

(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2012-180657

(P2012-180657A)

(43) 公開日 平成24年9月20日(2012.9.20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
E O 2 D 29/02 (2006.01)	E O 2 D 29/02 3 O 2	2 D O 4 8
E O 1 D 22/00 (2006.01)	E O 1 D 22/00 B	2 D O 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 50 頁)

(21) 出願番号	特願2011-43274 (P2011-43274)	(71) 出願人	510169446
(22) 出願日	平成23年2月28日 (2011. 2. 28)		湯田 晋市
			長崎県南島原市深江町丙 1 9 9 番地 1
		(71) 出願人	510169457
			湯田 恭弘
			長崎県島原市緑町 9 2 7 6 - 1 K 団地 A 棟
		(74) 代理人	100104204
			弁理士 峯岸 武司
		(72) 発明者	湯田 晋市
			長崎県南島原市深江町丙 1 9 9 番地 1
		(72) 発明者	湯田 恭弘
			長崎県島原市緑町 9 2 7 6 - 1 K 団地 A 棟
		F ターム (参考)	2D048 AA12
			2D059 AA03 DD16 GG40

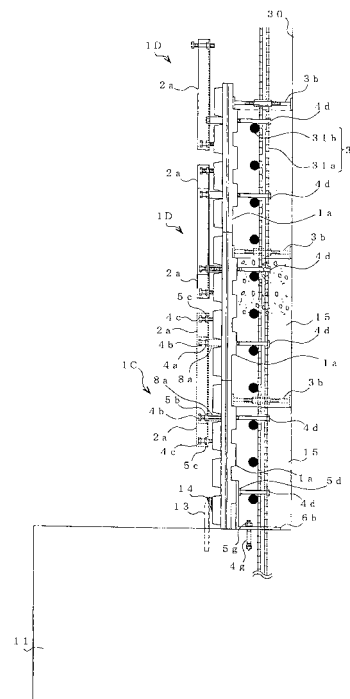
(54) 【発明の名称】 壁面構築方法

(57) 【要約】

【課題】 従来、パネルを積み上げる際に上下のパネルの位置関係がずれ、上下の各パネルのボルト穴どうしが合わなくなり、上下の各パネルをボルトで連結できなくなる。

【解決手段】 パネル本体 1 a を複数段積み上げる際、一端がパネル本体 1 a に固定され、他端がパネル本体 1 a の上辺前面側から上方に突出してパネル本体 1 a に設けられた上側の連結部材 2 a の他端を上段のパネル本体 1 a の前面に当接させて上段のパネル本体 1 a と係合させ、一端がパネル本体 1 a に固定され、他端がパネル本体 1 a の下辺前面側から下方に突出してパネル本体 1 a に設けられた下側の連結部材 2 a の他端を下段のパネル本体 1 a の前面に当接させて下段のパネル本体 1 a と係合させると共に、パネル本体 1 a を転倒防止部材 3 b により保持させることにより、上下のパネル本体 1 a を支え合わせることができる。

【選択図】 図 7



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

端部が下段のパネル本体の上辺前面側から上方に突出して下段の前記パネル本体に取り付けられた第 1 の連結部材の前記端部を上段のパネル本体の前面に当接させて係合させ、端部が上段の前記パネル本体の下辺前面側から下方に突出して上段の前記パネル本体に取り付けられた第 2 の連結部材の前記端部を下段の前記パネル本体の前面に当接させて係合させ、下段の前記パネル本体に上段の前記パネル本体を積み上げる第 1 工程と、

前記パネル本体を転倒防止部材により保持して前記パネル本体が転倒するのを防止する第 2 工程と

を 1 サイクルとして前記パネル本体を積み上げ、

各段の前記パネル本体の背面を裏込部によって所定の高さまで埋める第 3 工程を任意の前記サイクル終了後に行なって壁面を構築する壁面構築方法。

【請求項 2】

前記第 1 工程で、第 1 の前記連結部材と第 2 の前記連結部材とは、一方向において互いに揃わないように所定間隔ずらして前記パネル本体の前面に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の壁面構築方法。

【請求項 3】

端部が下段のパネル本体の上辺前面側から上方に突出して下段の前記パネル本体に取り付けられた第 1 の連結部材の前記端部を上段のパネル本体の前面に当接させて係合させると共に、上段の前記パネル本体の上辺および下辺の少なくとも下辺に設けられた係合部を下段の前記パネル本体の上辺に、もしくは、下段の前記パネル本体の上辺および下辺の少なくとも上辺に設けられた係合部を上段の前記パネル本体の下辺に係合させることにより、または、端部が上段のパネル本体の下辺前面側から下方に突出して上段の前記パネル本体に取り付けられた第 2 の連結部材の前記端部を下段のパネル本体の前面に当接させて係合させると共に、下段の前記パネル本体の上辺および下辺の少なくとも上辺に設けられた係合部を上段の前記パネル本体の下辺に、もしくは、上段の前記パネル本体の上辺および下辺の少なくとも下辺に設けられた係合部を下段の前記パネル本体の上辺に係合させることにより、下段の前記パネル本体に上段の前記パネル本体を積み上げる第 1 工程と、

前記パネル本体を転倒防止部材により保持して前記パネル本体が転倒するのを防止する第 2 工程と

を 1 サイクルとして前記パネル本体を積み上げ、

各段の前記パネル本体の背面を裏込部によって所定の高さまで埋める第 3 工程を任意の前記サイクル終了後に行なって壁面を構築する壁面構築方法。

【請求項 4】

前記第 3 工程により背面が裏込部によって所定の高さまで埋められた前記パネル本体どうしを互いに係合する前記連結部材を取り外す第 4 工程を行うことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の壁面構築方法。

【請求項 5】

前記第 1 工程で、前記係合部は、隣接する前記パネル本体に係合する係合面が隣接する前記パネル本体と所定の間隔があくように設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の壁面構築方法。

【請求項 6】

前記第 1 工程で、前記係合部を、隣接する前記パネル本体に係合する係合面側に出し入れ自在な調整治具を介して隣接する前記パネル本体に係合させることを特徴とする請求項 5 に記載の壁面構築方法。

【請求項 7】

前記第 1 工程で、前記連結部材は、隣接する前記パネル本体に係合する係合面が隣接する前記パネル本体と所定の間隔があくように設けられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の壁面構築方法。

【請求項 8】

前記第 1 工程で、前記パネル本体に取り付ける前記連結部材の取付面と前記パネル本体との間に調整材を介挿して前記所定の間隔をあけることを特徴とする請求項 7 に記載の壁面構築方法。

【請求項 9】

前記第 1 工程で、前記連結部材の前記パネル本体への取付部分の前記パネル本体の厚さが、前記連結部材の前記係合面と対峙する部分の隣接する前記パネル本体の厚さより厚いことで、隣接する前記パネル本体と前記係合面との間に前記所定の間隔があくことを特徴とする請求項 7 に記載の壁面構築方法。

【請求項 10】

前記第 1 工程で、前記連結部材を、隣接する前記パネル本体に係合する係合面側に出し入れ自在な調整治具を介して隣接する前記パネル本体に係合させることを特徴とする請求項 7 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の壁面構築方法。

10

【請求項 11】

前記第 1 工程で、前記連結部材は、取り付けられる前記パネル本体と当接させて係合させられる隣接する前記パネル本体とが所定形状の面を形成するように、曲げられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の壁面構築方法。

【請求項 12】

前記第 1 工程で、前記パネル本体は、前記連結部材または前記係合部を介して係合する隣接する前記パネル本体と所定形状の面を形成するように、曲げられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の壁面構築方法。

20

【請求項 13】

前記第 1 工程で、前記パネル本体との取付箇所よりも前記端部の反対側に離れた前記連結部材の一端に、前記パネル本体の前面に当接する支点が設けられていることを特徴とする請求項 1 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の壁面構築方法。

【請求項 14】

前記第 2 工程で、前記転倒防止部材により、隣接する各前記パネル本体の各前記連結部材を相互に固定することで、または、隣接する前記パネル本体の一方の前記連結部材と他方の前記パネル本体とを相互に固定することで、または、隣接する各前記パネル本体自体を相互に固定することで、前記パネル本体を前記転倒防止部材によって保持することを特徴とする請求項 1 から請求項 13 のいずれか 1 項に記載の壁面構築方法。

30

【請求項 15】

前記第 2 工程で、上段の前記パネル本体の背面に一端が当接または係合する前記転倒防止部材を、上段の前記パネル本体の背面および既設構造体間の距離または前記パネル本体の背面どうしが対向して構成された壁面間の距離に合わせて前記パネル本体の背面および既設構造体間または前記壁面間に介在させて、前記転倒防止部材の他端を既設構造体または前記一端が当接もしくは係合する前記パネル本体の背面に対向するパネル本体の背面に当接させることで、前記パネル本体を前記転倒防止部材によって保持することを特徴とする請求項 1 から請求項 13 のいずれか 1 項に記載の壁面構築方法。

【請求項 16】

前記第 2 工程で、上段の前記パネル本体から上方に突出して上段の前記パネル本体に設けられた第 1 の前記連結部材の端部に前記転倒防止部材の一端を螺合させ、上段の前記パネル本体の背面側に突出する前記転倒防止部材の長さを前記転倒防止部材を回転させて伸縮し、前記転倒防止部材の他端を、既設構造体または前記パネル本体の背面に背面が対向して壁面を構成するパネル本体の前記背面または前記パネル本体の背面に背面が対向して壁面を構成するパネル本体に設けられた第 1 の前記連結部材に当接させることで、前記パネル本体を前記転倒防止部材によって保持することを特徴とする請求項 1 から請求項 13 のいずれか 1 項に記載の壁面構築方法。

40

【請求項 17】

前記第 3 工程で、前記転倒防止部材の下方における各段の前記パネル本体の背面を裏込部によって所定の高さまで埋めた後、前記転倒防止部材を取り外すことを特徴とする請求

50

項 1 4 から請求項 1 6 のいずれか 1 項に記載の壁面構築方法。

【請求項 1 8】

前記第 2 工程で、端部が下段の前記パネル本体から上方に突出して下段の前記パネル本体に固定された第 1 の前記転倒防止部材の前記端部を上段の前記パネル本体の背面に当接させて係合させることで、または、端部が上段の前記パネル本体から下方に突出して上段の前記パネル本体に固定された第 2 の前記転倒防止部材の前記端部を下段の前記パネル本体の背面に当接させて係合させることで、前記パネル本体を前記転倒防止部材によって保持することを特徴とする請求項 1 から請求項 1 3 のいずれか 1 項に記載の壁面構築方法。

【請求項 1 9】

前記第 2 工程で、前記転倒防止部材は、隣接する前記パネル本体に係合する係合面が隣接する前記パネル本体と所定の間隔があくように設けられていることを特徴とする請求項 1 8 に記載の壁面構築方法。

【請求項 2 0】

前記第 2 工程で、前記転倒防止部材を、隣接する前記パネル本体に係合する係合面側に出し入れ自在な調整治具を介して隣接する前記パネル本体に係合させることを特徴とする請求項 1 9 に記載の壁面構築方法。

【請求項 2 1】

前記第 2 工程で、前記パネル本体との取付箇所よりも前記端部の反対側に離れた前記転倒防止部材の一端に、前記パネル本体の背面に当接する支点が設けられていることを特徴とする請求項 1 8 から請求項 2 0 のいずれか 1 項に記載の壁面構築方法。

【請求項 2 2】

前記第 1 工程で、前記連結部材は、前記パネル本体と別体で形成され、前記パネル本体に着脱自在または回動自在に取り付けられることを特徴とする請求項 1 から請求項 2 1 のいずれか 1 項に記載の壁面構築方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、パネル本体を複数段積み上げ、各段のパネル本体の背面を裏込部によって埋めて壁面を構築する壁面構築方法に関するものである。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、この種の壁面構築方法としては、例えば、特許文献 1 に開示されたコンクリート製型枠を複数段積み上げて、コンクリート製型枠の背面にコンクリートを打設しながら、砂防ダムの壁面やコンクリート擁壁等を構築するものがある。コンクリート製型枠は方形のコンクリート製パネルである。このパネルが積み上げられて壁面が構築される際、同文献の図 1 に示されるように、下段のパネルに取り付けられた連結金具にあげられたボルト穴が、上段のパネルの背面に設けられた埋込みボルト穴に合わされる。そして、連結金具にあげられたボルト穴にボルトが挿通させられて上段のパネルの背面に設けられた埋込みボルト穴に螺合して締結されることで、上下の各パネルは連結金具を介して連結される。また、同文献の図 2 に示されるように、パネル側が広幅の 4 個の連結金具がパネルの背面に設けられる場合には、下段のパネルの連結金具にあげられたボルト穴と上段の連結金具にあげられたボルト穴とが合わされ、各ボルト穴にネジが挿通させられて各連結金具どうしが固定されることで、上下の各パネルが連結される。また、同文献の図 7 に示されるように、パネルの上下縁にそれぞれ連結穴が設けられる場合には、下段のパネルに設けられた連結穴と上段のパネルに設けられた連結穴とが合わされ、各連結穴にボルトが挿通されることで、上下のパネルが連結される。

【0 0 0 3】

また、従来、この種の壁面構築方法としては、例えば、特許文献 2 に開示された残存型枠パネルの型枠パネル本体を所望段数積み重ね、型枠パネル本体の背面にコンクリート等の裏込材を詰め込んで、砂防ダムの壁面や擁壁等を構築するものもある。型枠パネル本体

10

20

30

40

50

の背面には、側面三角形に組み付けられて型枠パネル本体を支持する支持鉄筋が設けられる。支持鉄筋は、側面三角形の下側に配置される第1鉄筋と側面三角形の上側に配置される第2鉄筋とからなる。各鉄筋の一端が型枠パネル本体の背面に取り付けられ、他端が、裏込材を構成するコンクリート層部に埋設されたアンカー金具に取り付けられることで、支持鉄筋は型枠パネル本体を支持する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第3242160号公報

【特許文献2】実用新案登録第3115887号

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記従来の特許文献1に開示された壁面構築方法では、上段のパネルは、パネルを積み上げて壁面を構築する際、下段のパネルに対して各ボルト穴や各連結穴どうしが合うように、位置させなければならない。従って、パネルを積み上げる際に上下のパネルの位置関係がずれると、各ボルト穴や各連結穴どうしが合わなくなって、上下の各パネルを連結できなくなり、壁面が構築できなくなる。また、各ボルト穴や各連結穴にボルトやネジを挿通して上下のパネルを締結させる作業が必要とされ、また、パネルを自立させるためにパネルを支える仮設サポート材などを設ける作業が必要とされる場合もあって手間がかかり、パネルの積み上げ作業効率は良くなかった。

20

【0006】

また、補強土工法等のフレキシブルな構造体の壁面に使用する場合、上下のパネルどうしは、ボルトやネジで固く剛結されているので、パネルの背後にある盛土等が変形してパネル背面に荷重が偏ってかかると、パネルどうしを剛結したボルトやネジに大きな荷重が局所的にかかってこれらが破損することがある。また、パネルの背後にある盛土等が沈下したり変形すると、ボルトやネジで固く剛結されているパネルはこれらに追従して動くことができず、パネルの背面側に空洞が形成されるなどして、壁面が弱体化する。

【0007】

また、上記従来の特許文献2に開示された壁面構築方法では、型枠パネル本体を支持する支持鉄筋を設置するために、壁面の背面に広いスペースが必要とされる。このため、壁面の背面にスペースを確保できない狭い所や、壁面の背面のスペースを狭くして施工する所、例えば橋脚といった既設構造体の前方に、上記従来の特許文献2に開示された壁面構築方法を用いて、壁面を構築することはできない。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明はこのような課題を解決するためになされたもので、端部が下段のパネル本体の上辺前面側から上方に突出して下段のパネル本体に取り付けられた第1の連結部材の端部を上段のパネル本体の前面に当接させて係合させ、端部が上段のパネル本体の下辺前面側から下方に突出して上段のパネル本体に取り付けられた第2の連結部材の端部を下段のパネル本体の前面に当接させて係合させ、下段のパネル本体に上段のパネル本体を積み上げる第1工程と、パネル本体を転倒防止部材により保持してパネル本体が転倒するのを防止する第2工程とを1サイクルとしてパネル本体を積み上げ、各段のパネル本体の背面を裏込部によって所定の高さまで埋める第3工程を任意のサイクル終了後に行なって壁面を構築する壁面構築方法を構成した。

40

【0009】

また、本発明は、端部が下段のパネル本体の上辺前面側から上方に突出して下段のパネル本体に取り付けられた第1の連結部材の端部を上段のパネル本体の前面に当接させて係合させると共に、上

50

段のパネル本体の上辺および下辺の少なくとも下辺に設けられた係合部を下段のパネル本体の上辺に、もしくは、下段のパネル本体の上辺および下辺の少なくとも上辺に設けられた係合部を上段のパネル本体の下辺に係合させることにより、または、端部が上段のパネル本体の下辺前面側から下方に突出して上段のパネル本体に取り付けられた第2の連結部材の端部を下段のパネル本体の前面に当接させて係合させると共に、下段のパネル本体の上辺および下辺の少なくとも上辺に設けられた係合部を上段のパネル本体の下辺に、もしくは、上段のパネル本体の上辺および下辺の少なくとも下辺に設けられた係合部を下段のパネル本体の上辺に係合させることにより、下段のパネル本体に上段のパネル本体を積み上げる第1工程と、

パネル本体を転倒防止部材により保持してパネル本体が転倒するのを防止する第2工程とを1サイクルとしてパネル本体を積み上げ、

各段のパネル本体の背面を裏込部によって所定の高さまで埋める第3工程を任意のサイクル終了後に行なって壁面を構築する壁面構築方法を構成した。

【0010】

これらの構成によれば、パネル本体を複数段積み上げる際、下段のパネル本体に取り付けられた第1の連結部材の端部を上段のパネル本体の前面に当接させて係合させ、上段のパネル本体に取り付けられた第2の連結部材の端部を下段のパネル本体の前面に当接させて係合させると共に、パネル本体を転倒防止部材により保持させることにより、上下のパネル本体を支え合わせることができる。また、下段のパネル本体に取り付けられた第1の連結部材の端部を上段のパネル本体の前面に当接させて係合させると共に、上段のパネル本体の下辺に設けられた係合部を下段のパネル本体の上辺に、もしくは、下段のパネル本体の上辺に設けられた係合部を上段のパネル本体の下辺に係合させて、パネル本体を転倒防止部材により保持させることにより、または、上段のパネル本体に取り付けられた第2の連結部材の端部を下段のパネル本体の前面に当接させて係合させると共に、下段のパネル本体の上辺に設けられた係合部を上段のパネル本体の下辺に、もしくは、上段のパネル本体の下辺に設けられた係合部を下段のパネル本体の上辺に係合させて、パネル本体を転倒防止部材により保持させることにより、上下のパネル本体を支え合わせることができる。

【0011】

このため、パネル本体を積み上げる際、上下のパネル本体の位置関係を考慮することなく、積み上げていくことが可能となる。従って、パネルを積み上げる際に上下のパネルの位置関係がずれることで、従来のように、上下の各パネルのボルト穴や連結穴どうしが合わなくなり、上下の各パネルをボルトやネジで連結できなくなると、壁面が構築できなくなることはない。また、パネル本体を複数段積み上げる際、上下のパネル本体どうしを連結部材または係合部によって単に係合させると共に、パネル本体を転倒防止部材により保持させることにより、上下のパネル本体どうしが支え合い、パネル本体が自立する。このため、パネルを自立させるために従来行われた、上下のパネルをボルトやネジで締結させる作業や、パネルを支える仮設サポート材などを設ける作業が必要とされないため、パネル本体の積み上げ作業効率は向上する。また、パネル本体の形状を薄く、単純な形状にできるので、壁面の製作コストを大幅に削減できる。

【0012】

また、上下のパネル本体はボルト等で剛結される構成ではないため、補強土工法等のフレキシブルな構造体の壁面に使用する場合、パネル本体の背後にある盛土等が沈下したり変形すると、パネル本体はその沈下や変形に追従して動くことが可能である。従って、パネル本体どうしをボルト等で剛結させる従来の壁面構築方法のように、パネルの背後にある盛土等が沈下したり変形することでパネル背面に荷重が偏ってかかり、パネルどうしを剛結するボルト等に大きな荷重が局所的にかかって破損したり、また、パネルの背面側に空洞が形成されるなどして壁面が弱体化することなく、フレキシブルで耐久性が増した壁面を構築できる壁面構築方法が提供される。

【0013】

また、パネル本体の背面に広いスペースを占めてパネル本体を支持する従来のような支持鉄筋等のサポート材を設置する必要もないので、壁面の背面にスペースを確保できない狭い所や、壁面の背面のスペースを狭くして施工する所、例えば橋脚等の前方などでも、パネル本体を支障なく積み上げて新たな壁面を構築して、既設構造体の補修や補強を行うことができる。

【0014】

また、本発明は、第1工程で、第1の連結部材と第2の連結部材とが、一方向において互いに揃わないように所定間隔ずらしてパネル本体の前面に配置されていることを特徴とする。

【0015】

この構成によれば、壁面の敷設延長方向が真っ直ぐな直線施工時などにおいて、下方に積まれるパネル本体の真上に上方のパネル本体を積み上げるような規則的な積み方を行う場合、上段のパネル本体の第2の連結部材と下段のパネル本体の第1の連結部材とが一方向において互いに揃い、重なってぶつかるのを回避することができる。

【0016】

また、本発明は、第3工程により背面が裏込部によって所定の高さまで埋められたパネル本体どうしを互いに係合する連結部材を取り外す第4工程を行うことを特徴とする。

【0017】

この構成によれば、背面が裏込部によって所定の高さまで埋められたパネル本体どうしを互いに係合する連結部材が第4工程により取り外され、取り外された連結部材が他のパネル本体どうしの連結に用いられることで、壁面の施工に必要とされる連結部材の数が減り、壁面の製作コストが低減される。

【0018】

また、本発明は、第1工程で、係合部が、隣接するパネル本体に係合する係合面が隣接するパネル本体と所定の間隔があくように設けられていることを特徴とする。

【0019】

壁面の敷設延長方向が曲がる曲線施工において、イモ積み方式以外の千鳥積み方式等の、上下のパネル本体の位置関係が揃わない積み方で、パネル本体を積み上げる場合、下方に積まれるパネル本体と上方に積まれるパネル本体とは一面とならず、上下のパネル本体の前面側または背面側の間で出入りが生じることになる。しかし、この構成によれば、係合部の、隣接するパネル本体に係合する係合面が隣接するパネル本体と所定の間隔があくように設けられているため、この予め設けられた隙間により、係合部の係合面と隣接するパネル本体とがぶつかり合うことなく、曲線施工によってパネル本体を作業効率よく積み上げることが可能になる。

【0020】

また、本発明は、第1工程で、係合部を、隣接するパネル本体に係合する係合面側に出し入れ自在な調整治具を介して隣接するパネル本体に係合させることを特徴とする。

【0021】

この構成によれば、係合部が、隣接するパネル本体に係合する係合面側に出し入れ自在な調整治具を介して、隣接するパネル本体に係合するため、曲線施工で上下のパネル本体の位置関係を揃えずにパネル本体を積み上げる場合、上下のパネル本体の前面が面一にならなくても、隣接するパネル本体に係合する係合面側への調整治具の出し入れを調整することにより、上下のパネル本体を互いに容易に支え合わせてぐらつくことなく係合させることができ、上下のパネル本体の位置関係を揃えずに行う曲線施工の作業効率が向上する。

【0022】

また、本発明は、第1工程で、連結部材が、隣接するパネル本体に係合する係合面が隣接するパネル本体と所定の間隔があくように設けられていることを特徴とする。

【0023】

曲線施工で上下のパネル本体の位置関係を揃えずにパネル本体を積み上げる場合、下方

10

20

30

40

50

に積まれるパネル本体と上方に積まれるパネル本体とは一面とならず、上下のパネル本体の前面側または背面側の間で出入りが生じることになる。しかし、この構成によれば、連結部材の、隣接するパネル本体に係合する係合面が隣接するパネル本体と所定の間隔があくように設けられているため、この予め設けられた隙間により、連結部材の係合面と隣接するパネル本体とがぶつかり合うことなく、上下のパネル本体の位置関係を揃えずに行う曲線施工によってパネル本体を作業効率よく積み上げることが可能になる。また、この予め設けられた隙間により、パネル本体の背面に転倒防止部材を予め取り付け付けた状態でパネル本体を効率的に積み上げる場合には、パネル本体と連結部材とが相互に干渉することなく、スムーズにパネル本体を積み上げることが可能になる。特に、パネル本体の前面に凹凸状の模様が付いている場合、模様で連結部材が干渉することなく、スムーズにパネル本体を積み上げることが可能になる。また、上下のパネル本体の位置関係を揃えて、下方に積まれるパネル本体と上方に積まれるパネル本体とが一面となる場合にも、上述したように、パネル本体と連結部材とが相互に干渉することなく、スムーズにパネル本体を積み上げることが可能になる。

