

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2022-45376
(P2022-45376A)

(43)公開日 令和4年3月22日(2022.3.22)

(51)国際特許分類

F I

テーマコード (参考)

E 0 2 D 5/06 (2006.01) E 0 2 D 5/06 2 D 0 4 9

E 0 2 D 5/04 (2006.01) E 0 2 D 5/04

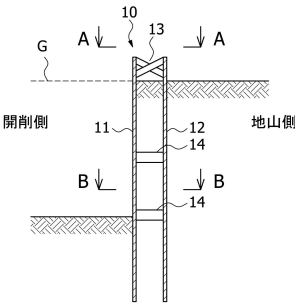
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全11頁)			
(21)出願番号	特願2020-150951(P2020-150951)	(71)出願人	000001373
(22)出願日	令和2年9月9日(2020.9.9)		鹿島建設株式会社
			東京都港区元赤坂一丁目3番1号
		(74)代理人	100129425
			弁理士 小川 護晃
		(74)代理人	100087505
			弁理士 西山 春之
		(74)代理人	100168642
			弁理士 関谷 充司
		(74)代理人	100099623
			弁理士 奥山 尚一
		(74)代理人	100107319
			松島 鉄男
		(74)代理人	100125380
			弁理士 中村 綾子
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 土留め構造及び土留め方法

(57)【要約】 (修正有) 【課題】二重土留め壁の剛性・強度アップを図ることが可能な土留め構造ならびに土留め方法を提供する。

【解決手段】第1の壁体11は、地盤に開削側と地山側とを仕切るように打ち込まれる。第2の壁体12は、第1の壁体11より地山側の地盤に、第1の壁体11に対し間隔をあけて打ち込まれる。頭部連結材13は、第1の壁体11の頭部と第2の壁体12の頭部とを連結固定し、内部連結材14は、例えば平鋼からなり、打ち込み方向の中間位置で第1及び第2の壁体11、12を連結する。また、第1及び第2の壁体11、12と頭部連結材13とは、コンクリートにより剛接合して、ラーメン構造をなすと共に、第1及び第2の壁体11、12間の地盤を拘束してもよい。また、第1及び第2の壁体11、12は、内部連結材14による連結状態で、地盤に同時に打ち込まれてもよい。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

地盤に開削側と地山側とを仕切るように打ち込まれた第 1 の壁体と、
前記第 1 の壁体より地山側の地盤に、前記第 1 の壁体に対し間隔をあけて打ち込まれた第 2 の壁体と、
前記第 1 の壁体の頭部と前記第 2 の壁体の頭部とを連結固定する頭部連結材と、
前記第 1 の壁体と前記第 2 の壁体とを打ち込み方向の中間位置で連結する内部連結材と、
を含んで構成される、土留め構造。

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 の壁体は、それぞれ、鋼矢板の列により形成されることを特徴とする、
請求項 1 記載の土留め構造。

10

【請求項 3】

前記内部連結材は、平鋼であって、その板面が打ち込み方向と平行に配置されることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 記載の土留め構造。

【請求項 4】

前記内部連結材は、前記第 1 及び第 2 の壁体にそれぞれ固定されて互いに対向する方向に突出し、互いの先端が相手側を越えた位置で互いに反対方向に鉤状に屈曲する一対の L 型鋼板を含み、
前記一対の L 型鋼板が、互いに対向する屈曲部間に拘束される土砂を介して連結することを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 記載の土留め構造。

20

【請求項 5】

前記頭部連結材、及び、前記内部連結材は、前記第 1 及び第 2 の壁体にそれぞれ固定されて互いに対向する方向に突出し、互いの先端が相手側を越えた位置で互いに反対方向に鉤状に屈曲する一対の L 型鋼板を含み、
前記頭部連結材では、前記一対の L 型鋼板を包含するように前記第 1 及び第 2 の壁体の頭部間に打設されたコンクリートにより、前記第 1 の壁体の頭部と前記第 2 の壁体の頭部とが連結固定され、
前記内部連結材では、前記一対の L 型鋼板が、互いに対向する屈曲部間に拘束される土砂を介して連結することを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 記載の土留め構造。

