



第10章 鉄棒の空中浮遊装置の製作で理解する

PWM出力とA-Dコンバータを使った位置制御のテクニック

◆開発環境
HEW3, FDT

笠原 政史
Masaji Kasahara

本章では、H8/3694Fの演算能力を生かして、位置制御について実験します。実験内容は、H8/3694FのPWM出力で、市販のソレノイドを駆動し、ソレノイドの磁力によって鉄棒を空中に引き上げるというものです(図1)。

ソレノイドとは、可動鉄心入りの電磁石のことで、例えば清涼飲料水の自動販売機の出口など、主にON/OFF制御に使われるアクチュエータ(電気などにより機械運動をする部品)です。

ソレノイドに直流電流を流したときは、永久磁石と

同じで、鉄棒は地面に落ちるかソレノイドに吸いつくかのどちらかになります。鉄棒の位置情報をH8/3694Fに入力し、位置に応じてソレノイドの電流をH8/3694Fで調整し、中間に浮かぶように位置制御をしてみました。

安定に空中浮遊できるようになりましたが、正常動作範囲が狭いなど、まだまだ課題があります。ぜひ、モータ制御などの文献を参考にして、よりよい動きにチューニングしてみてください。

ソレノイドの動作原理と制御の方法

空中浮遊装置の回路図を図2(次頁)に、制御ブロックを図3に示します。

● ソレノイドの制御

タイマWで作られたPWM信号を、方形波のまま T_{R1} で電力増幅してソレノイドに加えます。スイッチング周波数は、騒音が耳に聞こえない20kHzにしました。

ソレノイドには0V～24Vの方形波電圧が加わり

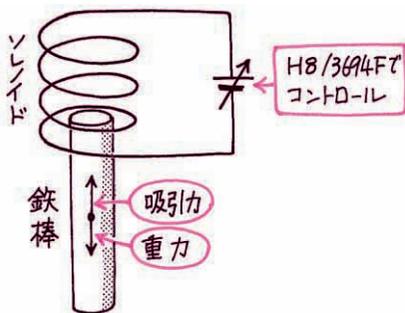


図1 重力と吸引力をバランスさせて空中浮遊させる

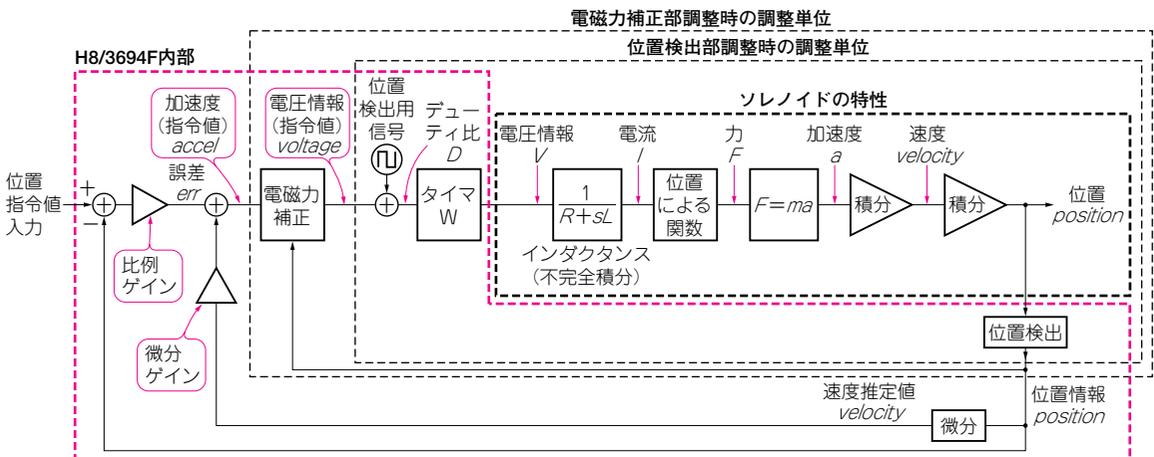


図3 空中浮遊装置の制御ブロック

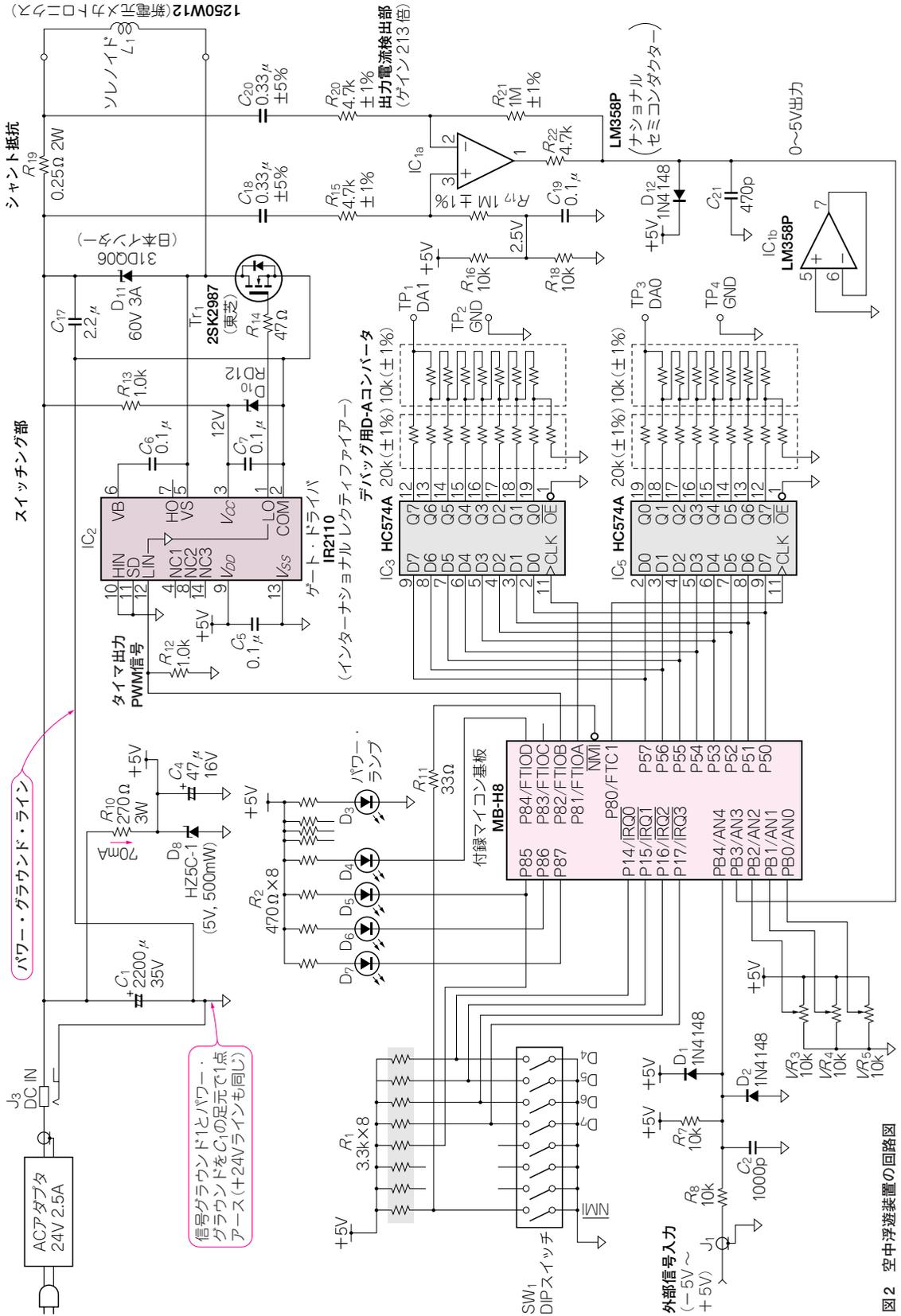


図2 空中浮遊装置の回路図