

用語説明集

■ 機械類、機械

machinery, machine

連結された部品または構成品の組合せで、適切な機械アクチュエータ、制御および動力回路を備えて動くものを含むもので、材料の加工、処理、移動および梱包などの特定の用途のために結合されたもの。

機械類、機械という用語には、同一の目的のために全体として機能するように配列され、制御される複数の機械の集合体も含まれる。

■ (機械の) 信頼性

reliability (of a machine)

機械、構成部品または設備が規定の条件のもとで、ある与えられた期間、故障せずに要求される機能を果たす能力。

■ (機械の) 保全性

maintainability (of a machine)

意図する使用の条件下で、機能を果たすことのできる状態に機械を維持できるか、または規定の方法で、規定の手段を使って必要な作業（保全）を行うことにより、機能を果たすことのできる状態に機械を復帰させることができる能力。

■ (機械の) 使用性

usability (of a machine)

機械の機能を容易に理解できることを可能にする特質または特性等の結果、容易に使用できる機械の能力。

■ 危害

harm

身体的傷害または健康障害。

■ 危険源

hazard

危害を引き起こす潜在的な根源。

一発生源（例：機械的危険源、電氣的危険源）

一潜在的な危害（例：感電の危険源、切断の危険源、毒性による危険源、火災による危険源）

一機械の“意図する使用”の期間中、恒久的に存在するもの（例：危険な動きをする要素の運動、溶接工程中の電弧、不健康な姿勢、騒音放射、高温）

一予期せずに現れ得るもの（例：爆発、意図しないおよび予期しない起動の結果としての押しつぶしの危険源、破損の結果としての放出、加速度または減速度の結果としての落下）

■ 関連危険源

relevant hazard

機械そのものに、または機械に関連して存在すると同定される危険源。

■ 重要な危険源

significant hazard

リスクアセスメントによって関連があるものとして同定され、かつリスクを除去または低減するために、設計者による所定の行動を必要とする危険源。

■ 危険状態

hazardous situation

人が少なくとも一つの危険源に暴露される状況。暴露されることが、直ちにまたは長期間にわたり危害を引き起こす可能性がある。

■ 危険区域

hazard zone, danger zone

人が危険源に暴露されるような機械類の内部および／または機械類周辺の空間。

■ リスク

risk

危害の発生確率と危害のひどさの組合せ。

■ 残留リスク

residual risk

保護方を講じた後に残るリスク

■ リスクアセスメント

risk assessment

リスク分析およびリスクの評価を含む全プロセス。

■ リスク分析

risk analysis

機械の制限に関する仕様、危険源の同定およびリスク見積りの組合せ。

■ リスク見積り

risk estimation

起こり得る危害のひどさ、およびその発生確率を明確にすること。

■ リスクの評価

risk evaluation

リスク分析に基づいてリスク低減目標を達成したかどうかを判断すること。

■ 適切なリスク低減

adequate risk reduction

現在の技術レベル(the current state of the art)を考慮した上で、少なくとも法律の要求事項に従ったリスク低減。

■ 保護方策

protective measure

リスク低減を達成することを意図した方策で以下により講じられる：

- 一設計者による方策（本質的安全設計方策、安全防護および付加保護方策、使用上の情報）および
- 一使用者による方策（組織：安全作業手順・監督・作業許可システム、追加安全防護物の準備および使用、保護具の使用、訓練）

■ 本質的安全設計方策

inherently safe design measure

ガードまたは保護装置を使用しないで、機械の設計または運転特性を変更することによって、危険源を除去、あるいは危険源に関連するリスクを低減する保護方策。

■ 安全防護

safeguarding

本質的安全設計方策によって合理的に除去できない危険源、または十分に低減できないリスクから人を保護するための安全防護物の使用による保護方策。

■ 使用上の情報

information for use

使用者に情報を伝えるための伝達手段（例：文章、語句、標識、信号、記号、図形）を個別に、または組み合わせて使用する保護方策。

■ 機械の“意図する使用”

