

(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2007-217984

(P2007-217984A)

(43) 公開日 平成19年8月30日(2007.8.30)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
E O 4 B 1/24 (2006.01)	E O 4 B 1/24 G	2 E 1 2 5
E O 4 B 1/58 (2006.01)	E O 4 B 1/58 5 O 7 F	
	E O 4 B 1/58 5 O 8 F	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2006-40801 (P2006-40801)
 (22) 出願日 平成18年2月17日 (2006.2.17)

(71) 出願人 000000446
 岡部株式会社
 東京都墨田区押上2丁目8番2号
 (71) 出願人 504139662
 国立大学法人名古屋大学
 愛知県名古屋市千種区不老町1番
 (74) 代理人 100098947
 弁理士 福島 英一
 (72) 発明者 田川 浩
 愛知県名古屋市千種区不老町1番 国立大
 学法人名古屋大学内
 (72) 発明者 角屋 治克
 東京都墨田区押上2丁目8番2号 岡部株
 式会社内

最終頁に続く

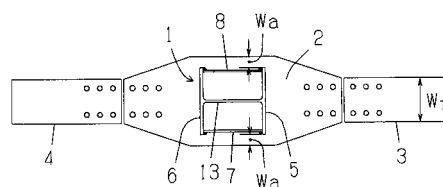
(54) 【発明の名称】 柱梁接合構造

(57) 【要約】

【課題】 H形鋼柱に対してH形鋼梁を接合する柱梁接合部における補強構造を見直し、十分な接合強度や剛性を確保しやすく、しかもH形鋼柱の内部空間の有効利用が可能な柱梁接合構造を提供する。

【解決手段】 H形鋼柱1の外周部に設置する外ダイアフラム2を介してH形鋼梁3, 4を接合するとともに、そのH形鋼梁のフランジ部の幅 W_f より外側に垂直スチフナ7, 8を設置する。前記外ダイアフラム2とH形鋼梁3, 4のフランジ部の板厚及び材料強度をほぼ等しく設定するとともに、H形鋼柱1のフランジ部5, 6縁端の外側に位置する両側の外ダイアフラムの幅 W_a を加えた値をH形鋼梁3, 4のフランジ部の幅より小さく設定する。さらに、H形鋼柱1のフランジ部5, 6縁端の外側に位置する両側の外ダイアフラムの断面性能を加えた値をH形鋼梁3, 4のフランジ部の断面性能の0.5倍以上1.0倍未満に設定する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

H 形鋼柱に対して少なくとも該 H 形鋼柱の強軸方向に H 形鋼梁を接合する柱梁接合構造において、前記 H 形鋼柱の外周部に設置する外ダイアフラムを介して H 形鋼梁を接合するとともに、その H 形鋼梁のフランジ部の幅より外側に位置する前記 H 形鋼柱のフランジ部間の両側に垂直スチフナを設置したことを特徴とする柱梁接合構造。

【請求項 2】

前記外ダイアフラムと前記 H 形鋼梁のフランジ部の板厚及び材料強度をほぼ等しく設定するとともに、前記 H 形鋼柱のフランジ部縁端の外側に位置する両側の外ダイアフラムの幅を加えた値を H 形鋼梁のフランジ部の幅より小さく設定したことを特徴とする請求項 1 に記載の柱梁接合構造。 10

【請求項 3】

前記 H 形鋼柱のウェブ部と前記垂直スチフナの板厚をほぼ等しく設定するとともに、前記 H 形鋼柱のフランジ部縁端の外側に位置する両側の外ダイアフラムの断面性能を加えた値を前記 H 形鋼梁のフランジ部の断面性能の 0.5 倍以上 1.0 倍未満に設定したことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の柱梁接合構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、H 形鋼柱に対してその H 形鋼柱の少なくとも強軸方向に H 形鋼梁を接合する柱梁接合構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から角形鋼管柱に対して H 形鋼梁を接合する柱梁接合構造において、角形鋼管柱の外周部に外ダイアフラムを設置し、その外ダイアフラムを介して H 形鋼梁を接合する柱梁接合構造は広く知られている（特許文献 1 参照）。また、H 形鋼柱に対して H 形鋼梁を接合する柱梁接合構造において、図 6 に示したように、H 形鋼梁のフランジ部 101, 102 の幅 W_f より若干内側に位置する、H 形鋼柱 103 のフランジ部 104, 105 の間の両側部分に垂直スチフナ 106, 107 を設置して接合部の補強を図る柱梁接合構造も知られている。 30

