

修士学位論文等要旨
Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者 / The person who submits a thesis	専攻名 / Department	工学専攻
	分野名 / Division	水環境・土木工学 分野
	学籍番号 / Student ID	21W3009A
	氏名 / Name	櫻井大空
論文等題目 / Title	エレクトロスピンニング法を用いたバインダーフリー電極の作製とその電気二重層キャパシタ特性評価	
論文等要旨 (1,000 字以内) / Abstract (Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English)	<p>近年、地球温暖化が世界的に問題となっている。この地球温暖化の原因となっているのが温室効果ガスの排出量増加である。18 世紀半ばの産業革命以降人類は生活を豊かにしていくため、化石燃料の使用、森林伐採などにより大気中の温室効果ガスの濃度は急激に上昇した。現在日本では 2015 年に採択されたパリ協定をもとに、実質二酸化炭素排出ゼロのカーボンニュートラルの世界を 2050 年までに実現することを目標としている。現在の日本では、依然として化石燃料による発電が約 7 割を占めているが、これを再生可能エネルギー主体にすることで実現させようとしている。しかし、再生可能エネルギーは気候条件によって発電量が左右するため、安定供給が難しい。そこで、再生可能エネルギーによって作られたエネルギーを大量かつ急速に、効率よく蓄えるエネルギー蓄電デバイスとして電気二重層キャパシタ (EDLC) が注目されている。EDLC は急速充放電が可能、サイクル寿命が長い、環境負荷が低いといった特長を有する反面、リチウムイオン二次電池等他の蓄電デバイスと比較してエネルギー密度が低いという問題点を有している。エネルギー密度は静電容量に依存し静電容量はイオンの吸着量、すなわち比表面積に依存する。一般的に比表面積を高めるため細孔を成長させる賦活処理を施すが数多くの工程を踏む必要がある。また、作製された粉末状活性炭から電極を作製する際に混合するバインダーは導電性を持たず作製した電極の導電性を低下させると考えられる。そこで、本研究ではエレクトロスピンニング法を用いて作製した炭素繊維に着目した。エレクトロスピンニング法を用いて作製された炭素繊維は不織布状のマットであるため、それを直接くり抜くことでバインダーを含まない電極の作製を試みた。また、ポリマー溶液にポリメタクリル酸メチル (PMMA) を混合し熱処理することで細孔を増加させ比表面積を高めることで静電容量の向上を図った。また、更なる比表面積向上のためポリマー溶液に活性炭である MSP-20X を混合することで高容量化を図った。電気化学測定結果から、PAN と PMMA を 1:1 で混合したサンプルが最も高い容量を示し、比較用として作製した PTFE を含む電極よりも高い容量を示した。また、1:1 のサンプルに対して MSP-20X を重量比容量で 4%混合したサンプルが低電流密度において高い容量を示し、1.5%で混合したサンプルが高いレート特性を示し、EDLC の電極材料として有用であることが示された。</p>	