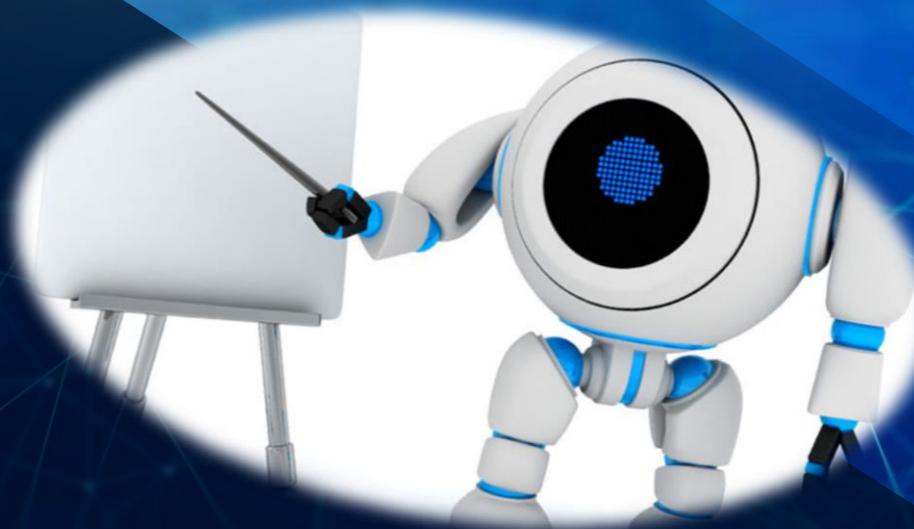


智機化關鍵知識分享

產業知識如何有效轉換到 生產智動化



錢鈺津 博士
2019-12-04

國家產業創新獎
卓越中堅企業獎



講者簡介

錢鈺津 Cash Chien

- 中原大學機械系 學士、碩士、博士
- 睿揚資訊 解決方案與新事業發展中心 高級解決方案架構師
- 中華民國品質學會軟體品質委員會 副主任委員
- 中原大學機械系 兼任助理教授
- 研究領域：機器人立體視覺、光學辨識、色彩空間模型、模糊演算
- 工作發展：紡織智慧製造、虛實整合、光學IoT、AOI自動驗布機
- 完整的軟體人資歷及二十九年工作經驗



簡報大綱

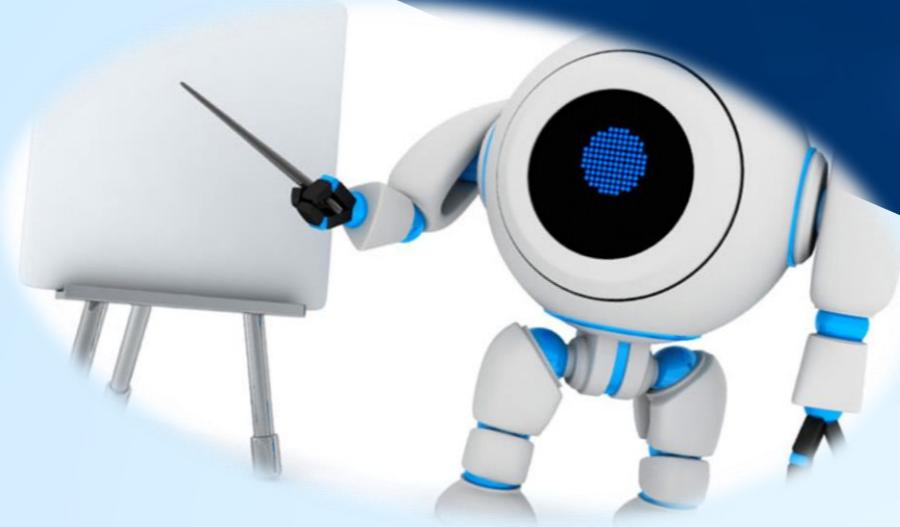


1 智動化知識螺旋

2 結合化智機聯網基礎

3 知識探索與創新

4 Q&A



智動化知識螺旋

數位轉型的共同與外顯化
智機聯網的結合化
知識探索的內隱化

Web SCADA人廠監控介面

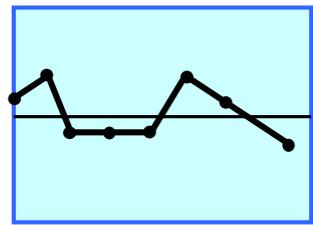
SPC計算與多門閥預防

氣噴梭織環境監控與診斷

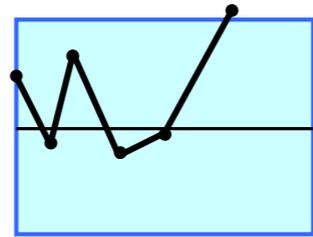
The image displays a Web SCADA interface. At the top left, a browser window shows a line graph with data points and control limits. Below the graph is a 3D schematic of a textile machine with multiple spindles, each labeled 'OP51'. Optical sensors are positioned around the machine, also labeled '光學IoT'. A red 'START' button is visible at the bottom right. A physical photo of a control module is shown at the bottom left, labeled '機上盒連線模組'.

Point	Value
1	18.5
2	19.5
3	18.0
4	18.5
5	19.0
6	18.0
7	18.5
8	17.5
9	18.0
10	18.5
11	17.0
12	18.0
13	18.5
14	19.0
15	19.5
16	20.0
17	19.0
18	18.5
19	18.0
20	17.5
21	15.0

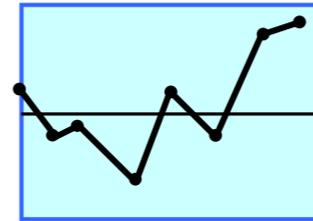
線上即時統計製程控制演算(SPC)



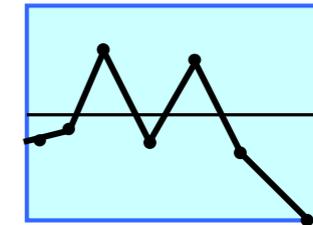
合格



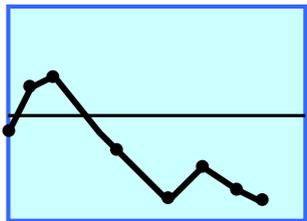
偏差



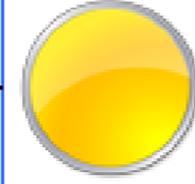
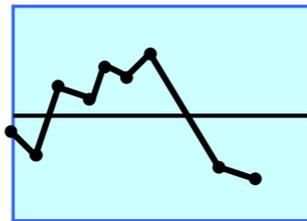
風險再觀察



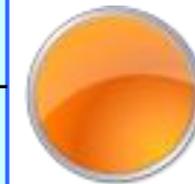
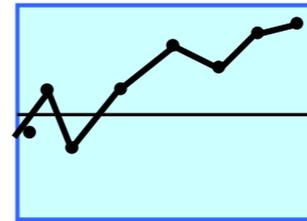
改善建議



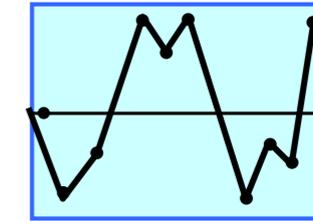
調整再觀察



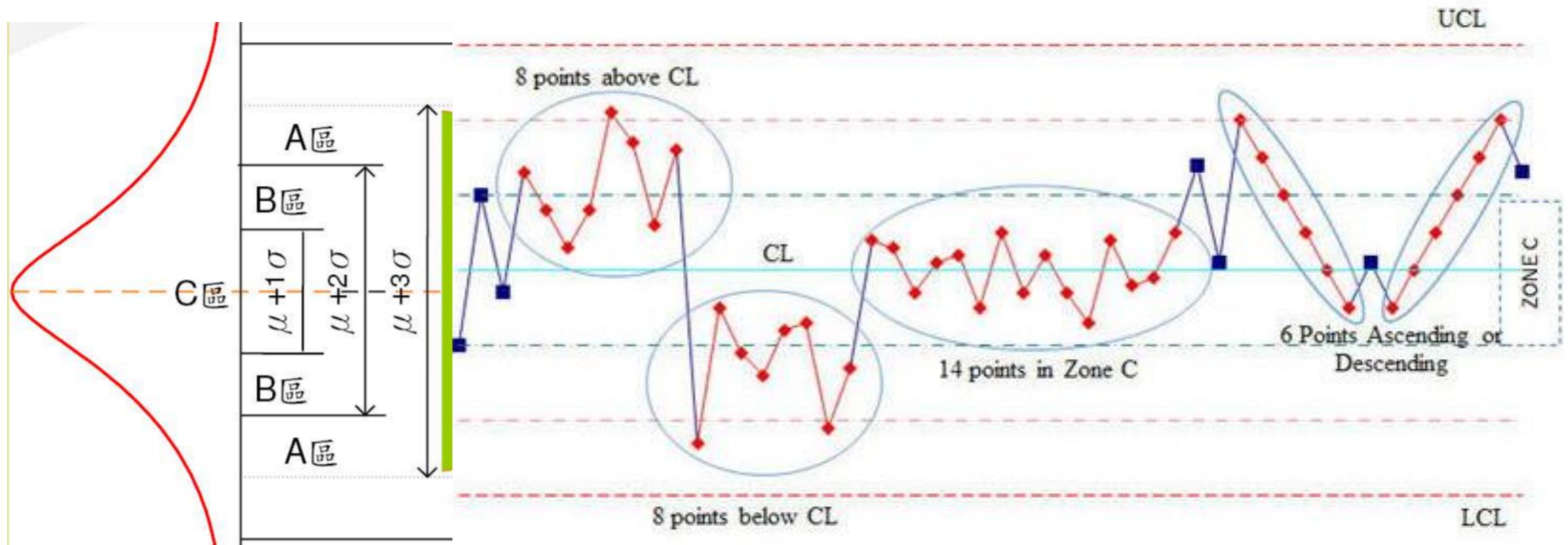
過程變動



風險



高風險



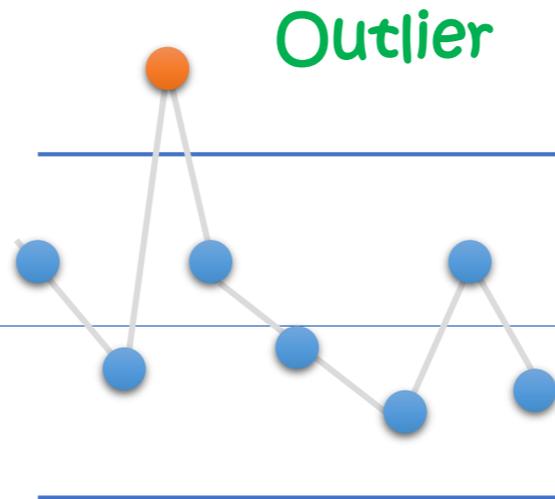
知識螺旋驅動可靠性

可靠度模型

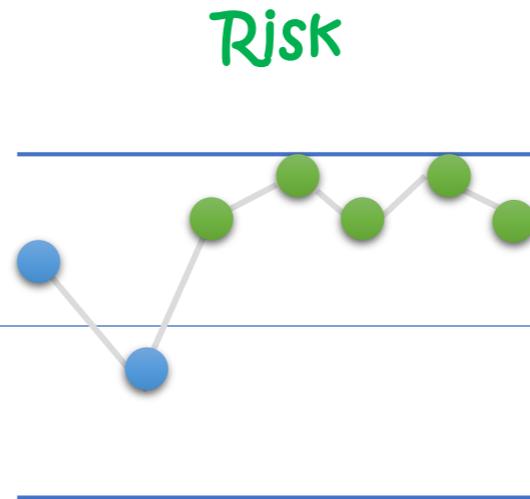
Failure



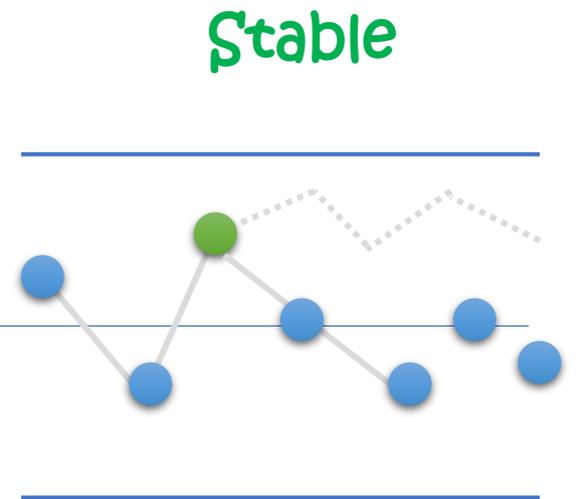
Outlier



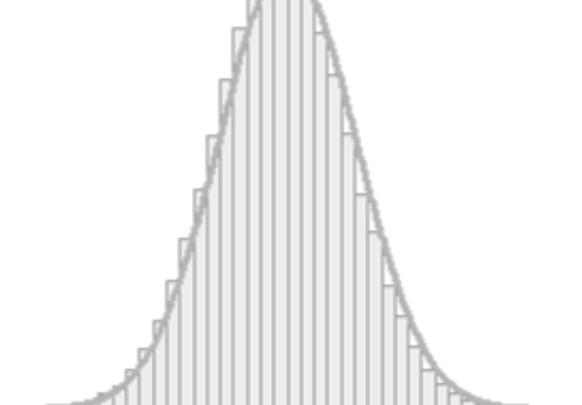
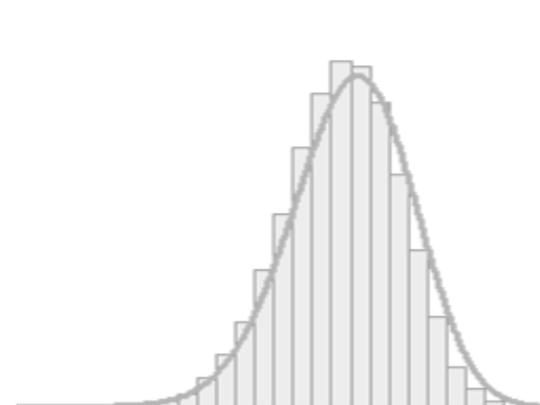
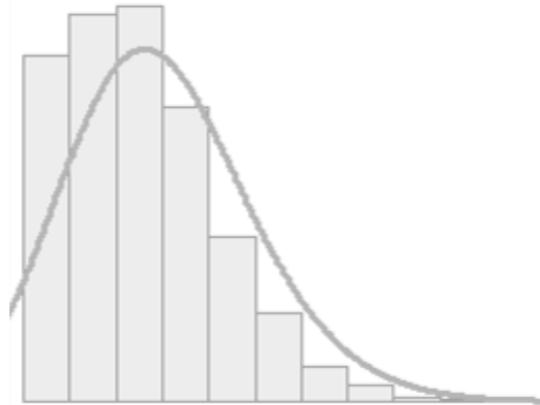
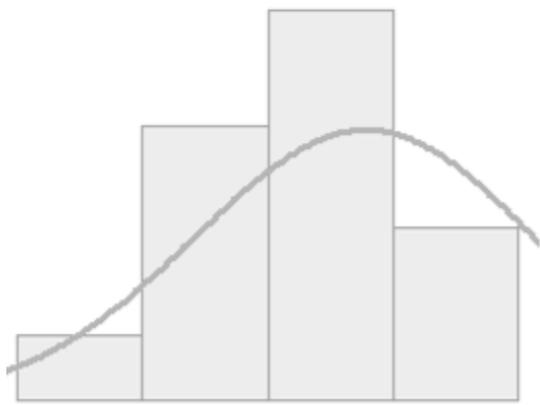
Risk



