

図 19. 作業区域の管理設定基準

iv) 危害を増殖させない内装

微生物による危害の除去の基本は「洗浄」であることを最も重視し、洗浄性の良い内装材を使用し、その他、各工程及びゾーンに必要な条件を考慮し、乾燥性、平滑性、耐腐食性、断熱性及び耐熱性、耐酸・耐アルカリ性、耐磨耗性を十分考慮した内装材、床仕材及びシール剤を使用している。

v) 危害を増殖させない空調換気

加熱調理室の換気フードによる排気が多すぎると室内圧を陰圧にしたり清浄度の低いエリアの空気を吸引し調理室の空気を汚染しがちである。また、排気が少ないと、蒸気や油煙が室内に拡散し、天井、内壁そして床に水滴及び付着するなどの問題がある。

このような事が無いようにフード上部からの給気によって室内に蒸気や熱を滞留させず、かつ調理器具から発生した蒸気や熱を包みこみながらフードの内部に効率良く引き込む図 20. に示すような層流型換気フードを採用している。

また、下処理、調理工程室の床面においては、洗浄、消毒が定期的行っても微生物は、水分、温度、栄養分の条件を整えば急速に増殖するが、毎日、1～2時間の乾燥状態維持で 10^3 個/m³以下に微生物密度を制御できることがエンジニアリング会社の試験データで確認しており、洗浄作業終了後、室内乾燥時間を2時間以上確保する空調換気制御が出来るようにしている。

vi) 危害を発生、増殖させない給排水設備

厨房内の排水溝及び排水桝近傍の空中浮遊微生物数は、排水使用時に排水溝、排水桝内の空気移動により、細菌が巻き上げられ増加することにたいし、排水側溝を設けず、清掃容易な構造の SUS 製排水桝をスパン毎に設置し、工程室毎に単独で外部排水桝へトラップを介して放流し排水系からの浮遊微生物の拡散を防いでいる。その排水桝を図 21. に示す。

vii) 管理の容易な衛生管理システム

HACCP にもとづいた衛生管理には多くの管理内容を記録していかなければならないが、紙に記録していくと現実には大変な手間となり、ミスも起こりうる。



図 20. 層流型換気フード

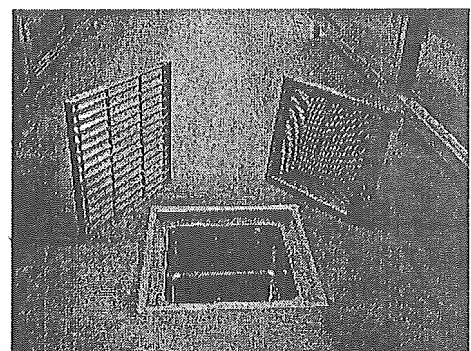


図 21. SUS 製排水桝

また、検証にあたっては迅速に必要なデータを取り出すことは困難であるため、原材料の入荷から製品の出荷までの温度をコンピュータで監視、記録できるようにしている。

この施設では衛生管理を、食品工場として食品の質、生産管理と同じ重要な管理システムの一つとして位置付け、サニテーションエンジニアリング (Sanitation Engineering) をその支援技術としている。

これには図 22. に示すような、パーソナルサニテーション (Personal sanitation)、ソフトサニテーション (Software sanitation)、ハードサニテーション (Hardware sanitation) の 3 分野がある。パーソナルサニテーションは従業員の衛生教育であり、自発的に衛生的環境を創る習慣を身につけた従業員を育てることを目的とする。ソフトサニテーションは SSOP など代表される製造および工場運営管理上の各種ソフトウェアで、食品会社がそれぞれ多くのソフトを所持している。一方、エンジニアリング・建築社も食品工場建設の経験をとおしてそれぞれいろんなソフトを所持しており、両者の知識と知恵を出し合っその工場に適したソフトを確立することである。ハードサニテーションは GMP に則った設備機器を用いて衛生的な工場を建設するエンジニアリングである。

この工場の建設にあたって、このようにエンジニアリング・建設会社と、計画段階からこのような事を考えながら一体となって進め、弁当工場として美味しさはもとより安全を保證する代表的なシステム化工場になっていた。

