

半導体業界のニーズに応える高速・高精度 インラインバンプ検査装置 TVI-S10210

■ 荒浪 太一
Taichi Aranami

1 はじめに

半導体パッケージは、LSI チップとパッケージ基板を電氣的に接続するバンプの高さがそろっていないと、接触不良が発生し、半導体パッケージは不良品になる。不良の半導体パッケージを減らすため、特に近年の高密度にバンプが成形された高価なパッケージ基板では、全数バンプ検査が主流になっている（図 1、図 2）。

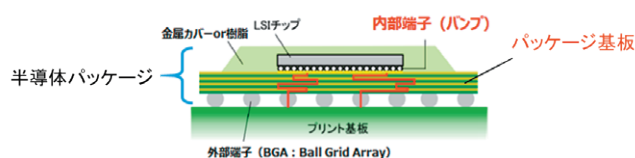


図 1 半導体パッケージの概略

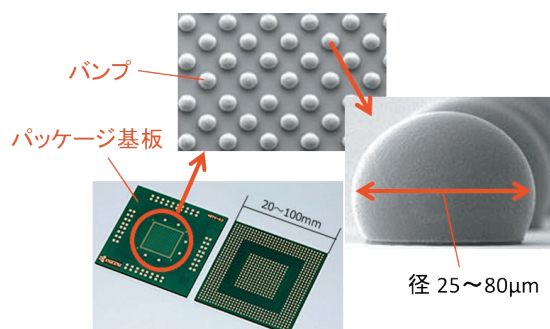


図 2 パッケージ基板とバンプ

東光高岳では、共焦点法と呼ばれる光計測の原理を応用した非接触で物体の表面形状を計測できる、独自の三次元計測技術を保有している。これまで、この技術を用いた三次元計測センサを搭載したバンプ検査装置を生産・販売してきており、お客様からは、競合他社のバンプ検査装置に比べ以下の点で優れていると評価されている。

- ・検査精度が高く、検査時間が短い
- ・故障が少なく安定して運用できる
- ・検査可能なパッケージ基板の種類が多い

また、近年の半導体需要の増加やパッケージ基板の微細化に伴う全数検査の要求などにより、バンプ検査装置のニーズが高まっており、多くの引合いを頂いている。このような市場ニーズの増大に応えるために、これまで生産・販売してきた三次元計測センサ SCS-7040 を搭載したバンプ検査装置（TVI-S7040）に加えて、昨年、生産性を向上させた三次元計測センサ SCS-10210⁽¹⁾ を搭載したバンプ検査装置 TVI-S10210 の開発を行った。

TVI-S10210 は、TVI-S7040（以下、従来機種）の検査精度と検査時間を維持しつつ、さらなる生産性向上による短納期化を商品コンセプトとして開発した。

2 バンプ検査装置のラインナップ

東光高岳のバンプ検査装置のラインナップとそれらの特徴を表 1 に示す。

表 1 バンプ検査装置のラインナップと特徴

ラインナップ	特 徴
TVI シリーズ	パッケージ基板を JEDEC トレイ ^{注1)} に収納した状態で検査する。 パッケージ基板を JEDEC トレイから取り出す必要がないので、高速に検査ができる。
EVI シリーズ	パッケージ基板を専用の検査台に移載し、エア吸着などの固定をしながら検査する。 TVI シリーズよりも計測繰返精度が良い。 検査時間は TVI シリーズよりも長い。
HVI シリーズ	パッケージ基板を加熱・冷却させながら反りなどを検査する。 バンプ高さだけでなく、温度変化によるパッケージ基板の反り量の変化を観察できる。 バンプ除去などの前処理が必要ない。

3 TVI-S10210 の特徴

TVI-S10210 の外観を図 3 に、仕様を表 2 に示す。仕様の対比として、従来機種の仕様も併記する。また、一例として同一のパッケージ基板を使用し、従来機種と TVI-S10210 にて検証を行った結果を表 3 に示す。表 2、表 3 より、TVI-S10210 は、前述した開発コンセプトを満足する高速・高精度なインラインバンプ検査装置である。



図 3 インラインバンプ検査装置 TVI-S10210

ることがわかる。

また、TVI-S10210 の装置供給能力は、従来機種と比較して最大約 9 倍となる。さらに、TVI-S10210 は、エアレス化を実現することができ、省エネ化への貢献も期待できる。