Stable



六標準差意涵



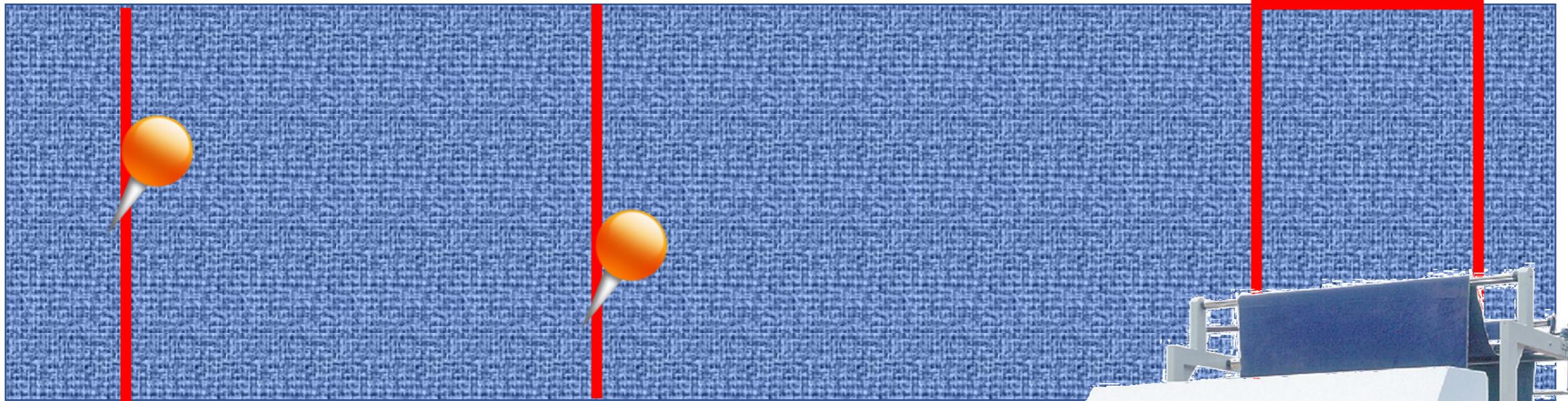
知識螺旋

知識螺旋

知識螺旋

桌邊驗布與機聯品質系統_疵因分布與比對

驗布碼程

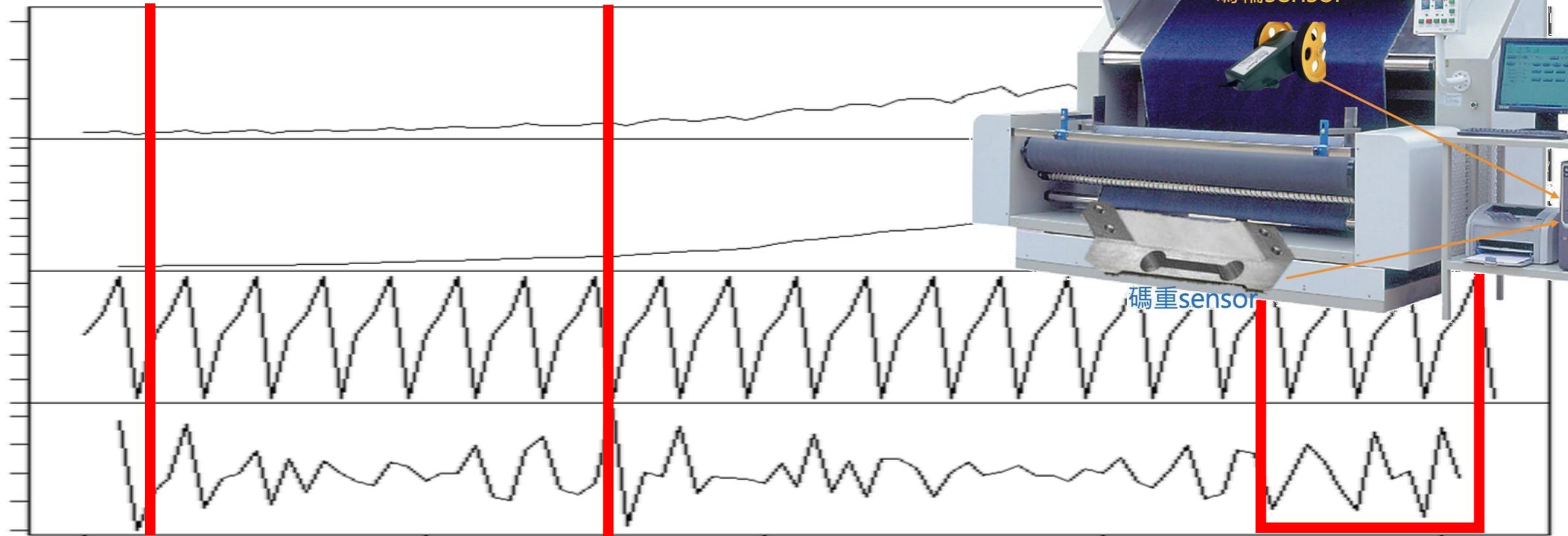


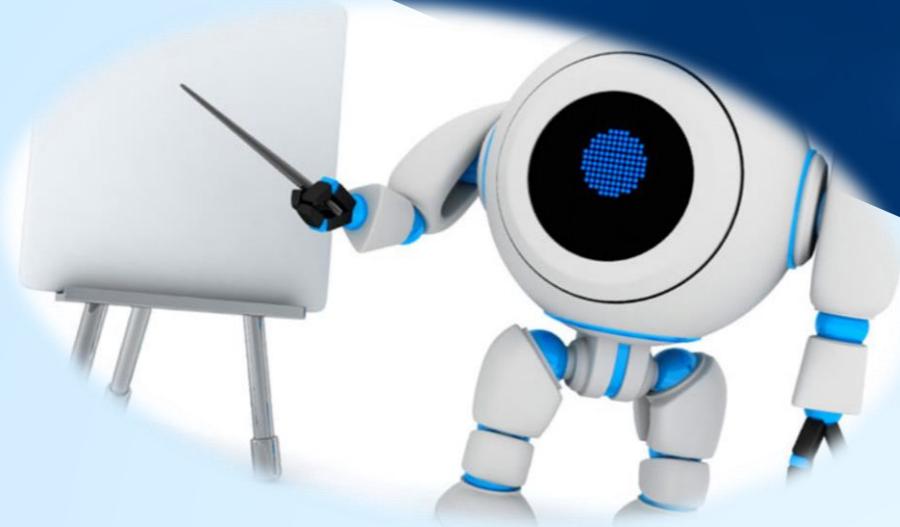
瑕疵

勾紗

箱痕

織機製程量測





結合化智機聯網基礎

切望聞問四感AIoT

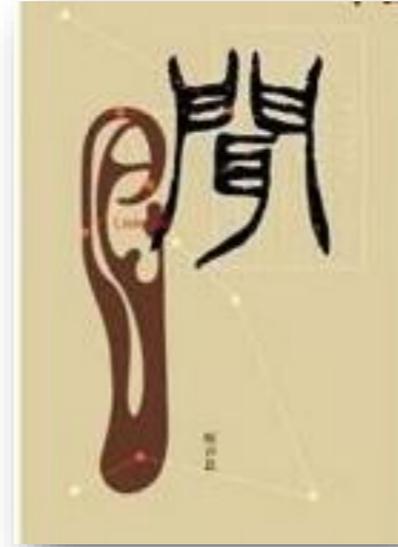
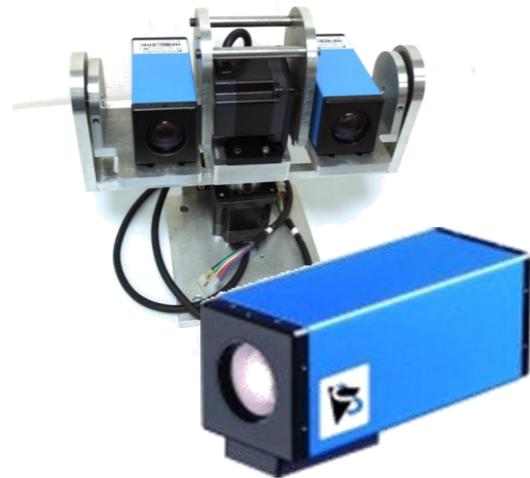
智機聯網的方式：切望聞問四感AIoT



