

審決

無効2014-800036

東京都文京区本郷3-15-1
請求人 強化土エンジニアリング 株式会社

東京都港区赤坂6丁目5番21号 シャトー赤坂 久門特許事務所
代理人弁理士 久門 享

東京都港区赤坂6丁目5番21号 シャトー赤坂 久門特許事務所
代理人弁理士 久門 保子

東京都文京区本郷3-15-1
参加人 強化土株式会社

東京都港区赤坂6丁目5番21号 シャトー赤坂 久門特許事務所
代理人弁理士 久門 享

神奈川県横須賀市南浦賀7番6号
被請求人 有限会社 シモダ技術研究所

東京都港区虎ノ門1-1-23 ウンピン虎ノ門ビル ミノル国際特許事務所
代理人弁理士 安彦 元

上記当事者間の特許第5137153号発明「グラウト注入方法及び装置」の特許無効審判事件について、次のとおり審決する。

結 論

訂正請求書に添付された明細書及び特許請求の範囲のとおり、訂正することを認める。

特許第5137153号の請求項2に係る発明についての特許を無効とする。

特許第5137153号の請求項1に係る発明についての審判請求は、成り立たない。

審判費用は、その2分の1を請求人の負担とし、2分の1を被請求人の負担とする。

理 由

第1 手続の経緯

本件の手続の経緯は以下のとおりである。

平成24年 5月22日：本件出願（特願2012-116912号）

平成24年11月22日：設定登録（特許第5137153号）

平成26年 3月 7日：本件無効審判請求

平成26年 4月 7日：被請求人より上申書提出

平成26年 4月10日：通知書

平成26年 7月25日：被請求人より審判事件答弁書及び訂正請求書提出

平成26年 8月21日：請求人より審判事件弁駁書

平成26年10月16日：審理事項通知書

平成26年10月16日：参加申請人より参加申請書提出

平成26年11月11日：被請求人より口頭審理陳述要領書提出

平成26年11月12日：請求人より口頭審理陳述要領書提出

平成26年11月14日：参加許否の決定

平成26年11月26日：請求人より上申書提出

平成26年11月26日：口頭審理
平成26年12月9日：請求人より上申書提出
平成26年12月22日：被請求人より上申書提出
平成27年5月11日：審決の予告

第2 訂正請求について

1 訂正請求の内容

平成26年7月25日付け訂正請求（以下「本件訂正」という。）は、特許第5137153号の明細書、特許請求の範囲を訂正請求書に添付した訂正明細書、特許請求の範囲のとおり訂正することを求めるものであって、次の事項を訂正内容とするものである。（なお、下線は訂正箇所である。）

(1) 訂正事項1

特許請求の範囲の請求項1及び2に「上記分液盤内において分液されてそれぞれ吐出口を通過した上記グラウトを第2注入ホースを介して上記複数の注入孔から地盤中に当該グラウトを注入するまでの第2区分」とあるのを、「上記分液盤内において分液されてそれぞれ同一断面積の吐出口を通過した上記グラウトを第2注入ホースを介して上記複数の注入孔から地盤中に当該グラウトを注入するまでの第2区分」に訂正する。

(2) 訂正事項2

願書に添付した明細書の段落【0020】、【0021】にそれぞれ記載された「上記分液盤内において分液されてそれぞれ吐出口を通過した上記グラウトを第2注入ホースを介して上記複数の注入孔から地盤中に当該グラウトを注入するまでの第2区分」とあるのを、「上記分液盤内において分液されてそれぞれ同一断面積の吐出口を通過した上記グラウトを第2注入ホースを介して上記複数の注入孔から地盤中に当該グラウトを注入するまでの第2区分」に訂正する。

2 訂正の適否

(1) 訂正事項1について

ア 上記訂正事項1は、請求項1及び2の「吐出口」を、「同一断面積の吐出口」へと訂正するものであるので、特許請求の範囲の減縮を目的とするものである。

イ 上記アから明らかなように、上記訂正事項1は、発明特定事項を下位概念に限定するものであり、カテゴリーや対象、目的を変更するものでもないから、実質上特許請求の範囲を拡張し、又は変更するものに該当しない。

ウ 特許掲載公報の明細書の段落【0010】に「即ち、注入ポンプによりグラウトが第1注入ホースを介して圧送されてくる分液盤に至るまでの第1区分と、上記分液盤内において分液されてそれぞれ同一断面積の吐出口を通過した上記グラウトを第2注入ホースを介して上記1つ又は2つ以上の注入孔を設けた1本又は2本以上の注入管へ圧送し、注入孔から地盤中に当該グラウトを注入するまでの第2区分とに分け、かつグラウトの流量（吐出量）を調整することにより構成される。」と記載されていることからみて、上記訂正事項1は、願書に添付した明細書又は図面に記載した範囲内の訂正である。

(2) 訂正事項2について

ア 上記訂正事項2は、上記訂正事項1に係る訂正に伴って、特許請求の範囲の記載と発明の詳細な説明の記載との整合を図るため、願書に添付した明細書の段落【0020】、【0021】にそれぞれ記載した「吐出口」を、「同一断面積の吐出口」に訂正するものである。

よって、当該訂正事項2は、明瞭でない記載の釈明を目的とするものである。

イ 上記（1）イ及びウからみて、実質上特許請求の範囲を拡張し、又は変更するものに該当せず、かつ願書に添付した明細書又は図面に記載した範囲内の訂正であることは明らかである。

(3) まとめ

以上のとおりであるから、本件訂正は、特許法第134条の2第1項ただし書第1号及び第3号に掲げる事項を目的とし、同条第9項において準用す

る第126条第5項及び第6項の規定に適合するので、本件訂正を認める。

第3 本件特許発明

上記第2のとおり、本件訂正が認められることから、本件特許の請求項1及び2に係る発明（以下、「本件発明1」及び「本件発明2」という。）は、本件訂正請求書に添付された訂正特許請求の範囲の請求項1及び2に記載された事項により特定される、以下のとおりのものである。

「【請求項1】

少なくとも地盤中に設置された複数の注入孔を介してグラウトを同時に注入するグラウト注入方法において、

注入ポンプによりグラウトが第1注入ホースを介して圧送されてくる分液盤内の吐出口の入口に至るまでの第1区分と、上記分液盤内において分液されてそれぞれ同一断面積の吐出口を通過した上記グラウトを第2注入ホースを介して上記複数の注入孔から地盤中に当該グラウトを注入するまでの第2区分とを形成し、

上記複数の吐出口の総断面積よりも、上記注入孔の総断面積を大きく設定し、

予め流量を決め地盤抵抗圧力を測定し、上記第1区分中を流れるグラウトがその測定した地盤抵抗圧力よりも高い強制圧力となるように負荷することにより、上記分液盤における複数の吐出口から当該グラウトを均等に分液し、

上記第2区分を流れるグラウトを上記注入孔を介して地盤抵抗圧力に基づいて注入すること

を特徴とするグラウト注入方法。

【請求項2】

少なくとも地盤中に設置された複数の注入孔を介してグラウトを同時に注入するグラウト注入装置において、

注入ポンプによりグラウトが第1注入ホースを介して送られてくる分液盤内の吐出口の入口に至るまでの第1区分と、上記分液盤内において分液されてそれぞれ同一断面積の吐出口を通過した上記グラウトを第2注入ホースを介して上記複数の注入孔から地盤中に当該グラウトを注入するまでの第2区分とを有し、

上記複数の吐出口の総断面積よりも、上記注入孔の総断面積が大きく設定され、

上記第1区分は、予め流量を決め地盤抵抗圧力を測定し、その測定した地盤抵抗圧力よりも高い強制圧力となるように流れるグラウトを負荷することにより、上記分液盤における複数の吐出口から当該グラウトを均等に分液し、

上記第2区分は、流れるグラウトを上記注入孔を介して地盤抵抗圧力に基づいて注入すること

を特徴とするグラウト注入装置。」

第4 当事者の主張

1 請求人の主張の概要

請求人は、審判請求書、平成26年8月21日付け審判事件弁駁書、同年11月12日付け口頭審理陳述要領書、同年11月26日付け上申書、同年12月9日付け上申書において、甲第1～6号証を提出し、以下の無効理由を主張している。

〔無効理由〕

本件特許の請求項1及び2に係る発明は、甲第1号証に記載された発明であるから、特許法第29条第1項第3号に該当し特許を受けることができないものであり、及び、甲第1号証に記載された発明に基づいて、または甲第1号証及び甲第2号証に記載された発明に基づいて、特許出願前に当業者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項により特許を受けることができないものであり、その特許は同法第123条第1項第2号に該当し、無効とすべきである。

〔証拠方法〕

- 甲第1号証：特許第3663113号公報
甲第2号証：特開2003-27457号公報
甲第3号証：ダブルパッカー工法の注入管の実例としての原工業株式会社によるYR40スリーブパイプの製作図面の写し
甲第4号証：薬液注入工法による建設工事の施工に関する通達及び暫定指針、建設省官技発第160号、昭和49年7月10日 国土交通省九州地方整備局のホームページよりダウンロードした写し
甲第5号証：地盤工学・実務シリーズ11 地盤改良効果の予測と実際、社団法人地盤工学会、平成12年2月15日発行、第279～285、311頁 の写し
甲第6号証：薬液注入工法による建設工事の施工に関する通達及び暫定指針、
通達 建設省技調発第110号の1
平成2年4月24日
建設省技調発第188号の1
平成2年9月18日
暫定指針
建設省官技発第160号
昭和49年7月10日
(国土交通省関東地方整備局のホームページの下記のURL：
http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000007052.pdf よりダウンロードした写し)

なお、上記甲第3号証及び甲第4号証は、弁駁書に添付した参考資料1及び参考資料2を読み替えたものである。(第1回口頭審理調書参照。)

2 被請求人の主張

被請求人は、平成26年7月25日付け審判事件答弁書、同年11月11日付け口頭審理陳述要領書、同年12月22日付け上申書において、乙第1～5号証を提出し、本件審判の請求は成り立たない、審判費用は請求人の負担とする、との審決を求めた。

[証拠方法]

- 乙第1号証：恒久グラウト注入工法、株式会社山海堂、2000年8月18日発行、第34、35頁 の写し
乙第2号証：新編 図解グラウト便覧、株式会社ラテイス、昭和57年4月15日発行、第216、217頁 の写し
乙第3号証：薬液注入工法の設計・施工指針、社団法人日本グラウト協会、平成元年6月発行、第1～7、32、33、38、39、56頁 の写し
乙第4号証：耐久グラウト注入工法施工指針、社団法人日本グラウト協会、平成24年3月発行、第1、2、14、27、28頁 の写し
乙第5号証：正しい薬液注入工法一本質のわかる本、社団法人日本薬液注入協会編、2002年1月31日発行、350～355頁 の写し

第4 当審の判断

1 各甲号証の記載事項

(1) 甲第1号証

本件特許の出願前に頒布された甲第1号証には、以下の事項が記載されている。

ア 「【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は液状化防止工事あるいは大規模工事における急速施工のための地盤改良等、大容量土の地盤改良に係り、特に、改良すべき地盤に複数の注入管路を設置し、これら複数の注入管路から注入液を同時に、かつ選択的に、さ

らには自動的に行なう地盤注入装置および地盤注入工法に関する。」

イ 「【0012】

そこで、本発明の目的は地盤中に設置した複数本の注入管路から、対象とする土層に注入液を注入して該地盤を改良するに際して、最適な設定流量ないしは設定圧力をもって注入液を同時に、かつ自動的に注入し、これにより、広範囲の地盤を急速かつ確実に改良し、上述の公知技術に存する欠点を改良した地盤注入装置およびこの装置を用いた地盤注入工法を提供することにある。」

ウ 「【0015】

【発明の実施の態様】

以下、本発明を添付図面を用いて詳述する。

【0016】

図1は本発明にかかる地盤注入装置の一具体例の説明図である。図2は図1における注入液分配部の他の具体例の説明図である。図3は図1における注入液加圧部の他の具体例の説明図である。図4は環状の分配容器の説明図である。図5はドラム型の分配容器の説明図である。図6は多段型分配容器の正面図であり、図7は図6の側面図である。図8および図9は多段分岐管を用いた具体例である。図10および図11は多方向分岐体を用いた具体例である。図12は図1における注入液分配部の他の具体例の説明図である。図13は図1における注入液分配部のさらに他の具体例の説明図である。図14、図15、図16は本発明にかかる地盤注入装置の他の具体例の説明図である。図17は図1における注入部の注入管路の一具体例であって、地盤中に設置された状態を表した断面図である。図18は袋パッカーを備えた注入管路の一具体例であって、地盤中に設置された状態を表した断面図である。図19は二重管ダブルパッカー注入管路の一具体例である。図20は他の注入管路の他の一具体例であって、(a)は単管、(b)は二重管、(c)は三重管を表した断面図である。図21は二重管ダブルパッカーの注入管路の他の具体例である。図22は注入管路のさらに他の具体例であって、二重管の内管を上方にスライドさせて注入する状態を表した断面図である。図23は注入管路のさらに他の具体例であって、注入管中に複数の注入管路を、これらの吐出口が軸方向の異なる位置に開口するように設けてなる断面図である。図24は水平方向固結層の形成態様を表した一具体例である。図25は図24の固結層の積層固結層の形成態様を表した一具体例である。図26は注入圧力と注入速度との関係を表したグラフである。

