

電気安全・開発支援セミナー

～ 製品安全における電気試験の考え方と進め方～

電気安全試験とは？

電気製品には、感電、火災、熱的な危険、また機械的な危険、放射線などの様々な危険が存在する。

メーカーは、可能性のある危険を低減する共に故障条件、予測可能な誤操作、環境汚染などの外部影響にも考慮して設計する責任があり、製造された製品が国際規格を始めとする国内外の規格に適合しているかを確認してその安全性を検証することが要求されている。安全試験は、その適合性を判断する手段として有効であり、規格に従った試験の実施が必要となっている。

安全性の確保

■ 一般要求

- 安全に使用するために必要な情報が示されている。
- ブランド名か商標が明確に表示されている。
- 機器とその部品が、安全かつ正しく作られている。
- 危険に対して保護されるように設計、製造されている。

■ 機器から生じる危険に対する保護

■ 機器に対する外部からの影響によって生じ得る危険に対する保護

潜在的危険(ハザード)とは？

1. **感電**： 使用者が接触する部分に高い電圧、電流が出力されませんか？
2. **機械的な危険源**： モータ、ギヤへの接触がありませんか？
3. **電気火災**： 部品は定格に応じて使用してますか？ 正しい使用がされるように注意をしていますか？
4. **過度の温度**： 絶縁破壊の要因、やけど等
5. **流体及び流体圧の影響**： 水、エアの機器内部保護はされていますか？
6. **放射による危険**： レーザ光を含む放射並びに音圧及び、超音波の影響
X線、レーザ光の機器からの漏れはありませんか？
7. **爆発及び爆縮**： 圧力等での爆発した場合の、使用者の保護はされていますか？

安全な製品設計(技術的要求)とは？

- 危険な箇所(危険な電圧が印加箇所、可動部など)に人が接近できないこと
- 人が触れることのできる箇所の温度が、火傷の危険を生じるほど高くないこと
- 各部の温度が、発火や絶縁の劣化などの危険を生じるほど高くないこと
- 危険な放射(レーザー、電磁波、放射線など)を生じないこと
- 筐体が十分な強度を持つこと

安全な製品設計(技術的要求)とは？

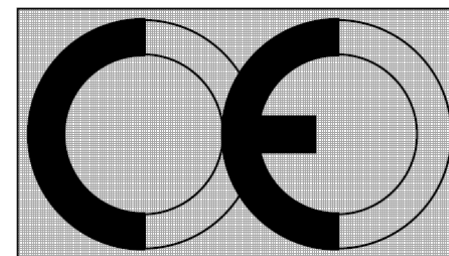
- 予期し得る使用状況で転倒する危険がないこと
- 絶縁が適切であること
- 保護接地(必要な場合) が適切であること
- 火災を生じる危険がないこと
- 漏洩電流が大き過ぎないこと
- 単一故障状態でも安全が損なわれないこと
- 必要な表示が適切に行なわれていること
- 取扱説明書の記載が適切に行なわれていること

低電圧指令(CEマーキング)の適用範囲

交流 50～1000V、あるいは 直流 75～1500V の電圧範囲で使用するよう設計された電気機器に適用する。

《除外品目》

- ・爆発性の雰囲気での使用のための電気機器
- ・放射線医学、及び医療用の電気機器
- ・貨物用、及び乗客用リフトのための電気部品
- ・電力量計
- ・家庭用のプラグ／ソケット(国ごとの規制)
- ・電気フェンス制御装置
- ・加盟国が加盟する国際機関が定めた安全条項に適合する、船舶、航空機、あるいは鉄道で使用するための特別な電気機器



整合規格(Harmonized Standard)

- 整合規格に適合すると、必須要求事項に適合したとみなされる(適合性の推定)。
- 整合規格の一覧が、指令ごとに欧州官報(Official Journal)で公表される。
- 適合性評価のために整合規格を用いる場合、整合規格一覧を確認して、適切な規格を選択する。

