

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2873333号

(45)発行日 平成11年(1999) 3月24日

(24)登録日 平成11年(1999) 1月14日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	F I
E 0 2 D 3/12	1 0 1	E 0 2 D 3/12 1 0 1

請求項の数3 (全 5 頁)

(21)出願番号	特願平2-98649	(73)特許権者	999999999 建設省土木研究所長 茨城県つくば市大字旭1番地
(22)出願日	平成2年(1990) 4月13日	(73)特許権者	999999999 清水建設株式会社 東京都港区芝浦1丁目2番3号
(65)公開番号	特開平3-295924	(73)特許権者	999999999 佐藤工業株式会社 富山県富山市桜木町1番11号
(43)公開日	平成3年(1991)12月26日	(73)特許権者	999999999 東急建設株式会社 東京都渋谷区渋谷1丁目16番14号
審査請求日	平成9年(1997) 2月12日	(74)代理人	弁理士 志賀 正武 (外2名)
		審査官	江塚 政弘

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 地盤注入工法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】地盤に注入材を充填するにあたり、地盤に注入材を注入するための注入管を地盤中の所定位置に配置し、地盤の間隙水を排水するための排水管を前記注入管の周辺に配置し、注入管から注入材を地盤中に圧入するとともに、該注入材の注入圧を利用して前記排水管から地盤中の余剰水を排水していくことで、前記注入材を前記地盤中に充填するとともに、前記地盤の変状を防止することを特徴とする地盤注入工法。

【請求項2】トンネルを掘削するにあたり、トンネルの切羽面の前方における掘削対象位置の周囲の地盤に、注入材を注入するための注入管を配置するとともに、該注入管の近傍に、前記地盤の間隙水を排水するための排水管を配置し、前記注入管から注入材を前記地盤中に圧入するとともに、該注入材の注入圧を利用して前記排水管

2

から前記地盤中の余剰水を排水していくことで、前記注入材を前記地盤中に充填するとともに、前記地盤の変状を防止することを特徴とする地盤注入工法。

【請求項3】トンネルを掘削するにあたり、トンネル本坑と略平行に作業用トンネルを先行構築しておき、該作業用トンネルから前記トンネル本坑の掘削対象位置の地盤に向けて、注入材を注入するための注入管を配置し、前記地盤の間隙水を排水するための排水管を前記注入管の周辺に配置し、前記注入管から注入材を前記地盤中に圧入するとともに、該注入材の注入圧を利用して前記排水管から地盤中の余剰水を排水していくことで、前記注入材を前記地盤中に充填するとともに、前記地盤の変状を防止することを特徴とする地盤注入工法。

【発明の詳細な説明】

「産業上の利用分野」

10

本発明は、地盤を改良するために用いられる地盤注入工法に関する。

「従来の技術」

地盤を改良する目的で用いられる地盤注入工法は、施工方法により異なるが、地盤の間隙水圧の数倍から数十倍で実施される。

従来の地盤注入工法は、周辺地盤や近接構造物に有害な影響を与えない範囲の注入圧と注入速度で実施されているため、注入効率は低い状態にある。また、注入範囲も狭い結果となっている。

「発明が解決しようとする課題」

しかしながら、前記従来の地盤注入工法においては、注入圧力と注入速度に関する管理が大切で、これら注入圧力および注入速度を適切に設定しないと、地盤が変状して近接構造物等に悪影響がおよぼされるという問題点がある。このため、注入速度は、地盤や近接構造物に有害な影響を与えない範囲内の注入圧力に限定される。

そこで、本発明は周辺地盤への変状の要因である余剰間隙水を排水して施工中および施工後の地盤および近接構造物の安全を守るとともに、注入材の注入圧力を高め、大きな注入速度を得ることのできる注入効率の高い地盤注入工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」

上記課題を解決するために、本発明においては、以下の手段を採用した。

すなわち、請求項1記載の発明は、地盤に注入材を充填するにあたり、地盤に注入材を注入するための注入管を地盤中の所定位置に配置し、地盤の間隙水を排水するための排水管を前記注入管の周辺に配置し、注入管から注入材を地盤中に圧入するとともに、該注入材の注入圧を利用して前記排水管から地盤中の余剰水を排水していくことで、前記注入材を前記地盤中に充填するとともに、前記地盤の変状を防止することを特徴としている。

