

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6377540号
(P6377540)

(45) 発行日 平成30年8月22日(2018.8.22)

(24) 登録日 平成30年8月3日(2018.8.3)

(51) Int.Cl.		F I			
E O 4 G	23/02	(2006.01)	E O 4 G	23/02	D
E O 4 H	9/02	(2006.01)	E O 4 H	9/02	3 1 1
			E O 4 H	9/02	3 2 1 F

請求項の数 3 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2015-7656 (P2015-7656)	(73) 特許権者	000130374
(22) 出願日	平成27年1月19日 (2015.1.19)		株式会社コンステック
(65) 公開番号	特開2016-132907 (P2016-132907A)		大阪府大阪市中央区北浜東4番33号
(43) 公開日	平成28年7月25日 (2016.7.25)	(74) 代理人	110001896
審査請求日	平成29年2月28日 (2017.2.28)		特許業務法人朝日奈特許事務所
		(72) 発明者	中尾 貞治
			東京都品川区北品川1丁目8番11号 株式会社コンステック内
		(72) 発明者	西川 忠
			東京都品川区北品川1丁目8番11号 株式会社コンステック内
		(72) 発明者	鈴木 公平
			東京都品川区北品川1丁目8番11号 株式会社コンステック内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鋼材接合構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

既設の建築構造物において、既設鋼材(3)を含む構造体(2)に新設鋼材(4)を接合する鋼材接合構造(1)であって、

第1方向(X)に延び、該第1方向(X)に略垂直な第2方向(Y)で互いに離間して略平行に配置された第1面(31a)および第2面(32a)を有する既設鋼材(3)と、前記既設鋼材(3)を含む前記構造体(2)に接合される新設鋼材(4)と、前記新設鋼材(4)の、前記第1面(31a)側に配置された第1固定プレート(5)と

、前記第2面(32a)側に配置され、前記第1固定プレート(5)とともに前記構造体(2)を前記第2方向(Y)で挟持する第2固定プレート(6)と、

前記第1固定プレート(5)および前記第2固定プレート(6)を前記第2方向(Y)で連結する緊張材(9)とを備え、

前記第1固定プレート(5)と前記構造体(2)との間に接着剤層(7)が配置され、前記第1方向(X)および前記第2方向(Y)に略垂直な第3方向(Z)における前記第1固定プレート(5)の両端が、前記第3方向(Z)における前記第1面(31a)の両端から突出し、

前記第3方向(Z)における前記第2固定プレート(6)の両端が、前記第3方向(Z)における前記第2面(32a)の両端から突出し、

前記第1固定プレート(5)および第2固定プレート(6)のそれぞれの突出した領域(

10

20

5 a、6 a)において、前記緊張材(9)により前記第1固定プレート(5)および前記第2固定プレート(6)が連結され、

前記第1固定プレート(5)が、前記新設鋼材(4)に固定された一体プレート部材(51)と、前記新設鋼材(4)および前記一体プレート部材(51)から分離された分離プレート部材(52)とを備え、

前記一体プレート部材(51)および前記分離プレート部材(52)は、

(i)前記新設鋼材(4)が前記構造体(2)に対して前記第2方向(Y)の力を受けることで前記接着剤層(7)が引張力を受けた時に、前記接着剤層(7)のうち前記一体プレート部材(51)に接着された前記接着剤層(7)の部分(71)が主として前記引張力に対抗し、

(ii)前記新設鋼材(4)が前記構造体(2)に対して前記第1方向(X)の力を受けることで前記接着剤層(7)がせん断力を受けた時に、前記一体プレート部材(51)と前記分離プレート部材(52)とが互いに直接的または間接的に当接することで、前記接着剤層(7)のうち前記一体プレート部材(51)に接着された前記接着剤層(7)の部分(71)と、前記分離プレート部材(52)に接着された前記接着剤層(7)の部分(72)とが前記せん断力に対抗するように配置されることを特徴とする鋼材接合構造(1)。

【請求項2】

前記既設鋼材(3)が、H形鋼であり、

前記第1面(31a)と前記第2面(32a)との間に、前記既設鋼材(3)が前記第2方向(Y)で受ける圧縮力に対抗可能な介挿部材(10)が介挿されることを特徴とする請求項1記載の鋼材接合構造(1)。

【請求項3】

前記第1固定プレート(5)が、前記第1方向(X)で離間して前記新設鋼材(4)に固定された少なくとも2つの一体プレート部材(51、51)と、前記新設鋼材(4)および前記少なくとも2つの一体プレート部材(51、51)から分離され、前記少なくとも2つの一体プレート部材(51、51)の間に配置される少なくとも1つの分離プレート部材(52)とを備えることを特徴とする請求項1または2記載の鋼材接合構造(1)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、既設の建築構造物において、既設鋼材に新設鋼材を直接的または間接的に接合する鋼材接合構造に関する。

【背景技術】

【0002】

鋼構造物などの建築構造物の耐震性能を向上させるために、上下の梁や左右の柱の間に制振ダンパーやブレースが設けられる。制振ダンパーやブレースは、上下の梁や左右の柱に接合された鋼材の間に接続される。鋼材を上下の梁や左右の柱に接合する際、その接合方法として、溶接による方法(特許文献1)やボルト締結による接合方法(特許文献2)が一般的に採用される。

【0003】

たとえば、特許文献2のボルト締結による接合方法では、図8に示されるように、H形鋼梁102のフランジ102aに固定されたスプリットティー103のフランジ103aと、補強金物104の一辺104aとでH形鋼柱101のフランジ101aが挟持され、スプリットティー103のフランジ103a、H形鋼柱101のフランジ101aおよび補強金物104の一辺104aを貫通する貫通孔に挿通された高力ボルト105が締結され、H形鋼柱101にH形鋼梁102が接合される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2000-274108号公報

