

# 仮設空気膜構造設計規準

20230801 一般社団法人日本膜構造協会

## 第1 総則

### 1.1 適用の範囲

この規準は、建築基準法（以下「法」という。）第85条第6項、第7項に規定する仮設建築物のうち空気膜構造を用いたもの（以下「仮設空気膜建築物」という。）に適用する。

### 1.2 用語の定義

- 一 空気膜構造 膜材料を用いて形成された空間の内部を所定の気圧に維持して膜材料を張力状態とし、建築物の屋根又は壁を構成する構造方法
- 二 エアドーム方式 空気膜構造のうち、内部空間全体の気圧を大気圧より高く又は低く維持し、膜材料を張力状態とする建築方式
- 三 エアチューブ方式 空気膜構造のうち、チューブ状、マット状その他の閉空間の気圧を大気圧より高く又は低く維持して張力状態とし、建築物の部材とする建築方式
- 四 内圧 エアドーム方式にあっては内部空間と外部との気圧差をいい、エアチューブ方式にあっては閉空間と開放空間との気圧差をいう。
- 五 膜下ろし 設計上定めた積雪や風速を超える可能性のある場合に、予め内圧を下げて膜面を地上等に下ろす処置をいい、下ろした後に膜面が吹き飛ばされて二次災害が起きないように重しを載せる、膜面が損傷しないよう養生するなどの対処までを含む。

### 1.3 安全確保の原則

仮設空気膜建築物は、積雪及び暴風に対し、次のいずれかの方法により安全を確保する。

- 一 積雪および暴風の実況に応じて加圧・補強・融雪等（以下「加圧等」という。）の対策を行うことにより安全を確保する方法。この場合において、随時適切な対策が適確に行えるよう維持管理マニュアルを整備し、必要な人員の配置等を行うこと。
- 二 設計で想定する積雪荷重または風圧力を超過することが予見された場合には、膜下ろしを行い、安全を確保する方法。この場合において、随時適切な対策が行えるよう、維持管理マニュアルを整備し、必要な人員の配置等を行うこと。

## 第2 構造方法

### 2.1 膜材料等

仮設空気膜建築物に用いる膜材料等は、次の各号に適合するものとする。

- 一 平成14年国土交通省告示第666号（以下「告示第666号」という。）第二第二項の規定（第二号を除く）または第二第三項の規定を満たすこと。
- 二 防災性能を有すること。
- 三 再利用材を用いる場合にあっては、次の各項に適合していること。
  - イ 取付及び収納の際にコーティング材のはがれ、残留変形、硬化、変質などの有無を確認し、損傷部分には必要な補修を施したものであること。

- ロ 製造者名、製造時期、製造時の試験データ及び使用、補修、品質確認の履歴が保存されているものであること。

## 2.2 構造用ケーブル

- 一 構造用ケーブルは、平成12年建設省告示第1446号に規定する構造用ケーブルまたは同等の性能を有すること。ねじれ、折れ曲がり等の損傷がないことを確かめたものを用いる。ケーブル端末については、必要な強度を有することを確認すること。
- 二 再利用材を用いる場合にあっては、次の各項に適合していること。
  - イ 取付及び収納の際にケーブル被覆材のはがれ、残留変形、硬化、変質などの有無を確認し、損傷部分には必要な補修を施したものであること。
  - ロ 製造者名、製造時期、製造時の試験データ及び使用、補修、品質確認の履歴が保存されているものであること。

## 2.3 その他の構造用材料

接合部や定着部等に使用する合成繊維ロープ、スリング（構造用ベルト）その他の構造用材料は、必要に応じて強度等の性能確認試験を行い安全性を確認するほか、損傷がないことを確かめたものを用いること。

## 2.4 膜面

膜面は、必要な気密性を確保するとともに、発生応力が確実に基礎に伝わるよう、端部を基礎その他の構造耐力上主要な部分に定着させる。

## 2.5 基礎

基礎は、布基礎等を設けるほか次のいずれかによることができる。

- 一 自重式基礎（鉄板、砂袋その他の重量物を地盤面に設置して建築物の脚部と一体化し、鉛直力に対しては自重、水平力に対しては地盤面との摩擦力によって外力に抵抗する方式をいう。）は、当該基礎に生ずる最大の力に対して安全であることを現場試験又は計算により確認されたものであること。自重式基礎の安全係数は1.2以上とする。
- 二 打込み式、ねじ込み式、埋め込み式その他これらに類するアンカーは、当該アンカーに生ずる最大の力に対して、安全係数3.0を乗じた値が引抜き耐力以下であることを現場試験により確認されたものであること。ただし、当該地盤が浸水などによる耐力低下の恐れがない場合には、アンカーに作用する力に乘じる数値を1.5まで低減することができる。

