

ダイレクトモーターカーの構造の違いによる運動特性の解析

Analysis of Motion Characteristics of Direct Motor Car Depending on Differences of the Structure

○小形 遼平(鈴鹿高専 専攻科), 白井 達也(鈴鹿高専), 富岡 巧(鈴鹿高専)

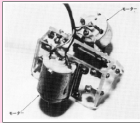
Ryohei OGATA (Suzuka N.C.T), Tatsuya SHIRAI (Suzuka N.C.T), Takumi TOMIOKA (Suzuka N.C.T)

Abstract-

Direct Motor Car is a motor-shaft direct drive robot that has two small motors attached to the both sides of body in shape of inverted V, and can run without any wheels. This paper analyzes the relationships of structural differences and the kinematical differences of the DMC, in order to discover the practical uses of it. In results of making and experimenting 12-motored linear / rotary DMC, there are relationship between the number and control of motors, and the maneuverability and movement performance of DMC.

[A] 研究の目的

三井康伸氏が玩具として考案した「ダイレクトドライブカー」



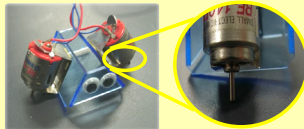
Direct Drive Car, Devised by Y.MITSUI

従来の移動機構とは根本的に構造が異なる

従来の移動機構
→タイヤ, キャタピラ, 脚など



ダイレクトモーターカー(以下DMC)の移動機構
→モーターシャフトの床面との摩擦
=タイヤ, ギア等が不要

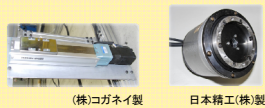


個性的な移動機構が玩具にしか使用されないのは惜しい。

そこで.....

DMCの運動特性を解析し、実用化できるように運動特性の向上を図る。

まずはじめに、アクチュエータのようにある特定の動きに特化したDMCの開発を目指す。

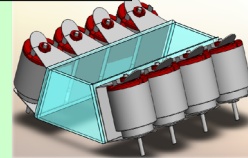


(株)コガネイ製 日本精工(株)製

多様な動作ができるDMCだからこそある動作に特化したDMCが開発できるか検証する。

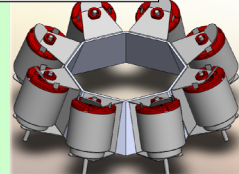
[C] 二種類のDMC

リニアDMC(以下, L-DMC)



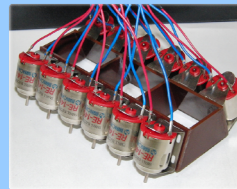
モーターを左右対称に複数配置し、一軸方向への直進運動性能にのみ特化したDMC

ロータリーDMC(以下, R-DMC)

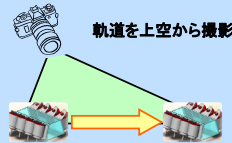


本体を中心にモーターを円形に複数配置し、中心点周りの回転運動性能にのみ特化したDMC

[D] L-DMC

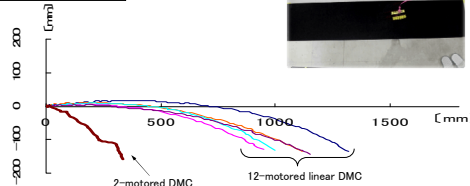


[E] 直進性の実験



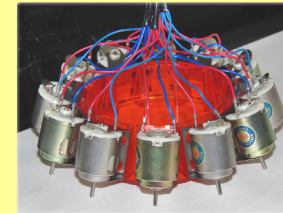
軌道を上空から撮影

12個型L-DMCの軌道



従来のDMCより直進性は向上したが、完全な直線ではない。
また直進性だけでなく旋回性も調べたところ、従来のDMCと大差ない性能を示した。

[F] R-DMC

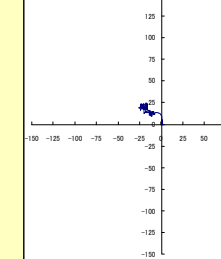


[G] 旋回性の実験

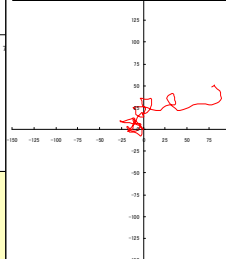
R-DMC: 約5秒間に13回転

従来のDMC: 約5秒間に5回転

12個型R-DMC中心の軌道



従来の2個型DMC中心の軌道



従来のDMCより中心のブレが減少し、回転速度も向上した。
今回はロータリーアクチュエータとしての用途を考えたが、個々のモーターを制御すれば、全方向移動も可能である。

[H] まとめと今後の課題

まとめ

モーターの個数, 配置によって
操縦性, 移動性能が向上した。

今後の課題

・モーターの個数, 配置, 制御法の影響の比較
・L-DMC, R-DMCのモーター制御による
運動特性の変化の検証

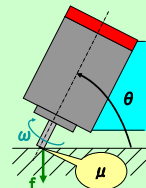
[B] Direct Motor Car

構造がシンプルかつ高い旋回性能を持つ移動機構

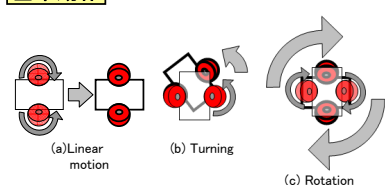
DMCの特徴

小型で軽量 構造がシンプル

→製作が容易かつコストが安い
→壊れにくく、メンテナンスが容易
モーターシャフト直接駆動式
→転がり接触ではなく、滑り接触
・方が、予想外の力が加わっても安全



基本動作



一軸方向への直進運動性能にのみ特化した
リニアDMC(以下, L-DMC)
中心点周りの回転運動性能にのみ特化した
ロータリーDMC(以下, R-DMC)