【特許文献2】特開平11-229493号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ここで、溶接による接合方法は、設備と熟練を要するだけでなく、加える熱源として火気を使用するために危険を伴う。たとえば、既設の建築構造物に耐震補強工事を施すような場合において、既設鋼材に新設鋼材を溶接するとき、既設の建築構造物に設けられた他の設備に引火する可能性がある。また、ボルト締結による接合方法では、既設鋼材に新たに貫通孔を設ける必要があり、その貫通孔が既設鋼材の欠損となって、亀裂の発生の起点となる可能性がある。

10

【0006】

本発明は、上記問題に鑑みなされたもので、既設の建築構造物において、既設鋼材と新設鋼材を溶接することなく、また既設鋼材に貫通孔を設けることなく、十分な強度を持って既設鋼材と新設鋼材とを接合可能な鋼材接合構造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】

【0007】

本発明の鋼材接合構造は、既設の建築構造物において、既設鋼材を含む構造体に新設鋼材を接合する鋼材接合構造であって、第1方向に延び、該第1方向に略垂直な第2方向で互いに離間して略平行に配置された第1面および第2面を有する既設鋼材と、前記既設鋼材を含む前記構造体に接合される新設鋼材と、前記新設鋼材に設けられ、前記第1面側に配置された第1固定プレートと、前記第2面側に配置され、前記第1固定プレートとともに前記構造体を前記第2方向で挟持する第2固定プレートと、前記第1固定プレートおよび前記第2固定プレートを前記第2方向で連結する緊張材とを備え、前記第1固定プレートと前記構造体との間に接着剤層が配置され、前記第1方向および前記第2方向に略垂直な第3方向における前記第1固定プレートの両端が、前記第3方向における前記第1面の両端から突出し、前記第3方向における前記第2固定プレートの両端が、前記第3方向における前記第2面の両端から突出し、前記第1固定プレートおよび前記第2固定プレートのそれぞれの突出した領域において、前記緊張材により前記第1固定プレートおよび第2固定プレートが連結されることを特徴とする。

20

30

【0008】

また、前記既設鋼材が、H形鋼であり、前記第1面と前記第2面との間に、前記既設鋼材が前記第2方向で受ける圧縮力に対抗可能な介挿部材が介挿されることが好ましい。

【0009】

また、前記第1固定プレートが、前記新設鋼材に固定された一体プレート部材と、前記新設鋼材および前記一体プレート部材から分離された分離プレート部材とを備え、前記一体プレート部材および前記分離プレート部材は、前記新設鋼材が前記構造体に対して前記第2方向の力を受けることで前記接着剤層が引張力を受けた時に、前記接着剤層のうち前記一体プレート部材に接着された前記接着剤層の部分が主として前記引張力に対抗し、前記新設鋼材が前記構造体に対して前記第1方向の力を受けることで前記接着剤層がせん断力を受けた時に、前記接着剤層のうち前記一体プレート部材に接着された前記接着剤層の部分と、前記分離プレート部材に接着された前記接着剤層の部分とが前記せん断力に対抗するように配置されることが好ましい。

40

【0010】

また、前記第1固定プレートが、前記第1方向で離間して前記新設鋼材に固定された少なくとも2つの一体プレート部材と、前記新設鋼材および前記少なくとも2つの一体プレート部材から分離され、前記少なくとも2つの一体プレート部材の間に配置される少なくとも1つの分離プレート部材とを備えることが好ましい。

【発明の効果】

【0011】

50

本発明によれば、既設の建築構造物において、既設鋼材と新設鋼材を溶接することなく、また既設鋼材に貫通孔を設けることなく、十分な強度を持って既設鋼材と新設鋼材とを接合可能な鋼材接合構造を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の鋼材接合構造の一実施形態を示す斜視図である。

【図2】本発明の鋼材接合構造の一実施形態を示す正面図である。

【図3】本発明の鋼材接合構造の一実施形態を示す側面図である。

【図4】図1～図3の鋼材接合構造において、引張力、せん断力および圧縮力が加えられた時に対抗する力を模式的に示す模式図である。

10

【図5】本発明の鋼材接合構造の他の実施形態を示す正面図である。

【図6】図5の鋼材接合構造において、新設鋼材を構造体から分離し、第1固定プレートを分解した状態を示す正面図である。

【図7】図5の鋼材接合構造において、引張力、せん断力および圧縮力が加えられた時に対抗する力を模式的に示す模式図である。

【図8】従来 of 鋼材接合構造を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、添付図面を参照して、本発明の鋼材接合構造の実施形態を説明する。

【0014】

20

本発明の鋼材接合構造1は、図1に示されるように、既設の建築構造物において、既に配設された鋼材(既設鋼材3)を含む構造体2に、新たに配設する鋼材(新設鋼材4)を接合するために用いられる。本発明の鋼材接合構造が適用される建築構造物としては、たとえば鉄骨構造物などが挙げられるが、鋼材を用いた建築構造物であればいかなる建築構造物に対しても適用することができる。また、本発明の鋼材接合構造は、たとえば既設の建築構造物に耐震補強工事を施すような場合に、制振ダンパーなどの制振装置に接続された鋼材やブレースを新設鋼材として構造体に接合するために用いることができる。しかし、本発明の鋼材接合構造は、その用途に限定されることはなく、既設鋼材を含む構造体に新設鋼材を接合する他の用途にも用いることができる。以下、既設の建築構造物において、梁として配設されたH形鋼(既設鋼材)を含む構造体に、制振装置に接続された鋼材(新設鋼材)を接合した例について説明する。

