

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 4 部門第 1 区分
 【発行日】平成 18 年 5 月 18 日 (2006.5.18)

【公開番号】特開 2003-342947 (P2003-342947A)
 【公開日】平成 15 年 12 月 3 日 (2003.12.3)
 【出願番号】特願 2003-74629 (P2003-74629)
 【国際特許分類】

E 0 2 D 3/12 (2006.01)

E 0 2 F 5/08 (2006.01)

【F I】

E 0 2 D 3/12 1 0 2

E 0 2 F 5/08 A

【手続補正書】
 【提出日】平成 18 年 3 月 7 日 (2006.3.7)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【書類名】明細書
 【発明の名称】地盤攪拌装置および地盤改良工法
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】地上において少なくとも一つの改良方向に移動する移動体の移動に伴って、縦向き状態で移動せられる支持体と、この支持体に対して実質的に水平回転軸周りに回転自在に取り付けられ、地盤の攪拌を図る攪拌体と、この攪拌体に回転力を与える駆動源とを備える地盤攪拌装置であって、前記攪拌体が前記支持体の上下方向に複数設けられていることを特徴とする地盤攪拌装置。

【請求項 2】攪拌体は、支持体を挟んでその両側に設けられ、両攪拌体が同一回転軸により共回転するように構成されている請求項 1 記載の地盤攪拌装置。

【請求項 3】駆動源は単一であり、この駆動源の回転駆動力がチェーン伝達機構により上下攪拌体に伝達される構成である請求項 1 または 2 のいずれか 1 項に記載の地盤攪拌装置。

【請求項 4】地盤と攪拌混合させる改良材を地上から搬送する搬送路が支持体に設けられ、前記搬送路における改良材の吐出口が下部攪拌体の攪拌領域に臨んでいる請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の地盤攪拌装置。

【請求項 5】前記攪拌体は、回転軸心と直交する面内において分割する複数の単位攪拌翼体が回転軸に着脱自在に取り付けられ、これらの単位攪拌翼体により円盤状の攪拌体を構成している請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の地盤攪拌装置。

【請求項 6】支持体に対する攪拌体の張り出し長さが、上方に位置する攪拌体よりも下方に位置する攪拌体において長く、かつ、上方に位置する攪拌体の回転直径よりも下方に位置する攪拌体の回転直径が大きく構成され、

地盤挿入時に下方に位置する攪拌体により攪拌された部位を上方の攪拌体が再攪拌する請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の地盤攪拌装置。

【請求項 7】請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に示される地盤攪拌装置を、攪拌体を回転させながら支持体を下降させて前記攪拌体を地盤に押し込んで挿入し、前記支持体を縦向き状態を維持したまま移動体を改良方向に移動させ、この移動過程において前記攪拌体を回転させながら地盤を攪拌させ、地盤を改良することを特徴とする地盤改良工法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【 発明の属する技術分野 】

本発明は、地盤攪拌装置および地盤攪拌方法に関し、特に軟弱地盤の浅層の地盤改良に用いられる地盤攪拌装置および地盤攪拌方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【 従来技術 】

従来、この種の軟弱地盤を改良する装置として、図 1 2 に示されるような、支持体 1 0 1 に回転する攪拌体 1 0 4 を回転自在に取り付けた地盤攪拌装置 M ' が知られている。

【 0 0 0 3 】

この種の地盤攪拌装置 M ' には、種々の形態が開示されており、例えば、特開平 1 0 - 2 2 7 0 2 8 号公報には左右の攪拌体間に未改良区域が生じるのを防止するために支持体に対して攪拌体を角度を持って取り付けたものが開示されており、また実公平 6 - 1 6 2 2 号公報には攪拌体に駆動力を伝達する伝達手段等を土砂などから保護するために支持体を箱型にしてその内部に伝達手段を配したものが開示されており、さらに特開平 1 1 - 2 8 0 0 5 7 号公報には攪拌体の形状に特徴をもたせて攪拌性能を高めるようにしたものが開示されている。

【 0 0 0 4 】

かかる地盤攪拌装置 M ' を使用しての施工は、自走式車輛 X のブーム X b の先端から前記地盤攪拌装置 M ' を垂下させ、前記攪拌体 1 0 4 を回転させつつ前記ブーム X b を下降させてこの地盤攪拌装置 M ' を地盤に挿入し、改良材を注入しつつ前記ブーム X b を車両側に引き寄せることにより、地盤と改良材とを混合攪拌して地盤の所定領域の改良を行なう。

