を介し受け入れて前記連結管部から対応する長孔 1 2 に高圧で圧送可能にする。

【 0 0 3 5 】

50

すなわち、この工程では、定着部 7 が低強度つまり強度が発現していない状態において、高圧水が注入口 1 3 及び排水口 1 4 から定着部 7 に向けて噴射され、その噴射力により定着部 7 の対応部に割れ目を作って次工程で改良体 8 を造成可能にしたり、地山内の水分が排水口 1 4 から長孔 1 2 に流入容易にする。

【 0 0 3 6 】

図 3 (c) の改良体造成工程では、注入ボードの後端 1 a に対しジョイント 2 5 に代えて専用のジョイント 2 5 A が装着される。なお、ジョイント 2 5 は、複数の長孔 1 2 のうち、注入口 1 3 及び排水口 1 4 を設けている長孔 1 2 に接続する連結管部を有している。これに対し、ジョイント 2 5 A は、複数の長孔 1 2 のうち、注入口 1 3 だけを設けている長孔 1 2 に接続する連結管部を有している。そして、ジョイント 2 5 A は、改良材供給源の改良材がポンプで移送されてくると、ホルダー 2 8 を介して受け入れて前記連結管部から対応する長孔 1 2 に圧送可能にする。

10

【 0 0 3 7 】

すなわち、改良体 8 は、改良材が前記連結管部から長孔 1 2 内、注入口 1 3 (区画しているガイド部材 2) からボード外側に吐出されて造成される。なお、同図 (c) では、理解し易くするため図 4 の注入ボード 1 の例だと、改良材が先端の手前にある 2 箇所注入口 1 3 から地山内に吐出されて 1 つの改良体 8 を造成した図となっている。その後は、図 1 に示されるごとく各切欠部 5 a が固化材系の埋戻し材 9 により埋め戻され、また、ジョイント 2 5 及びホルダー 2 8 が取り外されて、次の注入ボードに装着される。以上の各工程は、下段の 1 番目から n 番目、中段の 1 番目から n 番目、上段の 1 番目から n 番目まで繰り返される。

20

【 0 0 3 8 】

図 1 (a) は以上のようにして多数の注入ボードがその後端 1 a を地山の外に露出した状態で既成盛土等の地山 6 内に残置され、かつ、定着部 7 及び改良部 8 を造成した完了状態を示している。各注入ボード 1 において、複数の長孔 1 2 のうち、排出口 1 4 (ガイド部材 2) を設けた 1 以上の長孔 1 2 を通じて、既成盛土等の地山 6 内の水分は排出口 1 4 (ガイド部材 2) より該長孔 1 2 内に流入され、露出している後端 1 a から排水されることになる。従って、この地山補強土工法では、残置された注入ボード 1 及びシール材 6 による補強作用を主とする抑止工、及び排水作用を主とする抑制工の両方を兼ねることができる。更に、改良体 8 による改良効果も得られる。

30

【 0 0 3 9 】

(施工例 2) 図 7 及び図 8 の施工例 2 では、施工機 4 及び供給リール 4 6 に巻かれた数十メートルのボード原材料 1 0 が使用されて、準備ないしは予備工程と、位置決め工程と、ボード打設工程と、ボード切断工程と、注入準備工程と、シール材を地盤中に吐出する吐出工程とを経る。

【 0 0 4 0 】

ここで、施工機 4 は、ベースマシン 4 0 と、ベースマシン 4 0 に連結支持されて旋回及び傾動可能なアーム 4 1 及び伸縮可能な支持ロッド 4 2 と、アーム 4 1 及び支持ロッド 4 2 に連結支持されたガイド部材 4 3 と、ガイド部材 4 3 に沿って移動可能な駆動ヘッド 4 4 とを備えている。また、ベースマシン 4 0 の後側ステージに搭載された供給リール 4 6 と、駆動ヘッド 4 4 によりガイド部材 4 3 に沿って移動される打設管 4 5 と、ガイド部材 4 3 の後端に設けられて供給リール 4 6 から引き出されるボード原材料 1 0 を打設管 4 5 に導くガイド手段 4 7 と、ガイド部材 4 3 の先端に設けられた裁断手段 4 8 とを備えている。一方、打設管 4 5 は、先端が絞られていると共にスリット状開口を形成している。そして、ボード原材料 1 0 は、打設管 4 5 に対し後端より管内に挿入され、先端開口より外へ引き出される。その引出端にはアンカー 1 5 が取り付けられる。

