

密

南亞塑膠工業股份有限公司

電子材料部

CCL外觀瑕疵檢查作業優化

報告人：柯有明
2020年07月03日

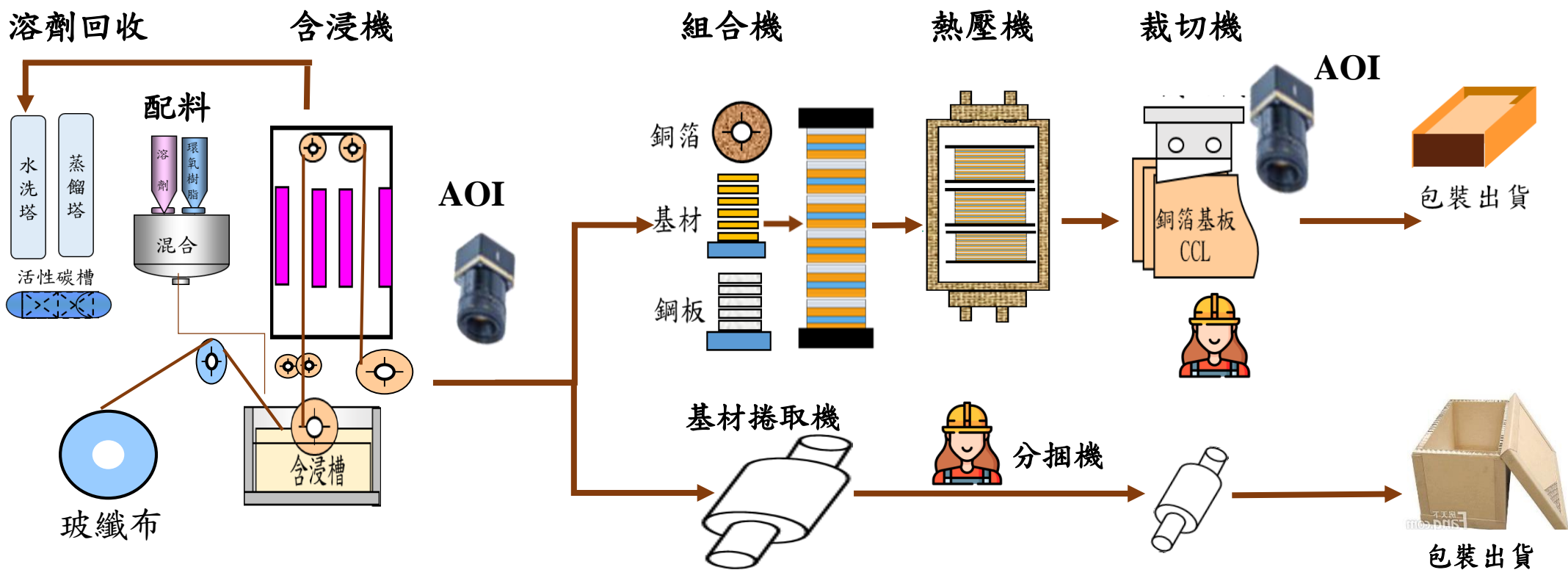
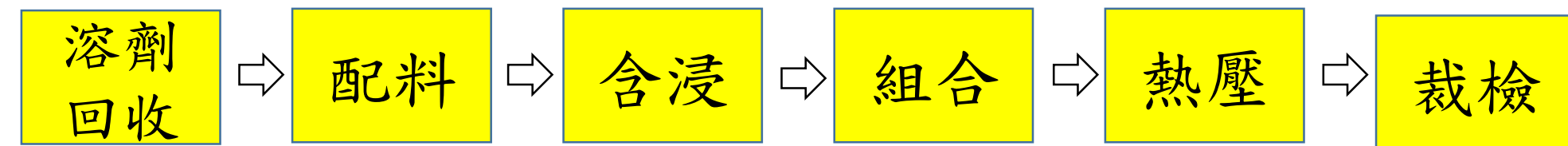
報告摘要

- 一、銅箔基板產線原有之自動光學檢查設備(AOI)，因過檢率高達30%，且瑕疵分類準確率偏低，須由檢查員進行複判，2018年起應用卷積神經網路(CNN)演算法，建立可靠的瑕疵圖像辨識模型，分類準確率提升至97.12%，過檢率可降至1%以下。
- 二、開發自動化檢測系統，將AOI設備、AI模型及檢查機串接整合，進行線上自動分級，並依瑕疵分類結果，追溯異常發生源進行改善以提升收率。
- 三、全面推展至兩岸各廠，投資費用新台幣110,470千元可精簡檢查人員202人，基板良率提升0.51%，年效益合計新台幣276,588千元。

報告內容

- 一、銅箔基板製程
- 二、改善動機
- 三、開發歷程
- 四、製程改善成效
- 五、AI展開成果
- 六、後續規劃

一、銅箔基板製程



銅箔基板製程主要分為六段，AOI設備配置在含浸機及裁切機。

二、改善動機

(一)改善前說明：

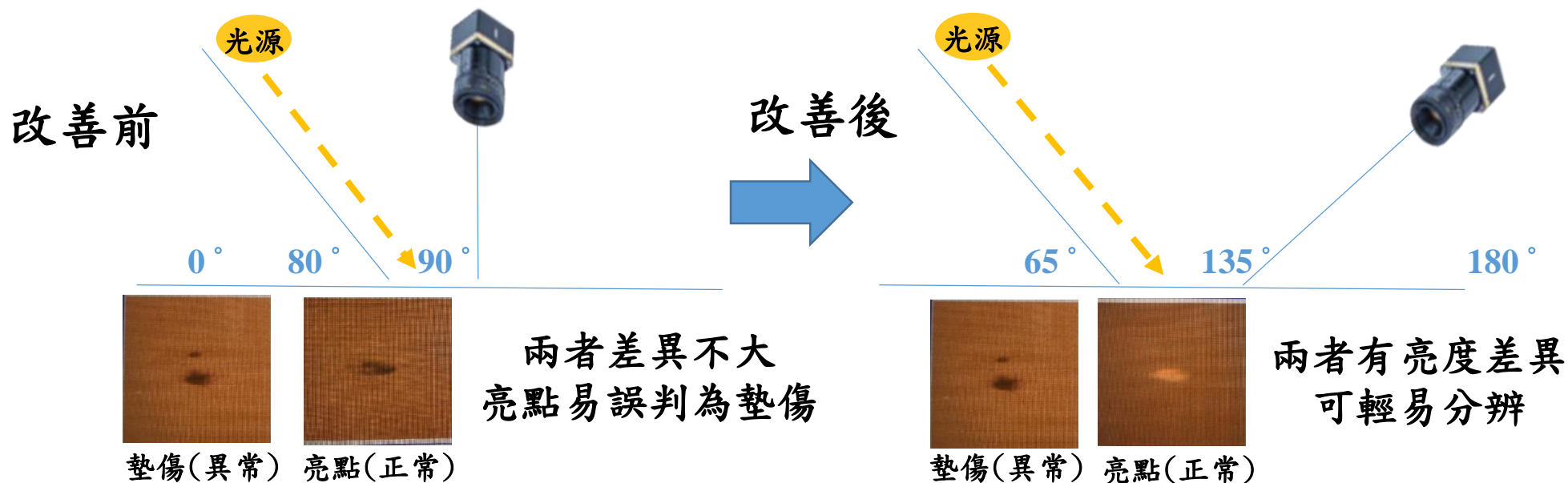
1. 銅箔基板導入自動光學檢查設備(AOI)，輔助銅箔基板外觀檢查，70%由AOI直接判定A級出貨，過檢的30%由檢查人員進行複判。
2. 原黑白鏡頭檢測精度僅0.2mmX0.2mm，故導入彩色鏡頭提升辨識度，鏡頭檢測精度可達0.1mmX0.1mm，並對軟硬體重新設定調整，優化辨識規則，提升瑕疵分類正確率，過檢率降到8%以下，但仍需要2個人複檢，為達自動化檢查的目標，導入AI提升辨識準確度。