【 0 0 0 5 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、従来のこの種の地盤攪拌装置 M ' は、上述の公報に開示されているものも含め、いずれも支持体の先端部にのみ一つ又は左右一对の攪拌体に取り付けられた構成となっている。この種の地盤攪拌装置は攪拌される範囲は攪拌体の回転直径に限られるため、地盤改良領域が前記攪拌体 1 0 4 の回転直径よりも深層まで必要とされる場合には、従来の地盤攪拌装置 M ' では支持体 1 0 1 を上下運動させて所望の深度まで攪拌領域を形成する必要があった。即ち、所定の領域の地盤改良を行なうために、ある箇所では支持体 1 0 1 を上下運動させて当該箇所の攪拌を行なった後に、支持体 1 0 1 を車輛 X 側に引き寄せ、さらにその別箇所でも支持体 1 0 1 を上下運動させて攪拌を行なう操作を繰り返す必要があった。このような操作の繰り返しは、煩雑で施工時間が非常に長くなる。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明の主たる課題は、所望の地盤改良区域を確実に改良でき、かつその施工時間を短縮することができる地盤攪拌装置および施工方法を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【 課題を解決するための手段 】

上記課題を解決した本発明およびその作用効果は以下のとおりである。

< 請求項 1 記載の発明 >

地上において少なくとも一つの改良方向に移動する移動体の移動に伴って、縦向き状態で移動せられる支持体と、この支持体に対して実質的に水平回転軸周りに回転自在に取り付けられ、地盤の攪拌を図る攪拌体と、この攪拌体に回転力を与える駆動源とを備える地盤攪拌装置であって、前記攪拌体が前記支持体の上下方向に複数設けられていることを特徴とする地盤攪拌装置である。

【 0 0 0 8 】

(作用効果)

支持体の上下方向に攪拌体を複数設けたことにより、支持体先端に一つ又は一对の攪拌体を備える従来例と比較して深層まで攪拌でき、従来、支持体を上下運動させなければ攪拌できなかった深度まで上下運動させなくとも攪拌することが可能になる。また、長手方

向に沿って並設されているので、深層までの改良が必要ない場合は、支持体の下降具合を調節して先端のみを挿入するようにするだけで対応することができる。

【 0 0 0 9 】

< 請求項 2 記載の発明 >

攪拌体は、支持体を挟んでその両側に設けられ、両攪拌体が同一回転軸により共回転するように構成されている請求項 1 記載の地盤攪拌装置である。

【 0 0 1 0 】

(作用効果)

支持体を挟んでその両側に攪拌体が設けられているので、攪拌領域が広くなり、より短時間で所定領域の攪拌を行なうことが可能になる。

【 0 0 1 1 】

< 請求項 3 記載の発明 >

駆動源は単一であり、この駆動源の回転駆動力がチェーン伝達機構により上下攪拌体に伝達される構成である請求項 1 または 2 のいずれか 1 項に記載の地盤攪拌装置である。

【 0 0 1 2 】

(作用効果)

単一の駆動源で複数の攪拌体が駆動されるので操作が容易となる。また、支持体を軽量にでき、迅速な組み付けができ、施工時間の短縮も図られる。

【 0 0 1 3 】

< 請求項 4 記載の発明 >

地盤と攪拌混合させる改良材を地上から搬送する搬送路が支持体に設けられ、前記搬送路における改良材の吐出口が下部攪拌体の攪拌領域に臨んでいる請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の地盤攪拌装置である。

【 0 0 1 4 】

(作用効果)

改良材の吐出口を下部攪拌体の攪拌領域に臨むように設けたので、支持体の挿入時に吐出口から改良材を噴射させると、支持体の進行方向に向かって改良材が噴射されることになり、支持体の挿入がしやすくなる。また、特に支持体の両側に攪拌体が配されている構成の場合は、左右攪拌体間に未改良区域が形成されることが防止される。

【 0 0 1 5 】

< 請求項 5 記載の発明 >

前記攪拌体は、回転軸心と直交する面内において分割する複数の単位攪拌翼体が回転軸に着脱自在に取り付けられ、これらの単位攪拌翼体により円盤状の攪拌体を構成している請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の地盤攪拌装置である。

【 0 0 1 6 】

(作用効果)

