

PEDOT/PSS フレキシブル電極を用いた全有機型スーパーキャパシタ

All-Organic Supercapacitors Using PEDOT/PSS as Flexible Electrodes

○佐藤 正樹、竹澤 裕美、斎藤 春樹、奥崎 秀典 (山梨大院)

○Masaki Sato, Hiromi Takezawa, Haruki Saito, Hidenori Okuzaki (University of Yamanashi)

E-mail: okuzaki@yamanashi.ac.jp

スーパーキャパシタは、電極と電解液の界面に生じる電気二重層 (electric double-layer: EDL) によって電気を蓄える電気二重層コンデンサ (EDLC) である。急速な充放電に優れ、高寿命なことから、電力貯蔵システムのバックアップ電源や電気自動車などのエネルギー回生システムに利用されている。本研究では、エッチングアルミ箔の代わりに代表的な導電性高分子であるポリ(3,4-エチレンジオキシチオフェン) / ポリ(4-スチレンスルホン酸) (PEDOT/PSS) を集電極に用いることで、フレキシブルで軽量な全有機型スーパーキャパシタを作製し、電極材料の組成比および電解液濃度がスーパーキャパシタの電気特性に与える影響について詳細に検討した。

まず始めに、PET 基板に本研究室で合成した PEDOT/PSS 水分散液をキャストすることで集電極を作製した。次に、分極性電極の活性炭 (AC)、導電助剤のケッチェンブラック (CB)、バインダーのポリフッ化ビニリデン (PVDF) を *N*-メチル-2-ピロリドン (NMP) に混合したスラリーを集電極上にバーコートすることでフレキシブル電極を作製した。最後に、イオン液体 (IL) である 1-エチル-3-メチルイミダゾリウムビス(トリフルオロメタン sulfonil) イミド ([EMI][TFSI]) の炭酸プロピレン (PC) 溶液からなる電解液をセルロース系セパレータに含浸させ、これをフレキシブル電極ではさむことにより全有機型スーパーキャパシタを作製した。バインダーの PVDF を 10 wt% とし、分極性電極 AC と導電助剤 CB の組成を変化させたときのスーパーキャパシタの重量、キャパシタンス、内部抵抗を図 1 に示す。スーパーキャパシタの重量は約 0.2 g と一定であるのに対し、キャパシタンスは AC の増加とともに上昇し、AC = 80~85 wt% で最大となった。これは、大きな比表面積をもつ分極性電極の割合が増えたためである。一方、AC = 90 wt% で逆にキャパシタンスが低下したのは、導電助剤 CB が無いことから効率よく電荷を取り出せないか、あるいはスラリーの粘性が低すぎて均質な電極が形成できなかったためと考えられる。これに対し、内部抵抗は AC と CB の組成比によらずほぼ一定であった。以上の結果から、電極の組成比が AC : CB : PVDF = 8 : 1 : 1 が最適であると考えられる。

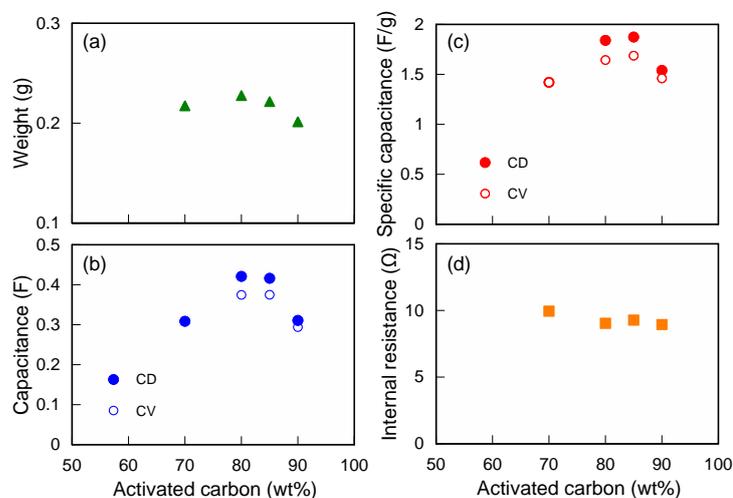


Fig.1 Dependence of (a) weight, (b) capacitance, (c) specific capacitance, and (d) internal resistance of supercapacitors on activated carbon content measured by charge/discharge method (filled symbols) and cyclic voltammetry (open symbols).