

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号
特開2023-123114
(P2023-123114A)

(43)公開日 令和5年9月5日(2023.9.5)

(51)国際特許分類

E 0 4 C 5/18 (2006.01)

F I

E 0 4 C

5/18

1 0 5

テーマコード(参考)

2 E 1 6 4

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全16頁)

(21)出願番号

特願2022-26996(P2022-26996)

(22)出願日

令和4年2月24日(2022.2.24)

(71)出願人

000001373

鹿島建設株式会社

東京都港区元赤坂一丁目3番1号

100088155

弁理士 長谷川 芳樹

100113435

弁理士 黒木 義樹

100122781

弁理士 近藤 寛

皆川 春奈

東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島

建設株式会社内

曾我部 直樹

東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島

建設株式会社内

最終頁に続く

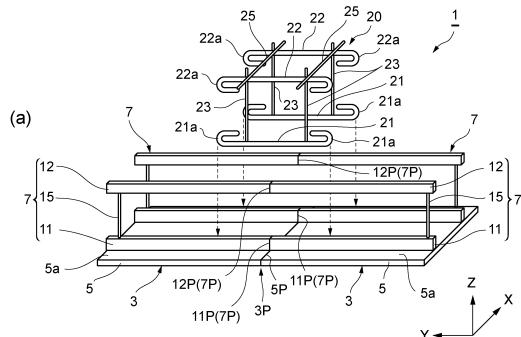
(54)【発明の名称】 継手構造及び継手施工方法

(57)【要約】

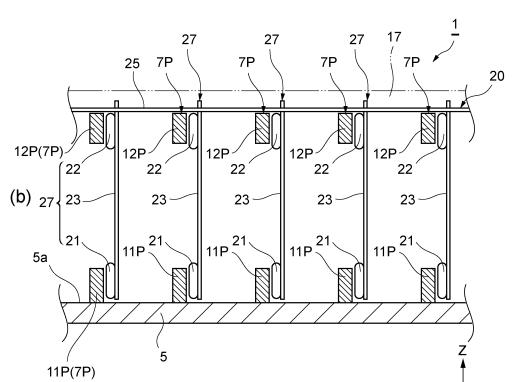
【課題】コンクリート中に埋設される形鋼同士の継手を簡易に構築可能とする継手構造及び継手施工方法を提供する。

【解決手段】継手構造1は、コンクリート17中に埋設される下側主鋼材11, 11同士を連結する継手構造であって、互いに長手方向に連結される下側主鋼材11, 11同士の両方に亘って長手方向に延びるように当該下側主鋼材11, 11同士の連結部11Pの近傍に配置され、コンクリート17に対して下側主鋼材11, 11と一緒に埋設される継手用鉄筋部21を備える。

【選択図】図1



10



20

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

コンクリート中に埋設される形鋼同士を連結する継手構造であって、互いに長手方向に連結される前記形鋼の端部同士の両方に亘って前記長手方向に延びるように前記形鋼同士の連結部の近傍に配置され、前記コンクリートに対して前記形鋼と一緒に埋設される継手用鉄筋部を備える、継手構造。

【請求項 2】

一つの前記連結部に対して前記継手用鉄筋部が並行して複数存在しており、前記継手用鉄筋部同士が他の鉄筋を介して互いに連結されている、請求項 1 に記載の継手構造。

【請求項 3】

前記継手用鉄筋部の両端には前記コンクリートへの定着性能を高めるための定着部が設けられている、請求項 1 又は 2 に記載の継手構造。

【請求項 4】

前記継手用鉄筋部はフープ鉄筋の一部をなす、請求項 1 又は 2 に記載の継手構造。

【請求項 5】

前記形鋼は、プレキャストコンクリート版を有する複合ハーフプレキャスト部材において、前記プレキャストコンクリート版の表面に沿って当該プレキャストコンクリート版に固定された主鋼材であり、

前記コンクリートは、前記プレキャストコンクリート版を埋設型枠として打設される、請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の継手構造。

【請求項 6】

前記主鋼材同士の前記連結部が前記長手方向に直交する方向に並ぶように前記プレキャストコンクリート版の前記表面に沿って複数存在しており、

複数の前記連結部に対してそれぞれ配置された複数の継手用鉄筋部同士が、前記主鋼材よりも前記プレキャストコンクリート版から離れた位置で互いに接続されている、請求項 5 に記載の継手構造。

【請求項 7】

前記複合ハーフプレキャスト部材は、前記主鋼材よりも前記プレキャストコンクリート版から離れた位置に前記主鋼材と平行に設けられた第 2 主鋼材を更に有しており、

互いに長手方向に連結される前記第 2 主鋼材の端部同士の両方に亘って前記長手方向に延びるように前記第 2 主鋼材同士の連結部の近傍に配置され、前記コンクリートに対して前記第 2 主鋼材と一緒に埋設される第 2 継手用鉄筋部と、

前記継手用鉄筋部と前記第 2 継手用鉄筋部とを接続する接続用鉄筋部と、を更に備える、請求項 5 に記載の継手構造。

【請求項 8】

前記主鋼材と前記第 2 主鋼材とを含む鋼材ユニットが前記長手方向に直交する方向に並ぶように複数存在しており、

前記継手用鉄筋部と前記第 2 継手用鉄筋部と前記接続用鉄筋部とを有し、各前記鋼材ユニット同士の各連結部に対応してそれぞれ配置された複数の鉄筋小ユニットと、

前記第 2 主鋼材よりも前記プレキャストコンクリート版から離れた位置で前記長手方向に交差する方向に延び、複数の前記鉄筋小ユニット同士を接続する第 2 接続用鉄筋部と、を更に備える、請求項 7 に記載の継手構造。

【請求項 9】

コンクリート中に埋設される形鋼同士を連結する継手構造を構築する継手施工方法であって、

互いに長手方向に連結される前記形鋼の端部同士の両方に亘って前記長手方向に延びるように前記形鋼同士の連結部の近傍に継手用鉄筋部が配置され、前記継手用鉄筋部と前記形鋼と一緒に埋設するように前記コンクリートが打設される、継手施工方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、継手構造及び継手施工方法に関するものである。

【背景技術】**【 0 0 0 2 】**

従来、例えば、コンクリートからなる埋設型枠と、当該埋設型枠に固定された形鋼からなる主鋼材と、を備えた複合部材が知られている（例えば、下記特許文献1参照。）。この複合部材においては、主鋼材を埋込むように埋設型枠にコンクリートが打設されて鉄骨コンクリート構造物が構築される。この種の複合部材は、部材自体が高い剛性を有しているので、型枠下面や側面の支保工を省略することが可能であり、躯体構築の生産性向上に有効である。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【 0 0 0 3 】**

【特許文献1】特開2021-183799号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【 0 0 0 4 】**

この種の複合部材を分割して設置する場合には部材間に主鋼材の継手箇所が発生し、主鋼材の継手としては、摩擦接合継手や溶接継手が考えられる。しかしながら、これらの継手構造では、現場で発生する作業が多いことや、精密な主鋼材の設置が必要になることなどが施工性を損ねる要因になり得る。このような問題に鑑み、本発明は、コンクリート中に埋設される形鋼同士の継手を簡易に構築可能とする継手構造及び継手施工方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】**【 0 0 0 5 】**

本発明の継手構造は、コンクリート中に埋設される形鋼同士を連結する継手構造であって、互いに長手方向に連結される形鋼の端部同士の両方に亘って長手方向に延びるように形鋼同士の連結部の近傍に配置され、コンクリートに対して形鋼と一緒に埋設される継手用鉄筋部を備える。

30

【 0 0 0 6 】

本発明の継手構造では、一つの連結部に対して継手用鉄筋部が並行して複数存在しており、継手用鉄筋部同士が他の鉄筋を介して互いに連結されている、こととしてもよい。継手用鉄筋部の両端にはコンクリートへの定着性能を高めるための定着部が設けられている、こととしてもよい。継手用鉄筋部はフープ鉄筋の一部をなす、こととしてもよい。