攪拌体を回転軸に着脱自在に取り付けられる単位攪拌翼体により構成したので、支持体への攪拌体の取り付けが容易になり、迅速な施工準備が可能となる。

【 0 0 1 7 】

< 請求項 6 記載の発明 >

支持体に対する攪拌体の張り出し長さが、上方に位置する攪拌体よりも下方に位置する攪拌体において長く、かつ、上方に位置する攪拌体の回転直径よりも下方に位置する攪拌体の回転直径が大きく構成され、

地盤挿入時に下方に位置する攪拌体により攪拌された部位を上方の攪拌体が再攪拌する請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の地盤攪拌装置。

【 0 0 1 8 】

(作用効果)

下部の攪拌領域が上部の攪拌領域よりも狭い場合には、地盤挿入時に上下双方の攪拌体に負荷がかかり、スムーズな地盤挿入がなされない。また、上部と下部の攪拌体の攪拌領域が同じであっても、地盤に攪拌装置を垂下して挿入させるときには、少なからずぶれが

生じるので、この場合にも、同様の弊害が生ずる。特に、対象地盤がN値2～3程度の粘性土である場合には、攪拌領域が攪拌体から近い範囲になり、下部攪拌体により攪拌される攪拌領域が狭くなりやすく、上方の攪拌体にも負荷がかかりやすくなる。

【0019】

請求項6記載の発明によれば、下部の攪拌体による攪拌領域が、上部の攪拌体による攪拌領域よりも、広いものとなり、攪拌装置を地盤挿入するさいには、下部の攪拌体により攪拌されて粘性が低下した領域を、上部の攪拌体が攪拌することになり、上部の攪拌体の負荷が低減されスムーズな地盤挿入が可能となる。

【0020】

< 請求項7記載の発明 >

請求項1～6のいずれか1項に示される地盤攪拌装置を、攪拌体を回転させながら支持体を下降させて前記攪拌体を地盤に押し込んで挿入し、前記支持体を縦向き状態を維持したまま移動体を改良方向に移動させ、この移動過程において前記攪拌体を回転させながら地盤を攪拌させ、地盤を改良することを特徴とする地盤改良工法である。

【0021】

(作用効果)

請求項7記載の発明によれば所望の深度の改良領域を迅速かつ確実に形成することができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を図面を参照しながら以下に詳述する。

< 第1の地盤攪拌装置の形態 >

本発明の第1の地盤攪拌装置例を図1～3に示す。本実施の形態に係る地盤攪拌装置Mは、縦長の支持体1の先端部両側に下部攪拌体4A，4Bが配置され、それよりも上側に上部攪拌体5A，5Bが配置され、それぞれが回転軸2，3を介して支持体1に連結されている。各攪拌体の構成は左右において同様である。前記支持体1は内部が空間となっており、この空間に攪拌体の駆動源となる油圧モータ6Aの駆動力を前記回転軸2，3を介して攪拌体4A，4B，5A，5Bに伝達するための伝達手段63，23が配されている。また、この空間は、前記伝達手段63，23等の保護のため土砂等が空間内に入り込まないように外部と液密とされている。

【0023】

支持体1の上部には前記攪拌体4A，4B，5A，5Bの駆動源となる前記油圧モータ6Aが配置され、図示はしないがその駆動軸が前記支持体1の内部の空間に突出している。この駆動軸には駆動スプロケットが嵌着されている。かかる油圧モータ6Aの回転数の制御や油圧の供給は送油経路66および制御経路67を介して外部から操作される。

【0024】

一方、各回転軸2，3は、掘削の際に各攪拌体4A，4B，5A，5Bの回転軸が掘削面に対して平行となるように、それぞれ支持体1を側部から貫通するように設けられている。各回転軸2，3の支持体内部に位置する部位にはスプロケット2Sb，3Sa，3Sbが嵌着され、これらのスプロケットおよび上述の駆動スプロケットに伝達手段となる無端チェーン63，23が掛けられ、油圧モータの駆動力が回転軸に伝達される。また、各回転軸2，3の支持体外部に露出する部分において、その先端とそれよりも支持体側の各部分に円盤状の攪拌体取付台座が平設されて嵌着されている。この攪拌体取付台座2a，2a'，2b，2b'，3a，3a'，3b，3b'に対して攪拌体を取り付けられる。

