

ロボットアームと回転テーブルを用いた 多数個のゴール点到達作業実現 (太田准教授，新井教授)

多数個のゴール点到達作業のロボットによる実現は，製造現場における組み立て作業，スポット溶接等々多くのアプリケーションが存在する．ここでは作業完了時間の最小化が重要であり，高生産性を得ることが可能となる．ロボットシステムを用いて当該作業を実現するためには，ロボットの運動学的／動力学的制約を考慮しつつ，ロボット動作生成問題，ゴール巡回路生成問題等いくつかの問題を統合的に解決する必要がある．

本研究では，多数個のゴールが作業対象物上の相対位置・姿勢として与えられているとする．このゴール到達を，6自由度ロボットアームと1自由度回転テーブルから構成されたシステムにより実現する(Fig. 1)．このとき，回転テーブル上に置かれ位置決めされた作業対象物上のゴールへ，ロボットアーム先端が移動する必要がある．システムは運動学的に冗長であり，ロボットアームと回転テーブルがうまく協調動作することで，ロボットアームがコンフィグレーション空間上を直線運動するだけでゴール地点に到達可能となる．作業達成時間を減らすために，ロボット動作生成をゴール巡回路生成と同時に解く必要がある(Fig. 2)．近傍探索法とダイクストラ法を統合したハイブリッド探索に基づく作業実現法を提案した．シミュレーションにより提案アルゴリズムの有効性が示された(Fig. 3,4)．

References

- 1) Lounell B. Gueta, Ryosuke Chiba, Jun Ota, Tamio Arai, Tsuyoshi Ueyama, "Design and Optimization of a Manipulator-based Inspection System," the Society of Instrument and Control Engineers Transaction on Industrial Application, vol. 6, no. 6, pp. 41-51, 2007.
- 2) Lounell B. Gueta, Ryosuke Chiba, Jun Ota, Tamio Arai, Tsuyoshi Ueyama, "Coordinated Motion Control of a Robot Arm and a Positioning Table with Arrangement of Multiple Goals," Proc. of the IEEE Int'l. Conf. on Robotics and Automation, (to appear) 2008.

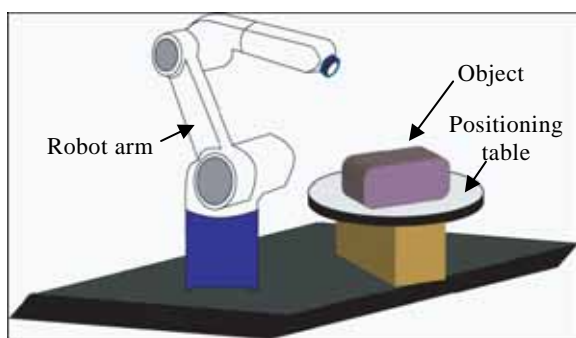


Fig. 1 A system with robot arm and positioning table.

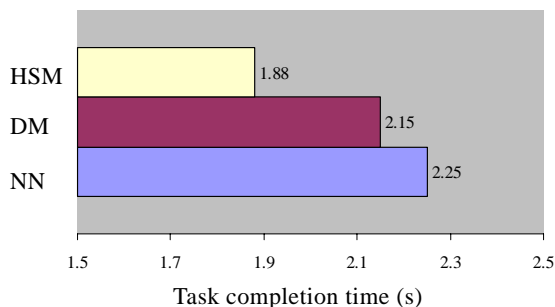


Fig. 3 Comparison of various search algorithms.

Goal arrangement with motion coordination can take very long design time. In HSM, however, the solution, better than NN or DM, is obtained within 30 minutes.

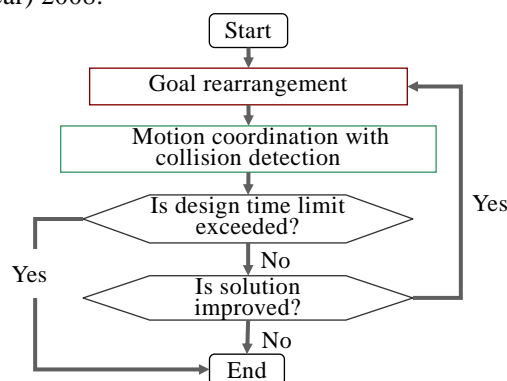


Fig. 2 Flowchart of the proposed solution.

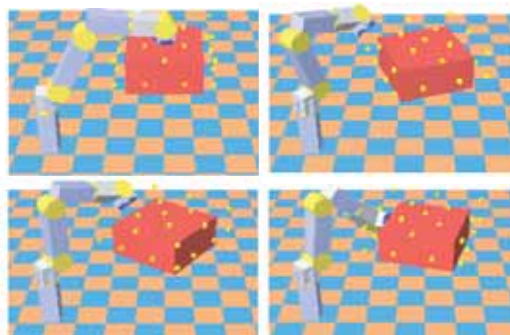


Fig. 4 Snapshots of the simulation done. The goals of robot arm are shown in yellow dots.