整合規格一覧の例

■ 指令と整合規格一覧は、 EU公式サイトで無償提供

http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/documents/harmonised-standards-legislation/list-references/index_en.htm

■ 低電圧指令整合規格一覧 2013年5月28日付 欧州官報2013/C 149/01 全90ページ

28.5.2013	EN	Official Journal of the European Union	C 149/1
IV (Notices)			
NOTICES FROM EUROPEAN UNION INSTITUTIONS, BODIES, OFFICES AND AGENCIES			
EUROPEAN COMMISSION			
Commission communication in the framework of the implementation of Directive 2006/95/EC of the European Parliament and of the Council of 12 December 2006 on the harmonisation of the laws of Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits (Publication of titles and references of harmonised standards under Union harmonisation legislation) (Text with EEA relevance) (2013/C 149/01)			
ISO (1)	Reference and title of the harmonised standard (and reference document)	Reference of superseded standard	Date of cessation of presumption of conformity of superseded standard Note 1
(1)	(2)	(3)	(4)
Cenelec	EN 41003:2008 Particular safety requirements for equipment to be connected to telecommunication networks and/or a cable distribution system	EN 41003:1998 Note 2.1	Date expired (1.7.2011)
Cenelec	EN 50065-4-2:2001 Signalling on low-voltage electrical installations in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz and 1,6 MHz to 30 MHz - Part 4-2: Low voltage decoupling filters - Safety requirements		
	EN 50065-4-2:2001/A1:2003	Note 3	Date expired (1.12.2005)
	EN 50065-4-2:2001/A2:2005	Note 3	Date expired (1.3.2008)
Cenelec	EN 50065-4-7:2005 Signalling on low-voltage electrical installations in the frequency range 3 kHz to 148,5 kHz and 1,6 MHz to 30 MHz - Part 4-7: Portable low voltage decoupling filters - Safety requirements		
	EN 50065-4-7:2005/AC:2006		
Cenelec	EN 50085-1:2005 Cable trunking systems and cable ducting systems for electrical installations - Part 1: General requirements	EN 50085-1:1997 Note 2.1	Date expired (1.7.1999)
Cenelec	EN 50085-2-1:2006 Cable trunking systems and cable ducting systems for electrical installations - Part 2-1: Cable trunking systems and cable ducting systems intended for mounting on walls and ceilings		
	EN 50085-2-1:2006/A1:2011	Note 3	10.10.2014

適用範囲と目的(例:IEC 61010-1)

1. 適用範囲に含まれる機器

- －試験用・計測用電気機器
- －制御用電気機器
- －実験室用電気機器
- －前述の機器用付属品

2. 適用範囲内の内容

感電あるいは火傷、機械的危険、過熱、延焼、液体の影響
放射線の影響及び放出されたガスに対する保護

3. 適用範囲外の内容

輸送、EMC要求事項、爆発性雰囲気

規格要求項目(IEC 61010-1:2010)

1. 試験 → 「規格書」4 章
2. 表示及び文書 → 「規格書」5 章
機器を使用するために必要な識別、安全に関する表示及び文書化
3. 電撃に対する保護 → 「規格書」6 章
通常条件および単一故障条件で電撃に対する保護
4. 機械的危険に対する保護 → 「規格書」7 章
通常使用時および単一故障時の操作での機械的危険
5. 衝撃及び衝突に対する機械的耐性 → 「規格書」8 章
通常使用で発生しやすい衝撃及び衝突を受けたときの危険
6. 火炎の広がりに対する保護 → 「規格書」9 章
通常条件または単一故障条件において、機器の外部への火炎の広がり
7. 機器の温度限定及び耐熱性 → 「規格書」10 章
接触面の温度、「巻線を持つ部品、ユニット、各部品の温度上昇

規格要求項目(IEC 61010-1:2010)

