

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3766940号

(P3766940)

(45) 発行日 平成18年4月19日(2006.4.19)

(24) 登録日 平成18年2月10日(2006.2.10)

(51) Int. Cl.

E O 4 G 23/02 (2006.01)

F I

E O 4 G 23/02

D

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願平9-236512	(73) 特許権者	000003621
(22) 出願日	平成9年8月18日(1997.8.18)		株式会社竹中工務店
(65) 公開番号	特開平11-62266		大阪府大阪市中央区本町4丁目1番13号
(43) 公開日	平成11年3月5日(1999.3.5)	(74) 代理人	100094732
審査請求日	平成14年12月20日(2002.12.20)		弁理士 小宮 雄造
		(72) 発明者	平野 範彰
			東京都中央区銀座八丁目2番1号 株式
			会社竹中工務店 東京本店内
		(72) 発明者	田村 彰男
			東京都中央区銀座八丁目2番1号 株式
			会社竹中工務店 東京本店内
		(72) 発明者	麻生 直木
			東京都中央区銀座八丁目2番1号 株式
			会社竹中工務店 東京本店内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 既存建築物の耐震補強方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも既存柱、既存梁及び既存床を備えた鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造の既存建築物の耐震補強方法において、既存柱の周囲を覆うように鋼製の補強柱を設け、既存梁上の既存床の上側に鋼製の補強梁の床上梁部材を配し、かつ既存梁の下側に既存梁の下側を覆うように補強梁の床下梁部材を配し、既存床を貫通させた鋼製の連結部材にて床上梁部材と床下梁部材とを既存床を挟んで接合して補強梁を構築し、既存柱と既存梁との接合部である既存仕口部の上側に鋼製の仕口補強体の床上部分を配し、既存仕口部の下側に仕口補強体の床下部分を配し、既存床を貫通させた鋼製の連結部材にて仕口補強体の床上部分と床下部分とを既存床を挟んで接合して仕口補強体を構築し、補強柱及び補強梁を仕口補強体に接合して剛性や耐力の大きい補強フレームを構築することを特徴とする既存建築物の耐震補強方法。

【請求項2】

既存柱、既存梁及び既存床を備えた鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造の既存建築物の既存柱の周囲を覆うように鋼製の補強柱を設け、既存梁上の既存床の上側に鋼製の補強梁の床上梁部材を配し、かつ既存梁の下側に既存梁の下側部分を覆うように補強梁の床下梁部材を配し、既存床を貫通させた鋼製の連結部材にて床上梁部材と床下梁部材とを既存床を挟んで接合して補強梁を構築し、既存柱と既存梁との接合部である既存仕口部の上側に鋼製の仕口補強体の床上部分を配し、既存仕口部の下側に仕口補強体の床下部分を配し、既存床を貫通させた鋼製の連結部材にて仕口補強体の床上部分と床下部分とを

10

20

既存床を挟んで接合して仕口補強体を構築し、補強柱及び補強梁を仕口補強体に接合して剛性や耐力の大きい補強フレームを構築する既存建築物の耐震補強方法において、仕口補強体の床上部分を鋼板製の外上ダイヤフラムで構成し、その床下部分を鋼製の外下ダイヤフラムと、外中ダイヤフラムと、外下ダイヤフラムと外中ダイヤフラムとを連結する仕口柱部材及び接続板とで構成し、既存柱の周囲の既存床のその下側に既存梁が存在しない部分に既存柱に沿って既存床を貫通する縦溝孔を設け、前記仕口柱部材と一体化される鋼製の床柱部材が前記縦溝孔に通され、仕口柱部材及び床柱部材と補強柱とが一体化されることを特徴とする既存建築物の耐震補強方法。

【請求項 3】

鋼製の仕口補強体の床下部分が、既存梁と既存柱との接合部の近傍の既存床の下面を覆う部分と前記接合部の近傍の既存梁を受け入れる溝部と補強梁の床下梁部材の上弦部材の取付部とを備えた外中ダイヤフラムと、既存梁の幅よりも幅広で前記接合部の近傍の既存梁の下側を覆う部分と補強梁の床下梁部材の底連結部材の取付部とを備えた外下ダイヤフラムと、既存梁と既存柱との接合部分の既存梁が接合されていない部分を覆う複数の仕口柱部材と、既存柱の周囲の既存床のその下側に既存梁が存在しない部分に既存柱に沿って既存床を貫通させて設けた複数の縦溝孔にそれぞれ通す複数の床柱部材と、前記接合部分の近傍の既存梁の両側面を覆う複数対の接続板とからなり、前記接合部の近傍の既存梁の梁成に対応させて外中ダイヤフラムと外下ダイヤフラムとが配置され、外中ダイヤフラムと外下ダイヤフラムとの間に各仕口柱部材及び各接続板が配置され、各仕口柱部材の上部及び下部が外中ダイヤフラム及び外下ダイヤフラムの既存梁側の部分に接合され、各対の接続板の上部及び下部が既存梁の幅に対応する間隔を保って外中ダイヤフラム及び外下ダイヤフラムの既存梁方向に延びる部分に接合され、仕口柱部材と床柱部材とが接合されて一体に構成されていることを特徴とする請求項 2 記載の既存建築物の耐震補強方法。

【請求項 4】

既存床を貫通させた鋼製の連結部材にて外上ダイヤフラムと外中ダイヤフラムとを既存床を挟んで接合することを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の既存建築物の耐震補強方法。

【請求項 5】

補強梁の床下梁部材及び仕口補強体の床下部分の構成部分をこれらに対応する既存建築物の部分に植設したアンカーを用いて既存建築物に固着することを特徴とする請求項 1～3 のいずれかの項記載の既存建築物の耐震補強方法。

【請求項 6】

既存柱、既存梁及び既存床を備えた鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造の既存建築物の既存柱の周囲を覆うように鋼製の補強柱を設け、既存梁上の既存床の上側に鋼製の補強梁の床上梁部材を配し、かつ既存梁の下側に既存梁の下側部分を覆うように補強梁の床下梁部材を配し、既存床を貫通させた鋼製の連結部材にて床上梁部材と床下梁部材とを既存床を挟んで接合して補強梁を構築し、既存柱と既存梁との接合部である既存仕口部の上側に鋼製の仕口補強体の床上部分を配し、既存仕口部の下側に仕口補強体の床下部分を配し、既存床を貫通させた鋼製の連結部材にて仕口補強体の床上部分と床下部分とを既存床を挟んで接合して仕口補強体を構築し、補強柱及び補強梁を仕口補強体に接合して剛性や耐力の大きい補強フレームを構築する既存建築物の耐震補強方法において、鋼製の補強梁の床上梁部材を既存梁の幅よりも幅広にし、補強梁の床下梁部材を対の平面トラスを既存梁の幅に合わせて平行に配し各平面トラスの下弦部材を鋼製の底連結部材で連結して横断面略 U 形にして形成し、既存床を貫通させた鋼製の連結部材にて補強梁の床上梁部材と床下梁部材の平面トラスの上弦部材とを既存床を挟んで接合することを特徴とする既存建築物の耐震補強方法。