【請求項 6】

第 1 の壁体と第 2 の壁体とを互いに間隔をあけて平行にした状態で高さ方向の中間位置で内部連結材により連結する、内部連結工程と、
前記内部連結材による連結状態で、前記第 1 の壁体と前記第 2 の壁体とを、地盤に、前記第 1 の壁体が開削側と地山側とを仕切り、前記第 2 の壁体が前記第 1 の壁体より地山側に位置するように、同時に打ち込む、同時打ち込み工程と、
前記第 1 及び第 2 の壁体の打ち込み後に、前記第 1 の壁体の頭部と前記第 2 の壁体の頭部とを頭部連結材により連結固定する、頭部連結工程と、
を含む、土留め方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、地盤の開削工事に際し、開削側（開削予定領域）と地山側（非開削領域）とを仕切って、施工場所に対する土留め（及び止水）を行う、土留め構造及び土留め方法に関する。

【背景技術】

【0002】

通常、開削工事で用いる土留め（山留め）は、鋼矢板や H 鋼を打設して、土留め壁を構築し、土留め壁の剛性・耐力で、土圧・水圧に耐えて、開削場所の安全を確保する。
自立式土留めの場合、掘削の深さや地盤条件に応じて、土留め仕様（土留め壁仕様）が決定し、必要な鋼矢板や H 鋼仕様が決定する。切梁やグラウンドアンカーなどの支保形式で

50

も、その支保工仕様と土留め壁仕様のバランスで、全体の土留め仕様が決定する。

【0003】

その中で、土留めの自立高さを高くする場合、あるいは、支保工仕様を簡素化する場合、それを支える土留め壁の仕様がアップする。

【0004】

かかる場合の方策の1つとして、特許文献1に記載の土留め構造（二重土留め壁）が提案されている。

特許文献1に記載の土留め構造（二重土留め壁）は、

地盤に開削側と地山側とを仕切るように打ち込まれた第1の壁体と、

前記第1の壁体より地山側の地盤に、前記第1の壁体に対し間隔をあけて打ち込まれた第2の壁体と、

前記第1の壁体の頭部と前記第2の壁体の頭部とを連結する頭部連結材と、

を含んで構成され、

前記第1及び第2の壁体と前記頭部連結材とは、剛接合して、ラーメン構造をなすことを特徴とする。

【0005】

特許文献1に記載の土留め構造（二重土留め壁）によれば、第1の壁体の頭部と第2の壁体の頭部とが頭部連結材により連結されるのみならず、第1及び第2の壁体と頭部連結材とが、剛接合して、門型ラーメン構造をなしている。従って、第1及び第2の壁体の互いの頭部の変位及び回転が拘束されて、第1及び第2の壁体による二重土留め壁の剛性・強度アップを図ることができる。また、第1及び第2の壁体が互いに拘束されることで、第1及び第2の壁体間の地盤を拘束することができる。これにより、内部の地盤の剛性が二重土留め壁の剛性アップに大きく寄与する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2019-127822号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、特許文献1に記載の土留め構造（二重土留め壁）を更に改善し、二重土留め壁の更なる剛性・強度アップを図ることを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明に係る土留め構造は、

地盤に開削側と地山側とを仕切るように打ち込まれた第1の壁体と、

前記第1の壁体より地山側の地盤に、前記第1の壁体に対し間隔をあけて打ち込まれた第2の壁体と、

前記第1の壁体の頭部と前記第2の壁体の頭部とを連結固定する頭部連結材と、

前記第1の壁体と前記第2の壁体とを打ち込み方向の中間位置で連結する内部連結材と、
を含んで構成される。

【0009】

また、本発明に係る土留め方法は、

第1の壁体と第2の壁体とを互いに間隔をあけて平行にした状態で高さ方向の中間位置で内部連結材により連結する、内部連結工程と、

前記内部連結材による連結状態で、前記第1の壁体と前記第2の壁体とを、地盤に、前記第1の壁体が開削側と地山側とを仕切り、前記第2の壁体が前記第1の壁体より地山側に位置するように、同時に打ち込む、同時打ち込み工程と、

