

メンブレンガスホルダーに係るガイドライン

平成27年6月8日制定

商務流通保安グループ ガス安全室

目 次

第1章 総則	1
1.1 目的	1
1.2 適用範囲	1
1.3 用語の定義	1
1.4 関係法令	3
第2章 材料	4
2.1 一般	4
2.2 本体耐圧部材	4
2.2.1 膜材料（外皮部）	4
2.2.2 膜材料（外皮部）の使用条件	7
2.2.3 膜材料（ガス貯蔵部）	8
2.2.4 膜材料以外の材料	9
第3章 設計	10
3.1 一般	10
3.2 貯蔵能力の算定	10
3.3 圧力及び温度	10
3.3.1 最高使用圧力	10
3.3.2 最高使用温度及び最低使用温度	10
3.4 メンブレンガスホルダーの構造	10
3.4.1 設計荷重の種類	11
3.4.2 設計荷重の組合わせ	15
3.4.3 許容応力	16
3.4.4 地震力の算定	17
3.4.5 メンブレンガスホルダー本体の構造設計	17
3.5 その他保安上必要となるメンブレンガスホルダーの構造	18
3.5.1 ガスを貯蔵する機能	18
3.5.2 膜面の接触	18
3.5.3 接合部の構造	18

3. 5. 4	外皮部の構造	19
3. 5. 5	基礎の構造	20
3. 5. 6	ガス貯蔵部を収納する鋼製カバー等	20
第4章	気密試験及び点検・検査	21
4. 1	一般	21
4. 2	気密試験	21
4. 3	点検・検査	21
第5章	付属設備等	23
5. 1	一般	23
5. 2	バルブ等	23
5. 2. 1	元弁	23
5. 2. 2	遮断装置	23
5. 2. 3	安全弁	24
5. 2. 4	ガスの置換装置等	24
5. 3	配管	25
5. 3. 1	受入れ、払出し配管	25
5. 3. 2	ドレン抜き装置	25
5. 4	電気・計装設備等	26
5. 4. 1	計測装置	26
5. 4. 2	警報装置	26
5. 4. 3	ガス漏えい検知警報装置	26
5. 4. 4	電気設備の防爆	27
5. 4. 5	保安電力等	27
5. 5	表示	27
第6章	修理	28
6. 1	一般	28
6. 2	修理の実施	28
第7章	レイアウト	29

7. 1	一般	29
7. 2	離隔距離（事業場の境界線までの距離）	29
7. 3	設備間距離（メンブレンガスホルダーと火気設備との距離）	30
第8章	その他	31
8. 1	一般	31
8. 2	メンブレンガスホルダーの設置について	31
8. 3	設計風速を超える台風が接近した場合の措置	31
8. 4	メンブレンガスホルダーに異常が生じた場合の措置	31
参考1	メンブレンガスホルダーの例	32
参考2	準用事業者に係るガス事業法関連手続き等について	33
参考3	膜材料の使用条件における暴露試験膜の設置方法と大きさ	35
参考4	ガス事業法技術基準体系について	37

第 1 章 総則

1. 1 目的

本ガイドラインは、メンブレンガスホルダーの材料、構造、運転及び維持管理に係る事項を定めることにより、ガス事業法（昭和 29 年法律第 51 号。以下「法」という。）の適用を受けるメンブレンガスホルダーの安全の確保を図ることを目的とする。

1. 2 適用範囲

本ガイドラインは、バイオガス等の低圧（5 kPa 未満）のガスを貯蔵するガスホルダーであって、ガス貯蔵部が主に膜材料で構成されたものについて適用する。

1. 3 用語の定義

本ガイドラインで使用する主な用語の定義は、法、ガス事業法施行規則（昭和 45 年通商産業省令第 97 号。以下「規則」という。）、ガス工作物の技術上の基準を定める省令（平成 12 年通商産業省令第 111 号。以下「技省令」という。）、ガス工作物の技術上の基準の細目を定める告示（平成 12 年通商産業省告示第 355 号。以下「告示」という。）及びガス工作物技術基準の解釈例（20140313 商局第 6 号。以下「解釈例」という。）によるほか、次による。

（1）低圧

このガイドライン内では、バイオガス等のガスによる圧力であって、5 kPa 未満の圧力（ゲージ圧力をいう。）をいう。

（注 1）法では、0.1 MPa 未満の圧力を低圧と定義しているので混同しないこと。

（2）バイオガス (bio-gas)

有機物をメタン発酵処理することにより得られるガス（消化ガスを含む。）であって、これに熱量調整のため液化石油ガスを添加したものを含む。

（3）膜材料（メンブレン、membrane material）

合成樹脂製膜材料又はゴム引布で構成されたメンブレンガスホルダー一部材。

（4）織布補強膜材料

織布の両面を合成樹脂でコーティングした膜材料。

(5) メンブレンガスホルダー (membrane gas holder、membrane gas storage tank)

バイオガス等の低圧のガスを貯蔵するためのものであり、ガス貯蔵部が主に膜材料で構成されているガスホルダーをいう。本ガイドラインにおいて対象とする設備の範囲は、ガス貯蔵部、外皮部、支持構造部、補助部、付属設備等及び基礎から構成される。

(備考1) 「参考1」にメンブレンガスホルダーの例を掲載する。

(6) 膜面

膜材料及びケーブルなどの補強材によって構成される面。

(7) 膜張力

内圧、荷重及び外力によって膜材料に発生する引張力。

(8) メンブレンガスホルダー本体

本体耐圧部、支持構造部及び補助部から構成されたもの。

(9) 本体耐圧部

技省令第14条第1項第2号に定める部分であって、外皮部及びガス貯蔵部により構成される部分。

(10) ガス貯蔵部

バイオガス等の低圧のガスを貯蔵し、当該ガスによる圧力を受ける部分。外皮部を兼ねることもできる。

(11) 外皮部

メンブレンガスホルダーのうち太陽光や雨雪等による膜材料の耐候性劣化を生じ得る部分並びに風や積雪等の荷重及び外力を直接受ける部分。

(12) 鋼製カバー等

外皮部の代わりにガス貯蔵部を収納し、風や積雪等の荷重及び外力を直接受ける部分。

(13) ダブルメンブレンガスホルダー (double membrane gas holder)

二重の膜面で構成されたメンブレンガスホルダーであって、内膜と外膜との間に与圧ブロウ (support-air blower) で空気を送り込んで一定の形状を保つもの。なお、外膜 (外皮部) を外部メンブレン (outer membrane)、内膜 (ガス貯蔵部) を内部メンブレン (inner membrane)、底膜 (ガス貯蔵部)

を底部メンブレン (bottom membrane) という。

(14) 最高使用圧力 (maximum allowable working pressure)

法に基づく届出等において基本となる圧力であって、メンブレンガスホルダーの通常の使用状態 (考えられる不調時を含む。) で使用する最高の圧力。

(15) 定着部

膜面を基礎又は支持構造部に固定している部分。

1. 4 関係法令

メンブレンガスホルダーの材料、構造、運転及び維持管理については、本ガイドラインによるほか、関係法令、通達などを遵守する。

(備考2) 「参考2」に準用事業者に係るガス事業法関連手続き等を示す。

第 2 章 材料

2. 1 一般

本章ではメンブレンガスホルダーに使用する材料について規定する。

2. 2 本体耐圧部材

本体耐圧部材は、メンブレンガスホルダー本体の最高使用温度及び最低使用温度において、材料に及ぼす化学的、物理的影響に対し、設備の種類、規模に応じて安全な機械的性質等を有するものとし、次により、適切な材料を選択することとする。

2. 2. 1 膜材料（外皮部）

（1）質量

膜材料の質量は、 500g/m^2 以上とする。織布補強膜材料の質量については、基布質量が 100g/m^2 以上、コーティング材の質量が表裏両面で 400g/m^2 以上かつ $1,100\text{g/m}^2$ 以下とする。

（2）厚さ

膜材料の厚さは、 0.5mm 以上とする。

（3）織糸密度のばらつき

織布補強膜材料の織糸密度のばらつきは、 $\pm 5\%$ 以内とする。

（4）布目曲がり

織布補強膜材料は、JIS L 1096 (2010)「織物及び編物の生地試験方法」に定める試験方法又はこれと同等以上の試験方法により、布目曲がりが 10% 以下であること。

（5）引張強さ

膜材料及びその接合部は、JIS L 1096 (2010)「織物及び編物の生地試験方法」、JIS K 6404-3 (1999)「ゴム引布・プラスチック引布試験方法—第3部：引張試験」又は（社）日本膜構造協会 MSAJ/M-03「膜材料の品質及び性能試験方法」（以下「MSAJ/M-03」という。）の「10. 引張強さ及び伸び率」に定める試験方法若しくはこれらと同等以上の試験方法により、膜材料にあつては、縦糸方向及び横糸方向（織布補強膜以外ではロール方向等の代表的方向及びその直交方向）の引張強さが 200N/cm 以上であり、かつ、縦糸方向及び横糸方向の引張強さの差が 20% 以下であり、かつ、変動係数が 10% 以下であること。接合部にあつては、縦糸方向及び