40

【 0 0 4 1 】

まず、予備工程では、供給リール 4 6 に巻かれたボード原材料 1 0 に対し注入口 1 3 や排水口 1 4 を施工現場で付設する。この操作は、例えば、図 8 (b) に示したごとくボード原材料 1 0 が打設管 4 の先端から所定長さ引き出された状態で、上記した窓を形成し該

50

窓からガイド部材 2 を挿入固定して注入口 1 3 や排水口 1 4 を形成する。その後、ボード原材料 1 0 は、図 7 (a) のごとく巻き上げられると共に、アンカー 1 5 が打設管 4 から引き出された引出端に取り付けられる。

【 0 0 4 2 】

位置決め工程では、図 7 (a) のごとく施工機 4 が目的のボード打設箇所に移動された後、打設管 4 5 がガイド部材 4 3 を介して略水平ないしは所定角に位置決め配置される。

【 0 0 4 3 】

ボード打設工程では、図 7 (b) のごとく打設管 4 5 を駆動ヘッド 4 4 を介して所定距離だけ打ち込んだ後、図 8 (a) のごとく打設管内に挿入された注入ボード原材料 1 0 の部分 (注入ボード 1 に相当する部分) を地中に残置した状態で打設管 4 5 を引き抜いて、後端 1 a 側を地山 6 の斜面外に露出させる。

10

【 0 0 4 4 】

ボード切断工程では、露出された後端 1 a が裁断手段 4 8 の刃 4 9 により切断される。続いて、注入ボード原材料 1 0 は、次の予備工程で図 8 (b) のごとく打設管 4 5 から引き出された状態で注入口 1 3 及び排出口 1 4 が付設されたり、アンカー 1 5 がボード先端側に取り付けられる。その後は、施工機 4 が移動されて打設管 4 5 を次のボード打設位置に配置する。

【 0 0 4 5 】

注入準備工程では、図 8 (a) の中段及び同 (b) の上段に示されるごとく注入ボードの後端 1 a に対し専用の治具ないしはジョイント 2 5 が装着される。ジョイント 2 5 は、目的の 1 以上の長孔 1 2 に接続する連結管部を有し、シール材供給源から送られてくるセメントミルク等のシール材をホルダー 2 8 を介し受け入れて前記連結管部から目的の長孔 1 2 に移送可能にする。

20

【 0 0 4 6 】

シール材吐出工程ではシール材が各注入口 1 3 から地盤中に吐出される。つまり、シール材供給源のシール材は、ポンプにより所定圧力でホースを通してホルダー 2 8 に圧送された後、ジョイント 2 5 の連結管部から目的の長孔 1 2 を通って注入口 1 3 (ガイド部材 2) より地盤中に吐出される。吐出されたシール材は、注入ボード 1 のうち、注入口 1 3 を中心として所定大の定着部 7 A として造成される。この定着部 7 A は、移送されてきた長孔 1 2 内、注入口 1 3 (区画しているガイド部材 2) 、ボード外面に一体化されている。その後、ジョイント 2 5 及びホルダー 2 8 は、取り外されて、次の注入ボード 1 に装着される。以上の各工程は、下段の 1 番目から n 番目、中段の 1 番目から n 番目、上段の 1 番目から n 番目まで繰り返し行われる。

30

【 0 0 4 7 】

図 6 (a) は以上のようにして多数の注入ボードが後端 1 a を盛土等の地山 6 A の外つまり斜面に露出した状態で地山内に残置され、かつ、定着部 7 A を造成した完了状態を示している。各注入ボード 1 の残置状態において、地山 6 A 内の水分は排出口 1 4 (ガイド部材 2) よりその長孔 1 2 内に流入し、外の露出している後端 1 a から排水されることになる。従って、この地山補強土工法では、打設された注入ボード 1 及び定着部 7 A 等による抑止工、及び排水による抑制工の両方を兼ねることができる。なお、以上の定着部 7 A や 7 A はシール部と称されることもある。

