

生産管理の現状と将来

澤村 淑郎

80年代は不透明の時代といわれている。しかし、高度経済成長の終焉であり、低成長時代であることは、万人が認めることである。

この低成長時代を安定成長として確実に利益をあげていくために、きめ細かい生産管理システムがますます重要になってきたわけである。

ここでは、低成長時代での製造業の問題点をあげ、これに対する解決策、この解決策を具現化するためのアプリケーションパッケージである CO PICS についてふれてみたい。

この解決策は、あくまで当面の問題点をベースに考えているのであって、80年代の生産管理システムの理想像であるわけではなく、これについては、「今後の生産管理システム」の章でふれて、読者のご批判を仰ぎたい。

1. 低成長時代での問題点

高度成長時代のつくれば売れ、売れば利益がでるという環境とちがひ、低成長時代に相当の利益を確保していくためには、必要な物を必要な時に必要な数量をムリ、ムダなく生産していかねばならない。このジャスト・イン・タイムの生産をしていくにあたり、下記の阻害要因が考えられる。

さむむら よしろう 日本アイ・ビー・エム㈱

製造業営業推進・生産情報管理

1.1 製品の多様化

製品の需要のパターンが大きく変わり「顧客の嗜好が多様化」しているうへ、「海外市場の進出」が盛んになるにつれ、輸出先によって製品仕様を大幅に変えなければならないといった必要がでてくる。気候がちがえば、コーティングのやり方もちがってくる。さらに、国内・国外の企業間競争がますます激化するので、需要者側のオプションにできるだけ対応するための製品の多様化が必要となってくる。

また、製品のライフサイクルも顧客の嗜好に合わせて短くなり、新製品の開発が企業成長の鍵になってきている。

生産管理システムの面から考えると、品目点数の増大、オプションの増大すなわち、情報量が増大し、管理費用の増大、在庫維持費用（金利、スペース、倉庫担当者）の増大につながりコストアップ要因になる。

1.2 短納期化

需要者側のニーズに応じて企業間競争に勝っていくために、顧客の要求に合わせて製品を出荷していく必要がある。そのために、製品在庫で解決しようとする、製品の多様化してきた低成長時代では在庫維持費用が莫大になる。

すなわち、顧客サービス率の向上と在庫維持費

用の削減が、トレードオフの関係にあり、最適解を求めるのが非常にむずかしい。

1.3 変更の多発

低成長時代では需要者側の要求に合わせて、生産計画の変更を日々行なわざるえない。これは納期の変更だけでなく仕様の変更もおこる。仕様の変更は需要者側の要求だけでなく、生産者側からもコストダウン等のためにおこり、設計変更の数は増大してくる。

変更の中には、生産計画、設計変更といった生産管理システムに大きな影響を与えるものだけでなく、機械の故障、欠品、人的要因により計画どおり生産現場で物ができないケースが多々ある。

2. 安定低成長時代の生産管理システム

2.1 製品の多様化への対応

需要者側の多様化への要望に、生産者側はいかに対応すればよいのか。多様な要望の個々にそのまま即応した製品に応じて、部品をつくっていたのでは、コストミニマムなどということとはとても実現できない。したがって商品企画・設計の段階において、部品の標準化、グループ化、共通化をはかり、少数のスタンダードをベースにし、それへのバリエーション、オプションを追加するという形で、結果的には、きわめてさまざまな製品の需要に応えることができるようにする。

このために、製品、部品の機能による分類、類似品検索がまず必要になる。

次に、いかに設計の段階で部品の標準化、共通化をはかり、その部品の組合せにより製品の多様化に対処しても、生産管理システムが製品ごとに資材手配、作業指示、進捗管理を行なっているのは、管理費用の削減につながらない。

