

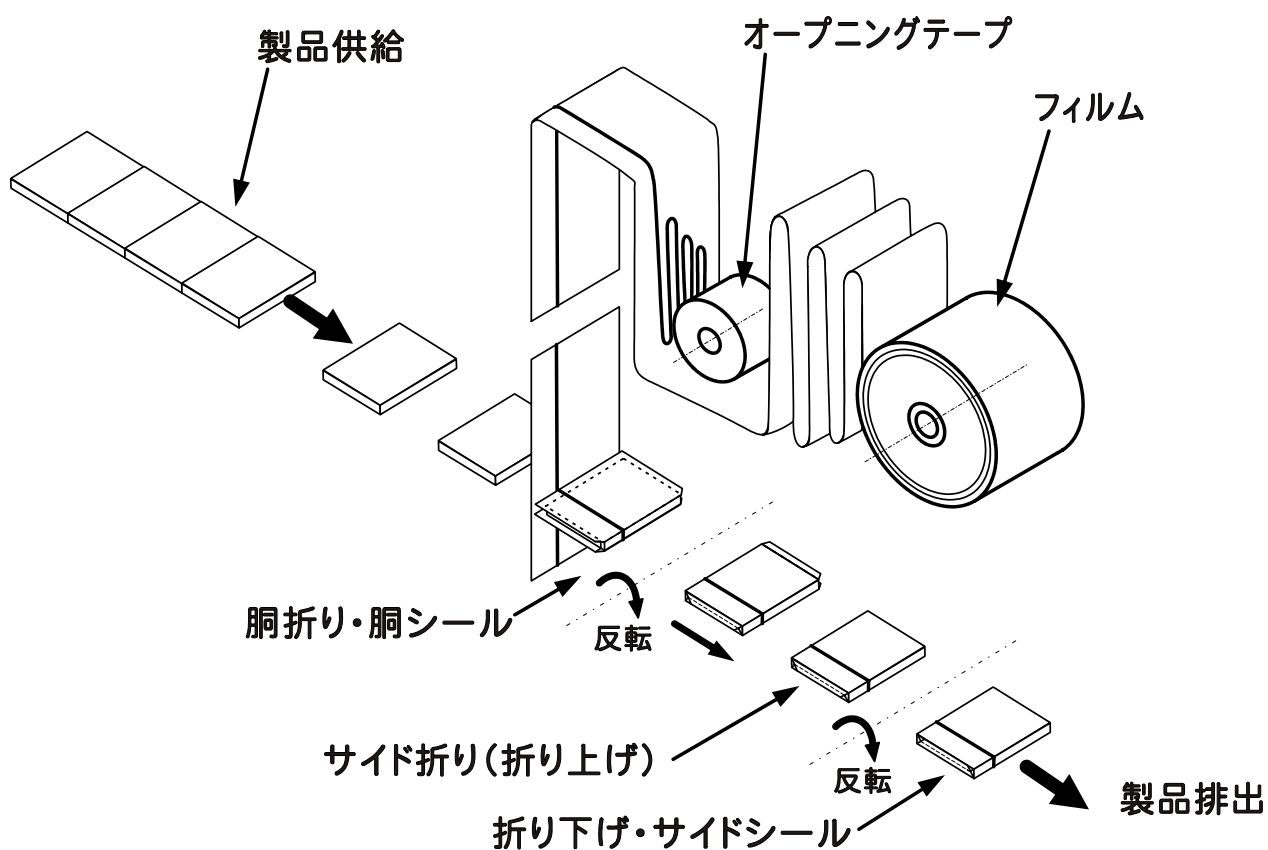
資料6 上包み包装機 リスクアセスメント実施例

製造元：	*****
評価場所：	*****
参考規格：	EN1050 / JISB9702 / ISO14121 / EN954-1 / JISB9705-1 / ISO13849-1 / ANSI R1A R15.06
エネルギー源：	電 源：3相AC200V、50/60Hz、約11kVA 圧縮空気：0.5MPa、10L/min (Nor) 工業用水：不使用 ガ ス：不使用
仕様：	据え付けカテゴリ：II 汚染度：3 運転周囲温度：40℃以下 音圧レベル：71dB (A) 供給：手動および自動 排出：手動および自動
機械名：	上包み包装機
型番／製造番号：	*****／*****
概要：	本装置は、DVDなどのプラスチックケースのフィルム包装を行う。本装置は自動供給システムを使用して、前工程から受け取ったケースを1個ずつケース包装部に送る。ケース包装工程では、規定の寸法に裁断したフィルムでケースを包装し、タレットに押し出し、そこでケースを反転させ、折り畳み、密封する。本装置は、包装機構および電源制御ボックスなどで構成されている。本装置は軽工業分野で使用される。
評価日：	20**年**月18日～20日
評価機関：	
検査者：	
確認者：	
関連書類（主要）：	①機械指令98/37/EC 健康および安全の必須要求事項 ②IEC60204-1:1997/EN60204-1:1997 機械類の安全性—機械の電気装置 第1部：一般要求事項 ③EN/TRF60204-1:2000 試験報告書