【請求項 7】

補強梁の床下梁部材の対の平面トラスの上弦部材が山形鋼で構成され、各平面トラスの下弦部材を連結する底連結部材が既存梁の幅よりも幅広につくられていることを特徴とする請求項 6 記載の既存建築物の耐震補強方法。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

補強梁の床上梁部材、仕口補強体の外上ダイヤフラム、外下ダイヤフラム及び外中ダイヤフラムのいずれかを、鋼製のモザイク板を接合して構築することを特徴とする請求項1～4、6のいずれかの項記載の既存建築物の耐震補強方法。

【請求項9】

補強梁の床上梁部材を構築するための鋼製のモザイク板又は仕口補強体の外上ダイヤフラムを構築するための鋼製のモザイク板の下面の所定位置に、鋼製の連結部材又はナットを溶接等の接合手段により強固に接合することを特徴とする請求項8記載の既存建築物の耐震補強方法。

【請求項10】

既存床に穿設された孔又は溝孔の内周面と該孔又は溝孔に通された連結用の部材の外周面との間の隙間をモルタル、セメント、接着剤等の充填材で埋めることを特徴とする請求項1～4、6のいずれかの項記載の既存建築物の耐震補強方法。 10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、既存建築物の耐震補強方法、特に、その既存柱、既存梁及び既存床に沿って補強柱及び補強梁からなる補強フレームを構築して既存建築物を補強する耐震補強方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

20

既存建築物の耐震補強方法には、例えば、次の▲1▼～▲4▼のようなものがある。

▲1▼ 既存建築物の鉄筋コンクリート造の柱の外側に、その長手方向に延在させて配された複数の添え筋と該添え筋の外側にその長手方向に間隔をおいて配された複数のフープ筋とからなる補強鉄筋を配置し、この補強鉄筋の外側に型枠を配置し、型枠の内側面と柱の外側面との間の隙間をモルタル又はコンクリートで埋め、モルタル又はコンクリートの硬化後に型枠を外す方法。

▲2▼ 既存建築物の鉄筋コンクリート造の柱の外側を、鉄板等からなる補強用部材で覆い、この補強用部材の内側面と柱の外側面との間の隙間をモルタル又はコンクリートで埋める方法。

▲3▼ 既存鉄筋コンクリート造等の建築物の架構の柱及び梁に間隔をおいて多数のアンカー用鉄棒を植設し、前記架構の内側に金属枠体を配し、該金属枠体をアンカー用鉄棒を介して柱及び梁に取付け、前記金属枠体内に金属製のブレース材を配し、このブレース材の両端部等を金属枠体に固着し、ブレース材にて架構を補強する方法。 30

▲4▼ 既存鉄筋コンクリート造等の建築物の架構の柱及び梁に間隔をおいて多数のアンカー用鉄筋を植設し、前記架構内に縦鉄筋と横鉄筋とからなる壁鉄筋を配し、この壁鉄筋をアンカー用鉄筋を介して柱及び梁に取付け、壁鉄筋の周囲に割裂防止筋を配し、壁鉄筋及び割裂防止筋の両側に型枠を配し、型枠間の隙間をモルタル又はコンクリートで埋め、モルタル又はコンクリートの硬化後に型枠を外し、耐震壁を構築する方法。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

40

上記▲1▼及び▲2▼の耐震補強方法は、柱や梁の部材の断面を増大させて、それらを強化させ、それらの剪断耐力を増加させるものであり、部材の剪断耐力は増大するが、架構の曲げ耐力が増加しないため、建築物のトータルの強度の大幅な上昇は見込めないことが多い。

上記▲3▼のブレースを新設する耐震補強方法及び上記▲4▼の耐震壁を新設する耐震補強方法は、剪断耐力の大幅な上昇が見込め、基準値を満足させるのに有効な方法である。しかし、ブレース又は耐震壁（めくら壁）を新設することが、従来の建物動線を致命的に遮断する場合が多く、その建築物の部屋の使い勝手を悪くしてしまうという欠点がある。また、多量のコンクリートを使う耐震補強方法は、建築物自体の重量の上昇を招き、逆に建築物の耐震性を低下させることになる恐れがある。 50

この発明の解決しようとする課題は、上記▲1▼～▲4▼のような従来技術が有している欠点を有しない既存建築物の耐震補強方法を提供すること、換言すると、既存建築物の柱、梁及び床からなる架構を補強フレームで覆うことにより（既存建築物の内部にブレースや耐震壁を設けることなく）、その使い勝手を損ねることなく、その剪断耐力を大幅に上昇させ得る既存建築物の耐震補強方法を提供することにある。

【0004】

【課題を解決するための手段】

この発明の既存建築物の耐震補強方法は、少なくとも既存柱、既存梁及び既存床を備えた鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造の既存建築物の耐震補強方法において、既存柱の周囲を覆うように鋼製の補強柱を設け、既存梁上の既存床の上側に鋼製の補強梁の床上梁部材を配し、かつ既存梁の下側に既存梁の下側を覆うように補強梁の床下梁部材を配し、既存床を貫通させた鋼製の連結部材にて床上梁部材と床下梁部材とを既存床を挟んで接合して補強梁を構築し、既存柱と既存梁との接合部である既存仕口部の上側に鋼製の仕口補強体の床上部分を配し、既存仕口部の下側に仕口補強体の床下部分を配し、既存床を貫通させた鋼製の連結部材にて仕口補強体の床上部分と床下部分とを既存床を挟んで接合して仕口補強体を構築し、補強柱及び補強梁を仕口補強体に接合して剛性や耐力の大きい補強フレームを構築するものである。

【0005】

この発明の好適な実施形態にあつては、例えば、次の（A）～（D）ようにする。

（A）仕口補強体の床上部分を鋼板製の外上ダイヤフラムで構成し、その床下部分を鋼製の外下ダイヤフラムと、外中ダイヤフラムと、外下ダイヤフラムと外中ダイヤフラムとを連結する仕口柱部材及び接続板とで構成し、既存柱の周囲の既存床のその下側に既存梁が存在しない部分に既存柱に沿って既存床を貫通する縦溝孔を設け、前記仕口柱部材と一体化される鋼製の床柱部材を前記縦溝孔に通し、仕口柱部材及び床柱部材と補強柱とを一体化する。

（B）鋼製の仕口補強体の床下部分は、既存梁と既存柱との接合部の近傍の既存床の下面を覆う部分と前記接合部の近傍の既存梁を受け入れる溝部と補強梁の床下梁部材の上弦部材の取付部とを備えた外中ダイヤフラムと、既存梁の幅よりも幅広で前記接合部の近傍の既存梁の下側を覆う部分と補強梁の床下梁部材の底連結部材の取付部とを備えた外下ダイヤフラムと、既存梁と既存柱との接合部分の既存梁が接合されていない部分を覆う複数の仕口柱部材と、既存柱の周囲の既存床のその下側に既存梁が存在しない部分に既存柱に沿って既存床を貫通させて設けた複数の縦溝孔にそれぞれ通す複数の床柱部材と、前記接合部分の近傍の既存梁の両側面を覆う複数対の接続板とからなり、前記接合部の近傍の既存梁の梁成に対応させて外中ダイヤフラムと外下ダイヤフラムとを配置し、外中ダイヤフラムと外下ダイヤフラムとの間に各仕口柱分材及び各接続板を配置し、各仕口柱部材の上部及び下部を外中ダイヤフラム及び外下ダイヤフラムの既存梁側の部分に接合し、各対の接続板の上部及び下部を既存梁の幅に対応する間隔を保って外中ダイヤフラム及び外下ダイヤフラムの既存梁方向に延びる部分に接合し、仕口柱部材と床柱部材とを接合して一体のものとして構成する。

