



東台 × 東捷 | AI 智慧製造應用分享

東台精機 東捷科技

嚴瑞雄 董事長

2023.03.30

大綱

1

雙東簡介

2

智慧製造趨勢

3

AI 智慧製造應用



1 雙東簡介

東台簡介

東台精機成立於1969年，並於2003年於台灣股票市場上市，總部坐落於台灣高雄，以專用機起家，現已是台灣產品線最為豐富的工具機廠。



公司概況

資本額：新台幣25.6億元
 股票代碼：4526.TW
 董事長：嚴瑞雄 先生
 員工人數：685 (2021.09統計資料)
 認證：ISO 9001、ISO 14001、ISO 50001
 ISO 45001、AEO

追求企業永續





TTGroup 東台集團 簡介

TTGroup 東台集團是一家全球性的工具機集團，旗下擁有六個自主品牌，包含台灣的東台精機、榮田精機、譚泰精機與亞太菁英，法國 PCI SCEMM 以及奧地利 ANGER MACHINING GmbH。

TTGroup 是一個水平整合六家專業工具機廠技術、資源、經驗及成功案例的平台，我們秉持著相同的目標及理念，致力成為 Dream Maker • Future Leader，協助客戶成就夢想，為人們創造更富足且美好的未來。

TTGROUP



完整解決方案
提供者

60% 營收
來自於汽車及航太產業

20+
全球分公司

80+
銷售服務網路

東台集團 成員



- 立/臥式加工機
- 立/臥式車床
- 搪銑加工機
- 自動化系統
- 積層製造設備
- PCB鑽孔機
- PCB成型機
- 雷射加工機



- 中大型立式車床
- 立式磨床



- 大型龍門加工機
- 大型五軸加工機
- 大型動柱式加工機



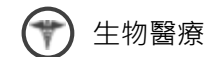
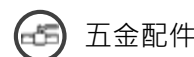
- 小型車銑複合機



- 臥式加工機
- 專用機
- 自動化系統

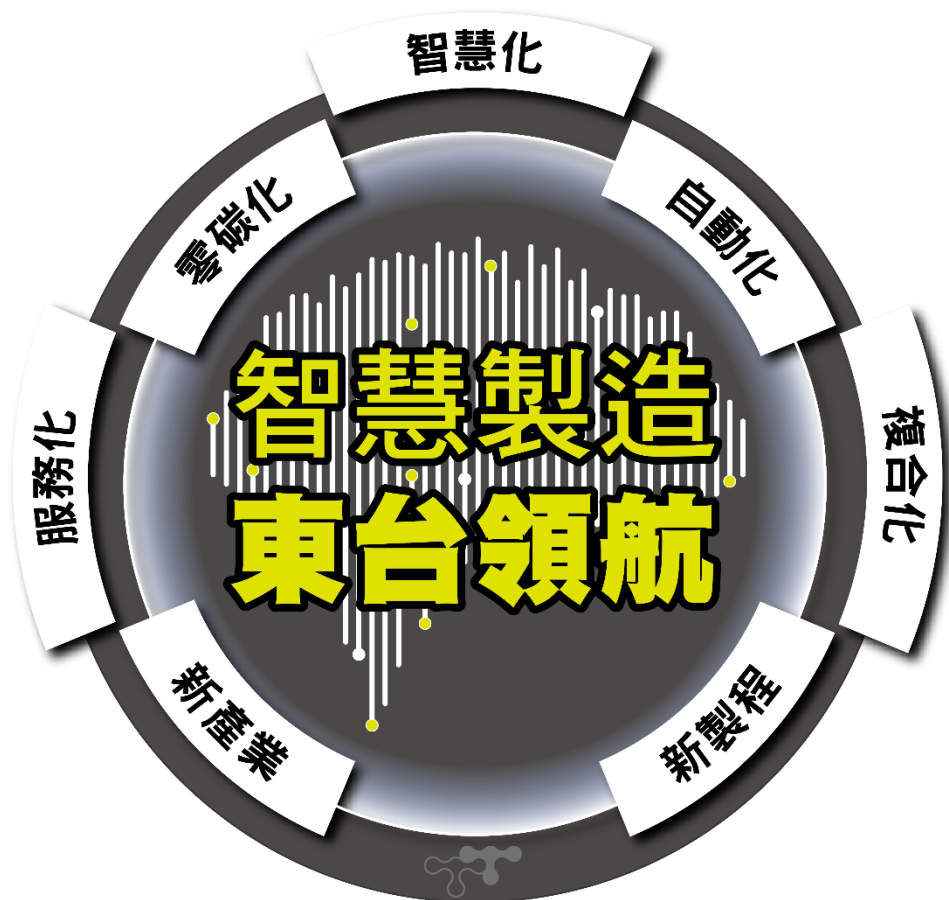


- 傳送加工機
- 自動化系統



完整解決方案的提供者

智造 × 零碳



DX x GX 製造新時代
New Manufacturing era

金屬加工解決方案提供者
Metal Machining Solution Provider

- 智慧製造解決方案
Intelligent Manufacturing solution
- 自動化解決方案
Automation Solution
- 工程集約解決方案
Turn-Mill Solution
- 金屬積層製造解決方案
Metal Additive Manufacturing Solution
- 碳管理解決方案
Carbon Management Solution
- 新能源產業解決方案
Energy Industrial Solution
- 工業醫生服務平台
Dr.TT Platform

東捷簡介

東捷科技致力於面板與半導體設備的研發與生產，包括製程設備、AOI檢測、雷射修補、自動化設備等，以客製化的設計提供最佳化產線設備給客戶，在不斷變動的經濟環境中取得市場領先的地位

公司概況

資本額：新台幣16億4000萬元
股票代碼：8064.TW
董事長：嚴瑞雄 先生
員工人數：500 (2021.09統計資料)
認證：ISO 9001、ISO 14001、
OHSAS 18001、AEOISO 27001



Control Smart Factory

The background image shows a modern, brightly lit industrial factory floor. A worker in a yellow safety vest and white hard hat is standing in the foreground, looking at a tablet. The factory is filled with complex machinery, including large black cabinets and white metal structures. The floor is a vibrant green. The scene is overlaid with a digital interface featuring various icons like a brain, a gear, and a network diagram, suggesting a smart or automated manufacturing environment.

東捷集團 主要成員

東捷科技



TFT面板 / 半導體封裝設備

富臨科技



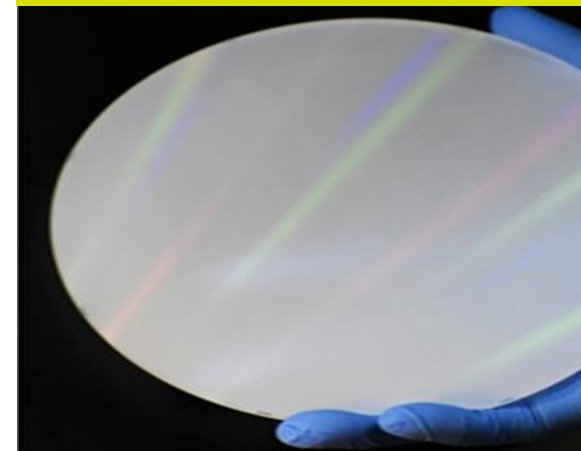
真空設備
蒸鍍機
光學鍍膜機

漢鍊科技



智慧物流中心

永鑫光電



NPSS
PSS
高精度玻璃碼盤
十字瞄準鏡

東捷核心技術 & 產業設備

產業/應用	核心技術							
LCD	大尺寸精密機台開發		TFT LCD 製程	整廠自動化規劃	雷射微加工	AOI 瑕疵檢測	AI 影像瑕疵判斷和雷射修補路徑推薦系統	真空鍍膜
半導體 - 先進封裝	影像量測	天車搬運 & 派車系統		整廠自動化規劃	雷射微加工	AOI 瑕疵檢測	AI 影像瑕疵判斷系統	Plasma Etching & Descum
LED	奈米壓印 - 軟膜光罩製作和曝光技術			整廠自動化規劃		AOI 瑕疵檢測	真空鍍膜 - 蒸鍍、濺鍍	
mini/micro LED 顯示器	製程: 巨轉轉移&修補、鑽孔、拼接			雷射微加工	整廠自動化規劃		AOI 瑕疵檢測	真空鍍膜 - 蒸鍍、濺鍍
車用顯示器	異型雷射玻璃切割			AOI 瑕疵檢測 · probe點燈檢查				真空鍍膜 - 蒸鍍、濺鍍
製造業	物流搬運, 倉儲, 分揀系統							
電商	物流搬運, 倉儲, 分揀系統							
農業	智慧農業系統							

