永視科技

順捷載盤視覺 AOI 方案

可行性評估暨技術驗證報告

[永視科技] | 順捷

結論先行：此方案具備高度可行性

綜合硬體規格、軟體演算法與數學模型分析，我們確認此 13MP AOI 方案不僅可行，更能精準達成貴司要求的檢測目標。



卓越硬體基礎

13MP 工業相機提供無可比擬的像素密度，是精準度的基石。



穩健軟體邏輯

雙閾值演算法能有效區分產品與干擾，確保判斷的準確性。



數學精度保證

數據證明，系統解析力遠超 **1% 精度**要求，確保結果可靠。

共同挑戰：在共用載盤中實現精準的缺件判定

檢測目標

- 主要任務: 判定共用隔板內各格位的 **遮蔽率 (Coverage Rate)**。
- 判定標準: 統計遮蔽率 **超過 30%** 的格位總數。
- 應用場景: 零件入料檢測。

已知難點

- **反光干擾**: 透明塑膠袋或工件表面的反光，可能導致誤判。
- **尺寸微小**: 部分零件（如墊片）尺寸極小，對系統解析度要求嚴苛。



永視科技

硬體基礎：13MP 相機是實現精準度的第一步



IDS uEye XC 13MP 工業相機

高像素密度 (High Pixel Density)：在 115cm-120cm 的最佳工作距離 (WD) 下，能最大化微小零件的辨識細節。

自動對焦 (Autofocus)：確保載盤上不同高度的零件邊緣成像始終清晰，避免模糊造成的誤差。

內建影像處理 (ISP)：內建的影像訊號處理器能初步應對環境光影變化，提升光學穩定性。

軟體邏輯一：在像素層級，看見「變化」

差異閾值（Difference Threshold）：像素級的敏感度設定，用於判斷單一像素是否發生變化。

基準影像 (Baseline Image)



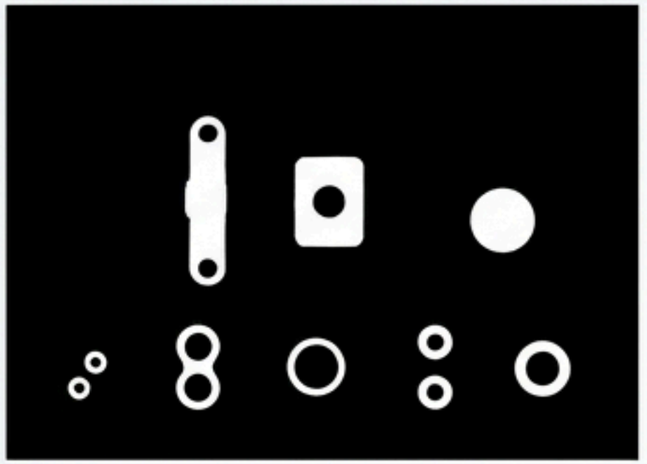
+

待測影像 (Live Image)



=

差異遮罩 (Difference Mask)



像素比對 (Pixel Comparison)

