

# 食品工場向けトレースの出来る工程管理システム -マルチプラネットパッカー-

伴 昌樹

日清エンジニアリング株式会社

『食品工業』 2010年11月30日号 (Vol.53 No.22) 別刷

# 特集

最新のニーズに応える食品機械・装置

## 食品工場向けトレースの出来る工程管理システム -マルチプラネットパック-



伴 昌樹

### FEATURES

#### 1. トレーサビリティ

牛肉の BSE 問題、米の産地・種別の偽装問題など、食材に対する安全性への不安が広がっている。このような情勢を受け、平成 16 年 12 月からは、牛肉のトレーサビリティ法が、本年 10 月からは米のトレーサビリティ法がそれぞれ施行された<sup>1)</sup>。

これらのトレーサビリティはいわゆるサプライチェーントレーサビリティ (図 1 参照) で、産地から消費者に渡るまで、固体識別情報や産地情報を提供することを通して、消費者の監視の下に置き、「安心・安全」な食品の流通の確保を目的にしている。

しかしながら一般の食品では、牛肉や米の場合

のようにそれぞれの法で規定しているようなあまり加工されない状態で消費者に渡る流通形態だけではない。むしろ、食生活が豊かになるにつれ、自宅では調理できないような料理や、簡便さを求める消費者のニーズに応えるため、消費者に渡る前に食品加工メーカーによって 2 次加工、3 次加工が行われることが一般的になっている。

#### 2. One Step Forward / One Step Back

加工食品などで、サプライチェーントレーサビリティを実現するためにはどうしたらいいだろうか。その一つの考え方が、One Step Forward / One Step Back である。一般に食品加工は、さまざまな原料を混合され、分割されていくなど大変複雑である。また、製法、原料やその配合比など

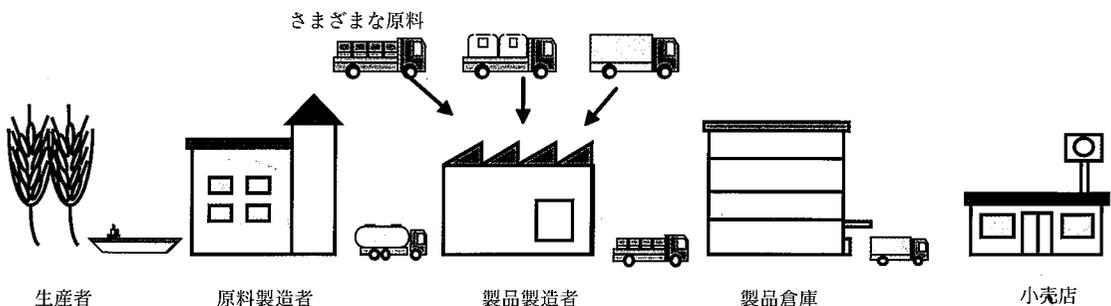


図 1 チェーントレーサビリティ

ばん まさき 日清エンジニアリング(株) 電機計装部

企業秘密にあたる部分も多い。そのため、牛肉の様に中央サーバーを設置して、固体識別番号をキーにして情報を集約するような方法はなじまない。

そこで、食品加工メーカー内で行われる原料や製品、中間製品の流れ(以下 マテリアルフロー)の把握は、各食品メーカーそれぞれが担当し、上流である原材料メーカーや、下流である消費者/小売店から問い合わせがあったときにそれぞれのパートを応えて、リレーのように情報をつなげていくことが考えられている。これが One Step Forward / One Step Back である。

### 3. 工場内のトレースの実際

One Step Forward / One Step Back を実現するために、工場内で行っている作業をトレースするという事は、普段あまり意識することがないかもしれないが、大変複雑なマテリアルフローを追いかけることになる。

工場内で行っている作業をマテリアルフローの面から捉える場合、大変単純化した言い方をすると、製造工程は複数のマテリアルを混合する工程であり、包装工程は分割する工程である(図2参照)。

