

資料5 縦型製袋充填包装機におけるリスクアセスメント実施例

1 リスクアセスメントの実施対象および実施時期

実施対象（場面） 輸送中、現調中（含む据付・組立・解体）、使用中、保守中

実施時期

第1回：設計段階（デザインレビュー）

第2回：試作機評価段階（実機検証）

第3回：組立段階（妥当性確認）

2 実施者

実施回

		第1回	第2回	第3回
開発部	顧問	○		
開発部	次長	○		
開発部開発課	研究員	○	○	
開発部開発課	設計主任	○		
開発部開発課	担当	○	○	
開発部設計課	設計主任	○	○	○
開発部電気設計課	担当		○	
管理部企画課	課長	○	○	
管理部企画課	担当	○	○	
営業部	部長		○	
営業部営業課	課長	○	○	
営業部営業課	課長代理	○		
営業部**営業所	課長代理	○	○	○
工場購買課	課長	○		
工場製品課	係長	○		

3 機械の分類

縦型製袋充填包装機

4 機械名称・型式・生産形態

5 構成ユニット名

機械全体

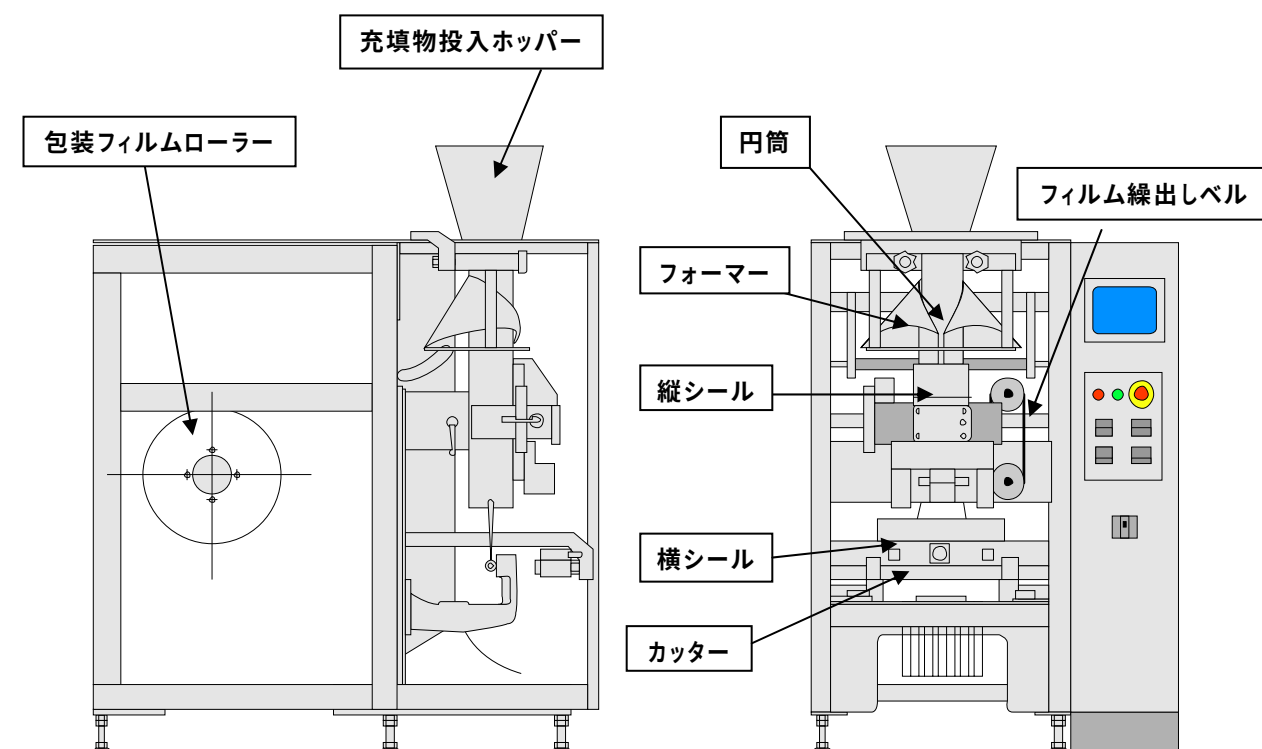
6 機能の概要

本体フレーム内にセットした巻取りフィルムから引き出したフィルムを、フォーマーと円筒によって筒状にし、合わさった部分を熱接着する。さらに、袋の天地部分を熱接着すると同時に袋の切断を行う。固形バラ物、粉体、顆粒体などの被包装品は、袋底（地）部分の熱接着の直後に円筒を通して充填され、次に所定長さのフィルムを繰出してから、袋の口（天）の部分を熱接着で封じ、カッターで切断して1袋ずつ排出する。