【 0 0 0 7 】

上記形鋼は、プレキャストコンクリート版を有する複合ハーフプレキャスト部材において、プレキャストコンクリート版の表面に沿って当該プレキャストコンクリート版に固定された主鋼材であり、コンクリートは、プレキャストコンクリート版を埋設型枠として打設される、こととしてもよい。

40

【 0 0 0 8 】

本発明の継手構造では、主鋼材同士の連結部が長手方向に直交する方向に並ぶようにプレキャストコンクリート版の表面に沿って複数存在しており、複数の連結部に対してそれぞれ配置された複数の継手用鉄筋部同士が、主鋼材よりもプレキャストコンクリート版から離れた位置で互いに接続されている、こととしてもよい。

【 0 0 0 9 】

複合ハーフプレキャスト部材は、主鋼材よりもプレキャストコンクリート版から離れた位置に主鋼材と平行に設けられた第2主鋼材を更に有しており、互いに長手方向に連結される第2主鋼材の端部同士の両方に亘って長手方向に延びるように第2主鋼材同士の連結部の近傍に配置され、コンクリートに対して第2主鋼材と一緒に埋設される第2継手用鉄筋部と、継手用鉄筋部と第2継手用鉄筋部とを接続する接続用鉄筋部と、を更に備える、

50

こととしてもよい。

【0010】

主鋼材と第2主鋼材とを含む鋼材ユニットが長手方向に直交する方向に並ぶように複数存在しており、継手用鉄筋部と第2継手用鉄筋部と接続用鉄筋部とを有し、各鋼材ユニット同士の各連結部に対応してそれぞれ配置された複数の鉄筋小ユニットと、第2主鋼材よりもプレキャストコンクリート版から離れた位置で長手方向に交差する方向に延び、複数の鉄筋小ユニット同士を接続する第2接続用鉄筋部と、を更に備える、こととしてもよい。

【0011】

本発明の継手施工方法は、コンクリート中に埋設される形鋼同士を連結する継手構造を構築する継手施工方法であって、互いに長手方向に連結される形鋼の端部同士の両方に亘って長手方向に延びるように形鋼同士の連結部の近傍に継手用鉄筋部が配置され、継手用鉄筋部と形鋼とと一緒に埋設するようにコンクリートが打設される。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、コンクリート中に埋設される形鋼同士の継手を簡易に構築可能とする継手構造及び継手施工方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】(a)は、第1実施形態の継手構造における複合ハーフプレキャスト部材と鉄筋籠とを分解して示す分解斜視図であり、(b)は、それらをY方向の視線で見て示す側面図である。

【図2】(a)は第2実施形態の、(b)は第3実施形態の継手構造における複合ハーフプレキャスト部材と鉄筋籠とをY方向の視線で見て示す側面図である。

【図3】(a)は、第4実施形態の継手構造における複合ハーフプレキャスト部材と鉄筋籠とを示す斜視図であり、(b)は、それらをY方向の視線で見て示す側面図である。

【図4】(a)は、第5実施形態の継手構造における複合ハーフプレキャスト部材と鉄筋籠とを示す斜視図であり、(b)は、それらをY方向の視線で見て示す側面図である。

【図5】(a)は、第6実施形態の継手構造における複合ハーフプレキャスト部材と鉄筋籠とを示す斜視図であり、(b)は、それらをY方向の視線で見て示す側面図である。

【図6】(a)は、第7実施形態の継手構造における複合ハーフプレキャスト部材と鉄筋籠とを示す斜視図であり、(b)は、それらをY方向の視線で見て示す側面図である。

【図7】(a)は、第8実施形態の継手構造における複合ハーフプレキャスト部材と鉄筋籠とを示す斜視図であり、(b)は、それらをY方向の視線で見て示す側面図である。

【図8】(a)は、第9実施形態の継手構造における複合ハーフプレキャスト部材と鉄筋籠とを示す斜視図であり、(b)は、それらをY方向の視線で見て示す側面図である。

【図9】第9実施形態の変形例に係る継手構造における複合ハーフプレキャスト部材と鉄筋籠とをY方向の視線で見て示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、図面を参照しながら本発明に係る継手構造及び継手施工方法の各実施形態について詳細に説明する。以下では、互いに同一又は同等の構成要素には同一の符号を付して重複する説明を省略する。

【0015】

(第1実施形態)

本実施形態の継手構造1及び継手施工方法は、図1に示される複合ハーフプレキャスト部材3同士の連結部に適用される。以下では、図に示すようにXYZ直交座標系を設定し、各部の位置関係等の説明にX,Y,Zを用いる場合がある。また、以下において「上方/下方」、「上面/下面」等の語を用いる場合は、図1に示される姿勢の複合ハーフプレキャスト部材3の上下に対応させ、+Z方向を鉛直上方とし-Z方向を鉛直下方とする。

10

20

30

40

50

また、図面上では構成要素の特徴が誇張して描写される場合があり、図面上の各構成要素等の寸法比は実物とは必ずしも一致せず、各図面同士の間においても必ずしも一致しない。

【 0 0 1 6 】

複合ハーフプレキャスト部材3は、埋設型枠として機能する矩形のプレキャストコンクリート版5と、プレキャストコンクリート版5に固定された鋼材ユニット7と、を備えている。プレキャストコンクリート版5は、Z方向を厚みとする平板状をなし、X方向に延びる短辺とY方向に延びる長辺とをもつ平面視矩形をなしている。鋼材ユニット7は、プレキャストコンクリート版5の表面5aから上方に鉛直に立ち上がるよう設けられ、2つの主鋼材11, 12と、主鋼材11と主鋼材12とを接続する接続材15と、を備えている。上記の主鋼材同士を区別するときには、一方を下側主鋼材11(主鋼材)と呼び、他方を上側主鋼材12(第2主鋼材)と呼ぶ。複合ハーフプレキャスト部材3は、X方向に並ぶ2つの鋼材ユニット7を備えている。鋼材ユニット7は、プレキャストコンクリート版5に対して公知の接合構造によって適宜接合されればよい。

【 0 0 1 7 】

下側主鋼材11は、プレキャストコンクリート版5の表面5aに沿ってY方向に直状に延在している。上側主鋼材12は、下側主鋼材11よりもプレキャストコンクリート版5からZ方向に離れた位置において下側主鋼材11と平行に直状に延在している。下側主鋼材11及び上側主鋼材12は、Y方向に直状に延びる形鋼で構成されている。図の例では、主鋼材11, 12として採用される形鋼が平鋼であるが、主鋼材11, 12は平鋼に限られず山形鋼、H鋼、C型鋼、L型鋼、CT型鋼等で構成されてもよい。下側主鋼材11と上側主鋼材12とは、プレキャストコンクリート版5のY方向の長さ全体に亘って延在している。接続材15は、下側主鋼材11と上側主鋼材12とをZ方向に接続するせん断補強筋や斜めに接続する斜材等を含むが、図の煩雑化を避けるためにその大部分を省略し一部のみを図示している。下側主鋼材11と上側主鋼材12と接続材15とが互いに溶接等で接続され一体化した鋼材ユニット7が構成されている。

【 0 0 1 8 】

上記のような複合ハーフプレキャスト部材3同士が、X方向及びY方向に接続され、プレキャストコンクリート版5の表面5a側にコンクリート17(図1(b)参照)が打設されることで、内部に鋼材ユニット7が埋込まれた鉄骨コンクリート構造物が構築される。複合ハーフプレキャスト部材3自体が高い剛性を有しているので、この構造物構築では、型枠下面や側面の支保工を省略することが可能である。上記のような構造物構築において、隣接するプレキャストコンクリート版5, 5同士の間にはコンクリート打設のための止水処理が施される。一方、隣接する鋼材ユニット7, 7同士の連結部においては、下側主鋼材11, 11の端部同士が端面同士を突き合わせて位置し、上側主鋼材12, 12の端部同士が端面同士を突き合わせて位置している。そして、下側主鋼材11, 11同士、及び上側主鋼材12, 12同士は、応力伝達を可能にする適切な継手構造をもって長手方向(Y方向)に連結される必要がある。

