

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第4649250号
(P4649250)

(45) 発行日 平成23年3月9日(2011.3.9)

(24) 登録日 平成22年12月17日(2010.12.17)

(51) Int.Cl.

F I

E O 4 B 1/58 (2006.01)

E O 4 B 1/58 G

E O 4 G 23/02 (2006.01)

E O 4 G 23/02 D

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2005-83022 (P2005-83022)	(73) 特許権者	306022513
(22) 出願日	平成17年3月23日 (2005. 3. 23)		新日鉄エンジニアリング株式会社
(65) 公開番号	特開2006-177135 (P2006-177135A)		東京都品川区大崎一丁目5番1号 大崎セ
(43) 公開日	平成18年7月6日 (2006. 7. 6)		ンタービル
審査請求日	平成19年10月2日 (2007. 10. 2)	(74) 代理人	100107250
(31) 優先権主張番号	特願2004-342469 (P2004-342469)		弁理士 林 信之
(32) 優先日	平成16年11月26日 (2004. 11. 26)	(74) 代理人	100120868
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 安彦 元
		(72) 発明者	市川 康
			東京都千代田区大手町2-6-3 新日本
			製鐵株式会社内
		(72) 発明者	佐伯 英一郎
			東京都千代田区大手町2-6-3 新日本
			製鐵株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 耐震補強用接合構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

異なる2方向に伸びる構造部材の交差部に耐震補強用部材を接合するための接合金具を、その一方の構造部材に対しては接着剤、後施工アンカー、高力ボルト等の固定手段で接合し、他方の構造部材に対しては非固定としたうえ、この非固定側の接合金具の端部に近接又は当接して、該接合金具に作用する力に抵抗する移動拘束部材を構造部材に設け、

前記接合金具を耐震補強用部材と接合するガセットプレートと、それぞれの構造部材への接合のための接合プレートにより構成し、前記移動拘束部材を、接合金具の非固定側の接合プレートの先端に近接または当接して配置し、接着剤により構造部材に固定したベースプレートで構成したことを特徴とする耐震補強用接合構造。

10

【請求項 2】

請求項1において、耐震補強用部材が引張力を受けた場合、前記移動拘束部材を介して接合金具の非固定部に作用する力を構造部材に伝達するように設けたことを特徴とする耐震補強用接合構造。

【請求項 3】

請求項1において、非固定側の接合金具は、前記移動拘束部材が配置される反対側の端部で構造部材に接触しており、耐震補強用部材が圧縮力を受けた場合は、接合金具に作用する力を構造部材に支圧力として伝達することを特徴とする耐震補強用接合構造。

【請求項 4】

前記耐震補強用部材の引張力により前記接合金具に作用する水平力を、前記接着剤に負

20

荷されるせん断力により負担すること

を特徴とする請求項 1 記載の耐震補強用接合構造。

【請求項 5】

異なる 2 方向に伸びる構造部材の交差部に耐震補強用部材を接合するための接合金具を、その一方の構造部材に対しては接着剤、後施工アンカー、高力ボルト等の固定手段で接合し、他方の構造部材に対しては非固定としたうえ、この非固定側の接合金具の端部に近接又は当接して、該接合金具に作用する力に抵抗する移動拘束部材を構造部材に設け、

前記接合金具を耐震補強用部材と接合するガセットプレートと、それぞれの構造部材への接合のための接合プレートにより構成し、前記移動拘束部材を、接合金具の非固定側の接合プレートの下面に配置され、該接合プレート先端側から構造部材の交差部基端まで延びており接着剤を介して構造部材に固定されたベースプレートと、該ベースプレートの上面で、かつ第 2 接合プレートの先端に近接して設けられた移動拘束板から構成したことを特徴とする耐震補強用接合構造。

10

【請求項 6】

前記一方の方向に伸びる構造部材が柱であり、前記他方の方向に伸びる構造部材が梁上のコンクリートスラブであり、前記耐震補強用部材がブレースであることを特徴とする請求項 1 ～ 5 の何れか 1 項記載の耐震補強用接合構造。

【請求項 7】

一方の構造部材が請求項 6 記載の柱で、他方の構造部材が鉄筋コンクリート梁であり、接合金具の固定手段による接合部を前記鉄筋コンクリート梁に設け、請求項 1 ～ 6 の何れか 1 項に記載の接合金具の非固定部と、この非固定部に作用する力に抵抗する移動拘束部材を前記柱に設けたことを特徴とする耐震補強用接合構造。

20

【請求項 8】

異なる 2 方向に伸びる構造部材の交差部に耐震補強用部材を接合するための接合金具を、その一方の構造部材並びに他方の構造部材に対して非固定としたうえ、この接合金具の端部に近接又は当接して、該接合金具に作用する力に抵抗する移動拘束部材を構造部材に設け、

前記接合金具を耐震補強用部材と接合するガセットプレートと、それぞれの構造部材への接合のための接合プレートにより構成し、前記移動拘束部材を、接合金具の接合プレートの先端に近接または当接して配置し、接着剤により構造部材に固定したベースプレートで構成したことを特徴とする耐震補強用接合構造。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、構造部材への耐震補強用部材の接合構造に関する。

【背景技術】

【0002】

構造物の耐震補強のためにブレース等の耐震補強用部材を柱梁の交差部に接合する耐震補強工法が実施されている。

【0003】

40

構造物が鉄骨構造の場合は、ブレース等の耐震補強用部材を柱梁の交差部に接合する接合金具を現場溶接により接合していた。

【0004】

また、構造物が鉄筋コンクリート構造、鉄骨鉄筋コンクリート構造の場合、耐震補強用部材を設置していたために鉄骨枠組を据付けて行っていた。

【0005】

また、前記のほかにも耐震補強用部材の接合のための発明がなされている。特開平 10 - 184031 号公報（以下、「従来例 1」という。）には、鉄筋コンクリート構造または鉄骨鉄筋コンクリート構造の柱に耐震補強用部材を接合するための断面凸状の鋼板からなる接合金具を高強度繊維シートで固定する構成が開示されている。

50

【 0 0 0 6 】

特開平 1 0 - 3 1 7 6 8 4 号公報（以下、「従来例 2」という。）には、梁に貫通孔を形成し、耐震補強用部材をその貫通孔の挿入したピンにより接合する構成が開示されている。

【 0 0 0 7 】

特開平 9 - 2 7 9 8 5 8 号公報（以下、「従来例 3」という。）には、梁に貫通孔を形成し、その貫通孔を介して耐震補強用部材の接合台座を PC 鋼棒で固定する構成が開示されている。

【 0 0 0 8 】

特開平 1 1 - 5 0 6 9 0 号公報（以下、「従来例 4」という。）には、鉄筋コンクリート構造の柱梁に耐震補強用部材を接合する接合金具をアンカーボルトを介して固定する構成が開示されている。

10

【 0 0 0 9 】

しかし、鉄骨構造の場合の現場溶接による接合では、無理な姿勢での現場溶接のため溶接強度の信頼性が低下し、現場溶接のため溶接箇所周囲の養生が必要であり、梁上にコンクリートスラブが設置されている場合はそれを除去するハツリ作業を必要とし、ハツリ作業に伴い騒音が発生するので、既存の構造物の場合、居付き工事ができず、工事期間が長くなるという問題を有していた。

