

表1 国際規格タイプA、B、Cの主要安全規格

(本表では規格の発行年を省略した。規格は最新版を参照すること。)

TYPE-A 基本安全規格 ISO

|             |                                          |
|-------------|------------------------------------------|
| ISO 12100-1 | 機械類の安全性—基本概念、設計のための一般原則<br>—第1部:基本用語、方法論 |
| ISO 12100-2 | 機械類の安全性—基本概念、設計のための一般原則<br>—第2部:技術原則     |
| ISO 14121-1 | リスクアセスメント—第1部:原則                         |
| ISO 14121-2 | リスクアセスメント—第2部:実践ガイド及び方法の例                |

TYPE-B グループ安全規格 ISO

|               |                                                |
|---------------|------------------------------------------------|
| ISO 11161     | 統合生産システム（基本要求事項）                               |
| ISO 13849-1   | 機械類の安全性—制御システムの安全関連部<br>—第1部:設計のための一般原則        |
| ISO 13849-100 | 機械類の安全性—制御システムの安全関連部<br>—第100部:一般原則ガイドライン      |
| ISO 13849-2   | 機械類の安全性—制御システムの安全関連部<br>—第2部:検証                |
| ISO 13850     | 機械類の安全性—非常停止—設計原則                              |
| ISO 13851     | 機械類の安全性—両手操作制御装置—機能的側面及び設計原則                   |
| ISO 13852     | 機械類の安全性—危険区域に上肢が到達することを防止するための安全距離             |
| ISO 13853     | 機械類の安全性—危険区域に下肢が到達することを防止するための安全距離             |
| ISO 13854     | 機械類の安全性—人体部位が押しつぶされることを回避するための最小すきま            |
| ISO 13855     | 機械類の安全性—人体部位の接近速度に基づく保護設備の位置決め                 |
| ISO 13856-1   | 圧力検知保護装置（マット）                                  |
| ISO 13856-2   | 圧力検知保護装置（エッジ）                                  |
| ISO 13856-3   | 圧力検知保護装置（バンパー）                                 |
| ISO 14118     | 機械類の安全性—予期しない起動の防止                             |
| ISO 14119     | 機械類の安全性—ガードと共同するインタロック装置—設計及び選択のための原則          |
| ISO 14120     | 機械類の安全性—ガード—固定式及び可動式ガードの設計及び製作のための一般要求事項       |
| ISO 14122-1   | 機械類の安全性—機械類への常設接近手段<br>—第1部:高低差のある2箇所間の昇降設備の選択 |

|              |                                                              |
|--------------|--------------------------------------------------------------|
| ISO 14122-2  | 機械類の安全性—機械類への常設接近手段<br>—第2部:作業用プラットフォーム及び通路                  |
| ISO 14122-3  | 機械類の安全性—機械類への常設接近手段<br>—第3部:階段、段ばしご及び防護さく                    |
| ISO 14122-4  | 機械類の安全性—機械類への常設接近手段—第4部:固定はしご                                |
| ISO 14123-1  | 機械類の安全性—機械類から放出される危険物質による健康へのリスクの低減<br>—第1部:機械類製造者のための原則及び仕様 |
| ISO 14123-2  | 機械類の安全性—機械類から放出される危険物質による健康へのリスクの低減<br>—第2部:検証手順に関する方法論      |
| ISO 14159    | 機械類設計のための衛生面要求事項                                             |
| ISO 19353    | 火災防止及び保護                                                     |
| ISO/TR 18569 | 理解及び使用                                                       |

#### TYPE-B グループ安全規格 IEC

|                |                                                              |
|----------------|--------------------------------------------------------------|
| IEC 60204-1    | 機械類の安全性—機械の電気装置—第1部:一般要求事項                                   |
| IEC 60204-11   | 機械類の安全性—機械の電気装置—第11部:交流1000V又は直流1500Vを超え36kV以下の高電圧装置に対する要求事項 |
| IEC 60204-31   | 機械類の安全性—機械の電気装置—第31部:縫製機械、縫製ユニット及び縫製システムの安全性とEMCに対する要求事項     |
| IEC 60204-32   | 機械類の安全性—機械の電気装置—第32部:巻上機械に対する要求事項                            |
| IEC 60204-33   | 機械類の安全性—機械の電気装置—第33部:半導体製造装置                                 |
| IEC 61310-1    | 機械類の安全性—表示、マーキング及び作動<br>—第1部:視覚、聴覚及び触覚シグナルの要求事項              |
| IEC 61310-2    | 機械類の安全性—表示、マーキング及び作動<br>—第2部:マーキングの要求事項                      |
| IEC 61310-3    | 機械類の安全性—表示、マーキング及び作動<br>—第3部:アクチュエータの配置及び操作に対する要求事項          |
| IEC 61496-1    | 機械類の安全性—電気的検知保護設備<br>—第1部:一般要求事項及び試験                         |
| IEC 61496-2    | 機械類の安全性—電気的検知保護設備<br>—第2部:能動的光電保護装置を使う設備に対する要求事項             |
| IEC 61496-3    | 機械類の安全性—電気的検知保護設備<br>—第3部:拡散反射形能動的光電保護装置に対する要求事項             |
| IEC/TR 61496-4 | 機械類の安全性—電気的検知保護設備—第4部:視覚的保護装置                                |