【 0 0 1 9 】

以下では、下側主鋼材11, 11同士、及び上側主鋼材12, 12同士の継手構造1及びその継手構造1を構築する継手施工方法について説明する。以下の説明では、Y方向に隣接する複合ハーフプレキャスト部材3, 3同士の連結部を「連結部3P」といい、連結部3Pのうちのプレキャストコンクリート版5, 5同士の連結部を「連結部5P」という。また、Y方向に隣接する鋼材ユニット7, 7同士の連結部を「連結部7P」といい、連結部7Pのうちの下側主鋼材11, 11同士の連結部を「連結部11P」といい、連結部7Pのうちの上側主鋼材12, 12同士の連結部を「連結部12P」という。

【 0 0 2 0 】

継手構造1の構築には、図1(a), (b)に示される鉄筋籠20が用いられる。図1(a)は本実施形態の継手構造1における複合ハーフプレキャスト部材3, 3と鉄筋籠20とを分解して示す分解斜視図であり、(b)は、その継手構造1をY方向の視線で見て

10

20

30

40

50

示す側面図である。図1(a)においては、図の煩雑化を避けるために、Y方向に隣接する複合ハーフプレキャスト部材3,3が一組のみ示されるとともに、この一組に対応する鉄筋籠20の一単位のみが示されている。実際には、これらの複合ハーフプレキャスト部材3,3の組や鉄筋籠20の単位がX方向に多数繰り返して連続している。

【0021】

鉄筋籠20は、平行に配置された継手用鉄筋部21と継手用鉄筋部22とを備えている。継手用鉄筋部21は、Y方向に延在し、連結される下側主鋼材11,11の端部同士の両方に亘るようなY方向の範囲に配置され、連結部11Pの近傍に配置されるものである。Y方向において、連結部11Pの位置に継手用鉄筋部21の中央が位置してもよい。継手用鉄筋部21は、下側主鋼材11,11に対しX方向にずれて直近に位置しており、下側主鋼材11,11に対して接触していてもよく、下側主鋼材11,11との間にX方向に僅かに隙間をあけていてもよい。同様に継手用鉄筋部22(第2継手用鉄筋部)は、Y方向に延在し、連結される上側主鋼材12,12の端部同士の両方に亘るようなY方向の範囲に配置され、連結部12Pの近傍に配置されるものである。Y方向において、連結部12Pの位置に継手用鉄筋部22の中央が位置してもよい。継手用鉄筋部22は、上側主鋼材12,12に対しX方向にずれて直近に位置しており、上側主鋼材12,12に対して接触していてもよく、上側主鋼材12,12との間にX方向に僅かに隙間をあけていてもよい。

10

【0022】

継手用鉄筋部21,22は、Y方向に延在する鉄筋からなり、その両端部にはコンクリート17への定着性能の向上を図るための定着部21a,22aが設けられている。図の例では、定着部21a,22aは、継手用鉄筋部21,22の両端部を半円形のフック状に湾曲させてなる半円形フック部である。また図の例では半円形フック部がX方向に直交する面内で湾曲しているが、プレキャストコンクリート版5の表面5aに平行な面内で湾曲するものであってもよい。また、図の例における半円形フック部を上下反転させてよい。また、定着部21a,22aは、このような半円形フック部には限定されず、例えば、直状の継手用鉄筋部21,22の両端に設けられた機械式定着部であってもよい。

20

【0023】

鉄筋籠20は更に、接続用鉄筋部23と第2接続用鉄筋部25とを備えている。接続用鉄筋部23は、Z方向に直線状に延在し継手用鉄筋部21と継手用鉄筋部22とを接続している。また、接続用鉄筋部23は最終的に完成した鉄骨コンクリート構造物においてせん断補強筋として機能させても良い。また、第2接続用鉄筋部25は最終的に完成した鉄骨コンクリート構造物において配力筋として機能させても良い。図の例では、Y方向に位置をずらして平行に配置された2本の接続用鉄筋部23,23によって継手用鉄筋部21と継手用鉄筋部22とが接続されている。上記のように互いに接続され一体化された継手用鉄筋部21と、継手用鉄筋部22と、2本の接続用鉄筋部23,23と、からなるユニットを「鉄筋小ユニット27」と呼べば、継手構造1においては、1つの連結部7Pに対し、鉄筋小ユニット27が1つずつ近傍に配置される。そして、これらのX方向に並んだ複数の鉄筋小ユニット27同士が第2接続用鉄筋部25,25によって連続的に接続されている。

30

【0024】

第2接続用鉄筋部25は、上側主鋼材12よりもプレキャストコンクリート版5から離れた位置に配置され、X方向に直線状に延在している。図の例では、鉄筋籠20は、Y方向に位置をずらして平行に配置された2本の第2接続用鉄筋部25,25を備えている。そして、複数の鉄筋小ユニット27同士が、上記2本の第2接続用鉄筋部25,25によって互いに接続されている。また、各第2接続用鉄筋部25,25は、継手用鉄筋部22と接続用鉄筋部23,23との各交差位置の直近をそれぞれ通過している。上述したような継手用鉄筋部21,22、接続用鉄筋部23,23及び第2接続用鉄筋部25,25が、互いに番線等で接続されることにより、鉄筋籠20が形成されている。

40

【0025】

50

なお、上述の鉄筋籠 20 の構成は、複数の連結部 11P に対してそれぞれ配置された複数の継手用鉄筋部 21 同士が、接続用鉄筋部 23, 23 及び第 2 接続用鉄筋部 25, 25 を介して、下側主鋼材 11 よりもプレキャストコンクリート版 5 から離れた位置で互いに接続されている構成であると言える。すなわち、仮に鋼材ユニット 7 から継手用鉄筋部 22 が省略されれば、鉄筋籠 20 の継手用鉄筋部 22 が省略されてもよい。

【0026】

続いて、図 1 を参照しながら、上述のような鉄筋籠 20 を用いて継手構造 1 を構築する継手施工方法について説明する。この施工方法ではまず、複数の複合ハーフプレキャスト部材 3 が、構築されるべき鉄骨コンクリート構造物の位置に対応させて配置される。このとき、各複合ハーフプレキャスト部材 3 のプレキャストコンクリート版 5 が X Y 方向に 2 次元的に配列され、X 方向及び Y 方向に隣接するプレキャストコンクリート版 5 同士の間には止水処理が施される。Y 方向に隣接する複合ハーフプレキャスト部材 3, 3 同士においては、前述の通り、鋼材ユニット 7, 7 同士の連結部 7P において、下側主鋼材 11, 11 の端部同士が端面同士を突き合わせて位置し、上側主鋼材 12, 12 の端部同士が端面同士を突き合わせて位置する。図 1 (a) においては連結部 7P が 2 つのみ示されているが、実際には、連結部 7P が X 方向に多数繰り返して連続して存在している。

10

【0027】

一方、鉄筋や番線等を用いて前述の鉄筋籠 20 が準備される。なお、前述した通り、図 1 (a) においては、2 つの連結部 7P に対応させて鉄筋籠 20 の鉄筋小ユニット 27 が 2 つのみ示されているが、実際の鉄筋籠 20 では、鉄筋小ユニット 27 が X 方向に多数繰り返して連続して存在している。そして、構築された鉄筋籠 20 の各鉄筋小ユニット 27 を各鋼材ユニット 7 に沿わせるようにしながら、図 1 (b) に示される位置関係で、プレキャストコンクリート版 5 の表面 5a 上に鉄筋籠 20 が設置される。

