ARAI-YOKOI- OTA LAB

搬送センター設計アルゴリズムの開発 (太田助教授)

工場等で生産された多品種の製品を入庫し、小売店や問屋へ出庫する配送センターは物流の根幹を成す非常に重要な設備である。本研究では、配送センターのマテリアルフロー設計問題、すなわち「品種毎に決められた量の出庫を決められたリードタイム内に実現する配送センター内での倉庫サイズ、倉庫用クレーン・荷姿変換装置の台数、装置間の製品の流量を求める問題」を解決する設計アルゴリズムの構築を目指している。

Fig.1 に配送センターの概観と設計要素を示す. 配送センター内には,一次保管倉庫,荷姿変換装置,二次保管倉庫,倉庫から荷物を出し入れするクレーンなどの装置が導入されている. 本研究では各装置をノード,装置間を流れる製品をフローとして捉え,配送センター内の物流をネットワークフローとしてモデル化を行った. Fig.2, 3 に配送センター内部の物流フローをモデル化した図を示す.

配送センターの設計では、コストをできるだけ抑えながら、要求出庫量も満足するようなシステムを構築しなければならない。このモデルでは、ノードとフローの間の制約条件の下で、コスト最小となるような必要装置台数、フロー量を求めるという混合整数計画問題として定式化できる。

上記アルゴリズムを Intel Pentium M 1.86GHz 計算機上に実装し、実際の搬送データを用いて検証した. 従来では設計者の経験と勘による設計で数日かかっていたのに対し、40 秒程度で、実際の設計者から見ても妥当な設計解を得ることができた.

Keywords: Warehouse management, Material flow, Logistics

References

- 1) 二階堂 諒,太田 順,小林 豊和,伊藤 富男,東 俊光,田村 博文,秋吉 正崇:多品 種製品を扱う大規模配送センターの自動設計アルゴリズムの開発,第18回自律分散システム・ シンポジウム資料,299/304 (2006).
- 2) Yasunaga, T., Ota, J., Kobayashi, T., Ito, T., Higashi, T. and Tamura, H., Development of Design Algorithm for Logistics Networks, Proc. 2004 IEEE/RSJ Int. Conf. Intell. Robots and Systems (IROS2004), 1251/1256 (2004).

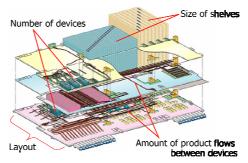


Fig. 1 Warehouse design object(Firure taken from the website of Murata Macninery, LTD. http://www.muratec-l-system.com/en/)

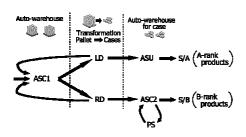


Fig. 2 Network-flow model

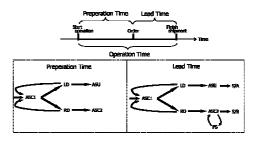


Fig. 3 Operation time and lead time