【0025】

前記攪拌体取付台座に取り付けられる攪拌体4A，4B，5A，5Bは、各攪拌体取付台座のそれぞれに平接しボルト固定される略十字形状の基板40c，40d，50c，50dと、これら平設される前記基板の凸部先端間に架橋された攪拌爪取付台座40e...，50e...と、この攪拌爪取付台座から回転方向に直交方向に突出する複数の攪拌爪40f...，50f...とを有する。図示例では攪拌台座の進行方向に対して角度を持って前記攪拌

爪 4 0 f ... , 5 0 f ... が配設されており攪拌性が高められている。尚、前記基板は略十字形状に限られるものではなく種々の形状に構成することができる例えば円盤状としてもよい。また、前記攪拌爪の形状は適宜選択することができる。係る構成の攪拌体は、実質的に地盤を攪拌する攪拌爪 4 0 f ... , 5 0 f ... が回転軸 2 , 3 から離れた距離にあるので攪拌範囲が広く、また回転軸と攪拌体取付台座との間が空間となっていることから回転抵抗が少ないという利点を有する。

【 0 0 2 6 】

さらに、本実施の形態にかかる攪拌体は、図 4 に示されるように、回転方向に直交する方向に分割する分割部材で構成されている。支持体正面視に対して右側に位置する下部攪拌体を例にとって説明すれば、攪拌体 4 A は、前記攪拌体取付台座 2 a , 2 a ' に対して着脱自在な複数の単位攪拌翼体 4 0 c , 4 0 c で構成されており、各単位攪拌翼体 4 0 c , 4 0 c の基板部分を前記回転軸 2 の攪拌体取付台座 2 a , 2 a ' にボルト孔 B h およびこれに螺合するボルトによって固定することにより一つの攪拌体 4 A が形成される。各図示例は二つの分割部材からなるものであるが、適宜の数の単位攪拌翼体からなる攪拌体とすることができる。攪拌体を分割できるようにしたことにより、現場に搬送しやすくなり、また、容易にかつ迅速に地盤攪拌装置を組み上げることができ、施工時間が短縮される。

【 0 0 2 7 】

他方、支持体内部は、図 3 に示されるように、油圧モータの駆動軸に嵌着された図示されない駆動スプロケットと上側回転軸 3 に嵌着された第 1 スプロケット 3 S a との間に無端チェーン 6 3 が掛けられ、上側回転軸 3 の第 1 スプロケット 3 S a とは別の第 2 スプロケット 3 S b と、下側回転軸 2 に嵌着された第 3 スプロケット 2 S b との間に第 2 無端チェーン 2 3 が掛けられており、油圧モータに油圧伝達路を介して油圧を与えて駆動軸を回転させると、駆動力が各無端チェーン 6 3 , 2 3 により各スプロケット 3 S a , 3 S b , 2 S b に伝達され、回転軸 2 , 3 が回転して各攪拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B が回転軸の軸心回りに回転するようになっている。

【 0 0 2 8 】

ここで、本発明に係る地盤攪拌装置 M は前記攪拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B を回転させながら地盤攪拌装置 M を地盤に挿入するが、地盤挿入の際に押し込み抵抗を低減させるために改良材を支持体 1 の先端から噴射することができる。本発明の実施の形態にかかる改良剤の噴射手段は、搬送路 H、吐出口 7 1 および図示されない改良材の供給装置を有し、前記吐出口 7 1 は支持体 1 の先端から垂直方向に向かって開口している。この吐出口 7 1 には前記搬送路 H が接続されており、係る搬送路 H は支持体 1 に沿って設けられ、支持体 1 の上方において、前記供給装置に接続されている。図示される地盤攪拌装置 M においては、吐出口 7 1 は支持体 1 の先端のみに設けられているが、改良材の吐出口は上部攪拌体と下部攪拌体との間にも設けてもよい。この場合には改良材と土壌の攪拌混合性がより高まる。

【 0 0 2 9 】

< 第 2 の地盤攪拌装置の形態 >

本発明の第 2 の地盤攪拌装置の例を図 5 および 6 に示す。本実施の形態に係る地盤攪拌装置は、第 1 の実施の形態と同様に、支持体 1 の先端部両側に下部攪拌体 4 A , 4 B が配置され、それよりも上側に上部攪拌体 5 A , 5 B が配置されている。下部攪拌体 4 A , 4 B および上部攪拌体 5 A , 5 B のそれぞれは回転軸 2 , 3 を介して支持体 1 に連結されており、各攪拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B の構成は支持体 1 の左右において同様となっている。前記支持体 1 の内部は外部と液密にされた空間とされ、この空間に油圧モータ 6 A の駆動力を回転軸に伝える伝達手段が配されている。改良材の搬送手段 H は、前記支持体 1 の外側に、支持体 1 の正面と背面とに上下方向に沿って配され、上端に改良材の供給装置に連結するための接続部 7 1 A が設けられ、下端に下向きに開口する吐出口 7 1 B が設けられている。