20

【0028】

次に、複合ハーフプレキャスト部材 3 のプレキャストコンクリート版 5 を埋設型枠とし、更に必要な型枠（図示せず）が設置された状態で、これらの型枠内にコンクリート 17 が打設される。コンクリート 17 はプレキャストコンクリート版 5 の表面 5a 上において鋼材ユニット 7 及び鉄筋籠 20 をすべて埋没させる高さまで打設され、最終的には硬化したコンクリート 17 内に鋼材ユニット 7 と鉄筋籠 20 と一緒に埋設される。

30

【0029】

これにより、内部に鋼材ユニット 7 が埋込まれた鉄骨コンクリート構造物が構築され、また、継手構造 1 が完成する。継手構造 1 は、下側主鋼材 11, 11 と一緒にコンクリート 17 に埋設された継手用鉄筋部 21 と、上側主鋼材 12, 12 と一緒にコンクリート 17 に埋設された継手用鉄筋部 22 と一緒に備えている。

【0030】

このような継手構造 1 では、継手用鉄筋部 21 が下側主鋼材 11, 11 の端部同士の両方に亘ってラップするように Y 方向に延び、連結部 11P の近傍で下側主鋼材 11, 11 と一緒にコンクリート 17 に埋設されるので、継手用鉄筋部 21 とコンクリート 17 を介して下側主鋼材 11, 11 の間で応力伝達が可能な継手が構築される。同様に継手用鉄筋部 22 が上側主鋼材 12, 12 の端部同士の両方に亘ってラップするように Y 方向に延び、連結部 12P の近傍で上側主鋼材 12, 12 と一緒にコンクリート 17 に埋設されるので、継手用鉄筋部 22 とコンクリート 17 を介して上側主鋼材 12, 12 の間で応力伝達が可能な継手が構築される。なおここでは、下側主鋼材 11, 11 同士の必要な応力伝達、及び上側主鋼材 12, 12 同士の必要な応力伝達を可能にするように、継手用鉄筋部 21, 22 の鉄筋太さ及び Y 方向長さ、連結部 11P, 12P との位置関係、定着部 21a, 22a の仕様等が適宜設計されればよい。

40

【0031】

上記のような継手構造 1 による作用効果について説明する。仮に、下側主鋼材 11, 11 同士、及び上側主鋼材 12, 12 同士の継手として摩擦接合継手や溶接継手が採用された場合には、現場で発生する作業が多く、精密な主鋼材の設置が必要であることが施工性

50

を損ねる要因になり得る。また、鋼材ユニット7同士のX方向の間隔が狭い場合には、複合ハーフプレキャスト部材3内部での作業が難しく、摩擦接合継手や溶接継手を構築できない場合もある。また、下側主鋼材11及び上側主鋼材12の鋼材自体の端部同士をラップさせて応力伝達を図る重ね継手構造も考えられるが、この場合、下側主鋼材11及び上側主鋼材12をプレキャストコンクリート版5からY方向に突出させる必要があるので、複合ハーフプレキャスト部材3の設置時における作業性が低下する可能性がある。また、継手鋼材を用いた継手構造も考えられるが、継手部へのコンクリート17の充填不良が発生する可能性が高くなり、また、継手部に要するコストも大きくなる。これに対して継手構造1を構築する際には、コンクリート17の打設前に連結部11P及び連結部12Pの近傍に沿わせて継手用鉄筋部21, 22を設置すればよいので、簡易に低成本で継手構造1を構築可能であり、継手用鉄筋部21, 22と連結部11P及び連結部12Pとの空きの範囲で設置誤差も吸収できるため施工性も良い。また、継手構造1では、特殊な加工を要しない通常の異形鉄筋を用いればよいのでコスト低減にも寄与する。

【0032】

また、X方向に並ぶ複数の継手用鉄筋部21, 22が、接続用鉄筋部23や第2接続用鉄筋部25を介して鉄筋籠20として一体化されている。従って、複合ハーフプレキャスト部材3同士の連結部3Pに沿って鉄筋籠20を設置するだけで、複数の継手用鉄筋部21, 22をまとめて各連結部11P, 12Pに沿わせて配置することができる。よって、現場作業が削減され施工性が良い。特に、鋼材ユニット7が下側主鋼材11及び上側主鋼材12の2段の主鋼材を備えるので、プレキャストコンクリート版5から離れて位置する連結部12Pの継手用鉄筋部22を配置することが難しいところ、継手構造1によれば鉄筋籠20を設置することで連結部12Pの近傍に継手用鉄筋部22を比較的容易に設置することができる。

【0033】

(第2実施形態)

要求される継手の構造性能や継手長、必要な鉄筋量などに応じて、継手用鉄筋部21, 22と主鋼材11, 12との間隔を変化させてもよい。例えば、図2(a)に示される本実施形態の継手構造201では、継手構造1(図1)に比較して、各鉄筋小ユニット27がX方向にずれて配置されている。そして、X方向において、隣接する連結部11P, 11P同士の略中央の位置に継手用鉄筋部21が位置し、隣接する連結部12P, 12P同士の略中央の位置に継手用鉄筋部22が位置している。なお、図2以降においては図の煩雑化を避けるために主鋼材11, 12及び継手用鉄筋部21, 22を埋込むコンクリート17(図1(b))の図示を省略する。

【0034】

(第3実施形態)

また、鉄筋籠20における継手用鉄筋部21, 22、接続用鉄筋部23、第2接続用鉄筋部25は、適宜本数を変更してもよい。例えば、図2(b)に示される本実施形態の継手構造301では、1つの連結部7Pに対し、当該連結部7PをX方向に挟むように2つの鉄筋小ユニット27が直近に配置されている。そして、1つの連結部11Pに対し、当該連結部11PをX方向に挟むように2つの継手用鉄筋部21が直近に配置され、1つの連結部12Pに対し、当該連結部12PをX方向に挟むように2つの継手用鉄筋部22が直近に配置されている。

【0035】

(第4実施形態)

また、継手用鉄筋部21は一つの連結部11Pに対して並行して複数存在してもよく、継手用鉄筋部22は一つの連結部12Pに対して並行して複数存在してもよい。これにより、比較的細い鉄筋を用いた場合にも継手に必要な鋼材量を確保しやすく、継手用鉄筋部21, 22のY方向の長さを抑えることができる。また、継手用鉄筋部21, 22同士の離隔やかぶりとの関係に応じて、継手用鉄筋部21, 22を適切な方向に向けて配置してもよい。これにより、付着割裂ひび割れの発生を抑制することが可能となり、継手構造の応

力伝達性能が向上する。例えば、図3(a), (b)に示される本実施形態の継手構造401では、第1実施形態の鉄筋籠20に代えて鉄筋籠420が用いられる。鉄筋籠420では、連結部11Pの近傍にZ方向に並ぶ複数(図の例では3本)の継手用鉄筋部21が並行して配置されている。同様に連結部12Pの近傍にZ方向に並ぶ複数(図の例では3本)の継手用鉄筋部22が並行して配置されている。また、第1実施形態(図1)における継手用鉄筋部21, 22の定着部21a, 22aは、X方向に直交する面内で湾曲しているのに対し、図3における継手用鉄筋部21, 22の定着部21a, 22aは、プレキャストコンクリート版5の表面5aに平行な面内で湾曲している。複数の継手用鉄筋部21及び複数の継手用鉄筋部22は、2本の接続用鉄筋部23, 23を介して互いに接続されている。

10

【0036】

(第5実施形態)