30

【0015】

本発明の一実施形態(以下、第1実施形態という)の鋼材接合構造1は、図1～図3に示されるように、第1方向Xに延び、その第1方向Xに略垂直な第2方向Yで互いに離間して略平行に配置された第1面31aおよび第2面32aを有する既設鋼材3と、既設鋼材3を含む構造体2に接合される新設鋼材4とを備えている。さらに、鋼材接合構造1は、新設鋼材4に設けられ、第1面31a側に配置された第1固定プレート5と、第2面32a側に配置され、第1固定プレート5とともに構造体2を第2方向Yで挟持する第2固定プレート6と、第1固定プレート5および第2固定プレート6を第2方向Yで連結する緊張材9とを備えている。鋼材接合構造1では、第1固定プレート5および第2固定プレート6が、第2方向Yで緊張材9により連結されて、第2方向Yで構造体2を挟持することによって、第1固定プレート5が設けられた新設鋼材4が、既設鋼材3を含む構造体2に接合される。

40

【0016】

構造体2は、第1実施形態では、既設鋼材3と、既設鋼材3の第1面31a側に設けられた床材Fとを含んでいる。しかし、構造体2は、既設鋼材3を含んでいればよく、たとえば床材Fとは別に天井材や壁材など他の部材を含んでいてもよいし、床材Fを含むことなく既設鋼材3のみを含んでいてもよい。また、床材Fを含めて他の部材の設けられる位置も、既設鋼材3の第1面31a側に限定されることはなく、既設鋼材3の第2面32a側など他の位置であっても構わない。

50

【 0 0 1 7 】

既設鋼材 3 は、図 1 ~ 図 3 に示された第 1 実施形態では、水平方向（第 1 方向 X）に延びて配設された H 形鋼である。既設鋼材 3 は、図 1 ~ 図 3 に示されるように、鉛直方向（第 2 方向 Y）で互いに離間して略平行に配置された第 1 フランジ 3 1 および第 2 フランジ 3 2 と、第 1 フランジ 3 1 と第 2 フランジ 3 2 との間を連結するウェブ 3 3 とを備え、水平方向に略垂直な断面形状が略 H 字状を呈している。上述した第 1 面 3 1 a および第 2 面 3 2 a はそれぞれ、第 1 実施形態では、第 1 フランジ 3 1 の外面および第 2 フランジ 3 2 の外面に対応する。既設鋼材 3 は、第 1 実施形態では水平方向に延びているが、一方向に延びていればよく、たとえば鉛直方向など他の方向に延びていてもよい。また、既設鋼材 3 は、第 1 実施形態では H 形鋼であるが、既設鋼材 3 が延びる方向と略垂直な方向で互いに離間して略平行に配置された 2 つの面を有していればよく、たとえば四角柱状の鋼材など他の形状の鋼材であっても構わない。また、既設鋼材 3 の材質としては、特に限定されることはなく、建築構造物に一般的に用いられる鋼材の材質と同様の材質とすることができる。

10

【 0 0 1 8 】

新設鋼材 4 は、既設鋼材 3 を含む構造体 2 に接合される部材である。新設鋼材 4 は、図 1 ~ 図 3 に示されるように、鉛直方向（第 2 方向 Y）に延びて配設されており、第 2 方向 Y の一端側（下端側）に、溶接やボルト締結などの公知の方法により、第 1 固定プレート 5 が固定され、第 2 方向 Y の他端側（上端側）に、図示しない制振装置が接続される。新設鋼材 4 は、既設鋼材 3 の第 1 面 3 1 a 側に設けられた床材 F を介して、第 1 固定プレート 5 とともに既設鋼材 3 の第 1 面 3 1 a に間接的に接合される。しかし、新設鋼材 4 は、既設鋼材 3 を含む構造体 2 に接合されればよく、第 1 固定プレート 5 とともに既設鋼材 3 の第 1 面 3 1 a に床材 F を介さずに直接的に接合されてもよいし、既設鋼材 3 の第 1 面 3 1 a ではなく、第 2 面 3 2 a にのみ直接的または間接的に接合されてもよいし、既設鋼材 3 の第 1 面 3 1 a および第 2 面 3 2 a の両方に直接的または間接的に接合されてもよい。たとえば、既設鋼材 3 の第 1 面 3 1 a 側および第 2 面 3 2 a 側の両方に新設鋼材 4 を接合する場合には、第 1 実施形態において、第 2 固定プレート 6 を他の新設鋼材に設けることによってその構造が実現する。したがって、本発明の鋼材接合構造によれば、新設鋼材 4 は、第 1 固定プレート 5 とともに既設鋼材 3 の第 1 面 3 1 a および / または第 2 面 3 2 a に直接的または間接的に接合される。

20

30

【 0 0 1 9 】

また、新設鋼材 4 は、図 1 ~ 図 3 に示された第 1 実施形態では、水平方向で互いに離間して略平行に配置された 2 つのフランジ 4 1、4 2 と、2 つのフランジ 4 1、4 2 間を連結する連結部材 4 3 とを備え、水平方向の断面形状が略 H 字状を呈している。しかし、新設鋼材 4 は、第 1 固定プレート 5 が設けられ、第 1 固定プレート 5 とともに構造体 2 に接合することができれば、その形状や、配設される方向、他端に接続される部材などは、第 1 実施形態に限定されることはなく、たとえば鉛直方向から傾斜するブレースを新設鋼材として用いてもよい。また、新設鋼材 4 の材質としては、特に限定されることはなく、建築構造物に一般的に用いられる鋼材の材質と同様の材質とすることができる。

