

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7194531号
(P7194531)

(45)発行日 令和4年12月22日(2022.12.22)

(24)登録日 令和4年12月14日(2022.12.14)

(51)国際特許分類

FI

E 0 4 H 9/02 (2006.01)

E 0 4 H 9/02 3 3 1 A

E 0 2 D 27/34 (2006.01)

E 0 2 D 27/34 B

請求項の数 15 (全28頁)

(21)出願番号	特願2018-150515(P2018-150515)	(73)特許権者	302060926
(22)出願日	平成30年8月9日(2018.8.9)		株式会社フジタ
(65)公開番号	特開2020-26634(P2020-26634A)		東京都新宿区西新宿四丁目3 2 番 2 2 号
(43)公開日	令和2年2月20日(2020.2.20)	(74)代理人	110000408
審査請求日	令和3年7月21日(2021.7.21)		弁理士法人高橋・林アンドパートナーズ
		(72)発明者	中川 太郎
			東京都新宿区西新宿四丁目3 2 番 2 2 号
			株式会社フジタ内
		(72)発明者	東 毅洋
			東京都新宿区西新宿四丁目3 2 番 2 2 号
			株式会社フジタ内
		(72)発明者	三浦 靖史
			東京都新宿区西新宿四丁目3 2 番 2 2 号
			株式会社フジタ内
		(72)発明者	福島 泰之

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 免震上部基礎構造及びその作製方法、フーチング構造体、並びに免震基礎の施工方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

貫通孔を有するベースプレートと、
前記ベースプレート上のコンクリート部と、
前記コンクリート部に埋設されるベース筋と、
前記貫通孔に合わせて前記ベースプレート上に配置され、上部が前記コンクリート部から露出される複数の袋状ナットと、
前記複数の袋状ナットのそれぞれの上端に設けられた定着板と、
下部が前記コンクリート部に埋設され、上部が前記コンクリート部から露出する複数の補強筋と、を有し、

前記補強筋は、前記複数の袋状ナットのそれぞれと隣接し、かつ相互に離間するように配置されていることを特徴とする免震上部基礎構造。

【請求項2】

前記コンクリート部は、平板部と、前記平板部を囲む立ち上がり部を有し、
前記複数の袋状ナット及び前記複数の補強筋は、前記平板部に設けられている、請求項1に記載の免震上部基礎構造。

【請求項3】

前記立ち上がり部の高さは、前記複数の袋状ナット及び前記複数の補強筋の上端よりも高い、請求項2に記載の免震上部基礎構造。

【請求項4】

前記複数の補強筋は、前記複数の袋状ナットのそれぞれに隣接して少なくとも一つずつ配置される、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の免震上部基礎構造。

【請求項 5】

前記複数の補強筋は、前記複数の袋状ナットと間隙をもって配置される、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の免震上部基礎構造。

【請求項 6】

前記複数の補強筋は、前記ベース筋に掛けるように設けられる、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の免震上部基礎構造。

【請求項 7】

前記複数の補強筋は、矩形状の閉鎖型である、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の免震上部基礎構造。

【請求項 8】

前記複数の補強筋は、複数の屈曲部を有する鉤型である、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の免震上部基礎構造。

【請求項 9】

前記複数の補強筋は、前記複数の袋状ナットの少なくとも 2 つと隣接する、請求項 8 に記載の免震上部基礎構造。

【請求項 10】

前記コンクリート部上に配置される環状筋をさらに有し、

前記複数の補強筋は、前記環状筋と前記ベース筋とを掛け渡すように設けられる、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載の免震上部基礎構造。

【請求項 11】

前記複数の補強筋は、U 字型の本体部と、前記 U 字型の先端から曲げられた折り曲げ部とを含み、前記本体部が前記環状筋に掛けられ、前記折り曲げ部が前記ベース筋に掛け渡される、請求項 10 に記載の免震上部基礎構造。

【請求項 12】

前記環状筋は八角形状を有する、請求項 10 又は 11 に記載の免震上部基礎構造。

【請求項 13】

前記複数の袋状ナットは、前記ベースプレート上に環状に配置され、

前記環状筋は、環状に配置された前記複数の袋状ナットの外郭を囲む第 1 環状筋と、環状に配置された前記複数の袋状ナットの内郭に配置された第 2 環状筋を含み、

前記複数の補強筋のそれぞれは、前記第 1 環状筋と前記第 2 環状筋とに掛け渡すように配置される、請求項 10 乃至 12 のいずれか一項に記載の免震上部基礎構造。

【請求項 14】

請求項 1 乃至 13 のいずれか一項に記載の免震上部基礎構造の上に、前記コンクリート部及び前記複数の補強筋を埋設するようにフーチングが設けられている、ことを特徴とするフーチング構造体。

【請求項 15】

前記複数の補強筋の少なくとも一つは、前記フーチングのコーン状破壊面と交差するように設けられている、請求項 14 に記載のフーチング構造体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の一実施形態は、免震装置の上に設けられる基礎構造に関する。

【背景技術】

【0002】

ビルディング等の建造物の耐震性を高めるために、その基礎部分には免震構造が設けられている。免震構造としては、例えば、下部基礎上に設けられた免震装置の上に、プレキャストコンクリート盤（P C a 盤）を配置し、アンカー部材により固定された構造（特許文献 1 参照）、免震装置上に、鉄筋を定着するための定着部が備えられたプレキャストコ

10

20

30

40

50

ンクリート盤を設置した構造（特許文献2参照）、主脚部を固定するための鉄筋を埋め込んだプレキャストコンクリート盤を免震装置上に設けた構造（特許文献3参照）、が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2012-067524号公報（特許第5737554号）

特開2014-091943号公報（特許第5345238号）

特開2011-047201号公報（特許第5232106号）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

免震装置の上にフーチングと呼ばれる建物の基礎構造を形成するためには、建築現場でコンクリートを打設する必要がある。コンクリートを打設するには、型枠を設置し、型枠用サポートで支持する必要がある。さらに、フーチングと基礎梁の鉄筋が混在し、それに加えてフーチング内に補強筋を介在させることで配筋作業が繁雑となり、施工性が低下するという問題がある。また、免震上部基礎構造を用いて作製されるフーチング構造体において耐震性を向上させることが求められている。

【0005】

本発明の目的の一つは、このような課題を解決するための免震上部基礎構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造は、貫通孔を有するベースプレートと、ベースプレート上のコンクリート部と、コンクリート部に埋設されるベース筋と、貫通孔に合わせて前記ベースプレート上に配置され、上部がコンクリート部から露出される複数の袋状ナットと、複数の袋状ナットのそれぞれの上端に設けられた定着板と、下部がコンクリート部に埋設され、上部がコンクリート部から露出する複数の補強筋と、を有する。

【0007】

本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造の作製方法は、ベース筋を配筋し、免震装置のフランジ形状に合わせて上部に定着板が設けられた袋状ナットを立設し、袋状ナットに対応して補強筋を配筋し、ベース筋、袋状ナット、及び補強筋を囲むように型枠を配置し、定着板、袋状ナット及び補強筋の上部が露出するように型枠内にコンクリートを打設することを含み、補強筋は、袋状ナットに隣接し、かつ離間するように配筋することを含む。

【発明の効果】

【0008】

本発明の一実施形態によれば、免震上部基礎構造において、袋状ナットに隣接して補強筋を配置することで、耐震性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造を示し、（A）は平面図であり、（B）は断面模式図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造の断面模式図を示す。

【図3】本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造の補強筋の取り付け構造を示す断面模式図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造の立ち上がり部と袋状ナット及び定着板、並びに補強筋の詳細を示す断面図である。

【図5】本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造に用いられる補強筋の一例を示す。

【図6】本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造の作製方法を説明する断面図であり

10

20

30

40

50

、（Ａ）はベースプレート上に袋状ナットが配置され、ベース筋及び補強筋が配筋され、型枠が配置された状態を示す平面図であり、（Ｂ）はその断面模式図を示す。

【図 7】本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造の作製方法を説明する断面図であり、（Ａ）は内側型枠の下端までコンクリートが打設される段階、（Ｂ）は外側型枠と内側型枠の間にコンクリートが打設される段階を示す。

【図 8】本発明の一実施形態に係るフーチング構造体の断面模式図を示す。

【図 9】本発明の一実施形態に係る免震基礎の施工方法を説明する断面図であり、免震上部基礎構造を免震装置の上に設置する段階を示す。

【図 10】本発明の一実施形態に係る免震基礎の施工方法を説明する断面図であり、免震上部基礎構造の上に梁主筋を配筋する段階を示す。

【図 11】本発明の一実施形態に係る免震基礎の施工方法を説明する断面図であり、基礎梁を形成する段階を示す。

【図 12】本発明の一実施形態に係る免震基礎構造の上に鉄骨基礎梁を設けた一態様を示す断面図である。

【図 13】本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造の上に基礎梁を設けた一態様を示す斜視図であり、（Ａ）は基礎梁が鉄筋コンクリート製である場合を示し、（Ｂ）は基礎梁がＨ形鋼である場合を示す。

【図 14】本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造を示し、（Ａ）は平面図であり、（Ｂ）は断面模式図である。

【図 15】本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造を示し、（Ａ）は平面図であり、（Ｂ）は断面模式図である。

【図 16】本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造の断面模式図を示す。

【図 17】本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造を示し、（Ａ）は平面図であり、（Ｂ）は断面模式図である。

【図 18】本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造の作製方法を説明する断面図であり、（Ａ）はベースプレート上に袋状ナットが配置され、ベース筋及び補強筋が配筋され、型枠が配置される段階、（Ｂ）は型枠の内側にコンクリートが打設される段階を示す。

【図 19】本発明の一実施形態に係る免震基礎の施工方法を説明する断面図であり、免震上部基礎構造を免震装置の上に設置する段階を示す。

【図 20】本発明の一実施形態に係る免震基礎の施工方法を説明する断面図であり、免震上部基礎構造の上に梁主筋を配筋する段階を示す。

【図 21】本発明の一実施形態に係る免震基礎の施工方法を説明する断面図であり、基礎梁を形成する段階を示す。

【図 22】本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造を示し、（Ａ）は平面図であり、（Ｂ）は断面模式図である。

【図 23】本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造の作製方法を説明する断面図であり、（Ａ）は型枠上に袋状ナットが配置され、ベース筋及び補強筋が配筋される段階、（Ｂ）は（Ｂ）は型枠の内側にコンクリートが打設される段階を示す。

【図 24】本発明の一実施形態に係る免震基礎の施工方法を説明する断面図であり、免震上部基礎構造を免震装置の上に設置する段階を示す。

【図 25】本発明の一実施形態に係る免震基礎の施工方法を説明する断面図であり、免震上部基礎構造の上に梁主筋を配筋する段階を示す。

【図 26】本発明の一実施形態に係る免震基礎の施工方法を説明する断面図であり、基礎梁を形成する段階を示す。

【図 27】本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造の作製方法を説明する断面模式図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態の内容を、図面等を参照しながら説明する。但し、本発明は多くの異なる態様を含み、以下に例示される実施形態の内容に限定して解釈されるものでは

10

20

30

40

50

ない。図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、それはあくまで一例であって、本発明の内容を限定するものではない。また、本明細書において、ある図面に記載されたある要素と、他の図面に記載されたある要素とが同一又は対応する関係にあるときは、同一の符号（又は符号として記載された数字の後に a、b 等を付した符号）を付して、繰り返しの説明を適宜省略することがある。さらに各要素に対する「第 1」、「第 2」と付記された文字は、各要素を区別するために用いられる便宜的な標識であり、特段の説明がない限りそれ以上の意味を有さない。

