

2N-1

製造ラインシミュレータ — 運転条件の動的変更の実現方式

森 治 野瀬 純郎
NTT 情報通信処理研究所

1. はじめに 製造ラインの構築にあたり、高い生産性を確保するために、(1)生産期間の短縮、(2)生産経費の短縮、および(3)需要に即応できる柔軟な運用等が重要な課題となる。これらの問題に的確に対応するためには、ラインを設計する際に、設備の量、配置のみならず、要員の数、スキル、装置の故障、需要の変動等を考慮した十分な検証が必要である。本報告では、装置台数、運転時間、投入ロット数等の運転条件を動的に変更可能な製造ラインシミュレータの実現方式について述べる。

2. 設計方針 本シミュレータは、製造ラインを設計する段階から構築後の運用段階に至るまでの広範囲な期間において利用されることを前提としており、最適な設備計画、最適な運用計画、および運転条件の動的変更の実施を支援するために、表1に示す機能を実現し、以下の方針にもとづいて設計することとした。

(1)生産設備の変更(装置数および装置性能等)に対する柔軟性

(2)評価パラメータの定義の容易化

(3)シミュレーション結果の明瞭化

(4)評価結果の分析作業の能率化

(5)利用者のためのMMIの充実

3. 動的変更項目 比較的短期の生産計画が重視される多品種少量化の製品を対象としたシステムへの適用を考慮し、以下の運転条件の動的変更項目を設定した。

(1)各種ロットの製造ラインへの投入頻度

(2)新種ロットの製造ラインへの割込投入

(3)稼働可能な装置台数の加減
(同時に複数の装置種別毎の実現)

(4)1日の装置運転時間の加減
(同時に複数の装置種別毎の実現)

(5)装置故障条件

4. シミュレータ構成 利用者がシミュレーション評価を実施するための一連の作業(モデル定義、シミュレーション条件設定、シミュレーション実行および評価分析等)の順序性を考慮する

表1 生産ラインシミュレータ機能概要

| 機能項目 | 概要 |
|----------------|---|
| 装置定義機能 | (1)装置定義、(2)バッファ定義 (3)処理形態定義 |
| 工程定義機能 | (1)工程定義、(2)品種定義、 (3)ムーブメント定義 |
| 運用条件設定機能 | (1)運転時間条件設定 (2)保守条件設定 (3)信頼度条件設定 (4)故障処理条件設定 |
| シミュレーション条件設定機能 | (1)ロード条件設定 (2)動的運転条件設定 (3)シミュレーション開始・終了条件設定 (4)優先条件設定 |
| シミュレーション実行機能 | (1)上記の定義および条件によるシミュレーションの実行 (2)運転条件の動的変更 (3)シミュレーション実行時の統計情報の収集 |
| 結果の表示機能 | (1)統計情報の表出力 (2)統計情報のグラフ出力 |

必要があるため、本シミュレータを、図1に示す構成とした。利用者は①～②において装置と工程に関する全定義情報を設定し、③において運転条件、保守条件および信頼度条件等の情報を追加し、さらに④において設定された運転条件の動的変更情報を設定する。上記設定内容にもとづいて、⑤においてシミュレーションが実行され、統計情報を収集し、⑥において統計情報の集計結果を編集し出力する。

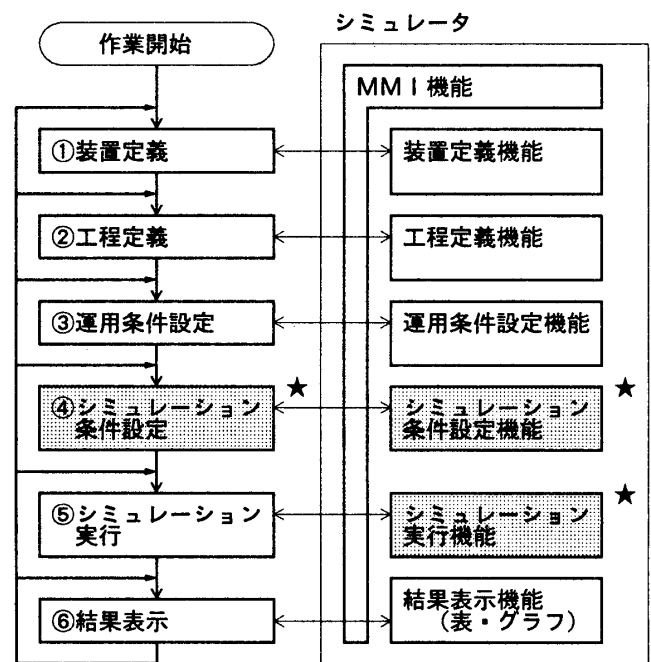
5. 処理概要 運転条件の動的変更に関する処理概要を図2に示し、主要な処理内容を以下に示す。

