

# 数理統計を用いた、加速試験結果からの寿命予測

## 真田研究室 1050272 松波太郎

### 目的

タンタル固体電解コンデンサについて、その耐用寿命を推定すること。

サンプルとして 100 個程度を購入し、それらを高温・高負荷の条件下で加速試験に課し、短期間で磨耗させる。

加速試験における寿命分布から平均寿命、分散、および加速係数を求めることで、母体(同一ロットの約 10 万個)の寿命を推定する。

### 原理

タンタルコンデンサの寿命分布には、ワイブル分布が適用できることが知られている。また、このコンデンサは 85 以上になると温度に反比例して耐圧が下がってゆく特性を持つ。逆に定格以上の電圧をかけると急激に劣化が進むため、高温かつ過負荷の条件を与えることで、加速率の高い寿命試験を行うことが出来る。

経過時間に対して加速係数の関数形は既知であるため、印加電圧と定格電圧の比率を変えた 2 点で試験を行うことで、それを求めることが出来る。

### 実験方法

使用したコンデンサは NEC トーキン製の DN1A100M1S を 100 個(定格 10V, 10  $\mu$ F)、うち 20 個を並列に接続し、MIL 規格 C-39003F で規格化されている高温負荷試験を参考に、加速係数を約 1 万倍、あるいは約 2 万倍とする加速試験を 2 回ずつ計 4 回行う。(20 個は予備)



印加電圧は定格の 1.5000 倍および 1.5276 倍、高温条件は市販の調理用ホットプレートを用いて、約 85 ~ 95 を保つよう調節する。

故障の判定は電流の測定により行う。測定間隔は 30 分または 60 分とする。

### 結果

予想外に磨耗故障期に入る兆候が見られず、試験時間を延長して、開始から 48 時間が経過してもその兆候は見られなかった。

現在、4 回目の試験を終えたが、使用した試料 80 個中、試験時間以内に故障したのはわずかに 2 個である。

この 2 件は明らかに偶発故障に当たるとの思われ、耐用寿命の判定材料にすることができない。

### 今後の展開

旧 JIS 規格 C5831 と、現行の C5101 を比較検討し、タンタルコンデンサの寿命が飛躍的に伸びているのか、または実験方法に誤りがあるのかを突き止める。

現段階で故障が発生している 2 個の試料について、これらが加速試験によって寿命を短縮された事による故障であるかどうか、解析し明らかにする。

以上を検討の上、再度の実験で成果が出ると予想された場合、予備の試料 20 個と、誤差程度の損耗状態であると思われる 2 回目の実験試料を使って追加試験を行う。