

明 細 書

発明の名称： H形鋼の接合構造

技術分野

[0001] 本発明は、H形鋼の接合構造に関する。

背景技術

[0002] ビル等の建築物では、その骨組に鉄骨等の構造材が使用されている。このような構造材としては、曲げ剛性や曲げ強度等の観点から一般的にH形鋼が多く用いられており、これらを建築物の設計に応じて接合することで建築用構造体としている。

[0003] 建築用構造体の施工においてH形鋼を接合する場合、従来より、図20に示すような接合構造が用いられている。この接合構造では、隣り合うH形鋼10、11の端部にかかる曲げモーメントが主にフランジ12断面に軸力となって伝達するため、隣り合うH形鋼10、11のフランジ12同士を軸力方向に軸力が伝達するように、フランジ12の表裏面に各々添え板8を当てて挟み込み、ボルト6とナット7で締付けて2面の摩擦面で摩擦接合している。

[0004] また、H形鋼10、11にかかる剪断力が主にウェブ13断面に鉛直方向のせん断力となって伝達するため、隣り合うH形鋼10、11のウェブ13に剪断力が伝達するように、ウェブ13の両面に各々添え板9を当てて挟み込み、ボルト6とナット7で締付けて2面の摩擦面で摩擦接合している。さらに、H形鋼10、11にかかる軸力はフランジ12同士、ウェブ13同士の両方の接合で伝達している。

[0005] このような従来の接合構造で、隣り合うH形鋼10、11の高い接合強度を保持させるためには、多数の添え板8、9と、各々の添え板8、9を固定するための多くのボルト6及びナット7が必要となる。そのため、使用する部品点数が多くなりコストがかかるとともに、接合するのに多大な手間がかかるという問題があった。

[0006] このような問題に対して、H形鋼のフランジの内側面とウェブの側面に当接して接合するL形材を用い、ボルトにより接合する方法が提案されている（特許文献1を参照）。この提案によれば、接合強度を維持したまま添え板の枚数を減らすことができる。しかしながら、使用するボルトの数は従来と同程度であるためコストがかかり、施工性も従来と同様に低いものであった。

[0007] 一方、図20に示す隣り合うH形鋼10、11のフランジ12の表面と裏面を2枚の添え板で挟み込み、ボルト6とナット7により締付けて接合する従来の接合構造では、必然的にフランジ12の表面側にボルト6の頭やナット7、添え板8が突出する。ここで、このような接合構造において接合部のフランジ12表面側に、床など他部位の施工をする場合には、突出したボルト6の頭やナット7、添え板8が邪魔になり、これらを避けるための設計が必要となるため、フランジ12の表面側はフラットであることが望まれていた。

[0008] このような問題に対して上記特許文献1では、フランジ裏側の添板とウェブ添板の半分を一体化し、L型にしているが、フランジの添板として兼用しているので、フランジとのボルトの接合は必須になっており、フランジ外面へのボルト突起は解決されていない。

[0009] そこで、接合するH形鋼の端面にエンドプレートを溶接し、エンドプレート同士をボルトとナットで固定する提案がなされている（特許文献2を参照）。この提案によれば、部品点数を少なくし、作業性に優れ、フランジ表面にボルトの頭やナットの突出がない構造とすることができる。

[0010] また、フランジ表面からの突起を無くすための他の方法として、上フランジの先端に、ボルト頭を沈める凹みを加工した厚い板材を完全溶け込み溶接で一体に形成し、現場でフランジの力を伝達する添板をフランジ内側に配置して貫通ボルトで接合する提案がなされている（特許文献3を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開平7－34551号公報

特許文献2：特開平5－179703号公報

特許文献3：特開平6－173340号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] しかしながら、上記特許文献2の提案の、H形鋼の端部に設けたエンドプレート同士をボルトで接合する方法では、ボルトの軸方向がエンドプレートの面外方向であるため、厚板にして変形を少なくしても微少な変形は避けられず、また高力ボルトの引張接合における微少変形も加わり、図20に示す従来の添板方式のような完全剛接合は困難であった。

[0013] また、上記特許文献3の提案では、凹加工した厚い板材が高価であること、部品とH形鋼フランジの完全溶け込み溶接が高コストであること、また、添板との摩擦面が1面剪断摩擦接合であるため、従来の2面剪断摩擦接合にくらべてボルトの本数が2倍近く必要であること等の問題があった。

[0014] 本発明は以上のような事情に鑑みてなされたものであり、従来のH形鋼の接合構造と同程度の接合強度を有するとともに、部品点数を少なくでき、接合施工が容易であり、さらに、フランジの表面側をフラットにすることが可能なH形鋼の接合構造を提供することを課題としている。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明のH形鋼の接合構造は、上記の技術的課題を解決するためになされたものであって、以下のことを特徴としている。

[0016] 第1に、本発明のH形鋼の接合構造は、H形鋼と隣り合う少なくともフランジとウェブを有する鋼材の端部同士を接合するH形鋼の接合構造であって、前記H形鋼と前記鋼材の少なくともウェブの片側で、かつ、該ウェブの表面に対して平行に配設され、フランジの裏面に溶接された伝達プレートと、該伝達プレートに密着して設けられ、前記H形鋼と前記鋼材を繋ぐ連結プレートを備え、前記H形鋼と前記鋼材のウェブ及び前記伝達プレートが、前記連結プレートを介してボルト接合されていることを特徴とする。