【0017】

本発明装置は地盤注入液を地盤中に設置された複数の注入管路を通じて地盤中に注入し、該地盤を固結する装置であって、図1に示されるように、制御部X、注入加圧部Y、注入液分配部Z、注入部Wおよび送液系Aから構成される。操作を手動で行なう場合には制御部Xを必要としない。以下、制御部を用いた例について具体的に詳述する。

【0018】

注入液加圧部Yは図1に示されるように、注入液槽2からの注入液をグラウトポンプ1により加圧し、加圧注入液として送液系Aを介して注入液分配部Zに送液する。グラウトポンプ1は制御部Xの注入監視盤X1からの指示を受け、注入液を所望の圧力に加圧する。なお、図1の加圧部Yは図3に示されるように、グラウトポンプに代えてコンプレッサー3を用いることもできる。すなわち、加圧容器4に注入液5を充填し、ここでコンプレッサー3の作動により注入液槽2からの注入液5を加圧して加圧注入液とする。

【0019】

注入液分配部Zは複数本の分岐管S、S・・・Sを備える。これら分岐管S、S・・・Sはそれぞれ先端に注入管路9、9・・・9と連結する連結部SOを有するものである。この連結部SOは所定の注入管路9、9・・・9を通して所定の注入量を注入し終わった時点、あるいは所定の注入圧に達した時点で、その分岐管Sを他の注入管路9、9・・・9に連結換えすることもできる。上述分岐管S、S・・・Sは図1に示されるように送液系Aを介して加圧部Yと連結された分配容器6からそれぞれ伸長して配置され、先端の連結部SOで注入管路9と連結される。そして、加圧部Yからの加圧注入液は分配容器6を介して各分岐管S、S・・・Sに分配され、注入管路9に送液される。なお、この分配容器6には図示しないが攪拌装置を備えること

もできる。また、各分岐管 S 、 $S \cdots S$ は分配容器6を経ずに、直接加圧部 Y からの送液系 A と連結することもできる。また、図1において、分岐流量計 f_1 、 $f_2 \cdots f_i$ 、 f_n の総量を測定することにより送液流量計 f_0 の流量を把握することができ、このため、送液流量計 f_0 は必ずしも必要としない。」

エ 「【0025】

図8、図9、図10は多段分岐体あるいは複数方向分岐体からなる注入液分配部 Z の例を示す。管体をそのまま注入液分配部 Z として多数の分岐管を管体に一列に並べた場合、一方から他方への送液で管内の損失水頭により圧力分布が変化するので各分岐管 S 、 $S \cdots S$ への流量が変化する。このような問題を図8、図9、図10に示すように、多段分岐体あるいは複数方向分岐体からなる注入液分配部 Z を用いることによって改良することができる。図8、図9は多段分岐体であって、一つの分岐管から複数の分岐管が枝分かれして多段になっている。 V はしぼりバルブでもよいし、またオリフィスでもよい。このようにすれば損失水頭が均等化されて同一条件で注入液の分配が可能になる。

【0026】

図10は多方向分岐管を多段にした注入液分配部 Z である。 V_1 は複数方向分岐管からなる多方向分岐管の最小単位体の例であり、3方流路のバルブであって、左右2方向の流路に同時に分流させるものである。左右2方向の流路はしぼりが可能にしてもよいし、オリフィスを設けてもよい。

【0027】

図11は多方向分岐体の別の例を示す。 $V_{11} \cdots V_{1n}$ はしぼり弁を有する分岐バルブであって、もちろんストップバルブを兼ねることもできる。このバルブを所定のしぼり度にあらかじめ調整しておけば、例えば、同一のしぼり度にしておけば、 $60l$ /分の注入液を加圧送液した場合、 V_{1n} の n が5の場合、 $12l$ /分づつ分流することになる。

$V_{21} \cdots V_{2n}$ は多方向分岐管の分流弁（フローデバイダー）を有するバルブであって、下流側の左右の負荷に大小があっても、等量の流量に分流するものを用いる。例えば、一方の流路の負荷が大きくなって流量が小さくしようとすると、自動的に弁の開度が調整されて、左右の流路に同一の流量が流れるように作動する。このようにして、何段（ n 段）にも分岐していけば、 $2n$ の数の分岐が可能になる。

【0028】

図1～図2および図4～図7において、分岐管 S 、 $S \cdots S$ はそれぞれ、分岐バルブ V_1 、 $V_2 \cdots V_i$ 、 V_n および／またはオリフィス O_1 、 $O_2 \cdots O_i$ 、 O_n を装着し、さらに、必要に応じて分岐流量計 f_1 、 $f_2 \cdots f_i$ 、 f_n 、および／または分岐圧力計 P_1 、 $P_2 \cdots P_i$ 、 P_n を装着する。これら分岐管 S 、 $S \cdots S$ は連結部 SO を介して後述する複数の注入管路 9 、 $9 \cdots 9$ に通じ、加圧部 Y からの加圧注入液を各注入管 9 、 $9 \cdots 9$ に送液する。なお、分岐流量計 $f_1 \sim f_n$ はオリフィス $O_1 \sim O_n$ の上流側、あるいは分岐バルブ $V_1 \sim V_n$ の上流側に設けることもできる。また、オリフィス $O_1 \sim O_n$ は分岐バルブ $V_1 \sim V_n$ の上流側の分岐管 S 、 $S \cdots S$ に設けてもよく、分配容器6の壁面や、送液系 A の導管7の管壁に直接設けてもよい。また、しぼり機能を有する分岐バルブ $V_1 \sim V_n$ を用いることにより、オリフィス機能を兼ねることもできる。さらに、分岐バルブ $V_1 \sim V_n$ にストップバルブの機能をもたせることにより、送液バルブ V_0 は必ずしも必要としなくなる。

【0029】

注入液加圧部 Y から注入液分配部 Z への加圧注入液の送液系 A 、すなわち、導管7には送液流量計 f_0 および／または送液圧力計 P_0 が備えられる。さらに、これら送液流量計 f および／または送液圧力計 P よりも下流あるいは分岐管 S よりも上流の導管7には送液バルブ V_0 が備えられる。」

オ 「【0036】

なお、上述の分岐流量計 f_1 、 $f_2 \cdots f_i$ 、 f_n は回転流量計あるいは電磁流量計等であって、パルスで出力された電気信号が制御部 X に入力され、カウントされる。さらに、各分岐管 S、 $S \cdots S$ における流量は送液バルブ V_0 、分岐バルブ V_1 、 $V_2 \cdots V_i$ 、 V_n の口径、開口度

(流路のしぼり) またはオリフイス O_1 、 $O_2 \cdots O_i$ 、 O_n の口径、またはこれらの数や口径を選定したり、変更したり等によって定められる。また、送液流量計および/または送液圧力計や、分岐流量計および/または分岐圧力計からの情報に基づく制御部 X からの注入液加圧部 Y への指示によりインバータ 3 が制御され、グラウトポンプ 1 の回転数を調整し、毎分流量 f_0 や注入圧力 P_0 を制御し、分岐管 S の流量を制御する。

【0037】

さらに、図 1 における注入液分配部 Z は図 2 に示されるように、各分岐管 S、 $S \cdots S$ から分岐流量計 f_1 、 $f_2 \cdots f_i$ 、 f_n および分岐圧力計 P_1 、 $P_2 \cdots P_i$ 、 P_n を取り除いたものであってもよい。なお、図 2 において、分岐バルブ $V_1 \sim V_n$ がなくてもオリフイス $O_1 \sim O_n$ だけでも後述のように足りる場合もある。また、分岐バルブ $V_1 \sim V_n$ をしぼり、開口を調整することによりオリフイス $O_1 \sim O_n$ と同じ機能をもたすことができる。この場合、オリフイス $O_1 \sim O_n$ は必要ない。また、分岐バルブの開口度を油圧で調整して遠隔操作することもできる。」

カ 「【0039】

注入部 W は図 1 に示されるように、地盤 8 中に設置された複数本の注入管路 9、 $9 \cdots 9$ からなり、それぞれ注入液分配部 Z の各分岐管 S、 $S \cdots S$ と連結され、注入液加圧部 Y からの加圧注入液を分岐管 S、 $S \cdots S$ を介し、複数の注入管路 9、 $9 \cdots 9$ を通して地盤 8 中に注入し、地盤 8 を固結する。

【0040】

ここで用いられる注入管路 9 としては、各種注入管路が用いられるが、一例を示せば、図 17、18、19、20、21、22、23 のとおりである。

【0041】

図 17 の注入管路 9 は複数本の細管 10 、 $10 \cdots 10$ を固定板 11 、 $11 \cdots 11$ を通して結束して構成された結束注入管である。固定板 11 は結束バンドでもよい。各細管 10 、 $10 \cdots 10$ は先端吐出口 12 、 $12 \cdots 12$ がそれぞれ軸方向の異なる位置に開口され、かつこれら吐出口 12 、 $12 \cdots 12$ にはゴムスリーブ 13 、 $13 \cdots 13$ が装着され、注入孔 14 に注入されたスリーブグラウト 15 中に埋設するように地盤 8 中に設置される。吐出口 12 からの注入液は固化したスリーブグラウト 15 を破って地盤 8 中に浸透、注入される。なお、ゴムスリーブ 13 や、スリーブグラウト 15 は用いなくてもかまわない。」

キ 「【0051】

以下、本発明にかかる地盤注入工法、すなわち地盤注入液を地盤中に設置された複数の注入管を通して地盤中に注入し、該地盤を固結する地盤注入工法について詳述する。

【0052】

本発明にかかる地盤注入工法は上述の本発明地盤注入装置を用いて行なう。この地盤注入装置としては、例えば図 1 に示されるように、注入液を加圧する注入液加圧部 Y と、この加圧部 Y に連結され、それぞれ前記複数の注入管路 9、 $9 \cdots 9$ に通じる、分岐バルブ V_1 、 $V_2 \cdots V_i$ 、 V_n 、および必要に応じて分岐流量計 f_1 、 $f_2 \cdots f_i$ 、 f_n と分岐圧力計 P_1 、 $P_2 \cdots P_i$ 、 P_n のいずれか一方または両方の装着された複数本の分岐管 S、 $S \cdots S$ を有し、前記加圧部 Y からの加圧注入液を各分岐管 S、 $S \cdots S$ に分配して各注入管路 9、 $9 \cdots 9$ に送液する注入液分配部 Z と、注入液加圧部 Y から注入液分配部 Z への加圧注入液の送液系 A すなわち、導管 7 に備えられた送液流量計 f_0 および/または送液圧力計 P_0 と、送液流量計 f_0 および/または送液圧力計 P_0 、注入加圧部 Y、分岐バルブ V_1 、 $V_2 \cdots V_i$ 、 V_n 、および分岐流量計 f_1 、

$f_2 \cdots f_i, f_n$ と分岐圧力計 $P_1, P_2 \cdots P_i, P_n$ のいずれか一方または両方とそれぞれ信号回路によって接続された、操作盤 X_2 、注入記録盤 X_3 およびデータ入力装置 X_4 を注入監視盤 X_1 に接続して構成される制御部 X を備えた装置が用いられる。

【0053】

なお、分岐バルブ $V_1 \cdots V_n$ は必ずしも信号回路によって接続されなくてもよい。あらかじめバルブのしぼりを所定の値にセットしておき、所定量注入し終わったら、あるいは所定圧力に達したら、分岐管 $S, S \cdots S$ を他の注入管路 $9, 9 \cdots 9$ に連結換えすることにより注入中のバルブ制御を必要としないからである。

【0054】

上述の地盤注入装置において、図1に示されるように、注入液分配部 Z に、さらに、送液系 A （導管 7 ）と連結された加圧注入液分配容器 6 を備えてもよい。この場合、各分岐管 $S, S \cdots S$ は図1に示されるように、分配容器 6 からそれぞれ伸長するように備えられ、加圧部 Y からの加圧注入液を分配容器 6 を介して各分岐管 $S, S \cdots S$ に分配する。分配容器 6 は加圧注入液を各分岐管 $S, S \cdots S$ に同一条件下に噴出することができるので効果的である。すなわち、分岐管 $S, S \cdots S$ は分配容器 6 を経ずに、長い導管に直接接続されると、管内に圧力勾配が生じてしまい、このため、加圧注入液は同一条件下で噴出されにくく、各分岐管 $S, S \cdots S$ への吐出量にちがいが生じ、これを防ぐために分配容器 6 を用いることが好ましい。なお、送液圧力計 P_0 は分配容器 6 に設けることもできる。

【0055】

さらに、複数本の分岐管 $S, S \cdots S$ は分岐流量計 $f_1, f_2 \cdots f_i, f_n$ および／または分岐圧力計 $P_1, P_2 \cdots P_i, P_n$ の上流側にそれぞれオリフイス $O_1, O_2 \cdots O_i, O_n$ を装着してもよい。

【0056】

制御部 X の操作盤 X_2 、注入記録盤 X_3 およびデータ入力装置 X_4 は制御部 X に内蔵して注入監視盤 X_1 に接続されるか、あるいは制御部 X の外から信号回路によって制御部 X に接続される。

【0057】

上述の地盤注入装置を用い、まず、分岐流量計 $f_1, f_2 \cdots f_i, f_n$ および／または分岐圧力計 $P_1, P_2 \cdots P_i, P_n$ の所望の設定値、すなわち、地盤状況に合わせた所望の設定値または限界範囲を各分岐管 $S, S \cdots S$ 毎に制御部 X のデータ入力装置 X_4 に記憶させる。

