

○ベーパーバリア

固定給油設備の内部には、モーター、電磁弁、発信器、照明等の多くの電気機械器具が存在しています。

これらの電気機械器具は、可燃性蒸気が発生し、又は滞留するおそれのある箇所（以下「危険箇所」といいます。）に設置されることになるので、固定給油設備に可燃性蒸気流入防止構造（以下「ベーパーバリア」といいます。）が導入される以前は、すべてが防爆構造でなければならないとされていました。

本稿では、危険箇所に設置される電気機械器具の防爆構造と固定給油設備に設けられるベーパーバリアについて解説いたします。

1 防爆構造

危険箇所に設置する電気機械器具については、当該電気機械器具が可燃性蒸気の点火源とならないことが必要です。

危険箇所は、爆発性雰囲気が存在する時間と頻度に応じて、表1に示すように分類されます。

これらの危険箇所の分類は、可燃性蒸気の発生源からの距離、可燃性蒸気が発生状況、換気状況等に応じて個々に判断していくことが必

要ですが、固定給油設備の内部は、通常の状態において、爆発性雰囲気を生成する可能性は少なく、また、生成した場合でも短時間しか持続しない箇所と考えられるので第二類危険箇所とされています。

第二類危険箇所に設置することができる電気機械器具は、「電気機械器具防爆構造規格」（昭和44年労働省告示第16号。以下「構造規格」といいます。）において、表2に示すいずれかの防爆構造でなければならないとされています。

（注）国際基準への整合化を図るために構造規格における防爆構造の規格に適合する電気機械器具と同等以上防爆性能を有するものの技術的基準も構造規格とは別に制定されています。

2 ベーパーバリア

ベーパーバリアは、気密性を有する間仕切により可燃性蒸気の流入を防止するソリッドベーパーバリア及び一定の構造を有する間仕切と通気を有する空間（エアーギャップ）により可燃性蒸気の流入を防止するエアーベーパーバリアに分類されます。

表1 危険箇所の分類

特別危険箇所	爆発性雰囲気が通常の状態において、連続して又は長時間にわたって、若しくは頻繁に存在する箇所をいう。
第一類危険箇所	通常状態において、爆発性雰囲気をしばしば生成する可能性のある箇所をいう。
第二類危険箇所	通常の状態において、爆発性雰囲気を生成する可能性は少なく、また、生成した場合でも短時間しか持続しない箇所をいう。

表2 第二類危険箇所に設置することができる電気機械器具の防爆構造

種類	記号	構造
耐圧防爆構造	d	容器が、その内部に侵入した爆発性雰囲気の内圧爆発に対して、損傷を受けることなく耐え、かつ、容器のすべての接合部又は構造上の開口部を通して外部の爆発性雰囲気へ発火を生じることのない電気機器の防爆構造をいう。
油入防爆構造	o	電気機器及び電気機器の部分を油に浸す構造であり、さらに油の上、又は容器の外部に存在する爆発性雰囲気へ発火を生じることがない電気機器の防爆構造をいう。
内圧防爆構造	f	容器内の保護ガスの圧力を外部の雰囲気の圧力より高く保持することによって、又は容器内の爆発性ガスの濃度を爆発下限界より十分に低いレベルに希釈することによって防爆性能を確保する電気機器の防爆構造をいう。
安全増防爆構造	e	通常の使用中にはアーク又は火花を発生することのない電気機器に適用する防爆構造であって、過度な温度の可能性並びに異常なアーク及び火花の発生の可能性に対して安全性を増加する手段が講じられた電気機器の防爆構造をいう。
本質安全防爆構造	ia又はib	通常の状態及び仮定した故障状態において、電気回路に発生する電気火花及び高温部が規定された試験条件で所定の試験ガスに発火しないようにした防爆構造をいう。
特殊防爆構造	s	耐圧防爆構造、油入防爆構造、内圧防爆構造、安全増防爆構造又は本質安全防爆構造以外の構造で、爆発性ガスの発火を防止できることが、試験等によって確認された構造をいう。
非点火防爆構造	n	電気機器に適用する防爆構造で、正常な運転中には周囲の爆発性雰囲気が発火するおそれがなく、また、発火を生じる故障を起こす可能性が少ない構造をいう。
樹脂充てん防爆構造	ma又はmb	電気機械器具を構成する部分であって、火花若しくはアークを発生し、又は高温となって点火源となるおそれがあるものを樹脂の中に囲むことにより、ガス又は蒸気に点火しないようにした構造をいう。