intended use of a machine

使用上の指示事項の中に提供された情報に基づく機械の使用。

■ 合理的に予見可能な誤使用

reasonably foreseeable misuse

設計者が意図していない使用方法であるが、容易に予測できる人間の挙動から生じる機械の使用。

■ 安全防護物

safeguard

ガードまたは保護装置。

■ ガード

guard

保護するために機械の一部として設計された物理的なバリア。種類は以下の通り：

- 固定式ガード fixed guard
工具の使用によって、または取付け手段を破壊することによってのみ、開けたり取り外したりすることができるような方法（例：ねじ、ナット、溶接により）で取り付けられたガード。
- 可動式ガード movable guard
工具を使用せずに開けることができるガード。
- 調整式ガード adjustable guard
固定式または可動式ガードであって、その全体で調整可能か、または調整可能部を組み込んだガード。特定の運転中、調整部は固定されたままであること。
- インタロック付きガード interlocking guard
機械の制御システムと一緒に次のように機能するインタロック装置が付加されたガード。
 - －ガードによって“覆われた”危険な機械機能は、ガードが閉じるまで運転できない。
 - －危険な機械機能の運転中にガードが開くと、停止指令が出る。
 - －ガードが閉じると、ガードによって“覆われた”危険な機械機能は運転することができる。ガードが閉じたこと自体によって危険な機械機能が起動しない。
- 施錠式インタロック付きガード interlocking guard with guard locking
機械の制御システムと一緒に次のように機能するインタロック装置とガード施錠装置を備えたガード。
 - －ガードによって“覆われた”危険な機械機能はガードが閉じ、かつ、施錠されるまで運転できない。
 - －ガードによって“覆われた”危険な機械機能によるリスクが消失するまで、ガードは閉じ、かつ、施錠されている。
 - －ガードが閉じ、かつ、施錠されていると、ガードによって“覆われた”危険な機械機能は運転することができる。ガードを閉じ、かつ施錠したこと、それ自身によって危険な機械機能が起動しない。
- 起動機能インタロック付きガード interlocking guard with a start function、制御式ガード control guard
ガードが閉じる位置に到達したら、他の起動制御器を使うことなく危険な機械機能の起動開始指令を出すインタロック付きガードの特別な形式。

■ 保護装置

protective device

ガード以外の安全防護物。

- インタロック装置 interlocking device、インタロック interlock
特定の条件（通常ガードが閉じていない場合）のもとで危険な機械の機能の運転を防ぐことを目的とした機械装置、電気装置またはその他の装置。
- イネーブル装置 enable device
連続的に操作するとき、機械が機能することを許可する起動制御に連続して用いる補足的な手動操作装置。
- ホールド・トゥ・ラン制御装置 hold-to-run control device
手動制御器（アクチュエータ）を作動させている間に限り、危険な機械機能の起動開始指令を出し、かつ維持する制御装置。
- 両手操作制御装置 two-hand control device
その装置を操作する人のためだけの保護手段となるものであり、危険な機械機能の起動開始指令を出し、かつ維持するために、両手による同時操作を少なくとも必要とする制御装置。
- 検知保護設備（SPE） sensitive protective equipment（SPE）
人または身体の一部を検出する設備で、検出された人のリスクを低減するために制御システムに対して適切な信号を生成する設備。人または身体の一部が（例えば、危険区域に侵入したときのように）あらかじめ定められた限界を越えたとき（トリップ）、または人があらかじめ定められた区域の中で検出されている間（存在検知）、または両者の場合、信号を生成する。
- 能動的光電保護装置（AOPD） active opto-electronic protective device（AOPD）
指定された検出区域に存在する不透明な物体によって、装置が放射する光の遮断を検出するための光電子発光器と受光器により検知機能を遂行する装置。
- 機械的拘束装置 mechanical restraint device
機構の中に機械的障害物（例えば、くさび、スピンドル、支柱、車輪止め）を組み込んだ装置で、その強度によって危険な動きを防止する装置。
- 制限装置 limiting device
機械または危険な機械条件が設計限界（例えば、空間の限界、圧力限界、負荷モーメント限界）を越えないように制限する装置。
- 動作制限制御装置 limited movement control device
機械の制御システムと一緒に、機械要素の移動量だけを制限する単一動作の制御装置。

■ 阻止装置

impeding device

危険区域に接近することを全面的に防止するのではなく、自由な接近を妨げるものを設けることによって、危険区域に接近する確率を低減する物理的妨害物。例えば、低いバリア、柵。

■ 安全機能

safety function

故障がリスクの増加に直ちにつながるような機械の機能。

■ 予期しない起動、意図しない起動

unexpected start-up, unintended start-up

その起動が予期できない性質であるため、危険源を発生させる起動。これは、例えば次によって引き起こされる：

- 制御システム内の故障による、または制御システムに対する外部からの影響によって生じる起動指令
- 起動制御における、または、例えば、センサ若しくは動力制御要素のような機械の他の部分における、不適切な作用によって生じる起動指令
- 中断後の動力供給の復帰
- 機械の部分への外部および内部影響（例：重力、風、内燃機関における自己点火等）

