

令和4年度 卒業論文

題目

スケールフリーな移動機構実現に向けた2関節4足壁面歩行ロボット”GeckoPath”の製作
とその歩行実験

指導教員

- - 教授
- - 准教授
- - 助教

大阪大学大学院 工学研究科 機械工学専攻
学籍番号 08B19249

吉田 壱平

2023年2月-日

概要

ここに概要を書こう.

目次

第 1 章	緒言	1
1.1	本論文の構成	1
第 2 章	負圧機構を有する 2 関節 4 脚壁面歩行ロボット”GeckoPath”の機構と開発	3
2.1	内部で章を分ける場合	3
第 3 章	GeckoPath の歩行実験	9
第 4 章	結言	11
参考文献		15

図目次

1.1	キャプションを書こう	1
-----	----------------------	---

第 1 章 緒言

1.1 本論文の構成

緒言を書こう [1].

図の参照テスト Fig. 1.1.

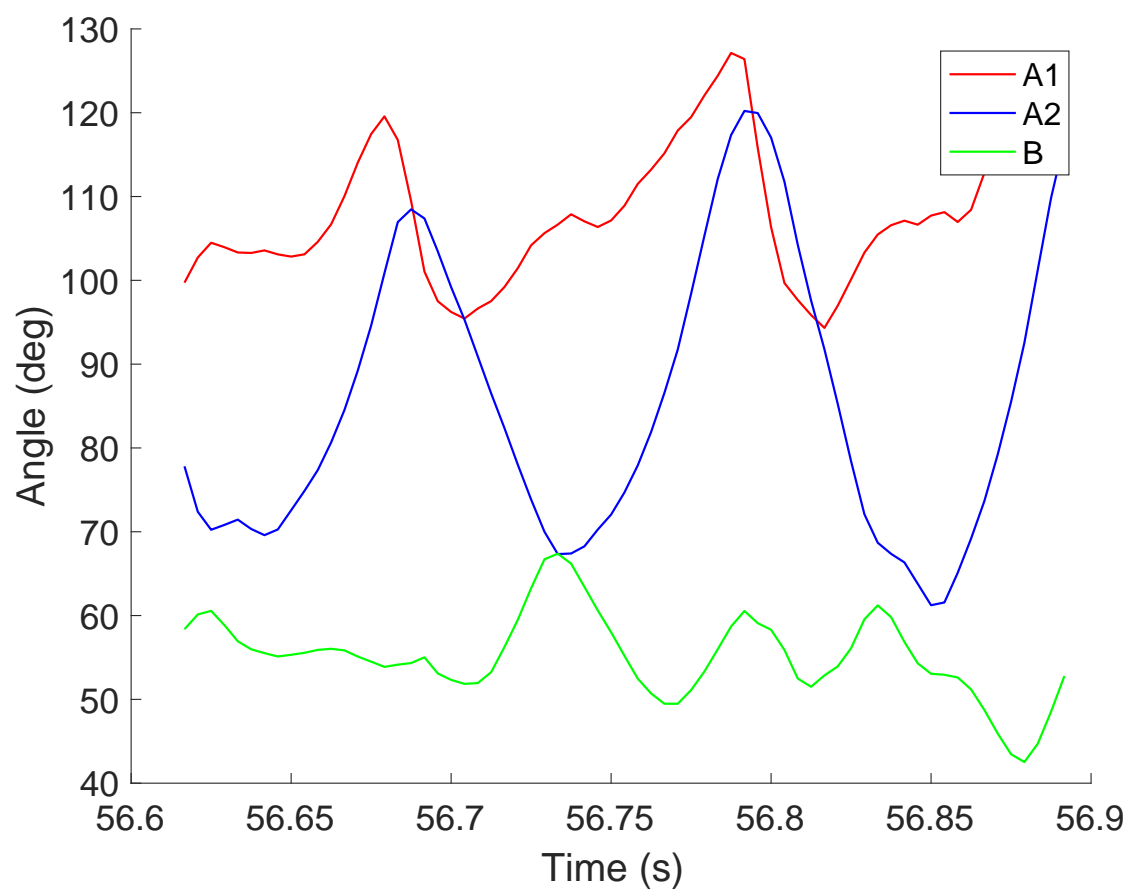


Fig. 1.1: キャプションを書こう

$$y = \sin A \quad (1.1)$$

現代社会において、屋内で移動や作業をするロボットが様々な場面で必要とされているのは言うまでも無い。その際の移動方法としては移動用クローラ [2] や車輪 [3] を利用したものなどがある。これらの移動ロボットは地面の凹凸などに柔軟に対応し、高い踏破性を持つが、人間が生活するような屋内を移動する上では、階段などの段差が大きな障害となる。クローラ型のロボットの中にはそういった段差の問題を、2つのクローラ機構を有することによって解決している物もあるが [2]、越えることのできる段差の大きさがクローラの大きさに依存してしまうという課題を抱えている。移動機構が大きくなるということは、結果的にそのロボットの活動範囲を縮めてしまうことになる。そこで、移動機構の大きさに依存せず、段差を踏破できるロボットを開発することで、活動範囲を縮めずに屋内の移動をするロボットの開発を目指す。本研究では、そのような移動機構を持つロボットの1つとして壁面歩行ロボットの開発を行う。

