

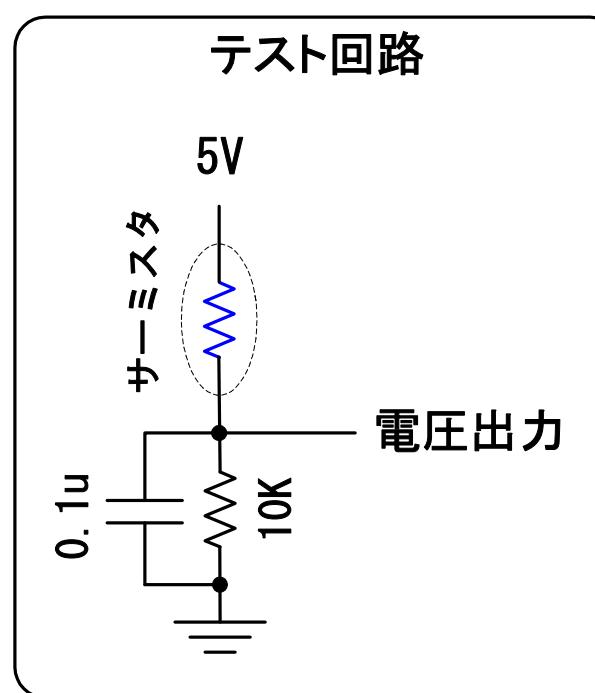


前回、サーミスタの画像は、ホルダーに挿入
した足ピンの画像しか無かったので、
サーミスタ素子の頭の部分も、含めた画像です。
見た目は、積層セラコンに 似ています。
積層セラコンより、少し小さいです。

サーミスタの特性表

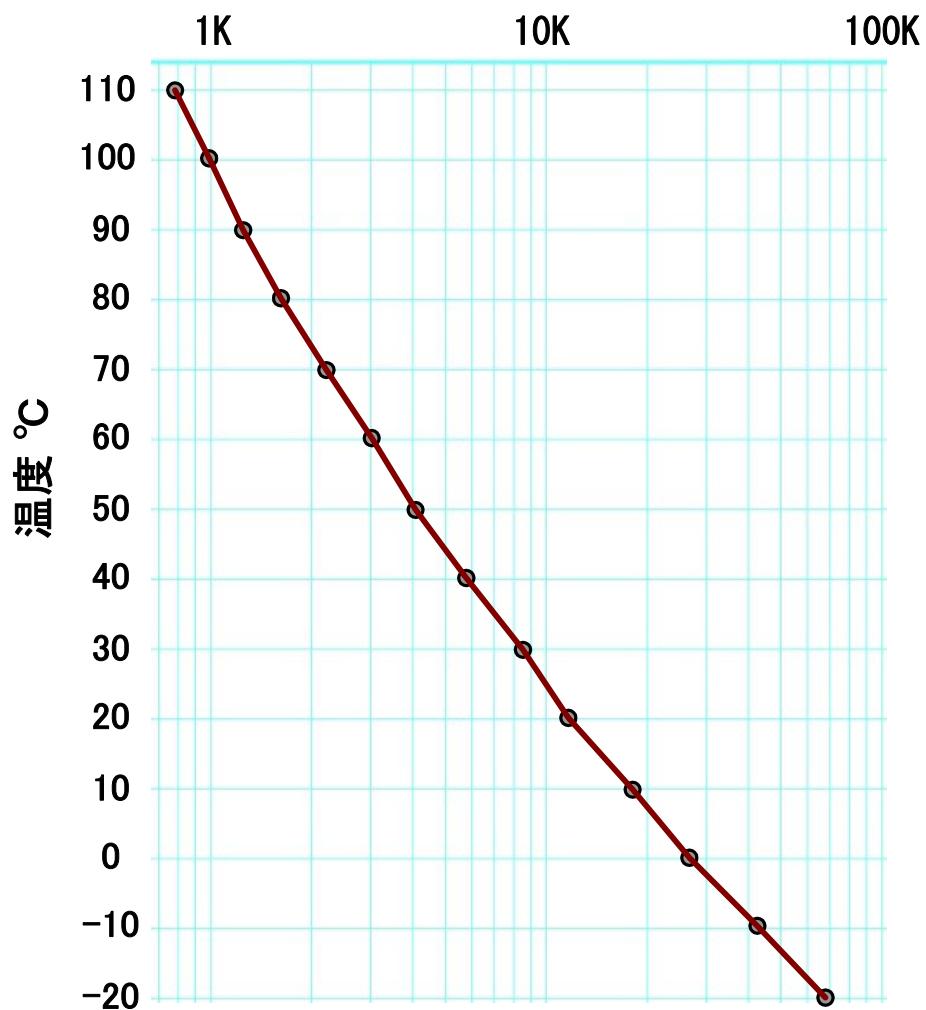
温度	抵抗値 Ω	電圧値
-20	67,770	0.643
-10	42,470	0.953
0	27,280	1.341
10	17,960	1.788
20	12,090	2.263
25	10,000	2.500
30	8,313	2.730
40	5,827	3.159
50	4,160	3.531
60	3,020	3.840
70	2,228	4.089
80	1,668	4.285
90	1,266	4.438
100	973	4.557
110	758	4.648

