

第5章

停止時にモータが出すエネルギーを
全キャッチ！電池を使い切る

チョッパヤ充放電！ 電気二重層キャパシタの 高速シミュレーション

堀米 毅 Tsuyoshi Horigome

電気二重層キャパシタは、電解コンデンサなどの一般的なものに比べて大容量を作りやすい特徴があります。現時点での大容量キャパシタの採用事例の多くは、**蓄電池の補完的な役割**です。

大容量キャパシタは短時間で充放電させるのに対し、蓄電池は充放電に時間がかかるため、この二つを組み合わせた回路実験は難しくなります。

大容量キャパシタの最近注目されるもう一つの応用として、環境からエネルギーを取り出し動作させようというエナジ・ハーベストもありますが、こちらは取り扱う電力が小さくなり、やはり回路実験は困難です。

そんなとき、大容量キャパシタのSPICEモデルがあれば、アプリケーションに組み込んでシミュレーションできます。そういった現実では扱いにくいシステムを検討するのは、シミュレーションの得意な分野です。

基礎知識

● 蓄電池より高速に充放電できる

最近注目される応用としては、**自動車の減速時のエネルギーを再利用して燃費を改善する回生エネルギーの蓄電**です。

大容量キャパシタは、蓄電池と比較して内部抵抗が

小さいため、最低限の損失で回生エネルギーを蓄電できます。ただし、電池に比べて蓄電できる容量が小さいため、蓄電池と組み合わせて用いる、つまり大容量キャパシタは主電池を補完する役割を担っていることが多いようです。

● 種類

現在、さまざまな大容量キャパシタが発売されています。主流は、電気二重層キャパシタ、ハイブリッド・キャパシタ、レドックス・キャパシタです。電極活物質や電解質によって区分されています。

最近では、リチウム・イオン蓄電池の利点と電気二重層キャパシタの利点を掛け合わせた、リチウム・イオン・キャパシタも注目されています。

● 電気二重層キャパシタの動作原理

電気二重層キャパシタは、EDLC(Electric Double Layer Capacitor)とも呼びます。

電気二重層という界面現象を利用したコンデンサで、誘電体を用いる一般的なコンデンサとは動作原理が異なります。

一般的なコンデンサと電気二重層キャパシタの動作原理の模式図を図1に示します。

電気二重層とは、異なる二つの層である固体電極と

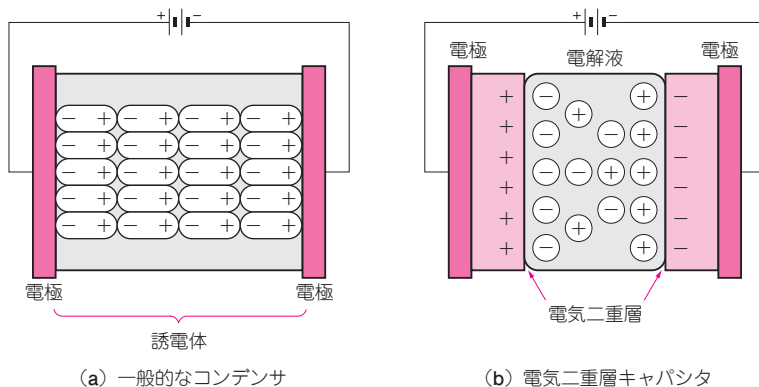


図1 一般的なコンデンサと電気二重層キャパシタの違い