【0058】

次いで、送液流量計 f_0 および／または送液圧力計 P_0 、あるいは、分岐流量計 $f_1, f_2 \cdots f_i, f_n$ および／または分岐圧力計 $P_1, P_2 \cdots P_i, P_n$ からの注入中のデータを各分岐管 $S, S \cdots S$ 毎に逐次、制御部 X の注入記録盤 X_3 に記録する。

【0059】

分岐流量計 $f_1, f_2 \cdots f_i, f_n$ および／または分岐圧力計 $P_1, P_2 \cdots P_i, P_n$ のデータが設定値に達したか、あるいは設定値を越え、所定の限界範囲を越えたことを制御部 X の注入監視盤 X_1 が示した場合、制御部 X の操作盤 X_2 により、各分岐管 $S, S \cdots S$ 毎に分岐バルブ $V_1, V_2 \cdots V_i, V_n$ および／または注入液加圧部 Y を作動して送液を調整し、あるいは分岐バルブ $V_1, V_2 \cdots V_i, V_n$ を閉じて注入を終了し、残りの分岐管 $S, S \cdots S$ について分岐流量計 $f_1, f_2 \cdots f_i, f_n$ および／または分岐圧力計 $P_1, P_2 \cdots P_i, P_n$ が設定値に達したり、あるいは設定値を越えた場合、同様の操作を繰り返して注入を行なう。

【0060】

上述操作において、必要に応じて手動の操作を行なってもよい。また、注入が所定量に達して終了した分岐管、あるいは注入圧力が限界値に達して注入を終了した分岐管については、分岐バルブ $V_1, V_2 \cdots V_i, V_n$ を

リターン管路Rに切り換えることにより、前記終了した分岐管からの加圧注入液を停止することなく注入を終了することができる。すなわち、加圧注入液は停止せずにそのまま流れ続けるのであるから、注入の部分的終了があっても加圧注入液の条件は変化しない。このため、注入加圧部Yを調整しなくても、全分岐管の注入が完了するまで同一条件下で注入が達成される。

【0061】

なお、この場合、図16に示されるように、分岐バルブV₁、V₂、V₃・・・V_i、V_nをリターン管路Rに切り換えずに、分岐管S、S・・・Sの連結部SO、SO・・・SOを第1注入ブロックから他の注入ブロック、すなわち、第2注入ブロックの注入管路に切り換え、注入をそのまま連続することもできる。

【0062】

本発明地盤注入工法では、このようにして地盤8中に設置された複数の注入管路9、9・・・9を通じてほぼ同一深度の注入ステージに注入液を注入して連続した版状の固結層、すなわち、図1の第一改良ブロックを形成し、この注入を繰り返す、例えば、この下層にさらに版状の固結層、すなわち、第二改良ブロックを形成し、積層体とする。

【0063】

本発明において、ほぼ同一深度とは、例えば横方向に注入するトンネル掘削工事等では、水平方向にほぼ同一の注入管長の注入深度も意味する。また、本発明において、第一改良ブロック、第二改良ブロックとは図1に示されるように、垂直方向に設ける場合もあるし、図24のように水平方向に設ける場合もある。

【0064】

この場合、上述したように、送液流量計f₀および送液圧力計P₀の情報が制御部Xに送られ、その情報に基づき制御部Xが注入液加圧部Yに指示してインバータ3を調整し、最適の注入速度F₀、注入圧力P₀になるように制御することができる。すなわち、図1に示されるように、分岐管S、S・・・Sにそれぞれ分岐流量計f₁、f₂・・・f_i、f_nや分岐圧力計P₁、P₂・・・P_i、P_nを設け、その情報を制御部Xに伝達し、所定の範囲内の注入速度f₀、注入圧力P₀で加圧注入液を注入し得ることはもちろん、特に、地盤条件に変化がある場合、あるいは垂直方向の吐出口から同時に注入する場合にも同様に注入が可能である。また、図1のように、水平方向のブロック毎の地盤条件がほとんど同じの場合、分岐圧力計や分岐流量計のない簡素な装置を用いてほぼ同一の土層あるいは深度に対して平面的に間隔をあけて設けた複数の注入管路から同時注入することにより、簡便な注入が可能である。この場合、改良ブロックにおける各注入管路の平均注入速度が制御されるとともに、全注入量も制御され、加圧注入液の所定流量ないし、所定圧力をもって、該注入液を一つの送液部Yから複数の注入管路9、9・・・9に同時に送液し、注入し、広範囲の地盤8を急速かつ簡便に改良することができる。」

ク 「【0072】

そして、図14の装置を用いて地盤注入を施工するに際し、例えば第1ステージにおいて注入に先立ち、注水試験を行って図26に示されるP-q曲線（曲線1）、すなわち、P（注入圧力P）-q（注入速度ないしは流量l/分）曲線を出す。図26は注入圧-流量（毎分注入量）曲線である。図26において、O₁点までは注入速度と注入圧力は比例関係にあり、地盤破壊は生ぜず、完全な浸透注入となる。しかし、O₁～O₂点までは注入速度と注入圧力は比例関係になく、部分的に割裂は生じるが、地盤が破壊して注入液が逸脱する注入圧力の低下はみられない。このO₂点の注入圧力を限界注入圧P_{r0}、限界注水速度（流量）q_{r0}とする。このようにして、地盤が破壊する限界注入圧力P_{r0}および限界注入流量q_{r0}（注入速度）を知ることができる。

【0073】

また、注水試験と異なり、薬液を注入する場合、注入が進行するにつれて地盤は強化される。図26において、F₁点までは直線関係にあり、F₁～F₂点までの間は直線ではないが破壊には至っていない。したがっ

て、 P_{rf} 点を限圧、 q_{rf} 限圧注入流量とする。このようにして、最終的な限圧注入圧力および限圧注入流量（注入速度）をそれぞれ P_{rf} および q_{rf} として設定して設計注入量（積算注入量）の注入をこの限圧内で行なうこととする。そして、この設計注入量が注入されたら注入終了とし、もし、設計注入量に達しないうちにこの限圧注入圧力に達した場合にはその時点で注入を終了する。

【0074】

ここで、図14において注入管路Tの本数 n を $n=100$ として、オリフィス口径 = 1.0mm とし、送液流量計 $f_0 = 150 \text{ l/分}$ とし、注入管路 (T1 ~ T100) の第1ステージに位置する吐出口から同時注入したところ、分岐圧力計 P_{11} は 2 kg/cm^2 (当審注: 「 2 kg/cm^2 」は「 2 kgf/cm^2 」の誤記と認められる。)、分岐流量計 f_{11} は 1.5 l/分 、送液圧力計 $P_0 = 30 \text{ kgf/cm}^2$ を示した。第1ステージにおける注入前の透水試験では $q_{1r0} = 5 \text{ l/分}$ であった。また、 $q_{1r0} = 5 \text{ kgf/cm}^2$ (当審注: 「 q_{1r0} 」は「 P_{1r0} 」の誤記と認められる。) であった。

$P_{1rf} = 7.5 \text{ kgf/cm}^2$ (P_{1r0} の1.5倍) と設定した。また、注入管路T11における計画注入量は $Q_{11} = 100 \text{ l}$ に設定した。注入中の P_{11} の注入圧力は 3.0 kgf/cm^2 以内、平均注入速度 $q_{11} = 1.5 \text{ l/分}$ で 100 l の注入が完了した。」

ケ 「【0079】

図14において、注入管路Tとして図17に示される複数本の細管10、10...10束ねて構成される注入管路9を複数本地盤8中に設置する。また、分配容器6からの分岐管S、S...Sの少なくとも一本には分岐圧力計 $P_{1'n}$ を設けておく。この注入管路9、9...9 (図14では注入管路をTとして表現する。) は軸方向に異なる位置の吐出口12、12...12が地盤中の土層の異なる第1~第nステージのそれぞれに位置するように地盤8中に設置される。次いで、送液バルブ $V_{01} \sim V_{0n}$ のうち、 V_{01} のみを開き、第1の分配容器6から、吐出口12が第1ステージに位置する注入管路9 (T1 ~ Tn) の細管10 (T11 ~ Tn1) へ注入液を同時に送液し、細管T11 ~ Tn1を通して第1ステージに注入する。

【0080】

各分配容器からの分岐管の数を $n=100$ とし、オリフィスの口径を1.0mm とし、送液圧力計 P_0 の圧力 = 30 kgf/cm^2 で送液流量計の流量 $f_0 = 150 \text{ l/分}$ とすると、吐出口からの平均注入速度は 1.5 l/分 である。事前の透水試験により

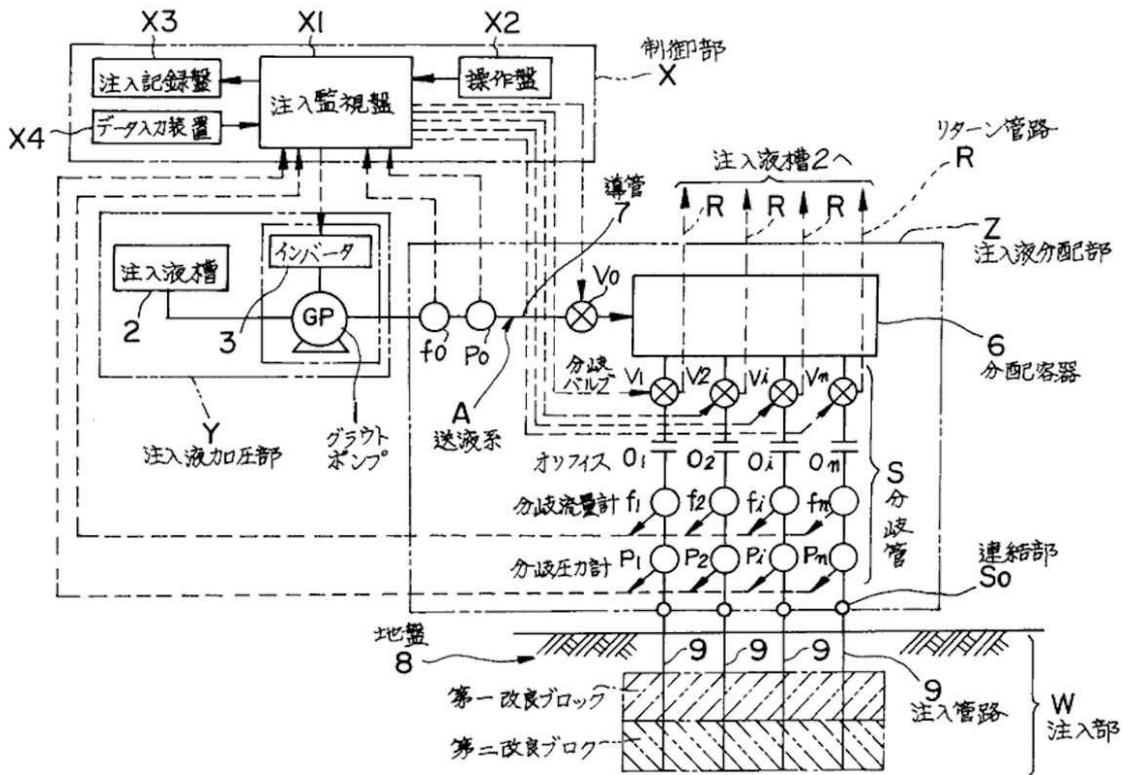
$P_{1r0} = 6 \text{ kgf/cm}^2$ 、 $q_{1r0} = 4 \text{ l/分}$ であり、分岐圧力計に示される初期注入圧力 P_{10} が 6 kgf/cm^2 以内であれば、地盤を破壊することなく粒子間浸透される

【0081】

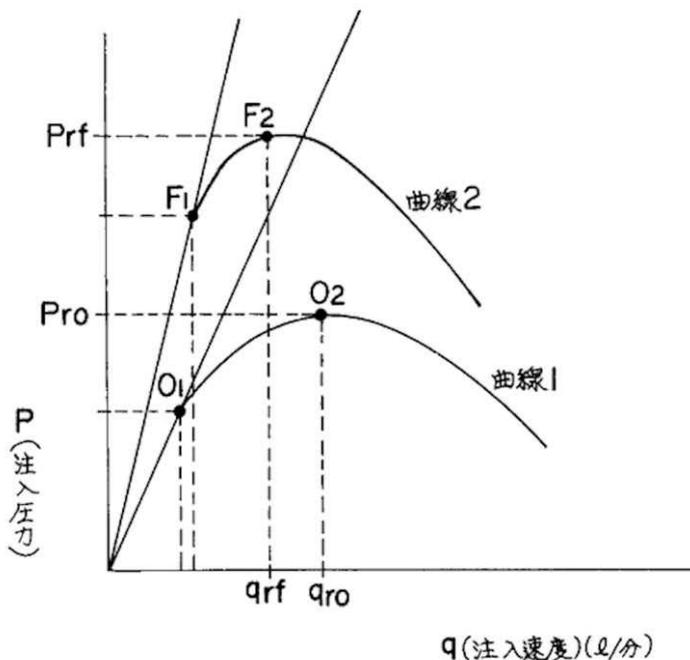
注入が進行し、第1ステージにおける $n (=100)$ の吐出口の全注入量 $Q_{11} = 100 \text{ l} \times 100 = 10000 \text{ l}$ の注入が限圧注入圧力 $P_{1f} (=1.5 \times P_{1r0})$ と設定) 以内で注入できれば、送液バルブ V_{01} を閉じて第1ステージの注入を終了し、送液バルブ V_{02} のみを開き、第2ステージの注入に移向する。」

