

防爆形

バルブコントロール

説明書

西部電機株式会社

—目 次—

1	ま え が き	1
2	合格一覧表	2
3	概 要	3
4	仕 様	5
5	選 定	8
6	取 扱 い	9
7	輸 出 対 策	14
8	参 考	15
	参考資料 1 防爆電気機器の検定制度	15
	参考資料 2 防爆電気機器の概要	17
	付表-1-1～3 防爆関係規格等の比較	33
	付表-2 爆発性ガスの爆発等級、発火度、および危険性	39

1 まえがき

1・1 電気設備の防爆

石油関連産業をはじめとするめざましい産業の発展にともない危険物の種類や取扱い量が多くなり、いろいろな段階で爆発性ガス（可燃性ガスや可燃性液体の蒸気）や粉じんが発生し、爆発の危険のある場所（以下単に危険場所という）がますます増大しております。

爆発災害が発生すると生産設備の破壊はもちろん、貴い人命の損失を招く可能性は大きく、場合によっては関連産業、地域住民など、社会全般に及ぼす影響は多大なものがあります。

電気設備の防爆とは、危険場所に設置された電気設備が原因となって、爆発性ガスや粉じんに引火ないし着火して、爆発災害が発生するのを防止することです。

1・2 防爆電気機器の使用義務

危険場所に設置する電気設備は、防爆電気機器でなければなりません。そして対象とする用途により工場用、船用、炭鉱用があり、それぞれ法規に基づく検定機関の認定が必要です。

1・3 西部防爆形バルブコントロール

当社と防爆電気機器との関わりは、昭和17年に炭鉱用電気巻上機が商工省の認定を取得したのが最初です。その後、各種の炭鉱用防爆電気機器の認定を100件余取得しています。

昭和30年代以降の鉄鋼、化学、石油産業などの発展と技術革新にともない、防爆関係の規則、規格があいついで制定あるいは改正されました。

当社では多年の経験と実績に最新の技術を加えて、これらの規則、規格を満足し、信頼性の高い防爆電気機器を製作してまいりました。

現在、西部防爆形バルブコントロールは、各種プラントの危険場所に設置されたバルブの電動開閉装置として、広くご使用いただいております。

2 検定に合格している形式

1) 耐圧防爆形

形 式	サ イ ズ	内 容	備 考
LTKDシリーズ	-01TO~5TO	モーター:E(B)H種 ブレーキ付及び無 15分定格又は25%ED 防爆等級:d2G4又はd2G3	・コントロール ユニット取付可 最大端子数32P
LTMDシリーズ	-01TO~3TO	同 上	・コントロール ユニット取付可 最大端子数48P
SREシリーズ	-010T~060T	モーター:単相及び3相 E(B)種 ブレーキ付 防爆等級:d2G4	・セイトローラ内蔵可 ・最大端子数15P
LTMDシリーズ	LTMD-5TO	モーター:検定合格品であれば組合せに 制限なし 防爆等級:d2G4	・減速機のみを検定
LTKO LTMD	-10BT	モーター:検定合格品であれば組合せに 制限なし 防爆等級:d2G4	・減速機のみを検定 ・最大端子数45P

2) 粉じん防爆形

形 式	サ イ ズ	内 容	備 考
LTKD LTMD	-01F	モーター:E(B)種 ブレーキ無 防爆等級:DP-12	・周囲温度50℃ ・コントロール ユニット取付可
LTMD	-05F	モーター:E(B)種 ブレーキ無 防爆等級:DP-13	・周囲温度50℃ ・コントロール ユニット取付可
SRE	-060F	モーター:単相及び3相 H種 防爆等級:DP-13	・周囲温度60℃ ・最大端子数45P (動力用3P含む)

3) 炭鉱防爆形

形 式	サ イ ズ	内 容	備 考
LTKD LTMD	-02-TO	モーター:検定合格品であれば組合せに 制限なし 防爆構造:(圧)	・コントロール ユニット取付可 ・減速機のみを検定
LTKD	-05TO~3TO	同 上	同 上

3 概 要

本機は各種バルブ、ゲート等の開閉装置として広くご使用いただいております。LTKD、LTMD、SREシリーズを危険場所に設置できるように防爆構造としたものです。

3・1 形式記号のび方

1) $\frac{L T}{1} \frac{K}{2} \frac{D-1}{3} \frac{T O}{4 \quad 5}$

第1文字：リミットスイッチとトルクスイッチを備えたバルブコントロール

第2文字：設計改変記号で手動操作から電動操作への復帰方式を表わします。

K：手動復帰式

M：手動復帰式

第3文字：出力軸2重スリーブ

第4文字：最大出力軸トルクの概数（1000N・m）

次の値があります。

01, 02, 05, 1, 3, 5, 10

第5文字：特殊記号

TO：防爆形（屋外用）

T：防爆形（屋内用）但し、SRE形は屋外兼用です。

F：粉じん防爆形

3・2 型式検定に合格

前記の各型式、サイズのもののは工場用防爆電気機器（ガス蒸気防爆用）として労働省の型式検定に合格済みです。

なお、LTKDシリーズ、LTMDシリーズの一部は粉じん防爆形及び炭鉱防爆形として型式検定の合格を得ています。

3・3 非防爆形との相違点

- 1) 検定合格標章がつけてあります。
- 2) 検定合格証で認められた同一型式の範囲のものしか製作できません。
- 3) 電動機、スイッチケース、発信機ユニット、コントロールユニット、操作回路用端子箱等、電気品を内蔵する部分は総て防爆構造となっています。
- 4) 耐圧防爆構造では電気品を内蔵する容器内で、爆発が発生しても外部に引火せずまた容器がその爆発圧に耐えるように強固に製作されています。
- 5) 操作回路用端子箱を設けています。
- 6) 防爆性保持のために必要なネジ類で、外部に露出しているものは錠締が施されています。
(耐圧防爆は全数、粉じん防爆は1～2箇所以上)
- 7) 容器内に引込まれる導線の引込口部分に防爆性能が要求されます。
- 8) 外部に出るケーブルは防水形フレキシブルコンジットで保護されています。
- 9) 耐圧防爆形には接合面にガスケットがありません。したがって屋外用は接合面をおおう防水カバをつけています。(但しSREシリーズは、インロー接合でガスケット又はOリングを使用のため屋外カバーはついていません。
- 10) 粉じん防爆形には可燃物の浸入を防止する為、接合面にガスケットを使用しています。さらに防爆性に関わる回転軸には密封形ベアリング、操作軸にはOリングを2重に使用し粉じんの浸入を防止しています。

4 仕 様

この章に記載されていない項目は非防爆形と同じです。
別冊の説明書またはカタログをご参照下さい。

4・1 防 爆 構 造

減速機部 耐圧防爆構造 記号 工場用：d，炭鉱用：(E)

電動機部 耐圧防爆構造 記号 工場用：d，炭鉱用：(E)

4・2 爆発等級および発火度（工場用に適用）

1) 爆発等級 2

2) 発火度 G 4

ただし、下記電動機は異なります。

耐圧防爆構造 H 種絶縁：G 3（但し 0.1，0.2，0.4，0.75 kW は G 4）

4・3 周 圍 温 度

1) E(B)種及び B(F)種は 40℃（但し 50℃で検定に合格しているものもあります。）

2) H種は 70℃

4・4 電動機

表2 電動機仕様一覧表

仕 様	用 途	LTKD, LTMDシリーズ	
		工 場 用	炭 鉱 用
		耐 圧 防 爆 構 造	耐 圧 防 爆 構 造
出 力 kW		E, (B)種 0.1~11	0.1~5.5
		H種 0.1~3.7	
極 数		4	
電 圧 V		200, 220, 350, 380, 400, 415, 440, 460	
周 波 数 Hz		50, 60	
絶 縁 の 種 類		E, (B), H	E
時 間 定 格		15分 ブレーキ付は25%ED	15
ブ レ ー キ		E, (B)種:付、およびなし	な し
		H種:なし	
発 火 度		E, (B)種:G4	—
		H種:G3, G4	

