

(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2017-179934

(P2017-179934A)

(43) 公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(51) Int.Cl.			F I	テーマコード (参考)		
E O 4 B	1/34	(2006.01)	E O 4 B	1/34	C	2 E 1 7 4
E O 4 B	7/14	(2006.01)	E O 4 B	7/14		
E O 4 G	21/14	(2006.01)	E O 4 G	21/14		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2016-69847 (P2016-69847)
 (22) 出願日 平成28年3月31日 (2016. 3. 31)

(71) 出願人 000206211
 大成建設株式会社
 東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番 1 号
 (74) 代理人 100124084
 弁理士 黒岩 久人
 (72) 発明者 川口 元貴
 東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番 1 号 大
 成建設株式会社内
 (72) 発明者 田中 龍一
 東京都新宿区西新宿一丁目2 5 番 1 号 大
 成建設株式会社内
 Fターム(参考) 2E174 AA01 BA03 BA05 CA03 CA12
 CA38 DA18 DA24 EA02

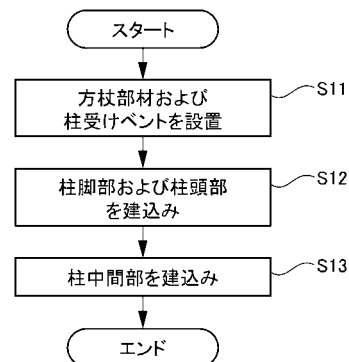
(54) 【発明の名称】 吊り屋根架構の構築方法

(57) 【要約】

【課題】吊り屋根架構を高精度で組み立てることができる吊り屋根架構の構築方法を提供すること。

【解決手段】吊り屋根架構 1 は、複数の外周柱 2 0 と、外周柱 2 0 同士を連結する外周梁 3 3 と、平面視で四角形枠状に配設されたトラス梁 3 1 と、外周柱 2 0 とトラス梁 3 1 とを連結する連結部材 3 4 と、を備える。吊り屋根架構の構築方法は、外周柱 2 0 を建て込んで、その後、外周柱 2 0 と外周梁 3 3 とを空中で接合するステップ S 1 1 ~ S 1 3 と、トラス梁受けベント 4 2 を設置して、トラス梁受けベント 4 2 上にトラス梁 3 1 の一部であるトラス梁仕口部 3 1 4 を配置するステップ S 2 1 と、連結部材 3 4 を外周柱 2 0 とトラス梁仕口部 3 1 4 との間に架設するステップ S 2 2、S 2 3 と、トラス梁 3 1 を空中で組み立てるステップ S 3 1、S 3 2 と、を備える。

【選択図】 図 1 2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

吊り屋根架構の構築方法であって、

当該吊り屋根架構は、複数の外周柱と、当該外周柱同士を連結する外周梁と、平面視で四角形枠状に配設されたトラス梁と、前記外周柱と前記トラス梁とを連結する連結部材と、を備え、

前記外周柱を建て込んで、その後、当該外周柱と前記外周梁とを空中で接合する工程と、

支保工を設置して、当該支保工上に、前記トラス梁の一部であるトラス梁仕口部を配置する工程と、

前記連結部材を、前記外周柱と前記トラス梁仕口部との間に架設する工程と、

前記トラス梁を空中で組み立てる工程と、を備えることを特徴とする吊り屋根架構の構築方法。

10

【請求項 2】

前記外周柱のうち少なくとも 2 本は、斜め柱であり、

当該斜め柱を建て込む工程では、床面上に回転可能に設置されたヒンジ部材と、当該ヒンジ部材の上に設けられて延伸可能なジャッキと、当該ジャッキの上に設けられた支持部材と、を備える方杖部材を用意し、

前記斜め柱の下端部を床面上に取り付けるとともに、当該斜め柱の中間部を前記方杖部材で支持することで、前記斜め柱を所定の位置に建て込むことを特徴とする請求項 1 に記載の吊り屋根架構の構築方法。

20

【請求項 3】

前記トラス梁仕口部と前記連結部材との連結部分、および、前記外周柱と前記連結部材との連結部分には、それぞれ、ピン挿通孔が形成され、

前記連結部材を前記斜め柱と前記トラス梁仕口部との間に架設する工程では、ピンの先端に、先端に向かうに従って細径となるピン誘導板を取り付けて、

当該ピン誘導板の先端を前記 2 つのピン挿通孔に挿通することで、前記ピンを前記 2 つのピン挿通孔に誘導して挿通することを特徴とする請求項 1 に記載の吊り屋根架構の構築方法。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、建物の屋根の下に大空間を形成するための吊り屋根架構の構築方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、音楽ホールや室内競技場などは、種々の催しにも対応できるように、大空間屋根架構が要請されてきた。この屋根架構としては、柱間隔を長スパン化するために、トラス梁構造、アーチ構造、シェル構造、膜構造が開発されてきた。このうち、アーチ構造、シェル構造、膜構造は、施工手順が複雑であるうえに、工期が長期化する場合が多く、屋根架構として採用されることは少なかった。これに対して、トラス梁構造は、構造形式が明快で、施工が容易であることから、屋根架構として数多く採用されてきた（特許文献 1、2 参照）。

40

【0003】

例えば、特許文献 1 には、鉄骨トラス梁からなるドーム状構造物が開示されている。このドーム状構造物では、アーチ状をなす複数のトラス梁が略平行に配置されるとともに、これらトラス梁と交差するように、複数のトラス梁が略平行に配置され、ドーム状の屋根架構が形成されている。

また、特許文献 2 には、トラス張弦梁で構成した屋根架構が開示されている。トラス張弦梁は、並列配置された 2 本の上弦材と、これら上弦材に沿って配置された 1 本の下弦材

50

と、上弦材と下弦材を連結する複数本の斜め材とで構成されている。

【0004】

しかしながら、大規模な屋根架構をトラス梁のみで構成するには、屋根面を覆うために、長スパンでかつ梁せい（梁の高さ）が大きいトラス梁が必要であった。そこで、梁せいを低く抑えようとする、交差するように架設したトラス梁で屋根面を支持するか、または、隣接するトラス梁同士の間隔を狭める必要があった。