- [0017] 第2に、本発明のH形鋼の接合構造は、H形鋼と隣り合う少なくともフランジとウェーブを有する鋼材の端部同士を接合するH形鋼の接合構造であって、前記H形鋼と前記鋼材の少なくともウェーブの片側で、かつ、該ウェーブの表面に対して平行に配設され、フランジの裏面に溶接された伝達プレートと、該伝達プレートが配設された側のウェーブとは反対側に、前記H形鋼と前記鋼材を繋ぐ連結プレートを備え、前記H形鋼と前記鋼材のウェーブ及び前記伝達プレートが、前記連結プレートを介してボルト接合されていることを特徴とする。
- [0018] 第3に、上記第1又は第2の発明のH形鋼の接合構造において、前記H形鋼と前記鋼材の前記伝達プレートが、前記ウェーブの表面に密着して配設されており、前記連結プレートが、前記伝達プレートの表面又は前記ウェーブの表面に密着して配設されていることが好ましい。
- [0019] 第4に、上記第1又は第2の発明のH形鋼の接合構造において、前記H形鋼と前記鋼材の前記伝達プレートが、前記ウェーブの表面から前記連結プレートの厚み分の間隔を空けてフランジの裏面に溶接されて配設されており、前記連結プレートが、前記伝達プレートと前記ウェーブの間に密着して挟まれるように配設されていることが好ましい。
- [0020] 第5に、上記第1又は第2の発明のH形鋼の接合構造において、前記H形鋼と前記鋼材の前記伝達プレートが前記連結プレートの厚み分の間隔を空けて複数配設されており、前記連結プレートが、前記ウェーブと前記伝達プレートの間、及び／又は、前記複数の伝達プレートの上に密着して挟まれるように配設されていることが好ましい。
- [0021] 第6に、上記第1又は第2の発明のH形鋼の接合構造において、前記H形鋼と前記鋼材の上下の前記伝達プレートと上下の前記連結プレートの上に、各々を繋ぐ剪断連結プレートが設けられていることが好ましい。
- [0022] 第7に、上記第1から第6の発明のH形鋼の接合構造において、前記鋼材が、H形鋼、溝形鋼、Z形鋼、I形鋼のいずれかであることが好ましい。
- [0023] 第8に、本発明のH形鋼の接合構造は、H形鋼と構造物を接合するH形鋼

の接合構造であって、前記H形鋼の少なくともウエップの片側で、かつ、該ウエップの表面に対して平行に配設され、フランジの裏面に溶接された伝達プレートと、該伝達プレートに密着して設けられ、前記H形鋼と前記構造物を繋ぐ連結プレートを備え、前記連結プレートの一部が前記構造物に溶接またはボルト接合されており、少なくとも一端部が前記H形鋼のウエップ及び前記伝達プレートとボルト接合されていることを特徴とする。

[0024] 第9に、本発明のH形鋼の接合構造は、H形鋼と構造物を接合するH形鋼の接合構造であって、前記H形鋼の少なくともウエップの片側で、かつ、該ウエップの表面に対して平行に配設され、フランジの裏面に溶接された伝達プレートと、該伝達プレートが配設された側のウエップとは反対側に、前記H形鋼と前記構造物を繋ぐ連結プレートを備え、前記連結プレートの一部が前記構造物に溶接またはボルト接合されており、少なくとも一端部が前記H形鋼のウエップ及び前記伝達プレートとボルト接合されていることを特徴とする。

[0025] 第10に、上記第8又は第9の発明のH形鋼の接合構造において、前記H形鋼の前記伝達プレートが、前記ウエップの表面に密着して配設されており、前記連結プレートが前記構造物に溶接され、少なくとも一端部が前記伝達プレートの表面又は前記ウエップの表面に密着して配設されていることが好ましい。

[0026] 第11に、上記第8又は第9の発明のH形鋼の接合構造において、前記H形鋼の前記伝達プレートが、前記ウエップの表面から前記連結プレートの厚み分の間隔を空けてフランジの裏面に溶接されて配設されており、前記連結プレートが前記構造物に溶接され、少なくとも一端部が前記伝達プレートと前記ウエップの間に密着して挟まれるように配設されていることが好ましい。

[0027] 第12に、上記第8又は第9の発明のH形鋼の接合構造において、前記H形鋼の前記伝達プレートが前記連結プレートの厚み分の間隔を空けて複数配設されており、前記連結プレートが前記構造物に溶接され、少なくとも一端

部が前記ウェブと前記伝達プレートの間、及び／又は、前記複数の伝達プレートの上に密着して挟まれるように配設されていることが好ましい。

[0028] 第13に、上記第8から第12の発明のH形鋼の接合構造において、前記構造物が、H形鋼、溝形鋼、Z形鋼、I形鋼、角形鋼管、基礎定着板のいずれかであることが好ましい。

発明の効果

[0029] 本発明のH形鋼の接合構造によれば、従来のH形鋼の接合構造と同程度の接合強度を有するとともに、部品点数を少なくでき、接合施工が容易であり、さらに、フランジの表面側をフラットにすることが可能となる。

