

(5) リスクアセスメント総合まとめ表

一般機械部分(制御システムの安全関連部以外)

機械設備の名称:駆動ローラコンベヤ  
製品型式:○○○-○○○○  
危険対象者:運転作業者

出席者:○○、○○、○○、○○、○○、○○  
(実施日:2008.12.10/9:30～12:00 場所:工場会議室)

作成部署:搬送機械部  
作成日:2008. 12. 24  
承認者:○○○○

| 初回リスク評価(MIL評価) |                                                  |     |               |                        |                                             |             |             |            |                      | 保護方策                                                          |                                                                                                                   | リスク再評価(MIL評価) |             |                              |            |                   | 使用上の情報提供                                               |                                                                                                                                                           |
|----------------|--------------------------------------------------|-----|---------------|------------------------|---------------------------------------------|-------------|-------------|------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|------------------------------|------------|-------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 作業<br>No.      | 作業等                                              | 対象者 | リスク<br><br>有無 | 危険源の同定                 |                                             | リスクの見積り     |             |            | 初回リス<br>ク評価          | 採用する保護方策                                                      |                                                                                                                   | リスクの再評価       |             |                              |            |                   | 残留リスク                                                  | 残留リスク対策<br>(記載する情報)                                                                                                                                       |
|                |                                                  |     |               | 危険源<br>の種類             | 危険状態および<br>危険事象の内容                          | 危害の<br>大きさ  | 危害の<br>発生確率 | リスク<br>レベル |                      | 設備上                                                           | 警告表示                                                                                                              | 再見積り          |             |                              | 方策は<br>妥当か | 新たな<br>危険源<br>の発生 |                                                        |                                                                                                                                                           |
|                |                                                  |     |               |                        |                                             |             |             |            |                      |                                                               |                                                                                                                   | 危害の<br>大きさ    | 危害の<br>発生確率 | リスク<br>レベル                   |            |                   |                                                        |                                                                                                                                                           |
| 1              | キャリアローラ<br>間で異物除去<br>(①搬送物や異<br>物を除去しよう<br>とした時) | 作業者 | 有             | 1.4機械的<br>巻き込み         | 手指が回転物(丸ベ<br>ルト)に巻き込まれけ<br>がをする             | 手指の<br>擦り傷  | 時々          | 18         | 許容でき<br>る            | ―――<br><br>①キャリアローラは駆動シャフ<br>ト側の駆動リングにより空転す<br>る構造となっている      | 「運転中は手を触れるな」シール<br>をフレーム中央上面に貼る                                                                                   | 手指の擦<br>り傷    | 可能性小        | 20<br>(許容でき<br>る)            | 妥当         | なし                | 運転中に手触する可能<br>性はある。                                    | コンベヤ本体及び取扱説明書に<br>“運転中は手をふれるな”、“はさ<br>まれ、巻き込まれ”警告標識の取<br>付け及び位置図が記載されてい<br>ますので取扱い時には使用事業<br>者で社内教育を励行してくださ<br>い。                                         |
| 2              | 駆動部で異物<br>除去(①異物を<br>除去しようとした<br>時)              | 作業者 | 有             | 1.4機械的<br>巻き込み         | 指が回転物に接触し<br>けがをする                          | 指の<br>切傷    | 可能性小        | 17         | 許容でき<br>る(審査が<br>必要) | ―――                                                           | ①駆動部カバーに貼ってある現<br>状シールの文言変更:「カバー<br>をはずすな」→「運転中はカ<br>バーをはずすな」シールを貼る<br>②裏カバー(モーター側)にも<br>「運転中はカバーをはずすな」<br>シールを貼る | 指の切傷          | 可能性小        | 17<br>(許容でき<br>る(審査が<br>必要)) | 妥当         | なし                | カバーを外した状態で<br>運転した時、はさまれ・<br>巻き込まれの可能性は<br>ある。         | コンベヤ本体及び取扱説明書に<br>“運転中はカバーをはずすな”、<br>“はさまれ、巻き込まれ”警告標識<br>の取付け及び位置図が記載され<br>ていますので取扱い時には使用<br>事業者で社内教育を励行してく<br>ださい。                                       |