【0011】

第 1 の実施形態：

本実施形態は、免震装置の上部に設けられる基礎構造（以下、「免震上部基礎構造」という。）の構成を示す。以下、本実施形態に係る免震上部基礎構造の構成及びその製造方法、並びに免震上部基礎構造を用いたフーチング構造体について説明する。

【0012】

（1）免震上部基礎構造

図 1（A）は、本実施形態に係る免震上部基礎構造 100a の平面図を示し、図 1（B）は、その断面構造の模式図を示す。免震上部基礎構造 100a は、ベースプレート 102、ベース筋 116、コンクリート部 106、袋状ナット 112、袋状ナット 112 の上部に付された定着板 114、及び補強筋 115a を含んで構成される。

【0013】

ベースプレート 102 は、複数の貫通孔 104 を有する。ベースプレート 102 における貫通孔 104 は、免震装置の上部フランジに形成されるアンカーボルトを挿通するための貫通孔に合わせて配置される。例えば、貫通孔 104 は、ベースプレート 102 の中心を円心として所定の半径を有する円周上の複数箇所に形成される。ベースプレート 102 は金属製であり、例えば、鋼鉄によって作製される。ベースプレート 102 の厚さは任意であるが、10mm から 30mm、例えば 20mm の厚さを有する。また、図 1（A）は、ベースプレート 102 が矩形である場合を示すが、ベースプレート 102 の平面的な形状はこれに限定されず、他の多角形又は円形であってもよい。

【0014】

袋状ナット 112 は、ベースプレート 102 上で貫通孔 104 の配置に合わせて複数個配置される。袋状ナット 112 の上部には、定着板 114 が設けられる。定着板 114 は平板状であり、先端が袋状ナット 112 の本体から水平に突出するように設けられる。図 1（B）に示すように、袋状ナット 112 は、ベースプレート 102 上に立設するように設けられる。袋状ナット 112 は、あらかじめ溶接によってベースプレート 102 に固定されていてもよい。袋状ナット 112 を溶接でベースプレート 102 上に固定しておくことにより、精度良く配置することができ、免震上部基礎構造 100a を免震装置上で安定的に保持することができる。ベースプレート 102 上の袋状ナット 112 は、下側部分がコンクリート部 106 に埋設され、上側部分がコンクリート部 106 から露出するように設けられる。

【0015】

図 1（A）及び図 1（B）に示すように、コンクリート部 106 は、ベースプレート 102 の上面側に設けられる。図 1（B）は、ベースプレート 102 の上面とコンクリート部 106 の底面が接するように設けられた形態を示す。また、図 2 に示すように、コンクリート部 106 は、ベースプレート 102 の上面及び側面を覆うように設けられていてもよい。ベースプレート 102 の上面及び側面が、コンクリート部 106 に埋設されるようにすることで、免震上部基礎構造 100 の底面を平坦化することができ、ベースプレート 102 とコンクリート部 106 との間に働くせん断力に対する耐性を高めることができる。

【0016】

図 1（A）及び図 1（B）に示すように、コンクリート部 106 は平板状であっても良いし、ベースプレート 102 と平行な平板部 108 と、平板部 108 から突出する立ち上

10

20

30

40

50

がり部 110 を含んで構成されてもよい。立ち上がり部 110 は、コンクリート部 106 の周縁部に沿って平板部 108 の四方を囲むように設けられる。なお、平板部 108 と立ち上がり部 110 とは説明の都合上異なる部位として説明されるが、これらはコンクリート部 106 として一つの構造体を形成するように一体に形成されていてもよい。

【0017】

ベース筋 116 は複数本がコンクリート部 106 の中に配筋される。コンクリート部 106 の表面からベース筋 116 までの厚さ（かぶり厚さ）は任意であるが、例えば、40 mm から 60 mm の厚さを有する。複数のベース筋 116 は、コンクリート部 106 の中で袋状ナット 112 と干渉しないように、縦横に交差するように設けられる。複数のベース筋 116 は、交差部において適宜結束線で結束される。このように、免震上部基礎構造は、鉄筋コンクリートで形成される。

10

【0018】

図 1 (B) に示すように、ベース筋 116 は、コンクリート部 106 の立ち上がり部 110 で上方に突出するように屈曲された形状を有する。別言すれば、複数のベース筋 116 のそれぞれは、平板部 108 で格子状に配筋されると共に、立ち上がり部 110 の上面から突出するように設けられることで、上方が開口した籠状の形状を有する。ベース筋 116 がコンクリート部 106 から突出する部分は、フーチング籠筋 118 とも呼ばれる。図 1 (B) に示すように、フーチング籠筋 118 の先端は U 字状に折り曲げられていてもよい。

【0019】

20

コンクリート部 106 は、ベース筋が上方へ突出するように屈曲していることで、立ち上がり部 110 の強度及び耐久性が高められている。図では示さないが、コンクリート部 106 には、立ち上がり部 110 に沿った枠状のベース筋が設けられていてもよい。なお、立ち上がり部 110 の高さは、後述されるように袋状ナット 112 及び定着板 114、並びに補強筋 115 a の高さより高くなるように設けられる。また、立ち上がり部 110 の厚さは適宜設定されるが、少なくともフーチング籠筋 118 のかぶり厚さを満たす程度の幅を有する。

【0020】

袋状ナット 112 は、下側部分がコンクリート部 106 に埋設され、上側部分がコンクリート部 106 から露出するように設けられる。袋状ナット 112 の上部がコンクリート部 106 から露出することにより、定着板 114 も同様にコンクリート部 106 から露出する。補強筋 115 a は、少なくとも一部がコンクリート部 106 に埋設され、他の一部がコンクリート部 106 から露出するように設けられる。すなわち、補強筋 115 a は、下側部分がコンクリート部 106 に埋設され、上側部分がコンクリート部 106 から露出するように設けられる。

30

【0021】

図 1 (A) 及び図 1 (B) は、閉鎖型の補強筋 115 a がコンクリート部 106 に設けられた態様を示す。図 5 (A-1) は、閉鎖型の補強筋 115 a の一例を示す。閉鎖型の補強筋 115 a は、鉄筋が矩形状に曲折された外観形状を有し、1 本の鉄筋が一周曲げ回されて端部が一部重なる環状の形状を有している。また、図 5 (A-2) は、鉄筋の一端と他端が溶接されたフープ状の形状有する一例を示す。

40

【0022】

図 1 (A) 及び図 1 (B) に示すように、補強筋 115 a は、袋状ナット 112 に隣接するように配置される。補強筋 115 a は、少なくとも一つが袋状ナット 112 と隣接して配置される。例えば、一つの袋状ナット 112 に対し、その両側を挟むように 2 つの補強筋 115 a が配置されていてもよい。なお、平面視において、補強筋 115 a は任意の方向に向けて配置することができる。例えば、図 1 (A) に示すように、平面視において、補強筋 115 a の一方は、ベース筋 116 に掛着するために、ベース筋 116 と垂直な方向に向けて配置することができる。また、補強筋 115 a の上部は、補強筋固定筋 117 に掛着される。補強筋固定筋 117 は、コンクリート部 106 から露出するように設け

50

られる。

【0023】

図3は、補強筋115aの取り付け構造の詳細を示す。補強筋115aは、上側部分が補強筋固定筋117に掛けられ、下側部分がベース筋116に掛け渡されるように配置される。ベース筋116はコンクリート部106に埋め込まれ、補強筋固定筋117はコンクリート部106から露出し、平板部108の上方に配置される。ベース筋116及び補強筋固定筋117のこのような配置により、補強筋115aはコンクリート部106の表面から立設するように設けられる。

【0024】

補強筋115aは、袋状ナット112に近接して配置される。補強筋115aは、袋状ナット112に接するのではなく、間隙をもって配置される。コンクリート部106は、ベース筋116、補強筋115aが配筋された状態で、袋状ナット112が立てられたベースプレート102上にコンクリートを打設することにより作製される。補強筋115aと袋状ナット112との間隔は、両者の間にコンクリートを構成するセメント及び骨材（粗骨材、細骨材）が十分に流れ込む程度の間隔を有していることが好ましい。例えば、補強筋115aと袋状ナット112との間隔は、30mm～40mm程度の間隔を有していることが好ましい。

【0025】

図4は、本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造100aにおける、立ち上がり部110、袋状ナット112、補強筋115aの詳細を示す。図4に示すように、袋状ナット112及び補強筋115aは、コンクリート部106の平板部108に配置される。袋状ナット112の上部及び定着板114、並びに補強筋115aは一部が平板部108から露出し、立ち上がり部110に囲まれるように配置される。図4は、補強筋115aが、鉄筋が矩形状に曲折された閉鎖型である場合を示す。補強筋115aは、袋状ナット112と並置され、平板部108の上面から略垂直に立ち上がるように設けられる。補強筋115aの上部は、補強筋固定筋117に掛けられる。補強筋固定筋117は平板部108の上方に配置され、複数の補強筋115aにより架設されるように設けられる。

【0026】

袋状ナット112の上端には定着板114が設けられる。袋状ナット112は、定着板114の高さ（ h_1 ：平板部108の上面から定着板114の上面までの高さ）が、立ち上がり部110の高さ（ h_3 ：平板部108の上面から立ち上がり部110の上端までの高さ）より低くなるように設けられる。また、補強筋115aの高さ（ h_2 ：平板部108の上面から補強筋115aの上端までの高さ）は、定着板114の高さ（ h_1 ）より高く、立ち上がり部110の高さ（ h_1 ）より低くなるように設けられる。すなわち、袋状ナット112の定着板114までの高さ h_1 と、補強筋115aの高さ h_2 と、立ち上がり部110の高さ h_3 とは、 $h_1 < h_2 < h_3$ の関係が成立するように設けられる。

【0027】

図4において点線で示すように、免震上部基礎構造100aの上にはフーチング131及び基礎梁132が設けられる。基礎梁132が鉄筋コンクリートで作製される場合、コンクリート部106の上に鉄筋が配筋される。この場合、コンクリートのかぶり厚さを確保するため、梁主筋134を支持するスペーサ143が立ち上がり部110の上面に配置される。

【0028】

本実施形態に係る免震上部基礎構造100aは、袋状ナット112及び定着板114、並びに補強筋115aが、立ち上がり部110より突出しないように設けられることで、梁主筋134を配筋するときに袋状ナット112及び定着板114、並びに補強筋115aが干渉しないようにすることができる。別言すれば、免震上部基礎構造100aは、立ち上がり部110を有することで、袋状ナット112及び定着板114、並びに補強筋115aをコンクリート部106の表面（平板部108の上面）から突出して設けることができる。

10

20

30

40

50

【0029】

図4は、フーチング131が形成されたとき、アンカー部材（袋状ナット112、及び袋状ナットと締結されるアンカーボルト（図4では図示せず。））に引張応力が作用したときに発生し得るコーン状破壊面DFを点線で示す。補強筋115aは、コーン状破壊面DFを交差するように設けられる。免震上部基礎構造100aは、フーチング131が形成された場合において、コーン状破壊面DFと交差するように設けられた補強筋115aを有することで、コーン状破壊に対する耐性を高めることができる。

【0030】

なお、本実施形態において、コンクリート部106は、免震装置の上で直接的にコンクリートが打設されて形成されたものではなく、プレキャスト製のものであることが好ましい。免震上部基礎構造100aがプレキャストされたコンクリートで形成されることで、建造物の基礎を形成する作業現場において、型枠を配置したり、作業現場を養生したりする手間が省略し、作業効率を向上させることが可能となる。

