

対話的な負荷調整手法を用いた生産計画立案支援システム

1 E-9

村上京一 上村宣孝 榎本昌之

日本電気株式会社 生産システム開発本部

1 はじめに

製造現場の能力や負荷を考慮した負荷計画の立案は負荷の計算に多くの労力を必要とする。その為、従来様に人手で計画立案を行なう場合、十分な時間を問題分析、意志決定にあてることができなかつた。こうして作成された計画は、負荷が充分には平準化されていなかったり、実行可能でない計画になる場合がある等の問題があつた。そこで負荷計算や問題分析の為のデータ加工・表示を行ない、生産計画立案の支援を行なうツールを開発した。本稿ではこのツールの概要と、利用者の操作に対してリアルタイムに処理を行なう為の高速化技術について報告する。

2 本ツールの概要と特徴

本ツールは組立型の生産形態を対象として負荷計画の調整の支援を行なうものであり、EWS4800上で動作する。

本ツールは基準生産計画に基づいて作成された計画を、

- ・生産拠点、工程、日程間の負荷平準化
- ・組立部品の同期化
- ・納期遵守

等の複数の評価指標についてEWS上のマルチウインドウにグラフや表を用いて利用者に分かりやすい形式で提示し、この上でインタラクティブに調整・評価する機能を提供する。(図1)

本ツールは負荷の計算を自動的に行なうと同時に全ての図・表を再描画する。これにより、利用者による負荷の変化の計算をする必要がなくなると共に複数評価指標間のバランスを評価しながら計画を作成することができる。

調整の機能として、指定の条件で行った負荷山積み結果を棒グラフにて表示する負荷山積みグラフ、ガントチャート、調整オーダーの詳細情報を表として表示するオーダー一覧表を用意している。これらの機能は各機能

からお互いにドリルダウン的に呼び出すことができる。

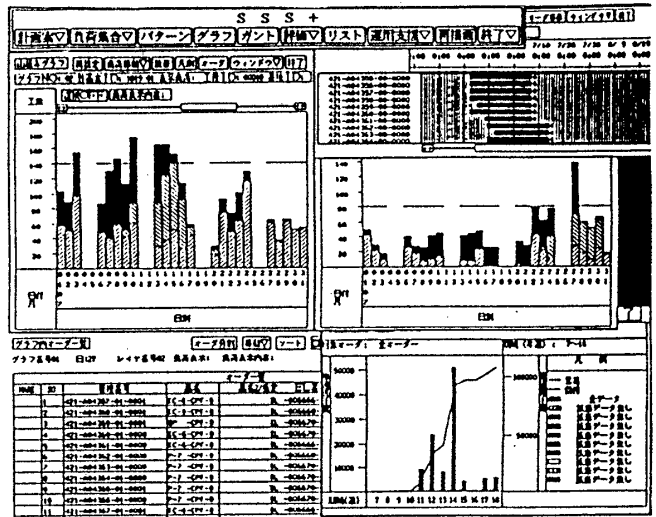


図1 負荷調整画面

3 負荷山積みグラフ

負荷山積みグラフは横軸に日、週、月等のタイムバケットや拠点、工程、縦軸に評価を行ないたい指標(工数、数量等)を自由に選択し、任意の条件で表示対象を選んで同時に複数のグラフを表示することができる。また、各オーダーの性質毎に色分けしてレイヤ表示することができる。

負荷山積みグラフは、どこに問題があるのか(何を調整する必要があるか)、どのように調整すればよいかといった目星をつけたり、負荷調整を行なった結果を再描画することで調整の良し悪しを判断するために使われ、本ツールの調整機能の中でも中心となる機能である。

この負荷山積みグラフを使って対話的に負荷調整を行なうには、利用者の指定する様々な負荷山積みグラフを高速に表示したり、負荷調整の結果をリアルタイムにグラフに反映することが必要となる。そこで本ツールではデータの持ち方と再描画方法に関して以下のような工夫を行なっている。

3.1 負荷情報データ

本ツールが調整の対象とするデータは外部から入力される基準生産計画である。基準生産計画には、いつ

A production planning support system with interactive style for load adjustment
 Kyoichi Murakami
 Nobutaka Uemura
 Masayuki Enomoto
 NEC Corporation

