

# 智慧製造經驗談：

## 掌握數據為根留台灣關鍵

實現彈性、速度和品質突破



Willie Lin 林世彰

Advantech Industrial IoT / ASG/

iFactory Smart Manufacturing Solution



# 製造業變革三大趨勢



## 加速數位化轉型

- 提升風險管理
- 流程管理自動化
- 實現內外合規
- 強化整體運營



## 供應鏈版圖重組

- 先進國家再工業化
- 短鏈生產革命
- 自動化整合供應
- 需求模型轉換



## 重視 ESG 永續

- 環境能源管控
- 原物料及生產管理  
透明化揭露
- 產品生命週期管理



# 工業 4.0 平行擴張的挑戰

- 行業 4.0 對每個人都很重要，但採用率仍然很低
- 工業 4.0 應該視為一種數位化的演變，而不是一場革命
- POC 做完了，但橫向擴張費用太高，這POC 的做法正確嗎?

**85% of businesses see the potential of Industry 4.0**

Yet only **15%** have dedicated strategies in place



**Almost 87% see the value of a predictive maintenance strategy - driven by real-time data**

Yet **91%** of surveyed companies in German speaking countries don't measure operating efficiency based on real-time data



**89% are aware of the potential of information efficiency through the implementation of data standards**

Yet only **11%** have systematically implemented data security and standards



**81% are aware of the potential of monitoring machine status for maintenance purposes**

Yet only **17%** have put principles into practice



**88% consider energy management important**

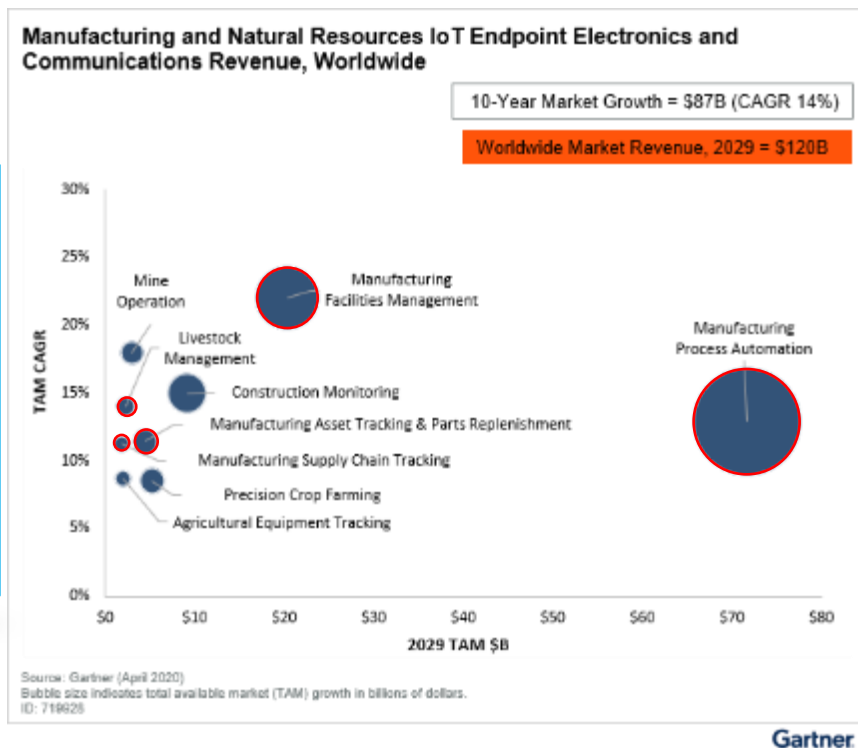
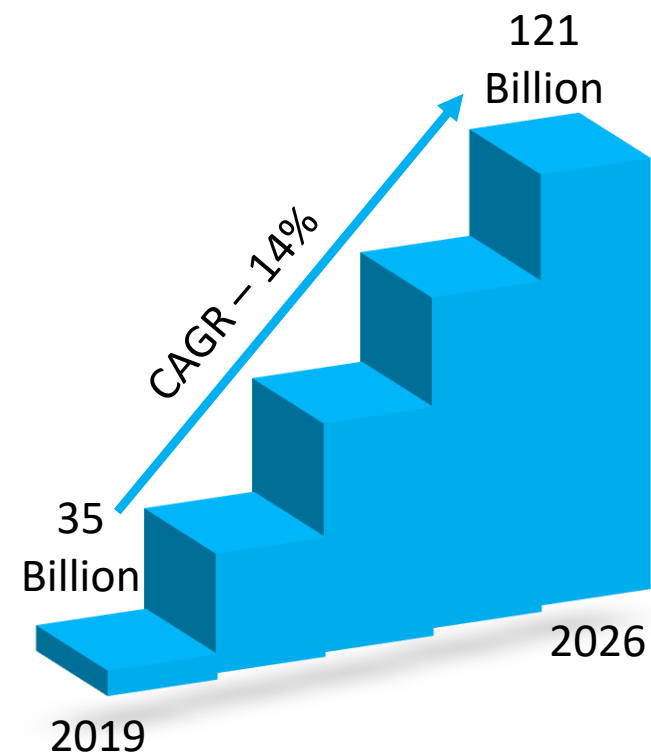
Yet only **15%** regularly implement practices into their processes

Image: Infosys

# 工業4.0市場需求和趨勢分析

## 製造業的IOT 設備管理支出

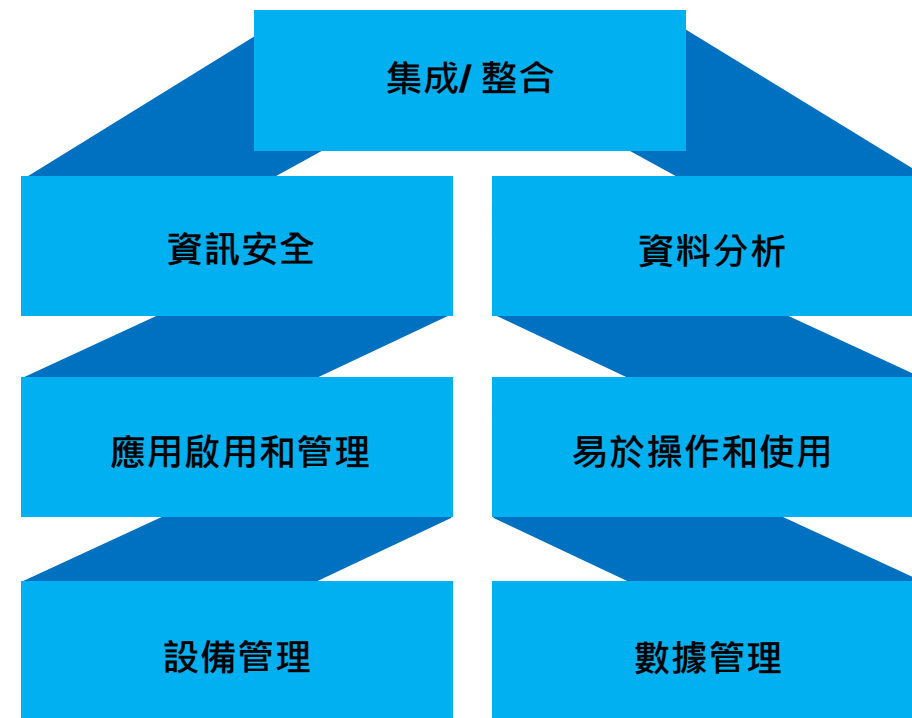
製造流程數位化的收入增長將大幅度提升，為 470 億美元，且生產設施管理將增長更快（22% 複合年均增長率）。



