

AI驅動的戰略思維與商業模式創新

- 一、工業革命與AI對鋼鐵產業的影響
- 二、智慧化專案成果與效益
- 三、未來發展方向

中鋼公司 技術部門副總經理 劉宏義

3 January 2025



一、工業革命與AI對鋼鐵產業的影響

工業革命的契機



大數據與物聯網 (IoT)

- 資料治理(數據收集、清洗、儲存、管理)
- OT、IT與CT的連結(共通介面、資安防護)

好的數據才能訓練出好的模型

雲計算與邊緣計算

- 雲端高效算力(成本優化、商用套件、訓練環境)
- 地端即時推理(機敏資料、模型維護)

AI算力與成本的合理分配

自動化與無人載具

- 標準化(減少人為誤差、實時監控)
- 提升工安(危險環境作業、營運自動化)

創造新的作業環境提高效率

人工智慧 (AI)

- 分辨式AI判斷數據類別(影像辨識、文字情感)
- 生成式AI創建新的數據(自動標記、影像生成)

學習過往數據進而找出最佳路徑

大時代創造大格局

2000年後，GPU普及加速AI應用發展



個人電腦時代

個人電腦、工作站
軟體開發與作業軟體應用

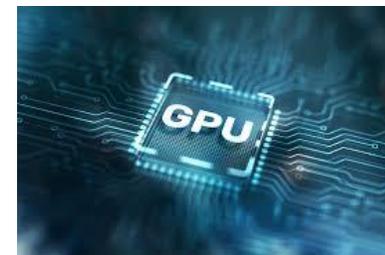
積體電路、作業系統
(WINTEL)、辦公軟體



網路時代

互聯 → 移動互聯
資料由分散 → 分享

網頁和瀏覽器、搜尋引擎
、手機、社群媒體



GPU時代

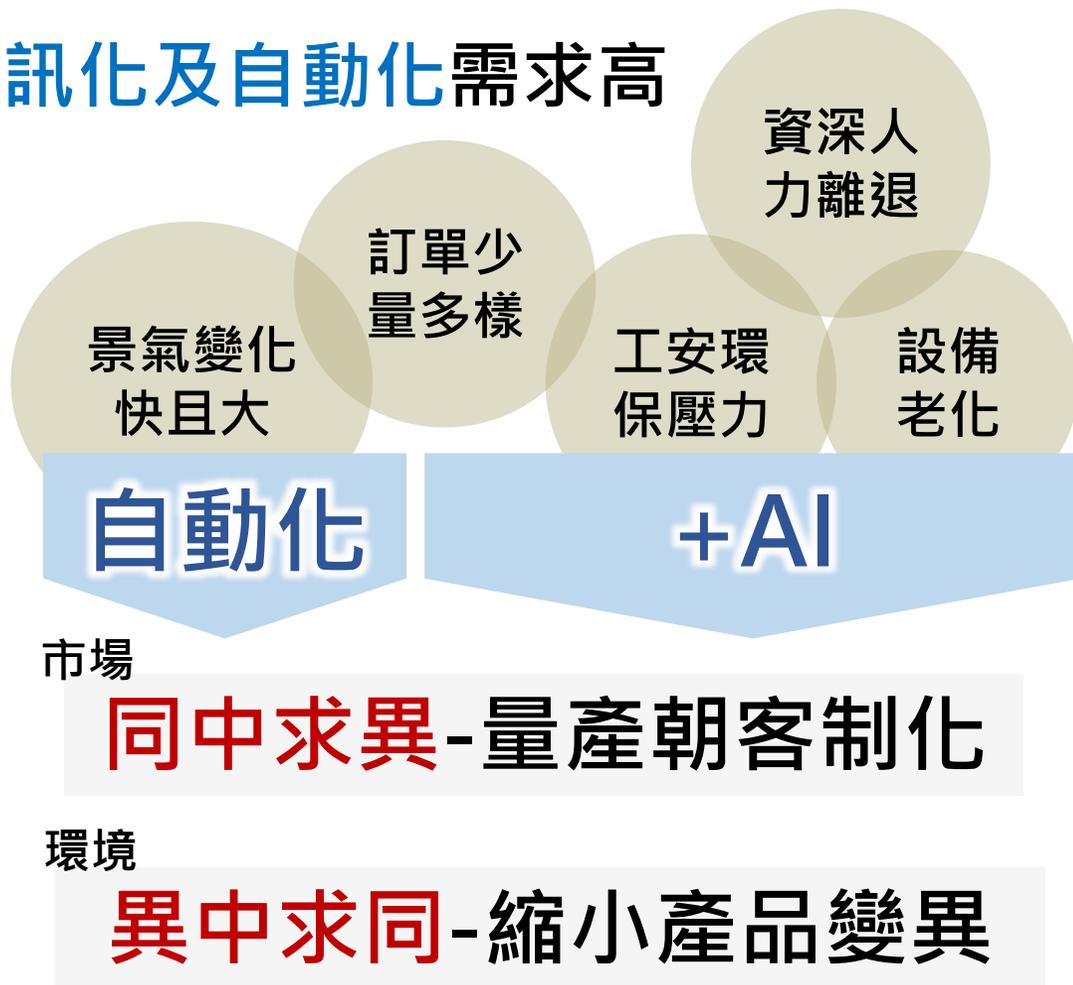
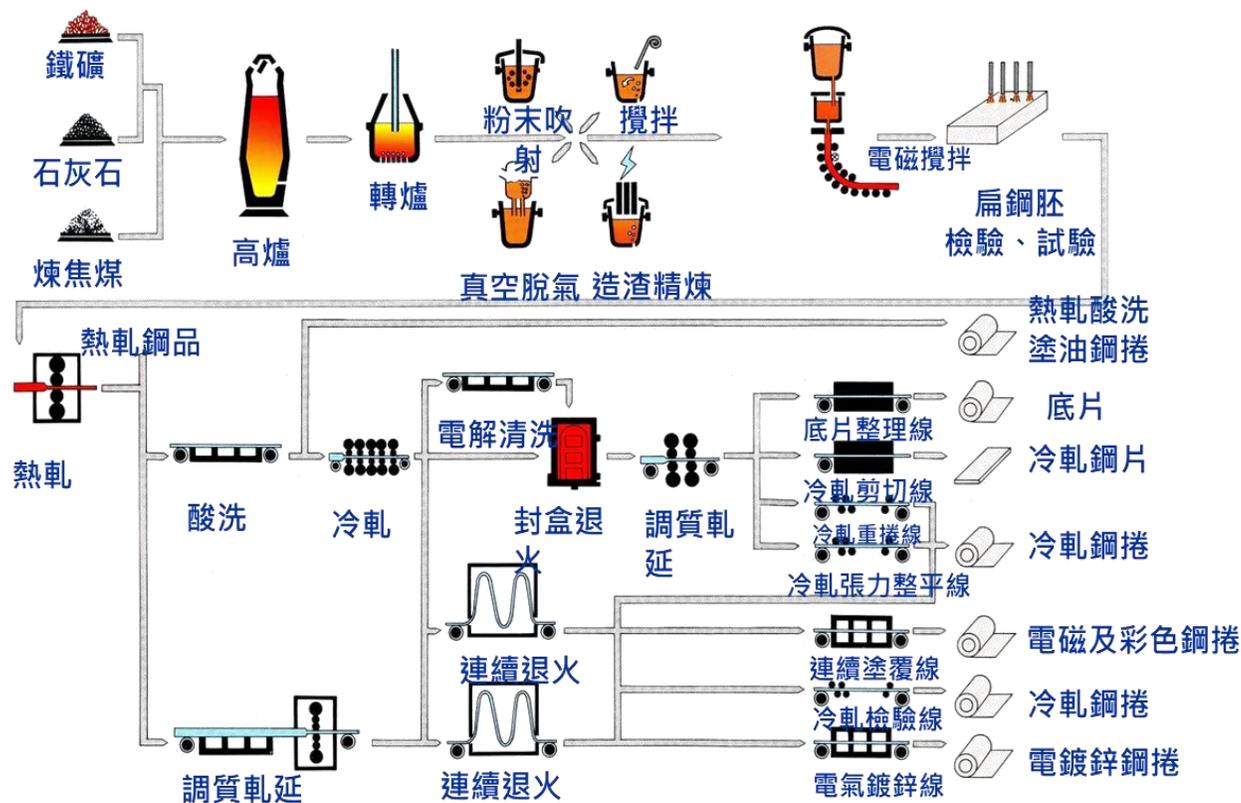
ML (機器學習) → DL (深度學習) → 生成式AI
單一 → 多模態(文字轉圖像、語音轉文字)

