(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2014-202017
(P2014-202017A)
(43)公開日　平成26年10月27日(2014.10.27)

| (51)Int.Cl. | | | F I | | | テーマコード（参考） |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ***E04B*** | ***9/18*** | ***(2006.01)*** | E04B | 5/58 | Z | |
| ***E04B*** | ***9/06*** | ***(2006.01)*** | E04B | 5/55 | Z | |
| ***E04B*** | ***9/22*** | ***(2006.01)*** | E04B | 5/57 | U | |

審査請求 未請求　請求項の数 7　ＯＬ　（全 13 頁）

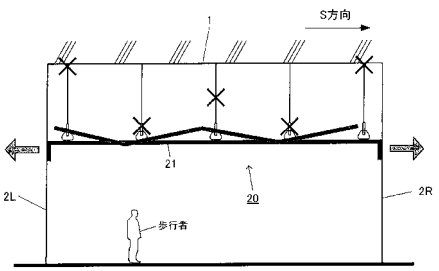
(21)出願番号　特願2013-80905(P2013-80905)
(22)出願日　平成25年4月9日(2013.4.9)

(71)出願人　000221616
東日本旅客鉄道株式会社
東京都渋谷区代々木二丁目２番２号
(74)代理人　100092495
弁理士　蛭川　昌信
(74)代理人　100088041
弁理士　阿部　龍吉
(74)代理人　100139114
弁理士　田中　貞嗣
(74)代理人　100139103
弁理士　小山　卓志
(74)代理人　100097777
弁理士　韮澤　弘
(74)代理人　100094787
弁理士　青木　健二

最終頁に続く

(54)【発明の名称】天井落下防止構造及び天井落下防止施工方法

(57)【要約】
【課題】スパンドレル材等の面状天井材を用いた天井構造の落下防止を図る。
【解決手段】本発明に係る天井落下防止構造は、複数の面状天井材を、前記面状天井材の短手方向に並設させた天井構造に対する天井落下防止構造において、面状天井材下面の長手方向の中間位置に、前記短手方向に延伸する２本の線状支持部材を位置させ、線状支持部材は、前記天井構造には固定されておらず、建築構造物に直接的または間接的に固定されていることを特徴とする。
【選択図】図８



【特許請求の範囲】
【請求項１】
複数の面状天井材を、前記面状天井材の短手方向に並設させた天井構造に対する天井落下防止構造において、
前記面状天井材下面の長手方向の中間位置に、前記短手方向に延伸する２本の線状支持部材を位置させ、
前記線状支持部材は、前記天井構造には固定されておらず、建築構造物に直接的または間接的に固定されていることを特徴とする
天井落下防止構造。
【請求項２】
前記線状支持部材は、軽量鉄骨もしくはワイヤで構成されていることを特徴とする
請求項１に記載の天井落下防止構造。
【請求項３】
前記線状支持部材は、前記面状天井材の下面に接触していることを特徴とする
請求項１または請求項２に記載の天井落下防止構造。
【請求項４】
２本の前記線状支持部材は、前記面状天井材の長手方向を１：ｎ：１に分割する位置に位置し、ｎは以下の条件（１）を満足することを特徴とする
$$2 \leqq n \leqq 4 \quad \cdots (1)$$
請求項１から請求項３の何れか１項に記載の天井落下防止構造。
【請求項５】
前記面状天井材は、短手方向で互いに連結されていることを特徴とする
請求項１から請求項４の何れか１項に記載の天井落下防止構造。
【請求項６】
前記線状支持部材は、副支持部材を介して前記建築構造物に固定されていることを特徴とする
請求項１から請求項５の何れか１項に記載の天井落下防止構造。
【請求項７】
複数の面状天井材を、前記面状天井材の短手方向に並設させた天井構造に対する天井落下防止施工方法において、
前記面状天井材下面の長手方向の中間位置に、前記短手方向に延伸する２本の線状支持部材を位置させ、
前記線状支持部材は、前記天井構造には固定することなく、建築構造物に直接的または間接的に固定することを特徴とする
天井落下防止施工方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、スパンドレル材等の面状天井材で構成された天井構造の落下防止を図る天井落下防止構造、並びに、天井落下防止施工方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、駅舎など各種建築構造物の天井側には、天井側に設置された配管、配線などを隠すこと、並びに、漏水が下方に落ちることを防止することを目的とした吊り天井構造が採用されている。この吊り天井構造は、露出側にスパンドレル材等の面状天井材を使用することで、美観的にも優れた特性を備えたものとなっている。
【０００３】
このように吊り天井構造は、優れた特性を備えた構造であるが、東日本大震災による大きな揺れにより、幾つかの落下事象が発生した。このような落下事象では、吊り天井構造における面状天井材が下方に落下することが考えられるが、大きな面積を有する面状天井

材の落下は、歩行空間を閉塞することとなる。また、建築材の中では軽量とはいえ、落下した面状天井材は、歩行者を負傷させることも考えられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００４】

【特許文献１】特開２０１０－２４６２５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

特許文献１には、このような吊り天井構造に対して天井ブレースを配置することで、吊り天井構造を補強し、耐震性能の向上を図ることが開示されている。しかしながら、既存の吊り天井構造に対して、天井ブレースによる補強を行う際、天井内において作業を行う必要があるため、施工にかかる手間、並びに費用や施工期間は嵩むこととなる。