したがって、部品の共通化をはかり、部品単位に、必要な時に必要な数量を手配する資材管理システムを考えねばならない。

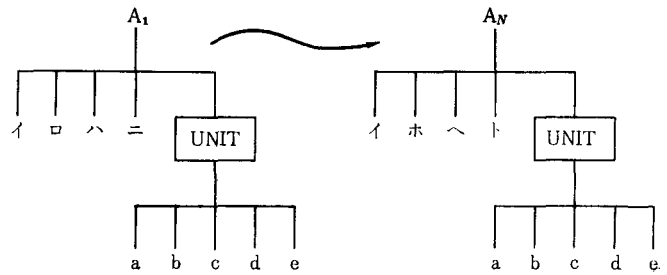


図1 ユニット部品表

2.2 短納期化への対応

短納期化への対応は、製品のリードタイムの短縮をはかり、最少限の在庫で対処する必要がある。図1で示すような最終製品 $A_1 \sim A_N$ がある時、 N 種類の製品の適正在庫をもつことは、在庫維持費用の面から大変である。

この場合、設計および生産技術の段階から、共通組立品(UNIT)に各種の総組部品(イ～ン)を組みつけることにより、 N 種類の製品ができるように設計しておき、最終製品は在庫されているか、生産指示のでているユニットを引き当てる方式をとることにより、製品の累積リードタイムは大幅に削減でき、かつ在庫維持費用も削減できる。

このように、中間組立品ユニットの引き当てを行なっていき、かつ共通ユニット、部品をジャスト・イン・タイムに手配していくうえで、MRP (Material Requirements Planning)は強力なシステムとなろう。

2.3 変更への対応

(1) 生産計画変更シミュレーション

通常、生産計画をベースに資材手配を行なっているわけであるが、ベースとなっている生産計画が日々変更になることは前章でのべたとおりである。

その場合、変更しても実際に変更どおりの仕様、納期でムリ、ムダなくできるのかどうかをシミュレーションしてみる。最初に資材あるいは構成部品が組立日までにそろうかどうか、次に計画

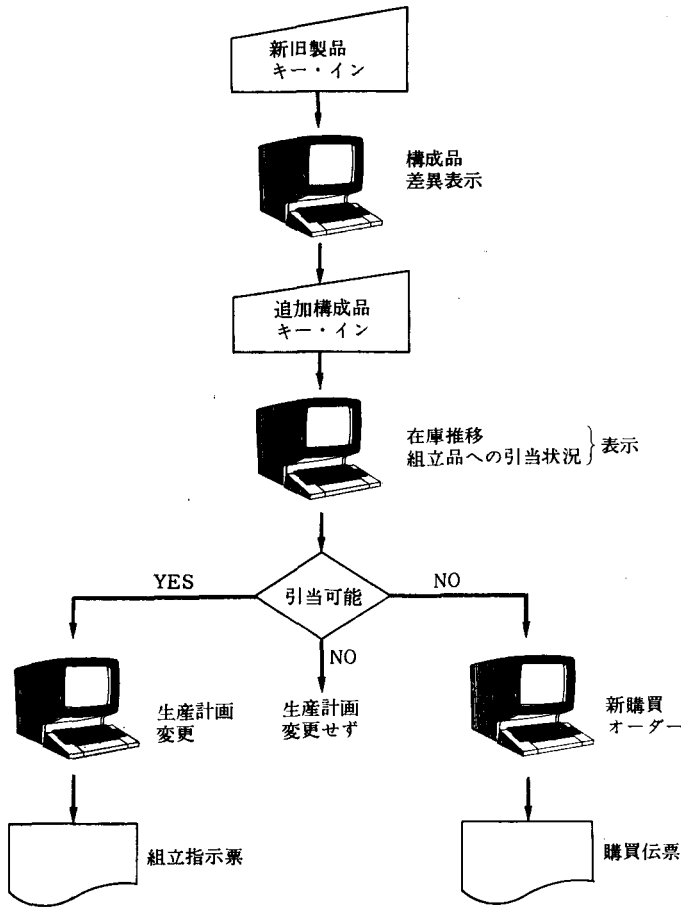


図2 構成品の品揃いチェック

されている生産現場の能力で足りるかどうかを調べる必要がある。

• 構成品の品揃いチェック例

図2に示しているように、まず新旧製品をディスプレイ上でキー・インして構成部品の差異を明確にする。次に変更になる構成品の在庫推移および各製品への引当状況を見て、新しい生産計画の製品に引き当てられる場合には生産計画を変更する。在庫および発注中のものがない場合、新購買オーダーを出すか、生産計画をもとにもどすかを判断する。