內嵌或接觸式
機台感應器



CCD光學攝影機
色彩空間處理



收音式麥克風
聲音訊號處理



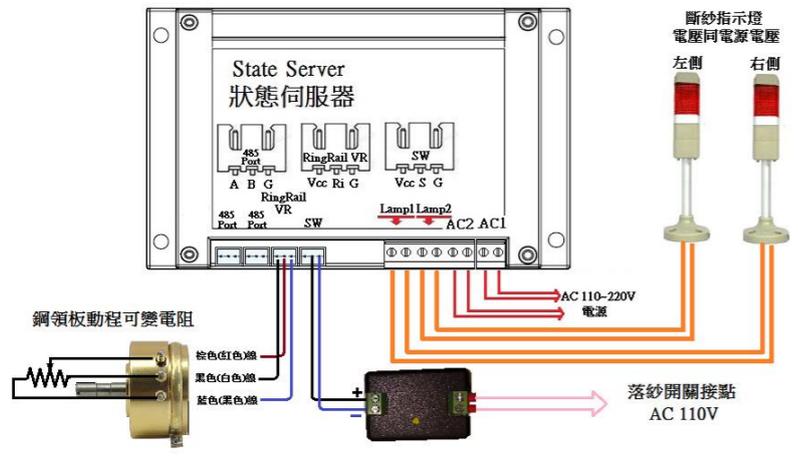
M2M轉換交換
F2F電文交換



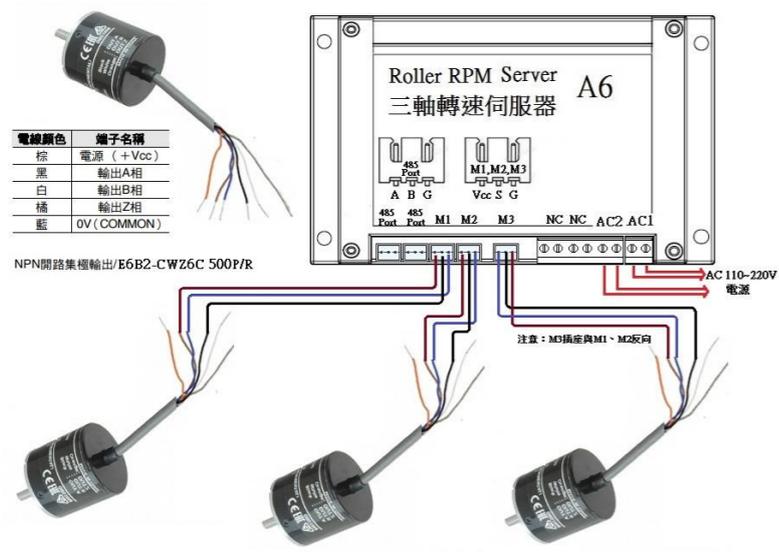
切

精紡機活化與紡綜所製程部合作

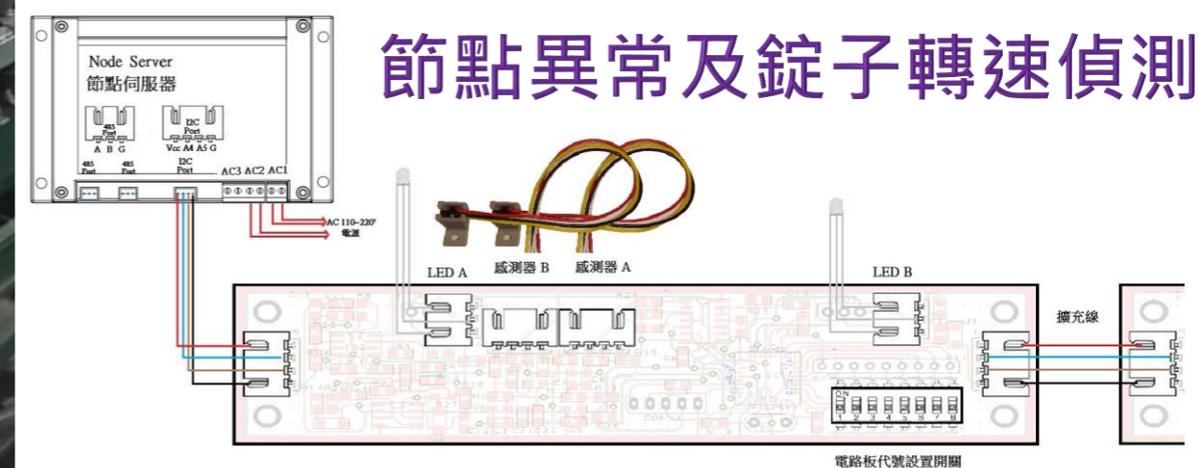
斷紗落紗狀態偵測



三軸羅拉轉速偵測

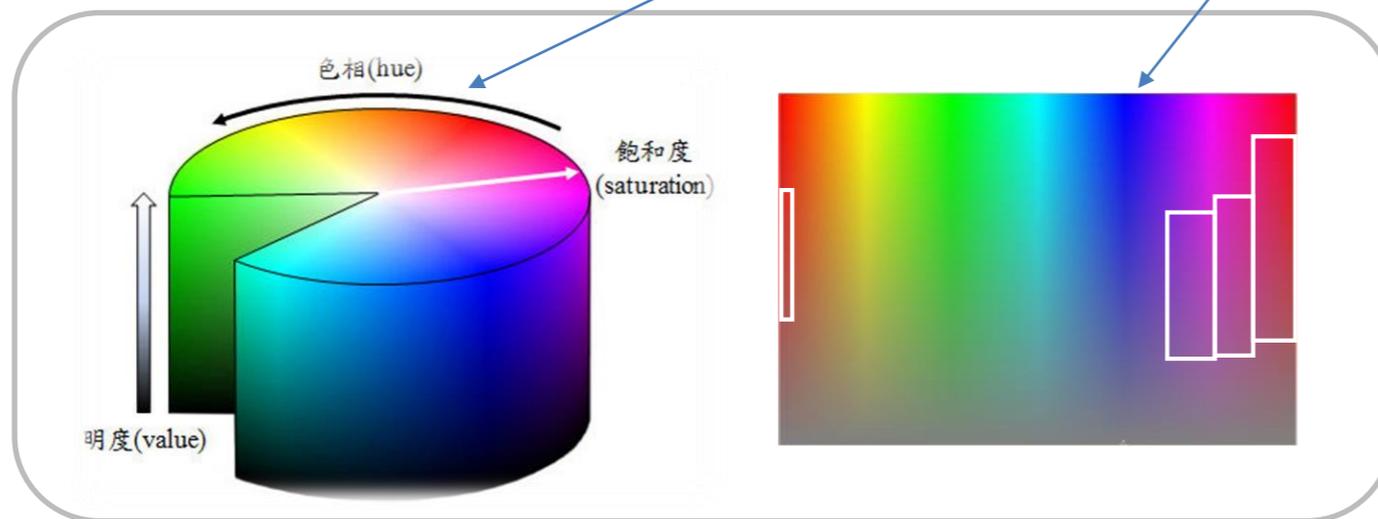
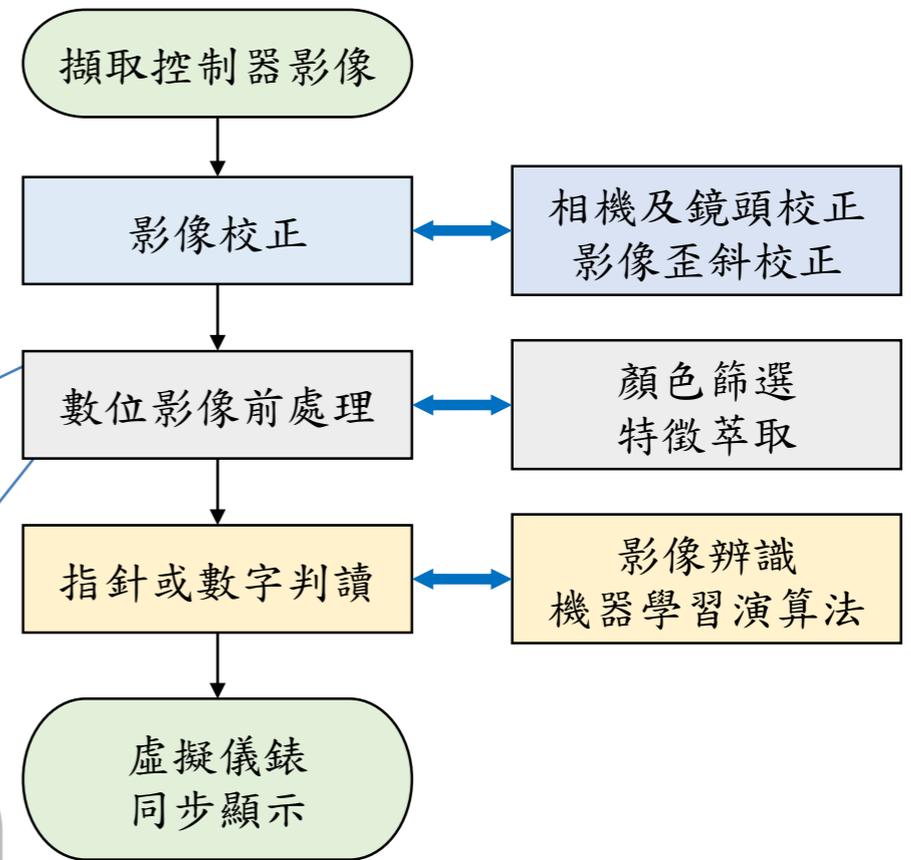
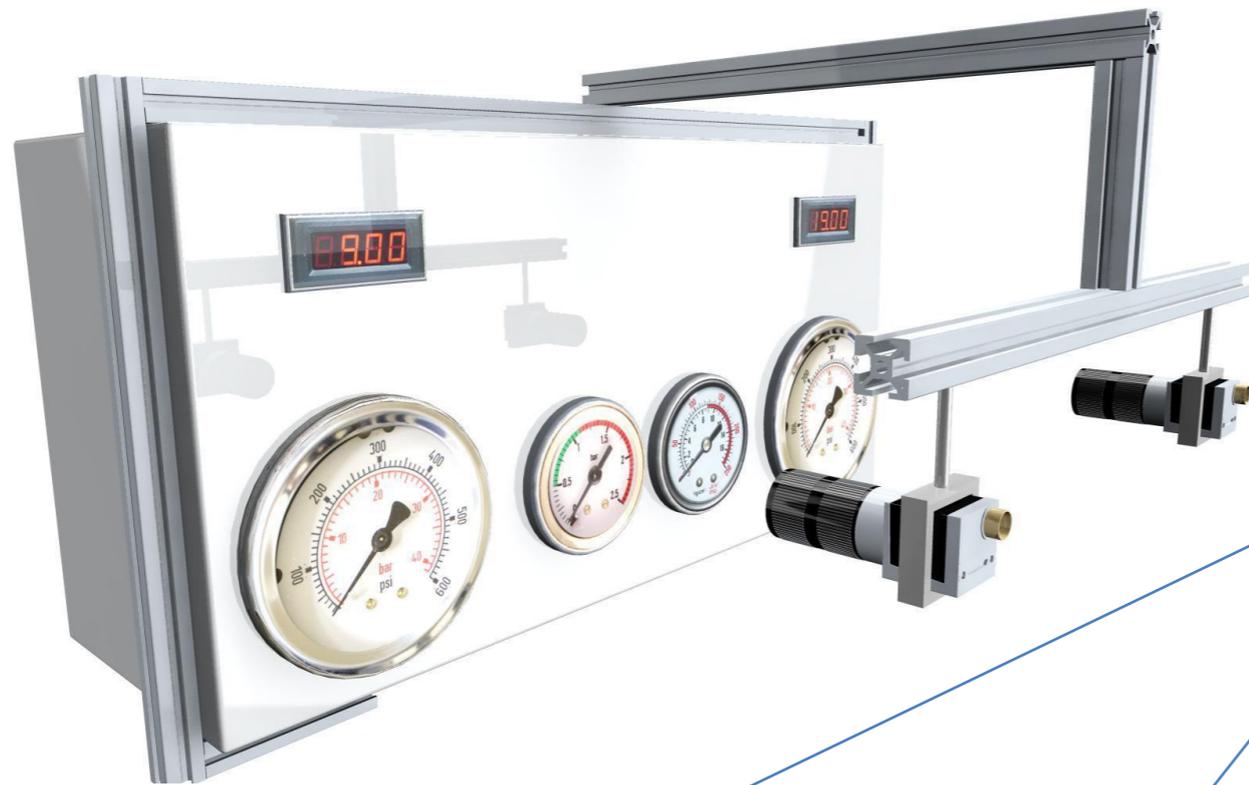


節點異常及錠子轉速偵測





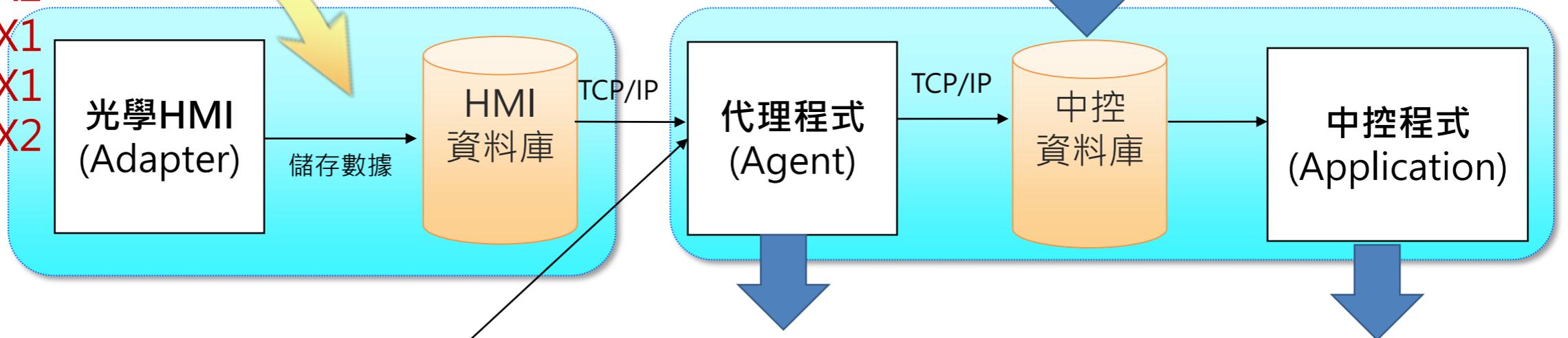
光學IoT與中原機械產學合作



非破壞性機台活化



- 噴嘴壓力X2
- 缸內壓力X1
- 染缸溫度X1
- 噴嘴壓力X2



工單、班表、值班人

- 走動監控介面
- 產能績效計算
- 試機調改保存
- 機台特性分析

- 擷取
- 整合
- 計算
- 驗證
- 監視

- 染程生產數據監控記錄
- 溫度異常即時警示與記錄
- pH變化量監控
- 總水量水位監控
- 配方用量監控

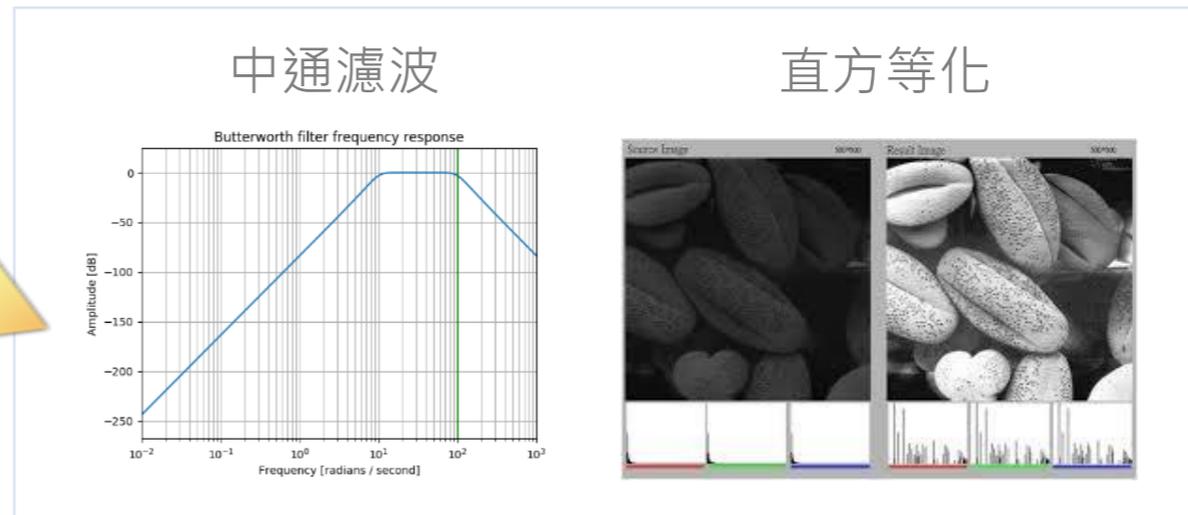
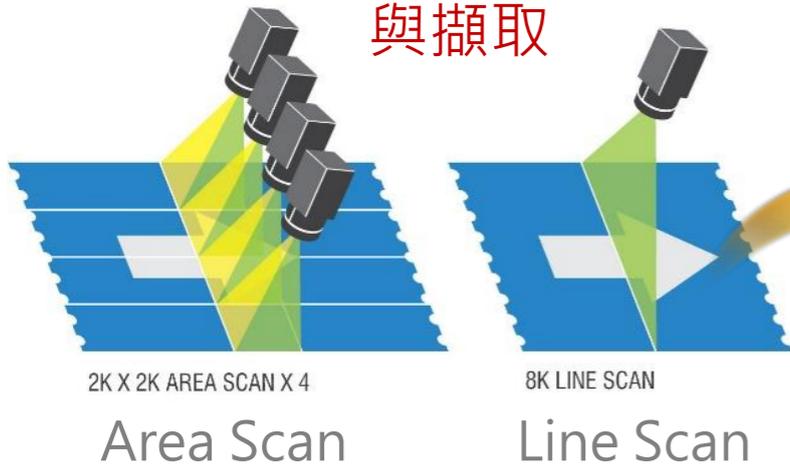


既有HMI Adapter



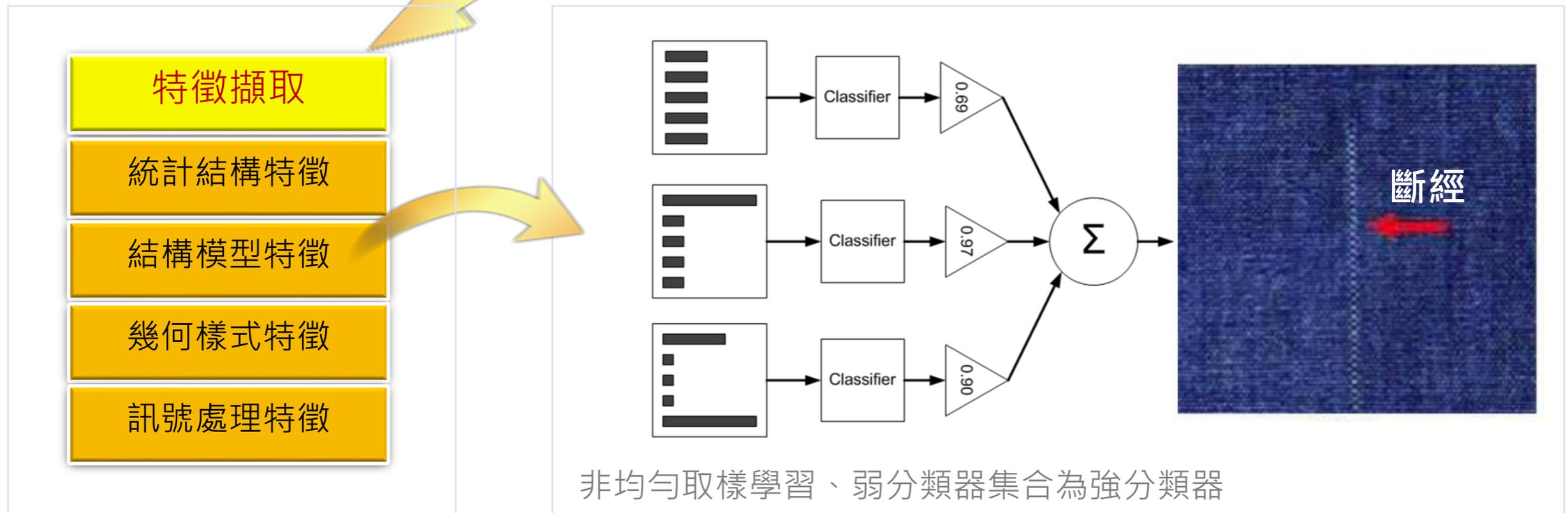
AOI自動光學驗布機發展

影像掃描
與擷取



影像增強與前處理

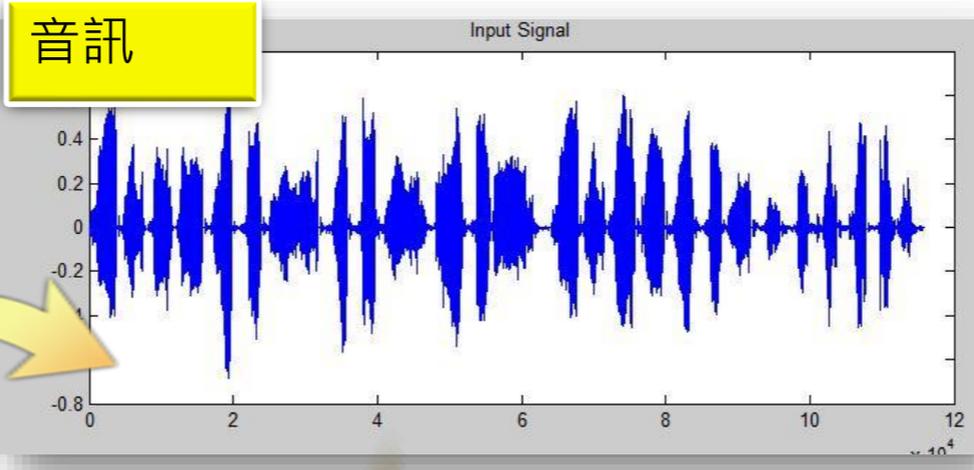
瑕疵偵測：自適應增強演算



非均勻取樣學習、弱分類器集合為強分類器

聞

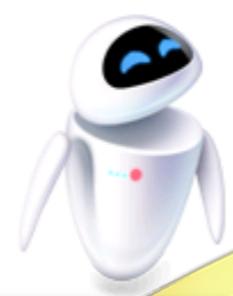
音訊IoT(未來式)