【０００６】

本発明は、このような課題を解決するため、簡易な施工方法にて、吊り天井構造の下方に位置する歩行者の安全、並びに、歩行空間を確保することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【０００７】

上記課題を解決するため、本発明に係る天井落下防止構造は、

複数の面状天井材を、前記面状天井材の短手方向に並設させた天井構造に対する天井落下防止構造において、

前記面状天井材下面の長手方向の中間位置に、前記短手方向に延伸する２本の線状支持部材を位置させ、

前記線状支持部材は、前記天井構造には固定されておらず、建築構造物に直接的または間接的に固定されていることを特徴とする。

【０００８】

さらに本発明に係る天井落下防止構造において、

前記線状支持部材は、軽量鉄骨もしくはワイヤで構成されていることを特徴とする。

【０００９】

さらに本発明に係る天井落下防止構造において、

前記線状支持部材は、前記面状天井材の下面に接触していることを特徴とする。

【００１０】

さらに本発明に係る天井落下防止構造において、

２本の前記線状支持部材は、前記面状天井材の長手方向を１：ｎ：１に分割する位置に位置し、ｎは以下の条件（１）を満足することを特徴とする。

$$2 \leqq n \leqq 4 \quad \cdots (1)$$

【００１１】

さらに本発明に係る天井落下防止構造において、

前記面状天井材は、短手方向で互いに連結されていることを特徴とする。

【００１２】

さらに本発明に係る天井落下防止構造において、

前記線状支持部材は、副支持部材を介して前記建築構造物に固定されていることを特徴とする。

【００１３】

また本発明に係る天井落下防止施工方法は、

複数の面状天井材を、前記面状天井材の短手方向に並設させた天井構造に対する天井落下防止施工方法において、

前記面状天井材下面の長手方向の中間位置に、前記短手方向に延伸する２本の線状支持部材を位置させ、

前記線状支持部材は、前記天井構造には固定することなく、建築構造物に直接的または

間接的に固定することを特徴とする。
【発明の効果】
【００１４】
本発明に係る天井落下防止構造によれば、吊り天井構造の下方、すなわち、歩行空間等に露出した側から施工することが可能であり、容易に施工を行うことが可能である。また、天井落下防止構造に必要とする主要な建築材は、２本の線状支持部材であり、天井落下防止構造の施工費用の削減を図ることが可能となる。
【図面の簡単な説明】
【００１５】
【図１】現状の吊り天井構造を説明するための図
【図２】現状の吊り天井構造における係止構造を示す図
【図３】現状の面状天井材の係止構造を示す断面図
【図４】現状の吊り天井構造における課題を説明するための図
【図５】吊り天井構造に対する耐震ブレース構造を説明するための図
【図６】本発明の実施形態に係る天井落下防止構造を示す側面図
【図７】本発明の実施形態に係る天井落下防止構造を示す下面図
【図８】本発明の実施形態に係る天井落下防止構造を示す側面図（崩壊時）
【図９】本発明の実施形態に係る天井落下防止構造を示す斜視図
【図１０】本発明の実施形態に係る天井落下防止構造の施工対象を示す平面図
【図１１】本発明の実施形態に係る天井落下防止構造の施工例を示す平面図
【図１２】本発明の実施形態に係る天井落下防止構造の施工例を示す斜視図
【図１３】本発明の他の実施形態に係る天井落下防止構造の施工例を示す斜視図
【発明を実施するための形態】
【００１６】
図１は、現状の吊り天井構造を説明するための図である。駅構内の通路やホールでは、天井側に配置された配管、配線などの目隠し、また、漏水が歩行の妨げとならないようにするべく吊り天井構造１０が設けられる。この吊り天井構造１０は、建築構造物である天井面１に対して吊り下げ係止されている。
【００１７】
図２には、この現状の吊り天井構造１０における係止構造が示されている。吊り天井構造は、天井面１に上端が固定された複数の吊りボルト１１によって吊り下げ係止されている。図は、１つの吊りボルト１１による係止構造を示したものである。吊り天井構造１０中、吊りボルト１１は、格子状に張られた野縁受１２、野縁１３を吊り下げ固定している。野縁受１２、野縁１３は軽量鉄骨で構成された建築材である。野縁受１２ａ、１２ｂ、野縁１３の交差位置には、クリップなど簡易に係止が可能な野縁ジョイント１６ａ～１６ｄが設けられ、互いに係止されている。図２の破線円内には、野縁受１２ａを係止する野縁ジョイント１６ａ、１６ｂについて係止の様子を示す断面図が示されている。野縁ジョイント１６ａ、１６ｂは、その一端が野縁受け１２ａに巻回され、他端が野縁１３ａ、１３ｂに固定されることで、野縁受け１２ａに対して野縁１３ａ、１３ｂを固定する。野縁受１２ｂを係止する野縁ジョイント１６ｃは、野縁ジョイント１６ｂと同じ向きで、また、野縁ジョイント１６ａは、野縁ジョイント１６ｄと同じ向きで係止されており、各野縁ジョイント１６ａ～１６ｄの係止方向は千鳥状に設定されている。
【００１８】
また、野縁受１２ａと吊りボルト１１は野縁受けハンガー１５によって固定されている。図２の破線円内には、野縁受けハンガー１５の固定の様子を示す断面図が示されている。野縁受けハンガー１５は、その一端が野縁受け１２ａの周囲に巻回され、他端が吊りボルト１１に固定されることで、吊りボルト１１に対して野縁受１２ａを固定する。
【００１９】
野縁１３ａ、１３ｂには、化粧板機能のため複数の面状天井材１４ａ～１４ｄが固定されている。面状天井材１４ａ～１４ｄは、スパンドレル材に代表されるようにアルミ、ス

