

(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2016-56661

(P2016-56661A)

(43) 公開日 平成28年4月21日 (2016.4.21)

(51) Int. Cl. F I テーマコード (参考)  
**E O 4 B 9/18 (2006.01)**  
 E O 4 B 5/58 S  
 E O 4 B 5/58 Q

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2014-186379 (P2014-186379)  
 (22) 出願日 平成26年9月12日 (2014.9.12)

(71) 出願人 000002299  
 清水建設株式会社  
 東京都中央区京橋二丁目16番1号  
 (74) 代理人 100064908  
 弁理士 志賀 正武  
 (74) 代理人 100108578  
 弁理士 高橋 詔男  
 (74) 代理人 100146835  
 弁理士 佐伯 義文  
 (74) 代理人 100161506  
 弁理士 川淵 健一  
 (72) 発明者 櫻庭 記彦  
 東京都中央区京橋二丁目16番1号 清水  
 建設株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吊り天井構造

(57) 【要約】

【課題】 補強ブレースの下端側の接合部を効果的且つ効率的に補強することを可能にした吊り天井構造を提供する。

【解決手段】 補強ブレース7の下端側の接合部Sの周囲にブレース接合部補強構造12を設ける。また、ブレース接合部補強構造12は、一方向T1に沿って延設される補強用主鋼材13と、他方向T2に沿って延設される補強用連結鋼材14と、互いに直交配置される補強用主鋼材13、補強用連結鋼材14、主鋼材1、連結鋼材5のうちの2つの鋼材を接続して保持する吊り天井補強用具15とを備えて構成する。

【選択図】 図1

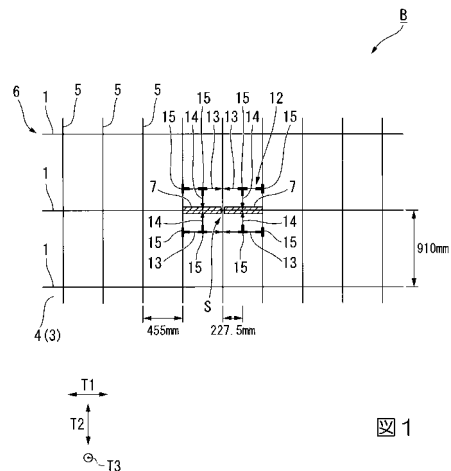


図1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

水平の一方向に延設される主鋼材及び他方向に延設される連結鋼材を格子状に組み付けてなる天井下地と、前記天井下地に下端側を接合して配設された補強ブレースとを備えた吊り天井構造において、

前記補強ブレースの下端側の接合部の周囲にブレース接合部補強構造が設けられ、

前記ブレース接合部補強構造が、前記一方向に沿って延設される補強用主鋼材と、前記他方向に沿って延設される補強用連結鋼材と、互いに直交配置される前記補強用主鋼材、前記補強用連結鋼材、前記主鋼材、前記連結鋼材のうちの 2 つの鋼材を接続して保持する吊り天井補強用金具とを備えて構成されていることを特徴とする吊り天井構造。

10

## 【請求項 2】

水平の一方向に延設される主鋼材及び他方向に延設される連結鋼材を格子状に組み付けてなる天井下地と、補強ブレース接続用金具を用いて前記天井下地に下端側を接合して配設された補強ブレースとを備えた吊り天井構造において、

前記補強ブレース接続用金具が、略直交配置された一側壁板部と他側壁板部とを備えて略 L 字状に形成された 4 つの補強ブレース接続用金具片を備え、

前記主鋼材と前記連結鋼材が十字状に配されてなる 4 つの入隅部にそれぞれ、前記一側壁板部を前記主鋼材に、前記他側壁板部を前記連結鋼材に接続して前記補強ブレース接続用金具片を設置するとともに、前記一側壁板部と前記主鋼材に、及び / 又は前記他側壁板部と前記連結鋼材に前記補強ブレースの下端側を接続するように構成されていることを特徴とする吊り天井構造。

20

## 【請求項 3】

水平の一方向に延設される主鋼材及び他方向に延設される連結鋼材を格子状に組み付けてなる天井下地と、前記天井下地に下端側を接合して配設された補強ブレースとを備えた吊り天井構造において、

請求項 1 記載のブレース接合部補強構造と、請求項 2 記載の補強ブレース接続用金具とを備えて構成されていることを特徴とする吊り天井構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、吊り天井の構造に関する。

30

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、例えば学校、病院、生産施設、体育館、プール、空港ターミナルビル、オフィスビル、劇場、シネコン等の建物の天井として、吊り天井が多用されている（例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照）。そして、吊り天井（吊り天井構造）A には、例えば図 1 3 に示すように、水平の一方向 T 1 に延設された複数の T バー（断面逆 T 型の支持部材）1 と、上端側を上階の床材（上部構造）等に固着し、下端側を T バー 1 に接続して配設された複数の吊りボルト（吊り部材）2 と、隣り合う T バー 1 に架け渡すように配設されて天井面（天井部 3）を形成する天井パネル 4 とを備えて構成したものがあ

