

機械のリスクアセスメント結果の妥当性確認に関する欧州実態調査の結果と日本国内での労働安全衛生活動に対する提言†

齋藤 剛*1 濱島京子*2 芳司俊郎*3 木村哲也*3 清水尚憲*1

機械災害防止に関わる行政施策でリスクアセスメントの普及が推進されているが、リスクを評価・判断する上で公に受け入れられ統一された基準はまだ確立されていない。このため、リスクアセスメントの結果導かれる対策は、リスクアセスメントを実施する者の主観に依存し、その妥当性については必ずしも担保されない。本研究では、この問題を考察し、一事業場内の自主的労働安全衛生活動の範囲で回避するには限界があり、よって、最新の機械安全国際規格や他事業場等での成功事例に精通した第三者が機械のリスク低減状態を個別具体的に確認する仕組みが必要であることを示し、これを「妥当性確認」と定義した。そして、リスクアセスメントに基づく機械安全を日本に先行して推進してきた欧州4ヵ国を対象に調査を行い、リスクアセスメント結果の妥当性を如何に担保してきたかについて各国の実態を日本国内での場合と比較した。その結果、現在の国内の社会制度の枠組みで妥当性確認に相当する活動を実施するとすれば、労働基準監督機関が行う指導監督業務での実施が考えられることを示し、その上で、①機械安全に関わる法規制と機械安全国際規格との関係を明確にし、両者が強く結びつく方向へ整備すること、②指導監督業務を通じて知り得た災害の未然防止に成功した好事例について情報を収集し、広く一般へ公表・展開を図ることの2点を特に検討すべき課題として抽出し、提言としてまとめた。

キーワード: 機械安全, リスクアセスメント, 社会制度, 妥当性確認, 実態調査

1 はじめに

消費生活用品, 大規模化学プラントや公共事業など様々な分野で、リスクアセスメントの重要性については、現在、一般に広く認識されている。特に、事業場での機械に関わる労働災害の防止に関しては、2001年の「機械の包括的な安全基準に関する指針」(以下、機械包括指針と呼ぶ)の公表¹⁾から2006の労働安全衛生法の改正(第28条の2の追加)でのリスクアセスメント実施の努力義務化²⁾に至る一連の行政施策によって、事業場の自主的な安全衛生活動の要として、その普及が推進されている。また、2012年には、機械製造業者等に対し、事業場でのリスクアセスメントが適切に実施できるよう、譲渡時等における危険性等の通知も努力義務化されている³⁾。

機械安全の分野において、リスクアセスメントは、機械に関連するリスクの分析及びその評価を系統的方法で実施可能にするための一連の手順とされる⁴⁾。その普及が望まれている大きな理由は、具体的な実施方法やツールはいくつかある⁵⁾が、何れを選択したとしても、体系化されたアプローチに基づいて危険源を網羅的に探索すること、それらのリスク及び保護方策適用後の低減されたリスクを同じ評価手法で論理的に検討すること等のプロセスを通じて、災害防止に対して合理的な判断が下されることが期待できる点にある。さらに、機械安全に関

わる工業標準(機械安全国際規格。以下、安全規格と呼ぶ)ではリスクの評価結果に基づいて工学的方策を優先して講じることでリスク低減を図る過程をリスクアセスメントとは区別して扱うが、国内では、機械包括指針において両者が一体のものとして推進されており、この点からも機械災害の減少に有効な活動として見做せる。

このように災害防止への有効性が期待されているリスクアセスメントであるが、リスクを評価する上で、その判断基準については、公に受け入れられ統一されたものはまだ確立されていない。このため、リスクアセスメントで導かれる結果・判断は、リスクアセスメントを実施する担当者又はチーム(以下、アセッサと呼ぶ)の主観に大きく依存し、それが妥当なものであるかについては、必ずしも担保されないという問題がある。妥当性を欠いた結果・判断は、講じられる災害防止対策の内容と最終的に機械を扱う労働者が晒される残留リスクに深刻な影響を与え、結果として、リスクアセスメントの有用性を大きく損なわせる要因となり得る。しかし、このリスクアセスメントが抱える主観依存の問題は、国内で現在推進されている労働安全衛生活動の枠組みの中では、明確には触れられていない。

労働安全分野では、機械安全のさらなる推進を図るため法規制等の見直しを含めた検討が始まっており、その一環として、筆者らは、厚生労働科学研究費「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調査研究」にて世界情勢を鑑みつつ日本国内で機械安全を推進するための法規制及び社会制度のあり方について調査研究を進めている⁶⁾。このうち、本研究では、自主的な労働安全衛生及び工学的方策を中心とした機械安全を日本に先行して推進してきた欧州4ヵ国を対象にヒアリング等による調査を行い、リスクアセスメントの中でその結果の妥当性を如何に担保してきたのか

† 原稿受付 2015年12月08日

原稿受理 2016年05月17日

*1 (独)労働安全衛生総合研究所 機械システム安全研究グループ

*2 (独)労働安全衛生総合研究所 電気安全研究グループ

*3 国立大学法人長岡技術科学大学専門職大学院 技術経営研究科

連絡先: 〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6

労働安全衛生総合研究所機械システム安全研究グループ 齋藤剛*1

E-mail: saitot@s.jniosh.go.jp

について、各国の状況を日本国内での場合と比較しつつ検討する。そして、この結果に基づき、現在の日本国内での労働安全衛生活動において見直すべき課題を提言としてまとめる。

2 妥当性確認の必要性

1) リスクアセスメントにおける主観依存の問題

導入する機械が該当する安全規格に適合しているとしても、設計段階で対処し切れなかったリスクに対しては、事業場での追加の保護方策の実施が求められる。また、個別機械の安全規格では、通常、適用範囲とする機械が意図する使用の範囲（すなわち、標準的な使用環境）で運転されることを前提に要求事項が定められており、このため、事業場においては、現実の使用環境の条件を考慮した残留リスクの査定が不可欠である。

ただし、リスクを評価する上で、その判断基準については、公に受け入れられ統一されたものはまだ確立されておらず、アセッサーが自らの知識や経験（場合によっては、災害害防止に対する認識や理念）に基づいて定めることとされている^{7,8)}。このため、リスクアセスメントで導かれる結果（判断）は、アセッサーの主観に大きく依存し、その妥当性は必ずしも担保されない。極端な例では、同一の作業で使用される同一の機械に対して、ある事業場ではインターロックガード等の工学的方策が必要であると判断したときでも、別の事業場では警告掲示によるオペレータへの注意喚起のみで使用を認めてしまう場合も起こり得る。ISO/TR 14121-2⁵⁾の箇条4.2.1では、リスクアセスメントでは様々な学問分野の知識や多様な専門的経験を結集することが望ましいとした上で、その成功はチームリーダーのスキルに掛かっていると記載しており、結果に対する信頼性を改善する方法のひとつとして、有識者のレビューが必要であると述べられている。実際、リスクアセスメントの普及支援の一環として、筆者らは以前、厚生労働省が行った支援事業に参画したが、そこでは、たとえばインターロックガードが必要であると一旦判断すれば、それを実現する工学的知識や能力は十分に備えつつも、リスク評価基準が曖昧な上にその割り当てが主観に依存することから、同種の危険源であるにも関わらず（特に、対策の実施容易さを考慮して）リスクを低く見積もり、その結果、保護方策が不

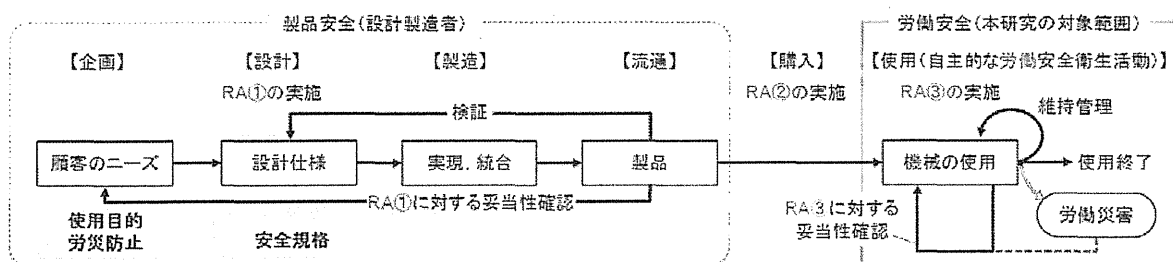
十分であるとの指摘を受けるケースが多く見受けられた⁹⁾。

リスクアセスメントでの判断が偏見なく正当に下されたもので、立案したリスク低減方策が広く一般から見ても合理的であることを、リスクアセスメントを実施したアセッサー自らが立証するには明らかに限界があり、下された判断の妥当性を客観的な立場から評価・検証する仕組みが必要である。そこで、本研究では、リスクアセスメントにおける主観依存の問題を回避する仕組みとして、リスクアセスメントで下された判断に基づいて対策が講じられ、実際に機械を使用するにあたって、労働災害が発生する可能性を適切に低減できているかを個別具体的に確認する行為について検討する。本研究では、これを「妥当性確認」と呼ぶこととする⁶⁾。

2) 本研究で対象とする妥当性確認

前述の行為を「妥当性確認」と呼ぶのは、製品の品質マネジメントの分野で、製品開発プロセスの最終的な評価にあたるフェーズを妥当性確認と呼んでいることに基づく。機械のライフサイクルにおいて実施されるリスクアセスメントと妥当性確認の関係を図1に示す。ここで、製品安全の枠内において、設計・製造段階で実施されるリスクアセスメント（図1では、これを「RA①」で表す）に対する妥当性確認は、JIS Q 9000で、「客観的証拠を提示することによって、特定の意図された用途又は適用に関する要求事項が満たされていることを確認すること」と定義されている¹⁰⁾。本研究で検討の対象とする行為は、労働災害防止という特定の意図又は用途を対象に、個々の機械が安全であるか否かの確認を個別具体的にを行う行為であることから、この定義に基づいて「妥当性確認」という用語を用いることとした。ただし、本研究で対象とする妥当性確認は、製品開発プロセスに属する行為ではなく、機械を使用する段階のフレームワークの中に含まれる行為である。典型的には、機械導入後、使用開始前及び使用中の段階、または機械の作業条件を変更する段階、あるいは労働災害が発生した際の再発防止を検討する段階で、事業場内で行われるリスクアセスメント（図1では、これを「RA③」で表す）の妥当性を確認するもので、この点で製品の品質マネジメントの分野とは異なることに注意が必要である。

他方、機械の製造者が設計段階でリスクアセスメント



注) ここで“RA”はリスクアセスメント(Risk Assessment)の略語である。

図1 機械のライフサイクルにおいて実施されるリスクアセスメントと妥当性確認

の結果に基づいて講じたリスク低減について、製品の開発には携わっていない機械の使用者が製品の選択・購入時に機械の使用によって災害を被る可能性がないかを個別具体的に評価する購入段階でのリスクアセスメント（図1では、これを「RA②」で表す）も、その内容から、設計段階でのリスクアセスメントに対する妥当性確認と捉えることができる。ただし、本研究では、機械使用事業場での自主的な労働安全衛生活動の一環として行われるリスクアセスメントのみを検討の対象としていることから、これに対して実施される行為のみを「妥当性確認」として検討した。

3) 妥当性確認に求められる要件

本研究では、妥当性確認を一事業場内の活動の範囲で実施するには限界があり、これには、アセッサーから独立した立場の、最新の安全規格の内容や他事業場等でのリスクアセスメントの成功事例に精通した者が、統一的な評価をし、仮に判断に偏りがある場合にこれを修正する等、適切な助言及び指導を与える必要があると考えている。この理由を次の3つの視点から述べる。

(1) 判断の根拠としての安全規格の利用

事業場での自主的な労働安全衛生活動は、個々の事業場で異なるポリシーの下、異なる計画に従って日々推進される。よって、その一環として実施されるリスクアセスメントの手順や手法が、個々の事業場の規模や人員の実態を踏まえ、事業場ごとに異なるのは当然である。また、リスクアセスメントにおいて、例えば「許容可能な危害のひどさをどこに設定するか」という問いに対し、事業場のリソースの現実を踏まえ、一時的には、事業場ごとに異なる回答が導かれることもあり得る。例えば、死亡災害の防止のための工学的対策の実施を最優先とした事業場では、回復可能な傷害（骨折等）の災害は現状ではやむを得ず後回しにせざるを得ないかもしれない。ただし、本研究で取り上げている判断基準の主観依存の問題とは、そのように下された判断が偏ったもので、判断に基づいて最終的に機械に講じられたリスク低減方策と結果残った残留リスクが、他の事業場と著しく乖離してしまうことを如何に回避するか、という問題である。