2

智慧製造趨勢

製造業的挑戰①-變種變量 大量客製



大量客製

一件也能生產

多樣

少量 vs 多量

交貨期短

頻繁換線

製造業的挑戰②-冰山下的競爭

價格

安裝成本
管理成本
人力成本
財務成本
維護成本
耗品成本
維修成本



評估 ROI 時，除了設備的價格外，看不見的問題有多少？

任何微小的成本與損失都經不起時間的積分！

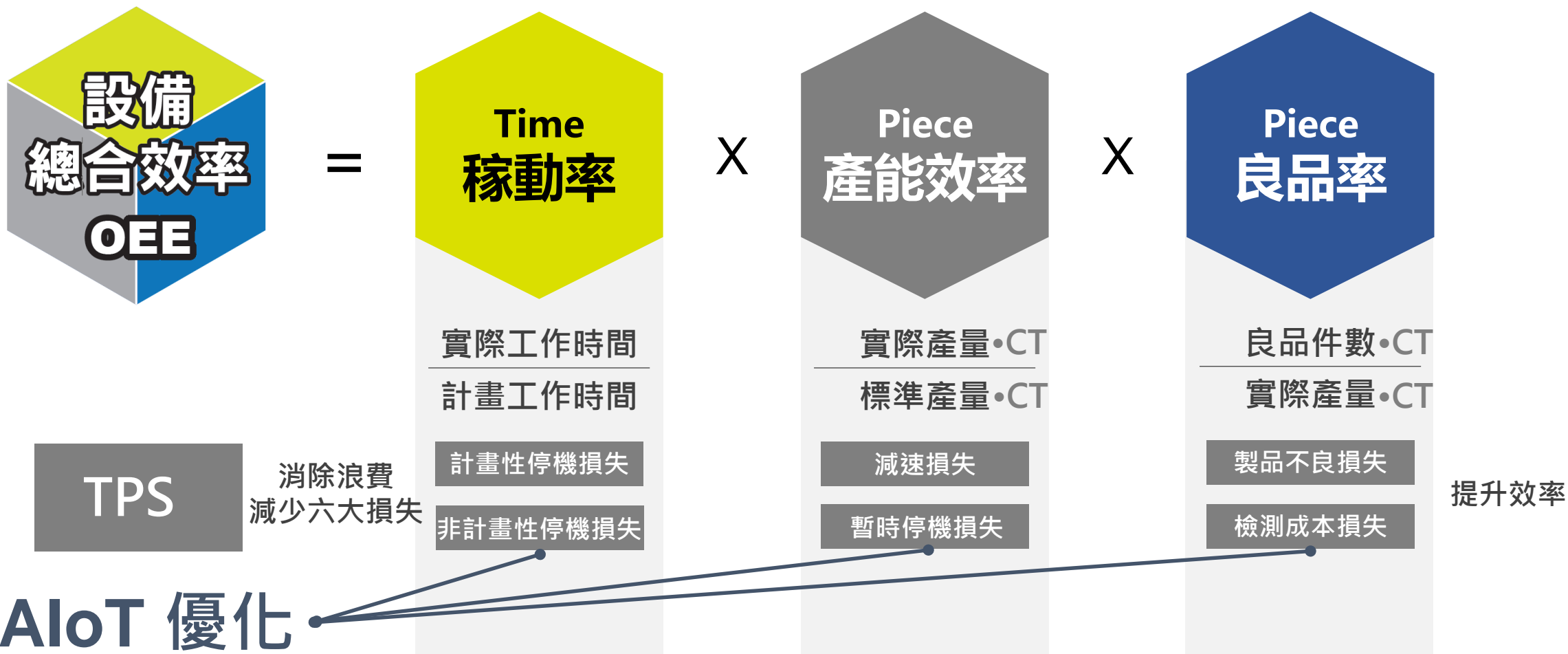
稼動損失

產能效率損失

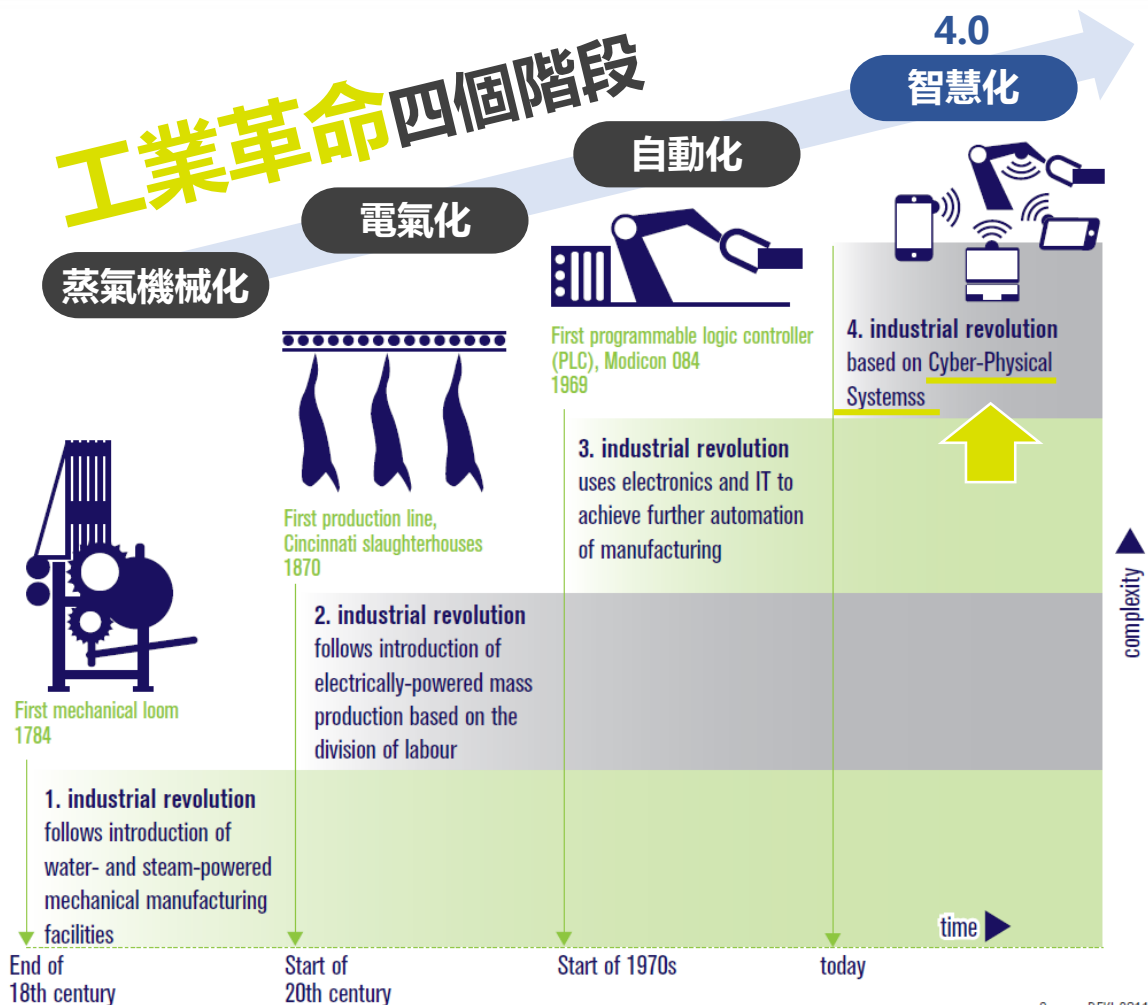
不良品損失

能源損失

重要的OEE (衡量產能利用率的指標)



工業4.0 – 1 個核心



Source: DFKI 2011

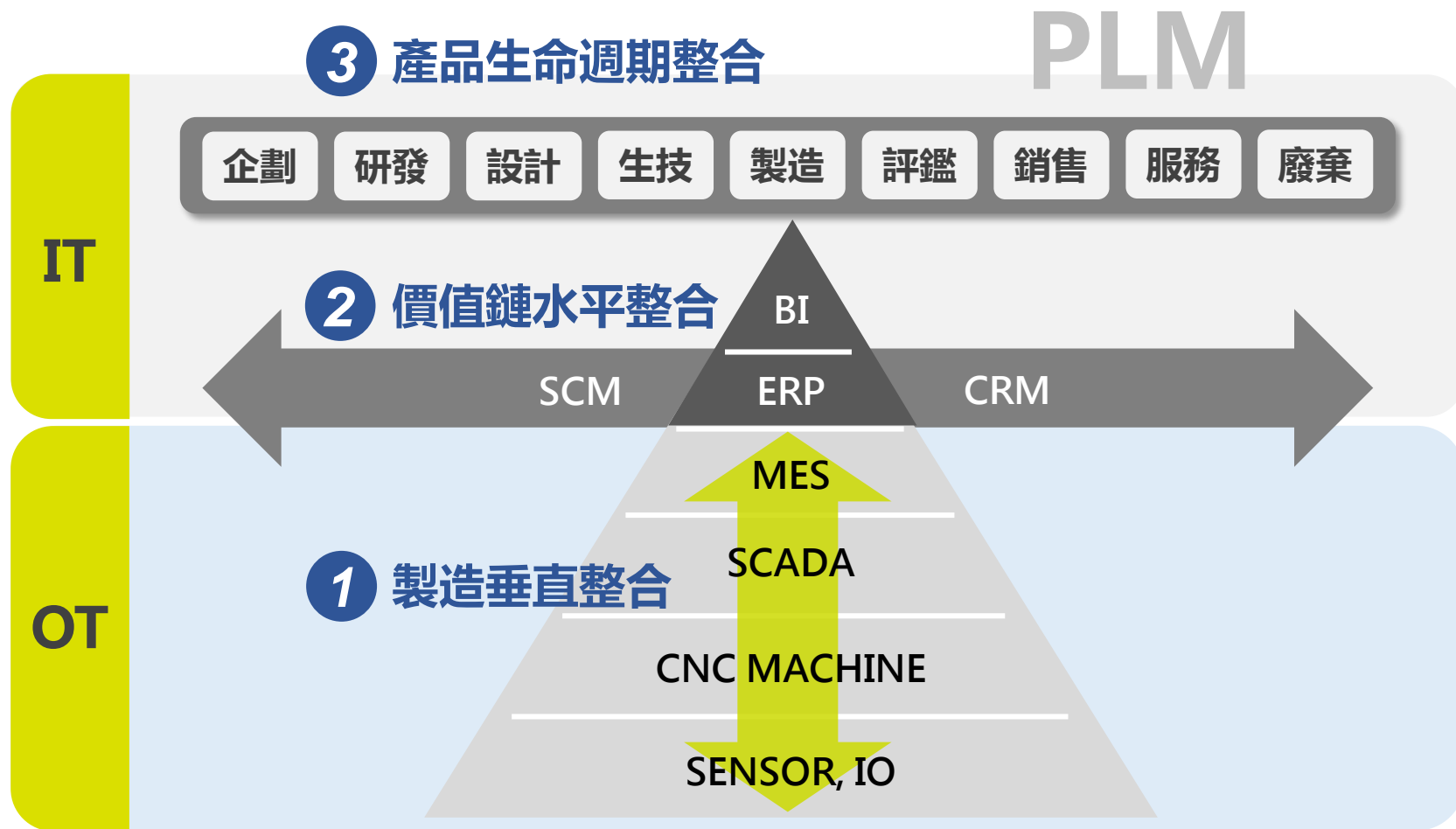
MASS CUSTOMIZATION

工業 4.0的特點是運用資料以透過更高的效率和生產力來製造商品。靈活性大幅提高讓製造商能夠使用 **大量客製化** 來進一步滿足客戶需求。



工業4.0 – 3 大整合

3 大整合



工業4.0 – 5 個發展Level

Source: acatech 2017/04

5 發展Level

可以透過 **AI** 的手段，達到 L3 ~ L5 的目標



工業 3.0
自動化

標準化
將製造的人、機、料、法、環各個環節的進行盤點整合建立標準

模組化
將製造所需的工具、設備、儀器等盤點整合，建立模組共用依據

精實化
持續減少生產不必要的浪費，以最早的工作創造價值

智慧製造中期目標-人機協作 彈性決策

- 人機協作的「鋼鐵人」



資料來源：工業3.5 (賀桂芬, 簡禎富)



- 從「自動化」到「自働化」

Jidoka

自動化



人の作業を機械に置き換える事

自働化



人の働きを機械に置き換える事



3

AI 智慧製造應用

集團AI應用領域

工具機

自動化

半導體

面板

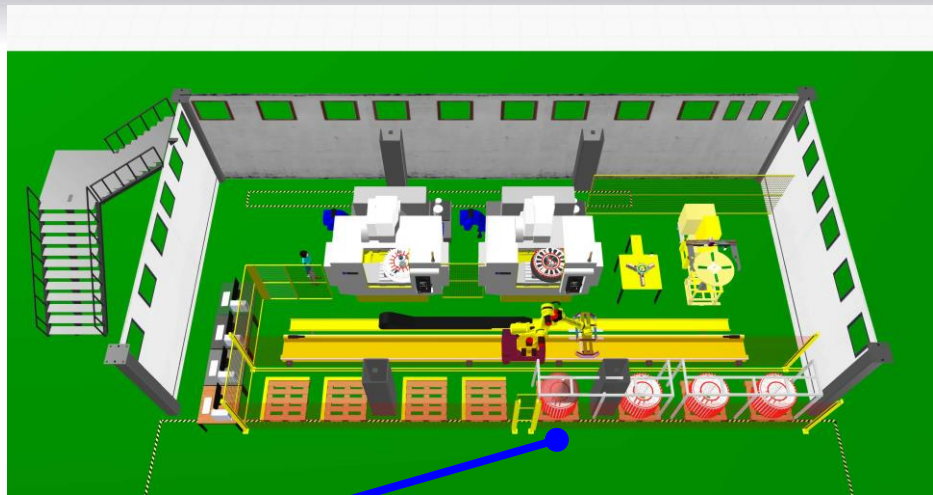
醫療



AI-工具機

東台

3D影像系統應用於刀盤加工自動化生產線入料



在客戶的自動化產線應用3D影像系統來進行工件的入料辨識，AOI需辨識14種類的工件



遭遇到的問題：

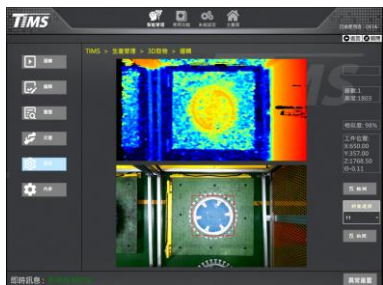
➢ 工件背景會人員擺放而改變

- ① 上層工件與下層工件堆疊方向
- ② 棧板種類不同

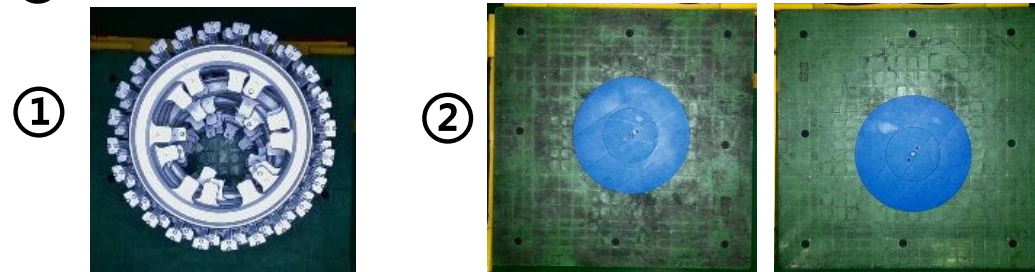
14種工件(外徑從352到1020mm)