横糸方向の引張強さが各糸方向の引張強さの平均値（以下「母材初期引張強さ」という。）の80%以上であり、かつ変動係数が10%以下であること。

(6) 高温時引張強さ

膜材料及びその接合部は、MSAJ/M-03「16. 高温時引張強さ」又はこれと同等以上の試験方法により、雰囲気温度60℃における縦糸方向及び横糸方向の引張強さが母材初期引張強さの70%以上（接合部にあっては（5）に定める接合部の引張試験による各糸方向の引張強さの平均値（以下「接合部初期引張強さ」という。）の60%以上）であること。

(7) 引裂強さ

膜材料は、JIS L 1096(2010)「織物及び編物の生地試験方法」及びJISK 6404-4(1999)「ゴム引布・プラスチック引布試験方法—第4部：引裂試験」においてそれぞれ定めるトラペゾイド法による引裂強さ又はMSAJ/M-03「11. 引裂強さ」若しくはこれらと同等以上の試験方法により、縦糸方向及び横糸方向の引裂強さが100N以上で、かつ、母材初期引張強さに1cmを乗じた数値の15%以上であること。

(8) 耐引張クリープ性

膜材料及びその接合部は、MSAJ/M-03「18. 耐引張クリープ性（母材及び接合部）」に定める試験方法、又はこれと同等以上の試験方法により、母材初期引張強さの1/4の荷重を24時間載荷した時及び60℃の雰囲気温度で母材初期引張強さの1/10の荷重を6時間載荷した時において、それぞれ破断のないこと、かつ、伸び率が25%以下であること。

(9) コーティング層の密着強さ

織布補強膜材料は、MSAJ/M-03「12. コーティング層の密着強さ」に定める試験方法、又はこれと同等以上の試験方法により、コーティング層の密着強さが10N/cm以上、かつ、母材初期引張強さの1%以上であること。

(10) 接合部耐剥離強さ

膜材料は、MSAJ/M-03「15. 接合部耐剥離強さ」に定める試験方法、又はこれと同等以上の試験方法により、接合部耐剥離強さが10N/cm以上、かつ、母材初期引張強さの1%以上であること。

(11) 引張疲労性

膜材料は、MSAJ/M-03「19. 耐繰返し引張疲労性」に定める試験方法又

はこれと同等以上の試験方法により、母材初期引張強さの1/5の荷重で10,000回の繰返し引張疲労後の引張強さが10N/cm以上、かつ、母材初期引張強さの80%以上であること。

なお、ガス貯蔵部の圧力上昇頻度が高い等の理由で繰返し引張回数が著しく多いメンブレンガスホルダーに関しては、接合部の剥がれが生じるおそれがないことを別途確認すること。

(12) 耐候性

膜材料及びその接合部は、JIS L 1096(2010)「織物及び編物の生地試験方法」、JIS K 6404-18(1999)「ゴム引布・プラスチック引布試験方法—第18部：耐候試験」、MSAJ/M-03「27. 耐候性：大気暴露（母材及び接合部）」又はMSAJ/M-03「28. 耐候性：人工促進暴露（母材及び接合部）」に定める試験方法若しくはこれらと同等以上の試験方法により、4年間の屋外暴露又は300nm～400nmの波長の紫外線放射量が540MJ/m²の促進暴露を行い、縦糸方向及び横糸方向の引張強さが母材初期引張強さ（接合部にあっては接合部初期引張強さ）の85%以上であること。ただし、膜材料を鋼材等の骨組に定着し、当該定着部で囲まれた膜面上の内接円直径が2m以下のメンブレンガスホルダー外皮部に用いる膜材料にあっては、2年間の屋外暴露又は300nm～400nmの波長の紫外線放射量が270MJ/m²の促進暴露を行い、縦糸方向及び横糸方向（織布補強膜以外ではロール方向等の代表的方向及びその直交方向）の引張強さが母材初期引張強さ（接合部にあっては接合部初期引張強さ）の80%以上とすることができる。

(13) 耐寒性

膜材料は、JIS K 6404-13(1999)「ゴム引布・プラスチック引布試験方法—第13部：低温曲げ試験」、又はMSAJ/M-03「25. 耐寒性」に定める試験方法、若しくはこれらと同等以上の試験方法により、-25℃で2時間放置後の折り曲げによる異常がないこと。

(14) 耐吸水性

膜材料は、MSAJ/M-03「13. 耐吸水性」に定める試験方法、又はこれと同等以上の試験方法により、吸水長が20mm以下であること。

(15) 耐食性

膜材料は、MSAJ/M-03「26. 耐薬品性」に定める試験方法、又はこれと

同等以上の試験方法により、 HNO_3 の0.1w/w%水溶液、 NaOH の0.1w/w%水溶液及び NaCl の5.0w/w%水溶液の3種類の水溶液中に7日間浸漬し、異常がないこと。ただし、膜材料が特別な環境下、若しくは特別なガス成分の存在下で使用される場合にあっては、適切な文献等により安全性に問題がないことを確認するとともに、その実情に応じた試験液等を用いた試験を行い異常がないことを確認すること。

(16) 難燃性

膜材料は、JIS A 1322(1966)「建築用薄物材料の難燃性試験方法」に定める試験方法、又はこれと同等以上の試験方法により、防災2級合格であること。

(17) 使用制限

外皮部の膜材料としてゴム引布を使用してはならない。

(関係条項：技省令第14条、解釈例第13条第1項)

2. 2. 2 膜材料（外皮部）の使用条件

「2. 2. 1 膜材料（外皮部）」に掲げる評価結果に基づき選定した膜材料（「3. 4. 2 設計荷重の組合せ」のうち最も厳しい荷重に対する膜張力が、膜材料の引張強さの1/5以下でかつ直径5m以下のメンブレンガスホルダーの膜材料を除く。）については、メンブレンガスホルダー設置後、同一仕様の膜材料をMSAJ/M-03「27. 耐候性：大気暴露（母材及び接合部）」により、原則として現地屋外に設置し、7年経過後、「2. 2. 1 膜材料（外皮部）」の(5)に定める引張試験を実施することで母材初期引張強さに対する強度保持率が70%以上であることを確認しつつ使用することとし、当該強度保持率が70%を下回った時点で膜材料を取り替えることとする。なお、7年経過後の強度保持率の確認のために実施する引張試験の頻度については、「4. 3 点検・検査」に規定する表中の「点検・検査頻度」によること。

(関係条項：解釈例第13条第2項)

(備考3)「参考3」に膜材料の使用条件における暴露試験膜の設置方法と大きさの例を示す。

2. 2. 3 膜材料（ガス貯蔵部）

（１）高温時引張強さ

膜材料及びその接合部は、MSAJ/M-03「16. 高温時引張強さ」に定める試験方法、又はこれと同等以上の試験方法により、雰囲気温度60℃における縦糸方向及び横糸方向の引張強さが母材初期引張強さの70%以上（接合部にあつては接合部初期引張強さの60%以上）であること。

（２）耐引張クリープ性

「2. 2. 1 膜材料（外皮部）（8）」と同じ。

（３）引張疲労性

「2. 2. 1 膜材料（外皮部）（11）」と同じ。

（４）耐もみ性

膜材料は、JIS K 6404-6(1999)「ゴム引布・プラスチック引布試験方法—第6部：もみ試験」又はMSAJ/M-03「22. 耐もみ性」に定める試験方法若しくはこれらと同等以上の試験方法により、荷重10Nで1,000回のもみ操作を行い、はがれ、ひび割れその他の異常がないこと。

（５）耐寒性

「2. 2. 1 膜材料（外皮部）（13）」と同じ。

（６）耐吸水性

「2. 2. 1 膜材料（外皮部）（14）」と同じ。

（７）ガス透過性

ガス貯蔵部に使用される膜材料は、JIS K 6404-10(1999)「ゴム引布・プラスチック引布試験方法—第10部：ガス透過性の測定方法」、JIS K7126-1(2006)「プラスチックフィルム及びシート—ガス透過度試験方法—第1部：差圧法」又はJIS K7126-2(2006)「プラスチックフィルム及びシート—ガス透過度試験方法—第2部：等圧法」に規定するガス透過性試験方法若しくはこれらと同等以上の試験方法により、試験を行い、ガス透過性について確認すること。

（８）耐食性

膜材料が特別な環境下若しくは特別なガス成分の存在下で使用される場合にあつては、適切な文献等により安全性に問題がないことを確認するとともに、その実情に応じた試験液等を用い、MSAJ/M-03「26. 耐薬品性」に定める試験方法又はこれと同等以上の試験方法により、試験を行い、異