【 0 0 2 0 】

第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 は、上述したように、緊張材 9 によって互いに第 2 方向 Y で連結され、第 2 方向 Y で構造体 2 を挟持して、新設鋼材 4 を構造体 2 に接合する。第 1 固定プレート 5 は、図 1 および図 3 に示されるように、第 1 方向 X および第 2 方向 Y に略垂直な第 3 方向 Z における第 1 固定プレート 5 の両端が、第 3 方向 Z における第 1 面 3 1 a の両端から突出するように形成され、配設される。同様に、第 2 固定プレート 6 は、第 3 方向 Z における第 2 固定プレート 6 の両端が、第 3 方向 Z における第 2 面 3 2 a の両端から突出するように形成され、配設される。そして、第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 のそれぞれの突出した領域 5 a、6 a において、緊張材 9 により第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 が連結される。このように突出した領域 5 a、6 a において第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 を連結することで、

40

50

既設鋼材 3 に緊張材 9 のための貫通孔を設けることなく、また溶接によることなく、新設鋼材 4 を構造体 2 に接合することができ、新設鋼材 4 を既設鋼材 3 に間接的に接合することができる。

【 0 0 2 1 】

より具体的に説明すると、第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 は、図 1 ~ 図 3 に示されるように、略同一の表面積で、略同一の第 1 方向 X に延びる略矩形の板状に形成され、互いの板状の面が第 2 方向 Y で構造体 2 を介して対向するように配設されている。第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 はそれぞれ、第 3 方向 Z の長さが、第 1 面 3 1 a および第 2 面 3 2 a のそれぞれの第 3 方向 Z の長さより長くなるように形成されている。そして、上述したように、第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 はそれぞれ、第 3 方向 Z の両端が、第 1 面 3 1 a および第 2 面 3 2 a のそれぞれの第 3 方向 Z の両端から突出するように配設されている。第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 のそれぞれから突出した領域（第 1 突出部 5 a および第 2 突出部 6 a）は、第 1 方向 X に延びる略矩形形状に形成されている。第 1 突出部 5 a および第 2 突出部 6 a のそれぞれには、緊張材 9 が挿通可能であり、第 1 方向 X に沿って並ぶ 4 つの貫通孔（第 1 貫通孔 5 h および第 2 貫通孔 6 h）が設けられている（図 2 および図 3 を参照）。第 1 突出部 5 a および第 2 突出部 6 a に設けられた第 1 貫通孔 5 h および第 2 貫通孔 6 h に緊張材 9 が挿通され、その緊張材 9 に緊張力が付与されることによって、第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 が構造体 2 を介して互いに連結される。そして、第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 が互いに連結されることによって、新設鋼材 4 が構造体 2 に接合され、既設鋼材 3 に間接的に接合される。

【 0 0 2 2 】

第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 はそれぞれ、第 3 方向 Z の両端が、第 1 面 3 1 a および第 2 面 3 2 a のそれぞれの第 3 方向 Z の両端から突出するように形成されていればよく、たとえば略楕円形状など他の形状に形成されてもよいし、互いに異なる大きさに形成されてもよい。また、第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 としては、既設鋼材 3 や新設鋼材 4 と同じ材質の鋼材を用いることができるが、鋼材接合構造 1 に力が加わっても、既設鋼材 3 や新設鋼材 4 よりも先に脆性破壊が生じることがなければよく、他の材質の材料で形成されたものを用いることもできる。

【 0 0 2 3 】

緊張材 9 は、緊張力が付与されることにより、第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 を互いに連結する。緊張材 9 は、図 1 ~ 図 3 に示されるように、第 2 方向 Y に沿って延び、第 1 突出部 5 a および第 2 突出部 6 a に設けられた第 1 貫通孔 5 h および第 2 貫通孔 6 h に挿通され、第 2 方向 Y の両端が、第 1 突出部 5 a および第 2 突出部 6 a の、構造体 2 に対向する面と反対側の面から突出するように配置されている。緊張材 9 は、第 1 突出部 5 a および第 2 突出部 6 a から突出した両端に座金 W が挿通され、ナット N が螺合されて、第 2 方向 Y に沿って緊張力が付与される。緊張材 9 に緊張力が付与されることによって、第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 は、第 2 方向 Y で互いに近接する方向に力を受けて、構造体 2 を挟持するように互いに連結される。後述するように、緊張材 9 に付与される第 2 方向 Y の緊張力が、新設鋼材 4 と構造体 2 との接合部分が受ける第 2 方向 Y の引張力に対抗することができるので、鋼材接合構造 1 は、高い接合強度を得ることができる。

【 0 0 2 4 】

緊張材 9 の配置や数は、新設鋼材 4 を構造体 2 に十分な強度で接合できるように適宜設定され、上述した第 1 実施形態の配置や数に限定されることはない。ただし、緊張材 9 は、第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 を、第 1 方向 X および第 3 方向 Z を含む平面内で均等な力で互いに連結することが望ましく、そのために第 1 突出部 5 a および第 2 突出部 6 a の全域に亘って平均的に分散されて配置されることが望ましい。また、緊張材 9 は、新設鋼材 4 が構造体 2 に対して第 3 方向 Z の力を受けた時に、新設鋼材 4 と構造体 2 との接合部分が受けるせん断力に対抗できるように配置されることが望ましい。具体

的には、緊張材 9 は、新設鋼材 4 が第 3 方向 Z の力を受けたときに、第 3 方向 Z における既設鋼材 3 の両端に直接的、またはシール材などを介して間接的に当接するように配置されることが望ましい。このような配置によって、新設鋼材 4 が第 3 方向 Z で力を受けて、新設鋼材 4 と構造体 2 との接合部分にせん断力を受けても、緊張材 9 は、既設鋼材 3 の両端に当接することによって、そのせん断力に対抗することができる。