項次	#	刀數	PITCH	品號	品名規格	材質	外徑	內徑	高度
1	30	20	62	R3DK50002A03-T	刀盤	鋁	352	185	42
2	30	24	67	R3AK40002A04	刀盤	鋁	430	140	54
3	40	20	80	R4DK20002C04	刀盤	鋁	432	140	54
4	40	30	86	R4KKV0002A05	刀盤	鑄鐵	705	410	49
5	40	30	76	R4CM20002A03	刀盤	鋁	650	410	49
6	40	36	68	MR4JK0002A01	刀盤	鋁	702	400	58
7	40	24	80	R4AKS0002A02	刀盤	鋁	535	235	54
8	40	24	80	R4AKV20002C03	刀盤	鋁	535	295	48.3
9	40	28	68	MR4LK0002A01	刀盤	鋁	535	235	54
10	40	24	80	MR4AK0002C04	刀盤	鋁	535	235	54
11	40	30	76	MR4CK0002B04	刀盤	鋁	650	310	54
12	40	20	95	MR4BK0002B04	刀盤	鋁	650	310	54
13	40	40	86	R4MKVL002A03	刀盤	鑄鐵	1020	410	49
14	40	40	77	R4MEV2002A01	刀盤	鋁	902	410	49

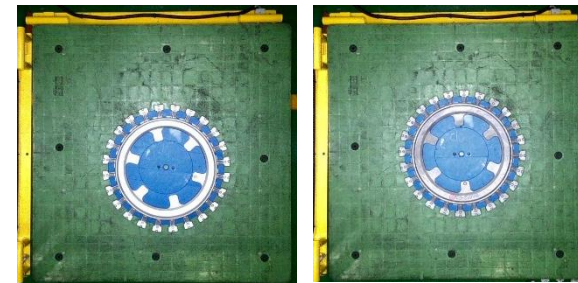
入料站



3D影像工件識別



➢ 工件相似



影像 AOI + AI

中控台

影像與物流控制和可視化管理

- 派工
- 影像各站狀態監視
- 與機械手通訊交握

入料站

工件種類辨識與定位

- 3D影像視覺-EYE TO HAND
- 機械手深度取物
- 影像識別堆疊工件
- AI工件種類分類
-解決AOI無法辨識堆疊和背景

加工前定位站

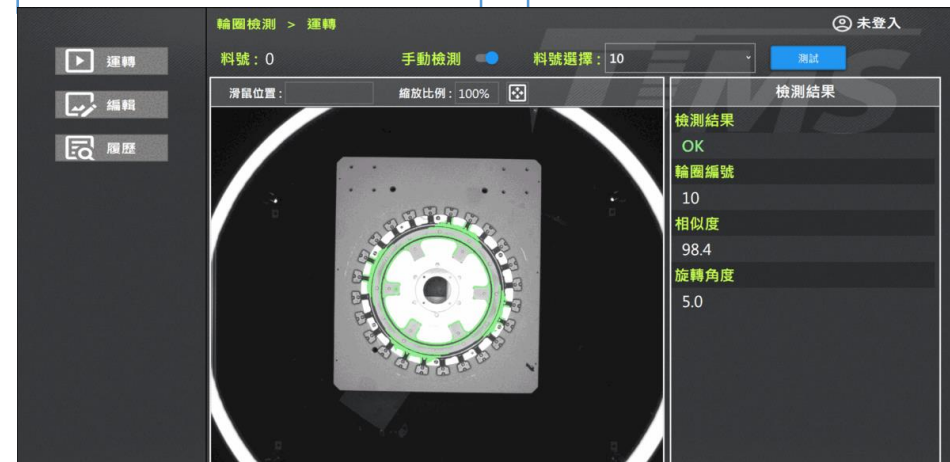
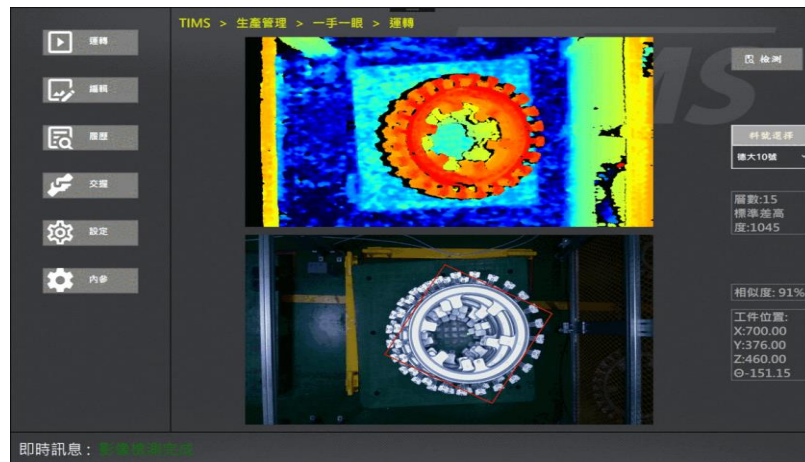
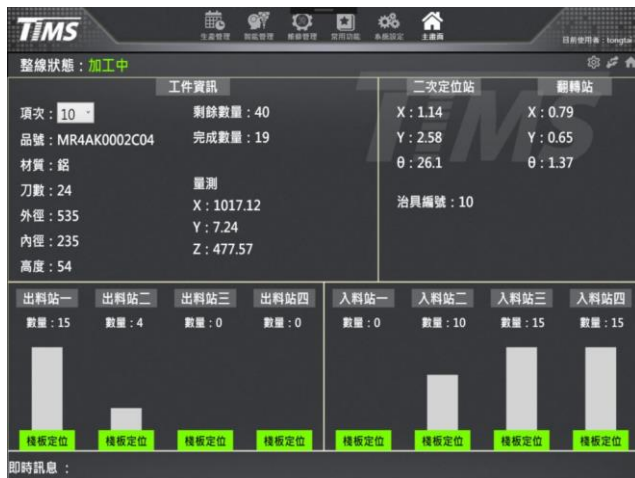
工件定位

- 2D影像視覺
- 旋轉角度
- 位置

翻轉站

工件定位

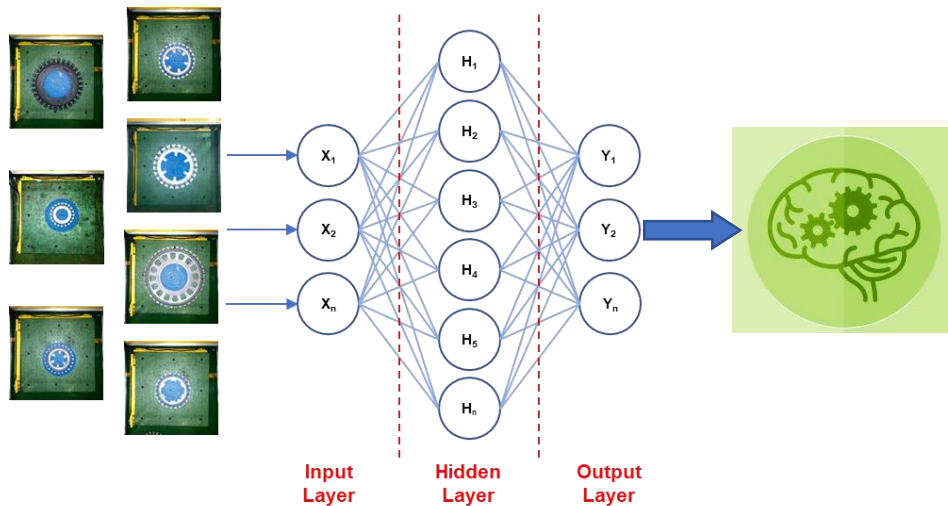
- 2D影像視覺
- 旋轉角度
- 位置



導入AI影像分類技術

應用AI分類技術來解決AOI遭遇的問題

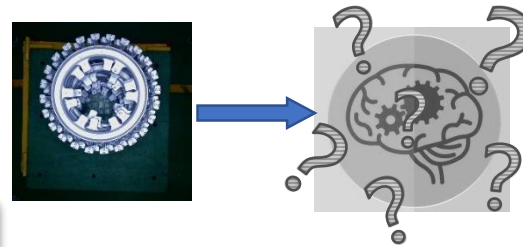
導入流程步驟



運用ResNet模型

遭遇問題

- 因客戶初期無法提供大量的工件做測試，導致訓練樣本質量不好，模型不夠聰明，無法因應各場景。導致準確率下降，影響自動化流程。



解決方法

樣本增量技術

- 由相機取得一種類工件的照片，透過影像處理將每張照片任意縮放、旋轉、亮暗和對比，進而產生更多照片
- 14種類工件照片增量210→42000張**
 - 1種類工件，1張照片：1→200(張)
 - 1種類工件，15張照片：15→3000(張)
 - 14種類工件，210張照片：210→42000(張)



原始照片

旋轉

縮放

亮暗

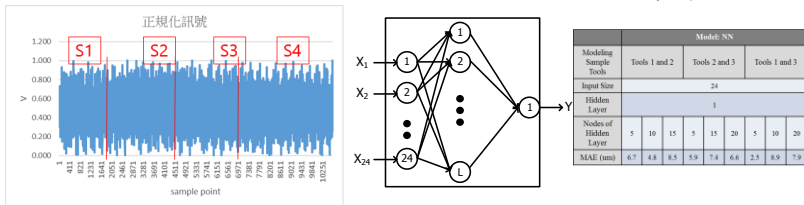
效益

- 準確率達100%**
因為背景複雜且堆疊，導致AOI辨識的準確率低於30%
- 本案辨識速度約提升15倍**
AI辨識時間約0.5 (sec/pic)
AOI需要跟模板依序比對，種類越多所花費的時間越多
- 降低樣本取得成本**
透過樣本增量技術，單一類只要10~15張照片即可建立模型

工具機 AI 應用技術

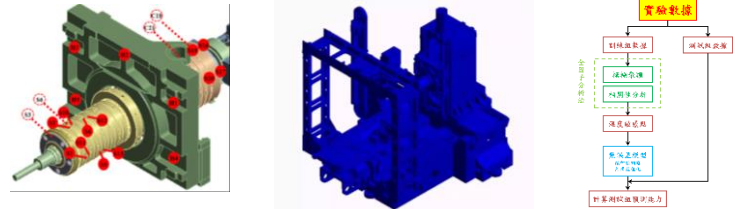
刀具壽命預測

以智慧刀把數據, 用NN方法, 建立刀具壽命模型



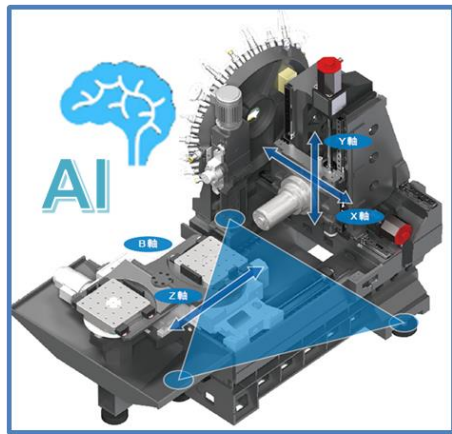
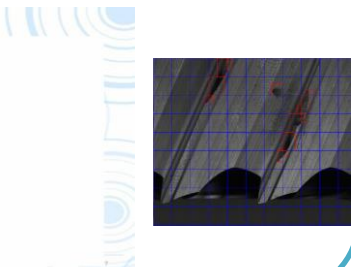
整機熱溫升補償

