

電気設備の基準

「電気工作物に係る法令」とは、電気事業法に基づく電気設備に関する技術基準を定める省令(第 68 条から第 73 条まで、第 75 条及び第 76 条)をいい、電気設備を設置する場合は、当該省令によるほか、次によること。

1 防爆構造の適用範囲

- (1) 引火点 40 度未満の危険物を貯蔵し、又は取り扱う場合
- (2) 引火点 40 度以上の危険物を引火点以上の状態で貯蔵し、又は取り扱う場合
- (3) 可燃性微粉が飛散するおそれのある場合

2 電気機器の防爆構造の選定

- (1) 防爆機器の選定にあたっては、危険物の種類及びその貯蔵、取扱状況に応じ、次の意ずれかに適合させるとともに、「工場電気設備防爆指針」(ガス蒸気防爆 2006)を参考に選定すること。

ア 構造規格(電気機械器具防爆構造規格(S44 労働省告示第 16 号))

イ 技術的基準(電気機械器具防爆構造規格における可燃性ガス又は引火性の物の蒸気に係る防爆構造の規格に適合する電気機械器具と同等以上の防爆性能を有するものの技術的基準(IEC規格 79 関係))

- (2) 選定は表 1 を原則とするが、第 1 類危険箇所安全増防爆構造又は油入防爆構造の電気機器を設置する場合には、技術的基準に適合するもの(Exe、Exo)を設置するよう指導すること。また、通常において著しく可燃性蒸気等が発生又は滞留する場所は、特別、危険箇所として取扱い、設置する電気機器は本質安全防爆構造(ia、Exia)のものとするよう指導すること。

ア 特別危険箇所

爆発性雰囲気がある通常の状態において、連続して又は長時間にわたって、若しくは頻りに存在する場所

イ 第 1 類危険箇所

第 1 類危険箇所とは、通常の状態において、爆発性雰囲気をしばしば生成する可能性がある場所

ウ 第 2 類危険箇所

第 2 類危険箇所とは、通常の状態において、爆発性雰囲気を生成する可能性が少なく、また生成した場合でも短時間しか持続しない場所

表 1 電気機器の防爆構造の選定

電気機器の防爆構造の種類と記号		使用に適する危険箇所の種別		
準拠規格	防爆構造の種類と記号	特別危険箇所	第 1 類危険箇所	第 2 類危険箇所
構造規格	本質安全防爆構造 ia	○	○	○
	本質安全防爆構造 ib	×	○	○
	樹脂充てん防爆構造 ma	○	○	○
	樹脂充てん防爆構造 mb	×	○	○
	面圧防爆構造 d	×	○	○
	内圧防爆構造 f	×	○	○
	安全増防爆構造 e	×	△	○

	油入火防爆構造	o	×	△	○
	非点火防爆構造	n	×	×	○
	特殊防爆構造	s	—	—	—
技術的基準	本質安全防爆構造	Exia	○	○	○
	本質安全防爆構造	Exib	×	○	○
	耐圧防爆構造	Exd	×	○	○
	内圧防爆構造	Exp	×	○	○
	安全増防爆構造	Exe	×	○	○
	油入防爆構造	Exo	×	○	○
	特殊防爆構造	Exs	—	—	—

備考1 表中の記号○、△、×、—の意味は、次のとおりである。

- 適するもの
- △ 法規では容認されているが、避けたいもの
- × 法規には明記されていないが、適さないもの
- 適用されている防爆原理によって適否を判断するもの

2 特殊防爆構造の電気機器は、他の防爆構造も適用されているものが多く、その防爆構造によって使用に適する危険場所が決定される。

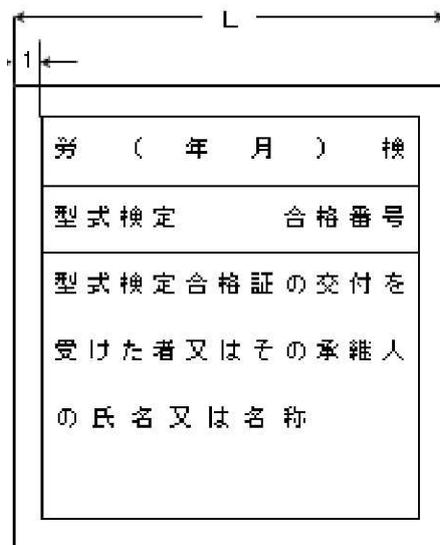
3 防爆構造電気機械器具型式検定合格証と防爆構造電気機械器具型式検定合格標章

労働安全衛生法に基づく防爆構造電気機械器具型式検定に合格した防爆構造の電気機械器具には、「防爆構造電気機械器具型式検定合格証」が交付されるとともに、当該器具に「防爆構造電気機械器具型式検定合格標章」が貼付されるものである。

