

危険部位		対策実施後の姿	保護方策
番号	駆動スプロケットとチェーン間	対策後-駆動スプロケットとチェーン間	
(7)			駆動スプロケットとチェーンのニップポイントに指が届かないように、保護カバーを取付け。
番号	連動スプロケットとチェーン間	対策後-連動スプロケットとチェーン間	
(8)			連動スプロケットとチェーンのニップポイントに指が届かないように、保護カバーを取付け。
番号	連動プーリの軸受けセットボルト	対策後-連動プーリの軸受けセットボルト	
(9)			連動プーリの軸受けセットボルトに指が触れないように、保護カバーを取付け。
番号	モータ充電部（端子）	対策後-モータ充電部（端子）	
(10)			端子箱付きモータを取付け。 (標準採用)
番号	モータ本体	対策後-モータ本体	
(11)		<取扱説明書記載> 'モータが熱くなることがありますので、素手で触れないでください。'	
番号	フレームユニット	対策後-フレームユニット	
(12)		<取扱説明書記載> 'モータが熱くなることがありますので、素手で触れないでください。'	

食品加工機械製造業 ○社の事例

1. 全体概要

1-1 事業場での共通事項

(1) 事業場の機械安全への考え方、取り組み方

過去、自社製品の「サンドウィッチパンケーキマシン」の欧州への輸出に際して、CEマーキング（EN規格適合認証）の取得を目的として、外部コンサルタントから指導を受けてリスクアセスメントの適用を行った実績がある。今回のリスクアセスメントの対象機械である「どら焼き焼成機」の設計グループは、「サンドウィッチパンケーキマシン」や以前にリスクアセスメントを適用した「ユニット式充填成型機」の担当設計グループとは別であり、今回の支援事業を契機としてリスクアセスメントに初めて取り組んだものである。

① 安全管理への取組みの概況について

リスクアセスメントを全製品の開発・設計に適用している段階には至っていないため、今回のリスクアセスメント支援を受け、リスクアセスメントの展開ノウハウの蓄積と社内体制の整備を進め、今後リスクアセスメントの対象範囲を拡げていくことが計画されている。

② トップとしての取り組み方針について - 以下は経営トップのコメント

「安全に対する要求レベルの高い欧州市場への進出や、PL法が厳しく訴訟リスクの高い米国への進出の局面を迎えて、機械の安全性も日本市場の従来常識の中にとどまっているようでは、今後のグローバル展開がおぼつかないため、安全性の一層の向上の必要性を強く認識するようになった。日本の労働市場も多様化と流動化が進み、欧米の状況に近づいているため、早期にこれらの動きを先取りして取り組むことを心掛けてきた。食品機械メーカーのレベルが上がらなければ、食品加工の現場のレベルも上がらない。

当社は食品機械の製造のみならず、同じ敷地内に当社設備による食品製造工場を併設し、食品事業部のもとで、実際の食品加工や販売も手掛けている。こうした試みの利点は、機械の納入前に市場マーケティングを独自に行う事が可能になることと、機械のリスク低減も、ユーザーの立場、メーカーの立場双方の視点で考えることができるという点にある。

現在は、「安全・安心を満たす食品工場」というコンセプトを広く社会に知ってもらうため、競合機械メーカー、食品会社を含めて、自社で操業する食品製造工場の一般公開に踏み切っている。」

(2) 支援の重点ポイントとその背景

「サンドウィッチパンケーキマシン」のCEマーキング取得に際してのリスクアセスメントおよび「ユニット式充填成型機」のアセスメントに関するノウハウがあるが、これらのノウハウを製品開発/設計グループ全体に拡げていくことが課題である。

① どら焼き焼成機 のリスクとリスク低減の追加方策

この機械は、開発/設計途上のものではなく、すでに少数機が上市されているため、一通りのリスク低減対策がなされている。現行のどら焼き焼成機になお存在するリスクの所在とそれらを適切なレベルに低減するために必要な追加対策事項を明確化することである。

