

手回し発電機のハンドル回転エネルギーの測定器

Measurement Tool for Handle Turning Energy of Hand Generator

○出口 幹雄 (新居浜高専)

○Mikio Deguchi (National Institute of Technology, Niihama College)

E-mail: deguchi@ect.niihama-nct.ac.jp

手回し発電機は、ハンドルを回すという簡単な操作で電気を起こすことができる手軽な教材として、学校教育の現場で幅広く用いられている。小学校の学習指導要領においても、6年生理科で使うことが明記されている。エネルギーに関する教育においては、エネルギーを定量的に捉える考え方が重要であり、ハンドルを回すことによって、単に“電気が起こせる”ということだけでなく“どれだけの電気が起きたか”という理解に発展させるために、手回し発電機の発電出力を簡単に測定することができる電力計を開発した⁽¹⁾。一方、中学校理科第一分野の学習指導要領には、エネルギーの変換についての学習においては「その総量が保存されること及びエネルギーを利用する際の効率も扱うこと」と記述されている。手回し発電機は、ハンドルを回す機械的なエネルギーを電気エネルギーに変換する装置であるが、発生した電気エネルギーは電力計で簡単に測定できるものの、ハンドルを回す手が行った仕事量については、これを測定する手段は無く、手の感覚に頼るしかない。そこで、手回し発電機のハンドルに装着して回すことにより、これを測定することができる装置を製作した。

写真は、製作した測定器を手回し発電機に装着してハンドルを回している様子である。

ハンドルの持ち手部分にかかる力のクランクと垂直な成分の大きさを、板バネに取り付けたひずみゲージで測定し、これとクランクの長さを掛けてトルクを求める。この板バネを固定した部分は、手で持っている部分に対して自由に回転できるようになっており、この回転量をロータリーエンコーダ（白い円板の裏側にあり写真には写っていない）で検出する。ハンドルを回転させるエネルギーは、トルク T [N・m] と回転数 N から $2\pi N \cdot T$ [J] として計算される。測定値は液晶画面にデジタルで表示されるとともに、パソコンに USB 接続してデータを取り込むことができる。



ハンドルの回転エネルギー測定器を装着して回している様子

この測定器を用いることにより、手回し発電機で発電する際の機械・電気エネルギー変換の効率について定量的に議論することができるようになった。

参考文献 (1) 出口幹雄, 八田章光: エネルギー環境教育研究 Vol.4 (2010) pp.27-32