なお、当該型式検定に合格した電気機械器具は、電気工作物に係る法令(電気設備に関する技術基準を定める省令等)に適合したものと同様に扱って支障ないものである。

防爆構造電気機械器具型式検定合格証

防爆構造電気機械器具型式検定合格証		
申請者		
製造者		
品名		
型式の名称		
防爆構造の種類		
対象ガス又は蒸気の 発火度及び爆発等級		
規格		
使用条件		
型式検定合格番号		
有効期間	年月日から 年月日まで	印
	年月日から 年月日まで	印
	年月日から 年月日まで	印
	年月日から 年月日まで	印
機械等検定規則による型式検定に合格したことを証明する。		
年月日	型式検定実施者	印



備考1 この型式検定合格標章は、次に定めるところによること。

(1) 正方形とし、次に示す寸法のいずれかによること。

	一辺の長さ(L)	ふちの幅(1)
イ	1.3cm	0.1cm
ロ	2.0cm	0.1cm
ハ	3.2cm	0.2cm
ニ	5.0cm	0.2cm
ホ	8.0cm	0.3cm

(2) 材質は、金属その他耐久性のあるものとする。

(3) 地色は黒色とし、字、ふち及び線は黄色又は淡黄色とすること。

2 「券(年月)検」の欄中(年月)は、型式検定に合格した年月又は更新検定に合格した年月を(平12.8)のごとく表示すること。

4 防爆電気機器の表示等

構造規格による防爆構造の電気機械器具には、電気機械器具防爆構造規格に基づく表示が、技術的基準による防爆構造の電気機械器具には、IECに整合した表示がされている。

なお、防爆構造等の記号が一括して表示される場合には、次の(1)～(4)の順序で表示することが定められている。

また、技術的基準による防爆構造の電気機械器具のみ、防爆構造のものであることを示す記号“Ex”が表示されている。

(1) 防爆構造の種類/防爆構造の種類を示す記号は、表2のとおりである。

表2 防爆構造の種類を示す記号

防爆構造の種類	記号(構造規格)	記号(技術的基準)
耐圧防爆構造	d	d
内圧防爆構造	f	p
安全増防爆構造	e	e
油入防爆構造	o	o
本質安全防爆構造	i a 又は i b	i a 又は i b
樹脂充てん防爆構造	ma 又は mb	s
非点火防爆構造	n	s
特殊防爆構造	s	s

備考1 1つの電気機器の異なる部分に別々の防爆構造が適用されている場合は、その電気機器のそれぞれの部分に、該当する防爆構造の種類が記号で表示される。

2 1つの電気機器に2種類以上の防爆構造が適用されている場合は、主体となる防爆構造の種類記号が初めに表示される。

3 i a、m aは正常時若しくは通電されている状態又は電気機械器具の部品若しくは部分に故障が2つ生じた状態を仮定したとき、いずれも爆発性ガスに点火しないことが確認された電気機器に表示される。

4 i b、m bは正常時若しくは通電されている状態又は電気機械器具の部品若しくは部分に故障が1つのみ生じた状態を仮定したとき、いずれも爆発性ガスに点火しないことが確認された電気機器に表示される。

(2) 爆発等級又はグループ

電気設備の防爆等級又はグループを示す記号は、表3のとおりである。

構造規格による防爆電気機器は、対象とする可燃性ガス又は蒸気をその火炎逸走限界※の値によって、1、2及び3の3段階の爆発等級に分類する。

技術的基準による防爆構造電気機器は、2グループに分類され、炭坑用をグループⅠ、工事・事業所用をグループⅡとしている。耐圧防爆構造及び本質安全防爆構造の電気機器については、対象とする爆発性ガスの火炎逸走限界及び最小点火電流比に基づいて、それぞれグループⅡA、ⅡB又はⅡCと使用条件により細分類される。ⅡCは、最も条件の厳しいものに使用され、ⅡA及びⅡBの使用条件にも使用できる。また、ⅡBは、ⅡAの使用条件に置いても使用できる。