【 0 0 1 0 】

また、鉄筋コンクリート構造、鉄骨鉄筋コンクリート構造の場合は、限られたスペースでの鉄骨枠組の据付工事が必要であり、工事期間が長期化するという問題が発生する。

20

【 0 0 1 1 】

さらに、鉄骨鉄筋構造では、内部の鉄筋が邪魔になり、長いアンカーを施工することができないという問題が発生する。

【 0 0 1 2 】

従来例 1 では、高強度繊維シートを用いなければならず高コストになるという問題が発生する。

【 0 0 1 3 】

従来例 2 では、作業範囲が隣室までおよび、独立柱でしか適用できないという問題が発生する。

30

【 0 0 1 4 】

従来例 3 では、梁を貫通して PC 鋼棒で接合するので、スラブコンクリートへの穴明け作業を必要とし、騒音、振動が発生し、PC 鋼棒の張力に対するコンクリート強度を必要とするという問題が発生する。

【 0 0 1 5 】

従来例 4 では、コンクリート厚が厚くないと適用できないという問題が発生する。

【 0 0 1 6 】

耐震補強としてブレースを取り付ける従来工法には、現場溶接により接合する鉄骨造と、鉄骨枠組みを据付けた後にブレースを接合する方法等があるが、何れも施工が困難であり、騒音、粉塵などの問題がある。

40

【特許文献 1】特開平 1 0 - 1 8 4 0 3 1 号公報

【特許文献 2】特開平 1 0 - 3 1 8 6 7 4 号公報

【特許文献 3】特開平 9 - 2 7 9 8 5 8 号公報

【特許文献 4】特開平 1 0 - 1 8 4 0 3 1 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 7 】

本発明者は、特願 2 0 0 3 - 6 3 2 1 7 号（未公開）をもって、従来例 1 ～ 3 の耐震補強用接合構造のもつ問題点を解決し、補強工事が短期間ででき、コストが安く、工事区域を限定でき工事区域以外のスペースを使用可能とし、耐久性の高い耐震補強用接合構造を

50

提案した。

【 0 0 1 8 】

この先願発明では、騒音、粉塵の問題は解決できたが、接合金具をスラブコンクリートに固定的に接合しているため、ブレース等の耐震補強用部材の引張力が接合金具を介してコンクリートスラブにせん断力と同時に引張力として作用するため、この引張力が、コンクリートスラブを局部的に破壊するため、大きな耐力が確保できなかった。

【 0 0 1 9 】

本発明は、前記の問題点を解決したもので、接合金具をコンクリートスラブ面に接着させず、接合金具とは別に力を負担するプレート等の移動拘束部材を設けることで、大きなブレース耐力を確保できるようにしたものである。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 2 0 】

前記の目的を達成するため、本発明は次のように構成した。

【 0 0 2 1 】

第 1 の発明は、異なる 2 方向に伸びる構造部材の交差部に耐震補強用部材を接合するための接合金具を、その一方の構造部材に対しては接着剤、後施工アンカー、高力ボルト等の固定手段で接合し、他方の構造部材に対しては非固定としたうえ、この非固定側の接合金具の端部に近接又は当接して、該接合金具に作用する力に抵抗する移動拘束部材を構造部材に設け、前記接合金具を耐震補強用部材と接合するガセットプレートと、それぞれの構造部材への接合のための接合プレートにより構成し、前記移動拘束部材を、接合金具の非固定側の接合プレートの先端に近接または当接して配置し、接着剤により構造部材に固定したベースプレートで構成したことを特徴とする。

20

【 0 0 2 2 】

第 2 の発明は、第 1 の発明において、耐震補強用部材が引張力を受けた場合、前記移動拘束部材を介して接合金具の非固定部に作用する力を構造部材に伝達するように設けたことを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

第 3 の発明は、第 1 の発明において、非固定側の接合金具は、前記移動拘束部材が配置される反対側の端部で構造部材に接触しており、耐震補強用部材が圧縮力を受けた場合は、接合金具に作用する力を構造部材に支圧力として伝達することを特徴とする。

30

【 0 0 2 4 】

第 4 の発明は、第 1 の発明において、前記耐震補強用部材の引張力により前記接合金具に作用する水平力を、前記接着剤に負荷されるせん断力により負担することを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

第 5 の発明は、異なる 2 方向に伸びる構造部材の交差部に耐震補強用部材を接合するための接合金具を、その一方の構造部材に対しては接着剤、後施工アンカー、高力ボルト等の固定手段で接合し、他方の構造部材に対しては非固定としたうえ、この非固定側の接合金具の端部に近接又は当接して、該接合金具に作用する力に抵抗する移動拘束部材を構造部材に設け、前記接合金具を耐震補強用部材と接合するガセットプレートと、それぞれの構造部材への接合のための接合プレートにより構成し、前記移動拘束部材を、接合金具の非固定側の接合プレートの下面に配置され、該接合プレート先端側から構造部材の交差部基端まで延びており接着剤を介して構造部材に固定されたベースプレートと、該ベースプレートの上面で、かつ第 2 接合プレートの先端に近接して設けられた移動拘束板から構成したことを特徴とする。

40

【 0 0 2 6 】

第 6 の発明は、第 1 ～ 5 の何れか 1 項記載の発明において、前記一方の方向に伸びる構造部材が柱であり、前記他方の方向に伸びる構造部材が梁上のコンクリートスラブであり、前記耐震補強用部材がブレースであることを特徴とする。

【 0 0 2 7 】

50

第 7 の発明は、一方の構造部材が第 6 の発明の柱で、他方の構造部材が鉄筋コンクリート梁であり、接合金具の固定手段による接合部を前記鉄筋コンクリート梁に設け、第 1 ～ 6 の何れかの発明の接合金具の非固定部と、この非固定部に作用する力に抵抗する移動拘束部材を前記柱に設けたことを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

第 8 の発明は、異なる 2 方向に伸びる構造部材の交差部に耐震補強用部材を接合するための接合金具を、その一方の構造部材並びに他方の構造部材に対して非固定としたうえ、この接合金具の端部に近接又は当接して、該接合金具に作用する力に抵抗する移動拘束部材を構造部材に設け、前記接合金具を耐震補強用部材と接合するガセットプレートと、それぞれの構造部材への接合のための接合プレートにより構成し、前記移動拘束部材を、接合金具の接合プレートの先端に近接または当接して配置し、接着剤により構造部材に固定したベースプレートで構成したことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 3 2 】

本発明によると、2つの構造部材の交差部材に配設する接合金具を、一方の構造部材に対してはせん断力で負担するように接合したことで、構造部材のスラブ面に大きな引張力を作用させないため該コンクリートスラブに高い耐力を確保でき、よって既存建物の梁にスタッドコネクタ等を介して効率よく伝達できる。

【 0 0 3 3 】

さらに、鉄骨構造、鉄筋コンクリート構造、鉄骨鉄筋コンクリート構造においては、スラブコンクリートのハツリ工事がなく、構造物を使用しながら耐震補強工事が可能となり補強工事の上下階に影響を与えない。また、コンクリートスラブのハツリ工事が不要になるに加えハツリ後のコンクリート補修も不要となり、工期短縮が図れる。現場溶接接合を用いないので溶接箇所周囲の養生が不要であり、無理な姿勢での現場溶接による溶接強度の信頼性があつた従来技術に比べ、確実に耐震補強用部材を接合でき信頼性の高い耐震補強用接合構造となる。

20

【 0 0 3 4 】

また、鉄骨構造、鉄筋コンクリート構造、鉄骨鉄筋コンクリート構造に拘わらず、接合金具のガセットプレートの大きさを、地震時に構造部材の変形に追従できる程度の剛性を有するような大きさとするにより、地震時の構造部材の変形による接合金具の構造部材からの剥離を防止し耐震性の高い耐震補強用接合構造となる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 3 5 】