8. 流体による危険に対する保護 → 「規格書」11 章

流体を内蔵する機器又は液体のプロセスの計測に使用する機器の液体から生じる危険

9. レーザー放射を含む、音圧及び超音圧に対する保護 → 「規格書」12 章

電離放射線、紫外線、マイクロ波放射、音圧及び超音波圧を発生する機器の危険

10. 遊離ガス、爆発及び爆縮に対する保護 → 「規格書」13 章

機器は通常条件で、危険な量の有毒ガス又は有害ガスの危険

11. コンポーネント (部品及びサブアセンブリ) → 「規格書」14 章

モータ、過昇温度保護デバイス、ヒューズホルダ、電圧選択デバイス、変圧器、プリント配線板 他

12. インタロックによる保護 → 「規格書」15 章

安全デバイスの復帰防止、信頼性

13. 用途に起因する危険 → 「規格書」16 章

合理的に予見可能な誤使用、人間工学的側面

14. リスクアセスメント → 「規格書」17 章

リスク低減の妥当性の検証

IEC 61010-1:2010の第4章：試験

【解釈】4.1 一般

1. 規格適合性を確認するための型式試験を行う。

- ・機器又は部分のサンプルに実施しなければならない型式試験である。形式 試験の唯一の目的は、設計及び構造がこの規格に適合していることを確認することである。

2. ルーチン試験は、製造者の量産ラインで行う。

保護接地(PE)試験、耐電圧試験の実施(附属書Fを参照)

- ・危険な活電部分及び接触可能な導電性部分の両方をもつ、生産品の全てに対して、附属書F のルーチン試験を行わなければならない。

3. 認定部品及び文書調査による試験の省略が可能である。

- ・関連規格の要求事項を満たしたサブアセンブリの試験は、機器全体の型式試験の間に繰り返す必要はない。
- ・機器及び設計文書を調査して試験に合格することが確実に確認できる項目については、機器の試験を省略してもよい。
- ・規格の適合性規定文で検査を要求している場合は、機器を製造するための材料又は部品のデータシートの調査などを含む。

4. 製品・部品仕様書による規定と適合確認(試験・文書)による立証を行う。

- ・製造業者は、少なくとも規定の試験値を適用していることを保証することが望ましい。
- ・試験機関は、規定の試験値を超える値を適用していないことを保証することが望ましい。

IEC 61010-1:2010の第4章：試験

【解釈】4.2 試験の順序

5. 合理的なテストプランによる試験を実施する。

- ・ほかに規定していない限り、試験の順序は任意とする。供試機器は、各試験後に十分に注意して検査する。試験順序を入れ替えた場合に、先に実施した試験に合格したかどうか試験結果に疑義が生じたときは、先に行った試験を繰り返す。

【解釈】4.3 標準試験状態

6. 特別な事情が無い限り、規定された環境で試験を行う。

- ・温度 15 °C～35 °C 相対湿度 75 %以下。（霜、結露、水のし(浸)み出し、雨水、直射日光などがないこと）
- ・気圧 75 kPa～106 kPa

7. 規格適合性が立証できればサブアセンブリの試験で行うことができる。

- ・寸法又は質量が、完全に組み立てられた機器の特定の試験を行うのに適さない場合には、サブアセンブリで試験してもよい。ただし、組み立てられた機器がこの規格の要求事項を満たすことを立証することを条件とする。

8. 機器の配置は、メーカーの仕様書(取扱説明書)による。

- ・機器を任意の正常な使用状態に配置し、換気を妨げない。壁、くぼ(窪)み、キャビネットなどに組み込むことを意図する機器は、製造業者の説明書で指定するように設置する。

IEC 61010-1:2010の第4章：試験

9. 附属品(アクセサリ・オプション)は、試験に影響するもの以外は接続する必要はない。

・供試機器とともに用いるために製造業者が供給するか、又は推奨する附属品、及び操作者が交換可能な部品は、接続するか、又は接続しないかのいずれかにする。

10. カバー及び取外し可能な部品は、試験時の判断による。

・工具を用いずに取り外すことができるカバー及び部品は、取り外すか、取り外さないかのいずれかにする。

11. 電源電圧は、定格電圧の90 %～110 %の範囲として、定格周波数とする。 (インプット、温度上昇試験)