常がないことを確認すること。

(備考4) バイオガス等の原料となる有機物によっては、ガス中に硫化水素等の硫黄化合物が含まれる。硫黄化合物は膜材料を劣化させることがあるため、その場合は脱硫する等によって膜材料に異常が生じないように留意する。

(関係条項：技省令第14条、解釈例第13条第1項)

2. 2. 4 膜材料以外の材料

(1) 支持構造部材及び補助構造部材に使用する材料(膜材料を除く。)は、次に掲げるもの(以下「ワイヤロープ等」という。)又はこれらと同等以上の性質を有するものとする。

- ・ JIS G 3525 (2006) 「ワイヤロープ」
- ・ JIS G 3546 (2000) 「異形線ロープ」
- ・ JIS G 3549 (2000) 「構造用ワイヤロープ」
- ・ JIS G 3550 (2003) 「構造用ステンレスワイヤロープ」

(2) 本体耐圧部の膜材料定着部に使用する材料は、上記によるほか次に掲げるもの又はこれらと同等以上の性質を有するものとする。

- ・ JIS H 4000 (2006) 「アルミニウム及びアルミニウム合金の板及び条」
- ・ JIS H 4040 (2006) 「アルミニウム及びアルミニウム合金の棒及び線」
- ・ JIS H 4100 (2006) 「アルミニウム及びアルミニウム合金の押出型材」
- ・ JIS H 4140 (1988) 「アルミニウム及びアルミニウム合金鍛造品」
- ・ JIS H 5202 (2010) 「アルミニウム合金鋳物」
- ・ JIS Z 3263 (2002) 「アルミニウム合金ろう及びブレージングシート」

(注2) この他、解釈例に記載されている材料は、制限されている用途を除き使用することができる。

(3) ガス貯蔵部を収納する鋼製カバー等は、JIS A 1322(1996)「建築用薄物材料の難燃性試験方法」に定める試験方法又はこれと同等以上の試験方法に合格したものであること。

第 3 章 設計

(関係条項：技省令第 15 条、解釈例第 37 条第 2 項)

3. 1 一般

本章ではメンブレンガスホルダーの設計について規定する。

3. 2 貯蔵能力の算定

メンブレンガスホルダーの貯蔵能力は、次の式により求める。

$$Q = (10P + 1) V$$

ここで、

Q：貯蔵能力 (m³)

P：メンブレンガスホルダーの最高使用圧力 (MPa)

V：メンブレンガスホルダーの内容積 (m³)

(関係条項：告示第 6 条第 2 項)

3. 3 圧力及び温度

3. 3. 1 最高使用圧力

最高使用圧力の決定に際しては、運転圧力に対して余裕を適切にとるものとする。

3. 3. 2 最高使用温度及び最低使用温度

最高使用温度及び最低使用温度は、それぞれ次による。

- (1) 最高使用温度は、夏期の日照による温度上昇を考慮した値とする。
- (2) 最低使用温度は、-25℃を下限として、冬期の外気温の低下を考慮した値とする。ただし、支持構造部材の最低使用温度は、日最低気温の月平均値の最低値とする。

3. 4 メンブレンガスホルダーの構造

メンブレンガスホルダーの構造は、次の(1)から(4)に適合するものとする。

- (1) メンブレンガスホルダーの基礎は、ガスが貯蔵された場合のメンブレンガスホルダー本体及び付属設備等の総重量並びに(2)に規定する荷重に対して耐

えるものであること。

- (2) メンブレンガスホルダー本体は、「3. 4. 2 設計荷重の組合せ」に示す荷重の組合せに対し、必要な強度を有するものであること。
- (3) メンブレンガスホルダー（基礎を含む。）の耐震性は、「製造設備等耐震設計指針」（（一社）日本ガス協会 JGA 指-101-14）の規定による。ただし、貯蔵能力が300m³以上のものに限る。
- (4) メンブレンガスホルダーは、漏えいしたガスが滞留しない構造であること、又は最高使用圧力においてガス貯蔵部から透過するガスによる雰囲気中のガス濃度が爆発下限界に対して十分に安全であることを確認すること。

3. 4. 1 設計荷重の種類

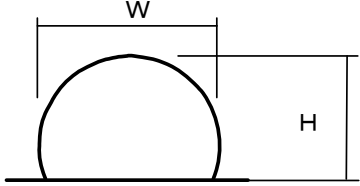
メンブレンガスホルダーの設計に用いる荷重は、次に掲げるものとする。

(1) 固定荷重

メンブレンガスホルダー本体及び本体に取り付けられる付属設備等の自重とする。

(2) 内圧

本体耐圧部における最高使用圧力とする。ダブルメンブレンガスホルダーの外部メンブレンにあつては、与圧ブロウの最高圧力とし、内部メンブレンにあつては、内部のガスの圧力と与圧ブロウの圧力により発生する膜張力が最大となる時の差圧とする。なお、外皮部の形状を保持するためのブロウ（与圧ブロウを含む。）にあつては、暴風時の圧力をn下表に示す値以上とする。

H/W	圧力 (N/m ²)	
0.75以上	≧ q	
0.5	≧ 0.7 q	
0.375以下	≧ 0.6 q	

この表において、Hは地盤面からの高さ (m) を、Wはガスホルダーの最大幅 (m) を、qは「(5) 風荷重」に示す速度圧を表す。

(3) 積雪荷重^{注3}

① 積雪荷重は、積雪の単位荷重にメンブレンガスホルダー本体及び本体に

取り付けられる付属設備等の上方からの投影面積、並びにその地方における垂直積雪量^{注4}を乗じて求める。

- ② 積雪の単位重量は、積雪 1 cm 毎に 1 m²につき 2 0 N 以上とする。
- ③ 積雪部の勾配が 6 0° 以下の場合は、積雪荷重に次式より計算した形状係数を乗じた値とし、その勾配が 6 0° を超える場合は低減することができる。

$$\mu_b = (\cos (1.5 \beta))^{1/2}$$

ここで、 μ_b : 形状係数

β : 勾配 (°)

- ④ 有効な除雪・融雪装置がある場合は、実験結果や客観的なデータ、知見に基づき、積雪荷重を実況に応じて低減することができる。

(4) 地震荷重

地震荷重は、「3. 4. 4 地震力の算定」により算出した設計修正水平地震力 F_{MH} 及び設計修正鉛直地震力 F_{MV} を用いる。ただし、貯蔵能力が 3 0 0 m³ 以上のものに限る。

(5) 風荷重^{注5}

- ① 風荷重は、次式によって算出する。

$$W = q C_f A$$

ここで、 W : 風荷重 (N)

q : 速度圧 (N/m²) で②で定める

C_f : 風力係数であって③で定める

A : 見付面積 (m²)

- ② 速度圧は、次式によって算出する。

$$q = 0.6 E V_0^2$$

ここで、 E : $E r^2 G f$ ^{注6}

$E r$: 1.7 (Zb / ZG) α $H \leq Zb$ の場合

 : 1.7 (H / ZG) α $H > Zb$ の場合

Zb、ZG、 α 、Gf : 表 1 に示す地表面粗度区分に応じた表 2 の値

H : メンブレンガスホルダーの高さ (m)

V_0 : 風速 (m/s) ^{注6}

表1 地表面粗度区分

I	都市計画区域外であって、極めて障害物がないものとして国土交通省が規則で定める区域
II	都市計画区域外であって、地表面粗度区分Iの区域外の区域（メンブレンガスホルダーの高さが13m以下の場合を除く。）、又は都市計画区域内にあつて、地表面粗度区分IVの区域以外の区域のうち、海岸線又は湖岸線（対岸までの距離が1,500m以上のものに限る。）までの距離が500m以内の区域（ただし、メンブレンガスホルダーの高さが13m以下である場合又は当該海岸線若しくは湖岸線からの距離が200mを超えかつメンブレンガスホルダーの高さが31m以下である場合を除く。）
III	地表面粗度区分I、II又はIV以外の区域
IV	都市計画区域内にあつて、都市化が極めて著しいものとして国土交通省が規則で定める区域

表2 Zb、ZG、 α 、Gfの値

地表面粗度区分	Zb	ZG	α	Gf		
				$H \leq 10$	$10 < H < 40$	$40 \leq H$
I	5	250	0.10	2.0	左欄と右欄の数値を直線的に補間した数値	1.8
II	5	350	0.15	2.2		2.0
III	5	450	0.20	2.5		2.1
IV	10	550	0.27	3.1		2.3

③ 風力係数は、次による。

- ・膜の風力係数は、次図又は風洞実験による。
- ・支柱、その他メンブレンガスホルダー本体に取り付けられる付属設備の風力係数は、建築基準法施行令第87条第4項による。