7 構造の概要

角パイプを使用して直方体に形成したフレームの内部に巻取り部（フィルム補助繰出し機構付き包材供給部）を配置し、また、フレーム前面には、上からフォーマー、円筒、縦シール、フィルム繰出しベルト、横シール、カッターを配置する。

フィルム繰出しベルト、横シールはサーボモーターで、フィルム補助繰出しは汎用モーターで、縦シールおよびカッターはエアーシリンダで、駆動する。



縦型製袋充填包装机 二面図



製袋の例



8 機械の制限の決定

8. 1 機械の用途

巻取りフィルムを引き出し、製袋しながら、固体バラ物や一般的な粉体、顆粒体を充填し、ヒートシールして1袋ずつにカットする機械。

8. 2 予見される誤使用

- ・仕様以外の包装材料および被包装物を包装するために機械を使用する。
- ・契約した環境と異なる環境で機械を使用する。
- ・特殊な被包装物（爆発性、水物）に使用する。
- ・被包装物が不適切に供給された場合に、トラブル解消のため供給部に手を入れる。
- ・稼動中にフィルムのつまりを解消するために機械部に手を入れる。
- ・稼動中に包装材料の位置を調整するために機械部に手を入れる。
- ・稼動中に排除フィルムを取除くために機械部に手を入れる。
- ・稼動中、ヒーターブロックに溶着したフィルムを取除くために機械部に手を入れる。
- ・排出シュートでの袋のつまりを解消するために排出部に手を入れる。

8. 3 機械の仕様

機械の型式	*****
設計寿命	9年
供給電源	三相AC200V 50/60Hz 6.7kVA
消費電力	3.8kW [内訳]・主電動機：1.3kW ・ヒーター：2.4kW ・その他：0.1kW
使用空気圧	0.5～0.6Mpa (Gauge)
使用空気量	160dm ³ (ANR)/min (60袋/min時)
処理能力	最大80袋/min
袋の諸元	W：60～200mm L：50～300mm (袋の材質は取扱説明書による)
被包装物の諸元	固体バラ物、粉体および顆粒体
機械質量	約600kg
機械使用環境	屋内、+5～+40℃、45～85%RH（結露なきこと） 塵埃等は一般環境並みとする

8. 4 機械使用国 日本

8. 5 危険区域の対象者

操作員	資格不要、但しこの機械に対する操作教育および安全教育を受けた者。
周囲作業員	一般的包装作業員で安全教育を受けた者。
保守員	この機械に対する専門知識および一般的機械、電気の専門知識を有する者。
現調員	この機械に対する専門知識を有すると共に安全教育を受けた者、あるいは電気の専門知識を有すると共に安全教育を受けた者。
設置解体員	重量物運搬の技能講習を受けた有資格者。

