

H A C C Pシステムと食品工場のハード整備計画

*** HACCP運用を前提とした食品工場のエンジニアリング***

(『食品機械装置』別刷、平成12年11月号、pp. 61-69)

日清エンジニアリング株式会社

沢野 修、七蔵司 和哉

1. はじめに

今夏の食中毒事件は、戦後最大級規模の事故となり、当該食品会社のみならず、多くの食品企業にとっても食中毒・異物混入等の食品事故による消費者クレームの拡大へとつながっていった。この事は、食品の安全性に対する信頼感をも問われる状況となろうとしている。

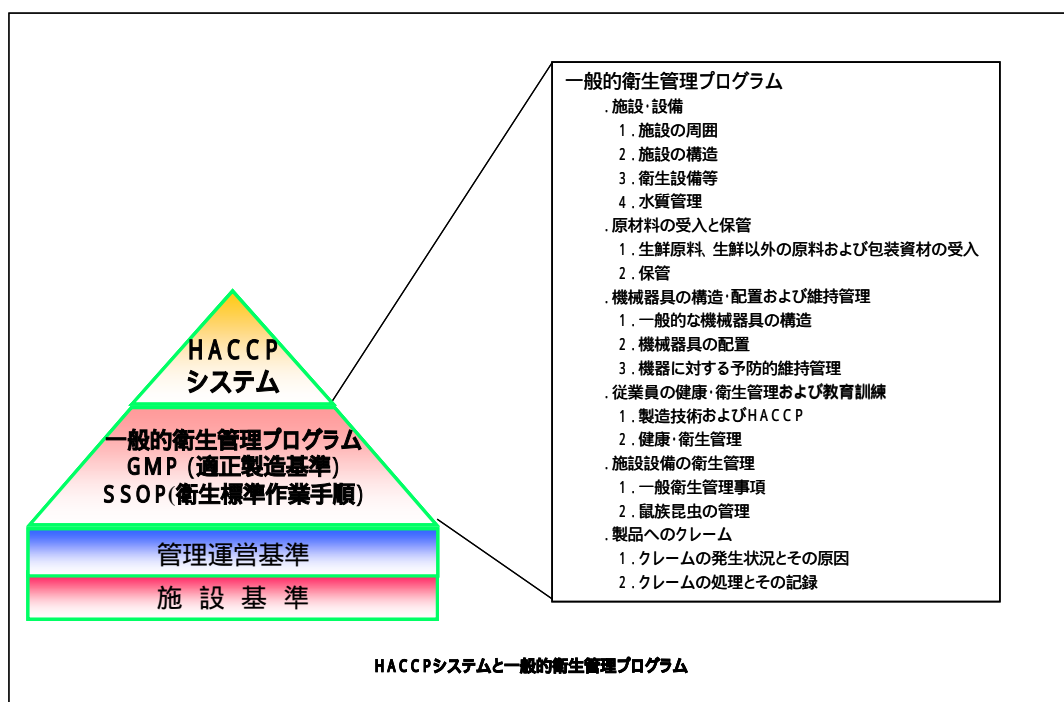
「安全で安心できる食品」を供給することは食品企業の使命であり、食品の安全性 (Safety)、健全性 (Wholesomeness)、正常性 (Soundness) を確保する為のあらゆる手段に取り組まなければならない。

H A C C Pシステムは、その手段のひとつとして効果的であり、世界各国で積極的に導入されている。「H A C C P」という言葉は、90年代初頭から我々の耳に入り始め、最近では食品関係者で知らない人は極めて少なくなったと思われる。そこに、先の食中毒事件によるマスコミ報道から、社会的にも認知されることとなった。すべての方がH A C C Pシステムについて十分な理解があるとは思えないが、今回の事故から、「H A C C Pシステムでは食の安全は確保できない。」という、発言も出てきているのも事実である。H A C C Pシステム本来の運用がなされていれば、今回のような事態は起こらなかったことを一般消費者へしっかりと説明するとともに、言葉だけでなくH A C C Pシステムの有効性を示し、内容の理解もより深まるように食品製造企業のみならず、食に携わるあらゆる分野の“食品業界全体”で取り組む必要があるだろう。

