

(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2012-188923

(P2012-188923A)

(43) 公開日 平成24年10月4日(2012.10.4)

(51) Int.Cl.
E02D 5/04 (2006.01)F 1
E02D 5/04テーマコード (参考)
2D049

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2012-110580 (P2012-110580)	(71) 出願人	000006655
(22) 出願日	平成24年5月14日 (2012.5.14)		新日本製鐵株式会社
(62) 分割の表示	特願2007-174387 (P2007-174387) の分割	(74) 代理人	100120868
原出願日	平成19年7月2日 (2007.7.2)		弁理士 安彦 元
		(72) 発明者	田崎 和之
			東京都千代田区大手町二丁目6番3号 新 日本製鐵株式会社内
		(72) 発明者	石田 宗弘
			東京都千代田区大手町二丁目6番3号 新 日本製鐵株式会社内
		Fターム(参考)	2D049 EA02 FB03 FB13 FC02 FE06

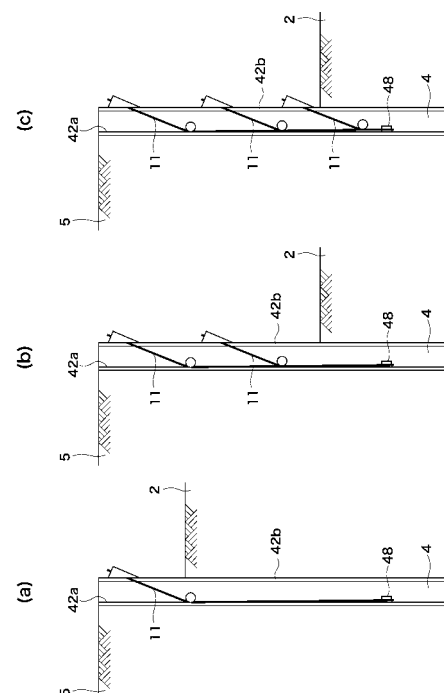
(54) 【発明の名称】 土留め壁の補強構造及び方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 鋼製部材の土留め壁部材としての剛性を向上させて、土留め壁部材の変形抑制を行う場合に、より効率的な変形抑制を行い、工事費用の低減と施工期間の短縮を図り、更に必要な用地を極力少なくする。

【解決手段】 地盤中に建て込まれた土留め壁部材4において、上端部の係止部材の土留め壁部材4の深さ方向における固着位置が異なるように鋼製部材11を複数本設ける際に、上側に位置する鋼製線材11から下側に位置する鋼製線材11の順に、掘削側土砂の掘削深さに応じて段階的に緊張力を導入する。具体的には、土留め壁部材4の上段から一段に亘って緊張力を導入し、前面掘削がある程度進展した段階で、土留め壁部材4の上段、中段の二段に亘って緊張力を導入する。さらに、前面掘削が深く進展した段階で、土留め壁部材4の上段、中段、下段の三段に亘って緊張力を導入する。

【選択図】 図12



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

土留め壁部材の断面図芯より地山側に偏芯して上記土留め壁部材の略軸方向に沿った略直線状に管の内壁と間隙を設けた状態で挿入された鋼製線材が取り付けられた土留め壁部材を地盤中に建て込み、

上記土留め壁部材が土水圧を受けて掘削側に曲げ変形しようとするものに抗して地山側に曲げ変形しようとする力が作用するように上記鋼製線材に緊張力を導入し、

上記鋼製線材を挿入した管内に、セメントミルクを充填、固化すること
を特徴とする土留め壁の補強方法。

【請求項 2】

ウェブ鋼板の両端にフランジ鋼板が設けられた断面 H 形状の鋼材である土留め壁部材の地山側のフランジ鋼板における外面に鋼製線材の上端を取り付けるとともに、当該フランジ鋼板における内面に上記鋼製線材の下端を取り付け、

上記土留め壁部材を建て込み、

上記土留め壁部材が土水圧を受けて掘削側に曲げ変形しようとするものに抗して地山側に曲げ変形しようとする力が作用するように上記鋼製線材に緊張力を導入すること

を特徴とする土留め壁の補強方法。

【請求項 3】

土留め壁部材の断面図芯より地山側に偏芯して上記土留め壁部材の略軸方向に沿って略直線状に構成した鋼製線材を、その上端部の係止部材の上記土留め壁部材深さ方向における固着位置が異なるように複数本設ける際に、上側に位置する鋼製線材から下側に位置する鋼製線材の順に、掘削側土砂の掘削深さに応じて段階的に緊張力を導入すること

を特徴とする土留め壁の補強方法。

【請求項 4】

地盤中に建て込まれた土留め壁部材において、

上記土留め壁部材の断面図芯より地山側に偏芯して上記土留め壁部材の略軸方向に沿って略直線状に鋼製線材が取り付けられ、

上記鋼製線材は、管の内壁と間隙を設けた状態で挿入されるとともに、上記土留め壁部材が土水圧を受けて掘削側に曲げ変形しようとするものに抗して地山側に曲げ変形しようとする力が作用するように緊張力が導入され、

上記鋼製線材が挿入された管内は、セメントミルクにより充填、固化されること
を特徴とする土留め壁の補強構造。

【請求項 5】

地盤中に建て込まれた土留め壁部材において、

上記土留め壁部材はウェブ鋼板の両端にフランジ鋼板が設けられた断面 H 形状の鋼材であり、

上記土留め壁部材の地山側のフランジ鋼板における外面に鋼製線材の上端が取り付けられるとともに、当該フランジ鋼板における内面に上記鋼製線材の下端が取り付けられ、

上記土留め壁部材が土水圧を受けて掘削側に曲げ変形しようとするものに抗して地山側に曲げ変形しようとする力が作用するように上記鋼製線材に緊張力が導入されていること
を特徴とする土留め壁の補強構造。

【請求項 6】

地盤中に建て込まれた土留め壁部材において、

上記土留め壁部材の断面図芯より地山側に偏芯して上記土留め壁部材の略軸方向に沿って略直線状を構成する鋼製線材が、その上端部の係止部材の上記土留め壁部材深さ方向の固着位置が異なるように複数本取り付けられ、

上側に位置する鋼製線材から下側に位置する鋼製線材の順に、掘削側土砂の掘削深さに応じて段階的に緊張力が導入されていること

を特徴とする土留め壁の補強構造。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、地中に設置された土留め壁鋼材の補強構造および方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から使用されている土留め壁は、鋼矢板、鋼管矢板、H型鋼矢板等の鋼製土留め壁やSMW等のようなH型鋼を芯材としてソイルセメント地中連続壁、そして鉄筋コンクリートの地中連続壁等がある。

