

図 3. どら焼き焼成機立面図

(3) リスクアセスメント実施のための社内規程の有無

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、リスクアセスメントの実施時期、組織/体制、メンバー等については、社内規程で標準化されている段階には至っていない。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は次のステップの課題とし、リスクアセスメントの対象製品の範囲を拡げていくことが計画されている。

2-2 機械の制限仕様の決定関連

(1) 制限仕様の検討上の問題点

- ・機械の制限仕様の決定

「ユニット式充填機」での検討実績を見本にしながら作成をしており、機械仕様、機械の使用条件(Intensive use)、作業者のレベル、合理的に予見される誤使用などの記述は、概ね適切と判断された。

- ・作業工程分析

この分析は、機械のライフサイクル(製作、運搬、搬入、据付、試運転、通常運転、異常処置作業、清掃作業、修理・保全作業、定期点検、解体、廃棄)の各ステージでの作業プロセス、作業場所、実施担当者を記述するもので、概ね作業設計の概要を明らかにするステップに相当する。今回リスクアセスメントで取り上げたライフサイクルステージは「通常作業」を念頭に置いたとのことであったが、事故リスクが大きくなるとみられる「異常処置」、「清掃」、「修理/保全」のライフサイクルを加えて再度リスクアセスメントを行うよう指導した。

(2) 制限条件、想定内容の欠落、不十分であった事項

機械メーカーの設計技術者によるリスクアセスメントの場合、ユーザーレベルでのオペレーターによる作業想定が「主作業」、「立ち上げ」「立ち下げ」およびせいぜい「切替え/材料供給」作業の想定までにとどまる傾向が認められ、「点検/清掃」の場面想定、非正常作業であれば、「異常処置作業」「調整」「部品交換」「保守/給油」といった場面想定までに至らないことが多い。こうした想定に限界は、必然的にそれらの作業に伴う危険源の評価の漏れにつながりやすい。そのような背景から、最初のリスクアセスメントでは、そうしたきめの細かい視点に立っての危険源の吟味までは行われていなかった。

(3) その他

・採用したリスクアセスメント書式

「ユニット式充填機」のリスクアセスメントの際に使用したリスクアセスメント書式は、手法としてオーソドックスなものと認められたため、書式と評価基準をそのまま採用しているが、発生確率のパラメータに関しては、「表 1. 危害の発生確率の判定基準」を補完して、再評価を行うこととした。

2-3 危険源の同定関連

(1) 参考にした危険源リスト

リスクアセスメントの見直しに際しては、参照すべき危険源リストとして IS014121 - 1 (1999) の付表、もしくは本支援事業の集合支援時に事業場に配布した中災防の「機械設備のリスクアセスメント及びリスク低減のための保護方策の進め方について」の附表（実質的に両者は同じもの）を使用した。

(2) 事業場において同定された危険源で、着眼が不足していた危険源の概要

・機械的な危険源以外の熱的な危険源

— たとえば、ガス燃焼設備のLPG、都市ガスによる爆発などの「熱的な危険源」

・機械的な危険源以外の有害な気体の吸入による危険源

— たとえば、ガス燃焼設備の不完全燃焼によるCOガス中毒につながる危険源

・アクチュエーターの作動側の危険源のほか、戻り動作側で出来る危険源

— たとえば、各シリンダーシャフトのストローク戻り端での指の押潰し危険源など

・本体の外観から直接視認できない危険源

— たとえば、本体下部に収納されて見えない各動力機構部で構成される危険源など

・制御盤の盤内の電氣的な危険源

— たとえば、漏電遮断器一次側の感電の危険源、アースが不十分なことによる感電の危険源など

・人と機械とのインターフェースで生じている危険源

— たとえば、ガス供給配管、元栓のレイアウトが適正でないために、コックの戻し忘れ等による不測の漏出ガスが着火につながる危険源

(3) 支援の結果補った危険源の個別内容

a. 生地充填装置

- 各シリンダーシャフトのストローク戻りエンドでの指の押し潰し危険源 (○部分)