中小規模施設においても施設の建設、改造にあたって、部分的に施設や設備を導入するのではなく、常にこのようにトータル的に衛生管理を考えていく事は重要である。

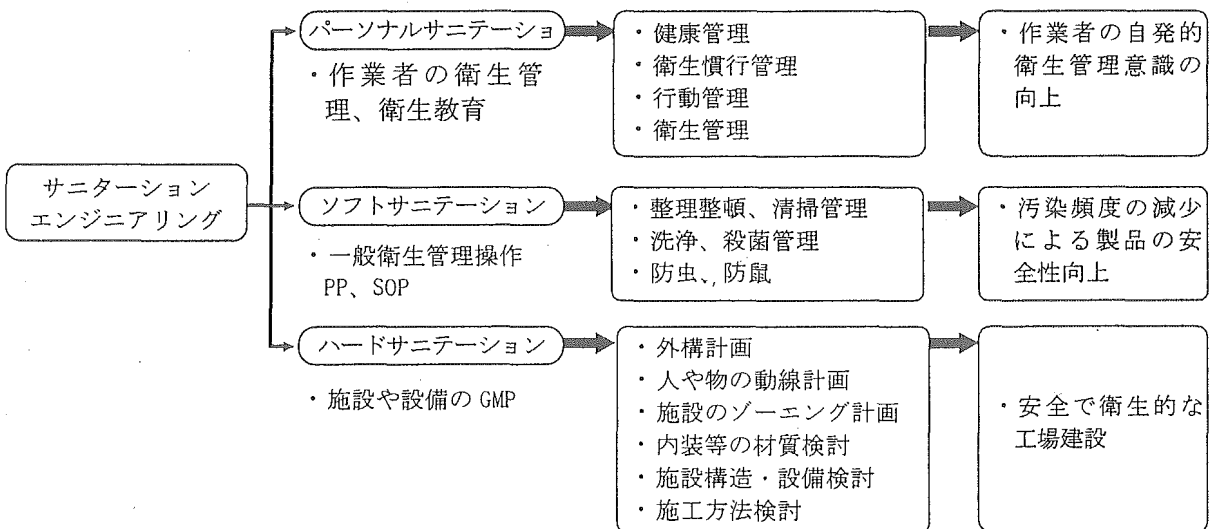


図 22. サニテーションエンジニアリングの概念

1) 魚肉練り製品工場

調査したY社は創業1949年で、関東北東部にある蒲鉾製造の工場である。工場の敷地面積は約10,000 m²、建物は2階建てで建築面積は約4,000 m²である。蒲鉾の生産量は3000万本/年で、すり身の処理量は平均10トン/日で、工場内の従業員は約80名、管理部門の従業員は10数名である。

HACCPの認証取得には平成8年に取り組み始め、平成11年9月に認証されている。取得対象は特殊包装蒲鉾（リテーナ成形）およびその他魚肉練り製品の2製品であり、特に、板付き蒲鉾は全国で最初であった。

認証取得にあたっては取り組みが早かったために参考事例がなく、SOPやSSOPの考え方について何度も厚生省とも協議し、また、社員に理解し、実行してもらうための教育にもかなりの力を注ぎ、約2000部のマニュアルを作成したとのことであった。

施設、設備については製造工程のワンウェイ化と床のドライ化の改造を行っている。投資金額は製造機器の更新も含めて、約1億円に達している。この投資には衛生管理の向上とともに、生産効率の向上も狙い、結果として従業員を2~3割減らしても生産量は確保できているとのことであった。同社として、HACCPの認証取得だけではこれだけの投資は出来まいだろうという見解を示された。

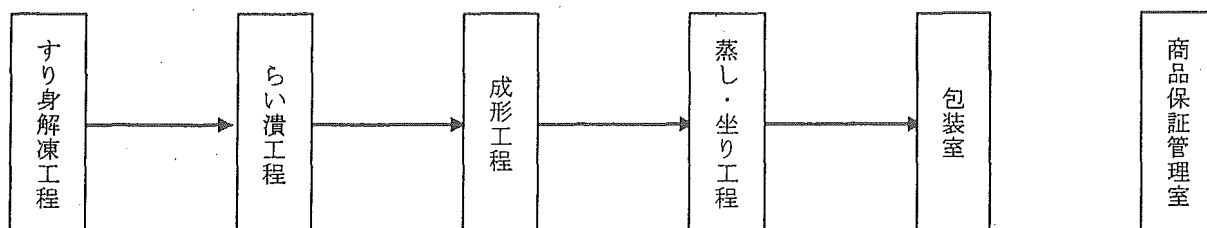
HACCPのCCPは加熱温度、冷却温度および金属検査で自動温度記録と1時間毎の抜き取り検査を行っている。

製品へのクレームはほとんど無く、毛髪の混入が1年間に1件程度である。衛生管理の問題として、流通過程の保管の温度管理がきちんとされていないことをあげていた。

衛生的な問題ではないが、蒲鉾板の渋みの臭いについて数百万本に1本位の割合でクレームが出ることもあるが、感覚的な問題で対応が難しいとのことであった。

HACCP導入による運用の問題として、用紙への記録をあげている。1日に数10種の記録を行っているが現場で紙へ記録していくのは大変な手間を要するとともに、用紙も汚れ、しかも、後でデータを検証して生かすのに大変不便を感じていた。

そこで、平成14年に用紙への記入に変わり、携帯端末やタッチパネル形のパソコンを用いた記録方式を採用している。その各工程の記録内容は図23.に示すようになっている。



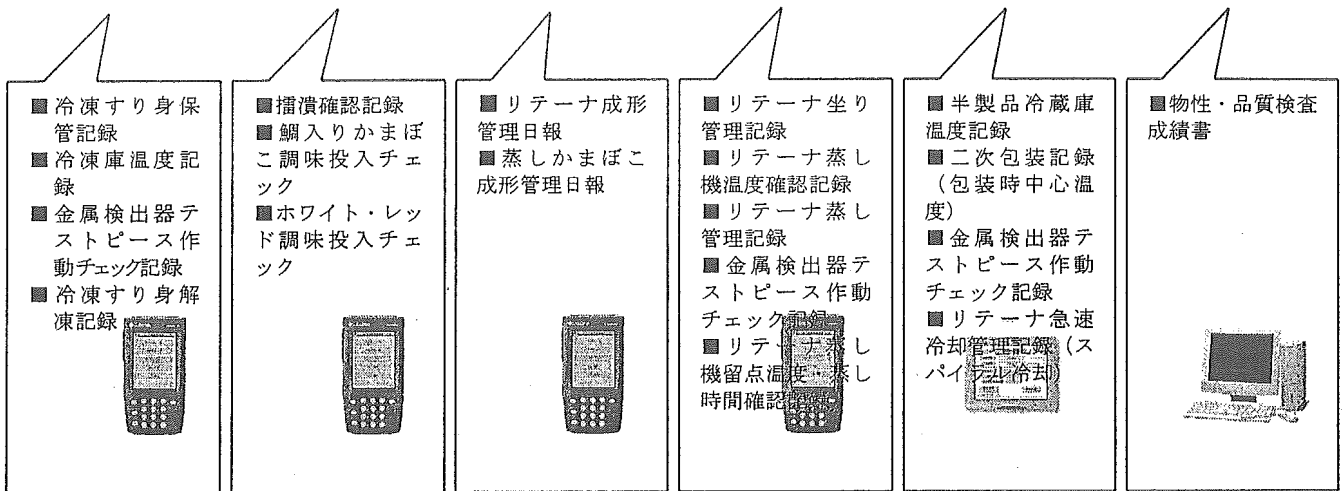


図 23. パソコンを用いた記録内容

これはすり身解凍、らい潰、リテーナ成形、蒸し・坐りの各工程では各管理項目のデータを図 24. に示すように携帯端末を用いて指またはスタイラスペンで選択入力している。