## 工業 4.0 的核心軟體功能

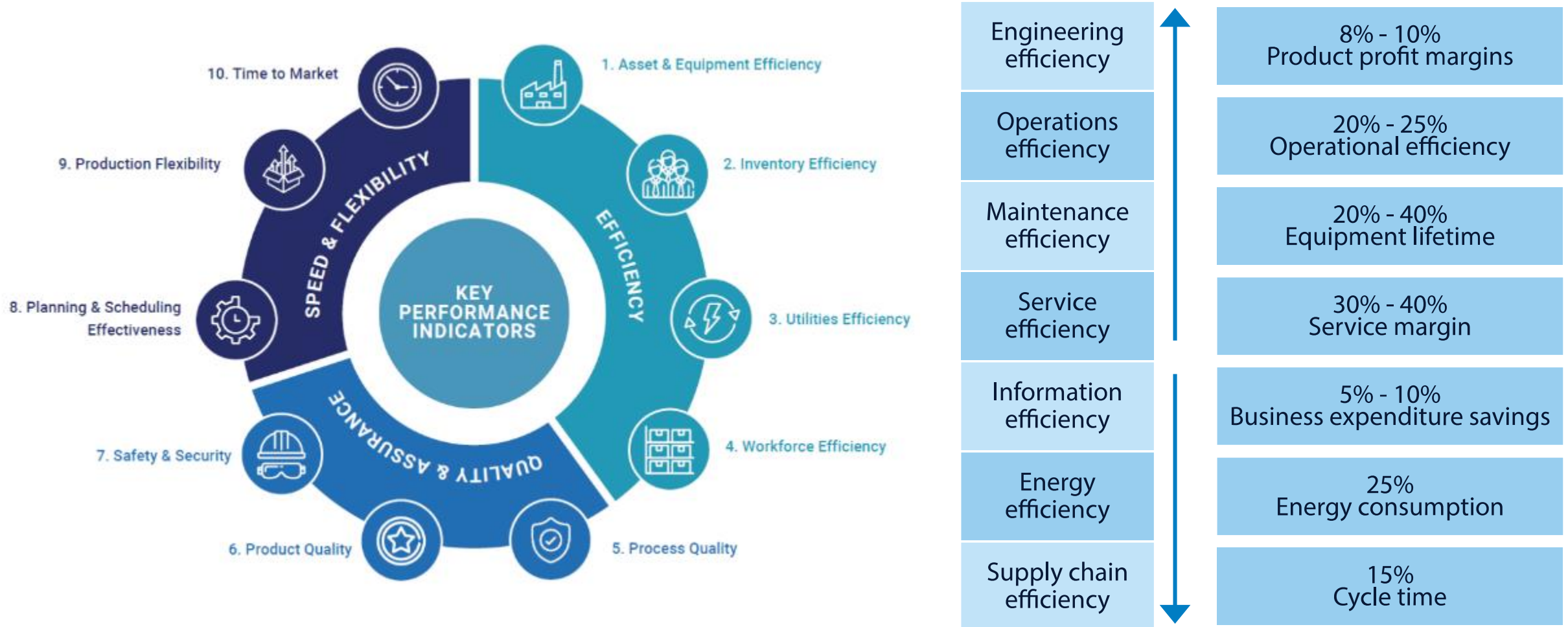
資訊長對IIOT的決定基於

- 開發解決方案的技術專長
- 平臺/技術套件的能力



# 工業4.0的投資為多少才是合理呢?

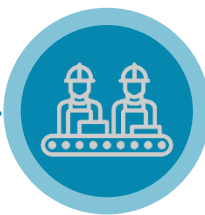
- 近年來，製造業在數位製造業轉型方面普遍已投入了金錢或是資源。
- 智慧行業的衡量指標應涵蓋『流程』、『技術』和『組織』三個核心要素
- 評估以下的 10 個關鍵績效指數，瞭解您對工業 4.0 所產生效益的評估。



Source: Smart Industry Readiness Index Prioritization Matrix White Paper.

# 製造業數位轉型

由技術技能專家  
分批混合



以線性或流程  
方式組裝

## 流程式生產數據可視化

輸入是成分/化學特性，特徵各不相同

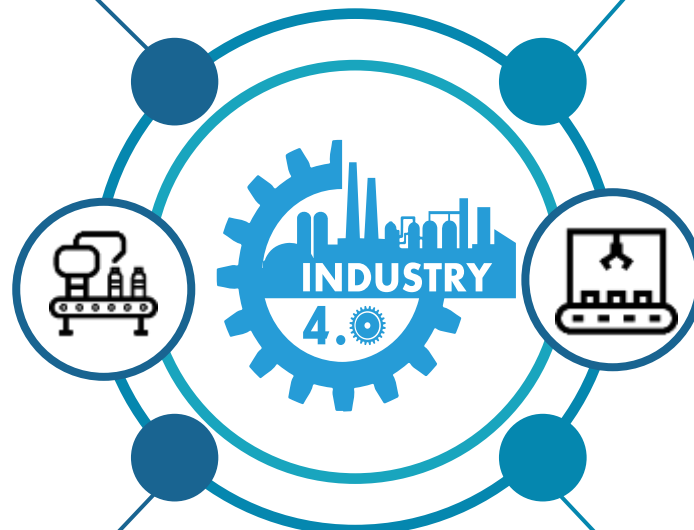


供需匹配 ↗  
資產利用率 ↗  
流程管控 ↗  
品質和缺陷 ↘

## 離散式製造流程數位化

零組件單一，變化不大

客戶需求履行 ↗  
客戶的回應時間 ↗  
生產履歷紀錄 ↗  
WIP 庫存 ↘



製造轉型

設備 IOT 監控  
和大數據分析



Shopfloor integration  
and digitalization

加速數位化

供應鏈重組

ESG 可持續發展

# 智慧製造生態系 與共創夥伴產生價值

夥伴合作共創產業應用



豐富的生態系統應用

最適終端客戶的正確解決方案

加速數位化轉型

共創  
i.APP  
Developer

共創夥伴  
生態系夥伴



行業 SI  
現場服務

Domain Focused System Integrator

細分產業需求，積累產業知識

**WISE-PaaS**  
AIoT Solutions & Marketplace

**WISE-PaaS/IoTSuite**

- 具有微服務框架的可擴展數據平臺
- 與合作夥伴和 DFSI 共同建立更多 i.APP

WebAccess/SCADA

WISE-DeviceOn

WISE-PaaS/EdgeLink

WISE-PaaS/LwM2M



# 流程式生產製造轉型

工廠整體設備有效性和可視化 邁向工業 4.0 的重要一步



### 生產力提升

- 線平衡率
- 縮短錯誤處置時間

### 設備運行效率提升

- 設備耗損預警
- 能耗效率監測

### 有效產能提升

- 縮短停工時間
- 即時監控產出

### 環境溫濕異常管理

- 避免環境異常
- 大型設備管理

### 生產效率提升

- 有效配置勞動力
- 降低生產異常率

### 節能管理

- 水氣油電即時警示
- 長期趨勢分析比對

iFactory  
**OEE**

OEE through data acquisition, aggregation, and analysis of machine availability to improve productivity, reduce loss, and increase profit.

iFactory  
**Environ. & Health**

EHS by monitoring energy consumption in order to reduce energy waste. Centralized energy management can reduce costs and optimize energy efficiency.



iFactory  
**Event Notify**

EAN by automatically triggering alerts and actions in response to events based on defined logic to facilitate the prompt resolution of issues and increase operational efficiency.

Push Notification



**Private Cloud**

IFS-51A-AG01



**Manufacturing Edge**

IFS-EGM-M77F03A



IFS-RTM-UNO1372A

**WISE-EdgeLink**



ESRP-CNC-UNO1372

**WebAccess/CNC**



WISE-S100-A WISE-4051



WISE-S100-A



Equipment / Machinery  
PLC Controller  
OPC UA Server



PC Base  
OPC DA Server



CNC Controller

# 離散製造數位化

製造工作流程數位化解決方案套件

工作流程和可見性的數位融合



## 效率提升、產出增加

- 縮短解決問題的技巧和執行時間
- 精益操作簡化工作流程



## 增強的視覺管理

- 數據可視化使異常脫穎而出
- 問題及事件看板管理，並協助找到切實可行的解決方案。



## 節省人力成本

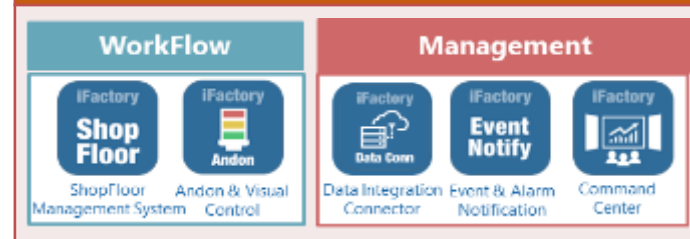
- 降低勞動力成本，涵蓋直接及間接員工的需要。
- 即時追蹤產出

## 優勢

1. 提高製造流程及產出的能見度
2. 增加產量，實施精益流程，平衡生產線運營
3. 跨組織團隊的整合及即時能見度

IFS-53A

製造 工作流程數位化



ADVANTECH

# ADVANTECH iFactory Workflow Digitalization



IFS-EWF-M77W03A



**iFactory Andon**  
Andon empowered operators to recognize issues and take the initiative to stop work, and send alert message of problems in real time so that corrective actions can be taken immediately.



