

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6719225号
(P6719225)

(45) 発行日 令和2年7月8日 (2020. 7. 8)

(24) 登録日 令和2年6月18日 (2020. 6. 18)

(51) Int. Cl.

F I

EO4D 13/00 (2006.01)

EO4D 13/00 J

EO4F 11/18 (2006.01)

EO4F 11/18

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-27696 (P2016-27696)	(73) 特許権者	000183428
(22) 出願日	平成28年2月17日 (2016. 2. 17)		住友林業株式会社
(65) 公開番号	特開2017-145607 (P2017-145607A)		東京都千代田区大手町一丁目3番2号
(43) 公開日	平成29年8月24日 (2017. 8. 24)	(73) 特許権者	000223403
審査請求日	平成30年12月6日 (2018. 12. 6)		住ベシート防水株式会社
			東京都品川区東品川二丁目5番8号
		(73) 特許権者	000006839
			日鉄建材株式会社
			東京都千代田区外神田四丁目14番1号
		(74) 代理人	100120868
			弁理士 安彦 元
		(74) 代理人	100178283
			弁理士 渡邊 孝太

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 木造陸屋根の支柱取付構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

木造陸屋根の支柱取付構造であって、
前記陸屋根の下地材である木版からなる野地板に止め付けられ、ボルトが立設されたボルト付きプレートと、このボルト付きプレートの前記ボルトにボルト止めされる支柱と、
が備えられ、
前記ボルト付きプレートには、木版からなる前記野地板にビス止めするための複数のビス孔が穿設され、当該プレートの中心を除く位置に、4本のボルトが立設されており、
前記支柱は、前記ボルトにボルト止めされるベースプレートと、このベースプレートに立設される支柱本体と、を有し、
前記支柱本体は、その中心位置が、平面視において、前記4本のボルトで囲まれた領域内となるように前記ベースプレートに取り付けられることにより、前記ボルト付きプレートを介して前記陸屋根に固定され、
前記ボルト付きプレートの複数のビス孔は、ビス頭を収容する座繰り部が形成された座繰り孔となっているとともに、
前記4本のボルトの各ボルトを囲むように前記4本のボルトで囲まれた領域の内側にも形成されていること

を特徴とする木造陸屋根の支柱取付構造。

【請求項 2】

前記支柱本体は、その中心位置が、平面視において、前記4本のボルトの中心位置から

前記ボルト付きプレートの一辺側に偏心して設置されていること
を特徴とする請求項 1 に記載の木造陸屋根の支柱取付構造。

【請求項 3】

前記ボルト付きプレートは、前記陸屋根からの漏水を防止する防水シート上に設置され、

前記支柱の前記ベースプレートと前記ボルト付きプレートとの間には、前記ビス孔からの漏水を防止する前記防水シートと同材の被せ防水シートが介装されていること
を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の木造陸屋根の支柱取付構造。

【請求項 4】

複数の前記ビス孔は、前記 4 本のボルトの各ボルトを囲むように 4 箇所以上ずつ穿設されていること

を特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか に記載の木造陸屋根の支柱取付構造。

【請求項 5】

前記ボルト付きプレートには、当該プレートの各一辺に沿った位置にさらに 1 つずつ前記ビス孔が追加され、当該プレートの各一辺に沿って 5 つの前記ビス孔が穿設されていること

を特徴とする請求項 4 に記載の木造陸屋根の支柱取付構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フェンスなどの支柱の取付構造に関し、詳しくは、陸屋根を有する木造建築物において、その陸屋根に支柱を立設する際の支柱取付構造に関する。

【背景技術】

【0002】

木造建築物において、継ぎ目のない一体成形が可能で容易に防水構造を実現できるコンクリートを屋根に用いることは重量が重く困難である。コンクリート屋根を用いない場合、屋根勾配が小さいと防水性に問題が生じることから、木造建築物では、屋根勾配が緩い陸屋根は用いられることが少なかった。

【0003】

しかし、近年、屋上部分の有効利用の観点から、屋根上に太陽光発電パネルを設置したり、屋上を物干し場としたりするなど、屋上の多目的な利用を図るため、木造建築においても屋根を陸屋根とする例が多くなっている。その一環として陸屋根の周囲に転落防止用の手摺の支柱や室外機その他の設備機器取付用の支柱を立設することが多くなっている。

【0004】

例えば、特許文献 1 には、軽量鉄骨造の建物の ALC の屋根材に太陽光発電パネル用の架台を取り付けるための架台取付構造であって、屋根面に架台支持材を取り付け後に、防水シートが施工できる架台取付構造が開示されている（特許文献 1 の明細書の段落 [0021] ~ [0033]、図面の図 1、図 5 等参照）。

【0005】

しかし、特許文献 1 の架台取付構造は、あくまでも ALC の屋根材に太陽光発電パネル用の架台を取り付けるための架台取付構造であり、このような架台取付構造を木造建築物の支柱取付構造に適用したとしても、支柱に作用する応力を厚さの薄い木板からなる野地板（屋根板）に支持させることができないものと考えられる。即ち、特許文献 1 の架台取付構造を木造建築物に適用すると、支柱の根元のベースプレートに掛かる回転モーメントに耐えられず、屋根板に止め付けているビスが抜けてしまうと考えられる。

【0006】

また、木造建築物の屋根に支柱を取り付ける例としては、特許文献 2 に、ねじ・釘穴付き金属板（1）に、屋根上設置機器取付用ボルト（2）が固定され、前述金属板（1）裏面に両面接着式防水素材（3）が接着された取付け具基礎部を備え、この取付基礎部を、

10

20

30

40

50

裏面に両面接着式防水素材（５）が接着された防水カバー（４）で覆った平型洋風屋根用屋根上設置機器取付具が開示されている（特許文献２の特許請求の範囲の請求項１、明細書の段落〔０００８〕～〔００１１〕、図面の図１、図２等参照）。

