

DC マイクロ水力発電の場合、蓄電池をどう考えますか？



マイクロ水力発電で DC 発電を決定されました。しかし蓄電池容量をどれだけ用意すればよいのか、最初にお考えになられると思います。実際、このエリアは、多くの要因が交差し、一つの回答で全てを説明する事は不可能です。しかし発電機を販売する立場から、今までの経験を振り返り、どのような見方があるかを下記に書いて見ます。実際のところは、各使用者がそれなりの経験で、その環境に合致したシステムを生み出す事が結論となります。何故なら、一箇所として、同じ環境は無く、それぞれの環境に適したシステム構築が必要とされます。安く且つ長寿命使いたい、が、誰もが思うことですが、やはりそれなりの価格を払えば、それだけ長寿命と言えます。”安物買いの銭失い”を避けましょう。

STEP 1

12V システム、発電量 200W を説明の基本とします。流れる電流は $W=A \times V$ の公式から 16.6A となります。ここから話が始まります。12V 以外に 24V, 48V と計算を代える事が出来ます。12V の場合通常使用される電線の太さから $12V \times 30A = 360W$ 程度がシステムの最大容量目安です。高低差や水量が充分であれば、更に 24V にしますと $24 \times 30 = 720W$, 48V にしますと $48 \times 30 = 1,440W$ と変化します。勿論 W 値が上がれば、それに付随して、蓄電池も、DC-AC インバーターも価格は上昇しますが、利用できる電力は勿論享受できます。

STEP 2



次に蓄電池を考えます。価格が安いからと、中古物件や乗用車電池 {例えそれが新品としても} を入手しないで下さい。(搬送車輛、電動自動車、ゴルフカートなどの乗り物用は乗用車用とは異なります)。中古はどのように使われたのか解りませんし、中は見えません。乗用車用は、瞬時に大容量を流す設計で、自然エネルギー本来目的の、一定容量を長時間流す構造ではありません。

メーカー選択はお任せしますが、サイクル用蓄電池を選んでください。このエリアでは”EB”と呼ばれる物が知られています。太陽パネル用、密閉型、自然エネルギー貯蓄用等の名称でも各種売られていますので御自由に選択下さい。EB は放電と充電を交互に行え、その回数が乗用車用と比較できないほど、回数の多い設計がなされています。液の補充をユーザーで行うものは価格も密閉型に比較して魅力があります。

STEP 3

2 種を選んでその仕様を検討します。(12V 用を例にしています：電線接続端子は”L”)

形名	容量(Ah)		最大外形寸法 mm				電解液量ℓ	液入重量(kg)
	5 時間率	一時間率	長さ	幅	箱高	総高		
EB50	50	33	260	173	202	236	3.8	20.5
EB100	100	65	409	173	212	244	6.7	34.5

★乗用車用と比較し、先ずその重さを実感して下さい。重い物です。また大きいのです。山中での発電の場合、大きさも重量も重要です。液の量も大量です。ヘリコプターで輸送するかもしれません。一般的な EB100 の重さは 34.5kg で、一人では運べません。液無しでも 30kg 近いです。

★容量 Ah の考え方

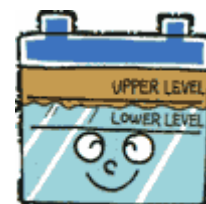
上記の表から、EB100 の場合 5 時間で 100Ah が利用可能で、もし一時間で使いきった場合容量の 100 は使えなく 35%損失の 65Ah しか使えないことを上の表で説明しています。100Ah を 5 時間均等に消費するという事は 20A が最大消費量です。20A×12V=240W を目的として下さいと蓄電池メーカーが伝えています。

★放電深度の意味

メーカーのカatalogに、「深い放電を繰り返すと寿命は急速に低下します」と書かれています。EB の充放電標準回数は 800 回程度で、800 回使用しようとするとうと放電率を 60%以内にし、放電を止め充電に切り替えます。240W の 60%を使えば良く実質 144W 程度を目標にします。ただ水力の場合、常に 24 時間発電もしていますので、蓄電池が完全充電で、発電分を消費する理想的使用方法では蓄電池は本来のバッファの役目のみで、放電サイクルがなくなり、長寿命が実現します。