上包み包装機

上包み包装工程図



1. 作業の識別

No.	作業項目	担当	位置	露出頻度
[通常の作業]				
1	操作盤の操作	作業者	操作盤	1 回/時間
2	可動前面上カバー取り 外し後のフィルムまたは テープのセット	作業者	包材送りシステム	1 回/時間
3	可動前面下カバー取り 外し後の包装機構の調 整	作業者	包材送りシステム、ワーク送りシ ステム、ヒーター、ハンドル、フィ ルムトレイ、ナイフ、供給プッシャー	1 回/月
4	トラブルの解決	作業者	包材送りシステム、ワーク送りシ ステム、ヒーター、ハンドル、フィ ルムトレイ、ナイフ、供給プッシャー	1 回/月
[メンテナンス作業]				
5	オイル差し	作業者	ギア、カム、表面、チェーンなど	1 回/月
6	バックラッシュ（あそ び、がた等）の検査	作業者	包材送りシステム	1 回/月
7	包装機構の清掃	作業者	本装置の表面、包材送りシステム	1 回/日

2. 危険分析

No.	危険	分析
1	機械的危険	□ ガード全体を取り外した後、包装工程に直接関係する動作伝達部分および可動部分による挟まれ、押しつぶし、せん断および切傷などの危険が考慮されている。 □ 危険な可動部分は本装置のフレーム、固定ガードおよび安全連動ガードによって囲われている。本装置のフレームおよび固定ガードは金属製であり、外部圧力に耐えられる適切な強度を持っている。 □ 安全連動ガードは以下の部分で構成されている。それぞれのカバーには安全連動スイッチが付いており、セーフティーリレーボックスに関連付けられている。またそれぞれのモーターの電力線はハードワイヤコンポーネントを使用して切断されている。EN954-1に基づく制御カテゴリの危険レベルの判定および対策表については、第5項を参照。 －前面上カバー：包装工程機構 －前面下カバー：ハンドルの回転、包装工程機構 －供給カバー：ワーク送り工程機構 □ 本装置の表面には供給および排出用の開口部がある。開口部はEN294に基づき安全距離を確認した。目的の機能を達成する必要から、開口部のサイズはEN294が要求するように小さくできなかった。この2つの個所には警告ラベルが貼り付けられており、また開口部の設計はエンドユーザーの同意を得た。 □ コンベヤーユニットは本装置の表面に露出している。コンベヤー速度は250mm/秒未満（EN775の基準安全速度）であり、コンベヤーの周囲には挟まれるような危険個所はない。コンベヤーユニットは危険が低いと評価する。
1. 1	挟まれ、押しつぶし、せん断、切傷、切断、突刺しまたは突通し	
1. 2	巻き込み、引き込みまたは落ち込み	
1. 3	衝撃	
1. 4	こすれまたは擦りむき	
1. 5	高圧流体の注入または噴出	
2	電氣的危険	□ EN60204-1に従い実績のあるコンポーネントおよび回路設計手法を選択して、電気回路による危険を減らしている。 □ 適切なガードを使用して危険な活電部への直接接触を防止している。制御装置は電気ボックスによって囲われており、また電気ボックスの外部にある装置には適切なエンクロージャが付いている。 □ 危険な活電部と低電圧制御回路を分離する実績のある安全コンポーネントを選択して、危険な活電部への直接接触を防止している。本装置の表面には入出力コネクタは付いていない。 □ EMC測定に基づき静電気現象の評価を行っている。
2. 1	活電部への直接接触	
2. 2	故障時に危険となる部位への間接接触	
2. 3	高電圧活電部への接近	
2. 4	静電気現象	
2. 5	過負荷や短絡によって生じる化学反応および溶融物の熱放射などの現象	