| 3              | ライン軸で異物<br>除去(①異物を<br>除去しようとした<br>時)             | 作業者 | 有             | 1.4機械的<br>巻き込み         | 手指が回転物に接触<br>しけがをする                         | 手指の<br>切傷   | 僅か          | 14         | 許容でき<br>る(審査が<br>必要) | ―――                                                           | 「はさまれ、巻き込まれ」注意<br>シールをフレーム中央上面に貼<br>る                                                                             | 手指の切<br>傷     | 可能性小        | 17<br>(許容でき<br>る(審査が<br>必要)) | 妥当         | なし                | 運転中に手触する可能<br>性はある。                                    | コンベヤ本体及び取扱説明書に<br>“はさまれ、巻き込まれ”警告標識<br>の取付け及び位置図が記載され<br>ていますので取扱い時には使用<br>事業者で社内教育を励行してく<br>ださい。                                                          |
| 4              | 作業者が近道<br>行動をしてコン<br>ベヤ上、下を通<br>行する時             | 作業者 | 有             | 1.8機械的<br>こすれ、<br>擦りむき | 転倒・転落してけが<br>をする                            | 手足の<br>打撲   | 僅か          | 10         | 許容でき<br>る(審査が<br>必要) | ―――<br><br>単品コンベヤでは本質的安全<br>設計方策が取れない                         | 「コンベヤ上に乗るな」シールを<br>フレーム中央上面、「コンベヤの<br>下(内)に入るな」をフレーム中央<br>側面に貼る                                                   | 手足の打<br>撲     | 可能性小        | 15<br>(許容でき<br>る(審査が<br>必要)) | 妥当         | なし                | 警告表示だけでは、コン<br>ベヤの上を通行したり、<br>下をくぐる様な危険行動<br>の可能性はある。  | ①コンベヤ本体及び取扱説明書<br>に“コンベヤ上に乗るな”、“コン<br>ベヤの下(内)に入るな”警告標識<br>の取付け及び位置図が記載され<br>ていますので取扱い時には使用<br>事業者で社内教育を励行してく<br>ださい。②設置環境としての安全<br>通路を使用事業者で確保してく<br>ださい。 |
| 5              | 作業中にコンベ<br>ヤへ接触                                  | 作業者 | 有             | 2.2電氣的<br>漏電           | 漏電したフレームな<br>どの金属部分に触れ<br>て感電する             | 致命傷         | 可能性小        | 12         | 許容でき<br>る(審査が<br>必要) | 「本体アース端子」を設けてアース<br>シールを貼り付ける                                 | ―――                                                                                                               | なし            | 可能性小        | 20<br>(許容でき<br>る)            | 妥当         | なし                | 専用アース端子にアース<br>の未接続または確実に<br>接続されていない場合<br>は感電の可能性はある。 | 電源アースと本体アースはコンベ<br>ヤ本体及び取扱説明書に“必ず<br>アース線を接続せよ”警告標識の<br>取付け及び位置図が記載されて<br>いますので取扱い時には使用事<br>業者で必ず実施してください。                                                |
| 6              | 清掃(丸ベルト<br>部のゴミを取り<br>払おうとした時)                   | 作業者 | 有             | 2.4電氣的<br>静電気          | 帯電した部位(ベル<br>ト・フレームなど)に触<br>れ電撃を受ける         | 手への<br>電撃   | 僅か          | 19         | 許容でき<br>る            | 「本体アース端子」を設けてアース<br>シールを貼り付ける                                 | ―――                                                                                                               | なし            | 可能性小        | 20<br>(許容でき<br>る)            | 妥当         | なし                | 専用アース端子にアース<br>の未接続または確実に<br>接続されていない場合<br>は感電の可能性はある。 | 電源アースと本体アースはコンベ<br>ヤ本体及び取扱説明書に“必ず<br>アース線を接続せよ”警告標識の<br>取付け及び位置図が記載されて<br>いますので取扱い時には使用事<br>業者で必ず実施してください。                                                |
| 7              | 運転時の駆動<br>部からの騒音<br>(近接する作業<br>時)                | 作業者 | 有             | 4.1騒音                  | 騒音による不快感を<br>受ける                            | 不快          | 可能性小        | 20         | 許容でき<br>る            | ―――<br><br>①コンベヤ1m機側で約63dB(A)<br>である――環境/第1区<br>分の85dB(A)はクリア | ―――                                                                                                               | 不快            | 可能性小        | 20<br>(許容でき<br>る)            | 妥当         | なし                | 作業環境レベルにより問<br>題となる可能性はある。                             | 使用事業者で設置環境を考慮し<br>遮蔽板、耳栓などの設置、使用を<br>検討してください。                                                                                                            |
| 8              | 制限仕様を<br>オーバーして物<br>品を搬送する                       | 作業者 | 有             | 13動力源<br>の故障           | 過積載搬送、モー<br>ター故障などによる<br>発熱、火災の発生で<br>火傷を負う | 最大4度<br>の火傷 | 可能性小        | 12         | 許容でき<br>る(審査が<br>必要) | ―――                                                           | 過負荷保護装置の設置、搬送<br>能力の範囲内で使うことを取扱<br>説明書に記載する                                                                       | 軽い<br>火傷      | 可能性小        | 17<br>(許容でき<br>る(審査が<br>必要)) | 妥当         | なし                | コンベヤの搬送能力を<br>超えて使用される可能性<br>はある。                      | 取扱説明書に記載されておいま<br>すとおり使用事業者で“搬送能力<br>はカタログ範囲内でご使用くだ<br>さい。またモーター損傷保護装置<br>として必ず、モーター容量に適した<br>「過負荷保護装置(オーバーロー<br>ドリレー)」の設置”を願います。                         |

