

MRPにおける発注オーダーの 優先順位付に関する考察

桑原泰治・篠塚英一

山武ハネウエルは工業計器、空調機器、マイクロスイッチ等の製造メーカーであり、蒲田、藤沢、寒川、伊勢原の4工場をもっている。

当社の計算機システムは分散処理思考により、藤沢工場のACOS.550、蒲田工場のACOS.350を軸として、各工場にサテライト・コンピュータが設置され、有機的に結合している。

プラント向けの自動制御機器を制作する蒲田工場では、MRPを核とする生産管理を実施している。当工場で行なっている受注製品ならびに在庫補充に必要な組付品、パーツのすでに発注されたオーダーに対するカムアップのプライオリティ・コントロールの一例を今回の記述の対象とする。

1. 蒲田工場の概略

海外、国内市場のニーズへの対応、およびアナログからデジタル化への進行により、製品種類は増加の傾向にあり、かつ短納期化への要請が強まっている。一方、生産管理部門は省人化、省力化、自動化とともに棚卸保有高の縮小が課されており、これら要請への対応策として、生産体制をさらにシステム化し、MRPSによる生産管理システムと人間系の生産管理実体システムをより強

くかみ合わせていく必要がある。

2. MRPシステムの概要

蒲田工場の生産形態の特徴は次の点である。

- 最終製品は受注生産方式によること。
- 製品に対する組付品、パーツは受注生産方式、見込生産方式の混合形としていること。

したがって、基本生産計画は、最終製品にはではなく、下位レベルの中間組付品に対し与えられている。

当工場のMRPSは次のサブシステムから構成されている。

- 受注残の進捗管理
 - 受注と見込生産の混合形の基本生産計画作成
 - 新規発注および発注済オーダーのプライオリティ計画
 - 受注残、内製仕込品、外製品の能力計画とコントロール
 - 同上のプライオリティ・コントロール。
- 以上のサブシステム構成を図1に示す。

3. MRPシステム運用上の問題

コンピュータのパフォーマンス向上により、MRPプライオリティ計画における再計画サイクルは短縮し、システム運用の習熟による基礎データ精度の向上とともに、プライオリティ計画精度は格段の進歩をみた。

くわばら たいじ 山武ハネウエル 営業本部営業システム開発室

しのづか えいいち 同 PC生産管理部企画グループ

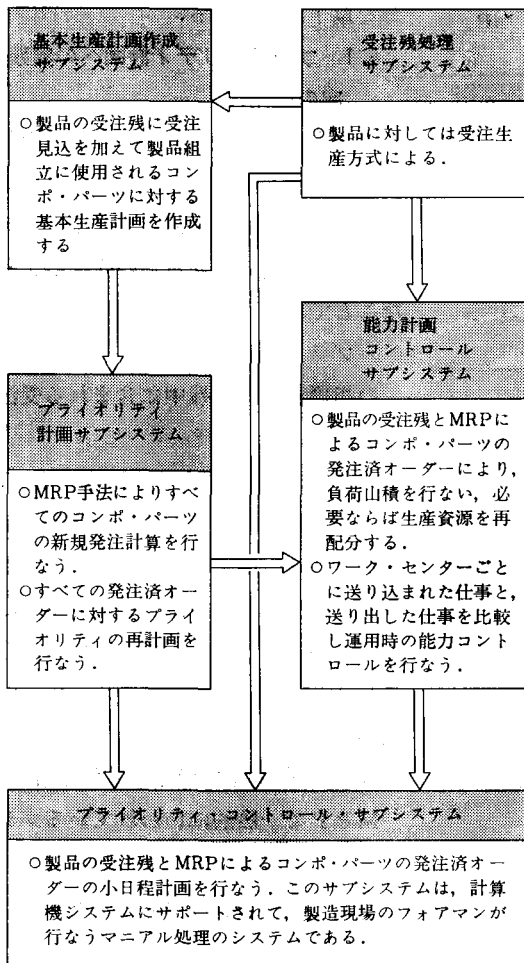


図 1 MRPサブシステムの構成

しかし、プライオリティ計画により出力された発注済オーダーのプライオリティは、購買部門の担当者、製造ラインのフォアマンを満足させる有効な指標とはなっていない。その主な原因は、受注残と受注見込により引当計算された発注済オーダーの納期が担当者が有形無形の情報から得たプライオリティ指標の1つにすぎないことによる。ここで納期をプライオリティ化した指標としてクリティカル・レシオを次のように定義しておく。