表 2 TVI シリーズの仕様比較

	TVI-S10210	TVI-S7040 (従来機種)
主な計測項目	バンパ高さ ^{注2)} コプラナリティ ^{注3)} 基板の反り ^{注4)}	同左
視野サイズ (mm)	13.0 × 13.0	同左
高さ計測範囲 (μm)	約 240	同左
XY 画像分解能 (μm)	3.0	同左
バンパ径 (最小) (μm)	φ25	同左
バンパピッチ (μm)	55 以上	同左
計測繰返精度 (バンパ高さ) (μm)	≤ 2	同左
装置サイズ (mm)	幅	1,120
	奥行	2,245
	高さ	1,800
装置重量 (kg)	約 1,900	約 2,300
製作納期 ※ 1	4 か月	12 か月
装置供給能力	最大 9	1 (基準)

※ 1 使用する部材の納期により変わる場合がある

表 3 TVI シリーズの検証結果比較

	TVI-S10210	TVI-S7040 (従来機種)
1 時間当たりの検査枚数 (枚) ※ 2	1,000	1,000
計測繰返精度 (バンパ高さ) (μm) ※ 2	1.22	1.88

※ 2 ある同一のパッケージ基板での検証結果であり保証値ではない

4 おわりに

東光高岳の新製品であるインラインバンパ検査装置 TVI-S10210 を紹介した。TVI-S10210 は、従来機種の検査時間と検査精度を維持したまま、課題であった供給量の確保と短納期対応を解決することができるインライ

ンバンパ検査装置である。

今後、検査ソフトウェアの最適化を行うことで、検査時間の短縮が見込めるため、検査時間でも従来機種より優れたインラインバンパ検査装置となる。本稿で紹介したインラインバンパ検査装置 TVI-S10210 は、新しい技術を取り込んでいるが、価格は従来機種と同程度となる。

今回、お客様にとって大きなメリットがあるバンパ検査装置を開発することができた。今後も、お客様の声に耳を傾け、お客様にご満足して頂けるようなバンパ検査装置の開発、生産を進めていく。

■参考文献

- (1) 水野佑樹，日名子達也：「共焦点三次元セ計測センサ SCS-10210R2-KN」，東光高岳技報，No.9，pp.42-43 (2022)

■語句説明

注 1) JEDEC トレイ：JEDEC 半導体技術協会 (JEDEC Solid State Technology Association) が半導体技術の標準化のために定めた“JEDEC 規格”にしたがって製作されたパッケージ基板を収納するトレイ (図 4)。

注 2) バンパ高さ：パッケージ基板の表面からバンパの最も高い位置までの距離 (図 5(a))。

注 3) コプラナリティ：パッケージ基板のバンパを含めた高さから基準平面を近似し，その基準平面から最も離れた二つのバンパの距離 (図 5(b))。

注 4) 基板の反り：バンパが存在する領域でのパッケージ基板の表面高さから基準平面を近似し，その基準平面からバンパが存在する領域内で最も離れた 2 個所のパッケージ基板の表面の距離 (図 5(c))。

荒浪 太一

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

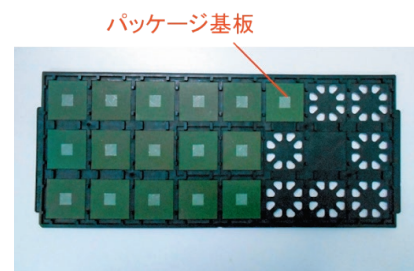


図 4 JEDEC トレイ

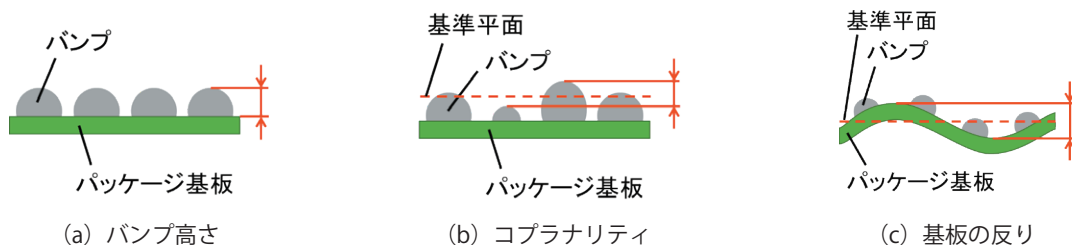


図 5 検査項目