

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-166122

(P2017-166122A)

(43) 公開日 平成29年9月21日 (2017.9.21)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
EO4B	1/24	(2006.01)	EO4B	1/24	B	2E125		
EO4B	1/58	(2006.01)	EO4B	1/58	508F	2E163		
EO4C	3/06	(2006.01)	EO4B	1/58	508R			
			EO4B	1/58	508P			
			EO4C	3/06				

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2016-49185 (P2016-49185)
 (22) 出願日 平成28年3月14日 (2016.3.14)

(71) 出願人 000006655
 新日鐵住金株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
 (71) 出願人 000152424
 株式会社日建設計
 東京都千代田区飯田橋二丁目18番3号
 (74) 代理人 100104547
 弁理士 栗林 三男
 (74) 代理人 100097995
 弁理士 松本 悦一
 (72) 発明者 伊藤 浩資
 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内

最終頁に続く

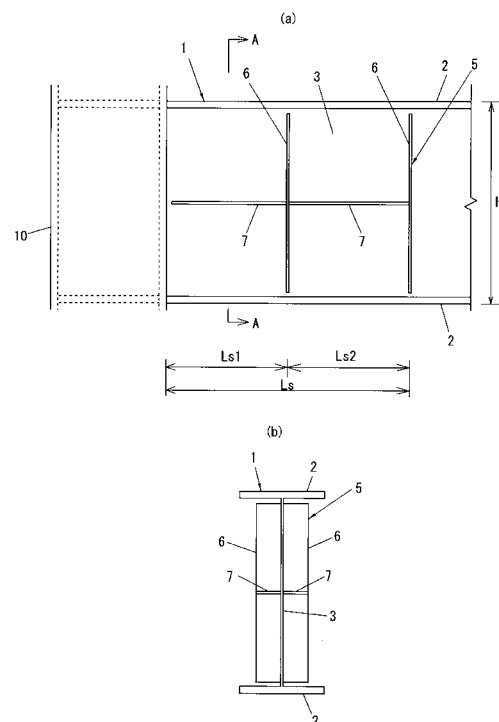
(54) 【発明の名称】 鉄骨梁および柱梁接合構造

(57) 【要約】

【課題】地震等により作用する水平外力に対して、ウェブのクリッピング破壊を抑制できる鉄骨梁および柱梁接合構造を提供する。

【解決手段】ウェブ3に対してフランジ2の降伏応力度が高い鋼材からなるH形断面の梁の梁端部が補剛された鉄骨梁1であって、梁端部のウェブ3に、梁の軸方向と直交し、かつ当該軸方向に所定間隔で配置された複数の縦補剛部材6が設けられているので、これら縦補剛部材6が梁端部のウェブ3に生じる面外変形を拘束するように補剛する。これによって、曲げ圧縮側の梁端部のフランジ2の局部座屈による部材の急激な耐力低下を伴うウェブのクリッピング破壊を抑制できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウェブに対してフランジの降伏応力度が高い鋼材からなる H 形断面の梁の梁端部が補剛された鉄骨梁であって、

前記梁端部のウェブに、梁の軸方向と直交し、かつ当該軸方向に所定間隔で配置された複数の縦補剛部材が設けられていることを特徴とする鉄骨梁。

【請求項 2】

フランジ幅を B とすると、

複数の前記縦補剛部材のうちの少なくとも 1 つが前記梁端部から $2.0B$ 以内の距離に設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の鉄骨梁。

10

【請求項 3】

前記縦補剛部材のうち、前記梁端部から $2.0B$ 以内の距離にある縦補剛部材は、前記ウェブの両面に設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の鉄骨梁。

【請求項 4】

フランジ幅を B とすると、

前記梁の軸方向に隣り合う前記縦補剛部材の間隔は、 $2.0B$ 以内であることを特徴する請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の鉄骨梁。

【請求項 5】

前記縦補剛部材の上下端部はそれぞれ前記フランジと接合されておらず、かつ前記フランジとの間に所定の隙間が設けられていること特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の鉄骨梁。

20

【請求項 6】

前記梁端部のウェブに、梁の軸方向に延びる横補剛部材が設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の鉄骨梁。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の鉄骨梁が柱に接合されていることを特徴とする柱梁接合構造。

【請求項 8】

前記鉄骨梁が、前記柱に接合された梁継手部と、当該梁継手部にスライスプレートを介して相互に接合された梁本体部とを備え、

30

前記スライスプレートが、前記縦補剛部材を兼ねた状態で、前記梁継手部のウェブと前記梁本体部のウェブとを相互に接合していることを特徴とする請求項 7 に記載の柱梁接合構造。

【請求項 9】

前記鉄骨梁が、前記柱に前記スライスプレートを介して相互に接合され、

前記スライスプレートが、前記縦補剛部材を兼ねた状態で、前記柱と前記鉄骨梁のウェブとを相互に接合していることを特徴とする請求項 7 に記載の柱梁接合構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、端部が補剛された鉄骨梁および柱梁接合構造に関する。

【背景技術】

【0002】

構造物を構成する鉄骨梁に地震等により荷重が作用した場合に、せん断座屈に効果があり、かつ、フランジの局部座屈を緩やかに拘束して、変形能力を確保しつつ、過大な耐力上昇を抑制できる鉄骨梁および柱梁接合構造の一例として、特許文献 1 に記載のものが知られている。

この特許文献 1 に記載の鉄骨梁は、H 形断面の鉄骨梁の端部が補剛部材によって補剛されており、当該補剛部材は、前記鉄骨梁の端部のウェブに設けられて、当該鉄骨梁の長手方向と直交する縦スチフナで構成され、この縦スチフナの上下端部はそれぞれ前記鉄骨梁

50

のフランジと接合されていないことを特徴とするものである。

【0003】

また、ウェブを横スチフナで補剛して曲げ耐力の増大を図ることにより、横スチフナがウェブの局部座屈の発生を抑制して、早期の耐力喪失を防止するハイブリッドH形鋼梁の補剛構造の一例として、特許文献2に記載のものが知られている。

この特許文献2に記載のハイブリッドH形鋼梁の補剛構造は、フランジ板の降伏強度 f_f と、ウェブ板の降伏強度 f_w と、ハイブリッドH形鋼のウェブ高さ h の中心軸に関するフランジ板の断面係数 Z_f と、ウェブ板の断面係数 Z_w との関係を、所定の式により規定される関係を満足する関数で表し、ウェブ板が、柱材に接合される梁端部にスチフナが取り付けられて補剛されることを特徴とするものである。

