

プロセス産業における生産管理システム ～特徴と導入の留意点～



ピークコンサルティンググループ株式会社
技術士(情報工学) 北村 友博

第1章 プロセス生産とは

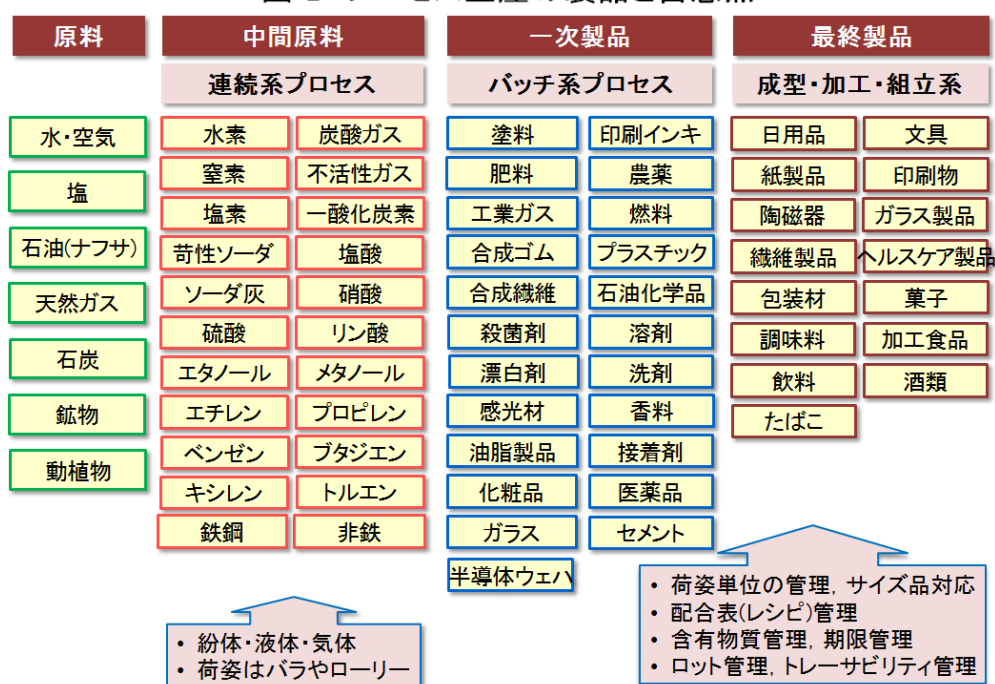
はじめに

今回は、化学製品や食品、医薬品、繊維など、プロセス生産または装置生産と呼ばれる業種における、生産管理の特徴と、生産管理システム導入の留意点についてお話しします。結論からいいますと、加工・組立生産と分類される、各種機械や電機・電子機器および部品と、今回お話しするプロセス生産または装置生産との間に、生産管理の目的や機能の大きな違いはありません。生産形態の違いと製品に対する目のつけどころが異なるため、視軸となる業務が異なって、何か特別なシステムが必要なように映るのです。まず生産形態と生産管理との関係から見ていくことにします。

1. プロセス生産ってなに？

私が調べてもプロセス生産ということばに、はっきりした定義はありません。一般に「調合・混合・混練・分離を行って化学的反応により、原料の性質や特性を変化させることで、製品の価値を創出する生産」を指すようです。加工・組立工程が中心の製造業向けに開発された生産管理システムが、そのままではうまくいかないため、便宜的にシステムベンダーが名づけた呼名と思われます。図-1のように、化学・石油・繊維・食品・飲料・鉄鋼・非鉄・パルプ・薬品・ガラス・セメント・半導体・繊維など、多くの装置産業に見られる生産では、人員より設備能力に大きく依存するという特徴があります。

図-1 プロセス生産の製品と留意点



プロセス産業における生産管理システム ～特徴と導入の留意点～

2. 生産形態が変われば生産管理が変わる

生産する品種、生産規模、設備の特徴、取引状況などによって、製造業の生産活動は千差万別です。これに対応して工場の生産形態が形成されます。システムに影響を及ぼす要因別に、生産形態を整理・分類してみましょう。図-2のように、①どのタイミングで造るか(生産に着手するか)、②どのように造るか、③作業者の役割はどのようなか、④何をどれだけ造るか、⑤どのような機械配置か、⑥どんな情報で造るか、という6つの視点で生産形態が決まります。

図-2 生産形態の6分類

生産時期	受注生産		見込生産
生産方式	個別生産	バッチ生産	連続生産
作業者と工程	セル生産		ライン生産
品種と生産量	多品種少量	中品種中量	少品種多量
設備レイアウト	ジョブショップ型		フローショップ型
工程への指示	Push	Push/Pull	Pull

(1) 受注生産と見込生産(生産時期による分類)

受注と生産開始のタイミングから、「受注生産」と「見込生産」に分けることができます。受注してから生産に着手する受注生産、需要予測などの見込みで生産量を決め、在庫を持って顧客ニーズに合致する見込生産(在庫充当生産ともいう)に分類できます。受注生産と見込生産では、顧客が「発注してからどれくらい待ってくれるか」ということと「生産のリードタイム」がポイントとなります。生産計画をどんな情報で作成するかということに着目して、この分類が生産管理システムを設計する上で最重要だと考えてください。

この2つの生産方式の間に、半見込生産(Assemble to Order)、部品中心型生産(Parts Oriented Production)など、いくつもの生産形態の段階が存在します。

(2) 個別生産・バッチ(ロット)生産・連続生産(生産方式による分類)

