

大規模生産システムシミュレータ Stage
 一 一般化ジョブディスパッチング機構 一

6T-2

鳥羽 弘康 井口 守 東内 伸 上野 順一
 NEC C&C研究所

1 はじめに

半導体拡散ラインに代表される大規模な生産システムには数百にも及ぶ多種多様な生産設備が混在している。設備は、1ジョブ単位で作業を行う通常設備や、複数ジョブ単位で作業を行うバッチ設備に大別される。設備で処理するジョブを決定するディスパッチング[1]の処理手順は通常設備とバッチ設備では異なり、さらに、ディスパッチングルールも設備により異なる。半導体拡散ラインではバッチ設備が数多く存在するため、バッチ設備のディスパッチングルールにより生産性は大きく変化する。シミュレーションにより生産制御の評価を行うためには、精密なディスパッチングモデルとディスパッチングルール表現が必須となる[4]。本稿では、通常設備やバッチ設備のディスパッチングを精密に、そして統一的に表現し、シミュレーションできる一般化ジョブディスパッチング機構を提案する。

2 ディスパッチングのモデル化

従来のシミュレータのバッチ設備のディスパッチング方式は通常設備のディスパッチング機構を拡張することで対応していた。そのため、バッチ集合に分類し、優先処理するバッチを決め、処理するジョブを決めるといふ、実際の多様なバッチ設備のディスパッチングをシミュレーションするには不十分であった。

バッチ設備で行われるディスパッチングを考察した結果、次に示す一連の処理でディスパッチングを実現する必要があること、さらには、これが、通常設備、バッチ設備のディスパッチングモデルとして一般化できることが判明した。

ディスパッチングモデル

- 1° ジョブキューの中のジョブを互いにバッチ組立可能なグループに分類 (バッチ組立可能グループ作成)
- 2° 組立可能グループの中からバッチ組立が完成したグループを抽出 (バッチ完成グループ判定)

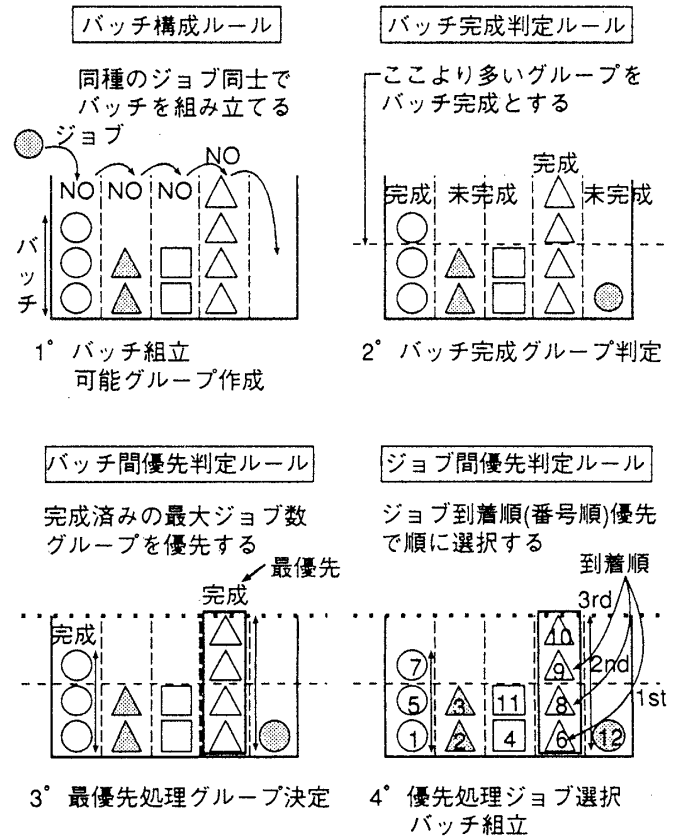


図 1: バッチ設備ディスパッチングのモデル

- 3° 抽出したグループの中から最優先で処理するグループを決定 (最優先処理グループ決定)
- 4° 最優先グループの中から優先処理ジョブを順次選択しバッチを組立 (優先処理ジョブ選択, バッチ組立)

図 1に示すように、バッチ設備を考慮するディスパッチングでは、最優先処理バッチ、すなわち最優先処理すべきジョブの集合を求める必要がある。そして、優先処理バッチ集合を求める際に必要になるのが、ジョブ間の優先の他に、バッチ集合、バッチ完成、バッチ間の優先を判定する4つのルール(クラス)である。

3 一般化ジョブディスパッチング機構

Stage[2],[3],[4],[5]の一般化ジョブディスパッチング機

'Stage' Large scale manufacturing system simulator
 - Generalized job dispatching mechanism -
 Hiroyasu TOBA, Mamoru IGUCHI, Shin TOHNAI
 Jun'ichi UENO
 C&C Research Laboratories, NEC Corporation