10

【0004】

また、圧縮フランジの局部座屈変形による耐力劣化分を、構造部材の部材断面の中立軸近傍に配置した補強部で補う形で、構造部材としての急激な耐力の劣化を防ぎつつ、構造部材の安定的な変形性能を確保しようとする構造部材の補強構造の一例として特許文献3に記載のものが知られている。この特許文献3に記載されている補強構造は、フランジの曲げねじれ変形による塑性化が考慮される区間を含む所定区間について、構造部材の部材断面の中立軸近傍に、塑性化によるフランジの圧縮側フランジの曲げ耐力劣化分を補うための所定断面の補強部を、フランジと平行に設けたことを特徴とするものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0005】

【特許文献1】特開2014-51822号公報

【特許文献2】特開2015-105543号公報

【特許文献3】特開平6-17507号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、超高層建物や大型物流倉庫等で使用されている大断面・高強度のH形断面梁であって、特に部材重量の削減および断面効率（曲げ剛性）・曲げ耐力の向上を両立しうる、薄肉ウェブと、当該薄肉ウェブに対して高強度のフランジを用いた溶接組立H形断面（BH）梁の場合、地震等により作用する水平外力に対して、部材の急激な耐力低下を生じうるウェブのクリッピング破壊が生じる虞がある。すなわち、フランジが厚肉広幅、ウェブが薄肉（幅厚比が大きい）、かつウェブに対してフランジの降伏応力度が高い、BH梁では、梁端部のフランジにU字形の湾曲した座屈が生じた場合、ウェブが薄肉かつ低強度であるため、圧縮側フランジ近傍のウェブが押しつぶされて、急激な部材の耐荷能力の低下を伴うクリッピング破壊が生じる虞がある。

30

【0007】

これに対し、特許文献1に記載の鉄骨梁のように、梁端部のウェブを、梁の軸方向と直交する方向に延びる縦スチフナおよび梁の軸方向に延びる横スチフナを併用して補剛した場合においても、ウェブに対してフランジの降伏応力度が高い鋼材からなるH形断面の梁では、クリッピング破壊が生じる虞がある。

40

【0008】

また、特許文献2に記載のハイブリッドH形鋼梁の補剛構造では、低強度ウェブの曲げ耐力を補強する目的で横スチフナは設置されているが、ウェブのクリッピング破壊対策用の縦スチフナが設置されていないので、ウェブに対してフランジの降伏応力度が高い鋼材からなるH形断面の梁では、クリッピング破壊が生じる虞がある。

【0009】

さらに、特許文献3に記載の構造部材の補強構造では、梁に曲げモーメントが作用した場合に、圧縮側の梁フランジの捩れ座屈に伴う耐力低下を補うため、ウェブ中立軸（中央）付近に様々な形式の補剛部材を設置しているが、ウェブのクリッピング破壊への効果を

50

期待したものではないので、ウェブに対してフランジの降伏応力度が高い鋼材からなる H 形断面の梁では、クリッピング破壊が生じる虞がある。また、特許文献 3 の図 8 には、H 形鋼梁に、帯板からなる補強材を水平に取り付けるとともに、ウェブに所定間隔で縦リブを設けることが開示されているが、このリブは、力がウェブから補強材により良く伝わるように設けられたものであり、上述したようなウェブのクリッピング破壊への効果は期待できない。

【0010】

本発明は前記事情に鑑みてなされたもので、地震等により作用する水平外力に対して、ウェブのクリッピング破壊を抑制できる鉄骨梁および柱梁接合構造を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記目的を達成するために、本発明の鉄骨梁は、ウェブに対してフランジの降伏応力度が高い鋼材からなる H 形断面の梁の梁端部が補剛された鉄骨梁であって、

前記梁端部のウェブに、梁の軸方向と直交し、かつ当該軸方向に所定間隔で配置された複数の縦補剛部材が設けられていることを特徴とする。

【0012】

ここで、梁端部を補剛するために、当該梁端部に複数の縦補剛部材を設けるための補剛長さ (L_s) は、地震等により梁端部の塑性化が想定される範囲以上であればよく、例えば、柱の内法スパンを L とすると、

20

$L_s \geq 0.1L$ であればよい。

【0013】

本発明においては、梁端部のウェブに、梁の軸方向と直交し、かつ当該軸方向に所定間隔で配置された複数の縦補剛部材が設けられているので、これら複数の縦補剛部材が梁端部のウェブに生じる面外変形を拘束するように補剛する。これによって、曲げ圧縮側の梁端部のフランジの局部座屈による部材の急激な耐力低下を伴うウェブのクリッピング破壊を抑制できる。

また、梁端部のウェブに設けられた縦補剛部材がフランジに対してウェブを介して緩やかに拘束し、フランジに生じる局部座屈を許容するため、結果として梁端部の塑性化後の過度の耐力上昇に伴う梁端溶接部の破断や急激な耐荷能力の低下を抑えつつ、優れた塑性変形性能も付与できる。

30

【0014】

また、本発明の前記構成において、フランジ幅を B とすると、

複数の前記縦補剛部材のうち少なくとも 1 つが前記梁端部から $2.0B$ 以内の距離に設けられていることが好ましい。

【0015】

ここで、このように縦補剛部材の梁端部からの距離を設定したのは、複数の縦補剛部材の全てが梁端部から $2.0B$ を超えた距離に設けられている場合、梁端部のウェブに生じる面外変形を効果的に拘束できず、ウェブのクリッピング破壊が生じる虞があるからである。

40

また、梁端部からの少なくとも 1 つの縦補剛部材の距離は、梁端部を柱等に接合する際の製作上の観点から 50mm 以上に設定するのが好ましい。

【0016】

このような構成によれば、複数の縦補剛部材のうち少なくとも 1 つが梁端部から $2.0B$ 以内の距離に設けられているので、曲げ圧縮側の梁端部のフランジの局部座屈による部材の急激な耐力低下を伴うウェブのクリッピング破壊をより確実に抑制できる。

【0017】

また、本発明の前記構成において、前記縦補剛部材のうち、前記梁端部から $2.0B$ 以内の距離にある縦補剛部材は、前記ウェブの両面に設けられていることが好ましい。

【0018】

50

このような構成によれば、梁端部のウェブの両面に設けられている縦補剛部材が当該梁端部のウェブの両面にそれぞれ生じる面外変形を拘束するので、ウェブのクリッピング破壊をより効果的に抑制できる。

【0019】

また、本発明の前記構成において、前記梁の軸方向に隣り合う前記縦補剛部材の間隔は、 $2.0B$ 以内であることが好ましい。

【0020】

ここで、このように梁の軸方向に隣り合う縦補剛部材の間隔を設定したのは、隣り合う縦補剛部材の間隔が、 $2.0B$ を超えた場合、梁端部のウェブに生じる面外変形を効果的に拘束できず、ウェブのクリッピング破壊が生じる虞があるからである。

10

【0021】

このような構成によれば、梁の軸方向に隣り合う縦補剛部材の間隔が、 $2.0B$ 以内であるので、これら複数の縦補剛部材が梁端部のウェブに生じる面外変形を拘束するように補剛するので、曲げ圧縮側の梁端部におけるフランジの局部座屈による部材の急激な耐力低下を伴うウェブのクリッピング破壊をより確実に抑制できる。