使用深度學習RNN方法, 建立熱誤差補償模型



動態刀具表面瑕疵檢測

使用 CNN 模型作刀具表面瑕疵檢測



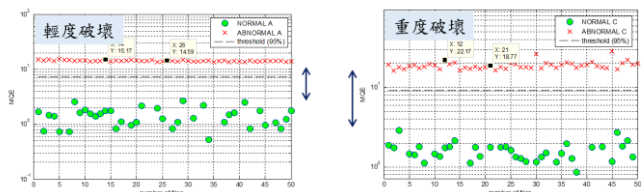
工具機主軸壽命預測

使用RNN方法, 建立主軸壽命預測模型



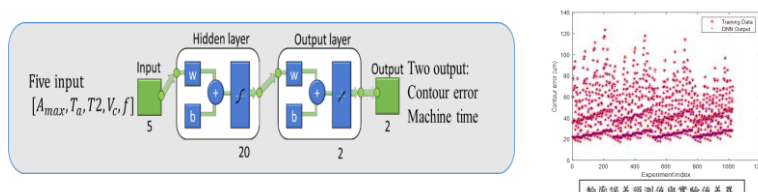
進給軸承預兆保全

使用機器學習SOM模型, 進行軸承健康診斷



制控器插補參數最佳化

使用DNN方法, 建立輪廓誤差與加工時間模型





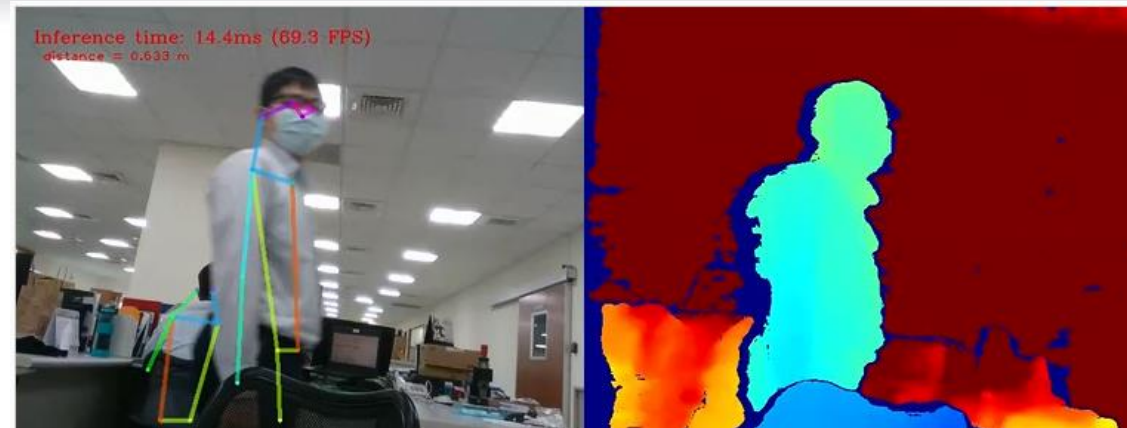
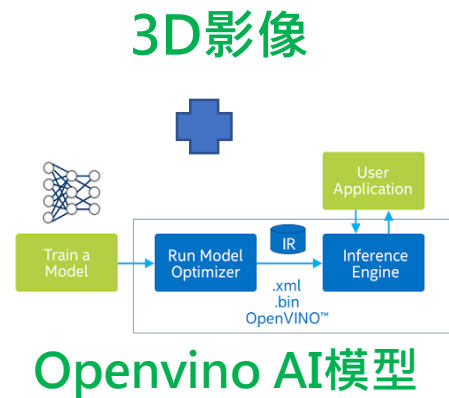
AI-自動化

東台

自動化AI 應用: 人體骨架辨識 應用於 Virtual Fence

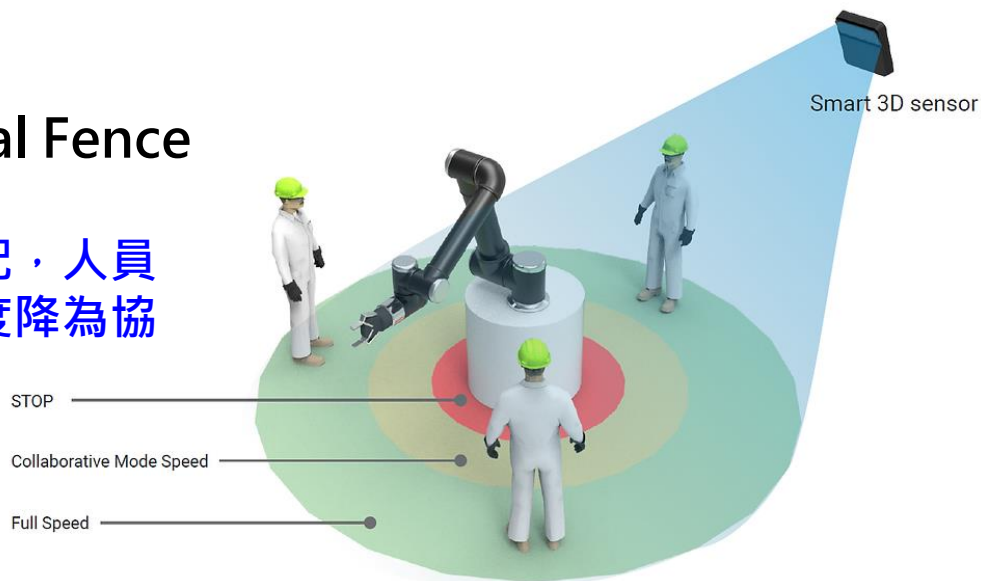
技術: AI人體骨架辨識

- 3D影像與AI辨識人體骨架，可在3度空間內，精準辨識人體位置



應用: 自動化Virtual Fence

- 與協作機械手搭配，人員接近時，由全速度降為協作速度



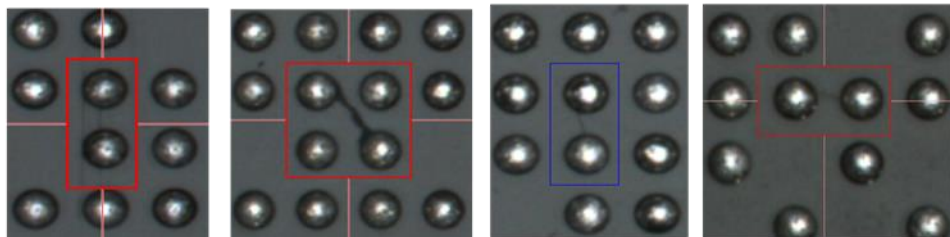


AI-半導體

東捷

封裝AI 應用一：智能複檢系統

錫球橋接瑕疵

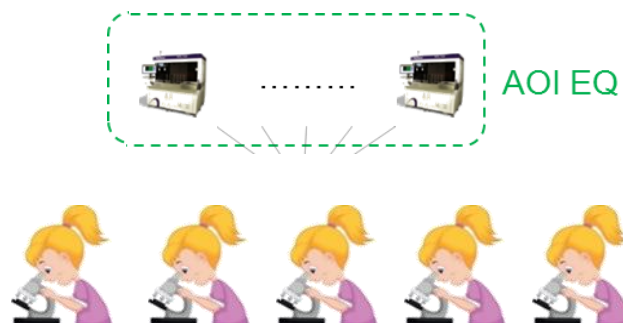


◆ 專案需求

- 客戶廠內既有AOI設備檢出的(過檢) 瑕疵品，進入到東捷AOI-AI設備中拍照取像，並透過訓練好的深度學習分類器救回誤檢的產品，藉此提高產品良率

◆ 目標規格

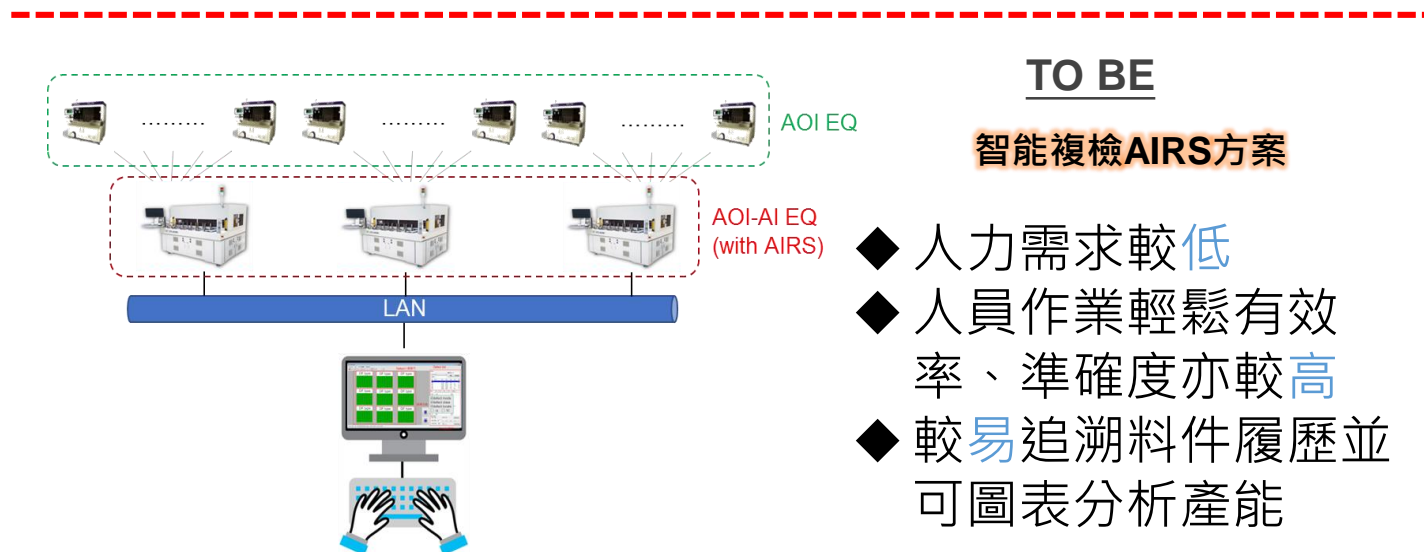
- 客戶期望能達成準確率>95%、過檢率<5%、漏檢率0%的檢出品質，確保有穩定的檢查品質能夠上線使用



AS IS

傳統人工複檢顯微鏡作業

- ◆ 人力需求較高
- ◆ 人員易疲勞導致失準
- ◆ 抽樣檢數量相對較少



- ◆ 人力需求較低
- ◆ 人員作業輕鬆有效
率、準確度亦較高
- ◆ 較易追溯料件履歷並
可圖表分析產能

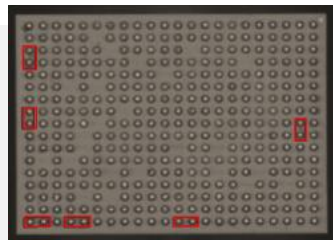
封裝AI 應用一: AOI-AIRS系統流程

線上跑貨



廠內舊有AOI設備

出料



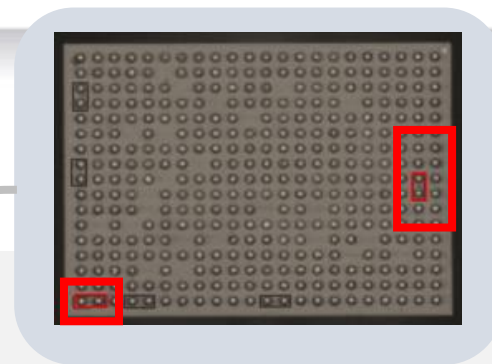
AI判定NG之產品

入料



Contrel AIRS Equipment

出料 (NG Port)

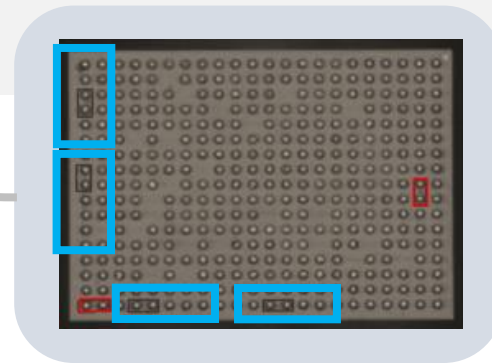


AI複判NG

處置

不良品排除

AI複判OK



出料 (OK Port)

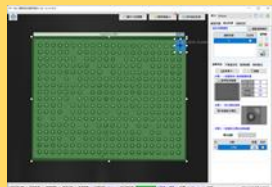
處置

人員再次確認
良品救回



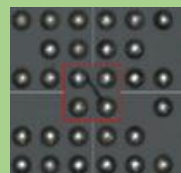
軟體處理流程

AOI

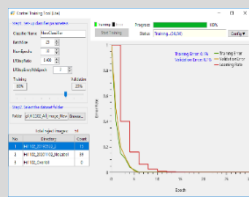


Step1. 產品教導
(AOI Golden建模、
檢測參數配置)

AI



Step2. 瑕疵標註
(AI訓練資料目錄歸
類、瑕疵區域標註)



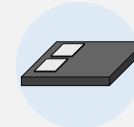
Step3. 訓練模型
(檢視學習曲線、
輸出AI模型)

