

中華民國

無店面零售商業同業公會





孔祥重校長

H.T. Kung

現任

- 中央研究院 院士
- 美國哈佛大學電腦與電機系 蓋茲講座教授

經歷

- 美國卡內基美隆大學電腦教授
- 美國哈佛大學資訊科技與管理博士學程共同主席
- 行政院 SRB 會議海外專家與科技顧問
- 行政院科技顧問
- 國家級計畫重要推手
 - 數位台灣計畫 (e-Taiwan)
 - 行動台灣計畫 (M-Taiwan)
 - 電信國家型計畫
 - WiMAX 發展藍圖
 - 網路通訊國家型計畫



HARVARD
School of Engineering
and Applied Sciences





**以人工智慧提升
台灣產業競爭力**

March – November in 2017



台塑石化
長春石化
奇美實業
英業達
欣興電子
敬鵬工業
可成科技
致茂電子
永進機械
研華科技
農科院
紡織所
聯發科技
台積電
宏遠紡織
台元紡織
佳和紡織
強盛染整
臺灣塑膠
龍鼎蘭花
經緯航太科技

產業 AI 化的挑戰

01 實戰人才的缺乏

找對問題不簡單 02

03 產學之間的鴻溝

對自建技術的信心 04

科技生態發展公益基金會



中央研究院孔祥重院士



國票金控魏啟林董事長

Project θ Weekly Meetings at NCTU and Also Online with Academia Sinica

June 6, 2017



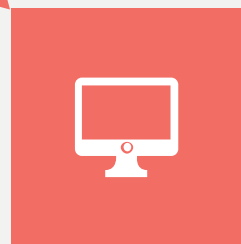
瑕疵檢測



預測性維護



自動流程控制

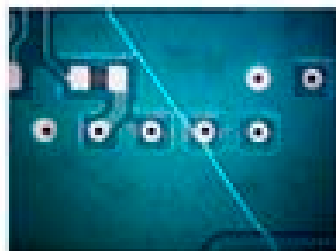


原料組合最佳化

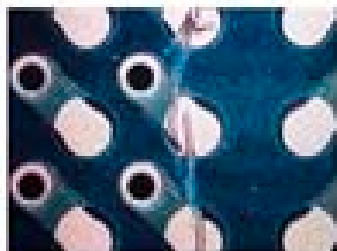
產業共通挑戰 #1 - 瑕疵檢測



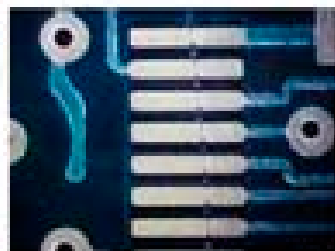
Typical PCB defects