# 一般機械器具製造業 H社の事例

## 1 全体概要

### 1-1 会社概要

#### (1) 業種

産業機械製造業 (主に受注生産)

#### (2) 事業所従業員数

約280名

#### (3) 主な製品

製紙機械 (抄紙機および関連設備)

産業機械 (フィルムコーティングマシンおよび関連設備)

#### (4) 主な輸出先

北米、南米、中国、韓国、東南アジア

### 1-2 リスクアセスメントへの取り組み状況

機械を設計製造し、客先に提供する立場において、PL法の制定は大きな転機となり、機械安全に関する設計、製造、客先からの要求等を見直し、文書化、マニュアル化を進めた。それらは設計基準、安全作業マニュアル、据付作業マニュアル、安全委員会手順書等になり、活用している。一方、地元の「地区災害防止協会」に加盟し、現実にかかる災害の事例を見聞し、安全の必要性を、さらに痛感した。

安全な機械を作るためには工場内の工作機械群や組立工場の整理・整頓・清掃は欠かせないとのトップの一言で、工場内3S活動を始めると共に、折りしも、中央労働災害防止協会の講習会で、社内設備のリスクアセスメントを学ぶ中で、製品のリスクアセスメントにも拡大展開する必要性を感じ、今回の取組みとなった。

トップがドイツで見た抄紙機は、安全のため全面カバーで覆われていたことも大きく印象に残っており、海外への輸出を考えると、設計・製造時のリスクアセスメントの実施は避けて通れない。今後、全機種に適用する必要があるというのがトップ方針である。

### 1-3 支援を希望する対象機械設備の状況

図1に示すのは、プラスチックフィルムコンバーティングマシンの全景である。

ドラムに巻かれたプラスチックフィルム(Unwinder)はコータ部(Coater)で塗布剤をコーティングされ、ドライヤ(Dryer)の中を通るうちに乾燥される。乾燥したフィルムは、別のフィルムとラミネータ部(Laminator)でラミネートされ、最終的にワインダ部(Winder)で巻き取られ、製品として搬出される。