• 負荷チェックの例

製品1台をつくる時要する負荷の状況を各作業区(機械群, 組立ライン)ごとに図3のよ

うにロードプロファイルとして記憶してあれば、生産計画の変更に応じて負荷の状況がどう変わるか、ディスプレイ上で照会でき、一部工程を外注に出す必要があるか否かを判断できる。

(2) 正味変更

生産計画がMRPへのインプットとなり、アウトプットとして、構成組立品、部品、材料(以下構成品という)の予定オーダーが算出される。

この場合、古い予定オーダーを消して新しい予定オーダーを毎月(旬, 週)作成する方法を完全再計画法とよんでいる。したがって、次に完全再計画法を実施するまでに手配に影響を与えるいろいろな変更が発生する。たとえば、1.3でのべたように生産計画の変更、設計変更による構成品の変更、巡回棚卸しの結果から在庫調整、予定オーダーの数量を購買環境をみて数量変更、完成数量の変更等がある。

これらの変更により、コンピュータの中のデータは即時変更されるが、これにより下位レベルの構成品の手配に

変更があるかも知れない。

したがって、変更のあった品目を自動的にコンピュータが記憶しておき、運営の面でこの品目だけの資材所要量計画を実施して、関連する予定オーダーを更新していく方法、すなわち正味変更の

