

小型移動ロボットによる台車を用いた大型物体の搬送

小型移動ロボットに大型物体を搬送させるには、ロボットにかかる重量負荷をいかに軽減するかが重要である。本研究ではロボットへの重量負荷を軽減するため、ロボットが台車を用いる手法を提案する。問題設定として、床に置かれた物体を2台の移動ロボットで台車に積載し、搬送可能な状態にするまでを対象とし、積載過程におけるロボットの動作計画問題を扱う。

本手法では2台の移動ロボットにより以下の手順で物体を台車に積載する。まず、エンドエフェクタを搭載した物体傾斜用ロボットが物体の一点を押すことで物体を傾け、床と物体間にできた隙間に台車搬送用ロボットが2台の小型台車を挿入する。物体傾斜用ロボットが物体の反対側に回り、再び物体を傾け、台車搬送用ロボットが残りの台車を挿入する(Fig.1)。ここで、任意形状の物体に対して、「どこに台車を挿入するか」、物体を傾斜する際エンドエフェクタで「どこを押して物体を傾げるか」という2つの問題を移動ロボットの操作手順を考慮して解く必要がある。この問題を、台車挿入位置と、2度の物体傾斜におけるエンドエフェクタの作用点位置2点を設計変数、最終的な搬送可能状態での物体の安定性を評価関数とした最適化問題として定式化し、ランダム多スタート局所探索法を用いて解くアルゴリズムを提案した。

シミュレーションにより提案アルゴリズムが任意形状の物体に適用可能であることを確認した(Fig.2)。また、従来手法(協調把持)と比して、提案手法がより重いものを搬送できることを示した(Fig.3)。

Keywords: Mobile robot, object transportation, hand truck

Reference

[1] Takuya Sakuyama, Jorge Figueroa, Yuta Miyazaki and Jun Ota, Transportation of a Large Object by Small Mobile Robots using Hand Carts, Proceedings of the 2012 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2012), 2108/2113 (2012).

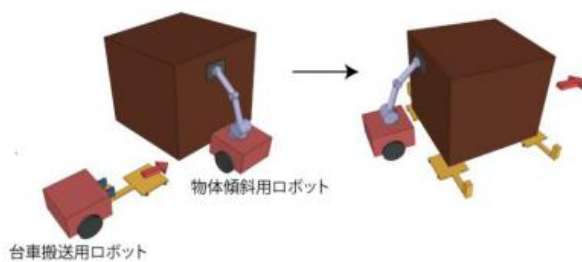


Fig. 1 提案手法のイメージ.

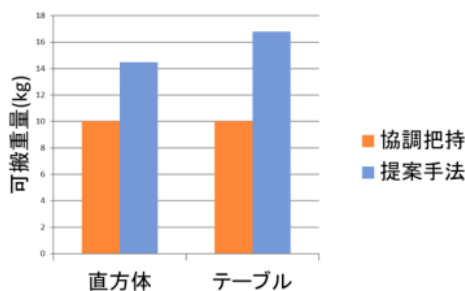


Fig. 3 従来手法との可搬重量比較.

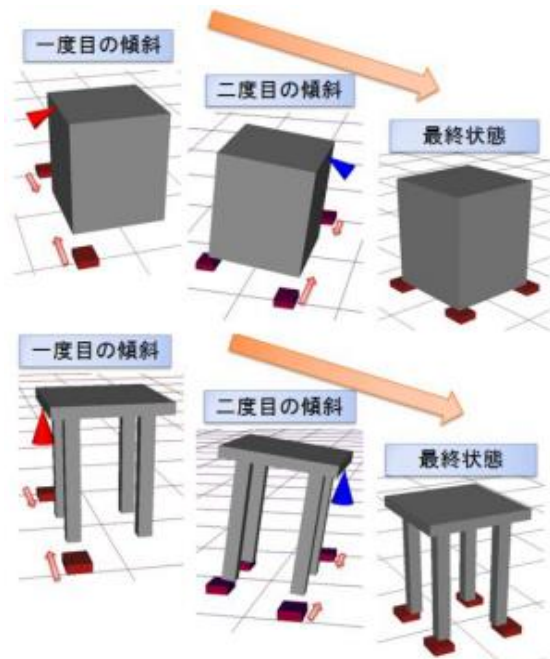


Fig. 2 シミュレーション結果