※ 火炎逸走限界

試験器を用いてガス又は蒸気の爆発試験を行った場合に、火炎が外部に逸走するときの当該試験器の接合する面の隙間の最小の間隔をいう。

表3 爆発等級又はグループを示す記号

防爆構造の種類	記号	
	構造規格による爆発等級	技術的基準によるグループ
耐圧防爆構造	1, 2, 3 (a, b, c, n)	II A, II B, II C
内圧防爆構造		II
安全増防爆構造		II
油入防爆構造		II
本質安全防爆構造	1, 2, 3 (a, b, c, n)	II A, II B, II C
特殊防爆構造		II

備考1 爆発等級(又はグループ記号のA, B, C)に関係なく適用される防爆構造の電気機器には、爆発等級の記号(又はグループ記号の中のA, B, C)の表示は、適用する爆発原理によって決められる。

2 爆発等級3において、3 aは水素又は水素ガスを、3 bは二硫化炭素を、3 cはアセチレンを対象とし、3 nは爆発等級3のすべてのガス又は蒸気を対象とすることを示す。

3 特定のガス又は蒸気の爆発性雰囲気だけで使用される防爆電気機器には、爆発等級の記号(又はグループ記号の中のA, B, C)の代わりに当該ガス又は蒸気の名義又は化学式が防爆構造の種類を示す記号の後(又はグループ記号IIの後)に表示される。

(3) 発火度又は温度等級

電気機器の発火度又は温度等級を示す記号等は構造基準については表4、技術的基準については表5のとおりである。なお、発火度(又は温度等級)の記号は、その記号を表示した防爆電気機器が該当及びそれより小さい数字の発火度(又は温度等級)のガス又は蒸気に対して防爆性が保証されていることを示す。

表4 発火度を示す記号(構造規格)

発火点(°C)	記号	電気機器の許容温度(°C)
450を超えるもの	G 1	360
300を超え450以下	G 2	240
200を超え300以下	G 3	160
135を超え200以下	G 4	110
100を超え135以下	G 5	80

備考1 電気機器の許容温度は、周囲温度40度を含む。

2 特定のガス又は蒸気の爆発性雰囲気中だけで使用される防爆電気機器は、発火度の代わり当該ガス又は蒸気の名義又は化学式が防爆構造の種類を示す記号の後に表示される。

表5 温度等級を示す記号(技術的基準)

電気機器の最高表面温度(°C)	記号	ガス又は蒸気の発火温度の値(°C)
450	T1	450を超えるもの
300	T2	300を超えるもの
200	T3	200を超えるもの
135	T4	135を超えるもの
100	T5	100を超えるもの
85	T6	85を超えるもの

備考1 温度等級の代わりに最高表面温度が表示され、又は最高表面温度の後ろにかっこ書きで温度等級が表示されることがある。このように最高表面温度が表示された電気機器は、表意された最高表面温度未満の発火温度のガス又は蒸気に適用される。なお、電気機器の最高表面周囲温度40度を含む。

2 特定のガス又は蒸気の爆発性雰囲気中だけでは使用される防爆電気機器は、発火度の代わりに当該ガス又は蒸気の名称又は化学式が防爆構造の種類を示すグループ記号IIの後に表示される。

