

画像処理検査装置による鉛フリー実用化 のための工程改善とその効果の紹介

(有)アルテリア
オムロン(株) センシング機器統轄事業部

柿崎 弘雄
谷上 昌伸

鉛フリー半田使用の現況

国内製造業

海外製造業

白物家電類

大手家電メーカー中心

移管

日系産機

国内の例に習う形

中国国内は殆ど日系企業が先導役を買っている状況にある

オーディオ類

メーカー中心
EMS展開

PC類
産機類

メーカー中心
EMS展開

デジカメ

メーカー中心
EMS展開

オーディオ類

メーカー中心
EMS展開

国内は凡そ20%

1~2年がピーク

印刷後検査装置

導入目的

実装工程の品質決定工程

印刷工程の安定化

印刷の繰返し安定性

マスク開口部の面積基準

鉛フリー半田採用によるセルフアライメント効果やヌレ性の低下による印刷安定性が管理ポイントとなる

コストパフォーマンスを上げる

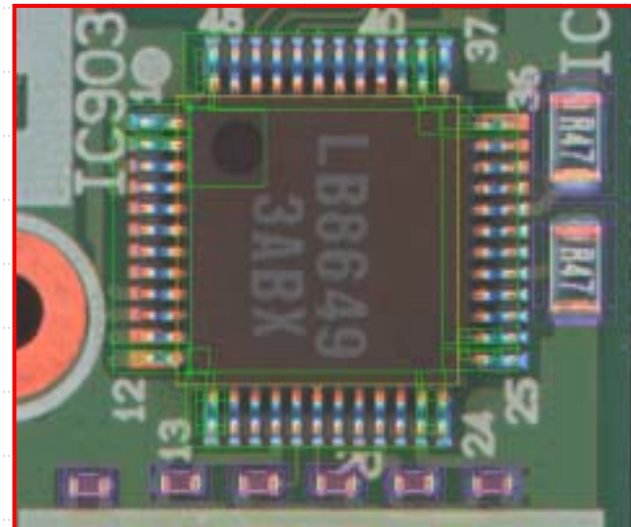
3Dの必要性？

マスククリーニング
インターバルタイム
の適正化

パッドサイズとマスク
開口部サイズの
適正化

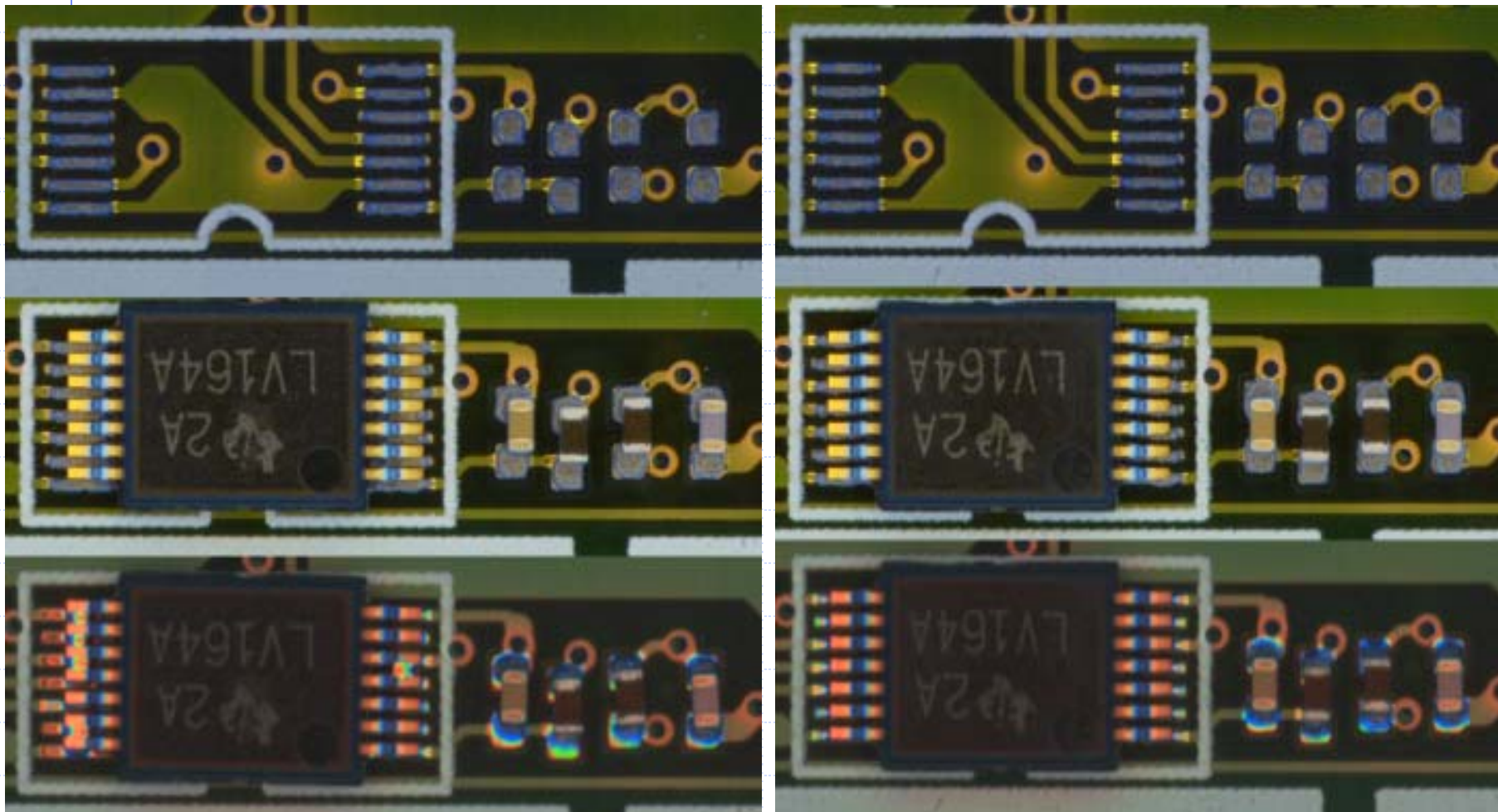
実装後検査装置

- ◆ 実装位置ズレ評価・・・後ほど詳しく説明
- ◆ 部品有無
- ◆ 異物付着や部品破損の有無
- ◆ 極性違いや部品違いの有無



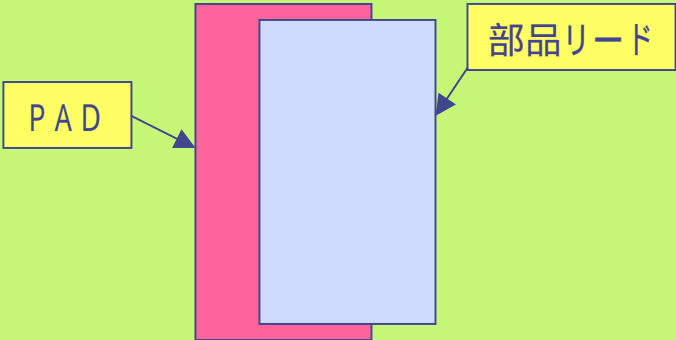
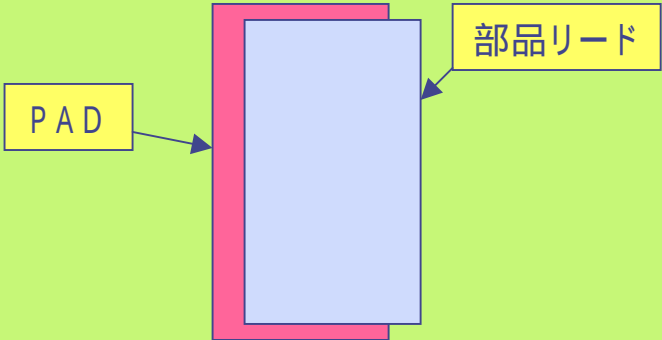
部品装着ズレによる半田ブリッジの状況