また、包装室においては各温度のデータを図 25. に示すようにタッチパネルで選択入力し、商品保証管理室では品質検査成績書をパソコンに入力している。何れもデータが管理範囲から外れていたら改善措置を行うような指示がで、またそのその結果も記録できるようになっている。

入力したデータは無線でリアルタイムに図 26. のような管理部門のパソコンや商品保証管理室に送信される。参考に、製造室の外側に取り付けられた無線のアンテナを図 27. に示す。

このため、データ情報の共有化が図れたため、それぞれで直ちに管理状況を把握出来、問題があった時の対策も用紙の場合よりも非常に速くできるとの事であった。

データは図 28. のように印刷されて文書化され、担当者および点検者のサインや印鑑を押すようにしている。これは現状の制度では必要であるが、将来は、無くしていきたいとの事であった。

また、この方式の効果として記録したデータには必ず時刻が記録されるので、そのデータを修正するような事が出来ないことになる。このため、データが信頼でき、現場の衛生管理意識も非常に向上したとの事であった。また、作業員は携帯端末やタッチパネルの操作にはまったく抵抗がなく、用紙への記録に比べてはるかに便利であるとの事であった。

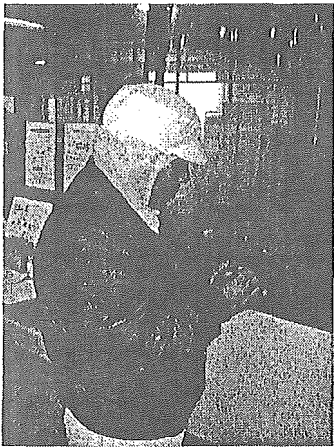


図 24. 携帯端末の使用状況



図 25. タッチパネルの使用状況



図 26. 管理室のパソコン

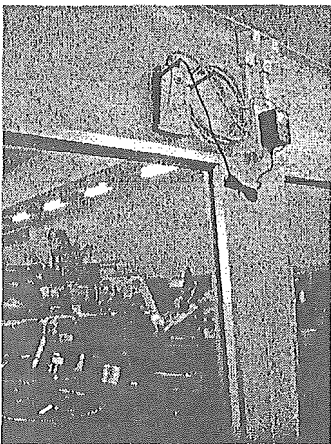


図 27. 無線用アンテナ

リレーなし監視記録
スバル川崎加山線監視記録

時刻	監視員	監視内容	異常発生	備考
00:00				
00:05				
00:10				
00:15				
00:20				
00:25				
00:30				
00:35				
00:40				
00:45				
00:50				
00:55				
01:00				

スバル川崎加山線監視記録

図 28. 印刷された記録紙

(3) 中小規模食品加工施設における問題点

食品加工施設における食中毒発生の流れを分析してみると図 29. に示すようになると考えられる。

すなわち、原材料、作業員、機械・器具、空気他に混入、付着した微生物、異物、化学物質が加工・製造中に拡散、増殖、滞留、交差、残留し、加工中の食品に菌が接触、落下、混入し、それらが残存して増殖し食中毒事故を起こす事になる。

このため、まず原材料や仕入れ食品の検査、殺菌のための加熱や洗浄、残存菌の増殖を防ぐための冷却を確実にを行い、また加工施設内での菌の接触、落下、混入を防ぐ事が必要になってくる。すなわち、材料の品質と加熱温度、冷却温度をきちんと管理し、加工・製造中の二次汚染を防げるような施設を整備すればほとんど食中毒の発生は防げる事になる。

