

生産スケジューリング用語の標準化とインターネット環境での利用

01404650 法政大学工学部 西岡靖之 NISHIOKA Yasuyuki

1. はじめに

APS (Advanced Planning and Scheduling) の出現によって、生産スケジューリングが、単に工場内の一部の工程の最適化問題としてではなく、企業全体、あるいはサプライチェーン全体の最適化問題の中で議論されるようになってきた¹⁾。しかし、一方で、生産スケジューリング問題は、業種ごと、企業ごと、そして工程ごとに種類の異なる極めて泥臭い問題であり、そう簡単にコンピュータで扱えるようなものではない、という意見も依然としてある。いかにして、個々に特徴のあるスケジューリング問題を、標準的に扱うことができるようにするかが、今後 APS の普及の大きな鍵となるだろう。

本稿では、筆者らが従来から提案しているスケジューリング問題の標準化のための記述言語 PSL (Planning and Scheduling Language) を紹介するとともに、標準化によるメリットとして、今後インターネット社会の中で想定されるスケジューリング問題を中心とした新しいビジネスモデルについて議論する。

2. スケジューリング問題の標準化

以下に、PSL で利用されている主な用語を説明する²⁾。まず、最も基本的な用語に、作業、資源、品目の3つがある。**作業**は、加工、組立などスケジューリング対象となる最小単位を表し、**資源**は、作業を行う上で必要となる要員や機械や工具などを表し、**品目**は、作業の入力または出力となるもので、原材料、中間仕掛品、完成品などを表す。

また、これに加え、実際に生産を行う時点で必要となる注文、タスク、そしてジョブなどの用語

がある。**注文**は、工程に対する実際の要求として、どの品目を何個いつまでに欲しいといった情報であり、**タスク**は、個々の注文に応じて必要となる作業の実体であり、**ジョブ**は、ひとつの注文に対応するタスクの集合に名前をつけたものである。

製造現場に存在するさまざまな製造上の制約は、以下の5つの制約カテゴリーに分類される。まず、**先行制約**は、2つの作業間の時間的な関係に関する制約であり、**切替制約**は、同一の資源を占有する前後する2つの作業間の制約を表す。また、**負荷制約**は、ひとつの資源を同時に複数の作業が利用する場合に、利用量合計の上限、下限を規定する制約、**在庫制約**は、個々の品目の在庫量に対して、上限、下限を規定する制約である。さらに、**状態制約**は、作業を行うにあたって、該当する資源の開始前の状態、および終了後の状態を規定する制約を表す。

PSL では、これらの用語をキーワードとし、個々にいくつかのパラメータを設定するだけで、スケジューリング問題のすべてが記述できるようになっている。そして、そこで記述された問題は、筆者らが開発した生産スケジューラ APSTOMIZER によって処理され、ガントチャート上で、負荷グラフや在庫グラフを同時に参照しながら、対話的にスケジュールの最適化が行える³⁾。

現在、筆者らは、今後ますます重要となるインターネット上での情報交換のために、XML に基づいた拡張仕様 PSL-X を作成し、多くのベンダーに利用を呼びかけている。PSL-X は、基本的な概念と構造は PSL を踏襲しつつ、XML がもつ Web アプリケーションとの連携容易性と、将来的な拡張容易性を兼ね備えている。

3. Web 上での新ビジネスモデル

スケジューリング問題の標準化の大きなメリットは、企業内、あるいは企業間の複数のスケジューリング問題が連携、統合可能となることである。またさらに、スケジューリング問題をベースに、ロジスティクスや関連するさまざまなアプリケーションが、インターネット上でダイナミックに連携する可能性も秘めている。

まず、複数のスケジューラが PSL-X によって連携可能となることにより、たとえば、組立メーカーと複数の部品メーカーとの間で、同期のとれた生産を行うことができる。図1のように、それぞれの工場は、自分のスケジュールに加えて、関連する他工場の作業データを部分的に取り込むことで同期を図るのである。

複数のスケジューラが直接連携するこのような例が、企業間での密なコラボレーションの形態であるのに対し、Web アプリケーションを介して

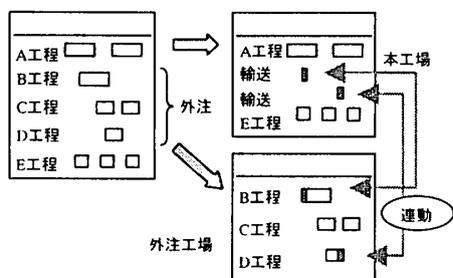


図1：複数スケジューラの連動

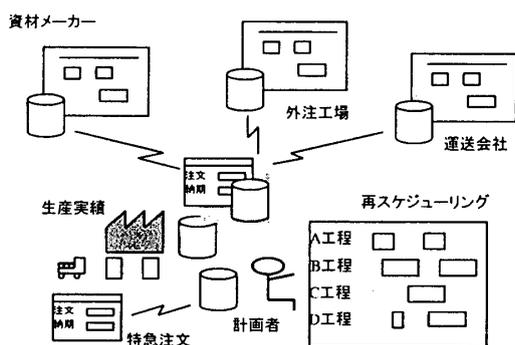


図2：Web とスケジューラとの統合

スケジューラが協調する例は、よりオープンでダイナミックな取引環境に向いている。たとえば、スケジューラの計画内容の一部を WWW サーバーを介してアクセス可能としておくと、顧客が自分の注文の実際の納期を常に確認することが可能となる。また、図2のように、ある工場が再スケジューリングを行う場合、スケジューラが Web を介して関連工場のスケジュール情報をアクセスし、該当する部分のみを自動的に訂正するといったことも可能となる。さらに、エージェント技術と併用することで、原材料や委託先工場などを、インターネット上で最適な条件を提示する工場から常に調達するといったことも、スケジューラが自動的に行えるようになるだろう。

4. おわりに

インターネットによって、企業ごとに分散するアプリケーションが容易に統合可能となる WAI (Web-based Application Integration) の流れの中で、スケジューリング用語の標準化は避けては通れない重要な問題である。しかし、この種の標準化の問題は、利害関係の衝突など、技術的な問題解決のみですまない部分もある。今後ますます拡大するであろうダイナミックなサプライチェーンをより実りあるものとするためにも、本稿で紹介した PSL が、スケジューラの連携、統合のための橋渡し役を担えればと思っている。

参考文献

- 1) 西岡靖之：APS の定式化，日本オペレーションズ・リサーチ学会春期研究発表会アブストラクト集，pp.48-49，(2000)
- 2) 西岡靖之：スケジューリングのための標準言語の提案，生産スケジューリングシンポジウム講演論文集，pp.143-148 (1999)
- 3) <http://www.img.k.hosei.ac.jp/pslib/>