(巨量)AI資料服務
(高速)AI運算服務

採「AI+」或「+AI」對現有業務流程、商用模式進行改造

鋼鐵業+AI理念

15段不連續製程，超過7000種產品，資訊化及自動化需求高



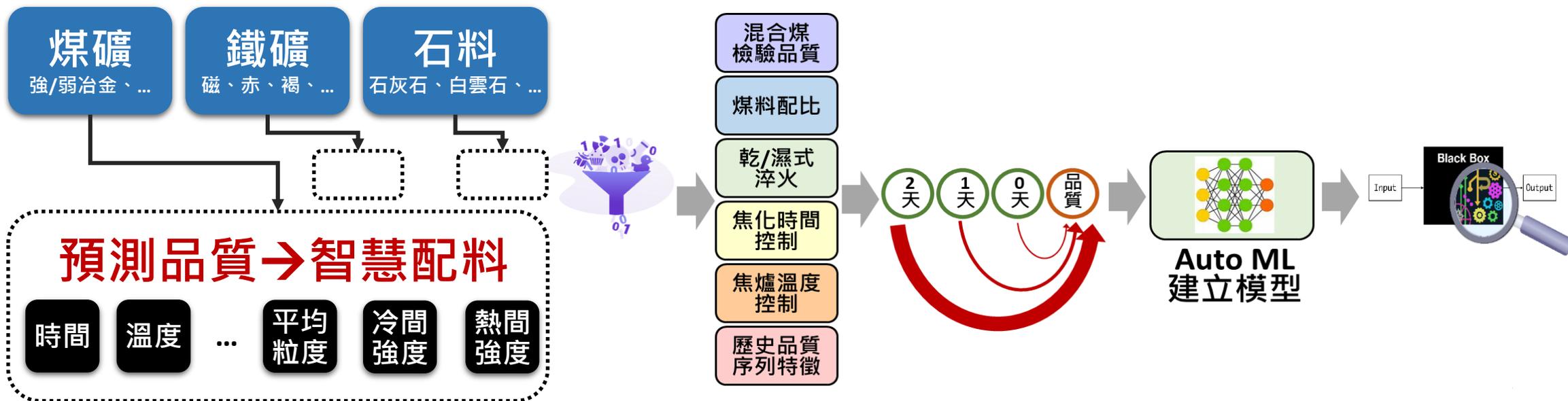
中鋼公司已全面導入AI建立多條產線智慧工廠，提升製程效率達節能減碳目標

中鋼公司 截至目前為止已完成315項AI專案，創造15.5億元年效益

二、智慧化專案成果與效益

營運+AI、生產+AI、設備+AI

營運 + AI . 配煤、製程因子與焦炭品質預測



緣由：原料成本獲利關鍵

- 研析透過選礦和配比調整以降低原料成本

開發緣由



方案：AI驅動決策

- 運用冶金知識與製程經驗定義重要特徵
- AI找出製程參數反應最佳時間
- XAI找出關鍵因子回調模型

解決方案



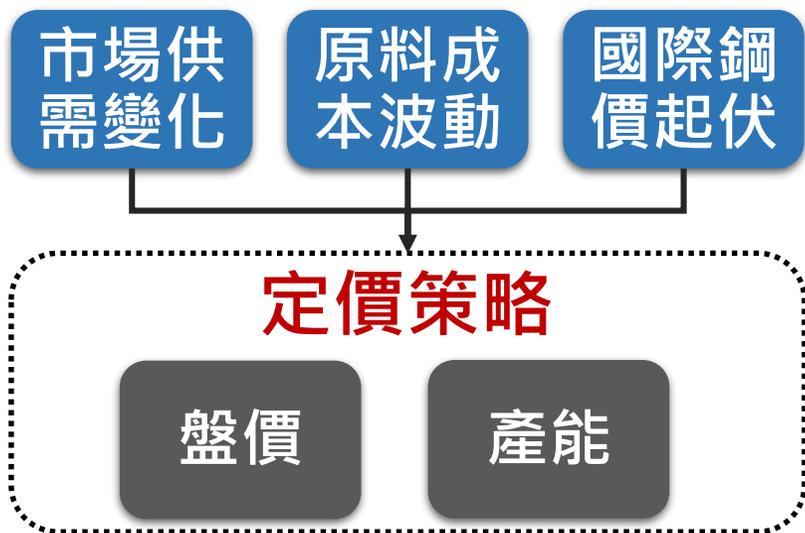
應用效益

- 實現：
降低成本
維持焦炭品質
- 今年累積效益超過1億元

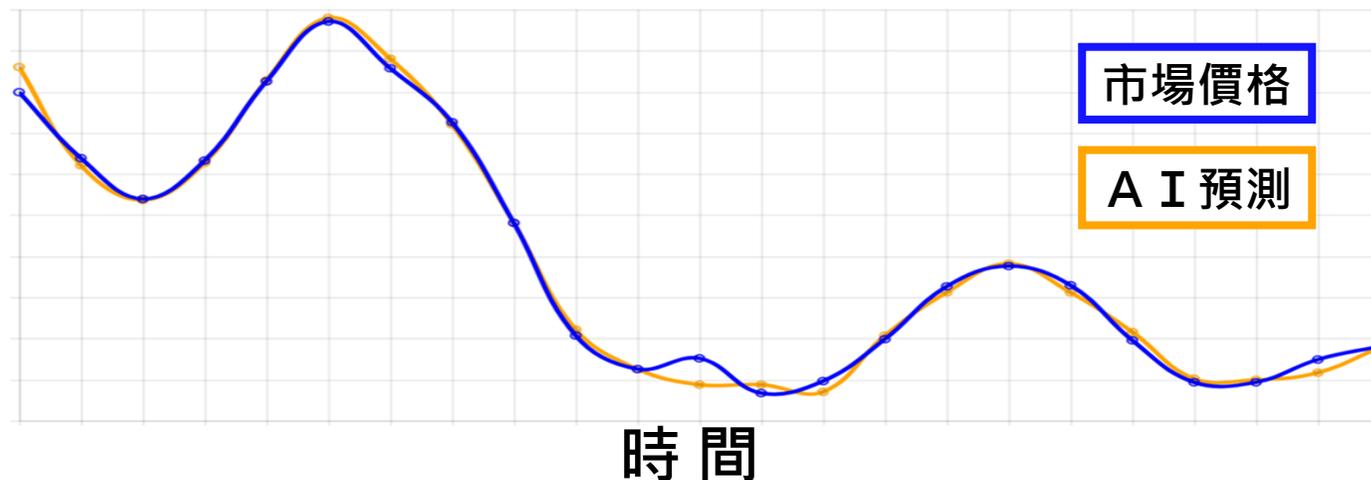
成果效益



營運 + AI . 熱軋鋼材流通價格預測



熱軋流通價格



緣由：市場變化難以捉摸

- 全球政經、氣候變動急遽，市場價格波動無序，難以預測。
- 長週期市場規律轉向短週期