離線學習

封裝AI 應用一: AIRS 複判人力節省效益



AIRS 複判OK



人員再次確認
良品救回



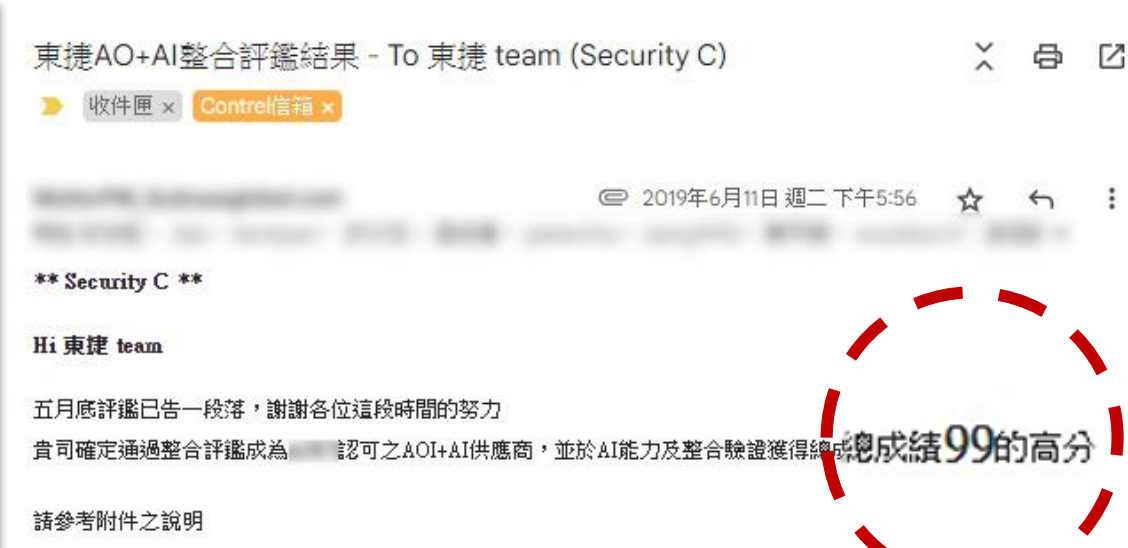
		顯微鏡複檢	AIRS方案
AOI-AI過濾後需人工檢查比例		0% (無過濾)	20%* (AI 能抓出 80% 過檢良品)
每人每片檢查時間		1sec (手動夾料、目視料件表面)	0.5sec (自動入料、目視料件影像)
效益評估	條件	假設產線有1,000個Tray需複判，單Tray有100pcs，總計有100,000pcs	
	AI過濾後	(無過濾) 100,000pcs	20,000pcs
	單人總工時	100,000sec = 27.78hr	20,000pc * 0.5sec = 10,000sec = 2.78 hr
換算人力對比		10人	1人
備註		*AOI-AI實際可過濾數量因資料而異。	

錫球橋接AI複檢機評鑑結果

- 目標：驗證AI模型的單一產品、跨產品的分類成效，以及測試訓練時間與模型準確性的實際結果
- 成果：滿足漏檢率0%、過檢率<5%的設備規範，以評測**99高分**通過客戶制訂的 AOI-AI評鑑認證

- AI model performance by device **[AI模型by產品評測]**
For 3 certain devices, test REJ of production lots per device and get the avg.
 - Overkill rate = (OK→NG) / Total < 4.9%
 - Underkill rate = (NG→OK) / Total < 0.1%
- AI model performance by defect **[AI模型by缺陷評測]**
Combined model to test REJ of production lots out of devices above and get the avg.
 - Overkill rate < 4.9%
 - Underkill rate < 0.1%
- Friendliness of building an AI model **[現場訓練模型評測]**
 - Readiness of function in the fab : Available for user to build a model in the fab
 - Auto grouping (train/validation/test) : Ratio of each group can be defined by user, or with default that follows general ideas.
 - Finding the best model : A way of finding the model with the best performance
 - Training time per model : max. 10hr training time to achieve accuracy > 90%, underkill rate < 0.1% **(12350筆花費3.5hr)**
 - Min. requirement of images : Min. number of REJ images required to achieve accuracy > 90%, underkill rate < 0.1%

▲客戶制訂的評測項目



model type	Device	Model Name	# of Dies	# of AI Judge Good Die	# of AI Judge Bad Die	Accuracy	Escape Rate
By device	1	Model1	151	125	26	96.69	0
	2	Model2	284	221	63	95.07	0
	3	Model3	170	126	44	98.24	0
By defect	4	Model	192	156	36	95.83	0
	5	Model	209	184	25	97.13	0

▲評測項目及驗證結果

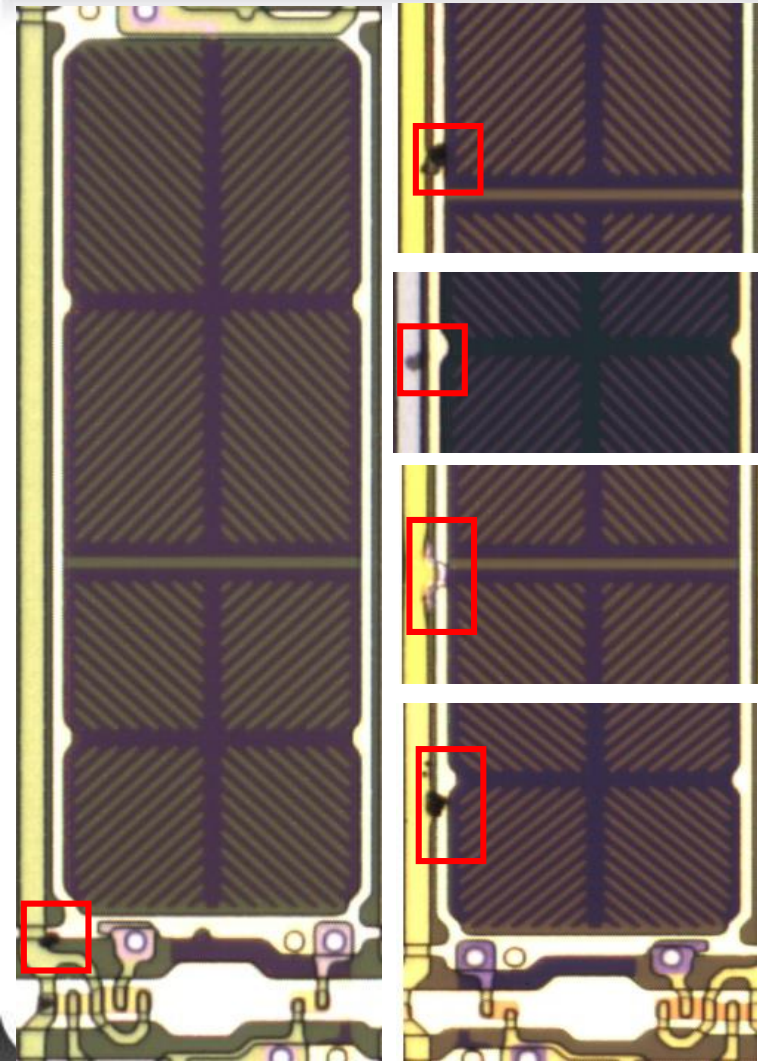
(單一產品或跨產品的AI模型均有95%以上的準確性，以及0漏檢)



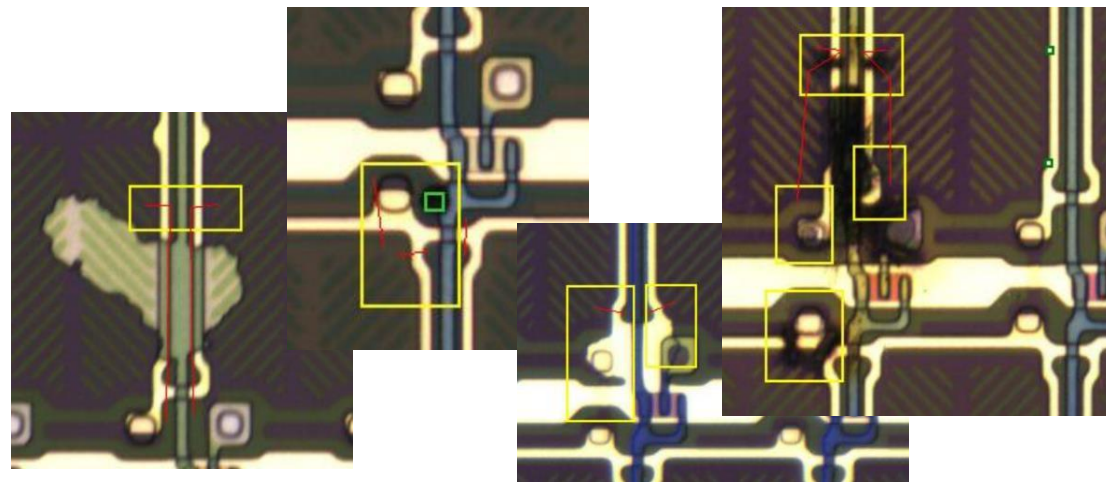
AI-面板

東捷

面板AI應用一: TFT 雷射 線路修補 需求說明



無塵室最大敵人是 ~10 um particle -> 造成TFT 線路各種缺陷，
可藉由我們的雷射設備進行
切割，移除&焊接修補，
將瑕疵品修成良品



修補需做的判斷：

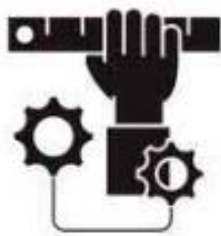
1. Defect 是什麼類型 (100-200種) ?
 1. 是那一層的defect ?
2. 需不需 Repair ? 光是修補路徑就超過幾百種
 1. 用Cutting 或 welding repair ?
 2. 雷射要用什麼路徑來修補?

面板AI應用一：線路修補推薦效益

手動修補

2018 前後

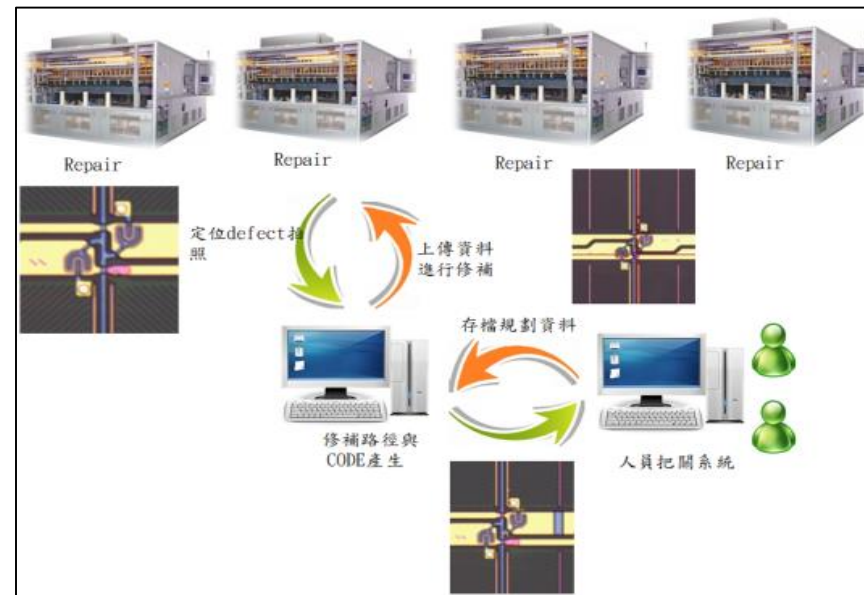
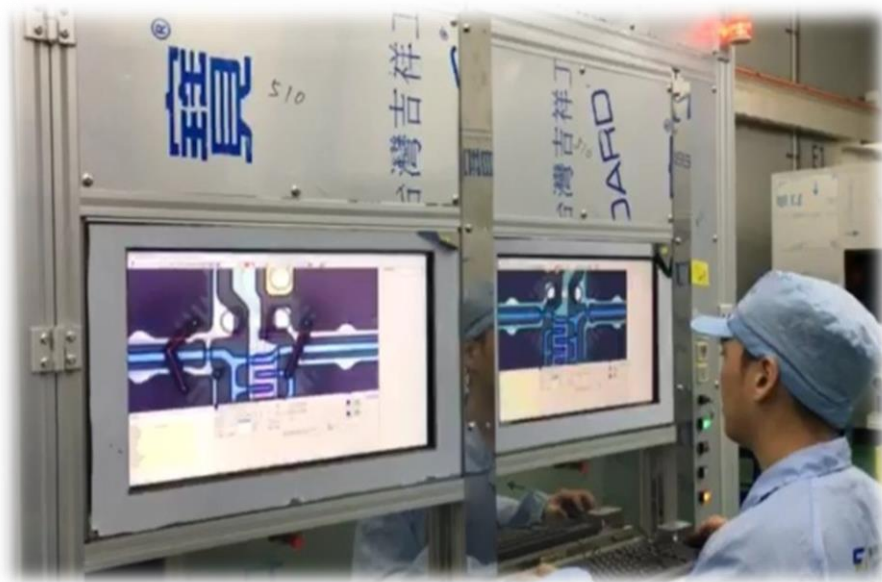
AI 自動修補



