

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2010-270442
(P2010-270442A)

(43) 公開日 平成22年12月2日(2010.12.2)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
E O 2 D 29/045 (2006.01)	E O 2 D 29/04 Z	2 D O 4 7
E 2 1 D 13/00 (2006.01)	E O 2 D 5/04	2 D O 4 9
E O 2 D 5/04 (2006.01)		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-120734 (P2009-120734)	(71) 出願人	000001373 鹿島建設株式会社 東京都港区元赤坂一丁目3番1号
(22) 出願日	平成21年5月19日 (2009.5.19)	(74) 代理人	100096091 弁理士 井上 誠一
		(72) 発明者	三浦 達男 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	實松 俊明 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	大村 敏夫 東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内

最終頁に続く

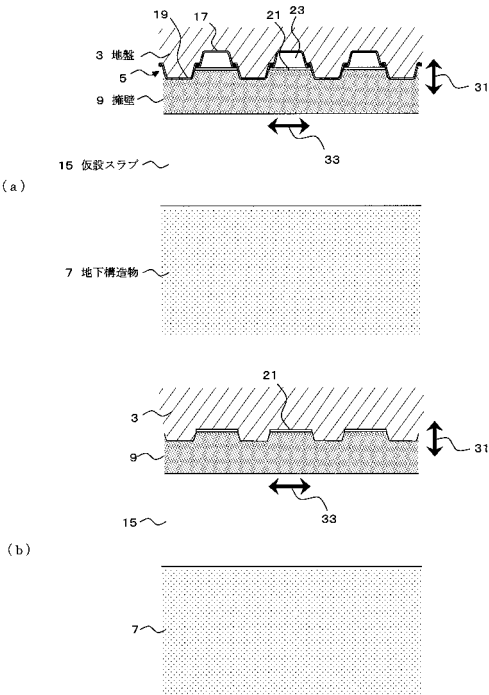
(54) 【発明の名称】 地下壁体構築方法および地下壁体

(57) 【要約】

【課題】 水平力を周囲の地盤に伝達できる構造の地下壁体を、シートパイルの一部を型枠として用いつつその撤去が容易となるように構築する。

【解決手段】 地下構造物7の周囲の地盤3に、凸部を有する複数のシートパイルを貫入して、外側に突出する突出部6を有する土留め壁5を構築し、地下構造物7との間の地盤3を掘削する。次に、外型枠21を土留め壁5の突出部6内に設置し、内型枠27を土留め壁5の内側に設置した後、土留め壁5内面の外型枠21の設置位置より内側の部分に剥離層25を形成する。続いて、外型枠21および土留め壁5と、内型枠27との間に配筋してコンクリート29を打設し、コンクリート29の養生後、シートパイルを引き抜く。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

地下構造物の周囲の地盤に地下壁体を構築する地下壁体構築方法であって、
前記地下構造物の周囲の地盤に、凸部を有する複数のシートパイルが係合して連続するように前記地下構造物に沿って貫入し、外側に突出する突出部を有する土留め壁を構築する工程（a）と、
前記土留め壁と前記地下構造物の間の地盤を掘削する工程（b）と、
外型枠を、前記土留め壁の前記突出部内に設置するとともに、前記土留め壁の内側に内型枠を設置する工程（c）と、
前記土留め壁内面の前記外型枠の設置位置より内側の部分に剥離層を形成する工程（d）と、
前記外型枠および前記土留め壁と、前記内型枠との間に配筋してコンクリートを打設する工程（e）と、
前記工程（e）で打設した前記コンクリートの養生後、前記シートパイルを引き抜く工程（f）と、
を具備することを特徴とする地下壁体構築方法。

