

# 膜天井 技術指針

一般社団法人 日本膜構造協会

## はじめに

本技術指針は、膜材料の軽量柔軟性を活かした「膜天井」によって、安全安心な建築空間を実現するための技術指針であり、日本膜構造協会 膜天井研究会が取りまとめたものである。

## 1. 用語の定義（参考図1：参照）

### (1) 膜天井

居住空間の住環境や安全性の改善などを主な目的として、屋内空間の上部水平面に、軽量かつ柔軟な膜材料（とそれを支持及び補強する材料と）を用いて、直線状、曲線状、平面状、曲面状、あるいは線群、面群、立体的造形により構成される天井をいう。（※1,2）

### (2) 膜材料

膜天井を構成する主たる材料。膜材料は、軽量かつ柔軟であり、布状、網状又はフィルム状の薄い材料をいう。（※1,2）

### (3) 補強材

膜天井を補強する目的で用いられるハトメ、補強ロープ等の部材。膜材料の形状を保持するための張力に対して膜材料を補強するためなどに用いられる。

### (4) 定着部, 定着材

定着部とは、膜材料を支持材や主構造部材、準構造部材等に定着する部分。

定着材とは、そのための取り付けロープ等の部材であり、膜天井の天井面は、膜材料、補強材、定着材で構成される。

### (5) 支持材

天井面を支持する目的で用いられる部材。膜天井の位置や形状の保持などに用いられる。

### (6) 吊り材

吊りボルト、ハンガー、吊りワイヤーその他のように主構造部材、準構造部材及び支持材から天井面を吊るために用いられる部材で、引張力のみを負担できるものをいう。

### (7) 接合部

同種あるいは異種の膜材料同士を縫製、溶着、ファスナー等の手段により接合する部分。

### (8) 主構造部材及び準構造部材

主構造部材とは、建築基準法における「構造耐力上主要な部分」のこと。

準構造部材とは、主構造部材ではないが、「構造耐力上主要な部分と同じ材料を用いて、構造耐力上主要な部分と全く同一に設計・施工される部分」のこと。（※3）

## 2. 適用範囲

本技術指針の適用範囲となる膜天井とは、膜材料の軽量柔軟性を活かすことにより、脱落落下の危険性が極めて少なく、また万が一落下が生じた場合も人体を傷つける可能性の極めて低い、人命保護上の安全性の高い天井を目指すものである。

## 3. 設計方針

### (1) 人命保護

人命保護は天井の性能として必ず達成されなければならない。高所設置の膜天井は万が一の落下事故に備え、天井面として落下する可能性のある部分は、軽量かつ柔軟となるように設計し施工を行う。(※1,2) また、鋭利な角部などを持たないものとする。

### (2) 支持材、補強材、定着材、吊り材

1) 支持材は、決して脱落することのないように主構造部材あるいは準構造部材に緊結する。

(例：参考図2)

2) 補強材及び定着材は、地震時等の主構造部材、準構造部材及び支持材の変形に無理なく追従するようにする。

3) 膜天井の形状保持などの目的で膜材料に初期張力を導入する場合には、これに対する反力を与える補強材及び定着材が長期にわたってこの力に十分に耐えられるようにする。

4) 吊り材は、地震時等の主構造部材、準構造部材及び支持材の変形に無理なく追従するようにする。

## 4. 設計・施工者と発注者・管理者との意思の疎通と確認

### (1) 人命保護

高所設置の非構造材である膜天井は、万が一落下が発生した場合にも、確実な人命保護を実現する必要がある。設計・施工者は、発注者及び管理者に対し、当該膜天井がどのように人命保護を実現するように計画されているかについてよく説明し、互いの意志の疎通を図り確認すること。