二、改善動機

(二)AOI辨識能力提升說明：

1. 硬體設備調整：

AOI一般設計鏡頭垂直於基板上方拍攝，墊傷與亮點容易混淆，仿檢查員檢查的角度，逐步調整鏡頭與光源至合理角度，避免小瑕疵與亮点的正常品誤判檢出。



光源由80度調到65度，鏡頭由90度調到135度，墊傷與亮點可辨別。

二、改善動機

(二)AOI辨識能力提升說明：

2. 調整AOI圖像辨識規則：

CCD鏡頭解析度由3,500萬畫素提升9,375萬畫素，並修改鏡頭和光源角度，使檢出圖像更準確，並依客戶品質要求(原本過當設定)逐步調整AOI圖像的辨識規則。

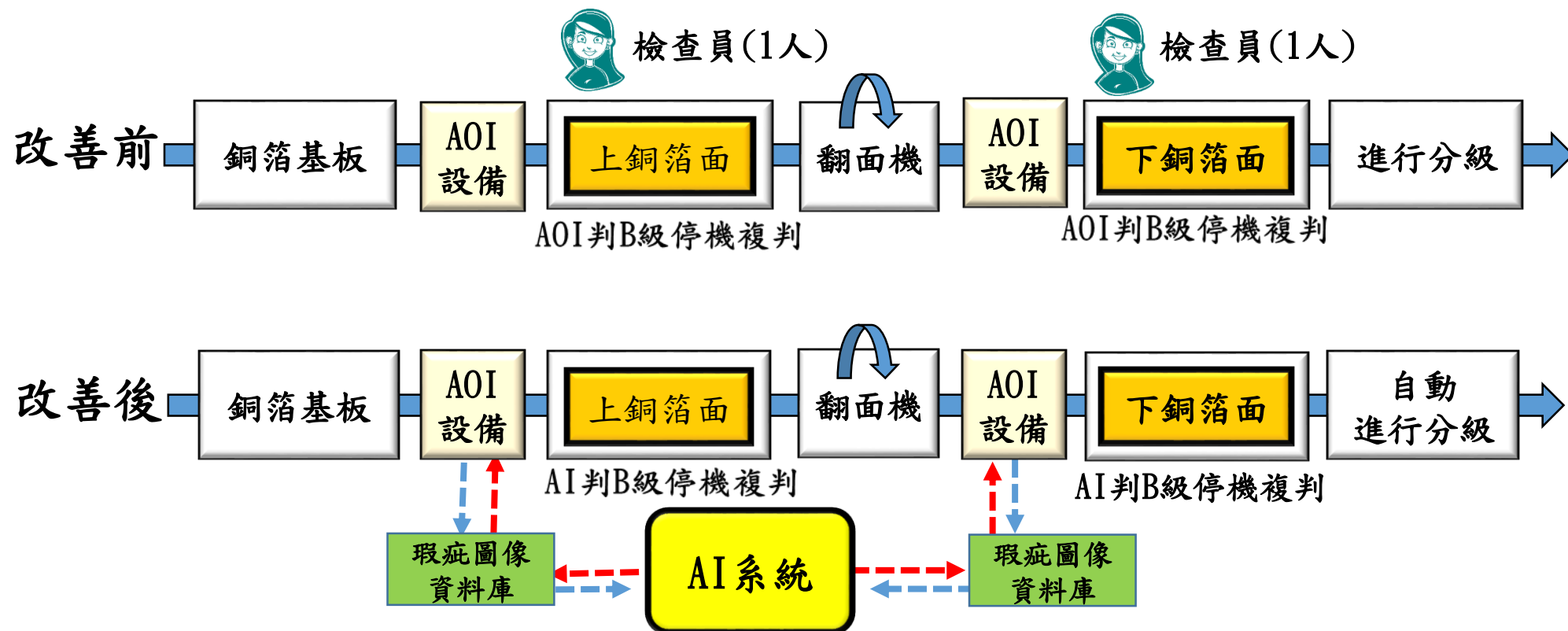
項次	項目	改善前	改善後
1	長X寬	0.1mmX0.1mm以上	0.8mmX0.8mm以上
2	面積	全檢出	0.18 mm ² 以上
3	顏色係數	全檢出	小於0.99
4	密度	全檢出	大於0.1

2018年進行AOI鏡頭畫素提升，改善硬體設備及調整辨識規則，提升AOI檢出正確率，過檢率確由30%降至8%，仍需配置專人進行複判。

二、改善動機

(三)導入AI辨識說明：

AOI檢出瑕疵圖像後仍有8%過檢，必須由檢查員在線上進行複判，故導入AI辨識，達到自動檢查目的，精簡檢查人員。



2018年8月導入AI圖像辨識技術，對瑕疵圖像正確分類，過檢率降到1%以下，複判(含B級與過檢)頻率由90張/小時降為3張/小時，可由裁剪頭手兼任，檢查員可全部精簡。

三、開發歷程

開發歷程分為建立模型、系統自動化及上線運行三個時程。

歷程	建立模型	系統自動化	上線運行
時程	2018年8月至2019年6月	2019年1月至6月	2019年7月至2020年6月
執行說明	<ol style="list-style-type: none">1. 自行開發CNN架構，訓練準確率83.21%，成效不佳。2. 參考Google開發之CNN架構Xception進行調整初步運行準確率94.95%3. 使用增量術加速圖像蒐集。優化後離線驗證準確度提升至96.57%，達到人眼辨識準確度。4. 規劃上線運行。	<ol style="list-style-type: none">1. 要求AOI廠商開放圖像資料庫讀取權限。2. 開發自動化操作介面，以AI模型判別結果，傳輸訊號至PLC進行自動控制。3. 持續蒐集瑕疵圖像，開發模型自動化訓練程式，定期自動維護更新。	<ol style="list-style-type: none">1. 上線運行後，持續蒐集圖像優化模型，準確率逐步達到97.12%。2. 依瑕疵判別分類結果，追溯異常發生源進行製程改善。3. 展開至大陸各廠。(含昆山及惠州廠區)
模型準確率	96.57%	—	97.12%