【0022】

また、本発明の前記構成において、前記縦補剛部材の上下端部はそれぞれ前記フランジと接合されておらず、かつ前記フランジとの間に所定の隙間が設けられていることが好ましい。

【0023】

20

ここで、縦補剛部材の上下端部とフランジとの間の所定の隙間を S 、梁高を H とすると、 $0.005 \leq S/H \leq 0.05$ ($10 \text{ mm} \leq S \leq 50 \text{ mm}$ 程度)となるように、隙間 S を設定するのが好ましい。

【0024】

このような構成によれば、縦補剛部材の上下端部がそれぞれフランジと接合されておらず、かつフランジとの間に所定の隙間が設けられているので、縦補剛部材によってフランジの局部座屈が許容される。したがって、鉄骨梁のフランジの局部座屈を緩やかに拘束して、変形能力を確保しつつ、過大な耐力上昇を抑制できる。

【0025】

また、本発明の前記構成において、前記梁端部のウェブに、梁の軸方向に延びる横補剛部材が設けられていることが好ましい。つまり、前記梁端部のウェブに、前記複数の縦補剛部材だけでなく、梁の軸方向に延びる横補剛部材が併用して設けられていることが好ましい。また、前記横補剛部材はウェブの上下に離間して平行に複数配置してもよい。

30

【0026】

このような構成によれば、梁端部のウェブに設けられた縦補剛部材と横補剛部材により、ウェブを拘束することができるため、ウェブに生じうる局部座屈とせん断座屈の双方に対する抑制効果をさらに高めることができる。

【0027】

また、本発明の柱梁接合構造は、前記鉄骨梁が柱に接合されていることを特徴とする。

【0028】

40

本発明においては、梁端部のウェブに設けられた複数の縦補剛部材が梁端部のウェブに生じる面外変形を拘束するように補剛するので、曲げ圧縮側の梁端部のフランジの局部座屈による部材の急激な耐力低下を伴うウェブのクリッピング破壊を抑制できるとともに、フランジの局部座屈を緩やかに拘束して、変形能力を確保しつつ、過大な耐力上昇を抑制できるので、鉄骨梁の耐力が過大に上昇することがない。したがって、鉄骨梁と柱との柱梁接合部の健全性を保つことができる。

【0029】

本発明の前記構成において、前記鉄骨梁が、前記柱に接合された梁継手部と、当該梁継手部にスプライスプレートを介して相互に接合された梁本体部とを備え、

前記スプライスプレートが、前記縦補剛部材を兼ねた状態で、前記梁継手部のウェブと

50

前記梁本体部のウェブとを相互に接合していてもよい。

【0030】

このような構成によれば、スプライスプレートによって、梁継手部と梁本体部を容易かつ確実に接合できるとともに、曲げ圧縮側の梁端部のフランジの局部座屈による部材の急激な耐力低下を伴うウェブのクリッピング破壊を抑制できる。

【0031】

また、本発明の前記構成において、前記鉄骨梁が、前記柱に前記スプライスプレートを介して相互に接合され、

前記スプライスプレートが、前記縦補剛部材を兼ねた状態で、前記柱と前記鉄骨梁のウェブとを相互に接合していてもよい。

【0032】

このような構成によれば、スプライスプレートによって、柱と鉄骨梁のウェブを強固に接合できるとともに、曲げ圧縮側の梁端部のフランジの局部座屈による部材の急激な耐力低下を伴うウェブのクリッピング破壊を抑制できる。

【発明の効果】

【0033】

本発明によれば、梁端部のウェブに、複数の縦補剛部材が所定間隔で設けられているので、これら縦補剛部材が梁端部のウェブに生じる面外変形を拘束するように補剛する。したがって、地震等により作用する水平外力に対して、ウェブのクリッピング破壊を抑制できる。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る柱梁接合構造を示すもので、(a)は側面図、(b)は(a)におけるA-A線断面図である。

【図2】FEM解析による梁端モーメント M/M_p と部材角 θ/p 関係を示すグラフである。

【図3】本発明の第2の実施の形態に係る柱梁接合構造を示すもので、(a)は側面図、(b)は(a)におけるA-A線断面図である。

【図4】本発明の第3の実施の形態に係る柱梁接合構造を示すもので、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図5】本発明の第4の実施の形態に係る柱梁接合構造を示すもので、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【図6】本発明の第5の実施の形態に係る柱梁接合構造を示すもので、(a)は平面図、(b)は側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

(第1の実施の形態)

図1は第1の実施の形態に係る柱梁接合構造を示すもので、(a)は側面図、(b)は(a)におけるA-A線断面図である。

【0036】

図1(a)および図1(b)において、符号1は鉄骨梁を示す。この鉄骨梁1は鋼板を溶接することによって組立形成されたH形断面のものであり、上下一対のフランジ2, 2とこれらフランジ2, 2の間に当該フランジ2, 2を繋げるように形成されたウェブ3とを備えている。

このような鉄骨梁1は、ウェブ3に対してフランジ2の降伏応力度が高い鋼材からなるH形断面の梁であり、後述するような補剛がされていない場合、特に、高強度・厚肉・幅のフランジ2と、低強度・薄肉(幅厚比の大きい)のウェブ3との組み合わせにおいて、フランジ2のU字形座屈に伴うウェブ3のクリッピング破壊が生じ易い。

【0037】

10

20

30

40

50

このような、フランジ 2 とウェブ 3 との組み合わせの例としては以下の例がある。

(1) フランジの降伏応力度 (f_F) とウェブの降伏応力度 (w_F) とすると、
 $f_F = 385 \text{ N/mm}^2$ 、 $w_F = 325 \text{ N/mm}^2$ (または、 $f_F/w_F = 385/325$)。

(2) ウェブの内法高さ (d) と板厚 (t_w) と降伏応力度 (w_F) の関係において、
 $d/t_w = 100$ ($235/w_F$)。

(3) ウェブの断面積 (A_w) と片側フランジの断面積 (A_f) の比として、
 $A_f/A_w = 1.0$ 。

(4) ウェブの板厚 (t_w) とフランジの板厚 (t_f) の比として、
 $t_f/t_w = 3.0$ 。

10

【0038】

前記鉄骨梁 1 の梁端部は補剛部材 5 によって補剛されている。この補剛部材 5 は、縦スチフナ (縦補剛部材) 6 と横スチフナ (横補剛部材) 7 とによって構成されている。

縦スチフナ 6 は、鉄骨梁 1 の梁端部のウェブ 3 に設けられて、梁の軸方向 (図 1 (a) において左右方向) と直交して配置されている。また、縦スチフナ 6 は梁の軸方向に所定間隔で 2 つ設けられている。