【 0 0 2 5 】

緊張材 9 は、第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 を十分な強度で連結することができ、新設鋼材 4 および構造体 2 が互いに逆向きに引き離されるような引張力を受けた時に脆性破壊を生じない強度を有していれば特に限定されるものではないが、たとえば公知の P C 鋼棒や高力ボルトを用いることができる。

10

【 0 0 2 6 】

鋼材接合構造 1 ではさらに、図 1 ~ 図 3 に示されるように、第 1 固定プレート 5 と構造体 2 との間に第 1 接着剤層 7 が配置されている。第 1 接着剤層 7 は、第 1 固定プレート 5 と構造体 2 とを接着し、後に詳しく述べるように、第 1 固定プレート 5 と構造体 2 との接合部分が受ける引張力とせん断力に対抗する。鋼材接合構造 1 は、第 1 接着剤層 7 がその引張力やせん断力に対抗することができるので、高い接合強度を得ることができる。また、鋼材接合構造 1 では、第 2 固定プレート 6 と構造体 2 との間に第 2 接着剤層 8 が配置されてもよい。第 2 接着剤層 8 は、第 2 固定プレート 6 と構造体 2 とを接着し、第 2 固定プレート 6 と構造体 2 との接合部分が受ける引張力とせん断力に対抗する。したがって、鋼材接合構造 1 は、第 2 接着剤層 8 が配置されることにより、より高い接合強度が得られる。

20

【 0 0 2 7 】

第 1 接着剤層 7 および第 2 接着剤層 8 としてはそれぞれ、第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 を構造体 2 に十分な強度で接着させることができれば特に限定されないが、エポキシ樹脂系接着剤、アクリル樹脂系接着剤、シリコン樹脂系接着剤、ポリウレタン系接着剤、シアノアクリレート系接着剤、S G A 系接着剤、解体性接着剤などを用いることができ、その中でもエポキシ樹脂系接着剤が好適に用いられる。

【 0 0 2 8 】

鋼材接合構造 1 はまた、図 1 ~ 図 3 に示されるように、第 1 面 3 1 a と第 2 面 3 2 a との間に、既設鋼材 3 が第 2 方向 Y で受ける圧縮力に対抗可能な介挿部材 1 0 が介挿されてもよい。より具体的には、介挿部材 1 0 は、既設鋼材 3 の第 1 フランジ 3 1 の内面 3 1 b と第 2 フランジ 3 2 の内面 3 2 b との間に介挿され、第 1 フランジ 3 1 の内面 3 1 b および第 2 フランジ 3 2 の内面 3 2 b に当接するように配置されている。介挿部材 1 0 は、第 1 フランジ 3 1 の内面 3 1 b および第 2 フランジ 3 2 の内面 3 2 b の間の第 2 方向 Y に延びる略角柱状の鋼管で、内部にモルタルが注入されて形成されている。介挿部材 1 0 は、既設鋼材 3 が第 2 方向 Y で受ける圧縮力に対抗可能な軸剛性を有し、第 1 フランジ 3 1 の内面 3 1 b および第 2 フランジ 3 2 の内面 3 2 b に当接して配置されることにより、既設鋼材 3 が第 2 方向 Y で圧縮力を受けても、第 1 フランジ 3 1、第 2 フランジ 3 2 およびウェブ 3 3 が座屈するのを抑制することができる。ここで、第 1 フランジ 3 1 の内面 3 1 b および第 2 フランジ 3 2 の内面 3 2 b への介挿部材 1 0 の当接は、第 1 実施形態のように他の部材を介さない直接的な当接であってもよいし、シール剤や接着剤など他の部材を介した間接的な当接であってもよい。また、介挿部材 1 0 は、既設鋼材 3 が第 2 方向 Y で受ける圧縮力に対抗可能であればよく、たとえばモルタルが注入されていない中空の鋼材（角型鋼管等）や中実の四角柱状の鋼材など他の形態の鋼材や他の材質の部材であってもよい。

30

40

【 0 0 2 9 】

つぎに、第 1 実施形態の鋼材接合構造 1 に引張力、せん断力および圧縮力が加えられた時に奏する鋼材接合構造 1 の作用・効果を、図 4 を用いて説明する。図 4 は、第 1 実施形態の鋼材接合構造 1 に引張力、せん断力および圧縮力が加えられた時に、鋼材接合構造 1 の各部位が対抗する力を模式的に示している。

50

【0030】

新設鋼材4が構造体2に対して図4中上向きに引っ張られる力を受けると、新設鋼材4に設けられた第1固定プレート5も同時に同じ力を受けて、新設鋼材4と構造体2との接合部分は、図4中上下方向の引張力を受ける。このとき、鋼材接合構造1では、第1固定プレート5は、第1接着剤層7によって構造体2に接着されているので、第1接着剤層7の有する接着力がこの引張力に対抗する(符号F1)。加えて、第1固定プレート5は、図4中上下方向に緊張力が付与された緊張材9によって、第2固定プレート6とともに構造体2を挟持するように構造体2に固定されているので、緊張材9の有する図4中上下方向の緊張力がこの引張力に対抗する(符号F2)。

【0031】

一方、新設鋼材4が構造体2に対して図4中左右方向に移動させられる力を受けると、新設鋼材4に設けられた第1固定プレート5も同時に同じ力を受けて、新設鋼材4と構造体2との接合部分は、図4中左右方向のせん断力を受ける。このとき、第1固定プレート5は、第1接着剤層7によって構造体2に接着されているので、第1接着剤層7の有する接着力がこのせん断力に対抗する(符号F3)。ここで、第1接着剤層7は、緊張材9の図4中上下方向の緊張力によって、第1固定プレート5と構造体2との間で強固に挟持されているので、緊張材9の緊張力がない場合と比べて、せん断力に対してより大きな抗力を有している。

