

IEC 60204-1が要求するリスクアセスメント

■ IEC 60204-1: 2016 (Edition 6)

機械類の安全性 – 機械の電気装置 – 第1部: 一般要求事項

Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements

(1) 本規格の適用範囲

稼働中に人の手で運搬、作業ができないような機械に使用され、電気・電子・プログラマブル電子の装置、及びシステムに適用される。また、連携して稼働する統合された機械、システム装置にも適用される。

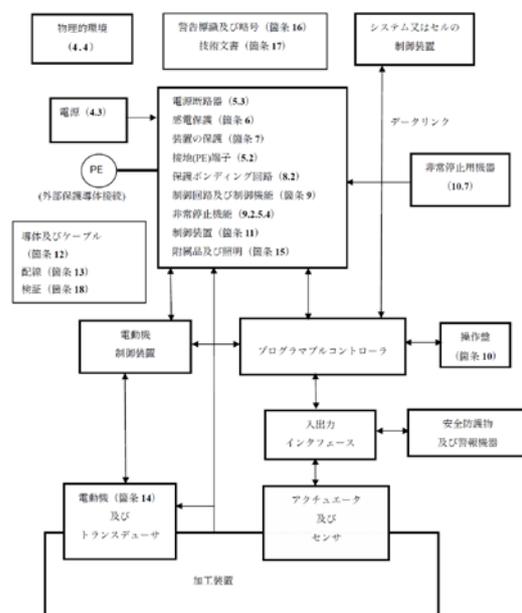
(2) 機械の定義 (3.35 * JIS B 9960)

連結された部分、又は構成品(広義: 電機以外を含めた全て)の組合せで、そのうちの少なくとも一つは適切な機械アクチュエータ、制御回路及び動力回路を備えて動くものであって、特に、材料の加工、処理、移動、梱包などの用途に合うように結合されたものを言う。また、「機械類」という用語は、同一の目的を達成するために完全な統一体として機能するように配置され、制御される複数の機械の集合体に対しても適用される。

(3) 電気装置を用いる機械の例 (附属書C)

※対象機械の電気装置をこの規格に適合させることが望ましい機械の例

- ・金属加工機械 農業: 金属工作機械、金属成形機械
- ・プラスチック及びゴム機械: 射出成形機、押出機、ブロー成形機、熱硬化成形機、粉碎機
- ・木工機械: 木材加工機械、ラミネート機、製材機械
- ・組立機械
- ・材料搬送機械: ロボット、コンベヤ、トランスファーマシン、立体自動倉庫
- ・繊維機械
- ・冷凍機空調機
- ・食品機械: パン生地打ち機、混合機、パイ製造機、食肉加工機
- ・印刷・紙機械: 印刷機、仕上機械(断裁機、製本機)、巻取機、スリット機、ホルダボックスのり(糊)付機、製紙機
- ・検査試験機械: 三次元測定機、インプロセスゲージマシン、コンプレッサ
- ・包装機械: パレタイザ、デパレタイザ、袋詰機、収縮式袋詰機
- ・洗濯機: 加熱機、換気機械
- ・皮革製品及び履物用機械: 切断、孔あけ機、粗加工、磨きとり、研磨、トリミング及びブラシ機械、履物成形機、靴型機
- ・巻上機械: クレーン、ホイスト
- ・乗客運搬用機械: エスカレータ、乗客用ロープウェイ、乗客用リフト
- ・動力駆動扉: レジャー機械、遊園地の乗り物、遊園地の乗り物
- ・ポンプ
- ・農業及び林業機械
- ・建設及び建材機械: トンネル掘進機、バッチ式コンクリート機械、れんが製造機、石材、セラミック、ガラス製造機
- ・可搬式機械: 木工機械、金属加工機械
- ・移動機械: 昇降形プラットフォーム、フォークリフト、建設機械
- ・高熱金属加工用機械
- ・製革機械: 多ローラ機械、バンドナイフ機械、油圧製革機械
- ・鉱山及び採石機械



典型的機械のブロック図

※出典: JIS B 9960 (IEC 60204-1)

上記の例は、いずれも機械的な危険源のある電気装置を持った機械の例ですが、数多くある製品(機械・装置等)に対してこの適用規格の範囲は、メーカー、及びユーザーの考え方、またその製品分野の諸条件によって違ってきます。

例えば、検査試験機械には、三次元測定機が有りますが、検査・計測機器(ラボ機器)と機械・装置(電気装置)の分野において、その中間に位置する製品であって、IEC 61010-1とIEC 60204-1のどちらを適用するかは、メーカー判断になると考えられます。

※下記URL参照 *頁39:【事例】三次元測定機のCEマーキング機械指令か、低電圧指令か？

<http://fujisafety.jp/files/case/JS2-No3.pdf>

ここで規格 IEC 60204-1が、要求しているリスクアセスメントについて、
4章 一般要求事項(Clause 4. General requirements)の4. 1項に一般考慮事項(General) として下記の記述があります。

「電気装置関連の危険源によるリスクは、機械のリスクアセスメントの全要求事項の一部として評価しなければならない。それによって、機械及び装置の性能を許容できるレベルに保ちながら適切なリスク低減を達成する方策を策定し、危険源にさらされる人に必要な保護方策を決定することができる。」