【0031】

(2) 免震上部基礎構造の製造方法

図6及び図7を参照して、図1(A)及び図1(B)に示す免震上部基礎構造100aの作製方法を説明する。本実施形態に係る免震上部基礎構造100aは、プレキャストコンクリート(PCa)工法で作製されるものである。以下においては、プレキャストコンクリート(PCa)工法に基づく作製方法について説明する。

【0032】

図6(A)及び図6(B)は、ベース筋116が配筋され、免震装置のフランジ形状に合わせて袋状ナット112が立設して設けられ、袋状ナット112に隣接して補強筋115aが配置された段階を示す。袋状ナット112の上面には定着板114が設けられている。袋状ナット112は、貫通孔104が形成されたベースプレート102の上面に配置されている。さらに、図6(A)及び図6(B)は、ベース筋116、定着板114が設けられた袋状ナット112、補強筋115aを囲むように型枠138（外側型枠138a、内側型枠138b）が設置される段階を示す。なお、図6(A)はこの段階での平面図を示し、図6(B)はこの段階での断面模式図を示す。図6(B)に示す構造のほか、図27に示すように、ベースプレート102を、底面を有する外側型枠138d上に設置し、ベースプレート102の周辺に木材などの間隙充填材141を敷設し、ベースプレート102及び外側型枠138dにはボルトが挿通される貫通口139を有する構造であってもよい。底面を有する外側型枠138dを用いることで、ベースプレート102をより安定的に支持することができる。また、外側型枠138dとベースプレート102との間に間隙充填材141を配置することで、ベースプレート102の位置がずれないようにすることができる。

【0033】

ベースプレート102は、土台136の上に支持されていてもよい。袋状ナット112は、貫通孔104の位置に合わせて配置する。袋状ナット112は、ベースプレート102の下面から貫通孔104に挿通される取り付け用のボルトによって仮止めされてもよいし、図2(B)に示すように、溶接によってベースプレート102に固定されてもよい。

【0034】

定着板114が付けられた袋状ナット112が配置されたベースプレート102上に、ベース筋116が適宜配筋される。ベース筋116は、例えば、図示するように格子状に配筋する。ベース筋116は、フーチング籠筋118に相当する部分が上方に伸びるように配筋される。さらに、袋状ナット112と隣接するように補強筋115aを配筋し、補強筋固定筋117を連通させて固定する。

【0035】

ベースプレート102を囲む外側型枠138aと、外側型枠138aの内側に所定の間隔をもって内側型枠138bとが配置される。外側型枠138aは、ベースプレート102の上面部と高さが略一致する下部型枠部分を含んでいてもよい。内側型枠138bは立

10

20

30

40

50

ち上がり部 110 を形成するために、ベースプレート 102 から浮いた状態で支持される。内側型枠 138 b の下端の高さは、袋状ナット 112、定着板 114、補強筋 115 a、及び補強筋固定筋 117 の高さより低くなるように配置される。外側型枠 138 a は土台 136 によって支持され、内側型枠 138 b は内側型枠固定用締結具 140 によって支持される。なお、外側型枠 138 a は、図示されない型枠用サポートによって配置が安定するように支持されていてもよい。外側型枠 138 a 及び内側型枠 138 b は金属製又は木製であり、内側型枠固定用締結具 140 としては、例えば、ボルト及びナットが用いられる。

【0036】

なお、袋状ナット 112、ベース筋 116 の配筋、補強筋 115 a の配筋、外側型枠 138 a 及び内側型枠 138 b を配置する手順は上記に限定されず適宜変更されてもよい。コンクリートを打設する前段階で図 6 (A) 及び図 6 (B) に示す構造が出来上がっているならば、各部材を設置する順番は変更されてもよい。

【0037】

図 7 (A) は、内側型枠 138 b の下端又はその近傍までコンクリートを打設して平板部 108 を形成する段階を示す。コンクリートは、ベース筋 116、袋状ナット 112 の下側部分、補強筋 115 a の下側部分を埋設し、袋状ナット 112 の上側部分、定着板 114、補強筋 115 a の上側部分、補強筋固定筋 117 が露出するように打設される。この段階で打設されたコンクリートが硬化することにより、ベースプレート 102 上で、ベース筋 116、袋状ナット 112、補強筋 115 a が固定される。

【0038】

図 7 (B) は、外側型枠 138 a と内側型枠 138 b との間にコンクリートを打設する段階を示す。外側型枠 138 a と内側型枠 138 b との間にコンクリートを流し込む作業は、平板部 108 を形成するコンクリートが安定化し、ある程度硬化した状態で行われることが好ましい。外側型枠 138 a と内側型枠 138 b との間に打設されたコンクリートにより、立ち上がり部 110 が形成される。立ち上がり部 110 の高さは、外側型枠 138 a と内側型枠 138 b との間に流し込むコンクリートの量によって調整することができる。この場合において、外側型枠 138 a と内側型枠 138 b との間に流し込まれるコンクリートの量は、少なくとも平板部 108 から突出する定着板 114、補強筋 115 a の上端部、及び補強筋固定筋 117 の高さより高くなるのに十分な量であることが望ましい。

【0039】

コンクリートが硬化した後、外側型枠 138 a 及び内側型枠 138 b が除去される。このようなプレキャストコンクリート (P C a) 工法によって、図 1 (A) 及び図 1 (B) に示すような免震上部基礎構造 100 a が作製される。本実施形態で示すように、プレキャストコンクリートを 2 段階に分けて打設することにより、立ち上がり部 110 を有すると共に、袋状ナット 112 の上側部分、定着板 114、補強筋 115 a の上側部分、補強筋固定筋 117 が露出する免震上部基礎構造 100 a を作製することができる。なお、本実施形態では、図 7 (A) 及び図 7 (B) に示すように、コンクリートを 2 段階で打設する態様を示すが、これに限定されず、コンクリートの 1 回の打設により平板部 108 と立ち上がり部 110 を形成してもよい。

【0040】

本実施形態に係る作製方法によれば、免震上部基礎構造を作製するために作業現場でコンクリートを打設する必要がないので、型枠及び型枠用サポートの設置作業をする必要がなく、煩雑な作業を削減することができる。また、免震上部基礎構造用の鉄筋と、基礎梁用の鉄筋とが混在することを防ぐことができるので、配筋の作業を簡略化することができる。

【0041】

さらに、本実施形態に係る免震上部基礎構造は、免震装置の直上で作製するのではなく、工場や作業所内で個別に生産することができるため、コンクリートの品質管理が容易であり、品質のばらつきを小さくすることができるという利点を有する。また、免震上部基

10

20

30

40

50

礎構造 100a を工場で作製する場合は、天候等の影響を受けず計画的に生産することができるため、工期を短縮することができる。さらに、現場でコンクリートを打設する工法に比べ、型枠及び型枠サポートの使用量を削減することができ、現場において煩雑な作業を省略することができ、建設コストを削減することができる。

【0042】

(3) フーチング構造体

図8は、本発明の一実施形態に係るフーチング構造体200を示す。フーチング構造体200は、免震上部基礎構造100aと、その上に設けられた鉄筋コンクリート製のフーチング131を含む。図8は、フーチング構造体200が免震装置122の上に設置された状態を示す断面図である。

【0043】

免震上部基礎構造100aは、アンカーボルト130によって免震装置122に固定される。免震装置122は、免震ゴム部124と上部フランジ126及び下部フランジ128を含む。アンカーボルト130は、免震装置122の上部フランジ126からベースプレート102の貫通孔104に挿通され、袋状ナット112に螺合される。免震上部基礎構造100aは、アンカーボルト130によって複数箇所が締結されることで、免震装置122の上に安定的に保持される。なお、免震装置122は、免震下部基礎構造120の上に、下部フランジ128を挿通するアンカーボルト130によって固定される。

【0044】

免震上部基礎構造100aの上にはフーチング131及び基礎梁132が設けられる。フーチング131及び基礎梁132は、梁主筋(図8では図示せず)を埋設するようにコンクリートを打設することで作製される。フーチング131及び基礎梁132を形成するコンクリートは、免震上部基礎構造100aの上面部と密接するように設けられる。すなわち、フーチング131及び基礎梁132を形成するコンクリートは、免震上部基礎構造100aの立ち上がり部110及び平板部108の上面と密接するように設けられる。これにより、コンクリート部106の平板部108と立ち上がり部110とで形成される凹状の領域に、フーチング131及び基礎梁132を形成するコンクリートが充填される。立ち上がり部110から突出するフーチング籠筋118は、フーチング131の中に伸びることで、免震上部基礎構造100aとフーチング131及び基礎梁132との接合強度を高めている。

【0045】

免震上部基礎構造100a及び基礎梁132はコンクリートで形成される。さらに、フーチング籠筋118がフーチング131へ突出するように設けられる。免震上部基礎構造100aの立ち上がり部110は、基礎梁132に横方向の力が作用したとき反作用を生じる部位となり、基礎梁132の横方向の滑りに対して抵抗を生じさせる。これにより、免震上部基礎構造100aは、地震の横揺れに対する建造物の耐性を高めることができる。

【0046】

免震上部基礎構造100aにおいて、平板部108から突出する袋状ナット112及び定着板114は、フーチング131の中に埋設される。定着板114は袋状ナット112の本体から突出するように設けられているので、フーチング131及び基礎梁132に作用する縦方向の力に対して抵抗力を生じさせる部位となる。

【0047】

補強筋115aは、図4を参照して説明したように、フーチング131に想定されるコーン状破壊面DFを交差するように配置される。補強筋115aは、コーン状破壊面DFと交差するように配置されることで、コンクリートの脆性を改善し、コーン状破壊に対する耐性が向上するように作用する。

【0048】

本実施形態に係るフーチング構造体200によれば、補強筋115aがフーチング131に生じ得るコーン状破壊面DFと交差するように設けられることで、アンカーに引張応力が作用した際のコーン状破壊耐性を高めることができる。それにより、免震基礎構造の

10

20

30

40

50

耐震性を高めることができる。

【0049】

(4) 免震基礎の施工方法

図9乃至図13を参照して、本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造100aを用いた免震基礎の施工方法について説明する。

【0050】

プレキャストコンクリート（P C a）工法で作製された免震上部基礎構造100aは、基礎工事が行われる建設現場の設置場所に搬送される。図9に示すように、免震装置122は、免震下部基礎構造120の上に設置された状態にある。免震上部基礎構造100aは、免震装置122の上部フランジ126の上に設置され、アンカーボルト130によって固定される。

10

【0051】

その後、図10に示すように、免震上部基礎構造100aの上に、基礎梁を形成するための梁主筋等を配筋する作業が行われる。梁主筋134a、134bは、それぞれ基礎梁の長手方向に配筋される。このとき、免震上部基礎構造100aの立ち上がり部110は、梁主筋134bを支持する部位として利用される。さらに梁主筋134a、134bの周囲には、せん断補強筋（フープ筋ともいう）142が適宜配筋される。梁主筋134a、134bとせん断補強筋142とは結束線で適宜結束される。

【0052】

図11は、コンクリートを打設してフーチング131及び基礎梁132を作製する段階を示す。梁主筋134a、134bはスペーサ143によって免震上部基礎構造100aの立ち上がり部110の上面から浮いた状態で支持される。梁主筋134a、134b及びせん断補強筋142を囲むように、図示されない型枠及び型枠用サポートを設置し、コンクリートを打設する。コンクリートは、免震上部基礎構造100aの上面側にも打設される。コンクリートは、免震上部基礎構造100aの立ち上がり部110と平板部108とで形成される凹状の領域にも充填される。その結果、袋状ナット112の上側部分、定着板114、補強筋115aの上側部分、及び補強筋固定筋117がコンクリートに埋設される。また、基礎梁132と免震上部基礎構造100aが交差する部分では、立ち上がり部110が基礎梁132のコンクリートの下端に位置するように形成される。基礎梁用のコンクリートを養生させた後、図示されない型枠を除去することで、フーチング構造体200及び基礎梁132が形成される。なお、補強筋115a、袋ナット112及び定着板114と、せん断補強筋142及び梁主筋134a、134bとの間には、30mm以上の間隙を設けることが好ましい。