開發緣由



方案：鋼價預測AI系統

- 蒐集多元資料，建構影響因子的大數據。
- 應用SVR、XGB集成演算法，掌握到更精準的趨勢脈動。

解決方案



應用效益

- 提升鋼價預測的精準度，強化盤價決策的信心與說服力。
- 提升原料及成品儲備庫存數量的成本效益。

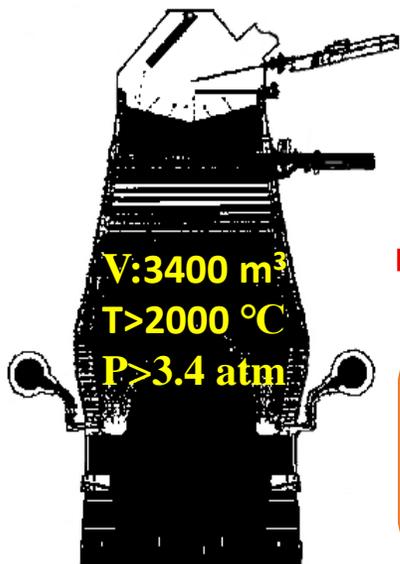
成果效益



生產 + AI . 智慧高爐

高爐煉鐵

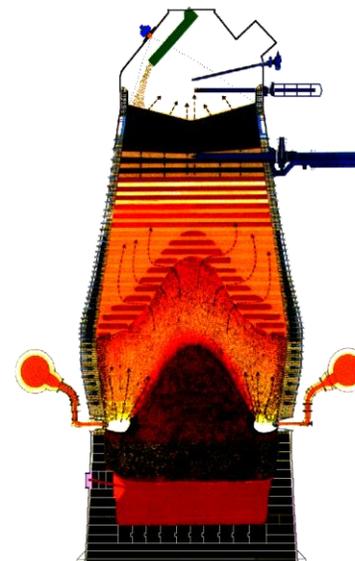
- 鋼廠核心製程
- 體積龐大高溫高壓
- 鐵礦還原反應狀態難以掌握



Instrument
感測器、製程量測、資料採集

Integration
資料彙整
建構大數據

Intelligence
AI演算、智慧模組
、決策輔助



解開黑箱

先透視
後預知
再掌控

爐況穩定
節能減碳
節省成本

爐況智
慧指標

質能平衡、爐況指標
爐熱分析診斷...等

智慧操
作指引

管道流、設備異常異常指引
爐頂佈料指引

線上智
慧監診

主輸送帶監診系統
高爐設備監診系統

智慧預
測模組

鐵水溫度預測模型
銅冷卻壁殘厚預測等

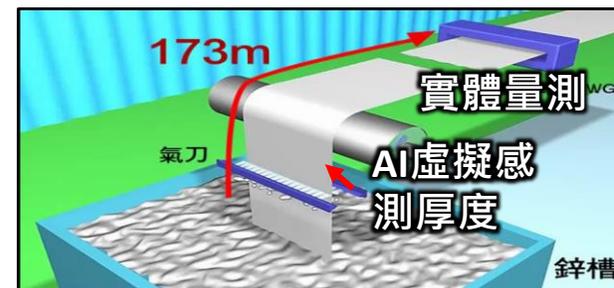
智慧(AI)模組27項，燃料費降減2.35億元/年，溫室氣體減排11,346公噸/年