■ 危険側故障

failure to danger

リスクを増加させるような、機械類またはその動力供給における機能不良。

■ 不具合(障害)

fault

予防保全もしくは計画的行動または外部資源の不足によって機能を実行できない状態を除き、要求される機能を実行できないアイテムの状態。

■ 故障

failure

要求される機能を遂行する能力がアイテムになくなること。故障後に、アイテムは不具合（障害）になる。

■ 共通原因故障

common cause failures

単一の事象から生じる異なったアイテムの故障であって、これらの故障が互いの結果ではないもの。

■ 共通モード故障

common mode failures

同一の不具合（障害）モードによって特徴付けられるアイテムの故障。

■ 非常事態

emergency situation

緊急に終了、または回避することが必要な危険状態。

■ 非常操作

emergency operation

非常事態を終了、または回避することを意図したすべての行動および機能。

■ 非常停止(機能)

emergency stop (function)

次のことを意図する機能。

- 一人に対する危険源または機械類や工程中のワークに対する損害を避けるもしくは低減する。
- 一人間の単一の動作によって開始される（停止指令を出す）。

■ エミッション値

Emission value

機械から生じるエミッション（例：騒音、振動、危険物質、放射）を数量化した数値。

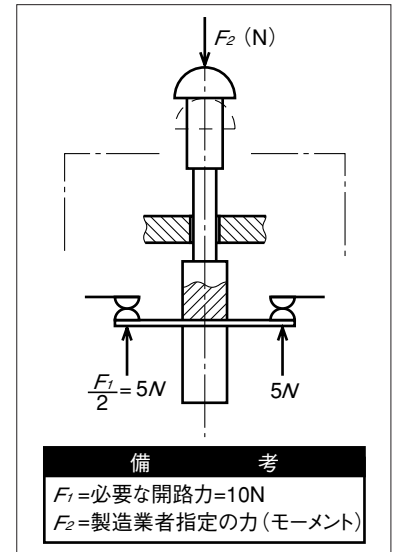
■直接開路動作機能 (IEC 60947-5-1/JIS C 8201-5-1)

direct opening action

スイッチ操作部の一定の動きによって、非弾性構造材を通して接点が確実に開く構造。性能上、定格絶縁電圧は250V以上、定格通電電流は2.5A以上、使用負荷種別はAC-15または、DC-13（その他、AC-14およびDC-14も可能）。

スイッチには⊖のマークを表示しなければならない。非常停止スイッチに要求される重要な機能の一つ。

注：強制開離機構と同義。JIS C8201-5-1制定により「直接開路動作機能」として標準化されましたので、これからは「強制開離機構」に代えて、「直接開路動作機能」を使用します。



■絶縁

insulation

●機能絶縁

機器本来の機能を果たすためだけに必要な導電部間の絶縁。

●基礎絶縁

感電に対し、基本保護を行う危険充電部の絶縁。基礎絶縁には、機能目的のために用いられる絶縁を必ずしも含まない。

●補助絶縁(Supplementary Insulation)

基礎絶縁の故障時の感電保護を行うために基礎絶縁に加えて施す独立した絶縁。

●二重絶縁(Double Insulation)

基礎絶縁と補助絶縁の両方で構成する絶縁。

●強化絶縁(Reinforced Insulation)

二重絶縁と同等の保護。基礎絶縁、補助絶縁、それぞれ単独に試験できない場合も含む。

■強制ガイド式リレー

relays with forcibly guided(linked)contacts

EN50205の規定により、負荷側と無負荷側の接点間の距離が通常時、異常時、また、故障時においても0.5mmを下回らない(ダブルブレードの場合は、片側が0.3mm)ように構造上設計されたリレー。機械的寿命は100万回以上、接点定格は、IEC/EN60947-5-1に規定されるAC-15またはDC-13が推奨されている。

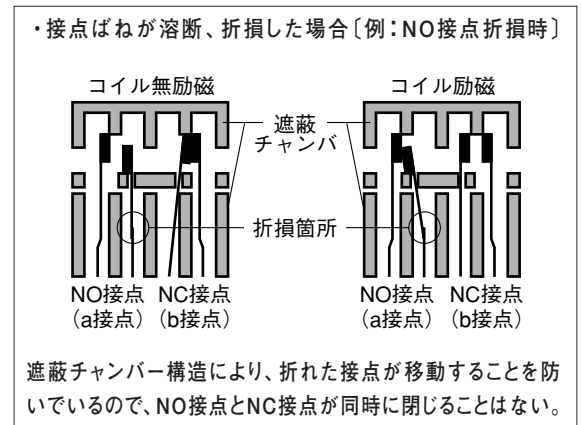
■絶縁距離

- 沿面距離(Creepage Distance)絶縁材料の表面に沿った2つの導体間の最短距離。
- 空間距離(Clearance) 空気中における2つの導体間の最短距離。

