

自然エネルギー発電量は実生活でどれだけの電気量となるのでしょうか？

(太陽パネル、水力/風力発電機の性能表から、実際どれだけの電気製品を使用できるのか？)

得られる電力と実際の差

太陽光パネルに12V100Wと記載されていても、太陽発電の場合は、季節による太陽の位置変化、曇りの日、雨の日、有効時間 9 時～3 時など、実際発電時には制限があります。風力も同じように風が規定風速に達した場合の意味であり常時発電している訳ではありませんので風力の場合は有効な風の利用効率を加味して考える必要があります。一方水力の場合、殆ど 24 時間水は流れていますので、100%効率の発電は可能です。但し雨期乾期で水量の変化は発生します。

それ以上に、お断りしておかなければならないのは、発電量は自然環境変化以外に様々な他の要因で変化します、例えば使用電線の距離抵抗、利用機器の効率、使用される発電機の実際の性能、使用されるインバーターの種類等等…。オームの法則は平等ですか、効率は全て変化します。有効利用には各自の経験と努力が必要とお考え下さい。

話を元に戻し、水力発電機の性能が、100W 12V と表示されている例をお話しします。計算方式は、 $100 \div 12 = 8.33A$ となります。従ってこの発電機の最大発電量は 12V システム、最大電流値 8.33A、得られる電力は 100W です。

得られる電力を蓄電池に一日 24 時間 溜め込みます。ちょうどプールの大きさを決めるように、発電に見合った容量の蓄電池を計算します。

蓄電池の容量計算

自動車用蓄電池は繰り返し使用に適していません。自動車用はエンジン起動を目的とし、起動時の条件を満たすのですが、自然エネルギーでは、深い充放電量が必要なので、再生エネ専用蓄電池をご利用ください。使用単位は Ah です。 Ah 値はアンペア・時の意味で、溜め込んだ電気を何時間放出可能かの単位です。例えば水力は 24 時間稼働可能なので、 $100W \times 24 \text{ 時間} = 2,400W/\text{日}$ が蓄電池に送られます。12V ですから $2400/12 = 200Ah$ が蓄電池に貯められます。つまり 200Ah を貯める蓄電池が必要(12V 仕様)です。これが先程述べたプールの大きさです。

プールに貯められた電気の使用可能時間

200Ah の使用可能時間はお使いになる電気製品の種類で異なりますので、以下の例を参考にご自分の目的に置き換えてください。配線距離ロス等は存在しますが、この例はあくまでも参考用です。

例 1: DC12V 12W ランプ 5 個を使いたい。(庭園の照明用);
Ωの法則でこのランプの消費電流は 1A です。5 個ですから 総消費は 5A となります。
 $200Ah/5 = 40$ 時間点灯可能

例 2: 100V AC 150W のテレビを山小屋で使いたい(この場合インバーターが別途必要でこれは 12VDC を 100VAC に変換しますが、変換ロス約 15%が見込まれます。)
消費電力は 1.5A でインバーターロスを 15%と見込むと計算上 $1.76A = 1.8A$ が必要ですから従って 111 時間作動可能です。

例 3:視点を改めて説明します。(例です)

平均的家庭のお支払いになる電気代は一ヶ月約 11,000 円とします。(非常に単純ですがこの計算ベースは総電気消費量 1KWx16 時間 X30 日 X 電気代 23 円/KW 時で:ほぼ合致します。つまり 1KW=1000W/100V=10A 使用しています。)

とするとインバーターロスを考えないで、丁度ご家庭使用平均値 2 時間分を蓄電池で供給可能と理論では成り立ちます。



本説明は得られる電力と利用の関係を説明していますが、実行に当たっては保守管理が相当重要な役目を担います。ゴミを取って発電機を動かす、蓄電池の健康を守る、蓄電池の過放電に注意するなど、手間はかかりますが、たとえ小さな小さな水力でも、流れる水を利用することは、楽しいことです。

参考資料

オームの法則を紹介しておきます

$$\text{電圧} = \text{電流} \times \text{抵抗}$$

$$\text{電流} = \text{電圧} \div \text{抵抗}$$

$$\text{抵抗} = \text{電圧} \div \text{電流}$$

電力の公式を紹介しておきます

$$\text{電力} = \text{電圧} \times \text{電流}$$

$$\text{電圧} = \text{電力} \div \text{電流}$$

$$\text{電流} = \text{電力} \div \text{電圧}$$

July 2021