

# 帝仕高國際有限公司

## 3D錫膏檢測系統研發計畫

### ●計畫執行目標

本研究專案預期可完成3D錫膏檢測系統產品一部，新研發產品於錫膏高度量測之解析度可達 $\pm 3\mu\text{m}$ ，系統量測重現精度可達 $\pm 2\mu\text{m}$ ，此檢測精度已超越國內其他自製產品可量測之精度，其檢測精度已達到國外AOI機種產品之檢測等級。除提供標準2D量測顯示外，本新研發產品可將影像掃描之影像資訊，將影像掃描之資料，運用3D影像重建技術將2D資料重建為3D影像，並提供旋轉、平移、放大、縮小等功能，再加上著色之技術可使影像之高度值以不同色彩漸層方式呈現。提供使用者進口高階機種才具備之3D影像重建與顯示功能，藉以定位本新研發產品之檢測等級與未來銷售市場的區隔性。本新研發產品亦提供使用者所需之SPC製成統計分析功能，可將相關檢測資料轉換成報表與繪製成分析圖表。

### ●新產品簡介

使用雷射線型結構光源，以LSM (Line Scan Mode) 掃描整個CCD視野，再透過影像處理技術完整重建2D/3D影像模型，提供使用者全手動、半自動與全自動三種模式圈選欲測量錫膏區域，再透過找Blob影像技術將錫膏位置與參考平面位置找出來，以達成量測區域錫膏之高度、面積與體積等幾何功能量測。另外，為方便操作人員透過3D影像進行圖形判讀，本新研發產品可將掃描所得之資料用以重建整個掃描區域之3D影像，並可依使用者工作需求進行影像放大、縮小、旋轉、平移，並透過色彩管理，以不同顏色標示出不同高度。

### ●計畫創新重點

目前國內桌上型3D錫膏測厚儀基本上皆為單剖面高度量測，而本新研發產品係利用雷射線型結構光打在PCB板上，透過極細之雷射光投影之影像，計算出由於高度差所產生之影像位移以量測錫膏之厚度，並由移動X-Y Table方式將PCB進行面狀掃描以重建整個視野之3D影像；再經由自動圖型識別將欲量測之印錫膏區域計算圈選出來以進行面積與體積之計算，用以控制生產製程中之錫膏印刷品質。新產品競爭優勢分析，因BGA表面反光現象，向來是3D測量當中最困難的項目，採用偏光濾鏡可克服這項困難，提升設備泛用性。自動/手動/微調全功能雙面平台設計，可讓操作人員能快速定位至期望檢測錫膏位置，而移動平台中央空心之平台設計，可雙面放置PCB，讓測量無死角。提供3D視角量測功能，讓使用者可執行錫膏之體積與外形量測，並提供掃描影像放大、縮小、旋轉、平移等附加功能，使用者亦可透過色彩管理，以不同顏色標示出

不同高度。可用於PCB表面塗裝製程中之錫膏印刷後良率檢查用，用以檢查錫膏印刷機所印之錫膏點，是否符合體積、形狀、位置之要求，以期能於置件及焊接製程前，即發覺可能引起元件焊接不良之因素，並藉以改善印刷工序之相關參數，進而提高整體製程之產品良率與可靠度。

### ●公司研究發展能量及研究發展制度之效益說明

本研究專案研製過程中，研發團隊從影像處理技術及訊號處理補償的方法篩選，到系統影像軟體的規劃、撰寫、除錯及測試等流程，不斷反覆修正系統設計，過程中經歷許多次的失敗與錯誤，然而這樣的研發過程更激發研發人員的潛能，透過彼此間腦力激盪解決不少過去未曾碰過的影像處理軟體與硬體搭配問題，同時也藉由本案研製經驗累積，建立一套可用的AOI系統軟體選用搭配程序，減少未來持續發展AOI系統軟體規格配置時間。透過計畫分工模式，有效發揮研發人員的研發效益，提升研發單位於AOI系統設備領域的研發技術能力，以應映未來電子相關產業對AOI系統需求。

### ●人才培訓及運用效益

本研究專案執行過程中，對於研發團隊及人員安排如下專業培訓：

#### a. 影像處理技術：

如何從硬體取像後，透過軟體計算影像灰階度分佈、決定二值化臨界值、使用臨界值進行影像二值化處理、進行影像區域標記、求出影像各連接區域的特徵參數、使用相關參數解析相對應的連接區域等一連串的影像處理技術，最後可從原影像濃淡中把特定區域之影像分割出來。