【0006】

（C）既存床を貫通させた鋼製の連結部材（例えば、ボルト、スタッド）にて外上ダイヤフラムと外中ダイヤフラムとを既存床を挟んで接合する。

（D）補強梁の床下梁部材の構成部分（上弦部材、下弦部材、ラチス材及び底連結部材）は既存梁に植設したアンカーを用いて既存梁に固着する。また、仕口補強体の床下部分（外下ダイヤフラム、外中ダイヤフラム、仕口柱部材及び接続板）は既存梁等に植設したアンカーを用いて既存梁等に固着する。そして、それらの座屈を防止する。

（E）鋼製の補強梁の床上梁部材を既存梁の幅よりも幅広にし、補強梁の床下梁部材を対の平面トラスを既存梁の幅に合わせて平行に配し各平面トラスの下弦部材を鋼製の底連結部材で連結して横断面略U形にして形成し、既存床を貫通させた鋼製の連結部材（例えば、ボルト、スタッド）にて補強梁の床上梁部材と床下梁部材の平面トラスの上弦部材とを

10

20

30

40

50

既存床を挟んで接合する。

(F) 補強梁の床下梁部材の対の平面トラスの上弦部材は山形鋼で構成し、各平面トラスの下弦部材を連結する底連結部材は、既存梁の幅よりも幅広につくる。

(G) 補強梁の床上梁部材は、鋼製のモザイク板を接合して構成し、また、仕口補強体の外上ダイヤフラム、外下ダイヤフラム及び外中ダイヤフラムも鋼製のモザイク板を接合して構成する。

(H) 仕口補強体の外上ダイヤフラムをつくるための鋼製のモザイク板又は補強梁の床上梁部材をつくるための鋼製のモザイク板の下面の所定位置に、鋼製の連結部材（例えば、ボルト、スタッド）又はナットを溶接等の接合手段により強固に接合しておく、ボルトの頭部やナットが前記板の上側に突出しない。

(I) 既存床に貫通させて穿設した孔又は溝孔の内周面と該孔又は溝孔に通された連結部の部材の外周面との間の隙間はモルタル、セメント、接着剤等の充填材で埋めるようにする。

【0007】

【作用】

この出願の発明は、既存柱の周囲を覆うように鋼製の補強柱を設け、既存梁上の既存床の上側に鋼製の補強梁の床上梁部材を配し、かつ既存梁の下側に既存梁の下側を覆うように補強梁の床下梁部材を配し、既存床を貫通させた鋼製の連結部材にて床上梁部材と床下梁部材とを既存床を挟んで接合して補強梁を構築し、既存柱と既存梁との接合部である既存仕口部の上側に鋼製の仕口補強体の床上部分を配し、既存仕口部の下側に仕口補強体の床下部分を配し、既存床を貫通させた鋼製の連結部材にて仕口補強体の床上部分と床下部分とを既存床を挟んで接合して仕口補強体を構築し、補強柱及び補強梁を仕口補強体に接合して剛性や耐力の大きい補強フレームを構築するから、補強フレーム単独で耐震上の耐力を有し、この耐力を既存建築物に累加することができる。

【0008】

【実施例】

実施例は、図1～図10に示され、この出願の発明を鉄筋コンクリート造の既存建築物の耐震補強に適用した例である。

図1及び図6に示す既存建築物1は、鉄筋コンクリート造で多層に建築され、横断面四角形の多数の既存柱2（1本だけ図示）が横断面矩形的多数の既存梁3（4本だけ図示）で連結され、既存床4が既存梁3の上側に既存梁3及び既存柱2と一体に構築されている。補強フレーム10は、補強柱11、補強梁12、仕口補強体13等で構成される。

補強柱11は、図1及び図2に示すように、既存柱2の下部の既存床4の床面と既存柱2の上部の既存梁3の下面との間の既存柱2を覆う鋼製の筒体で構成される。図示の既存柱2は、横断面が四角形であるため、既存柱2の外形と一致する内形を備えた鋼製の四角筒体で補強柱11が構成されている。

補強柱11は、例えば、前記四角筒体をその中心軸線と四角筒体の一つの平面の長手方向に延びる2等分線とを含む平面にて2等分した形状（横断面がコ字状）の鋼製の樋状体を用意し、対の樋状体を外側から既存柱2に嵌め、対の樋状体の互いに対面する長手方向の端縁を溶接等の接合手段により接合して形成する。

【0009】

補強梁12は、床上梁部材12A、床下梁部材12B及び連結部材で構成される。

床上梁部材12Aは、図1及び図2に示すように、既存梁3の直上の既存床4の上側に、多数の鋼製のモザイク板Pm1を一行に並べ、それらの突合せ部分を溶接（下向き隅肉溶接）等の接合手段により互いに接合してなる幅 W_1 の板状体で構成される。幅 W_1 は、例えば、既存梁4の幅 W の倍以上である。

実施例のモザイク板Pm1の平面視の形状は、図2に示すように、短辺が $W_1/2$ で長辺が L_1 （例えば、 L_1 は W_1 より長い）の二つの矩形Pm1a、Pm1bをそれらの長辺の半分が重なるように長手方向にずらして接合した形状であるが、これに限定するものではない。

10

20

30

40

50

図示の実施例では、各モザイク板 $Pm1$ には、その既存梁 3 の上面に対面しない部分に 4 個のボルト孔 $b h_1$ が穿設されているが、ボルト孔の数は 4 以上にするのがよい。

【0010】

床下梁部材 12B は、図 1 及び図 6 に示すように、1 対の平面トラス 12B1 を底連結板 12B2 にて接合して断面略 U 字形にしたラチス梁形式のものである。平面トラス 12B1 は、不等辺山形鋼からなる上弦部材 12B1a と鋼板製の幅狭の下弦部材 12B1b との間に鋼製のラチス部材 12B1c をジクザク状に配し、ラチス部材 12B1c の上部及び下部を上弦部材 12B1a の不等辺山形鋼の短辺部及び下弦部材 12B1b に溶接等の接合手段により接合して製作する。底連結板 12B2 は既存梁 3 の幅 W よりも幅が広く床上梁部材 12A の幅 W_1 よりも幅が狭い幅 W_2 の鋼製の板体で構成され、この底連結板 12B2 の上側に 1 対の平面トラス 12B1 を既存梁 3 の幅 W に合わせて平行に配置し、各平面トラス 12B1 の下弦部材 12B1b の下端縁を底連結板 12B2 の上面に溶接等の接合手段により接合して床下梁部材 12B とする。又は底連結板 12B2 の上面に 1 対の下弦部材 12B1b を溶接等の接合手段により接合してから、この下弦部材 12B1b にラチス部材 12B1c と上弦部材 12B1a を接合して構成するようにしてもよい。上弦部材 12B1a の不等辺山形鋼の長辺部分に床上梁部材 12A のボルト孔 $b h_1$ に対応させてボルト孔 $b h_2$ をそれぞれ穿設し、各ラチス部材 12B1c にも、ボルト孔 $b h_2$ を穿設する。