左の特性表の 温度、抵抗値の表の値は、メーカー公表値です。
 電圧値は、下のテスト回路を用いて、Excelにて計算で求めました。
 標準温度の 25°Cで、5V電源の中点電圧 2.5V になるように
 下側の固定抵抗を 10K Ω （金属皮膜抵抗）としました。
 寒暖計的な用途で使うのであれば、10K Ω でいいと思います。



今回の用途では、40°C以上が
 多分、監視範囲となるので、10K Ω
 だと、3V以上になるので、下側の固
 定抵抗の抵抗値を、もう少し下げて
 電圧を 45°Cで、2.5Vぐらいに なる
 ようにしても、いいと思します。
 (5K Ω で、検討中) 何故、計りたい
 温度を、2.5V前後に するかというと
 電源電圧の 1/2の 2.5Vあたりが
 温度に対する電圧の分解能が高くな
 るのです。それと R8Cマイコンの
 A/Dコンバータが 10bit なので、
 なるべく計りたい温度範囲の電圧変
 化を、大きくしたい。という事です。

サーミスタの特性・グラフ表示



一応、サーミスタの温度に対する抵抗変化を、グラフで表してみました。数表で見ると、温度が、低い方に向うにつれ、抵抗値が、指数関数的に増えているようなので、片対数グラフで、表してみました。