② 機械メーカーとして実施すべきリスクアセスメントの留意点

機械メーカーとして、製品安全を追求するためのリスクアセスメントの適切な実施方法、運用に際しての留意点を明らかにすることである。

1-2. 対象機械に関する支援の概略

(1) 適切なリスクアセスメントを行うために不足していた事項

本件の対象となるどら焼き焼成機は、各機構部の機械としての洗練度は極めて高いものがあり、総じて無駄がない印象を受けた。設計陣の技術力と蓄積の大きさがあらわれている。機械としての現行の安全性のレベルでも、日本の機械メーカーの平均値を概ねクリアしている。ただし、日本市場での当該機の性格やレベルのためか、〇社において、先にユニット式充填成型機に対して発揮された安全性への配慮のレベルにはやや及ばない。機械的な機構部分での重傷に結びつく危険源は決して多いとはいえないが、燃焼系のリスク、電気機器のリスクについては、アセスメントの改善の余地が認められた。

① リスク評価での採用手法、記入書式

手法および書式はユニット式充填成型機で適用されたマトリクス法による記入書式を踏襲しており、手法、記入書式そのものに不足や不備は認められない。ただし、マトリクス法での「危害の発生確率」で適用している評価基準が5段階の設定で、1度/10年（まれに）、1度/1年（たまに）といった間隔時間指標となっているのみだが、これだけではリスクアセスメントの場面で個々の危険源/危険事象の発生間隔時間を見積もるのは事実上、困難とみられる。すでになんらかの防護が施されている実機を対象としているので、以下の表の判断目安で確率判定を行うよう推奨した。



表 1. 危害の発生確率の判定基準

発生確率	段階	評価の判定基準	備考
頻発する	A	まったく安全対策は講じられていない	—
時々	B	非常停止装置のみを備える程度 または、警告/標識表示をしているのみ	付加保護方策又は使用上の情報のみ
たまに	C	ガード、安全装置はあるが、相当不備が多い	保護方策レベルの不備の程度
まれに	D	ガード、安全装置のごく一部に不備がある	
ごくまれに	E	関連する国内外規格や規制を完全に満足した 防護仕様を実現している	完全な保護方策が適用されたレベル

発生確率の評価基準の設定方法については、専門書でも的確にガイドされているケースは少なく、リスクアセスメントを担当する者を悩ませているのが現状であるが、開発/設計段階ではなく、既存の機械/設備の危害の発生確率を判定する場合については、上記の表の判断目安を参照すると判定しやすい。

② 危険源/危険事象の同定

ISO 14121 附表 A. に記載される「危険源/危険事象リスト」の順序に従って同定を行うオーソドックスな列挙方法を取ろうとしているが、危険源列挙の緻密さ、精度という面では、かなり不足していた。リスクアセスメント担当者の経験がもっとも反映される部分であり、他の機械(ユニット式充填成型機)の同定例をお手本としたからといって、即座に的確に危険源同定が行えるとは限らない例であるといえる。

③ リスクの見積もり、評価

安全防護の方策(ガードなど)で、リスクの再評価を行う場面で、「危害の程度」の評価を「重傷」から「微傷」に下げている評価例が散見されたが、安全防護方策では「危害の程度」の評価を下げてはならない。「危害の発生確率」の評価のみが下がると理解すべきである。

(2) 当該事業場がリスクアセスメントを今後継続して実施する上で、必要と考えられる事項

機械メーカーとして行うべきリスクアセスメントを適切に実施するためには、以下の諸点に留意すべきである。

① 機械、電気、保全担当、場合によっては機械ユーザーを加え、なるべくキャリアの異なる複数メンバーで検討チームを構成する

各危険源/危険状態のリスク見積もりは、多面的に行う必要がある。機械的な危険源に加えて電氣的な危険源の抽出、機械保全など非定常作業に関わる危険源の抽出、燃焼系の特殊な危険源など多様な危険源の抽出をもれなく実施するためには、機械、電気、保全担当、デバイスユニットの納入メーカーに、場合によっては機械ユーザーを加え、なるべくキャリアの異なる複数メンバーで、リスクアセスメントの検討チームを編成する必要がある。そうしたことで、危険源同定の極端な偏り、見落としは避けることが出来る。

