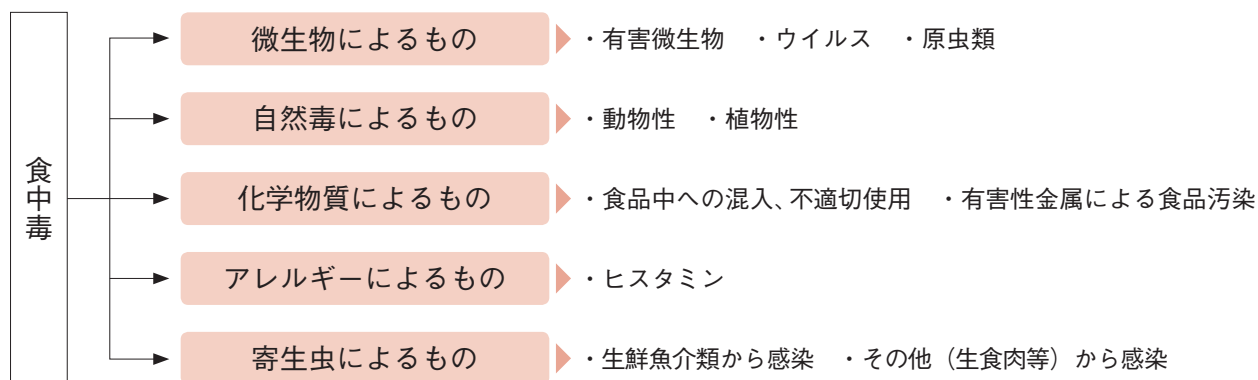


1 有害微生物の基礎知識と洗浄殺菌

① 食中毒の分類

食中毒は有害微生物を始めとしたいろいろな要因から起こります。それぞれの要因の特性によって防止策が異なりますので注意が必要です。

●食中毒の分類



② 有害微生物による食中毒防止の3原則

有害微生物による食中毒を防止するためには、「つけない：食材を有害微生物に汚染させない」「増やさない：汚染した有害微生物を食中毒が起こる数まで増やさない」「殺す：有害微生物を加熱などによって死滅させる」の3原則を守ることが重要です。

食中毒防止の3原則

つけない

- ・手指や器具、容器を清潔にしておくこと。
- ・加熱前後の食品を区分して、接触しないようにすること。
- ・普段から職場を清潔に保っておくこと。



増やさない

- ・食品に応じた適切な保管を行うこと。
- ・先入れ先出しに留意すること。
- ・加熱した食品はできるだけ早く冷却すること。



殺す

- ・殺菌方法、殺菌剤について正しい知識を身につけ、適切な殺菌を行うこと。
- ・加熱殺菌は、適切かつ十分な温度と時間をかけること。



③ 有害微生物の基礎知識

① 微生物が増殖する3つの要素

温度

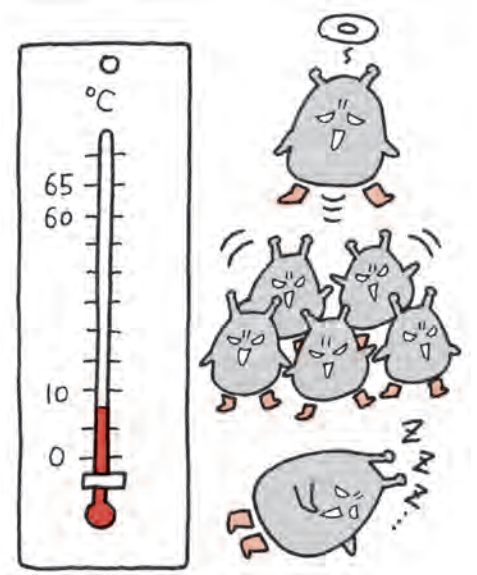
- ・一般的な有害微生物は、30～40℃で急速に増殖
- ・0℃以下、60℃以上ではほとんど増殖しない
- ・70℃以上の加熱によってほとんどが殺菌される

水分

- ・微生物は水がないと増殖できない
- ・製造に使用した機器は洗浄後よく乾かすことが重要

栄養分

- ・食品は栄養豊富なため増殖しやすい
- ・増殖の原因となる機器の汚れ(栄養分)をしっかりと洗って落とす

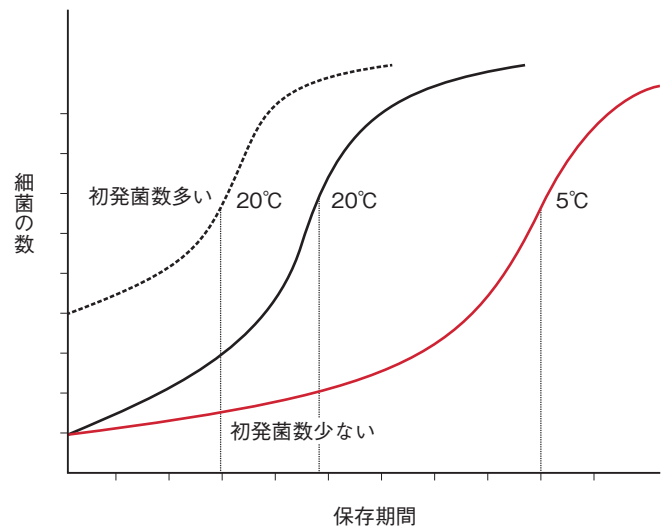


② 有害微生物の増殖

細菌の増殖を防止するためには、食材をできるだけ低温で保管するとともに長期間保存しないこと、および有害微生物の食材への汚染を防ぐことが重要です。図に示すように微生物は低温ではゆっくり増殖しますが、一定の温度である程度時間がたつと急激に増殖します。また、同じ温度で保管しても最初に食材に付着している微生物の数(初発菌数)によってその増殖のスピードは変わってきます。

このため、初発菌数のできるだけ少ない食材を選び、低温で保管し、必要以上に長期間保管しないことが重要となります。

●温度差による細菌の増殖の違い



●有害微生物の発育の条件(温度)

	発育温度
黄色ブドウ球菌	12～45℃
カンピロバクター	25～45
サルモネラ	15～41
腸管出血性大腸菌	10～45
腸炎ビブリオ	10～41
ボツリヌス菌	10～37

③ 有害微生物の分類

感染型の有害微生物

有害微生物は、微生物そのものが一定以上の数に増殖して嘔吐、下痢、腹痛などの食中毒を起こします。加熱することによって大半の有害微生物は死滅します。

毒素型の有害微生物

微生物そのものではなく、微生物が産生する毒素が腸管から体内に吸収されて食中毒を起こします。産生された毒素は一般的に加熱に強く、加熱しても不活性化しません。

④ 有害微生物の特性

サルモネラ属菌

腸炎ビブリオ

カンピロバクター属菌

黄色ブドウ球菌

腸管出血性大腸菌

ボツリヌス菌

ノロウイルス

サルモネラ属菌

汚染源	卵、食肉、食鳥肉、人、動物の糞便
原因食品	生肉、牛肉たたき、食肉加工品（特に鶏肉）、うなぎ等
発症菌数	一般的には $10^2 \sim 10^5$ 個/g
潜伏期間	5～72時間
発症期間	1～4日間
症状	高熱（38～40℃）を発するのが特徴
食中毒の発生要因	原材料からの汚染……………27.5% 保菌者の手指からの汚染……………19.7% 調理施設・器具からの汚染……………16.2% 長時間放置による増殖……………14.0%

予防方法

- 1 十分な加熱調理（中心温度が75℃1分以上）
- 2 食肉や卵などを取り扱った器具、手の洗浄殺菌（二次汚染の防止）
- 3 ネズミ、ゴキブリ等の駆除徹底
- 4 新鮮な卵の使用
- 5 定期的な検便検査による保菌者の発見
- 6 水の管理、貯水槽の管理

腸炎ビブリオ

汚染源	海水・魚介類
原因食品	魚介類の刺身・野菜一夜漬け
発生時期	6月～9月に集中
特徴	塩水を好む。増殖スピードが速い。 真水、酸、熱、に弱い
発症菌数	10^6 個～/g
潜伏期間	10～24時間（短い時間で2～3時間）
発症期間	4～7日間
症状	激しい下痢・上部腹痛
食中毒の発生要因	原材料汚染……………30.6% 二次汚染……………20.0% 長時間放置……………19.0% 調理施設・器具……………18.4%

予防方法

- 1 魚介類は流水の真水でよく洗う
- 2 魚介類は僅かな時間でも4℃以下で保管
- 3 魚介類を調理した器具、手は洗浄殺菌
- 4 魚介類の処理は専用の調理器具で行う

カンピロバクター属菌

汚染源	鶏、豚、牛、ペットなどの腸管内。 特に鶏の保菌率が高い（50～80％）
原因食品	食肉（特に鶏肉）・飲料水・サラダ 肉の生食や加熱不足による汚染
発症菌数	500個以上（少量の菌でも発症）/ヒト
潜伏期間	2～7日間（平均2～3日）
発症期間	2～10日間
症状	下痢・発熱
食中毒の発生要因	原材料汚染……………34.5％ 調理施設・器具……………17.6％ 加熱不足……………17.6％ 使用水……………9.6％

予防方法

- 1 十分な加熱調理
- 2 生肉が他の食品と接触しないように保存
- 3 生肉と他の食材の調理器具を使い分ける
- 4 生肉を取り扱った後の手洗いの徹底
- 5 貯水槽周辺の管理

黄色ブドウ球菌

汚染源	ヒトの皮膚や粘膜・食鳥肉・ホコリの中
原因食品	にぎりめし、穀類、その加工品が多い
特徴	毒素（エンテロトキシン）を産生し、加熱 調理で菌が死滅しても毒素は不活化しない
発症菌数	毒素1～数 μ g/ヒト（菌数 $10^5\sim10^6$ 個/g）
潜伏期間	1～5時間（平均3時間と短い）
発症期間	1～2日間
症状	嘔吐・腹痛
食中毒の発生要因	手指……………51.3％ 長時間放置……………29.0％ （この2つで80％を占める）

予防方法

- 1 前工程でしっかり抑える（後工程で加熱しても産生された毒素は残る）
- 2 手指の十分な洗浄殺菌
- 3 手指に傷や化膿がある人は直接食材に携わる作業から外す
- 4 食品は10℃以下で保存
- 5 帽子やマスクの着用徹底

腸管出血性大腸菌（病原大腸菌）

汚染源	人や動物の腸管・糞便、乳、食肉、野菜など
原因食品	家畜の糞便による二次汚染により あらゆる食品が汚染源となる可能性
増殖温域	熱に弱い
発症菌数	10～100個（少量の菌で発症）/ヒト
特徴	強い「ベロ毒素」を産生する
潜伏期間	平均3～5日
発症期間	数日間～数週間
症状	激しい腹痛・血液混入の水様下痢、HUS
食中毒の発生要因	使用水……………18.5％ 調理施設・器具……………15.3％ 大量受注による能力オーバー……………13.7％ 原材料汚染……………12.9％ 保菌者の手指……………12.9％ 長時間放置……………11.3％

予防方法

- 1 十分な加熱調理（ベロ毒素は加熱には弱い）
（中心温度75℃ 1分以上）
- 2 生野菜等の十分な洗浄
- 3 調理器具・手指の洗浄殺菌
- 4 定期的な水質検査（貯水タンク・井戸水など）
- 5 定期的な検便による保菌者の発見

ボツリヌス菌

汚染源	土壌、泥砂中、自然界に広く分布
原因食品	缶詰、ビン詰などの保存食品、いずし、キャビア、ハム類
特徴	酸素がないところで増殖する ボツリヌス毒素（神経毒）を産生
発症菌数	10 ⁴ ～10 ⁵ 個/g
潜伏期間	8～36時間
発症期間	1週間
症状	吐き気、嘔吐、神経症状（視力障害、呼吸困難）

予防方法

- 1 新鮮な食材の使用と、十分な洗浄
- 2 十分な加熱処理（毒素は80℃30分で分解）
- 3 缶詰・真空パックは菌の特性を考慮
（120℃4分以上加熱、pH4.5以下、食品の乾燥に弱い）
- 4 pH調整・食塩・砂糖等で菌の増殖を抑制

ノロウイルス

外食産業や学校給食などの大量調理を行う食品事業者でノロウイルスにより食中毒が大幅に増加しています。ノロウイルスによる食中毒は感染力が強いため、一旦食中毒が発生してしまうと、人から人への二次感染により多数の食中毒患者が出てしまいます。

ノロウイルスの感染経路

ノロウイルスは、ウイルスが付着した加熱不十分な食品やウイルスを保有している人からの二次感染により感染します。

ノロウイルスはカキなどの二枚貝に多く存在すると言われており、二枚貝を生や加熱不十分のまま食べて感染した人がウイルスに感染し、今度は感染した人の手指や発症した患者の糞便や嘔吐物より別の人に二次感染して行きます。また、ノロウイルスは乾燥に強く軽いいため、感染者が触ったドアのノブからの感染や空気中を浮遊して感染することもあります。

特性と症状

ノロウイルスは乾燥には強いですが、熱には弱く 85℃・1 分の加熱によって死滅します。

10～100/ヒトで発症し、潜伏期間は1日から3日程度です。症状は嘔吐、下痢、発熱、腹痛と言った風邪に似た症状です。感染者からは1ヵ月たってもウイルスが検出されることがありますので症状が収まっても注意が必要です。

防止策

ノロウイルスの感染防止策は、二枚貝類はできるだけ生で食べることを避けること、加熱して食べる場合はきちんと火を通してから食べることです。二次感染を防ぐには、嘔吐物の処分は次亜塩素酸ナトリウム 1,000ppm（0.1%）、患者が触った物は 200ppm（0.02%）溶液で消毒しましょう。エチルアルコールはノロウイルスには殺菌効果がありませんので注意しましょう。また、食事の前には必ず手を洗うことを習慣づけましょう。

4 洗浄の正しい方法

① 洗浄剤の選択

適切な洗浄剤を選択することが、汚れを効率的に落とすための重要なポイントとなります。

洗浄剤の選択を間違えると、汚れが落ちないばかりか機器の材質を痛めたりしてしまいますので、汚れの成分がでん粉なのかタンパク質なのか、その種類をしっかりと見極める必要があります。

洗浄剤は汚れの種類と汚れ具合によって選択することになりますが、具体的には表に示すような要因を考慮して選択するとよいでしょう。

● 洗浄剤の選択

炭水化物系	糊化していないでん粉	老化したものは、水、温水で洗浄
	糊化したでん粉	老化したものは、熱で再糊化し、弱アルカリ洗剤またはアミラーゼ配合の中性～弱アルカリ洗剤で洗浄
脂肪系	一般油脂類	熱で溶解し、アルカリによるケン化を基本とする洗浄
	乳化状態のもの	温水または中性、弱アルカリ洗剤
	強度の油脂膜状	メタケイ酸ナトリウム主剤の強アルカリ洗剤または苛性ソーダ
たんぱく質系	一般のたんぱく質	温水で予洗浄後、アルカリ洗浄
	変性し、付着量が軽度	弱アルカリ洗浄
	変性し、付着量が強度	強アルカリ洗剤または苛性ソーダ

② 機器の洗浄方法

機器の洗浄方法は、その目的によっていろいろな方法がありますので、食品工場で一般的に行われている洗浄方法を紹介します。

ブラッシング ブラシを使って、洗浄剤と物理的な力によって汚れを落とします。

浸漬洗浄 洗浄剤を溶かした溶液に汚れた器具を浸漬し、洗浄剤の力で汚れを浮かしたうえで洗浄する方法です。

高圧洗浄 高圧洗浄機で加圧した高圧水を汚れに噴射して物理的に汚れを落とします。他の洗浄方法と違って汚れを洗浄する機器の周辺に飛ばしてしまうため、使用する時は他の機器を二次汚染させないようにする注意が必要です。

発泡洗浄 家庭用のお風呂洗い洗剤にも使われていますが、洗剤を発泡させて汚れた機器に付着させ効率的に汚れを落とす洗浄方法です。特に連続的な製造ラインのネットやベルト等の洗浄に適しています。