図面の簡単な説明

[0030] [図1]本発明のH形鋼の接合構造の第1実施形態を示す分解斜視図である。

[図2]図1の第1実施形態の接合後のA-A断面図である。

[図3]図2の一部拡大図である。

[図4]本発明のH形鋼の接合構造の第2実施形態を示す概略断面図である。

[図5]第2実施形態の概略側面図である。

[図6]本発明のH形鋼の接合構造の第3-1実施形態を示す概略断面図である。

[図7]本発明のH形鋼の接合構造の第3-2実施形態を示す概略断面図である。

[図8]本発明のH形鋼の接合構造の第4実施形態を示す概略断面図である。

[図9]第4実施形態の概略側面図である。

[図10]本発明のH形鋼の接合構造の第5実施形態を示す分解斜視図である。

[図11]図10の第5実施形態の接合後のB-B断面図である。

[図12]本発明のH形鋼の接合構造の第6実施形態を示す概略断面図である。

[図13]第6実施形態の概略側面図である。

[図14]本発明のH形鋼の接合構造の第7-1実施形態を示す概略断面図である。

[図15]本発明のH形鋼の接合構造の第8実施形態を示す概略側面図である。

[図16]本発明のH形鋼の接合構造の第9実施形態を示す概略側面図である。

[図17]本発明のH形鋼の接合構造の第10実施形態を示す概略側面図である。

。

[図18]本発明のH形鋼の接合構造の第11実施形態を示す概略断面図である。

。

[図19]本発明のH形鋼の接合構造の第12実施形態を示す概略断面図である。

。

[図20]従来のH形鋼の接合構造を示す概略斜視図である。

発明を実施するための形態

[0031] 本発明のH形鋼の接合構造について図面に基づいて以下に詳述する。図1は、本発明のH形鋼の接合構造の一実施形態を示す分解斜視図であり、図2は図1の実施形態の接合後のA-A断面図である。

[0032] 本実施形態のH形鋼の接合構造は、H形鋼10と隣り合う少なくともフランジ12とウェーブ13を有する鋼材11の端部同士を接合するH形鋼の接合構造であって、H形鋼10と鋼材11の少なくともウェーブ13の片側で、かつ、ウェーブ13の表面に対して平行に配設され、フランジ12の裏面に溶接された伝達プレート2と、該伝達プレート2に密着して設けられ、H形鋼10と鋼材11を繋ぐ連結プレート3を備えている。そして、H形鋼10と鋼材11のウェーブ13及び伝達プレート2が、連結プレート3を介してボルト接合されている。

<第1実施形態>

図1及び図2に示す第1実施形態のH形鋼の接合構造では、H形鋼10と、隣り合う鋼材としてのH形鋼11とを接合する状態を示しており、伝達プレート2がフランジ12の裏面に長手方向に沿って溶接されるとともに、ウェーブ13の表面に密着するように設けられている。

[0033] H形鋼10は、上下のフランジ12と、各フランジ12の断面中央部を垂直に繋ぐ1本のウェーブ13から構成されている。また、接合する隣り合うH形鋼11は、各々がほぼ同じ断面のH形状を有している。なお、本発明に

おける隣り合うH形鋼11は、H形鋼10と異なった断面形状でもよい。また、各々が長尺のH形鋼や、片方が柱状の鋼材から水平又は所定の角度をもって接合されている短尺のH形鋼でもよい。このようなH形鋼の接合は、例えば梁や柱、また、筋交い等の直線的な接合に用いることができる。

[0034] 伝達プレート2の断面形状は、フランジ12とウェッブ13の接合部の断面形状に密着する形状となっており、例えば、フランジ12とウェッブ13の接合部が断面円弧形状に形成されている場合には、伝達プレート2の対応縁部の形状もこれに密着する断面円弧形状又は面取り形状に形成されている。

[0035] 伝達プレート2とフランジ12の溶接は、伝達プレート2の縁部とフランジ12の相互に力が伝わるように溶接されている。なお、片方の伝達プレートとフランジの溶接強度は、フランジ12断面の許容強度からウェッブ13からの伝達強度を差し引いた値の $1/2$ 以上の強度となるように溶接するのが好ましい。

[0036] また、第1実施形態では、伝達プレート2の表面に連結プレート3を密着して設ける構成であるため、伝達プレート2とフランジ12の溶接部21が伝達プレート2の縁に沿って盛り上がる所謂ビードが突出しないように溶接されていることが望ましい。このような溶接状態とするために、例えば、図3に示すように、予め伝達プレート2の溶接部21の縁に面取り部22を形成させておくことができる。溶接は、通常、面取り部22内を埋めるように部分溶け込み溶接するが、余盛り部分はカットすることで伝達プレート2と連結プレート3を密着して設けることが可能となる。また、密着させる連結プレート3の縁に面取り部を形成してビードの盛り上がりとの接触を逃がすこともできる。フランジ12と伝達プレート2の溶接部21の溶接形態は特に限定されるものではないが、上記のことを考慮した場合、部分溶け込み溶接で余盛りカットが望ましい。

[0037] また、隣り合うH形鋼10、11との接合における、各々の伝達プレート2の配設対応箇所に、同じ幅の伝達プレート2を配設する。具体的には、ウ

ウェブ 13 を挟んだ両側で、上下のフランジ 12 の裏側の合計 4 カ所に配設することができる。また、伝達プレート 2 は、フランジ 12 の裏側と伝達プレート 2 の上記溶接強度が十分に得られる厚さと溶接長さが必要である。溶接長さは、ボルト 6 の本数と間隔で決るが、伝達プレート 2 の厚さが薄い方がボルト 6 の長さが短くなり経済的であるため、ボルト 6 の間隔を広げるなどして溶接長さを大きくとることが好ましい。

