

大規模生産システムシミュレータ Stage

6 T-4 — 生産管理情報からのモデルデータ作成について —

井口 守 鳥羽 弘康 東内 伸 上野 順一

NEC C&C 研究所

1 はじめに

我々は、半導体拡散工場の生産管理/制御方式の評価を大規模生産システムシミュレータ Stage により行っている。その際、モデルの生成法、妥当性の検証が重要である [1]。半導体拡散工場は、非常に大規模（保有設備台数は数百、製品を完成させる為に要する工程数は数百、数千ロットの仕掛が常時存在、数千品種、数千種類の処理条件）である為、高度な生産管理システムが構築されている。しかし、これらの生産管理システムの多くは主にロットの進捗管理を目的とし設計されており、必ずしもシミュレーションに必要な情報を完備しているとは限らない。そこで、シミュレーションモデルの生成には、不足データの補完やパラメータの推定が必要となる。本稿で、この様な生産管理情報からシミュレーションモデルを作成する方法について報告する。

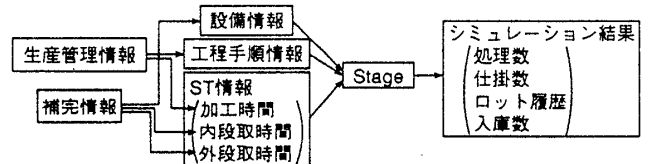


図 1: シミュレーションに必要な情報

述べる。

3 ST 情報の構成

ST 情報は加工時間と内段取時間、外段取時間から構成されている。図 2 に ST 情報に関し、現実の作業手順、シミュレーションに必要な情報、生産管理情報の比較を示す。ここで、加工時間とは純粋に加工を行っている

2 シミュレーションに必要な情報

本節では Stage に必要なデータ [2][3] 及びその情報源について述べる。

拡散工場は、生産管理システムの整備が進んでおり、これらはロットの進捗管理の目的には非常に優れているが、必ずしもシミュレーションに必要な情報を完備しているとは限らない。その為、生産管理システムの情報を補完しモデルを生成する必要がある。図 1 にデータの流れを示す。ここで、ST 情報は設備の処理能力を直接的に決定する為、シミュレーションの精度を大きく左右する非常に重要なパラメータである。しかし、図 1 に示す様に ST 情報を構成する段取時間は生産管理情報にあらわには含まれていない。次節では ST 情報をより詳細に

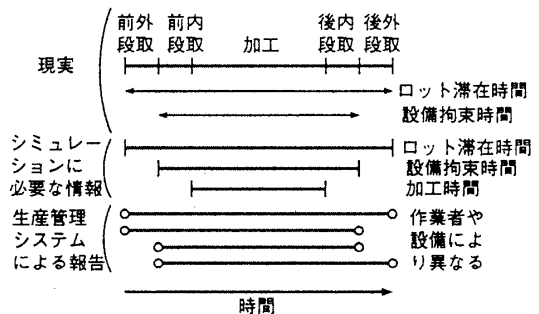


図 2: 履歴情報の比較

る時間であり、内段取時間とは設備を拘束する段取時間、外段取時間とは設備を拘束しない段取時間である。また、前段取とは加工前に必要な段取であり、後段取とは加工後に必要な段取である。図 2 に示す様に生産管理情報の履歴データは、作業員や設備によって報告のタイミングが異なる為、段取時間や加工時間の推定には適していない。

