

氏名	SULAIMAN AL-SEHAIM
授与した学位	博士
専攻分野の名称	工学
学位授与番号	博甲第3127号
学位授与の日付	平成18年 3月24日
学位授与の要件	自然科学研究科数理電子科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	分散エージェント法を用いた生産システムにおける設備運用の 高度知能化に関する研究
論文審査委員	教授 小西 正躬 教授 高橋 則雄 教授 村瀬 暁

学位論文内容の要旨

本研究では、分散エージェントによる生産システムにおける設備運用の高度知能化について検討した。従来、生産システムの設備運用に関わる生産計画の最適化や、物流計画の最適化は、簡単な個別の問題に対して数理計画法を用いて行われていた。しかし、数理計画のみによる方法は、現実の生産システムにおける生産や物流の複雑さと、大規模性を取り扱うには未だ不十分である。本研究では、現実の生産システムを取り巻く種々の課題を解決するための実用的な方法の開発を目的とした。すなわち、生産現場において人間が意志決定を行い、生産や搬送の計画を行う際に見られる柔軟な状況対応力の人工的な実現を目指した。本研究では、分散エージェント法を用いて生物の情報処置を模倣することにより、大規模かつ複雑な生産システムの設備運用の最適化に適用可能な、生産システムにおける設備運用最適化に関する高度知能化技術の研究を行った。

本論文の構成は、以下のものである。第1章では、生産システムにおける生産計画や、製品搬送など物流制御の最適化に対する社会的要請や現状の技術的課題を述べた。これを踏まえ、本研究の目的として分散エージェント法による生産および搬送計画の求解法を開発を設定した。第2章では、フェロモンコミュニケーションによる情報交換をベースとした分散エージェント法について述べるとともに、生産スケジューリングおよび搬送経路計画最適化への適用方法を述べた。第3章では、分散エージェント法の生産計画への適用の具体例として、清涼飲料水製造での生産スケジューリング問題とその求解の方法を述べた。第4章では、物流問題への分散エージェント法の適用に関する具体例として生産拠点の配置と配送経路の決定問題を取り上げた。第5章では、異常時における生産システムの設備運用の適正化法を検討した。すなわち、異常状態に対し分散エージェント法を用いて、一旦作成した生産スケジュールや搬送経路計画を修正する方法について検討した。

以上に述べたように、本研究では分散エージェント法による生産システムにおける生産計画や物流計画の最適化について検討し、開発した最適化法を清涼飲料水製造、石油生産および製品配送などの具体的な対象について適用し、分散エージェント法の有効性を確認した。

論文審査結果の要旨

従来、生産システムにおける設備運用に係わる最適化に関しては、シミュレーションや数理計画法の適用による解法が研究されてきたが、生産現場における生産および物流の複雑さと、大規模性を取り扱うことは困難であった。このため簡略化した問題についての解に対し、人間が修正を加える形で運用していた。

本論文では、これらの課題を解決し、大規模かつ複雑な生産計画や物流計画の最適解を近似的に求める高速解法について検討した。すなわち、生産システムの種々の課題を解決するための実用的な方法を提示した。成果と意義は以下のようである。

- (1) 人間が意志決定を行い、生産や搬送の計画を行う際に見られる柔軟な状況対応に倣った分散エージェント法を提案し、生産システムの設備運用の最適化問題を解いた。
- (2) 清涼飲料水製造の生産計画問題について、分散エージェント法により従来法に比して極めて短時間で、精度のよい近似最適解が得られることを確認した。
- (3) 石油生産および製品配送問題について、生産および搬送設備運用の最適化問題を解き、分散エージェント法により精度のよい解が短時間で得られることを確認した。
- (4) さらに、プラント火災や震災などの異常時における生産システムの設備運用の適正化について、分散エージェント法の適用方法を提案した。

本論文で提案した分散エージェント法による生産計画や物流計画の最適化法は、具体的な対象に適用しその有効性を確認している。すなわち、従来は小規模な問題に限定されていた最適化技術の適用対象を大幅に拡大したもので、提案法と従来法の比較も的確に行っており学術上および工学上寄与するところが大きい。このことから、本論文は博士（工学）の学位を授与するに値するものと認められる。