また、トラス梁は多数の部材で構成されるため、特許文献1、2のようなトラス梁を多数配置すると、部材同士の接合箇所が多くなって工期が長期化する傾向があった。

また、屋根架構をトラス梁のみで構築すると、屋根面を支えるトラス梁の両端付近の柱や壁の近傍では、室内空間の天井高さが低くなり、使い勝手が低下する、という問題があった。

10

また、トラス梁は多数の斜め材で構成されるため、特許文献1、2のように多数のトラス梁を用いた屋根架構では、斜め材同士の接合箇所が多くなり、施工精度の確保が困難となる、という問題があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第4153885号公報

【特許文献2】特開2011-102500号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

吊り屋根架構は、実施事例が極めて少なく、施工経験者が少ないという背景があるとともに、屋根部分を柱から吊り下げ支持する連結部材のわずかな取り付け位置の施工誤差が、屋根架構の応力と変形に大きな影響を与える、という問題があった。

【0007】

上記を踏まえて、本発明は、屋根架構を高精度で組み立てることができる吊り屋根架構の構築方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

30

第1の発明の吊り屋根架構の構築方法は、吊り屋根架構（例えば、後述の吊り屋根架構1）の構築方法であって、当該吊り屋根架構は、複数の外周柱（例えば、後述の外周柱20、20B、20C）と、当該外周柱同士を連結する外周梁（例えば、後述の外周梁33）と、平面視で四角形枠状に配設されたトラス梁（例えば、後述のトラス梁31）と、前記外周柱と前記トラス梁とを連結する連結部材と、を備え、前記外周柱を建て込んで、その後、当該外周柱と前記外周梁とを空中で接合する工程（例えば、後述のステップS11～S13）と、支保工（例えば、後述のトラス梁受けベント42）を設置して、当該支保工上に、前記トラス梁の一部であるトラス梁仕口部（例えば、後述のトラス梁仕口部314）を配置する工程（例えば、後述のステップS21）と、前記連結部材を、前記外周柱と前記トラス梁仕口部との間に架設する工程（例えば、後述のステップS22、S23）と、前記トラス梁を空中で組み立てる工程（例えば、後述のステップS31、S32）と、を備えることを特徴とする。

40

【0009】

この発明によれば、トラス梁を構成するトラス梁仕口部が支保工に支持されるとともに、外周柱を所定の位置に建て込んだ状態で、連結部材を揚重機で吊り上げて、トラス梁仕口部および外周柱に接合する。このとき、外周柱と連結部材との接合部分の位置、あるいは、連結部材とトラス梁仕口部との接合部分の三次元空間上の位置を、光波で計測しながら、空中接合する。これにより、大規模に支保工を設置して、この支保工上に屋根架構を構築するのではなく、外周柱からトラス梁を含む屋根部分を精度良く吊り下げ支持できる。

50

また、本発明では、外周柱、外周梁およびトラス梁を接合した後、トラス梁同士の間およびトラス梁と外周梁との間に小梁を架設することで、吊り屋根架構を高い精度で組み立てることができる。

【0010】

第2の発明の吊り屋根架構の構築方法は、前記外周柱のうち少なくとも2本は、斜め柱であり、当該斜め柱を建て込む工程では、床面（例えば、後述の床面2）上に回動可能に設置されたヒンジ部材（例えば、後述のヒンジ部材51）と、当該ヒンジ部材の上に設けられて延伸可能なジャッキ（例えば、後述のジャッキ52）と、当該ジャッキの上に設けられた支持部材（例えば、後述の支持部材53）と、を備える方杖部材（例えば、後述の方杖部材50）を用意し、前記斜め柱の下端部を床面上に取り付けるとともに、当該斜め柱の中間部を前記方杖部材で支持することで、前記斜め柱を所定の位置に建て込むことを特徴とする。

10

【0011】

この発明によれば、回転機能を有するヒンジ部材および延伸機能を有するジャッキを備えた方杖部材を用いて、斜め柱を支持した。よって、方杖部材のヒンジ部材およびジャッキによって、斜め柱の建込み位置を容易に三次元空間上で調整することが可能であり、かつ、斜め柱の転倒を防止しつつ、斜め柱を所定位置に傾斜した状態で建て込むことができる。

【0012】

第3の発明の吊り屋根架構の構築方法は、前記トラス梁仕口部と前記連結部材との連結部分、および、前記外周柱と前記連結部材との連結部分には、それぞれ、ピン挿通孔（例えば、後述のピン挿通孔342、343）が形成され、前記連結部材を前記斜め柱と前記トラス梁仕口部との間に架設する工程では、ピン（例えば、後述のピン341）の先端に、先端に向かうに従って細径となるピン誘導板（例えば、後述のピン誘導板344）を取り付けて、当該ピン誘導板の先端を前記2つのピン挿通孔に挿通することで、前記ピンを前記2つのピン挿通孔に誘導して挿通することを特徴とする。

20

【0013】

この発明によれば、ピンの先端にピン誘導板を取り付けて、このピン誘導版によりピンのピン挿通孔への挿入を誘導することで、ピンとピン挿通孔との隙間が僅かな場合や、ピン挿通孔同士が多少位置ずれしている場合でも、ピンを円滑、かつ確実にピン挿通孔に挿入することができる。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明の吊り屋根架構の構築方法によれば、吊り屋根架構を高精度で組み立てることができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態に係る吊り屋根架構の平面図である。