今回、リスクアセスメントを実施したのは、最終工程のワインダと呼ばれる設備である。この設備をリスクアセスメントの対象設備に取り上げたのは2つの理由がある。

1つは、初めてのリスクアセスメントであるので、手順どおり実施するのに手頃な機械であること、2つ目は、スケジューリング的にリスクアセスメントの各手順(構想設計時から製品完成検査まで)を実施できることであった。

また、図1でわかるように、プラント全体は回転物の構造体で、ワインダについてをリスクアセスメントをすれば、他の装置にも水平展開ができると考えた。

※注：ワインダの詳細については後述、機種別編による。

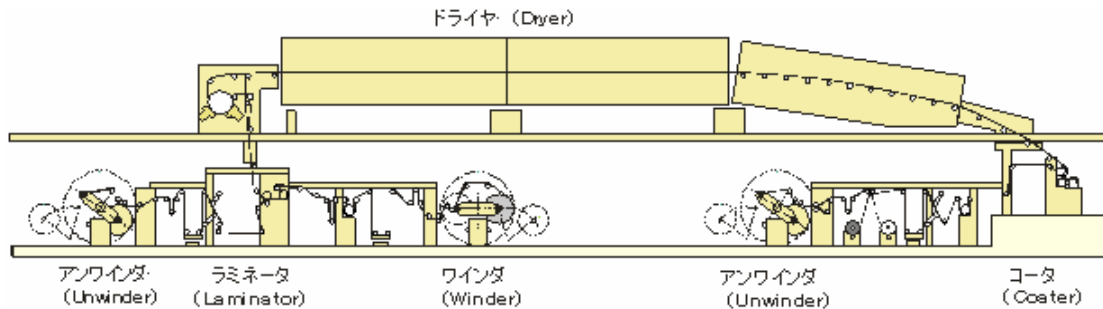


図1 プラスチックフィルムコンバーティングマシン（立体図）

#### 1－4 機械設備の制限仕様の指定

- (1) 機械設備のライフサイクルの段階は、リスクの高い使用段階にした。
- (2) 危害の対象者の選定では、使用時は作業員のみ、時には保全員がいる。第三者はいない。
- (3) 運転はマニュアルに従えば可能なので、特別な資格は要しない。
- (4) 予見される誤使用および機能不良に伴う人の行動、制限仕様に基づく人の関わり合いは、空気シリンダによるはさまれ、回転体との接触、ロールへの巻き込まれ、床面でのつまずき等が考えられる。

#### 1－5 危険源の同定の支援

- (1) 構想設計図完成時に1回目の危険源同定作業を実施した。その際、機械には保護方策が一切施されていない（裸の状態）を前提に行った。
- (2) ライフサイクル段階は、使用時とした。
- (3) 設計、生産技術、電気、組立、安全管理各部門の担当者が一同に会して、それぞれの立場から意見を述べながら同定した。
- (4) J I S B 9 7 0 2 : 2 0 0 0 の「危険源・危険状態および危険事象」の表（危険源No 1～No 19）を参考にして実施した。
- (5) 念のために、作業フロー（フィルムの流れ）を想定して、漏れがないかを確認した。
- (6) 同定作業後、組立図、部品図の出図を行った。
- (7) 機械完成時の第2回目のリスクアセスメントで、危険源の確認をした。

#### 1－6 適用したリスクの見積り、評価の方法とそれに関する支援

- (1) 自社内の設備（工作機械群）をリスクアセスメントするためのリスク見積りマトリクス表（図2）とリスクレベル判断基準（図3）が、既に出ていたので、今回は、それに基づいて行うことにした。
- (2) リスク見積りマトリクス表は危害のひどさが3段階（軽傷、重傷、重大）、危害が起こる可能性が3段階（まれに、たまに、時々）の合計9区分である。  
リスクレベルはⅠ～Ⅳの4段階で出来ている。

