



磁気駆動伝達要素の高機能化 -磁気歯車の基本構造設計-



群馬大学大学院工学研究科機械システム専攻

テーマの概要

磁気歯車の特徴は、非接触で動力伝達を行うため、歯車の噛み合わせによる騒音が無く、過大なトルクに対するトルクリミット効果や隔壁があってもトルク伝達が可能という特徴がある。現在は、サイズが大きく伝達トルクも小さいので、小型で大きな伝達トルクの実現する新しい磁気歯車による動力伝達機構の開発を目指す。

今年度の成果

今年度は歯車の基本として2つの円筒型磁気歯車の試作機を作成し、組み合わせることにより歯車(減速器)としての動作を確認した。伝達トルクを測定することにより入出力特性を計測したところ、歯車間距離を狭くすることで伝達トルクが大きくなることを確認した。しかし、吸引力による撓みの発生などの問題点が見つかった。

研究内容

磁気歯車の特徴

磁気歯車は、相対する磁石に働く力により、一方の動きを他方に非接触で運動を伝える装置である。

図1では、(a)平衡状態から、(b)小歯車が回転すると(c)相対する磁石間に引力と斥力が働き、小歯車の回転により大歯車が回転する。回転が継続して(a)に戻る。これを繰り返すことにより回転が継続する。

長所：騒音や振動が起きにくい。

トルクリミットの働きがある。

短所：伝達トルクが小さい。

サイズが大きくなりやすい。

磁石の飛散防止が必要。

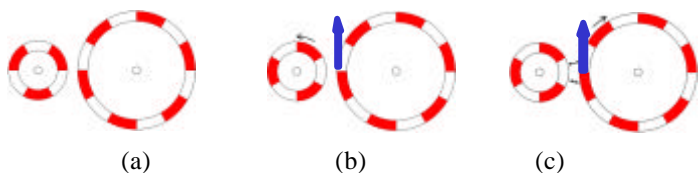
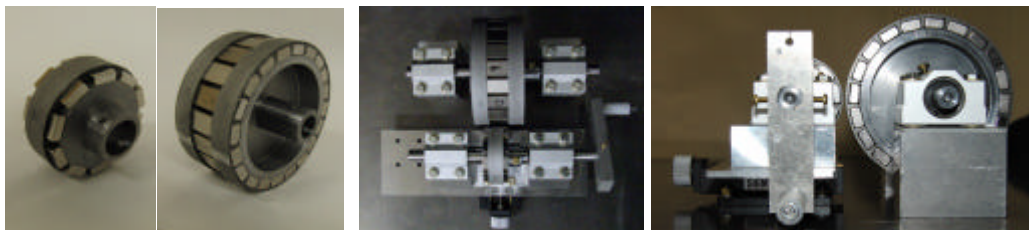


図1 駆動原理

実験装置の試作

今回作成した装置を図2に示す。

	磁気歯車1	磁気歯車2
ギア比	1:2	
磁石数	10	20
カバー直径	46mm	89mm



(a) 諸元

(b) 小歯車と大歯車

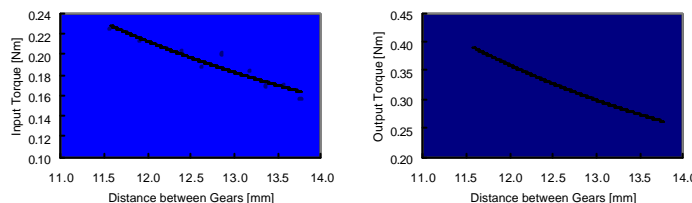
(c) 全体写真(Top View)

(d) 全体写真(Side View)

図2 製作した磁気歯車実験装置

実験結果

図3に磁石間距離と入出力トルクに関する実験結果を示す。入出力トルク比は1.7前後である。今回は磁石間の距離が比較的広いので、大きなトルクの伝達はできていない。磁石間距離を狭くすることで、伝達トルクの増加は期待できる。



(a) 入力トルク

(b) 出力トルク

図3 実験結果

まとめ

- 実験装置では、良好な駆動が得られた。
- 吸引力による軸撓みなどの問題点が見つかった。
- 磁石間距離を狭くすることで、伝達トルクの向上が見込まれる。
- 撓みと磁石間距離の問題を解決するためには、遊星歯車形式などが有効であると考えられる。