

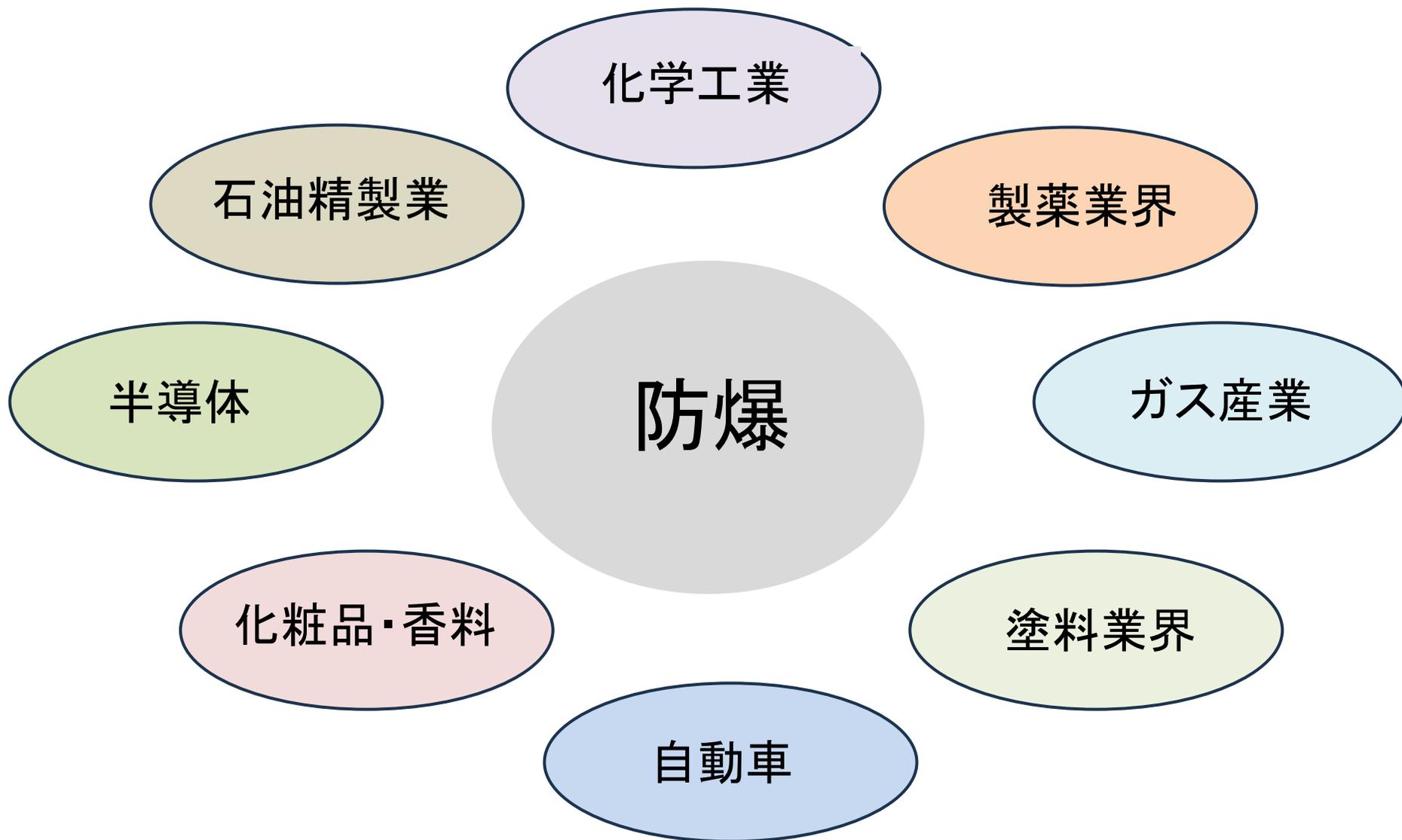
## よくわかるかんたん防爆



ポイントのみ抜粋した  
初級編です



# 防爆設備が必要な主な製造業



# 1. 防爆に関する法規制の概要

現状の災害状況と、  
防爆製品に関する法規制の概要です  
最初に確認しましょう！



## 防爆に関する法規制 4ポイント

### 労働安全衛生法(抜粋)

この法律は違反すると  
刑事責任が課せられます！



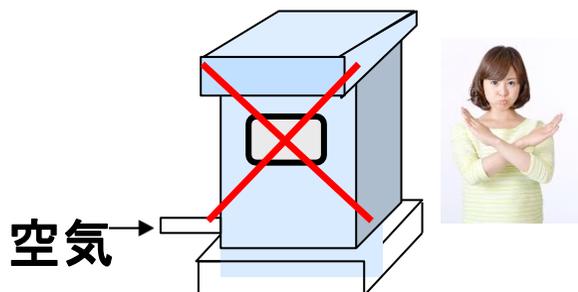
- 1) **爆発の危険のある場所**で使用する電気機械器具は**防爆製品**でなければならない
- 2) 防爆製品を**製造し、又は輸入**した者は、**国内検定**を受けなければならない
- 3) 防爆製品は国内検定品でない**と譲渡し、貸与し、又は設置**してはならない
- 4) **国内検定合格ラベル**が無い防爆製品は使用してはならない

# 労働安全衛生法等の適用例

爆発の危険のある場所で使用する防爆製品は**国内検定合格ラベル**が付されていないものは使用してはならない

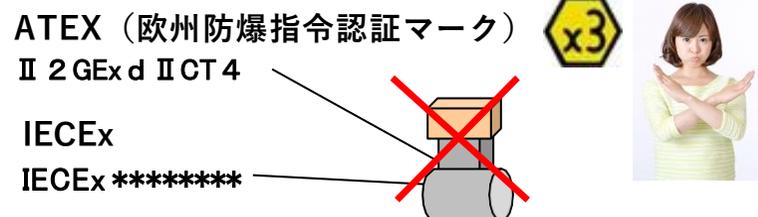
例1)

エアーパージ盤の検定ラベル無しは使用不可！



例2)