一つの連結部11P, 12Pに対して複数の継手用鉄筋部21, 22が設置される場合においては、継手用鉄筋同士の干渉の回避や継手内の損傷を分散させるために、Y方向長さや定着部21a, 21bの向きが互いに異なる継手用鉄筋部21, 22を混合するようにもよい。例えば、図4(a), (b)に示される本実施形態の継手構造501では、第1実施形態の鉄筋籠20に代えて鉄筋籠520が用いられる。鉄筋籠520では、連結部11Pの近傍に2本の継手用鉄筋部21(継手用鉄筋部21s, 21t)が配置され、連結部12Pの近傍に2本の継手用鉄筋部22(継手用鉄筋部22s, 22t)が配置される。継手用鉄筋部21t, 22tは、継手用鉄筋部21s, 22sよりもY方向に長く延在している。また、継手用鉄筋部21s, 22sの定着部21a, 22aは、X方向に直交する面内で湾曲する半円形フック部であり、継手用鉄筋部21t, 22tの定着部21a, 22aは、プレキャストコンクリート版5の表面5aに平行な面内で湾曲する半円形フック部である。このように、継手用鉄筋部21sと継手用鉄筋部21tとで長さや定着部21a, 22aの向きが異なるので、継手用鉄筋部21s, 21tの干渉を避けることができる。同様に、継手用鉄筋部22sと継手用鉄筋部22tとの干渉も避けることができる。

20

【0037】

また、鉄筋籠520においては、1つの鉄筋小ユニット27が4本の接続用鉄筋部23を備えている。このうちの2本の接続用鉄筋部23s, 23sは継手用鉄筋部21s, 22sのY方向両端部の位置に配置されている。これらの接続用鉄筋部23s, 23sにより継手用鉄筋部21s, 22s同士が接続されるとともに、継手用鉄筋部21t, 22t同士が接続されている。残りの2本の接続用鉄筋部23t, 23tは、継手用鉄筋部21t, 22tのY方向両端部の位置に配置されており、これらの接続用鉄筋部23t, 23tにより継手用鉄筋部21t, 22t同士が接続されている。

30

【0038】

(第6実施形態)

継手用鉄筋部21, 22がフープ筋の一部であってもよい。例えば、図5(a), (b)に示される本実施形態の継手構造601では、第1実施形態の鉄筋籠20に代えて鉄筋籠620が用いられる。鉄筋籠620においては、鉄筋小ユニット27が1つのフープ筋31で構成されている。フープ筋31は、鉄筋を曲げてその両端を接合して環状に加工したものであり、Y方向に延在する2辺とZ方向に延在する2辺とを有する長方形フープ状をなしている。フープ筋31のうちY方向に延在する1辺が連結部11Pの近傍に配置されて継手用鉄筋部21を構成し、Y方向に延在する他の1辺が連結部12Pの近傍に配置されて継手用鉄筋部22を構成している。また、フープ筋31のうちZ方向に延在する2辺23j, 23jは、接続用鉄筋部23(図1参照)に代えて継手用鉄筋部21, 22同士を連結している。また、上記の2辺23j, 23jは、継手用鉄筋部21, 22の両端に設けられ当該継手用鉄筋部21, 22のコンクリート17への定着性能を高める定着部としても機能する。このようなフープ筋31が各連結部7Pに対応して1つずつ設けられてX方向に複数並んでおり、複数のフープ筋31が第2接続用鉄筋部25, 25を介して

40

50

互いに連結されている。このように、フープ筋の一部として継手用鉄筋部 21, 22 が構成されることで、鉄筋籠の組立てが省力化される。

【0039】

(第7実施形態)

また、継手用鉄筋部 21, 22 を含むフープ筋は、プレキャストコンクリート版 5 に平行な面内に広がるものであってもよい。例えば、図 6 (a), (b) に示される本実施形態の継手構造 701 では、第 1 実施形態の鉄筋籠 20 に代えて鉄筋籠 720 が用いられる。鉄筋籠 720 は、平行に配置される 2 種類のフープ筋 33, 35 を有しており、フープ筋 33, 35 は Y 方向に延在する 2 辺と X 方向に延在する 2 辺とを有する長方形フープ状をなしている。フープ筋 33, 35 は、隣接する連結部 7P と他の連結部 7P との間に X 方向に挟まれて配置されている。一方のフープ筋 33 は連結部 11P, 11P の間に X 方向に挟まれて位置し、他方のフープ筋 35 は連結部 12P, 12P の間に X 方向に挟まれて位置している。

【0040】

フープ筋 33 を挟む一方の連結部 11P の近傍にはフープ筋 33 のうち Y 方向に延在する 1 边が配置されて継手用鉄筋部 21 を構成している。フープ筋 33 を挟む他方の連結部 11P の近傍にはフープ筋 33 のうち Y 方向に延在する他の 1 边が配置されて継手用鉄筋部 21 を構成している。同様に、フープ筋 35 を挟む一方の連結部 12P の近傍にはフープ筋 35 のうち Y 方向に延在する 1 边が配置されて継手用鉄筋部 22 を構成している。フープ筋 35 を挟む他方の連結部 12P の近傍にはフープ筋 35 のうち Y 方向に延在する他の 1 边が配置されて継手用鉄筋部 22 を構成している。

【0041】

フープ筋 33, 35 同士は Z 方向に延在する 4 本の接続用鉄筋部 23 によって接続されており、各接続用鉄筋部 23 は継手用鉄筋部 21 と継手用鉄筋部 22 とを接続している。また、フープ筋 33, 35 のうち、X 方向に延在する 2 边 71j, 71j は、継手用鉄筋部 21, 22 の Y 方向両端に設けられ当該継手用鉄筋部 21, 22 のコンクリート 17 への定着性能を高める定着部としても機能する。

【0042】

(第8実施形態)

また、継手用鉄筋部 21, 22 の定着部の支圧破壊を抑制するために、上述のようなフープ筋内に補強用鋼材が挿通されてもよい。例えば、図 7 (a), (b) に示される本実施形態の継手構造 801 では、第 1 実施形態の鉄筋籠 20 に代えて鉄筋籠 820 が用いられる。鉄筋籠 820 は、鉄筋籠 620 (図 6) のフープ筋 33, 35 を、フープ形状がやや異なるフープ筋 37, 39 に差替えた構成をなす。フープ筋 37, 39 は、前述のフープ筋 33, 35 の 2 边 71j, 71j (図 6 (a)) に代えて、半円の円弧状に湾曲された 2 つの円弧接続部 73j, 73j を有している。すなわち、フープ筋 37 の 2 つの継手用鉄筋部 21 は、その両端同士が円弧接続部 73j, 73j で接続されており、フープ筋 39 の 2 つの継手用鉄筋部 22 も同様に、その両端同士が円弧接続部 73j, 73j で接続されている。

【0043】

一方、継手構造 801 におけるプレキャストコンクリート版 5 の表面 5a には、上記補強用鋼材として連結部 7P の近傍で Z 方向に立ち上がるよう円形鋼管 41 が設けられている。鋼管 41 は Z 方向に管軸を向ける姿勢でプレキャストコンクリート版 5 に対して所定の公知の構造で接合されている。鋼管 41 の上端は上側主鋼材 12 よりもやや高い位置に位置している。鉄筋籠 820 がプレキャストコンクリート版 5 に設置される際には、鉄筋籠 820 は、連結部 7P の近傍に位置する 2 つの鋼管 41, 41 に案内されて位置決めされ、鋼管 41, 41 がフープ筋 37, 39 内に挿通された状態でプレキャストコンクリート版 5 上に設置される。また、フープ筋 39 の円弧接続部 73j と第 2 接続用鉄筋部 25 とで囲まれる領域を通過して鋼管 41 の上端側が Z 方向に突出する。また、このとき、フープ筋 37, 39 の円弧接続部 73j, 73j が全体に亘って、鋼管 41 の外周面に沿

10

20

30

40

50

ってぴったりと接触することが好ましい。すなわちこのような位置関係が満足されるよう に、円弧接続部 73j, 73j の曲率半径や鋼管 41 の位置等が設定されることが好まし い。