判斷：技術員
修補手法：介面上手繪路徑
機台人力比：1



判斷：AI
修補手法：自動配對，
路徑推薦率達到**89%**
機台人力比：8

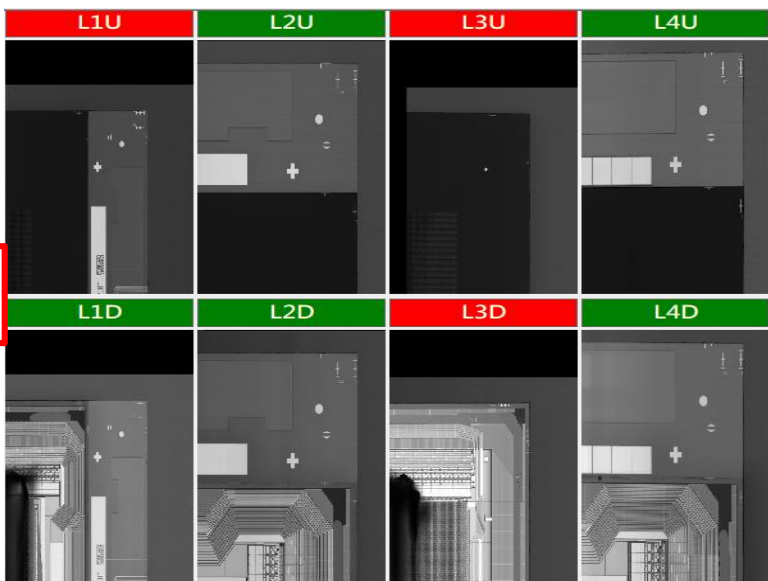


面板AI應用二：玻璃邊緣缺陷檢查(Burr Check)

- AI主要應用在**降低過檢率和誤檢率**，先以AOI演算法檢出大量的瑕疵（過檢），再利用AI去做二次分類，有效地降低過檢率和誤檢率。

紅色為有瑕疵的產品邊緣
綠色為無瑕疵的產品邊緣

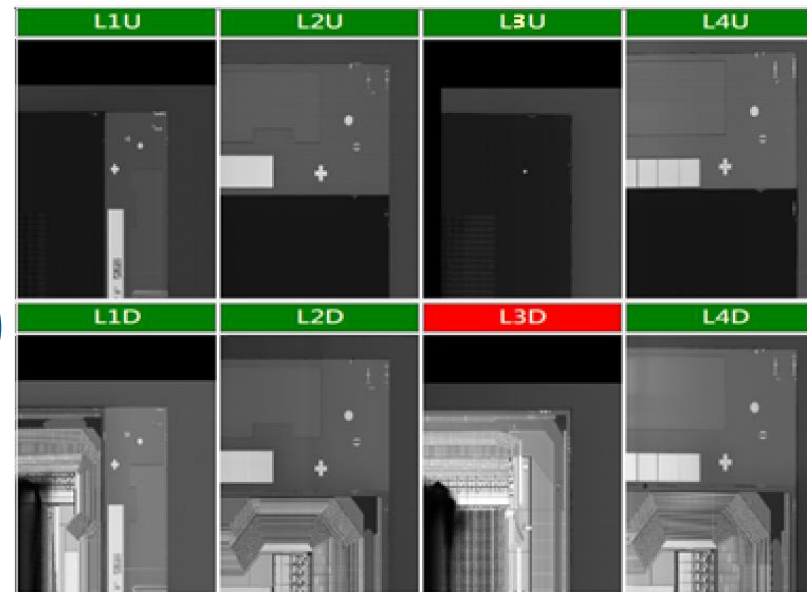
AOI檢出三處有瑕疵
過檢瑕疵數量為8



L1U	L1D	L2U	L2D	L3U	L3D	L4U	L4D
	DefectIndex	DefectType	SizeX	SizeY	DefectPosX	DefectPosY	
	0	PAD Error	370	1105	2923	270789	
	1	PAD Error	2140	1520	2030	273154	
	2	PAD Error	2595	1385	2478	273181	
	3	PAD Error	555	530	1915	273222	
	4	PAD Error	390	210	1833	273284	
	5	PAD Error	1700	305	2569	273542	

AI過濾

AI過濾後剩一處有瑕疵
瑕疵數量為2



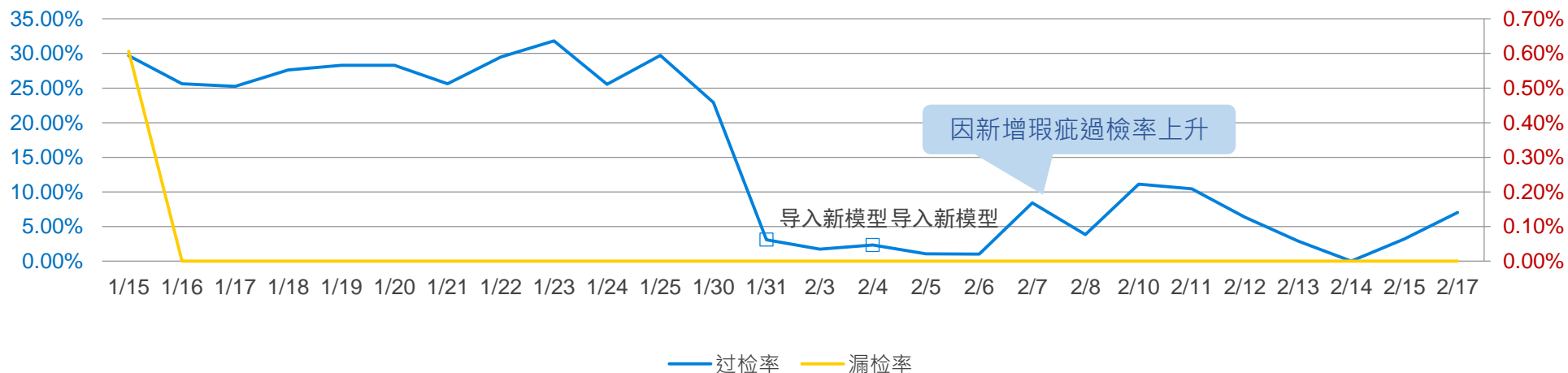
L1U	L1D	L2U	L2D	L3U	L3D	L4U	L4D
	DefectIndex	DefectType	SizeX	SizeY	DefectPosX	DefectPosY	
	0	PAD Error	2140	1520	2030	273154	
	1	PAD Error	1630	2295	1845	274124	

面板AI應用二：S社 Burr Check AI導入 效益

導入AI 過檢率22.9%->3.1% 漏檢率 維持0%

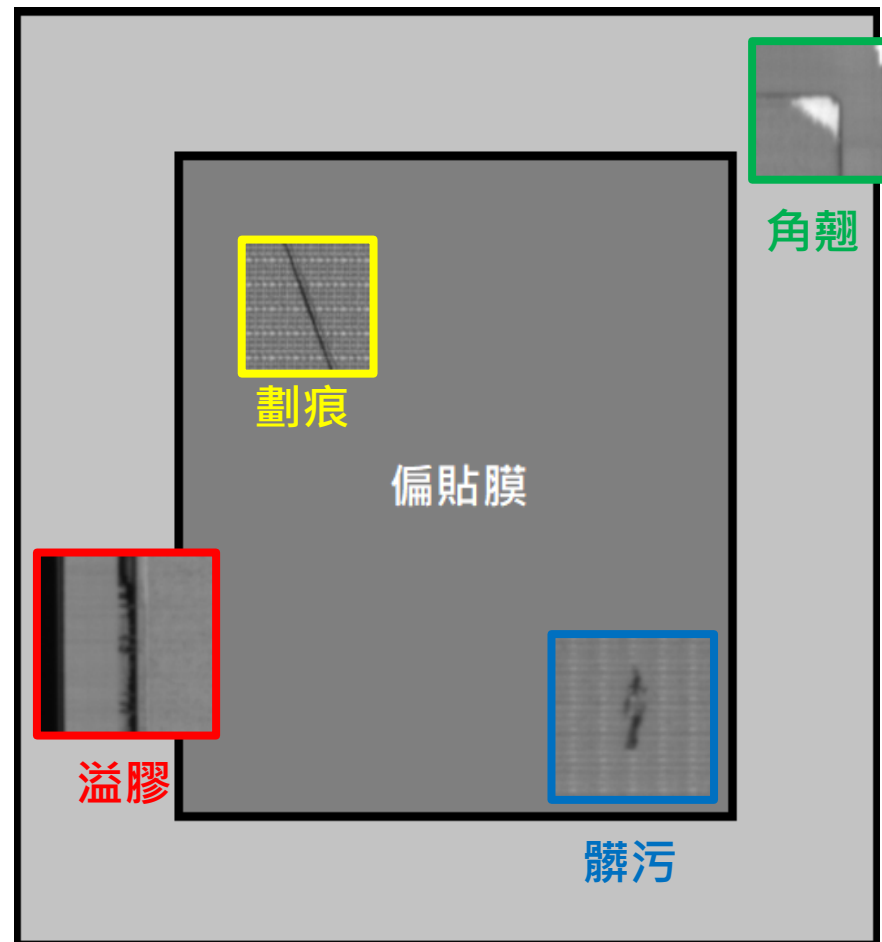
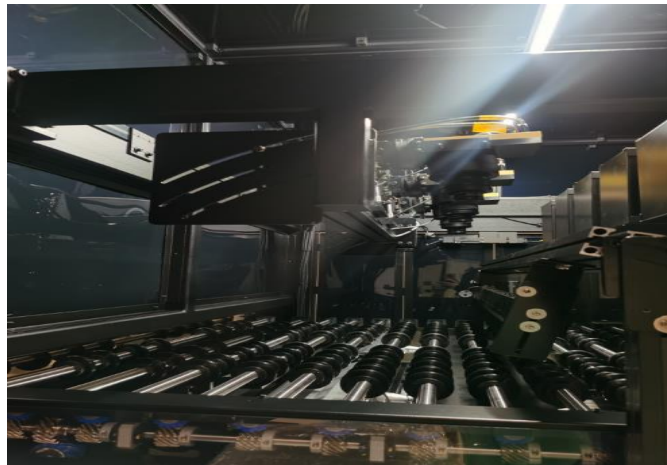
1F 1#	1/15	1/16	1/17	1/18	1/19	1/20	1/21	1/22	1/23	1/24	1/25	1/30	1/31	2/3	2/4	2/5	2/6	2/7	2/8	2/10	2/11	2/12	2/13	2/14	2/15	2/17
总片数	165	289	289	268	53	198	273	217	327	141	101	48	97	114	86	94	99	95	78	144	153	204	173	153	249	156
过检片数	49	74	73	74	15	56	70	64	104	36	30	11	3	2	2	1	1	8	3	16	16	13	5	0	8	11
漏检片数	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
过检率	29.70%	25.61%	25.26%	27.61%	28.30%	28.28%	25.64%	29.49%	31.80%	25.53%	29.70%	22.92%	3.09%	1.75%	2.33%	1.06%	1.01%	8.42%	3.85%	11.11%	10.46%	6.37%	2.89%	0.00%	3.21%	7.05%
漏检率	0.61%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%

1F 1#



面板AI應用三：偏光板貼附後 AI 複檢

1. 該設備的主要用途為，檢查LCD面板，來料外觀有無崩角、異物及裂紋、面內異物，還有產品偏貼後的外觀有無偏光板異物、氣泡、纖維和殘膠。
2. 因為檢測的項目較多，且客戶不希望有瑕疵漏檢，故會盡量檢出最多的瑕疵數量，會造成過檢率提高。
3. 因此導入AI覆判功能，大量降低過檢率，進而提升檢出正確率。