【０００７】

しかし、特許文献２に記載の平型洋風屋根用屋根上設置機器取付具は、陸屋根に支柱を取り付ける支柱取付構造ではないし、勾配屋根の瓦を剥がさないでソーラー発電機や太陽熱湯沸かし器等の機器を取り付けることができるものの、フェンスなどの支柱の根元部分に回転モーメントが作用するような支柱に適用した場合には、ねじや釘などにより瓦に取り付けた金属板（１）のねじや釘などが抜けてしまい、所望の強度を発揮できないという問題がある。

10

【０００８】

その上、特許文献２に記載の平型洋風屋根用屋根上設置機器取付具を、フェンス支柱などの取付用ボルト（２）に直接取り付けられない支柱に適用した場合、取付用ボルト（２）が支柱と干渉してしまい取り付けが困難である上、支柱の中心位置と、金属板（１）の中心位置に立設された取付用ボルト（２）とがズレることにより、一定方向から作用する応力に弱くなってしまい、どの方向へ作用する応力であっても安定的な支持力を得ることができず、設計の自由度も小さいという問題がある。

【０００９】

一方、高齢化に伴い、多雪地域において降雪期に雪降ろしを行わないで済むように、屋根を陸屋根としてそこに雪を溜め込むという木造建築物の陸屋根の新たな用途も考えだされており、雪を溜め込むために、木造建築物の陸屋根の周囲に沿ってフェンスを立設する要請も高まってきている。

20

【００１０】

このように、木造建築物の陸屋根の周囲に沿ってフェンス支柱を立設する場合、支柱の強度としては、人がもたれた場合でも支柱が転倒・落下しない程度の強度が要求される上、フェンス外側に雪がたまると積雪後に落下するおそれがあるので、できるだけフェンス支柱を建物外周の外側に配置したいという新たな要請もされるものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１１】

30

【特許文献１】特開２０１３－６７９８５号公報

【特許文献２】特開平０９－３１７１１１号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１２】

そこで、本発明は、前述した問題に鑑みて案出されたものであり、その目的とするところは、支柱に人がもたれた場合でも転倒しない強度を有し、設計変更することなく状況に応じてボルト付きプレートと支柱の取り付け位置の調整が容易であり支柱の取り付け位置の自由度が高い木造陸屋根の支柱取付構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【００１３】

第１発明に係る木造陸屋根の支柱取付構造は、木造陸屋根の支柱取付構造であって、前記陸屋根の下地材である木版からなる野地板に止め付けられ、ボルトが立設されたボルト付きプレートと、このボルト付きプレートの前記ボルトにボルト止めされる支柱と、が備えられ、前記ボルト付きプレートには、木版からなる前記野地板にビス止めするための複数のビス孔が穿設され、当該プレートの中心を除く位置に、４本のボルトが立設されており、前記支柱は、前記ボルトにボルト止めされるベースプレートと、このベースプレートに立設される支柱本体と、を有し、前記支柱本体は、その中心位置が、平面視において、前記４本のボルトで囲まれた領域内となるように前記ベースプレートに取り付けられることにより、前記ボルト付きプレートを介して前記陸屋根に固定され、前記ボルト付きプレ

50

ートの複数のビス孔は、ビス頭を収容する座繰り部が形成された座繰り孔となっており、前記4本のボルトの各ボルトを囲むように前記4本のボルトで囲まれた領域の内側にも形成されていることを特徴とする。

【0014】

第2発明に係る木造陸屋根の支柱取付構造は、第1発明において、前記支柱本体は、その中心位置が、平面視において、前記4本のボルトの中心位置から前記ボルト付きプレートの一辺側に偏心して設置されていることを特徴とする。

【0016】

第3発明に係る木造陸屋根の支柱取付構造は、第1発明又は第2発明において、前記ボルト付きプレートは、前記陸屋根からの漏水を防止する防水シート上に設置され、前記支柱の前記ベースプレートと前記ボルト付きプレートとの間には、前記ビス孔からの漏水を防止する前記防水シートと同材の被せ防水シートが介装されていることを特徴とする。

【0017】

第4発明に係る木造陸屋根の支柱取付構造は、第1発明ないし第3発明のいずれかの発明において、複数の前記ビス孔は、前記4本のボルトの各ボルトを囲むように4箇所以上ずつ穿設されていることを特徴とする。

【0018】

第5発明に係る木造陸屋根の支柱取付構造は、第4発明において、前記ボルト付きプレートには、当該プレートの各一辺に沿った位置にさらに1つつ前記ビス孔が追加され、当該プレートの各一辺に沿って5つの前記ビス孔が穿設されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

第1発明～第5発明によれば、前記陸屋根の下地材である木版からなる野地板に止め付けられ、ボルトが立設されたボルト付きプレートと、このボルト付きプレートの前記ボルトにボルト止めされる支柱と、が備えられ、前記ボルト付きプレートには、前記野地板にビス止めするための複数のビス孔が穿設され、当該プレートの中心を除く位置に、4本のボルトが立設されており、前記支柱は、前記ボルトにボルト止めされるベースプレートと、このベースプレートに立設される支柱本体と、を有し、前記支柱本体は、その中心位置が、平面視において、前記4本のボルトで囲まれた領域内となるように前記ベースプレートに取り付けられることにより、前記ボルト付きプレートを介して前記陸屋根に固定されているので、ボルト付きプレートの強度設計等をやり直すことなく状況に応じてボルト付きプレートと支柱の取り付け位置の調整が容易であり、支柱の取り付け位置の自由度が高い。その上、複数のビス孔に木ビス等でねじ止めすることより支持材である木版からなる野地板にボルト付きプレートを確実に取り付けることができる。

また、第1発明～第5発明によれば、座繰り孔によりビス頭が飛び出ないため、ボルト付きプレートの上面が平となり、防水シートが貼着し易いだけでなく、支柱のベースプレートを安定して確実に止め付けることができる。

【0020】

特に、第2発明によれば、支柱がフェンス支柱であるような場合であっても、木造建築物の外周のできるだけ外側にボルト付きプレートを配置したうえ、そのボルト付きプレートの中心位置より外側に支柱を設置することができ、木造建築物の屋上を最大限に活用することができる。