しかしながら、実際の製造工程で行われていることは、図2にくらべて十分複雑である。説明のために、より現実に近い、それでも単純なモデル工場を想定する。

1. 製造工程は一つで包装工程も一つであり、連続している。

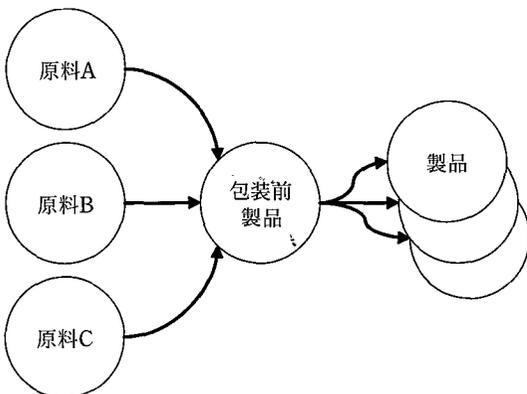


図2 原料の混合と分割

2. すべての原料は袋や、缶などの容器で納品されローリー車などでタンクに受け入れる原料はない。

3. 原料の購入単位で割り切れない使用量の原料があり、事前に端数の計量を行っている。

4. 必要原料のうち、原料の購入単位で入れられるものはその入れ目などを無視してその表示量入ったことにしている。

5. 製造工程では、原料を一度に同じミキサーに入れ混合する。

6. 一度工程を通して工場内で作成する中間的な原料(以下中間原料)があり、他の原料を同じように製造工程で使用される。

この単純化したモデル工場でのマテリアルフローを考えてみたい。このモデル工場のマテリアルフローは、図3のようになる。このモデル工場においてシステムを導入せず、手で記録を作成しトレースを行う場合を考えていく。

マテリアルの形態が変わるごとに何のどのロットを使用したか、記録していくことになる。たとえば、原料の端数計量時とミキサーへの投入時などである。

ユーザーへ渡った最終製品名とロット番号からトレースバックを行う場合、次のようになる。

1. 最終製品名を社内呼称へ読み替える。

2. ロット番号から、製造日、バッチ番号を割り出す。(ロット番号が、賞味期限に関連した記号として付番されている場合は、その付番ルールとその製品の賞味期限日数などの情報が必要となる)。

3. 製品の社内呼称と製造日、バッチ番号から製造指示書を割り出す。

4. 製造指示書には、a) 製造工程で直接投入し

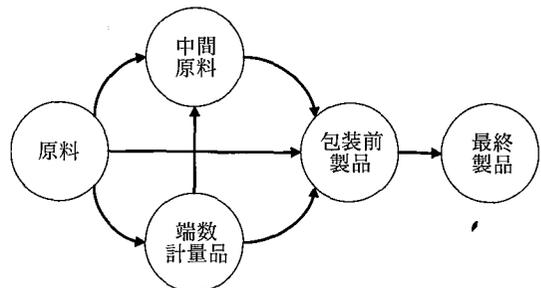


図3 単純化したモデル工場

た原料、b) 事前に端数計量が行われた原料、c) 中間原料の投入指示が記載されている。a、bについては、手書きでロットが記載されているはずであるが、cについては、さらにその中間原料の製造指示を探して、同様にさかのぼることとなる。

ここまで行うのに、慣れや生産の状況にもよるが30分～1時間ぐらいかかるのではないだろうか。

通常は、さらに特定した原料のロットが、ほかのどの製品に使われているかを確認するため、トレースフォワードを行うと考えられる。この場合には、次のような作業となる。

1. その原料が使われている製品を、製品の配合表からリストアップする。
2. その原料の最初の入荷日を調べる。
3. 入荷日以降の、在庫量とその原料の消費量から最初に使われた日のめぼしをつけ、製造指示書を探す（通常複数枚になる）。
4. その原料が中間原料の製造に使用されていた場合には、さらにその中間原料が使用された製造を特定し、その製造指示書をさがす。

5. それらの製造指示書から、ユーザーに渡った最終製品名とロット番号を割り出す。

これらのトレースフォワードの作業は、検索範囲が多岐に渡ることから、トレースバックの数倍の時間がかかるのではないだろうか。

このような単純なモデル工場でさえ、このように大変な労力を必要とする。

実際には、製造ラインや包装ラインが複数あったり、製造したものを一時的に保管する工程があったり、中間原料の製造が複数あったりと、想定したモデル工場より複雑な工程になっている。

さらに、イレギュラーな製造があった場合には、その記録をすべて追っていく必要があり、製造工程だけでなく工場内全般に精通していても短時間に正しい結果を出すことは、不可能に近い。

#### 4. 確実な製造

このような手作業での One Step Forward / One Step Back を行う代わりに、トレーサビリティシステムの導入を検討される食品加工メーカーも多いと思う。いざトレーサビリティシステムを