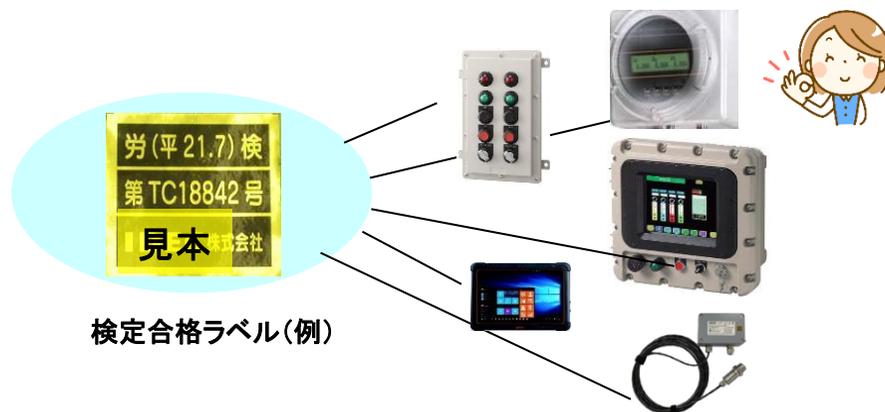
海外認証品の防爆製品でも国内では使用不可！



爆発の危険の有る場所



検定合格ラベル付の防爆品のみ使用可です！

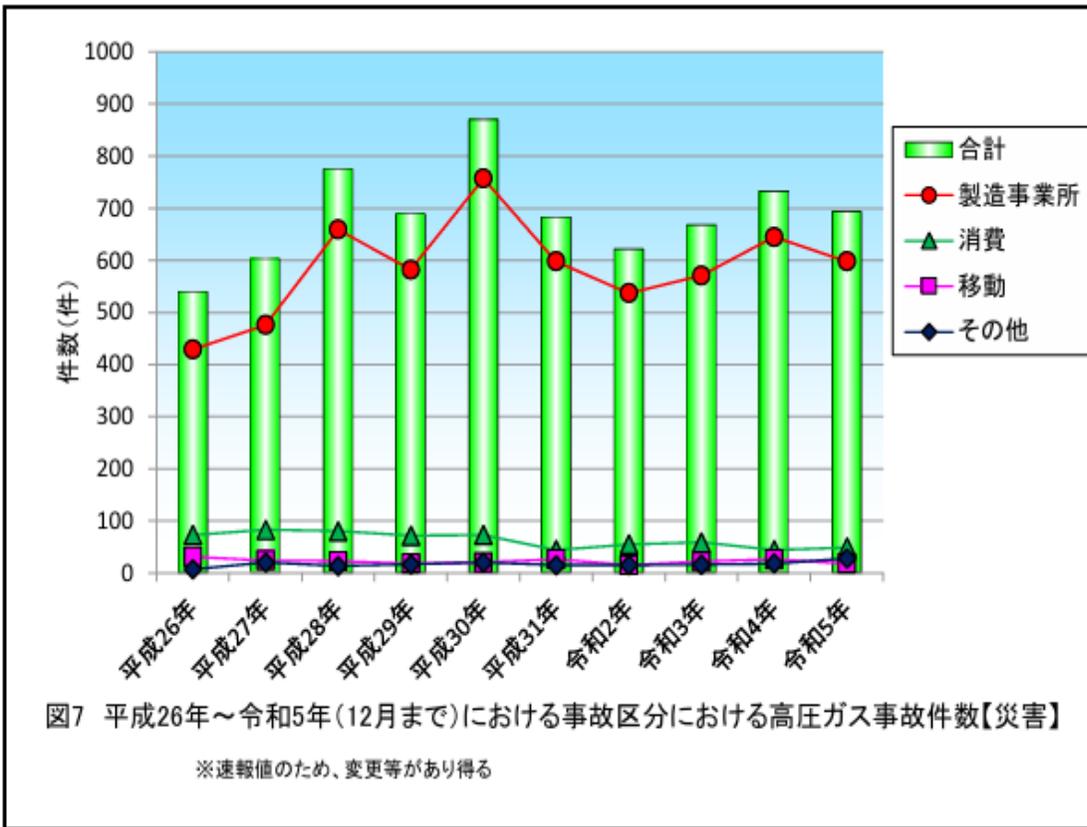


検定合格ラベル(例)

# 爆発災害事故の現状



高压ガス事故件数の推移（災害）



(高压ガス関係事故集計 令和5年. 高压ガス保安協会)