注残のクリティカル・レシオ

$$= (\text{対象注残の実際リード・タイム} / \text{対象アイテムの計画リード・タイム})$$

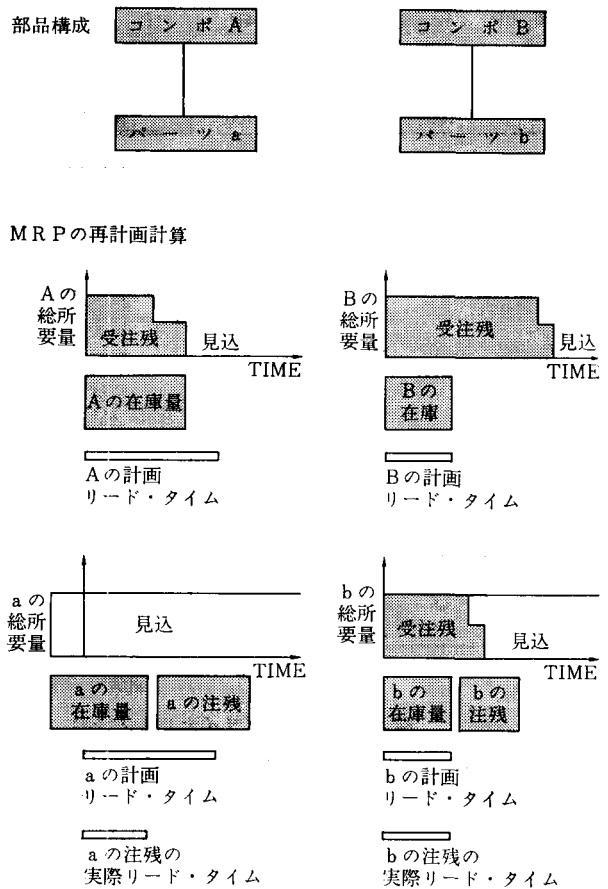


図 2 従来の指標によるプライオリティの比較

3.1 従来のプライオリティ指標

従来の納期によるプライオリティ指標であるクリティカル・レシオは、発注済オーダーに含まれる受注残を考慮していないので、担当者の判断と異なる指標となることがある。

3.2 従来指標の問題点

図2の例により次のことがわかる。a, bの注残を比較すると、クリティカル・レシオではaのほうがプライオリティが高い。しかし、ワーク・センターの負荷オーバーにより、a, bのいずれか一方の注残に対する作業選択を迫られた場合、スケジュール担当者は迷わずbをとるであろう。なぜなら、bの優先により受注残に対する生産遅延が避けられる確度が高いと考えられるからである。

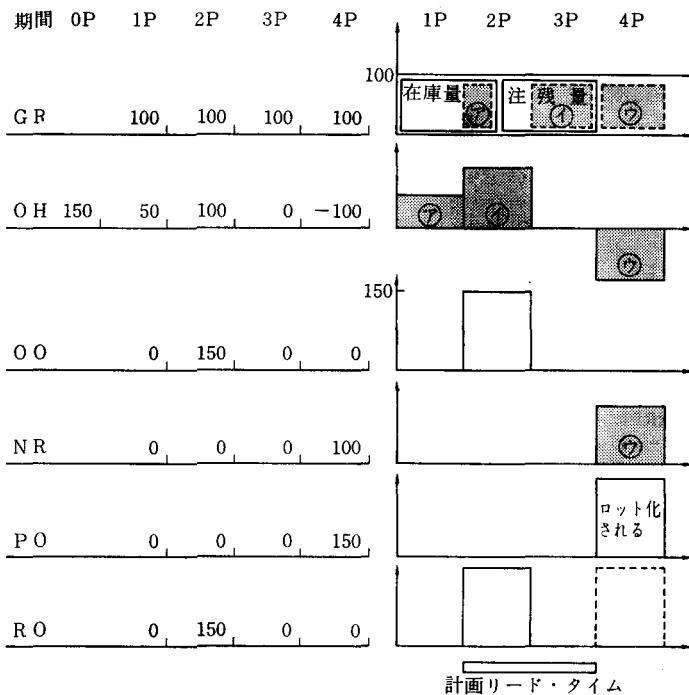


図3 一般的なプライオリティ計画

注：GR—総所要量 OH—手持ち残量 OO—受入確定量
NR—正味所要量 PO—計画オーダー RO—リリース

ここにインフォーマルなシステムが発生する原因があり、計算機システムそのものの信頼性が低下する。その原因の根源は、基本生産計画作成が拙劣なことにあるのだが、現段階ではそれを完全にすることは困難なことである。

