T2R2 東京科学大学 リサーチリポジトリ
Science Tokyo Research Repository

論文 / 著書情報
Article / Book Information

論題(和文)	大径能動車輪を有するヘビ型ロボットACM-R8による不整地踏破フィールド試験
Title(English)	Field Tests on Rugged Terrain by Sanke-Like Robot ACM-R8 with Large and Mono-Tread Wheel
著者(和文)	古村博隆, 難波江裕之, 鈴森康一, 遠藤玄
Authors(English)	Hirotaka Komura, Hiroyuki Nabae, Koichi Suzumori, Gen Endo
出典(和文)	第18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予稿集, Vol. , No. , pp. 1109-1110
Citation(English)	Proceedings of the 18th SICE System Integration Division Annual Conference, Vol. , No. , pp. 1109-1110
発行日 / Pub. date	2017, 12
権利情報 / Copyright	本著作物の著作権は公益社団法人計測自動制御学会に帰属します。 (c) 2017 The Society of Instrument and Control Engineers

Powered by T2R2 (Science Tokyo Research Repository)

大径能動車輪を有するヘビ型ロボット ACM-R8 による 不整地踏破フィールド試験

古村 博隆（東工大），○難波江 裕之（東工大），鈴森 康一（東工大），遠藤　玄（東工大）

Field Tests on Rugged Terrain by Sanke-Like Robot ACM-R8 with Large and Mono-Tread Wheel

Hirotaka KOMURA(Tokyo Tech.), ○ Hiroyuki NABAE (Tokyo Tech.)
Koichi SUZUMORI (Tokyo Tech.), and Gen ENDO (Tokyo Tech.)

Abstract : This paper reports field experiments by snake-like robot ACM-R8 with large and mono-thread wheel. The robot succeeded to climb a stair of 55 deg, manipulate a valve and door nob, and negotiate on rugged terrain.

1. 背景

災害現場や高線量領域ではその危険性からロボットによる代替作業が求められる．ヘビ型ロボットはその細長い形状から車輪機構，クローラ (無限軌道) 機構，歩行機構等に比べて狭隘地や大型障害物踏破に優れる一方，従来研究では階段踏破やマニピュレーション能力が不十分であった．本研究では，ヘビ型ロボットの特徴に加え階段踏破，マニピュレーションが可能となるヘビ型ロボットを構成することで，従来の探査ロボットよりも様々な地形に対応可能なヘビ型ロボットを開発することを目標とする．

2. 実験機の機構

提案機構の概略図を Fig. 1 に示す．本機構はピッチ及びヨー方向に屈曲可能な体幹節を 5 つ直列に接続し，先端にロール，ピッチ，ヨー方向に回転可能な手首及びグリッパ機構を有する．また，各体幹節のピッチ軸上には高い段差踏破能力を有する「揺動グローサ車輪」[1] を用いることで機構全体の不整地踏破能力を高めた．さらにドアノブに届くために大型かつ出力重量比の高い干渉駆動 [2] 機構による関節機構を実現した．また冗長な関節自由度を制御するため，連続曲線 [3] をもとに蛇行運動やロボット先端位置についての逆運動学解を得ることでマニピュレーションを可能とする姿勢生成アルゴリズムを新たに開発した．なお，開発したロボットは幅 380 mm 高さ 300 mm 長さ 2900 mm，質量 57.5 kg となった．

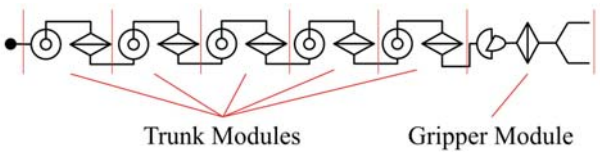


Fig. 1: Configuration of ACM-R8



Fig. 2: Field experiments: (a) stair climbing, (b) valve manipulation, (c) negotiating rugged terrain, (d) door opening

3. フィールド実験

実験は楢葉遠隔技術開発センターのテストフィールドおよび本学実験室で行った．Fig. 2(a) に示す斜度 55 度の急勾配階段の昇降踏破実験を行い，これに成功した．また，Fig. 2(b) に示すハンドル操作実験を行い，これを手先によって回転させることに成功した．また模擬瓦礫上を通過する実験（Fig. 2(c)）やドアノブを操作し通過する実験（Fig. 2(d)）も行い，これらについても成功した．

4. 結論

グリッパ機構を有する全体幹 5 節のヘビ型ロボットを構成し，これにより階段昇降・バルブ操作などが実現できたことを報告した．

5. 謝辞

本研究は，文部科学省廃止措置等基盤研究・人材育成プログラム委託費により実施された「廃止措置工学高度人材育成と基盤研究の深化」の成果によるものです.

参考文献

[1] H. Komura, H. Yamada, S. Hirose, G. Endo, K. Suzumori, Study of swing-grouser wheel: A wheel for climbing high steps, even in low friction environment, IROS, pp. 4159-4164, 2015.
[2] 広瀬茂男，佐藤幹夫，多自由度ロボットの干渉駆動，日本ロボット学会誌，Vol.7, No.2, pp.128-135, 1989.
[3] 山田浩也，広瀬茂男，索状能動体の研究—多関節体幹による連続曲線近似法—. 日本ロボット学会誌, Vol. 26, No. 1, pp. 110-120, 2008.