

機械の労働災害防止対策について

(独) 労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所 フェロー研究員

梅崎 重夫 *Shigeo Umezaki*

1. はじめに

日本の労働安全衛生法では、機械に起因する労働災害の防止対策は、機械を労働者に使用させる事業者（ユーザー）が中心となって行うのを基本としている。しかし、機械の危険性を本当に知っているのは機械の設計・製造者（以下「メーカー」という）である。また、最近の機械の構造や制御は大変複雑となっており、機械を労働者に使用させる事業者（ユーザー）だけではその構造や制御の仕組みを十分に把握することは困難と考えられる。

そこで、安全の先進国と言われている欧州の機械安全^{1),2)}を先行事例として、機械の危険性や仕組みを熟知している機械の設計・メーカーが危険源等に対する技術的な方策を優先的に実施することによって、多発している機械に起因する労働災害を防止する方策を検討した。

この具体的内容は第4章に詳述するが、要約すれば、労働安全衛生関係に関する規定の中に、“機械を設計し、製造し、または輸入する者は、本質的安全設計方策、安全防護（ガードまたは保護装置）、または付加保護方策に相当する防護のための措置を施していなければ、譲渡し、または貸与してはならない”という機械の技術的な方策に関する規定（第1項目）と、残留リスク対策として“機械を譲渡し、または貸与するときは、文書の交付等

により当該機械の残留リスクに関する事項を当該機械を譲渡し、または貸与する相手方の事業者へ通知しなければならない”（第2項目）という2項目の規定があれば、機械に起因する労働災害の防止に貢献できると考えた。

この内容は、“機械の包括的な安全基準に関する指針”³⁾（2007年7月31日基発第0731001号。以下、「機械包括指針」という）の制定の前には、改正前の2001年6月版の旧指針があったものを検討する際に、その根拠となる原案として著者が提案したものである。この提案で参考とした条文は、ILO 第119号条約（機械の防護に関する条約、1973年批准）を実施のための国内法としての性格を有するとされている労働安全衛生法第43条である^{*1}。

これらの提案のうち、第1項目の案は2001年の旧機械包括指針を検討した頃には提案を終えていた。しかし、様々な反対意見と私の力不足もあり、皆様を説得できるに至らず、今日に至っている。

今回、第14次労働災害防止計画（2023年度から2027年度までの5年が計画期間）に“機械のはさまれ、巻き込まれ対策の強化”が設定された。この点を考慮し、改めて当時の提案に残留リスク対策（第2項目の案）も加え、第14次労働災害防止計画の実施事項である“機械包括指針”及び“機械のリスクアセスメント”の実施を強化するために、残留リスク案も加え、私見を述べる。

2. 欧州方式の機械安全技術の特徴

これまでの日本では、現場の優秀な作業員や管理・監督者の技能と注意力に依存して労働災害を防止するという手法が一般的であった。しかし、人の技能と注意力に依存した対策は明らかに限界がある。これに対し欧州では、機械の設計・メーカーが中心となって、“人は誤り、機械は故障やトラブルを起こす”ことを前提に機械安全技術を作り上げてきた。そして、機械安全技術を体系的な欧州規格(フランス語で Europ Normes : 以下「EN 規格」という)としてまとめ上げ、広く普及可能なものとした。

