

遠隔モニタリングシステムを利用した製品評価技術の研究

機械情報システム課 釣谷浩之 機械電子研究所 佐山利彦*1

ものづくり研究科発センター 関口徳朗 佐々木克浩*2 生活工学研究所 塚本吉俊

若い研究者を育てる会 コーセル(株) 小林寛治 (株)タカギセイコー 吉澤 明

1. 緒言

本研究では、熱サイクル試験を実施する際に、機械電子研究所に設置された、環境試験装置を遠隔モニタリングできる試験機器集中管理システムを利用し、試験体を温度槽から取り出すことなく、外部から遠隔でモニタリングしながら、健全性の評価を行った。これにより、従来の方法と比較して、短い間隔で健全性の評価を行うことができることから、環境試験の効率化を図るとともに、これまで明らかでなかった対象製品の健全性が損なわれるまでの特性の変化の解明が期待できる。

2. 実験方法

2.1 試験体および熱サイクル試験

試験体は、直流安定化電源を使用した。この試験体は、縦 26.6 mm×横 36.2 mm×高さ 16.5 mm の樹脂製ケースの内部に、電子基板が入っており、シリコーンゴムを充填して隙間が埋められている。この試験体に、JIS 規格 C60068-2-14 環境試験方法—電気・電子—第 2-14 部 温度変化方法¹⁾に準拠した加速熱サイクル試験を実施した。

2.2 試験体の健全性評価方法と計測回路

使用した試験体は、メーカーの基準で、入力電力に対する出力電力の割合が、85%以上を満たしている必要がある。そこで、この評価基準を試験体の健全性の評価に用いることとした。ネットワークを介して計測や操作が可能なデータロガーおよびリレースイッチを用いて、遠隔で入出力電力の計測を行った。

3. 実験結果

遠隔での計測により、おおよそ 1 日に 1 回計測を実施することが可能となった。そこで、実際に故障した時点から、入出力電力比を計測するまでの残サイクルについて、平均残サイクルを求め、平均残サイクルがどの程度削減されたか確認した。試験機器集中管理システムを利用した遠隔計測の計測間隔を $N=24$ サイクル(1 日 1 回計測)として計算した場合、平均残サイクル数は、11.5 サイクルとなる。Table 1 は、各サイクル間隔での平均残サイクル数と削減できた割合を示す。100 サイクルの間隔で健全性評価を行った場合、平均残サイクル数は、49.5 サイクルであり、削減率は、76.8%となった。間隔が大き

くなるに従って削減率は上昇し、500 サイクル間隔の場合は、削減率は、95.4%となった。本研究で提示したシステムを用いることで、従来の方法と比較して無駄なサイクルを大幅に削減することが可能となった。

Table 1 Reduction rate for average number of remaining cycles

計測間隔[サイクル]	平均残サイクル数	削減率
100	49.5	76.8%
200	99.5	88.4%
300	149.5	92.3%
400	199.5	94.2%
500	249.5	95.4%

4. 結言

本研究では、富山県産業技術研究開発センターに整備された環境試験装置などを遠隔モニタリングできる試験機器集中管理システムを用いて、熱サイクル試験を実施する際に、試験体を温度槽から取り出すことなく、任意のサイクルで、外部から遠隔で健全性の評価を行えるようにすることで、環境試験の効率化を試みた。その結果、100 サイクル間隔で健全性の評価を行った場合と比較して、無駄となる平均残サイクル数を 76.8%削減することができた。また、短い間隔で計測を行うことができることから、健全性の評価に用いる入出力電力比が、非常に短期間で急速に低下することが明らかとなった。今後、計測を自動化するなど、改善を行うことで、さらに効率を高めることができると考えられる。一方で、計測の際に通電する必要があることから、頻繁に通電することが寿命に及ぼす影響が不明であること、計測回路の損失の影響の評価が不十分で旧機種の実験体については正しく評価が行えなかったなど課題も残った。また、通電せずに評価が行える対象であれば、より容易に遠隔モニタリングシステムを運用することができるものとする。(詳細は、令和元年度 若い研究者を育てる会「研究論文集」pp.22-27 を参照)

参考文献

- 1) JIS 規格 C60068-2-14 環境試験方法—電気・電子—第 2-14 部 温度変化方法

*1 現 (公財)富山県新世紀産業機構、*2 現 生活工学研究所