……危険源リスト 1.1

※各シリンダーの作動圧が異なる場合、危害の程度が異なるので、それぞれ別個の危険源として列挙する

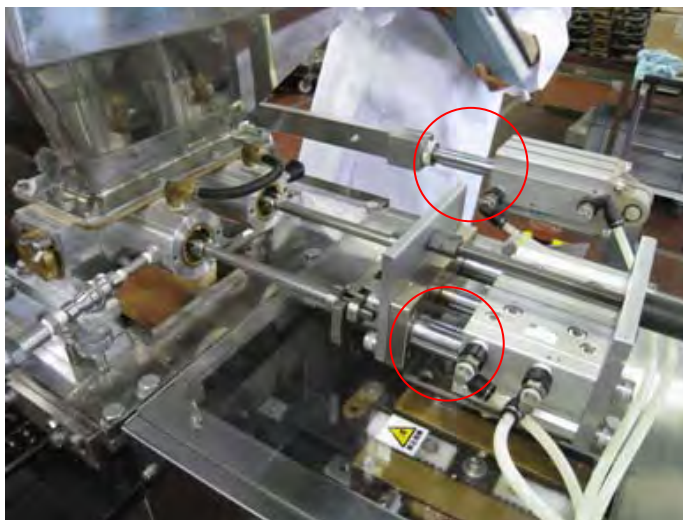


図 4. 生地充填駆動部に関連する危険源

- リンク機構とバルブ軸のせん断の危険源

……危険源リスト 1.2

(当初のRAでもマークされていた危険源)

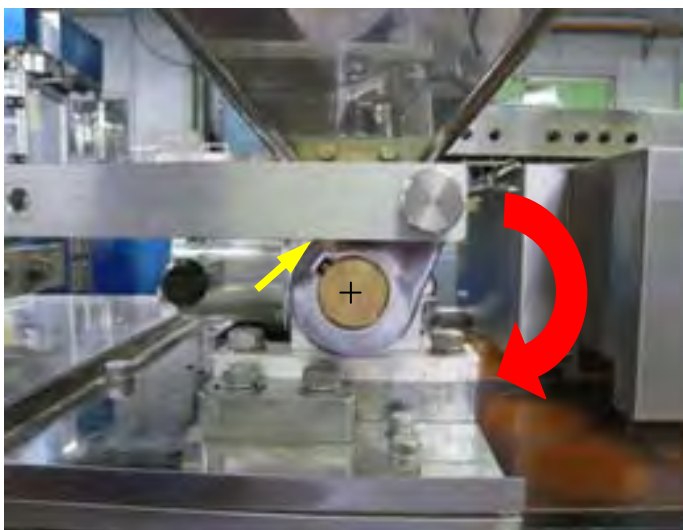


図 5. 生地充填リンク機構に関連する危険源

- ホッパー内のロータリーバルブ軸と本体開口部でのせん断の危険源

……危険源リスト 1.2

(O社の当初のRAでもマークされている危険源)

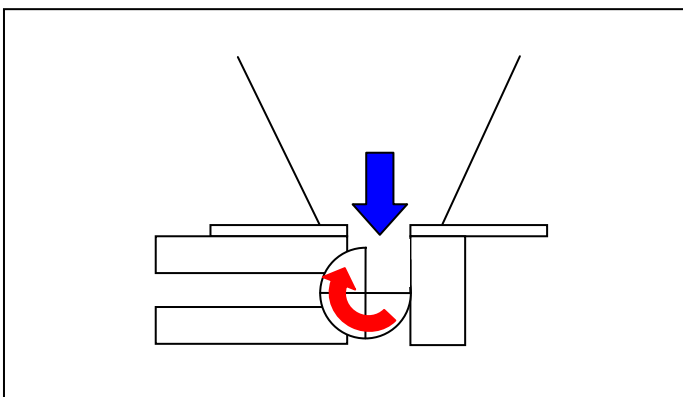


図 6. 生地充填ロータリー機構に関連する危険源

b. 銅板1個送りコンベア(往路)」と「銅板早送りコンベア(復路)」移行部(前後2箇所)

- ・ 駆動チェーンとスプロケット間の引き込みの危険源

……危険源リスト1.1

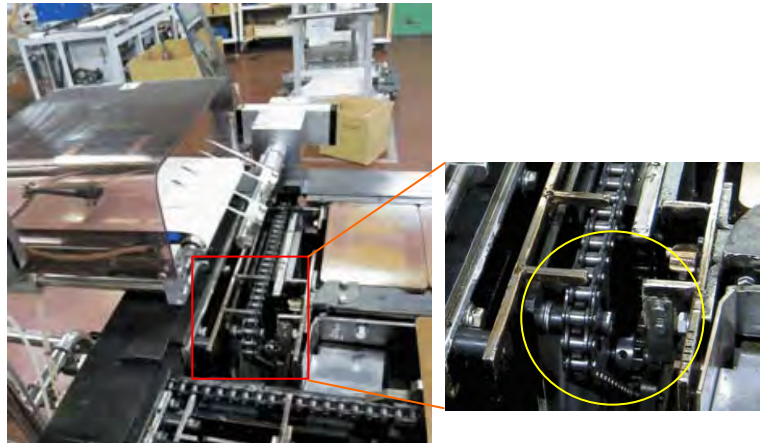


図7. コンベア駆動機構の危険源

c. カス取り装置駆動モーター配線

- ・ 駆動モーター配線に引き出しトレイが出し入れで干渉し、配線被覆が破れ、感電の危険源(間接接触)

