

食品工場向け製造実施管理システム CIMVisionLIBRA

CIMVisonLIBRA Manufacturing Execution System Software Package for the Food Industry

磯部 智^{*1} 横澤 郁雄^{*1}
ISOBE Satoru YOKOZAWA Ikuo

食品製造業にとって「安全な」で「おいしい」、「安価」製品を作ることが命題であることは言うまでもない。食品製造業(特に二次加工食品系)は、消費者の嗜好性の高まりに対応して製造品目を増やしたり、頻繁に製品の切り替えを実施したりしている。また、季節や天候といった外的な不確定要因、原材料そのものの要因(ナマ物)により、安定した生産、品質の維持が難しい。このような環境下において各企業は、HACCP(Hazard Analysis Critical Control Point)、2004年末に施行されるISO22000(食品安全規格)への対応など品質維持に向けた施策のみならず、コスト削減に向けた取組みを展開している。このような取組みを支援する情報は、ほとんどMES(Manufacturing Execution System)から得ることが可能なことから、多くの食品製造業ではMESの導入や企画検討を開始している。CIMVisionLIBRAは、食品製造業を支援する製造実施管理システム(MES)パッケージである。

It is an imperative issue for the food manufacturing industry to produce such a food product as “safety”, “tasty” and “lower price”. The food manufacturers, especially the companies engaged in secondary processed food, increase or shift their production items frequently in response to the outgrowth of diversity in consumer preferences. Furthermore, due to uncertain external factors such as seasons and weathers as well as the quality of ingredients (raw materials) themselves including perishables, they put considerable efforts into maintaining a stable productivity and food quality.

Under such production environments, the food manufacturers respectively take such strategic measures as a production cost reduction, in addition to the quality maintenance toward the compliance with HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) or ISO22000 (Food Safety Management Standard that will become a international standard in 2004). The information facilitating those strategic measures can be acquired mostly through MES (Manufacturing Execution System), so that many food manufactures are planning to introduce MES or reconsider their entire manufacturing processes for MES initiative. Therefore, Yokogawa has developed “CIMVisonLIBRA” MES software package for supporting the food manufacturing industries.

1. はじめに

食品製造工場における特徴として、個別生産設備の自動化はされているものの、個別設備間または工程間における同期をも含めた自動化への取り組みが数少ない。特に嗜好性が高い二次加工食品(中食・レトルト食品・冷凍食品など)の製造現場では、人手による操業形態が多数見られる。市場の嗜好性の高まりの中、頻繁に変わる製造処方や原材料としてナマ物を使用するがゆえに発生する様々な課題への対応手段として、人手による柔軟な対応

(運用)が可能な生産体制とならざるを得なかったと考える。また、食品業界では、品質に対する安全意識の高まりや法規制の点から、製造記録の管理・保存(トレーサビリティ)に関する対応が重要な課題になっている。そこで昨今、生産計画から製造指図、作業指示などの製造実施管理レベルを支援するシステム(MES(Manufacturing Execution System))の導入への取り組みが盛んになってきた。

このような背景から、食品製造業(主に二次加工食品製造業、飲料製造業)を対象とした製造実施管理レベルを支援するソリューションパッケージとして、CIMVisionLIBRAを開発した(図1)。従来、人手に頼っていた生産計画から作業指示への落とし込みや、製造記録を取るといった業務を、各現場の作業形態に応じた形