【0022】

特に、第3発明によれば、ボルト付きプレートの取り付けに防水層を貫通した場合であっても、被せ防水シートにより確実に防水することができる。

【0023】

特に、第4発明及び第5発明によれば、回転モーメントが作用するボルトに対して効率的にビス止めがなされているため、最小限の数のビス孔により支柱に人がもたれた場合でも転倒しない強度を確保することが可能となる。

【0024】

特に、第5発明によれば、さらに強度の高い木造陸屋根の支柱取付構造を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

【図1】本発明の実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造の支柱をメッシュフェンスのフェンス用支柱として利用する場合を示す立面図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造の構成を示す斜視図である。

【図3】同上の支柱取付構造のボルト付きプレートを示す斜視図である。

【図4】同上のボルト付きプレートを示す図面であり、(a)がプレートを板面に沿って水平に見た正面図、(b)がプレートを板面に対して直交する方向に見た平面図である。

【図5】図2の支柱取付構造の支柱を、上部を切断した状態で示す斜視図である。

【図6】同上の支柱をベースの板面に対して直交する方向に見た平面図である。

【図7】同上の支柱をベースの板面に沿って水平に見た正面図である。

【図8】同上の支柱の中心位置の配置が異なる変形例を示す平面図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造を示す斜視図である。

【図10】同上の支柱取付構造のボルト付きプレートを示す斜視図である。

【図11】同上のボルト付きプレートを板面に対して直交する方向に見た平面図である。

【図12】図6の支柱と図8の支柱の作用モーメントの違いを説明する説明図であり、(a)が図6の支柱、(b)が図8の支柱を示している。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0027】

[第1実施形態]

図1～図8を用いて、本発明の第1実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造として、多雪地域において降雪期に雪降ろしを行わないで済むように、木造建築物の陸屋根の外周に沿って雪を溜め込むためフェンス用の支柱を立設する場合を例示して説明する。

【0028】

先ず、木造建築物について簡単に説明すると、木造建築物は、図示しないが、日本の多雪地域において建設する一般的な木造2階建て程度の戸建て住宅を想定しており、屋上に雪を溜め込むために、陸屋根としてその外周に沿って落雪防止のためメッシュフェンスが張設された建築物である。なお、陸屋根とは、水が流れる程度に緩やかな水勾配（例えば、木造建築物では1/30～1/60程度の勾配）が付いた略平坦になっている屋根を指している。

【0029】

第1実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造1は、このような木造建築物の陸屋根Aに、図1に示すようなメッシュフェンス用の支柱を取り付ける場合の支柱取付構造であり、図2に示すように、陸屋根Aにビス止め固定されたボルト付きプレート2と、このボルト付きプレート2の上に被覆された被せ防水シート3と、この被せ防水シート3の上からボルト付きプレート2に固定された支柱4などから構成されている。

【0030】

(陸屋根)

本実施形態に係る陸屋根Aは、図2に示すように、屋根の下地材である木版（木製の板）からなる野地板A1と、この野地板A1上に不燃材として載置されたスラグ石膏A2と、このスラグ石膏A2の上に取り付けられた屋根の仕上げ材である亜鉛鋼板A3と、この亜鉛鋼板A3の上に貼着された防水シートA4などから構成されている。

【0031】

勿論、陸屋根Aにおいて不燃材であるスラグ石膏A2は、木造建築物の建設地が防火地

10

20

30

40

50

域や準防火地域に指定されていない場合など建築基準法上の要請がなければ省略することも可能であるし、必要に応じて、野地板 A 1 とスラグ石膏 A 2 の間に、発泡スチレンボードなどの発泡樹脂からなる断熱材を介装しても構わない。

【 0 0 3 2 】

また、亜鉛鋼板 A 3 は、鋼板に防錆のため亜鉛めっきが施されているが、熔融亜鉛めっき鋼板でも、電気亜鉛めっき鋼板のいずれでもよいし、さらにアルミニウムめっきを追加したガルバニウム鋼板など亜鉛以外の他の金属めっきを追加した鋼板としても構わない。その上、亜鉛鋼板 A 3 の代わりに、鋼板ではない仕上げ材を選択することも可能である。

【 0 0 3 3 】

本実施形態に係る防水シート A 4 は、前述の亜鉛鋼板 A 3 に表面処理が施され、その亜鉛鋼板 A 3 上に積層された軟質塩化ビニル系樹脂からなる防水シートである。勿論、本発明に係る防水シートは、他の樹脂やアスファルトから防水シートでも構わないが、本実施形態に係る防水シート A 4 のように、亜鉛鋼板 A 3 上に積層された軟質塩化ビニル系樹脂からなる防水シートであれば、防水層としての適度な柔らかさを有するとともに、木製の板材の上に下地処理なしで設けることができるため好ましい。

【 0 0 3 4 】

(ボルト付きプレート)

ボルト付きプレート 2 は、図 2、図 3 に示すように、矩形状のプレート本体 2 0 と、この矩形状のプレート本体 2 0 に立設された 4 本のボルト 2 1 などから構成されている。

【 0 0 3 5 】

このプレート本体 2 0 は、図 3、図 4 に示すように、ステンレス鋼板 (S U S 3 0 4) からなる 3 m m 厚 × 2 0 0 m m 角の正形状のプレート材であり、ボルト 2 1 に固定された支柱 4 から伝達される回転モーメントにより防水シート A 4 を損傷しないように、四隅が丸く面取り成形されている。勿論、プレート本体 2 0 は、前述の亜鉛鋼板 A 3 と同様に、ステンレス鋼板に限られず、亜鉛めっき鋼板やその他の金属めっき鋼板でも構わない。