[0038] 連結プレート 3 は、隣り合う H 形鋼 10、11 の対応する伝達プレート 2 を介してウェブ 13 同士を繋ぐ部材である。伝達プレート 2 を介してのウェブ 13 の接合は、ボルト 6 等による摩擦接合により行われる。具体的には、伝達プレート 2 と連結プレート 3 が重なり合う部分の所定の位置に、連結プレート 3、伝達プレート 2 及びウェブ 13 を同軸に貫通する貫通孔 5 を設け、その貫通孔 5 にボルト 6 を挿通してナット 7 で締め付けて摩擦接合する。このとき、連結プレート 3 の強度とボルト接合の強度は、H 形鋼の許容曲げモーメントをボルト軸間距離で除した大きさの $1/2$ 、又は H 形鋼の許容軸力の $1/4$ のいずれか大きい方の強度が必要になる。

[0039] ボルト 6 は、必要な強度に応じて高力ボルトの太さと強度及び本数を決める。このとき、ボルト 6 のピッチや本数を変えることで伝達プレート 2 の長さや厚さを設計することができる。また、伝達プレート 2 が長い方がウェブ 13 とフランジ 12 の接合部から伝達される強度が大きくなるとともにフランジ 12 との溶接長が多くとれるので溶接サイズが小さく伝達プレート 2 を薄くすることができ、ボルト 6 の長さを短くすることができるため経済的である。

[0040] 連結プレート 3 は、必要な強度に応じて材料強度と断面積を決定する。このとき、連結プレート 3 の厚さが薄い方がボルト 6 の長さを短くすることができるため経済的であるが、必要な断面積を得るために幅が広くなりボルト軸芯からのズレに注意が必要である。このとき、ボルト 6 の列をウェブ 13 方向に複数列にすることでボルト 6 の軸間距離が短くなり必要強度が増加する。また、伝達プレート 2 も短くなるが、連結プレート 3 の幅を広くする

ことができる。また、連結プレート3の伝達プレート2との接合面は、摩擦接合の強度を大きくする観点から、赤錆処理又はブラスト処理を施しておくことが望ましい。

[0041] いずれも設計における選択肢であるが、接合するH形鋼10、11の大きさに応じて、適切な設計するのが望ましい。図1に示す第1実施形態では、伝達プレート1枚につき2本のボルト6が用いられている。

[0042] また、摩擦接合においては一般的に摩擦面が多いほど接合強度は大きくなる。例えば建築基準において高力ボルトの1面剪断摩擦接合に対して2面剪断摩擦接合は2倍の強度が与えられている。第1実施形態のH形鋼の接合構造では、伝達プレート2と連結プレート3の1摩擦面をウェブ13の両側から一つの高力ボルトで接合するので、H形鋼10とH形鋼11の高力ボルト接合は2面剪断摩擦接合になる。

[0043] ウェブ13を挟んだ両側かつ上下のフランジ12の裏面4カ所に溶接した伝達プレート2に伝わった力は、溶接21からフランジ12に伝わるが、伝達プレート2とウェブ13は高力ボルト6で共締めしているので伝達プレート2に伝わった力はウェブ13にも伝達されて、ウェブ13とフランジ12の接合部からフランジ12に力が伝わる。

[0044] H形鋼10とH形鋼11の接合により、連結プレート3から伝達プレート2に伝わった力は、ウェブ13と伝達プレート2の溶接部21を経由してフランジ12に伝わる。よって、フランジ12の裏側とウェブ13で囲まれたエリア内のみで、H形鋼10、11にかかる曲げモーメント、軸力、剪断力を伝達できる接合とすることができ、少ない部品点数で従来と同程度の強度を有する接合が可能となる。これは、伝達プレート2とフランジ12との溶接21による接合と、ウェブ13、伝達プレート2及び連結プレート3を高力ボルト6で共締めする総合的な結合力によるものである。

[0045] また、第1実施形態のH形鋼の接合機構では、フランジ12の裏面に伝達プレート2を溶接しているため、ボルト6による突起や添え板等による段差のないフラットな面とすることができ、フランジ12の表面側への施工性を

向上させることができる。

<第2実施形態>

本発明においては、図4、図5に示すような第2実施形態のH形鋼の接合構造とすることもできる。第2実施形態では、伝達プレート2がウェッブ13の表面から連結プレート3の厚み分の間隔を空けてフランジ12の裏面に溶接されて設けられ、連結プレート3が伝達プレート2とウェッブ13の間に密着して設けられている。即ち、連結プレート3は伝達プレート2とウェッブ13で挟まれる構成となっている。

[0046] 伝達プレート2の溶接は、ウェッブ13とフランジ12の接合部から伝達される強度の $1/2$ 以上の強度で溶接されていればよく、連結プレート3と溶接余盛りの干渉を避けるために、フランジ12の裏面と伝達プレート2を外側から隅肉溶接が望ましいが、必要に応じて外側から部分溶け込み溶接にしてもよい。

[0047] また、ウェッブ13と密着して設けられる連結プレート3の断面形状は、フランジ12とウェッブ13の接合部の断面形状に密着する形状となっており、例えば、フランジ12とウェッブ13の接合部が断面円弧形状に形成されている場合には、連結プレート3の対应当接部の形状もこれに密着する断面円弧状に形成又は面取されている。

[0048] 第2実施形態によれば、ウェッブ13の両側で、各々2面の摩擦面になり、この連結プレート2枚をウェッブ13の両側から高力ボルト6及びナット7と一緒にボルト接合するので、H形鋼10とH形鋼11を結ぶ連結プレート3は、高力ボルト6による4面剪断摩擦接合になる。そのため第1実施形態の2面剪断摩擦接合に比べてボルト6の本数を半減させることができる。