【0003】

例えば、図15に示すように、土留め壁8は、地盤80からA方向に向けて土水圧を受けることになる。一般に土留め壁頂部81の曲げ変形量に応じて土留め壁8の部材断面等が決定され、時にはより高い剛性を有する部材が必要となる。特に鋼製材料で構成される土留め壁は、コンクリート系の土留め壁と比較してその傾向は大きくなる。

【0004】

通常、土留め壁における前面掘削深さが深くなる場合には、切梁支保工を使って土留め壁を補強して施工することになるが、例えば、片側にしか土留め壁が形成されない場合や、切梁支保工の面積が広くなる場合には、切梁支保工自体が困難、或いは不経済になる。かかる場合には、アンカー工法を併用した土留め壁を用いることになる。土留め壁前面から土留め壁背面に至る地盤にアンカーを施工し、固定するものであるが、土留め壁背面に民家等が存在する場合には、これを適用することが困難となる。このとき、自立土留め壁を構築することにより対処することが可能となるが、上述したように土留め壁の剛性に限界があるという問題点があった。

【0005】

一方、鋼製線材を緊張することにより、橋梁等の鋼桁を補強する方法も提案されている（例えば、特許文献1参照。）。しかし、このような補強方法は、あくまで水平方向へ鋼製線材を延長するものであり、しかも橋梁に発生する曲げ変形と、土留め壁頂部81の曲げ変形とは、互いにその大きさも異なり、地盤とのやり取りが発生して、分布傾向も異なるものである。さらに、土留め壁は地中に設置するものであるため、これに鋼製線材を取り付けた場合において、実際に緊張力が不要となり、当該鋼製線材を除去しなければならないケースが生じた場合に、従来の橋梁等の補強方法を単に転用するのみでは、これを具体化させることができないという問題点があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-269093号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

そこで、本発明は、上述した問題点に鑑みて案出されたものであり、土留め壁の部材断面を大きくすることなく、土留め壁部材としての剛性を向上させることにより、工事費用を低減させるとともに施工期間の短縮を図り、更に必要な用地を極力少なくすることが可能な土留め壁の補強構造及び方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明を適用した土留め壁の補強方法は、上述した課題を解決するために、土留め壁部材の断面図芯より地山側に偏芯して上記土留め壁部材の略軸方向に沿った略直線状に管の内壁と間隙を設けた状態で挿入された鋼製線材が取り付けられた土留め壁部材を地盤中に建て込み、上記土留め壁部材が土水圧を受けて掘削側に曲げ変形しようとするものに抗して地山側に曲げ変形しようとする力が作用するように上記鋼製線材に緊張力を導入し、上

10

20

30

40

50

記鋼製線材を挿入した管内に、セメントミルクを充填、固化することを特徴とする。

【0009】

本発明を適用した土留め壁の補強方法は、上述した課題を解決するために、ウェブ鋼板の両端にフランジ鋼板が設けられた断面H形状の鋼材である土留め壁部材の地山側のフランジ鋼板における外面に鋼製線材の上端を取り付けるとともに、当該フランジ鋼板における内面に上記鋼製線材の下端を取り付け、上記土留め壁部材を建て込み、上記土留め壁部材が土水圧を受けて掘削側に曲げ変形しようとするものに抗して地山側に曲げ変形しようとする力が作用するように上記鋼製線材に緊張力を導入することを特徴とする。

また本発明を適用した土留め壁の補強方法は、上述した課題を解決するために、土留め壁部材の断面図芯より地山側に偏芯して上記土留め壁部材の略軸方向に沿って略直線状に構成した鋼製線材を、その上端部の係止部材の上記土留め壁部材深さ方向における固着位置が異なるように複数本設ける際に、上側に位置する鋼製線材から下側に位置する鋼製線材の順に、掘削側土砂の掘削深さに応じて段階的に緊張力を導入することを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

上述した構成からなる本発明において、土留め壁部材は、鋼製線材により緊張力が付与されている。しかも、この鋼製線材は、背面側のフランジ鋼板に取り付けられているため、鋼製線材に対して緊張力を導入することにより、土留め壁部材は、背面側へ向けて曲げ応力が負荷されることになる。その結果、土留め壁部材は背面側へ向けて曲げ変形しようとすることになる。

【0011】

本発明では、上述の如き土留め壁部材の背面側に取り付けられた鋼製線材により緊張力に基づき、当該土留め部材に対して背面側へ向けて曲げ変形しようとする力を働かせているため、土水圧に基づく応力に対して対抗することができる。その結果、土水圧に基づく土留め壁部材の上端部の前面側への変位量を抑えることが可能となる。

【0012】

特に本発明では、鋼製線材をU字状に配置し、また係止部材に引っ掛けて固定することもできる。このため、滑車の原理により、鋼製線材に対する1回の緊張力導入により、2倍の緊張力を得ることが可能となる。

【0013】

また、本発明では、土留め壁の機能が終了した後、緊張力が不要となった時、当該鋼製線材を除去することができる。つまり、この鋼製線材の端部を地上付近に位置させていることから、これを容易に引き上げることが可能となる。

【0014】

また、本発明では、土留め壁部材の剛性を向上させる代わりに上述した鋼製線材により土水圧に基づく上端部の変形を抑えることができるため、換言すれば土留め壁部材の剛性を向上させる必要が無くなる。このため、土留め壁部材の部材断面を大きくする必要も無くなり、工事費用を低減させることができ、施工期間の短縮化を図ることも可能となる。さらに、本発明では、土留め壁を構築するために必要な用地を極力少なくすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明を適用した土留め壁の補強構造を示す図である。