【 0 0 3 6 】

ボルト 2 1 は、図 4 に示すように、ステンレス製 (S U S 3 0 4) の M 1 2 のボルトからなり、プレート本体 2 0 の中心を除く位置であって、プレート本体 2 0 の中心から等間隔、且つ、プレート本体 2 0 の各辺から等距離 (本実施形態では、 4 5 m m) となる正方形の頂点の位置に、4 本のボルトがそれぞれカシメ止められている。また、図 4 (a) に示すように、カシメ止める際に、ボルト頭が潰されて、ボルト 2 1 がプレート本体 2 0 の裏面からあまり突出しないようになっている。

【 0 0 3 7 】

勿論、ボルト 2 1 のプレート本体 2 0 への固定は、溶接でもよいが、溶接で固定した場合、ボルト 2 1 のボルト頭がプレート本体 2 0 の裏面から突出するため、防水シート A 4 を介して支柱 4 を支持するのが不安定となる。一方、本実施形態に係るボルト 2 1 のように、ボルト頭を潰してプレート本体 2 0 にカシメ止めることにより、ボルト付きプレート 2 による支柱 4 の支持が略面接触となり安定的に支柱 4 を固定支持できるようになっている。

【 0 0 3 8 】

また、プレート本体 2 0 には、図 3、図 4 (b) に示すように、ボルト付きプレート 2 及びボルト付きプレート 2 に固定された支柱 4 を、下地材である野地板 A 1 に支持固定するための直径 1 0 m m 程度の複数のビス孔 2 2 が穿設されている。

【 0 0 3 9 】

これらの複数のビス孔 2 2 は、全て、ビス頭を収容する座繰り部 2 2 a が形成された座繰り孔となっている (図 3 の破線の円内に示す部分拡大図、図 4 (a) の破線部等参照) 。このように、ビス頭が飛び出ないため、ボルト付きプレートの上面が平となり、防水シート A 4 が貼着し易いだけでなく、後述の支柱 4 のベースプレートを安定して確実に止め付けることができる。

【 0 0 4 0 】

そして、図3、図4(b)に示すように、本実施形態に係るプレート本体20には、正方形の各辺の縁に沿ってビス孔22が等間隔に4つずつ、さらに各辺の中央の端部寄りに1つずつの各辺毎に計5個ずつ穿設されているとともに、4本のボルト21の内側に4つのビス孔22が穿設されている。つまり、ビス孔22は、プレート本体20の隣接する辺に共通する孔もあるため、結局、本実施形態に係るプレート本体20には、図3に示すように、計20個のビス孔22が穿設されている。

【0041】

このため本実施形態に係るプレート本体20には、各ボルト21を取り囲むように、4箇所以上ずつのビス孔22が穿設されていることとなり(図4(b)参照)、回転モーメントが作用するボルト21に対して効率的にビス止めがなされているため、最小限の数のビス孔22により支柱4に人がもたれた場合や地震や台風などでどの方向から水平力が作用した場合でも転倒しない強度を確保することが可能となっている。

10

【0042】

(被せ防水シート)

被せ防水シート3は、前述の防水シートA4と同材の軟質塩化ビニル系樹脂からなる防水シートであり、ボルト付きプレート2の上から貼り付けて、防水シートA4と貼り合わせることで、ビス孔22からの漏水を防止する機能を有している。図2に示すように、防水シートA4と貼り合わせるための溶着代3aとして幅70mmを取っているので、被せ防水シート3は、前述のプレート本体20より一回り大きい340mm角程度の大きさの正方形のシートとなっており、4本のボルト21を挿通するボルト孔3bも設けられている。

20

【0043】

この被せ防水シート3は、温風等により溶着代3aが防水シートA4に熱溶着されて、ボルト付きプレート2のビス孔22上に防水層が形成される(図2参照)。

【0044】

(支柱)

支柱4は、図5～図7に示すように、前述のプレート本体20同程度の正方形のベースプレート40と、このベースプレート40のプレート板面に垂直に取り付けられた支柱本体41などから構成されており、図1に示すように、亜鉛めっき鉄線などからメッシュ状に成形されたメッシュパネルが取り付けられるメッシュフェンス用の支柱である。

30

【0045】

ベースプレート40は、一般構造用鋼からなる10mm厚程度の200mm角の正方形のプレート材であり、このベースプレート40には、ボルト付きプレート2の4本のボルト21を挿通してボルト止めするための直径14mmのボルト孔42が穿設されている(図6等参照)。なお、このベースプレート40は、4本のボルト21でボルト付きプレート2に強固にボルト止めされるため、プレート本体20と相違して四隅の面取り加工はされていない。

【0046】

支柱本体41は、一般構造用角形鋼管からなる50mm角の角パイプであり、上端に樹脂製のキャップ43が嵌着されている(図6、図7参照)。そして、図6に示すように、この支柱本体41(角パイプ)の軸芯(支柱の中心位置)がベースプレート40の中心位置に重なるようにベースプレート40に溶接されている。

40

【0047】

なお、本実施形態に係る支柱として支柱本体が角パイプからなる支柱を例示したが、本発明は、ベースプレートに丸パイプが立設された支柱にも適用することができるものであり、ネットフェンスの支柱のように支柱本体がハット型のものにも適用可能である。そのような場合は、支柱の中心位置は、支柱本体の長手方向(軸方向)に直交する断面の図心が中心位置となる。

【0048】

また、支柱本体41を取り付ける位置は、図8に支柱4の変形例である支柱4'として

50

示すように、ベースプレート40の中心位置(4本のボルト21の中心位置)ではなく、陸屋根Aの外周寄り(外側)に、ボルト付きプレート2の一边側に偏心して設置されていてもよい。このように配置することで、支柱本体41及びフェンスパネルが支持可能な状態においてできるだけ外側に配置することが可能となり、木造建築物の屋上を最大限に活用することができるようになるだけでなく、木造建築物の屋上に積もった雪を殆ど全部フェンスパネル内に収めることができ、屋上からの危険な落雪を防止することができる。