しかし、実際の加工施設ではこれらが確実にを行うための作業管理の不備や、施設・設備の不備によって問題の発生することが多い。

そこで、これまでに調査した施設や他の事例から、作業管理の不備や施設・設備の不備による危害要因をまとめると次のようなことがあげられる。

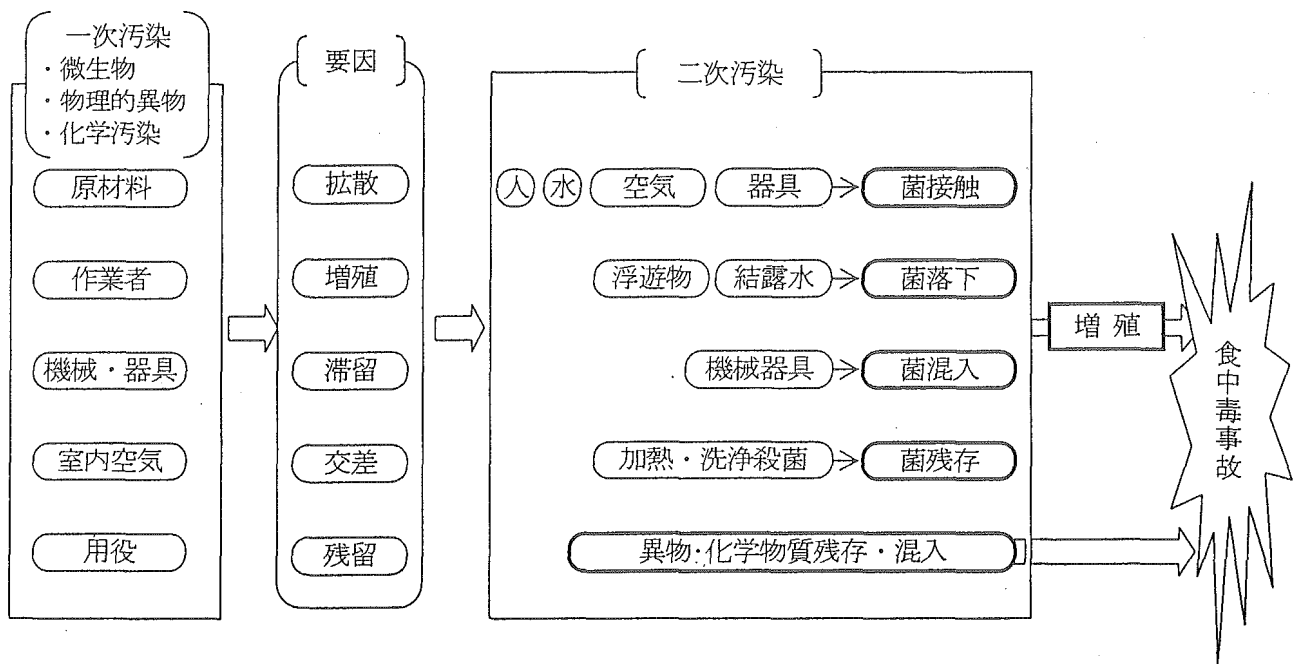


図 29. 二次汚染による食中毒問題発生の分析

表1. 作業管理の不備による危害要因(1)

管理対象	危害要因
i) 作業員関連	a) 入退室 : ・生物、微生物、異物の持ち込み ・同上の交差汚染 b) 作業、歩行 : ・生物、微生物、異物の拡散及び混入 ・床面微生物、異物の巻き上げ
ii) 原材料関連	a) 入荷 : ・生物、微生物、異物の持ち込み ・そ族、昆虫、鳥類の侵入 ・外気塵、菌、黴の侵入 ・高温空気の侵入による温度不適切 b) 梱包・検品 : ・生物、微生物、異物の拡散 ・室温放置による菌、黴の増殖 c) 保管 : 残存菌、黴の増殖、異物混入
iii) 加工工程関連	a) 下処理 : ・温度不適切による菌、黴の増殖 ・洗浄による二次汚染 ・廃棄物処理不良による菌、黴の増殖 ・ウェット床における菌、黴の増殖、拡散 b) 仕込み、仕込み品保管 : ・温度不適切による菌、黴の増殖 ・仕込み品放置による菌、黴の増殖 c) 加熱調理 : ・過熱不足による菌、黴の残存 ・未加熱品、過熱済品間の交叉汚染 ・熱、蒸気発生による結露水の二次汚染 d) 非加熱調理 : ・洗浄、殺菌不足による残存菌、黴の増殖 ・浮遊塵埃、菌、黴による二次汚染 ・洗浄水水質不良による二次汚染 e) 冷却 : ・不適冷却時間・温度による菌、黴の増殖 ・冷却器浮遊菌、黴、異物による二次汚染 f) 材料保管 : ・不適保管時間・温度による残存菌、黴の増殖 ・庫内塵埃、菌、黴の滞留、増殖、交叉汚染 g) 盛付、包装 : ・温度不適切による菌、黴の増殖 ・室内気流不適切による浮遊塵埃、菌、黴の付着、混入 ・盛付けコンベアー等による二次汚染 ・搬送台車、トレー、による交差汚染

表 1. 作業管理の不備による危害要因(2)

管理対象	危害要因
iv) 製品保管、出荷関連	a) 保管：保管時間、温度不適切による菌、かびの増殖 b) 仕分け：同上及び異物混入 c) 出荷口：・外気塵埃、菌、黴、そ族昆虫の侵入 ・高温空気の侵入による温度不適切

表 2. 施設・設備の不備による危害要因(1)

対象施設・設備	危害要因
i) 空調換気	a) 換気口からの鳥類、昆虫類、異物の侵入 b) 外気塵埃、菌黴の侵入 c) 汚染空気滞留及び対流による菌、黴、塵埃、臭気の拡散 d) 天井、壁、装置類への結露発生による菌、黴の増殖 e) 排気フードでの油脂、結露水等による菌、微生物、異物の落下混入 f) 温度不適切による菌、黴の増殖 g) 乾燥能力不足による菌、黴の増殖 h) 塵フィルター能力不足による清浄維持不良 i) 換気量不足による清浄維持不良 j) メンテナンス不良による清浄維持不良
ii) 給水	a) 水源及び貯水設備位置不適切による水質汚染 b) 水源水質の不適切 c) 貯留水中の微生物増殖 d) 配管方式による管内汚染 e) 再利用水による二次汚染
iii) 排水	a) 排水溝、排水管路からのそ族、昆虫の侵入 b) 食品残渣による菌、黴、悪臭発生及び増殖 c) 排水口からの汚染空気侵入による菌、黴、悪臭の拡散 d) 油脂、食品残渣の堆積による排水不良及び、菌、黴の増殖 e) 配管方式による装置類汚染
iv) 廃棄物保管	a) 製造エリアとの隔離不良 b) 保管庫構造不良によるそ族、昆虫の増殖 c) 保管庫構造不良による微生物増殖、悪臭発生 d) 設置位置不適切による交差汚染
v) 排水、廃液処理	a) 製造エリアとの隔離不良 b) 設置位置不適切

表 2. 施設・設備の不備による危害要因(2)

対象施設・設備	危害要因
vi) 電気設備	a) 照明：照度不適切による品質検査不良、破損時の異物混入、誘虫による昆虫侵入 b) 御盤、電線管、コンセント：埃溜りの発生、昆虫類・汚染空気の侵入 ・室内洗浄作業不適切による汚染
vii) 施設建物	a) レイアウト不適切による人、物動線による交差汚染 b) 作業床面積不足 c) 断熱性、構造不適切による結露発生 d) ヒビ割れ部における菌、黴の増殖および異物発生 e) 内装材質の選定不良による洗浄、消毒不良 f) 外部開口及び隙間からのそ族昆虫の侵入 g) 天井、壁からの異物落下
viii) 室内備品、装置	a) 設置位置不良による清掃、メンテナンス不良 b) メンテナンス不良による部品落下、混入 c) 摺動部からのグリースほか異物の発生、混入 d) 構造、材質不適切による監視管理不良 e) 構造、材質不適切による洗浄、殺菌不良
ix) 外構関連	a) 入出荷口エリア付近の植栽は昆虫鳥類の棲家となる b) 未舗装部分は土壌由来の微生物発生源となる c) 開放された排水溝はそ族、昆虫、微生物の発生源となる d) 製造建物周囲植栽、植芝は歩行昆虫の棲家であり、侵入源となる

