

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－

01013414 関西大学 *荒川雅裕 ARAKAWA Masahiro
01101640 青山学院大学 黒田 充 KURODA Mitsuru

1. はじめに

近年の市場ニーズの多様化や製品の短命化により、製造現場においては短いリードタイムで顧客に製品を供給するとともに仕掛かりを少なく抑えて生産を行うことが要求されている。このような生産を実行するために製造業全体に対して最適な生産を指向する管理手法(SCM)が普及し、その計画系であるAPS(Advanced Production & Scheduling)が近年注目されてきた。

統合オペレーションG2ではAPSに焦点を当て、APSの理論と実用の両側面から調査研究を進めている。今回、本グループではベンダー及びアプリケーション開発者を対象にアンケート調査を行ない、その回答を通して各APS開発の企業において取り組んでいるAPSのシステム構造や機能および特徴などをまとめることとした。この回答からAPSのイメージの統一化とともにAPSの問題点を明確化させ、さらに今後のAPSの課題を見出すことを目的とし、調査内容の分析を行う。

先の講演[1]に引き続き、本講演ではAPSの機能面に着目し、アンケート結果に基づきAPSに必要とされる機能の現状とAPSの今後の課題について検討する。プロダクトから見ると国内外に導入実績のある7つのソフトウェアが調査対象となった。

2. ソフトウェアが所有する機能及び機能間の関係

アンケートでは下記の計画機能および関連する機能の有無を質問した。

- (1)ローディング(期間計画)、(2)スケジューリング、(3)納期回答、(4)MRP、(5)POP、(6)その他

回答には機能の具体的な特徴を詳細に記述して頂いたものもあった。

回答をまとめたところ、ほぼ全プロダクトでMRP、ローディング、スケジューリング、納期回答の機能を有しており、回答のあった‘APSの定義’(1)~(3)[1]に相当する機能が実現されていることがわかる。

機能間の関係を見ても、従来からの「MRP → ローディング → スケジューリング」の処理の流れが統合化され、同一システムとして機能しているものが多い。さらに、スケジューリング後にその結果をMRP展開する機能や、MRPやローディングにフィードバックさせる機能を有しているプロダクトが見られた。

また、APSはリアルタイムで製造の現状を計画に反映させることが要求されていることから、計画系と実行系システムとの連携の重要性が言われている。しかし、ほぼ全プロダクトでPOPは基幹システムの一部として組み込まれ、BOMもしくはデータベースを通してのみ計画系システムと連携が図られている。すなわち、POPと計画系システムを統合し、同一機能とするシステムは存在していなかった。

納期回答に関するロジックは明らかではないが、再スケジューリングによって最適解を作成し、その結果の納期を表示することにより納期回答とするプロダクトが多い。しかし、現状の在庫や稼働状況の把握の程度、時間バッファ(出荷バッファ)のような時間余裕の見積もり方法は明らかではなく、今後具体的な内容の調査が必要と思われる。

3. 手法について

アンケートでは下記の各項目に関して、プロダクトが持つ手法について質問した。

- (1)ローディング(期間計画)
(2)スケジューリング
(3)BOMの種類
(4)MRPにおけるペギング機能
(5)その他の特徴ある手法

回答をまとめると以下の特徴が見られた。

- (a)ローディング、スケジューリングのいずれにおいても高速化に特徴を持たせたプロダクト(これは‘APSの定義’(4)のリアルタイム性や計画立案の高速性に対応する。シミュレーション法の利用で見られた。)
- (b)BOMは各プロダクトの機能に依存して特徴ある構造を持つ場合が多い(ツリー構造の情報、階層型制御無し、BOM(ツリー構造)とラウティングが一体となったBOMなど)
- (c)最適化のためのアルゴリズムがほぼ全プロダクトで導入されている。(とくにスケジューリングで利用されている。GA、TSなど。一方、ローディングではLPなどが導入されている。)
- (d)ローディング、スケジューリングいずれもフォワード、バックワードの両方の割付け法が考慮されている(納期順守の計画立案の必要性から考慮されていると思われる。)

- (e)ペギングに特徴を持たせたプロダクトが見られる。
(MRP のペギングにおいて品目属性, オーダー属性の両方から可能, 製番方式を利用したダイナミックなペギング機能など)
- (f)その他の機能として省メモリー化技術や Web による納期回答機能が挙げられていた。