20

30

【0053】

図13（A）は、免震上部基礎構造100aが免震装置122に取り付けられ、フーチング131及び鉄筋コンクリートで形成された基礎梁132が形成された状態を斜視図で示す。免震装置122の上に形成されたフーチング構造体200は、隣接するフーチング構造体同士を連結するように基礎梁132が水平方向に延設される。なお図13（A）では図示されないが、フーチング131の上には柱脚が垂直方向に設けられる。

【0054】

40

図12は、基礎梁132が鉄骨材で形成された態様を示す断面図である。基礎梁132に用いることのできる鉄骨材としては各種の形鋼を用いることができる。図12は基礎梁132にH形鋼が用いられた態様を示す。この場合、免震上部基礎構造100aの立ち上がり部110の上面に基礎梁132として用いられる鉄骨材が直接配設される。免震上部基礎構造100aは、立ち上がり部110を有することにより、袋状ナット112、定着板114、補強筋115a、及び補強筋固定筋117と干渉しないように配置することができる。免震上部基礎構造100aの上にはコンクリートが打設され、フーチング131が形成される。なお、補強筋115a、袋ナット112及び定着板114と、鉄骨梁下端との間には、30mm以上の間隙を設けることが好ましい。

【0055】

50

図13(B)は、免震上部基礎構造100aが免震装置122に取り付けられ、さらにフーチング131及び鉄骨材で形成された基礎梁132が形成された状態を示す斜視図である。免震装置122の上に形成されたフーチング構造体200は、隣接するフーチング構造体同士を連結するように基礎梁132が水平方向に延設される。なお図14(B)では図示されないが、フーチング131の上には柱脚が垂直方向に設けられる。

【0056】

本実施形態に係る免震基礎の施工方法によれば、プレキャストコンクリート(PCa)で作製された免震上部基礎構造100aの上にフーチング131及び基礎梁132を密接して形成することが可能となる。また、平板部108から露出する袋状ナット112及び定着板114は、フーチング131のコンクリートに埋設されることで、縦方向の振動に対して高い耐性を発揮することができる。さらに、フーチング構造体200は、コーン状破壊面と交差するように補強筋115aが配筋されていることにより、コーン状破壊耐性を高めることができる。別言すれば、免震装置122とフーチング構造体200を連結するアンカー(アンカーボルト及び袋状ナット112)に作用する縦方向の引張応力に対して耐性を高めることができる。このように、本実施形態に係る免震基礎の施工方法によれば、耐震性の高い基礎構造を形成することができる。

【0057】

なお、本実施形態は、免震上部基礎構造100aを、プレキャストコンクリート(PCa)工法で作製する一例を示すが、本発明はこれに限定して解釈されるものではない。

【0058】

第2の実施形態：

本実施形態は、第1の実施形態における免震上部基礎構造100aと比較して、補強筋の構成が異なる一例を示す。図14(A)は、本実施形態に係る免震上部基礎構造100bの平面図を示し、図14(B)は断面構造の模式図を示す。以下の説明においては、第1の実施形態と相違する部分を中心に説明する。

【0059】

図14(A)及び図14(B)に示すように免震上部基礎構造100bは、ベースプレート102、ベース筋116、コンクリート部106、袋状ナット112、袋状ナット112の上部に付された定着板114、補強筋115b、及び環状筋119(第1環状筋119aと第2環状筋119b)を含んで構成される。ベースプレート102、ベース筋116、コンクリート部106、袋状ナット112、及び定着板114の構成は第1の実施形態におけるものと同様である。

【0060】

図14(A)に示すように、環状筋119は、ベースプレート102の中心を円心として所定の半径を有する円周上に配置された複数の袋状ナット112の外側を囲むように設けられる第1環状筋119aと、内側を囲むように設けられる第2環状筋119bとを有する。なお、環状筋とは、環状をなす鉄筋をいうものとする。環状筋は、円形又は複数の屈曲部を有する多角形状を有する。図14(A)は、第1環状筋119a及び第2環状筋119bが、平面視において八角形状を有する態様を示す。

【0061】

図14(B)に示すように、第1環状筋119a及び第2環状筋119bは、コンクリート部106における平板部108の面上であって、袋状ナット112及び定着板114の高さより高い位置に配置される。また、第1環状筋119a及び第2環状筋119bは、コンクリート部106において立ち上がり部110の高さより低い位置に配置される。第1環状筋119a及び第2環状筋119bは、このような高さに配置されることで、第1の実施形態と同様に、梁主筋を配筋するときに環状筋が干渉しないようにすることができる。

【0062】

補強筋115bは、線状の鉄筋の両端が開放端となるように屈曲された、U字型(又はコの字型)の構造を有する。図5(B)は、このようなU字型の補強筋115bの一例を

10

20

30

40

50

示す。補強筋 115b は、U 字型の本体部と、U 字型の先端から曲げられた折り曲げ部とを含む。図 14 (B) に示すように、補強筋 115b は、U 字型の本体部が第 1 環状筋 119a と第 2 環状筋 119b とに掛けられ、折り曲げ部がベース筋 116 に掛け渡される。補強筋 115b は、環状筋 119 (第 1 環状筋 119a、第 2 環状筋 119b) とベース筋 116 とに掛け渡されることで、袋状ナット 112 に隣接して立設するように配置される。補強筋 115b は、環状筋 119 (第 1 環状筋 119a、第 2 環状筋 119b) 及びベース筋 116 と、結束線で結束されている。

【0063】

図 14 (A) に示すように、補強筋 115b は、袋状ナット 112 に対し、少なくとも一つが隣接するように配置される。コンクリート部 106 において、補強筋 115b は複数個配置される。複数個の補強筋 115b は、環状筋 119 (第 1 環状筋 119a、第 2 環状筋 119b) が連通されることで相互に支え合い、せん断力に対する耐性が高められる。また、補強筋 115b は、第 1 の実施形態と同様に、フーチングのコーン状破壊面を交差するように配置される。それにより、アンカーに引張応力が作用した際のコーン状破壊耐性を高めることができ、免震基礎構造の耐震性を高めることができる。

【0064】

本実施形態に係る免震上部基礎構造 100b は、第 1 実施形態で説明される製造方法と同様の方法で作製することができる。また、第 1 の実施形態と同様に、免震上部基礎構造 100b の上にフーチングを形成することでフーチング構造体を形成することができる。本実施形態に係る免震上部基礎構造 100b を用いたフーチング構造体も、第 1 の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。さらに、本実施形態に係る免震上部基礎構造 100b を用いて免震基礎を施工することができる。

【0065】

第 3 の実施形態：

本実施形態は、第 1 の実施形態における免震上部基礎構造 100a と比較して、補強筋の構成が異なる一例を示す。図 15 (A) は、本実施形態に係る免震上部基礎構造 100c の平面図を示し、図 15 (B) は断面構造の模式図を示す。以下の説明においては、第 1 の実施形態と相違する部分を中心に説明する。

【0066】

図 15 (A) 及び図 15 (B) に示すように免震上部基礎構造 100c は、ベースプレート 102、ベース筋 116、コンクリート部 106、袋状ナット 112、袋状ナット 112 の上部に付された定着板 114、補強筋 115c を含んで構成される。ベースプレート 102、ベース筋 116、コンクリート部 106、袋状ナット 112、定着板 114、及び補強筋固定筋 117 の構成は第 1 の実施形態におけるものと同様である。

【0067】

本実施形態に係る補強筋 115c は、線状の鉄筋が少なくとも 4 箇所屈曲された鉤型の形状を有する。図 5 (C) は、このような鉤型の補強筋 115c の一例を示す。補強筋 115c は、線状の鉄筋の両端から内側に一定の長さで伸びる第 1 直線部分 15a と、一方向に屈曲され直線状に延びる第 2 直線部分 15b と、第 2 直線部分 15b の一端が屈曲されて形成される第 3 直線部分 15c を含む。別言すれば、補強筋 115c は、コの字型に屈曲した鉄筋の先端部分が、さらに外側に曲げられた形状とみなすこともできる。

【0068】

図 15 (A) 及び図 15 (B) は、補強筋 115c が、袋状ナット 112 に隣接して配置される態様を示す。補強筋 115c は袋状ナット 112 を挟むように配置される。すなわち、一つの袋状ナット 112 に対して少なくとも 2 つの補強筋 115c が隣接するように配置される。補強筋 115c の上部には、補強筋固定筋 117 が交差するように設けられる。図 15 (A) は、第 1 補強筋 115c __1 と第 2 補強筋 115c __2 とが間隙を持って略平行に配置され、両者の間 (間隙部分) に袋状ナット 112 __1 が配置される態様を示す。第 1 補強筋 115c __1 及び第 2 補強筋 115c __2 は、第 2 直線部分 15b が袋状ナット 112 __1 と略平行となるように立設して配置される。第 1 補強筋固定筋 11

7__1及び第2補強筋固定筋117__2は、第1補強筋115c__1及び第2補強筋115c__2を挿通するように配置され、結束線で結束される。補強筋115cの高さは、定着板114の上に設置した補強筋固定筋117よりも高くすることが好ましい。それにより、定着板114及び袋状ナット112と干渉することなく、定着板114の上部で、補強筋115cと補強筋固定筋117とを結束することができる。補強筋115cは、図4を参照して説明したように、コーン状破壊面を交差するように配置されていることが好ましい。なお、図15(b)に示すように、コンクリート部106が立ち上がり部110を有する場合は、袋状ナット112、定着板114、及び補強筋115cの高さは、立ち上がり部110の高さより低いことが好ましい。

【0069】

補強筋115cは、結束線によりベース筋116に結束される。補強筋115cをベース筋116に結束するため、補強筋115cは第1直線部分15aがベース筋116と交差するように配置されることが好ましい。例えば、図15(A)に示すように、長手方向(第1直線部分15a、第3直線部分15c)がX方向と平行に配筋される第1補強筋115c__1及び第2補強筋115c__2は、第1直線部15aに相当する部分がY方向に伸びる第1ベース筋116__1及び第2ベース筋116__2と交差するように配置される。そして、第1補強筋115c__1及び第2補強筋115c__2は、第1ベース筋116__1及び第2ベース筋116__2と当該交差部でそれぞれ結束線により結束される。また、第1補強筋115c__1及び第2補強筋115c__2は、第1ベース筋116__1及び第2ベース筋116__2と略平行に配設された第1補強筋固定筋117__1及び第2補強筋固定筋117__2と結束線により結束される。一方、長手方向がY方向と平行な方向に配筋される第3補強筋115c__3及び第4補強筋115c__4は、第1直線部15aに相当する部分がX方向に伸びる第3ベース筋116__3及び第4ベース筋116__4と交差するように配置される。そして、第3補強筋115c__3及び第4補強筋115c__4は、第3ベース筋116__3及び第4ベース筋116__4と当該交差部でそれぞれ結束線により結束される。また、第3補強筋115c__3及び第4補強筋115c__4は、第3ベース筋116__3及び第4ベース筋116__4と略平行に配設された第3補強筋固定筋117__3及び第4補強筋固定筋117__4と結束線により結束される。