判断に客観性・妥当性を得る一つの方法として、安全規格等の規定・基準を参考にすることが考えられる。事業場でのリスクアセスメントの質の向上を目指し、機械安全に係る十分な知識を有する人材の増加を目的に、事業場の生産技術管理者に対する機械安全教育の実施要領が2014年に厚生労働省から示され¹¹⁾、現在、各地で研修等の活動が催されているが、その教育カリキュラムの中にも、安全規格に関する内容が機械の安全原則との位置付けで含まれている^{12,13)}。

しかし、客観的な基準として安全規格を利用するには、特定の規格の限定された情報だけでは役立たない。現在の安全規格は、基本安全規格、グループ安全規格、個別安全規格の3種類に分けて体系的に制定されているが、このうち、基本安全規格では、個々の危険源に対して具体的な対策を示しているのは稀であり、特に、現時点で

の技術レベルを考慮した合理的な解決策は、個別安全規格を参照せざるを得ない。ただし、個別安全規格では、具体的な安全要求事項はグループ安全規格を引用するのが原則であり、一方で、グループ安全規格で個別のアプリケーションに言及することは一般にない。さらに、これらの規格は、少なくとも5年の周期で定期的に見直しを受けることになっている。この制度こそが、規格に現段階での技術レベルを考慮した合理的な規定を与える所以であるが、これら規格の更新状況をすべて把握し続け、客観的な判断基準を得るか又は判断の妥当性を自ら立証するほど安全規格を利用することは、人員的及び時間的リソースの観点から、一事業場での自主的な労働安全衛生活動の範囲では極めて困難と言える。

(2) 事業場間での情報交換の限界

他事業場の判断基準に関する幅広い情報を収集し、これを参考にすることも、客観的な判断基準を得る方策の一つとして考えられる。しかしながら、アセッサーが他事業場の実情を知ることには明らかに限界があり、判断の妥当性を自ら評価できるほど情報量を確保できないのが現実である。

リスクアセスメントを実行する上で、まず労働災害の実例等の情報を収集し、危険に対する知見を深めることが重要とされている⁴⁾。ここでの情報は、労働災害防止に失敗した結果に関する情報（失敗情報）であり、これに関しては、収集公開体制が社会制度として整えられている。代表的な例に、労働安全衛生規則第97条にて提出が義務付けられている「労働者死傷病報告」があり、国内における労働災害統計、労働災害事例¹⁴⁾及び労働災害データベース¹⁴⁾等は、この報告を基に作成され、公開されている。

しかし、失敗情報が知らせるのは、リスクに対する対策の不備・不足に関する情報であってアセッサーが下した判断の妥当性を確認するには、他事業場にて労働災害の未然防止に成功した結果に関する情報（成功情報）を広く収集し、これと自らが講じた対策とを比較・検証することが必要であり、失敗情報だけでは有効な知見を得るには限界がある。しかし、この成功情報に関して、一事業場内のアセッサーが十分に情報を得られる環境が国内ではまだ整備されていないのが現状である。例えば、厚生労働省のホームページで、リスクアセスメント実施の具体的な事例に関する資料が公開されているが、ここでは自主的な労働安全衛生活動としてのリスクアセスメントの実施方法や実施体勢を解説することが主たる目的となっており、妥当と考えられる判断基準に関して触れているものは極めて少ない。

(3) 妥当性確認を行う実施者の独立性

リスクアセスメントで下された判断を検証する上で、その客観性を確保するために、妥当性確認を実施する主体が、リスクアセスメントを実施した又は関わった者から経営上及び組織管理上分離されていることが重要である。機能的な安全システムに係わる安全ライフサイクル業務の包括的な取り扱い方を規定したJIS C 0508¹⁵⁾では、

構築した安全関連系の妥当性を評価する人員・組織について、安全関連系によって実現する安全度水準（SIL）の高さに応じた独立性を箇条 8.2.15 で規定している（表 1）。例えば、SIL 3 を目標とした場合、安全関連系の設計やそこで用いられた技術が新規の著しく複雑なものであるため外部の人員では評価が困難であるなど根拠が明確である場合を除き、その評価は、開発に携わった組織から管理上及び他の資源によって分離、区別された組織（用語の定義は JIS C 0508-4¹⁶⁾の 3.8.13 による）によって行われるのが適切とされ、最低でも、独立した部局によって行われることが要求されている。

JIS C 0508 は機能的安全システムの設計・製造段階を扱った製品安全の規格であるが、これに従えば、事業場でのリスクアセスメントについても、そこで扱われる危険状態のリスクの高さに応じて、より高いリスクの危険状態に対してはアセッサからより独立した人員によって判断結果（立案した方策）の妥当性が確認されるのが望まれる。ただし、これが実施可能か否かは、明らかに、事業場の規模又は（外部機関に確認を依頼すると言う意味での）経済的余裕に依存する。

表 1 機能安全評価を実施する者に関わる独立性の最低限の水準¹⁵⁾

独立性の最低水準	安全度水準／決定論的対応能力			
	1	2	3	4
独立した人員	最低限必要	最低限必要	不十分	不十分
独立した部局		適切	最低限必要	不十分
独立した組織			適切	最低限必要

3 機械の使用段階での機械の妥当性確認に関する欧州での実態調査結果

1) 国内外での事業場におけるリスクアセスメント

機械の製造者が設計段階で実施するリスクアセスメントの手順及びリスク低減の基本的考え方については ISO 12100（国内では JIS B 9700）で標準化されているが、機械を使用する立場でのリスクアセスメント及びリスク低減について扱った規格はまだ制定されていない。そこで、実態調査について報告する前に、欧州と国内とで推進されている事業場でのリスクアセスメント及びリスク低減の手順と考え方を比較し、これらに国内外で大きな差異はなく、欧州実態調査で得られる妥当性確認に関する知見を国内の状況と対比可能であることを確認する。

まず、欧州について、事業場内で使用する機器・装置の安全衛生要求事項に関する欧州指令 DIRECTIVE 2009/104/EC¹⁷⁾では、事業者の責務として、機械を選定する際には、使用する労働者の安全衛生の観点から使用目的と使用環境条件に則して CE マークを有する適切な機械を選定すること、ならびに、機械の使用にあたって労働者をリスクに晒すことが避けられない場合には必要

な措置を講じることが要求されており、欧州各国では機械使用開始前にリスクアセスメントの実施が実質的に義務化されている。また、機械の使用に関わる労働者の安全衛生確保を扱った ILO の実施準則¹⁸⁾では、事業場で行うリスクアセスメントの具体的手順として、次の 5 段階法を示している：

- ① 機械の仕様に関する情報を収集する
- ② 機械の使用と保守の各タスクに関連した危険源を洗い出す
- ③ 各危険源から生じ得る危害について、そのひどさと起こり易さからリスクを見積もる
- ④ 危険源を除去又はリスクを低減する及びリスクを管理する方策・計画を立案する
- ⑤ 以上の結果を文書化する

ここで、リスク低減及びリスク管理の方策は、a) 特定の危険源に関わる法規制、b) ISO 12100 等の工業規格の要求事項、c) これまでの経験、の 3 点を考慮して立案することとしており、さらに b) においては、工学的方策、管理的方策、個人用保護具の優先順位で適用を検討することとなっている。

本研究で調査の対象とした欧州諸国でも、概ね上記に従った手順での活動が推進されていることが確認できた。例えば、英国安全衛生庁：HSE が公表している事業者が機械を購入する際の原則を扱った指針¹⁹⁾では、機械に CE マークがなされていることを調べる（もし無い場合には供給者に要求する）とともに、CE マークがあることをもって機械が安全であると考えてはならず、必ず自身で安全機能が有効に機能するか等、その安全性を実際の使用環境に照らしてチェックすることとされている。

一方、国内では、機械包括安全指針によって、事業場で行うアセスメント及びリスク低減の手順が具体的に以下のようにまとめられている。

【リスクアセスメント】

- (1) 使用上の情報の入手
- (2) 労働者の就業に係る危険性又は有害性の特定
- (3) (2)により特定された危険性又は有害性によって生ずるおそれのある負傷又は疾病の重篤度及び発生する可能性の度合（以下「リスク」という。）の見積り
- (4) (3)の見積りに基づくリスクを低減するための優先度の設定及びリスクを低減するための措置
- (5) (4)の優先度に対応したリスク低減措置の実施

【リスク低減】

- (ア) 法令に定められた事項の実施
- (イ) 危険な作業の廃止・変更等、設計や計画の段階から労働者の就業に係る危険性又は有害性を除去又は低減する措置
- (ウ) インターロック、局所排気装置等の設置等の工学的対策
- (エ) マニュアルの整備等の管理的対策
- (オ) 個人用保護具の使用

CE マーキングという社会制度の違いを除けば、基本的には欧州各国のものと同じの手順と考え方であり、事業場で実施すべきとされるリスクアセスメントに国内外で大きな差異はないことが分かる。

2) 調査の概要

使用段階での機械の妥当性確認について、欧州での実態を①英国、②ドイツ、③フランス、④スイスの4か国を対象に調査した。英国、ドイツ、フランスについては、欧州連合加盟国として、機械安全に関する法規制、社会制度、工学的保護方策の技術などの点で、世界を牽引する立場にあることから本調査の対象とした。また、スイスは、欧州連合には加盟してはいないが、製品の流通及び国を超えた労働者の移動の観点から機械や器具について加盟国の規定に準じた法規制及び社会制度が施行されていることから対象とした。

欧州の機械安全制度の特徴の一つとして、日本では労働安全衛生規則にあたる機械のリスク低減のための要求事項に関し、その実施が工業標準である機械指令整合EN規格への適合という形で具体的に示されている点にある。このことを踏まえ、本研究では、各国の回答者には、機械安全分野において、現場監督のみならず、整合EN規格の内容や動向にも詳しい方を選ぶこととし、ドイツについては、認証機関の一つであるドイツ職業保険組合：BGに勤務していた経験を有し、機械安全技術の著書もある元工科大学客員教授から面談にて、また、同じく認証機関のTÜVラインランドの検査官（複数名）から書面にて回答をいただいた。フランスについては、EN規格の適切性を行政として監視する職にあるフランス労働省規格基準部の職員から面談にて回答を得るとともに、トゥールーズ地区の監督署にて機械安全の専門家として管轄の事業場からの相談に応える機械安全指導員から書面にて回答を得た。英国については、英国安全衛生庁：HSEで監督指導及び製品市場調査を担当している部門にて部門長と専門官から面談にて回答を得た。スイスについては、認証機関であり、かつ、労働災害保険の運営も行っているスイス事故保険機関：Suvaの技術基準部及び市場監査部の担当官から書面にて回答を得た。

3) 調査結果と考察

質問項目と得られた回答を、各国を比較する形で表2に示す。これらを5つの視点に分け、以下に、国内の現状との差異を検討する。

(1) 妥当性確認の実施状況

表2の質問事項①にあるように、各国とも、何らかの形で、機械指令への適合を検査する公的な制度・仕組みという位置付けで、事業場が実施したリスクアセスメント及び講じられた対策の妥当性を個別具体的に確認する活動が実施されている。この活動は、次に示すように大きく2つに分けられる。

第一は、国自らが妥当性確認を行う場合である。例えば、英国では、雇用者が5名以上の事業場についてはリスクアセスメント結果の文書化(ドキュメンテーション)が法的に義務付けられている。現場の監督指導はHSE