4. APS の普及を阻害する外部的要因

APS 普及を阻害する外的要因について質問したところ, 回答者の共通意見として業務遂行の現場の問題が大きいことが挙げられていた。

具体的には, 新システムや業務プロセスの導入に対する

- ①移行時間や移行の手間
- ②新しいものに対する抵抗感
- ③改革的な意識の低さ

が生じることを回答者は問題視していた。

その一方で業務担当者の APS に対する過度の期待もあるとの回答もあり, いずれの場合でも人間系(業務担当者の対応)に問題があることが感じられる。

技術的問題としては以下の回答があった。

- (1)標準化
- (2)レガシーシステムと APS の連携およびレガシーシステムからの移行
- (3)APS パッケージ機能のレベルの低さ

いずれもどのような時代であっても要求される機能であるが(1)については米国や欧州に比べ日本は整備が遅れている感がある。しかし, 最近日本においてもスケジューリング用モデルのデータ形式[2]を XML ベースで標準化させることにより, スケジューリングを中心としてあらゆる計画系システムや実行系システムを連携させる活動がベンダーと大学間で進められており, 今後の発展が期待される。

5. 追加が望まれる APS の機能

自社のプロダクトだけでなく一般的に APS に必要な追加機能を質問した。回答をまとめると以下のように分類される。

- (1)SCP(ロジスティックス)機能(システムの一体型もしくは連携)
- (2)e ビジネスへの展開する機能(具体的には, Web 環境での利用が可能であること)
- (3)設計変更に対応できる計画立案システム(コンカレントエンジニアリングに対応し, 設計変更が容易に反映できる)
- (4)((3)と関係して)生産の動的変化に対して柔軟に対応できる計画立案システム(頑健な立案機能)
- (5)ネットワーク技術により他企業や他業務との連携を実現する機能(他企業や他業務との統合による

SCM の実現化)

これらの中で e ビジネス(インターネットによる業務間連携)は SCM の全体最適化を行う上で今後, データの標準化やネットワーク環境の整備などが必要とされる。

ロジスティックスと APS との連携の必要性は多くの意見であるが, この連携は専用の BOM を利用することにより, 容易に対応は可能と考えられる。(ただし, 両システムを全体として捉えた場合に最適解を得るロジックは検討の必要がある。)

さらに, 設計業務と APS の連携によって設計変更に対して柔軟に対応できるシステムとなりうるが, 設計図面と計画条件データ間のデータの標準化や設計変更に伴う工程設計など設計と計画立案間に存在する複数の業務システムとの連携が必要となることが予想される。

ベンダーやプロダクト開発者の意見は(1)~(3)のような計画立案とは異なる機能の追加を望む意見が多かったが, コンサルティングの方は(4)のような計画立案の質を上げる機能の必要性を挙げていた。

6. まとめと今後の調査課題

今回は第 1 回目の調査として行ったが, 今回の結果をもとに, さらに質問内容を検討して第2回目の調査を行う予定である。今回の調査ではベンダーやアプリケーション開発者などの APS を供給する立場から APS の特徴を調べた。今後の調査課題として,

- ①システムの効率化や機能の高度化に利用されているロジックの明確化
 - ②国産ソフト独特のロジックとその開発理由の調査
 - ③APS が導入された企業の分析を行い, 現実場における APS の問題の明確化
- などが必要と思われる。

特に, ユーザーの(APS を供給される)立場から見た APS の特徴や導入後の稼働実施状況などを調査することで, 現場サイドからの APS に求める機能や問題点を明確化することが重要と考えられる。

そして, これらの結果をもとに研究会で議論を重ねて行き, APS の問題点や今後の APS の発展に必要な課題を明らかにしていく予定である。

なお, 本研究にあたり, アンケートに協力して頂いた皆様に深謝致します。

参考文献

- [1]黒田充, 荒川雅裕: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・利用状況 -, 日本 OR 学会秋季研究発表会
- [2]西岡靖之:全体最適思考とスケジューリング - 製造業の戦略的IT活用のために;システム制御情報学会誌, Vol.45, No.1, pp.6-11(2001).