

# — 機械 —

明治大学 顧問 名誉教授  
公益財団法人鉄道総合技術研究所 会長

向殿 政男 Masao Mukaidono

## 1. はじめに

安全な機械や設備を設計、製造、運用することは、労働現場で機械による巻き込まれ・挟まれ等の労働災害を防止するためにも、また、公共のインフラ設備による事故をなくすためにも、基本的な要求事項である。使用中に危ないと気が付いて、また、事故が起きてしまったから安全対策を施すのは、正しいやり方ではない。

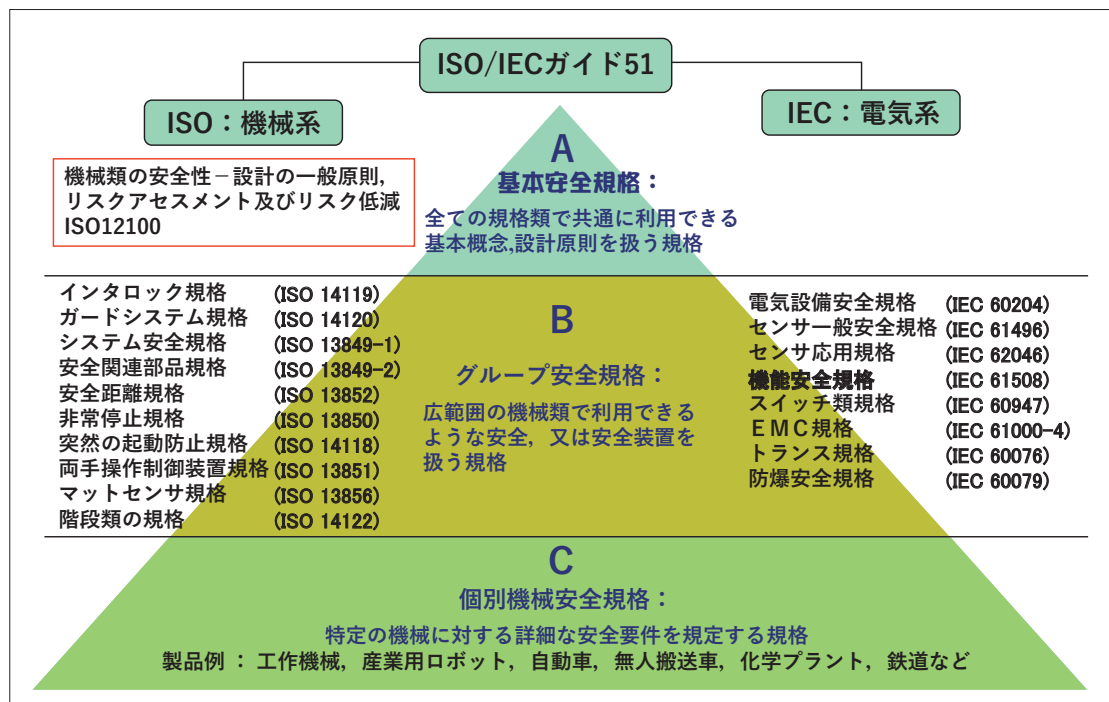
再発防止などよりは、未然防止の方が大切なことは、あらゆる分野の安全における基本である。設計の最初の段階から、製造、運用、そして廃棄に至るまでの安全を配慮して設計する、いわゆる“Safety by design”が、機

械設備の分野においても原則である。

## 2. 機械類の安全性規格

欧州では、ドイツや英国を中心に、多くの労働災害の経験を通して、安全な機械を設計する技術が蓄積されてきていた。それは、欧州規格を経て、2003年に機械類の安全設計技術の体系として国際標準規格 ISO12100<sup>1)</sup> として結実された。この規格は、安全の規格作成のためのガイドである ISO/IEC ガイド 51<sup>2)</sup> の安全設計思想の下に、図1のごとく機械類の安全性を機械系と電気系に分けて、階層化され、体系化され、そのもとに多くの機械類の安全規格が存在する階層構成となって