<第3-1実施形態>

更に本発明においては、伝達プレート2が連結プレート3の厚み分の間隔を空けて複数設け、連結プレート3をウェッブ13と伝達プレート2の間及び／又は複数の伝達プレート2の間に密着して挟むように設けることができる。

[0049] 具体的には、例えば、図6に示すような第3-1実施形態のH形鋼の接合構造構成とすることができる。この第3-1実施形態のH形鋼の接合構造では、ウェッブ13と伝達プレート2aを第1実施形態と同様に密着して設け、その外側に連結プレート3の厚み分の間隔を空けて更に伝達プレート2bを設けている。なお、伝達プレート2a、2bは各々フランジ12の裏側に溶接部21で溶接されている。そして、ウェッブ13に密着した伝達プレート2aと外側に間隔を空けて設けた伝達プレート2bの間に連結プレート3を密着して挟むように設けている。

[0050] 第3-1実施形態の構成では、ウェッブ13の片側において、伝達プレート2aと連結プレート3の摩擦面及び連結プレート3と伝達プレート2bの摩擦面の2面の摩擦面となり、ウェッブ13の両側では合計4面の摩擦面による4面剪断摩擦接合で連結される。これにより、第1実施形態の2面剪断摩擦接合に比べてボルト6の本数を半減させることができる。

<第3-2実施形態>

また、第3-2実施形態として、図7に示すように、伝達プレート2aを第2実施形態と同様にウェッブ13の表面から連結プレート3aの厚み分の間隔を空けてフランジ12の裏面に溶接して設け、更に、その外側に連結プレート3bの厚み分の間隔を空けて伝達プレート2bを設け、連結プレート3aを伝達プレート2aとウェッブ13の間に密着して設けるとともに、伝達プレート2aと2枚目の伝達プレート2bの間にさらに連結プレート3bを設ける構成とすることもできる。この構成によれば、ウェッブ13の両側で4枚の連結プレート3が接合され、合計8面の摩擦面により8面剪断摩擦接合されるため、より強力に接合することができる。

<第4実施形態>

本発明において、連結プレート3の断面だけで剪断力を伝達できない場合や、更に高い剪断力の伝達の要請があるような場合には、図8、図9に示すように、上下の連結プレート3の間又は連結プレートの外に各々を繋ぐ剪断連結プレート4を挟んで設けることができる。これにより、大きい剪断力を

伝達することが可能となる。

- [0051] 本発明のH形鋼の接合構造では、上記第1実施形態から第4実施形態に代表される、H形鋼の端部と他の部材の端部同士を接合する構成のほか、H形鋼の端部と他の構造物の端部以外の部位とを接合する構成とすることもできる。

<第5実施形態>

図10は第5実施形態の分解斜視図を示しており、図11は、図10の接合後のB-B断面図を示している。第5実施形態では、水平に配設された構造物としての梁状のH形鋼15のフランジ12に、垂直に柱状のH形鋼10を接合する状態を示している。垂直に配設するH形鋼10の端部には、第1実施形態と同様に伝達プレート2がフランジ12の裏面に長手方向に沿って溶接され、ウェッブ13の表面に密着するように設けられている。伝達プレート2のフランジ12の裏面への溶接は第1実施形態と同様の構成で行うことができる。

- [0052] また、水平に配設されたH形鋼15には、予め、長手方向に対して垂直に、フランジ12から突出するように連結プレート31が設けられている。具体的には、上側のフランジ12のウェッブ13を隔てた両側に設けた挿通孔14に連結プレート31を挿通して、一端部を下側のフランジ12の裏側の溶接部32に溶接して固定している。なお、本実施形態では、上側のフランジ12と連結プレート31も溶接されている。

- [0053] 水平に配設されるH形鋼15に溶接された連結プレート31と、垂直に配設されるH形鋼10の伝達プレート2は、各々を密着して嵌合させた状態で接合される。即ち、水平に配設されるH形鋼15に溶接された連結プレート31のウェッブ13を隔てた間隔は、垂直に配設されるH形鋼10のウェッブ13と伝達プレート2枚分の合計の厚みとなっており、嵌合させた状態で連結プレート31と伝達プレート2の表面が密着する間隔となっている。

- [0054] また、連結プレート31の溶接されていない他端部に、垂直に配設されるH形鋼10を嵌合させた状態において、伝達プレート2と連結プレート31

が重なり合う部分の所定の位置に、連結プレート 31、伝達プレート 2 及びウェブ 13 を同軸に貫通する貫通孔 5 を設け、その貫通孔 5 にボルト 6 を挿通してナット 7 で締め付けて摩擦接合する。なお、ボルト接合の条件等についても第 1 実施形態と同様の条件で決定することができる。これにより、水平に配設される H 形鋼 15 と、垂直に配設される H 形鋼 10 を従来の接合構造と同程度の接合強度で接合できるとともに、部品点数を少なくでき、接合施工が容易であり、各々のフランジ 12 の表面側をフラットにすることが可能となる。

<第 6 実施形態>

本発明においては、図 12、図 13 に示すような第 6 実施形態の H 形鋼の接合構造とすることもできる。第 6 実施形態では、垂直に配設する H 形鋼 10 の端部には第 2 実施形態と同様に伝達プレート 2 がウェブ 13 の表面から連結プレート 31 の厚み分の間隔を空けてフランジ 12 の裏面に溶接されて設けられ、連結プレート 31 の端部が伝達プレート 2 とウェブ 13 の間に密着して設けられている。即ち、連結プレート 31 は伝達プレート 2 とウェブ 13 で挟まれて、これをボルト接合した構成となっている。また、連結プレート 31 は、水平に配設される H 形鋼 15 の上側のフランジ 12 に設けた挿通孔 14 に挿通してウェブ 13 に密着して設けられ、さらに上下のフランジ 12 に溶接されている。