【図2】図1のA-A縦断面図である。

【図3】吊り屋根架構の斜視図である。

40

【図4】吊り屋根架構の主要な骨組みを示す模式的な斜視図である。

【図5】吊り屋根架構に作用する力を示す説明図（その1）である。

【図6】吊り屋根架構に作用する力を示す説明図（その2）である。

【図7】吊り屋根架構の構築手順のフローチャートである。

【図8】吊り屋根架構の構築手順を示す説明図（その1）である。

【図9】吊り屋根架構の構築手順を示す説明図（その2）である。

【図10】吊り屋根架構の構築手順を示す説明図（その3）である。

【図11】吊り屋根架構の構築手順を示す説明図（その4）である。

【図12】吊り屋根架構の外周柱を建て込む手順のフローチャートである。

【図13】吊り屋根架構の外周柱を建て込む手順を示す説明図（その1）である。

50

【図14】吊り屋根架構の外周柱を建て込む手順を示す説明図(その2)である。

【図15】吊り屋根架構の連結部材の取り付け手順のフローチャートである。

【図16】吊り屋根架構の連結部材の取り付け手順を示す説明図(その1)である。

【図17】吊り屋根架構の連結部材の取り付け手順を示す説明図(その2)である。

【図18】吊り屋根架構の連結部材の取り付け手順を示す説明図(その3)である。

【図19】吊り屋根架構のトラス梁の構築手順のフローチャートである。

【図20】吊り屋根架構のトラス梁の構築手順を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

本発明者らは、本発明者らは、高所位置において、鉛直部材(外周柱)および水平部材(外周梁)に、複数の吊り部材(連結部材、トラス梁)を接合する方法として、斜め方向に延びる鉛直部材を、延伸機能を備えたヒンジ部材を含む方杖部材で支持するとともに、複数の揚重機械を使用して、鉛直部材、水平部材、および吊り部材(連結部材、トラス梁)の三次元位置座標を計測しながら空中にて接合することで、高い施工精度を確保できることに着目し、吊り屋根架構の構築方法の発明に至った。

10

【0017】

以下、本発明の一実施形態について、図面を参照しながら説明する。

図1は、本発明の一実施形態に係る吊り屋根架構1の平面図であり、図2は、図1のA-A縦断面図である。図3は、吊り屋根架構1の斜視図である。

吊り屋根架構1は、地中に構築された基礎部10と、この基礎部10に沿って設けられた複数の鉄骨造の外周柱20と、これら外周柱20に支持された鉄骨造の屋根架構30と、を備える。

20

【0018】

基礎部10は、図1中破線で示すように、平面視で略正方形の枠状に構築されている。この基礎部10の4つの角部のうち、図1中左下側を角部10A、この角部10Aに隣り合う角部を角部10B、角部10Aの対角線上に位置する角部を角部10Cとする。

【0019】

また、屋根架構30は、平面視で菱形状であり、この屋根架構30の4つの角部のうち、図1中左下側の角部を角部30A、この角部30Aに隣り合う角部を角部30B、角部30Aの対角線上に位置する角部を角部30Cとする。

30

【0020】

屋根架構30の角部30Aは、基礎部10の角部10Aの直上に位置している。屋根架構30の角部30Aを支持する外周柱を外周柱20Aとすると、この外周柱20Aは、基礎部10の角部10Aから略鉛直に延びている。

また、この角部30Aつまり外周柱20Aの両側面には、外周柱20に沿って延びる一対の外周ブレース材21Aが配設されている。

【0021】

屋根架構30の角部30Bは、基礎部10よりも内側に位置している。屋根架構30の角部30Bを支持する3本の外周柱を外周柱20Bとすると、これら外周柱20Bは、基礎部10の角部10B付近から内側に傾斜して延びている。

40

また、基礎部10の角部10Aから角部10Bまで並んだ外周柱20については、角部10Aから角部10Bに向かうに従って、内側への倒れ(水平面に対する傾斜角度)が大きくなってゆく。

また、この角部30Bつまり外周柱20Bの両側面には、外周柱20、20Bに沿って延びる一対の外周ブレース材21Bが配設されている。

【0022】

屋根架構30の角部30Cは、基礎部10よりも内側に位置している。屋根架構30の角部30Cを支持する3本の外周柱を外周柱20Cとすると、これら外周柱20Cは、基礎部10の角部10C付近から内側に傾斜して延びている。

また、屋根架構30の角部30Bから角部30Cまでの部分は、基礎部10の角部10

50

Bから角部10Cまでの部分に略並行であり、基礎部10の角部10Bから角部10Cまで並んだ外周柱20については、内側への倒れが一定となっている。

【0023】

また、この角部30Cつまり外周柱20Cの両側面には、外周柱20、20Cに沿って延びる一对の外周ブレース材21Cが配設されている。

図1～図3に示すように、上述の外周柱20B、20Cは、外周柱20Aよりも材軸方向に長く、水平面に対して傾斜した斜め柱である。これら斜め柱である外周柱20B、20Cは、外周梁33で連結されている。

【0024】

図4は、吊り屋根架構1の主な骨組みを示す模式的な斜視図である。図4では、外周柱20A、20B、20C以外の外周柱20、後述の内側小梁32、および外側小梁35の表示を省略している。

10

屋根架構30は、平面視で枠状のトラス梁31と、このトラス梁31の上端部同士の間格子状に架設された内側小梁32と、トラス梁31を囲んで設けられて隣接する外周柱20同士を連結する枠状の外周梁33と、トラス梁31の下端と外周柱20とを連結する4本の連結部材34と、トラス梁31の角部の上端と外周柱20との間に格子状に架設された外側小梁35と、を備える。

ここで、トラス梁31と、このトラス梁31で囲まれた構造体である内側小梁32と、を中央屋根架構37とする。

【0025】

20

トラス梁31は、側面視でトラス形状であり、平面視で菱形の枠状である。すなわち、トラス梁31は、直線状に延びる4本のトラス部材36を接合して構成される。このトラス梁31の4つの角部つまり4本のトラス部材36同士の接合部分を、角部31A、31B、31Cとする。

各トラス梁31は、図2に示すように、略水平に直線状に延びる下弦材311と、下弦材311の上方に配置されて下弦材311と略平行に直線状に延びる上弦材312と、下弦材311と上弦材312とを連結する斜め材313と、を備える。

