

「最新！食品製造・加工業生産管理システム 2025」

目 次

はじめに

- 1. 食品製造・加工業界の最新生産管理システムのしくみは？**
- 2. 生産管理システムの公式とは？**
- 3. 生産管理システムの“見える化”の必要性について**
- 4. 生産管理システムと原価管理**
- 5. 生産管理システムとトレーサビリティ管理**
- 6. 生産管理システムとHACCP管理**

まとめ

はじめに

食品産業業界、特に、食品製造・加工業業界はこれまで、2回の一斉値上げを経験してきた。1回目は2016年4月付けで、2回目は2023年9月付けで、小売商品の一斉値上げが実行された。1回目は2度にわたる消費税の増税に対応したもので、2回目はウクライナ・ロシア戦争勃発により原油価格が高騰した。さらに、アメリカのトランプ大統領が「自由貿易」を捨てて、輸入品に高額関税を課した。これにより、世界の自由経済圏が崩落の危機を迎えている。我々一般消費者の生活が益々困窮しつつある。

さらに、消費者庁の「食の安全・安心」政策の一環として食品表示が一段と厳しく規制されることになった。賞味期限管理、栄養価表示、アレルギー表示、原産地表示等々トレーサビリティ管理とHACCPの義務化等が次々と制度化されつつある。

これらの制度化に食品製造・加工業業界はどう対応していけばよいのであろうか？

これまでの“経験と感”だけではムリである。つまり、紙で計算できた時代ではなくなってきたのです。膨大な情報を瞬時に集め、分析し、判断し、情報を公開しなければならないのです。これを達成するにはEXCELでは無理で、データベースを管理できるコンピューターシステムが必要です。つまり、“食品製造・加工業向け生産管理システム”が最低限必要となります。

本稿では最先端の“食品製造・加工業向け生産管理システム”がどんなものなのかを紐解いてみたいと思います。

1. “食品製造・加工業向け最新生産管理システム”のしくみは？

“食品製造・加工業向け生産管理システム”はパソコン・クライアントサーバーで管理できるパッケージソフトが数多く販売されております。最近では“クラウド”で管理できる生産管理システムが出てきましたが、**オンプレミス併用型のハイブリッド方式**がお勧めです。

☆どんな生産管理システムを導入すればよいかの**基準**は以下のとおりです。

- (1) 食品製造・加工業業界の“標準機能”でシステムが構成されていること
⇒ **カスタマイズが容易**です。費用も安くできます。
⇒ どこかのユーザー向けに構築したシステムは導入時にカスタマイズ費用が多額発生します。同時に、導入先の“独自のくせ”がでてきます。特に、金属産業等の硬物産業向け生産管理システムを食品加工・製造業向け生産管理システムに転用したものは使用しない方がよいでしょう。理由は食材の賞味期限管理ができないからです。
- (2) 操作が簡単で、普段、現場で使う**やさしい言葉**で表現されていること。ソフト屋さんが使う難しい言葉が使われているものは止めましょう。
- (3) **シンプル**な操作画面であること。windowsのトラブルにも**リセット機能**で機能回復するもの。
- (4) 商品レシピ・製品レシピで使う単位は**現場で使う単位**がそのまま使えること⇒**単位の自動換算**が必須です。⇒ 0（ゼロ）の桁数を少なくする ⇒ **ヒューマンエラーの削減**事項です。
- (5) 在庫管理の**実地棚卸データ入力**は現場に即した**分数入力**ができること。
⇒ (例) 一升ビンの三分の一
- (6) 商品レシピ・製品レシピ作成時に**食品栄養価、アレルギー食材、食品添加物**がマスタに収納

されていること。⇒ **食品表示**には必須事項です。

- (7) **商品コードはRFID (ICタグ) 対応の38桁**が必須で、バーコード、QRコードにも対応できること。⇒コーテックス委員会は全世界共通の食品食材コードをRFID (ICタグ) 対応の38桁で準備中です。
- (8) **毎日の製品製造原価**を表示するには**製造工程毎の人件費**がリアルタイムにわかること。
⇒ **RFID (ICタグ) を使った人事管理 (要員管理)**が必須事項です。
⇒ 製造原価 = 食材費 + 人件費 + α (光熱費等の経費) です。
- (9) **食材・調理品 (製品・半製品・単品・仕掛品)・商品・セット商品の分類分け**が必須条件です。
⇒ 食材は**日本食品標準成分表** (文部科学省食品データベース: 2023年4月現在、8訂版) が基礎になります。⇒ **5階層の分類分けと栄養価成分表示**。
- (10) 工場の一日の**生産データ** (生産データ・出荷データ・入荷データ・在庫データ) をその日のうちに**会計データ**に引き渡しが必要条件です。⇒ **日次決算**ができること。
- (11) **HACCP**対応であること。⇒ **「食の安全・安心」管理**の基礎です。

☆次にこの生産管理システム仕組みについての重要な**注意事項**は以下のとおりです。

(1) 食品加工・製造業界向けの**“標準機能”**で構成されていること。

①受注数を受け取り ⇒ ②販売計画数を作成 ⇒ ③生産計画数を作成 ⇒ ④製造計画数の作成
⑤製造指示書作成 ⇒ ⑥製造実績数の入力 ⇒ ⑦製造コスト ⇒ ⑧ピッキング ⇒ ⑨配送指示書発行
⑩配送・商品出荷 ⇒ ⑪工場売上 ⇒ ⑫販売管理に出荷売上データを渡す。

(2) 生産計画又は製造計画 作成時に**“MRP (Material Requirements Planning: 資材所要量計画) 機能”**で**“食材発注表”**と**“製造計画表 (スケジューラー)”**を作成できること
⇒ 製造計画表には毎日の**“スケジューラー”**が必須条件となります。(図3: スケジューラー: 製造計画 参照)

(3) 仕入業者への発注は MRP で作成された**“食材発注表”**と**“自動FAXかfile発注”**でできること。

(4) 在庫管理は入荷時に入荷食材の**“生産地・生産者名”**と**“生産 (製造) 日”**、**“消費・賞味期限日”**を入力し、**ラベル発行**ができること
⇒ **RFID (ICタグ)・バーコード・QRコード**を使った在庫・トレーサビリティ管理ができること。

(5) 入荷食材から製品 (商品) 出荷までの**“製造工程入りの製品 (商品) レシピ”**が作成できること。
⇒ **“製造トレーサビリティ”**と**“製造ロス削減”**が実現できます。(図2: 商品レシピ ツリー構造参照)

(6) 製品 (商品) レシピには**“食品栄養価、アレルギー食品、食品添加物”**のデータが付加できること。
⇒ **“商品ラベル表示”**には必須事項です。(図1: 商品レシピ登録 参照)

(7) 製品 (商品) レシピにはレシピ原価、**最新原価**、平均原価 (期間原価) と**“栄養価”**が表示されること。
⇒ 商品 (製品) 毎の**“毎日の最新原価”**がわかる ⇒ 工場では必須条件です。(図1: 商品レシピ登録 参照)

(8) **“食材がどこに使われているか?”**、**“どの製造・加工工程で使われているか?”**、**“どの調理品 (製品・半製品・単品・仕掛品) に入っているのか?”** ができること ⇒ **製造工程の製造トレーサビリティ管理**ができる ⇒ **トレースバックとト्रेसフォワード**ができる。
(図13: 食品工場のRFIDを使ったトレーサビリティシステム参照)

- (9)入荷食材から製品出荷までの**各所在在庫**がわかること。⇒ **在庫の遷移がリアルタイムに見えること。**
⇒ **トレーサビリティ管理と在庫ロス管理**ができます。(図12:トレーサビリティ管理 参照)
- (10)**HACCP**の温度管理・CCP管理ができること。⇒ **HACCPの義務化(h25.3 月 HACCP 支援法改正)**
- (11)**消費・賞味期限管理**ができること。
⇒ **在庫棚のロケーション管理**が必須条件です。(図9:ロケーション棚管理 参照)
⇒ **在庫ロスの削減**が可能です。⇒ **賞味期限切れ管理**は必要です。(図11:賞味期限管理 参照)
- (12)**仕掛品製造**が通常製造とは別途、独自扱いでできること。⇒ **クックチル方式の長期製造計画**が実現
できます ⇒ **製造コストの削減**ができます。
- (13)毎日発生する**イレギュラー事態**への対応ができること。
⇒ **スポット発注・スポット入荷・スポット製造・スポット配送機能**が必須条件です。

図1：商品マスタ登録（栄養価・アレルギー・食品添加物、原価（レシピ・最新・平均））

The figure displays four screenshots of the '商品マスタ登録' (Product Master Registration) software interface, showing various data entry and management screens for product master data.

