鐵道列車紀錄裝置應用

臺北捷運列車智能監督預警系統(TSIS2.0)

臺北捷運公司

110年11月10日

簡 報 大 綱

一.目前發展現況

二.設備監看系統建置

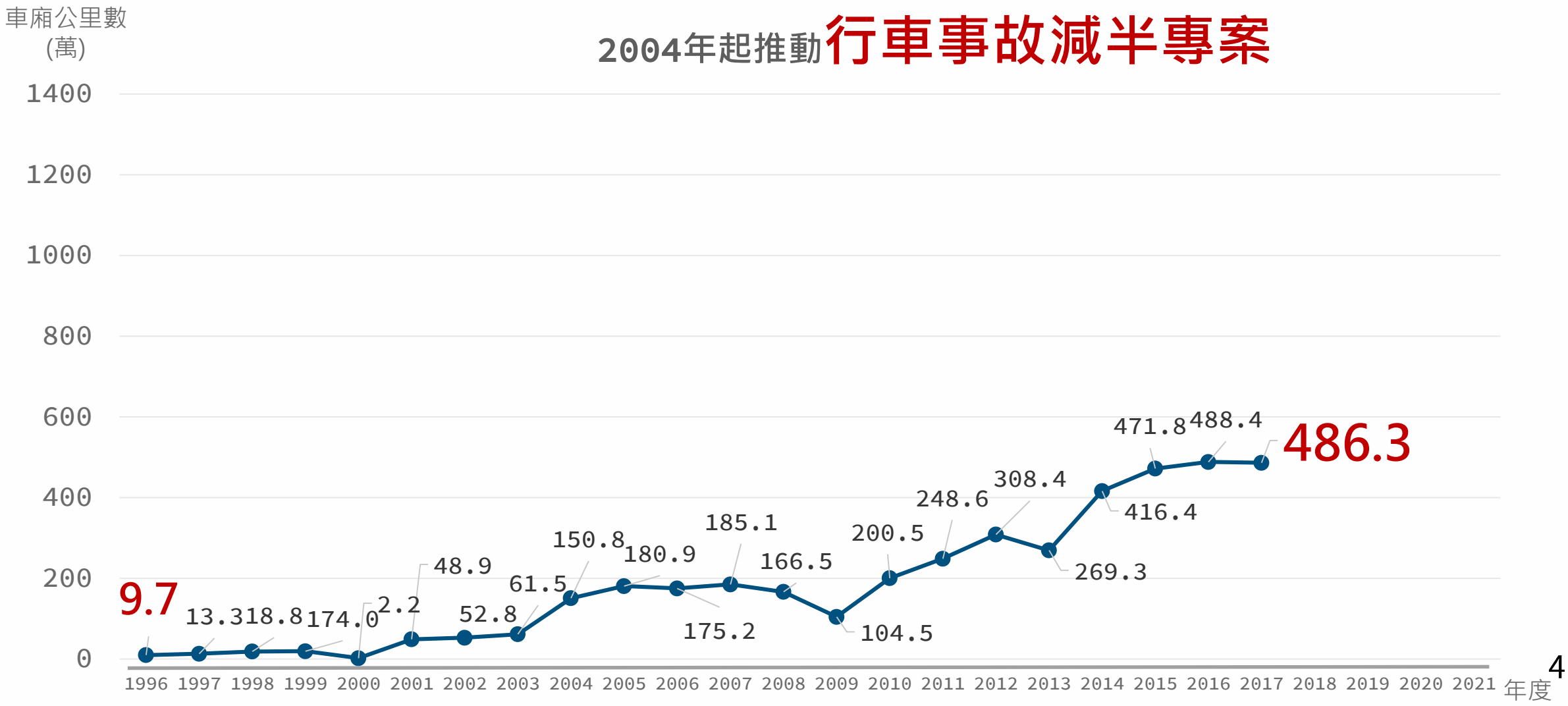
三.實施成效

四.結論

一、目前發展現況

一、目前發展現況

列車可靠度

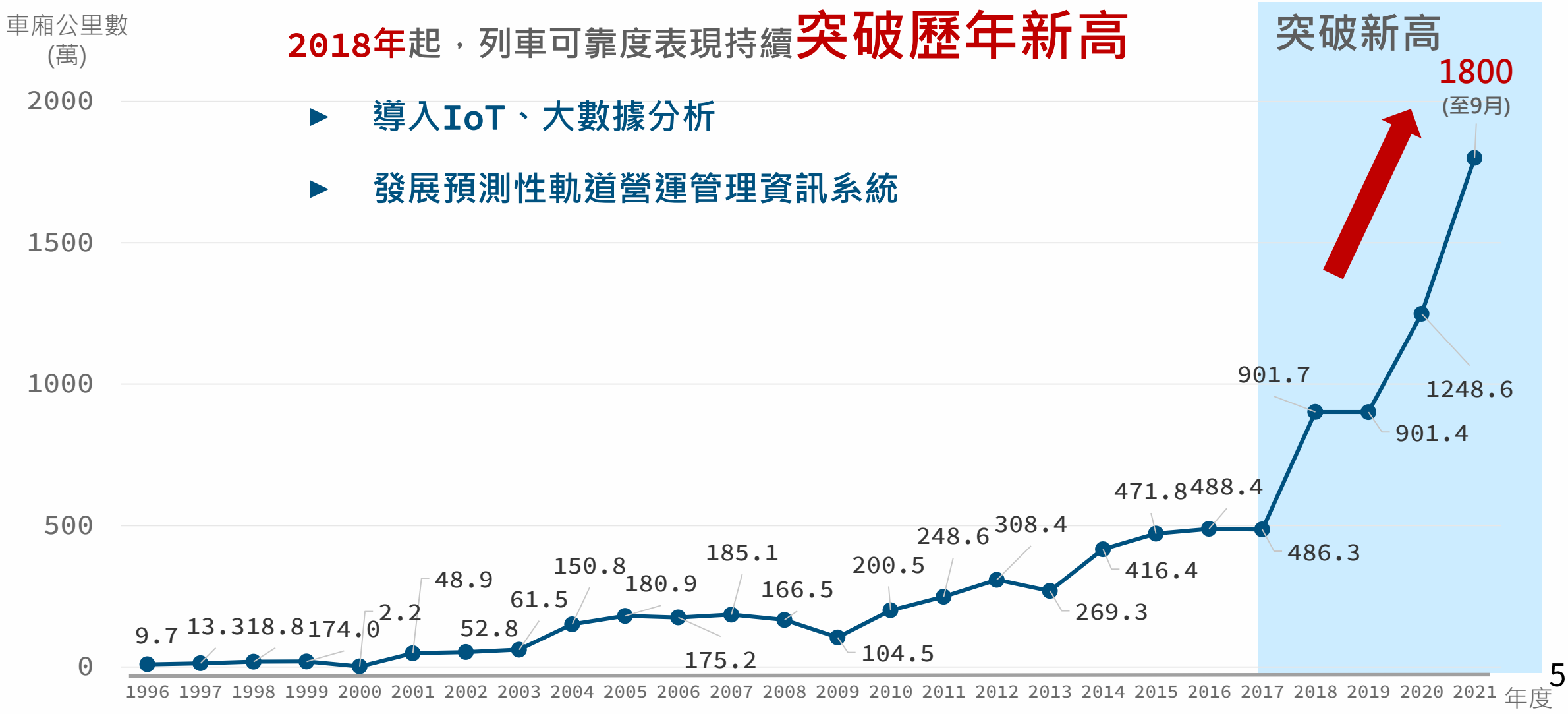


一、目前發展現況

列車可靠度

2018年起，列車可靠度表現持續突破歷年新高

- 導入IoT、大數據分析
- 發展預測性軌道營運管理資訊系統



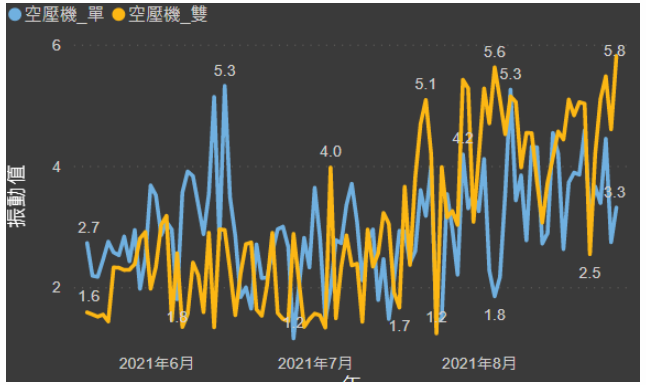
一、目前發展現況

功能開發

63項(50)
大數據分析

54項(50)
專家系統
(301/321/341)