40

## 【0003】

また、例えば図 1 4 に示すように、複数の T バー（断面逆 T 型の支持部材）1 と、上端を上部構造に固着し、下端側を T バー 1 に接続して配設された複数の吊り部材 2 と、隣り合う T バー 1 に架け渡すように水平の一方向 T 1 に直交する他方向 T 2 に延設されるとともに一方向 T 1 に所定の間隔をあけて配設された断面逆 T 型の連結 T バー（T バー）5 と、T バー 1 と連結 T バー 5 からなる格子状の天井下地 6 にビス留めして一体に取り付けられて天井面（天井部 3）を形成する天井パネル 4 とを備えて構成した吊り天井 A が用いられている。

## 【0004】

一方、上記の吊り天井 A においては、その構造上、地震時に作用する水平力によって横

50

揺れしやすく、この横揺れにより、天井部 3 の端部が壁や柱、梁などの建物構成部材に衝突し、天井パネル 4 に破損が生じたり、脱落が生じるおそれがあった。このため、従来、図 13、図 14 に示すように、上部構造などに上端側を接続し、下端側を吊りボルト 2 や、T バー 1、連結 T バー 5 などからなる天井下地 6 に接続して補強ブレース 7 を設け、天井下地 6 及び天井パネル 4 からなる天井部 3 の地震時の横揺れを抑えるようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2003 - 13540 号公報

【特許文献 2】特開 2003 - 138689 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記従来の上記天井構造 A においては、図 14 及び図 15 に示すように、地震時に外力が作用し、補強ブレース 7 に軸力が作用するとともに補強ブレース 7 の下端側の接合部 S に集中応力が作用し、この接合部 S に微小に面外倒れの変形が生じるケースがあった。

【0007】

さらに、図 16 に示すように、終局では T バー 1 (5) の引き抜け (すなわち、T バー 1 (5) に天井パネル 4 を固着するビス 8 の引き抜け) が生じ、天井パネル 4 の落下を招くおそれがある。

20

【0008】

このため、特に、より線形な荷重変位曲線が求められる吊り天井に対し、補強ブレースの下端側の接合部を効果的且つ効率的に補強する手法が強く求められていた。

【0009】

本発明は、上記事情に鑑み、補強ブレースの下端側の接合部を効果的且つ効率的に補強することを可能にした吊り天井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】

【0010】

上記の目的を達するために、この発明は以下の手段を提供している。

30

【0011】

本発明の吊り天井構造は、水平の一方向に延設される主鋼材及び他方向に延設される連結鋼材を格子状に組み付けてなる天井下地と、前記天井下地に下端側を接合して配設された補強ブレースとを備えた吊り天井構造において、前記補強ブレースの下端側の接合部の周囲にブレース接合部補強構造が設けられ、前記ブレース接合部補強構造が、前記一方向に沿って延設される補強用主鋼材と、前記他方向に沿って延設される補強用連結鋼材と、互いに直交配置される前記補強用主鋼材、前記補強用連結鋼材、前記主鋼材、前記連結鋼材のうち 2 つの鋼材を接続して保持する吊り天井補強用金具とを備えて構成されていることを特徴とする。

【0012】

40

本発明の吊り天井構造は、水平の一方向に延設される主鋼材及び他方向に延設される連結鋼材を格子状に組み付けてなる天井下地と、補強ブレース接続用金具を用いて前記天井下地に下端側を接合して配設された補強ブレースとを備えた吊り天井構造において、前記補強ブレース接続用金具が、略直交配置された一側壁板部と他側壁板部とを備えて略 L 字状に形成された 4 つの補強ブレース接続用金具片を備え、前記主鋼材と前記連結鋼材が十字状に配されてなる 4 つの入隅部にそれぞれ、前記一側壁板部を前記主鋼材に、前記他側壁板部を前記連結鋼材に接続して前記補強ブレース接続用金具片を設置するとともに、前記一側壁板部と前記主鋼材に、及び / 又は前記他側壁板部と前記連結鋼材に前記補強ブレースの下端側を接続するように構成されていることを特徴とする。

【0013】

50

本発明の吊り天井構造は、水平の一方向に延設される主鋼材及び他方向に延設される連結鋼材を格子状に組み付けてなる天井下地と、前記天井下地に下端側を接合して配設された補強ブレースとを備えた吊り天井構造において、上記のブレース接合部補強構造と、上記の補強ブレース接続用金具とを備えて構成されていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明の吊り天井構造においては、第一に、吊り天井補強用金具で接続して補強ブレースの下端側接合部の周囲に補強用主鋼材や補強用連結鋼材を追加することができ（ブレース接合部補強構造を設けることができ）、さらに補強ブレースの下端側接合部の周囲のビス止め数が増やすことができ、補強ブレースの下端側接合部の周囲の面外剛性を大幅に向上させることができる。

10

【0015】

これにより、補強ブレースの下端側接合部を効果的且つ効率的に補強することができるとともに、復元力特性を大幅に向上させ、優れた耐震性能を付与することが可能になる。

【0016】

また、本発明の吊り天井構造においては、第二に、主鋼材と連結鋼材が十字状に配されてなる4つの入隅部にそれぞれ略L字状の補強ブレース接続用金具片を設置し、略十字状を呈するように補強ブレース接続用金具が設置される。このため、補強ブレース接続用金具片の一侧壁板部と主鋼材に下端側を接続した補強ブレースに軸力が作用して、補強ブレースの下端側の接合部に面外倒れを生じさせる力が作用した場合であっても、この面外倒れを生じさせる力を各補強ブレース接続用金具片の他側壁板部で受けることができる。

20

【0017】

これにより、地震時に補強ブレースに軸力が作用し、補強ブレースの下端側の接合部に集中応力が作用した場合であっても、この接合部に微小に面外倒れの変形が生じることを防止できる。

