

### 3 内圧防爆構造

#### 3.1 用語の意味

本章（「3 内圧防爆構造」をいう。以下同じ。）において、次の各号に掲げる用語の意味は、それぞれ当該各号に定めるところによるものであること。

##### (1) 内圧

内圧防爆構造の電気機械器具（以下本章において「電気機器」という。）の容器の外部の爆発性雰囲気当該容器の内部に侵入することを防止するために、当該容器内部に保護ガスを送入し、又は封入した場合における当該内部の圧力と当該容器の外部の圧力との差をいう。

##### (2) 保護ガス

内圧を保持するため又はガス若しくは蒸気を爆発下限界より十分に低いレベルまで希釈するために使用する気体をいう。保護ガスは、空気、窒素若しくはその他の不燃性ガス又はこれらの混合物とする。

##### (3) 通風式内圧防爆構造

容器の内部に連続して保護ガスを供給することにより、内圧を保持する方式の内圧防爆構造をいう（以下「通風式」という。）。

##### (4) 封入式内圧防爆構造

容器の内部から外部への保護ガスの漏れ量に応じて保護ガスを補充することにより、内圧を保持する方式の内圧防爆構造をいう（以下「封入式」という。）。

##### (5) 希釈式内圧防爆構造

ガス又は蒸気の内部放出源のある容器において、内部に存在するおそれのあるガス又は蒸気を希釈する目的で、当該容器に保護ガスを連続して供給する方式の内圧防爆構造をいう（以下「希釈式」という。）。

##### (6) 掃気

電気機器に通電する前に容器の内部に保護ガスを供給することによって、通電停止中に容器の内部に侵入した周囲の爆発性雰囲気を排除することをいう。

##### (7) 内部放出源

正常状態又は異常状態においてガス又は蒸気を放出する可能性のある容器内部の部分をいう。

### 3. 2 内圧防爆構造の容器等の要件

#### 3. 2. 1 容器、ダクト等の材料

容器及びダクト並びにこれらを接続する部品の材料は、使用状態に応じて、化学的及び物理的耐久性を有し、かつ、最高表面温度において内圧防爆構造の性能を保持できるものであること。

#### 3. 2. 2 容器の保護等級

内圧の保持、連続希釈及び十分な掃気を可能にするために、容器（給気口及び排気口を除く。）の保護等級は、IP4X以上であること。

#### 3. 2. 3 容器、ダクト等の強度

- (1) 容器及びダクト並びにこれらを接続する部品は、正常な使用状態において容器に生じうる最大の圧力差の1.5倍（最低0.2キロパスカル）の内部圧力に耐えるものであること。
- (2) 運転中にダクト又はこれらを接続する部品に異常な変形を起こすような過大な圧力が加わるおそれがある場合は、これを防止するための保護装置が設けられているものであること。

#### 3. 2. 4 容器の給気口及び排気口

- (1) 保護ガスの給気口及び排気口の位置、寸法及び個数は、容器の内部の形状等を考慮して掃気が十分にできるように設定されているものであること。

なお、希釈式の場合の給気口は、清浄な保護ガスで容器内部を掃気し、さらに容器内部のガス又は蒸気の放出源を希釈できるように設置されたものであること。

- (2) 通風式では、保護ガス用として給気口及び排気口にダクトを接続するために、容器に給気口及び排気口がそれぞれ1以上設けられているものであること。
- (3) 封入式では、保護ガス用として給気口及び排気口にダクトを接続するために、容器に給気口及び排気口がそれぞれ1以上設けられているものであること。

また、排気口は、掃気後に閉じることができるものであること。

- (4) 保護ガスの供給設備が故障した場合において、電気機器への通電を継続するときは、予備の保護ガスの供給設備に切り替えることができるものであること。この場合、それぞれの供給設備は、単独でも所定の供給圧力及び供給量が確保できるものであること。

- (5) 保護ガス供給用送風機への給気ダクトは、危険場所を避けて設置されているものであること。ただし、給気ダクトの内部の圧力が周囲の圧力より低くなる場合において、給気ダクトの内部に周囲の爆発性雰囲気が入り込むことのないように有効な対策が講じられているときは、この限りでないこと。

### 3. 2. 5 電気配線との接続

電気機器と電気配線との接続は、容器の内圧防爆性能を損なうことなく、かつ、ケーブル配線若しくは電線管配線によって容器に直接引き込んで、又は耐圧防爆構造、安全増防爆構造若しくは内圧防爆構造の端子箱を用いて行われているものであること。

### 3. 2. 6 電源とのインターロック

工具又は鍵を使わずに開くことができるドア又はカバーは、電源とインターロックされているものであること。

なお、電源とのインターロックは、ドア又はカバーを開くと同時に当該電気機器の電源が自動的に遮断される（当該ドア又はカバーが閉じられない限り電源が閉にならない。）ものであること。

