

平成 27年 1月 28日

論文審査結果の要旨

専攻 入学年度	物質・情報工学専攻 平成 20年度 (4月) 入学	専攻	氏名	吉玉 拓
論文題目	電気二重層キャパシタの劣化要因に関する研究			
審査委員 職名及び氏名	主査	教授	迫田 達也	
	副査	教授	林 則行	
	副査	教授	酒井 剛	
	副査	教授	金子 宏	
	副査	准教授	井上 謙吾	
審査結果の要旨 (800字以内)				
<p>電気二重層キャパシタ(EDLC)は、化学変化を伴わないメンテナンスフリーの物理電池として様々な分野に適用されている。しかし、EDLCは温度条件や過電圧により劣化が進行することが分かっており、劣化要因やメカニズムの解明が求められている。本研究の第三章では、EDLCの導電性材料として用いられるケッチェンブラック(KB)に着目し、種々の方法で表面官能基を導入した材料を分析し、官能基付与が比表面積や細孔径分布に与える影響を調べた。その結果、官能基付与量を増加させると比表面積は低下するが細孔径分布には影響しないことが分かった。また、官能基を導入したKBで作製した分極性電極は表面積低下にもかかわらず静電容量が増加することを明らかにした。</p> <p>第四章では、未使用及び耐久試験に用いた積層型EDLCの静電容量と内部抵抗を調べるとともに、活性炭電極及び電界液の分析を行った。その結果、使用後のEDLCは静電容量が低下し、内部抵抗が増加していた。種々の分析の結果、使用後セルは内部水分量が著しく増加し、使用後セルの比表面積は未使用セルと比較して大きく低下することが分かった。また、活性炭電極表面には-[CF₂-CF₂]_n-ポリマーの表面被膜が形成され、比表面積が減少し、静電容量の低下と内部抵抗をもたらしたと考えられた。</p> <p>第五章では、実用化されている円筒型EDLCの加速劣化試験を実施し、過電圧印加による劣化挙動を確認するとともに分極性電極及び電解液を分析した。その結果、電極表面から深さ方向10~13nmにフッ素化合物が生成しており、同時に電解液中のケイ素の濃度も低下していたため、ケイ素を含むフッ素化合物の形成がEDLCの内部抵抗の増加要因であると推定した。</p> <p>公聴会では、以上の研究成果が適切に発表され、参加者からの質疑に対する応答も適切であったことから、本審査委員会は、論文の審査及び最終試験に合格と判定した。</p>				

(注) 論文題目が外国語の場合は日本語を併記すること。