|              |                                             |
|--------------|---------------------------------------------|
| IEC/TS 62046 | 機械類の安全性—人を検知する保護設備                          |
| IEC 62061    | 機械類の安全性—<br>安全関連の電気・電子・プログラマブル電子制御システムの機能安全 |
| IEC/TR 62513 | 機械の安全性—安全関連アプリケーションにおける通信システムの使用の指針         |

#### TYPE-C 個別機械安全規格 ISO

個別の製品例：工作機械、産業機械、繊維機械、農業機械、産業用ロボット  
 食品加工機械、印刷産業機械、木工機械、輸送機械、鍛圧機械 等

表2 機械安全関連のJIS規格一覧表 ～ISO/IECとの対応付け～

| JIS規格        | 対応ISO/<br>IEC規格      | 規 格 名 称                                                      |
|--------------|----------------------|--------------------------------------------------------------|
| B9700-1:2004 | ISO12100-1           | 機械類の安全性—基本概念、設計のための一般原則<br>—第1部:基本用語、方法論                     |
| B9700-2:2004 | ISO12100-2           | 機械類の安全性—基本概念、設計のための一般原則<br>—第2部:技術原則                         |
| B9702:2000   | ISO14121<br>:2007*   | 機械類の安全性—リスクアセスメントの原則                                         |
| B9960-1:2008 | IEC60204-1           | (修正)*機械類の安全性—機械の電気装置<br>—第1部:一般要求事項                          |
| B9703:2000   | ISO13850<br>:2006*   | 機械類の安全性—非常停止—設計原則                                            |
| B9704-1:2006 | IEC61496-1<br>:2008* | 機械類の安全性—電氣的検知保護設備<br>—第1部:一般要求事項及び試験                         |
| B9704-2:2008 | IEC61496-2           | 機械類の安全性—電氣的検知保護設備<br>—第2部:能動的光電保護装置を使う設備に対する要求事項             |
| B9704-3:2004 | IEC61496-3<br>:2008* | 機械類の安全性—電氣的検知保護設備<br>—第3部:拡散反射形能動的光電保護装置に対する要求事項             |
| B9705-1:2000 | ISO13849-1<br>:2006* | 機械類の安全性—制御システムの安全関連部<br>—第1部:設計のための一般原則                      |
| B9706-1:2001 | IEC61310-1<br>:2007* | 機械類の安全性—表示、マーキング及び作動<br>—第1部:視覚、聴覚及び触覚シグナルの要求事項              |
| B9706-2:2001 | IEC61310-2<br>:2007* | 機械類の安全性—表示、マーキング及び作動<br>—第2部:マーキングの要求事項                      |
| B9706-3:2001 | IEC61310-3<br>:2007* | 機械類の安全性—表示、マーキング及び作動<br>—第3部:アクチュエータの配置及び操作に対する要求事項          |
| B9707:2002   | ISO13852             | 機械類の安全性—危険区域に上肢が到達することを防止するための安全距離                           |
| B9708:2002   | ISO13853             | 機械類の安全性—危険区域に下肢が到達することを防止するための安全距離                           |
| B9709-1:2001 | ISO14123-1           | 機械類の安全性—機械類から放出される危険物質による健康へのリスクの低減<br>—第1部:機械類製造者のための原則及び仕様 |
| B9709-2:2001 | ISO14123-2           | 機械類の安全性—機械類から放出される危険物質による健康へのリスクの低減<br>—第2部:検証手順に関する方法論      |
| B9710:2006   | ISO14119             | 機械類の安全性—ガードと共同するインタロック装置—設計及び選択のための原則                        |
| B9711:2002   | ISO13854             | 機械類の安全性—人体部位が押しつぶされることを回避するための最小すきま                          |