そして、食品企業においては製造現場でのH A C C Pシステムの導入とともに、厳格な運用 (計画策定、実行、検証) が今後ますます求められることとなるであろう。そのような中で、弊社は食品工場の建設に携わるエンジニアリング会社として、ここ数年H A C C P対応工場の建設を手がけてきている。その実績をふまえて、日頃弊社が考えていることを述べてみたいと思う。

2. HACCPシステムとハード面の整備

HACCPシステムを導入・運用するにあたり、効果的かつスムーズに機能させるために重要となるのが、その前提となる一般的衛生管理プログラム; PP (Prerequisite Program) を整備しておくことである。PPはハード[施設・設備等]のGMP (Good Manufacturing Practice) とソフトのSSOP [管理・運営等] (Sanitation Standard Operating Procedure) に大別される。このハード・ソフトの両面の整備を平行して進めることが必要である。



しかしながら、その工場の形態が、装置産業型であるか、労働集約型であるか、また、新工場であるか、既存工場であるかによって、HACCPシステムを考える上でハードとソフトのバランスは当然違ってくる。

装置産業型工場であれば、ハード面の整備の完成度をあげることにより、ソフトで補完しなければならない部分が少なくなり、結果的にHACCPシステムの運用は厳格なものになってくる。HACCPシステムの導入が装置産業型工場において比較的進んでいる理由には、このような側面もあると思われる。

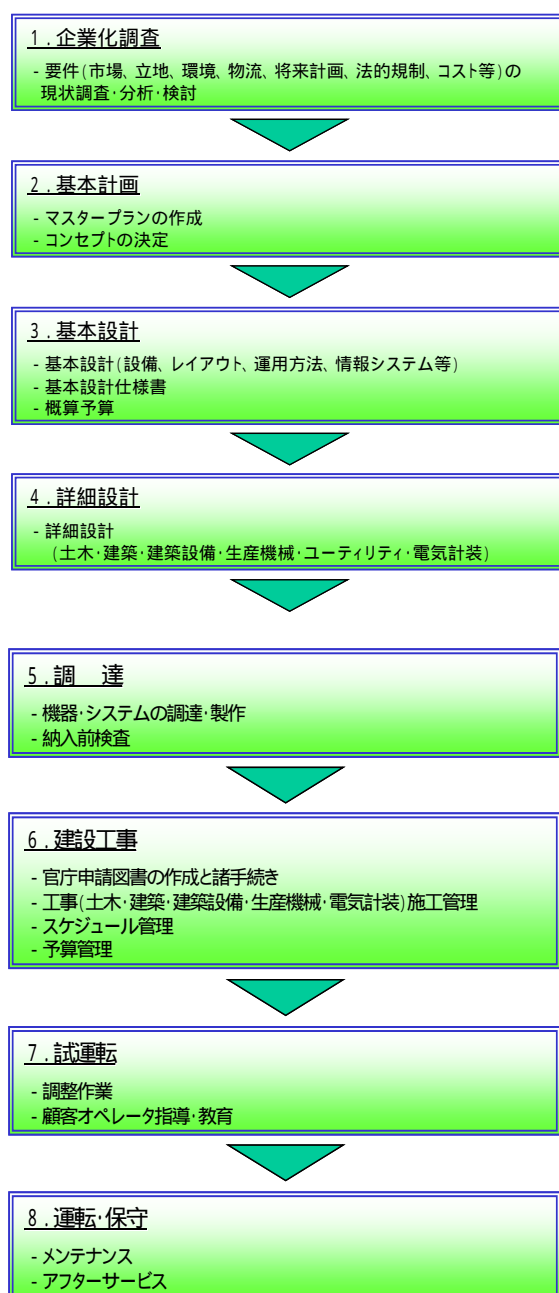
対して、労働集約型工場の場合は、ハードでの整備(ゾーニングや物理的バリアの設定等)を厳格にすればするほど、自由度の少ない、作業が大変な工場となってしまう、逆に、作業の自由度を優先してしまうと、ソフトでの運用に大きな負担が必要となってくる。

新工場であれば、計画段階からHACCPシステム運用を見据えた設計をすることにより、「あるべき姿」の実現、ハードの整備が比較的容易に可能であり、ソフトも平行して進めることができる。既存工場の場合は改修工事を必要とし、スペース、コスト、休転期間、作業効率の低下等々、様々な阻害要因を解決しなければならず、場合によっては、妥