CIP洗浄 飲料やソース類などの製品がパイプ搬送される製造ラインで、薬剤と乱流を使って自動的に洗浄する方法です。

5 殺菌の正しい方法

機器の殺菌の方法には、主に「薬剤を使用する」「加熱する」「紫外線を当てる」などの方法がありますが、各々の特性を十分理解して適切に使用することが必要です。

① 薬剤による殺菌

薬剤による殺菌は、その使用目的や薬剤の特性を考慮して選択することが重要です。

使用方法を間違えると殺菌したつもりが殺菌できていなくて二次汚染を起こしたとか、期待する効果が発揮されないなどの問題が生じます。ここでは一般的に使用されている薬剤について、その特性と使用するにあたっての注意点を説明します。

[次亜塩素酸ナトリウム]

- ・機器の殺菌に使用する場合は100～200ppm程度で、手指の殺菌には50～100ppm程度で使います。エチルアルコールなどと比較して安価であることと、ノロウイルスにも効果があるなど殺菌効果が高いため幅広く使用されています。
- ・機器に有機質（タンパク質やでん粉など）が残っていると、殺菌効果が低下しますのできちんと汚れを落としたうえで使用することが必要です。
- ・次亜塩素酸ナトリウムはpHが酸性側で効果が大きくなりますが、極端にpHが低くなると有毒な塩素ガスを発生しますので、他の薬剤と混ぜることのないように注意が必要です。



[エチルアルコール（エタノール）]

- ・手指の殺菌や包装などで使用する水洗いができない機器の殺菌に多く用いられます。
- ・エチルアルコールは、70～75%の濃度で使用するすると殺菌効果が高いとされています。このため手指や機器の表面に水が付着している状況でエチルアルコールを使用すると濃度が薄まりますので、効果が落ちることになります。また、80%以上の濃度で使用しても、その特性から効果が落ちますので注意が必要です。
- ・エチルアルコールは、揮発性が高いため効果の持続性が低いことに留意することと、保管中の火気の管理に気を付けましょう。
- ・エチルアルコールは、ノロウイルスには効果がないとされていますので、ノロウイルス対策で使用する場合は、次亜塩素酸ナトリウムを使用するようにしましょう。

② 加熱による殺菌

- ・加熱殺菌は、安価で確実に殺菌できる有効な方法です。
- ・加熱殺菌で注意することは、表に示すように殺菌温度の違いが殺菌時間に大きく影響しますので、適切な温度と時間を守ることです。加熱が不足すると殺菌されずに残存した有害微生物が増殖して

しまうことになります。

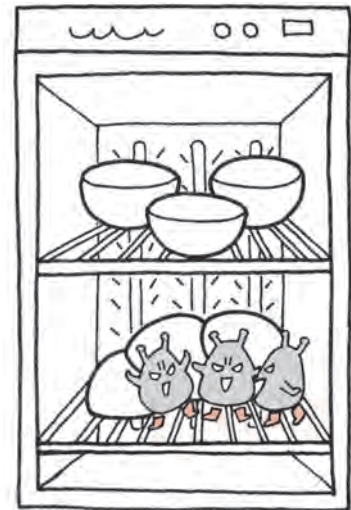
- ・芽胞を形成するセレウス菌などは、加熱によって芽胞が発芽し増殖することがありますので、他の殺菌方法と同様に菌が付着した汚れをしっかりと落としてから加熱殺菌することが重要です。

●加熱による殺菌消毒の温度と時間の関係

消毒方法	温度(℃)	時間(分間)
熱湯	75	20
	85	1
蒸気	77	15
	94	5
乾熱	100	15
	120	10

③ 紫外線による殺菌

- ・紫外線による殺菌は、簡単な方法で紫外線そのものはかなりの殺菌力を有していますが、紫外線が当たった部分しか殺菌されませんので、使用方法を間違えると効果が低下しますので注意が必要です。紫外線の照射ボックスに機器を入れて殺菌する場合に、機器を容量以上に入れてしまうと紫外線が届かない器具が生じてしまい、期待する効果が発揮できません。
- ・紫外線を発生させる紫外線ランプには寿命があります。ランプメーカーが指定する使用可能時間を守ることが重要です。定期的なランプの交換が必要です。



⑥ 薬剤の管理（保管と誤使用の防止）

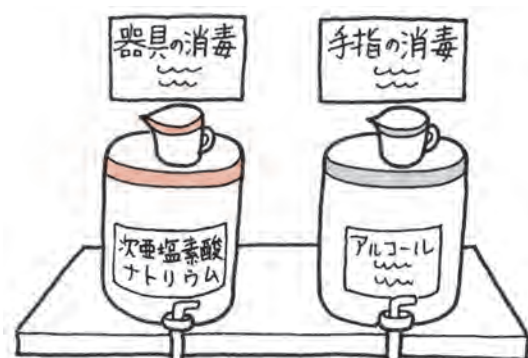
洗浄剤や殺菌剤の管理は、誤って食品に混入する事故や故意に混入させてしまう事件などを防止するための適切な保管と誤使用の防止策が重要となります。

薬剤の適切な保管のためには、製造現場とは区画された別の場所に薬剤専用の保管場所を設置して保管します。保管庫には施錠して関係者以外が薬剤を取り出せないようにしておくことが必要です。製造現場には必要とするだけの量を出庫し、使用しないで残った薬剤が製造現場に放置されないようにしましょう。

薬剤の使用量や残量を適切に把握するため、使用すごとに薬剤の入出庫台帳に記載して記録することが必要です。また、台帳に記載されている在庫量の数量と実際の数量に差異がないかを実測して確認することにも留意しましょう。

薬剤の誤使用を防止するために、保管容器には必ず「薬剤名」「使用方法」などを表記して誤使用を防止します。保管容器の表記に併せて薬剤のラベルを貼付したり、保管容器の色を薬剤ごとに变えることで、さらに誤使用が防止できます。

また、薬剤の管理上必要とされる情報を得るため、購入時に薬剤メーカーからMSDS(薬剤の成分組成証明書)を入手するようにしましょう。

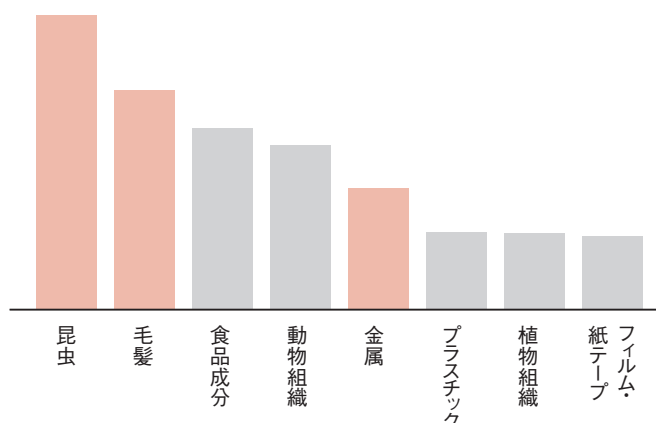


2 異物混入の防止対策

① 異物混入防止対策の重要性

異物混入による商品回収は数年前に比較してかなり減少してきましたが、依然として原因の多くを占めています。また、お客様からの商品に関する苦情では、異物混入に関する苦情が原因のトップになっており、異物混入対策は食品メーカーにとってお客様の信頼関係を維持するための大きな課題となっています。

●加工食品の異物混入事例



② 危害異物の除去

■金属検出機

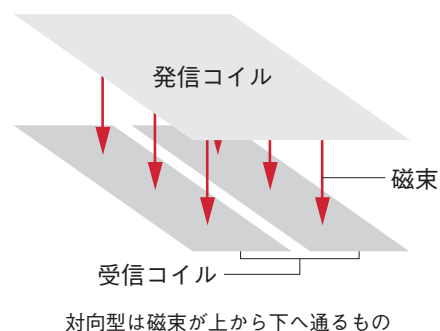
① 金属検出機の原理

金属検出機は、健康危害を及ぼす異物となる金属を検出して排除する管理機器としてほとんどの製造ラインに設置され、重要管理点（CCP）として管理されています。そこで金属検出機を適切に使用するためには、どのような原理で金属の混入を検出するのかについて理解することが重要となります。

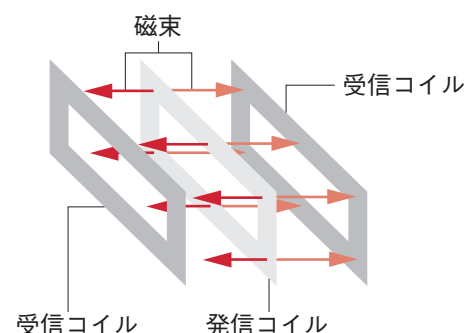
金属検出機は、その構造によって「同軸型」と「対向型」の2つの種類に区分されますが、その原理はいずれも同じ原理で金属を検出します。

「同軸型」は発信コイルを中央に挟んだ形で前後に受信コイルがあります。一方、「対向型」は上部に発信コイルがあり下部に二つの受信コイルがあります。どちらの型かを見分けるには、検出ヘッドの高さの変更ができる構造であるかを確認しますが、ヘッドに付いているボルトで間口の高さが調整できる場合は対向型となります。新しいタイプの金属検出機はほとんどが同軸型になっています。

●対向型



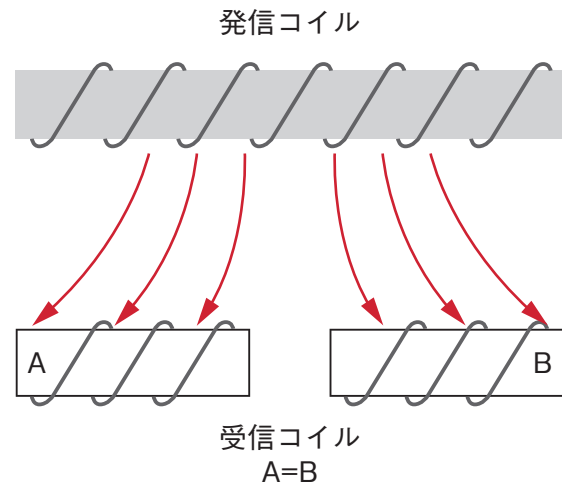
●同軸型



〔異物が混入していない状態〕

金属検出機は、1 個の発信コイルと 2 個の受信コイルで構成されています。

製品に異物が混入していない場合は、受信コイル A と受信コイル B とのバランスは $A = B$ で平衡状態となっています。

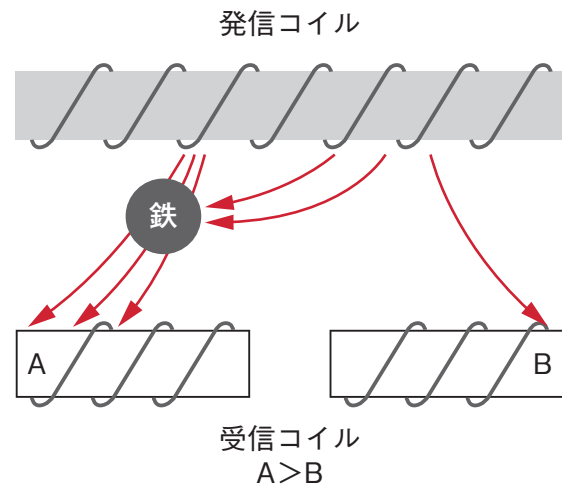


〔鉄（磁性金属）が混入している場合の検出〕

鉄（磁性金属）が混入している場合は、混入している鉄が磁化されて磁力線が鉄に引き付けられ磁束が強くなります。

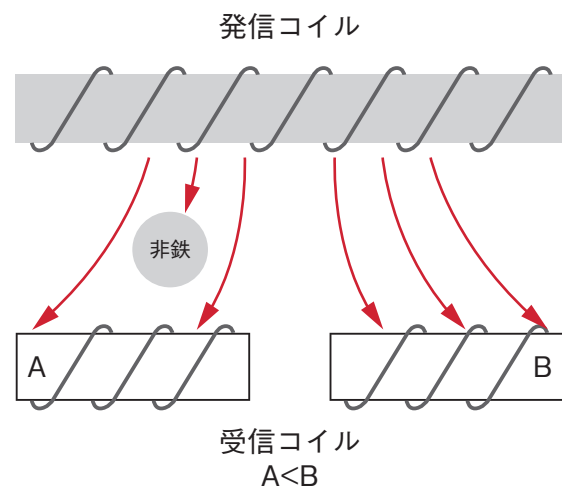
このため、受信コイル A の磁束は、受信コイル B より強くなります。（ $A > B$ ）

このことにより受信コイル A と B とのバランスが崩れ金属が混入していることを検知します。



〔ステンレス（非磁性金属）が混入している場合の検出〕

磁性を持っていないステンレス（非磁性金属）が混入している場合は、ステンレスが磁界を通過すると渦電流が発生して熱としてエネルギーを消費します。このため磁束が弱まり、受信コイル B が A より強くなってバランスが崩れることにより非磁性金属を検知します。



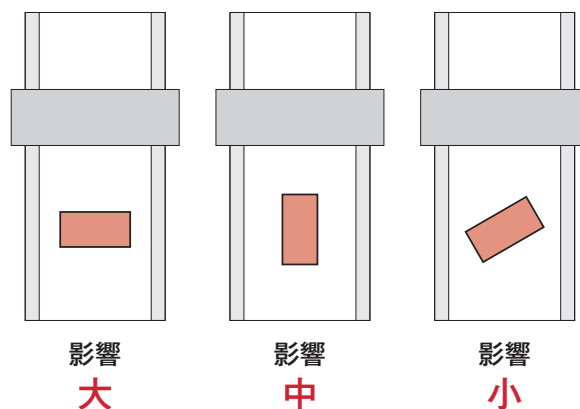
② 金属検出機の検出感度

金属検出機の感度は混入している金属異物の材質の違いだけでなく、製品を流す位置や方向、異物の形状および混入している状態などによって異なります。ここでは使用されている割合の高い同軸型の金属検出機を例として図に示します。

〔製品の流れる方向による検出感度への影響〕

製品が金属検出機のベルト上を流れる方向によって感度が異なります。図から分かるようにベルト面で横長の場合は製品の影響（内容物によるノイズ）が大きいため感度が低下します。

また、斜め方向で流れる場合は製品ノイズの影響が少ないため感度は高くなります。理論的には斜め方向に流すほうが感度は高いわけですが、実際の製造ラインでは斜め方向に流すことが難しいため、縦方向に流すことにより横方向よりは感度が高くなります。



〔金属の形状による検出感度〕

製品に混入している金属がどのような形状であるか、どのような方向で混入しているかによって検出感度は異なります。同軸型では、金属異物が針金状の場合、鉄では横に水平になっていると感度は高くなりますが、ステンレスはどのような状態でもあまり差はありません。

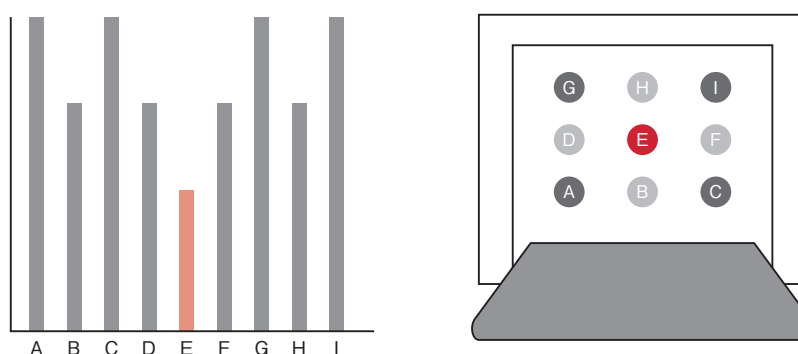
一方平たい形状の場合、鉄では横に平たくなっている状態、ステンレスでは横広で縦に立っている状態で感度が高くなります。

		対向型の検出感度		同軸型の検出感度	
		Fe	非鉄	Fe	非鉄
針金状	姿勢 ↓ 流れ方向 →	◎	△	△	△
	→	○	△	◎	△
	→	△	△	○	△
円盤状	→	△	◎	◎	○
	→	○	○	△	◎
	→	◎	△	○	△

〔製品の通過位置による検出感度〕

金属検出機は、検出ヘッドの通過位置によって検出感度が異なります。同軸型の場合は、上下の左右隅部は感度が高いのですが、中央部は感度が低くなります。中央部の感度が低いのは対向型でも同じです。