【特許文献 1】特開 2001-65052 号公報

【0003】

ところで、前者の外ダイアフラムを用いた柱梁接合構造においては、角形鋼管柱の面外方向の剛性が小さいため、図 7 に示したように外ダイアフラム 108, 109 の部分に多くの応力が集中する傾向にあり、それらの外ダイアフラムの補強作用に依存するところが大きいことから、角形鋼管柱の性能に関わらず、梁フランジ部からの荷重を外ダイアフラムのみで負担し得るように設計するのが一般的であり、外ダイアフラムが大型化する要因にもなっていた。また、後者の垂直スチフナ 106, 107 を用いて補強する従来の柱梁接合構造においては、とりわけ梁フランジ部から圧縮荷重を受けた場合に、垂直スチフナ 106, 107 に座屈が生じて耐力が急激に低下するという危険があった。特に、垂直スチフナ 106, 107 の H 形鋼柱 103 のフランジ部 104, 105 に対する溶接部に問題があると、更に座屈が生じやすくなるため、溶接の品質管理にも高い精度が必要とされ、コスト高の要因にもなっていた。さらに、それらの垂直スチフナや柱ウェブの面と梁フランジ面とは直交するため、十分な接合強度や剛性を確保することが容易ではないという技術的問題もあった。しかも、図 8 に示したように H 形鋼柱の内部空間を利用して配管 110 を通す際などには、それらの垂直スチフナによって H 形鋼柱内の利用スペースが制約されるといった問題があった。 40

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、以上のような従来の技術的状况に鑑み、H形鋼柱に対してH形鋼梁を接合する柱梁接合部における補強構造を見直し、十分な接合強度や剛性を確保しやすく、しかもH形鋼柱の内部空間の有効利用が可能な柱梁接合構造を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

前記課題を解決するため、請求項1の発明では、H形鋼柱に対して少なくとも該H形鋼柱の強軸方向にH形鋼梁を接合する柱梁接合構造において、前記H形鋼柱の外周部に設置する外ダイアフラムを介してH形鋼梁を接合するとともに、そのH形鋼梁のフランジ部の幅より外側に位置する前記H形鋼柱のフランジ部間の両側に垂直スチフナを設置するという技術手段を採用した。さらに、請求項2の発明では、前記外ダイアフラムと前記H形鋼梁のフランジ部の板厚及び材料強度をほぼ等しく設定するとともに、前記H形鋼柱のフランジ部縁端の外側に位置する両側の外ダイアフラムの幅を加えた値をH形鋼梁のフランジ部の幅より小さく設定するという技術手段を採用した。また、請求項3の発明では、前記H形鋼柱のウェブ部と前記垂直スチフナの板厚をほぼ等しく設定するとともに、前記H形鋼柱のフランジ部縁端の外側に位置する両側の外ダイアフラムの断面性能を加えた値を前記H形鋼梁のフランジ部の断面性能の0.5倍以上1.0倍未満に設定するという技術手段を採用した。なお、ここでの断面性能は、当該部分の断面積と材料強度から決り、実際には断面積と設計基準強度を用いて算出される。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、次の効果を得ることができる。

(1) 請求項1の発明によれば、柱梁接合部に圧縮荷重が作用した際、外ダイアフラムの補剛作用により垂直スチフナの座屈が生じにくくなるとともに、それらの外ダイアフラムと垂直スチフナとが相俟って効果的な補強作用が得られ、しかもH形鋼柱の内部空間の有効利用が可能である。

(2) H形鋼柱のウェブ部によって該H形鋼柱のフランジ部の面外変形が拘束され、前記H形鋼柱のウェブ部にもH形鋼梁のフランジ部からの荷重が一定の割合で流れるので、その分、従来の角形鋼管柱の場合に比べて外ダイアフラムの幅を縮小できる。

(3) 柱梁接合部に圧縮荷重が作用した際、外ダイアフラムの補剛作用により垂直スチフナの座屈が生じにくくなる結果、垂直スチフナの座屈による急激な耐力低下の危険が緩和されるとともに、溶接等に関する品質管理上の負担も軽減可能であり、コストの削減にも有効である。

