

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017年10月5日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/170732 A1

- (51) 国際特許分類:
E04B 1/30 (2006.01) *E04B 1/58* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/012991
- (22) 国際出願日: 2017年3月29日(29.03.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-071540 2016年3月31日(31.03.2016) JP
- (71) 出願人: 新日鐵住金株式会社(NIPPON STEEL & SUMITOMO METAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008071 東京都千代田区丸の内二丁目6番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 北岡 聡(KITAOKA Satoshi); 〒1008071 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 Tokyo (JP). 半谷 公司(HANYA Koji); 〒1008071 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 Tokyo (JP). 鈴木 悠介(SUZUKI Yuusuke); 〒1008071 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 Tokyo (JP). 有田 政樹(ARITA Masaki); 〒1008071 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 Tokyo (JP). 木村 慧(KIMURA Kei); 〒1008071 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 Tokyo (JP).

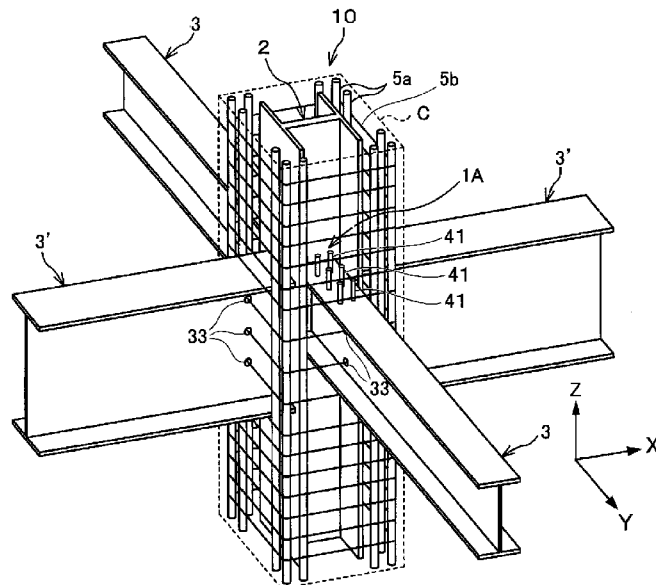
(74) 代理人: 志賀 正武, 外(SHIGA Masatake et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

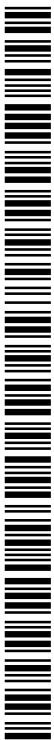
(54) Title: BEAM-TO-COLUMN CONNECTION STRUCTURE AND STEEL REINFORCED CONCRETE COLUMN

(54) 発明の名称: 柱梁接合構造及び鉄骨鉄筋コンクリート柱



(57) Abstract: This beam-to-column connection structure having a steel column with concrete poured around the periphery thereof and a steel beam disposed on the side of the steel column comprises: a beam mounting member that is provided on the side of the steel column and that supports the steel beam so as to be capable of movement in the horizontal direction; and a locking means that is disposed on the top face of the steel beam and that locks to the concrete. The locking means is one or both of a stud erected on the top face of the steel beam and a dowel through-hole formed on the top face of the steel beam.

(57) 要約: この柱梁接合構造は、周囲にコンクリートが打設される鉄骨柱と、前記鉄骨柱の側方に配置される鉄骨梁との柱梁接合構造であって、前記鉄骨柱の側部に設けられるとともに、前記鉄骨梁を水平方向に移動自在に支持する梁載置部材と; 前記鉄骨梁の上面に配置され、前記コンクリートに係止する係止手段と; を備え、前記係止手段が、前記鉄骨梁の前記上面に立設されるスタッド、及び、前記鉄骨梁の前記上面に形成されるジベル貫通孔の一方又は両方である。



WO 2017/170732 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：柱梁接合構造及び鉄骨鉄筋コンクリート柱

技術分野

[0001] 本発明は、柱梁接合構造及び鉄骨鉄筋コンクリート柱に関する。

本願は、２０１６年３月３１日に、日本に出願された特願２０１６－０７１５４０号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、ＳＲＣ造の柱に用いられるＨ形鋼からなる鉄骨柱と、鉄骨梁との接合構造として、地震荷重の負担を考慮した接合構造が提案されている。

[0003] 例えば特許文献１には、鉄骨造または鉄骨鉄筋コンクリート造の柱部材として、ウェブの板厚がフランジの板厚よりも大きいＨ形鋼を用いることにより、耐震構造の柱梁接合部に必要な水平スチフナおよびダブルプレートを不要にした柱梁接合部が開示されている。

ところが、特許文献１に開示された発明は、地震力に対して柱梁接合部を剛接合にするための技術であり、鉄骨造の梁の上下フランジの両方を鉄骨造の柱のフランジに溶接している。

[0004] また、特許文献２には、鉄骨鉄筋コンクリート造柱と鉄骨梁との柱梁接合構造において、柱鉄骨の強軸方向の鉄骨梁をダイヤフラムを用いることなく剛接合できるように、柱鉄骨のウェブの板厚がフランジの板厚よりも厚肉に形成され、柱鉄骨の弱軸方向の鉄骨梁は、柱鉄骨にウェブのみが接合され、且つ鉄骨梁の柱のコンクリートへの埋め込み長さは、鉄骨梁を剛接合できる長さに設定された柱梁接合構造が開示されている。

ところが、特許文献２に開示された発明もまた、地震力に対して柱梁接合部を剛接合にするための技術であり、柱鉄骨の弱軸方向に鉄骨梁を剛接合する技術である。そして、柱鉄骨の弱軸方向は、ＳＲＣ造の柱の断面形状を大きくすることで鉄骨梁の埋め込み長さを大きくしている。

[0005] また、特許文献３には、内部梁の梁端を外周柱における芯鉄骨に対して溶

接して剛接合し、外周梁のウェブを芯鉄骨のウェブに対して構造的に直接接合することなく外周梁の端部を外周柱の被覆コンクリートに定着して剛接合し、せん断補強筋および幅止め筋を外周梁の上下近傍位置に密に集約配筋した外殻構造が開示されている。

ところが、特許文献3に開示された発明も、地震力に対して二方向の柱梁接合部を剛接合にするための技術であり、SRC造の柱を長方形にして外周梁の埋め込み長さを確保している。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：日本国特開2001-214514号公報
特許文献2：日本国特開2007-100396号公報
特許文献3：日本国特開2013-245442号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] 一方、近年、建築構造物においては、地震荷重は免震装置や耐震ブレース等、構造部材以外に設けた免震機構で負担されるようになっており、このような建築構造物では、構造部材で地震荷重を負担する必要がない。すなわち、免震機構を備えた建築構造物においては、構造部材は、鉛直方向の荷重のみを考慮すればよい。