なお、図 7 に示すように、1 対の下弦部材 12B1b と底連結板 12B2 とを横断面が [形の鋼材で構成して、床下梁部材 12B を製作してもよい。

【0011】

仕口補強体 13 は、図 1～図 5 及び図 8 に示すように、鋼製の外上ダイヤフラム 13A1 からなる床上部分 13A と、鋼製の外下ダイヤフラム 13B1、外中ダイヤフラム 13B2、仕口柱部材 13B3、床部柱部材 13B4 及び接続板 13B5 からなる床下部分 13B とを連結部材で連結して構成される。

外上ダイヤフラム 13A1 は、既存梁 3 と既存柱 2 との接合部の近傍の既存床 4 の上面を覆う部分 13A1a と、補強梁 12 の床上梁部材 12A の取付部 13A1b₁ のある既存梁方向に延びる部分 13A1b とを備え、例えば、4 枚の鋼板製のモザイク板 $Pm2$ を接合して製作される。

実施例のモザイク板 $Pm2$ の形状は、例えば、図 2 に示すように、短辺が $W_1 / 2$ で長辺が L_2 (例えば、 L_2 は W_1 より大きい) の長い矩形 $Pm2a$ と、短辺が $W_1 / 2$ で長辺が L_3 (例えば、 L_3 は L_2 より $W_1 / 2$ だけ短い) の短い矩形 $Pm2b$ と、前記矩形 $Pm2a$ 、 $Pm2b$ をつなぐ直角三角形 $Pm2c$ とからなる平面視略 L 字形の形状である。

モザイク板 $Pm2$ の長い矩形 $Pm2a$ の部分の既存梁 3 の上面と重ならない部分に二つのボルト孔 $b h_3$ を穿設し、その短い矩形 $Pm2b$ 部分の既存梁 3 の上面と重ならない部分に一つのボルト孔 $b h_3$ を穿設する。

図 2 に示すように、既存柱 2 の周囲の既存床 4 上に 4 枚のモザイク板 $Pm2$ を配置し、互いに隣接するモザイク板 $Pm2$ の矩形 $Pm2a$ 、 $Pm2b$ 部分の長い辺と短い辺とを溶接 (例えば、下向き隅肉溶接) 等の接合手段により接合して仕口補強体 13 の床上部分 13A となる外上ダイヤフラム 13A1 を形成する。

【0012】

外下ダイヤフラム 13B1 は、図 5 に示すように、既存梁 3 と既存柱 2 との接合部の近傍の既存床 4 の下側を覆う部分 13B1a と、接合部の近傍の既存梁 3 の下面を覆いかつ補強梁 12 の床下梁部材 12B の底連結部材 12B2 の取付部 13B1b₁ のある既存梁方向に延びる部分 13B1b とを備え、例えば、4 枚の鋼板製のモザイク板 $Pm3$ を接合して製作される。

実施例のモザイク板 $Pm3$ の形状は、例えば、図 5 に示すように、短辺が $W_1 / 2$ で長辺が L_4 (例えば、 L_4 は L_2 より少々大きい) の二つの長い矩形 $Pm3a$ 、 $Pm3b$ と直角三角形 $Pm3c$ とからなる平面視略 L 字形の形状である。

10

20

30

40

50

既存柱 2 の周囲の既存梁 3 の近傍の既存梁 3 の下面に接するように 4 枚のモザイク板 P m 3 が配され、互いに隣接するモザイク板 P m 3 の矩形 P m 3 a , P m 3 b 部分の長い辺を溶接等の接合手段により接合して外下ダイヤフラム 1 3 B 1 が形成される。

中ダイヤフラム 1 3 B 2 は、既存梁 3 と既存柱 1 との接合部の近傍の既存床 4 の下面を覆う部分 1 3 B 2 a と、接合部の近傍の既存梁 3 を受け入れる溝部 1 3 B 2 c と補強梁 1 2 の床下梁部材 1 2 B の上弦部材 1 2 B 1 の取付部 1 3 B 2 b₁ とのある既存梁方向に延びる部分 1 3 B 2 b とを備え、例えば、4 枚の鋼製のモザイク板 P m 4 で構成される。

実施例のモザイク板 P m 4 の形状は、例えば、短辺が $(W_1 - W) / 2$ で長辺が L₅ の端部に切欠きのある長い矩形 P m 4 a , 短辺が $(W_1 - W) / 2$ で長辺が L₆ (例えば、L₆ は L₅ より少々短い) の端部に切欠きのある長い矩形 P m 4 b と直角三角形 P m 4 c とからなる図 4 に示す平面視略 L 字状の形状である。

各モザイク板 P m 4 の長い矩形 P m 4 a , P m 4 b に沿ってモザイク板 P m 2 のボルト孔 b h₃ に対応させてボルト孔 b h₄ が穿設される。

【0013】

仕口柱部材 1 3 B 3 は、図 1 及び図 4 に示すように、既存柱 2 と既存梁 3 との接合部の既存梁 3 が接合されていない既存柱 2 の部分 2 b を覆い得る形状及び寸法の鋼製の横断面 L 字形の部材で構成される。

既存柱 2 の周囲の既存床 4 のその直下に既存梁 3 が存在しない部分に、既存柱 2 に沿って既存床 4 を貫通する平面視 L 字形の縦溝孔 4 a を穿設する。

床部柱部材 1 3 B 4 は、図 3 に示すように、前記縦溝孔 4 a に対応する既存柱 2 の部分を覆い得る形状及び寸法の横断面 L 字形の鋼製の部材で構成される。

なお、仕口柱部材 1 3 B 3 と床部柱部材 1 3 B 4 とは一体に形成してもよいし、別個に製作して、組み付け時に溶接等の接合手段により接合するようにしてもよい。

接続板 1 3 B 5 は、図 1、図 4 及び図 8 に示すように、既存柱 2 よりの既存梁 3 の両側面を覆い得る形状及び寸法の鋼製の板体で構成される。

【0014】

外中ダイヤフラム 1 3 B 2 と外下ダイヤフラム 1 3 B 1 と間に、仕口柱部材 1 3 B 3 及び接続板 1 3 B 5 を配し、仕口柱部材 1 3 B 3 及び接続板 1 3 B 5 の上端縁を外中ダイヤフラム 1 3 B 2 の既存柱側の端縁の下側及び溝部 1 3 B 2 c 側の端縁の下側に溶接等の接合手段により接合し、接続板 1 3 B 5 及び仕口柱部材 1 3 B 3 の下端縁を外下ダイヤフラム 1 3 B 1 の上面及び既存柱側の端縁の上側に溶接等の接合手段により接合し、仕口柱部材 1 3 B 3 及び接続板 1 3 B 5 の上下方向の端縁同士を溶接等の接合手段により接合して仕口補強体 1 3 の床下部分 1 3 B が形成される。

