

摘要

工廠生產線在如何提高產品的檢測效率和品質是很重要的議題，機器視覺技術的廣泛應用為此問題的解決提供了可能性。本研究主要探討使用機器視覺技術對金屬管內是否殘留異物進行辨識，並使用混淆矩陣評估模型的效能，以提高產品的檢測效率和品質。

在本研究中，使用 Google 所開發的 Teachable Machine 對金屬管內是否有異物的影像進行分類。首先，在 3-class 分類下，也就是將無不良定義為 GO 類，不良分為 NG-曲型和 NG-圈型，整體準確率達到 95.00%，表示這個模型對區分三種不同的圖像類別表現良好。然而，Binary-class 在第一階段的 GO 類和 NG 分類下，整體準確率 96.67%，優於 3-class。接著將 Binary-class 的第二階段，也就是將 NG 類別進一步分為 NG-曲型和 NG-圈型，整體準確率為 93.33%，表現會略為下降，但仍然具有一定水準的辨識能力。

為了進一步提高模型的準確性和穩定性，本研究使用資料擴增的方式，包含圖像旋轉及圖像翻轉。實驗結果顯示，使用資料擴增前後的整體準確率由 95.00% 提高到 96.67%，表示資料擴增可以提高模型的準確性。從工廠生產者的角度來看，不良品不能被誤判成良品，因為不良品不能交付給客戶，因此 NG 類別的召回率最為重要；使用資料擴增後，NG-曲型的召回率從 95.00% 提高到 98.33%，NG-圈型的召回率也從 90.00% 提升到 95.00%。

整體而言，本研究使用 Binary-class 的 GO 和 NG 的分類可以提高整體準確率，使用資料擴增方法也可以提高模型的效能和穩定性。

關鍵字：Teachable Machine、機器視覺、混淆矩陣、資料擴增