**iFactory Shop Floor**  
Shop Floor empowered operators to recognize issues and take the initiative to stop work, and send alert message of problems in real time so that corrective actions can be taken immediately.



**iFactory Data Conn**  
Data Connector is to bridge the data of purchase order, production requirement from MES or ERP system.



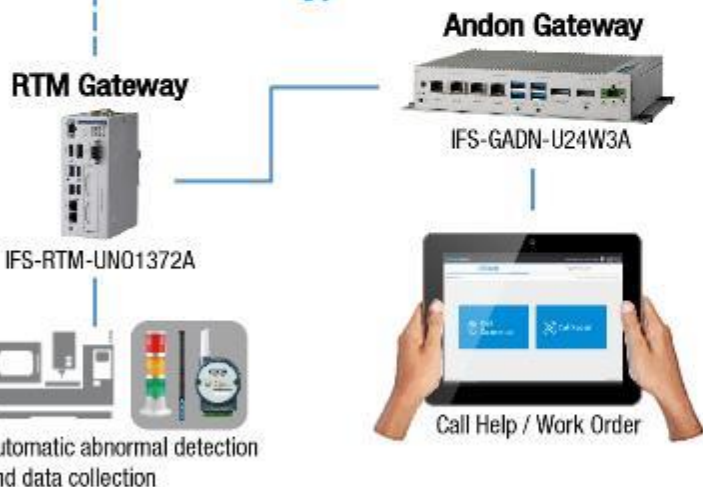
IFS-53A-WG01

## WISE-PaaS/IoTSuite

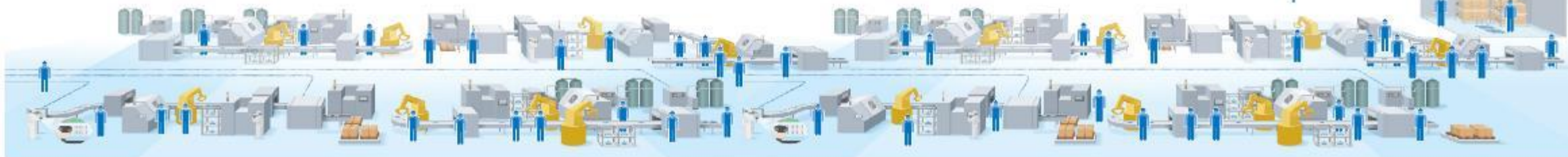
Public & Private Cloud

### iFactory/Andon

### iFactory/Shopfloor



Push Notification



Data transmission, Edge connection

Data transmission, Cloud connection

Job dispatching, Edge connection

Job dispatching, Cloud connection