40

【 0 0 4 8 】

なお、以上の施工例 1 と 2 は本発明の地山補強土工法を何ら制約するものではない。本発明は、各請求項で特定される技術要素を備えておればよく、細部は必要に応じて種々変更したり展開可能なものである。その一例としては、施工機 3 や 4 については必要に応じて変更したり改良されるものである。また、地山補強土工法としては、改良体 8 を省略しても差し支えない。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

1 注入ボード (1 2 は長孔、 1 a は後端、 1 b は先端)

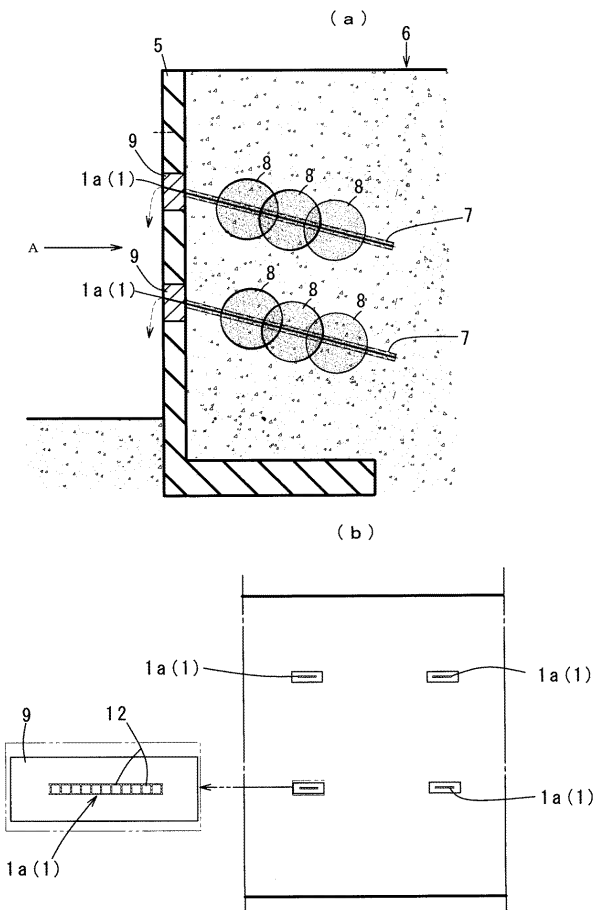
50

- 2 ガイド部材 (2 0 は底壁、 2 1 は側壁)
- 3 施工機
- 4 施工機
- 5 擁壁
- 6 盛土等の地山
- 6 A 盛土等の地山
- 7 定着部
- 7 A 定着部
- 8 改良体
- 9 埋戻し材
- 1 0 ボード原材料
- 1 1 上下面
- 1 2 長孔
- 1 3 注入口
- 1 4 排水口
- 1 5 ろ過部材
- 2 5 ジョイント
- 2 8 ホルダー
- 3 5 ドリルパイプ (打設管に相当)
- 4 5 打設管
- 4 6 供給リール