危険源へのアプローチとして、下記を例として上げている。

- 1) 感電、又は電気火災を引き起こす可能性をもつ、電気装置の故障又は障害 → ①電気エネルギー(感電・火災)
- 2) 機械の機能不良を引き起こす、制御回路(又は、その構成品及び機器)の故障又は障害 → ②制御・機能システム
- 3) 機械の機能不良を引き起こす、電力回路の故障又は障害、及び電源の変動又は停電 → ③電源・機能システム
- 4) 安全機能の故障を引き起こす、滑り接触回路又は転がり接触回路の導通不良 → ④安全機能(安全関連全般)
- 5) 機械の機能不良を引き起こす、電気装置の外部又は内部で発生する電氣的妨害 → ⑤EMC(電磁妨害・耐性)
- 6) 蓄積エネルギーの解放(電氣的又は機械的)予期しない機械的動き → ⑥潜在危険エネルギー
- 7) 人の健康を害するレベルの騒音 → ⑦音エネルギー・放射エネルギー
- 8) 傷害を引き起こし得る表面温度 → ⑧熱エネルギー

※備考: 危険から始まる安全工学(HBSE)に基づく安全設計

危険性を漏れなく洗い出すこと、特に重要危険源の多くは「危険なエネルギーがある箇所から発生している点」に着目して危険源から危害に至るプロセスを明確にすることによって重大なリスクを把握すること。

<http://fujisafety.jp/files/case/JS2-No15.pdf>

そして、安全方策は、下記の手順でメーカーの設計段階、及びユーザーの現場で行うことを要求している。

※参照(下図):設計者の観点によるリスク低減プロセス

1. リスクアセスメントの要求
2. 具体的なプロセス
3. 適切な情報の提供

また、本規格で特筆することは、ユーザーとメーカーが、電気装置に関する基本条件、及び使用者の追加仕様について適切な合意をするために、**附属書B に示す調査書**を用いることを推奨している。

<追加調査書の目的>

- ・その機械(又は一群の機械)の種類及び用途に応じて必要な追加の特性を備える。
- ・保全及び修理を容易にする。
- ・信頼性及び操作性を向上する。

上記の調査書(追加仕様)は、ユーザー(使用者)の**安全要求仕様書**の一部であって、メーカーの設計者は、**設備要求仕様書**と共にこれらを入力して設計対応することが、安全で機能的な機械(設備)にするために重要視されている。

●安全要求仕様書(基本編)

<http://fujisafety.jp/files/case/JS2-No11-1.pdf>

●設備要求仕様書(基本編)

<http://fujisafety.jp/files/case/JS2-No11-2.pdf>

【参考情報】リスクアセスメント手順(考え方とその方法)

●リスクアセスメントの実施とレポート作成

<http://fujisafety.jp/consul03.php>

<http://fujisafety.jp/files/case/JS4-No4.pdf>

●リスク低減のプロセス、保護方策(設計)、残留リスクの明確化(製品安全仕様)

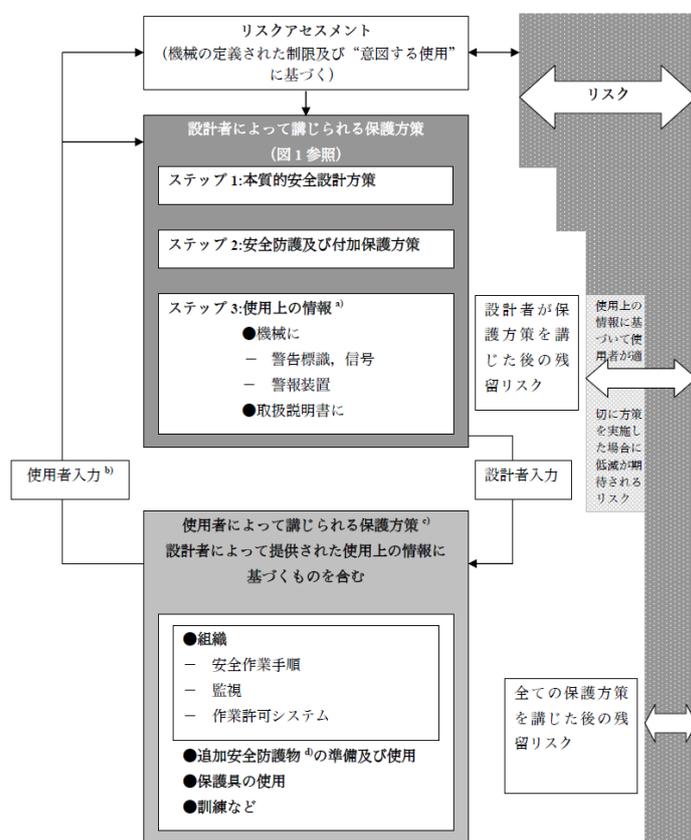
<http://fujisafety.jp/files/case/JS5-No1-2.pdf>

<http://fujisafety.jp/files/case/JS4-No5.pdf>

●新EU指令で要求されるリスクアセスメント

<http://fujisafety.jp/files/aboutus/c1-26.pdf>

<http://fujisafety.jp/files/aboutus/c1-27.pdf>



設計者の観点によるリスク低減プロセス

※出典: JIS B 9700 (IEC 12100)