



変動の激しい風力発電機の出力量を平準化

第3章 鉛蓄電池充電器の効率アップと長寿命化の研究

久保 大次郎 Daijiro Kubo

風力発電による出力電力は秒単位で大きく変動するため、そのままでは使えません。いったん鉛蓄電池に充電し、電力を安定に供給できるようにして使います。しかし、鉛蓄電池は充電電力の変動により劣化してしまいます。そこで、急速充放電に強い電気二重層キャパシタ (Electric double-layer capacitor, 以降、EDLC) でいったん電力を平準化し、鉛蓄電池に充電する充電制御回路を製作(写真1)します。

風力発電で得た電力をEDLCに充電してからその電力を鉛蓄電池に充電することで、単に鉛蓄電池と並列に接続するよりもずっと効果的にEDLCを使って電力を平準化できます。実際に風力発電機を接続した特性の検証では、総合電力効率84%と高い値を得られました。

〈編集部〉

風力発電機は鉛蓄電池に大きなストレスを与える

● 風力発電の出力電力は秒単位で変動する

風力発電には多くの方式や種類があり、個人が扱える出力電力が数kW以下の発電機はマイクロ風力発電機と呼ばれています(タイトル横の写真参照)。

図1は2010年3月のやや風が強い日に、直径2.5 m

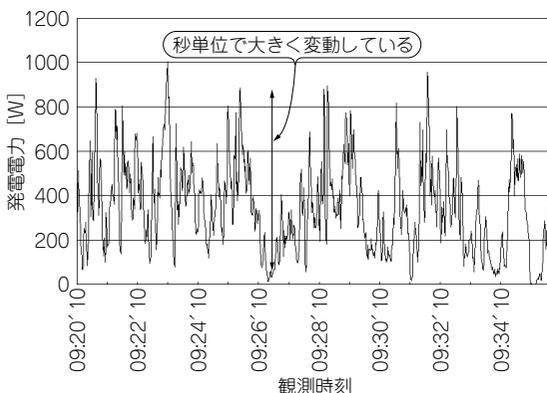


図1 マイクロ風力発電機による発電量は風速によって秒ごとに大きく変動する

製作した電気二重層キャパシタ使用の充電制御器

電気二重層キャパシタ・モジュール

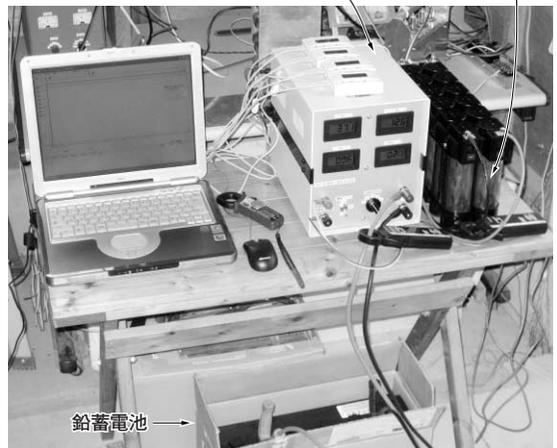


写真1 風力による発電電力を電気二重層キャパシタを使って平準化し鉛蓄電池に充電する充電制御器をテストしているようす
変化が激しい風力発電の発電電力を平準化することで鉛蓄電池の負荷を軽減できる

のプロペラ・ブレードを持つ水平軸型マイクロ風力発電機の出力量を約15分間プロットした例です。風力発電の出力量は、風速の3乗に比例します(2010年3月号特集 Appendix 4参照)。従って、風速のわずかな変化で、風力発電機の出力量は大きく変化します。観測時、風速は3~10 m/sで変化し、発電電力は秒単位で大きく変化しています。正に、気まぐれな風(電力)といった感じです。

● 鉛蓄電池は大電流で充放電するとすぐにダメになる

風力発電で得られた変動が大きい電力を直接利用するのは非常に難しいと言えます。このため、マイクロ風力発電機では、図2のように発電した電力をいったん鉛蓄電池に充電し、鉛蓄電池に貯えられた電力を利用する、独立型風力発電システムが一般的です。

風力発電機の出力量は前述のように秒単位で激しく変動し、鉛蓄電池への充電電流は非常に大きく変動しま