

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7187188号
(P7187188)

(45)発行日 令和4年12月12日(2022.12.12)

(24)登録日 令和4年12月2日(2022.12.2)

(51)国際特許分類		F I	
E 0 4 B	1/26 (2006.01)	E 0 4 B	1/26 E
E 0 4 B	1/58 (2006.01)	E 0 4 B	1/58 5 0 4 L
		E 0 4 B	1/58 5 0 7 L
		E 0 4 B	1/58 5 0 8 L
		E 0 4 B	1/58 5 0 3 L
請求項の数 5 (全14頁) 最終頁に続く			
(21)出願番号	特願2018-123906(P2018-123906)	(73)特許権者	390037154
(22)出願日	平成30年6月29日(2018.6.29)		大和ハウス工業株式会社
(65)公開番号	特開2020-2669(P2020-2669A)		大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号
(43)公開日	令和2年1月9日(2020.1.9)	(74)代理人	100107766
審査請求日	令和3年6月8日(2021.6.8)		弁理士 伊東 忠重
		(74)代理人	100070150
			弁理士 伊東 忠彦
		(72)発明者	西塔 純人
			大阪府大阪市北区梅田3丁目3番5号
			大和ハウス工業株式会社内
		審査官	沖原 有里奈
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 木質軸部材の接合構造

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第一木質軸部材と第二木質軸部材からなる木質軸部材の接合構造であって、

前記第一木質軸部材には埋め込み金具が取り付けられ、該埋め込み金具にはドリフトピンが挿通される複数の第一ピン孔が開設されており、

前記第二木質軸部材には前記埋め込み金具が嵌まり込む収容溝が設けられ、該第二木質軸部材にはさらに、該埋め込み金具が該収容溝に嵌まり込んだ状態において複数の前記第一ピン孔に対応する位置に第二ピン孔が開設されており、

前記第一ピン孔と対応する前記第二ピン孔により挿通孔が形成され、該挿通孔に前記ドリフトピンが挿通され、前記第二木質軸部材の長手方向に並ぶ複数の該挿通孔を繋ぐように、前記第二木質軸部材の長手方向に延設する仮想割裂面が形成されており、

前記第二木質軸部材において、該第二木質軸部材の長手方向及び前記ドリフトピンの挿通方向の双方に直交する方向に引張抵抗線材が配設されており、

前記引張抵抗線材の先端は、前記仮想割裂面を越えて位置し、

前記埋め込み金具が金属プレートである埋め込みプレートを有し、該埋め込みプレートには前記複数の第一ピン孔が格子状に開設されており、

前記引張抵抗線材は、前記第二木質軸部材における前記第一木質軸部材との接合端部から最遠端にある前記ドリフトピンの第一並び面と、2番目に遠い前記ドリフトピンの第二並び面と、の間に少なくとも配設され、

前記引張抵抗線材の先端は、該引張抵抗線材の配設方向の最遠端にあって前記第一並び

面と直交する前記仮想割裂面を越えて位置し、

前記埋め込み金具は、

前記第一木質軸部材を挟んで対向する一対の取り付けプレートと、

一対の取り付けプレート的一方に接続され、前記取り付けプレートに対して直交方向に延出する前記埋め込みプレートと、

前記第一木質軸部材を貫通し、前記一対の取り付けプレート同士を繋ぐ一対の取り付けボルトと、を有し、

前記一対の取り付けプレート的一方は、前記埋め込みプレートの板厚方向における両側に張り出し、

前記一対の取り付けボルトは、前記一対の取り付けプレートに対して前記埋め込みプレートを挟んだ対角線上の2箇所に配置され、

複数の前記引張抵抗線材のうちの一部は、前記第二木質軸部材の長手方向において、前記一対の取り付けプレート的一方と、該一対の取り付けプレート的一方に最も近いドリフトピンとの間に配置にされていることを特徴とする、木質軸部材の接合構造。

【請求項2】

第一木質軸部材と第二木質軸部材からなる木質軸部材の接合構造であって、

前記第一木質軸部材には埋め込み金具が取り付けられ、該埋め込み金具にはドリフトピンが挿通される複数の第一ピン孔が開設されており、

前記第二木質軸部材には前記埋め込み金具が嵌まり込む収容溝が設けられ、該第二木質軸部材にはさらに、該埋め込み金具が該収容溝に嵌まり込んだ状態において複数の前記第一ピン孔に対応する位置に第二ピン孔が開設されており、

前記第一ピン孔と対応する前記第二ピン孔により挿通孔が形成され、該挿通孔に前記ドリフトピンが挿通され、前記第二木質軸部材の長手方向に並ぶ複数の該挿通孔を繋ぐように、前記第二木質軸部材の長手方向に延設する仮想割裂面が形成されており、

前記第二木質軸部材において、該第二木質軸部材の長手方向及び前記ドリフトピンの挿通方向の双方に直交する方向に引張抵抗線材が配設されており、

前記引張抵抗線材の先端は、前記仮想割裂面を越えて位置し、

前記埋め込み金具が金属プレートであり、該金属プレートには前記複数の第一ピン孔が格子状に開設されており、

前記引張抵抗線材は、前記第二木質軸部材における前記第一木質軸部材との接合端部から最遠端にある前記ドリフトピンの第一並び面と、2番目に遠い前記ドリフトピンの第二並び面と、の間に少なくとも配設され、

前記引張抵抗線材の先端は、該引張抵抗線材の配設方向の最遠端にあって前記第一並び面と直交する前記仮想割裂面を越えて位置し、

前記第一木質軸部材を挟んで互いに反対方向に延びる一対の前記第二木質軸部材を接合する構造であって、

一対の前記第二木質軸部材に埋め込まれる前記金属プレートは、相互に90度ずれて配設されていることを特徴とする、木質軸部材の接合構造。

【請求項3】

第一木質軸部材と第二木質軸部材からなる木質軸部材の接合構造であって、

前記第一木質軸部材には埋め込み金具が取り付けられ、該埋め込み金具にはドリフトピンが挿通される複数の第一ピン孔が開設されており、

前記第二木質軸部材には前記埋め込み金具が嵌まり込む収容溝が設けられ、該第二木質軸部材にはさらに、該埋め込み金具が該収容溝に嵌まり込んだ状態において複数の前記第一ピン孔に対応する位置に第二ピン孔が開設されており、