導入しようとする、次のように、費用対効果から、なかなか踏み出せない現実がある。

1. トレーサビリティシステムを導入するとこれまでになかった余計な作業が増える。
2. 年に数回しか来ない問い合わせに対応するだけなら手書きの帳票を繰るだけで十分。
3. 投資が利益につながらない。

このような問題は、システムを「トレースをするだけのシステム」として捉えたときに発生する。

改めていうまでもなく、食品加工メーカーにとって、ひいてはその経営者にとって必要なのは、「ミスが後からわかる記録」ではなく「ミスが起これない確実な製造」である。従って、必要なのは単に記録を残すためのシステムではなく、確実な製造ができて、その副産物として記録が残るようなシステムである。つまり「トレースができる工程管理システム」が必要なのである。

このようなコンセプトで考えると、問題点はこのように変わる。

1. 工程管理に必要な作業を行うだけで、トレースに必要な記録が残る。
2. 日々の製造を確実にを行うために、システムの指示どおり作業すればよいので、ベテランでなくても作業ができる。
3. ミス防止のためにかかっている確認作業がなくなり、工数が削減できる。ヒューマンエラーによる工場内の手戻りや廃棄品が激減する。

大手乳業メーカーの食中毒、菓子メーカーなどの賞味期限偽装など、食の「安心・安全」を揺るがす問題が発生し、消費者の「安心・安全」を望む声は日に日に大きくなってきている。万が一、事故品が市場に出ってしまった場合は、全品回収となり損失は計り知れない。確実な製造が行え、会社の存続基盤を揺るがす製品事故の危険が減ることは、大きなメリットとなる。

#### 5. マルチプラネットパック

マルチプラネットパックはこのようなコンセプトで開発した工程管理パッケージソフトである。製造工程のなかで、特にミスの起こりやすい作業として端数計量作業があるが、この端数計量作業

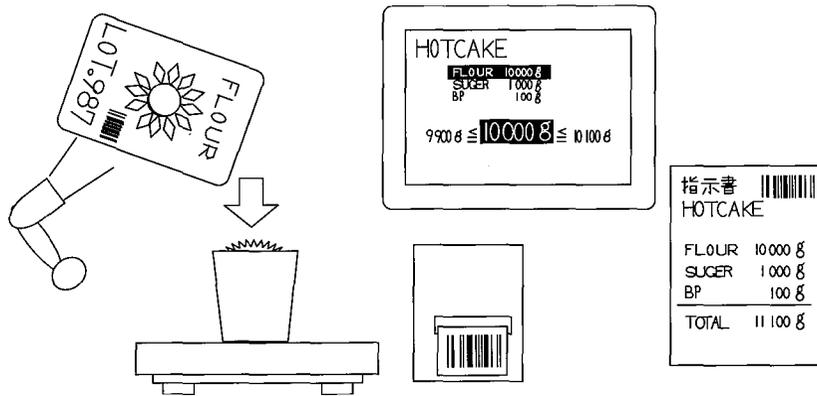


図4 端数計量作業

を確実に実施するためのシステムを拡張して開発された。(図4参照) その際に組み込んだ、誤使用防止のためのチェック機能および、その情報の記録がシステム構成の基本になっている。

ソフトウェアの構造そのものが「確実な製造」を中心に組み立てられており、トレースのためだけに必要な作業をする必要はなく、言ってみれば、システムに従って「確実な製造」を行うだけで、結果的にトレースができるようになっている。

また、マルチプラネットパックでは、基本機能を作りこんだパッケージソフトとして提供する。当社のこれまでの経験では、通常このようなシステムを構築すると対象とする工程の大小にもよるが、その工程にあわせて数千万円から1億円を超える費用が発生する。それぞれの工場の工程にあわせて工場で共通に使える部分も一から作成するためである。そこで、マルチプラネットパックで