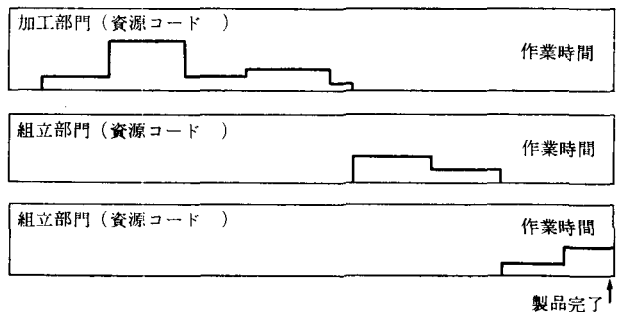


図3 製品ロード・プロファイル

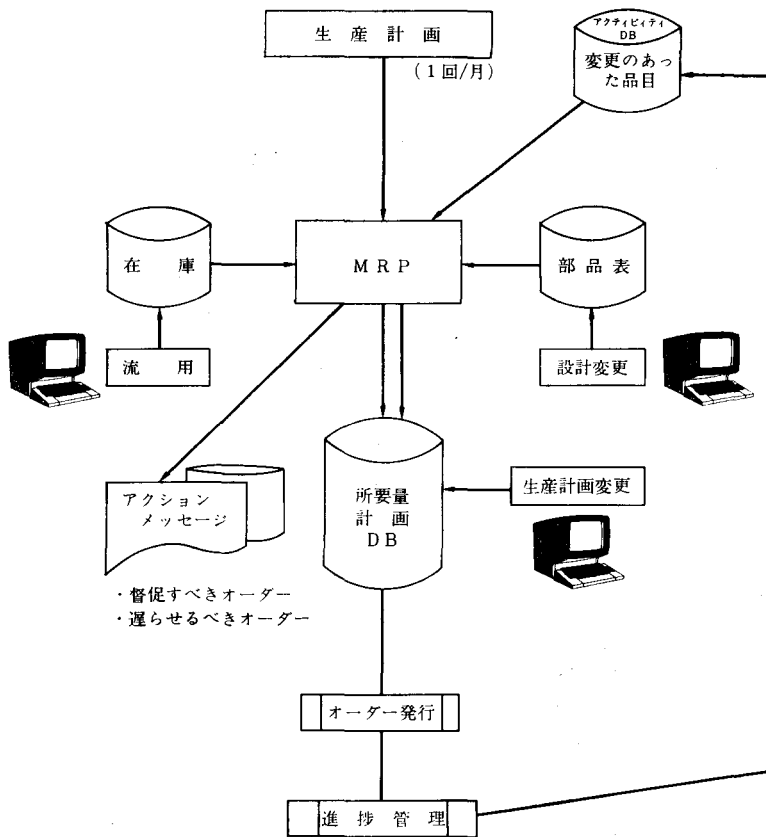


図 4 選択再計画

用も削減できる。

(4) アクションファイル
完全再計画法およびいろいろな変更のあった品目を選択再計画法で処理すると、すでに手配中のオーダー（発行済オーダー）に影響を与える場合がある。たとえば、生産計画の変更により手配中オーダーの督促、逆に遅らせるケース、あるいは手配中のオーダーに設計変更がおきたケース等がある。

この場合、その品目グループを担当している購買担当者は購買先へタイムリーに連絡をする必要があるわけで、システムはアクションメッセージとして担当者のアクションファイルに入れるようにすると便利である。

アクションファイルは例外

処理だけでなく、次の例のように通常業務でも利用できる。

● アクションファイルの使用例

設計技術者がオンライン端末から新品目およびその構成を登録する場合、いろいろな不足情報がある。たとえば資材担当者のアクションファイルにリード・タイム、発注方針といった情報を追加するようアクションメッセージが記録される。さらに、購買担当者のアクションファイルには単価および購買先の情報を、また生産技術者の生産技術アクションファイルにはその品目の作業工程の情報を、原価担当者の原価アクションファイルには標準原価の情報を追加するようアクションメッセージが記録される。

そういう不足情報をデータ・ベースに入力するために、タイムリーにそれぞれの関連部門の担当

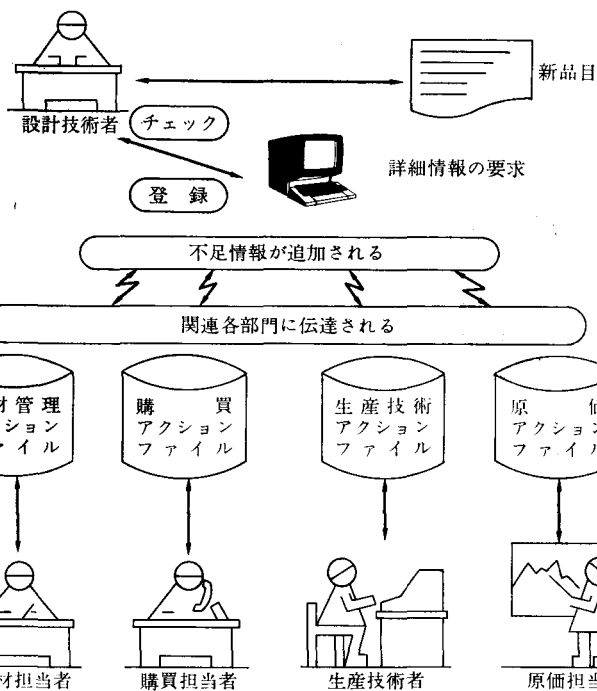
方法が、変更処理に強力である。

以下これを完全再計画法に対して選択再計画法とよぶ。

(3) 直前手配

MRPで作成された構成品の予定オーダーを手配するために、購買伝票および作業指示票の形で、発行済オーダーにすぐ変えると、変更に対応するためにさらに修正伝票をだす必要がでてくる。