【0044】

上記のような鋼管 41 の存在により、鉄骨コンクリート構造物の支圧破壊に対する抵抗性を大きく高めることができる。特に、前述のように円弧接続部 73j, 73j が、鋼管 41 の外周面に沿ってぴったりと接触している状態であれば、支圧破壊に対する抵抗性はより大きくなる。また、プレキャストコンクリート版 5 に鋼管 41 が存在することにより、鋼管 41 をガイドとしてフープ筋 37, 39 を嵌め込むようにして鉄筋籠 820 が設置されるので、鉄筋籠 820 の位置合わせが容易である。

10

【0045】

なお、鋼管 41 がプレキャストコンクリート版 5 に予め接合されることは必須ではなく、鋼管 41, 41 が例えばフープ筋 37, 39 に固定されるようにして鉄筋籠 820 に予め固定されていてもよい。この場合、継手用鉄筋部 21, 22 を設置する設置作業の効率化が図られ、継手用鉄筋部 21, 22 と主鋼材 11, 12 との位置関係や、継手用鉄筋部 21, 22 同士の位置関係など、各部材の配置精度が向上する。または、鉄筋籠 820 がプレキャストコンクリート版 5 に設置された後に、円弧接続部 73j に沿うように鋼管 41 がフープ筋 37, 39 の内側に設置されてもよい。また、継手用鉄筋部 21, 22 を構成する鉄筋がフープ筋 37, 39 ではなく、両端をフック形状に加工した鉄筋の場合であっても同鉄筋のフック部の内側に鋼管 41 を設置することで同様の効果が期待できる。また、上記補強用鋼材としては、鋼管 41 に代えて鉄筋や角鋼管が用いられてもよい。

20

【0046】

(第9実施形態)

継手部における主鋼材 11, 12 の定着性能を向上させるため、継手部の損傷に伴って生じる主鋼材 11, 12 周辺のコンクリートのはらみだしに抵抗するような鋼材を加えてよい。このような鋼材を加えることにより、主鋼材 11, 12 の継手長が短縮可能であり、より合理的な継手構造の実現が可能となる。例えば、図 8(a), (b) に示される本実施形態の継手構造 901 では、第 1 実施形態の鉄筋籠 20 に代えて鉄筋籠 920 が用いられる。鉄筋籠 920 は、前述の鉄筋籠 720 に対して補強用鉄筋 45 を加えたものである。補強用鉄筋 45 は、フープ筋 33, 35 の Y 方向中央部において当該フープ筋 33, 35 の内側に配置されている。補強用鉄筋 45 は、隣接する継手用鉄筋部 21 と継手用鉄筋部 21 とに跨がるとともに隣接する継手用鉄筋部 22 と継手用鉄筋部 22 とに跨るように、全体として Y 方向に直交する面内でコ字状を呈している。

30

【0047】

補強用鉄筋 45 の X 方向の両端には、Z 方向に延在しフープ筋 33, 35 の内側に接触する直線状部分 45a が存在している。この直線状部分 45a の端部同士が、上側主鋼材 12 よりも高い位置において、X 方向に延在する接続部分 45b を介して接続されている。直線状部分 45a は、それぞれ、継手用鉄筋部 21 及び継手用鉄筋部 22 に接続されている。

40

【0048】

この継手構造 901 によれば、フープ筋 33, 35 が X 方向に潰れる方向への剛性が補強用鉄筋 45 の存在によって向上する。そして、下側主鋼材 11 及び上側主鋼材 12 の周辺のコンクリート 17 がはらみ出す挙動に対して、フープ筋 33, 35 内部の補強用鉄筋 45 の剛性が抵抗できるため、継手用鉄筋部 21 及び継手用鉄筋部 22 に対する拘束効果と当該拘束効果による定着性能の向上が期待できる。

【0049】

例えば、補強用鉄筋 45 を鉄筋籠 920 に設けることに代えて、補強用鉄筋 45 はプレキャストコンクリート版 5 に予め埋設されていてもよい。この場合、プレキャストコンクリート版 5 に鉄筋籠 920 を設置する際に、補強用鉄筋 45 を位置合わせに用いることができる。また、補強用鉄筋 45 を除く鉄筋籠 920 をプレキャストコンクリート版 5 に設

50

置した後に、補強用鉄筋 4 5 を場所組みしてもよい。

【 0 0 5 0 】

また、図 9 に示されるように、上記の補強用鉄筋 4 5 を X 方向にずらして、補強用鉄筋 4 5 が隣接するフープ筋 3 3 とフープ筋 3 3 に跨がるとともに隣接するフープ筋 3 5 とフープ筋 3 5 に跨がるように設置されてもよい。この場合、補強用鉄筋 4 5 の直線状部分 4 5 a の一方は、フープ筋 3 3 の継手用鉄筋部 2 1 及びフープ筋 3 5 の継手用鉄筋部 2 2 に接続され、補強用鉄筋 4 5 の直線状部分 4 5 a の他方は、隣接するフープ筋 3 3 の継手用鉄筋部 2 1 及び隣接するフープ筋 3 5 の継手用鉄筋部 2 2 に接続される。また、補強用鉄筋 4 5 を X 方向に延長して、補強用鉄筋 4 5 が多数のフープ筋 3 3 , 3 5 を跨ぐようにしてもよい。また、補強用鉄筋 4 5 がフープ筋 3 3 , 3 5 の内側で Y 方向に並ぶように複数設置されてもよい。

【 0 0 5 1 】

本発明は、上述した実施形態を始めとして、当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を施した様々な形態で実施することができる。また、上述した実施形態に記載されている技術的事項を利用して、下記の変形例を構成することも可能である。各実施形態や変形例等の各構成を適宜組み合わせて使用してもよい。

【 0 0 5 2 】

各実施形態に示した鉄筋籠を構成する鉄筋（継手用鉄筋部 2 1 , 2 2 、接続用鉄筋部 2 3 、第 2 接続用鉄筋部 2 5 等）の各本数は、図に示される例には限定されず、設計思想に応じて適宜変更が可能である。

【 0 0 5 3 】

各実施形態における継手構造には、下側主鋼材 1 1 や上側主鋼材 1 2 の定着性能を向上させるための構成要素を適宜追加してもよい。このような構成要素としては、例えば、連結部 1 1 P , 1 2 P の近傍において下側主鋼材 1 1 や上側主鋼材 1 2 の表面に突起やずれ止め（例えば、頭付きスタッド、P B L 等）を設けてもよい。また、下側主鋼材 1 1 や上側主鋼材 1 2 の定着端に定着体を設けてもよい。下側主鋼材 1 1 や上側主鋼材 1 2 の端部に支圧板を設けてもよい。

【 0 0 5 4 】

継手用鉄筋部 2 1 と継手用鉄筋部 2 2 とが接続用鉄筋部 2 3 で接続されることは必須ではなく、継手用鉄筋部 2 1 と継手用鉄筋部 2 2 とがそれぞれ独立していてもよい。また、鉄筋小ユニット 2 7 同士が第 2 接続用鉄筋部 2 5 で接続されることも必須ではなく、各鉄筋小ユニット 2 7 がそれぞれ独立していてもよい。

【 0 0 5 5 】

継手部の性能を向上させるために、プレキャストコンクリート版 5 に鉄筋籠を設置した後に、所定の継手部補強筋を場所組みで追加してもよい。また、プレキャストコンクリート版 5 に鉄筋籠を設置する際の効率化のために、主鋼材 1 1 , 1 2 に位置合わせ用の突起等を目印として設け、鉄筋籠の位置合わせに用いてもよい。また、鉄筋籠が、主鋼材 1 1 , 1 2 に設けられた上記の突起等をガイドとしてプレキャストコンクリート版 5 に設置されてもよく、例えば上記の突起等に引っ掛かるようにしてプレキャストコンクリート版 5 に位置合わせされてもよい。また、所定の鋼材をプレキャストコンクリート版 5 に埋設しておくことで、この鋼材を鉄筋籠の位置合わせに用いてもよい。上記鋼材は継手部の補強に寄与するものであってもよく、例えば、上記鋼材は前述の鋼管 4 1 や補強用鉄筋 4 5 などであってもよい。