### 3. 2. 7 蓄電池などを内蔵する場合の要件

容器内部に点火源として残る蓄電池などを内蔵する場合には、当該蓄電池などは火花が出ないように設計されているか、又は本基準に定める他の防爆構造のものであること。

### 3. 2. 8 保護ガスの供給がない時に通電する部品類の要件

保護ガスの供給がない時に通電する容器内の部品類は、本基準に定める他の防爆構造のものであること。

## 3. 3 保護ガスの供給

保護ガスの供給は、次に定めるところに適合するものであること。

- (1) 保護ガスは、不燃性で、かつ、清浄なものであること。この場合において、窒素又は不活性ガスを使用するときは、容器の外面の見やすい箇所に当該ガスによる窒息のおそれがあるという内容が記載された注意銘板が取り付けられているものであること。

- (2) 保護ガスの温度は、容器の給気口において40度を超えないものであること。ただし、特別な条件により、40度より高い温度とする場合又は低い温度が必要とされる場合において容器の外面の見やすい箇所にその温度が表示されたときは、この限りでないこと。

### 3. 4 内圧保護方式

通風式、封入式又は希釈式によって保護されている電気機器が保護ガスの供給不足などの場合に爆発を起こすおそれを無くするために、電気機器には次のいずれかの保護方式が組み込まれているものであること。これらの保護方式は、当該電気機器の特性、周囲条件並びに監視及び警報装置の使用に応じて選定されるものであること。

#### 3. 4. 1 通電停止方式

通電停止方式は、次に定めるところに適合するものであること。

- (1) 始動時、内圧低下時、又は希釈式で保護ガスの喪失時に電源を再投入するときには、自動的なインターロック又は手動操作によって掃気ができるものであること。

なお、掃気は、原則として容器及びダクトの内容積の5倍以上の保護ガスによって行われるものとし、容器内部にガス又は蒸気の放出源がある希釈式にあっては、より多くの保護ガスによって掃気されるものであること。

- (2) 手動操作によって掃気が行われる場合には、容器の外面の見やすい箇所に、次の内容が記載された注意銘板が取り付けられているものであること。

イ 始動の前又は運転停止後に電源を再投入する前に掃気を実施すること。

ロ 掃気に必要な時間及び保護ガスの所要風量又は掃気総量。

- (3) 内圧又は保護ガスの風量が所定の最小値未満に低下した場合には、当該電気機器は、自動的に電源を遮断し、かつ、警報を発する内圧保護装置が設けられているものであること。この場合において、電源を自動的に遮断することにより関連する設備に危険を生ずるおそれがあり、かつ、当該電気機器の防爆性が他の方法により確保されるときは、内圧が回復するまでの間又は所定の時間が経過した後に電源を遮断する措置がとられるまでの間に、連続して警報を発する内圧保護装置が設けられていれば足りるものであること。

#### 3. 4. 2 警報方式

警報方式は、次に定めるところに適合するものであること。

- (1) 始動の際又は内圧低下時若しくは希釈式で保護ガスの喪失により通電停止後に電源を再投入するときには、掃気ができるものであること。
- (2) 容器の外面の見やすい箇所に、3. 4. 1 (2) に示す注意銘板が取り付けられているものであること。
- (3) 内圧又は保護ガスの風量が所定の最小値未満に低下した場合には、運転員が直ちにその状態を認めることができる警報を発することができるものであること。

### 3. 5 許容温度

#### 3. 5. 1 容器及びダクト外面の最高表面温度

容器及びダクトの外面の最高表面温度は、1. 1. 4. 2 に定める許容温度を超えないものであること。

#### 3. 5. 2 容器内の部品等の表面温度

- (1) 容器内の部品が他の防爆構造で保護されている場合であって、かつ、容器への保護ガスの供給が停止され、又は不足した場合であっても通電が継続される電気機器においては、容器内の部品の最高表面温度は1. 1. 4. 2 に定める許容温度を超えないものであること。
- (2) 正常運転時及び希釈式において保護ガスの供給源が故障した場合における容器内の部品の表面温度が、1. 1. 4. 2 に定める当該電気機器の温度等級に対応する許容温度を超え、かつ、内圧が低下した際に、当該部品の表面が容器の内部に侵入した爆発性雰囲気に触れるおそれのある場合にあつて、当該表面温度が許容温度以上である場合には、補助の送風装置を稼働させる方法、当該部品を気密性の容器に収納する方法その他これと同等以上の方法による保護が講じられているものであること。ただし、当該表面温度が点火源となり得ないことが試験によって明らかである場合には、この限りでないこと。