# Machine Connect to Service (Machine C2S)

## 智慧機器運營和維護管理 機械設備聯網維運解決方案套件



### 製造工廠 (最終使用者)



- 維持服務不斷料、機器不停運、服務不中斷、快復原。
- 全廠設備運行監控，稼動率分析。
- 實現從多廠區的設備拓樸管理，設備資產配置、到智慧化的數據分析

### 分銷商 (代理)

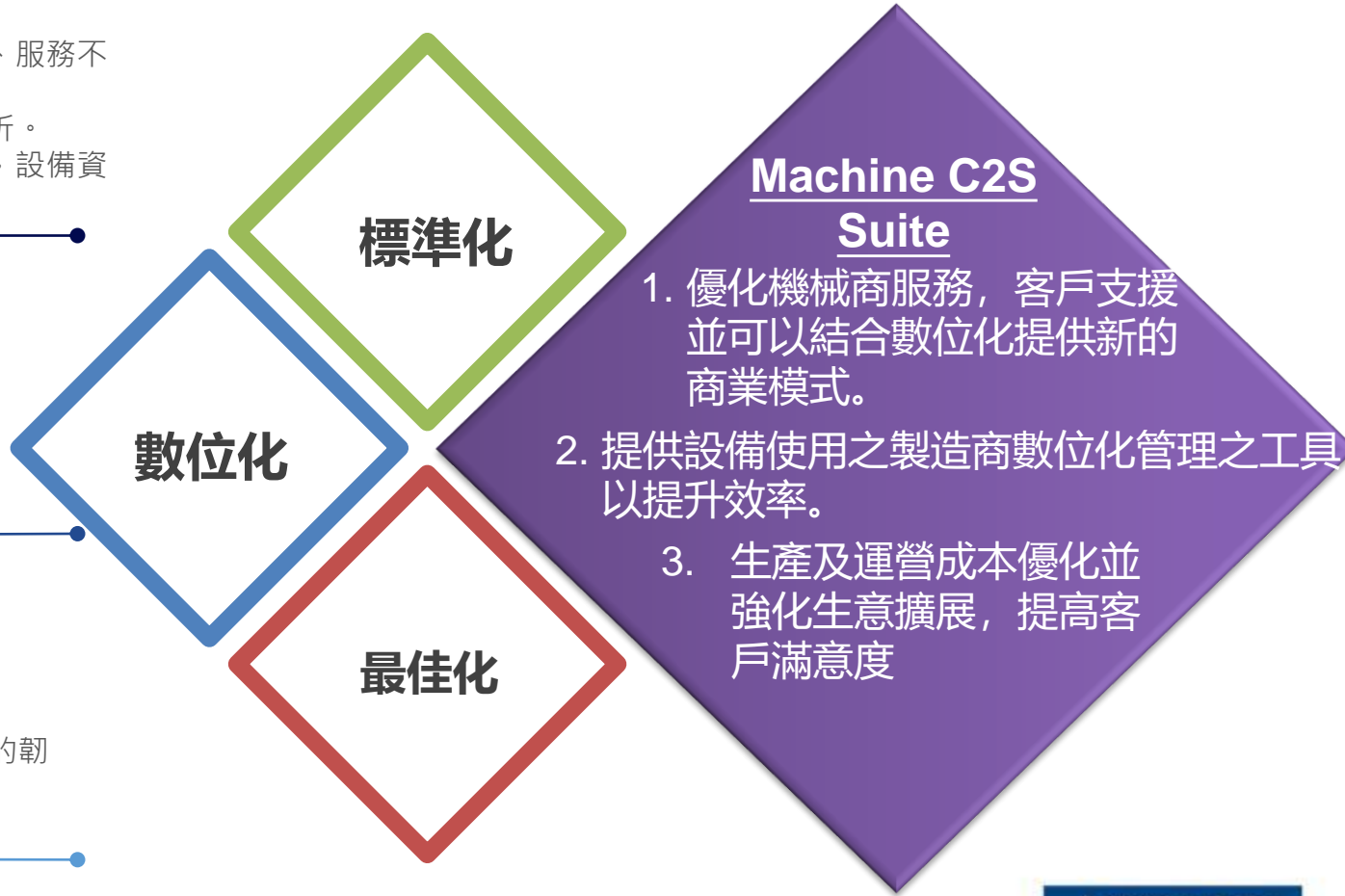


- 通過數位化提升專業經驗，強化客戶使用體驗。
- 機器狀態和問題的數據可視化，及時解決問題。

### 機械設備製造商



- 建構全時、全域、全連結服務，提升風險管控能力。
- 安全隔離數據，解決複雜的客戶維運問題，強化通路體系的韌性
- 技術人員遠端連接設備控制系統進行遠端調適，



# Machine Connect to Service (Machine C2S)

## iFactory/Machine C2S



## WISE-PaaS/IoTSuite

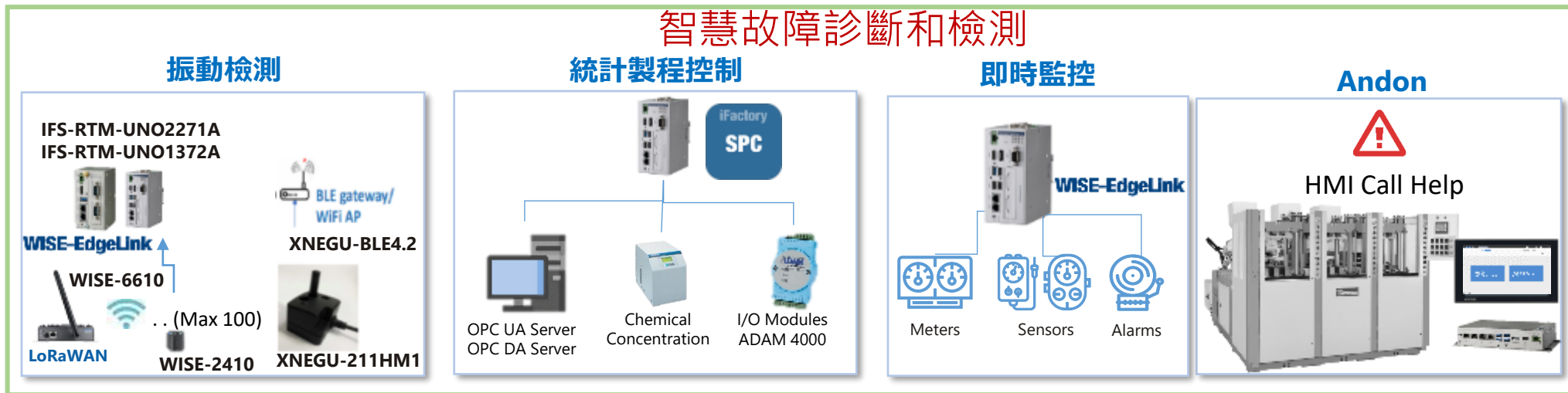
即時警報  
維修調度  
狀態跟蹤

緊急調度

常規安排

維運排程  
工作調度

## 智慧故障診斷和檢測



# iFactory 市場定位和價值主張

Level 5: 資訊與管理

與專業夥伴  
合作共創

ERP



Level 4: 操作系統

MES



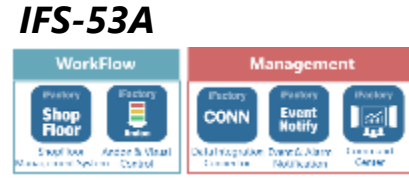
共同創建



Level 3: 監督管理

iFactory 解決方案

Apps



解決方案套件  
公有/私有邊緣雲

IT

OT

Cloud

Cloud

混合 IT/OT/IOT  