【0018】

よって、補強ブレースの下端側の接合部に面外倒れの変形が生じて、主鋼材（Tバー）に引き抜け、すなわち、主鋼材に天井パネルを固着するビスの引き抜けが生じて天井パネルの落下を招くおそれを確実に解消することが可能になり、補強ブレースの下端側接合部を効果的且つ効率的に補強することができるとともに、復元力特性を大幅に向上させ、優れた耐震性能を付与することが可能になる。

30

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の一実施形態に係る吊り天井構造を示す天井裏側からの平面視図である。

【図2】（a）Tバーと、（b）Tバーを切断して形成した補強用Tバー（補強用連結Tバー）を示す斜視図である。

【図3】本発明の一実施形態に係る吊り天井構造のTバーと連結Tバーの接続部分を示す斜視図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る吊り天井補強用金具を示す正面図である。

【図5】図4のX1-X1線矢視図である。

40

【図6】図4のX2-X2線矢視図である。

【図7】本発明の一実施形態に係る吊り天井の補強ブレース接続用金具を用いて補強ブレースの下端側を接続した接合部を示す斜視図である。

【図8】本発明の一実施形態に係る吊り天井の補強ブレース接続用金具を用いて補強ブレースの下端側を接続した接合部を示す平面図である。

【図9】本発明の一実施形態に係る吊り天井の補強ブレース接続用金具を示す平面図である。

【図10】図9のX1-X1線矢視図であり、本発明の一実施形態に係る吊り天井の補強ブレース接続用金具を示す側面図である。

【図11】図9のX2-X2線矢視図であり、本発明の一実施形態に係る吊り天井の補強

50

ブレース接続用金具を示す側面図である。

【図 1 2】本発明の一実施形態に係る吊り天井構造と、従来の吊り天井構造のスリップモデルを比較した図である。

【図 1 3】従来の吊り天井構造を示す天井裏側からの斜視図である。

【図 1 4】吊り天井構造を示す天井裏側からの斜視図である。

【図 1 5】従来の補強ブレースの下端側接合部を示す斜視図である。

【図 1 6】補強ブレースの下端側接合部を示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下、図 1 から図 1 2（及び図 1 4、図 1 5、図 1 6）を参照し、本発明の一実施形態に係る吊り天井構造について説明する。

【0021】

図 1（及び図 1 4）に示すように、本実施形態の吊り天井構造 B は、従来の吊り天井構造 A と同様、水平の一方向 T 1 に延設され、一方向 T 1 に直交する他方向 T 2 に所定の間隔をあけて配設される複数の T バー（断面逆 T 型の主鋼材、鋼材）1 と、上端を上部構造に固着し、下端側を T バー 1 に接続して配設された複数の吊りボルト（吊り部材）2 と、他方向 T 2 に延び、隣り合う T バー 1 に架け渡して連結し、一方向 T 1 に所定の間隔をあけて配設される複数の断面逆 T 型の連結 T バー（連結鋼材、鋼材）5 と、天井下地 6 にビス留めして一体に取り付けられて天井面（天井部 3）を形成する天井パネル（天井材）4 とを備えて構成されている。

【0022】

また、T バー 1 と連結 T バー 5、すなわち、格子状に組み付けられた鋼材によって天井下地 6 が構成されている。さらに、本実施形態では、隣り合う T バー 1 の間隔を 910 mm、隣り合う連結 T バー 5 の間隔を 455 mm として天井下地 6 が構成されている。

【0023】

また、図 1 4 に示すように、補強ブレース 7 は、ブレース接続用金具 30 を用いて、天井下地 6 に接続して設けられている。このとき、本実施形態では、一方向 T 1 に一對の補強ブレース 7 が V 型を呈するように並設されている。

【0024】

また、吊りボルト 2 は、吊り部材接続用金具 11 を介して天井下地 6 の T バー 1 に下端側を接続して設けられ、天井下地 6 を吊り下げ支持している。

【0025】

さらに、天井下地 6 の下面に、例えば直貼岩綿吸音板のような軽量の天井パネル 4 が、ビス 8 を下側からこの天井パネル 4、天井下地 6 に貫通させて固設されている。このように複数の天井パネル 4 を天井下地 6 に取り付けることで天井面が形成されている。

【0026】

そして、上記のようなブレース接続用金具 30 を用いて補強ブレース 7 が天井下地 6 に強固に固着され、さらに吊り部材接続用金具 11 を用いて吊りボルト 2 が天井下地 6 に強固に固着されているため、地震が発生した際に、天井慣性力（水平力）が天井下地 6 を通じて補強ブレース 7 に伝達されることになる。

【0027】

一方、本実施形態の吊り天井構造 B においては、図 1 に示すように、補強ブレース 7 の下端側の接合部 S（ブレース接続用金具 30）を中央とし、この接合部 S の周囲（天井下地 6 の一部）にブレース接合部補強構造 12 が設けられている。

【0028】

このブレース接合部補強構造 12 は、一方向 T 1 に沿って延設され、両端部をそれぞれ隣り合う連結 T バー 5 に接続して配設される補強用 T バー（補強用主鋼材）13 と、他方向 T 2 に沿って延設され、両端部を T バー 1 及び / 又は補強用 T バー 13 に接続して配設される補強用連結 T バー（補強用連結鋼材）14 と、互いに直交配置される補強用 T バー 13、補強用連結 T バー 14、T バー 1、連結 T バー 5 のうちの 2 つの鋼材を接続して保