The top-left screenshot shows the '商品マスタ登録' screen with fields for '商品名' (Product Name), '標準元名' (Standard Name), and '標準元単位' (Standard Unit). It includes a table for '成分' (Ingredients) with columns for '品名' (Name), '標準元単位' (Standard Unit), and '標準元量' (Standard Quantity). A table for '栄養価' (Nutrition) is also visible.

The top-right screenshot shows the '商品マスタ登録' screen with a table for '成分' (Ingredients) and a table for '栄養価' (Nutrition). The table for '成分' has columns for '品名' (Name), '標準元単位' (Standard Unit), and '標準元量' (Standard Quantity). The table for '栄養価' has columns for '成分名' (Ingredient Name), '標準元単位' (Standard Unit), and '標準元量' (Standard Quantity).

The bottom-left screenshot shows the '商品マスタ登録' screen with a table for '成分' (Ingredients) and a table for '栄養価' (Nutrition). The table for '成分' has columns for '品名' (Name), '標準元単位' (Standard Unit), and '標準元量' (Standard Quantity). The table for '栄養価' has columns for '成分名' (Ingredient Name), '標準元単位' (Standard Unit), and '標準元量' (Standard Quantity).

The bottom-right screenshot shows the '商品マスタ登録' screen with a table for '成分' (Ingredients) and a table for '栄養価' (Nutrition). The table for '成分' has columns for '品名' (Name), '標準元単位' (Standard Unit), and '標準元量' (Standard Quantity). The table for '栄養価' has columns for '成分名' (Ingredient Name), '標準元単位' (Standard Unit), and '標準元量' (Standard Quantity).

図2：商品レシピ ツリー構造（チルド餃子）

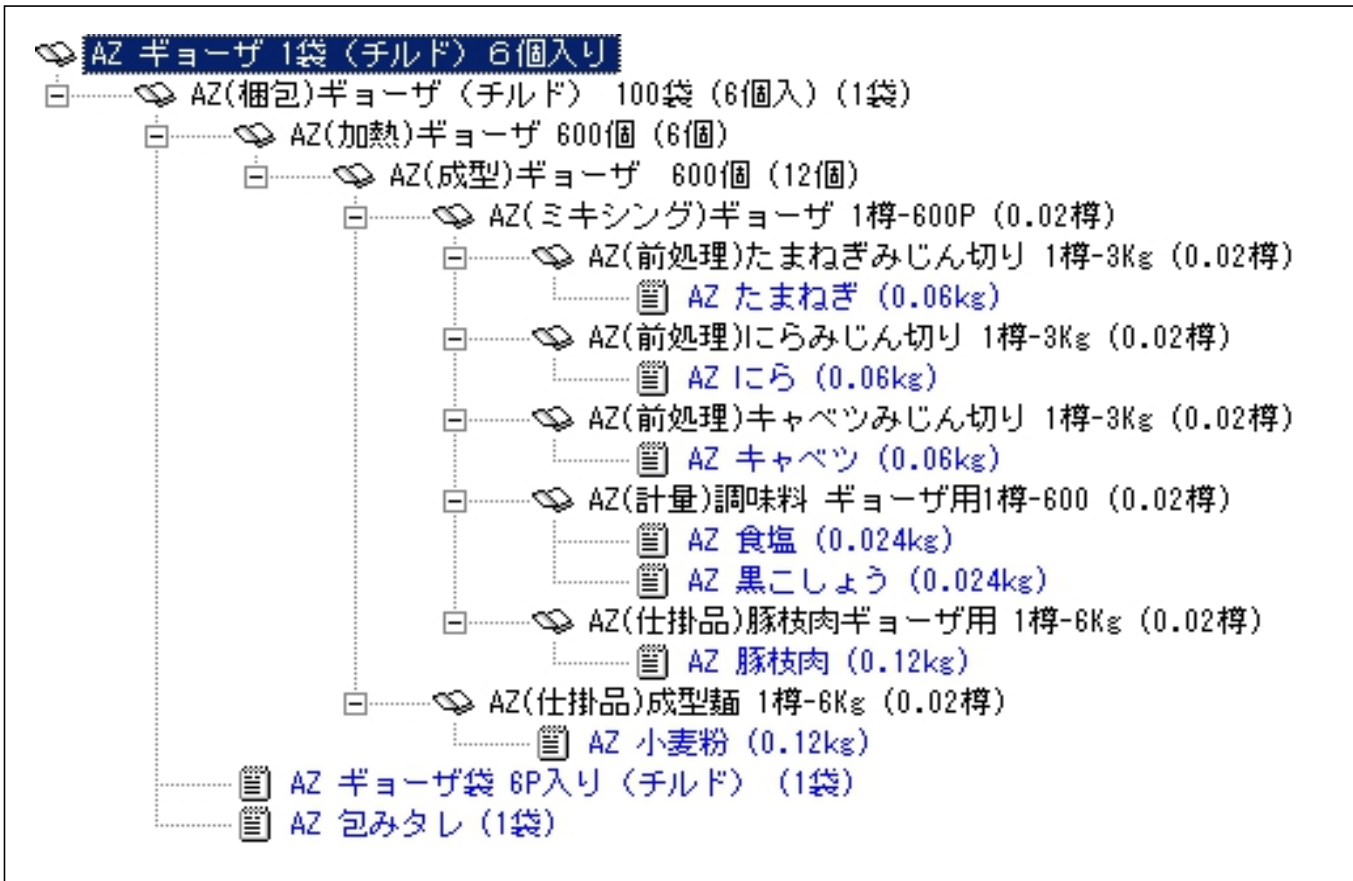
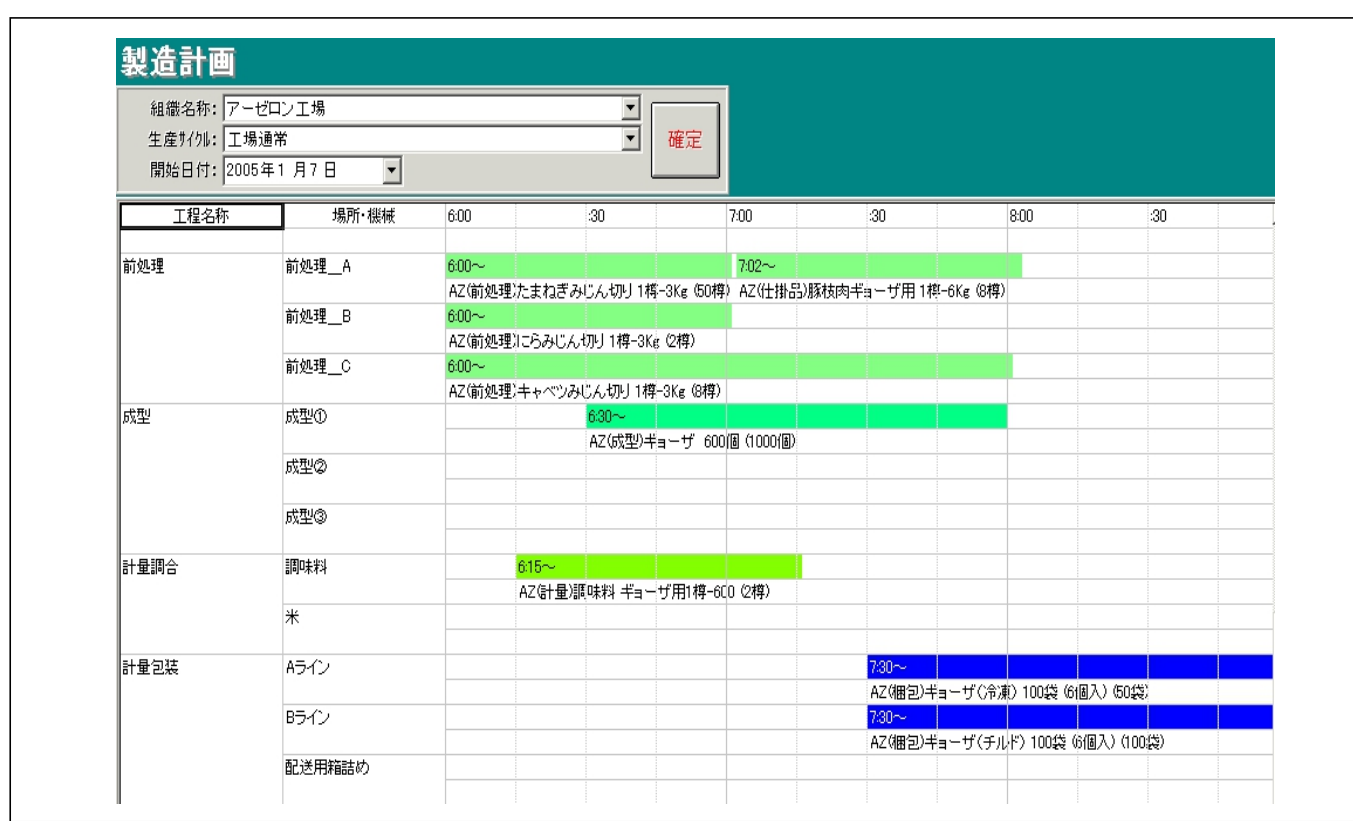