前記第一ピン孔と対応する前記第二ピン孔により挿通孔が形成され、該挿通孔に前記ドリフトピンが挿通され、前記第二木質軸部材の長手方向に並ぶ複数の該挿通孔を繋ぐように、前記第二木質軸部材の長手方向に延設する仮想割裂面が形成されており、

前記第二木質軸部材において、該第二木質軸部材の長手方向及び前記ドリフトピンの挿通方向の双方に直交する方向に引張抵抗線材が配設されており、

10

20

30

40

50

前記引張抵抗線材の先端は、前記仮想割裂面を越えて位置し、
前記埋め込み金具は一对のホゾパイプを有し、該一对のホゾパイプには前記複数の第一ピン孔が開設されており、

前記引張抵抗線材の先端は、前記仮想割裂面を越えて位置し、
前記一对のホゾパイプは、取り付けプレートに溶接され、前記第一木質軸部材と前記第二木質軸部材との間に配置された前記取り付けプレートを介して、前記第一木質軸部材に取り付けられていることを特徴とする、木質軸部材の接合構造。

【請求項 4】

前記引張抵抗線材が、ビス、釘、ボルト、鉄筋のいずれか一種であることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の木質軸部材の接合構造。

10

【請求項 5】

前記第一木質軸部材と前記第二木質軸部材が、
(A) いずれか一方は木製柱であり、いずれか他方は該木製柱が接合される木製梁である形態、
(B) 双方ともに相互に接合される木製梁である形態、
(C) いずれか一方は筋交いであり、いずれか他方は該筋交いが接合される木製梁もしくは木製柱である形態、

のうちのいずれか一種の形態であることを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の木質軸部材の接合構造。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は木質軸部材の接合構造に関する。

【背景技術】

【0002】

木造軸組工法による木造建築物においては、柱や梁、土台等を形成する木質軸部材同士を接合金具（ドリフトピン）を用いて接合し、部材同士の緊結を図ることにより耐震性等の向上が図られている。

【0003】

上記する接合金具を用いて、木造建築物の柱と梁を接合する構造やこの接合構造に適用される接合金具の一例が提案されている。具体的には、柱の側面に重ねる側板の一面側に柱の縦孔へ挿入する柱接合プレートと、他面側に梁の木口に形成した縦溝を挿入する梁接合プレートと、を有し、梁接合プレートの下部位置に梁受けプレートを設けることにより接合金具が形成される。接合金具の柱接合プレートに対して締結具により柱を締結するための複数の結合孔を設け、梁接合プレートに対して締結具により梁を締結するための複数の結合孔を設け、それぞれの結合孔の配置と数を、各接合プレートに用いた鋼板のへりあき条件に従い設定する。締結具にはドリフトピンが適用され、門型フレームを形成する木製の柱と梁を結合することにより、木造ラーメン構造が形成される（例えば、特許文献 1 参照）。

30

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2005 - 299150 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記するように、接合金具を用いて複数の木質軸部材を接合するに当たり、接合部の強度を向上させる方策として接合金具であるドリフトピンの本数を増やすことが挙げられる。しかしながら、ドリフトピンの本数を増やすことは木質軸部材の有効断面を減少させることとなり、有効断面の減少により木質軸部材の割裂破壊やせん断破壊が生じ易くなるこ

50

とから、結果として接合部の最大強度が低下し得る。この割裂破壊等は、脆性的な破壊であり、接合部の耐力を急激に低下させることからその抑止は重要な課題である。

【0006】

そこで、ドリフトピンの本数を増加させることなく接合部の強度を向上させるべく、ドリフトピンを例えば格子状に整列させるのではなくランダムに配置することにより、割裂破壊等を生じさせ難くする方策が考えられる。

【0007】

しかしながら、ドリフトピンをランダムに配置した場合、今度は、お互いの距離が極めて近接するドリフトピンの組み合わせが生じ易くなり、この距離の近いドリフトピン同士を繋ぐようにして木質軸部材に割れが生じることになる。

10

【0008】

本発明は上記する問題に鑑みてなされたものであり、接合部の強度が高く、割裂破壊等を効果的に抑止することのできる木質軸部材の接合構造を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0009】

前記目的を達成すべく、本発明による木質軸部材の接合構造の一態様は、
第一木質軸部材と第二木質軸部材からなる木質軸部材の接合構造であって、
前記第一木質軸部材には埋め込み金具が取り付けられ、該埋め込み金具にはドリフトピンが挿通される複数の第一ピン孔が開設されており、

20

前記第二木質軸部材には前記埋め込み金具が嵌まり込む収容溝が設けられ、該第二木質軸部材にはさらに、該埋め込み金具が該収容溝に嵌まり込んだ状態において複数の前記第一ピン孔に対応する位置に第二ピン孔が開設されており、

前記第一ピン孔と対応する前記第二ピン孔により挿通孔が形成され、該挿通孔に前記ドリフトピンが挿通され、複数の該挿通孔によって前記第二木質軸部材の長手方向に延設する仮想割裂面が形成されており、

前記第二木質軸部材において、該第二木質軸部材の長手方向及び前記ドリフトピンの挿通方向の双方に直交する方向に引張抵抗線材が配設されており、

前記引張抵抗線材の先端は、前記仮想割裂面を越えて位置していることを特徴とする。

【0010】

本態様によれば、複数の挿通孔によって形成される仮想割裂面を引張抵抗線材の先端が越えて（跨いで）位置していることにより、可及的に少ない引張抵抗線材にて仮想割裂面における割裂破壊を効果的に防止することができ、強度の高い木質軸部材の接合構造を形成することができる。本態様の木質軸部材の接合構造は、複数の挿通孔（及びドリフトピン）を並べることにより敢えて仮想割裂面（割裂が形成され易い面）を形成した上で、この仮想割裂面を跨ぐようにして配設された引張抵抗線材によって仮想割裂面を補強することにより、仮想割裂面における実際の割裂破壊を防止するといった技術思想に基づいている。

