

作業時間とコストを考慮し、計算時間を制限した ロボットシステム選定法

ロボットシステムを選定する上で作業時間とコストは二つの主要な評価関数である。与えられた作業内容に対して、それら二つの評価関数に関するパレート最適解を導出することが望ましい。しかしながら、総当りによる解算出では、設計解を導出するために多大な時間がかかってしまう。

本研究では、作業時間とコストの両方を考慮したマニピュレータシステム選定におけるパレート最適解を短時間で導出する方法を提案する(Fig.1) [1]。ロボットシステムの選定では、作業時間とコストに大きな影響を与えるマニピュレータ選定も考慮した。ここでは6自由度多関節型マニピュレータと1自由度の位置決めテーブルとツールから構成されるロボットシステムを対象とする(Fig.2)。システム構成の設定(システム部品の結合関係)も考慮した。提案手法では、候補となるロボットシステム群の中から適切なロボットシステムと構成の設定を選定する方法として、multiple objective particle swarm optimization (MOPSO) 法を採用した。作業時間を導出する上で、ロボットシステムの構成要素の配置設計や要素同士の協調動作生成を組み入れた。配置設計のためにparticle swarm optimization(PSO)を採用し、協調動作生成にはnearest-neighborhood algorithm (NNA)を用いた。五種類の問題設定において提案手法と従来手法(ランダムサーチを含める方法)を比較することで提案手法の有効性が示された。計算時間は一時間内に制限した。結果の評価のためにRetrieval performance evaluation (F値)を採用した。Fig.3にそれぞれの方法で求めたF値を示す。提案手法は従来手法より、F値は72.4%を向上した。

Keywords: Manipulator system selection, MOPSO, task completion time, location optimization

Reference

- [1] Y. J. Huang, L. B. Gueta, R. Chiba, T. Arai, T. Ueyama, M. Sugi and J. Ota, Manipulator system selection based on evaluation of task completion time and cost, in Proc. IEEE/RSJ Int. Conf. on Rob. and Sys. pp. 4698-4703 (2011)

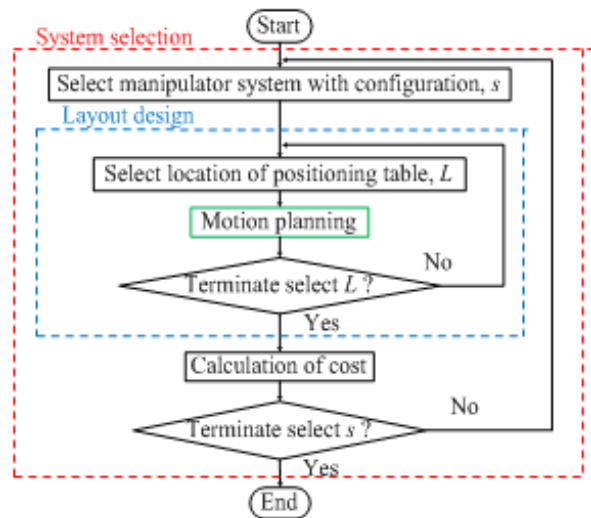


Fig. 1 Proposed method.

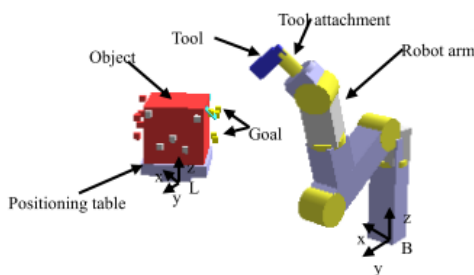


Fig. 2 A system with a robot arm, a positioning table and a tool

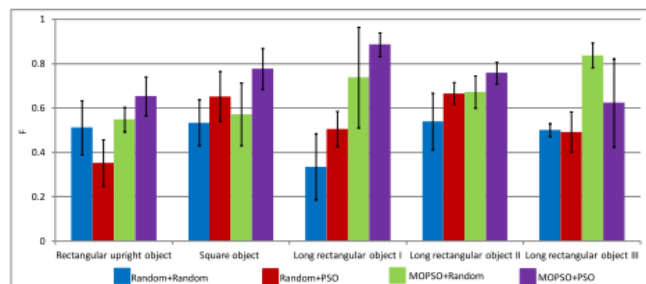


Fig. 3 The F value derived by 4 different methods for 5 tasks.