## 2.6 送風機等

仮設空気膜建築物に用いる送風機（負圧にするための吸引機器を含む。）及び空気圧縮機（以下「送風機等」という。）並びに内圧計及び逆流防止装置は、次の各号に適合するものを用いる。

- 一 送風機等の能力は、納まり上の開口のほか、換気、開口部の開閉等による漏気を考慮した上で、設定された最大内圧を保つのに十分な風量及び静圧を確保できるものとする。連続送風の場合の送風機は、予備を含めて2台以上設置するものとし、常用の電源が断た

- れた場合に直ちに切り替え持続し得る予備動力源（非常用電源を含む。）を設けること。ただし、膜面降下時でも安全な避難空間が確保される場合にあってはこの限りではない。
- 二 内圧を適正に制御するため、内圧計及び逆流防止装置を設置すること。
  - 三 積雪または暴風の実況に応じて内圧を加減させる場合には、それらを感知できる風速計、降雪センサー等を設置し、自動又は手動で内圧を切り替えること。
  - 四 送風機等は、機械室その他の隔離された場所に設置するなど、いたずらや飛来物その他の外的な要因による機能障害が生じないための防止策を講ずること。また、送風路に関しても損傷防止のための適切な保護措置を行うこと。
  - 五 内圧を適正な範囲内に維持するため、内圧異常の警報装置及び自動又は手動で内圧を修正する機構を設けること。

## 2.7 出入口

出入口は回転扉又は二重扉とし、内圧を維持できる構造とする。また出入口の周囲は、強風時にも必要な気密性を確保できる構造とする。

## 第3 構造計算

### 3.1 膜面の構造計算

3.2 ～3.5 に規定する荷重及び外力並びに膜面の張力によって仮設空気膜建築物の膜面に生じる力を計算し、3.7 に規定する長期に生じる力又は短期に生じる力に対する各許容応力度を超えないことを確かめること。

### 3.2 荷重及び外力

仮設空気膜建築物の膜面に作用する荷重及び外力として、固定荷重、積載荷重、積雪荷重、風圧力及び内圧を採用する。ただし、積雪の恐れのない地域又は時期に設ける場合にあっては、積雪荷重を採用しないことができる。

### 3.3 積雪荷重

積雪荷重は、次の各号のいずれかとすること。

- 一 建築基準法施行令（以下「令」という。）第86条により積雪荷重を定める。
- 二 特定行政庁及び管理者等と協議の上、「建築物荷重指針・同解説」（日本建築学会編 以下「荷重指針」という。）及び「期限付き構造物の設計・施工マニュアル・同解説－各種建築物（膜構造・つり構造等）及び工作物－」（日本建築学会 編 1986 年版 以下「期限付きマニュアル」という。）の設計用屋根上積雪荷重の規定等により、実況に応じて積雪荷重を定める。
- 三 1.3 第三号により、膜下ろしをする場合、特定行政庁及び運営者等と協議の上、その運用方法をふまえて積雪荷重を定める。

### 3.4 風圧力

風圧力は、次の各号のいずれかとすること。

- 一 令第87条により風圧力を定める。

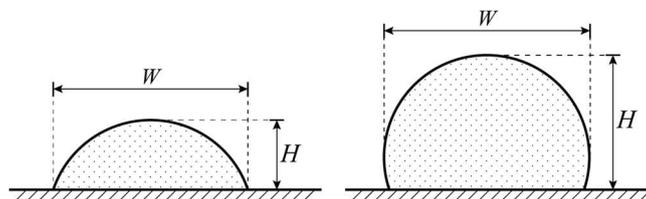
- 二 特定行政庁及び管理者等と協議の上、荷重指針及び期限付きマニュアルの風荷重の規定等により、実況に応じて風圧力を定める。
- 三 1.3 第三号により膜下ろしをする場合、特定行政庁及び運営者等と協議の上、その運用方法をふまえて風圧力を定める。

### 3.5 内圧

- 一 想定される荷重及び外力に対し当該仮設空気膜建築物の膜面の強度を維持し有害な変形を生じさせないため、積雪および暴風の実況に応じ必要な内圧を確保する。エアドーム方式にあつては 1200Pa を上回らず 200Pa を下回らないものとする。ただし、構造上及び避難上の安全性に支障がない場合にはこの限りではない。
- 二 エアドーム方式の積雪時の内圧は積雪荷重以上の内圧とする。ただし積雪荷重に応じて段階的に設定してもよい。
- 三 エアドーム方式の暴風時の内圧は以下のように設定する。ただし風圧力の実況に応じて段階的に設定してもよい。

