

## 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、いわば車の両輪とする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、「作業員から」「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。

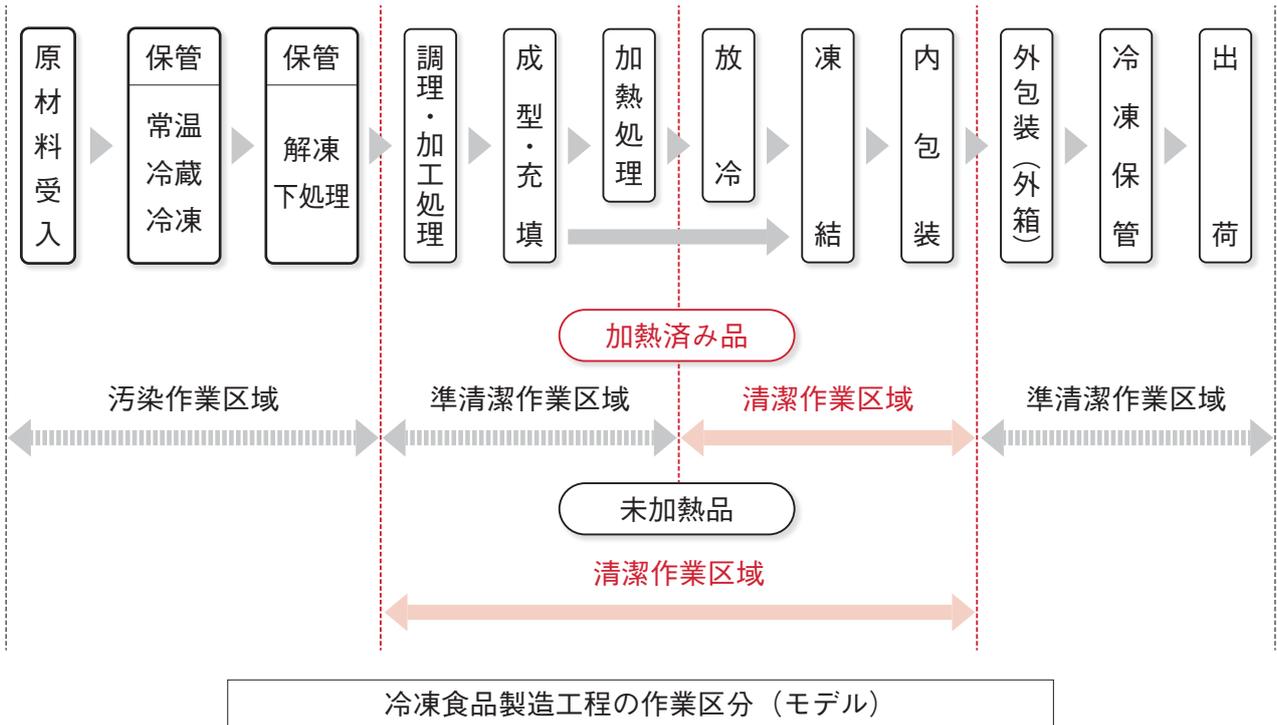
- ①工場内の施設を間仕切りした図面を作成し、製造ラインのレイアウトを書き込みます。  
図面には、清潔作業区域、準清潔作業区域、汚染作業区域を識別するため、色分けしておく良いでしょう。
- ②図面に「作業者の動き」「原料や製品の運搬経路」「空調機や給排気装置による空気の移動」について書き込みます。この時、同じ図面に全てを書き入れてしまうと分かりづらくなってしまいますので、透明フィルムを図面上に重ねて各々の動きを記載した物を作成し、必要に応じて「作業者間の交差」と「製造ライン上の加熱済みと未加熱製品との交差」などを検討すると交差がどこで発生しているかが分かりやすくなります。この方法は、HACCP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、簡易的なパーテー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