10

20

30

40

50

持するための吊り天井補強用金具 15 とを備えて構成されている。

【0029】

また、本実施形態の補強用 T バー 13 は、図 2 に示すように、T バー 1 を切断し所定の長さ寸法にして形成したものであり、455mm の長さで形成されている。そして、本実施形態では、補強ブレース 7 の下端側の接合部 S の T バー 1 を間にした他方向 T 2 の前後にそれぞれ 227.5mm の間隔をあげ、計 4 本の補強用 T バー 13 が配設されている。

【0030】

補強用連結 T バー 14 は、図 2 に示すように、連結 T バー 5 を切断し所定の長さ寸法にして形成したものであり、227.5mm の長さで形成されている。そして、本実施形態では、補強ブレース 7 の下端側の接合部 S を間にした一方向 T 1 の前後にそれぞれ 227.5mm の間隔をあげ、計 4 本の補強用連結 T バー 14 が配設されている。

10

【0031】

ここで、図 2 及び図 3 に示すように、T バー 1 や連結 T バー 5 は、所定の長さに形成されるとともに、その両端部に固着して固定金具 16 が長さ方向外側に突設されている。また、T バー 1 や連結 T バー 5 には、固定金具 16 を差し込んで接続するための接続用孔 17 が貫通形成されている。そして、一方向 T 1 または他方向 T 2 に隣り合う T バー 1 や連結 T バー 5 の固定金具 16 を接続用孔 17 に差し込み、互いの固定金具を折り曲げる（かしめる）ことで一体に接続するように構成されている。

【0032】

一方、本実施形態では、図 2 に示すように、補強用 T バー 13 や補強用連結 T バー 14 として T バー 1 や連結 T バー 5 を所定の長さに切断したものを使用するため、各補強用 T バー 13 や補強用連結 T バー 14 は、例えば一端部に固定金具 16 があるのに対し、切断して形成された他端部に固定金具 16 がない。

20

【0033】

このような補強用 T バー 13 や補強用連結 T バー 14 の固定金具 16 がない端部を T バー 1 や連結 T バー 5、補強用 T バー 13 に接続するために、本実施形態では吊り天井用補強金具 15 を用いる。

【0034】

本実施形態の吊り天井用補強金具 15 は、図 4 から図 6 に示すように、所定の間隔をあげて対向配置される一对の側板部 20、21 と一对の側板部 20、21 の上端を連結する天板部 22 とからなる第 1 接続部 23 と、所定の間隔をあげて対向配置される一对の側板部 24、25 と一对の側板部 24、25 の上端を連結する天板部 26 とからなり、第 1 接続部 23 の長さ方向略中央に一側端を繋げ、直交配置された第 2 接続部 27 とを備えて略 T 字状に形成されている。

30

また、各側板部 20、21、24、25 には、ビス（あるいはボルト）を挿通するための挿通孔 28 が貫通形成されている。

【0035】

そして、図 1、図 4 から図 6 に示すように、固定金具 16 で一端部を接続し各補強用 T バー 13 や補強用連結 T バー 14 を補強ブレース 7 の下端側の接合部 S の周囲に配設する。これとともに、補強用 T バー 13 や補強用連結 T バー 14 の他端部側が配され、T 字状に交差する連結 T バー 5、補強用 T バー 13 や補強用連結 T バー 14 の各交差部に、第 1 接続部 23 の一对の側板部 20、21、第 2 接続部 27 の一对の側板部 24、25 の間に連結 T バー 5、補強用 T バー 13 や補強用連結 T バー 14 を上方から嵌め込んで T 字状の吊り天井補強用金具 15 を取り付ける。

40

【0036】

また、各吊り天井補強用金具 15 の各側板部 20、21、24、25 に形成された挿通孔 28 にビスやボルトを挿通させ、吊り天井補強用金具 15 の第 1 接続部 23、第 2 接続部 27 をそれぞれ連結 T バー 5、補強用 T バー 13 や補強用連結 T バー 14 に固着する。

【0037】

さらに、天井面側からビス 8 を打ち込み、天井パネル 4 を補強用 T バー 13 や補強用連

50

結 T バー 1 4 に固着する。

【 0 0 3 8 】

次に、本実施形態の補強ブレース接続用金具 3 0 は、図 7 から図 1 1 に示すように、略直交配置された一側壁板部 3 2 と他側壁板部 3 1 とを備えて略 L 字状に形成された 4 つの補強ブレース接続用金具片 3 3 から構成されている。

【 0 0 3 9 】

また、本実施形態の補強ブレース接続用金具片 3 3 は、一側壁板部 3 2 と他側壁板部 3 1 の接続部分に、一側壁板部 3 2 に直交して他側壁板部 3 1 に沿って延び、さらに直交して延びて他側壁板部 3 1 に繋がる出隅部 3 4 を備えて略 L 字状に形成されている。

【 0 0 4 0 】

そして、T バー 1 と連結バー 5 が十字状に配されてなる 4 つの入隅部 3 5 にそれぞれ、一側壁板部 3 2 を T バー 1 に、他側壁板部 3 1 を連結バー 5 にビス止めするなどして接続して補強ブレース接続用金具片 3 3 を設置する。また、このとき、互いに隣設する補強ブレース接続用金具片 3 3 の一側壁板部 3 2 同士の間、他側壁板部 3 1 同士の間スペース 3 6 が介設される。これにより、略十字状を呈するように補強ブレース接続用金具 3 0 が設置される。