【0070】

図16は、第1補強筋115c__1及び第2補強筋115c__2(図示されず)と、第3補強筋115c__3及び第4補強筋115c__4、及び補強筋固定筋117の取り付け構造の詳細を示す。図16に示すように、第1補強筋115c__1(及び第2補強筋115c__2)は、第1直線部分15aが第1ベース筋116__1及び第2ベース筋116__2の下側を通るように配筋される。第1補強筋115c__1(及び第2補強筋115c__2)は、第1ベース筋116__1及び第2ベース筋116__2の交差部で結束線により結束される。また、第1補強筋115c__1(及び第2補強筋115c__2)は、第3直線部分15c又はその近傍の屈曲部で、第1補強筋固定筋117__1及び第2補強筋固定筋117__2と結束線により結束される。第3補強筋115c__3及び第4補強筋115c__4は、第1直線部分15aが、図示されない第3ベース筋116__3及び第4ベース筋116__4の下側を通るように配筋される。また、第3補強筋115c__3及び第4補強筋115c__4は、第3直線部分15c又はその近傍で、第3補強筋固定筋117__3及び第4補強筋固定筋117__4と結束線により結束される。このように補強筋をベース筋及び補強筋固定筋と結束して固定することで、安定的に保持することができる。

【0071】

第1補強筋115c__1、第2補強筋115c__2、第3補強筋115c__3、及び第4補強筋115c__4の下側部分は、第1ベース筋116__1、第2ベース筋116__2、第3ベース筋116__3、及び第4ベース筋116__4と共にコンクリート部106に埋め込まれ、上側部分がコンクリート部106から露出するように設けられる。第1補強筋115c__1、第2補強筋115c__2、第3補強筋115c__3、及び第4補強筋115c__4は、このような配置によりコンクリート部106の表面から立設するように設

10

20

30

40

50

けられる。

【0072】

第1補強筋115c__1及び第2補強筋115c__2は袋状ナット112__1に近接して配置され、第3補強筋115c__3及び第4補強筋115c__4は袋状ナット112__2に近接して配置される。図16に示されるように、第1補強筋115c__1、第2補強筋115c__2、第3補強筋115c__3、及び第4補強筋115c__4のそれぞれは、袋状ナット112__1及び袋状ナット112__2に接するのではなく、間隙をもって配置される。コンクリート部106は、ベース筋116、補強筋115cが配筋された状態で、袋状ナット112が立てられたベースプレート102上にコンクリートを打設することにより作製される。補強筋115cと袋状ナット112との間隔は、両者の間にコンクリートを構成するセメント及び骨材（粗骨材、細骨材）が十分に流れ込む程度の間隔を有していることが好ましい。例えば、補強筋115cと袋状ナット112との間隔は、30mm～40mm程度の間隔を有していることが好ましい。

10

【0073】

また、第1補強筋115c__1、第2補強筋115c__2、第3補強筋115c__3、及び第4補強筋115c__4の上端は、コンクリート部106における平板部108の面上であって、袋状ナット112及び定着板114の高さより高い位置に配置される。また、第1補強筋115c__1、第2補強筋115c__2、第3補強筋115c__3、及び第4補強筋115c__4は、立ち上がり部110の高さ（h3）より低い位置に配置される。このような高さに配置されることで、第1の実施形態と同様に、梁主筋を配筋するときに環状筋が干渉しないようにすることができる。

20

【0074】

なお、本実施形態では、第1補強筋115c__1及び第2補強筋115c__2の長手方向がX方向と略平行な方向に配筋され、第3補強筋115c__3及び第4補強筋115c__4の長手方向がY方向と略平行なに配列されるものとして説明するが、補強筋115cの配置はこれに限定されず、袋状ナット112を挟むように配筋される複数の補強筋115cが、ベース筋116と交差するように配筋されていればよい。

【0075】

このように、ベース筋116と補強筋115cとが相互に結束され、下側部分がコンクリート部に埋設されることで、せん断力に対する耐性を高めることができる。また、補強筋115cは、第1の実施形態と同様に、フーチングのコーン状破壊面を交差するように配置される。それにより、アンカーに引張応力が作用した際のコーン状破壊耐性を高めることができ、免震基礎構造の耐震性を高めることができる。

30

【0076】

本実施形態に係る免震上部基礎構造100cは、第1実施形態で説明される製造方法と同様の方法で作製することができる。また、第1の実施形態と同様に、免震上部基礎構造100cの上にフーチングを形成することでフーチング構造体を形成することができる。本実施形態に係る免震上部基礎構造100cを用いたフーチング構造体も、第1の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。さらに、本実施形態に係る免震上部基礎構造100cを用いて免震基礎を施工することができる。

40

【0077】

第4の実施形態：

本実施形態は、第1の実施形態における免震上部基礎構造100aと比較して、コンクリート部の構成が異なる一例を示す。具体的には、コンクリート部に立ち上がり部が含まれない構成を示す。以下の説明においては、第1の実施形態と相違する部分を説明し、同一又は類似する要素については省略することがある。

【0078】

（1）免震上部基礎構造

図17（A）は、本実施形態に係る免震上部基礎構造100dの平面図を示し、図17（B）は、その断面構造の模式図を示す。免震上部基礎構造100dは、第1の実施形態

50

と同様に、ベースプレート 102、ベース筋 116、コンクリート部 106、袋状ナット 112、袋状ナット 112 の上部に付された定着板 114、及び補強筋 115a を含んで構成される。

【0079】

コンクリート部 106 は平板状であり、一方の面（下面）にベースプレート 102 が配置される。コンクリート部 106 の他方の面（上面）では、袋状ナット 112 及び補強筋 115a の一部が突出する。本実施形態においてコンクリート部 106 には、第 1 の実施形態で示される立ち上がり部 110 が設けられていない。したがって、フーチング籠筋 118 もコンクリート部 106 の平板面 108 から上方へ突出するように設けられる。

【0080】

本実施形態においても、免震状部基礎構造 110d の上にフーチング構造体が形成された場合において、コーン状破壊面 DF と交差するように設けられた補強筋 115a を有することで、コーン状破壊に対する耐性を高めることができる。コンクリート部 106 は、免震装置の上で直接的にコンクリートが打設されて形成されたものではなく、プレキャスト製のものであることが好ましい。コンクリート部 106 は平板状であるため、型枠の配置及びコンクリートを打設する場合においても、作業が容易なものとなる。

【0081】

なお、ベースプレート 102 は、図 17 (A) に示すように、コンクリート部 106 から突出するように設けられていてもよいし、図 2 を参照して説明したように、ベースプレート 102 の上面及び側面がコンクリート部 106 に覆われていてもよい。また、図 17 (A) 及び図 17 (B) は、閉鎖型の補強筋 115a を示すが、これに代えて、図 5 (B) に示す U 字型の補強筋 115b、図 5 (C) に示す鉤型の補強筋 115c を用いることができ、さらに第 2 の実施形態で示す環状筋 119 を用いることもできる。

【0082】

(2) 免震状部基礎構造の製造方法

図 18 を参照して、図 17 (A) 及び図 17 (B) に示す免震上部基礎構造 100d の作製方法を説明する。本実施形態に係る免震上部基礎構造 100d は、プレキャストコンクリート (PCA) 工法で作製されるものである。以下においては、プレキャストコンクリート (PCA) 工法に基づく作製方法について説明する。

【0083】

図 18 (A) は、ベース筋 116 が配筋され、免震装置のフランジ形状に合わせて袋状ナット 112 が立設して設けられ、袋状ナット 112 に隣接して補強筋 115a が配置された段階を示す。袋状ナット 112 の上面には定着板 114 が設けられている。袋状ナット 112 は、貫通孔 104 が形成されたベースプレート 102 の上面に配置されていてもよい。さらに、図 18 は、ベース筋 116、定着板 114 が設けられた袋状ナット 112、補強筋 115a を囲むように型枠 138 が設置される段階を示す。

【0084】

図 18 (B) は、型枠 138 の中にコンクリートを打設する段階を示す。コンクリートは、ベース筋 116、袋状ナット 112 の下側部分、補強筋 115a の下側部分を埋設し、袋状ナット 112 の上側部分、定着板 114、補強筋 115a の上側部分、補強筋固定筋 117 が露出するように打設される。打設されたコンクリートが硬化することによりコンクリート部 106 が形成される。ベース筋 116 はコンクリート部 106 に埋設され、袋状ナット 112 及び補強筋 115a はコンクリート部に固定される。

【0085】

コンクリートが硬化した後、型枠 138 は除去される。このようなプレキャストコンクリート (PCA) 工法によって、図 17 (A) 及び図 17 (B) に示すような免震上部基礎構造 100d が作製される。本実施形態で示すように、プレキャストコンクリート (PCA) 工法によって、袋状ナット 112 の上側部分、定着板 114、補強筋 115a の上側部分、補強筋固定筋 117 が露出する免震上部基礎構造 100d を作製することができる。

【0086】

本実施形態に係る作製方法によれば、コンクリート部106に立ち上がり部110を形成しないこと以外は第1の実施形態と同様であり、同様の作用効果を奏することができる。

【0087】

(3) 免震基礎の施工方法

図19乃至図21を参照して、本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造100dを用いた免震基礎の施工方法の一例について説明する。

【0088】

プレキャストコンクリート（P C a）工法で作製された免震上部基礎構造100dは、基礎工事が行われる建設現場の設置場所に搬送される。図19は、免震下部基礎構造120の上に設置された免震装置122の上に、免震上部基礎構造100dがアンカーボルト130によって固定された状態を示す。図19は、さらに、フーチング及び基礎梁を形成するために、免震上部基礎構造100dの周りに型枠138cが配置された状態を示す。型枠138cは、支持体144によって所定の位置に適宜支持される。また、梁主筋を配筋するために、型枠138cの基礎梁の底面を形成する部分にはスペーサ143が配置される。

10

【0089】

その後、図20に示すように、免震上部基礎構造100dの上に、フーチング及び基礎梁を形成するための梁主筋等を配筋する作業が行われる。梁主筋134a、134bは、それぞれ基礎梁の長手方向に配筋される。梁主筋134a、134bの周囲には、せん断補強筋（フープ筋ともいう）142が適宜配筋される。梁主筋134a、134bとせん断補強筋142とは結束線で適宜結束される。

20

【0090】

図21は、コンクリートを打設してフーチング131及び基礎梁132を作製する段階を示す。梁主筋134a、134bはスペーサ143によって型枠138cの上面から浮いた状態で支持される。梁主筋134a、134b及びせん断補強筋142を囲むように、図示されない型枠及び型枠用支持体を設置し、コンクリートを打設する。コンクリートは、免震上部基礎構造100dの上面側にも打設される。その結果、袋状ナット112の上側部分、定着板114、補強筋115aの上側部分、及び補強筋仮留め筋補強筋固定筋117がコンクリートに埋設される。基礎梁用のコンクリートを養生させた後、型枠を除去することで、フーチング構造体200及び基礎梁132が形成される。なお、基礎梁は、図12で示すように鉄骨材で形成されてもよい。

30

【0091】

本実施形態に係る免震基礎の施工方法によれば、プレキャストコンクリート（P C a）で作製された免震上部基礎構造100dの上に、フーチング構造体200及び基礎梁132を形成することができる。免震上部基礎構造100dのコンクリート部106の表面から露出する袋状ナット112及び定着板114は、フーチング131のコンクリートに埋設されることで、縦方向の振動に対して高い耐性を発揮することができる。さらに、フーチング131は、コーン状破壊面と交差するように補強筋115aが配筋されていることにより、コーン状破壊耐性を高めることができる。別言すれば、免震装置122とフーチング131を連結するアンカー（アンカーボルト及び袋状ナット112）に作用する縦方向の引張応力に対して耐性を高めることができる。このように、本実施形態に係る免震基礎の施工方法によれば、耐震性の高い基礎構造を形成することができる。なお、本実施形態は、免震上部基礎構造100dを、プレキャストコンクリート（P C a）工法で作製する一例を示すが、本発明はこれに限定して解釈されるものではない。