■接点間距離

contact gap

接点回路が開路したときの接点間の距離。



汚染度

IEC60664-1

汚染度 (Pollution Degree) は、下表のように1~4の段階に分類され、空間距離、沿面距離を評価する重要な要素です。

汚染度1 (Pollution Degree 1)	汚染がないか、または乾燥した、非導電性の汚染が生じることがある。 クリーンルームなど。
汚染度2 (Pollution Degree 2)	非導電性の汚染のみが生ずるもの。ただし、結露による一時的な導電性が予期されてもよい。 制御盤内での電気機器および空調された部屋など。
汚染度3 (Pollution Degree 3)	導電性汚染が生ずるか、または結露中に導電性となる乾燥した非導電性汚染が生ずるもの。 一般の工場などの環境。
汚染度4 (Pollution Degree 4)	導電性のほこり、または雨か雪などの原因により持続的な導電性を発生させるもの。 屋外など。

過電圧カテゴリ

IEC60664-1

過電圧カテゴリ (Overvoltage Category) は、機器の定格インパルス電圧と定格電圧に該当する公称電圧によって下表のように過電圧カテゴリ I、II、III、IV と4つに分類されます。また、公称電圧に対する定格インパルス電圧のレベルは右表のように設定されています。

受電設備	電気設備	家電・事務機	2次回路
過電圧カテゴリ IV	過電圧カテゴリ III	過電圧カテゴリ II	過電圧カテゴリ I

公称電圧		中性線電圧から決められたACおよびD.C電圧上限値	定格インパルス電圧			
			過電圧カテゴリ			
3相	単相	V	I	II	III	IV
230/400 277/480 400/690 1000	120-240	50	330	500	800	1500
		100	500	800	1500	2500
		150	800	1500	2500	4000
		300	1500	2500	4000	6000
		600	2500	4000	6000	8000
		1000	4000	6000	8000	12000

※ / マークは、3相4線式の配電システムを示す。低い方の値は、ライン-中性線間電圧で、また、高い方の値はライン間電圧を示す。ここでは1つしか示していないが、3相3線システムのライン間電圧がある。

CTI値

IEC60112

CTI (Comparative Tracking Index) 比較トラッキング指数

●CTI値の測定方法

(IEC60112/CTI値、PTI値の測定方法のA法による)

塩化アンモニウムの0.1%溶液を30sに1滴滴下し、50滴滴下してもトラッキングの起きない最大電圧をCTI値といいます。

●CTI値による成形材料の区分 (IEC60664-1)

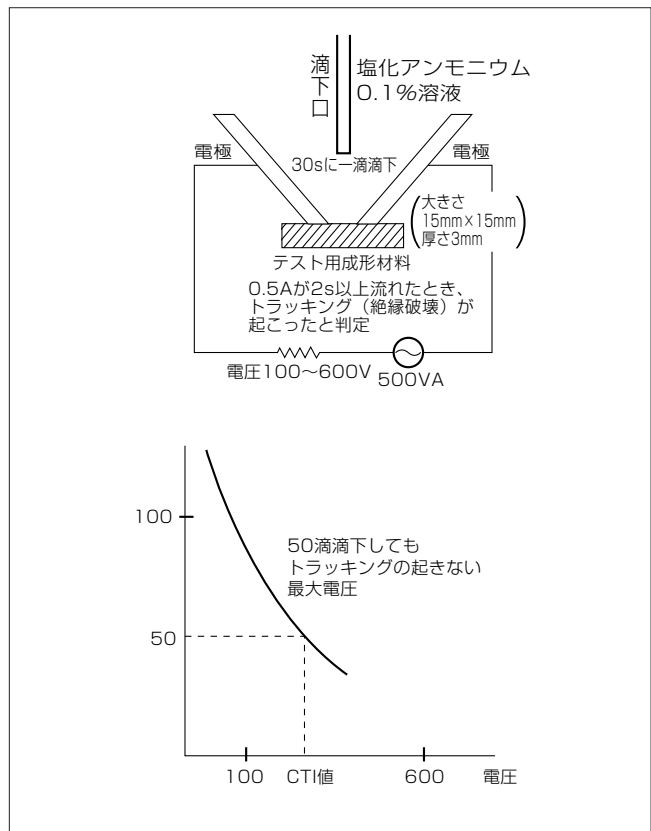
材料グループ I : CTIが600以上

材料グループ II : CTIが400以上600未満

材料グループ IIIa : CTIが175以上400未満

材料グループ IVb : CTIが100以上175未満

CTI値が大きいほどその材料は絶縁破壊を起こしにくい。



■ 定格使用電圧 (U_e) (IEC60947-1、JIS C8201-1)