9 危険源の特定

（社）日本包装機械工業会の基準書「包装・荷造機械の安全基準－2004」に掲載されている「資料4 包装機械の危険源の例」を参考に特定した。（下記の表参照）

(注) 以下の表で使う用語の説明

「輸送」の中には、道路輸送と工場内での横引き、

「現調」の中には、機械製造場所および機械設置場所での組立てと試運転ならびに廃棄処分のときの解体、

「使用」の中には、日常の稼働と作業者が実施する清掃と調整、

「保守」の中には、保守員が実施する修理および分解掃除などが含まれる。

危険源項目	輸送	現調	使用	保守	備考（着眼点）
1 機械的危険源					
① 押しつぶしの危険源	○	○	○	○	縦・横シール
② せん断の危険源	—	○	○	○	横シール部リンク機構
③ 切傷または切断の危険源	—	○	○	○	カッター、部品のコーナー
④ 巻き込みの危険源	—	○	○	○	巻取りフィルム
⑤ 引き込みまたは捕捉の危険源	—	○	○	○	繰出しベルト, 補助繰出し
⑥ 衝撃、衝突の危険源	—	○	○	○	横シール部
⑦ こすれまたは擦りむきの危険源	○	○	○	○	繰出し（補助）ベルト
⑧ 機械的強度の不足による危険源	—	○	○	○	
2 高圧流体・真空効果による危険源					
① 流体噴出の危険源	—	○	○	○	
② 異常高圧, 異常低圧による危険源	—	○	○	○	
③ エネルギー源を遮断しないことによる危険源	—	○	—	○	
④ 高圧流体の放出による危険源	—	○	○	○	排気
3 電氣的危険源					
① 充電部露出による危険源	—	○	○	○	
② 不完全な接地による危険源	—	○	○	○	
③ 静電気現象による危険源	—	—	○	—	包装フィルム
④ 技術基準の非遵守による危険源	—	○	○	○	
⑤ 不適切な制御による危険源	—	○	○	○	非常停止回路
⑥ ソフトウェアのエラーによる危険源	—	○	○	○	
4 熱的危険源					
① 高温による危険源	—	○	○	○	ヒーターブロック
5 騒音、振動による危険源					
① 機械稼働時の騒音による危険源	—	—	○	—	
6 重力による危険源					
① 質量過大による危険源	—	○	○	○	包材供給、フォーマー交換
② 機械の安定性による危険源	○	—	—	—	
7 人間工学的危険源					
① 操作機器の不適切な配置による危険源	—	—	○	—	
8 外部影響危険源					
① E M C 無視による危険源	—	○	○	○	電気機器、配線

10 リスク見積りと評価基準

(社)日本包装機械工業会の「リスク見積りと評価基準」を参考にした。

10.1 傷害または健康障害の程度

程 度	内 容	度数
ごく軽い	生活に全く影響なく、気づかない程度の傷害	1
軽 い	切り傷や打ち身のような小さな傷害	2
中程度	骨折や捻挫のような短期間障害を伴う傷害	3
重 い	手足切断のような身体障害者になるような傷害	4
死 亡	死亡につながり得る傷害	5

10.2 危険事象の発生（頻度）確率

「発生の目安」は加重平均値ではなく、1台の機械により発生する確率を目安として示したものである。

頻 度	発生の目安	内 容	度数
ごく希に	40年に一度	ほとんど起こらない	1
希 に	10年に一度	非常に希には起こり得る	2
たまに	1年に一度	起こり得る	3
ときどき	半年に一度	繰り返して起こり得る	4
頻繁に	1月に一度以上	ほとんど避けがたい	5

10.3 リスク見積りマトリックス順位付け

「11.1 傷害または健康障害の程度」を横軸に、「11.2 危険事象の発生確率」を縦軸に取り、許容可能な事項から重大事項の順に、1～25番の順位付けをする。

頻度 \ 程度	ごく軽い (1)	軽 い (2)	中程度 (3)	重 い (4)	死 亡 (5)
ごく希に (1)	1	3	6	9	14
希 に (2)	2	5	12	13	18
たまに (3)	4	8	16	17	22
ときどき (4)	7	11	19	21	24
頻繁に (5)	10	15	20	23	25

10.4 リスクレベルと評価基準

リスクレベル	順 位	評 価 基 準
I	1～9	許容できる
II	10～13	特別な場合に限り許される
III	14～17	問題がある
IV	18～22	重大な問題がある
V	23～25	絶対に許容できない

11 残存リスクの伝達

次項「13 リスクアセスメントの結果のまとめ」からわかるように、安全方策を実施したにもかかわらず残存リスクがある。特に保守員に対しては職務上、リスクに曝される確率が高くなる傾向にある。これら残存リスクに対しては取扱説明書による十分な補足説明と警告マークの貼付による注意の喚起で対応にあたる。