邊緣計算

Edge

Edge

Level 2: 控制系統

混合 IT/OT/IOT  
閘道 / 網關

Gateways

Gateways

IT Networks

OT Networks

Level 1: 工藝設備

IOT 設備

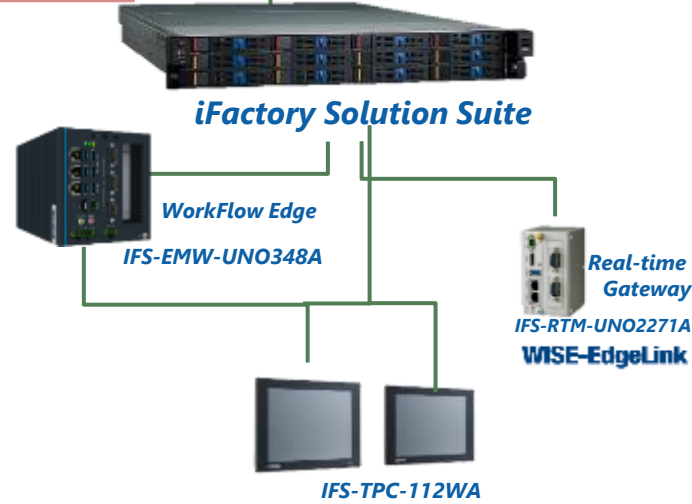
Endpoints

Endpoints

IoT-Enabled Assets

IoT-Enabled Assets

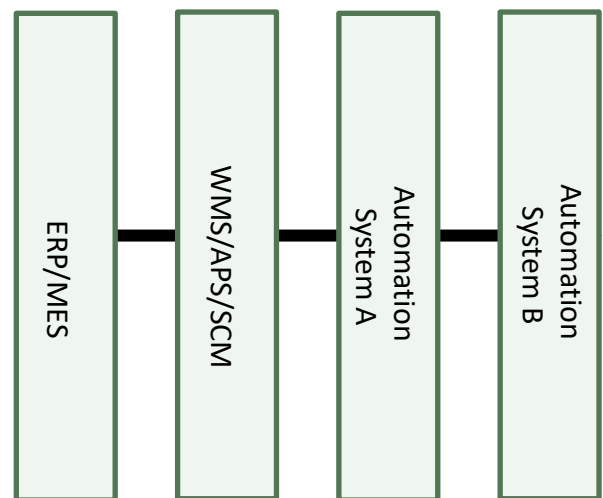
現場設備 / 機器人 / 感測器 / 執行器 /  
機器 / AGV



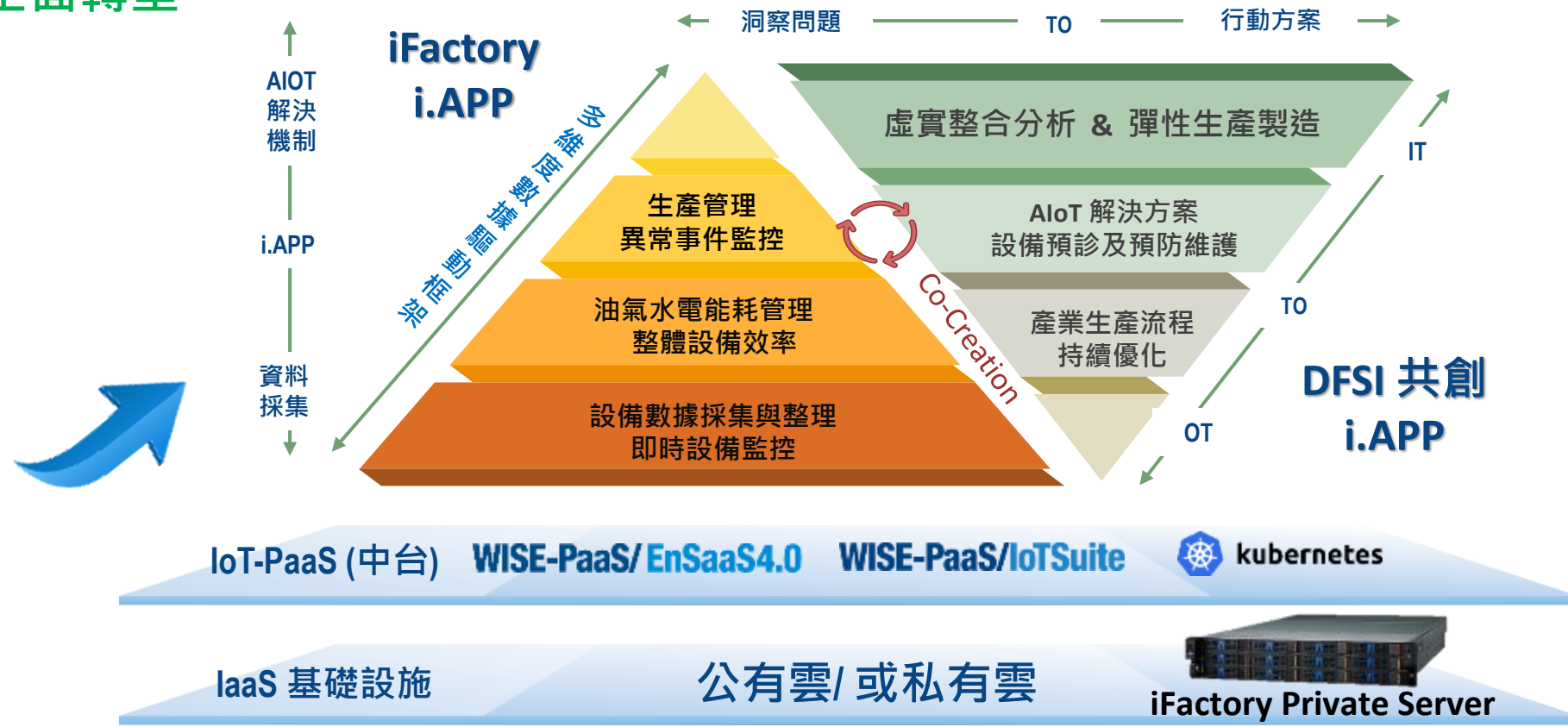
# 從 0 到 1 到 A+，iFactory 引領轉型智慧製造

- ✓ 低度投資、快速見效
- ✓ 導入數位應用技術、佈建數據中台
- ✓ 軟硬體彈性擴充、逐步全面轉型

## 數位化轉型 1.0 內部流程驅動 IT + 自動化孤島



## 數位化轉型 2.0 基於雲端之數據驅動模式

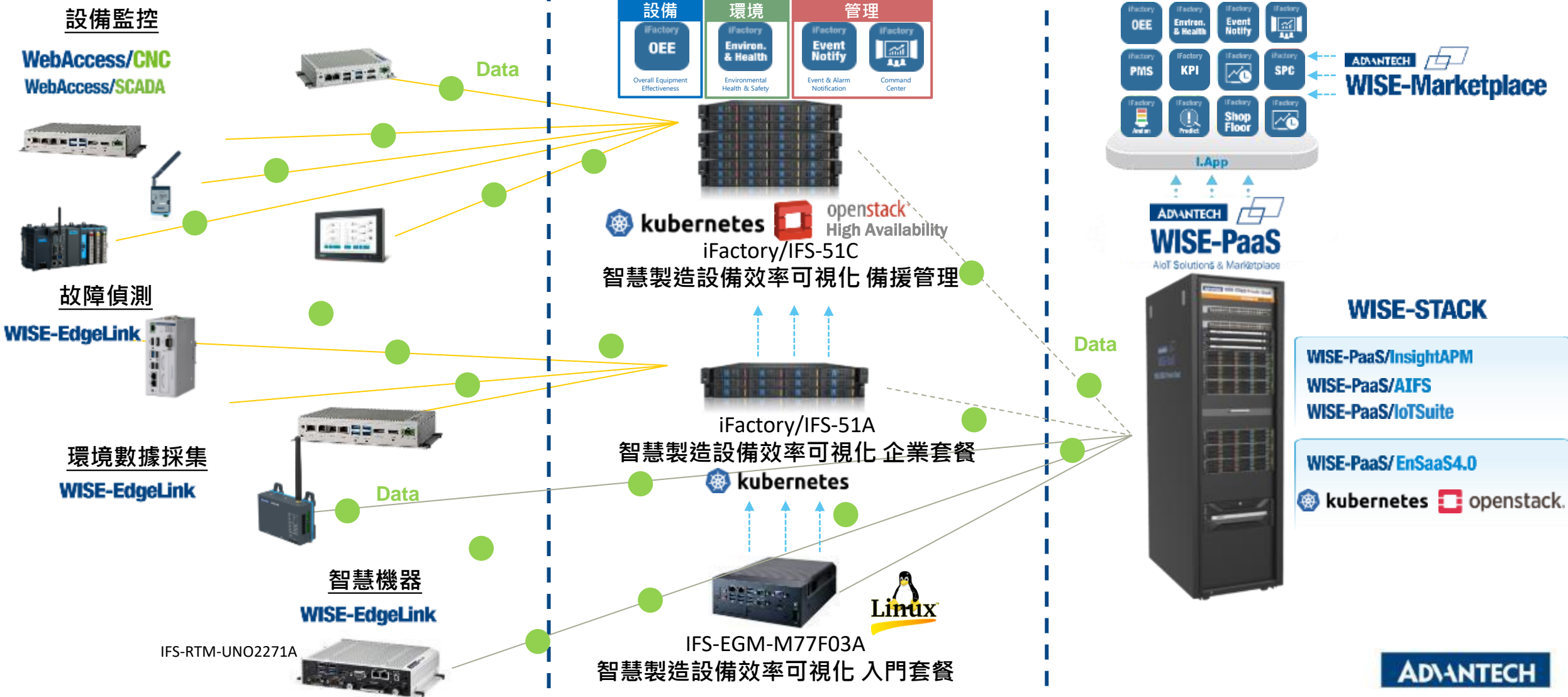


# 智慧製造軟硬擴充，雲邊協同釋放資料價值

## Device Edge

## Edge-Cloud

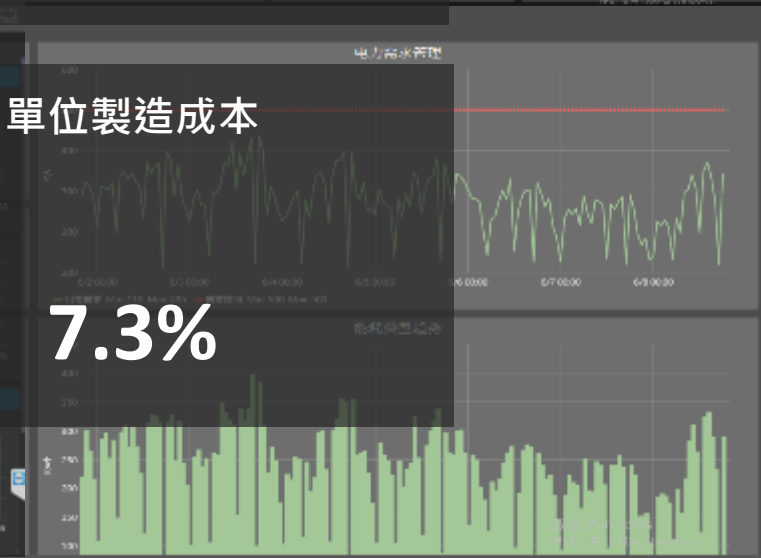
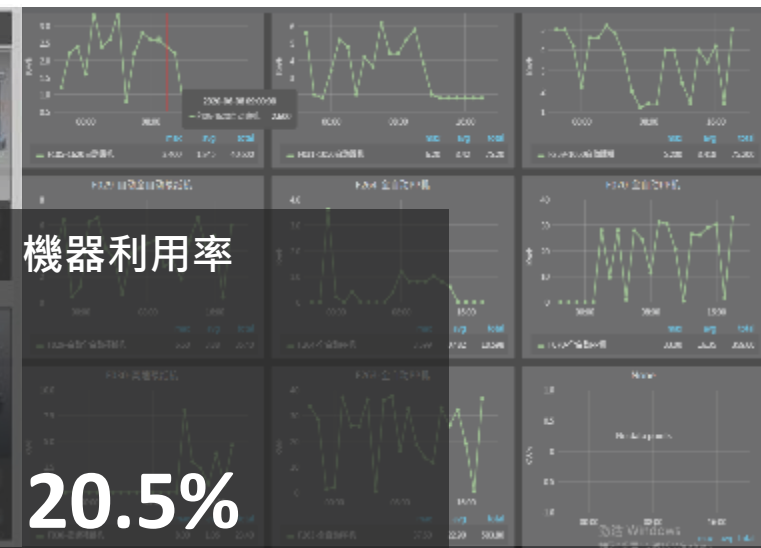
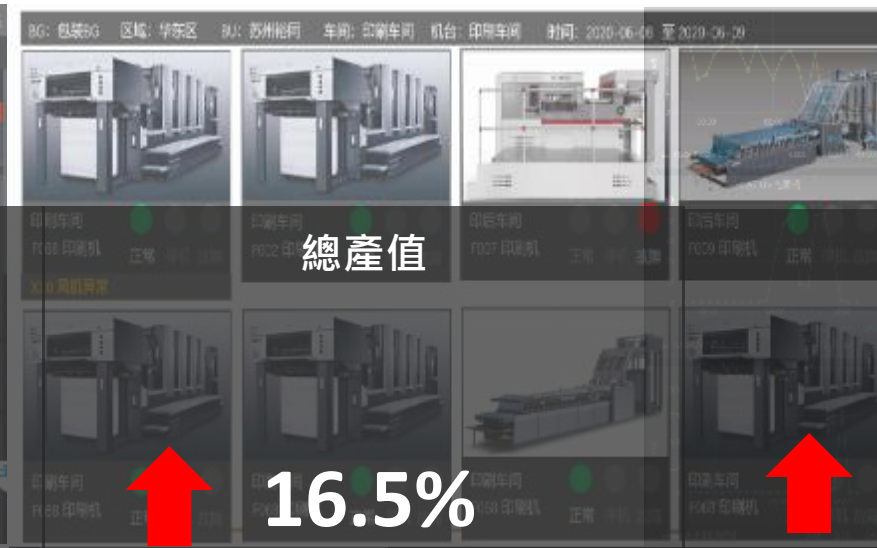
## Centralized Data Center



