

プレス安全のモデルライン Model Line for Safety Press Machine

NPO 安全工学研究所

加部 隆史、小林 裕一

Takashi Kabe, Yuichi Kobayashi

NPO The Safety Engineering Laboratory

キーワード : ダブルスタンダード、プレス機械、リスクアセスメント、モデルライン

1. はじめに

バブル崩壊後、日本の製造業を取り巻く環境は急速なテンポで変化している。日本経済の重要基盤技術の一つであるプレス技術を題材として、誰の為の安全をどのように構築すべきかを議論してゆく為、現在長岡市内の事業所で「プレス安全のモデルライン」を構築すべく準備を行っている。今回その第一次調査の結果を発表したい。第二次調査は既に開始されており、産学官協力の元に第一段階のモデルラインを年末迄に設置予定である。

2. 背景(図1参照)

危険な作業の典型といえるプレス現場から安全を追求すると、国際規格安全の流れから昨年「機械の包括的な安全基準に関する指針」が公表されたにもかかわらず、産業界でなかなか対応が進展しない現状が見える。何故か？安全方策を行っても生産性優先から現場でそれを無効化したり、取外す光景に遭遇する。しかし機械製造者の立場からは、欧州機械指令という強制法規の元に第三者認定なしにプレス機械を欧州には輸出できない現状がある。またアジアでも WTO/TBT 協定の原則に則り、ISO/IEC 規格を前提とし日本独自の安全規格では通用しない時代になっている。更には、労働災害の当事者とその家族に工業先進国相応の保障が行われているか等、いまだに多くの課題が残されている。

今回プレスのモデルラインを提案し、広く関係者の経験・見識・アイデア等を元にグローバル化への行動を起こした。

3. 国内法規および国内規格の現状

* 非安全プレス(スライドによる危険を防止する機構を有するもの[ガード、光線式安全装置、両手押し釦装置]の設置がないプレス機械)は型式検定不要で自己宣言可能。首記安全装置が具備されておらず高い安全性が保証されているとは言えない。

* 構造規格は改訂作業中。改訂は国際規格に準拠し進められ、全面ガード及びサーボプレスへの対応など、日本の国内規格には網羅されていない点を、是正する内容になる予定である。

* PSDI 装置については、安全装置構造規格には規定されていないが、平成 10 年 3 月に労働基準局長通達基発第 130 号により型式検定を取得後、現場での使用が可能となった。

4. 国内構造規格と国際安全規格の比較

(比較表[表1]参照)

4.1 包括的な安全規格の不在

安全の基本規格が強制法規化されていない為、個別規格のもれをカバーできない。

4.2 リスクアセスメントの実施規定が無い

安全方策の基本概念が欠落している。

4.3 制御カテゴリーという規定が無い

光線式安全装置などの制御装置には、第三者認証を取得した機器を使う方が確実といえる。

4.4 両手押し釦装置

安全装置の無効化対策の観点から、両手押し操作を片手で実施する可能性の低減が重要となる。

4.5 安全距離の考え

停止による安全装置を設置する場合の必要な安全距離について、手の速度として 1.6m/s を採用している日本は、2.0m/s とする国際規格に比べ 20% 遅い設定となっている。