No.	危険	分析
3	以下を引き起こす熱的危険	□ P E T 薄膜の溶解に抵抗ヒーターが備わっている。本装置の運転中は、連動可動ガードによりオペレータはこの部分に接触できない。ガードを開くと、ヒーターユニットは露出する。しかし、不慮の接触を防止する対策が部分的に講じられており、またオペレータは本装置の運転時にヒーターユニットに触れてはならないという指示を受けている。該当部分は色付けされた金属ガードで識別することができ、またガードには表面が熱いことを警告する記号が付いている。不慮の接触の場合は、1 秒未満の接触時間が考慮されている。E N 5 6 3 の参照が付いている。
3. 1	温度が極端に高い／低い物体または材料との接触、または火炎、爆発、熱源からの放射による火傷および関連の障害	
3. 2	高温または低温の作業環境が原因となる健康被害	
4	以下を引き起こす騒音障害	□ 機械指令付録 I 節 1. 7. 4 に従い、通常の作業環境での機械騒音を測定し、そのデータの解説が本装置の取扱説明書に記載されている。
4. 1	聴力損失およびその他の生理疾患（平衡感覚の損失および注意力散漫など）	
4. 2	会話による意思の疎通および音響信号の妨害	
5.	振動による危険	□ ネジ類、ナット類またはボルト類を使用したそれぞれの固定点を機械的に固定し、偶発的な緩みを防止している。また、通常の運転中の振動に影響されるハンドヘルド（手持ち）部分はない。
5. 1	神経障害や血管障害などを引き起こすハンドヘルド装置の使用	
5. 2	特に劣悪な姿勢と組み合わされた場合の全身振動	
6	放射による危険	□ E M C 測定に基づき電磁放射を評価した。その他の種類の放射は予想されない。
6. 1	低周波、高周波およびマイクロ波	
6. 2	赤外線、可視光線および紫外線	
6. 3	エックス線およびガンマ線	
6. 4	アルファ波、ベータ波、電子ビーム、イオンビームおよび中性子	
6. 5	レーザー	

No.	危険	分析
7	機械類で処理または使用する材料または物質（およびその成分）により生じる危険	□ 通常の作業中に、オペレータはポリエチレンテレフタレート（PET）製の包装材料および本装置の表面に接触することが想定される。本装置には指定有毒物質は使用されていない。 □ メンテナンス作業中に、オペレータは整備オイルに接触することが想定される。メンテナンス方法およびオイルの種類などが取扱説明書に記載されている。 □ 流体物質として外部空気動力が供給される。この流体物質の管材として適切な強度特性を持つステンレス、テフロン、ナイロンおよびポリウレタンなどが使用される。
7.1	有害な液体、気体、噴霧、煙霧および塵芥との接触またはそれらの吸引による危険	
7.2	火災または爆発の危険	
7.3	生物学的または微生物学的（ウイルスまたはバクテリア）危険	
8	機械設計時に人間工学的原理を無視したことから生じる危険	□ EN60204-1に基づき操作盤の部位の物理位置および色を設計している。オペレータが本装置に接触するのは、主に操作盤の制御装置を操作する場合である。操作盤は適切な高さに設置されている。 □ 供給および排出作業は、エンドユーザーの施設で本装置の上部および下部との関連で自動的に行われる。トラブルの解決時およびメンテナンス作業時にオペレータの介入が予想される。その方法、間隔および検査項目に関する情報は取扱説明書に記載されている。
8.1	不健康な姿勢または過度の労働	
8.2	手および腕または足および脚についての不十分な解剖学的配慮	
8.3	人員防護装置の使用の無視	
8.4	不十分な局所照明	
8.5	精神的な過負荷および過小負荷	
8.6	人為的ミスおよび人間挙動	
8.7	手動制御装置の不適切な設計、配置又は識別	
8.8	視覚表示装置の不適切な設計または位置	
9	危険の組み合わせ	正しい運転に関する必要な情報および不適切な運転に関する注意事項が取扱説明書に記載されている。