30

【0011】

また、本態様によれば、ドリフトピンをランダムに配置しないことにより、お互いの距離が極めて近接するドリフトピンの組み合わせの発生を防止でき、このことに起因して距離の近いドリフトピン同士を繋ぐ割れの発生を防止できる。本態様では、対応する第一ピン孔と第二ピン孔が連通することにより、引張抵抗線材が挿通される挿通孔が形成される。そして、この挿通孔にドリフトピンが挿通され、第二木質軸部材の長手方向と、ドリフトピンの挿通方向の双方に直交する方向に、例えば複数の引張抵抗線材が配設される。ここで、「引張抵抗線材」とは、作用する引張力に対して抵抗する線材であり、例えばビス等が挙げられる。また、接合構造の対象となる第一木質軸部材と第二木質軸部材としては、無垢材、ラミナによる集成材等、様々な木質材料が適用できる。

40

【0012】

また、本発明による木質軸部材の接合構造の他の態様において、前記埋め込み金具が金属プレートであり、該金属プレートには前記複数の第一ピン孔が格子状に開設されており、

50

前記引張抵抗線材は、前記第二木質軸部材における前記第一木質軸部材との接合端部から最遠端にある前記ドリフトピンの第一並び面と、2番目に遠い前記ドリフトピンの第二並び面と、の間に少なくとも配設され、

前記引張抵抗線材の先端は、該引張抵抗線材の配設方向の最遠端にあって前記第一並び面と直交する前記仮想割裂面を越えて位置していることを特徴とする。

【0013】

本態様によれば、金属プレート埋め込み型の接合構造であって、金属プレートに開設されている第一ピン孔と、第二木質軸部材の第二ピン孔と、により形成される格子状の挿通孔に配設されている格子状のドリフトピンを有する接合構造において、割裂破壊等の脆性的な破壊を効果的に抑止することができる。

10

【0014】

ここで、16本のドリフトピンが相互に所定の間隔を置いて4行3列に配設され、引張抵抗線材を横方向に配設する形態を例示する。第二木質軸部材における第一木質軸部材との接合端部から例えば上方において、各行に3本のドリフトピンが横方向に配設されている4行のドリフトピンがあり、各行において横方向に配設されている3本のドリフトピンにより、上下方向に延びる4つの仮想割裂面が横方向に間隔を置いて形成されている。本態様では、接合端部から最遠端にある並び面を第一並び面とし、2番目に遠い並び面を第二並び面とし、少なくとも第一並び面と第二並び面の間に引張抵抗線材を配設する。割裂破壊等は、この第一並び面を起点として生じ得ることから、この起点となる第一並び面と第二並び面の間に引張抵抗線材を配設することにより、割裂破壊の発生をその起点近傍において効果的に抑止することができる。

20

【0015】

「第一並び面と第二並び面との間に少なくとも配設され」とは、第一並び面と第二並び面の間にのみ引張抵抗線材を配設する形態の他、第一並び面と第二並び面の間に加えてさらに他の並び面の間に引張抵抗線材を配設する形態を含んでいる。本発明者等による検証によれば、第一並び面と第二並び面の間にのみ引張抵抗線材を配設する場合と、全ての並び面の間に引張抵抗線材を配筋する場合では、同程度の割裂破壊抑制効果が得られることが検証されている。

【0016】

本態様ではさらに、引張抵抗線材の先端が引張抵抗線材の配設方向の最遠端にある仮想割裂面を越えて位置している。4行3列のドリフトピンに係る上記例では、上下に並ぶ4本のドリフトピンにより構成される各列のうち、ドリフトピンの挿通方向の最縁端の列にある4本のドリフトピン（に対応する挿通孔）により、引張抵抗線材の配設方向の最遠端にある仮想割裂面が形成される。すなわち、この最遠端にある仮想割裂面は、上記する第一並び面及び第二並び面に対して直交する面となる。引張抵抗線材がその配設方向の最遠端にある仮想割裂面を越えて位置していることは、言い換えると、引張抵抗線材が全ての列（上記例では、3つの列（3つの仮想割裂面））の全てに跨って配設されることである。このように引張抵抗線材が配設されることにより、全ての仮想割裂面に交差するように引張抵抗線材を配設することができ、全ての仮想割裂面における割裂破壊を抑止することが可能になる。例えば、引張抵抗線材がビスにより形成される場合は、全螺子タイプのビスを適用することにより、例えば1本のビスにて全ての仮想割裂面における割裂破壊を抑止することができる。

30

40

【0017】

また、本発明による木質軸部材の接合構造の他の態様は、前記埋め込み金具がホゾパイプであり、該ホゾパイプには前記複数の第一ピン孔が開設されており、

前記引張抵抗線材の先端は、前記仮想割裂面を越えて位置していることを特徴とする。

【0018】

本態様によれば、埋め込み金具がホゾパイプであってこのホゾパイプに開設されている第一ピン孔と、これに対応する第二木質軸部材の有する第二ピン孔と、により形成される挿通孔に引張抵抗線材が配設されることにより、ホゾパイプ埋め込み型の接合構造におい

50

ても、割裂破壊等の脆性的な破壊を効果的に抑止することができる。

【 0 0 1 9 】

また、本発明による木質軸部材の接合構造の他の態様は、前記引張抵抗線材が、ビス、釘、ボルト、鉄筋のいずれか一種であることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

本態様によれば、ビス等、汎用品であって所望の引張抵抗力を有する線材を適用することにより、可及的安価に高強度の接合構造を形成することができる。ここで、上記するように、引張抵抗線材としてビスが適用される場合は全螺子タイプのビスが好適である。また、引張抵抗線材としてボルトが適用される場合は、例えば第一ピン孔と第二ピン孔により形成される挿通孔を第二木質軸部材を貫通する貫通孔とし、この貫通孔に頭付きボルトを挿通し、ボルトの端部をナット締めする等によりボルトの取り付けを行うことができる。また、引張抵抗線材として鉄筋（異形棒鋼、丸棒の他、P C 鋼線等も含むものとする）が適用される場合は、挿通孔に鉄筋を挿通した後、鉄筋と挿通孔の間に接着剤やモルタル等の結合剤を充填することにより、鉄筋の取り付けを行うことができる。