の検査官があたっており、企業側からの依頼があれば、講じられた対策の妥当性を確認する場合やリスクアセスメントを実施・指導する場合もあるとのことである。また、フランスでは、リスクアセスメントを法令で義務化し、かつ、機械・電気・化学・人間工学等の専門的能力を備えた労働基準監督官が、その結果を確認している。これら2国では、妥当性確認が国家機関に属する者によって実施されており、日本国内の活動で例えれば、労働安全衛生法に基づいて公的に実施される労働基準監督官又は厚生労働技官（以下、労働基準監督官等と呼ぶ）による安全衛生指導や調査・監督等の指導監督業務と類似の活動と言える。

第二は、国と認証機関との連携によって妥当性確認を行う場合である。例えば、ドイツでは、a) ドイツ各州の労働省の監督官、b) 製品安全と製品の流通に対して監視・監督権限を持つ行政流通監視評議会（GAA）の検査官、及びc) ドイツで労災保険を運営するBGの検査員等の連携によって、機械の使用段階における妥当性確認が実施されている。また、スイスでは、製品安全法と災害防止法の執行を目的に法的に設立され、労災保険の運営も行うSuvaがこれを行っている（ただし、このような組織・団体は一つでないとのことである）。これら2国では、製品安全・労働安全・労災保障が一体となって運営管理されており、妥当性確認が製品安全分野の市場調査も兼ねて労災補償の保険査定の意味合いで実施されていると言える。

なお、労災保険料に関しては、日本ではメリット制が設けられており、事業主の保険料負担の公平性の確保と、労働災害防止努力の一層の促進を目的として、その事業場の労働災害の多寡に応じて一定の範囲内で労災保険率または労災保険料額を増減させる制度が運用されている。ただし、労働災害の発生状況という結果に応じたもので、リスク低減方策の適切さの直接的な評価に基づくものではない。

(2) 妥当性確認の実施時期

表2の質問事項②にあるように、機械の購入時に安全な機種を選定すること、また、機械導入時に事業場の実際の作業条件に基づいてリスクアセスメントを行うことは、欧州4か国で事業者の責務とされているが、妥当性確認が機械設備の立ち上げ時に常に行われるとまでは各国とも定められてはいない。同様に、日本国内においても、落成検査等が法令で義務付けられている一部の機械の場合を除き、一般に使用開始のための検査が義務化されていない。

ただし、機械使用中の確認の頻度について、例えば、フランスでは、日本国内の場合に比べ高い頻度で実施されている。日本国内では、事業場の規模や労働災害の発生状況などから労働基準監督署が監督の計画を定めている²⁰⁾が、業務にあたる労働基準監督官の人数がフランスと比較して少なく、これにより実施頻度に違いが表れていると推察される。なお、労働基準監督官の人数に関し、ILOでは「先進工業市場経済国では監督官1人あた

り最大労働者数1万人とすべきと考えられる」²¹⁾として
いるが、2010年に厚生労働省にて作成されたデータ²⁰⁾
によれば、日本における雇用者1万人あたりの監督官人
数は0.53人であるのに対し、(集計年度の違いはあるが)
フランスは0.74人となっている。近年、特に、技術的な
指導監督業務に従事する職員の確保・育成が必要との意
見もある²⁴⁾。

(3) 妥当でないと判断された場合の対応

表2の質問事項③にあるように、国内の指導監督業務
での措置と同様、妥当でないと判断された場合には(危
険性の程度によるが)機械の使用が禁止されることにな
る。また、フランスでは、危険な機械を使用して災害が
発生した場合、労災保険料が最大で4倍まで増大するこ
とがあり、ドイツでは、刑事処分及び行政処分の状況に
よってはBGが労災補償を償還請求する場合もあるとの
ことである。日本国内にも、事業者の故意又は重大な過
失に起因した災害について保険給付額の全部又は一部を
徴収する制度(労災保険法第31条第1項第3号)があ
る²²⁾。ただし、当該制度の周知は必ずしも十分とは言
えず、事業者等がこれを強く意識するほどまでには至っ
ていないのが現状である。

(4) 妥当性の評価基準の有無

表2の質問事項④にあるように、各国とも妥当性を評
価する際の判断基準や技術的根拠を有しており、スイス
を除く3カ国で、それらは一般に公開されている情報で
あった。具体的には、フランスとドイツではEN規格を
拠り所として、また、英国ではHSEが公開している情
報やガイドラインに基づいて妥当性確認を実施している
とのことであった。特に、英国では、リスク判断基準(コ
スト・ベネフィット)や適用が推奨される安全技術等の
情報をホームページ等を通じて一般の事業場に広く周知
することに努めており、これを事業場に対する支援の一
環と位置付けていた。実際、HSEのホームページでは、
小規模事業場向けのリスクアセスメント結果の文書化支
援ツールとして、閲覧者が該当する危険源や危険状態を
選択肢から選んで入力すると、それに対する典型的な方
策が複数提示されるサイトが運営されている²³⁾。このサ
イトは、その後、提示された方策の中から実施可能なも
のを選ぶという形式で進んで行き、すべての危険源に対
して回答すると、最終的に、文書化されたリスクアセ
スメント結果が出力される。なお、本サイトの利用は登録
制になっており、結果はHSEのサーバに保存される。
このため、作業条件を変更した場合など、改めてリス
クアセスメントを行う際に本サイトを利用すれば、以前の
回答結果を確認しながら、それらを上書きしていく形で
リスクアセスメントが行えるようになっている(以上は、
面談の際に聴取できた情報ではなく、筆者らが後日実践
した結果による)。このように、欧州諸国では、リスクア
セスメントの実施に関して、妥当性確認を担う組織から
判断基準やリスク低減方策の手本を示す具体的な情報が
提供されており、事業場はこれを参考にすることでリス

クアセスメントを自主的に進めることができるようにな
っていると言える。

これに対し、国内の労働基準監督官等による指導監督
業務は、労働安全衛生法関係の法令等(以下、法・規則
という。)に基づくもので、当然、これらは周知されてい
る。ただし、構造規格等一部を除き、機械安全に関わる
法・規則の中で詳細な技術上の要件は必ずしも明示され
てはおらず、個別具体的な事案に対して各事業場でどの
ような対策や措置を講じているかは一律には定まらない。
まして、リスクアセスメントの実施状況やその妥当性に
関する事項はもとより、指導監督業務において監督官(又
は署)が下した評価や行った指導の内容が他に公開され
ることは特段の事例を除いて一般にはない。

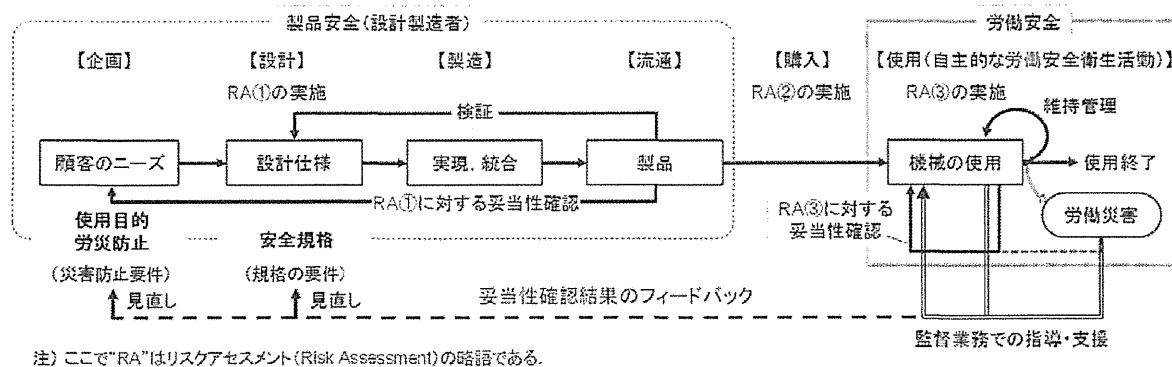
(5) 妥当性確認に携わる者の資質

主に表2の質問事項①にあるように、英国HSEの監
督指導は、一般検査官と専門検査官から成るチームで行
うことが多く、必要に応じて研究機関であるHSLの研究
者も参加するとのことで、高レベルの知識と経験を持
って現場の様々なニーズに的確に対応していることが
うかがえた。加えて、質問事項⑤にあるように、規格策
定のための国内委員会等に参画しているとのことである。
また、フランスでは、監督官は、試験合格後も2年間の
研修を受け、人間工学や行政について学ぶとのことで、
さらに、機械や化学等の個別の工学分野に対しては、そ
の分野ごとの専門家が労働監督機関に配置されており、
監督官の技術的相談や事業場の指導等にあっている。
フランス規格協会から勧告に従い、規格作成作業にも積
極的に参加し、実務経験から得た情報をフィードバック
しているとのことである。他方、ドイツでは多くのBG
職員が、また、スイスではSuva職員が、ISO/IECや
ENの技術委員会に主査や委員として登録されており、
妥当性確認の際の拠り所となる安全規格の制改訂に直接
関与していることが分かった。

このように、今回調査した各国で妥当性確認に携わる
者(又は組織)は、工学的妥当性を判断できる理工学知
識と経験を十分に有しており、かつ、制改定作業への直
接的な関与を通じて安全規格に精通している。これに対
し、日本国内では、法・規則と安全規格との関連が(構
造規格等での引用のような一部を除き)欧州ほど直接的
なものにはなっておらず、規格制改定への関与が監督官
業務として積極的に行われる環境にないことから、後者
に関しては、欧州諸国のレベルまでには必ずしも達して
いないのが現状と言える。

4 国内の労働安全衛生活動に対する提言

リスクアセスメントで下された判断及びその結果に基
づいて選択され講じられた対策の妥当性を担保するには、
使用段階での機械のリスク低減状態を、アセッサから
独立した立場の者が統一的に評価し、助言をし、指導を
することが必要である。欧州実態調査の結果、いずれの
国でも何らかの形で上記の活動が整備されており、機械
のリスクアセスメント結果の妥当性を担保する方策とし



注) ここで“RA”はリスクアセスメント(Risk Assessment)の略語である。

図 2 国内労働安全衛生活動において確立が望まれる「妥当性確認結果のフィードバック」

で実施されていることが分かった。現在の日本国内の社会制度において、これらに相当する活動を実施するとすれば、強制力などの点から、労働基準監督官等による指導監督業務の中で行っていくことが考えられる。

リスクアセスメントで下された判断の妥当性は、機械が使用される環境の条件に照らして講じられたリスク低減方策の適切さを評価することで検証できる。しかし、日本国内で推進されている労働安全衛生活動の枠組みの中では、妥当性確認の重要性について、これまで明確には触れられてはいなかった。リスクアセスメントをベースにした機械安全を欧州と同様に推進する上では、災害発生後にリスクアセスメントの不十分さを問うのではなく、災害の未然防止の観点から使用段階での機械のリスク低減状態を事前に評価・検証する仕組みとして指導監督業務に対する認識を新たにし、前章で詳述した欧州と日本国内の活動の差異について各国での実態を参考に見直すべきと考えられる。特に顕著な違いとして、少なくとも次の2点については、何らかの取り組みを検討する必要がある。

第一は、機械安全に関わる法・規則と安全規格の関係の明確化である。今回調査した欧州各国では、妥当性確認の際の拠り所となる安全規格に対し、その制改訂に労働基準監督に携わる組織が積極的に関与しており、図2に示すように、事業場での実態を規格の内容に反映するフィードバックとして機能している。これには、法・規則の技術的側面を補うものとして安全規格を統一的かつ合理的な基準として保つことばかりでなく、制改定への取り組みを通じて安全規格の最新情報に精通することが促されるという2つの意味で有益であるが、国内の活動ではこの妥当性確認結果のフィードバックが十分には確立されていない。ただし、このためには、まず始めに、規格制改定への関与が労働基準監督機関の業務の一環に位置付けられるよう、機械安全に関わる法・規則と安全規格との関係を明確にし、両者が強く結びつく方向へ整備する必要がある。法・規則の技術的な詳細事項として安全規格が周知されるようになれば、個別具体的な事案に対して事業場で講じるリスク低減方策も広く均一化されていくものと期待できる。

