

発明の名称	電気二重層キャパシタ用炭素材料及び該材料を用いた電気二重層キャパシタ (特許第 4815205 号)																
学内発明者	大谷 朝男(元工学研究科) 白石 壮志(理工学府) 他																
技術分野	電気二重層キャパシタ	IP17-044															
発明の概要	電気二重層キャパシタは、活性炭などの多孔質炭素電極内の細孔に形成されるイオンの吸着層、即ち電気二重層に電荷を蓄える蓄電器(コンデンサ)である。一般的に二次電池に比べて(1)高速での充放電が可能、(2)充放電の可逆性が高い、(3)長寿命といった特徴を有するため、メモリーバックアップ電源等に利用されている。一方、二次電池等に比べてエネルギー密度が低い問題点がある。 本発明品は電気二重層キャパシタ用炭素材料であり、炭素細孔体にホウ素酸化物を混合し熱処理を施すことで、単位面積当たりの二重層容量が向上する。																
説明図	<p>三電極式定電流法による二重層容量の評価結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>発明品</th> <th>比較例</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>活性炭種類</td> <td>ヤシ殻活性炭</td> <td>ヤシ殻活性炭</td> </tr> <tr> <td>BET比表面積 [m²/g]</td> <td>1020</td> <td>1380</td> </tr> <tr> <td>ホウ素含有割合 (B/C原子比)[%]</td> <td>3</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>面積比容量 [μF/cm²]</td> <td>7.2</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table>		発明品	比較例	活性炭種類	ヤシ殻活性炭	ヤシ殻活性炭	BET比表面積 [m ² /g]	1020	1380	ホウ素含有割合 (B/C原子比)[%]	3	—	面積比容量 [μF/cm ²]	7.2	6	ヤシ殻活性炭を用いた炭素材料に比べ、本発明品は、面積比容量を約20%向上することができる。
	発明品	比較例															
活性炭種類	ヤシ殻活性炭	ヤシ殻活性炭															
BET比表面積 [m ² /g]	1020	1380															
ホウ素含有割合 (B/C原子比)[%]	3	—															
面積比容量 [μF/cm ²]	7.2	6															
ポイント	炭素細孔体に適量のホウ素酸化物を混合し適切な温度範囲で熱処理することで、電気二重層キャパシタの面積比容量が向上する。																

発明の名称	電気二重層キャパシタ用炭素材料及び電気二重層キャパシタの形成方法 (特許第 5682971 号)	
学内発明者	白石 壮志(理工学府) 他	
技術分野	炭素材料、電気化学キャパシタ技術	IP22-002JP
発明の概要	本発明の電気二重層キャパシタ用炭素材料は、アルカリ金属-ナフタレン電荷移動錯体を用いてフッ素化黒鉛を脱フッ素化することにより作製される。X線回折において測定される炭素六面網面の積層間隔 d002 が黒鉛よりも広いなどの特徴をもち、その結果、高電圧充電によって大きな容量を得る電気二重層キャパシタを製造できる。	
説明図	<p>dfGF: 発明品 dfGF500HT: dfGFの500℃熱処理実施(窒素雰囲気下, 1時間) dfGF1000HT: dfGFの1000℃熱処理実施(窒素雰囲気下, 1時間)</p>	左図は、三極式セルの定電流法で評価した各電位領域での容量計測結果である。典型的なキャパシタ用活性炭(AC)では電位領域依存性をほとんど示さない。それに対し、本発明品(dfGF)は、電位範囲が広がるにつれて容量が増大し、1.25-4.75Vでは活性炭の約150%の容量を示す。
ポイント	本発明品は、典型的な活性炭に比べ、高電圧充電の条件で大きな容量が得られるため、キャパシタのエネルギー密度(=容量×電圧の二乗÷2)が高い。また、電解液にイオン液体を用いるとその差がより一層顕著に表れ、充電電圧が高いほど大きな容量が得られる。電気二重層キャパシタやリチウムイオンキャパシタの正極等に利用できる。	