「どのように生産するか」、生産方法による分類です。顧客の注文ごとに1回限りの生産を行う「個別生産」、ある程度の注文分をまとめて一括生産する「バッチ生産(ロット生産ともいう)」、同じ製品を一定期間連続して生産し続ける「連続生産」があります。

個別生産は受注のつど設計・生産を行うことが必要で、「製番方式」と呼ぶ方法で生産管理を行う場合が多いです。バッチ生産は品種ごとに一定の生産量をまとめて生産する形態です。多くの加工組立型製品(部品)の製造や、設備容量に制限があり工程時間がかかる、プロセス生産品の生産管理に見られる方式です。連続生産は同一製品を一定期間、連続して生産する形態で、石油化学、セメント、製紙、鉄鋼など、素材産業の多くで見られる生産形態です。

プロセス産業における生産管理システム ～特徴と導入の留意点～



(3) ライン生産とセル生産(作業者と工程による分類)

作業者が受け持つ工程数に着目した分類で、作業者が工程順に細分された、単一工程の作業をおこなうライン生産と、作業者が一人または少人数で多工程を作業するセル生産があります。生産管理システムでは工程の生産性把握の方法が異なります。

(4) 少品種多量生産と多品種少量生産(品種と生産量による分類)

一般に生産する品種と生産量は、市場規模と設備のバランスで決定します。多くの品種を少量ずつ生産する「多品種少量」生産と、少ない種類の製品を大量に生産する「少品種多量」生産とに大別されます。多品種少量生産では、各工程の「段取り」工数が生産性に大きく影響します。また生産管理も面倒で原価も高くつきますが、消費者ニーズの多様化、商品ライフサイクルの短縮などの影響で、なかなか少品種多量生産を許してくれません。現実に国内では、少品種多量生産はやり難くなっており、需要のある製品を直ちに必要量だけ生産する、変種変量生産に変わっています。

(5) フローショップ型とジョブショップ型(設備配置による分類)

機械設備の配置(レイアウト)で、「フローショップ」と「ジョブショップ」の二形態に分けることができます。工程順に必要な機械が配置されている形態を「フローショップ型レイアウト」といい、一般に見込生産、大量生産に向けた配置形態です。この形態では各工程の作業時間を均等化することが重要な課題となります。一方ジョブショップは、同じ機能・種類の機械設備を、1箇所に集中配置した設備レイアウトで、どの機械でどういう順序で流すかは、製品ごとにバラバラで一定しません。受注生産、個別生産、多品種少量生産で、よく見られる設備配置ですが、生産性が低く合理化し難いという問題があります。その一方、融通性が高く、生産量や製品の変化に柔軟に対応でき、加工経路が異なる場合も柔軟に対応できます。

(6) Pull生産とPush生産(工程への指示による分類)

生産計画に従って前工程を基準に後工程が生産する「プッシュ方式(押出し型)」と、後工程が引き取った量を前工程が補充する「プル方式(引取り型、カンバン方式)」があります。トヨタ生産方式(TPS)では、後工程から生産指示情報を記載した「カンバン」が到着することで、前工程の生産が着手されます。つまりトヨタ生産方式は、Push生産からPull生産へ移行した生産方式といえます。Pull生産では工程途中の仕掛品在庫を減らせる上、停滞時間の減少によって製造リードタイムを短縮できます。

生産管理のポイントや生産管理システム導入を手がける際には、プロセス生産、装置産業などと判り難い業種区分で単純に一括りにするのではなく、まず6つの生産形態がどう組み合されているかを、見極めることが重要だと私は考えています。ザックリいえばプロセス生産では、生産時期は見込生産、生産方式はバッチ生産もしくは連続生産、作業者と工程はライン生産、品種と生産量は中品種中量または少品種大量、設備レイアウトはジョブショップ・フローショップの両方、工程指示情報はPush型が多いようです。また最終商品に近いほど加工・組立型生産の形態に近づくといえるでしょう。

3. プロセス生産の特徴

(1) 原材料に近い素材産業

プロセス産業における生産管理システム ～特徴と導入の留意点～

プロセス生産の製品は、加工・組立生産の製品に比較すると、より原材料に近い中間原料、一次製品といった製品に多く見られるのが第一の特徴といえます。図1に示したように、これら製品の形状は紛体・流体・気体形状が多く、特有の移送手段が必要な場合が多くなります。

プロセス製品の生産管理で留意すべき事項を、表-1に整理してみます。

表-1 主なプロセス製品の業界と生産管理の留意事項

業界	生産の特徴	生産管理の留意点
石油・化学製品 (P&C) 鉄鋼・非鉄製品	大規模装置生産 (プラント生産) 連続・連産品生産	L/P生産計画 稼働実績管理 設備保全管理 製品品質管理
薬品	中品種・変量生産 連続+バッチ生産	法規制対応 配合表管理 製造記録管理 トレーサビリティ管理
食品・飲料	中品種・変量生産 連続+バッチ生産	法規制対応 レシピ管理 製造記録管理 トレーサビリティ管理 期限管理

(2) 足元が重要(企業倫理と法規制)

表1から読み取れるように、これら製品の生産ではとくにSHE対策すなわち, Safety, Health, Environment (=安全・健康・環境)面での配慮が必要です。これらの対応の詳細については、第3章で詳述します。

(3) グローバルSCMが重要

またこれら製品の多くは、国際的戦略商品や、原油やナフサ(粗製ガソリン)、その他の資源を輸入原料に求めたりする場合が多く、原料・製品の国際価格の動向や輸送コストに、業績が左右され易いのも特徴のひとつです。そのため販売・生産・在庫をタイムリーに最適に調整できるよう、グローバルSCM(Supply Chain Management = 供給連鎖管理)のシステム化が重要となります。