【0024】

また、本発明は、第1工程で、パネル本体に取り付ける連結部材の取付面とパネル本体との間に調整材を介挿して所定の間隔をあけることを特徴とする。

【0025】

この構成によれば、連結部材のパネル本体に取り付けられる取付面とパネル本体との間に調整材が介挿されることで、連結部材の隣接するパネル本体に係合する係合面と、隣接するパネル本体との間に所定の間隔が、上下のパネル本体の間に生じる出入りの大きさに応じて、調整される。この調整により、連結部材の係合面と隣接するパネル本体とがぶつかり合うことなく、上下のパネル本体の位置関係を揃えずに行う曲線施工によってパネル本体を積み上げることができる。

【0026】

また、本発明は、第1工程で、連結部材のパネル本体への取付部分のパネル本体の厚さが、連結部材の係合面と対峙する部分の隣接するパネル本体の厚さより厚いことで、隣接するパネル本体と係合面との間に所定の間隔があくことを特徴とする。

【0027】

この構成によれば、連結部材の取付部分のパネル本体の厚さが、連結部材の係合面と対峙する部分の隣接するパネル本体の厚さより厚いことで、隣接するパネル本体と連結部材の係合面との間に所定の間隔があげられる。このため、上下のパネル本体の位置関係を揃えずに曲線施工する際、上下のパネル本体の間に出入りが生じて、隣接するパネル本体と連結部材の係合面とがぶつかり合うことなく、パネル本体を積み上げることができる。

【0028】

また、本発明は、第1工程で、連結部材を、隣接するパネル本体に係合する係合面側に出し入れ自在な調整治具を介して隣接するパネル本体に係合させることを特徴とする。

【0029】

この構成によれば、連結部材が、隣接するパネル本体に係合する係合面側に出し入れ自在な調整治具を介して、隣接するパネル本体に係合するため、上下のパネル本体の前面が面一にならない場合でも、また、上下のパネル本体の前面に凹凸状の模様が付いていたりする場合でも、隣接するパネル本体に係合する係合面側への調整治具の出し入れを調整することにより、連結部材の端部を上下のパネル本体の前面に容易にぐらつくことなく係合させることができる。

【0030】

また、本発明は、第1工程で、連結部材が、取り付けられるパネル本体と当接させて係合させられる隣接するパネル本体とが所定形状の面を形成するように、曲げられていることを特徴とする。

【0031】

この構成によれば、連結部材が取り付けられるパネル本体と連結部材の端部に当接させ

て係合させられる隣接するパネル本体とが所定形状の面を形成するように、連結部材が曲げられている。このため、隣接するパネル本体どうして所望の形状の面を形成するように曲げられている連結部材を用いて、パネル本体を積み上げることで、所望の形状をした壁面を構築することができる。例えば、既設構造体の前面にパネル本体を積み上げる際、既設構造体の壁面形状と同じ形状の面を隣接するパネル本体どうして形成するように曲げられている連結部材を用いて、パネル本体を積み上げることで、既設構造体の壁面形状に合わせた新たな壁面を構築できる。

【0032】

また、本発明は、第1工程で、パネル本体が、連結部材または係合部を介して係合する隣接するパネル本体と所定形状の面を形成するように、曲げられていることを特徴とする。

10

【0033】

この構成によれば、連結部材または係合部を介して係合する隣接するパネル本体と所定形状の面を形成するように、パネル本体が曲げられている。このため、所望の面を形成するように曲げられているパネル本体を積み上げることで、所望の形状をした壁面を構築することができる。例えば、既設構造体の前面にパネル本体を積み上げる際、既設構造体の壁面形状と同じ形状で曲げられているパネル本体を用いて、パネル本体を積み上げることで、既設構造体の壁面形状に合わせた新たな壁面を構築できる。

【0034】

また、本発明は、第1工程で、パネル本体との取付箇所よりも端部の反対側に離れた連結部材の一端に、パネル本体の前面に当接する支点が設けられていることを特徴とする。

20

【0035】

この構成によれば、パネル本体の背面に充填された裏込部の側圧により、パネル本体を介して連結部材の端部側に負荷がかかっても、連結部材の一端に設けられた支点が取付箇所を挟む反対側でパネル本体の前面に当接することにより、この負荷がパネル本体の前面に当接する支点でも受けられる。このため、連結部材の端部側にかかる負荷は、連結部材の取付箇所と連結部材の一端に設けられた支点とで支えられ、取付箇所のみで連結部材が固定されている場合に比べて、連結部材はぐらつくことなく確実にパネル本体に固定される。

【0036】

また、本発明は、第2工程で、転倒防止部材により、隣接する各パネル本体の各連結部材を相互に固定することで、または、隣接するパネル本体の一方の連結部材と他方のパネル本体とを相互に固定することで、または、隣接する各パネル本体自体を相互に固定することで、パネル本体を転倒防止部材によって保持することを特徴とする。

30

【0037】

この構成によれば、第1工程で積み上げられたパネル本体は、第2工程で施工される転倒防止部材により、隣接する各パネル本体の各連結部材、または、隣接するパネル本体の一方の連結部材と他方のパネル本体、または、隣接する各パネル本体自体が、相互に固定されることで、保持されて自立する。

【0038】

また、本発明は、第2工程で、上段のパネル本体の背面に一端が当接または係合する転倒防止部材を、上段のパネル本体の背面および既設構造体間の距離またはパネル本体の背面どうしが対向して構成された壁面間の距離に合わせてパネル本体の背面および既設構造体間または壁面間に介在させて、転倒防止部材の他端を既設構造体または一端が当接もしくは係合するパネル本体の背面に対向するパネル本体の背面に当接させることで、パネル本体を転倒防止部材によって保持することを特徴とする。

40

【0039】

この構成によれば、転倒防止部材を、上段のパネル本体の背面および既設構造体間の距離またはパネル本体の背面どうしが対向して構成された壁面間の距離に合わせて、パネル本体の背面および既設構造体間または壁面間に介在させて、上段のパネル本体の背面に一

50

端が当接または係合する転倒防止部材の他端を、既設構造体または対向するパネル本体の背面に当接させることで、第1工程で積み上げられたパネル本体は、第2工程で施工される転倒防止部材により、保持されて自立する。このため、上段のパネル本体の背面および既設構造体間の距離またはパネル本体の背面どうしが対向して構成された壁面間の距離が短い狭い場所でも、壁面を構築することが可能になる。

【0040】

また、本発明は、第2工程で、上段のパネル本体から上方に突出して上段のパネル本体に設けられた第1の連結部材の端部に転倒防止部材の一端を螺合させ、上段のパネル本体の背面側に突出する転倒防止部材の長さを転倒防止部材を回転させて伸縮し、転倒防止部材の他端を、既設構造体またはパネル本体の背面に背面が対向して壁面を構成するパネル本体の背面またはパネル本体の背面に背面が対向して壁面を構成するパネル本体に設けられた第1の連結部材に当接させることで、パネル本体を転倒防止部材によって保持することを特徴とする。

10

【0041】

この構成によれば、上段のパネル本体に設けられた第1の連結部材の端部（突出部分）に転倒防止部材の一端を螺合させ、上段のパネル本体の背面側に突出する転倒防止部材の長さを転倒防止部材を回転させて伸縮させ、転倒防止部材の他端を、既設構造体、または対向するパネル本体の背面、または対向するパネル本体に設けられた第1の連結部材に当接させることで、第1工程で積み上げられたパネル本体は、第2工程で施工される転倒防止部材により、保持されて自立する。このため、上段のパネル本体の背面および既設構造体間の距離またはパネル本体の背面どうしが対向して構成された壁面間の距離が短い狭い場所でも、壁面を構築することが可能になる。

20

【0042】

また、本発明は、第3工程で、転倒防止部材の下方における各段のパネル本体の背面を裏込部によって所定の高さまで埋めた後、転倒防止部材を取り外すことを特徴とする。

【0043】

この構成によれば、各段のパネル本体の背面が裏込部によって所定の高さまで埋められた後、転倒防止部材が取り外され、取り外された転倒防止部材が他のパネル本体の転倒防止に用いられることで、壁面の施工に必要とされる転倒防止部材の数が減り、壁面の製作コストが低減される。

30

【0044】

また、本発明は、第2工程で、端部が下段のパネル本体から上方に突出して下段のパネル本体に固定された第1の転倒防止部材の端部を上段のパネル本体の背面に当接させて係合させることで、または、端部が上段のパネル本体から下方に突出して上段のパネル本体に固定された第2の転倒防止部材の端部を下段のパネル本体の背面に当接させて係合させることで、パネル本体を転倒防止部材によって保持することを特徴とする。

【0045】

この構成によれば、第1工程で積み上げられたパネル本体は、第2工程により、下段のパネル本体に固定された第1の転倒防止部材の上方に突出する端部が上段のパネル本体の背面に当接して係合することで、または、上段のパネル本体に固定された第2の転倒防止部材の下方に突出する端部が下段のパネル本体の背面に当接して係合することで、保持されて自立する。

40

【0046】

また、本発明は、第2工程で、転倒防止部材が、隣接するパネル本体に係合する係合面が隣接するパネル本体と所定の間隔があくように設けられていることを特徴とする。

【0047】

この構成によれば、上下のパネル本体の位置関係を揃えずに行う曲線施工でパネル本体を積み上げる場合、下方に積まれるパネル本体と上方に積まれるパネル本体とは一面とならず、上下のパネル本体の前面側または背面側の間で出入りが生じ、転倒防止部材の係合面と隣接するパネル本体とがぶつかり合うことになる。しかし、この構成によれば、転倒

50

防止部材の、隣接するパネル本体に係合する係合面が隣接するパネル本体と所定の間隔があくように設けられているため、この予め設けられた隙間により、転倒防止部材の係合面と隣接するパネル本体とがぶつかり合うことなく、上下のパネル本体の位置関係を揃えずに行う曲線施工によってパネル本体を作業効率よく積み上げることが可能になる。また、この予め設けられた隙間により、パネル本体の背面に転倒防止部材を予め取り付け付けた状態でパネル本体を効率的に積み上げる場合には、パネル本体と転倒防止部材とが相互に干渉することなく、スムーズにパネル本体を積み上げることが可能になる。また、上下のパネル本体の位置関係を揃えて、下方に積まれるパネル本体と上方に積まれるパネル本体とが一面となる場合にも、上述したように、パネル本体と転倒防止部材とが相互に干渉することなく、スムーズにパネル本体を積み上げることが可能になる。

10

【0048】

また、本発明は、第2工程で、転倒防止部材を、隣接するパネル本体に係合する係合面側に出し入れ自在な調整治具を介して隣接するパネル本体に係合させることを特徴とする。

【0049】

この構成によれば、転倒防止部材が、隣接するパネル本体に係合する係合面側に出し入れ自在な調整治具を介して、隣接するパネル本体に係合するため、上下のパネル本体の背面が面一にならない場合でも、隣接するパネル本体に係合する係合面側への調整治具の出し入れを調整することにより、転倒防止部材の端部を上下のパネル本体の背面に容易にぐらつくことなく係合させることができ、上下のパネル本体の位置関係を揃えずに行う曲線施工の作業効率が向上する。

20

【0050】

また、本発明は、第2工程で、パネル本体との取付箇所よりも端部の反対側に離れた転倒防止部材の一端に、パネル本体の背面に当接する支点が設けられていることを特徴とする。

【0051】

この構成によれば、パネル本体の積み上げ作業中に、パネル本体の前面側からパネル本体を介して転倒防止部材の端部側に何らかの負荷がかかっても、転倒防止部材の一端に設けられた支点が取付箇所を挟む反対側でパネル本体の背面に当接することにより、この負荷がパネル本体の背面に当接する支点でも受けられる。このため、転倒防止部材の端部側にかかる負荷は、転倒防止部材の取付箇所と転倒防止部材の一端に設けられた支点とで支えられ、取付箇所のみで転倒防止部材が固定されている場合に比べて、転倒防止部材はぐらつくことなく確実にパネル本体に固定される。

30

【0052】

また、本発明は、第1工程で、連結部材が、パネル本体と別体で形成され、パネル本体に着脱自在または回動自在に取り付けられることを特徴とする。

【0053】

この構成によれば、連結部材がパネル本体と別体で形成されるため、連結部材とパネル本体とを別々に安価に製作することができ、連結部材とパネル本体とを一体に製作する場合に比べて壁面の製作コストを大幅に削減できる。また、パネル本体を積み上げる際、上下のパネル本体の位置関係を考慮することなくパネル本体を積み上げると、上下のパネル本体に設けられた各連結部材どうしがどこかでぶつかる。しかし、連結部材がパネル本体に着脱自在に取り付けられる構成の場合、ぶつかる連結部材の一方を取り外したり、別の位置にずらして取り付けることで、連結部材どうしのぶつかりを避けることができる。また、連結部材がパネル本体に回動自在に取り付けられる構成の場合、ぶつかる連結部材の一方の端部を、パネル本体との取付箇所を中心にパネル本体の前面上で回動させることにより、連結部材どうしのぶつかりを避けることができる。

40

【発明の効果】**【0054】**

本発明によれば、上記のように、パネルを積み上げる際に上下のパネルの位置関係がず

50

れることで、従来のように、上下の各パネルのボルト穴や連結穴どうしが合わなくなり、上下の各パネルをボルトやネジで連結できなくなって、壁面が構築できなくなることはない。また、パネルを自立させるために従来行われた、上下のパネルをボルトやネジで締結させる作業や、パネルを支える仮設サポート材などを設ける作業が必要とされないので、パネル本体の積み上げ作業効率は向上する。また、パネル本体の形状を薄く、単純な形状にできるので、壁面の製作コストを大幅に削減できる。また、パネル本体どうしをボルト等で剛結させる従来の壁面構築方法のように、パネルの背後にある盛土等が沈下したり変形することでパネル背面に荷重が偏ってかかり、パネルどうしを剛結するボルト等に大きな荷重が局所的にかかって破損したり、また、パネルの背面側に空洞が形成されるなどして壁面が弱体化すること也不再なくなり、フレキシブルで耐久性が増した壁面を構築できる壁面構築方法が提供される。また、壁面の背面にスペースを確保できない狭い所や、壁面の背面のスペースを狭くして施工する所などでも、パネル本体を支障なく積み上げて新たな壁面を構築して、既設構造体の補修や補強を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】(a)、(b)および(c)は、本発明の第1の実施の形態による壁面構築方法によって構築される壁面構造の最下段に設けられるパネルの平面図、背面図および側面図、(d)、(e)および(f)は、2段目以降に積まれるパネルの平面図、背面図および側面図である。

【図2】(a)は、図1に示すパネルを複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図、(b)は、第1の実施の形態の第1の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の一部側面図、(c)は、第1の実施の形態の第2の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の一部側面図、(d)は、第1の実施の形態の第3の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の一部側面図である。

【図3】図1に示すパネルを複数段積み上げて完成した壁面構造の側面図である。

【図4】第1の実施の形態による壁面構築方法によって構築される壁面構造において連結部材が回動自在に取り付けられている構成を説明するための、2段目以降に積まれるパネルの前面図である。

【図5】第1の実施の形態の第2の変形例の壁面構築方法によって構築される壁面構造を曲線施工した際に生じるパネルの出入りを説明するための図であり、(a)および(c)は、パネルをイモ積み方式で複数段積み上げて曲線施工した第1の実施の形態の第2の変形例の壁面構築方法によって構築される壁面構造の平面図および側面図、(b)および(d)は、パネルを千鳥積み方式で複数段積み上げて曲線施工した第1の実施の形態の第2の変形例の壁面構築方法によって構築される壁面構造の平面図および側面図である。

【図6】(a)、(b)および(c)は、本発明の第2の実施の形態による壁面構築方法によって構築される壁面構造の最下段に設けられるパネルの平面図、背面図および側面図、(d)、(e)および(f)は、2段目以降に積まれるパネルの平面図、背面図および側面図である。

【図7】図6に示すパネルを複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図である。

【図8】図6に示すパネル本体を複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の斜視図である。

【図9】第2の実施の形態の第1の変形例による壁面構築方法で、図6に示すパネルを複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図である。

【図10】図9に示すパネルを複数段積み上げて完成した壁面構造の側面図である。

【図11】第2の実施の形態の第2の変形例による壁面構築方法で、図6に示すパネルを複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図である。

【図12】(a)、(b)および(c)は、第2の実施の形態の第3の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の最下段に設けられるパネルの平面図、背面図および側面図、(d)、(e)および(f)は、2段目以降に積まれるパネルの平面図、背面

図および側面図である。

【図 1 3】(a) は、図 1 2 に示すパネルを複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図、(b) は、第 2 の実施の形態の第 4 の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の一部側面図である。

【図 1 4】図 1 2 に示すパネルを複数段積み上げて完成した壁面構造の側面図である。

【図 1 5】(a)、(b) および (c) は、第 2 の実施の形態の第 5 の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の 2 段目以降に積まれるパネルの平面図、背面図および側面図である。

【図 1 6】(a)、(b) および (c) は、本発明の第 3 の実施の形態による壁面構築方法によって構築される壁面構造の最下段に設けられるパネルの平面図、背面図および側面図、(d) は、2 段目に設けられるパネルの側面図、(e)、(f) および (g) は、3 段目以降に積まれるパネルの平面図、背面図および側面図である。

【図 1 7】図 1 6 に示すパネルを複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図である。

【図 1 8】図 1 6 に示すパネルを複数段積み上げて完成した壁面構造の側面図である。

【図 1 9】(a)、(b) および (c) は、本発明の第 4 の実施の形態による壁面構築方法によって構築される壁面構造の最下段に設けられるパネルの平面図、背面図および側面図、(d)、(e) および (f) は、2 段目以降に積まれるパネルの平面図、背面図および側面図である。

【図 2 0】(a) は、図 1 9 に示すパネルを複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図、(b) は、第 4 の実施の形態の第 1 の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の一部側面図である。

【図 2 1】図 1 9 に示すパネルを複数段積み上げて完成した壁面構造の側面図である。

【図 2 2】(a)、(b) および (c) は、第 4 の実施の形態の第 2 の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の 2 段目以降に積まれるパネルの平面図、背面図および側面図である。

【図 2 3】(a)、(b) および (c) は、第 4 の実施の形態の第 3 の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の 2 段目以降に積まれるパネルの平面図、背面図および側面図である。

【図 2 4】(a)、(b) および (c) は、本発明の第 5 の実施の形態による壁面構築方法によって構築される壁面構造の最下段に設けられるパネルの平面図、背面図および側面図、(d)、(e) および (f) は、2 段目以降に積まれるパネルの平面図、背面図および側面図である。

【図 2 5】(a) は、図 2 4 に示すパネルを複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図、(b) は、第 5 の実施の形態の第 1 の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の一部側面図である。

【図 2 6】(a)、(b) および (c) は、本発明の第 6 の実施の形態による壁面構築方法によって構築される壁面構造の最下段に設けられるパネルの平面図、背面図および側面図、(d)、(e) および (f) は、2 段目以降に積まれるパネルの平面図、背面図および側面図である。

【図 2 7】(a) は、図 2 6 に示すパネルを複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図、(b) は、第 6 の実施の形態の第 1 の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の一部側面図である。

【図 2 8】(a)、(b) および (c) は、本発明の第 7 の実施の形態による壁面構築方法によって構築される壁面構造の最下段に設けられるパネルの平面図、背面図および側面図、(d)、(e) および (f) は、2 段目以降に積まれるパネルの平面図、背面図および側面図である。

【図 2 9】(a) は、図 2 8 に示すパネルを複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図、(b) は、第 7 の実施の形態の第 1 の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の一部側面図である。

10

20

30

40

50

【図 3 0】図 2 8 に示すパネルを複数段積み上げて完成した壁面構造の側面図である。

【図 3 1】(a)、(b) および (c) は、第 7 の実施の形態の第 2 の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の 2 段目以降に積まれるパネルの平面図、背面図および側面図である。

【図 3 2】第 7 の実施の形態の第 3 の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の 2 段目以降に積まれるパネルの平面図、背面図および側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0056】

次に、本発明による壁面構築方法の第 1 の実施の形態について説明する。

【0057】

10

図 1 (a)、(b) および (c) は、第 1 の実施の形態による壁面構築方法によって構築される壁面構造の最下段に設けられるパネル 1 A の平面図、背面図および側面図、同図 (d)、(e) および (f) は、2 段目以降に積まれるパネル 1 B の平面図、背面図および側面図である。

【0058】

パネル 1 A、1 B を構成するパネル本体 1 a は、方形の板状をした所定の厚さ (3 cm ~ 10 cm 程度) のコンクリートから成り、前面には凹凸で模様が設けられている。また、パネル本体 1 a は、左方の側面の前面側が左側方に突出し、右方の側面の背面側が右側方に突出している。

【0059】

20

パネル本体 1 a の前面上方には、2 個の連結部材 2 a が設けられている。これら連結部材 2 a は、長方形の金属製板材の短辺方向が垂直に折り曲げ加工されて形成されている。連結部材 2 a は、他端、一端、および一端寄りに 3 個の穴が設けられている。連結部材 2 a の一端寄りの穴にボルト 4 a が差し込まれて調整材 8 a に挿通されて、このボルト 4 a がパネル本体 1 a の前面に埋め込まれたインサートナットに螺合することにより、連結部材 2 a は、一端がパネル本体 1 a に取り付けられ、端部を構成する他端がパネル本体 1 a の上辺前面側から上方に突出して、パネル本体 1 a に取り付けられている。

【0060】

また、連結部材 2 a の他端および一端の各穴にはナット 5 b および 5 c が溶接され、これらナット 5 b および 5 c にボルト 4 b およびボルト 4 c が螺合している。連結部材 2 a は、ボルト 4 a によるパネル本体 1 a との取付箇所よりも他端の反対側に離れた一端に、パネル本体 1 a の前面に当接する支点がボルト 4 c によって設けられている。また、パネル本体 1 a の背面にパネル本体 1 a の厚さ方向に埋め込まれている 2 個のインサートナットに、各アンカーボルト 4 d が螺合することにより、各アンカーボルト 4 d はパネル本体 1 a の背面に突出して固定されている。

30

【0061】

同図 (a)、(b)、(c) に示すように、パネル 1 A の 2 個の上側の連結部材 2 a は、第 1 の連結部材を構成し、一端がパネル本体 1 a に固定され、他端がパネル本体 1 a の上辺前面側から上方に突出して、パネル本体 1 a に設けられている。また、パネル 1 A のパネル本体 1 背面下方に設けられた控えブロック 6 a はコンクリート製であり、穴が設けられている。この穴にボルト 4 e が差し込まれてパネル本体 1 a の背面に埋め込まれたインサートナットにボルト 4 e が螺合することにより、控えブロック 6 a はパネル本体 1 a の背面に固定されている。控えブロック 6 a は、形鋼や平鋼等の鋼製であってもよく、最下段のパネル本体 1 a の背面側に延出して設けられる。控えブロック 6 a は、パネル本体 1 a と別体に形成されてパネル本体 1 a を自立させる。

40

【0062】

同図 (d)、(e)、(f) に示すように、パネル 1 B のパネル本体 1 a の前面において、2 個の上側の連結部材 2 a は、一端がパネル本体 1 a に固定され、他端がパネル本体 1 a の上辺前面側から上方に突出して、パネル本体 1 a に設けられている。また、2 個の下側の連結部材 2 a は、第 2 の連結部材を構成し、一端がパネル本体 1 a に固定され、他

50

端がパネル本体 1 a の下辺前面側から下方に突出して、パネル本体 1 a に設けられている。上側の連結部材 2 a と下側の連結部材 2 a とは、一方向において互いに揃わないように所定間隔ずらしてパネル本体 1 a の前面に配置されている。