図3：スケジューラー：製造計画



2. “食品製造・加工業業界向け生産管理システム”の公式とは？

皆様は“食品製造・加工業業界の生産管理システムの公式”をご存知ですか？

“生産管理システムの公式”とは「**工場で生産している製品群を最小原価（コスト）で、欠品もなく、過剰在庫もなく、安全に製造するシステム**」のことです。

その業務フロー図は以下の通りです。

- I. **受注⇒販売計画⇒生産計画⇒製造計画（スケジューラー）⇒製造指示⇒製造実績⇒製造原価**
- II. **MRP（生産計画又は製造計画⇒原材料発注予定表・入荷予定表作成と製造計画表（スケジューラー）**
- III. **入荷・在庫・出庫 ⇒ 消費・賞味期限管理と在庫棚管理 ⇒ 在庫管理 ⇒ 実地棚卸管理**
- IV. **ピッキング・出荷指示（出荷伝票発行） ⇒ 配送指示（配送指示書発行）⇒ 工場売上**

I. **受注⇒販売計画⇒生産計画⇒製造計画（スケジューラー）⇒製造指示⇒製造実績⇒製造原価**

お客様からの日々の注文を集約し、さらに営業のイベント等の予定数を加えた納品日別・商品（製品）別の

集計表（受注数＋イベント予定数）が販売計画数です。次に、この販売計画数をベースに生産計画数を算定

します。この生産計画数を決定するには次の**3つの要因**をクリアしなければなりません。

(1) 販売計画数（受注数）をどのように生産するか？

- ① 製造商品（製品）は何種類あるのか？ ⇒ 製造商品（製品）の振分けは？
- ② どの製造ラインを使うか？ ⇒ 製造設備能力は？
- ③ 製造ロット数、製造バッチ数は？
- ④ 納期は？
- ⑤ 製造日数は？
- ⑥ 仕掛製品はあるか？
- ⑦ 必要要員は？
- ⑧ 予備数は？ ⇒ 製品在庫数は？
- ⑨ 製造原価は？

(2) 原材料・包材の手配は？

⇒必要な原材料・包材の発注は**MRP（Material Requirements Planning：資材所要量計画）自動発注システム**をお勧めします。

(3) 要員の確保は？

⇒ **RFID（IC タグ）を使った要員管理システム（人繰り管理と原価管理）**をお勧めします。

以上の3項目の要因をクリアしましたら、販売期間に合わせて、製造期間を決め、**月間生産計画表、週間生産計画表**を作成します。この時、難しい販売予測をしなければなりません。それは**賞味期限を意識した販売予測**です。この販売予測数に基づいて生産数を決めるのか、又は、受注数で生産数を決めるかは工場長の判断となります。生産数が決まれば、毎日の製造計画が決まります。製造計画が決まれば、毎日の**製造指示数**が製造工程毎にタッチパネル画面に表示されます。そして、**製造指示数（製造予定数）**に対して、**製造実績数**をタッチパネル画面で入力します。

これにより、製造実績数が目で確認でき、“**製造工程毎の製造歩留**”が“**見える化**”できます。

(図8: スケジューラーでの進捗状況と要員計画 参照)

この**製造実績数**の取込みを自動化する手段には“**工場POP (Point of Productions)**”(※注1)が有効です。製造工程ごとの製造実績数を取り込みますと、どの製造工程に“**ムリ・ムラ・ムダ**”が発生しているか、一目瞭然となります。この工程を改善すれば“**生産性**”が良くなります。つまり、“**コストダウン**”が可能となります。

(※注1)

“**工場POP (Point of Productions)**”の概念は(株)POP研究所 所長の山口俊之氏が“**工場のデータはすべてリアルタイムに取り込める**”と提唱し、実現化したIOT (Information of Technology) の概念です。製造工程の製造実績を自動的に取り込む仕組みで、計量器を使った重量の取込み、カウンターを使った個数での取込みができます。



(※参考) ERPパッケージソフトAZ(10)食品加工業システムではイシダ社の“**工場POP: iffs-PA**”と連動できます。“iffs-PA”は表示モニター画面に製造指示書が表示され、各製造工程での製造実績を自動計測します。又、各製造工程の作業箇所の室温や最終製品の芯温を測る温度計機能もついております。

II. **MRP(生産計画又は製造計画)⇒原材料発注表・入荷予定表作成と製造計画表(スケジューラー)**

MRP生産計画が出来ますと、明日の**製造計画表(スケジューラー)**ができます。同時に、製造製品に必要な**原材料数を自動計算**し、理論在庫を見た上で、**仕入業者毎の原材料発注予定表(当日発注予定表・週間発注予定表)**と**発注書**が自動発行されます。同時に、**仕入業者別・入荷日別入荷予定表**も自動作成されます。

(図4:MRP(Material Requirements Planning:資材所要量計画) 参照)

販売予定数が確定 ⇒ 製造計画数を製造lot、製造バッチ数に換算し、決定します。製造計画数が決まりますと、必要な原材料・包材の発注がMRP自動発注システムで、**自動FAX**や**FILE**発注します。同時に、原材料の**入荷予定表**が自動作成されます。合わせて、**製造計画表(スケジューラー)**が作成され、製造ライン毎の生産物、数量(lot単位、バッチ数)、専従要員LIST、時間が表示されます。

III. **入荷・入庫・出庫 ⇒ 消費・賞味期限管理と在庫棚管理 ⇒ 在庫管理 ⇒ 実地棚卸管理**

生産管理システムで一番面倒なのは**消費・賞味期限管理**です。入荷したすべての原材料の生産(製造)日・賞味期限日を読取り、**RFID(ICタグ)・バーコード・QRコード**で**入荷タグ**又は**入荷ラベル**を発行します。その際、**全品トレース管理**をするか・しないかは大変な決断が要求されます。これまでの“**先入れ・先出し**”が“**賞味期限管理**”に変わります。当然、**賞味期限切れ管理**が伴ってきます。在庫管理の仕方もこれまでの**先入れ・先出し**ではなく、**賞味期限日**がベースとなります。在庫棚には賞味期限日の違う同じ原材料が並んでいます。そこから間違わず、最短の賞味期限日の原材料を出庫するのです。在庫棚管理担当者はさぞかし苦勞するでしょう。

ここでの最新秘密兵器は“**音声データ入力システム**”です。(図5:音声データ入力 参照)

音声データ入力は在庫棚管理を**担当者の音声**で**入庫・出庫を確認管理**します。

(例)

コンピューター: “A-1の棚からイチゴジャム壺を5個取り出してください”。

棚管理担当者: “はい、イチゴジャム壺を5個取り出しました”。

コンピューター: “残量は10個ですね”。

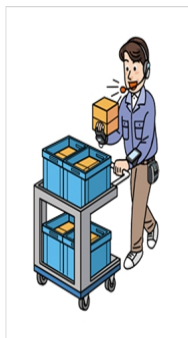
棚管理担当者: “はい、10個です”。

この音声でのデータ入力は現場での在庫管理が非常に楽になりますし、間違いが大幅に減ります。JRがやっている**“指差し安全点検方式”**です。又、この方式では毎日が実地棚卸をやっていることになります。そして、担当者は**両手が使えます**。品物を入庫する場合も、出庫する場合もいつも荷物を両手に持っている担当者には**救いの神**です。

又、この音声データ入力は配送のピッキング現場でも威力を発揮し、**配送間違い**が大幅に減ります。



入荷



ピッキング

(※参考)

ERPパッケージソフト AZ(10) 食品加工業システムではサトー社の音声データ入力**“アミーボイス”**と連動できます。**“アミーボイス”**は賞味期限の異なる原材料の棚管理と入・出庫管理に威力を発揮します。また、おにぎりやサンドウィッチ等の日配品のピッキング・出荷管理にも威力を発揮します。