前記第1及び第2の壁体の打ち込み後に、前記第1の壁体の頭部と前記第2の壁体の頭部とを頭部連結材により連結固定する、頭部連結工程と、

10

20

30

40

50

を含む。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、第1及び第2の壁体を、頭部連結材により連結固定する他、打ち込み方向の中間位置で内部連結材により連結するので、第1及び第2の壁体の一体化効果、及び、第1及び第2の壁体間の地盤拘束効果を更に高め、二重土留め壁の更なる剛性・強度アップを図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の一実施形態として二重土留め壁を用いた開削工事の施工例を示す図

10

【図2】図1のA-A及びB-B矢視図に相当する頭部及び内部連結構造の平面図

【図3】頭部連結材による頭部連結構造の具体例を示す図（正面図及び平面図）

【図4】パイロハンマーによる同時打ち込みの方法例を示す図

【図5】圧入機による同時打ち込みの方法例を示す工程図

【図6】他の実施形態として二重土留め壁を用いた開削工事の施工例を示す図

【図7】図6のA-A及びB-B矢視図に相当する頭部及び内部連結構造の平面図

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施の形態について、詳細に説明する。

図1は本発明の一実施形態として二重土留め壁を用いた開削工事（立坑を含む）の施工例を示す図である。図2は鋼矢板を用いた二重土留め壁の平面図で、（A）は図1のA-A矢視図に相当する頭部連結構造の平面図、（B）は図1のB-B矢視図に相当する内部連結構造の平面図である。

20

【0013】

本実施形態の土留め構造体10は、第1の壁体11と、第2の壁体12との二重構造（二重土留め壁）である。

【0014】

本実施形態では、第1及び第2の壁体11、12を構成する壁部材として、鋼矢板（シートパイル）を使用する。

鋼矢板は、図2に示されるように、断面が台形状に屈曲し、表裏の一方の面が凸面、他方の面が凹面をなし、両端に継ぎ手（ジョイント）を有している。従って、鋼矢板を表と裏を逆にして互い違いに列設し、隣り合う鋼矢板を継ぎ手同士でつなげることで、鋼矢板の列により土留め壁（壁体）を構築できる。

30

【0015】

第1の壁体（鋼矢板）11は、地盤（開削前の地盤）Gに、開削側と地山側とを仕切るように打ち込まれる。

第2の壁体（鋼矢板）12は、第1の壁体11より地山側の地盤に、第1の壁体11に対し例えば1m程度の間隔をあけて平行に打ち込まれる。

なお、第1の壁体11の打ち込みと第2の壁体12の打ち込みは、後述のように、同時に（一緒に）行われる。

40

【0016】

本実施形態の土留め構造体10は、更に、第1の壁体11の頭部と第2の壁体12の頭部とを連結固定する頭部連結材13と、第1の壁体11と第2の壁体12とを高さ方向（打ち込み方向）の1～複数の中間位置（図では2箇所）で連結固定する内部連結材14とを含む。

【0017】

先ず、頭部連結材13について説明する。

頭部連結材13は、第1の壁体11の頭部と第2の壁体12の頭部とを連結固定し、連結固定することで、第1の壁体11と第2の壁体12とを剛接合して、ラーメン構造をなさしめる。

50

言い換えれば、第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 と頭部連結材 1 3 とは、剛接合して、ラーメン構造（門型ラーメン構造）をなすと共に、第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 間の地盤を拘束する。

