

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4293674号  
(P4293674)

(45) 発行日 平成21年7月8日(2009.7.8)

(24) 登録日 平成21年4月17日(2009.4.17)

(51) Int. Cl.		F 1		
<b>E O 2 D</b>	<b>17/20</b>	<b>(2006.01)</b>	E O 2 D	17/20 1 O 6
<b>E O 2 D</b>	<b>5/80</b>	<b>(2006.01)</b>	E O 2 D	5/80 Z
<b>E 2 1 D</b>	<b>20/00</b>	<b>(2006.01)</b>	E 2 1 D	20/00 E

請求項の数 1 (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平11-114239	(73) 特許権者	000115463 ライト工業株式会社 東京都千代田区九段北4丁目2番35号
(22) 出願日	平成11年4月21日(1999.4.21)	(73) 特許権者	000002299 清水建設株式会社 東京都港区芝浦一丁目2番3号
(65) 公開番号	特開2000-303480(P2000-303480A)	(73) 特許権者	000112093 ヒロセ株式会社 大阪府大阪市西淀川区中島2丁目3番87号
(43) 公開日	平成12年10月31日(2000.10.31)	(73) 特許権者	391019740 三信建設工業株式会社 東京都文京区後楽1丁目2番7号
審査請求日	平成18年4月21日(2006.4.21)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 地山補強土工法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

地山へ鉄筋やロックボルト等の補強材を打設して地山を補強する地山補強土工法であって、ドリルロッドの先端から硬化性充填材と圧縮空気を排出しつつ、該ドリルロッドを前進させて削孔を形成した後、その削孔内に硬化性充填材の充填と補強材の挿入を行うことを特徴とする地山補強土工法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、地山へ鉄筋やロックボルト等の補強材を打設して地山を補強する地山補強土工法に関する。

【0002】

【従来の技術】

地山の中規模崩壊対策の抑止工や、法面勾配の急勾配化対策として、あるいは構造物掘削の際の仮設法面等に対して、地山補強土工法が広く採用されている。地山補強土工法は、図2に示すように、鉄筋やロックボルト等の比較的短い補強材1を地山2の法面に多数本挿入することで地山2を補強し、法面全体の安定性を高めるものである。図2において破線で示す符号3は原状地山斜面、4は地山補強土工法によらない通常の場合の法面であり、地山補強土工法によればより急勾配ののり面を形成することが可能であることがわかる。

10

20

## 【 0 0 0 3 】

上記のような地山補強土工法の施工手順は、補強対象の地山 2 全体を覆うような法面工 5 (あるいは法枠工)を実施した後、地山 2 に沿って作業足場を設けてそこに削孔機を設置し、あるいは図 3 に示すように地盤面上から重機により削孔機 6 を支持してのり面に対向せしめ、その削孔機 6 により図 4 ( a ) ~ ( c ) に示す手順で補強材 1 を打設することが通常である。すなわち、まず図 4 ( a ) に示すように削孔機 6 のドリルロッド 6 a により地山 2 に対して削孔 7 を形成し、ドリルロッド 6 a を削孔 7 から引き抜いた後、( b ) に示すように削孔 7 内に注入ホース 8 を挿入してセメントミルクやセメントモルタル等の硬化性充填材 9 を孔口まで充填し、注入ホース 8 を引き抜いた後、( c ) に示すように削孔 7 内に補強材 1 を挿入し、しかる後に、図 2 ( b ) に示すように孔口にベアリングプレート 1 0 およびナット 1 1 を取り付けて締め付けることにより補強材 1 を法面工 5 (あるいは法枠工)に対して定着することが一般的である。

10

## 【 0 0 0 4 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

上記従来の地山補強土工法は、地山 2 の地表面付近に削孔 7 を形成して補強材 1 を打設する工法であるため、補強対象の地山 2 は風化が進んで亀裂が多く発生しているものであったり、強度が小さい岩および表層すべりの堆積物である崩積土であることが多く、そのような緩い地山 2 では削孔機 6 により形成した削孔 7 の孔壁が自立し得ずに崩壊してしまうことがある。このため、従来一般の地山補強土工法においては施工可能な削孔 7 の深さは 5 m 程度が限度とされており、したがってそれ以上の長尺の補強材 1 を使用できず、有効な改善策が望まれていた。