なお、スペース 3 6 は補強ブレース接続用金具片 3 3 の一側壁板部 3 2 及び / 又は他側壁板部 3 1 に予め一体に設けられていてもよい。

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態では、このように 4 つの補強ブレース接続用金具片 3 3 を設置すると、各補強ブレース接続用金具片 3 3 の一側壁板部 3 2 と他側壁板部 3 1 の接続部分に形成された出隅部 3 4 によって T バー 1 と連結バー 5 の十字状の交差部を囲繞する連通空間が形成される。

【 0 0 4 2 】

これにより、本実施形態では、この連通空間を通じて、吊りボルト 2 を接続するための吊り部材接続用金具 1 1 の下端側を T バー 1 に接続し、連通空間から上方に突出した吊り部材接続用金具 1 1 の上端側に吊りボルト 2 の下端部を接続することができる。

【 0 0 4 3 】

一方、このように補強ブレース接続用金具片 3 3 を設置するとともに、一側壁板部 3 2 と T バー 1 に補強ブレース 7 の下端側を接続する。

なお、補強ブレース接続用金具片 3 3 の他側壁板部 3 1 と連結バー 5 に補強ブレース 7 の下端側を接続してもよい。

【 0 0 4 4 】

上記のように構成した本実施形態の吊り天井用補強金具 1 5 及びこれを備えた吊り天井構造 B においては、固定金具 1 6 がない補強用 T バー 1 3 や補強用連結 T バー 1 4 の端部側の連結 T バー 5、補強用 T バー 1 3 や補強用連結 T バー 1 4 への接続作業が、吊り天井補強用金具 1 5 を用いることで容易に行える。

【 0 0 4 5 】

また、吊り天井補強用金具 1 5、固定金具 1 6 で接続して補強ブレース 7 の下端側接合部 S の周囲に補強用 T バー 1 3 や補強用連結 T バー 1 4 を追加することで、さらに補強ブレース 7 の下端側接合部 S の周囲のビス止め数が増えることで、補強ブレース 7 の下端側接合部 S の周囲の面外剛性が大幅に向上する。

【 0 0 4 6 】

また、T バー 1 と連結バー 5 が十字状に配されてなる 4 つの入隅部 3 5 にそれぞれ略 L 字状の補強ブレース接続用金具片 3 3 を設置し、略十字状を呈するように補強ブレース接続用金具 3 0 が設置されている。

【 0 0 4 7 】

このため、地震が発生し、補強ブレース 7 に軸力が作用して補強ブレース 7 の下端側を接続した各補強ブレース接続用金具片 3 3 の一側壁板部 3 2 に面外倒れを生じさせる力が作用した場合であっても、この面外倒れを生じさせる力が各補強ブレース接続用金具片 3

10

20

30

40

50

3の他側壁板部31で受け止められる。

【0048】

これにより、従来のように地震時に補強ブレース7に軸力が作用し、補強ブレース7の下端側の接合部Sに集中応力が作用した場合であっても、この接合部Sに微小に面外倒れの変形が生じることがない。

【0049】

ここで、図12のスリップモデルに示すように、従来の吊り天井構造と比較し、本実施形態の吊り天井構造Bは、吊り天井用補強金具15を用いて補強ブレース7の下端側接合部Sの周囲に補強用Tバー13や補強用連結Tバー14を追加することで、さらに補強ブレース7の下端側接合部Sの周囲のビス止め数が増えることで、また、略十字状を呈する

10

【0050】

したがって、まず、本実施形態の吊り天井用補強金具15及びこれを備えた吊り天井構造Bにおいては、固定金具16がない補強用Tバー13や補強用連結Tバー14を吊り天井補強用金具15によって容易に連結Tバー5、補強用Tバー13や補強用連結Tバー14に接続することができる。

【0051】

また、吊り天井補強用金具15、固定金具16で接続して補強ブレース7の下端側接合部Sの周囲に補強用Tバー13や補強用連結Tバー14を追加することができ、さらに補強ブレース7の下端側接合部Sの周囲のビス止め数が増やすことができ、補強ブレース7の下端側接合部Sの周囲の面外剛性を大幅に向上させることができる。

20

【0052】

これにより、本実施形態の吊り天井用補強金具15及びこれを備えた吊り天井構造Bによれば、補強ブレース7の下端側接合部Sを効果的且つ効率的に補強することができるとともに、復元力特性を大幅に向上させ、優れた耐震性能を付与することが可能になる。

【0053】

よって、地震時に外力が作用し、補強ブレース7の下端側の接合部Sに集中応力が作用した場合に、この接合部Sに微小に面外倒れの変形が生じることが抑止でき、Tバー1の引き抜け(すなわち、Tバー1に天井パネル4を固着するビス8の引き抜け)が生じて天井パネル4が落下することを防止できる。

30

【0054】

さらに、本実施形態の補強ブレース接続用金具30及びこれを備えた吊り天井構造Bにおいては、補強ブレース接続用金具片33の側壁板部32とTバー1に下端側を接続した補強ブレース7に軸力が作用して、補強ブレース7の下端側の接合部Sに面外倒れを生じさせる力が作用した場合であっても、この面外倒れを生じさせる力を各補強ブレース接続用金具片33の他側壁板部31で受けることができる。

