

機械のリスクアセスメント のあり方についての考察

独立行政法人 労働安全衛生総合研究所 労働安全コンサルタント 梅崎重夫・清水尚憲

周知のように、厚生労働省は平成18年度の労働安全衛生法の改正で、安全管理者を選任すべき業種の事業場に対して、リスクアセスメントの実施を努力義務として定めた。これに関連する機械安全規格に、ISO14121（機械類の安全性—リスクアセスメントの原則）¹⁾がある。

現在、この規格はISOの場で見直しが進められ、付属書を中心に大幅な改訂が予定されている。本稿では、この改訂案の内容を解説するとともに、機械のリスクアセスメントのあり方について若干の考察を試みる。

1. ISO14121の改定

1999年に制定されたISO14121は、2000年にJISB9702として制定されて以降、機械安全分野における基本安全規格としてリスクアセスメントに活用されてきた。しかし、2003年にISO12100が正式に発行されたために、この規格と整合する必要が生じた。

また、ISO14121では、実際のリスクアセスメントへの活用を目的として、37種類の危険源一覧表を付属書で示してきた。しかし、機械による災害は人と機械の接触によって発生するケースが大部分であるため、人が行う作業なども考慮したリスクアセスメント手法が必要と考えられる。このような事情もあってか、改定案では付属書が次の

ように大幅に変更されている。

1) 旧版の付属書では37種類あった危険源が、改訂案では10種類のタイプまたはグループに統合された（表1）。

2) 改訂案では、機械のライフサイクルの各フェーズ（製造、輸送、据付、運転、保全、廃棄など）とタスク（作業の種類）の例が付属書に追加された（表2）。

3) 改訂案では、起因物（Origin related with）と危険事象（Hazardous event）の関係を示した表が付属書に追加された（表3）。

以上のうち、タイプまたはグループは日本で使われている「事故の型」に相当すると考えられる。これにより、従来、危険源だけで整理されてきた付属書の一覧表は、ライフサイクルと作業の種類、事故の型と起因物、及び危険事象などを考慮した総合的な一覧表へと変更された。

筆者は、機械災害の本質は機械から人への誤ったエネルギー伝達にあると考えている。この事象を適切に表現できる本案は、リスクアセスメントのあるべき方向への改訂案として評価できる。

2. 考察

(1) 死亡災害が多発している作業のリスクアセスメント

平成18年度の法改正では、単にリスクアセスメ

表1 ISO14121の改定案に示されたタイプまたはグループとハザードの例の概略表

No	タイプまたはグループ	ハザードの例	
		起因 (Origin)	可能性のある結果
1	機械的危険源	可動部分への接近など	押しつぶしなど
2	電氣的危険源	充電部など	感電死など
3	熱的危険源	.....	.....
4	騒音から生じる危険源	.....	.....
5	振動から生じる危険源	.....	.....
6	放射線から生じる危険源	.....	.....
7	材料または物質から生じる危険源	.....	.....
8	人間工学に関連する危険源	.....	.....
9	機械が使われる環境に関連する危険源	.....	.....
10	危険源の組み合わせ	.....	.....

注) ハザードの例には、代表例だけを記載した。

表2 ISO14121の改定案に示された機械のライフサイクルのフェーズとタスクの概略表

機械のライフサイクルのフェーズ (Phases of the machine life cycle)	タスクの例
製造 (Construction)	テストなど
輸送 (Transport)	包装、運送など
組付け・据付、供用 (Assembly and Installation, Commissioning)	機械の組立など
立ち上げ、教示・プログラミング、工程切換え (Setting, Teaching/programming and/or process changeover)	試運転など
運転 (Operation)	機械の駆動など
清掃、保全 (Cleaning, Maintenance)	工具の交換など
点検・トラブル処理 (Fault finding/Troubleshooting)	修理など
廃棄、解体 (De-commissioning, Dismantling)	エネルギー源からの取り外しなど