【 0 0 3 0 】

前記攪拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B の駆動源となる前記油圧モータ 6 A は前記支持体 1 の上部に配置され、図示はしないがその駆動軸は前記支持体の内部空間に突出しており、この駆動軸に駆動スプロケットが嵌着されている。前記油圧モータ 6 A の回転数の制御や油圧の供給は送油経路 6 6 および制御経路 6 7 を介して外部から操作する。

【 0 0 3 1 】

各回転軸 2 , 3 は、掘削の際に各攪拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B が掘削面に対して平行に回転するように、それぞれ支持体 1 を側部から貫通するように設けられ、各回転軸 2 , 3 の支持体 1 内部に位置する部位にスプロケットが嵌着され、これらのスプロケットおよび上述の駆動スプロケット間に伝達手段となる無端チェーンが掛けられて、油圧モータの駆動力が回転軸に伝達される。別途図示はしないが、支持体内部での無端チェーンによる回転軸の駆動力伝達態様は、図 3 に示される、第 1 の実施の形態の構成となっている。

【 0 0 3 2 】

各回転軸 2 , 3 の支持体 1 外部に露出する部分の先端には、円盤状の攪拌体取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b が嵌着され、この攪拌体取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b に対して攪拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B が取り付けられている。本実施の形態の攪拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B は、3 枚の単位攪拌翼体により構成され、各単位攪拌翼体をそれぞれ前記攪拌体取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b にボルト B を介して取り付けることで、1 つの攪拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B を構成している。前記単位攪拌翼体は、攪拌体取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b に平接してボルト固定される基板部 4 0 c , 5 0 c と、攪拌爪 4 0 f , 4 0 f ... を取り付けするための攪拌爪取付台座 4 0 e , 5 0 e を有する。図示例においては、下部攪拌体の攪拌爪取付台座 4 0 e に攪拌爪 4 0 f , 4 0 f ... を設け、上部攪拌体の攪拌体取付台座 5 0 e には攪拌爪は設けていない。上部攪拌体 5 A , 5 B においては取付台座 5 0 e により攪拌効果を得る構成としている。もちろん、上部攪拌体にかかる攪拌爪取付台座にも攪拌爪を取り付けてもよい。

【 0 0 3 3 】

一方、図示例においては、前記攪拌体取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b と支持体 1 の側部との間に、この領域の攪拌性を高めるための攪拌補助凸片 T が、支持体 1 の側部から前記攪拌体取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b に向かって突出するように設けている。

【 0 0 3 4 】

他方、本実施の形態においては、下部攪拌体 4 A , 4 B の攪拌爪取付台座 4 0 e の長さ L 1 を、上部攪拌体 5 A , 5 B の攪拌爪取付台座 5 0 e の長さ L 2 よりも、水平方向に長くするとともに、攪拌体の張り出し長さ L 3 , L 4、図示例でいえば、支持体 1 の側面から攪拌爪取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b の外方側端（支持体から遠い方の端）までの距離を、上部攪拌体 5 A , 5 B よりも下部攪拌体 4 A , 4 B において長く構成している。すなわち、L 1 > L 2、L 3 > L 4 に形成している。さらに、回転軸 2 , 3 の中心軸から攪拌爪取付台座 4 0 e , 5 0 e までの距離 L 5 , L 6 を、上部攪拌体 5 A , 5 B よりも下部攪拌体 4 A , 4 B において長く構成している。すなわち L 5 > L 6 としている。これら構成をとることにより、下部攪拌体 4 A , 4 B により攪拌される領域が、上部攪拌体 5 A , 5 B による攪拌領域よりも広範となり、攪拌装置を垂下させて地盤に挿入するさいに、下部攪拌体 4 A , 4 B により攪拌された領域を上部攪拌体 5 A , 5 B が攪拌する。上部攪拌体 5 A , 5 B の張り出し長さ L 4 よりも下部攪拌体 4 A , 4 B の張り出し長さ L 3 を長くするには、各回転軸 2 , 3 の支持体からの突出長、攪拌爪取付台座 4 0 e , 5 0 e の長さの設計により適宜調整することができる。