Rated Operational Voltage

定格使用電流 (I_e) と組み合わせられて装置の適用を決める電圧値。関連の試験や使用負荷がこれにより決められる。

■ 定格使用電流 (I_e) (IEC60947-1、JIS C8201-1)

Rated Operational Current

機器に適用される使用電流。

■ 開放熱電流 (I_{th}) (IEC60947-1、JIS C8201-1)

Conventional Free Air Thermal Current

自由大気中での開放形装置の温度上昇試験に使用される試験電流の最大値。

■ 閉鎖熱電流 (I_{the}) (IEC60947-1、JIS C8201-1)

Conventional Enclosed Thermal Current

指定のエンクロージャ内に取り付けられたときの装置の温度上昇試験に使うための、製造業者によって定められた電流値。

■ 定格インパルス耐電圧 (U_{imp}) (IEC60947-1、JIS C8201-1)

Rated Impulse Withstand Voltage

装置が指定の試験条件下で故障なしに耐えることができる規定の波形と極性を持つインパルス電圧のピーク値で、空間距離の値の基準となる。装置の定格インパルス耐電圧は、装置が取り付けられている回路に生じる過度電圧に対して規定されている値以上でなければならない。

■ 定格絶縁電圧 (U_i) (IEC60947-1、JIS C8201-1)

Rated Insulation Voltage

耐電圧試験の電圧および沿面距離の基準となる電圧の値である。いかなる場合でも、定格使用電圧の最大値は定格絶縁電圧の最大値を超えてはならない。

■ 条件付短絡電流 (IEC60947-1、JIS C8201-1)

Conditional Short-circuit Current

規定された短絡保護装置で保護されている回路または開閉機器が、規定された使用および動作条件の下で、その機器の全動作の間満足に耐えることができる推定電流。

■ 低圧用開閉装置および制御装置の使用負荷別例

交直流の別	種別	代表的適用例
交 流	AC-1	無誘導または低誘導負荷、抵抗炉
	AC-2	巻線形モータ：始動、停止
	AC-3	かご形モータ：始動、運転中の停止 (1)
	AC-4	かご形モータ：始動、プラグギング、インチング
	AC-5a	放電灯制御装置の開閉
	AC-5b	白熱灯の開閉
	AC-6a	変圧器の開閉
	AC-6b	コンデンサバンクの開閉
	AC-7a (3)	家庭用および同様の適用における低誘導負荷
	AC-7b (3)	家庭用のモータ負荷
	AC-8a	手動復帰式負荷引外し装置付密閉形冷媒コンプレッサモータの制御 (2)
	AC-8b	自動復帰式負荷引外し装置付密閉形冷媒コンプレッサモータの制御 (2)
	AC-12	フォトカプラによって絶縁された抵抗負荷および半導体負荷の制御
	AC-13	変圧器によって絶縁された半導体負荷の制御
	AC-14	小形電磁負荷の制御
AC-15	交流電磁負荷の制御	

交直流の別	種別	代表的適用例
直 流	DC-1	無誘導または低誘導負荷、抵抗炉
	DC-3	分巻モータ：始動、プラグギング、インチング
	DC-5	直流モータのダイナミックブレーキング
	DC-6	直巻モータ：始動、プラグギング、インチング 直流モータのダイナミックブレーキング 白熱灯の開閉
	DC-12	フォトカプラによって絶縁された抵抗負荷および半導体負荷の制御
	DC-13	直流電磁石の制御
	DC-14	回路に節約抵抗を含む直流電磁負荷の制御

- 注(1)種別AC-3は機械を調整する場合のような限定した時間、回数に対しては、一時的にインチング（ジョギング）またはプラグギングに使用してもよい。1分間に5回を超えない操作回数で、10分間に10回より多くない時間および回数に限定する。
- (2)密閉冷媒モータコンプレッサはコンプレッサとモータの組合せによって構成され、両者はともに同一のハウジング内に収められ、外部シャフトまたはシャフトシールはなく、モータは冷媒中で運転する。
- (3)AC-7aおよびAC-7bについては、IECG61095参照。