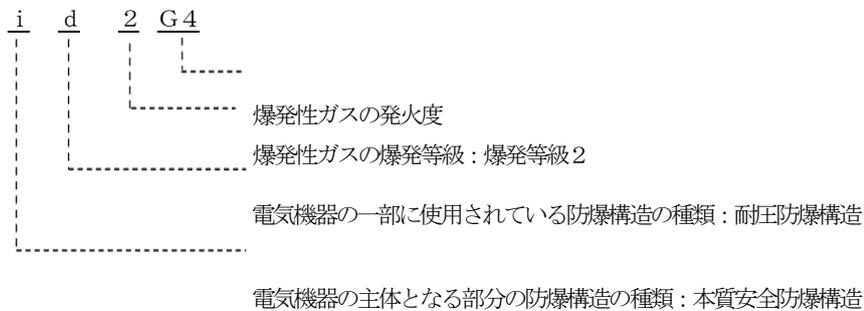
(4) 使用条件がある場合の表示

使用条件がある場合は、構造規格による電気機器では使用条件の要点が、また、技術的基準による電気機器では記号“X”が表示される。

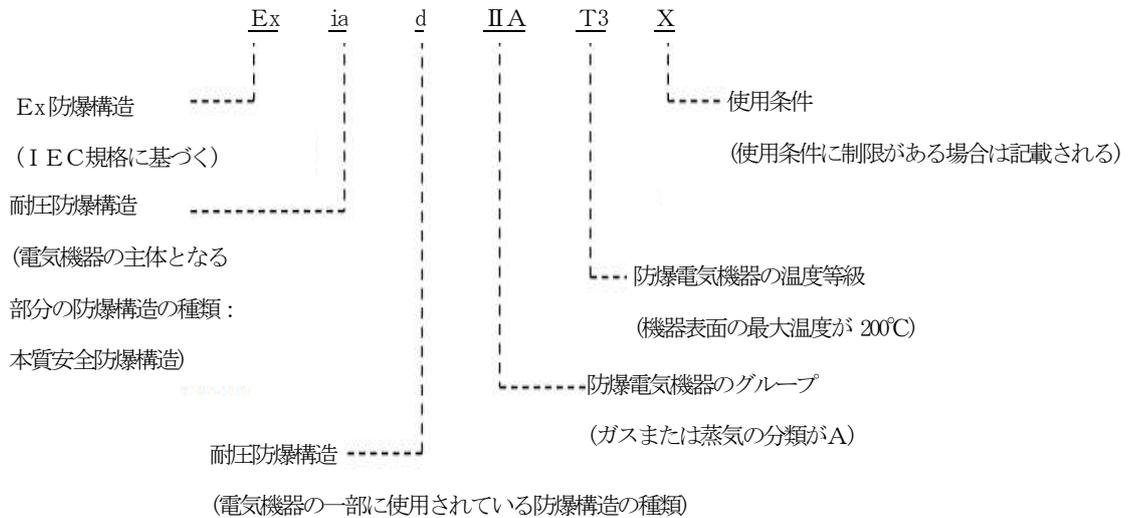
(5) 防爆構造等の記号の一括表示の例

防爆構造等の記号の一括表示する場合の例は次のとおりである。

構造規格による表示例



技術的基準による表示例



5 危険場所の範囲

(1) 危険物を建築物(当該危険物を取り扱う部分に次の区画がされている場合は、当該区画された部分)内において貯蔵し、又は取り扱う場合にあつては、当該建築物内全体を危険場所として規制することを原則とすること。

ア 危険物の取扱いが密閉された設備内のみである等通常は可燃性蒸気が滞留しない室のときは、区画の壁又は床を不燃材料で造り、区画に設ける出入口は常時閉鎖式の防火設備、窓ははめごろしの防火設備とすること。

イ 上記ア以外のときは、上記アに適合させるとともに、可燃性蒸気の発生程度に応じて、出入口に高さ0.15メートル以上の敷居の設置、区画外の圧力を区画内の圧力より高くする等、区画外への可燃性蒸気の流出を防止する措置を講じること。

(2) 危険場所において、内圧室(室内に清浄な空気を送入し、室内の気圧を外気圧よりも高く保ち、可燃性蒸気の流入を防止する室)を設け、非防爆型の制御機器等を設けるときは、工場電気設備防爆指針(ガス蒸気防爆 2006)1540「内圧室」の例によるよう指導すること。