【 0 0 3 5 】

< 第 3 の地盤攪拌装置の形態 >

本発明の第 3 の地盤攪拌装置の形態を図 7 および 8 に示す。本実施の形態は、第 1 の実施の形態の攪拌装置における攪拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B の形状を変更した例である。上下左右の各攪拌体取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b に取り付けられる単位攪拌翼体 M u は 4 枚である。これらを各攪拌体取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b に 4 枚ずつ取付けて側面視において略十字形状となる攪拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B が構成されている。

【 0 0 3 6 】

前記単位攪拌翼体 M u は、第 1 の実施の形態と形状が異なっており、基板が外側と内側とに平設された構造をとっていない。この単位攪拌翼体 M u は、攪拌体取付台座 2 a , 2 b , 3 a , 3 b に平接する一枚板状の基板部 4 0 c , 5 0 c と、その先端に前記基板部 4 0 c , 5 0 c に対して直行するように設けられた攪拌爪取付台座 4 0 e , 5 0 e とを備える構造である。

【 0 0 3 7 】

上記のように攪拌体を構成すると、攪拌体の回転時に基板に起因する負荷が軽減される。

【 0 0 3 8 】

その他、本発明においては、攪拌体取付台座に取り付ける攪拌翼体の形状および数を適宜変更して、攪拌体の形状を適宜の形状に変更することが可能である。

【 0 0 3 9 】

(その他の地盤攪拌装置の形態)

上記各実施例にかかる地盤攪拌装置 M は、一つの油圧モータ 6 A で全ての攪拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B を駆動する例であるが、複数の油圧モータを設けて、上部攪拌体と下部攪拌体とを別々に駆動するようにすることもできる。係る地盤攪拌装置の例を図 9 及び 1 0 に示す。この図 9 及び 1 0 に示される地盤攪拌装置は、支持体 1 上部の左右両側に油圧モータ 6 A , 6 B が配置されている。これらの油圧モータ 6 A , 6 B は別々の油圧を与えられるように油圧経路 6 6 A , 6 6 B が配設されている。一方、支持体内部においては、図示はしないが各油圧モータの駆動軸およびこれに嵌着した駆動スプロケットがそれぞれ干渉しないように間隔が開けられている。

【 0 0 4 0 】

他方、各回転軸 2 , 3 は、第 1 の実施の形態と同様に、掘削の際に各攪拌体 4 A , 4 B , 5 A , 5 B の回転軸が掘削面に対して平行となるように、それぞれ支持体 1 を側部から貫通するように設けられている。回転軸への攪拌体の取り付けに関しても第 1 の実施の形態と同様である。

【 0 0 4 1 】

本実施の形態においては、上側回転軸 3 に嵌着されている上側スプロケット 3 S a と前記駆動モータ 6 A の駆動軸に勘着された駆動スプロケットとが無端チェーン 6 2 で連結され、下側回転軸 2 に嵌着されている下側スプロケット 2 S b と前記駆動モータ 6 B の駆動軸に嵌着された駆動スプロケットが無端チェーン 2 3 で連結され、上側回転軸と下側回転軸とが別々のモータで駆動されるように構成されている。このように構成された本実施の形態にかかる地盤攪拌装置では、支持体 1 の上下において攪拌体の駆動力および回転方向を適宜変更することができる。

【 0 0 4 2 】

その他、従来既知の技術を用いて各種スプロケットの組合せや回転方向を変換するギア手段等を用いることにより前記支持体の長手方向に沿う方向において隣接する攪拌体を正逆反対に回転するように構成してもよい。

【 0 0 4 3 】

さらに、上記例は支持体の両側にそれぞれ 2 つの攪拌体が設けられているが、攪拌体の数は特に限定されない。支持体の両側にそれぞれ 3 つの攪拌体を設けるように構成してもよい、さらにはそれ以上の数を設けてもよい。

【 0 0 4 4 】

< 地盤改良工法について >

本発明に係る地盤改良工法について図 1 1 を参照しながら説明する。まず、(A) に示されるように自走式車輛 X のブーム X b の先端に支持体上端の取付部を介して地盤攪拌装置 M を取り付け、ブーム先端から本発明に係る地盤攪拌装置を垂下させる。その後ブームを移動させて自走式車輛から遠い位置に前記地盤攪拌装置を保持する。かかる状態としたならば、次いで、(B) に示されるように攪拌体を回転させつつ、ブーム X b を下降させ