請求項2記載の発明は、トンネルを掘削するにあたり、トンネルの切羽面の前方における掘削対象位置の周囲の地盤に、注入材を注入するための注入管を配置するとともに、該注入管の近傍に、前記地盤の間隙水を排水するための排水管を配置し、前記注入管から注入材を前記地盤中に圧入するとともに、該注入材の注入圧を利用して前記排水管から前記地盤中の余剰水を排水していくことで、前記注入材を前記地盤中に充填するとともに、前記地盤の変状を防止することを特徴としている。

請求項3記載の発明は、トンネルを掘削するにあたり、トンネル本坑と略平行に作業用トンネル先行構築しておき、該作業用トンネルから前記トンネル本坑の掘削対象位置の地盤に向けて、注入材を注入するための注入管を配置し、前記地盤の間隙水を排水するための排水管を前記注入管の周辺に配置し、前記注入管から注入材を前記地盤中に圧入するとともに、該注入材の注入圧を利用して前記排水管から地盤中の余剰水を排水していくこ

とで、前記注入材を前記地盤中に充填するとともに、前記地盤の変状を防止することを特徴としている。

「作用」

請求項1に係る発明においては、注入管から注入材を地盤中に圧入すると、注入材の注入に伴って、周辺地盤の地下水圧は上昇する。このようにして圧力の上昇した地下水は、前記注入管の周囲に配置された排水管によって排水される。すなわち、注入材の注入圧を利用することにより、余剰地下水を排水することができ、これにより、地下水圧の上昇により地盤が変状することが防がれるとともに、地盤中に適切に注入材を充填することができる。」

請求項2に係る発明においては、請求項1の発明と同様の作用により、トンネルの掘削対象位置の周辺の地盤に対して、その変状を防止しつつ、適切に注入材を充填することができる。

請求項3に係る発明においては、請求項1の発明と同様の作用により、トンネル本坑の掘削対象位置の地盤に対して、その変状を防止しつつ、適切に注入材を充填することができる。

「実施例」

以下、本発明の地盤注入工法の一実施例について図面を参照して説明する。

第1図中、符号1は本発明の地盤注入工法を実施するための注入管を示す。この注入管1は、内部に空洞を有するように形成された筒状部材であって、その下部には、セメントミルク等の注入材を地盤中に排出するための排出孔(図示略)が形成されている。そして、矢印①および②に示す経路にしたがって、地盤中に注入材を注入する。ここで、実線2は、地盤中における注入材の伝播状態を示す線である。

第2図中、符号5は地盤中の余剰間隙水を地盤の外へ排出するための排水管を示している。

この排水管5は、前記注入管1と同様に、内部に空洞を有する筒状部材であって、その下部には地盤中の余剰間隙水を採り入れるための取水孔6が複数個形成されている。また、排水管5の所定位置には、地下水圧制御弁7が設けられている。

そして、矢印③および④に示す経路にしたがって地盤中の間隙水を排水する。

次に、本実施例の使用例について、第3図を参照して説明する。本実施例の地盤注入工法は、地盤中に注入材を注入するにあたり、地盤に注入材を注入するための注入管1を地盤中の所定位置に配置し、地盤の間隙水を排水するための排水管5を第3図に示すように、前記注入管1の周辺に配置する。

そして、注入管1から注入材を地盤中に圧入し、この注入圧を利用して地下水圧を上昇させ、これにより、排水管5から地盤中の余剰水を排水していくことで注入材を充填することとしている。このとき、第3図中、注入

材の浸透する注入範囲を実線10で、排水管5の周囲の余剰間隙水を排水した後に排水管5を注入管に置き換えた場合の注入材の注入範囲を点線11で示すものとする。

以上説明したように本実施例の地盤注入工法によれば、注入により高まった地下水圧を低下させ、高い注入圧力が地盤中の広い範囲に伝播するのを防止することができる。そして、近接構造物や、周辺地盤に有害な影響を与えることなく注入材の浸透を向上させることができるといった効果を得ることができる。さらに、この実施例によれば、真空グラウト工法等を併用した地盤注入改良とは異なり、地下水位の変化により土の有効荷重が変化して地盤が変状するといった懸念が無く、施工中および施工後の地盤および近接構造物の安全が守られる。