【0063】

転倒防止部材 3 a は、連結部材 2 a と同様に、長形状の金属製板材の短辺方向が垂直に折り曲げ加工されて形成され、1箇所には穴が設けられている。転倒防止部材 3 a の穴にはアンカーボルト 4 d が差し込まれて、パネル本体 1 a の背面に埋め込まれているインサートナットにアンカーボルト 4 d が螺合し、ナット 5 d で締め付けることにより、転倒防止部材 3 a はパネル本体 1 a の背面に固定される。つまり、パネル 1 B の下側の 2 個の転倒防止部材 3 a は、第 2 の転倒防止部材を構成し、一端がパネル本体 1 a に固定され、端部を構成する他端がパネル本体 1 a の下辺背面側から下方に突出して、パネル本体 1 a に設けられている。また、パネル 1 B の下側の転倒防止部材 3 a の、アンカーボルト 4 d によるパネル本体 1 a との取付箇所よりも下端の反対側に離れた上端は、パネル本体 1 a の背面に当接する支点を構成する。

【0064】

図 2 (a) は、図 1 に示すパネル 1 A、1 B を本実施形態の壁面構築方法によって複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図である。なお、同図において図 1 と同一部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0065】

最初に、最下段のパネル 1 A のパネル本体 1 a が碎石 1 6 上の基礎 1 1 上に設置される。この際、パネル本体 1 a の下端部より高い位置からその背面側に延出して設けられている控えブロック 6 a の後端には、三角柱状をした枕木 1 2 が設置され、パネル 1 A の傾斜角度が基礎 1 1 の表面に垂直に調節される。また、パネル本体 1 a の前面下端には、さし筋 1 3 がくさび 1 4 を介して設置され、最下段のパネル本体 1 a が前方へせり出し、また、転倒するのが防がれる。なお、控えブロック 6 a は最下段のパネル本体 1 a ではなく、2 段目以降に積まれるパネル 1 B のパネル本体 1 a に設けてもよい。

【0066】

次に、設置された最下段のパネル 1 A のパネル本体 1 a の背面に、パネル本体 1 a の半分程度の高さ A までコンクリート 1 5 が打設される。これにより、控えブロック 6 a と共に最下段のパネル 1 A のパネル本体 1 a が基礎 1 1 上に固定される。以上で下準備が終る。

【0067】

次に、第 1 工程において、設置された最下段のパネル 1 A のパネル本体 1 a の上に 2 段目のパネル 1 B のパネル本体 1 a が積まれる。この際、パネル 1 A の上側の連結部材 2 a の他端が上段のパネル 1 B のパネル本体 1 a の前面に当接して上段のパネル本体 1 a と係合し、パネル 1 B の下側の連結部材 2 a の他端が下段のパネル 1 A のパネル本体 1 a の前面に当接して下段のパネル本体 1 a と係合することにより、2 段垂直に積み上げられたパネル 1 A、1 B の各パネル本体 1 a が上下に隣接するパネル本体 1 a に係合して、壁面が構成される。

【0068】

ここで、各連結部材 2 a は、調整材 8 a により、隣接するパネル本体 1 a に係合する係合面 2 a 1 が、隣接するパネル本体 1 a の前面と所定の間隔 9 があくように設けられている。この所定の間隔 9 において、各連結部材 2 a は、各ボルト 4 b を介して隣接するパネル本体 1 a に係合される。ボルト 4 b は、隣接するパネル本体 1 a に係合する係合面 2 a 1 側に出し入れ自在な調整治具を構成する。

【0069】

次に、第 2 工程において、他端が上段のパネル 1 B のパネル本体 1 a から下方に突出して一端が上段のパネル 1 B のパネル本体 1 a の背面に固定された下側の転倒防止部材 3 a の他端を、下段のパネル 1 A のパネル本体 1 a の背面に当接させて係合させることで、パネル 1 B のパネル本体 1 a を転倒防止部材 3 a によって保持して、パネル 1 B のパネル本

10

20

30

40

50

体 1 a が転倒するのを防止する。なお、転倒防止部材 3 a は、上記の第 1 工程実施後にパネル 1 B のパネル本体 1 a の背面に取り付けてもよいし、予めパネル 1 B のパネル本体 1 a の背面に転倒防止部材 3 a を取り付けおき、第 2 工程を上記の第 1 工程と同時に効率的に実施してもよい。

【0070】

次に、第 3 工程において、2 段に積み上げられたパネル 1 A、1 B の各パネル本体 1 a の背面に、2 段目のパネル 1 B のパネル本体 1 a の半分程度の高さ B までコンクリート 1 5 が打設される。この際、各パネル本体 1 a の背面に突出した長いアンカーボルト 4 d はコンクリート 1 5 により埋設され、硬化後、パネル 1 A、1 B により構成される壁面が前面側に倒れるのを抑止するアンカーになる。

10

【0071】

次に、第 4 工程において、上述したコンクリート 1 5 の硬化後、第 3 工程により背面がコンクリート 1 5 によって所定の高さまで埋められたパネル本体 1 a どうしを互いに係合する、最下段のパネル 1 A のパネル本体 1 a の上側の連結部材 2 a および 2 段目のパネル 1 B のパネル本体 1 a の下側の連結部材 2 a が取り外される。この際、2 段目のパネル 1 B のパネル本体 1 a の上側の連結部材 2 a は、3 段目のパネル 1 B のパネル本体 1 a と係合させるため、取り外されない。その後、2 段目のパネル 1 B に 3 段目のパネル 1 B が各連結部材 2 a および転倒防止部材 3 a を用いて同様に積み上げられ、その背後に同様にコンクリート 1 5 が高さ C まで打設される。以後、上記第 1 ～第 4 の各工程のサイクルが繰り返されて、壁面が構築されて行く。

20

【0072】

なお、上述した各段のパネル本体 1 a の背面をコンクリート 1 5 によって所定の高さまで埋める第 3 工程を、第 1 および第 2 工程によるパネル積み上げサイクルの任意のサイクル終了後に行なって、壁面を構築する構成にしてもよい。また、コンクリート 1 5 を打設する第 3 工程後、上記のように直ぐに連結部材 2 a を取り外す第 4 工程を行わずに、コンクリート 1 5 の硬化具合によっては上述した第 1 ～第 3 工程を所定回数行い、コンクリート 1 5 が十分硬化した任意の工程後に、硬化したコンクリート 1 5 の前面のパネル本体 1 a に取り付けられた連結部材 2 a を取り外す第 4 工程を行う構成にしてもよい。以下に説明する各壁面構築方法においても、同様に、コンクリート 1 5 で埋める第 3 工程を、第 1 および第 2 工程によるパネル積み上げサイクルの任意のサイクル終了後に行なう構成にしてもよい。また、連結部材 2 a を取り外す第 4 工程も、コンクリート 1 5 を打設する第 3 工程後、直ぐに行わずに、第 1 ～第 3 工程を所定回数行った後に行う構成にしてもよい。

30

【0073】

図 2 (b) は、上述した第 1 の実施の形態の第 1 の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の一部側面図である。なお、同図 (b) において同図 (a) と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0074】

第 1 の実施形態では、同図 (a) に示すように、他端が上段のパネル本体 1 a から下方に突出して一端が上段のパネル本体 1 a の背面に固定された下側の転倒防止部材 3 a の他端を、下段のパネル本体 1 a の背面に当接させる構成であった。しかし、同図 (b) に示す第 1 の変形例では、端部を構成する他端が下段のパネル本体 1 a から上方に突出して一端が下段のパネル本体 1 a の背面に固定された上側の転倒防止部材 3 a の他端を、上段のパネル本体 1 a の背面に当接させる構成になっている。この上側の転倒防止部材 3 a は、第 1 の転倒防止部材を構成する。これ以外の構成は第 1 の実施形態の構成と同一である。

40

【0075】

図 2 (c) は、上述した第 1 の実施の形態の第 2 の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の一部側面図である。なお、同図 (c) において同図 (a) と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0076】

同図 (c) に示す第 2 の変形例では、パネル本体 1 a の背面に取り付けられる転倒防止

50

部材 3 a の取付面とパネル本体 1 a との間に調整材 8 a が介挿されて、転倒防止部材 3 a がパネル本体 1 a に取り付けられる構成になっている。この構成により、転倒防止部材 3 a の下方に突出する他端は、隣接するパネル本体 1 a と、隣接するパネル本体 1 a に係合する転倒防止部材 3 a の係合面 3 a 1 との間に、所定の間隔 1 0 があけられている。

【0077】

また、転倒防止部材 3 a の下端に設けられた穴にはナット 5 f が溶接され、ナット 5 f にボルト 4 f が螺合している。ボルト 4 f は、隣接する下段のパネル本体 1 a に係合する係合面 3 a 1 側に出し入れ自在な調整治具を構成し、このボルト 4 f が隣接する下段のパネル本体 1 a の背面に当接して係合している。また、第 1 の実施形態では、同図 (a) に示すように、パネル 1 B の下側の転倒防止部材 3 a の上端は、パネル本体 1 a の背面に当接する支点を構成した。しかし、同図 (c) に示す第 2 の変形例では、転倒防止部材 3 a にこのような支点は設けられていない。これ以外の構成は第 1 の実施形態の構成と同一である。

【0078】

図 2 (d) は、上述した第 1 の実施の形態の第 3 の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の一部側面図である。なお、同図 (d) において同図 (c) と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0079】

同図 (c) に示す第 2 の変形例では、転倒防止部材 3 a は、一端がパネル本体 1 a の背面下方に固定され、他端が、下側に隣接するパネル本体 1 a の背面に当接して係合する構成であった。一方、同図 (d) に示す第 3 の変形例では、転倒防止部材 3 a が、一端がパネル本体 1 a の背面上方に固定され、他端が、上側に隣接するパネル本体 1 a の背面に当接して係合する構成になっている。これ以外の構成は第 2 の変形例の構成と同一である。

【0080】

図 3 は、図 1 に示すパネル 1 A、1 B を複数段積み上げて完成した壁面構造の側面図である。なお、同図において図 1 および図 2 (a) と同一部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0081】

この壁面構造は、上述した第 1 の実施形態の壁面構築方法によって構築される壁面構造を、道路を拡幅するために既設の擁壁 2 1 a の前面に構築した一例である。擁壁 2 1 a の上部には車道 2 2 が設けられており、車道 2 2 の側部には側溝 2 3 が設けられている。この擁壁 2 1 a の前面に上述したパネル 1 A、1 B を複数段積み上げることにより、新たな壁面構造が完成する。この壁面構造を構築する際、擁壁 2 1 a の前方の基礎地盤 2 4 の一部が掘り下げられ、掘り下げられた部分に碎石 1 6 および基礎 1 1 が敷設され、それらの上にパネル 1 A、1 B が設置されることにより、新たな壁面構造が構築される。パネル本体 1 a の前面に当接して係合された連結部材 2 a は、パネル本体 1 a の背面がコンクリート 1 5 により打設されて固定された後、順次取り外されている。この壁面構造の上部には歩道 2 5 が設けられ、歩道 2 5 の側部には転落防止柵 2 6 が新たに設けられている。このように擁壁 2 1 a といった既設構造物の前面に新たな壁面構造を構築する場合には、コンクリート 1 5 に軽量コンクリート等が使用される場合もある。

【0082】

このような第 1 の実施形態および第 1 ~ 3 の変形例による壁面構築方法によれば、パネル本体 1 a を複数段積み上げる際、一端が下段のパネル本体 1 a に取り付けられた上側の連結部材 2 a の他端を上段のパネル本体 1 a の前面に当接させて係合させ、一端が上段のパネル本体 1 a に取り付けられた下側の連結部材 2 a の他端を下段のパネル本体 1 a の前面に当接させて係合させると共に、パネル本体 1 a を転倒防止部材 3 a により保持させることにより、上下のパネル本体 1 a を支え合わせることができる。

【0083】

このため、パネル本体 1 a を積み上げる際、上下のパネル本体 1 a の位置関係を考慮することなく、積み上げていくことが可能となる。従って、パネル 1 A、1 B を積み上げる

際に上下のパネルの位置関係がずれることで、従来のように、上下の各パネルのボルト穴や連結穴どうしが合わなくなり、上下の各パネルをボルトやネジで連結できなくなって、壁面が構築できなくなることはない。また、パネル本体 1 a を複数段積み上げる際、上下のパネル本体 1 a どうしを連結部材 2 a によって単に係合させると共に、パネル本体 1 a を転倒防止部材 3 a により保持させることにより、上下のパネル本体 1 a どうしが支え合い、パネル本体 1 a が自立する。つまり、第 1 工程で積み上げられたパネル本体 1 a は、第 2 工程により、図 2 (b)、(d) に示すように、一端が下段のパネル本体 1 a の背面に固定された上側の転倒防止部材 3 a の上方に突出する他端が、上段のパネル本体 1 a の背面に当接して係合することで、または、図 2 (a)、(c) に示すように、一端が上段のパネル本体 1 a の背面に固定された下側の転倒防止部材 3 a の下方に突出する他端が、下段のパネル本体 1 a の背面に当接して係合することで、保持されて自立する。このため、パネルを自立させるために従来行われた、上下のパネルをボルトやネジで締結させる作業や、パネルを支える仮設サポート材などを設ける作業が必要とされないので、パネル本体 1 a の積み上げ作業効率は向上する。また、パネル本体 1 a の形状を薄く、単純な形状にできるので、壁面の製作コストを大幅に削減できる。

10

【0084】

また、上下のパネル本体 1 a はボルト等で剛結される構成ではないため、補強土工法等のフレキシブルな構造体の壁面に使用する場合、パネル本体 1 a の背後にある盛土等が沈下したり変形すると、パネル本体 1 a はその沈下や変形に追従して動くことが可能である。従って、パネル本体どうしをボルト等で剛結させる従来の壁面構築方法のように、パネルの背後にある盛土等が沈下したり変形することでパネル背面に荷重が偏ってかかり、パネルどうしを剛結するボルト等に大きな荷重が局所的にかかって破損したり、また、パネルの背面側に空洞が形成されるなどして壁面が弱体化することなくなり、フレキシブルで耐久性が増した壁面を構築できる壁面構築方法が提供される。

20

【0085】

また、パネル本体 1 a の背面に広いスペースを占めてパネル本体 1 a を支持する従来のような支持鉄筋等のサポート材を設置する必要もないので、壁面の背面にスペースを確保できない狭い所や、壁面の背面のスペースを狭くして施工する所、例えば橋脚等の前方などでも、パネル本体 1 a を支障なく積み上げて新たな壁面を構築して、既設構造体の補修や補強を行うことができる。

30

【0086】

また、第 1 の実施形態および第 1 ～ 3 の変形例による壁面構築方法によれば、図 1 (e) に示すように、上側の連結部材 2 a と下側の連結部材 2 a とは、一方向において互いに揃わないように所定間隔ずらしてパネル本体 1 a の前面に配置されるので、壁面の敷設延長方向が真っ直ぐな直線施工時などにおいて、下方に積まれるパネル本体 1 a の真上に上方のパネル本体 1 a を積み上げるような規則的な積み方を行う場合、上段のパネル本体 1 a の下側の連結部材 2 a と下段のパネル本体 1 a の上側の連結部材 2 a とが一方向において互いに揃い、重なってぶつかるのを回避することができる。

【0087】

また、第 1 の実施形態および第 1 ～ 3 の変形例による壁面構築方法によれば、背面が裏込部によって所定の高さまで埋められたパネル本体 1 a どうしを互いに係合する連結部材 2 a が、図 2 (a) を用いて説明したように第 4 工程により取り外され、取り外された連結部材 2 a が他のパネル本体 1 a どうしの連結に用いられることで、壁面の施工に必要とされる連結部材 2 a の数が減り、壁面の製作コストが低減される。

40

【0088】

また、第 1 の実施形態および第 1 ～ 3 の変形例による壁面構築方法によれば、パネル本体 1 a の背面に充填された裏込部の側圧により、パネル本体 1 a を介して上側および下側の各連結部材 2 a の他端側に負荷がかかっても、ボルト 4 c によって支点を構成する連結部材 2 a の一端が、ボルト 4 a による取付箇所を挟む連結部材 2 a の他端の反対側でパネル本体 1 a の前面に当接することにより、この負荷が、パネル本体 1 a の前面に当接する

50

ボルト 4 c による支点でも受けられる。このため、パネル 1 A、1 B の各連結部材 2 a の他端側にかかる負荷は、パネル 1 A、1 B の連結部材 2 a のボルト 4 a による取付箇所と、連結部材 2 a の一端に設けられたボルト 4 c による支点とで支えられ、ボルト 4 a による取付箇所のみで連結部材 2 a が固定されている場合に比べて、連結部材 2 a はぐらつくことなく確実にパネル本体 1 a に固定される。

【0089】

また、第 1 の実施形態および第 1 の変形例による壁面構築方法によれば、パネル本体 1 a の積み上げ作業中に、パネル本体 1 a の前面側からパネル本体 1 a を介して上側または下側の各転倒防止部材 3 a の他端側に負荷がかかっても、パネル本体 1 a の背面に当接して各転倒防止部材 3 a の一端に設けられた支点が、アンカーボルト 4 d による転倒防止部材 3 a の取付箇所を挟む転倒防止部材 3 a の他端の反対側で、パネル本体 1 a の背面に当接することにより、この負荷が、パネル本体 1 a の背面に当接する、転倒防止部材 3 a の一端に設けられた支点でも受けられる。このため、各転倒防止部材 3 a の他端側にかかる負荷は、転倒防止部材 3 a のアンカーボルト 4 d による取付箇所と、転倒防止部材 3 a の一端に設けられた支点とで支えられ、アンカーボルト 4 d による取付箇所のみで転倒防止部材 3 a が固定されている場合に比べて、転倒防止部材 3 a はぐらつくことなく確実にパネル本体 1 a に固定される。

【0090】

また、第 1 の実施形態および第 1 ～ 3 の変形例による壁面構築方法によれば、連結部材 2 a がパネル本体 1 a と別体で形成されるため、連結部材 2 a とパネル本体 1 a とを別々に安価に製作することができ、連結部材 2 a とパネル本体 1 a とを一体に製作する場合に比べて壁面の製作コストを大幅に削減できる。

【0091】

なお、第 1 の実施形態および第 1 の変形例では、パネル 1 B の転倒防止部材 3 a の、アンカーボルト 4 d によるパネル本体 1 a との取付箇所よりも他端の反対側に離れた一端は、パネル本体 1 a の背面に当接する支点を構成した。しかし、パネル 1 B の転倒防止部材 3 a の、アンカーボルト 4 d によるパネル本体 1 a との取付箇所よりも他端の反対側に離れた一端に、パネル本体 1 a との間に隙間を設けて、連結部材 2 a のボルト 4 c のようにボルトによってパネル本体 1 a の背面に当接する支点を設ける構成にしてもよい。

【0092】

また、パネル本体 1 a を積み上げる際、上下のパネル本体 1 a の位置関係を考慮することなくパネル本体 1 a を積み上げると、上下のパネル本体 1 a に設けられた各連結部材 2 a どうしがどこかでぶつかる。しかし、連結部材 2 a がパネル本体 1 a に着脱自在に取り付けられるため、ぶつかる連結部材 2 a の一方を取り外したり、別の位置にずらして予めパネル本体 1 a の前面に設けられたインサートナット等に取り付けることで、連結部材 2 a どうしのぶつかりを避けることができる。また、図 4 に示すように、連結部材 2 a はパネル本体 1 a にボルト 4 a を中心に回動自在に取り付けられている。図 4 は、第 1 の実施の形態による壁面構造において連結部材 2 a が回動自在に取り付けられている構成を説明するための、2 段目以降に積まれるパネル 1 B の前面図である。なお、同図において図 1 と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。また、同図において、パネル本体 1 a に取り付けられる転倒防止部材 3 a の図示、連結部材 2 a の一端に支点として設けられるパネル本体 1 a の前面に当接するボルト 4 c の図示、および、調整治具として機能するボルト 4 b の図示は省略している。また、同図に示す 2 個の上側の連結部材 2 a の取付幅および 2 個の下側の連結部材 2 a の取付幅は、図 1 と異なっている。このため、同図に示すように、ぶつかる連結部材 2 a の一方の他端を、ボルト 4 a によるパネル本体 1 a との取付箇所を中心にパネル本体 1 a の前面上で回動させることにより、連結部材 2 a どうしのぶつかりを避けることができる。

【0093】

また、上述した図 1 ～ 図 4 に示す壁面構築方法により、上下のパネル本体 1 a の位置関係を揃えずに行う曲線施工でパネル本体 1 a を積み上げる場合、下方に積まれるパネル本

10

20

30

40

50

体 1 a と上方に積まれるパネル本体 1 a とは一面とならず、上下のパネル本体 1 a の前面側または背面側の間で出入りが生じることになる。この出入りについて、図 5 を用いて説明する。

【0094】

図 5 (a) および (c) は、パネル 1 B をイモ積み方式で複数段積み上げて曲線施工した第 1 の実施形態の第 2 の変形例の壁面構築方法によって構築される壁面構造の平面図および側面図、同図 (b) および (d) は、パネル 1 B を千鳥積み方式で複数段積み上げて曲線施工した第 1 の実施形態の第 2 の変形例の壁面構築方法によって構築される壁面構造の平面図および側面図である。なお、同図において図 1 および図 2 (c) と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。また、図 5 (a) および (b) において、パネル本体 1 a に取り付けられる連結部材 2 a や転倒防止部材 3 a 等の部材の図示は省略している。また、図 5 において、パネル本体 1 a に設けられた模様の図示は省略している。

10

【0095】

同図 (a) および (c) に示す壁面構築方法では、下段に並ぶパネル本体 1 a どちらの側辺の合わせ目と上段に並ぶパネル本体 1 a どちらの側辺の合わせ目とが高さ方向に一直線になるように設置して、パネル本体 1 a を積み上げるイモ積み方式により、パネル本体 1 a が複数段垂直に積み上げられる。また、同図 (b) および (d) に示す壁面構築方法では、下段に並ぶパネル本体 1 a どちらの側辺の合わせ目と上段に並ぶパネル本体 1 a どちらの側辺の合わせ目とが高さ方向に一直線にならないように設置して、パネル本体 1 a

20

【0096】

図 2 (c) に示す第 2 の変形例では、各 2 個の連結部材 2 a がパネル本体 1 a の前面の上部および下部から上方および下方に突出して設けられる構成であったが、イモ積み方式および千鳥積み方式の場合も同様に同図 (c) および (d) に示すように、各 2 個の連結部材 2 a がパネル本体 1 a の前面の上部および下部から上方および下方に突出して設けられる構成になっている。また、第 2 の変形例では、2 個の転倒防止部材 3 a がパネル本体 1 a の背面の下部から下方に突出して設けられる構成であったが、イモ積み方式および千鳥積み方式の場合も同様に同図 (c) および (d) に示すように、2 個の転倒防止部材 3 a がパネル本体 1 a の背面の下部から下方に突出して設けられる構成になっている。

30

【0097】

一方、上述した第 2 の変形例では、パネル 1 A、1 B の連結部材 2 a の、パネル本体 1 a との取付箇所よりも他端の反対側に離れた一端に、パネル本体 1 a の前面に当接する支点がボルト 4 c によって設けられている構成であったが、図 5 の連結部材 2 a にはこのような支点は設けられていない。

【0098】

イモ積み方式により曲線施工でパネル本体 1 a が複数段積み上げられる場合、同図 (a) および (c) に示すように、上段および下段のパネル本体 1 a の位置関係に出入りは生じない。一方、イモ積み以外の千鳥積み方式等により、上下のパネル本体 1 a の位置関係を揃えずに行う曲線施工でパネル本体 1 a が複数段積み上げられる場合、同図 (b) および (d) に示すように、下部にあるパネル本体 1 a と上部にあるパネル本体 1 a とは上下の位置関係が揃わずに配置され、上下のパネル本体 1 a の前面および背面が面一にならない。つまり、同図 (b) の平面図に示すように、実線で示される上段のパネル本体 1 a と、その下の段に設けられた点線で示されるパネル本体 1 a とは、曲線施工のためにずれて配置され、パネル本体 1 a に出入りが生じる。また、同図 (d) の側面図に示すように、パネル本体 1 a を側面から見た場合にも、上下のパネル本体 1 a の前面側および背面側の間で出入りが生じることになる。