仕口補強体 1 3 の床下部分 1 3 B の既存柱 2 及び既存梁 3 への取付等を容易にするためには、例えば、モザイク板 P m 4 とモザイク板 P m 3 との間に仕口柱部材 1 3 B 3 及び接続板 1 3 B 5 を配し、仕口柱部材 1 3 B 3 及び接続板 1 3 B 5 の上端縁をモザイク板 P m 4 の既存柱側の端縁の下側及び溝部 1 3 B 2 c 側の端縁の下側に接合し、接続板 1 3 B 5 及び仕口柱部材 1 3 B 3 の下端縁をモザイク板 P m 3 の上面及び既存柱側の端縁の上側に接合し、かつ仕口柱部材 1 3 B 3 及び接続板 1 3 B 5 の上下方向の端縁同士を互いに接合して仕口補強体 1 3 の床下部分 1 3 B の分割 (4 分割) 床下部分 1 3 B ' を製作し、これを仕口部の既存柱 2 及び既存梁 3 へ取付け、互いに溶接等の接合手段により接合して仕口補強体 1 3 の床下部分 1 3 B を形成するようにする。

【0015】

次に、補強フレーム 10 を使う既存建築物 1 の耐震補強方法を説明する。

鉄筋コンクリート造の既存建築物 1 に補強フレーム 10 を取付ける以前に、既存柱 2 の周囲の既存床 4 のその直下に既存梁 3 が存在しない部分に、既存柱 2 に沿って既存床 4 を貫通する平面視 L 字形の縦溝孔 4 a を穿設する。また、既存梁 3 と既存床 4 との接合線より少々離れた既存床 4 の部分に、床上梁部材 1 2 A のモザイク板 P m 1 のボルト孔 b h₁ に対応させて、既存床 4 を貫通するボルト孔 4 b を穿設し、仕口補強体 1 3 の床上部分 1 3 A の外上ダイヤフラム 1 3 A 1 のモザイク板 P m 2 の各ボルト孔 b h₃ に対応する既存

10

20

30

40

50

床4の各部分にこれを貫通するボルト孔4cを穿設する。さらに、既存梁3の両側面の床下梁部材12Bの各ラチス部材12B1cのボルト孔 $b h_5$ に対応する各部分に、それぞれナット又はボルトの植込孔を穿設し、各植込孔内に樹脂、セメント等の接着材とナット又はボルトとを挿入し、ナット又はボルトを前記接着材を介して既存梁3の側部に植設する。

【0016】

それから、既存梁3の下側の既存柱2に、その外側からコ字状の対の樋状体を嵌め、各樋状体の長手方向の端縁を溶接等の接合手段により接合して、下側の補強柱11を構築する。

次に、各既存柱2の周囲の既存床4上に、4枚の鋼製のモザイク板Pm2を図2に示すように配置し、互いに隣接するモザイク板Pm2の矩形Pm2a、Pm2b部分の長い辺を溶接等の接合手段により接合して外上ダイヤフラム13A1を形成する。

既存梁3直上の既存床4上に、モザイク板Pm1を一行に並べ、かつそれらの突合せ部分を溶接（下向きすみ肉溶接）等の接合手段により互いに接合し、床上梁部材12Aを形成する。そして、床上梁部材12Aの両端を外上ダイヤフラム13A1の取付部13A1b₁に溶接（下向きすみ肉溶接）等の接合手段により接合する。

【0017】

1対のモザイク板Pm3とモザイク板Pm4とを一つの仕口柱部材13B3及び1対の接続板13B5で接合してつくった仕口補強体13の床下部分13Bの一つの分割（4分割）床下部分13B'を、既存柱2の周囲の既存床4の下側に配し、仕口柱部材13B3と一体になっている床柱部材13B4を既存床4の縦溝孔4aに差し込み、外上ダイヤフラム13A1の各ボルト孔 $b h_3$ 、既存床4の各ボルト孔4c、及び外中ダイヤフラム13B2の各ボルト孔 $b h_4$ にそれぞれボルト b_2 を通し、各ボルト b_2 の先のねじ部にナット n_2 をねじ込んで分割床下部分13B'を仮取付する。同じやり方で4個の分割床下部分13B'を仮取付してから、各分割床下部分13B'を溶接等の接合手段によって接合して、仕口補強体13の床下部分13Bを構成する。

それから、各ボルト b_2 ・ナット n_2 を本締め付けし、かつ床柱部材13B4の上端をこれに対面する外上ダイヤフラム13A1の既存柱2に面する部分13A1a₁に溶接等の接合手段によって接合して、仕口補強体13の床上部分13Aと床下部分13Bとを一体化する。

それから、仕口補強体13の床下部分13Bの外下ダイヤフラム13B1の既存柱2側の端縁の下側とこれに対面する下側の補強柱11の上端とを溶接等の接合手段によって接合する。

なお、必要に応じて、既存梁3に植設したアンカーを用いて、仕口補強体13の床下部分13Bの外下ダイヤフラム13B1及び接続板13B5を既存梁3に接合し、また、その床下部分13Bの仕口柱部材13B3を既存柱3に植設したアンカーを用いて既存柱2に接合するようにしてもよい。

【0018】

既存梁3の下側に床下梁部材12Bを配し、その対の平面トラス12b1間に既存梁3を位置させ、その上弦部材12B1aの不等辺山形鋼の長辺部分を既存床4の下側面に当て、床上梁部材12Aの各ボルト孔 $b h_1$ 、既存床4の各ボルト孔4b、及び上弦部材12B1aの各ボルト孔 $b h_2$ にそれぞれボルト b_1 を通し、各ボルト b_1 の先のねじ部にナット n_1 をねじ込んで締め付ける。そして、床上梁部材12Aと床下梁部材12Bとを既存床4を挟んで一体化し、補強梁12を構築する。

また、床下梁部材12Bの各ラチス部材12B1cのボルト孔 $b h_5$ にボルトを通し、このボルトの先のねじ部をこれに対応させて既存梁3の側面に植設したナットにねじ込んで締め付け、床上梁部材12Aを既存梁3に固着する。

なお、既存梁3に植設したアンカーを用いて、床下梁部材12Bのラチス部材12B1c以外の部材を既存梁3に固着するようにしてもよい。

床下梁部材12Bの上弦部材12B1aの端部、下弦部材12B1bの端部及び底連結板

10

20

30

40

50

1 2 B 2 の端部を、仕口補強体 1 3 の外中ダイアフラム 1 3 B 2 の端部 1 3 B 2 b₁、床下部分 1 3 B の接続板 1 3 B 5 の端部 1 3 B 5 b₁ 及び外下ダイアフラム 1 3 B 1 の端部 1 3 B 1 b₁ に溶接等の適宜の接合手段により接合し、また、床下梁部材 1 2 B 1 のラチス部材 1 2 B 1 c の仕口補強体 1 3 よりのものの下側の部分を接続板 1 3 B 5 の端部 1 3 B 5 b₁ に溶接、ボルト・ナット接合等の適宜の接合手段により接合し、床下梁部材 1 2 B と仕口補強体 1 3 の床下部分 1 3 B とを一体化する。