テンレス等の１枚の金属板を加工して形成された建築材であり、上面から眺めたとき短手方向と長手方向を有している。現状の吊り天井構造１０、並びに、本発明の実施形態に係る天井落下防止構造では、面状天井材１４の長手方向をＬ方向、短手方向をＳ方向と定義する。図に示されるように天井構造１０において、面状天井材１４ａ～１４ｄは、Ｓ方向に並設して、野縁１３ａ、１３ｄに係止される。

【００２０】

図３には、現状の面状天井材１４の係止構造を示す断面図が示されている。この図は、野縁１３と面状天井材１４の固定位置付近での断面図である。面状天井材１４ａ～１４ｃの野縁１３への係止は、１４ａ、１４ｂ、１４ｃの順で行われる。まず、面状天井材１４ａが野縁１３にビス１７ａで固定される。面状天井材１４には、係合凹部１４１、係合凸部１４２を有しており、先に固定された面状天井材１４ａの係合凹部１４１ａに対して、次に係止する面状天井材１４ｂの係合凸部１４２ｂを嵌め込んだ状態で面状天井材１４ｂをビス１７ｂで固定する。なお、本実施形態で使用する１枚の面状天井材１４の各寸法は、幅Ａ：１０ｃｍ～３０ｃｍ程度、長さＢ：３ｍ～１０ｍ程度、厚さｄ：０．４ｍｍ～１．５ｍｍ程度である。

【００２１】

このように順次、面状天井材１４を固定していくことで、隣接する面状天井材１４は互いに連結されることとなる。このような面状天井材１４の連結構造により、ビス止めした部分は、他の面状天井材１４で隠され、下面（露出）側から眺めた際、意匠的にも優れたものとなる。

【００２２】

このように天井構造１０は、意匠機能、防水機能を備えた優れたものであるが、大規模な地震を被った場合においてその脆弱性が指摘されている。図４には、地震発生後の現状の吊り天井構造１０を示したものである。地震の発生時、吊り天井構造１０は、天井面１の吊り下げ位置を支点として左右に大きく揺動することとなる。吊り天井構造１０の揺動は、図２で説明した野縁ジョイント１６ａ、１６ｂや、野縁受ハンガー１５、また、吊りボルト１１と天井面１の係止位置に対して大きな負荷をかけることとなる。このような係止位置での負荷は、係止する各種部材の破断、脱落となり、面状天井材１４など吊り天井構造１０の落下に繋がることとなる。特に、大きな面積を有する面状天井材１４の落下は、軽量とはいえ、下方に位置する歩行者などに対しては危険を伴うものであり、また、被災後の歩行の妨げになることが考えられる。

【００２３】

このような吊り天井構造１０の落下防止を図るため、図５に示すような耐震ブレース構造が提案、施工されている。この耐震ブレース構造は、図１～図３で説明した現状の吊り天井構造１０に対して、後から耐震ブレース１８を追加施工することで、吊り天井構造１０自体の揺れを抑制することで、吊り天井構造１０の落下防止を図ることを目的とするものである。なお、耐震ブレース構造では、吊り天井構造１０と壁面２Ｒ、２Ｌとの間には吊り天井構造１０が揺れたときに壁面３Ｒ、３Ｌとの接触、衝突を抑制するクリアランス３Ｒ、３Ｌが設けられている。

【００２４】

この耐震ブレース構造の施工は、吊り天井構造１０内部にて行う、もしくは、面状天井材１４を取り外して行う必要があるため、コスト並びに作業量共に大きくなる。本発明に係る天井落下防止構造は、吊り天井構造１０自体の落下防止を図る耐震ブレース構造とは異なり、吊り天井構造１０が崩壊した場合においても、崩壊した吊り天井構造１０を支持し、下方の歩行者まで落下させることのない天井落下防止構造を提供するものである。

【００２５】

図６には、本発明の実施形態に係る天井落下防止構造２０を示す側面図が、図７には、本発明の実施形態に係る天井落下防止構造を示す下面図が示されている。本実施形態の天井落下防止構造２０は、吊り天井構造１０を下面側から支持することを特徴としている。図６に示されるように、吊り天井構造１０の下面側に設けた２本の線状支持部材２１を、

吊り天井構造１０の下面に位置する面状天井材１４の直下に位置させている。その際、図７に示されるように、線状支持部材２１Ｒ、２１Ｌは、面状天井材１４下面の長手方向（Ｌ方向）の中間位置に配置されるとともに、面状天井材１４の短手方向（Ｓ方向）に延伸するように配置される。