製造事業所の災害事故件数の推移です



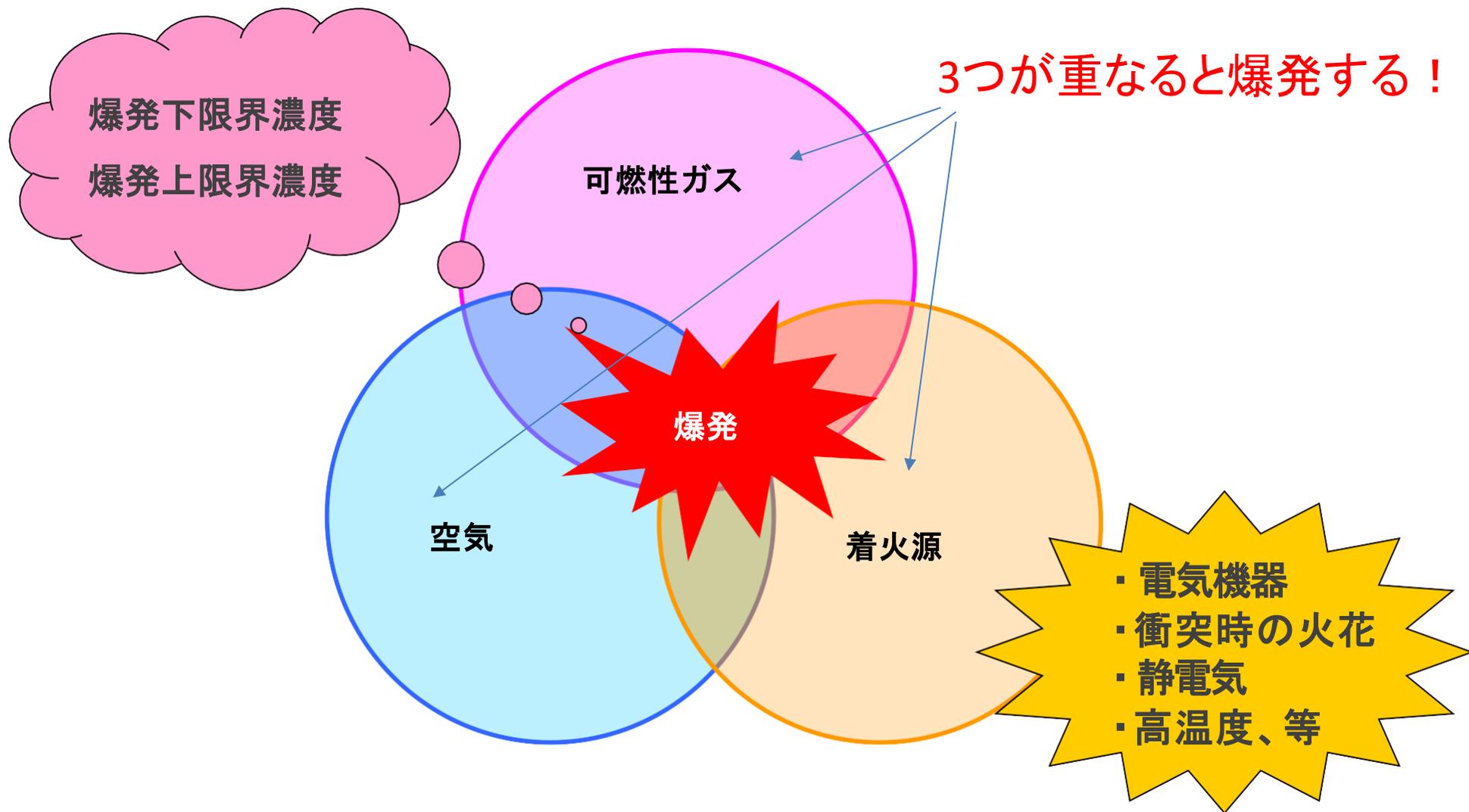
## 2. 爆発の防止の技術と使用場所

爆発の原因と、それに対する  
各防爆技術のご紹介です

また危険場所の分類とそれに  
応じた防爆製品をご確認  
されて下さい



# 爆発の原因



# 爆発を防ぐ

なるほど!



## 防爆技術とは、

① 混合ガスと着火源を隔離する技術

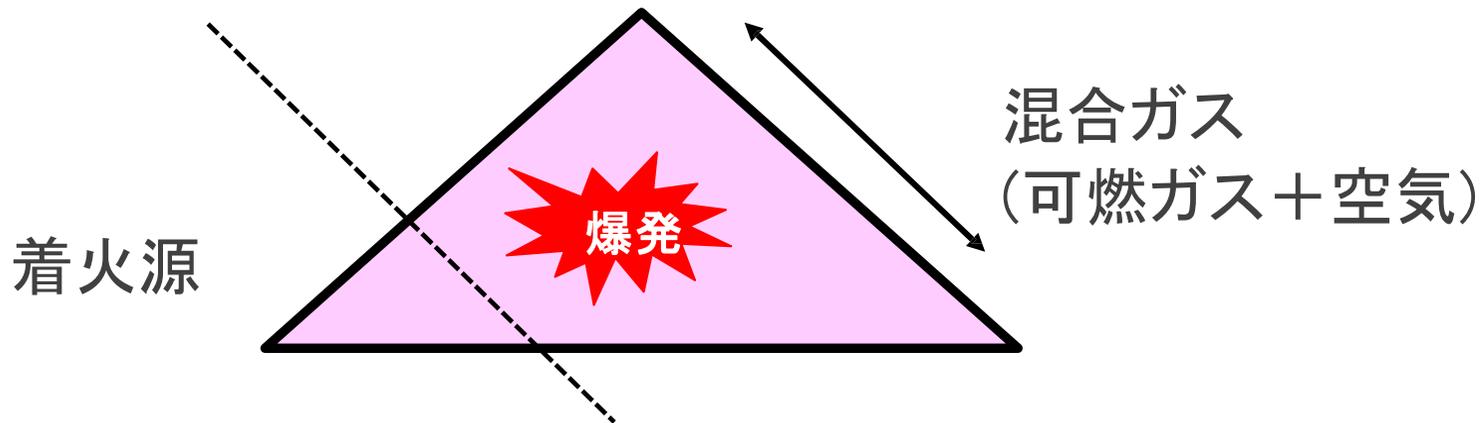


耐圧防爆  
内圧防爆

② 1) 着火源を発火エネルギー以下にするにする技術  
2) 着火源を発火温度以下にする技術



本質安全防爆  
安全増防爆



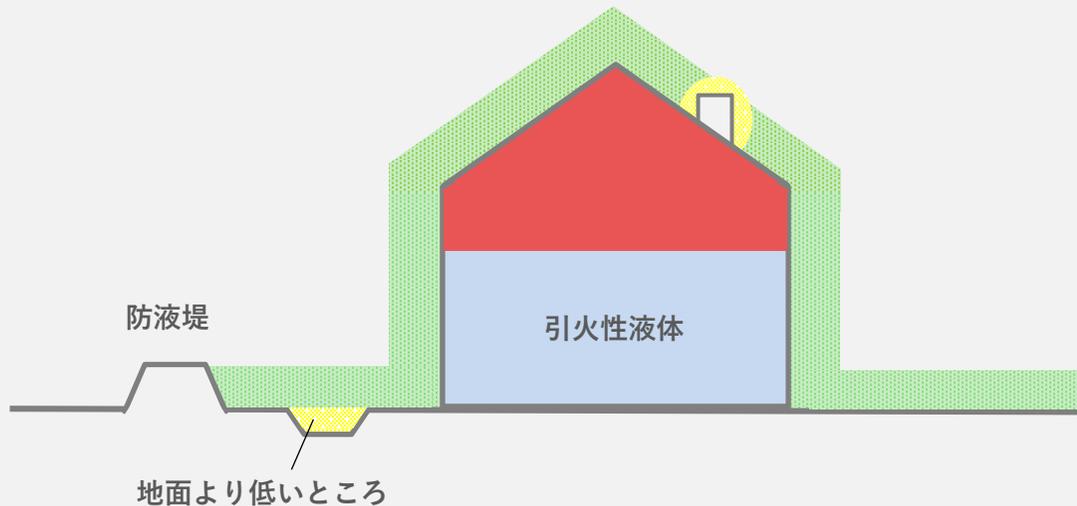
## 爆発の防止の技術と使用場所

### < 使用可能な防爆構造 >

ゾーン0	・本質安全防爆製品
ゾーン1	・本質安全防爆製品 ・内圧防爆製品 ・耐圧防爆製品
ゾーン2	・本質安全防爆製品 ・内圧防爆製品 ・耐圧防爆製品 ・安全増防爆製品