【請求項 2】

前記外型枠は、前記土留め壁の前記突出部内で、前記突出部の内側方向の中央部付近に設置されることを特徴とする請求項 1 記載の地下壁体構築方法。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 記載の地下壁体構築方法によって構築した地下壁体。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は地下壁体構築方法およびこれによって構築される地下壁体に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、地下構造物を構築する際は、その周囲を鋼矢板（シートパイル）などの土留め壁を打設することによって土圧を支え、その内側で新たな壁体を構築する。土留め壁にシートパイルを用いる場合、そのシートパイルについては、壁体を構築後その外周にあるシートパイルを引き抜き撤去するケース（特許文献 1）や、シートパイルを一方の型枠として用いるケース（特許文献 2）や、そのまま埋め殺しとするケースがある。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2004-52462 号公報

【特許文献 2】特開平 9-125417 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、近年行われることの多い既存建物の免震化工事において、既存建物の基礎部分に免震装置を設置すると共に、既存建物の地下構造物の外周に基礎躯体から連続する新たな擁壁（地下壁体）を設ける場合がある。

図 4 を参照して、このような既存建物の免震化工事における擁壁について説明する。

図 4 は、既存建物の免震化工事における擁壁について説明する図である。

【0005】

図 4（a）は、既存建物 100 の免震化工事の施工状況を示す断面図であり、既存建物 100 の免震化工事において、既存建物 100 の地下構造物 300 の基礎部分に免震装置 600 を設置した状態を示す。ただし、この状態では免震装置 600 はまだ機能していない。

10

20

30

40

50

擁壁４００（地下壁体）は、その下部で耐圧板５００と連続するように地下構造物３００の周囲に構築される。擁壁４００と周囲の地盤２００との間には、地盤２００による土圧を支える土留め壁４１０が構築される。擁壁４００と既存建物１００（地下構造物３００）の間は仮設スラブ７００等の水平部材により連結される。これは、免震装置６００を作動させるまでの間、施工中に生じる地震時等に既存建物１００（地下構造物３００）にかかる水平力を周囲の地盤２００に伝達するためである。なお、図に示す状態から、仮設スラブ７００等の水平部材を撤去する事によって免震装置６００が可動状態となり、既存建物１００の免震化工事は終了する。また、擁壁４００と既存建物１００（地下構造物３００）の間隔は、地震時等の免震装置６００による既存建物１００（地下構造物３００）の水平変位（免震クリアランス）を考慮して定められている。

10

【０００６】

図４（ｂ）は、このときの擁壁４００等の様子を示す平面図であり、地盤２００、土留め壁４１０、外型枠４２０、擁壁４００、仮設スラブ７００、既存建物１００（地下構造物３００）の並びを示す。外型枠４２０は擁壁４００を構築する際に用いたもので、擁壁４００の構築後も残存するものである。既存建物１００（地下構造物３００）と擁壁４００が仮設スラブ７００で連結されており、擁壁４００は土留め壁４１０、外型枠４２０を介して地盤２００に接する。

擁壁４００と地盤２００が土留め壁４１０、外型枠４２０を介して接する部分では、図示するように、擁壁４００が通常略直線状に構成される。しかしながら、この場合、既存建物１００（地下構造物３００）から仮設スラブ７００等の水平部材を介して伝わる水平力について、８００に示す方向の力は地盤２００に伝達できるものの、これと直交する擁壁長手方向においては摩擦抵抗が期待できず、９００に示す、擁壁４００と地盤２００とのせん断方向の力を伝達できない。

20

【０００７】

また、特許文献２について、構築される地下壁体は上述の２方向の水平力を伝達できる構造となっているが、その構成上、壁体を構築する際の型枠として用いたシートパイルを引き抜くことができず埋め殺しになってしまうため、経済性に問題がある。

【０００８】

本発明は、前述した問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、シートパイルによって地下壁体を構築する際、地震時等の水平力を周囲の地盤に伝達できる構造とし、またシートパイルの一部を型枠として用いつつシートパイルの撤去を容易にする地下壁体構築方法等を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【０００９】