第2章 生産管理の目的は同じだがシステムは異なる

1. 生産管理の本質は共通

(1) 生産管理システムは難しい

財務会計システムや給与・人事システムに比べて、生産管理システムの導入は難しいといわれます。財務会計業務や給与・人事業務は、法令や社内ルールによって業務の方法と手順が、一定の枠内に定められています。いわば法令やルールが業務を標準化しているということです。従ってベンダ企業のSEにとっては「想定外」といったことはなく、「いつものように」システム導入を進めれば大抵が合格となります。

しかし生産管理システムは様相が異なります。図-1で示すように、社内のほとんどの部門の業務に関係して、しかも部門ごとに生産管理システムへのニーズが異なるからです。また企業によってもものづくりのしくみ、生産管理のルール、生産管理の範囲、さらには用語の意味まで微妙に異なる場合があります。そのため担当SEは、人・モノ・技術を変数として生産の「儲けの方程式」をトップから聴きださなければなりません。これが生産管理のシステム化を難しくする最大の要因といつてよいでしょう。

図-1 生産管理システムは難しい？



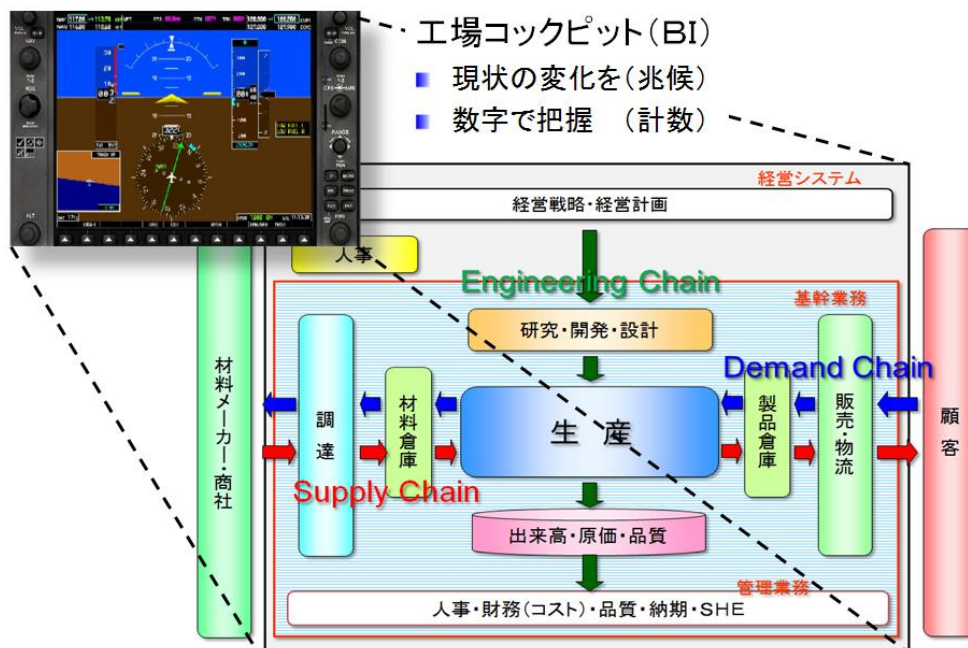
(2) 生産管理の目的は「見える化・PDCA・カイゼン」

私のコンサルティング経験からは、会社や工場のトップの方々が、自社の「儲けの方程式」を明確に共通認識している企業はあまりありません。さまざまな環境に翻弄されている製造業にとって、儲けの方程式＝経営戦略そのものだからです。私は生産管理システムの目的を、「見える化」の実現から始めるべきとお奨めしています。「今」の自社がどういう状態か、日々の業務実績をタイムリーに数字でつかむということです。人と設備の稼働状態はどうか、在庫は増えていないか、出荷の遅れは発生していないか、品質不良は発生していないかなどです。

プロセス産業における生産管理システム ～特徴と導入の留意点～

図-2をご覧ください。全ての製造業は、①調達、②生産、③販売の直接部門に、④研究開発、⑤経営管理を加えた5つの機能で成り立っています。この5つの機能が、人・モノ・カネ・設備といった経営資源を有効活用できているか、そのパフォーマンスを「見える化」するのです。私はまず、このために生産管理システムを導入しましょう、とお奨めします。

図-2 生産管理は生産を「見える化」すること



情報技術の進展によってGUI(Graphical User Interface)が一般化し、あたかもジャンボジェットのコックピットのように工場の今が見える化、つまり判るようになってきました。経営上の意思決定に役立てる手法、BI(Business Intelligence)に繋がるようになってきたのです。ここで「見える化」とはどういうことか、もう一度、考えてみます。「みる」という漢字には、見る、視る、看る、観る、診る・・・、数多くあります。経営管理で「見える化」とは漫然と「見る」ことではなく、「鳥の目」で全体を「観る」、観察できることが重要です。様々な情報から工場の今を把握し、現状の変化を「兆候」と捉えてそれを評価すること、これが「観る」であって、次の正しい打ち手につなげます。つまり“PDCA”のCheckです。

