

小型移動ロボットの開発とマニピュレーション計画

家庭内などの環境でロボットが相対的に大きな物体を操作できれば、人の代わりに様々な作業を行うことができる。大型のロボットをそうした屋内の狭い環境で用いることは困難であるが、小型移動ロボットであれば屋内でも自由に移動することができる。このような移動ロボットが複数協調し、かつ環境を利用することで自身より大きな物体の操作が可能になる。

本研究では、物体を複数の移動ロボットを用いることで搬送する手法を提案した[1]。また、大きな力で物体を押したとしても、決して転倒することのない小型移動ロボットを、リニアアクチュエータと受動関節を用いて開発した[2]。このロボットを組み合わせることで、物体の搬送をはじめとする様々な操作が可能となる。

ロボット同士の協調を用いた物体操作のためにはマニピュレーション計画が重要となる。本研究ではこの問題を階層的に解く手法を用いた。同じ制約を持つコンフィギュレーションをモードとして定義し、探索空間が小さくなるよう工夫して計画を進めた[3]。この手法により、取りうるモードと遷移の数を減らし、配置計画をさらに進めることができる。

Keywords: 移動ロボット, 大きな力, マニピュレーション計画, 階層的計画, 最適配置

Reference

- [1] S. Shirafuji, et al. Mechanism allowing large-force application by a mobile robot, and development of ARODA. *Robotics and Autonomous Systems*, 2018, 110: 92-101.
- [2] T. Ito, S. Shirafuji, J. Ota. Development of a Mobile Robot Capable of Tilting Heavy Objects and its Safe Placement with Respect to Target Objects. In *Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics (ROBIO2018)*, Kuala Lumpur, Malaysia, 12–15 December 2018; pp. 716–722.
- [3] C. Fan, S. Shirafuji, J. Ota. Modal Planning for Cooperative Non-Prehensile Manipulation by Mobile Robots. *Applied Sciences*, 2019, 9.3: 462.

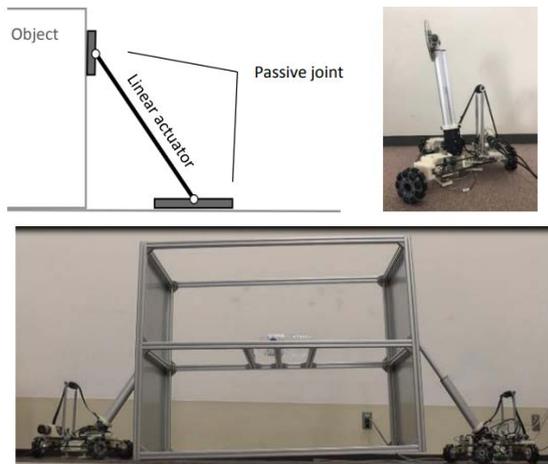


Fig.1 開発した小型移動ロボット（上）とロボットが協調して物体を傾ける様子（下）

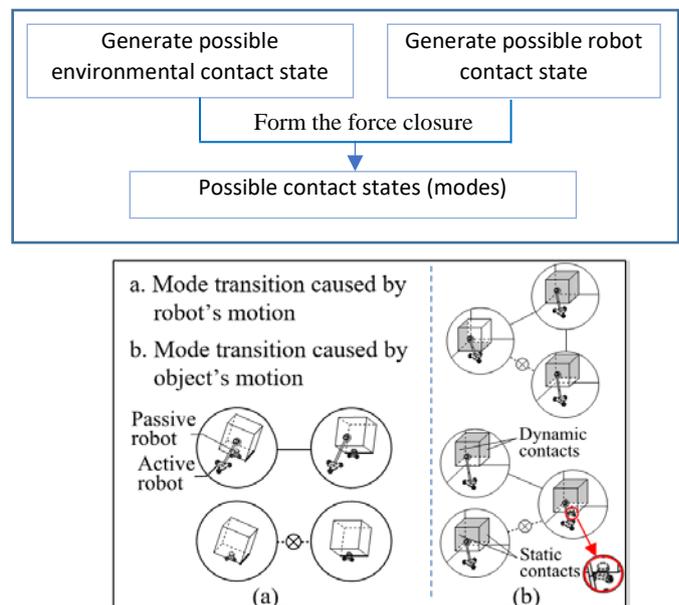


Fig. 2.モードを用いた、マニピュレーション計画（モードの生成と遷移の原理）.