

制御盤の熱対策

(株) ヒラノファステック 大家 好太郎

工業技術センター 電子技術担当 平尾 友二

1. 研究目的

本研究の目的は、長寸ねじの小箱詰めシステム10-1号機の小型密閉型制御盤に、密閉状態を保ったまま内部を冷却できる装置を製作して取り付けることにより、夏場の高温時に上昇しやすい内部温度を下げ、盤内に内蔵されているバックアップバッテリーなどの高温劣化を防ぐことである。

2. 研究内容

まず、制御盤内の各部温度変化を熱電対で測定した。その結果、図1のように、外気温度38℃の時のバッテリー表面温度は56℃近くになっていた。バッテリー回路には空気二重層コンデンサが2個並列に実装されていた。空気二重層コンデンサは、高温に弱く耐久性は56℃で2,639時間であることから、空気二重層コンデンサの劣化がバッテリー低下の要因と考えられた。このため、空気二重層コンデンサを交換するとともに、構造上密閉型冷却器を構成し易いペルチェ式の冷却器(20W)を搭載して内部温度を下げ、部品寿命を延ばすこととした。ペルチェ式冷却器の冷却効率には、放熱側の放熱能力に依存する。通常放熱側は空冷ファンで放熱フィンを冷却する方法が採られる、しかし、空冷ファンの中央部はモータコアがあるために空気の流れが生じ無い。そこで、最も発熱するペルチェ素子がある中央部を効率的に冷やせるように、銅パイプ(外径3mm内径2mm)を埋設した(図2)。

3. 研究成果

現場での実証試験の結果、20Wペルチェ冷却器1個で内部温度を約10℃低下させることができた(図3)。空気二重層コンデンサの寿命は10℃2倍則で算出できることから、5,278時間となり、約2倍に延ばすことが出来た。

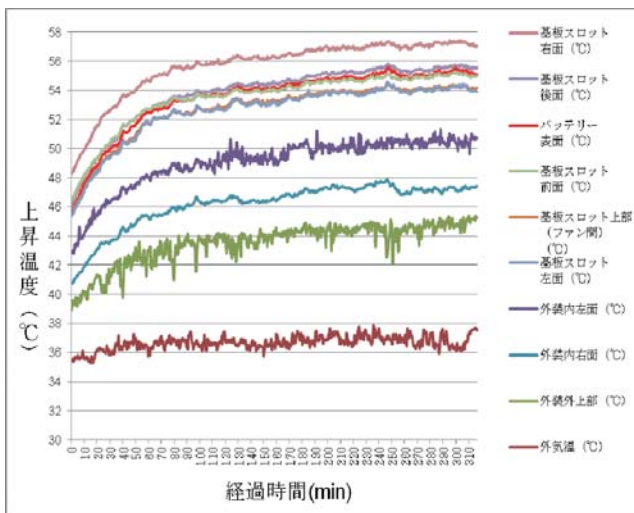


図1 対策前の各部の温度上昇測定結果

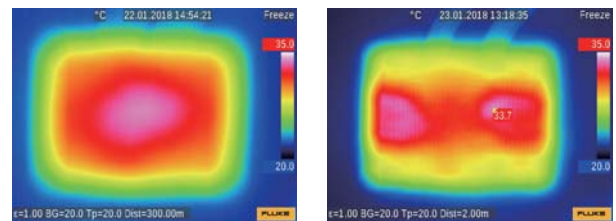


図2 銅パイプ(右)による熱分散効果

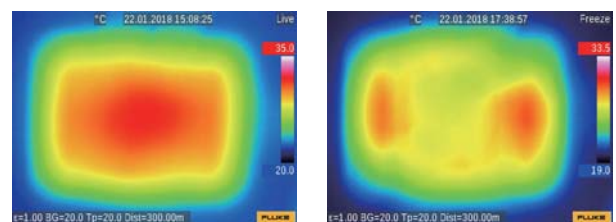


図3 15分後に冷却ファンを取り除いた直後の温度分布(右:銅パイプ)