

異質群ロボットを用いた大規模搬送システム (太田助教授)

近年の港湾物流におけるコンテナ貨物の取扱量は年々増加傾向にあり，それに伴い物流の自動化に向けた様々な視点からの研究がなされている．本研究室では，Fig. 1 に示す港湾自動化コンテナターミナルにおける AGV 搬送システムを題材に，システム内で稼動する荷役・搬送・蔵置機器に対して，それぞれが知能を有したロボット群であるとし，異質群ロボットを用いた大規模搬送システムの実現に向けた研究を行っている．

AGV 搬送システムの構築にあたっては，以下の3つの問題を統合的に考慮する必要がある．(I) AGV 搬送システムの最適設計，(II) レイアウト特性による性能評価，(III) AGV 搬送システムの高効率運用法．(I) は AGV 搬送システムに投入するロボット台数やレイアウトを設計パラメータとし，各パラメータを短時間で最適に設計する問題のことで，本研究室ではこれまでに数理モデルである待ち行列ネットワーク理論と Fig. 2 の示す搬送モデルをハイブリッドに用いた最適設計方法論を提案してきた．(II) は，複数のシステムレイアウトが候補として挙げられた際に考慮される問題で，これまでに垂直型および Fig. 1 の示す水平型の AGV 搬送システムの性能評価を行い，水平型 AGV 搬送システムの有効性が確認してきた．(III) は AGV 搬送システムの作業効率向上のために必要とされる問題であり，本研究ではこれまでに異質な群ロボット間における協調行動則の設計，コンテナの蔵置スケジューリング，およびコンテナの搬送計画を行う方法論を提案してきた．また，提案した高効率運用法を適用した AGV 搬送システムは，従来法を用いた運用を考慮しない AGV 搬送システムに対し，設計コストが大幅に減少することも分かっている．

Keywords: Multi-Robot, AGV, Transportation System, Optimal Design, System Management

References

- 1) 星野智史, 太田順, 篠崎朗子, 橋本英樹: “待ち行列ネットワーク理論を用いた AGV 搬送システムの最適設計論”, 計測自動制御学会産業論文集, Vol.4, No.1, pp. 1-9, 2005.
- 2) Satoshi Hoshino, Jun Ota, Akiko Shinozaki, and Hideki Hashimoto: “Comparison of an AGV Transportation System by Using the Queuing Network Theory,” Proc. 2004 IEEE/RSJ Int. Conf. Intell. Robots and Systems (IROS'04), pp. 3785-3790, 2004.
- 3) Satoshi Hoshino, Jun Ota, Akiko Shinozaki, and Hideki Hashimoto: “Optimal Design, Evaluation, and Analysis of AGV Transportation Systems Based on Various Transportation Demands,” Proc. 2005 IEEE Int. Conf. Robotics and Automation (ICRA'05), pp. 1412-1418, 2005.

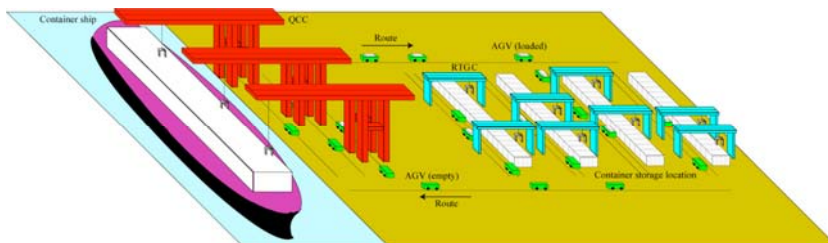


Fig. 1 The Horizontal AGV Transportation System
in Automated Container Terminal

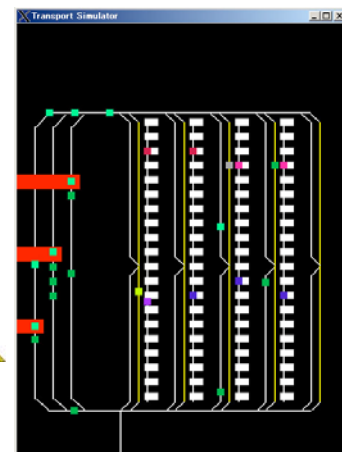


Fig. 2 The Modeled AGV
Transportation System