以下、本発明の実施形態を図を参照して説明する。

【 0 0 3 6 】

図 1、図 2 に示される実施形態 1 は、2つの構造部材が交差する例として、角形鋼管からなる柱 1 と H 型鉄骨梁 2 の上にコンクリートスラブ 3 が打設された例を示す。ブレース等の耐震補強用部材 4 を柱 1 とコンクリートスラブ 3 の交差部に接合するための接合金具 5 は、柱 1 の面に接合される第 1 接合プレート 6 とコンクリートスラブ 3 の上に載置される第 2 接合プレート 7 と、第 1 接合プレート 6 と第 2 接合プレート 7 のそれぞれに対して直交する向きに溶接されるガセットプレート 8 により構成される。ガセットプレート 8 には、ブレース等の耐震補強用部材 4 がスプライスプレート 10 を介して連結ボルト 11 により連結される。

40

【 0 0 3 7 】

接合金具 5 の第 1 接合プレート 6 と柱 1 を複数の高力ボルト 12 で接合するが、第 2 接合プレート 7 はコンクリートスラブ 3 の上面に対しては載置するだけで固定しない。本来、接合金具 5 は、地震時等に耐震補強用部材 4 に作用する引張力を柱 1 とコンクリートスラブ 3 を介して梁 2 に伝達するためのものであるから、柱 1 とコンクリートスラブ 3 の両方に固定する必要があるが、第 2 接合プレート 7 をコンクリートスラブ 3 に載置しただけでは、耐震補強用部材 4 からの引張力をコンクリートスラブ 3、さらに梁上スタッドボルト

50

2 1 を介して梁 2 に伝達できない。

【 0 0 3 8 】

そこで、本実施形態 1 では、耐震補強用部材 4 の引張力が接合金具 5 に作用するとき、その引張力は接合金具 5 を引き上げる方向の垂直分力と横方向に作用する水平分力として作用することに着目し、垂直分力は、第 1 接合プレート 6 を高力ボルト 1 2 で柱 1 に固定することで該柱 1 に伝達する一方、第 2 接合プレート 7 に作用する水平分力は、これに抵抗する部材をコンクリートスラブ 3 に設けることで、コンクリートスラブ 3 と梁上スタッドボルト 2 1 を介して梁 2 に軸力として伝達できるように構成したものである。

【 0 0 3 9 】

すなわち実施形態 1 では、第 2 接合プレート 7 の先端部 1 3 に近接または当接して鋼板プレートからなる移動拘束部材 1 4 をコンクリートスラブ 3 の上面に固着している。移動拘束部材 1 4 は、所定の厚みと大きさ（面積）を有する矩形の鋼板プレートからなり、エポキシ樹脂系接着剤などの接着剤 1 5 でコンクリートスラブ 3 の上面に固定されている。移動拘束部材 1 4 の端部 1 6 で第 2 接合プレート 7 の先端部 1 3 に作用する水平力を受け止めるため、第 2 接合プレート 7 と移動拘束部材 1 4 の端面同士は同一レベルに設置するのが好ましいが、接着剤 1 5 の厚さ分だけ高さに差が生じるので図示のように金属板からなるスペーサ 1 7 を移動拘束部材 1 4 の端部 1 6 の下面に固着している。

【 0 0 4 0 】

したがって、地震時にブレース等からなる耐震補強用部材 4 に作用する引張力により、接合金具 5 の第 1 接合プレート 6 と第 2 接合プレート 7 に垂直力と水平力が作用し、垂直力は高力ボルト 1 2 接合により第 1 接合プレート 6 を介して柱 1 で受ける一方、第 2 接合プレート 7 に作用する水平力は、移動拘束部材 1 4 で受け、さらに移動拘束部材 1 4 から接着剤 1 5 を介してコンクリートスラブ 3 と梁上スタッドボルト 2 1 を介して梁 2 に軸力として伝わり、該コンクリートスラブ 3 によって受けられる。また、この接着剤 1 5 には、かかる水平力に基づくせん断力が作用することになる。

【 0 0 4 1 】

また、第 2 接合プレート 7 に水平力が作用するとき、第 1 接合プレート 6 を高力ボルト 1 2 で柱 1 に固定していることにより、該ボルト固定部を回転中心とした上向きのモーメントが第 2 接合プレート 7 の先端部 1 3 に作用するので、その上向きの力を抑えるため、コンクリートスラブ 3 に打設した後施工アンカー 1 9 をスペーサ 1 7 を貫通して移動拘束部材 1 4 の先端 1 6 の上面から突出させたうえナット 1 8 で定着している。

【 0 0 4 2 】

後施工アンカー 1 9 は、コンクリートスラブ 3 に孔を削孔し、その孔に例えば 2 液混合固定性の液体を別々に収容したカプセルを収容し、ボルトを挿入してカプセルを破壊し、2 液を混合固化させコンクリートスラブ 3 にボルトを固定するケミカルアンカー、ボルトにより先端を拡開してコンクリートスラブ 3 に固定する機械式アンカー等である。

【 0 0 4 3 】

したがって、第 2 接合プレート 7 の先端部 1 3 に作用する上向きの力により移動拘束部材 1 4 の先端 1 6 がめくれ上がる不具合を後施工アンカー 1 9 で確実に阻止できる。さらに、移動拘束部材 1 4 の先端 1 6 に作用する上向きの力による該移動拘束部材 1 4 の先端 1 6 が局部的に曲がるのを防止するため、移動拘束部材 1 4 の先端 1 6 近くの上面に補剛リブ 2 0 を設ける。補剛リブ 2 0 の高さや幅や数は剛性確保の必要から設定するのがよい。

【 0 0 4 4 】

前記のとおり実施形態 1 の耐震補強用接合構造によると、耐震補強用部材 4 の引張力により接合金具 5 に掛る水平力をコンクリートスラブ 3 の軸力で受けることができ、接着剤 1 5 のせん断力で受けることができる。したがって、コンクリートスラブ 3 には従来の接合構造のように局部的な引張力がコンクリートに作用せず、コンクリートスラブ 3 が破壊する不具合を解消できる。

【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

さらに、耐震補強用部材 4 には圧縮力が作用する場合があるが、実施形態 1 において、接合金具 5 は、移動拘束部材 1 4 が配置される反対側の端部では構造部材（つまり柱 1）に接触しているので、耐震補強用部材 4 が圧縮力を受けた場合は、接合金具 5 に作用する力を構造部材（柱 1）に支圧力として伝達することができる。

【0046】

図 3、図 4 は本発明の実施形態 2 を示す。この実施形態 2 では、移動拘束部材 1 4 が、接合金具 5 の非固定側である第 2 接合プレート 7 の下面側に配置されており、かつ接合プレートの先端部 1 3 側から柱梁の交差部基端まで延びており、接着剤 1 5 を介してコンクリートスラブ 3 に固定されたベースプレート 2 2 と、該ベースプレート 2 2 の上面で、かつ第 2 接合プレート 7 の先端部 1 3 に近接して設けられた移動拘束板 2 3 から構成されている。また、第 2 接合プレート 7 の上向きのモーメントを負担する移動拘束板 2 3 によってベースプレート 2 2 が持ち上がるのを防止するため、該移動拘束板 2 3 の近傍において、該ベースプレート 2 2 の上面に突出する後施工アンカー 1 9 の上部にナット 1 8 を螺合している。その他の構成は実施形態 1 と同じである。

【0047】

実施形態 2 によると、実施形態 1 と同様に耐震補強用部材 4 の引張力により接合金具 5 に作用する水平力をコンクリートスラブ 3 の軸力で負担することができ、接着剤 1 5 のせん断力で負担することができる。したがって、耐震補強用部材 4 の引張力が、コンクリートに局部的な引張力として作用せず、コンクリートスラブ 3 が破損する不具合を解消できる。