このようなことから、プライオリティ・コントロールを有効に援助できるプライオリティ計画手法が問題となった。

4. 新プライオリティ計画の考え方

当工場では前述の問題点を改善するためのプライオリティ指標を、MRPシステムのマイナー・チェンジ時に新たに導入したので、その基本的な考え

方を以下に記述する。

4.1 プライオリティ計画への実残率の適用

受注生産と見込生産の混合形態を使い分ける製造業にとって、MRPにより設定された納期以外でプライオリティの重要な要素となるものは次のようなことである。

プライオリティ・コントロール上の指標：該当注残中に含まれる受注残の量

以下、これを注残中の実残率とよぶ。

この定義は曖昧であるが、意味は明らかである。図2に示すように、aの注残には受注残を含んでいないがbは含んでいる。したがって、実残率から見れば、bの注残のプライオリティが高いことになる。

4.2 一般的なプライオリティ計画

MRPで一般的にいわれているプライオリティ計算、すなわち最終レベルまでくりかえされる計算のうちのあるレベルでの概要は図3のようになる。

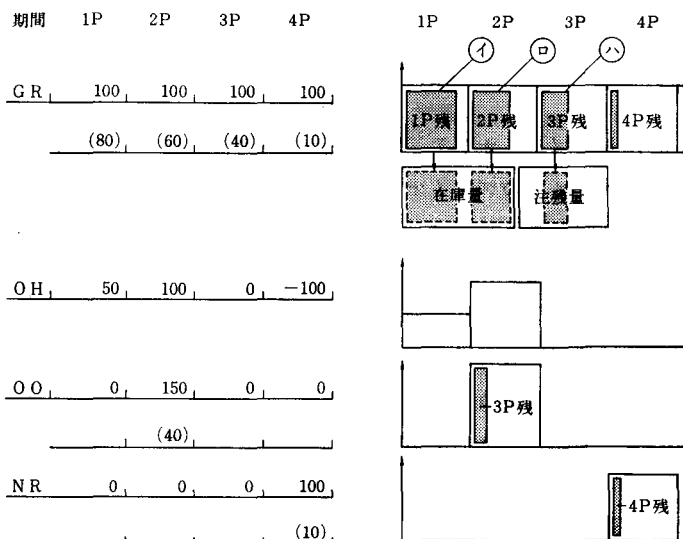


図4 実残率を導入したプライオリティ計画

(図3と同様の設定、カッコ内が受注残数)

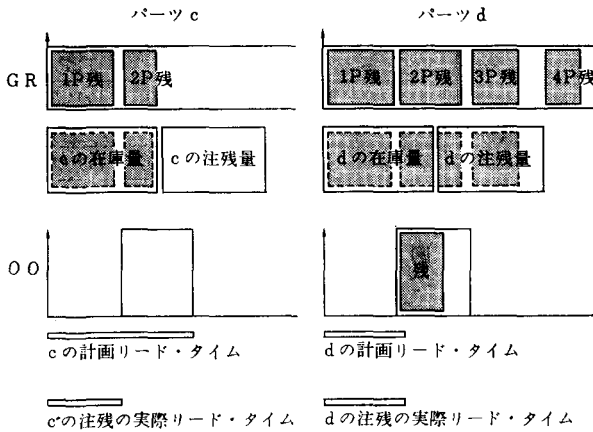


図5 実残率導入後のプライオリティ比較

4.3 新プライオリティ計画

図3から明らかなように、従来のプライオリティ計算では受注残は考慮されない例が多い。受注残を考慮するために、図4に示すようにプライオリティ計画の方法を修正した。同図では、①と②は在庫で吸収できると考え、注残が含む残は③であるとしている。図4における注残の実残率は40/150である。以下同様に下位レベルに対して、実残率を保持したまま計算をくりかえす。

4.4 実残率によるプライオリティの利点

実残率を用いたプライオリティ比較を図5に示す。図5の結果から、実残率ではdのプライオリティが高く、クリティカル・レシオではcのほうが高いことがわかる。

工数が不足していれば、スケジュール担当者は実残率の高いdの注残を選ぶであろう。したがって新プライオリティ計画のほうが、プライオリティ・コントロール担当者に対して有効な指標を与えられる。