階段のような段差も広く捉えれば壁であり、その壁面に吸着し移動することで、段差などの踏破を実現できる。また、凹凸や亀裂など壁面の状況によっては吸着による移動が難しい場合もある。そこで、凹凸などへも対応できる吸着機構の開発を目指しつつ、吸着がどうしても不可能な段差に対しては、屋内の別の壁面を利用することで、段差を利用せずに目的地にたどり着くなど、様々なルートを選択が可能になるロボットの開発ができればより有用である。

今日に至るまで壁面歩行ロボットというのは様々な形で実現されてきた。その吸着機構としては、吸盤などの負圧を利用するもの [4]、磁力を利用するもの [5]、プロペラなどによる推進力を利用するもの [6] などがある。磁力式は強力な吸着力によって磁性を持つ平面上での作業ロボットとして有用である [5]。しかし、吸着できる面が磁性を持つものに限られるという課題がある。また、推進力式は移動の速さに利点があるが [6]、吸着の安定のための制御器への負担と、風などの外部環境の影響を受けることに課題がある [7, 8]。よって本研究においては、吸着面の材質を選ばず、吸着面との気密性を保つことができれば、安定的な吸着力を発揮することのできる負圧式を吸着機構として選択した。

現存する負圧式の壁面歩行ロボットは、その移動方法を大きく吸着式クローラ型 [9] と脚型 [4] に分けることができる。一般に、吸着式クローラ型は移動速度において脚型よりも優れているが [10]、脚型は脚の接地面を選択できるので、吸着のしにくい凹凸や亀裂を避けて移動することができる。以上のことから本研究では負圧による吸着機構を有する脚型の壁面歩行ロボットの製作を目指す。その壁面歩行ロボット製作に向けてまずは、壁面のみを移動することのできる脚型壁面歩行ロボットの開発と性能実験に取り組んだ。

第 2 章 負圧機構を有する 2 関節 4 脚壁面歩行ロボット"GeckoPath"の機構と開発

この章ではなにをするか章の冒頭に書く

2.1 内部で章を分ける場合

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

の鼻は長いぞうゾウの鼻は長いぞうゾウの鼻は長いぞうゾウの鼻は長いぞうゾウの鼻は長いぞ
うゾウの鼻は長いぞうゾウの鼻は長いぞうゾウの鼻は長いぞうゾウの鼻は長いぞうゾウの鼻は
長いぞうゾウの鼻は長いぞうゾウの鼻は長いぞうゾウの鼻は長いぞうゾウの鼻は長いぞうゾウ
の鼻は長いぞうゾウの鼻は長いぞうゾウの鼻は長いぞうゾウの鼻は長いぞうゾウの鼻は長いぞ
うゾウの鼻は長いぞうゾウの鼻は長いぞうゾウの鼻は長いぞうゾウの鼻は長いぞうゾウの鼻は
長いぞうゾウの鼻は長いぞう

第 3 章 GeckoPath の歩行実験

この章ではなにをやるか章の冒頭に書く

第 4 章 結言

謝辞

謝辞を書こうボケる必要はない

参考文献

- [1] 引用元の著者名. 引用文献タイトル. 引用雑誌, p. 111, 2004.
- [2] 小柳栄次. サブクローラを持つレスキューロボット. 日本ロボット学会誌, Vol. 28, No. 2, pp. 147–150, 2010.
- [3] 尾崎功一ほか. 2p2-c08 磁気マップに基づいた屋内車輪型移動ロボットの自己位置認識 (移動ロボットの自己位置推定と地図構築). ロボティクス・メカトロニクス講演会講演概要集 2008, pp. 2P2–C08.1. 一般社団法人 日本機械学会, 2008.
- [4] 広瀬茂男, 長久保晶彦, 外山良成. 四足壁面移動ロボット ninja-1 の開発. 日本機械学会論文集 C 編, Vol. 57, No. 540, pp. 2679–2686, 1991.
- [5] 高田洋吾, 桐本浩介, 田尻智紀, 川合忠雄. 立体的な環境で活動できる橋梁検査ロボットの開発 (永久磁石式移動機構の走行性能評価). 日本機械学会論文集 C 編, Vol. 79, No. 805, pp. 3135–3146, 2013.
- [6] 弘守宮城, 亮西. プロペラ推進型壁面移動ロボットの移動機構と壁面移動実験. ロボティクス・メカトロニクス講演会講演論文集, 第 1996 巻, pp. 829–832. 日本機械学会, jun 1996.
- [7] 西亮, 宮城弘守. 推進力による壁面移動ロボットの研究: 第 1 報, 弱風時に使用されるロボットの機構と制御. 日本機械学会論文集 C 編, Vol. 57, No. 543, pp. 3585–3591, 1991.
- [8] 鈴木隆宏, 大野英隆. G1501-2-4 壁面移動ロボットにおける吸着機構に関する研究 (歩行ロボット・移動ロボット). 年次大会講演論文集 2009.5, pp. 147–148. 一般社団法人 日本機械学会, 2009.
- [9] 福田敏男, 西堀賢司, 松浦英雄, 新井史人, 酒井哲, 金重正規. 壁面走行ロボットの研究: 第 2 報, 可変構造クローラ形モデルの機構と走行実験. 日本機械学会論文集 C 編, Vol. 60, No. 569, pp. 211–217, 1994.
- [10] 福田敏男, 松浦英雄, 新井史人, 西堀賢司, 坂内仁, 吉井直均. 壁面走行ロボットの研究: 第 1 報, 吸盤装着クローラ形壁面走行ロボットにおける走行機構の開発. 日本機械学会論文集 C 編, Vol. 58, No. 550, pp. 1972–1979, 1992.