MRPでは、生産計画をベースに各構成品の納期、納期から構成品のリードタイムを引いて着手日が計算されているわけで、着手日にきた構成品の予定オーダーのみを発行済オーダーにかえればよい。着手日に到達していないオーダーはあくまで予定オーダーであって、これをいくら変更してもコンピュータの中のデータをかえるだけで済み、購買先、生産現場への影響を与えず、管理費



者のアクションファイルにアクションメッセージがはいっていく必要がある。各担当者がそのファイルを見るときは、優先順とか、処理タイプ別とかで見ることができる。

3. COPICS による短期 実現

IBMのオンライン生産情報管理システム「COPICS」Communications Oriented Production Information and Control System) はデータ・ベース/データ・コミュニ

図6 COPICS プログラム一覧表

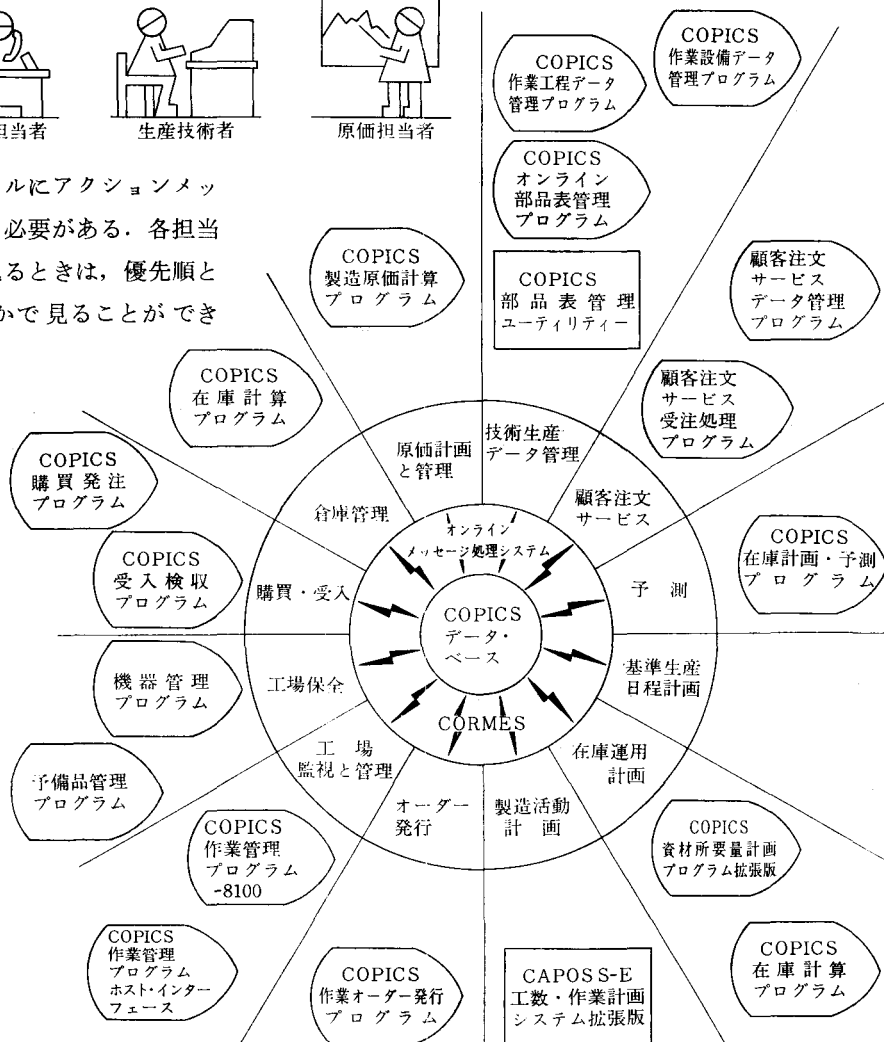


図5 アクションファイルの使用例

ケーションの活用による統合化された生産情報管理システム導入のためのパッケージを提供している。

COPICS は前章でのべた機能を実現しているうえ、トータルシステムによる効果を狙っている。