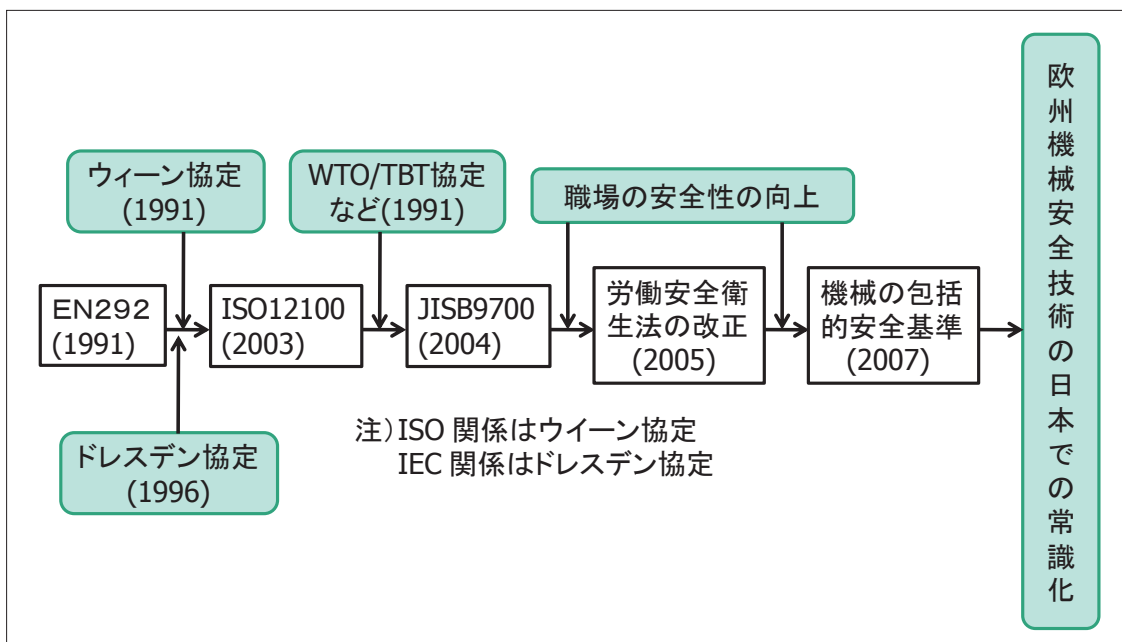
この欧州方式の機械安全技術⁴⁾の目的は、EU 域内での製品の自由な流通が欧州各国の製品安全規制という障壁によって阻害されるのを防ぐためである。しかし、欧州のように考え方や文化が異なる様々な国で共通して利用できることを目的とした機械安全技術は、非科学的、非論理的体系では困難で、誰もが納得できる科学的根拠を備えた論理的、体系的な技術でなければならない。このため、日

本では、1990年代から科学的根拠を備えた論理的、体系的な機械安全技術の先行事例として、欧州の機械安全技術が活用されてきた。これにより、欧州の機械安全技術は日本では事実上のデジュールスタンダード^{※2}として活用されてきた。

一方、日本の機械の設計・メーカーの中には、日本国内だけでなく欧州でも製品を出荷している事業者も多い。このとき、機械の設計・メーカーとしては各国ごとに機械の仕様を別にするのではなく、ISO や IEC などの国際規格と整合する仕様とした方が、企業の経済性と競争力強化の観点からも有利と考えられる。この理由から、欧州の機械安全技術は日本では事実上のデファクトスタンダード^{※3}としても採用されてきた。

図1は、欧州の機械安全技術が日本で事実上のデファクトスタンダードとして活用されるに至った経緯を示した図である。この図でデファクト化のポイントとなるのが、図1に示すウィーン協定とドレスデン協定である。これらの協定は、EN 規格の内容を ISO や IEC に反映させ、両者の内容を事実上同一にすることを目的に締結された協定である。

図1 欧州機械安全技術の日本への影響



このようにすれば、EN規格には欧州の企業が開発した特許やノウハウなどの知的財産が詰まっているため、欧州の安全産業の競争力強化も図ることができる。

このうち、ウイーン協定は1991年に欧州の規格制定機関であるCEN（電気・電子分野以外の分野を担当）とISOの間で締結されたもので、EN規格をISO規格の原案にすることを主眼とした協定である。これに対し、ドレスデン協定は1996年に欧州の規格制定機関であるCEN（電気・電子分野を担当）とIECとの間で締結された同様の協定である。実際、ISOやIECの場では欧州は多数の票を集めることができるため、EN規格がそのままISOやIECになってしまうことも多かったと考えられる。

一方で、日本の経済産業省は旧通商産業省の時代からJISとISO/IECとの整合化を進めてきた。この点は、国際整合化の推進ももちろんであるが、日本がWTO/TBT協定を批准したために、国際規格であるISO/IECと国内規格であるJISを整合させる必要があったためと言われている。このため、ISO規格の多くはJIS規格としても採用され、EN→ISO→JISという方向性が日本では決定づけられた（例えば、EN292はウイーン協定によってISO12100として制定された後、経済産業省の施策に基づきJIS B9700として制定された）。

その結果、任意規格であるJISの制定は強制法規である労働安全衛生関係法令にも影響を及ぼしつつある。この具体例に、労働安全衛生法第28条の2の制定（事業者の行うべき危険性または有害性等の調査等）やISO12100と実質同一である機械包括指針の制定などがある。