【0048】

図 5、図 6 は実施形態 3 を示し、図 7、図 8 実施形態 4 を示し、図 9 ~ 図 11 は実施形態 5 を示す。各実施形態 3 ~ 5 は、実施形態 1、2 の耐震補強用接合構造を鉄筋コンクリート構造物に適用した例を示す。実施形態 3、4 では、接合金具 5 の柱 1 とコンクリートスラブ 3 に対する固定、非固定の接合構造を、実施形態 1、2 と反対に設けている。また、図 5、図 6 の実施形態 3 では実施形態 1 の非接合構造を適用し、図 5、図 6 の実施形態 4 では実施形態 2 の非接合構造を適用している。

【0049】

すなわち、図 5、図 6 の実施形態 3 では、接合金具 5 の第 2 接合プレート 7 が鉄筋コンクリート梁 2 4 またはコンクリートスラブ 3 にケミカルアンカーなどの後施工アンカー 2 6 で接合されている。また、接合金具 5 の第 1 接合プレート 6 が鉄筋コンクリート柱 2 5 における側面に非固定で配置されており、かつ実施形態 1 と同じ補剛リブ 2 0 を有する移動拘束部材 1 4 が接着剤 1 5 で鉄筋コンクリート柱 2 5 に接合されている。

【0050】

実施形態 3 によると、耐震補強用部材 4 の引張力により接合金具 5 に作用する垂直力を第 1 接合プレート 6 を介して、鉄筋コンクリート柱 2 5 に接合した移動拘束部材 1 4 で負担することができる。したがって、鉄筋コンクリート柱 2 5 のコンクリートには局部的な引張力が作用せず、コンクリートが破損する不具合を解消できる。

【0051】

図 7、図 8 の実施形態 4 では、接合金具 5 の第 2 接合プレート 7 が鉄筋コンクリート梁 2 4 または、コンクリートスラブ 3 にケミカルアンカーなどの後施工アンカー 2 6 で接合されている。また、接合金具 5 の第 1 接合プレート 6 が鉄筋コンクリート柱 2 5 における側面に非固定で配置されている。すなわち、実施形態 2 と同じベースプレート 2 2 が該第 1 接合プレート 6 の裏面に配置され、かつ先端部 1 6 側から柱梁の交差部基端まで延びており接着剤 1 5 を介して鉄筋コンクリート柱 2 5 に固定されており、該ベースプレート 2 2 の上面で、かつ第 1 接合プレート 6 の先端部 1 6 に近接して移動拘束板 2 3 が設けられている。また、第 1 接合プレート 6 に作用する横方向の力を移動拘束板 2 3 が受け、それによってベースプレート 2 2 に局部的に柱から離れる方向に力が掛るのを防止するため、移動拘束板 2 3 の近傍において、該ベースプレート 2 2 の上面に突出する後施工アンカー 1 9 の先端部にナット 1 8 を螺合している。

【 0 0 5 2 】

実施形態 4 によると、耐震補強用部材 4 の引張力により接合金具 5 に作用する垂直力を第 1 接合プレート 6 を介して、鉄筋コンクリート柱 2 5 に接合した移動拘束部材 2 3 で負担することができる。したがって、鉄筋コンクリート柱 2 5 のコンクリートには局部的な引張力が作用せず、コンクリートが破損する不具合を解消できる。

【 0 0 5 3 】

図 9 ~ 図 1 1 は実施形態 5 を示す。実施形態 5 では鉄筋コンクリート柱 1 と鉄筋コンクリート梁 2 4 からなる鉄筋コンクリート構造物において、耐震補強用構造の接合金具 5 の固定手段が、柱 1 と梁 2 4 の両方に対して非固定の接合構造とした例を示す。すなわち、接合金具 5 の第 1 接合プレート 6 と第 2 接合プレート 7 が鉄筋コンクリート柱 2 5 の側面とコンクリートスラブ 3 の上面に非固定で配置されている。第 1 接合プレート 6 と鉄筋コンクリート柱 2 5 の非固定接合構造は図 5 に示す実施形態 3 と同じである。すなわち、第 1 接合プレート 6 の先端に当接又は近接してスペーサ 1 7 が配置されると共に、接着剤 1 5 を介して配置された補強リブ 2 0 付きの移動拘束部材 1 4 が、スペーサ 1 7 を貫通する後施工アンカー 1 9 とナット 1 8 により鉄筋コンクリート柱 2 5 に取り付けられている。第 2 接合プレート 7 も前記と同様でその先端に当接又は近接してスペーサ 1 7 が配置されると共に、接着剤 1 5 を介して配置された補強リブ 2 0 付きの移動拘束部材 1 4 がスペーサ 1 7 を貫通する後施工アンカー 1 9 とナット 1 8 によりコンクリートスラブ 3 に固着されている。

【 0 0 5 4 】

実施形態 5 によると、地震時にブレース等からなる耐震補強用部材 4 に作用する引張力により、接合金具 5 の第 1 接合プレート 6 と第 2 接合プレート 7 に垂直力と水平力が作用し、このとき垂直力と水平力の両方が第 1 接合プレート 6 と第 2 接合プレート 7 を介して、それぞれ鉄筋コンクリート柱 2 5 とコンクリートスラブ 3 に設けた移動拘束部材 1 4 で受け、さらに移動拘束部材 1 4 から接着剤 1 5 を介して鉄筋コンクリート柱 2 5 とコンクリートスラブ 3 に軸力として伝わり、接着剤 1 5 にせん断力が作用し、該鉄筋コンクリート柱 2 5 とコンクリートスラブ 3 によって受けられる。したがって、鉄筋コンクリート柱 2 5 とコンクリートスラブ 3 のコンクリートには局部的な引張力が作用せず、コンクリートが破損する不具合を解消できる。

【 0 0 5 5 】

次に、本発明を適用した構造部材への耐震補強用部材の接合構造における実施形態 6 につき説明をする。この実施形態 6 において、上記実施形態 1 ~ 5 と同一の構成要素、部材に関しては、同一の番号を付すことにより、以下での説明を省略する。

【 0 0 5 6 】

実施形態 6 としての耐震補強用部材の接合構造 4 1 は、図 1 2 に示すように、所定の間隔において立ち上げられた柱 1 と、複数立設されたこの柱 1 の間において架け渡される梁 2 とからなる鉄骨構造 3 9 において、柱 1 と梁 2 とが直交する直交点 4 0 a から右斜め下方に向けて配設される耐震補強用部材 4 a と、柱 1 と梁 2 とが直交する直交点 4 0 b から左斜め下方に向けて配設される耐震補強用部材 4 b とを接合するものである。

【 0 0 5 7 】

この鉄骨構造 3 9 において、地震時等において梁 2 が図 1 2 に示す L 方向へ向けて変位した場合には、この耐震補強用部材 4 a には引張力が負荷されることになり、また、耐震補強用部材 4 b には圧縮力が負荷されることになる。その結果、この接合構造 4 1 には、耐震補強用部材 4 a により P 方向の力が負荷され、また耐震補強用部材 4 b により R 方向の力が負荷されることになる。P 方向の力と R 方向の力をそれぞれ水平方向、垂直方向に分解すると、垂直方向の力は、方向が反対になり打ち消されるため、接合構造 4 1 には水平方向の力が作用することになる。

【 0 0 5 8 】

同様に、この鉄骨構造 3 9 において、地震時等において梁 2 が図 1 2 に示す M 方向へ向けて変位した場合には、この耐震補強用部材 4 a には圧縮力が負荷されることになり、ま

10

20

30

40

50

た、耐震補強用部材 4 b には引張力が負荷されることになる。その結果、この接合構造 4 1 には、耐震補強用部材 4 a により Q 方向の力が負荷されることになり、また耐震補強用部材 4 b により S 方向の力が負荷されることになる。L 方向へ変位した場合と同様に鉛直方向の力は打ち消され、接合構造 4 1 には水平方向の力が作用することになる。