ところが、前記特許文献1～3に開示された発明はいずれも、地震荷重を想定した補強を要する接合構造であり、梁に作用する鉛直方向の荷重を支持することに特化した構造ではない。特に、柱と梁との接合部に溶接を施すことにより地震荷重を負担しようとする場合には、柱や梁に高強度の鋼材を用いると溶接作業が困難となるため高強度の鉄骨柱や鉄骨梁を用いることができなくなるという問題もあった。

- [0008] 本発明は、かかる課題を解決し、複雑な補強を必要とせずに、施工性と安全性とに優れ、鉛直荷重支持に特化した柱梁接合構造及び鉄骨鉄筋コンクリ

ート柱を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の概要は下記の通りである。

[0010] (1) 本発明の第一の態様は、周囲にコンクリートが打設される鉄骨柱と、前記鉄骨柱の側方に配置される鉄骨梁との柱梁接合構造であって、前記鉄骨柱の側部に設けられるとともに、前記鉄骨梁を水平方向に移動自在に支持する梁載置部材と；前記鉄骨梁の上面に配置され、前記コンクリートに係止する係止手段と；を備え、前記係止手段が、前記鉄骨梁の前記上面に立設されるスタッド、及び、前記鉄骨梁の前記上面に形成されるジベル貫通孔の一方又は両方である。

(2) 上記(1)に記載の柱梁接合構造では、前記係止手段が前記スタッドであり、前記スタッドの上端側に、拡径頭部が形成されてもよい。

(3) 上記(1)に記載の柱梁接合構造では、前記係止手段が前記ジベル貫通孔であり、前記ジベル貫通孔に挿通されるジベル鉄筋を更に備えてもよい。

(4) 上記(3)に記載の柱梁接合構造では、前記ジベル鉄筋の材軸方向に垂直な断面の断面積 S_1 と、前記ジベル貫通孔の貫通方向に垂直な断面の断面積 S_2 との比率 S_1/S_2 が0.5以上0.8以下であってもよい。

(5) 上記(1)～(4)のいずれか一項に記載の柱梁接合構造では、前記鉄骨柱の降伏強さが400MPa以上であってもよい。

(6) 上記(1)～(5)のいずれか一項に記載の柱梁接合構造では、前記鉄骨柱がH形鋼であり、前記鉄骨梁の端面が前記H形鋼のウェブに対向して設けられてもよい。

(7) 上記(1)～(6)のいずれか一項に記載の柱梁接合構造では、前記梁載置部材が、前記鉄骨柱の前記側部に取り付けられる垂直面と、前記垂直部の上端から水平方向に延在する水平面と、を備えるアングルであってもよい。

(8) 上記(1)～(7)のいずれか一項に記載の柱梁接合構造では、前記

鉄骨梁の端面が前記鉄骨柱の前記側部に固定されていなくてもよい。

(9) 上記(1)～(8)のいずれか一項に記載の柱梁接合構造では、前記鉄骨梁と前記鉄骨柱とが溶接により接合されていなくてもよい。

(10) 本発明の第二の態様は、上記(1)～(9)のいずれか一項に記載の柱梁接合構造と、前記柱梁接合構造の周囲に打設される鉄筋コンクリートと、を備える鉄骨鉄筋コンクリート柱である。

発明の効果

[0011] 本発明の上記態様によれば、鉄骨鉄筋コンクリート柱に用いられる鉄骨柱と鉄骨梁との柱梁接合構造において、鉄骨梁は梁載置部材に水平方向に移動自在に支持される。このため、鉄骨梁は鉄骨柱に直接的に溶接等で接合されないため、複雑な補強を行うことなく柱梁接合構造の構築を容易且つ迅速に行うことができる。

特に、鉄骨柱と鉄骨梁との溶接が省略されるため、溶接施工が困難な高強度の柱部材を用いることができる。従って、安全性の高い柱梁接合構造及び鉄骨鉄筋コンクリート柱を得ることができる。

更には、鉄骨梁の上面には、スタッドとジベル貫通孔の少なくとも一方が係止手段として設けられるため、コンクリートが打設されて硬化した後に、鉄骨梁が鉄骨梁の長さ方向に移動することが抑制される。従って、鉄骨梁が鉄骨鉄筋コンクリート柱から抜け落ちることを防止できるため、高い安全性を確保することができる。

従って、高い施工性と安全性とを兼ね揃えた柱梁接合構造及び鉄骨鉄筋コンクリート柱を提供することが可能である。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第一実施形態に係る柱梁接合構造を備えた鉄骨鉄筋コンクリート柱の斜視図である。

[図2]同実施形態に係る柱梁接合構造を示し、(a)は平面図、(b)は(a)のA1-A1線から見た縦断面図、(c)は(a)のB1-B1線から見た縦断面図である。

[図3]本発明の第二実施形態に係る柱梁接合構造を示し、(a)は平面図、(b)は(a)のA2-A2線から見た縦断面図、(c)は(a)のB2-B2線から見た縦断面図である。

[図4]本発明の第三実施形態に係る柱梁接合構造を示し、(a)は平面図、(b)は(a)のA3-A3線から見た縦断面図、(c)は(a)のB3-B3線から見た縦断面図である。

[図5]本発明の第四実施形態に係る柱梁接合構造を示し、(a)は平面図、(b)は(a)のA4-A4線から見た縦断面図、(c)は(a)のB4-B4線から見た縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 本発明者らは、(a)地震荷重については鉄骨柱と鉄骨梁との接合箇所では負担させない構造とし、鉄骨柱と鉄骨梁とを溶接等により剛接合しないこと、及び、(b)鉄骨梁の上面にコンクリート打設後の鉄骨梁の長手方向のずれを防止するための係止手段を設けること、によって施工性と安全性とに優れた柱梁接合構造と鉄骨鉄筋コンクリート柱を提供できることを知見した。

[0014] 以下、上述の知見に基づきなされた本発明の第一実施形態～第四実施形態に係る柱梁接合構造について、図面を参照して説明する。

なお、本明細書および図面において、実質的に同一の機能構成を有する要素においては、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

また、本明細書における用語を以下に説明する。

強軸方向Xとは、柱の材軸方向Zに垂直な断面において、断面二次モーメントが最大となる方向を意味する。柱がH形鋼である場合、H形鋼の材軸方向Zに垂直な断面におけるウェブの延在方向が強軸方向である。

弱軸方向Yとは、柱の材軸方向Zに垂直な断面において、断面二次モーメントが最小となる方向を意味する。柱がH形鋼である場合、H形鋼の材軸方向Zに垂直な断面におけるフランジの延在方向が弱軸方向である。

[0015] (第一実施形態)

図 1 は、本発明の第一実施形態に係る柱梁接合構造 1 A を含む鉄骨鉄筋コンクリート柱 1 0 (SRC 構造) を示す。

図 1 に示すように、柱梁接合構造 1 A は、鉛直方向 Z に沿って立設される鉄骨柱 2 と、鉄骨柱 2 の側面に対して端面が対向するように配置される鉄骨梁 3 とを接合するための構造である。