### 3. 6 内部放出源のない電気機器の特定要件

#### 3. 6. 1 適用範囲

容器内部にガス又は蒸気の発生源を持たない電気機器に適用されるものであること。

### 3. 6. 2 内圧保護方式

保護ガスの供給が設備の故障等により低下し、内圧防爆性能が喪失することを防止するため次のいずれかの保護方式を有するものであること。

保護ガスは空気を使用する。ただし、窒素又はその他の不燃性ガスを使用することもできること。

内部放出源のない電気機器についての保護方式は、表3-1に定めるところによるものであること。

表3-1 内部放出源のない電気機器についての保護方式

点火源の有無 使用場所の分類	容器内部に点火源となる部分があるもの	容器内部に正常状態において点火源となる部分がないもの
正常状態において爆発性雰囲気生成されるおそれのある場所	通電停止方式	警報方式又は通電停止方式
異常状態においてのみ爆発性雰囲気生成されるおそれのある場所	警報方式又は通電停止方式	

#### (1) 通電停止方式

通電停止方式については、3. 4. 1に適合するものであること。

#### (2) 警報方式

3. 2. 6の定めにかかわらず、工具又は鍵を使わずに開くことができるドア又はカバーを有する容器は、外面の見やすい箇所に、「通電中は開かないこと。」という内容又はそれと同等の内容が記載された注意銘板が取り付けられているものであること。

#### (3) 通電停止方式及び警報方式についての共通の要件

イ 内部を点検するためのドア又はカバーを有する容器は、「電気機器への通電中は開かないものであること。」という内容が記載された注意銘板を容器の外面の見やすい箇所に取り付けること。ただし、通電中に点検のために開く必要のある容器であって、内圧が所定の値未満に低下するおそれのないものについては、この注意銘板に代えて、「開く前に取扱説明書を見ること。」という内容の注意銘板が容器の外面の見やすい箇所に取り付けられているものであること。

ロ 保護ガスの供給設備が複数の独立した容器に対して共通のものである場合は、当該内圧保護装置がそれぞれの容器に対して共通のものとするができること。この場合において、当該内圧保護装置の動作特性は、これらの複数の容器の中で内圧の保持について最も不利な条件にあるものに適合するものであること。ただし、保護装置が共通な場合で次の要件が具備されている場合は、当該ドア又はカバーを開くときに、当該複数の容器に係る電気機器の電源を遮断し、又は警報を発するものであることを要しないものであること。

(イ) ドア又はカバーを開く前に当該電気機器の電源が遮断されるものであること。

(ロ) ドア又はカバーを開こうとする電気機器を除く当該複数の容器の内圧を常時監視することができるものであること。

(ハ) ドア又はカバーを開いた後において、当該電気機器の電源を投入する前に3.4.1又は3.4.2に定める掃気が自動的に行われるものであること。

### 3.6.3 内圧の保持

内圧は、容器の内部及びダクトの内部のいかなる部分においても、外部雰囲気圧力よりも0.05キロパスカル以上高く保持することができるものであること。

## 3.7 内部放出源のある電気機器の特定要件

### 3.7.1 具備すべき要件

(1) プロセスを測定及び制御する電気機器で、通常運転又は異常状態で電気機器内にガス若しくは蒸気の放出が起こる可能性のある場合には、希釈式によって防爆性能を維持するものであること。

なお、希釈式では、ガス又は蒸気の濃度を爆発下限界より低くするために十分な量の保護ガスを供給することができるものであること。

また、保護ガスの供給が故障した場合でも防爆性能を確保するための手段が組み込まれているものであること。

(2) 保護ガスに不活性ガスを使用する場合には、希釈式とする必要はないこと。この場合、保護ガスの風量は、最小限度の風圧を保持できる量とすることができる。

(3) この要件は、保護ガスとして空気を使用した希釈式及び不活性ガスを使用した通風式並びに封入式に適用する。



内部放出源のある電気機器についての保護方式は、表3-2によるものであること。

表 3-2 内部放出源がある電気機器についての保護方式

内部放出 <sup>1</sup>		使用場所の種別	容器内部に点火源となる部分があるもの	正常状態において点火源となる部分がないもの
正常時	異常時			
放出なし	制限放出	正常状態において、爆発性雰囲気生成のおそれのある場所	通電停止方式	警報方式
		異常状態において、爆発性雰囲気生成のおそれのある場所	警報方式	
放出なし	無制限放出	正常状態において、爆発性雰囲気生成のおそれのある場所	通電停止方式 <sup>2</sup>	警報方式
		異常状態において、爆発性雰囲気生成のおそれのある場所	警報方式又は通電停止方式 <sup>2</sup>	
制限放出	制限放出	正常状態又は異常状態において、爆発性雰囲気生成のおそれのある場所	通電停止方式	警報方式又は通電停止方式
制限放出	無制限放出	正常状態又は異常状態において、爆発性雰囲気生成のおそれのある場所	警報方式又は通電停止方式 <sup>2</sup>	警報方式又は通電停止方式 <sup>3</sup>