1.2 リスクアセスメントの結果のまとめ

№	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安全方策	安全方策後			データ
										程度	頻度	レベル	
1	輸送中	機械的危険	押しつぶし	輸送中制動が効かず機械に挟まれる	設置解体員	4	2	II	有資格者対応 取扱説明書に注意を喚起	4	1	I	
2	輸送中	機械的危険	こすれ・擦りむき	輸送中に機械と接触する	設置解体員	2	2	I	有資格者対応 取扱説明書に注意を喚起	2	1	I	
3	輸送中	重力による危険	機械の転倒・落下	ジャッキ・アップ時やクレーン吊り下げ時に機械が転倒または落下する	設置解体員	5	2	IV	有資格者対応 取扱説明書に注意を喚起	4	1	I	
4	輸送中	機械的危険	押しつぶし	機械と床の間に足を挟まれる	設置解体員	3	2	II	脚の長さを100mm以上にする	3	1	I	
5	現調中 使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし	縦／横ヒータ・ブロックに手を挟まれる	現調員	4	2	II	インターロック付きガードを設置 取扱説明書に注意を喚起 警告マークを貼る	4	1	I	
					操作員	4	4	IV		4	1	I	
					保守員	4	3	III		4	2	II	
6	現調中 使用中 保守中	機械的危険	押しつぶし	チューブと繰出しベルトの間に手を挟まれる	現調員	2	2	I	インターロック付きガードを設置	2	1	I	
					操作員	2	4	II		2	1	I	
					保守員	2	3	I		2	2	I	
7	現調中 使用中 保守中	機械的危険	せん断	横シール・リンク部に手を挟まれる	現調員	4	2	II	固定式ガードを設置 警告マークを貼る	4	1	I	
					操作員	4	4	IV		4	1	I	
					保守員	4	3	III		4	2	II	
8	現調中 使用中 保守中	機械的危険	切傷	部品のカドで切傷を負う	現調員	2	2	I	部品のカドに面取りをつける	2	1	I	
					操作員	2	4	II		2	3	I	
					保守員	2	4	I		2	3	I	
9	現調中 使用中 保守中	機械的危険	切断	カッターで手を切断する	現調員	4	2	II	インターロック付きガードを設置 取扱説明書に注意を喚起 警告マークを貼る	4	1	I	
					操作員	4	4	IV		4	1	I	
					保守員	4	3	III		4	2	II	
10	現調中 使用中 保守中	機械的危険	巻き込み	巻取りフィルムに巻き込まれる	現調員	2	2	I	ガードの設置（扉式） 取扱説明書に注意を喚起	2	1	I	
					操作員	2	4	II		2	3	I	
					保守員	2	3	I		2	2	I	
11	現調中 使用中 保守中	機械的危険	引き込み・捕捉	繰出しベルトに引き込まれる	現調員	4	2	II	インターロック付きガードを設置	4	1	I	
					操作員	4	4	IV		4	1	I	
					保守員	4	3	III		4	2	II	
12	現調中 使用中 保守中	機械的危険	引き込み・捕捉	補助繰出し駆動ベルトに引き込まれる	現調員	4	2	II	固定式ガードを設置	4	1	I	
					操作員	4	4	IV		4	1	I	
					保守員	4	3	III		4	2	II	
13	現調中 使用中 保守中	機械的危険	衝突	横シール駆動ロッド、ブラケットが作業者に衝突する	現調員	3	2	II	インターロック付きガード（手前側）および固定式ガード（奥側）を設置 警告マークを貼る	3	1	I	
					操作員	3	5	IV		3	1	I	
					保守員	3	4	IV		3	2	II	