[0016] 鉄骨柱 2 は、ウェブ 2 1 と一対のフランジ 2 2 とを有する H 形鋼から構成される。

鉄骨梁 3 は、ウェブ 3 1 と上下一対の上フランジ 3 2 a、下フランジ 3 2 b とを有する H 形鋼から構成され、鉄骨柱 2 の弱軸方向 Y に沿って延在するように配置される。すなわち、鉄骨柱 2 のウェブ 2 1 の側部に対して端面が対向するように、鉄骨梁 3 が配置されている。

柱と梁とを接合するための溶接を行う従来技術においては、溶接性を考慮し、高強度の鋼材を用いることに材料設計上の制限があった。しかし、本実施形態に係る柱梁接合構造 1 A では、柱と梁とを接合するための溶接が行われない。従って、例えば降伏強さが 4 0 0 M P a 以上、好ましくは 4 6 0 M P a 以上の高強度の鋼材を用いることができる。

[0017] 鉄骨梁 3 のウェブ 3 1 には水平鉄筋挿通孔 3 3 が形成されている。鉄骨柱 2 の周囲には、鉄骨柱 2 の材軸方向と平行に垂直鉄筋 5 a が配設され、この垂直鉄筋 5 a に対し、水平鉄筋挿通孔 3 3 に挿通させた水平鉄筋 5 b が組まれる。そして、鉄骨柱 2 の周囲には、垂直鉄筋 5 a と水平鉄筋 5 b とを埋め込むように、図 1 の点線で示される領域にコンクリート C が打設される。このようにして、鉄骨柱 2 および柱梁接合構造 1 A の周囲が鉄筋コンクリートで覆われることになり、鉄骨鉄筋コンクリート柱 1 0 が構築される。

図 1 に示すように、鉄骨鉄筋コンクリート柱 1 0 の設置位置に応じて、鉄骨柱 2 のフランジ 2 2 の側部に対しても、鉄骨梁 3' が配置されてもよい。

[0018] なお、この実施形態における鉄骨鉄筋コンクリート柱 1 0 は、断面略正方形の柱となっているが、断面略長方形の柱であってもよい。

[0019] 図 2 は、本実施形態に係る柱梁接合構造 1 A を示し、(a) は平面図、(

b) は (a) の A 1 - A 1 線から見た縦断面図、(c) は (a) の B 1 - B 1 線から見た縦断面図である。

図 2 の (b)、(c) に示すように、鉄骨柱 2 のウェブ 2 1 の両側部に、梁載置部材 6 が接合されている。

この梁載置部材 6 は、鉄骨柱 2 のウェブ 2 1 の側面に取り付けられる垂直面 6 1 と、垂直面 6 1 の上端から水平方向に延在する水平面 6 2 とを有するアングル（山形鋼）により構成される。

本実施形態に係る柱梁接合構造 1 A では、ウェブ 2 1 と、その両側面に設けられた梁載置部材 6 とを貫通する孔にボルト 6 3 a を挿通してナット 6 3 b に螺合することで、梁載置部材 6 が鉄骨柱 2 の側面に設けられている。

そして、このようにして設けられた梁載置部材 6 の水平面 6 2 の上面に、鉄骨梁 3 の下フランジ 3 2 b が水平方向に移動自在な態様で載置される。

ここで、水平方向に移動自在な態様とは、鉄骨梁 3 が、コンクリート C が硬化する前の状態において、鉄骨柱 2 又は梁載置部材 6 に溶接やボルトなどで固定されておらず、長手方向と短手方向に摺動可能とされている態様を意味する。

[0020] 梁載置部材 6 のサイズは、打設されるコンクリート C が硬化するまでの間、建設時荷重を支えることができるものであればよい。なお、鉄骨梁 3 に作用する建設時荷重は鉛直下向きの力であるため、基本的に鉄骨梁 3 は梁載置部材 6 の上に載置できればよい。しかしながら、鉄骨梁 3 の正確な位置決めのため、あるいは鉄骨梁 3 の自重等に起因して鉄骨梁 3 の下フランジ 3 2 b 近傍に生じる、鉄骨梁 3 を鉄骨柱 2 のウェブ 2 1 に押し付ける方向の力（図 2 の (b) の矢印 f 1）を負担するため、鉄骨梁 3 と梁載置部材 6 の垂直面 6 1 とを支圧ボルト等で仮止め接合するようにしてもよい。例えば、水平方向に遊びのあるボルト穴に支圧ボルトを挿通し、トルクが入らない状態で支圧ボルトを固定することにより、鉄骨梁 3 を水平移動自在な状態を維持してもよい。

[0021] 一方、鉄骨梁 3 の上フランジ 3 2 a 近傍においては、鉄骨梁 3 に作用する

曲げモーメントにより、鉄骨柱2のウェブ21から離れる方向の力（図2の（b）の矢印f2）が発生する。この力に起因するずれを防止するために、本実施形態に係る柱梁接合構造1Aでは、鉄骨梁3の上フランジ32aの上面に複数のスタッド41が設置される。

スタッド41は、コンクリートCが打設される位置に設置されるため、鉄骨鉄筋コンクリート柱10のコンクリートC内に埋め込まれることで生じるせん断補強効果により、鉄骨梁3の長さ方向の位置ずれを防ぐことができる。従って、鉄骨鉄筋コンクリート柱10の外形が小さくて鉄骨梁3の鉄骨鉄筋コンクリート柱10への埋め込み長さが短い場合であっても、鉄骨梁3の長さ方向のずれを防ぎ、鉄骨梁3が鉄骨鉄筋コンクリート柱10から抜け落ちることを防止することができる。

[0022] スタッド41は、図2の（b）、（c）に示されるように、胴体部41aと、その胴体部41aの上端側に形成されるとともに胴体部41aよりも拡張した拡張頭部41bとを有することが好ましい。このようなスタッドを用いる場合、鉛直方向への係止力も発生するため、上述の抜け落ち防止効果をより一層高めることができる。

[0023] スタッド41は、コンクリートCを打設する前に設置すればよく、スタッド溶接ガン等を用いることで容易且つ迅速に設置することができる。

[0024] 本実施形態に係る柱梁接合構造1Aでは、従来技術のような、地震力に抵抗するための、鉄骨柱2のウェブ21と鉄骨梁3の長手方向の端面との間の溶接（剛接合）が行われない。したがって、耐震補強のための溶接を行う場合に比べて施工が容易となるため、短工期で柱梁接合構造1Aの構築を行うことができる。また、柱と梁との間の溶接を考慮しなくて良いため、高強度の鋼材、例えば降伏強さが400MPa以上、好ましくは460MPa以上の鋼材を用いることができる。従って、強度設計上で必要とされる鋼材の重量やサイズを低減することが可能となる。