【 0 0 5 9 】

図 1 3 は、この接合構造 4 1 の詳細な構成を示している。この接合構造 4 1 は、コンクリートスラブ 3 の上に載置される接合プレート 4 7 と、接合プレート 4 7 に対して直交する向きに溶接されるガセットプレート 8 により構成される。このガセットプレート 8 には、耐震補強用部材 4 a がスプライスプレート 1 0 を介して連結ボルト 1 1 により連結され、耐震補強用部材 4 b がスプライスプレート 1 0 を介して連結ボルト 1 1 により連結される。ちなみに、このガセットプレート 8 はそれぞれ両脇を図示しないリブによりガイドされた状態で立設されてなる。

10

【 0 0 6 0 】

接合プレート 4 7 の先端部 1 3 a , 1 3 b には、それぞれ鋼板プレートからなる移動拘束部材 1 4 が近接又は当接されることになる。移動拘束部材 1 4 は、エポキシ樹脂系接着剤などの接着剤 1 5 を介してコンクリートスラブ 3 の上面に固定されている。

【 0 0 6 1 】

即ち、この接合プレート 4 7 は、その先端部 1 3 a , 1 3 b を介して両端から移動拘束部材 1 4 が近接又は当接されて固定された状態とされている。なお、この接合プレート 4 7 に水平力が作用した場合には、上述の如き上向きのモーメントが移動拘束部材先端に作用するため、これを抑えるべく、コンクリートスラブ 3 に打設した後施工アンカー 1 9 を移動拘束部材 1 4 の先端 1 6 の上面から突出させ、ナット 1 8 で定着させる。

20

【 0 0 6 2 】

上述の如き構成からなる接合構造 4 1 に対して、例えば梁 2 における L 方向への変位に基づき、耐震補強用部材 4 a を介して引張力 P が負荷された場合には、この接合構造 4 1 においてこの引張力 P は、図 1 3 に示すように、その x 方向の力の成分としての P_x と、その y 方向の力の成分としての P_y に分解することができる。同様に、梁 2 における L 方向への変位に基づき、耐震補強用部材 4 b を介して圧縮力 R が負荷された場合には、この接合構造 4 1 においてこの圧縮力 R は、その x 方向の力の成分としての R_x と、その y 方向の力の成分としての R_y に分解することができる。

30

【 0 0 6 3 】

その結果、この接合構造 4 1 に負荷された P_y と、 R_y は、互いに打ち消し合うことになる。また、この接合構造 4 1 に負荷された P_x と、 R_x は、互いに強め合うことになる。即ち、梁 2 が L 方向に変位した場合には、この P_x と R_x とを重ね合わせた水平力が、先端部 1 3 a を介して移動拘束部材 1 4 へ作用することになる。この移動拘束部材 1 4 は、接着剤 1 5 によりコンクリートスラブ 3 に固定されているため、水平力をスラブ面へのせん断力で負担させ、コンクリートスラブ 3 から梁上スタッドを通じて梁への軸力として流すことができる。

【 0 0 6 4 】

従って、コンクリートスラブ 3 には従来の接合構造のように局所的な引張力が作用することなく、コンクリートスラブ 3 が破損する不具合を解消できる。

40

【 0 0 6 5 】

また、上述の如き構成からなる接合構造 4 1 に対して、例えば梁 2 における M 方向への変位に基づき、耐震補強用部材 4 b を介して引張力 S が負荷された場合には、この接合構造 4 1 においてこの引張力 S は、図 1 3 に示すように、その x 方向の力の成分としての引張応力 S_x と、その y 方向の力の成分としての引張応力 S_y に分解することができる。同様に、梁 2 における M 方向への変位に基づき、耐震補強用部材 4 a を介して圧縮力 Q が負荷された場合には、この接合構造 4 1 においてこの圧縮力 Q は、その x 方向の力の成分としての圧縮力 Q_x と、その y 方向の力の成分としての圧縮力 Q_y に分解することができる。

【 0 0 6 6 】

50

その結果、この接合構造 4 1 に負荷された S_y と、 Q_y は、互いに打ち消し合うことになる。また、この接合構造 4 1 に負荷された S_x と、 Q_x は、互いに強め合うことになる。即ち、梁 2 が M 方向に変位した場合には、この S_x と Q_x とを重ね合わせた水平力が、先端部 1 3 b を介して移動拘束部材 1 4 へ作用することになる。この移動拘束部材 1 4 は、接着剤 1 5 によりコンクリートスラブ 3 に固定されているため、水平力をスラブ面へのせん断力で負担させ、コンクリートスラブ 3 から梁上スタッドを通じて梁への軸力として流すことができる。

【 0 0 6 7 】

従って、コンクリートスラブ 3 には従来の接合構造のように局部的な引張力が作用することなく、コンクリートスラブ 3 が破損する不具合を解消できる。

10

【 0 0 6 8 】

なお、この接合構造 4 1 の各構成は、耐震用補強部材 4 a、4 b のコンクリートスラブ 3 に対する角度が互いに同一の場合、直線 V を介して左右線対称となるように形成させることが望ましい。また、この耐震用補強部材 4 a、4 b のコンクリートスラブ 3 に対する角度が互いに異なる場合には、直線 V を介して左右線対称に形成させることなく、例えば、移動拘束部材 1 4 の長さを互いに異ならせるようにしてもよい。これにより、接着剤 1 5 が担うことができるせん断力の大きさを左右共に最適化させることが可能となるからである。

【 0 0 6 9 】

なお、この実施形態 6 は、上述した構成に限定されるものではなく、例えば図 1 4 に示すように、移動拘束部材 1 4 を接合プレート 4 7 の下面側に配置させ、接着剤 1 5 を介してコンクリートスラブ 3 に固定させたベースプレート 2 2 と、該ベースプレート 2 2 の上面で、かつ接合プレート 4 7 の先端部 1 3 a、b に近接させた移動拘束板 2 3 を備えるようにしてもよい。これらの構成の詳細は、実施形態 2 の記載を引用することにより、ここでの説明を省略する。

20

【 0 0 7 0 】

この図 1 4 に示す構成においても、同様に耐震補強用部材 4 の引張応力や圧縮応力により接合金具 4 1 に作用する水平力を接着剤 1 5 に作用するせん断力で担うことが可能となる。したがって、耐震補強用部材 4 の引張力が局部的な力として作用することがなくなり、ひいてはコンクリートスラブ 3 が破損する不具合を解消することが可能となる。

30

【 0 0 7 1 】

なお、上述した実施形態 6 では、あくまで鉄骨構造 3 9 における梁 2 に打設されるコンクリートスラブ 3 に対して適用される場合を例にとり説明をしたが、かかる場合に限定されるものではなく、いかなる直線状の構造部材に配設されるものであってもよい。

【 0 0 7 2 】

また、上述した実施形態 6 では、あくまで鉄骨構造 3 9 に適用される場合を例にとり説明をしたが、かかる場合に限定されるものではなく、例えば R C 構造に適用してもよいことは勿論である。

【 0 0 7 3 】

[実施形態の作用]

40

本発明によると、2 つの構造部材の交差部材に配設する接合金具を、一方の構造部材に対してはせん断力で負担するように接合したことで、構造部材のスラブ面に大きな引張力を作用させないため既存建物の梁上スタッドコネクタに効率よく伝達でき、該コンクリートスラブに高い耐力を確保できる。

【 0 0 7 4 】

さらに、鉄骨構造、鉄筋コンクリート構造、鉄骨鉄筋コンクリート構造においては、スラブコンクリートのハツリ工事がなく、構造物を使用しながら耐震補強工事が可能となり補強工事の上下階に影響を与えない。また、コンクリートスラブのハツリ工事が不要になるに加えハツリ後のコンクリート補修も不要となり、ケレン作業ですむため工期短縮が図れる。現場溶接接合を用いないので無理な姿勢での現場溶接による溶接強度の信頼性がある。