危険場所のそれぞれの意味とそこに  
使用可能な製品を確認しましょう！

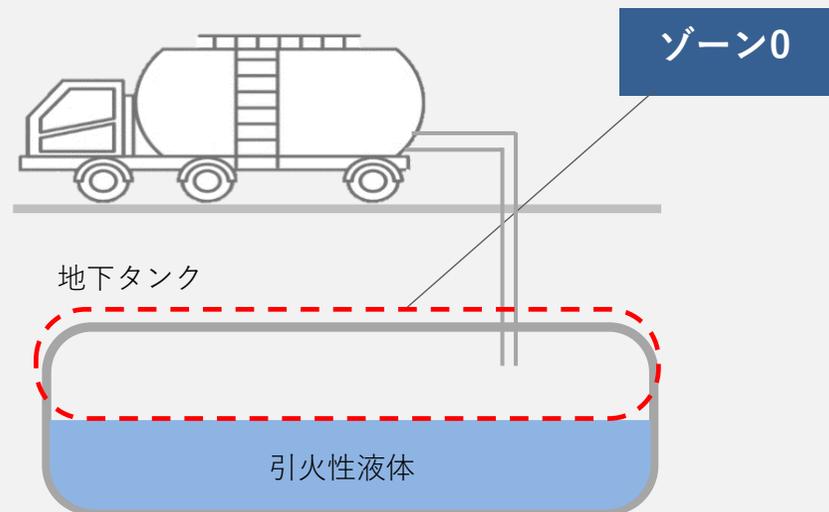


## ゾーン0（0種場所）

< 特別危険箇所 >

爆発性雰囲気通常在状態において連続してまたは長時間にわたって存在する場所

例：容器内の引火性液体の液面付近など



ゾーン0においては、  
本質安全防爆構造品が使用可能です。



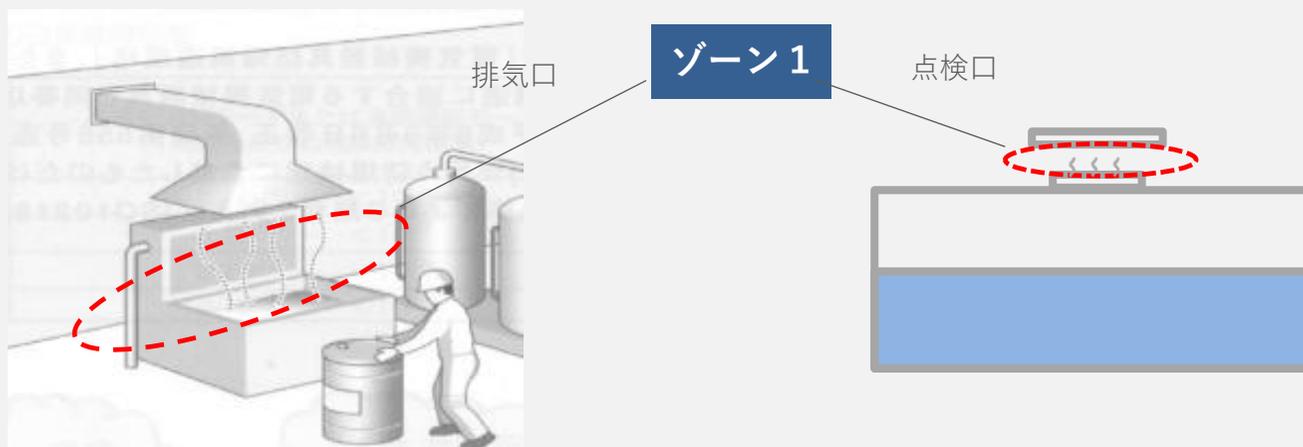
## ゾーン1（1種場所）

### <第一類危険箇所>

爆発性雰囲気通常在状態においてしばしば生成する可能性がある場所

例：爆発性ガスを点検などでときどき放出の可能性のある場所（開口部）

爆発性ガスが通常時でも集積する恐れのある場所（排気口）



ゾーン1においては、以下の防爆構造が使用可能です

- ・ 本質安全防爆構造
- ・ 耐圧防爆構造
- ・ 内圧防爆構造
- ・ 油入防爆構造

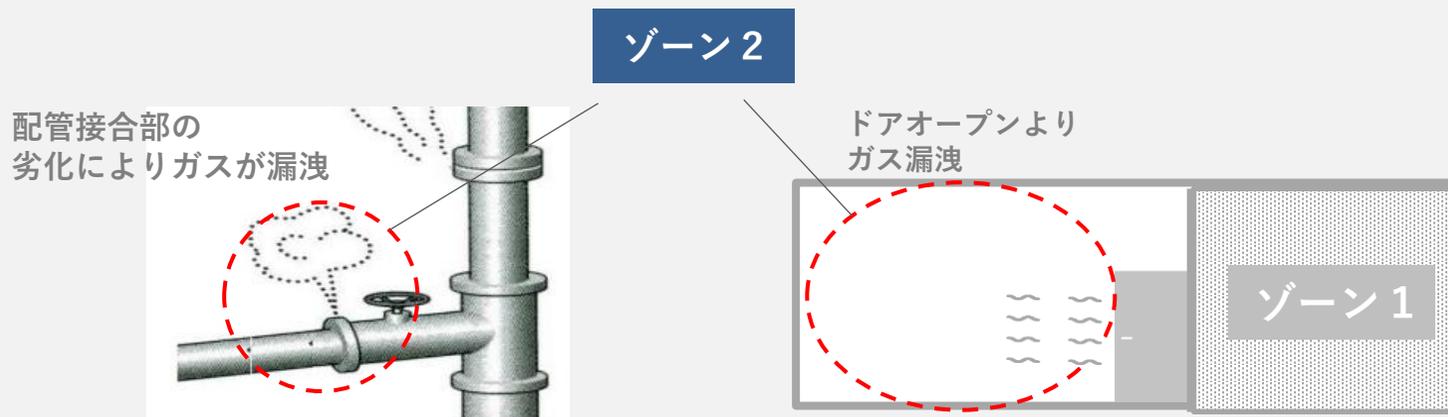


## ゾーン2（2種場所）

### <第二類危険箇所>

通常の状態において、爆発性雰囲気生成の可能性が小さいが、  