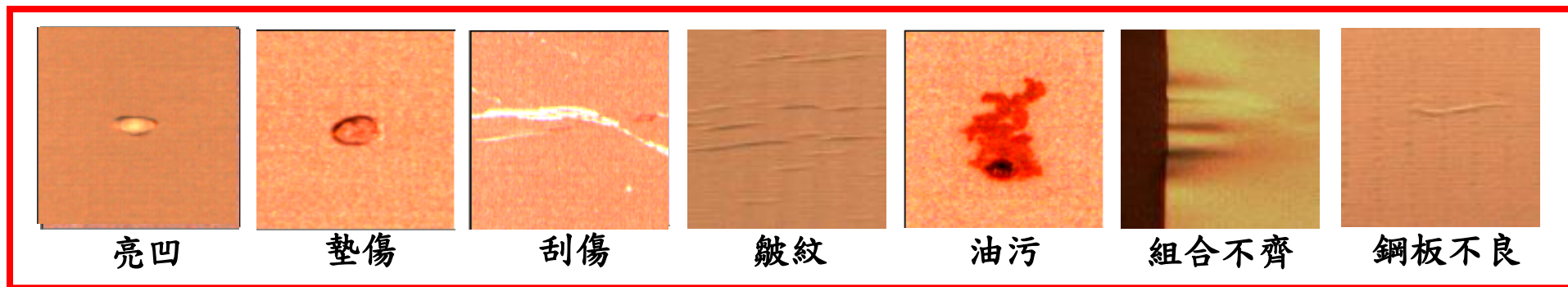
三、開發歷程

(一)建立模型

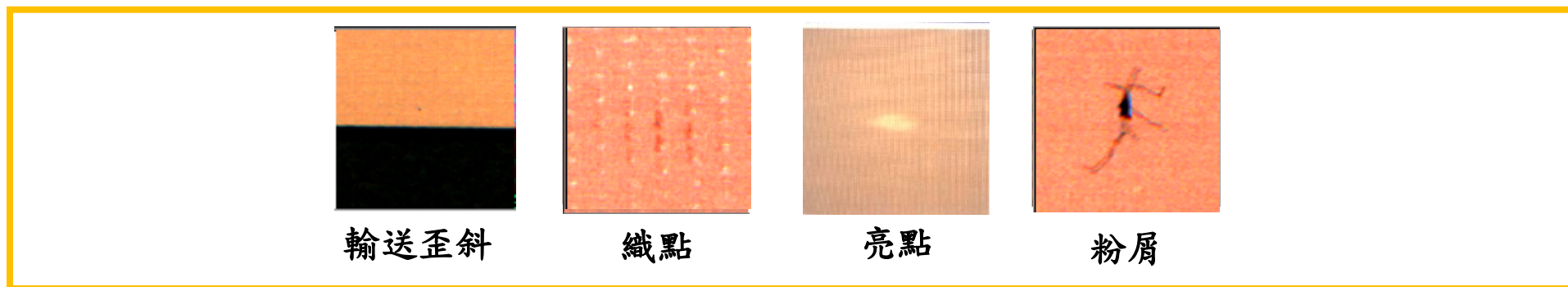
1. 訓練圖像定義與蒐集

專人蒐集各類瑕疵圖像並做類別標記，分成11種瑕疵類型。

瑕疵圖像(七種)，不符合出貨品質標準直接判為B級品。



過檢圖像(四種)，符合出貨品質標準，可出貨至客戶端。



三、開發歷程

(一)建立模型

2. 導入圖像辨識常用之卷積神經網路(CNN)架構:

(1)自行開發CNN架構測試，訓練效果不佳準確率僅為83.21%。

(2)選用Google於2015年開發之Inception結構及後續2017年優化之Xception結構進行比較。

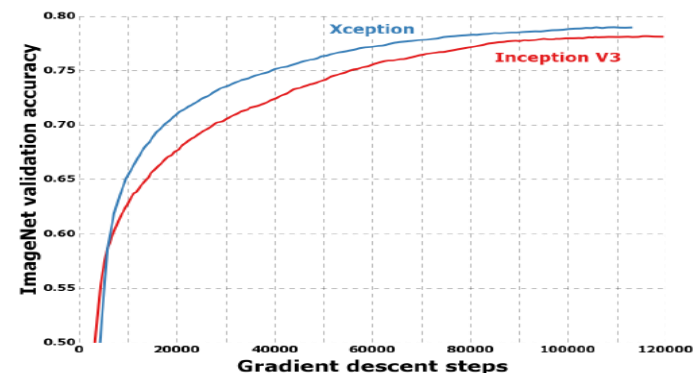
3. 選用Xception，調整參數並優化該模型，使準確率提升至94.95%。

Xception優點如下:

- (1)結構較簡化。
- (2)計算參數量少，提升辨識速度。
- (3)模型收斂效果較佳，準確度高。

Xception實測結果

收斂效果較佳且準確度高



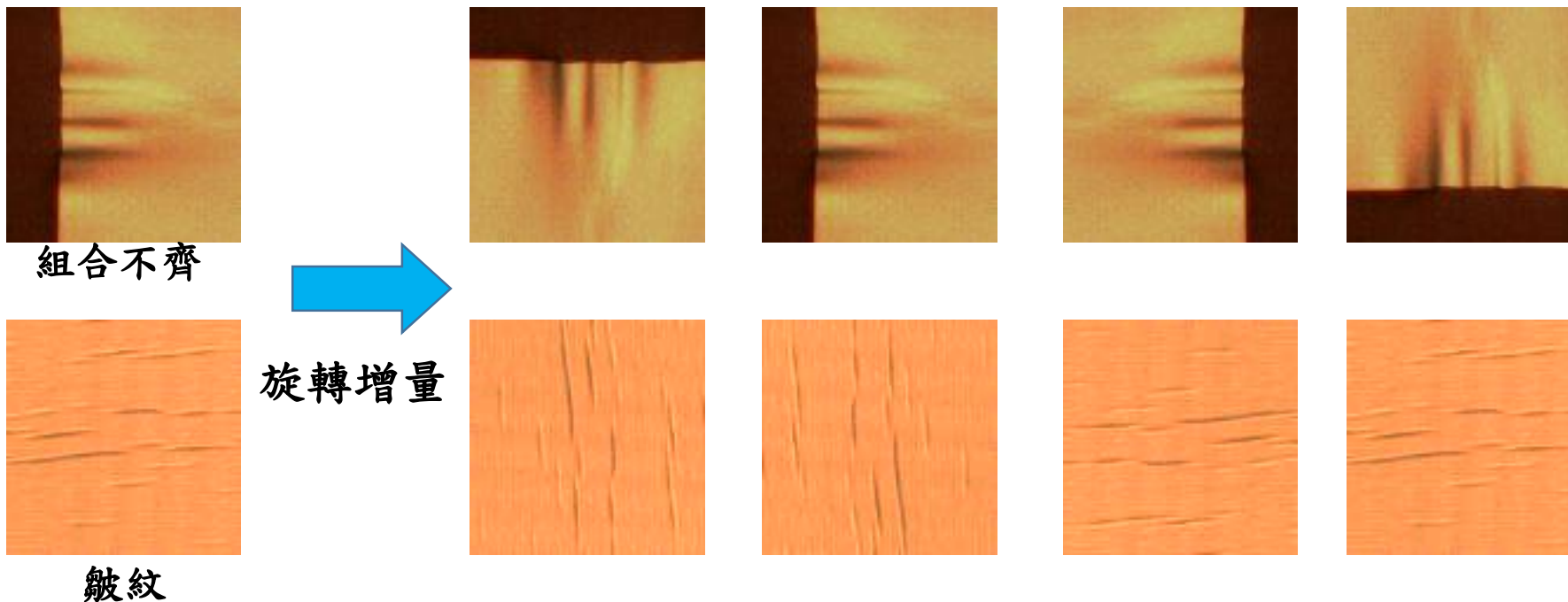
資料來源:Xception作者論文

三、開發歷程

(一)建立模型

4. 訓練圖像增量：

瑕疵圖像數量少的類別，運用增量術對原始圖像進行「旋轉、翻轉、平移、色相調整」等操作。



訓練資料量由26,000張提升至30,000張後，模型重新訓練測試。

三、開發歷程

(一)建立模型

5. 模型測試:投入AOI檢出異常圖像2,563張做模型測試，AI混淆矩陣如下表。

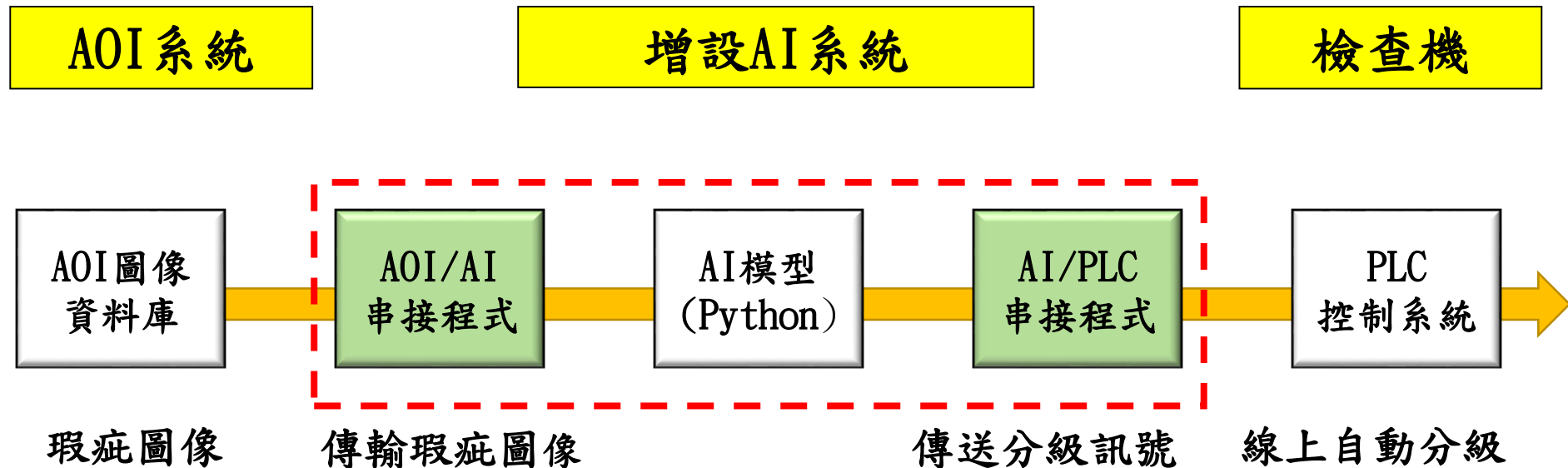
<div>AI 人工</div>	正常	刮傷	組合 不齊	油汙	亮凹	墊傷	皺紋	鋼板 不良	人工判定 合 計	準確率
正常(過檢)	1,376	0	0	7	3	8	0	10	1,404	98.01%
刮傷	0	109	0	0	0	0	0	0	109	100.00%
組合不齊	0	0	10	0	0	0	0	0	10	100.00%
油汙	0	0	0	188	0	6	0	0	194	96.91%
亮凹	0	0	0	0	5	2	0	0	7	71.43%
墊傷	0	2	0	36	14	716	0	0	768	93.23%
皺紋	0	0	0	0	0	0	2	0	2	100.00%
鋼板不良	0	0	0	0	0	0	0	69	69	100.00%
AI判定 合 計	1,376	111	10	231	22	732	2	79	2,563	96.57%