前述した目的を達成するために第１の発明は、地下構造物の周囲の地盤に地下壁体を構築する地下壁体構築方法であって、前記地下構造物の周囲の地盤に、凸部を有する複数のシートパイルが係合して連続するように前記地下構造物に沿って貫入し、外側に突出する突出部を有する土留め壁を構築する工程（ａ）と、前記土留め壁と前記地下構造物の間の地盤を掘削する工程（ｂ）と、外型枠を、前記土留め壁の前記突出部内に設置するとともに、前記土留め壁の内側に内型枠を設置する工程（ｃ）と、前記土留め壁内面の前記外型枠の設置位置より内側の部分に剥離層を形成する工程（ｄ）と、前記外型枠および前記土留め壁と、前記内型枠との間に配筋してコンクリートを打設する工程（ｅ）と、前記工程（ｅ）で打設した前記コンクリートの養生後、前記シートパイルを引き抜く工程（ｆ）と、を具備することを特徴とする地下壁体構築方法である。

40

【００１０】

前記外型枠は、前記土留め壁の前記突出部内で、前記突出部の内側方向の中央部付近に設置される。

【００１１】

前述した目的を達成するために第２の発明は、第１の発明の地下壁体構築方法によって構築される地下壁体である。

50

【0012】

ここで、土留め壁の内側とは、土留め壁からみて地下構造物側である。土留め壁の外側とは、土留め壁からみて地下構造物側とは逆の、土留め壁周囲の地盤側である。例えば、土留め壁の突出部が外側に突出するとは、すなわち土留め壁の突出部が、土留め壁からみて地下構造物側とは逆の、土留め壁周囲の地盤側に突出していることを指す。

土留め壁は、複数のシートパイルが係合して連続するように地盤に貫入させて構築されるが、このとき、土留め壁にはシートパイルの凸部により構成される突出部が形成される。

【0013】

以上の構成により、突出部を有する地下壁体が構築され、地下壁体の突出部が地盤と噛み合うような構成となるので、仮設スラブ等の水平部材を介して伝わる水平力を地盤に伝えることができる。また、型枠として用いたシートパイルを容易に引き抜くことが可能であり、引き抜いたシートパイルは再利用できるので、本発明の地下壁体構築方法等は経済性や環境面で優れたものとなる。

【発明の効果】

【0014】

本発明により、シートパイルによって地下壁体を構築する際、地震時等の水平力を周囲の地盤に伝達できる構造とし、またシートパイルの一部を型枠として用いつつシートパイルの撤去を容易にする地下壁体構築方法等を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1(a)(b)】既存建物の免震化工事の施工工程の一例を示す断面図

【図1(c)(d)】既存建物の免震化工事の施工工程の一例を示す断面図

【図2(a)(b)】本実施形態の地下壁体構築方法の流れを示す斜視図

【図2(c)(d)】本実施形態の地下壁体構築方法の流れを示す斜視図

【図2(e)(f)】本実施形態の地下壁体構築方法の流れを示す斜視図

【図2(g)】本実施形態の地下壁体構築方法の流れを示す斜視図

【図3】本実施形態の地下壁体構築方法における、地盤3、擁壁9、仮設スラブ15、既存建物1（地下構造物7）等の並びを示す平面図

【図4】既存建物の免震化工事における擁壁について説明する図

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下図面に基づいて、本発明の地下壁体構築方法等の実施形態を詳細に説明する。

【0017】

本実施形態の地下壁体構築方法は、既存建物の免震化工事の一部として実施される。よって、まず図1を参照しながら、既存建物の免震化工事の施工工程の一例を説明する。図1は、既存建物の免震化工事の施工工程の一例を示す断面図である。

【0018】

既存建物1の免震化工事の際は、まず、図1(a)に示すように、既存建物1の地下構造物7の周囲の地盤3にシートパイル等を貫入して土留め壁5を構築する。

【0019】

次に、図1(b)に示すように、土留め壁5と地下構造物7の間と地下構造物7の位置の地盤3を、地下構造物7の基礎杭部分が露出する深さまで掘削する。

続いて、地下構造物7の周囲に擁壁9（地下壁体）を、掘削底面に耐圧板11を図1(c)に示すように構築する。この際擁壁9の下部が耐圧板11の端部と連続するように構築される。また、基礎杭部分には新たにフーチング基礎12を設ける。さらに仮設スラブ15等の水平部材によって既存建物1（地下構造物7）と擁壁9とを連結する。なお、擁壁9と既存建物1（地下構造物7）との距離は、後述する免震装置13による地震時等の水平変位（免震クリアランス）を考慮して定められる。