注) タスクには、代表例だけを記載した。

表3 ISO14121の改定案に示された起因物と危険事象の概略表

起因物 (Origin related with)	危険事象 (Hazardous event)
機械の接近可能な部分の形状及び/または表面の仕上げ	鋭利な端部、角部、突出部との接触など
機械の可動部分	可動部分との接触
機械の運動エネルギー及び/または位置エネルギー (重力)、機械の構成部分、使用され取り扱われる工具や材料	物体の飛来や放出
機械とその構成部分の安定性	安定性の欠如
機械の構成部分や工具の機械的強度	運転中の破壊
空圧及び液圧設備	高圧流体の噴出など
電気設備	直接接触など
制御システム	可動部分の停止の失敗など
材料・物質または物理的要因 (温度、騒音、振動、放射、環境)	危険性のある物質の放出など
作業場所及び/または作業手順の設計	疲れる姿勢など

注) 危険事象には、代表例だけを記載した。

ントを実施するだけでなく、この結果に基づく災害防止対策の実施を定めている。この対策の具体例に、ISO12100（機械類の安全性—設計のための基本概念、一般原則）²⁾を始めとする機械安全規格や「機械の包括的安全基準に関する指針」（基発第501号、平成13年月）がある。

これらの規格や基準では、本質的安全設計方針（図1のステップ1）や安全防護物（ガードまたは保護装置）の適用（図1のステップ2）などの設備安全方針によって、適切なリスク低減を図ることを基本としている。しかし、現実には、危険点近接作業³⁾（作業者が機械の可動部を停止せずに可動部に近接して行う運転確認、調整、加工、トラブル処理、保守・点検、修理、清掃・除去などの作業）や複数作業者が広大領域内で行う作業⁴⁾のように、ステップ1や2の方策だけでは適

切なりリスク低減が達成できないものもある。

筆者は、これらの作業を対象に、日本で発生した産業機械による死亡労働災害129件（挟まれ・巻き込まれ災害125件と、激突され災害4件に限る）の分析を行った⁵⁾。その結果、①危険点近接作業に関連した災害が44.2%（表4）、②生産ラインなどの広大領域内で発生した災害が35.7%（表5）、③他の作業者が誤って機械を起動した

