

温度環境下における実装基板の熱変形や表面温度分布を可視化

# 熱変形計測システム・熱画像解析システム/受託サービス

3D測定システム(3D DIC)やエスペックの専用チャンバーを組み合わせ、 $-40^{\circ}\text{C}\sim+260^{\circ}\text{C}$ の温度環境における変位・ひずみ分布やCTE(線膨張係数)計測を実現。

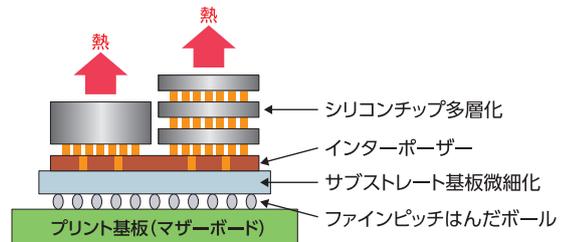
サーモビューアーを追加することで、変位・ひずみ分布と表面温度分布の非接触同時計測(※)も可能。

※サンプルサイズや温度範囲による。

## 熱変形計測の必要性

先端半導体パッケージの2D実装では複数チップを並べてインターポザー内で横方向に接続し、3D実装では複数チップを積層してインターポザー内で縦方向に接続。

この微細配線部やはんだボールなどの接合部に熱ストレスがかかると、接合不良や配線不良、クラックが発生。このようなことから先端半導体パッケージ・実装基板の信頼性向上には、温度環境におけるサンプルの挙動を可視化することが重要。



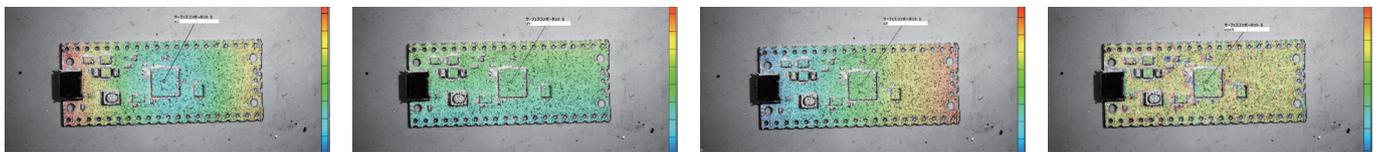
## エスペックの熱変形計測システムの特長と計測事例

### ■ 特長

- 精度の高いひずみ分布が取得可能、基板レイアウト設計・検証に有用。
- 精度 $1\mu\text{m}$ レベルの変位量計測(視野範囲  $W20\times D15\times H4\text{mm}$ )が可能。
- 取得した表面温度分布をCAEに反映し、変位実測値とCAE解析結果を比較することで解析モデルの精度向上に有用。

### ■ 熱変形計測事例

カメラで計測したXYZ方向の変位量から、XY方向ひずみ、CTE(線膨張係数)、ミーゼス応力、最大・最小主応力などの算出が可能。カラーマップやベクトルで表示、測定データの出力にも対応。



(125°C X方向変位)

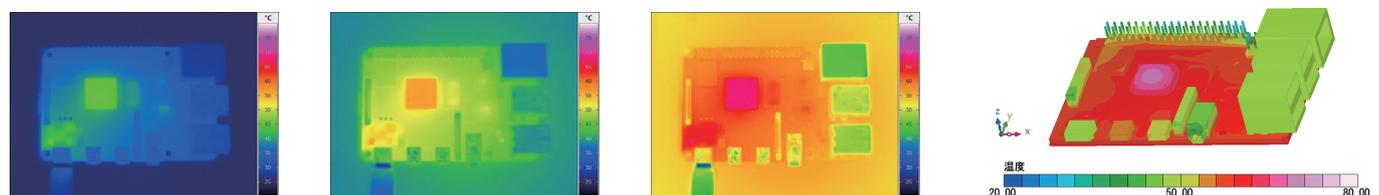
(125°C Y方向変位)

(125°C Z方向変位)

(125°C X方向ひずみ)

### ■ 熱画像解析事例

カメラ解像度(1024×768pixel)の1pixelごとに温度データを取得、カラーマップで表示、測定データ出力が可能。発熱デバイスと熱の逃げ道を把握し、熱管理に貢献。



(25°C)

(40°C)

(55°C)

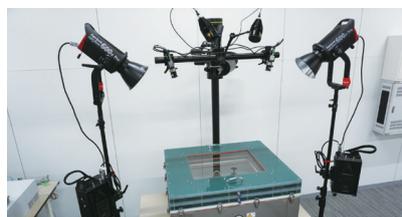
(伝熱解析モデルとの比較)

## システム事例

熱変形計測システム  
3D DIC+卓上型無風恒温槽



熱変形計測システム(最大温度260°C)  
3D DIC+スポット冷却加熱装置+大型チャンバー



熱画像解析システム  
サーモグラフィ+卓上型無風恒温槽



LEAF No.20260301 (記載内容は、2025年12月現在のものです)