

ピックアンドプレース作業のための複数ロボットシステムの統合設計

生産能力を向上させ、販売価格を低減させ、そして複数ロボットシステムをピックアンドプレース作業へ短時間で適用させるため、ロボットアームとその基底位置を素早く適切に選択しなくてはならない。しかし、それらの選択は、経験を積んだ技術者が評価指標を何度も評価することによって行われるため、多くの計算時間を要してしまう。

本研究では、ロボットアームとその基底位置の選択を複数ロボットシステムの統合設計と呼び、提案手法(Fig. 1)によってそのシステムの統合設計(Fig. 2)を高速に実現する。多目的粒子群最適化(MOPSO)を用いて、適切なロボットアームをいくつかの候補の中から選択し、粒子群最適化(PSO)を用いて、ロボットアームの基底位置を探索する。そして、待てない顧客を伴う M/M/1 の待ち行列モデルを用いて評価指標を推定する。シミュレーションベースの統計的推定を用いて評価指標を推定する手法と比較して、提案手法が効果的で効率が良い手法であることをシミュレーションによって示した。提案手法によって求めたロボットアームとその基底位置は、比較手法と似ていたが、提案手法による計算時間は 0.48 時間で、これは比較手法と比べて 1/20 以下であった(Fig. 3)。

Key words: Integrated design of multi-robot system, MOPSO, PSO, M/M/1 queueing model, pick-and-place task

Reference

[1] Y. J. Huang, R. Chiba, T. Arai, T. Ueyama, and J. Ota, Integrated design of multi-robot system for pick-and-place tasks, in Proc. IEEE Int. Conf. on Rob. and Bio., pp. 970-975 (2013)

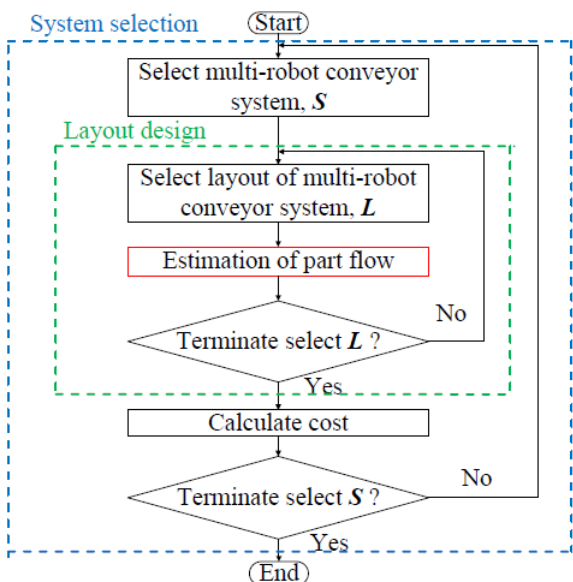


Fig. 1 Proposed method

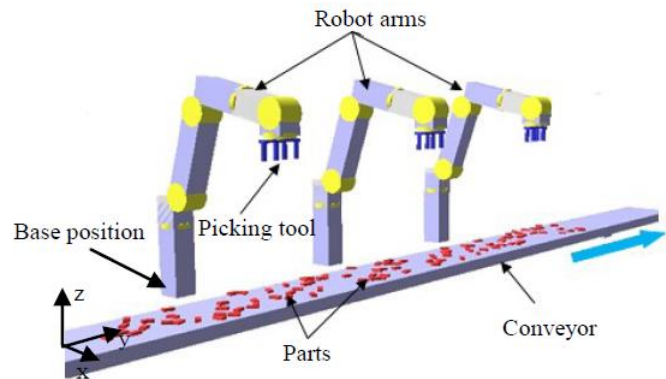


Fig. 2 A multi-robot system consists of multiple robot arms

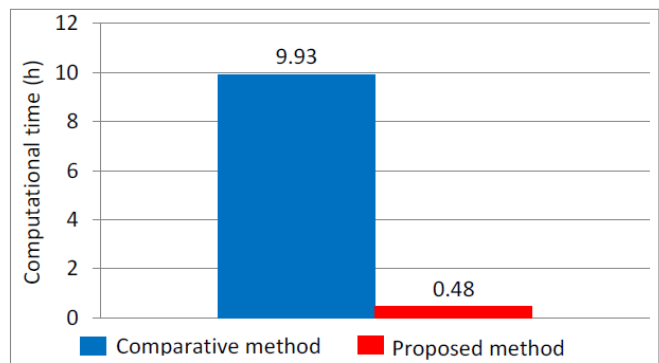


Fig. 3 Computational time for proposed method and comparative method