協をせまられ、ソフトでの運用に頼らざるを得なくなることもある。その場合、H A C C Pシステムの完成度は低いものになってしまう可能性も否定できない。

こういったことから、現状において、労働集約型工場や既存工場における改修に関しては、ハードの整備レベルの設定や規準化（もちろん、自主規準ではあるのだが・・・）がなかなかむずかしい事柄であるということが推測できる。しかしながら、ハードの整備の完成度がソフトでの運用の負担に直接影響することからも、ハードの整備の重要性はゆるぎない。

弊社はここ数年、食品工場の建設において当然のこととしてH A C C Pシステムを前提に取り組んできている。ここではその中でも主に労働集約型工場の工場建設におけるエンジニアリング業務とH A C C Pシステムのハード面の整備について、弊社の考え方を述べてみたい。



3. 食品工場建設におけるエンジニアリング業務の流れ

工場建設におけるエンジニアリング業務は、図の様な流れで進めていく。

ここでは、食品工場が建設されるまでの手順をエンジニアリング業務の流れに沿って考えてみる事とする。

1) 企業化調査

事業主によって事業計画が擁立され、それに対して数々の分析を行う。市場、立地条件、法的規制、環境対策などの外部の要因と、人員計画、衛生管理、自動化、将来計画などの内部要因がある中で、概略計画を作成し資金計画と照らし合わせながら、その事業が成立するかを検討する。そして、計画の実施が決定された場合、プロジェクトがスタートすることになる。

2) 基本計画

プロジェクトがスタートして、まず第1に行わなければならないのが、どのような工場にしたいか？すべきか？プロジェクトの意識を統一すべくコンセプトを策定することである。そのコンセプトにもとづき、生産計画、要員計画、マスタースケジュール、プロセスフロー等を設定し基本計画を作成する。

3) 基本設計

さらにそのマスタープランを具現化するために、全体配置計画、レイアウト計画、立面計画、ゾーニング計画、動線計画など基本と骨格は概ねこの段階で決定されなければならない。

この基本計画、基本設計の結果が最終的な工場の性能に直結することとなる。したがって、この段階で、どのような工場にするかの為の設計、検討に大きなエネルギーを投じる必要がある。HACCPシステムの為の十分な検討も、この時点が最重要となる。

4) 詳細設計

基本設計に基づいて、土木・建築設計、建築設備設計、ユーティリティー設計、生産設備設計、電気計装設備設計等、建設に必要な設備の詳細設計を行う。さらに相互間の取り合い等を基本設計に則して、コストパフォーマンスを考慮しながら検討をし、実施のための仕様・図面を作成する。

5) 調達 6) 建設工事 7) 試運転 8) 運転・保守

そして充分設計上の配慮点を考慮に入れながら現地での工場建設へと入っていく。資材調達、建設工事時には、各工程に施工方法、工期に無理がなく、施工ミスの発生のないようにしっかりとした管理がなされなければならない。設計時点に想定した品質が最終的に具現化するように、ここでの設計監理、施工管理が重要なポイントとなる。また、合わせて、スケジュール、予算の管理も必須となる。

そして工事が完了し、すべての設備の試運転後、実際に製造テストランが行われる。ここで発生した問題点を速やかに、適確に処置・解決し、本稼動に備えることとなる。

4. ハードの整備計画

製品の安全性の確保および品質の均一性を計るためには、どの段階からHACCPの考え方を取り入れていくのがよいのか。

まず、企業化調査の段階から、企業化を検討する上でHACCPの運用を前提とする必要がある。HACCPシステムを導入することにより、製品の安全性を確保することは当然のことであり、工場のサニタリーレベルをあらかじめ想定しておかなければならない。そのためのハード面の整備によるイニシャルコストの負担、HACCPシステム運用のためのランニングコストの負担等はあらかじめこの段階で考慮しておく必要がある。

そして、設計段階において工場のハード整備について具現化を行っていくことになるが、通常、マスタープラン、基本設計段階でのHACCPシステムの落とし込みが最も重要なポイントとなる。この段階で第1に行わなければならないのが、プロセスフローや作業フローチャートを決定することである。このフローに基づいて、そのプロセスにおいて“どんな危害要因があるか”を分析・検討し、それを踏まえながら