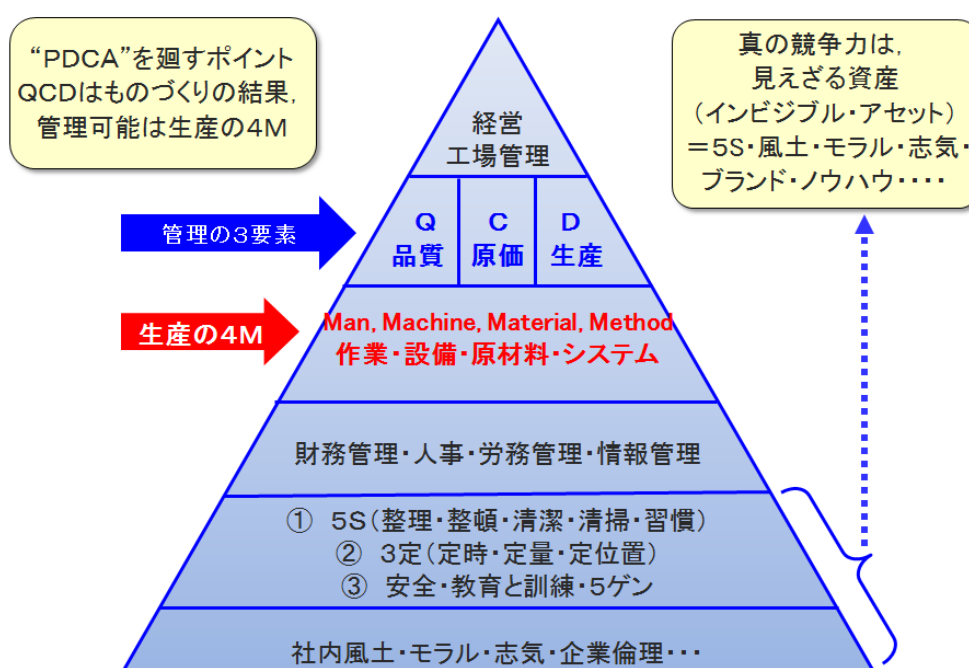
正しく評価するためには基準となる「物差し」が必要です。例えば稼働率87%といっても、その良否が判断できなければ次の打ち手に繋がりません。会計業務では一般に「予算」が物差しになりますが、生産管理では「計画」が物差しになります。生産計画に対して実績はどうだったか、販売計画に対して受注実績はどうだったか、つまり経営上は、生産管理でも予実管理が重要なのです。きちんと評価(Check)できなければ「見える化」したとは言えません。“PDCA”を廻して改善し続ける前提が成り立たないからです。

(3) 生産管理は“PDCA”でカイゼンに繋げる

プロセス産業における生産管理システム ～特徴と導入の留意点～

図-3は私が考案した、6層からなる「生産のピラミッド」です。第二層のQCD(品質・原価・納期)は、管理の3要素と呼ばれる経営管理の重要な指標ですが、業務遂行の結果でしかありません。「納期を守れ」と声高に叫ぶだけでは効果はありません。なぜ品質が悪化したのか、なぜ納期遅れが発生したのか、製造業では根本原因を追究して、それを除去してカイゼンすることが重要なのです。QCD(結果)を直接コントロールすることはできません。もう一層下、生産の4M(Man, Machine, Material, Method)に、QCDの原因を見出しこれをカイゼンするのはです。生産管理は生産計画を立てるだけではなく、生産実績との差異を分析して、次の打ち手につなげることが大切なのです。生産管理システムの構築は、そのように考えるべきです。

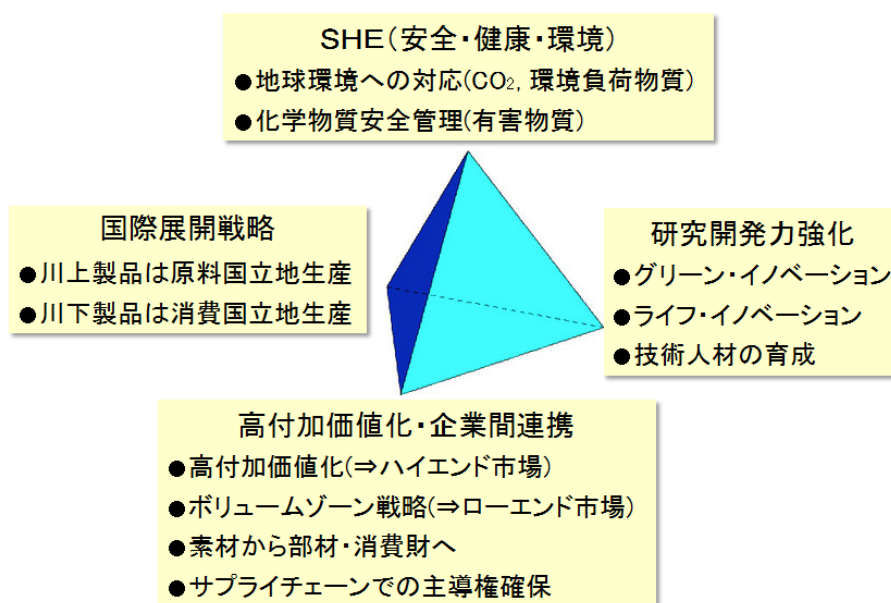
図-3 生産のピラミッド



業種を問わず製造業が、より重視しなければならないテーマは、安全・健康・環境です。とりわけ石油・化学・鉄鋼などの装置産業、医薬品、飲料・食品産業などでは、(SHE: Safety, Health, Environment), すなわち安全・健康・環境が重要視されます。生産管理も単に生産計画を立て、生産実績を集計して、品質・原価・納期が管理できればよいというものではありません。企業が持つ Strategy(戦略), Technology(技術), Engineering(工学), そして Philosophy(経営思想)を Safety, Health, Environment の軸線に向けるべきという意味で、私は“STEP for SHE (彼女への一步)”と言っています。安全・健康・環境を第一目的とするよう、企業の戦略・技術・工学・経営思想を切り替えるということです。とくにプロセス産業では従来の CQD に+SHEを加えて、生産管理の中心に据えていくことが必要だと思えます。図-4は2010年に化学ビジョン研究会がまとめた、プロセス産業の4つの方向軸ですが、“for SHE”が中心軸になっています。