【0049】

これに対して、特許文献1に記載の架台支持構造のような従来の1本ボルトで支持する場合は、支柱のエンドプレートとボルトの間に部品を挿入せざるを得ず、その結果、支柱高さ位置、しいてはフェンス位置が高くなるため実用性が低いだけでなく、水平荷重に対しては、部品とボルトに曲げモーメントが作用してしまい、荷重伝達が難しく、仕様上偏心させることが困難である。即ち、従来の特許文献1に記載の架台支持構造のような1本ボルトで支持する場合は、支柱に水平荷重を掛けるとボルトに曲げモーメントとして作用するため、支柱本体の取り付け位置をベースプレートに対して偏心させると曲げモーメントが大きくなり、構造設計自体1からやり直しになってしまう。

【0050】

一方、本発明の変形例に係る支柱4'のように支柱本体41がボルト位置まで偏心した場合を図12に示す。図12では、横向き白矢印が支柱に掛かる水平荷重、上向き黒矢印がボルトに作用する引張力、上向き白矢印がビスに作用する引抜力を表現しており、図を簡略化するためボルトに締結するナットを省略して示す。図12に示すように、圧縮側が負担できるモーメントは約1/4以下となり、その分引張側が負担するモーメントが増加し、引張側の作用モーメントは80%程度上昇することとなる。しかし、本発明では、従来の1本ボルトで支持する構造と相違して、ボルトの間に部品を介在させる必要がなく、ボルト付プレート2がボルトと一体となっているため、プレート全てが断面保持した状態を仮定でき、ビスの負担応力分布が広がりその結果、支柱4'のように支柱本体41がボルト位置まで偏心した場合の引張側の曲げ耐力は約100%上昇し、引張側が負担するモーメントの増加分に充分対抗することができる。それに加え、プレートの圧縮側のビスも有効であり、圧縮側の寄与分も増加した曲げモーメントに対抗するものとして算定することができる。

【0051】

また、支柱本体41とベースプレート40との接合が溶接により接合されているため、ベースプレート40に支柱本体41を取り付ける位置の調整が容易であり、後述のように、支柱本体41がボルト孔42に掛からないことを条件として、4つのボルト孔42の中心同士を結んだ正方形の範囲内に支柱本体41の中心位置がくるように接合することができる。このため、ボルト付きプレート2の強度設計等をやり直すことなく状況に応じてボルト付きプレート2に支柱4を取り付け位置の調整が容易であり、支柱4の取り付け位置の自由度が高くなっている。

【0052】

そして、図7に示すように、支柱本体41の正面には、メッシュフェンスのパネルを固定する固定金具を取り付ける金具孔44が所定の高さに4つ穿設されている。

【0053】

以上説明した支柱4は、ベースプレート40のボルト孔42に、ボルト付きプレート2の4本のボルト21が挿通されて、経時的にも緩まないようにバネワッシャを介してダブルナットで締め付けられてボルト付きプレート2にボルト止めされる。

【0054】

なお、被せ防水シート3の上に直接支柱4を設置すると、被せ防水シート3が破けるなどして損傷するおそれがあるため、図示しないが、被せ防水シート3の保護部材としてゴム弾性体からなるゴムパッキンや座金プレートなどを被せ防水シート3と支柱4との間に介在させることが望ましい。

【0055】

(第1実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造の作用効果)

以上説明した第1実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造1によれば、ボルト付きプレート2には、4本のボルト21が立設されており、支柱4のベースプレート40がこれらの4本のボルト21に止め付けられている。このため、人がもたれ掛かるなどして支柱4の上端付近に水平力が作用した場合でも、ボルト付きプレート2の内側の2本のボルトの引張力で対抗するとともに、外側の2本のボルトで固定されたプレート本体20裏面の圧縮力でも対抗することができるため、人が支柱4やフェンスパネルにもたれた場合でも支柱4が転倒しない十分な強度を発揮することができる。

【0056】

これに対して、背景技術で示したように、プレート本体の中心位置に1本のボルトが立設されているだけの場合は、支柱の上端付近に作用した水平力に起因した回転モーメントがそのまま、ボルトの根本を曲げる曲げ応力として伝達されるため、これらの応力に対抗できるようにするには、ボルトの径を大きくする必要がある上、ボルトの根本に曲げ応力が繰り返し作用することにより歪が蓄積されて金属疲労を起こし易いという問題がある。その上、プレート本体の中心位置にボルトが立設されている場合は、ナットのねじ回し動作等に支柱本体が邪魔になるなど支柱とボルトが干渉してしまうという問題も発生する。

【0057】

それに加え、プレート本体の中心位置に1本のボルトが立設されているだけの場合は、支柱の上端付近に作用した水平力に起因した回転モーメントがそのまま、ボルトの根本を曲げる曲げ応力として伝達されるため、支柱本体をベースプレートの中心位置より外側に寄せて配置することもできない。

【0058】

また、木造陸屋根の支柱取付構造1のボルト付きプレート2には、プレート本体20の中心を除く位置に、4本のボルト21が立設されているとともに、支柱4は、その中心位置(支柱本体41の軸芯)が、平面視において、4本のボルト21で囲まれた領域である矩形範囲内となるように設置されているので、ボルト付きプレート2の強度設計等をやり直すことなく状況に応じてボルト付きプレート2と支柱4の取り付け位置の調整が容易であり、支柱本体41の取り付け位置の自由度が高くなっている。

【0059】

[第2実施形態]

次に、図9～図11を用いて、本発明の第2実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造1'について説明する。第2実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造1'が、前述の第1実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造1と相違する点は、ボルト付きプレート2のプレート本体20に穿設されているビス孔22の数と位置だけであるので、その点について主に説明し、同一構成は同一符号を付し、説明を省略する。

【0060】

第2実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造1'は、図9に示すように、前述の支柱取付構造1と同様に、陸屋根Aにビス止め固定されたボルト付きプレート2'と、このボルト付きプレート2'の上に被覆された被せ防水シート3と、この被せ防水シート3の上からボルト付きプレート2に固定された支柱4などから構成されている。

【0061】

(ボルト付きプレート)