更に、本実施形態に係る柱梁接合構造1Aでは、鉄骨梁3が水平方向に移動自在な態様で梁載置部材6の上面に載置されるため、鉄骨梁の位置合わせ

を容易に行うことが可能となり、施工性が向上する。

[0025] また、本実施形態に係る柱梁接合構造 1 A では、建築物の床版を通じて、あるいは鉄骨梁 3 の自重によって鉄骨梁 3 に作用する鉛直荷重は、鉄骨鉄筋コンクリート柱 1 0 の中に埋め込まれた部分の鉄骨梁 3 の下フランジ 3 2 b の支圧力として、柱に打設されるコンクリート C に伝達される。

すなわち、鉄骨梁 3 が載置されている梁載置部材 6 は、コンクリート C が硬化するまでの建設時荷重を支えるものであればよい。

一方で、係止手段であるスタッド 4 1 が鉄骨梁 3 の長さ方向の位置ずれを防ぐため、鉄骨梁 3 が鉄骨鉄筋コンクリート柱 1 0 から抜け出すことが防止される。

この結果、従来のように複雑な補強を行うことなく、柱梁接合構造 1 A の構築を容易且つ迅速に行うことができる。

鉄骨柱 2 と鉄骨梁 3 とは、地震荷重に耐えうる剛接合のような高い接合強度の溶接を行わないことから、降伏強さが 4 0 0 M P a 以上、更には 4 6 0 M P a 以上であるような高強度の極厚 H 形鋼など、溶接施工が困難な H 形鋼等であっても容易に用いることができる。

なお、鉄骨梁 3 としては、鋼製の圧延 H 形鋼または溶接組立 H 形断面部材を用いることができる。

[0026] 尚、地震発生地域において免震機構を設ける場合、免震機構は柱梁接合構造 1 A ではなく建造物の構造部材以外に設けられ、柱梁接合構造 1 A では地震荷重の負担させない。

[0027] 更に、本実施形態に係る柱梁接合構造 1 A によれば、鉄骨梁を確実に鉄骨鉄筋コンクリート柱に接合することができるため、コンクリート床スラブと鉄骨鉄筋コンクリート柱は構造上分離していてもよい。すなわち、コンクリート床スラブの鉄筋を鉄骨鉄筋コンクリート柱に定着させる必要はなく、コンクリート床スラブと鉄骨鉄筋コンクリート柱はそれぞれのコンクリートを別々に打設することができ、施工が容易となる。

[0028] 前記の特許文献 1 ～ 3 で提案されてきた従来の柱梁接合構造は、地震荷重

に対してSRC造を構成する鉄骨柱と鉄骨梁とを剛接合することを目的としている。これに対し、本実施形態に係る柱梁接合構造1Aでは、地震荷重を建造物の構造部材以外に設けた免震機構で負担することを前提とし、構造部材に作用する地震荷重が軽減される場合に適用される。そのため、本実施形態に係る柱梁接合構造1Aでは、従来のような地震荷重に抵抗するための特別な構造は設けず、鉄骨柱に取り付けられた梁載置部材の上に鉄骨梁が載置された状態で、その鉄骨梁におけるずれ止め手段を鉄骨鉄筋コンクリート柱のコンクリート内に埋設させた構成としている。これにより、鉄骨梁の自重による鉛直荷重や、建築物の床版から鉄骨梁に作用する鉛直荷重を支持させ、柱梁接合構造1Aの合理化を可能にし、構築を容易且つ迅速に行うことができる。

[0029] (第二実施形態)

図3は、本発明の第二実施形態に係る柱梁接合構造1Bを示す。

この実施形態に係る柱梁接合構造1Bは、スタッド41の代わりにジベル貫通孔42が係止手段として用いられている点で、上述の第一実施形態に係る柱梁接合構造1Aと異なる。

すなわち、本実施形態に係る柱梁接合構造1Bでは、図3の(a)、(b)、(c)に示されるように、鉄骨梁3の上フランジ32aの、鉄骨鉄筋コンクリート柱10のコンクリートCに埋め込まれる部分に、上フランジ32aを厚さ方向に貫通する複数のジベル貫通孔42が係止手段として形成されている。

[0030] 本実施形態に係る柱梁接合構造1Bの場合、コンクリートCの打設時に、これらのジベル貫通孔42の周囲がコンクリートC内に埋め込まれ、且つ各ジベル貫通孔42内にコンクリートCが入り込む。これにより、ジベル効果(dowel effect)、すなわち、せん断抵抗を利用したずれ止め効果が発揮される。従って、第一実施形態に係る柱梁接合構造1Aと同様に、鉄骨梁3の長さ方向の位置ずれを防ぐことができる。

[0031] (第三実施形態)

図４は、本発明の第三実施形態に係る柱梁接合構造１Ｃを示す。

この実施形態に係る柱梁接合構造１Ｃでは、第二実施形態に係る柱梁接合構造１Ｂと同様に設けられた複数のジベル貫通孔４２にジベル鉄筋４３が挿通され、そのジベル鉄筋４３の上方側及び下方側を上フランジ３２ａの上面及び下面から突出させている。

[0032] 本実施形態に係る柱梁接合構造１Ｃの場合、ジベル鉄筋４３が鉄骨鉄筋コンクリート柱１０のコンクリートＣ内に埋め込まれることでせん断補強効果が生じるため、鉄骨梁３の長さ方向の位置ずれを防ぐことができる。更に、ジベル貫通孔４２の内周面とジベル鉄筋４３の外周面との間の空間、すなわちジベル貫通孔４２とジベル鉄筋４３との間のクリアランスにより生じる空間内にもコンクリートＣの一部が入り込むことでジベル効果が発揮される。従って、せん断補強効果とジベル効果との複合効果により、鉄骨梁３の長さ方向のずれを強力に防ぎ、鉄骨梁３が鉄骨鉄筋コンクリート柱１０から抜けることを一層安定的に防止することができる。

[0033] 更に、ジベル貫通孔４２に挿入されたジベル鉄筋４３が、打設されたコンクリートＣのせん断抵抗力を増大させることができるため、ジベル鉄筋４３が挿入されない第二実施形態に係る柱梁接合構造１Ｂに比べてジベル貫通孔４２の数を減らすことができる。

したがって、鉄骨鉄筋コンクリート柱１０の外形が小さくて鉄骨梁３のコンクリートＣへの埋め込み長さが小さい場合であっても、鉄骨梁３の長さ方向の位置ずれを防ぐことができ、鉄骨梁３が鉄骨鉄筋コンクリート柱１０から抜け出すことが防止される。