- (3) リスクレベルⅠ～Ⅳの4段階をそれぞれ、軽微、中程度、重大、極めて重大なリスクとして判断し、それぞれの保護方策を講じることになる。

表1 リスクの見積りマトリクス表

|        |        |                         | 危害が起こる可能性 |           |          |
|--------|--------|-------------------------|-----------|-----------|----------|
|        |        |                         | まれ(K1)    | たま(K2)    | 時々(K3)   |
|        |        |                         | (数年に1回以下) | (1年に1回程度) | (月に1回程度) |
| 危害のひどさ | 軽傷(S1) | (不休業災害以下)               | Ⅰ         | Ⅱ         | Ⅱ        |
|        | 重傷(S2) | (休業、後遺障害8～14)           | Ⅱ         | Ⅲ         | Ⅳ        |
|        | 重大(S3) | (死亡・後遺障害1～7級および3人以上の死傷) | Ⅲ         | Ⅳ         | Ⅳ        |

図2 リスクレベルの判断基準

| (判断基準の例) |           | (保護方策対応の例)         |            |
|----------|-----------|--------------------|------------|
| リスクレベル   | 判断基準      | 高 ← 保護方策の選択優先度 → 低 |            |
| Ⅰ        | 軽微なリスク    | 使用情報に基づく方策         | 低↑安全確保性能↓高 |
| Ⅱ        | 中程度のリスク   | 付加保護方策             |            |
| Ⅲ        | 重大なリスク    | 安全防護               |            |
| Ⅳ        | 極めて重大なリスク | 本質的安全設計方策          |            |

#### 1-7 保護方策の検討・再評価に関する支援

- (1) 保護方策を検討するうえで、強調したのは、3ステップメソッドは厳しく適用することである。
- (2) 今回は、ガードおよび保護装置を適用することでリスクを低減するものが多くを占めた。
- (3) 安全光電センサーと安全エリアセンサーを使用する保護方策があったが、この二者については制御システムの安全関連部としてのリスク見積り、評価をするように指導した。
- (4) 残留リスクについては、該当箇所近辺への警告ラベル表示と取扱説明書への警告文記載で客先への情報提供とした。
- (5) 同定した危険源19項目と、その保護方策の結果は、第2回目のリスクアセスメントを行った機械完成時に確認した。

#### 1-8 支援のまとめ

- (1) 重点を置いたこと

① リスクアセスメントへの取組みが始めてであったことから、基本をしっかり把握し

てほしいとのことで、本支援事業で作成したマニュアル「機械設備のリスクアセスメントおよびリスク低減のための保護方策の進め方について」を関係部門（設計、生産技術、組立、電気、安全管理）の担当者が徹底的に勉強し、理解してもらってからリスクアセスメントの手順に沿って行った。

- ② リスクの見積り・評価においては、過去に事故がなかったことを理由にして、発生頻度が低いと見なさない事を注意した。
- ③ リスクの見積り・評価においては、自社作成の見積基準があったので、それを採用した。
- ④ グループ活動を重視し、支援の都度、全員参加を求めた。

## （２）今後のために

- ① 今回のリスクアセスメントを起点として、事業部内周辺関連設備へのリスクアセスメントを拡大展開し、最終的にはプラント全体のリスクアセスメントの実施が望まれる。
- ② 他事業部が製造する製紙機械へのリスクアセスメントも実施が望まれる。
- ③ 今回の経験を活かして、技術者全員がリスクアセスメント手法を習得するような仕組みづくりが必要である。
- ④ 社内設備の工作機械群のリスクアセスメントは、ユーザーの立場からのリスクアセスメントになる。ユーザーとしての機械リスクアセスメントにも積極的な姿勢が見えた。

## 2 機種別編

2-1 機種      ○○○-○ 1500mm 塗布機用ワインダ

図3 ワインダ全体写真



図4 ワインダ側面図