0.4mmピッチSOP と1005チップ



セルアライメント低下への対応

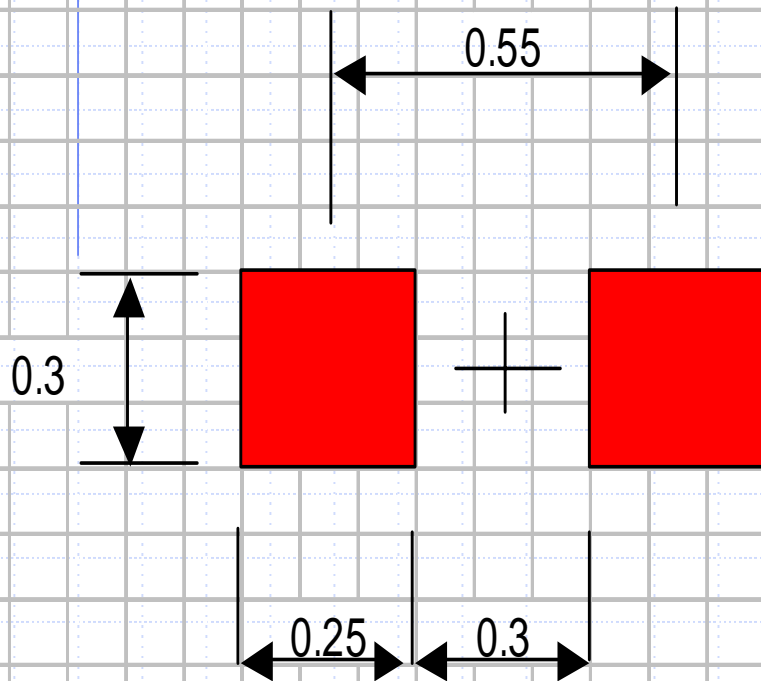
- 実装精度の向上がキーとなる(50 μ mが目安)

Sn - Pb共晶ハンダ	Pb-Freeハンダ
 <p>The diagram shows a blue component lead (部品リード) being inserted into a pink pad (PAD). The lead is slightly offset from the center of the pad, illustrating a misalignment. A yellow box labeled 'PAD' has an arrow pointing to the pad, and another yellow box labeled '部品リード' has an arrow pointing to the lead.</p>	 <p>The diagram shows a blue component lead (部品リード) being inserted into a pink pad (PAD). The lead is centered within the pad, illustrating a more precise alignment. A yellow box labeled 'PAD' has an arrow pointing to the pad, and another yellow box labeled '部品リード' has an arrow pointing to the lead.</p>
装着ズレ1 / 3以下	装着ズレ1 / 5以下