50

った従来技術に比べ、確実に耐震補強用部材を接合でき信頼性の高い耐震補強用接合構造となる。

【 0 0 7 5 】

また、鉄骨構造、鉄筋コンクリート構造、鉄骨鉄筋コンクリート構造に拘わらず、接合金具のガセットプレートの大きさを、地震時に構造部材の変形に追従できる程度の剛性を有するような大きさとする事により、地震時の構造部材の変形による接合金具の構造部材からの剥離を防止し耐震性の高い耐震補強用接合構造となる。

【 0 0 7 6 】

また、鉄骨構造、鉄筋コンクリート構造、鉄骨鉄筋コンクリート構造に拘わらず、接合金具のガセットプレートの大きさを、地震時に構造部材の変形に追従できる程度の剛性を有するような大きさとする事により、地震時の構造部材の変形による接合金具の構造部材からの剥離を防止し耐震性の高い耐震補強用接合構造となる。

10

【 0 0 7 7 】

なお、上述した実施の形態では、ずれ止めとして梁上スタッドボルト 2 1 が鉄骨梁 2 に設けられている場合を例にとり説明をしたが、かかる場合に限定されるものではなく、例えば、溶接等、いかなるずれ止め手段により代替されていてもよい。かかる場合には、上記梁上スタッドボルト 2 1 の記載が、そのままずれ止め手段に適用されることになる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 8 】

【図 1】(a) は、本発明の実施形態 1 を示す断面図である。

20

【図 2】(a)、(b) は、図 1 の A - A 断面図と B - B 断面図、(c) は、図 2 (a) の C - C 断面図である。

【図 3】本発明の実施形態 2 を示す断面図である。

【図 4】(a)、(b) は、図 3 の D - D 断面図と E - E 断面図である。

【図 5】本発明の実施形態 3 を示す断面図である。

【図 6】(a)、(b) は、図 5 の F - F 断面図と G - G 断面図である。

【図 7】本発明の実施形態 4 を示す断面図である。

【図 8】(a)、(b) は、図 7 の H - H 断面図と I - I 断面図である。

【図 9】本発明の実施形態 5 を示す断面図である。

【図 1 0】図 9 の J - J 断面図である。

30

【図 1 1】図 9 の K - K 断面図である。

【図 1 2】実施形態 6 としての耐震補強用部材の接合構造を示す図である。

【図 1 3】実施形態 6 としての耐震補強用部材の接合構造の詳細につき説明するための図である。

【図 1 4】実施形態 6 としての耐震補強用部材の接合構造の詳細につき説明するための他の図である。

【符号の説明】

【 0 0 7 9 】

- 1 柱
- 2 鉄骨梁
- 3 コンクリートスラブ
- 4 耐震補強用部材 (プレース)
- 5 接合金具
- 6 第 1 接合プレート
- 7 第 2 接合プレート
- 8 ガセットプレート
- 1 0 スプライスプレート
- 1 1 連結ボルト
- 1 2 高力ボルト
- 1 3 先端部

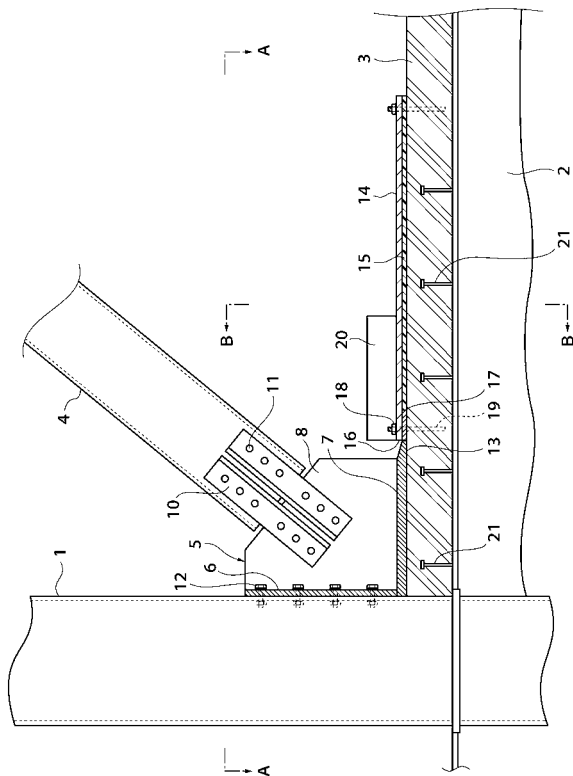
40

50

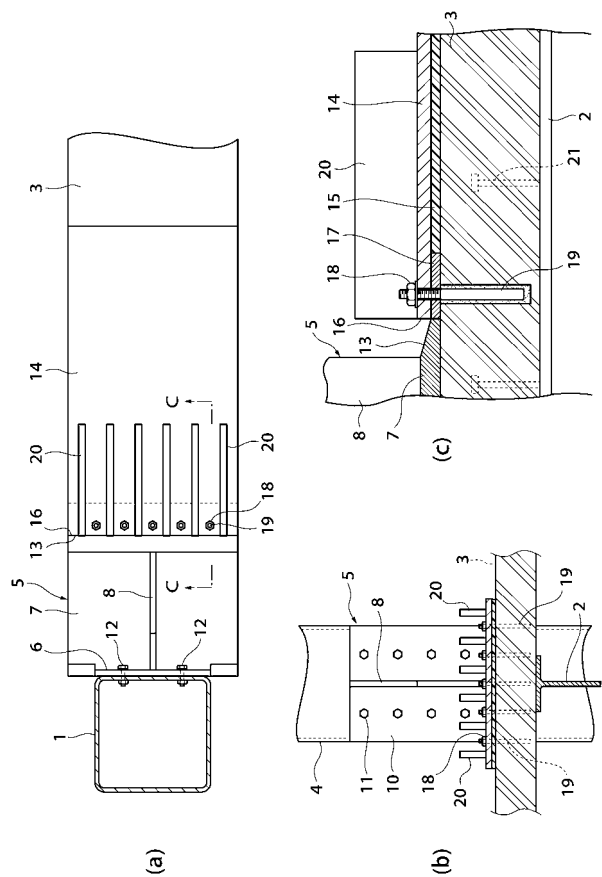
- 1 4 移動拘束部材
- 1 5 接着剤
- 1 6 先端部
- 1 7 スペーサ
- 1 8 ナット
- 1 9 後施工アンカー
- 2 0 補剛リブ
- 2 1 梁上スタッドボルト
- 2 2 ベースプレート
- 2 3 移動拘束板
- 2 4 鉄筋コンクリート梁
- 2 5 鉄筋コンクリート柱
- 2 6 後施工アンカー
- 3 9 鉄骨構造
- 4 0 直交点
- 4 1 接合構造