[0034] この複合効果をより好適に得るためには、前記ジベル鉄筋４３の材軸方向に垂直な断面の断面積 S_1 と、前記ジベル貫通孔４２の貫通方向に垂直な断面の断面積 S_2 との比率である S_1/S_2 の値は０．２以上０．６以下であることが好ましい。 S_1/S_2 の値が０．２以下ではジベル鉄筋が細すぎて曲げ挙動が卓越するため、補強効果が得られなくなる場合がある。また、 S_1/S_2 の値が０．６以上であるとコンクリートの充填性が悪くなり、施工

不良でジベル孔内に空隙を生じる場合がある。

尚、 $S1/S2$ を小さくする場合、ジベル鉄筋43の抜け落ちを防止するために、その上端側を屈曲させたジベル鉄筋を用いたり、隣り合う孔に跨るように略U字型としたジベル鉄筋を用いてもよい。

[0035] (第四実施形態)

図5は、本発明の第四実施形態に係る柱梁接合構造1Dを示す。

第四実施形態に係る柱梁接合構造1Dは、鉄骨柱2の強軸方向Xに沿って鉄骨梁3が接合されている点で、鉄骨柱2の弱軸方向Yに沿って鉄骨梁3が接合されている第一実施形態に係る柱梁接合構造1Aと異なる。

[0036] 本実施形態に係る柱梁接合構造1Dでは、図5の(b)に示すように、梁載置部材6は、鉄骨柱2の両フランジ22、22の外方側のそれぞれの側部に対し、ボルト63aとナット63bにより固定されている。

図5に示す例では、係止手段として第一実施形態に係る柱梁接合構造1Aと同様にスタッド41を用いているが、第二実施形態や第三実施形態に係る柱梁接合構造1B、1Cと同様にジベル貫通孔42やジベル鉄筋43であってもよく、それらの組合せであってもよい。

[0037] ただし、本実施形態に係る柱梁接合構造1Dでは、鉄骨柱2の中心軸から離間したフランジ22の側部に鉄骨梁3の端面が対向するように配設される。従って、鉄骨柱2のウェブ21の側部に鉄骨梁3の端面が対向するように配設される第一実施形態～第三実施形態に係る柱梁接合構造1A～1Cに比べて、鉄骨梁3の鉄骨鉄筋コンクリート柱10への埋め込み長さは小さくなる傾向にある。

特に、第一実施形態～第四実施形態に係る柱梁接合構造1A～1Dのように、鉄骨鉄筋コンクリート柱10が断面略正方形である場合には、鉄骨鉄筋コンクリート柱が鉄骨梁の長さ方向に長い断面略矩形状の場合に比べて、鉄骨梁3の鉄骨鉄筋コンクリート柱10への埋め込み長さが小さくなりやすい。

しかしながら、係止手段として、前述したスタッド41、ジベル貫通孔4

2、ジベル鉄筋43などを用いることで、鉄骨梁3の長さ方向のずれ止めを十分に防ぐことができるため、鉄骨梁3の鉄骨鉄筋コンクリート柱10からの抜け落ちを防止することができる。

[0038] 以上、本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は上述の例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された技術的思想の範疇内において、各種の変更例または修正例に想到しうることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

[0039] 例えば、上述の第一実施形態～第四実施形態では、鉄骨柱としてH形鋼を使用しているが、H形鋼に替えて角形鋼やI形鋼を使用してもよい。

また、上述の第一実施形態～第四実施形態では、鉄骨梁としてH形鋼を使用しているが、H形鋼に替えて角形鋼やI形鋼を使用してもよい。

また、上述の第二実施形態、第三実施形態では、ジベル貫通孔42の貫通方向に垂直な断面の形状が円形である場合を例示しているが、楕円形や多角形であってもよい。

また、上述の第一実施形態～第四実施形態では、梁載置部材としてアングルを用いているが、鉄骨柱の側部に設置できて鉄骨梁を上面に載置できる部材であればよく、角形鋼を用いてもよい。

また、上述の第一実施形態～第四実施形態では、鉄骨柱の側部と鉄骨梁の端部とが面接触（溶接やボルト締めなどによる接合はされていない）した状態で配置されているが、面接触しない程度に隙間が形成されていてもよい。

上述の第一実施形態～第四実施形態を適宜組み合わせてもよく、例えば、スタッドとジベル貫通孔とを交互に配置させてもよい。

産業上の利用可能性

[0040] 本発明によれば、高い施工性と安全性とを兼ね揃えた柱梁接合構造及び鉄骨鉄筋コンクリート柱を提供することが可能となる。

符号の説明

[0041] 1A、1B、1C、1D 柱梁接合構造

- 1 0 鉄骨鉄筋コンクリート柱
- 2 鉄骨柱（H形鋼）
- 2 1 ウェブ
- 2 2 フランジ
- 3、3' 鉄骨梁（H形鋼）
- 3 1 ウェブ
- 3 2 a 上フランジ
- 3 2 b 下フランジ
- 3 3 水平鉄筋挿通孔
- 4 1 スタッド 4 1 a 胴体部
- 4 1 b 頭部
- 4 2 ジベル貫通孔
- 4 3 ジベル鉄筋
- 5 a 垂直鉄筋
- 5 b 水平鉄筋
- 6 梁載置部材（アングル）
- 6 1 垂直面
- 6 2 水平面
- 6 3 a ボルト
- 6 3 b ナット
- C コンクリート
- X 強軸方向
- Y 弱軸方向
- Z 鉛直方向

請求の範囲

- [請求項1] 周囲にコンクリートが打設される鉄骨柱と、前記鉄骨柱の側方に配置される鉄骨梁との柱梁接合構造であって、
- 前記鉄骨柱の側部に設けられるとともに、前記鉄骨梁を水平方向に移動自在に支持する梁載置部材と；
- 前記鉄骨梁の上面に配置され、前記コンクリートに係止する係止手段と；
- を備え、
- 前記係止手段が、前記鉄骨梁の前記上面に立設されるスタッド、及び、前記鉄骨梁の前記上面に形成されるジベル貫通孔の一方又は両方である
- ことを特徴とする柱梁接合構造。
- [請求項2] 前記係止手段が前記スタッドであり、
- 前記スタッドの上端側に、拡径頭部が形成されている
- ことを特徴とする、請求項1に記載の柱梁接合構造。
- [請求項3] 前記係止手段が前記ジベル貫通孔であり、
- 前記ジベル貫通孔に挿通されるジベル鉄筋を更に備える
- ことを特徴とする、請求項1に記載の柱梁接合構造。
- [請求項4] 前記ジベル鉄筋の材軸方向に垂直な断面の断面積 S_1 と、前記ジベル貫通孔の貫通方向に垂直な断面の断面積 S_2 との比率 S_1 / S_2 が0.5以上0.8以下である
- ことを特徴とする請求項3に記載の柱梁接合構造。
- [請求項5] 前記鉄骨柱の降伏強さが400MPa以上である
- ことを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載の柱梁接合構造。
- [請求項6] 前記鉄骨柱がH形鋼であり、前記鉄骨梁の端面が前記H形鋼のウェブに対向して設けられる
- ことを特徴とする請求項1～5のいずれか一項に記載の柱梁接合構造。