430項次
設備告、預警



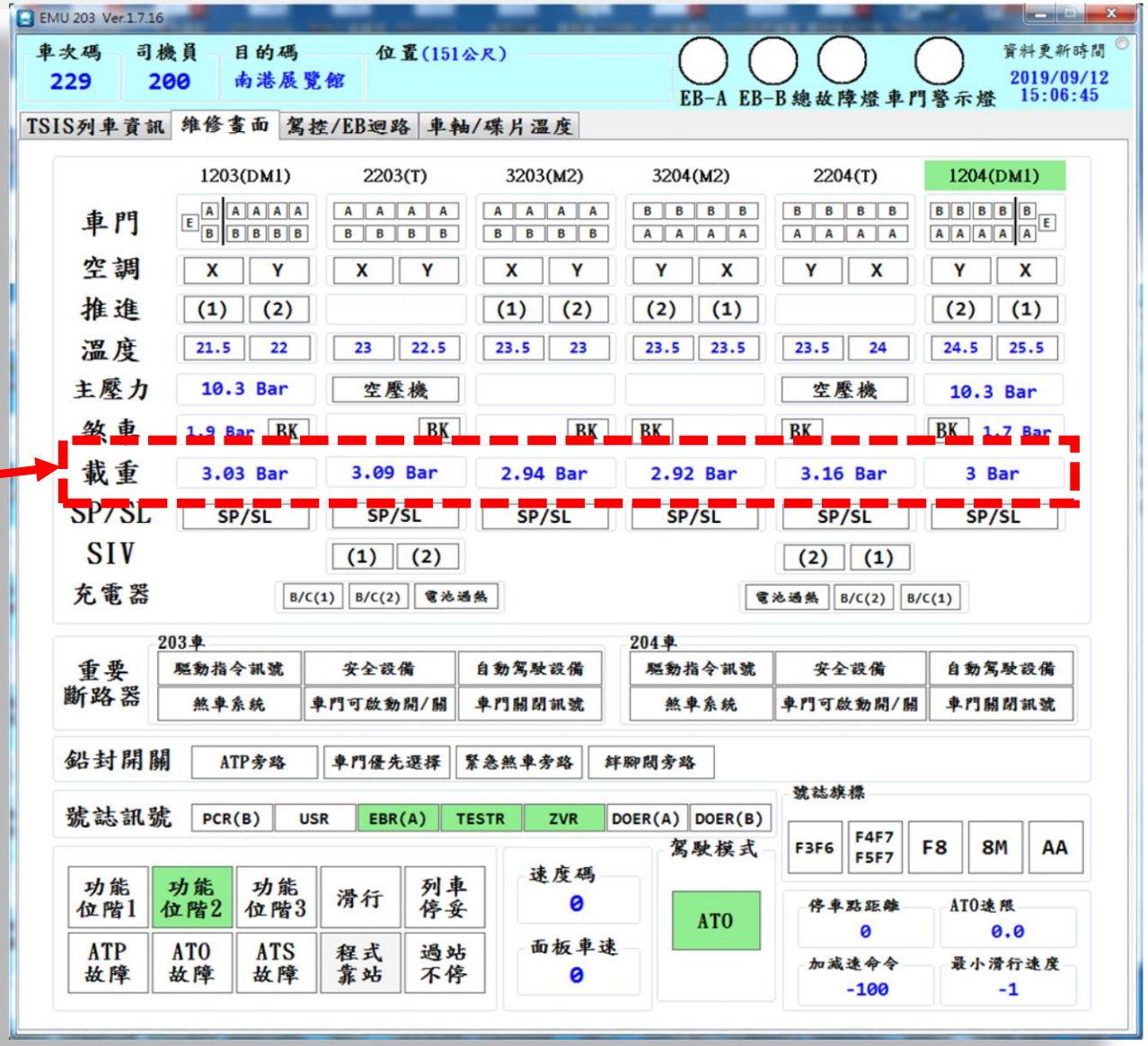
二、設備監看系統建置

即時遠端監看

二、設備監看系統建置

▶ 壓力感測器

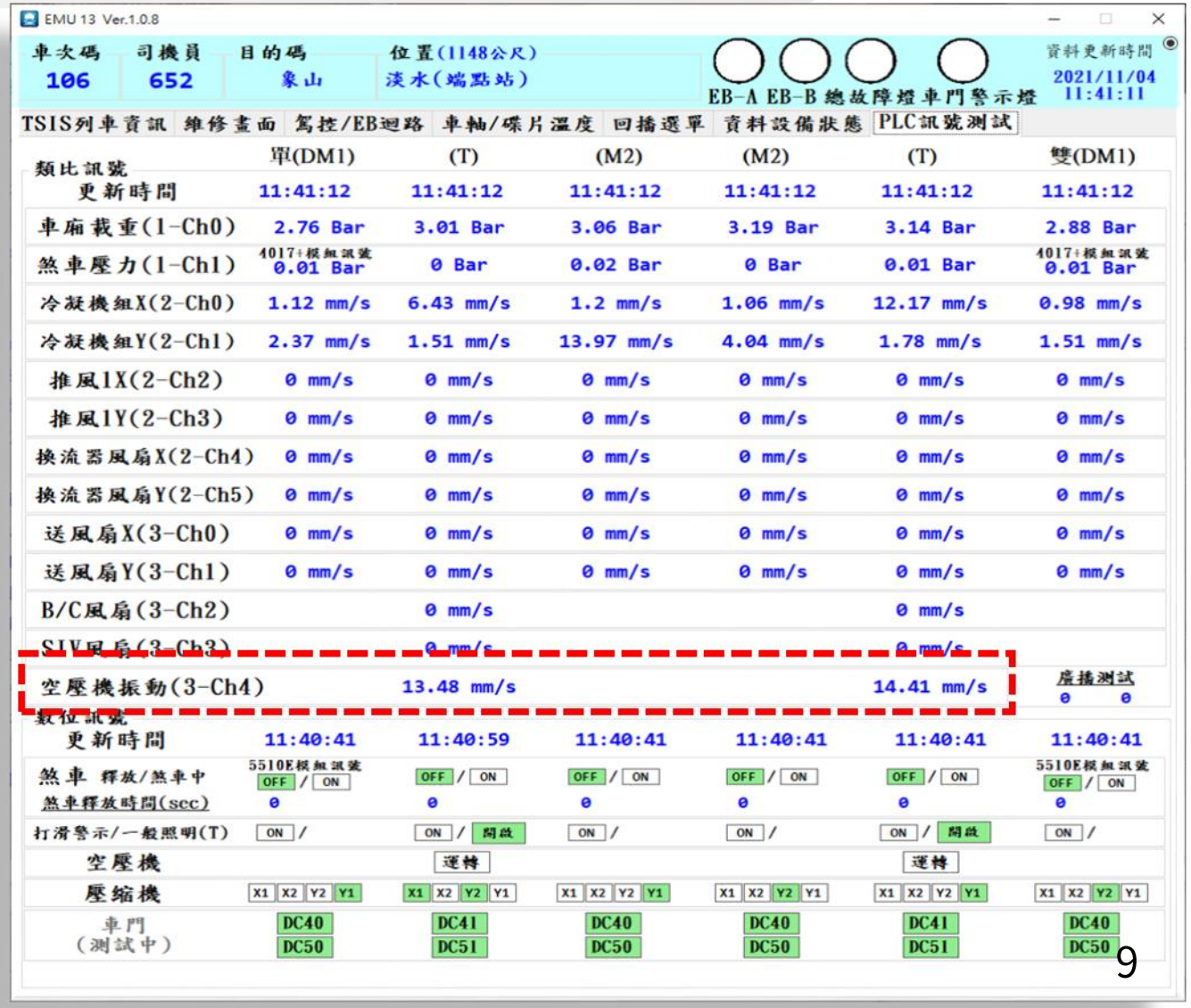
車廂載重壓力建置



二、設備監看系統建置

▶ 振動感測器

空壓機振動建置



EMU 13 Ver.1.0.8

車次碼	司機員	目的碼	位置(1148公尺)	EB-A	EB-B	總故障燈	車門警示燈	資料更新時間
106	652	象山	淡水(端點站)					2021/11/04 11:41:11

TSIS列車資訊 | 維修畫面 | 駕控/EB迴路 | 車軸/碟片溫度 | 回播選單 | 資料設備狀態 | PLC訊號測試

類比訊號	單(DM1)	(T)	(M2)	(M2)	(T)	雙(DM1)
更新時間	11:41:12	11:41:12	11:41:12	11:41:12	11:41:12	11:41:12
車廂載重(1-Ch0)	2.76 Bar	3.01 Bar	3.06 Bar	3.19 Bar	3.14 Bar	2.88 Bar
煞車壓力(1-Ch1)	4017+模組訊號 0.01 Bar	0 Bar	0.02 Bar	0 Bar	0.01 Bar	4017+模組訊號 0.01 Bar
冷凝機組X(2-Ch0)	1.12 mm/s	6.43 mm/s	1.2 mm/s	1.06 mm/s	12.17 mm/s	0.98 mm/s
冷凝機組Y(2-Ch1)	2.37 mm/s	1.51 mm/s	13.97 mm/s	4.04 mm/s	1.78 mm/s	1.51 mm/s
推風1X(2-Ch2)	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s