【００２６】

このように本実施形態の天井落下防止構造２０は、２本の線状支持部材２１を主要な建築材として使用するものであるが、さらに補助的な線状支持部材（補助線状支持部材）を設けることとしてもよい。この補助線状支持部材は、線状支持部材２１Ｒ、２１Ｌと同様、面状天井材１４の短手方向（Ｓ方向）に延伸するように配置され、線状支持部材２１Ｒ、２１Ｌと同様の建築材にて構成される。このような補助線状支持部材を採用することで、線状支持部材２１Ｒ、２１Ｌの担う負荷の軽減を図ることが可能となる。

【００２７】

線状支持部材２１は、吊り天井構造１０に対して固定されることなく、それぞれの両端が直接的または間接的に建築構造物に固定される。図６の施工例では、建築構造物としての壁面２Ｒ、２Ｌに直接、線状支持部材２１を固定する形態となっている。その際、線状支持部材２１は、面状天井材１４に接触して配置、あるいは、若干の空隙を設けて配置される。線状支持部材２１と面状天井材１４を接触させて配置することで、地震等の揺れが発生した場合、吊り天井構造１０に作用した慣性力を線状支持部材２１に伝達させず、線状支持部材２１の損傷を防止することができる。

【００２８】

本実施形態の線状支持部材２１には、中空もしくは強度向上が図られた断面構造を有する軽量鉄骨（アルミ素材）を使用している。このような構造により、曲げ強度を有し、吊り天井構造１０が崩壊した場合にも、吊り天井構造１０を当所の位置で支え、下方への落下を防ぐことを可能としている。線状支持部材２１には、このような軽量鉄骨のみならず、ワイヤやロープなど、吊り天井構造１０の落下を支持可能な剛性を有する各種建築材を採用することが可能である。

【００２９】

図７は、天井落下防止構造２０の下面図であり、歩行者側から天井落下防止構造２０を見上げたときの様子が示されている。天井落下防止構造２０には、２本の線状支持部材２１Ｒ、２１Ｌを使用している。吊り天井構造１０の歩行者側の天井面には、照明あるいは表示板など各種の突起物が設置されていることが多い。本実施形態の天井落下防止構造２０では、線状支持部材２１Ｒ、２１Ｌが天井面にて占める面積は比較的少なくてすむため、これら天井面に設置される突起物を避けて施工することが可能である。

【００３０】

本実施形態の天井落下防止構造２０は、２本の線状部材２１Ｒ、２１Ｌにて、崩壊した吊り天井構造１０をバランスよく支持するため、面状天井材１４の長手方向（Ｌ方向）を１：ｎ：１の比で分割する位置に配置する条件を満たすことが好ましい（但し、$2 \leqq n \leqq 4$）。地震の揺れによって生じた負荷により、面状天井材１４は変形することが考えられる。このような変形が生じた面状天井材１４に対しても上述する条件を満たすことで、歩行者側への落下を防ぐことが可能となる。

【００３１】

図８には、本実施形態の天井落下防止構造２０を施工した際、地震等の揺れにより吊り天井構造１０が崩壊した際の様子が示されている。図４の場合には、吊り天井構造１０は歩行者の位置する床面まで落下することが考えられるが、本実施形態の天井落下防止構造２０を施工したことにより、線状支持部材２１にて吊り天井構造１０が支持され、歩行者の安全、並びに、歩行空間が確保されることとなる。施工対象となる吊り天井構造の面状天井材には、照明などの突起物が配置されていることが多いが、本実施形態の天井落下防止構造では、線状支持部材が線状である特性を活用し、このような天井側に配置されている突起物を避けて施工することも容易となる。

【００３２】

このように本実施形態に係る天井落下防止構造２０は、吊り天井構造１０の下方のみに施工される構造であるため、前述した耐震ブレース構造のように吊り天井構造１０の内部にて施工する、あるいは、面状天井材１４を一旦、取り外してから施工する必要が無く、吊り天井構造１０の外部から簡単に施工することが可能となる。また、２本の線状支持部材２１を主要な建築材として必要とするだけであり、安価な費用にて施工することが可能となる。

【００３３】

図６で説明した天井落下防止構造２０では、線状支持部材２１を、建築構造物としての壁面２Ｒ、２Ｌに直接固定する形態であったが、天井落下防止構造２０における線状支持部材２１は、建築構造物に対して間接的に固定する形態を採用することも可能である。

【００３４】

図９は、本発明の実施形態に係る天井落下防止構造２０を示す斜視図であり、天井落下防止構造２０を模式的に示したものである。図６、図７で説明した天井落下防止構造２０と同様、吊り天井構造１０（面状天井材１４）の下面には、２本の線状支持部材２１Ｒ、２１Ｌが設置されている。前述の実施形態では、これら２本の線状支持部材２１Ｒ、２１Ｌを直接、建築構造物に固定していたが、本実施形態の天井落下防止構造２０では、副支持部材２２ａ、２２ｂを介して間接的に建築構造物に固定されている。この副支持部材２２ａ、２２ｂは、建築構造物としての壁面２Ｕ、２Ｂに固定されている。このように副支持部材２２ａ、２２ｂを介して線状支持部材２１Ｒ、２１Ｌを間接的に固定することによって、多様な建築構造物の構造に対応して線状支持部材２１Ｒ、２１Ｌを固定することが可能となる。

