

生産システム連携型スケジューラ ASTPLANNER

ASTPLANNER Advanced Planning and Scheduling Software Package

佐々木 宏 明^{*1} 小 宮 康 之^{*1} 深 見 吉 亮^{*1}
 SASAKI Hiroaki KOMIYA Yasuyuki FUKAMI Yoshiaki

生産システム連携型スケジューラASTPLANNERを開発した。ASTPLANNERは、フレクシェ社が持つAPS (Advanced Planning and Scheduling) 技術と当社の製品化技術を融合した成果であり、新しいスケジューリングソリューションをカスタマに提供する。本稿では、システムの概要と、技術的な特長を述べる。

We have developed "ASTPLANNER", which is a new type of industrial scheduling system software. This ASTPLANNER is one of the results of collaborative research and development achieved through the APS technology in FLEXSCHE Corp. and product technology in YOKOGAWA. Moreover, the ASTPLANNER can provide our customers with new powerful solutions for scheduling.

This paper describes its system overview and technical features.

1. はじめに

急速に進むネットワーク社会への転換の中で、生産システムのIT化は、市場競争に打ち勝つために、避けて通れない取り組みである。短いライフサイクルで矢継ぎ早に新製品を投入し、タイムリーに利益を得ていく仕組み付けは、なにもハイテク製品のものに課せられたものではない。そこで求められる、キャッシュフロー指向の迅速な生産スループットや、市場変化に機敏に即応できるインフラストラクチャは、もはや製造業全般で必要不可欠な要件の一つである。当社はこのような市場動向の下、新しい生産システム構造として、e-RM (electronic Realtime Manufacturing) を提案し、そのコア製品群として、ネットワークベース生産システムSTARDOMファミリーを次々と発表してきた。

本稿では、その一環として、このほど開発された革新的な生産スケジューラASTPLANNERを紹介する。

2. ASTPLANNERの開発コンセプト

ASTPLANNERの開発コンセプトは次の通りである。

(1) 扱いやすいユーザインタフェース

生産現場には、工程の前後関係、工具の切り替え、契約電力、装置負荷等、多くの制約が存在する。これらについて、数学的なロジックによってかなりのケースを対処できるとしても、運用に当たってはマ

ニユアルで変更しなければならない場合もある。ASTPLANNERでは、GUIを直感的で扱い易いものにする。

(2) 必要な機能を必要なだけ提供

生産スケジューラの歴史は古く、多くのベンダが様々なパッケージ製品を市場に投入している。しかしながら、多様極まる製造業への長年の対応が、ノウハウの蓄積というよりはむしろ難解な定義と操作をユーザに押し付ける結果になっており、多くの製品で日々の運用がしづらいものになっている。ASTPLANNERでは、コンポーネント技術により、必要なものを必要なだけ利用できる仕組みとし、操作者が計画立案業務に集中できるシンプルな操作性を維持する。

(3) 柔軟なカスタマイズ性と拡張性を提供

コンポーネント技術により、あらゆる顧客の要求に対応できる汎用性の高いデータモデルを装備し、柔軟性の高いカスタマイズ性を幅広い業種向けに供給する。

(4) 他アプリケーションと高度に連携

STARDOMでは、コントロール層には、FCN (Field Control Node)、FCJ (Field Control Junction) を、SCADA/HMI層には、ASTMAC VDS (Versatile Data Server Software) をリリースしており、フィールド領域についてのIT化を積極的に推し進めてきた。ASTPLANNERは、これらフィールド系のシステムと、ERPに代表される基幹経営システムとの連