4.5 実残率適用上の留意事項

4.5.1 実残率とレベル・コード

実残率は下位レベルの組付品・パーツになればなるほど少なくなるので、実残率をプライオリティ・コントロールの指標として用いるためには、レベル・コードと併用しなくてはならない。ロウ

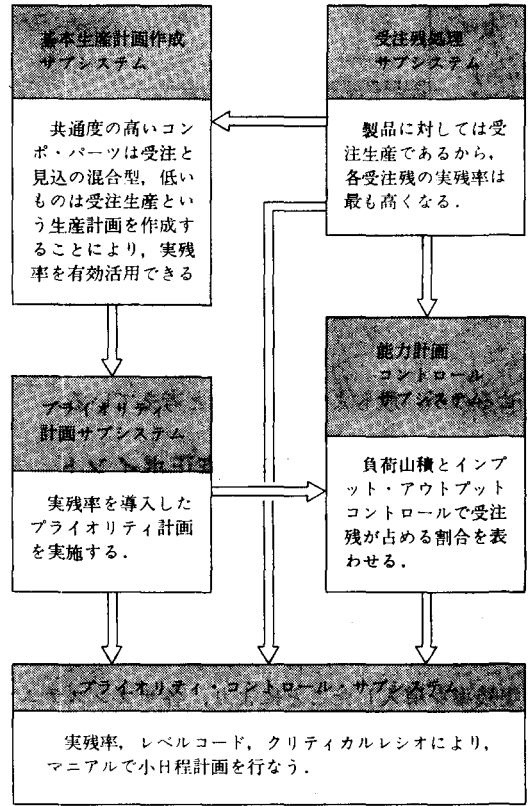


図6 MRPシステム修正のポイント

・レベル・コードは部品表上でその部品が出現する最下位のレベルを示しているが、ここで必要なレベル・コードは、むしろ部品表の使用実績によりレベルを加重平均したレベル・コードである。平均レベル・コードを求める1つの方法として次があげられる。

平均レベル・コード＝

$$\frac{(\sum \text{部品表の使用回数} \times \text{部品表上のレベル})}{\sum \text{部品表の使用回数}}$$

4.5.2 実残率とクリティカル・レシオ

実残率とクリティカル・レシオでは、どちらの優先順位を高く考えるのかは、困難な問題であり、クリティカル・レシオのほうが優先順位を高くできるようなワーク・センターは、管理水準が高いと考えられる。当工場では、実残率、クリティカル・レシオ、レベル・コードを必要によりスケジュール担当者に提示し、担当者の判断にまか

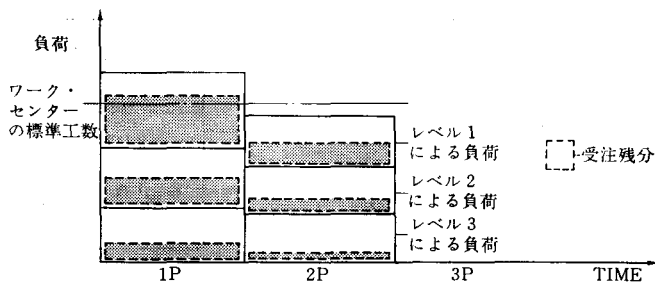


図 7 能力計画における負荷山積

ワーク・センターA		1P	2P
インプット (工数)	基準	100/(80)	100/(70)
	実際	90	—
アウトプット (工数)	基準	110/(90)	100/(75)
	実際	100	—

図 8 能力コントロールにおける I/O コントロール

せるのが、最もよいであろうと考えている。

5. MRP システムの修正ポイント

新プライオリティ・システム導入による、MRP システムの変更ポイントを、下記に示す。

5.1 修正の概要

MRP システム全体の概要図は変わらないが、実残率を導入したことにより、各サブシステムでは図 6 のような変更が生じた。

5.2 基本生産計画作成サブシステム

あくまでも生産計画が基本である。能力計画・コントロール・サブシステムおよびプライオリティ・コントロール・サブシステムからのフィード・バックを受け、マーケット戦略により決定する。

一般的に受注生産と見込生産の混合生産をするときには、受注残のみで計画をたてて、能力計画の結果わかる余力分に対して共通度の高いコンポ・パーツの見込生産をするというやり方がある。MRP により、この方法を実現するためには、基本生産計画作成時に、次の事項を考慮すればよい。

