

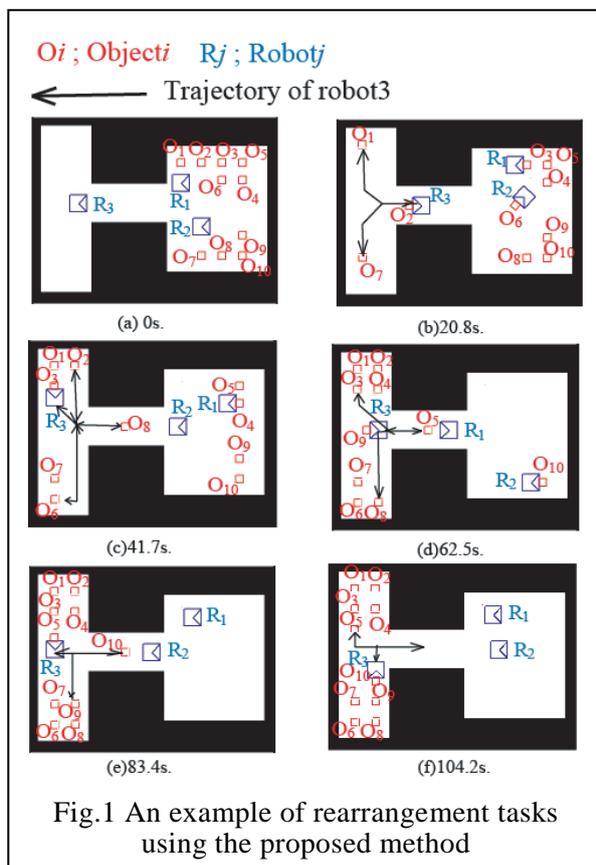
複数移動ロボットによる多数物体再配置作業における作業分担法

複数個の物体をある位置から指定された目標位置まで搬送する物体再配置作業 (Fig.1) は、生産システム、機器の搬送、室内の片づけなど実際の色々な場面における基本的なものである。ここでは、物体や壁などの障害物配置に応じた高速な多数物体搬送作業の実現を目指す。

この際、下記の2つの課題の解決が重要である。(a)物体や壁などの障害物配置に応じた物体受け渡し位置の決定法、(b)受け渡し位置を決定した後、つまり作業分割を行った後の作業割り付け・移動経路の決定法。ここでは、(a)に対してはロボットにとって時間コストの高い物体受け渡し回数受け渡しを必要最小限にするために、受け渡し位置を1台しか通れない通路(隘路)でのみ設定する方策をとった。(b)に対してはメタヒューリスティクス法の一つである焼きなまし法を用いて実用的な時間内で準最適な解を求めた。ここで、評価関数としては作業全体の完了時間と設定したが、それは当該作業をk-Stacker Crane Problem(k-SCP)としてモデル化し、近似解法により導解した (Fig.2)。

シミュレーションにより、提案手法を、従来法である物体ごとに作業分担する方法と領域ごとに作業を分担する方法と比較、評価した。シミュレーション結果から提案手法を用いることにより、シミュレーションに用いたどの作業環境でも、二つの従来法より短い時間で多数物体再配置作業を達成できることを示した。ロボット3台物体数10の場合のシミュレーション結果をFig.1に示す。更には、実験により、センサ誤差が存在する環境下でもきちんと動作することを示した。これらの結果より提案手法の有効性が明らかになった。

Keywords: Rearrangement problem, Multiple mobile robots, Multiple objects



Reference

- 1) Naoki Oyama, Zhaojia Liu, Lounell B. Gueta and Jun Ota, Rearrangement Task of Multiple Robots Using Task Assignment Applicable to Different Environments, Proc. IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics, pp. 300-305 (2010).