は、共通部分はすでに作成されているため、安価に提供できる。

マルチプラネットパックは、バーコードを利用した工程管理システムである。特徴として、以下のようなことがあげられる。

1. 手作業が多い工程の支援
2. 実績の記録
3. 作業結果の追跡
4. 柔軟な拡張性

それぞれの特徴について簡単に述べる。

### 5-1 手作業の多い工程の支援

マルチプラネットパックでは、原料に貼られたバーコードとサーバー上に構築されたデータベースの間で、情報の確認をしながら作業を進める(図5参照)。

製造オペレータは原料を使用するとき、バーコ

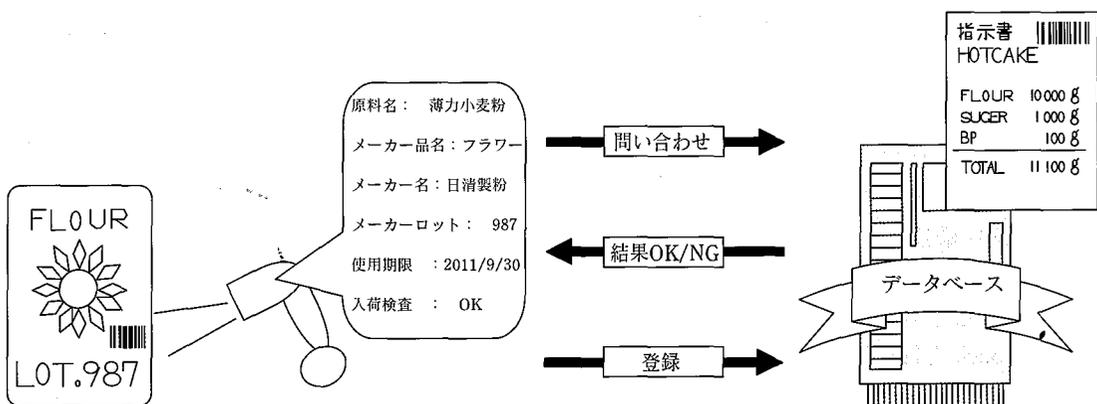


図5 バーコードの読み込みと内容の確認

ードを読み込み、作業を進める。その際、作業指示と実際の原料との間で「原料誤り」(図4)、「使用期限切れ」、「投入順番誤り」、「工程順番誤り」などが発生していないかをシステムが確認を行う。これらの確認自体は、これまでもオペレータの作業確認、さらには責任者が行う2重チェックなどで、運用されてきたことと同じであるが、人間の確認に依存した部分を自動的に行うことになる。このことで、どんなに注意しても防ぎきれなかったヒューマンエラーを減少させている。

## 5-2 実績の記録

通常このようなシステムが導入されていない工場では、原料を使用する際に、手作業で製造指示書等にその原料のロットを記録している。しかしながら工程で、使用原料のロットを手書きで記録すると次のような問題が発生する。

1. ロット記録のためにオペレータの工数が発生する。
2. 判別できない記録になっていたり、ロットの読み間違いから間違えて記入していることがある。
3. 1回の投入で複数のロットを使用したときに、ロットが分かれていることに気づかず、すべてのロットが記録されていない可能性がある。
4. 工場内で製造した中間原料は、投入現場のオペレータが使用する時点で、その原料のロットを確認することができない。これらの中間原料の製造実績と使用実績が明示的にわからない場合、記録として不完全であるだけでなく、検索時に漏れる可能性がある。

マルチプラネットパックでは、工程ごとにバーコードを読み取ることで、確実に実績が記録できるようになっている。実際に行われた作業をもとに、実績を記録しているため、イレギュラー処理を行っても確実な記録が残る。

## 5-3 作業結果の追跡

マルチプラネットパックでは、作業の実績が確

実に記録されているため、コンピュータによる検索ができる。工場内の製造名とロット番号を入力すれば、たとえイレギュラーな製造品であっても検索結果が出るのを待つだけである。

手書きの記録を追っていくのと比べて、非常に簡単である。ロットから製造日を割り出す必要もない。

また、手書きの記録では難しいが、使用原料の実績だけでなく、どの作業者が何時何分に、どの設備を使って、どの作業をしたかまで、記録を残しており検索できるようになっている。たとえば、異物混入などのトラブルが発見された場合、その前後に製造された製品を確実に特定することができる。

## 5-4 柔軟な拡張性

マルチプラネットパックでは、既に導入されている上位系ソフト(計画作成、受発注、在庫管理等)や現場制御系(PLCなど)、インクジェットプリンタ、電子天秤などを機能を満たしている限りできるだけ、そのままお使いいただけるように導入している。

## おわりに

サプライチェーントレーサビリティを実現するために必要な、One Step Forward / One Step Backについて、現実の問題点とそれを解決する一つの方法として、トレースができる工程管理システム「マルチプラネットパック」を紹介した。

日清エンジニアリング(株)は、このようなシステムを始め、衛生的な工場の建設、プロセス機械のご紹介を行うことで、食の「安心・安全」を確保するとともに、食品加工メーカー様の発展にご協力していきたいと考えている。

## 参考文献

- 1) <http://www.maff.go.jp/j/syouan/seisaku/trace/>