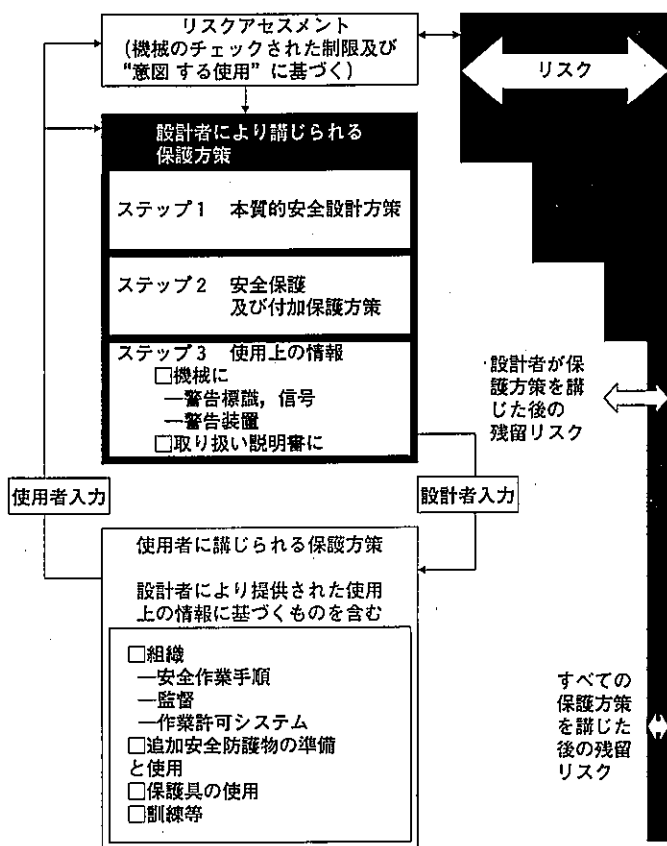


図1 ISO12100のリスク低減戦略²⁾

表4 危険点近接作業に関連した災害

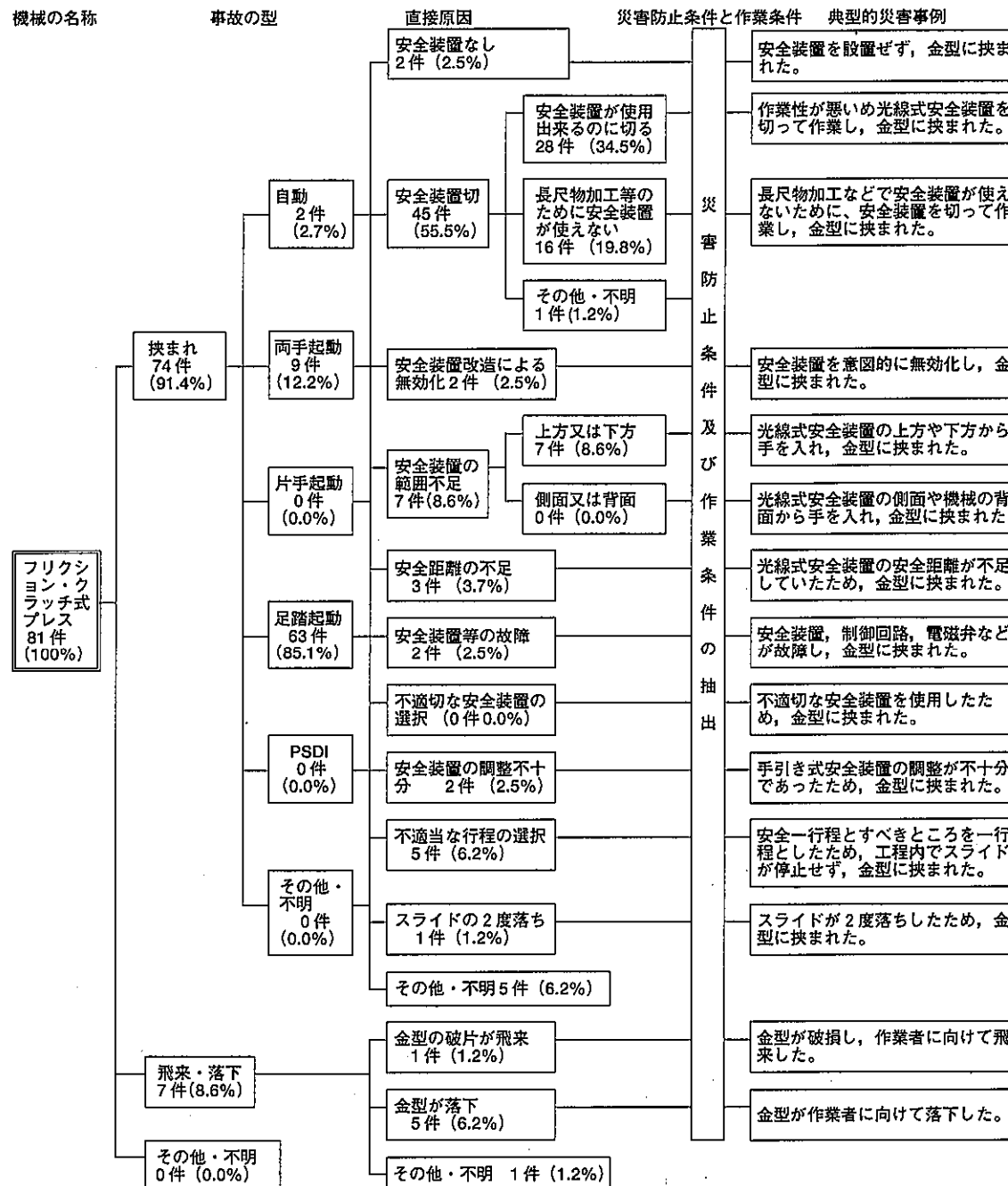
作業内容	件数
段取り	1
加工	6
運転確認・調整	13
トラブル処理	12
保守・点検・修理	6
清掃・除去	9
材料や製品の扱い	4
その他	6
不明	0
総計	57 (44.2%)

表5 広大領域内で発生した災害

作業内容	件数
段取り	1
加工	3
運転確認・調整	11
トラブル処理	8
保守・点検・修理	11
清掃・除去	7
材料や製品の扱い	1
その他	3
不明	1
総計	46 (35.7%)

表6 誤った機械の起動で発生した災害

作業内容	件数
段取り	0
加工	0
運転確認・調整	4
トラブル処理	1
保守・点検・修理	5
清掃・除去	1
材料や製品の扱い	1
その他	4
不明	0
総計	16 (12.4%)