10

【 0 0 2 1 】

また、本発明による木質軸部材の接合構造の他の態様において、前記第一木質軸部材と前記第二木質軸部材が、

（ A ）いずれか一方は木製柱であり、いずれか他方は該木製柱が接合される木製梁である形態、

（ B ）双方ともに相互に接合される木製梁である形態、

20

（ C ）いずれか一方は筋交いであり、いずれか他方は該筋交いが接合される木製梁もしくは木製柱である形態、

のうちのいずれか一種の形態であることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

本態様によれば、様々な用途の木質軸部材同士の接合構造において、割裂破壊等を効果的に抑止することのできる接合構造が得られる。すなわち、複数の木質軸部材の接合部にドリフトピンが適用される木造軸組工法による木造建築物に関し、接合部の強度が高く、耐震性等に優れた木造建築物を形成することができる。

【発明の効果】

【 0 0 2 3 】

30

以上の説明から理解できるように、本発明の木質軸部材の接合構造によれば、接合部の強度が高く、割裂破壊等を効果的に抑止することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 4 】

【図 1】第 1 の実施形態に係る木質軸部材の接合構造の組立て前の分解斜視図である。

【図 2】第 1 の実施形態に係る木質軸部材の接合構造を示す斜視図である。

【図 3】実施形態に係る木質軸部材の接合構造の技術思想を説明する概念図であって、（ a ）は仮想割裂面が形成される概念図であり、（ b ）は仮想割裂面を貫くようにして引張抵抗線材が配設されることを説明する概念図であり、（ c ）は（ b ）に対応する図であって、他の引張抵抗線材の配設形態を説明する概念図である。

40

【図 4】第 1 の実施形態に係る木質軸部材の接合構造の変形例を示す斜視図である。

【図 5】第 2 の実施形態に係る木質軸部材の接合構造の組立て前の分解斜視図である。

【図 6】第 2 の実施形態に係る木質軸部材の接合構造を示す斜視図である。

【図 7】図 6 の VII 方向矢視図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 5 】

以下、本発明の各実施形態に係る木質軸部材の接合構造について添付の図面を参照しながら説明する。尚、本明細書及び図面において、実質的に同一の構成要素については、同一の符号を付することにより重複した説明を省く場合がある。

【 0 0 2 6 】

50

〔第 1 の実施形態に係る木質軸部材の接合構造〕

はじめに、図 1 乃至図 3 を参照して、第 1 の実施形態に係る木質軸部材の接合構造について説明する。ここで、図 1 は、第 1 の実施形態に係る木質軸部材の接合構造の組立て前の分解斜視図であり、図 2 は、第 1 の実施形態に係る木質軸部材の接合構造を示す斜視図である。また、図 3 は、実施形態に係る木質軸部材の接合構造の技術思想を説明する概念図であって、図 3 (a) は仮想割裂面が形成される概念図であり、図 3 (b) は仮想割裂面を貫くようにして引張抵抗線材が配設されることを説明する概念図である。さらに、図 3 (c) は、図 3 (b) に対応する図であって、他の引張抵抗線材の配設形態を説明する概念図である。

【 0 0 2 7 】

本実施形態にかかる木質軸部材の接合構造 1 0 0 は、木製の床梁（木製梁の一例）である第一木質軸部材 1 0 と、木製柱である第二木質軸部材 2 0 との接合構造である。第一木質軸部材 1 0、第二木質軸部材 2 0 とともに、無垢材であってもよいし、ラミナが積層された集成材であってもよい。

【 0 0 2 8 】

第一木質軸部材 1 0 には埋め込み金具 3 0 が取り付けられている。埋め込み金具 3 0 は、対向する一对の平面視矩形の取り付けプレート 3 2、3 3 と、一方の取り付けプレート 3 2 の広幅面に対して溶接等により接続され、取り付けプレート 3 2 に対して直交方向に延出する平面視矩形の埋め込みプレート 3 1（金属プレートの一例）と、一对の取り付けプレート 3 2、3 3 同士を繋ぐ取り付けボルト 3 4 と、を有する。図示例は、取り付けプレート 3 2、3 3 に対して、埋め込みプレート 3 1 を挟んだ対角線上の 2 箇所に 2 つの取り付けボルト 3 4 を有しているが、取り付けプレート 3 2、3 3 の各隅角部の 4 箇所に 4 つの取り付けボルトを有してもよい。また、図示例は、埋め込みプレート 3 1 の広幅面が第一木質軸部材 1 0 の軸方向に平行に配設されているが、埋め込みプレート 3 1 の広幅面が第一木質軸部材 1 0 の軸直角方向に配設されている形態であってもよい。

【 0 0 2 9 】

第一木質軸部材 1 0 の端部の上下面に取り付けプレート 3 2、3 3 が配設され、第一木質軸部材 1 0 に開設されている 2 つのボルト孔（図示せず）に対して取り付けボルト 3 4 がそれぞれ挿通され、ナット締めされることにより、第一木質軸部材 1 0 に対する埋め込み金具 3 0 の緊結が図られている。尚、埋め込み金具 3 0 の構成は図示例以外にも多様な構成があり、取り付けプレート 3 2、3 3 同士が中央にある屈曲した金属プレート（図示せず）により一体に接続されて、全体としての剛性が高められた埋め込み金具等であってもよい。

【 0 0 3 0 】

埋め込みプレート 3 1 には、複数のドリフトピンが挿通される複数の第一ピン孔 3 5 が開設されている。図示例は、9 つの第一ピン孔 3 5 が相互に所定の間隔を置いて 3 行 3 列の格子状に配設されている。

【 0 0 3 1 】

第二木質軸部材 2 0 のうち、下端面の中央位置には、埋め込みプレート 3 1 が嵌まり込む収容溝 2 1 が鉛直方向に延出するようにして設けられている。そして、第二木質軸部材 2 0 にはさらに、埋め込みプレート 3 1 が収容溝 2 1 に嵌まり込んだ状態において、9 つの第一ピン孔 3 5 に対応する位置に、9 組の第二ピン孔 2 2 が開設されている。各組の第二ピン孔 2 2 は、収容溝 2 1 を挟んで水平方向に連通しており、第一ピン孔 3 5 と対応する 1 組の第二ピン孔 2 2 とにより、ドリフトピン 4 0 が挿通される挿通孔が形成される。