# 智慧製造設備效率可視化管理 案例說明



# iFactory 包裝行業之成功案例



iFactory OEE iFactory Environ. & Health iFactory Event Notify iFactory

WISE-PaaS/IoTSuite



IFS-51A-AG01

ADANTECH

# 機床製造商智慧轉型案例

Level 5: Information & Management



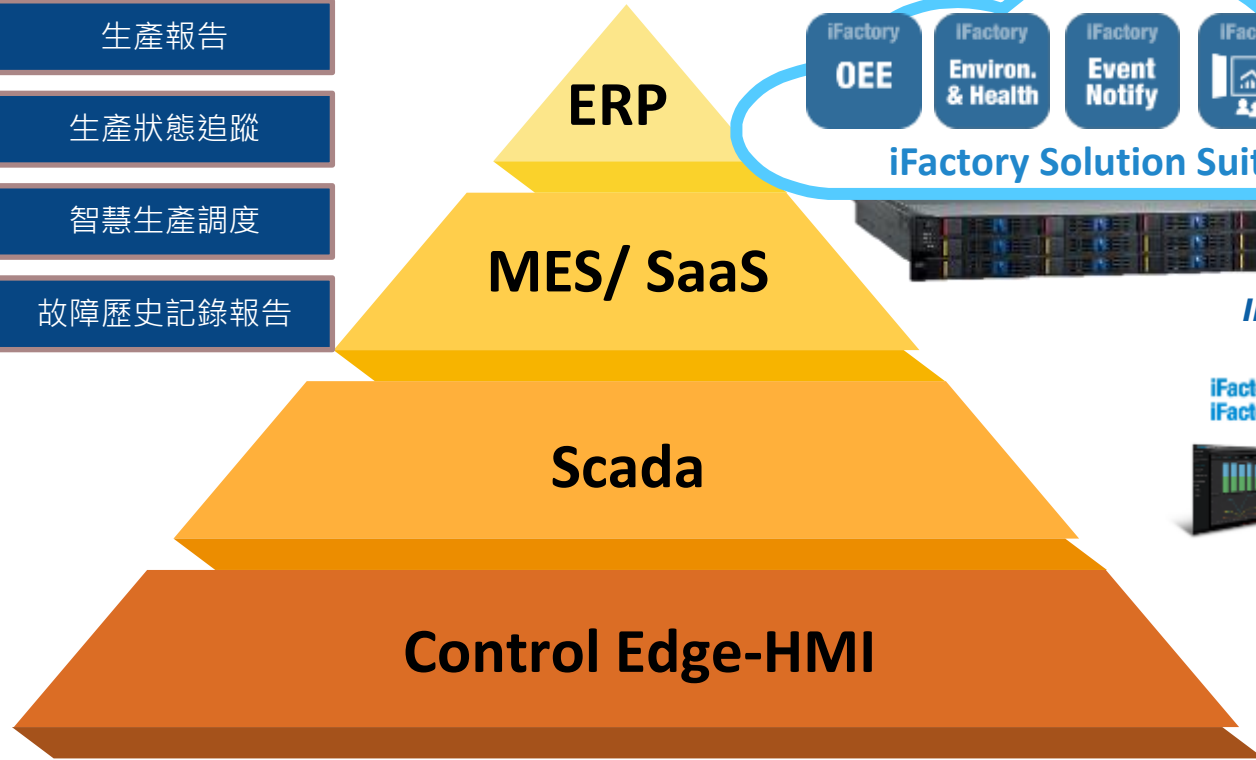
Level 4: Operation Systems

工廠 OEE 應用程式	生產報告
流程程序調度	生產狀態追蹤
派工及工單調度	智慧生產調度
智慧警報 推送通知	故障歷史記錄報告

Level 3: Supervision Systems

Level 2: Control Systems

Level 1: Process Equipment



iFactory OEE    iFactory Environ. & Health    iFactory Event Notify    iFactory

**iFactory Solution Suite**



IFS-51A-AG01



IFS-EGM

Connectivity



Real-time Gateway  
IFS-RTM-UNO2271A

報工與派工作業 Dispatch production 	<b>CNC設備</b> CNC Equipment	<b>非CNC設備</b> Non-CNC Equipment	<b>自動化設備</b> Automation Integration	<b>量測設備</b> Measuring Machine
------------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	--	----------------------------------

- 機器/人員數據收集
- 傳統設備 · 無網路通信
- CNC 數控監控

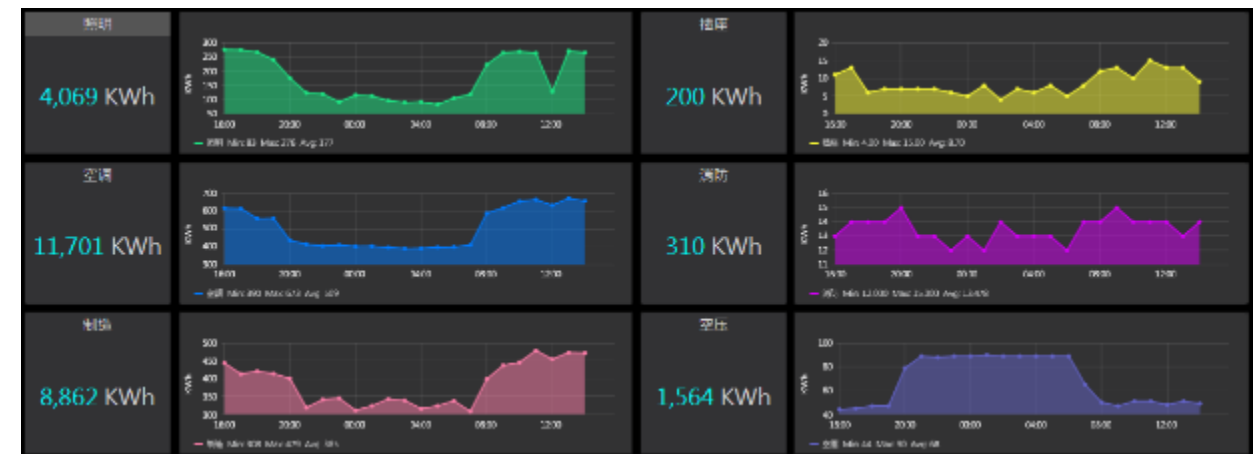
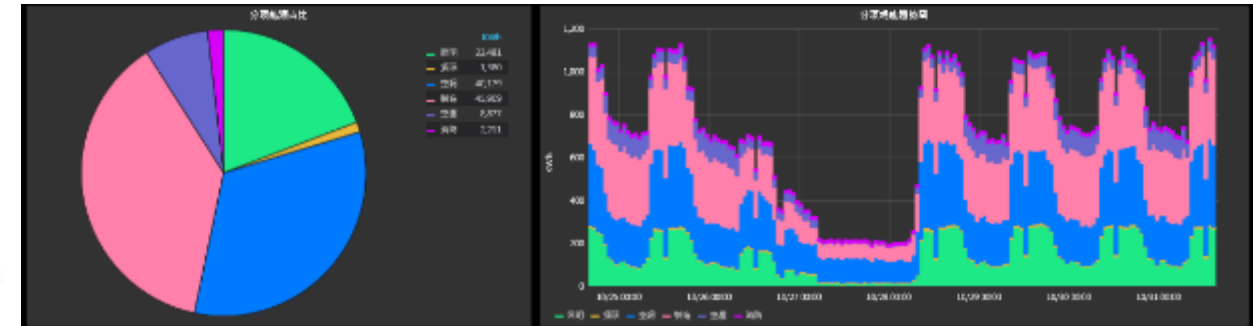
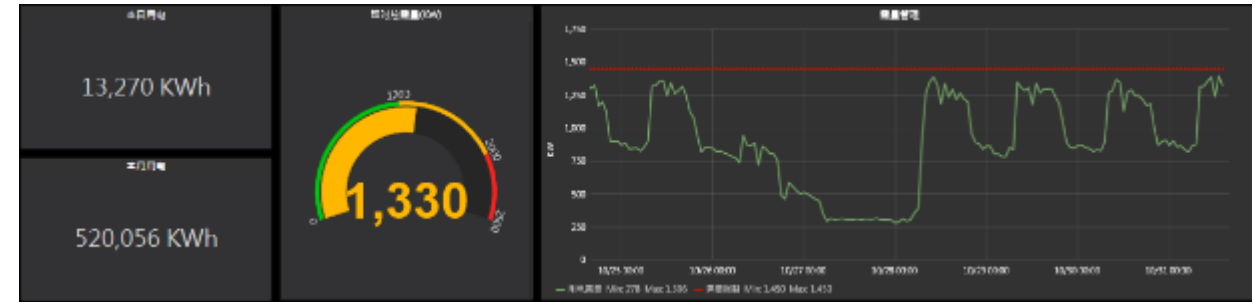