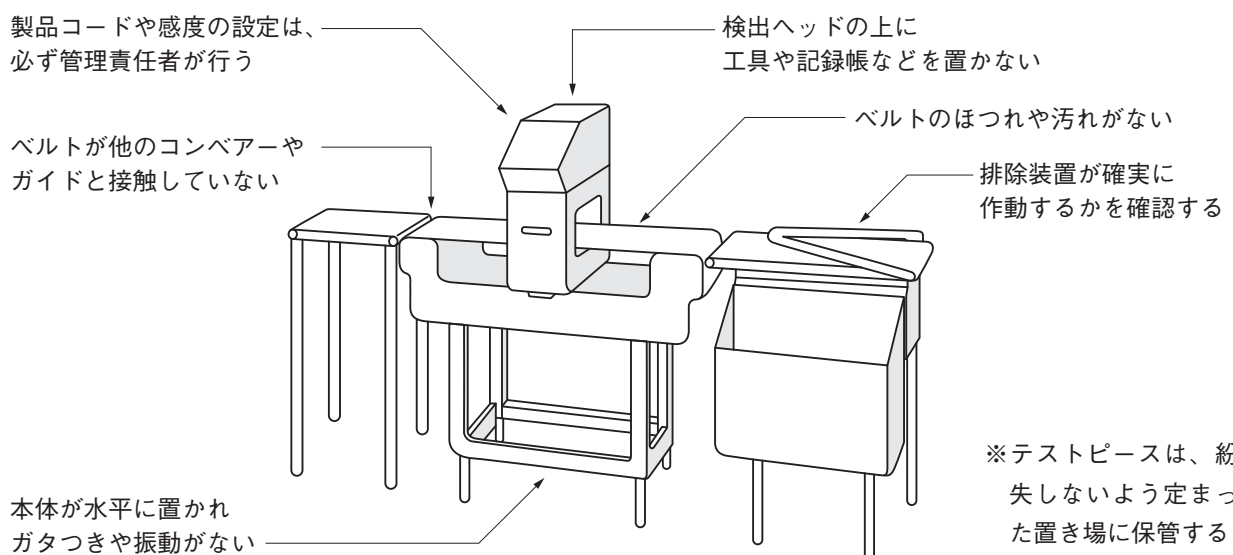
そこで気を付けなければならないのは、テストピースで検出感度の確認を行う時にテストピースが感度の低い中央部を通過するようにすることです。



③ 金属検出機の正しい使い方

金属検出機による金属異物の検出・除去は、製造工程でCCPとして管理する事項となることが多いと言えます。そのため金属検出機を正しく使用することは、HACCPを機能させるためにも大変重要なことです。

- ・ 金属検出機の検出部が安定するには30分程度を要しますので、スイッチは稼働開始の30分前までにONにします。
- ・ 金属検出機の電源は、他の機械と同じ電源を共用するとノイズの影響を受ける可能性がありますので、独立した電源を使用します。
- ・ 搬送ベルトの清掃が悪いと付着したごみなどでベルトの駆動が悪くなりノイズを発生しますので、ベルトやテンションローラーはきちんと清掃します。
- ・ 搬送ベルトが蛇行しているとガイドと擦れてノイズを発生しますので、ベルトの蛇行がないように始業時に調整を行います。
- ・ 搬送ベルトが他のコンベアーと接触しているとノイズを発生しますので、接触がないか稼働開始時に確認します。
- ・ 電源ケーブルが長いときに、コイル状に巻いて束ねると磁界が発生してノイズを発生するので、注意します。
- ・ 大型の金属検出機に小さいサイズの個包装製品を流すと検出感度が低下するので、できるだけ製品の大きさに合った間口の金属検出機を使用するようにします。
- ・ 冷凍食品は、品温が上昇し解凍状態で流すと製品ノイズが大きくなり感度が低下するので、しっかり凍結された状態で流すようにします。
- ・ アルミ箔や蒸着フィルムを使用した製品を流す場合は、できるだけフィルム包装前の状態で金属検出機にかけるようにしましょう。
- ・ 金属検出機を頻繁に移動すると設定した感度が変わることがありますので、できるだけ移動せずに固定した場所で使用しましょう。また、大型のモーターを使用する製造機器などの近くに金属検出機を設置すると、モーターが発生するノイズの影響を受けますので注意しましょう。



④ 金属検出機の作動チェックと点検

金属検出機が混入している金属異物を確実に検出、排除するためには、稼働開始時および稼働時の作動チェックと定期的な点検が行われなければなりません。

- ・テストピースによる検出感度のチェック

テストピースによる検出感度のチェックは、始業時、稼働時、稼働終了時に適切な頻度で行います。特に金属検出機によるチェックをCCPに設定している場合は、稼働時のチェック頻度はCCPの管理として必要とされる頻度（1時間おき程度）を設定する必要があります。

- ・テストピースは製品ノイズを考慮するため当該製品の上に載せ、図に示したようにテストピースが金属検出機の間口の中央部（一番感度の低い箇所）を通過するようにします。製品の高さが低くて中央部に達しない場合は、製品の下にプラスチックの台を置いて高さを調節すると良いでしょう。また、稼働前で製品がない場合は、テストピースを張り付けたダミー（中に製品と同レベルのノイズを発するものを詰める）を使うと良いでしょう。

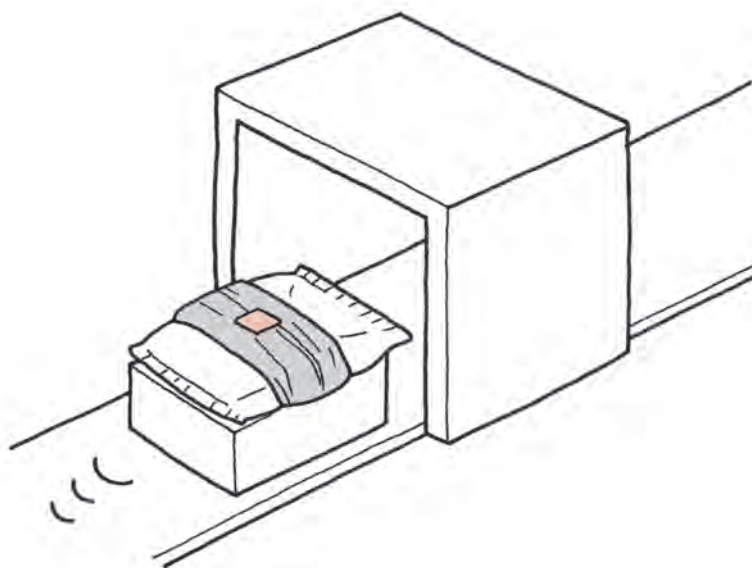
- ・金属検出機の作動チェックは、単に金属異物を検出したことを制御盤のインジケーターで確認するだけでなく、排除装置が適切に該当製品を排除することができるかについても確認する必要があります。

- ・金属検出機の点検は、一定の期間を置いて定期的に点検する事項と稼働開始時に必ず点検しなければならない事項とがあります。

定期的な点検は、故障してから機器メーカーに依頼するのではなく、できれば機器メーカーとメンテナンス契約を結び年1回程度の点検を受けることが望ましいと言えます。

稼働開始時の点検は、点検チェックシートに示す事項について点検を行いますが、万一不適合の事項が発見された場合は、当該金属検出機の使用を中止し、適切な改善措置を行う必要があります。

●製品と一緒に流すテストピース



金属検出機(作動)チェックシート

26 年 3 月 10 日

課長	リーダー	責任者
佐々木	山下	山中

ライン名	ハンバーグ		製品名						ビーフハンバーグ					
チェック者	田中		Fe			Sus								
金検No	2		感度			1.5			感度			1.5		
予定時間	実施時間		左	中	右	左	中	右	左	中	右			
始業前	8:15		○	○	○	○	×	○						
9時	9:10		○	○	○	○	○	○						
10時	10:05		○	○	○	○	○	○						
11時	11:00		○	○	○	○	○	○						
12時	12:10		○	○	○	○	○	○						
13時	13:05		○	○	○	○	○	○						
14時	14:00		○	○	○	○	○	○						
15時	15:15		○	○	○	○	○	○						
16時	16:10		○	○	○	○	○	○						
17時	17:05		○	○	○	○	○	○						
18時	18:01		○	○	○	○	○	○						
19時	19:05		○	○	○	○	○	○						
20時	20:10		○	○	○	○	○	○						
21時	21:10		○	○	○	○	○	○						
備考(トラブル、排除品関係)														
8:15 SUS反応なしのため、再調整した。														

⑤ 排除品の取り扱い

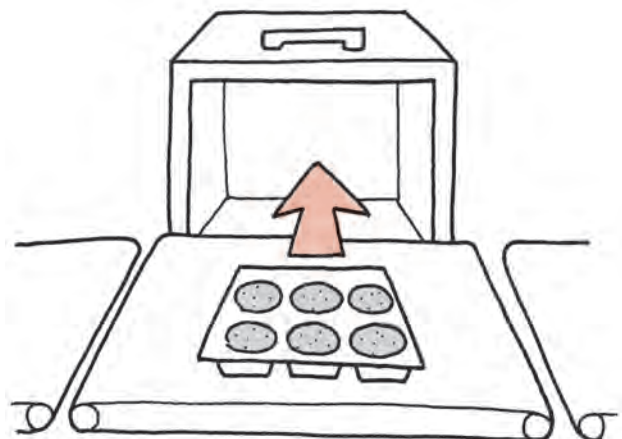
金属検出機は正常に作動しているにもかかわらず金属異物の混入クレームが発生してしまう主因に、金属検出機で排除した製品の区分管理が適切でなかったため、排除品が正常品に混入してしまいそのまま出荷されてしまうことが挙げられます。

● 専用排除ボックスの設置

排除品は、自由に取り出しができない専用の排除品ボックスへ保管することが必要です。

排除品が出た場合は、できるだけ速やかに混入されている異物を特定し、適切な対応をとる必要があります。また、これらの措置については必ず記録するようにしましょう。

排除品を管理する担当は、責任者を定めて管理責任を明確にするようにしましょう。



■X線異物検出機

金属検出機は、金属異物のみを検出・除去できる異物検出機であるため、他の危害異物である石やガラスと言った危害異物の検出はできません。X線異物検出機は、金属検出機と異なりこれらの危害異物を検出することができますので、最近では原材料の受け入れ管理や製造工程での危害異物除去の有効な手段として普及してきました。

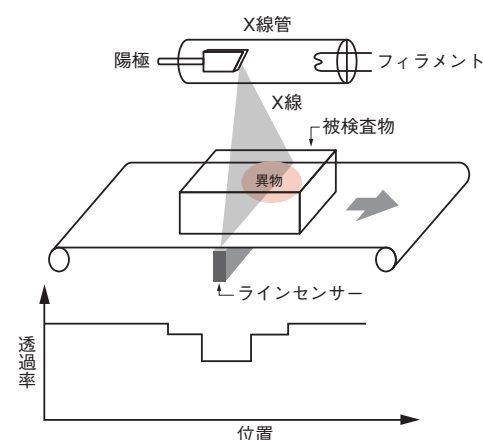
また、X線異物検出機は、その特性により製品の入数不足のチェックや形状不良品の除去などにも使われています。機械が開発された当初は、かなり高額な機械でしたが、機械の普及とともに導入しやすい価格になりつつあります。

① X線異物検出機の原理

X線異物検出機の原理は、X線管で発生したX線を物質に照射し、X線が透過する際の透過度をX線検出器で捉えます。物質によって異なる透過度の差をラインセンサーで画像処理して計測することによって異物の混入を検出します。X線の透過度は、物質の密度に原子番号を乗じた数値によって決まり、その数値が大きいほど低くなります。万一異物が入っている場合は、その異物の厚みによって感度が決まり、厚いほど検出しやすくなります。

一般的にX線異物検出機で検知できる異物は、金属、石、ガラス、硬質プラスチック、硬骨、貝殻などになります。危害異物ではありませんが、お客様からの不快クレームとなる軟質のプラスチックや軟骨については、検知ができません。また、X線異物検出機の特長から、ハムやハンバーグのように内容物が密な状態の製品は問題ありませんが、ピラフなどのように内容物が粗な状態な製品はX線の透過度のバラツキが大きくなりますので、使用時の注意が必要です。

●X線の検出原理



② X線異物検出機の正しい使い方

- ・テストピースを使用して検出感度の確認を行う場合は、必ず当該製品を使用して行います。
また、万一テストピースが製品からずれた位置に置かれていると、適切な感度の確認ができませんので、必ず製品の上に重ねて行う必要があります。
テストピースは、一般的に金属、セラミック、ガラスなどが既成のものとして用意されていますので、混入の可能性が高い物質を選択して使用することになります。テストピースには、異物の貼付が6連と1個の物がありますが、日常の確認には1個の物を使用しても問題ありません。しかしながら、X線異物検出機の特長を考慮して、定期的に6連のテストピースで確認することをお奨めします。
- ・感度の確認は、金属検出機と同様に始業前、稼働時、稼働終了後に適切な頻度で行います。
- ・X線異物検出機は、機器の内部からX線が漏れないよう遮蔽カーテンが設置されていますが、カーテンが製品に触れるからとの理由で遮蔽カーテンを切ってしまうのは厳禁です。
また、運転中に内部に手を入れたり、のぞいたりすることも厳禁です。
- ・X線異物検出機は、金属検出機と異なり製品を流す位置や方向によって大きな感度の差はありませんが、ベルトの端は検出範囲外となる可能性がありますので、製品がベルトの中央部を流れるようにします。

3 管理のルールと基準の作成方法

製造過程の管理を適切に行うためには、管理のルールや基準を明確にしておく必要があります。ここではルールや管理基準はどのようにして作成すればよいかについて解説いたします。

1 ルールの作成

① なぜルールが必要か

「ルールは人を縛りつけるものだ」と誤解をしている方を時々見受けますが、「ルール」は決して行動を制限して縛りつけるものではありません。むしろ「ルール」は活動をやりやすくするためのものであり、活動を円滑に進めるためには必須となるものです。

たとえば、万一製造過程で問題が生じた時に、だれが、何を、どのようにするのかについてルールを定めておかなければ、各自がそれぞれに判断し行動してしまうため、適切な改善措置を実施することができません。事前にルールを定めて関係者に周知しておけば、問題が生じても迅速かつ適切な措置を実施することができます。

② ルールは皆で作る

ルールを作る時に重要なことは、関係者が皆で相談して決めるということです。管理部署のスタッフが製造現場に相談することなく一方的にルールを決めてしまうケースを時々見かけますが、そのような工場では製造現場の方がスタッフの作成したルールを自分たちのためのルールと認識せず無関心になってしまいます。その結果、せっかく良いルールを作っても製造現場では遵守が徹底せず、ルールが形骸化してしまう恐れがありますので、ルールは関係者ができるだけ参加して決めるようにしましょう。



③ ルールを守るためには

せっかくルールを作ったのに、関係部署に周知されずに遵守されていないことがあります。

ルールが遵守されない理由は3つに大別されますが、「ルールを周知し実施させる管理・監督者の問題」、「遵守しなければならないという一般従業員の問題」および「元々ルールの内容そのものに無理がある問題」があります。この中でも意外と多いのが「ルールの内容そのものに無理がある問題」で、ルールと現状とがマッチしないため結果としてルールを遵守するのに無理があるようなルールを作ってしまうことです。

● ルールと基準の遵守（守られない理由）

管理・監督者の問題

- ①ルールと基準の必要性や内容を十分に説明していない。
- ②守らない従業員がいてもそれを指導しない。
- ③守らない原因を究明せず、改善しようとししない。

一般従業員の問題

- ①モラルが低い（守ろうとしない＝躰が不十分）
- ②ルールの必要性を理解していないし、しようとしていない。

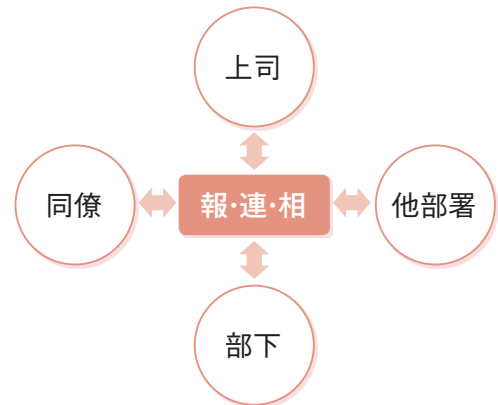
ルールそのものに問題

- ①基準・ルールが現状に適合してなく実施に無理がある。

なぜこのようなルールを作ってしまうかと言うと、自らの力量を考慮せず理想を追ったかっこよいルールを作ってしまうことにあります。

また、「ルールを守る習慣づけ」が重要です。「ルールを守る習慣づけ」の基本は、報告、連絡、相談の「報・連・相」を徹底することになります。「報・連・相」は、組織間のコミュニケーションと言うことになり、日常の業務において上司と部下、同僚間、部署間の「報・連・相」を徹底することによりルールの遵守に繋がります。