レイアウト計画

ゾーニング計画

- ・ 清浄度区分
- ・ ドライ/ウェット区分
- ・ 空気圧区分

動線計画

- ・ 物の動線
- ・ 人の動線
- ・ 番重/台車等の動線
- ・ 廃棄物の動線

などを計画することになる。

ここでの留意点としては、下記のような項目が考えられる。

交差汚染、2次汚染の防止

動線の短距離化（特に汚染因子となる対象の動線を最短とする）

機械、機器の配置

作業スペース、保管スペースの配慮

作業効率、人員配置

構造物及び機器のサニテーションのし易さ

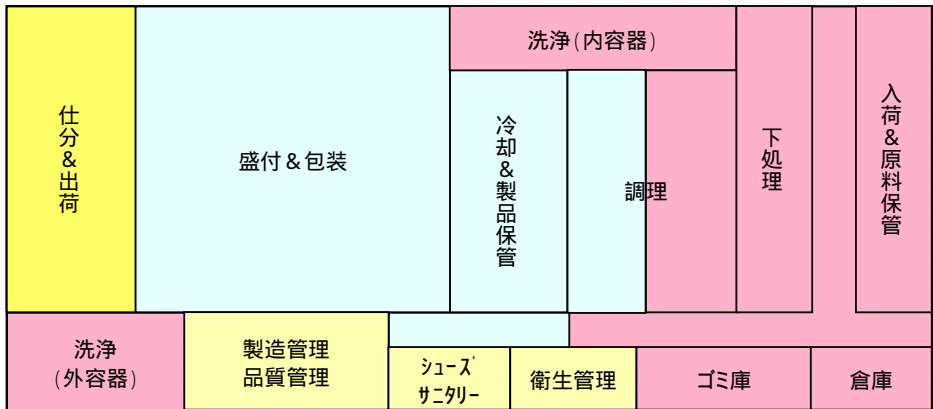
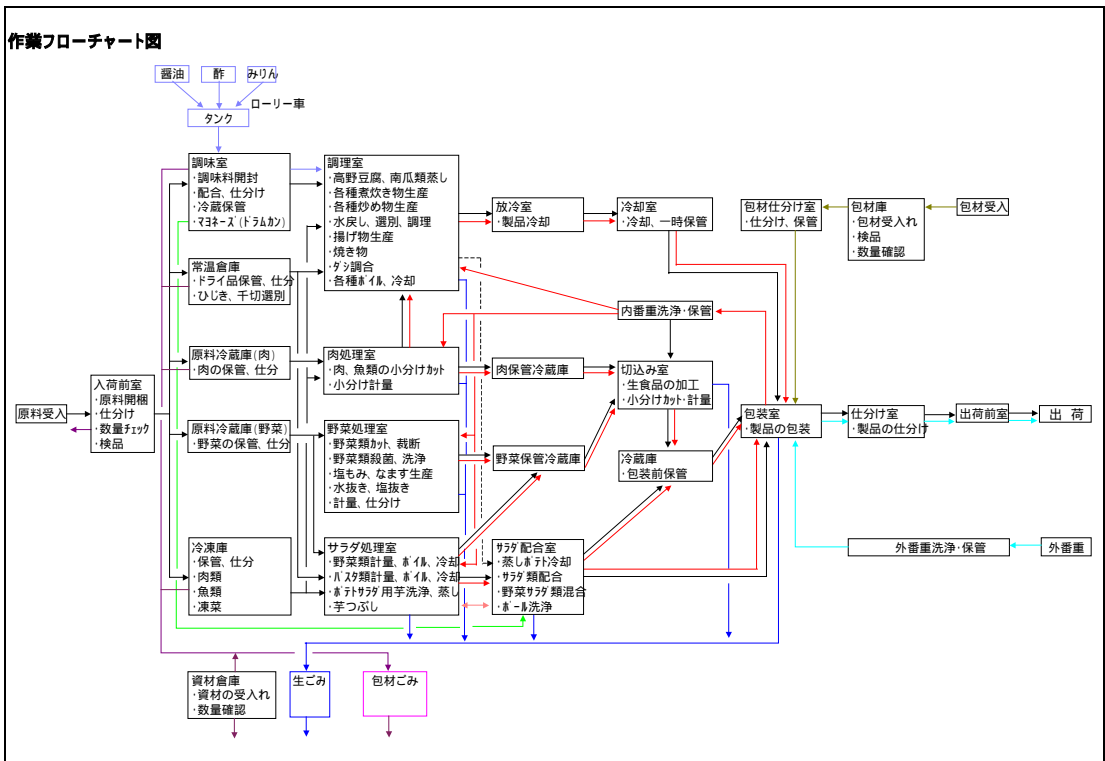
防虫、防鼠対策

