

表面の磨きや検査に応用できるロボットに関する研究

メカニクス系工学専攻 教授 五百井 清

1. 緒言

磨き作業は、生産現場での金型磨きはもちろんのこと、床面や建造物の外壁・窓磨きなど至る所で必要とされる作業である。磨き作業に適用できるロボットとして腕型の産業用ロボットがあげられるが、対象面が広範囲の磨きには移動型ロボットが適している。ここでは、壁面の磨きや検査に適用できる移動型ロボットについて報告する。

2. 双輪型壁面移動ロボットの開発

開発した壁面移動ロボットを図1に示す。本ロボットは壁面を押し付けて落下を防ぎ、壁面上を2つの車輪の速度差で走行する。壁面への押し付け力は機体に搭載した同軸反転プロペラの推力により発生する。軽量化のために機体の大部分はCFRP部材により構成され、支配的な重量部材はモータ（2個のACモータと2個のDCモータ）とバッテリーである。また、制御用マイコンに加え、機体の位置・姿勢検出のために3D-モーションセンサを、障害物距離検知のために超音波センサを搭載している。

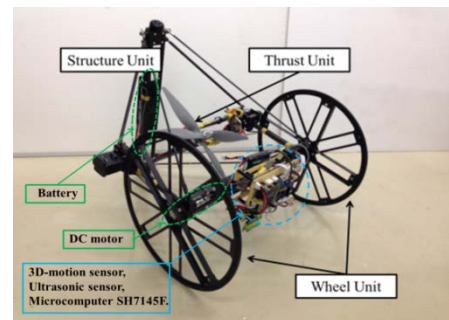


図1 双輪型壁面移動ロボットの外観

3. システムの基本仕様と壁面走行試験

本機体は、質量1.7kg、大きさ500×430×400mmであり、直進走行速度450mm/sの仕様となっている。なお、同軸反転プロペラの最大推力は19Nである。本システムは自律制御と遠隔操作を併用した遠隔・自律融合システムを導入しているため、予めプログラミングした経路を自動で走行できる。操作はPCあるいはタブレットを用いて行う。垂直壁面上で走行実験を行った結果の一部（車輪中心の移動軌跡）を図2に示す。実験とシミュレーションにはよい一致が見られる。さらに、壁面間を乗り移る実験や乗り移り時に柔らかく着地する実験等を行い、良好な結果を得ている。

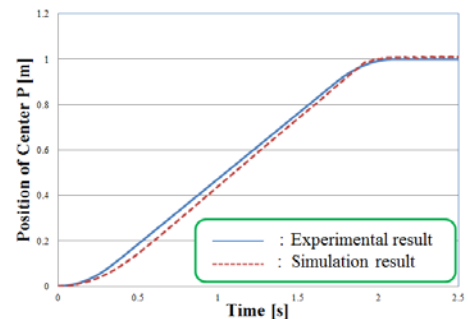


図2 車輪中心の軌跡（垂直壁面走行）

4. 結言

壁面を自由に走行できるロボットについて報告を行った。用途としては、人に代わり壁面を磨いたり、検査したりすることを目的としている。今後、機体の推力部の回転を2自由度に拡張して、壁面を自在に走行できるように改良を行う予定である。

5. 参考文献

- [1] K.Ioi, H.Yokoi, M.Kimura: Development of a Compact and Rapid Wall-Climber, Proc. of IEEE the 18-th International Conference of MMAR, pp.344-349 (2013)
- [2] 清水勇太, 木村優孝, 五百井清: 小型で高速な壁面移動ロボットの研究, 第31回日本ロボット学会学術講演会予稿集, AC3H3-01 (2013)
- [3] 清水勇太, 井田勇気, 野崎克也, 五百井清: 小型移動ロボットの壁面走行と壁面間移動, 第15回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会概要集, pp.1370-1374 (2014)