№	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安全方策	安全方策後			データ
										程度	頻度	レベル	
14	現調中 使用中 保守中	高圧流体危険	異常高圧 異常低圧	エアシリンダ動作不良のトラブル解消のために手を機械内に入れる (2次災害の誘発)	現調員 操作員 保守員	4	2	II	エアレギュレータの設置 圧力スイッチの設定 圧空供給ホース仕様の指示(取説)	4	1	I	
						4	4	IV		4	1	I	
						4	3	III		4	2	II	
15	現調中 保守中	高圧流体危険	圧空の不遮断	エアシリンダが作業員の意図しない動作をする	現調員 保守員	4	3	III	取扱説明書に注意を喚起 警告マークを貼る	4	2	II	
						4	3	III		4	2	II	
16	現調中 使用中 保守中	高圧流体危険	高圧空気の排出	エアシリンダの排気やドレン抜き排気の驚き、作業者が体の一部を機械にぶつける	現調員 操作員 保守員	3	1	I	排気部をまとめフレーム内部の床面近くに設置(ドレン排出部は機械裏側)	3	1	I	
						3	3	III		3	1	I	
						3	2	II		3	1	I	
17	現調中 使用中 保守中	電氣的危険	充電部露出	作業者が誤って充電部に接触する	現調員 操作員 保守員	5	2	IV	制御盤は鍵付きにし、端子には保護カバーを設置 電線の接続部はボックスに入れる 警告マークを貼る 取扱説明書に注意を喚起	5	1	III	
						5	3	IV		5	1	III	
						5	4	V		5	2	IV	
18	現調中 使用中 保守中	電氣的危険	不完全な接地	漏電により作業者が感電する	現調員 操作員 保守員	5	2	IV	漏電ブレーカの設置	4	1	I	
						5	2	IV		4	1	I	
						5	3	IV		4	1	I	
19	使用中	電氣的危険	静電気現象	フィルムの摩擦により静電気が発生し、作業者への電撃がある	操作員	5	2	IV	帯電防止処理の施されたフィルムの使用を指示(取扱説明書に記載)	4	1	I	
20	現調中 使用中 保守中	電氣的危険	不適切な制御	機械の暴走	現調員 操作員 保守員	4	2	II	制御法案を複数人でチェック 試運転による十分な検証	4	1	I	
						4	3	III		4	1	I	
						4	3	III		4	1	I	
21	現調中 使用中 保守中	電氣的危険	ソフトウェアのエラー	機械の暴走	現調員 操作員 保守員	4	2	II	ソフトウェアを複数人でチェック 試運転による十分な検証	4	1	I	
						4	3	III		4	2	II	
						4	3	III		4	1	I	
22	現調中 使用中 保守中	電氣的危険	火災	ヒータの異常温度上昇	現調員 操作員 保守員	4	2	II	温度上昇異常を検知しヒータ電源を遮断する	4	1	I	
						4	2	II		4	1	I	
						4	2	II		4	1	I	
23	現調中 使用中 保守中	熱的危険	火傷	縦／横ヒーターブロックに触れる (機械稼動直後の余熱によるものも含む)	現調員 操作員 保守員	3	2	II	インターロック付きガードの設置 警告マークを貼る 取扱説明書に注意を喚起	3	1	I	
						3	4	IV		3	2	II	
						3	4	IV		3	2	II	
24	使用中	騒音・振動	騒音	機械稼動時の騒音	操作員	3	4	IV	ガードにより騒音を下げる 横シール駆動のサーボモータ化による騒音低減	3	2	II	
25	現調中 使用中 保守中	重力による危険	質量過大	品種切り替えの際に製袋チューブを落下させる	現調員 操作員 保守員	3	2	II	取扱説明書に注意を喚起 実績のある従来構造を踏襲する	3	1	I	
						3	3	III		3	2	II	
						3	3	III		3	2	II	

№	場面	危険の種類	予想される危険	潜在する危険の内容	危険対象	程度	頻度	レベル	安 全 方 策	安全方策後			データ
26	現調中 使用中 保守中	重力による危険	質量過大	包材供給作業時に巻取りフィルムを作業員自身の足の上に落とす	現調員 操作員 保守員	3	2	I	フィルムリール軸の床からの高さを750mm（ほぼ腰の位置）にする 取扱説明書に注意を喚起	3	1	I	
						3	3	III		3	2	II	
						3	3	III		3	2	II	
27	現調中 使用中 保守中	人間工学的危険	制御機器の誤操作	機械の予期せぬ動きによる負傷	現調員 操作員 保守員	4	2	II	機械可動部にガードを設置 女性操作員を想定した制御機器の高さ設定	4	1	I	
						4	3	III		4	2	II	
						4	2	II		4	1	I	
28	現調中 使用中 保守中	外部影響危険	外部電磁波	機械の予期せぬ動きによる負傷	現調員 操作員 保守員	4	2	II	施工法に配慮する	4	1	I	
						4	2	II		4	1	I	
						4	2	II		4	1	I	