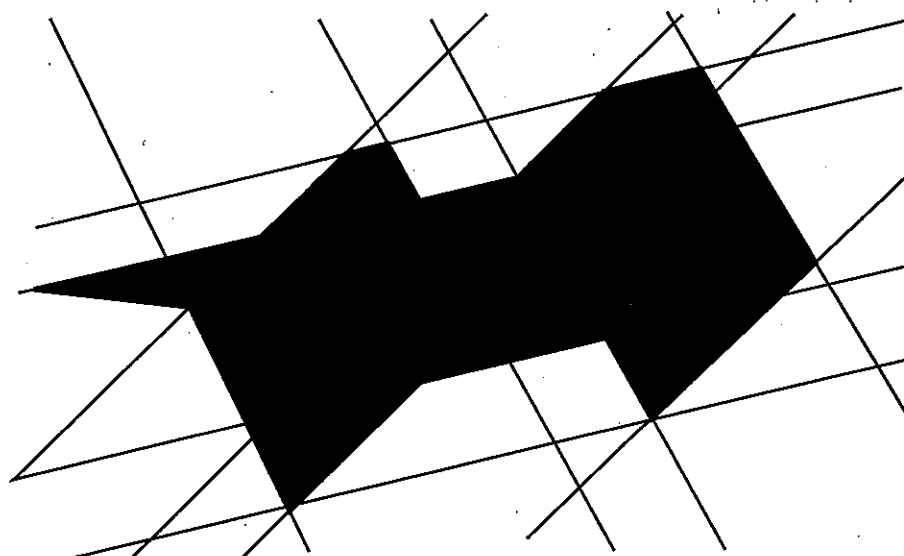


平成 16 年
電気関係学会 四国支部連合大会

講演論文集

2004 SHIKOKU-SECTION JOINT CONVENTION RECORD
OF
THE INSTITUTES OF ELECTRICAL AND RELATED ENGINEERS



電	子	気	学	会
電	情	報	通	信
情	報	処	理	学
照	明	学	ア	学
映	像	メ	デ	学
計	測	自	動	学
I	E	E	E	E
電	気	設	備	学
四	国	支	部	

8-25

アウターホイール車両のための安定装置の開発

Development of stable control system for outer wheel type vehicle

俊野裕一 岡宏一 大股政裕

Y.Toshino K.Oka M.Ohmata

(高知工科大)

1.はじめに

本研究の目的は、災害現場における不整地を走行することが可能なレスキューロボットの開発を行うことである。近年、キャタピラや、多足型タイプなど、レスキューロボットの足回りは多種多様である[1][2]。本研究は、大きな車輪を用いることによって不整地を走行可能な車両の開発について考察することである。提案する車両は不整地での旋回性や操作性を考慮し、車輪を2つ用いた構造とした。以下では、不整地走行車両の提案とそのモデルによる走行のシミュレーション、製作した試作機の紹介とその走行実験について報告する。

2.アウターホイールを用いた不整地走行車両の構想

Fig 1,2 に試作した車両の写真を示す。Fig1 は斜め前から、Fig2 は真横から写したものである。車両は、大きく3つに分かれる、1つは内側の車両本体（ボディ）であり、他の2つは、本体を覆う大型車輪である。ボディと車輪の間には、2つの車両をドライブするためのラックとピニオンがあり、ボディ側にはピニオンを駆動するためのモータが取り付けられている。

この車両を駆動するために、車輪にトルクをかけると反力でボディが逆に回転しボディが傾く。この問題を解決するために、車両内部には車両の傾きを制御するための装置を搭載した。制御装置の仕組みは、以下の通りである。角速度センサを車両内部に搭載しボディの角速度を検出する。検出した値に基づいて Fig2 上部に取り付けられた装置でトルクの発生を制御する。このことにより振動を制御する。トルク発生仕組みはモータに慣性モーメントの大きいはずみ車を取り付けたものである。はずみ車を回転させるためのトルクの反作用がボディに与えられる構造となっている。

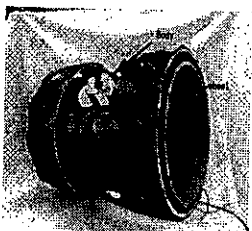


Fig. 1 車両正面図



Fig. 2 車両側面図

3. シミュレーション

シミュレーションで入力する信号のグラフを Fig3 に、本体における揺れについてはそれぞれ Fig4, Fig5 に示す。

車両の運動についての知見を得るため、試作車両のモデルに基づいて数値シミュレーションを行った。シミュレ

ーションは f_a に方形波状の入力を加えたときの車両の運動について行った。駆動入力 f_a 、ボディの回転角 θ_0 の2つの状態変数を出力する。全体で20秒間のシミュレーションを行ない、1-2秒の間だけ1Nの駆動力 f を与えた。フィードバックを行わない場合、Fig 4 からわかるように、ボディの振動が減衰するのに時間がかかることが分かる。フィードバックを行うと、Fig 5 からわかるようにボディの振動が速やかに減衰していることがわかる。これより、ボディの振れを抑え安定した走行を行うことが可能になると考えられる。今回はこのデータより、内部装置における振動の減少を検証する実験を行う。

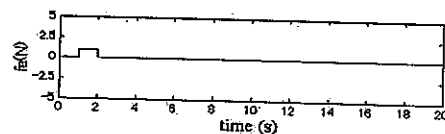


Fig. 3 入力信号

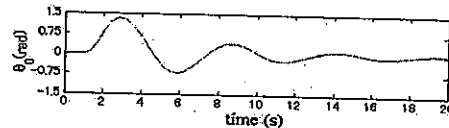


Fig. 4 ボディ振動（フィードバック無し）

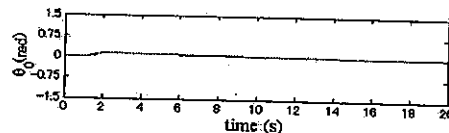


Fig. 5 ボディ振動（フィードバック有り）

4. 終わりに

瓦礫などがある不整地走行を目的とした大型車輪を持つアウターロータ型車両の提案および試作を行った。車両は2輪であり走行時の振動が問題となる。試作装置のモデルによるシミュレーションによりトルク発生器をボディにつけることで傾きを低減させることが可能であることがわかった。このことは、試作車両を用いた実験により確認されたが、十分な性能とは言えなかった。これはフィードバック制御の遅れなどの影響であると考えられる。

文献

- [1]金沢, 山下: 段差乗り越え能力を有する全方向移動ロボットの開発, 第17回日本ロボット学会学術講演会, pp.913-914, (1999)
- [2]小林滋, 高森年, 木村哲也, 長瀬潤史, 草薙英知, 岡村敏典: 被救助者探索用クローラ車の設計・試作と基礎実験, 日本機械学会ロボメカ 99 公演論文集 2p1-05-052, (1999)