(3) 引火性危険物を建築物(当該危険物を取り扱っている部分が壁によって区画されている場合は、当該区画された部分とする。以下同じ。)内において取り扱う場合であつて、当該引火性危険物を大気にさらす状態で取り扱う設備(以下「開放設備」という。)にあつては当該設備から蒸気が放出される開口面(開口面が円形以外のものである場合は、当該開口面の長径)に相当する幅(その幅が0.9メートル未満の場合は、0.9メートルとする。以上で、また、注入口を有する容器等に詰替えをするもの(以下「詰替設備」という。)にあつては、0.9メートル以上の幅でそれぞれ開口面又は注入口を包囲し、かつ、その覆われた水平投影面積で床まで達する範囲内を第1類危険箇所、その他の部分を第2類危険箇所とし、設置する電気機器は、危険場所の種別に適合する防爆構造のものとする。

(図1参照)

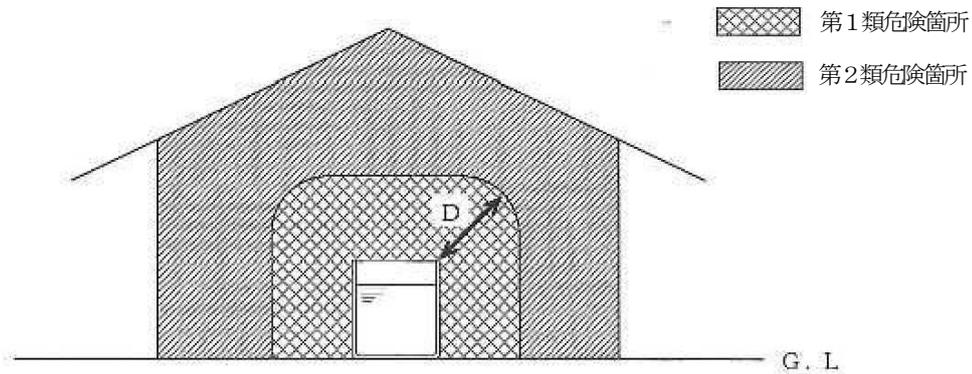


図1 D：開口面の直径の長さ

- (4) 貯蔵タンク、取扱いタンク、容器、継手(溶接継手を除く。)を有する配管等その他、密閉された設備を用いて引火性危険物を貯蔵し、又は取り扱う建築物及び(3)で定める範囲以外の建築物の部分(図1において  で示す。)は、第2類危険箇所とする。
- (5) 引火性危険物を取り扱う開放設備で、室内を移動して使用するものにあつては、当該室内の移動範囲に当該開放設備があるものとみなし、(3)及び(4)の例による。
- (6) (3)から(5)によるほか、換気設備等により引火性危険物の蒸気を引火する危険性のない十分安全な濃度に希釈することができ、かつ、換気設備等の機能が停止した場合に、必要な安全装置を設けること等により、危険箇所を室内の一部に限定することができる。
- (7) 上屋を有するローリー充てん所及び詰替設備で、屋外と同程度の換気が行われる場所における電気機械器具の設置については、次によること。(図2参照)
- ア 引火性危険物を移動タンク貯蔵所に充てんするもの又は容器に詰替えるものにあつては、蒸気が放出される注入口の周囲に 0.9 メートルの幅で注入口を包含し、かつ、その覆われた水平投影面で床まで達する範囲内は、第1類危険箇所とする。
- イ アによる場合であつて、蒸気が放出される注入口の周囲に 1.8 メートルの幅で注入口を包囲し、かつ、その覆われた水平投影面で床まで達する範囲及び床面から 0.9 メートルの範囲内で上屋の水平投影面までの範囲でアに示す範囲を除いた部分は、第2類危険箇所とする。