このように、多くの危害要因が考えられるが、特に、小規模施設においての問題として特徴的になるのは一つの室内で多種の作業(工程)が発生することである。

これにより、原材料、中間製品、製品あるいは容器、トレー、ラックなどが混在し、また、作業員も多種の作業を行っている。このため、汚染区分—準清浄区分—清浄区分というように物の流れや人の流れで単純に作業区分が出来ずに交差汚染が発生しやすくなる。

このような状況は調査した大規模施設と大きく異なり、小規模施設における施設、設備の改善にあたって、多くのこのような室内での交差汚染をいかに防ぐかが大きな課題となる。

2. 中小規模施設の基本構想

(1) 基本構想の概要

改めて述べる必要はないが、施設や機器、設備は、衛生管理状況を監視、記録するしくみである HACCP システムと直接的な関係はなく、これらは生産される製品の安全衛生の確保や生産性を上げるためのものである。

このため、中小規模の食品加工施設に HACCP システムを取り入れる場合でも、特に施設・設備がこれまでと変わるのではなく、衛生規範や一般衛生管理要件 (PP)、すなわち適正製造基準 (GMP) と 衛生標準操作手順 (SSOP) における指針によって計画すればよい事になる。

しかし、HACCP システムに基づいた衛生管理を確実に効率よく行っていくためにはどのような施設、設備したら良いのかが明らかになっていないため、まずそのための基本構想をたてた。

構想の対象施設として危害要因が多く、まず食中毒発生の可能性が高いといわれている中規模の弁当工場をとした。その構想にあたっては次の3点を考慮した。

1) 設備投資額の抑制

HACCP システム導入にあたっての設備投資は、食品事故の発生は企業の存続において致命的であるからといって、そのための膨大な投資で経営が脅かされるような事は出来ない事であり、経営者としては少しでも抑えたいところである。

そのために建築面積の増加や高価の設備導入を抑えるようにする。

2) 機器・設備変更への対応

食品加工、製造施設は顧客ニーズの多様化や製造コストの低減などに応えるため、効率の良い設備、機器を導入したりして、次第に変わっていく事が多い。これにより毎日の衛生管理がし難くなるケースが良く見られるので、機器、施設など配置を容易に変更できるようにする。

3) 作業員の相互管理

危害発生の原因は作業員個人の日常作業の慣れによるミスによって起きる事が非常に多い。そのためには、作業員個人の行動に全て頼るのではなく、作業員が相互に監視し、管理し易いようにする。また、この管理のために出来るだけ作業員を増やさなくても済むような工夫をする。

これらを考慮した弁当工場の基本構想を図24. に示す。これは1日に5000食の給食弁当を製造できる規模とした。建築面積は約2000㎡とし、各室内の大きさは図中に示した原料処理量、及び工場内作業員を40人として各室内での作業内容から作業員数を割り振って想定した。以下に本構想の要点を記す。

- ① 工場全体は原料の荷受、検品、保管、下処理、加熱調理および前処理、盛り付けおよび包装、製品保管、出荷へと一方向の配置になるようにした。このため、原料受け入れから製品の出荷の間での交差汚染発生の機会を少なくした。

- ② 荷受・検品、下処理加熱調理・前処理、盛り付けはそれぞれ別の作業員が行い、各室内への出入りも分け、また相互の行き来も出来ないようにした。
- ③ 荷受室は大きめにしておき開梱して原料を受け入れ容器に入れ、ダンボールなどの包装材はこれより先に持ち込まないようにするため、一旦、包装材保管庫に入れ別途回収できるようにした。また、ここで発生する生ごみなど生ごみ保管庫に入れるようにした。
- ④ 原料の検品室と工場管理室を隣接し、その間はガラス窓にして見通せるようにした。これにより検品の状況を管理室で常に把握することが出来るためミスが減り、確実な検品が行われるようになる。
- ⑤ 検品された原料は通り抜け可能なパススルー形の常温庫、冷蔵庫、冷凍庫の何れかに保管出来るようにした。下処理の作業で必要な量だけを取り出すようにし、直に使用しない原料は放置せずきちんと保管出来るようにした。
- ⑥ 下処理室、加熱調理・前処理室および盛付・包装室は一つの室内とし、全体が見渡せるようにするとともに、将来のレイアウト変更などが出来やすいように配慮した。また、この室内は清浄区域または準清浄区域とし汚染区域は壁面で区切るようにした。
- ⑦ 下処理室は魚介・肉類の処理、調味料・乾物の処理、生野菜類の処理と作業が平行して区分出来るようにした。これにより、処理作業毎に作業員や容器、包丁等を分けし易くなり、相互の汚染防止が出来るようになる。
- ⑧ 下処理された原料は冷却保管庫に入れられるようにし、加熱調理・前処理室から必要な材料、量だけを取り出せるようにした。ここの保管は短時間になるため、冷却保管庫は断面図に示すような透明のビニールカーテンを天井から下げて覆い、上から冷気を送るような簡易なタイプが良い。また、投資額が多少高価になるがカウンタータイプのパススルー形の冷却保管庫が便利である。いずれにしても、下処理室と加熱調理・前処理室が見渡せるようにしてお互いに作業状況が把握出来るようにした。
- ⑨ 加熱調理・前処理室は焼物・揚げ物調理、煮物・炒め物調理は作業が平行して区分出来るようにした。生野菜、生魚など生食用の非加熱調理は汚染を防ぐため特に、壁面やビニールカーテンで隔離するようにした。
- ⑩ 調理された焼物・揚げ物、煮物・炒め物や炊飯はプラスチックに、非加熱調理品は⑦と同様の冷却保管庫に入れられるようにした。
- ⑪ 盛り付けエリアは最も清浄度が要求されるので、断面図に示すようなクリーンユニットを設置するようにした。
- ⑫ 盛り付け・包装された製品は一旦、製品庫に置かれるが速やかに出荷されるので、⑦と同様の透明のビニールカーテンを天井から下げて覆ったようなタイプでも良い。ただし、出荷室の出口が開くときはこの保管庫の出入口は閉鎖されるようにする必要がある。