(注3) 積雪荷重は建築基準法施行令第86条（平成12年政令第211号）による。

(注4) 垂直積雪量は、「多雪区域を指定する基準及び垂直積雪量を定める基準を定める件」（平成12年建設省告示第1455号）による。

(注5) 風荷重は建築基準法施行令第87条(平成12年政令第211号)による。

(注6) 「Eの数値を算出する方法並びに V_0 及び風力係数の数値を定める件」(平成12年建設省告示第1454号)を参照のこと。ただし、暴風時に膜おろしを行う場合又は風速を軽減する有効な囲い等を設ける場合には V_0 を20m/s以上の数値に低減することができる。

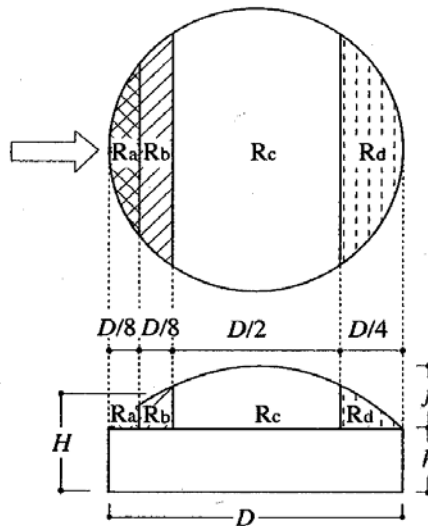
図 ドーム屋根の外圧係数(「建築物荷重指針」(日本建築学会))

f/D	R_a 部 (正の係数)			R_b 部 (負の係数)		
	$h/D=0$	$h/D=0.25$	$h/D=1$	$h/D=0$	$h/D=0.25$	$h/D=1$
0	検討不要			-0.6	-1.4	-1.2
0.05	0.3	0	0	0	-1.0	-1.6
0.1	0.4	0	0	0	-0.6	-1.2
0.2	0.5	0	0	0	0	-0.4
0.5	0.7	0.6	0.6	検討不要		

f/D	R_c 部			R_d 部		
	$h/D=0$	$h/D=0.25$	$h/D=1$	$h/D=0$	$h/D=0.25$	$h/D=1$
0	0	-0.8	-1.2	0	-0.1	-0.4
0.05	0	-0.4	-0.8	-0.2	-0.4	-0.4
0.1	0	-0.4	-0.6	-0.4	-0.6	-0.6
0.2	0	-0.4	-0.6	-0.6	-0.8	-1.0
0.5	0	-0.3	-0.4	-1.1	-1.2	-1.3

注) 表に掲げる f/D および h/D の数値の中間値については、それぞれについて直線補間した値とする。

D : 建築物の外径 (m)
 H : 基準高さ (m)
 h : 軒高 (m)
 f : ライズ (m)



3. 4. 2 設計荷重の組合せ

(1) 外皮部

メンブレンガスホルダーの外皮部の設計に用いる荷重の組合せは、次表の常時、積雪時、暴風時及び地震時の中で長期荷重又は短期荷重において、最も厳しいもの（なお、多雪区域では【一般の場合】及び【多雪区域の場合】それぞれのケースにおける組合せ荷重のうち最も厳しいもの）とし、長期荷重による応力が長期許容応力度を超えないこと、かつ、短期荷重による応力が短期許容応力度を超えないこととする。ただし、地震荷重については、貯蔵能力が300m³以上のメンブレンガスホルダーの支持構造部及び基礎に限る。

【一般の場合】

荷重の種類	長期荷重	短期荷重		
	常時	積雪時	暴風時	地震時
(1) 固定荷重	○	○	○	○
(2) 内圧	○	○	○	○
(3) 積雪荷重		○		
(4) 風荷重			○	
(5) 地震荷重				○

【多雪区域の場合】

荷重の種類	長期荷重	短期荷重	
	積雪時	暴風時	地震時
(1) 固定荷重	○	○	○
(2) 内圧	○	○	○
(3) 積雪荷重	0.7○	0.35○	0.35○
(4) 風荷重		○	
(5) 地震荷重			○

表中の数字は積雪荷重に乗じる荷重係数を表す。

(2) ガス貯蔵部

メンブレンガスホルダーのガス貯蔵部（外皮部とガス貯蔵部とが一体の場合を除く。）の設計に用いる荷重の組合せは、次表のとおりとし、これによる応力が短期許容応力度を超えないこととする。

荷重の種類	短期荷重
	常時
(1) 固定荷重	○
(2) 内圧	○

3. 4. 3 許容応力

許容応力は次の（１）～（４）のとおりとする。

(1) 膜材料の許容応力

長期許容応力	短期許容応力
$F_m / 6$	$F_m / 3$

ただし、 F_m は膜材料の公称引張強さ（N/cm）とする。

(2) 膜材料定着部の許容応力

長期許容応力	短期許容応力
$F_j / 6$	$F_j / 3$

ただし、 F_j は膜材料定着部の実況に応じた引張試験による引張強さ（N/cm）とする。

(3) ワイヤロープ等の許容応力

長期許容応力	短期許容応力
$F_w / 3$	$F_w / 2.2$

ただし、 F_w はワイヤロープ等の公称引張強さ（N/mm²）とする。

(4) 上記以外の材料の許容応力

「球形ガスホルダー指針」（（社）日本ガス協会 JGA 指-104-13）の「4.

5. 4 支持構造部材の許容応力」による。

（関係条項：解釈例第19条第1項）

3. 4. 4 地震力の算定

地震力の算定は、「球形ガスホルダー指針」((社)日本ガス協会 JGA 指-104-13)の「4. 5. 6 地震力の算定」による。

3. 4. 5 メンブレンガスホルダー本体の構造設計

メンブレンガスホルダー本体の構造設計は次による。

- (1) 「3. 4. 2 設計荷重の組合せ」に基づきメンブレンガスホルダー本体に係る発生最大応力を構造解析により求め、材料の引張強度と比較して評価を行う。

なお、構造解析に当たっては、膜面に対する荷重分布、幾何学的非線形性、膜材料の異方性及び非抗圧縮性を考慮すること。ただし、鋼製カバー等の内部に収納されたメンブレンガスホルダーであって、積雪荷重及び風荷重による膜の変形及び応力変化が無視できる場合はこの限りでない。参考として、鋼製カバー等の内部に収納されたメンブレンガスホルダー本体の膜張力の算出式について以下に示す。

① 球体の場合の応力算出式

$$N = p R / 2$$

N : 膜張力 (N/m)

p : 内圧 (Pa)

R : 曲率半径 (m)

② 円錐の場合の応力算出式

- ・母線方向(頂点から底面に向かう方向) :

$$N = p H \times \sin \alpha / 2 \cos^2 \alpha$$

- ・同心円方向 :

$$N = p H \times \sin \alpha / \cos^2 \alpha$$

円錐の高さ : h

底面の半径 : r

頂点から膜面までの高さ : H (0 ≤ H ≤ h)

$$\tan \alpha = h / r$$

③ 円筒の端部に半球が付いた形の応力算出式

- ・球形部分 :

$$N = p R / 2$$

・円筒の円周方向：

$$N = p R$$

・円筒の円周方向で球との境目近く：

$$N = p R \sim p R / 2$$

・円筒の母線方向（円周と直交する方向）：

$$N = p r / 2$$

(2) また、風荷重は、渦励振、膜外方向の振動等、特別な振動についても評価を行うこととする。

3. 5 その他保安上必要となるメンブレンガスホルダーの構造

3. 5. 1 ガスを貯蔵する機能

ガスを貯蔵する部分の体積を変化させる方式のメンブレンガスホルダーには、当該体積の変化を可能にする機構に起因して、ガスを貯蔵する機能が損なわれないよう適切な措置を講ずること。

(関係条項：技省令第32条第2項)

3. 5. 2 膜面の接触

メンブレンガスホルダーは、膜面に変形が生じた場合であっても、当該膜面を定着させる部分以外の部分と接触しないものとする。ただし、接触に対して有効な膜面の摩損防止を施した場合にあっては、当該膜面を定着させる部分以外の部分を膜面に接触させることができる。