プロセス産業における生産管理システム ～特徴と導入の留意点～

図-4 プロセス産業4つの方向軸(フロンティア)



「化学ビジョン研究会概要2010.4」より抜粋・加筆

化学業界では化管法(化学物質排出把握管理促進法)への対応が、企業の社会的責任として義務付けられています。製品の危険性、プラント操業に潜む危険性(毒性・引火性・環境負荷)への対策、および REACH (Registration, Evaluation, Authorization and Restriction of Chemicals = 欧州化学物質規制)対応、SDS (Safety Data Sheet = 製品安全データシート)の実施などです。

この業界に限ったことではありませんが、企業倫理と法規制への対応、企業の透明性と情報公開が、市民と社会から求められるようになってきていることを、直接、業務に携らないシステム関係の人達も、忘れることはできません。なお、2012年には化管法にGHS(化学物質の分類・表示の国際調和)が導入され、またサプライチェーンの各過程で、製造物が及ぼす影響をケアしなければならない、JIPS (Japan Initiative of Product Stewardship) の取り組みなど、より強化されたものとなっています。化管法などの法令を義務と捉えるのではなく、率先して企業が SHE 対応に取り組めるシステムを目指すべきではないでしょうか。

食品・飲料品業界では QCD+SHE として、図-5 のようにまとめることができます。顧客である最終消費者に選択される商品は、生産者の課題を SHE に軸足を置いた商品だけとなると思っています。

プロセス産業における生産管理システム
～特徴と導入の留意点～

図-5 食品業界における安心・安全な「よい商品」

QCD + SHE (Safety, Health, Environment)

Quality	消費者の満足の要因	生産者の課題
Quality (良いものを)	質感・味覚・外観・信頼性 ・ブランド	原材料・ISO・HACCP
Cost (より安く)	適正価格	原単位・生産性・切替ロス・ 材料費・加工費
Delivery (買いやすい)	品切れがないこと、短納期	生産量・在庫・ 物流・チャネル
Safety (安全)	賞味期限・アレルギー・ アフターサービス・安心感	アレルゲン対策・ トレーサビリティ
Health (健康)	添加物・原産地	生産者・原材料
Environment (環境配慮)	包装材・廃棄時の配慮	公害・PL・包装 ・リサイクル設計

プロセス産業における生産管理システム ～特徴と導入の留意点～

第3章 プロセス製造業の生産管理システムを見直そう

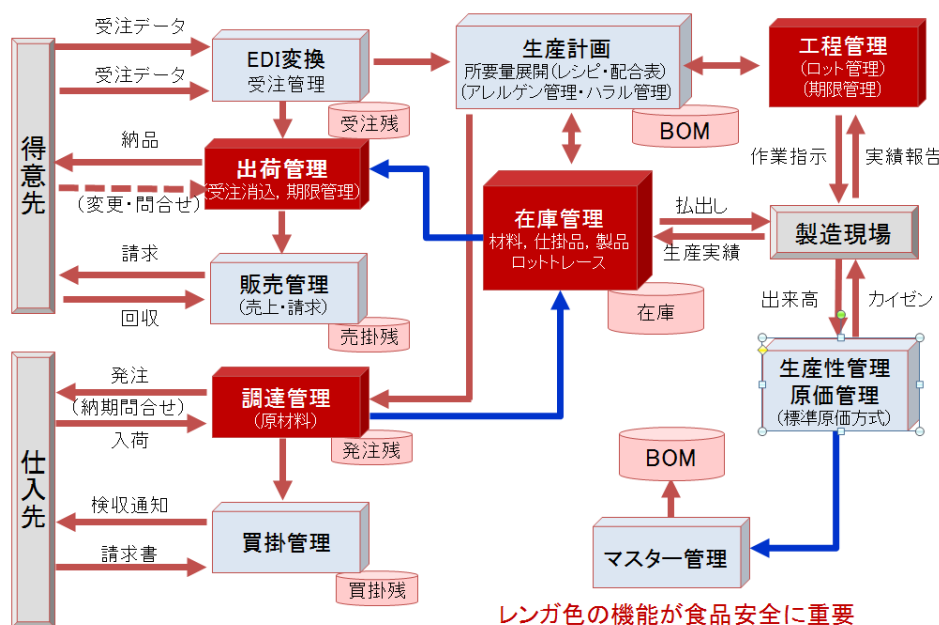
1. SHE (安全・健康・環境) 対応が最重要

食品・薬品・化粧品など人が直接口に入れる、または顔や身体に触れる製品や商品では、SHE(Safety, Health, Environment＝安全・健康・環境)への対応が、最重要の生産課題となっています。それに応じて生産管理も商品の安全管理、生産履歴追跡性、環境保全などに軸足がシフトしています。以下に具体例を列記します。

- ① 賞味期限・消費期限を管理するためのロット経歴データ管理(期限管理)
- ② アレルギー物質、規制物質、さらにはイスラム圏向けのハラール認証のための食材データ管理
- ③ クレームや問合せに対して、迅速に対象商品を特定し追跡するためのトレーサビリティ（生産履歴追跡性）の強化
- ④ RoHs, RAEC, ELV など有害化学物質規制への対応
- ⑤ 調達資材、廃棄物の環境負荷対応、などです。

図-1 は食品の生産管理システム例です。レンガ色の部分には「食の安全」を守るためのデータとシステム機能が含まれます。しかし生産管理システムの本質は、加工・組立生産と何ら変わることはありません。