【0055】

これにより、地震時に補強ブレース7に軸力が作用し、補強ブレース7の下端側の接合部Sに集中応力が作用した場合であっても、この接合部Sに微小に面外倒れの変形が生じることが防止できる。

40

【0056】

よって、補強ブレース7の下端側の接合部Sに面外倒れの変形が生じて、Tバー1に引き抜け、すなわち、Tバー1に天井パネル4を固着するビスの引き抜けが生じて天井パネル4の落下を招くおそれを確実に解消することが可能になる。

【0057】

以上、本発明に係る吊り天井用補強金具の一実施形態について説明したが、本発明は上記の一実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

50



## 【 0 0 5 8 】

例えば、本実施形態では、4本の補強用Tバー13と4本の補強用連結Tバー14を追加してブレース接合部補強構造12が構成されているものとし、これにより、吊り天井用補強金具15がT字状に形成されているものとしたが、特に補強用Tバー13と補強用連結Tバー14の追加本数を限定する必要はない。そして、これに伴い、吊り天井用補強金具15は十字状など他の形状で形成してもよい。

## 【 0 0 5 9 】

また、本実施形態では、補強ブレース7の下端側の接合部Sの周囲を補強するものとして説明を行ったが、本発明に係る吊り天井用補強金具は、補強ブレース7の下端側の接合部Sの周囲に限らず、吊り天井構造Bの所望の箇所を補強する際に用いても勿論構わない。

10

## 【 0 0 6 0 】

さらに、本実施形態では、補強ブレース接続用金具30を用いてV型を呈するように一方向T1に並設された一对の補強ブレース7を天井下地に接続するように図示、説明を行った。

これに対し、レ型を呈するように配設された1本の補強ブレース7を接続する場合、また、一方向T1及び他方向T2にそれぞれ一对の補強ブレース7を並設し、平面視で十字状を呈するように配設した4本の補強ブレース7を接続する場合においても、勿論、補強ブレース接続用金具30を用いることができる。そして、これらの場合においても、本実施形態と同様に面外変形を抑えることが可能である。

20

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 1 】

- 1 Tバー（主鋼材）
- 2 吊りボルト（吊り部材）
- 3 天井部
- 4 天井パネル
- 5 連結Tバー（連結鋼材）
- 6 天井下地
- 7 補強ブレース
- 8 ビス
- 10 従来の補強ブレース接続用金具
- 11 吊り部材接続用金具
- 12 ブレース接合部補強構造
- 13 補強用Tバー（補強用主鋼材）
- 14 補強用連結Tバー（補強用連結鋼材）
- 15 吊り天井補強用金具
- 16 固定金具
- 17 接続用孔
- 20 側板部
- 21 側板部
- 22 天板部
- 23 第1接続部
- 24 側板部
- 25 側板部
- 26 天板部
- 27 第2接続部
- 28 挿通孔
- 30 補強ブレース接続用金具
- 31 他側壁板部
- 32 一側壁板部

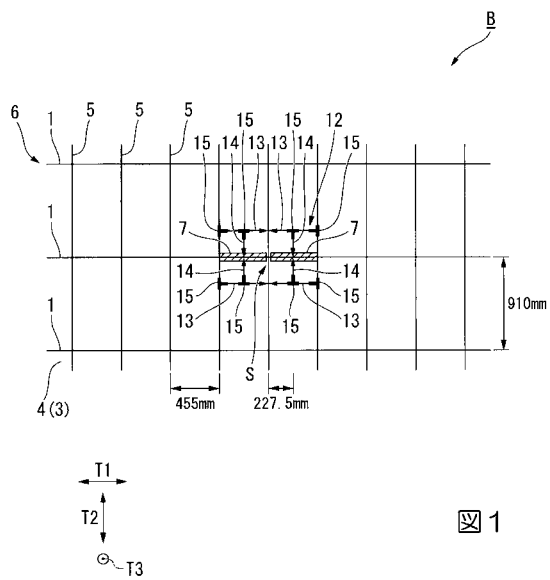
30

40

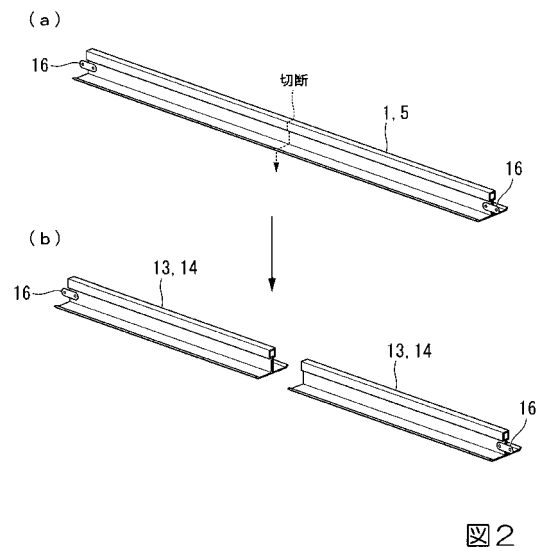
50

- 3 3 補強ブレース接続用金具片
- 3 4 出隅部
- 3 5 入隅部
- 3 6 スペース
- A 従来の吊り天井構造
- B 吊り天井構造
- S 補強ブレースの下端側の接合部
- T 1 一方向
- T 2 他方向
- T 3 上下方向