*1 情報システム事業本部 情報ソリューションセンター

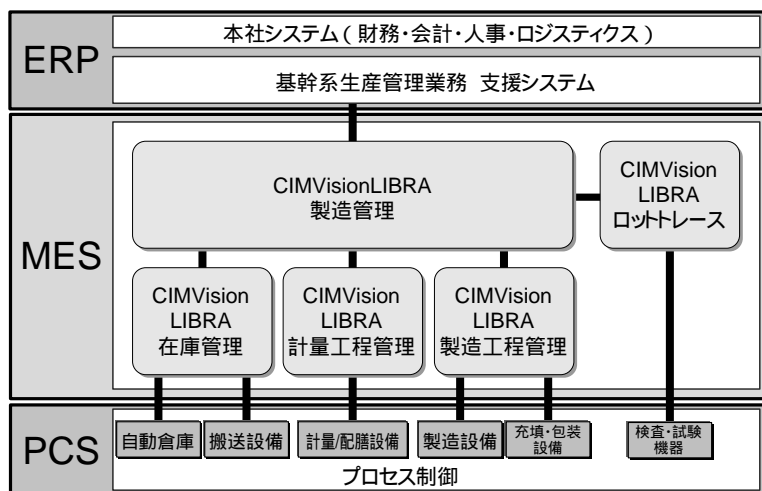


図1 CIMVisionLIBRAの位置付け

でサポートし、作業や製品の品質維持/向上活動を助け、安全で効率的な食品工場の実現に貢献している。

2. 加工食品・飲料系食品製造業の特徴と製造実施管理システムに求められる要件

2.1 加工食品・飲料系食品製造業の特徴

- 加工食品・飲料系の食品製造業の特徴を以下に示す。
- 嗜好性が高く、商品のライフサイクルが極端に短い。
- 多品種変量生産。
- 多種多様な原材料・資材。
- 原料に農水産物などの生物を多く使用し、成分が不安定。(現場合わせ)
- 頻繁に変わるレシピ。(製造処方)
- 加工技術が多種多様にわたり、製造工程・手順が多工程で複雑。
- 製造する製品により、工程変更、工順変更が伴うことがある。
- 個別生産設備は自動化されているが、工程や装置の連携が困難で、人手に依存した操業形態を取らざるを得ない。
- 現場の製造担当者は、契約社員・パート社員が多い。

2.2 製造実施管理システムに求められる要件

2.1項で示した状況において、より安定した操業を支援する製造実施管理システムに求められる要件として、次のようなものがある。

(1) 標準作業手順(SOP)に準じた明確な指示に基づく生産活動

熟練操業者でない新人従業員、契約社員、パートタイマーなどによる操業においても、一定の品質を維持できる環境を提供する必要がある。またリアルタ

イムで製造現場の状況を捉え、タイムリーな生産マネジメントが遂行できる環境が必要となる。

- (2) 徹底した現物管理とリアルタイム物流・在庫把握
 入荷から工場在庫、製造工程、製品在庫までの物流において、バーコードなどのIDを活用した品目(原材料・資材・包材・中間品・製品)・ロット・量の管理を行う。操業における品目の取り扱い単位で物の動きを捉え、リアル在庫の把握、移動履歴の採取並びにSOPとの連動による誤投入、誤操作防止を図る。

(3) 製品開発部門との連携

製品のライフサイクルが短命化するなか、製造処方(部品構成・所要量・製造手順・制御パラメータなど)の改廃が日々発生することが想定される。製造処方の見直し、或いは製造現場への迅速でかつ的確な指導ならびに品質管理上必要な情報提供を支援する。

3. CIMVisionLIBRAの特長

CIMVisionLIBRAは、前章で述べた食品工場の特徴と要件を捉えて開発した製造実施管理システム(MES)パッケージで、以下の特長をもっている。

(1) 製造実績のリアルタイム把握

製造工程毎に配した端末に製造指図を明示(表示)すると共に、作業実績をリアルタイムに収集することができる。管理者は、即座に製造状況の評価・判断が行える。

(2) バーコードなどIDを活用した徹底した現物管理

原材料や資材に付与されたバーコード(一次元・二

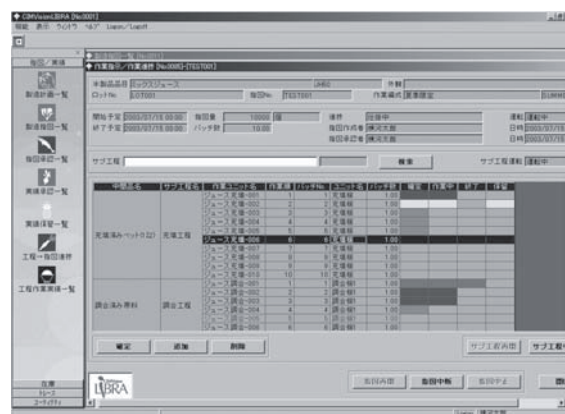


図2 CIMVisionLIBRAのHMI(管理端末)



図3 CIMVisionLIBRAのHMI(工程端末)