[0055] 第 6 実施形態によれば、垂直に配設される H 形鋼 10 の端部において、第 2 実施形態と同様に、ウェブ 13 の片側では、連結プレート 31 と伝達プレート 2 の接触面が 2 面の摩擦面、ウェブ 13 の両側で合計 4 面の摩擦面になり、この連結プレート 2 枚をウェブ 13 の両側から高力ボルト 6 及びナット 7 で一緒にボルト接合するので H 形鋼 10 と連結プレート 31 は、高力ボルトによる 4 面剪断摩擦接合になる。そのため第 5 実施形態の 2 面剪断接合に比べてボルト 6 の本数を半減させることができる。

<第 7-1 実施形態>

更に本発明においては、第 7-1 実施形態として、垂直に配設される H 形

鋼の端部において、第3-1実施形態と同様に、伝達プレート2が連結プレート3の厚み分の間隔を空けて複数設けられており、連結プレート3が、ウェッブ13と伝達プレート2の間及び／又は複数の伝達プレート2の間に密着して挟まれるように設けることができる。

[0056] 具体的には、例えば、図14に示すようなH形鋼の接合構造構成とすることができる。この第7-1実施形態のH形鋼の接合構造では、ウェッブ13と伝達プレート2aを第3-1実施形態と同様に密着して設け、その外側に連結プレート31の厚み分の間隔を空けて更に伝達プレート2bを設けている。そして、ウェッブ13に密着した伝達プレート2aと外側に間隔を空けて設けた伝達プレート2bの間に連結プレート31を密着して挟み込み、これをボルト接合した構成となっている。また、連結プレート31は、垂直に配設されるH形鋼10のウェッブ13と伝達プレート2a2枚分の合計の厚みの間隔を隔てて、水平に配設されるH形鋼の上側のフランジ12に設けた挿通孔14に挿通して、上下のフランジ12に溶接されている。

[0057] 第7-1実施形態の構成では、ウェッブ13の片側において、伝達プレート2aと連結プレート31の摩擦面、更に連結プレート31と伝達プレート2bの摩擦面の合計2面の摩擦面になり、この連結プレート2枚をウェッブ13の両側から高力ボルト6及びナット7で一緒にボルト接合するのでH形鋼10と連結プレート31は、高力ボルトによる4面剪断摩擦接合になる。そのため第6実施形態と同様に、第5実施形態の2面剪断摩擦接合に比べてボルト6の本数を半減させることができる。

<第7-2実施形態>

また、図示しない他の第7-2実施形態として、第3-2実施形態と同様に、伝達プレート2をウェッブ13の表面から連結プレート31の厚み分の間隔を空けてフランジ12の裏面に溶接して設け、更に、その外側に連結プレート31の厚み分の間隔を空けて伝達プレート2を設け、連結プレート31を伝達プレート2とウェッブ13の間に密着して設けるとともに、2枚の伝達プレート2の間にさらに連結プレート31を設ける構成とすることもできる。

きる。この構成によれば、ウェブ 13 の両側で 4 枚の連結プレート 31 が接合され、合計 8 面の摩擦面により 8 面剪断摩擦接合されるため、より強力に接合することができる。なお、水平に配設される H 形鋼 15 に対する連結プレート 31 の溶接位置は、上記の状態となる位置である。

<第 8 実施形態>

また、第 8 実施形態として図 15 に示すように、基礎 16 の構造物の柱脚アンカーとしての基礎定着板 18 に、連結プレート 31 を垂直方向に向けて溶接し、これを鉄筋 17 などでも囲み、コンクリートで強固に一体化することもできる。そして、基礎 16 から突出させた連結プレート 31 の端を垂直に配設された H 形鋼 10 のウェブ 13 及び連結プレート 2 を合わせてボルト結合する。なお、この際、H 形鋼 10 の伝達プレート 2 及び基礎 16 に埋込まれた構造物である基礎定着板 18 に溶接された連結プレート 31 の配置構成は、設計等に応じて上記第 5 実施形態～第 7 実施形態のいずれの構成とすることもできる。<第 9 実施形態>

さらに、第 9 実施形態として、図 16 に示すように、水平に配設した H 形鋼 15 において、連結プレート 31 を上下のフランジ 12 に設けた挿通孔 14 に挿通させて溶接し、水平に配設した H 形鋼 15 に対し垂直に配設した H 形鋼 10 で上下から挟むように接合することもできる。なお、この構成においても、H 形鋼 10 の伝達プレート 2 及び H 形鋼 15 に溶接された連結プレート 31 の配置構成は、設計等に応じて上記第 5 実施例～第 7 実施例の何れの構成とすることができる。

<第 10 実施形態>

さらに第 10 実施形態として、図 17 に示すように、水平に配設した H 形鋼 15 のウェブ 13 に対して垂直方向にスチフナ 19 を設けるとともに、ウェブ 13 に挿通させた連結プレート 31 をスチフナ 19 に溶接又はボルト接合し、水平に配設した H 形鋼 15 に対し水平、直角に配設した H 形鋼 10、11 で左右から挟むようにボルト接合することもできる。