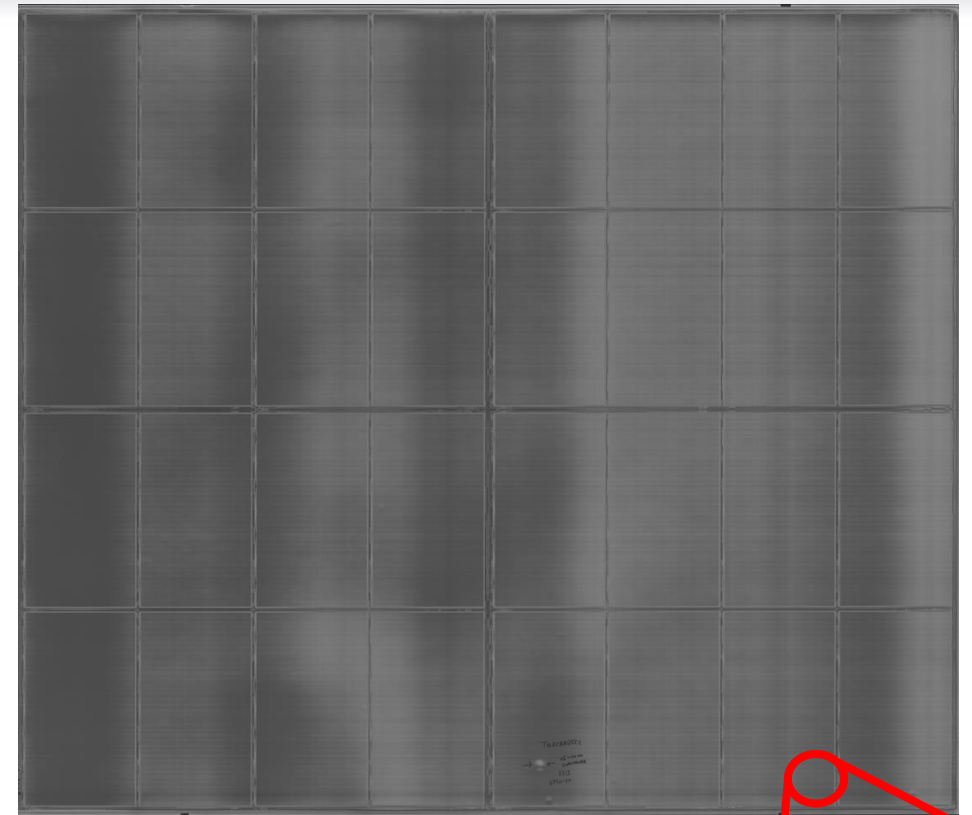
面板AI應用三：偏光板 貼附後 AI應用成效

AOI 過檢 -> AI 救回

日期	贴片总数	人检NG总数	AOI判NG	脏污数	中投数	过检率(<=10%)	AOI漏放SDP	漏放率(<=0.25%)	实际漏检	实际漏检率(<=0.25%)
導入AI後，過檢率降低 38%->17%										
4月汇总	65210	2848	29050	4537	1478	37.91%	1145	1.76%	1288	1.98%
5月汇总	73812	2885	31618	748	2505	34.52%	55	0.07%	892	1.21%
6月汇总	82662	1808	25004	5530	377	20.92%	66	0.08%	392	0.47%
7月汇总	61542	922	11077	1192	922	13.07%	35	0.06%	233	0.38%
8月汇总	77237	1138	16161	1710	52	17.17%	60	0.08%	215	0.28%
9月汇总	39831	728	7813	1110	92	14.77%	34	0.09%	202	0.51%

面板AI應用四： Digital Macro Mura瑕疵 AI 複檢

1. 該設備的主要用途為，檢查LCD面板，於Conveyor平台上架設光機系統，提供取像檢測軟體，對於Panel上的Mura瑕疵類型進行取像檢測。
2. Mura檢測的項目較多，且產品本身又有不穩定的特性，故會檢出很多看似異常的正常瑕疵，造成過檢率提高。
3. 因此導入AI覆判功能，大量降低過檢率，進而提升檢出正確率。



瑕疵產品

面板AI應用四: Digital Macro Mura瑕疵 AI 成效

- AI主要應用在**降低過檢率和誤檢率**，先以AOI演算法檢出大量的瑕疵，再利用AI去做二次分類，有效地降低過檢率和誤檢率。

AOI檢出

No.	PLNo.	Type	X	Y	Width	Height
1	-1	CoinMura	2843	3559	92	270
2	-1	CoinMura	5929	3556	94	286
3	-1	CoinMura	3405	3559	92	226
4	-1	CoinMura	-5494	-794	114	124
5	-1	CoinMura	-6124	-934	90	68
6	-1	CoinMura	-6046	-934	74	76
7	-1	CoinMura	-5599	-798	82	66
8	-1	CoinMura	-5939	-6590	74	66
9	-1	CoinMura	-6012	-6590	74	68

瑕疵數量 : 9

過檢瑕疵

AI過濾後

No.	PLNo.	Type	X	Y	Width	Height
1	-1	CoinMura	-5494	-794	114	124
2	-1	CoinMura	-6124	-934	90	68
3	-1	CoinMura	-6046	-934	74	76
4	-1	CoinMura	-5599	-798	82	66
5	-1	CoinMura	-5939	-6590	74	66
6	-1	CoinMura	-6012	-6590	74	68

瑕疵數量 : 6

AI分類

實際瑕疵



AI-醫療

成大團隊

AI影像自動判讀-成大團隊(郭淑美 教授 / 連震杰 教授 / 張超群 主治醫師)

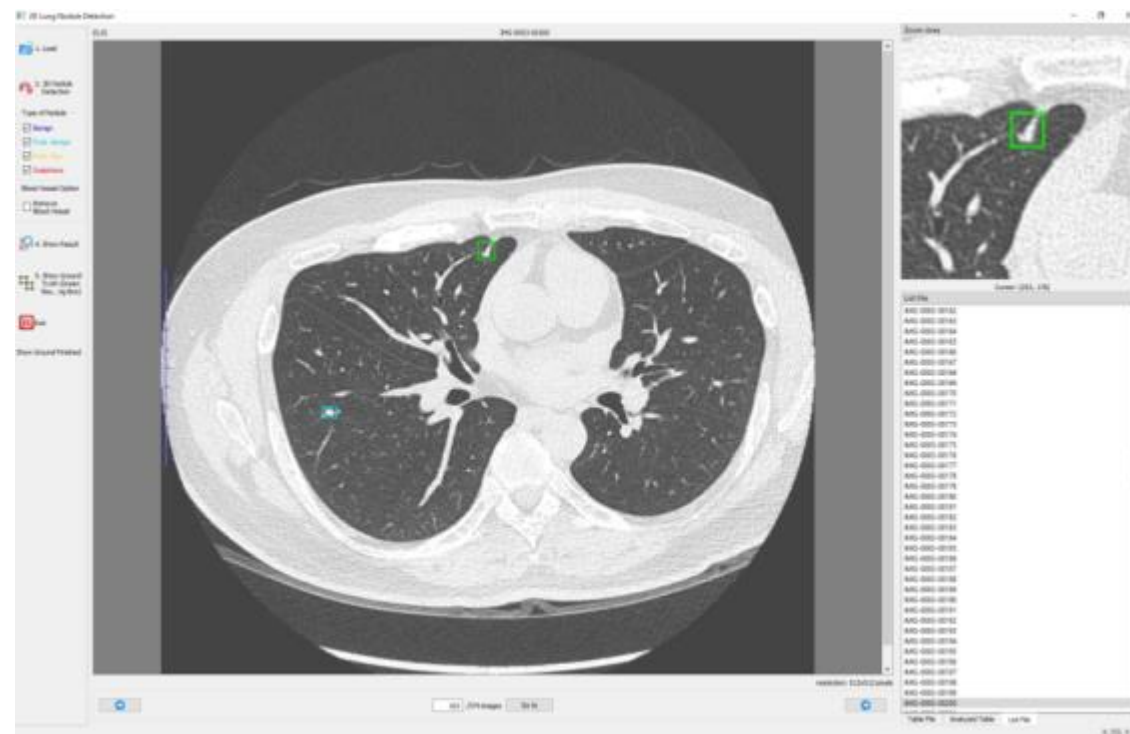
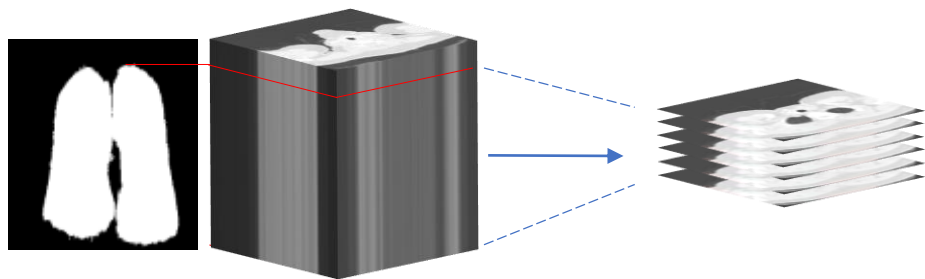
肺結節-偵測

現況

- 肺部病灶小於1公分時，不容易被檢查出來

影像判讀智能化

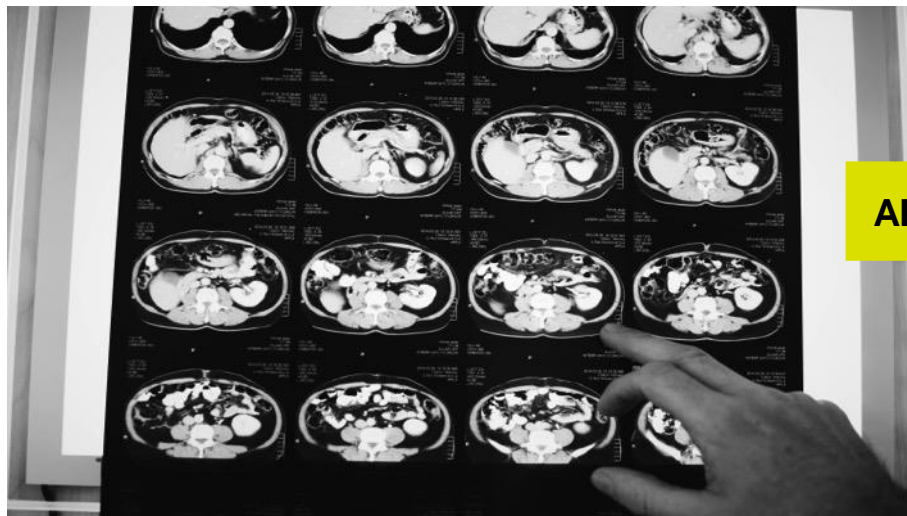
- 透過AI演算法偵測疑似結節，在CT影像自動標記
- 協助提早找出病灶



肺結節2D CT-匹配追蹤

現況

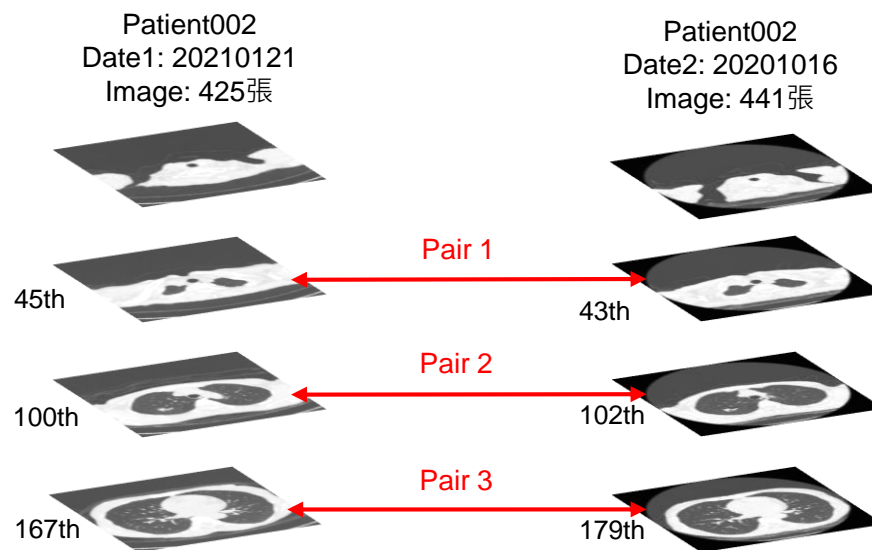
- 手動找出不同日期的CT照片耗時、易錯



AI 自動匹配

影像判讀智能化

- AI自動匹配CT，減輕醫生負擔、增加效率

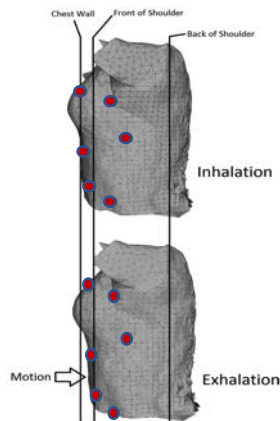
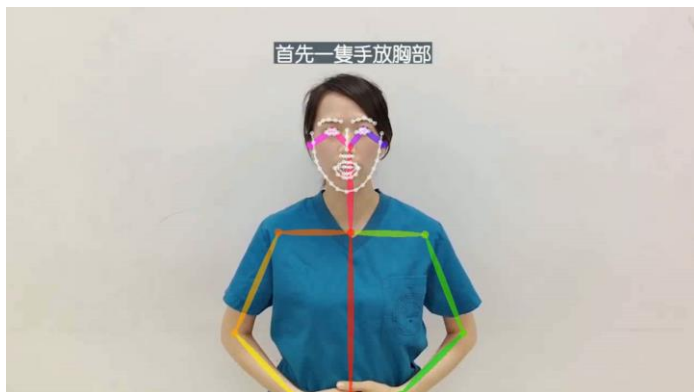


