

小型温度可変反り検査装置 HVI-8000C

■ 井上 征利
Masatoshi Inoue

1 はじめに

電子デバイスの実装ではリフロー^{注1)}加熱による一括はんだ付け法が主流となっているが、部品の小型・薄型化、構造の複雑化により加熱反りが発生しやすい状況となっている。また、鉛フリーはんだ導入にともないリフロー温度が上昇していることも反りに影響し、加熱による実装不良が大きな問題となっている。

一方、電気自動車や自動運転といった技術革新に伴い、車載部品に占める電子デバイスの割合は年々増加している。車載部品の不具合は人命にかかわるケースも起こりうるため、ほかの分野よりも厳しく信頼性を要求され、車載向け電子デバイスには信頼性を評価するAEC^{注2)}規格が設けられている。しかし、自動車が使われる環境は高温多湿な環境から氷点下の温度環境など多様であり、搭載箇所によっては100°Cを超えるようなエンジンルームで使われる部品もある。このような過酷な温度環境下では部品が形状変化を起こすことによって故障の原因に繋がることが想定され、その挙動を把握することが非常に重要となってきた。

このような背景から、さまざまな熱環境下で形状変化を計測できる温度可変反り検査装置の需要は年々高まっている。

本稿では、計測対象サイズを絞ることで、従来モデルより大幅な小型化を実現した温度可変反り検査装置を開発し、製品化したので紹介する。

2 装置仕様

本装置は、ユーザの用途に合わせて2種類の加熱タイプから装置選択することが可能となっている。主な仕様を表1に示す。

表1 装置仕様

	HVI-8000C-RC	HVI-8000C-EC
主な用途	リフロー模擬	環境試験
加熱方式	対流方式	
温度制御範囲	室温～300°C	-55～260°C
最大加熱速度	3°C / 秒以上	0.3°C / 秒以上
計測方式	非走査共焦点	
計測視野サイズ	13.0 × 13.0 mm	
計測範囲	100 × 100 mm	
計測速度	約2秒 / 視野 (Z計測範囲1mm時)	
高さ計測分解能	0.1 μm	

3 小型化実現のための技術要素

本装置は、幅広い業種・分野でご使用いただくために装置導入しやすいサイズおよびコストを実現している。従来モデルとの装置サイズの比較を図1に示す。また



図1 装置サイズ比較

以下に、小型化実現のための技術要素について述べる。

(1) 加熱炉

新たに開発した加熱炉は 120 mm 角の耐熱トレイにサンプルを搭載し、100 mm × 100 mm の範囲での加熱計測が可能である。図 2 に本装置の RC タイプ加熱炉と従来の大型の RC タイプ加熱炉とのサイズ比較を示す。加熱空間が削減されたことで、加熱速度が 2°C/s から 3°C/s に向上している点も本加熱炉の特長である。

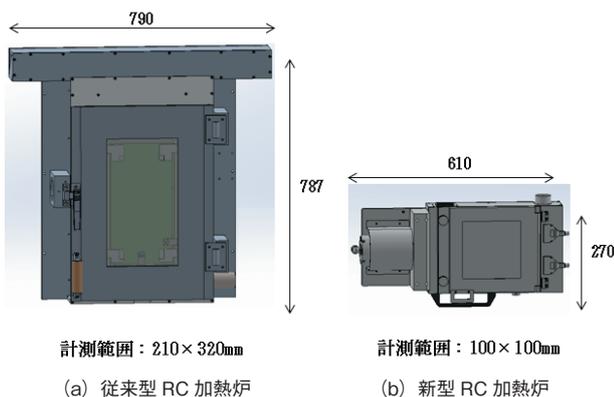


図 2 加熱炉サイズ比較

(2) 装置構造

従来装置は、大型加熱炉のもつ広い計測範囲に対応するために、図 3 (a) のように XY ステージ・3D センサの天吊り構造を採用していた。そのため、高剛性の大型フレームが必要であり装置全体の大型化を招いていた。

一方、本装置は計測範囲が狭いため、図 3 (b) に示すように、一般的な床置き型のステージ構造で 3D センサを搭載できることから、装置の小型軽量化が実現できた。

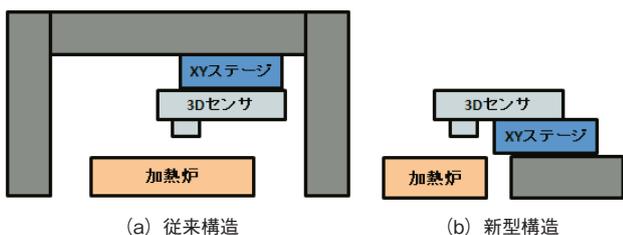


図 3 ステージ構造

(3) 制御盤

従来装置においては、装置本体と制御盤は分離されていた。しかし本装置では、構造の最適化や使用部品の見直しにより装置内部にスペースを確保することで装置と制御盤の一体化を実現した。また、モニタ類も従来装置

においては本体とは別置きとしていたが、本装置ではアーム式とすることで一体化し、使い勝手も向上している。

4 計測機能の強化

本装置には、最新の計測機能として多層の反りを一括で計測する機能を搭載した。この機能を使うことで、例えば図 4 (a) に示すイメージセンサのように、センサ素子上面に保護ガラスがある場合であっても、センサ素子面とガラス面の反りを一括して計測することが可能である。図 4 (b) は、イメージセンサを計測した結果の一例である。センサ素子・保護ガラスはもちろん、セラミックパッケージの表面も同時に計測している。各面の反りだけでなく面間の距離・平行度も評価することが可能である。

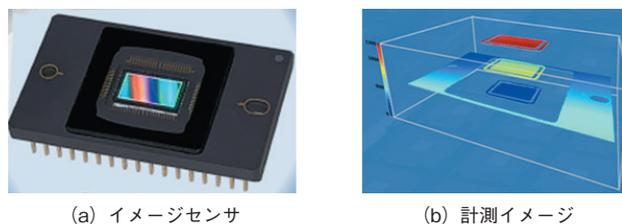


図 4 多層計測機能

5 おわりに

東光高岳の可変反り検査装置は、加熱時でもミクロンレベルの反り計測が可能となっている。

今後、加熱計測の需要がさらに高まっていくことが予想される中で、さまざまな分野での問題解決に貢献できるよう、さらなる開発を進めていきたい。

■ 語句説明

注 1) リフロー：あらかじめペースト状のはんだを基板上に塗布し、部品を設置した後で加熱し接合する手法。

注 2) AEC：Automotive Electronics Council の略。大手自動車メーカーと米国の大手電子部品メーカーが集まり作られた車載用電子部品信頼性規格化のための団体。

井上 征利

光応用検査機器事業本部
検査機器製造部 設計グループ 所属