生產 + AI . 第二熱浸鍍鋅智慧產線

9個AI專案(機性、缺陷、設備、視覺、控制)

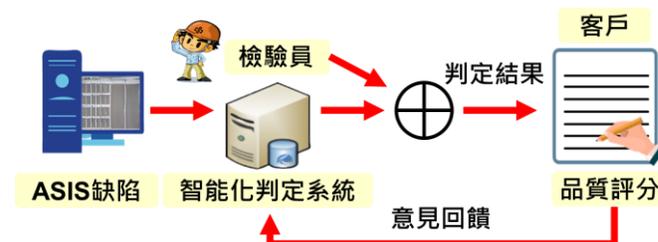


鍍鋅



降低77%鍍鋅膜厚過鍍量

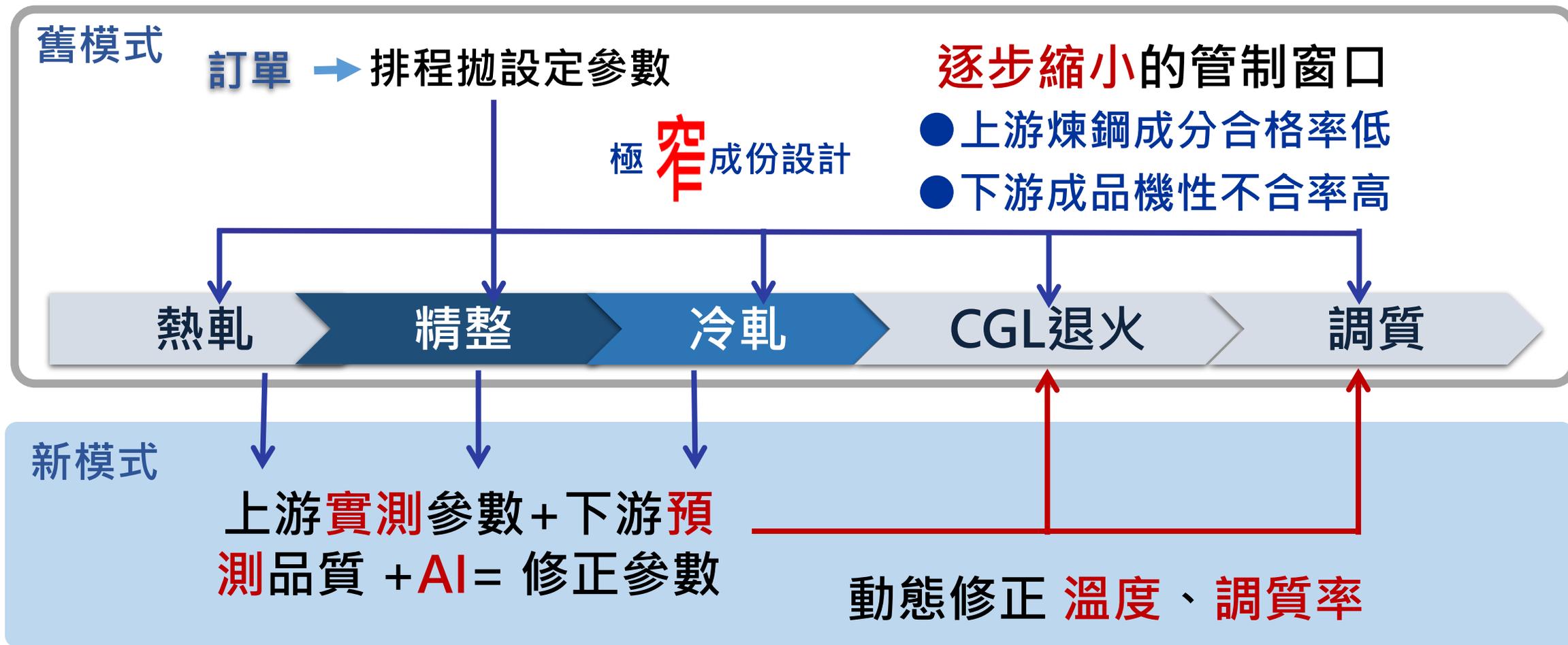
檢放



AI輔助「人工判定」

縮小產品品質變異、最適化產品判級等共獲超過1億元效益。

生產 + AI . 冶金動態調控



前製程因應變異修正後製程：合格率提升，品質變異降低，管制窗口放寬

生產 + A I . 熱軋工場加熱爐數位智慧溫控系統開發

軋鋼製程環環相扣



粗鋼捲
年產量
約600萬噸
(佔鋼胚6成)