40

【0092】

第5の実施形態：

本実施形態は、第4の実施形態における免震上部基礎構造100dと比較して、ベースプレートが省略された免震上部基礎構造100eの一例を示す。以下の説明においては、第4の実施形態と相違する部分を中心に説明する。

50

【0093】

(1) 免震上部基礎構造

図22(A)は、本実施形態に係る免震上部基礎構造100eの平面図を示し、図22(B)は、その断面構造の模式図を示す。免震上部基礎構造100eは、ベース筋116、コンクリート部106、袋状ナット112、袋状ナット112の上部に付された定着板114、及び補強筋115aを含んで構成される。

【0094】

免震上部基礎構造100eは、コンクリート部106の下面にベースプレートが設けられない。そのため、袋状ナット112はコンクリート部106を形成するコンクリートによって保持される。免震上部基礎構造100eは、ベースプレートが設けられないものの、袋状ナット112、定着板114、ベース筋116、及び補強筋115aの配置は、第4実施形態におけるものと同様である。

【0095】

本実施形態においても、免震状部基礎構造110eの上にフーチング構造体が形成された場合において、コーン状破壊面DFと交差するように補強筋115aが設けられることで、コーン状破壊に対する耐性を高めることができる。コンクリート部106は、免震装置の上で直接的にコンクリートが打設されて形成されたものではなく、プレキャスト製のものであることが好ましい。免震上部基礎構造100eは、ベースプレートが設けられていないことで、薄型化、軽量化を図ることができる。それにより、免震状部基礎構造110eをプレキャストコンクリートで作製した後に、施工現場まで運搬する作業の労力を低減することができる。

【0096】

なお、本実施形態においても、補強筋115は、図5(A-1)、(A-2)に示すような閉鎖型の補強筋115a、図5(B)に示すU字型の補強筋115b、図5(C)に示す鉤型の補強筋115cを適宜用いることができ、さらに第2の実施形態で示す環状筋119を用いることもできる。

【0097】

(2) 免震状部基礎構造の製造方法

図23(A)及び図23(B)23を参照して、図22(A)及び図22(B)に示す免震上部基礎構造100eの作製方法を説明する。本実施形態に係る免震上部基礎構造100eは、プレキャストコンクリート(PCa)工法で作製されるものである。以下においては、プレキャストコンクリート(PCa)工法に基づく作製方法について説明する。

【0098】

図23(A)は、ベース筋116が配筋され、免震装置のフランジ形状に合わせて袋状ナット112が立設して設けられ、袋状ナット112に隣接して補強筋115aが配置された段階を示す。型枠138eは、コンクリート部の底面を形成する下側型枠138e__1と、側面部を形成する側面型枠138e__2とを含む。型枠138eは、下側型枠138e__1が土台136の上に設置される。

【0099】

袋状ナット112は、下側型枠138e__1の上に配置され、位置が変動しないように仮留めされる。袋状ナット112を仮留めする方式に限定はなく、締結具を用いて固定してもよいし、袋状ナット112を直立させた状態で保持する治具が用いられてもよい。例えば、図23(A)に示すように、下側型枠138e__1に設けられた挿通孔146に挿通された仮留めボルト148によって、袋状ナット112が仮留めされてもよい。補強筋115a、ベース筋116、補強筋固定筋117の配筋は、第1の実施形態における場合と同様に行われる。

【0100】

図23(B)は、型枠138eの中にコンクリートを打設する段階を示す。コンクリートは、ベース筋116、袋状ナット112の下側部分、補強筋115aの下側部分を埋設し、袋状ナット112の上側部分、定着板114、補強筋115aの上側部分、補強筋固

10

20

30

40

50

定筋 117 が露出するように打設される。打設されたコンクリートが硬化することによりコンクリート部 106 が形成される。ベース筋 116 はコンクリート部 106 に埋設され、袋状ナット 112 及び補強筋 115 a はコンクリート部に固定される。

【0101】

コンクリートが硬化した後、袋状ナット 112 の仮留めに用いた仮留めボルト 148 が取り除かれ、型枠 138 が除去される。このようなプレキャストコンクリート（P C a）工法によって、図 22（A）及び図 22（B）に示すような免震上部基礎構造 100 e が作製される。本実施形態で示すように、プレキャストコンクリート（P C a）工法によって、袋状ナット 112 の上側部分、定着板 114、補強筋 115 a の上側部分、補強筋固定筋 117 が露出する免震上部基礎構造 100 e を作製することができる。

10

【0102】

本実施形態に係る免震上部基礎構造 100 e の作製方法は、ベースプレートを省略すること以外は、第 4 の実施形態と同様であり、同様の作用効果を得ることができる。さらに、本実施形態においてはベースプレートを用いないことで、袋状ナット 112 をベースプレートの上に配設した後、さらに内側型枠を設置する必要がないため、工程数が削減され生産性を高めることができる。

【0103】

（3）免震基礎の施工方法

図 24 乃至図 26 を参照して、本発明の一実施形態に係る免震上部基礎構造 100 e を用いた免震基礎の施工方法の一例について説明する。

20

【0104】

プレキャストコンクリート（P C a）工法で作製された免震上部基礎構造 100 e は、基礎工事が行われる建設現場の設置場所に搬送される。図 24 は、免震下部基礎構造 120 の上に設置された免震装置 122 の上に、免震上部基礎構造 100 e がアンカーボルト 130 によって固定された状態を示す。免震上部基礎構造 100 e は、コンクリート部 106 が免震装置 122 の上部フランジ 126 の上に直接設置される。免震上部基礎構造 100 e は、袋状ナット 112 とアンカーボルト 130 とによって、コンクリート部 106 と金属製の上部フランジ 126 とが締結されることにより、安定的に保持される。

【0105】

フーチング及び基礎梁を形成するために、第 4 の実施形態と同様に、免震上部基礎構造 100 e の周りに型枠 138 c が配置される。型枠 138 c の基礎梁の底面を形成する部分にはスペーサ 143 が配置される。

30

【0106】

その後、図 25 に示すように、免震上部基礎構造 100 e の上に、基礎梁を形成するための梁主筋等を配筋する作業が行われる。梁主筋 134 a、134 b は、それぞれ基礎梁の長手方向に配筋される。梁主筋 134 a、134 b の周囲には、せん断補強筋 142 が適宜配筋され、結束線で結束される。また、図 25 では示されないが、フーチング 131 を形成するための鉄筋の配筋も行われる。

【0107】

梁主筋 134、せん断補強筋 142 等の配筋が終わった後、免震上部基礎構造 100 e、及び型枠 138 c の上に、コンクリートが打設される。梁主筋 134 a、134 b 及びせん断補強筋 142 を囲むように、図示されない型枠及び型枠用支持体を設置し、コンクリートが打設される。

40

【0108】

図 25 は、コンクリートが打設されてフーチング構造体 200 及び基礎梁 132 が形成された段階を示す。基礎梁用のコンクリートを養生させた後、型枠 138 c を除去することで、フーチング 131 及び基礎梁 132 が形成される。なお、基礎梁は、図 12 で示すように鉄骨材で形成されてもよい。

【0109】

本実施形態に係る免震上部基礎構造 100 e を用いた免震基礎の施工方法は、ベースプ

50

レーンを省略すること以外は、第４の実施形態と同様であり、同様の作用効果を得ることができる。袋状ナット１１２及び補強筋１１５aは、コンクリート部１０６及びフーチング１３１のコンクリートに埋設されるので、ベースプレートが省略された場合においても、同様にコーン状破壊耐性を高めることができる。なお、本実施形態は、免震上部基礎構造１００dを、プレキャストコンクリート（ＰＣa）工法で作製する一例を示すが、本発明はこれに限定して解釈されるものではない。

【符号の説明】

【０１１０】

１００・・・免震上部基礎構造、１０２・・・ベースプレート、１０４・・・貫通孔、１０６・・・コンクリート部、１０８・・・平板部、１１０・・・立ち上がり部、１１２・・・袋状ナット、１１４・・・定着板、１１５・・・補強筋、１１６・・・ベース筋、１１７・・・補強筋固定筋、１１８・・・フーチング籠筋、１１９・・・環状筋、１２０・・・免震下部基礎構造、１２２・・・免震装置、１２４・・・免震ゴム部、１２６・・・上部フランジ、１２８・・・下部フランジ、１３０・・・アンカーボルト、１３１・・・フーチング、１３２・・・基礎梁、１３４・・・梁主筋、１３６・・・土台、１３８・・・型枠、１３９・・・貫通孔、１４０・・・内側型枠固定用締結具、１４１・・・間隙充填材、１４２・・・せん断補強筋、１４３・・・スペーサ、１４４・・・支持体、１４６・・・挿通孔、１４８・・・仮留めボルト、２００・・・フーチング構造体