12のモジュールにより構成、統合化されており、この各モジュールに対応して図6で示しているプログラムが用意されている。

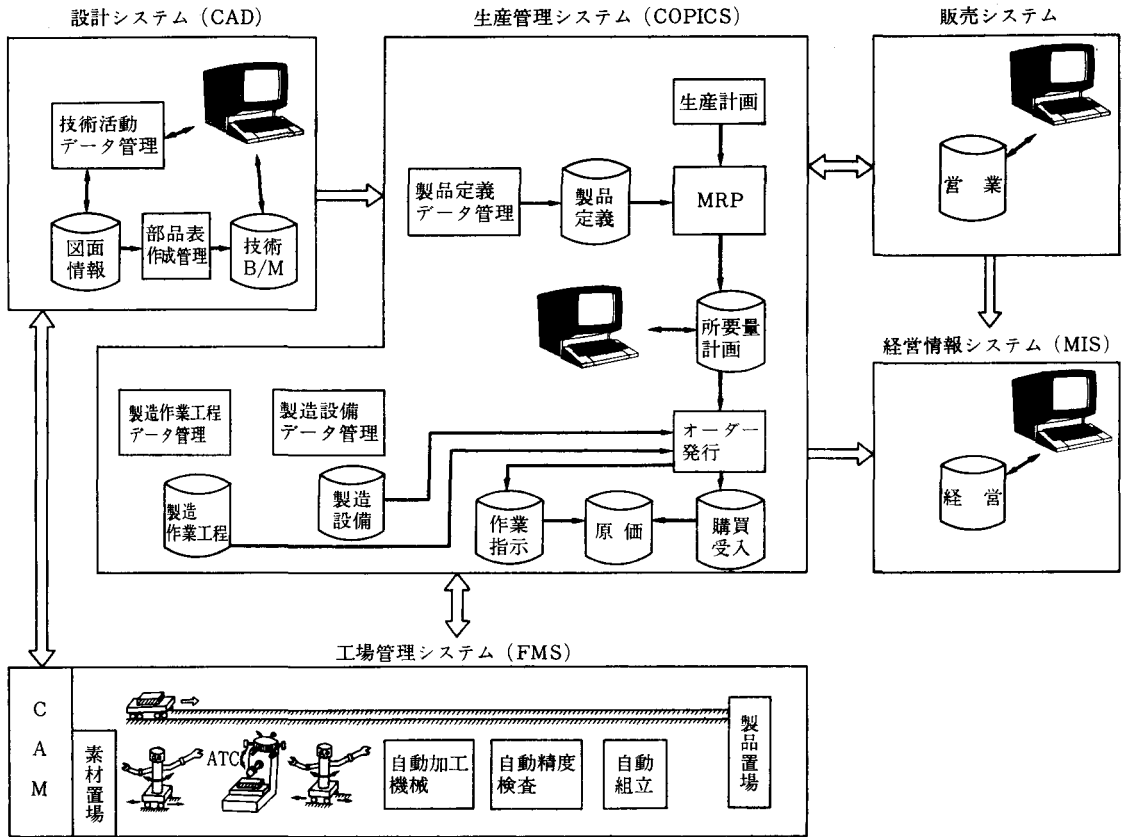


図 7 '80年代のトータルシステム

4. 今後の生産管理システム

80年代の生産管理システムは、他システムすなわち設計、販売、経営、工場管理、財務との有機的連係をはかって、企業におけるトータルシステムを構築していく必要があると思う。

4.1 設計システム(CAD)との連係

生産管理システムと設計システムとのインターフェースを考える場合、COPICS 全体の中核をなし、他モジュールのベースとなっている「技術・生産データ管理」が重要になる。

「技術・生産データ管理」は大きくわけて4つの機能から構成されている。

1番目は、品目の特性および品目の構成関係を定義する「製品定義データ管理」であり、2番目

は各品目の加工・組立の作業手順を定義するための「製造作業工程データ管理」であり、3番目は、機械・作業区・設備等を管理する「製造設備データ管理」である。4番目は、設計変更の管理、図面管理、製品履歴管理、技術開発データ管理を行なう「技術活動データ管理」である。

