実験B

考察4.1　算出された減少率になった理由

今回の実験では外乱としてモーターにトルクを加えた。トルクを加えると、電源から加えた電圧とは逆向きの電圧である逆起電力が発生する。その逆起電力により、モーターにかかる電圧が減少し、モーターの回転数が減少することになる。またモーターの仕様によって減少率は異なり、シチズンモーターであれば図３のような結果となる。

考察5.1なぜKpを小さくするにつれて回転数が減少するのか

P制御におけるラプラス変換した伝達関数は

ラプラス変換した伝達関数は上のような式になる。上の式からわかる通り、比例ゲインKpはG(s)比例関係にある。またのときに入力と出力に差はなく、Kが大きくなれば回転数は上昇し、Kが小さくなれば回転数は減少することになる。

考察7.1回転数が収束しない理由

PI制御の積分要素は、偏差の蓄積を修正する役目を持っている。つまり入力した回転数になるべく近づけようと過去のデータを修正しながら制御を行っているのである。そのため設定した回転数より大きければ回転数が小さくなるように、設定した回転数より小さければ大きくなるように制御する特性を持つ。収束しないのは設定した回転数より大きくなったり小さくなったりしてしまうため、設定した回転数の付近を収束せずに制御することになるからである。

考察7.2オーバーシュート（最大行き過ぎ量）の大きさが異なる理由

実験3における各計測のオーバーシュートでの上昇率は

計測１：6.81% 計測2：5.90% 計測3：6.3% 計測4：5.3%　計測5：4.1％であった。

ここからわかることは、積分時間が大きくなればなるほど、上昇率が小さくなるということである。積分時間を大きくすると、回転数の発散がなるべく小さくなる。これは積分時間が大きくなればなるほど細かい制御ができることを意味し、オーバーシュートの大きさも小さくなることがわかる。よってオーバシュートの大きさが異なるのは上記のPI制御における積分要素の特性のためである。

考察7.3外乱を取り去ったとき、回転数が一度上がりすぎてしまう理由

実験３のPI制御では、積分要素があるため外乱が働いていても入力した回転数になるべく近づくように制御される。だが外乱が働く瞬間、外乱が働かなくなる瞬間は制御が遅れるため、働く瞬間では回転数が減少し、働かなくなる瞬間では回転数が上昇してしまうのである。

考察8.1各々のモーターの特性について