【0018】

上記剛接合のための頭部連結材 1 3 の具体的構造については、図 3 により説明する。

図 3 は頭部連結材による頭部連結構造の具体例を示し、（A）は図 1 と同じ方向から見た頭部連結構造の正面図、（B）は（A）の平面図である。

【0019】

本実施形態の頭部連結材 1 3 は、垂直面内で X 字状に交差する接合鋼材（3 3、3 4）を含み、これらのクロス型の接合鋼材を用いて、第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 の頭部を連結固定する。

10

【0020】

本実施形態の頭部連結材 1 3 は、更に詳しくは、第 1 縦鋼材 3 1 と、第 2 縦鋼材 3 2 と、第 1 クロス鋼材 3 3 と、第 2 クロス鋼材 3 4 と、を含む。これらの鋼材はいずれもアングル材で、第 1 及び第 2 クロス鋼材 3 3、3 4 についてはアングル材の両端部を斜めに切断して用いる。

【0021】

第 1 縦鋼材 3 1 は、第 1 の壁体 1 1 の頭部に溶接固定されて縦方向に配置される。

第 2 縦鋼材 3 2 は、第 2 の壁体 1 2 の頭部に溶接固定されて縦方向に配置される。

第 1 及び第 2 縦鋼材 3 1、3 2 のいずれも、アングル材の一辺に予めボルト挿通孔を形成しておき、他の辺を第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 の互いに対向する面に接しさせた状態で周囲を溶接する。

20

【0022】

第 1 クロス鋼材 3 3 は、その両端部が、第 1 縦鋼材 3 1 の上部と第 2 縦鋼材 3 2 の下部とにそれぞれボルト固定されて、斜め方向に配置される。

第 2 クロス鋼材 3 4 は、その両端部が、第 1 縦鋼材 3 1 の下部と第 2 縦鋼材 3 2 の上部とにそれぞれボルト固定されて、斜め方向に配置される。

従って、第 1 クロス鋼材 3 3 と第 2 クロス鋼材 3 4 とは、X 字状にクロスする。

【0023】

ここで、第 1 及び第 2 クロス鋼材 3 3、3 4 のボルト挿通孔は予め形成しておいてもよいが、現場にて、第 1 及び第 2 縦鋼材 3 1、3 2 の溶接固定後に、第 1 及び第 2 縦鋼材 3 1、3 2 の孔位置を確認して、孔をあけるとよい。これにより、施工誤差を吸収可能となる。

30

【0024】

このように、第 1 及び第 2 縦鋼材 3 1、3 2 と第 1 及び第 2 クロス鋼材 3 3、3 4 とを用い、第 1 及び第 2 クロス鋼材 3 3、3 4 が交差して取付けられることから、第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 の頭部連結部の剛性を大きくすることができる。

【0025】

更に、第 1 及び第 2 クロス鋼材 3 3、3 4 の交差部 3 5 をボルト固定することにより、より強固なトラス構造とすることができ、更なる剛性向上を期待できる。

40

また、第 1 及び第 2 縦鋼材 3 1、3 2 と第 1 及び第 2 クロス鋼材 3 3、3 4 との各ボルト固定部は、複数箇所でボルト固定する構成とするのが望ましいが、1 箇所でボルト固定する構成となる場合は、第 1 及び第 2 クロス鋼材 3 3、3 4 の交差部 3 5 をボルト固定することで、剛結合を確保することができる。

【0026】

次に内部連結材 1 4 について説明する（図 1 及び図 2（B）参照）。

内部連結材 1 4 としては、例えば、平鋼を用いる。そして、板面を打ち込み方向と平行にして（垂直面内に配置して）、横方向の両端部を第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 に溶接（あるいはボルト接合）により固定してある。

【0027】

50

内部連結材 1 4 は、第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 の高さ方向（打ち込み方向）の 1 ～複数の中間位置に設け、その数は、必要な剛性に合わせて調整するが、少なくとも、特に曲げモーメントが大きくなる位置（例えば床付面付近の位置）に設けるのが望ましい。