備考 1 容器内部のガス又は蒸気の放出源の有無による分類は次による。

(1) 正常時の放出の分類

イ 放出なし ガス又は蒸気の放出なし。

ロ 制限放出 ガス又は蒸気の放出があっても、爆発下限界よりも十分に低い値まで希釈できる。

(2) 異常時の放出の分類

イ 制限放出 ガス又は蒸気の放出があっても、爆発下限界よりも十分に低い値まで希釈できる。

ロ 無制限放出 ガス又は蒸気の放出を爆発下限界よりも十分に低い値まで希釈できない。

2 保護ガスは不活性ガスに限る（空気は許容されない）。

3 異常放出が予測できない場合には、保護ガスは不活性ガスとする。



### 3. 7. 2 外部の爆発性雰囲気への侵入防止

容器内部にガス又は蒸気の放出源を持ち、かつ、危険場所で使用される希釈式は、外部の爆発性雰囲気への侵入を防止するために、容器内部の圧力は0.05キロパスカル以上高く保持することができるものであること。

### 3. 7. 3 容器の給気口及び排気口

容器の給気口及び排気口については、3. 2. 4 (1) に適合するものであること。

### 3. 7. 4 内圧保護方式

内圧保護方式は3. 6. 2 及び次に定めるところに適合するものであること。ただし、3. 6. 2 の保護ガスの定めについては適用しない。

#### (1) 通電停止方式

イ 電源投入前にガス又は蒸気を内蔵する系統、例えば、プロセスサンプリングラインには、フレームアラスタが取り付けられているものであること。

ロ 容器が異常状態で危険となる場所に設置され、かつ、工具又は鍵を使わずに開くことができるドア又はカバーのある場合には、次によるものであること。

(イ) ドア又はカバーを開いた場合に自動的に作動する警報装置で、ドア又はカバーが閉じるまで継続して警報を発するものであること。

(ロ) 容器の見やすい箇所に、「通電中は開かないこと」という内容が記載されている注意銘板が取り付けられているものであること。

ハ 掃気には、自動的なインターロック装置を備えているものであること。

#### (2) 警報方式

イ 正常な状態で爆発性雰囲気が発生されるおそれのある場所に設置され、かつ、工具又は鍵を使わずに開くことができるドア又はカバーには、それらを開けてから再び閉じるまで自動的に作動する警報装置を備えているものであること。

ロ 上記(1)ロ(イ)に定める注意銘板が取り付けられているものであること。

#### (3) 通電停止方式及び警報方式についての共通の要件

通電停止方式及び警報方式については、3. 2 及び次に定めるところに適合するものであること。

イ 異常状態において爆発性雰囲気が発生されるおそれのある場所に設置されている通電停

止方式の内圧容器又は正常状態において爆発性雰囲気を生成するおそれのある場所に設置される警報方式の内圧容器であって、内部を点検するためのドア又はカバーを有する場合は、「通電中は開かないこと。」という内容又はこれと同等の内容を記載した注意銘板が取り付けられているものであること。ただし、通電中に点検のために開く必要のある容器の場合には、「開く前に取扱説明書を見ること。」等の内容の注意銘板が容器の外面の見やすい箇所に取り付けられているものであること。

ロ 電気機器の容器の外部の爆発性雰囲気がサンプリングラインを通じて容器内のパイプに入る可能性がある場合には、パイプの出入口あるいは他の適切な場所にフレームアレスタが取り付けられているものであること。

### 3. 7. 5 保護ガスの供給

3. 3、3. 7. 2 及び次に定めるところに適合するものであること。

(1) 空気を使用する希釈式では、容器内に存在するガス又は蒸気の濃度を爆発下限界の25パーセント未満まで下げたものであること。

また、その他の保護ガスを使用する場合には、容器内の酸素の含有量を体積比で5パーセント未満、又は爆発性雰囲気を形成するのに必要な最小酸素濃度の50パーセント未満のうち、いずれか低い方まで下げたものであること。

(2) 保護ガスは(1)に適合し、かつ、ガス又は蒸気の放出源からの拡散に十分な風量を確保するものであること。

(3) 空気を保護ガスとして使用する場合には、容器内の圧力はサンプリングライン内のガス又は蒸気の圧力より高くなければならない。これができない場合には、希釈式、不活性ガスを使用した通風式若しくは封入式又は適切な保護装置が備えられたものであること。

### 3. 8 表示

電気機器は、1. 5で定める表示のほか、次に定める事項が表示されているものであること。

- (1) 容器の内容積
- (2) 容器の給気口における運転時の保護ガスの所要圧力及び所要風量
- (3) 容器の給気口における掃気時の保護ガスの所要圧力及び所要風量
- (4) 保護ガスの最高圧力
- (5) 保護ガスが空気以外のものにあつては、保護ガスの種類