注) 災害防止条件①: 光線式安全装置 (11), 両手操作式安全装置 (12), ガード式安全装置 (13), 手引き式安全装置 (14), 手払い式安全装置 (15), その他 (19)
 災害防止条件②: 安全一工程 (21), 一工程 (22), 連続 (23), 寸動 (24), その他 (29)
 作業条件③: 長尺物 (31), コイル材 (32), 短尺材 (33), 小物部品 (34), 大物部品 (35), ブランク (36), 半製品 (37), その他 (39)
 作業条件④: 打ち抜き (41), 曲げ (42), 絞り (43), 穴開け (44), かしめ (45), 刻印 (46), その他 (49)

図2 フリクション・クラッチ式プレス典型的災害事例

が特に重要と考える。

本稿が、機械のリスクアセスメントに従事する労働安全コンサルタント諸氏の何らかの参考になれば幸いである。

参考文献

- | | |
|--|--|
| 1) DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/DIS 14121-1, Safety of machinery—Risk assessment—Part1:Principles, 2005年9月29日版 | 3) 梅崎重夫・清水尚憲, 危険点近接作業の災害防止戦略に関する基礎的考察, 産業安全研究所特別研究報告, NIIS-SRR-NO.33 (2005) 69-80 |
| 2) 社団法人日本機械工業連合会 ISO/TC199国内委員会監修, 対訳 ISO12100-1, 12100-2 機械安全の国際規格, 日本規格協会 (2004) | 4) 梅崎重夫・清水尚憲, 複数作業者が大規模生産ライン内で行う作業を対象とした災害防止戦略の基礎的考察, 産業安全研究所特別研究報告, NIIS-SRR-NO.33 (2005) 81-95 |
| | 5) 梅崎重夫・清水尚憲, 産業機械の労働災害分析, 産業安全研究所特別研究報告, NIIS-SRR-NO.33 (2005) 53-67 |
| | 6) 梅崎重夫・清水尚憲・齊藤剛, 厚生労働省科研費労働安全衛生総合研究事業, プレス作業を対象とした安全技術の高度化に関する研究 (2006) |

平成18年度安全衛生技術講演会開催のご案内

独立行政法人労働安全衛生総合研究所は、産業安全研究所と産業医学総合研究所が統合して、労働安全衛生に係る総合的な調査研究機関として新たにスタートいたしました。この度、研究成果等の広報活動の一環として、標記講演会を下記の要領で開催いたしますので、多数ご参加下さいますようご案内申し上げます。

テーマ：機械を安全に設計・管理するために—機械安全の原則と技術—

- 開催日：大阪会場 10月5日(木)、名古屋会場 10月6日(金)、東京会場 10月11日(水)
- 場所：大阪会場 エル・おおさか南館5階 南ホール 〒540-0031 大阪市中央区北浜東3-14
名古屋会場 アイリス愛知2階 コスモス 〒460-0002 名古屋市内丸の内2-5-10
東京会場 女性と仕事の未来館4階 ホール 〒108-0014 東京都港区芝5-35-3

■プログラム：

- | | | |
|--|-----------------------------|-------------|
| 1. 開会挨拶 | 産業安全研究所長 本山 建雄 | 13:00-13:10 |
| 2. 来賓挨拶 | | 13:10-13:20 |
| 3. 講演「長時間労働、働き過ぎによる疲労の蓄積を防ぐ」 | 産業医学総合研究所作業条件適応研究グループ 岩崎 健二 | 13:20-14:05 |
| 4. テーマ講演1「災害分析から見た機械設備の設計管理」 | 産業安全研究所機械システム安全研究グループ 梅崎 重夫 | 14:20-14:50 |
| 5. テーマ講演2「リスクグラフを用いたプレス機械のリスクアセスメント手法」 | 産業安全研究所機械システム安全研究グループ 清水 尚憲 | 14:50-15:20 |
| 6. テーマ講演3「機械・プラント設備のリスク低減方策と安全制御」 | 産業安全研究所機械システム安全研究グループ 齋藤 剛 | 15:20-15:50 |
| 7. パネル討論「現場に役立つ機械設備の安全方策とは」 | テーマ講演者 | 15:50-16:20 |
- (なお、開会前の12:30から“独立行政法人労働安全衛生総合研究所紹介スライド”を上映します。)