*1 システム事業部 OCSセンター

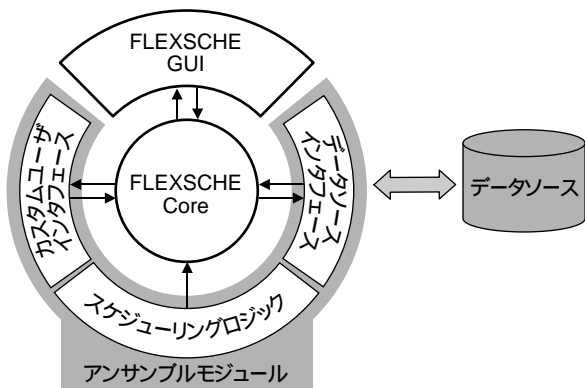


図1 ASTPLANNERシステム構成

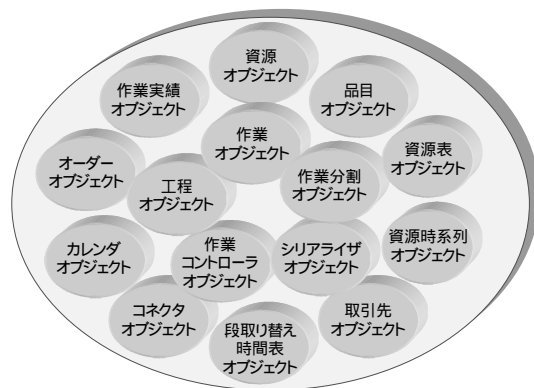


図3 Coreのオブジェクト群

携をコーディネートする。

製造プロセスの全体最適化とダイナミックな生産を形づくるためには、IT技術を用いたシステム連携が不可欠であり、その中核としてスケジューラが果たす役割は大きい。MES(Manufacturing Execution System)ばかりでなく、ロジスティクスや設計、会計等との連携も将来的な視野に入れる。

3. ソフトウェア構成

図1に、内部のシステム構成を示す。また、図2に、画面例を示す。

ASTPLANNERでは、基本部に、(株)フレクシェ社のFLEXSCHE Componentsを採用している。FLEXSCHE Componentsは、FLEXSCHE Core, FLEXSCHE GUIから成るソフトウェア部品で、それらが織り成す機能のまとめ役としてアンサンプルモジュールを装備することで、完成されたスケジューリングシステムを構成できる。

当社では、このアンサンプルモジュールと後述するアドインに機能を加えて、FLEXSCHE Componentsの能力を最大限に活かしている。

ASTPLANNERの主な機能を、次節以降で幾つか紹介する。

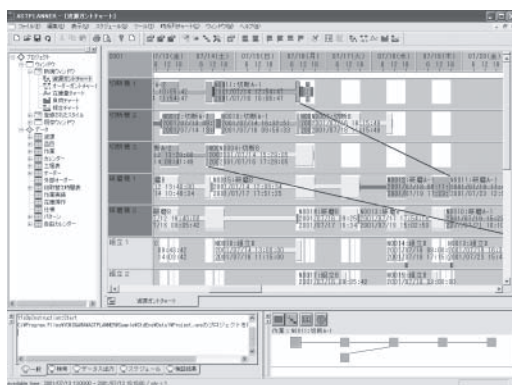


図2 ASTPLANNER画面例

3.1 FLEXSCHE Core

図3に、FLEXSCHE Coreのコンポーネントを示す。これらは、生産スケジューリングを抽象化したオブジェクト群である。各オブジェクトは、各種プロパティ、メソッド等を装備し、柔軟で豊富な表現能力を持っている。例えば、工程の合流・分岐、段取り時間の算出、作業実績情報のフィードバック等、スケジューリング上不可欠な各処理は、このオブジェクト群のプログラムインタフェースを利用することで実現している。内部で利用しているこれらのインタフェースは、ユーザにも公開されており、後述するアドイン機能でも利用することができる。

FLEXSCHE Coreは、マイクロソフト社のCOM/DCOMをキーテクノロジーとして設計されている。また、各種設定ファイルには、XMLが用いられており、設定内容をDCOMに展開して、ランタイムに置き換えることで、動的に設定を変更できるようになっている。

3.2 FLEXSCHE GUI

FLEXSCHE GUIは、FLEXSCHE Coreのオブジェクトモデルを視覚化し、操作するためのユーザインタフェースである。図4に、標準機能として装備される画面を示す。資源ガントチャート、オーダガントチャート、在庫チャート、負荷チャートがあり、スケジューリングデータを様々な断面から、グラフィカルに表現することができる。

これらの画面は、各々について表示の様式を変更可能で、MDI(Multiple Document Interface)形式で同時に複数表示できる。また、操作性にも優れており、例えば資源ガントチャートでは、マウスのドラッグで割り付いた作業を簡単に移動できる他、マウスホイールを利用して自由自在に拡大縮小したり、スプリッタにより移動を補助したり等、直感的でわかり易い機能を多数用意している。