【００３５】

図１０、図１１は、本発明の実施形態に係る天井落下防止構造２０について、具体的な施工例を示した図であり、図１０には、天井落下防止構造２０の施工対象を示す平面図が、図１１には、天井落下防止構造２０を施工後の平面図が示されている。図１０に示されるように施工対象としての空間は、幅６０００［ｍｍ］を有する駅構内の通路を対象としたものである。この通路の天井には、吊り天井構造が配設されており、面状天井材１４は、その長手方向（Ｌ方向）が図中、縦方向に配設されている（図示せず）。

【００３６】

この通路の壁面には、建築構造物としての鉄骨３５ａ～３５ｓが配置されている。また、天井面には、通気口３２ａ～３２ｅ、スピーカ３４、突起物としての照明（蛍光灯）３１ａ～３１ｈ、案内板（吊り下げ式）３５、誘導灯３３が設けられている。本実施形態の天井落下防止構造２０（線状支持部材２１、副支持部材２２）は、これら天井面における突起物を避けるように配置される。

【００３７】

図１１に示されるように施工後の通路には、線状支持部材２１Ｒ、２１Ｌが副支持部材２２ａ～２２ｅによって、建築構造物としての鉄骨３５ａ～３５ｓに固定されている。その際、線状支持部材２１Ｒ、２１Ｌは、天井面の突起物である照明３１ａ～３１ｈ、誘導灯３３、案内板３５を避けるように配置されている。なお、案内板３５については、吊り下げ式であるため、線状支持部材２１Ｌは、２つの吊り具の間をくぐるように配置されている。

【００３８】

線状支持部材２１Ｒ、２１Ｌは、面状天井材１４の長手方向（Ｌ方向）について、１２００［ｍｍ］：３６００［ｍｍ］：１２００［ｍｍ］、すなわち、１：ｎ：１の比（ｎ＝３）で分割する位置に配置されている。このように面状天井材１４の長手方向における線状支持部材２１Ｒ、２１Ｌの位置を配慮したことで、吊り天井構造１０が崩壊した場合においても、線状支持部材２１Ｒ、２１Ｌの間から崩壊によって変形した面状天井材１４が下方に落下することを抑制することが可能となっている。

【００３９】

図１２には、図１１で示した天井落下防止構造の施工例を示す斜視図が示されている。

図から分かるように副支持部材２２ａは、その両端を既存の建築構造物としての鉄骨３５ａ、３５ｉに固定具を介して固定されている。他の副支持部材２２ｂ～２２ｅについても同様に、それぞれ鉄骨３５ｃと３５ｋ、３５ｅと３５ｎ、３５ｇと３５ｑ、３５ｈと３５ｒにその両端が固定されている。線状支持部材２１Ｒ、２１Ｌは、鉄骨３５ａ～３５ｒに固定された副支持部材２２ａ～２２ｅの間に固定具を介して固定されており、間接的に建築構造物としての鉄骨３５ａ～３５ｅに固定されている。

【００４０】

なお、図９から図１２では、副支持部材２２ａ～２２ｅが吊り天井構造１０の下面にある例を示したが、副支持部材２２ａ～２２ｅを吊り天井構造１０の上面（吊り天井構造１０と天井面１の間）に設けて壁面２Ｕに直接固定し、線状支持部材２１Ｒ、２１と副支持部材２２ａ～２２ｅをワイヤ等で接続することにより、線状支持部材２１を建築構造物に対して間接的に固定する形態としてもよい。この場合、吊り天井構造１０の下面（露出）側から眺めた際、副支持部材２２ａ～２２ｅが吊り天井構造１０内部に隠れるため、意匠的にも優れたものとなる。

【００４１】

以上、駅構内における通路の天井構造に対する施工例について説明したが、本発明に係る天井落下防止構造は、駅構内のコンコースなどの大空間に配設された吊り天井構造に対しても適用することが可能である。

【００４２】

図１３は、このような大空間に配設された吊り天井構造１０Ａ～１０Ｄについて、本発明の実施形態に係る天井落下防止構造２０を施工した際の様子が示されている。各吊り天井構造１０Ａ～１０Ｄは、面状天井材１４が短手方向（Ｓ方向）に並設されて構成されている。そして、吊り天井構造１０Ａ～１０Ｄは、長手方向（Ｌ方向）に並設されて構成されている。このように複数の吊り天井構造１０Ａ～１０Ｄを組み合わせることで、その下方には駅構内におけるコンコースなどの大空間が形成される。