図 5 に示すものは、床下梁部材 1 2 B の底連結板 1 2 B 2 の端部と外下ダイアフラム 1 3 B 1 の端部 1 3 B 1 b₁ とが添え板 1 4 とボルト・ナットを用いて接合されている。

【0019】

次に、既存梁 3 の上側の既存柱 2 に、その外側からコ字形の対の樋状体を嵌め、各樋状体の長手方向の端縁を溶接等の接合手段により接合して、上側の補強柱 1 1 を構築する。

それから、上側の補強柱 1 1 の下端部を、仕口補強体 1 3 の床下部分 1 3 B の床柱部材 1 3 B 4 の上部に溶接等の接合手段により接合するとともに、その床上部分 1 3 A の外上ダイアフラム 1 3 A 1 の既存柱 2 側の端縁 1 3 A 1 a₁ に溶接等の適宜の接合手段により接合し、仕口補強体 1 3 の上部と上側の補強柱 1 1 とを一体化する。

上述の補強柱 1 1、補強梁 1 2 及び仕口補強体 1 3 を既存柱 2 及び既存梁 3 に取付けて補強フレーム 1 0 を構築する補強方法を、順次上階等の既存柱 2 及び既存梁 3 に施すことにより、多層の鉄筋コンクリート造の既存建築物 1 を耐震補強する。

【0020】

補強梁 1 2 の床上梁部材 1 2 A の上面及び仕口補強体 1 3 の床上部分 1 3 A の外上ダイアフラム 1 3 A 1 の上面にボルトの頭部及びナットを露出させたくない場合には、例えば、次の〔1〕及び〔2〕のようにする。

〔1〕モザイク板 P m 1、P m 2 の下面の所定位置に前記下面に対して直角にボルトを溶接する。そして、既存梁 3 の直上の既存床 4 上にモザイク板 P m 1、P m 2 を配する際に、モザイク板 P m 1、P m 2 に溶接したボルトを既存床 3 のボルト孔 4 b、4 c に差し込むようにする。

〔2〕モザイク板 P m 1、P m 2 の下面の所定位置にナット n を溶接する。そして、既存梁 3 の直上の既存床 4 上にモザイク板 1 2 A 1、1 3 A 1 a を配する際に、モザイク板 P m 1、P m 2 に溶接したナット n を既存床 3 のボルト孔 4 b、4 c の上端部の拡径凹部に嵌め込むようにする。

既存床 4 に穿設したボルト孔 4 b、4 c 又は縦溝孔 4 a とボルト b₁、b₂ 又は床部柱部材 1 3 B 4 との間の隙間にモルタル、セメン、接着剤等の充填材を充填し、地震時等の既存床 4 等に作用する水平力を充填材を介して各ボルト等に伝え、各ボルト等を通して補強フレーム 1 0 に迅速に伝達させ得るようにする。

実施例では、モザイク板 P m 1、P m 2 を既存梁 3 及び既存床 4 に組み付けながら、仕口補強体 1 3 の床上部分 1 3 A 及び補強梁 1 2 の床上梁部材 1 2 A を形成する場合を説明した。補強梁 1 2 の床下梁部材 1 2 b 及び仕口補強体 1 3 の床下部分 1 3 B をそれぞれ多数の構成部分に分けて工場等で生産し、それらの構成部分を工事現場に搬入し、それらを既存建築物 1 の既存柱 2、既存梁 3 及び既存床 4 に組み付けながら、補強梁 1 2 の床下梁部材 1 2 B 及び仕口補強体 1 3 の床下部分 1 3 B を構築するようにしてもよい。

なお、補強梁 1 2、仕口補強体 1 3 等で補強された既存床 4 の上側には、必要に応じて、フリーアクセスフロア F a が設けられる。

【0021】

【発明の効果】

この発明は、特許請求の範囲の欄に記載した構成を備えることにより、次の（イ）～（ヌ）の効果を奏する。

（イ）請求項 1 記載の既存建築物の耐震補強方法は、少なくとも既存柱、既存梁及び既存床を備えた鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造の既存建築物の耐震補強方法において、既存柱の周囲を覆うように鋼製の補強柱を設け、既存梁上の既存床の上側に鋼製の補強梁の床上梁部材を配し、かつ既存梁の下側に既存梁の下側を覆うように補強梁の

10

20

30

40

50

床下梁部材を配し、既存床を貫通させた鋼製の連結部材にて床上梁部材と床下梁部材とを既存床を挟んで接合して補強梁を構築し、既存柱と既存梁との接合部である既存仕口部の上側に鋼製の仕口補強体の床上部分を配し、既存仕口部の下側に仕口補強体の床下部分を配し、既存床を貫通させた鋼製の連結部材にて仕口補強体の床上部分と床下部分とを既存床を挟んで接合して仕口補強体を構築し、補強柱及び補強梁を仕口補強体に接合して剛性や耐力の大きい補強フレームを構築するから、補強フレーム単独で耐震上の耐力を有し、この耐力を既存建築物に累加することができる。

また、請求項1記載の耐震補強方法は、ブレース、耐震壁等を新たに設けないから、既存建築物の建物動線を遮断することがなく、その使い勝手を損ねることが全くなく、その剪断耐力を大幅に上昇させることができる。

10

さらに、請求項1記載の耐震補強方法は、既存建築物へ加える加工はその既存床に連結部材を貫通させるための孔又は溝孔を設けるだけである。また、補強による有効なスペースの減少は、天井を設置する場合には、床の上面が補強梁の床上梁部材の鋼板の厚さだけ上がり、柱の断面が既存柱を覆う補強柱の鋼板の厚さだけであり、既存建築物の機能、美観等を損ねることがない。従来の耐震補強方法のように、部屋の使用勝手の阻害、部屋の有効面積の減少、産業廃棄物の大量発生の問題等は生じない。

【0022】

(ロ) 請求項2記載の既存建築物の耐震補強方法は、仕口補強体の床上部分を鋼板製の外上ダイヤフラムで構成し、その床下部分を鋼製の外下ダイヤフラムと、外中ダイヤフラムと、外下ダイヤフラムと外中ダイヤフラムとを連結する仕口柱部材及び接続板とで構成し、既存柱の周囲の既存床のその下側に既存梁が存在しない部分に既存柱に沿って既存床を貫通する縦溝孔を設け、前記仕口柱部材と一体化される鋼製の床柱部材が前記縦溝孔に通され、仕口柱部材及び床柱部材と補強柱とが一体化されるから、補強フレームの一部を構成する上側の補強柱と下側の補強柱とを仕口補強体の仕口柱部材及び床柱部材を介して一体化でき、既存建築物を損ねることなく補強柱、補強梁及び仕口補強体からなる補強フレームを構築することができ、その耐震上の耐力を増大させることができる。

