

大型の物体をマニピュレーションするための移動ロボットのアーム部の開発

小型の移動ロボットは狭い空間でも自由に移動できるといった利点がある一方で、一般的に大きな力を環境に作用させることが難しい。これは大きな力を発生させた場合に生じる大きな反力が小型の移動ロボットを転倒させたり、滑りを生じさせたりするためである。一方で、小型の移動ロボットが大きな力を環境に作用させることができれば、つかむ場所のないような、大きく重い物体をも含む、様々な物体をマニピュレーションすることが可能になる。例えば、重く大きな物体を傾け、その下に台車を置き移動させる[1]ことや、大きな障害物を転がし、取り除くことなども可能である。

本研究では大きな力を環境に作用させることができる移動ロボットを開発するため、ロボットの機構やロボットと環境との間の摩擦などの要因による、移動ロボットが環境に作用させることができる力の制約の解析をおこなった。これを踏まえ、図 1 のように直道アクチュエータが受動回転関節を通して移動ロボット本体に接続された機構を提案した。この受動回転関節があることによって、ロボット本体を回転させるようなモーメントがロボット本体には伝わらないことから、ロボットは転倒のリスクがない。これによって、ロボットは未知の重く大きな物体であっても転倒を気にせず、試行錯誤的にマニピュレーションすることができる。例えば、図 2 は提案した移動ロボットが未知の物体の滑りを生じさせることなく押すことのできる方向を試行錯誤で探している様子である。結果として、この実験では押すことのできる方向を発見し、80.0kg という重く大きな物体を移動ロボットで傾けることができた[2]。

Keywords: mobile robot, large force, pushing manipulation

Reference

1. 大橋 二紗夫, 上西 康平, Figueroa Jorge, 加藤 裕基, 太田 順: “台車とアウトリガを用いた複数台の小型移動ロボットによる大型 重量物搬送,” 第 27 回自律分散システム・シンポジウム論文集, pp. 209-210, 2015
2. 大橋 二紗夫, 上西 康平, Figueroa Jorge, 加藤 裕基, 太田 順: “台車とアウトリガを用いた複数台の小型移動ロボットによる大型 重量物搬送,” 第 27 回自律分散システム・シンポジウム論文集, pp. 209-210, 2015

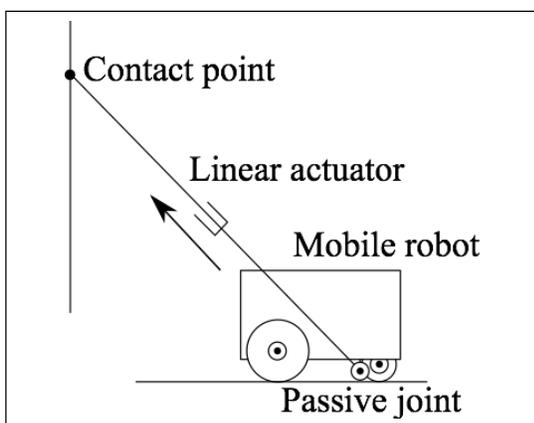


図 1 提案した受動関節を持つ移動ロボット

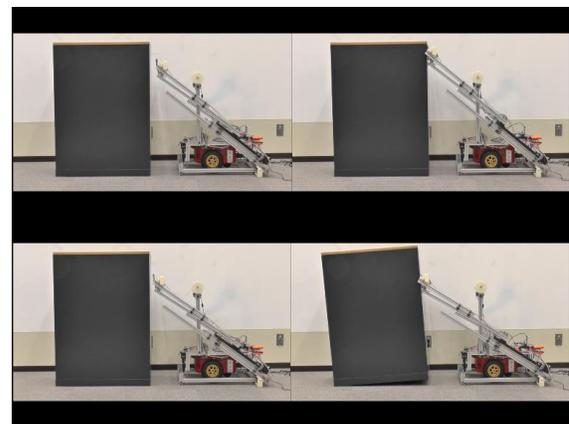


図 2 試行錯誤で思い物体を傾ける実験の様子