

# 太陽電池を動かしてみる

塚本 勝孝/延原 高志  
Katsutaka Tsukamoto/Takashi Nobuhara

● 発電のしくみ

太陽電池は、電池といっても電気をためることはできません。電池という表現は間違いです。

図1に示すのは太陽電池の構造です。どこかで見たような構造だと思いませんか？実は、ダイオードやLEDと同じPN接合をした半導体です。

光は波と粒子の性質をあわせもっていることが知られていますが、この場合は光を粒子としてイメージしてください。図1のようにエネルギーをもった光子(光の粒)が半導体内に入射すると、電子と正孔が発生します。⊕と⊖がくっついて安定していたところへ、光子がぶつかってばらばらになったイメージです。

半導体内ですので、電子はn型半導体へ、正孔はp型半導体へ移動し、図1の上下の電極に電位差が生じます。この電極の両端に負荷を接続すると電流が流れ、電力が取り出せます。

逆にここへ電流を流すと、電子と正孔が結合してエネルギー・レベルが下がり、余ったエネルギーが光として放出されるのがLEDということになります。

▶ アインシュタイン氏の発明

あまり知られていないかもしれませんが、太陽電池の基本理論である光電効果は、相対性理論で有名なアインシュタイン氏によるものです。しかも彼に対するノーベル賞は相対性理論ではなく、このフォトン(光子)の研究に対して授与されました。原子力の基礎と