軋延加工 → 鋼捲

50年一貫作業鋼廠
面臨**降本減排**挑戰
24小時生產 → **高溫、耗能**

開發數位智慧技術



加熱爐 → 鋼胚

胚溫
虛擬量測
數位
智慧溫控
爐況
監測診斷

掌握**加熱爐內鋼胚三維溫度
升溫曲線**運算權衡自動控溫
巨量資料分析找出劣化組件

永續經營環境



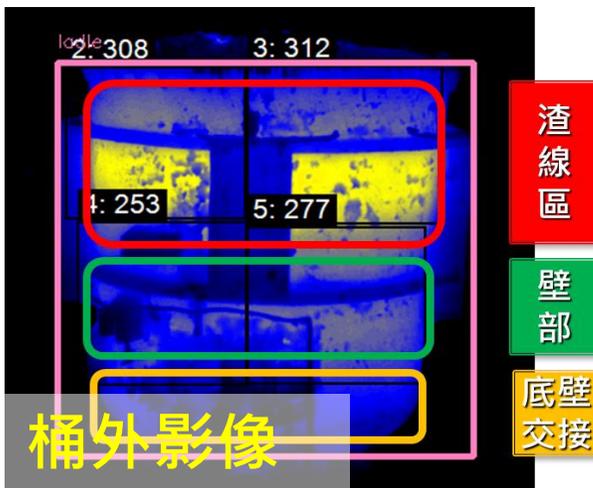
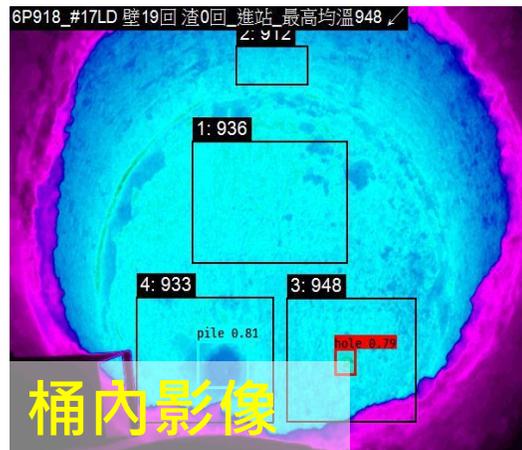
節能減碳 → 效益