② 機械メーカーとして、安全防護物に関わる必要な知識と技術の涵養とそれらの妥当性を評価する社内専門部署を備える

今後、リスクアセスメントは開発/設計技術者の備えるべき基本的なスキルとして要求されるようになる。リスクアセスメントおよびリスク低減対策は第一義的に開発/設計技術者のもとで、設計者倫理を基礎として行われなければならない。そのために開発/設計技術者に必要な知識と技術を継続的に涵養しておかなければならない。しかし一方で、開発商品の納期や開発予算、製品コストの制約などの相反する側面に縛られている設計者に安全防護の妥当性の全ての責任を負わせるのは酷である。欧州では、歴史的にそうした妥当性評価を第三者機能としての外部認証機関によって行うという社会システムを維持してきた。ただし設計の妥当性検証のすべてを単に外部機関に負うのでは、高いコストを覚悟しなければならない。そこで必要なのは、社内において設計部門とは独立したかたちで妥当性検証を行う内部監査機能が必要である。

2. 機種別編

2-1 事前準備段階で得られた情報

(1) 支援実施前の段階での入手資料

支援前の段階で得られていたどら焼き焼成機の資料については以下の通りである。

① 個別面談のための調査票

事業場の概要、機械設備の概要、事業場におけるリスクアセスメントの取り組み状況、支援を希望する対象設備の概要、適用保護方策の概要とコスト、現地支援要望事項を含む

② 事前入手の図面、文書関係

- ・どら焼き焼成の平面図、立面図
- ・機械仕様書
- ・どら焼き焼成機各部機構のインターネット情報
- ・操作盤配置図(盤面レイアウト)
- ・どら焼き焼成機部品表
- ・機体配線図
- ・電気回路図面
- ・作業工程分析シート
- ・どら焼き焼成機取扱説明書
- ・リスクアセスメントシート(○社側で実施のもの)

(2) 対象機械の特徴、オプション装置の内容

・ どん焼き焼成の特徴

表 2. どん焼き焼成の機械仕様

項目	機械仕様	機能または備考
原動機出力	ギアードモータ等 2 台 電力 1.0kW(予備含む)	チェーンコンベア駆動用
機械の総重量	600Kg	取出しコンベア含まず
機械の大きさ	W3, 590×D1, 180×H1, 300 (mm)	操作盤 W670mm 含む
使用エネルギー	ガス、電気、エア (0.5MPa)	ガスは客先により、LPG、都市ガスの両方の仕様を備える
焼成する対象物	どん焼き生地	
焼成能力	500 個/h	
発生する騒音	あり (80dB 以下)	焼成用プレート送り衝撃音
移動の有無	なし	ジャッキポルトによる固定式
可動部の作動範囲	機械上部にて焼板、反転・取り出しスケーパー、粕取りブラシ、油拭き装置が作動する	
使用材質	アルミ、ステンレス、鉄、鋳物、樹脂他	

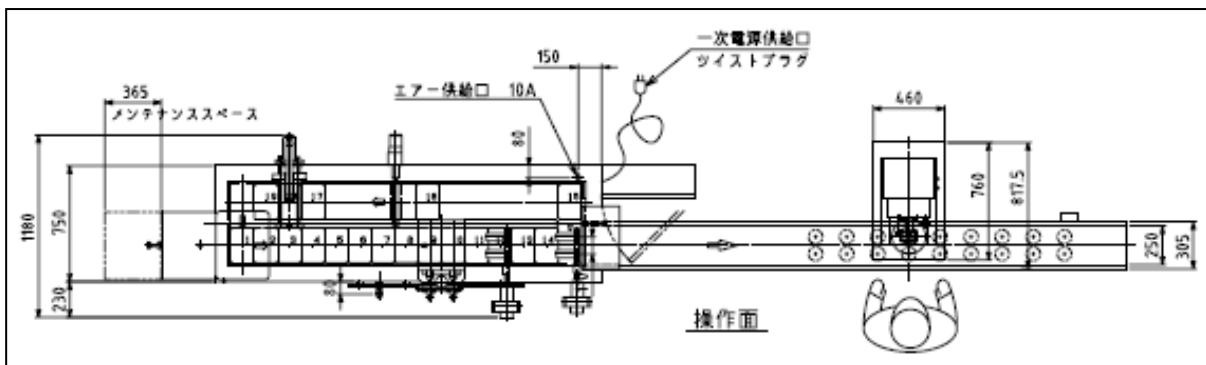


図 2. どん焼き焼成機平面図