電池で動作機器及び直流機器は、正常な極性及び逆の極性に接続する。

・電源電圧は、機器に設定できるいずれかの定格電源電圧の90 %～110 %の範囲とする。ただし、機器によって、より大きな変動に対する定格が定められている場合は、その変動範囲内の任意の電源電圧とする。・周波数は、いずれかの定格周波数とする。
・交直両用機器は、交流又は直流電源に接続する。・単相交流電源を用いる機器は、正常な極性及び逆の極性に接続する。
・逆接続できる接続手段の場合は、電池で動作する機器及び直流機器は、正常な極性及び逆の極性に接続する。

12. 主電源電圧以外の入力電圧及び出力電圧は、定格電圧の範囲とする。

・フローティング電圧を含むが主電源電圧を除く入力電圧及び出力電圧は、定格電圧範囲内の任意の電圧に設定する。

13. 保護接地端子を持つ機器は、接地して機能接地端子は試験時の判断による。

・保護導体端子がある場合には、接地する。機能接地端子は、接地するか、又は接地しないかのいずれかにする。

IEC 61010-1:2010の第4章：試験

14. 制御器は、メーカーの製品仕様に基づいた設定にする。

・操作者が工具を用いずに調節できる制御器は、任意の位置に設定する。ただし、下記を除く。

主電源選択デバイスは、正しい値に設定する。機器上の表示で製造業者が禁止している場合は、それらの設定の組合せにしない。

15. 機器に接続する周辺機器・ケーブルは、試験に影響するものは接続する。

・機器は、正常な使用のために接続するか、又は接続しないかのいずれかにする。

16. モータの負荷は、使用状態での最大負荷で試験を行う。

・機器のモータ駆動部の負荷条件は、正常な使用の状態にする。

17. 電氣的な出力がある機器は、定格負荷に定格出力電力を供給する動作状態で行い、定格負荷インピーダンスの接続は、試験時の判断で行う。

・電氣的な出力がある機器の場合は、次のa) 及びb) による。

a) 機器は、定格負荷に定格出力電力を供給するような方法で動作させる。

b) あらゆる出力の定格負荷インピーダンスは、接続するか、又は接続しないかのいずれかにする。

18. 短時間又は間欠動作する機器は、動作時間を最長、回復時間を最短にする。

・短時間動作又は間欠動作の機器は、製造業者の指示する定格に従って動作時間を最長にし、かつ、回復時間を最短にする。

始動期間中にかなりの熱を発生し、その熱を放出するために継続的動作を要する短時間動作又は間欠動作の機器は、動作時間を最短にし、その後、回復時間を最短にする。

IEC 61010-1:2010の第4章：試験

19. 特定の材料を負荷とすることを意図する機器は、最も不利な負荷とする。

- ・正常な使用で特定の材料を負荷とすることを意図する機器は、取扱説明書で正常な使用として認めている場合に、無負荷(空)を含め、取扱説明書で指定された材料の最も不利な量の負荷をかける。
- [注記]指定された材料が試験中にハザードになり得る場合は、試験の結果に影響しないことを示すことができれば、他の材料を使用してもよい。

20. カバー及び取外し可能な部品は、試験時の判断による。

- ・工具を用いずに取り外すことができるカバー及び部品は、取り外すか、取り外さないかのいずれかにする。

【解釈】4.4 単一故障状態における試験

21. 機器及びその回路図を調査して、最も不利な組合せの下で動作する条件で危険になりやすい故障状態を考察、机上で安全が確認出来ない場合にはアブノーマル試験を行う。

・要求事項(下記)

- a) 機器及びその回路図を調査する。これによって、ハザードになりやすい故障状態、つまり、適用しなければならない故障状態が通常明らかになる。 b) 個々の故障状態からはいかなるハザードも生じ得ないことが確認できない限り、適合性を確認するために規定されるように故障試験を実施する。 c) 機器は、標準試験状態(4.3 参照)の最も不利な組合せの下で動作させる。故障状態を変えると、最も不利な状態の組合せも変わるので、試験ごとにその組合せを記録する。