投入AOI圖像2,563張供AI辨識，正確檢出 2,475 張準確率96.57%，
達到人眼辨識的準確性，規劃上線運行。

三、開發歷程

(二)系統自動化

1. 自動化架構開發：



自主開發AOI/AI及AI/PLC的串接程式，連接AOI、AI、PLC三個系統形成自動分級控制系統。

三、開發歷程

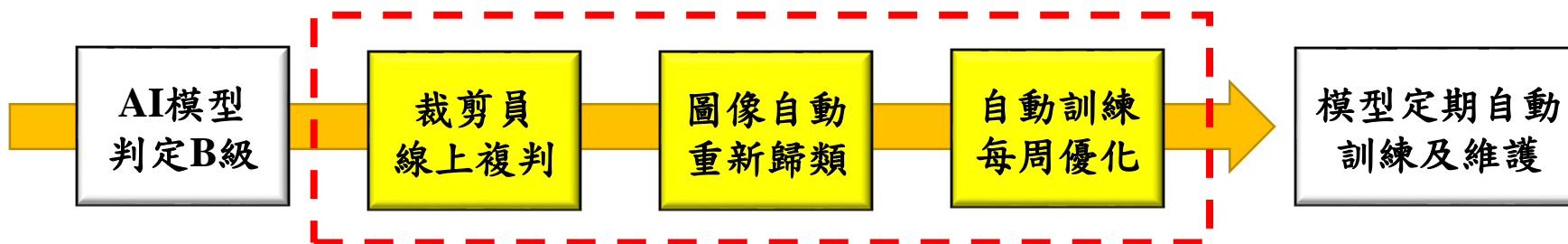
(二)系統自動化

2. 管理與維護：

(1)AI模型判定結果儲存於資料庫，專人每月兩次確認資料庫圖像，將誤判圖像正確歸類後，重新訓練，以提升模型準確率。



(2)現已開發模型自動化訓練程式，持續收集瑕疵圖像，使模型可定期自動維護更新。



三、開發歷程

(三)上線運行

1. 總投入量:基板20,620張(含B級品97張)

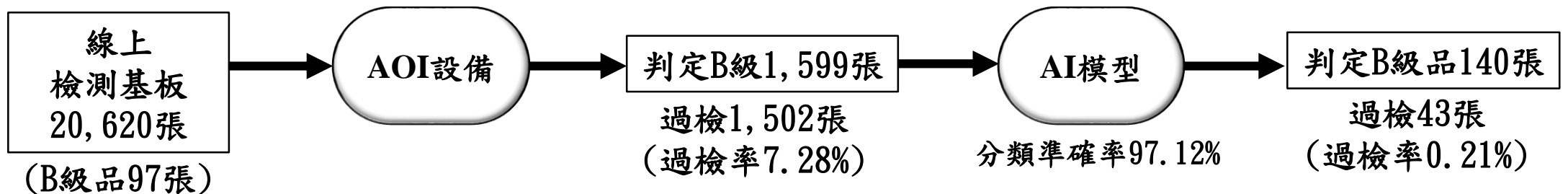
2. 驗證結果

(1)AOI設備檢測結果

檢出判定B級1,599張，過檢1,502張(1,599張-97張)，過檢率7.28%。

(2)AI模型檢測結果

將AOI設備檢出之異常圖像1,599張供AI辨識，正確分類1,553張，分類準確率97.12%，過檢降至43張，過檢率0.21%，達目標1%以下。



三、開發歷程

(三)上線運行

3. AI辨識結果混淆矩陣如下

AI 人工	正常	刮傷	組合 不齊	油汙	亮凹	墊傷	皺紋	鋼板 不良	人工判定 合計	準確率
正常(過檢)	1,459	0	4	12	0	27	0	0	1502	97.14%
刮傷	0	3	0	0	0	0	0	0	3	100.00%
組合不齊	0	0	10	0	0	0	0	0	10	100.00%
油汙	0	0	0	1	0	0	0	0	1	100.00%
亮凹	0	0	0	0	20	0	0	0	20	100.00%
墊傷	0	0	0	3	0	50	0	0	53	94.34%
皺紋	0	0	0	0	0	0	2	0	2	100.00%
鋼板不良	0	0	0	0	0	0	0	8	8	100.00%
AI判定 合計	1,459	3	14	16	20	77	2	8	1,599	97.12%