系統計算每個像素的 RGB 色差 `(|R1-R2| + |G1-G2| + |B1-B2|) / 3`。

若色差 > 閾值，像素標記為「有變化」 (白色)；反之為「無變化」 (黑色)。

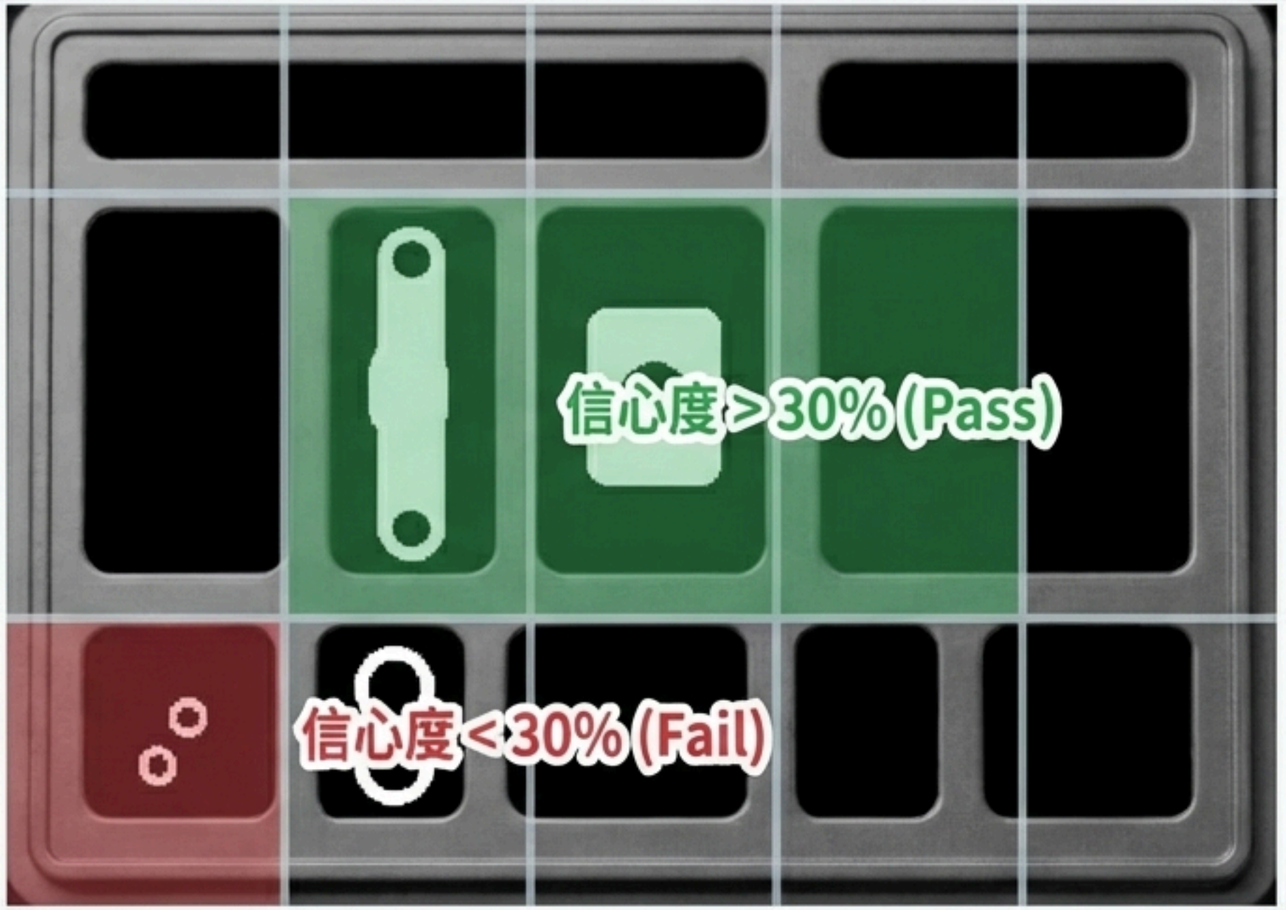
軟體邏輯二：在格位層級，做出「判斷」

信心度閾值（Confidence Threshold）：格位級的判斷標準，用於決定整個格位是否「有產品」。

How It Works

系統分析「差異遮罩」中，每個格位內「有變化像素」（白色）的比例。這個比例，即為 **遮蔽率（Coverage Rate）**，也是我們定義的 **信心度**。

判定規則：如果 **信心度 > 30%**（客戶設定的標準），則該格位判定為「有產品」。



完整的判斷流程：從像素偵測到格位決策



數據的威力：1300 萬像素意味著什麼？

相機總像素素: ~13,000,000 pixels

假設載盤分割: 15 格

平均每格像素量: ~866,000 pixels

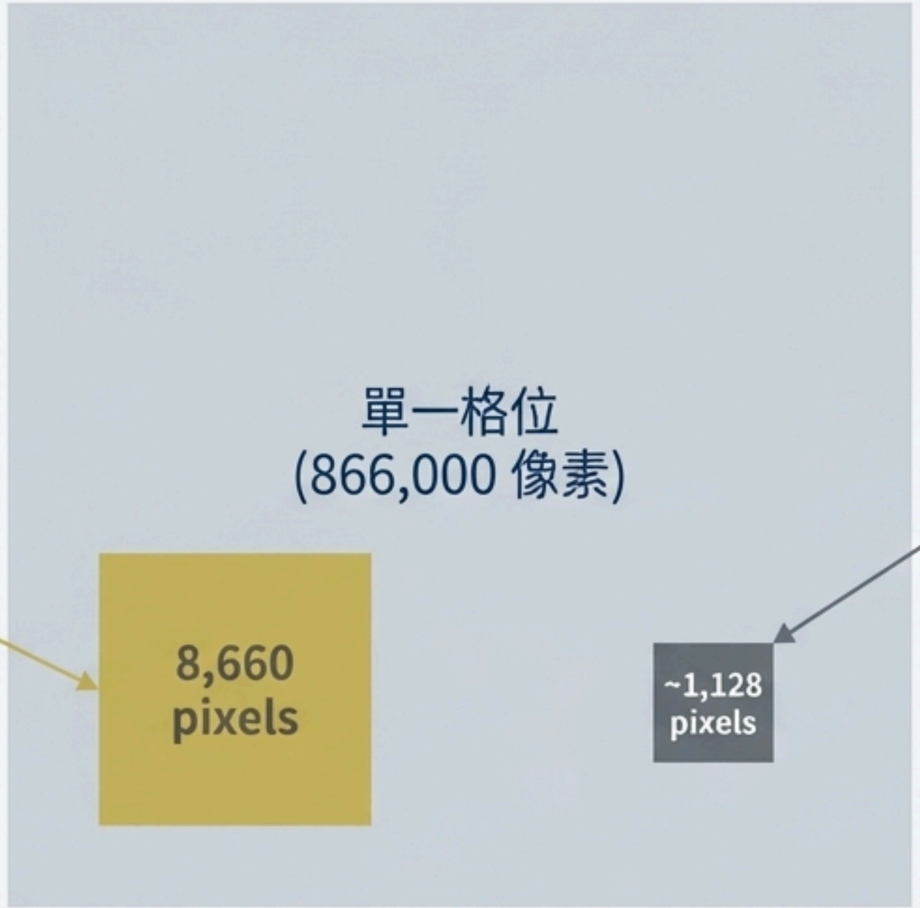