第二は、成功情報の収集と展開である。リスクアセスメントにおける主観依存の問題を回避する上では、アセッサが他事業場等でのリスクアセスメントの成功情報を知ることが重要である。これに関し、厚生労働省が現在公開している機械安全分野のリスクアセスメントに関する資料では、妥当と呼べる判断基準や公的に推奨される技術上の指標を示しているものは極めて少なく、十分な支援がなされているとは言い難い。これに対し、英国では、インターネットを活用して、リスク判断基準に関する情報や推奨される安全技術の情報が広く提供されているが、この情報には、労働災害発生後の災害調査結果だけでなく、HSEが監督指導の機会を通じて知り得た災害の未然防止に成功した好事例も反映されているものと推察される。これは、安全規格とは異なる経路(図2においては災害防止要件に反映されるループ)での妥当性確認結果のフィードバックと考えられ、日本国内においても、指導監督業務を通じて得られる成功情報を収集・公開していく仕組みを整備し、アセッサが判断の妥当性を客観的に検討できるように支援を充実させていくべきであると考えられる。

5 おわりに

本研究では、リスクアセスメントが抱える主観依存の問題を取り上げ、これを、一事業場内の自主的労働安全衛生活動の範囲で回避するには限界があり、最新の安全規格の内容や他事業場等でのリスクアセスメントの成功事例に精通した第三者が、統一的な評価を与える必要があることを示した。そして、このような問題を抱えるリスクアセスメントを日本に先行して推進してきた欧州4カ国を対象にヒアリング等による実態調査を行い、リスクアセスメント結果の妥当性を如何に担保してきたのかに関する事項を中心に、国内の状況と比較した。その結果、現在の日本国内の社会制度の枠組みで、各国での妥当性確認に相当する活動を行っていきとすれば、労働基準監督機関が行う指導監督業務の中での実施が考えられることを示した。そして、指導監督業務の重要性を再認識する必要があることを指摘した上で、①機械安全に関わる法・規則と安全規格の関係の明確化、②成功情報

の収集と展開の2点を特に検討すべき課題として抽出し、提言としてまとめた。

リスクアセスメントを真に労働災害防止に寄与する活動として推進していくためには、同時に、使用段階での機械のリスク低減状態を評価・検証する仕組みの拡充を進めることが不可欠であり、労働安全衛生に携わる行政、監督機関及び調査研究機関などが連携してこれにあたることが強く望まれる。

謝 辞

本報告は、厚生労働科学研究費「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調査研究」(H25-労働一般-001)の補助金による成果を踏まえて作成したものである。本補助金の提供に御尽力頂いた関係各位に深い謝意を表する。

文 献

- 1) 機械の包括的な安全基準に関する指針について、平成13年6月1日基発第501号。
- 2) 労働安全衛生法等の一部を改正する法律について、平成17年11月2日基発第1102002号。
- 3) 労働安全衛生規則の一部を改正する省令の施行及び関係告示の適用等について、平成24年3月29日基発0329第7号。
- 4) ISO 12100 (Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction) 2010。
- 5) ISO/TR 14121-2 (Safety of machinery - Risk assessment - Part 2: Practical guidance and examples of methods) 2012。
- 6) 梅崎重夫, 福田隆文, 齋藤剛, 清水尚憲, 木村哲也, 濱島京子, 芳司俊郎, 池田博康, 岡部康平, 山際謙太, 富田一, 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. 日本で望まれる機械安全に関する法規制及び社会制度の考察, 労働安全衛生研究. 2015; 8(1): 13-28。
- 7) 経済産業省, リスクアセスメント・ハンドブック実務編, 2011年6月。
- 8) 中央労働災害防止協会, 機械設備のリスクアセスメントマニュアル 機械設備製造者用 (平成21年度厚生労働省委託機械包括安全指針に基づく機械設備に係る表示制度, 使用上の情報提供等の促進事業). 2010:55。
- 9) 中央労働災害防止協会, 機械安全化の改善事例集 (平成20年度厚生労働省委託機械設備に係る危険性・有害性等の調査等の実施促進事業), 2009。
- 10) JIS Q 9000 (品質マネジメントシステム-基本及び用語), 2006。
- 11) 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, 平成26年4月15日基安発0415第3号。
- 12) 設計技術者に対する機械安全教育カリキュラム, 平成26年4月15日基安発0415第3号別添, <https://www.jaish.gr.jp/horei/hor1-55/hor1-55-31-1-3.html> (2015年10月27日確認)
- 13) 生産技術管理者に対する機械安全教育カリキュラム, 平成26年4月15日基安発0415第3号別添, <https://www.jaish.gr.jp/horei/hor1-55/hor1-55-31-1-4.html> (2015年10月27日確認)
- 14) 厚生労働省, 職場のあんぜんサイト 災害事例, http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen/sai/saigai_index.html (2015年10月27日確認)
- 15) JIS C 0508-1 (電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全-第1部: 一般要求事項), 2012。
- 16) JIS C 0508-4 (電気・電子・プログラマブル電子安全関連系の機能安全-第4部: 用語の定義及び略語), 2012。
- 17) DIRECTIVE 2009/104/EC (the minimum safety and health requirements for the use of work equipment by workers at work)。
- 18) ILO code of practice (Safety and health in the use of machinery), 2013。
- 19) HSE, INDG271 (Buying new machinery - A short guide to the law and your responsibilities when buying new machinery for use at work-), <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg271.pdf> (2015年10月27日確認)
- 20) 厚生労働省, 労働基準監督業務について 事務・事業説明資料, http://www.mhlw.go.jp/jigyo_shiwake/dl/15-2a.pdf (2015年10月27日確認)
- 21) 2006年11月ILO理事会, Strategies and practice for labour inspection (GB.297/ESP/3), <http://www.ilo.org/public/english/standards/relm/gb/docs/gb297/pdf/esp-3.pdf> (2015年10月27日確認)
- 22) 厚生労働省, 費用徴収制度について, <http://www.mhlw.go.jp/shingi/2008/10/dl/s1023-5c.pdf> (2015年11月4日確認)
- 23) HSE, Office risk assessment tool, <http://www.hse.gov.uk/risk/office.htm> (2015年10月27日確認)
- 24) 全労働省労働組合安全衛生職域プロジェクト, 安全文化の伝承-労働災害の防止を担う人材確保・育成の視点から-, http://www.zenrodo.com/teigen_kenkai/t01_roudouhousei/t01_1501_01.html (2016年2月24日確認)

表 2 機械使用事業場での機械の妥当性確認に関する欧州実態調査の結果

質問事項	各国の回答			
	英国	ドイツ	フランス	スイス
① ユーザー事業場において使用開始される又は使用されている機械・設備に対して、妥当性を確認する（機械指令等への適合を検査する）公的な制度・仕組みがあるか。制度がある場合、それを実施する（人が所属する）組織はどこか。	<ul style="list-style-type: none"> リスクが発生している場所・組織、あるいはリスクを発生している人がそのリスクを管理する必要がある。雇用者が5名以上の事業場についてはリスクアセスメント結果の文書化が義務付けられている。 HSEの検査官が現場の監視・監督にあたる。一般検査官と専門検査官から成るチームで行うことが多く、さらに必要に応じて、HSLの研究者も参加する。 企業側からの依頼に応じて、講じられた対策の妥当性を確認する場合やリスクアセスメントを実施・指導する場合もある。 	<ul style="list-style-type: none"> EU加盟国には、機械指令により市場監視（Market surveillance）に関する法整備を行うこととされており、ドイツもこれに従っている。また、ここで摘発された危険な機械については、RAPEXと呼ばれる通報制度があり、行政機関やユーザーからの情報がEU圏内で共有される。 ドイツ各州の労働省の監督官、各州に組織されているGAA：行政流通監視評議会の検査官、ドイツにて労災保険を運営するBGのTAB：技術最高責任部門などが実施する。 2010年以降は、BGは保険業務に専念するようになり、技術的観点からの監査はGAAが担いつつある。購入した機械が不安全な場合、事業者がこれら担当官に相談する場合もある。 GAAは1853年設立（行政官で構成され、当初はTÜVが技術面をサポート）。BGは1885年に保険団体として組織され、1900年頃よりTABが技術的監視を開始。 	<ul style="list-style-type: none"> リスクアセスメントの実施は法令で義務化されており、その結果については監督官の確認項目でもある。 監督官試験は非常に厳しく、法律に加え、機械・化学・電気などの分野の知識も問われる。また、合格後も、リオンにある学校にて2年間の研修を受けなければならない、人間工学や行政について学ぶ。 また、機械や化学など個別の工学分野に対しては、その分野ごとの専門家が労働監督機関に配置されており、監督官の技術的相談や企業の指導にあたる。 	<ul style="list-style-type: none"> いくつかの組織・団体があるが、機械の妥当性確認をもっとも行っているのはSuvaである。Suvaは、製品安全法と災害防止法の執行を目的に法的に設立されたもので、労働者の安全と使用される機械の保証業務の両面を扱っている。
② 妥当性確認は新規購入時に行うのみ行うのか。その後も定期的に行うのか（行う場合は、その間隔）	<ul style="list-style-type: none"> 法律基準等の対象となるMachineryの定義については、HSEのガイドライン「Supplying new machinery」（http://www.hse.gov.uk/pubns/indg270.pdf）と「Buying new machinery」（http://www.hse.gov.uk/pubns/indg271.pdf）を参照のこと。 機械指令発行以前に製造されたものについてはその当時の規制が適用される（例えば、the Supply of Machinery (Safety) Regulations 1992）。 	<ul style="list-style-type: none"> フレームワーク指令と同じ内容の安衛規則によって、設置時及び使用中定期的に、使用状況に応じた周期を定め、検査を行うことが事業者の規定されている。 ユーザーの要望があれば、立ち上げ（Commissioning）に立ち会うこともあるが、通常はしない。 機械指令発行以前に製造されたものについては適用しない。ただし、法的要求事項及び安全衛生規則の付属書1の最低要求事項（フレームワーク指令の付属書Aと同等と思われる）は満足する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 従業員数50名以上の事業場は少なくとも年に1回、それ以下の小さい企業でも3年に1回は監督官が監督（検査）に訪問する。 一部を除き、生産システムの立ち上げに、監督官が立ち会うことはない。認証機関が検証にあたるケースはある。 機械指令発行以前に製造されたものについては適用しない。 中古機械は製造年当時の規準が適用されるが、購入の際、改造等が行われて基準への適合が損なわれていないか、確認する必要がある。 	<ul style="list-style-type: none"> 検査対象はランダムに選んでいる。 機械の製造年によらずに検査を行うことを原則としている。ただし、一般的には、新しい機械を中心に検査する。

(続き)

質問事項	各国の回答			
	英国	ドイツ	フランス	スイス
③ 妥当性確認の結果, 妥当でないと判断された場合, 機械の使用が直ちに禁止されるのか. 必要な是正措置を指示し, 期限までの実施を再度確認するのか.	<ul style="list-style-type: none"> 現場が自主的に安全活動を実施するのが基本である. 必要に応じて, 「説明責任の履行」と「透明性の確保」に関するHSEのガイドラインに従って指導を行う. 	<ul style="list-style-type: none"> 不安全の程度に依る. 法違反が明らかな場合や災害発生時は, 直ちに, 執るべきすべての措置が執られる. 検査で不安全箇所が見つかった結果, 是正が勧告されるという場合もある. 裁判所やGAAからの報告を受けて, BGが労災補償の償還請求をすることもある. 	<ul style="list-style-type: none"> 直ちに禁止される. 危険な機械を使用して災害が発生したと特定されれば, 労災保険料が著しく増加する(最大で4倍). 	<ul style="list-style-type: none"> 事業場の対応の仕方次第で, どちらもあり得る.
④ 妥当性確認のための手順書やチェックリストはあるか.	<ul style="list-style-type: none"> 機械指令の本質衛生安全要求事項, HSEが公開している情報やガイドラインに基づいて為される. ただし, ISOやBS EN規格に準拠する事が法律で求められているわけではない. 	<ul style="list-style-type: none"> 技術的要求事項はEN規格に基づく. BGがガイド等の情報を公開している場合がある. 	<ul style="list-style-type: none"> 技術的要求事項はEN規格に基づく. 一部の機械については, INRSがチェックリストやガイドを公表している. 	<ul style="list-style-type: none"> 内部文書としてある(一般には公開されていない).
⑤ 定期的に改正されるEN規格の情報を, 検査実施者にどのように周知しているのか.	<ul style="list-style-type: none"> EU官報によるとともに, 規格策定のための国内委員会等に参画している. 現在, 機械関係の規格は約700件(そのうち600件は特定の機械に関わる)存在するが, 検査官は, 職務に必要な規格については常にこれを習得して, 現場で判断ができるようにしなくてはならない. また, この他にも, ILOガイド, HSE独自の広報や出版刊行物, 検査官向けの情報等, HSEだけでなく外部を含む多方面からの情報を入手し, 職務に反映しなくてはならない. 	<ul style="list-style-type: none"> 基本的にはEU官報による. 多くのBG職員がISO/IEC/ENの技術委員会に委員として登録されており, 規格の制改訂に直接関与している. 	<ul style="list-style-type: none"> 監督官はEU官報を常にチェックしている必要がある. 規格作成作業に積極的に参加し, 実務経験から得た情報をフィードバックすることが, フランス規格協会から勧告されている. 	<ul style="list-style-type: none"> スイス規格協会と協力しており, 規格の制改訂に関与し, 情報を得ている. 規格の最新情報は, 内部のトレーニング等を通じて各検査官に周知している.