【００４３】

このような吊り天井構造１０Ａ～１０Ｄについても、前述の実施形態と同様に天井落下防止構造２０をそれぞれ施工することで、吊り天井構造１０Ａ～１０Ｄが崩壊した場合においても面状天井材１４が下方に落下することを抑制し、歩行者の安全並びに歩行の確保を図ることが可能である。吊り天井構造１０Ａに対しては、面状天井材１４下面の長手方向（Ｌ方向）の中間位置に２本の線状支持部材２１Ｒ＿Ａ、２１Ｌ＿Ａが配置されている。なお、図１３は線状支持部材２１Ｒ＿Ａ、２１Ｌ＿Ａの配置の様子が分かりやすいように模式的に示したものであり、２１Ｒ＿Ａ、２１Ｌ＿Ａは面状天井材１４の下面位置に配置されている。また、線状支持部材２１Ｒ＿Ａ、２１Ｌ＿Ａは、直接的または間接的に建築構造物に対して固定されている。他の吊り天井構造１０Ｂ～１０Ｄについても天井落下防止構造２０Ｂ～２０Ｄが施工されており、面状天井材１４などの下方への落下を抑制している。

【００４４】

面状天井材１４の構造上、地震の揺れによる衝撃による面状天井材１４の長手方向（Ｌ方向）に対する変形量は比較的少ないため、前述の実施形態と同様、各線状支持部材２１Ｒ、２１Ｌを、その長手方向（Ｌ方向）に、１：ｎ：１の比（２≦ｎ≦４）で分割する位置に配置することで、吊り天井構造１０Ａ～１０Ｄが崩壊した際、面状天井材１４の落下を抑制することが可能となる。この形態では、Ｌ方向について、複数組の天井落下防止構造２０Ａ～２０Ｄを配置することとしているが、Ｓ方向についても、複数組の落下防止構造２０を配置することとしてもよい。

【００４５】

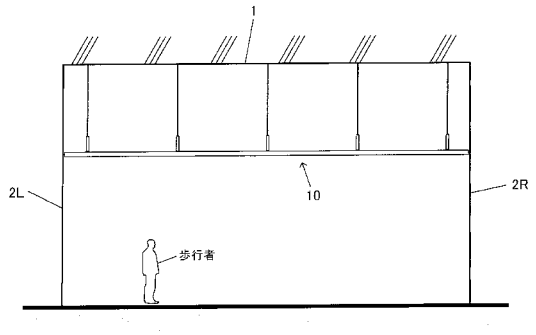
なお、本発明はこれらの実施形態のみに限られるものではなく、それぞれの実施形態の構成を適宜組み合わせて構成した実施形態も本発明の範疇となるものである。

【符号の説明】

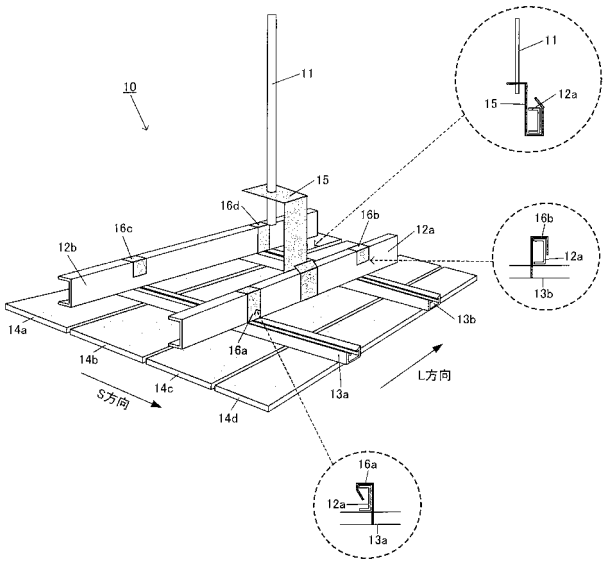
【００４６】

１…天井面、２Ｒ、Ｌ、Ｂ、Ｕ…壁面、３Ｒ、Ｌ…クリアランス、１０…吊り天井構造、１１…吊りボルト、１２…野縁受、１３…野縁、１４…面状天井材（スパンドレル材）、１４１…係合凹部、１４２…係合凸部、１５…野縁受ハンガー、１６…野縁ジョイント、１７…ビス、２０…天井落下防止構造、２１Ｒ、Ｌ…線状支持部材、２２…副支持部材、３１ａ～３１ｈ…照明（蛍光灯）、３２ａ～ｄ…通気口、３３…誘導灯、３４…スピーカ、３５…案内板、３５ａ～ｓ…建築構造物（鉄骨）