【0020】

次に、基礎杭部分を切断し、新設したフーチング基礎 1 2 上に免震装置 1 3 を設置する。免震装置 1 3 は、例えば積層ゴム等から構成される。なお、免震装置 1 3 の設置は、切断した基礎のかわりにジャッキ等の仮受部材で地下構造物 7 を含む既存建物 1 の荷重を支持しながら行われる。各基礎杭部分について、免震装置 1 3 を設置した状態を示したものが、図 1 (c) である。

【0021】

図 1 (c) に示した状態の後、土留め壁 5 及び仮設スラブ 1 5 を撤去して各免震装置 1 3 を可動状態とし、免震化工事を終了する。この状態を図 1 (d) に示す。

地下構造物 7 の周囲には空間ができるが、この空間は、配管用のスペースとなったり、免震装置 1 3 のメンテナンスの際に使用したりすることができる。

10

また、仮設スラブ 1 5 の設置後、免震装置 1 3 を設置して機能させるまでの間、地震時等に発生する既存建物 1 (地下構造物 7) にかかる水平力は、仮設スラブ 1 5 等の水平部材と擁壁 9 によって周囲の地盤 3 に伝達させる。

【0022】

続いて、図 2 を参照しながら、本実施形態の地下壁体構築方法により上記の擁壁 9 (地下壁体) を構築する工程について説明する。図 2 は、本実施形態の地下壁体構築方法の流れを示す斜視図である。

また、図 2 の各図において、図 1 に示す既存建物 1 の地下構造物 7 は右下方向に位置するものとする。

【0023】

20

擁壁 9 を構築する際は、まず、図 2 (a) に示すように、凸部を有する複数のシートパイルを、凸部を外側 (シートパイルからみて地下構造物 7 側と逆の側、図 2 の各図の左上側に対応) に向けたシートパイル 1 7 と、凸部を内側 (シートパイルからみて地下構造物 7 側、図 2 の各図の右下側に対応) に向けたシートパイル 1 9 がシートパイルの端部の係合部で係合しながら連続するように貫入させて、土留め壁 5 が構築される。これは図 1 (a) に相当する。

【0024】

シートパイル 1 7 とシートパイル 1 9 の貫入は、バイブロハンマーを用いて行ったり、油圧装置による静的貫入を行ったり、従来知られた種々の手法を用いて行うことができる。

30

なお、このとき外側に向けられたシートパイル 1 7 の凸部と、内側に向けられたシートパイル 1 9 の凸部が連続することにより、土留め壁 5 には土留め壁 5 の外側に突出する突出部 6 が形成される。

【0025】

次に、図 2 (b) に示すように、土留め壁 5 と地下構造物 7 の間と地下構造物 7 の位置の地盤 3 を、地下構造物 7 の基礎杭部分に達する所定の深さまで掘削する。これは、図 1 (b) に相当する。

この際、土留め壁 5 に作用する土圧を支持するため、地下構造物 7 と土留め壁 5 との間に切梁等の水平部材を設けてもよい。

【0026】

40

続いて、図 2 (c) に示すように、外型枠 2 1 を、土留め壁 5 の突出部 6 内に設置する。その位置は、図に示すように土留め壁 5 の突出部 6 の内側方向の中央部付近である。このとき、外型枠 2 1 と土留め壁 5 との間には空隙 2 3 が形成される。

ただし、外型枠 2 1 の設置位置は、以降構築される擁壁 9 が擁壁長手方向の水平力を地盤 3 に伝達できるよう様々に定めることができる。例えば、図 2 (c) に示す外型枠 2 1 の位置から外側 (外型枠 2 1 からみて地下構造物 7 側と逆の、土留め壁 5 周囲の地盤 3 側) に配置してもよい。