【図2】土留め壁部材が埋め込まれた状態にある土留め壁の平面図である。

【図3】図2(a)B方向から見た土留め壁部材4の正面図である。

【図4】本発明を適用した土留め壁の補強構造の作用について説明するための図である。

【図5】本発明を適用した土留め壁の補強構造の作用について説明するための他の図である。

【図6】本発明を適用した土留め壁の補強方法における他の適用例について説明するための図である。

【図 7】管内に鋼製線材を挿入することにより、これを取り付ける形態を示す図である。

【図 8】鋼製線材の配置方法における他の適用例を示す図である。

【図 9】鋼製線材の配置方法における更なる他の適用例を示す図である。

【図 10】鋼製線材の配置方法における他のバリエーションについて説明するための図である。

【図 11】フランジ鋼板の外表面又は内面に鋼製線材の上下端を配置した図である。

【図 12】鋼製線材を、土留め壁部材の背面側のみに設けた場合における問題点について説明するための図である。

【図 13】前面掘削の各段階に応じて多段に配置した鋼製線材を緊張することにより、効率的な変形抑制が可能とした例を示す図である。

10

【図 14】自立式の土留め壁構造における実際の曲げモーメント図、並びに変形分布図である。

【図 15】従来技術の問題点について説明するための図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明を実施するための最良の形態として、土留め壁の補強構造について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0017】

本発明を適用した土留め壁の補強構造 1 は、例えば、図 1 に示すように道路 2 端部の地山 5 を留める山留め壁等として適用される土留め壁 3 を補強するものである。この土留め壁 3 は、鋼矢板、鋼管矢板、H 型形状の鋼材等を使用した土留め壁部材 4 により具体化されるものである。以下の説明では、H 型形状の鋼材を土留め壁部材 4 として構成する場合を例にとり説明をする。

20

【0018】

図 2 (a) は、土留め壁部材 4 が埋め込まれた状態にある土留め壁 3 の平面図を示している。また図 3 (a) は、図 2 (a) B 方向から見た土留め壁部材 4 の正面図を示している。

【0019】

土留め壁部材 4 は、ウェブ鋼板 41 の両端にフランジ鋼板 42 a、42 b が設けられる。このフランジ鋼板 42 a、42 b の両端には、互いに隣接する他の土留め壁部材 4 におけるフランジ鋼板 42 a、42 b と連結するための継ぎ手 46 a、46 b がそれぞれ設けられている。また、土留め壁部材 4 は、地山 5 側にフランジ鋼板 42 a が、道路 2 側にフランジ鋼板 42 b が位置するように、配置されるものとする。即ち、フランジ鋼板 42 a は、地山 5 からの土水圧を受ける背面側に位置することになり、フランジ鋼板 42 b は、道路 2 に面する前面側に位置することになる。

30

【0020】

図 2 (b) は、継ぎ手の構成を省略し、単に H 型形状の鋼材 60 を並列配置した土留め壁 3 の平面図を示している。継ぎ手の構成を省略しても、以下に説明する本発明所期の作用効果を得ることができることは勿論である。

【0021】

フランジ鋼板 42 a の背面側には、金具 44 が上端部において取り付けられ、また下部には係止部材 48 が取り付けられている。

40

【0022】

金具 44 は、少なくとも上下に亘り貫通孔が形成されているものであればいかなる構成であってもよいが、例えば図 2 (c), (d) に示すように下方に向けて先細状のテーパ 57 が形成された貫通孔 56 を備えるものであってもよい。この金具 44 は、溶接 55 等の手段により、フランジ鋼板 42 a の背面側に取り付けられている。

【0023】

係止部材 48 は、下向きに湾曲部が設けられた形状で構成されていてもよい。この係止部材 48 は、後述する鋼製線材を係止可能な程度に溝が形成された形状を用いてもよい。また、図 3 (c) に示すように、溝が形成されただけの形状で構成されていてもよいし、ま

50

た図 3 (d) に示すように U 字状の貫通孔 5 6 が形成されたもので構成されていてもよい。

【0024】

また、鋼製線材 1 1 をこの金具 4 4 に固定する際には、例えば図 3 (e) に示すように、金具 4 4 の貫通孔 5 6 にクサビ 5 3 を嵌合させ、このクサビ 5 3 の中心に鋼製線材 1 1 を挿通させるようにしてもよい。クサビ 5 3 は金具 4 4 の貫通孔 5 6 に嵌合されることにより、テーパ 5 7 の持つ角度勾配に伴って内側へ締め付け力が作用することになり、鋼製線材 1 1 を強固に固定することが可能となる。

【0025】

また、この土留め壁部材 4 には、図 3 (a) に示すように下方に湾曲させて略 U 字形に鋼製線材 1 1 が取り付けられている。この鋼製線材 1 1 の両端部 1 1 b は、金具 4 4 における貫通孔に挿通されて固定されている。またこの鋼製線材 1 1 において湾曲させた湾曲部 1 1 a は、係止部材 4 8 に係止されている。

【0026】

この鋼製線材 1 1 は、P C 鋼材、棒鋼や平鋼で構成されていてもよい。ちなみに、この鋼製線材 1 1 には、緊張力が導入されている。この緊張力は、例えば鋼製線材 1 1 の両端に螺着された図示しない緊張装置により導入されていてもよい。即ち、この図示しないボルトの締め付け度合いにより、緊張力を増減させることが可能となる。また、この鋼製線材 1 1 の両端には、当該鋼製線材 1 1 を地上側へ引っ張り可能な図示しない緊張装置が設けられていてもよい。これにより、土留めの変位の状況に基づいて地上において自由に緊張力を増減することが可能となる。

【0027】

図 3 (b) は、参考例として土留め壁の補強構造 1 の他の実施の形態を示している。この図 3 (b) の例においては、上述の如く鋼製線材 1 1 を U 字状に設ける代わりに、2 本の鋼製線材 1 1 1 を略直線状に取り付ける。このとき、鋼製線材 1 1 1 は、互いに離間させるとともに、それぞれ図芯から離れた位置においてそれぞれ偏心した状態で取り付けられている。この鋼製線材 1 1 1 は、上下に取り付けられた金具 4 4 を介してそれぞれ固定するようにしてもよい。この鋼製線材 1 1 1 も同様に緊張力が導入されていることになる。

【0028】

このような土留め壁 3 は、鋼製線材 1 1 が設けられた土留め壁部材 4 の周囲において、さらにソイルセメントやコンクリート 3 9 があってもよい。

【0029】

次に、本発明を適用した土留め壁の補強構造 1 の施工方法について説明をする。

【0030】

まず、土留め壁部材 4 におけるフランジ鋼板 4 2 a の背面側に、金具 4 4、係止部材 4 8 を取り付け。次に、鋼製線材 1 1 を金具 4 4 並びに係止部材 4 8 へ取り付けてこれを固定する。この段階において緊張力を負荷するようにしてもよい。