廃棄物の取り扱い

改造、改修、増設時の自由度

ここでハードとソフトの連携を取りながら、設計を進めていくことが必要である。各計画の中で、正当性・整合性、運用方法、作業効率等を十分に検討し、安易な妥協は極力せず、場合によっては振り出しに戻ってでも当初の目的、“あるべき姿”により近づけていく検討が必要である。ここでのHACCPシステムを視野に入れた基本設計が、工場稼働後の衛生管理、HACCPシステムの運用に大きな役割を持つことになるのである。

作業フローチャート図



清浄区域
 準清浄区域
 汚染区域

(1) 汚染 / 非汚染区分

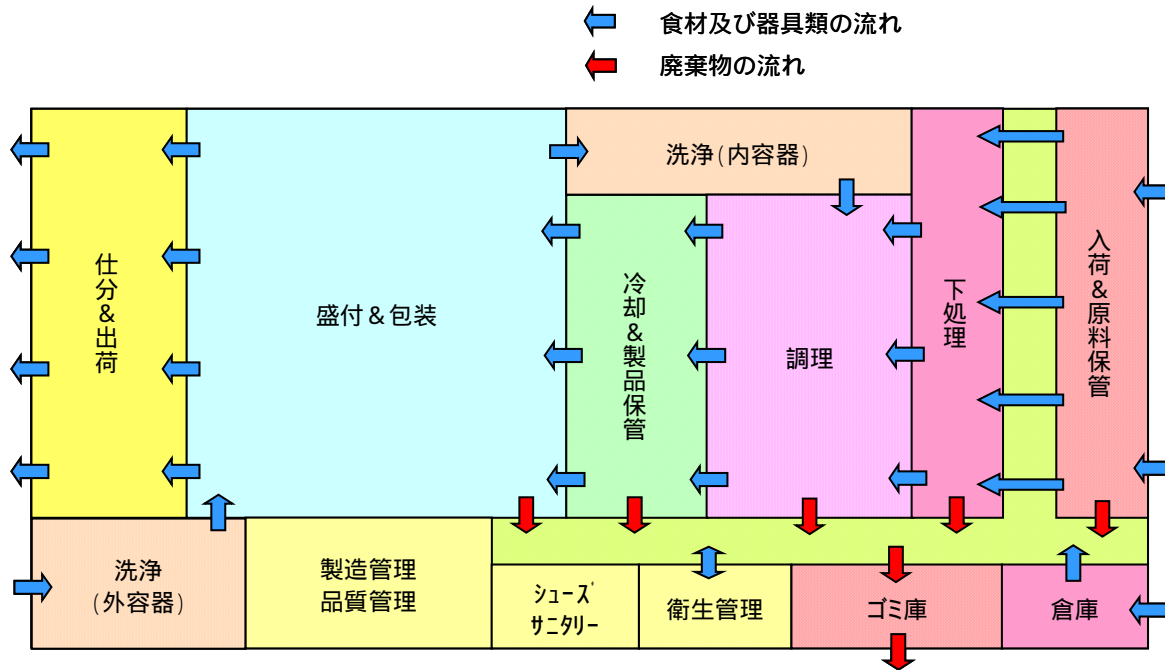
- 今回は、清浄区域 / 準清浄区域 / 汚染区域という3段階の区分にて計画します。この区分は、工場内の各室の取扱い材料、製品の衛生レベルと作業内容を基準決めするものであります。