3. 5. 3 接合部の構造

膜材料相互の接合は、膜材料が相互に存在応力を伝えることができるものとして、次に定めるところによること。

(1) 接合部は、はがれ、ずれ、ひび割れ、破れ、しわその他の耐力上の欠点がないものとする。

(2) 実況に応じた暴露試験その他の耐候性に関する試験により、耐久性上支障のないことが確認されたものとする。

(3) 外皮部に用いる膜材料の接合幅は、40mm以上とすること。

3. 5. 4 外皮部の構造

外皮部の構造は、次の（１）から（１０）に適合するものとする。

- （１）膜面は、内圧又は張力を導入して安定した形状を保持できるものとする。
- （２）膜面は、雨水、積雪、融雪水等の滞留が生じにくい形状とすること。
- （３）膜面に使用するワイヤロープ等は、ねじれ、折れ曲がりその他の耐力上の欠点のないものとし、端部の定着部は、存在応力の伝達に支障のない以下の方法によること。
 - ① ソケット止め
 - ② 圧縮止め
 - ③ アイ圧縮止め
 - ④ グリップ止め（JIS B 2809（2009）「ワイヤグリップ」）
- （４）ワイヤロープ等の交差部は、交点金具による緊結、被覆ケーブルの使用その他の有効なワイヤロープ等の摩擦による損傷が生じないための措置を講ずること。
- （５）ワイヤロープ等と膜材料との接触部は、被覆ケーブルの使用や膜面に当て布を行う等、磨耗による支障が生じないための措置を講ずること。
- （６）基礎に対する膜材料の定着部分は、次に掲げる方法を標準とし、膜材料の応力集中や定着部からの抜け出し等による支障が生じないものとする。ただし、実験等によりこれらと同等以上の耐力を有することが確認された場合においてはこの限りでない。
 - ① 膜材料の端末は、ロープエッジ加工を行う。
 - ② 定着に用いるプレート及びボルト等の部材にあつては、膜面の存在応力に対してプレートの浮き上がりや膜材料の抜け出し等の支障が生じないものとする。
 - ③ 膜材料にボルト孔を設けてプレート等で定着する場合にあつては、膜材料とプレート及び基礎等との間にクロロプレンゴム等によるシートをはさむこと。
 - ④ 膜材料が接触するプレート等の角部は、曲率半径を 1 mm 以上とし、隣り合うプレート間の段差や出隅、入隅がないものとする。
 - ⑤ ボルトの締め付けは、トルクがほぼ均等になるようにすること。
 - ⑥ 異種金属を併用する場合には、局部電流による金属の腐食が生じないよ

うにすること。

- (7) 膜材料の支持構造部又は基礎等への定着は、存在応力を伝達できる方法によること。
- (8) 膜面の応力が集中するおそれのある部分やダクトの取付け部周囲等においては、実況に応じて膜材料を二重以上にする等の補強を行うこと。
- (9) 膜材料が2枚以上重なる部分では、重ね合わせの枚数を段階的に減らす等の措置を講じて、厚さの急変による応力集中等の支障が生じないものとする事。
- (10) 送風ダクト等の膜面に対する取付け部分は、次の方法によることを標準として膜材料の応力集中等が生じないものとする事。
 - ① 膜材料と送風ダクト等は、プレート等を介して取付け、膜面の变形や繰返応力による疲労及び応力集中が生じないものとする事。
 - ② 樹脂製のフレキシブルダクト等は、耐久性のあるものとする事。

3. 5. 5 基礎の構造

基礎の構造は、ガスが貯蔵されたメンブレンガスホルダー(支持構造物を含む。)の総重量、「3. 4 メンブレンガスホルダーの構造」の(2)に規定する荷重及び外力に対して耐えるものとし、次に定めるところによること。

- (1) 鉄筋コンクリート造りのべた基礎とすること。ただし、支持構造部の基礎にあっては独立基礎とすることができる。
- (2) 膜面又は支持構造部との緊結はアンカーボルトによること。
- (3) 荷重及び外力に対して基礎の浮上り、沈下及び亀裂が生じないこと。

3. 5. 6 ガス貯蔵部を収納する鋼製カバー等

- (1) ガス貯蔵部を収納する鋼製カバー等の設計荷重の組合せは、「3. 4. 2 荷重組合せ(1)外皮部」と同じとすること。
- (2) ガス貯蔵部を収納する鋼製カバー等には、内部を点検することが可能な点検口を設けること。
- (3) ガス貯蔵部を収納する鋼製カバー等の基礎の構造は、「3. 5. 5 基礎の構造」と同じとすること。

第4章 気密試験及び点検・検査

4.1 一般

- (1) 本章ではメンブレンガスホルダーの使用開始前に実施する気密試験及び使用開始後に実施する点検・検査について規定する。
- (2) メンブレンガスホルダー製作者は、実施した気密試験について、成績書を作成してメンブレンガスホルダーの使用者（以下この章において単に「使用者」という。）に提出すること。

4.2 気密試験

メンブレンガスホルダーは、設置後使用開始前において、次の（1）から（4）に規定する方法により気密試験を行うこと。

- (1) 本体耐圧部は、最高使用圧力以上の気圧で気密試験を行ったとき、漏えいがないものであることを確認する。
- (2) 気密試験に使用する気体は、原則として空気、窒素又はヘリウムとする。
- (3) 気密試験の方法は、発泡液を膜面に塗布し、泡が認められるか否かで判定する方法とする。（JIS Z 2329（2002）「発泡漏れ試験方法」に適合するものであること。ただし、発泡液として一般の家庭用洗剤の使用を認める。）
- (4) なお、気密試験に不合格となった場合、漏えい箇所を「6.2 修理の実施」に規定する方法により修理し、再度気密試験を行ってよい。

（関係条項：技省令第15条第3項、解釈例第51条）

4.3 点検・検査

- (1) 使用者は、次表のとおり日常点検及び定期的な検査を実施し、状況に応じた必要な措置を講ずること。なお、日常点検とは、あらかじめ定められた経路を巡回し、主として目視等の五感により、外面から損傷、漏えい、異音、振動、取付状況等の点検を行うものであり、定期的な検査とは、主として検査機器を使用して、一定期間毎に各部位の計測又は作動状況等の検査をすることをいう。
- (2) 使用者は、次表に定めるもの以外に必要な点検及び検査の対象部位に対して、あらかじめ点検・検査に係る方法や周期等を具体的に定め、日常点検及び定期的な検査を実施し、状況に応じた必要な措置を講ずること。
- (3) 使用者は、点検及び検査の結果を記録し、保管し、維持管理に活用すること。

点検・検査箇所	点検・検査方法	点検・検査頻度
外皮部膜表面及び鋼製カバー等に収納されたメンブレン膜表面	目視により、表面に破れ、変形、膜面に発生したしわ、変色、硬化、摩耗、ひび割れなどの異常がないか確認する。	1回/月以上
圧力指示値の確認	目視により、在高計及び圧力計等の指示値が正常か確認する。	1回/月以上
アンカーリング部ボルト締め付け（ダブルメンブレンガスホルダー等アンカーリング構造をもつものに限る。）	目視により、緩みがないか確認する。	1回/月以上
電装品ケーブル	目視により、表面等に傷等がないか確認する。	1回/月以上
エアサポートブロウ（ダブルメンブレンガスホルダーに限る。）	目視及び作動音により、振動等の異常、エアホースの傷の有無について確認する。	1回/月以上
水封安全装置	目視により、封入不凍液の減少、汚れがないか確認する。	1回/月以上
膜材料の引張強さ	MSAJ/M-03「27. 耐候性：大気暴露（母材及び接合部）」により、膜材料の屋外暴露試験体の引張試験を行い、引張強さが母材初期引張強さの70%以上であることを確認する（ただし、同一構成材料を用い同一仕様で製造された膜について、建設地よりも紫外線照射量が厳しい条件下で暴露された結果が既にある場合には、当該結果をもって代替することができる。）。	【初回】設置から7年経過後 【2回目以降】 （前回の強度保持率/次回の試験時期） 90%以上/4年後 80%以上90%未満/2年後 70%以上80%未満/1年後

（備考5）積雪時や強風時には、メンブレンガスホルダーに対する目視点検の頻度を高め、被害の有無等を確認する。

（備考6）台風後は臨時にメンブレンガスホルダーに対する目視点検を行い、被害の有無等を確認する。

第5章 付属設備等

5. 1 一般

本章ではメンブレンガスホルダーの付属設備等について規定する。

5. 2 バルブ等

5. 2. 1 元弁

- (1) メンブレンガスホルダーのノズル部には、元弁を取り付けるものとする。
- (2) 安全弁の元弁は、安全弁毎に設置し、弁の開閉状態が確認できる措置を講ずるとともに、みだりに操作することのできない措置（施錠、封印、禁札、ハンドル取り外し等）を講ずるものとする。
- (3) 元弁の材質は、鋳鋼、鍛鋼又はこれらと同等以上の機械的性質を有するものとする。
- (4) 受入れ払出し用の元弁及び安全弁の元弁は、ボール弁等の圧力損失が少ないものを使用する。