#### b. 光源及CCD組件選用：

依據掃描系統設計規格之掃描精度、重現性、投射後的線性亮度上維持一定的均勻度以及物件之表面材質特性，審慎選擇系統所使用之光源。而CCD與影像卡硬體之選擇則依據CCD之安裝外型、色彩類型、像素大小、Mount類型、外觀尺寸、介面種類、系統所需規格、支援軟體種類等等規格條件，審慎挑選系統設計所需之規格硬體。

#### c. 系統測試與整合：

於系統軟體裝配完成後，對於系統規格之各項達成內容逐一測試，並記錄每項規格原設計標準與實際執行結果，透過測試資料的紀錄與分析，提供於研發人員進行軟/硬體之功能調整及校正。以STM(Synchronous Test Mode)測試流程同步進行軟

硬體整合測試與校準，使系統總體掃描誤差減至最低，進而提升系統運作穩定性。

#### ● 產學研各界之技術移轉及合作效益說明

本研發案期末產出實機設備，係完全由本公司自行研發影像檢測技術配合硬體機構設計，且自行整合組裝具3D影像重建與顯示功能之錫膏檢測系統。積極規劃建立國內此類屬性設備研製技術之參考指標，加強資訊管理、影像處理、機電整合及光電取像元件等應用技術人才訓練與培植，並透過與本公司長期合作之國內著名電子業一線大廠推廣本研發產品，藉以提升本研發品於該電子產業之應用地位及市場佔有率，奠定未來本產品進軍國際市場的基石。

#### ● 新產品創造之技術效益及市場效益說明

本案如開發完成後對公司將具指標性意義，無論設計、生產製造等技術方面均可獲得一定程度的經濟市場價值，對於公司未來將可幫助大幅提升本公司的技術能力，包括3D錫膏檢測其高度量測可達 $\pm 3\mu\text{m}$ 解析度與 $\pm 2\mu\text{m}$ 重現精度等級。3D影像重建與顯示功能，利用不同色彩漸層方式呈現影像之高度值，3D影像具旋轉、平移、放大、縮小等功能，讓使用者在不同視角上觀測所掃描之影像結果。SPC製程統計分析功能，可將量測結果記錄於資料庫中，並計算出X-Bar、R-Chart、平均值、標準差、Cp、Cpk等製程相關之資料，並繪製相關圖表，可提供使用者更清晰瞭解產品製程的品質良率。綜合新產品以上各項關鍵技術的研製成果，使得新產品更有競爭優勢，可促進本公司國內市場成長15%、國外10%，增加影像性能用以控管產品生產之品質，提高附加價值30%，未來可廣泛配合不同之錫膏測厚系統使用，可提高本公司行銷業績10%。

#### ● 計畫完成後對提升我國產業水準及競爭優勢說明

本案所研製之新品結合資訊管理、影像處理、精密機構定位、光電取像元件等多項研發技術與整合，為減少國內電子產業對於國外AOI系統之依賴性、降低廠商光學檢測系統採購成本、建立國內AOI系統廠商自行研製技術指標、

提升新品競爭力，本案新品除具備基本Off-line AOI檢測功能外，更提供國外少數進口機種才有配置之3D影像重現與顯示功能，可讓使用者以不同的觀測視角檢測不同方位的錫膏印刷品質。未來可廣泛用於PCB、封裝、機械工業等產線尺寸檢測，提昇相關產業品質與降低設備進口成本。對於國內儀器產業可建立PCB錫膏厚度自動檢測機台、可建立半導體封裝光學檢測機台並提昇國內廠商3D技術量測準確度至 $2\mu\text{m}$ ；此技術可運用於錫膏厚度檢測、BGA錫球共面度量測、Flip Chip凸塊共面度量測以及其它須3D形貌量測之應用。

#### ● 專案執行重要心得

長期以來公司皆以代理設備的模式經營，然而面對國內外不同競爭廠商的崛起、系統功能不斷推陳出新、代理成本居高不下、獲利空間壓縮等等因素，於此快速變遷的市場競爭環境下，為達公司永續經營目標、提升公司未來的競爭市場能力，經審慎評估目前市場產品需求及發展潛力，決議自行發展AOI系統以應用目前客戶使用求與建立公司於AOI系統之研發能力基石。藉由此本案的研製過程，研發人員在AOI系統研製技術也累積相當可貴的實務經驗，包括：

- 簡而多功介面設計
- 2/3D影像處理技術
- 機構與運動控制系統設計
- 檢測資料管理與分析
- 光學影像元件的選擇與搭配
- 取像光源組件的特性與穩定性測試
- 取像與光源機構的組合與校準技術

這些研製技術的建立將是公司未來於AOI系統市場自有品牌的銷售特色，更是與國內/外同質產業競爭對手在市場需求競爭的一項重要利基。