縦スチフナ 6 は、上下に長尺な矩形板状の鋼板で形成されていて、ウェブ 3 の面から外方に向けてほぼ直角に突出している。さらに、縦スチフナ 6 は、梁端部のウェブ 3 の両面にそれぞれ対向して溶接されている。つまり、縦スチフナ 6 はウェブ 3 を挟んで 2 対、合計 4 つ設けられている。

20

縦スチフナ 6 の上下端部は、フランジ 2, 2 と接合されておらず、当該縦スチフナ 6 の上下端部とフランジ 2, 2 との間には所定の隙間が設けられている。また、縦スチフナ 6 のウェブ 3 からの突出長さは、フランジ 2 のウェブ 3 からの突出長さ以下に設定されている。

なお、縦スチフナ 6 の上下端部は、フランジ 2, 2 と溶接等によって接合されていなければよく、単にフランジ 2, 2 に当接されていてもよい。

【0039】

ここで、フランジ 2 のフランジ幅を B とすると、梁の軸方向に隣り合う縦スチフナ 6, 6 のうち、梁端部に近い側の第 1 縦スチフナ 6 は、梁端部から $2.0B$ 以内の距離に設けられている。つまり、梁端部と当該梁端部に近い側の第 1 縦スチフナ 6 との間の距離を L_{s1} とすると、 $L_{s1} = 2.0B$ となっている。

30

また、梁の軸方向に隣り合う第 1 縦スチフナ 6 と第 2 縦スチフナ 6 との間隔は、 $2.0B$ 以内に設定されている。つまり、隣り合う縦スチフナ 6, 6 の間隔を L_{s2} とすると、 $L_{s2} = 2.0B$ となっている。

【0040】

ここで、ハイブリッド梁 (ウェブに対してフランジの降伏応力度が高い鋼材からなる H 形断面の梁) の梁端部の縦スチフナの補剛数 (補剛間隔) を解析変数とした FEM 解析を実施したので、これについて説明する。

表 1 に示すような解析条件で、No1 ~ No3 の解析モデルを解析した。

【0041】

40

【表 1】

	梁断面 : $H \times B \times t_w \times t_f$	柱内法スパン $L : m$	補剛長さ $L_s :$ m (L_s/L)	スチフナ形式 : 縦 x 横 (補剛間隔 $l_s : m,$ l_s/B)	スチフナ断面
No1	BH-1400x600x12x50	22.4	3.36 (0.15)	1x2 (3.36, 5.6)	t9xb100
No2				2x2 (1.68, 2.8)	
No3				3x2 (1.12, 1.9)	

【0042】

ここで、 H (mm) は梁高、 B (mm) はフランジ幅、 t_w (mm) はウェブの板厚、

50

t_f (mm) は縦スチフナの板厚である。

以下, No 1 ~ 3 で条件は共通である。

[材料特性 (降伏応力度)] フランジ : $f_F = 385 \text{ N/mm}^2$ 、ウェブ : $w_F = 325 \text{ N/mm}^2$

[縦スチフナと梁フランジの隙間 s] 30 mm

【 0043 】

解析モデルは、対称性を考慮して柱内法スパンの半分のみをモデル化し、固定端とした梁部材の一端のウェブに縦スチフナおよび横スチフナによる補剛を行い、ウェブに縦スチフナおよび横スチフナによる補剛を行ってない柱内法スパンの中央に相当する他端を自由端として、自由端を載荷点とした片持ち梁の曲げ試験形式とする。

梁端のモーメント M 、部材角 θ の算定式は以下のとおりである。

$$\begin{aligned} M &= P \cdot (L/2) \\ &= \dots / (L/2) \end{aligned}$$

ここで、 P は載荷点荷重、 δ は載荷点の鉛直変位である。

【 0044 】

解析結果は以下のとおりである。

図 2 に、FEM 解析による梁端モーメント M/M_p と部材角 θ/p との関係を示す。縦軸、横軸はそれぞれ全塑性モーメント M_p 、全塑性モーメント相当弾性部材角 p で基準化している。縦スチフナの設置間隔 $l_s > 2.0B$ とした No 1、2 では、 $\theta/p = 5$ 付近で急激な耐力低下が確認され、ウェブのクリッピング破壊に至ったが、縦スチフナの設置間隔 $l_s \leq 2.0B$ とした No 3 では、 $\theta/p = 10$ までウェブのクリッピング破壊は生じず、本発明によるウェブのクリッピング破壊の抑制効果および塑性変形能力の改善が確認された。

したがって、上述したように、梁端部と当該梁端部に近い側の第 1 縦スチフナ 6 との間の距離を $L_s 1$ とすると、 $L_s 1 \leq 2.0B$ とし、また、梁の軸方向に隣り合う縦第 1 縦スチフナ 6 と第 2 縦スチフナ 6 の間隔を $L_s 2$ とすると、 $L_s 2 \leq 2.0B$ と規定した。

また、梁端部から、当該梁端部に近い側の第 1 縦スチフナ 6 の距離は、梁端部を柱等に接合する際の製作上の観点から 50 mm 以上に設定するのが好ましい。

【 0045 】

また、超高層建物や大型物流倉庫等で使用されている大断面・高強度の H 形断面梁の例として、梁成を H とすると、 $800 \text{ mm} \leq H \leq 2500 \text{ mm}$ 程度とする。

また、縦スチフナ 6 の板厚 (t_s) はウェブ 3 の板厚 (t_w) に対して、 $0.7 \leq t_w/t_s \leq 1.5$ 程度であればよい。

さらに、補剛長さ (L_s) は、梁端部の塑性化が想定される範囲以上であればよく、柱の内法スパン (L) に対して $L_s \geq 0.1L$ 程度以上あればよい。

【 0046 】

ここで、本実施の形態では、縦スチフナ 6 を梁の軸方向に所定間隔で 2 つ設けたが、縦スチフナは 3 つ以上設けてもよい。このように縦スチフナを 3 つ以上設ける場合、補剛長さ (L_s) の区間において、等間隔で設けるのが好ましいが、必ずしも等間隔に限ることはない。このような場合においても、隣り合う縦スチフナの間隔を $L_s 2$ とすると、 $L_s 2 \leq 2.0B$ とする。

【 0047 】

前記横スチフナ 7 は、梁端部のウェブ 3 に設けられて、当該梁の軸方向と平行に配置されている。横スチフナ 7 は、左右に長尺な矩形板状の鋼板で形成されていて、ウェブ 3 の面から外方に向けてほぼ直角に突出している。さらに、横スチフナ 7 は、ウェブ 3 の両面にそれぞれ対向して溶接されている。

横スチフナ 7 はウェブ 3 の上下方向中央部において、梁端部に近い側の第 1 縦スチフナ 6 を挟むようにして 2 つ配置されており、梁端部に近い側の横スチフナ 7 の左端部と柱 10 との間には、製作上および施工上で生じる寸法誤差を吸収するためや製作性および施工性の観点から隙間が設けられ、同横スチフナ 7 の右端部は、梁端部から近い側の第 1 縦ス