構は、前述のディスパッチングモデルに基づき、ジョブディスパッチングルールとルールベース管理機構により、通常設備、バッチ設備のディスパッチングを統一的に実現している(図2)。

ジョブディスパッチングルールは、4種のルールクラスから適切なルールインスタンスを求め(表1)、使用パラメータを設定することにより記述される。本機構は4つのルールクラスとジョブディスパッチングルールをルールベース化し管理する(図2)。

ルールベース管理機構は、ジョブディスパッチングルールが与えられると、ルールインスタンスを順次、バッチ組立可能グループ作成、バッチ完成グループ判定、最優先処理グループ決定、そして、優先処理ジョブ選択からなるバッチ組立処理手順に渡す(図2)。

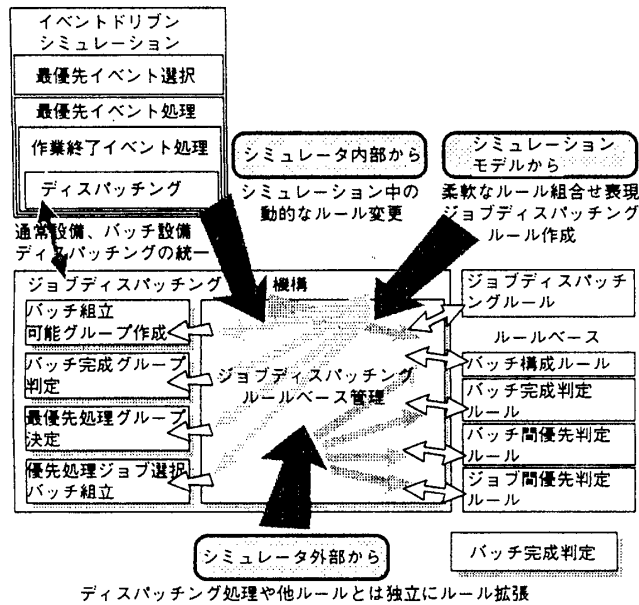


図2: ジョブディスパッチング機構

表1: ルールクラスとルールインスタンス

ルールクラス	ルールインスタンス
バッチ構成	同一製品、同一工程ルール等(互いにバッチ組立可能なジョブを規定)
バッチ完成判定	バッチ数、時間見切り発車ルール等(バッチ組立可能グループがバッチとして完成しているか判定)
バッチ間優先判定	最優先ジョブ、最大ジョブ数ルール等(バッチ完成グループ間で優先して処理するグループを判定)
ジョブ間優先判定	到着順、納期危険度、仕掛数平準化ルール等(ジョブ間の優先を判定)

図1のジョブディスパッチングを表現するルールインスタンスの組合せを表2に示す。ディスパッチングが既

存のルールインスタンスで表現できない場合、存在しないルールインスタンスのみ該当するクラスのルールベースに新規追加すればよい(図2)。

表2: ジョブディスパッチングルール例

ルールクラス	ルールインスタンス	機能
バッチ構成	同一製品	同一製品同士でバッチ組立を行なう
バッチ完成判定	バッチ数	設備のバッチ処理数に達した時にバッチ完成
バッチ間優先判定	最大ジョブ数	バッチ集合のジョブ数の大小順に優先
ジョブ間優先判定	到着順	ジョブの到着順に優先

4 おわりに

本稿では、多様なディスパッチングに柔軟に対応し、シミュレーションを可能にする一般化ジョブディスパッチング機構を提案した。本機構は、大規模生産システムシミュレータ Stage の構成要素である。本機構により、通常設備、バッチ設備のディスパッチング生産制御方式が、上記4ルールインスタンス及びパラメータの組み合わせにより統一的に表現できる。その結果、生産技術者が adhoc に提案する様々なディスパッチングにも柔軟に対応できるシミュレーションシステムが構築できた。

参考文献

- [1] John H.Blackstone JR, Don T.Phillips, Gary L.Hogg, A State-of-the-art survey of dispatching rules for manufacturing job shop operations , International Journal of Production Research, vol 20,no.1(1982), 27~45
- [2] 東内 伸, 鳥羽 弘康, 上野 順一, 大規模生産システムシミュレータ Stage - シミュレーションモデル精度評価コンセプト -, 第47回情報処理学会全国大会 2S-10(1993)
- [3] 鳥羽 弘康, 東内 伸, 上野 順一, 大規模生産システムシミュレータ Stage - 階層リソースモデル -, 第47回情報処理学会全国大会 2S-9(1993)
- [4] 東内 伸, 鳥羽 弘康, 井口 守, 上野 順一, 大規模生産システムシミュレータ Stage - 生産制御方式の評価とモデル詳細度 -, 第48回情報処理学会全国大会 6T-3(1994)
- [5] 井口 守, 鳥羽 弘康, 東内 伸, 上野 順一, 大規模生産システムシミュレータ Stage - 生産管理情報からのモデルデータ作成について -, 第48回情報処理学会全国大会 6T-4(1994)