図10、図11に示すように、ボルト付きプレート2'は、矩形状のプレート本体20'と、この矩形状のプレート本体20'に立設された前述の4本のボルト21などから構成されている。

【0062】

このプレート本体20'は、前述のプレート本体20と同様に、ステンレス鋼板(SUS304)からなる3mm厚×200mm角の正形状のプレート材であり、四隅が丸く面取り成形されているとともに、4本のボルト21もボルト付きプレート2と同じ位置にカシメ止められている。

【 0 0 6 3 】

そして、このプレート本体 2 0 ' には、図 1 0、図 1 1 に示すように、正形状の各辺の縁に沿ってビス孔 2 2 が等間隔に 4 つずつ穿設されているとともに、4 本のボルト 2 1 の内側に 4 つのビス孔 2 2 が穿設されている。つまり、本実施形態に係るプレート本体 2 0 ' には、計 1 6 個のビス孔 2 2 が穿設されている。なお、このビス孔 2 2 も座繰り部 2 2 a が形成された座繰り孔となっている。

【 0 0 6 4 】

つまり、本実施形態に係るボルト付きプレート 2 ' のプレート本体 2 0 ' は、第 1 実施形態に係るプレート本体 2 0 と比べて、プレート本体 2 0 の各辺の中央付近に設けられた 4 つのビス孔の分だけビス孔が少なくなっている。

10

【 0 0 6 5 】

しかし、プレート本体 2 0 ' にも、第 1 実施形態に係るプレート本体 2 0 と同様に、各ボルト 2 1 を取り囲むように、4 箇所以上ずつのビス孔 2 2 が穿設されていることには変わりない(図 1 1 参照)。このため、第 1 実施形態に係るプレート本体 2 0 と同様に、回転モーメントが作用するボルト 2 1 に対して効率的にビス止めがなされているため、最小限の数のビス孔 2 2 により支柱 4 に人がもたれた場合や地震や台風などでどの方向から水平力が作用した場合でも転倒しない強度を確保することが可能となっている。

【 0 0 6 6 】

(第 2 実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造の作用効果)

第 2 実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造 1 ' によれば、第 1 実施形態に係る支柱取付構造 1 と同様の作用効果に加え、人が支柱 4 やフェンスパネルにもたれた場合でも支柱 4 が転倒しない十分な強度と、支柱本体 4 1 の取り付け位置の自由度を維持したうえ、ボルト付きプレート 2 ' のビス孔の加工費を低減して、支柱取付構造 1 ' に係る設置コストを削減することができる。

20

【 0 0 6 7 】

[支柱取付構造の施工手順]

次に、第 1 実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造 1 及び第 2 実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造 1 ' の施工手順について説明する。

【 0 0 6 8 】

(1) 陸屋根の施工

30

先ず、前述の木造建築物の陸屋根 A を施工する。一般的な木造建築の施工方法と同様に、屋根の下地材である野地板 A 1 を張り付け、張り付けた野地板 A 1 に不燃材であるスラグ石膏 A 2、仕上げ材である亜鉛鋼板 A 3 を積層し、その上に防水工事を行って防水シート A 4 を貼り付ける。

【 0 0 6 9 】

陸屋根 A に外断熱を行う場合は、野地板 A 1 の上に、断熱材である発泡樹脂フォームを貼り付け、その後、スラグ石膏 A 2、亜鉛鋼板 A 3 を積層し、その上に防水工事を行って防水シート A 4 を貼り付ける。

【 0 0 7 0 】

(2) ボルト付きプレートの設置

40

次に、防水シート A 4 の上に、墨出しを行ってボルト付きプレート 2 又はボルト付きプレート 2 ' の正確な位置を決定し、その位置に合わせてボルト付きプレート 2 又はボルト付きプレート 2 ' を設置する。

【 0 0 7 1 】

(3) ボルト付きプレートのビス止め

次に、ボルト付きプレート 2 の又はボルト付きプレート 2 ' の位置がズレないように注意しながら、全てのビス孔 2 2 に木ビスをねじ込んで陸屋根 A の野地板 A 1 に止め付ける。このとき、スラグ石膏 A 2 や亜鉛鋼板 A 3、及び野地板 A 1 の厚みを考慮して木ビスの長さを選定し、野地板 A 1 に所定の深さ木ビスがねじ込まれて確実に野地板 A 1 にボルト付きプレート 2 の又はボルト付きプレート 2 ' が螺着できるようにする。

50

【 0 0 7 2 】

(4) 被せ防水シートの溶着

次に、ボルト付きプレート 2 の又はボルト付きプレート 2 ' の上から被せ防水シート 3 を被せて、温風が噴き出る温風機により表面側から被せ防水シート 3 の溶着代 3 a を熱し、防水シート A 4 に溶着代 3 a 部分を熱溶着する。

【 0 0 7 3 】

(5) 保護部材の設置

次に、被せ防水シート 3 の上に、ゴムパッキンを 2 枚重ねて設置し、その上にベースプレート 4 0 と略同形の薄い座金プレートを設置する。

【 0 0 7 4 】

(6) 支柱の設置

次に、座金プレートから突出しているボルト付きプレート 2 又はボルト付きプレート 2 ' の 4 本のボルト 2 1 に支柱 4 のボルト孔 4 2 を挿通し、バネワッシャを介装してボルト 2 1 と螺合するナットを 2 つずつ締め込んで緩まないようダブルナットによりボルト付きプレート 2 又はボルト付きプレート 2 ' をボルト 2 1 に止め付ける。これにより、支柱取付構造 1 又は支柱取付構造 1 ' の施工が完了する。

【 0 0 7 5 】

このような施工手順による本発明の第 1 実施形態及び第 2 実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造によれば、防水シート A 4 を貫通する部分に被せ防水シート 3 を被せて溶着しているので、建物の新設時だけでなく、既設の建物の屋上にフェンス用支柱などの支柱を取り付ける場合であっても、防水性を低下させることなく施工が可能である。

