

300℃対応の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性に直結しています。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。産業技術センターでは、冷熱衝撃試験装置を(公財)JKA「2025年度公設工業研究所等における機械整備拡充補助事業」により導入しました。

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、不具合の有無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。温度が変化すると、それぞれの素材が膨張や収縮した際の熱膨張率が異なるため、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と表1に産業技術センターが所有する冷熱衝撃試験装置の外観と性能表を、図2に試験装置の概略を示します。



図1 冷熱衝撃試験装置の外観



テストエリア

表1 性能表(エスベック(株)TSA-103ES-W)

方式	2ゾーンおよび3ゾーン
高温さらし温度	+60 ～ +300℃
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

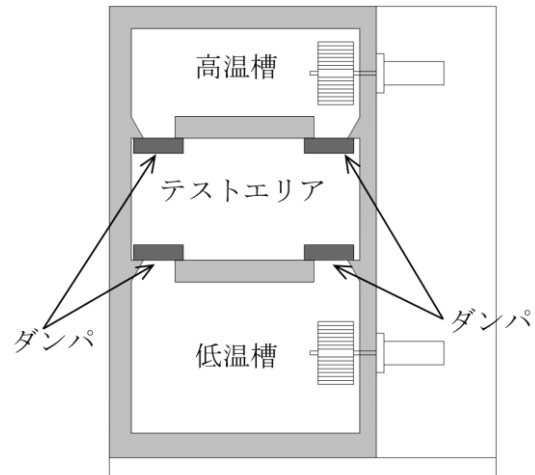


図2 試験装置の概略

本装置は高温さらし温度が300℃まで設定可能で、次世代のパワー半導体として期待されるシリコンカーバイド(SiC)パワー半導体の動作温度にも対応した試験を実施することができます。

3. 試験方法と試料の不具合確認

図2のテストエリアに、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、それぞれ空気の予熱・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。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。

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、電子基板のはんだ接合部やメッキ箇所が生じたクラックや割れ等について、抵抗計(日置電機(株)製RM3545)による抵抗測定などで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恒温恒湿試験や減圧試験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。

産業技術センター 自動車・機械技術室 平出貴大 (0566-45-6905)

研究テーマ： EMC、ロボット

担当分野： 環境試験(温湿度サイクル、冷熱衝撃等)、EMC、電気・電子計測