10

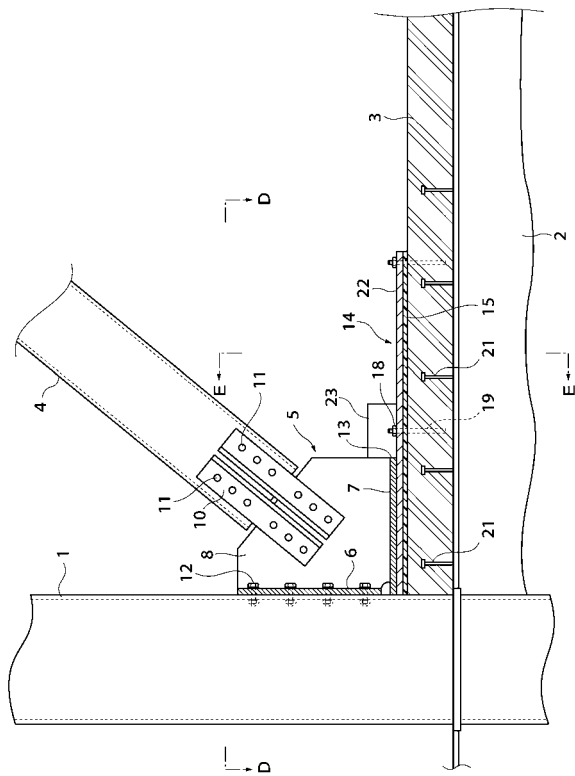
【図 1】



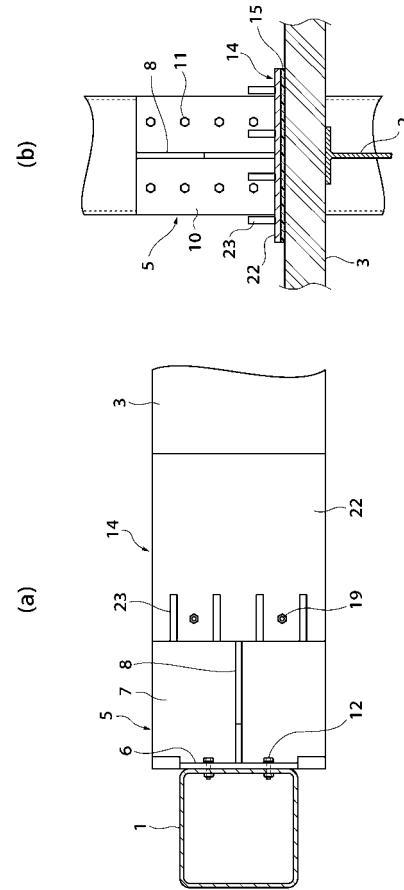
【図 2】



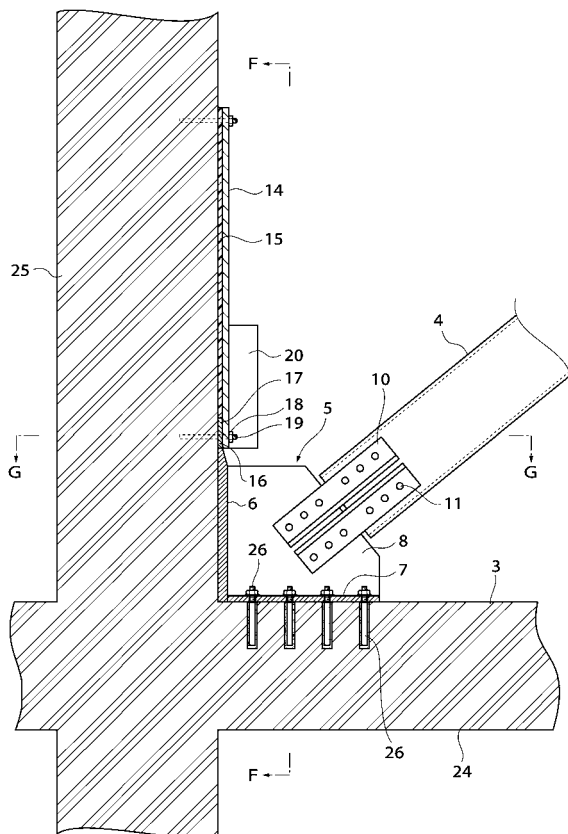
【図 3】



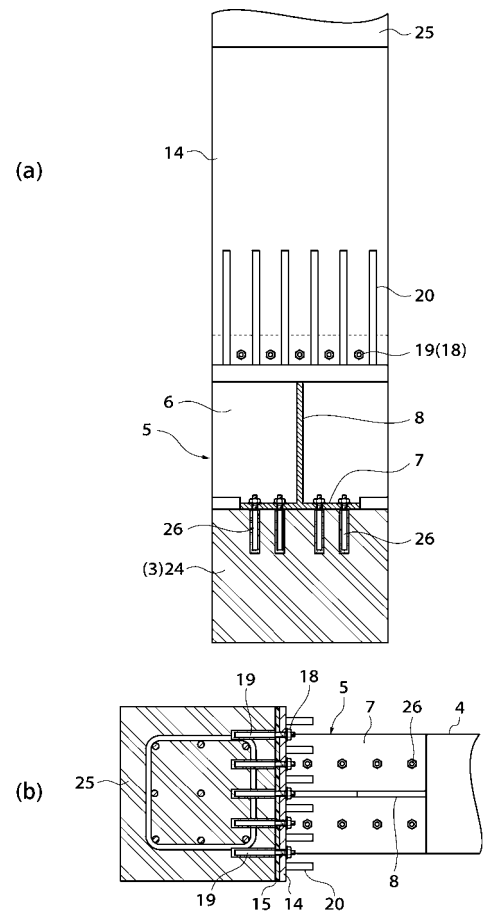
【図 4】



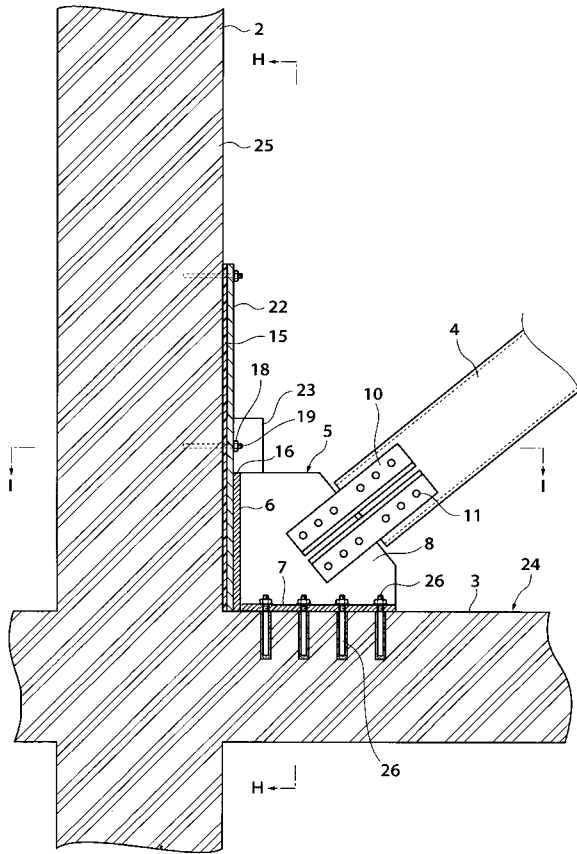
【図 5】



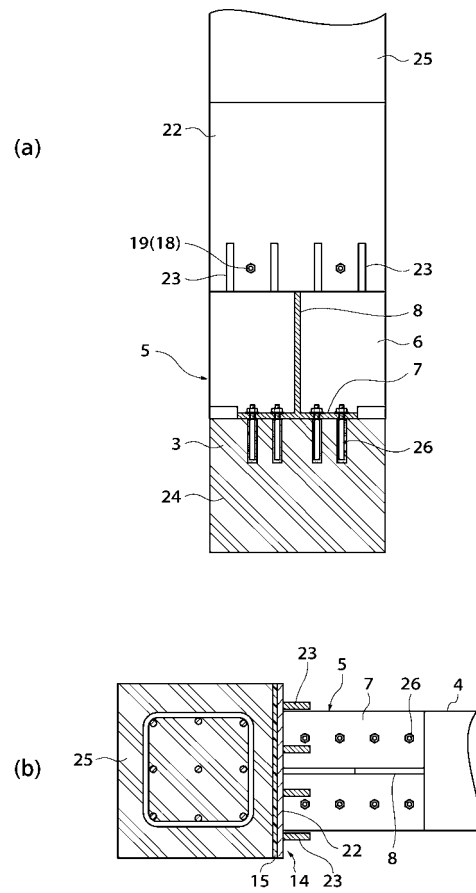
【図 6】



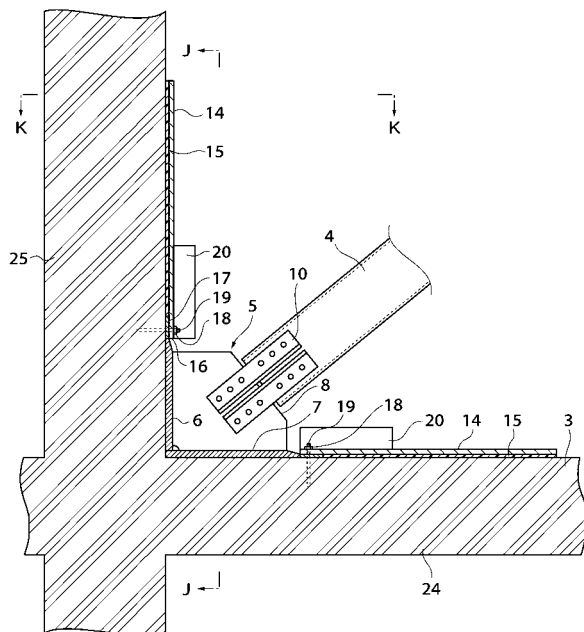
【図 7】



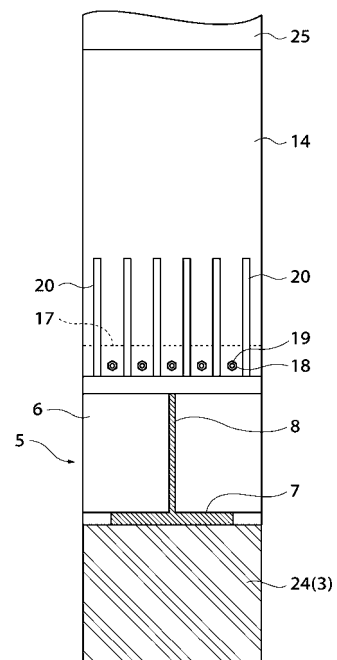
【図 8】



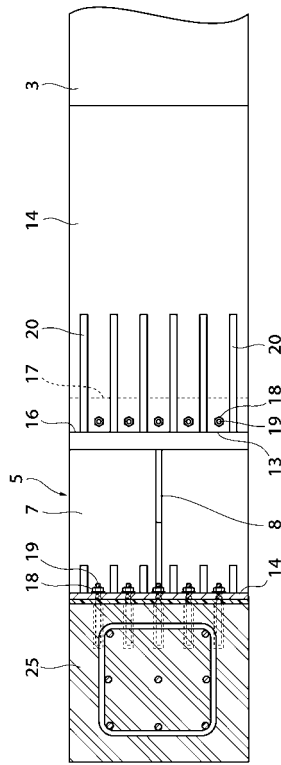
【図 9】