IEC 61010-1:2010の第4章：試験

22. 故障状態は、1 項目毎に任意の順序で試験を行い、同時に複数の故障を適用しない。

・故障状態は、一度に1 項目だけを、任意の順序で適用する。適用した故障の結果による故障でない限り、同時に複数の故障を適用しない。

[注記] 例えば、複数のファンがあると、それらのファンが共通の電源又は制御源を共有していない限り、一度に一つのファンの停止でもよい。電源又は制御源を共有する複数のファンは、その電源又は制御源を遮断することによって、同時に停止させることが望ましい。一つの故障状態をそれぞれ適用した後、機器又は部品は、該当する試験に合格すること。

23. 保護インピーダンスの故障試験は、その要求に従って行う。

・要求事項(下記)

- 保護インピーダンスを部品の組合せによって構成する場合は、各部品は短絡するか、又は開放するか、より不利なほうにする。
- 保護インピーダンスを基礎絶縁と電流又は電圧制限デバイスとの組合せによって構成する場合は、基礎絶縁と電流又は電圧制限デバイスとはともに、一度に一つ適用する単一故障試験にかける。基礎絶縁は橋絡し、電流又は電圧制限デバイスは、短絡するか、又は開放するか、より不利なほうにする。
- 保護インピーダンスを6.5.4 の要件を満たす単一部品で構成する場合は、その単一部品を短絡又は開放する必要はない。

24. 保護導体(PE)を外してアブノーマル試験(漏れ電流)を行う。

・保護導体を外す。ただし、永続接続形機器及びIEC 60309 規格群の要求事項を満たすコネクタを用いている機器は除く。

25. 短時間又は間欠動作の機器又は部品は、連続的に動作させる。

・単一故障状態で連続的に動作する場合は、短時間動作又は間欠動作の機器又は部品は、連続的に動作させる。
個別部品には、モータ、リレー、他の電磁デバイス及びヒータを含む。

IEC 61010-1:2010の第4章：試験

26. モーターは、最大負荷で動作、拘束状態でアブノーマル試験を行う。

但し、認定品、試験済みのモーターは、試験時の判断で省略することがある。

- ・モータは、十分に回転しているときに停止させるか、又は始動を阻止するか、より不利なほうにする。多相モータは、モータが許容する最大負荷で動作中に、給電相の一つの相を遮断する。

27. モーターの補助巻線回路コンデンサの短絡試験を行う。

- ・モーターの補助巻線の回路におけるコンデンサ(自己回復コンデンサを除く。)は、短絡する。

28. 主電源変圧器の二次巻線の短絡、過負荷試験を行う。

- ・主電源変圧器の二次巻線は、短絡して過負荷にする。試験中に損傷した変圧器は、次の試験前に修理、又は交換してもよい。個別の部品として試験する主電源変圧器の試験は、規格書14.6項 による。

[短絡]

正常な使用で負荷がかかる中間引き出し線がない各出力巻線及び中間引き出し線がある出力巻線の各部は、その負荷における短絡を模擬して、一度に一つずつ試験する。過電流保護デバイスは、試験中装着したままにしておく。他の全ての巻線は、正常な使用での負荷条件がより不利となるように、負荷をかけるか又は無負荷にするかのいずれかとする。

[過負荷]

中間引き出し線がない各出力巻線及び中間引き出し線がある出力巻線の各部は、一度に一つずつ過負荷にする。他の巻線は、正常な使用での負荷条件がより不利となるように、負荷をかけるか、又は無負荷にするかのいずれかとする。単一故障状態における試験から何らかの過負荷が引き起こされる場合は、二次巻線はそれらの過負荷にかける。過負荷は、巻線間に可変抵抗器を接続することによって実現する。抵抗器は可能な限り迅速に調整し、必要な場合には、適用する過負荷を保持するために1 分後に再調整する。その後は、再調整をしない。