コ 図1, 図26は以下のとおり。

【図1】



【図 26】



サ 以上のことから、上記クの誤記を考慮すれば、甲第1号証には次の発明（以下「甲1発明」という。）が記載されているものと認める。

「地盤中に設置された複数の注入管路を通じて地盤注入液を同時に地盤中に注入し、該地盤を固結する、制御部X、注入加圧部Y、注入液分配部Z、注入部Wおよび送液系Aから構成される地盤注入装置、及び、当該地盤注入装置を用いて行う地盤注入工法であって、

地盤注入装置は、

注入液槽2からの注入液をグラウトポンプ1により加圧し、加圧注入液として送液系Aを介して注入液分配部Zに送液する注入液加圧部Yと、

注入液加圧部Yから注入液分配部Zへの加圧注入液の送液系A、すなわち、送液流量計f0および送液圧力計P0を備えた導管7と、

送液系A（導管7）と連結された加圧注入液分配容器6と、分配容器6から伸長するように備えられ、先端の連結部S0でそれぞれ複数の注入管路

9、9・・・9に通じ、分岐バルブV₁、V₂・・・V_i、V_n、およびオリフイスO₁、O₂・・・O_i、O_nを装着し、分岐流量計f₁、f₂・・・f_i、f_nと分岐圧力計P₁、P₂・・・P_i、P_nが装着される複数本の分岐管S、S・・・Sを備える注入液分配部Zと、送液流量計f₀および送液圧力計P₀、注入加圧部Y、分岐バルブV₁、V₂・・・V_i、V_n、および分岐流量計f₁、f₂・・・f_i、f_nと分岐圧力計P₁、P₂・・・P_i、P_nとそれぞれ信号回路によって接続された、操作盤X₂、注入記録盤X₃およびデータ入力装置X₄を注入監視盤X₁に接続して構成される制御部X、を備え、注入管路9は複数本の細管10、10・・・10を固定板11、11・・・11を通して結束して構成された結束注入管であって、各細管10、10・・・10は先端吐出口12、12・・・12がそれぞれ軸方向の異なる位置に開口されたものであって、地盤注入を施工するに際し、第1ステージにおいて注入に先立ち、注水試験を行ってP-q曲線（曲線1）、すなわち、P（注入圧力P）-q（注入速度ないしは流量l/分）曲線を出して、地盤が破壊する限界注入圧力P_{r0}および限界注入流量q_{r0}（注入速度）を知ることができ、注入管路Tの本数nをn=100として、オリフイス口径=1.0mmとし、送液流量計f₀=150l/分とし、注入管路（T₁～T₁₀₀）の第1ステージに位置する吐出口から同時注入したところ、分岐圧力計P₁₁は2kgf/cm²、分岐流量計f₁₁は1.5l/分、送液圧力計P₀=30kgf/cm²を示したものであって、第1ステージにおける注入前の透水試験ではq_{1r0}=5l/分であり、P_{1r0}=5kgf/cm²であった、地盤注入装置、及び、当該地盤注入装置を用いて行う地盤注入工法。』

（2）甲第2号証

本件特許の出願前に頒布された甲第2号証には、以下の事項が記載されている。

ア 「【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は地盤注入液を地盤中に設置された注入管路を通して地盤中に注入し、該地盤を固結する地盤注入装置および工法に係り、特に注入の際の圧力変化にもかかわらず、所定の吐出量で注入し、さらに、吐出量を注入状況に応じて任意に調整し得る地盤注入装置および工法に係り、詳細には、地盤注入液を注入管路に送液する導管の横断面の絞りを調整して所定の吐出量で注入し得る地盤注入装置および工法に関する。

【0002】

【従来の技術】地盤中に注入液を注入して該地盤を改良する地盤改良技術として、従来、注入すべき地盤に注入管を設置し、これら注入管を一本ずつ下方から上方に引き上げ、あるいは上方から下方に押し下げて注入ステージを移向しながら注入する方法が知られている。

【0003】しかし、注入すべき対象地盤は大方、軟弱な沖積層であって、透水性の異なる土層が積層して構成されており、このため、注入ステージを移向させながらそれぞれの土層に最適な注入を達成すること、すなわち、最適な注入圧、注入速度、注入量、注入率等による注入を達成することは極めて煩雑であって、長時間を必要とし、不経済となり、実質的に不可能であった。

【0004】また、近年、地盤注入により液状化防止を行なうことが要求されている。このような液状化防止には大容量土の経済的急速施工が必要である。しかし、従来の注入工法ではこのような急速施工は不可能であった。

【0005】特に、地盤は上述のとおり、透水性の異なる土層が積層して構成されており、このため、各土層間で注入圧が異なって圧力変化を起し、あるいは注入中に注入圧力の変化を起し、この地盤内圧力変化のため一定量の吐出量で地盤注入することは非常に困難であった。

【0006】

【発明が解決すべき課題】また、地盤中に設置した複数の注入管路に一つのポンプから同時に注入する場合、各注入管路吐出口の地盤の注入圧力が異なれば、圧力の低い注入管路のみに注入液が吐出され、所定の注入量を複数の注入管路に同時に注入することは不可能であった。

【0007】さらに、一台のポンプから多数のオリフィスまたは噴射口を介して多数の注入管に同時に注入液を送液し、地盤中に注入する方法も提案されている。この方法では個々の注入管について、地盤の抵抗圧の変化の幅が大きい場合、あるいは、それぞれの注入管における地盤抵抗圧が注入過程に変化する場合、ポンプ圧力が変動してしまい、このため、各注入管に所定の吐出速度で注入することが困難である。また、多数の注入管のうち、いずれかの注入管の注入が終了してのち、残りの注入管からの注入を所定圧力および吐出量を保ちながら注入することもまた困難なため、実用化には至っていないのが実情である。

【0008】例えば、複数の注入管のうち、一部の注入管の注入が完了してこの注入管路のバルブを閉鎖した場合、送液管内の圧力は急上昇して残りの注入管への注入量が急激に増大してしまい、一定の注入圧力で一定の注入量を維持して注入を継続することが困難になる。また、各注入管毎に注入管からの吐出量を注入状況に応じて変動させることも困難である。

【0009】そこで、本発明の目的は地盤注入の際の注入圧力の変化にもかかわらず、所定の吐出量で注入し得、上述の公知技術に存する欠点を改良した地盤注入装置および工法を提供することにある。

【0010】さらに、本発明の他の目的は複数の注入管路吐出口の浸透抵抗圧力がそれぞれ異なっても、複数の注入管路から同時に、所定の注入速度で注入し得、さらに、複数の注入管路のうち、一部の注入が完了して注入を停止しても、他の残りの注入管路に影響を与えず、所定の圧力および吐出量を保ったまま、最後の一本の注入管路まで容易に注入し得、さらにまた、注入中、各注入管路毎にその吐出量を注入状況に応じて調整し得、上述公知技術に存する欠点を改良した地盤注入装置および工法を提供することにある。

【0011】さらにまた、本発明の他の目的は液状化防止工事あるいは大規模工事における急速施工のための地盤改良等、大容量土の地盤改良に適し、特に、改良すべき地盤に複数の注入管路を設置し、これら複数の注入管路から注入液を同時に、かつ選択的に、さらには自動的に注入し得る地盤注入装置および工法を提供することにある。」

イ 「【0016】

【発明の実施の態様】以下、本発明を添付図面を用いて詳述する。

【0017】図1は本発明装置の一具体例のフローシートである。図2はオリフィス口径 $\phi 2.0$ mmにおける抵抗圧力Pとオリフィスからの流量fとの関係を各液圧について表したグラフである。図3はオリフィス口径 $\phi 2.5$ mmにおける抵抗圧力Pとオリフィスからの流量fとの関係を各液圧について表したグラフである。図4は本発明にかかる注入液加圧部と他の具体例の説明図である。図5は本発明にかかる地盤注入装置の変形例のフローシートである。図6は本発明の絞り部として用いられる流量制御弁の一具体例の断面図である。図7は流量制御弁の他の例の断面図である。図8は本発明に用いられる注入液リターンシステムの具体例の断面図である。図9は本発明にかかる絞り部の他の具体例の断面図である。図10は本発明にかかる絞り部のさらに他の形式の説明図である。図11は図10の絞り部の操作状態を表した部分断面図である。図12は図10の絞り部の変形例の部分断面図である。図13は図10の絞り部のさらに他の変形例の部分断面図である。図14は本発明にかかる地盤注入装置の他の具体例のフローシートである。図15は本発明にかかる地盤注入装置のさらに他の具体例のフローシートである。図16は本発明にかかる地盤注入装置のさらに他の具体例のフローシートである。図17は中央管理部に接続された本発明装置の一具体例のフローシートである。図18は中央管理部を有する図1の装置を具体的に表した説明図である。図19は集中管理装置X1の操作フローチャートである。図20は図18の10本の送液系統分のデータを表した画面である。図21は本発明にかかる一具体例の注入管路を地盤中に埋設した状態の断面図である。図22は本発明にかかる他の具体例の注入管路を地盤中に埋設した状態の断面図である。図23は本発明のさらに他の具体例の注入管路を地盤中に埋設した状態の断面図である。

【0018】図1に示されるように、本発明地盤注入装置Aは地盤注入液5

を地盤3中に設置された一本または複数本の注入管路2、2・・・2を通して地盤3中に注入し、該地盤3を固結する装置であって、地盤注入液5を所定の圧力に加圧する注入液加圧部1と、この注入液加圧部1に連通され、前記注入液5を注入管路2に送液する導管6と、この導管6に設けられた絞り部7とから基本的に構成される。なお、絞り部7は導管6の上端部、すなわち、送液系13と導管6の分岐点、あるいは後述の分配装置11から導管6への出口に設けてもよい。

【0019】また、図1に示されるように、地盤注入液5の絞り部7に至る送液系13に注入液リターンシステムRS、すなわち、送液流量計f0および/または送液圧力計P0と、注入液リターン装置RAを設け、所定の注入圧力P0を保つように流量圧力制御装置10によってリターン装置RAを制御し、注入液の一部をリターン管路Rを通して注入液槽4にリターンさせる。すなわち、注入液リターンシステムRSは送液圧力計P0および/または送液流量計f0からの信号情報を流量圧力制御装置10が受け、この信号を注入液リターン装置RAに伝達する。注入液リターン装置RAは送液圧力計P0および/または送液流量計f0からの情報に基づき、送液系13中の注入液を送液系13からリターン管路Rに分流して注入液槽4にリターンさせることにより送液系13の液圧を所望の圧力に保持し、これにより絞り部7を通して導管6から注入管路2に送液される注入液の吐出量を所定の量に保持する。

【0020】図1において、地盤注入液5は絞り部7の上流側の高い圧力部から下流側の低い圧力部に噴射される。この場合、加圧された地盤注入液5の注入圧力P0と注入される地盤3の注入圧力P1nの差圧を十分に大きくとれば、絞り部7より下流側の各導管6、6・・・6の注入圧力にばらつきがあっても、各導管6の吐出量（注入速度）は絞り部7の面積が同じであればほぼ同一量となる。そして、吐出量は注入圧力P0と絞り部7の孔の面積によって定まる。

【0021】しかし、図1において、地盤注入液5は注入の初めから終わりまで常に全導管6、6・・・6から正確に同様に注入されるとは限らず、あるいは対象注入箇所によっては早く完了して注入を終了する導管6もでてくる。ところが、導管6、6・・・6の一部が注入を終了すると、この注入量が残りの他の導管6、6・・・6に分配されるため、導管6内の圧力が高くなり、残りの導管6、6・・・6からの吐出量が増えてしまう。これを防ぐために、ポンプ14のインバータ（図示せず）を調節して回転数を調整し、圧力を落として流量を調整するか、リターンシステムを作動させる。このようにして、導管6の注入中の数の変動にもかかわらず、送液系13の圧力を所定値に保持し得、各導管6、6・・・6から所定流量の注入を自動的に継続することができる。

【0022】また、図1において、注入開始から完了まで、注入液リターンシステムRSにより注入圧力P0を任意の値に設定して地盤注入液5を自動的にリターンさせ、注入圧力P0と、稼動している導管6、6・・・6の数とに対応した吐出量を任意に得ることもできる。さらに、ポンプ14に図示しないインバータを設けることにより、最も適切な流量範囲（圧力範囲）内で、所定の流量ないしは圧力に調整することもできる。このように、注入液リターンシステムRSにより、あるいはインバータにより、さらにはこれらの併用により地盤注入液を所定圧力に加圧する注入液加圧部1を本発明では、流量圧力制御機能を有する注入液加圧部1と呼ぶ。なお、図1において、送液系13と、導管6との間に分配装置11を設け、導管6、6・・・6を分配装置11から伸長させてもよい。また、12は導管6と注入管路2の連結部である。さらに、導管6には図1に示すように、分岐バルブV1、V2・・・Vi、Vn、さらには、圧力計（圧力検出器）8、流量計（流量検出器）9を任意に設けることもできる。