（関係条項：技省令第20条、解釈例第75条）

5. 2. 2 遮断装置

- (1) メンブレンガスホルダーに取り付けた配管（ガスの受入れ又は払出しのために用いられるものに限る。）には、緊急遮断装置、遠隔操作弁又は水封安全装置を設置する。
- (2) 緊急遮断装置、遠隔操作弁又は水封安全装置は、当該メンブレンガスホルダーに近い位置に設ける。
- (3) 緊急遮断装置、遠隔操作弁又は水封安全装置の支持方法は、重量、伸縮吸収装置の反力、地震、及びその他の反力の影響を考慮するものとする。
- (4) 緊急遮断装置、遠隔操作弁又は水封安全装置の遮断操作を行う位置は、当該メンブレンガスホルダー及び各遮断装置までの配管（ただし、埋設された配管を除く。）の外面から5m以上離れた位置とする。
- (5) 緊急遮断装置、遠隔操作弁又は水封安全装置の遮断操作は簡単であるとともに、確実、かつ、速やかに行うことができるものとする。
- (6) 緊急遮断装置、遠隔操作弁又は水封安全装置の材質は、鋳鋼、鍛鋼又はこれらと同等以上の機械的性質を有するものとする。

(関係条項：技省令第33条、解釈例第90条第1項)

5. 2. 3 安全弁

過圧が生ずるおそれのあるメンブレンガスホルダーには、安全弁を設ける。この場合において、当該安全弁は、その作動時に安全弁から噴き出されるガスによる障害が生じないように施設する。なお、寒冷地に水封式安全弁を設置した場合にあっては、封水の凍結を防止する措置を講ずる。

5. 2. 4 ガスの置換装置等

(1) メンブレンガスホルダーのガスを通ずる部分は、点検、修理及び緊急時においてガスを安全に置換できる構造^{注7}であること。

(注7) ガス抜きのためのノズル等をいう。

(関係条項：技省令第13条第1項)

(2) ベントスタック

ベントスタックを設置する場合には、放出したガスが周囲に障害を与えるおそれのないように適切な措置^{注8}を講ずること。

(注8) 「適切な措置」とは、周囲の環境等に応じてベントスタックの高さ、位置又は放散をコントロールすることができるバルブ等の設置を考慮し、ベントスタックを設置することをいう。

(関係条項：技省令第13条第2項、解釈例第10条)

(3) フレアースタック (余剰ガス燃焼装置を含む。)

フレアースタックを設置する場合には、当該フレアースタックにおいて発生するふく射熱が周囲に障害を与えないよう適切な措置を講じ、かつ、ガスを安全に放出するための適切な措置^{注9}を講ずること。

(注9) 「発生するふく射熱が周囲に障害を与えないよう適切な措置を講じ、かつ、ガスを安全に放出するための適切な措置」とは、次の(イ)から(ハ)

に適合するものをいう。

- (イ) その材料は、当該フレアースタックにおいて発生する熱に耐えるものであること。
- (ロ) その高さ及び位置は、当該フレアースタックにおいて発生するふく射熱がメンブレンガスホルダーや周囲に対して障害を与えないものであること。
- (ハ) 当該フレアースタックには、爆発を防止するための措置を講ずること。

(関係条項：技省令第13条第3項、解釈例第11条)

5. 3 配管

5. 3. 1 受入れ、払出し配管

メンブレンガスホルダーの受入れ配管及び払出し配管は以下による。

- (1) 配管材料は、JIS G 3452(2010)「配管用炭素鋼鋼管」に規定するSGP又はこれと同等以上のものとする。

(注10) この他、解釈例に記載されている材料は、制限されている用途を除き、使用することができる。

- (2) 配管の最高使用圧力は、当該メンブレンガスホルダーの最高使用圧力を考慮して決定する。

(関係条項：技省令第14条、解釈例第13条)

5. 3. 2 ドレン抜き装置

- (1) 凝縮液によって機能の低下、又は損傷のおそれがあるメンブレンガスホルダーには、ドレン抜き装置を設置すること。
- (2) ドレンが凍結するおそれがある場合には、保温、ヒーター等の凍結防止措置を講ずること。
- (3) ドレン抜き装置は、ノズル部に過大な応力の発生しない構造とすること。
- (4) ドレン抜き装置には、ドレンの性状に応じた防食措置を講ずること。

(5) ドレン抜き装置を保温材等で覆う場合は、検査孔等を設け、必要に応じて異常を確認できるよう措置を講ずること。

(関係条項：技省令第32条、解釈例第89条)

5. 4 電気・計装設備等

5. 4. 1 計測装置

メンブレンガスホルダーには、ガスを通ずる設備の損傷を防止するため使用の状態を計測又は確認できる適切な計測装置を設置する。

(備考7) 適切な計測装置の例として、貯蔵ガス量を測定できる在高計、圧力計等が挙げられる。

(関係条項：技省令第18条第1項、解釈例第73条第1項)

5. 4. 2 警報装置

メンブレンガスホルダーには、設備の損傷に至るおそれのある状態を検知し警報する適切な警報装置を設置する。

(備考8) 適切な警報装置の例として、ガス貯蔵部の圧力が異常に上昇又は低下した場合に警報を発する装置等が挙げられる。

(関係条項：技省令第19条)

5. 4. 3 ガス漏えい検知警報装置

漏えいしたガスが滞留するおそれのある場所に、当該ガスの漏えいを適切に検知し、かつ、警報する設備を設置すること。

(注11) 処理又は貯蔵するガスの量、ガスの性質、設備の特性及び室の広さ等を考慮した次のいずれかの構造のものは、「滞留するおそれのある場所」に該当しないものとみなす。

- ・換気のため十分な面積を持った2方向以上の開口部を持つ構造
- ・機械的に有効な換気ができる構造

(関係条項：技省令第9条、解釈例第6条)

5. 4. 4 電気設備の防爆

- (1) メンブレンガスホルダーに設ける電気設備は、その設置場所の状況及びガスの種類に応じた防爆性能を有するものとする。
- (2) 技省令第10条に規定する「その設置場所の状況及び当該ガス又は液化ガスの種類に応じた防爆性能を有するもの」とは、労働安全衛生法(昭和47年法律第57号)第20条及び第42条並びに電気事業法(昭和39年法律第170号)第39条及び第56条に規定する電気設備の防爆に関する基準に従い、可燃性ガスの種類及び爆発の危険の程度に応じて危険箇所を分類し、それぞれの危険箇所に応じた防爆構造の電気機器の選定及び配線方法の選定を検討し、設置されたものであること。

(備考9) 「防爆性能を有する」とは、次の指針等を満たすことをいう。

- ・独立行政法人産業安全研究所「工場電気設備防爆指針(ガス蒸気防爆2006)」
- ・独立行政法人労働安全衛生総合研究所「工場電気設備防爆指針(国際規格に整合した技術指針2008)」

(関係条項：技省令第10条、解釈例第7条)

5. 4. 5 保安電力等

停電等によりメンブレンガスホルダーの機能が失われることのないよう、次に示す設備を設置している場合は、保安電力(非常用発電機等)又は電力以外の動力源等を有すること。

- ・非常用照明設備
- ・ガス漏えい検知警報装置
- ・緊急遮断装置(停電等の緊急時に迅速に安全側へ移行するものを除く。)
- ・与圧ブロワ(与圧送風機)(ダブルメンブレンガスホルダーに限る。)

(関係条項：技省令第21条、解釈例第76条)

5. 5 表示

メンブレンガスホルダーには、その外部から見やすいように、ガスホルダーである旨の表示をすることとし、「3. 4. 1 設計荷重の種類」の(5)において風速の低減を行ったメンブレンガスホルダーにあつては、外部から見やすいように設

計風速を表示すること。（表示は、本体への直接表示の他、立て札、表示板等でもよい。）

（関係条項：技省令第34条）

第6章 修理

6.1 一般

本章では膜材料に不具合があった場合の修理について規定する。

- (1) 膜の修理は、あらかじめ定めた修理要領書に従って実施すること。
- (2) 修理方法は、「2.2.1 膜材料（外皮部）」及び「2.2.3 膜材料（ガス貯蔵部）」に準じて試験を行い、内圧に対し必要な強度を有していることが確認されているものであること。

6.2 修理の実施

- (1) 膜の修理にあたっては、漏えい箇所を調査し、修理する。なお、ガス漏えいにより修理を行う場合には、迅速かつ確実に保安のための措置を講じることとする。
- (2) 膜の修理は、漏えいの箇所、漏えいの形態、材質等に応じた適切な方法により修理する。（修理方法の参考として「膜構造建築物の補修 技術指針・同解説—膜体等・鋼製部材編—（（社）日本膜構造協会編）」がある。）
- (3) 修理した箇所は、「4.2 気密試験」に定める試験を実施し、漏えいのないことを確認する。
- (4) 膜の修理を行った場合には、不具合内容、修理日時、修理箇所、修理方法、検査結果等、修理施工について記録し、保管する。