**異常状態時に爆発性雰囲気生成する可能性がある場所**

例：部材などの劣化により爆発性ガスが漏洩する場所、  
またはゾーン1と隣接する室内で爆発性雰囲気がまれに侵入する場所など



ゾーン2 においては、  
国内で認証されたすべての防爆構造が使用可能です



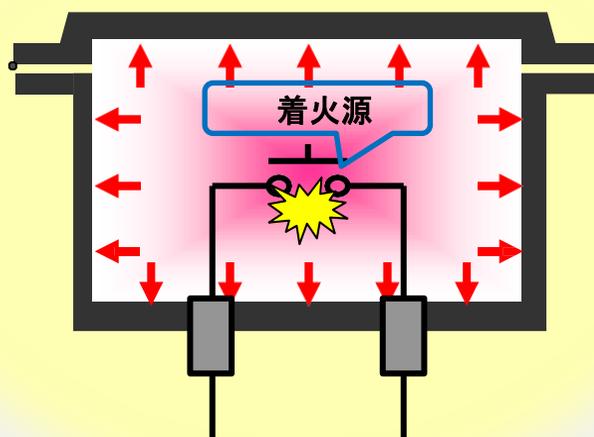
# 3. 防爆構造の種類

次はそれぞれの防爆構造の違いを  
簡単にご紹介致します！

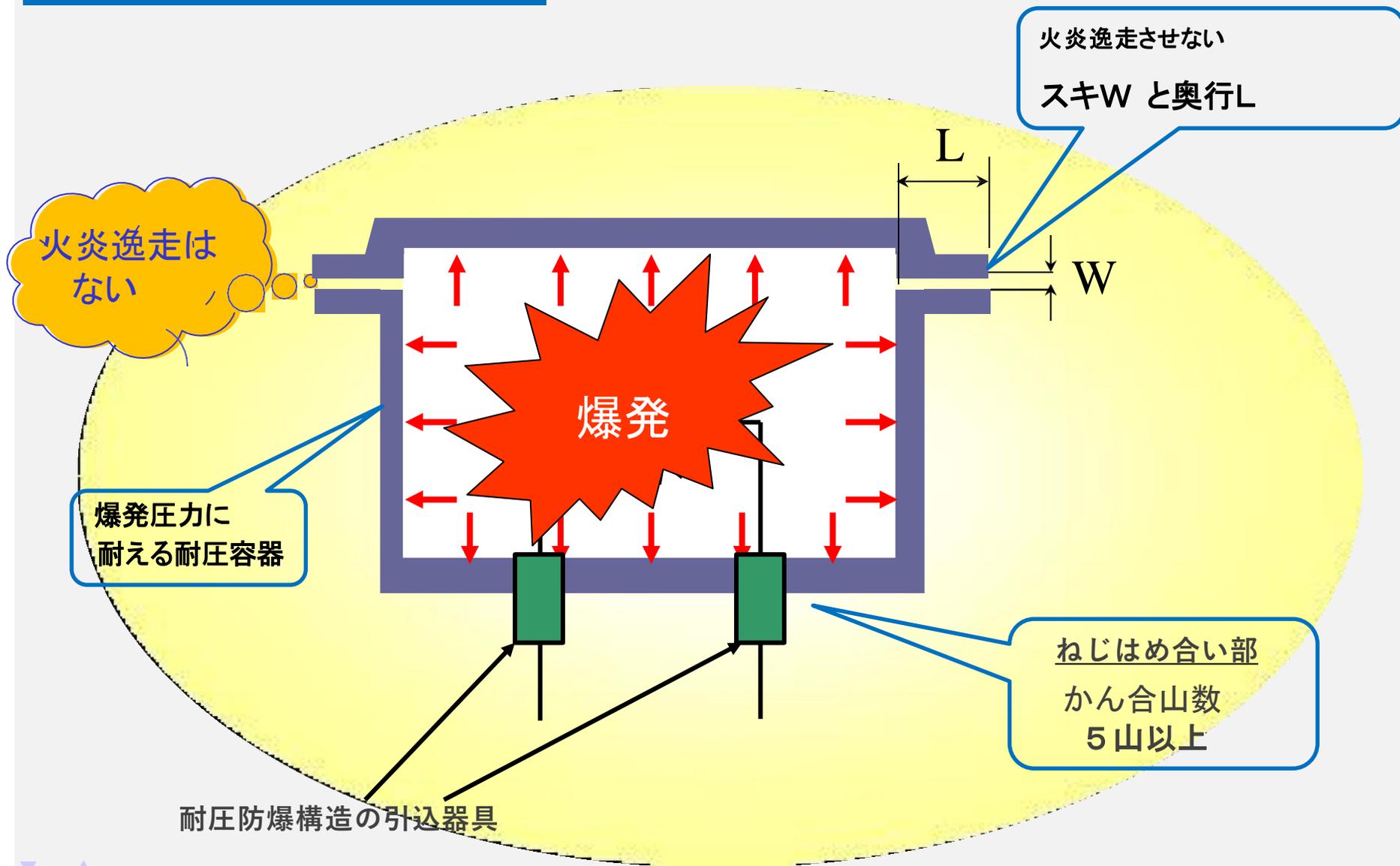


## 耐圧防爆構造 (Exd/d)

耐圧防爆構造とは、  
内部で爆発性ガスの爆発が起こった場合に、  
制御盤がその圧力に耐え、かつ、外部の爆発性ガスに引火するおそれのない  
ようにした防爆構造のこと。  
鋳物などで加工して制御盤全体を覆う。

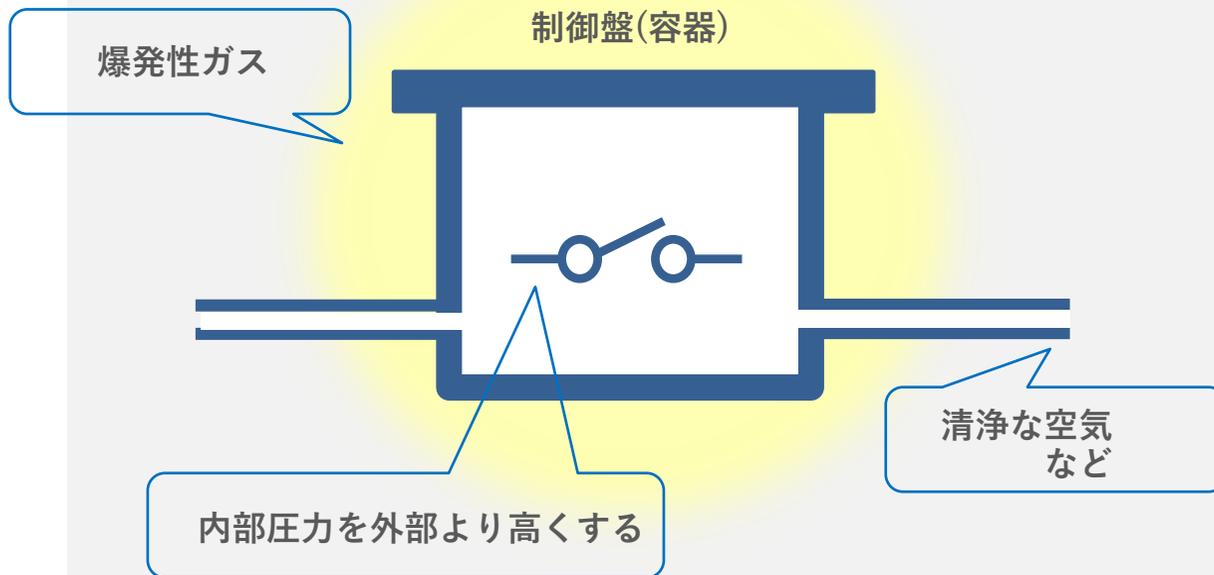


## 耐圧防爆構造 - 詳細



## 内圧防爆構造 (Exp/ f)

内圧防爆構造とは、  
 容器の内部に保護気体を圧入して、  
 外部の圧力を超える値に内圧を保つことによって  
 爆発性ガスが侵入するのを防止した防爆構造のこと。