さらに、特定の資源グループや特定の作業に着目し、前記の4種のチャートを任意に組み合わせ、複合

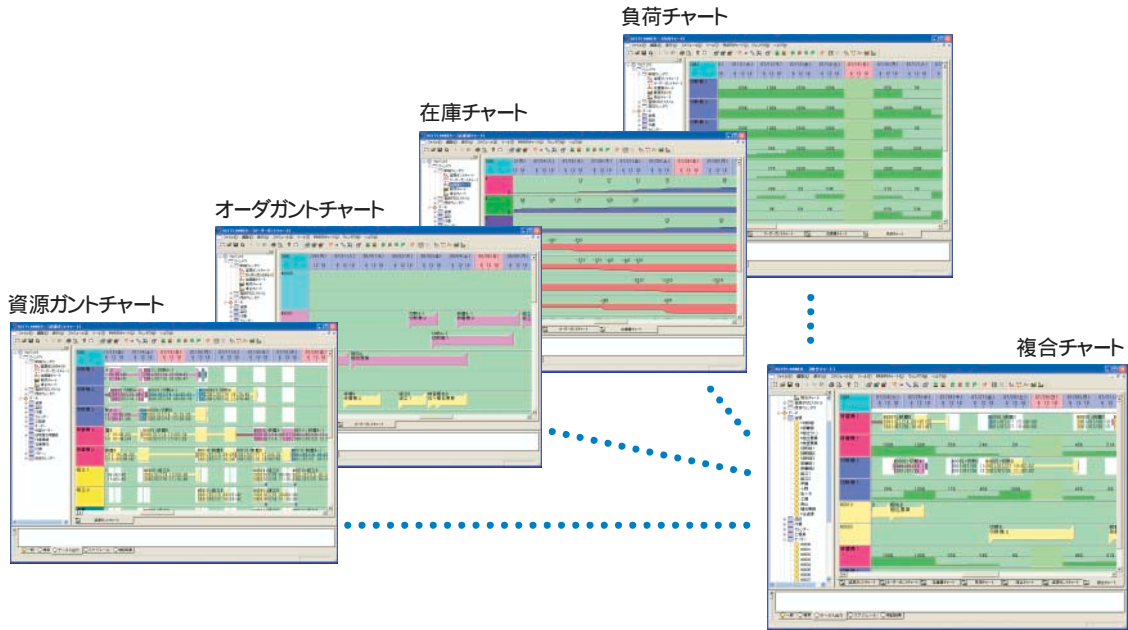


図4 ユーザインタフェース

チャートを作成できる。この複合チャートは、その構成要素や表示の様式をスタイルとして登録可能で、一度作成しておけば後から何度でも呼び出すことができる。

3.3 アンサンプルモジュール

アンサンプルモジュールは、スケジューラとしての性格を決定し、対象とする生産システムの要求仕様に応じて、一貫した統合環境を提供するためのモジュールである。主に、スケジューリングロジックエンジンと、データソースインタフェースから構成される。一般的な組み立て加工向けの標準アンサンプルが無償で用意されており、対象工程によって、変更あるいは新規に作り直して利用することができる。スケジューリングロジックは千差万別であり、よく知られるロジックだけでも「時間優先割付」「作業優先割付」「資源優先割付」等があるが、それぞれ対象の業種、業態、および工程管理のポリシーや現場独特の制約条件によって、最適なロジック解は多様を極め、既存の純粋ロジックだけでは不十分なケースが多い。

そのような現状を踏まえ、ASTPLANNERでは用途別に標準アンサンプルの整備を進めている。また、製品にカスタマイズメニューを設けて、個別対応できる仕組みを構築している。

3.4 アドイン機能

ASTPLANNERにはユーザインタフェースを中心にアドイン機能が用意されており、ユーザやインテグレータが、Visual BasicやVisual C++で作成したActiveXコンポーネントを追加できる。アドインからは、FLEXSCHE

Coreのオブジェクト群に直接アクセスできるため、独自のユーザ画面や外部連携機能を簡単に作成することができる。

追加されたコンポーネントは、メニューの選択やマウスクリックなどのイベントに割り付けて実行させることができるので、スムーズで統一的な操作性が約束されている。

図5は、「ツール」メニューに新たな項目を追加して、ユーザ独自のダイアログ画面を呼び出している例である。

アドイン機能は、製品本体でも多用されている。例えば、作業指示書のようなカスタムビューは、WindowsのWebコントロールに作業情報のXMLを読み込み、XSLTと組み合わせることで表示することによって実現されている。さらに、アンサンプルモジュールも特殊なアドインの一つである。