点のプロットは、私がフリー手で行いましたので、細かい精度はありません。

凡そその傾向として見て下さい。

この図を見た感じでは、対数グラフ上で、直線に近いカーブを描いているようです。

よって、温度が低くなるにつれ、抵抗値が指数関数的に増加するようです。

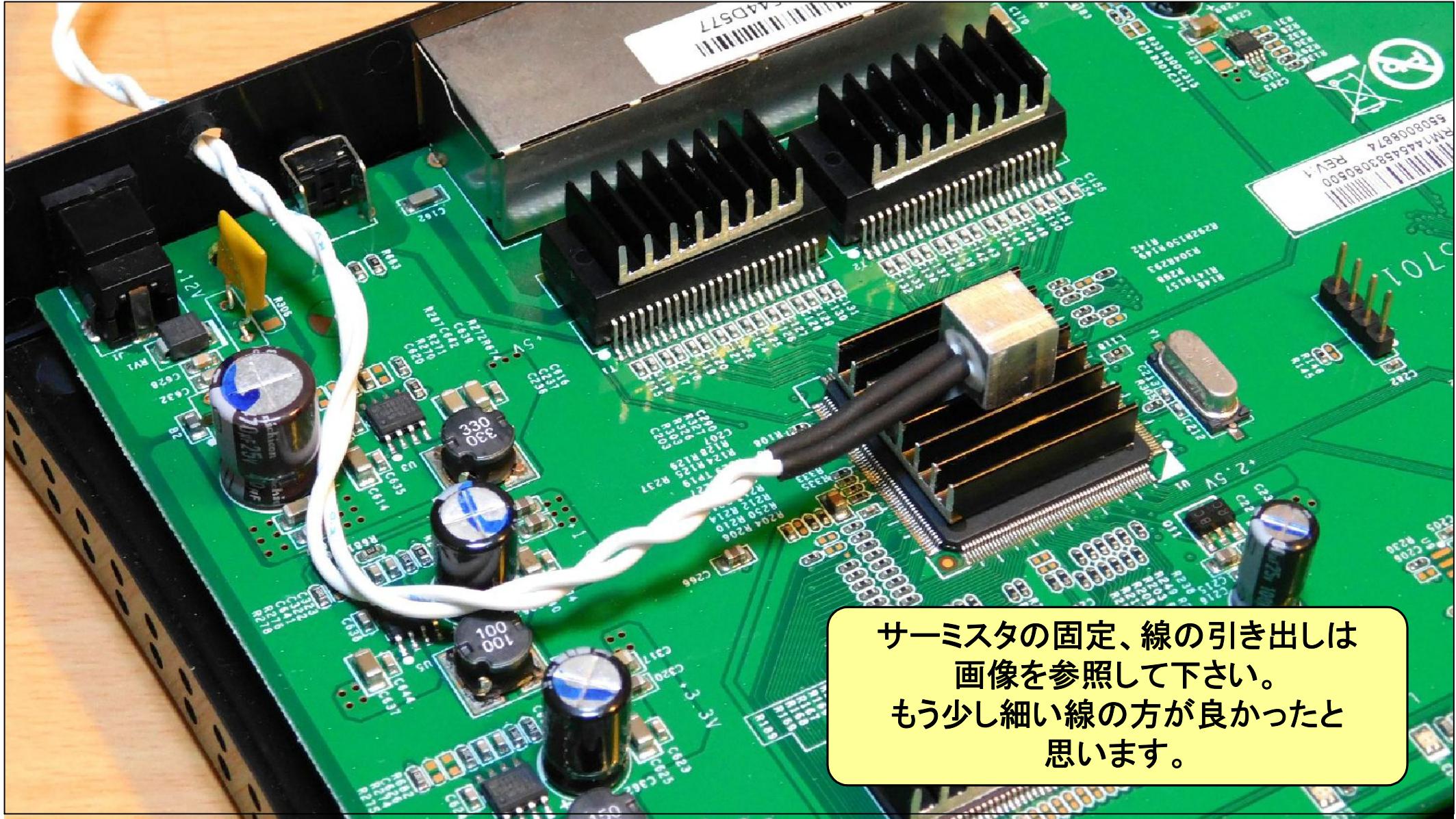
サーミスタの特性表 $R_s = 5K\Omega$ 、試算

$R_s = 5,000 \text{ k}\Omega$

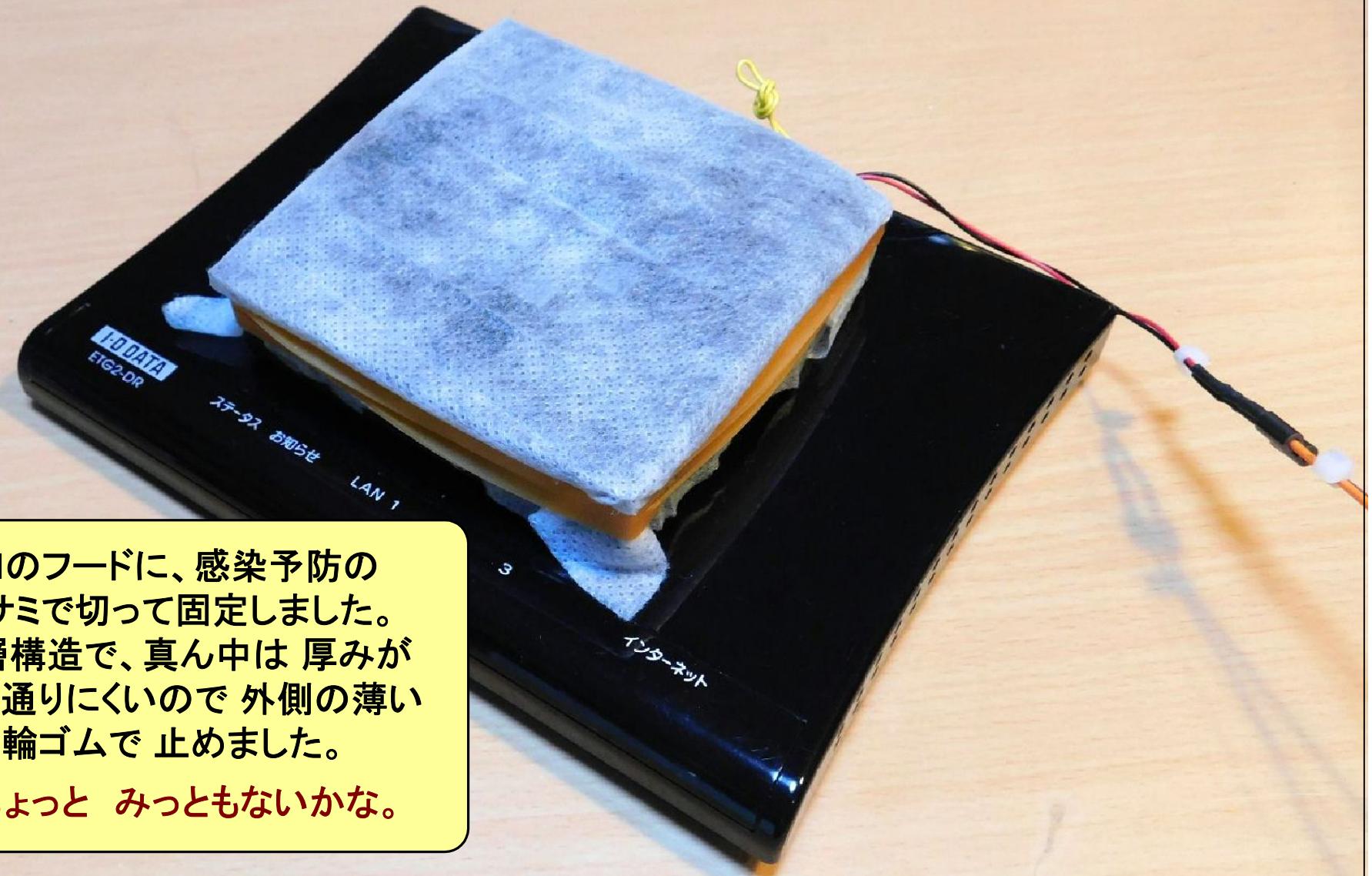
温度	抵抗値Ω	電圧値
-20	67,770	0.344
-10	42,470	0.527
0	27,280	0.774
10	17,960	1.089
20	12,090	1.463
25	10,000	1.667
30	8,313	1.878
40	5,827	2.309
50	4,160	2.729
60	3,020	3.117
70	2,228	3.459
80	1,668	3.749
90	1,266	3.990
100	973	4.186
110	758	4.342

