

APSロジックの一般的構造について

01101640 青山学院大学 黒田 充 KURODA Mitsuru

1. はじめに

APS (Advanced Planning and Scheduling) と称するソフトウェアパッケージまたはそれに伴う管理概念がわが国で紹介されて以来、すでに3年以上の年月が経過し、それが目的とするところやその概要については広く知られるようになった[1]。統合オペレーションG2はAPSの調査研究に携わり、概要の調査から出発し[2][3]、いまではその論理構造の分析に調査の焦点を移しつつある。今回の報告では、APS特有の論理とはいかなるものであり、それらが目的実現のためにどのように組み合わせられて一つのシステムとして機能しているかについて解説する。

2. APSの定義

APSについては必ずしも統一的な理解がされていないので、その定義を示して対象を限定する。次の定義は筆者が与えたもので、広義と狭義の2つがある。

広義のAPS

サプライチェーン中のエージェント間における生産計画立案の協調と同期化、その計画を実現するためのスケジューリングに関するマネジメントテクノロジーの総称およびソフトウェア

狭義のAPS

MRPの問題点である生産リードタイムの不確実性を除去してその短縮をはかるとともに、納期の即時回答と納期厳守を重視する顧客指向の生産管理手法およびソフトウェア

本報告では2つの定義のうち、狭義のAPSを対象とする。なお、JISに示されている次のAPSの定義は、この狭義のAPSに対応している。

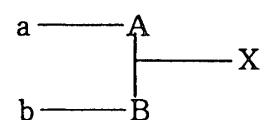
部品構成表と作業手順を用いてスケジューリングを行い、納期回答をするとともに、設備の使用日程と部品の手当てを行う活動

3. APSの目的とその実現手段としての2つの主要機能の結合

APSが生まれた米国においては、MRP (Material Requirements Planning) が広く利用されており、MRPの抱える問題点がそのまま生産管理の問題点でもあった。つまり、資材の所要量計算を行って、ロットまとめを行い、各ロットの納期の決定にあたって固定的なリードタイム値を使用する必要があり、その結果として、生産プロセスの負荷状況を無視した生産手配が行われ、納期遅れや必要以上に長い生産リードタイムをもたらすという問題が生じた。これは、対象となる生産プロセスの負荷計画またはスケジューリングと生産手配との分離から生じており、生産手配つまり資材の発注と生産スケジューリングの同期化によってMRPの問題点を除去するという革新的なソフトウェアの出現が望まれた。

4. 生産スケジューリングと資材発注の同期化の方法

いま、顧客オーダーを展開して顧客の要求納期を満たす生産スケジュールが作成できたでしょう。説明の便宜上、顧客オーダーXは製品Xを納期 D_x に顧客に引き渡すこととする。また、製品Xは資材A、Bそれぞれ1個から構成され、資材A、Bはそれぞれ資材a、bを加工して作られるものとする。



ここで、スケジューリングの結果求められた資材 a、b、A、B の必要時期をそれぞれ T_a 、 T_b 、 T_A 、 T_B で表す。

(1) 必要時期 T_a 、 T_b が資材 a、b を調達する上で支障の無い時期ならば、それぞれを納期 N_a 、 N_b として発注すれば良い。つまり、スケジューリングと資材 a、b、A、B の発注が同期化できたことになる。

(2) 必要時期 T_a において資材 a を調達することに支障があれば、製品納期 D_x を満たせない。この場合、修正した必要時期 $T_a' (> T_a)$ に基いてスケジューリングをやり直し、修正納期 D_x' を求める。顧客がこれを受け入れるならば、スケジューリングと資材発注の同期化はできたことになる。

(3) 現時点 t に先行した時期 $t - \Delta$ にオーダー Y の受注があったとする。製品 Y は資材 A と C から構成されていて、 A はやはり資材 a を加工して作られ、 C は資材 c を加工して作られる。しかし、 a の加工開始後に、オーダー Y はキャンセルされたため、資材 A はそれが完成した後、中間製品として在庫されていたとしよう。この状況のもとでは、オーダー X の引合い時において資材 A をこのオーダーに引き当てることが (pegging) できるため、前述した (2) の条件の下でも製品納期 D_x を満たすことが可能であり、この場合はスケジューリングと資材の手当てが同期的に行えたことになる。

(4) いま述べた例が示すように資材 A は製品 X 、 Y にとって共通の部品である。共通部品の加工に長時間を要する場合、その需要を見込んで生産し、在庫を保有しておけば、顧客オーダーの引合いがあったときにそれに引き当てることによって短納期の製品の出荷が可能になる。より一般的に言えば、顧客オーダーと見込オーダーの混流生産を行い、引き合いがある都度、見込オーダーを顧客オーダーに引き当てるといった方式は、スケジューリングと資材発注あるいは資材の手当てを同期的に行うことを意味する。

製品の要求量が 1 個という個別生産の状況を取り上げて説明したが、要求量が複数個であるロット生産の場合も、以上に述べた論理はそのまま成立する。

5. スケジューリングのロジック

APS では顧客オーダーのスケジュールを作成後に凍結する固定的スケジュールリング法を利用することが多い。これは一貫性があり、管理も容易になるという利点があるものの、稼働率の高いジョブショップでは効率が犠牲になり、納期は長くなる。一方、スケジュールの摂動を実施する可変的なスケジュールリング法は対照的な性質を持っているが、納期バッファを効果的に使用しないとその特徴を引き出せない [4]。

MRP ではロットまとめを資材の発注時に単純なルールを用いて行うことができたが、スケジューリングと資材発注を並行して行う APS では、効果的なロットサイジングを自動的に実施するロジックはまだ提案されておらず、対話形式によって人手で行っているのが実状である。

参考文献

- [1] 野本, 中野: APS の概念と具体化するためのソフトウェア, 生産スケジューリング・シンポジウム' 98 講演論文集, スケジューリング学会
- [2] 黒田, 荒川: APS に関する基礎調査—調査の目的・方法と回答から得た APS の定義と利用状況—, 2001 年度日本 OR 学会秋季研究発表会アブストラクト集, 日本 OR 学会
- [3] 荒川, 黒田: APS に関する基礎調査—システムの機能面から見た APS の概要と今後の調査課題—, 2001 年度日本 OR 学会秋季研究発表会アブストラクト集, 日本 OR 学会
- [4] 黒田ほか: APS スケジューリングにおける納期バッファの概念とその効用について, 生産スケジューリング・シンポジウム' 2001 講演論文集, スケジューリング学会