20

## 【 0 0 0 5 】

## 【 課題を解決するための手段 】

上記事情に鑑み、本発明は、地山へ鉄筋やロックボルト等の補強材を打設して地山を補強する地山補強土工法であって、ドリルロッドの先端から硬化性充填材と圧縮空気を排出しつつ、該ドリルロッドを前進させて削孔を形成した後、その削孔内に硬化性充填材の充填と補強材の挿入を行うものである。

## 【 0 0 0 6 】

## 【 発明の実施の形態 】

以下、本発明の地山補強土工法の実施形態を図 1 ( a ) ~ ( c ) を参照して説明する。本実施形態の地山補強土工法では、図 1 ( a ) に示すように削孔 7 を形成するに際して削孔機 6 に硬化性充填材 9 としてのセメントミルクまたはセメントモルタルと圧縮空気 A を供給して、回転させたドリルロッド 6 a の先端から硬化性充填材 9 と圧縮空気 A を噴射状態で排出しながらドリルロッド 6 a を前進せしめて削孔 7 を形成する。この際、硬化性充填材 9 と圧縮空気 A の混合比率は、たとえば硬化性充填材 9 としてセメントミルクを用いてその排出量を 2 . 5 リットル / m i n とした場合、圧縮空気 A の排出量を 1 気圧時で 0 . 8 m<sup>3</sup> / m i n 以上とすることが好ましい。また、圧縮空気 A の圧力はたとえば 7 0 0 K P a 程度とすることが良い。

30

## 【 0 0 0 7 】

上記のように、ドリルロッド 6 a を回転させつつその先端から硬化性充填材 9 と圧縮空気 A を噴射状態で排出しながら所定深度の削孔 7 を形成した後、ドリルロッド 6 a を引き抜く際には、( b ) に示すようにドリルロッド 6 a の先端から同じく硬化性充填材 9 としてのセメントミルクまたはセメントモルタルを排出しながらドリルロッド 6 a を引き抜く。

40

## 【 0 0 0 8 】

ドリルロッド 6 a を削孔 7 内から引き抜くと、削孔 7 内には孔口まで自ずと硬化性充填材 9 が充填されているので、( c ) に示すようにその削孔 7 内に鉄筋あるいはロックボルト等の補強材 1 を挿入する。

## 【 0 0 0 9 】

最後に、従来と同様にして補強材 1 の基端部にベアリングプレート 1 0 およびナット 1 1

50

を取り付けて締め付け、補強材 1 を法面工 5（あるいは法枠工）に対して定着する（図 2 参照）。

【0010】

以上の方法によれば、ドリルロッド 6 a を回転させつつ硬化性充填材 9 と圧縮空気 A を噴射状態で排出しながら削孔 7 を形成するので、削孔 7 が形成されると同時にその孔壁内部全体に自ずとかつ確実に硬化性充填材 9 が吹付けられて孔壁の崩落を防止できるものとなる。また、圧縮空気できり粉（スライム）を排出するとともに、孔壁に硬化性充填材 9 を圧縮空気ですり粉（スライム）を吹付けるため、硬化性充填材 9 が脱水してその粘性が高まり、硬化が早まるので、孔壁に付着しやすくなり、その効果で孔壁を保持できる。その結果、上記方法によればたとえ 10 m にも及ぶ深さの削孔 7 を一度で形成でき、そのような深い削孔 7 内に長尺の補強材 1 を何等の支障なく容易に挿入することが可能である。