(続き)

質問事項	各国の回答			
	英国	ドイツ	フランス	スイス
⑥ 妥当性確認の対象になる企業の規模に応じて実施される妥当性確認の内容や是正措置に違いはあるか。	<ul style="list-style-type: none"> 基本的に違いはない。ただし、リスク低減のコストとベネフィットとがバランスすべきであると認識しており、この原則に従った対応を企業に期待している。 参考となる情報を下記で公開している 「Cost Benefit Analysis (CBA) checklist」 (http://www.hse.gov.uk/risk/theory/alarp-check.htm) , 「ALARP "at a glance"」 (http://www.hse.gov.uk/risk/theory/alarp-glance.htm) 	<ul style="list-style-type: none"> 基本的に違いはない。安全職場のモデルという意味で、大企業に多くの活動が要請される場合はある。ただし、できの良い企業とそうでない企業との差は日本ほうが大きいと感じている（注：回答者は年に数回来日し、機械安全セミナー等の講師を務められており、日本の企業の安全の実態にも詳しい）。 	<ul style="list-style-type: none"> 違いはない。是正措置は、企業規模に応じて step-by-step で講じられていく。 	<ul style="list-style-type: none"> 一切ない。
⑦ 中小企業が労働安全衛生のための設備対策を行うのを推進するための公的な支援体制はあるか。	<ul style="list-style-type: none"> HSE のホームページにて、各種のガイドラインを公開している。 	<ul style="list-style-type: none"> 中小企業に対する経済的支援策は、BG は行っていない。ただし、参加費無料の研修会（場合によっては旅費・宿泊費も BG が負担する）を主催するなど、安全を教育する面での支援は行っている。 機械に不安な点があれば直ちにメーカ又は安全専門家に問合せ、災害が起こる前に対処すべきであるが、中小企業では難しいのが現状である。 	<ul style="list-style-type: none"> 州にはない。社会保険組織が、安全対策導入の際の経済的支援をする場合がある。身障者を雇用する際の設備支援と同様のものである。 災害発生のない企業とそうでない企業とでは、労災保険料率が 3~4 倍異なる結果となることが知られている。 	<ul style="list-style-type: none"> 企業への融資・支援を行うための団体が他にあり、産業部門の対応を提供している。

Fact-finding investigation on validation activities for machinery risk assessments in Europe and recommendations for occupational safety and health activities in Japan

by

Tsuyoshi SAITO^{*1}, Kyoko HAMAJIMA^{*2}, Toshiro HOSHI^{*3}, Tetsuya KIMURA^{*3}
and Shoken SHIMIZU^{*1}

Uniform criteria accepted publicly for judging and evaluating the risks have yet to be established. Consequently, policy derived from risk assessment results relies on the subjective view of persons who conduct it and the validity of the results is not necessarily assured. This study shows that there are limits to avoiding this issue within the scope of autonomous occupational safety and health activities at a single place of business. Therefore, a system is required where the risk reduced conditions of machinery are individually and specifically verified by third parties who are knowledgeable of safety standards and good practices. We define this as “validation” and investigate four European countries where machinery safety centred on implementation of risk assessment has been promoted in advance of Japan. As a result, it is found that labor standards inspection could contain an activity equivalent to “validation” within the framework of current Japanese social institutions, and the following two points particularly need to be reviewed: 1) clarifying the relationship of laws and regulations with industrial standards pertaining to machinery safety so that they are closely linked; and 2) collecting and widely disseminating information on good practices identified through the inspections to prevent machinery-related accidents.

Key Words: safety of machinery, risk assessment, social system, validation, fact-finding investigation

*1 Mechanical and System Safety Research Group, National Institute of Occupational Safety and Health, Japan

*2 Electrical Safety Research Group, National Institute of Occupational Safety and Health, Japan

*3 Professional Degree Course, Graduate School of Management of Technology, Nagaoka University of Technology

機械安全制度の導入に伴う機械の使用段階での妥当性確認の考察 —労働安全分野におけるマクロ労働安全の提案—†

濱 島 京 子*1

労働安全分野において望ましい安全を達成するために、欧州型機械安全制度の導入を望む声がある。労働安全は、リスク全体を俯瞰した上で、リスクの回避、低減、移転、保有などのリスク対応にて、リスクを管理することを基本とするシステムであり、機械安全は、リスクを個別に低減することを基本とするシステムである。そこで、リスクマネジメントの観点より、機械安全制度を労働安全におけるリスク低減策と位置づけることで、制度を運用する方法を提案する。このための理論的枠組みに、リスクマネジメント原則 ISO31000:2009を使用する。このマネジメント内において、現場の労働災害防止対策の妥当性を確認する活動が必要となることを示す。なお、このマネジメントの目的は、自主的な安全衛生管理活動を支援する社会環境を整えることであり、事業場で実施されるリスク対応のための手段を、社会制度等で整備することである。ここでは、制度や施策の不確かさをリスクとして扱うことが求められるが、この考え方は従来の労働安全でのリスクの捉え方とは異なる。そこで、事業場を取り巻く社会環境の不確かさを扱う分野をマクロ労働安全とし、従来の、事業場単位で実施される自主的な安全衛生管理活動での不確かさを扱う分野をマイクロ労働安全として、区別することを提案する。

キーワード：労働安全、機械安全、社会制度、全体最適、妥当性確認

1 はじめに

労働安全および機械安全分野において、望ましい「安全」を達成するための、仕組みや制度等の社会基盤整備に関する議論が始まっている。この一環として、労働安全衛生総合研究所では、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調査研究」にて世界情勢を鑑みつつ日本国内で機械安全を推進するための法規制及び社会制度のあり方について調査研究を進めている^{1,2)}。

これに関し日本国内では、機械安全に関する法規制および社会制度のあり方として、欧州の機械安全に関する法規制および社会制度（補足1参照）に、日本のそれらを完全に整合させる案を支持する声も多いと聞く。しかしながら、こうした意見が対象としている法規制および社会制度は「機械安全」に限定されたものであり、これと対をなすはずの労働安全に関する法規制・社会制度への言及は少ない。

当然のことながら、日本の労働安全と欧州の機械安全制度は、各々目的の異なる社会システム³⁾であることから、両者の差異を考慮せずに機械安全制度を導入した場合には、望む成果が得られないことが予想される。これを避けるためには、互いの目的や考え方の違いをまず明確にし、労働災害防止のための社会的手段として機械安全制度を導入することが求められる。加えて、日本の労働安全分野には、適合性評価制度に対する誤った解釈などの、いくつかの問題などが存在することから、これらへの対応も同時に必要となる。

そこで本論文では、日本の労働安全分野に欧州型の機械安全制度を導入する場合に、労働安全分野に求められる対応について考察し、次のことを述べる。まず、これまで、機械設備の設計・製造段階での妥当性確認が重視されていたが、使用段階での妥当性確認が労働災害防止の要点であることを示す。次に、この使用段階での妥当性確認について考察した結果、マクロ労働安全という考え方に至ったことを示す。

本論文ではまず、日本の労働安全分野に欧州型機械安全制度（補足1参照）を導入する場合の問題点をいくつか示す。なお、以後の議論では、導入の対象とする欧州型機械安全制度を単に機械安全制度と呼ぶこととする。

次に、機械安全と労働安全における、リスク対応の違いなどを、国際標準規格を用いて比較する。ここでは、規格の階層構造を踏まえ、同階層間での概念を比較するよう規格を選定すると、労働安全のシステムモデルとなる規格には、OHSAS18001などの労働安全衛生マネジメントシステム規格ではなく、不確かさに基づくリスク概念を定めたISO Guide73:2009 (JISQ0073:2010)⁴⁾と、リスクマネジメント原則ISO 31000:2009 (JISQ31000:2010)⁵⁾が利用できることを示す。比較の結果、労働安全はリスク全体を俯瞰した上で、リスクの回避、低減、移転、保有などのリスク対応にて、リスクを管理することを基本とするシステムであるのに対し、機械安全はリスクを個別に低減することを基本とするシステムであることを示す。

本論文では、この労働安全のシステムモデルに則り、機械安全制度の運用と問題点へ対応する方法を検討する。ここでは、リスクマネジメントの観点より、労働安全のシステムのリスク低減策に機械安全制度を位置付ける方法を提案する。また、特に労働安全分野に求められる対応として、妥当性確認と呼ばれる活動が必須となることを示す。なお、この活動は、ISO 31000:2009では、モ

† 原稿受付 2015年09月24日

原稿受理 2016年05月17日

*1 労働安全衛生総合研究所 電気安全研究グループ

連絡先：〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6

労働安全衛生総合研究所 電気安全研究グループ

濱島京子*1 E-mail:hamajima@s.jniosh.go.jp

ニタリング及びレビューと呼ばれるものである。

上記のリスクマネジメントは、事業場を取り巻く社会基盤を整備し、事業場での自主的な安全衛生管理活動を支援する環境の構築を目的とする。これは従来の、労働安全分野におけるリスクマネジメントとは目的及び手法が異なるものであることから、これを区別するために、マクロ労働安全とミクロ労働安全の概念を提案する。

2 日本の労働安全分野に欧州型機械安全制度を導入した場合の問題点

欧州型機械安全制度の導入目的は、労働災害防止であるが、この制度には、目的の達成を妨げるような問題点が存在する。以下にその要点を述べる。

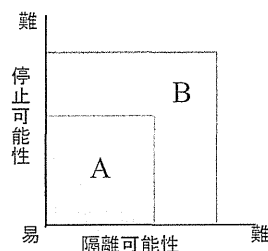
1) 機械安全体系が適用困難な機械設備の存在

機械災害防止の原則は隔離と停止であり、欧州機械安全に基づく機械安全国際規格体系（以後、機械安全体系と呼ぶ）は、この原則に基づき、隔離と停止を可能とする保護方策をまとめたものである。このため、産業現場に存在する、全ての機械設備で実施される全ての作業に対して、隔離と停止に基づく保護方策の適用が可能であるならば、欧州型機械安全制度の労働災害防止効果は高いものとなる。ところが、実際の産業現場には、隔離と停止が困難な機械設備が多数存在し、こうした機械設備にて重篤な労働災害が発生しやすいことが知られている⁶⁾。つまり、こうした機械設備に対しては、機械安全体系の労働災害防止効果は高くはないことから、機械安全制度の労働災害防止効果は限られたものとなる可能性がある。

図1に、隔離と停止の可能性の視点より、機械設備を分類した模式図を示す。ここで、図1の区分Aは機械安全体系に基づく工学的対策が可能な機械設備である。この領域の機械設備では、機械安全制度での労働災害防止に確実性が見込まれる。一方、図1の区分Bは、隔離と停止が困難な機械設備である。この領域の機械設備では、労働災害防止対策は人の注意力に依存した伝統的安全管理に頼らざるを得ず、災害防止の確実性は、図1の区分Aと比較して低いものとなる。ここで、注意を要する点は、機械設備の中には、実施される作業に応じて、図1の区分Aと区分Bの両方の状態を持つものがある、という点である。例えば、区分Aの例としては、人の介入を必要としない自動運転など、人が運転中の機械の可動部に近接せずに作業を実行する場合が挙げられる。一方、区分Bの例としては、トラブル処理、保守・点検、清掃、修理の作業など、運転中の機械の可動部を停止させずに人が可動部に近接して作業を行わざるを得ない場合が挙げられる。