IV. **ピッキング・出荷指示(出荷伝票発行) ⇒ 配送指示(配送指示書発行) ⇒ 工場売上**

製造された最終製品は一旦、製品庫(商品庫)に入庫させるか、そのままピッキング現場に移動いたします。ピッキング現場では**“向け先別”・“商品別”**に**“摘み取り法”**か**“ばら撒き法”**のいずれかの方法で**ピッキング**します。ピッキングが完了しますと、**「出荷伝票」と「配送指示書」**が発行されます。この**「出荷伝票」**の発行が**「工場売上」**となります。

ここでも、**“RFID(ICタグ)”**と**“音声データ入力”**が威力を発揮します。

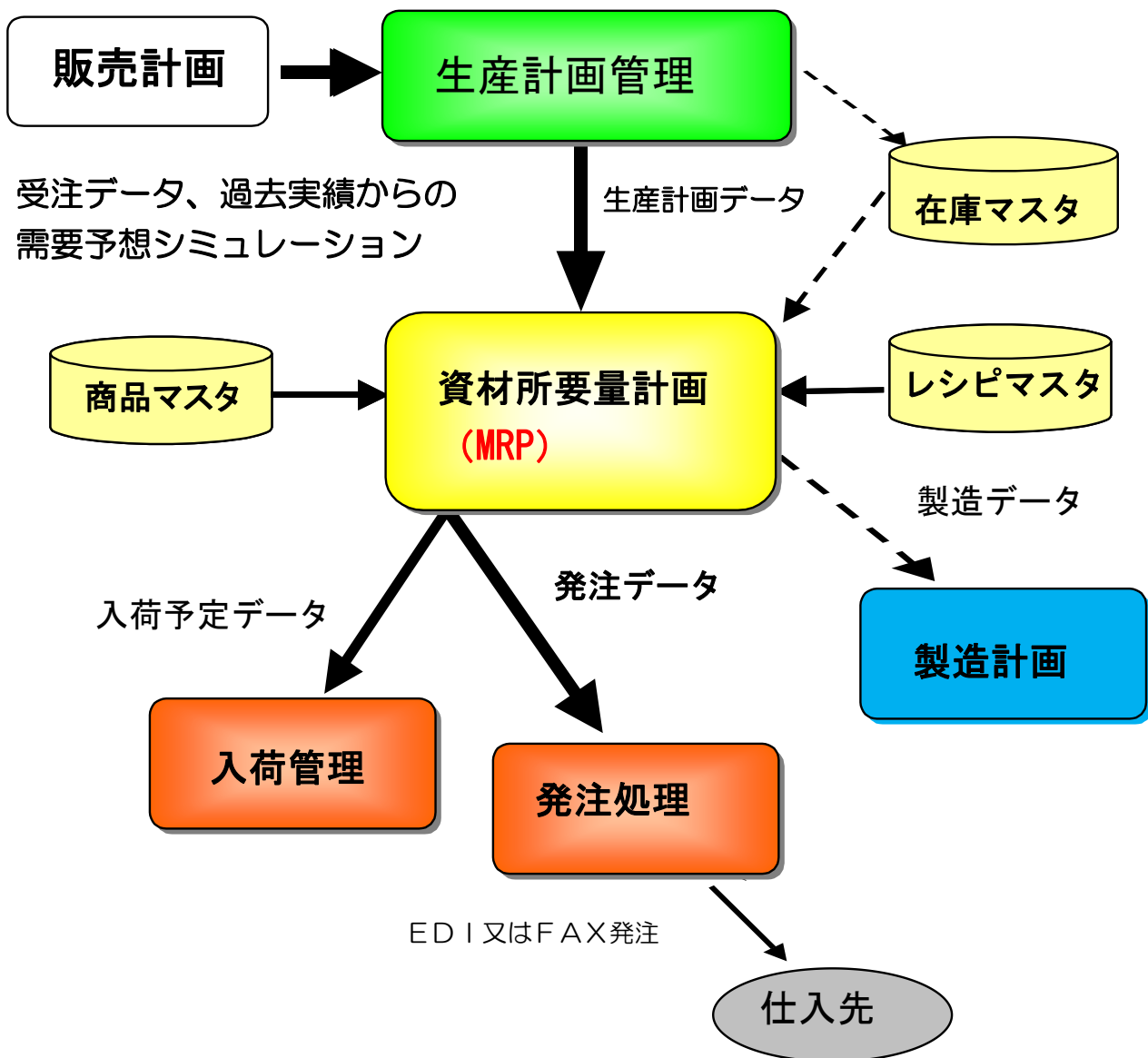
同時に、**“ヒューマンエラー”**が多発する場所です。特に、**「商品ラベル」と「向け先毎の出荷商品」**のチェックが重要です。ヒューマンエラーの一番は**「出荷ミス」**です。音声データ入力**“アミーボイス”**がお役に立ちます。

「出荷伝票」を発行すると同時に、**「配送指示書」**の発行です。

日配品の製造工場ではここで、**“配送ロス”**がでているようです。出荷便に積むべき製品がまだ出来上がっていない。そのため、出発便が積み荷を乗せず出発する。積み残しは後便で追走する**“配送ロス”**です。

製造工程の**“見える化”**ができていますと、これが防止できます。製品の**出来上がり時刻**が判れば、ピッキングでつまづくこともありません。

図4:MRP(Material Requirements Planning:資材所要量計画)



フードビジネス業におけるMRPとは？・・・ある一定期間に製造する商品群をレシピ展開にて食材の必要数量を算出し、在庫量・発注残数を差し引き、発注食材数量を算出する方法

さて、生産管理システムの“見える化”とは何でしょうか？

3. 生産管理システムの“見える化”の必要性について

「製造工程に食材がどれだけ投入され、調理され、どれだけの調理品が出来上がったか」をリアルタイムで数字が見えることが**“見える化”**です。

“最適個別実績原価”を正確に出すには**“データの見える化”**が必要です。では、**“データの見える化”**をするにはどうすればよいのでしょうか。

スバリ、**“RFID(IC タグ)”**と**“工場POP”**と**“音声データ入力”**の使用したコンピューターシステムの導入です。

この**コンピューターシステム**を構成するには次の**5つの条件**があります。

- (1) 商品レシピ作成する際に、製造工程を組み込んだ**“ツリー構造”**にすることです。製造工程毎の**“製造歩留率”**を想定し、**“製造実績”**を取ることで、歩留率の悪い箇所を改善することができます。
(図 2:商品レシピのツリー構造 参照)
- (2) 原材料の入荷時に**“バーコードによる入荷ラベル発行から”****RFID(IC タグ)**を使ったラベル発行に変換することをお勧めします。これまでのバーコードによる**“点の管理”**から**RFID(IC タグ)**を使った**“線の管理”**に変わり、**“線によるトレース管理”**ができ、**“見える化”**がより具体化します。
- (3) 製造実績の自動取込みには**“工場POP”**を導入することをお勧めします。これにより製造工程の**“進捗度合いの見える化”**ができます。具体的にはスケジューラーで出来上がり状況を**“色”**で表現いたします。
(図 8:スケジューラーでの進捗状況と要員管理 参照)
- (4) 製造工程での人件費を正確に出すには**“RFID(IC タグ)”**に従業員に持たせます。これにより製造工程の**“人の配置と作業時間の見える化”**ができます。同時に、製造工程毎の**“人件費が自動計算”**できるようになります。
(図 8:スケジューラーでの進捗状況と要員管理 参照)
- (5) 在庫管理、ピッキング管理には**“音声データ入力”**と**“RFID(無線 IC タグ)”**が有効です。

図 5: “音声データ入力”

サトー社の“AmiVoice picking”



図 6: RFID(無線ICタグ)

サンプル



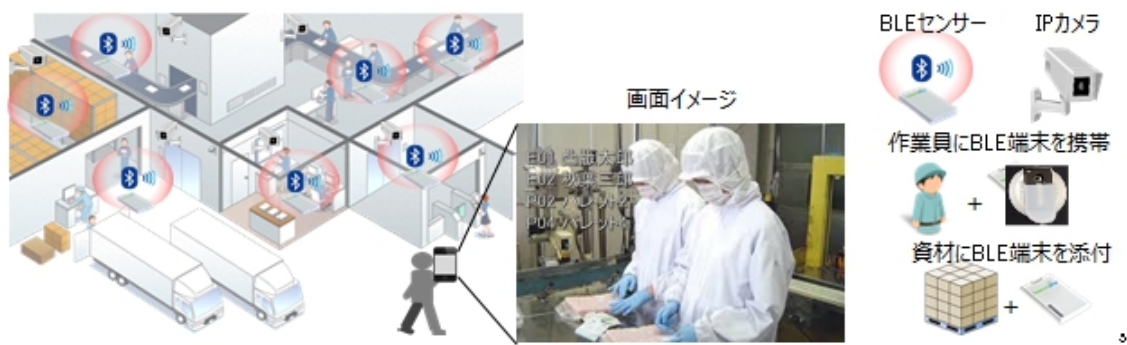
図 7: 工場POP:

