

AGV 搬送システムにおける統合的設計

現在，生産工場などで AGV(Automated Guided Vehicle)搬送システムが普及している．複数台の AGV が所定の命令に従って部品等を搬送しているこのシステム(Fig.1)は多点間搬送系を構成する．この系に対し，倉庫・機械が設置されている環境下では設計問題を以下のように分割できる．

- 走行経路設計問題...AGV が走行可能な磁気テープ等で構築された経路の設計．
- 行動計画設計問題...走行経路上の行動規則の設計．経路探索や衝突回避の設計．
- 投入台数設計問題...搬送に必要な AGV 台数の設計．

本研究では，この 3 つの決定問題を解決する．ここで，AGV は工場内で人と共存するため，多数張り巡らされた密な走行経路は，工場内に働く労働者に対する安全面から好ましくない．そのため疎な経路の構築が必要となる．また，AGV 台数は最小の数が望ましい．

重要な事項として，3 つの問題は相互に干渉し，独立に扱えない．すなわち，一方の問題を解決する時，他方の問題を適当に決定していたのでは，最適な解が得られない．そこで，本研究では様々な行動計画法に即した走行経路の構築という統合的設計を目的とする．

上記の目的のため，本研究では，1)行動計画法を漏れなく分類する，2)分類された各行動計画法に合わせた必要最小限 AGV 台数を求める，3)以上 2 つの設計に対し，搬送量が多く疎な走行経路を算出する，という手法を提案する．1)の行動計画法は情報量により 6 種類に分割する．その情報とは他 AGV の状態に対する情報と今後の生産に対する情報量である．2)の AGV 台数は，走行経路が環境中に網羅的に貼られている時，要求されている搬送量を満たすまで搬送シミュレーションを行い，台数を増やしながらかつて試行錯誤的に求める．3)の走行経路を算出する方法には，遺伝的アルゴリズム(GA)を用いる．具体的には環境をセルに分割し，セル間の移動を 0,1 の遺伝子で表現することにより個体を生成し，繰り返し順問題によって搬送量及び経路の疎度を評価する．そして，GA により最適化をはかる．

本手法を用いてシミュレーションによって走行経路を構築した(Fig.2)．また，搬送の頻度や環境の大きさといったシミュレーション条件を変え，様々な状況での搬送システムの設計が可能となった．

Keywords: AGV, integrated design, transporter routing, flow path

References

- 1) 千葉龍介, 太田 順, 湯浅 秀男, 新井 民夫: AGV 搬送システムにおける走行経路構築, 第 13 回自律分散システム・シンポジウム資料, 327/330(2001).

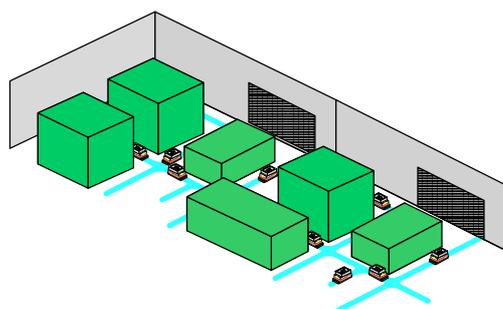


Fig. 1 AGV systems

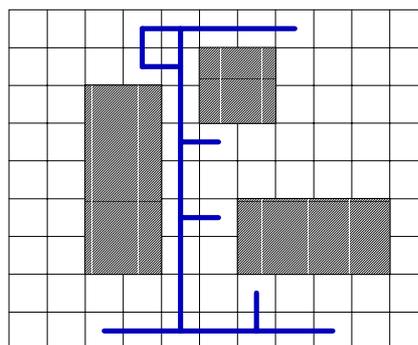


Fig. 2 flow path network