【0028】

なお、本実施形態では、図 2 に示されているように、鋼矢板からなる第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 は、凸形状が反対方向となる逆位相に配置し、内側に凸どうしの最短距離となる位置に、頭部連結材 1 3 及び内部連結材 1 4 を設置しているが、これに限るものではない。

【0029】

例えば、逆位相の配置の場合、外側に凸どうしの最長距離となる位置に、頭部連結材 1 3 又は内部連結材 1 4 を設置してもよい。

10

また、鋼矢板からなる第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 を、凸形状が同方向となる同位相に配置してもよく、この場合、第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 間の距離は一定となるので、頭部連結材 1 3 及び内部連結材 1 4 はどこに設置してもよい。

【0030】

次に上記の内部連結材 1 4 を含む土留め構造体（二重土留め壁）10 の構築方法について説明する。

【0031】

第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 の打ち込み工程の前に、第 1 の壁体 1 1 と第 2 の壁体 1 2 とを、互いに間隔をあけて平行にした状態で高さ方向の中間位置で、内部連結材 1 4 により連結固定する（内部連結工程）。具体的には、第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 間の適当な位置に平鋼からなる内部連結材 1 4 を配置し、その水平方向の両端部を第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 に溶接することで、第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 を連結固定する。

20

【0032】

次に、内部連結材 1 4 による連結状態で、第 1 の壁体 1 1 と第 2 の壁体 1 2 とを、地盤に同時に打ち込む（同時打ち込み工程）。このときにスムーズな打ち込みが可能となるように、内部連結材 1 4 としては、平鋼を用い、板面を打ち込み方向と平行に配置している。打ち込み方向の断面積を極力小さくして、打ち込み負荷の増大を抑制するためである。

【0033】

内部連結材 1 4 を含む第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 の同時打ち込みについては、図 4 又は図 5 の方法により行うことができる。

30

【0034】

図 4 はパイプロハンマーによる同時打ち込みの方法例を示す図である。

本例では、第 1 の壁体（鋼矢板）1 1 と第 2 の壁体（鋼矢板）1 2 とを打ち込み方向の中間位置（1 ～複数箇所）で内部連結材（平鋼）1 4 により連結した状態で、第 1 及び第 2 の壁体（鋼矢板）1 1、1 2 の頭部に跨がるように、打ち込み用治具 1 0 1 を被せ、打ち込み用治具 1 0 1 の中央部にパイプロハンマー 1 0 2 をセットして、打ち込みを行う。

【0035】

図 5 は圧入機（パイラー）による同時打ち込みの方法例を示す工程図である。

本例では、同時に打ち込む 2 つの壁体（鋼矢板）1 1、1 2 に対応させて、2 つの圧入機（パイラー）2 0 1、2 0 2 を使用する。

40

【0036】

図 5（a）は、2 つの圧入機 2 0 1、2 0 2 により 2 つの壁体 1 1、1 2 を途中まで打ち込んで停止したところであり、この段階で、地盤 G と圧入機 2 0 1、2 0 2 との間で、2 つの壁体 1 1、1 2 を 1 つ目の内部連結材 1 4 により連結する。

図 5（b）では、圧入機 2 0 1、2 0 2 による打ち込みを再開し、1 つ目の内部連結材 1 4 を地中に打ち込む。

【0037】

図 5（c）では、圧入機 2 0 1、2 0 2 を停止し、地盤 G と圧入機 2 0 1、2 0 2 との間にて、2 つの壁体 1 1、1 2 を 2 つ目の内部連結材 1 4 により連結する。

50

図 5 (d) では、圧入機 201、202 による打ち込みを再開し、2 つ目の内部連結材 14 も地中に打ち込む。

【0038】

内部連結材 14 を含む第 1 及び第 2 の壁体 11、12 の打ち込み後、図 1 に示される様に、第 1 の壁体 11 の頭部と第 2 の壁体 12 の頭部とを頭部連結材 13 により連結固定する（頭部連結工程）。

