

Title	鉄鋼生産における離散事象物流システムの多目的最適化に関する研究
Author(s)	上野, 信行
Citation	大阪大学, 1991, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3058260
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【 5 】

氏 名	上野 信行
博士の専攻分野 の 名 称	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	第 9 8 6 1 号
学位授与年月日	平成 3 年 8 月 1 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	鉄鋼生産における離散事象物流システムの多目的最適化に 関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 田村 坦之 (副査) 教授 岩田 一明 教授 井川 直哉 教授 辻 毅一郎

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、鉄鋼生産工程における離散事象物流システムに着目し、生産・物流システムの計画及び設計における多目的最適化に関する数理的方法論の提案とその実システムへの適用に関する研究成果をまとめたもので、次の 7 章から成っている。

第 1 章では、序論として本研究の意義及び目的を明らかにし、各章の概要について述べている。

第 2 章では、製品の多品種・小ロット化に対応した大規模生産計画システムの構築法について述べ、新しい生産・物流管理方式として、受注 - 生産 - 出荷に関わるすべての注文（現品）の動きの先読みを行い、製鉄所全体の“物の流れ”を一貫して計画・管理する「生産・物流統合管理システム」と、その中核として全注文を対象に鑄込 - 圧延 - 精整 - 出荷までの全製造工程の一貫した操業計画を立案する「一貫操業計画システム」を提案している。

一貫操業計画システムを、組合せ最適化問題を含む大規模複合型多目的スケジューリング問題として定式化し、問題の構造と特性を利用した実用的解法を開発して充分満足のいく解を短時間（IBM308 3約20分）で得ており、コスト合理化・在庫量圧縮・出荷平準化が実現できることを明らかにしている。

第 3 章では、鉄鋼生産プロセスの中の製鋼工程におけるトライ選択問題を多目的組合せ最適化問題としてとらえ、満足化トレードオフ法を適用した新しい管理技法を提案している。本方法では、希求水準として絶対値を選定できることから、意思決定者の判断を容易に反映することができるという特徴を備えている。

第 4 章では、製品の多品種・小ロット化に対応して既存工場をリフレッシュするために、生産システムを再設計する合理的的方法論を提案し、その方法を実際の大規模フローショップ型生産システムの再設計に適用して有効性を確認している。

第5章では、製鉄所における構内物流効率化のための物流システムを再設計するために、シミュレーションと線形探索法を組み合わせた新しい設計法を提案し、実システムに適用してその有効性を確認している。

第6章では、注文の多品種・小ロット化に対応した大規模材料計画システムについて検討し、従来からオペレーションズ・リサーチの分野で「材料切断問題」として扱われてきた問題に対して、実際の視点から新しい方法を提案している。

第7章では、本論文で得られた主要な成果を総括し、今後の課題を述べて結論としている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、鉄鋼生産工程に現れる離散事象物流システムを対象にして、生産・物流システムの計画及びシステム設計における多目的最適化法に関する研究をまとめたもので、得られた主な成果を要約すると次の通りである。

- 1) 製鉄所における“物の流れ”を一貫して計画・管理する「生産・物流統合管理システム」及び全製造工程の一貫した操業計画を立案する「一貫操業計画システム」を提案し、フローショップ型多品種ラインバランス問題、ジョブショップ型スケジューリング問題及び大規模割当問題における多目的最適化法を開発し、実用的に求解するアルゴリズムを得ており、費用の低減、在庫量の圧縮、出荷の平準化が実現できることを明らかにしている。
- 2) 製鋼工程におけるトライ選択問題を、複数の非線形目的関数をもつ多目的組合せ最適化問題として定式化し、まず問題の特殊性を利用して線形問題への変換を行い、min-max法と満足化トレードオフ法を組み合わせた解法を考案して、その実用性を明らかにしている。
- 3) 大規模フローショップ型生産システム及び物流システムの再設計と評価に関して、シミュレーションと線形探索法を組み合わせた新しい方法を考案し、物流コスト削減の可能性を明らかにしている。
- 4) 材料割当問題を内在した材料取合せ問題を多目的組合せ最適化問題として定式化し、この問題の実用的解法を考案し、歩留りの向上及び在庫量の圧縮が可能であることを明らかにしている。

以上のように本論文の成果は、生産分野の現場における数理工学とシステム工学の適用と評価を通して得られたもので、多変数の多目的組合せ最適化問題として定式化される実規模の運用計画問題に対して、実用的な解を求めるうえで多くの有用な知見を与えており、生産システム工学及び管理工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。