【図1】



【図2】



【 図 3 】

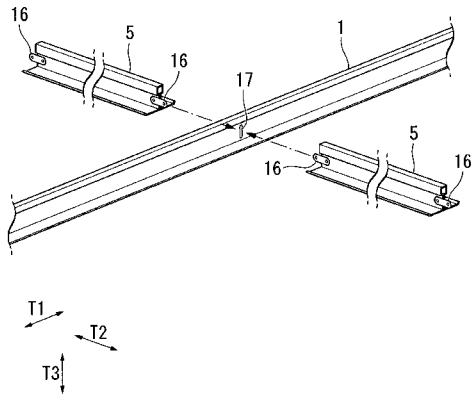


図 3

【 図 4 】

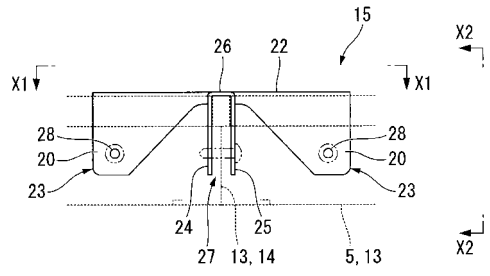


図 4

【 図 5 】

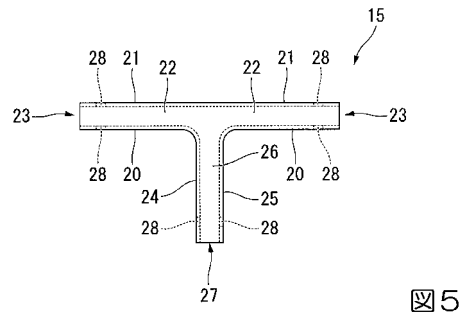


図 5

【 図 6 】

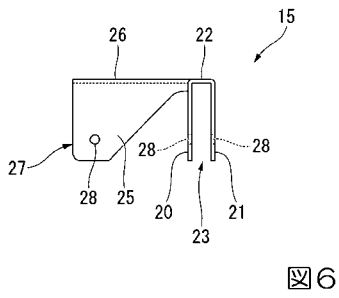


図 6

【 図 7 】

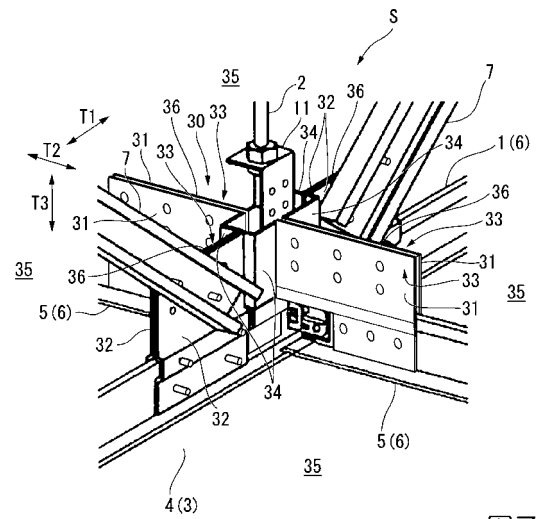


図 7

【 図 8 】

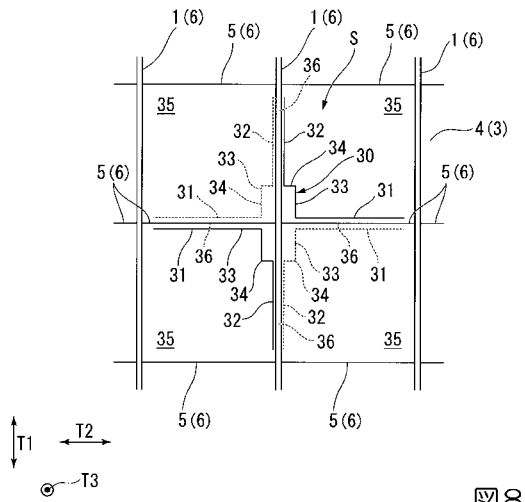


図 8

【 図 9 】

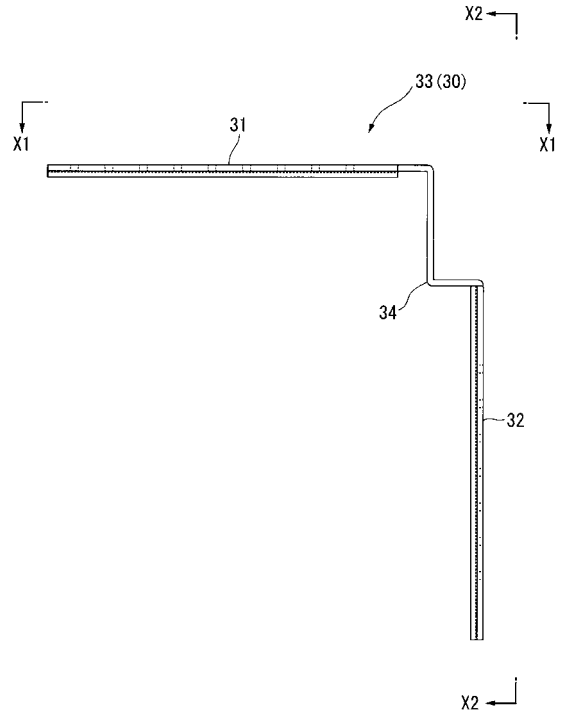


図 9

【 図 10 】

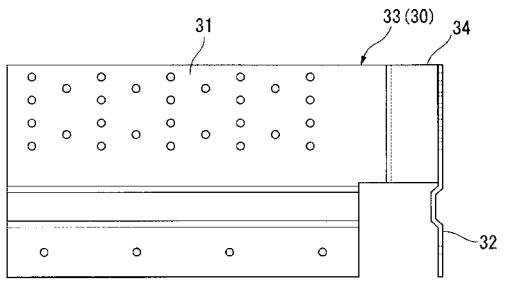


