

# 自然エネルギーの 活用にチャレンジ

川底に置いて数Wの発電にTRY!  
ハブ・ダイナモを使った  
小型水力発電機の製作

漆谷 正義  
Masayoshi Urushidani

第5回

自転車の前輪の車軸に取り付ける発電機として知られるハブ・ダイナモを使って、数W出力の水力発電機を作ります。

## ● 日本は山国！水力発電向き

日本は国土面積の大半が山間部で、島国であると同時に山国でもあります。したがって、山間部に蓄えられる水量が豊富で、河川は大小合わせて35000もあります。川の水は、太陽エネルギーが位置のエネルギー（ポテンシャル）に形を変えたもので、日本は自然エネ

ルギーの宝庫といえます。

水の位置エネルギーを利用する水車は、風車とともに、古くから農耕などの日常生活に利用されてきました。中でも水力発電は、地下資源の乏しい日本に適しています。原子力と火力が主流の今でも、地道に働いている水力発電所は少なくありません。

今回は、水の位置エネルギーを水車でダイレクトに取り出してみます。まずは溪流や水路に置くだけで発電できる携帯型の水力発電機を製作しましょう(写真5-1)。

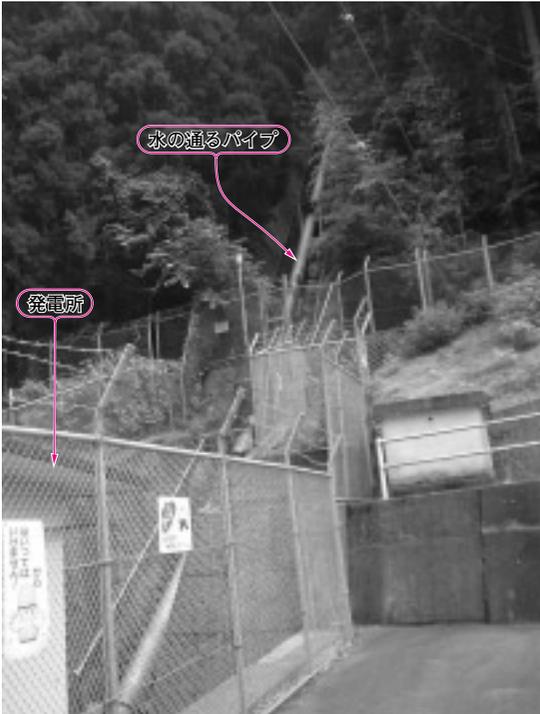


写真5-1  
製作した水力発電機

### ● 水力発電所を見学して刺激を受ける

小さな水力発電所を見学することは、小型水車を自作するうえで刺激になります。ダムとはいえないような、川の高低差だけを利用した小さな発電所がたくさんある福岡県南部の町を訪ねました。3連水車(かんがい用)でおなじみの浮羽郡うきは町です。

写真5-2(a)は、筑後川支流の隈上川沿いの、九州電力の小規模な水力発電所です。出力は150 kWと小さなものですが、川沿いの集落の一部に建てられ、地



(a) 橋詰発電所(取水量: 0.420 m<sup>3</sup>/s, 電力: 150 kW)



(b) 栗木野発電所(取水量: 0.750 m<sup>3</sup>/s, 電力: 60 kW)

写真5-2 筑後川支流の隈上川沿いにある九州電力の小規模な水力発電所

域の景色と一体化していることが印象的でした。建物背面のパイプは思ったよりも細く、「水量が少なくても高低差があればエネルギーは得られるのだなあ…」と、実感しました。

## ハブ・ダイナモのしくみ

### ● 構造

ハブ・ダイナモの仕様は、JIS-C-9502で規定されています。写真5-3は、今回使うハブ・ダイナモ(株シマノ, HB-NX20QR)です。

内部を図5-1に示します。これまでに使った発電機と違って、内部のコイル部分が静止していて、まわりの磁石が回転しています。つまり、ハブ体と磁石の円筒は、ねじ込み式で一体となっており、これが回転します。内部の固定子は、互い違いに噛み合った短冊状鉄板 a, b と、この内側のコイル、全体を支えるハブ軸から構成されています。

短冊状鉄板 a, b は、コイルの内側の鉄板を重ねたコアに接触しており、これにより、a, b 間の磁路が形成されています。短冊 a, b の総数は28で、外周を回る磁石の極数(NとSの総数)も28です。つまり1回転で14 Hzです。コイル巻き線の片方はハブ軸(ハブ体も同電位)に、もう一方は、ハブ軸側面の溝を通して、活性側端子に引き出されています。接地側端子はハブ軸につながっています。

発電の原理はリム・ドライブのダイナモと同じですが、極数が多いのが特徴です。ステッピング・モータと同じように、回転数が低くても高出力、高周波数が得られます。また、自転車用ですから防水は完全で、まさに、水車にうってつけです。

今回のように、ハブ・ダイナモを対向させて使う場合は、回転方向が互いに逆になります。ところが、



写真5-3 今回使うハブ・ダイナモ HB-NX20QR(シマノ)