【0026】

外周梁33は、平面視で菱形の枠状である。この外周梁33は、所定間隔おきに、外周柱20で支持されている。この外周梁33の4つの角部は、屋根架構の角部30A、30B、30Cとなっている。

30

【0027】

連結部材34は、菱形状のトラス梁31の4つの角部31A、31B、31Cの下弦材311と、外周柱20A、20B、20Cと、を連結する。これにより、外周柱20A、20B、20Cは、連結部材34を介して、トラス梁31を吊り下げ支持している。

これら連結部材34は、トラス梁31の下弦材311および外周梁33にヒンジ接合部38でヒンジ接合されている。ヒンジ接合部38は、略水平でかつ連結部材34の長さ方向に直交する方向に延びるピン341を含んで構成され、連結部材34は、このピン341を回転軸として、トラス梁31の下弦材311および外周梁33に対して回転可能となっている。

40

【0028】

図1に戻って、内側小梁32は、トラス梁31の上端部同士を連結して互いに略平行に延びる1次小梁321と、1次小梁321同士を連結する2次小梁322と、を備える。

外側小梁35は、外周梁33の上端部とトラス梁31の上端部とを連結して互いに略平行に延びる1次小梁351と、1次小梁351同士を連結する2次小梁352と、を備える。

【0029】

以上の屋根架構30では、図5および図6に示すように、屋根の自重Pがかかると、トラス梁31の上弦材312には圧縮力が生じ、下弦材311には、引張力が生じる。また、連結部材34には、引張力Qが生じて、外周大梁には、圧縮力Rが生じる。

50

【 0 0 3 0 】

次に、以上の吊り屋根架構 1 の構築方法について、図 7 のフローチャートを参照しながら説明する。

この吊り屋根架構 1 は、屋根架構 3 0 の角部 3 0 C から角部 3 0 A に向かって構築する（図 1 参照）。

まず、ステップ S 1 では、図 8 に示すように、屋根架構 3 0 の角部 3 0 C からトラス梁 3 1 の角部 3 1 C までの部分を構築する。このとき、建て込んだ外周柱 2 0 C を柱受けベント 4 0 で支持するとともに、建て込んだ外周柱 2 0 を柱受け支柱 4 1 で支持する。また、トラス梁 3 1 の角部 3 1 C を構成するトラス梁仕口部 3 1 4 をトラス梁受けベント 4 2 で支持する。

10

【 0 0 3 1 】

具体的には、まず、図 9 (a) に示すように、柱受けベント 4 0 および柱受け支柱 4 1 を架設する。次に、外周柱 2 0 C を建て込んで、建て込んだ外周柱 2 0 C を、柱受けベント 4 0 で支持する。

次に、図 9 (b) に示すように、外周柱 2 0 C に隣接する外周柱 2 0 を建て込んで、この建て込んだ外周柱 2 0 を、柱受け支柱 4 1 で支持する。また、建て込んだ外周柱 2 0 、 2 0 C 同士の間、外周梁 3 3 、および外側小梁 3 5 を架設することで、構築した架構体の構造的安定性を確保する。

【 0 0 3 2 】

次に、図 9 (c) に示すように、既に建て込んだ外周柱 2 0 に隣接する外周柱 2 0 を建て込んで、建て込んだ外周柱 2 0 を、柱受け支柱 4 1 で支持する。また、建て込んだ外周柱 2 0 同士の間、外周ブレース 2 1 C 、外周梁 3 3 、および外側小梁 3 5 を架設することで、構築した架構体の構造的安定性を確保する。

20

このように、屋根架構 3 0 の角部 3 0 C から角部 3 0 B に向かって、架構体の構造的安定性を確保しながら、順に外周柱 2 0 を建て込んでゆく。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 2 では、図 1 0 に示すように、トラス梁 3 1 の角部 3 1 B までの部分を構築する。このとき、外周柱 2 0 B を柱受けベント 4 0 で支持するとともに、外周柱 2 0 を柱受け支柱 4 1 で支持する。また、トラス梁 3 1 の角部 3 1 B をトラス梁受けベント 4 2 で支持する。

30

このステップ S 2 では、柱受け支柱 4 1 を盛り替えて、その後、屋根架構 3 0 の角部 3 0 B に向かって、架構体の構造的安定性を確保しながら、ステップ S 1 と同様に、順に外周柱 2 0 を建て込んでゆく。

ここで、柱受けベント 4 0 およびトラス梁受けベント 4 2 の上端には、図示しない油圧ジャッキを設け、この油圧ジャッキ上に外周柱 2 0 B の頂部およびトラス梁 3 1 を載置する。

【 0 0 3 4 】

ステップ S 3 では、図 1 1 に示すように、トラス梁 3 1 を完成させる。このとき、建て込んだ外周柱 2 0 を柱受け支柱 4 1 で支持する。また、トラス梁 3 1 の角部 3 1 A をトラス梁受けベント 4 2 で支持する。

40

具体的には、このステップ S 3 では、柱受け支柱 4 1 を盛り替えて、その後、屋根架構 3 0 の角部 3 0 B から角部 3 0 A に向かって、架構体の構造的安定性を確保しながら、ステップ S 1 と同様に、順に外周柱 2 0 を建て込んでゆく。

【 0 0 3 5 】

ステップ S 4 では、残りの外周柱 2 0 、 2 0 A を建て込んで、吊り屋根架構 1 を完成させる。具体的には、このステップ S 4 では、屋根架構 3 0 の角部 3 0 A に向かって、架構体の構造的安定性を確保しながら、ステップ S 1 と同様に、順に外周柱 2 0 、 2 0 A を建て込んでゆく。

【 0 0 3 6 】

ステップ S 5 では、柱受け支柱 4 1 を撤去し、その後、柱受けベント 4 0 およびトラス

50

梁受けペント 4 2 の油圧ジャッキを駆動して、屋根架構 3 0 をジャッキダウンする。このとき、屋根架構 3 0 を構成する鉄骨部材の下方への変位量が所定の許容変位量以下になるように、ジャッキダウン作業を行う。なお、この屋根架構 3 0 の許容変位量は、基本管理値は最小スパン長の $1 / 5 0 0$ であり、極限管理値は最小スパン長の $1 / 3 0 0$ である。

