

1. 緒言

電気エネルギーは現代において必要不可欠なものであり、必要とされる電気エネルギーの需要は増加していく一方である。一方、地球温暖化やエネルギー枯渇などの問題も深刻となりつつある。電気エネルギーをより有効的に利用するために余剰電力の貯蔵が必要となってくる。電力を貯蔵するデバイスとして注目を浴びている素子が電気二重層キャパシタ(EDLC: Electric Double Layer Capacitor)である。EDLC はリチウムイオン電池等の科学電池のように科学反応を伴わず電荷の物理的な吸着という環境への負担が少ない方法で電気を貯蔵できる。また内部抵抗が低く熱が発生しにくいことから寿命が長いという特徴を持つ^[1]。しかし、EDLC の公表されている寿命は常に満充電状態を維持し続けた際の静電容量・内部抵抗の劣化であり^[2]、実際に回路に組み込んで使用した際には、公表されている寿命とは異なる可能性も考えられる。本研究では充放電劣化試験装置を製作し、電気二重層キャパシタを運用した際の劣化・寿命特性を探り、予防・保全のための基礎データを得ることを目的とする。

2. 研究のアプローチ

EDLC の寿命特性を解明するためには EDLC の充放電を繰り返して劣化させる必要がある。そのために、充放電劣化装置を製作した。充電・放電はスイッチング電源を接続して行い、また、マイコンであらかじめ設定したしきい値の間で充放電は繰り返される。EDLC に印加される電圧をデータロガーで測定し、取得したデータを EDLC の特性を解析するために使用する。一般的に EDLC の静電容量が 20%低下した場合を寿命とされ、本研究では静電容量 20%低下を目標として劣化させていく。試験期間を短縮させるため、恒温槽を用いて熱加速を行っている。

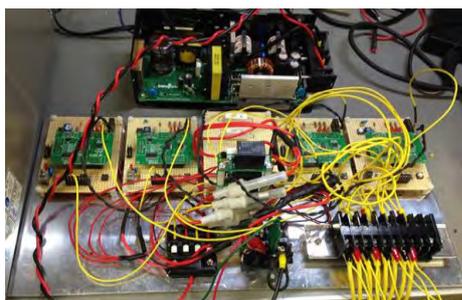


図1 充放電劣化装置

3. 結果

表 1, 図 2 は試験開始 1 日目から 48 日目までの静電容量の劣化の推移を示している。1 日目と 48 日目のデータを比較して EDLC の静電容量の劣化は約 4%であることを確認できた。

表 1 EDLC の静電容量の比較

測定日数[日]	静電容量 C[F]
1	376.872
9	380.654
31	370.467
42	370.255
48	358.634

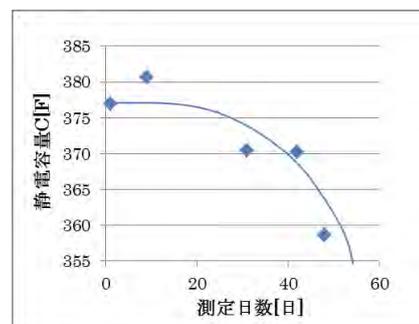


図 2 静電容量劣化の推移

4. 結論

本研究で製作した充放電劣化装置を用いて試験を行った結果、EDLC の静電容量の低下を確認することができた。しかし、充放電劣化装置の製作に時間を費やしてしまい、試験期間に十分な時間を確保できなかったため、目標値である静電容量 20%低下の到達に至らず、約 4%の劣化に留まった。このことから EDLC の静電容量の長さを表していると同時に、引き続き実験を行わなければならないことを表している。

5. 今後の発展

充放電劣化のための基礎は本研究で組み上がっているため、同じ条件下で試験を継続させていく予定である。

文献

- [1] 田島 大輔, “空間電荷測定法を用いた蓄積電荷の可視化と電気二重層キャパシタの大容量化へ向けた検討”, 宮崎大学大学院工学研究科博士論文, p.1, (Mar.2008)
- [2] TECHNICAL NOTE, アルミ電解コンデンサの上手な使い方, pp.385-387, <http://www.chemi-con.co.jp/catalog/pdf/al-j/al-sepa-j/001-guide/al-technote-j-150101.pdf>