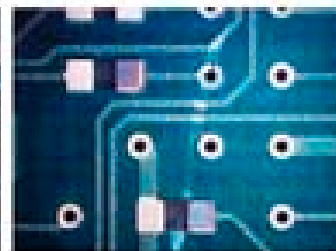
キズ



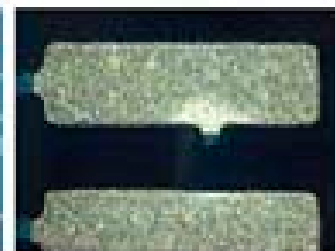
キズ



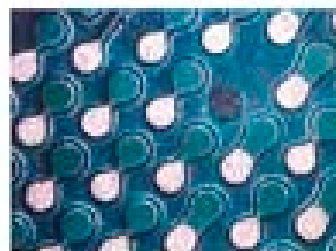
キズ



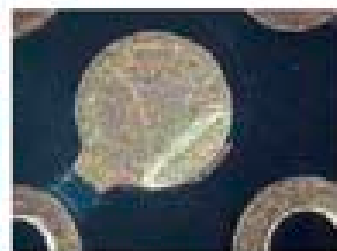
キズ・メッキ変色



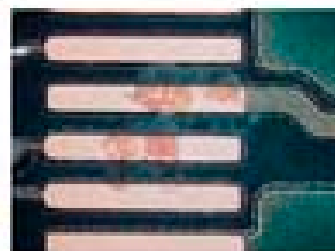
メッキ部打痕



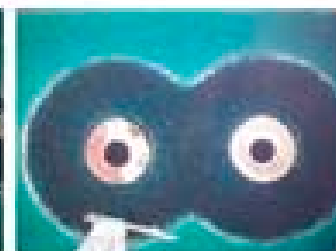
パターンなし



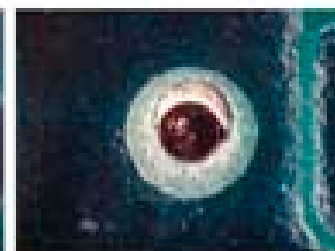
メッキ部凹み



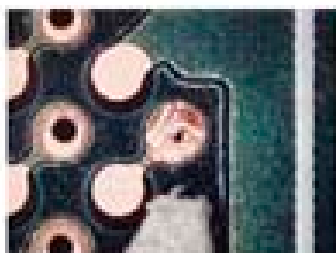
異物付着



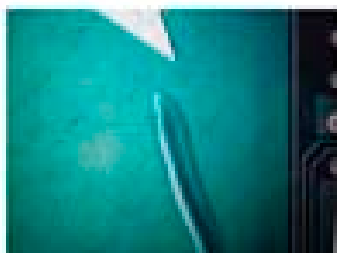
メッキはがれ



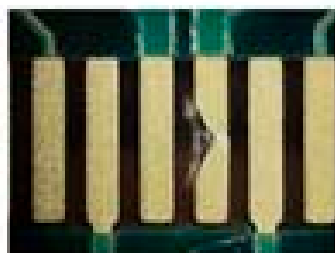
ホール詰まり



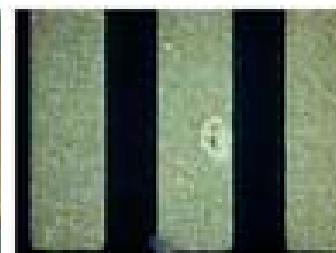
ホール詰まり



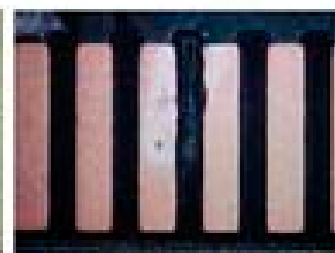
レジスト再塗布不良



パターン欠け



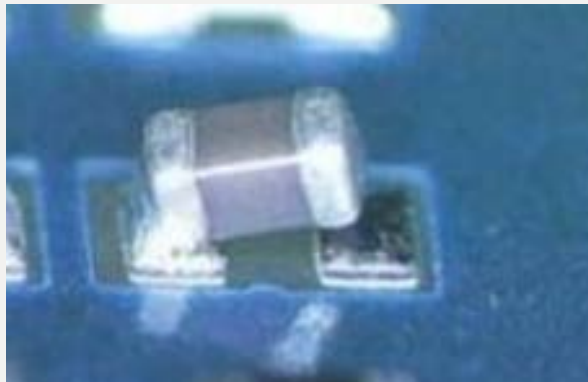
極小打痕



打痕・レジスト被り

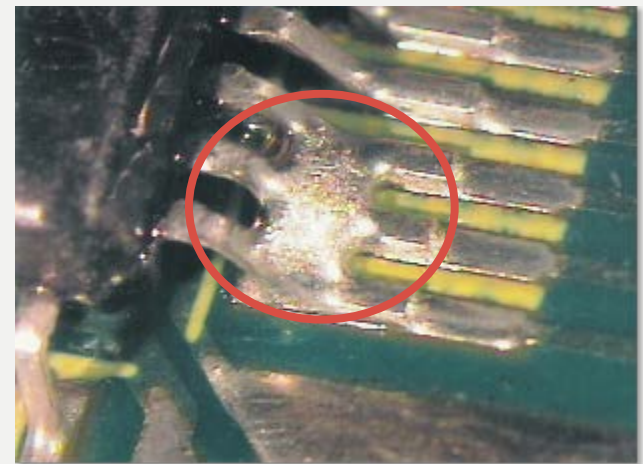
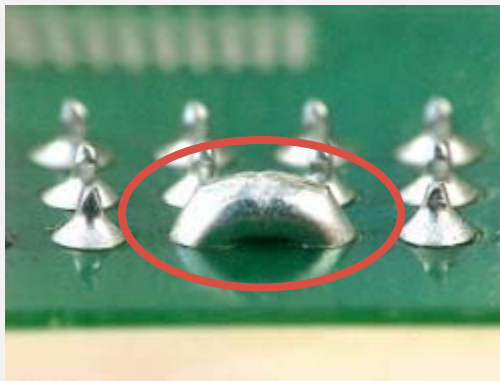
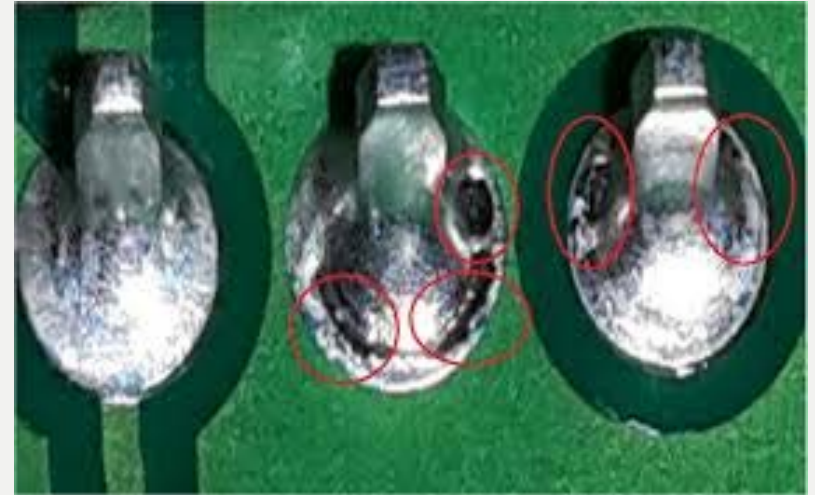
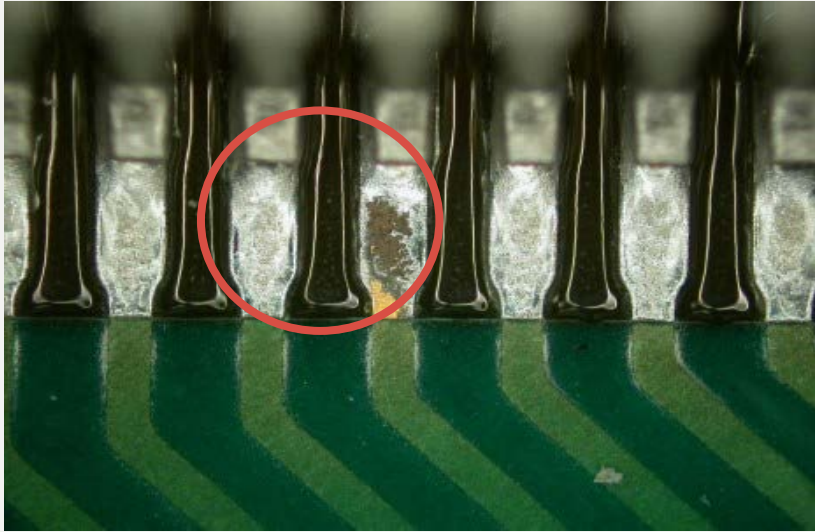
Typical defects after SMT (Surface-Mount Technology) process