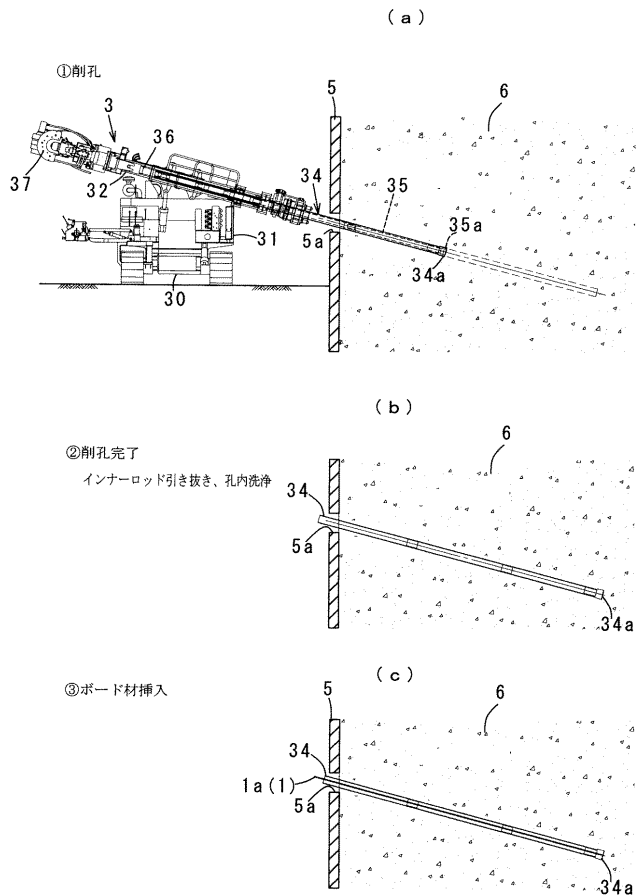
10

20

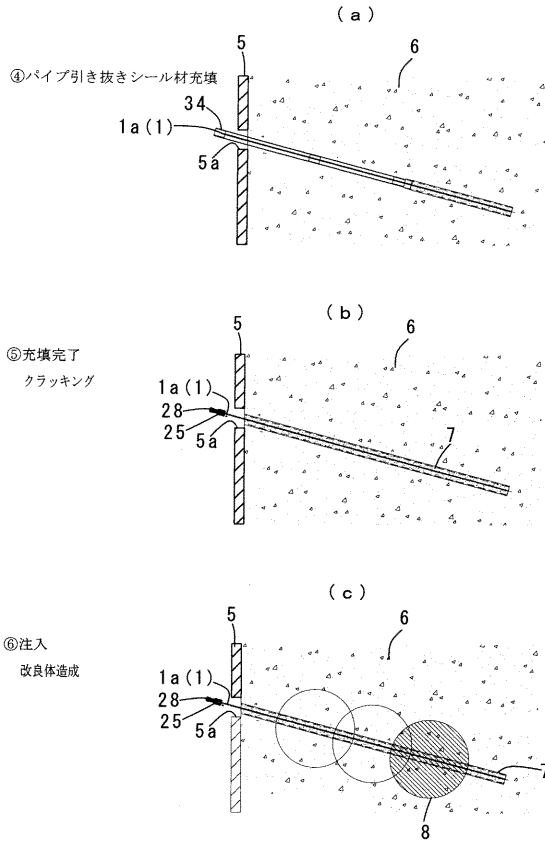
【 図 1 】



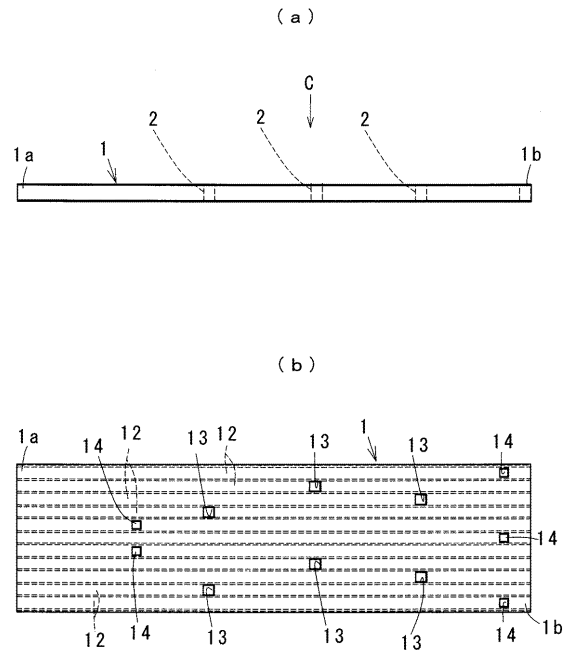
【 図 2 】



