

製造ラインシミュレータの構成法の検討

2N-2

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、製品生産の計画を立案するための支援システムの一部として、製造ラインにおけるリソース・処理能力・負荷のバランス、処理能力限界とボトルネック、運用条件等を評価するための汎用的なシミュレータの一構成法について述べるものである。

2. 開発目的 本シミュレータの開発は、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、および最適な運用計画を決定するための利用者指向の評価支援を行うことを目的としている

3. 検討課題 本シミュレータの主要検討課題を以下に述べる。

- (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) 製品の種類の変更に対する柔軟性
- (3) 評価パラメータの定義の容易化
- (4) シミュレーション結果の明瞭化

- (5) 評価結果の分析作業の能率化
- (6) 利用者のためのMMIの充実化

4. 機能概要 上記の利用者のニーズと検討課題に対応するシミュレータのを以下に述べる。(表1)

- (1) 装置定義機能
- (2) 工程定義機能
- (3) 運用条件設定機能
- (4) シミュレーション条件設定機能
- (5) シミュレーション実行機能
- (6) シミュレーション結果の表示機能

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 (2)バッファ (3)処理形態
ライン定義機能	(1)工程 (2)ライン構成 (3)ムーブメント
運用条件設定機能	(1)装置運転保守条件 (2)装置信頼度条件 (3)ムーブメント
シミュレーション条件設定機能	(1)ロード (2)シミュレーション終了条件 (3)優先処理条件
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)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

F a b r i c a t i o n L i n e S i m u l a t o r

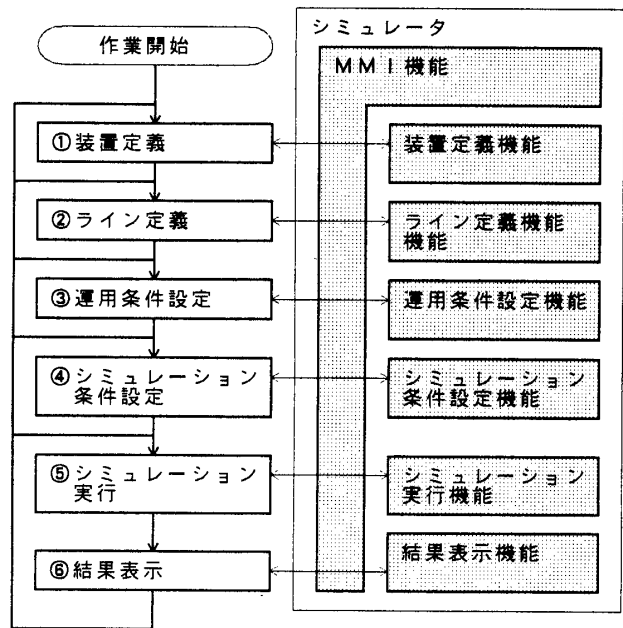
Osamu Mori Junro Nose

NTT Communication and Information Processing Laboratories

5. 構成概要 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必要があるため、本シミュレータは、図1に示す構成とした。

即ち、図1において、①～②は比較的固定化できる項目を定義するものとし、③～④は実際の製造ライン運転において変動要素が大きい処理条件を設定することにより、評価の効率向上を図った。

6. モデル構築の概要 本シミュレータによる製造ラインモデルの構築概要を図2に示す。本シミュレータの利用者は、図1による作業手順によって、(1)装置（装置本体とバッファ）定義、(2)ライン工程（単一工程および連続した複数の工程）定義、(3)処理対象となる製品毎の製造ライン（全工程を含む）定義、(4)運用条件、および(5)シミュレーション実行条件を設定し、モデルを構築していく。



①～⑥は通常の作業手順を示す

図1 シミュレーション作業手順とシミュレータ構成例

モデル化項目	モデル化項目毎の定義範囲と相互関係
装置定義	<p>$S_1 \sim S_n$: 製品を処理する装置本体 (サーバ) B : 製品をサーバ処理を受けるためのバッファ</p>
ライン定義	<p>全体の製造ライン</p> <p>SL_i : ラインに組込まれる装置処理を主体とする最小の工程単位</p>
運用条件	<p>Q_i : 運用条件パラメータ</p>
シミュレーション条件	<p>P_i : シミュレーション条件パラメータ</p>

図2 製造ラインのシミュレーションモデル構築概要

7. あとがき 本シミュレータの構成法を採用することにより、効率的なシミュレーション評価を実現できる見通しを得た。