【 0 0 3 2 】

図 1 に示すように、第二木質軸部材 2 0 の収容溝 2 1 に対して埋め込みプレート 3 1 を X 1 方向に嵌め込み、次いで各挿通孔に対してドリフトピン 4 0 を X 2 方向に挿通することにより、第一木質軸部材 1 0 と第二木質軸部材 2 0 の接合が図られる。この取り付けに当たり、第二木質軸部材 2 0 の下端には取り付けボルト 3 4 のナットが収容されるナット収容溝 2 3 が開設されており、ナット収容溝 2 3 にナットが収容されることにより、第二

10

20

30

40

50

木質軸部材 20 の下端面が取り付けプレート 32 の広幅面と隙間なく面接触される。

【0033】

各挿通孔にドリフトピン 40 が挿通された後、3本のドリフトピン 40 により形成される3行の仮想面の3つの間、具体的には、最上面と中段面の間、中段面と最下面の間、最下面と第二木質軸部材 20 の端面の間にそれぞれ、全螺子タイプビス 50 (引張抵抗線材の一例)をX3方向に打ち込む。より具体的には、各打ち込み位置において、埋め込みプレート 31 の左右位置にそれぞれ2本の全螺子タイプビス 50 を打ち込むことにより、図2に示す接合構造 100 が形成される。引張抵抗線材として全螺子タイプビス 50 を適用することにより、可及的安価に高強度の接合構造を形成することができ、全螺子タイプであることから、ビスの長手方向の全域に亘り、作用する引張力に対して抵抗力を発揮することができる。尚、引張抵抗線材としては、全螺子タイプビス 50 の他にも、一般のビスや釘、ボルト、鉄筋等が適用できる。

10

【0034】

図1に戻り、全螺子タイプビス 50 の打ち込み方向は、第二木質軸部材 20 において、第二木質軸部材 20 の長手方向であるY1方向と、ドリフトピン 40 の挿通方向であるY2方向(Y1方向とY2方向は相互に直交する方向である)の双方に直交する方向であるY3方向である。

【0035】

次に、図3を参照して、実施形態に係る接合構造 100 の設計思想について説明する。図3(a)にあらためて示すように、9本のドリフトピン 40 が3行3列に格子状に配設されている。このように複数のドリフトピン 40 を格子状に配設すると、鉛直方向に間隔を置いて配設されている3本のドリフトピン 40 (に対応する挿通孔)を通るようにして割裂破壊が生じ易くなる。

20

【0036】

本実施形態に係る接合構造 100 では、このように各ドリフトピン 40 を格子状に配設することにより、敢えて3列の割裂破壊ラインを含む仮想割裂面C1, C2, C3を形成する。割裂破壊は、最上行の3本のドリフトピン 40 (に対応する挿通孔)を起点として、それぞれ下方に形成され易い。

【0037】

一方、横方向に並ぶ3本のドリフトピン 40 により形成される3行の並び面において、最上行の並び面を上段並び面L1(第一並び面の一例)、中段の並び面を中段並び面L2(第二並び面の一例)、最下段の並び面を第三並び面L3とする。また、図3(b)において、ビス 50 の挿通方向の先端にある3本のドリフトピン 40 により形成される右端の仮想割裂面を第一仮想割裂面C1、中央の仮想割裂面を第二仮想割裂面C2、左端の仮想割裂面を第三仮想割裂面C3とする。

30

【0038】

上段並び面L1(第一並び面)と中段並び面L2(第二並び面)の間の位置において、全螺子タイプビス 50 を第二木質軸部材 20 の左側から打ち込み、全螺子タイプビス 50 の先端を第一仮想割裂面C1を越えて位置させる。中段並び面L2と下段並び面L3の間、下段並び面L3と第二木質軸部材 20 の下端面の間にも同様に、全螺子タイプビス 50 の先端を第一仮想割裂面C1を越えて位置させる。図示例は、全螺子タイプビス 50 の先端が第二木質軸部材 20 の内部に留まっているが、ビスの先端が第二木質軸部材 20 を貫通して配設されてもよい。

40

【0039】

このように、各全螺子タイプビス 50 の先端を、その配設方向の最遠端にある第一仮想割裂面C1を越えて位置させることにより、敢えて形成されている3つの仮想割裂面の全てを全螺子タイプビス 50 が跨ぐようにして配設される。この構成により、全螺子タイプビス 50 が全ての仮想割裂面を補強することとなり、仮想割裂面における実際の割裂破壊を防止することができ、強度の高い木質軸部材の接合構造 100 が形成される。また、複数のドリフトピン 40 を格子状に規則正しく配置し、ランダムに配置しないことにより、

50

お互いの距離が極めて近接するドリフトピンの組み合わせの発生を防止でき、このことに起因して距離の近いドリフトピン同士を繋ぐ割れの発生を防止できる。

【 0 0 4 0 】

図 3 (c) は、上段並び面 L 1 (第一並び面) と中段並び面 L 2 (第二並び面) の間の位置にのみ、全螺子タイプビス 5 0 が配設されている形態である。上記するように、割裂破壊は、第一並び面 L 1 を起点として生じ得ることから、この起点となる第一並び面 L 1 と第二並び面 L 2 の間に全螺子タイプビス 5 0 を配設することにより、割裂破壊の発生をその起点近傍において効果的に抑止することができる。

【 0 0 4 1 】

本発明者等は、2 本の木質軸部材によって形成される本実施形態に係る接合構造 1 0 0 を試作し、接合構造が耐え得る降伏荷重まで荷重を載荷するせん断破壊試験を実施している。その結果、図 3 (b) に示す 3 箇所全螺子タイプビス 5 0 を配設する場合と同程度の降伏耐力が得られることが実証されている。

10

【 0 0 4 2 】

従って、図 3 (b) に示すように 3 箇所に全螺子タイプビス 5 0 を配設する形態、図 3 (c) に示すように第一並び面 L 1 と第二並び面 L 2 の間にのみ全螺子タイプビス 5 0 を配設する形態を適用することができる。また、図示を省略するが、第一並び面 L 1 と第二並び面 L 2 の間、及び第二並び面 L 2 と第三並び面 L 3 の間の 2 箇所に全螺子タイプビス 5 0 を配設する形態も適用可能である。尚、ドリフトピン 4 0 の配設形態は、3 行 3 列以外の多様な形態が適用できることから、適用されるドリフトピン 4 0 の配設形態 (格子状の形態) に応じて、ビス 5 0 の打ち込み形態が設定できる。