10

20

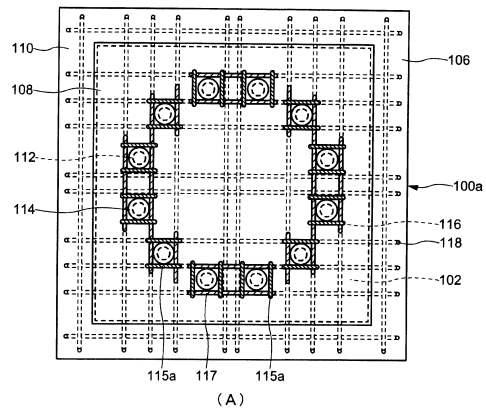
30

40

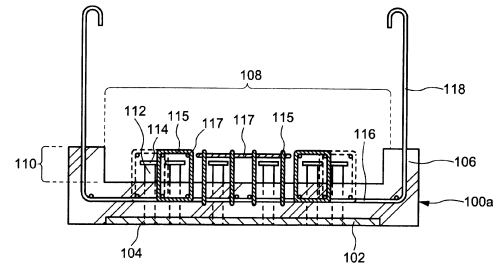
50

【図面】

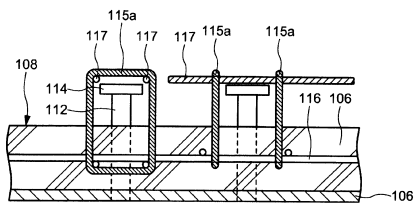
【図 1】



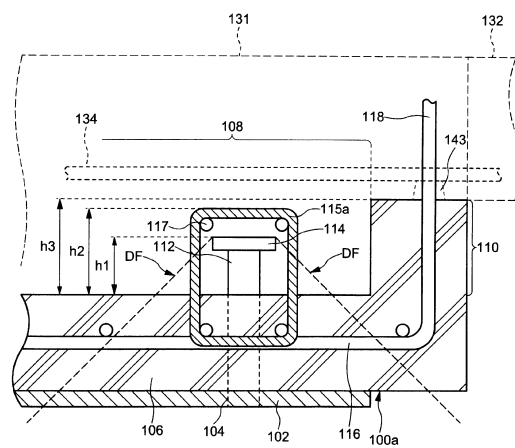
【図 2】



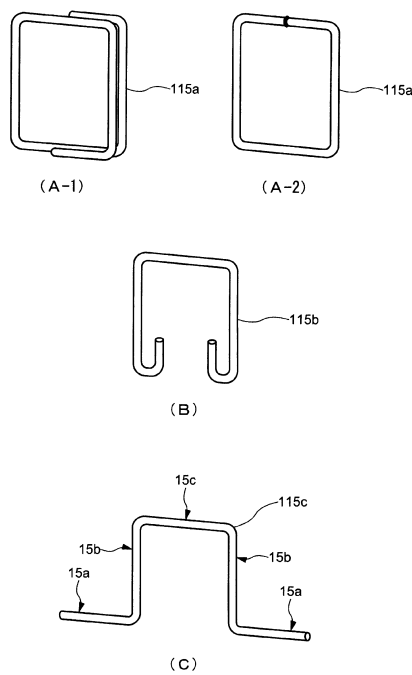
【圖 3】



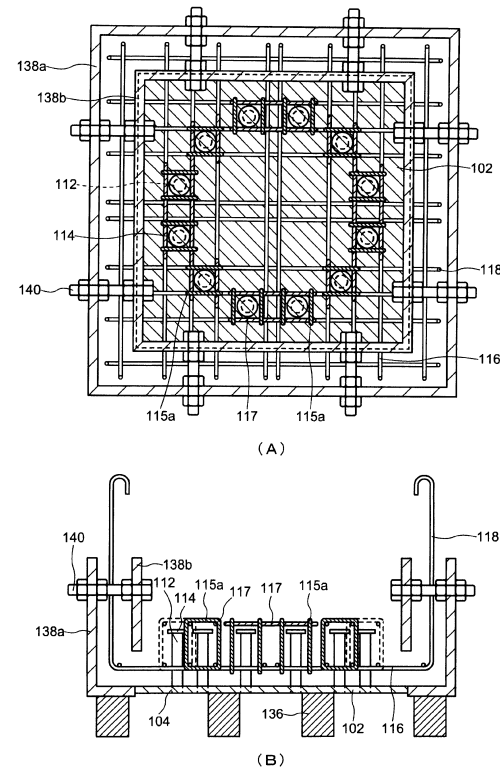
【図 4】



【図 5】



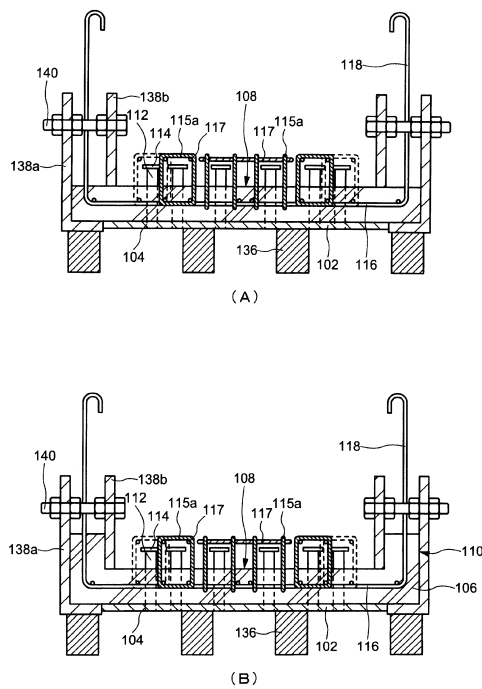
【図 6】



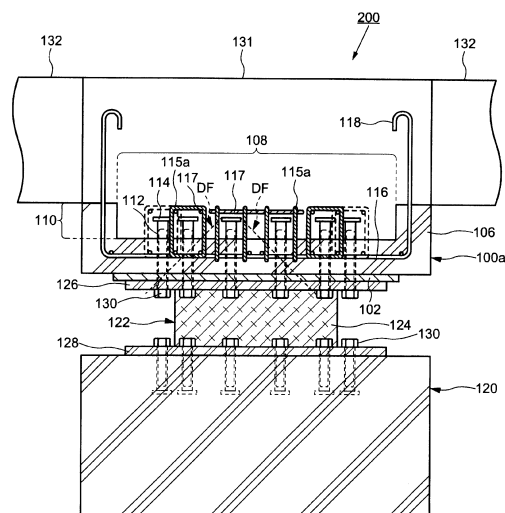
10

20

【図 7】



【図 8】

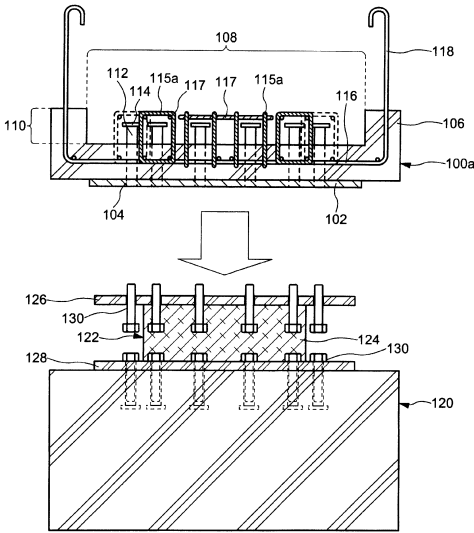


30

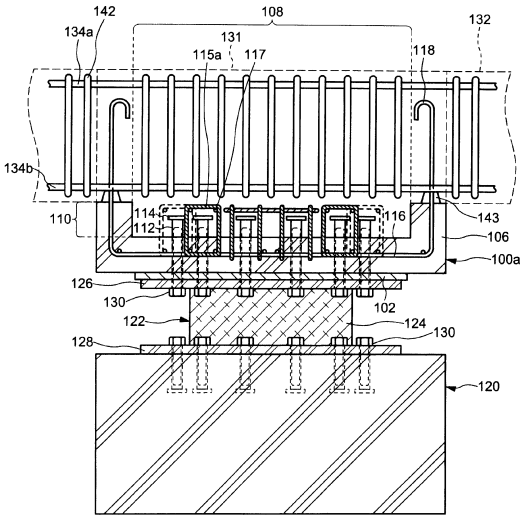
40

50

【図 9】



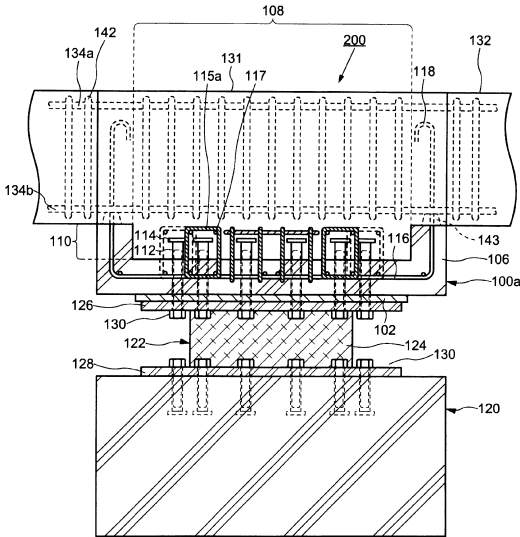
【図 10】



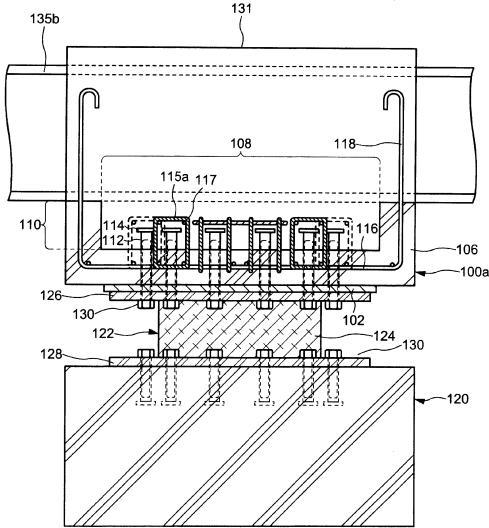
10

20

【図 11】



【図 12】

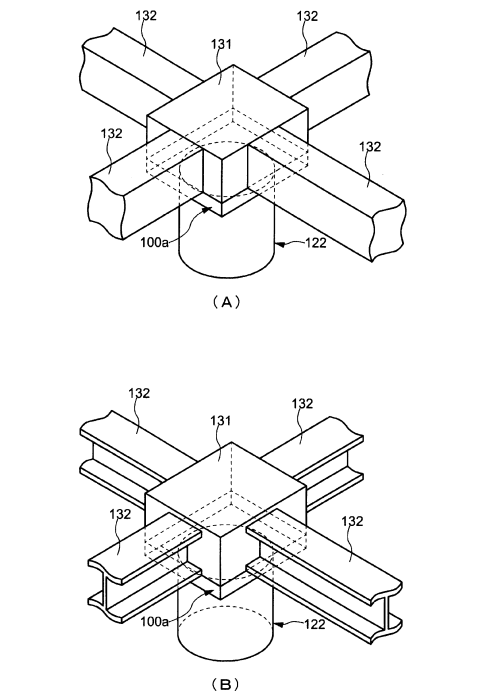


30

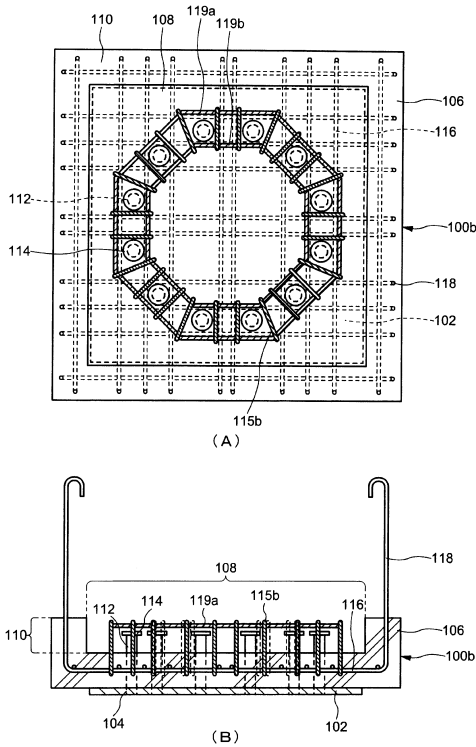
40

50

【図 1 3】



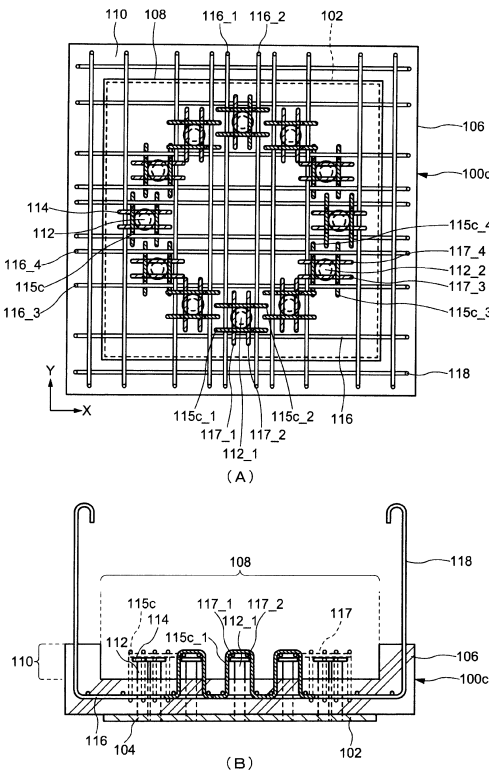
【図 1 4】



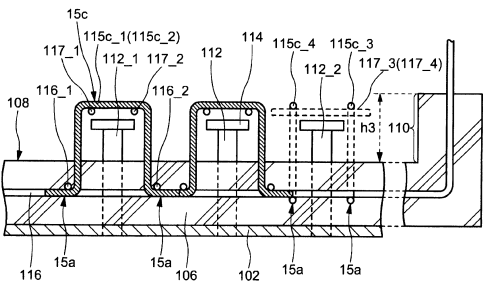
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