10

20

30

40

50

チフナ 6 の上下方向中央部に当接されるか、または溶接等によって接合されている。また、梁端部から遠い側の横スチフナ 7 の左端部は梁端部から近い側の第 1 縦スチフナ 6 の上下方向中央部に当接されるか、または溶接等によって接合され、同横スチフナ 7 の右端部は梁端部から遠い側の第 2 縦スチフナ 6 の上下方向中央部に当接されるか、または溶接等によって接合されている。このように、横スチフナ 7 はウェブ 3 の端部に当該ウェブ 3 を挟んで合計で 4 つ設けられている。

また、横スチフナ 7 のウェブ 3 からの突出長さは、縦スチフナ 6 のウェブ 3 からの突出長さと等しく設定されている。

【 0 0 4 8 】

前記構成の鉄骨梁 1 は、柱 1 0 に接合されている。柱 1 0 はどのような構造のものでもよいが、本実施の形態では、例えば筒状の鋼管柱 1 0 によって構成されている。そして、鉄骨梁 1 の端部は柱 1 0 の外面に直接溶接等によって接合されるか、柱 1 0 に形成された仕口部を介して溶接やボルト接合等によって接合されている。

なお、鉄骨柱 1 0 が接合される柱としては、H 形、箱形、円形等の断面形状の鋼柱だけでなく、箱形や円形の鋼管の内部にコンクリートを充填したコンクリート充填鋼管柱や、鉄骨鉄筋コンクリート柱等が望ましい。

【 0 0 4 9 】

本実施の形態によれば、梁端部のウェブ 3 に、梁の軸方向と直交し、かつ当該軸方向に所定間隔で配置された複数 (2 つ) の縦スチフナ (縦補剛部材) 6 が設けられているので、これら複数の縦スチフナ 6 が梁端部のウェブ 3 に生じる面外変形を拘束するように補剛する。これによって、曲げ圧縮側の梁端部のフランジ 2 の局部座屈による部材の急激な耐力低下を伴うウェブのクリッピング破壊を抑制でき、さらに、梁端部のウェブ 3 の両面に設けられている縦スチフナ 6 が当該梁端部のウェブ 3 の両面にそれぞれ生じる面外変形を拘束するので、ウェブ 3 のクリッピング破壊をより効果的に抑制できる。

【 0 0 5 0 】

また、梁端部のウェブ 3 に設けられた縦スチフナ 6 および横スチフナ 7 がフランジ 2 に対してウェブ 3 を介して緩やかに拘束し、フランジ 2 に生じる局部座屈を許容するため、結果として梁端部の塑性化後の過度の耐力上昇に伴う梁端溶接部の破断による急激な耐力能力の低下を抑えつつ、優れた塑性変形性能も付与できる。したがって、鉄骨梁 1 と柱 1 0 との柱梁接合部の健全性を保つことができる。

さらに、このような構成の鉄骨梁 1 および柱梁接合構造では、梁端部のウェブ 3 に設けられた補剛部材 5 が縦スチフナ 6 および横スチフナ 7 により構成されているため、これらのスチフナ 6 , 7 の併用によりウェブ 3 の局部座屈とせん断座屈の双方に対する抑制効果を高めることができる。

【 0 0 5 1 】

また、縦スチフナ 6 , 6 のうちの梁端部から近い側の第 1 縦スチフナ 6 が梁端部から 2 . 0 B 以内の距離に設けられているので、曲げ圧縮側の梁端部のフランジの局部座屈による部材の急激な耐力低下を伴うウェブのクリッピング破壊をより確実に抑制できる。

さらに、梁の軸方向に隣り合う縦スチフナ 6 , 6 の間隔が、2 . 0 B 以内であるので、これら縦スチフナ 6 , 6 が梁端部のウェブに生じる面外変形を拘束するように補剛する。したがって、曲げ圧縮側の梁端部におけるフランジの局部座屈による部材の急激な耐力低下を伴うウェブのクリッピング破壊をより確実に抑制できる。

【 0 0 5 2 】

(第 2 の実施の形態)

図 3 は、第 2 の実施の形態に係る柱梁接合構造を示すもので、(a) は側面図、(b) は (a) における A - A 線断面図である。

この図に示す鉄骨梁 1 が第 1 の実施の形態の鉄骨梁 1 と異なる点は、横スチフナ 7 がウェブ 3 の両面において、それぞれ 4 つずつ配置されている点であり、他の構成は図 1 に示すものと等しいので、共通部分には同一符号を付してその説明を省略する。

本実施の形態では、ウェブ 3 の両面においてそれぞれ梁の軸方向に配置されている 2 つ

10

20

30

40

50

の横スチフナ 7, 7 が上下に離間して平行に配置されている。ウェブ 3 の両面において、当該ウェブ 3 の上下の長さを 3 等分した位置において、4 つの横スチフナ 7, 7 が設けられているので、横スチフナ 7 は合計 8 つ設けられている。

このような構成の鉄骨梁 1 および柱梁接合構造では、前記鉄骨梁 1 および柱梁接合構造と同様の効果が得られる他、横スチフナ 7 がウェブ 3 の両面においてそれぞれ 4 つ、合計で 8 つあるので、図 1 に示すものに比して、ウェブ 3 の局部座屈やせん断座屈に対しての効果が大きくなる。

【 0 0 5 3 】

(第 3 の実施の形態)

図 4 は第 3 の実施の形態に係る柱梁接合構造を示すもので、(a) は平面図、(b) は側面図である。

なお、図 1 および図 3 に示す柱梁接合構造と共通の構成には同一符号を付してその説明を省略ないし簡略化する。

【 0 0 5 4 】

本実施の形態では、鉄骨梁 1 は、柱 1 0 に溶接等によって接合された梁継手部 1 a と、当該梁継手部 1 a にスプラインプレート 1 5 およびフランジ接合部材 1 6 を介して相互に接合された梁本体部 1 b とを備えている。

梁継手部 1 a と梁本体部 1 b とは、それぞれのフランジ 2 a, 2 b どうし、およびウェブ 3 a, 3 b どうしが突き合わされた状態で、フランジ接合部材 1 6 およびスプラインプレート 1 5 によって接合されている。

フランジ 2 a, 2 b は上下のフランジ接合部材 1 6, 1 6 によって挟み付けられたうえでボルト接合され、ウェブ 3 a, 3 b は表裏のスプラインプレート 1 5, 1 5 によって挟み付けられたうえでボルト接合されている。なお、本実施の形態では、フランジ 2 a, 2 b によって鉄骨梁 1 のフランジ 2 が構成され、ウェブ 3 a, 3 b によって同鉄骨梁 1 のウェブ 3 が構成されている。