保管庫内での衝突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。

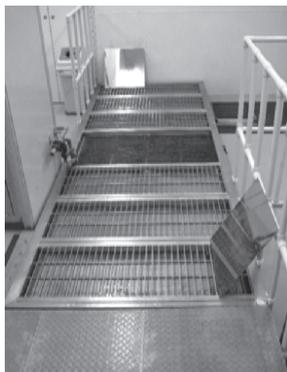


アルコールで消毒しないとドアが開かないトイレ

#### 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。

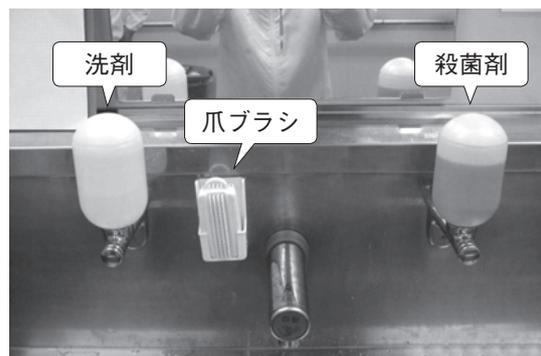


自動靴底洗浄機

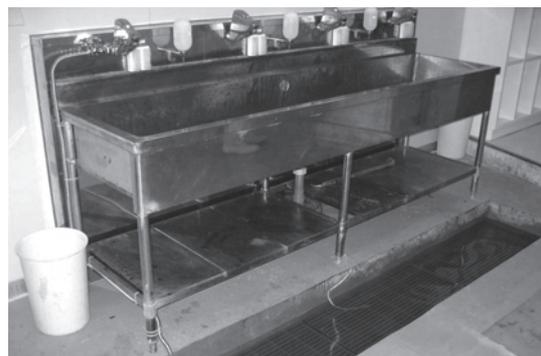


粘着ローラーの設置（ローラーの取っ手を長くしタイマーを設置）

- ・「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。



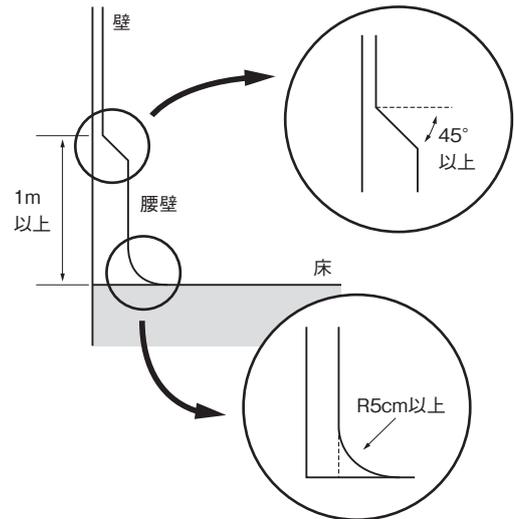
搬出入口の二重ドア化とインターロック



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もの（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

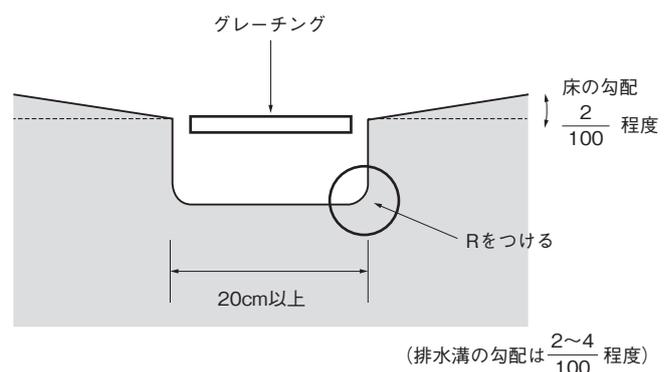
- 排水溝は内部発生昆虫の発生源となりますので、流れがスムーズで清掃しやすい構造と材質にする必要があります。排水溝やグレーチング（フタ）の構造については、従来の考え方から変わってきており、円型やオールステンレスの細溝などいろいろな構造の排水溝が出てきています。ここでは一般的に使用されている構造について説明します。

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。

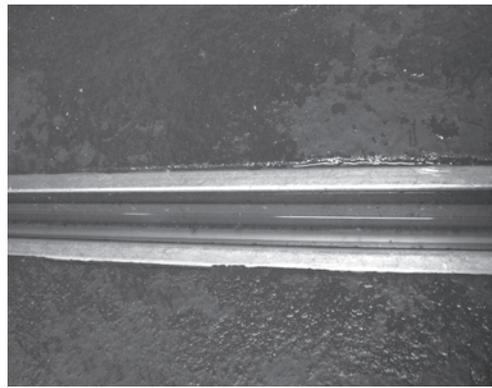
グレーチングについては防鼠対策として設置することが基本となってきましたが、グレーチングの目が洗浄しづらいために昆虫の発生源となりやすいことから、最近は従業員や製品などが通るところだけに縞鋼板を設置し、その他の所は開放するようになりました。

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。



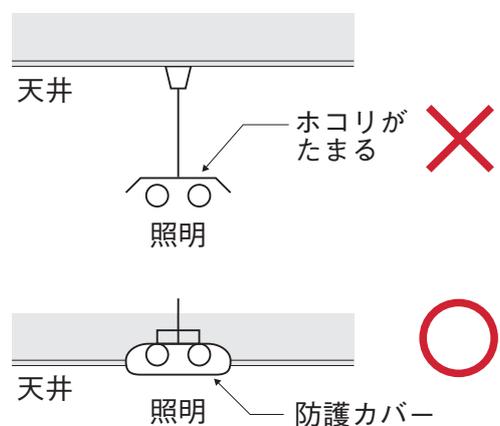
- ・配管、配線は、溜まったホコリや結露などが製品に混入しないようにするため、製造ラインの真上に設置することを避けなければなりません。特に製造ラインの上を配線が束ねられたラックが通っているのを見かけますが、移設が難しい場合はラックの下部にステンレス製の受け板を設置する必要があります。最近では、配線や配管を製造ラインの上を通さないように、壁に沿って設置する方式に変わってきています。



丸形のグレーチング不要の排水溝

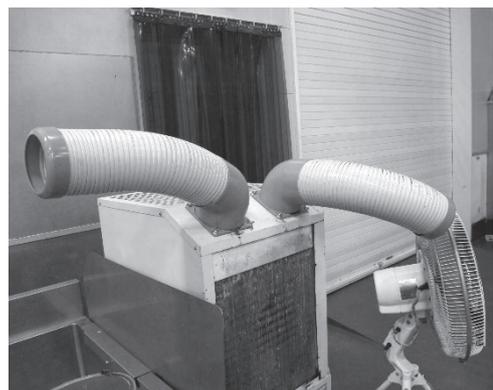
## 6 照明

- ・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。水道法の飲料適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、生ごみ、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ごみ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