投入AOI圖像1,599張供AI辨識，正確檢出1,553張，準確率97.12%。

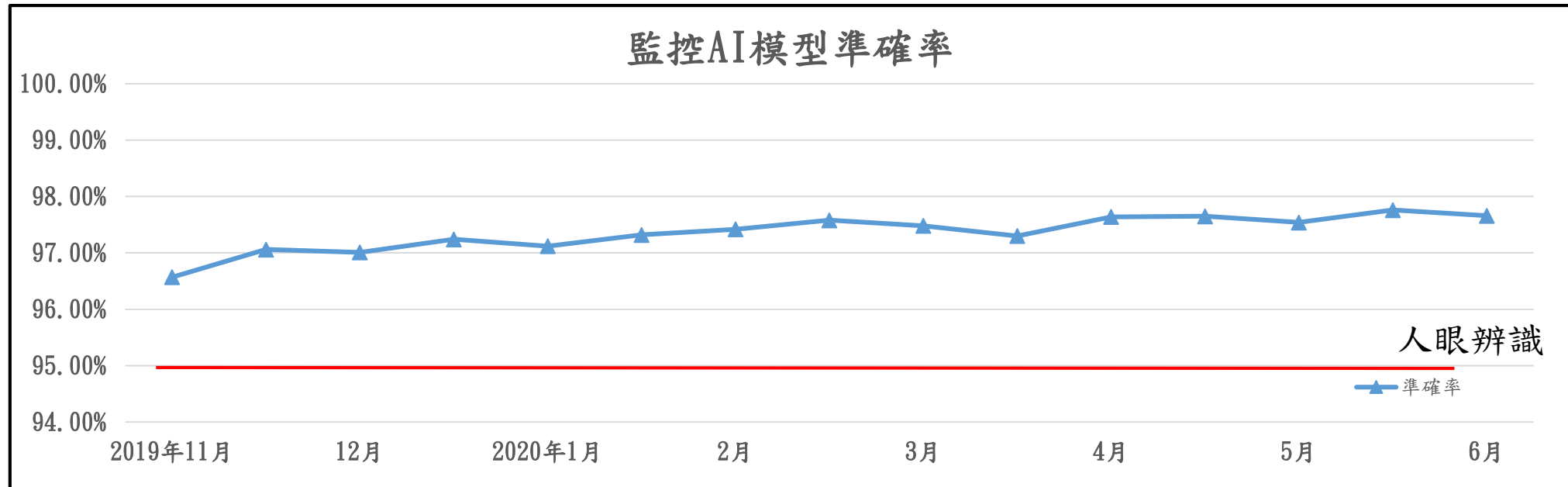
基板總投入量20,620張，過檢43張，過檢率0.21%已達目標1%以下。

三、開發歷程

(三)上線運行

4. 混淆矩陣於製程上的運用：

(1)監控AI模型：系統依據生產批號自動生成混淆矩陣，
監控AI模型的準確性及穩定性。



(2)品質異常改善：依混淆矩陣判定結果，追蹤發生源進行改善。

四、製程改善成效

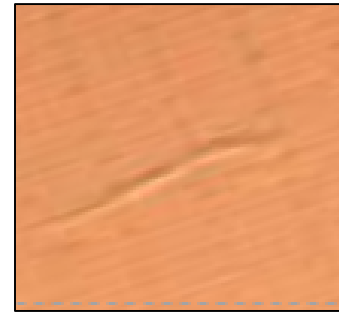
(一)依據AI分類結果，追溯異常發生源進行改善。

1. 鋼板不良

(1)發生原因:組合段生產鋼板因為作業疏失及生產異常造成刮傷，
熱壓後反印於基板外觀，造成0.05%的基板異常。



鋼板



基板外觀

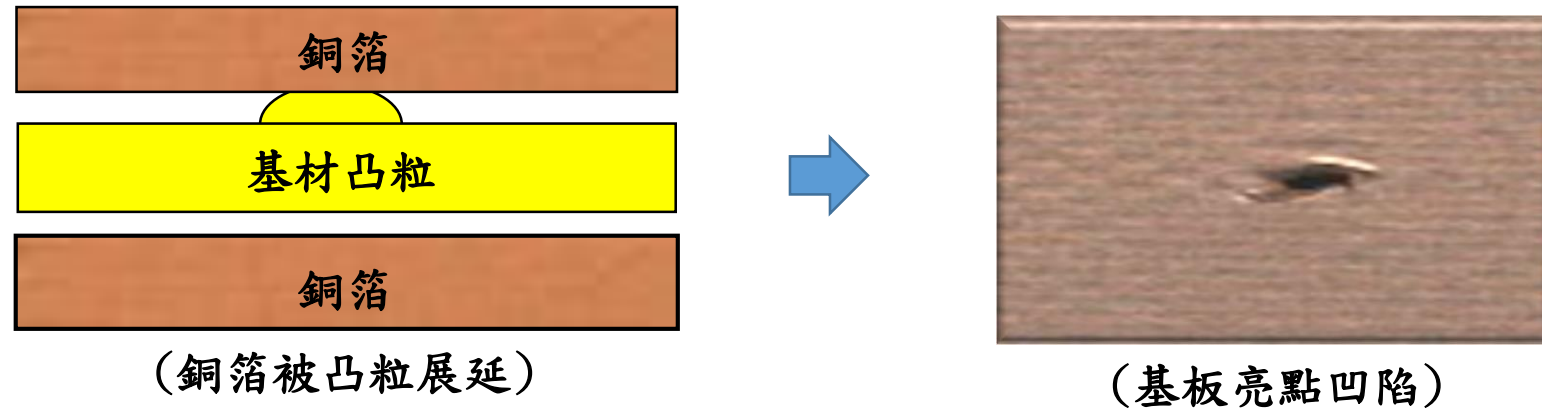
(2)設備改善:吸盤吊車由氣缸改成伺服馬達，破真空效果良好，
上升下降順暢，並且增加吸盤數量減少吸盤材質
劣化影響，確保不掉鋼板。

(3)管理改善:利用AI辨識結果確認瑕疵鋼板組數、序號及座標，
進行刮傷鋼板汰換，改善後異常降到0.01%以下。

四、製程改善成效

2. 亮點凹陷

(1)發生原因:基材表面因為玻纖布毛羽及布絲造成凸粒，熱壓過程壓力集中於銅箔使其展延，壓合後產生亮點凹陷。



(2)設備改善:含浸機出爐口增加可依玻纖布厚薄調整間隙的壓平輪，將基材凸粒壓平，改善基材凸粒異常。

(3)管理改善:依據亮點凹陷瑕疵率，追查玻纖布批號品質，做好源頭管理，異常率由0.15%降低到0.05%。

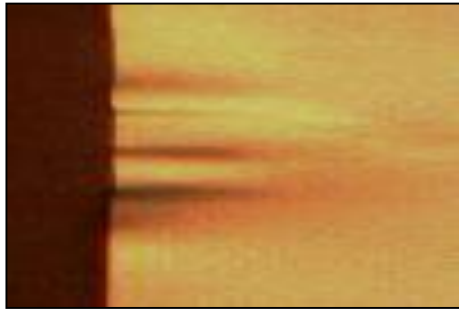
四、製程改善成效

3. 組合不齊

(1)發生原因:生產厚度0.08mm以下薄製品，組合過程中鋼板、銅箔及基材堆疊中飄移未定位，裁切時無法將耳料切除。

(2)設備改善:基材及銅箔夾取吊車升降由氣缸改為伺服馬達控制，釋放時穩定不會飄移。

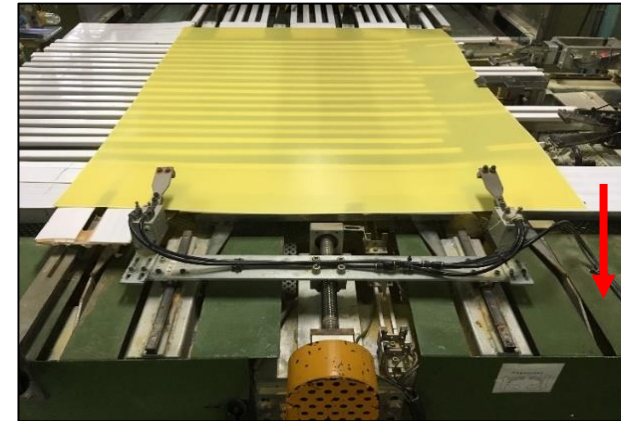
薄布生產基材太軟不易對位，前推時使基材拱起，改為後拉式對位，異常率0.12%降低到0.05%。



組合不齊
板邊折皺
無法切除



吊車上升下降改伺服馬達

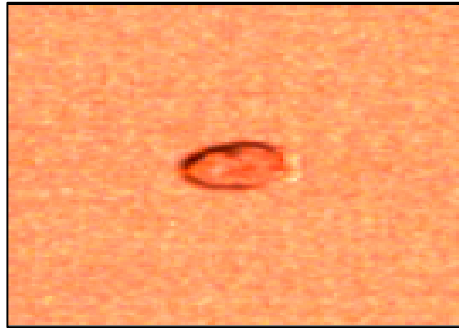


對位改善-後拉取對位

四、製程改善成效

4. 墊傷

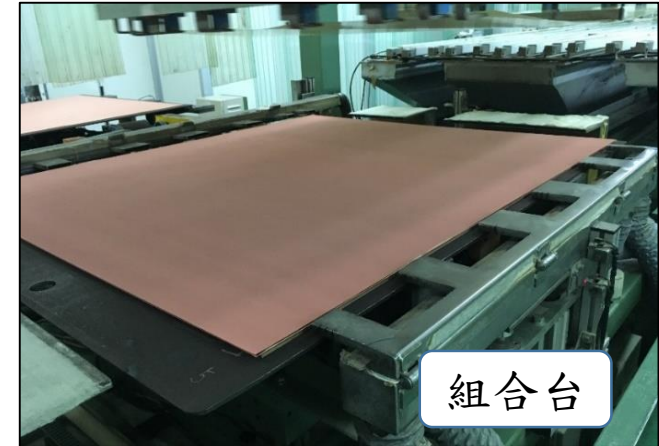
- (1)發生原因:基材裁切粉塵，組合室內機台清潔不良，組合過程中異物掉落到銅箔表面，壓合後表面凹陷。
- (2)管理改善:基材投入生產前清潔，清除粉屑落實組合室環境和機台清潔管理，異常率由0.30%降到0.20%。