【0039】

なお、施工条件によっては、第 1 及び第 2 の壁体 11、12 が一緒に入る溝を作って、第 1 及び第 2 の壁体 11、12 を挿入して、第 1 及び第 2 の壁体 11、12 間に内部連結材 14 を配置して溶接等により連結固定し、この後、溝内を埋め戻すようにすることも考えられる。

10

【0040】

上記のようにして構築された土留め構造体（二重土留め壁）10 によれば、第 1 の壁体 11 の頭部と第 2 の壁体 12 の頭部とが頭部連結材 13 により連結されるのみならず、第 1 及び第 2 の壁体 11、12 と頭部連結材 13 とが、剛接合して、門型ラーメン構造をなしている。従って、第 1 及び第 2 の壁体 11、12 が一体化して、引っ張り及び圧縮に対抗できると共に、第 1 及び第 2 の壁体 11、12 の互いの頭部の変位及び回転が拘束されて、第 1 及び第 2 の壁体 11、12 による二重土留め壁の剛性・強度アップを図ることができる。

【0041】

20

また、第 1 及び第 2 の壁体 11、12 が互いに拘束されることで、第 1 及び第 2 の壁体 11、12 間の地盤を拘束することができる。これにより、内部の地盤の剛性が二重土留め壁の剛性アップに大きく寄与する。特に砂地盤の場合、大きな剪断抵抗を持つので、より大きな剛性アップが得られる。従って、1 つの土留め壁の剛性×2 以上の剛性を発揮させることができる。

【0042】

しかも、第 1 及び第 2 の壁体 11、12 が打ち込み方向の中間位置にて 1～複数の内部連結材 14 により連結されるので、第 1 及び第 2 の壁体 11、12 の一体化効果、及び、第 1 及び第 2 の壁体 11、12 間の地盤拘束効果を更に高め、二重土留め壁の更なる剛性・強度アップを図ることができる。

30

【0043】

なお、第 1 及び第 2 の壁体 11、12 間の地盤による剛性アップ効果を更に高めるため、第 1 及び第 2 の壁体 11、12 間の地盤を補強するようにしてもよい。例えば、第 1 及び第 2 の壁体 11、12 間の地盤に固化材（薬液）を注入したり、ウェルポイント工法により、第 1 及び第 2 の壁体 11、12 間の地下水位を低下させたりしてもよい。

【0044】

次に、本発明の他の実施形態について、図 6 及び図 7 により説明する。

図 6 は本発明の他の実施形態として二重土留め壁を用いた開削工事（立坑を含む）の施工例を示す図である。図 7 は鋼矢板を用いた二重土留め壁の平面図で、（A）は図 6 の A-A 矢視図に相当する頭部連結構造の平面図、（B）は図 6 の B-B 矢視図に相当する内部連結構造の平面図である。

40

【0045】

本実施形態では、頭部連結材 13 及び内部連結材 14 として、図 7 に示されるような一対の L 型鋼板 51、52 を使用する。

【0046】

一対の L 型鋼板 51、52 は、第 1 及び第 2 の壁体（鋼矢板）11、12 にそれぞれ溶接等で固定されて互いに対向する方向に突出し、互いの先端が相手側を越えた位置で互いに反対方向に鉤状に屈曲する。従って、一対の L 型鋼板 51、52 は、互いに対向する屈曲部 51a、52a を有する。

【0047】

50

頭部連結材 1 3 となる部分では、一対の L 型鋼板 5 1、5 2 を方版（圍繞）するように、第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 の頭部間（一対の屈曲部 5 1 a、5 2 a 間を含む）にコンクリート 5 3 が打設され、第 1 の壁体 1 1 の頭部と第 2 の壁体 1 2 の頭部とが一対の L 型鋼板 5 1、5 2 とコンクリート 5 3 とにより剛結される。

【0048】

内部連結材 1 4 となる部分では、一対の L 型鋼板 5 1、5 2 の互いに対向する屈曲部 5 1 a、5 2 a 間に土砂が拘束されることで、互いの屈曲部 5 1 a、5 2 a がこれらの間に拘束される土砂を介して一体化し、これにより、第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 が地中にて実質的に連結される。