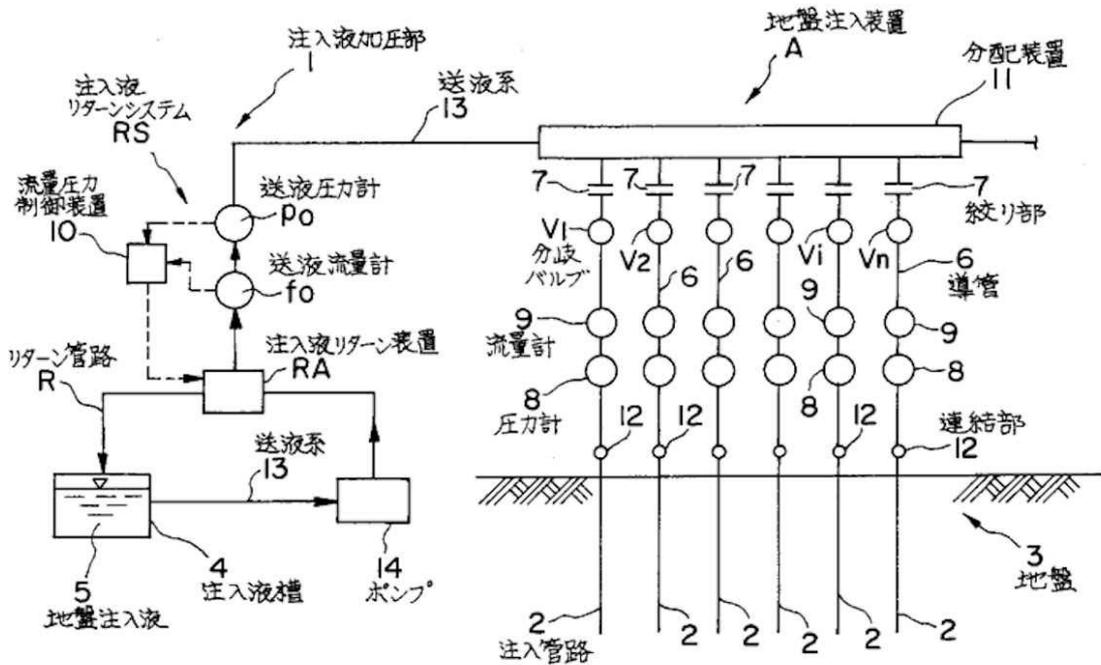
【0023】図2および図3は図1の分配装置11中の加圧された地盤注入液5（絞り部7（オリフィス）よりも上流側の液圧＝P0）をオリフィス（絞り部7）から噴出する場合、オリフィスの口径を2.0mmおよび2.5mmとし、リターンシステムRSを用いてオリフィスよりも上流側の液圧を所定圧力に保ち、オリフィスよりも下流側の液圧（地盤抵抗圧力）を種々変化させたときのオリフィスからの流量f（l/分）の変化のグラフである。

【0024】図2および図3から、液圧 P_0 が地盤抵抗圧力 P よりも充分に高いときには、流量 f は液圧 P とオリフイス O の口径によって定まり、また、液圧 P が変動しても流量 f はほとんど変動しない。また、液圧 P_0 と P との差がある範囲内に小さくなると流量 f は急速に低下することがわかる。一般に、液圧 P_0 は $20 \sim 100 \text{ kg f/cm}^2$ とし、 P_0 と P の差は 5 kg f/cm^2 以上、好ましくは、 10 kg f/cm^2 が望ましい。」

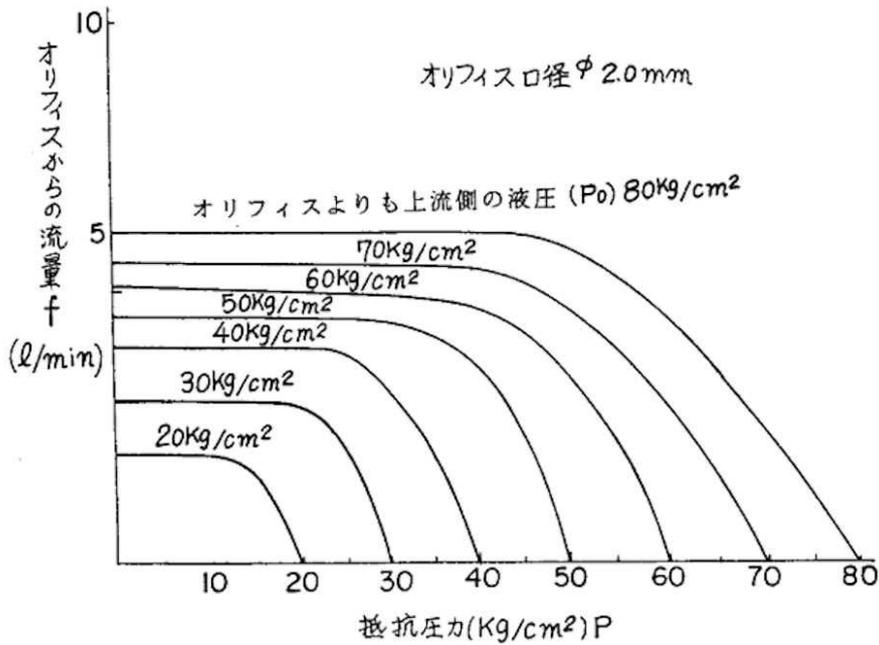
ウ 【0085】図21は本発明にかかる注入管路を地盤中に埋設した状態の断面図であって、注入管路2として複数本の細管32を結束してなる注入管路2を用いた例を示す。各細管32、32・・・32は先端吐出口33がそれぞれ軸方向の異なる位置に開口され、削孔34に装填されたスリーブグラウト35中に埋設するように地盤3中に設置される。吐出口33からの地盤注入液は固化したスリーブグラウト35を破り、地盤壁3aを通過して地盤3中に浸透、注入される。なお、このスリーブグラウト35は使用しなくてもかまわない。」

エ 図1、図2、図3は以下のとおり。

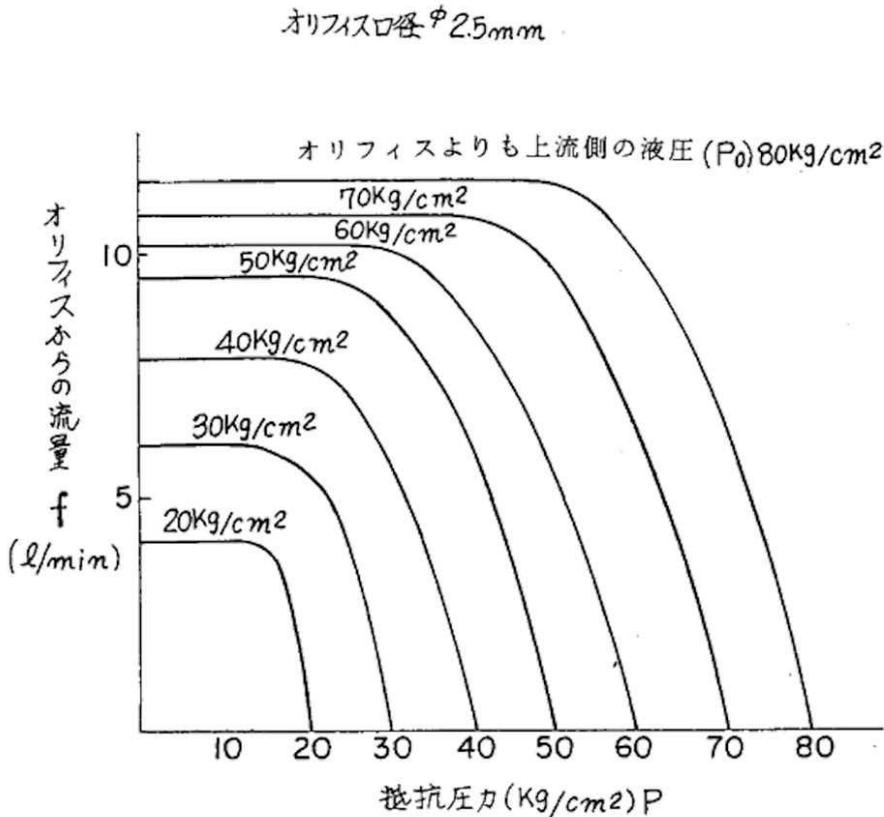
【図1】



【図2】



【図3】



オ 以上のことから、甲第2号証には、次の発明（以下「甲2発明」という。）が記載されているものと認める。

「地盤注入液5を地盤3中に設置された一本または複数本の注入管路2、2・・・2を通して地盤3中に注入し、該地盤3を固結する地盤注入装置A及び工法であって、

地盤注入装置Aは、地盤注入液5を所定の圧力に加圧する注入液加圧部1と、この注入液加圧部1に連通され、前記注入液5を注入管路2に送液する導管6と、この導管6に設けられた絞り部7とから構成され、

注入液加圧部1は、地盤注入液5の絞り部7に至る送液系13に設けた注入液リターンシステムRSであって、送液流量計f0および送液圧力計P0と、注入液リターン装置RAを設け、所定の注入圧力P0を保つように流量圧力制御装置10によってリターン装置RAを制御し、注入液の一部をリターン管路Rを通して注入液槽4にリターンさせる注入液リターンシス

テムRS、及びポンプ14に設けたインバータにより地盤注入液を所定圧力に加圧する流量圧力制御機能を有するものであり、

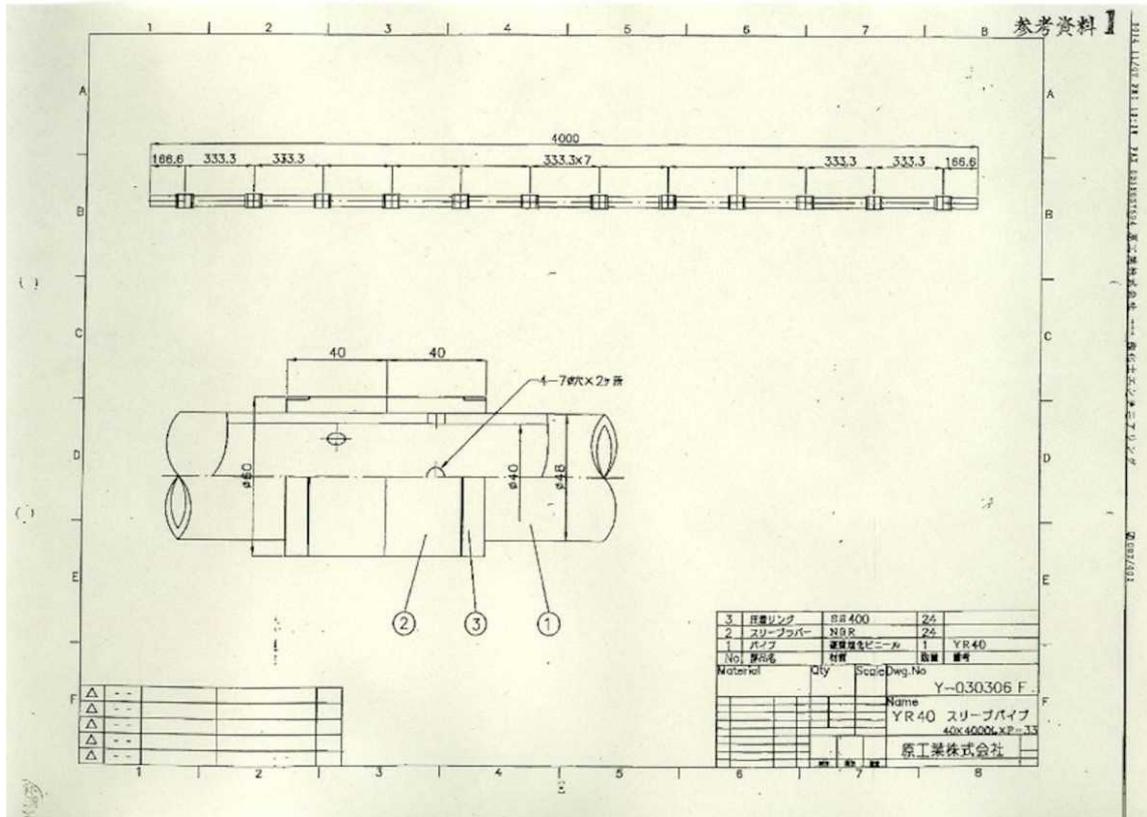
送液系13と、導管6との間に分配装置11を設け、導管6、6・・・6を分配装置11から伸長させ、導管6と注入管路2とは連結部12で連結され、さらに、導管6には、分岐バルブV1、V2・・・Vi、Vn、さらには、圧力計（圧力検出器）8、流量計（流量検出器）9を設けており、絞り部7は分配装置11から導管6への出口に設け、注入管路2は複数本の細管32を結束してなり、各細管32、32・・・32は先端吐出口33がそれぞれ軸方向の異なる位置に開口され、

地盤注入液5は絞り部7の上流側の高い圧力部から下流側の低い圧力部に噴射されるが、加圧された地盤注入液5の注入圧力 P_0 と注入される地盤3の注入圧力 P_{1n} の差圧を十分に大きくとれば、絞り部7より下流側の各導管6、6・・・6の注入圧力にばらつきがあっても、各導管6の吐出量（注入速度）は絞り部7の面積が同じであればほぼ同一量となり、そして、吐出量は注入圧力 P_0 と絞り部7の孔の面積によって定まるものである、

地盤注入装置A及び工法」

(3) 甲第3号証

頒布性が不明の甲第3号証は、以下のとおり。



(4) 甲第4号証

本件特許の出願前に頒布された甲第4号証には、以下の事項が記載されている。

ア 「第3章 設計及び施工

3-1 設計及び施工に関する基本事項

薬液注入工法による工事の設計及び施工については、薬液注入箇所周辺の地下水及び公共用水域等において、別表-1の水質基準が維持されるよう、当該地域の地盤の性質、地下水の状況及び公共用水域等の状況に応じ適切なものとしなければならない。