■使用負荷種別に基づいた接点定格の呼称例

呼称(※)	使用負荷種別	閉室における 定格通電 電流 I _{the} (A)	公称電圧定格使用電圧U _e における 定格使用電流I _e (A)						VA定格 VA	
			120V	240V	380V	400V	500V	600V	M	B
A.C.交流			120V	240V	380V	400V	500V	600V	M	B
A150	AC-15	10	6	—	—	—	—	—	7200	720
A300	AC-15	10	6	3	—	—	—	—	7200	720
A600	AC-15	10	6	3	1.9	1.5	1.4	1.2	7200	720
B150	AC-15	5	3	—	—	—	—	—	3600	360
B300	AC-15	5	3	1.5	—	—	—	—	3600	360
B600	AC-15	5	3	1.5	0.95	0.75	0.72	0.6	3600	360
C150	AC-15	2.5	1.5	—	—	—	—	—	1800	180
C300	AC-15	2.5	1.5	0.75	—	—	—	—	1800	180
C600	AC-15	2.5	1.5	0.75	0.47	0.375	0.35	0.3	1800	180
D150	AC-14	1	0.6	—	—	—	—	—	432	72
D300	AC-14	1	0.6	0.3	—	—	—	—	432	72
E150	AC-14	0.5	0.3	—	—	—	—	—	216	36
D.C.直流			125V	250V	—	400V	500V	600V		
N150	DC-13	10	2.2	—	—	—	—	—	275	275
N300	DC-13	10	2.2	1.1	—	—	—	—	275	275
N600	DC-13	10	2.2	1.1	—	0.63	0.55	0.4	275	275
P150	DC-13	5	1.1	—	—	—	—	—	138	138
P300	DC-13	5	1.1	0.55	—	—	—	—	138	138
P600	DC-13	5	1.1	0.55	—	0.31	0.27	0.2	138	138
Q150	DC-13	2.5	0.55	—	—	—	—	—	69	69
Q300	DC-13	2.5	0.55	0.27	—	—	—	—	69	69
Q600	DC-13	2.5	0.55	0.27	—	0.15	0.13	0.1	69	69
R150	DC-13	1	0.22	—	—	—	—	—	28	28
R300	DC-13	1	0.22	0.1	—	—	—	—	28	28

注(※)文字は閉室における定格通電電流を表し(a.c.またはd.c.)交流または直流で区別する。たとえば、Bはa.c.5Aである。

M=make B=break

定格絶縁電圧U_iは文字の後の数字と同じである。

備考 定格使用電流I_e(A)、定格使用電圧U_e(V)および見掛け上の遮断電力B(VA)の間に次の式が成り立つ。B=U_e・I_e

■ 感電保護クラス(IEC61140.JIS C 0365)

設備における機器の適用

機器のクラス	機器の表示または指示	機器の設備への接続条件
クラス0	非導電性環境でだけ使用、 または電気的分離による保護	非導電性環境
		機器ごとに個別に設ける電気的分離
クラス I	PE (⊕ IEC60417の図記号5019番) または緑および黄による 保護ボンディング端子の表示	この端子を設備の保護ボンディングに接続する。
クラス II	二重四角 (□ IEC60417の図記号5172番)	設備の保護手段に頼らない。
クラス III	ダイヤの中にⅢと表示 (⬡ IEC60417の図記号5180番)	SELV(*1) または PELV(*2) システムに接続する。

■ 特別低電圧(略号:ELV)

Extra-Low Voltage

通常動作状態で42.2Vピークまたは直流60V以下であり、かつ少なくとも基礎絶縁で危険電圧から分離されており、SELV回路のすべての要求や電流制限回路(通常時接触する電流および電荷が危険のないレベルまでに制限を加えられた回路)のすべての要求を満足しない二次回路。

■ 安全超低電圧(略号:SELV)

Safety Extra-Low Voltage

通常時任意の2点間の電圧およびクラス I 機器の保護接地との電圧は42.4Vピークまたは直流60Vを超えない。また、単一故障時電圧は0.2秒を超えて42.4Vピークまたは、直流60Vを超えない。さらに一時でも71Vピークまたは、直流120Vを超えないような、接触しても危険にならない回路。

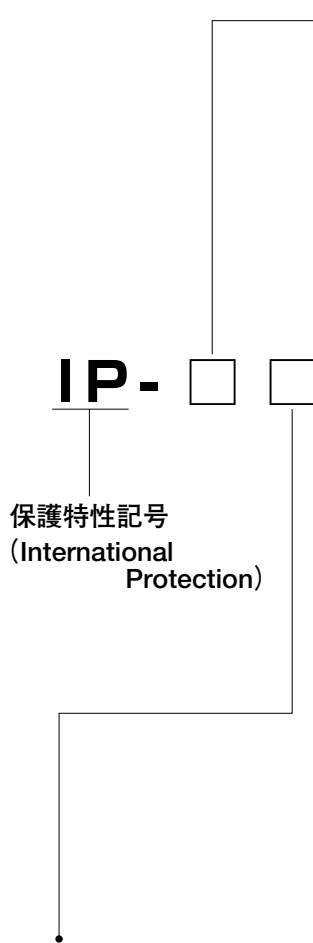
■ 保護超低電圧(略号:PELV)