までに(納期)、なにを(オーダー、製品)、どこで製造する、というデータが記述されている。この基準生産計画をもとに日程計算を行ない様々なグラフや表を表示する。利用者が望む負荷山積みグラフは様々なバリエーションがあるため本ツールでは起動時に負荷山積みグラフの為に都合の良い形で負荷情報とよぶ中間データを用意しておく。負荷情報は計画をオーダー・工程・日単位に分解したもので、負荷山積みする最小の単位であり、その工程の総LTのうちの何%にあたるかを示す包含率をもつ。グラフ表示時にはこの負荷情報の中から表示対象であるものを抽出し、それらを横軸毎に計算して負荷山積みグラフを表示する。グラフの縦軸には任意の負荷種類を選ぶことができるため、指定の負荷種類毎に計算を行なう。例えば、負荷種類として工数が指定された時はある工程の全体の工数が10である時に包含率が50%の負荷情報に対する負荷値は5となる。このような処理を全対象負荷情報に対して行なって横軸毎に加算し、負荷山積みグラフを表示する。このように負荷情報として包含率をもつ中間データを用意しておくことにより複数の負荷種類に対して簡単な計算で負荷の積み上げ計算を行なうことができる。

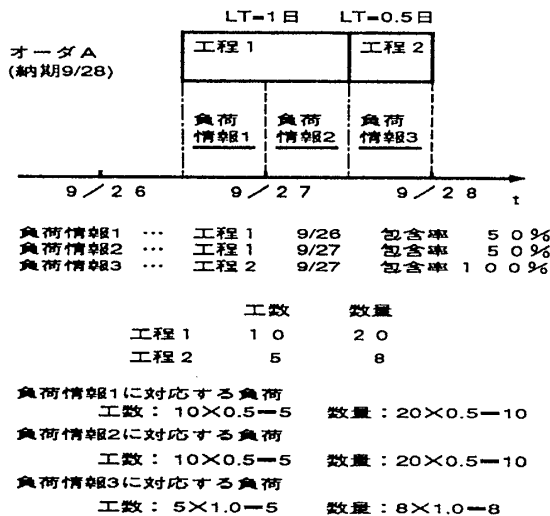


図2 負荷情報

オーダーの納期の変更等により調整を行なった場合はそのオーダーに該当する負荷情報を削除し、新たに負荷情報を再計算により生成することで、調整による計画変更に対しても高速に対応することができる。負荷情報には、グラフ上のある負荷情報を指定した時にその負荷情報のオーダーや工程の情報を瞬時に表示するために、その負荷情報がどのオーダーのどの工程のものであるかを示す情報を持っている。また、グラフを表示する際に横軸に日、週、月等のタイムバケットや拠点、

工程を指定された場合や、負荷山積みの対象としてある工程だけを指定された場合等に該当する負荷情報を高速に検索できるようにすべての負荷情報を拠点、工程、ショップ、日毎に整理した形で保持し、同じ領域のものをポインタで結びつけて管理している。

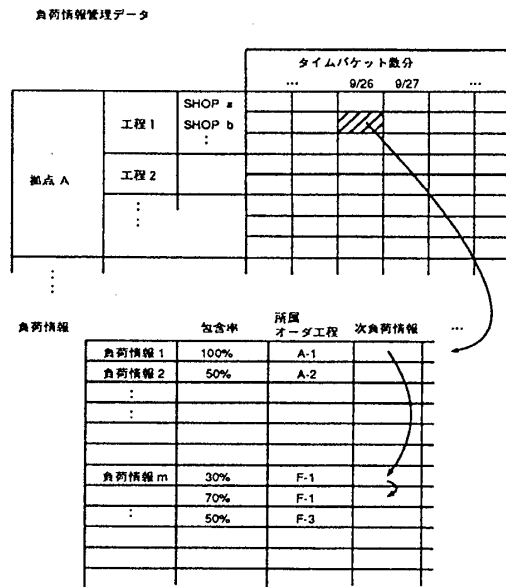


図3 負荷情報の管理

3.2 再描画

調整によってオーダーが移動した場合に負荷山積みグラフの再描画を行なうが、毎回対象データの抽出や全体の負荷値を計算しなおすのでは複数のグラフを同時に表示している場合等パフォーマンスが悪くなる。そこで、調整が行なわれた部分についてその記録をとっておき、再描画は変更された部分に関連する箇所についてのみ負荷の再抽出、負荷値算出、グラフの再描画を行なう方法を取り高速化をはかっている。

4 おわりに

本稿では対話的手法により負荷計画作成の支援を行なうツールの概要と、その中心的機能である負荷山積みグラフの高速化の工夫について報告した。すでに本ツールを社内に導入し、前後の工程の同期を考慮した複数工程間での負荷平準化を行なっており、本ツールの対話による負荷調整の有効性を確認している。今後はツールの機能拡充をはかり、さらに広範囲にツールを展開していく予定である。