- 1) 絶縁の種類で (B) というのは絶縁材料のみ B種絶縁材料を使用し、他は E種と同一設計のもの。温度上昇は E種の限度内まで許容されます。
- 2) 始動トルク 250%以上。
- 3) E(B)種ブレーキ付電動機は安研の指導により時間定格を 25%EDと表示しています。
- 4) E(B)種ブレーキ付電動機の始動頻度は 240回/H

4・5 減速機部

1) スイッチ、スペースヒーター

非防爆形と同一仕様のを同一個数取付可能です。

2) 発信機、セイミッタ、セイレスタ

標準仕様のシンクロ電機、およびポテンショメータが取付可能です。

なお、ポテンショメータを使用する場合、セイミッタ（抵抗-電流変換器）、セイレスタ（計器用避雷器）の取付も可能です。

3) コントロールユニット

押釦スイッチと表示灯の各々3個までの組合せが可能です。

4) 端子箱

端子盤の端子数は32点標準としています。LTMD型は48点まで可能です。

外部導線引込式。

○ 電線管耐圧ねじ結合式

○ 耐圧パッキン式

4・6 防爆構造の記号の一括表示

電動機と減速機を組合せた場合の表示

1) 工場用耐圧防爆形E(B)種電動機付（ブレーキ付・なしに共通）

d 2 G 4

2) 工場用耐圧防爆形H種電動機付

d 2 G 3 又は d 2 G 4

3) 炭鉱用耐圧防爆形

(圧)

4) 粉じん防爆形

DP-1 2 又は DP-1 3

6 取 扱 い

防爆電気機器は製造者、電気工事者および使用者の防爆に関する知識と保守基準の正しい実行によって、その機能を発揮するものであります。それ故に据付、保守に際しても細心の注意を払って作業を行なって下さい。

この章は防爆形バルブコントロールの据付、調整、保守に従事される方のご参考にするものであります。取扱い前に必ず精読下さいますようお願いいたします。

6・1 危険場所、危険物の確認

- 1) 新設工場で稼動前ならば一応危険はありません。しかし新設であっても既設の設備、装置の近接地であったり既設の設備、装置の一部を休止させて作業をするときは、危険場所の確認が必要です。
- 2) 風通しの悪い屋外や換気のしていない屋内、ピット内などで作業をするときは、事前にガス検知器を用いて濃度を測定して下さい。
これにより危険性があると認められたときは作業をしないで下さい。どうしても作業が必要なときは強制換気をして安全性を高めたあとで行なって下さい。
- 3) 危険物の風下における作業も同じような注意を払って下さい。
- 4) 危険物の種類、性質（密度、爆発限界組成など）、危険の程度（爆発等級、発火度）などを調べておく必要があります。
付表－2.「爆発性ガスの爆発等級、発火度および主な危険性」をご参照下さい。
- 5) 以上のことはその設備、装置または事業所の管理責任者と連絡を密にし、状況を適確に把握して作業を開始して下さい。

6・2 作業員の注意

- 1) マッチ、ライター、懐炉などの火気は携帯しないで下さい。
- 2) 静電気を帯電しやすい衣服は着用しないで下さい。
- 3) 底に鉄を打った靴は使用しないで下さい。
- 4) 停電の範囲を確認しておいて下さい。
- 5) 消火器を用意しておいて下さい。
- 6) 外部からの作業員で車を使用するときは、指定された場所に駐車して下さい。

6・3 工具、器具の選定

- 1) 防爆用安全工具（銅、ベリリウム合金製など）を使用して下さい。一般に使用されている鋼製工具は衝撃により点火源となるおそれがあります。
- 2) ハンダゴテ、ランプ、ヒータなど点火源となり得る器具を使用しないで下さい。
- 3) 溶接作業は避けて下さい。
- 4) 穴あけ作業をする必要があるときはエアドリル、ハンドドリルを使用し、加工中連続的に注油して防爆構造のものを使用して下さい。
- 5) 危険場所で懐中電灯、トランシバー、電話、測定工具などを使用するときは、その場所に適した防爆構造のものを使用して下さい。

6・4 西部防爆形バルブコントロールの取扱い

6・4・1 点 検

- 1) 梱包を解かれたら輸送中に損傷を受けていないかお調べ下さい。
- 2) 機械の仕様が注文通りのものか名板をお確かめ下さい。
- 3) ボルト、ネジ類のゆるみがないかお確かめ下さい。

6・4・2 保 管

- 1) 屋外形として製作されていますが、据付けるまでは屋内に保管して下さい。
- 2) やむおえず屋外に保管する時は、雨水や地面からの湿気の侵入を防ぐ適切な処置を行なって下さい。
- 3) 屋外での保管場所は細心の注意を払い、土砂や水溜りの中に放置することは避けて下さい。
- 4) 外部導線引込口のメクラグランドを取外したり、スイッチカバ、端子箱カバを開いたままで放置しないで下さい。

6・4・3 据 付

- 1) 運搬や据付のとき衝撃を与えたり、塗装面を損傷しないようにご注意ください。
- 2) 据付の良否は機械の寿命に非常に影響があります。振動などを生じないように強固に据付けて下さい。
- 3) バルブコントロールに設けてあるアイボルトは、バルブコントロール単体のみを吊り下げ得るサイズです。したがって弁本体を組合せた電動弁全体を吊り下げることは避けて下さい。
- 4) 屋外設置のものは屋外カバが付属しています。屋外カバは原則として天にくるようにして下さい。
- 5) LTKD、LTMDシリーズの05形以上のシンクロ発信機用導線など、外部に出ているキャブタイヤケーブルはフレキシブルコンジットで保護されていますが、これに外力を与えないように注意して下さい。

6・4・4 配線工事

- 1) 雨天の日の配線工事は絶対に避けて下さい。
- 2) 外部導線引込方法

イ、電線管耐圧ねじ合式の場合

引込口には水分の侵入を防止するメクラプラグをねじ込んでいますのでこれを取り外します。

電線管は JIS C 8305 による厚鋼電線管を使用し、ネジを連続して5山以上ねじ込んで下さい。この場合ロックナットを用いてネジを片面に強く押しつけるようにして下さい。

湿気の侵入やさびの発生のおそれがあるときはネジ部分に不乾性の液状シール剤を塗るなどの処置を施して下さい。

ロ、耐圧パッキンの場合

引込口の金具には水分の浸入を防止するためゴム製のメクラフタを入れていますのでこれを取り外します。

貫通導線は適合された外径のものを使用して下さい。そしてパッキンが貫通導線との接合面にわたって、十分な圧力をもって圧着し、防爆性を確保するよう十分に締付けて下さい。

- 3) 不要な外部導線引込口は、規格に規定されたスキとスキの奥行をもつプラグで塞ぎ、確実なゆるみ止めを施して下さい。ねじ込み長さは2)イ、に同じです。
- 4) 外部導線は圧着端子を使用し、端子台に確実に取付けて下さい。
- 5) 制御回路用端子箱の内・外に接地端子が設けてありますので、必ず接地して下さい。
- 6) 本機はバルブと電動機の回転方向を開方向に合せていますので、電動機端子箱の外部導線は次のとおり接続して下さい。

なお接続後、確認して下さい。

電源側	R	—	U	電動機側
	S	—	V	
	T	—	W	

6・4・5 接 合 面

- 1) 防爆容器を構成する部分の接合面は防爆性能上重要な箇所ですから、傷をつけないように注意して下さい。
- 2) 接合面には塗装したり乾性のシール剤を使用しないで下さい。
- 3) スイッチカバや端子箱カバの接合面には、呼吸作用防止のため、不乾性の液状シール剤を塗っています。但し、インロー接合でガスケット又はOリングを使用しているものは塗っておりません。カバを開いたときは異物が付着しないように注意して下さい。異物が付着したままカバを閉じると、接合面のスキが大きくなり防爆性能が失われます。
- 4) 異物が付着したときは、アルコールを湿せた布できれいに拭きあげて下さい。その後、不乾性の液状シール剤またはグリースをうすく均一に塗って下さい。

