

# 生産指標追従型スケジューラの開発

5G-1

橋本真理子\* 中山秀祐\* 山本真理子\* 青木俊晴\* 田中淳一郎\* 常数正巳\*\*

\* 日本電気機生産システム開発本部 \*\* 日本電気技術情報システム開発機

## 1. まえがき

近年、多品種少量化が進む中で製造業における作業計画立案を熟練者の手作業で行うことは困難になってきている。そこで各分野において計画立案の自動化(スケジューリングシステムの構築)が検討されてきている。中でも知識処理を用いた計画立案ツールは数多く提案されている。しかし、それらはジョブごとの制約条件に基づく稼働率重視型が多く、“生産”を評価する上で重要視される複数の「生産指標」に直結してスケジュールを変えることのできるものは少ない。

今回、各ジョブの制約条件を考慮しながら、生産指標に基づいた作業計画立案システムを開発したのでここに報告する。

## 2. スケジューラの基本構成

本システムでは

- I) 生産指標に基づきグルーピング、投入順序決定を行い、スケジュール全体の評価値を向上させる投入計画部
  - II) 各ジョブの制約を満たした実現可能な作業計画を立案するシミュレーション部
- の2段階に分けて作業計画を立案する。

ここで用いる生産指標は

- ・納期確保
- ・設備稼働率向上
- ・リードタイム短縮(仕掛り削減)

の3項目としている。

## 3. 投入計画部のコンセプト

次に作業計画の評価指標に対する評価値向上に用いている考え方を示す。

### (1) 納期確保

仕掛り及び投入予定のジョブそれぞれの納期余裕を評価し、ジョブごとに優先付けを行うことにより、納期を確保する。

### (2) 設備稼働率向上

- ・品種やオーダなどでグループ分けすることにより段取り回数を削減する。
- ・ジョンソンルールに類似した考え方をを用いて総所要時間の短縮を行う。
- ・工程内の設備の負荷を考慮し、品種単位に設備の割当を決定することにより段取り回数を削減する。

以上の段取り回数の削減、前後工程間の負荷を考慮した投入順序の決定を行うことにより、設備の稼働率を向上させる。

### (3) リードタイム短縮

工程間の負荷を平準化した投入順序を決定することにより工程間の仕掛りを削減し、リードタイムを短縮する。

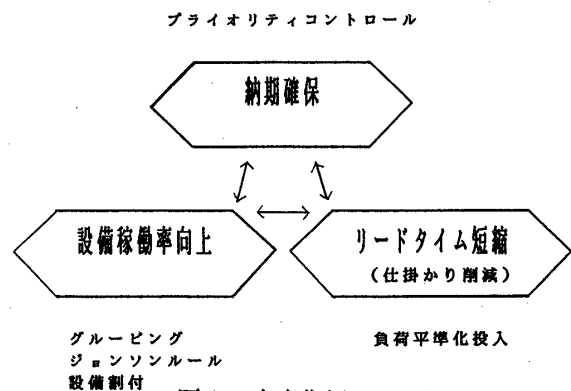


図1 生産指標とその施策

Production Parameter Driven Scheduler

\* Mariko Hashimoto, Shusuke Nakayama, Mariko Yamamoto, \*\*  
\* Toshiharu Aoki, Jyunichirou Tanaka, Masami Tunekazu,  
\* NEC Co., \*\* NEC Scientific Information System Development, Ltd.

#### 4. 投入順決定アルゴリズム

上記コンセプトでは、投入順序の決定の際に設備稼働率向上とリードタイム短縮が異なる評価式になるため、それぞれに重み付けが必要となる。本システムでは、各ジョブごとにこの重み付けを考慮した設備稼働率評価値とリードタイム評価値を算出し、それらの総合評価点の高い順に投入順序を決定する方法を適用している。

##### ① 設備稼働率評価値の算出

既に投入順序の決定したジョブの負荷を工程ごとに積み、次の投入候補となりうるジョブの負荷を積んだ後に工程手順の後工程の負荷から前工程の負荷を引いたもの総和（全工程）を評価値とする。すなわち、図2（A）に示すように後工程の負荷が高いほど高い評価となる。

##### ② リードタイム評価値の算出

既に投入順序の決定したジョブの負荷に次の投入候補となりうるジョブの負荷を積み、そのときの各工程間の負荷のばらつきの逆数を評価値とする。すなわち、図2（B）に示すように工程間の負荷が均一であるほど高い評価となる。

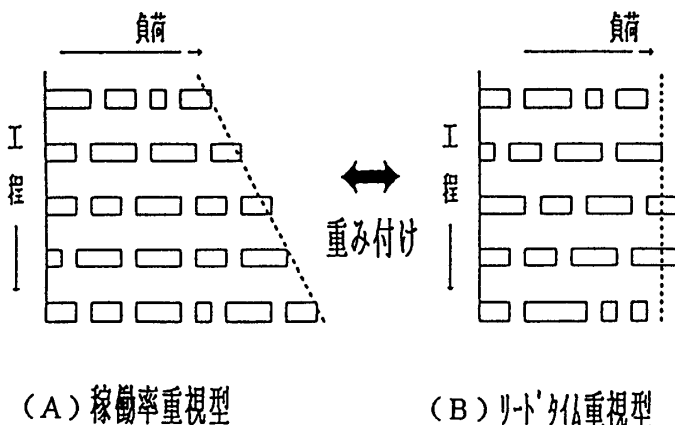


図2 評価値算出方法例

#### 5. スケジューリング結果

次に実際のスケジューリング結果を示す。図3では指標間の重み付けを変更した結果の2例を示す。

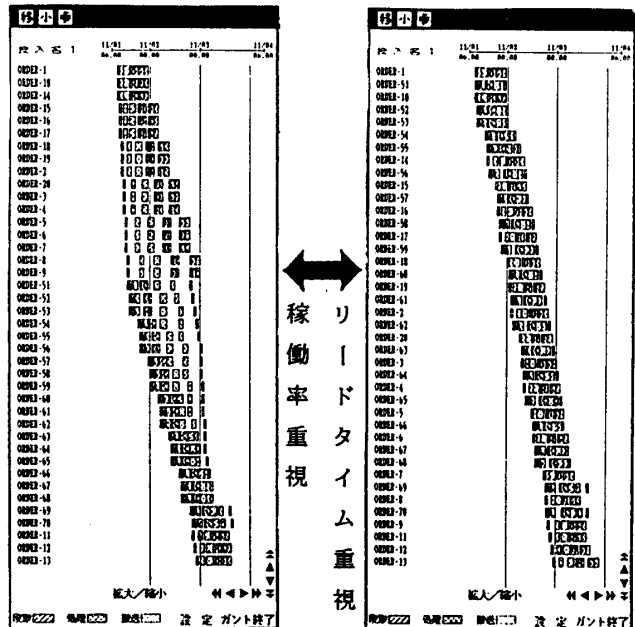


図3 スケジューリング結果例

上図に示すように生産指標を稼働率重視にすることにより総生産期間の短縮が図られ、結果として設備稼働率が向上する。一方、リードタイム重視では設備間の負荷がバランスされるので各ジョブの滞留時間が短くなることがわかる。

#### 6. まとめ

本システムでは、熟練者でも困難であった生産性の向上を目的とした、作業計画の立案を容易に行うことができる。また、生産状況の変動や生産指標の変更に即した作業計画の立案が可能となる。

#### 7. 参考文献

榎本、山本、中山：A Scheduling System With Knowledge-Base And Simulation, MSET21, 437-442 '90