3-2 現場注入試験

薬液注入工事の施工にあたっては、あらかじめ、注入計画地盤またはこれと同等の地盤において設計どおりの薬液の注入が行われるか否かについて、調査を行うものとする。

3-3 注入にあたっての措置

(1) 薬液の注入にあたっては、薬液が十分混合するように必要な措置を講じなければならない。

(2) 薬液の注入作業中は注入圧力と注入量を常時監視し、異常な変化を生じた場合は、直ちに注入を中止し、その原因を調査して、適切な措置を講じなければならない。

(3) 地下埋設物に近接して薬液の注入を行う場合においては、当該地下埋設物に沿って薬液が流出する事態を防止するよう必要な措置を講じなければならない。」

(2頁26行～3頁3行)

(5) 甲第5号証

本件特許の出願前に頒布された甲第5号証には、以下の事項が記載されている。

ア 「5. 3 改良範囲の予測と実際

薬液注入工法では、対象とする地盤に対して設定した注入条件（注入範囲、注入率、薬液の種類、注入方法、注入速度など）が適切かどうかを定量的に判断する手法は未だ確立していない。一般に経験的な注入条件の適用による注入計画によって実施されているが、注入条件とその改良効果は必ずしも対応しないため、改良効果（固結した範囲と品質：強度や透水性等とその連続性）を確認するためには多大の経費と時間を費やさねばならず実際的でない。このため、現状での効果の確認は標準貫入試験、現場透水試験等の部分的な調査、試験が行われているにすぎない。合理的な注入技術を確認させるには、現在よりも信頼できる予測手法を確立させることが重要であり、これには注入機構に基づいた予測手法の開発と数多くの現場での適用が必要となる。ここでは、現在提案されている改良範囲の予測手法3)～5)と改良範囲と改良品質を詳細に調査した現場掘り出し実験の例6)を紹介する。

5. 3. 1 改良範囲の予測

(1) 予測について 砂質地盤を対象とする場合、注入形態は浸透注入と割裂注入に大きく区分される。

また、予測は、時間的な段階で

[1] 薬液注入施工前、設計時の予測

[2] 注入施工中の管理計測による推定

[3] 注入施工後の効果確認としての調査・検査による推定

に分けられる。割裂注入を主体とする場合は、固結体の形状は一定せず固結箇所や固結程度のばらつきも大きい。一方、浸透固結した場合は、固結範囲（体積）は薬液の注入量・注入孔からの浸透距離に関係し、固結部分の強度や透水性のばらつきは小さく、品質が問題になることは少ない4)（図-5. 10）。

すなわち、注入範囲が注入孔からの浸透距離で示される浸透固結を主体とする注入形態である場合においてその予測の可能性が高いと言える。したがって、効果予測は、基本的には浸透注入がどの程度期待できるかの判断と浸透固結が想定される改良範囲の大きさが目標となる。その予測精度は、各ステップの注入形態が浸透注入か割裂注入かの判別ができることによるとも言える。

浸透注入を実現させるには、試験注入を行い、注入形態を確認することが最も確実である。試験注入は、本工事と同一条件で実施することが本来必要であるが、薬液のかわりに水を用いた注入試験における注入圧と注入速度の関係から注入形態を予測する簡便な方法が近年提案されている。以下、この方法について概要を述べる。

この方法は、浸透注入が主体となる注入速度と地盤条件に見合うゲルタイムの選択を可能とする「合理的な注入方法」3)を確立するための基本的なものである。ダムグラウトの分野では、現場での実測データによる限界圧力の考え方に基づいた注入が以前から行われている。

この「合理的な注入方法」は、ダムグラウトの方法と類似の考え方で開発された水注入試験（図-5. 11）に基づいている3)～5)。この試験は、注入速度を徐々に増大させながら、注入速度との注入圧の関係（ $p \sim q$ 曲線）を求めて、浸透から割裂へと注入形態が変化する条件のおおよそを把握することを目的としている。」

(279頁1行～280頁24行。なお、○囲み数字1～3は[1]～

[3]として表示。以下同様。)

イ 「強度や透水性の改善効果が十分で、連続性の高い固結形状を得るためには、確実に浸透注入することが重要であり、対象地盤での薬液の注入特

性（注入圧と注入量の関係，注入圧の時間的变化）を知り、浸透注入に適した地盤か浸透注入に不向きで割裂形態の発生しやすい地盤かの判断をして適切な注入速度を選定することが大切となる。p～q曲線から指標となる限界注入速度 $q < r$ （一点注入においてほぼ良好な固結形状が得られる注入速度の上限値）を求める方法も提案されている。4），5）。」

（281頁21～27行）

ウ 図-5. 10は以下のとおり。

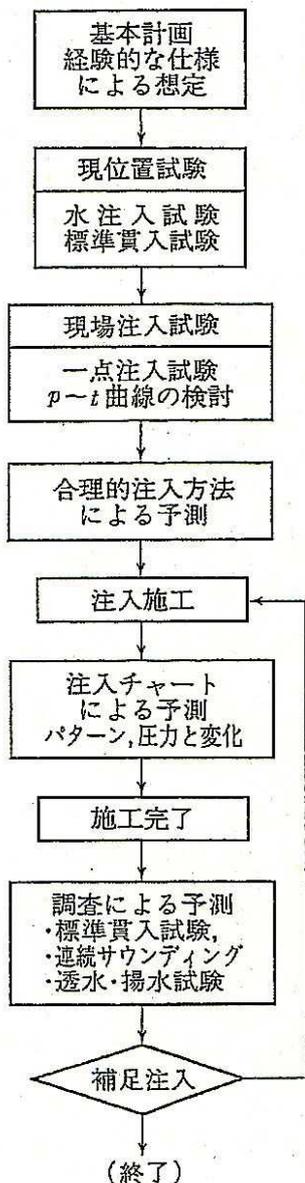


図-5.10 注入効果予測

（6）甲第6号証

本件特許の出願前に頒布された甲第6号証には、以下の事項が記載されている。

ア 「[II. 注入の管理および注入の効果の確認]

1. 注入の管理

当初設計量（試験注入等により設計量に変更が生じた場合は、変更後の設計量）を目標として注入するものとする。注入にあたっては、注入量-注入圧の状況及び施工時の周辺状況を常時監視して、以下の場合に留意しつつ、適切に注入するものとする。」

（5頁下から4行～6頁2行）

イ 「第3章 設計及び施工

3-1 設計及び施工に関する基本的事項

薬液注入工法による工事の設計及び施工については、薬液注入箇所周辺の地下水及び公共用水域等において、別表－１の水質基準が維持されるよう、当該地域の地盤の性質、地下水の状況及び公共用水域等の状況に応じ適切なものとしなければならない。

３－２ 現場注入試験

薬液注入工事の施工にあたっては、あらかじめ、注入計画地盤又はこれと同等の地盤において設計どおりの薬液の注入が行われるか否かについて、調査を行うものとする。

３－３ 注入にあたっての措置

(１) 薬液の注入にあたっては、薬液が十分に混合するように必要な措置を講じなければならない。

(２) 薬液の注入作業中は注入圧力と注入量を常時監視し、異常な変化を生じた場合は、直ちに注入を中止し、その原因を調査して適切な措置を講じなければならない。

(３) 地下埋設物に近接して薬液の注入を行う場合においては、当該地下埋設物に沿って薬液が流出する事態を防止するよう必要な措置を講じなければならない。」

(９頁下から４行～１０頁１５行)

２ 本件発明１について

(１) 対比

まず、本件発明１と甲１発明を対比する。

ア 甲１発明の「地盤」、「吐出口１２」、「グラウトポンプ１」、「導管７」、「分配容器６」、「オリフィス O_1 、 O_2 ・・・ O_i 、 O_n 」及び「注入管路９」は、それぞれ本件発明１の「地盤」、「注入口」、「注入ポンプ」、「第１注入ホース」、「分液盤」、「吐出口」及び「第２注入ホース」に相当する。

イ 甲１発明の「注入液」は、「地盤中に注入し、該地盤を固結する」ものであるから、本件発明１の「グラウト」に相当し、また甲１発明の「地盤注入装置を用いて行う地盤注入工法」は、本件発明１の「グラウト注入方法」に相当する。

そうすると、甲１発明の「地盤中に設置された複数の注入管路を通じて地盤注入液を同時に地盤中に注入し、該地盤を固結する」「地盤注入装置を用いて行う地盤注入工法」は、本件発明１の「少なくとも地盤中に設置された複数の注入孔を介してグラウトを同時に注入するグラウト注入方法」に相当する。

ウ 甲１発明の「注入液加圧部Ｙ」、「送液系Ａ」及び「注入液分配部Ｚ」のうち「分岐管 S 、 S ・・・ S 」の「オリフィス O_1 、 O_2 ・・・ O_i 、 O_n 」までの区間が、本件発明１の「注入ポンプによりグラウトが第１注入ホースを介して圧送されてくる分液盤内の吐出口の入口に至るまでの第１区分」に相当する。

また、甲１発明の「注入液分配部Ｚ」の「分岐管 S 、 S ・・・ S 」の「オリフィス O_1 、 O_2 ・・・ O_i 、 O_n 」から、「注入管路９」の「複数本の細管 10 、 10 ・・・ 10 」の「先端吐出口 12 、 12 ・・・ 12 」までの区間と、本件発明１の「上記分液盤内において分液されてそれぞれ同一断面積の吐出口を通過した上記グラウトを第２注入ホースを介して上記複数の注入孔から地盤中に当該グラウトを注入するまでの第２区分」とは、「上記分液盤内において分液されてそれぞれ吐出口を通過した上記グラウトを第２注入ホースを介して上記複数の注入孔から地盤中に当該グラウトを注入するまでの第２区分」で共通する。

エ 甲１発明の「注入管路Ｔの本数 n を $n=100$ として、オリフィス口径 $=1.0\text{mm}$ とし、送液流量計 $f_0=150\text{l}/\text{分}$ とし、注入管路

($T_1\sim T_{100}$)の第１ステージに位置する吐出口から同時注入したところ、分岐圧力計 P_{11} は $2\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、分岐流量計 f_{11} は

$1.5\text{l}/\text{分}$ 、送液圧力計 $P_0=30\text{kgf}/\text{cm}^2$ を示したものであ

る」ことにおいて、オリフィス O_1 、 $O_2 \cdots O_i$ 、 O_n よりも上流側の圧力を示す送液圧力計 P_0 の数値が 30 kg f/cm^2 であって、同じく下流側の圧力を示す分岐圧力計 P_{11} の数値が 2 kg f/cm^2 であるので、両圧力計の数値からみて、オリフィス O_1 、 $O_2 \cdots O_i$ 、 O_n の開口面積よりも、注入管路の吐出口の開口面積の方が大きいことが自明である。

オ そうすると、本件発明1と甲1発明とは、以下の一致点で一致している。

一致点：少なくとも地盤中に設置された複数の注入孔を介してグラウトを同時に注入するグラウト注入方法において、

注入ポンプによりグラウトが第1注入ホースを介して圧送されてくる分液盤内の吐出口の入口に至るまでの第1区分と、上記分液盤内において分液されてそれぞれ吐出口を通過した上記グラウトを第2注入ホースを介して上記複数の注入孔から地盤中に当該グラウトを注入するまでの第2区分とを形成し、

上記複数の吐出口の総断面積よりも、上記注入孔の総断面積を大きく設定した、グラウト注入方法。

また、両発明は、以下の相違点1、2で相違している。

相違点1：吐出口が、本件発明1では、同一断面積であるのに対し、甲1発明では、同一断面積であるかどうか不明な点。

相違点2：本件発明1は、予め流量を決め地盤抵抗圧力を測定し、上記第1区分中を流れるグラウトがその測定した地盤抵抗圧力よりも高い強制圧力となるように負荷することにより、上記分液盤における複数の吐出口から当該グラウトを均等に分液し、

上記第2区分を流れるグラウトを上記注入孔を介して地盤抵抗圧力に基づいて注入するのに対し、甲1発明は、その様なものか不明な点。

(2) 判断

上記相違点1、2について検討する。

ア 相違点1

(ア) 甲第1号証の記載事項(上記1(1)ウ)をみると、多方向分岐体の別の例として、ストップバルブを兼ね、さらにしぼり弁を有する分岐バルブ $V_{11} \cdots V_{1n}$ が記載されており、このバルブを所定のしぼり度にあらかじめ調整しておけば、例えば、同一のしぼり度にしておけば、

60 l/分 の注入液を加圧送液した場合、 V_{1n} の n が5の場合、

12 l/分 ずつ分流することになる、ことが記載されている。

当該しぼり弁を有する分岐バルブ $V_{11} \cdots V_{1n}$ がしぼり度を調整する機能を有し、また甲1発明のオリフィスも管路の断面をしぼる機能を有していることは自明である。そして当該しぼり弁を有する分岐バルブ

$V_{11} \cdots V_{1n}$ は、甲1発明が記載された甲第1号証における別実施例であることも考慮すれば、当該しぼり弁を有する分岐バルブ

$V_{11} \cdots V_{1n}$ を同一しぼり度とすることを、甲1発明のオリフィス O_1 、 $O_2 \cdots O_i$ 、 O_n に適用することは、当業者であれば、容易に想起し得ることである。したがって、甲1発明のオリフィス O_1 、

$O_2 \cdots O_i$ 、 O_n のしぼり度を、甲第1号証に記載の同一しぼり度とすること、つまりは、オリフィス O_1 、 $O_2 \cdots O_i$ 、 O_n を同一断面積とすることは、当業者ならば容易になし得た程度のことである。