6・4・6 締 付 ネ ジ

- 1) 防爆容器を構成する部品のネジ類は、全数確実に締付けて下さい。不完全な締付けや一部を脱落したままですと、防爆性能が失われます。
- 2) ネジ類の締付けはすべてゆるみ止を施して下さい。ばね座金が破損または脱落したままではボルトを締付けしないで下さい。

6・4・7 調整, 試運転

調整、試運転の方法は、非防爆形バルブコントロールと同じです。別冊バルブコントロール取付扱説明書をご参照下さい。

6・4・8 保 守

防爆電気設備の保守は防爆性能を維持する上に極めて重要で使用者が主体性をもち、自主的に実施しなくてはなりません。「工場電気設備防爆指針」5000 防爆電気設備の保守を参照し保守に努めて下さい。

なお、自社で出来ない場合は弊社と定期点検の契約を結んで頂ければ安心です。

- 1) 稼動後の据付場所における保守作業は、これまで述べてきたことに沿って行なって下さい。できれば非危険場所に移動させて行なって下さい。
- 2) 防爆性を保持するネジ類には、錠締が施されています。これは責任者以外の者が安易にネジ類をゆるめてカバを開き、または危険な操作を行うことを防止することにあります。責任者はこのことを作業者に徹底させる必要があります。
- 3) 防爆容器のカバを開くときは事前に電源を切ってください。
- 4) 電気品を取換えるときは、旧品と同一定格のものを使用して下さい。
- 5) 電動機のベアリングにはシールドベアリングを使用しています。このベアリングは密封性能がすぐれ、グリースの漏洩がほとんどありません。
- 6) ギヤケース内のグリースは潤滑性能、耐老化性にすぐれたリチウム系グリースを使用しておりますので、長期間無給油で使用できます。

なお銘柄と量については非防爆形と同じですので、別冊説明書またはカタログをご参照下さい。

- 7) 屋外、地下室など湿度の高いところに設置されるものは、呼吸作用による湿気の凝縮を防ぐために、スペースヒータに必ず規定の電圧で通電して下さい。

6・4・9 そ の 他

- 1) 防爆性電気機器は検定合格範囲以外の改造を禁じられています。
もし改造作業が必要なときや、故障その他でお困りのときは、最寄りの営業所または本社工場へご連絡下さい。

7 輸出対策

7・1 主要各国の防爆構造規格

国名	
日本	JIS C 0 9 0 3, JIS C 0 9 0 5 工場電気設備防爆指針 (労働省産業安全研究所)
国際	IEC pub . 7 9
ヨーロッパ	CENELEC NE - 5 0
アメリカ	UL. NEC. USCG
イギリス	BS 2 2 9
西ドイツ	VDE 0 1 7 1
ソ連	OAA : 6 8 8, 0 5 3 - 6 7
カナダ	CSA
オーストラリア	ASC 9 8

7・2 検 定

防爆規格と検定機関は現在、各国独自で実施されていて輸出に対しては国内検定は無効です。

然し乍ら国内規格も改訂毎に IEC との整合化が進み、国際的にも権威あるものとなり、日本の検定合格品を受け入れる国もあります。

7・3 検定合格証

検定合格証の要求があれば、国内検定合格証と併せて英文の合格証も参考用として提出します。(参考用に西部で作成したもの)

なお、本体に取付ける合格標章(合格番号マーク)は国内用の和文を取付けます。

8 参 考

参考資料 1 防爆電気機器の検定制度

ここでは工場用（一般用）防爆電気機器に適用される検定制度について述べてみます。

1・1 検定の根拠

労働安全衛生法第44条第1項により防爆電気機器を製造または輸入した者は検定を受けることを義務づけられています。

そして労働安全衛生規則第280条、第281条により事業者および労働者は爆発の危険のある場所では防爆電気機器の使用を義務づけられています。また、労働安全衛生法第44条第4項では検定合格の表示のない機器は使用してはならないとなっています。

1・2 検定制度の内容

機械等検定規則によりますがその概要は次のとおりです。

1) 検定実施者

- 労働大臣（労働省産業安全研究所長が検定業務を行う）
- （社）産業安全技術協会長（労働大臣の指定する試験代行機関の長）

2) 検定申請者

防爆電気機器を製造または輸入した者。

3) 型式検定

型式ごとに現品について行います。一定範囲のものは同一型式とすることができます。

4) 検定の基準

電気機械器具防爆構造規格が適用されます。これは労働省産業安全研究技術指針に沿って製作されていればこの規格にも適合しているとみなされます。

5) 検定の申請

検定申請者は規定された申請書類および現品を検定実施者に提出しなければなりません。

6) 型式検定合格証・および有効期間

- 型式検定に合格すれば型式検定合格証が交付されます。有効期間は3年です。
- 有効期間内に規格の実質的な変更がない場合、規定の書類を提出すれば更新が認められます。

7) 検定合格標章

型式検定に合格した機器には検定合格標章を取付なければなりません。

1・3 検定制度の適用

1) 船舶用・炭鉱用

対象外です。これらはそれぞれの関係法規、規則により別の検定制度が設けてあります。

2) 輸出品

対象外です。この検定制度は国内で使用されるもののみに適用されます。

3) 輸入品

適用されます。外国の公的機関によってその防爆性を保証されているものは、規定の書類を提出すれば関係図面の一部および試験の一部の省略を認められる場合があります。

参考資料2 防爆電気機器の概要

電気設備の防爆に関する規格はいくつかありますが基本的には、労働省産業安全研究所が発行した工場用電気設備防爆指針に準拠しています。この防爆指針は「ガス蒸気防爆」と「粉じん防爆」に別れています。

ここでは最も多く使用されている工場用防爆電気機器に適用される防爆指針「ガス蒸気防爆」についてその一般的な部分の概要を述べてみます。

1・1 爆発性ガスの分類

2・1・1 爆発性ガスの適用範囲

- 1) すべての可燃性ガス
- 2) 引火点が40℃以下の可燃性液体の蒸気
- 3) 引火点が40℃以上の可燃性液体で下記の場合
 - ・引火点以上の温度の場所で取り扱われる場合
 - ・引火点以上の温度で漏出するおそれのある場合

2・1・2 危険等級の分類

爆発性ガスはその危険性にしたがって発火度と爆発等級が規定されています。

1) 発火度

他から熱を加えなくとも自ら燃焼する最低温度を発火点といいます。爆発性ガスはこの発火点により表3のように6等級に分類されています。

電気機器は発火度に応じて許容温度上昇値が決められています。

表3 発火度の分類

発火度	
G 1	450℃ 超過
G 2	300℃ 超過 450℃ 以下
G 3	200℃ 超過 300℃ 以下
G 4	135℃ 超過 200℃ 以下
G 5	100℃ 超過 135℃ 以下
G 6	85℃ 超過 100℃ 以下

2) 爆発等級

防爆構造の容器のスキを狭くかつ長くしておくこと、内部で爆発が起きても火炎がこのスキマを通る間に冷却されて外部の爆発性ガスに引火しません。

標準容器による爆発試験により火炎逸走を生ずるスキの最小値によって表4のように3等級に分類されています。

表4 爆発等級の分類

爆発等級	スキの奥行25mmにおいて火炎 逸走を生ずるスキの最小値
1	0.6mm超過
2	0.4mm超過 0.6mm以下
3	0.4mm以下

3) 爆発性ガスの分類例

表5は代表的な爆発性ガスの発火と爆発等級による分類例です。

表5 爆発性ガスの分類例

発火度 爆発等級	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6
1	アセトン, トルエン アンモニア, プロパン 一酸化炭素 ベンゼン, エタン メタノール, 酢酸 酢酸エチル, メタン	エタノール 酢酸イソアミル 1-ブタノール ブタン 無水酢酸	ガソリン ヘキサン	アセトアルデヒド エチルエーテル		
2	石炭ガス	エチレン エチレンオキシド				
3	水性ガス, 水素	アセチレン			二硫化炭素	