## 内圧防爆構造 - 詳細

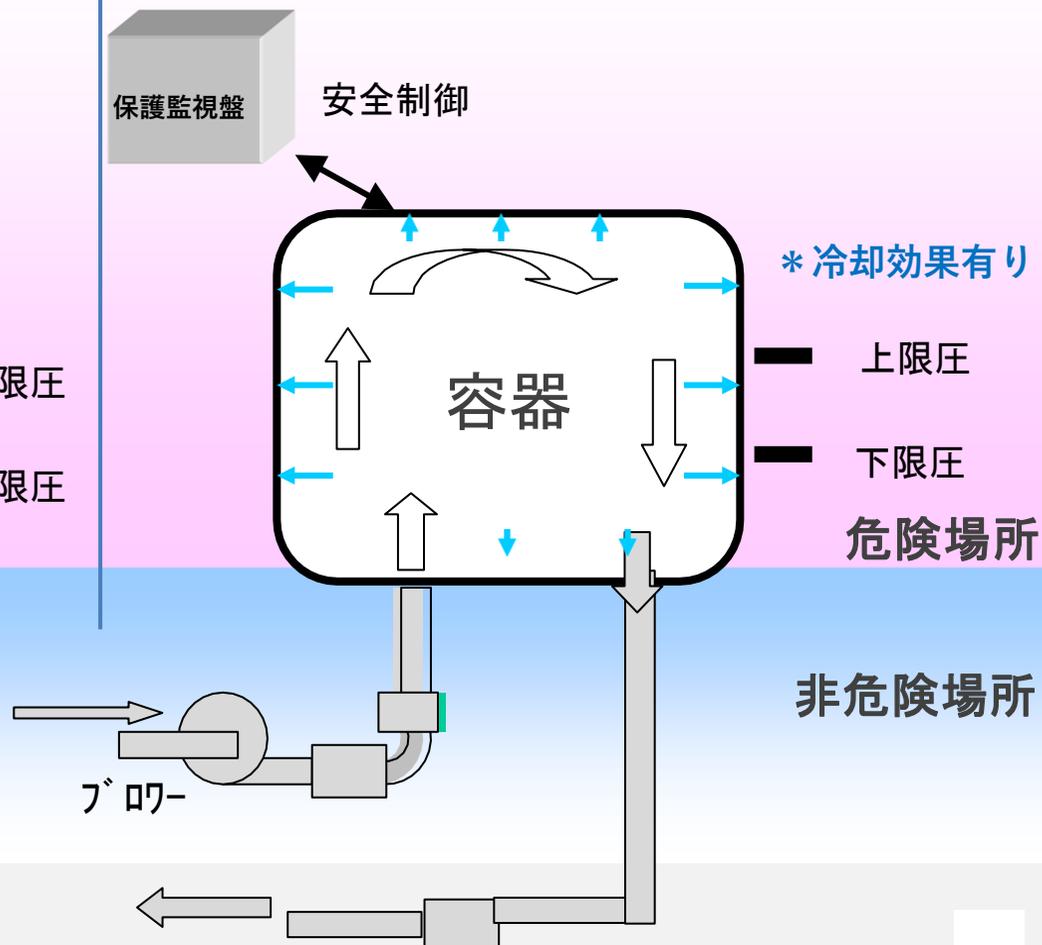
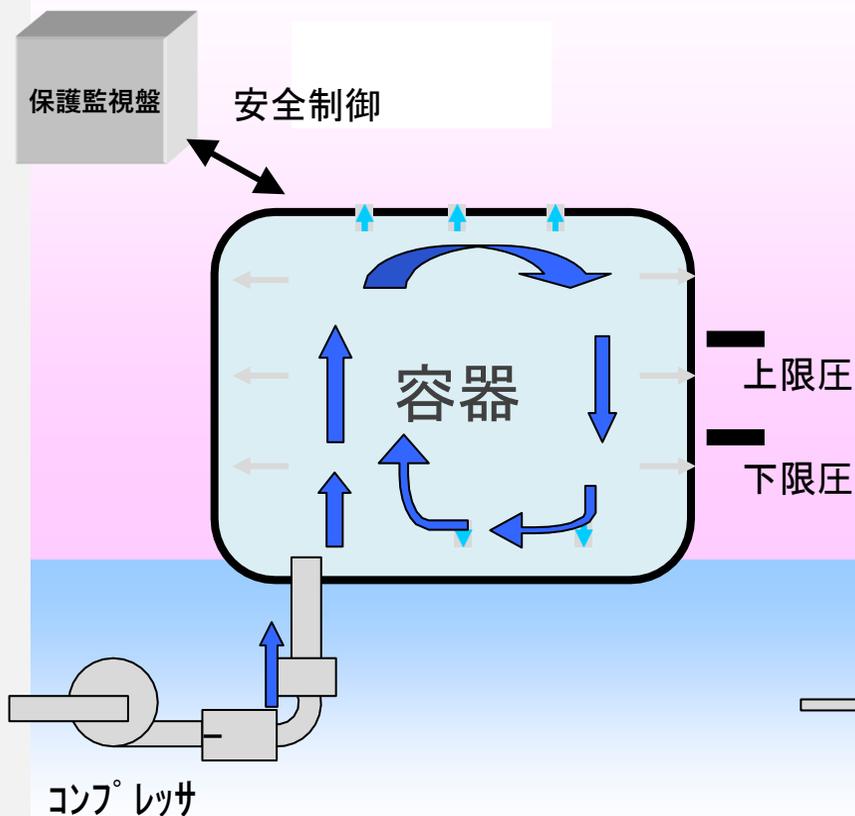
内圧防爆構造は  
封入式と通風式の2通り有ります