推風1Y(2-Ch3)	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s
換流器風扇X(2-Ch4)	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s
換流器風扇Y(2-Ch5)	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s
送風扇X(3-Ch0)	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s
送風扇Y(3-Ch1)	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s	0 mm/s
B/C風扇(3-Ch2)		0 mm/s			0 mm/s	
SIV風扇(3-Ch3)		0 mm/s			0 mm/s	
空壓機振動(3-Ch4)		13.48 mm/s			14.41 mm/s	虛擬測試 0 0

數位訊號						
更新時間	11:40:41	11:40:59	11:40:41	11:40:41	11:40:41	11:40:41
煞車 釋放/煞車中	5510E模組訊號 OFF / ON	OFF / ON	OFF / ON	OFF / ON	OFF / ON	5510E模組訊號 OFF / ON
煞車釋放時間(sec)	0	0	0	0	0	0
打滑警示/一般照明(T)	ON /	ON / 開啟	ON /	ON /	ON / 開啟	ON /
空壓機		運轉			運轉	
壓縮機	X1 X2 Y2 Y1	X1 X2 Y2 Y1	X1 X2 Y2 Y1	X1 X2 Y2 Y1	X1 X2 Y2 Y1	X1 X2 Y2 Y1
車門(測試中)	DC40 DC50	DC41 DC51	DC40 DC50	DC40 DC50	DC41 DC51	DC40 DC50