て地盤攪拌装置 M を地盤に押し込み挿入する。このとき、支持体の先端から改良材を噴射する。これにより押し込み抵抗が低減される。また、支持体に深度確認用の目盛りなどを付しておく、挿入時に地盤攪拌装置の正確な挿入深度を確認することができる。

【 0 0 4 5 】

次いで、(C) に示されるように攪拌体が地盤に挿入されたならば、ブーム X b を操作して前記地盤攪拌装置 M の垂直を保持したまま自走式車輛 X 側に引き寄せる。この過程で攪拌体が回転して地盤を攪拌しつつ図 (B) 中の矢印の方向に移動し所定領域の地盤攪拌が行なわれる。

【 0 0 4 6 】

次いで、地盤攪拌装置 M が自走式車輛 X の近くまで引き寄せられたならば、ブーム X b を操作して地盤攪拌装置 M を上方に引き上げるとともに、必要に応じて攪拌体の回転を停止させる。

【 0 0 4 7 】

この操作を繰り返し操作して所望の範囲の地盤の改良を行なう。

【 0 0 4 8 】

ここで、左右の攪拌体を別々の油圧モータで駆動させる地盤攪拌装置の場合には、必要に応じて左右の攪拌体の回転力を変更させる。例えば、支持体の地盤への挿入時や支持体を車輛側に引き寄せている攪拌時等に一方の攪拌体が硬い地盤や石などに当たったときにその当たっている攪拌体に高い回転力を与えるようにして施工する。また、上下の攪拌体を正逆が反対に回転できるよう構成した地盤攪拌装置の場合は、地盤の状態や攪拌具合等を考慮して、適宜、攪拌体を正逆反対に回転させて施工を行うことができる。

【 0 0 4 9 】

なお、本施工例では、支持体を自走式車両のブームに取り付けた例を示したが、もちろん自走式車両のブーム以外の移動体に支持体を取り付けて施工することも可能である。

【 0 0 5 0 】

【 発明の効果 】

以上詳述のとおり本発明によれば、所定領域を短時間に確実に地盤改良できるようになる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】

第 1 の実施の形態にかかる地盤攪拌装置の正面図である。

【 図 2 】

その側面図である。

【 図 3 】

第 1 の実施の形態にかかる地盤攪拌装置の一部断面図である。

【 図 4 】

本発明にかかる攪拌体の分割形態を示す図である。

【 図 5 】

第 2 の実施の形態にかかる地盤攪拌装置の正面図である。

【 図 6 】

その側面図である。

【 図 7 】

第 3 の実施の形態にかかる地盤攪拌装置の正面図である。

【 図 8 】

その側面図である。

【 図 9 】

その他の実施の形態にかかる地盤攪拌装置の正面図である。

【 図 1 0 】

その他の実施の形態にかかる地盤攪拌装置の一部断面図である。

【 図 1 1 】

本発明にかかる地盤改良工法を示す概略図である。

【図 1 2】

従来の地盤攪拌装置を示す図である。

【符号の説明】

X ... 自走式車輛、 X_b ... ブーム、M ... 地盤攪拌装置、1 ... 支持体、1 a ... 取付部、2 ... 下側回転軸、2 a , 2 b ... 下部攪拌体取付台座、2 S b ... 下側スプロケット、3 ... 上側回転軸、3 S a , 3 S b ... 上側スプロケット、3 a , 3 b ... 上部攪拌体取付台座、3 2 ... ボルト孔、4 A , 4 B ... 下部攪拌体、4 0 c ... 単位攪拌翼体基板、4 0 e ... 攪拌爪取付台座、4 0 f ... 攪拌爪、5 A , 5 B ... 上部攪拌体、5 0 c ... 単位攪拌翼体基板、5 0 e ... 攪拌爪取付台座、5 0 f ... 攪拌爪、6 A , 6 B ... 油圧モータ、6 0 a , 6 0 b ... 駆動軸、6 1 a , 6 1 b ... 駆動スプロケット、6 6 ... 送油経路、6 7 ... 制御経路、H ... 搬送路、7 1 ... 吐出口、2 3 , 6 2 , 6 3 ... 無端チェーン、G ... 地盤。