[0058] これにより、H 形鋼 10、11 にかかる剪断力が H 形鋼 15 に伝達される

とともに、連結プレート 31 により軸力と曲げモーメントが対抗する H 形鋼 10、11 相互に伝達される。なお、この構成においても H 形鋼 10、11 の伝達プレート 2 及び H 形鋼 15 のスチフナに溶接された連結プレート 31 の配置構成は、設計等に応じて上記第 5 実施形態～第 7 実施形態のいずれの構成とすることもできる。

[0059] また、本発明の H 形鋼の接合構造においては、他の実施形態として、H 形鋼 10 と隣り合う少なくともフランジ 12 とウエップ 13 を有する鋼材 11 の端部同士を接合する H 形鋼の接合構造であって、H 形鋼 10 と鋼材 11 の少なくともウエップ 13 の片側で、かつ、ウエップ 13 の表面に対して平行に配設され、フランジ 12 の裏面に溶接された伝達プレート 2 と、該伝達プレート 2 が配設された側のウエップ 13 とは反対側に、H 形鋼 10 鋼材 11 を繋ぐ連結プレート 3 を備えており、H 形鋼 10 と鋼材 11 のウエップ 13 及び伝達プレート 2 が、連結プレート 3 を介してボルト接合されている構成とすることができる。上記の構成の一実施形態として、図 18 に第 11 実施形態の H 形鋼の接合構造を示す。

<第 11 実施形態>

図 18 に示す第 11 実施形態の H 形鋼の接合構造では、伝達プレート 2 がフランジ 12 の裏面に長手方向に沿って溶接されるとともに、ウエップ 13 の表面に密着するように設けられている。そして、伝達プレート 2 が配設されたウエップ 13 の反対側に、連結プレート 3 がウエップ 13 の表面に密着するように設けられている。

[0060] 第 11 実施形態によれば、伝達プレート 2、ウエップ 13 及び連結プレート 3 が高力ボルト 6 及びナット 7 で一緒にボルト接合されており、ウエップ 13 の片側において、連結プレート 3 とウエップ 13 の片面の一面剪断摩擦接合となっているので、連結プレート 3 と H 形鋼 10 の芯ズレが最も小さいシンプルで低コストの接合構造とすることができる。

<第 12 実施形態>

さらに、図 19 に示す第 12 実施形態の H 形鋼の接合構造では、図 18 に

示す連結プレート3とウエップ13の片面の一面剪断摩擦接合において、フランジ12に溶接される伝達プレート2及び連結プレート3の配設位置を上下でウエップの13の反対側に設けている。第12実施形態によれば、連結プレート3とウエップ13の片面の一面剪断摩擦接合が上下でバランスがとれ、芯ずれ（応力の中心のずれ）を解消することが可能となる。

[0061] 以上、本発明のH形鋼の継手構造について実施形態に基づいて説明したが、本発明は上記の実施形態に何ら限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内において各種の変更が可能である。

[0062] 例えば、上記実施形態ではボルト6とナット7により摩擦接合しているが、リベットやボルトなどの締結具により剪断接合にすることもできる。また、ボルト6は通常高力ボルトが用いられるが、超高力ボルトを用いることができ、これによりボルト6の本数を減らすことができる。さらに、摩擦接合の強度を大きくする観点から、伝達プレート2又はウエップ13と連結プレート3、13の密着する面には赤錆処理又はブラスト処理を施しておくこともできる。

[0063] また、フランジ12とウエップ13の接合部が断面円弧形状に形成されている場合に、これと密着する伝達プレート2や連結プレート3、31の対応縁部の形状も断面円弧形状又は面取り形状に形成したが、フランジ12とウエップ13の接合部の円弧形状を避ける厚さの座金をウエップ13に当てて干渉を避けることもできる。

[0064] また、第4実施形態では、剪断連結プレート4をウエップ13の片側に1枚、両側で2枚設けているが、片側に複数枚設けることもできる。また、上下の連結プレート3と剪断プレート4を一体にしてもよい。

[0065] また、上記第1実施形態～第4実施形態では、H形鋼10と隣り合う鋼材としてH形鋼11を用い、上記第5実施形態～第7実施形態、第9実施形態では、構造物として水平に配設したH形鋼15を用いているが、これらはH形鋼に限定されるものではなく、H形鋼、溝形鋼、Z形鋼、I形鋼、角形鋼管であってもよい。また、H形鋼10を溝形鋼、Z形鋼、I形鋼としてもよ

い。

- [0066] さらに、第1実施形態～第4実施形態では、H形鋼10と隣り合うH形鋼11を水平の梁として接合したが、各々を垂直の柱として接合してもよい。また、上記第5実施形態～第9実施形態では、伝達プレート2を設けたH形鋼10を垂直に配設する構成としたが、伝達プレート2を設けたH形鋼10を水平に配設する構成とすることもできる。
- [0067] さらにまた、上記第1実施形態～第3-2実施形態、第5実施形態～第10実施形態では、ウェブ13の両側に伝達プレート2及び連結プレート3(31)を対称に設ける構成、第4実施形態では、ウェブ13の両側に伝達プレート2及び剪断連結プレート4を対称に設ける構成としているが、本発明では、第1実施形態～第10実施形態の何れの構成においても、ウェブ13の片側のみに伝達プレート2及び連結プレート3、31(剪断連結プレート4)を設ける構成とすることもできる。
- [0068] さらにまた、第1実施形態～第10実施形態の何れかの構成において、ウェブ13の片側のみに伝達プレート2及び連結プレート3、31(剪断連結プレート4)を設け、それらを設けたウェブ13とは反対側の面に、別途連結プレート3のみを設ける構成とすることもできる。
- [0069] 上記の構成を有する本発明のH形鋼の継手構造によれば、従来のH形鋼の継手構造と同様の接合強度を有するとともに、部品点数を少なくでき、接合施工が容易であり、さらに、フランジ表面をフラットにすることが可能となる。