【0049】

上記のように、頭部連結材 1 3 として、コンクリート 5 3（及び一対の L 型鋼板 5 1、5 2）を用いて、第 1 の壁体 1 1 の頭部と第 2 の壁体 1 2 の頭部とをつなぐことで、第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 を一体化してもよい。なお、コンクリートに代えて、モルタルを用いたり、地盤改良材を用いたりすることもできる。

【0050】

また、上記のように、内部連結材 1 4 として、一対の L 型鋼板 5 1、5 2 を用いて、互いの屈曲部 5 1 a、5 2 a がこれらの間に拘束される土砂を介して一体化するようにして、第 1 及び第 2 の壁体 1 1、1 2 を地中で連結してもよい。内部に挟まれた土砂を含めた噛み合わせ構造で、内部土のせん断抵抗が増強され、二重土留め壁全体の高剛性化を図ることができる。

【0051】

ここで、図 6 及び図 7 の実施形態の頭部連結構造を図 1 及び図 2 の実施形態の内部連結構造と組み合わせてもよいし、図 6 及び図 7 の実施形態の内部連結構造を図 1 及び図 2 の実施形態の頭部連結構造と組み合わせてもよい。

【0052】

なお、図示の実施形態はあくまで本発明を概略的に例示するものであり、本発明は、説明した実施形態により直接的に示されるものに加え、特許請求の範囲内で当業者によりなされる各種の改良・変更を包含するものであることは言うまでもない。

【符号の説明】

【0053】

- 1 0 土留め構造体
- 1 1 第 1 の壁体（鋼矢板）
- 1 2 第 2 の壁体（鋼矢板）
- 1 3 頭部連結材
- 1 4 内部連結材（平鋼）
- 3 1 第 1 縦鋼材
- 3 2 第 2 縦鋼材
- 3 3 第 1 クロス鋼材
- 3 4 第 2 クロス鋼材
- 3 5 交差部
- 5 1、5 2 L 型鋼板
- 5 1 a、5 2 a 屈曲部
- 5 3 コンクリート
- 1 0 1 打ち込み用治具
- 1 0 2 バイブロハンマー
- 2 0 1、2 0 2 圧入機（パイラー）

