

## 論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 ( 工 学 )	氏名	與田 光伸
学位授与の要件	学位規則第4条第1・2項該当		
論文題目 能力調整を考慮したジョブショップスケジューリングに関する研究 (A Study on Job Shop Scheduling with Capacity Adjustment)			
論文審査担当者			
主 査	准教授	江口 透	
審査委員	教 授	佐伯 正美	
審査委員	教 授	永村 和照	
審査委員	教 授	池田 隆	
〔論文審査の要旨〕			
<p>本論文では、顧客の多様な要求に対応可能であるジョブショップ型の生産システムにおいて、納期遵守と残業時間最小化を目的としたスケジューリング問題を扱い、これに対する効率的なスケジュール探索手法を提案している。このスケジューリング問題では、ジョブの処理順序に加えて各機械でどれだけ残業を行うかを決定する必要がある。ほとんどのジョブショップスケジューリング問題におけるジョブの処理順序の決定は、その組合せ数の莫大さから NP 困難なクラスに分類され、さらに残業時間の追加を行う場合、納期遵守と残業時間最小化のトレードオフ関係によってより複雑となる。本研究では、スケジュール探索に遺伝的アルゴリズム (GA) を適用し、さらに、ジョブの処理順序と残業時間の決定の双方に対して納期遅れジョブの再発を強力に防止できる問題固有の知識である優先規則を組み込むことで、高性能なスケジューリングを実現できることを示している。本論文の6章から構成されており、その要点は以下の通りである。</p> <p>第1章では、まず本研究の目的を述べている。さまざまなジョブショップスケジューリング法を踏まえた本研究におけるスケジューリング法の位置づけの説明、および残業を考慮した従来の研究の紹介を行い、本研究の意義を明確にしている。</p> <p>第2章では、本スケジューリング問題の定式化と GA を用いた基本的なスケジュール探索手順について述べている。</p> <p>第3章では、GA と問題固有の知識である優先規則の融合による探索手法において、ジョブの処理順序の決定に着目し、探索の際の納期遅れジョブの再発を強力に防止できるジョブ選択のための優先規則を提案している。提案する優先規則は、ジョブの納期への切迫度によってジョブ選択優先度が高くなるが、そのときの優先度の上昇率を調整できる機能を持ち、これによって高性能なスケジューリングを行うことができる。さらに、納期遅れの再発を防止する機能</p>			

を向上させるため、納期までの処理待ち機会数を考慮しより正確に納期までの切迫度を評価できる優先規則を提案し、数値実験によりその有効性を検証している。

第4章では、残業時間の決定に対しても第3章でジョブの処理順序の決定方法に適用した優先規則を適用することで、ジョブの納期への切迫度から判断される残業の必要性に応じて残業時間の決定を行う方法を提案している。これにより、ジョブの処理順序決定と残業時間決定の双方に対して納期遅れジョブの再発を強力に防止できる優先規則の機能が反映され、両者の整合性がとれた探索が可能となることで、より高性能なスケジュールが得られることを数値実験により示している。

第5章では、これまで提案してきたスケジュール探索手法の最適性の評価を実施している。この最適性の評価はラグランジュ緩和法により探索された下界値と比較することで行われ、規模や時間分解能の異なる問題を用いた数値実験により、最適性を評価した結果を示している。

第6章で、各章で得られた結論を総括している。

これまで納期遵守を目的としたスケジューリングの研究は数多くあるが、残業による能力調整を考慮した研究は少なく、さらに、納期遵守を前提とし残業時間を最小化することを目的とした研究はほとんど見られない。本論文はこの問題に対する効率的な解法を提案し、詳細な数値実験でその有効性を確認しており、学術的、実用的に意義の高い研究である。

以上、審査の結果、本論文の著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。

備考：審査の要旨は、1,500字以内とする。