2) 設計上の課題

以上、施設の全体的な構想を理想的にまとめたが各項目についてそれぞれ具体的な設計検討が必要であり、その課題の要点を表3. に示す。

表3. 具体的な設計課題(1)

室名	項目	課題の要点
作業員入退室	① 更衣室	・ 履物、衣服の隔離を考慮した下足箱、ロッカー整備
	② 手洗い	・ 水跳ねのない寸法及び構造、洗面台必要数、設置位置、設置間隔、自動水栓
	③ 出入口扉	・ 扉の自動化
	④ 除塵設備	・ 適正なエアシャワー構造、除塵能力、設置位置の適正化
	⑤ 便所位置、構造	・ 十分な広さ、適正数量、洗剤洗浄・乾燥・殺菌設備 履物の交差汚染防止、扉自動化
荷受室・検品室	① 防虫・防鳥・防そ・防塵対策	・ 出入口エアロック室(二重扉インターロック開閉)、ドックシェルター、エアーカーテン、シートシャッター
	② 開梱、検品作業機能	・ 開梱台、検品台及び検査機器の整備と面積
	③ 原材料荷受室	・ 受け入れ専用とし、速やかな保管場へ移動
	④ 床高	・ GL+60cm以上としたプラットホーム
	⑤ 包装材保管庫	・ 開梱室に隣接し隔離壁を設けた専用シューター
	⑥ 清掃・洗浄・殺菌・害虫駆除	・ 定期的な洗浄、殺菌、害虫駆除容易な構造
	⑦ 受入口	・ 常時閉となる構造
	⑧ 照明	・ 検品に必要な600Lux以上
	⑨ 作業区分	・ 工場従業員と納入業者の作業区分、行動範囲規定
	⑩ 荷受室の陽圧	・ 陽圧維持の為の給排気量の適正化とエアーカーテン等による空気遮断
原料冷凍冷蔵庫	① 保管温湿度	・ 冷凍機能力不足及びセンサー設置位置 ・ 保管数量の適正化
	② 保管品の種類別隔離保管	・ 野菜類と肉、魚介類の隔離及び適正保管温度区分の適正化
	③ 保管方法	・ 適切な保管棚の設置及び適正保管量管理
	④ 洗浄、殺菌性	・ 洗浄、殺菌が十分に行える構造及び材質の選定
	⑤ 断熱、気密不良による結露対策	・ 十分な断熱性と気密維持のできる構造
	⑥ 設置	・ 作業動線分析による効率的な位置

表 3. 具体的な設計課題（2）

室名	項 目	課題の要点
* 加 工 室	① 作業員、物の動線	・ 工程を一方向にむける平面レイアウト計画
	② 汚染と清浄区域の区画	・ 汚染と清潔区域の間に準清潔区域の設置
	③ 床、壁、天井の構造、材質 選定	・ 使用目的に合った適正な構造、材質の選定 ・ 耐浸水、耐薬品、耐熱、耐磨耗、気密性、断熱性等の 性能とメンテナンス性 ・ 床のドライ化(ウエット床を極少)
	④ 製造室内気流	・ 清潔区域から汚染区域への気流のワンウェイ化のた めの換気設備
	⑤ 空気の除塵設備	・ 適切なる過効率を有するフィルターの設定と管理シ ステム
	⑥ 排水方式	・ 床を介した間接排水から直接排水（排水溝及び排水管 への排水）
	⑦ 流し台、手洗い設備構造、 設置	・ 水栓の自動化、水跳ねのない大きさ、深さ、工程作業 に支障のない設置
	⑧ 排水溝構造	・ 適正勾配、適正幅、底と側壁の適正アール、排水溝と 床との隙間、昆虫、そ族侵入防止対策
	⑨ 給排気口及び排気フードの 設置位置及び構造	・ 適切位置、大きさ、排気の種類に合った換気設備 ・ 室内圧の陽圧維持
	⑩ 空調機能力、システム	・ 床、壁の乾燥能力及び適正システム
	⑪ 出入口扉構造	・ 自動化、隙間極少化
	⑫ 照明設備	・ 工程毎の適正照度、(異物検査を兼ねた工程は 6000 Lx 以上)、 ・ 破損時対策（飛散防止フィルムつき）、保守性
	⑬ 給排水設備	・ 配管勾配適正化、給水設備位置の適正化、
	⑭ 器具、機器部品棚設置	・ 壁床面洗浄、殺菌、メンテナンス容易な設置位置 ・ 機器基礎部の密閉化
	⑮ 解凍室、解凍設備	・ 専用解凍室
	⑯ 廃棄物回収、保管室構造	・ 密閉化、低温化
	⑰ 仕掛品容器、ラック、トレ ー構造保管方法	・ 容器の適正蓋取り付け、洗浄、殺菌容易な構造、保管 位置の基準設定
	⑱ 給水用ホース使用方法	・ 逆サイホン防止、ホースハンガーの適正取り付け
車 製品冷却保管	① 冷却装置及び冷却室構造	・ 洗浄、殺菌容易な構造及び十分な冷却能力 ・ 除塵、除菌機能
	② 保管温度不適切、保管方法	・ 低温空調設備、除塵設備、落下菌対策
	③ 作業区分	・ 清潔作業区域としたクリーンルーム化
	④ 空調、換気方式	・ 保管室、冷却室は十分な陽圧
出荷室	① 防虫、防鳥、防そ、防塵の	・ プラットホームからの出荷 (GL+60cm以上) ドックシェルター、エアーカーテンの設置、黄色 照明による誘虫防止対策