●ルールを守る習慣づけのために



② 管理基準の設定

① なぜ管理基準が必要か

「管理」とは「PDCA サイクルを円滑に回すこと」ですが、そのためには何が良くて何が悪いのかを適切に判断できる基準が必須となります。適否の判断が適切にできなければ、不良品が正常品に混ざってしまっても分からないまま製品を出荷してしまうことになります。

管理基準を設定する時に重要なことは、設定根拠を明確にすることです。なぜこの基準に設定したのかを明確にしておかねば、管理基準が適切な基準となっていることを示すことができず、管理の信頼性を失うことにもなります。

また、設定した管理基準は、従業員の教育訓練を通じて関係者に周知しなければなりません。



② 数値化の重要性

管理基準は、正常と異常を判断する時の決め手になるわけですから、誰もが分かる方法で決める必要があります。誰もが分かる一番の方法は、「数値化」することです。「数値化」することによって客観的に適切な判断を行うことが可能となります。

また、管理基準には形状や食味と言った官能検査のように数値化が難しいものもあります。これらの数値で表現することが難しいものについては、写真や絵図などによってその程度を判断することになります。写真や絵図による判断は、最終的に評価のレベルを5点法などの数値に置き換えて評価することが可能です。

③ 重量の管理基準

製品の重量は、計量法の対象となる製品は計量法に基づき、また販売先が定める基準がある場合はその基準に基づき管理することになりますが、一般的には自主的に管理基準を定めることが多いと言えます。

ここではハンバーグの成型重量の管理基準を自主的に設定するケースをモデルにして設定の手順を説明します。

現状把握

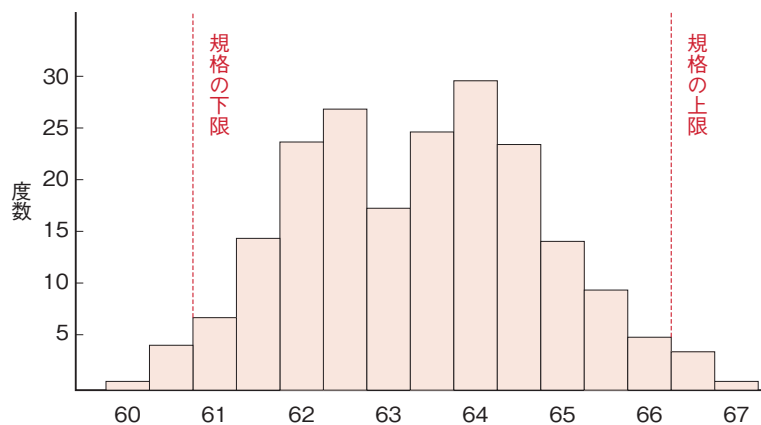
成型されたハンバーグの重量にどの程度のバラツキがあるかを調査します。時間ごと、成型機のモールド（打ち出し型）ごとにサンプルを抽出して計測し、できるだけ多くのデータを収集します。

データの分析

収集したデータを図のようなヒストグラムにして、成型重量がどの程度ばらついているかを見ます。ヒストグラムを作成するに当たって、どの程度の区分けにしたらいいかについては、正確には統計的手法に基づいて行うとよいのですが、最大値と最小値の差を12～15区分程度に分けても大きな問題はないでしょう。

ヒストグラムを作成し規格の上限と下限値を明示したうえで、上限値を上回る割合と下限値を下回る割合を確認します。より正確に分析する場合は、収集したデータからバラツキの指標である標準偏差（ σ ）を算出し、この σ の値から規格を逸脱する製品の割合を知ることができます。

●製品の内容量のヒストグラム



基準の設定

規格の逸脱が許容できる割合（基準のオーバーとアンダーの割合）を決めたうえで、データ分析の結果から重量の管理基準を設定します。また、データから標準偏差を算出している場合は、偏差値から規格の基準内に収まる割合（たとえば3 σ の場合は99.8%となる）を求めて管理基準を設定します。

設定した管理基準は、設定基準○g～○gと管理の幅を明確にします。

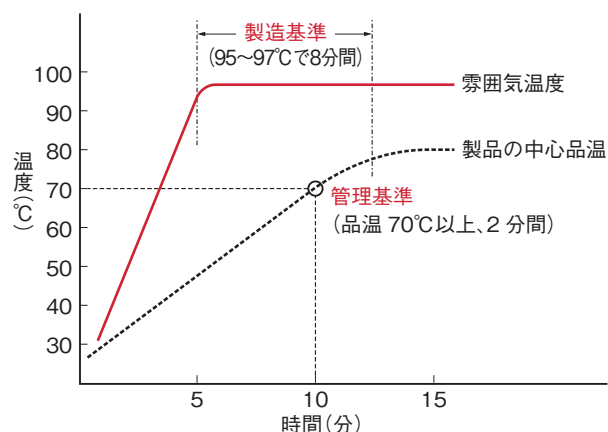
4 加熱温度の管理基準

製造工程における有害微生物の殺菌を目的とした加熱工程は、重要管理点（CCP）として管理する事項となりますので、加熱温度と時間の設定は適切な方法で行われる必要があります。

加熱工程の多くは、直接製品の温度を常時モニタリング（測定）することが難しいため、加熱機器の雰囲気温度で管理することになります。

ここではシュウマイの蒸煮工程をモデルに、蒸煮温度と時間の管理基準と製造基準の設定方法について説明します。

●管理基準の設定（蒸煮温度と時間の設定事例）



管理基準の設定

有害微生物を殺菌するための温度と時間を設定するためには、実際に使用する蒸煮装置を使用してデータを収集します。具体的には、殺菌効果が期待できる製品の中心温度と蒸煮時間との組み合わせを想定して蒸煮のテストを行います。たとえば、70℃—100秒、70℃—110秒、72℃—100秒などと温度と時間の組み合わせを想定して蒸煮のテストを行います。この想定される温度と時間の組み合わせについては、過去に生産した同種の製品のデータや業界団体などが作成したガイドラインなどの文献を参考に設定することも可能です。

蒸煮テストの結果は、蒸煮された製品の微生物の残存を検証します。

また、管理基準の設定は微生物の残存だけでなく、食味や食感などの品質面も考慮して設定する必要があります。

製造基準の設定

シュウマイの場合、製造基準は管理基準である製品の中心温度と時間の熱量を満足する蒸煮装置の雰囲気温度と加熱時間と言うことで、言い換えれば製造条件とも言えます。

たとえば、製品の中心温度70℃以上で2分間の加熱条件を満足するためには、蒸煮温度が95℃以上で8分間要することをテスト結果から確認し、これを製造基準とします。

製造基準を設定する場合に留意することは、加熱機器には機器の性能によって温度のバラツキが出ますので、このバラツキについても確認したうえで設定値に範囲を持たせた製造基準の設定（95℃～97℃など）が必要となります。

5 官能検査の管理基準

食味や食感と言った官能的な管理事項の評価は、官能検査によって行います。官能検査の評価を管理基準として設定する場合は、まず標準となる製品の品質（設計品質：開発時に決めた標準となる品質）を指標とし、その評価を基準として品質を数値で表します。たとえば、食味や食感については、5点法で「5：大変良好」～「1：大変悪い」と評価レベルを数値で表現します。この評価は、判定に個人差が出やすくなりますので、評価者が標準となる品質レベルとの差異を判定できることが必須条件となります。



6 数値化が難しい管理基準

重量や温度の管理基準の設定は数値で設定することが可能ですが、前述したように製品の色沢や形状と言った官能的な評価を通常の管理業務で行うことは難しいと言えます。そこで、焙焼後の焼き色や形状を写真や絵などで示したものを標準として評価します。この場合、単に写真を提示するだけでなく、評価のポイントを併せて示して、どの程度までが良く、どの程度からが悪いのかを明確にすることが必要です。

不良品	適合品			不良品
薄過ぎ	薄色限度内	標準	濃色限度内	濃過ぎ
				

4 作業の標準化と作業手順書の作成

① 作業の標準化

「安全で品質の良い製品」をお客様に安定的に提供するためには、製造工程における作業を標準化し、誰が作業をしても同じような製品ができるようにしなければなりません。作業によって作業の方法にバラツキがあれば、品質のバラツキが生じてしまい、このことが生産性の低下にも繋がることになります。また、作業の標準化がされていれば、ケアレスミスによる品質事故を防ぐこともできます。

作業を標準化するためには、関係者の皆さんが協力してどのようにすれば品質のバラツキが少なく、作業効率の良い作業ができるのかについて考え、次の手順で行うとよいでしょう。

作業の観察

標準化の対象となる作業は、人手による作業が主体となりますので、まず製造現場で行われている作業をしっかり観察することから始めます。作業方法は単に速だけでなく、品質のバラツキが少ない丁寧な作業であることが重要です。このような視点で観察すると、早くて丁寧な作業をしている人を見つけ出すことができます。

作業の標準化

基本的には、この早くて丁寧な作業方法を標準とするわけですが、標準化する時に留意しなければならないのは、標準化とは誰か一人の作業法にすべて集約してしまうということではありません。各自の作業方法の中でそれぞれ良いところと良くないところが混在していますので、この良いところを集めればもっとも標準化に適した作業方法にすることができます。また、作業者は右利き左利きや身長之差などがありますので、このようなことを考慮して同じ作業であっても2種類の作業方法を標準とすることもあり得ます。

② 作業手順書の作成目的と活用されるために

作業手順書を作成する目的は、次の事項が挙げられます。

- ・ 作業の方法や基準を明確にして、作業のズレやバラツキをなくす
- ・ 新人を教育訓練する時のツールとして利用し、ケアレスミスの防止を図る
- ・ 作業手順書を定期的に見直し更新することにより、作業方法の改善ができる

作業手順書を作成したが、なかなか製造現場で活用されていないケースを見かけます。

作業手順書が活用されるためには、次の事項に留意して作成しましょう。

- ・ 作業手順書に書かれている内容が、製造現場の現状に合致した内容であること
- ・ 表現が文章のみで書かれており「読んで分かる」ではなく、写真や図を活用した「見て分かる」分かりやすいものであること
- ・ 作成した作業手順書が体系的に整理されており、他の同じような作業の手順書の内容と整合性をもっていること
- ・ 管理部署のみで作成せず、製造関係者がみんなで協力して作成したものであること

③ 作業手順書の作成手順

現状把握

製造現場で行われている作業方法について、観察や作業者へのヒアリングなどによって現状をしっかりと把握します。とくに作業方法の何が良くて何がまずいのかについて、明確にすることが必要です。そのためには、実際に作業を行っている従業員の意見をよく聞き、わからないことはなぜそのようにしているのかを確認します。また、明らかにまずいと思われる作業方法で行っている場合は、作業者とよく相談して、この時点で修正しておく必要があります。

構想を立てる

作業手順書にどのようなことを記載すればよいかについて全体構想を立てます。

構想を立てるには、作業の開始から終了までの作業手順をどのように表現すればよいかについて具体的にイメージします。

素案の作成

作業手順書に記載する内容について具体的に検討します。たとえば、この欄にはどのような写真を入れるのか、またその説明文はどのようなことを書くのか、などについて検討し作業手順書の素案を作成します。また、この内容が製造現場で実施可能かについてシミュレーションしてみます。

トライアルと修正

作成された作業手順書を使って作業者に実際に作業をしてもらい、意見を聞きます。

トライアルの結果、作業がやりづらいなどの不都合があれば、修正を加えます。よくあるケースに作業手順そのものは改善されたにもかかわらず、作業者がまだ慣れないため当初はやりづらいという意見が出る場合がありますので、作業者とよく話して理解を求める必要があります。

実施

修正を加え、作業手順書が完成したら、実際に作業手順書を使用する作業者に内容の周知を行います。この周知がしっかりできていることが、製造現場で活用されるポイントとなります。

正式に作成した作業手順書の使用を開始しますが、その後も継続的に作業手順の内容が適切であるかを確認し、必要と判断されれば再修正しブラッシュアップを図ります。

④ 活用される作業手順書のモデル

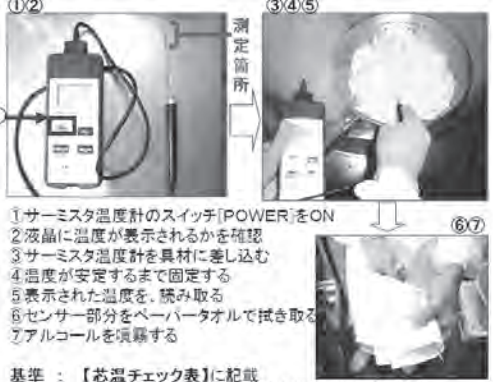
製造現場で活用される作業手順書が「読んでわかる」ものではなく、「見てわかる」ものであることを前述しましたが、ここでそのモデルを紹介します。

モデル1は、加熱工程のモニタリング（品温測定）の例で、通常この形式での作業手順書が多く作成されます。モデル2は、製造機器の操作手順ですが、モデル1と違って作業手順を全体に配置した形式です。いずれも作業の目的によって使い分けると良いでしょう。

この作業手順書の良いポイントは、次の通りです。

- ・文章で説明するのではなく、まず写真ですぐにイメージがわかるようにして、重要な事項は文章で補足しています。このため、文章主体ではよくイメージがわからない作業も、写真やイラストによるビジュアルな表現で、理解しやすくなります。
- ・作業の流れに沿って手順が説明されますので、作業の順番がわかりやすくなっています。
- ・作業に必要とされる管理基準や何かトラブルが生じたときの対処についても記載していますので、迅速な対応ができます。
- ・通常A4判のサイズ1枚にまとめパウチで防水しますので、製造現場で使いやすくとともに保管管理が容易となります。

●モデル1：品温測定の作業手順書

文書番号： 承認者： 作成日： 作成者：																																					
作業手順書 作業名：品温測定																																					
手順	① サーマスタ温度計等の準備																																				
作業内容	 ① 手袋を着用する ② サーマスタ温度計のセンサー部分をペーパータオルで拭き取る ③ センサー部分にアルコールを噴霧する ④ サーマスタ温度計のスイッチ[POWER]をON ⑤ 液晶に温度が表示されるかを確認 ⑥ サーマスタ温度計を具材に差し込む ⑦ 温度が安定するまで固定する ⑧ 表示された温度を、読み取る ⑨ センサー部分をペーパータオルで拭き取る ⑩ アルコールを噴霧する																																				
トラブルポイントの処置	④ サーマスタ温度計は、必ず校正済みのものを使用する ⑨ センサー部分の汚れを確認し、汚れている場合は洗浄殺菌を行ってから使用する																																				
② 品温測定																																					
 ① サーマスタ温度計のスイッチ[POWER]をON ② 液晶に温度が表示されるかを確認 ③ サーマスタ温度計を具材に差し込む ④ 温度が安定するまで固定する ⑤ 表示された温度を、読み取る ⑥ センサー部分をペーパータオルで拭き取る ⑦ アルコールを噴霧する 基準：【芯温チェック表】に記載 ex.加熱後品温 85℃以上冷却後品温 20℃以下 ・測定は、センサーの先端から1/3の部分で行う ・測定する場所は、具材の形態によって違うことに注意する ○基本的 最も熱の通りやすい部分（一般的には中心部）の温度を測定する ※必ず3個以上測定する ○中心品温の測定が困難なもの（液物など） 測定前によく攪拌混合する ↓ 場所を変えて3カ所程度測定（蓋の真ん中、隅、） ・測定値は、筆数値で読み取る ・加熱後品温85℃以下、冷却後品温20℃以上の場合は、再加熱・再冷却 その後、再検温し、基準を越えた事を確認する																																					
④ 記録																																					
【芯温チェック表】 お名前： 氏名 <table border="1"> <thead> <tr> <th>具材名</th> <th>中心温度</th> <th>表面温度</th> <th>加熱時間</th> <th>冷却時間</th> <th>確認者</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鶏肉（ロース）</td> <td>85℃</td> <td>75℃</td> <td>10分</td> <td>5分</td> <td>山田 太郎</td> </tr> <tr> <td>鶏肉（もも）</td> <td>85℃</td> <td>75℃</td> <td>10分</td> <td>5分</td> <td>山田 太郎</td> </tr> <tr> <td>鶏肉（ささみ）</td> <td>85℃</td> <td>75℃</td> <td>10分</td> <td>5分</td> <td>山田 太郎</td> </tr> <tr> <td>鶏肉（むね）</td> <td>85℃</td> <td>75℃</td> <td>10分</td> <td>5分</td> <td>山田 太郎</td> </tr> <tr> <td>鶏肉（もも）</td> <td>85℃</td> <td>75℃</td> <td>10分</td> <td>5分</td> <td>山田 太郎</td> </tr> </tbody> </table> 測定値を【芯温チェック表】の、それぞれの具材名に合わせて記入する 加熱後の具材→冷却工程へ 冷却後の具材→冷蔵庫へ ・筆数値で記入する ・記録は、ボールペンを使用し、鉛筆・シャープペンを使用しない ・記入欄を間違えないように注意すること ・記入を間違えた場合は、二重線で消し、サインをして正しい値を記入する		具材名	中心温度	表面温度	加熱時間	冷却時間	確認者	鶏肉（ロース）	85℃	75℃	10分	5分	山田 太郎	鶏肉（もも）	85℃	75℃	10分	5分	山田 太郎	鶏肉（ささみ）	85℃	75℃	10分	5分	山田 太郎	鶏肉（むね）	85℃	75℃	10分	5分	山田 太郎	鶏肉（もも）	85℃	75℃	10分	5分	山田 太郎
具材名	中心温度	表面温度	加熱時間	冷却時間	確認者																																
鶏肉（ロース）	85℃	75℃	10分	5分	山田 太郎																																
鶏肉（もも）	85℃	75℃	10分	5分	山田 太郎																																
鶏肉（ささみ）	85℃	75℃	10分	5分	山田 太郎																																
鶏肉（むね）	85℃	75℃	10分	5分	山田 太郎																																
鶏肉（もも）	85℃	75℃	10分	5分	山田 太郎																																
※上記において、トラブルが発生した場合は、必ず担当社員に連絡すること																																					