7・2 危険場所の分類

防爆電気機器や工事方法の選定を適正にし、均衡のとれた防爆対策を実施するために、危険場所は爆発性ガスの濃度が爆発限界に達する確率により3種類に分類されています。

1) 0 種 場 所

持続して危険雰囲気を生じまたは生成するおそれのある場所で、爆発性ガスの濃度が連続的にまたは長時間持続して、爆発下限界以上となる場所をいいます。

2) 1 種 場 所

通常の状態（正常な運転・操作をいう）において危険雰囲気を生じまたは生成するおそれのある場所で、つぎのような場所をいいます。

- ・ 爆発性ガスが通常の状態において、集積し危険な濃度となるおそれのある場所
- ・ 修繕・保守または漏えいなどのため、しばしば爆発性ガスが集積し危険な濃度となるおそれのある場所。

3) 2 種 場 所

異常な状態（容器、配管など装置の破損、故障または誤操作による可燃性ガスや液体の漏出・停滞の場合をいう）において、危険雰囲気を生じまたは生成するおそれのある場所で、つぎのような場所をいいます。

- ・ 可燃性ガスまたは引火性液体を常時取り扱っているが、それらは密閉した容器または設備内に封じられており、その容器または設備が事故のため破損した場合または操作を誤った場合にのみそれらが漏出して危険な濃度となるおそれのある場所。
- ・ 確実な機械的換気装置により、爆発性ガスが集積しないようにしてあるが、換気装置に故障を生じた場合には、爆発性ガスが集積して危険な濃度となるおそれのある場所。
- ・ 1種場所の周辺または隣接する室内で、爆発性ガスが危険な濃度でまれに侵入するおそれのある場所。

2・3 危険場所の決定

電気設備を設置する場合その場所が危険場所か否か、危険場所ならば0種場所、1種場所または2種場所のいずれに該当するかを判定し、その範囲を決定しなければなりません。

これにはいろいろな要素がからみたいへんむずかしいものでありますが理論的な検討と経験に基づく技術的な判断により個々の条件を十分に検討して決定することとされています。

2・3・1 危険場所判定の要素

1) 危険性料品（爆発性ガスおよび可燃性液体）に対する調査

イ、危険性料品

- ・ 爆発等級 ・ 発火度（発火点） ・ 引火点
- ・ 爆発限界
- ・ 蒸気密度

空気の密度を1とした分類例

空気より重いもの	1.5以上
空気より軽いもの	0.7以下
空気と同程度のもの	0.7～1.5

- ・ その他（揮発性、拡散性など）

ロ、使用状態

- ・ 危険性料品の状態……………気体、液体、温度、圧力、濃度
- ・ 取扱状態……………密閉、開放、取扱量
- ・ 危険雰囲気生成……………正常、異常、放出（流出）量
- ・ 作業場の状態……………屋外、屋内（大きさ、構造）、温度
- ・ もれ、流出防止の方法……………検出・抑制の方法

2) 危険源（危険ふん囲気生成の根源となるもの）の調査

- ・ 危険源の名称
- ・ 危険源の位置
- ・ 危険源の想定状態
- ・ 危険源周辺の換気の状態
- ・ 危険源の危険ふん囲気生成ひん度

3) 危険源の配置図の作成

4) 会議による危険場所の判定

- ・ 1)～3)の調査結果に基づき、専門的かつ総合的な検討を加え最終的な判定を行う。

2・3・2 危険場所判定の手順

- 1) 危険源の有無を検討（危険源とは、危険雰囲気生成の根源となるもの）
有……危険場所、2)によりさらに判定
無……非危険場所とみなす
- 2) 持続した危険雰囲気生成の可能性を検討
可能性 有……0種場所とみなす
可能性 無……3)によりさらに判定
- 3) 通常状態での危険雰囲気生成の可能性を検討
可能性 有……2種場所とみなす
可能性 無……非危険場所とみなす
- 4) 異常な状態での危険雰囲気生成の可能性を検討
可能性 有……2種場所とみなす
可能性 無……非危険場所とみなす
- 5) 0種場所となりやすい場所の例
 - ・ 引火性液体の容器またはタンクの液面上部の空間部などのように爆発性ガスの濃度が連続して爆発下限界以上となる場所
 - ・ 可燃性ガスの容器、タンクなどの内部
- 6) 1種場所となりやすい場所の例
 - ・ タンクローリー、ドラム缶などに引火性液体を充てんしている場合の開口部付近
 - ・ レリーフバルブがときどき作動し、爆発性ガスを放出する開口部付近
 - ・ タンク類のガスベント開口部付近
 - ・ 点検修理作業で、爆発性ガスを放出する場合の開口部付近
 - ・ 室内または換気の妨げられる場所で、爆発性ガスの放出されるおそれのあるところ
 - ・ フローティングルーフタンクのルーフ上のシェル内の部分
 - ・ 爆発性ガスの漏出するおそれのある場所で、ピット類のようにガスが蓄積するところ
- 7) 2種場所となりやすい場合の例
 - ・ 可燃性ガスや引火性液体を入れた容器類が腐食劣化などにより破損して、それらが漏出するおそれのある場所
 - ・ 装置の運転員の誤操作により、可燃性ガスや引火性液体を放出したり、異常反応などにより高圧となり装置を破壊して漏出するおそれのある場所。
 - ・ 強制換気装置の故障により、爆発性ガスが停滞し危険雰囲気を生成するおそれのある場所。

2・4 防爆構造の種類

2・4・1 耐圧防爆構造

1) 概 要

全閉構造とし容器内部で爆発が起きた場合、容器がその圧力に耐え、発生した火炎が容器の接合部のスキマを通る間に冷却され外部の爆発性ガスに引火するおそれのない構造をいいます。

したがって容器の強度と接合面のスキマが重要な要素となります。

2) 適 用

- ・ ほとんどの電気機器に適用できるので広く使用されています。しかし大型の機器の製作・試験に困難を伴います。
- ・ 容器内部の爆発で内容物が損傷することがありますので、内容物によっては避けることが望ましい場合があります。

3) 重要ポイント

・ 容器の強度

容器は内容積と対象ガスの爆発等級に応じて表6の内部圧力に耐えなければなりません。

・ スキの奥行とスキ

接合面のスキの奥行とスキの許容器の内容積と対象ガスの爆発等級に応じて表7、表8のように規定されています。

・ 容器外面の温度上昇限度

容器周囲の爆発性ガスへの点火波及を防ぐために、表9のように規定されています。

・ そ の 他

ねじおよびねじ込み結合

パッキンの使用方法、材質

のぞき窓

・ 端 子 箱

外部導線の引込方法

機内導線の引込方法

錠 締

表6 内部圧力 (ゲージ圧)

内容積 爆発等級	2 cm ³ 以下	2 cm ³ をこえ100cm ³ 以下	100cm ³ をこえるもの
1	製作上必 要な強さ	8kg/cm ² (785kPa) 以下	10kg/cm ² (981kPa) 以上
2			
3			
		爆発試験により測定した爆発圧力の1.5倍 ただし最小値は 8kg/cm ² (785kPa)	10kg/cm ² (981kPa)