図-1 食品生産管理システムの全体



2. ロット管理とトレーサビリティ

- (1) ロット管理には「情物一致」が重要

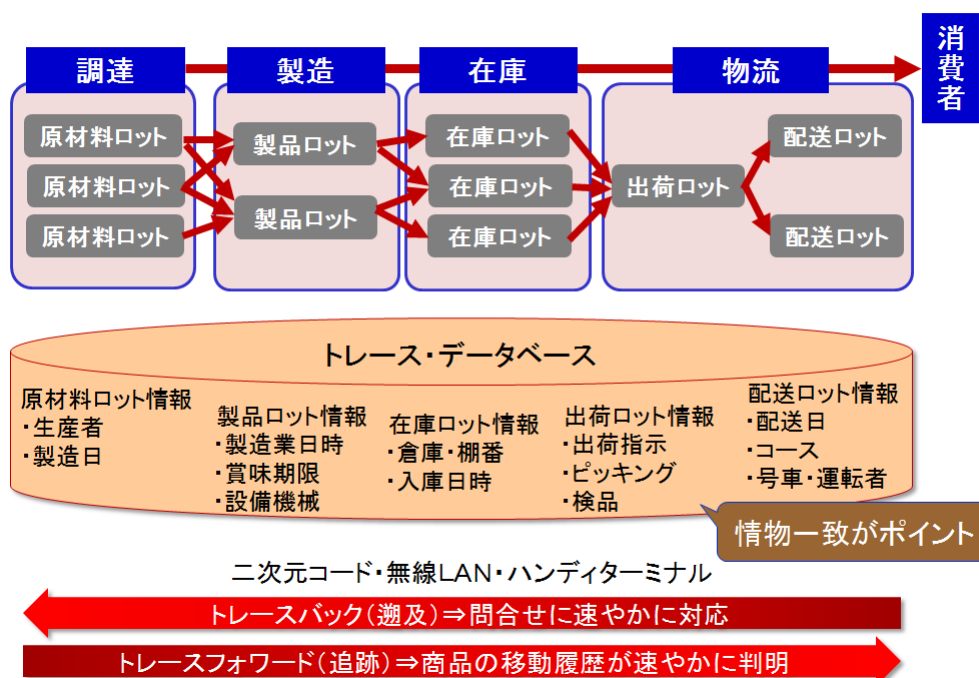
プロセス産業における生産管理システム ～特徴と導入の留意点～

とりわけ重要なことは、問題発生時に正確にその影響範囲を特定し、被害を最小限に食い止めるための生産履歴追跡性、つまりトレーサビリティです。国際品質管理規準 ISO 8402 によるトレーサビリティの定義に、「製品上に表示されている予め定義された識別性をもとに、その製品の生産場所、生産過程、利用法を追跡していくシステム」とあります。

BSE(牛海綿状脳症)問題の発生により、2003 年に農水省が導入した「牛肉トレーサビリティ」で一躍有名となり、トレーサビリティという言葉は、すでに一般用語となっています。今日ではリコール発生や品質問合せへの対応など、食品だけでなく自動車や家電製品を含む、ほとんどの製造業で必須のシステム要件のひとつです。

正確なトレーサビリティを確保するためには、図-3 のように原材料・部品の調達から、製品を経て消費者が消費するまで、サプライチェーンの全ステップで、該当する商品の生産ロットが正しく特定できる仕組みが必要です。また「情物一致」すなわち、現実のモノの動きと入力されたデータが、一致していることが前提です。いうのは簡単ですが実行は簡単ではありません。サプライチェーンに関与する全員の、日頃のデータ重視の習慣づけが必要だからです。

図-2 ロット管理とトレーサビリティの関係



(2) トレース(追跡)の仕組み

問題の原因となる原材料、工程、生産ロットを特定するため、出荷した商品から原材料へと追跡を開始していくことを「トレーサバック(遡及)」といいます。問題が特定された原材料から、それを使用するすべての商品を洗い出すために、キー情報を格納したトレーサ・データベースが必要です。これを用いて MRP(資材所要量計算)で BOM(レシピ・配合表データベース)を逆展開することで、問題の原材料を使用した全ての商品を洗い出します。この段階は極力、短時間に、正確に、「犯人を特定」する必要があります。

プロセス産業における生産管理システム ～特徴と導入の留意点～



次に「犯人」を含む商品が流出した影響範囲を正確に特定します。これをトレースフォワード(追求)といいます。

個々の企業では、その商品が組立品か単品か、消費財か生産財か、自社の製品特性や、守るべき規格・安全基準などによって、要求される「トレーサビリティ」のレベルが異なります。自社に必要とされるレベルを見極め、最適な「トレーサビリティ」の仕組みを構築することが、企業の社会的責任の一つです。

(3) 生産管理システムの留意点

原材料に含まれる様々な物質の属性管理は、BOM だけでは不十分です。調達する原材料の製法、使用される副資材まで確認して登録し、定期的に棚卸し総点検する必要があります。

2001 年、インドネシアの日系調味料企業で発生した例をご紹介します。

この企業では糖蜜の発酵によりグルタミン酸ソーダを作るプロセスで、使用される発酵菌の培地として、当初は牛蛋白を使っていました。その後、培地を大豆蛋白に変更しました。大豆蛋白はアメリカからの輸入品でしたが、その大豆蛋白の製造に豚から抽出された酵素が使われていました。この結果「ハラル認定を改ざんした」として、同社の幹部が複数逮捕されるという事件に発展しました。製品や原材料の品目に含まれる物質管理だけでは不完全ということです。

食品、アパレル、薬品などの製造業は、製造業という側面とともに流通業という側面があるのも否めません。そのため経営が販売物流にシフトして、技術やデータに裏付けられた製品品質が軽視される危険性があるのも事実です。そのため最低限、「安全・安心」のための、企業の社会的責任とコンプライアンス(法令遵守)を、日ごろから経営トップは留意しておくことが重要です。「食の安全」は、技術とシステム(しくみ)で作り込まれます。