次に、本発明の第2の実施例について第4図を参照して説明する。なお、前記実施例と同様の構成となる部分には、共通の符号を付してその説明を省略する。

第4図は、本発明の地盤注入工法をトンネル施工に用いた場合の使用例を示す側断面図である。図中、符号8は、トンネル坑を示し、符号9によって示された点線の範囲は、注入材の注入による地盤改良域を示すものである。

本実施例においても、前記実施例と同様に注入材の注入および、余剰間隙水の排水を行うことでトンネルの切羽面の前方における掘削対象位置の周囲の地盤に対して、その変状を防止しつつ、地盤注入改良を行うことができ、安全性の高いトンネル工事を実施することができる。

次に、本発明の第3の実施例について第5図を参照して説明する。なお、前記実施例と同様の構成となる部分には、共通の符号を付してその説明を省略する。

本実施例は、トンネル本坑15に先行してシールド工法で作業用トンネル16を構築し、この作業用トンネル16からトンネル本坑15の周辺地盤を注入改良する。

本実施例においては、トンネル本坑15の掘削対象位置の地盤に対して、その変状を防止しつつ、適切に注入材を充填することができ、安全性の高いトンネル工事を実施することができる。また、この場合、真空グラウト工法を併用した地盤注入改良と比べ、排水管5のそれぞれに真空ポンプを設ける等の必要が無く、コスト的に有利

である。

なお、本発明の地盤注入工法は、前記実施例のみの使用例に限られることはなく、他の使用例においても実施可能であることはいうまでもない。

「発明の効果」

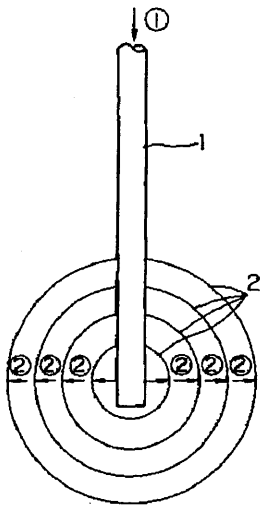
請求項1に係る地盤注入工法は、地盤に注入材を充填するにあたり、地盤に注入材を注入するための注入管を地盤中の所定位置に配置し、地盤の間隙水を排水するための排水管を前記注入管の周辺に配置し、注入管から注入材を地盤中に圧入するとともに、該注入材の注入圧を利用して前記排水管から地盤中の余剰水を排水していくことで注入材を充填するとともに、前記地盤の変状を防止することとしたので、注入材の注入により高まった地下水圧を低下させ、高い注入圧力が地盤中の広い範囲に伝播するのを防止して、施工中および施工後の地盤および近接構造物の安全を守ることができる。そして、近接構造物や、周辺地盤に有害な影響を与えることなく注入材の浸透を向上させることができるといった効果を得ることができる。また、請求項2に係る地盤注入工法によれば、トンネルの切羽面の前方における掘削対象位置の周囲の地盤に対して、その変状を防止しつつ、地盤注入改良を行うことができ、安全性の高いトンネル工事を実施することができる。さらに、請求項3に係る地盤注入工法によれば、トンネル本坑の掘削対象位置の地盤に対して、その変状を防止しつつ、適切に注入材を充填することができ、安全性の高いトンネル工事を実施することができる。また、この場合、真空グラウト工法を併用した地盤注入改良等と比べ、排水管のそれぞれに真空ポンプを設ける必要が無く、コスト的に有利である。

【図面の簡単な説明】

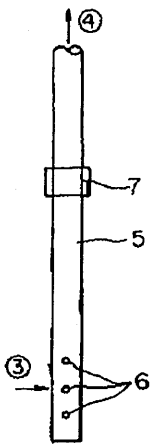
第1図ないし第3図は本発明の第1の実施例を示す図であって、第1図は注入管の側面図、第2図は排水管の側面図、第3図は注入管と排水管の使用状態の一例を示す状態図、第4図は本発明の第2の実施例を示す側断面図、第5図は本発明の第3の実施例を示す正断面図である。