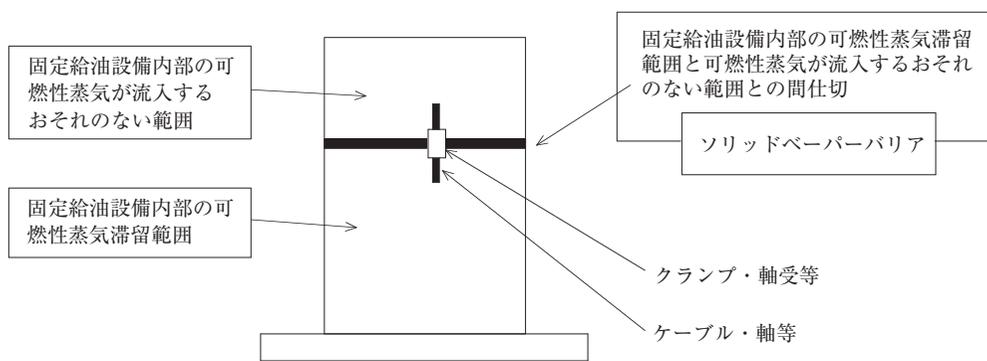


図1 ソリッドペーパーバリアのイメージ

(1) ソリッドペーパーバリア

図1にソリッドペーパーバリアのイメージを示します。

ソリッドペーパーバリアは、気密に造るとともに、150kPaの圧力で、5分間行う気密試験において、漏れないものであることが必要です。

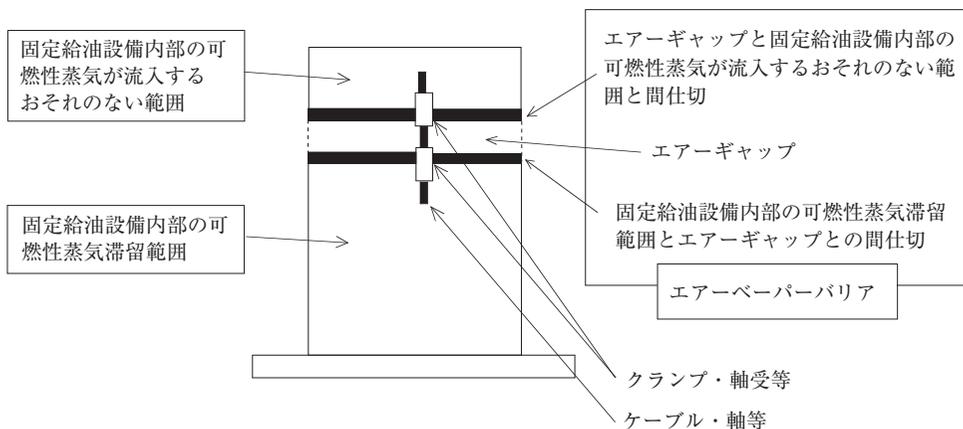


図2 エアーパーパーバリアのイメージ

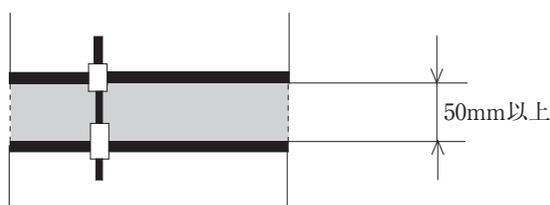


図3 エアギャップの間仕切の隔離距離

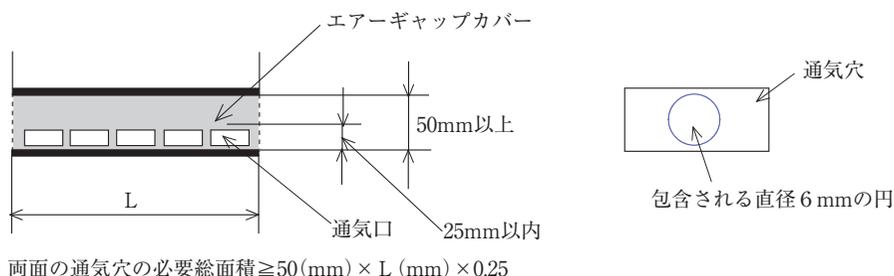


図4 エアギャップカバー

(2) エアーパーパーバリア

エアーパーパーバリアのイメージを図2に示します。

エアーパーパーバリアは、次の①から③までに掲げる基準を満足することが必要です。

- ① エアーパーパーバリアを構成するエアギャップの間仕切の隔離距離は、図3に示すように50mm以上であること。
- ② エアギャップの構造は、次の i から iv までに掲げる基準によること（図4参照）。