3. MES (Manufacturing Execution System＝製造実行システム)

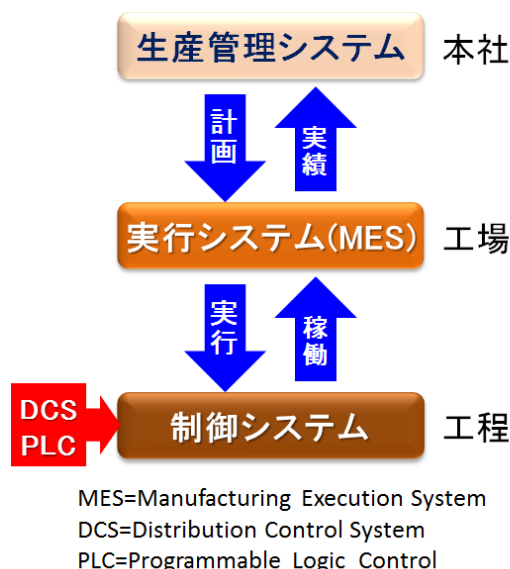
(1) MESとは

一部の食品もそうですが化学産業では、工場の省力化・効率化・自動化を目的として、現場のIT利用が発展してきました。そして現在では「制御システム」を介して、生産現場の工程データが上位の生産管理システムと、連携できるようになっています。制御システムには、分散型制御システム(DCS)や、プログラマブルロジックコントローラ(PLC)があり、生産設備をシーケンス制御するとともに稼働データを収集します。

1990年代に制御システムとビジネス系システムとを繋ぐ、製造実行システム(MES)の概念が発表され、各製造現場にシステムとして導入され始めました。MESは生産現場に必要な情報を整理し、それを活用することで、工場の生産効率・品質・コスト・納期の改善を目的としています。図-3に、企業における生産管理から見たMESの位置づけを示します。

プロセス産業における生産管理システム ～特徴と導入の留意点～

図-3 生産実行システム(MES)の位置づけ



(2) MESの11の機能

1992年に設立されたMESの促進団体であるMESA Internationalは、MESを次の11機能にまとめています。これらの機能の実現方法は業種や製品の種類により様々です。11の制御機能を簡単に説明します。

① 生産資源の配分と監視

生産装置、工具、技能、資材、その他、設備や文書など、作業を始めるのに必要な生産資源を管理する機能。詳細な生産資源の履歴データを提供し、装置が正しくセットアップされているか確認し、その状態をリアルタイムに表示する。これら生産資源の管理には、資源の予約と、作業日程を満たすための資源の割り振りも含まれる。

② 作業のスケジューリング

製品の優先順位、属性、特徴、特定の生産単位に関連するBOMに基づいて作業順序を決定する機能。生産能力が有限ということを前提にして、代替作業工程や作業の輻そう・並行作業も考えて、正確な時間や装置の負荷を細かく計算する。また勤務シフトにも対応する。

③ 差立て・製造指示

生産投入を、ジョブ、受注オーダー、バッチ、ロット、作業オーダーなどの形で管理する機能。差立情報は作業順序に従って表示され、工場の状況でリアルタイムに変化する。スケジュールの変更機能も持つ。手直しのための工程手順を管理する機能、工程内仕掛量を調整する機能も持つ。

④ 仕様・文書管理

生産ロットごとの記録・書式を管理する機能。作業指示書、レシピ(配合表)、図面、作業手順書、バッチ記録、設計変更、作業シフト間の情報交換などの情報編集機能も持つ。安全・健康・環境に関する法令を遵守する統制機能や、是正処置の手順などISO関連の情報もふくむ。履歴データの蓄積も行う。

プロセス産業における生産管理システム ～特徴と導入の留意点～



- ⑤ データ収集
各工程内の生産データ、生産パラメータ情報を得るためのインターフェース・リンクを提供する。データは工場内の製造装置から手作業や自動で、リアルタイムにデータ収集される。
- ⑥ 作業管理
作業状況を確認する機能。作業時間や場所に関する報告、認可履歴、材料の払出し、間接作業を追跡する機能も持つ。生産資源配分の機能とともに、最適な作業割り当てを決めるために利用できる。
- ⑦ 製品品質管理
製造現場から収集された測定データをリアルタイムで分析し、適正な製品の品質管理を行い、問題作業を特定・是正する機能。SPC/SQC※の追跡機能や、オフライン検査管理、LIMS※における解析機能も含む。
- ⑧ プロセス管理
生産状況を確認・自動修正し、作業者の意思決定を支援する機能。MES 自体のデータ収集機能を通じて、インテリジェントな装置と MES の間のインターフェースを提供する。
- ⑨ 設備の保守・保全管理
装置や工具の可用性を確保し、定期保全・予防保全のスケジュールを確定し、緊急の問題発生に対して諸活動を追跡・警告する機能。過去の問題の履歴を保管し解決を支援する。
- ⑩ 製品の追跡と製品体系管理
仕掛品の場所と次の作業を把握しておく機能。作業担当者、の部品・資材、ロット、通し番号、現在の生産状況、警告の有無、手直しその他、製品にまつわる例外事項などが含まれる。オンライン追跡の機能によって履歴データを生成する。これによって部品や最終製品からの履歴を追跡できる(トレーサビリティ)。
- ⑪ 実績分析
過去の履歴や計画と比較しながら生産の最新状況を報告する機能。生産資源の利用率と可用性、生産単位のサイクルタイム、計画進捗度、作業標準に対する効率などが含まれる。これらの実績は報告書として出力したり、現状の実績評価として表示される。