**<封入式>** ・エアー：少量  
・起動：長時間

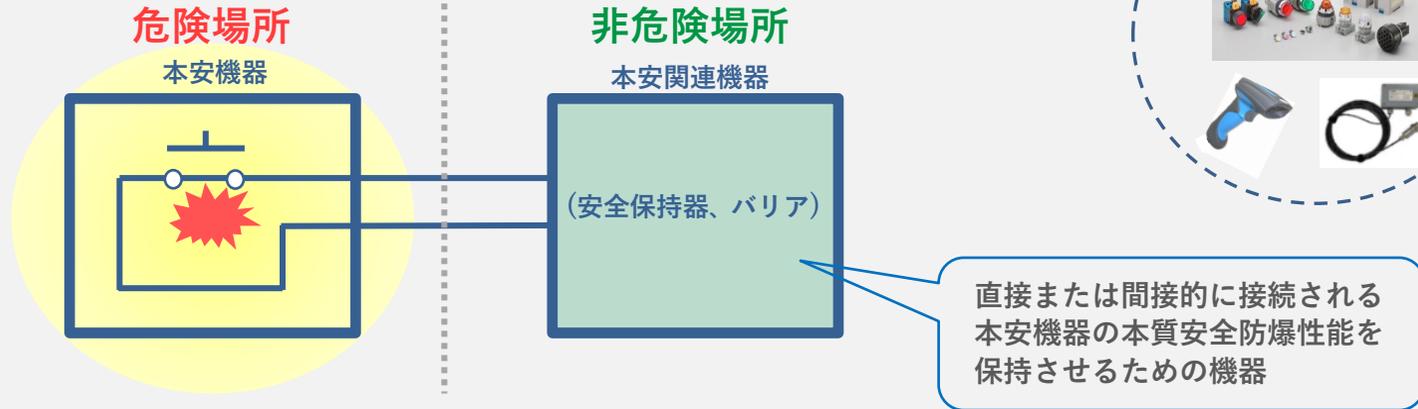
**<通風式>** ・エアー：多量  
・起動：短時間

容器内 空気量の5倍



## 本質安全防爆構造

本質安全防爆構造とは  
電気機器が正常状態及び仮の故障状態において、電気回路に発生する火花、または熱が、  
可燃性ガスなどに点火するおそれがないことを点火試験等により証明された構造のこと

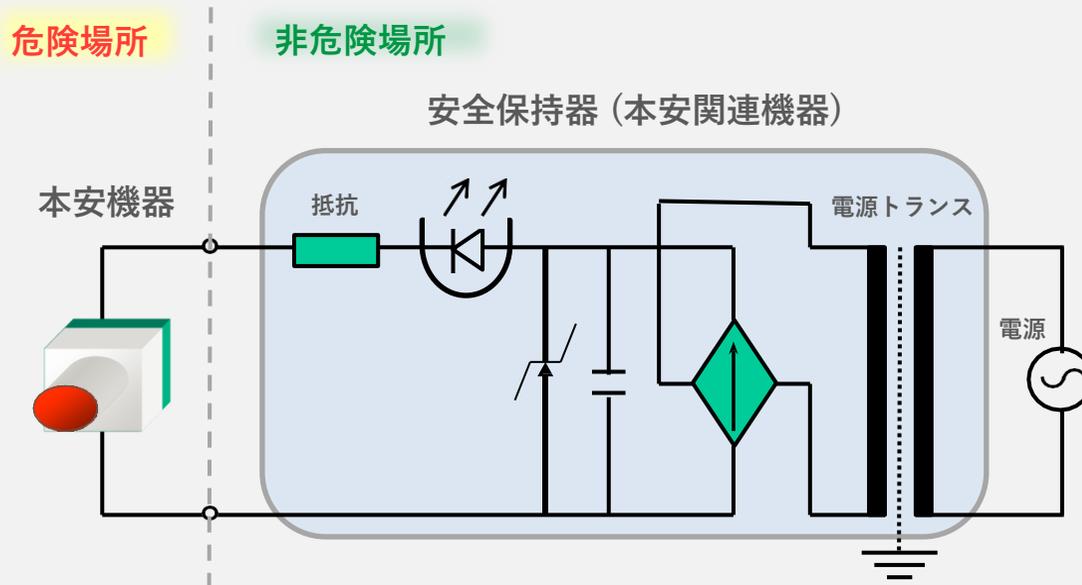


本質安全防爆はiaとibの規格（整合指針）が定められています

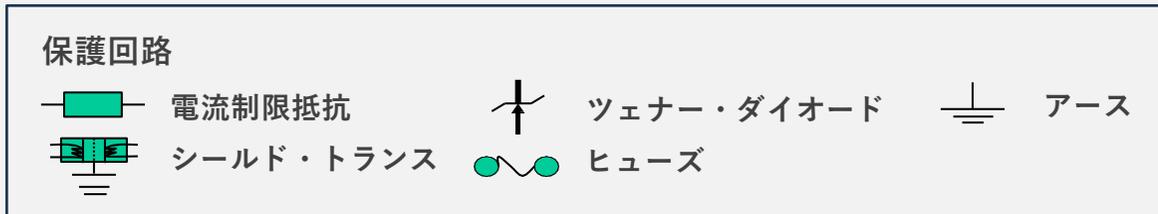
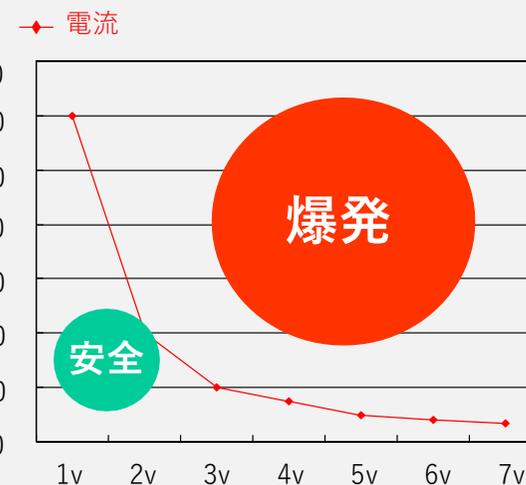
- ・ ia 数えられる故障を2つまで考慮（ゾーン0, 1, 2に使用）
- ・ ib 数えられる故障を1つまで考慮（ゾーン1, 2に使用）