二、設備監看系統建置

▶ 溫度偵測器

車輪組溫度建置

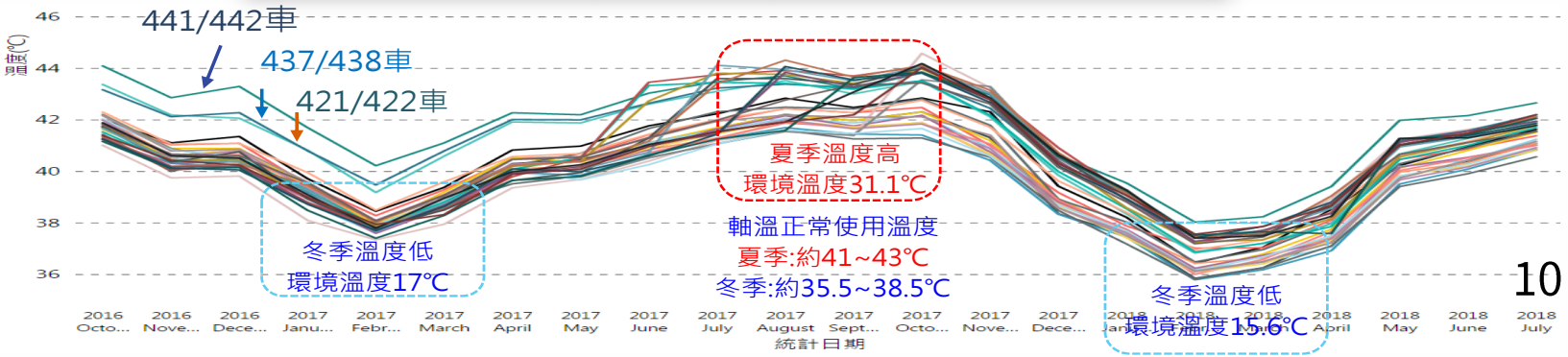
即時偵測經過監測點的列車車軸及煞車碟片溫度

↓

超出預設門檻值即發出告警，可預為應變處理

↓

防止車輪軸因過熱咬死



二、設備監看系統建置

導電軌沉陷建置

▶ 距離感測器

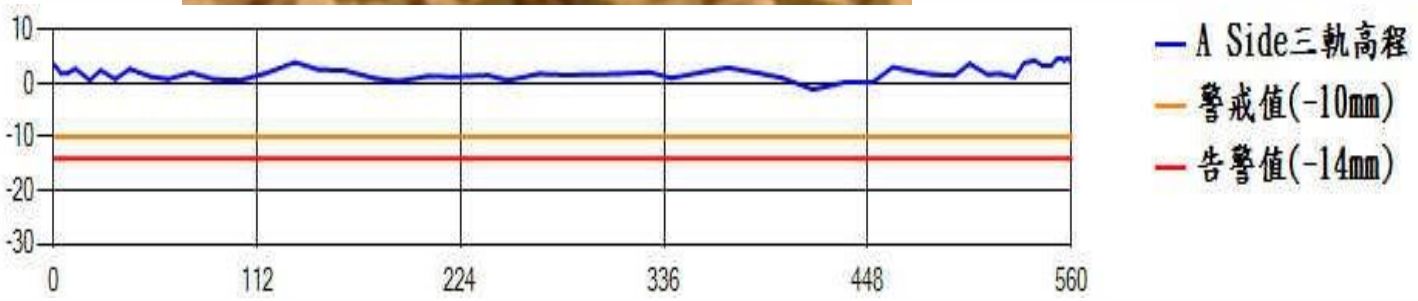
即時偵測全線導電軌沉陷數值

↓

超出預設門檻值即發出告警，可預為應變處理

↓