	H/W	内圧 (N/m <sup>2</sup> )		H/W	内圧 (N/m <sup>2</sup> )
球形	0.75	≧q	シリンダー形	0.75	≧0.85 q
	0.5	≧0.7 q		0.5	≧0.6 q
	0.375~0.2	≧0.6 q		0.375~0.2	≧0.5 q

この表において、H は地盤面からの高さ (m) を、W は建築物の最大幅 (m) を、q は3.3 で定めた風圧力の速度圧 (N/m<sup>2</sup>) を表すものとする。



### 3.6 組み合わせ

構造計算に当たっては、令第82条第二号の表に掲げる式（ただし地震力は除く）に膜面の張力及び内圧を加えて行う。ただし、令第86条第2項の規定によって特定行政庁が指定する多雪区域において計画する場合は、当該仮設空気膜建築物の実況に応じた積雪荷重を考慮すること。

### 3.7 許容応力度

- 一 膜材料の引張りの許容応力度は、長期  $F_m/80t$ 、短期  $F_m/40t$  とする。（ $F_m$  及び  $t$  は、告示第666号第六に定める膜材料の基準強度及び厚さを表す。）ただし、第37条第一項第二号の規定に基づき国土交通大臣の認定を受けた膜材料（再利用材でないものに限る）については、耐久性を考慮した上で長期  $F_m/60t$ 、短期  $F_m/30t$  を上限に数値を設定することが

できる。

- 二 膜構造用フィルムの引張りの許容応力度は、積雪時以外にあっては長期  $F_1/2$ 、短期  $6F_1/5$  とし、積雪時にあっては長期  $1.4F_1/2$ 、短期  $4.5F_1/5$  とする。(  $F_1$  は、告示第 6 6 6 号第六に定める膜構造用フィルムの第一基準強度を表す。)
- 三 膜面の定着部の引張りの許容応力度は、以下に掲げる許容耐力を膜面の定着部の種類及び形状に応じて求めた有効断面積で除した数値（膜構造用フィルムを使用する場合において、構造計算をするに当たっては、当該数値又は前項第二号の規定による引張りの許容応力度の数値のうちいずれか小さい数値）によらなければならない。
  - イ 膜材料 長期： $F_j/6$ 、短期： $F_j/3$  ( $F_j$  は、告示第 6 6 6 号第六に定める膜材料の定着部の実況に応じた引張試験によって求めた引張強さを表す。)
  - ロ 膜構造用フィルム 積雪時以外：長期  $F_{fj}/3$ 、短期  $2.4F_{fj}/3$ 、積雪時：長期  $1.4F_{fj}/3$ 、短期  $1.8F_{fj}/3$  ( $F_{fj}$  は、告示第 6 6 6 号第六に定める膜構造用フィルムの定着部の実況に応じた引張試験によって求めた引張強さを表す。)
- 四 基準強度が指定されていない膜材料等においては、膜材料の品質及び性能試験方法（MSAJ/M-03）もしくは膜構造用フィルムの品質及び性能試験方法（MSAJ/M-04）に規定する引張強さの試験方法で、20 体以上の引張試験を行い、その平均値より標準偏差の 3 倍の数値を引いた値以下の値を用いて、許容応力度を計算すること。

## 第4 避難

### 4.1 階数

仮設空気膜建築物の階数は一に限るものとする。ただし、避難上の支障がない場合には階数を二とすることができる。

### 4.2 間仕切り壁

エアドーム方式においては、天井面に到達する間仕切り壁を設置してはならない。

### 4.3 避難路の障害防止

避難路はわかりやすい配置とし、障害物がないこと。避難中に膜面降下を助長する恐れのある物及び膜面降下により避難を妨げる恐れのある物を膜面に装着してはならない。

### 4.4 非常口

非常口は次の各号の要件を満たすものとする。

- 一 非常口は、在室人員のある間、施錠しないこと。
- 二 非常口及び屋外の避難路は積雪時にも有効なものとする。
- 三 非常口は膜面降下時にも有効に機能するものであること。
- 四 非常口は内開きとしてはならない。
- 五 非常口に回転扉及び二重扉を設けてはならない。

## 第5 維持管理体制等

### 5.1 維持管理マニュアルの整備

仮設空気膜建築物においては、維持管理のため次の各号の内容を記載したマニュアルを整備し、周知を図るものとする。

- 一 膜面と内容物及び隣接物との距離
- 二 送風機等の維持管理方法
- 三 1.3 第一号により加圧等を行う場合の条件及び実施体制
- 四 1.3 第二号により膜下ろしを行う場合の条件及び実施体制
- 五 非常時の避難誘導方法

## 5.2 表示

仮設空気膜建築物には、出入口近辺の見やすい位置に、維持管理責任者、収容人員、設計荷重（風速、積雪深）を低減している場合には設計荷重、その他必要な事項の表示を行うものとする。