| JIS規格             | 対応ISO／<br>IEC規格           | 規 格 名 称                                                          |
|-------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------|
| B9712:2006        | ISO13851                  | 機械類の安全性—両手操作制御装置—機能的側面及び設計原則                                     |
| B9713-1:2004      | ISO14122-1                | 機械類の安全性—機械類への常設接近手段<br>—第1部:高低差のある2箇所間の昇降設備の選択                   |
| B9713-2:2004      | ISO14122-2                | 機械類の安全性—機械類への常設接近手段<br>—第2部:作業用プラットフォーム及び通路                      |
| B9713-3:2004      | ISO14122-3                | 機械類の安全性—機械類への常設接近手段<br>—第3部:階段、段ばしごと及び防護さく                       |
| B9713-4:2004      | ISO14122-4<br>:2004*      | 機械類の安全性—機械類への常設接近手段—第4部:固定はしご                                    |
| B9714:2006        | ISO14118                  | 機械類の安全性—予期しない起動の防止                                               |
| B9715:2006        | ISO13855                  | 機械類の安全性—人体部位の接近速度に基づく保護設備の位置決め                                   |
| B9716:2006        | ISO14120                  | 機械類の安全性—ガード—固定式及び可動式ガードの<br>設計及び製作のための一般要求事項                     |
| B9960-11<br>:2004 | IEC60204-11               | 機械類の安全性—機械の電気装置—第11部:交流1000V又は直流15<br>00Vを超え36kV以下の高電圧装置に対する要求事項 |
| B9960-31<br>:2004 | IEC60204-31               | 機械類の安全性—機械の電気装置—第31部:縫製機械、縫製ユニット及<br>び縫製システムの安全性とEMCに対する要求事項     |
| B9960-32<br>:2004 | IEC60204-32               | 機械類の安全性—機械の電気装置—第32部:巻上機械に対する要求事<br>項                            |
| B6011:2004        | ISO447                    | 工作機械—操作方向                                                        |
| C0508-1:1999      | IEC/FDIS61508-1           | 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全<br>—第1部:一般要求事項                         |
| C0508-2:2000      | IEC/FDIS61508-2<br>:2000* | 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全<br>—第2部:電気・電子・プログラマブル電子安全関連系に対する要求事項   |
| C0508-3:2000      | IEC/FDIS61508-3           | 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全<br>—第3部:ソフトウェア要求事項                     |
| C0508-4:1999      | IEC/FDIS61508-4           | 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全<br>—第4部:用語の定義及び略語                      |
| C0508-5:1999      | IEC/FDIS61508-5           | 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全<br>—第5部:安全度水準決定方法の事例                   |
| C0508-6:2000      | IEC/FDIS61508-6<br>:2000* | 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全<br>—第6部:第2部及び第3部の適用指針                  |

| JIS規格        | 対応ISO／<br>IEC規格           | 規 格 名 称                                      |
|--------------|---------------------------|----------------------------------------------|
| C0508-7:2000 | IEC/FDIS61508-7<br>:2000※ | 電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全<br>—第7部:技術及び手法の概観  |
| Z8131:2000   | ISO5085                   | 機械振動及び衝撃—人体暴露—用語                             |
| Z8502:1994   | ISO10075                  | 精神的作業負荷に関する原則—用語及び定義                         |
| Z8503:1998   | ISO10075-2                | 精神的作業負荷に関する原則—設計原則                           |
| Z8504:1999   | ISO7243                   | 人間工学—WBGT(湿球黒球温度)指数に基づく作業者の<br>熱ストレスの評価—暑熱環境 |

※(西暦年を括弧書きしたISO／IEC規格):JISが、当該最新版(表示の西暦年)の国際規格には未対応である。

※(修正):B9960-1 など、国際規格原文の一部を日本国内の事情に合わせて修正してJIS化した規格である。

## 2-2-4 人材育成

経営層の方は、人材育成を次の手順で進める必要がある。

### 1. 安全の専門家の育成

少なくとも社内に 1 人以上の安全の専門家が在籍するようにして、安全の専門家として経験を積ませる。

(ア) 社内のリスクアセスメントには、できるだけ参加させる。

(イ) 安全技術情報の収集と社内への周知をさせる。

① 安全に関する法律、規格、同業者の動向などの情報を、新聞、工業会、安全機器メーカーなどから入手し、自社に関係する情報をまとめて、社内に伝達する。

② 規格は完成までに月日を要するため、発行された時には既に古い技術となってしまうこともあるので、常に新しい情報を得るように努める。

(ウ) 社外の研修会を利用して、安全技術の習得に努めさせる。

① 親会社、同業者、安全機器メーカーなどの社外専門家の指導を得るのもよい。

② 安全機器メーカーなどの社外の研修会の受講も有効。

例として、安全技術応用研究会主催の「安全構築・技術能力向上講座」を紹介する。全 12 講座で、すべて 1 日コース。

- 1 安全基礎工学
- 2 基本安全規格(ISO12100)に基づく安全構築技術
- 3 ガードとインタロック構築技術
- 4 機械リスク低減方策技術
- 5 基礎電気/制御安全技術
- 6 電気安全技術
- 7 制御安全技術
- 8 安全監査 (RC 及び OHSMS) の実施事例
- 9 災害事例の安全査定
- 10 安全コンポーネントの構成原理とその適用
- 11 リスクアセスメント実践技術 (1)  
リスク評価技術
- 12 リスクアセスメント実践技術 (2)  
安全方策の妥当性確認技術