第7章 レイアウト

7.1 一般

本章ではメンブレンガスホルダーと、事業場の境界線及び他の設備との保安上必要な距離について規定する。

7.2 離隔距離（事業場の境界線までの距離）

- (1) メンブレンガスホルダーは、その外面から事業場の境界線（境界線が海、河川、湖沼等に接する場合は、当該海、河川、湖沼等の対岸）に対し、5m以上の距離を有すること。
- (2) なお、次に掲げる場合において、次表右欄に掲げる高さで、厚さ9cm以上の鉄筋コンクリート造り、又はこれと同等以上の強度及び耐火性能を有する障壁を、事業場の境界線上に設けている場合にあっては、メンブレンガスホルダーの外面から事業場の境界線に対し、3m以上の距離を有すること。

場 合	障壁の高さ
メンブレンガスホルダーの外面から10m以内に第一種保安物件又は第二種保安物件（以下「保安物件」という。）がない場合であって、境界線に接して公道又は軌道がないとき	2m以上
メンブレンガスホルダーの外面から10m以内に保安物件がない場合であって、境界線に接して公道又は軌道があるとき	3m以上
メンブレンガスホルダーの外面から10m以内に保安物件がある場合であって、境界線に接して公道又は軌道がないとき	次に掲げる式により計算した値以上 $h = (25 - d^2)^{\frac{1}{2}} (1 - 0.2d) + 0.4d$ h：障壁高さ（m） d：ガスホルダーの外面から障壁までの距離（m）
メンブレンガスホルダーの外面から10m以内に保安物件がある場合であって、境界線に接して公道又は軌道があるとき	3m以上

(注12) ガス発生器、ガス精製設備、排送機等であって製造設備に該当するもの（配管を除く。）についても同様に離隔距離を確保する必要がある。（技省令第6条第1項参照）

(関係条項：技省令第6条第1項、告示第2条第1項及び第2項)

7. 3 設備間距離（メンブレンガスホルダーと火気設備との距離）

- (1) メンブレンガスホルダー（低圧のガスを貯蔵するものであって、漏えいしたガスが地表面に滞留するおそれのないものを除く。以下この7. 3において同じ。）は、その外面から火気を取り扱う設備に対し8m以上の距離を有すること。
- (2) なお、メンブレンガスホルダーと火気を取り扱う設備との間に十分な高さの障壁等を設けた場合は、迂回水平距離にて8m以上とする。
- (3) また、火気を取り扱う設備付近にガス漏えい検知警報装置を設置し、かつ、ガスの漏えいを検知したとき、当該火気を連動装置により直ちに消火することができる措置を講じた場合は、0m以上とする。

(注13) 「火気を取り扱う設備」とは、ボイラー、加熱炉、焼却炉、喫煙室等通常定置されているものをいう。

(関連条項：技省令第11条、解釈例第8条)

第 8 章 その他

8. 1 一般

本章では、第 1 章から第 7 章に分類できないメンブレンガスホルダーの保安に係るその他の事項について規定する。

8. 2 メンブレンガスホルダーの設置について

- (1) 竜巻やダウンバースト等の発生頻度が高いとされる地域にあつては、メンブレンガスホルダーを設置しないこと。
- (2) メンブレンガスホルダーは、公衆がみだりに近づくことができないよう、事業場内の適切な位置に設置すること。

8. 3 設計風速を超える台風が接近した場合の措置

設計風速を超える台風が接近した場合は、メンブレンガスホルダーの運転を停止し、膜の損傷防止に配慮しつつ膜おろしを行うこととする。

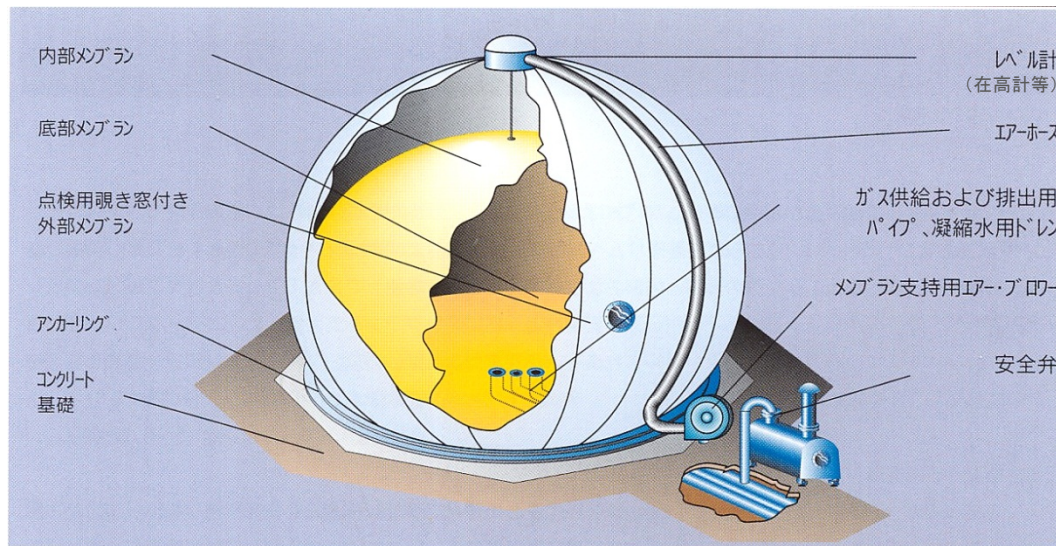
8. 4 メンブレンガスホルダーに異常が生じた場合の措置

- (1) ダブルメンブレンガスホルダーの外部メンブレンが飛来物等により破れた場合にあつては、速やかにその不具合を検知し、かつ、ガス貯蔵部へのガスの流入を停止するとともに、ガス貯蔵部に貯留したガスを安全に処理する等、適切な措置を講じること。
- (2) ガス貯蔵部の膜材料が劣化により破れるなどして貯留ガスが漏えいした場合にあつては、速やかにその不具合を検知し、かつ、ガス貯蔵部へのガスの流入を停止するとともに、メンブレンガスホルダー内に残留したガスを安全に処理する等、適切な措置を講じること。
- (3) 想定外のその他の異常が発生し、メンブレンガスホルダーの運転に支障をきたす場合にあつては、ガス発生設備の運転を中止すること。

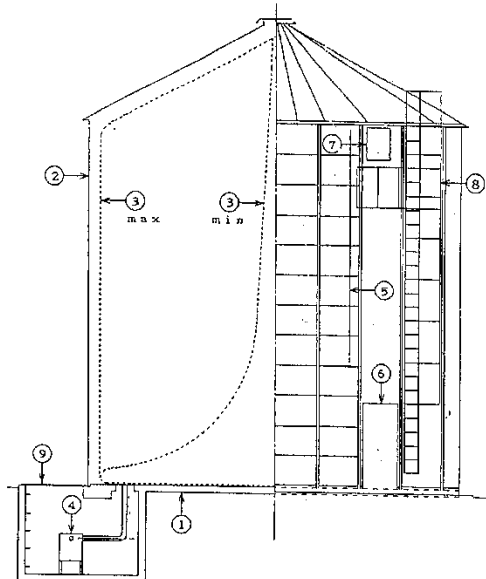
参考 1 メンブレンガスホルダーの例

メンブレンガスホルダーの例を以下に記載する。

【ダブルメンブレンガスホルダー】



【鋼製カバー等にガス貯蔵部が収納されたメンブレンガスホルダー】



説明

- ① ビットとボトムスラブ
- ② ギャングメッキ波形鋼板製保護サイロ
- ③ 吊り下げ型ガスバッグ
- ④ 安全装置
- ⑤ ガスレベル計

- ⑥ 入口ドア
- ⑦ 点検用マンホール
- ⑧ 固い付き梯子
- ⑨ ビットカバー

参考 2 準用事業者に係るガス事業法関連手続き等について

1. 準用事業者とは

法第 38 条第 2 項より、

- ・ ガスを供給する事業（ガス事業を除く。）を行う者 又は
- ・ 自ら製造したガスを使用する事業を行う者

（これらの事業について、鉱山保安法（昭和二十四年法律第七十号）、高圧ガス保安法（昭和二十六年法律第二百四号）、電気事業法（昭和三十九年法律第七十号）又は液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律（昭和四十二年法律第一百四十九号）の適用を受ける場合にあつては、これらの法律の適用を受ける範囲に属するものを除く。）

2. 関係規定、届出について

2. 1 準用事業者に適用される主な条項は以下のとおり。

（1）事業開始・廃止届（法第 39 条）

ガスを供給する事業（ガス事業を除く。）又は自ら製造したガスを使用する事業を開始し、又は廃止したときは、遅滞なく届出書を提出する。

【事業開始等届出（規則第 105 条、様式第 52）】

2. 2 準用事業者であつて、ガス事業法施行令第 6 条の規定により、一日のガスの製造能力又は供給能力のうちいずれか大きいものが標準状態において 300m³ 以上である事業を行う者に適用される主な条項は以下のとおり。

（1）工作物の技術基準への適合・維持（法第 28 条第 1 項及び第 2 項）

（注 14）一日のガスの製造能力又は供給能力のうちいずれか大きいものが標準状態において 300m³ 以上である準用事業者が所有するメンブレンガスホルダーは、そのホルダー容量によらずガス事業法技術基準への適合・維持義務が課せられる。

