



Title	生産システムの計画と運用に関する研究
Author(s)	森, 一之
Citation	大阪大学, 1998, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/40890
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名 ^{もり}森 ^{かず}一 ^{ゆき}之

博士の専攻分野の名称 博 士 (工 学)

学 位 記 番 号 第 1 3 5 7 0 号

学 位 授 与 年 月 日 平 成 10 年 2 月 25 日

学 位 授 与 の 要 件 学位規則第4条第2項該当

学 位 論 文 名 生産システムの計画と運用に関する研究

論 文 審 査 委 員 (主査)
教 授 熊谷 貞俊

(副査)
教 授 辻 毅一郎 教 授 松浦 虔士 教 授 薦田 憲久

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、生産システムにおける高効率で柔軟性、信頼性に優れた生産計画と運用方式を確立することを目的として行われた研究をまとめたもので、序論、本論5章、および結論の全7章からなっている。

第1章では、序論として、複雑大規模な生産システムにおける計画と運用方式の重要性を生産性向上の観点から明らかにし、本研究の背景、意義、ならびに本論文の概要を述べている。

第2章では、生産システムの計画問題に関する定式化と従来の研究を分類、整理し、生産スケジューリング、リアルタイムスケジューリング手法に関する本研究の位置付けを行っている。

第3章では、本論文での主要なモデル化手法であるペトリネットによる生産システムの表現について述べている。特に、生産システムの簡約化、階層化に用いる時間付ペトリネットのクラスとその縮約方法を提案し、実システムモデルの簡約化、計算時間の短縮が可能であることを示している。

第4章では、生産システムの工程計画における人間-計算機協調型生産スケジューリング手法について述べている。このスケジューリングシステムは時間付ペトリネットに基づく離散事象シミュレータと時間制約伝播アルゴリズムに基づくスケジューリングエディタによるハイブリッド型システムである。

第5章では、前章で述べたスケジューリング手法によって得られた生産スケジュールをもとに大規模な生産システムの連用を動的に行う階層型リアルタイムスケジューリング法について述べている。特に、各階層での意志決定に上位階層の意志決定を反映させるメカニズムを構成し、システム全体の月標達成を可能としている。

第6章では、複数の工場の生産計画を対象とし、生産の負荷割当を最適化する計画手法について述べている。最適化手法として免疫系の多様性を実現する抗体産出機構とその自己調節機構を模倣した生物型処理モデルに基づくアルゴリズムを提案している。

第7章では、本研究の結論として各章で得られた結果をまとめ、今後の課題について述べている。

論文審査の結果の要旨

柔軟、迅速、高効率な生産システムを実現するための適切な計画・運用方式に対する重要性が近年ますます増大している。

本論文は、とくに生産スケジューリング、リアルタイムスケジューリング、及び生産負荷割当計画問題について。時間付ペトリネットによるモデリングに基づく効率の良い手法を開発することを目的に成された研究の結果をまとめたもので、その成果を要約すると、次の通りである。

(1) モデルの階層化、簡約化に必要な時間付ペトリネットのクラスを明らかにし、モデル縮約における時間トランジションの無矛盾な変更ルールを提案している。このモデル化により、大規模生産システムの効率的なモデリングが可能であることを事例により示している。

(2) 組合せ爆発を回避するための人間-計算機協調型システムによる生産スケジューリング手法を提案している。このシステムは時間付ペトリネットによる離散事象シミュレータと時間制約伝播アルゴリズムに基づくスケジューリングエディタによるハイブリッド型システムである。この手法により、従来困難であった多目的で種々の制約条件が存在する生産システムへの適用が可能である事を示している。

(3) 得られた生産スケジュールをもとに、生産システムの運用を動的に行う階層型リアルタイムスケジューリング手法を提案し、階層間での意志伝達が矛盾なく行えるメカニズムを構成している。これによりシステム全体の目標達成が可能となることを示している。

(4) 複数の工場への生産負荷割当計画問題に対し、新たに免疫アルゴリズムに基づく最適化手法を提案し、多様性を実現する抗体産出機構を模倣することにより信頼度の高い最適解が得られることを示している。

以上のように、本論文は生産システムの生産性向上のための高効率で信頼性に優れた生産スケジューリング、運用のためのリアルタイムスケジューリング手法、ならびに免疫アルゴリズムに基づく負荷割当最適化手法を提案し、実システムへの適用を通して、その有効性を実証しており、本研究で明らかにされた知見は制御工学およびシステム工学の分野の発展に寄与するところが大い。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。