* : 加工室は下処理室、加熱調理及び前処理室、非加熱調理室、盛付け及び包装室を含

む。

この他にも、工場全体を考えた場合は次のような事も検討していかなければならない。

- ① 製造施設と隔壁され、十分な間隔を採った廃棄物保管施設、排水処理設備
- ② 清潔で十分な広さの休憩室、食堂設置や清潔な通路の確保など厚生施設の整備
- ③ 脱臭及び大気拡散に十分な高さのある臭気対策設備
- ④ 植栽、照明、舗装等が整備された施設周囲環境

以上、理想的な中規模弁当工場の構想とこれを実現化するための設計上の課題を示したが、今後それぞれについての具体的な方策、システムや構造を検討・設計して試作し、衛生管理上の効果を確認していく必要がある。

一例として、図 30. の様に清浄区域となる盛付けエリアにはクリーンブースを示した。これは室内全体をクリーン化するより設備投資額も低減でき、配置の変更や組合せも容易に出来るため中小規模の施設には導入しやすいと考えられる。

今後、取り組むべき課題としては軽量安価でメンテナンスのし易い構造の設計、試作と実際の製造現場において生菌数低減の効果を測定していくことが必要になる。

C-3 日常の衛生管理の基礎

1) 5Sによる基本的な衛生管理の基礎づくり

HACCPを進めるにあたって12手順(7原則)に沿った諸作業及び設備的な改善は当然の事であるが、同時に企業の衛生管理に対する意識改革が非常に重要であると考えられる。

衛生管理といっても、ある日突然完成するものではなく、日頃の細かい改善や習慣化の積み重ねによって衛生管理は向上するものと考えられる。それを実際に遂行するにあたって、食品企業においては『5S』[整理・整頓・清掃・清潔・しつけ(習慣)]の考え方が非常に有効であり、企業の責任者が先頭に立って推し進めなければならない運動でもあり、この『5S』の浸透度は経営力に比例するとも言われている。

しかしながら、この『5S』は上からの一方的な押し付けでは定着せず、単なる掛け声に終わってしまう事が多々ある。従業員一人一人にまず、自分達の問題だという意識を持たせる事が最も重要で、いわゆる小集団活動から始め、自分達で改善策を考えて実行する事が効果的である。さらにその活動を継続的に行う仕組みづくりが重要である。

その具体的な一例として、問題のある場所・現象を写真に撮り、それを題材にしてその現場を担当している従業員自らが、なぜこの様な状態になっているのか、どうしたら改善出来るかを、衛生管理責任者を交えて議論し、改善策を見出し、それらを実行するという進め方がある。その際、食中毒・異物混入防止のためのチェックポイントとして、①手洗い関連 ②食材の保管と取扱い ③調理器具・食器の保管と取扱い ④清掃と除菌の徹底 ⑤衛生管理意識 ⑥施設面から取り組む衛生管理等があげられる。

また慢性化した問題点は出来る限り第三者の目で抽出し、さらに小集団活動のきつ

けづくり、改善策のノウハウ、改善後の状態が維持されているかの確認等も、第三者の力を借りる事が効果的である。

さらに、守らなければならないルールをポスター等によって常に従業員に知らしめる事も重要である。

2) 洗浄・除菌の効果的な方法とその徹底

本研究対象の食品企業は確実な CCP の設定が困難なケースが多いと考えられ、むしろ一般的衛生管理プログラムの遵守・徹底が非常に重要と考える。

特に ①洗浄と除菌を混同せず、それぞれの行程を確実に行う事、②洗浄・除菌対象の材質、及び汚れ・菌の種類に応じて効果的な薬剤を選定する事、③それら薬剤の正しい希釈方法、及び④確実な洗浄・除菌方法の徹底等があげられる(表4(1)～表4(4))。それらをマニュアル化し、常に従業員の目に触れるように工夫する事が重要である。さらにその会社に即した清掃スケジュール表の作成が、確実な洗浄・除菌に直結する。

表4. 汚れの種類(1)

1. 食器類・弁当箱の汚れ

<汚れと洗浄特性>

汚れ	代表的食品	性質 ~ 洗浄特性
油脂	牛脂 豚脂 サラダ油	<ul style="list-style-type: none"> 液体...主に植物油 固体脂...主に動物脂 洗浄温度が高い程、除去容易 ⇨ (50℃以上) 熱変性すると洗浄困難 アルカリにより分解、水に可溶化
でんぷん	米飯 小麦粉 じゃがいも	<ul style="list-style-type: none"> 米飯が乾燥して、ひからびると極めて落とすにくい ⇨ 温水に浸漬して、予洗すると、除去しやすくなる。(60℃以上)
タンパク質	肉 たまご 牛乳	<ul style="list-style-type: none"> 熱変性して凝固すると、水に不溶。 (洗浄剤のアルカリに一部溶解)

(1) 油脂：油脂の主たるものは脂肪酸である。脂肪は脂肪酸とグリセリンのエステル化合物である。脂肪（エステル化合物）はアルカリ剤によって分解され、石鹼とグリセリンを生成する。これをけん化という。

(2) タンパク質：タンパク質はアミノ酸分子が数多く重合した高分子化合物である。タンパク質には「変性」という特別な性質がある。とくに加熱により変性する卵などは代表的な例である。

(3) でんぷん：でんぷんは糖の分子が数多く結合した高分子であり乾燥により極めて洗浄が困難となる。しかし温水に浸漬することにより洗浄が安易になる。

表4. 汚れの種類(2)