表7 静止部分または まれに動く部分のスキの奥行およびスキの許容値

単位 mm

内容積		2 cm ³ 以下	2 cm ³ をこえ 100cm ³ 以下	100cm ³ をこえ 2000cm ³ 以下	2000cm ³ をこえるもの	
最大スキ (直径差) W	爆発等級 1	0.3	0.2	0.25	0.3	0.4
	〃 2	0.2	0.1	0.15	0.2	0.25
	〃 3	0.1	爆発試験において点火波及しない最大スキの50%			
スキの最小奥行 L		5	10	15	25	40
ボルト穴までの最短距離 L ₁		5	6	8	10	15

表8 回転軸のスキおよびスキ奥行

単位 mm

内容積				2 cm ³ 以下	2 cm ³ をこえ 100cm ³ 以下	100cm ³ をこえ 500cm ³ 以下	500cm ³ をこえるもの		
軸 受 の 種 類	こ ろ が り 軸 受	最大スキ (直径差) W	爆発等級 1	0.45	0.3	0.45	0.45	0.6	
			2	0.3	0.2	0.3	0.3	0.4	
			3	0.15	※	※	※	※	
		ス キ の 最 小 奥 行 L	爆発等級 1	5	10	15	25	40	
			2						
			3						
	滑 り 軸 受	最大スキ (直径差) W	爆発等級 1	0.3	0.2	0.3	0.5		
			2	0.2	0.1	許容しない			
			3	0.1	※				
		ス キ の 最 小 奥 行 L	爆発等級 1	5	15	25	40		
			2			—			
			3						

注 ※爆発試験において点火波及しない最大スキの50%

表9 容器外面の温度上昇限度 基準周囲温度40℃

単位 ℃

発火度	C 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6
温度上昇限度	321	200	120	70	40	30

周囲温度が基準周囲温度40℃より高い場合は、その差だけ上昇限度を低くとらなければなりません。

例 周囲温度70℃のとき、発火度G 3に対する温度上昇限度は
90℃

2・4・2 油入り防爆構造

1) 概要

点火源となるおそれのある部分を油中に納め、その部分から発生する火花、アークを油面上の爆発性ガスに引火しないようにした構造をいいます。

2) 適用

- ・ 床置形、壁掛形など定着使用する機器。
- ・ 使用中いかなる場合でも傾斜せず、また油面の動揺などにより防爆性が損なわれるおそれのない機器。

3) 重要ポイント

- ・ 容器は全閉構造で、油に浸されない部分は安全増防爆構造によります。
- ・ 油タンク
常に規定の油位を保つために油もれのしない構造であるとともに油面計、油取替用の排油装置を設ける必要があります。
- ・ ガス抜穴
開閉容量 1 kVA を越すもの（開閉時に水素を含む分解ガスを発生するため）
- ・ 油面の温度上昇限度
発火度に応じて表 10 のように規定されています。

表 10 油面における油の上昇限度

単位 ℃

発火度	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6
温度上昇限度	60	60	60	60	40	30

- ・ その他
端子箱
外部導線の引込方法
機内導線の引込方法
錠 締

2・4・3 内圧防爆構造

1) 概 要

容器内部に保護気体（新鮮な空気、または不燃性ガス）を圧入して内圧を保持することにより外部の爆発性ガスが侵入するのを防止する構造をいいます。

このため保護気体の送給設備、保護装置が整備されてはじめて防爆性が確保されるものです。

2) 適 用

- ・ 大型機器や内容物の破損を避けたい計測器などの機器
- ・ 爆発等級3、または発火度G4、G5のような他の防爆構造では製作困難、もしくは、不経済な機器

3) 種 類

- ・ 通風式内防爆構造
- ・ 封入式内防爆構造
- ・ 密封式内防爆構造

4) 重要ポイント

- ・ 容器は全閉構造
- ・ 保護気体送給設備（通風式、封入式に適用）
- ・ 保護装置

通風式、封入式：

機内清掃後の始動開始装置、内圧低下検出器
内部圧力低下時の警報、停止装置

密 封 式：

内部圧力の指示装置

- ・ 温度上昇限度

容器外面および排気の温度上昇限度は表9によります。

- ・ そ の 他

端 子 箱

外部導線の引込方法

機内導線の引込方法

錠 締

2・4・4 安全増防爆構造

1) 概 要

電気機器の巻線、接続部など常時運転中に火花、アークまたは、過熱を生じてはならない部分にこれらの発生を防止するように構造上または温度上昇についてとくに安全度を増加した構造です。

しかし、万一内部で故障や破損による点火源が生じた場合の防爆性は保証されておりません。このため過負荷保護装置や過熱保護装置などの保護装置を組合わせ、使用上の無理や過失の生じないように注意する必要があります。

2) 適 用

スイッチやスリップリングなど通常の使用状態で火花や高温を発生する機器には安全増は適用できません。適用できるのは変圧器、かご形誘導電動機、接続箱などです。

したがって安全増防爆形バルコンといってもモータだけでその他の部分（本体、発信機コントロールユニット）は耐圧防爆形となります。

設置できるのは危険度の低い二種場所だけです。

3) 重要ポイント

- ・ 保護構造
- ・ 絶縁物
- ・ 沿面距離と絶縁空間距離
- ・ 導電部の接続方法
- ・ 温度上昇限度

爆発性ガスに触れるおそれのある部分は機器の内外をとわず表9の値以下とされています。また、巻線の温度上昇限度は、それぞれの規格値よりも10 deg 低くとることとされています。

- ・ そ の 他
端子箱
外部導線の引込方法
機内導線の引込方法
錠 締

2・4・5 本質安全防爆構造

1) 概 要

この防爆構造は弱電流回路の電気機器に限られています。

正常時および事故時に発生する電気火花、および高温部が爆発性ガスに点火しないことが確かめられていますので、安全性が高い防爆構造です。

バルコンはモータをエア又は油圧モータにして、各スイッチの接点（マイクロスイッチ、カムスイッチに微小負荷対策として金合金接点のものを使用します）を安全保持器（ツェナーバリヤ）と組合せれば標準形がそのまま使用できます。ポテンショメータも取付可能です。

但しシステムとしては未検定です。

2) 適 用

- ・ 0種場所で使用可能です。
- ・ 計測制御機器、警報、信号・指示装置などの小容量電気機器
(世界共通の電子式計器の伝送信号DC 4～20mAはこの防爆構造の点火限界に起因しています。)

3) 重要ポイント

- ・ 本質安全性の確認と保持
- ・ 本安機器、本安関連機器
- ・ 本安回路、非本安回路
- ・ 温度上昇限度
爆発ガスに触れる部分の温度上昇は、正常時および事故時において、表9の値以下とされています。
- ・ 保 守
- ・ 本安機器、本安関連機器の表示

2・4・6 特殊防爆構造

この構造の電気機器は、試験その他によりその防爆性を指定機関によって認められたものです。この構造も使用条件、設置方法などの付帯条件がつけられることが多いので注意する必要があります。

2・5 電気機器と外部配線との接続方法および適用

2・5・1 電気機器と外部配線との接続

電気機器と外部配線との接続は原則として電気機器に付属した端子箱を通じて行ないます。これは電気機器製作者と工事者との責任の分担を明確にするためです。

ただし、内圧防爆構造および本質安全防爆構造の電気機器と外部配線は一定の条件のもとで端子箱を用いず、直接接続することができます。

2・5・2 端子箱

電気機器本体と端子箱の防爆構造の組合せは表11のとおりです。

表 1 1 機器本体と端子箱の防爆構造の組合せ

機器本体 \ 端子箱	1 種 場 所		2 種 場 所	
	耐 圧	安 全 増	耐 圧	安 全 増
耐 圧	○	○ ⁽¹⁾	○	○ ⁽²⁾
容器を耐圧にした油入	○		○	○ ⁽²⁾
内 圧	○	○ ⁽¹⁾	○	○ ⁽²⁾
油 入	○ ⁽³⁾	○ ⁽¹⁾	○	○
安 全 増	○ ⁽³⁾	○ ⁽¹⁾	○	○