(4) 請求項2の発明によれば、H形鋼柱のフランジ部の外側に位置する両側の外ダイアフラムの幅を加えた値をH形鋼梁のフランジ部の幅より小さく設定するようにしたので、外ダイアフラムと垂直スチフナとによる効果的な補強作用に基づく外ダイアフラムの小型化が可能である。

(5) 請求項3の発明によれば、両側の外ダイアフラムの断面性能を加えた値を前記H形鋼梁のフランジ部の断面性能の0.5倍以上1.0倍未満に設定するようにしたので、更にH形鋼柱のウェブ部及び両側の垂直スチフナの応力伝達機能を加味した外ダイアフラムの小型化が可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

図1は本発明の一実施形態を示した斜視図であり、図2はその平面図である。図中1はH形鋼柱であり、そのH形鋼柱1の外周部に設置した外ダイアフラム2を介してH形鋼梁3, 4を接合する柱梁接合構造を採用している。図2に示したように、H形鋼梁3, 4のフランジ部の幅 W_f より外側に位置するH形鋼柱1のフランジ部5, 6間の両側には、補強手段として垂直スチフナ7, 8を設置している。この場合、垂直スチフナ7, 8の両端

部の H 形鋼柱 1 のフランジ部 5 , 6 に対する溶接形態に関しては、前述の図 6 に示した従来技術の場合には、垂直スチフナに生じる座屈防止の観点から完全溶け込み溶接が必要とされるのに対して、本実施形態の場合には、外ダイアフラム 2 の垂直スチフナの座屈に対する補剛作用により、片側隅肉溶接の採用も強度的に可能であり、作業負担の軽減にも有効である。また、本実施形態においては、H 形鋼柱 1 のフランジ部 5 , 6 の両側に位置する部分の外ダイアフラム 2 の幅を同じ幅 W_a に設定し、それらを加えた $2W_a$ を H 形鋼梁 3 , 4 のフランジ部の幅 W_f より小さく設定している。なお、H 形鋼柱 1 のフランジ部 5 , 6 の両側に位置する部分の外ダイアフラム 2 の幅に関しては、各々変えることも可能であり、その場合には、両側の幅を加えた値が H 形鋼梁 3 , 4 のフランジ部の幅 W_f より小さくなるように設定する。因みに、以上の図 1 及び図 2 に示した実施形態においては、H 形鋼柱 1 に対して強軸方向のみに H 形鋼梁 3 , 4 を接合した場合について説明したが、その強軸方向の接合に加え、前記垂直スチフナ 7 , 8 等を利用して弱軸方向にも他の H 形鋼梁を接合する実施形態も可能である。

10

【0008】

本発明においては、H 形鋼柱に対して H 形鋼梁を接合する柱梁接合構造における補強作用を検討するため、図 3 に示した試験体を用いて単純引張試験を行い、前記 H 形鋼梁 3 , 4 に作用する引張力 P と前記外ダイアフラム 2 に作用する引張力 T との関係を調べた。図示のように、本引張試験では、前述のように、H 形鋼梁 3 , 4 のフランジ部の幅 W_f より外側に位置する H 形鋼柱 1 のフランジ部 5 , 6 間の両側に垂直スチフナ 7 , 8 を設置するとともに、前記 H 形鋼柱 1 の外周部に外ダイアフラム 2 を設置し、その外ダイアフラム 2 を介して前記 H 形鋼梁 3 , 4 を接合した本発明の前記実施形態 (A)、角形鋼管柱 9 の外周部に外ダイアフラム 10 を設置し、その外ダイアフラム 10 を介して前記 H 形鋼梁 3 , 4 を接合した比較例 1 に係る形態 (B)、及び前記角形鋼管柱 9 と同じ構成からなる角形鋼管柱 11 の外周部に外ダイアフラム 12 を設置し、その外ダイアフラム 12 を介して前記 H 形鋼梁 3 , 4 を接合した比較例 2 に係る形態 (C) を用いて比較試験を行った。なお、柱部分の両側に位置する外ダイアフラム 2 の幅 W_a と、外ダイアフラム 10 の幅 W_b は同じ幅に設定し、外ダイアフラム 12 の幅 W_c はそれらの幅 W_a , W_b の 1.5 倍の幅に設定した。また、形態 (A) における H 形鋼柱 1 のウェブ部 13 の板厚は 8 mm、垂直スチフナ 7 , 8 の板厚は 9 mm で、H 形鋼梁 3 , 4 の接合方向に直交する方向のトータルの板厚が 26 mm に、他方、形態 (B) 及び (C) における角形鋼管柱 9 , 11 の板厚は 12 mm で、H 形鋼梁 3 , 4 の接合方向に直交する方向のトータルの板厚が 24 mm にそれぞれ設定され、形態 (A) ~ (C) における H 形鋼梁 3 , 4 の接合方向に直交する方向のトータルの板厚がほぼ同じ板厚になるように設定している。因みに、本発明においては、一般的に使用されている柱等を前提としており、ここで使用した具体的な各寸法も、柱等において一般的に使用されている寸法を使用したものである。