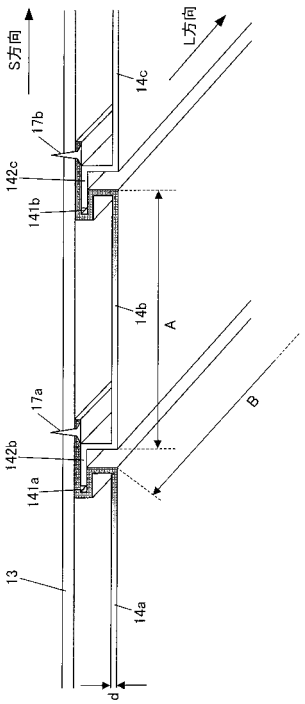
【図１】



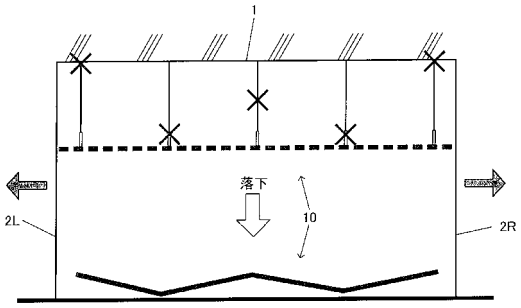

【図２】



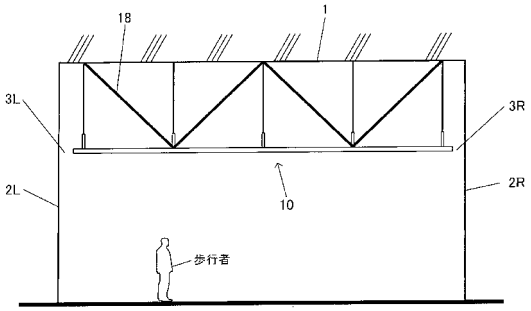
【図３】


S方向
L方向
14c
17b
142c
141b
14b
A
B
17a
142b
141a
13
14a
d

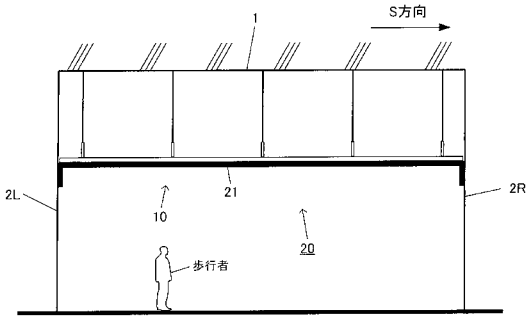
【図４】


1
落下
10
2L
2R

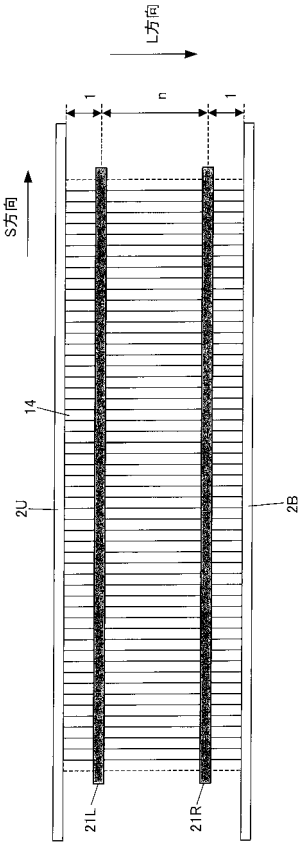
【図５】


18
1
3L
3R
2L
2R
10
歩行者

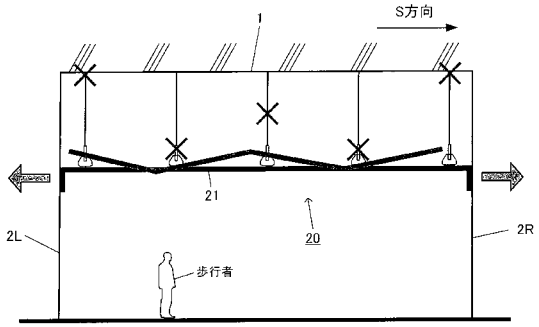
【図６】


S方向
1
2L
2R
10
21
20
歩行者

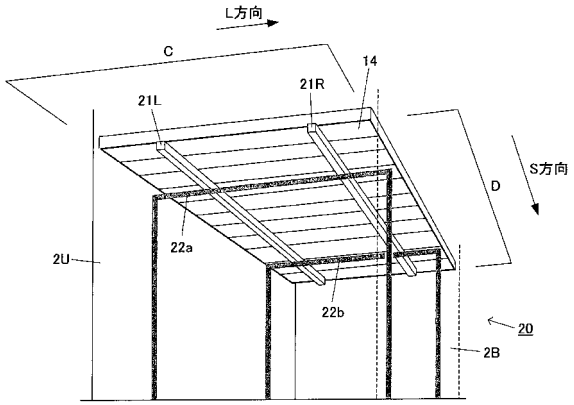
【図７】


L方向
1
n
1
S方向
14
2U
2B
21L
21R

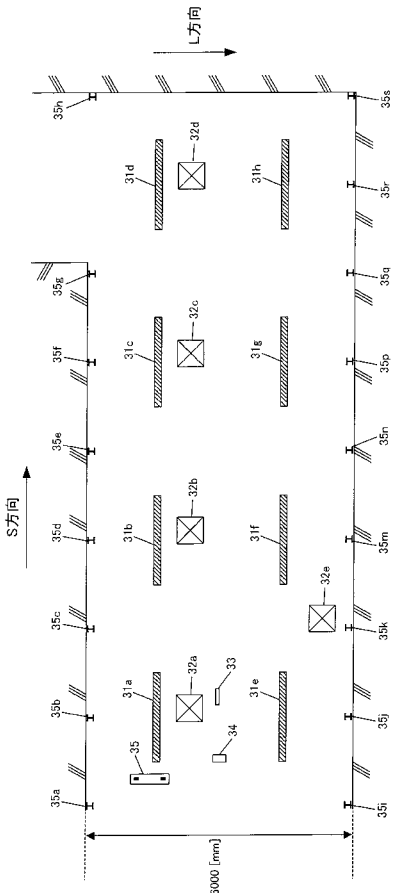
【図８】


S方向
1
21
20
2L
2R
歩行者

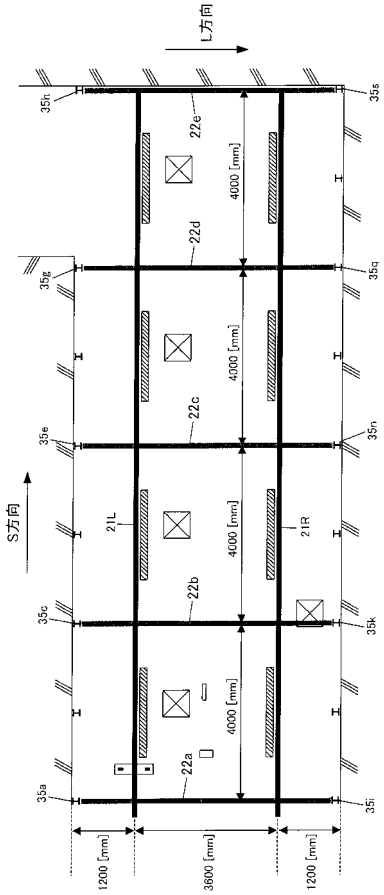
【図９】


L方向
C
14
21R
21L
D
S方向
22a
2U
22b
20
2B