### (2) 機能維持

居住空間には人命保護が確保された上で、様々な機能が要求される。

平時：発注者および管理者が、当該膜天井が設置される空間に期待する機能と、膜天井が関係する機能について齟齬のないよう、よく互いの意志の疎通を図り確認する。

非常時：発注者および管理者が震災等の非常時に当該空間に維持を要求する機能について、事前に確認合意し、当該膜天井によって維持される関連機能と想定外力レベルについて、齟齬のないよう、よく互いの意志の疎通を図り確認する。

### (3) 予想される劣化等について

当該膜天井が設置使用される環境と、膜天井を構成する材料の性状等から、予想される劣化や汚れとおよその耐用年数等について客観的に提示し、清掃や修繕、更新が必要となる時期、使用上の注意事項などを予め発注者、管理者側に伝える。

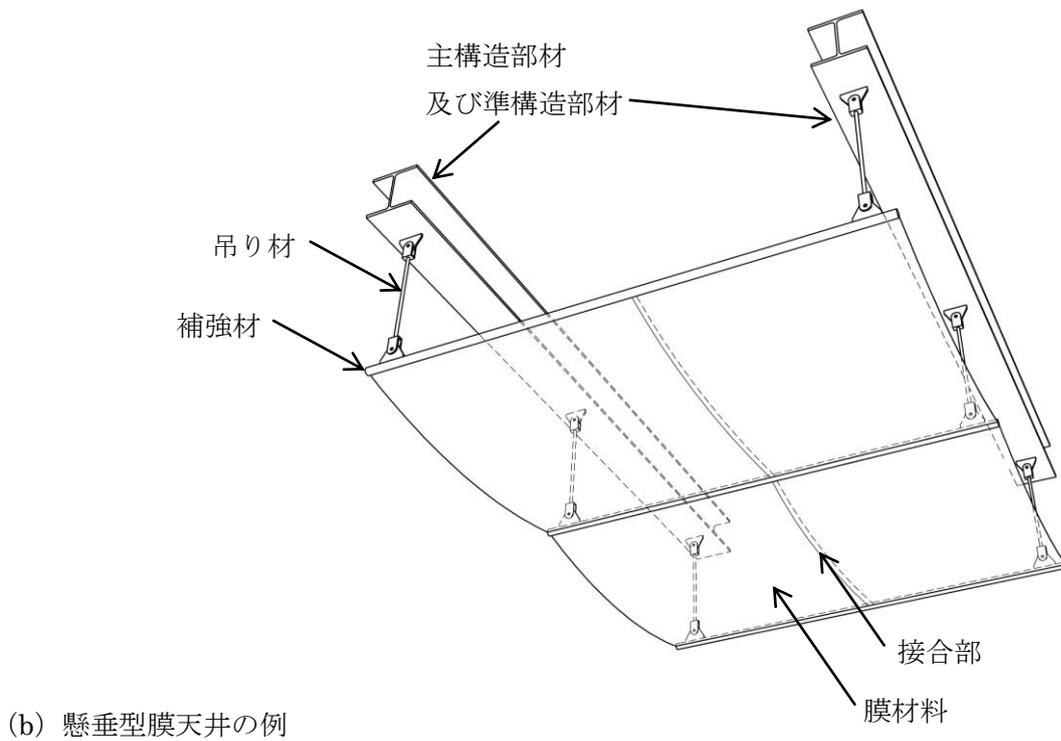
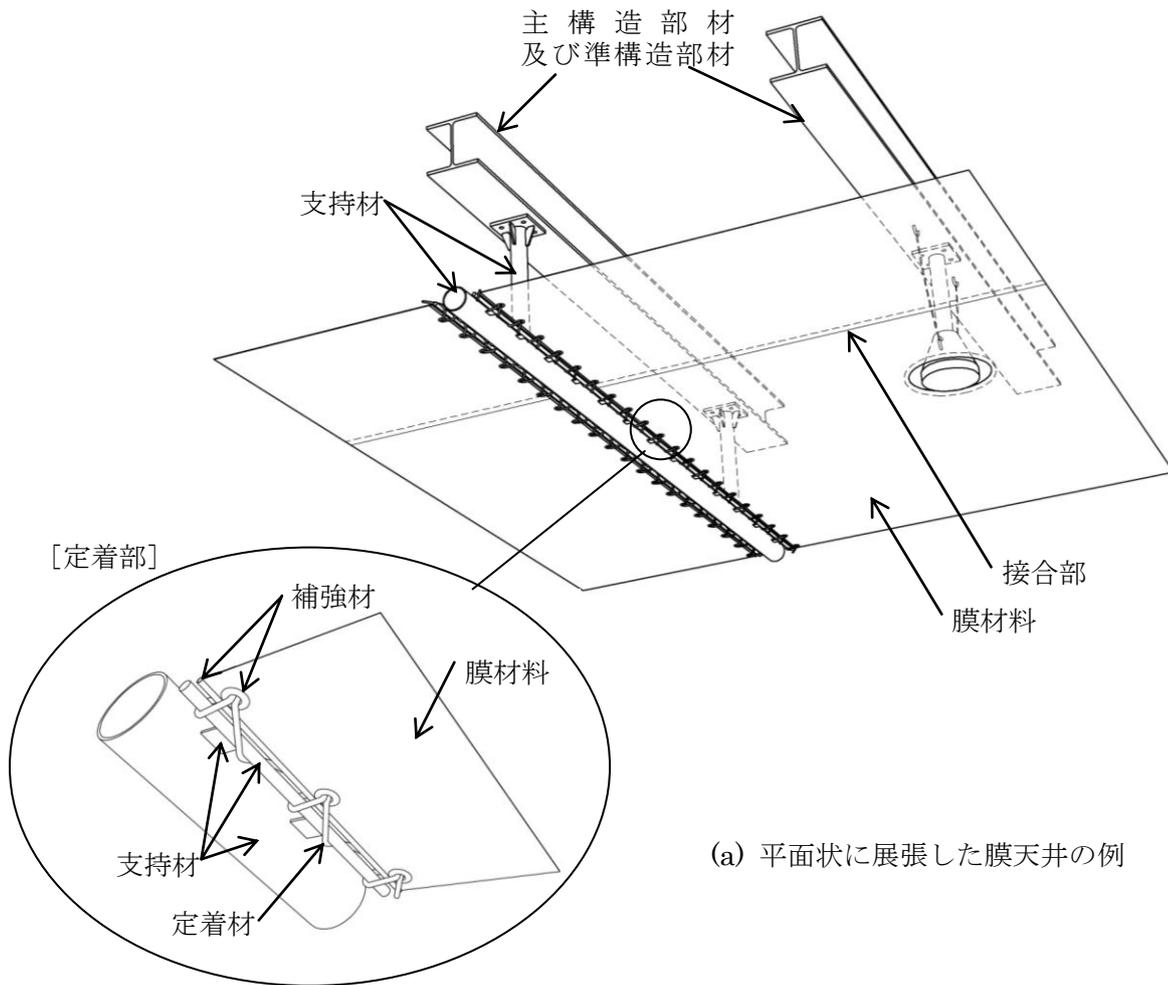
## 5. 防火上の措置