- i 固定給油設備のエアギャップには、当該部分の通気を確保するとともに、エアギャップ内部を保護するために通気穴を設けた外装部材（エアギャップカバー）を設けることができること。
- ii エアギャップカバーに設ける通気穴は、固定給油設備内部の可燃性蒸気滞留範囲とエアギャップとの間仕切から25mm以内の部分で、固定給油設備の対面（最低2面）に均等に配置されていること。

iii エアーギャップカバーに設ける通気穴の総面積は、エアーギャップの間仕切の離隔距離（50mmを超える場合は50mm）とエアーギャップの長辺の長さ（L:mm）の積の25%以上を確保すること。

iv 一の通気穴は、直径6mmの円が包含される大きさであること。

③ 固定給油設備内部の可燃性蒸気滞留範囲とエアーギャップとの間仕切及びエアーギャップと固定給油設備内部の可燃性蒸気が流入するおそれのない範囲との間仕切に使用される部材は、ケーブル・軸等の貫通部以外の開口部のない構造とし、当該貫通部の隙寸法は0.1mm～0.15mm以下程度であること。

なお、固定給油設備内部の可燃性蒸気滞留範囲内に可燃性蒸気を滞留させ、当該範囲内を10kPaの圧力で15分間加圧し、固定給油設備等内部の可燃性蒸気が流入するおそれのない範囲内で、可燃性蒸気が検出されないことが確認できれば、上記①から③までの基準によらなくてもよいこととされています。

ベーパーバリアを設置する高さは、固定給油設備設置面底部から600mm以上とし、固定給油設備の外部にはベーパーバリアの位置を見やすい箇所に容易に消えないように表示することが必要です。

(3) 可燃性蒸気滞留範囲

ア ベーパーバリアの設けられていない固定給油設備

ベーパーバリアの設けられていない固定給油設備の可燃性蒸気滞留範囲は、**図5**に示すとおり固定給油設備の内部については全域、固定給油設備の周囲については、固定給油設備の表面から600mm以内の範囲及び固定給油設備の端面から6mの範囲内で地盤面から600mmの高さまでとなります。