【 0 0 5 5 】

また、スプラインプレート 1 5 は、縦補剛部材を兼ねた状態で、梁継手部 1 a のウェブ 3 a と梁本体部 1 b のウェブ 3 b とを相互に接合している。つまり、本実施の形態では、図 1 に示す第 1 縦スチフナ 6 をスプラインプレート 1 5 によって代用しており、鉄骨梁 1 の端部は、縦補剛部材としてのスプラインプレート 1 5、縦スチフナ 6 と、横スチフナ 7 によって補剛されている。

また、フランジ 2 a, 2 b のフランジ幅を B とすると、スプラインプレート 1 5 は、梁端部から $2 \cdot 0 B$ 以内の距離に設けられている。つまり、梁端部とスプラインプレート 1 5 の中央部 (梁に軸方向の中央部) との距離を $L s 1$ とすると、 $L s 1 = 2 \cdot 0 B$ となっている。

また、スプラインプレート 1 5 の中央部と、第 2 縦スチフナ 6 との間隔は、 $2 \cdot 0 B$ 以内に設定されている。つまり、スプラインプレート 1 5 の中央部と第 2 縦スチフナ 6 との間隔を $L s 2$ とすると、 $L s 2 = 2 \cdot 0 B$ となっている。

また、スプラインプレート 1 5 の上下端部は、フランジ 2 a, 2 b と接合されておらず、当該スプラインプレート 1 5 の上下端部とフランジ 2 a, 2 b との間には所定の隙間が設けられている。

【 0 0 5 6 】

また、梁継手部 1 a のウェブ 3 a の両面において 2 つの横スチフナ 7, 7 が上下に離間して平行に配置されており、柱 1 0 と当該横スチフナ 7 の左端部との間、および同横スチフナ 7 の右端部とスプラインプレート 1 5 との間には、製作上および施工上で生じる寸法誤差を吸収するためや製作性および施工性の観点からそれぞれ隙間が設けられている。

また、梁本体部 1 b のウェブ 3 b の両面において 2 つの横スチフナ 7, 7 が上下に離間して平行に配置されており、当該横スチフナ 7 の左端部と、スプラインプレート 1 5 との間には隙間が設けられている。また、当該横スチフナ 7 の右端部は縦スチフナ 6 に当接されるか、または溶接等によって接合されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 7 】

本実施の形態によれば、スプライスプレート 15 によって、梁継手部 1 a と梁本体部 1 b とを容易かつ確実に接合できるとともに、スプライスプレート 15 および縦スチフナ 6 が梁端部のウェブ 3 に生じる面外変形を拘束するように補剛するので、曲げ圧縮側の梁端部のフランジ 2 の局部座屈による部材の急激な耐力低下を伴うウェブのクリッピング破壊を抑制できる。

【 0 0 5 8 】

また、梁端部のウェブ 3 に設けられたスプライスプレート 15、縦スチフナ 6 および横スチフナ 7 がフランジ 2 に対してウェブ 3 を介して緩やかに拘束し、フランジ 2 に生じる局部座屈を許容するため、結果として梁端部の塑性化後の過度の耐力上昇に伴う梁端溶接部の破断や急激な耐荷能力の低下を抑えつつ、優れた塑性変形性能も付与できる。

したがって、鉄骨梁 1 と柱 10 との柱梁接合部の健全性を保つことができる。

さらに、このような構成の鉄骨梁 1 および柱梁接合構造では、梁端部のウェブ 3 に設けられた補剛部材 5 がスプライスプレート 15、縦スチフナ 6 および横スチフナ 7 により構成されているため、これらのスプライスプレート 15、スチフナ 6、7 の併用によりウェブ 3 の局部座屈とせん断座屈の双方に対する抑制効果を高めることができる。

【 0 0 5 9 】

(第 4 の実施の形態)

図 5 は第 4 の実施の形態に係る柱梁接合構造を示すもので、(a) は平面図、(b) は側面図である。

なお、図 1、図 3 および図 4 に示す柱梁接合構造と共通の構成には同一符号を付してその説明を省略ないし簡略化する。

【 0 0 6 0 】

本実施の形態では、鉄骨梁 1 は、柱 10 に溶接等によって接合された梁継手部 1 c と、当該梁継手部 1 c にスプライスプレート 15 およびフランジ接合部材 16 を介して相互に接合された梁本体部 1 d とを備えている。

第 3 の実施の形態では、梁継手部 1 a と梁本体部 1 b の端部とによって、鉄骨梁 1 の梁端部が構成されているのに対し、本実施の形態では、梁継手部 1 c によって鉄骨梁 1 の梁端部が構成されている。したがって、本実施の形態における梁継手部 1 c は、第 3 の実施の形態における梁継手部 1 a より軸方向の長さが長くなっている。

【 0 0 6 1 】

梁継手部 1 c と梁本体部 1 b とは、それぞれのフランジ 2 c、2 d どうし、およびウェブ 3 c、3 d どうしが突き合わされた状態で、フランジ接合部材 16 およびスプライスプレート 15 によって接合されている。

フランジ 2 c、2 d は上下のフランジ接合部材 16、16 によって挟み付けられたうえでボルト接合され、ウェブ 3 c、3 d は表裏のスプライスプレート 15、15 によって挟み付けられたうえでボルト接合されている。なお、本実施の形態では、フランジ 2 c、2 d によって鉄骨梁 1 のフランジ 2 が構成され、ウェブ 3 c、3 d によって同鉄骨梁 1 のウェブ 3 が構成されている。

【 0 0 6 2 】

また、スプライスプレート 15 は、縦補剛部材を兼ねた状態で、梁継手部 1 c のウェブ 3 c と梁本体部 1 d のウェブ 3 d とを相互に接合している。つまり、本実施の形態では、図 1 に示す第 2 縦スチフナ 6 をスプライスプレート 15 によって代用しており、鉄骨梁 1 の端部は、縦補剛部材としてのスプライスプレート 15、縦スチフナ 6 と、横スチフナ 7 によって補剛されている。

【 0 0 6 3 】

また、フランジ 2 c、2 d のフランジ幅を B とすると、第 1 縦スチフナ 6 は梁端部から $2.0B$ 以内の距離に設けられている。つまり、梁端部と第 1 縦スチフナ 6 の距離を $Ls1$ とすると、 $Ls1 \leq 2.0B$ となっている。

また、第 1 縦スチフナ 6 とスプライスプレート 15 の中央部との間隔は、 $2.0B$ 以内

10

20

30

40

50

に設定されている。つまり、第1縦スチフナ6とスプライスプレート15の中央部との間隔を $Ls2$ とすると、 $Ls2 = 2.0B$ となっている。

また、スプライスプレート15の上下端部は、フランジ2c, 2dと接合されておらず、当該スプライスプレート15の上下端部とフランジ2c, 2dの間には所定の隙間が設けられている。

【0064】

また、ウェブ3cの両面においてそれぞれ梁の軸方向に配置されている2つの横スチフナ7, 7が上下に離間して平行に配置されている。ウェブ3の上下の長さを3等分した位置において、4つの横スチフナ7, 7が設けられている。