每個獨立的格位都由超過 86 萬個數據點構成。如此高的解析度，為極致的精確度提供了堅實的數據基礎。

數學證明：為何 <1% 的精度要求是絕對可行的

精度要求

貴司驗收標準：**1% 精度**

換算為像素：
866,000 pixels × 1%
= **8,660 pixels**



最小零件訊號

場景中最小零件：
0.8 cm 墊片

在 125cm 高度下佔據像素：
~1,128 pixels

結論：即便最微小的零件，其像素特徵也遠大於系統的雜訊。而我們要求的 1% 精度（8,660 pixels）是一個極其清晰、絕無混淆空間的強烈訊號。

永

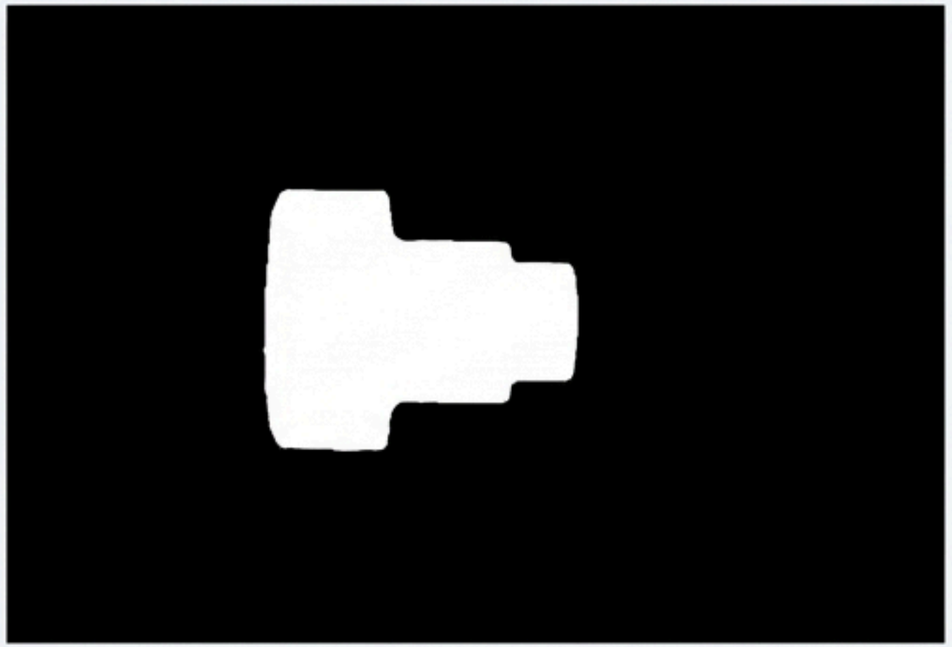
永視科技

實戰測試：演算法能有效抵抗反光干擾

模擬零件被裝在透明塑膠袋中產生的反光。



原始影像



系統判讀

演算法透過 **差異閾值** 設定，專注於鎖定高對比度的實體目標，能自動忽略由透明明材質造成的微弱、低對比度反光，確保判斷的穩定性。

永視科技

實際作業流程：簡單、直觀、有彈性

1 

設定 (Setup)