【0031】

次に、この土留め壁部材 4 を地中に建て込む。土留め壁部材 4 を地中に建て込む方法としては、連続掘削機で土砂を掘削した後、クレーンで建て込んでコンクリートを打設してもよいし、いわゆる S M W 工法のようにソイルセメントを造成した後、クレーンで建て込んでもよい。また、パイプロ工法や圧入工法を使用するようにしてもよい。最終的に建て込みを終了させた後、上述した図示しない緊張装置等を用いて緊張力を負荷し、また増減させるようにしてもよい。

【0032】

このような方法により施工された土留め壁の補強構造 1 は、以下に説明するような作用を奏する。

【0033】

まず、土留め壁部材 4 は、鋼製線材 1 1 により緊張力が付与されている。しかも、この鋼製線材 1 1 は、フランジ鋼板 4 2 a に取り付けられているため、鋼製線材 1 1 に対して緊張力を導入することにより、図 4 (a) に示すように背面側へ向けて曲げ応力が負荷され

ることになる。その結果、土留め壁部材 4 は背面側へ向けて曲げ変形しようとするようになる。

【0034】

一般に、土留め壁部材 4 の背面側に位置する地山 5 からは図 5 に示すように土水圧に基づく応力が作用することになり、特に土留め壁部材 4 の上端部の変位が大きくなってしまふ。これは、土留め壁部材 4 の前面側において道路 2 を構成すべく掘削を行うことが原因である。しかし、本発明では、上述の如き土留め壁部材 4 の背面側に取り付けられた鋼製線材 1 1 による緊張力に基づき、当該土留め部材 4 に対して背面側へ向けて曲げ変形しようとする力を働かせているため、上記土水圧に基づく応力に対して対抗することができる。その結果、図 4 (b) における実線で示される図のように、土水圧に基づく土留め壁部材 4 の上端部の前面側への変位量を抑えることが可能となる。ちなみに、この図 4 (b) における点線で示される例は、鋼製線材 1 1 を配置しない場合における土留め壁部材 4 の変形状態を示している。

10

【0035】

特に本発明では、参考例として鋼製線材 1 1 を U 字状に配置し、また係止部材 4 8 に設けられた溝部にこれを引っ掛けて固定している。このため、滑車の原理により、鋼製線材 1 1 に対する 1 回の緊張力導入により、2 倍の緊張力を得ることが可能となる。

【0036】

また、参考例として鋼製線材 1 1 を取り付けた後、実際に緊張力が不要となり、当該鋼製線材 1 1 を除去しなければならないケースが生じた場合においても、この鋼製線材 1 1 の端部を地上付近に位置させていることから、これを容易に引き上げることが可能となる。

20

【0037】

また、本発明では、土留め壁部材 4 の剛性を向上させる代わりに上述した鋼製線材 1 1 により土水圧に基づく上端部の変形を抑えることができるため、換言すれば土留め壁部材 4 の剛性を向上させる必要が無くなる。このため、土留め壁部材 4 の部材断面を大きくする必要も無くなり、工事費用を低減させることができ、施工期間の短縮化を図ることも可能となる。さらに、本発明では、土留め壁 3 を構築するために必要な用地を極力少なくすることが可能となる。

【0038】

ちなみに、上述した図 3 (b) に示すような形態においても同様に、鋼製線材 1 1 1 を介して緊張力が導入されていることから、土水圧に基づく土留め壁部材 4 の上端部の前面側への変位量を抑えることが可能となる。

30

【0039】

また、鋼製線材 1 1 は、上端部が掘削底面 2 a よりも上側に位置し、下端部が掘削底面よりも下側に位置している。この掘削底面 2 a とは、前面掘削 2 の地盤表面を意味している。これにより、土留め壁部材 4 の変形を効率的に小さくできる効果がある。

なお、本発明を適用した土留め壁の補強方法は、上述した実施の形態に限定されるものではない。

【0040】

図 6 (a) ~ (c) は、本発明を適用した土留め壁の補強方法における他の適用例を示している。先ず図 6 (a) に示すように、上述した方法に基づいて構築した鋼製線材 1 1 が取り付けられた土留め壁 3 の前面側において構造物 5 1 を構築する。次に図 6 (b) に示すように、当該構造物 5 1 の上部を土砂で埋め戻す。この段階において土留め壁 3 は、前面側において埋め戻された土砂により支持されることになり、前面側へ撓もうとする力が小さくなる。このため、図 6 (c) に示すように土留め壁部材 4 から鋼製線材 1 1 を引き抜く。

40

【0041】

図 7 は、管 5 2 内に鋼製線材 1 1 を挿入することにより、これを取り付ける形態を示している。管 5 2 は、例えば金属製やプラスチック等のシース等で適用されていてもよく、管 5 2 の内壁と鋼製線材 1 1 との間に間隙を設けた状態で配置される。鋼製線材を緊張し

50

たまま半永久に残置する場合は、この管 5 2 内に鋼製線材 1 1 を挿通させ、さらにその間隙においてセメントミルクを充填する。そして、このセメントミルクが固化されることにより、鋼製線材 1 1 を管 5 2 に対して強固に固定することが可能となる。ちなみに、このセメントミルクの充填は、鋼製線材 1 1 に対して緊張力を付与した後において実行することになる。ちなみに、この緊張力の付与はジャッキを介して行うようにしてもよい。

【0042】

図 8～10 は、鋼製線材 1 1 の配置方法における他の適用例を示している。図 8 (a) は、フランジ鋼板 4 2 a における内面に鋼製線材 1 1 を取り付ける例を示している。また、図 8 (b) は、フランジ鋼板 4 2 a における外面に鋼製線材 1 1 の上端を取り付け、フランジ鋼板 4 2 a における内面に鋼製線材 1 1 の下端を取り付ける例を示している。

10

【0043】

また、図 9 (a) は、フランジ鋼板 4 2 a における外面に鋼製線材 1 1 の上端を取り付け、フランジ鋼板 4 2 b における内面に鋼製線材 1 1 の下端を取り付ける例を示している。図 9 (b) は、フランジ鋼板 4 2 b における外面に鋼製線材 1 1 の上端を取り付け、フランジ鋼板 4 2 a における内面に鋼製線材 1 1 の下端を取り付ける例を示している。

【0044】

図 10 (a) は、フランジ鋼板 4 2 a における外面に鋼製線材 1 1 の下端を固定し、鋼製線材 1 1 の上端は、固定治具 6 1 を介してフランジ鋼板 4 2 b 側へ突出させ、これを固定している。図 10 (b) は、固定治具 6 1 の位置を下方にシフトさせることにより、導入さ