【0032】

したがって、第1実施形態の鋼材接合構造1によれば、新設鋼材4と構造体2との接合部分が受ける引張力には、第1接着剤層7の有する接着力および緊張材9の有する緊張力が対抗し、新設鋼材4と構造体2との接合部分が受けるせん断力には、第1接着剤層7の有する接着力が対抗することができるので、十分な強度で、新設鋼材4を構造体2に接合し、新設鋼材4を既設鋼材3に間接的に接合することができる。

【0033】

また、新設鋼材4が構造体2に対して図4中下向きに押圧する力を受けると、新設鋼材4に設けられた第1固定プレート5も同時に同じ力を受けて、構造体2に含まれる既設鋼材3は、図4中上下方向に圧縮力を受けることになる。このとき、鋼材接合構造1では、既設鋼材3の第1面31aと第2面32aとの間(第1フランジ31の内面31bと第2フランジ32の内面32bとの間)に介挿部材10が介挿されているので、介挿部材10が有する軸剛性がこの圧縮力に対抗する(符号F4)。したがって、鋼材接合構造1では、介挿部材10を備えることにより、既設鋼材3の第1フランジ31および第2フランジ32の間に圧縮力が加わっても、介挿部材10がこの圧縮力に対抗して、第1フランジ31、第2フランジ32およびウェブ33が座屈するのを抑制することができる。

【0034】

つぎに、図5を用いて、本発明の鋼材接合構造の他の実施形態(以下、第2実施形態という)を説明する。図6には、第2実施形態における第1固定プレート5の構造をわかりやすくするために、新設鋼材4を構造体2から分離し、第1固定プレート5を分解した状態を示した図を示している。なお、図5および図6では、図1~図3に示された第1実施形態と共通する構成に同一の符号を付してある。また、以下の説明の中では、図1~図3に示された第1実施形態と共通する構成の説明は省略する。

【0035】

第2実施形態の第1固定プレート5は、図5および図6に示されるように、新設鋼材4に固定された一体プレート部材51と、新設鋼材4および一体プレート部材51から分離された分離プレート部材52とを備えている。より具体的には、第1固定プレート5は、第1方向Xで離間して新設鋼材4に固定された2つの一体プレート部材51、51と、新設鋼材4および2つの一体プレート部材51、51から分離され、2つの一体プレート部材51、51の間に配置される1つの分離プレート部材52とを備えている。そして、分離プレート部材52は、第1方向Xの両方の端部52a、52aが、隣接する一体プレート部材51、51の端部51a、51aと当接するように配置されている。また、一体ブ

10

20

30

40

50

レート部材 5 1、5 1 および分離プレート部材 5 2 はそれぞれ、上述した第 1 固定プレート 5 および第 2 固定プレート 6 の連結方法と同様の方法で、第 2 固定プレート 6 に連結されている。なお、第 2 固定プレート 6 は、第 2 実施形態では第 1 固定プレート 5 のように分離されたプレート部材を備えていないが、後述する作用・効果をより一層発揮させるためには、第 1 固定プレート 5 の一体プレート部材 5 1 および分離プレート部材 5 2 の位置に対応して、分離されたプレート部材を備えることが望ましい。

【 0 0 3 6 】

この第 2 実施形態の鋼材接合構造 1 に引張力、せん断力および圧縮力が加えられた時に奏する鋼材接合構造 1 の作用・効果を、図 7 を用いて説明する。図 7 は、第 2 実施形態の鋼材接合構造 1 に引張力、せん断力および圧縮力が加えられた時に、鋼材接合構造 1 の各部位が対抗する力を模式的に示している。なお、以下の説明では、図 4 に示された第 1 実施形態の鋼材接合構造 1 の奏する作用・効果と共通する事項の説明は省略する。

【 0 0 3 7 】

新設鋼材 4 が構造体 2 に対して図 7 中上向きに引っ張られる力を受けると、新設鋼材 4 に固定された一体プレート部材 5 1、5 1 も同時に同じ力を受けるが、新設鋼材 4 および一体プレート部材 5 1、5 1 から分離された分離プレート部材 5 2 は、その力を全く受けることがないか、またはほとんど受けることがない。そのため、一体プレート部材 5 1、5 1 と構造体 2 との接合部分は、図 7 中上下方向の引張力を受けるが、分離プレート部材 5 2 と構造体 2 との接合部分は、図 7 中上下方向の引張力を全く受けることがないか、またはほとんど受けることがない。したがって、第 2 実施形態の鋼材接合構造 1 では、一体プレート部材 5 1、5 1 および分離プレート部材 5 2 はともに、第 1 接着剤層 7 によって構造体 2 に接着されているが、その第 1 接着剤層 7 のうち一体プレート部材 5 1、5 1 に接着された第 1 接着剤層 7 の部分 7 1、7 1 が主として引張力に対抗する（符号 F 1）。加えて、第 2 実施形態の鋼材接合構造 1 では、一体プレート部材 5 1、5 1 および分離プレート部材 5 2 はともに、図 7 中上下方向に緊張力が付与された緊張材 9 によって、第 2 固定プレート 6 とともに構造体 2 を挟持するように構造体 2 に固定されているが、主に引張力を受ける一体プレート部材 5 1、5 1 と構造体 2 との接合部分において、緊張材 9 の有する緊張力が引張力に対抗する（符号 F 2）。なお、ここで言う「第 1 接着剤層 7 のうち一体プレート部材 5 1、5 1 に接着された第 1 接着剤層 7 の部分 7 1、7 1 が主として引張力に対抗する」とは、第 1 接着剤層 7 のうち一体プレート部材 5 1、5 1 に接着された第 1 接着剤層 7 の部分 7 1、7 1 のみが引張力に対抗することを意味するが、「のみ」という用語が厳密な意味に限定されることはなく、分離プレート部材 5 2 に接着された第 1 接着剤層 7 の部分 7 2 よりも優先して、一体プレート部材 5 1、5 1 に接着された第 1 接着剤層 7 の部分 7 1、7 1 が引張力に対抗することを意味する。