- 短路
- 空焊
- 極反
- 缺件
- 浮高
- 跪腳
- 撞件
- 錫球
- 墓碑
- ...

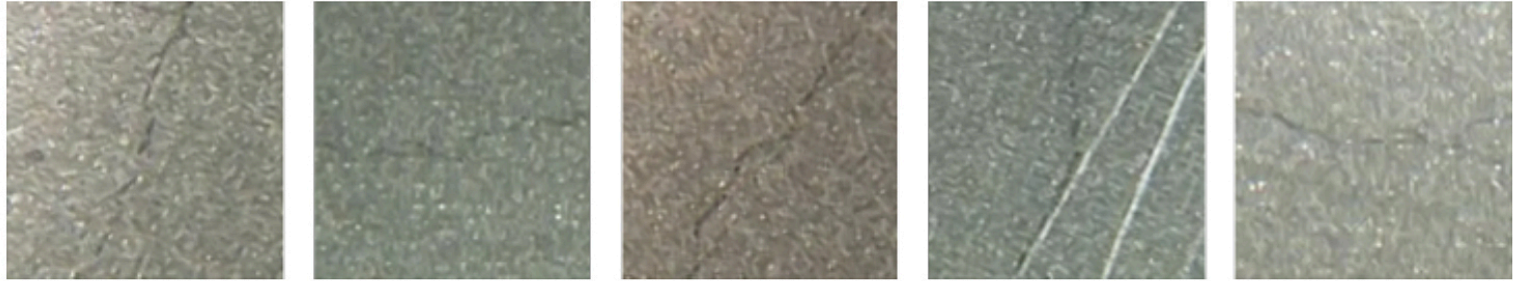


<https://www.researchmfg.com/2011/02/soldering-defect-symptom/>

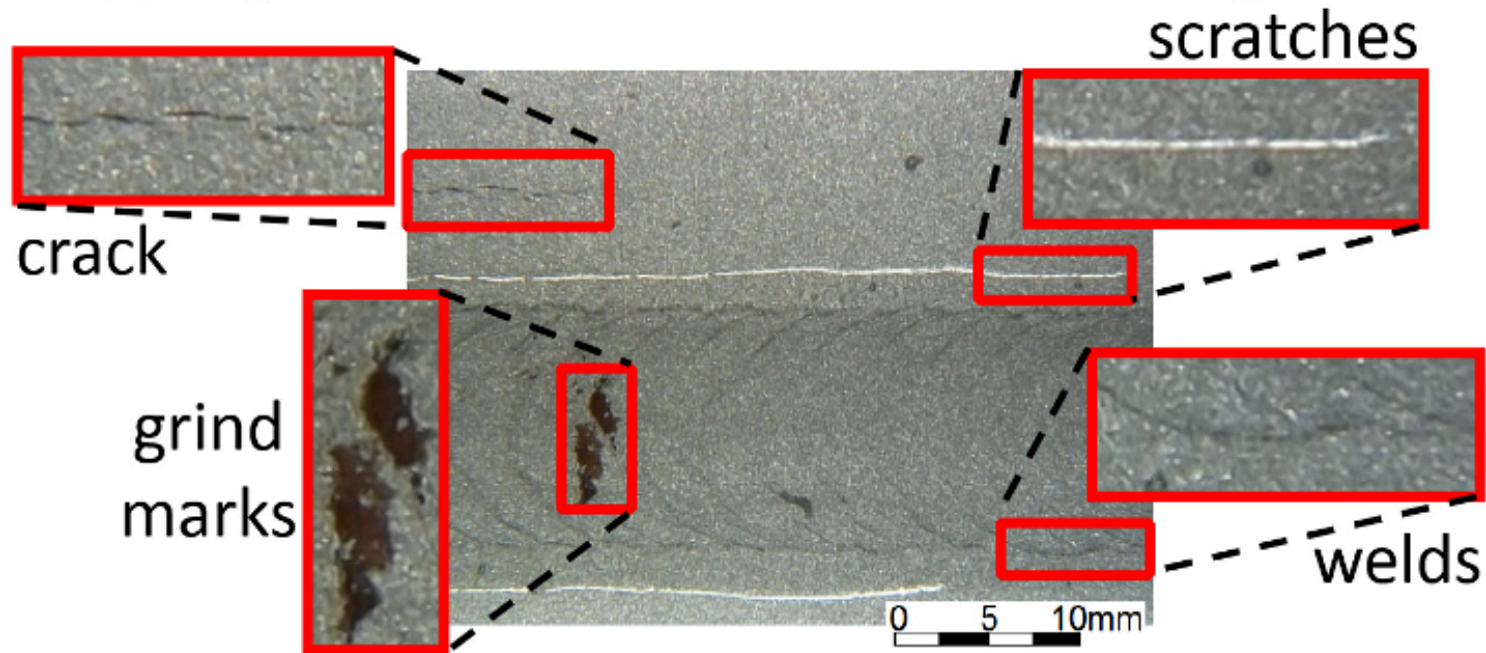