No.	危険	分析
10	下記の原因で生じる不意の始動、不意の超過走行および超過速度（または類似の誤作動）	□ 電気回路はEN60204-1に基づき設計されており、不意の始動を防止する適切な切断装置が付いている。本装置の設計段階で、制御回路の不良、電源の中断、電源の復帰、外的影響および実績のあるコンポーネントの選択などが考慮されている。 □ 圧縮空気回路はEN983に基づき設計されており、不意の始動を防止する適切な切断装置が付いている。本装置の設計段階で、制御回路の不良、電源の中断、電源の復帰、外的影響、それぞれのコンポーネントの適切な定格の選択および管材などが考慮されている。
10.1	制御システムの故障および不調	
10.2	エネルギー源の中断後の復帰	
10.3	電気装置への外的影響	
10.4	その他の外的影響（重力や風など）	
10.5	ソフトウェアの誤り	
10.6	オペレータによる誤り（人間の特性および能力と機械の不調和）	
11	機械を最良の状態で停止させる可能性	□ 本装置はどのような運転状態でも停止することができる。本装置の運転を再び開始する場合は、リセットおよび始動動作が必要である。
12	工具回転速度の変動	□ 本装置には金属加工工具は付いていない。
13	電源故障	□ 電気回路はEN60204-1に従い設計されており、電源接続に関する説明が取扱説明書に記載されている。 □ 電源故障時に、本装置の運転は瞬時に停止し、いかなる危険も生じなかった。 □ 単相電源故障の場合は、回路の一部が過負荷状態となり、回路プロテクタが過電流を感知した。安全制御回路の電源もシャットダウンした。そのため、本装置の運転が停止し、その他の危険は生じなかった。 □ 圧縮空気回路はEN983に従い設計されており、電源接続に関する説明が取扱説明書に記載されている。 □ 供給圧力および／またはフローの故障時は、圧力感知機能により本装置の運転を瞬時に停止する必要がある。

No.	危険	分析
14	制御回路の故障	□ 電気回路はEN60204-1に基づき設計されており、また制御回路は、保護結合接続、制御回路の1ラインの結合接続、非常停止システム、切断装置およびそれぞれの負荷用の保護装置などを使用して、フェールセーフ設計を行っている。 □ それぞれの装置の設計段階で装置ごとに制御回路が故障した場合の影響分析を行い、種類別に認定評価の確認を行った。 □ 温度制御機能の故障の対応策として、温度制御ユニットに異常温度防止機能が組み込まれている。また、ヒーターに温度ヒューズが組み込まれている。これらの防止機能を使用して、異常温度を防止する。
15	取り付けの誤り	□ それぞれの構造部品の設計により、取り付けまたは再取り付けの誤りを防止している。また結合部のマーキングにより、正しい組み合わせを識別できるようになっている。関連情報が取扱説明書に記載されている。
16	運転中の破壊	□ 適切な機械設計により、通常の運転中に本装置が崩壊するのを防止する対策が講じられている。それぞれの構造部品および連結部品は、DIN、ASTM、ASME、ENおよびJISなどの機械規格に基づき、本装置の運転中に十分な強度が得られるよう設計されている。またそれぞれの部品も適切な安全係数を考慮して十分な強度が得られるよう設計されている。 □ 本装置は6個の支持材により支持されている。本装置は装置の重さの安全係数を考慮して設計されている。 □ 交換部品、メンテナンス部品、検査項目および整備間隔など、検査およびメンテナンスに関する必要情報は取扱説明書に記載されている。 □ 流体システム、メンテナンス、物質のハンドリングおよび交換などの解説も取扱説明書に記載されている。流体物質を覆う構造部分は、適切な強度特性を持つステンレス、テフロン、ナイロンおよびポリウレタンなどの素材を使用している。これらの素材は外部および内部の圧力に耐えられる適切な強度を持っている。本システムでは高圧流体は使用していない。
17	落下物または排出物	□ 通常の運転中に落下物または排出物による危険はない。また本装置では高圧回路は使用していない。それぞれの圧縮空気の流体回路で使用するホース、管、取り付け部品およびコンポーネントには、適切な定格の動作圧力が使用される。

No.	危険	分析
18	機械の安定性の喪失および転覆	□ 本装置の構造は良好な物理バランスを考慮しており、適切な安定性を得るために、平らで硬い平面に据え付ける必要がある。本装置の据え付けおよび土台などに関する必要情報は取扱説明書に記載されている。本装置は地震係数と共に、地震による縦方向および横方向の荷重も考慮されている。
19	人員のすべり、つまずきおよび転倒（機械類に関連するもの）	□ 本装置は平らで硬い床面に設置され、オペレータの作業は同じ高さの乾いた床面で行われる。エンドユーザーの施設で必要な作業スペースを確保する必要がある。
20	その他	なし

