

# 三次元検査装置 製造工程のソフト技術による効率化

■ 大塚 丈士  
Takeshi Otsuka

半導体は5G, AI, IoT, 自動運転などのデジタル社会を支える重要基盤となっており、近年急激に需要が増加している。それに伴い東光高岳製の半導体用パッケージ基板の検査装置である三次元検査装置に対する需要が見込まれており、生産体制の整備を進めている。三次元検査装置の出荷試験工程において、開発したソフトウェアを活用することで、従来の手作業の自動化、操作ガイダンスの導入などにより作業の効率化を実現することができた。本稿では、この取り組みの概要と効果について紹介する。

## 1 はじめに

近年の半導体需要の増加に伴い、三次元検査装置に対する需要は増加傾向が見込まれており、生産体制の整備を進めている。三次元検査装置制御ソフトウェアを活用することで効率化を実現した取り組みについて紹介する。

## 2 効率化の検討

製造工程のうち熟練者と初心者が行った場合に、工数差の大きい出荷試験を効率化のターゲットとした。出荷試験には50以上の項目があり、製品品質を確保するためにはすべての項目でお客様要求の規格値を満たす必要がある。また、試験時に計測したデータを試験結果として記録しておくことが必要である。この中から以下3試験をターゲットとした。

- ・ 検査位置ごとの傾き補正量計測
- ・ 機械精度試験
- ・ 視野内高さばらつき試験

これらの効率化機能を社内で開発している三次元検査装置制御ソフトウェアに組み込み、出荷試験で活用できるようにした。

### (1) 検査位置ごとの傾き補正量計測

検査対象物をステージに載せてカメラで画像の撮像を行うが、検査位置ごとにハードウェアの個体差により微妙な傾きが発生する。どの検査位置でもこの傾き量が同等であることが求められており傾き補正を行っている。

補正値の計測は従来、別のソフトウェアで計測を行い、三次元検査装置制御ソフトウェアへ転記をしていたが、操作が複雑である課題があった。

今回、補正計測機能を三次元検査装置制御ソフトウェアへ組み込むことで、補正量を自動フィードバックできるようにした。

### (2) 機械精度試験

検査対象物を載せるステージの水平度を試験する。ステージ上に図1のような計測治具を設定し、治具内9点でミラーを矢印の順に移動させて高さを計測する。

ミラーの移動は可動部付近に手を入れて移動させるため怪我をするおそれがあった。

そこで操作ガイダンスを操作画面上に表示する機能を導入し、安全な状態で計測物を移動させる改善を行った。また、試験結果を三次元検査装置ソフトウェアからお客様指定の書式で出力できるようにし、効率化を図った。

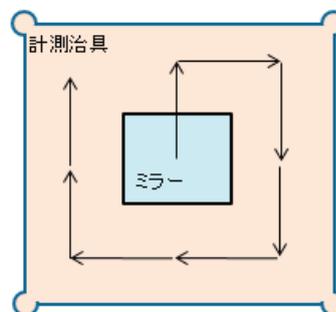


図1 機械精度試験イメージ

### (3) 視野内高さ計測

微小な検査対象物を視野のさまざまな位置で検査したときの出力値ばらつきを試験する。9箇所×30回×3対象物種×4品種×2回（出荷試験，据付後の確認試験）の計6,480回計測が必要となる。

作業によって試験結果に差異があることが、本工程の課題となっていた。

作業効率化と合わせて、自動化による試験の単純化も検討した。設定画面のイメージを図2に示す。作業者は検査対象物を設置し、ボタンをクリックするだけで検査結果が得られるようにした。