10

【0011】

また、図 4 に示したように従来においては削孔 7 を形成した後にあらかじめ注入ホース 8 を挿入して硬化性充填材 9 の充填を行っていたので、硬化性充填材 9 を充填するまでの間に孔壁が自立し得ずに崩壊してしまうこともあったが、上記方法では孔壁に硬化性充填材 9 を吹き付けながら削孔を行うことになるから、削孔と同時に硬化性充填材 9 により孔壁が保護されて崩壊が生じる余地がない。そして、上記実施形態のようにドリルロッド 6 a を引き抜きながら硬化性充填材 9 を充填することで削孔と硬化性充填材 9 の充填とを 1 工程で行うことにより、従来における注入ホース 8 による硬化性充填材注入工程を省略できるから、作業時間の短縮を図ることができ、工期短縮に寄与し得る。ただし、従来の注入ホースによる硬化性充填材の充填による方法でも良い。

20

【0012】

【発明の効果】

以上で説明したように、本発明は、ドリルロッドの先端から硬化性充填材と圧縮空気を排出しつつ、該ドリルロッドを前進させて削孔を形成した後、その削孔内に硬化性充填材の充填と補強材の挿入を行うので、削孔に際して孔壁の崩落を自ずと防止することができる。そして本発明によれば、圧縮空気できり粉（スライム）を排出するとともに、孔壁に硬化性充填材を圧縮空気ですり粉（スライム）を吹付けるため、硬化性充填材が脱水してその粘性が高まり、硬化が早まるので、孔壁に付着しやすくなり、その効果で孔壁を保持できる。

30

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施形態である地山補強土工法の作業手順を示す図である。

【図 2】 地山補強土工法の適用例を示す図である。

【図 3】 従来の地山補強土工法の実施状況を示す図である。

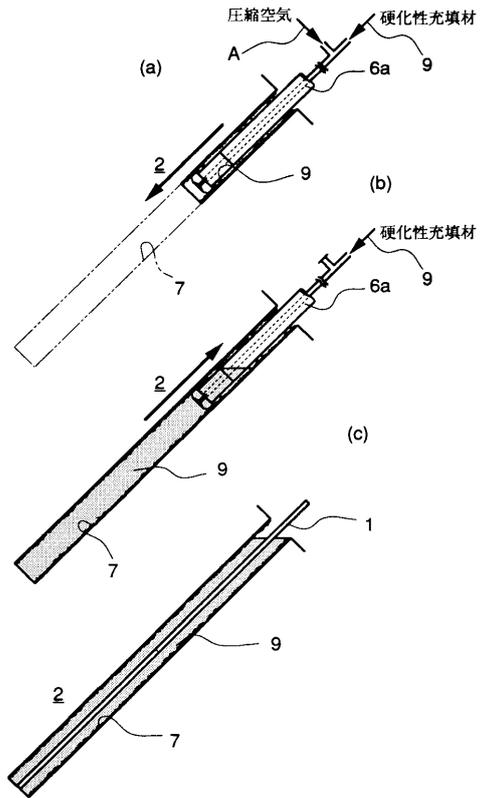
【図 4】 従来の地山補強土工法の作業手順を示す図である。

【符号の説明】

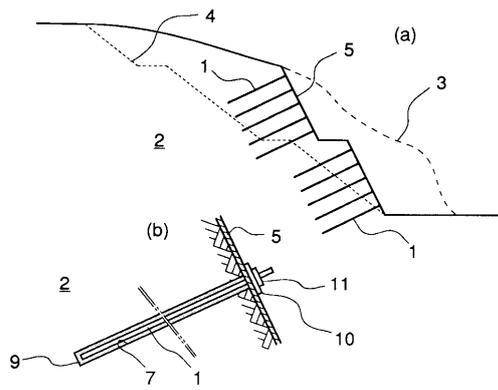
- 1 補強材
- 2 地山
- 6 a ドリルロッド
- 7 削孔
- 9 硬化性充填材
- A 圧縮空気