操作員輸入該批載盤的**總格數**。

*此設計增加了系統應對不同載盤的彈性。

2 

執行 (Execution)

系統自動拍攝、比對並完成所有格位的遮蔽率計算。

3 

檢視 (Result)

螢幕即時回傳「遮蔽率 > 30%」的 **格位總數**。
系統自動比對，顯示 **OK** / **NG** 的最終檢測結果。

NotebookLM

永視科技

評估總結：可行性確認與關鍵考量

可行性確認

- **硬體解析力充足**：13MP 相機提供的 86.6 萬像素/格，為精度提供保障。
- **軟體邏輯清晰**：雙閾值模型能有效應對反光等現場挑戰。
- **檢測精度達標**：數學模型證明，系統達成 <1% 精度要求游刃有餘。

關鍵瓶頸與考量

- **穩定的照明**：為確保像素比較的穩定性，現場需維持一致且無頻閃的光源環境。
- **一次性校準**：系統首次上線時，需針對空載盤進行一次性的基準影像校準。

永視科技
下一步規劃與未來擴充藍圖

短期計畫 (Immediate Next Steps)

長期擴充性 (Future-Proofing)



現場概念驗證 (POC)：
安排於貴司現場，使用實際工件進行實機測試與參數微調。

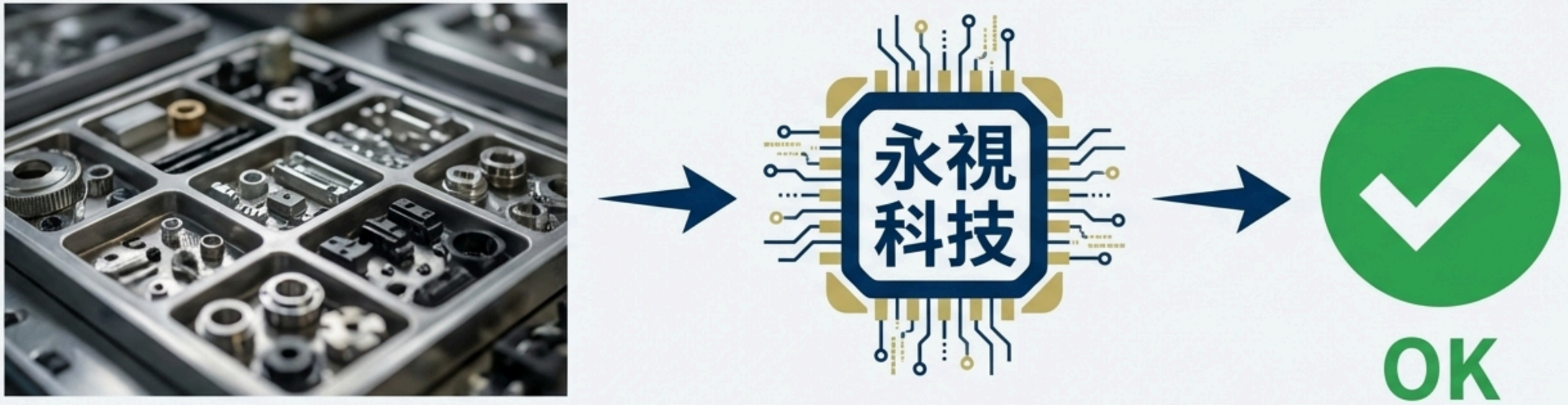
系統整合討論：
確認詳細的軟硬體整合架構與數據交換格式。

提交正式方案：
根據 POC 結果與整合需求，提供最終的商業與技術方案。

MES 系統串接：
系統已預留標準化數據傳輸介面，未來可無縫整合至製造執行系統 (MES)，實現生產數據自動化。

永視科技

化繁為簡，數據驅動決策



永視科技致力於將複雜的視覺檢測，轉化為您生產線上最可靠、最精準的判斷依據。我們期待與順捷合作，共同實現智慧製造的下一步。