More SMT/DIP Defect Examples



System automatically detects cracks in nuclear power plants



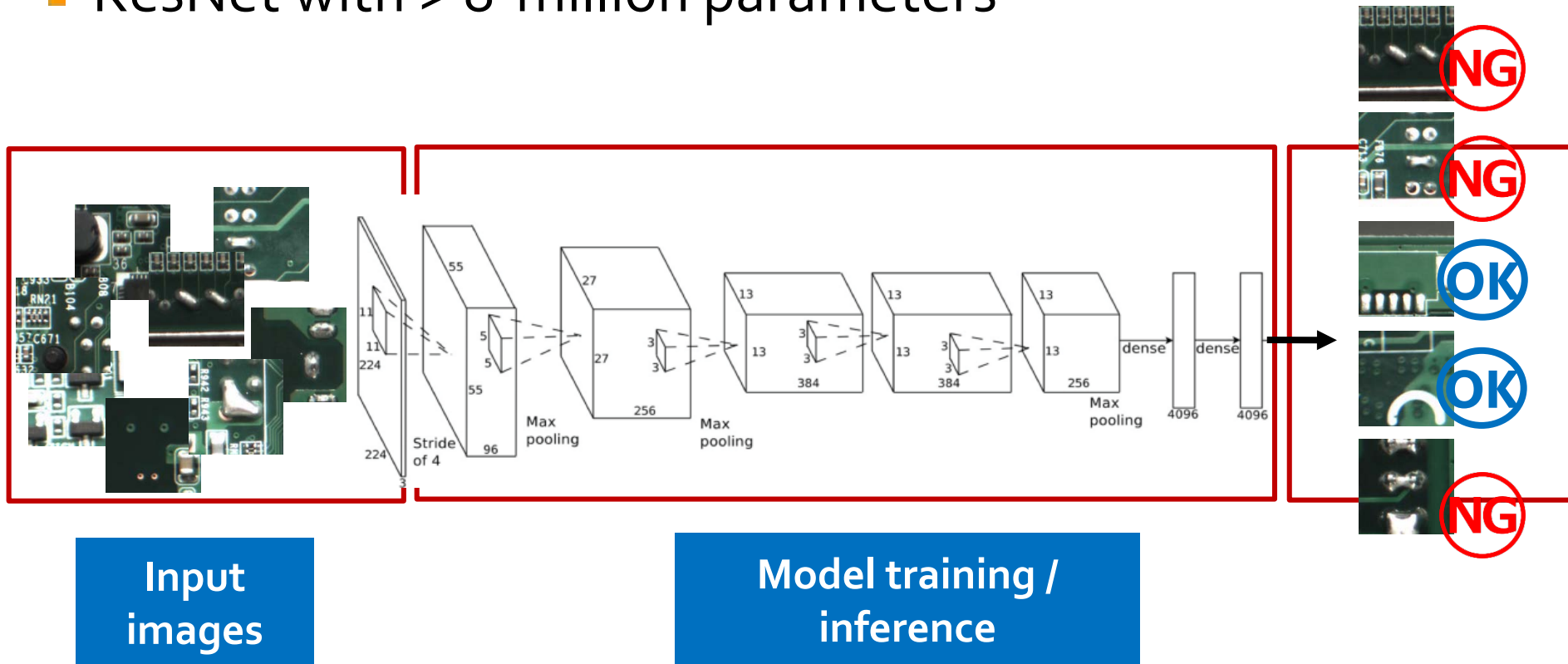
(a) Tiny cracks with low contrast and different brightness.