……危険源リスト2.2

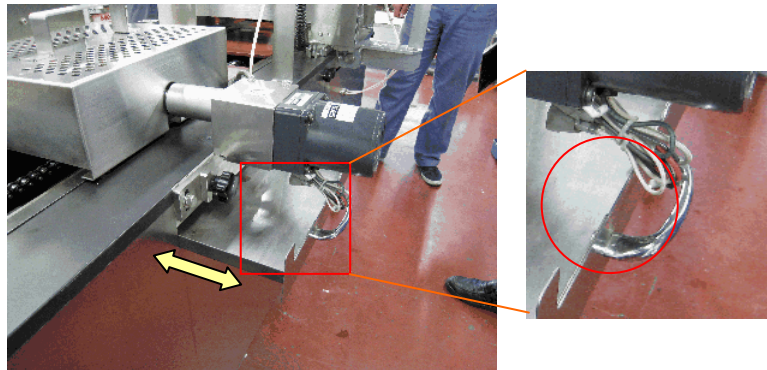


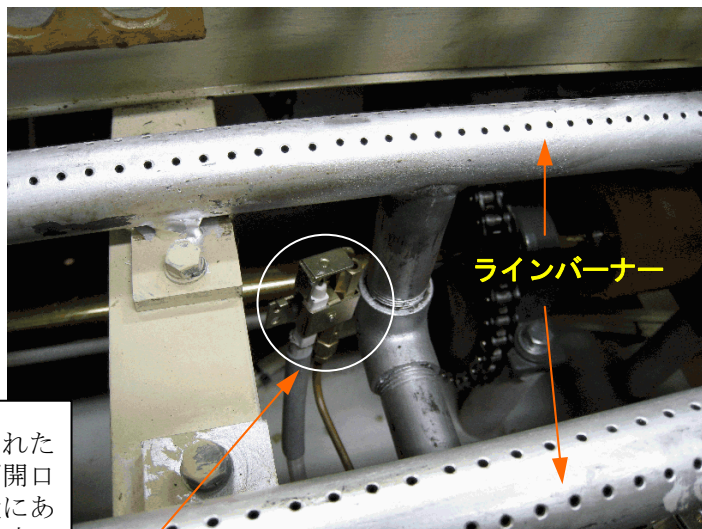
図8. 駆動モーター配線に関連する危険源

d. 熱板下ラインバーナー

- ・ ラインバーナーの火移り不良のまま、燃料ガスが送られ続け、滞留した未燃ガスに着火/爆発(爆発/火災危険源)
- ……危険源リスト7.2

※ 燃焼監視装置なし

前面パネルに設けられた排熱用のパンチング開口部がコック操作位置にあるため、ガス爆発の時に操作者が火炎を浴びる(次頁図10参照)



パイロットバーナー&点火用圧電素子部

図9. ガスバーナーに関連する危険源

e. 熱板上部&下部のバーナーコック、元栓レイアウト

- ・上部コック閉止失念で、下部バーナー点火トライアルを行うと、上部から放出される燃料ガスの滞留に着火/爆発 (爆発/火災の危険源)
……危険源リスト 7.2

※上部バーナーコックを閉止せずに元栓コックレバーを閉めると、バーナーコックが開放のまま消火できてしまうため、下部のバーナーの再点火トライアル時、開放のままの上部バーナーコックから燃料ガスが放出され、上部に滞留したガスに着火/爆発