また、外型枠 2 1 としては合板製型枠などの従来知られた種々のものを使用可能である。

【0027】

50

次に、図 2 (d) に示すように、土留め壁 5 の内面の、外型枠 2 1 の設置位置より内側の部分に剥離層 2 5 を形成する。剥離層 2 5 の形成は、例えば剥離剤の塗布により行うことができる。剥離剤には鉱物油系のものや植物油系のもの等があるが、適宜好適なものを使用して良い。また、剥離剤の塗布に替えて、樹脂フィルム等の剥離シートを貼着することによって剥離層 2 5 を形成してもよい。

【0028】

その後、図 2 (e) に示すように、土留め壁 5 の内側に内型枠 2 7 の設置を行う。内型枠 2 7 としては合板製型枠などの従来知られた種々のものを使用可能である。

また、内型枠 2 7 及び外型枠 2 1 の保持を行う。内型枠 2 7 および外型枠 2 1 の保持は、内型枠 2 7 と外型枠 2 1 をセパレータで連結し、内型枠 2 7 をその内側（内型枠 2 7 からみて地下構造物 7 側）に設けたサポート部材で支持するなどの従来知られた種々の方法を適用可能である。

また、後述の擁壁 9 を補強するための配筋（不図示）を内型枠 2 7 と外型枠 2 1 の間で行う。

【0029】

その後、図 2 (f) に示すように、外型枠 2 1 および土留め壁 5 と、内型枠 2 7 との間にコンクリート 2 9 を打設する。コンクリート 2 9 の種類は特に問わない。状況にあわせて好適なものを選択することができる。

【0030】

打設したコンクリート 2 9 の養生後、内型枠 2 7 を取り外し、擁壁 9 が構築される。また、前述のように仮設スラブ 1 5 等の水平部材によって擁壁 9 と既存建物 1（地下構造物 7）とを連結し、免震装置 1 3 の設置等を行う。その後、シートパイル 1 7 とシートパイル 1 9 の引き抜きを行う。シートパイル 1 7 とシートパイル 1 9 の引き抜きは、例えばクレーンにより上部から行われる。

【0031】

ここで、シートパイル 1 7 の引き抜きは、コンクリート 2 9 との間に剥離層 2 5 が形成されているため容易である。シートパイル 1 9 の引き抜きも、シートパイル 1 9 の内面が空隙 2 3 と接するので容易である。すなわち、空隙 2 3 と剥離層 2 5 によりシートパイルの引き抜きが容易となる。なお、シートパイル 1 9 の引き抜きは、空隙 2 3 に土砂を埋め戻しながら行う。または図 2 (f) で示すコンクリート 2 9 の打設に先行して空隙 2 3 に土砂を埋め戻してもよい。

また、本実施形態では外型枠 2 1 をそのまま埋め殺しとする。しかし、剥離層 2 5 の形成を外型枠 2 1 に対しても行うなどして、外型枠 2 1 を引き抜くようにしてもよい。

【0032】

以上示した方法により図 2 (g) に示す擁壁 9 が構築される。図 2 (g) では仮設スラブ 1 5 を省略して表示した。また、擁壁 9 を構築する際に型枠の一部として用いたシートパイルが引き抜き容易であり、引き抜いたシートパイルは再利用することができる。よって、本実施形態の地下壁体構築方法は経済的にも優れている。

【0033】

次に、図 3 を参照しながら、既存建物 1 の免震化工事において、本実施形態の地下壁体構築方法によって構築された擁壁 9（地下壁体）について説明する。図 3 は、本実施形態の地下壁体構築方法における、地盤 3、擁壁 9、仮設スラブ 1 5、既存建物 1（地下構造物 7）等の並びを示す平面図である。図 3 (a) はシートパイル 1 7 とシートパイル 1 9 の引き抜き前の状態、図 3 (b) はシートパイル 1 7 とシートパイル 1 9 の引き抜き後の状態を示す。図 3 (a) では既存建物 1（地下構造物 7）と擁壁 9 が仮設スラブ 1 5 で連結されており、擁壁 9 はシートパイル 1 7 とシートパイル 1 9 で構築される土留め壁 5 を介して地盤 3 に接する。図 3 (b) は擁壁 9 が直接地盤 3 と接する点で図 3 (a) と異なる。