40

【0099】

同図 (b) および (d) に示すこのような壁面構造によれば、曲線施工で上下のパネル本体 1 a の位置関係を揃えずにパネル本体 1 a を積み上げる場合、下方に積まれるパネル

50

本体 1 a と上方に積まれるパネル本体 1 a とは一面とならず、上下のパネル本体 1 a の前面側および背面側の間で出入りが生じることになる。しかし、この構成によれば、連結部材 2 a の、隣接するパネル本体 1 a に係合する係合面 2 a 1 が隣接するパネル本体 1 a と所定の間隔 9 があくように設けられているため、この予め設けられた隙間により、連結部材 2 a の係合面 2 a 1 と隣接するパネル本体 1 a とがぶつかり合うことなく、上下のパネル本体 1 a の位置関係を揃えずに行う曲線施工によってパネル本体 1 a を作業効率よく積み上げることが可能になる。また、この予め設けられた隙間により、パネル本体 1 a の背面に転倒防止部材 3 a を予め取り付けた状態でパネル本体 1 a を効率的に積み上げる場合には、パネル本体 1 a と連結部材 2 a とが相互に干渉することなく、スムーズにパネル本体 1 a を積み上げることが可能になる。特に、図 1 に示すように、パネル本体 1 a の前面に凹凸状の模様が付いている場合、模様で連結部材 2 a が干渉することなく、スムーズにパネル本体 1 a を積み上げることが可能になる。また、上下のパネル本体 1 a の位置関係を揃えて、下方に積まれるパネル本体 1 a と上方に積まれるパネル本体 1 a とが一面となる図 5 (a) および (c) に示す場合にも、上述したように、パネル本体 1 a と連結部材 2 a とが相互に干渉することなく、スムーズにパネル本体 1 a を積み上げることが可能になる。

10

【0100】

また、第 1 の実施形態および第 1 ～ 3 の変形例による壁面構築方法によれば、連結部材 2 a のパネル本体 1 a に取り付けられる取付面とパネル本体 1 a との間に調整材 8 a が介挿されることで、連結部材 2 a の隣接するパネル本体 1 a に係合する係合面 2 a 1 と、隣接するパネル本体 1 a との間にある所定の間隔 9 が、上下のパネル本体 1 a の間に生じる出入りの大きさに応じて、調整される。この調整により、連結部材 2 a の係合面 2 a 1 と隣接するパネル本体 1 a とがぶつかり合うことなく、上下のパネル本体 1 a の位置関係を揃えずに行う曲線施工によってパネル本体 1 a を積み上げることができる。

20

【0101】

また、第 1 の実施形態および第 1 ～ 3 の変形例による壁面構築方法によれば、連結部材 2 a が、隣接するパネル本体 1 a に係合する係合面 2 a 1 側に出し入れ自在なボルト 4 b を介して、隣接するパネル本体 1 a に係合するため、上下のパネル本体 1 a の前面が面一にならない場合でも、また、上下のパネル本体 1 a の前面に凹凸状の模様が付いていたりする場合でも、隣接するパネル本体 1 a に係合する係合面 2 a 1 側へのボルト 4 b の出し入れを調整することにより、連結部材 2 a の他端を上下のパネル本体 1 a の前面に容易に支え合わせてぐらつくことなく係合させることができる。

30

【0102】

また、第 1 の実施形態の第 2 および第 3 の変形例による壁面構築方法によれば、上下のパネル本体 1 a の位置関係を揃えずに行う曲線施工でパネル本体 1 a を積み上げる場合、下方に積まれるパネル本体 1 a と上方に積まれるパネル本体 1 a とは一面とならず、上下のパネル本体 1 a の前面側および背面側の間で出入りが生じ、転倒防止部材 3 a の係合面 3 a 1 と隣接するパネル本体 1 a とがぶつかり合うことになる。しかし、この構成によれば、図 2 (c) および (d) に示すように、転倒防止部材 3 a の、隣接するパネル本体 1 a に係合する他端における係合面 3 a 1 が、隣接するパネル本体 1 a と所定の間隔 10 があくように設けられているため、この予め設けられた隙間により、転倒防止部材 3 a の他端における係合面 3 a 1 と隣接するパネル本体 1 a とがぶつかり合うことなく、上下のパネル本体 1 a の位置関係を揃えずに行う曲線施工によってパネル本体 1 a を作業効率よく積み上げることが可能になる。また、この予め設けられた隙間により、パネル本体 1 a の背面に転倒防止部材 3 a を予め取り付けた状態でパネル本体 1 a を効率的に積み上げる場合には、パネル本体 1 a と転倒防止部材 3 a とが相互に干渉することなく、スムーズにパネル本体 1 a を積み上げることが可能になる。また、上下のパネル本体 1 a の位置関係を揃えて、下方に積まれるパネル本体 1 a と上方に積まれるパネル本体 1 a とが一面となる図 5 (a) および (c) に示す場合にも、上述したように、パネル本体 1 a と転倒防止部材 3 a とが相互に干渉することなく、スムーズにパネル本体 1 a を積み上げることが可能

40

50

になる。

【0103】

また、図2(c)および(d)に示す、第2および第3の変形例による壁面構築方法によれば、転倒防止部材3aが、隣接するパネル本体1aに係合する係合面3a1側に出し入れ自在なボルト4fを介して、隣接するパネル本体1aに係合するため、上下のパネル本体1aの背面が面一にならない場合でも、隣接するパネル本体1aに係合する係合面3a1側へのボルト4fの出し入れを調整することにより、転倒防止部材3aの他端を上下のパネル本体1aの背面に容易にぐらつくことなく係合させることができ、上下のパネル本体1aの位置関係を揃えずに行う曲線施工の作業効率が向上する。

【0104】

なお、図2(a)および(b)に示す転倒防止部材3aは、パネル1A、1Bの各アンカーボルト4dによる各転倒防止部材3aの取付部分のパネル本体1aの厚さが、各転倒防止部材3aの係合面3a1と対峙する部分の隣接するパネル本体1aの厚さより厚いことで、隣接するパネル本体1aと、隣接するパネル本体1aに係合する各転倒防止部材3aの係合面3a1との間に、所定の間隔10があくと共に、転倒防止部材3aの下方または上方に突出する他端が下段または上段のパネル本体1aの背面に当接している構成であった。しかし、その他端が隣接するパネル本体1aの厚い部分の背面に当接しないように、転倒防止部材3aの取付部分のパネル本体1aの厚さを厚くして、または、転倒防止部材3aの他端側の長さを短くしてその他端が隣接するパネル本体1aの厚い部分に届かないようにして、転倒防止部材3aの他端とパネル本体1aの背面との間に所定の間隔10をあけるように、構成してもよい。この構成によっても、上下のパネル本体1aの位置関係を揃えずに曲線施工する際、上下のパネル本体1aの間に出入りが生じても、隣接するパネル本体1aと転倒防止部材3aの係合面3a1とがぶつかり合うことなく、パネル本体1aを積み上げることができる。

【0105】

また、図2(a)および(b)に示す連結部材2aは、パネル本体1aへの取付部分に調整材8aを設けて、その他端の係合面2a1が隣接するパネル本体1aと所定の間隔9があく構成について説明した。しかし、連結部材2aのパネル本体1aへの取付部分のパネル本体1aの厚さが、連結部材2aの係合面2a1と対峙する部分の隣接するパネル本体1aの厚さより厚いことで、隣接するパネル本体1aと係合面2a1との間に所定の間隔9があく構成にしてもよい。この構成によっても、上下のパネル本体1aの位置関係を揃えずに曲線施工する際、上下のパネル本体1aの間に出入りが生じても、隣接するパネル本体1aと連結部材2aの係合面2a1とがぶつかり合うことなく、パネル本体1aを積み上げることができる。

【0106】

図6(a)、(b)および(c)は、本発明の第2の実施の形態による壁面構築方法によって構築される壁面構造の最下段に設けられるパネル1Cの平面図、背面図および側面図、(d)、(e)および(f)は、2段目以降に積まれるパネル1Dの平面図、背面図および側面図である。なお、同図において図1と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0107】

図1に示す第1の実施の形態では、2個の転倒防止部材3aがパネル本体1aの背面の下部から下方に突出して設けられる構成であったが、本実施形態では、パネル本体1aの背面にはこのような転倒防止部材3aは設けられていない。

【0108】

また、図1に示す第1の実施の形態では、最下段のパネル1Aのパネル本体1aの背面に控えブロック6aが固定される構成であったが、本実施形態では、図6(a)、(b)、(c)に示すように、最下段のパネル1Aのパネル本体1aの背面に、L字に曲げられたL字支持部材6bが固定される。L字支持部材6bの垂直折り曲げ片には穴が設けられており、この穴にアンカーボルト4dが差し込まれて、パネル本体1aの背面に埋め込ま

れたインサートナットにアンカーボルト 4 d が螺合している。この状態で、ナット 5 d が締め付けられることで、L 字支持部材 6 b はパネル本体 1 a の背面に固定されている。

【0109】

図 7 は、図 6 に示すパネル 1 C、1 D を複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図である。なお、同図において図 2 および図 6 と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0110】

最初に、下準備において、最下段のパネル 1 C のパネル本体 1 a がコンクリートからなる基礎 1 1 上に設置される。この際、ボルト 4 g が垂直に基礎 1 1 に埋設されており、このボルト 4 g の突出した先端が L 字支持部材 6 b の水平折り曲げ片に設けられた穴に通されて、ナット 5 g が締め付けられることで、パネル 1 C のパネル本体 1 a および L 字支持部材 6 b が基礎 1 1 に固定されている。また、この際、コンクリートからなる基礎 1 1 内に下端が埋設された縦鉄筋 3 1 a が、垂直方向に伸びて設けられる。次に、パネル 1 C のパネル本体 1 a の背面がコンクリート 1 5 によって所定の高さまで埋められる。この際、パネル 1 C のパネル本体 1 a の背面上方と橋脚 3 0 との間に、予備的にターンバックル 3 b が介在させられ、コンクリート 1 5 の打設後に取り外される。

【0111】

次に、第 1 工程において、設置された最下段のパネル 1 C のパネル本体 1 a の上に、2 段目のパネル 1 D のパネル本体 1 a が積まれる。

【0112】

次に、第 2 工程において、転倒防止部材を構成する取り外したターンバックル 3 b を、パネル 1 D のパネル本体 1 a の背面に一端を当接させ、他端を既設構造体である橋脚 3 0 に当接させることで、パネル 1 D のパネル本体 1 a をターンバックル 3 b によって保持する。この際、ターンバックル 3 b の胴部分を回転させ、パネル 1 D のパネル本体 1 a の背面および橋脚 3 0 間の距離に合わせて、ターンバックル 3 b を伸び縮みさせることで、ターンバックル 3 b の両端をパネル本体 1 a 背面および橋脚 3 0 に当接させて、ターンバックル 3 b をパネル本体 1 a の背面および橋脚 3 0 間に介在させる。また、パネル 1 D のパネル本体 1 a の背面のアンカーボルト 4 d に横鉄筋 3 1 b を係合させて、横鉄筋 3 1 b を縦鉄筋 3 1 a に固定し、縦鉄筋 3 1 a および横鉄筋 3 1 b からなる鉄筋 3 1 を組む。

【0113】

パネル 1 D のパネル本体 1 a は、連結部材 2 a およびターンバックル 3 b によって自立している。また、各パネル 1 C、1 D のパネル本体 1 a は、その背面のアンカーボルト 4 d が横鉄筋 3 1 b に係合されることで、突出したアンカーボルト 4 d が単にコンクリート 1 5 に埋入されて固定される場合よりも、より強固に裏込部に固定される。また、規則的に設置されたパネル本体 1 a の背面のアンカーボルト 4 d に横鉄筋 3 1 b を係合させることにより、鉄筋 3 1 の組立精度が向上する。

【0114】

次に、第 3 工程において、ターンバックル 3 b の下方におけるパネル 1 D のパネル本体 1 a の背面をコンクリート 1 5 によって所定の高さまで埋め、コンクリート 1 5 が硬化した後、ターンバックル 3 b を取り外す。

【0115】

次に、第 4 工程において、上述したコンクリート 1 5 の硬化後、第 3 工程により背面がコンクリート 1 5 によって所定の高さまで埋められたパネル本体 1 a どうしを互いに係合する、最下段のパネル 1 C のパネル本体 1 a の上側の連結部材 2 a および 2 段目のパネル 1 D のパネル本体 1 a の下側の連結部材 2 a が取り外される。この際、2 段目のパネル 1 D のパネル本体 1 a の上側の連結部材 2 a は、3 段目のパネル 1 D のパネル本体 1 a と係合させるため、取り外されない。これらの工程が繰り返されることで、パネル本体 1 a が積み上げられて、壁面が構築される。

【0116】

図 8 は、図 6 に示すパネル本体 1 a を複数段積み上げて構築して行く過程における壁面

10

20

30

40

50

構造の斜視図である。なお、同図において図 7 と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0117】

この壁面構造は、図 7 に示す壁面構造を、橋脚 30 の前面に構築した一例である。この壁面構造を構築する際、上記のように、パネル本体 1 a の背面に打設されたコンクリート 15 の硬化後、背面がコンクリート 15 によって所定の高さまで埋められたパネル本体 1 a どうしを互いに係合する、下段のパネル本体 1 a の上側の連結部材 2 a および上段のパネル本体 1 a の下側の連結部材 2 a が取り外される。

【0118】

このような第 2 の実施形態による壁面構築方法によれば、ターンバックル 3 b を、上段のパネル本体 1 a の背面および橋脚 30 間の距離に合わせて、パネル本体 1 a の背面および橋脚 30 間に介在させて、上段のパネル本体 1 a の背面に一端が当接するターンバックル 3 b の他端を、橋脚 30 に当接させることで、第 1 工程で積み上げられたパネル本体 1 a は、第 2 工程で施工されるターンバックル 3 b により、保持されて自立する。このため、上段のパネル本体 1 a の背面および橋脚 30 間の距離が短い狭い場所でも、壁面を構築することが可能になる。同図に示すように、橋脚 30 の前面に壁面構造を構築する場合には、狭い壁面の背面側でボルトやネジの締結作業を行わずに済み、壁面の前面側から作業を行えるので、特に、パネル本体 1 a の積み上げ作業効率は向上する。

【0119】

また、第 2 の実施形態による壁面構築方法によれば、各段のパネル本体 1 a の背面が裏込部によって所定の高さまで埋められた後、ターンバックル 3 b が取り外され、取り外されたターンバックル 3 b が他のパネル本体 1 a の転倒防止に用いられることで、壁面の施工に必要とされるターンバックル 3 b の数が減り、壁面の製作コストが低減される。

【0120】

なお、本実施形態における、橋脚 30 を囲む壁面構造の形状は、橋脚 30 の矩形断面形状に合わせて直方体状であったが、断面円形状の橋脚を囲む場合には、壁面構造の形状は円筒状となる。また、本実施形態では、橋脚 30 の周りに壁面構造を構築する構成であったが、例えば、穴など内側に空洞を有する構造物の空洞に面する外壁に、本実施形態の壁面構造を円筒状に構築する構成であってもよい。この場合、パネル本体の前面は構造物の空洞側を向くことになる。ここで、円筒状構造物の大きさが小さい場合には、平板状のパネル本体 1 a により形成される壁面の形状は、円筒状ではなく、多角形状になってしまう。このため、円筒状構造物の曲がり方に合わせてパネル本体 1 a を曲面状に成型して、構成するようにしてもよい。

【0121】

図 9 は、第 2 の実施の形態の第 1 の変形例による壁面構築方法により、図 6 に示すパネル 1 C、1 D を複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図である。なお、同図において図 7 と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0122】

図 7 に示す上述した第 2 の実施の形態では、パネル 1 C、1 D を積み上げて橋脚 30 の前方に壁面構造を構築していたが、図 9 に示す第 1 の変形例では、パネル本体 1 a の背面どうしが対向して構成される一対の壁面の間に、コンクリート 15 が順次打設されて壁面構造が構築される。また、図 7 に示す上述した第 2 の実施の形態では、パネル本体 1 a の前面に模様が設けられていたが、図 9 に示す第 1 の変形例では、表面に現れないで隠れてしまう同図の右側における壁面のパネル本体 1 a の表面には、凹凸状の模様が設けられていない。

【0123】

第 1 の変形例による壁面構築方法で壁面を構築する際、最初に、下準備において、最下段の各パネル 1 C のパネル本体 1 a を背面を対向させて設置する。この際、第 2 の実施形態と同様に、各パネル 1 C のパネル本体 1 a は、L 字支持部材 6 b 並びにさし筋 13 およ

10

20

30

40

50

びくさび 1 4 によって基礎 1 1 上に自立させられる。そして、各パネル 1 C のパネル本体 1 a 間に予備的にターンバックル 3 b が介在させられた状態で、各パネル 1 C のパネル本体 1 a 間にターンバックル 3 b の下方の高さまでコンクリート 1 5 が打設され、その後ターンバックル 3 b が取り外される。

【0124】

次に、第 1 工程において、背面が対向して設置された最下段の各パネル 1 C のパネル本体 1 a の上に、2 段目のパネル 1 D のパネル本体 1 a がそれぞれ積まれる。次に、第 2 工程において、背面が対向して設置された 2 段目の各パネル 1 D のパネル本体 1 a の背面間に、転倒防止部材を構成する取り外されたターンバックル 3 b の両端を当接させることで、各パネル 1 D のパネル本体 1 a をターンバックル 3 b によって保持する。この際、ターンバックル 3 b の胴部分を回転させ、各パネル 1 D のパネル本体 1 a の対向する背面間の距離に合わせて、ターンバックル 3 b を伸び縮みさせることで、ターンバックル 3 b の両端を各パネル本体 1 a の背面にそれぞれ当接させて、ターンバックル 3 b を各パネル本体 1 a の背面間に介在させる。

【0125】

また、各パネル 1 C、1 D のパネル本体 1 a の背面のアンカーボルト 4 d に横鉄筋 3 1 b を係合させて、横鉄筋 3 1 b を縦鉄筋 3 1 a に固定し、鉄筋 3 1 を組む。高い強度の壁面構造を構築するため、パネル本体 1 a の背面どうしが対向して構成される一対の壁面の間には、格子状に組まれた鉄筋 3 1 が垂直方向に伸びて設けられる。この垂直方向に伸びた鉄筋 3 1 の下部では、コンクリートからなる基礎 1 1 内に鉄筋 3 1 が水平方向に伸びて設けられており、全体として鉄筋 3 1 は逆 T 字状に組まれている。パネル 1 D のパネル本体 1 a は、連結部材 2 a およびターンバックル 3 b によって自立している。また、各パネル 1 C、1 D のパネル本体 1 a は、その背面のアンカーボルト 4 d に横鉄筋 3 1 b を係合されることで、突出したアンカーボルト 4 d が単にコンクリート 1 5 に埋入されて固定される場合よりも、より強固に裏込部に固定される。また、規則的に設置されたパネル本体 1 a の背面のアンカーボルト 4 d に横鉄筋 3 1 b を係合させることにより、鉄筋 3 1 の組立精度が向上する。

【0126】

次に、第 3 工程において、ターンバックル 3 b の下方における各パネル 1 D のパネル本体 1 a の背面を、コンクリート 1 5 によって所定の高さまで埋めた後、ターンバックル 3 b を取り外す。次に、第 4 工程において、上述したコンクリート 1 5 の硬化後、第 3 工程により背面がコンクリート 1 5 によって所定の高さまで埋められたパネル本体 1 a どうしを互いに係合する、最下段のパネル 1 C のパネル本体 1 a の上側の連結部材 2 a および 2 段目のパネル 1 D のパネル本体 1 a の下側の連結部材 2 a が取り外される。この際、2 段目のパネル 1 D のパネル本体 1 a の上側の連結部材 2 a は、3 段目のパネル 1 D のパネル本体 1 a と係合させるため、取り外されない。これらの工程が繰り返されることで、各パネル 1 C、1 D の背面が対向させられた状態でパネル 1 C、1 D が積み上げられて、壁面が構築される。

【0127】

図 10 は、図 6 に示すパネル 1 C、1 D を複数段積み上げて完成した壁面構造の側面図である。なお、同図において図 9 と同一部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0128】

この壁面構造の前面には、上述した図 9 に示すように構築されたパネル 1 C、1 D が設けられている。この壁面構造の上部には、車道 2 2 およびガードレール 3 3 が設けられている。

【0129】

このような第 1 の変形例による壁面構築方法によれば、ターンバックル 3 b を、上段の各パネル本体 1 a の背面間の距離に合わせて、各パネル本体 1 a の背面間に介在させて、上段のパネル本体 1 a の背面に一端が当接するターンバックル 3 b の他端を、対向するパネル本体 1 a の背面に当接させることで、第 1 工程で積み上げられたパネル本体 1 a は、

第2工程で施工されるターンバックル3bにより、保持されて自立する。このため、上段の各パネル本体1aの背面間の距離が短い狭い場所でも、壁面を構築することが可能になる。

【0130】

図11は、第2の実施の形態の第2の変形例による壁面構築方法により、図6に示すパネル1C、1Dを複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図である。なお、同図において図9と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0131】

パネル本体1aの背面どうしが対向して構成される一対の壁面において、図の左側の壁面の最下段のパネル1Cのパネル本体1aは、図9に示す第1の変形例のネル本体1aと同じ形状であるが、図の右側の壁面の最下段のパネル1Cのパネル本体1bは、図9に示す第1の変形例のパネル本体1aの半分程度の高さになっている。このため、左側の壁面の上端高さと右側の壁面の上端高さとは、異なっている。

【0132】

最初に、下準備において、左側壁面の最下段のパネル1Cのパネル本体1aおよび右側壁面の最下段のパネル1Cのパネル本体1bが、互いの背面が対向して設置される。ここで、設置された左側壁面の最下段のパネル本体1aには、図6に示すようにナット5bにボルト4bが螺合した上側の連結部材2aの代わりに、最上段のパネル1Dに示す長いボルト4iがナット5bに螺合した連結部材2aが取り付けられる。次に、設置された右側壁面の最下段のパネル1Cのパネル本体1bの上に上段のパネル1Dのパネル本体1aが2段に積まれる。

【0133】

そして、左側壁面の最下段のパネル本体1aの背面側に突出する、転倒防止部材を構成するボルト4iの長さをボルト4iを回転させて伸縮し、ボルト4iの他端を、右側壁面を構成する上段の2段目のパネル本体1aの背面に当接させることで、対向する各パネル本体1aをボルト4iによって保持する。

【0134】

次に、ボルト4iの下方における各パネル本体1aの背面をコンクリート15によって所定の高さまで埋め、コンクリート15が硬化した後、ナット5bにボルト4iが螺合した連結部材2aを取り外して、代わりに図6に示すようにナット5bにボルト4bが螺合した連結部材2aを取り付ける。以上で下準備が終る。

【0135】

次に、第1工程において、左側壁面の最下段のパネル1Cのパネル本体1aの上に、2段目のパネル1Dのパネル本体1aが積まれる。この2段目のパネル1Dのパネル本体1aに設けられた上側の連結部材2aには、取り外された、ナット5bにボルト4iが螺合した連結部材2aが取り付けられる。これと共に、右側壁面の2段目のパネル1Dのパネル本体1aの上に、左側壁面のパネル本体1aの背面に背面が対向して、3段目のパネル1Dのパネル本体1aが積まれる。

【0136】

次に、第2工程において、上端高さの低い左側壁面の最上段のパネル本体1aの背面側に突出するボルト4iの長さをボルト4iを回転させて伸縮し、ボルト4iの他端を、右側壁面を構成する上段のパネル本体1aの背面に当接させることで、対向する各パネル本体1aをボルト4iによって保持する。

【0137】

次に、第3工程において、ボルト4iの下方における各パネル本体1aの背面をコンクリート15によって所定の高さまで埋め、コンクリート15が硬化した後、ナット5bにボルト4iが螺合した連結部材2aを取り外して、代わりに図6に示すようにナット5bにボルト4bが螺合した連結部材2aを取り付ける。次に、第4工程において、上述したコンクリート15の硬化後、例えば左側壁面において、第3工程により背面がコンクリー