注 (1) 高圧電気機器の場合のみ適用

(2) 「2種場所専用」と表示された低圧電気機器のみ適用

(3) 低圧電気機器に適用

2・5・3 外部導線の端子箱への引込方式

低圧配線工事の場合はつぎのとおりです。

- 1) 耐圧防爆構造の端子箱への外部導線引込方式は表12のとおりです。
- 2) 安全増防爆構造の端子箱への外部導線引込方式は表13のとおりです。


表 1 2 外部導線の耐圧防爆構造の端子箱への引込

外部導線の引込方法	外部導線	ケ ー ブ ル 工 事				移動用電線
	耐圧防爆金属管工事	絶縁電線				
		ゴムプラスチックケーブル	MIケーブル	波付鋼管がい装ケーブル	アルミ被ケーブル、鉛被ケーブル	
電線管耐圧ねじ結合式	○					
耐圧パッキン式		○		○		○
耐圧固着式		○			○	
MIケーブル用耐圧スリーブ金具式			○			

注 ○ は高圧配線工事の場合にも適用します。

表 1 3 外部導線の安全増防爆構造の端子箱への引込

外部導線の引込方式	外部導線				移動用電線
	金属管工事	ケーブル工事			
	絶縁電線	ゴム、プラスチックケーブル	波付鋼管がい装ケーブル	アルミ被ケーブル、鉛被ケーブル	
電線管ねじ結合式	○				
パッキン式		○	○		○
固着式		○		○	

注  は高圧配線工事の場合にも適用します。

2・6 防爆構造の表示

防爆電気機器は一般規格による表示のほか、とくにつぎの項目を表示するようになってきます。なお、本質安全防爆構造の電気機器はこの項目以外にも特定の表示が必要です。

- 1) 検定合格標章 (図1)
- 2) 防爆構造の種類 (表14)
- 3) 爆発等級および発火度 (表14)
- 4) 使用条件 (指定する必要がある場合のみ)

図 1

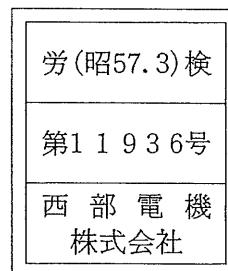


表 1 4 防爆構造の記号

防 爆 構 造		爆 発 等 級		発 火 度	
耐 圧 防 爆 構 造	d	爆発等級 1	1	発火度 G 1	G 1
油 入 防 爆 構 造	o	爆発等級 2	2	発火度 G 2	G 2
内 圧 防 爆 構 造	f	爆発等級 3	3 a (水素および水性ガス)	発火度 G 3	G 3
安全増防爆構造	e		3 b (二硫化炭素)	発火度 G 4	G 4
本質安全防爆構造	i		3 c (アセチレン)	発火度 G 5	G 5
特 殊 防 爆 構 造	s		⋮	発火度 G 6	G 6
			3 n (すべてのガス)		

防爆構造の記号を一括して表示する場合を例示すれば、下記のとおりです。

内 容 説 明	記 号 例
爆発等級 2、発火度 G 3 に属する爆発性ガスを対象とする耐圧防爆構造	d 2 G 3
発火度 G 3 に属する爆発性ガスを対象とする安全増防爆構造	e G 3
爆発等級 2、発火度 G 4 に属する爆発性ガスを対象とするもので、耐圧防爆構造のスリッピングを有する安全増防爆構造の誘導電動機	ed 2 G 4

- 注 1 上記記号を表示した機器は当該のよびそれ以下の爆発等級と発火度のガスに対して安全性が保証されています
- 注 2 油入、内圧のよび安全増防爆構造は爆発等級に関係なく適用されるので爆発等級の記号を省略します。
- 注 3 2種以上の防爆構造が組合わされた機器は、その主体部分の防爆構造をはじめに表示します。ただし、本質安全防爆構造を含む場合は、主体部分に関係なく本質安全防爆構造の記号をはじめに書くものとします。
- 注 4 対象とする爆発性ガスが特定のものに限定される場合は、爆発等級および発火度の記号による表示をせずに、そのガス名を明確に表示します。

2・7 防爆電気機器の選定

防爆電気機器の選定に当たっては、つぎの点を十分検討して下さい。

1) 設置場所と対象ガス

設置場所の危険性と範囲を判定し、対象とする爆発性ガスの発火度と爆発等級を確認します。危険等級の異なる2種類以上の爆発性ガスが存在するときは最も高い爆発等級、発火度によらなければなりません。

2) 防爆構造の選定

設置場所の危険性、爆発性ガスの種類、機器の種類により、防爆構造の防爆性の得失を考え、これに適した構造を選定します。

3) 防爆性能

この指針に適合した電気機器で後述の試験項目により検定試験を行ない、その爆発性が確認されているもの。

4) 環境条件

使用される環境条件により屋外用、防食用など特殊条件に適応するように製作されているもの。

5) 保守の難易

防爆電気機器は設置後の保全管理がとくに重要です。

点検保守作業の難易、予備品および補修部品の常備、保守作業時の停電範囲などについて十分検討して選定する必要があります。

防爆関係規格等の比較

用途		工場用 (一般用)	
		ガス 蒸気 防爆	
規格指針	工場電気設備防爆指針 (ガス、蒸気防爆)	JIS C0903 一般用電気機器の防爆構造通則	
関連規格	電気機械器具防爆構造規格	JIS C0904一般用電気機器の防爆構造試験方法 JIS C0905電力用電気機器の防爆構造 JIS C8001白熱電灯器具の一般用防爆構造 JIS C8002けい光放電灯器具の // JIS C8003高圧水銀灯器具の // JIS C8004電池付携帯電灯の //	
法規他	労働安全衛生法 労働安全衛生法施行令 労働安全衛生規則 機械等検定規則 電気事業法 電気設備技術基準 電気機械器具の防爆構造の規格 電気技術規程「内線規程」		
検定機関	●労働省産業安全研究所 ●(社)産業安全技術協会		
適用範囲	ガス蒸気危険場所で使用する電気機器	左に同じ	
爆発性ガスの危険性による分類	発火点	G 1 G 2 G 3 G 4 G 5 G 6	左に同じ
	爆発等級	1 2 3	左に同じ
防爆構造の種類と記号		耐圧防爆構造 d 油入 // o 内圧 // f 安全増 // e 本質安全 // i 特殊 // s	左に同じ

粉 じ ん 防 爆	船 用	炭 鉱 用
工場電気設備防爆指針 (粉じん防爆)	日本海事協会鋼船規則	JIS C0901 炭鉱用電気機器の防爆構造
電気機械器具防爆構造規格	JIS F 8004 船用耐圧防爆電気器具の 構造および検査通則 JIS F 8422 船用防爆天井灯 JIS F 8423 船用防爆隔壁灯 JIS F 8425 船用耐圧防爆形携帯電灯	JIS C0902 電気機器の炭鉱用防爆構造の試験 方法
ガス・蒸気防爆に同じ	船舶安全法 船舶設備規定	石炭鉱山保安法 石炭鉱山保安法施行規則 坑内用品検定規則
ガス・蒸気防爆に同じ	日本海事協会	通産省公害資源研究所
粉じん危険場所で使用する電気機 器	●ガス蒸気危険場所で使用する耐圧防爆 構造の電気機器 ●上記以外の防爆構造は日本海事協会の 承認を得たもの。	下記物質が存在するおそれのある 石炭坑で使用する電気機器 ●坑気(メタンを主とする可燃性 ガス) ●炭じん
発火度 11 発火度 12 発火度 13	JIS C0903の内 G 1, G 2, G 3 〔 JIS F8004は G 1, G 2, G 3, G 4 〕	発火度なし 〔 JIS C0903でメタンの発火度は G 1 〕
	JIS C0903の内 1, 2 〔 JIS F8004は 1, 2, 3 〕	爆発等級なし 〔 JIS C0903でメタンの爆発等 級は1〕
特殊防じん構造 S D P 普通防じん構造 D P 特 殊 構 造 X D P	耐圧防爆構造 d	耐圧防爆構造 (圧) 狭げき // (狭) 油入 // (油) 内圧 // (内) 安全増 // (安) 本質安全 // (本) 特殊 // (特)