請求の範囲

- [請求項1] H形鋼と隣り合う少なくともフランジとウェブを有する鋼材の端部同士を接合するH形鋼の接合構造であって、
- 前記H形鋼と前記鋼材の少なくともウェブの片側で、かつ、該ウェブの表面に対して平行に配設され、フランジの裏面に溶接された伝達プレートと、
- 該伝達プレートに密着して設けられ、前記H形鋼と前記鋼材を繋ぐ連結プレートを備え、
- 前記H形鋼と前記鋼材のウェブ及び前記伝達プレートが、前記連結プレートを介してボルト接合されていることを特徴とするH形鋼の接合構造。
- [請求項2] H形鋼と隣り合う少なくともフランジとウェブを有する鋼材の端部同士を接合するH形鋼の接合構造であって、
- 前記H形鋼と前記鋼材の少なくともウェブの片側で、かつ、該ウェブの表面に対して平行に配設され、フランジの裏面に溶接された伝達プレートと、
- 該伝達プレートが配設された側のウェブとは反対側に、前記H形鋼と前記鋼材を繋ぐ連結プレートを備え、
- 前記H形鋼と前記鋼材のウェブ及び前記伝達プレートが、前記連結プレートを介してボルト接合されていることを特徴とするH形鋼の接合構造。
- [請求項3] 前記H形鋼と前記鋼材の前記伝達プレートが、前記ウェブの表面に密着して配設されており、前記連結プレートが、前記伝達プレートの表面又は前記ウェブの表面に密着して配設されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のH形鋼の接合構造。
- [請求項4] 前記H形鋼と前記鋼材の前記伝達プレートが、前記ウェブの表面から前記連結プレートの厚み分の間隔を空けてフランジの裏面に溶接されて配設されており、

前記連結プレートが、前記伝達プレートと前記ウェブの間に密着して挟まれるように配設されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のH形鋼の接合構造。

[請求項5] 前記H形鋼と前記鋼材の前記伝達プレートが前記連結プレートの厚み分の間隔を空けて複数配設されており、

前記連結プレートが、前記ウェブと前記伝達プレートの間、及び／又は、前記複数の伝達プレートの上に密着して挟まれるように配設されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のH形鋼の接合構造。

[請求項6] 前記H形鋼と前記鋼材の上下の前記伝達プレートと上下の前記連結プレートの上に、各々を繋ぐ剪断連結プレートが設けられていることを特徴とする請求項1又は2に記載のH形鋼の接合構造。

[請求項7] 前記鋼材が、H形鋼、溝形鋼、Z形鋼、I形鋼のいずれかであることを特徴とする請求項1から6のいずれか一項に記載のH形鋼の接合構造。

[請求項8] H形鋼と構造物を接合するH形鋼の接合構造であって、
前記H形鋼の少なくともウェブの片側で、かつ、該ウェブの表面に対して平行に配設され、フランジの裏面に溶接された伝達プレートと、
該伝達プレートに密着して設けられ、前記H形鋼と前記構造物を繋ぐ連結プレートを備え、

前記連結プレートの一部が前記構造物に溶接またはボルト接合されており、少なくとも一端部が前記H形鋼のウェブ及び前記伝達プレートとボルト接合されていることを特徴とするH形鋼の接合構造。

[請求項9] H形鋼と構造物を接合するH形鋼の接合構造であって、
前記H形鋼の少なくともウェブの片側で、かつ、該ウェブの表面に対して平行に配設され、フランジの裏面に溶接された伝達プレートと、

該伝達プレートが配設された側のウェーブとは反対側に、前記H形鋼と前記構造物を繋ぐ連結プレートを備え、

前記連結プレートの一部が前記構造物に溶接またはボルト接合されており、少なくとも一端部が前記H形鋼のウェーブ及び前記伝達プレートとボルト接合されていることを特徴とするH形鋼の接合構造。

[請求項10] 前記H形鋼の前記伝達プレートが、前記ウェーブの表面に密着して配設されており、

前記連結プレートが前記構造物に溶接され、少なくとも一端部が前記伝達プレートの表面又は前記ウェーブの表面に密着して配設されていることを特徴とする請求項8又は9に記載のH形鋼の接合構造。

[請求項11] 前記H形鋼の前記伝達プレートが、前記ウェーブの表面から前記連結プレートの厚み分の間隔を空けてフランジの裏面に溶接されて配設されており、

前記連結プレートが前記構造物に溶接され、少なくとも一端部が前記伝達プレートと前記ウェーブの間に密着して挟まれるように配設されていることを特徴とする請求項8又は9に記載のH形鋼の接合構造。

[請求項12] 前記H形鋼の前記伝達プレートが前記連結プレートの厚み分の間隔を空けて複数配設されており、

前記連結プレートが前記構造物に溶接され、少なくとも一端部が前記ウェーブと前記伝達プレートの間、及び／又は、前記複数の伝達プレートの間に密着して挟まれるように配設されていることを特徴とする請求項8又は9に記載のH形鋼の接合構造。

[請求項13] 前記構造物が、H形鋼、溝形鋼、Z形鋼、I形鋼、角形鋼管、基礎定着板のいずれかであることを特徴とする請求項8から12のいずれか一項に記載のH形鋼の接合構造。