(2) ドライ / ウェット区分

- ウェット区域から、台車や人などが非汚染区域に侵入する際、非汚染区域の床や具材・製品を汚染する事が無いように作業環境を分析します。

(3) 空気圧力分布区分

- 工場内外での、虫や浮遊菌などの製造エリアへの侵入を極力防ぎ、なお且つ、各部屋の温湿度レベルを維持できるようにエリア毎に圧力差を設けます。



さらに、詳細設計において各工程での危害を防止する為のより具体的なディティールの仕様を作りこんでいく。

その際に基本となるのが、下記のポイントである。

危害因子（微生物、昆虫、鼠族、異物等）が工場内、生産施設内に侵入しない構造・仕様

- ・ 外装、内装の気密性
- ・ 入出荷口、出入口、開口等の気密性や仕舞い方法、前室の設置
- ・ 給排気口の方式、構造、配置、空気圧バランス
- ・ 照明計画

工場内、生産施設内の危害因子を増やさない構造・仕様

- ・ 抗菌性材料の選定
- ・ 結露対策（材質、断熱、空調方式等）
- ・ 粉だまり、埃だまり、水溜り、ドライ化
- ・ 排水系統、勾配、トラップ等の排水計画
- ・ 温湿度等の制御、監視

工場内、生産施設内の危害因子を容易に除去できる構造・仕様

- ・ 材料の平滑性、洗浄性
- ・ 材料の耐薬品性、耐食性
- ・ 照明計画、殺菌・殺虫機器

あわせて、

サニテーション方式

モニタリング方法

等も、考慮したい。

また、一般的に食品工場は、各施設・設備の補修や改修のための時間が容易にとることができないという制約があるにもかかわらず、加熱調理室などの煮釜廻りや熱水を排水する場所などは床に対して過酷な使用条件を強いられる。補修工事等を極力避けるためにも、床材等の材料選定にも耐久性について十分検討が必要である。

さらに、原料、アイテム、調理方法等の変更起因する増設、改造工事などが起きることも想定しておかなければならない。施設・設備のレイアウト、仕様についてのフレキシビリティを配慮することが必要であり、それらの変更への対応が大きな負担とならないようあらかじめ心がけたい。

最後に、当然のこととしてコストとのバランスも考慮する必要がある。

このようにハードの整備が仮に満足いくレベルに達したとしても、ソフト面における対応が不十分であればH A C C P対応工場ではあっても、H A C C Pシステムとして十分な運用はできない。

そのような意味で、忘れてならないことが“5 S”の徹底であり、すべての基本ではないかと考える。

【5 Sの徹底】

整理：物の流れの停滞管理、必要・不必要の区別をすること。
整頓：必要な時にすぐ使えるように、物の明示、表示管理をすること。
清掃：異物の除去管理、ゴミ、汚れをなくすこと。
清潔：保清管理、きれいにする事。
躰：決めたことを守るように、作業管理すること。

整理整頓の4STEP]

1. 不要物を除去すること。（いつか使うと思っていても、使用しない物を除去することから有効なスペースが生まれます。作業場内には必要最低限のものしか置かないことが基本です。）
2. 使用するものは置き場所・使用頻度にあった置き場所を決定。（この時良く使用するものは手前、たまに使うものは下の棚や倉庫に置く等の決定をすること。）
3. 置き場所を決めたら棚に表示をして、他の物は置かない。
4. 使ったものはすぐ元の場所に戻すしつけを行なうこと。

5 . おわりに

食品工場を建設するうえで食品工場建設におけるトレンドは、様々なスタイルで変遷してきたが、美味しく、均一で、安全な、“品質の高い製品”を提供する工場を建設するという命題はなんら変わっていない。

弊社は、この命題を第一義に、ユーザーと一体となって工場建設に取り組んでいる。工場建設は、土木、建築、建築設備、生産設備、電気設備、情報処理設備、排水処理設備等々、様々な要素からなり、膨大な作業量を必要とされ、これらを機能的に、かつ効率良く組み立てていかなければならない。これらの要素のすべてを理解し、密に連携を取りながら、ユーザーの望む方向に一元的に組み立てることがエンジニアリング会社の役割と考えている。

弊社は、食品会社を親会社にもつエンジニアリング会社であり、様々な食品工場の建設に取り組んできた。製造現場における食品製造ノウハウのフィードバックはもちろんのこと、医薬、飼料、化成品、トイレタリー、物流センター等々、食品工場以外の工場建設の実績からも、多くの知見、経験をユーザーに提供することも可能である。

弊社は、工場建設におけるエンジニアリング業務の提供という立場から、今後の食品業界の発展に寄与していきたいと願っている。