イシダ社の“iffs-PA”



図 8:スケジューラーでの進捗状況と要員計画

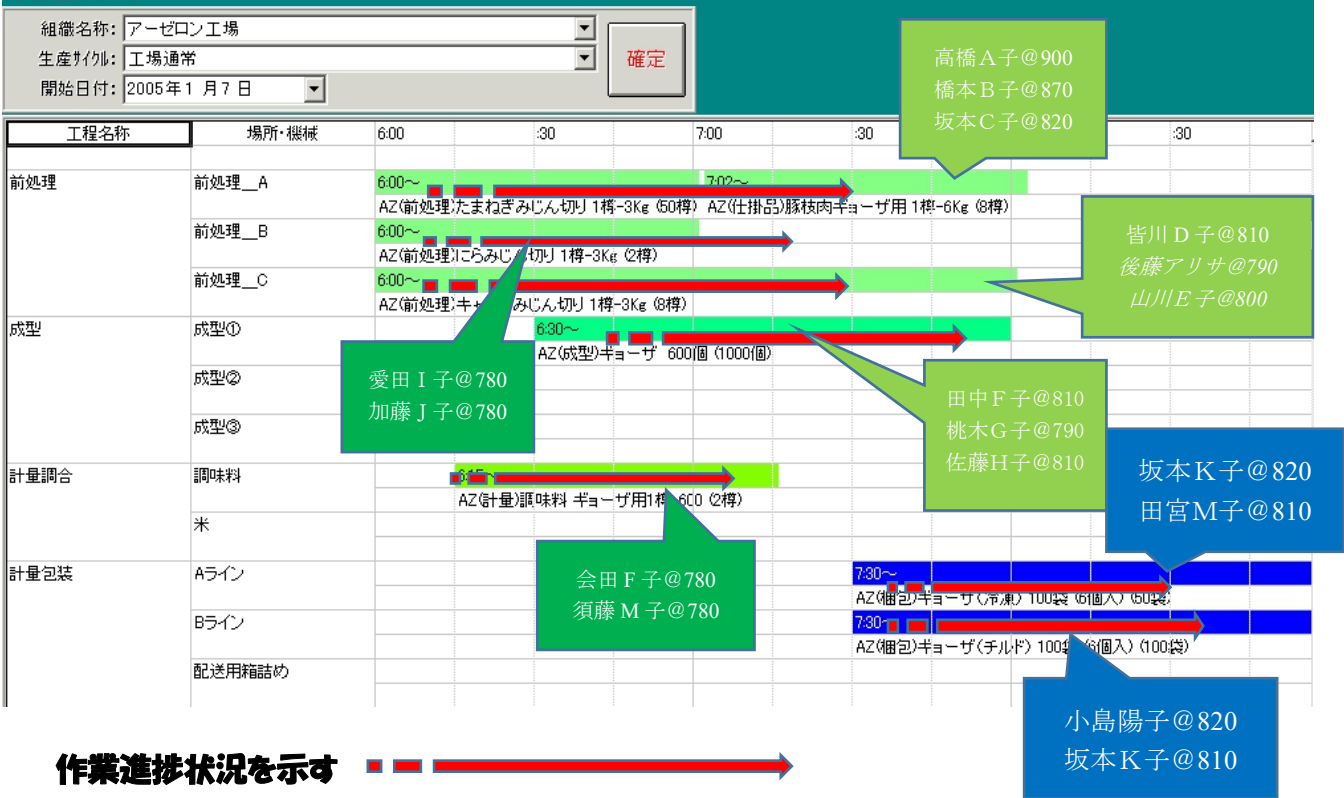
製造現場の要員管理と進捗状況の管理に有効な IoT はトッパンの“ID-Watchy”です。



< ID-Watchyの概要 >

- 1. 食品製造における作業員コストが明確になるため、正確な原価管理の算出可能
- 2. 入退館のデータが取れるため、出退勤管理データとして利用可能
- 3. 個人の作業効率が可視化が可能
- 4. 火災や地震などによる避難状況が可視化が可能
- 5. 作業員の工程管理の可視化が可能
- 6. 事故発生後のトレースバックデータとして映像とIDとの二重チェックが可能

製造計画



4. 生産管理システムと原価管理

製造・加工業界の原価管理は、以下の**4つの原価**が使用されています。

- (1) 会社の決算書の作成には会計上の**“標準原価(平均原価、期間原価)”**は製造実績原価をベースとします。
- (2) しかし、来年度の**“標準原価(見込原価)”**は営業部隊の作成した**“予算原価”**と製造部隊の作成した**“予算原価”**の2本の予算原価から会計独自の**“標準原価(見込原価)”**を作成します。
前年度の製造実績原価に本年度の問題改良点を見つけ、それを改善するとこのくらい原価が下がるだろう。つまり、最適な生産をなすための**最低コスト**を決めて、それを全社の**“標準原価(見込原価)”**として決定します。この**“標準原価(見込原価)”**を決定するには会計と製造部隊と販売部隊の**“製販調整機能”**が必要です。
- (3) 営業部隊が作成する年間販売予測には上記の**“標準原価(製販調整済見込原価)”**をベースに目標販売数量を掛け合わせます。営業部隊は利益目標をクリアするため、製造部隊に製造コストの引下げを要求するでしょう。製造部隊は製造コストをダウンするためには**“日々の製品個別実績原価(最新原価)”**をきっちり取り、その中より**“最適個別実績原価”**を見つけることです。
- (4) **新製品の開発・販売予測**には**“レシピ原価”**を使用します。

以上**“標準原価(平均原価、期間原価)”**、**“標準原価(見込原価)”**、**“製品個別実績原価(最新原価)”**、**“レシピ原価”**、の4つの原価があることを理解してください。

昨今の食品工場の経営は原材料費と人件費の高騰に苦慮しております。

ERPパッケージソフト AZ(10)食品加工業システムは**3つのロス管理**を徹底させることで工場での利益を生み出すことを目的としております。それは**“製造ロス”**、**“在庫ロス”**、**“配送ロス”**です。

“データの見える化”により従業員全員が**“コストの意識”**を持つことが工場の利益を生みだします。

これが**“食品製造・加工業界の原価計算の公式”**ではないでしょうか。

5. 生産管理システムとトレーサビリティ管理

5-1. 生産管理での消費・賞味期限管理の仕方

まず注意しなければならないのは入荷時の食材がすべて同じ消費・賞味期限日であればよいが、複数の仕入業者から仕入れる場合や同一業者でも全量同じ生産地・生産者のものかわからない場合が多々ある。そのため、入荷時に消費・賞味期限日毎の**“分割入荷”**と**“ロケーション棚管理”**が必要になる。

次に、製造時に投入される食材はいつも**消費・賞味期限日**がついてまわる。**異なる消費・賞味期限日**の食材を使う場合は出来上がった製品の消費・賞味期限管理は**一番古い消費・賞味期限日**を基準にしなければならない。これまで、**製造日を基準**にした工場独自の消費・賞味期限日を決めてきたが、今後は、いつも投入食材の**“消費・賞味期限日時”**を意識して**“消費・賞味期限日時”**を設定しなければならない。

さらに、食品倉庫の**“賞味期限切れ”**を意識しなければ、膨大な**“在庫ロス”**が発生し、製品(商品)原価が上がりしてしまう。その為、生産計画又は製造計画で**“MRP(Material Requirements Planning: 資材所要量計画)”**を回して必要な食材だけを発注する仕組みが必要になる。これは、これまでの在庫を見ながら発注する**“どんぶり勘定”**的な**“経験と感”**による**発注方式**が使えなくなることを意味している。

図 9:ロケーション棚管理図



ここまでの説明でお判りになったと思いますが、消費・賞味期限管理も**“トレース(Trace:履歴)”**しなければなりません。特に、仕掛製造工程にある**“仕掛品の先入・先出管理”**が徹底していないと、**“消費・賞味期限切れ”**が発生し、即、**“製品(商品)原価 UP”**となります。

仕入れ食材で一番注意するのは**“生鮮品”**です。入荷⇒入荷棚(ロケーション棚)に入れず、製造現場に**直接投入**するケースが多く、消費・賞味期限管理の関門の**“ロケーション棚”**を通過しない為、在庫管理がきちんできないケースが多発しています。