【 0 0 5 6 】

また、上述した各実施形態では、本発明の継手構造が複合ハーフプレキャスト部材 3 に含まれる主鋼材 1 1 , 1 2 の継手に適用される例を説明したが、本発明は、コンクリート中に埋設される鋼材同士の継手に適用することができる。例えば、プレキャストコンクリート版 5 に代えて通常の型枠でコンクリートが打設される場合において、このコンクリートに埋設される形鋼同士の継手にも本発明を適用することができる。また上述した各実施形態では、複合ハーフプレキャスト部材 3 における主鋼材同士の継手を例として説明した

が、これら各実施形態の継手構造は、鉄筋と鉄筋との継手にも適用することができる。また、上述した各実施形態では、継手に係る下側主鋼材 11, 11 同士、及び上側主鋼材 12, 12 同士が X 方向に突き合わされているものであったが、この構造には限定されない。すなわち、継手に係る下側主鋼材 11, 11 同士、及び上側主鋼材 12, 12 同士が連結部 11P, 12P において重なっていてもよく、X 方向に離れていてもよい。

【0057】

鉄骨コンクリート構造物の建造の際には、上述した第 1 ~ 第 9 実施形態の継手構造におけるコンクリート 17 の打ち込みを、その他の部分の打ち込みと分けて先行あるいは後行させてもよい。この場合、継手部のコンクリート 17 の強度や種類を他の部分のコンクリートと変えることが可能となる。例えば、継手部に充填されるコンクリート 17 の強度を高めたり、当該コンクリート 17 に纖維を混入したりすることで主鋼材 11, 12 や継手用鉄筋部 21, 22 の付着特性を向上させ、継手部長さを低減できる効果が期待できる。

10

【符号の説明】

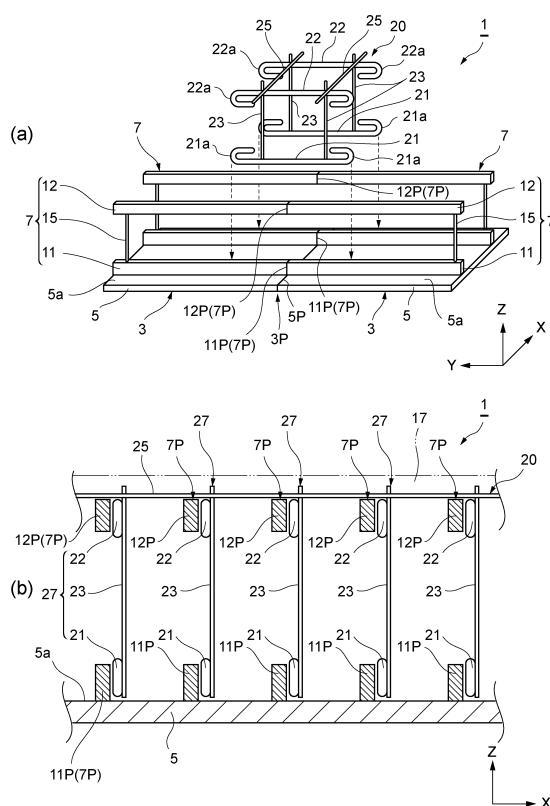
【0058】

1, 201, 301, 401, 501, 601, 701, 801, 901 ... 継手構造、
3 ... 複合ハーフプレキャスト部材、5 ... プレキャストコンクリート版、5a ... 表面、7 ... 鋼材ユニット、11 ... 下側主鋼材（主鋼材、形鋼）、11P ... 連結部、12 ... 上側主鋼材（第 2 主鋼材、形鋼）、12P ... 連結部、17 ... コンクリート、21, 21s, 21t ... 継手用鉄筋部、21a ... 定着部、22, 22s, 22t ... 継手用鉄筋部（第 2 継手用鉄筋部）、22a ... 定着部、23, 23s, 23t ... 接続用鉄筋部、23j ... 辺（接続用鉄筋部）、25 ... 第 2 接続用鉄筋部、27 ... 鉄筋小ユニット、33, 35, 37, 39 ... フープ筋。