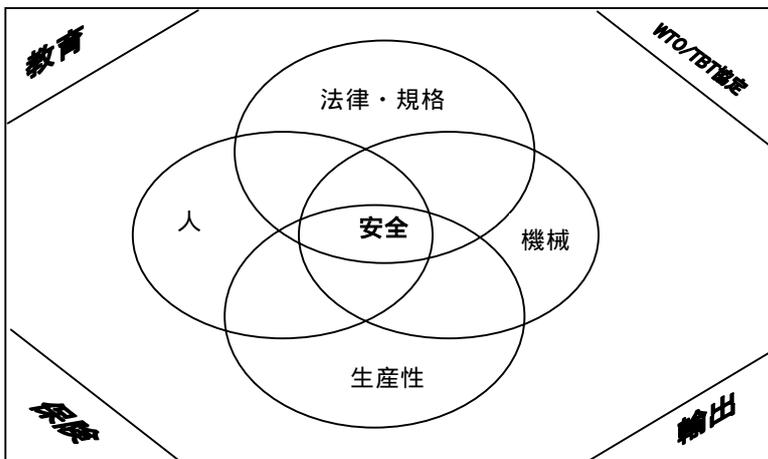


図1 背景

項目	国内規格	国際規格
該当規格	* 動力プレス機械構造規格 * プレス機械又はシャーの安全装置構造規格	ISO 12100/EN 292、 ISO 14121/EN 1050 EN 692/693
規格の位置付け	* 包括的な安全規格無し * 個別規格(C規格)のみ	* 包括的な安全規格(A規格)の下に個別規格(C規格)制定 * リスクアセスメント実施が必須
ガード	前面のみをガード(後面、材料の入側/出側は規定なし)	全方位的防護が基本
両手押し釦	* 釦の間隔は、300mm以上 * 同時押しの起動の規定なし。	* 釦の間隔は、550mm以上(上面フリーの場合) * 同時押しでの起動(0.5s以内) * 片手での操作への予防策の実施
光線式安全装置	* 制御カテゴリーの適用規定なし。 * 安全距離 = 1.6(M/S) × 作動時間	* 必要な制御カテゴリーの適用 * 安全距離 = 2(M/S) × 作動時間 + 進入深度
手動操作(ホールドツーラン)	* 規定なし	* 金型交換、メンテ時に使用される。
自動プレスの防護装置	* 規定なし	* 手送りプレスに準じる防護措置。固定式、可動式ガードの使用

表1 国際規格との現状国内規格の比較

5. リスクアセスメントの実施

国際安全規格の視点から、実際のプレスでのリスクアセスメントを実施した。

場所: 長岡市にある深絞りプレス用の工場

実施日: 2002年2月15日

実施者: 長岡技術科学大学客員教授 ノイドルファー氏(ダルムシュタット工科大学赴任前、ドイツ職業保険組合(BG)の印刷機械検定官を長年歴任したリスクアセスメントの専門家)、産業安全研究所 清水主任研究官 NPO 安全工学研究所 加部、小林

対象機:

- * AI社製プレス(80トン)安全プレス 1984年製造 (図2参照)
- * AS社製プレス(65トン)非安全プレス 1992年製造

6. リスクアセスメントの結果(表2参照[AI社分のみ])

6.1 光線式安全装置

無効化が難しい透過型の安全装置、制御カテゴリー4を満たす装置の使用が望まれる。

6.2 両手押し釦装置

釦間の距離が短く片手での起動が可能、釦の押されるタイミングがチェックされていない。

6.3 後面のガード

可動式カバーを付け、安全スイッチまたは光線式安全装置の設置が望まれる。

6.4 前面カバー

問題点1:扉の「閉じ」を検出する構造になっている。

閉じ確認用スイッチは、カバー開の間中スイッチが駆動される方式に変更する必要がある。

問題点2:無効化が容易

カバー開の状態でも、スイッチにテープを
図2 AI社製プレス概観

巻くなどして簡単に無効化が実現される。カバー開を検出する形に変更し無効化が難

図2 AI社製プレス概観



しい安全スイッチを使用すれば、安全が保証される。

6.5 前面カバーが開いている状態での運転

方策1:切り替えスイッチを追加し、このスイッチがONの時のみカバー開で運転可とする。このスイッチをONさせると運転は、危険を回避できる可能性が高い低速でのみ動作する。

方策2:低速運転で不十分な時は、作業者の手を拘束して危険部への侵入を不可能にするホールドツーランによる装置が必要となる。特殊イネ

9. 第1次調査のまとめ

AI社製プレスの安全方策まとめ(表2)