【0034】

図 3 (a) に示すように、先に示した図 4 (b) とは異なり、本実施形態によれば、擁

10

20

30

40

50

壁 9 は突出部を有し、擁壁 9 と地盤 3 が土留め壁 5 を介して連続する部分は凹凸状に噛み合うように構成される。これに伴う所謂コッター効果により、免震装置 13 の設置等免震化工事の施工中に既存建物 1（地下構造物 7）から仮設スラブ 15 等の水平部材を介して伝わる水平力について、31 に示す方向（図 4 の 800 に示す方向に対応）の力だけでなく、これと直交する擁壁長手方向において、33 に示す擁壁 9 と地盤 3 のせん断方向（図 4 の 900 に示す方向に対応）の力も地盤 3 に伝達することが可能となる。

【0035】

なお、シートパイル 17 とシートパイル 19 を引き抜き、土留め壁 5 を撤去した後も、図 3（b）に示すように擁壁 9 と地盤 3 が接する部分は凹凸状に噛み合うように構成され、33 に示す擁壁 9 と地盤 3 のせん断方向の力を地盤 3 に伝達することが期待できる。

10

【0036】

以上説明したように、本発明の地下壁体構築方法等の実施形態によれば地震時等の水平力を周囲の地盤に伝達できる擁壁（地下壁体）が構築できる。また擁壁の構築時にシートパイルの一部を型枠として用いつつシートパイルの撤去を容易とするので、経済的にも優れた地下壁体構築方法等を提供することができる。

【0037】

以上、添付図面を参照しながら、本発明に係る地下壁体構築方法等の好適な実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されない。当業者であれば、本願で開示した技術的思想の範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

20

例えば、本実施形態の地下壁体構築方法等は既存建物の免震化工事の施工工程において擁壁（地下壁体）を構築する例について示したが、これに限らず、地震時等の水平力を地下壁体を介して地盤に伝達する必要がある様々な免震化工事や、高低差があり、偏土圧が生じる施工中の逆打ち建物等の建築工事にも適用可能である。

【符号の説明】

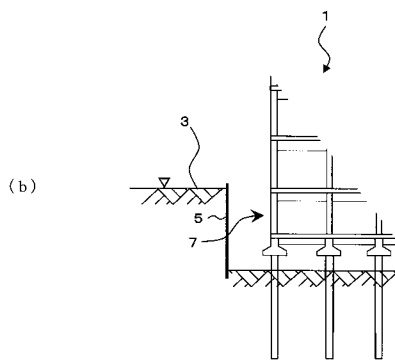
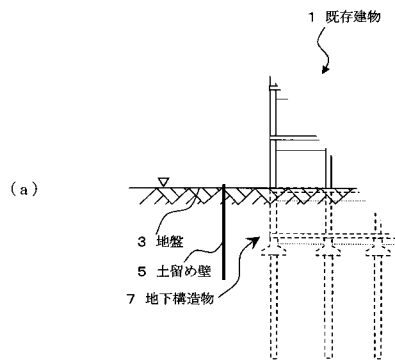
【0038】

- 1、100 …… 既存建物
- 3、200 …… 地盤
- 5、410 …… 土留め壁
- 6 …… 突出部
- 7、300 …… 地下構造物
- 9、400 …… 擁壁
- 11、500 …… 耐圧板
- 12 …… フーチング基礎
- 13、600 …… 免震装置
- 15、700 …… 仮設スラブ
- 17、19 …… シートパイル
- 21、420 …… 外型枠
- 23 …… 空隙
- 25 …… 剥離層
- 27 …… 内型枠
- 29 …… コンクリート