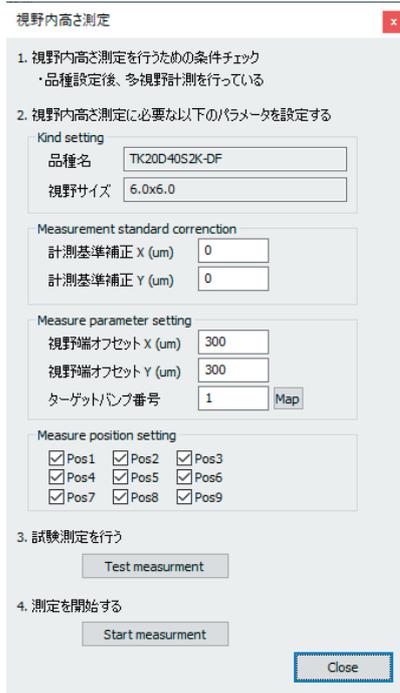


図2 視野内高さばらつき試験の設定画面

### 3 効果

ソフトウェアによる3機能の効率化と合わせて、それぞれの試験が抱えていた課題を解決することができた。また、試験に関する作業員教育の工数も大幅に削減できた。結果として、出荷試験に要する期間が短縮でき、リードタイムの改善が図れた。

#### (1) 出荷試験の工数削減

機能ごとの出荷試験工数削減の結果を図3に示す。視野内高さばらつき試験は、従来、手間がかかる作業であったことから改善効果がおおきいことがわかる。

#### (2) 教育時間の工数削減

機能ごとの教育時間削減の結果を図4に示す。機能ごとに教育時間の工数が削減できていることがわかる。

#### (3) 課題の改善効果

前章(1)~(3)を検討した結果以下のとおり改善効果が得られた。

- ・手順が複雑で操作ミスが多発していたが、減らすことができた
- ・ガイダンス導入により安全な状態で作業を行うことができるようになった
- ・誰が行っても同じ結果が得られるようになり試験精度が向上した

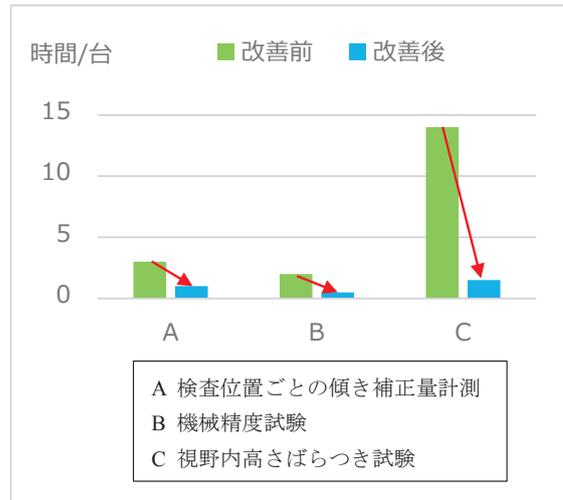


図3 出荷試験の工数削減効果

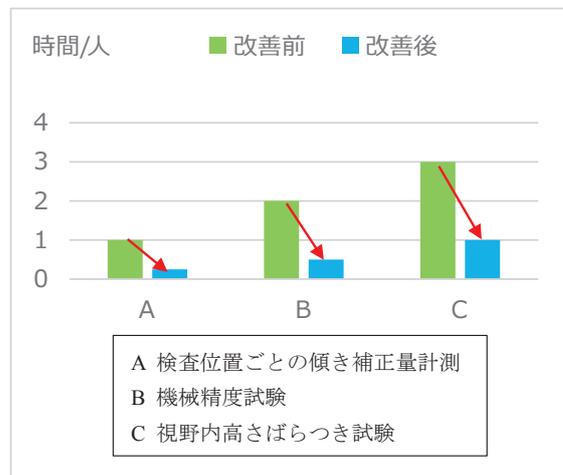


図4 教育時間の工数削減効果

### 4 おわりに

本稿では、ソフトウェアによる作業効率化の一例を紹介した。三次元検査装置に要求される検査精度が年々高まっており、そのため出荷試験の項目が増加し、内容が複雑化している。リードタイムの短縮および品質を確保するためには、継続的な効率化が必要である。執筆時点で次の効率化のためのソフトウェアを設計中である。

大塚 丈士

光応用検査機器事業本部  
検査機器製造部 開発グループ 所属