共通度の低い組付品・パーツに対する生産計画
= 受注残のみにより設定する。

共通度の高い組付品・パーツに対する生産計画
= 受注残と受注見込により設定する。

MRP によりワーク・センター別の能力をシミュレートすることにより、受注見込による分をコントロールできる。この方法をとることにより、

共通度の低い組付品・パーツの注文残は受注残に結びついた緊急度の高いものになり、実残率も高くなる。したがって、このような生産計画の設定方法をとるとき、プライオリティ計画から出力される実残率により、最も効率的にプライオリティ・コントロールをサポートできる。

5.3 プライオリティ計画サブシステム

3 章、4 章に基本的な考え方を示したので、ここでは省略する。

5.4 能力計画・コントロール・サブシステム

5.4.1 能力計画

能力計画では、発注済オーダーをワーク・センター別、納期別の実残率を考慮して積み上げることにより、全負荷中の受注残の占める割合を示すことができる。これも前述のように、レベル・コード別を示さないと意味がなくなる。図 7 に例を示す。

受注残分だけでワーク・センターの能力を越えているときには、生産資源の再配分が必要であり、また総負荷中に占める受注残の割合が少なすぎるときには、基本生産計画の再検討が必要である。

5.4.2 能力コントロール

インプット・アウトプット・コントロールではそれぞれの基準値中に受注残量を示すことができる。図 8 における受注残分は処理しなくてはならない最低量を表わしているが、この情報を有効活用するためには、次の条件が必要である。

- ネック工程を発見できる程度にワーク・セン

ターが区分されていること。

- 入出力の基準値があまり変わらないように、プライオリティが大きく変化しないこと。

図8の入出力の基準値はMRPから、実際値は仕掛管理より得られる。

5.5 プライオリティ・コントロール・サブシステム

プライオリティ・コントロールはマニュアル処理であり、機械系であるプライオリティ計画によるクリティカル・レシオ、平均レベル・コード、実残率によりサポートされる。

基本的にマニュアル処理であるが、人間系の処理もできるだけシステム化される必要がある。システム化の結果スケジューリング処理の評価が可能になり、部分的にEDP化する機会がでてくるかも知れない。システム化されていないと、スケジューリングの混乱が、プライオリティ計画に原因があるのか、能力計画の混乱によるのかわからず、次に打つ手がきまらない。

6. MRP システム 上の残された問題点

実残率のアルゴリズムを実施しても、まだ問題が山積しており、それらを以下に示す。

6.1 注残取消への対応

当社での取引習慣から、発注済オーダーの取消は簡単ではなく、MRPではプライオリティ計画の結果出力された新規オーダーを取り消すと、プライオリティの独立性が保証されなくなり、他に悪影響もおよぼす。

6.2 異常受注によるインフォーマル活動

実残率は不規則な顧客からの特定製品に片よった受注残に対して混乱したプライオリティを与える可能性がある。そのような実残率は人間系にとり見えにくいパラメータとなり、EDPSと人間系が分離しやすく、インフォーマル・システムが発生する危険が多い。

6.3 再計画によるプライオリティの変化

基本生産計画に受注残と受注見込をもつMRP

に共通のこととして、プライオリティが変化しすぎるという欠点がある。さらに実残率をプライオリティ指標とすると、プライオリティはますます混乱する。

対応策としては、混乱を与える注残の納期は再計画によっても変更させない、組付品・パーツの発注を定期化し、発注時期以外では安全率を無視する等が考えられる。

6.4 リード・タイムが与える影響

リード・タイムが短ければ短いほど実残率によるプライオリティは明確に区分されるようになる。すなわち、実残率の有効性が増す。

これはMRPの一般論であるが、実残率を考えると、リード・タイムの長さはさらに重要な要素となる。

おわりに

当工場ではMRPSと製造ラインを統合することにより自動化を目ざしている。以上の記述は自動化に向かっての1ステップであると考えている。

1982年度学術関係国際会議および 代表派遣候補者推薦について

日本学術会議により標記について推薦の依頼がありました。第5部へ推薦をご希望の方は下記にご留意のうえ「日本学術会議派遣による学術関係国際会議出席のための申請書」が学会事務局に届いておりますのでお申し出ください。

1. 期間 1982年4月11日～1983年4月10日までに開催される学術関係国際会議
2. 締切 推薦の締切が1月16日(土)のため当学会へ申請書が1月8日(金)までに到着するようご考慮ください。

日本学術会議会員または研究連絡委員会等委員でない場合は、代表派遣ができない場合もあり得ることですのでお含みください。