OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	不確定状況下での生産管理システムの基礎的研究
Author(s)	今野, 勤
Citation	大阪大学, 2000, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.11501/3169455
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名	今野 勤（こんの つとむ）
博士の専攻分野の名称	博士（工学）
学位記番号	第 15492 号
学位授与年月日	平成12年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科応用物理学専攻
学位論文名	不確定状況下での生産管理システムの基礎的研究
論文審査委員	（主査） 教授 石井 博昭 （副査） 教授 豊田 順一　教授 伊東 一良　教授 増原 宏 助教授 大中幸三郎

論文内容の要旨

本論文では、従来取り扱われてこなかった不確定状況下での生産計画の数理計画法によるモデル化を考え、その効率的解法を示している。またその解は不確定状況下においても有効であること並びに高速で計算できることを示している。本論文の内容構成は、以下の6章からなっている。

第1章「緒論」では、研究の背景、目的、意義、各章の概説を述べている。

第2章「人員構成、不足時間を考慮した人員配分計画」では、各職場の配分人員を決める際に、意思決定者が仕事量に対する職場毎の不足時間、人員構成比率をすみやかに決定しなければならない場合に、両者に関する総合満足度を最適化するモデルを設定し、その解法を示している。

第3章「資源制約、納期が不確定下でのスケジューリング」では、生産スケジューリングを扱っている。はじめに資源制約をもつオープンショップスケジューリングモデル、つぎに実行可能時間が不確定なジョブに関する二機械多目的スケジューリング問題を扱っている。これらについて、不確定状況下で適用可能な解を求める効率的解法をそれぞれ構築している。

第4章「需要、生産能力、在庫量が不確定下での生産計画」では、需要測定が不確実であるとともに、部品在庫量、生産量、注文数量が不確定下で、利益を最大にする製品毎の計画数量を求めている。このモデルは在庫損失、生産能力のばらつきを最小にするとともに採算性を考慮するモデルであり、このモデルに対して単純ではあるが効果的な解法を与えている。

第5章「保管、機会損失費用が不確定下での購入計画」では、まず不確定状況下で、部品保管費用、機械損失の和が最小になる発注量を求める在庫管理モデルを考えている。つぎに、部品保管費用、機会損失費用がともに不確定下で購入量を求めるモデルと効果的解法を示している。このモデルは、制約条件、目的関数が確定状況下の確率論的在庫モデルを不確定状況下に拡張したものである。

第6章「結論」で、本研究について各章のまとめと、残された課題、今後の展開について述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、不確定状況下での生産管理システムについて数理モデルを構築し、その解法を開発することを目的としている。従来の研究とは異なり、不確定な制約条件、目的関数をもつ生産管理システムのモデルを取り扱い、これらに対して妥当な解を与える数理的解法を開発している。また、解法は現実の生産状況が不確定で変化が大きいことを受けて、モデルの構成と解法に計算の高速化を考慮するとともに、ここで扱った幾つかのモデルについては、現実の問題への適用を試みている。これらは生産管理の問題のみならず、不確定下でのより現実的な問題解決への数理的な試みとして位置づけることができる。得られた主な成果を生産管理の基礎として、人員配分、スケジューリング、生産計画、在庫発注問題に分けて要約すると以下の通りである。

(1) 不足時間、人員構成比率を考慮した人員配分計画について、不足時間、人員構成比率が不確定状況下で、それぞれの目的関数がもつ不確定の度合いを、意思決定者の満足度に置き換え、最適解を与えるモデルと解法を提案している。従来の研究では複数の確定条件に分けて、整数計画法で解を得る方法が主流であったが、本論文では直接不確定条件を扱い、簡単で高速に解が得られるオリジナルな解法を提案している。さらにこの研究成果を、ある企業の職場で適用し、有効性を実証するとともに、不確定状況下で生産管理システムを計画作成するための新しい知見を与えている。

(2) 資源制約、納期が不確定でのスケジューリング問題を考え、資源制約、納期が不確定状況下で、それぞれの制約条件の満足度を目的関数とし、各満足度を最大化する実行可能な非劣スケジュールを与える解法を導いている。この解法は、特別なネットワーク上で最大フロー問題を解くという新しい考え方に基づくものである。従来のスケジューリング問題の解法では複数の確定条件から、最適解を選択するため、本論文の解法に比べて、モデルが大規模になり解法が複雑になるため、計算手間がかかる上に、スケジューリングに対する多様な要求に対応できなかった。本論文は、資源制約、納期制約条件等複数の条件が不確定でも非劣スケジュールを求める事ができる解法が可能としている。

(3) 需要、生産能力、在庫量が不確定下での生産計画を作成する問題を考えている。従来の整数計画法を不確定状況に当てはめる場合に比べて、本論文の手法では大規模な制約式を3つの制約式にまとめることにより、モデルを簡単化することに成功している。このモデルに対して計算手間が少ない新しい高速な解法を開発しているが、生産計画作成の現場では高速に実行可能で妥当な解を求める要求が強くあり、この結果は非常に有効である。

(4) 保管、機会損失費用が不確定状況下での部品発注の問題を取り上げ、保管費用、機会損失費用の総費用が最小になる最適な購入量を求める新たな公式を導き出している。従来の研究では、確定モデルの公式に、複数の制約条件を構成して、解を算出するため、時間がかかる上に状況の変化に対応できない。このモデルでは直接、不確定性を取り入れているために、比較的早く、妥当な解を求めることができる上、特に不確定状況下の在庫管理に有効な指針を与えるものである。

以上のように、本論文は不確定状況下での、生産管理システムの基礎となる人員配分、スケジューリング、生産計画、部品購入量を決めるモデルを構築している。解法は、高速で新しいものであり、本論文の成果の適用で、従来の定性的で場当たり的な生産管理ではなく、妥当な解が少ない計算手間で求めることができる。これは生産管理の問題のみならず、不確定下での現実問題全般の解決に対するこれからの試みとしても意義があり、応用物理学、特に数理情報工学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。