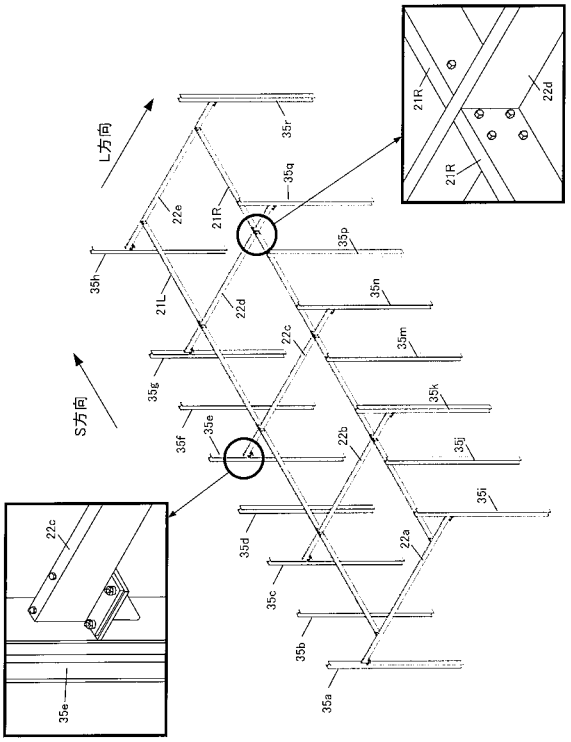
【図１０】


L方向
S方向
6000 [mm]

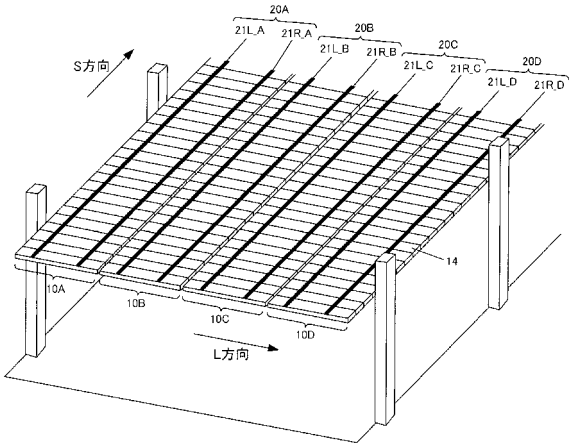
【図１１】


L方向
S方向
4000 [mm]
1200 [mm]
3600 [mm]
1200 [mm]

【図１２】


L方向
S方向
21R
22d
35r
35q
22e
35p
35h
21L
22d
35n
22c
35m
35g
35k
35f
35e
22b
35j
35i
35d
22a
35c
35b
35a
22c
35e

【図１３】


20A
21L_A
21R_A
20B
21L_B
21R_B
20C
21L_C
21R_C
20D
21L_D
21R_D
S方向
14
10A
10B
10C
10D
L方向

フロントページの続き

(72)発明者　小林　隼人
東京都渋谷区代々木二丁目２番２号　東日本旅客鉄道株式会社内
(72)発明者　文野　正裕
東京都渋谷区代々木二丁目２番２号　東日本旅客鉄道株式会社内
(72)発明者　山中　裕一
東京都渋谷区代々木二丁目２番２号　東日本旅客鉄道株式会社内
(72)発明者　山高　円
東京都渋谷区代々木二丁目２番２号　東日本旅客鉄道株式会社内
(72)発明者　中内　正人
東京都渋谷区代々木二丁目２番２号　東日本旅客鉄道株式会社内
(72)発明者　和田　泰典
東京都渋谷区代々木二丁目２番２号　東日本旅客鉄道株式会社内