【 0 0 7 6 】

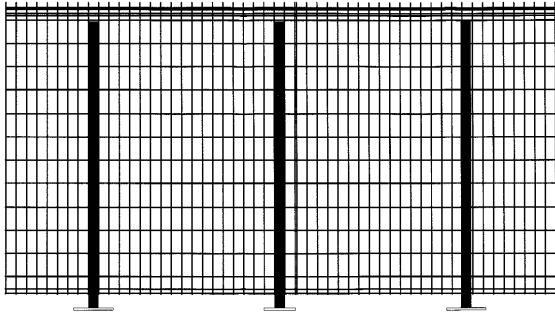
以上、本発明の第 1 実施形態及び第 2 実施形態に係る木造陸屋根の支柱取付構造について詳細に説明したが、前述した又は図示した実施形態は、いずれも本発明を実施するにあたって具体化した一実施形態を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。特に、ビス孔、ボルト径、プレートの厚さ等は、支柱や屋根の設計強度に応じて適宜設計変形可能なことは言うまでもない。

【 符号の説明 】

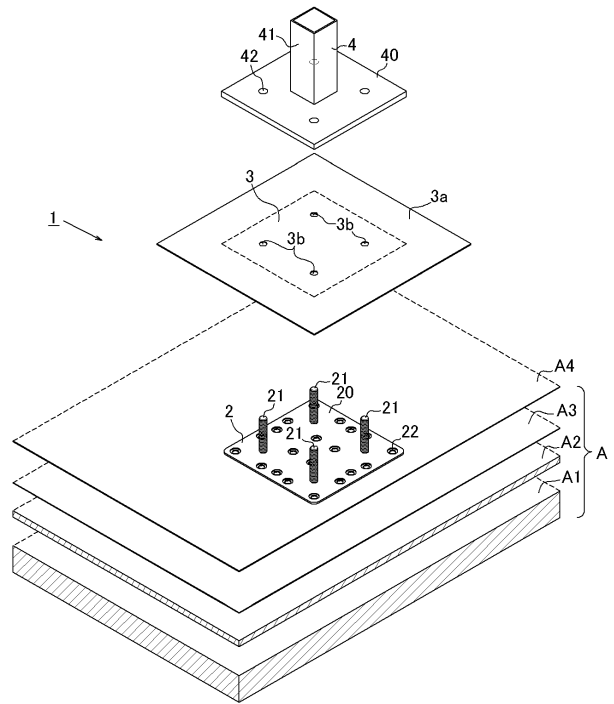
【 0 0 7 7 】

1 , 1 '	: 支柱取付構造	30
2 , 2 '	: ボルト付きプレート	
2 0 , 2 0 '	: プレート本体	
2 1	: ボルト	
2 2	: ビス孔	
2 2 a	: 座繰り部	
3	: 被せ防水シート	
3 a	: 溶着代	
3 b	: ボルト孔	
4 , 4 '	: 支柱	
4 0	: ベースプレート	40
4 1	: 支柱本体	
4 2	: ボルト孔	
4 3	: キャップ	
4 4	: 金具孔	
A	: 陸屋根	
A 1	: 野地板 (下地材)	
A 2	: スラブ石膏 (不燃材)	
A 3	: 亜鉛鋼板	
A 4	: 防水シート	