基板墊傷



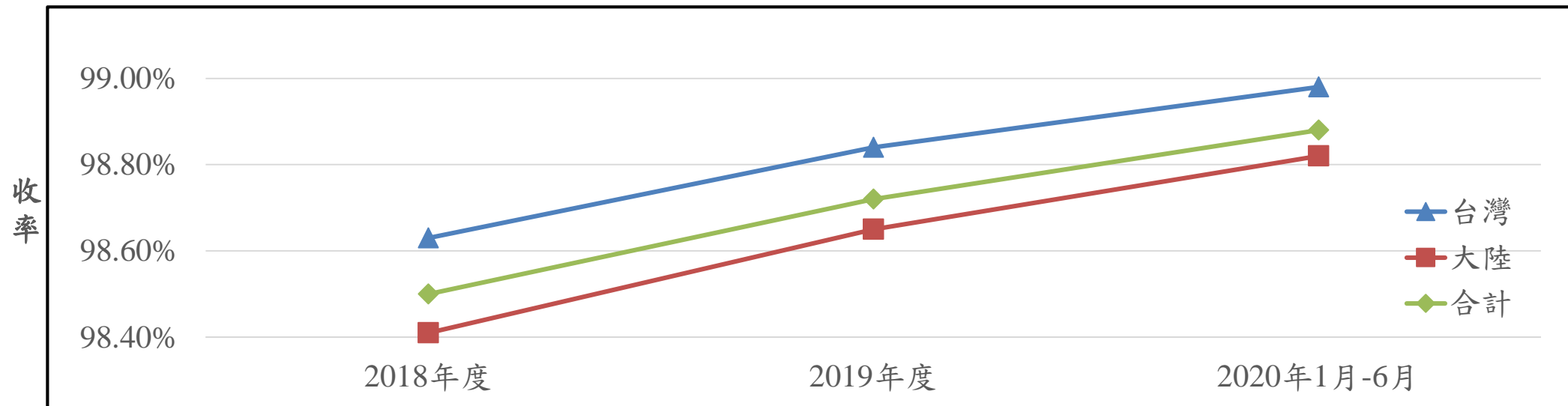
基材入料前吸塵



組合桌四周粉屑清潔

四、製程改善成效

(二)收率提升



廠別	2018年度			2019年度			2020年1至6月		
	投入量	產出量	收率(%)	投入量	產出量	收率(%)	投入量	產出量	收率(%)
台灣	25,652.7	25,302.7	98.64%	22,167.0	21,910.8	98.84%	11,874.2	11,752.7	98.98%
大陸	42,081.9	41,408.4	98.40%	38,765.5	38,242.8	98.65%	17,051.4	16,849.6	98.82%
合計	67,734.6	66,711.1	98.49%	60,932.5	60,153.6	98.72%	28,925.6	28,602.3	98.88%

台灣廠平均由98.64%提升到98.98%。大陸廠平均由98.40%提升到98.82%。兩岸合計收率由98.49%提升至98.88%。

五、AI展開成果

(一)銅箔基板展開進度

樹林二廠於2019年6月建模初步成果已達準確率96.57%，2019年7月台灣各廠上線應用，2020年2月推展至海外廠區完成上線應用。

開發時程 廠區	2018		2019				2020			
	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
台灣廠區	建立模型									
			系統自動化		上線運行					
昆山廠區					建立模型					
					系統自動化		上線運行			
惠州廠區						建立模型				
						系統自動化		上線運行		

五、AI展開成果

(二)基材展開成果

依據銅箔基板外觀檢查成功經驗，應用至基材外觀檢查，規劃上線運行。

1. 總投入量：基材5,000米(含B級品35張)

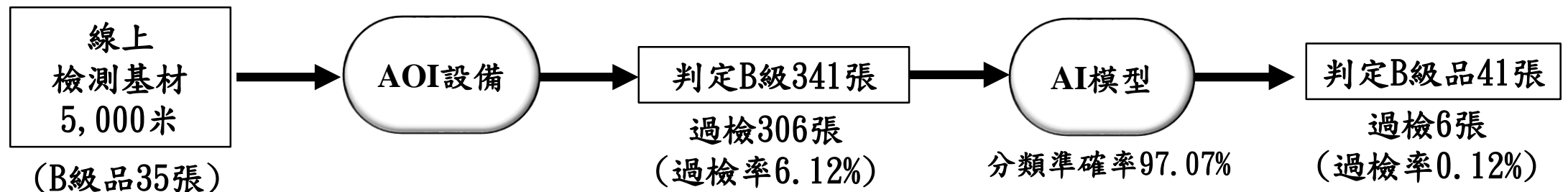
2. 驗證結果

(1)AOI設備檢測結果

檢出判定B級341張，過檢306張(341張-35張)，過檢率6.12%。

(2)AI模型檢測結果

將AOI設備檢出之異常圖像341張供AI辨識，正確分類331張，
分類準確率97.07%，過檢降至6張，過檢率0.12%，已達目標1%以下。



五、AI展開成果

(二)基材展開成果

3. AI辨識結果混淆矩陣如下

AI 人工	正常	破絲	魚目	凸粒	雜質	人工判定 合計	準確率
正常(過檢)	300	2	0	4	0	306	98.04%
破絲	0	10	0	0	1	11	90.90%
魚目	0	0	1	0	0	1	100.00%
凸粒	0	2	0	11	0	13	84.62%
雜質	0	0	0	1	9	10	90.00%
AI判定 合計	300	14	1	16	10	341	97.07%

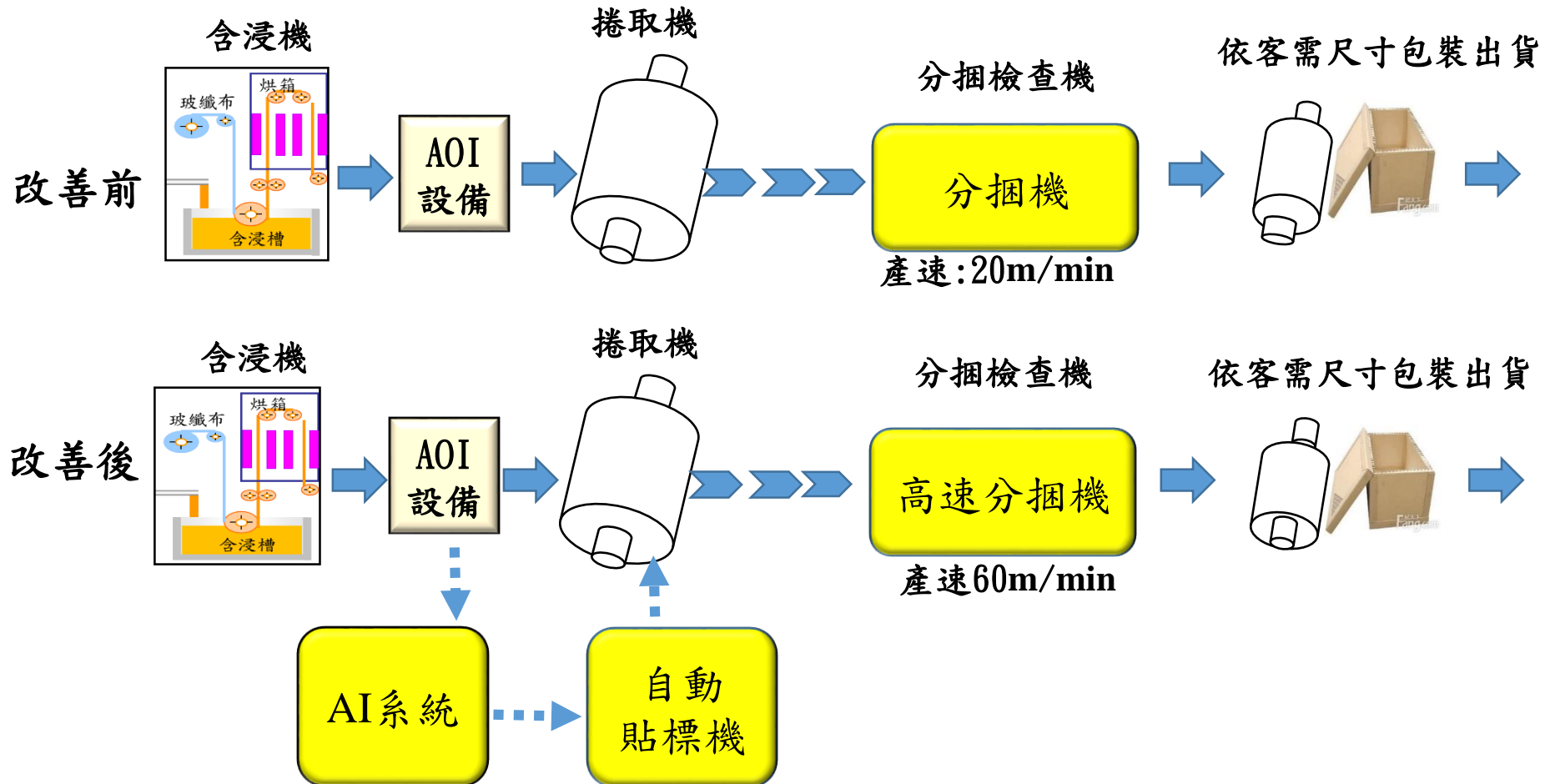
1. 投入AOI圖像341張供AI辨識，正確檢出 331 張，準確率97.07%。