危険箇所	問題点	改造方法
帯鋼を繰り出すウインチ部	指、手が入る隙間あり。	穴をカバーでふさぐ
駆動軸	回転軸の露出	軸にカバーをかぶせる。
プレスに帯鋼を供給するフィーダ	移動端面での指の挟まれ	カバー取り付け
供給部	カバーの開口部が広い。手が危険部に入る。	カバーの開口部を小さくする。
正面部(1)	反射型安全装置が使用されている。	透過型安全装置で、国際規格準拠のものに、変更する。(カテゴリ4)
正面部(2)	両手押し釦の使用にリスクあり。 (1)両手押し釦の間隔が短い (2)カバーが無く物の落下による誤操作の恐れあり。 (3)イン칭ング時、片方の釦を固定し片方の釦で使用。	(1)、(2): 国際規格準拠の両手押し釦操作BOXの使用 (3)安全リレーの使用により実現
機械の裏側	カバーが無い。危険部に入ります。	(1) 安全スイッチ付きのカバー設置 (2) 安全スイッチで操作のインターロックをとる。
取出し部	カバーの開口部が広い。手が危険部に入る。	カバーの開口部を小さくする。

ーブルスイッチの使用が必須。

7. プレスメーカーへのヒアリング結果

- AI社:** [対象機メーカー]EU向けCEマーキング対応も行い、国内向けも最近では安全に配慮。ユーザからは依然作業効率優先の要望あり。モデルラインには協力するが、業界全体への拡大にはユーザ側の意識変革が必須と思う。
- AS社:** [対象機メーカー]欧州向けだけに厳しい安全方策を実施した結果、使い勝手の悪い機械となった。規格をそのまま解釈し設計するとカバーだらけの機械になる。自動プレスとの位置付けで安全プレス検定は取っていない。モデルラインの主旨には賛同、今後も協力したい。
- O社:** 以前は安全タイプのスイッチを使用していたが、客先からの要望により現在は通常のスイッチに変更している。基本的には、ユーザ側の意識が変わらないと安全は進まないと思う。
- K社:** 国際安全規格に基づく設計に統一しようと努力しているが、コストも高くメーカーだけでの推進は難しい。大手リーディングカンパニーが先鞭をつければ、他社への波及が期待される。安全を証明するマークがあればユーザも機械を選び易く、その価値が認められると思う。

以上のように、安全モデルラインの主旨には賛同、協力の意志表示があったが、業界全体へ安全を浸透させるにはユーザ側の意識変革が必須という共通認識があり、その為にも法規格の改正が望まれるという見解がプレスメーカーのヒアリング結果であった。

8. 労働基準監督署へのヒアリング結果

- H 監督署:** 安全モデルラインの主旨について、理解・賛同頂いた。管内のプレス安全協議会というユーザ団体でも安全向上の活動を実施しているが安全意識の変革にまでは至っていない。
- N 監督署:** 安全モデルラインの主旨について、理解・賛同頂いた。「機械の包括的な安全基準に関する指針」も実際の運用は難しく、監督署としては危険状態の指摘はできても改善提案まではでき

ない。安全プレスを増やす活動をしている。

1) プレスの安全の現場での実態:

リスクアセスメントに基づきリスクを許容値まで下げる為の安全性のシステマ的方策が行われておらず、一面的安全方策で危険状態が放置されている。

2) 安全に対する意識:

メーカーとして極力安全な機械を求める姿勢は覗えたが、メーカーだけの努力では現場の安全が進まないのが事実であり、ユーザ側の安全意識の変革が必要と思われた。

3) ダブルスタンダード:

欧州 / 北米向けと国内向けの2種類の設計基準が標準化の妨げになっている。欧州向けには安全規格の字面を追った過剰な安全方策がとられているきらいもある。実際には規格の背後にある考え、リスクアセスメントの原則に則り判断する必要がある。

10. 今後のアクションプラン

問題点は出尽くした感がある。新たな動きを作っていく行動が、求められていると感じた。

ステップ1:

「プレスユーザにとっての、安全なプレス導入のインセンティブ(メリット)」は何かを実証する。

* 安全は、効率(生産性)を損なわない事の実証

* 安全は、コストアップにつながらない事の実証

プレスユーザ、ユーザ団体、関係機関(型式検定機関、産業安全研究所など)、安全機器メーカー等を訪問し、第2時調査結果報告をまとめる。

ステップ2:

上記を踏まえて、実際に対象工場にて改造を実施。

ステップ3:

完成したモデルラインを公開し、プレス業界あるいは、その他製造業の関係者の安全に対する意識改革の為の議論の場を提供する。(2002年12月)