※SPC/SQC:(Statistical Process (Quality) Control＝統計的工程(品質)管理

※LIMS:Laboratory Information Management System＝化学・医薬品産業の品質管理システム

11の機能には、本来、生産管理に含まれる機能と重なる部分があります。事実、優れた生産管理パッケージには、製品や業種向けに必要なMESの機能が組み込まれています。

4. 生産管理システムのポジショニング

先進的な現代の企業情報システムは、1990年以前のように業務単位のシステムが並列的に機能しているわけではありません。ERPを中心に、経営トップの意思決定支援システム、工場の各ライン・各設備の稼働データを収集するPLC、そして、それをERP生産管理に繋ぐMES、また情報系と呼ばれるグループウェアなど、様々なシステムが複雑にデータ連携をおこなっています。従って工場の部門システムだからといって、独立した勝手なシステムは許されません。企業全体の情報システムを見据えた、明確なシステムの位置づけが重要です。

プロセス産業における生産管理システム ～特徴と導入の留意点～

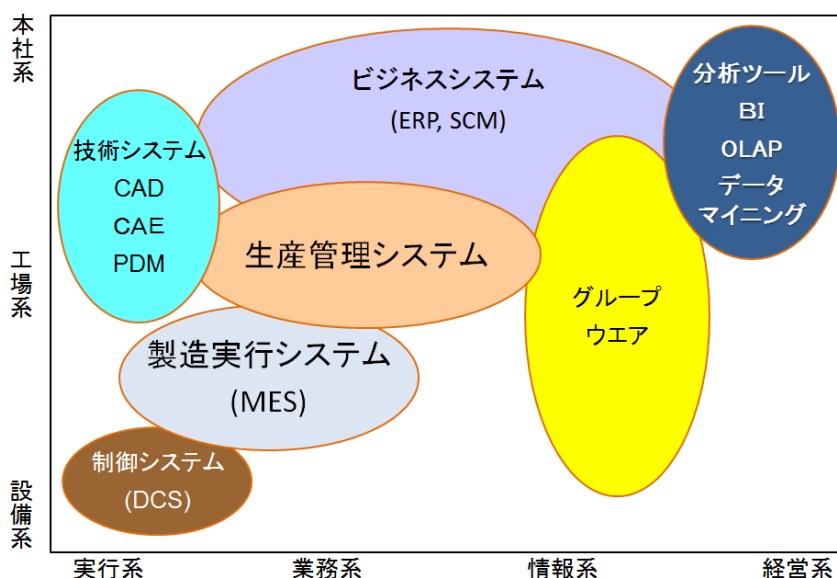
私が考える食品・化学製造業におけるITシステムのポジショニングを図-4に示します。

ポイントは生産管理システムの位置づけです。生産管理システムはERPのルーツとも言われています。それほど企業の各部門の情報と関連性が高いからです。生産管理システムの導入で失敗するケースが多いのは、全体のシステムを考えず、生産計画業務の自動化から入るケースです。なぜなら「計画しても現場はどうするかは判らない」からです。計画した結果を収集・分析・改善することもなく、計画を立てただけでは絵に描いた餅でしかありません。結果的に“PDCA”が廻らず、現場では使えないシステムとして、捨てることになりかねません。

また、ハードウェアと同様にソフトウェアも陳腐化するものです。10年以上稼働し続けたレガシーシステムを、未だに使用しているケースも少なくありませんが、それでは生産管理の業務自体が「時代遅れ」と言わざるを得ません。以前は費用の点でハンディターミナルの利用を諦めたケースも、現在では大幅に価格が低下して、今では導入できるのではないのでしょうか。また様々なメーカーのPLCがあるために、データ通信が統合できなかった現場でも、現在ではSCADAと呼ばれるソフトを組み込めば、メーカーごとの通信手順は、ソフトで設定できるので通信が可能です。

現在は「時間が最大の見えないコスト」であることを認識し、技術の進展を敏感に察知して、手作りシステムではなく、優れたパッケージシステムを選択する知識と、それを活用する知恵が、ユーザー企業のシステム部門に求められていると思います。

図-4 ITシステムのポジショニング



おわりに

最後に、安全・安心について私の考えを述べることで、「おわりに」に代えたいと思います。

公衆の安全・安心を脅かす、大きな要因のひとつに食品事故と、原発を含む化学災害があります。図-5は日頃、私が感じていることを箇条書きにしていますが、これにはふたつの前提があります。

プロセス産業における生産管理システム ～特徴と導入の留意点～

第一に科学・技術はまだ完成されたものではないという事実、第二に、企業はビジネス倫理に基づいて行動しているかという質問です。

私たちは科学技術の恩恵を享受していますが、科学技術は高度になるほど巨大化・複雑化・脆弱化します。これをコントロールするのが訓練された人間であることを、時として思い返す必要があります。

また、「如何なものか」と首を傾げるニュースが最近よく目にします。TV 画面に、頭を下げる経営トップが多過ぎないでしょうか。頭を下げれば済む問題ばかりではないのです。多くの被害者に対して、経営者・研究者・技術者・販売者、それぞれが倫理観(モラル=良識)を持って行動するよう、日頃から訓練する場としくみが必要と思います。(了)

図-5 安全と安心

- 安全とは、科学的に証明された「客観的事実」
- 安心とは、自ら理解・納得・信頼する「主観的事実」
- したがって消費者の「安心」レベルは変化する
- 安全を安心に結びつけるのが「リスクコミュニケーション」
- 企業は公衆に正確なリスク情報を提供することが重要



以上