【 0 0 3 7 】

次に、上述のステップ S 1 ~ S 4 において、斜め柱である外周柱 2 0 を建て込む手順について、図 1 2 のフローチャートを参照しながら説明する。

外周柱 2 0 は、三分割されており、直線状に延びる柱脚部 2 2 と、この柱脚部 2 2 の上から直線状に延びる柱中間部 2 3 と、この柱中間部 2 3 の上に設けられて外周梁 3 3 の一部となる柱頭部 2 4 と、を備える (図 1 4 参照) 。

10

【 0 0 3 8 】

まず、ステップ S 1 1 では、図 1 3 に示すように、床面 2 上に、外周柱 2 0 の柱脚部 2 2 を仮支持するための方杖部材 5 0 を設置するとともに、外周柱 2 0 の柱頭部 2 4 を仮支持するための柱受けペント 4 0 あるいは柱受け支柱 4 1 を設置する。

方杖部材 5 0 は、床面 2 上に回転可能に設置されたヒンジ部材 5 1 と、このヒンジ部材 5 1 の上に設けられて延伸可能なジャッキ 5 2 と、このジャッキ 5 2 の上に設けられて直線状に延びる支持部材 5 3 と、を備える。

この方杖部材 5 0 は、柱脚部 2 1 を所定位置で支持するものであるため、ヒンジ部材 5 1 およびジャッキ 5 2 を適宜調整して、方杖部材 5 0 の先端の位置を所定の位置に設定しておく。

20

【 0 0 3 9 】

ステップ S 1 2 では、図 1 3 に示すように、揚重機 6 0 で柱脚部 2 2 を吊り上げて、所定の位置に建て込む。このとき、柱脚部 2 2 の下端部を床面 2 に取り付けるとともに、柱脚部 2 2 の上端部を方杖部材 5 0 で仮支持する。これにより、方杖部材 5 0 が外周柱 2 0 の中間位置を支持することになる。

また、図 1 4 に示すように、柱頭部 2 4 を揚重機 6 0 で吊り上げて、柱受けペント 4 0 あるいは柱受け支柱 4 1 上に配置する。

【 0 0 4 0 】

ステップ S 1 3 では、図 1 4 に示すように、柱中間部 2 3 を揚重機 6 0 で吊上げて建て込む。これにより、外周柱 2 0 を所定位置に建て込むとともに、この外周柱 2 0 と外周梁 3 3 とを空中で接続する。

30

【 0 0 4 1 】

次に、上述のステップ S 1 ~ S 4 において、連結部材 3 4 を取り付ける手順について、図 1 5 のフローチャートを参照しながら説明する。

初期状態として、図 1 6 に示すように、柱受けペント 4 0 により、外周柱 2 0 の柱頭部 2 4 を仮支持しておく。

ステップ S 2 1 では、トラス梁受けペント 4 2 を設置して、トラス梁 3 1 の角部 3 1 C を構成するトラス梁仕口部 3 1 4 を、このトラス梁受けペント 4 2 上に配置する。

【 0 0 4 2 】

ステップ S 2 2 では、図 1 6 に示すように、連結部材 3 4 およびトラス梁仕口部 3 1 4 を揚重機 6 0 で吊り上げて、これら連結部材 3 4 およびトラス梁仕口部 3 1 4 の三次元空間上の位置および姿勢を光波計測して制御しながら、連結部材 3 4 の一端を外周柱 2 0 の柱頭部 2 4 に挿入するとともに、連結部材 3 4 の一端をトラス梁仕口部 3 1 4 に挿入する。

40

【 0 0 4 3 】

ステップ S 2 3 では、ピン 3 4 1 を取り付けて、連結部材 3 4 と外周柱 2 0 の柱頭部 2 4 とを互いに回転可能に連結するとともに、連結部材 3 4 とトラス梁仕口部 3 1 4 とを互いに回転可能に連結する。

【 0 0 4 4 】

すなわち、図 1 7 に示すように、トラス梁仕口部 3 1 4 および外周柱 2 0 の柱頭部 2 4

50

には、ピン挿通孔 3 4 2 が形成され、連結部材 3 4 には、ピン挿通孔 3 4 3 が形成されている。ピン 3 4 1 は、これらピン挿通孔 3 4 2 およびピン挿通孔 3 4 3 に挿通されている。

このとき、図 1 8 に示すように、ピン 3 4 1 の先端に、先端に向かうに従って細径となるピン誘導板 3 4 4 を取り付けて、2 つのピン挿通孔 3 4 2、3 4 3 に、ピン誘導板 3 4 4 の先端から挿通することで、ピン 3 4 1 をピン挿通孔 3 4 2、3 4 3 に誘導して挿通する。

【0045】

次に、上述のステップ S 1 ~ S 3 において、トラス梁 3 1 を構築する手順について、図 1 9 のフローチャートを参照しながら説明する。

上述のように、菱形状のトラス梁 3 1 は、4 つの直線状のトラス部材 3 6 を含んで構成される。

ステップ S 3 1 では、このトラス部材 3 6 を地上で地組みする。

ステップ S 3 2 では、図 2 0 に示すように、この地組したトラス部材 3 6 を揚重機 6 0 で吊り上げて、トラス梁受けベント 4 2 間に架設して、トラス梁仕口部 3 1 4 に接合する。このようにして、トラス梁 3 1 を空中で組み立てる。

【0046】

本実施形態によれば、以下のような効果がある。

(1) 屋根架構 3 0 の中央部に中央屋根架構 3 7 を設け、この中央屋根架構 3 7 を外周梁 3 3 から連結部材 3 4 を介して吊り下げ支持して、吊り屋根構造とした。よって、中央屋根架構 3 7 のトラス梁 3 1 に生じる曲げモーメントは、連結部材 3 4 の引張力 Q に変換されて外周梁 3 3 に伝達されるので、屋根架構 3 0 の構成部材に作用する曲げモーメントを低減でき、部材を細径化できる。