3. EN954-1/RIA R15.06 ガード設置前のリスクレベル判定表

けがのひどさ	露出頻度	回避可能性	リスクレベル	EN954-1 制御カテゴリ	RIA R15.06 リスクカテゴリ
S 1	F 1	P 1	I	1 (B)	R 4
		P 2	I	1 (B)	R 3 B
	F 2	P 1	I	1 (B)	R 3 A
		P 2	I	1 (B)	R 2 C
S 2	F 1	P 1	II	1 or 2 (B)	R 2 B
		P 2	III	1 or 3 (1)	R 2 B
	F 2	P 1	IV	1 (1 or 2)	R 2 A
		P 2	V	4 (1、2 or 3)	R 1

注1 () 内の値は追加の安全対策を使用して可能となるカテゴリ。

S 1 : 軽症 後遺症が残らず、応急処置のみで通院の必要がない。

S 2 : 重症 後遺症が残り、死に至ることもある。また応急処置だけでは治療できず通院が必要。

F 1 : 少ない 1日または1シフトに1回未満

F 2 : 多い 1日または1シフトに1回以上

P 1 : 可能 回避可能。警告に反応する時間が十分ある。可動アーム速度250mm/秒未満。

P 2 : 不可能 回避不可能。警告に反応する時間が十分ない。可動アーム速度250mm/秒以上。

4. EN954-1 制御カテゴリ分類表

	制御カテゴリ	安全保護装置の性能
B	・単純機能設計 ・基本安全原則	単一チャンネル
1	・高信頼性部品 ・実績のある安全原則	単一チャンネル、認定部品、能動的開放動作、地絡防止、短絡防止
2	・実績のある安全原則 ・安全機能確認	単一チャンネル、認定部品、能動的動作、地絡防止、短絡防止、安全機能確認用のフィードバックシステム
3	・実績のある安全原則 ・単一故障で安全機能を損なわない ・単一故障の検出	2チャンネル、認定部品、能動的動作、地絡防止、短絡防止、単一故障検出用のフィードバックシステム
4	・実績のある安全原則 ・単一故障で安全機能を損なわない ・安全機能が作動する前に単一故障を検出、または複数の故障により安全機能が損なわれない	2チャンネル、認定部品、能動的動作、地絡防止、短絡防止、タイムリーな単一故障検出用のフィードバックシステム

5. EN954-1 リスクレベル判定および対策表

作業項目	危険	初期リスクレベル (S) 重大度 (F) 露出頻度 (P) 回避可能性 (RL) 危険レベル				制御 カテ ゴリ C C	対策
		S1 or S2	F1 or F2	P1 or P2	RL		
前面上カバー開放 後のフィルムまたは テープのセット	前面上カバーの包装工程 機構に直接関係する可動部 品による挟まれ、押しつぶ し、せん断、切傷などが考慮 されている。	S2	F2	P2	V	4	包装工程機構は前面上カバーによって保護されてい る。このカバーの連動システムは、扉スイッチ、セーフ ティーリレーユニットおよび電磁接触器で構成されて おり、さらにモーターの電力線はこれらのハードワイヤ コンポーネントを使用して切断されている。制御回路は EN954-1の制御カテゴリ4仕様で設計されている。
前面下カバー開放 後のラッピング機 構の調整	前面下カバーの包装工程 機構に直接関係する可動部 品による挟まれ、押しつぶ し、せん断、切傷などが考慮 されている。	S2	F1	P2	III	3	包装工程機構は前面下カバーによって保護されている。 このカバーの連動システムは、扉スイッチ、セーフティ ーリレーユニットおよび電磁接触器で構成されており、 さらにモーターの電力線はこれらのハードワイヤコン ポーネントを使用して切断されている。制御回路はEN 954-1の制御カテゴリ3仕様で設計されている。
供給部カバー開放 後のトラブルの解 決	供給部カバーの供給工程機 構に直接関係する可動部品 による挟まれ、押しつぶし、 せん断、切傷などが考慮され ている。	S2	F1	P2	III	3	包装工程機構は前面下カバーによって保護されている。 このカバーの連動システムは、扉スイッチ、セーフティ ーリレーユニットおよび電磁接触器で構成されており、 さらにモーターの電力線はこれらのハードワイヤコン ポーネントを使用して切断されている。制御回路はEN 954-1の制御カテゴリ3仕様で設計されている。