20

(ハ) 請求項3に記載されているようにして、鋼製の仕口補強体の床下部分をつくると、補強柱と補強梁との接合が容易な仕口補強体が得られ、補強フレームの構成部材の既存建築物への組み付けの施工性が向上する。

【0023】

30

(ニ) 請求項4記載の既存建築物の耐震補強方法は、既存床を貫通させた鋼製の連結部材にて外上ダイヤフラムと外中ダイヤフラムとを既存床を挟んで接合するから、仕口補強体の床上部分と床下部分とを容易かつ確実に一体化することができる。

(ホ) 請求項5記載の既存建築物の耐震補強方法は、補強梁の床下梁部材及び仕口補強体の床下部分の構成部分をこれらに対応する既存建築物の部分に植設したアンカーを用いて既存建築物に固着するから、地震時等における補強柱、補強梁及び仕口補強体からなる補強フレームの座屈を防止することができる。

(ヘ) 請求項6記載の既存建築物の耐震補強方法は、鋼製の補強梁の床上梁部材を既存梁の幅よりも幅広にし、補強梁の床下梁部材を対の平面トラスを既存梁の幅に合わせて平行に配し各平面トラスの下弦部材を鋼製の底連結部材で連結して横断面略U形にして形成し、既存床を貫通させた鋼製の連結部材にて補強梁の床上梁部材と床下梁部材の平面トラスの上弦部材とを既存床を挟んで接合するから、補強梁の床上梁部材と床下梁部材とを容易かつ確実に一体化することができる。そのうえ、対の平面トラスを用いて床下梁部材をつくるから、容易に軽量化することができ、既存梁への組付等も容易になる。

40

【0024】

(ト) 請求項7記載の既存建築物の耐震補強方法は、補強梁の床下梁部材の対の平面トラスの上弦部材を山形鋼で構成し、対の平面トラスの下弦部材を連結する底連結部材を既存梁の幅よりも幅広につくるから、補強梁の床下梁部材の耐力を容易に増大させることができ、既存床を貫通させた連部材による補強梁の床上梁部材と床下梁部材の平面トラスの上弦部材との接合性もよくなる。

50

(チ) 請求項 8 記載の既存建築物の耐震補強方法は、補強梁の床上梁部材、仕口補強体の外上ダイヤフラム、外下ダイヤフラム及び外中ダイヤフラムを、複数の鋼製のモザイク板を接合して構成するから、モザイク板を接合しながら既存建築物に組み付けることができ、補強フレームの組立作業等が容易になる。

(リ) 請求項 9 記載の既存建築物の耐震補強方法は、補強梁の床上梁部材又は仕口補強体の外上ダイヤフラムを構築するための鋼製のモザイク板の下面の所定位置に、鋼製の連結部材（例えば、ボルト、スタッド、ナット）を溶接等の接合手段により強固に接合するから、ボルトの頭部やナットがモザイク板の上面に突出することがない。

(ヌ) 請求項 10 記載の既存建築物の耐震補強方法は、既存床に穿設された孔又は溝孔の内周面と該孔又は溝孔に通された連結用の部材の外周面との間の隙間をモルタル、セメント、接着剤等の充填材で埋めるから、既存建築物に作用する地震力等を直ちに充填材及び連結用の部材を介して補強柱、補強梁及び仕口補強体からなる補強フレームに伝達することができ、その地震力等を補強フレームで受けることができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施例のこの発明の耐震補強方法により補強された既存建築物を図 2 の A－A 線で断面した要部の正面図

【図 2】図 1 に示す既存建築物をその B－B 線で断面した要部の平面図

【図 3】図 1 に示す既存建築物をその C－C 線で断面した要部の平面図

【図 4】図 1 に示す既存建築物をその D－D 線で断面した要部の平面図

【図 5】図 1 に示す既存建築物をその E－E 線で断面した要部の平面図

20

【図 6】図 1 に示す既存建築物の補強された梁をその F－F 線で断面した要部の側面図

【図 7】既存建築物の補強された他の形式の梁を図 1 の F－F 線と同じ線で断面した要部の平面図

【図 8】図 1 に示す既存建築物の補強された仕口部をその G－G 線で断面した要部の側面図

【図 9】実施例の下面にボルトを溶接したモザイク板の正面図

【図 10】実施例の下面にナットを溶接したモザイク板の正面図

【符号の説明】

- 1 既存建築物
- 2 既存柱
- 3 既存梁
- 4 既存床
- 4 a 縦溝孔
- 4 b, 4 c ボルト孔
- 10 補強フレーム
- 11 補強柱
- 12 補強梁
- 12 A 床上梁部材
- 12 B 床下梁部材
- 12 B 1 a 上弦部材
- 12 B 1 b 下弦部材
- 12 B 1 c ラチス部材
- 12 B 2 底連結部材
- 13 仕口補強体
- 13 A 仕口補強体の床上部分
- 13 A 1 外上ダイヤフラム
- 13 B 仕口補強体の床下部分
- 13 B 1 外下ダイヤフラム
- 13 B 2 外中ダイヤフラム
- 13 B 3 仕口柱部材

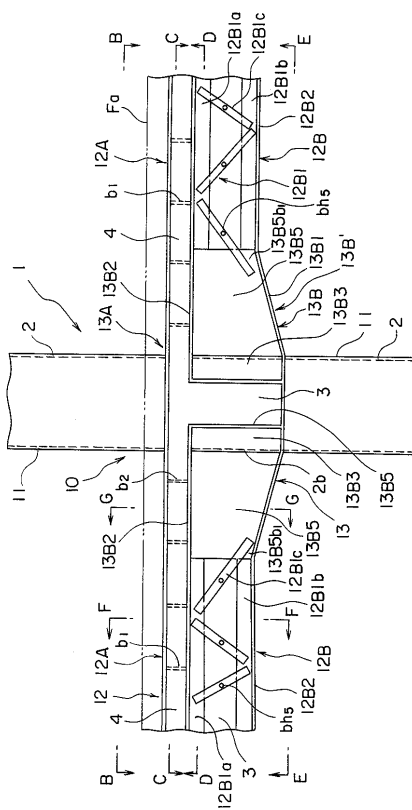
30

40

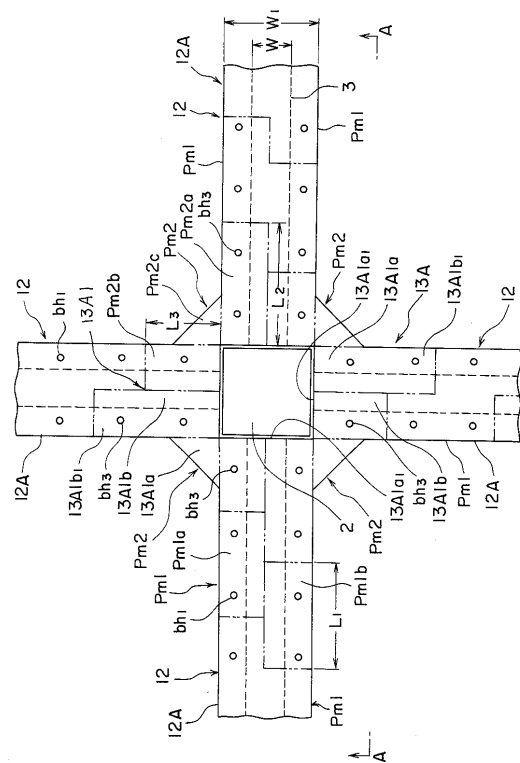
50

1 3 B 4 床柱部材
 1 3 B 5 接続板
 b h₁ ~ b h₅ ボルト孔
 b₁ ~ b₂ ボルト
 F a フリーアクセスフロア
 n₁ ~ n₂ ナット
 P m 1 ~ P m 4 モザイク板