この、図1の区分Aおよび区分Bに関する機械設備での労働災害の実態を表すものに、「産業機械設備による死亡労働災害129件⁶⁾」の分析結果がある。

この分析⁶⁾では、設備的要因と作業的要因の2つの側面から、根本原因を推定している。設備的要因においては、保護方策の不足・不具合のみを調べた結果、機械安



区分A: 機械安全体系の適用が可能
区分B: 機械安全体系の適用が困難

図1 機械安全体系の適用性

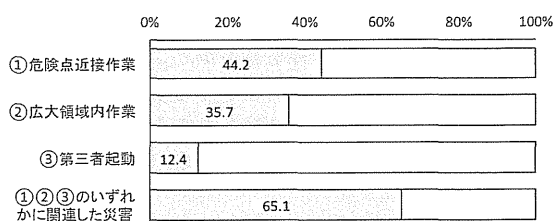


図2 産業機械設備による死亡労働災害発生時の状況⁶⁾
(N=129)

全体系に基づく保護方策を確実に実施していれば、発生した死亡労働災害の79.1% (102件) に対して、災害防止効果があったと推察されている。この結果は、図1の区分Aにおける、隔離と停止が可能な機械設備における機械安全体系の災害防止効果と推定される。

しかしながら、作業要因に関する分析では、同じ死亡労働災害129件のうち65.1% (84件) が、隔離と停止に基づく保護方策の適用が困難な作業にて発生していたと推察されている。図2に、産業機械設備による死亡労働災害129件⁶⁾の分析より、作業要因に関する分析結果を示す。この分析⁶⁾では、危険点近接作業⁷⁾による死亡災害が全体の44.2% (57件)、広大領域内作業⁸⁾での死亡災害が全体の35.7% (46件) を占めていた。さらに、これら2つに加えて、他の作業者が誤って機械設備を起動する第三者起動による災害12.4% (16件) も加味すると、いずれかに関連した災害は全体の65.1% (約3分の2) を占めていた。こうした作業で、隔離と停止による保護方策の実施が困難な理由として、危険点近接作業では、「機械を停止しての作業が技術的に困難であったり、生産性や作業性を阻害するために機械を停止したくないなどの理由から、既存の保護装置の適用は困難なことがある⁹⁾」と指摘されている。また、広大領域内作業に関しては、市販の保護装置では全領域を監視できず、人の注意力に依存して安全を確認するというリスクが残ることが、そもそも根本問題としてあるために、「作業者が広大領域に進入した場合の災害防止対策や、他の作業者が誤

⁷⁾ 危険点近接作業とは運転中の機械の可動部に近接した状態で作業を行う形態の総称である。

⁸⁾ 隔離と停止に基づく保護方策の実施が原理的には可能であるが、監視領域が広大な故に人の存在を検知する工学的手段（電氣的検知保護設備等）がなく、隔離と停止が実現できない形態の総称をいう。

って機械を起動したときの災害防止対策として、光線式安全装置、マットスイッチ、キースイッチを始めとする様々な保護装置が使用されている。しかし、これらの装置は作業性を阻害したり、機械の起動時には作業者の人的注意力を必要とするなどの理由から、現場では広く普及するには至っていない⁸⁾と指摘されている。

これより、図1の区分Bに属する機械設備においては、そもそも技術的に機械安全体系に基づく保護方策の実施が困難である場合と、技術的には可能であっても作業上の理由から適用が難しい場合とが存在することがわかる。このことが、上に示した死亡労働災害129件の分析⁹⁾において、設備的要因の分析では、機械安全体系による労働災害防止効果が79.1%と推定される一方で、作業的要因の分析では、機械安全体系の適用が困難な作業での労働災害が65.1%を占めるという、一見、相反する結果を生む原因となっている。

これらのことより、機械安全体系の労働災害防止効果は、隔離と停止が可能な機械設備に対しては、高い効果が期待できるが、隔離と停止が困難な機械設備に対しては効果は不明瞭であるといえ、機械安全制度を導入したとしても、隔離と停止が困難な機械設備による重篤な労働災害の防止に、制度が寄与するかどうかは不明な部分があるといえる。

2) 適合性評価制度の労働災害防止効果

日本の労働安全分野には、「欧州を起源とする機械安全規格への適合が確認された機械設備を使用すれば労働災害は防止できる」とする考え方がみられる。しかしながら、機械安全制度での、個別規格への適合とは労働災害が発生しないこと（または労働災害が発生する可能性が極めて低いこと）を意味するものではない。

図3は、製造された機械設備等が、所定の規格の要求基準を満たしているか否かを確認する関係を、ISO9000（品質管理システム）に従って示した図⁷⁾に、労働安全との関わりを追加したものである。図3で、機械安全の破線枠内における検証とは「規格で規定される要件への適合の立証作業⁷⁾」であり、妥当性確認とは「使用目的の要件への適合の立証と認可の作業⁷⁾」であるとされている（ここでの認可とは、ユーザによる確認の意味であると考えられる）。本論文で対象とする適合性評価の意味は、この検証に相当することから、図3では<検証>に適合性評価を併記している。

先に示した、「個別規格への適合でもって機械設備が労働災害防止に十分な状態であるとみなす」とする考え方が成立するのは、個別規格に規定される内容が、労働災害防止要件の全てを満たす場合のみである。しかしながら一般的に、個別規格が労働災害防止要件の全てを満たすことはない。

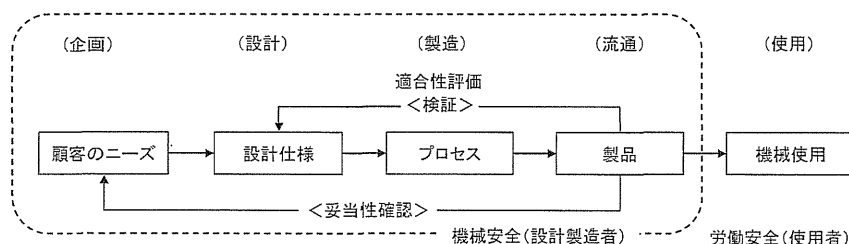
この理由の一つとして、機械安全と労働安全の本質的な目的の違いがある。機械類の安全性を定めた機械安全国際規格の本質的な目的は、製品の流通である⁹⁾。規格はあくまでも、製品レベルでの安全性を満たすことを目的として定められる。このため、規格で扱われる危険源は、①機械設備に存在している、または関連付けられていると想定された危険源の中で、②設計者による対応が求められ、③なおかつ、その対応の内容が合理的に実施可能として標準化できた危険源に限らざるを得ない⁹⁾。

これは見方を変えれば、上記に該当しない危険源を有する機械設備を、労働災害防止に望ましい状態とするためには、現場（労働安全側）での対応を要することを意味する。労働安全分野にて懸念される事態は、これらのことが十分に理解されずに、適合性評価の結果が安全性に対するなんらかの品質保証のように扱われてしまうことである。

図1を例として挙げれば、規格への適合を、何らかの図柄による適合証（マーク等）の貼付にて表明した場合、図1の区分Aおよび区分Bのどちらの機械設備に対しても、同一のマークが貼付される。このため、機械設備が図1のどちらの区分に属するのかわかるマークから判断することはできず、マークが貼付された機械設備の安全性は皆同じ水準にあるものと誤解される危険性がある。これにより、労働現場にて、さらなるリスク対応（工学的対策によるリスク低減等）が求められる場合があることへの理解が深まらない可能性がある。

適合性評価に係るこれらの事項は、機械安全の専門家や欧州向けに機械設備を設計・製造している事業者にとっては常識の事項であるかもしれない。しかしながら、平成18年にリスクアセスメントが努力義務化されてから約10年が経過した今日において、リスク概念やリスクアセスメントが国内の労働現場の隅々にまで十分に普及しているとは言い難い状況の中で、こうした事項が正しく理解されない可能性も考えられる。

すなわち、最初に述べた「規格への適合が確認された



出典：向殿政男 監修，安全技術応用研究会 編，国際化時代の機械システム安全技術，安全技術応用研究会，日刊工業新聞社（2000），p.16，図1-3を参考に作成

図3 機械安全（製品安全）における適合性評価の範囲

機械設備を使用すれば労働災害は防止できる」という前提条件は成立せず、機械安全制度単体では労働災害を確実に防止できる保証はない。加えて、適合性評価結果に対する、労働安全側の誤った解釈により、適切な管理的対策が実施されない危険性も存在する。

なお、欧州の機械安全制度¹⁰⁾での、「適合」には次の2つの意味があるとされる。

①機械指令への適合（法で定められた要求事項）

②規格(EN/ISO)への適合(①の適合を推定する根拠)

後者の②EN/ISO規格への適合は、機械指令への適合そのものを意味するものではなく、あくまでも「機械指令への適合を推定させる根拠」として扱われる。このため、たとえ適用可能な個別規格が存在していたとしても、リスクアセスメントの実施は必須であり、規格に規定されていない危険源等があればリスク低減を図ることが求められる。EUにおいては、個別規格は機械指令への適合方法を示した参考事例としての扱いであり、機械設備の安全性を個別規格のみに依拠してはならないとの考えであることがわかる。機械安全制度の導入においては、欧州におけるこの意味の違いを考慮すべきである。

3) 制度運用組織で予想される人的資源等の不足

本論文では、機械安全制度の運用を担う労働安全組織の1つは国(労働安全衛生行政)と考える。労働災害防止を社会規模で達成するために、このことは、自明なことであるかもしれない。しかし、国が機械安全制度の運用で担う役割を明確にし、これを社会に示さなければ、現在の日本においては、国が目指す労働災害防止の達成は難しいと考えられる。

国が担う役割に関して言えば、事業場における労働安全衛生の確保は、国が果たさなければならない、社会制度としての役割のひとつであり、仮に機械安全制度を導入するならば、国際標準に対応した労働安全衛生に関する保護方策の実施が要求される。このとき、労働安全衛生に関する保護方策の実施状況を、機安全国際規格の内容を基に評価することも想定される。そして、国が事業者に対して支援を行う場合は、機械安全国際規格を引用することが考えられることから、現場の妥当性確認を担う人は、機械安全国際規格や機械安全技術を熟知していることが求められる。しかし、これらの知識や技術を、数日程度の講習で習得することは不可能であり、教育には相応の時間を要することから、どのように人材を育成するかが問題となる。

これらのことより、労働安全分野に機械安全制度を導入するには、制度を運用する母体となる国の状況を考慮した対応も、あわせて検討しなければならない。もし仮に、運用に十分な資源等が確保できない場合は、機械安全制度の運用は困難となり、本研究で想定する望ましい労働安全が得られないことが予想されることから、制度運用に係る資源等の不足も、機械安全制度を運用する上での問題点となりうる。

4) リスク概念に基づく社会制度体系の不在

機械安全制度の導入に関する議論では、機械安全を日本に普及させる方法のひとつとして、有識者等より労働災害保険料率に労働災害の発生状況を反映する制度構築が提案されることがある^{11,12)}。

しかし、リスクマネジメントの概念に照らし合わせれば¹³⁾、保険とは通常、被災者が保有するリスクの移転または保有の手段として準備されるものであり、制度の普及促進のためにあるものではない。これに対し、機械安全が普及すれば機械災害が減るために、労働災害保険制度運用上のメリットがあるとする声もある。しかし、機械安全の適合性評価が労働災害防止に必ずしも寄与するものではないことは、先に示したとおりである。さらに、労働災害保険制度は、機械安全が主たる対象とする製造業に限ったものではなく、林業、建設業などを含む国内全ての産業に関わる制度である。機械安全制度の導入および推進だけを目的として、労働災害保険制度の改定等を検討することは避けなければならない。

機械安全制度は、リスク低減のための手段を広く社会制度として供給するものと考えられる。このほかのリスク対応についても、その手段を供給するための社会制度などが存在するはずであり、先の労働災害保険は、適切なリスク低減を図った後の残留リスクの移転先として位置づけられる。