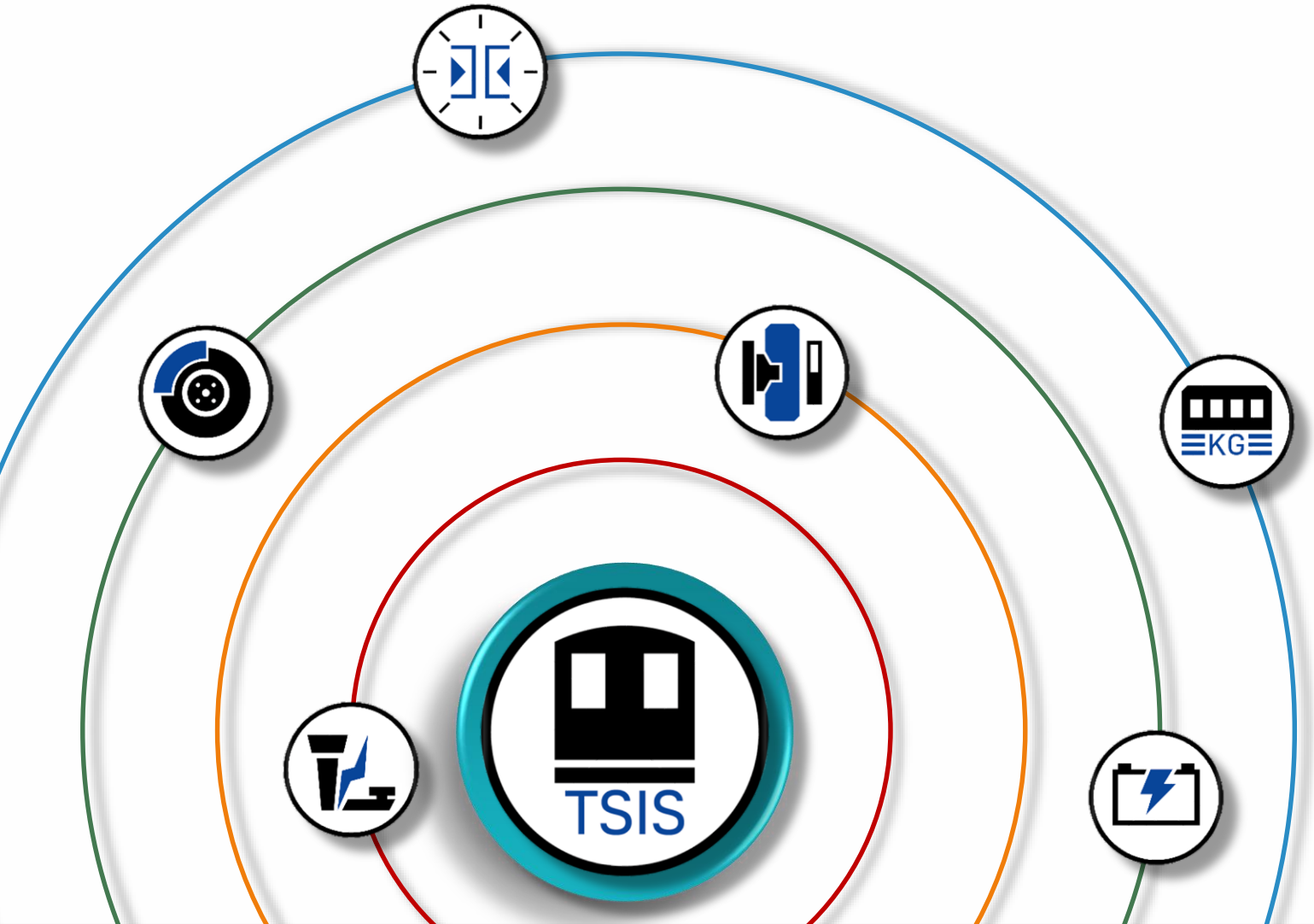
防止導電軌垂降造成營運中斷

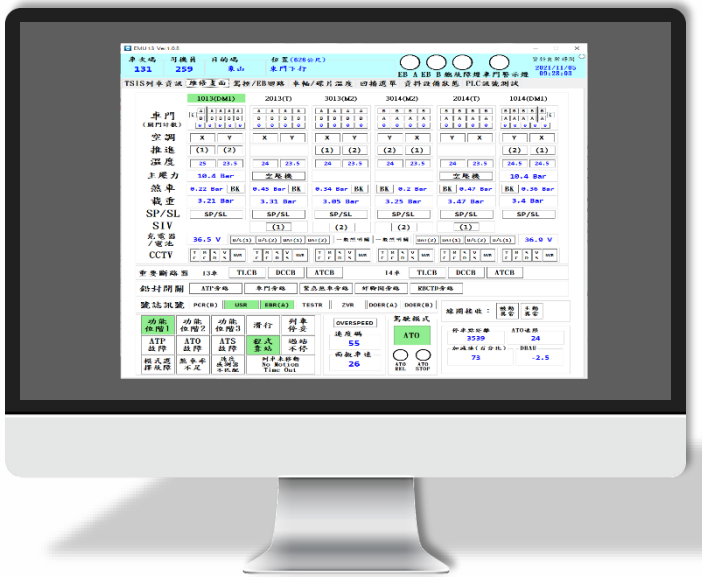


※ 即時監測導電軌高度，不受限於人工作業僅於夜間列車停駛時執行。

二、設備監看系統建置

▶ 即時遠端監看





三、實施成效

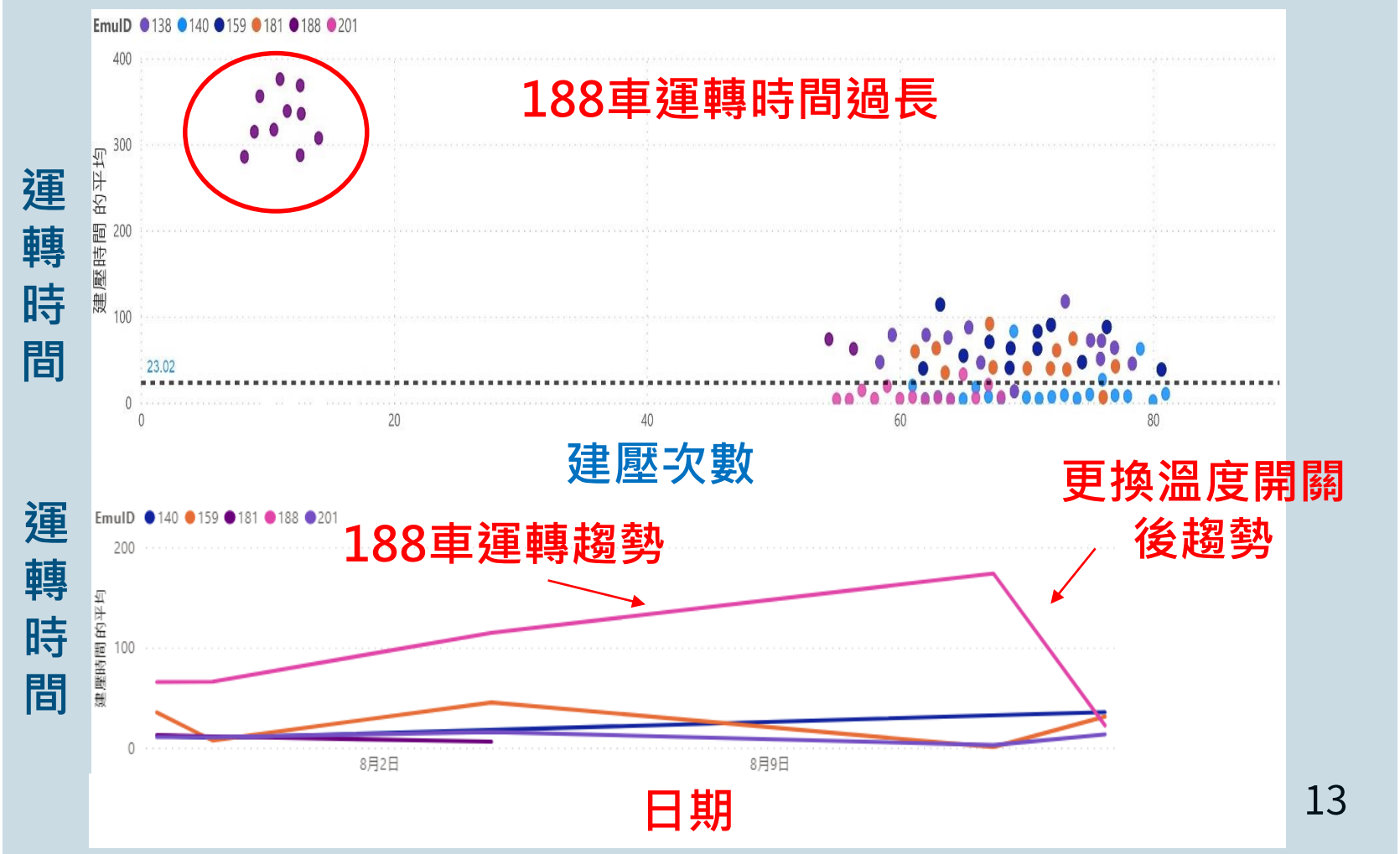
大數據分析

▶ 文湖線電聯車空壓機效能分析

※ 分析空壓機建壓時間/次分佈，預為檢測已有劣化趨勢之元件。

※ 降低列車於主線故障或事件擴大風險。