中鋼集團已完成
16座
加熱爐
改善

降低**1.45億**百萬卡額外燃耗
節省燃料成本**1.54億元/年**
減少排碳**3.1萬噸CO2e/年**

榮獲2024年 數位轉型鼎革獎 首獎 暨 ESG特別獎

設備 + AI . 智慧盛鋼桶



感測: 抗干擾熱影像辨識演算法

1. 渣線破孔預警
2. 接鋼桶狀態檢測

量測: 預測式AI智能模型開發

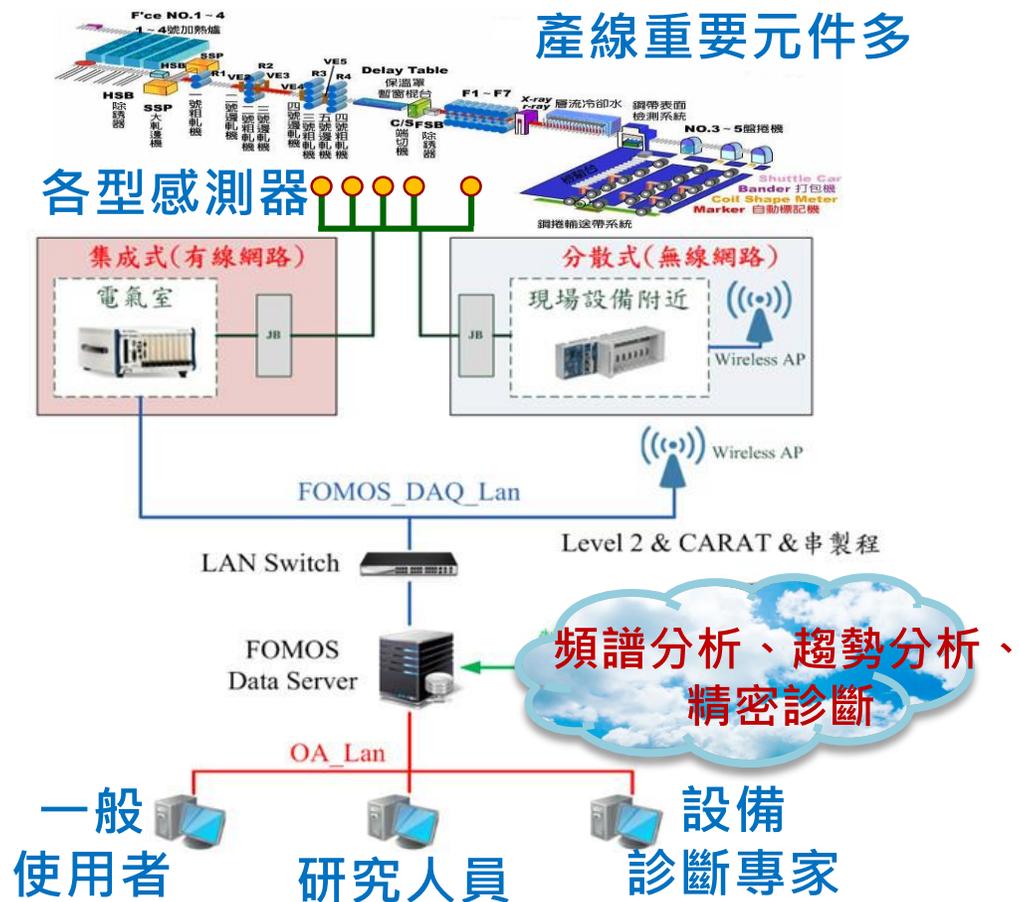
1. 鋼液溫度預測
2. 耐火磚襯殘厚預測

決策: 最佳化決策整合應用

1. 盛鋼桶調度指引
2. iLadle智能服務平台

提昇成鋼桶使用回數，穩定生產、降減維護成本

設備 + AI . 設備診斷

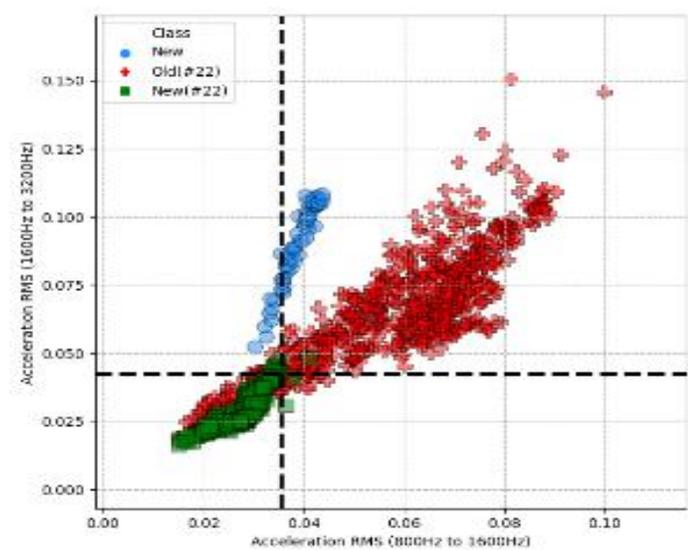


定期維護
Time based maintenance (TBM)
固定時間換修

未善用設備能耐
也可能意外停機

預知維護
Condition based maintenance (CBM)
有狀況才修復

設備使用壽命及
時間可達**最大化**



建立**AI異常診斷**
模型，**判斷**故障
模式，**預測**設備
剩餘壽命

利用AI於設備診斷可**避免過度維護**、**減少意外停機**、**加速故障排除**

| 三、未來發展方向

AI產業化-協助企業碳管平台.低碳轉型

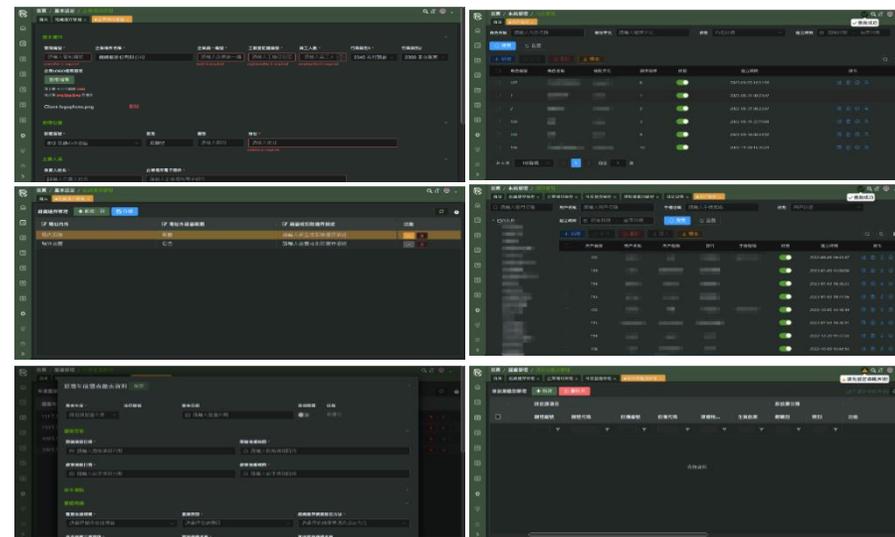