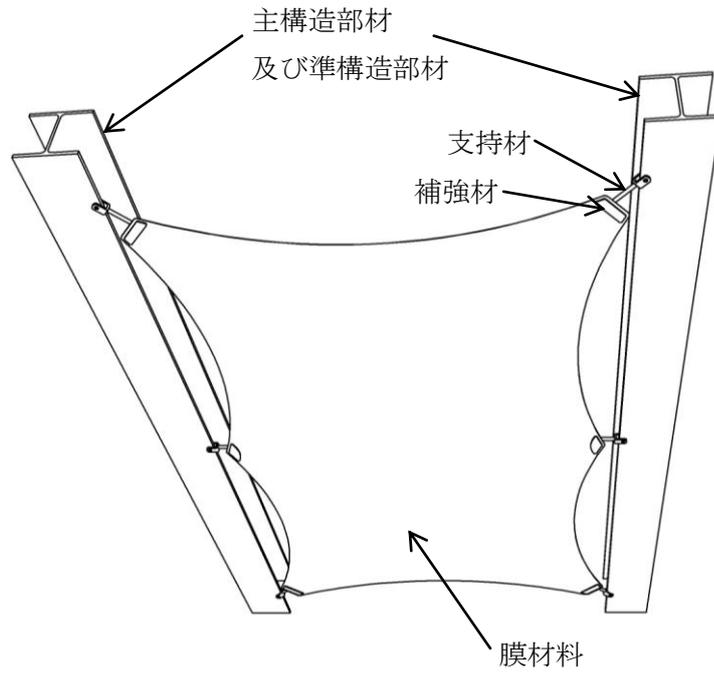
膜天井を設置する場合は法規及び当該地域の条例等に従うものとする。

## 6. 品質の確保について

- (1) 所定の材料強度、溶着強度、定着部強度が得られる工場で製作する(※4)。
- (2) 所定の施工精度、定着部強度が得られる工法で施工する(※5)。

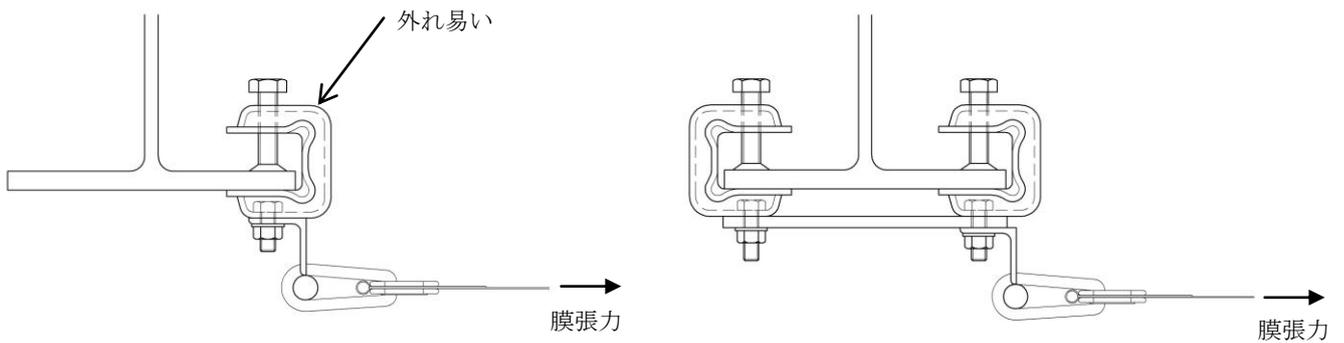
参考図 1：膜天井の例と各部の名称





(c) サスペンション型膜天井の例

参考図 2 : 膜天井の支持部ディテールの例



(a) 支持耐力の低い例

(b) 支持耐力の高い例

(※1) 軽量とは、天井面として一体となって脱落するおそれのある部分の一平方メートル当りの平均質量が2.0キログラム以下であることをいう。例えば、膜材料を枠材等に張ってパネル化したもので、この軽量の条件を満たさないものは、本技術指針では膜天井とみなさない。

(※2) 柔軟とは、十分な変形能力を持ち、地震時などの建物の変形にも損傷することなく容易に追従し、仮に落下時等に人体に接触するような事態が発生した場合にも、自らが変形することで衝撃的な荷重や傷害を発生しない柔らかさを備えていることである。

(※3) 準構造とは、建物を支えるという構造本来の目的ではなく、別の機能を果たすために使われる「構造」で、材料、設計から施工管理まで主構造部材と同一に扱われるものである。例えば音響性能上必要な重量天井面を実現するために構造材として設計施工された天井と、これを支える「ぶどう棚」なども、「構造」として設計施工されている場合には、これに該当する。

(※4) 日本膜構造協会では、膜体加工の登録工場での加工を推奨している。

(※5) 日本膜構造協会では、膜施工管理技術者による施工を推奨している。