ト 1 5 によって所定の高さまで埋められたパネル本体 1 a どうしを互いに係合する、最下段のパネル 1 C のパネル本体 1 a の上側の連結部材 2 a および 2 段目のパネル 1 D のパネル本体 1 a の下側の連結部材 2 a が取り外される。この際、2 段目のパネル 1 D のパネル本体 1 a の上側の連結部材 2 a は、3 段目のパネル 1 D のパネル本体 1 a と係合させるため、取り外されない。次に、左側壁面の 2 段目のパネル本体 1 a の上に 3 段目のパネル本体 1 a、右側壁面の 3 段目のパネル本体 1 a の上に 4 段目のパネル本体 1 a が積まれ、同様な工程が繰り返されることで、壁面が構築される。

【0138】

このような第 2 の変形例による壁面構築方法によれば、上段のパネル本体 1 a に設けられた上側の連結部材 2 a の突出部分にボルト 4 i の一端を螺合させ、上段のパネル本体 1 a の背面側に突出するボルト 4 i の長さをボルト 4 i を回転させて伸縮させ、ボルト 4 i の他端を、対向するパネル本体 1 a の背面に当接させることで、第 1 工程で積み上げられたパネル本体 1 a は、第 2 工程で施工されるボルト 4 i により、保持されて自立する。このため、上段の各パネル本体 1 a の背面どうしが対向して構成された壁面間の距離が短い狭い場所でも、壁面を構築することが可能になる。

【0139】

なお、この第 2 の変形例では、上述したように、壁面を構築する際、ボルト 4 i の他端を、左側壁面のパネル本体 1 a の背面に背面が対向して右側壁面を構成するパネル本体 1 a の背面に当接させる構成であったが、ボルト 4 i の他端を、左側壁面のパネル本体 1 a の背面に背面が対向して右側壁面を構成するパネル本体 1 a に設けられた上側の連結部材 2 a や、橋脚 3 0 等の既設構造体に当接させる構成であってもよい。

【0140】

また、この第 2 の変形例では、上述したように、ボルト 4 i が取り付けられた連結部材 2 a を、ボルト 4 b が取り付けられた連結部材 2 a に取り替える構成であった。しかし、連結部材 2 a を取り替えずに、連結部材 2 a に取り付けられたボルト 4 i を取り外してボルト 4 b に取り替える構成にしてもよい。また、ボルト 4 i をボルト 4 b に取り替えずに、ボルト 4 i を回転させて、連結部材 2 a から背面側に突出した部分をボルト 4 b の突出する程度の長さまで短くさせる構成にしてもよい。

【0141】

図 1 2 (a)、(b) および (c) は、第 2 の実施の形態の第 3 の変形例による壁面構築方法によって構築される壁面構造の最下段に設けられるパネル 1 C の平面図、背面図および側面図、(d)、(e) および (f) は、2 段目以降に積まれるパネル 1 D の平面図、背面図および側面図である。

【0142】

第 3 の変形例のパネル本体 1 c は、これまでの実施の形態および変形例のパネル本体 1 a より薄い形状となっている。また、第 3 の変形例の連結部材 2 b は、これまでの実施の形態および変形例と異なって板状の形状をしており、一端に穴が設けられている。連結部材 2 b の一端の穴およびパネル本体 1 c の穴にボルト 4 j を通して、パネル本体 1 c の背面側からナット 5 j で締め付けることにより、連結部材 2 b はパネル本体 1 c の前面に固定される。上側の連結部材 2 b は、一端に加えて他端にも穴が設けられており、この他端の穴にはナット 5 k が溶接されている。

【0143】

同図 (a)、(b)、(c) に示すように、パネル 1 C のパネル本体 1 c の前面において、2 個の上側の連結部材 2 b は、一端がパネル本体 1 c に固定され、他端がパネル本体 1 c の上辺前面側から上方に突出して、パネル本体 1 c に設けられている。また、パネル 1 C のパネル本体 1 c の下部の 2 カ所において、ボルト 4 j がパネル本体 1 c の穴に前面側から通されて、パネル本体 1 c の背面側に突出して、ナット 5 j に螺合している。

【0144】

同図 (d)、(e)、(f) に示すように、パネル 1 D のパネル本体 1 c の前面において、2 個の上側の連結部材 2 b は、一端がパネル本体 1 c に固定され、他端がパネル本体

1 c の上辺前面側から上方に突出して、パネル本体 1 c に設けられている。また、2 個の下側の連結部材 2 b は、一端がパネル本体 1 c に固定され、他端がパネル本体 1 c の下辺前面側から下方に突出して、パネル本体 1 c に設けられている。

【0145】

図 13 (a) は、図 12 に示すパネル 1 C、1 D を複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図である。なお、同図において図 7 および図 12 と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0146】

壁面を構築する際、下準備において、最下段のパネル 1 C のパネル本体 1 c を設置する。ここで、最下段のパネル本体 1 c の背面側下端と構造物 4 1 との間には、ズレ止め 4 0 が設けられている。ズレ止め 4 0 は、パネル本体 1 c の下端が背面側へズレるのを防止している。次に、上方に突出して最下段のパネル本体 1 c に設けられた上側の連結部材 2 b の突出部分に溶接されたナット 5 k に、転倒防止部材を構成するボルト 4 1 を螺合させる。そして、最下段のパネル本体 1 c の背面側に突出するボルト 4 1 の長さをボルト 4 1 を回転させて伸縮し、ボルト 4 1 の他端を、構造物 4 1 に当接させることで、最下段のパネル 1 C のパネル本体 1 c をボルト 4 1 によって保持して背面側への転倒を防止する。次に、ボルト 4 1 の下方におけるパネル本体 1 c の背面をコンクリート 1 5 によって所定の高さまで埋め、コンクリート 1 5 が硬化した後、ボルト 4 1 を取り外す。以上で下準備が終

【0147】

次に、第 1 工程において、設置された最下段のパネル 1 C のパネル本体 1 c の上に 2 段目のパネル 1 D のパネル本体 1 c が積まれる。次に、第 2 工程において、上方に突出して上段のパネル本体 1 c に設けられた上側の連結部材 2 b の突出部分に溶接されたナット 5 k に、取り外したボルト 4 1 を螺合させる。そして、上段のパネル本体 1 c の背面側に突出するボルト 4 1 の長さをボルト 4 1 を回転させて伸縮し、ボルト 4 1 の他端を、構造物 4 1 に当接させることで、積み上げたパネル本体 1 c をボルト 4 1 によって保持して背面側への転倒を防止する。次に、第 3 工程において、ボルト 4 1 の下方におけるパネル本体 1 c の背面をコンクリート 1 5 によって所定の高さまで埋め、コンクリート 1 5 が硬化した後、ボルト 4 1 を取り外す。次に、第 4 工程において、第 3 工程により背面が硬化したコンクリート 1 5 によって所定の高さまで埋められたパネル本体 1 c どうしを互いに係合する、最下段のパネル 1 C のパネル本体 1 c の上側の連結部材 2 b および 2 段目のパネル 1 D のパネル本体 1 c の下側の連結部材 2 b が取り外される。この際、2 段目のパネル 1 D のパネル本体 1 c の上側の連結部材 2 b は、3 段目のパネル 1 D のパネル本体 1 c と係合させるため、取り外されない。これらの工程が繰り返されることで、パネル 1 C、1 D が積み上げられて、壁面が構築される。

【0148】

なお、第 3 工程において、コンクリート 1 5 が硬化した後、連結部材 2 b からボルト 4 1 を取り外さずに、ボルト 4 1 を回転させてボルト 4 1 の背面側に突出した部分を引っ込めた状態にしておき、第 4 工程において、ボルト 4 1 が取り付けられた連結部材 2 b を取り外す構成にしてもよい。この構成では、第 2 工程において、上側の連結部材 2 b の突出部分に溶接されたナット 5 k に、取り外したボルト 4 1 ではなく、別に用意した新たなボルト 4 1 を螺合させるか、予め連結部材 2 b のナット 5 k にボルト 4 1 を取り付けただ状態にしておく。

【0149】

この第 3 の変形例の壁面構築方法では、構造物 4 1 の壁面の表面の補修、化粧、断熱や、耐久性を高める等の目的のため、パネル本体 1 c が、これまでの実施の形態および変形例のパネル本体 1 a より薄い形状となっており、パネル本体 1 c と構造物 4 1 との間が狭くなっている。

【0150】

図 13 (b) は、上述した第 2 の実施の形態の第 4 の変形例による壁面構築方法で構築

される壁面構造の一部側面図である。なお、同図（b）において同図（a）と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0151】

上述した第2の実施の形態の第3の変形例では、上段のパネル本体1cに設けられた上側の連結部材2bの突出部分にボルト4lの一端を螺合させ、ボルト4lの他端を構造物41に当接させる構成であった。しかし、同図（b）に示す第4の変形例では、上段のパネル本体1cの背面に一端が係合する三角柱状のくさび3cを、上段のパネル本体1cの背面および構造物41間の距離に合わせて、パネル本体1cの背面および構造物41間に介在させて、くさび3cの他端を構造物41に当接させる構成になっている。ここで、くさび3cは転倒防止部材を構成する。

10

【0152】

図14は、図12に示すパネル1C、1Dを複数段積み上げて完成した壁面構造の側面図である。なお、同図において図13と同一部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0153】

同図に示すように、老朽化した構造物41の対向する壁面の前面に、上記のようにパネル本体1cを積み上げることで、構造物41の対向する壁面の前面が補修される。

【0154】

図15（a）、（b）および（c）は、第2の実施の形態の第5の変形例による壁面構築方法で構築される壁面構造の2段目以降に積まれるパネル1Dの平面図、背面図および側面図である。なお、同図において図6と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

20

【0155】

図6に示す第2の実施の形態では、各2個の連結部材2aがパネル本体1aの前面の上部および下部から上方および下方に突出して設けられる構成であったが、本変形例の場合も同様に、各2個の連結部材2aがパネル本体1aの前面の上部および下部から上方および下方に突出して設けられる構成になっている。

【0156】

一方、図6に示す第2の実施の形態では、パネル本体1aの背面に凹凸が設けられていたが、本変形例の場合、パネル本体1aの背面に凹凸が設けられていない。また、上述した第2の実施の形態では、連結部材2aの、パネル本体1aとの取付箇所よりも他端の反対側に離れた一端に、パネル本体1aの前面に当接する支点がボルト4cによって設けられている構成であったが、図15の連結部材2aは、このような支点が設けられていない。

30

【0157】

また、図6、図7に示す第2の実施の形態および図9に示す第1の変形例では、ターンバックル3bによりパネル本体1aの転倒を防止し、図11に示す第2の変形例および図12、図13に示す第3の変形例では、ボルト4iおよびボルト4lによりパネル本体1aおよびパネル本体1cの転倒を防止し、図13（b）に示す第4の変形例では、くさび3cによりパネル本体1cの転倒を防止する構成であった。一方、本変形例の場合、図15に示す、上段のパネル本体1aの前面に水平方向に固定されているL型鋼状の転倒防止部材3dにより、パネル本体1aの転倒を防止する。この転倒防止部材3dは、第2工程において、その両端部および中央部に設けられた各穴にボルト4mが差し込まれ、差し込まれたボルト4mが上段のパネル本体1aの前面に設けられたインサートナットに螺合して、上段のパネル本体1aに設けられた2個の下側の連結部材2a、および、下段のパネル本体1aに設けられた2個の上側の連結部材2aを相互に固定する。

40

【0158】

このような第5の変形例による壁面構築方法によれば、第1工程で積み上げられたパネル本体1aは、第2工程で施工される転倒防止部材3dにより、隣接する各パネル本体1aの各連結部材2aが、相互に固定されることで、保持されて自立する。

50

【0159】

図16(a)、(b)および(c)は、本発明の第3の実施の形態による壁面構築方法で構築される壁面構造の最下段に設けられるパネル1Eの平面図、背面図および側面図、(d)は、2段目に設けられるパネル1Fの側面図、(e)、(f)および(g)は、3段目以降に積まれるパネル1Gの平面図、背面図および側面図である。なお、同図において図6と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0160】

最下段に設けられるパネル1Eは、同図(a)、(b)および(c)に示すように、図6に示す第2の実施の形態の最下段に設けられるパネル1Cと同様な構成をしている。

【0161】

2段目に設けられるパネル1Fは、同図(d)に示すように、パネル1Fの2個の上側の連結部材2cが、図6に示す第2の実施の形態の直線状の連結部材2aと異なり、他端が所定の角度で前面側へ折れ曲がっている。また、第2の実施の形態では、下側の連結部材2aに所定の間隔9をあける調整材8aが、パネル本体1aの前面に取り付けられる連結部材2aの取付面とパネル本体1aとの間に1個介挿される構成であったが、この第3の実施の形態では、下側の連結部材2aに調整材8aが2個介挿され、所定の間隔9が大きくされている。

【0162】

3段目以降に積まれるパネル1Gは、同図(e)、(f)および(g)に示すように、パネル1Gの2個の上側の連結部材2cおよび2個の下側の連結部材2cは、図6に示す第2の実施の形態の直線状の連結部材2aと異なり、他端が所定の角度で前面側へ折れ曲がっている。

【0163】

図17は、図16に示すパネル1E、1F、1Gを複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図である。なお、同図において図7および図16と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0164】

トンネル42の壁面前面に新たに壁面を構築する際、設置された最下段のパネル1Eのパネル本体1aの上に2段目のパネル1Fのパネル本体1aが積まれる。

【0165】

次に、ターンバックル3bのL字のカギ状に形成された一端を、2段目のパネル1Fのパネル本体1aの上辺に係合させる。この際、ターンバックル3bの長さを伸縮させることで、ターンバックル3bの長さを、パネル1Fのパネル本体1aの背面およびトンネル42間の距離に合わせて、パネル1Fのパネル本体1aの背面およびトンネル42間にターンバックル3bを介在させ、ターンバックル3bの他端をトンネル42に当接させる。これにより、パネル1Fのパネル本体1aがターンバックル3bによって保持される。

【0166】

次に、ターンバックル3bの下方におけるパネル1Fのパネル本体1aの背面をコンクリート15によって所定の高さまで埋めて、このコンクリート15の硬化後、ターンバックル3bを取り外す。なお、2段目のパネル1Fのパネル本体1aは、前面側に傾斜しているので、コンクリート15の硬化前にターンバックル3bを取り外してもよいが、安全面からコンクリート15の硬化後にターンバックル3bを取り外すのが望ましい。その後、背面が硬化したコンクリート15によって所定の高さまで埋められたパネル本体1aどうしを互いに係合する、最下段のパネル1Eのパネル本体1aの上側の連結部材2a、および2段目のパネル1Fのパネル本体1aの下側の連結部材2aが取り外される。この際、2段目のパネル1Fのパネル本体1aの上側の連結部材2cは、3段目のパネル1Gのパネル本体1aと係合させるため、取り外されない。

【0167】

次に、2段目のパネル1Fのパネル本体1aの上に3段目のパネル1Gのパネル本体1aが積み、2段目のパネル1Fの背面から取り外されたターンバックル3bによってパ

10

20

30

40

50

ネル 1 G のパネル本体 1 a が保持される。2 段目のパネル 1 F のパネル本体 1 a の上側の連結部材 2 c は、その一端に取り付けられるパネル 1 F のパネル本体 1 a と、その他端に当接させて係合させられる上方の 3 段目のパネル 1 G のパネル本体 1 a とが、トンネル 4 2 の壁面に沿った所定形状の面を形成するように、曲げられている。また、3 段目のパネル 1 G のパネル本体 1 a の下側の連結部材 2 c は、その一端に取り付けられるパネル 1 G のパネル本体 1 a と、その他端に当接させて係合させられる下方の 2 段目のパネル 1 F のパネル本体 1 a とが、トンネル 4 2 の壁面に沿った所定形状の面を形成するように、曲げられている。また、3 段目のパネル 1 G のパネル本体 1 a の上側の連結部材 2 c は、その一端に取り付けられるパネル 1 G のパネル本体 1 a と、その他端に当接させて係合させられる上方の 4 段目のパネル 1 G のパネル本体 1 a とが、トンネル 4 2 の壁面に沿った所定形状の面を形成するように、曲げられている。

【0168】

以後、同様な施工が繰り返されてパネル 1 G が積み上げられて行く。この上方の壁面構造を構築する際、パネル本体 1 a の前面側への傾きが大きくなり、パネル本体 1 a の自重によりパネル本体 1 a が背面側に転倒せずに安定するので、パネル本体 1 a の背面に上述したターンバックル 3 b は設けられない。また、各パネル本体 1 a を積み上げる際、横鉄筋 3 1 b を縦鉄筋 3 1 a に固定して、鉄筋 3 1 が組まれる。

【0169】

図 1 8 は、図 1 6 に示すパネル 1 E、1 F、1 G を複数段積み上げて完成した壁面構造の側面図である。なお、同図において図 1 7 と同一部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0170】

このトンネル 4 2 の壁面前面には、図 1 7 に示すように構築されるパネル 1 E、1 F、1 G が設けられ、これらのパネル 1 E、1 F、1 G によりトンネル 4 2 の壁面が補修される。トンネル 4 2 の天井部分のパネル 1 G のパネル本体 1 a は、2 本のボルト 4 n により、パネル本体 1 a の背面に埋められたコンクリート 1 5 を介してトンネル 4 2 に固定されることで、強固にトンネル 4 2 の天井部分に固定され、落下が防止されている。

【0171】

このような第 3 の実施形態による壁面構築方法によれば、連結部材 2 c の一端に取り付けられるパネル本体 1 a と連結部材 2 c の他端に当接させて係合させられるパネル本体 1 a とが、トンネル 4 2 の壁面に沿った所定形状の面を形成するように、連結部材 2 c が曲げられている。このため、隣接するパネル本体 1 a どうしでトンネル 4 2 の壁面に沿った形状の面を形成するように曲げられている連結部材 2 c を用いて、パネル本体 1 a を積み上げることで、トンネル 4 2 の壁面に沿った形状をした新たな壁面を構築することができる。

【0172】

なお、第 3 の実施形態では、連結部材 2 c が、その一端に取り付けられるパネル本体 1 a とその他端に当接させて係合させられるパネル本体 1 a とが所定形状の面を形成するように、曲げられている構成であった。しかし、パネル本体 1 a が、連結部材 2 a または後述する係合部を介して係合する隣接するパネル本体 1 a と所定形状の面を形成するように、曲げられている構成であってもよい。この構成によれば、所望の面を形成するように曲げられているパネル本体 1 a を積み上げることで、所望の形状をした壁面を構築することができる。例えば、上記のトンネル 4 2 のような既設構造体の前面にパネル本体 1 a を積み上げる際、既設構造体の壁面形状と同じ形状で曲げられているパネル本体 1 a を用いて、パネル本体 1 a を積み上げることで、既設構造体の壁面形状に合わせた新たな壁面を構築できる。

【0173】

また、第 3 の実施形態では、その一端に取り付けられるパネル本体 1 a とその他端に当接させて係合させられるパネル本体 1 a とが所定形状の面を形成するように、曲げられている連結部材 2 c を用いて、トンネル 4 2 の前面に壁面構造を構築する構成であった。し

かし、曲げられている連結部材 2 c の代わりに直線状の連結部材 2 a を用いて、連結部材 2 a を、隣接するパネル本体 1 a に係合する係合面 2 a 1 が隣接するパネル本体 1 a と大きな所定の間隔 9 があくように設けることで、トンネル 4 2 の前面に壁面を構築するようにしてもよい。

【0174】

また、第 3 の実施形態では、1 段目にパネル 1 E、2 段目にパネル 1 F、および 3 段目以降にパネル 1 G を積み上げる構成であった。しかし、壁面の曲線の形状に応じて積み上げるパネルの種類は代わり、例えば、1、2 段目にパネル 1 E、3 段目にパネル 1 F、および 4 段目以降にパネル 1 G を積み上げる構成にしてもよい。

【0175】

図 19 (a)、(b) および (c) は、本発明の第 4 の実施の形態による壁面構築方法で構築される壁面構造の最下段に設けられるパネル 1 H の平面図、背面図および側面図、同図 (d)、(e) および (f) は、2 段目以降に積まれるパネル 1 I の平面図、背面図および側面図である。

【0176】

上述した第 1～3 の実施の形態および各変形例では、各連結部材 2 a～2 c の一端がパネル本体 1 a～1 c の前面に取り付けられる構成であったが、この第 4 の実施の形態では、各連結部材 2 d の一端がパネル本体 1 d の上辺または下辺に取り付けられる。同図 (a)、(b) および (c) に示す最下段のパネル 1 H では、2 個の上側の連結部材 2 d がパネル本体 1 d の上辺から上方に突出して取り付けられている。同図 (d)、(e) および (f) に示す 2 段目以降に積まれるパネル 1 I では、2 個の上側の連結部材 2 d がパネル本体 1 d の上辺から前面上方に突出して取り付けられ、2 個の下側の連結部材 2 d がパネル本体 1 d の下辺から前面下方に突出して取り付けられている。

【0177】

パネル本体 1 d の上辺の左右 2 箇所および下辺の左右 2 箇所には切り欠き部 5 1 が設けられており、各切り欠き部 5 1 にはパネル本体 1 d の高さ方向にインサートナットが埋め込まれている。各連結部材 2 d は L 字形に折り曲げられており、L 字形の水平折り曲げ片に設けられた穴にボルト 4 o が差し込まれて、各切り欠き部 5 1 に埋め込まれているインサートナットにボルト 4 o が螺合することにより、各連結部材 2 d はパネル本体 1 d の上辺または下辺に固定されている。また、パネル本体 1 d の背面にパネル本体 1 d の厚さ方向に埋め込まれている 4 個のインサートナットに、各アンカーボルト 4 d が螺合することにより、各アンカーボルト 4 d はパネル本体 1 d の背面に突出して固定されている。

【0178】

図 20 (a) は、図 19 に示すパネル 1 H、1 I を複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図である。なお、同図において図 2 および図 19 と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0179】

第 1 の実施の形態では、2 個の転倒防止部材 3 a がパネル本体 1 a の背面の下部から下方に突出して設けられる構成であったが、本実施形態では、図 20 (a) に示すように、鋼棒などで構成される引張材 5 2 a～5 2 d が転倒防止部材として設けられている。引張材 5 2 a～5 2 d は、一端がパネル本体 1 d の背面から突出したアンカーボルト 4 d に溶接して取り付けられ、他端が、コンクリートの硬化した基礎 1 1 の表層部に設けられた U 字状の留め具 5 3 に溶接して固定されて、パネル本体 1 d の背面および基礎 1 1 の表層部に設けられている。このように設置されたパネル本体 1 d は、引張材 5 2 a～5 2 d により背面側への転倒が防止されている。

【0180】

第 1 の実施の形態では、最下段のパネル本体 1 a を自立させるために、その背面に控えブロック 6 a を設ける構成であったが、本実施形態では、図 20 (a) に示すように、設置されたパネル本体 1 d は、上述した引張材 5 2 a～5 2 d により自立するので、最下段のパネル本体 1 d を支える控えブロックは設けられていない。

10

20

30

40

50

【0181】

1 段目のパネル 1 H のパネル本体 1 d および 2 段目、3 段目のパネル 1 I のパネル本体 1 d が積み上げられた後、これらのパネル本体の背面に、2 段目のパネル 1 I のパネル本体 1 d の上端部程度の高さ D まで、コンクリート 1 5 が打設される。その後、コンクリート 1 5 の硬化した表層部に設けられた U の字状の留め具 5 3 と、上段に積まれる不図示のパネル本体 1 d の背面に設けられたアンカーボルト 4 d とが不図示の引張材でつながれて、上段に積まれる不図示のパネル本体 1 d の転倒が防止されながら、パネル本体 1 d が積み上げられる作業が繰り返し行われる。

【0182】

なお、本実施形態では、パネル本体 1 d を 1 サイクル当たり 3 段積み上げて引張材 5 2 a ～ 5 2 d により転倒防止した後、パネル本体 1 d の背面にコンクリート 1 5 が打設される構成であるが、パネル本体 1 d を積み上げる 1 サイクル当たりの積み上げ段数は 3 段に限らず、例えば、2 段、4 段、5 段等積み上げる構成にしてもよい。

【0183】

図 20 (b) は、第 4 の実施の形態の第 1 の変形例による壁面構築方法で構築される壁面構造の一部側面図である。なお、同図において図 20 (a) と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0184】

