

電子・情報工学専攻		学籍番号	031029	指導 教員	増山繁
申請者 氏名	小泉賢司				石田好輝

論文要旨 (博士)

論文題目	無人搬送車システム運行制御アルゴリズムの研究
------	------------------------

(要旨 1,200 字程度)

本論文においては、無人搬送車(AGV: Automated Guided Vehicle) システム(以下、AGV システム)の動作効率や稼働効率を向上させるための要素技術を得ることを目的として、(i) AGV システムの効率を低下させるある種の障害が発生した際に、AGV システムを、その障害から速やかに復旧させるアルゴリズム、および、(ii) 平常時において効率良く搬送を行うための AGV の動作を決定することを目的としたアルゴリズム、の 2 点について、理論的解析とアルゴリズム開発の観点から論じている。

AGV システムは工場や自動倉庫などで用いられる搬送システムであり、搬送パターンの柔軟性や、省スペース化の点で優れているため、多くの場所で導入されている。各 AGV は中央処理装置によって予め計画された、衝突の無い経路に従い走行する。しかしながら、障害物検出等による AGV の急な停止や、荷物の積載動作の遅れなどで計画と実際の動作との間にズレが生じると、複数台の AGV の動作が干渉し、デッドロック状態に陥ることがある。現実の AGV システムでは、デッドロックが発生した場合、AGV システムを停止させ、人手でデッドロックから回復させているが、デッドロック箇所へ人が到着するまでの時間や、回復作業自体に要する時間に起因する、AGV システムの効率低下が問題となる。そのため、本論文においては、AGV システムにおいて発生したデッドロックから自動的に、かつ、可能な限り短い時間で回復するアルゴリズムを考察した。まず、一般にはデッドロックから最小時間で回復するための AGV の経路を決定することは NP 困難であることを証明し、次に、デッドロック発生時に AGV の配置が特定の条件を満たすなら、最小時間でデッドロック回復が行えることを証明した。

また、本論文では、正常に動作している際の AGV の動作や搬送要求の処理手順をスケジューリングするアルゴリズムについても検討する。搬送要求の総数や、各搬送要求の発生時刻、搬送の始点、終点が予め与えられておらず、搬送要求が発生するまで未知であるオンラインモデルを扱い、発生した搬送要求を AGV に割当て、搬送開始のタイミングを決定するオンラインアルゴリズムを二つ提案する。すなわち、(i) 全ての搬送要求を処理するまでに要する AGV の移動距離和の最小化を目的としたオンラインアルゴリズム *Transport*、および、(ii) 各搬送要求の処理完了時刻の和の最小化を目的としたオンラインアルゴリズム *OTA* の二つである。これらのアルゴリズムは、それぞれ競合比解析により性能解析を行って理論的な性能を導出している。また、競合比がある値よりも改善できないことも示している。