

自然エネルギー発電量は実生活でどれだけ使えるでしょうか

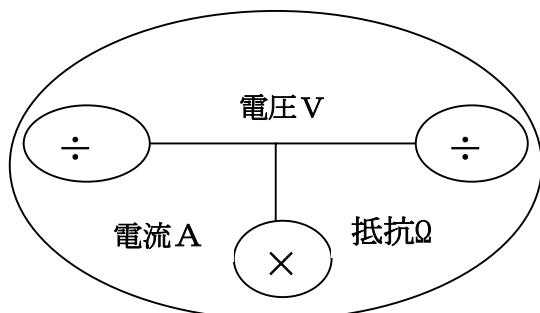
(太陽パネル、水力/風力発電機の性能表から、実際どれだけの電気製品を使用できるのか?)

本説明では、例えば**水力発電機 12V, 100W**と性能が表示されている場合を例に取り、その発電量が実生活でどれほどの電化製品使用に役立てられるかを簡単に説明いたします。

まず、オームの法則を使い計算します。

下記に便利表を示します。

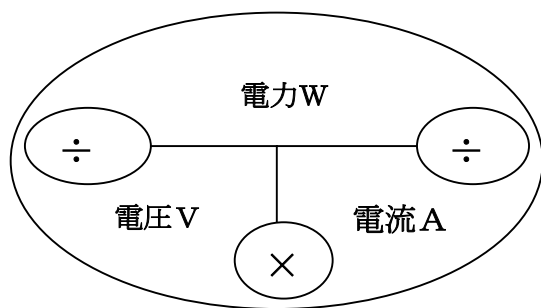
求めたい項目を隠しますと計算式になります



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

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

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



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

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

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

上記の公式からさらに導かれる参考式を示します。

$\begin{array}{l} \text{電力} = \text{電圧} \times \text{電流} \\ \quad \quad \quad \downarrow \quad \quad \quad \swarrow \\ = \text{電圧} \times (\text{電圧} \div \text{抵抗}) \end{array}$	$\text{電力} = \frac{(\text{電圧})^2}{\text{抵抗}}$
$\begin{array}{l} \text{電力} = \text{電圧} \times \text{電流} \\ \quad \quad \quad \swarrow \quad \quad \quad \searrow \\ (\text{電流} \times \text{抵抗}) \times \text{電流} \end{array}$	$\text{電力} = (\text{電流})^2 \times \text{抵抗}$

(太陽発電の例では、弊社ホームページ：水力発電：技術資料：太陽光発電関係：発電パネル容量の計算方法 (suncalc.pdf=55KB)で解説していますのでそちらを参照下さい) (風力発電機も同じように 12V 100W の表示がありますが、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)。一方水力発電の場合、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ので、ここでは水力発電の場合として説明します。

話しを進める前に、お断りしておかなければならないのは、発電量は色々な要因で変化します。例えば使用電線の太さ、距離、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、その効率、蓄電池の性能、温度など…。オームの法則は平等ですか、効率はこれらの要因で全て変化します。ここでは、全て一般論としてお話ししています。

話を元に戻し、水力発電機の性能が、100W 12V とのみ表示されています。上記の表から二番目の図式を使えば、アンペアが得られます。100÷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。

ここで得られた電気を蓄電池に一日 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 蓄電池購入の目安

自動車用蓄電池は繰り返し使用に適していませんので、この目的では使用できません。自然エネルギー利用として販売されているタイプが適します。詳しくは弊社ホームページ：水力発電：技術資料：共通テーマ：蓄電池選定方法(battery.pdf=13KB)を参照下さい。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。100W×24 時間=2,400W/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。

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 の法則から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 (他の考え方は、5 個×12W=60W : 2400W/60W=40 時間)

例 2: 100V AC 150W のテレビを山小屋で見たい(この場合 DC から AC に変換するインバーターが別途必要で、変換ロス約 20%が見込まれます。)

2400W/150W=16 時間ですが、これに変換ロス 20%が差し引かれ、16x0.8=12.8 時間作動可能です。

投資と償却に関し

平均的ご家庭で、電力会社にお支払いの電気代を例えば¥11,000/月とします。電力会社の請求書に、kW=23 円と書かれているとすると、16 時間×30 日×23 円=となります。一方自分で自然エネルギーから電力を利用すると考えた場合、装置の償却期間が過ぎれば、それ以降、理論的には無料の電気を得る事となり、償却期間がどのくらいかを考えて見ます。電気代を 23 円とします。(装置への投資、工事費、蓄電池等、投資には各種ありますが、各個人での状況が変化するので、ここでは発電機のコストのみを投資とします)

100W 発電機の場合

投資額:¥180,000/set	10 年間の発電量	償却期間
一ヶ月の発電量	¥1,656 × 12 ヶ月 × 10 年 ⇒	¥198,720
100w × 24 時間 × 23 円 = ¥55.2 × 30 日 = ¥1,656/月		約 10 年で償却。それ以降は無料で電気が使える

1000W 発電機の場合

投資額:¥400,000/set	2 年間の発電量	償却期間
一ヶ月の発電量	¥16,560 × 12 ヶ月 × 2 年 ⇒	¥397,440
1kW × 24 時間 × 23 円 = ¥552 × 30 日 = ¥16,560/月		約 2 年で償却。それ以降は無料で電気が使える

* 太陽や風力の設備償却には 20 年等の長期間が必要と言われます。太陽は昼間のみの利用、風力は風のある環境のみで発電するからです。水は 24 時間 365 日利用可能です。