これら一連の理由によって、欧州の機械安全技術は図1に示すプロセスを経て日本の労働安全分野にも影響を及ぼしつつある。この点が本報で日本の機械の設計・メーカーと機

械を労働者に使用させる事業者（ユーザー）に対して欧州の機械安全技術の活用を強く推奨する理由である。

以後の議論では、ディジュールスタンダードとデファクトスタンダードの両方の側面を有する欧州の機械安全技術の根幹となる規格であるISO12100の概要を述べる。

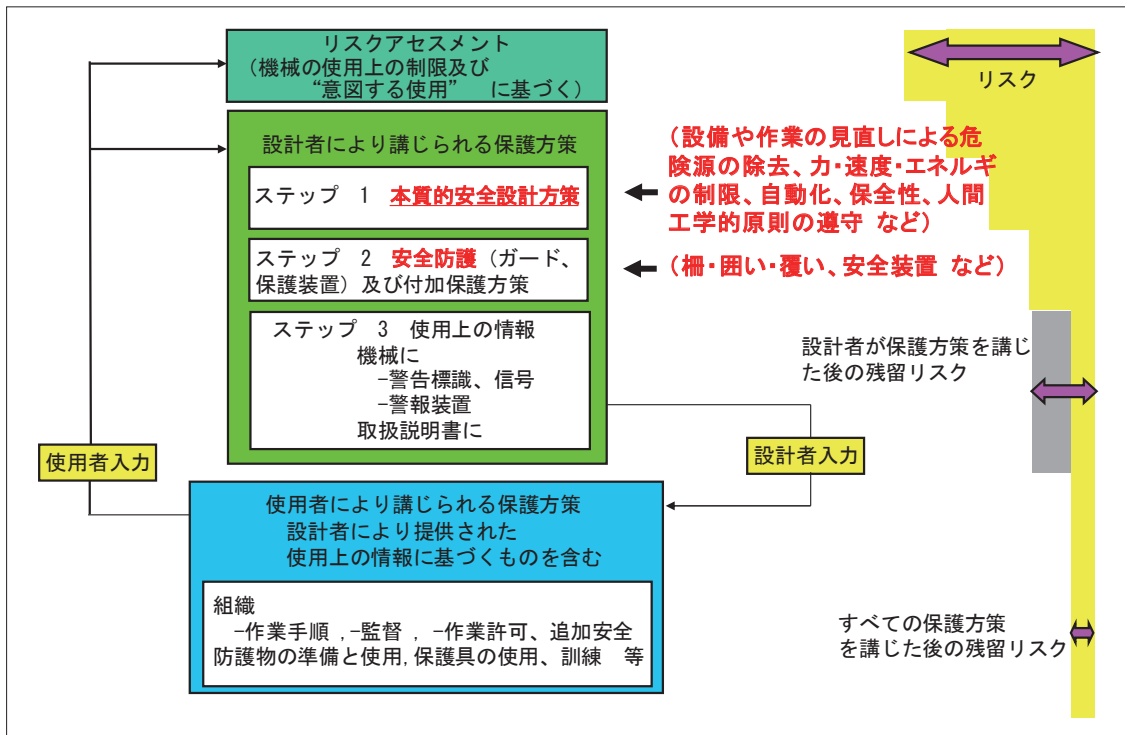
3. 日本の機械安全に活用できるISOのリスク低減策

日本の機械安全に活用できるISOのリスク低減策として、ISO 12100:2010¹⁾（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）に定められたリスク低減プロセスを述べる。なお、ISO 12100は欧州で定められたEN292がウイーン協定の下でISO 12100として提案されたものである。ただし、日本ではISO 12100:2010と同一の国家規格がJIS B9700:2013として制定されている。また、厚生労働省も2003年版のISO 12100-1と実質的に同一の機械包括指針を2007年に定めている。したがって、以後はJIS B9700:2013及び機械包括指針に定められた内容に基づいてリスク低減プロセスの概略を述べる。

具体的には、次の手順でリスク低減を進める（図2参照）。

- (a) 機械の各種制限及び意図する使用を明確にする。
- (b) 機械によって引き起こされる可能性のある様々な危険源（身体的傷害または健康障害を引き起こす潜在的根源）、及び関連する危険状態（人が少なくとも1つの危険源に暴露される状況）を同定する。
- (c) 同定されたそれぞれの危険源、及び危険状態に対してリスクを見積もる。
- (d) リスクを評価し、リスク低減の必要性に