20

【 0 0 4 3 】

< 木質軸部材の接合構造の変形例 >

次に、図 4 を参照して、第 1 の実施形態に係る木質軸部材の接合構造の変形例について説明する。図 4 に示す木質軸部材の接合構造 1 0 0 A は、階間梁 (木製梁の一例) である第一木質軸部材 1 0 と、その上下において鉛直方向に延出する木製柱である第二木質軸部材 2 0 との接合構造である。

【 0 0 4 4 】

第一木質軸部材 1 0 の端部の上下面において、取り付けプレート 3 2 に対して埋め込みプレート 3 1 が直交する態様で溶接にて接合され、各取り付けプレート 3 2 が対角線上に位置する 2 つの取り付けボルト 3 4 により緊結されることにより、埋め込み金具 3 0 A が形成されている。

30

【 0 0 4 5 】

図示例の埋め込み金具 3 0 A では、埋め込みプレート 3 1 が相互に 9 0 度ずれて配設されている。そのため、2 つの取り付けプレート 3 2 同士を緊結する 2 本の取り付けボルト 3 4 を、取り付けプレート 3 2 の対角線上の位置に配設することができる。すなわち、2 つの埋め込みプレート 3 1 を相互に 9 0 度ずらして配設することにより、埋め込みプレート 3 1 に干渉することなく、2 本の取り付けボルト 3 4 による 2 つの取り付けプレート 3 2 の緊結が可能になる。図 4 に示すように、上下の第二木質軸部材 2 0 は、ドリフトピン 4 0 の挿通方向が相互に 9 0 度ずれており、全螺子タイプビス 5 0 の打ち込み方向も同様に相互に 9 0 度ずれている。

40

【 0 0 4 6 】

接合構造 1 0 0 A においても、上下の第二木質軸部材 2 0 において、3 つの仮想割裂面の全てを全螺子タイプビス 5 0 が跨ぐようにして配設されていることにより、全螺子タイプビス 5 0 が全ての仮想割裂面を補強することとなり、仮想割裂面における実際の割裂破壊を防止することができ、強度の高い木質軸部材の接合構造 1 0 0 A が形成される。

【 0 0 4 7 】

[第 2 の実施形態に係る木質軸部材の接合構造]

次に、図 5 乃至図 7 を参照して、第 2 の実施形態に係る木質軸部材の接合構造について説明する。ここで、図 5 は、第 2 の実施形態に係る木質軸部材の接合構造の組立て前の分

50

解斜視図であり、図 6 は、第 2 の実施形態に係る木質軸部材の接合構造を示す斜視図である。また、図 7 は、図 6 の VII 方向矢視図である。

【 0 0 4 8 】

本実施形態にかかる木質軸部材の接合構造 1 0 0 B は、木製柱である第一木質軸部材 1 0 A と、木製梁である第二木質軸部材 2 0 A との接合構造である。第一木質軸部材 1 0 A には埋め込み金具 6 0 が取り付けられている。埋め込み金具 6 0 は、対向する一对の平面視矩形の取り付けプレート 6 2 , 6 3 と、一方の取り付けプレート 6 2 の広幅面に対して溶接等により接続され、取り付けプレート 6 2 に対して直交方向に延出している 2 本のホゾパイプ 6 1 と、一对の取り付けプレート 6 2 , 6 3 同士を繋ぐ取り付けボルト 6 4 と、を有する。すなわち、図 1 及び図 2 に示す埋め込み金具 3 0 における埋め込みプレート 3 1 に代わり、2 本のホゾパイプ 6 1 が構成部材となっている。

10

【 0 0 4 9 】

第一木質軸部材 1 0 A の端部の左右面に取り付けプレート 6 2 , 6 3 が配設され、第一木質軸部材 1 0 A に開設されている 2 つのボルト孔 1 1 に対して取り付けボルト 6 4 がそれぞれ挿通され、ナット締めされることにより、第一木質軸部材 1 0 A に対する埋め込み金具 6 0 の緊結が図られている。

【 0 0 5 0 】

ホゾパイプ 6 1 には、複数のドリフトピンが挿通される複数（図示例は 3 つ）の第一ピン孔 6 5 が相互に間隔を置いて開設されている。

【 0 0 5 1 】

20

第二木質軸部材 2 0 A のうち、左端面の中央の上下位置には、ホゾパイプ 6 1 が嵌まり込む収容溝 2 4 が水平方向に延出するようにして設けられている。そして、第二木質軸部材 2 0 A にはさらに、ホゾパイプ 6 1 が収容溝 2 4 に嵌まり込んだ状態において、それぞれのホゾパイプ 6 1 の有する 3 つの第一ピン孔 6 5 に対応する位置に、上下方向に延出する 3 組の第二ピン孔 2 5 が開設されている。各組の第二ピン孔 2 5 は、各収容溝 2 4 を挟んで上下方向に連通しており、第一ピン孔 6 5 と対応する 1 組の第二ピン孔 2 5 とにより、ドリフトピン 4 0 が挿通される挿通孔が形成される。

【 0 0 5 2 】

図 5 に示すように、第一木質軸部材 1 0 A に取り付けられている埋め込み金具 6 0 のホゾパイプ 6 1 に対して、第二木質軸部材 2 0 A の収容溝 2 4 を X 4 方向に嵌め込み、次いで各挿通孔に対してドリフトピン 4 0 を上下方向から X 5 方向に挿通することにより、第一木質軸部材 1 0 A と第二木質軸部材 2 0 A の接合が図られる。この取り付けに当たり、第二木質軸部材 2 0 A の左端には取り付けボルト 6 4 のナットが収容されるナット収容溝 2 6 が開設されており、ナット収容溝 2 6 にナットが収容されることにより、第二木質軸部材 2 0 A の左端面が取り付けプレート 6 2 の広幅面と隙間なく面接触される。