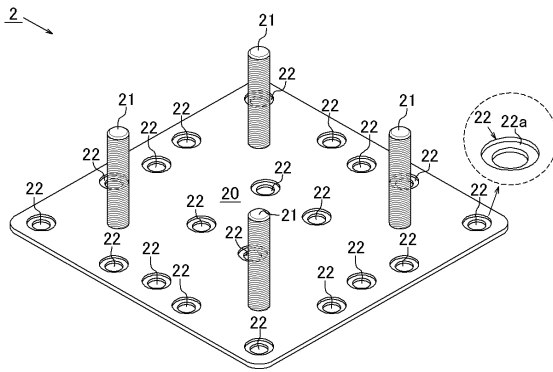
【図 1】



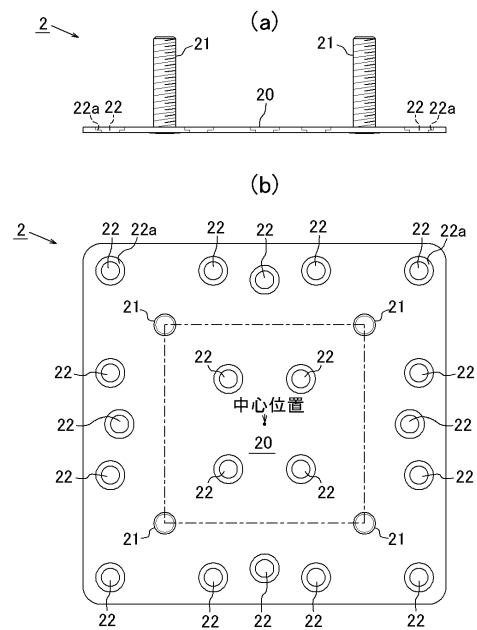
【図 2】



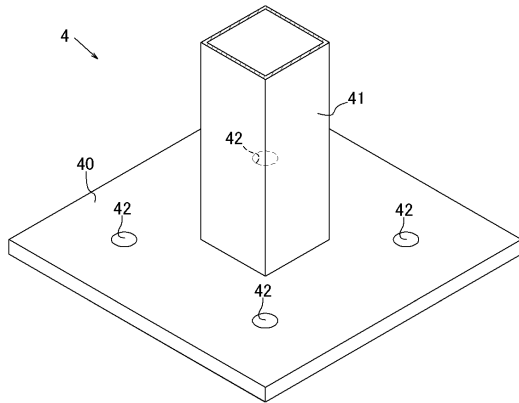
【図 3】



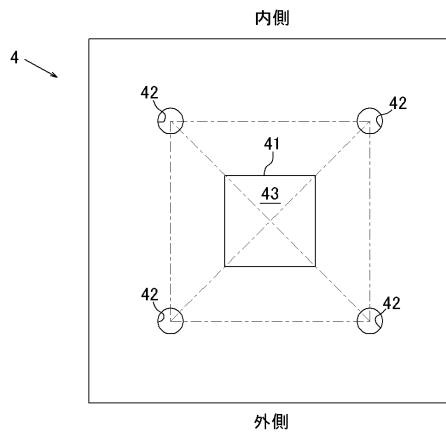
【図 4】



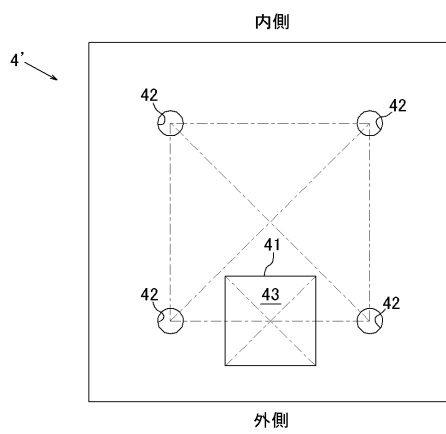
【図 5】



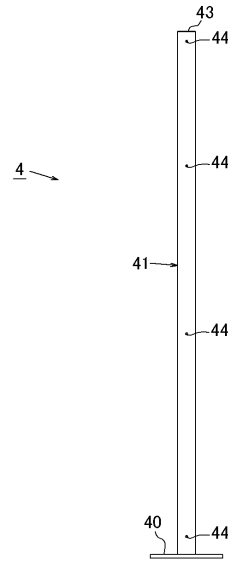
【図 6】



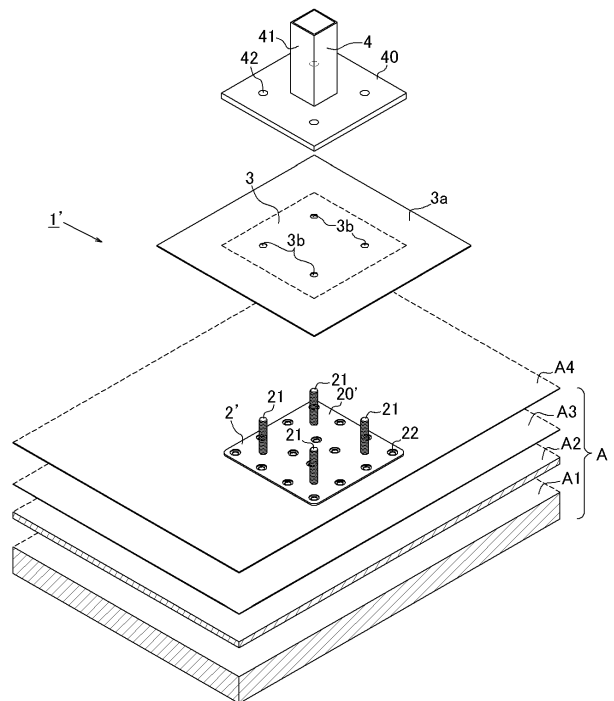
【図 8】



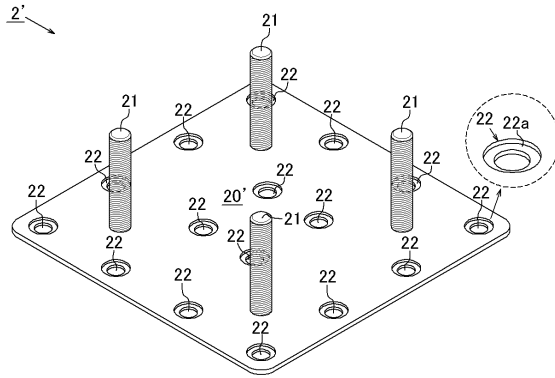
【図 7】



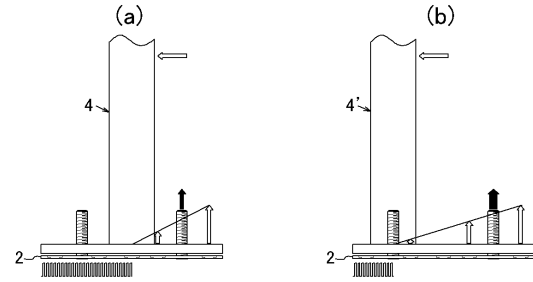
【図 9】



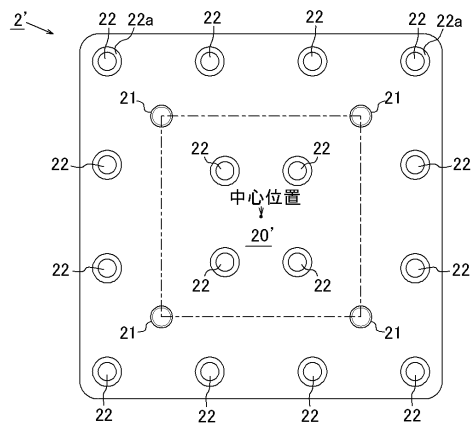
【図 10】



【図 12】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 梅田 泰成
東京都千代田区大手町一丁目3番2号 住友林業株式会社内
- (72)発明者 川崎 健一
東京都品川区東品川2丁目5番8号 住ベシート防水株式会社内
- (72)発明者 佐藤 由悟
東京都江東区木場二丁目17番12号 日鐵住金建材株式会社内
- (72)発明者 岡田 忠義
東京都江東区木場二丁目17番12号 日鐵住金建材株式会社内

審査官 五十幡 直子

- (56)参考文献 特開昭57-106485(JP,A)
特開2014-084682(JP,A)
特開2006-009504(JP,A)
特開2014-152548(JP,A)
実開昭61-026840(JP,U)
実開昭61-026835(JP,U)
特開2003-193636(JP,A)
韓国公開特許第10-2011-0007480(KR,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E04F 11/18
E04H 17/00 - 17/26
E04B 1/00
E04D 13/00