2. 投入5,000米過檢 6 張，過檢率0.12%。

五、AI展開成果

(二) 基材展開成果

4. 增加自動貼標機標記瑕疵位置，供分捆機操作員快速識別，
分捆機產速可由20米/分提升到60米/分，產能提升2倍。



五、AI展開成果

(二)基材展開成果

5. 建模準確率97.06%，2019年10月台灣各廠上線應用，
2020年2月推展至海外廠區完成上線應用。

廠區 \ 開發時程	2019				2020			
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
台灣廠區			建立模型					
			系統自動化	上線運行				
昆山廠區			建立模型					
			系統自動化	上線運行				
惠州廠區				建立模型				
				系統自動化	上線運行			

五、AI展開成果

(三)投資費用說明

費用主要為AOI硬體設備更新和系統程式開發費用。

地區	投資費用 (新台幣)	說 明
台灣	38,430千元	1. 原有AOI設備鏡頭更新，提升鏡頭解析度。 2. AI電腦硬體，軟體及開發自動化系統串接程式費用。
大陸	72,040千元	1. 主要是增設AOI設備的費用，大陸建廠沒有設置AOI僅由人工檢查。 2. AI軟體和自動化串接程式由專案人員自理。
合計	110,470千元	

五、AI展開成果

(四)效益說明

1. 2020年底人力精簡目標202人，年效益新台幣132,576千元。
台灣廠設備數39台，可精簡 76人，已精簡76人達成率100%，
年效益新台幣82,896千元。
大陸廠設備數62台，可精簡126人，2020年6月已精簡90人達成率71%，
預計2020年10月達成目標，年效益新台幣49,680千元。
2. 2020年底目標收率預計由98.49%提升到99.00%，提升0.51%，
年效益新台幣144,012千元。
台灣廠收率由98.64%提升至99.00%，年效益新台幣40,712 千元。
大陸廠收率由98.40%提升至99.00%，年效益新台幣103,300千元
3. 合計年效益新台幣276,588千元。

(五)外觀品質改善

客戶反應外觀異常件數總計2018年42件，2019年22件，
到2020年1月到6月只剩4件持續下降。

六、後續規劃

(一)製程條件改善

預測含浸機最佳生產條件，減少換製程停機造成之原料損失，並節省工時，預估提升動用率3%，收率提升0.22%，年效益新台幣105,652千元，預計2021年3月完成。

(二)作業流程改善

建立智慧排程系統，可將接單、排程、用料管理、答交、出貨流程全面智慧化，減少人工作業時間，優化排程，提升生產效率，預估兩岸共可精簡50人，年效益新台幣26,713千元，預計2021年12月完成。

報告完畢
恭請指示

附件一：目標人員精簡明細表

兩岸合計共精簡202人，年效益新台幣132,576千元

廠區	全廠人數	精簡人數 (人)		比例	用人成本(元/月)	月效益(元/月)	年效益(元/年)
樹林二廠	310	20	6	6.5%	105,788	634,728	7,616,736
			14		82,206	1,150,884	13,810,608
新港一廠	355	28	10	7.9%	105,788	1,057,880	12,694,560
			18		82,206	1,479,708	17,756,496
新港三廠	342	28	12	8.2%	105,788	1,269,456	15,233,472
			16		82,206	1,315,296	15,783,552
昆山一廠	262	31		11.8%	33,199	1,029,169	12,350,028
昆山二廠	263	31		11.8%	33,199	1,029,169	12,350,028
昆山三廠	266	31		11.7%	33,199	1,029,169	12,350,028
惠州廠	308	33		10.7%	31,895	1,052,535	12,630,420
合計	2,106	202		9.6%		11,047,994	132,575,928

2020年Q1平均用人成本，台灣男基層105,788元/月，女基層82,206元/月。
 昆山男女基層33,199元/月，惠州男女基層31,895元/月。

附件二：基板目標收率提升效益計算

2020年度與2018年度預估比較

台灣收率由98.64%提升到99.00%

$$\begin{aligned}\text{效益} &= \text{年度預算生產量} \times (\text{2020收率} - \text{2018收率}) \times \text{價格/張} \\ &= 22,800 \text{千張} \times (99.00\% - 98.64\%) \times 496 \text{元/張} = 40,712 \text{千元}\end{aligned}$$

大陸收率由98.40%提升到99.00%

$$\begin{aligned}\text{效益} &= \text{年度預算生產量} \times (\text{2020收率} - \text{2018收率}) \times \text{價格/張} \\ &= 39,670 \text{千張} \times (99.00\% - 98.40\%) \times 434 \text{元/張} = 103,300 \text{千元}\end{aligned}$$

$$\text{年效益} = 40,712 \text{千元} + 103,300 \text{千元} = 144,012 \text{千元}$$

附件三：收率提升效益說明

兩岸收率平均提升0.28%，年效益新台幣77,531千元。

廠別	2018年度			2019/1-2020/6			效益(千元)	
	投入量	產出量	收率(%)	投入量	產出量	收率(%)	收率提升(%)	年效益
	(千片)	(千片)		(千片)	(千片)			
樹二	6,188.3	6,114.0	98.80%	8,367.3	8,267.6	98.81%	0.01%	
新一	7,541.5	7,420.8	98.40%	10,615.6	10,495.9	98.87%	0.47%	
新三	11,922.9	11,767.9	98.70%	15,058.3	14,900.0	98.95%	0.25%	
台灣	25,652.7	25,302.7	98.64%	34,041.2	33,663.5	98.89%	0.25%	28,685.6
昆一	12,223.2	12,025.2	98.38%	12,616.0	12,446.5	98.66%	0.28%	
昆二	9,368.6	9,181.2	98.00%	13,584.8	13,413.7	98.74%	0.74%	
昆三	9,116.4	8,979.6	98.50%	13,524.3	13,345.0	98.67%	0.17%	
惠州	11,373.7	11,222.4	98.67%	16,091.8	15,887.2	98.73%	0.06%	
大陸	42,081.9	41,408.4	98.40%	55,816.9	55,092.4	98.70%	0.30%	48,845.8
總計	67,734.6	66,711.1	98.49%	89,858.1	88,755.9	98.77%	0.28%	77,531.4

台灣廠： $34,041.2 \text{ 千張} \times (98.89\% - 98.64\%) \times 496 \text{ 元/張} \times (12 \text{ 月} / 18 \text{ 月}) = 28,685.6 \text{ 千元/年}$

大陸廠： $55,816.9 \text{ 千張} \times (98.70\% - 98.40\%) \times 434 \text{ 元/張} \times (12 \text{ 月} / 18 \text{ 月}) = 48,845.8 \text{ 千元/年}$