そこで、本稿ではシミュレーションにとって重要であり、且つ、生産管理情報からは精度良く推定することが困難な内段取時間の推定方法に関し報告する。

'Stage' Large scale manufacturing system simulator

— A modeling method in a CIM —

Mamoru IGUCHI, Hiroyasu TOBA, Shin TOHNAI, Jun'ich UENO

C&C Research Laboratories, NEC Corporation

### 4 内段取時間推定方法

本節で過去シミュレーションによる内段取時間の推定方法を述べる。図3にその概略を示す。まず、実績の履

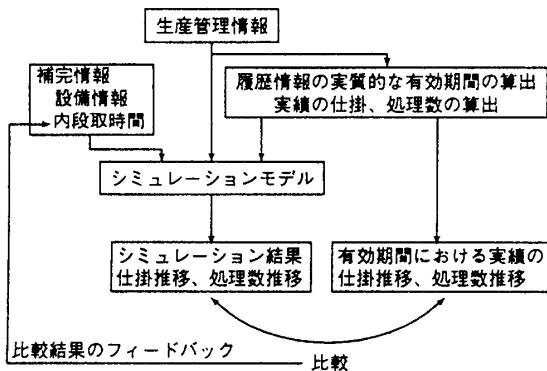


図3: 過去シミュレーションによる段取時間推定概略図

歴データから仕掛推移や処理数推移、更に履歴データの信頼度の高い期間を算出<sup>1</sup>する。次に、シミュレーション結果を、実績の仕掛数と処理数と比較し、内段取時間の推定を行う。具体的には、

1. シミュレーション実行
2. 仕掛数を実績と比較し、注目すべき設備群を列挙
3. 注目すべき設備群の処理数を実績と比較し、内段取時間を修整

を繰り返し行う。図4に内段取時間の修整方法の一例を示す。実績より処理数が少なく仕掛が漸増する時は内段取時間を短くし、実績より処理数が多く仕掛が漸減する時は内段取時間を長くする。

実際に、現実の拡散工場のモデルを生成し、本節で述べた方法により内段取時間の推定を行ったところ、数十回のイタレーションで収束し、精度の高いシミュレーションモデルを生成できた。

### 5 まとめ

半導体拡散工程のシミュレーションモデルを生成する方法について述べた。モデル生成には工場の生産管理情報を用いるが、この情報はシミュレーションするには情報量や精度の面で問題がある。不足する情報については

<sup>1</sup>履歴データの端の部分は不確定要素が多く信頼性が低い。

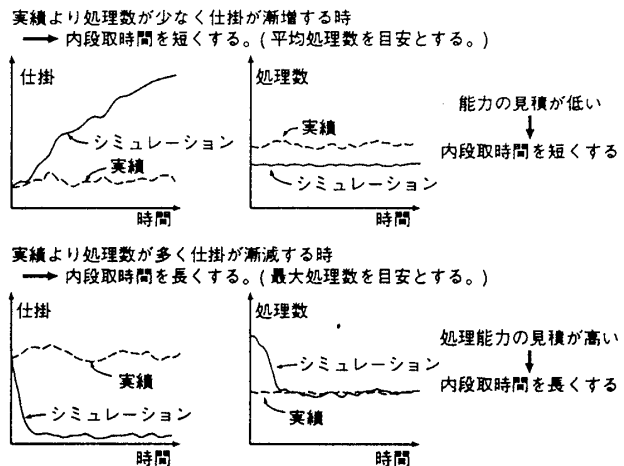


図4: 比較結果フィードバックの具体例

マニュアルで設定し、精度の低い部分については過去シミュレーションによって推測した。本稿で述べた方法により現実の工場のモデルを生成したところ、特に処理数に関し非常に良い精度でシミュレーションを行うことができた。更に、この方法により設定したパラメータを用い、他の期間のシミュレーションを行ったところ、良い精度の結果を得ることができた。

### 6 今後

本稿で述べた内段取時間の推定により現実を精度良く再現できるようになった。今後、更に精度の高いシミュレーションを行う為には、内段取時間以外の処理能力を低下させる様々な要因 [4] をモデル化し、この各パラメータの推定方法を考案する必要がある。

### 参考文献

- [1] 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)
- [2] 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)
- [3] 鳥羽 弘康, 井口 守, 東内 伸, 上野 順一, 大規模生産システムシミュレータ Stage — 一般化ディスパッチング機構 —, 第48回情報処理学会全国大会 6T-2(1994)
- [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)