

生産情報管理システムの課題

松 浦 春 樹

一 はじめに

米国で生まれ、米国で育った、コンピュータ利用を前提とした生産情報管理システムであるMRP (Material Requirements Planning) システムが我が国に紹介されたのは、一九七〇年代の後半であったが、それぞれの企業の伝統・風土に合った形に咀嚼され、いまや日本企業に完全に定着するに至っている。一方、我が国ではほとんど導入されていないが、同じく生産情報管理システムであるOPT (Optimized Production Technology System) は、MRPシステムとは異なった注目すべき論理をもっている。小文では、とくに両システムにおける負荷計画およびスケジューリング方式の考え方を紹介する

と共に、その相違点と問題点を再整理することによって、新たな研究の必要性を指摘したい。

二 MRPシステムによる負荷計画とスケジューリング

現実のMRPシステムは、企業ごとの独自性を加味して導入されるので、企業ごとに若干異なる内容をもっている。したがって、ここでは標準的なMRPシステムを想定しよう。MRPシステムでは、スケジュールは与えられた負荷計画の枠の中で別個に作成すべきものとして、負荷計画とスケジューリングが、切り離されて考えられている。

MRPシステムでは、負荷の計画は次の手順で行われ

る。製品ごとの基本生産計画、部品表、加工経路、加工時間、および生産に必要な平均的リードタイムの情報に基づいて、タイムバケットと呼ばれる小計画期間ごとに、工程別の能力の所要量が計算される。各工程の能力があったかも無限大であるものごとく計算するので、能力の所要量が現有の生産能力を越えることが当然起きてくる。生産能力が足りない場合には、①生産能力を増強できないか、②代替の工程はないか、③基本生産計画を変更できないか、などの対応を繰り返し、能力の所要量と生産能力を一致させるよう努力する。しかしながら、現実の問題として、所要能力が生産能力を越えるタイムバケットと工程が残ることは避けられない。

上記の負荷計画の難点を緩和する方法の一つは、正味加工時間に比較して数倍のゆとりをリードタイムにもたせることである。MRPシステムにおいて、部品に与えられるリードタイムには、必ずこの意味の比較的大きなゆとりが必要であると、著者は解釈している。

負荷計画で、タイムバケット内に割り当てられた仕事の着手順序の決定は、現場に任されている。各工程において一つの仕事が完了した時点時点で、最新の進捗状況に応じ、次に着手する仕事を選ぶ。この方式をプライオリティ・スケジューリングという。多くの場合、プライオリティとして、クリティカル・レシオ（未加工分のリ

ードタイム／納期までに残されている時間）が使われている。所要能力が生産能力を越えるタイムバケットと工程を残したままの負荷計画に基づいて、生産を実施するが、時点時点での工場全体の状況を反映したプライオリティ情報にしたがって、最も急ぐ仕事を次に着手すべき仕事として選べるので、一時的な能力不足はたいした問題にはならないとの発想である。

この様に、MRPシステムにおける負荷計画とスケジューリング方式は、能力無限山積計画と、それを実施段階で補うプライオリティ・スケジューリングの組み合わせとなっている。

三 OPTによる負荷計画とスケジューリング

MRPシステムとは異なって、OPTにおいては、負荷計画とスケジューリングは一体のものであり、同時に作成される。MRPシステムと同様な方法によって能力所要量を計算するが、算定の目的はあくまで隘路工程を特定し、隘路でない工程と区別して、重点的な計画・管理を行うことにある。OPTのスケジューリング・アルゴリズムの詳細は公表されていないが、概要は以下のとおりである。

隘路工程での現有能力を制約として、まず隘路工程での生産スケジュールを作成する。隘路工程での生産量が

工場全体の生産量を規定してしまうことになる。したがって、段取り時間による時間損失を最小に抑えるために、ロットサイズは可能な限り大きくとられる。その後、隘路工程のスケジュールにあわせて、隘路でない工程のスケジュールを作成する。仕掛り在庫を最小に抑えるために、ロットサイズは、可能な限り小さくとられる。どの工程も、現有の生産能力を越えて、仕事を負荷されることは、常でない。全ての仕事の各工程での着手・完了時刻が、計画段階であらかじめ指定されることになり、計画部門が、各工程での仕事の着手順序を、中央集権的に計画・管理する必要がある。製品の納期、すなわち、基本生産計画は、作成されたスケジュールにあわせて調整される。