■参加費：無料

■申込方法：参加希望者は、E-mail, FAX, 又はハガキにて9月29日(金)までに下記へお申し込み下さい。参加申込書には「講演希望」と記入し、希望会場、会社所在地、会社名、氏名(複数の場合は代表者)、人数、電話番号、FAX番号、E-mailアドレスを明記してください(これらの個人情報は、本講演会以外の用途には使用いたしません)。定員は、各会場150名程度です。申込先着順に受け付け、定員に達し次第締め切ります。

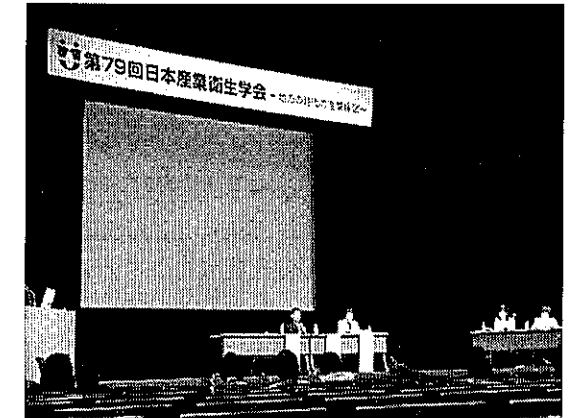
■申込及び問い合わせ先：独立行政法人労働安全衛生総合研究所 労働災害調査分析センター 担当：池田 〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6 TEL 042-491-4512 (代) FAX 042-491-7846 E-Mail: h18kouen@s.jniosh.go.jp URL: http://www.jniosh.go.jp/ (「お知らせ」をご覧ください)

第79回日本産業衛生学会に参加して

労働衛生コンサルタント 広瀬 俊雄

5月9日から13日、仙台市で第79回日本産業衛生学会総会が開かれた。地元労働安全衛生コンサルタント宮城支部保健衛生部会長として様子をお知らせするのが役目と思われるが、同時に私は79回総会の企画運営委員会の副委員長で、当事者でもある。こうした報告は、出来れば「部外者」であった方が「客観的」にお伝え出来るのだと思われるが、本会事務局からのご依頼に応え、半ば客観的に半ば当事者的な報告をしたいと思う。

参加者は、学術集会2300名、特別研修会360名、懇親会470名と地方都市開催としてはまずまずの参加数となったと思う。



報告者を少なくして討論重視したシンポジウム

主題

企画運営委員長・佐藤洋東北大学大学院医学系研究科環境保健医学分野教授が設定した本総会主題は「地方の時代の産業保健」であった。このテーマに関して佐藤教授は挨拶でも触れているように、「大都市に対して」「大企業の多い地域に対し零細事業所・分散事業所の多い」「人材が十分で無いことと従っていくつもの課題を併せ持つ」等『地方』の特徴を挙げ検討を呼びかけた。副委員長の私から従来本学会では余り無かった自由な発想で展開可能な「鼎談」を提案し採用となった。

主題を受けた企画なので最初に紹介する。5月11日午後に主会場で開催された。司会は、委員長、副委員長で担い、演者は塩飽邦憲氏(島根大学環境予防医学講座)、竹下達也氏(和歌山医科大学公衆衛生学講座)、中路重之氏(弘前大学医学部

社会医学座講座)の3教授である。

まず最初に私から「医学部に入った理由」「社会医学を専攻した理由」をお聞きし、演者・会場の参加者にリラックスして貰った後にそれぞれの地方で芽が出始めている取り組みとして、塩飽氏からは「地域共同産業保健活動の成果と課題、北東アジアの生活習慣病研究デザイン」、竹下氏からは「観光資源を活用した産業保健の可能性」、中路氏からは「職域でのメンタルヘルス対策のシステム構築」を紹介して頂いた。

それぞれの発表に司会と他の演者から質問やコメントを交わした。時間は1時間半足らずであったが、参加者からは従来のシンポにない充実感を得られる企画であったと大変好評であった。企画者としては会場にあふれる参加者にもぜひ聴いて欲しい内容であった。