このように、事業者がリスク対応を選択できる手段を社会制度などの社会的基盤として提供し、その全体構成とリスク対応法をひとつの体系として構築し、示していくことが必要と思われるが、リスク概念に基づく対応のあり方についての全体像は解明されていない。

3 国際標準規格を用いた機械安全と労働安全の比較

機械安全と労働安全は、各々リスクを扱う社会システムであるが、リスクの概念や対応の方法には違いが存在する。以下に、国際標準規格を用いてその差異を考察し、問題の根源を推定する。

1) 機械安全と労働安全のシステムモデル

機械安全と労働安全における、リスクや安全に関する概念などの違いを比較するため、システムモデルとして、国際標準規格を利用する。なお、国際標準規格には階層構造が存在することから、同階層間で比較ができるよう、両分野の規格を選定する。

機械安全の国際標準規格は、安全側面を規格へ導入する際の指針を示した ISO/IEC Guide 51:1999(JIS Z 8051:2004)¹⁴⁾ **および、機械類の安全性として設計のための一般原則とリスクアセスメント及びリスク低減を定めた ISO12100 (JIS B 9700) を使用する。

一方、労働安全の国際標準規格には、リスクマネジメントの用語を定めた ISO Guide73:2009

(JISQ0073:2010)⁴⁾および、この用語の概念を内包し、

** ISO/IEC Guide51 は 2014 年に改訂第 3 版が発行されている。しかし本論文執筆時点にて第 3 版の JIS Z8051 がまだ発行されていないことから、本論文では 1999 年に発行された第 2 版である ISO/IEC Guide51:1999 (JIS Z8051:2004) を引用する。

リスクマネジメントの原則を定めた ISO 31000:2009 (JISQ31000:2010)⁵⁾を使用する。ここで、労働安全衛生分野でよく知られている国際的な規格である、労働安全衛生マネジメントシステム OHSAS18001 を使用しない理由は、階層構造上、この規格が ISO9000 や ISO14000 と同階層の個別規格に相当すると考えられるためである。これに対し、ISO 31000:2009 は全てのマネジメント規格の基本規格として位置付けられており、個別規格である OHSAS18001 の上位規格として ISO 31000:2009 が存在する。

2) システムモデルの比較

表 1 に、国際標準規格を用いた労働安全と機械安全の比較を示す。

まず、労働安全 (ISO Guide73:2009) と機械安全 (ISO/IEC Guide 51:1999)^{**} とでは、リスクの概念が異なる。ISO Guide73:2009 でのリスクの定義は「目的に対する不確かさの影響」であり、安全分野でよく知られる、ISO/IEC Guide 51:1999^{**}での定義である「危害の発生確率及びその程度の組合せ」よりも概念が広い。この ISO/IEC Guide51:1999^{**}では、リスクは、危害(労働災害の場合は傷害や疾病が対象)を引き起こす潜在的根源である危険源から生ずる、と考える。一方、ISO Guide73:2009 では、リスクは、組織の目的との関係で生ずる、と考える。たとえば、目的が労働災害防止である場合、対策の労働災害防止効果に不確かなことがあれば、この不確かさによる影響がリスクとみなされる。仮に、この対策が、確実に労働災害を防止できるものであるならば、不確かさは限りなく小さくなり、リスクもまた、限りなく小さくなる。この不確かさに関して、ISO Guide73:2009 では、その定義を「事象、その結果又はその起こりやすさに関する、情報、理解又は知識が、たとえ部分的にでも欠落している状態」としており⁹⁾。リスクは不確かさから生ずるという考えを示している。これより、労働安全分野 (ISO Guide73:2009) でのリスクへの対応とは、概念的には、不確かさへ対応することと考えられる。

安全の定義に関しては、ISO/IEC Guide51:1999^{**}では「受け入れ不可能なリスクがないこと」であるが、ISO

Guide73:2009 では、リスクそのものが組織の定める目的との関連で定まるため、安全に関する定義はない。ただし、労働安全の目的は労働災害防止と考えられることから、筆者らは、労働安全分野での安全の定義を、“未然防止のための仕組みと戦略¹⁵⁾”、と定めている。

リスク対応においては、ISO/IEC Guide51:1999 が損失の最小化を目的として、リスクを低減させるための方策に限定しているのに対し、ISO Guide73:2009 では、リスクの修正を目的として、リスク低減だけでなく、回避、移転、保有などの対応を含めており、ISO/IEC Guide51:1999 よりも選択肢が広い。この、ISO Guide 73:2009 でのリスク対応の選択肢の広さは、リスク全体を俯瞰した上で、各々のリスクが全体に及ぼす影響を鑑みて対応する、全体最適の視点を示しているものと思われる。労働安全分野での選択肢を例に挙げれば、機械安全などの工学的対策はリスク低減方策に、労働災害保険制度は、適切なリスク低減を図った後の残留リスクの移転策として捉えることができる。

リスクを運用し管理する、という概念においても、労働安全と機械安全では差異がみられる。規格の名称の違いにも現れているように、労働安全では、組織によるリスクの運用管理(マネジメント)の概念が基盤にあるのに対し、機械安全にはこのような概念はない。ISO 31000:2009 では、リスクマネジメントを「組織や活動の目的を達成するために不確定性を運用管理する仕組み¹⁶⁾」とし、「組織の内外の状況を踏まえ、組織目的に影響を与える可能性としてのリスクを特定してから対応することまで」を含むものとしている¹⁶⁾。このために、ISO 31000:2009 は、リスクマネジメントプロセスに関する標準だけでなく、「枠組み」として、このプロセスを管理するための組織の運営管理体系についても考え方を提供している¹⁶⁾。一方、機械安全国際規格 (ISO/IEC Guide51 および ISO12100 など) には、効果的、効率的にリスクを運用管理するための組織運営は含まれていない¹⁶⁾。この理由として、機械安全は、リスクを自らの内部に保有せずに、適切なリスク低減を図るとともに、残留リスクに対しては外部に移転することを前提としているためと考えられる。

表 1 国際標準規格を用いた機械安全と労働安全の比較 (ISO/IEC Guide51:1999¹⁴⁾および ISO Guide73:2009⁹⁾)

	目標	戦略	リスク概念
ガイド 51	製品の円滑な流通 安全の定義：受け入れ不可能なリスクがないこと ¹⁴⁾ リスクの定義：危害の発生確率及びその危害の程度の組み合わせ ¹⁴⁾	機械安全 個別最適 隔離と停止が基本	個別最適 リスクアセスメント (隔離と停止) リスク対応：低減 検証：適合性評価
ガイド 73	労働安全 重篤な労働災害の根絶 安全の定義：未然防止のための仕組みと戦略 ¹⁵⁾	労働安全 (危険源の多様性) 全体最適 隔離と停止が困難な機械設備の存在 (危険点近接作業、広大領域内作業など)	全体最適 総合的リスクマネジメント リスク対応：不確かさへの対応 検証：妥当性確認
	一般 リスクの全体最適 リスクの定義：不確かさ	より普遍的な全体最適	全体最適のリスクマネジメント

機械安全と労働安全とでの、目的の達成具合を評価する方法にも違いがみられる。機械安全では、リスク低減を定めた機械安全国際規格への適合を評価する、いわゆる適合性評価が主体となるのに対し、労働安全では、リスク対応が労働災害の未然防止（組織の目的）に望ましいものであるか、その妥当性を確認することが求められる。この確認は、ISO31000:2009での用語では、“モニタリング及びレビュー”に該当するが、表1では適合性評価の用語と対比しやすいう、妥当性確認と表している。

以上の事項より、機械安全（ISO/IEC Guide51:1999）と労働安全（ISO Guide 73:2009）では、リスク概念およびその対応において、戦略に違いがみられる。機械安全が、機械設備ごとに、個別にリスクを低減し、そのリスクを外部へ移転することを前提とした個別最適型のシステムであるのに対し、労働安全は、組織に存在する多様なリスク全体の最適化を前提とする全体最適型のシステムと捉えられる。

3) 問題の根源にあるシステムモデルへの理解不足

日本の労働安全分野に、欧州型機械安全制度を導入する場合の問題点が生ずる原因として、まず、表1に示したようなシステムの違いが、労働安全分野にて明確に認識されていない点が挙げられる。特に、問題点1)および2)で示した事項は、機械安全の個別最適性に起因する問題であり、労働安全分野では、この個別最適性が十分に理解されていないものと思われる。

また、労働安全のシステムモデルが正確に理解されていないことも、問題の根源として挙げられる。労働安全は、不確かさをリスクとみなし、これをマネジメントすることを基本とするシステムである。このため、労働安全分野は、自らのシステムモデルに則った方法で、機械安全制度の導入に関する問題解決を図るべきと考える。

先の比較において、労働安全の基盤として設定したISO Guide73:2009では、目的達成の阻害要因となりかねない不確かさを、組織活動におけるリスクとみなす。これはつまり、機械安全制度の運用を、労働安全分野での事業とみなせば、先に示した問題点は、事業の目的達成に影響を与えるリスクとして、捉えることができる。

すなわち、機械安全制度を導入するためには、労働災害防止に係る社会制度などの不確かな事項をリスクとして把握し、これを管理する“リスクマネジメント”が労働安全分野に求められる、といえる。言い換えれば、このリスクを運用管理することが、労働安全が担うべき機械安全制度の運用そのものとなる。

そこで、労働安全のシステムモデルと仮定したISO 31000:2009を用いて、機械安全制度の問題点に対応する方法を以下にて検討する。

4 機械安全制度導入における問題点への対応

1) リスク概念に基づく社会制度等体系への対応

ISO 31000:2009では、リスクは組織の目的との関係で定まるとしている。そこで、機械安全制度など、労働災

害防止に係る制度を運用する組織（ここでは国を想定）の目的を次のように再定義する。

まず、本論文の冒頭にて、機械安全制度の導入目的は労働災害防止であると述べたが、労働災害防止は制度が達成するのではなく、制度を利用して事業者（機械設備の設計・製造者や使用者）が達成するものである。そこで、組織の目的を、法規制や社会制度などを含む、事業者を取り巻く社会環境が事業場での安全衛生管理活動にとって、望ましいものとなるよう、社会環境全体の最適化を目指すこと、と定義する。この目的の下では、社会環境の不確かさがリスクとみなされる。例えば、機械安全制度が社会制度化されていないことが、事業場でのリスク低減が進まない要因となり、労働安全分野全体でのリスクとみなされるならば、リスク低減策として、機械安全制度を導入することが考えられる。リスクマネジメントは、これを実現するための手法として用いる。これにより、リスク概念に基づく社会制度等の体系を示すことができるものとする。

図4は、ISO 31000:2009でのリスクマネジメント原則に、リスク対応として機械安全制度を運用するための考え方を併記したものである。図4上段の「全体最適の理論的枠組み」において、機械安全制度などの、労働災害防止に係る制度の提供および運用業務をプロセスとみなし、制度を運用する組織を枠組みと位置づけることで、リスク対応と社会制度の関係を示すことができ、制度運用組織の問題点も検討することが可能となる。つまり、本論文で最初に示した、日本の労働安全分野に欧州型機械安全制度を導入した場合の問題点へ対応を議論することが可能となる。

2) 制度運用組織の人的資源等に関する問題への対応

図4の上段「全体最適の理論的枠組み」において黒線枠囲みにて記載した「原則」「枠組み」「プロセス」の3種類が、ISO31000:2009にて示されているリスクマネジメント原則の内容である⁵⁾。ここで、原則とは、組織が理解すべきリスクマネジメントの理念、および考え方と行動の原則を示したものである¹⁶⁾。

次いで、枠組みは、プロセスを管理するための組織の運営管理体系についての考え方などを示したものである。ここでは特に、リスクマネジメントをそのプロセスに沿って実施する前に、組織が置かれている状況を評価し、理解したうえで、リスクマネジメントを有効に機能させる枠組みを構築することが重視されている¹⁶⁾。

これを本論文での議論にあてはめれば、問題点3)で示した制度運用組織で予想される人的資源等の不足が、この枠組みで検討すべき事項に該当し、制度運用を担う組織の体制や人員などについて、リスクマネジメントプロセスの実施に先立って事前に検討することが求められることとなる。