### 2. 設計実務担当の責任者の育成

設計実務担当の責任者は全員が RA リーダーになれるように教育する。

- (ア) 社内のリスクアセスメントに参加させ OJT により習得させる。
- (イ) 安全の専門家による定期的な社内研修も必要となる。
- (ウ) 余裕があれば社外研修の受講も大きな意識付けとなるので、積極的に勧奨する。

### 3. 一般設計技術者の育成

設計担当者は全員が RA メンバーになれるように教育する。

- (ア) 社内のリスクアセスメントに参加して OJT により教育する。
- (イ) 安全の専門家による定期的な社内研修も必要となる。
- (ウ) 余裕があれば社外研修の受講も大きな意識付けになる。

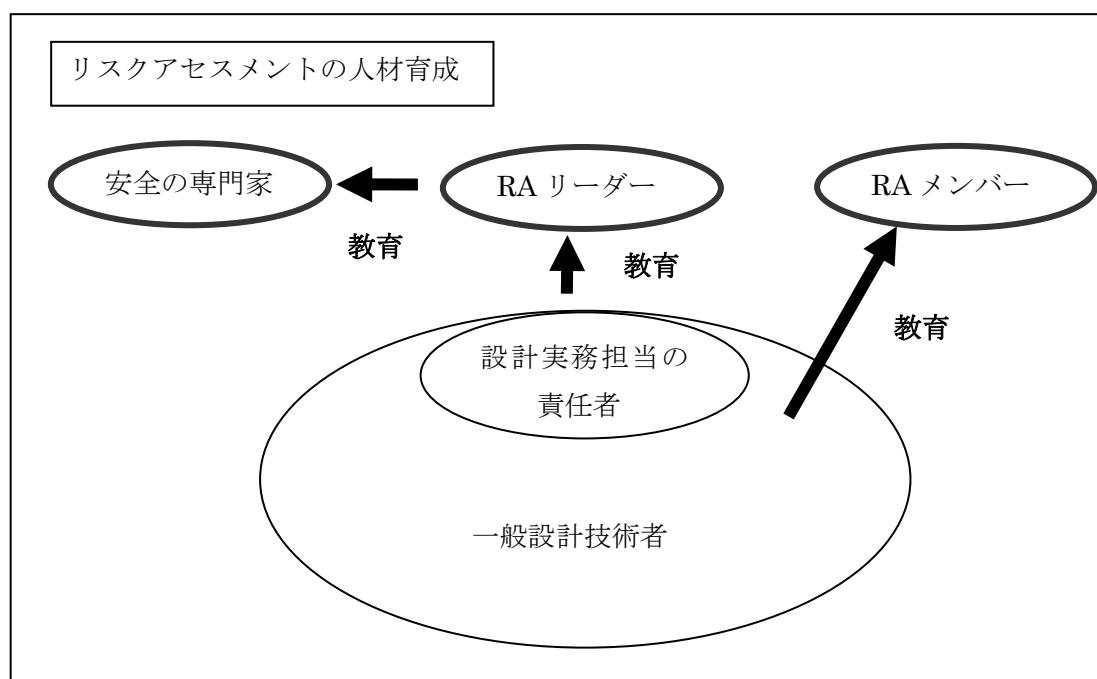


図6：リスクアセスメントの人材育成

## 2-2-5 リスクアセスメントの実施者

設計・製造段階のリスクアセスメントでは、RA リーダー、対象となる機械設備のエンジニアグループ（機械設備設計者、制御設計者など）、安全の専門家（安全管理部門）とのチームによって実施されることが望まれる。加えて、その機械設備を製造する製造部、その機械設備を顧客がどのように使うのかをよく理解している営業技術部門、さらに購買部門、品質保証部門等も、特に1，2 回目の時期にはメンバーとしてチームに加わるべきである。

なお、リスクアセスメントが正しく実施されたかどうかを、外部の専門家であるリスクアセッサーなどに依頼して客観的に判断してもらうと、より信頼度が高まる。