20

れた緊張力に基づく曲げモーメント分布の調整を図ったものである。さらに図 10 (c) は、フランジ鋼板 4 2 a における内面に鋼製線材 1 1 の下端を固定し、鋼製線材 1 1 の上端は、固定治具 6 1 を介してフランジ鋼板 4 2 b 側へ突出させ、これを固定している。図 10 (d) は、フランジ鋼板 4 2 b における内面に鋼製線材 1 1 の下端を固定し、これを一度

フランジ鋼板 4 2 a 側にある固定治具 6 1 に引っ掛けてから再度鋼製線材 1 1 の上端をフランジ鋼板 4 2 b 側へ突出させ、これを固定している。

【0045】

何れの実施の形態においても、鋼製線材 1 1 に緊張力を導入することにより、土留め壁部材 4 が背面側へ向けて曲げ変形しようとする力を作用させることができるため、本発明の所期の効果を得ることが可能となる。

30

【0046】

図 11 (a) は、前面側のフランジ鋼板 4 2 b の外面に鋼製線材 1 1、1 1 1 の上下端を配置した例である。また、図 11 (b) は、フランジ鋼板 4 2 b の内面に鋼製線材 1 1、1 1 1 の上下端を配置した例である。このように前面側に設けた鋼製線材 1 1 を緊張することにより、土留め部材 4 の中央部が前面に突き出てしまうのを防止することができる。

【0047】

本発明では、構成線材 1 1 等に負荷すべき緊張力を掘削側土砂の掘削深さに応じて段階的に高めるようにしてもよい。その理由として、前面掘削してから鋼製線材を 1 次締めし、更に前面掘削後、鋼製線材を 2 次締めすることにより、一度に全ての緊張力を導入することができ、効率的な変形抑制が可能となる。

40

【0048】

また、上端部の係止部材の土留め壁部材 4 深さ方向における固着位置が異なるように鋼製部材 1 1 を複数本設ける際に、上側に位置する鋼製線材 1 1 から下側に位置する鋼製線材 1 1 の順に、掘削側土砂の掘削深さに応じて段階的に緊張力を導入するようにしてもよい。その理由として、図 12 に示すように、前面掘削の各段階に応じて多段に配置した鋼製線材を緊張することにより、効率的な変形抑制が可能となる。図 12 (a) は、前面掘削が浅い状態を示している。かかる場合には、土留め壁部材 4 の上段から一段に亘って緊張力を導入するようにしている。図 12 (b) は、前面掘削がある程度進展した状態を示している。かかる場合には、土留め壁部材 4 の上段、中段の二段に亘って緊張力を導入するよ

50

うにしている。図 1 2 (c) は、前面掘削がさらに深く進展した状態を示している。かかる場合には、土留め壁部材 4 の上段、中段、下段の三段に亘って緊張力を導入するようにしている。

【0049】

なお、この図 1 2 における実際の鋼製線材 1 1 の止着方法は、図 9 (b) に基づくものであるが、これに限定されるものではなく、上述した他のいかなる止着方法を採用するものであってもよい。

【0050】

なお、鋼製線材 1 1 を、土留め壁部材 4 の背面側のみに設けると、図 1 3 (a) に示すように、中央部が前面側に大きく凸状に突き出てしまう。特に土留め壁部材 4 の高さが高いほど、この傾向が顕著に現れることになる。このため、図 1 3 (b) に示すように、前面側

10

において金具 6 1、係止部材 6 2 を設け、上述と同様の手法に基づいて鋼製線材 1 2 を緊張力を持たせて配置する。このとき金具 6 1、係止部材 6 2 の配置間隔は、金具 4 4、係止部材 4 8 の間隔よりも狭く設定し、これに配設すべき鋼製線材 1 2 の長さも背面側のそれよりも短く設定することになる。

【0051】

このように前面側に設けた鋼製線材 1 2 を緊張することにより、図 1 3 (b) に示すように中央部が前面に突き出てしまうのを防止することができる。

【0052】

20

このように、本発明では、土留め壁部材 4 の安定を保持する目的で架設する支保工やグラウンドアンカー等を適用しない自立式の土留め壁構造としている。即ち、本発明では、根入れ長を十分に確保し、背面側からの土水圧荷重に対して掘削底面下の地盤の反力で抵抗させ、土留め壁の安定を確保する構造形式である。

【0053】

即ち、本発明を適用した、自立式の土留め壁構造は、図 1 4 (a) の曲げモーメント分布図に示すように、掘削底面付近よりも下側の土留め壁部材 4 に大きな曲げモーメントが発生しえるものであり、これに伴い図 1 4 (b) の変形分布図に示すように、土留め壁部材 4 の掘削側への変位が増大しえるものであっても、これを抑制するための土留め壁部材 4 を背面側へ曲げ変形させようとする緊張力を付与するものである。即ち、緊張力を掘削底面よりも下側から掘削底面よりも上側に亘る範囲において導入することにより、図 1 4 (c) の曲げモーメント分布図に示すように、曲げモーメントを分散させる効果を発揮させることができ、これに伴って図 1 4 (d) の変形分布図に示すように、土留め壁部材 4 の掘削側への変位を抑制することが可能となる。

