

自転車発電

木下 草太郎 角南 昂平 安芸 雄太 岩崎 颯太 池田 航一

要旨

自転車のライトとコンデンサーをつないで発電し、発生した電力を計算することにより、実際の生活への応用の可能性を探った。

キーワード：自転車，発電，起電力

1 序論

現在、日本は95パーセント以上を火力発電と原子力発電に頼っている。しかし将来、有限である資源は必ず枯渇する。そうなれば、日本は自然エネルギーによる発電に頼らざるを得なくなる。しかし、自然エネルギーでは供給されるエネルギーは安定せず、少量の電力しかまかなえない。しかし、人力が加わればそれなりの電力が賄えると考え、実験を行った。

2 使用した実験装置について

自転車のライトを分解し導線をはんだ付けし、導線をつないだ。

3 実験とその原理

【実験】

導線をつけたライト、抵抗とコンデンサー（10F）、交流を直流に変換するためのダイオードをつなぎ（図1）、ダイナモをタイヤに接触させて（図2）、自転車を1分間こぎつづけてコンデンサーを蓄電した。

その後、電圧計を用いて、蓄電したコンデンサーの電圧（放電時の最大の電圧）を測った。

静電エネルギーの公式は $U = \frac{1}{2}CV^2$ と表されるので、測定した電圧を用いてコンデンサーに蓄えられた電気エネルギーを計算した。



図1 実験器具



図2 実験の様子

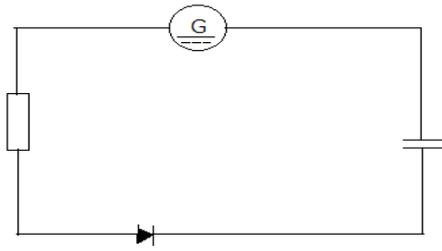


図3 充電時の回路図

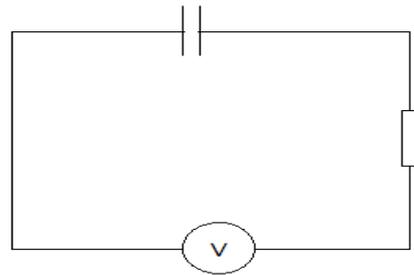


図4 放電時の回路図

【結果】

1分の充電で2.5Vの電圧を生じた。

したがって $\frac{1}{2} \times 10[\text{F}] \times (2.5)^2 = 31.25[\text{J}]$ の電気エネルギーを得ることができた。

仮に、1時間充電した場合の電力量 ($31.25 \times 60[\text{分}] = 1875[\text{J}]$) がどの程度のエネルギーに相当するのか調べてみた。以下その結果を示す。

- コンビニの1時間の消費電力量 ($7.7 \times 10^7 \text{J}$)
約41000人が1時間自転車をこいだ時の電力量に相当する。
- 冷蔵庫の1時間の消費電力量 ($1.3 \times 10^5 \text{J}$)
約69人が1時間自転車をこいだ時の電力量に相当する。
- エアコンの1時間の消費電力量 ($2.9 \times 10^6 \text{J}$)
約1547人が1時間自転車をこいだ時の電力量に相当する。

4 結論と今後の課題、未来への提言

日本の総人口は1億2千万人を超えているのでその、1%の人が自転車を1時間こぐだけでも31店のコンビニ1時間分の電力をまかなえることになる。余暇を活用して多くの人が少しずつ発電すれば、それだけでもかなりの電力をまかなえることが分かる。

よって、効率の良い人力発電機を開発し、電気を供給する設備を各地に設けることを提案したい。

本研究に当たっては、アドバイザーとして熱心にご指導いただいた岡山県立倉敷天城高等学校の反り目 章 先生に感謝いたします。

【参考WEBページ】

- ・コンビニの消費電力量(<http://mee.k.u-tokyo.ac.jp/siee/eeip/2002fy/result-1A31.pdf>)
- ・自動販売機の消費電力量(<http://gendai.ismedia.jp/articles>)
- ・冷蔵庫の消費電力量(http://memorva.jp/life/kaden/refrigerator_kwh.php)
- ・扇風機の消費電力量(<http://canalize.jp/archives>)