太陽電池の基礎は、同じ科学者から生まれたこととなります。敢えて自然エネルギー利用のための基礎理論にノーベル賞を贈った当時の選考委員の方々に感動しませんか？

● 何かを動かしてみる

太陽電池を発電させるだけなら簡単です。モータをつないで太陽光に当てると(図2)、写真1のようにモータが回り出します。

太陽電池の出力は直流ですから、蓄電池への充電も

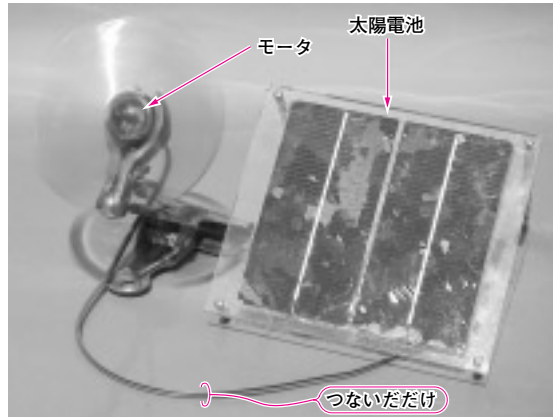


写真1 太陽電池をDCモータに直結するとモータが回り出す

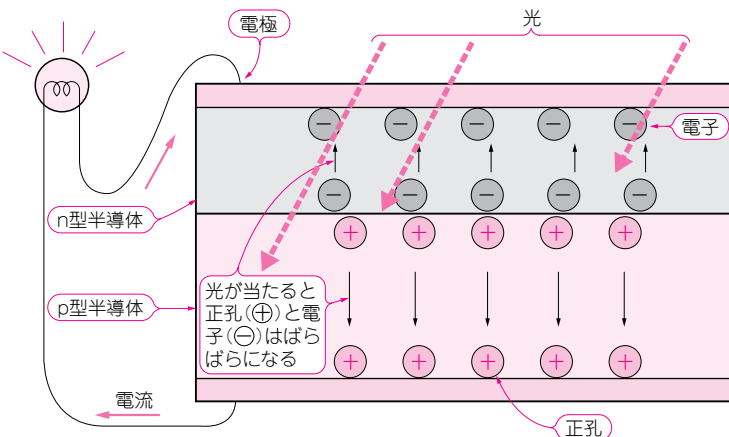


図1 太陽電池といえど構造はダイオードやLEDと同じPN接合の半導体

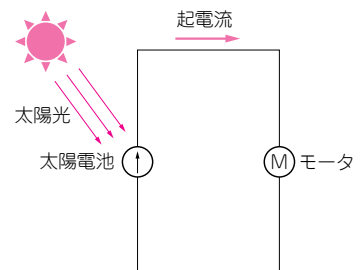


図2 写真1の接続図

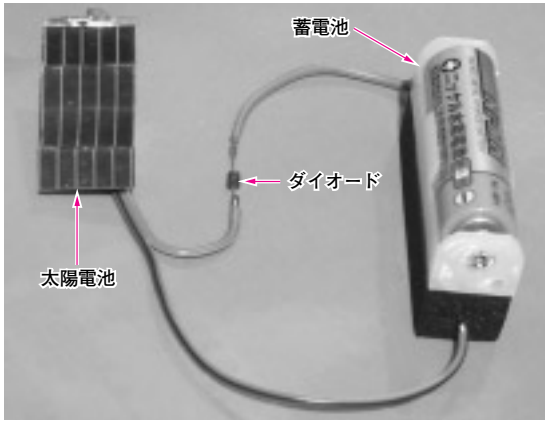


写真2 蓄電池の充電はダイオード1本でできる

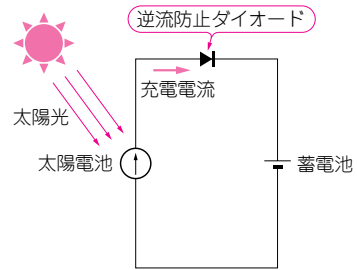


図3 写真2の接続図

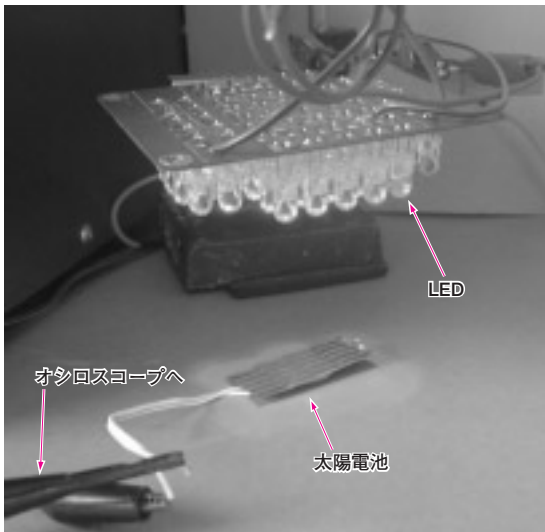


写真3 太陽電池は光が当たると発電する(結果は写真4で示す)

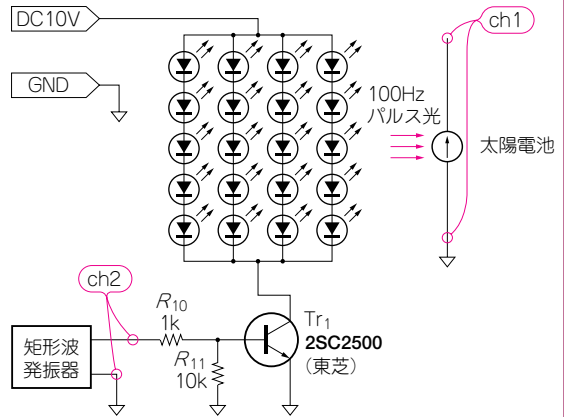


図4 写真3の接続図

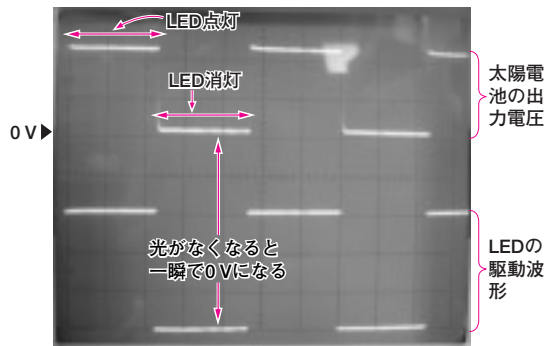


写真4 太陽電池の出力は光がなくなると一瞬でゼロになる

簡単です。図3のようにダイオードで逆流を防止し、蓄電池につなげば完了です(写真2)。

● 太陽電池は電池ではなく発電素子

写真3を見てください。図4の回路を使いLEDを約100 Hzで点滅させています。写真4の下側がLEDのドライブ波形です。写真4の上が太陽電池の両端の電圧波形です。光がなくなると無負荷でも一瞬で電圧がゼロになることがわかります。

● 許容出力電流値を越えると電圧が一気に低下する  
太陽電池の出力電流には、その面積と受光量に応じて限界があります。限界電流を越えると出力電圧が低下します。

図5と写真5に示す回路で出力電流の最大値が20 mAになるような光を照射してみました。