30

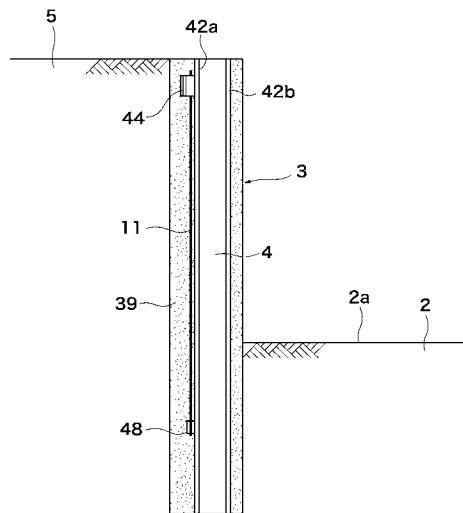
【符号の説明】

【0054】

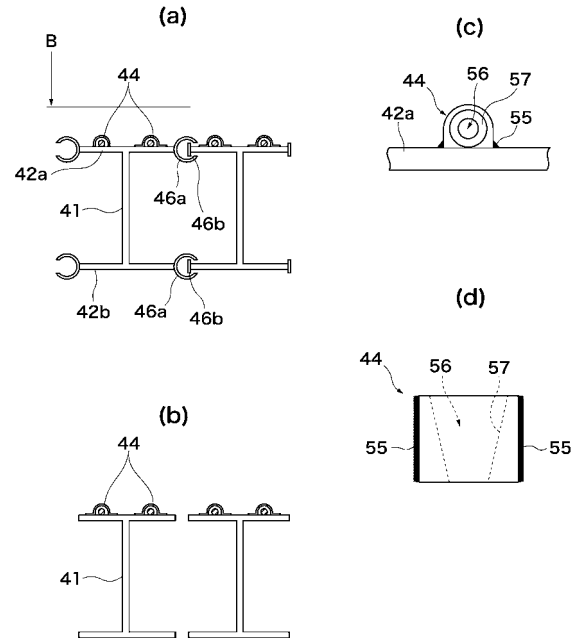
- 1 土留め壁の補強構造
- 2 道路
- 3 土留め壁
- 4 土留め壁部材
- 5 地山
- 1 1 鋼製線材
- 4 1 ウェブ鋼板
- 4 2 フランジ鋼板
- 4 6 継ぎ手
- 4 4 金具
- 4 8 係止部材