図 10

【 図 12 】

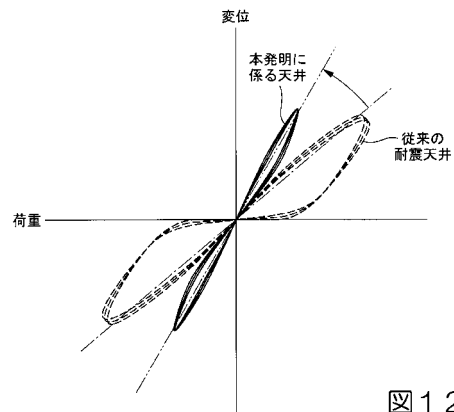


図 12

【 図 11 】

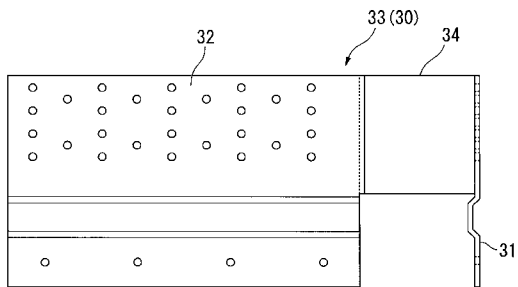


図 11

【 図 1 3 】

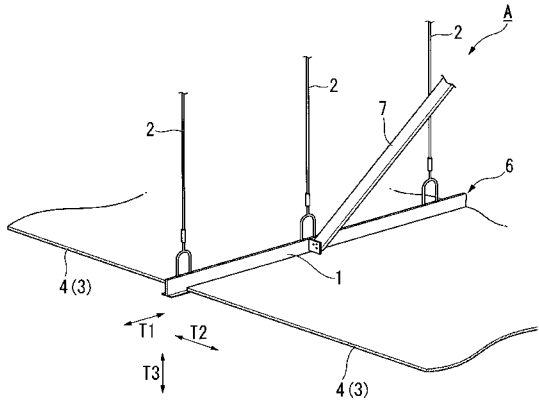


図 1 3

【 図 1 4 】

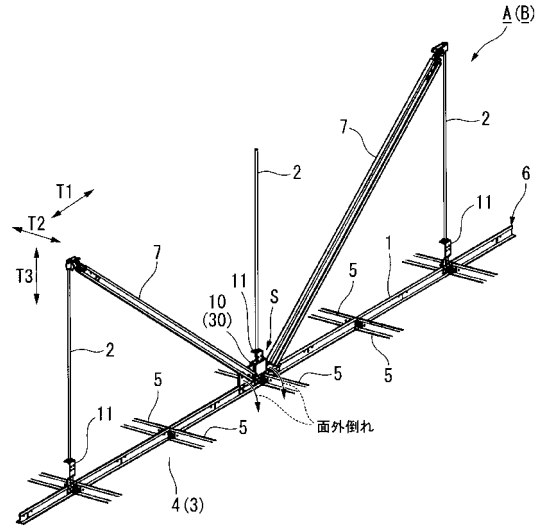


図 1 4

【 図 1 5 】

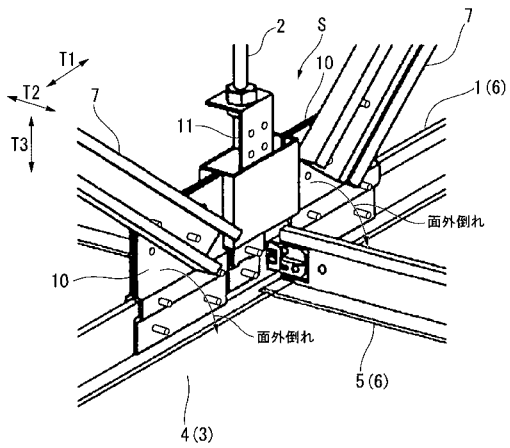


図 1 5

【 図 1 6 】

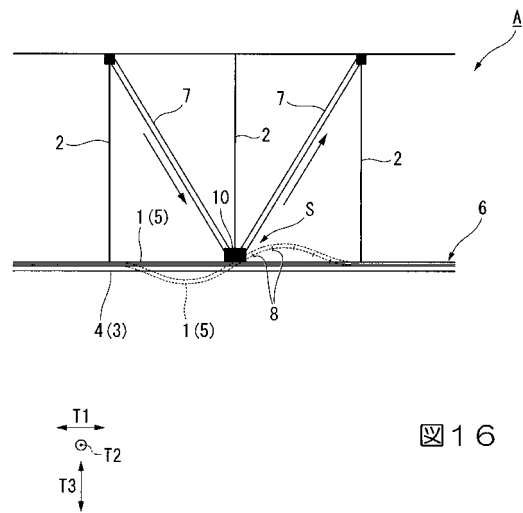


図 1 6

フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 健司

東京都中央区京橋二丁目1番1号 清水建設株式会社内