一応、回路下側の、固定抵抗を $10K\Omega$ から $5K\Omega$ に変更した数表です。 40°C から 50°C の 間の 電圧差は $10K\Omega$ 時が、 0.372V です。
 $5K\Omega$ 時が、 0.42V です。

抵抗を $10K\Omega$ から $5K\Omega$ に変更して 約 13% の電位差の増加でした。 この程度の 電位差の増加であれば、無理して $5K\Omega$ に変えなくとも、標準値の $10K$ でよさそうな 気がします。
という事で、固定抵抗は、 $10K\Omega$ で、行きます。



サーミスタの固定、線の引き出しは
画像を参照して下さい。
もう少し細い線の方が良かったと
思います。



外側のFANのフードに、感染予防のマスクを ハサミで切って固定しました。マスクは 3層構造で、真ん中は 厚みがあり、空気が通りにくいので 外側の薄い布?だけを、輪ゴムで 止めました。
見た目が、ちょっと みつともないかな。

マイコンによる 温度コントローラの検討

やっと、マイコンの 温度コントローラの説明に入ります。大雑把な仕様を箇条書きします。

① 使用マイコン:

ルネサス R8C/110A 14ピン

Vcc:3.0 ~ 5.5V

内部オシレータを使用した場合の
I/Oに使用できるピン数: 10ピン

② 電源:

DC 12V (FANが 12Vだから)

三端子電源IC 7805等で 5Vを 生成する。

③ 入力: 1 チャネル

温度センサが、サーミスタなので、信号源インピーダンスが 高いので 5Vの レール to レール OPAMPで、ボルテージフォロアを形成する。

④ 出力: 1 チャネル

12V FAN (ブラシレスDCモーター)

当初、PWMで、出力を可変にしようかとも思っていたが、ブラシレスDCモーターの電源を、PWMでスイッチすると、モーター内部の 電子整流子回路に悪影響が出るかもしれないで 止めた。