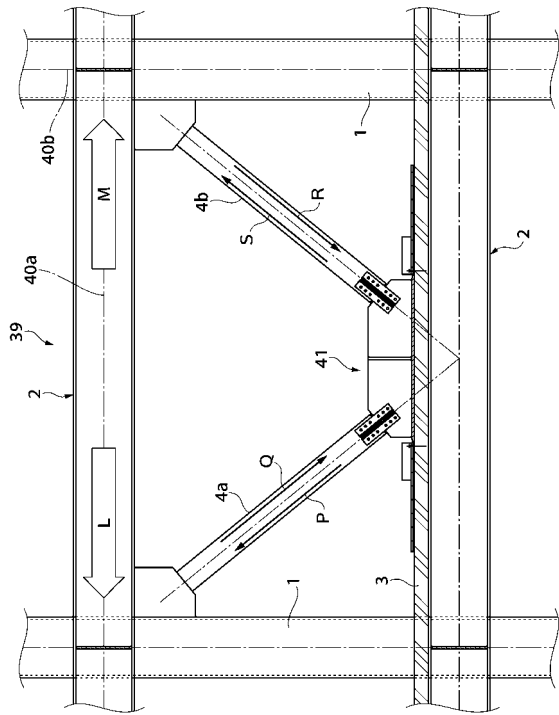
【図 10】



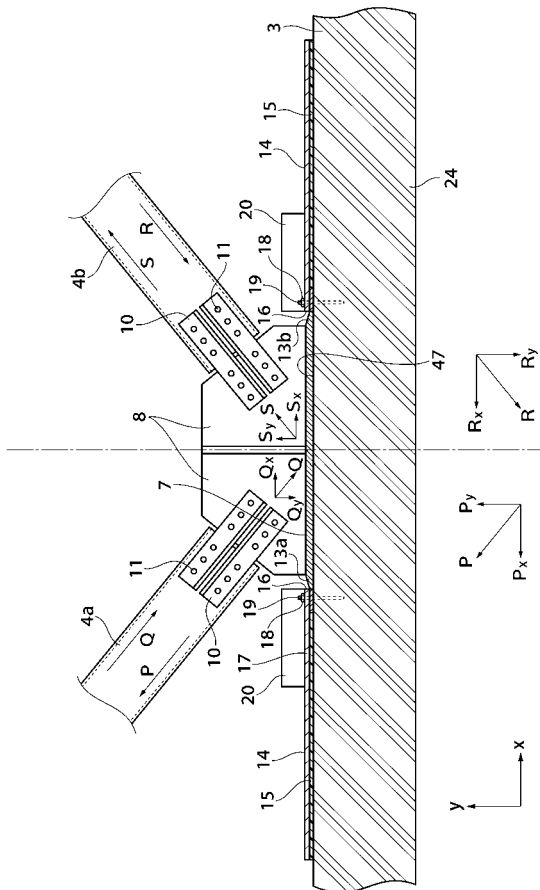
【図 1 1】



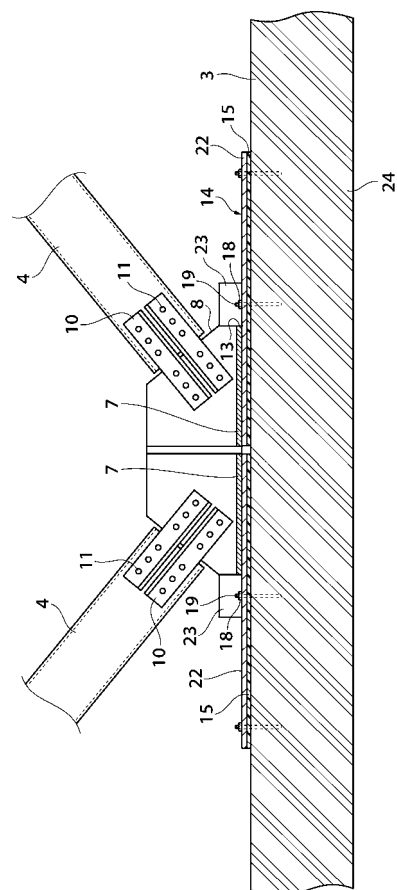
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(72)発明者 和田 章

神奈川県横浜市緑区長津田町4 2 5 9 東京工業大学建築物物理研究センター

審査官 鉄 豊郎

(56)参考文献 特開2 0 0 4 - 2 7 0 3 1 9 (J P , A)

特開平1 1 - 3 2 4 1 3 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

E 0 4 B 1 / 5 8

E 0 4 B 1 / 1 8

E 0 4 G 2 3 / 0 2

E 0 4 H 9 / 0 2