

四脚ロボットによる物体の協調搬送制御

本研究では、段差や斜面などが存在する環境において大型物体の運搬作業を自動化することを目指して、複数の四脚ロボットによる協調搬送システムを構築する。

脚型ロボットは歩行に伴い胴体が揺れ、搬送対象物も揺れる (Fig. 1)。そこで、ロボット間で通信を行わず、各ロボットが搬送対象物の揺れを測定することにより、測定値に基づいてロボット間の相対変位と共に歩行周期・歩幅・位相差を制御する。まず、(1)過大な内力の防止と振動抑制のために、搬送対象物を固定するエンドイフェクタに適切な自由度を配分した2台の四脚ロボットからなる搬送システムを構成する。次に、(2)歩行の周期性に着目し、ロボットの揺れモデルを作成する。測定値(搬送対象物の変位と全体の揺れ)と揺れモデルの差をとり、ロボット自体の揺れ成分を除去し、搬送対象物の変位と他のロボットの揺れを推定する (Fig. 2)。さらに、(3)歩行によって生じる揺れがロボット間の相対変位より大きくなるないように、ロボットの停止区間(速度の不感帯)を揺れモデルに基づいて設定し、ロボット胴体の揺れにロバストなシステムにする。本手法の有効性は、Fig. 3 に示す四脚ロボットを用いた実験により検証された。

また、外部環境の認識に関しては、歩行時のロボット胴体の揺れに対処するため、能動的に動作可能な雲台にカメラを設置して、歩行時の揺動を相殺するように外部環境を観測することを行っている。

Keywords: Cooperative Transportation, Quadruped Robot, Multiple Mobile Robots

参考文献

- 1) 原光博, 相山康道, 太田順, 新井民夫: “動作ルールに基づく四脚ロボットによる物体の協調搬送”, 日本機械学会論文集(C編), vol.66, no.645, pp.1589-1596, 2000.
- 2) 池田ひなた, 相山康道, 原光博, 太田順, 新井民夫: “柔軟な連結部を持つ2台の脚ロボットによる自律的協調搬送”, 日本ロボット学会誌, vol.18, no.5, 2000.
- 3) Mitsuhiro HARA et al.: “Motion Control of Cooperative Transportation System by Quadruped Robots Based on Vibration Model in Walking”, Proc. 1999 IEEE/RSJ Int. Conf. on Intelligent Robots and Systems (IROS'99), pp.1651-1656, 1999.

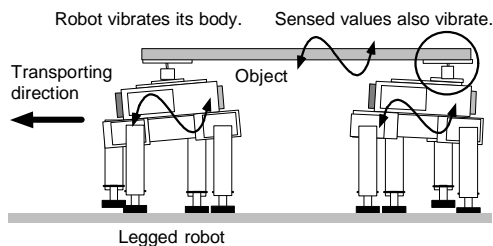


Fig. 1 Cooperative transportation with vibration

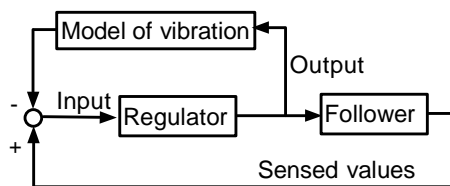


Fig. 2 Sensed value mode

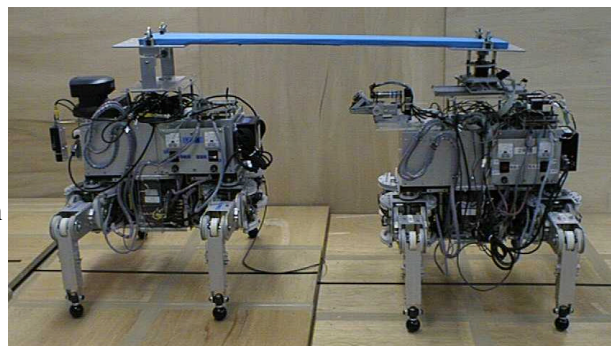


Fig. 3 Overview of quadruped robots equipped with end-effectors and cameras