また、屋根架構 3 0 の中央部のみに枠状のトラス梁 3 1 を含む中央屋根架構 3 7 を設けて大架構屋根を構築したので、少ない部材数で、大空間を実現できる。

また、屋根架構 3 0 の中央部のみにトラス梁 3 1 を設置するため、トラス梁 3 1 を容易に架設できるから、工期を短縮できる。また、屋根架構 3 0 の一部にのみトラス梁 3 1 を設けるので、屋根の端部周辺でも、屋根構造 1 の室内の天井高さを高くできる。

【0047】

(2) 斜め柱である外周柱 2 0 を方杖部材 5 0 で支持しつつ、外周梁 3 3 つまり外周柱 2 0 の柱頭部 2 4 を柱受けベント 4 0 あるいは柱受け支柱 4 1 上に配置することで、外周柱 2 0 と外周梁 3 3 とを本来の位置で接合する。

また、トラス梁仕口 3 1 4 をトラス梁受けベント 4 2 上に配置することで、本来の位置に配置し、外周柱 2 0 とこのトラス梁仕口部 3 1 4 との間に連結部材 3 4 を架設する。このように、外周柱 2 0、トラス梁 3 1、および連結部材 3 4 を、本来の位置である空中で接続することで、吊り屋根架構 1 を高精度で組み立てることができる。

【0048】

また、屋根架構 3 0 の直下に全面に亘って支保工を設けた場合には、大規模な支保工を設ける必要があり、工期が長期化する、という問題がある。しかしながら、本発明によれば、柱受けベント 4 0、柱受け支柱 4 1、およびトラス梁受けベント 4 2 により、屋根架構 3 0 の一部のみを支持したので、短い工期で吊り屋根架構 1 を構築できる。

【0049】

(3) 回転機能を有するヒンジ部材 5 1 および延伸機能を有するジャッキ 5 2 を備えた方杖部材 5 0 を用いて、外周柱 2 0 を支持した。よって、1 つの方杖部材 5 0 で外周柱 2 0 の三次元空間上の建込み位置を調整することができる。また、外周柱 2 0 の転倒を防止しつつ、外周柱 2 0 を所定位置に傾斜させた状態で建て込むことができる。

【0050】

(4) ピン 3 4 1 の先端にピン誘導板 3 4 4 を取り付けて、このピン誘導板 3 4 4 によりピン 3 4 1 のピン挿通孔 3 4 2、3 4 3 への挿入を誘導したので、ピン 3 4 1 とピン挿通孔 3 4 2、3 4 3 との隙間が僅かな場合や、ピン挿通孔 3 4 2、3 4 3 の相対位置が多

10

20

30

40

50

少ずれている場合であっても、ピン341を円滑かつ確実にピン挿通孔342、343に挿入できる。

【0051】

なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

また、上記実施形態では、外周柱20を三分割しておき、分割した各構成部材を空中で組み立てたが、これに限らず、外周柱を二分割して空中で組み立ててもよいし、あるいは、外周柱を地上で地組みした後、建て起こしてもよい。

【符号の説明】

【0052】

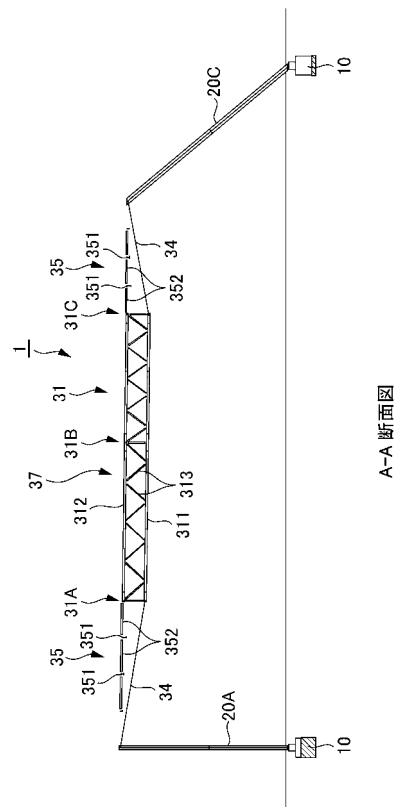
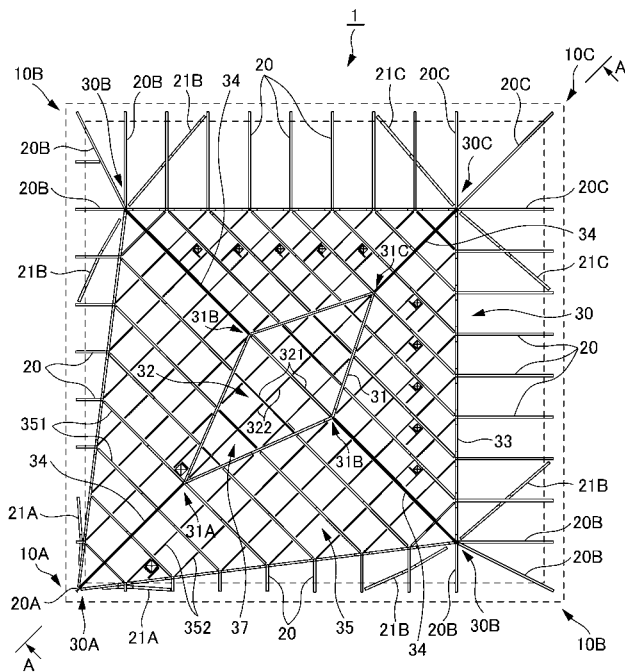
- 1 ... 吊り屋根架構 2 ... 床面
- 10 ... 基礎部 10A、10B、10C ... 基礎部の角部
- 20、20A、20B、20C ... 外周柱(斜め柱)
- 21A、21B、21C ... 外周ブレース材
- 22 ... 柱脚部 23 ... 柱中間部 24 ... 柱頭部
- 30 ... 屋根架構 30A、30B、30C ... 屋根架構の角部
- 31 ... トラス梁 31A、31B、31C ... トラス梁の角部
- 32 ... 内側小梁 33 ... 外周梁 34 ... 連結部材 35 ... 外側小梁 36 ... トラス部材
- 37 ... 中央屋根架構 38 ... ヒンジ接合部
- 40 ... 柱受けベント 41 ... 柱受け支柱 42 ... トラス梁受けベント
- 50 ... 方杖部材 51 ... ヒンジ部材 52 ... ジャッキ 53 ... 支持部材 60 ... 揚重機
- 311 ... 下弦材 312 ... 上弦材 313 ... 斜め材 314 ... トラス梁仕口部
- 321 ... 1次小梁 322 ... 2次小梁 341 ... ピン
- 342、343 ... ピン挿通孔
- 344 ... ピン誘導板 351 ... 1次小梁 352 ... 2次小梁