★使用最大電圧と最低電圧について；

最大使用可能電圧は 14V です。これ以上充電を続行しますと、蓄電池内の液体が沸騰し、破損につながります。従って、最大電圧を検知し、それ以上充電を防止する充電制御器^(*)を販売しています。14V に到達すると、過剰の電力は空気抵抗(ダミー抵抗)に振り向けられ、蓄電池を保護します。13.8V に戻りますとまた充電を再開します。(*)=弊社では優れた充電制御器を準備していますので、別途カatalogをご請求ください。もし頻繁に空気抵抗に電力が流れている場合は、使用負荷を増やし、生まれる電力をもっと利用するか、負荷が十分なら、水を少々調整し、発電量を低下させます。



常に電圧を検査



蓄電池の最低使用電圧は目安として 11.5V をお勧めします。通常 DC-AC インバーターで設定可能です。10V も可能ですが、警告音がうるさいほど発生されますので、11.5V で使用を止めます。つまり、蓄電池の利用可能電圧は 14~11.5V にすれば、放電深度から、電池を保護しながら有効利用が実現できます。もし常に 11.5V 以下になる場合、且つ、使用電気器具を維持しなければならない場合、太陽発電の併用で、発電量を増やす事も考えられます。消費と発電量のバランスは各ユーザーの環境で調整して下さい。

STEP4

DC-AC インバーターの変換ロス。

DC12V を 100VAC に変換し、そこから 100VAC の家電製品を使用できます。自動車用の DC 製品も利用可能で、その場合変換ロスは考える必要はありません。さて、一般的に

DC-AC 変換では、変換ロス 15%を考えて下さい。200W 発電の場合 30W は変換ロスで 170W が AC100 として利用可能です。これは各メーカーや容量で変化します。高価な物はロスが少ない訳です。

STEP5

話を STEP1 に戻ります。200W 発電で、DC-AC インバーター利用を目的とした場合、170W の AC 器具が使えます。新しい蓄電池を使い始める場合、その蓄電池はフルパワーです。170W(DC なら 200W)を同時に使い、同時に充電すれば、充電放電のバランスが計れています。この場合蓄電池容量はバッファとしての役目で容量は少なくてもかまいません。

しかし、夜中に電気を使わないと、余剰発電を蓄電池に貯めるのが我々の本来の目的です。200W を 8 時間充電すると、1,600W が貯められます。 $1600 = A \times 12 = 133Ah$ を貯める電池があれば、夜中の発電を貯蓄できます。

そうすると 100Ah 1 台 50Ah 1 台を、充当すれば、1.6kW (AC なら 1.36kW の放電深度 60%=800W 程度が翌朝一時間利用可能で、総量 $800+170=970W \div 1kW$ が朝一時間利用できその後 170W が夕方まで使えます。この様に充電、放電が微妙に入り組む為、蓄電池を最初に設備するには判断に迷われますが、発電量、使用目的、時間を組合せ、お考え下さい。

最後に、一日家を留守にするとします。そうすると昼間 170W(DC なら 200W)を溜め込んでおきます。この分は $200 \times 16 \text{ 時間} = 3,200W \div 12V = 266Ah$
この分を埋めるには 300Ah の蓄電池となり、たった 200W の発電でも、貯めるには $100+50+100+100+100=450Ah$ を持つこととなります。その代り、その翌日には 5 時間率で 30A=一時間 360W が 5 時間使えることとなります。放電深度を加味しますと 216W が 5 時間連続使用可能です。しかし1週間留守するのであれば、水を止め、発電を停止し、蓄電池を保護します。

STEP6

まとめ：

- ① $W=A \times V$ が全てです。そこに効率ロスを考えます。
- ② 蓄電池は意外と高価な物です。また重たいものです。保守点検を丁寧に行い、電圧を規定通り監視し、希硫酸、純水の保守が必要です。蓄電池の破棄は環境保護の趣旨から外れます。
- ③ 蓄電池の短絡は人身事故につながります。プラスとマイナスの短絡は大電流が瞬時に流れます。取扱い時、使用工具は絶縁テープを巻いて、事故防止を行ってください。タバコも厳禁です。
- ④ 発電、消費のバランスは各ユーザーで異なります。適切な蓄電池容量はご自分でお考えください。目安は 14V 最大、11.5V 最低の電圧計で決定可能です。

取り扱い注意事項



以上 by TA 2021