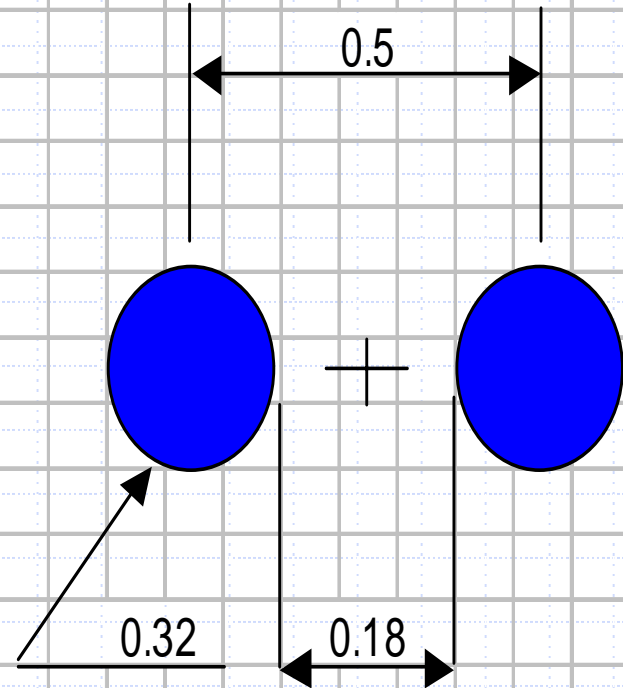
0603チップの参考例

マスク厚は120 μm

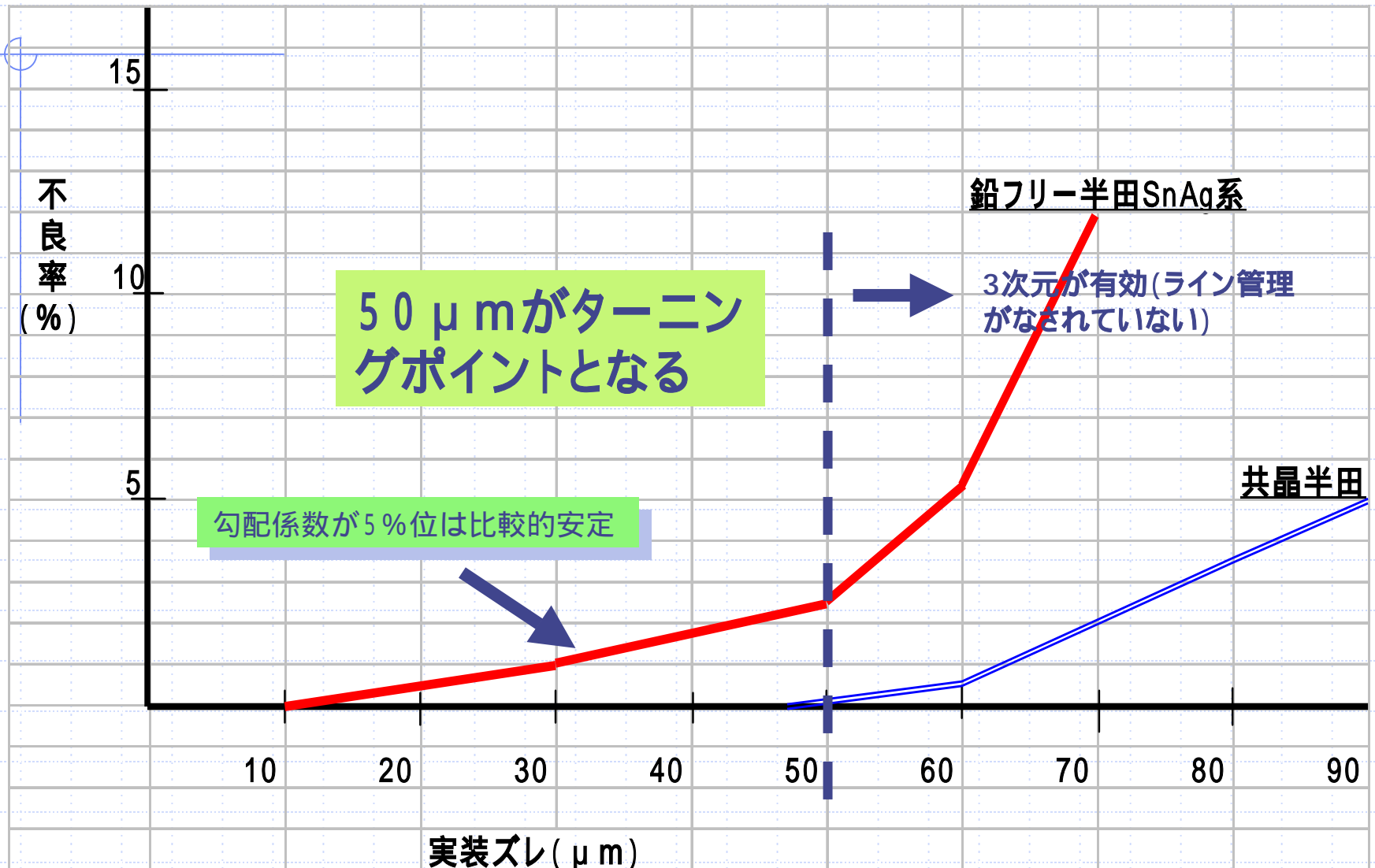
0603ランド寸法



0603マスク寸法



0603 Chipの実装ズレと不良率



改善事例

- ◆ 印刷後の評価でポイントは面積判定で半田印刷量が定量化・・・BGA, CSP実装時の半田転写量管理が確立出来た。6機種約550万個のCSP、BGAが実装不良0.1ppm以下にする事が出来た。