図2 JIS B9700 のリスク低減戦略



ついて決定する。

- (e) 本質的安全設計方針によってリスクを除去または低減する。これは、**図2**のステップ1に該当する。なお、本質的安全設計方針には力・速度・エネルギーの制限や自動化などが含まれる。
- (f) 本質的安全設計方針によって除去できない危険源または低減できないリスクに対しては、安全防護及び付加保護方針によってリスクを低減させる。これは、**図2**のステップ2が該当する。ここで、安全防護とはガード（柵・囲い・覆い）や保護装置（安全装置）を適用することである。また、付加保護方針には非常停止ボタンの設置などが含まれる。
- (g) 残留リスクに対しては、使用者に対し適切な情報の提供を行なう（**図2**のステップ3が該当する）。
- (h) 以上のプロセスを経て最終的に適切なリスク低減を達成できたと判断したときに、リスク低減プロセスを終了する。以上のうち、(a)～(d) は狭義のリスクア

セスメントに、(e)～(h) はリスク低減に関連する。また、ステップ1～3という優先順位に基づく方針を“3ステップメソッド”と呼んでいる。

4. 機械安全の具体的検討

次に、以上の検討結果も踏まえた上で、機械包括指針やタイプC^{※4}に相当する構造規格、JIS 規格、ISO 規格などの活用によって、出来る限り簡単に機械安全を実現する方法を検討する。

(1) 機械の定義

機械の定義は、機械包括指針を参考に、例えば次のように定義する。

“連結された構成品または部品の組合せで、そのうち少なくとも一つは作動機構、制御部及び動力部を備えて動くものであって、特定の用途に合うように統合されたもの”

(2) 欧州方式の機械安全を日本国内の法律（例えば、労働安全衛生法など）に繋げるための案

具体的には次のような案が考えられる。
(第1項目の案)

機械を設計し、製造し、または輸入する者は、本質的安全設計方策、安全防護（ガードまたは保護装置）、または付加保護方策に相当する防護のための措置を施していなければ、譲渡し、または貸与してはならない。ただし、機械の危険性または有害性等を調査した結果労働者に危険または健康障害を生じるおそれのない機械、他の法令で規制される機械、主として一般消費者が使用する機械、その他厚生労働省令で定める機械はこの限りでない。

(第2項目の案)

第1項目に定める者が機械を譲渡し、または貸与するときは、文書の交付等により当該機械に関して残留リスク対策に関する事項を当該機械を譲渡し、または貸与する相手方の事業者には通知しなければならない。

以上のようにすれば、第1項目の案は欧州機械安全の最重要部分なので、この規定によって欧州の機械安全を日本における機械の労働災害防止に活用できる。

(3) タイプC規格に相当する構造規格、JIS規格、ISO規格の活用

実際の“防護のための措置”の実施にあたっては、本質的安全設計方策、安全防護（ガードまたは保護装置）、または付加保護方策に関する技術的事項が記載されているタイプA、B規格^{※4}を参照する必要がある。しかし、機械の設計・製造者が数多くの規格の中から該当する安全要求事項を探し出して適切な技術的方策を講じるのは容易ではない。

そこで、機械ごとに定められているタイプC規格^{※4}を利用して技術的方策を講じる。具体的には次のような手順が考えられる。

(a) タイプC規格に相当する規格を構造規格、JIS規格、ISO/IEC規格の3グループに整理する。

(b) 構造規格に適合するか、またはこれと同等以上の安全性を有する防護のための措置を施している機械は、第1項目の防護のための措置に適合している機械として扱う。ただし、この内容は（現在も進められているが）国際水準に匹敵するレベルとなるように必要に応じて継続的な見直しが必要となることがある。

(c) JIS規格に適合するか、またはこれと同等以上の安全性を有する防護のための措置を施している機械は、第1項目の防護のための措置に適合している機械と見なす。これも（b）と同様の継続的な見直しが必要となることがある。

(d) ISO/IEC規格に適合するか、またはこれと同等以上の安全性を有する防護のための措置を施している機械は、第1項目の防護のための措置に適合している機械と見なす。