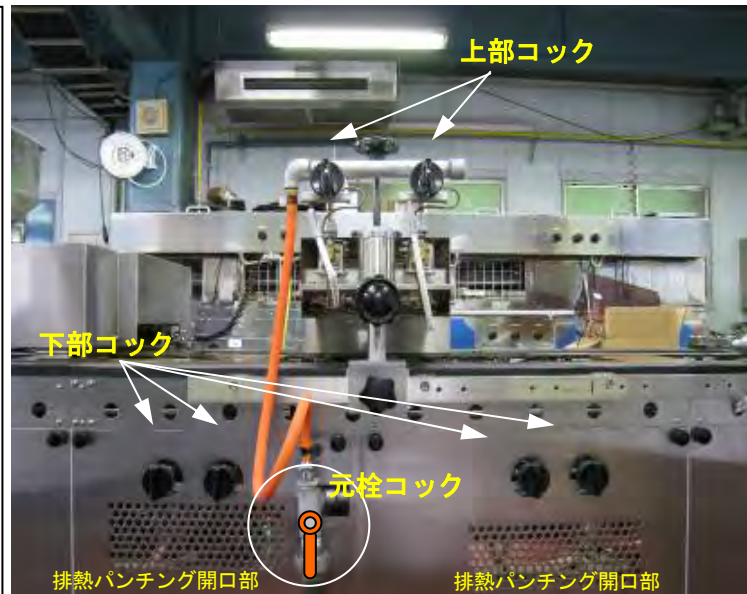


図 10. 操作コックに関連する危険源

f. ホースや配管シール劣化部からのガス漏れによる滞留ガスによる着火/爆発 (LPGの場合) (爆発/火災の危険源)

……危険源リスト 7.2

※都市ガス(LNG)使用の場合、漏洩したガスは空気より比重が軽いいため、上方に拡散して希釈され、ガスの滞留を生じにくい。LPGの場合、空気に比べて比重が重いため、室内の床面凹部に滞留しやすく、次の仕掛りの点火作業時に着火/爆発する。LPGの爆発濃度限界は1.8%~9.5%と低濃度で爆発が起こるので、短時間で爆発濃度に到達しやすく、爆発の威力もLNGの2倍相当である。

(LNGの場合は4.3%~14.1%で比較的、高濃度にならないと爆発しない)

g. 不完全燃焼による一酸化炭素(CO)ガス中毒

(有害な気体の吸入による危険源)

……危険源リスト 7.1

※狭間で、換気不良の設置場所の場合(客先の設置環境)、不完全燃焼による一酸化炭素(CO)ガスが発生し、ガス中毒を起こす。COガスは無臭のため、ガス漏洩の場合と異なって、気づきにくい。

h. エアシリンダー機構部のひっかかり

- ・ひっかかり発生時、停止操作後も残圧が残るため、ひっかかりが突然外れた場合、駆動部の不意の起動が起こる (加圧気体の危険源)

……危険源リスト 1(2)



※残圧抜きバルブはアクセスパネルで塞がれた本体下部にあり、容易に残圧抜きが出来ない位置にある
バルブの部分に相当する箇所アクセスパネルに切り欠き穴を設けておく必要

図 11. 駆動エア残圧に関連する危険源

i. 本体裏側アクセスパネル内部の駆動機構

- ・モーター駆動スプロケット、チェーン、カム機構各部の押し潰し、巻き込み、引き込みの危険源
- ……危険源リスト 1.1 1.4 1.5



図 12. 駆動機構に関連する危険源

j. 操作盤内の漏電遮断器(20A)

- ・遮断器一次側、二次側充電部が露出しており感電の危険源(この部分はAC200V)(直接接触)
- ……危険源リスト 2.1



図 13. 操作盤内の電氣的危険源

k. 操作盤の扉

- ・扉がアース線で接地されていないため、扉側のスイッチを操作した時に感電の危険源(間接接触)

図 10. 操作盤内の電氣的危険源

- ……危険源リスト 2.2



図 14. 操作盤扉の電氣的危険源

1. 操作盤の扉の主回路電源遮断器

- ・漏電遮断器の二次側に主回路電源遮断器を設けているので、扉内側の主回路電源遮断器(AC200V)での感電の危険源(直接接触)

- ……危険源リスト 2.1

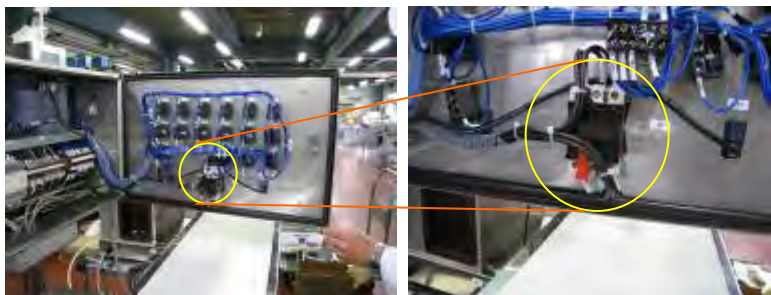


図 15. 操作盤内の電氣的危険源

m. モーター0.75KWの過電流保護

(爆発/火災の危険源)

- ……危険源リスト 7.2

インバータ 0.75KW への供給回路に過電流保護がないため、モーター過負荷の時に電気火災のおそれ(コンタクターの熔着を防ぐため、0.5KW以上のモーターには、加熱保護とともに設置要)