図1 国際安全規格類の階層化構成



いる。我が国は、個別の機械の JIS の安全規格は存在していたが、このような体系化はなされてはいなかった。WTO<sup>※1</sup>の TBT 協定<sup>※2</sup>に従い、国際標準に整合化すべく機械安全の JIS 規格の整備が始まった。人身災害の事故データ解析の結果、これらの国際安全基準に従うことで多くの重篤災害が防げることが分かったので、厚生労働省として労働の現場で使用する機械類はこれらに準ずるように包括的な安全基準の指針が出された<sup>3)</sup>。

### 3. 大学等における機械安全の教育

わが国の機械安全の教育は、大学等の教育機関では実験等で機械の安全な使用法などの指導は行われていたが、正式なカリキュラムとしての教育は、一般的には行われていなかった。一方で、企業の工場等の現場では、近年、機械による労働災害が減少せず、機械安全の教育の要望は強く、各企業内では、それぞれ個別の研修等が行われていた。上記の包括的な安全基準の指針以来、体系的で統一した機械安全の教育の必要性が高まってきた。その必要性に応じて、国際安全標準規格類に則った機械安全設計者のための資格制度である SA（セーフティアセッサ）資格制度が2004年から始まった<sup>4)</sup>。SA 資格制度は、SSA（セーフティサブアセッサ）、SA（セーフティアセッサ）、SLA（セーフティリードアセッサ）の三段階になっている。最近はその初歩的な段階の SBA（セーフティベーシックアセッサ）と防爆安全を対象とした SBA-Ex にも拡張されており、2020年現在、2万1千人を超える資格者を出している。

一方、長岡技術科学大学では、大学院に2006年にシステム安全専攻を設置した。社会人を対象としてシステム安全に関する高度な機械安全の教育を行っていて、機械安全の

表 1 設計技術者に対する機械安全教育カリキュラム<sup>5)</sup>

1	技術者倫理
2	関係法令
3	機械の安全原則
4	機械の設計・製造段階のリスクアセスメントとリスク低減
5	機械に関する危険性等の通知

専門家を育成している。ここでは、安全技術とマネジメントを総合的に応用する能力を有する SSE（システムセーフティエンジニア）の資格制度を始めている。その後、厚生労働省は、2014年、「設計技術者、生産技術管理者に対する機械安全に係る教育について」の通達を出している<sup>5)</sup>。表1にそこに紹介されている「設計技術者に対する機械安全教育カリキュラム」における教育項目を示す。上記の SA や SSE の資格制度は基本的にこれらすべてをカバーしている。

### 4. まとめ

機械安全の教育は、労働災害防止の観点から、各団体等で個別に行われているが、大学等の教育機関において正課の授業として取り入れているところは、極めて少ないのが現状である。

#### 参考文献

- 1) ISO 12100 : 2010 (JIS B 9700 : 2013) : 機械類の安全性—設計のための一般原則—リスクアセスメント及びリスク低減
- 2) ISO/IEC Guide 51 : 2014 (JIS Z 8051 : 2015) : 安全側面—規格への導入指針
- 3) 厚生労働省：機械の包括的な安全基準に関する指針（改正2007/7/31），2007.
- 4) 日本認証株式会社：安全資格認証制度，2019.  
[https://www.japan-certification.com/wp-content/uploads/SA\\_pamphlet\\_201905.pdf](https://www.japan-certification.com/wp-content/uploads/SA_pamphlet_201905.pdf)
- 5) 厚生労働省：設計技術者、生産技術管理者に対する機械安全に係る教育について，労働基準局安全衛生部長（通達2014/4/15），2014.

#### むかいどきのめざ

1970年明治大学大学院工学研究科博士課程修了。工学博士。明治大学工学部電子通信工学科教授、同大学理工学部情報科学科教授。経済産業省 消費経済審議会委員、国土交通省社会資本整備審議会委員等を歴任。

※1  
WTO  
世界貿易機構：World Trade Organization

※2  
TBT 協定  
貿易の技術的障害に関する協定：Agreement on Technical Barriers to Trade