●モデル2：機械の操作手順書

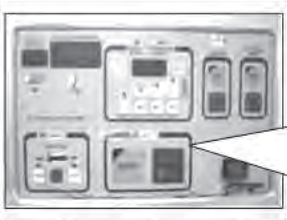
文書番号:
作成日:

承認者:
作成者:

操作手順書

機器名: 野菜スライサー

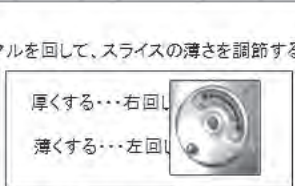
作業手順



① STRATを押し、電源を入れる



② 機械の稼働音が「ガガガガー」と鳴り、下記のようにランプがつくことを確認



③ ダイヤルを回して、スライスの厚さを調節する

厚くする...右回し

薄くする...左回し

スライス幅の設定値は、下のように表示で確認する



表示で確認する

※スライス幅の野菜別の設定値は、右下の表を参照



④ 野菜が接触する部分に消毒用アルコールを全体に噴霧する



⑤ レバーを右に倒す



⑥ あらかじめ用意してある野菜をスライサー入り口に投入する



⑦ 出口にザルを用意し、スライス済み野菜を入れる

【野菜別スライス幅】

野菜名	スライス幅 (mm)
キュウリの輪切り	3.0
コールスロー	2.0
ねぎの輪切り	4.0
タマネギ(サラダ用)	1.5
タマネギ(加熱用)	4.0
人参	3.0
紫キャベツ	1.5

注意

③ハンドルが硬いので、ゆっくりと調節を行う

⑥スライス部分には、手を入れないように注意すること（刃が高速回転しており、危険なため）

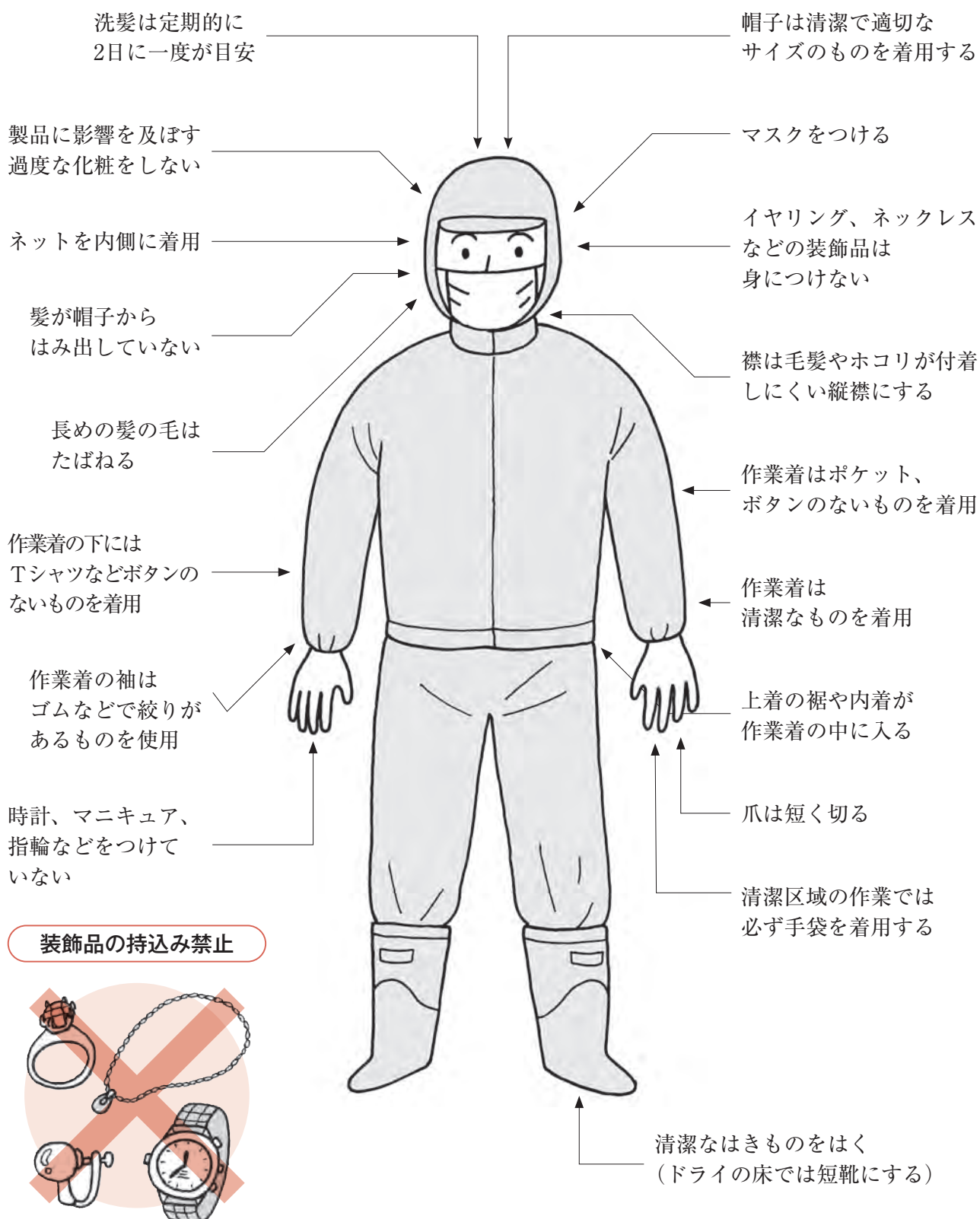
点 異常音が発生したり、スライス幅の調節ができない場合は、必ず担当社員に連絡すること

※上記において、トラブルが発生した場合は、必ず担当社員に連絡すること

5 従業員の管理

① 入場時の衛生チェック

① 製造室に入場する時には、製品への二次汚染とならない清潔な作業着の着用や異物混入となる可能性のある装飾品の持ち込み禁止などの注意点を従業員へ周知しましょう。



② 健康チェック

安全な製品を作るには、製造に携わる作業員が健康でなければなりません。そのため製造室に入場する前に健康状態をチェックする必要があります。

具体的には表に示した事項についてチェックを行います。従業員が各自で自己チェックする方法と他の人とお互いチェックし合う方法とがあります。自己チェックでも各自が責任をもって行えばよいのですが、どうしてもチェックが甘くなってしまう傾向がありますので、できるだけお互いにチェックし合う方法の方が良いでしょう。

チェックは、作業着など服装の着用状況と健康状態について必要とされる事項を確認します。確認した結果はチェック表に記録し、管理を行っている証拠とするとともに従業員の意識の向上に役立てます。

また、健康状態に問題がある場合は、単にチェックするのみでなく、職場の責任者へ報告し指示を受けることを周知しておくことが重要です。

従業員管理
入場時衛生チェック表

氏名	4日(火)									5日(木)								
	身なり					健康				身なり					健康			
	帽子	マスク	作業着	長靴	前掛	爪	下痢	せき	怪我	帽子	マスク	作業着	長靴	前掛	爪	下痢	せき	怪我
鈴木 あい	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
佐藤 みどり	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
山田 さやか	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	×	○	○	○	○	○
高橋 いづる	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
加藤 かずこ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
備考	鈴木さんに爪を切らせた。 (中村)									山田さんに長靴を洗わせた。 (山田)								

検便と健康診断

食品工場の従業員は、法令やガイドラインなどで定められた頻度で検便と健康診断の受診が義務付けされています。検便や健康診断は、有害微生物や肝炎などのウイルスを体内に保持していても症状が出ていない健康保菌者を発見するために有効な検査ですので、必ず実施しましょう。また、検便や健康診断で問題が発見されたら、該当する従業員を直接食品に触れる作業からはずすなどの適切な処置が必要です。処置について自社で判断がつかないような場合は、管轄の保健所に相談するようにしましょう。



② 作業服の着用

作業着や帽子の着用は、衛生面や毛髪などの異物混入を防止するために正しい方法で行いましょう。一般的には次の手順で着用します。

1



まず髪の毛をブラッシングし、抜け毛を落とします。また洗髪は2日に一度は最低行い、抜け毛を少なくするようにします。

2

内ネットは頭の形状にあったタイプの電しゃく帽がよい。



髪の毛のはみ出しが無いように内ネットをかぶる。内ネットの大きさが合わないとはみ出しの原因になるのでサイズのあったものを使用します。

3



正しく帽子をかぶる。マジックテープ等でしっかり止め顔と帽子の間に隙間がないようにします。帽子は作業着の上着に入れられる裾長タイプが良い。

4



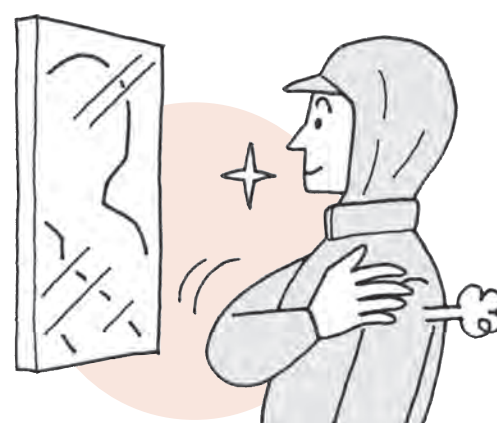
作業ズボンをはく。ズボンのすそが床のホコリに付かないようにする。

5



作業着を着用する。作業着の着用は帽子を被った後に行う。作業着に糸くず、毛髪等がないか確認します。

6



正しく着用されているか、髪の毛が付着していないか鏡で確認します。

③ 毛髪混入防止

① 粘着ローラー掛けによる毛髪除去

製品への毛髪の混入は、危害異物にはならないもののお客様に不愉快な思いをさせてしまう苦情として防止対策が重要となります。

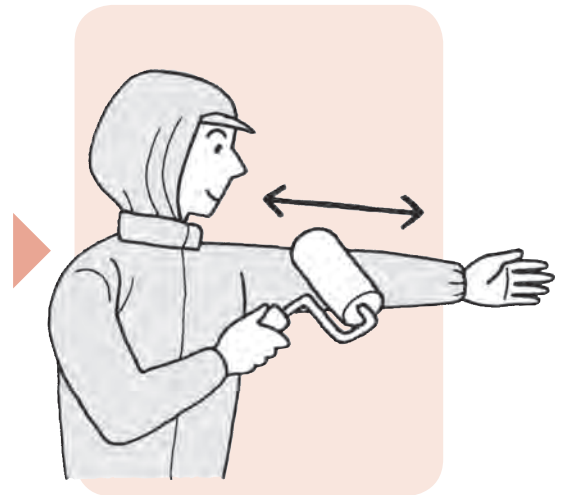
防止対策の中でも必須となるのが、粘着ローラーによる毛髪の除去です。粘着ローラーによる除去は、正しい方法で行われなければ効果が期待できませんので、次のような方法で行うと良いでしょう。



1 頭から。
頭上、頭横、頭後ろと
かける。



2 肩のあたりは入念に。



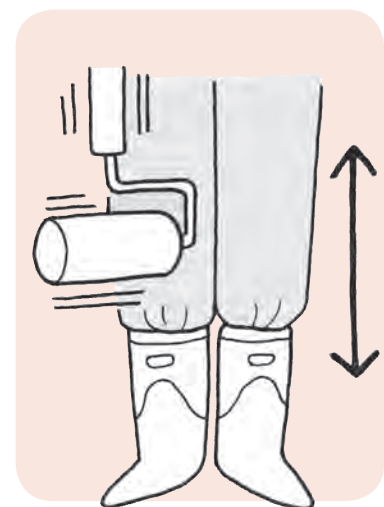
3 肩から腕の先に向けて。
脇の下から内側、外側
もかける。



4 胸から腹に。



5 背中は見鏡を見るか、二
人でかける



6 腰から足の先に向けて。
足の内側、外側、後ろ
側もかける。

② エアーシャワーによる毛髪除去

食品工場においてもエアーシャワーが普及し、多くの工場に設置されるようになりました。

エアーシャワーによる毛髪除去を効果的に行うためには、次の事項に留意する必要があります。

- ・ エアーシャワーによる毛髪の除去率は約75%と言われています。このため、エアーシャワー通過後に粘着ローラー掛けをすることによりさらに効果が上がります。
- ・ エアーシャワーを効果的に使うためには、風の吹き出し口の方向、風速および吹き出す時間を適切に設定することが重要です。
- ・ 風で除去した毛髪は、下部に設置してある集塵フィルターに集められますが、このフィルターの清掃ができていないと、一旦除去した毛髪を再び付着させてしまうことになります。
また、エアーシャワー室の壁面に粘着シートを貼り付けておくと、風によって除去された毛髪は粘着シートに付着して巻き上がるのがなくなります。
- ・ エアーシャワー室の床部は、風で落下した毛髪を巻き上げないために、長靴を使うウェットな製造室の場合はステンレス製のスノコを、短靴を使うドライな包装室の場合は粘着シートを床面に設置すると良いでしょう。

● エアーシャワー室のスリット床
(ウェット)