付表-1~2

規 格 指 針		工 場 電 気 設 備 防 爆 指 針 (ガス蒸気防爆)		JIS C 0903	
危 険 場 所 の 分 類		0種危険場所 1種危険場所 2種危険場所		左 に 同 じ	
端 子 箱 の 防 爆 構 造		耐圧防爆構造 内圧防爆構造 安全増防爆構造		左 に 同 じ	
外 部 導 線 の 引 込 方 式		端子箱の 防爆構造	引 込 方 法	左 に 同 じ	
		d	電線管耐圧ねじ結合式 耐圧パッキン式 耐圧固着式 M I ケーブル用耐圧スリーブ金具式		
		e, f	電線管ねじ結合式 (f の場合シーリングを要する) パッキン式 固着式		
機 内 導 線 の 引 込 方 法 (端子箱⇒機器本体)		防爆構造	引 込 方 法	耐圧スタッド式, 耐圧パッキン式 耐圧固着式	
		d ⇒ d e ⇒ d	耐圧スタッド式, 耐圧パッキン式 耐圧固着式		
		e ⇒ d 以外の防爆構造 f ⇒ f	スタッド式, パッキン式 固着式, プッシング式 クランプ式	左 に 同 じ	
耐 圧 防 爆 構 造 の 容 器 の 強 さ		内容積	2 cm ³ をこえ 100cm ³ 以下	左 に 同 じ	
		爆発等級	100cm ³ を こえるもの		
		1	8kg/cm ² 以上 (785kPa)		10kg/cm ² 以上 (981kPa)
		2			
		3	爆発試験により測定した爆発圧力の 1.5倍以上、ただし最小値は 8kg/cm ² 以上 10kg/cm ² 以上 (785kPa) (981kPa)		
許容温度上昇値	容器外面	d, f, e	G 1 3 2 0 ℃ G 2 2 0 0 ℃ G 3 1 2 0 ℃ G 4 7 0 ℃ G 5 4 0 ℃ G 6 3 0 ℃	左 に 同 じ	
	容器内部	o (油面)	G 1 6 0 ℃ G 2 6 0 ℃ G 3 6 0 ℃ G 4 6 0 ℃ G 5 4 0 ℃ G 6 3 0 ℃	左 に 同 じ	
		e 巻線	規格値よりも - 1 0 ℃		
		内部	外面と同じ		
		f 排気	外面と同じ		

工場電気設備防爆指針 (粉じん防爆)			鋼 船 規 則			JIS C0901			
爆発性粉じん危険場所 可燃性粉じん危険場所			JIS C0903 による			な し			
普通防じん構造 特殊防じん構造			耐圧防爆構造			安全増防爆構造 耐圧防爆構造			
1) 端子箱引込 電線管ねじ結合式 防じんパッキン式 防じん固着式 2) 直接引込—普通防じん構造のみ 電線管ねじ結合式 防じんパッキン式 防じんブッシング式			電線管耐圧ねじ結合式 圧パッキン式 耐圧固着式 耐圧パッキン式			1) 端子箱引込 パッキン式 固着式 2) 直接引込 耐圧パッキン式 パッキン式 ブッシング式 ※本体が(圧)のときは耐圧パッキン式			
スタッド式 パッキン式 固着式 ブッシング式			耐圧スタッド式 耐圧パッキン式			本体が(圧)、(狭)耐圧スタッド式 耐圧パッキン式 本体が上記以外の スタッド式 防爆構造のもの パッキン式 固着式 ブッシング式 クランプ式			
			内容積	2cm以下	2cmをこえ 100cm以下	100cmを こえるもの	内容積	2cmをこえ 100cm以下	100cmを こえるもの
			内部 圧力	製作上必 要な強さ	8kg/cm ² 以上 (785kPa)	10kg/cm ² 以上 (981kPa)	内部 圧力	6kg/cm ² (589kPa)	8kg/cm ² (785kPa)
			160℃			(圧), (狭), (内), (安) 160℃			
発火度	過負荷に なるおそれ がないもの	過負荷に なるおそれ があるもの				(油) 油面 60℃ (油) 排気 160℃ (安) 巻線 JIS C4003の 許容値より-5℃ 内部 160℃			
11	175	150							
12	120	105							
13	80	70							

付表-1~3

規格, 指針	工場電気設備防爆指針 (ガス蒸気防爆)	JIS C0903																																																																																																												
試験の種類と適用	<table border="0"> <tr> <td></td> <td>d</td> <td>f</td> <td>o</td> <td>e</td> <td>i</td> </tr> <tr> <td>構造検査</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>機械的強度試験</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>爆発試験</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>内圧試験</td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>発火試験</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>温度試験</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>火花点火試験</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>その他試験</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> </table> <p>(散水試験 耐電圧試験 電密試験 (照明器具))</p> <p>特殊防爆構造 S は指定機関において必要と認める試験を行う。</p>		d	f	o	e	i	構造検査	○	○	○	○	○	機械的強度試験	○			○	○	爆発試験	○					内圧試験		○				発火試験			○			温度試験	○	○	○	○	○	火花点火試験					○	その他試験	○	○	○	○	○	<p>JIS C0904 による</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td>d</td> <td>f</td> <td>o</td> <td>e</td> <td>i</td> </tr> <tr> <td>構造検査</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>機械的強度試験</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>爆発試験</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>内圧試験</td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>発火試験</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>温度試験</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>火花点火試験</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>耐電圧試験</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> </tr> </table>		d	f	o	e	i	構造検査	○	○	○	○	○	機械的強度試験	○			○		爆発試験	○					内圧試験		○				発火試験			○			温度試験	○	○	○	○	○	火花点火試験					○	耐電圧試験					○
	d	f	o	e	i																																																																																																									
構造検査	○	○	○	○	○																																																																																																									
機械的強度試験	○			○	○																																																																																																									
爆発試験	○																																																																																																													
内圧試験		○																																																																																																												
発火試験			○																																																																																																											
温度試験	○	○	○	○	○																																																																																																									
火花点火試験					○																																																																																																									
その他試験	○	○	○	○	○																																																																																																									
	d	f	o	e	i																																																																																																									
構造検査	○	○	○	○	○																																																																																																									
機械的強度試験	○			○																																																																																																										
爆発試験	○																																																																																																													
内圧試験		○																																																																																																												
発火試験			○																																																																																																											
温度試験	○	○	○	○	○																																																																																																									
火花点火試験					○																																																																																																									
耐電圧試験					○																																																																																																									
規格, 指針の経歴	<p>電気機械器具防爆構造 S 44.4 制定 S 47.9 改正 労働省告示による規格です。 工場電気設備防爆指針に沿っていればこの規格に適合しているものとみなされる。</p> <p>工場電気設備防爆指針 (ガス, 蒸気防爆) S 30.10 制定 S 49.4 改正 S 54.10 改正 労働省産業安定所研究所の技術指針です。</p>	<p>JIS C0903 S 37.1 制定 S 47.3 改正 S 35.12 改正 工場電気設備防爆指針を参考にして規格化されている。</p> <p>JIS C0904 S 48.3.1 制定 S 35.12 改正</p> <p>同 上</p>																																																																																																												