梁の軸方向において、横スチフナ7は縦スチフナ6を挟むようにして2つ配置されており、梁端部に近い側の横スチフナ7の左端部と柱10の間には、製作上および施工上で生じる寸法誤差を吸収するためや製作性および施工性の観点から隙間が設けられ、同横スチフナ7の右端部は、縦スチフナ6に当接されるか、または溶接等によって接合されている。また、梁端部から遠い側の横スチフナ7の左端部は縦スチフナ6に当接されるか、または溶接等によって接合され、同横スチフナ7の右端部とスプライスプレート15の間には、製作上および施工上で生じる寸法誤差を吸収するためや製作性および施工性の観点から隙間が設けられている。

【0065】

本実施の形態によれば、第3の実施の形態と同様に、スプライスプレート15によって、梁継手部1cと梁本体部1dとを容易かつ確実に接合できるとともに、縦スチフナ6およびスプライスプレート15が梁端部のウェブ3cに生じる面外変形を拘束するように補剛するので、曲げ圧縮側の梁端部のフランジ2の局部座屈による部材の急激な耐力低下を伴うウェブのクリッピング破壊を抑制できる。

【0066】

また、梁端部のウェブ3(3c)に設けられたスプライスプレート15、縦スチフナ6および横スチフナ7がフランジ2に対してウェブ3を介して緩やかに拘束し、フランジ2に生じる局部座屈を許容するため、結果として梁端部の塑性化後の過度の耐力上昇に伴う梁端溶接部の破断や急激な耐荷能力の低下を抑えつつ、優れた塑性変形性能も付与できる。

したがって、鉄骨梁1と柱10との柱梁接合部の健全性を保つことができる。

さらに、このような構成の鉄骨梁1および柱梁接合構造では、梁端部のウェブ3に設けられた補剛部材5がスプライスプレート15、縦スチフナ6および横スチフナ7により構成されているため、これらのスプライスプレート15、スチフナ6, 7の併用によりウェブ3の局部座屈とせん断座屈の双方に対する抑制効果を高めることができる。

【0067】

(第5の実施の形態)

図6は第5の実施の形態に係る柱梁接合構造を示すもので、(a)は平面図、(b)は側面図である。

この図に示す鉄骨梁1が図3に示す鉄骨梁1と異なる点は、鉄骨梁1のウェブ3の端部が柱10にスプライスプレート15aによって接合されている点であり、他の構成は図3に示すものと等しいので、共通部分には同一符号を付してその説明を省略する。

【0068】

スプライスプレート15aは、前記スプライスプレート15より梁の軸方向における幅が略半分の長さとなっており、このスプライスプレート15aは、ウェブ3の片面側において当該ウェブ3にボルト接合されている。また、スプライスプレート15aは、建設現場において溶接等によって柱10に接合されている。

このような構成の鉄骨梁1および柱梁接合構造では、第2の実施の形態と同様の効果を得ることができる他、柱10と鉄骨梁1を強固に接合できるという利点がある。

【0069】

以上、本発明の実施形態の例について詳細に説明したが、上述した実施形態は、何れも

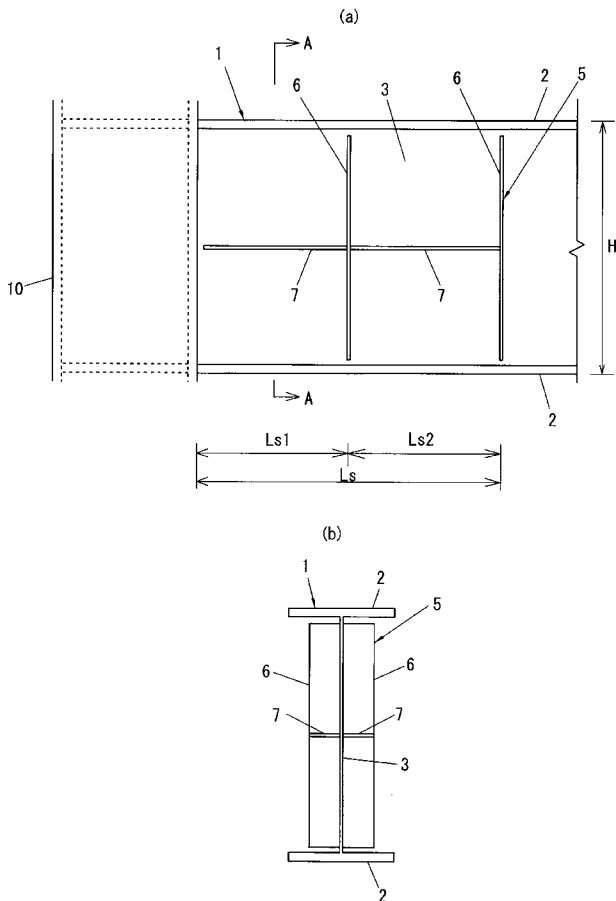
本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。

【符号の説明】

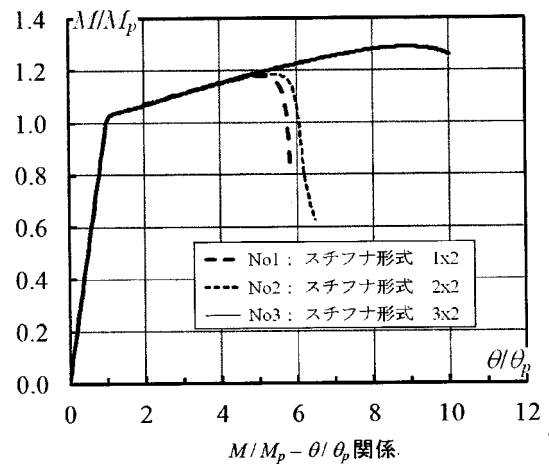
【0070】

- 1 鉄骨梁
- 1 a , 1 c 梁継手部
- 1 b , 1 d 梁本体部
- 2 , 2 a , 2 b , 2 c , 2 d フランジ
- 3 , 3 a , 3 b , 3 c , 3 d ウェブ
- 5 補剛部材
- 6 縦スチフナ (縦補剛部材)
- 7 横スチフナ (横補剛部材)
- 10 柱
- 15 スプライスプレート
- 16 フランジ接合部材