Protective Extra-Low Voltage

以下のすべての条件を満足する回路

- a) 公称電圧は、以下の値を超えてはならない。
 - 1) 通常、機器が乾燥した場所で使用され、また充電部の広い範囲が人の身体と接触のおそれがない場合：
25Va.c.r.m.s.または60V非脈動d.c.
 - 2) この他のすべての場合：6Va.c.r.m.s.または15V非脈動d.c.(注) 非脈動とは、慣習的に、正弦波リプル電圧について、10%r.m.s.未満のリプル成分として定義する。
- b) 回路の片側またはその回路の電源の1点は、保護ボンディング回路に接続する。
- c) PELV回路の充電部は、その他の充電回路から電気的に分離する。電気的分離は、安全絶縁変圧器の一次回路と二次回路との間に求められるものを下回ってはならない(IEC60742参照)。
- d) 各PELV導体は、その他の回路の導体から物理的に分離する。この要求事項が実施できない場合、14.1.3項の絶縁規定を適用する。
- e) PELV回路用のプラグ/コンセント・セットは、以下の事項に適合すること：
 - 1) プラグは、その他の電圧回路のコンセントに挿入できてはならない。
 - 2) コンセントは、その他の電圧回路のプラグを受け入れることができてはならない。

■IPコード(IEC60529)とNEMAによるエンクロージャータイプ



第1特性数字	外部固形物に対する保護の程度	
0	保護なし。	・人体および固形物の侵入に対する保護は、特に考慮されていない。
1	 φ50mm	・直接50mm以上の固形物が内部に侵入しない構造。 ・人の手などが誤って内部の充電部や可動部に接触する恐れがない構造。
2	 φ12.5mm	・直径12.5mm以上の固形物が内部に侵入しない構造。 ・指先または長さが80mmを超えない指先類似物が内部の充電部や可動部に接触する恐れがない構造。
3	 2.5mm	・直径または厚さが2.5mm以上のワイヤや固形物が、内部に侵入しない構造。
4	 1mm	・直径または厚さが1mm以上のワイヤや固形物が、内部に侵入しない構造。
5		・機器の正常な動作および安全性を阻害するほどの量の粉塵が侵入しない構造。
6		・粉塵が内部に侵入しない構造。

第2特性数字	水の浸入に対する保護の程度		
0・1・2	保護なし。	・水の侵入に対して特に保護されていない。	
3	降雨に対する保護。 	・鉛直から60°以内の降水によって、有害な影響を受けていない構造。 ・試験方法 半円式の散水装置にて鉛直方向から、両側60°までの角度で10分間散水する。	 各散水孔当り0.07ℓ/min
4	水の飛沫に対する保護。 	・いかなる方向からの水の飛沫によっても、有害な影響を受けていない構造。 ・試験方法 半円式の散水装置にて各散水孔当り毎分0.07ℓの水を鉛直方向から両端180°までの角度で10分間散水する。	 各散水孔当り0.07ℓ/min
5	噴流水に対する保護。 	・いかなる方向からの水の直接噴流によっても、有害な影響を受けていない構造。 ・試験方法 内径6.3mmの放水ノズルにて、毎分12.5ℓの水を2.5~3mの位置から3分間以上散水する。	 12.5ℓ/min 2.5~3m 放出部ノズル径:φ6.3
6	波浪に対する保護。 	・いかなる方向からの水の強い直接噴流によっても、水が浸入しない構造。 ・試験方法 内径12.5mmの放水ノズルにて、毎分100ℓの水を2.5~3mの位置から3分間以上散水する。	 100ℓ/min 2.5~3m 放出部ノズル径:φ12.5
7	水中への浸漬に対する保護。 	・水深1m*に30分間没しても、水が浸入しない構造。 (*高さが850mm以上の機器は、機器の最上端から水面までの距離を150mmとする。)	 1m
8	水没に対する保護。 	・常時水中に没して使用できる構造。 ・試験条件はメーカーとユーザとの取決めによる。	

NEMAエンクロージャタイプ(Type □)