図 19 および図 20 (a) に示す第 4 の実施形態では、パネル本体 1 d に連結部材 2 d がボルト 4 o で固定される構成であった。図 20 (b) に示す本変形例では、L 字形の連結部材 2 d の水平折り曲げ片の下面に短い鉄筋 5 4 が溶接されている。コンクリートのパネル本体 1 d を製作する際に、連結部材 2 d の水平折り曲げ片に溶接されたこの鉄筋 5 4 がパネル本体 1 d に埋め込まれて、パネル本体 1 d と連結部材 2 d とが一体成型される。これ以外の構成は第 4 の実施形態の構成と同一である。

【0185】

図 21 は、図 19 に示すパネル 1 H、1 I を複数段積み上げて完成した壁面構造の側面図である。なお、同図において図 20 と同一部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0186】

この壁面構造は、図 20 に示す壁面を、各パネル本体 1 d の背面が対向するように対にして構成し、基礎地盤 2 4 に砂防ダムを構築した一例である。

【0187】

このような第 4 の実施形態およびその第 1 の変形例による壁面構築方法によれば、パネル本体 1 d を複数段積み上げる際、上下のパネル本体 1 d どうしを連結部材 2 d によって単に係合させると共に、パネル本体 1 d を引張材 5 2 a ～ 5 2 d により保持させることにより、パネル本体 1 d が自立する。このため、パネルを自立させるために従来行われた、上下のパネルをボルトやネジで締結させる作業などが必要とされないで、パネル本体 1 d の積み上げ作業効率は向上する。また、パネル本体 1 d を積み上げる作業において、転倒防止部材を構成する引張材 5 2 a ～ 5 2 d により、パネル本体 1 d を支えてパネル本体 1 d が背面側に転倒するのが防止される。また、引張材 5 2 a ～ 5 2 d によりパネル本体 1 d を引っ張ることで、コンクリート 1 5 等の充填材からの大きな側圧によってパネル本体 1 d が前面側に転倒するのが防止される。このため、砂防ダムのように、壁面の裏側に作業スペースが十分にあり、壁面の裏側から大量のコンクリート 1 5 等の充填材の大きな側圧が壁面にかかっても壁面が倒れないようにしたい場合、パネル本体 1 d とコンクリート 1 5 の表層部との間に引張材 5 2 a ～ 5 2 d が設けられることにより、壁面が大きな側圧に対抗できる。従って、壁面の背面に一度に充填するコンクリート 1 5 の量を増やすことができ、充填材を含む壁面構造全体を構築する作業時間を大幅に短縮することができる。

【0188】

図 22 (a)、(b) および (c) は、第 4 の実施の形態の第 2 の変形例による壁面構

10

20

30

40

50

築方法で構築される壁面構造の２段目以降に積まれるパネル１Ｉの平面図、背面図および側面図である。なお、同図において図１９と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【０１８９】

上述した第４の実施の形態および第１の変形例では、転倒防止部材を構成する引張材５２ａ～５２ｄが、一端がパネル本体１ｄの背面に取り付けられ、他端が、パネル本体１ｄの背面に充填されたコンクリート１５の硬化した表層部に固定される構成であった。一方、本変形例では、転倒防止部材３ｅが、隣接する各パネル本体１ｄ自体を相互に固定する構成になっている。

【０１９０】

転倒防止部材３ｅは鋼棒などで構成され、棒状の転倒防止部材３ｅの上端が、上段のパネル本体１ｄの背面に突出したアンカーボルト４ｄの先端部分に溶接されて固定されている。また、転倒防止部材３ｅの中央部および下端は、上段および下段の各パネル本体１ｄの背面に突出した各アンカーボルト４ｄに溶接されている。このように転倒防止部材３ｅが各アンカーボルト４ｄに固定されることで、隣接する各パネル本体１ｄ自体が相互に固定されている。

【０１９１】

図２３（ａ）、（ｂ）および（ｃ）は、第４の実施の形態の第３の変形例による壁面構築方法で構築される壁面構造の２段目以降に積まれるパネル１Ｉの平面図、背面図および側面図である。なお、同図において図１９と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【０１９２】

本変形例でも、転倒防止部材３ｆが、隣接する各パネル本体１ｄ自体を相互に固定する構成になっている。この転倒防止部材３ｆは先端がコの字状になっており、積まれた上段のパネル本体１ｄの上部において、調整治具を構成する８個のボルト４ｑを介してパネル本体１ｄの前面および背面に当接して係合する。また、転倒防止部材３ｆの長い直線状部分が、下段のパネル本体１ｄの背面に調整治具を構成する４個のボルト４ｑを介して係合する。各ボルト４ｑは、転倒防止部材３ｆに溶接されたナット５ｑに螺合している。転倒防止部材３ｆが上記のようにパネル本体１ｄに係合することで、隣接する各パネル本体１ｄ自体が相互に固定されている。

【０１９３】

また、本変形例では、各パネル本体１ｄの背面に、アンカーボルト４ｄに代えて、アンカー体４ｐが設けられている。このアンカー体４ｐは、長い鋼棒の一端が各パネル本体１ｄの背面に螺合し、他端に正形状のプレートが設けられている。アンカー体４ｐは盛土や土のうなどの裏込部に挟持されて、各パネル本体１ｄが動かないようにしている。

【０１９４】

図２２、図２３に示すこのような第２、第３の変形例によれば、第１工程で積み上げられたパネル本体１ｄは、第２工程で施工される転倒防止部材３ｅ、３ｆにより、隣接する各パネル本体１ｄ自体が、相互に固定されることで、保持されて自立する。

【０１９５】

図２４（ａ）、（ｂ）および（ｃ）は、本発明の第５の実施の形態による壁面構築方法で構築される壁面構造の最下段に設けられるパネル１Ｊの平面図、背面図および側面図、（ｄ）、（ｅ）および（ｆ）は、２段目以降に積まれるパネル１Ｋの平面図、背面図および側面図である。なお、同図において図６と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【０１９６】

図６に示す第２の実施の形態では、各２個の連結部材２ａがパネル本体１ａの前面の上部および下部から上方および下方に突出して設けられる構成であった。一方、本実施形態では、連結部材２ａがパネル本体１ｅの前面の上部から上方に突出して設けられると共に、パネル本体１ｅの上辺および下辺に段差を付けて設けられた係合部１ｅ１が、上下に隣

10

20

30

40

50

接するパネル本体 1 e の下辺および上辺に係合する構成になっている。

【0197】

また、図 6 に示す第 2 の実施の形態では、パネル本体 1 a の前面に模様が設けられていたが、この第 5 の実施の形態では、パネル本体 1 e の前面に模様が設けられていない。また、図 6 に示す第 2 の実施の形態では、連結部材 2 a の、パネル本体 1 a との取付箇所よりも他端の反対側に離れた一端に、パネル本体 1 a の前面に当接する支点がボルト 4 c によって設けられている構成であったが、この第 5 の実施の形態では、連結部材 2 a にこのような支点は設けられていない。

【0198】

図 25 (a) は、図 24 に示すパネル 1 J、1 K を複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図である。なお、同図において図 7 および図 24 と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0199】

本実施形態では、最初に、下準備において、最下段のパネル 1 J のパネル本体 1 e がコンクリートからなる基礎 11 上に設置される。この際、第 2 の実施形態と同様に、最下段のパネル 1 J のパネル本体 1 e は、L 字支持部材 6 b 並びにさし筋 13 およびくさび 14 によって基礎 11 上に自立させられる。次に、最下段のパネル 1 J のパネル本体 1 e の上辺に、ターンバックル 3 b の L 字のカギ状をした一端に係合させる。この際、ターンバックル 3 b を伸縮させることで、ターンバックル 3 b の長さを、パネル 1 J のパネル本体 1 e の背面および橋脚 30 間の距離に合わせ、パネル 1 J のパネル本体 1 e の背面および橋脚 30 間にターンバックル 3 b を介在させて、ターンバックル 3 b の他端を橋脚 30 に当接させる。これにより、パネル 1 J のパネル本体 1 e がターンバックル 3 b によって予備的に保持される。この状態で、パネル 1 J のパネル本体 1 e の背面にコンクリート 15 を打設し、最下段のパネル 1 J のパネル本体 1 e を基礎 11 上に固定する。固定後、ターンバックル 3 b を取り外す。以上で、下準備が終わる。

【0200】

次に、第 1 工程において、パネル 1 J のパネル本体 1 e の上側の連結部材 2 a の他端を、上段のパネル 1 K のパネル本体 1 e の前面に当接させて係合させると共に、パネル 1 K のパネル本体 1 e の下辺に設けられた係合部 1 e 1 を下段のパネル本体 1 e の上辺に係合させることにより、下段のパネル本体 1 e に上段のパネル本体 1 e を積み上げる。

【0201】

次に、第 2 工程において、取り外したターンバックル 3 b の一端を 2 段目のパネル 1 K のパネル本体 1 e の上辺に係合させる。この際、ターンバックル 3 b を伸縮させることで、ターンバックル 3 b の長さを、パネル 1 K のパネル本体 1 e の背面および橋脚 30 間の距離に合わせ、パネル 1 K のパネル本体 1 e の背面および橋脚 30 間にターンバックル 3 b を介在させて、ターンバックル 3 b の他端を橋脚 30 に当接させる。これにより、パネル 1 K のパネル本体 1 e がターンバックル 3 b によって保持される。

【0202】

次に、第 3 工程において、ターンバックル 3 b の下方におけるパネル 1 K のパネル本体 1 e の背面を、コンクリート 15 によって所定の高さまで埋めて、このコンクリート 15 の硬化後、ターンバックル 3 b を取り外す。次に、第 4 工程において、背面が硬化したコンクリート 15 によって所定の高さまで埋められたパネル本体 1 e どうしを互いに係合する、最下段のパネル 1 J のパネル本体 1 e の前面に設けられた上側の連結部材 2 a が、取り外される。この際、2 段目のパネル 1 K のパネル本体 1 e の上側の連結部材 2 a は、3 段目のパネル 1 K のパネル本体 1 e と係合させるため、取り外されない。

【0203】

このようにパネル本体 1 e を積み上げることで、例えば、図 8 に示すような橋脚 30 を補強する壁面構造が完成する。

【0204】

図 25 (b) は、第 5 の実施の形態の第 1 の変形例による壁面構築方法で構築される壁

10

20

30

40

50

面構造の一部側面図である。なお、同図において図 25 (a) と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0205】

同図 (a) に示す第 5 の実施形態では、連結部材 2 a は、一端がパネル本体 1 e の前面の各上方に固定され、他端が、上側に隣接するパネル本体 1 e の前面に当接して係合する構成であった。一方、同図 (b) に示す第 1 の変形例では、連結部材 2 a は、一端がパネル本体 1 e の前面の各下方に固定され、他端が、下側に隣接するパネル本体 1 e の前面に当接して係合する構成になっている。また、同図 (b) に示す第 1 の変形例における係合部 1 e 2 の形状は、同図 (a) に示す第 5 の実施形態における係合部 1 e 1 の形状と比べて、高さ方向の突出形状が逆の形状になっている。これ以外の構成は第 5 の実施形態の構成と同一である。

10

【0206】

このような第 5 の実施形態による壁面構造によれば、パネル本体 1 e を複数段積み上げる際、一端が下段のパネル本体 1 e に取り付けられた上側の連結部材 2 a の他端を上段のパネル本体 1 e の前面に当接させて係合させると共に、上段のパネル本体 1 e の下辺に設けられた係合部 1 e 1 を下段のパネル本体 1 e の上辺に、下段のパネル本体 1 e の上辺に設けられた係合部 1 e 1 を上段のパネル本体 1 e の下辺に係合させて、パネル本体 1 e をターンバックル 3 b により保持させることにより、上下のパネル本体 1 e を支え合わせることができる。また、第 1 の変形例による壁面構造によれば、パネル本体 1 e を複数段積み上げる際、一端が上段のパネル本体 1 e に取り付けられた下側の連結部材 2 a の他端を下段のパネル本体 1 e の前面に当接させて係合させると共に、下段のパネル本体 1 e の上辺に設けられた係合部 1 e 2 を上段のパネル本体 1 e の下辺に、上段のパネル本体 1 e の下辺に設けられた係合部 1 e 2 を下段のパネル本体 1 e の上辺に係合させて、パネル本体 1 e をターンバックル 3 b により保持させることにより、上下のパネル本体 1 e を支え合わせることができる。

20

【0207】

このため、パネル本体 1 e を積み上げる際、上下のパネル本体 1 e の位置関係を考慮することなく、積み上げていくことが可能となる。従って、パネル 1 J、1 K を積み上げる際に上下のパネル 1 J、1 K の位置関係がずれることで、従来のように、上下の各パネルのボルト穴や連結穴どうしが合わなくなり、上下の各パネルをボルトやネジで連結できなくな

30

【0208】

また、パネル本体 1 e を複数段積み上げる際、上下のパネル本体 1 e どうしを連結部材 2 a および係合部 1 e 1、1 e 2 によって単に係合させると共に、パネル本体 1 e をターンバックル 3 b により保持させることにより、上下のパネル本体 1 e どうしが支え合い、パネル本体 1 e が自立する。このため、パネルを自立させるために従来行われた、上下のパネルをボルトやネジで締結させる作業や、パネルを支える仮設サポート材などを設ける作業が必要とされないので、パネル本体 1 e の積み上げ作業効率は向上する。また、図 8 に示すように橋脚 30 の前面に壁面構造を構築する場合には、狭い壁面の背面側でボルトやネジの締結作業を行わずに済み、壁面の前面側から作業を行えるので、特に、パネル本体 1 e の積み上げ作業効率は向上する。また、パネル本体 1 e の形状を薄く、単純な形状にできるので、壁面の製作コストを大幅に削減できる。

40

【0209】

また、上下のパネル本体 1 e はボルト等で剛結される構成ではないため、補強土工法等のフレキシブルな構造体の壁面に使用する場合、パネル本体 1 e の背後にある盛土等が沈下したり変形すると、パネル本体 1 e はその沈下や変形に追従して動くことが可能である。従って、パネル本体どうしをボルト等で剛結させる従来の壁面構築方法のように、パネルの背後にある盛土等が沈下したり変形することでパネル背面に荷重が偏ってかかり、パネルどうしを剛結するボルト等に大きな荷重が局所的にかかって破損したり、また、パネルの背面側に空洞が形成されるなどして壁面が弱体化することなくなり、フレキシブル

50

で耐久性が増した壁面を構築できる壁面構築方法が提供される。

【0210】

また、パネル本体1eの背面に広いスペースを占めてパネル本体1eを支持する従来のような支持鉄筋等のサポート材を設置する必要もないので、壁面の背面にスペースを確保できない狭い所や、壁面の背面のスペースを狭くして施工する所、例えば橋脚30等の前方などでも、パネル本体1eを支障なく積み上げて新たな壁面を構築して、既設構造体の補修や補強を行うことができる。

【0211】

なお、本実施形態および第1の変形例では、パネル本体1eの上辺および下辺に係合部1e1、1e2が設けられる構成であったが、係合部1e1、1e2は、パネル本体1eの上辺または下辺の少なくとも何れか一方に設けられて、上下に隣接するパネル本体1eの下辺または上辺に係合する構成にしてもよい。

【0212】

図26(a)、(b)および(c)は、本発明の第6の実施の形態による壁面構築方法で構築される壁面構造の最下段に設けられるパネル1Lの平面図、背面図および側面図、(d)、(e)および(f)は、2段目以降に積まれるパネル1Mの平面図、背面図および側面図である。なお、同図において図24と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0213】

本実施形態では、図24に示す第5の実施の形態の係合部1e1と同様に、パネル本体1fの上辺および下辺に段差を付けて設けられた係合部1f1が、上下に隣接するパネル本体1fの下辺および上辺に係合する構成になっている。従って、第5の実施の形態および本実施形態は、上下のパネル本体1eおよび1fが係合部1e1および1f1によって隙間無く係合するため、上下のパネル本体1eおよび1fの位置関係を揃えずに行う曲線施工には不向きとなっている。

【0214】

一方、図24に示す第5の実施形態では、パネル本体1eの上辺に段差を付けて設けられた係合部1e1の背面側部分が前面側部分より突出し、図25(b)に示す第1の変形例では、パネル本体1eの上辺に段差を付けて設けられた係合部1e2の前面側部分が背面側部分より突出している構成であった。一方、図26に示す第6の実施の形態では、パネル本体1fの上辺に段差を付けて設けられた係合部1f1は、その中央部分が背面側部分および前面側部分より上方に突出している凸形状となっている。また、パネル本体1fの下辺に段差を付けて設けられた係合部1f1は、その背面側部分および前面側部分が中央部分より下方に突出している凹形状となっている。従って、この係合部1f1を介して隣接するパネル本体1fどうしが係合すると、パネル本体1fが上下のパネル本体1fに対して、前面側や背面側にずれることもなくなる。また、パネル本体1fの背面に打設されたコンクリート等が前面側へ漏れるのが効果的に防止される。

【0215】

図27(a)は、図26に示すパネル1L、1Mを複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図である。なお、同図において図25および図26と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0216】

本実施形態では、最初に、下準備において、最下段のパネル1Lのパネル本体1fがコンクリートからなる基礎11上に設置される。この際、第2の実施形態と同様に、最下段のパネル1Lのパネル本体1fは、L字支持部材6b並びにさし筋13およびくさび14によって基礎11上に自立させられる。次に、最下段のパネル1Lのパネル本体1fの背面上部に突出して設けられている2個のアンカーボルト4dの長さをアンカーボルト4dを回転させて伸縮し、転倒防止部材を構成するアンカーボルト4dの他端を、橋脚30に当接させることで、パネル本体1fをアンカーボルト4dによって予備的に保持する。この状態で、パネル1Lのパネル本体1fの背面にコンクリート15を打設し、最下段のパ

ネル 1 L のパネル本体 1 f を基礎 1 1 上に固定する。以上で、下準備が終わる。

【0217】

次に、第 1 工程において、設置された最下段のパネル 1 L のパネル本体 1 f の上に 2 段目のパネル 1 M のパネル本体 1 f が積まれる。次に、第 2 工程において、パネル 1 M のパネル本体 1 f の背面上部に突出して設けられている 2 個のアンカーボルト 4 d の長さをアンカーボルト 4 d を回転させて伸縮し、アンカーボルト 4 d の他端を、橋脚 3 0 に当接させることで、パネル本体 1 f をアンカーボルト 4 d によって保持する。次に、第 3 工程において、アンカーボルト 4 d およびパネル本体 1 f の背面をコンクリート 1 5 によって所定の高さまで埋める。次に、第 4 工程において、上述したコンクリート 1 5 の硬化後、第 3 工程により背面がコンクリート 1 5 によって所定の高さまで埋められたパネル本体 1 f どうしを互いに係合する、最下段のパネル 1 L のパネル本体 1 f の前面に設けられた上側の連結部材 2 a が、取り外される。この際、2 段目のパネル 1 M のパネル本体 1 f の上側の連結部材 2 a は、3 段目のパネル 1 M のパネル本体 1 f と係合させるため、取り外されない。このようにパネル本体 1 f を積み上げることで、例えば、図 8 に示すような橋脚 3 0 を補強する壁面構造が完成する。

10

【0218】

図 2 7 (b) は、第 6 の実施の形態の第 1 の変形例による壁面構築方法で構築される壁面構造の一部側面図である。なお、同図において図 2 7 (a) と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0219】

同図 (a) に示す第 6 の実施形態では、連結部材 2 a は、一端がパネル本体 1 f の前面の上方に固定され、他端が、上側に隣接するパネル本体 1 f の前面に当接して係合する構成であった。一方、同図 (b) に示す第 1 の変形例では、連結部材 2 a は、一端がパネル本体 1 f の前面の下方に固定され、他端が、下側に隣接するパネル本体 1 f の前面に当接して係合する構成になっている。

20

【0220】

図 2 8 (a)、(b) および (c) は、本発明の第 7 の実施の形態による壁面構築方法で構築される壁面構造の最下段に設けられるパネル 1 N の平面図、背面図および側面図、(d)、(e) および (f) は、2 段目以降に積まれるパネル 1 O の平面図、背面図および側面図である。なお、同図において図 1 と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

30

【0221】

同図 (d)、(e)、(f) に示すように、パネル 1 O の連結部材 2 e は、図 1 2 に示すパネル 1 C、1 D の連結部材 2 b と同様に、板状の形状をしている。連結部材 2 e は、上端、下端、および上端寄りに 3 個の穴が設けられている。連結部材 2 e の上端寄りの穴にボルト 4 s が差し込まれて調整材 8 a に挿通されて、このボルト 4 s がパネル本体 1 g の前面に埋め込まれたインサートナットに螺合している。この状態で、ナット 5 s が締め付けられることにより、連結部材 2 e は、上端側の一端がパネル本体 1 g に取り付けられ、下端側の他端がパネル本体 1 g の下辺前面側から下方に突出して、パネル本体 1 g に取り付けられている。また、連結部材 2 e の上端および下端に設けられた 2 つの穴にネジ溝が切られて、これらのネジ溝にボルト 4 c および 4 b が螺合している。

40

【0222】

また、各パネル 1 N、1 O のパネル本体 1 g の上辺および下辺に段差を付けて係合部 1 g 1 が設けられ、これら係合部 1 g 1 は、上下に隣接するパネル本体 1 g の下辺および上辺に係合する構成になっている。また、同図 (d)、(e)、(f) に示すように、パネル 1 O のパネル本体 1 g の下辺の係合部 1 g 1 には、左右 2 箇所にインサートナットが設けられており、このインサートナットには、隣接するパネル本体 1 g の係合部 1 g 1 の係合面 1 g 1 1 に当接して係合させるための調整治具を構成するボルト 4 t が螺合している。

【0223】

50

図 29 (a) は、図 28 に示すパネル 1 N、1 O を複数段積み上げて構築して行く過程における壁面構造の側面図である。なお、同図において図 2 および図 28 と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0224】

下準備で、最下段のパネル 1 N が背面にコンクリート 1 5 が打設されて設置される。次に、第 1 工程において、最下段のパネル 1 N の上に 2 段目のパネル 1 O が設置される。パネル 1 O を積み上げる際、パネル本体 1 g の上辺および下辺の各係合部 1 g 1 は、隣接するパネル本体 1 g に係合する係合面 1 g 1 1 が、隣接するパネル本体 1 g と所定の間隔 6 2 があくように設けられる。また、下辺の係合部 1 g 1 は、隣接するパネル本体 1 g に係合する係合面 1 g 1 1 側に出し入れ自在な調整治具を構成するボルト 4 t を介して、隣接するパネル本体 1 g に係合する。

10

【0225】

次に、第 2 工程において、最下段のパネル 1 N と 2 段目のパネル 1 O とが、それらの前面に突出して 2 個ずつ設けられたボルト 4 s が転倒防止部材 3 g で挟持されることで、固定されていない 2 段目のパネル 1 O の転倒が防止される。次に、第 3 工程において、2 段目のパネル 1 O の背面にその半分程度の高さまでコンクリート 1 5 が打設され、2 段目のパネル 1 O が固定される。次に、第 4 工程において、上述したコンクリート 1 5 の硬化後、背面がコンクリート 1 5 によって所定の高さまで埋められたパネル本体 1 g どうしを互いに係合する、2 段目のパネル 1 O のパネル本体 1 g の下側の連結部材 2 e、最下段のパネル 1 N の前面のボルト 4 s、および転倒防止部材 3 g が取り外される。

20

【0226】

次に、2 回目の第 1 工程において、設置された 2 段目のパネル 1 O のパネル本体 1 g の上に、3 段目のパネル 1 O のパネル本体 1 g が積まれる。

【0227】

次に、2 回目の第 2 工程において、2 段目および 3 段目の各パネル 1 O が、それらの前面に突出して 2 個ずつ設けられたボルト 4 s が上記の取り外された転倒防止部材 3 g で図示するように挟持されることで、固定されていない 3 段目のパネル 1 O の転倒が防止される。つまり、2 段目のパネル本体 1 g の前面に突出した 2 個のボルト 4 s の下側、および、3 段目のパネル本体 1 g の前面に突出した 2 個のボルト 4 s の上側に、転倒防止部材 3 g を図 28 (d) に示すように水平方向に設置する。転倒防止部材 3 g は、中空の直方体状をした鋼材からなり、水平方向 2 個のボルト 4 s 間の中央部に設けられた穴にボルト 4 u が差し込まれ、転倒防止部材 3 g に対して垂直方向に伸びたボルト 4 u の両端がナット 5 u で締め付けられることで、転倒防止部材 3 g は、2 段目のパネル本体 1 g の前面に突出した 2 個のボルト 4 s、および、3 段目のパネル本体 1 g の前面に突出した 2 個のボルト 4 s を挟持する。これにより、隣接する各パネル本体 1 g 自体が相互に固定され、3 段目のパネル本体 1 g が転倒防止部材 3 g によって保持される。