(b) Scratches, grind marks, and welds in background.

以深度學習進行自動瑕疵檢測

- Convolution Neural Networks + Transfer Learning
 - Pre-trained using 14-million image dataset
- ResNet with > 8-million parameters



實際案例 – 視覺檢測速度比較

傳統 人力 目檢

產線數量: 23 條

4 位目檢人員; 漏網率約 5%

AOI 設備每小時影像輸出量: 配合人力允許條件, 60 萬張/每日

(極限為每條產線 2 萬張/小時 = 1104 萬/日)

判定耗時: 30 萬張 / 人日 = 120 萬張/日

深度 學習 系統

硬體設備: 中高階桌上型電腦 + NVIDIA GPU: 10 ~ 15 萬

軟體: 開源軟體 + 高度調校之深度學習模型

品質: 模型漏網率控制在 0.01% 之下, 目檢人員只需檢查原本總數之 5% 的圖片

判斷速度: 166.67 張 / sec → 每日 1440 萬張影像

實際案例 – 視覺檢測效益評估

傳統 人力 目檢

品質：根據複判初步統計，目檢人員漏網率至少為 **12.9%**

速度：目檢人員 8~10 位，每天約可檢查共約 3,000,000 張

深度 學習 系統

硬體設備：**中高階桌上型電腦 + NVIDIA GPU: 10 ~ 15 萬**

軟體：開源軟體 + 高度調校之深度學習模型

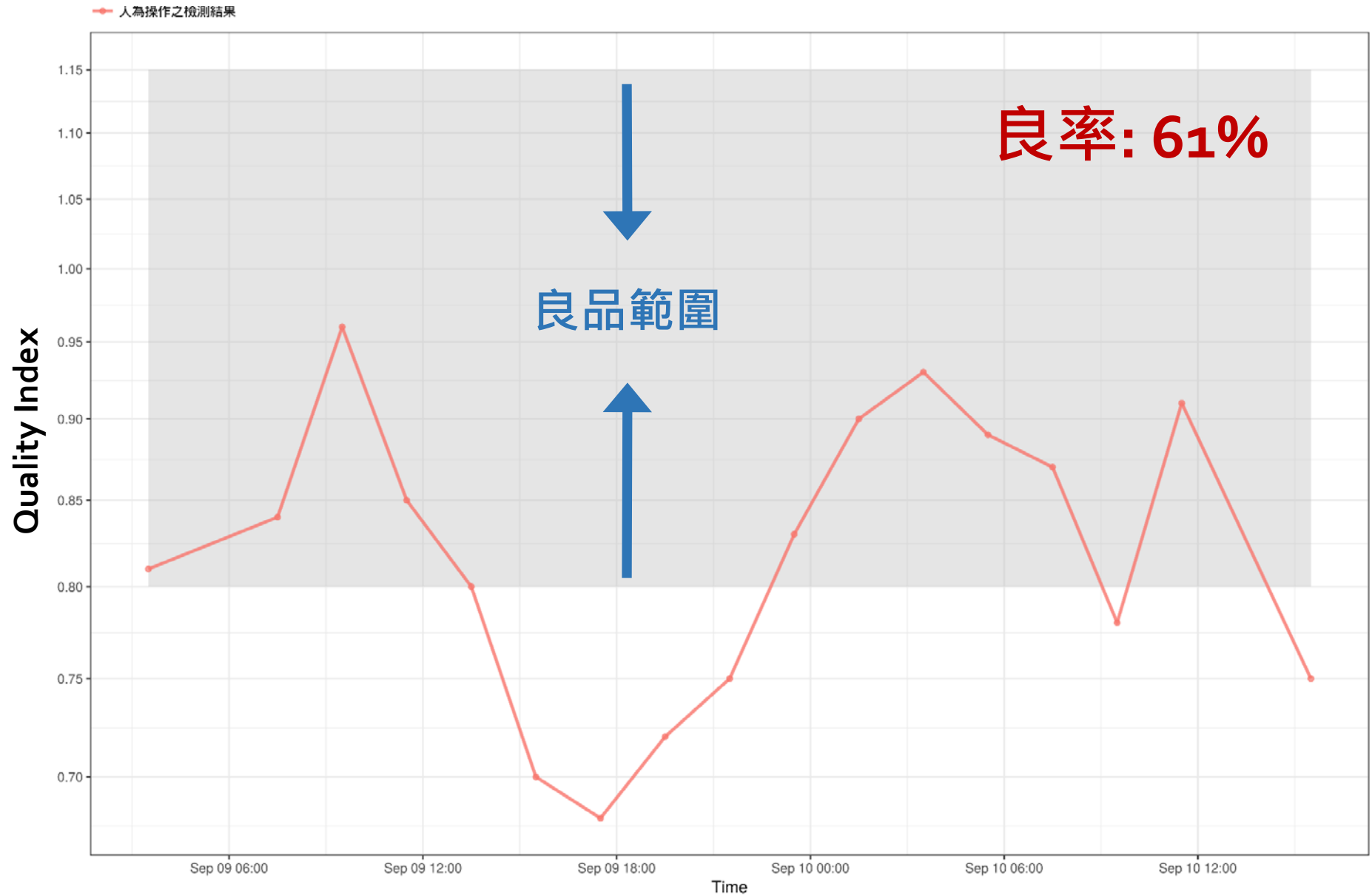
品質：模型漏網率控制在 1% 之下，目檢人員只需檢查原本總數之 10% 的圖片

速度：**8,640,000 張 / 天 = 100 張 / 秒**

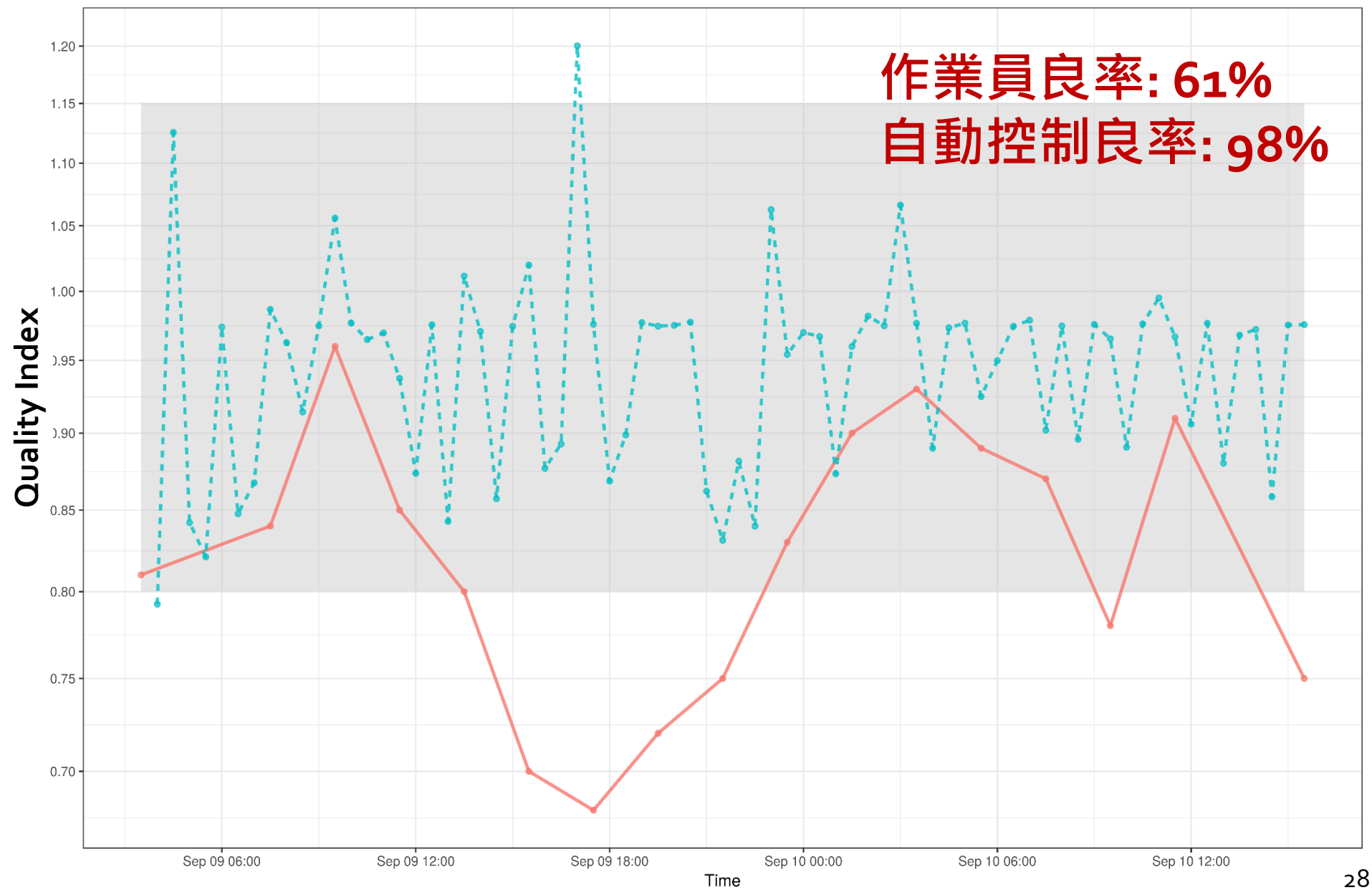
產業共通挑戰 #2 - 自動流程控制



人為控制設備參數



採用深度學習控制設備參數

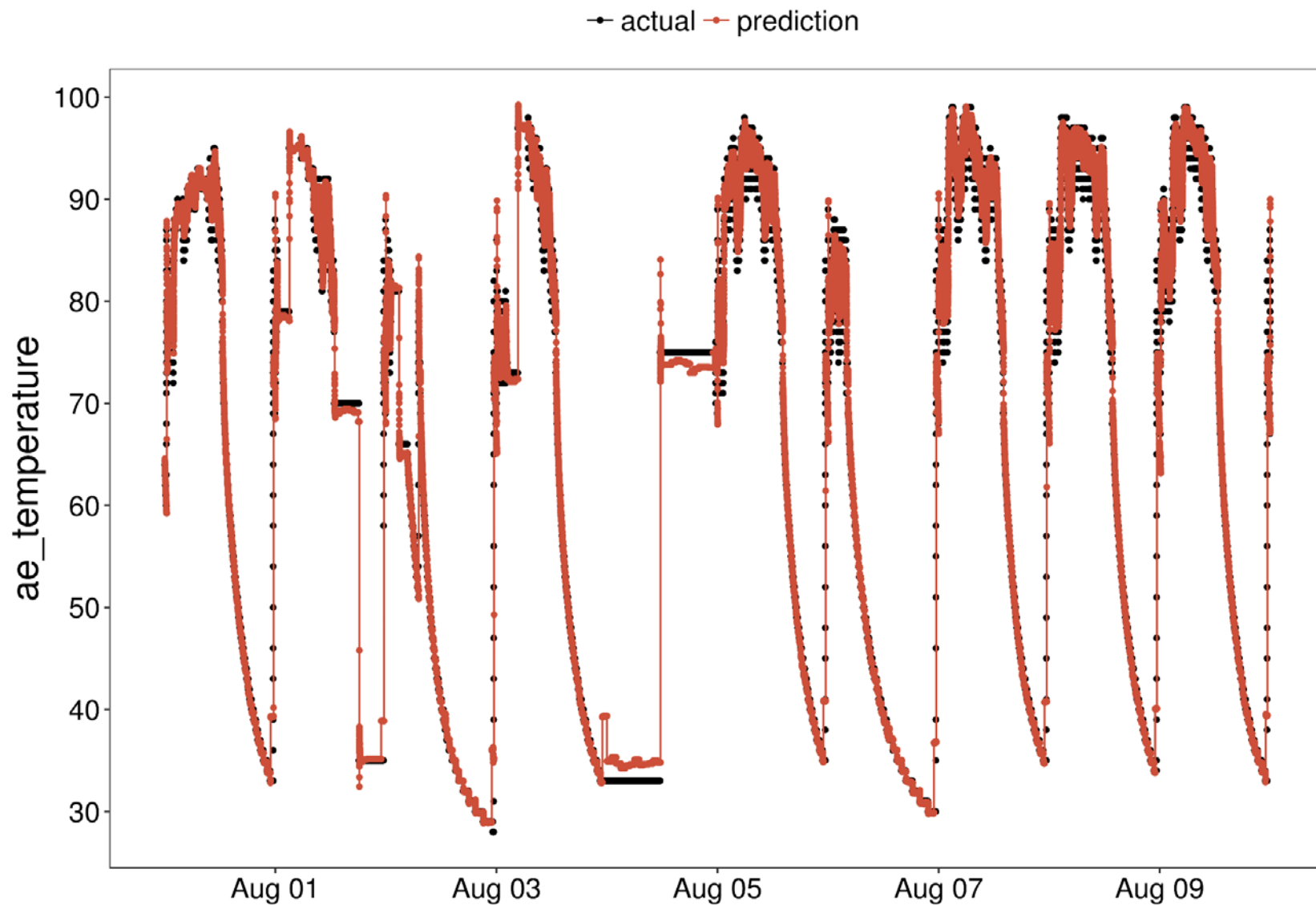


產業共通挑戰 #3 - 預測性維護