また、多くの工場では、入荷・出荷管理にバーコード管理を使用しているところが多いようですが、消費・賞味期限管理をキッチリやるには不向きです。理由は**“バーコードスキャン”**の手間が大変なこと。特に、総菜・弁当工場のような人間の手作業の多い製造工程での**“バーコードスキャン”**は大問題です。これを解決するのが**“RFID(IC タグ)”**です。

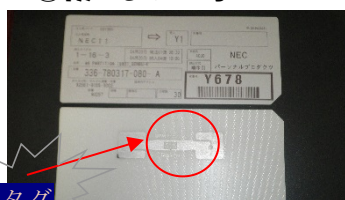
まず、入荷時に全入荷食材に ID を譜番します。**“使いまわしのできる RFID ラベル”**を発行し、入荷食材に貼り付けます。実際には食材を入れた**容器(番重等)**に貼り付けます。各製造工程にはバーコードスキャナーの代わりに**“リーダーライター”**と呼ばれる無線シーバーを設置し、食材が製造現場に届きましたら、自動的に**“食材名”**、**“生産地・生産者”**、**“生産日時・製造年月日”**、**“消費・賞味期限日時”**、**“入荷日時”**、**“製造工程名”**、**“投入数量”**、を読み取ります。同時に、**“現場投入日時”**と**“製造担当者”**の ID を読み取ります。そして、**“出来上がり製品数”**と**“出来上がり日時”**を入力し、次の工程に回します。**“出来上がり製品数量”**を自動計量するには**“工場 POP”**を利用します。これを利用しますと、製造工程の進捗状況が刻々と見ることができます。

つまり、製造工程の**“可視化”**ができます。また、**“工場 POP”**は製造工程での製造指示をモニター画面で見ることができます。

それだけではありません、イシダ社の**“工場 POP iffs-PA”**では HACCP の現場温度も自動計測できます。

図 10:食品工場で使用される RFID(IC タグ)のサンプル

①使いまわし可



ICタグ

<500回書き換えシート>

②使いまわし可



<ラミネートカード>

③使いまわし不可



<荷札ラベルシート>

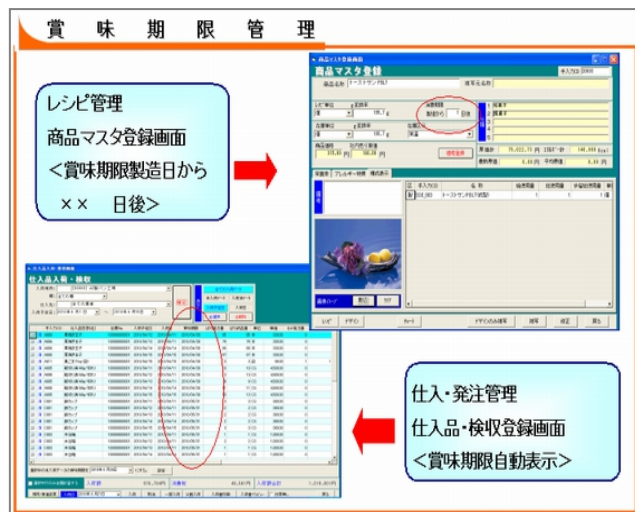


図 11:賞味期限表示



図 12:トレーサビリティ管理

1. 商品マスタ登録<製造日から××日後>
2. 仕入れ品検収登録

1. 在庫(棚卸)
2. 在庫履歴(入荷・入庫・出庫・調理・廃棄・出荷)

5-2. 食品工場の RFID(無線 IC タグ)を使ったトレーサビリティ管理の仕方

“RFID(IC タグ)”を使った食品工場での「トレーサビリティシステム」をご紹介します。
用意するものは次のとおりです。

- (1)一元管理のできるデータベース:リアルタイムな情報管理を可能にします。
食品製造・加工業向け RFID 対応の ERP パッケージソフト AZ(10)食品加工業システムをお勧めいたします。
- (2) UHF 帯 RFID (IC タグ):使い回しできるコーティング加工した RFID 又は RFID プリンターで発行した RFID (図 10:RFID(IC タグ)のサンプル 参照)
- (2) UHF 帯受信アンテナセット(リーダライタ)
- (3) RFID データ取込ミドルウェアソフトとパソコンサーバー
- (4) データ取込用携帯端末(バーコード&RFID 併用型)
- (5) バーコードプリンター

次に、運用面での各工程の注意点は次のとおりです。

(1) レシピ:

- ① 商品レシピは“**製造工程名の入ったツリー構造**”であること。(図2:商品レシピ(チルド餃子)参照)
- ② 商品レシピには使用する“**包材**”と添付する“**副材**”も含まれていること。
- ③ 使用する食材の“**アレルギー物資や食品添加物**”がどの製造工程でも識別できること。

(2) 入荷:

- ① 入荷時、食材にバーコード・二次元バーコードや RFID の ID コードがついている場合はバーコード & RFID 用型携帯端末で読み込み、“**自社の食材コードと工場独自の ID コードを譜番**”する。
同時に生産地・生産者・生産日時・製造年月日、消費・賞味期限日時を記録すること。**(入荷管理)**
- ② 入荷時、食材に何も認識コードのついていない場合は入荷伝票ナンバー、自社食材コードと工場独自の ID コードを譜番する。同時に生産地・生産者、生産日時・製造年月日、消費・賞味期限日時、入荷日時を記録すること。**(入荷管理)**
- ③ 入荷受入場所、保管場所(ロケーション棚:一時保管場所、常温庫、冷蔵庫、冷凍庫)に ID コードを譜番する。保管場所での食材の受入・払出の日時・数量、作業者を記録すること。
(保管場所・ロケーション棚の在庫管理)
- ④ 入荷場所から保管場所への移動用カゴ車やパレット等の搬送容器に ID コードを譜番する。
(食材の小分け管理)
- ⑤ 従事する従業員の ID コード。**(担当者管理)**

(3) 製造:

- ① 本日製造する製品に製造ロット NO を譜番する。**(製造ロット NO 管理)**
- ② 製造工程名、製造機器に ID コードを譜番する。**(ツリー構造の製品レシピ管理)**
- ③ 製造中に使うカゴ車やパレット・番重等の移動用搬送容器に ID コードを譜番する。
(ツリー構造の製品レシピ管理)
- ④ 従事する従業員の ID コード。**(担当者管理)**

(4) 包装/盛り付け:

- ① 包装工程名/盛り付け名、包装機器、包装容器、配膳機器等の包装/盛り付け機材に ID コードを譜番する。**(ツリー構造の製品レシピ管理)**
- ② 包装された最終製品、盛り付けされた最終製品にはバーコード表示されたラベル貼付。
(出荷商品 NO 管理)
- ③ 最終製品を入れる容器(番重・パレット)や、回収容器(オリコン・ホテルパン等)には RFID を使用、非回収の段ボールはバーコードを使用。**(回収容器の管理)**
- ④ 従事する従業員の ID コード。**(担当者管理)**

(5) ピッキング・出荷:

- ① ピッキング場所・棚名、機器名、使用する容器(番重・パレット)、段ボール、運搬機器(オリコン・カゴ車・ホテルパン等)、出荷場所名に ID コードを譜番。バーコード付き出荷伝票**(出荷管理)**
- ② データ取込用携帯端末使用。**(バーコード & RFID 併用型)**
- ③ 従事する従業員の ID コード。**(担当者管理)**