1……注入管、
5……排水管、
G……地盤。

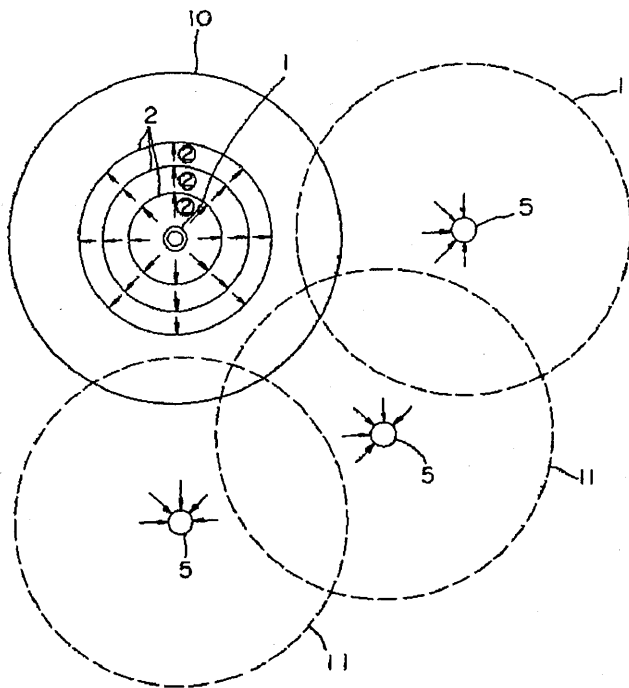
【第1図】



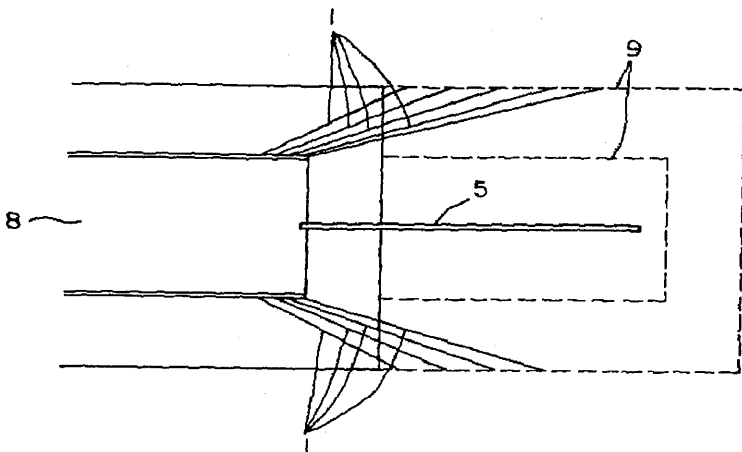
【第2図】



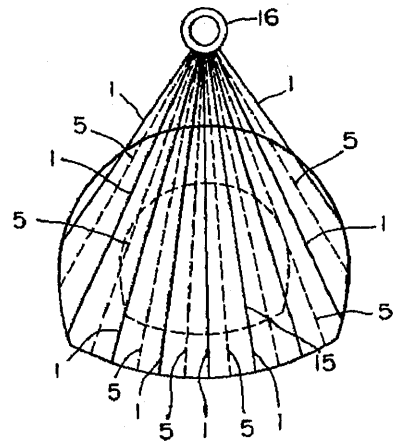
【第3図】



【第4図】



【第5図】



フロントページの続き

(72)発明者 足立 義雄
茨城県つくば市大字旭1番地 建設省土
木研究所内
(72)発明者 水谷 敏則
茨城県つくば市大字旭1番地 建設省土
木研究所内

(72)発明者 稲野 茂
茨城県つくば市大字旭1番地 建設省土
木研究所内
(72)発明者 竹林 亜夫
神奈川県横浜市港南区港南2-8-14-
604

(72)発明者 岩藤 正彦
茨城県北相馬郡守谷町みずき野7-5-8

(72)発明者 岩村 巖
東京都調布市柴崎1-57-1-103

(56)参考文献 特開 昭61-237717(JP, A)
特公 昭46-5183(JP, B1)
特公 昭35-7425(JP, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁵, DB名)
E02D 3/12 101