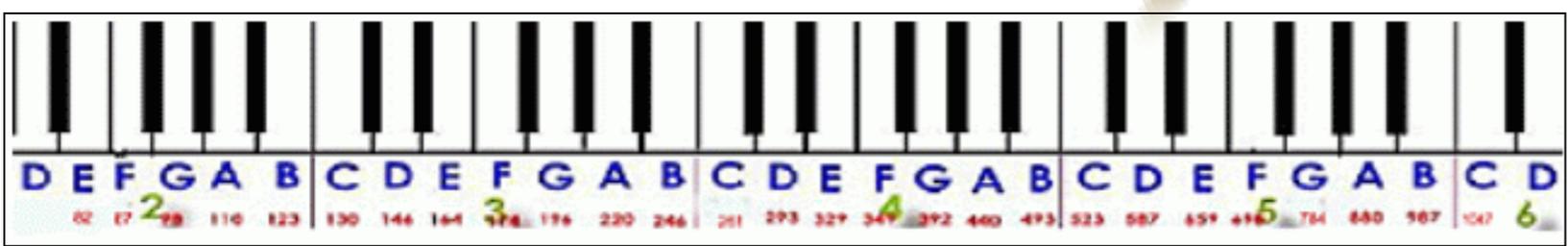
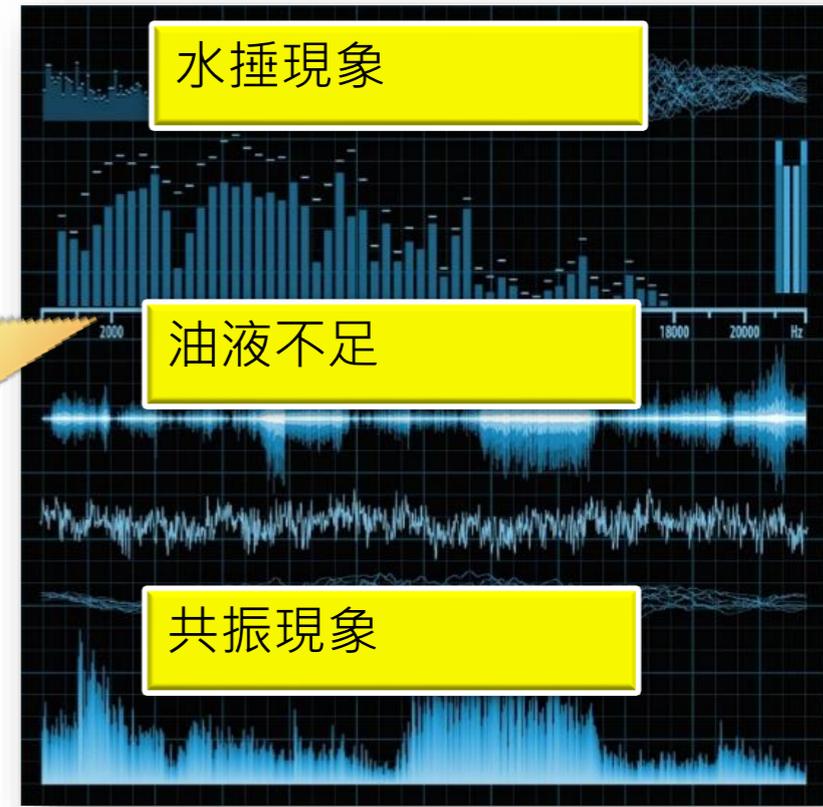
訊號前處理
特徵萃取

音高(Pitch)、MFCC...

$$semitone = 69 + 12 * \log_2 \left(\frac{Hz}{440} \right)$$



機器學習



問

精密加工M2M機聯與三泰科技合作



美國 Haas



日本 FANUC

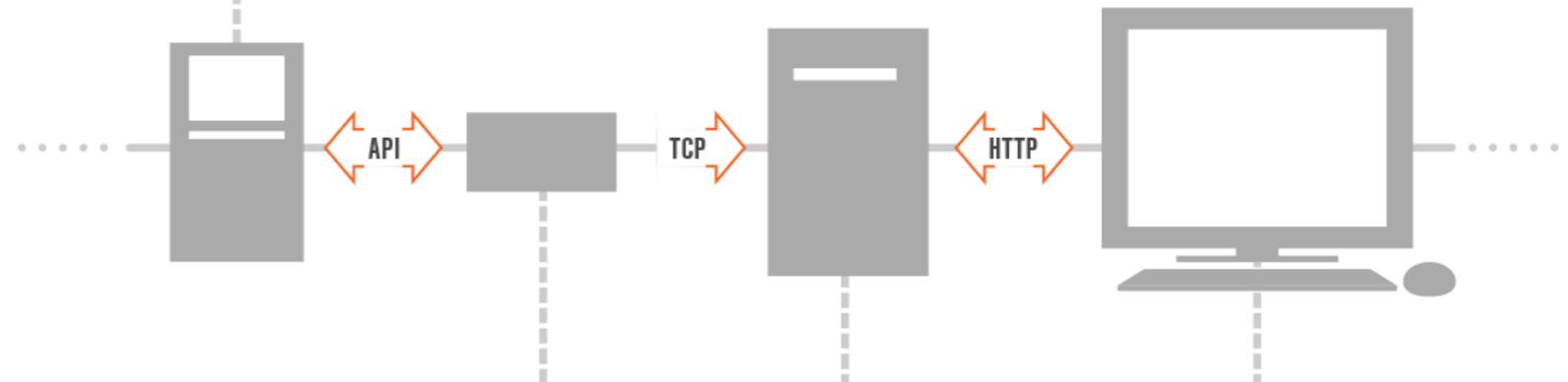


日本 Mazak

MAZATROL

Mazak is shipping machines MTConnect prepped from our factories.

MTConnect



ADAPTER

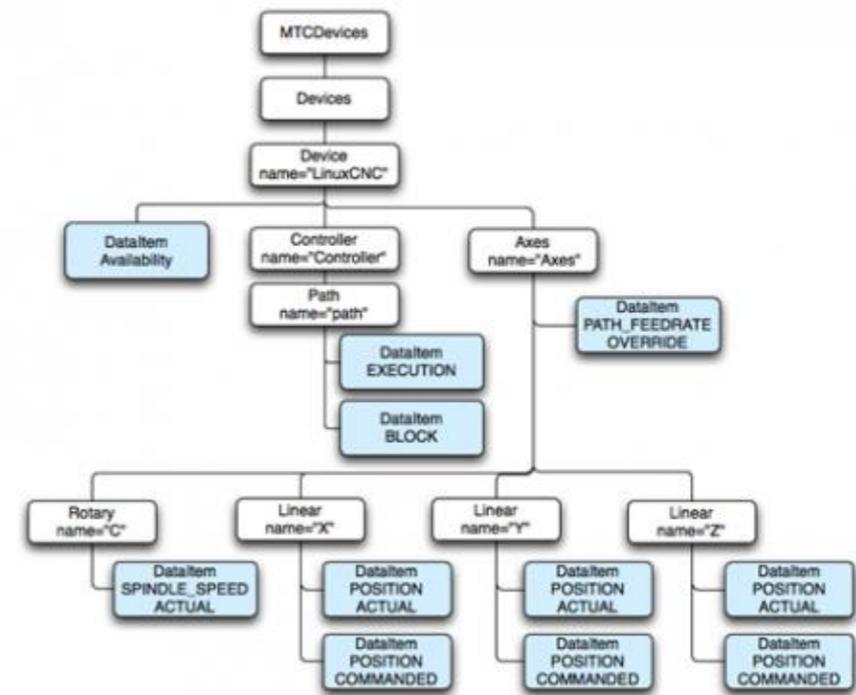
Provided by Mazak
(Or OEM provided for other products)
Collects machine data from NC and sends to AGENT.

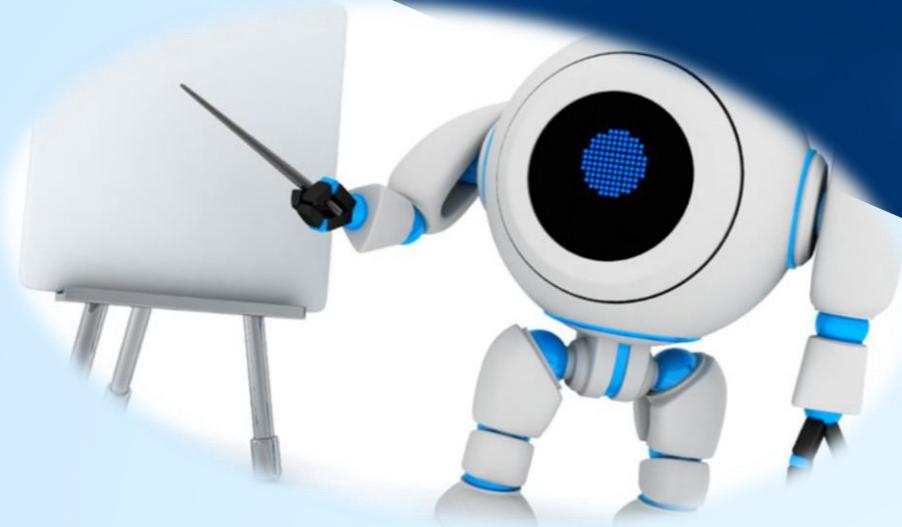
MTCCONNECT AGENT

MTConnect Open Source
Collects data from Adapter(s) and maintains machine state info. Responds to client requests for data.

CLIENT SOFTWARE

Third-Party Software
Vendors:
i_Gear
System Insights
SCADAware
Etc.