40

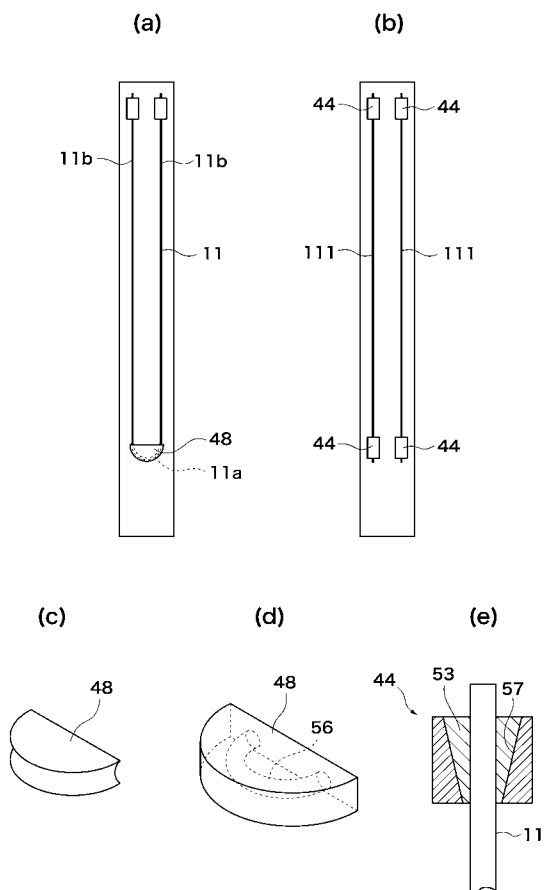
【図 1】



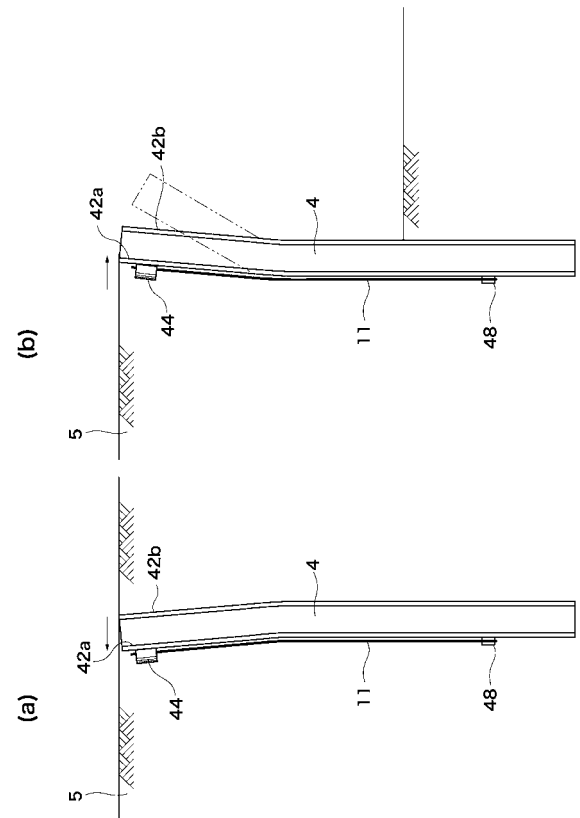
【図 2】



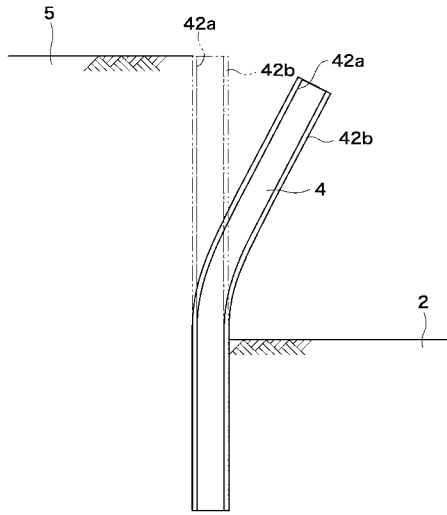
【図 3】



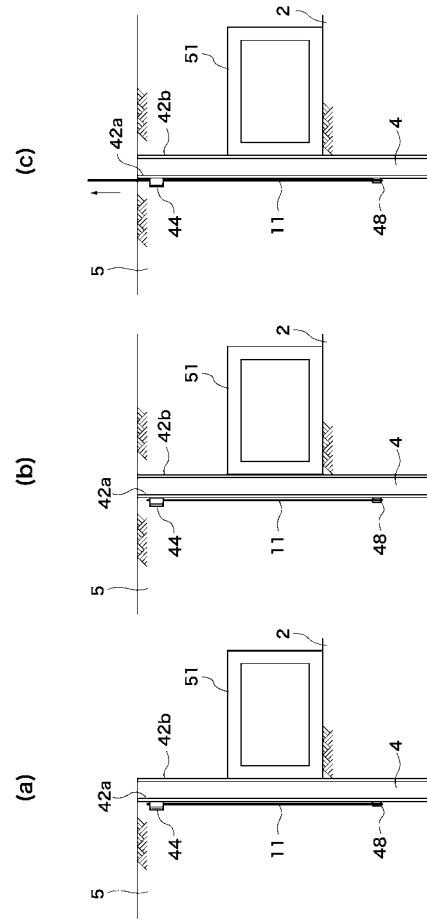
【図 4】



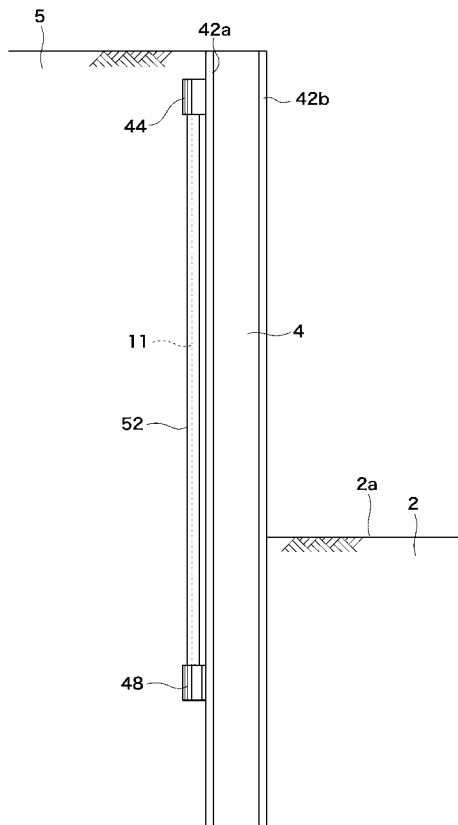
【図 5】



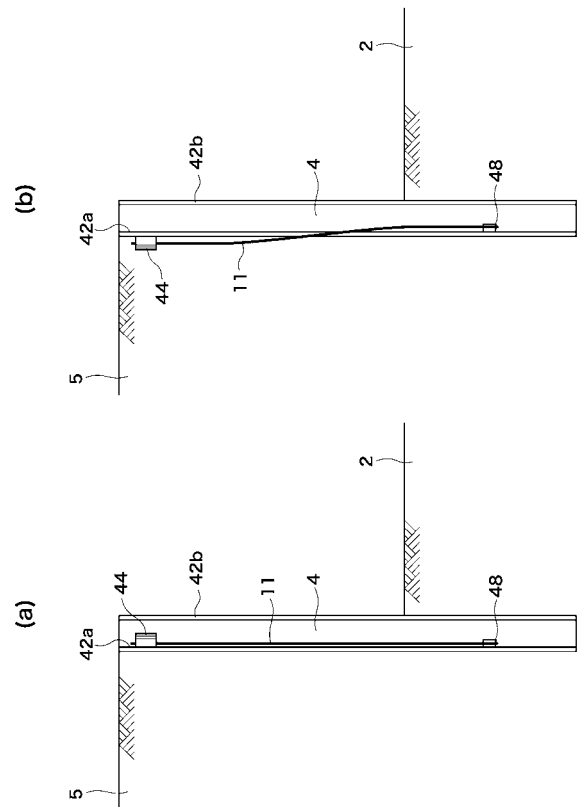
【図 6】



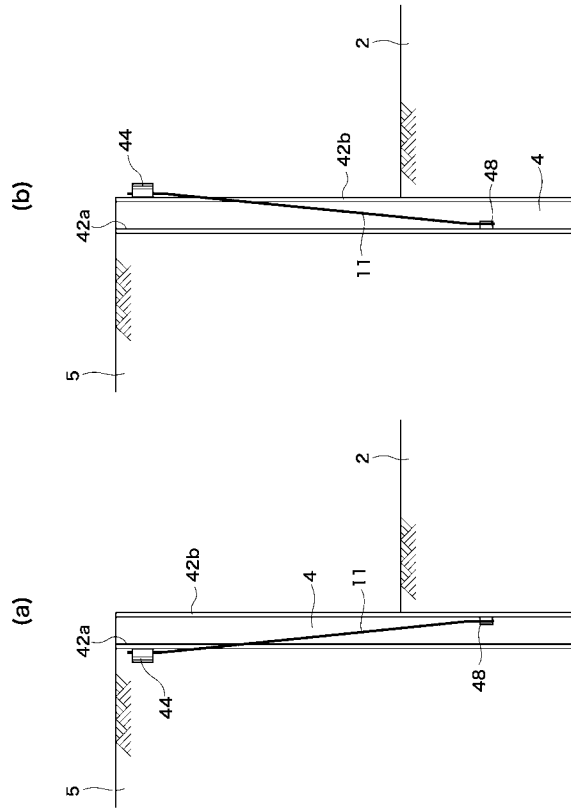
