１．個人データ

職名：講師　　氏名：清水　俊彦　　学位：博士(工学)　　e-mail： ts8@kobe-kosen.ac.jp

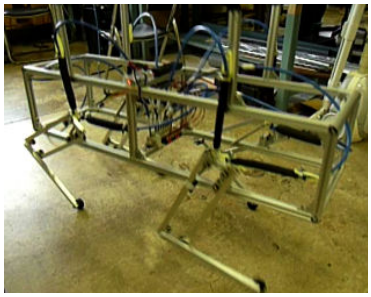
２．教育・研究テーマ

【エンジン駆動コンプレッサを搭載した四足歩行ロボットの開発】

震災や原発事故等により、半壊した建造物内部において、探索活動を行う自律移動ロボットが必要とされている。瓦礫などの障害物が散在する建物内部を探索するためには、高い走破性能が要求される。このような不整地環境を移動するため、空気圧駆動四足ロボットによる跳躍の実現を目指す。

本研究では、空気圧駆動ロボットに注目する。空気圧は、高い質量対出力比を有し、また空気の圧縮性により、不整地踏破で問題となる衝撃を緩和することが可能である。しかし、従来研究におけるロボットは、100kg を超える大型高重量の外部コンプレッサが必要であり、単独駆動は困難であった。そこで本研究では、エンジン駆動による小型高出力コンプレッサを搭載した空気圧駆動ロボットの開発を行う。

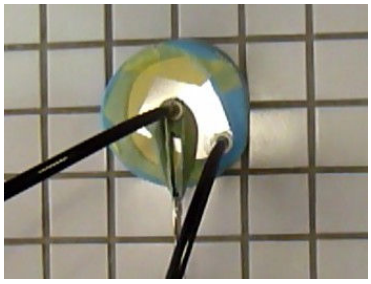
市販のコンプレッサは、産業用途であり、一般に小型のものでも10kg を超える重量を持っている。ラジコン用のエンジンを動力とし、コンプレッサと合わせて、5kg 以内のコンプレッサの開発を目指す。空気圧アクチュエータとして、ゴムとスリーブにより構成される軽量なマッキベン人工筋を利用する。開発したコンプレッサを搭載し、不整地の走破や跳躍動作を行わせることで評価する。



四足歩行ロボット外観

【Universal Gripper を用いた壁のぼりロボットの開発】

ビルの外壁清掃や窓清掃などの高所作業は、危険を伴う作業である。これらの作業をロボットで行うためには、凹凸面吸着技術が必要となる。従来研究では、真空吸盤や爪を用いたハンドが開発されてきた。真空吸盤とは真空ポンプを用いて吸盤内を真空にすることで吸着力を高めている吸盤である。しかし、凹凸面では凹凸の隙間から空気が流入するため、気密性を保つことは困難である。凹凸面を登るには、爪を壁の凹凸に掛ける方法が提案されている。しかしこの方法では、壁を傷つける可能性がある。そこで、吸盤に自由変形する素材を用いることで、凹凸面との気密性を高め、凹凸面吸着を実現する。



壁面に吸着する UG 吸盤

本研究では凹凸面に対して自由変形が可能である Universal Gripper（以降、UG とする）に注目した。UG とは風船に挽いたコーヒー豆を入れたロボットハンドである。UG を物体に押し付けることで、物体形状に合わせて変形し、ハンド内部を真空にすることで、粉が密着し、物体の把持が可能となる。UG を吸盤のスカート部に用いる。これにより吸盤は自由変形が可能となり凹凸面でも気密性が得られる。また、壁に押し当て UG 内を真空にすることで、凹凸面に合わせて硬化するため、爪と似た効果が期待される。

本年度は、UG を用いた吸盤を製作し、それを搭載した壁のぼりロボットの製作を進めている。

３．その他のデータ

（１）教育・研究技術相談可能分野

・ロボットに関わる知能・機能の開発

（２）出前講義・公開講座，講演可能テーマ

・ドラマーロボットを使用したプログラム講座（公開講座：中学校高学年～成人，親子）
・自律ロボット技術に関する講演（出前講義：中学校高学年～成人，親子）

（３）キーワード

・自律ロボット、プログラミング、工学教育、空気圧