ベーパーバリアの設けられていない固定給油設備のカウンターパネル内部の状況を**写真1**に示します。

給油量を表示するユニットを防爆構造としたディスプレイボックスが確認できます。

イ ソリッドベーパーバリアを用いた固定給油設備

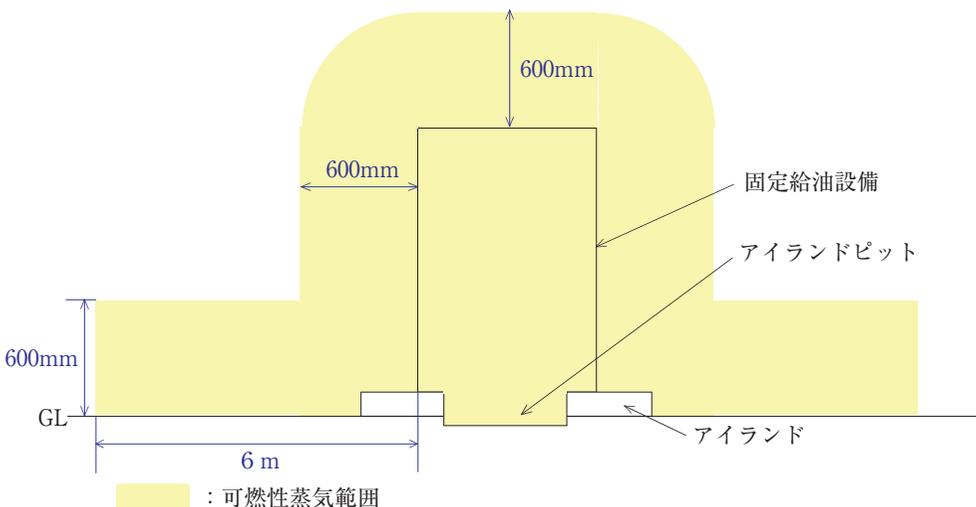


図5 ベーパーバリアを設けていない固定給油設備の可燃性蒸気滞留範囲

ディスプレイ
ボックス

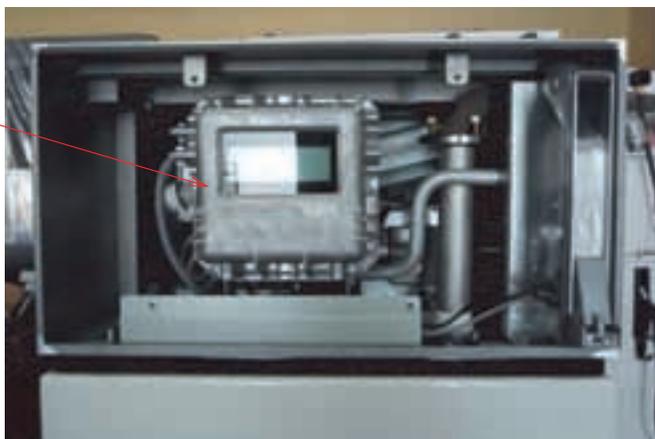


写真1 ベーパーバリアの設けられていない固定給油設備のカウンターパネル内部の状況

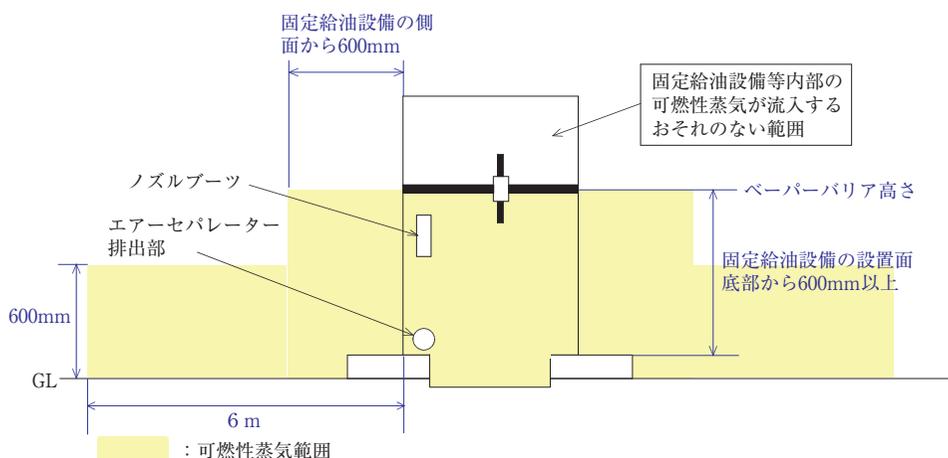


図6 ソリッドベーパーバリアを用いた固定給油設備の可燃性蒸気滞留範囲

ソリッドベーパーバリアを用いた固定給油設備の可燃性蒸気滞留範囲を図6に示します。

固定給油設備内部の可燃性蒸気滞留範囲は、ソリッドベーパーバリアにより可燃性蒸気が流入するおそれのない部分を除いた部分、固定給油設備の周囲については固定給油設備の側面から600mm以内の範囲でソリッドベーパーバリアの下の部分及び固定給油設備の端面から6mの範囲内で地盤面から600mmの高さまでとなります。

ノズルブーツ（固定給油設備に設けられたノズル収納部分）及びエアセパレーター（液体に含まれる空気又はガスを分離し、これを

除去する装置）の排出部は、ベーパーバリアを設けた位置よりも低い部分に設けられていることが必要です。

ウ エアーベーパーバリアを用いた固定給油設備

エアーベーパーバリアを用いた固定給油設備の可燃性蒸気滞留範囲を図7に示します。

固定給油設備内部の可燃性蒸気滞留範囲は、エアーベーパーバリアにより可燃性蒸気が流入するおそれのない部分を除いた部分及びエアギャップ部分、固定給油設備の周囲については固定給油設備の側面から600mm以内の範囲でエアギャップ下部の間仕切より