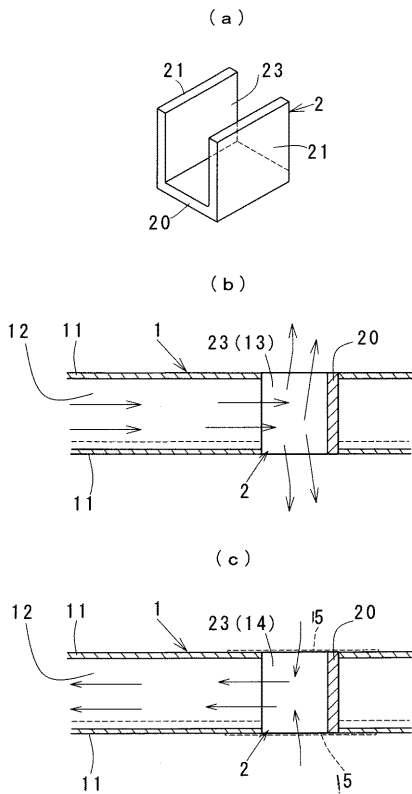
【 図 3 】



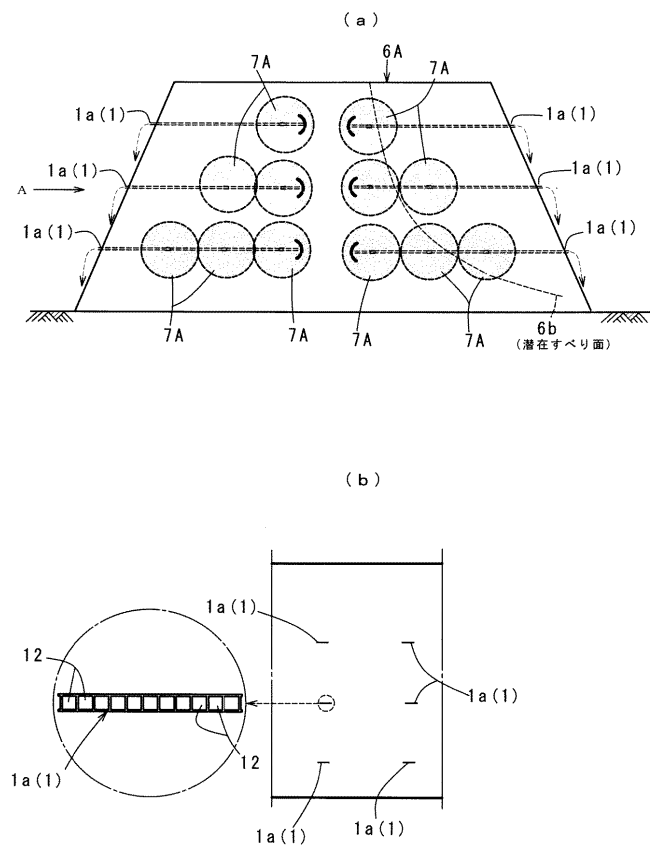
【 図 4 】



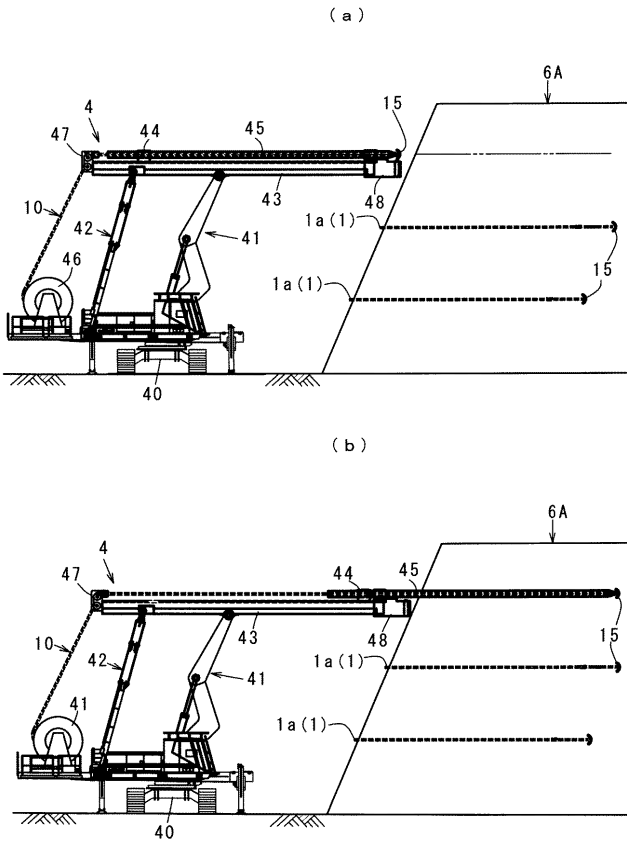
【 図 5 】



