冷熱衝撃試験について

１．はじめに

近年、製品の付加価値を高めるためには、電子機器による高性能化が欠かせません。また、製品の制御も電子機器が担っており、その信頼性が製品の安全に直結しています。ここでは、電子機器の信頼性評価試験の１つである冷熱衝撃試験について紹介します。

２．冷熱衝撃試験の概要

冷熱衝撃試験は、電気・電子機器を組み込むあらゆる部品や製品を対象に、低温と高温間の急激な温度変化に対する信頼性の評価や、不具合の再現を確認する試験です。例えば、電子基板は、金属や樹脂等の複数の素材で構成されています。各素材の熱膨張率は異なるため、そこに熱ストレスが加わると、膨張や収縮が生じ、応力が発生します。この熱ストレスに繰り返しさらされると、部材に変形やクラック、割れ、剥離等が生じることがあります。**図１**に当センターが所有する冷熱衝撃試験装置の概略を、**表１**に性能表を示します。

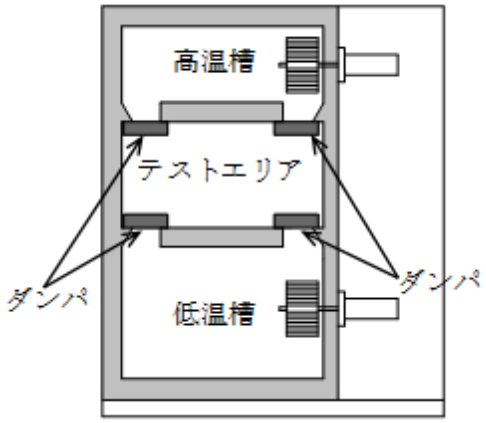

図１　冷熱衝撃試験装置の概略

表１　性能表（エスペック㈱TSA-103EHS-W）

方式	2ゾーンおよび3ゾーン
高温さらし温度	＋60 ～ ＋200℃
低温さらし温度	－70 ～ 0℃
温度復帰時間	5分以内（温度条件による）
テストエリア	W650×H460×D370mm

３．試験方法と結果

図１の中央部にあるテストエリアに、試料を設置します。試験条件については、JIS C 60068-2-14等を参考に、高温さらし温度、低温さらし温度、さらし時間を決めます。テストエリア上部には高温槽、下部には低温槽があり、それぞれ予熱・予冷が行われます。本装置では、ダンパの切り替えによりテストエリアに予熱（予冷）された空気が送り込まれ、試料が急激な温度変化にさらされます。**図２**に電子基板を試料とした試験中の温度変化の一例を示します。テストエリア内の温度は急激な温度変化をしますが、試料がさらし温度（80℃、－40℃）に達するには時間がかかるため、さらし時間の選定には注意が必要です。

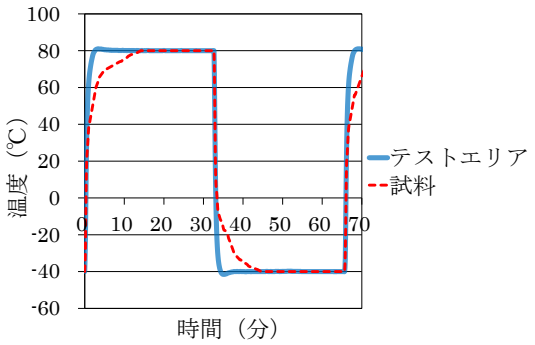

図２　温度変化の一例

冷熱衝撃試験後には、試料の不具合を確認する必要があります。当センターでは、電子基板のメッキ箇所のクラックや割れ等について、抵抗計（日置電機㈱製RM3545）による抵抗測定や、マイクロフォーカスX線CT（㈱島津製作所製SMX-225CT）による内部観察等により、多角的に評価することができます。

４．おわりに

今回紹介した冷熱衝撃試験だけでなく、減圧恒温恒湿槽等の環境試験も行っています。ぜひ、製品開発や品質管理にご活用ください。

※冷熱衝撃試験装置は平成28年度JKA補助事業により導入しました。

参考文献

1) JIS C 60068-2-14:2011　環境試験方法－電気・電子－第2-14部：温度変化試験方法

産業技術センター　自動車・機械技術室　竹中清人（0566-24-1841）
研究テーマ：　電気設備機器火災に関する研究
担当分野　：　電気・電子、EMC