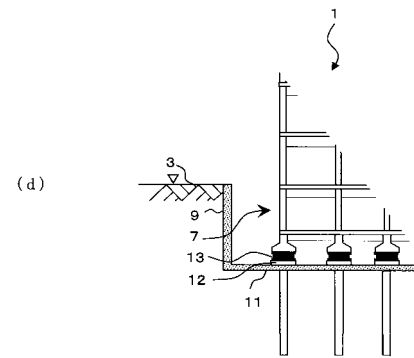
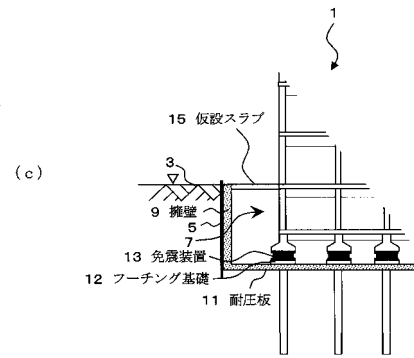
30

40

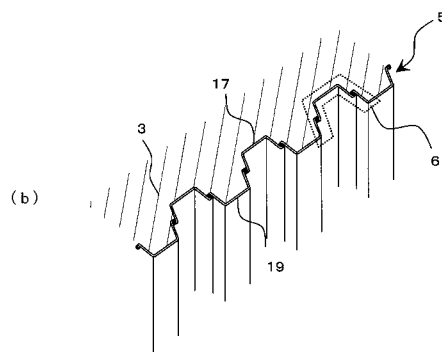
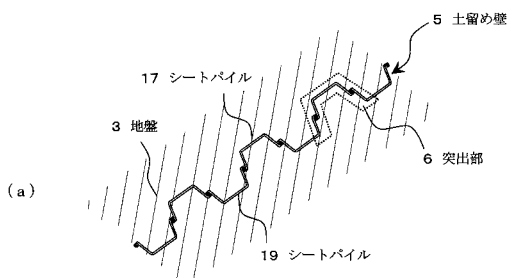
【図 1 (a) (b)】



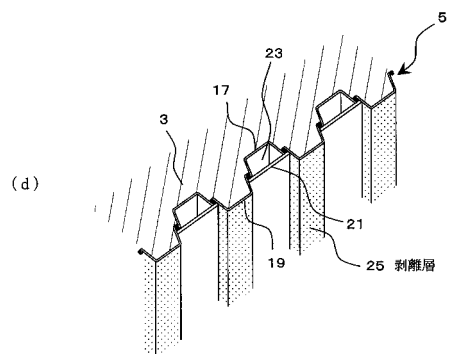
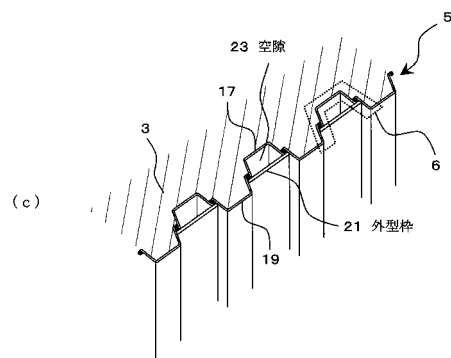
【図 1 (c) (d)】



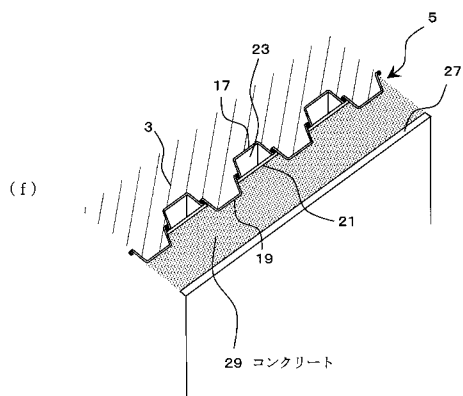
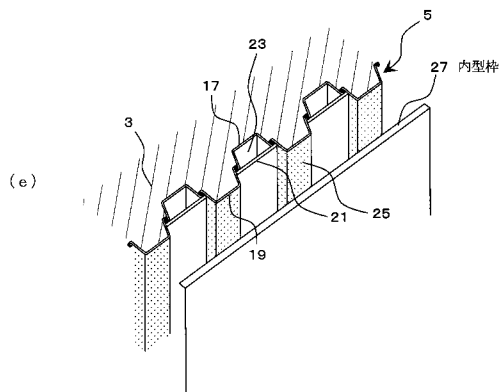
【図 2 (a) (b)】