。

[請求項7] 前記梁載置部材が、前記鉄骨柱の前記側部に取り付けられる垂直面と、前記垂直部の上端から水平方向に延在する水平面と、を備えるアングルである
ことを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載の柱梁接合構造

。

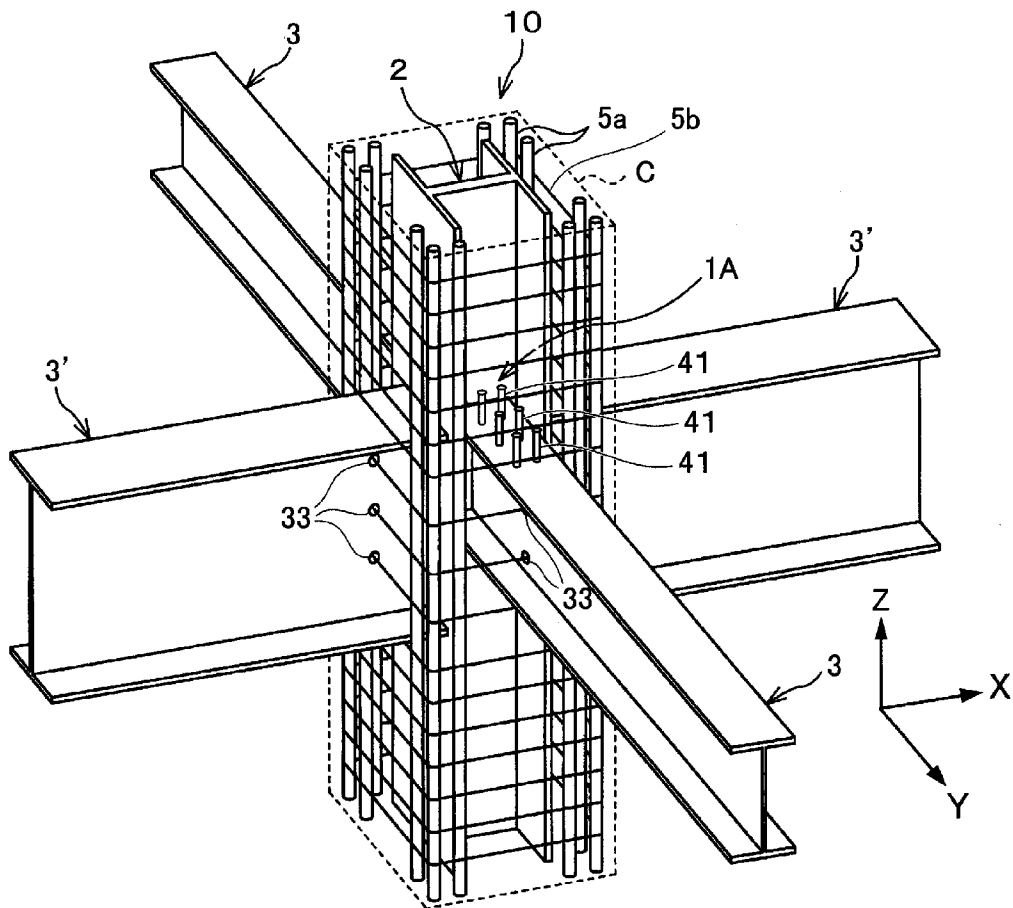
[請求項8] 前記鉄骨梁の端面が前記鉄骨柱の前記側部に固定されていない
ことを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載の柱梁接合構造

。

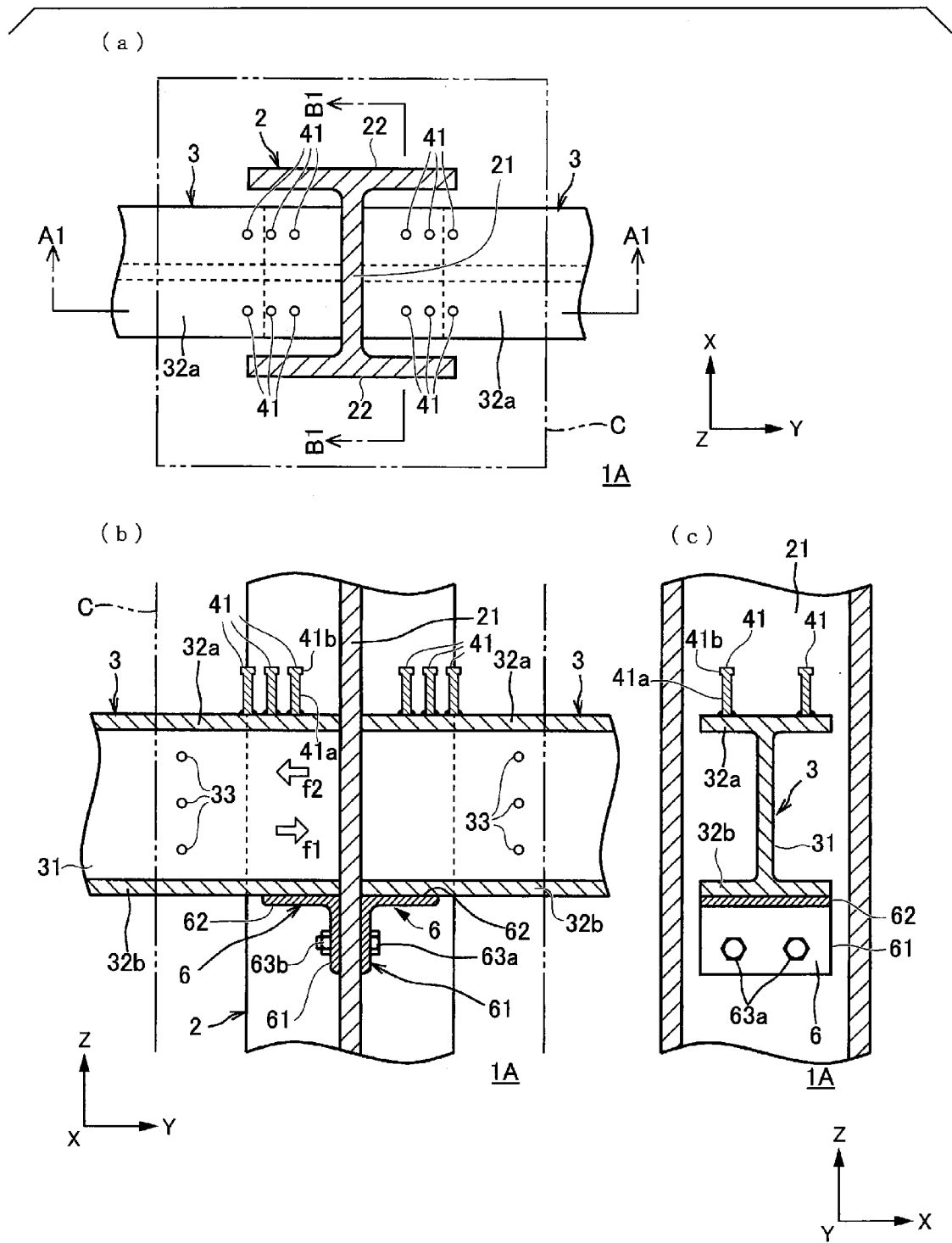
[請求項9] 前記鉄骨梁と前記鉄骨柱とが溶接により接合されていない
ことを特徴とする、請求項1～8のいずれか一項に記載の柱梁接合構造。