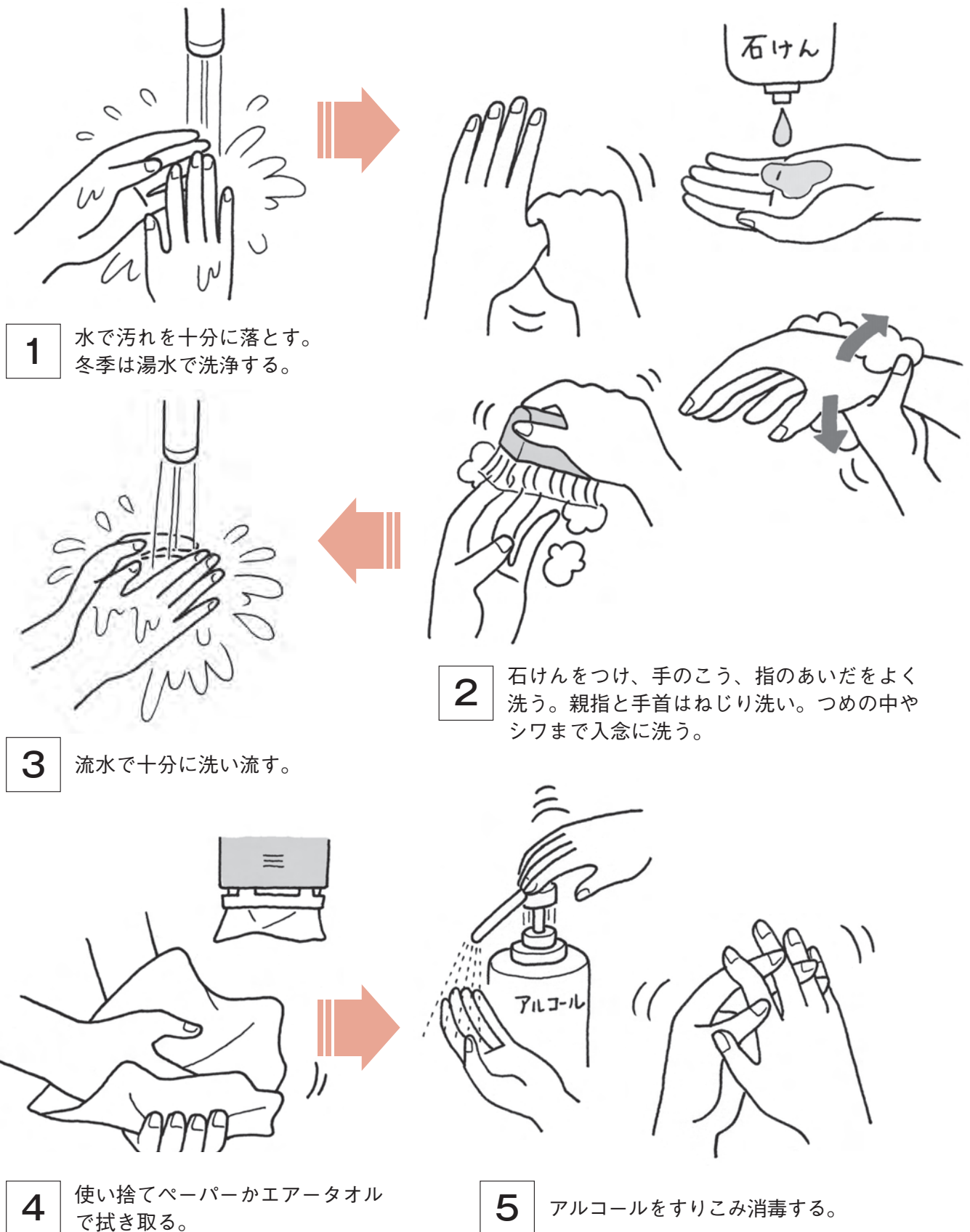


● エアーシャワー室の粘着シート
(ドライ)



④ 正しい手洗いの方法

正しい手洗いをを行うためのポイントは、決められた方法を遵守して丁寧に行うことです。
ここでは一般的に行われている手洗いをモデルとして紹介します。



6 従業員の教育訓練

いかに最新式の機械を導入しても、また ISO22000 や HACCP と言ったすぐれた品質保証システムを導入しても、期待した通りの成果を出せるかは、それらを運用する人（従業員）に掛かっています。そのため、「品質管理は人質管理」とも言われており、従業員の教育が「安全で品質の良い製品をお客様に提供するための活動」を支える大きな柱になっています。

教育訓練は、社員のスキルアップを目的とした人材育成である教育と、決められたことを決められた通りにしっかり実行することができるようにする訓練とに分けられますが、それぞれの特性に応じた取り組みを行うことが必要です。

ここでは、中堅社員を育成する OJT（On the Job Training）と新人やパートタイマーなどを訓練する手法である TWI（Training within Industry）について説明します。

1 中堅社員の育成：OJT（On the Job Training）

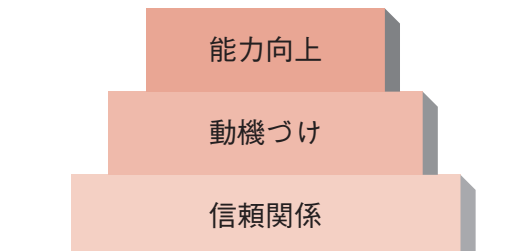
製造現場の中核となる中堅社員の育成は、現場力を強くするための大きな課題となります。

OJT は、日常業務を通して人材の育成を図る手法ですが、「俺の背中を見て育て」と言う職人の世界とは異なり、上司と部下が協力して目標とするスキルアップを目指す取り組みです。

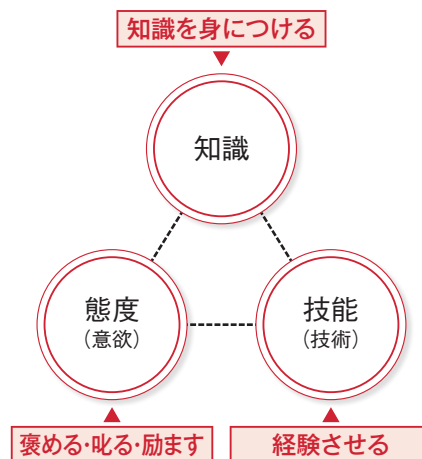
OJT を行う前提として対象とする中堅社員の動機づけが必要です。動機づけとは、中堅社員が自らを変革したいと思う気持ちを起こさせ、考え方や行動を変えることとなります。このためには、まず指導する立場の上司と部下との信頼関係を築くことが必要です。この信頼関係の上に動機づけが成り立ち、その成果としての能力の向上を図ることができます。

OJT で身につける能力には、業務に関する「知識」業務を円滑に遂行するための「技能」そして業務に意欲的に取り組む「態度」です。「知識」は業務に関連する書籍などから得ることができ、「技能」は実際に経験させることによって育成できますが、大変なのは「態度（意欲）」です。意欲を持つことは当人次第のところがありますので、褒めたり、叱ったり、励ましたりと言った上司と部下との協同と共感によって育成されます。

●中堅社員育成のための動機づけ



●OJTで育成する3つの能力

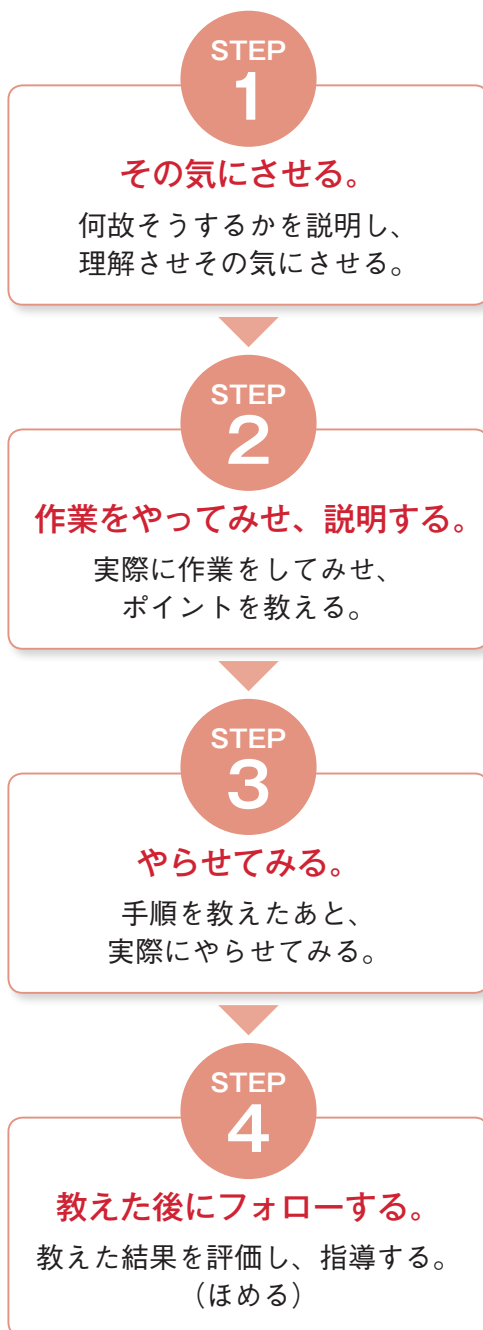


具体的な OJT の取り組みは、次のポイントを押さえて行います。

- ・どのような能力を育成したいのか、対象とする能力を特定します
- ・何のために育成するのか、その育成する目的を明確にします
- ・いつまでに育成を行うのか、育成スケジュールをしっかりと立てます
- ・どのレベルの能力を目指すのか、到達する目標レベルを設定します
- ・どのようにして育成するのか、具体的な育成の方法を計画します

② 新人やパートタイマーの訓練：TWI (Training within Industry)

●TWIによる新人やパートタイマーの訓練の手順



新人やパートタイマーが入社してきた時に行う初期訓練がしっかり行われているか、いないかが、その後の仕事の出来栄えやケアレスミスの防止に大きな影響を与えます。しかしながら意外とこの初期訓練が不十分な工場を見受けますので、作業訓練の効果的な方法である TWI という手法を紹介します。

TWI というとなんか難しく聞こえますが、基本は難しいものではなく、従業員に意識づけをし、仕事の内容を教えて、実際にやらせてみて、出来栄えを評価するもので、いたって当たり前のことです。「やって見せ、やらせて見て、褒めてやらねば人は育たず」と言う言葉そのものです。

ここでは、この TWI の手法をどのようにして活用したらよいかについて事例で説明しましょう。



STEP 1

その気にさせる

- ・まずは自己紹介から始め、「食品工場で勤務したことはありますか?」、勤務の経験がない場合は「だれでも最初は新人ですよ」と緊張をほぐします
- ・新人はこの作業ができるか不安を抱いていますので、「あなたなら大丈夫」と不安を払しょくさせます
- ・この仕事の目的やなぜこのようにするのかの理由を説明して理解させます
- ・この仕事が大事な仕事であることを話して意識づけをします

STEP 2

作業をやってみせ、説明する

- ・実際に作業のポイントを説明しながら、やって見せます
(この時、いつもの作業のスピードよりゆっくり行いましょう)
- ・最初に作業の全体的な流れを説明して、おおよその概略が理解できるようにしましょう。その後、個別の作業について詳細を説明すると理解しやすくなります。
- ・作業をやってみせる時の立ち位置は、右左の動作が違うことのないように対面ではなく横に並んで行いましょう。
- ・説明した後に、質問がないかを確認しましょう。新人は何を質問してよいかわからない場合が多いので、そのような時はポイントとなる事項をいくつか質問して、確認しましょう。

STEP 3

やらせてみる

- ・作業手順を教えた後、一人で作業をやらせてみましょう。やらせてみる時には、教えたポイントをひとつひとつ声をあげて復唱しながらやらせてみましょう。復唱すると、どの程度理解しているかが判断できます。
- ・一回やらせてできたからと言って安心せずに、二三回繰り返してやらせてしっかり理解できるように念を押しましょう。
- ・自分でやってみて何かわからなかったことがないかを聞いてみましょう。また、万一問題が生じたときに誰に指示を受ければ良いかについて教えましょう。指示を受ける人は名前を教えるだけでなく、必ず紹介して顔を覚えさせましょう。

STEP 4

教えた後にフォローする

- ・教えた後は仕事を続けてもらいますが、時々気づかれぬように仕事ぶりを観察しましょう。教えた通りにできていれば、近寄って褒めてあげましょう。褒めることによってモチベーションが上がります。
- ・もし、教えた通りにできていなければ、叱らずに「ちょっと手順が違っているようだから、もう一度教えましょうね」と優しく声を掛けましょう。優しく教えてあげることによって教えた人との人間関係がうまくいくようになります。ここで感情的になって「教えたのに何でできないの」などと言ってしまうと、信頼関係が崩れてしまいます。

7 防虫の管理

製品に昆虫が混入したことによるお客様からの苦情は、前述した「加工食品の異物混入事例」からもわかるように苦情の中で最多となっています。それだけに昆虫の混入防止対策は異物混入対策の中でも重要な課題となります。

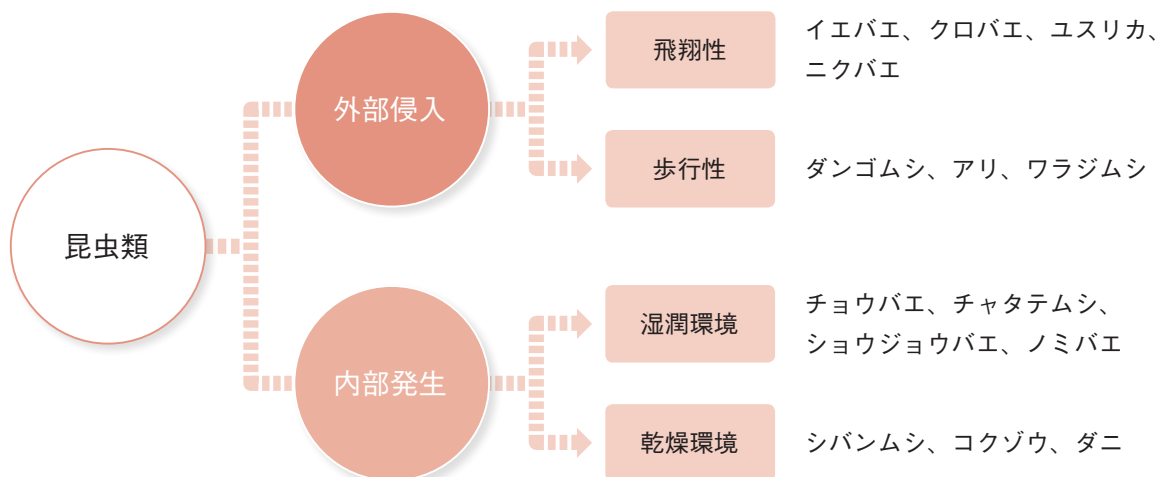
1 防虫対策の基本的な考え方

昆虫の発生は、「内部発生」と「外部侵入」の二つに大別されます。そのため、防虫対策はそれぞれの昆虫の特性に応じた対策を実施する必要があります。

「外部侵入型」の昆虫は、外部の発生源から飛んでくる「飛翔性昆虫」と地上を這って侵入してくる「歩行性昆虫」とに分類されます。一方、「内部発生型」の昆虫は、湿った環境を好む「湿潤環境の昆虫」と乾燥した環境を好む「乾燥環境の昆虫」とに分類されます。このように昆虫と言ってもいろいろな特性を持った種類に分かれますので、防虫対策の対象とする昆虫がどのような特性を持った昆虫であるかを特定することが重要です。

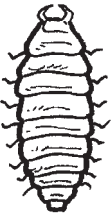
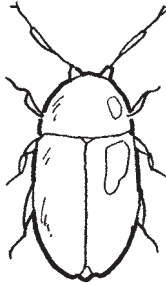
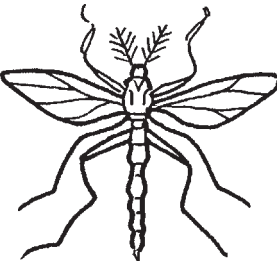
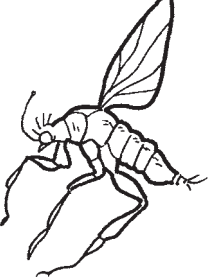
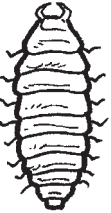
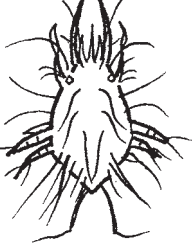
どのような昆虫を対象にするかは、定期的に昆虫トラップで捕獲した昆虫を調べることによって明確にすることができます。このような調査を昆虫モニタリングと称し、一般的には防虫防鼠の施工業者が行っていますが、自社においても実施することが可能です。ただし自社でモニタリングを行う場合は、トラップで捕獲した昆虫がどのような昆虫であるかを判定できるスキルを要します。

●内部発生と外部侵入昆虫の分類



② 有害昆虫の特性

有害昆虫は、その特性から食品工場内のどこで発生したり、どこに侵入したりするのかを表に整理してみましたので、参考にしてください。

	外部侵入	内部発生
原料倉庫	 ダンゴムシ ワラジムシ 等 (隙間から侵入)	 シバンムシ カツオブシムシ ノシメマダラメイガ 等 (粉溜り等から発生)
製造加工室	 ユスリカ キノコバエ 等 (隙間から侵入)	 チョウバエ (排水溝から発生)  コナチャタテ スカシチャタテ 等 (かび等から発生)  ノミバエ ショウジョウバエ 等 (食品かす等から発生)
製品倉庫	 ダンゴムシ ワラジムシ 等 (隙間から侵入)	 コナダニ ツメダニ コナチャタテ 等 (ホコリなどから発生)