(1) 入力データ作成部：装置定義、工程定義、運用条件、シミュレーション条件を環境情報ファイルに登録し、さらにシミュレーション条件の動的変更項目を動的変更ファイルに登録する。

(2) シミュレーション処理部：

- ① 動的変更の指定時刻に、シミュレーション条件情報を書き変える。
- ② 動的変更時刻後のシミュレーション状態変動を、指定した複数の時点で過渡情報として収集する。

(3) 統計情報出力処理部：シミュレーション終了後、統計情報を編集し出力する。



①～⑥：通常の作業手順を示す
★：網掛け部分は運転条件の動的変更に関与する箇所

図1 シミュレーション作業手順とシミュレータ構成概要

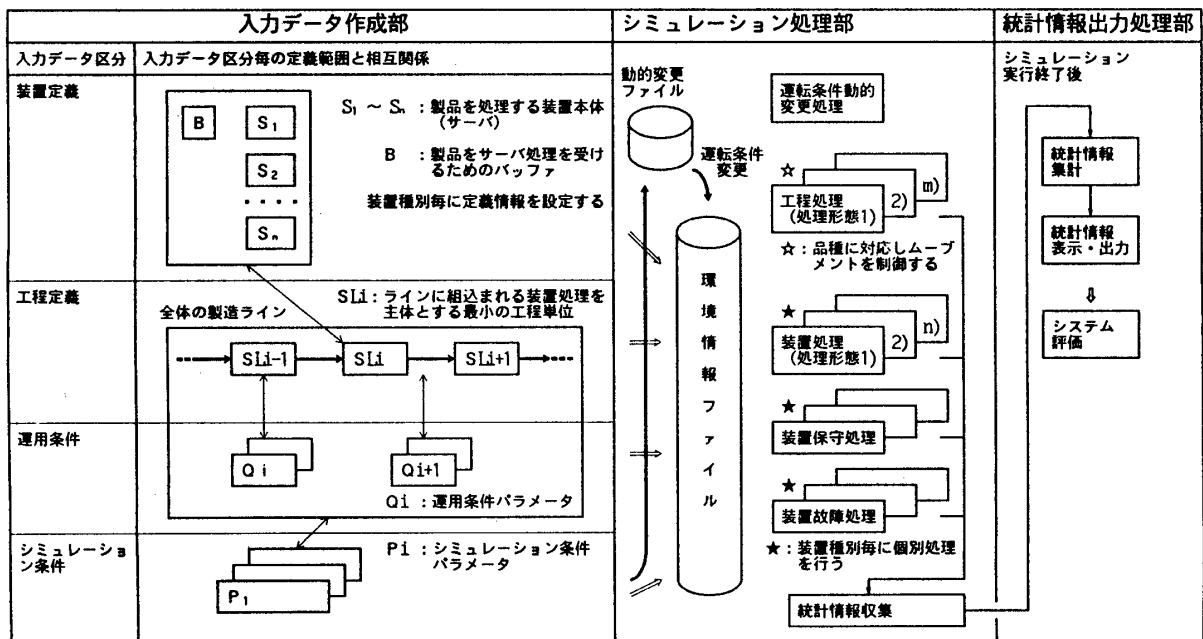


図2 シミュレータの処理概要

6. おわりに 今後、多品種少量の製品を扱う各種製造ラインシステムへの適用性および有効性を確認するために、評価を実施する予定である。