40

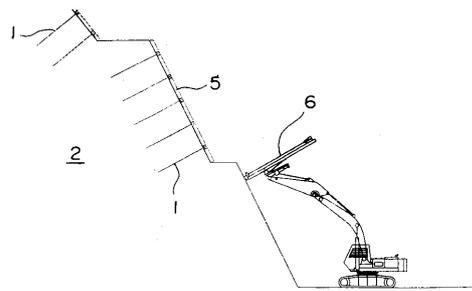
【 図 1 】



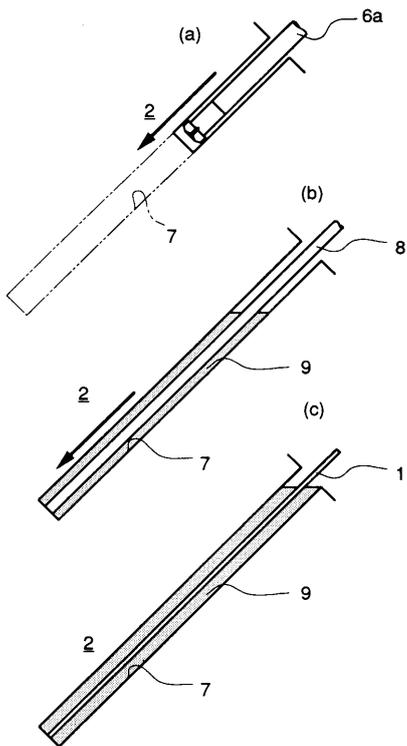
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



## フロントページの続き

- (73)特許権者 392012261  
東興建設株式会社  
東京都港区芝二丁目14番5号
- (73)特許権者 390036504  
日特建設株式会社  
東京都中央区銀座8丁目14番14号
- (73)特許権者 000230788  
日本基礎技術株式会社  
大阪府大阪市北区松ヶ枝町6番22号
- (73)特許権者 505398941  
東日本高速道路株式会社  
東京都千代田区霞が関三丁目3番2号
- (73)特許権者 505398952  
中日本高速道路株式会社  
愛知県名古屋市中区錦二丁目18番19号
- (73)特許権者 505398963  
西日本高速道路株式会社  
大阪府大阪市北区堂島一丁目6番20号
- (74)代理人 100064908  
弁理士 志賀 正武
- (74)代理人 100108578  
弁理士 高橋 詔男
- (74)代理人 100089037  
弁理士 渡邊 隆
- (74)代理人 100101465  
弁理士 青山 正和
- (72)発明者 緒方 健治  
東京都町田市忠生1丁目4番地の1 日本道路公団試験研究所内
- (72)発明者 田山 聡  
東京都町田市忠生1丁目4番地の1 日本道路公団試験研究所内
- (72)発明者 永吉 哲哉  
東京都町田市忠生1丁目4番地の1 日本道路公団試験研究所内
- (72)発明者 佐藤 亜樹男  
東京都町田市忠生1丁目4番地の1 日本道路公団試験研究所内
- (72)発明者 武蔵 栄秋  
東京都千代田区九段北四丁目2番35号 ライト工業株式会社内
- (72)発明者 宮田 和  
東京都港区芝浦一丁目2番3号 清水建設株式会社内
- (72)発明者 横沢 浩二  
大阪府大阪市西区南堀江一丁目12番19号 ヒロセ株式会社内
- (72)発明者 大沢 一美  
東京都文京区後楽一丁目2番7号 三信建設工業株式会社内
- (72)発明者 米村 晃  
東京都港区新橋五丁目11番3号 東興建設株式会社内
- (72)発明者 柳沢 正樹  
東京都中央区銀座八丁目14番14号 日特建設株式会社内
- (72)発明者 小原 秀夫  
大阪府大阪市北区松が枝町6番22号 日本基礎技術株式会社内

審査官 苗村 康造

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 1 0 1 0 8 6 ( J P , A )  
特開平 0 6 - 2 7 2 2 4 8 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 2 2 0 1 9 6 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 2 0 5 2 9 7 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

- E02D 17/20  
E02D 5/80  
E21D 10/00~23/26