【図 7】



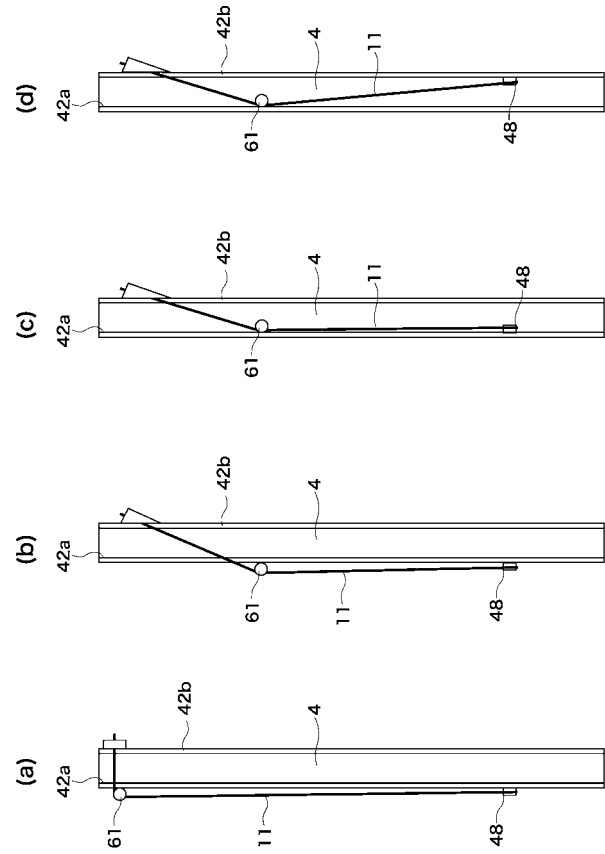
【図 8】



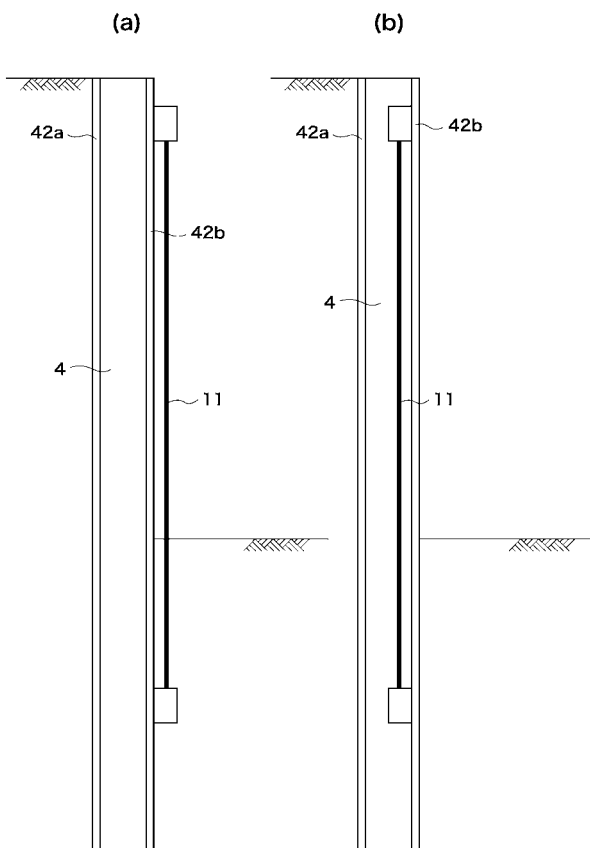
【図 9】



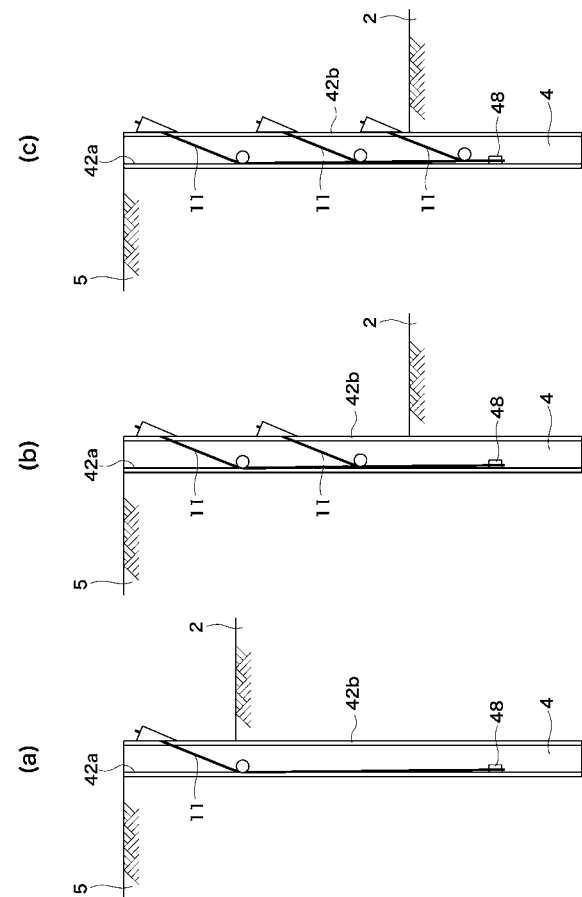
【図 10】



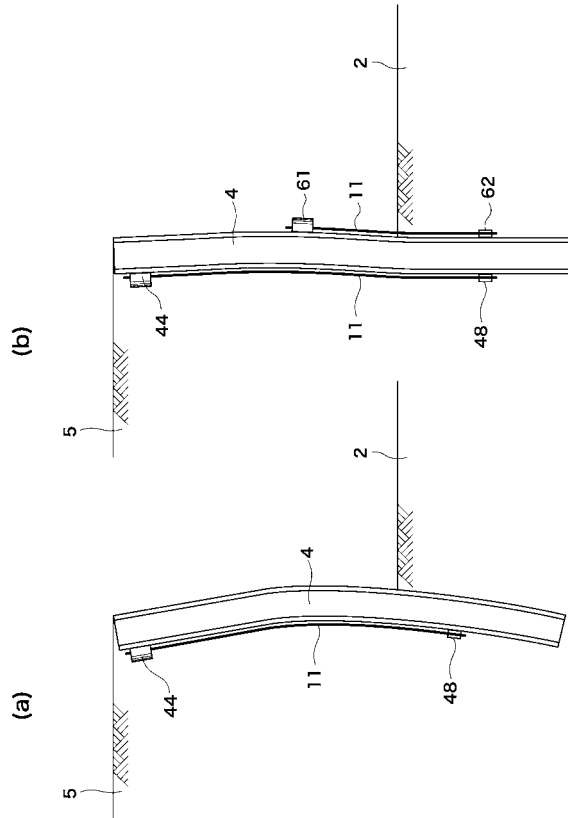
【図 11】



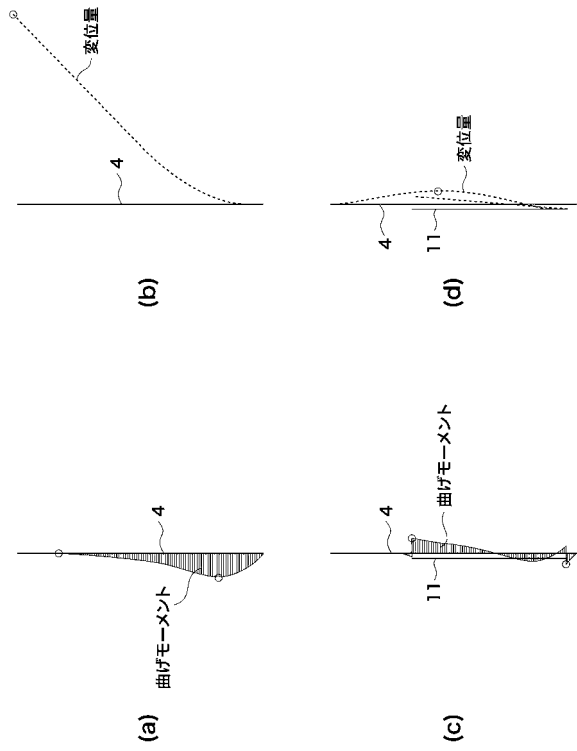
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【図 15】

