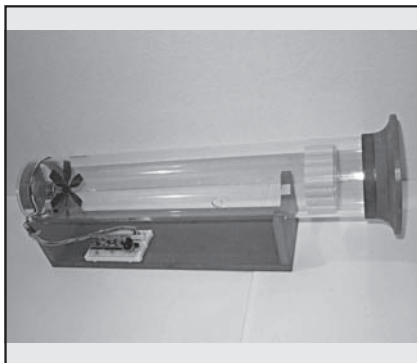


お膳立てマイコンmbedでデジモノ作り

部品10点,
プログラム
100行, 所要
時間30分



プロペラの回転速度を
PIDでスムーズ&安定制御

8 m/sまで校正OK! 高精度USB風量コントローラ

高野 慶一
Keiichi Takano

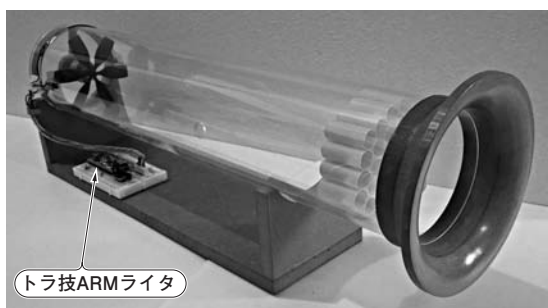


写真1 製作した超小型風洞器

手のひらサイズまではいかないが、風洞としてはかなりの小型サイズ

● 風速と抵抗値が比例する風速センサを作るには校正マシンがいる

写真1に示す実験用の超小型風洞器を製作しました。これは、写真2に示すような自作風速センサのリニアライズを校正するときに使います。

風速センサは、発熱体が風によって冷却されることを利用して風速を測定します。発熱体にはサーミスタを使い、電流を流して自己加熱させます。加熱したサーミスタに風が当たり冷却されると抵抗値が変化します。この抵抗値の変化をマイコンで取得して、風速を算出します。

風速センサから出力される抵抗値は、風速に対してリニアではないため、マイコンでリニアに補正します。きちんとリニアに補正されているかを確認するには、写真1に示したような断続的に変化する風を起こす風洞器が必要です。

今回は、風速センサのリニア補正時に使用する風洞器を作りました。小型の風洞内で正確な風速を作成するのは大変です。そこで、プロペラの回転数と風速がある範囲内ではある程度比例したこと(過去に実験した結果)を利用して、プロペラの回転数を定速制御します。



写真2 自作した風速センサ

二つのサーミスタを加熱して、片方のみ風を当てて冷却して、その温度差から風速を測る

方針

● 小型風洞器の構成

図1に、本器の構成を示します。プロペラの回転速度を制御して、風を起こします。プロペラの回転にはブラシ付きDCモータを使用します。ブラシ付きDCモータは、トラ技ARMライタから出力するPWM (Pulse Width Modulation) 信号でPID (Proportional-Integral-Derivative) 制御します。PIDパラメータや速度指令はUSBで接続したパソコンから指定します。セットしたパラメータは内部EEPROMに保持します。

羽の回転数を確認するために、一般的にはエンコーダやタコ・ジェネレータ付きのモータ・ユニットを使いますが、模型用モータでは背部にはエンコーダを配置できないので、プロペラの羽を赤外線リモコン受光ICを使って回転数をカウントします。

次に本器の仕様を示します。

- モータ回転数：200～10000 rpm (上限は期待値)
- 0～8 m/sの風速を発生できる
- 外部供給電源：DC5V, 1.5 A以上のACアダプタ
- 外形：φ90 mm, 長さ450 mm (突起物, 附帯物, 台座除く)
- パソコンからUSB経由で指示値やパラメータをセット