① 外部侵入の昆虫

外部侵入の昆虫を工場内に誘引する要因には、「光」「臭気」「熱源」の三つ要因があり、これらの要因を除去することが防止対策の基本となります。

光による誘引

多くの昆虫は青色系の光に誘引される特性を持っています。そのため、捕虫器から出る光が屋外に漏れると昆虫を呼び寄せますので、捕虫器は光が漏れない所に設置する必要があります。

また、夜間には工場の出入り口から光が漏れますので、出入り口のドアには青色系の光を吸収して外に出さない防虫用のシートを貼ると良いでしょう。

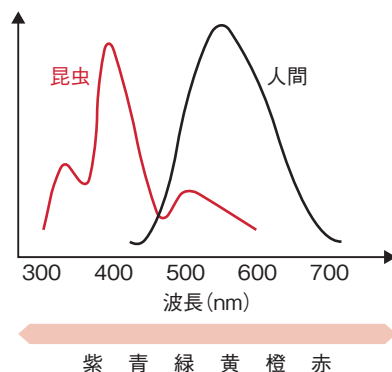
臭気による誘引

生ごみ置き場や排水ピットなどの清掃が不十分であると、そこには発生する臭気に昆虫が誘引されます。防止策としては、臭気を発生する箇所の清掃を徹底することや生ごみは蓋の付いた容器に保管するようにします。

熱源への誘引

外気温の下がる冬季には、外部の昆虫が寒さを避けるため排気口や温水が流れる排水溝などの暖かい場所へと誘引されます。防止策としては、排気口の出口に防虫ネットを張ることや工場周辺の壁などに昆虫が入ってくる隙間をなくします。

●昆虫の光による誘引



光源の誘引性

黄色カラー灯	0.08
Na灯	0.35
虫よけ蛍光灯	0.49
蛍光灯	1.00
水銀灯	2.60
誘引灯	13.00

●入口ドアの防虫シート貼り



② 内部発生 of 昆虫

内部発生 of 昆虫は、排水溝、壁、床などの有機質の汚れやカビを餌として生育します。このため、これらの箇所の清掃を徹底することが対策として重要です。また、昆虫が発生しやすい箇所へ定期的に薬剤の散布を行います。対象とする昆虫のライフサイクルを調べ、産卵して孵化するまでの期間を考慮して散布することにより薬剤の効果が上がります。

排水溝のフタが製造機器の脚部に邪魔され清掃できないことにより、昆虫が発生してしまうケースが多いので、製造ラインのレイアウトを検討するときには排水溝との位置関係にも配慮が必要です。

③ 昆虫の防止対策

① 捕虫器による防除

捕虫器は、多くの工場で一般的に使われている機器ですが、原理的には昆虫が好む青色の光によって誘引した昆虫を粘着テープのトラップで捕獲するものです。この捕虫器は光源から遠くなると昆虫を捕獲する力が低下しますので、昆虫が侵入もしくは発生している箇所に適切な位置で設置されることが必要です。

捕虫器の改良型として、光で誘引した昆虫を電撃殺虫機で殺し、吸引器で捕獲袋に収納するタイプのものが出てきており、急速に普及してきています。この改良型の捕虫器は捕獲した昆虫の数をリアルタイムでモニタリングができるとともに、粘着テープと違って捕獲した昆虫の原型が保たれているので、種類を分析することが容易となります。

捕虫器を設置する時に注意しなければならないことは、捕虫器の光源からの光が屋外に漏れないようにしなければなりません。写真のような設置では光が屋外に漏れてしまいますので不適切な設置となります。また、原料の運搬や従業員が通る通路および製品の仕掛品を置いている場所での設置は、昆虫を誘引してしまい混入してしまう可能性がありますので、避けなければなりません。

●捕虫器の設置場所不良

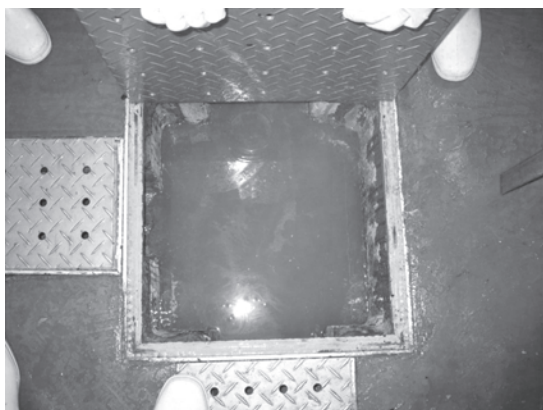


② 内部発生している発生源を除去する

内部発生は、写真のように排水溝やピットなどの清掃不良による食品残渣が原因となります。また収納棚の裏壁などのように昆虫のエサとなる黒カビが発生しやすいにもかかわらず、日常的に清掃することが難しい箇所については、定期的な清掃日を決めて清潔にします。

また、壁や床の破損がある場合は、破損している箇所から昆虫が侵入して卵を産み付けて増殖しますので、補修を徹底する必要があります。

●排水ピットの洗浄不良



●壁面の破損による隙間



③ 外部昆虫の侵入防止

外部昆虫の侵入を防止するためには、その侵入路を断つことが対策となります。

特に外部と直接つながっている原材料や製品の搬出入口の管理は重要です。よく見かけるケースが防虫用カーテンを設置しているにもかかわらず管理が悪いため役に立たない、シャッターがきちんと閉まらず隙間があいてしまっている、製品の出荷口（ドックシェルター）の管理が悪いため隙間が開いている、換気扇のシャッターが不良で閉まらないため解放されるなどの例です。

原料や製品の搬出入口は二重ドア化し、インターロック（両方の扉が一度に開かないシステム）にすると効果的です。

●防虫カーテンの管理不良



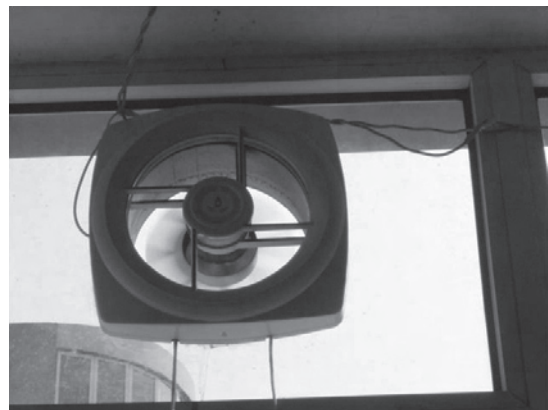
●シャッターの隙間



●出荷用ドックシェルターの不備



●換気扇のシャッター不備



④ 工場棟の植栽

工場を美化したいとのことで、工場棟に沿って植木などの植栽をしている工場を見かけます。

植栽は歩行性昆虫の棲み家になりやすいため、緑化で植栽が必要な場合は、工場棟の壁から5m以上離れた場所にしましょう。

●工場棟の植栽



8 施設・設備の整備と管理

① 施設・設備の整備に関わる基本的な考え方

「食の安全の確保」と「品質の維持向上」のためには、管理システムの構築（ソフト面）と施設・設備の整備（ハード面）の両方が整備され、適切に運用されることが不可欠です。

製造設備は新しくしたが、管理の仕組みはできていない、逆に管理の仕組みは整備したものの施設が老朽化してどうにもならないといった状況では、「食の安全の確保」と「品質の維持向上」はできません。このソフトとハードは、いわば車の両輪と言うことができますので、相互に支えあい同じベクトルとなることが求められます。

施設・設備の整備に関わる最大の課題は、その整備には一定の経費がかかるということです。

時折「ISO22000 の認証取得には設備の改修に相当お金がかかりそうだ」などの声を聞くことがありますが、確かにあれもこれもと思いつくままに整備していると多額の経費を要することになるでしょう。しかしながら、企業を取り巻く社会的環境が厳しい状況の中で、多額の経費を使って施設の改修を行うことは困難です。そこで、「金がないなら、知恵を絞れ」と、いろいろな創意工夫で対処することが求められます。たとえば、加熱前の製品と加熱後の製品間の交差汚染を防ぐために、理想的にはしっかりした構造の間仕切りをすることが良いのですが、間仕切りには相当のお金がかかるし、狭い製造室を間仕切りしてしまうと作業がやりづらいという問題も生じてしまいます。

そこで、ハザード分析を行い、交差汚染を防ぐことができる許容される範囲であれば、簡易的なパーティションなどを設置して対応することにより対応することも可能です。

このように施設・設備の整備は、施設・設備に関わるハザードとその防御策をよく検討し、できるだけ知恵を絞って費用対効果の高い整備を行うことが重要です。



② 施設の区画・区分（ゾーニング）と設備のレイアウト

施設の区分・区画と設備のレイアウトの管理は重要な管理事項とすることができますが、その理由は、管理が不十分であると有害微生物や異物などの交差汚染の主因となるからです。

交差汚染が発生する要因には、「作業から」「原料や製品間で」「空気によって」の3つの要因が主体となります。そこで交差汚染を防止するためには、この3つの要因を考慮した防止策を必要とします。

具体的に防止策の検討は次の手順で行うと良いでしょう。

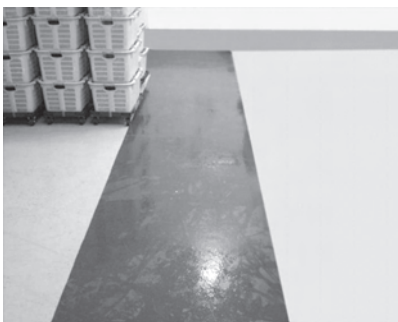
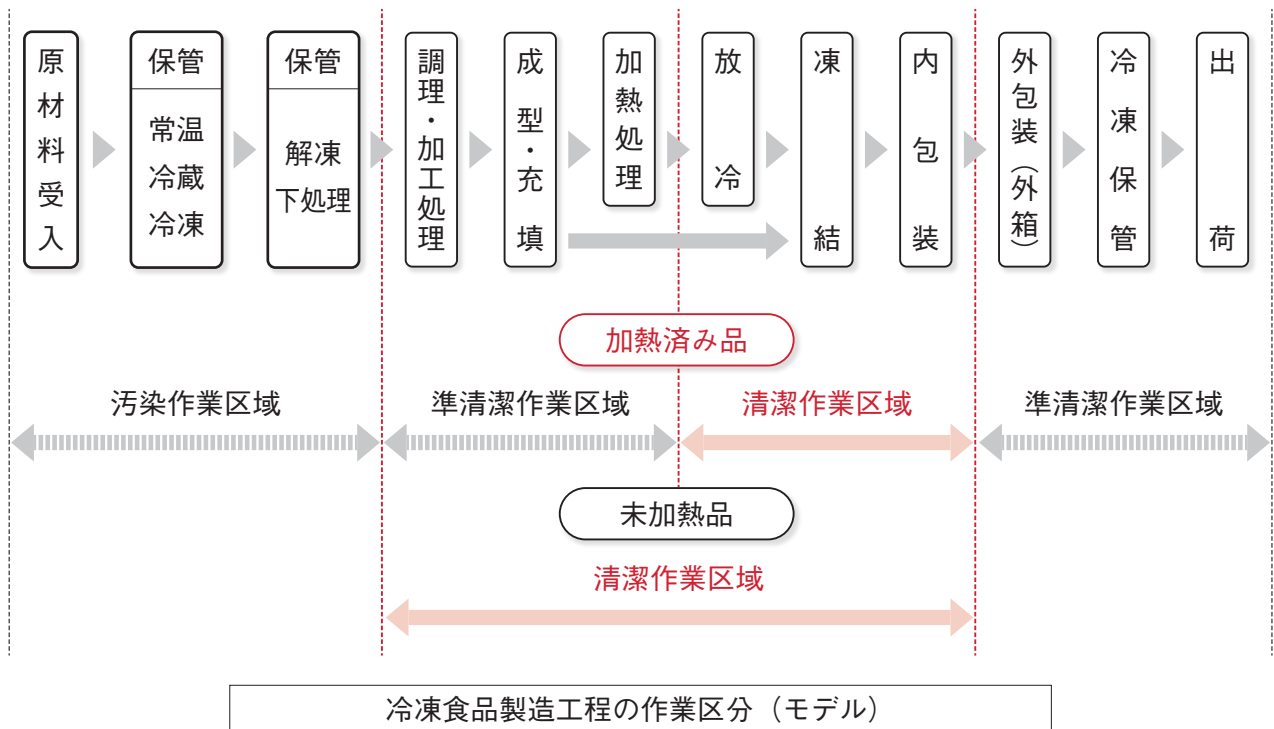
- ①工場内の施設を間仕切りした図面を作成し、製造ラインのレイアウトを書き込みます。
図面には、清潔作業区域、準清潔作業区域、汚染作業区域を識別するため、色分けしておく良いでしょう。
- ②図面に「作業者の動き」「原料や製品の運搬経路」「空調機や給排気装置による空気の移動」について書き込みます。この時、同じ図面に全てを書き入れていますと分かりづらくなってしまいますので、透明フィルムを図面上に重ねて各々の動きを記載した物を作成し、必要に応じて「作業者間の交差」と「製造ライン上の加熱済みと未加熱製品との交差」などを検討すると交差がどこで発生しているかが分かりやすくなります。この方法は、HACCPの12の手順と同様の方法となります。
- ③問題点が明確になったら、施設の改修や製造ラインの変更などの課題を一覧表に整理します。
すべての改善事項を一度に実施するのは経費上も難しくなりますので、「緊急性：重要性」「実施のしやすさ」「必要経費」などを検討し、ABC分析を行って優先順位を付け段階的に取り組む実施計画を策定しましょう。また、とくに多額の経費を要するものの必要とされる整備については、実施しなければならないため、知恵を絞って費用を低減できる代替案を検討しましょう。

製造室のゾーニングや製造ラインのレイアウトを検討する時は、次の事項に留意しましょう。

- ・作業区分（汚染区域、準清潔区域、清潔区域）に対応した区画、区分がされていること
- ・原材料、包装資材などに付着した異物の混入防止が考慮されていること
- ・従業員の入場口は、汚染区域と清潔区域とに区分けされていること、構造上区分けできない場合は、極力交差汚染の可能性を減少させる工夫をすること
- ・床は、従業員の通路と仕掛品や製品の置き場を白線や床の色で識別できるようにすること
- ・給排気や空調によって空気からの汚染がないように設備が設置されていること
- ・ごみの落下などを防止するため、配線や配管の位置が製造ライン上に設置されていないこと
- ・排水溝の位置が製造ラインに支障が出るような配置になっていないこと
- ・清潔区域と汚染区域との間仕切りができないため、簡易的なパーティションなどを設置した場合は、交差汚染の恐れがないことを検証すること
- ・未加熱品と加熱済み品が製造ライン中で交差することがないこと、交差する場合は交差汚染防止のためのカバーが設置されていること
- ・製造ラインは、従業員や製品の移動に適切に対応できるレイアウトになっていること

作業区域別の細菌数の目安

- ・汚染作業区域：落下細菌数100個以下
 - ・準清潔作業区域：落下細菌数50個以下
 - ・清潔作業区域：落下細菌数30個以下で、真菌数が10個以下
- 「弁当及びそうざいの衛生規範」より



床のカラーリングによる通路の区分表示



ビニールカーテンによる簡易間仕切り



保管庫内での衝立による二次汚染の防止

③ 施設・設備の整備

施設・設備の整備は、前述したとおり整備にはそれなりの経費を要しますので、理想的な状態に整備することを必須とすることは難しいと言えます。そこで、ここではあるべき姿を基本とし、これが難しい場合はどのようにすればよいかについても併せて説明します。

① 更衣室とトイレ

更衣室に関わるハザードは、更衣時に有害微生物や異物が作業着に付着してしまい、製品に混入してしまうことです。そこで更衣室はできるだけ専用の部屋が望ましいわけですが、実際には食堂と兼用している工場を見受けます。やむを得ず兼用で使用する場合は、きれいな作業着が汚れた作業着や私服から有害微生物などに汚染されないよう管理しなければなりません。また、ロッカーについても個人別の専用ロッカーが使用できない場合は、同様の注意が必要です。

トイレは、製造室から直接入れない場所に設置されなければなりません。また、トイレの入り口には手洗い設備とトイレ専用の履物と履き替える場所の設置が必須です。最近は手洗い後アルコールで消毒しないとドアが開かない方式が普及してきています。