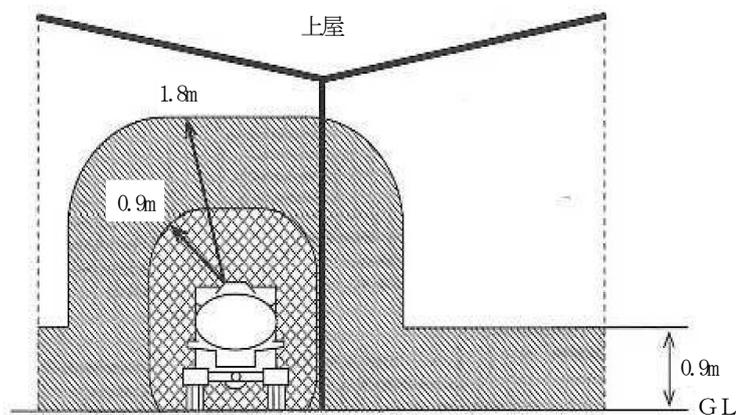


図2 上屋を有するローリー積場

- (8) 屋外において、貯蔵タンク、取扱いタンク、容器、継手(溶接継手を除く。)を有する配管等その他密閉された設備を用いて引火性危険物を貯蔵し、又は取り扱う場合の、当該設備に接して設ける場所は、第2類危険箇所とする。
- (9) 引火性危険物の屋外タンク貯蔵所の通気口の周囲1.5メートル及び屋外タンク周囲0.6メートルの範囲及び防油堤の高さより下部の範囲は、第2類危険箇所とする。(図3参照)

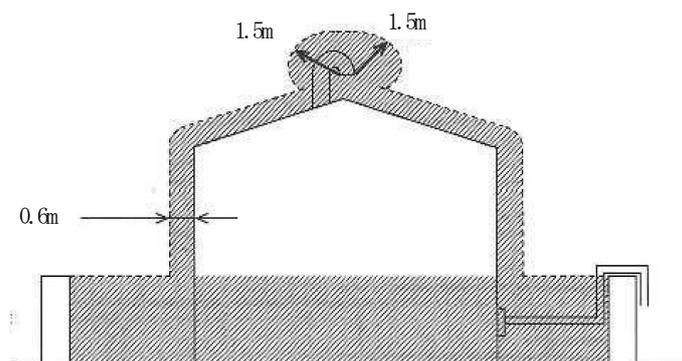


図3 屋外タンク貯蔵所

- (10) 引火性危険物を貯蔵し、又は取り扱う地下タンクのマンホール内に設ける場合は、第1類危険箇所とする。
- (11) 危険物を屋外において取り扱うときは、第11章給油取扱所の基準第2.1(20)電気設備の項を参考に、取扱状況に応じて規制すること。
- なお、換気設備、可燃性蒸気排出設備の排気ダクトに設けるファン等の電気設備については、モーター等の電気部分がダクト内にある場合は防爆構造のものとする必要があるが、モーター等の電気部分は屋外に設置し、ベルトでファンを駆動させるものにあつては、防爆構造のものとする必要はない。
- (12) 石油コンビナート地域を含む石油精製、化学工業(石油化学を含む)等の事業所以外の危険物施設においても、経済産業省が、国際電気標準会議規格(IEC)60079-10に基づき策定した「プラント内における危険区域の精緻な設定方法によるガイドライン」に沿って、危険場所を設定し運用することとして差し支えないこと。(R2 危 21)

4 電気設備に係る特例

防爆構造の電気設備の設置が必要であっても、当該電気設備に防爆構造のものがない場合に限り、次のいずれかの措置を施したときには、危政令第23条を適用し、危険場所に防爆構造でない電気設備を設けることができる。

- (1) 電気設備を囲う容器(外箱)内の圧力を、保護気体(容器内に圧入する空気又は窒素等の不燃性の気体をいう。)により容器周囲の圧力より高く保持する措置(エアパージ)
- ア 電気設備の通電中は、容器内の圧力を、容器周囲の圧力より50パスカル以上高く保持すること。
- イ 容器内の圧力を検知する機器を設けるとともに、容器内の圧力が所定の値を下回った場合に警報を発生し、かつ、容器周囲との圧力差が50パスカルを下回る前に自動的に電気設備の電源が遮断されること。
- ウ 自動的に遮断された電源は、自動復旧しないこと。

(2) ガス検知器(可燃性蒸気を検知する機器をいう。以下同じ。)と連動して自動的に電気設備の電源が遮断される措置(インターロック)

ア 可燃性蒸気の発生する範囲が狭く、かつ可燃性蒸気が存在する時間が短いこと。

イ 可燃性蒸気の発生する場所の周囲にガス検知器を設けること。

ウ 可燃性蒸気の濃度が爆発下限界の25パーセントを上回った場合には、次の(㍿)及び(㍿)の措置が施されていること。

(㍿) 警報を発すること。

(㍿) 防爆構造でない電気設備の電源は自動的に遮断されること(自動火災報知設備等の感知器を除く。)

エ 自動的に遮断された電源は、自動復旧しないこと。