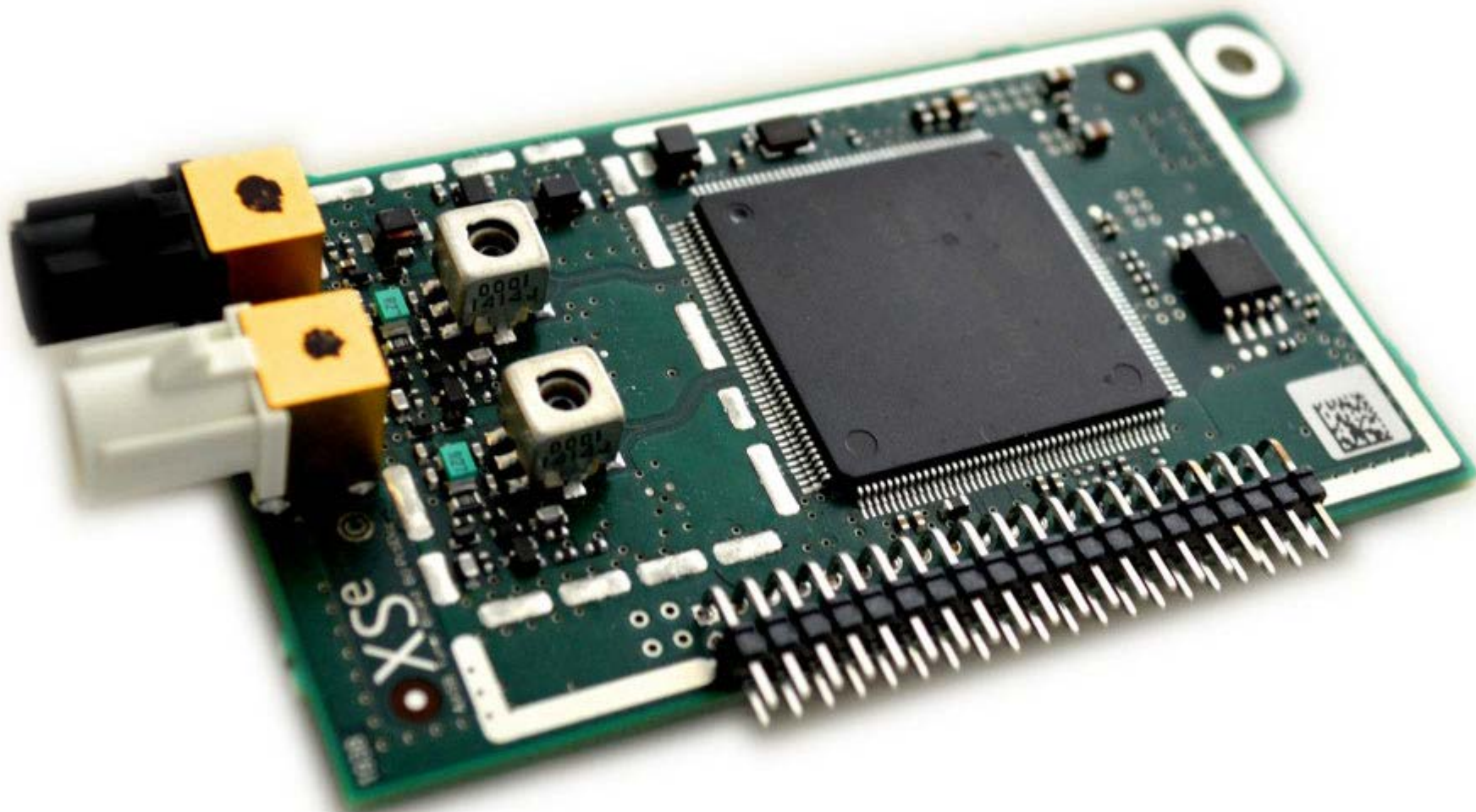
- Especially important for **equipment with high failure cost** (such as motors in machine tools)
- Also important for **expensive consumables** (such as blades used in precision cutting machines)



預測某段時間後的設備狀態



產業共通挑戰 #4 - 原料組合最佳化



染整業的打色問題



打色成功率: 70% to 95%