[請求項10] 請求項1～9のいずれか一項に記載の柱梁接合構造と、
前記柱梁接合構造の周囲に打設される鉄筋コンクリートと、
を備えることを特徴とする鉄骨鉄筋コンクリート柱。

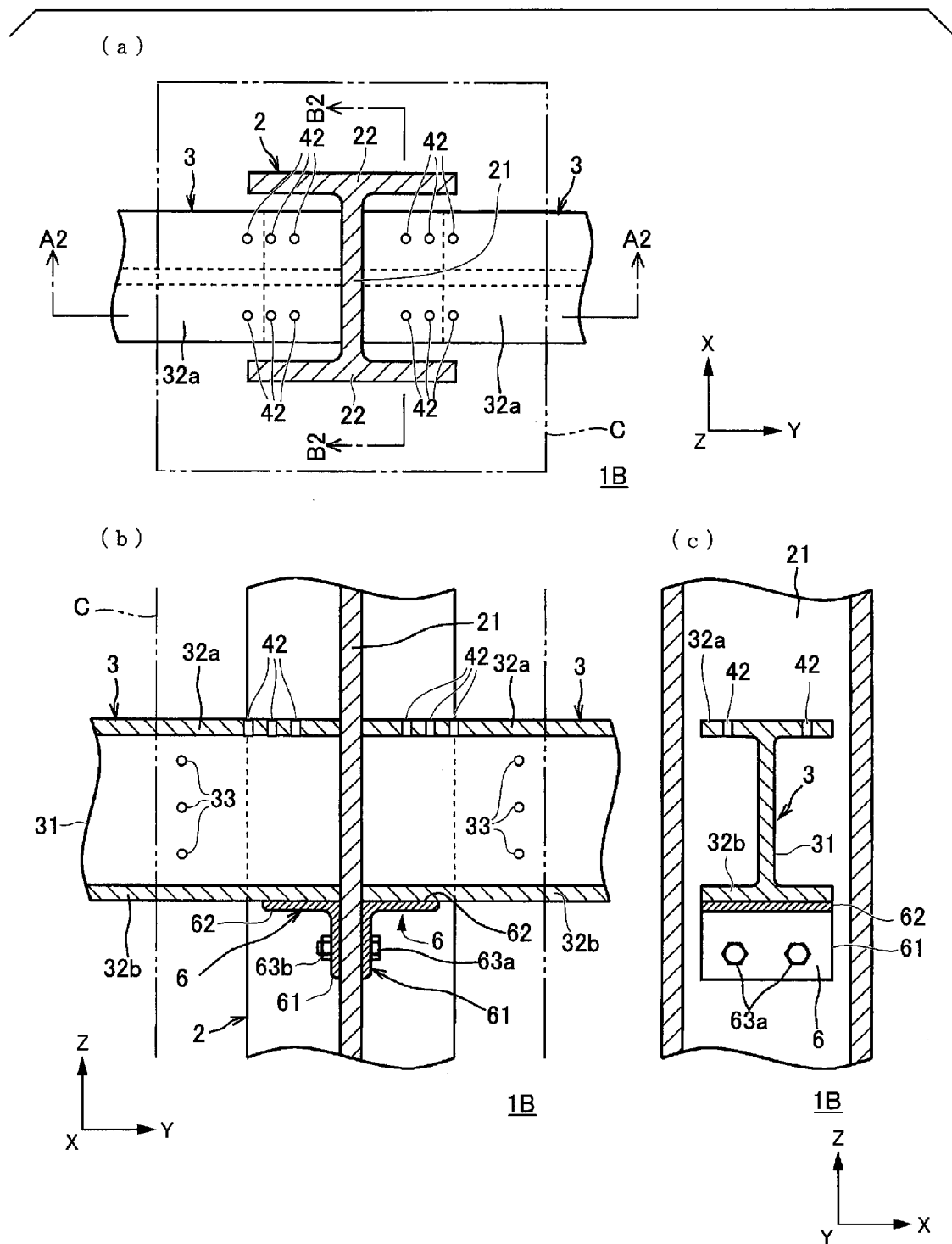
[図1]



