

電気二重層キャパシタ (EDLC) 用高容量活性炭

Activated Carbon with High Capacitance
for Electrical Double Layer Capacitor (EDLC)

1. はじめに

電気二重層キャパシタ(以下、EDLC)は、活性炭を含む電極と電解液により形成される電気二重層を利用したエネルギー貯蔵デバイスであり、充放電の機構は単純な吸脱着に基づく。したがって、ニッケル水素二次電池やリチウムイオン二次電池など、充放電の機構が電気化学反応に基づく二次電池と比較すると、EDLCは、(1)急速充放電が可能、(2)広い温度範囲での使用が可能、(3)長寿命といった特長を有している。しかし、従来のEDLCは、エネルギー密度が低いという欠点を有しているため、主に携帯電話やパーソナルコンピュータなど、小型のメモリーバックアップ電源としての用途が主流であった。

しかし、最近になってEDLC用活性炭の改良が進み、EDLCのエネルギー密度が向上した結果、自動車の電子制御機器のバックアップ電源など、より大型の用途にも使用されるようになってきた。さらに、ハイブリッド車、燃料電池車のアシスト電源として、大型のEDLCの開発が行われており、今後、大きな市場への発展が期待されている。

このEDLCとしての特性は、電極に使用される活性炭の寄与が大きい。JFE スチールおよびJFE ケミカルは、長年培ってきたコア技術であるコールタールピッチの処理技術を生かした独自の炭素材料を原料に使用し、特殊な賦活化技術を組み合わせることによって、高い静電容量を有する活性炭を開発したので紹介する。

2. 特長

このEDLC用活性炭は、JFE スチールおよびJFE ケミカルが培ってきたコールタールピッチの処理技術を生かした独自の炭素材料を原料に使用し、特殊な賦活化技術を組み合わせさせた結果、下記のような粉体制御が可能となった。

- (1) 比表面積および平均細孔径を制御
- (2) 平均粒径を2～30 μm の範囲に制御
- (3) 不純物質を最小限に除去

この結果、活性炭は下記のような優れたEDLC特性を示す。

- (1) 大きい静電容量：高密度化が可能のため、高い体積容量を有する。

- (2) 優れたレート特性：形状、粒径などを制御することによって、電解質イオンの拡散抵抗の低い電極構造が可能である。
- (3) 小さい内部抵抗：高い導電性を有する。
- (4) 優れた耐久性：不純物を低減させたことによる電解液などの劣化防止が可能である。

3. 製品紹介

Photo 1 にJFE スチールおよびJFE ケミカルが開発した活性炭のSEM観察像を示す。また、Table 1 に活性炭の特性およびそれを使用したキャパシタ性能を示す。

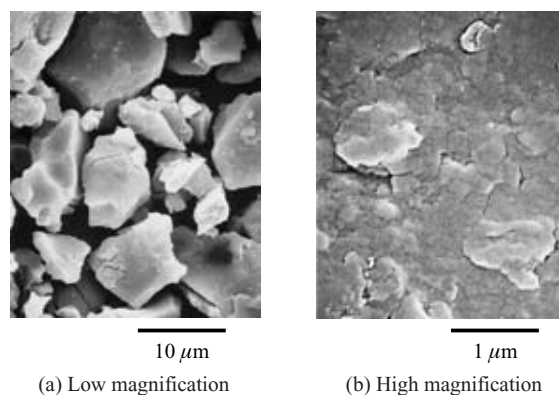


Photo 1 SEM observations of the activated carbon developed by JFE Steel

Table 1 Specification of the activated carbon

Powder characterization		
Specific surface area	(m^2/g)	1 000–2 000
Average pore diameter	(nm)	1.85–2.10
Packed density	(g/cm^3)	0.55–0.90
Average particle size	(μm)	2–30
Impurities		
Potassium	(ppm)	100 \geq
Iron	(ppm)	100 \geq
Surface functional group	(mmol/g)	0.5 \geq
EDLC capacitance characterization		
Galvanometric capacitance	(F/g)	30–42
Volumetric capacitance	(F/cm^3)	23–30

4. おわりに

JFE スチールおよび JFE ケミカルが開発した活性炭は独自の炭素材料を原料として、これに特殊な賦活化技術を組み合わせることにより、高容量、低抵抗、高レート特性の材料としてお客様より高い評価をいただいている。

今後、さらなるお客様の高容量化など多様なニーズに応えるべく、研究開発を進めている。

〈問い合わせ先〉

JFE スチール スチール研究所 化学研究部 TEL：043-262-4708

JFE ケミカル 炭素材部 TEL：043-262-3717