トイレに入る時にはできれば作業着を脱いで入ることが望ましいのですが、現状では脱衣が難しいケースが多いと言えますので、トイレ時の有害微生物の汚染をある程度低減するために、便器は和式ではなく汚物の跳ね返りが少ない洋式にする必要があります。



アルコールで消毒しないとドアが開かないトイレ

② 従業員の出入口

従業員の出入口には、手順に沿って「靴洗浄」「エアーシャワー」「粘着ローラー」「手洗い」の設備を設置するのが基本です。

- ・「靴洗浄」は、床のドライ化をすすめるためにもできれば靴底洗浄機を設置するのが望ましいと言えます。しかしながら、水産加工や畜産加工などのように水を使う職場のため長靴を着用するケースの場合は、手洗い設備に併設した洗浄用プールを設置することもあります。



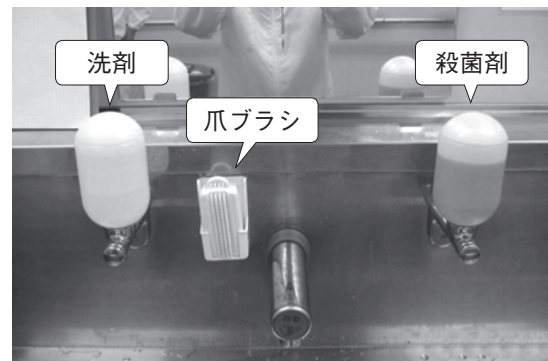
自動靴底洗浄機



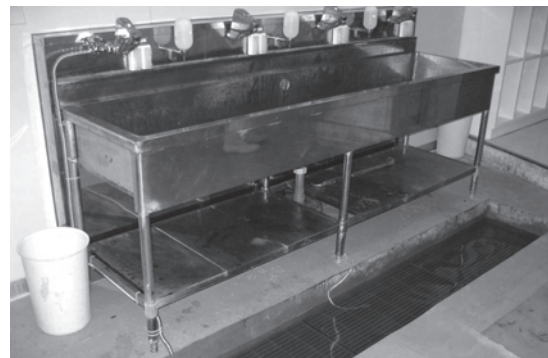
粘着ローラーの設置（ローラーの取っ手を長くしタイマーを設置）

- ・「エアーシャワー」は、必ずしも毛髪やごみの付着を完全に除去できるわけではないので、粘着ローラーとの併用が必要です。また、基本的には「エアーシャワー」の設置が望ましいと言えますが、設置スペースや経費的に難しい場合は、粘着ローラーで徹底的に除去することができれば大きな問題はありません。
- ・「粘着ローラー」は、ほとんどの工場で使用されており設置は必須となります。粘着ローラーの1枚当たりの使用回数や頻度は、製造している業種の特性によっても異なりますので、自社において適切な使用回数と頻度を設定することが必要です。
- ・「手洗い」については、蛇口は温水が出ることと、洗浄した手を再汚染させないために手で触れないで開け閉めができる構造にする必要があります。

蛇口の周辺には手洗い用の洗剤および必要に応じて殺菌剤の容器と爪ブラシを設置します。



手洗いの標準的設備

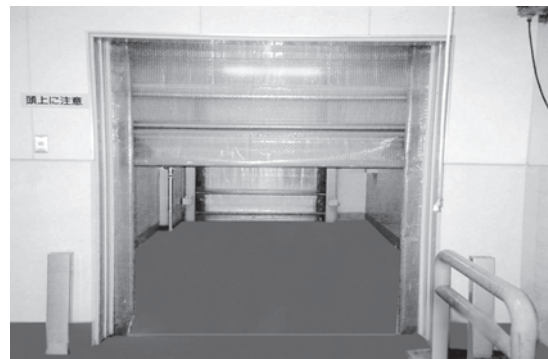


手洗いに併設した長靴洗い用プール

③ 原材料、製品の搬出入口

原材料、製品の搬出入口は、ドックシェルターを設置し、昆虫の侵入を防止するため暗室化するとともに搬出入口に繋がる通路は、防虫用の高速シャッターで二重ドア化することが望ましい形と言えます。二重ドアは、インターロックのシステムで両方の扉が同時に開かないようにします。

設置スペースや設置費用の関係でこれらの設置が難しい場合は、搬出入口のシャッターの内側に防虫用のシートを設置することが必要です。防虫用シートの設置は、シートの重なりや隙間が生じないように適切な方法で行わないと昆虫がすり抜けてきますので注意が必要です。



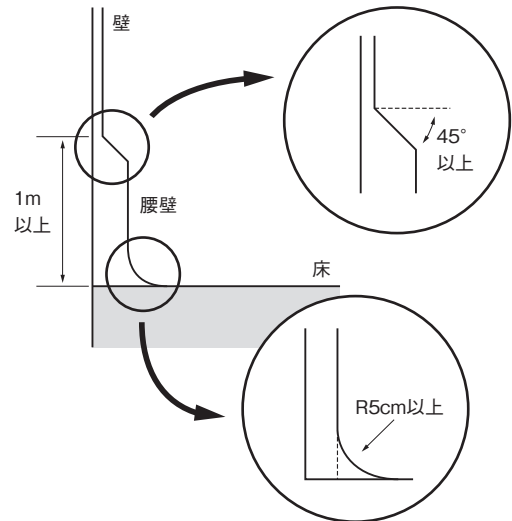
搬出入口の二重ドア化とインターロック



搬出入口のドックシェルター

④ 天井、壁、床、窓

- ・天井の高さは床面から2.4m以上、できれば3.5m程度の高さが望ましいでしょう。
また、材質は黒カビの発生やホコリが付着しづらい平滑なものにする必要があります。
- ・壁は耐水性の材質のものを使用し、床面から1m程度を腰壁にしますが、上部は45度以上の勾配を付け、ホコリが溜まるのを防止します。
- ・床は、床の破損した物が異物として製品に入るケースがありますので、耐水性で破損しにくい材質の物（できればエポキシ樹脂のコート）を使用します。また、床面の排水が容易なように100分の1.5～2.0の勾配をつけます。壁面と床面の境には半径5cm以上のRをつけてごみが溜まりづらいうにします。
- ・窓を開放することは基本的には禁止ですが、状況によりどうしても解放せざるを得ない場合は、必ず網戸を設置します。網戸のメッシュは、チョウバエなどの微小昆虫の侵入を防止するために、できれば細目の32メッシュが望ましいのですが、通気性が悪くなることやホコリが溜まりやすいので、最低でもやや細目の20メッシュ以下（一般的な家庭用のメッシュは16メッシュ）にします。



床と壁の間のR取り

⑤ 排水溝、配線、配管など

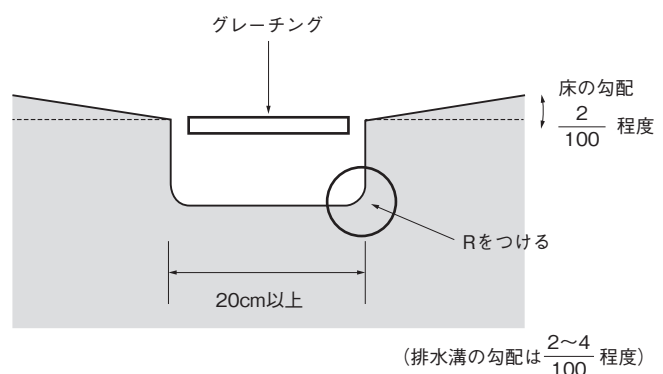
- ・排水溝は内部発生昆虫の発生源となりますので、流れがスムーズで清掃しやすい構造と材質にする必要があります。排水溝やグレーチング（フタ）の構造については、従来の考え方から変わっており、円型やオールステンレスの細溝などいろいろな構造の排水溝が出てきています。ここでは一般的に使用されている構造について説明します。

排水溝の幅は清掃しやすくするため20cm程度に、側面と底面の境には汚れが付きづらいうにRを付けます。また、流れやすくするために100分の2～4の勾配をつけます。

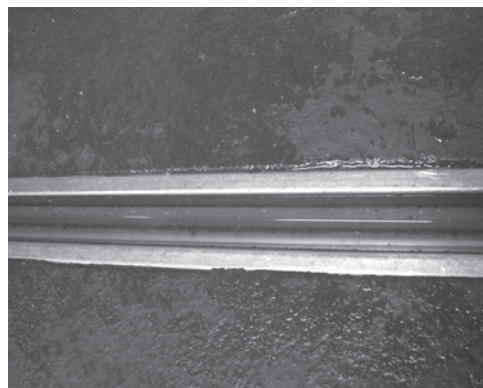
グレーチングについては防鼠対策として設置することが基本となってきましたが、グレーチングの目が洗浄しづらいために昆虫の発生源となりやすいことから、最近は従業員や製品などが通るところだけに縞鋼板を設置し、その他の所は開放するようになりました。

開放することにより、清掃が容易となることや排水溝の汚れ具合が分かりやすくなるというのが理由です。

排水溝の末端にはピットを設置して、防鼠のためにトラップ（メッシュ）を設置します。



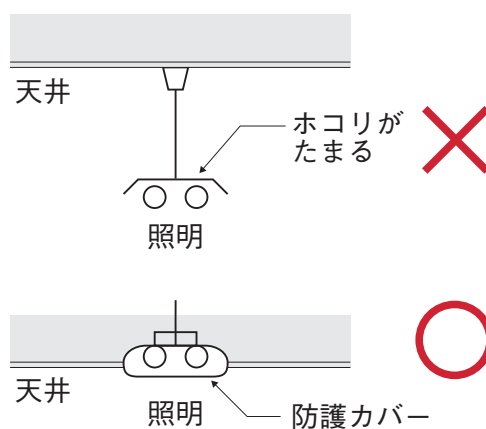
- ・配管、配線は、溜まったホコリや結露などが製品に混入しないようにするため、製造ラインの真上に設置することを避けなければなりません。特に製造ラインの上を配線が束ねられたラックが通っているのを見かけますが、移設が難しい場合はラックの下部にステンレス製の受け板を設置する必要があります。最近では、配線や配管を製造ラインの上を通さないように、壁に沿って設置する方式に変わってきています。



丸形のグレーチング不要の排水溝

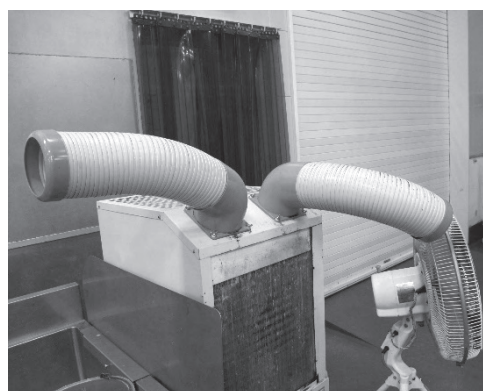
6 照明

- ・照明の明るさは作業の種類によって異なり、加工作業は500ルクス、選別検品作業は700ルクス、通路や保管庫などその他の場所は300ルクスを基準とします。
- ・照明装置は、ホコリの溜まらない埋め込み式が望ましいと言えますが、困難な場合は傘が付いていないタイプにします。また、作業の関係で蛍光灯が破損する可能性がある場合は防護カバー（ホコリが溜まらないタイプ）を設置するか、飛散防止の蛍光管を使用するようにします。



7 給排気、空調

- ・給排気では給気と排気のバランスが取れていなければなりません。時々見かけるケースに給気の設備が設置されていない状態で排気の換気扇だけを増設しようとしているケースです。人間の肺と同じで吸わなければ吐けませんので、給気設備と排気設備は一体となって考えなければなりません。
- また給気口のフィルターのメンテナンスが悪いと、給気能力が低下してしまい、清浄な空気が給気されませんのでメンテナンスの徹底が必要です。



スポットクーラーによる冷風

- ・製造室の空調は、製品に影響を及ぼしますので重要な事項となります。作業内容によって条件は異なりますが、フライヤーなどの加熱機器を設置していない通常の作業場では室温は25℃以下、湿度は80%以下にするのが望ましいと言えます。なお、サラダなどの生食用商品の製造の場合は、さらに低い温度と湿度が求められます。
- ・冷房の能力が不十分な場合にスポットクーラーを使用するケースがありますが、製造ライン上の作業で作業者に直接風を当てると、毛髪が帽子の隙間から出てきて毛髪混入の原因となりますので注意しましょう。

⑧ 給水設備

- ・工場で使用する水が井戸水や上水道の水を一旦貯水槽に貯めて使用する場合は、特に注意が必要です。水道法の飲料水の基準に合致しているかを保健所などに依頼して定期的にチェックしましょう。
- また、井戸水や貯水槽の水は自社で塩素殺菌を行うことが義務付けされていますが、水道配管の末端で遊離の有効残留塩素を測定する必要があります。遊離の有効残留塩素の基準は、0.1ppm以上となっています。なお、有効塩素の測定方法は、簡易型の測定キットが市販されていますので、これを利用すると良いでしょう。

⑨ 廃棄物

工場内で発生する廃棄物には、生ゴミ、包装資材のロス、使用した手袋などいろいろなものがあります。これらの廃棄物は、その特性に応じて適切な保管と処分が行われなければなりません。

包装資材や製造で使用したゴム手袋などは、分別して廃棄することが必要です。

生ごみは昆虫の発生源になったり、鳥や猫などに荒らされることのないように蓋つきの密閉した容器に入れて保管します。保管する場所は、屋外の陽の当たるところを避け、できるだけ屋内に生ゴミ専用の低温保管庫を設置するのが望ましいと言えます。



手袋などの分別廃棄



生ごみ用の密閉型容器

4 管理機器の管理

製造工程のモニタリングで使用する管理機器には、目的によっていろいろな管理機器が使用されます。ここでは特に使用頻度が高い温度計と計量器の管理について説明します。

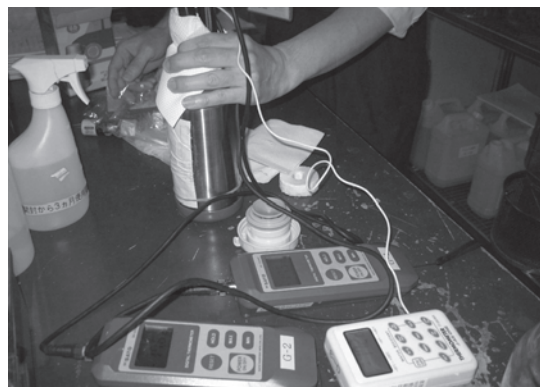
① 温度計

温度計は製造工程の管理で重要管理点（CCP）となることが多い加熱工程の管理や冷却、凍結および保管などの重要な工程において使用されますので、より適切な管理が必要です。

そこで、正確な温度を測定するには、定期的に校正を行う必要があります。温度計の校正は自社でもできますので、基準となる標準温度計を揃えて校正手順に従って行いましょう。

また、標準温度計が示す温度と差異が確認された場合は使用を中止し、速やかに専門業者に修理を依頼しましょう。校正の結果は、該当する機器ごとに必ず記録・保管しましょう。

冷凍保管庫で見受けるケースで、温度計のセンサーが裸のまま設置されているため、正しく雰囲気温度を測れていない状況があります。温度計のセンサーは、必ず壁面から離し破損を防止する保護カバーを付けて設置しましょう。



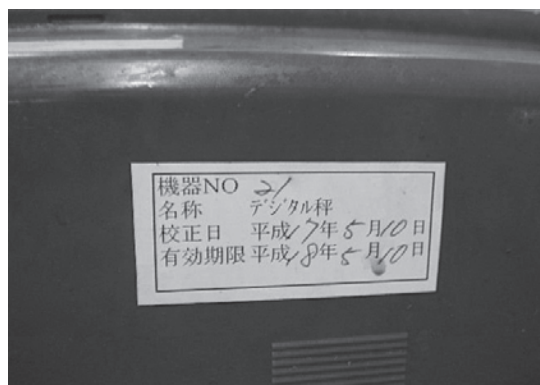
温度計の校正



適切な冷凍保管庫の温度センサー設置

② 計量器

計量器は、製造工程での重量管理や製品の内容量の確認を行う重要な管理機器になりますが、温度計と同様に定期的な校正が必要です。計量器の校正は自社で行うことが難しいので、適切な校正を行うために定期的に専門業者に依頼しましょう。校正の頻度は最低年1回行うようにしましょう。校正した月日と有効期限について、機器ごとに表示することが望ましいと言えます。



計量器の校正表示