

作業時間とコストを考慮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)。ロボットシステムを選定では、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から構成されるロボットシステムを対象とする(Fig.2)。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。三種類の問題設定において提案手法と従来手法(すべてのロボットシステム群の組み合わせを評価する方法)を比較することで提案手法の有効性が示された。Fig.3 に2つの方法の計算時間の比較を、Fig.4 に提案手法により得られたパレート最適解を示す。

Key words: Manipulator system selection, MOPSO, task completion time, location optimization

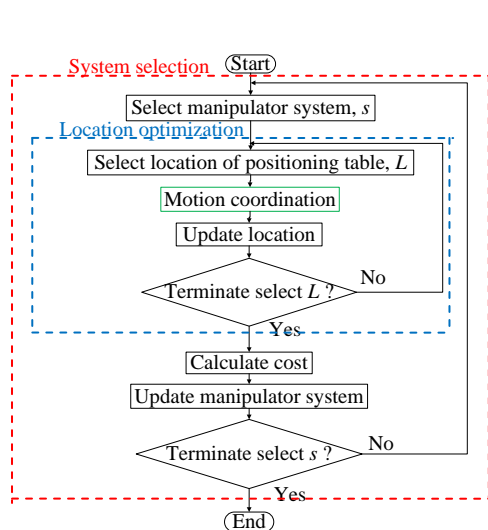


Fig. 1 Proposed method

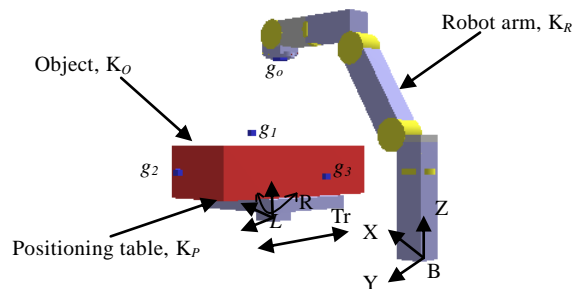


Fig. 2 A system with a robot arm and a positioning

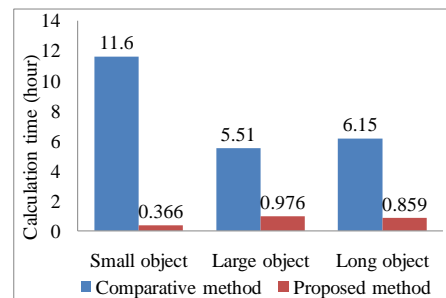
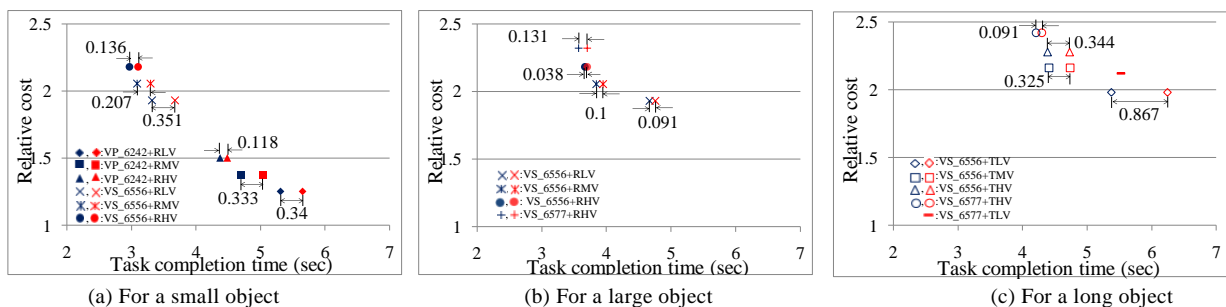


Fig. 3 Calculation time



(a) For a small object

(b) For a large object

(c) For a long object

Fig. 4 Derived Pareto solutions of manipulator systems by using proposed method and comparative method. The red symbols are the systems derived by using proposed method, the blue symbols are the systems derived by comparative method.