(イ) また、甲第2号証には、上記1(2)オに記載したとおりの甲2発明が記載されており、甲2発明の「面積が同じである「絞り部7」は、本件発明1の「同一断面積の吐出口」に相当する。そして、甲1発明及び甲2発明は、共に同一技術分野に属しており、グラウトの流量や圧力の調整に関する発明であるので、当該調整に関わる吐出口(甲1発明は「オリフィス」、甲2発明は「絞り部7」)について、甲1発明のオリフィスを、甲2発明の絞り部7と同様の、同一断面積のものに替えることは、当業者なら

ば容易になし得た程度のことである。

イ 相違点2

(ア) まず、相違点2に係る本件発明1の「予め流量を決め地盤抵抗圧力を測定」することに関し、請求人は以下の主張(a)～(e)を行っている。

(a) 甲第1号証の段落0072には、「そして、図14の装置を用いて地盤注入を施工するに際し、例えば第1ステージにおいて注入に先立ち、注水試験を行って図26に示されるP-q曲線(曲線1)、すなわち、P(注入圧力P)-q(注入速度ないしは流量l/分)曲線を出す。図26は注入圧-流量(毎分注入量)曲線である。図26において、O1点までは注入速度と注入圧力は比例関係にあり、地盤破壊は生ぜず、完全な浸透注入となる。しかし、O1～O2点までは注入速度と注入圧力は比例関係になく、部分的に割裂は生じるが、地盤が破壊して注入液が逸脱する注入圧力の低下はみられない。このO2点の注入圧力を限界注入圧 P_{r0} 、限界注水速度(流量) q_{r0} とする。このようにして、地盤が破壊する限界注入圧力 P_{r0} および限界注入流量 q_{r0} (注入速度)を知ることができる。」という記載がある。

注水試験を行ってP-q曲線を出すというのは、本件請求項1に係る特許発明における「予め流量を決め地盤抵抗圧力を測定し」に相当するものである。すなわち、注水試験により、甲第1号証の図26の曲線が求まり、限界注入圧 P_{r0} 、限界注水速度(流量) q_{r0} 内に収まるように、グラウト注入を行うことで、本件特許明細書の段落0024で述べられている「複数の注入孔に対して低流量(毎分3～6l)の注入ができ、砂質土の間隙にグラウトをきめ細かく浸透させることができ、より注入効果を向上させることが可能となる。」という効果が得られるものである。

(審判請求書9頁23行～10頁13行)

(b) 甲第1号証の段落0080の「事前の透水試験により事前の透水試験により $P_{1r0}=6\text{kgf/cm}^2$ 、 $q_{1r0}=4\text{l/分}$ であり」は、実質的に本件特許発明の構成Dにおける「予め流量を決め地盤抵抗圧力を測定し、」に対応します。

なお、甲第1号証の段落0072で、「そして、図14の装置を用いて地盤注入を施工するに際し、例えば第1ステージにおいて注入に先立ち、注水試験を行って図26に示されるP-q曲線(曲線1)、すなわち、P(注入圧力P)-q(注入速度ないしは流量l/分)曲線を出す。」と記載され、段落0073で、「また、注水試験と異なり、薬液を注入する場合、・・・」と記載されていますように、注水試験だけでなく、実際の薬液を用いた事前注入も記載されています。段落0072～0074に記載されていますように、甲第1号証の図26の曲線1が注水試験の場合であり、曲線2が薬液注入(事前試験としての薬液注入)の場合を示しています。

(陳述要領書3頁10～22行)

(c) この点、甲第1号証においては、前述のように事前の注水試験などを行うことが明確に記載されているが、甲第2号証においても、例えば、段落0037には、「このような流量制御弁Cを用いることにより、施工前の流量試験に基づいて、あらかじめネジ24を調整して所定の吐出量に設定することができ、また、注入中、注入状況に応じてネジ24をまわし、適宜に吐出量を調整することもできる。」、段落0050には、「これは地盤条件がほぼ同一で、かつ注入条件もほぼ同一であって、複数の注入管路から同時に注入する場合に用いられる。この場合、絞り部7よりも下流側の圧力および/または流量は一本の導管の測定のみで足りる。」、段落0087には、「なお、この外管吐出口40aを通して、注入後に地盤3の透水試験を行なうことができ、試験の結果、注入が不十分の場合には外管40の吐出口40aから地盤注入液を再注入することもできる。図23中、41はゴムスリーブであり、吐出口はこのゴムスリーブ41によって覆われる。」という記載があり、図2、図3との関係からも、本件請求項1の構成Dも実質的に記載されているということが出来る。

(審判請求書16頁12～25行)

(d) そもそも、「予め流量を決め地盤抵抗圧力を測定し」という構成自体、薬液注入工法における現場注入試験に関しては、昭和49年の「薬液注入工法による建設工事の施工に関する通達及び暫定指針」（建設省官技発第160号 昭和49年7月10日）において、「3-2現場注入試験」として、「薬液注入工事の施工にあたっては、あらかじめ、注入計画地盤又はこれと同等の地盤において設計どおりの薬液の注入が行われるか否かについて、調査を行うものとする。」されているものです（参考資料2参照）。
（要領書4頁7～14行）

(e) まず、建設省の暫定指針である甲第4号証の3-2に、以下のように現場注入試験の実施が指示されています。

「3-2現場注入試験

薬液注入工事の施工にあたっては、あらかじめ、注入計画地盤またはこれと同等の地盤において設計どおりの薬液の注入が行われるか否かについて、調査を行うものとする。」

また、甲第5号証としての、地盤工学会発行（平成12年2月15日）の地盤工学・実務シリーズ11「地盤改良の効果の予測と実際」の第279-286頁には、改良範囲の予測と実際との題目のもと、注入形態は浸透注入と割裂注入に大きく区分される旨、予測は、時間的な段階で、

〔1〕薬液注入施工前、設計時の予測、〔2〕注入施工中の管理、〔3〕注入施工後の効果確認としての調査・検査による推定に分けられる旨が記載されています（第279頁15～21行参照）。

本件特許発明が関連するのは、このうち浸透注入であり、時間的な段階としては（1）の薬液注入施工前、設計時の予測となります。そして、「効果予測は、基本的には浸透注入がどの程度期待できるかの判断と浸透固結が予想される改良範囲の大きさが目標となる。」と記載されています（第279頁の下2行参照）。

試験注入に関しては、第280頁3～6行に、「浸透注入を実現させるには、試験注入を行い、注入形態を確認することが最も確実である。試験注入は、本工事と同一の条件で実施することが本来必要であるが、薬液のかわりに水を用いた注入試験・・・」と記載されているように、本工事と同一条件の薬液による試験注入がもとにあり、水を用いた注入試験も代用可能であることが示唆されています。

また、第280頁左の図-5. 10には注入効果予測のフローチャートにおいて、「基本計画 経験的な使用による想定」、「現位置試験、水注入試験、標準貫入試験」、「現場注入試験、一点注入試験、 $p \sim t$ 曲線の検討」、「合理的注入方法による予測」、「注入施工」といった手順が記載されています。

甲第6号証は、建設省（現国土交通省）による薬液注入工法による建設工事の施工に関する通達及び暫定指針に関するものであり、暫定指針に関する部分は甲第4号証と同じ内容です。

通達部分の第5頁下から4行目～第6頁第2行に記載されているように、注入の管理は、「当初設計量（試験注入等により設計量に変更が生じた場合は、変更後の設計量）を目標として注入するものとする。注入にあたっては、注入量-注入圧の状況及び施工時の周辺状況を常時監視して、以下の場合に留意しつつ、適切に注入するものとする。」とされています。

このように、薬液注入工法（グラウト施工）においては、甲第5号証の第280頁左の図-5. 10にあるような基本計画のもと、現位置試験、水注入試験、標準貫入試験などを経て、薬液（グラウト）の注入量や注入速度（流量）を決め、現場注入試験を経て本施工が行われます。

第280頁19～24行には、「この試験は、注入速度を徐々に増大させながら、注入速度と注入圧の関係（ $p \sim q$ 曲線）を求めて、浸透から割裂へと注入形態が変化する条件のおおよそを把握することを目的としている。」、また第281頁21～27行には、「強度や透水性の改善効果が十分で、連続性の高い固結形状を得るためには、確実に浸透注入することが重要であり、対象地盤での薬液の注入特性（注入圧と注入量の関係、注入圧の時間的変化）を知り、浸透注入に適した地盤か浸透注入に不向きで割裂形態の発生しやすい地盤かの判断をして適切な注入速度を選定することが大切となる。 $p \sim q$ 曲線から指標となる限界注入速度 q_{cr} （一点注入においてほぼ良好な固結形状が得られる注入速度の上限値）を求める」ことが記載され

ており、図-5. 12のp～q曲線、第284頁図-5. 15のp～q曲線に具体例が記載されています。

(上申書2頁3行～3頁21行)

(イ) 上記主張(a)及び(b)について検討する。

甲第1号証において、段落【0072】の記載によると、地盤注入の施工に先立ち行われる試験とは、モルタルを注入したものではなく、水を注入する注水試験であって、当該注入試験は、まず、【図26】に示される曲線1、つまり流入圧力P-注入速度q曲線を作成し、当該曲線のO1～O2点までは、注入速度と注入圧力は比例関係になく、部分的に割裂は生じるが、地盤が破壊して注入液が逸脱する圧力の低下がみられない部分であるので、地盤が破壊するこのO2点での注入圧力を限界圧力 P_{r0} 、限界注入速度 q_{r0} 、として知るための試験である。そして、段落【0073】には、「また、注水試験とは異なり、薬液を注入する場合、・・・図26において、F1点までは直線関係にあり、F1～F2点までの間は直線ではないが破壊に至っていない。」と記載されているものの、水ではなく薬液を注入したこととされているF1点及びF2点が線上に乗っている曲線2が、どの様にして求められた曲線であるのか不明であって、薬液を注入して得られたものか、それとも注水試験の結果から導かれる理論上の曲線であるのか、理解できない。また、段落【0074】には、薬液の限界注入圧力 P_{1rf} と注水試験の限界注入圧力 P_{1r0} の関係に関して、

「 $P_{1rf} = 7.5 \text{ kgf/cm}^2$ (P_{1r0} の1.5倍)と設定した。」と記載されており、1.5倍に設定していることからみても、請求人が主張している地盤注入の施工に先立ち行われる試験が、薬液を用いた試験であるとは認められない。

また、当該試験がP-q曲線を作成するということは、注入圧力と注入速度を適宜変えながら測定することであって、甲1発明での実際の注入速度や注入圧は、そのP-q曲線から適宜の数値を採用するものである。

そうすると、本件発明1の予め決められた注入量と、その注入量に対して測定した地盤抵抗圧力というものは、甲第1号証には記載されていない、といえる。

また、甲第1号証に記載された当該試験やその他技術常識に基いても、相違点2に係る本件発明1の構成とすることも、当業者が容易になし得たとすることはできない。

(ウ) 次に上記主張(c)について検討する。

甲第2号証においても、施工前の流量試験を行うこと等が記載されているが、流量試験が、実際に注入を行う現場で薬液を注入して行われることが明確に記載されておらず、場合によっては、似た条件のその他の場所で行ったものや、透水試験等の一般的な土質試験を行うもの、さらに水を注入して試験を行うもの等も考えられることから、請求人が主張するような試験が記載されているとは認められない。

(エ) さらに上記主張(d)及び(e)について検討する。

甲第5号証に記載された試験についても、上記イで検討した甲第1号証に記載されたものと同様に、薬液にかわり水を用いた注入試験であって、同じくp～q曲線を求めて、浸透から割裂へと注入形態が変化する条件のおおよそを把握することを目的とするものであるから、上記イで述べた様に、甲第5号証の記載事項からみて、予め流量を決め地盤抵抗圧力を測定するものではない。

甲第5号証には、「試験注入は、本工事と同一の条件で実施することが本来必要であるが、」との記載もあるが、従来、本工事と同一条件で実施することがあるとしても、本工事の現場で直接実施したかどうかまでは不明であって、しかも、「薬液のかわりに水を用いた注入試験における注入圧と注入速度の関係から注入形態を予測する簡便な方法が近年提案されている。」と記載されている様に、甲第5号証に記載された試験は、あくまで水を注入する試験であると解するのが自然である。

また、請求人が主張するように、現場での試験が、従来より慣用的に行われていたとしても、甲第4号証及び甲第6号証の記載では、薬液を注入する

現場に直接、薬液を注入して試験を行ったのか、水を注入して試験を行ったのか、または現場に近い場所で試験を行ったのか、現場の土で透水試験等を行ったのか等各種考えられ、また、地盤抵抗圧力の測定が行われているか否かも不明であって、結局は、どの様な試験が行われていたのか把握することができず、予め流量を決め地盤抵抗圧力を測定することが、従来より周知な技術であるとは認められない。

(オ)したがって、請求人が提示した証拠には、「予め流量を決め地盤抵抗圧力を測定する」ことが記載されておらず、また当該証拠から当業者が容易に想起し得ることでもないことから、甲1発明において、甲第1号証～甲第6号証に基いて、相違点2に係る本件発明1の構成とすることは、当業者が容易になし得たこととすることはできない。

ウ まとめ

以上のとおり、本件発明1は、甲第1号証に記載された発明であるとはいえず、また、甲第1号証に記載された発明に基いて、又は甲第1号証及び甲第2号証に記載された発明に基いて、特許出願前に当業者が容易に発明をすることができたものとすることはできない。