次元コード)やRFIDなどのIDを活用することにより、品目・ロット・量・荷姿・保管場所などの徹底したモノの管理(現物管理)ができる。

(3) 明確な作業手順の提示

作業手順を現場の端末に表示し、作業者への指示を明確に判り易く表示する。多種多様な標準作業手順をデータベース化することにより、あらゆる作業手順に対応することができ、作業手順の変更や新製品への対応がプログラムの変更無しでできる。

(4) 操業者負荷の軽減

MES導入による操業者への負荷増(データ入力・報告などの負荷)を極力軽減することを目的とし、設備とのオンライン化による自動データ収集をはじめ、工程端末などのHMI(ヒューマンマシンインタフェース)に工夫を凝らして、必要最小限の画面操作による操業環境を実現できる(図2、図3)。

4. CIMVisionLIBRAの機能構成

CIMVisionLIBRAの機能は、大別して基本機能モジュール群と支援機能モジュール群から構成される。基本機能モジュールとは、本パッケージのコアとなる必要最低限実装される機能である。支援機能モジュール群は、ユーザーがより効率のかつ有効に製造現場をマネジメントすることを可能にする機能モジュール群である(図4)。

(1) 基本機能

製造指図管理

工程毎の製造指図(品目・ロット・生産量・納期・生産設備)を管理。また、調理・調合工程などにおける設備能力により分割されたバッチ単位での管理、バッチサイズの変更が可能。

実績管理

工程毎の製造作業単位レベルで発生する各種の製造実績値を収集(工程端末からの手入力情報並びに設備とのオンライン化によるリアルタイムデータ収集)し、製造指図(ロット)に紐付けた管理が可能(仕込み実績・出来高実績・作業者名・作業時間などの掌握)。

作業進捗管理

製造指図(ロット)毎の予実対比による出来高の進捗管理、製造指示に基づく作業進捗状態(確定済み指図・着手・完了)の管理が可能。

作業履歴管理

工程毎、設備毎の作業履歴を維持管理。作業規定から逸脱した行為(操作・運用)があった場合など、異常状態をマーキングし、迅速に作業状態を把握可能。

作業権限管理

システムの操作権限の管理のみならず、作業者に対して工程別、作業別に作業権限を管理。工程端末上の押しボタン操作レベルまできめ細やかな仮名権限設定が行え、権限階層は最大16階層のレベル管理が可能。