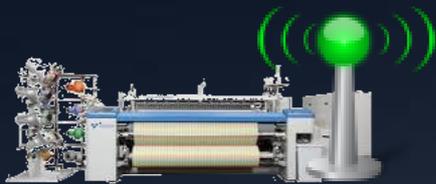
知識探索與創新

智慧製造的價值創造模式

智慧製造知識探索與創新演進循環

資料採擷與聯網

打開未知黑箱
資料透通採集



創新優化服務

驗證習知影響以經驗傳承
探知未知因素以知識創新



傳遞與資料架構

多維數據關聯
異質資料整合
資料儲備能力



擴增智慧演算

資料探勘
大數據分析
製程與品質最佳化
機器學習/深度學習



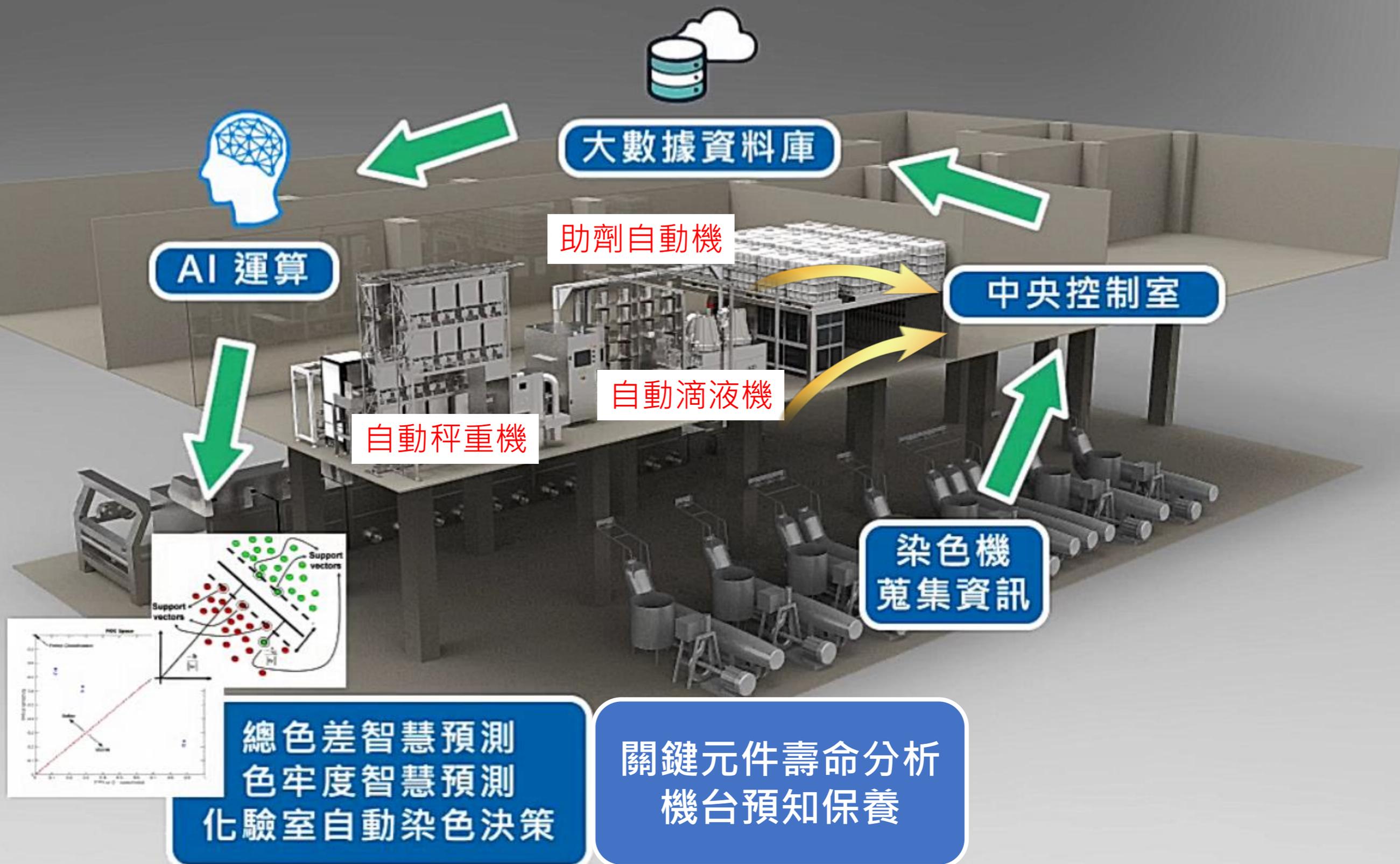
即時演算環境

即時演算環境設計

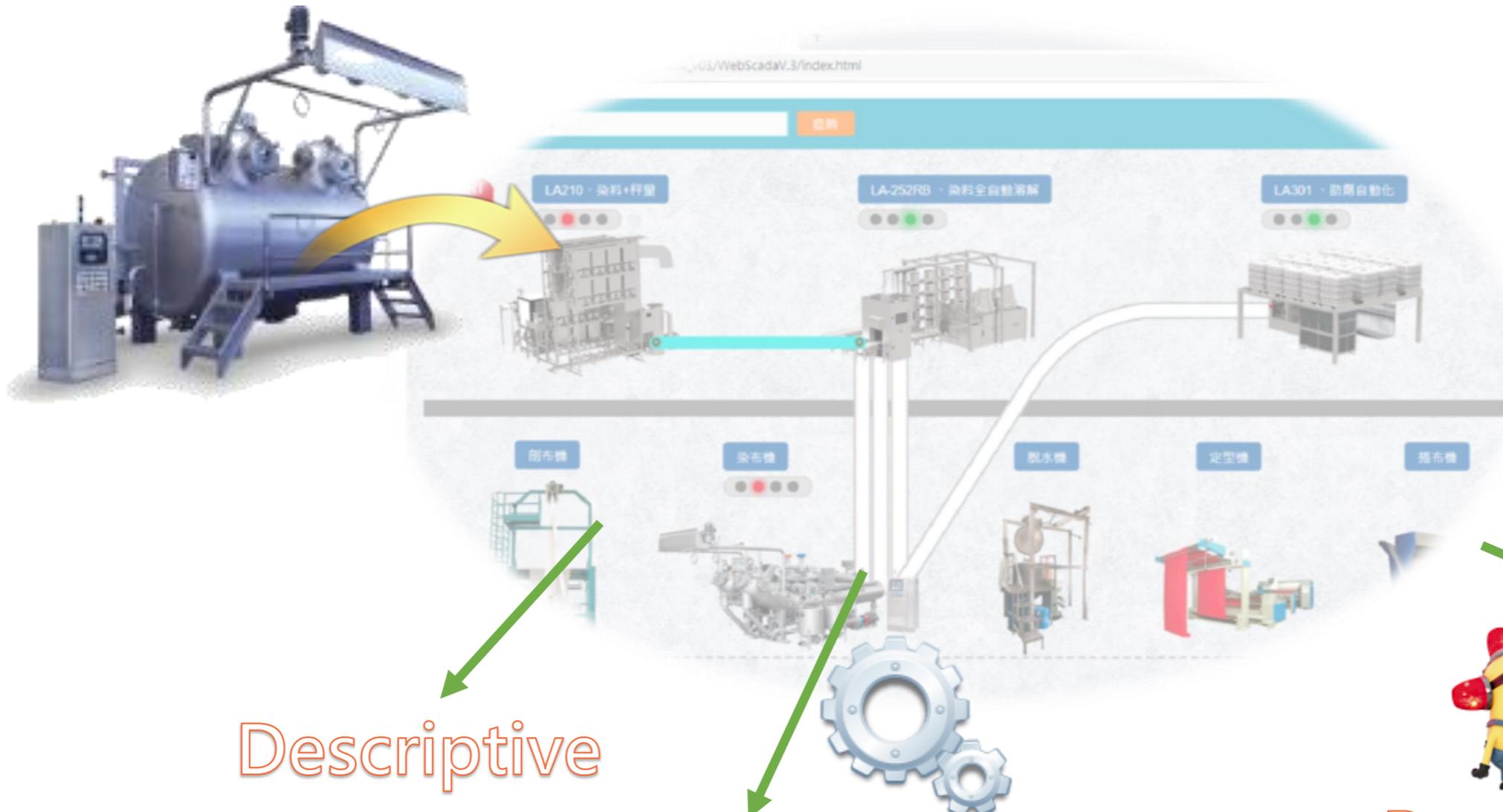
輸出/輸入雙向並存
強力大數據搜尋引擎



染整廠機聯與雲分、流亞、亞磯合作



智慧製造的價值創造模式



Cyber
Physical
System

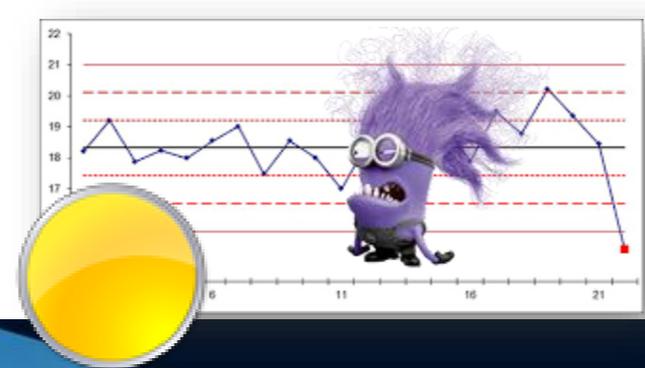
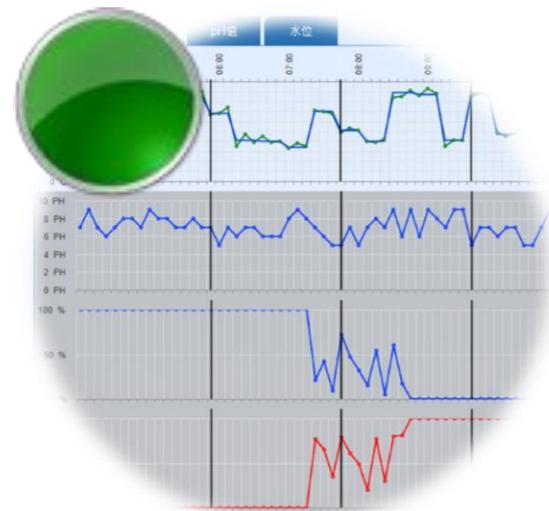
Descriptive

Prescriptive

Diagnostic

Predictive

Preventive



Descriptive 調改機知識-試製、量產到大貨



設備數據監測

製程數據監測

現場看板

底因分析

WebSCADA

時間：2019/06/19 13:45:23

機台、工卡號碼、日期



製程數據

染整製程卡

歷史紀錄

工程名稱	副染程號	加藥順序	染助劑名稱	配方濃度	現場用量	單位	
精練 98度20分	1012	時間起：08：27 時間迄：09：17		pH：11.23 布速：95S			
		1	液鹼	NaOH	1.000	g/l(o.w.s.)	1.05 kg
		2	乳化精練劑		1.000	g/l(o.w.s.)	1.05 kg
		2	螯合分散劑		1.000	g/l(o.w.s.)	1.05 kg
中和水洗 50度10分	2017	時間起：09：24 時間迄：09：37		pH：6.42 布速：92S			
		1	冰醋酸	HAC	1.000	g/l(o.w.s.)	1.05 kg
染色 130度30分	4004	時間起：09：42 時間迄：11：58		pH：4.11 布速：88S			
		1	消泡劑		1.000	g/l(o.w.s.)	1.05 kg
		1	浴中柔軟劑		1.000	g/l(o.w.s.)	1.05 kg
		2	螯合分散劑		1.000	g/l(o.w.s.)	1.05 kg
		2	分散均染劑		1.000	g/l(o.w.s.)	1.05 kg
		3	染料	Dye	1.000	%(o.w.f.)	0.0694 kg
		3	染料	Dye	1.000	%(o.w.f.)	0.0694 kg
		3	染料	Dye	1.000	%(o.w.f.)	0.0694 kg
3	冰醋酸	HAC	1.000	g/l(o.w.s.)	1.05 kg		
溢流 5分	2001	時間起：12：04 時間迄：12：09		pH：7.81 布速：93S			
中和水洗 50度10分	2017	時間起：13：20 時間迄：13：34		pH：5.43 布速：92S			
		1	冰醋酸	HAC	1.000	g/l(o.w.s.)	1.05 kg
還原洗 85度20分	6009	時間起：12：04 時間迄：12：09		pH：7.81 布速：93S			
		1	液鹼	NaOH	1.000	g/l(o.w.s.)	1.05 kg
		2	保險粉	Sodium Hydrosulfite	1.000	g/l(o.w.s.)	1.05 kg
溢流 5分	2001	時間起：13：40 時間迄：13：45		pH：pH：6.22 布速：92S			

Diagnostic 機聯中控製程即時警示



設備數據監測

製程數據監測

現場看板

底因分析

WebSCADA

時間：2019/06/19 13:45:23

設備異常

1

製程異常

10

已完成染缸

5

未排缸

2

洗缸中

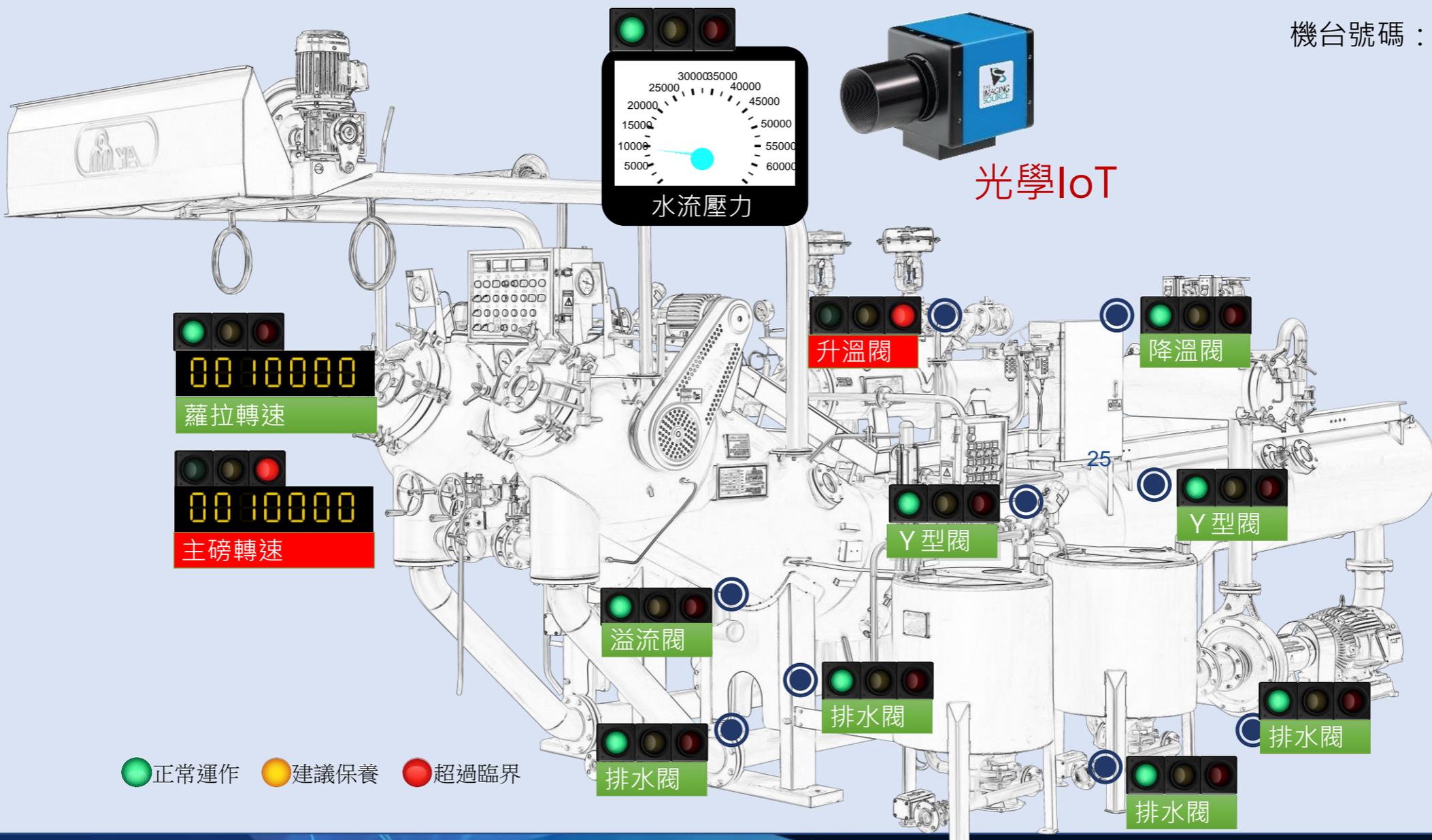
1

超時運轉

6

效率
85%

機台號碼： 233



● 正常運作 ● 建議保養 ● 超過臨界

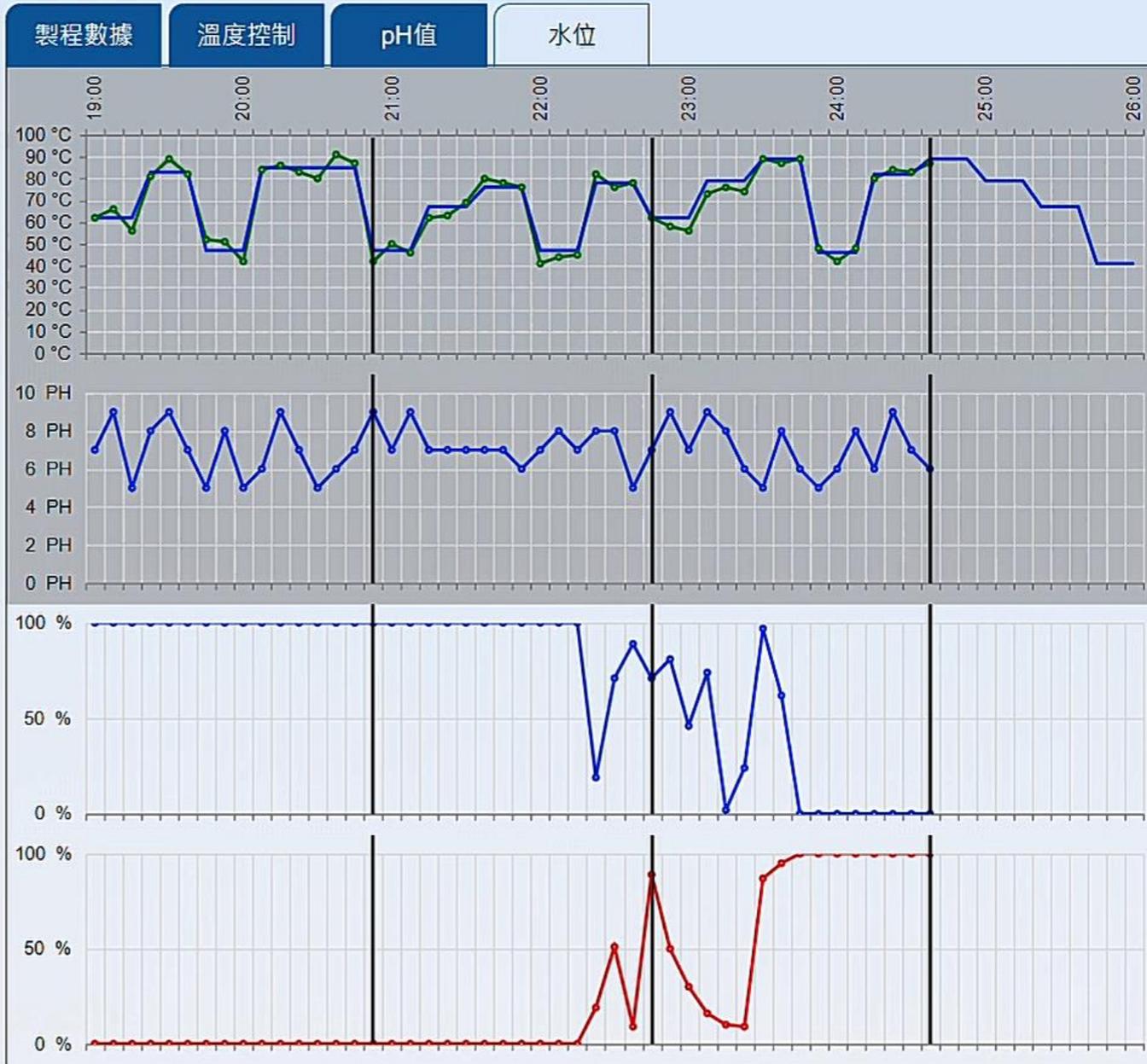
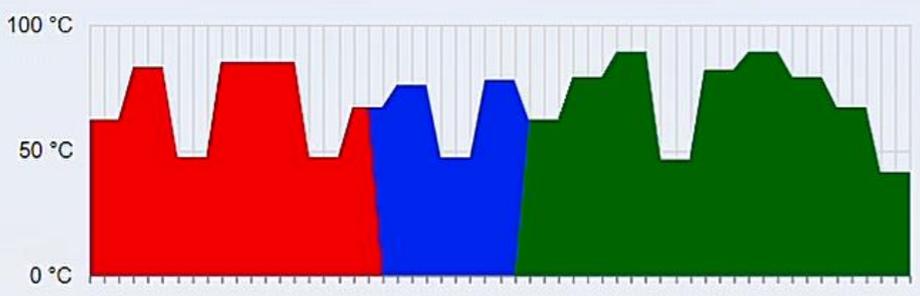
Diagnostic 規範即時比對與生產追溯診斷

GSS Portal - Portal | 顏色總體解決方案AI計 | 紡織智慧染整-製程 | 內部【流亞】AI-WB | Copy of AIA第四期 | 內部【流亞】AI-WB | index.html