※電流遮断デバイスで過電流を保護している場合：規格書を参照

IEC 61010-1:2010の第4章：試験

29. 出力を短絡した場合の安全が立証できない場合には短絡試験を行う。

・出力は、一度に一つ短絡する。

30. 複数電源機器で保護回路がない場合には、同時接続で試験を行う。

・複数形式の電源で動作するように設計した機器は、構造上防止している場合を除き、これらの電源に同時に接続する。

31. 機器に冷却のための開口部やファンなどがある場合には、一度に一つの故障を適用してアブノーマル試験(温度上昇)を行う。

・要求事項(下記)

- a) フィルタ付きの空気穴は、閉じる。 b) モータ駆動ファンによる強制冷却は、停止する。
- c) 水又は他の冷却剤の循環による冷却は、停止する。 d) 冷却液がないことを模擬する。

32. 加熱デバイスは、保護デバイスを無効にして試験を行う。

・要求事項(下記)

- a) 加熱回路に連続通電するために、加熱時間を制限するタイマは無効(連続通電状態)にする。 b) 14.3項の要求事項を満たす過昇温度保護デバイスを除き、加熱回路に連続通電するために、温度制御は無効(連続通電状態)にする。

33. 回路間及び部分間の絶縁破壊の可能性がある場合に試験を行う。

・基礎絶縁に対して規定するレベル未満である回路間及び部分間の絶縁は、9.1 a) 項の方法を用いる場合には、火の燃え広がりに対し確認するために短絡する。

IEC 61010-1:2010の第4章：試験

34. インターロックのアブノーマル試験の実施(リスクアセスメントを考慮)

- ・操作者保護用のインターロックシステムの各部分は、工具を用いずに外すことができるカバーなどを取り外したときに、そのシステムがハザードへの接近を防止している場合は、順次、短絡するか又は開放する。

35. 電圧選択設定機器は、全ての電圧設定で各定格電源を供給して試験を行う。

- ・操作者が幾つかの異なる定格電源電圧に設定できる電圧選択器は、機器をその各定格電源回路に接続して、設定可能な各位置に設定する。

36. 試験の時間は、適用した故障の結果、更に変化が起きなくなるまで、機器を動作させる。

- ・適用した故障の結果、更に変化が起きなくなるまで、機器を動作させる。通常、各試験を1時間に限定する。その時間内で、単一故障状態から生じる二次故障が明らかになるからである。感電、火の燃え広がり、又は人身傷害が最終的に発生する兆候がある場合は、いずれかのハザードが生じるまでか、又は4時間試験を続ける。

37. 電流制限デバイスは、動作状態に関係なく、その最高温度を測定する。

- ・容易に触れることができる部分の温度を制限するために、動作中に電流を遮断するか、又は制限するデバイスを内蔵している場合は、そのデバイスが動作するかしないかにかかわらず、それらの部分が到達する最高温度を測定する。

IEC 61010-1:2010の第4章：試験

38. 故障によるヒューズ溶断での保護機能について、アブノーマル試験を行う。

- ・故障がヒューズの溶断によって終結するが、ヒューズが約1 秒以内に作動していない場合は、該当の故障状態でのヒューズ電流を測定する。ヒューズの最小作動電流に達したか、及びヒューズ作動前の最大時間に達したかを確認するため、ヒューズの溶断時間－電流特性を評価する。ヒューズを流れる電流は、時間の関数として変化することがある。
- 試験でヒューズの最小作動電流に達しない場合は、ヒューズを短絡して、ヒューズの最大作動時間と一致する時間、又は規定された時で連続的に機器を動作させる。

