

# 黒板演示回路用デジタル電流電圧計の製作

山本 明利

以前に紹介した小型のデジタルパネルメータモジュールの使用例として、拙作の「黒板演示用回路キット」や「黒板演示用回路（簡易セット）」と合わせて使うと便利な、黒板貼り付け型のデジタル電流電圧計を紹介する。

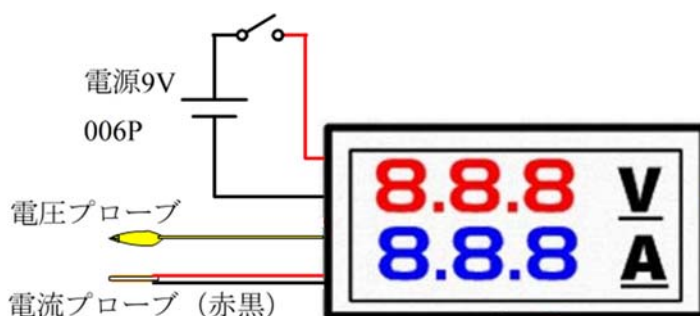
## 配線の概略

右が概略の配線図である。パネルメータの駆動電源は006P電池(9V)とした。パネルメータの細い赤線と黒線にスイッチを介して接続する。電池はシャーシ（ポリプロピレン容器）に内蔵した。シャーシの裏蓋には13mm径のネオジム磁石を取り付けてあり、黒板演示用回路と共に黒板上に貼り付けて使用することができる。

黄色の線は電圧測定用のプローブになる。黄色のミノムシクリップを先端につけた。安いミノムシクリップは磁石につくのが好都合で、黒板演示用回路の接点部分（ネオジム磁石が埋め込んである）に近づけるだけで引き付けられて、電気的な接続が確保できる。

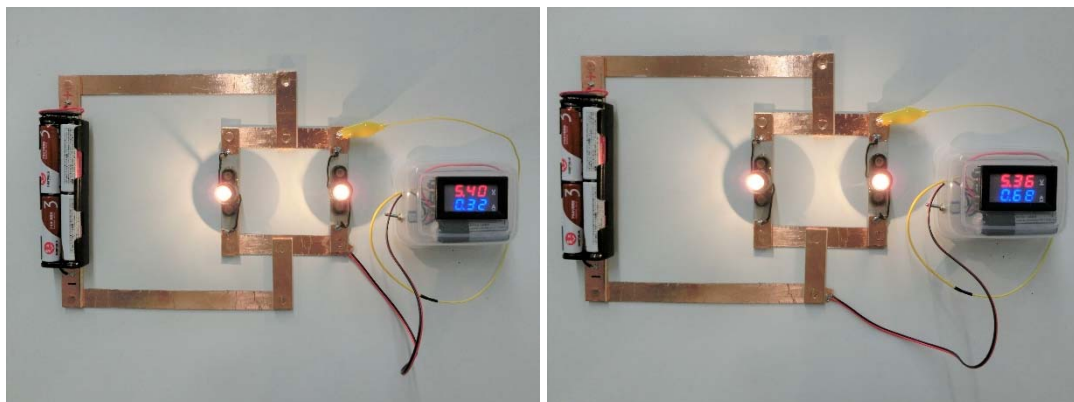
電流測定用の太い赤と黒の線を接続する端子には、赤黒平行線を直接はんだ付けして外に引き出し、電流プローブとした。電流プローブの先端は、クリアフォルダから切り取った絶縁シート両面に銅箔テープを貼り付け、それぞれに赤黒平行線の先端をはんだ付けした。これを黒板演示用回路の接点部分（磁石が重なっている部分）にはさむと、その点を通過する電流が測定できる。なお、**+-の極性を逆に取り付けた場合は、0.00Aと表示される**ので、そのときはプローブを裏返して再びはさめばよい。

黄色いミノムシクリップのプローブで測定する電圧は、電流測定用プローブの黒側を規準とした電圧になる。電流の測定が不要な場合でも、必ず電流測定用プローブは黒板演示用回路のどこか（電池のマイナス側に接続している部分が標準的）に接続しておく必要がある。

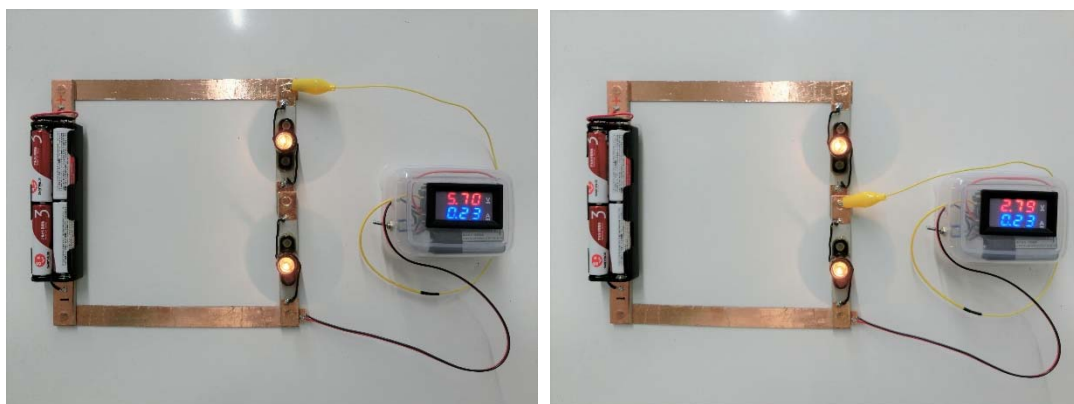


## 使用例

黒板演示用回路と組み合わせた使用例を写真で示す。下は豆電球2個を並列接続した回路である。左図では電流プローブ（赤黒平行線）は右の豆電球の下側に、右図では並列の合流点にはさんである。電流計の測定値はそれぞれ0.32A、0.68Aを示していて、おおむね2倍になっていることがわかる。キルヒホッフの第一法則が手軽に示せる。なお電圧はどちらも5.4V程度で同じである。



下図は豆電球2個直列の回路の場合である。電流プローブは下の豆電球の下流側にはさんである（電池の負極と同電位）。上の豆電球の上端の電位は5.70V、直列の接続点では2.79Vとおおよそ半分に電位降下していることがわかる。回路を一周しながら各部分にミノムシクリップのプローブを当てて、キルヒホッフの第二法則を示すと良い。当然ながら電流は回路のどこで測定しても同じになる。



このように、このデジタル電流電圧計は、黒板演示用回路と組み合わせて使うことで威力を発揮する。回路を簡単に組み替えながら、各部の電流や電圧を手軽に能率良く明瞭に示すことができる。小型故に表示が小さいのが難点ではあるが、ビデオカメラやタブレット端末で撮影してスクリーンに拡大投影すればより効果的な演示が可能になる。