【 0 0 3 8 】

一方、新設鋼材 4 が構造体 2 に対して図 7 中左右方向に移動させられる力を受けると、新設鋼材 4 に固定された一体プレート部材 5 1、5 1 も同時に同じ力を受けると同時に、一体プレート部材 5 1、5 1 の図 7 中左右方向の端部 5 1 a、5 1 a に当接した分離プレート部材 5 2 もまた、一体プレート部材 5 1、5 1 から同じ力を受ける。そのため、一体プレート部材 5 1、5 1 と構造体 2 との接合部分だけでなく、分離プレート部材 5 2 と構造体 2 との接合部分もまた、図 7 中左右方向のせん断力を受ける。このとき、第 2 実施形態の鋼材接合構造 1 では、一体プレート部材 5 1、5 1 および分離プレート部材 5 2 はともに、第 1 接着剤層 7 によって構造体 2 に接着されているが、第 1 接着剤層 7 のうち一体プレート部材 5 1、5 1 に接着された第 1 接着剤層 7 の部分 7 1、7 1 と、分離プレート部材 5 2 に接着された第 1 接着剤層 7 の部分 7 2 とがせん断力に対抗する（符号 F 3）。

【 0 0 3 9 】

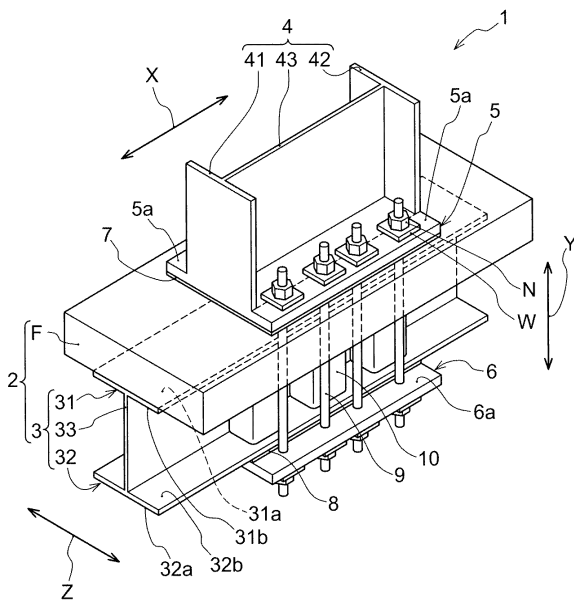
以上で説明したように、第 2 実施形態の鋼材接合構造 1 では、新設鋼材 4 が構造体 2 に対して第 2 方向 Y の力を受けることで第 1 接着剤層 7 が引張力を受けた時に、第 1 接着剤層 7 のうち一体プレート部材 5 1、5 1 に接着された第 1 接着剤層 7 の部分 7 1、7 1 が主として引張力に対抗する。その一方で、新設鋼材 4 が構造体 2 に対して第 1 方向 X の力

- 4 新設鋼材
- 4 1、4 2 フランジ
- 4 3 連結部材
- 5 第1固定プレート
- 5 1 一体プレート部材
- 5 1 a 一体プレート部材の端部
- 5 2 分離プレート部材
- 5 2 a 分離プレート部材の端部
- 5 a 第1突出部
- 5 h 第1貫通孔
- 6 第2固定プレート
- 6 a 第2突出部
- 6 h 第2貫通孔
- 7 第1接着剤層
- 7 1、7 2 第1接着剤層の部分
- 8 第2接着剤層
- 9 緊張材
- 1 0 介挿部材
- F 床材
- F 1、F 2、F 3、F 4 力
- N ナット
- W 座金
- X 第1方向
- Y 第2方向
- Z 第3方向