30

【0228】

次に、2 回目の第 3 工程において、3 段目のパネル本体 1 g の背面がコンクリート 1 5 によって所定の高さまで埋められる。その後、第 4 工程において、上述したコンクリート 1 5 の硬化後、背面がコンクリート 1 5 によって所定の高さまで埋められたパネル本体 1 g どうしを互いに係合する、3 段目のパネル 1 O のパネル本体 1 g の下側の連結部材 2 e、2 段目のパネル本体 1 g の前面のボルト 4 s および転倒防止部材 3 g が取り外される。このようにパネル本体 1 g を積み上げることで、壁面構造が構築される。

40

【0229】

図 29 (b) は、第 7 の実施の形態の第 1 の変形例による壁面構築方法で構築される壁面構造の一部側面図である。なお、同図において図 29 (a) と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0230】

同図 (a) に示す第 7 の実施形態では、連結部材 2 e は、一端がパネル本体 1 g の前面下方に固定され、他端が、下側に隣接するパネル本体 1 g の前面に当接して係合する構成

50

であった。一方、同図（b）に示す第1の変形例では、連結部材2eは、一端がパネル本体1gの前面上方に固定され、他端が、上側に隣接するパネル本体1gの前面に当接して係合する構成になっている。また、同図（b）に示す第1の変形例における係合部1g2の形状は、同図（a）に示す第7の実施形態における係合部1g1の形状と比べて、高さ方向の突出形状が逆の形状になっている。また、同図（a）に示す第7の実施形態では、パネル本体1gの下辺の係合部1g1に、隣接するパネル本体1gの係合面1g11に当接して係合させるための調整治具を構成するボルト4tが螺合している構成であった。一方、同図（b）に示す第1の変形例では、パネル本体1gの上辺の係合部1g2に、隣接するパネル本体1gの係合面1g21に当接して係合させるための調整治具を構成するボルト4tが螺合している構成になっている。これ以外の構成は第7の実施形態の構成と同一である。

10

【0231】

図30は、図28に示すパネル1N、1Oを複数段積み上げて完成した壁面構造の側面図である。なお、同図において図3および図28と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0232】

図29に示す壁面構造を、各パネル本体1gの前面を対向させて両側に設け、その間に水63を流すことで、例えば、同図に示すような水路が構築される。

【0233】

このような第7の実施形態およびその第1の変形例による壁面構築方法によれば、壁面の敷設延長方向が曲がる曲線施工において、イモ積み方式以外の千鳥積み方式等の、上下のパネル本体1gの位置関係が揃わない積み方で、パネル本体1gを積み上げる場合、下方に積まれるパネル本体1gと上方に積まれるパネル本体1gとは一面とならず、上下のパネル本体1gの前面側および背面側の間で出入りが生じることになる。しかし、この構成によれば、係合部1g1、1g2の、隣接するパネル本体1gに係合する係合面1g11、1g21が隣接するパネル本体1gと所定の間隔62があくように設けられているため、この予め設けられた隙間により、係合部1g1、1g2の係合面1g11、1g21と隣接するパネル本体1gとがぶつかり合うことなく、上下のパネル本体1gの位置関係を揃えずに行う曲線施工によってパネル本体1gを作業効率よく積み上げることが可能になる。

20

30

【0234】

また、この第7の実施形態およびその第1の変形例による壁面構築方法によれば、係合部1g1、1g2が、隣接するパネル本体1gに係合する係合面1g11、1g21側に出し入れ自在なボルト4tを介して、隣接するパネル本体1gに係合するため、曲線施工で上下のパネル本体1gの位置関係を揃えずにパネル本体1gを積み上げる場合、上下のパネル本体1gの前面が面一にならなくても、隣接するパネル本体1gに係合する係合面1g11、1g21側へのボルト4tの出し入れを調整することにより、上下のパネル本体1gを互いに容易に支え合わせてぐらつくことなく係合させることができ、上下のパネル本体1gの位置関係を揃えずに行う曲線施工の作業効率が向上する。

【0235】

図31（a）、（b）および（c）は、第7の実施の形態の第2の変形例による壁面構築方法で構築される壁面構造の2段目以降に積まれるパネル1Oの平面図、背面図および側面図である。なお、同図において図28と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

40

【0236】

図28に示す第7の実施の形態では、連結部材2eの、パネル本体1gとの取付箇所よりも他端の反対側に離れた一端に、パネル本体1gの前面に当接する支点がボルト4cによって設けられている構成であったが、この第2の変形例では、連結部材2eにはこのような支点は設けられていない。

【0237】

50

また、図 28 に示す第 7 の実施の形態では、連結部材 2 e の上端寄りの穴にボルト 4 s が差し込まれて、このボルト 4 s がパネル本体 1 g の前面に埋め込まれたインサートナットに螺合し、ナット 5 s で締め付けられる構成であったが、この第 2 の変形例では、連結部材 2 e の上端寄りの穴にボルト 4 a が差し込まれて、このボルト 4 a がパネル本体 1 g の前面に埋め込まれたインサートナットに単に螺合する構成である。

【0238】

また、図 28 に示す第 7 の実施の形態では、パネル本体 1 g は、左方の側面の前面側が左側方に突出し、右方の側面の背面側が右側方に突出している構成であったが、この第 2 の変形例では、パネル本体 1 g の側面にこのような突出した構造は設けられていない。

【0239】

この第 2 の変形例の転倒防止部材 3 h は、長方形の金属製板材の短辺方向が垂直に折り曲げ加工されて形成されており、パネル本体 1 g の前面に水平方向に設けられる。

【0240】

下段のパネル本体 1 g に上段のパネル本体 1 g を積み上げて壁面構造を構築する際、下段のパネル本体 1 g の前面において、転倒防止部材 3 h の両端部および中央部にボルト 4 v を差し込んで、ボルト 4 v をパネル本体 1 g の前面に埋め込まれたインサートナットに螺合させる。これにより、上段の下側の連結部材 2 e と下段のパネル本体 1 g とを相互に固定することで、パネル本体 1 g を転倒防止部材 3 h によって保持する。

【0241】

この第 2 の変形例によれば、第 1 工程で積み上げられたパネル本体 1 g は、第 2 工程で施工される転倒防止部材 3 h により、隣接するパネル本体 1 g の一方の連結部材 2 e と他方のパネル本体 1 g とが、相互に固定されることで、保持されて自立する。

【0242】

図 32 (a)、(b) および (c) は、第 7 の実施の形態の第 3 の変形例による壁面構築方法で構築される壁面構造の 2 段目以降に積まれるパネル 1 O の平面図、背面図および側面図である。なお、同図において図 31 と同一または相当する部分には同一符号を付してその説明は省略する。

【0243】

図 31 に示す第 2 の変形例では、水平方向に設けられた転倒防止部材 3 h により、隣接するパネル本体 1 g の一方の連結部材 2 e と他方のパネル本体 1 g とが相互に固定される構成であった。一方、本変形例では、隣接する各パネル本体 1 g の各連結部材 2 e が転倒防止部材 3 i によって相互に固定される構成になっている。

【0244】

また、図 31 に示す第 2 の変形例では、連結部材 2 e がパネル本体 1 g の前面の下部から下方に突出して設けられる構成であったが、第 3 の変形例では、連結部材 2 e がパネル本体 1 g の前面の上部から上方に突出して設けられる構成になっている。また、図 31 に示す第 2 の変形例では、パネル本体 1 g の下辺の係合部 1 g 1 に調整治具を構成するボルト 4 t が設けられる構成であったが、第 3 の変形例では、パネル本体 1 g の上辺の係合部 1 g 2 に調整治具を構成するボルト 4 t が設けられる構成になっている。

【0245】

転倒防止部材 3 i は鋼棒などで構成され、この転倒防止部材 3 i の上端部が、上段のパネル 1 g に設けられた上側の連結部材 2 e の下端部に溶接され、転倒防止部材 3 i の下端部が、下段のパネル 1 g に設けられた上側の連結部材 2 e の上端部に溶接される。これにより、転倒防止部材 3 i は、隣接する各パネル本体 1 g の各連結部材 2 e を相互に固定し、パネル本体 1 g の転倒を防止している。

【0246】

なお、上下のパネル本体 1 e、1 f、1 g を係合する各係合部 1 e 1、1 e 2、1 f 1、1 g 1、1 g 2 は上述した各形状に限定されることはない。上下のパネル本体 1 e、1 f、1 g を係合することができれば、どのような形状であってもよい。

【0247】

10

20

30

40

50

また、上述した各実施形態および各変形例における連結部材および転倒防止部材は、他の各実施形態および各変形例における連結部材および転倒防止部材にも同様に適用することが出来る。

【0248】

また、上述した各実施形態および各変形例では、壁面の背面にコンクリート15で裏込部を形成した場合について説明したが、裏込部は、コンクリート以外によって構成してもよく、例えば、軽量コンクリートや、グラウト材、盛土などで構成してもよい。また、上述した各実施形態および各変形例では、連結部材2a～2e、転倒防止部材3a、3d～3i、転倒防止部材を構成するターンバックル3b、転倒防止部材を構成するボルト4d、4i、4lおよび転倒防止部材を構成する引張材52a～52dを鉄鋼製の材質で構成した場合について説明したが、鉄鋼製以外の材質で構成してもよい。例えば、連結部材2a～2eは、樹脂やコンクリートで構成してもよい。また、パネル本体1a～1gの材質もコンクリートに限定されることはなく、例えば、樹脂等によって構成してもよい。

10

【0249】

また、上述した各実施形態および各変形例では、パネル本体1a～1gの上側や下側に2個の連結部材2a～2eや転倒防止部材3aを設ける構成であったが、パネル本体1a～1gの上側や下側に設けられる連結部材2a～2eや転倒防止部材3aの個数は、2個に限らず、1個や3個以上であってもよい。例えば、パネル1H、1Iの上側に2個の連結部材2d、パネル1Iの下側に最低1個の連結部材2dを設ける構成や、パネル1H、1Iの上側に最低1個の連結部材2d、パネル1Iの下側に2個の連結部材2dを設ける構成などにしてもよい。

20

【0250】

また、上述した各実施形態および各変形例では、各パネル本体1a～1gに設けられる上側および下側の各連結部材2a～2eは、各パネル本体1a～1gの上側および下側にそれぞれ別個に別部品として設けられ、上辺前面側および下辺前面側から上方および下方にそれぞれ別個に突出する構成であった。しかし、これら連結部材2a～2eは、その長さがパネル本体1a～1gの高さより長く、1本の部品でパネル本体1a～1gの上辺前面側および下辺前面側から上方および下方に突出する構成にしてもよい。

【符号の説明】

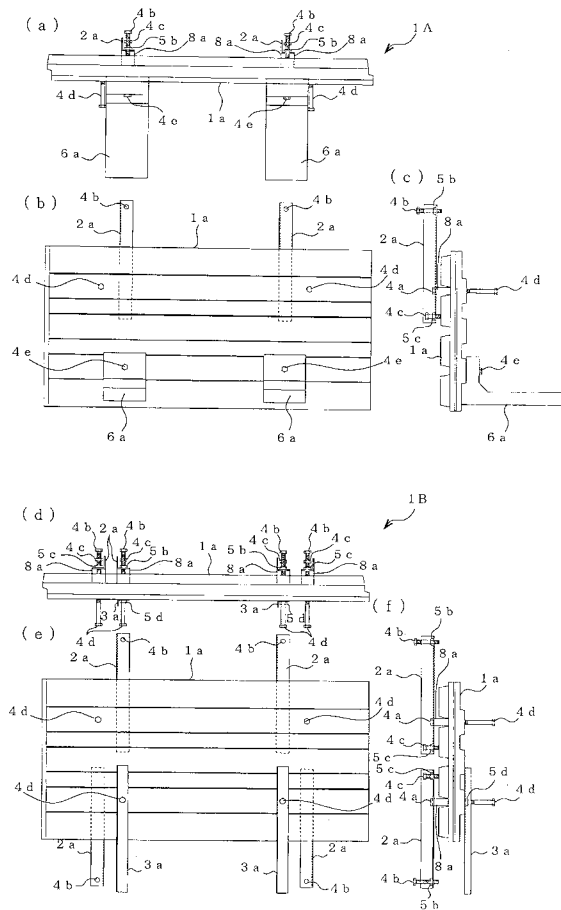
【0251】

30

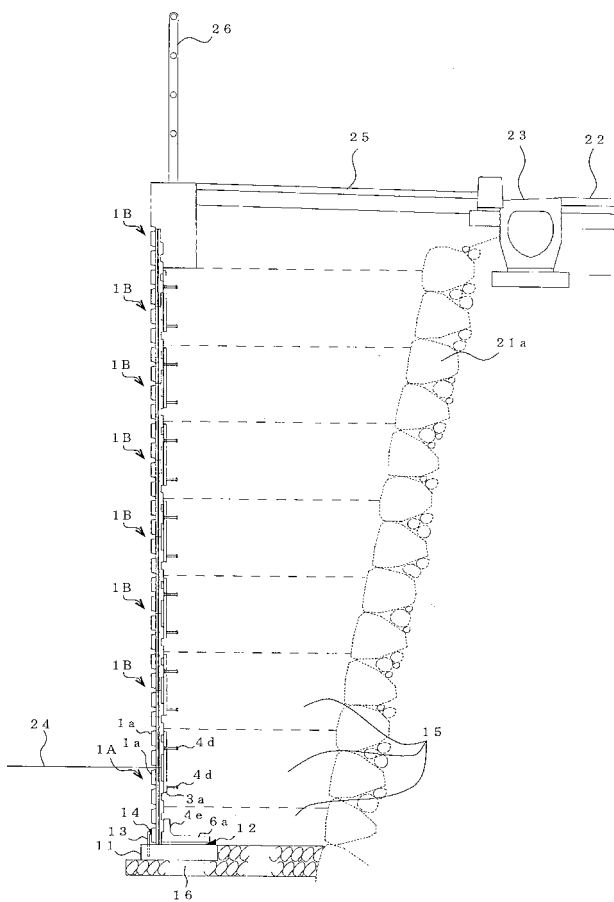
- 1A～1O…パネル
- 1a～1g…パネル本体
- 1e1、1e2、1f1、1g1、1g2…係合部
- 2a1、3a1、1g11、1g21…係合面
- 2a～2e…連結部材
- 3a、3d～3i…転倒防止部材
- 3b…ターンバックル（転倒防止部材）
- 3c…くさび（転倒防止部材）
- 4a、4c、4e、4g、4j、4m～4p、4s、4u、4v…ボルト
- 4b、4f、4q、4t…ボルト（調整治具）
- 4d、4i、4l…ボルト（転倒防止部材）
- 8a…調整材
- 9、10、62…所定の間隔
- 15…コンクリート
- 21a…擁壁
- 30…橋脚
- 41…構造物
- 42…トンネル