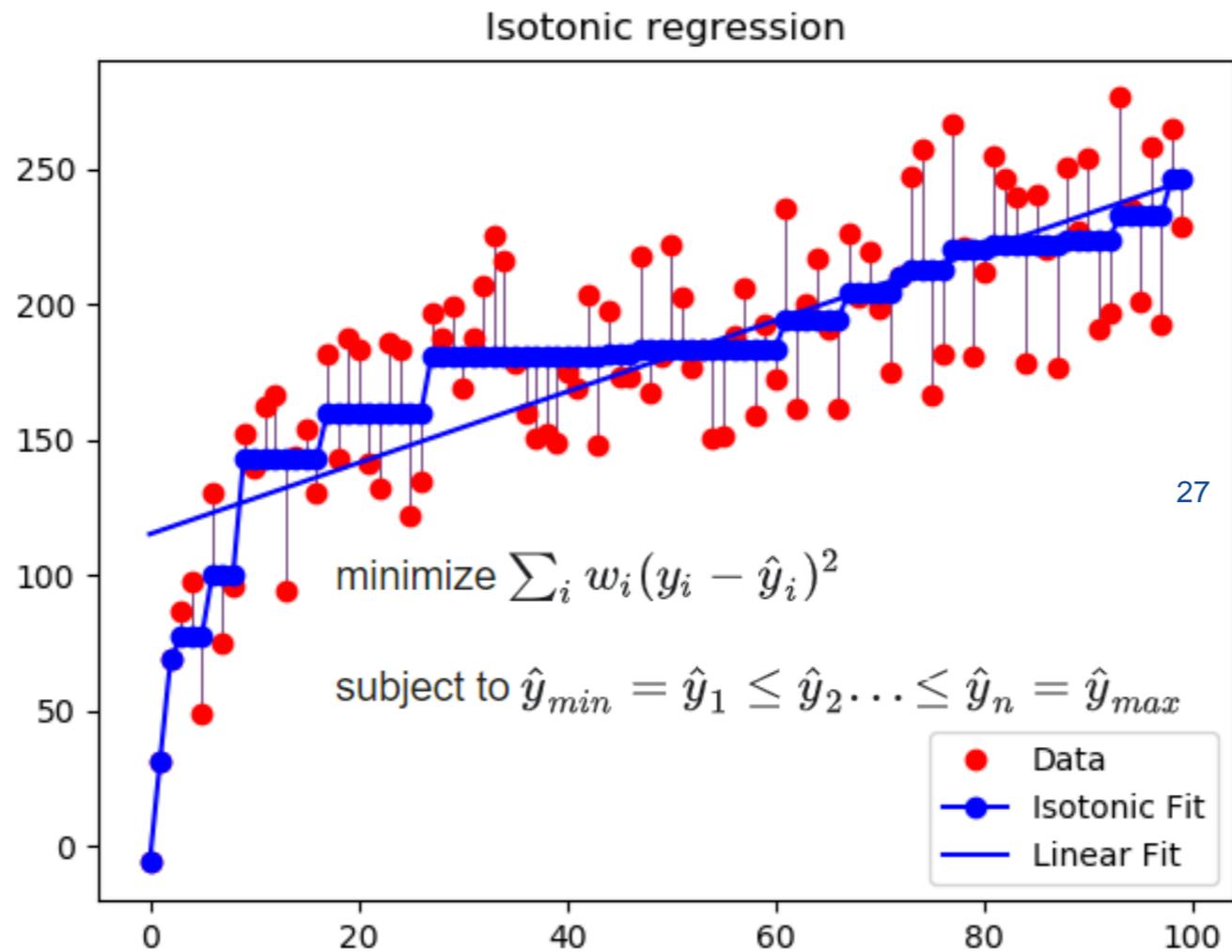
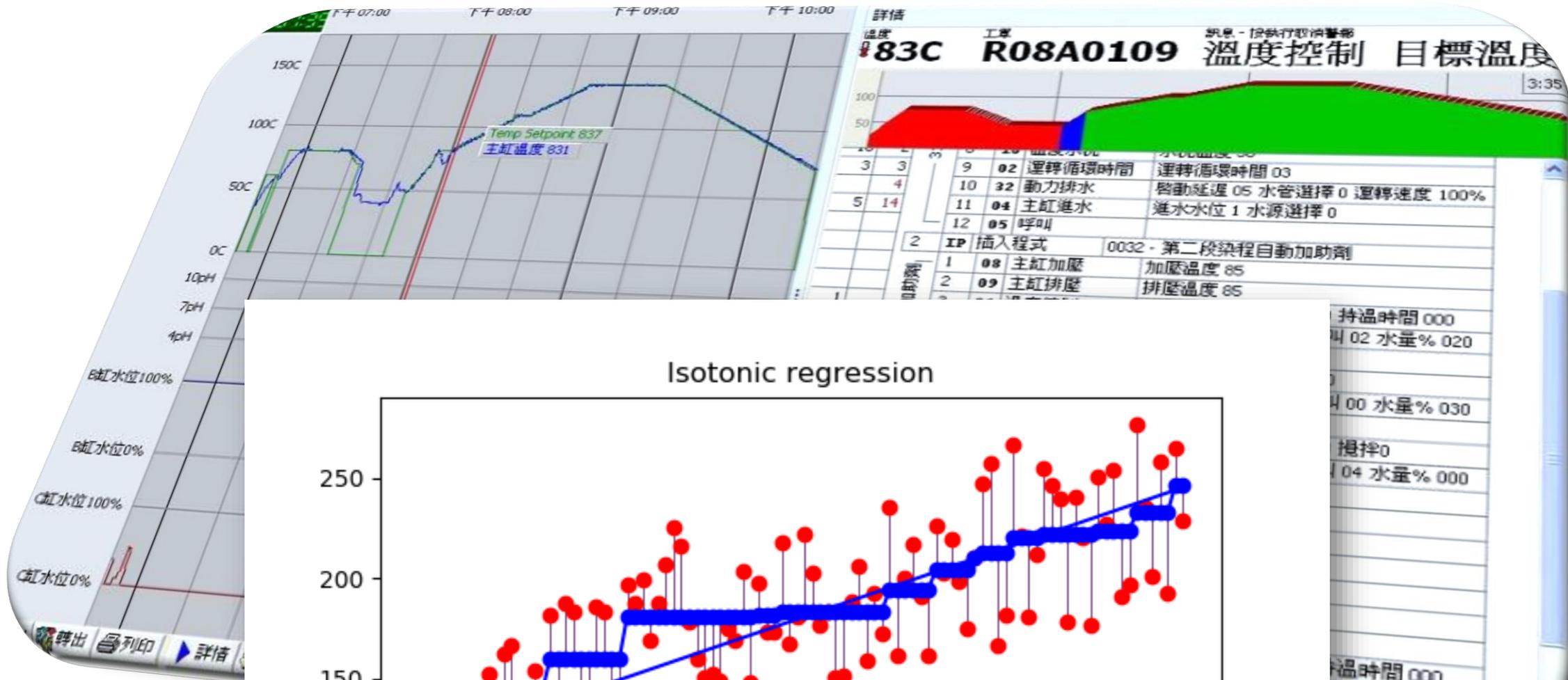
檔案 | C:/WebSCADA/WebScada_v03/WebScadaV.3/data.html

客戶名稱:	靛揚	製程卡號:	2310
布種規格:	聚酯	生產日期:	108/04/11
顏色:	中灰	總碼長(yd):	357
色號:	AC7H045T	總重量(kg):	69.4
主泵轉速:	1400	計算液量:	1050
帶布輪轉速:	200	使用液量:	1050
客戶色號:	AC7H045T	客戶批號:	1
染色機:	H2	浴比:	15
主染程:		副染程:	

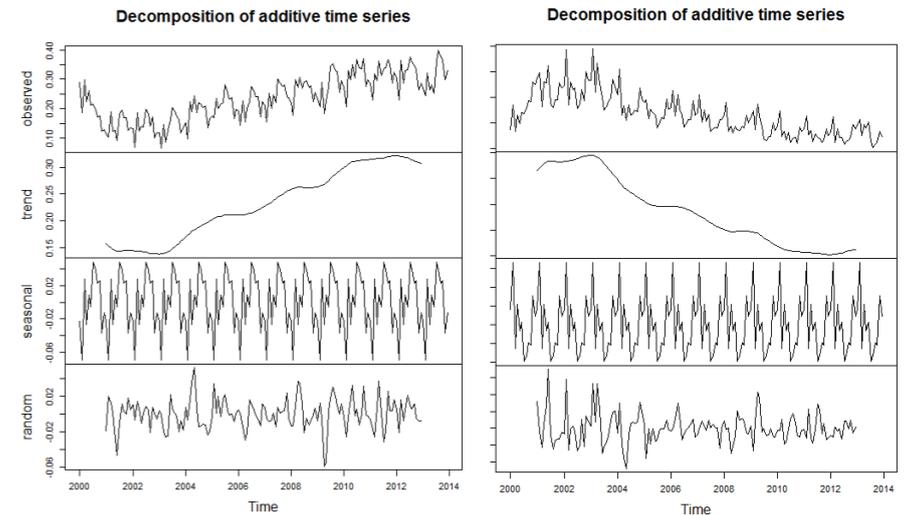
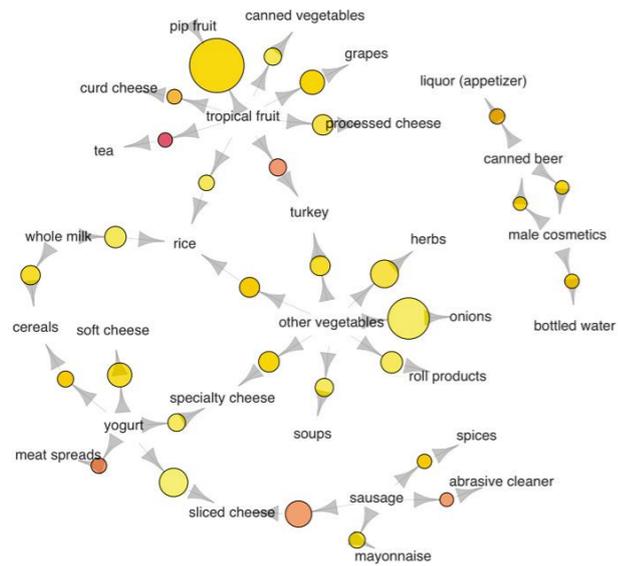
設定溫度	89 °C	pH檢測溫度	19 °C
主缸溫度	87 °C	第三管	30 秒
缸內壓力	87 bar	第二管	15 秒
B主缸水位	0 %	第一管	25 秒
C主缸水位	100 %	布速	14 m/min
pH實際值	6 pH	噴壓設定	19 bar