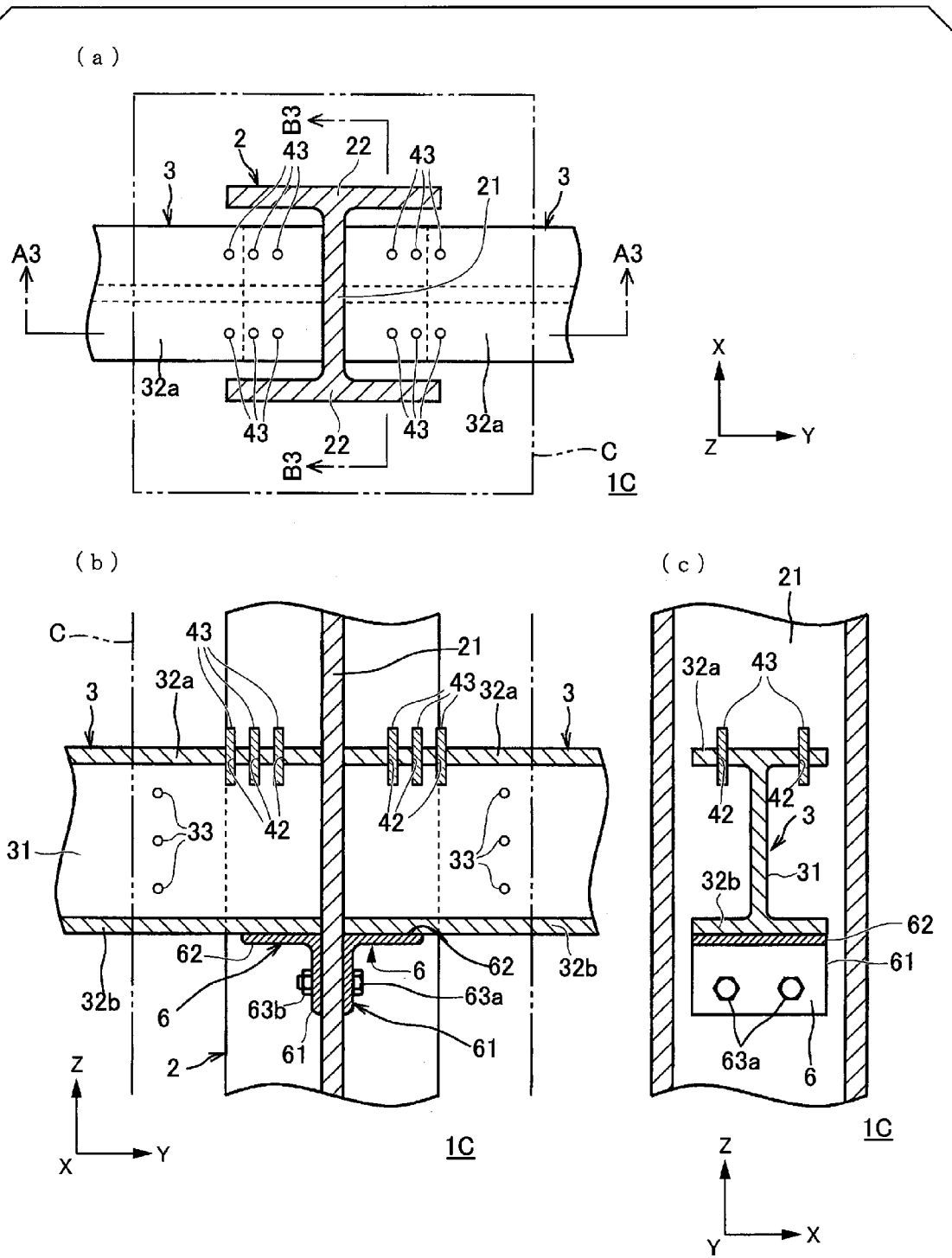
[図2]



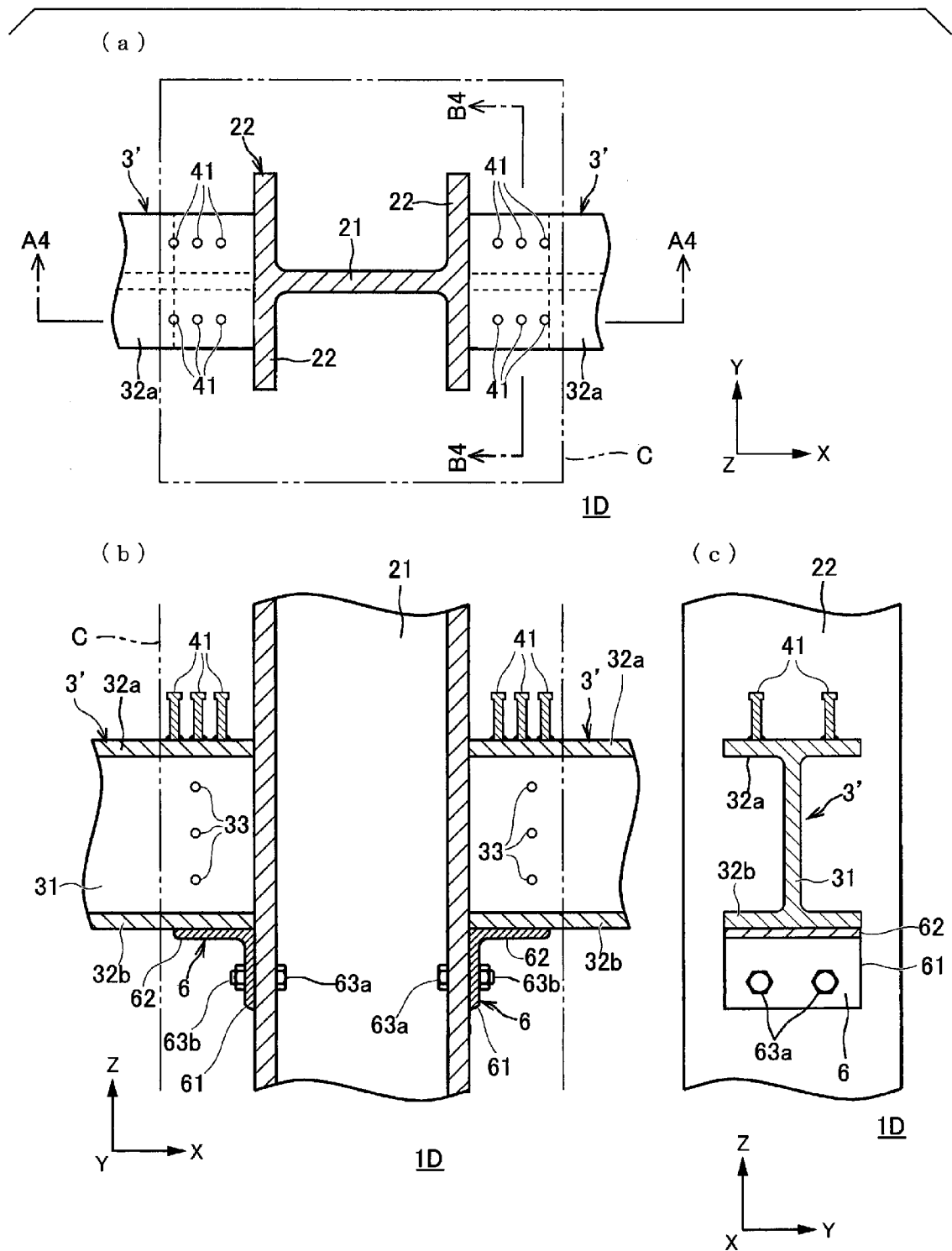
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/012991

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04B1/30(2006.01)i, E04B1/58(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E04B1/30, E04B1/58

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 10-299170 A (Taisei Corp.), 10 November 1998 (10.11.1998), paragraph [0010]; fig. 1 (Family: none)	1-10
A	JP 5818363 B2 (Kajima Corp.), 18 November 2015 (18.11.2015), paragraph [0023]; fig. 1 (Family: none)	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 May 2017 (31.05.17)

Date of mailing of the international search report
13 June 2017 (13.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. E04B1/30(2006.01)i, E04B1/58(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. E04B1/30, E04B1/58

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 10-299170 A（大成建設株式会社）1998. 11. 10, [0010]、[第1図]（ファミリーなし）	1-10
A	JP 5818363 B2（鹿島建設株式会社）2015. 11. 18, [0023]、[第1図]（ファミリーなし）	1-10

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31.05.2017

国際調査報告の発送日

13.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

星野 聡志

2E

3204

電話番号 03-3581-1101 内線 3245