20

30

【0009】

図 4 は前記比較試験の結果を示したグラフであり、横軸は H 形鋼梁 3 , 4 に作用する引張力 P (kN)、縦軸に各外ダイアフラム 2 , 10 , 12 に作用する引張力 T (kN) を示したものである。図示のように、本グラフによれば、本発明に係る形態 (A) において外ダイアフラム 2 に作用する引張力 T (kN) は、比較例 1 に係る形態 (B) 及び比較例 2 に係る形態 (C) の場合に比べて半分程度であることが判る。これにより、本発明に係る形態 (A) における外ダイアフラム 2 の断面積は、比較例 1 に係る形態 (B) 及び比較例 2 に係る形態 (C) の場合に比べて半分程度で十分足りることが判る。すなわち、本発明に係る実施形態 (A) の場合には、H 形鋼柱 1 のフランジ部 5 , 6 の外側に位置する部分の両側の外ダイアフラム 2 の断面性能を加えた値を H 形鋼梁 3 , 4 のフランジ部の断面性能の半分程度に設定しても強度的に十分であることが判る。なお、図 5 は前記比較試験において検出された前記形態 (A) ~ (C) における歪の分布状態を例示したものである。なお、図中 14 は外ダイアフラムの各位置に設置した歪みゲージである。図示のように、本発明に係る形態 (A) における歪の分布状態は、比較例 1 に係る形態 (B) 及び比較例 2 に係る形態 (C) の場合に比べて、H 形鋼梁 3 , 4 の接合方向に直交する方向に設定

40

50

した各測定点における検出値の差がきわめて小さいことが判る。すなわち、本発明に係る形態（Ａ）の場合には、Ｈ形鋼梁３，４の接合方向に直交する方向に対してほぼ均等な応力伝達が行われていることが判り、これが図４の前記比較試験の結果に結び付いているものと推測される。

【００１０】

なお、以上ではＨ形鋼梁３，４に対して引張力Ｐが作用した場合に関して説明したが、圧縮力が作用した場合には、前述のように外ダイアフラム２の垂直スチフナ７，８に対する補剛作用によって、それらの垂直スチフナ７，８の座屈が生じにくくなることから、垂直スチフナの座屈による急激な耐力の低下が緩和され、圧縮力作用時における安全性の観点からもきわめて有効である。

10

【００１１】

以上の結果からみて、次の補強構造は、柱梁接合部における所期の接合強度や剛性を確保しながら、外ダイアフラムの小型化を図る上で有効であると判断される。（１）Ｈ形鋼柱の外周部に設置する外ダイアフラムを介してＨ形鋼梁を接合するとともに、そのＨ形鋼梁のフランジ部の幅より外側に位置するＨ形鋼柱のフランジ部間の両側に垂直スチフナを設置してなる補強構造。（２）外ダイアフラムとＨ形鋼梁のフランジ部の板厚及び材料強度をほぼ等しく設定するとともに、Ｈ形鋼柱のフランジ部の外側に位置する両側の外ダイアフラムの幅を加えた値をＨ形鋼梁のフランジ部の幅より小さく設定してなる補強構造。さらに、一般的に使用されている断面寸法を用いた柱等を前提とした前記実験の結果、前述の外ダイアフラムの垂直スチフナの座屈に対する補剛作用や、外ダイアフラムの幅を縮小した場合に派生する、寸法誤差や製作精度、不測の応力などに基づく危険性を勘案すると、（３）Ｈ形鋼柱のウェブ部と垂直スチフナの板厚をほぼ等しく設定するとともに、Ｈ形鋼柱のフランジ部の外側に位置する両側の外ダイアフラムの断面性能を加えた値を前記Ｈ形鋼梁のフランジ部の断面性能の０．５倍以上１．０倍未満に設定してなる補強構造も、外ダイアフラムの小型化を図る上での目安として有効である。