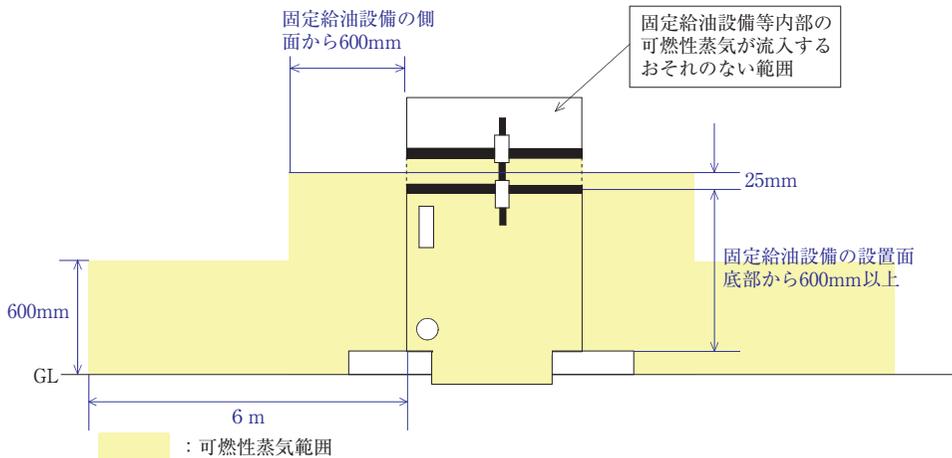


図7 エアペーパーバリアを用いた固定給油設備の可燃性蒸気滞留範囲



写真2 ペーパーバリアの設けられている固定給油設備のカウンターパネル内部の状況

25mm高い位置から下の部分及び固定給油設備の端面から6mの範囲内で地盤面から600mmまでとなります。

ペーパーバリアの設けられている固定給油設備のカウンターパネル内部の状況を写真2に示します。

可燃性蒸気の流入するおそれのない部分に設置する電気機械器具は防爆構造でなくてもよいので、給油量を表示するユニット等は、

基板がむき出しの状態となっています。

(4) 管理区域

ペーパーバリアの高さより上方の固定給油設備周辺600mmの範囲は、管理区域と呼ばれ安全を確保するための次に示す措置を講ずる必要がある区域です。

- ① 管理区域に配管及びホース機器等が存する場合、危険物の漏れがない構造であること（ねじ込み接続、溶接構造等）。

- ② 給油ホースは、著しい引張力が加わったときに安全に分離するとともに、分離した部分からの危険物の漏えいを防止することができる構造のものとする。
- ③ 管理区域には、給油作業に係る機器以外は設置しないこと。

- ④ 裸火等の存する可能性がある機器及び高電圧機器等は設置しないこと。

図8に固定給油設備内部の可燃性蒸気滞留範囲及び可燃性蒸気の流入するおそれのない範囲の例を、図9に固定給油設備周囲の可燃性蒸気滞留範囲及び管理区域の例を、それぞれ示します。

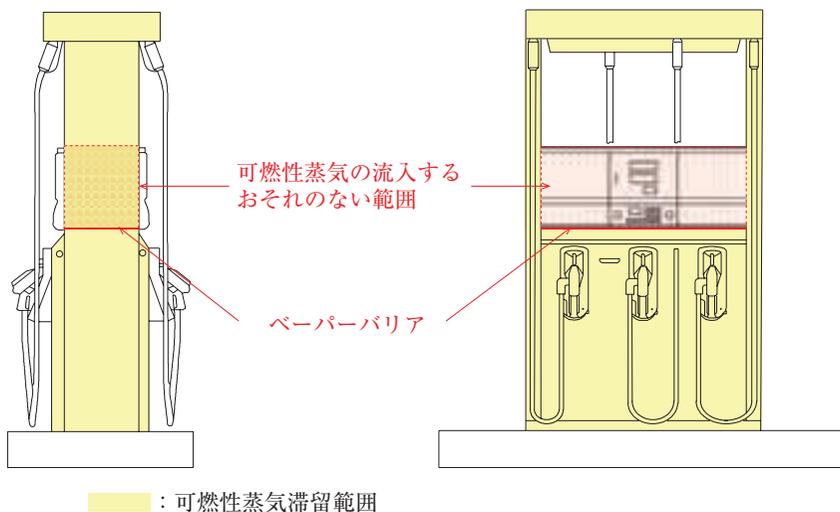


図8 固定給油設備内部の可燃性蒸気滞留範囲及び可燃性蒸気の流入するおそれのない範囲の例

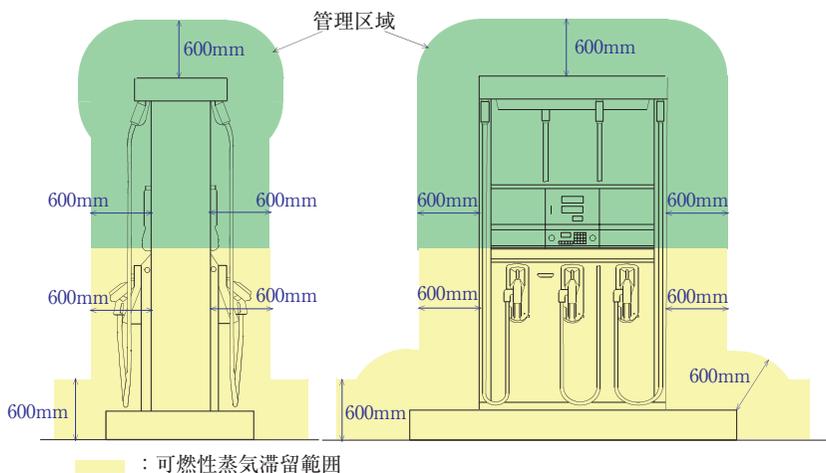


図9 固定給油設備周囲の可燃性蒸気滞留範囲及び管理区域の例