39.故障状態適用後の適合性の確認

- ・単一故障適用後、感電保護のための要求事項に対する適合性を、次のa)～c) のように確認する。
 - a) いかなる接触可能な導電性部分も危険な活電状態になっていないことを確認するために、6.3.2項 の測定を行う。
 - b) 保護が少なくとも基礎絶縁のレベルであることを確認するために、二重絶縁又は強化絶縁に対して電圧試験を実施する。基礎絶縁のための試験電圧で6.7 項及び6.8項(湿度前処理なし)によって電圧試験を実施する。
 - c) 変圧器内の二重絶縁又は強化絶縁によって電氣的ハザードに対し保護する場合は、変圧器巻線の温度を測定する。表20 の温度を超えてはならない。
- [温度] 温度に対する保護のための要求事項への適合性は、外装及び容易に触れることができる部分の外側表面の温度を測定することによって確認する(箇条10 参照)。
- [火の燃え広がり]
 - 火の燃え広がりに対する保護のための要求事項への適合性は、針葉樹(軟木)の表面を白い薄葉紙で覆い、その上に機器を置いて、更に機器をチーズクロス(チーズ製造時に用いるガーゼ状の布)で覆うことによって確認する。溶融金属、燃えている絶縁物、火炎粒子などが、機器を設置している表面に落下したり、薄葉紙若しくはチーズクロスの炭化、赤熱又は燃え上がりがあつたりしてはならない。いかなるハザードも生じ得ないなら、絶縁材料の溶融は、無視する。
- [その他のハザード]
 - その他のハザードに対する保護のための要求事項への適合性は、箇条7～箇条16 によって確認する。

Safety Test Data Form A.1~A.32

(IEC 61010-1:2010)

- A.1: Summary of single fault conditions**
- A.2: Testing in single fault condition – Results**
- A.3: Mains supply**
- A.4: Durability of markings**
- A.5: Protection against electric shock - Block diagram of system**
- A.6: List of accessible parts**
- A.7: Values in normal condition**
- A.8: Values in single fault condition**
- A.9: Cross-sectional area of bonding conductors**
- A.10: Bonding impedance of plug connected equipment**
- A.11: Indirect bonding for measuring & test equipment**
- A.12: Protective impedance**
- A.13: Clearances and creepage distances**
- A.14: Dielectric strength tests**
- A.15: Cord anchorage**
- A.16: Protection against mechanical hazards**
- A.17: Protection against the spread of fire**

Safety Test Data Form A.1~A.32

(IEC 61010-1:2010)

A.18: Construction requirements

A.19: Limited-energy circuit

A.20: Requirements for equip. of flammable liquids

A.21A: Temperature Measurements

A.21B: Temperature of windings Resistance method Temperature Measurements

A.22: Resistance to heat of non-metallic enclosure □A.23: Insulating Materials

A.24: Mechanical resistance to shock and impact

A.25: Leakage and rupture at high pressure

A.26: Ionizing radiation

A.27: Sound level

A.28: Batteries

A.29: Over-temperature protection devices

A.30: Mains transformer (Short circuit)

A.31: Mains transformer (Overload tests)

A.32: Transient overvoltage limiting devices

A.xx: Addition to Form

添付資料の説明

～製品安全における電気試験の考え方と進め方～

■ 実例サンプル(教育用)

- (1) 製品概要 (2) 製品仕様 (3) 構造説明
 - (4) 内部構造 (5) 電源コード
 - (6) 電気系ブロック図
 - (7) 重要部品表(CDF)
 - (8) 安全保護構造
 - (9) 注意表示
 - (10) 安全テストプラン
 - (11) 評価結果の概要
 - (12) 安全テストデータ(IEC 61010-1)の実例
- ※実例サンプルを使用したテストデータ

【まとめ】

電気安全試験の意味と進め方

1. 電気安全試験

- 安全性を検証して、その適合の証拠(エビデンス)を示すこと
- 不適合、不具合点の対策を行い、安全性の向上を図ること

2. 試験を行う意味

- 意図した安全仕様を満たしているかを確認して、品質を確保すること
- 認証取得、法規制の対応のためにテストレポートを作成すること

3. 安全性評価と試験

- 試験をしなければ、その安全性が評価できない場合に行う
- 関連文書を調査して規格に適合することが確実な項目は、試験を省略する

4. 安全試験・評価レポートと技術文書

- 技術的考察による評価、及び試験データで適合性を判断、文書に反映する

5. 試験及び評価実施者

- 試験作業は容易であるが、テストプラン及び評価は専門知識が必要となる。