設計における主要作業の1つは、物の加工および、組立をするための情報を図面の形あるいは、デジタルな形で表わすことであり、これを設計者がコンピュータとつながったディスプレイを通して行なっていくやり方が CAD (Computer Aided Design) システムである。

CADシステムで設計する時、新たに最初から設計するより、技術 B/M から類似品検索の機能により、類似の品目を選び出し、その品目の構造を図面情報データ・ベースからディスプレイ上に

表わして、必要箇所を変更して新品目の図面情報を登録するほうが設計の生産性が高い。

技術 B/M は新たにディスプレイ上から構成を登録するのではなく、図面情報データ・ベースの内容から部品表作成管理をとおして、各種のデータを追加のうえ作成する必要がある。

このような新品目の登録に加えて、構成品の変更を管理しているのが技術活動データ管理である。次に、製品定義データ管理では、技術 B/M から生産に必要な内外作区分、リードタイム等のデータを追加し、さらに機能中心の技術 B/M の親子関係を製造工程中心の親子関係にかえて製品定義データ・ベースを作成する。

製造 B/M と技術 B/M は物理的にはともかく、論理的には1つの統合データ・ベースにしておき、設計変更等がおきた時、技術 B/M とともに製造 B/M の親子関係の変更を行なうようにしておく必要がある。

新品目が登録されると、類似品コードと設計データすなわち、形状・寸法・材質等により、製造作業工程データ管理をとおして、作業手順および段取時間、標準時間が計算されて製造作業工程データ・ベースに登録される。

この場合、生産技術者がくみこんだ作業手順、標準時間算定ロジックで自動的にわかる部品と、生産技術者がレビューする必要のある部品、および全面的にディスプレイ上か入力する品目とに分類される。

各作業が行なわれる機械・作業区のチャージ、能力等を製造設備データ管理をとおしてつくる。

このようにして、精度の高い製品定義データ・ベース、製造作業工程データ・ベース、および製造設備データ・ベースがタイムリーに準備されてはじめてきめ細かい生産管理システムに展開されていく。

4.2 工場管理システム(FMS)との関係

生産管理システム(COPICS)の結果、「いつ、

どの品目を、どの機械で、どういう作業手順で、何個つくれ」という作業指示ファイルが作成される。

この作業指示ファイルと連動しているCAM(Computer Aided Manufacturing)のモジュールは、図面情報データ・ベースから必要な cutter ロケーションおよび作業工程データ・ベースより切削条件をもってきて、FMS(Flexible Manufacturing System)の各種の機械を制御する。

完成するとCAMのモジュールをとおして、自動搬送機械を制御して次の機械へ運ぶとともに、進捗状況をCOPICSのデータ・ベースへ報告する。CAMのモジュールは進捗状況のフィード・バックのみならず、自動精度検査による品質情報および標準時間、切削条件見直しのためのデータも報告し、計画システムの精度向上につながっていく。

以上のとおり、80年代の生産管理システムは、CADシステム、CAMシステムとの関係をとることが重要になり、その結果、人間では追従できない変更をも機械的に処理可能になる。

したがって、オンラインネットチェンジMRPにもとづいたリアルタイムな作業指示といった、さらにきめ細かい生産管理システムの確立も必要になってくるのではないかと思う。

次号予告

トップの視点 人間という名のブラックボックス
高木 純一

特集 人間の行動モデル

人間の行動モデル 松田 正一
集団の構造と成員の行動特性 五百井清右衛門
商業ゾーンの変容過程モデル 高木亮一・堀良
市街地の変動状態とその遷移過程のモデル化
佐藤 滋
建築空間における人間の行動モデル
位寄 和久

解説 最適制御理論の動向(2) 坂本 実

連載講座 マトロイド理論の基礎(7) 大山 達雄