碳管理平台系統畫面

提供詳細的溫室氣體
排放數據和分析結果

幫助企業全面了解和
監控其碳排放情況

即時監控碳排放和
能源使用狀況

提供資料驅動決策
有效管理碳排放和
能源消耗

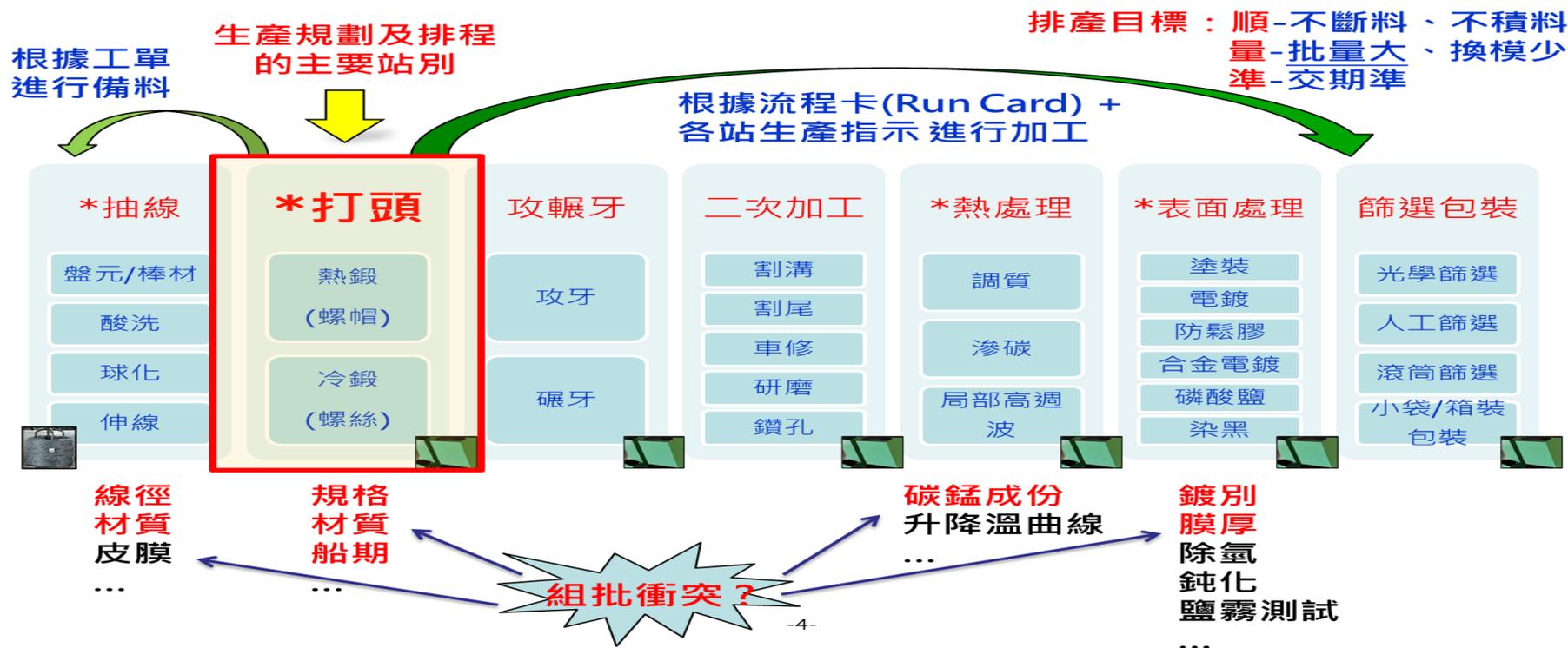


碳排及能源管理戰情中心



導入太子螺絲、裕笙工業、新鵬工業、肯揚工業、侑城、倚揚工業、凱雍工業、裕源紡織、財榮壓鑄、寶一金屬、信盛、台鍍、金富城、金鎂成、正璿、聯洋消防、鑫泰鋼、加銘鋼鐵、麗嘉科技、國年企業、華震科技等

AI產業化-協助供應鏈轉型升級. 供應鏈轉型



精確掌握交期

應對客戶抽插單與生產異況

管控系統交期

消除憑經驗操作 確保前置時間

統一生產排程

客觀評估管理 避免因人而異

事後有效分析

系統化追溯逾期原因 提升生產效率

減少庫存浪費

優化生產流程 降低庫存成本

智慧創新、綠能減碳、價值共創 成為永續成長的卓越企業

不再製造更多鋼鐵，要從鋼鐵創造更大價值

數位轉型

朝**全面智慧製造**的目標邁進，促進中鋼的生產營運發展由**量變轉為質變**，提高中鋼的經營效能與韌性



降本

低碳轉型

積極回應氣候變遷與減碳議題，落實**短程減碳、中長程先低碳、再零碳**之減碳承諾，朝**碳中和**目標邁進



減碳

供應鏈轉型

攜手下游客戶共創鋼鐵更大的價值；供應**低排碳鋼品**，結合相關**技術服務資源**及**碳管理輔導**模式



共好



敬請指教