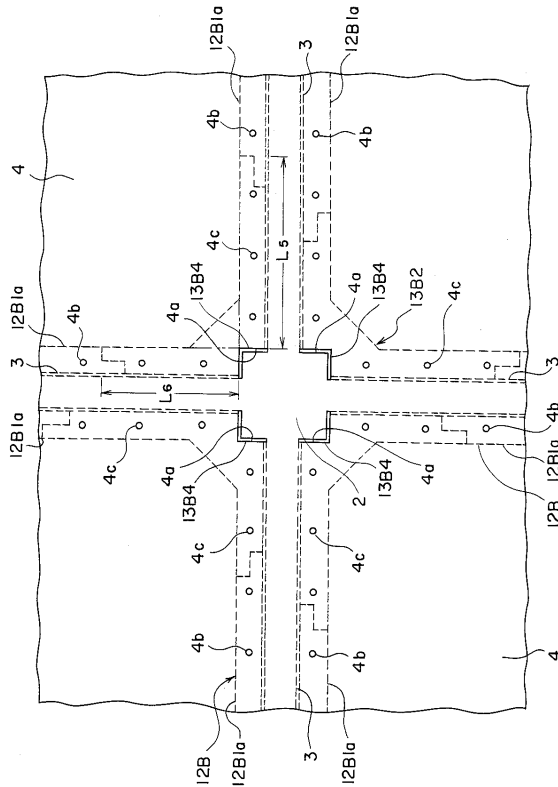
【図 1】



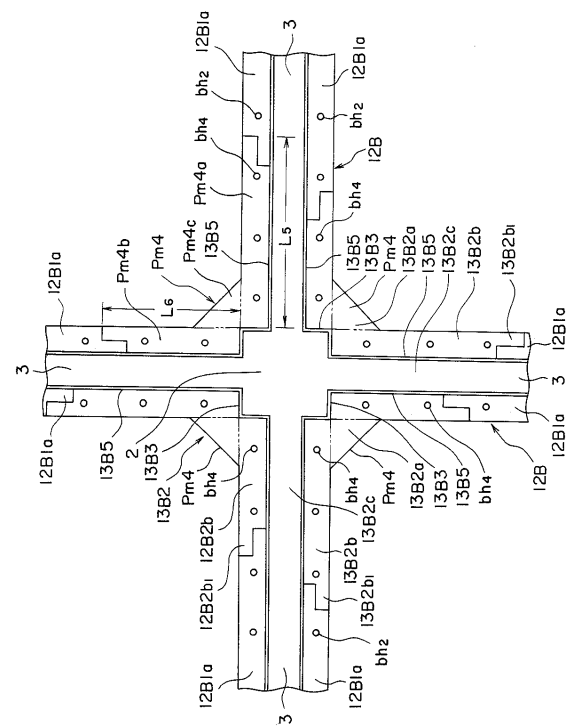
【図 2】



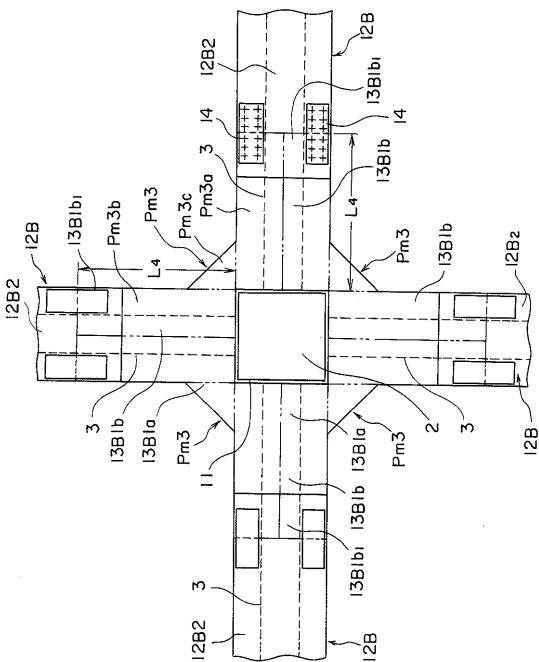
【図 3】



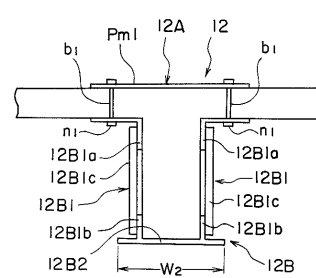
【図 4】



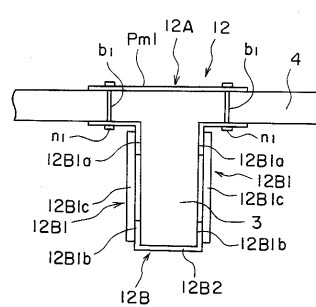
【図 5】



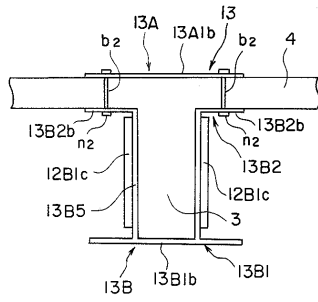
【図 6】



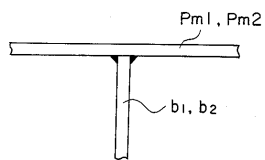
【図 7】



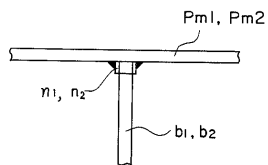
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 関 光雄
東京都中央区銀座八丁目2番1号 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 岩田 昌之
東京都中央区銀座八丁目2番1号 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 宮木 宗和
東京都中央区銀座八丁目2番1号 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 木村 充
東京都中央区銀座八丁目2番1号 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 津司 優子
東京都中央区銀座八丁目2番1号 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 大久保 貞吉
東京都中央区銀座八丁目2番1号 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 廣重 隆明
東京都中央区銀座八丁目2番1号 株式会社竹中工務店 東京本店内
- (72)発明者 藤村 勝
東京都中央区銀座八丁目2番1号 株式会社竹中工務店 東京本店内

審査官 江成 克己

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
E04G 23/02