10

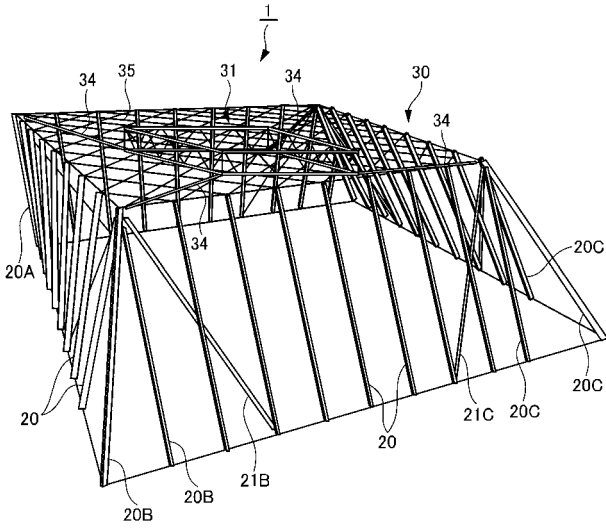
20

【図1】

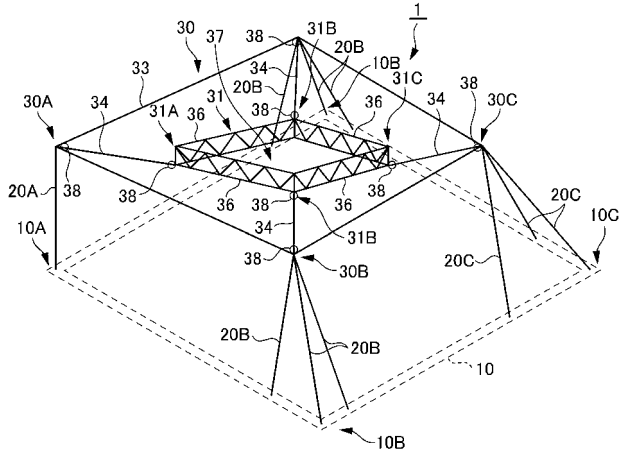
【図2】



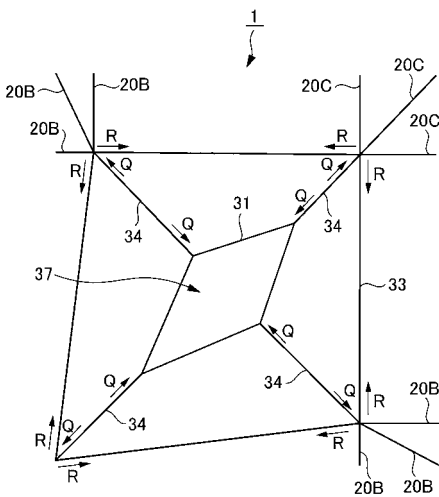
【 図 3 】



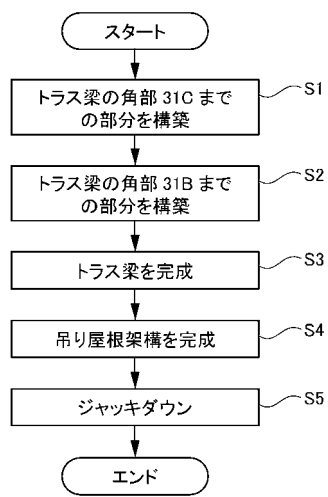
【 図 4 】



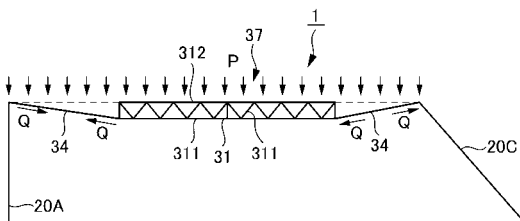
【 図 5 】



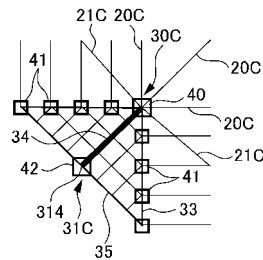
【 図 7 】



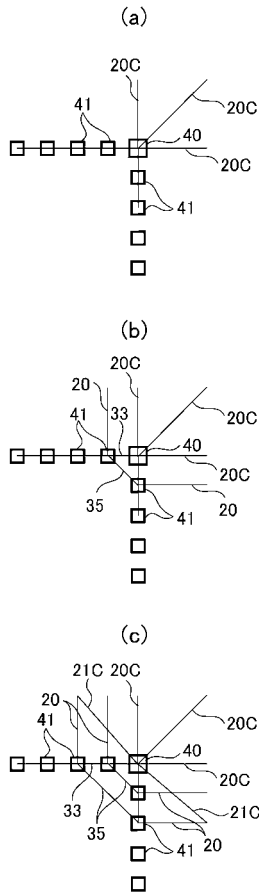
【 図 6 】



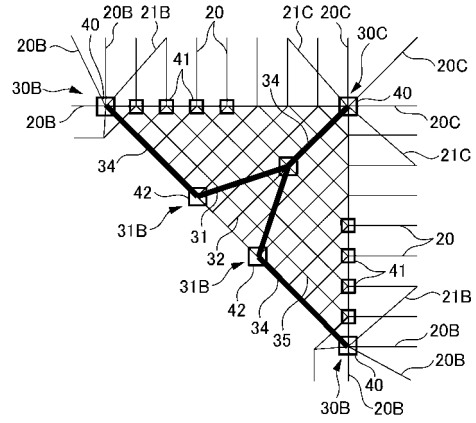
【 図 8 】



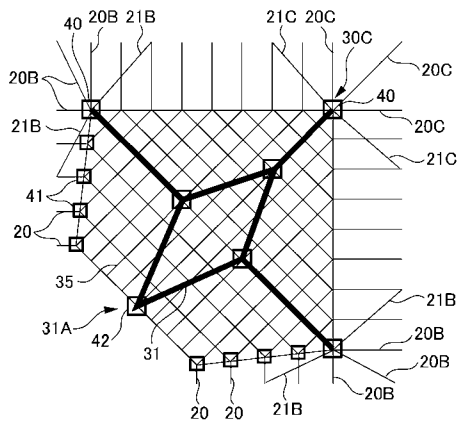