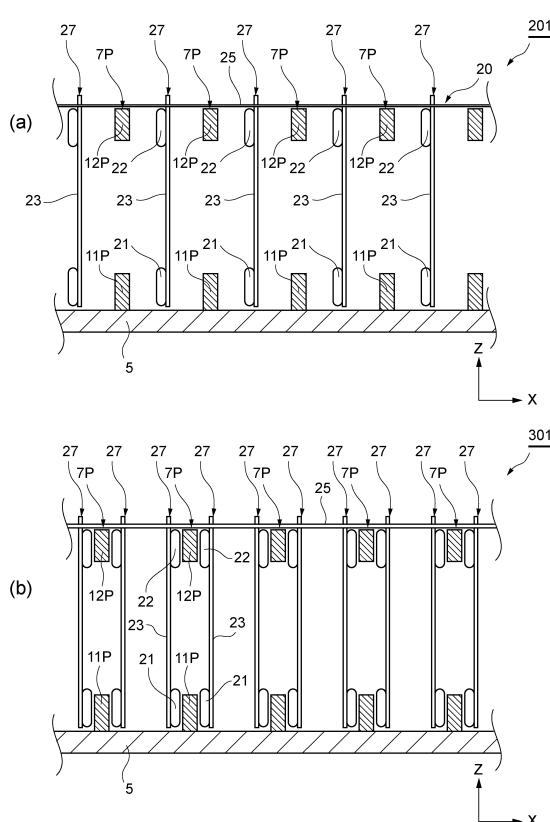
20

【図面】

【図 1】



【図 2】

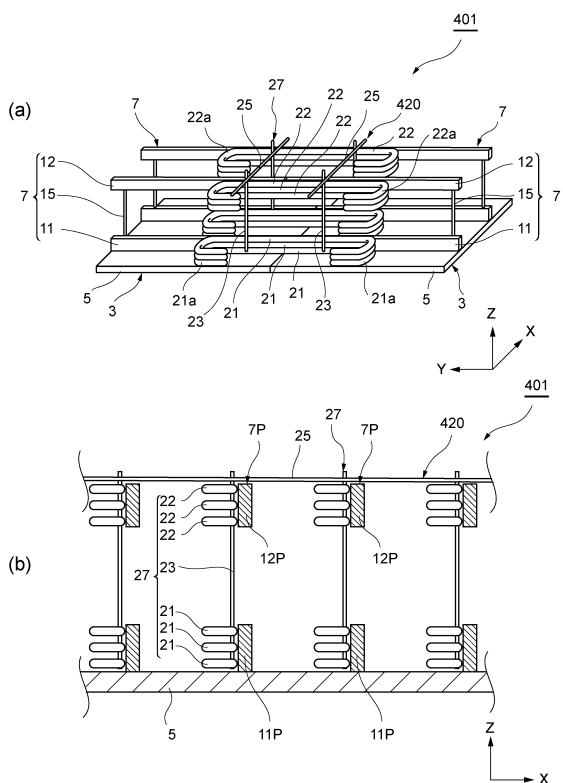


30

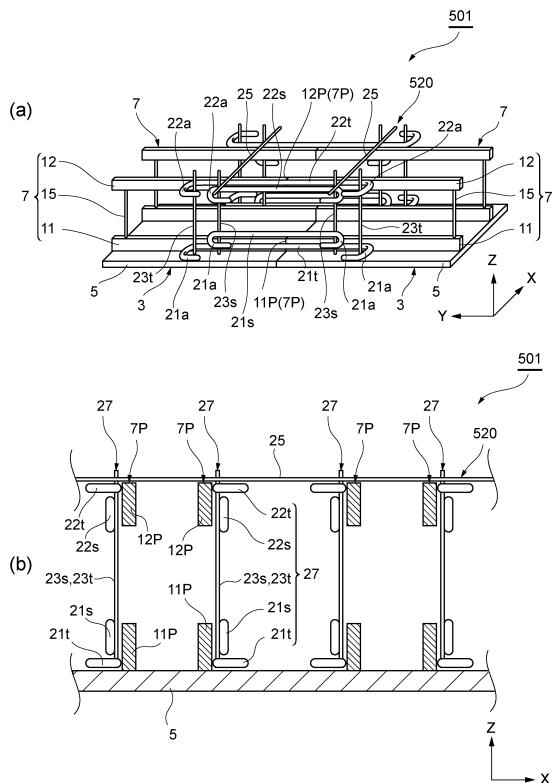
40

50

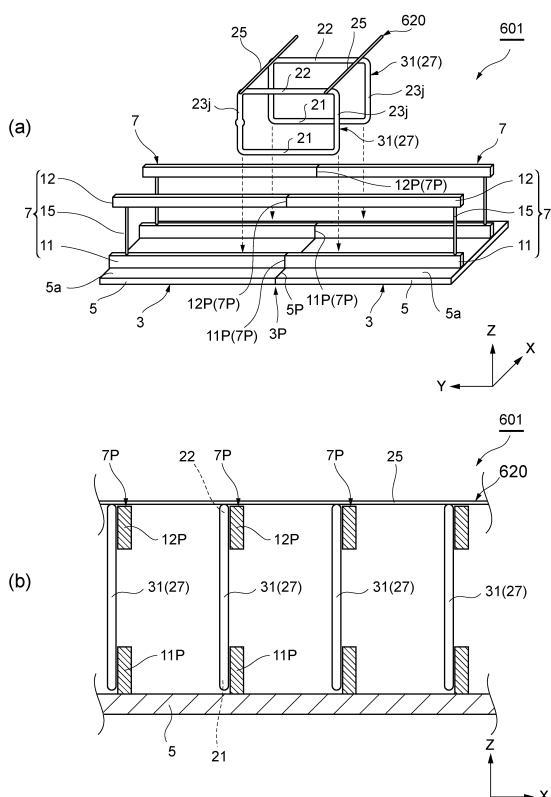
【図3】



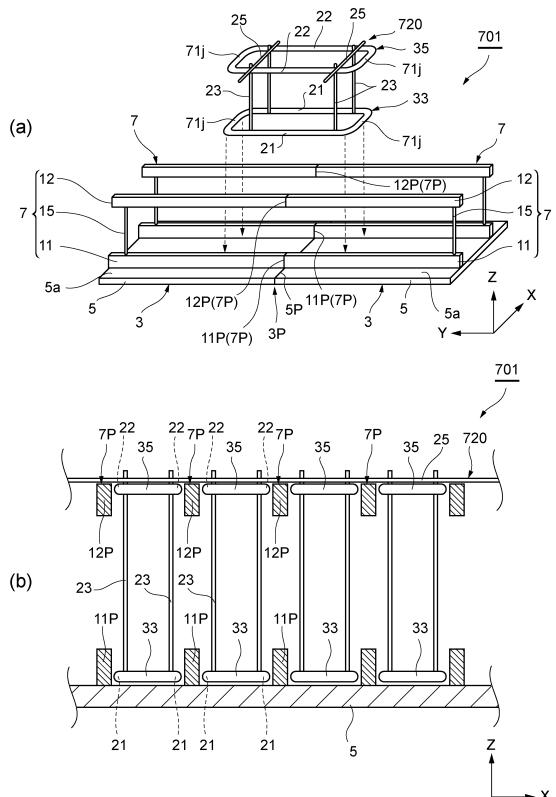
【図4】



【図5】



【図6】



10

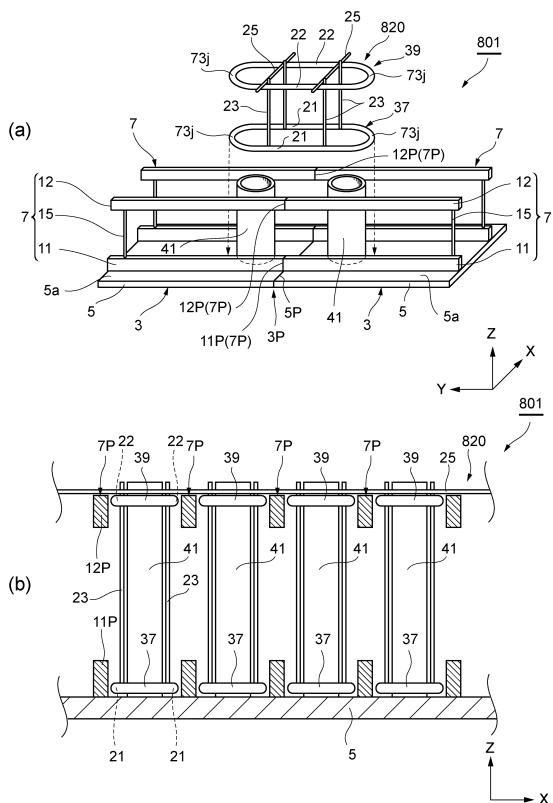
20

30

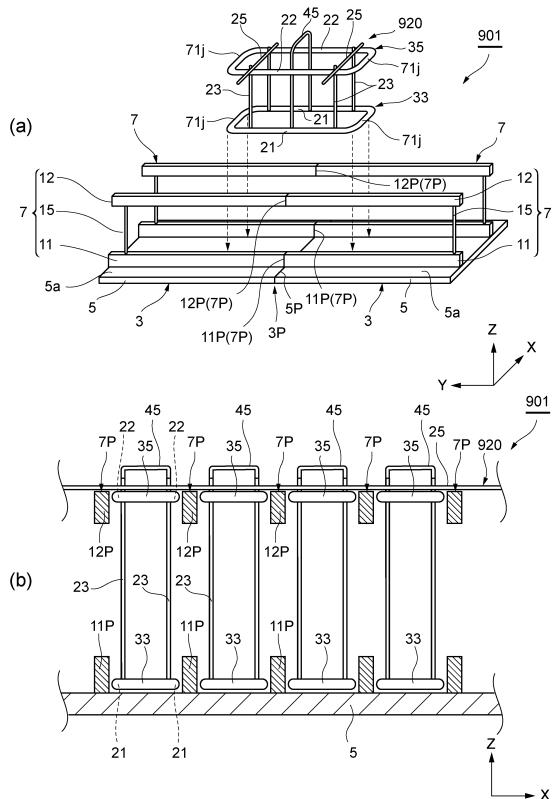
40

50

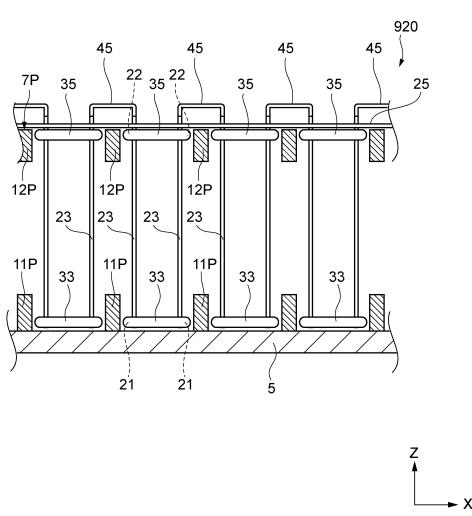
【図7】



【 四 8 】



【 図 9 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 大窪 一正
東京都港区元赤坂一丁目3番1号 鹿島建設株式会社内

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

F ターム(参考) 2E164 CA11