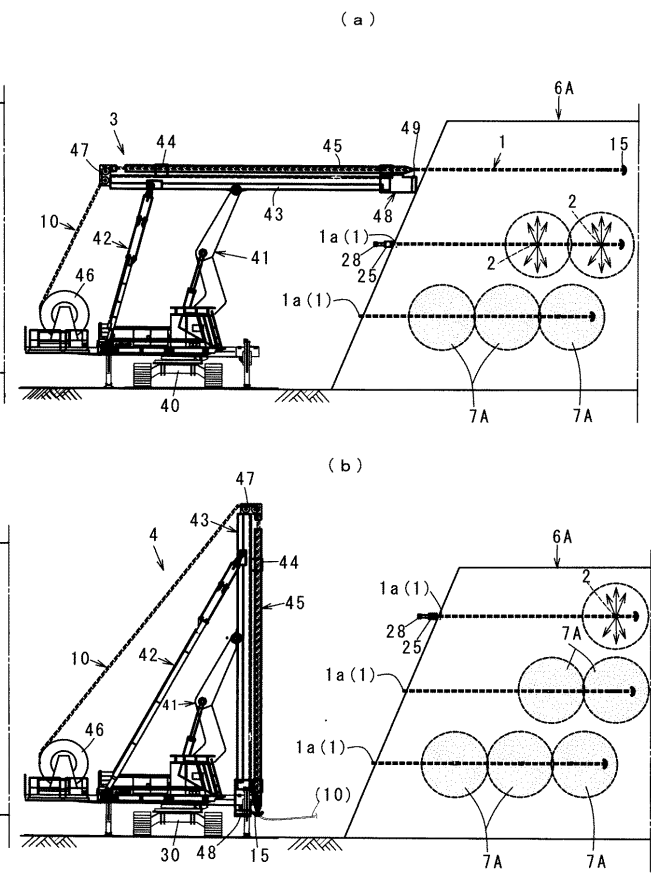
【 図 6 】



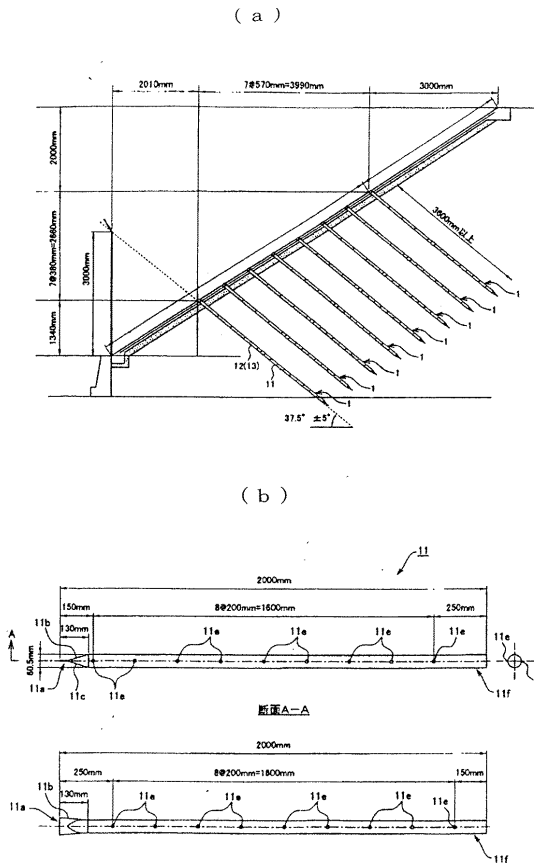
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

