

空気圧人工筋を用いた蠕動運動型ロボットに関する研究

Study of peristaltic crawling robot using pneumatic artificial muscle

Isamu SATO, (Akita Prefectural Univ.)
Naoki SAITO, (Akita Prefectural Univ.)
Seiji CHONAN, (Akita Prefectural Univ.)

Norihiko SAGA, (Akita Prefectural Univ.)
Hiroyuki TAKANASHI, (Akita Prefectural Univ.)

Abstract - There is an advantage that it is possible to move in the space narrower than the movement by characterizing about the peristaltic motion, and adjusting flexibly in the environment such as unlevelled land compared with the movement by the wheel running and the meander of the past. Moreover, it has the feature that it is possible to move even if a part of the metamer doesn't function. In this research, it aims at the development of the peristaltic crawling robot that uses the pneumatic artificial muscle that can be moved by making the best use of these features, and turnabout while running.

はじめに Introduction

研究背景

- 不整地などの複雑な環境に柔軟に適合して移動できる
- より狭い空間内を移動可能
- 体節の一部が機能しなくなっても移動可能



ミミズの蠕動運動を規範とした、蠕動運動型ロボットの開発が必要とされている

研究目的

- 空気圧人工筋を用いた蠕動運動型ロボットの開発
- 蠕動運動を行う動作パターンによる走行実験

蠕動運動型ロボット Peristaltic crawling robot

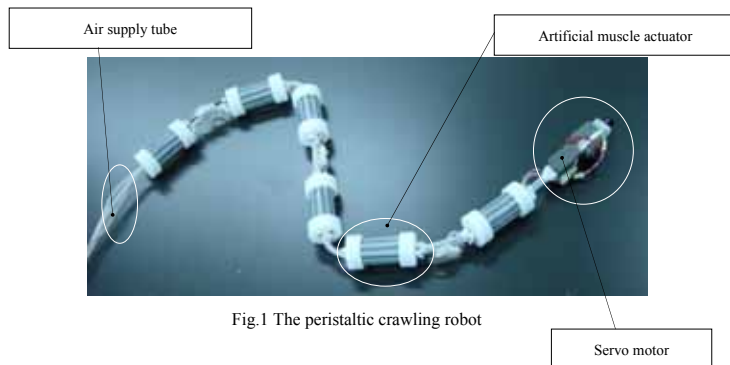


Fig.1 The peristaltic crawling robot

Table 1 Specifications of peristaltic crawling robot

Artificial muscle actuator	Length	50mm
	Number	6
Total length		1300mm
Total weight		1.13kg

構造

- 体節 → 人工筋アクチュエータを6つ使用
- 先頭部 → サーボモータ(AI Motor-601)を2つ使用



2自由度の首振り機構

- 接続部 → シリコンチューブを6つ使用



ケーブル類を中に通すことで可動範囲が広がる

- 空気圧供給チューブ → 外付けされた電磁弁より、吸気・排気を行う

ロボットの動作パターン Locomotive patterns of the robot

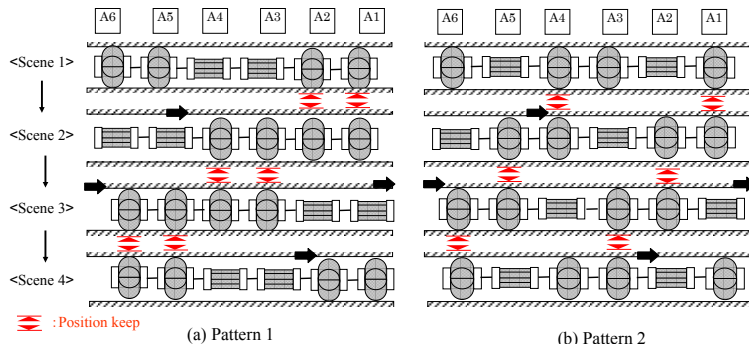


Fig.2 Locomotive patterns

動作パターン

人工筋A1～A6を用いた蠕動運動は2パターン

- Pattern 1 → A1・2, A3・4, A5・6の組み合わせで膨張
- Pattern 2 → A1・4, A2・5, A3・6の組み合わせで膨張

実験結果 Experimental results

走行条件

- 直進 → 平面上での直進走行と、垂直面上での壁面上昇走行
- 方向転換 → 平面上での90度の方向転換(直進から左折)

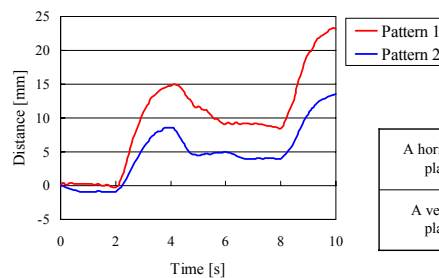


Fig.3 Measurement of locomotive distance on a horizontal plane

Table 2 Locomotive speed of the robot

	Pattern 1	Pattern 2
A horizontal plane	1.21mm/s	0.73mm/s
A vertical plane	0.81mm/s	0.56mm/s

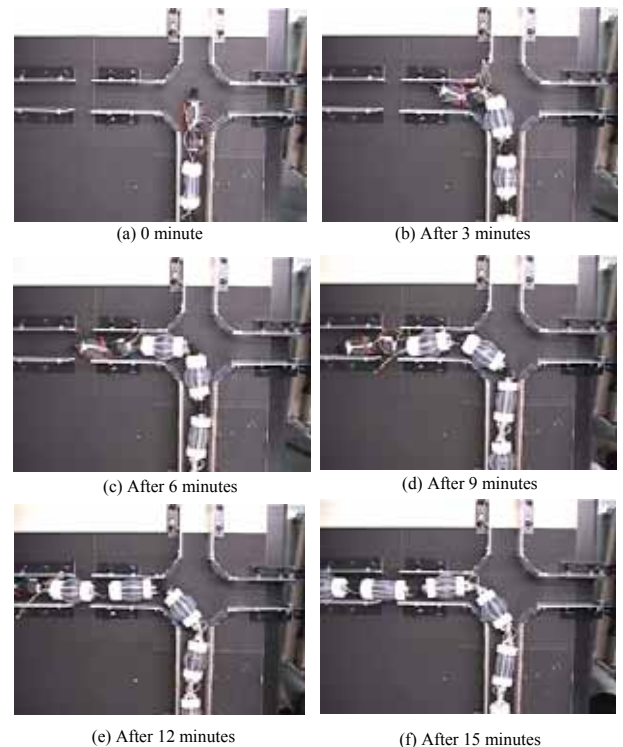


Fig.4 Turnabout locomotive experiment on a horizontal plane of pattern 2

結果

- 直進 → Pattern 2の移動速度よりPattern 1の移動速度の方が平面上では0.48mm/s、垂直面上では0.25mm/s大きくなる
- 方向転換 → Pattern 2において走行可能
Pattern 1では左折時にA1とA2が同時に膨張し交差点の前後で同時に位置保持をしてしまい、走行できなくなる

まとめ Conclusion

- 空気圧人工筋を用いて、蠕動運動型ロボットを開発した
- 二つの動作パターンによる走行実験を行った
直進ではPattern 1の方が速く、方向転換ではPattern 2が走行可能となった