NEMAエンクロージャタイプについては、NEMA 250に以下のように規定されております。

- タイプ1 --- インドア使用(主に特定量の落下する汚染物に対する保護)
- タイプ2 --- インドア使用(主に特定量の落下する水と汚染物に対する保護)
- タイプ3 --- アウトドア使用(主に雨、みぞれ、風に吹かれた塵、表面の氷の形成による損傷に対する保護)
- タイプ3R --- アウトドア使用(主に雨、みぞれ、表面の氷の形成による損傷に対する保護)
- タイプ3S --- アウトドア使用(主に雨、みぞれ、風に吹かれた塵に対する保護、および、氷が着いた時の外部構造部の操作)
- タイプ4 --- インドアまたはアウトドア使用(主に風に吹かれた塵や雨、水の飛まつ、ホースで注がれた水、および表面の氷の形成による損傷に対する保護)
- タイプ4X --- インドアまたはアウトドア使用(主に風に吹かれた塵や雨、水の飛まつ、ホースで注がれた水、表面の氷の形成による損傷および腐食に対する保護)
- タイプ5 --- インドア使用(主に空気中で運ばれ蓄積する塵、落下する汚染物、および非腐食性の液体の滴下に対する保護)
- タイプ6 --- インドアまたはアウトドア使用(主にホースで注がれた水、および特定の深さに一時的に沈めた時の水の浸入、および表面の氷の形成による損傷に対する保護)
- タイプ6P --- インドアまたはアウトドア使用(主にホースで注がれた水、および特定の深さに長時間沈めた時の水の浸入、および表面の氷の形成による損傷に対する保護)
- タイプ12 --- インドア使用(主に循環する塵、落下する汚染物、および非腐食性の液体の滴下に対する保護)ノックアウト無し
- タイプ12K --- インドア使用(主に循環する塵、落下する汚染物、および非腐食性の液体の滴下に対する保護)ノックアウト付き
- タイプ13 --- インドア使用(主に塵、水の噴霧、オイル、および非腐食性のクーラントに対する保護)

屋内の非危険場所用エンクロージャ

対応する環境条件	エンクロージャタイプ									
	1*	2*	4	4X	5	6	6P	12	12K	13
筐体内の機器への偶発的な接触	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
落下する埃	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
液体の滴下および軽度な飛沫	...	○	○	○	○	○	○	○	○	○
循環する塵埃、繊維**	○	○	...	○	○	○	○	○
堆積する浮遊している塵埃、繊維**	○	○	○	○	○	○	○	○
ホースダウンおよび散水	○	○	...	○	○
油およびクーラントの浸透	○	○	○
オイルあるいはクーラントの噴霧および噴射	○
腐食性物質	○	○
不定期の一時的な水没	○	○
不定期の長期的な水没	○

* これらの筐体は換気されても良い。

** ここでいう繊維は非危険物質で、Class III タイプの着火性繊維や可燃性浮遊塵埃を考慮されていない。Class III タイプの着火性繊維や可燃性浮遊塵埃については、National Electrical Code (米国電気工事規定)のArticle 500を参照。

屋外の非危険場所用エンクロージャ

対応する環境条件	エンクロージャタイプ						
	3	3R*	3S	4	4X	6	6P
筐体内の機器への偶発的な接触	○	○	○	○	○	○	○
雨、雪およびみぞれ**	○	○	○	○	○	○	○
みぞれ***	○
風に吹かれる塵埃、繊維	○	...	○	○	○	○	○
ホースダウン	○	○	○	○
腐食性物質	○	...	○
不定期の一時的な水没	○	○
不定期の長期的な水没	○

* この筐体は換気されても良い。

** 筐体が水で覆われたとき外部の操作機構が操作可能でなくても良い。

*** 筐体が水で覆われたときに外部の操作機構が操作可能である。

(参考)

Raintight : 3, 3S, 4 4X, 6, 6P

Rainproof : 3R

Watertight : 4, 4X, 6, 6P

Corrosion Resistant : 4X, 6P

Driptight : 2, 5, 12, 12K, 13

Dust-tight : 3, 3S, 5, 12, 12K, 13

NEMA タイプ	IP (IEC60529)
1	IP10
2	IP11
3	IP54
3R	IP14
3S	IP54
4	IP56
4X	逆は不可
5	IP52
6	IP67
6P	IP67
12	IP52
12K	IP52
13	IP54

注：NEMAタイプの要求事項にはIPの要求事項にはない着氷や腐食保護の性能等についても含まれておりますので、NEMAタイプからIPへの置き換えは可能ですが、IPからNEMAタイプへの置き換えはできません。

これらの他、NEMAでは危険場所用(防爆用)エンクロージャタイプとして、以下のタイプが規定されています。

タイプ7 --- インドア使用、危険場所Class I, Division1, Group A, B, C, D用(耐圧防爆)

タイプ8 --- インドアまたはアウトドア使用、危険場所Class I, Division1, Group A, B, C, D用(油入防爆)

タイプ9 --- インドア使用、危険場所Class II, Division1, Group E, F, G用(粉塵防爆)