（備考 10）「参考 4」にガス事業法技術基準体系を示す。

(注15) 製造所に設置された準用事業の用に供する工作物であって、ガスホルダー関連設備以外の設備に係る基準については、技省令、告示及び解釈例を参照のこと。

(2) ガス主任技術者の選任（法第31条）、誠実な職務の実行（法第35条第2項）、及び解任命令（法第36条）（ただし、構外に連続して500mを超える導管を有する事業場のみ。）

【ガス主任技術者の選任・解任届（規則第104条、様式第27）】

(3) 報告の徴収（法第46条第1項）

① ガス発生設備、ガスホルダー又は主要な導管の設置又は変更を行った場合、設置又は変更後20日以内に届出を行う。（なお、準用事業者には、工事計画の届出は義務付けられていない。）

【工作物の設置・変更届（規則第111条、様式第61）】

② 公衆に危害を及ぼした事故が発生した場合、その事故の内容によって事故発生から24時間以内、30日以内等に届出を行う。（ただし、事故の被害の範囲が所内に限られるものにあつては事故報告の対象とならない。）

【事故報告（規則第112条、様式第69）】

(4) 立入検査（法第47条第1項）

(備考11) なお、罰則として、法第46条第1項違反に対して30万円以下の罰金（法第59条第11号）、法第28条第2項違反に対して百万円以下の罰金（法第58条第7号）が規定されている。

(備考12) 届出提出先は、所在地所管の経済産業省産業保安監督部保安課等。

(<http://www.meti.go.jp/intro/data/a240001j.html> を参照)

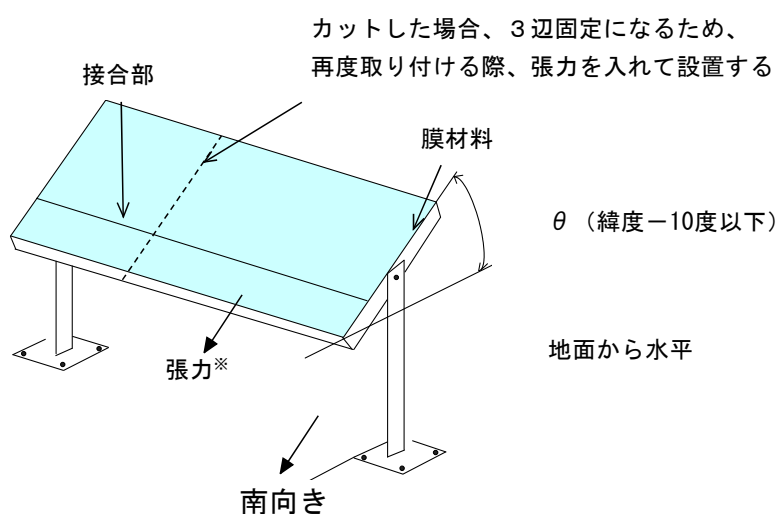
参考3 膜材料の使用条件における暴露試験膜の設置方法と大きさ

膜材料の使用条件における暴露試験膜の設置方法と大きさの例を以下に示す。

【暴露試験膜の設置方法】

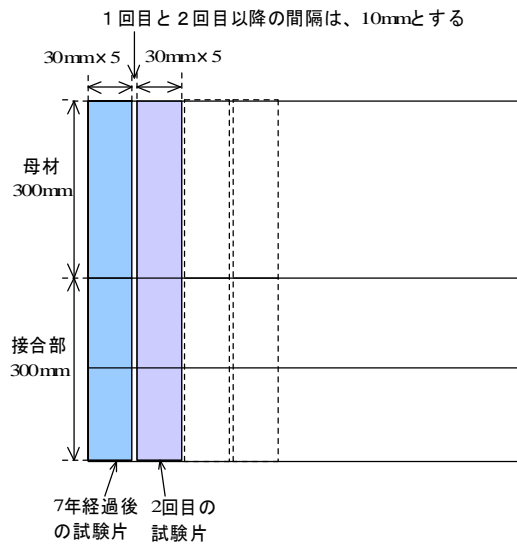
- ・ 暴露試験装置を設置する環境は、その周囲に試験体に有害な影響を及ぼす障害物や設備などがなく、この試験に適した条件を備えた場所とする。
- ・ 試験体を暴露するための暴露装置は、堅ろうかつ耐久性のある構造とし、地面などに堅固に備え付ける。暴露装置及びその付属器具類に、防腐及び防食処置を施す場合は、暴露試験膜に有害な影響を及ぼさないものとする。
- ・ 暴露面は固定され、南に向け水平面からの角度は、その場所の緯度から10度を差し引いた値とする。
- ・ 暴露試験膜は、裏あて又は支えなしで暴露する。
- ・ 暴露試験膜に耐水性のロープ等で糸方向に初期張力を加えながら暴露装置に固定する。初期張力の目安は、暴露試験膜のしわが取り除かれるまでとする。
- ・ 暴露面で接合部が下向きになるように取り付ける。
- ・ 接合部を作成する際には、設置するメンブレンガスホルダーの膜体の接合状況にあわせて作成する。

(設置のイメージ図)



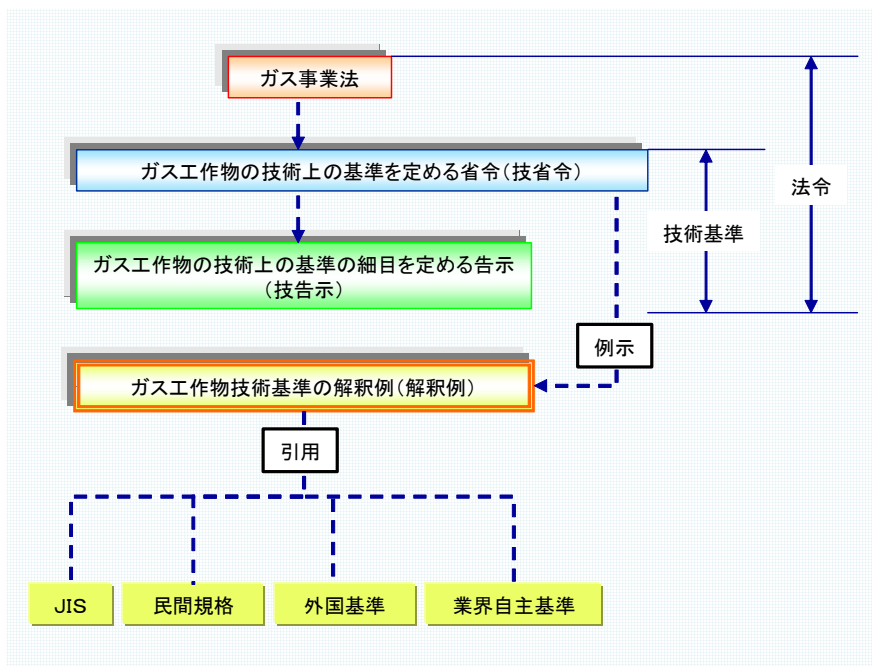
※張力は、しわが取り除かれるまでとする。

【暴露試験膜からのサンプル採取方法】（イメージ図）



（備考 13）暴露は母材と接合部両方の引張試験が実施できるように行う。また、上図は、引張試験の試験片幅を 30mm とし、一度に 5 つの試験片を採取する場合であるが、膜の耐用年数を 15 年とし、7 年経過後、毎年試験片を採取する場合、1,430mm の幅が必要となる。

参考 4 ガス事業法技術基準体系について



ガス事業法では、ガス事業者及び準用事業者に対しガス工作物を省令で定める技術基準に適合するよう維持することを義務付けており（法第28条）、この技術基準を「ガス工作物の技術上の基準を定める省令」で定めている。

この技術基準については、自主保安の推進を図るとともに、技術的知見の進歩への迅速な対応及び JIS 規格・国際規格等の活用促進のため、平成12年に、それまでの詳細仕様を規定するものから、ガス工作物に求められる安全確保のために必要な性能を示す性能規定に改正し、ガス事業者及び準用事業者は技術基準に適合する仕様等を自己責任で選択することができることとなっている。

「ガス工作物技術基準の解釈例」は、ガス事業者及び準用事業者が、技術基準に適合すると考えられる複数の技術的仕様の中から、実際に採用する仕様を選択する際の目安として、技術基準に規定された性能を満たす一例を示しているものである。ただし、本解釈例に含まれない技術的仕様であっても、技術基準に照らして十分な保安水準の確保が達成できる技術的根拠があれば、技術基準に適合するものと判断される。

なお、本解釈例は、内容の追加、変更等の都度、「経済産業省」のホームページにおいて公開している。

(http://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/citygas/detail/hourei.html)