Successful Case in Taiwan

# EHS (環境/健康和安全)金屬工業的實施

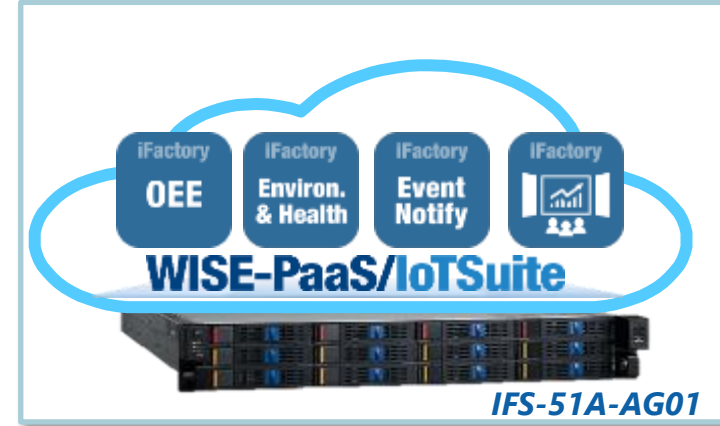
## □ 工廠環境及能源即時監控管理

1. 設置儀錶連接和配置
2. 使用 iFactory EHS 儀錶板追蹤警示，及時計算消耗和不合理使用的峰值
3. 基於責任制的成本分配到部門



# 鞋業紡織 產業成功案例

共創 **HITI** 誠睿自動化系統  
Industrial Automation



Assembly  
成型



Stockfitting  
底加工



Stitching  
針車



Cutting  
裁斷

產  
量  
提  
升

提升設備『有效生產時間』

提升設備『有效產出』

## 指標制定

覆蓋率、OEE、TEEP、稼動率、產效、平均開班數、溫度、壓力、膠水位。

## 差異管理

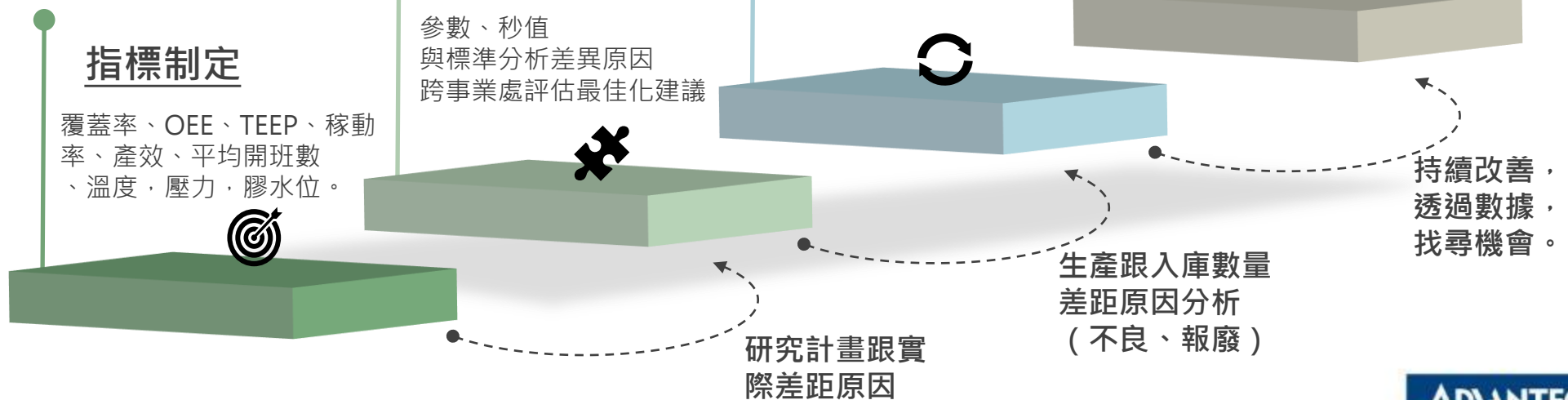
參數、秒值  
與標準分析差異原因  
跨事業處評估最佳化建議

## 效益檢討

PPH、人數、品質  
效益評估  
改善後效益確認

## 改善突破

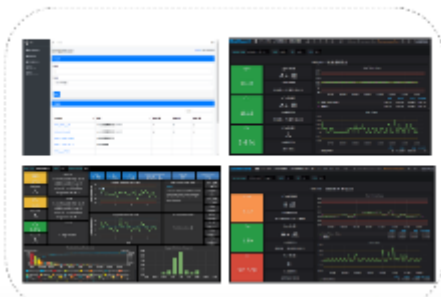
指標提升機會  
從多面向分析，層別可能原因



# PCB 產業智慧製造成功案例

## Des Line AQUA Data Analytics

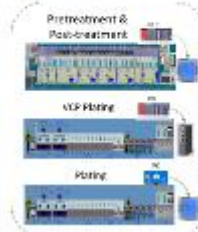
- Improve quality and reduce defects by real-time monitoring with SPC analytics



ADVANTECH

## Wet Process Real-Time Monitoring & OEE

- Increase Machine Availability
- Improve Manufacturing Performance



ADVANTECH

## Reflow OVEN Monitoring & Alarm Notifications

- Increase throughput by controlling parameters
- Improve safety by temperature monitoring & alarm system



ADVANTECH

### PCB製程即時監控與品質提升解決方案

即時電鍍槽檢測：硫酸銅、硫酸、光澤劑、電鍍槽溫度  
電鍍槽趨勢預測：大數據預測趨勢，超過標準預報

製程有效即時監控 可降低生產變異  
生產製程 良率預測與提升

統計參數：Max / Min / Std / Ca / Cp / PR / CR  
計畫計數管制圖表：直方圖 / X bar-R / X bar-S / X-RM 散佈圖 / 層級分配

WISE-PaaS / EnSaaS

WISE-PaaS Cloud Services: Deep Learning (Caffe2, TensorFlow), RNN, DNN, Decision Tree, Random Forest, etc., RESTful API, Database (PostgreSQL, mongoDB, influxdb)

Edge Intelligent Server (EIS): WebAccess

資料蒐集 Data Acquisition: Sensor (硫酸銅, 硫酸, 光澤劑, 溫度)

### 智慧工廠即時監控與良率提升

- 取代傳統Offline SPC，可以結合自動添加系統，達成各項管制。
- 即時記錄電鍍槽各項濃度參數，即時回饋與控制製程。
- 搭配有機機添加劑線上檢測，更精準控制電鍍槽產品生產變異。
- 大數據預測趨勢，超過標準預報與製品良率分析。

WISE-PaaS IoT Edge Intelligence

**Unimicron 欣興電子**

The world's 4th largest PCB plant.

**Unitech 耀華電子**

The world's 7th largest PCB plant.

**CHIN POON**

The world's 20th largest PCB plant.  
The largest car plate factory.

**SAA** 迅得機械股份有限公司  
Symtek Automation Asia

PCB industry automation equipment plant.

**ADVANTECH**

# 面對扣件產業之智慧製造轉型共創

IT

Private Cloud

IFactory OEE IFactory Environ. & Health IFactory Event Notify IFactory

**WISE-PaaS/IoTSuite**

IFS-51A-AG01

Edge Computing

**EGM Edge for General Manufacturing**

IFactory/OEE  
IFactory/EHS

MIC-7700H  
i5-7500 CPU  
16G DDR4  
128G SSD storage

IFS-EGM-M77F02A

OT

Gateway

**RTM Gateway Box**

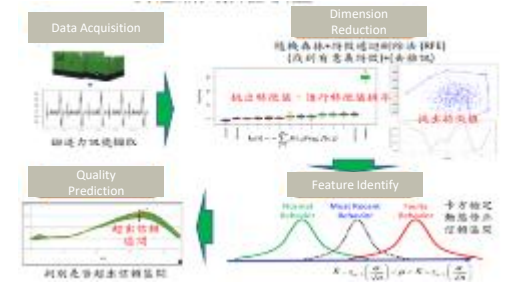
IFS-RTM-UNO2271A      IFS-RTM-UNO1372A

UNO-2271G      UNO-1372G-J021AE  
Intel Atom E3825 (1.33Ghz)      Intel Celeron @ J1900 (2 GHz)  
32GB eMMC 4GB DDR3L      64GB SSD 4GB DDR3L  
IFactory RTM i.APP      IFactory RTM i.APP