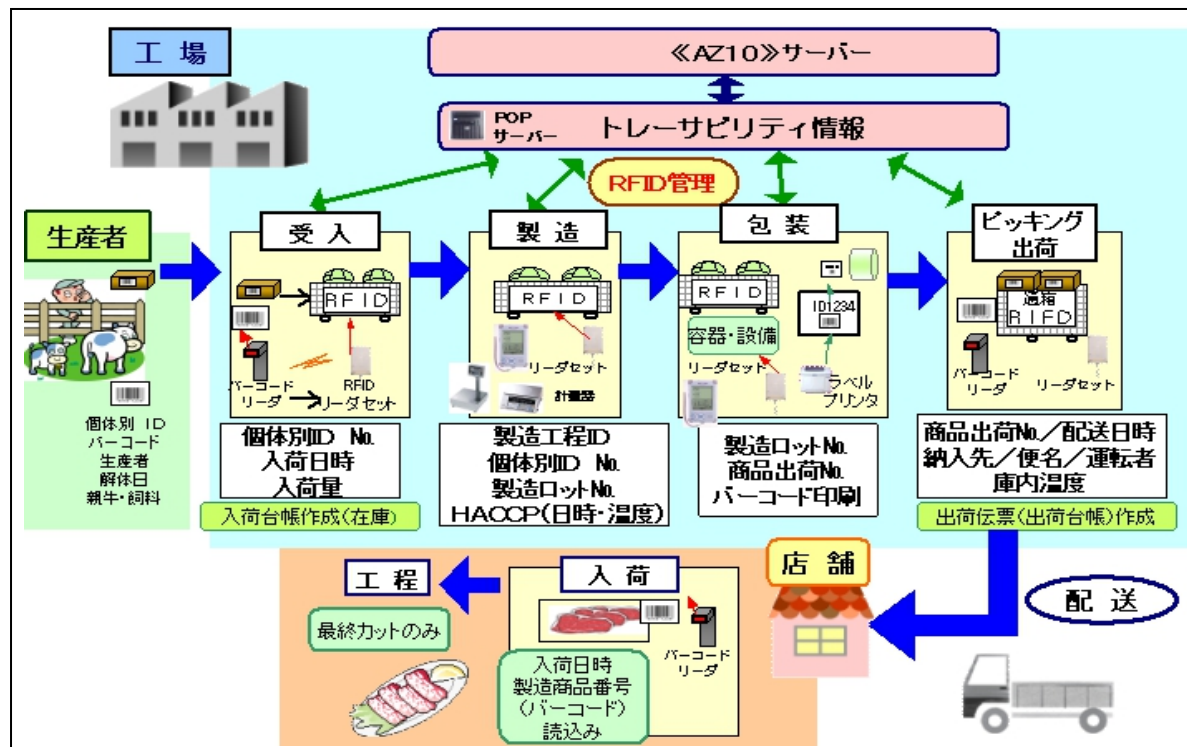
(6) 配送:

- ① 配送車に ID コードを譜番する。**(配送車積載物管理)**
- ② データ取込用携帯端末使用。**(バーコード & RFID 併用型)**
- ③ 配送車の庫内温度を記録すること。**(HACCP 管理)**
- ④ 運転者の ID コード。**(担当者管理)**

RFID(IC タグ)は価格も大幅に下がり、流通業界のみならず、医薬業界、製造業界等々の色々な業界で利用されるようになりました。食品工場でも要員管理やハザード管理に一気に利用が始まりました。

今回の消費・賞味期限管理やトレーサビリティ管理のみならず、製造工程での人件費管理(要員管理)等にもRFID(無線ICタグ)が利用できます。21世紀の“魔法の杖”と言えるのではないのでしょうか。

図13: 食品工場のRFIDを使ったトレーサビリティシステム



6. 生産管理システムとHACCP管理

食品産業業界は「食の安全・安心」を達成するため、「HACCP」の導入が義務化されることになりました。生産管理システムにどう取り込んでいければよいのでしょうか？

HACCP管理とは次の3点です。

1. 5S(整理・整頓・清掃・清潔・躰)管理 ⇒ 作業区域のゾーン分け(汚染区・非汚染区域区分)
2. 温度管理(室温・芯温)
3. CCP管理(Critical Control Point: 危害予測・分析管理)

HACCPの運用方法は「12手順・7原則」(図17: HACCPシステムの12手順と7原則 参照)で構成されています。その中の「手順4・5」では工場で作っている製品の製造工程一覧図(図14: フローチャート)と生産管理システムの製造工程入り製品(商品)レシピ(図2: 商品レシピ 参照)が要求されています。

HACCPを実行するには「製造工程一覧図(フローダイヤグラム)(図16: フローチャート)」を作成し、「原材料」の入荷から保管庫の貯蔵、製造現場への出庫、各製造工程現場では「原材料」から「調理品(製品・半製品・単品・仕掛品)」に変わります。そして、最終製品となり、ピッキング現場で「向け先」ごとにピックアップされ、「商品」となって、出荷・配送されます。

HACCPでは各製造工程の温度管理(室温、加熱温度と時間、芯温、業種によっては湿度、phも付加)とCCP管理(どんな危害が発生するか、発生したらどう対処するか)を定時・定点チェックし、記録・保存します。このため、CCPチェック図(図15: 調理工程特性要因図 参照)が必要となります。合わせて、生産管理システムの製造指示書のサンプルも参照してください。(図14: 製造指示書 参照)

各製造工程のこれらの定時・定点チェックを自動化するには「工場POP」が必要となります。

図 14: 製造指示書(冷凍餃子)

製造指示表 (工場通常)

製造日付: 2005年01月07日 (金)

販売日付: 2005年01月07日 (金)

出力日付: 2005年01月06日 (木) 0

製造場所: アーゼロン工場

工 程: 餃子の具

製 品 名 称	材 料 名 称	純使用量	単 位	歩留率使用量	単 位	作 業 指 示 書 (内訳)
AZ(ミキシング)ギョーザ 1樽-600	AZ(前処理)たまねぎおじん切り 1樽-3kg	1.0	樽	2.0	樽	①おじんざりされたたまねぎを機械に投入する。
	AZ(前処理)にらおじん切り 1樽-3kg	1.0	樽	2.0	樽	②ミンチミートを機械に投入する。
	AZ(前処理)キャベツおじん切り 1樽-3kg	1.0	樽	2.0	樽	③10分間ミックスする。
ライン: NIX.B	AZ(計量)調味料 ギョーザ用1樽-300	1.0	樽	2.0	樽	
製造指示量: 2 樽 (00:00~00:01)	AZ(仕掛品)豚枝肉 ギョーザ用 1樽-3kg	1.0	樽	2.0	樽	

図 15: 調理工程特性要因図: (冷凍餃子)