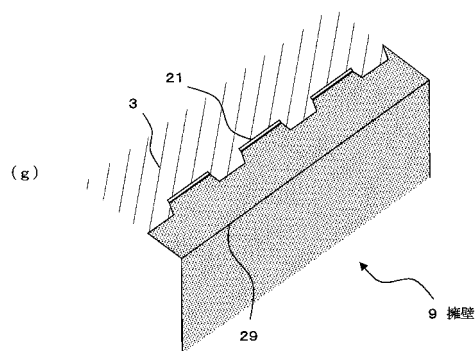
【図 2 (c) (d)】



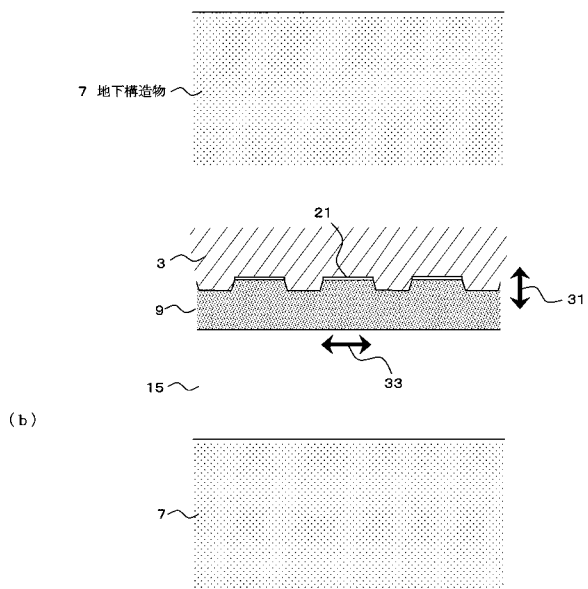
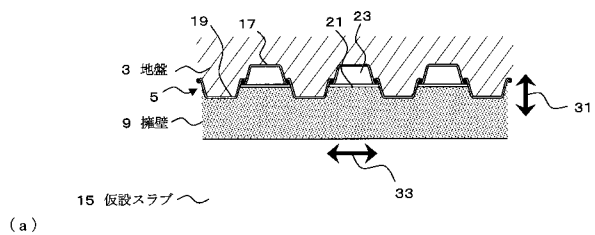
【図 2 (e) (f)】



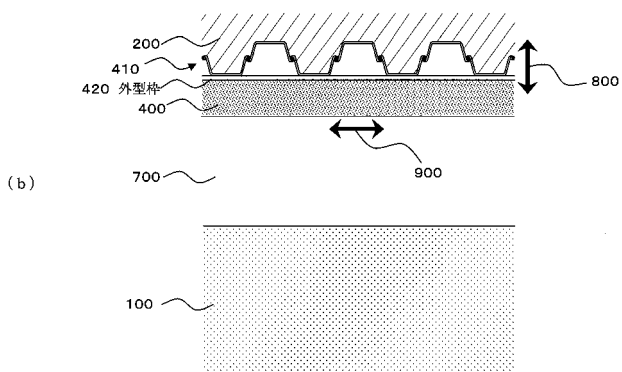
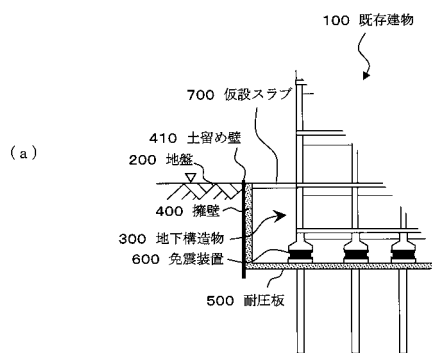
【図 2 (g)】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 富川 豊吉
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 安部 周一郎
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 飯塚 宏忠
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 矢崎 比呂志
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 沖塩 政志
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 横松 竜司
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) 2D047 AB08
2D049 EA02 FA03 FB03 FB12