**WISE-EdgeLink**

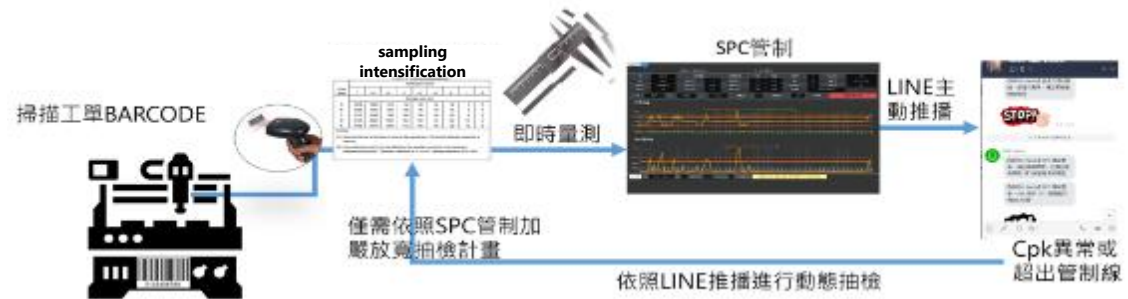
## 製程透明 & 停機預警

### ■ 設備和感測器的 IOT 連接



## 品質全監測及預診

### ■ 動態檢測 & 週期調整




實時計算 Cpk · SPC 監管異常。

# 3C 行業的成功案例

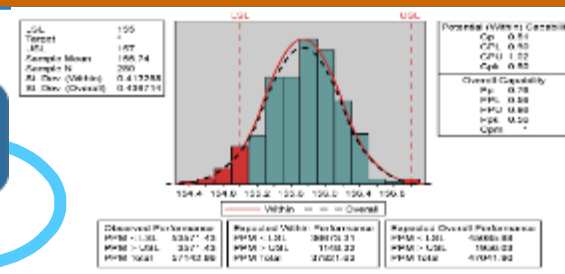
**iFactory Solution Suite**

OEE   Environ. & Health   Event Notify

**IFS-51A-AG01**



## Cpk 索引分析



Observed Performance	Expected (N=10)	Reported (Overall)
PPM > LSL: 33.07% (3)	PPM > LSL: 388.70 (3)	PPM > LSL: 10.80 (3)
PPM > USL: 33.07% (3)	PPM > USL: 11.00 (3)	PPM > USL: 16.40 (3)
PPM Total: 67.14 (6)	PPM Total: 399.70 (6)	PPM Total: 27.20 (6)

- Ca index determination analysis to measure the consistency of the process average with the specification center value
- Cp index trend analysis to assess the ratio of specification boundaries to actual standard deviations.

## 品質數據跟蹤

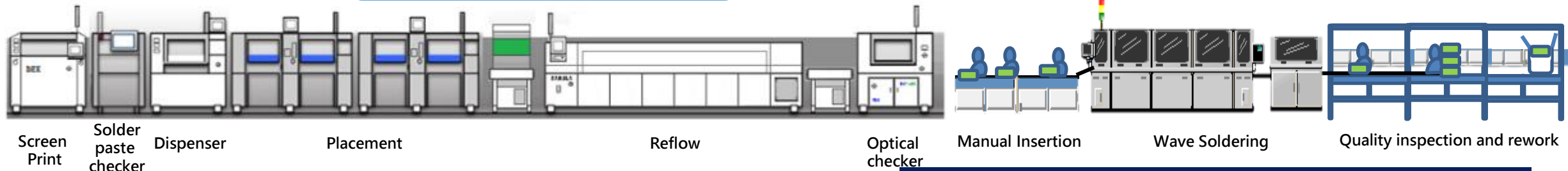


- Defective factor statistical analysis, instant improve the quality of yield
- AOI data docking, combined with APM / AFS enhance the detection rate of real-time video monitoring to ensure that the correct procedures
- 

## AOI 數據分析



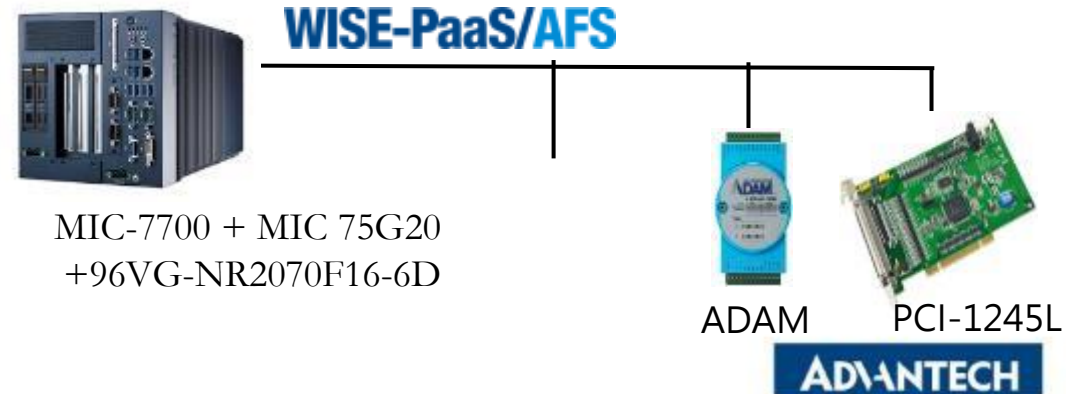
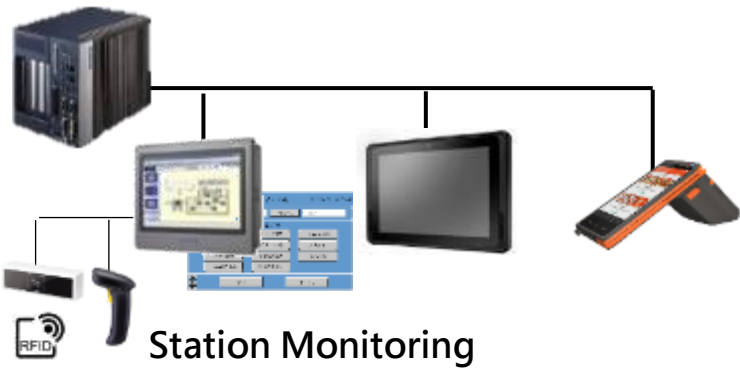
- AOI shows that the welding point is defective analysis
- Defect times and position statistics to adjust process parameters
- Improve the detection rate of defective products and reduce the chance of outflow of defective products



## IOT 站監控 IFS-EGM

## (CCJV) SMT ThermalSense i.APP

## AOI (Machine Learning)



## 製造工廠

- 英業達總部 & 台灣分廠 (更新)
- 集盛實業集團(台灣四工廠)
- 南亞科技三A廠 (新建)
- 奇美實業台南總廠 (更新)
- 京鼎精密(台灣/昆山) (更新)
- 飛綠實業(更新)
- 台中精機 (新廠)
- 台玻(台嘉) 昆山 / 無錫
- 旭硝子(台灣)
- 均賀科技 (台灣)
- 銳鼎科技
- 般若科技
- 勤昆科技
- 奇菱科技
- ASM (新加坡)
- TATA (印度)
- 萬泰 (昆山)
- TECO (越南、台灣)
- 永豐餘新屋廠
- 和大工業(進行中)
- 固緯科技
- Yamaha
- 艾仕達

## 雲端管理平台

- 堃霖冷凍空調 (設備維護)
- 承隆智能工程 (節能績效)

## 商辦大樓/飯店/企業總部

- 吉嘉企業總部
- 佳能企業總部(台北)
- 亞洲矽谷園區(桃園)
- 煙波飯店 (宜蘭)
- 台灣圖書館(台北) (更新)
- 北市信義警察分局 (更新)
- 台北真理堂 (更新)
- 中央銀行 (更新)

## 醫療院所

- 中國大陸河南腫瘤醫院 (更新)
- 彰化基督教醫院員林分院
- 長庚醫美診所
- 長庚醫院(林口院區)
- 中國醫藥大學竹北分院

## 學術研究機構

- 長庚大學 (電機系/機房/資訊教室)
- 元智大學 (全校二次更新)
- 大安濱海樂園
- 台中花博 (7場館)
- 台南成大行政大樓(更新)
- 中國大陸昆山西部發展中心 (昆山)
- 高雄金屬中心

## DFSI夥伴 Showroom

- 能鉅科技 (OEE)
- 東捷資訊 (OEE)
- 工研院南分院 (OEE)
- 有萬科技 (FEMS)
- 聯合再生能源 (FEMS)
- 誠睿科技 (FEMS)
- IBCON (OEE, 泰國)

**OEE: Blue word**  
**FEMS: Green word**

# iFactory 智慧製造效率管理

引領您進入智慧工廠轉型

跨方案整合

支援其他SRP資訊整合與功能延伸

生產效率提昇

以數據監控整體生產情形，確保維持在高效

實現精實管理

協助訂定合理指標與追蹤目標達成情形

設備智慧可視化

即時的自動數據採集與分析

Expense  
Reduction

↓ 10 -  
15%

減少常態隱形  
浪費、提升生  
產效率

# Co-Creating the Future of the IoT World