## 本質安全防爆構造 - 詳細

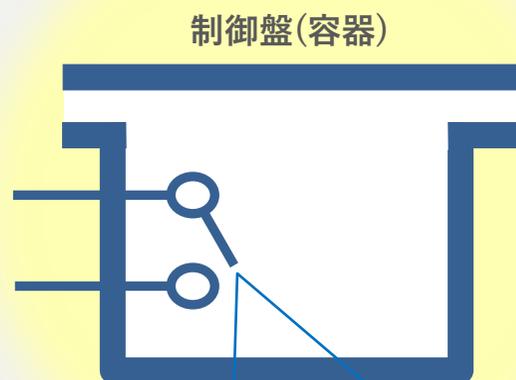


- ・ 本安回路のL,C,R値に安全率をかけた状態で点火試験を行い、点火しないことを確認する
- ・ 他の回路からの誘導や混触しない配慮が必要です



## 安全増防爆構造 (Exe/e)

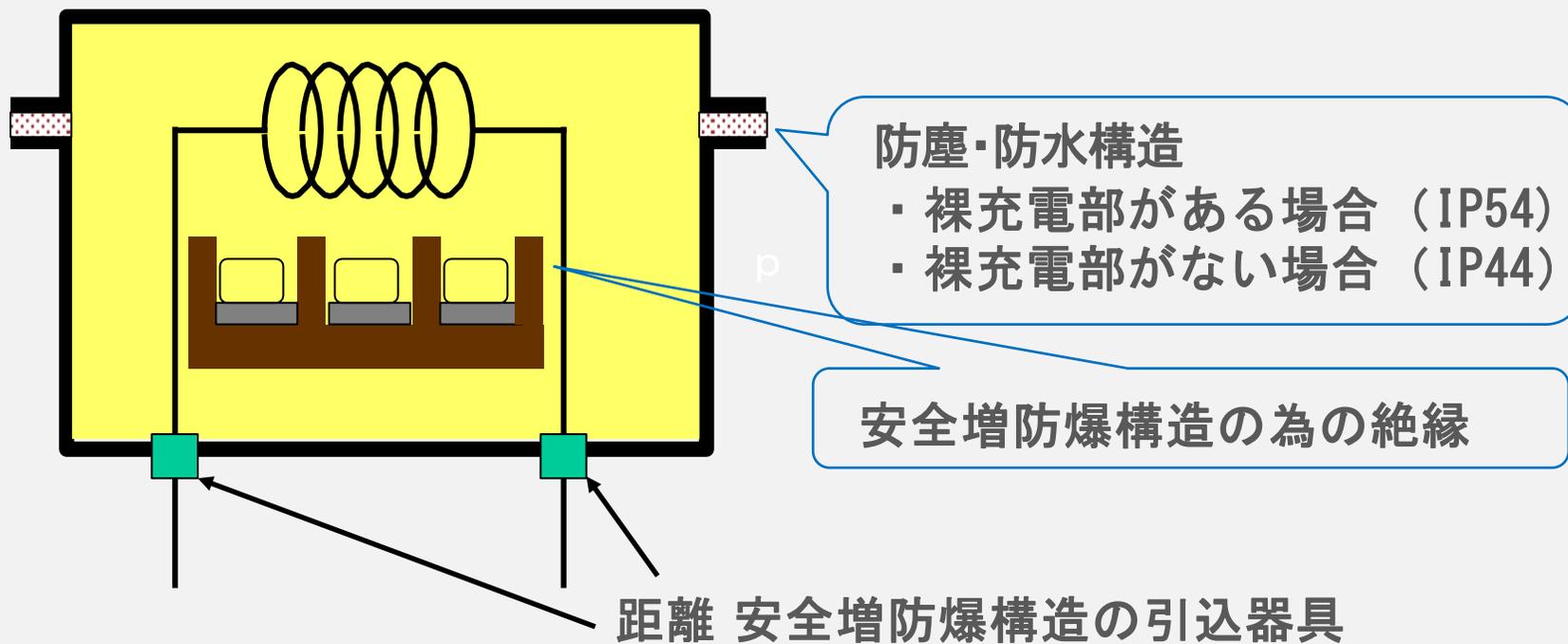
安全増防爆構造とは、  
電気火花や異常な高温を発することのない電気機器を容器内へ収納するとともに、  
接触不良や断線などの故障が起こりにくいような技術的手法  
を施した防爆構造のこと。



正常状態で点火源とならない部分



# 安全増防爆構造 - 詳細



## 4. 防爆製品の選定

最後に防爆製品の選定ですが、  
**使用ゾーンと雰囲気ガス等の環境判断**  
から使用製品を選定します

その為の製品のカタログ等に有る  
**防爆性能記号**がどういう意味なのかを  
簡単に確認されて下さい



# 防爆性能記号の見方

## Exd II BT 4 (例)

### 設置雰囲気ガスの温度等級(= 防爆製品の最高表面温度)

- T 1 : 温度等級 T 1 のガスにのみ適用できる
- T 2 : 温度等級 T 1 ~ T 2 のガスに適用できる
- T 3 : 温度等級 T 1 ~ T 3 のガスに適用できる
- T 4 : 温度等級 T 1 ~ T 4 のガスに適用できる**
- T 5 : 温度等級 T 1 ~ T 5 のガスに適用できる
- T 6 : 温度等級 T 1 ~ T 6 のガスに適用できる

### 設置雰囲気ガスの爆発等級 ( = 防爆製品の構造強度)

- II A : グループ II A のみに適用できる
- II B : グループ「II A ・ II B」に適用できる**
- II C : グループ「II A ・ II B ・ II C」の全てに適用できる

### 防爆構造の種類

- d : 耐圧防爆構造**
- e : 安全増防爆構造
- p : 内圧防爆構造
- i a, i b : 本質安全防爆構造

### 防爆製品を示す

Exd II BT 4 は、

検定で認証された防爆の性能記号の一例です  
どのレベルの環境で使用できる製品かが解ります

各々の等級のグループ分けは次ページをご参照下さい



# 設置雰囲気ガスの爆発等級・温度等級

設置雰囲気ガスを各々の等級でグループ分けしています



温度等級	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6	
電気機器の最高表面温度	450°C	300°C	200°C	135°C	100°C	85°C	
爆発等級 ↓ 強い	II A 最大すきま 0.9mm以上	アンモニア	エタノール	ヘキサン	アセトアルデヒド		亜硝酸エチル
		一酸化炭素	1-ブタノール	ガソリン	トリメチルアミン		
		エタン	ブタン 塩化ビニル	ケロシン			
		トルエン	アセチルアセトン	ペンタン			
		ブタン メタン	エチルベンゼン	シクロヘキサン			
	II B 0.9~0.5mm	シアン化水素	アクリル酸エチル	ジメチルエーテル			
		II B ↓	アクリロニトリル	フラン	テトラヒドフラン		
				エチレン			
	II C 0.5~	II C ↓		エチレンオキシド			
			水素	アセチレン			二硫化炭素

以上です。

お時間を取ってご覧いただき  
感謝申し上げます。