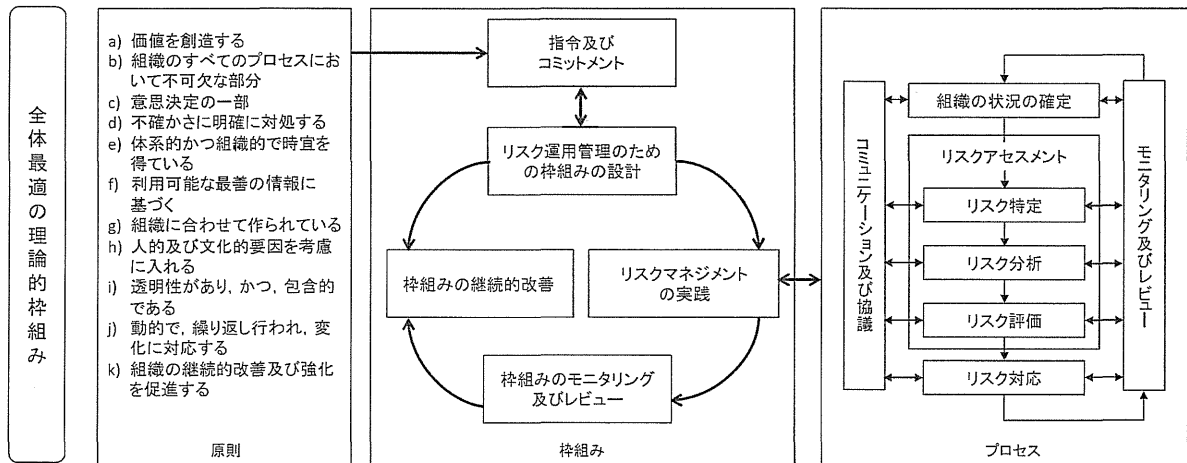
3) リスク対応における機械安全制度の位置付け

リスクマネジメントプロセスでは、リスクアセスメントに基づいてリスク対応を選択し実施する。

ここでは、たとえば、労働災害件数や全労働損失日数

リスク: 目的に対する不確かさの影響 (JIS Q 31000:2010 (ISO 31000:2009))

不確かさ: 事象、その結果又はその起こりやすさに関する、情報、理解又は知識が、たとえ部分的にでも欠落している状態。



上図出典: JIS Q 31000:2010, 日本規格協会, 序文, p.3図1-リスクマネジメントの原則, 枠組み及びプロセスの関係

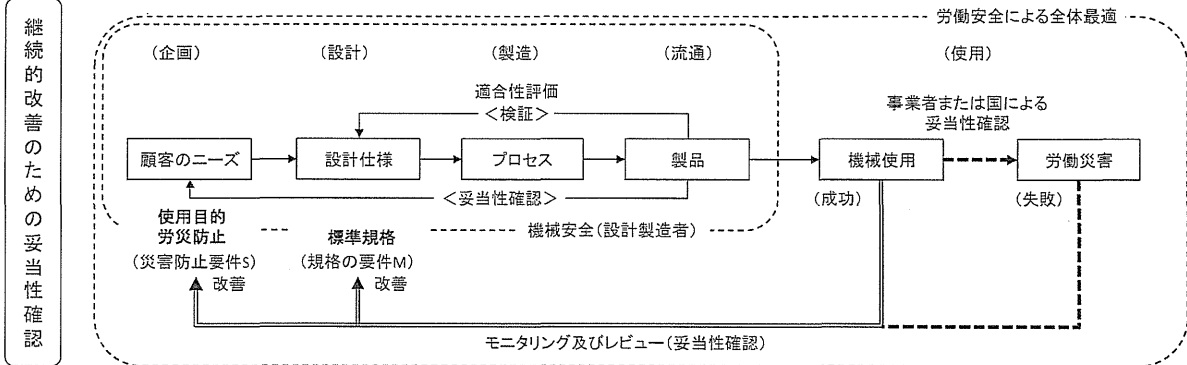
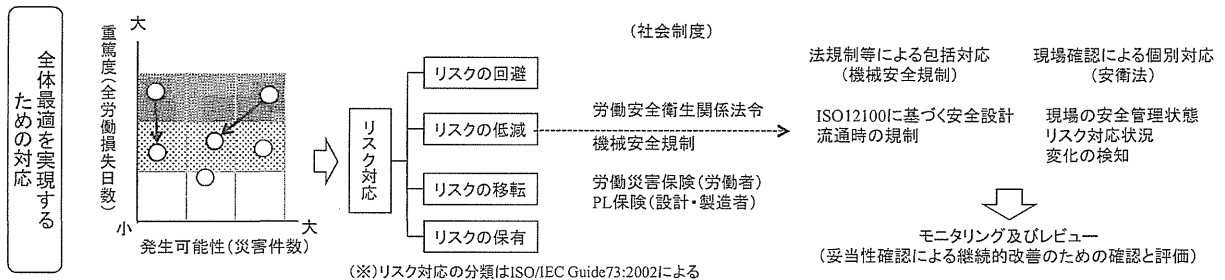


図4 ISO 31000:2009 (JISQ31000:2010) を基盤とした労働安全分野における全体最適対応の概念

17-19) などの評価指標を用いて、労働災害全体のリスクを把握し、このリスクに対する評価をもとに、社会的に整備すべきリスク対応策を決定する。図4に示すように、リスク低減策には、機械安全制度の他に、労働安全衛生法や労働安全衛生規則などが該当し、(適切なリスク低減を図った後の) 残留リスクの移転策として、労働災害保険制度が存在する。

このように、リスク対応策の考え方に基づいて社会制度の役割を検討していくことで、問題点4)として指摘した、リスク概念に基づく社会制度の体系を示していくことができるものと思われる。なお、図4でのリスク対応では、機械安全に関する制度のみを挙げているが、実際の運用においては、建設や化学など他の労働安全分野での方策が含まれる。すなわち、ここでは、労働災害リスク全体を俯瞰した上で対応を決定する、全体最適の視点

が求められる。

4) 妥当性確認による適合性評価制度への対応

問題点1) および2) で指摘した、機械安全体系が適用困難な機械設備と適合性評価制度の問題点とは、「機械安全制度は機種ごとでの個別のリスク低減を前提としているため、適合性評価の結果は機械設備が労働災害防止に望ましい状態であることを一律に保障しない」ことであった。この、個別に最適化された状態を、労働安全の視点から望ましい全体最適の状態に改善することが、問題点への対応となる。このための妥当性確認制度を以下に提案する。

妥当性確認とは、ISO 31000:2009 (図4) での、モニタリング及びレビュー^{††}に該当するものであり、モニタ

^{††} ISO 31000:2009 ではモニタリングを「要求または期待されたパフォーマンスレベルとの差異を特定するために、状態を継続的に点検し、監督

リング及びレビューは、リスクマネジメントを継続的に改善していくために、枠組みやプロセスの状態を監視し、妥当性や有効性を確認する活動である。機械安全と労働安全の比較を示した表1では、妥当性確認と表現したことから、以下においてもこれを使用する。

図4に示した妥当性確認の図は、図3に労働安全分野での妥当性確認を追加したものである。ここで、図4の「継続的改善のための妥当性確認」に記載した災害防止要件Sとは、労働災害防止に関する諸条件（安全要求）の集合を表し、規格要件Mとは、機械安全制度における標準規格での規定内容の集合を表すものとする。この、災害防止要件Sと規格規定要件Mの関係を図5に示す。

また、図4での顧客のニーズには、法令遵守を含む、労働災害防止に関する安全要求「労働災害が起きないこと（または、労働災害が発生する可能性が低いこと）」が含まれるものとする。

ここで、顧客による安全要求「労働災害が起きないこと」を適合性評価単体で立証することができるのは、図5(a)のように、規格要件(M)が災害防止要件(S)を完全に満たす（包含する）場合のみである。これとは逆に、図5(b)のように規格要件(M)が災害防止要件(S)を完全に満たさない場合には、労働災害が防止できることを適合性評価単体では立証することはできない。

一般的に、標準規格の要件(M)は災害防止要件(S)の全てを満たしてはいない。このため、機械設備にて労働災害が発生する可能性がないかを個別具体的に確認することが必要となる。つまり、妥当性確認では、機械安全制度による機械設備のリスク低減状況の確認に加えて、事業場での残留リスク対応が適切であるか、その実態も併せて確認することが求められる。

妥当性確認の結果、災害防止要件(S)や規格要件(M)の内容を改める必要がある場合には、改善を図ることが求められる。これが図4における妥当性確認での継続的改善に相当する。つまり、要件(M)が可能なかぎり要件(S)を満たすことが、妥当性確認による機械安全制度の問題点（不確かさ）への対応であり、継続的改善となる。なお、この妥当性確認は、労働災害が発生した時にも、再発防止の観点から実施されなければならない。再発防止対策を水平展開するためには、災害防止要件(S)や規格要件(M)にその内容を反映することが求められるためである。

ここで、労働安全衛生関係法令を災害防止要件(S)に、機械安全国際規格を規格要件(M)に位置付けるならば、妥当性確認は、労働安全衛生関係法令や機械安全国際規格の内容を、より望ましいものに継続的に改めていくことを意味し、これは同時に、リスク対応を継続的に改善していくことを意味する。これより、機械安全制度を運用するためには、この妥当性確認制度があわせて必要となるのがわかる。

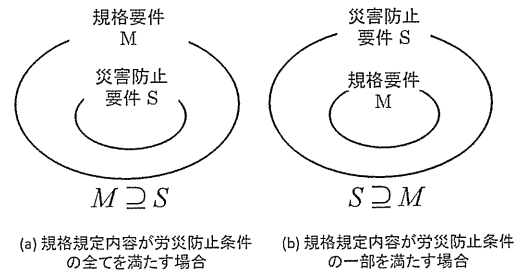


図5 労働災害防止要件と規格要件との関係

5 マクロ労働安全の提案

労働安全分野におけるリスクの概念や対応戦略は、ISO Guide73:2009 および ISO 31000:2009 を基盤とすることを提案したが、ここでの不確かさに基づくリスクの概念は、これまでの労働安全分野でのリスクの考え方とは若干異なるものである。危険性又は有害性等の調査（労働安全衛生法第28条の2）や、労働安全衛生マネジメントシステム（OHSAS18001など）で扱われるリスクの概念は、ISO/IEC Guide51:1999と同じく、危害に基づくためである。

このことは、労働安全分野には、2種類のリスク概念が存在することを示唆している。本論文では、これらを区別して扱うために、マクロ労働安全とマイクロ労働安全の概念を提案する。

1) 組織の規模と目的に応じた区分

ISO 31000:2009では、リスクは目的を設定してはじめて定義できるものであることを示しており、この目的には、組織が目指す様々な目標も含まれるとされる¹⁶⁾。そこで、図6に労働安全分野における組織の規模別に、目的や対象とするリスクの違いなどを示す。

組織が事業場の場合には、事業場内の労働災害防止が目標となることから、危害のひどさと発生確率を下げるための、労働災害防止対策の不確かさがリスクとして考えられる。一方、組織が国（労働安全衛生行政）の場合には、目標は国内全体の労働災害防止であることから、リスクは、本論文で指摘したような、制度や施策の不確かさが該当すると考えられる。本論文では、前者をマイクロ労働安全、後者をマクロ労働安全と区分する。

2) ミクロ労働安全

従来、事業場や労働者を対象とした、労働安全衛生の取り組みや体系の区分を、マイクロ労働安全と呼ぶことを提案する。この区分は、労働安全衛生関係法令や労働安全衛生マネジメントシステム（OHSMS）を軸として、事業場単位での、自主的な安全衛生管理活動を基盤とするものである。この、マイクロ労働安全の目的は、個別事業場を対象とした労働災害防止である。

図6に示すように、マイクロ労働安全の分野では、事業場個別の活動を基本とすることから、対象とするリスクには、対策に関するものと、管理に関するもの、の2種がある。前者の対策に関しては、事業場内に存在する、

し、要点を押さえて観察し、又は決定すること(2.28)」とし、レビューを「確定された目的を達成するため、対象となる事柄の適切性、妥当性及び有効性を決定するために実行される活動(2.29)」と定めている。