

この時、ブレーキトルクと出力軸の負荷トルクは、以下の条件を満足する必要がある。

$$T_b > \frac{Z_6}{Z_5} T_{out}$$

3 試作機の評価

図2に本機構の構成図を示す。モータはDCモータを採用し、不思議歯車減速機はモジュール0.15で減速比 $i_1=1/56$ 、固定内歯車とブレーキ歯車の減速比 $i_2=1/2.44$ 、共にプラスチック歯車で製作した。

図3に評価装置の構成を示す。DCモータには、安定化電源にて所定の電圧（定格5V）が供給される。出力軸にはパウダーブレーキにて所定のブレーキトルクが与えられる。モータの回転数はエンコーダとカウンタにより測定され、またブレーキ軸の回転トルクはトルクメータで測定される。

3.1 モータ入力時のトルク特性

図4にDCモータ単体のトルク特性を示す。また、本評価装置において、出力軸の負荷トルクが0, 5mNmの2種類の場合の電流値を測定した。表1に測定結果とDCモータの電流特性の近似直線から求めたモータトルクを示す。これより、減速機の効率 η は下記の通りなる。

$$\eta = T_{out} / (\Delta T \times i_1) \times 100 \cong 55\%$$

3.2 ブレーキ入力時の負荷トルク特性

表2に一定のブレーキトルクに対する、出力軸の負荷トルク $T_{out}=0, 10\text{mNm}$ の2種類与えた場合のブレーキ軸の回転トルクの測定結果と計算結果を示す。計算値と多少差はあるが、概ね相関は取れている。

3.3 クラッチ特性

また、モータ入力時に、出力軸に過負荷が発生した場合、固定内歯車が回転することにより、ブレーキ歯車が回転する。つまり、過負荷による歯車の破壊防止のクラッチとしての機能も併せ持つことを確認した。

4 結 言

本研究では、不思議歯車減速機を利用した2入力1出力アクチュエータを試作開発し、その特性を確認した

- (1) お互いに動力が遮断された2つの入力に対して、1つの出力が得られる機構について試作開発を行い、その動作原理の検証を行った。
- (2) モータ入力時の不思議歯車の動力伝達効率は約55%、またブレーキ入力時のトルク特性も計算と実験により検証を行った。
- (3) ブレーキ軸の回転トルクに対する、ブレーキトルクと出力軸の負荷トルクの影響について調べ、実験により確認を行った。
- (4) 本機構は過負荷出力時のモータ側への負荷を回避するクラッチ機構を有する。

文 献

- (1) 両角, 遊星歯車と差動歯車の設計計算法, (1984), 124, 産経出版社

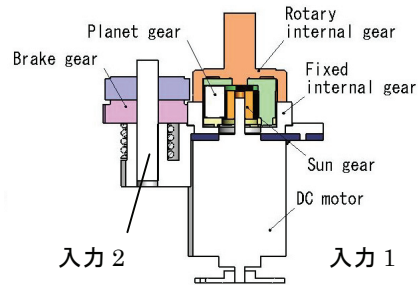


Fig.2 Outline of the system

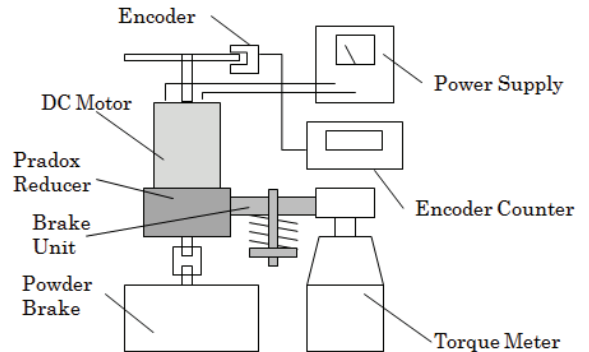


Fig.3 Outline of the evaluation system

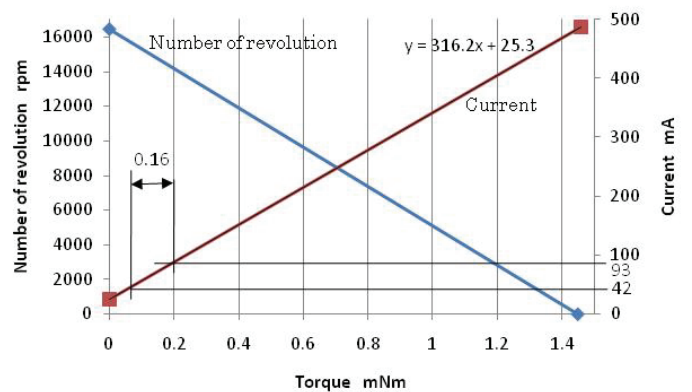


Fig.4 Characteristic of DC motor

Table.1 Output torque of the system

出力軸負荷トルク (mNm)	電流値 (mA)	トルク換算値 (mNm)	トルクの差 ΔT (mNm)
0	42	0.21	0.16
5	93	0.05	

Table.2 Brake torque of the

出力軸負荷トルク (mNm)	ブレーキトルク 実測値(mNm)	ブレーキトルク 計算値(mNm)
0	7.4	←
10	12.8	11.5