

## 摘要

目前傳統的製造業品質檢測部分還是仰賴人力的方式，在長時間的檢測環境下造成品檢人員視覺上的疲勞，而導致人員檢測上的誤判，使工廠產生不必要的損失。本研究將以 S 鞋廠鞋子打磨部件來進行缺陷檢測，希望透過深度學習的方式，分類鞋子打磨區域之未打磨、打磨留白及打磨合格，為了提升鞋廠檢測效率，因此本研究應用 YOLOv5 + 座標注意力(Coordinate Attention, CA)偵測及分類不同打磨種類並能夠可視化其結果讓檢測人員得知缺陷位置，迅速將缺陷位置補打磨。本研究提出結合 YOLOv5 + CA 的方法來偵測打磨不良，透過 YOLOv5 分類打磨種類，而 CA 用於提升模型學習能力，最後應用梯度加權類激活映射(Gradient-weighted Class Activation Mapping, Grad-CAM)驗證模型學習效果。研究結果顯示 YOLOv5 + CA 取得準確率為 98.03%，每張圖片檢測時間約為 0.022 秒，相較於 YOLOv5 及 Mask RCNN，更適合用於偵測及分類打磨種類，最後 Grad-CAM 驗證結果加入 CA 能提升模型學習特徵能力。

**關鍵字：**深度學習、缺陷檢測、座標注意力機制、YOLOv5、Grad-CAM