Diagnostic 保序迴歸估計與製程設計擬合

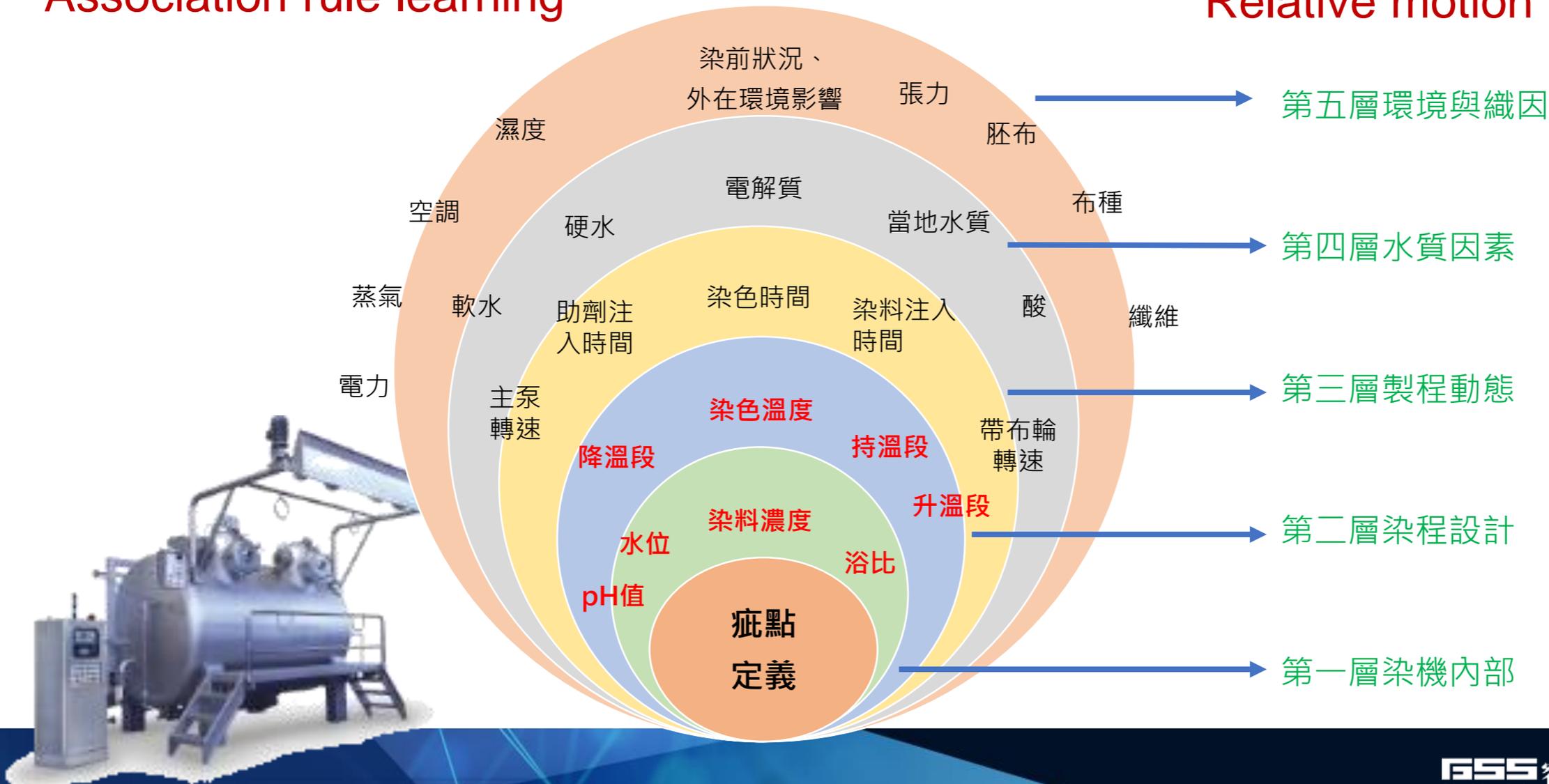


Diagnostic 遠近因素分析

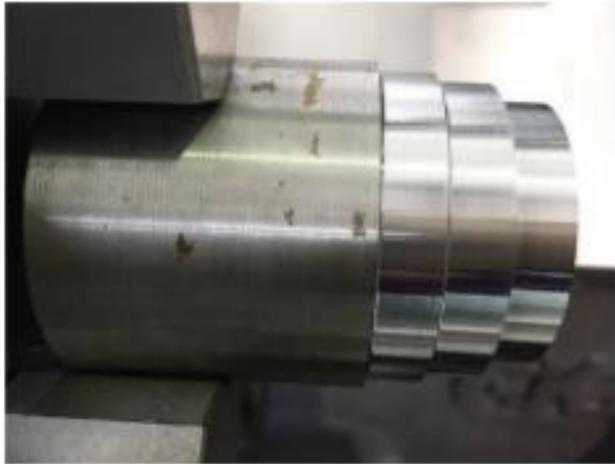


Association rule learning

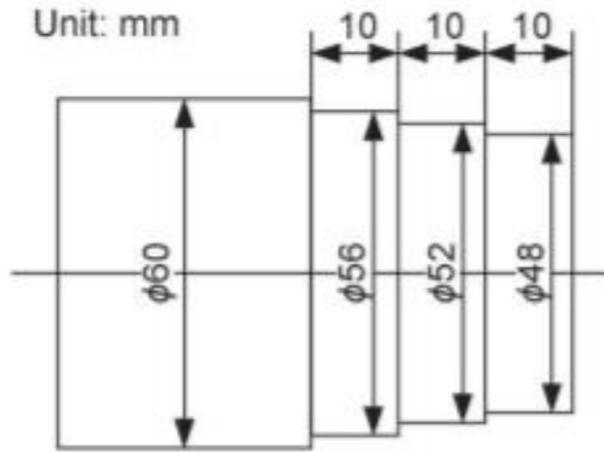
Relative motion model



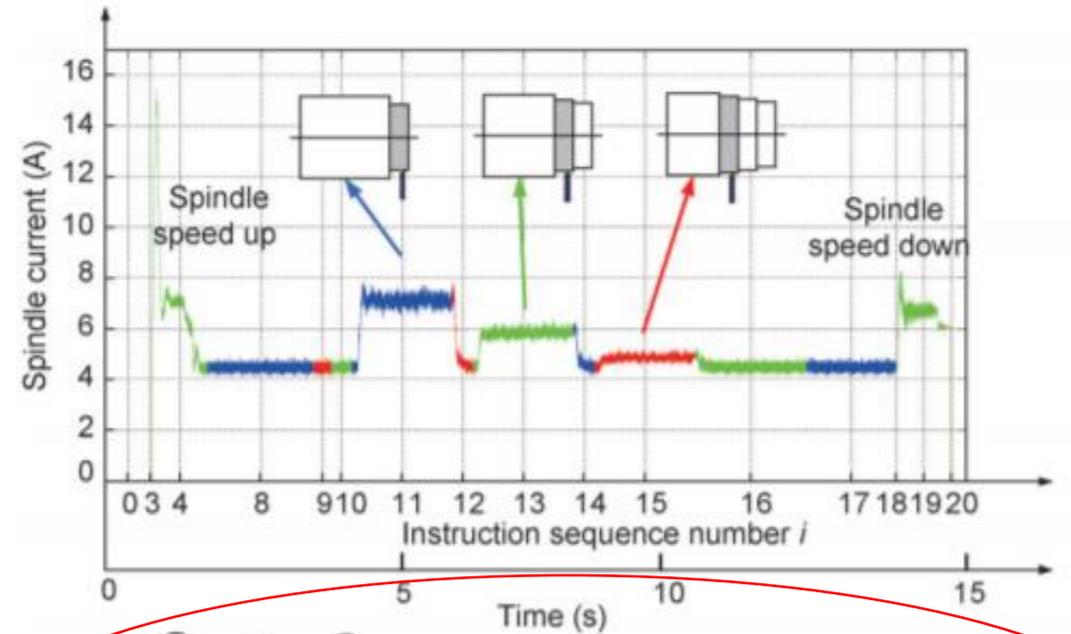
Predictive 指令切割到切削偏差預測



(a)

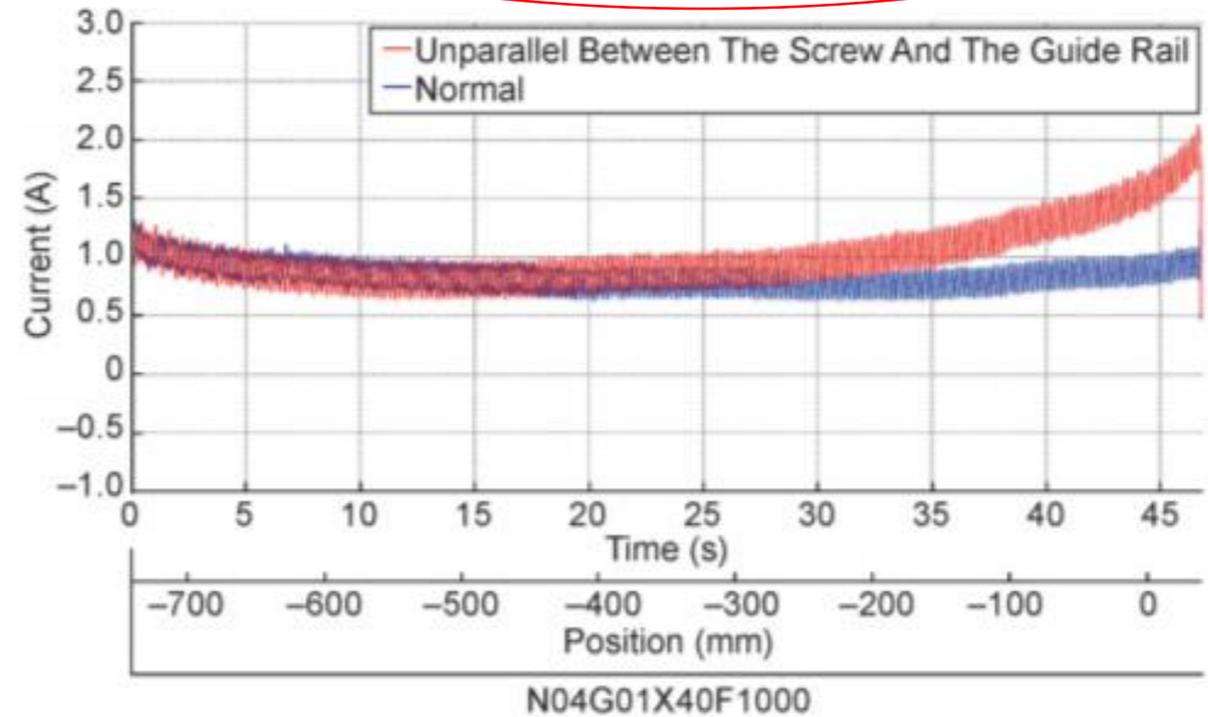
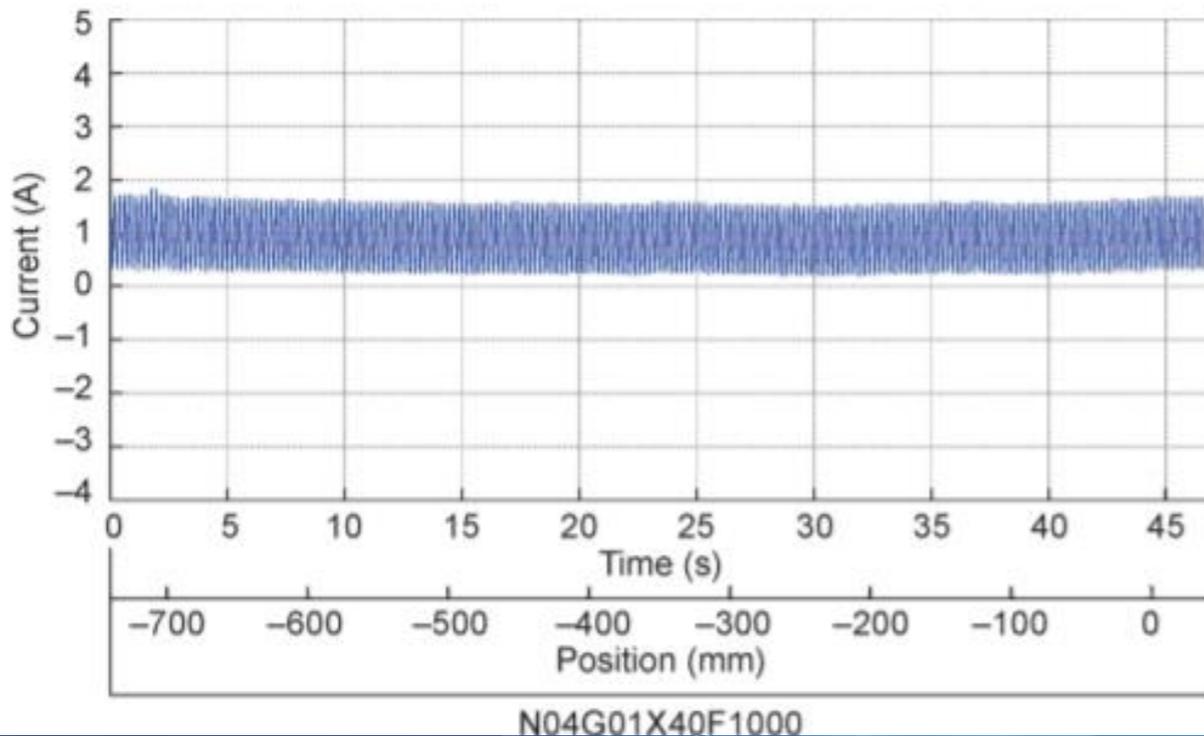


(b)

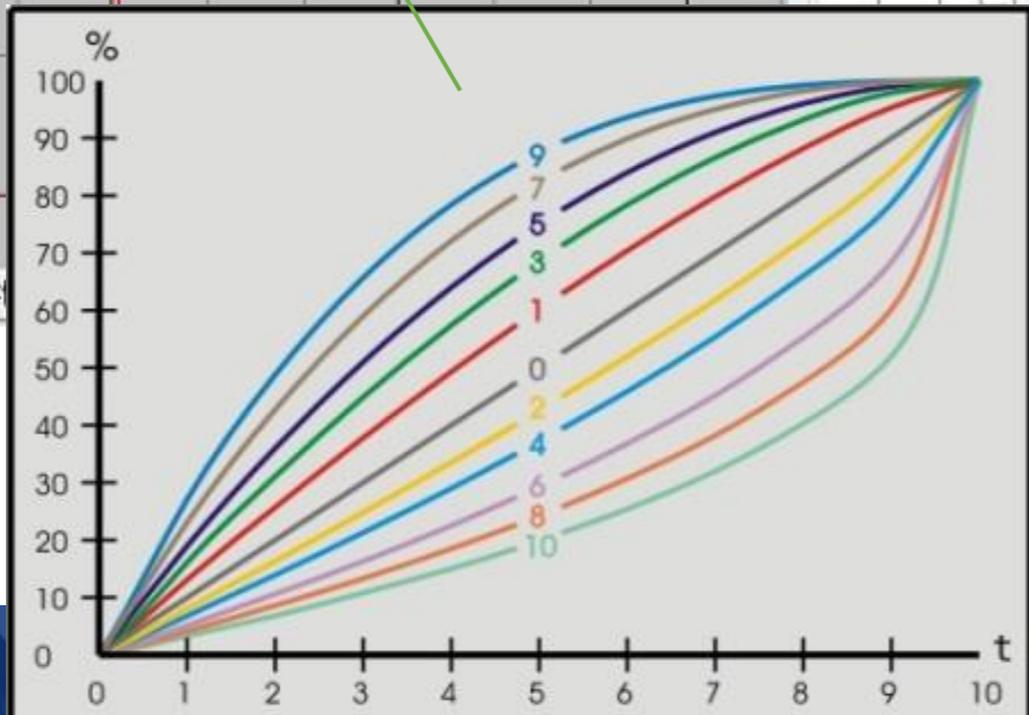
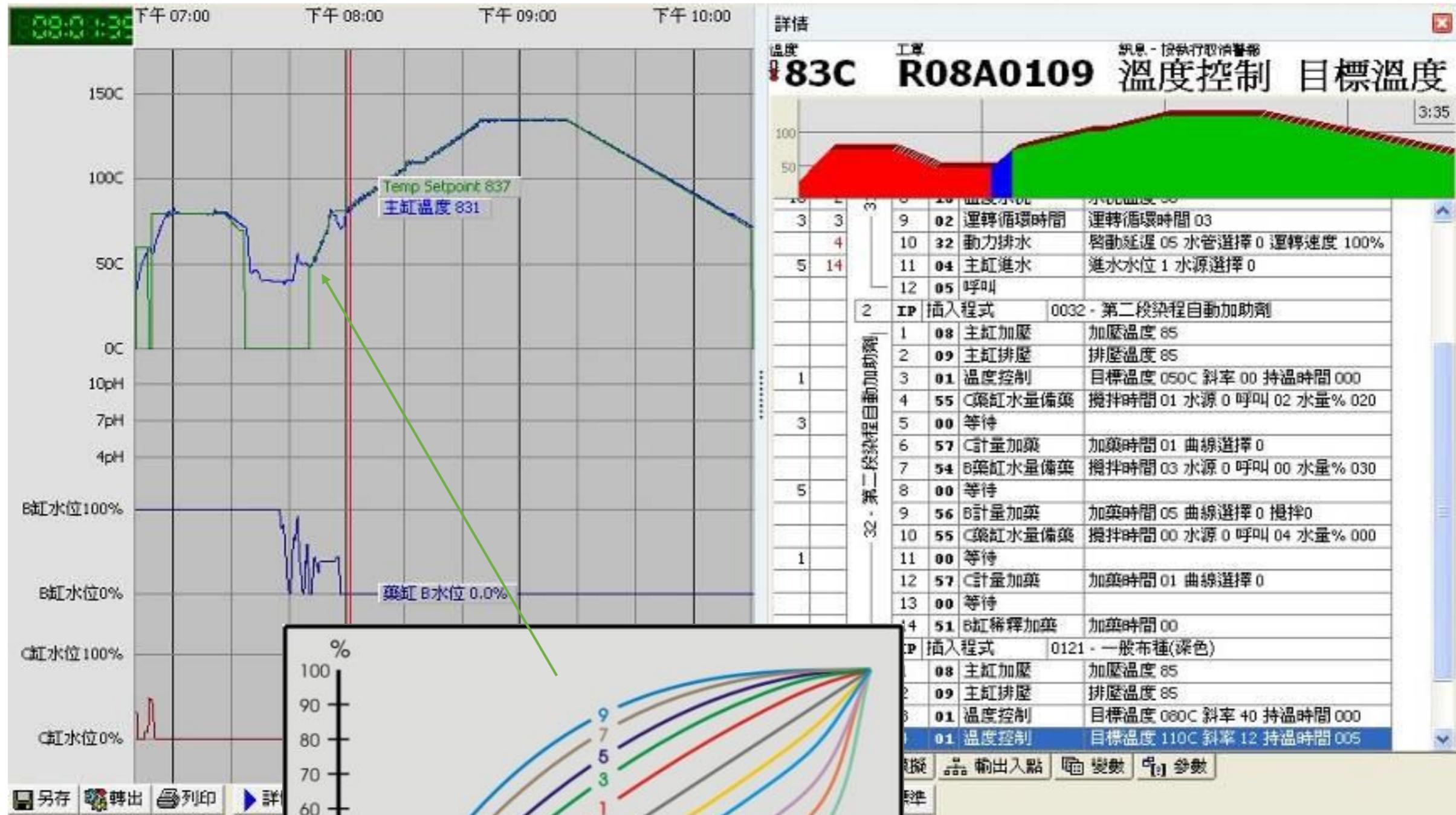


- N03 M08
 - N04 M04S1000
 - N08 G0X65Z2
 - N09 X[#1]
 - N10 G1Z0F260
 - N11 Z-10
 - N12 X[#2]
 - N13 Z-20
 - N14 X[#3]
 - N15 Z-30
 - N16 G0X200
 - N17 Z50
 - N18 M09
 - N19 M05
 - N20 M30
- G Code