厨房内の汚れ

	種類	汚れの内容	汚れ成分	落ちにくさ	対応
一般汚れ	軽度汚れ	食品クズ ほこり	残菜など(有機物) ほこり、すす	落としやすい	はたく 拭く
	付着汚れ	油汚れ 食品汚れ 手垢	植物油・牛脂・大豆油 の付着物・蒸着物 ソース・ケチャップ...etc. 皮脂・汗 等	やや 落としにくい	一般タイプ 洗浄剤
特殊汚れ	強付着汚れ しみ込み汚れ	変性油汚れ 変性タンパク汚れ こげつき汚れ かび、さび	油脂の(熱)変性物 卵等の変性物 油・煮汁等の炭化物	落としにくい	強力タイプ 洗浄剤

表4. 洗剤の成分と働き(3)

成分		界面活性剤	アルカリ剤	溶剤	キレート剤	漂白剤	研磨剤	酵素
働き		湿潤・浸透 乳化・分散 再汚染防止	分解 分散	膨潤 溶解	脱金属イオン 再付着防止	漂白 分解 殺菌	研磨	分解
汚れ	手垢・油	◎	○	○				
	変成油	○	◎	◎				○
	変性タンパク		◎	○		○		○
	焦げ付き						◎	
	石鹸カス				◎		○	
	カビ					◎	○	
	サビ				◎		○	
	し尿				○	○	○	
主に配合される洗剤		食器用洗剤 住居用洗剤 衣料用洗剤 他	住居用洗剤 自動食器洗剤 自動食器洗剤	住居用洗剤	自動食器洗剤 洗剤機用洗剤 浴室用トイレ用	ブリーチ ハイター ワイドハイター 他	クレンザー ホーミング	衣料用洗剤

表4. 床材、壁材、天井材の選定(4)

床材性能比較表

	塗り床			タイル 抗菌性珪酸質 タイル	金属 ステンレス貼り
	エポキシ樹脂 (ケミコートE) 耐薬品性仕上材	MMA樹脂 (ケミコートM) 遠酸化仕上材	硬質ポリウレタン 樹脂(タフコート) 耐熱水性仕上材		
耐摩耗性	○	○	○	◎	◎
耐薬品性	○	○	○	◎	○
耐熱性	△	○	○	◎	△ (熱膨張有)
下地クラック 追従性	△ (補強材要)	△ (補強材要)	○	×	◎
補修性	△ (クワイア-具有)	○ (低臭タイプ有)	◎ (無臭)	△ (部分的貼替)	△
コスト (㎡単価)	◎ (8,600円)	○ (13,100円)	○ (10,000円)	△ (25,000円)	×
備考	・食品工場 ・高温洗浄のな い部屋 ・トピク室	・速乾性 ・改修に適す ・加熱室 ・番重洗浄室	・無溶剤 ・加熱室 ・番重洗浄室	・耐衝撃性に 弱い ・目地部が汚 れ易い	・洗浄性良好

壁、天井材性能比較表

	ケイカル板 防カビ塗装 目地シーリング	PB下地 化粧ケイカル板 目地シーリング	カラー鋼板 断熱パネル	ステンレス 断熱パネル	防塵 クロスシート
耐薬品性	○	○	○	○	○
耐水性	○	○	○	◎	○
耐熱性	△ (別途断熱材要)	△ (別途断熱材要)	◎	◎	△ (別途断熱材要)
防カビ性	○	○	○	◎	○
不燃性	○	○	◎ (不燃仕様)	◎ (不燃仕様)	○
コスト (㎡単価)	◎	○	△	×	○
備考		・補修しにくい	・低温室 ・冷凍、冷蔵庫 に適する	・常時湿度の 高い部分に 適する	

C-4 HACCP 音声ガイドシステム開発（ペーパーレスシステム）

1) 開発の概要

本システムは、総合衛生管理製造過程認証外HACCP構想内の作業マニュアル、衛生マニュアル実施のためのガイドと記録管理を提供するものである。

作業開始前の点検事項・材料入荷の点検事項・調理中の確認事項・作業終了後の点検事項・定期的な点検事項を確実に実施するとともに、点検、確認項目の確実な記録管理を行うためのものである。

音声ガイドシステムは、テキストで作成した作業マニュアル、衛生マニュアルの音声出力が可能で、分類されたマニュアルを音声で選択できる。

質問形式で、連続して質問項目を音声出力できるとともに、各々の質問に対し「はい」、「いいえ」の回答内容を認識し、「いいえ」を入力すると、質問に対する対処方法や、説明を音声出力できる。

HACCPの導入の遅れている業種、中小の企業等に、作業マニュアル、衛生マニュアルによる点検確認事項の確実な実施、手書き記録にのわずらわしさを解消し、音声入力による記録データのデジタル化保存を可能にした画期的なシステムである。

HACCP管理における重要管理点の確認、記録以外に、衛生管理マニュアルの学習、レシピ、作業手順の指示等に活用でき、手書きによる記録管理方式から、筆記用具を持たない記録管理方法としてシンプルで確実な管理が行える音声ガイドシステムである。

今後、調理工程において加熱調理の食品温度の確認、記録に（品名、時間、温度、調理器名等の入力）への利用も期待できる。

2) 記録データのデジタル化のメリット

各種記録は、手書きによる紙ベースの管理では、検索や検証作業も大変だが、デジタル化したデータに記録すると検索、検証が自由に高速に行える。また、デジタル化のためコンパクトな記録が行え、デジタル化により種々記録とおりの一元管理が可能である。

既にある、第3者機関の「データ管理センター」等で一元管理すれば、データ管理に必要なコストを大幅に削減できるほか、施設の管理者もデータ管理から開放され、衛生管理に集中できるメリットが生まれる。

「データ管理センター」を利用すれば、インターネット接続で見たいときに見たいデータが、即確認できるとともに、管理データを分類し帳票でまとめて提供されるなど、手間をかけずに記録管理が確実に行える。

本システムは、記録機器や筆記用具に触れずに操作できるため衛生的であり、記録忘れなどもなくなる。また、衛生管理の教育と作業者のモラル、スキル向上のために有効である。