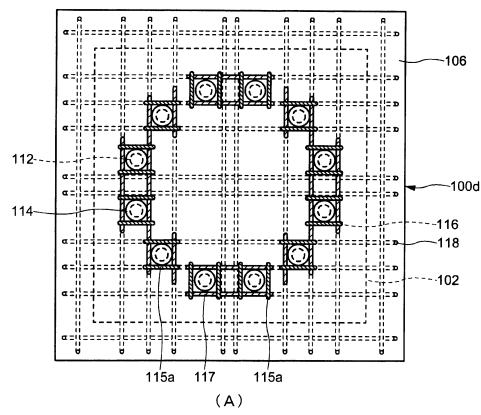


30

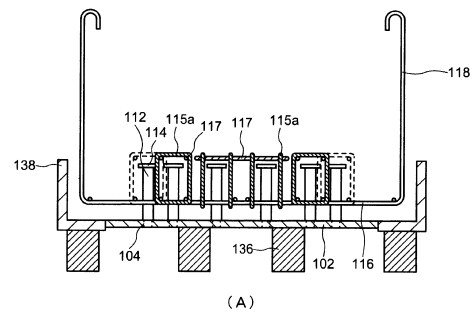
40

50

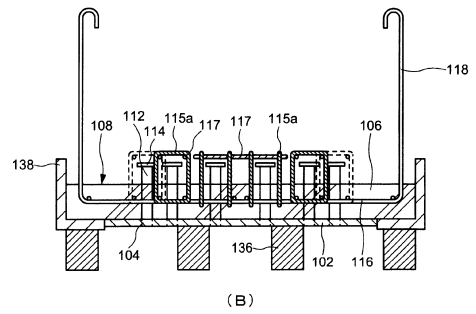
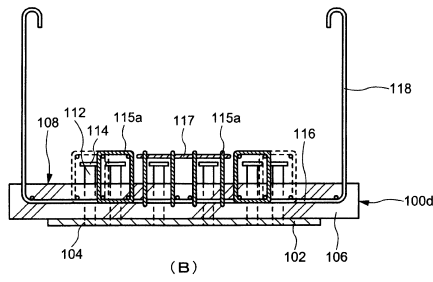
【図 17】



【図 18】

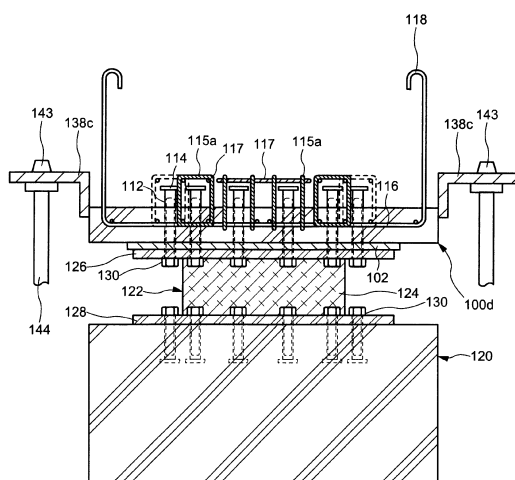


10

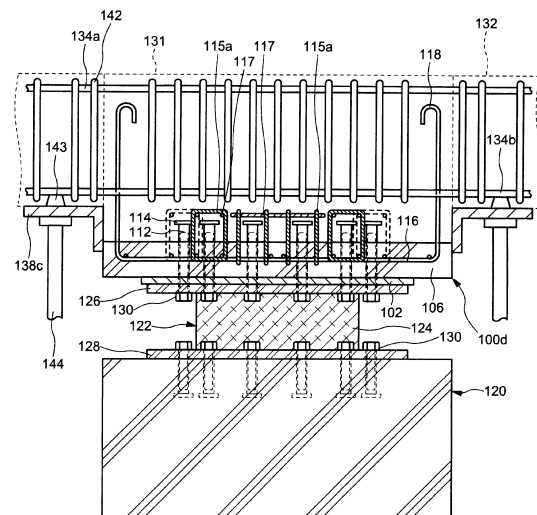


20

【図 19】



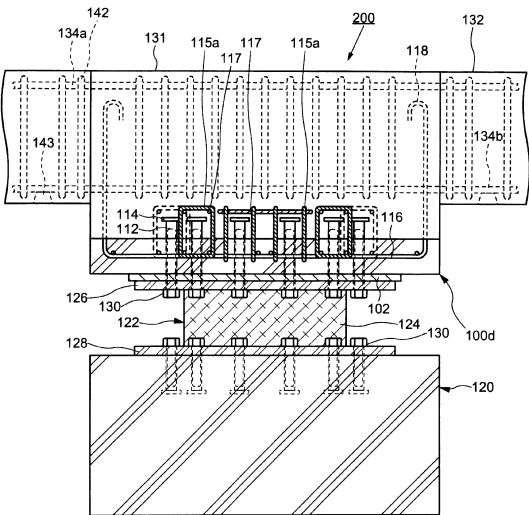
【図 20】



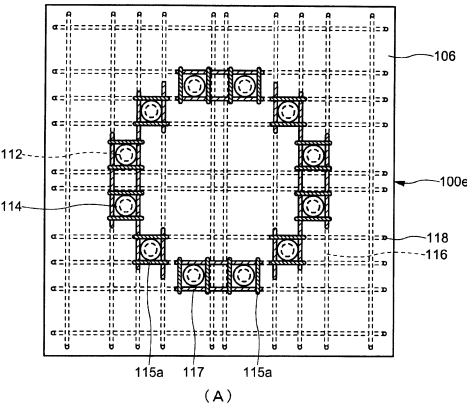
30

40

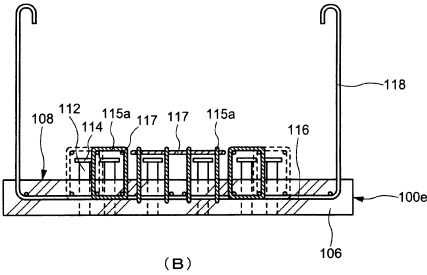
【図 2 1】



【図 2 2】

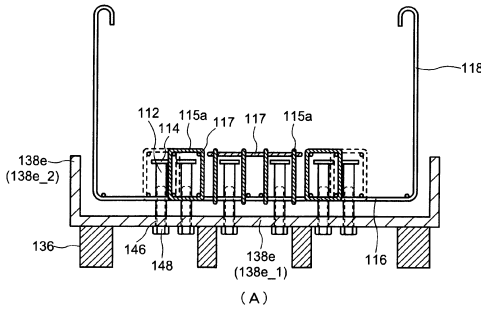


10

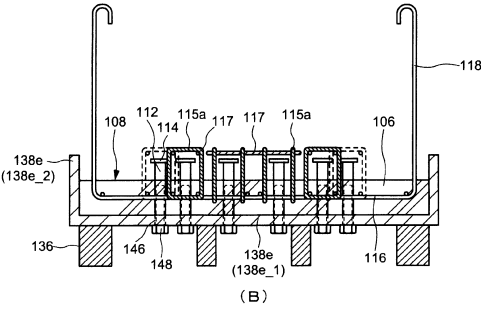


20

【図 2 3】

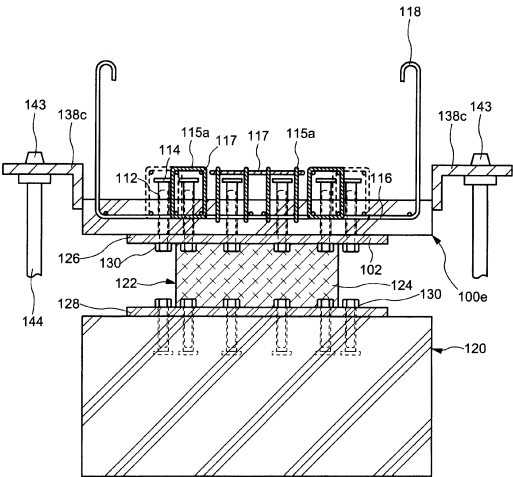


30



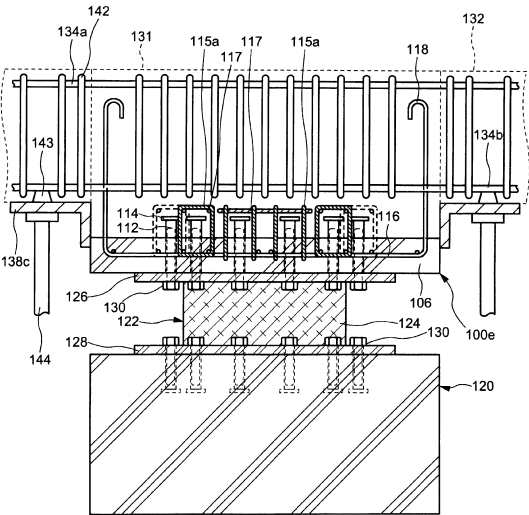
40

【図 2 4】

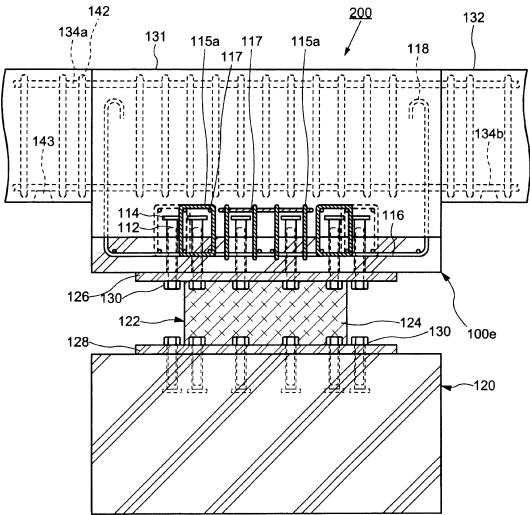


50

【図 2 5】



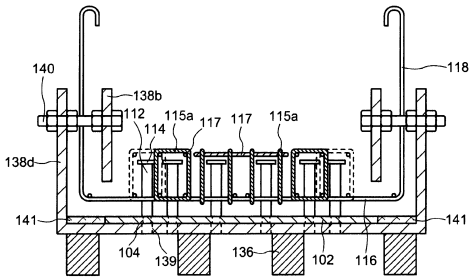
【図 2 6】



10

20

【図 2 7】



30

40

50

フロントページの続き

- 東京都新宿区西新宿四丁目３２番２２号 株式会社フジタ内
(72)発明者 角田 大輔
東京都新宿区西新宿四丁目３２番２２号 株式会社フジタ内
(72)発明者 塩田 博之
東京都新宿区西新宿四丁目３２番２２号 株式会社フジタ内
(72)発明者 江藤 徳彦
東京都新宿区西新宿四丁目３２番２２号 株式会社フジタ内
(72)発明者 南部 勇人
東京都新宿区西新宿四丁目３２番２２号 株式会社フジタ内
(72)発明者 佐々木 仁
東京都新宿区西新宿四丁目３２番２２号 株式会社フジタ内
(72)発明者 高森 直樹
東京都新宿区西新宿四丁目３２番２２号 株式会社フジタ内
審査官 伊藤 昭治
(56)参考文献 特開２０１１－０４７２０１（ＪＰ，Ａ）
特開２００７－０７７６１７（ＪＰ，Ａ）
特開２０１７－１０６２３６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－０６７５２４（ＪＰ，Ａ）
(58)調査した分野 (Int.Cl., ＤＢ名)
Ｅ０４Ｈ ９／００ － ９／１６
Ｅ０２Ｄ ２７／００ － ２７／５２