このように、製品全体が完全なコンポーネント指向の実装になっているため、現場に合わせた柔軟なカスタマイズが無理なくできるようになっている。

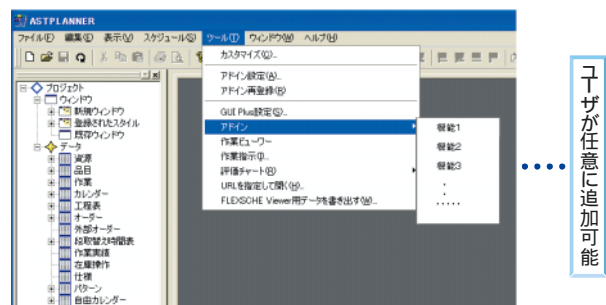


図5 アドイン機能

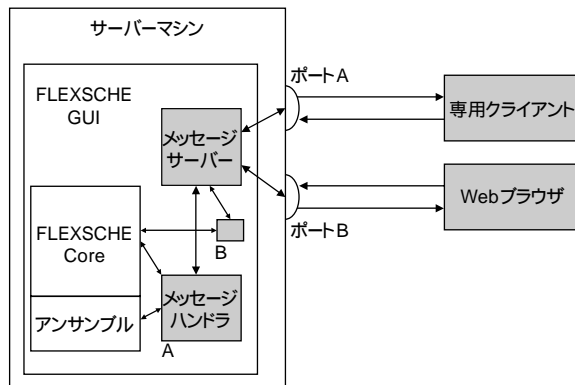


図6 メッセージサーバ

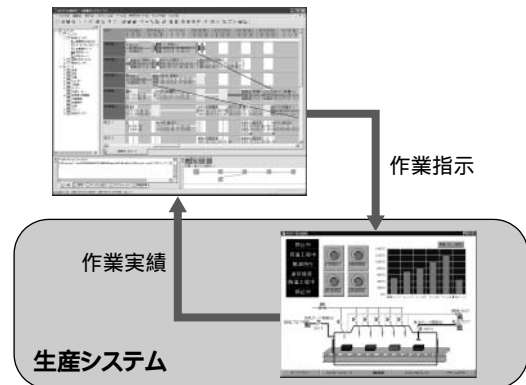


図7 作業指示と実績送信

3.5 他のシステムとの連携

ASTPLANNERはメッセージサーバ機能を装備しており、特定のTCPポートを監視し、受け取ったメッセージに応答できる。この機能はFLEXSCHE GUIに依存せず、ポート毎にメッセージハンドラをアドインとして実装し、実現している。図6に、専用クライアントとWebブラウザが、ポートに応じたメッセージハンドラで処理される様子を示す。

専用クライアントとしては、Visual Basic アプリケーションやASTMAC アプリケーションフォーム等、Visual Basic系言語を利用する人が多いと考えられる。それ故、これらの開発環境から簡単に利用できるように、オプションとして「作業指示取得コントロール」、「実績送信コントロール」、「イベント受信コントロール」を用意した。これらのActiveXコントロールで、図7のような生産システムとの連携が実現できる。

図7の例のように、作業指示と実績を他のアプリケーションとやり取り可能なASTPLANNERは、状況対応型スケジューラとして利用できるようになっている。仕掛かり途中の作業を変更しない機能、時間帯固定の再スケジューリングが自動でできる機能、資源アンカーという再スケジューリング時に割り付けを変えない機能等が用意されており、特定資源や順序を固定化する再スケジューリングが可能である。

3.6 データベース接続

ASTPLANNERでは、CSV形式ファイルを標準データソースとしているが、オプションとしてデータベース接続を用意している。データベースとの接続には、マイクロソフト社のOLE DB 技術を採用している。従って、OLE DBプロバイダを供給する任意のデータベース管理システムとの接続が可能である。当社のASTMAC ISAM ファイルをはじめとして、Oracle, SQLServer, ACCESS との接続を直ちに確認している。

データベース接続機能では、列名のAlias(列名称の置

き換え)や、RDBの「選択」や「射影」の能力を利用して、マスタ定義用テーブルを新規に作成しなくても、上位基幹システムが直ちに持つデータをそのまま共用することが可能である。また、SQLステートメントの定義により、資源や工程、オーダー等を指定の条件で照会することができ、その結果に基づきスケジューリングを行うことも可能である。

4. おわりに

ASTPLANNERの生産システムとの連携を軸とした多様なニーズに応えるケーパビリティは、従来の生産スケジューリングシステムの枠に留まらない。生産システムの良きコーディネータとして、幅広い分野で利用可能なスケジューラであると確信している。今後、実アプリケーションでの適用事例をフィードバックして、アンサンブルモジュールのパリエーションを充実していくと共に、他アプリケーションとの連携能力をさらに高めていく所存である。

最後になったが、生産スケジューリングの主役は、あくまで工程管理や生産計画を担うユーザー一人ひとりである。これまで貴重なご意見を頂いたユーザ各位には、この場を借りて深甚なる謝意を表す。また、今後とも、実現成果を前に、ユーザ各位と喜びを共有できる場が数多くあることを願って止まない。

参考文献

- (1) 浦野幹夫, “コンポーネントによる生産スケジューリングシステムの構築”, COM・APS研究会発表資料, 2003. 3. 26
- (2) 中原正俊他, “ネットワークベース生産ソリューションSTARDOMの商品コンセプト”, 横河技報, vol. 46, no. 1, 2002, p. 3-6

* ASTPLANNER, ASTMACは、横河電機の登録商標, STARDOMは、横河電機の商標です。

* FLEXSCHEおよびフレクシェは、(株)フレクシェの登録商標です。その他、文中の社名、製品名は、各社の登録商標または商標です。