

# 変動負荷を用いた電気二重層キャパシタの充放電劣化試験

Study of Charge and Discharge Ageing test on Electric Double Layer Capacitor using Fluctuating Load

EE02 阿諏訪 友宣 EE15 川崎 良樹  
指導教員 房野 俊夫

## 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る。一方、電気エネルギー需要に比例して地球温暖化や石油枯渇などの問題が増大してきた。電気エネルギーを有効的に活用するには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電気二重層キャパシタ (EDLC: Electric Double Layer Capacitor) が注目を浴びている。EDLC はリチウムイオン電池等の科学電池のような科学反応を伴わず電荷の物理的な吸着により電気を貯蔵し、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がある<sup>[1]</sup>。しかし、EDLC の製造会社が公表している寿命は、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る。実際に回路に組み込み運転した場合、公表されている劣化特性と異なる可能性がある。よって本研究では、充放電劣化試験装置を製作し、変動負荷を接続した際の劣化・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

データを得るためには EDLC の充放電を繰り返し、劣化させる必要がある。そのため、充放電試験装置を製作した。放電には電動機を2つ接続した物を用い変動負荷を製作した。設定したしきい値の間で充放電は繰り返される。EDLC に流れる電流・電圧をデータロガーで測定し、そこから EDLC の特性を調べていく。実際の使用状態では、耐圧の低い EDLC は単セルで使うことはなく、複数直列に接続し耐圧を高める必要がある。



図1 実験装置

そのため、本実験では鉛蓄電池を意識し、耐圧 2.5[V] 静電容量 350[F] の EDLC を5つ直列に接続し、耐圧 12.5[V] 静電容量 70[F] のキャパシタバンク

を製作した。一般的に EDLC の静電容量が 20% 低下した場合寿命とされる。本実験においても静電容量 20% 低下を目標に劣化させていく。静電容量の算出には電荷法を用いた<sup>[2]</sup>。

## 3. 結果

表1、図2は試験開始1日目から99日までの劣化の推移を示している。データを比較すると EDLC の静電容量は約 11% の劣化となった。

表1 EDLC の劣化推移表

測定日数	静電容量 C[F]
1	71.826
69	64.831
99	63.382

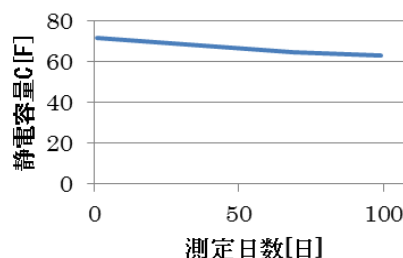


図2 EDLC の劣化推移グラフ

## 4. 結論

今回製作した充放電試験装置を用いて試験を行い、静電容量の低下を確認することができた。しかし、3 カ月以上試験をおこなったにもかかわらず、目標値である静電容量 20% 低下に到達することはなく約 11% の低下となった。これは EDLC の寿命の長さを表していると同時に、試験の継続や試験期間を短縮するため、劣化を加速させ試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

試験期間を短縮させるため、恒温槽を使用しアレニウスの式<sup>[3]</sup>を用いた熱加速試験を今後行う予定である。

## 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”, p.1, (Mar.2008)
- [2] 岡村 旭夫(監), 木下繁則(著), “電気二重層キャパシタの特性と上手な使い方”, 日刊工業新聞社, p.29, (Mar.2010)
- [3] “世界大百科事典”, 日本デジタル平凡社, (1998)