

4.作用トルク-出力電圧検定実験

4.1 検定方法

入力軸を回転させ、出力軸側に取り付けた電磁ブレーキにより一定の負荷トルクをかけたときの出力電圧 h_D とそのときの作用トルク T 及び回転数 R との関係調べた。トルクは $1\text{kgf}\cdot\text{m}$ から $1\text{kgf}\cdot\text{m}$ ずつ $8\text{kgf}\cdot\text{m}$ まで、回転数は 60rpm 、 120rpm 、 150rpm で行った。

4.2 検定結果

Fig.5 に実際出力線図の一例を示す。波形に落ち込み部分があるのは、本トルク計の場合は負荷が大きくなると矩形波間に隙間が生ずるためである。また負荷が小さい場合のわずかな凹凸は、センサの取り付け位置やカム形状の精度が不十分のため発生したものと考えられる。しかし、8チャンネルの場合の出力波形(Fig.6)と比べると、十分にセンサの数を増やした効果があることがわかる。

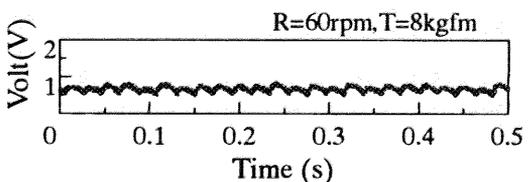
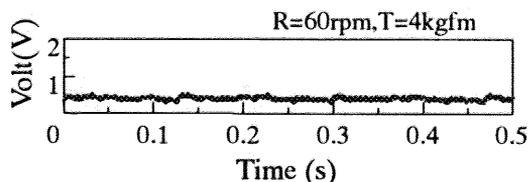


Fig.5 Actual Waveforms of Output Voltage(12ch)

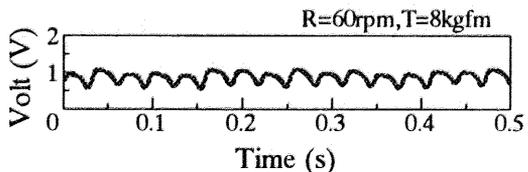
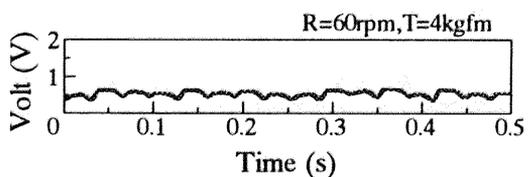


Fig.6 Actual Waveforms of Output Voltage(8ch)

Fig.7 に今回得られた出力電圧 h_D と作用トルク T との関係を示す。

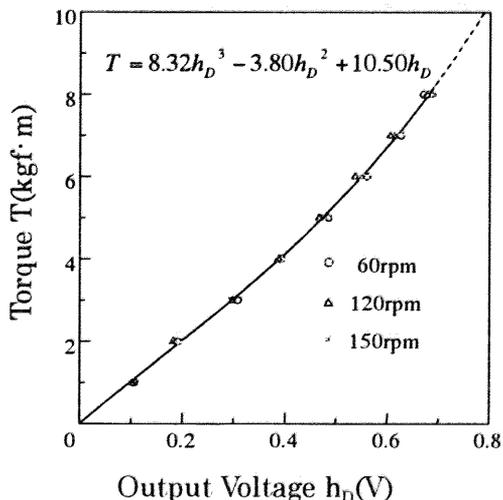


Fig.7 Output Voltage h_D ~ Torque Curve

5.変動トルクの測定

5.1 検定方法

Fig.4 に示した電磁パウダーブレーキの電圧コントローラをステッピングモーターや手で回すことで、負荷トルクを増減させる。

5.2 検定結果

Fig.8,9 に検定結果を示す。Fig.8 の結果から電磁ブレーキのトルクに追従した波形が得られることがわかる。2つの波形の間に約 0.36 秒の位相のずれが生じているのは電磁ブレーキの応答速度特性の影響によるものである。

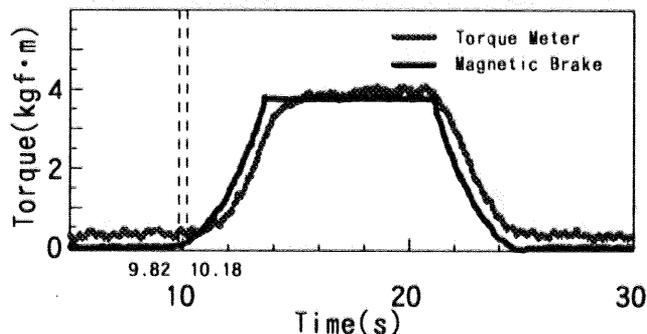


Fig.8 Actual Waveforms of Output Torque(by Stepping Motor)

Fig.9 の手で電圧コントローラを回し変動トルクを与えた場合においても、前述の位相のずれは見られるものの入力波形に追従した波形が得られる。

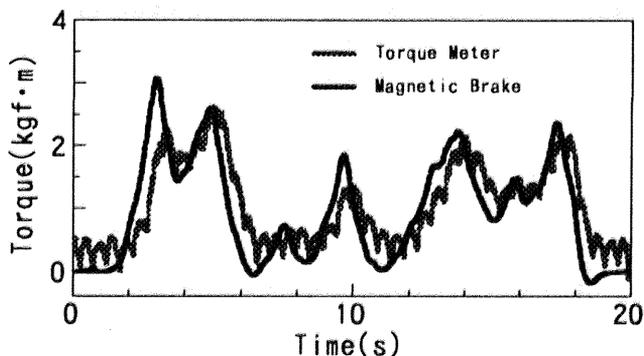


Fig.9 Actual Waveforms of Output Torque(by Manual)

6.結言

- (1)センサの数を 12ch に増やすことで出力波形の落ち込み部分が小さくなり、測定範囲を拡大することができた。
- (2)試作したトルク計の検定実験を行った結果、作用トルク T とフォトセンサの出力電圧 h_D との関係は 3 次式で示される。
- (3)センサの数を増やしたことによる効果は示されたが、今後静トルクをより正確に測定するためには、センサ位置やカム精度を向上し、出力電圧の変動幅を小さくする必要がある。
- (4)変動トルクの測定においては、トルクメーターからの出力波形は、変動負荷トルクに対して追従した波形が得られた。しかし工作機械や自動車等に組み込むには、さらに本機器の精度を上げる必要がある。

最後に本研究にご協力頂いた(株)メカトロデザイン山谷実氏及び 4 年生の伊藤寛子さんに感謝申し上げます。

〈参考文献〉

- 1)上村、石橋、他：山梨講演論文集 (96-10-26, 甲府)