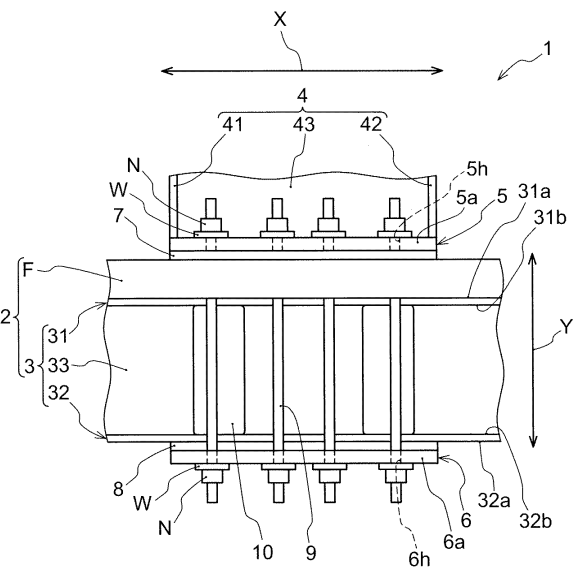
10

20

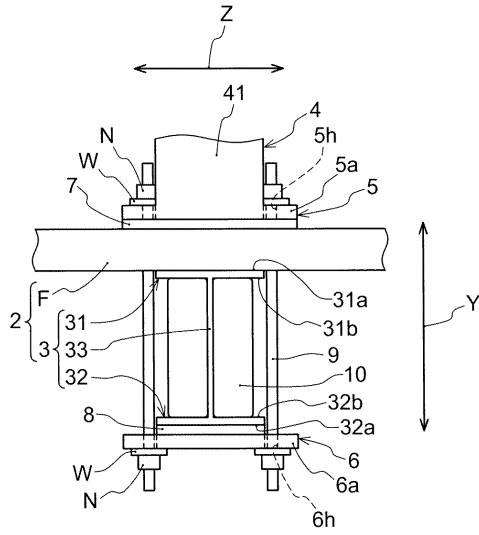
【図1】



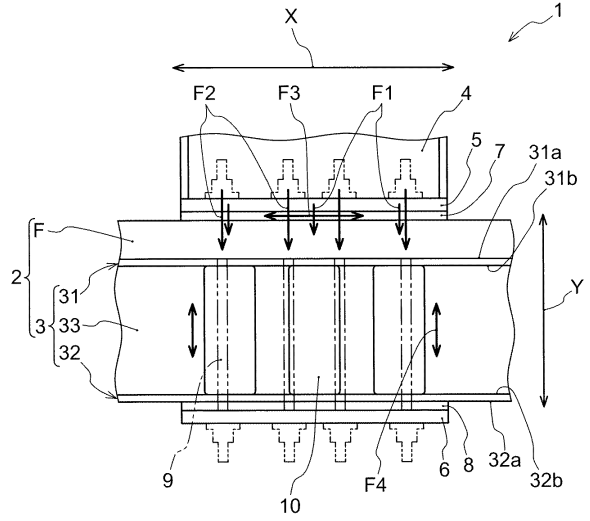
【図2】



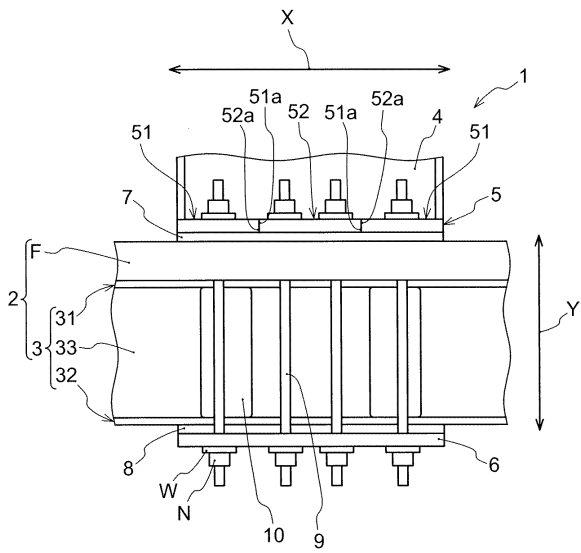
【図3】



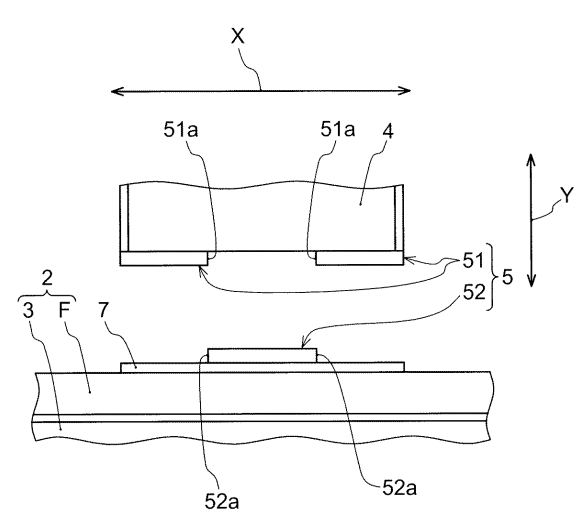
【図4】



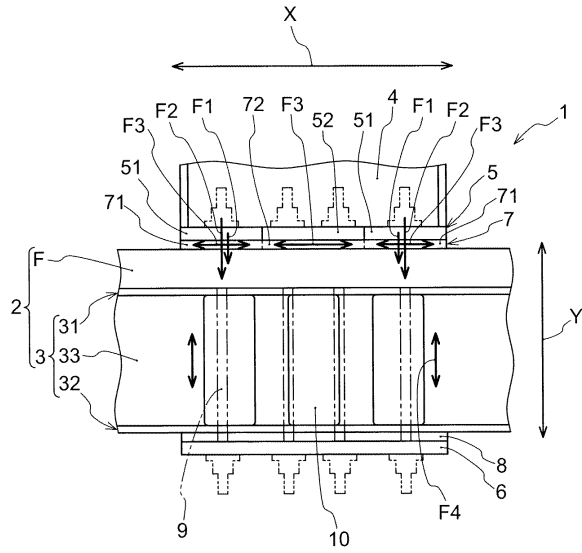
【図5】



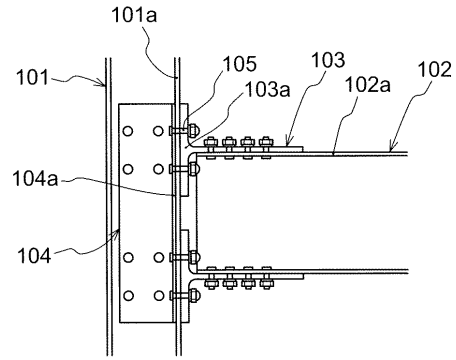
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

審査官 西村 隆

(56)参考文献 特開2013-199764(JP,A)
特開2014-111864(JP,A)
米国特許第06138427(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E04G 23/02

E04H 9/02

E04B 1/58