OPTによる負荷計画とスケジュールリング方式の発想は、隘路工程と隘路でない工程を明確に区別する点を除くと、古くからの伝統的なジョブ・ジョブ・スケジュールリングの考え方に近いと言える。そもそもMRPシステムの誕生の原点が、ジョブ・ジョブ・スケジュールリングが現実の工場でもあまりにも無力であることの反省にあったことを考えると、問題は深いと言わなければならぬ。

四 能力所要量計画と有限山積法

MRPシステムのとる負荷計画のアプローチは、当初、能力無限の負荷法 (Infinite Loading) と呼ばれていたが、現在では、能力所要量計画 (CRP: Capacity Requirements Planning) と呼ばれている。ここでは、負荷計画にプライオリティによるスケジュールリングを併せて、能力所要量計画と呼ぼう。また、OPTのとるアプローチは、有限山積法 (Finite Loading) と呼ばれる。能力所要量計画と有限山積法は、対立概念であって、どちらのアプローチも互いに裏返しとなる一長一短をもっている。

能力所要量計画では、製品の基本生産計画を親計画として、構成部品の所要期日と所要量を正しく計算できる。複数の部品を組み立てる際も、同期化したかたちで所要期日が算定される。工程が変動しても再計算は比較的容易であるので、更新された所要期日に基づいて柔軟に対応できる。能力無限の仮定のうえで計算しているの、正しい所要期日を容易に再指定できるのである。反面、タイムバケットおよび工程によっては、生産能力を越えて仕事を負荷せざるをえない。納期遅れが起きないように、スケジュールリングで対応するが、どうしても決められた期日に完了しない仕事が出てくる。これでは、そも

そも親計画であった基本生産計画を達成するのに、難儀することになる。

有限山積法では、製品の基本生産計画を、生産能力の制約内で作成したスケジュールによって裏打ちしているので、工程に変動が発生しなければ、納期遅れは起きない。基本生産計画は、保証されている。ところが、工程の変動に対して柔軟性を欠くのである。たとえば、組立て用部品のうちの一つの加工完了が遅れることが確実になったとしよう。能力所要量計画であれば、プライオリティが下がって、残りの部品の加工完了も一斉に遅らされる。そのかわり、プライオリティに基づく現場の判断で、他の急ぎの仕事を先に処理できる。有限山積法では、計画部門がスケジュールを作成し直して、各工程に通知する必要がある。工程の一部の変動に対して、毎回、事実上全てのスケジュールを作成し直すことになる。能力制約を考慮したスケジューリングは、繁雑である。現実の工場では、休みなく工程が変動することが常識であるので、これでは、実用的ではない。

五 おわりに

現代を代表する生産情報管理システムであるMRPシステムと、特異な位置を占めるOPTに組込まれている負荷計画およびスケジューリングの方式が、互いに裏返

しの長所と短所をもっていることを解説した。能力所要量計画か、有限山積法かという問題は、生産管理の基本問題の多くと、からみあいながら密接に関連している。有限山積法が使えらる条件を解明するという研究のアプローチもある。少なくとも、工場の最も資材に近い工程と、組立て工程がない工場では、有限山積法が使えらると言われている。また、能力所要量計画と有限山積法の概念を組合わせて、両方式の長所をあわせもった負荷計画とスケジューリングの方式を設計するというアプローチも考えられる。OPTにおいて、隘路工程と隘路でない工程を明確に区別していることは、このアプローチに一つの示唆を与えてくれる。能力所要量計画か、有限山積法かという問題には、わかっていないことが多い。今後、検討して行きたいと考えている。

(まつうら・はるき／経営学部教授)

参考文献

- Vollman, T. E., Berry, W. T. and Whybark, C.,
Manufacturing Planning and Control Systems, 2nd ed.,
 Richard D. Irwin, Homewood, IL, 1988.