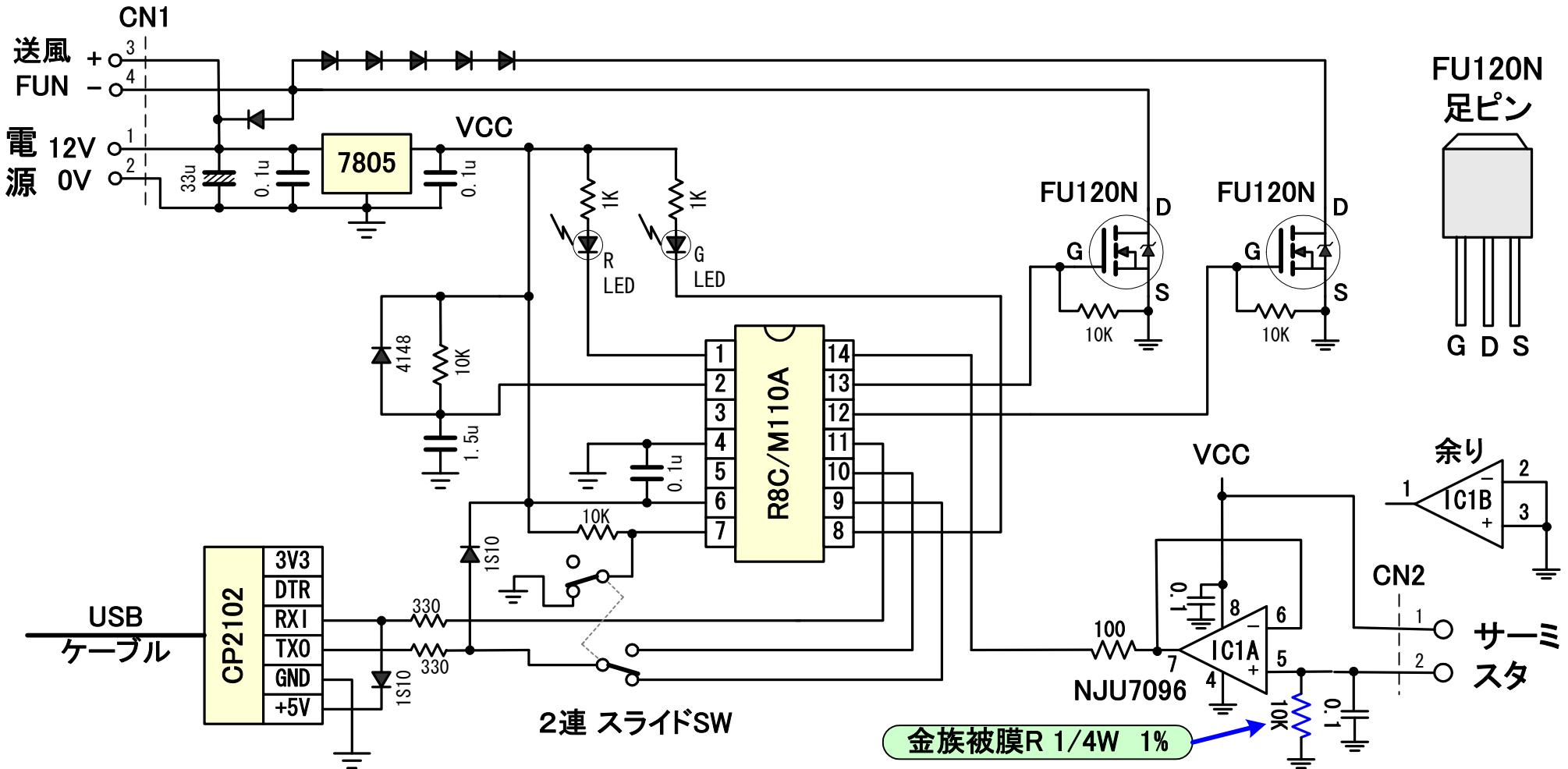
出力電圧可変の妥協案で、ポートを2つ使い2段階の出力を実現する。

片方は、MOS-FETで、FANを直接制御して FANを 12Vで 回す。

もう片方は、整流用ダイオード 5個を 直列に FANに接続して FANを 8.5Vぐらいで 回す。

直流負荷の場合は、12Vを 8.5Vに落とすと消費電力は、約 1/2 になる。

空冷FANコントローラ回路図



R8C/M110Aのポートレジスタ

Port. 1 b1 : 14 ピン

サーミスタのアナログ信号入力。

Port. 1 b2 : 13 ピン

空冷FAN 強い風 1 にて ON

Port. 1 b3 : 12 ピン

空冷FAN 弱い風 1 にて ON

Port. 1 b4 : 11 ピン

シリアル通信 TxD信号 (pgm、exe 共通)

Port. 1 b5 : 10 ピン

実行時 シリアル通信 RxD信号

Port. 1 b6 : 9 ピン

Pgm時 シリアル通信 RxD信号

Port. 1 b7 : 8 ピン

緑 LED 0 で 点灯

Port. 3 b7 : 1 ピン

赤 LED 0 で 点灯

Port. 1							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
gLED	pRx0	Rx0	Tx0	D0_3	D0_2	AN1	
8	9	10	11	12	13	14	

Port. 3							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
rLED							
1							

Port. 4							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
P4_7	P4_6						
3	5						

Port. A							
b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
							PA_0
							2



空冷FANコントローラ回路図