40

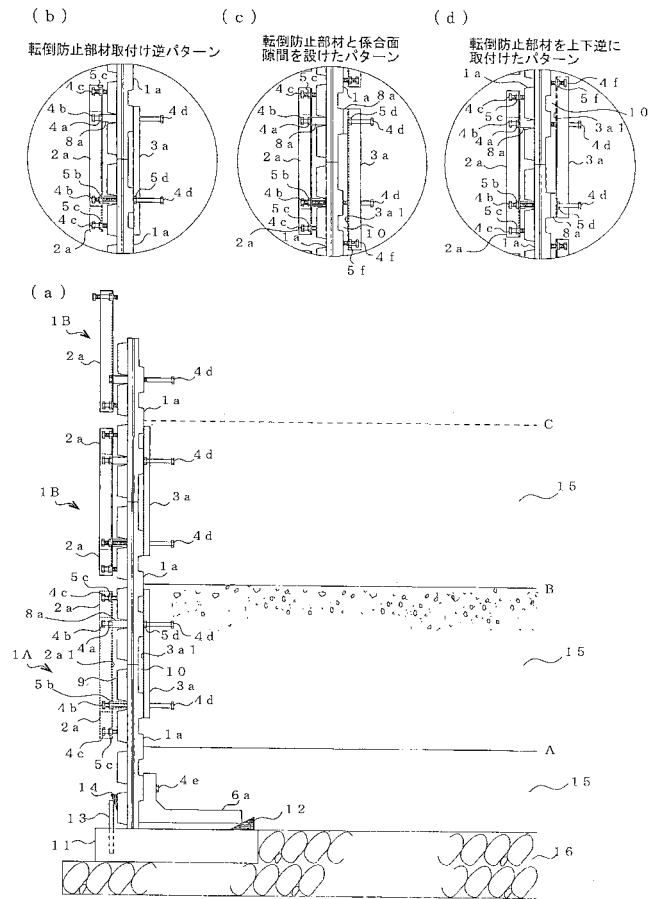
【図 1】



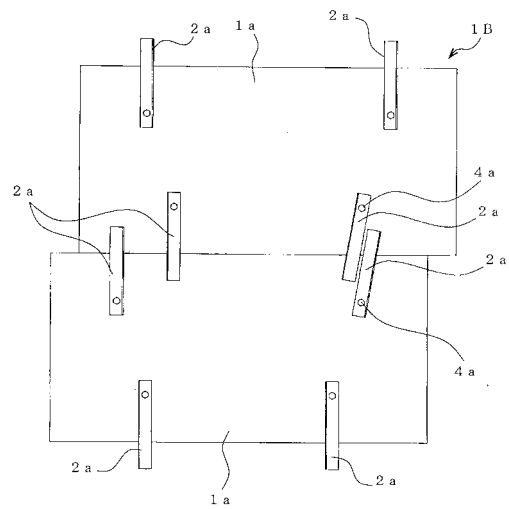
【図 3】



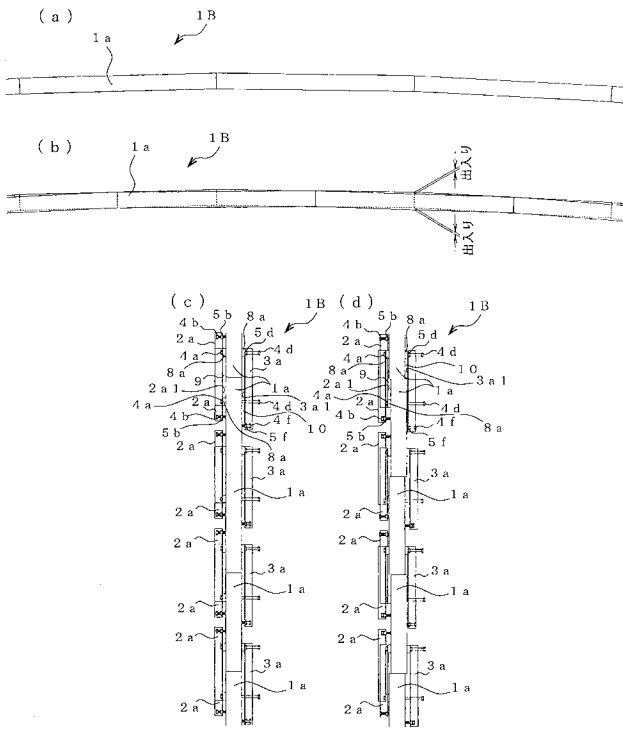
【圖 2】



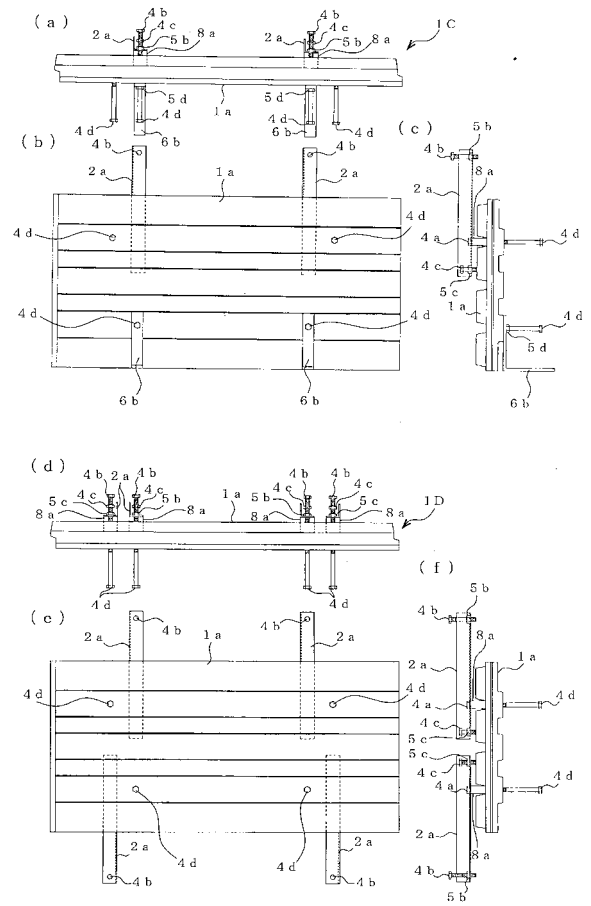
【 図 4 】



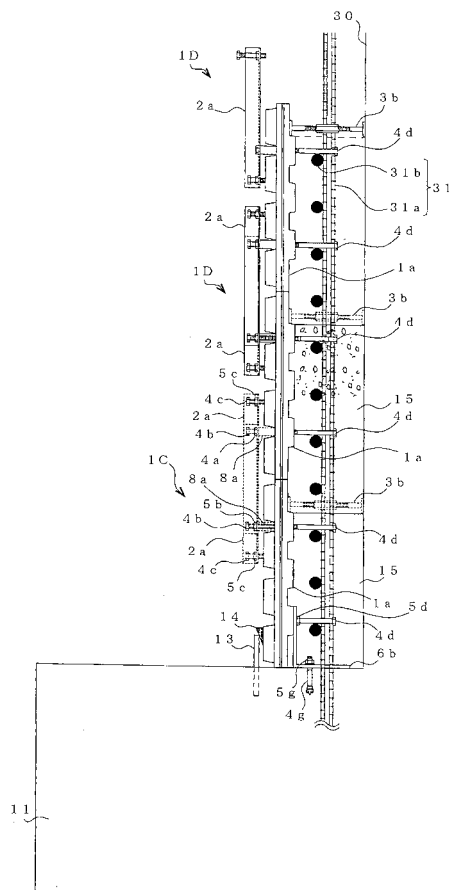
【図 5】



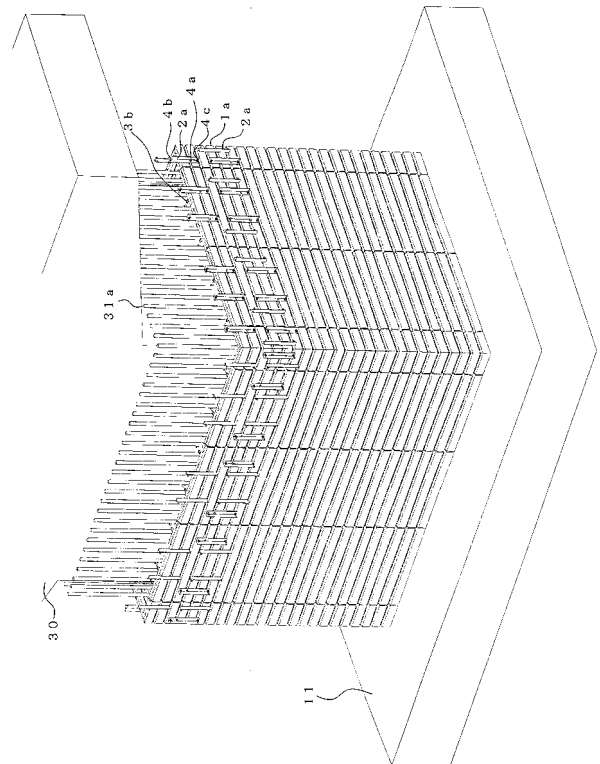
【図 6】



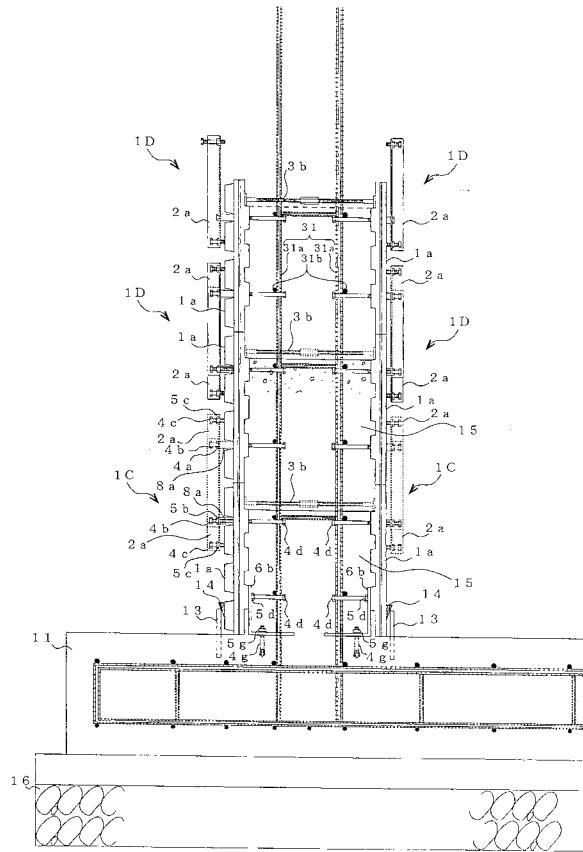
【図 7】



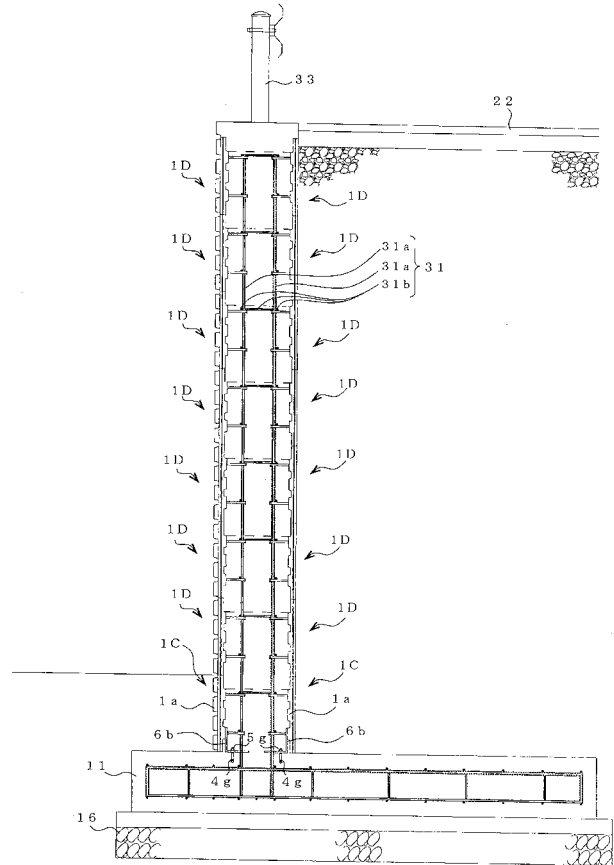
【図 8】



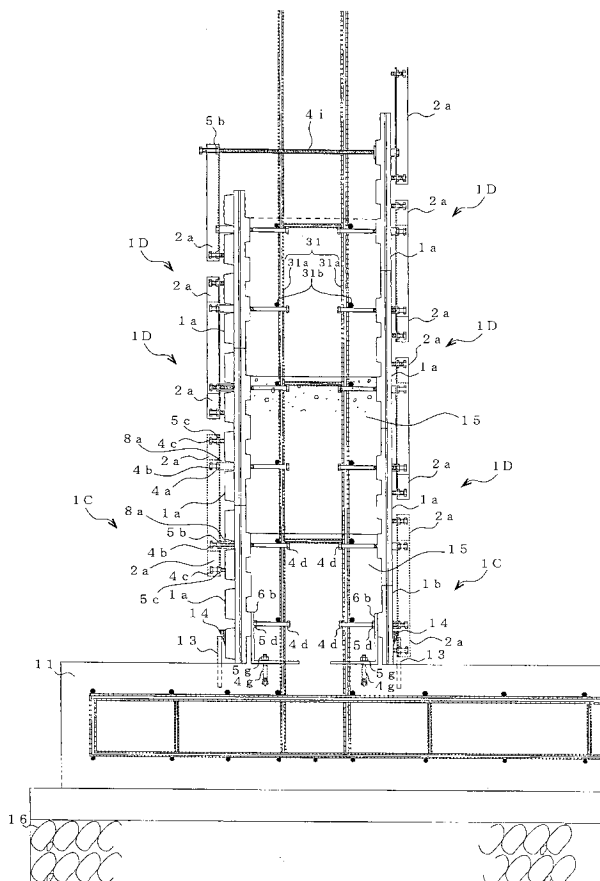
【図 9】



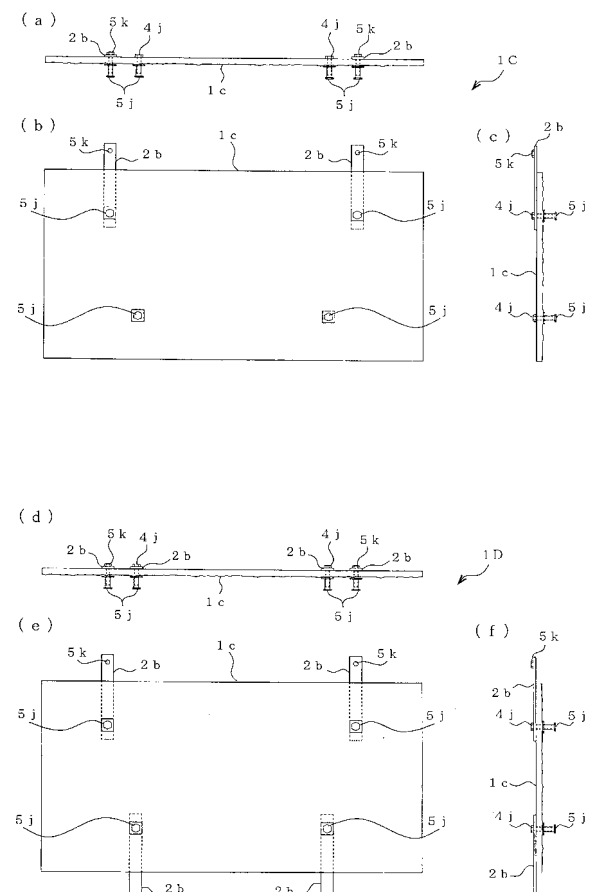
【図 10】



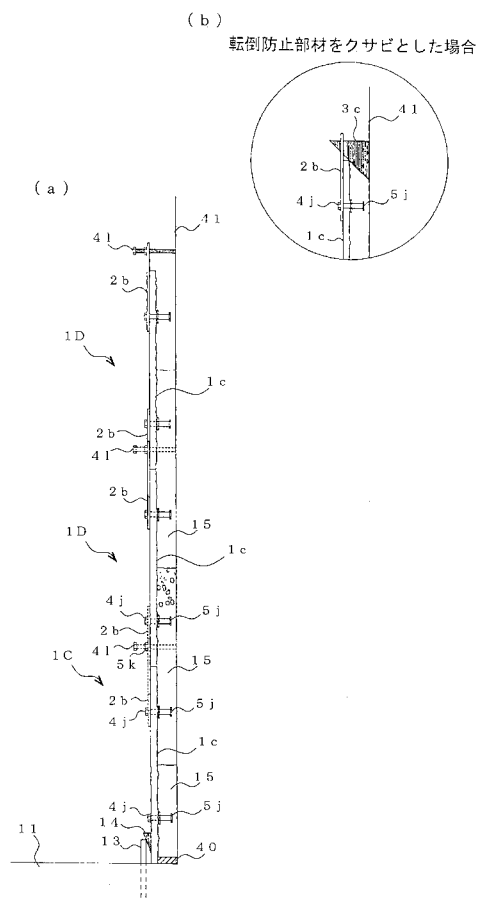
【図 11】



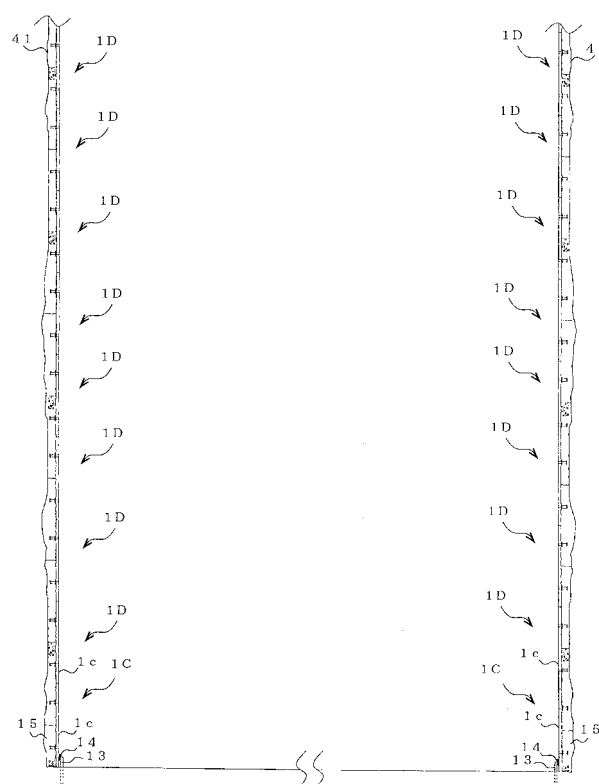
【図 12】



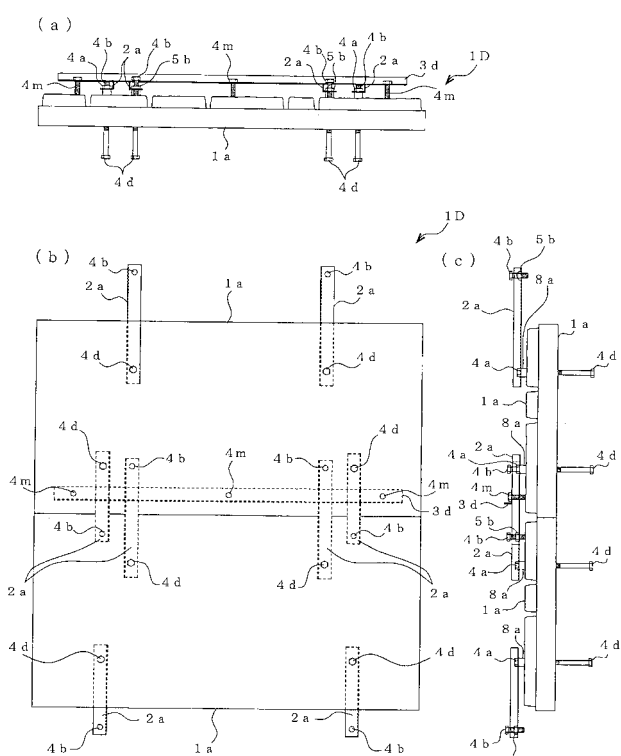
【图 13】



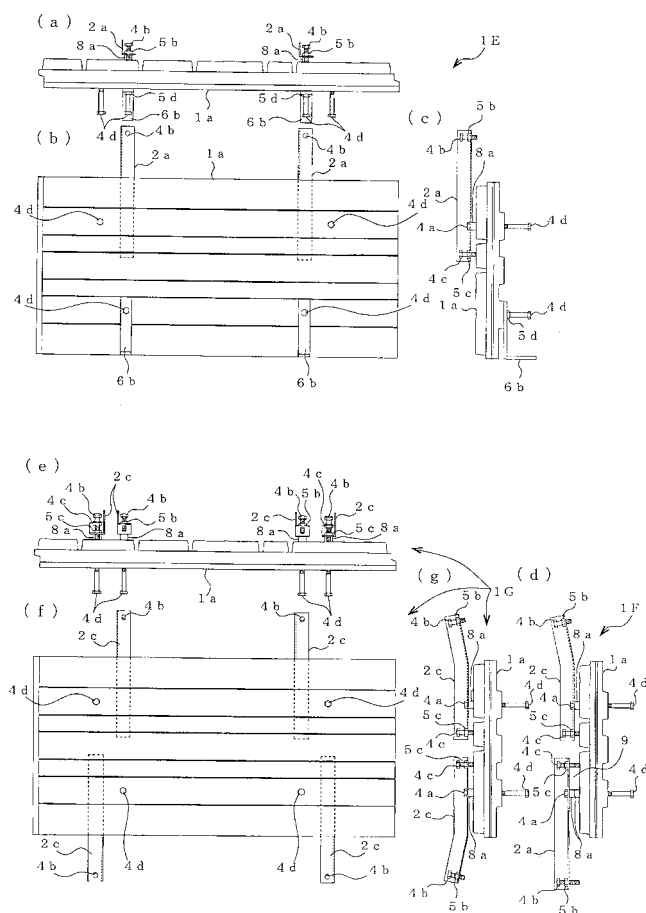
【図 14】



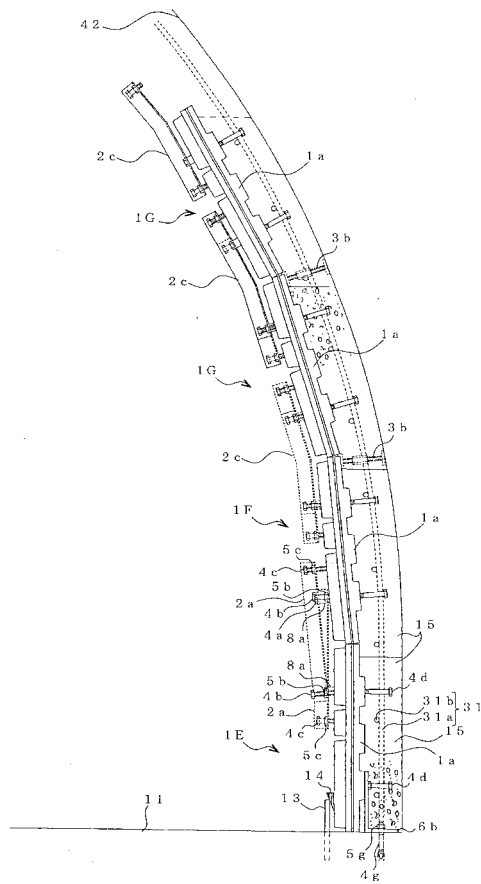
【図 15】



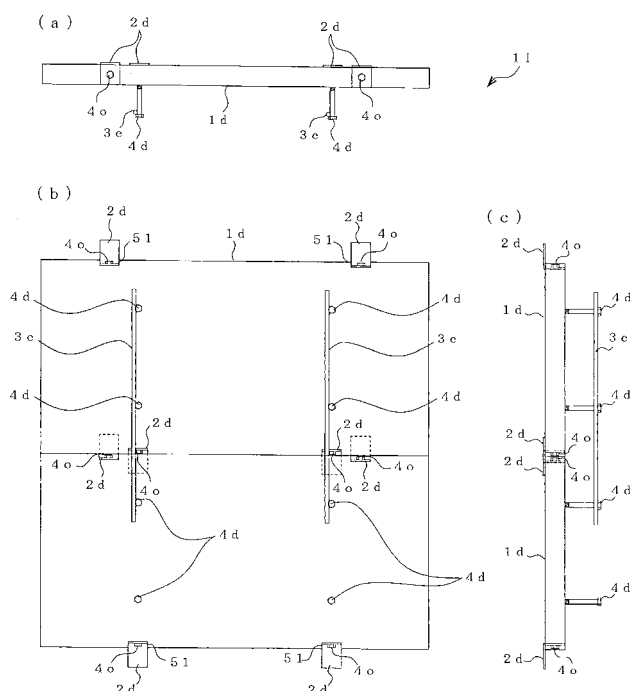
【 図 1 6 】



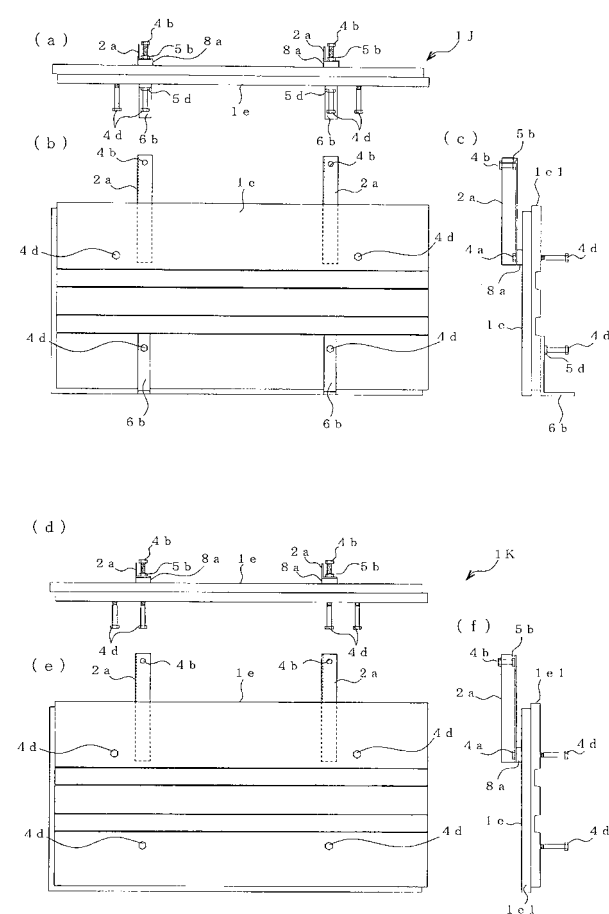
【図 17】



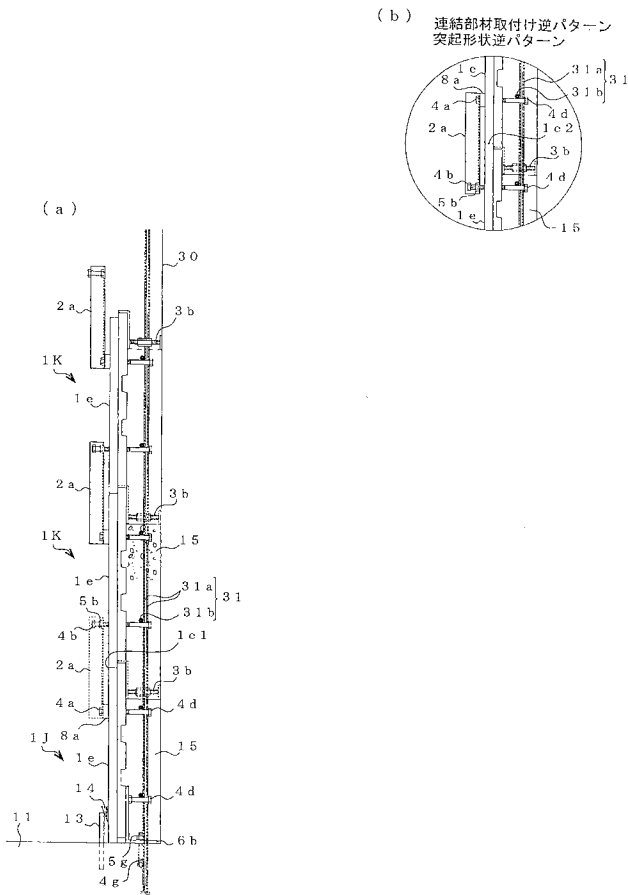
【図 2 2】



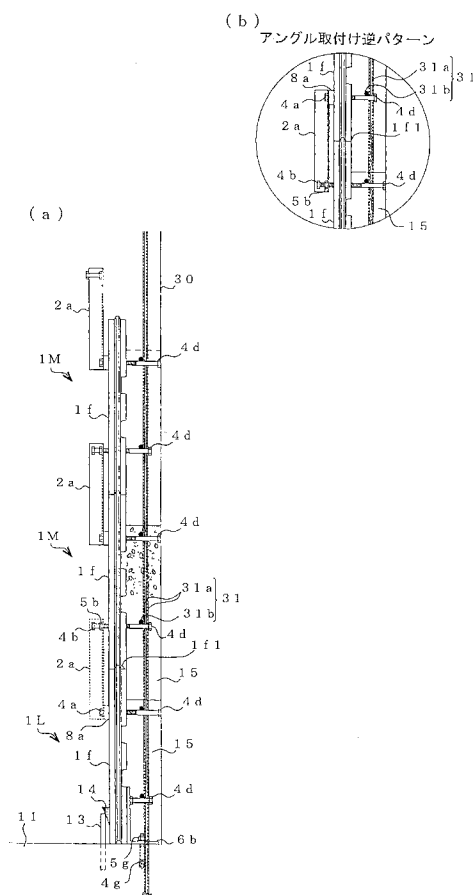
【図 24】



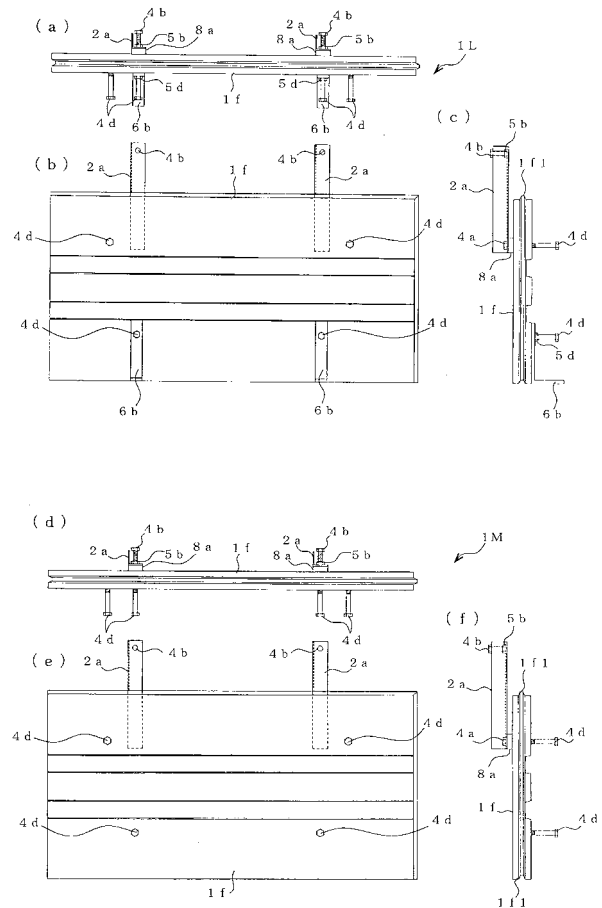
【図 25】



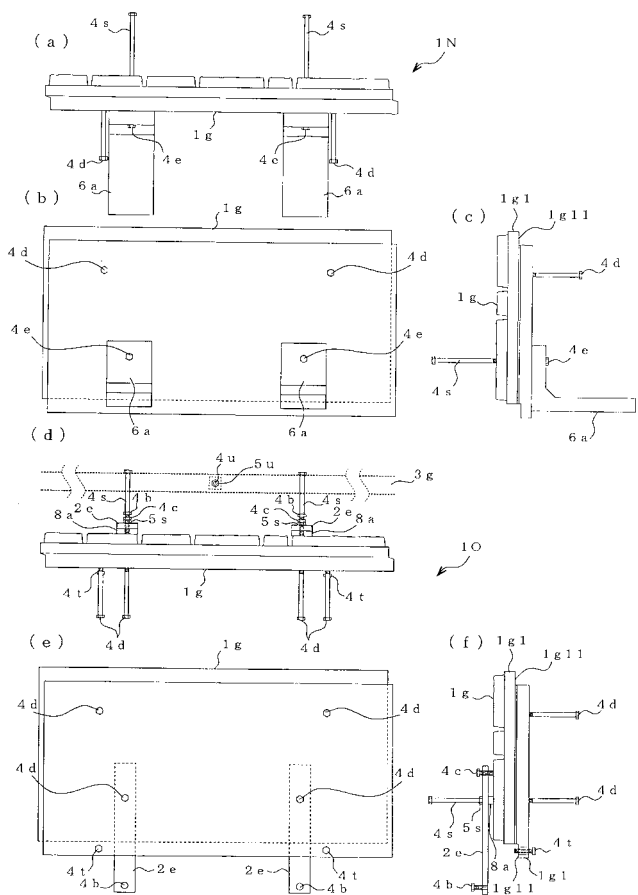
【図 27】



【図 26】



【図 28】



【図 29】