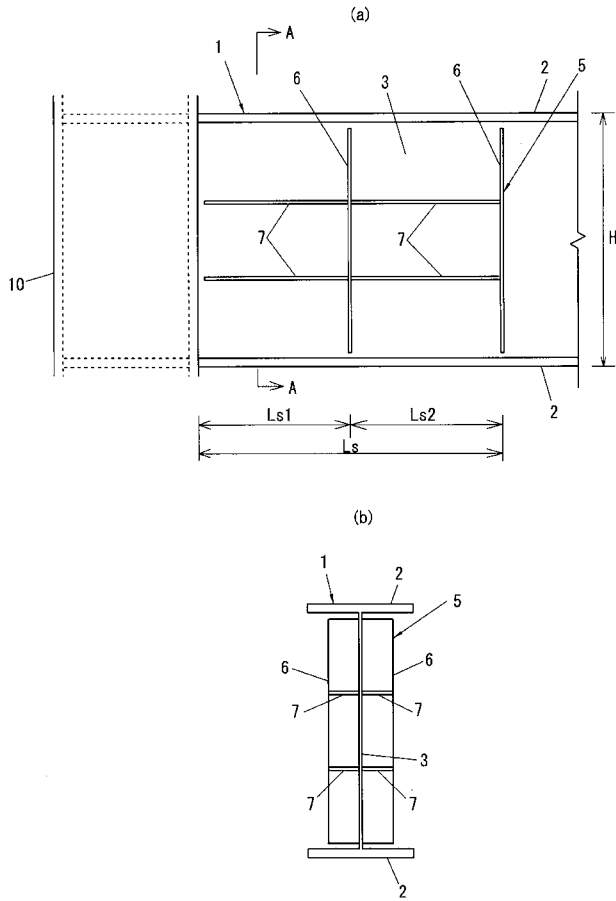
【図1】



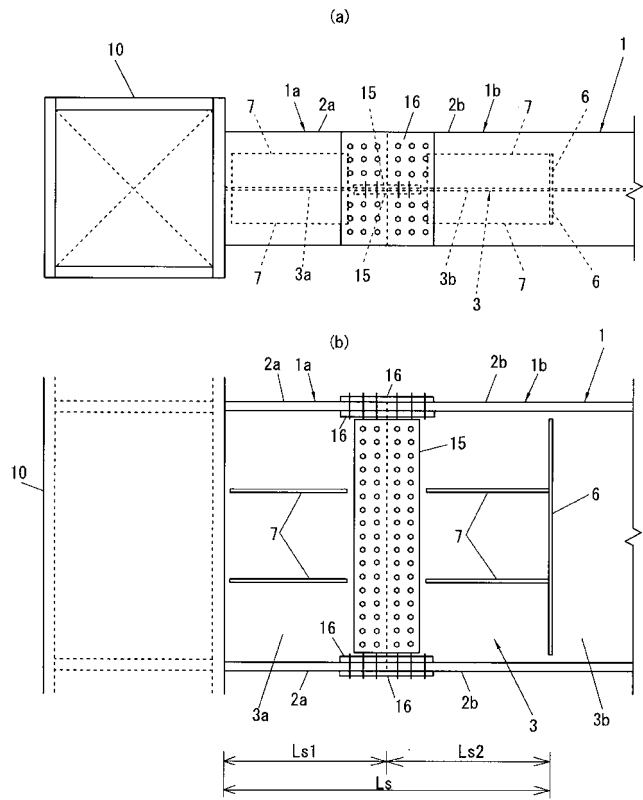
【図2】



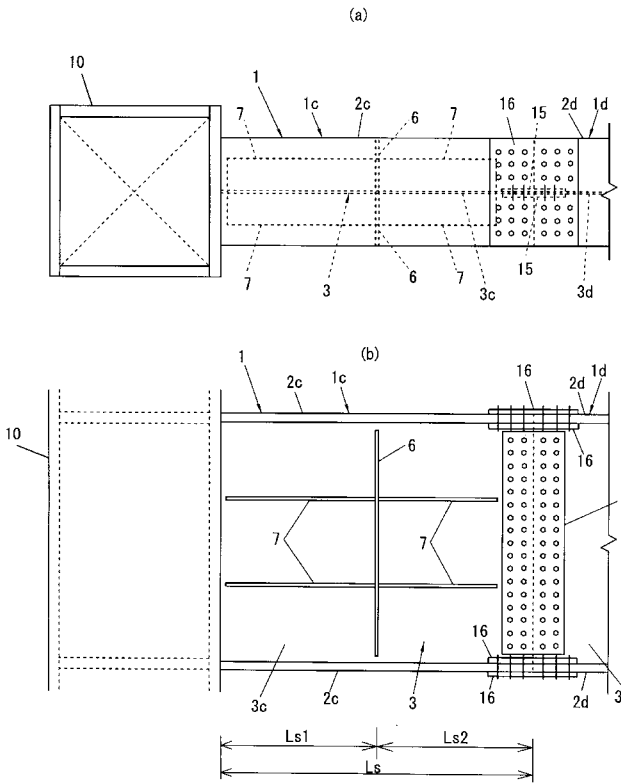
【 図 3 】



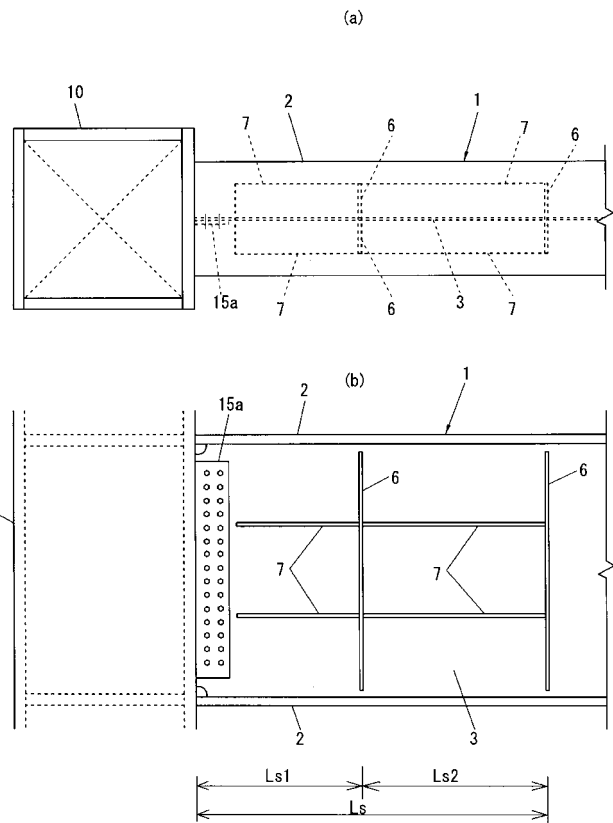
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 北岡 聡
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内

(72)発明者 木村 慧
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内

(72)発明者 鈴木 孝彦
東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 新日鐵住金株式会社内

(72)発明者 安藤 顕祐
東京都千代田区飯田橋2丁目18番3号 株式会社日建設計内

(72)発明者 木村 征也
東京都千代田区飯田橋2丁目18番3号 株式会社日建設計内

Fターム(参考) 2E125 AA03 AA13 AB01 AB11 AB15 AC01 AC15 AC16 AG03 AG32
BA55 CA90
2E163 FA12 FB02 FB22