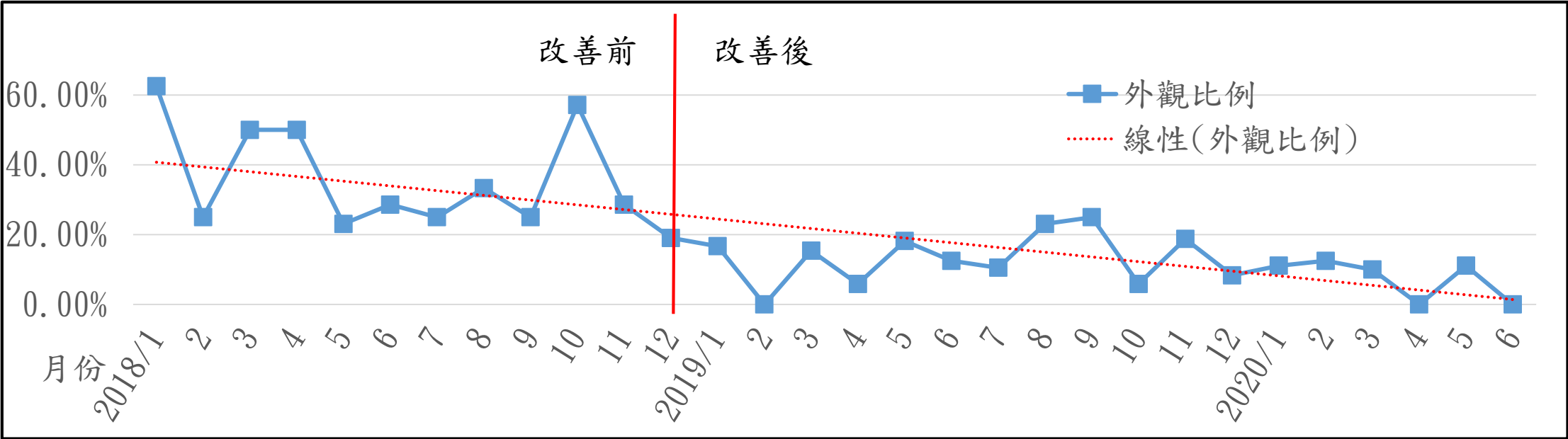
樹林二廠：配合開發高階產品，致影響收率。

附件四：鏡頭解析度說明

項次	產品	改善前	改善後
		SIPPIS5050CCD	SIPPIS7500CCD
1	規格	1. 像素:3500萬像素 2. X軸掃描條數Max5,000條/秒 Y軸掃描條數Max7,000條/秒 3. 定距鏡頭	1. 像素:9375萬像素 2. X軸掃描條數Max7,500條/秒 Y軸掃描條數Max12,500條/秒 3. 工業鏡頭:7528/M72
2	解析度	1. 每支CCD像素: (X方向)掃描條數×(Y方向)掃描條數= 5,000×7,000=3,500萬像素 2. X軸解析度=基板寬度/掃描數×CCD支數 =1380mm基板/5000條×3支CCD=0.1mm Y軸解析度:=掃描距離/Y軸掃描線 基板掃描距離=線速 50M/min=833mm/sec. 833mm/7,000條掃描數=0.1mm	1. 每支CCD像素: (X方向)掃描條數×(Y方向)掃描條數= 7,500條/秒×12,500條/秒=9,375萬像素 2. X軸解析度=基板寬度/掃描數×CCD支數 =1380mm基板/7500條×4支CCD=0.046mm Y軸解析度:=掃描距離/Y軸掃描線 基板掃描距離=線速 50M/min=833mm/sec. 833mm/12,500條掃描數=0.066mm
3	精度	SIPPIS 5050型CCD: X方向解析度0.1mmX2=0.2mm Y方向解析度0.1mmX2=0.2mm	SIPPIS 7500型CCD: X方向解析度0.046mmX2=0.092mm Y方向解析度0.066mmX2=0.132mm

附件五：客戶反應外觀異常統計表

月份	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
項目	客怨 件數	外觀 異常	客怨 件數	外觀 異常	客怨 件數	外觀 異常	客怨 件數	外觀異 常	客怨 件數	外觀 異常	客怨 件數	外觀 異常	客怨 件數	外觀 異常	客怨 件數	外觀 異常	客怨 件數	外觀 異常	客怨 件數	外觀 異常	客怨 件數	外觀 異常	客怨 件數	外觀 異常
2018年	8	5	8	2	4	2	6	3	13	3	21	6	12	3	9	3	12	3	7	4	14	4	21	4
外觀比率	62.50%		25.00%		50.00%		50.00%		23.08%		28.57%		25.00%		33.33%		25.00%		57.14%		28.57%		19.05%	
2019年	18	3	7	0	13	2	17	1	11	2	16	2	19	2	13	3	8	2	17	1	16	3	12	1
外觀比率	16.67%		0.00%		15.38%		5.88%		18.18%		12.50%		10.53%		23.08%		25.00%		5.88%		18.75%		8.33%	
2020年	9	1	8	1	10	1	6	0	9	1	7	0												
外觀比率	11.11%		12.50%		10.00%		0.00%		11.11%		0.00%													



客戶反應外觀異常2018年42件，2019年22件，到2020年1月到6月只剩4件持續下降。

附件六：含浸機最佳條件預測效益計算

動用率提升3%預估年效益新台幣51,093千元

日期	2019年8月		2019年9月		2019年10月		三個月平均		(B)平均工繳單價 (元/分)	年效益 (A)*(B)*3%*12月
	可供 生產時間	實際 生產時間	可供 生產時間	實際 生產時間	可供 生產時間	實際 生產時間	可供 生產時間	(A)實際 生產時間		
樹林二廠	281,465	184,670	250,264	169,219	255,259	173,154	262,329	175,681	84.0	5,312,593
新港一廠	316,358	247,331	320,462	250,545	331,900	274,783	322,907	257,553	76.1	7,055,922
新港三廠	443,039	337,813	415,337	329,786	397,040	324,861	418,472	330,820	77.4	9,217,968
昆山一廠	411,235	328,693	375,624	298,977	356,890	270,770	381,250	299,480	60.2	6,490,331
昆山二廠	405,775	323,514	393,113	315,466	383,551	306,606	394,146	315,195	57.5	6,524,543
昆山三廠	415,731	343,411	392,697	333,881	372,190	310,455	393,539	329,249	59.2	7,016,955
惠州廠	475,818	389,731	490,554	398,063	471,888	388,126	479,420	391,973	58.7	8,283,180
總計	2,749,421	2,155,163	2,638,051	2,095,937	2,568,718	2,048,755	2,652,063	2,099,952	67.6	51,093,624

收率提升0.22%預估年效益新台幣54,559千元

日期	2019年8月		2019年9月		2019年10月		三個月平均		(B)單價 (元/米)	年效益 (A)*(B)*0.22%*12月
	投入(米)	產出(米)	投入(米)	產出(米)	投入(米)	產出(米)	(A)投入(米/月)	產出(月/米)		
樹林二廠	1,559,442	1,519,733	1,393,320	1,357,846	1,423,747	1,387,446	1,458,836	1,421,675	84	3,235,115
新港一廠	3,413,273	3,344,330	3,516,347	3,443,999	4,003,385	3,930,645	3,644,335	3,572,991	75	7,215,783
新港三廠	5,027,770	4,920,316	4,950,679	4,851,430	4,943,996	4,843,762	4,974,148	4,871,836	78	10,282,162
昆山一廠	4,847,537	4,753,144	4,180,268	4,094,947	3,793,783	3,736,579	4,273,863	4,194,890	65	7,333,948
昆山二廠	4,548,058	4,445,315	4,591,739	4,492,885	4,331,232	4,242,284	4,490,343	4,393,495	68	8,061,064
昆山三廠	4,626,290	4,515,691	4,977,081	4,867,106	4,799,687	4,699,359	4,801,019	4,694,052	63	7,985,055
惠州廠	5,934,998	5,785,801	5,950,384	5,810,928	6,100,901	5,979,030	5,995,428	5,858,586	66	10,446,433
總計	29,957,368	29,284,330	29,559,818	28,919,141	29,396,731	28,819,105	29,637,972	29,007,525	71	54,559,561

動用率提升3%年效益51,093千元，收率提升0.22%年效益54,559千元，
合計預估年效益新台幣105,652千元。