自我比對、相同機台比對

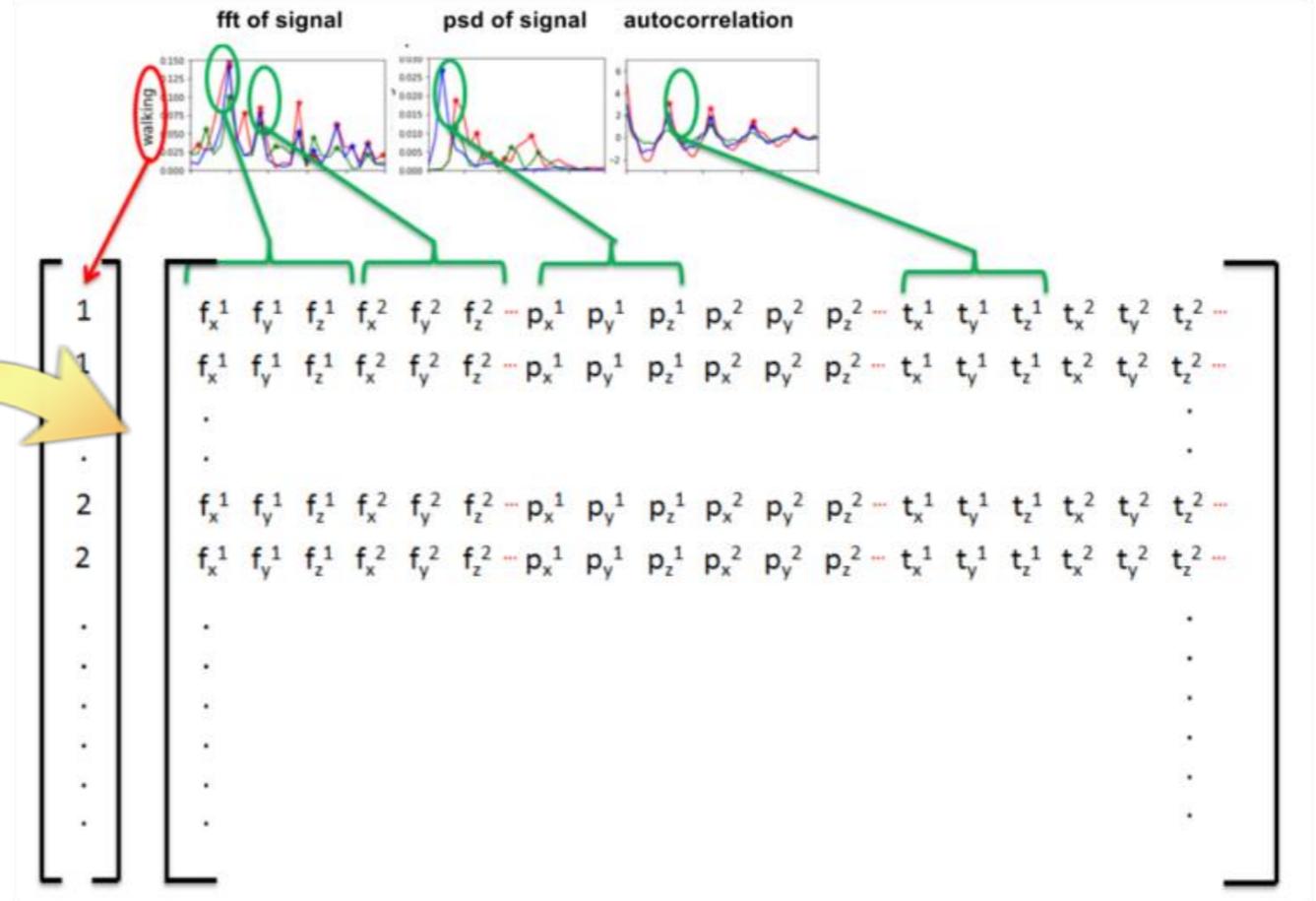
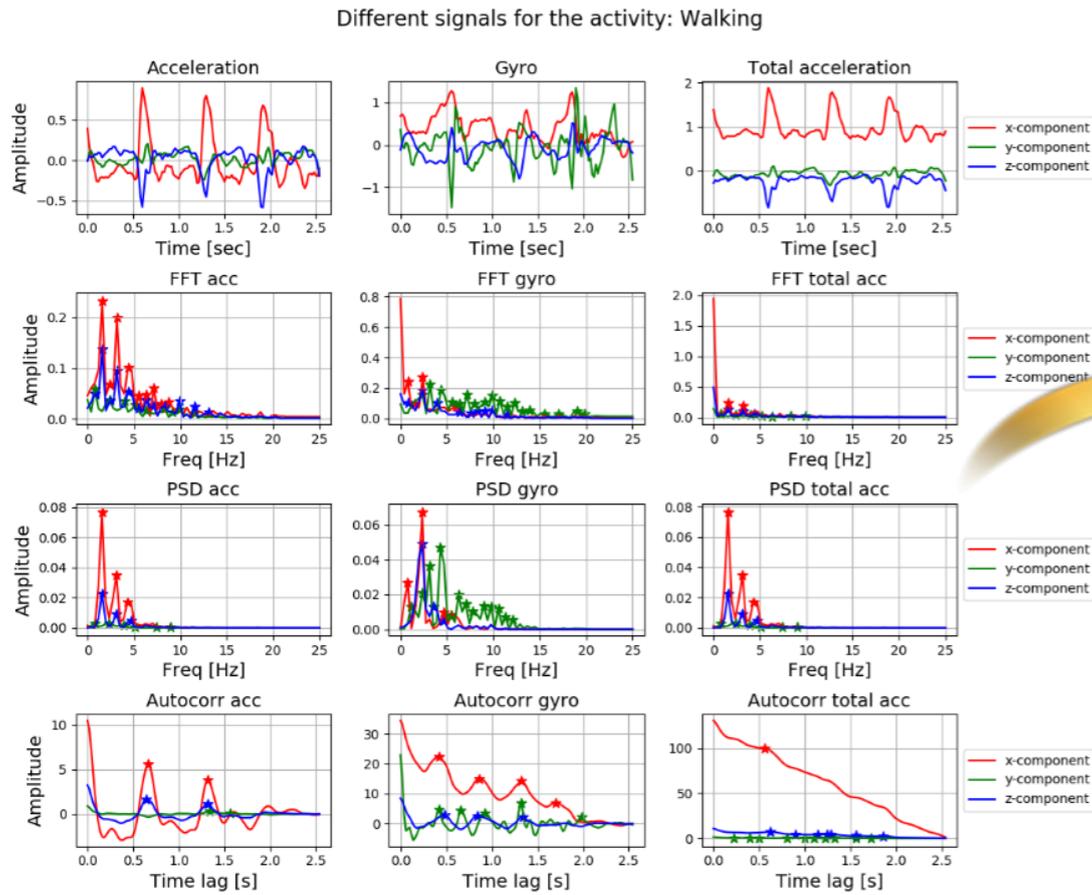


Predictive 工序切割到智慧預測(1/2)



Gamma Transform
FFT Transform

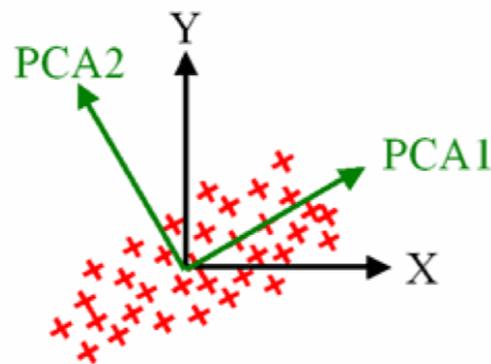
Predictive 工序切割到智慧預測(2/2)



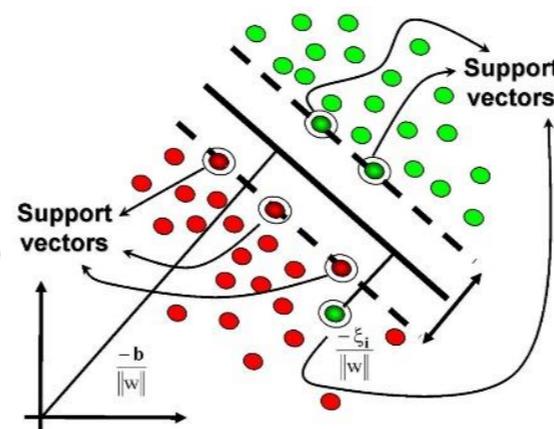
感知數據
色牢度級數



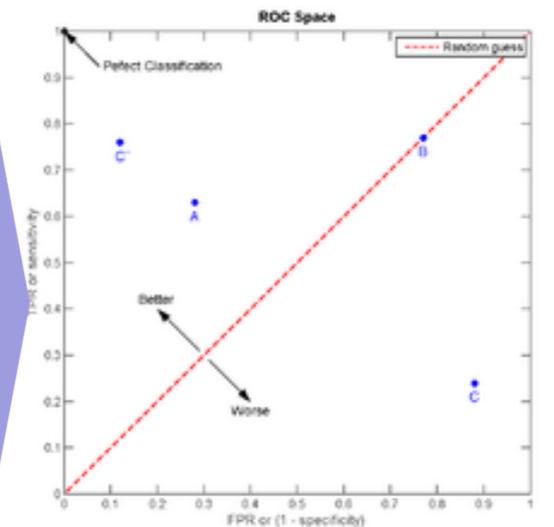
數據降維
主成份分析



機器學習分類
多元支持向量機

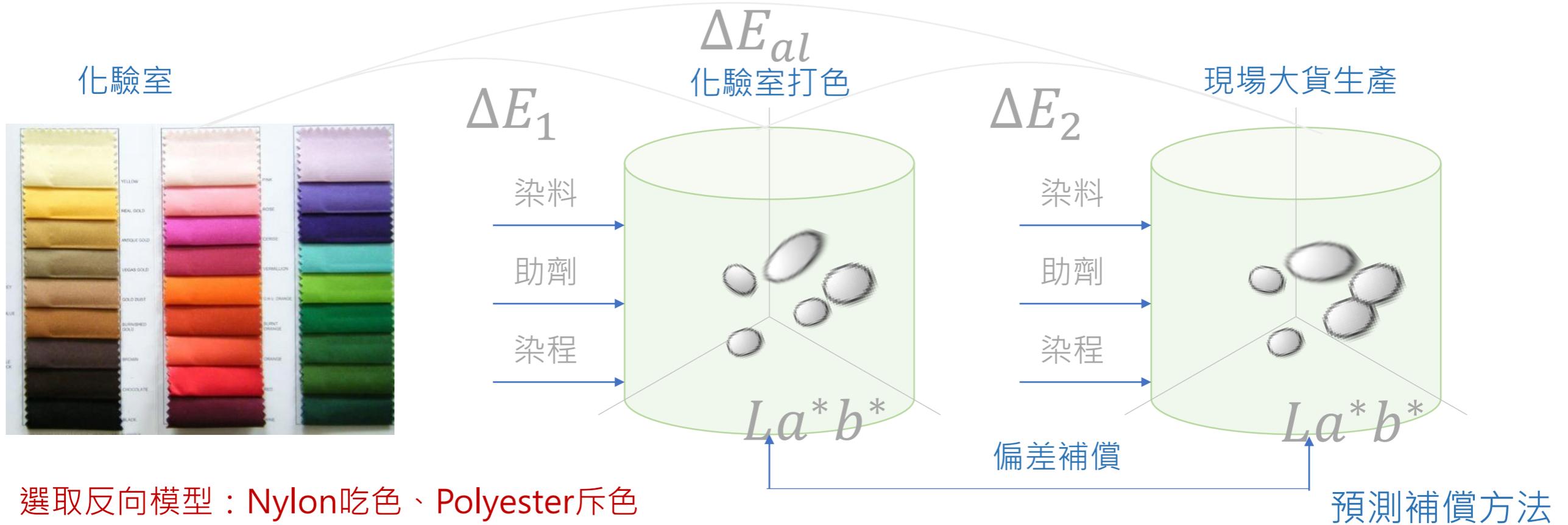


降低分類誤判
非對稱支持向量機

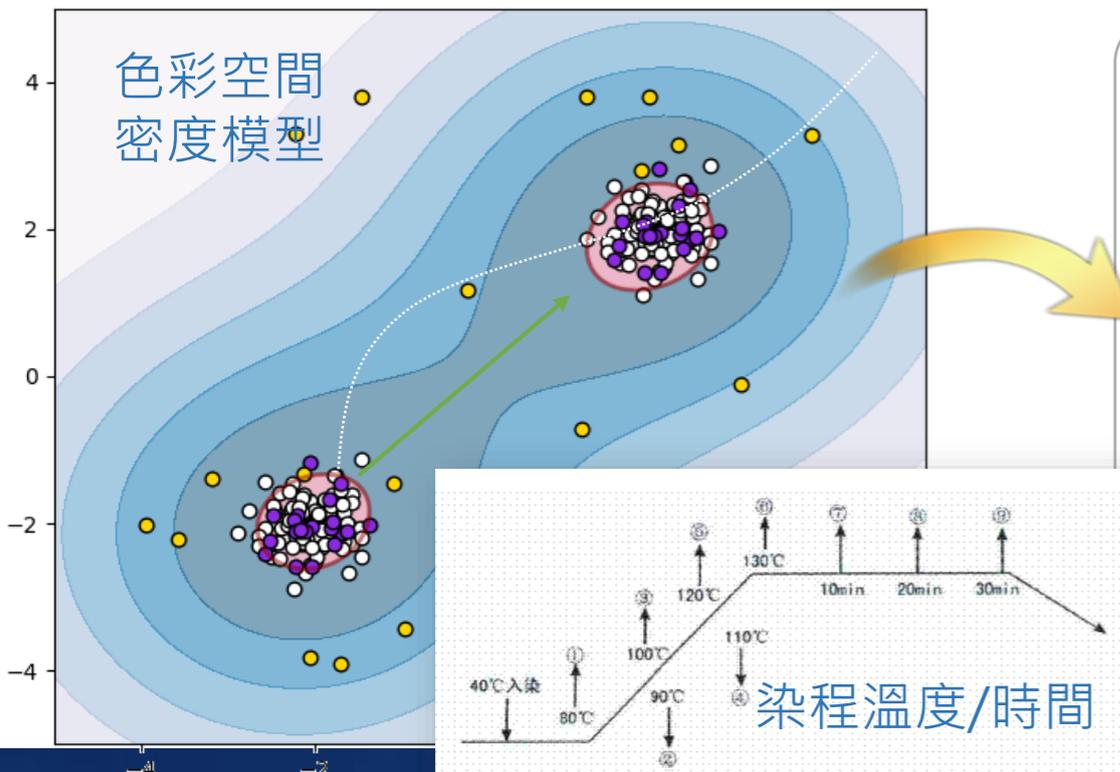


色牢度預測

Prescriptive 總色差智慧預測與補償建議



選取反向模型：Nylon吃色、Polyester斥色



高階機器學習推理

支持向量資料描述 SVDD
 神經模糊推理 FNN
 自適應神經模糊推理 ANFIS

模型與補償推理

Thank You

For Your Attention

感謝您的聆聽，敬請指教

國家產業創新獎
卓越中堅企業



GSS 叡揚資訊



Vital 雲端服務家族



GSS 技術部落格

叡揚的智慧製造架構

創新
服務



1

管理創新- 精實生產(期)、物質流成本分析(節)
黑手聯盟- 同盟設計、快速通關、問題解決(質)...

智慧化

2

智慧系統- 診斷、預防、預測、優化...
先進排程- 觀想決行架構、群體智慧演算

整合化

3

垂直整合- 7M1E人機料法環測管市
橫向整合- 生產全程履歷、疵因追溯分析..

數位化

4

數位轉型- ERP+MES+Shop Floor
智慧串流- 上下游供應鏈流程串整

聯網化

5

機聯中控- 績效、監控、調機知識...
走動監控- 機聯整合現場看板

智機化

6

舊式機台活化- 3A1M架構
新式機台發展- 桌邊、光智機...
四感AIoT- 切望聞問智慧感測