30

【 0 0 5 3 】

各挿通孔にドリフトピン 4 0 が挿通された後、上下のホゾパイプ 6 1 に取り付けられているそれぞれ 3 本のドリフトピン 4 0 の間であってホゾパイプ 6 1 の上下位置に、それぞれ 6 本の全螺子タイプビス 5 0（引張抵抗線材の一例）を X 6 方向に打ち込むことにより、図 6 及び図 7 に示す接合構造 1 0 0 B が形成される。

40

【 0 0 5 4 】

図 5 に戻り、全螺子タイプビス 5 0 の打ち込み方向は、第二木質軸部材 2 0 A において、第二木質軸部材 2 0 A の長手方向である d 方向と、ドリフトピン 4 0 の挿通方向である Y 5 方向（Y 4 方向と Y 5 方向は相互に直交する方向である）の双方に直交する方向である Y 6 方向である。

【 0 0 5 5 】

図 7 に示すように、全螺子タイプビス 5 0 の打ち込み方向（Y 6 方向）の先端は、3 本（上下で 6 本）のドリフトピン 4 0（に対応する挿通孔）により形成される仮想割裂面 C 4 を超えて配設されている。尚、本実施形態においても、ビスの先端が第二木質軸部材 2 0 A を貫通して配設されてもよい。

50

【 0 0 5 6 】

このように、各全螺子タイプビス 5 0 の先端を仮想割裂面 C 4 を越えて位置させることにより、敢えて形成されている仮想割裂面を全螺子タイプビス 5 0 が跨ぐようにして配設される。この構成により、全螺子タイプビス 5 0 が仮想割裂面を補強することとなり、仮想割裂面における実際の割裂破壊を防止することができ、強度の高い木質軸部材の接合構造 1 0 0 B が形成される。

【 0 0 5 7 】

接合構造 1 0 0 B は曲げ抵抗型の接合構造を形成する。また、図示を省略するが、図 1 及び図 2 に示すように、埋め込みプレートを木製梁に埋め込んで固定する形態の曲げ抵抗型の接合構造であってもよい。

10

【 0 0 5 8 】

尚、上記実施形態に挙げた構成等に対し、その他の構成要素が組み合わせられるなどした他の実施形態であってもよく、ここで示した構成に本発明が何等限定されるものではない。この点に関しては、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で変更することが可能であり、その応用形態に応じて適切に定めることができる。

【 0 0 5 9 】

図示例の第一木質軸部材と第二木質軸部材はいずれか一方が木製柱であり、いずれか他方は該木製柱が接合される木製梁である形態であるが、それ以外の形態であってもよい。例えば、第一木質軸部材と第二木質軸部材の双方がともに相互に接合される木製梁である形態や、いずれか一方は筋交いであり、いずれか他方は該筋交いが接合される木製梁もしくは木製柱である形態などが挙げられる。

20

【符号の説明】

【 0 0 6 0 】

1 0 : 第一木質軸部材 (木製梁) 、 1 0 A : 第一木質軸部材 (木製柱) 、 2 0 : 第二木質軸部材 (木製柱) 、 2 0 A : 第二木質軸部材 (木製梁) 、 2 1 , 2 4 : 収容溝、 2 2 , 2 5 : 第二ピン孔、 2 3 , 2 6 : ナット収容溝、 3 0 , 3 0 A : 埋め込み金具、 3 1 : 埋め込みプレート、 3 2 , 3 3 : 取り付けプレート、 3 4 : 取り付けボルト、 3 5 : 第一ピン孔、 4 0 : ドリフトピン、 5 0 : 引張抵抗線材 (ビス、全螺子タイプビス) 、 6 0 : 埋め込み金具、 6 1 : ホゾパイプ、 6 2 , 6 3 : 取り付けプレート、 6 4 : 取り付けボルト、 6 5 : 第一ピン孔、 1 0 0 , 1 0 0 A , 1 0 0 B : 接合構造 (木質軸部材の接合構造) 、 L 1 : 第一並び面 (上段並び面) 、 L 2 : 第二並び面 (中段並び面) 、 C 1 : 第一仮想割裂面、 C 4 : 仮想割裂面

