

平成 11 年 2 月 23 日

電子・情報工学専攻	学籍番号	923717
申請者氏名	佐々木 淳	

指導教官氏名	増山 繁 教授 磯田 定宏 教授
--------	---------------------

論 文 要 旨 (博士)

論文題目	Studies on Graph-Theoretic Analysis on the Performance Characteristics in AGV Systems (AGV システムにおける性能特性のグラフ理論的解析に関する研究)
------	---

(要旨 1,200 字程度)

近年、消費者ニーズの多様化により、製造工場において多品種変量生産方式が主流になりつつあり、それに対応するために、FMS (Flexible Manufacturing System) が導入されている。FMS の主要な構成要素の一つである搬送システムには、多様な搬送要求にも柔軟に対応できる AGV (Automated Guided Vehicle) システムが採用されることが多い。さらに、導入当初はすべての AGV の運行を一ヶ所で集中的に管理する集中制御型のものがほとんどであったが、近年、分散制御型の検討および導入が進められてきている。これは、システムが大規模になり集中的に管理することが困難になってきたことと、分散化によって、耐故障性、拡張性等が増大するなどの利点があるためである。

AGV システムに関しては、その重要さのため、従来から多くの研究が行われてきた。それらは理論的研究と実証的研究に分類される。理論的研究は、更にシステム構成法に関する研究と性能評価に関する研究に大別される。従来の研究の主流はシステム構成法の理論的研究であるが、ガイドパスの形状に制約を設けている、移動競合を考慮していないなど、実用化のために重要な問題が解決されていないことが多い。一方、性能評価に関する研究は十分行われておらず、実証的研究により作成されたシステムの評価も、シミュレーション等により、所定の機能が満たされていることを確認するに止まっている。そこで、本論文では理論的に十分解析されていない性能評価に関する研究を行っている。

本論文の目的は、AGV システムにおける性能特性を、可能な限り理論的、かつ、厳密に解析して提供することにある。この性能特性は AGV システムの設計、解析、運用において有益な情報を提供する。システムを運用する際には、そのシステムの平均的な能力よりも最悪の場合の能力を基準として計画を立てる方が高い信頼性を達成できる。そこで、本論文で用いる性能特性は、基本的に最悪値最小化を目指して解析を行っている。具体的には、最悪の搬送時間を最小化するような搬送方法を最適な搬送であると定義した上で、それを実現したときの最悪値を解析し、さらに、その最適な搬送の実現を目指している。なお、最適な搬送の実現においては、分散型のシステムにおいて、ガイドパス形状等に依存しない汎用的な動作決定規則の開発を目指している。

そのような観点の下で、本論文ではまず、なるべく現実に即した形で AGV システムのモデル化を行っている。ここでは、実際の工場で行われている「閉塞区間制御」を採用し、それに応じた前提を設ける。そして、このモデルに基づいて、大別して三種類の解析を行っている。第一に、システム中に収容可能な AGV 数の最大値である許容 AGV 数の解析、第二に、特定形状のガイドパスにおける搬送に最小限必要な時間の最大値の解析など、搬送時間の最適化に関する解析、第三に、分散制御型 AGV システムにおいて、各 AGV が動作を決定するために行う他の AGV との通信範囲に関する解析を行っている。これらの解析においては、AGV 間の移動競合等、実装段階で問題になる事項を扱っているため、その結果は実際の工場等にそのまま適用することが可能である。