工場電気設備防爆指針 (粉じん防爆)	耐圧防爆構造	JIS C0901																																										
<p>1972.10 現存公表されていない。 指定機関において票要と認められる試験を行うものと思われる。</p>	<p>耐圧防爆構造</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 構造検査 2 透光体の機械的強度試験 3 水圧試験 4 爆発試験 5 温度試験 6 熱衝撃試験 7 落下試験 (携帯器具) 	<p>JIS C0902による</p> <table border="0"> <tr> <td></td> <td>(圧)</td> <td>(狭)</td> <td>(油)</td> <td>(内)</td> <td>(安)</td> </tr> <tr> <td>構造検査</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>機械的強度試験</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>爆発試験</td> <td>○</td> <td>○</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>発火試験</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> <td></td> </tr> <tr> <td>温度試験</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> <td>○</td> </tr> <tr> <td>内圧試験</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>○</td> </tr> </table>		(圧)	(狭)	(油)	(内)	(安)	構造検査	○	○	○	○	○	機械的強度試験	○	○			○	爆発試験	○	○				発火試験				○		温度試験	○	○	○	○	○	内圧試験					○
	(圧)	(狭)	(油)	(内)	(安)																																							
構造検査	○	○	○	○	○																																							
機械的強度試験	○	○			○																																							
爆発試験	○	○																																										
発火試験				○																																								
温度試験	○	○	○	○	○																																							
内圧試験					○																																							
<p>電気機械器具防爆構造 S 44.4 制定 S 47.9 改正 労働省告示による規格です。 工場用電気設備防爆指針に沿っていればこの規格に適合しているものとみなされる。</p> <p>工場電気設備防爆指針 (粉じん防爆) S 36.1 制定 S 47.10 一部修正 S 51.10 制定 労働省産業安全研究所の技術指針です。</p>	<p>JIS C0903を参考にして規格化されている。</p>	<p>JIS C0901 S 24.10 制定 S 47.3 制定 S 53.12 制定 IEC, VDE, 工場電気設備防爆指針を参考にして規格化されている。</p> <p>JIS C0902 S 26.9 制定 S 40.4 制定 S 53.12 制定</p>																																										

付表2 爆発性ガスの爆発等級, 発火度及および主要な危険性

●工場電気設備防爆指針(ガス・蒸気防爆)から転記しました。

物質名	爆発等級	発火度	発火点 (°C)	引火点 (°C)	爆発限界 (Vol %)	蒸気密度 (空気=1)
アセチレン	3	G2	305	ガス	1.4~82	0.90
アセトアルデヒド	1	G4	140	-37.8	4~57	1.52
アセトン	1	G1	537	-19	2.5~13.0	2.00
アンモニア	1	G1	630	ガス	15~28	0.59
イソオクタン	1	G2	410	-12	1.0~6.0	3.94
イソブタノール	1	G2	426	27	1.7~10.9	2.55
イソブチルメチルケトン	1	G1	475	14	1.2~8.0	3.46
イソブレン	2	G3	220	-53.8	1~9.7	2.35
一酸化炭素	1	G1	605	ガス	12.5~74	0.97
エタノール	1	G2	422	11.1	3.5~19	1.59
エタン	1	G1	515	ガス	3.0~15.5	1.04
エチルエーテル	1	G4	170	-45.0	1.7~48	2.55
エチルメチルケトン	1	G1	505	-6.1	1.8~11.5	2.48
エチレン	2	G2	425	ガス	2.7~34	0.97
エチレンオキシド	2	G2	428	ガス	3.0~100	1.52
オクタン	1	G3	210	12	0.8~6.5	3.94
O-キシレン	1	G1	463	17.2	1.0~7.6	3.66
m-キシレン	1	G1	525	25	1.1~7.0	3.66
p-キシレン	1	G1	525	25	1.1~7.0	3.66
クロロベンゼン	1	G1	590	28	1.3~11.0	3.88
酢酸	1	G1	485	40	4.0~17	2.07
酢酸 n-アミル	1	G2	375	25	1~7.5	4.49
酢酸イソアミノ	1	G2	379	25	1~10	4.49
酢酸エチル	1	G1	460	-4.4	2.1~11.5	3.04
酢酸ブチル	1	G2	370	22	1.2~7.6	4.01
酢酸プロピル	1	G2	430	10	1.7~8.0	3.52
酢酸メチル	1	G1	475	-10	3.1~16	2.56
シクロヘキサノン	1	G2	420	33.8	1.3~9.4	3.38
シクロヘキサン	1	G3	260	-10	1.2~8.3	2.90
ジメチルホルムアミド(DMF)	1	G2	445	67	2.2~15.2	—
水素	3	G1	560	ガス	4.0~75.6	0.07
スチレン	1	G1	490	32	1.1~8.0	3.59
デカン	1	G3	205	46	0.7~5.4	4.90
トルエン	1	G1	535	4.4	1.2~7.0	3.18
二硫化炭素	3	G5	102	-30	1.0~60	2.64
1,3-ブタジエン	2	G2	415	ガス	1.1~12.5	1.87
1-ブタノール	1	G2	340	28.9	1.4~11.3	2.55
ブタン	1	G2	365	ガス	1.5~8.5	2.05
ブチルアルデヒド	1	G3	230	-6.7	1.4~12.55	2.48
プロパン	1	G1	466	ガス	2.1~9.5	1.56
プロピレンオキシド	2	G2	430	-37.2	1.9~24	2.00
ヘキサン	1	G3	233	-21.7	1.2~7.5	2.79
ヘプタン	1	G3	215	-4	1.1~6.7	3.46
ベンゼン	1	G1	555	-11.1	1.2~8.0	2.70
1-ペンタノール	1	G3	300	32.7	1.2~10.5	3.04
ペンタン	1	G3	285	<-40	1.4~7.8	2.49
無水酢酸	1	G2	315	49	2.0~10.2	3.52
メタノール	1	G1	455	11	5.5~36.0	1.10
メタン	1	G1	537	ガス	5.0~15.0	0.55
2-メチルヘキサン	1	G3	280	<0	—	3.46
3-メチルヘキサン	1	G3	280	<0	—	3.46
硫化水素	※1	G3	260	ガス	4.3~45	1.19
ガソリン(C ₅ H ₁₂ ~C ₉ H ₂₀)	1	G3	280	-42.8	1.4~7.6	3~4
水性ガス	3	G1	—	ガス	7.0~72	—
石炭ガス	2	G1	—	ガス	5.3~32	—

※印を付した硫化水素の爆発等級については、ソ連防爆形電気設備製造規則(1963)によりますと、爆発等級3に相当するものとされており注意が必要です。



西部電機株式会社

産業機械事業部

☎(092)941-1507(ダイヤルイン) FAX(092)941-1517(ダイヤルイン)

本社・工場	〒811-3193	福岡県古賀市駅東3丁目3番1号	☎(092)943-7071	FAX(092)941-1511
東京支店	〒136-0071	東京都江東区亀戸2丁目26番11号 立花亀戸ビル3階	☎(03)5628-0015	FAX(03)5628-0023
大阪支店	〒530-0001	大阪市北区梅田3丁目4番5号 毎日新聞ビル5階	☎(06)4796-6711	FAX(06)4796-6707
名古屋営業所	〒468-0015	名古屋市天白区原2丁目3101番地	☎(052)800-5051	FAX(052)800-5030
広島営業所	〒730-0013	広島市中区八丁堀1番17号	☎(082)502-1651	FAX(082)502-1653
本社営業所	〒811-3193	福岡県古賀市駅東3丁目3番1号	☎(092)941-1530	FAX(092)941-1522
札幌出張所	〒060-0033	札幌市中央区北三条東8丁目352番地	☎(011)221-0521	FAX(011)221-3392
東京サービスセンター	〒272-0014	千葉県市川市田尻1丁目13番2号	☎(047)378-7261	FAX(047)378-7266
大阪サービスセンター	〒567-0803	大阪市茨木市総持寺町1番17号	☎(072)630-5850	FAX(072)630-5852

ホームページアドレス…… <http://www.seibudenki.co.jp>

11.11.16