即時3D偵測復健系統-肺部復健療程

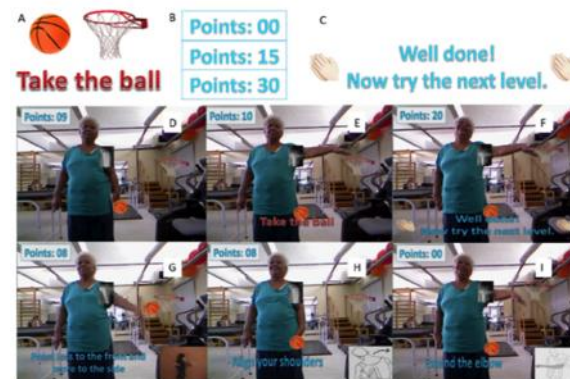
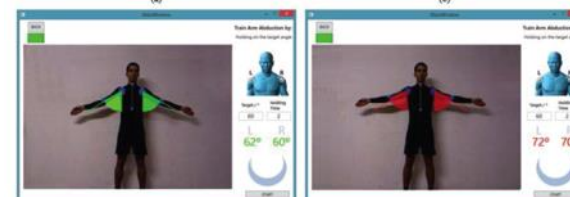
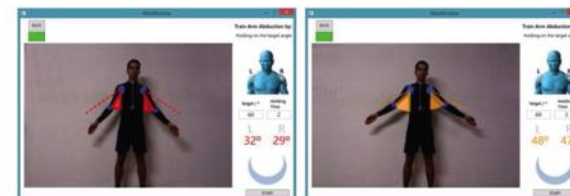
提供病患即時教育，避免日後呼吸不舒暢，並檢測居家康復療程動作正確性

影像判讀智能化

- 導入3D 點雲偵測追蹤，指導復健動作並修正
- 系統AI模型訓練

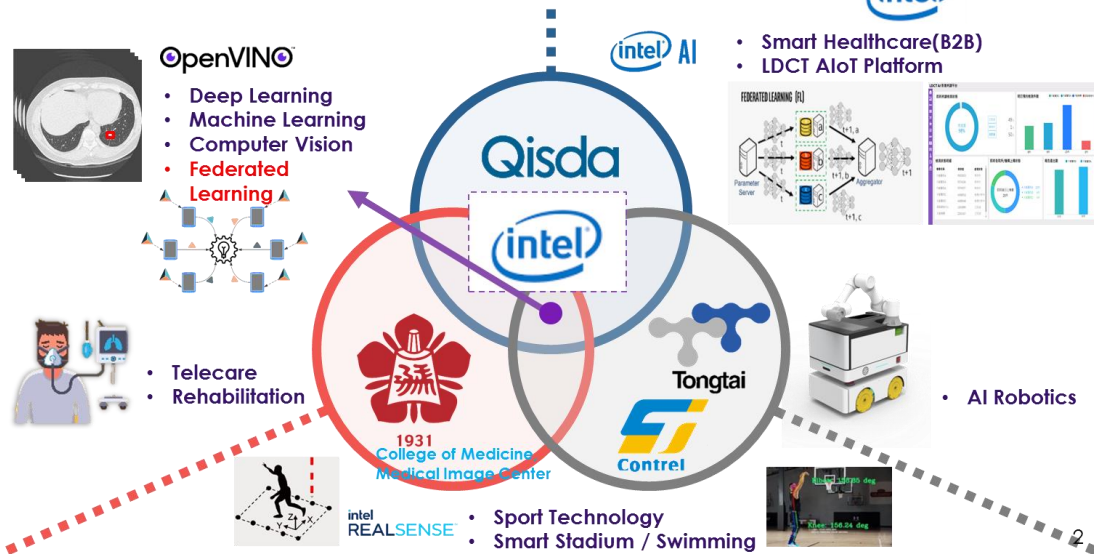


3D RGB-D camera

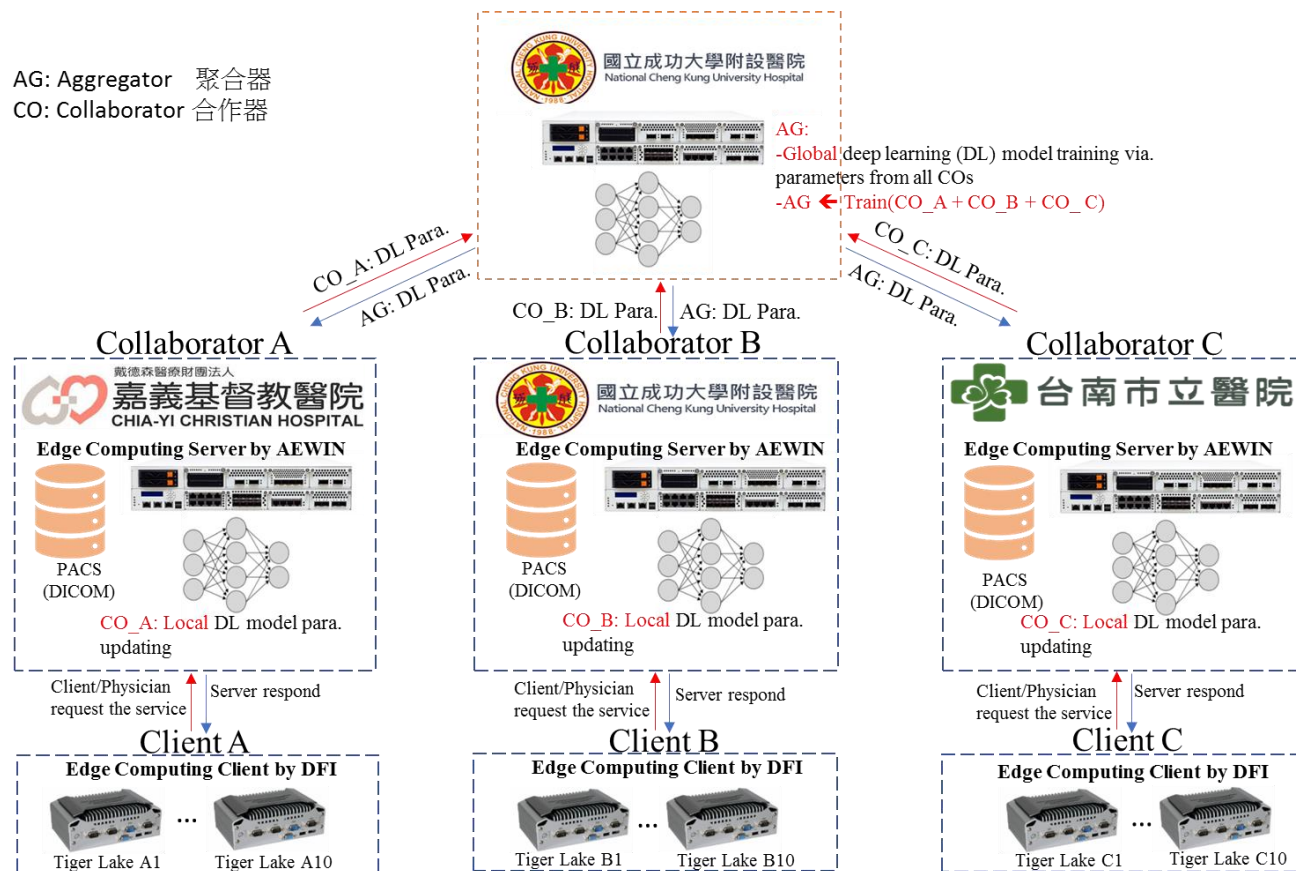


聯邦學習平台於LDCT 亞實質肺結節偵測

成大醫學院
醫學影像中心



AG: Aggregator 聚合器
CO: Collaborator 合作器



總結：工業4.0 的未來十年

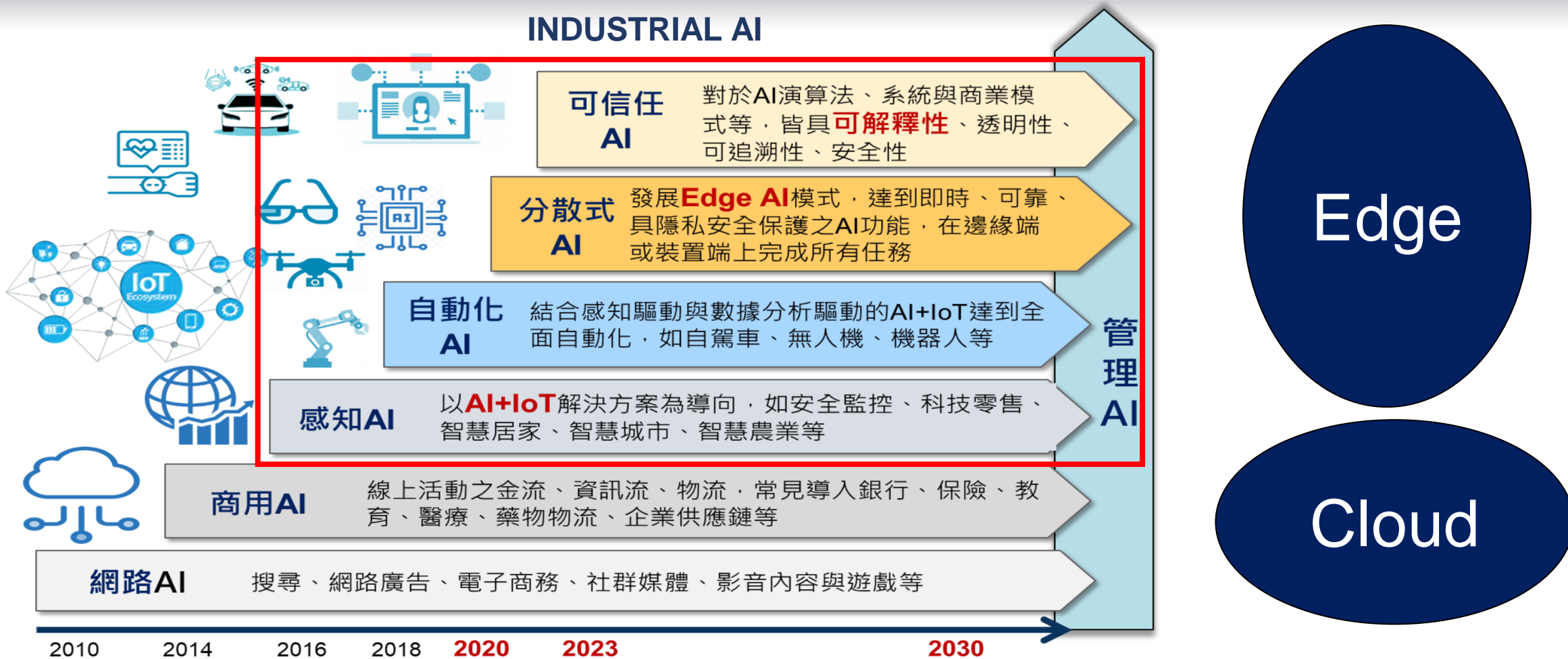
TEN YEARS OF INDUSTRIE 4.0 – GERMANY DRIVING **INDUSTRIAL AI** AS THE MEANS TO FUTURE VALUE CREATION



April 2021, Prof. Dr. Wolfgang Wahlster

<https://www.dfki.de/en/web/news/ten-years-of-industrie-4-0-interview-wolfgang-wahlster-cea-dfki>

總結：全球人工智慧發展方向



資料來源：工研院產科國際所

Thank you!

讓我們共同邁向製造者的桃花源

東台領航

