

機械設備を対象とした簡易リスクアセスメント手法の提案

○梅崎重夫, 清水尚憲 (労働安全衛生総合研究所)

1. はじめに

機械設備等に起因する労働災害を防止するには、機械の設計・製造段階及び使用段階で適切なリスクアセスメントを実施する必要がある。しかし、危険性を十分に熟知していない人が機械設備の使用段階でリスクアセスメントを実施しようとする場合、通常に次のような困難が考えられる。

- 1) 機械の機能や危険性に関する十分な情報と適切な支援が得られない状態で、リスクアセスメントを実施するのは困難である。
- 2) 仮にリスクアセスメントを実施しても、専門家が関与していない状況の下では、実施したリスクアセスメントの妥当性を検証するのは困難である。
- 3) リスクアセスメントには継続的な改善が要求される。しかし、リスクアセスメントの妥当性が検証できない状況の下で、形ばかりの継続的改善を進めるのは現場にとって相当な負担となる。

本研究では、以上のような問題が存在する中小零細企業などを対象に、ユーザー段階でのリスクアセスメントを簡易化するための手法の確立を試みた。具体的には、ユーザー段階で発生する労働災害の大部分を占めるタイプA災害(第2章参照)を対象に典型的な労働災害事例を抽出し、この事例に対してあらかじめ根本原因の究明と保護方策の明確化を図るなどによって、ユーザー段階でのリスクアセスメントを簡易化する手法を提案した。

2. タイプA災害と典型災害事例

労働災害の中には、過去に繰り返し発生している災害と、発生確率は低いが高重篤度が著しく高いために社会的に影響の大きい災害がある。本稿では、前者をタイプA、後者をタイプB災害と呼ぶ(図1参照)。

実際の現場で発生する労働災害の大部分は、タイプA災害が該当する。そこで、平成22~25年に発生した全労働災害¹⁾(休業4日以上死傷災害474,088件、及び死亡災害5,625件)の中から、機械設備に起因する災害(休業4日以上死傷災害76,075件、及び死亡災害870件)を選び、災害が多発している機械設備の機種を抽出を試みた。ただし、機械設備は動力機械、動力クレーン、フォークリフト、コンベアに限定し、トラック、乗用車、バス、バイク、鉄道車両、その他の乗り物は除外した。

図2及び図3に、災害の多発している機種の一覧を示す。図からも明らかなように、死傷災害の75%は、図2に示す16機種で多発していることが判明した。また、死亡災害の83%は、図3に示す16機種で多発(同)していることが判明した。ただし、ここで多発とは、H22~25に発生した全死傷災害及び全死亡災害の0.1%を越えていることをいう。

以上の事実は、災害の8割近くを占める典型災害事例を対象に根本原因の究明と保護方策の明確化を図れば、ユーザー段階でのリスクアセスメントを簡易化できる可能性を示唆する。表1に、ポジティブクランチ式プレスを対象に典型災害事例を抽出した結果を示す。なお、典型災害事例はI(業種: Industry)+M(機械: Machine)+T(事故の型: Type)+O(作業その他の条件: Operation or Option)+C(直接原因と対策: Cause and Countermeasure)によって表現するが、表1にはIMTとC(直接原因)のみを示した。

3. 考察

JISB9709-1:2001の解説では、危険源と人との接触によって危害に至る過程を図4のモデルで示している。このモデルでは、災害は危険源+人→危険状態→危険事象→危害というプロセスを経て発生する。このため、ISO12100などの機械安全規格では、図4のプロセスの最も上流にある“危険源”に対して保護方策を講じることによって、労働災害の発生を防止する。

このような方策は、機械安全の原則を考慮すれば適切と考えられる。一方で、この方策では、リスクアセスメントを実施する人が機械の機能や危険性に関する十分な知識がなかったり、専門家による支援が得られていない場合は、膨大な業務量を含めたにもかかわらず、十分な効果が得られないことがある。

そこで、危険源を出発点とする方策に代えて、実際の災害である危害を出発点とする簡易なリスクアセスメント手法の検討を試みた。具体的には、危険源に対するリスクアセスメントに代えて、過去の災害の経験に基づいて抽出した典型的災害事例を対象に、“危害”、“危険事象”及び“危険状態”に直結する要因の明確化を図る。この方策で特に留意すべきは次の点である。

1) 事故の型と重篤度(危害に着目)

筆者らの分析によれば、労働災害は、休業災害の件数 f_A を死亡災害の件数 f_F で割った比率 $H(=f_A/f_F)$ によって、①件数自体は比較的少ないものの、いったん災害が発生すると死亡に至る可能性が高いグループ1($H \leq 30$)と、③軽微な災害が頻発しているグループ3($H \geq 300$)、及び②その中間のグループ2($30 < H < 300$)に類型化できる(図5参照)。したがって、簡易リスクアセスメントでは、重篤度の高いグループ1及びグループ2に着目して対策を講じる必要がある。

2) 危険点近接作業等の存在(危険事象に着目)

筆者らの分析によれば、機械に起因する死亡労働災害の約3分の2は、①危険点近接作業(44%)、②広大領域内作業(36%)、及び③誤った機械の起動(12%)で発生している²⁾。ISO12100では“安全が確認できないときは機械の運転を停止する”のを基本原則としているが、上記①~③はいずれも機械を止めるのが困難な作業に該当する。したがって、特に危険性が高い上記①~③の作業に着目し簡易リスクアセスメントを実施する必要がある。

3) 真の危険性と認識された危険性(危険状態に着目)

実際の現場では、すべての機械を対象にリスクアセスメントを実施するのは難しい場合もある。そこで、まず真の危険性(A)と認識された危険性(B)のギャップが大きい作業(表2参照)に着目してリスクアセスメントを実施する。例えば、ロール機の例で言えば、回転数の早い作業や熱間作業の場合、通常、人は手を出さない。“まさか事故は起きないだろう”(確率がきわめて低いと判断)、“ある程度の対策をしたから大丈夫だろう”(過信)と考えたときに、人は漫然と手を出して災害に至る。

4. おわりに

以上、“危険源”を出発点とする本来のリスクアセスメントに代えて、“危害”を出発点とする簡易リスクアセスメント手法を提案した。この特徴は次のようになる。

- 1) 機械災害の8割近くを占める典型災害事例の活用によって根本原因の究明と保護方策の明確化を図り、多発している労働災害への重点化を図る。
- 2) “危害”を出発点とした場合の見逃しを防ぐために、比率Hの低い災害や危険点近接作業、真の危険性と認識された危険性のギャップの大きい災害などに着目する。