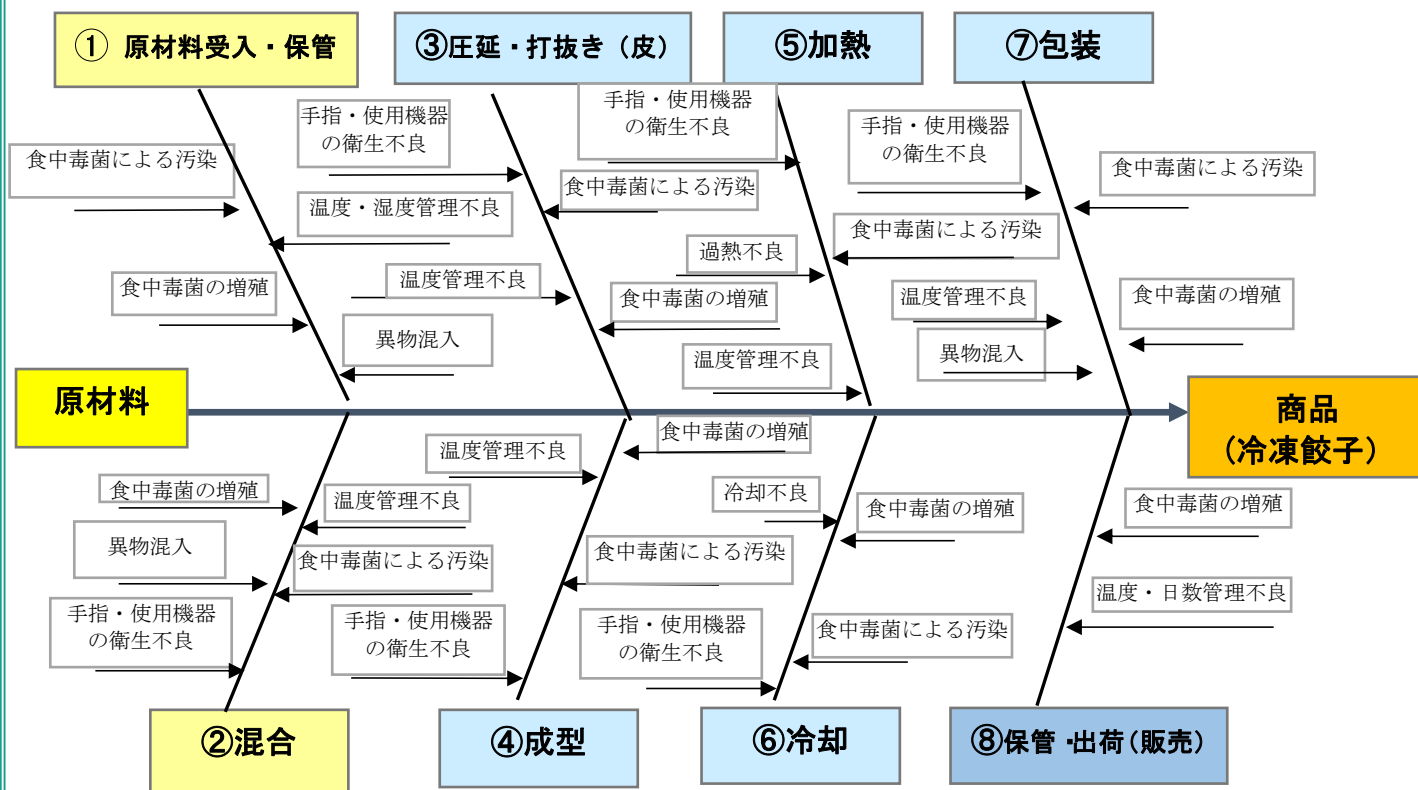
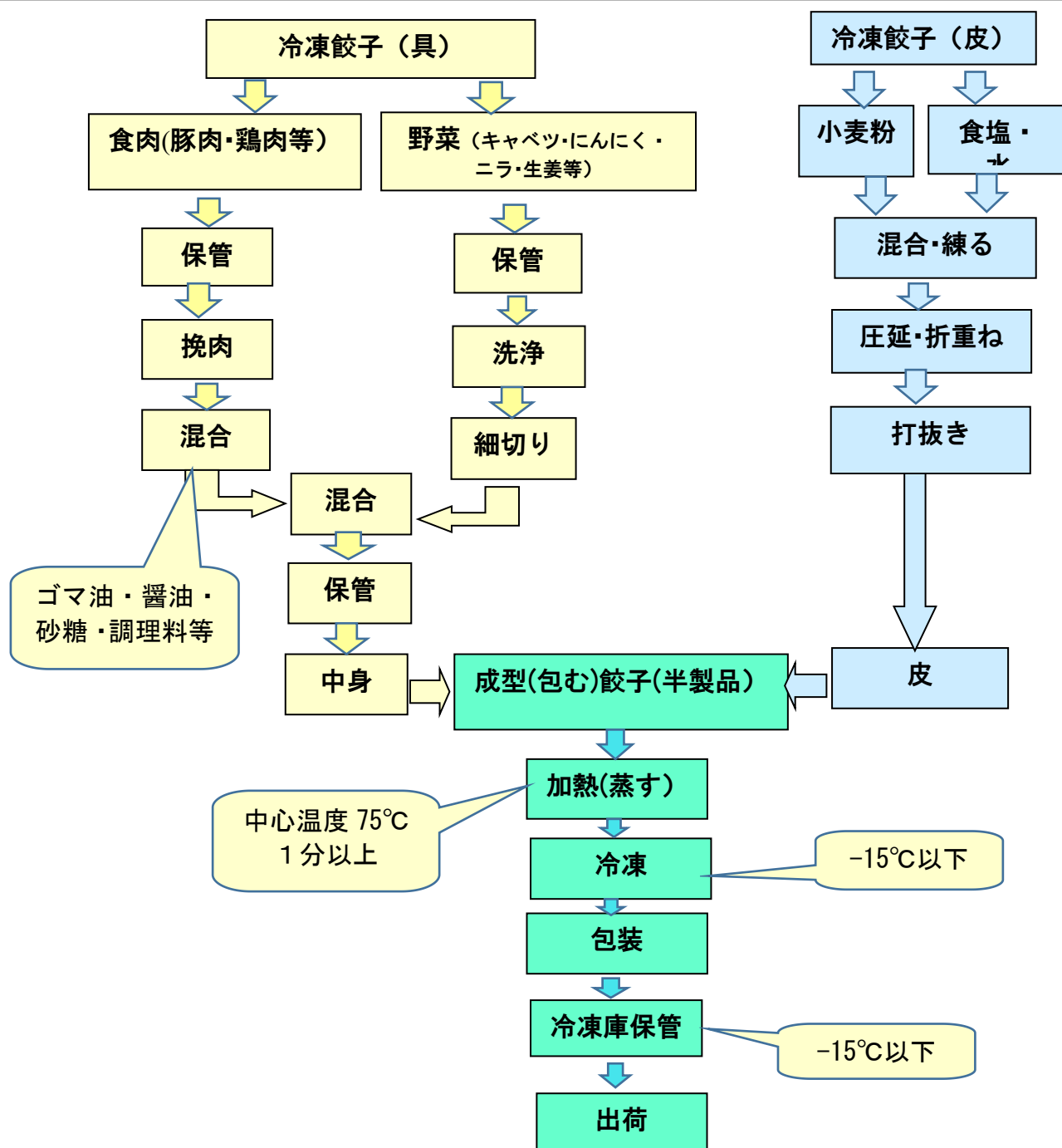


図 16:フローチャート(冷凍餃子)



まとめ

日本の食品産業の最新生産管理システムで求められる**機能**は以下のとおりです。

1. 商品(製品)の日々の製造原価がリアルタイムにわかる原価管理が必要である。特に、各製造工程での原材料費+人件費のうち、**人件費**が知りたいとの要望が非常に多い。
ICタグ(RFID)が非常に安くなり、社員証にもICタグが内蔵されるようになりました。また、「食の安全・安心」の観点からも従業員の入退場にもICタグと光学機器の導入が急増しております。
2. 「**製造工程の見える化**」を実現するには製造工程“投入する原材料数量”と“出来上がり製品製造実績数量”のデータが自動的にとれる仕組みが必要です。“**タッチパネル方式**”、“**工場POP方式**”の二通りの方法があります。
そして、その製造進捗状況が画面でみえるようにするには“**製造計画のスケジューラー**”が必要です。
(図3:スケジューラー 参照)
3. 原材料から出荷製品(商品)までの“**トレーサビリティ機能**”には商品(製品)レシピに“**製造工程が盛り込まれていますツリー構造**”が必要です。まず、入荷原材料にICタグ(RFID)又はバーコードのラベルを貼り、管理しますが、当初の設備費用がかかりますが、人手のかからない“**ICタグ(RFID)**”をお勧めいたします。
商品(製品)出荷もカゴ車や番重にも“**ICタグ(RFID)**”を取り付けて、ピッキング・出荷作業をスピーディーに“**ヒューマンエラー**”をなくし、“**ペーパーレス化**”が実行できます。
場合によっては在庫管理やピッキング作業には“**音声データ入力**”も大変、有効です。

図 17: HACCP システムの12手順と7原則

HACCPシステムの12手順と7原則

手順1: HACCP チームを編成する

手順2: 製品説明書の作成 **1**: HACCP チームを編成する

手順2: 製品説明書の作成

手順3: 意図する用途及び対象となる消費者の確認

手順4: 製造工程一覧図の作成

手順5: 製造工程一覧図の現場確認

手順6: 危害要因分析の実施(ハザード)..... ⇒ **原則1**

手順7: 重要管理点(CCP)の決定..... ⇒ **原則2**

手順8: 管理基準(CL)の設定..... ⇒ **原則3**

手順9: モニタリング方法の設定..... ⇒ **原則4**

手順10: 改善措置の設定..... ⇒ **原則5**

手順11: 検証方法の設定..... ⇒ **原則6**

手順12: 記録と保存方法の設定..... ⇒ **原則7**

4. “製造ロス”、“在庫ロス”、“配送ロス”、“販売ロス”の4つのロス管理が必要です。

なぜ、これらのロスが発生するのでしょうか？これらのロスがなくなれば、製造原価も下げられますし、工場で利益を出すことができます。

- (1) “製造ロス”を減らすには“製造工程毎の歩留データ”を取り、歩留率の悪い箇所を特定し、原因を突止めて、対策を練ることです。
- (2) “在庫ロス”を減らすには“生産計画”又は“製造計画”と作成時に、MRP(資材所要計画:Material Requirement Planning)を回して、“食材発注表”と“製造計画表(スケジューラー)”を作成します。
このMRPを回すには現在の原材料の理論在庫量と製造する製品の製造工程歩留まりを加味した使用原材料数量と出来上がり製品の最適在庫量を設定し、実行します。従来の“経験と感”の発注方法では、必要な時に、必要な原材料を発注することができません。“MRP発注又は長期MRP発注機能”が必要です。
これで最適在庫量が確保できます。
- (3) “配送ロス”は「製造現場の見える化」が出来れば、解消いたします。また、“積み込みミス”はICタグ(RFID)の使用で激減いたします。
- (4) “販売ロス”は複数の要因がありますが、一番大きな販売ロスは“需要予測”が大きく狂った場合です。その原因の一番は天候です。次に消費者の“トレンド”ではないでしょうか。食品業界は前年度比較のケースが多いので、データベースは2年間で運用することをお勧めいたします。