【 図 9 】



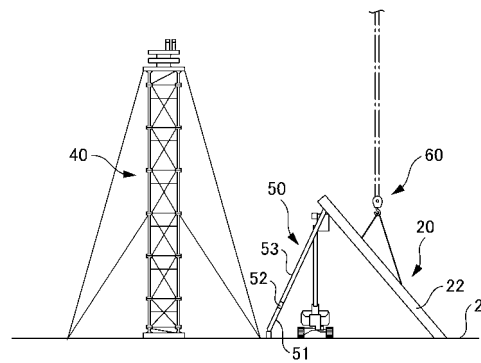
【 図 1 0 】



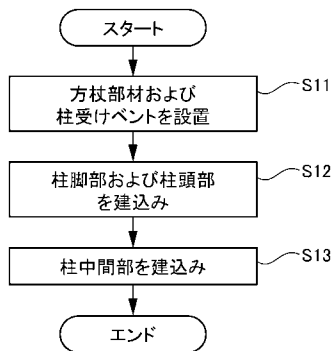
【 図 1 1 】



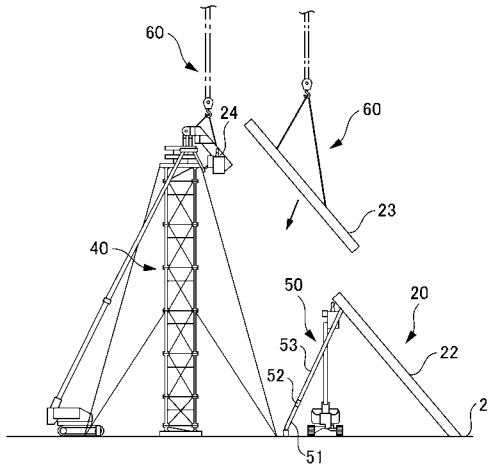
【 図 1 3 】



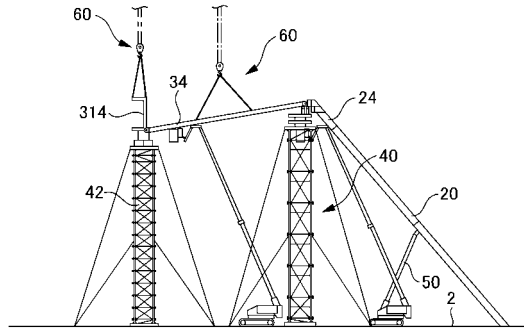
【 図 1 2 】



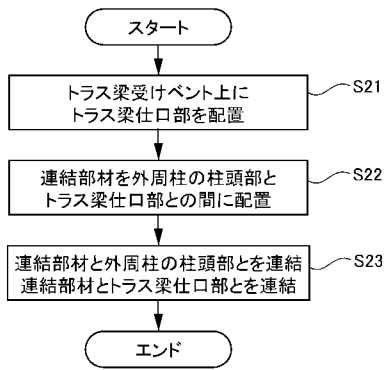
【図14】



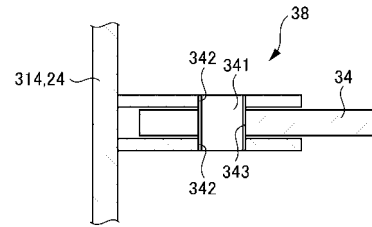
【図16】



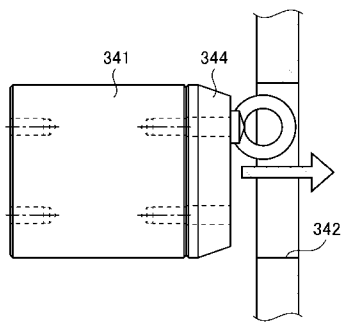
【図15】



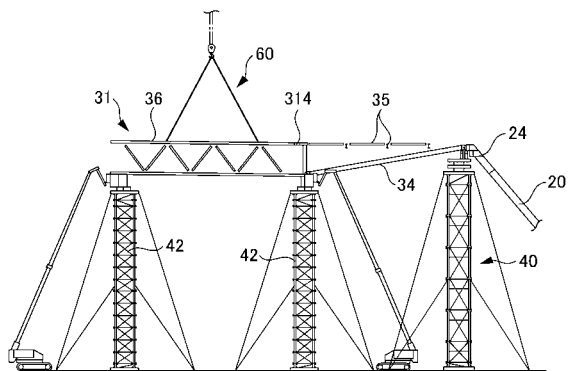
【図17】



【図18】



【図20】



【図19】