(e) 機械包括指針に定められた別表第2（本質的安全設計方策）、別表第3（安全防護の方法）、及び別表第4（付加保護方策の方法）に適合するか、またはこれらと同等以上の安全性を有する防護のための措置を施している機械は、第1項目の案の防護のための措置に適合している機械と見なす。ただし、この場合、タイプA、B規格に記載された要求事項も利用して防護のための措置を講じる必要があるため、その妥当性確認には専門家または専門機関による関与を必要とする。

(4) 残留リスク情報等の通知

第2項目の案（残留リスク情報等の通知）の具体的内容は、労働安全衛生規則第24条の13に記載された事項の活用などが考えられる。

5. おわりに

以上、現段階で想定できる機械の労働災害防止対策に関する私見を述べた。筆者は、このような方法の活用によって機械に起因する労働災害を防止できる可能性があると考え⁵⁾。また、この方法の活用によって次のような効果が期待できる。

- 1) 日本の労働者が国際的にも妥当な水準の保護方策を享受できるようになるため、労働者保護の観点から重要な意義がある。
- 2) 労働災害による損失を防止できるため、長期的に見た場合、企業のコスト削減が進み、競争力が高まる。
- 3) 新しい産業（機械安全に関する産業）を創出でき、雇用政策上や産業政策上も意義がある。
- 4) 海外との相互承認制度の確立によって、検査・検定、認証のコストを大幅に削減できる。
- 5) PL 対策や安全配慮義務に対する対策としても有利である。

以上のような観点から、機械の労働災害防止対策に関する熱心な討論を望むものである。

参考文献

- 1) ISO 12100 : 2010 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, 2010.
- 2) 日本産業規格 JIS B9700 : 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, 2013.
- 3) 厚生労働省：機械の包括的な安全基準に関する指針, (2007年7月31日基発第0731001号), 2007.
- 4) 梅崎重夫, 清水尚憲, 濱島京子, 平沼栄浩, 高木元也, 島田行恭, 三平律雄, よくわかる！管理監督者のための安全管理技術—管理と技術のココがポイント—(基礎編), 日科技連, 39-72, 2011.
- 5) 梅崎重夫, 齋藤剛, 清水尚憲, 濱島京子, 芳司俊郎, 岡部康平, 池田博康, 山際謙太, 富田一 (労働安全衛生総合研究所), 福田隆文, 木村哲也, 三上喜貴, 平尾裕司, 岡本満喜子, 門脇敏, 阿部雅二郎, 大塚雄市 (長岡技術科学大学) : 厚生労働科研費「機械安全規制における世界戦略へ対応するための法規制等基盤整備に関する研究」, 2013~2015年度, 2016.

脚注

※1

ILO 第119号条約

1997年版、実務に役立つ労働安全衛生法、労働省労働基準局安全衛生部編では、その労働安全衛生法第43条の解説で“なお、本条は、1973

年に批准しているILO 第119号条約実施のための国内法としての性格をも有している”と記載されている。

※2

ディジュールスタンダード

ディジュールスタンダードとは“ある技術や製品の仕様などについて、公的機関や標準化機関が定められた手続きや法制度に則って策定した標準規格”というものとされている。欧州での長年の安全規制に関する検討の結果、機械安全に関する原理や原則を取りまとめたものと考えられる。

※3

ディファクトスタンダード

ディファクトスタンダードとは、“事実上の標準”のことを意味し、市場における競争によって成立した規格のことをいう。具体的には、学会、公的な機関、団体などによって決められた標準ではなく、多くの関係者の支持によって評価されたものを指す。

※4

タイプ A、B、C 規格

タイプ A 規格 (基本安全規格) とは、すべての機械に適用できる基本概念、一般原則などをいう。また、タイプ B 規格 (グループ安全規格) とは、様々な機械に適用できる安全条件 (B1) や保護装置 (B2)などをいう。さらに、タイプ C 規格 (個別安全規格) とは個別の機械への適用を目的とした規格をいう。

うめさきしらす

1983年に労働省入省。労働基準監督官として安全衛生に関する監督指導に従事した後に、1987年に労働省産業安全研究所 (現労働安全衛生総合研究所) に入所。主に機械安全の研究と災害調査に従事し、2019~2022年度には研究所長を務めた。現在、同研究所フェロー研究員。