3 本件発明2について

(1) 対比

まず、本件発明2と甲1発明を対比する。

ア 甲1発明の「地盤」、「吐出口12」、「グラウトポンプ1」、「導管7」、「分配容器6」、「オリフィス O_1 、 O_2 ・・・ O_i 、 O_n 」及び「注入管路9」は、それぞれ本件発明2の「地盤」、「注入口」、「注入ポンプ」、「第1注入ホース」、「分液盤」、「吐出口」及び「第2注入ホース」に相当する。

イ 甲1発明の「注入液」は、「地盤中に注入し、該地盤を固結する」ものであるから、本件発明2の「グラウト」に相当し、また甲1発明の「地盤注入装置」は、本件発明2の「グラウト注入装置」に相当する。

そうすると、甲1発明の「地盤中に設置された複数の注入管路を通じて地盤注入液を同時に地盤中に注入し、該地盤を固結する」「地盤注入装置」は、本件発明2の「少なくとも地盤中に設置された複数の注入孔を介してグラウトを同時に注入するグラウト注入装置」に相当する。

ウ 甲1発明の「注入液加圧部Y」、「送液系A」及び「注入液分配部Z」のうち「分岐管S、S・・・S」の「オリフィス O_1 、 O_2 ・・・ O_i 、 O_n 」までの区間が、本件発明2の「注入ポンプによりグラウトが第1注入ホースを介して圧送されてくる分液盤内の吐出口の入口に至るまでの第1区分」に相当する。

また、甲1発明の「注入液分配部Z」の「分岐管S、S・・・S」の「オリフィス O_1 、 O_2 ・・・ O_i 、 O_n 」から、「注入管路9」の「複数本の細管10、10・・・10」の「先端吐出口12、12・・・12」までの区間と、本件発明2の「上記分液盤内において分液されてそれぞれ同一断面積の吐出口を通過した上記グラウトを第2注入ホースを介して上記複数の注入孔から地盤中に当該グラウトを注入するまでの第2区分」とは、「上記分液盤内において分液されてそれぞれ吐出口を通過した上記グラウトを第2注入ホースを介して上記複数の注入孔から地盤中に当該グラウトを注入するまでの第2区分」で共通する。

エ 甲1発明の「注入管路Tの本数nを $n=100$ として、オリフィス口径 $=1.0\text{mm}$ とし、送液流量計 $f_0=150\text{l}/\text{分}$ とし、注入管路

($T_1\sim T_{100}$)の第1ステージに位置する吐出口から同時注入したところ、分岐圧力計 P_{11} は $2\text{kgf}/\text{cm}^2$ 、分岐流量計 f_{11} は

$1.5\text{l}/\text{分}$ 、送液圧力計 $P_0=30\text{kgf}/\text{cm}^2$ を示したものである」ことにおいて、オリフィス O_1 、 O_2 ・・・ O_i 、 O_n よりも上流側

の圧力を示す送液圧力計 P 0 の数値が 30 kg f / cm^2 であって、同じく下流側の圧力を示す分岐圧力計 P 1 1 の数値が 2 kg f / cm^2 であるので、両圧力計の数値からみて、オリフィス O 1、O 2・・・O i、O n の開口面積よりも、注入管路の吐出口の開口面積の方が大きいことが自明である。

オ そうすると、本件発明 2 と甲 1 発明とは、以下の一致点で一致している。

一致点：少なくとも地盤中に設置された複数の注入孔を介してグラウトを同時に注入するグラウト注入装置において、

注入ポンプによりグラウトが第 1 注入ホースを介して送られてくる分液盤内の吐出口の入口に至るまでの第 1 区分と、上記分液盤内において分液されてそれぞれ吐出口を通過した上記グラウトを第 2 注入ホースを介して上記複数の注入孔から地盤中に当該グラウトを注入するまでの第 2 区分とを有し、

上記複数の吐出口の総断面積よりも、上記注入孔の総断面積を大きく設定された、グラウト注入装置。

また、両発明は、下記の相違点 1'、2' で一応相違している。

相違点 1'：吐出口が、本件発明 2 では、同一断面積であるのに対し、甲 1 発明では、同一断面積であるかどうか不明な点。

相違点 2'：本件発明 2 は、第 1 区分は、予め流量を決め地盤抵抗圧力を測定し、その測定した地盤抵抗圧力よりも高い強制圧力となるように流れるグラウトを負荷することにより、上記分液盤における複数の吐出口から当該グラウトを均等に分液し、

上記第 2 区分は、流れるグラウトを上記注入孔を介して地盤抵抗圧力に基づいて注入するのに対し、甲 1 発明は、その様なものか不明な点。

(2) 判断

上記相違点 1'、2' について検討する。

ア 相違点 1'

(ア) 甲第 1 号証の記載事項(上記 1 (1) ウ)をみると、多方向分岐体の別の例として、ストップバルブを兼ね、さらにしぼり弁を有する分岐バルブ V 1 1・・・V 1 n が記載されており、このバルブを所定のしぼり度にあらかじめ調整しておけば、例えば、同一のしぼり度にしておけば、

60 l / 分の注入液を加圧送液した場合、V 1 n の n が 5 の場合、

12 l / 分ずつ分流することになる、ことが記載されている。

当該しぼり弁を有する分岐バルブ V 1 1・・・V 1 n がしぼり度を調整する機能を有し、また甲 1 発明のオリフィスも管路の断面をしぼる機能を有していることは自明である。そして当該しぼり弁を有する分岐バルブ

V 1 1・・・V 1 n は、甲 1 発明が記載された甲第 1 号証における別実施例であることも考慮すれば、当該しぼり弁を有する分岐バルブ

V 1 1・・・V 1 n を同一しぼり度とすることを、甲 1 発明のオリフィス

O 1、O 2・・・O i、O n に適用することは、当業者であれば、容易に

想起し得ることである。したがって、甲 1 発明のオリフィス O 1、

O 2・・・O i、O n のしぼり度を、甲第 1 号証に記載の同一しぼり度とすること、つまりは、オリフィス O 1、O 2・・・O i、O n を同一断面積とすることは、当業者ならば容易になし得た程度のことである。

(イ) また、甲第 2 号証には、上記 1 (2) オに記載したとおりの甲 2 発明が記載されており、甲 2 発明の「面積が同じである「絞り部 7」は、本件発明 1 の「同一断面積の吐出口」に相当する。そして、甲 1 発明及び甲 2 発明は、共に同一技術分野に属しており、グラウトの流量や圧力の調整に関する発明であるので、当該調整に関わる吐出口(甲 1 発明は「オリフィス」、甲 2 発明は「絞り部 7」)について、甲 1 発明のオリフィスを、甲 2 発明の絞り部 7 と同様の、同一断面積のものに替えることは、当業者ならば容易になし得た程度のことである。

イ 相違点2'

(ア) 本件発明2の「予め流量に対する地盤抵抗圧力を測定」することは、「地盤抵抗圧力」を決める方法とみることができるので、グラウト注入装置という物の発明である本件発明2において、発明特定事項とは認められない。

そうすると、「第1区分は、予め流量に対する地盤抵抗圧力を測定し、その測定した地盤抵抗圧力よりも高い強制圧力となるように流れるグラウトを負荷すること」とは、「第1区分は、地盤抵抗圧力よりも高い強制圧力となるように流れるグラウトを負荷すること」といえる。

この発明特定事項の適否を考慮すると、相違点2'は、実質的には、「本件発明2は、第1区分は、地盤抵抗圧力よりも高い強制圧力となるように流れるグラウトを負荷することにより、上記分液盤における複数の吐出口から当該グラウトを均等に分液し、上記第2区分は、流れるグラウトを上記注入孔を介して地盤抵抗圧力に基づいて注入するのに対し、甲1発明は、その様なものか不明な点」（以下「相違点2''」）という。）となる。

(イ) ここで、甲1発明において、送液圧力計P0の値

(30 kg f/cm^2) > 分岐圧力計P11の値 (2 kg f/cm^2) であるから、甲1発明の「分岐管S、S・・・S」に装着される「分岐圧力計P1、P2・・・Pi、Pn」のうちの一つである「分岐流量計P11」の圧力値、及び「導管7」に備えられた「送液圧力計P0」の圧力値は、それぞれ本件発明2の「地盤抵抗圧力」及び「地盤抵抗圧力よりも高い強制圧力」に相当している。

そして、上記アで説示したとおり、吐出口を同一断面積とすることは容易になし得ることであって、上記2つの圧力計の値の大小関係を併せると、本件特許明細書の段落【0009】～【0018】に記載された事項と同様の理屈により、複数の吐出口からグラウトを均等に分液できることとなる。

そうすると、甲1発明の「注入管路Tの本数nを $n=100$ として、オリフイス口径=1.0mmとし、送液流量計 $f_0=150\text{ l/分}$ とし、注入管路(T1～T100)の第1ステージに位置する吐出口から同時注入したところ、分岐圧力計P11は 2 kg f/cm^2 、分岐流量計 f_11 は 1.5 l/分 、送液圧力計P0= 30 kg f/cm^2 を示したものであって、第1ステージにおける注入前の透水試験では $q_1r_0=5\text{ l/分}$ であり、 $P_1r_0=5\text{ kg f/cm}^2$ であった」ことは、上記相違点2''に係る本件発明2の構成である「第1区分は、地盤抵抗圧力よりも高い強制圧力となるように流れるグラウトを負荷することにより、上記分液盤における複数の吐出口から当該グラウトを均等に分液し、上記第2区分は、流れるグラウトを上記注入孔を介して地盤抵抗圧力に基づいて注入する」ことに相当するから、甲1発明は上記相違点2''の構成を備えていることとなるので、上記相違点2''は実質的な相違点とはいえない。

(ウ) また、甲第2号証に記載された甲2発明をみると、甲2発明の「絞り部7の上流側の高い圧力部」、「絞り部7の」、「下流側の低い圧力部」、「吐出量(注入速度)」、「(注入される地盤3の)注入圧力P1n」、「(加圧された地盤注入液5の)注入圧力P0」、「地盤注入液5」、「分配装置11」、「先端吐出口33」及び「絞り部7」は、それぞれ本件発明2の「第1区分」、「第2区分」、「流量」、「地盤抵抗圧力」、「強制圧力」、「グラウト」、「分液盤」、「吐出口」及び「注入口」に相当する。

また、甲2発明の「加圧された地盤注入液5の注入圧力P0と注入される地盤3の注入圧力P1nの差圧を十分に大きくと」ることは、本件発明2の「地盤抵抗圧力よりも高い強制圧力」に相当し、同じく「各導管6の吐出量(注入速度)は絞り部7の面積が同じであればほぼ同一量とな」ることは、「複数の吐出口から当該グラウトを均等に分液」することに相当する。

そうすると、甲2発明の「送液系13と、導管6との間に分配装置11を設け、導管6、6・・・6を分配装置11から伸長させ、導管6と注入管路

2とは連結部12で連結され、さらに、導管6には、分岐バルブV1、V2・・・Vj、Vn、さらには、圧力計（圧力検出器）8、流量計（流量検出器）9を設けており、絞り部7は分配装置11から導管6への出口に設け、注入管路2は複数本の細管32を結束してなり、各細管32、32・・・32は先端吐出口33がそれぞれ軸方向の異なる位置に開口され、

地盤注入液5は絞り部7の上流側の高い圧力部から下流側の低い圧力部に噴射されるが、加圧された地盤注入液5の注入圧力P0と注入される地盤3の注入圧力P1nの差圧を十分に大きくとれば、絞り部7より下流側の各導管6、6・・・6の注入圧力にばらつきがあっても、各導管6の吐出量（注入速度）は絞り部7の面積が同じであればほぼ同一量となり、そして、吐出量は注入圧力P0と絞り部7の孔の面積によって定まるものである」

ことは、本件発明2の用語に即して表現すると、「第1区分は、地盤抵抗圧力よりも高い強制圧力となるように流れるグラウトを負荷することにより、上記分液盤における複数の吐出口から当該グラウトを均等に分液し、上記第2区分は、流れるグラウトを上記注入孔を介して地盤抵抗圧力に基づいて注入する」ことに相当する。

甲1発明と甲2発明とは、共に同一技術分野に属しており、グラウトの流量や圧力の調整に関する発明であるので、当該調整に関わる構成について、甲1発明に、甲2発明を適用することにより、相違点2'に係る本件発明2の構成とすることは、当業者ならば容易になし得た程度のことである。

ウ まとめ

以上のとおり、本件発明2は、甲第1号証に記載された発明に基いて、または甲第1号証及び甲第2号証に記載された発明に基いて、出願前に当業者が容易に発明をすることができたものである。

第6 むすび

したがって、本件発明1に係る特許は、請求人の主張する理由及び証拠方法によって無効とすることはできない。

また、本件発明2は、特許法第29条第2項の規定より特許を受けることができないものであり、その特許は同法第123条第1項第2号に該当し、無効とすべきものである。

審判に関する費用については、特許法第169条第2項において準用する民事訴訟法第64条の規定により、請求人が2分の1を、被請求人が2分の1を負担すべきものとする。

よって、結論のとおり審決する。

平成27年12月17日

審判長	特許庁審判官	本郷 徹
	特許庁審判官	住田 秀弘
	特許庁審判官	中田 誠

（行政事件訴訟法第46条に基づく教示）

この審決に対する訴えは、この審決の謄本の送達があった日から30日（附加期間がある場合は、その日数を附加します。）以内に、この審決に係る相手方当事者を被告として、提起することができます。

審判長	特許庁審判官	本郷	徹	8405
	特許庁審判官	中田	誠	8809
	特許庁審判官	住田	秀弘	8702