10

20

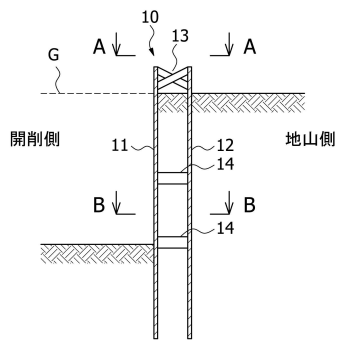
30

40

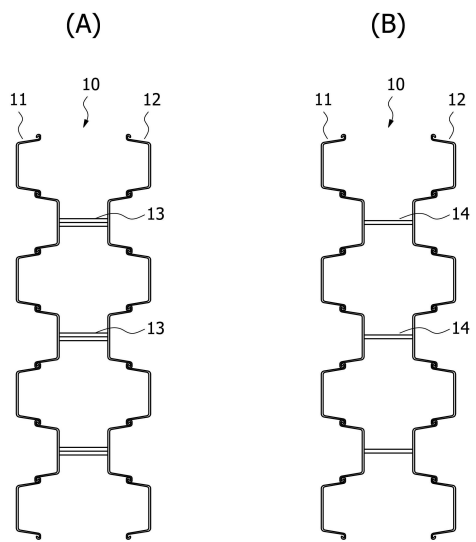
50

【図面】

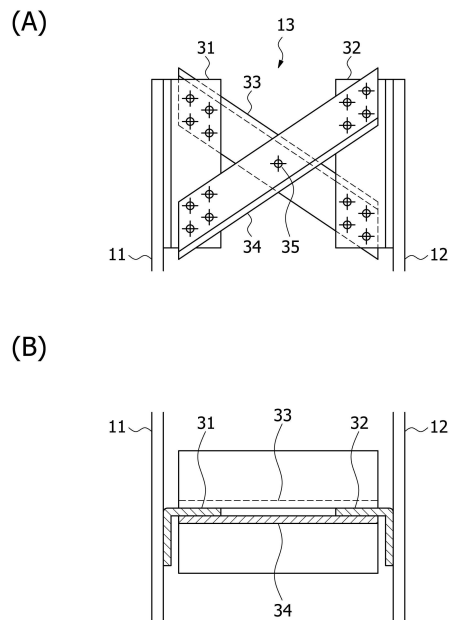
【図 1】



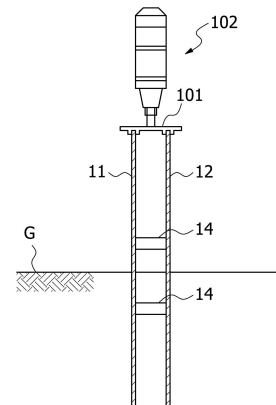
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

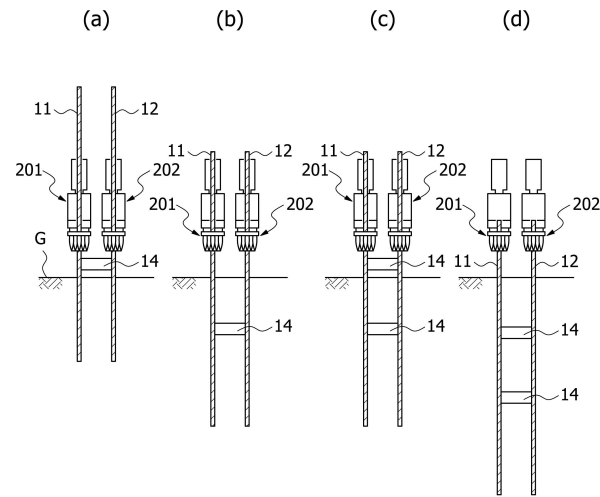
20

30

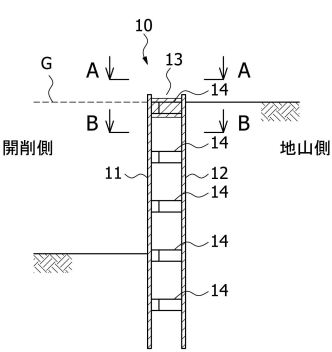
40

50

【図 5】

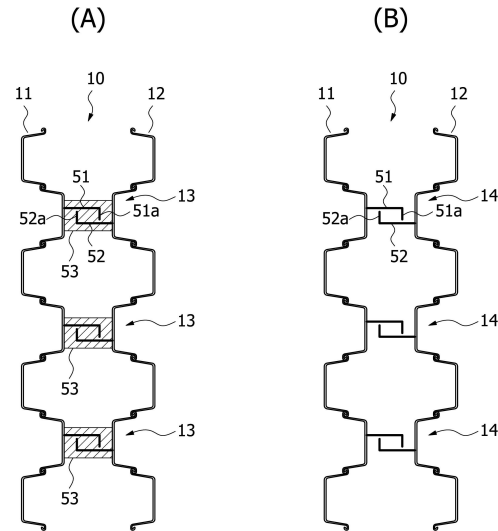


【図 6】



10

【図 7】



20

30

40

50

フロントページの続き

(74)代理人 100142996
弁理士 森本 聡二

(74)代理人 100166268
弁理士 田中 祐

(74)代理人 100170379
弁理士 徳本 浩一

(74)代理人 100217076
弁理士 宅間 邦俊

(74)代理人 100096769
弁理士 有原 幸一

(72)発明者 坂梨 利男
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内

(72)発明者 井上 直史
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内

(72)発明者 平 陽兵
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内

(72)発明者 永谷 英基
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内

Fターム(参考) 2D049 EA02 FB03 FE07