ロットトレース機能

フォワード・バックワードトレース機能を提供し、ユーザーのリコール処理並びにクレーム処理への情報提供を行う。本機能は、使用された原材料・資材・

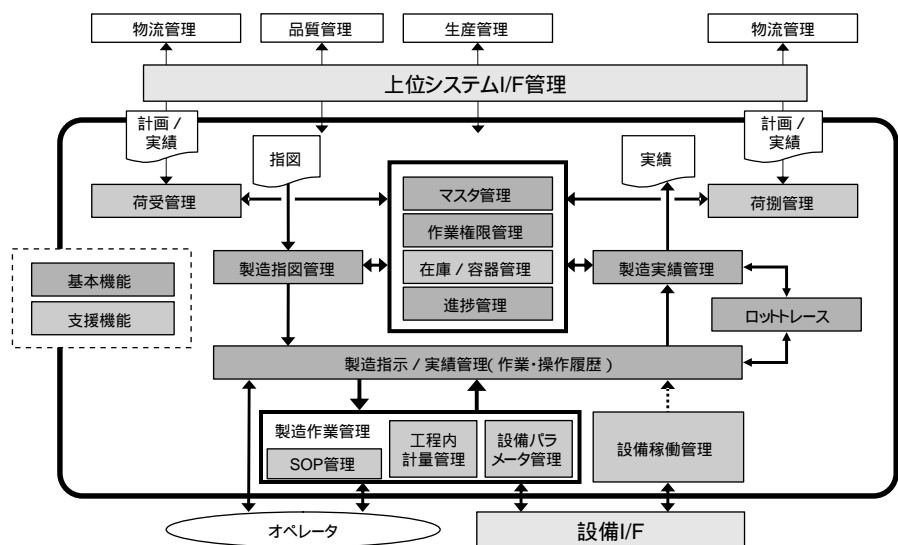


図4 CIMVisionLIBRAの適応機能

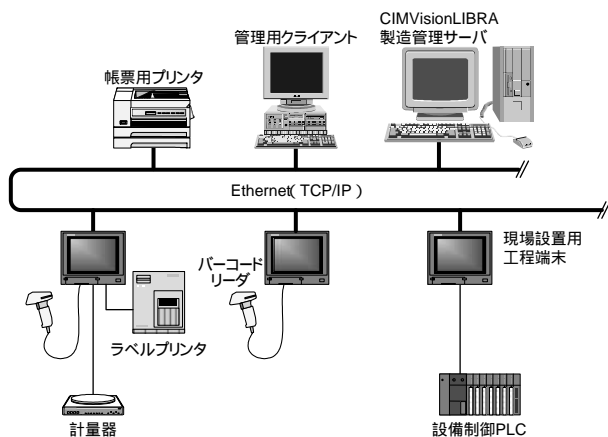


図5 CIMVisionシステム基本構成

中間品など物のロットトレースだけでなく、製造指図(ロット)に紐付け管理されている作業状態(履歴)も併せてトレース可能。

マスター情報管理

原材料、資材など品目に関わる基本情報や製造処方、管理の対象となる、製造プロセスのモデルを規定する情報などの基本情報を維持管理。製造処方(レシピや作業手順)に関しては、頻繁に変わること想定し、日々、容易に変更対応できるメンテナンス環境を提供可能。

(2) 支援機能モジュール

作業手順(SOP)支援機能

工程毎、品目毎、設備毎にデータベース化された作業手順(SOP)に基づいた作業指示を行う。本機能で定義できる作業手順の種類としては、以下のものがある。

・通常作業

製造指図に紐付いた製造品目の作り方(レシピ)として定義された一連の作業手順を対象とする。

・指図任意作業

任意のタイミングで行える製造指図に紐付いた作業。前段取り・後段取り作業、異常時からの復旧手順等を対象とする。

・工程任意作業

工程(装置)に依存する作業。秤のキャリブレーションや装置の点検調整、清掃時の作業等を対象とする。

在庫管理機能

製造現場にて在庫を管理する場合、製造業務や物流に関する作業者が作業指示に従い、間違いなく品目・指定ロット・指定量を操作する必要があり、徹底した現物の管理が必要となる。品質を左右する大きな要因で

あるモノ(原材料・資材・中間品・半製品など)とその属性を示す情報(品名・ロット・成分・量・有効期限・荷姿など)の管理ができる。更にモノの置き場所としての在庫場所や棚、モノを保管・搬送する容器やパレットの情報と結びつけて管理する。

設備稼働管理機能

製造設備を制御しているコントローラなどとオンライン接続し、リアルタイムに稼働状況をモニタリングすると同時に、設備から発生する事象(イベント)などを含めて時系列で捉え管理する。収集したデータを設備毎に管理するだけでなく、製造ロットと紐付けて管理する(回顧的バリデーション環境)。

入出荷管理機能

調達計画に紐づく入荷計画に基づき、入荷される原材料、資材などの入荷作業並びに製品出荷計画に基づく荷揃え(ピッキング)作業を支援する。これらの機能群を実装したCIMVisionLIBRAのシステム構成例を、図5に示す。

5. 期待される導入効果

本システムの導入により、以下のような効果が得られる。

(1) 情報の共有化・活用度の向上

工程毎にまちまちな管理方法で指示の仕方や集計が困難な情報を一元化し、何時、誰が、何を、どのようにして製造を行ったかなど、リアルタイムな情報環境を提供し、高精度で高速な管理サイクルを実現する。

(2) 作業標準化の推進と作業品質の向上

作業標準化により、従来、属人的な知恵・知識に基づいてなされてきた製造業務から、誰でも、何時でも、一定の品質を維持した物作りができる環境となる。結果として作業品質の向上が図られ、製造現場における品質の安定化がなされる。

6. おわりに

当社は、計測、制御ビジネスで培った実績と現場ノウハウを活かして食品製造に携わるソリューションを皆様に提供し、食品製造業における利益創出の源である生産部門に的を絞った提案活動を行っている。

生産に関する全ての活動、情報、機能、資源、組織を統合的にマネジメントすることで、生産活動の全体最適化とリアルタイム経営(経営品質の向上)の実現を継続的に支援してゆく所存である。

* CIMVisionは、横河電機㈱の登録商標です。