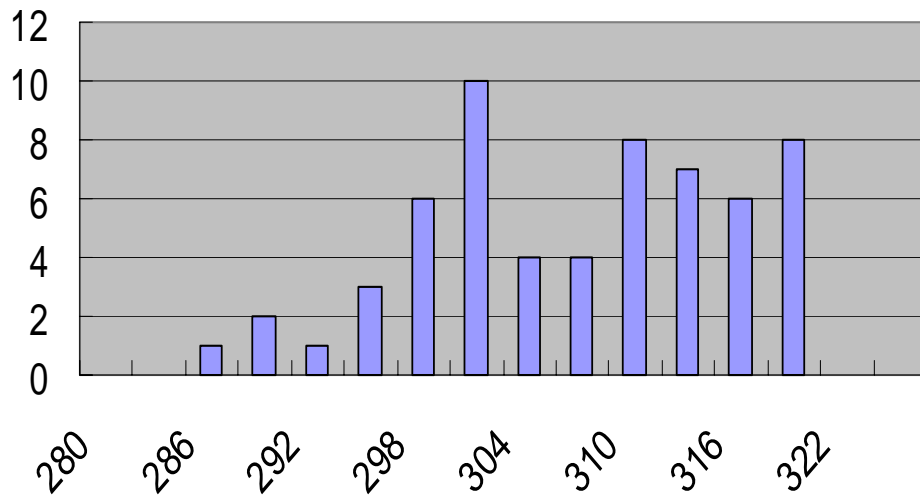
印刷後検査装置の導入効果

- ◆ 実装ラインプロセス管理が容易になった。不具合発生時の修復が容易になった。

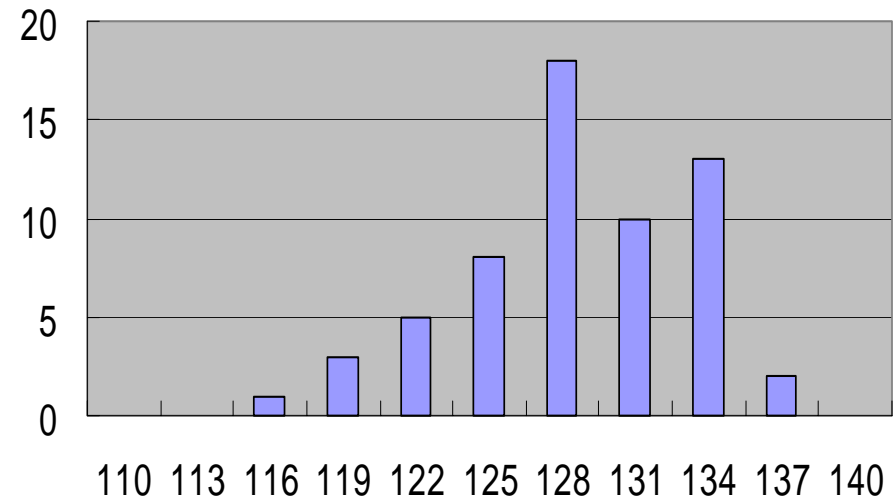
3点照合による画像突合せの効果

測定結果

直径 (μm)



高さ (μm)



	直径 (μm)		高さ (μm)	
	NO.1 ~ 8	NO.9 ~ 12	NO.1 ~ 8	NO.9 ~ 12
Max	319	315	135	135
Min	291	289	117	120
Ave	306	305.75	127.05	129

測定方法

- ・12点/シートで5シート測定した。
(測定箇所は添付図参照のこと)
- ・マスク開口 300 μm
- ・メタル厚 120 μm

実装後(リフロー後)の事例

◆リフロー前・後検査装置検証ファイル参考

的確な不具合状態の把握と不具合解析



プロセス管理

鉛フリー半田の場合実装状態の位置ズレ量とリフロー後の品質がリンクしている

部品の電極濡れ性が悪いので未半田及び濡れ不足が出やすくなる

不良発生モードが特定でき打つべき手が打てた

改善効果

◆ 実装工程のプロセス管理に着手できた

◆ 社内設計ルールの特準化

ランド設計、マスク設計
他

◆ マスプロ移管までの量産効果に処置が出来た

垂直立ち上げ

◆ 社内解析技術が蓄積された

生産の均質化

国内で勝残り出来る品質の工場

効果2・・・ロスコスト

品質向上によるL/T短縮と市場導入 タイミング及び物流改善

航空機輸送のケース

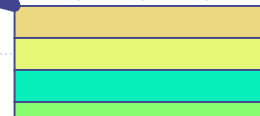
市場にジャストイン
タイムで供給

海外生産と
国内生産比
較でのリス
クトレードオ
フ



船舶輸送のケース

コストオペレーショ
ンが約1/3になる



品質

生産量と品質の関係は製品重量が軽くL/T差が長く在庫リスクの高い製品は国内生産勝ち残りの必須アイテムである。