20

【図面の簡単な説明】

【００１２】

【図１】本発明の一実施形態を示した斜視図である。

【図２】同実施形態の平面図である。

【図３】単純引張試験に用いた試験体を示した説明図である。

30

【図４】比較試験の結果を示したグラフである。

【図５】比較試験において検出された歪の分布状態を例示した説明図である。

【図６】従来の柱梁接合部を示した平面図である。

【図７】角形鋼管柱の外周部に外ダイアフラムを設置した場合の応力の分布状態を示した説明図である。

【図８】柱梁接合部に配管を通す状態を例示した斜視図である。

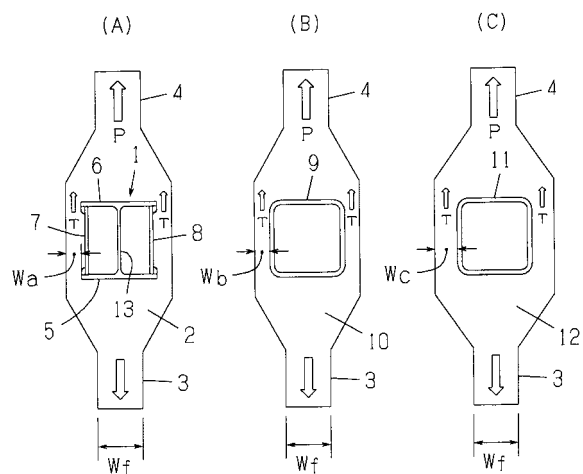
【符号の説明】

【００１３】

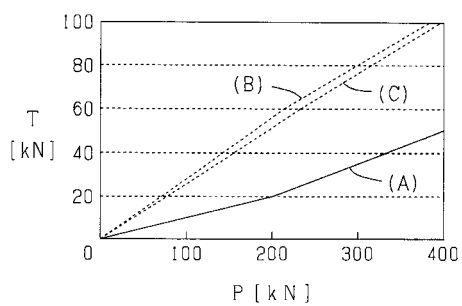
１…Ｈ形鋼柱、２…外ダイアフラム、３，４…Ｈ形鋼梁、５，６…フランジ部、７，８…垂直スチフナ、９…角形鋼管柱、１０…外ダイアフラム、１１…角形鋼管柱、１２…外ダイアフラム、１３…ウェブ部、１４…歪みゲージ、（Ａ）…本発明の実施形態、（Ｂ）…比較例１に係る形態、（Ｃ）…比較例２に係る形態

40

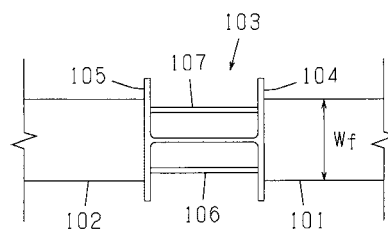
【 図 3 】



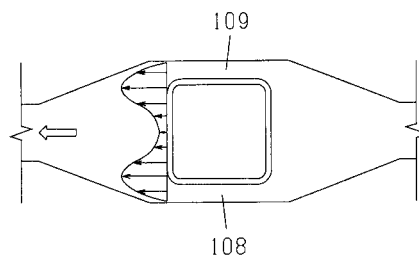
【 図 6 】



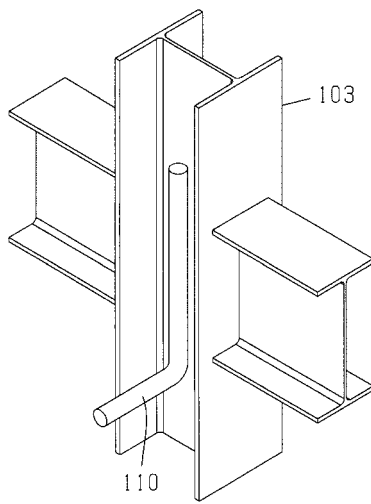
【 圖 7 】



【 圖 7 】



【図 8】



フロントページの続き

(72)発明者 渡辺 亨

東京都墨田区押上 2 丁目 8 番 2 号 岡部株式会社内

(72)発明者 藤井 俊二

東京都墨田区押上 2 丁目 8 番 2 号 岡部株式会社内

F ターム(参考) 2E125 AA04 AA14 AB01 AC15 AG12 AG32 AG49