空壓機溫度開關



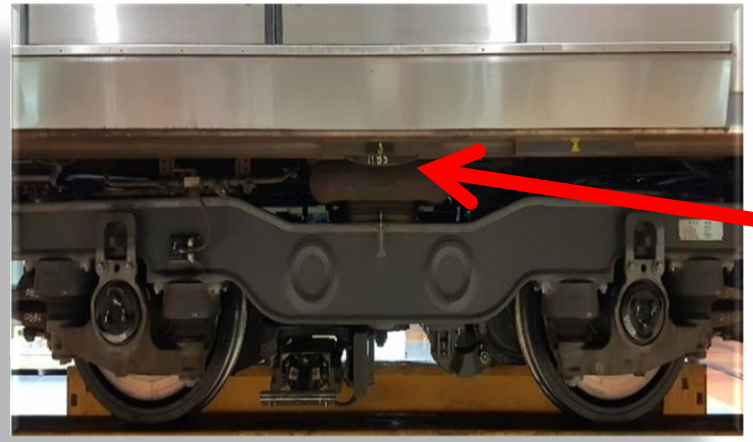
三、實施成效

大數據分析

▶ 電聯車空壓機運轉時間分析

※ 即時監控車下管路、空氣彈簧有無洩氣異常。

※ 藉由追蹤空壓機運轉時間變化，預為告警避免異常事件擴大。



空氣彈簧洩漏處

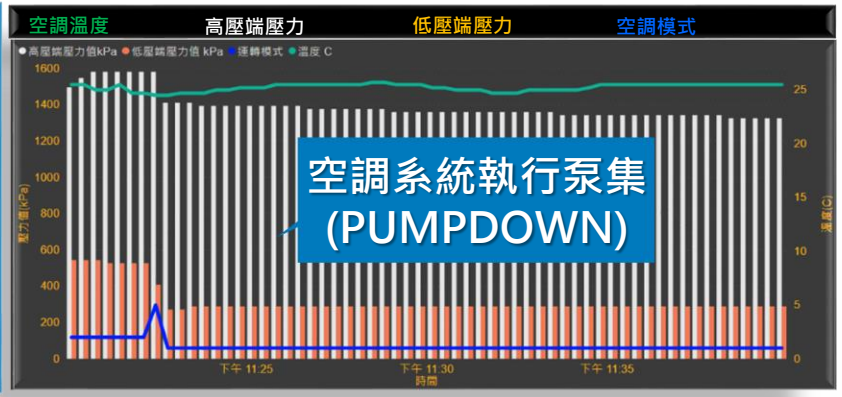
三、實施成效

大數據分析

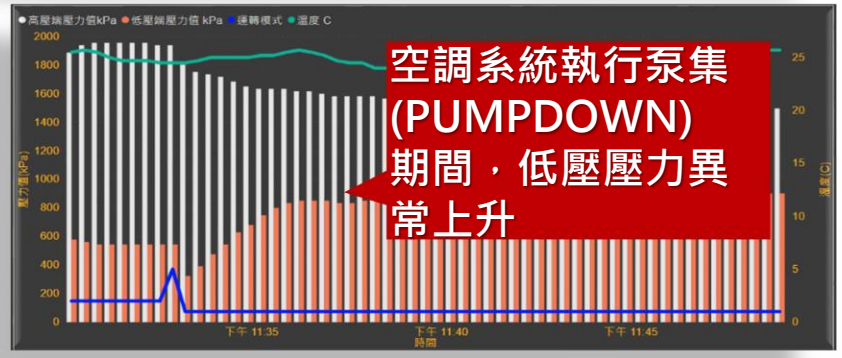
▶ 電聯車空調系統冷媒壓縮機之高/低壓壓力分析