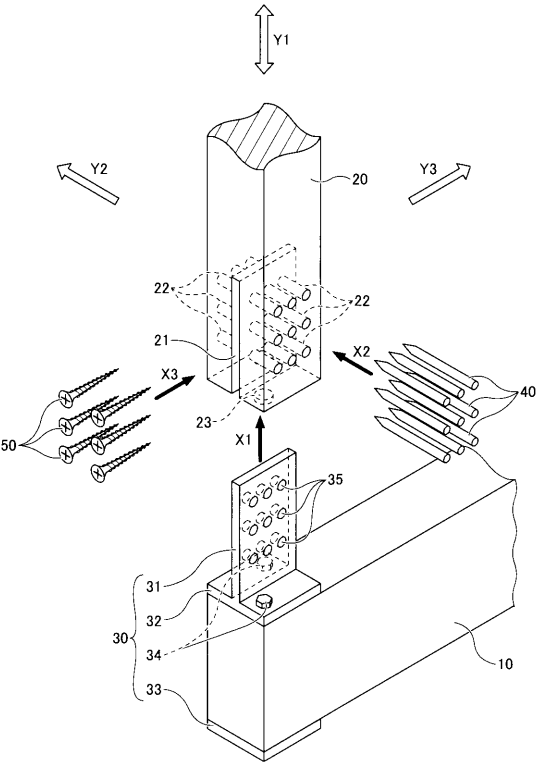
30

40

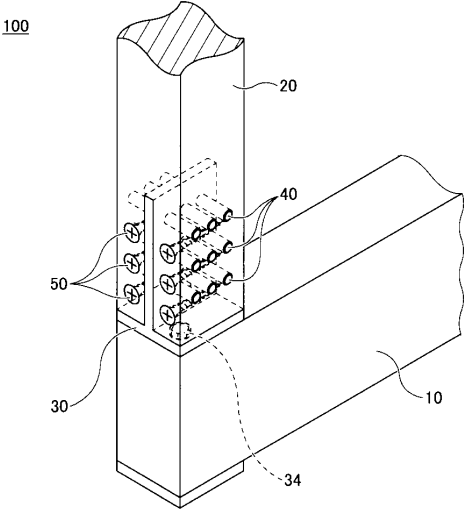
50

【図面】

【図 1】



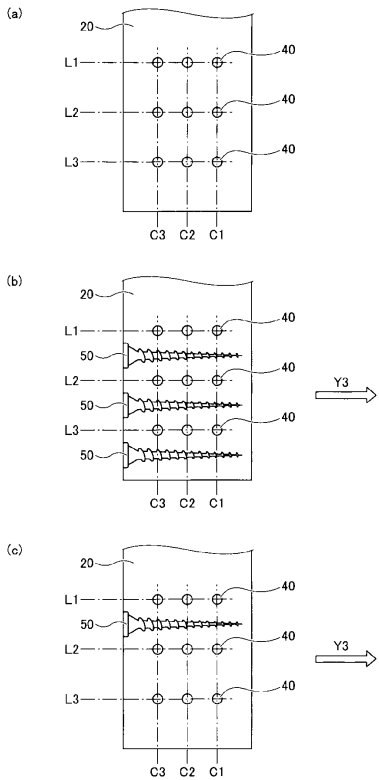
【図 2】



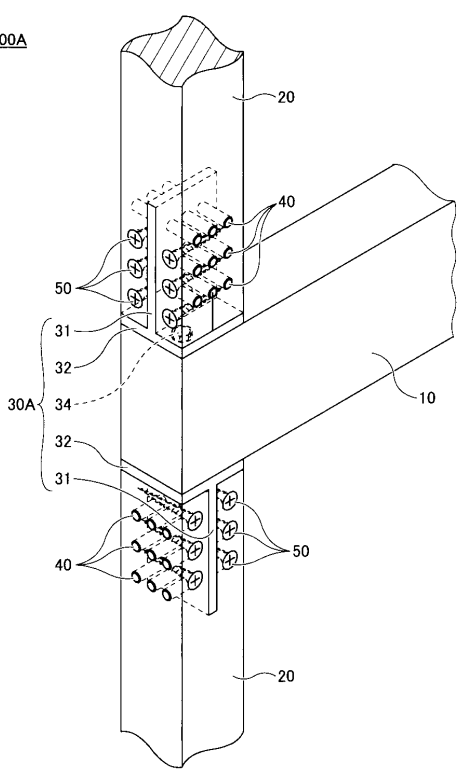
10

20

【図 3】



【図 4】

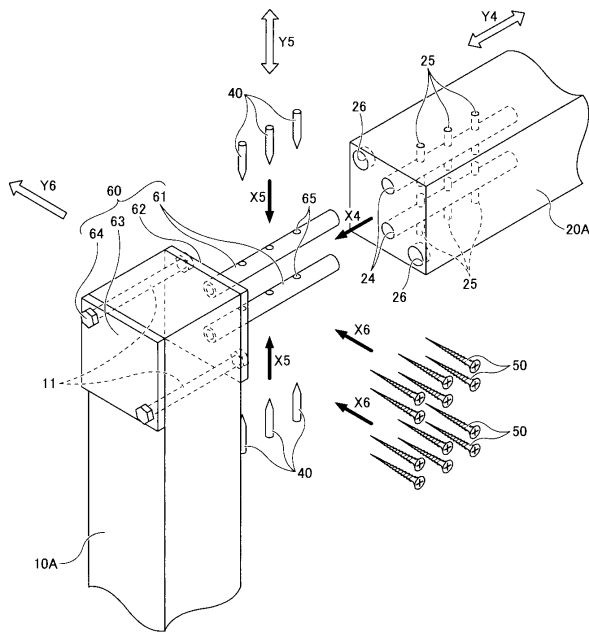


30

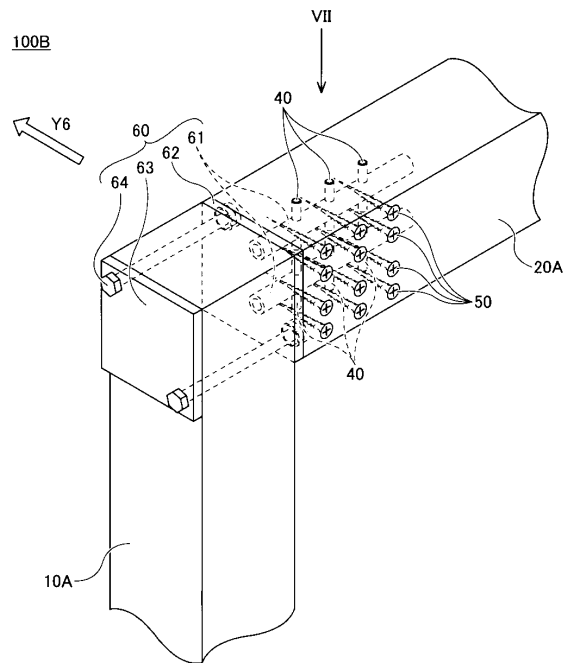
40

50

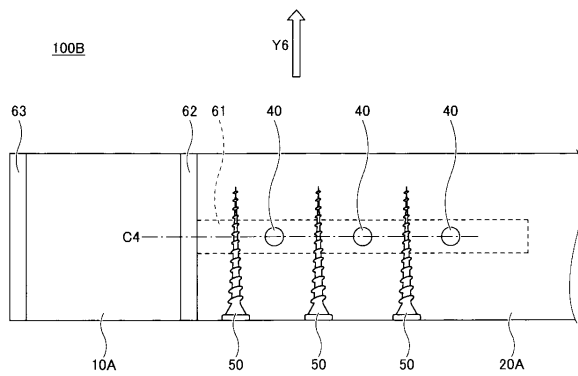
【 図 5 】



【 図 6 】



【圖 7】



フロントページの続き

(51)国際特許分類	F I		
	E 0 4 B	1/58	5 0 6 L
	E 0 4 B	1/58	G

(56)参考文献

特開 2 0 0 7 - 0 8 5 1 5 8 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 1 7 9 9 4 7 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 2 3 2 0 8 7 (J P , A)

特開 2 0 1 2 - 1 3 6 9 1 2 (J P , A)

特開 2 0 0 7 - 2 1 8 0 4 3 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 1 8 3 4 2 7 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

E 0 4 B 1 / 2 6

E 0 4 B 1 / 3 8 - 1 / 6 1