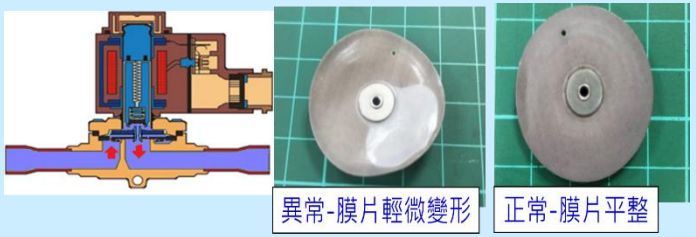
※ 藉由空調系統車廂溫度及高低壓力判斷異常，發現初期故障，即時進行檢修，避免影響乘車品質

正常運轉模式



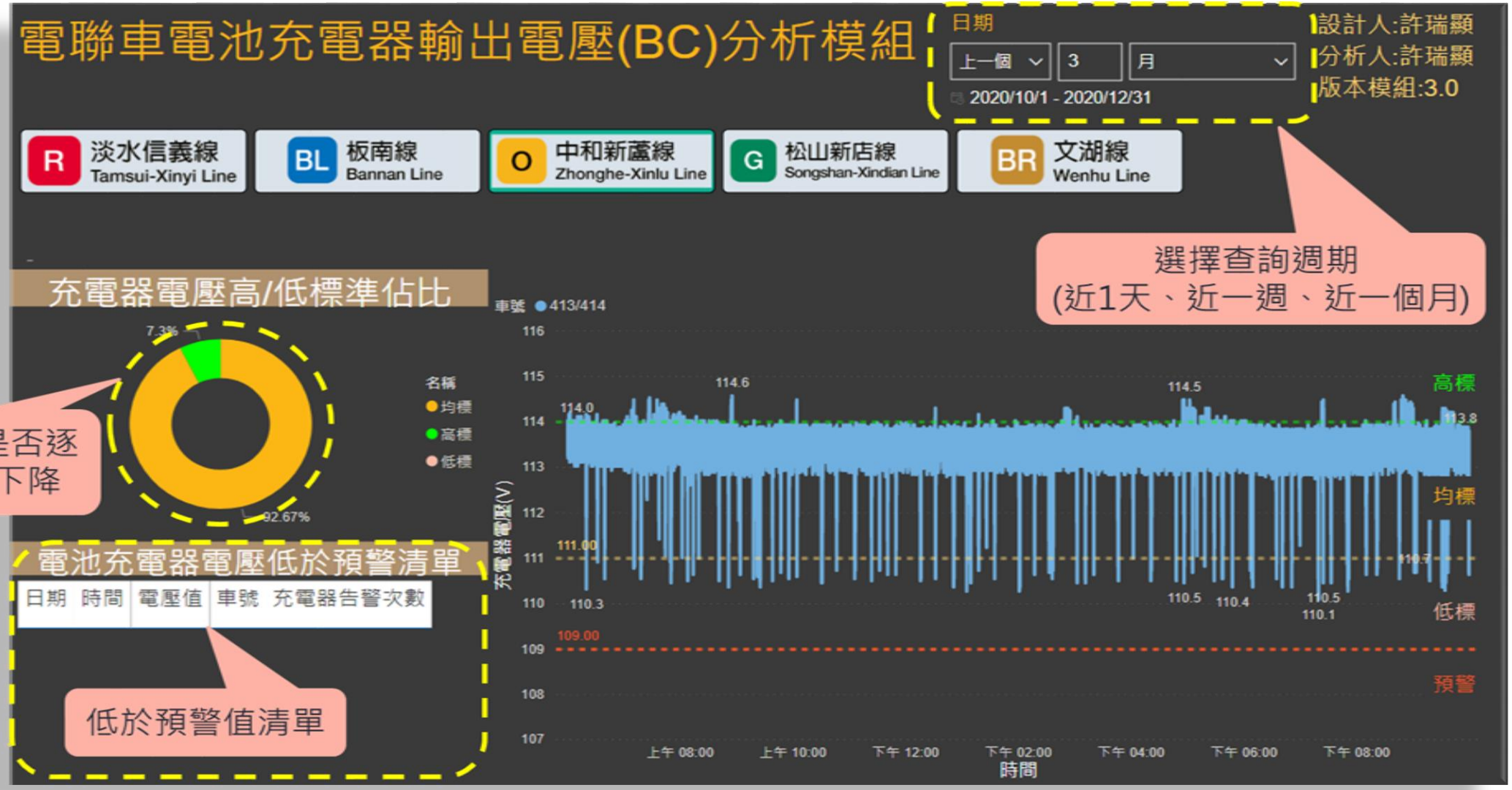
異常運轉模式



類型	車型	車號	故障元件
本次案例	371	3407	冷媒電磁閥膜片變形 
平行展開	341	1208	冷媒電磁閥膜片破裂
	341	1201	卸載閥電樞故障

三、實施成效

▶ 電聯車電池充電器輸出電壓分析模組

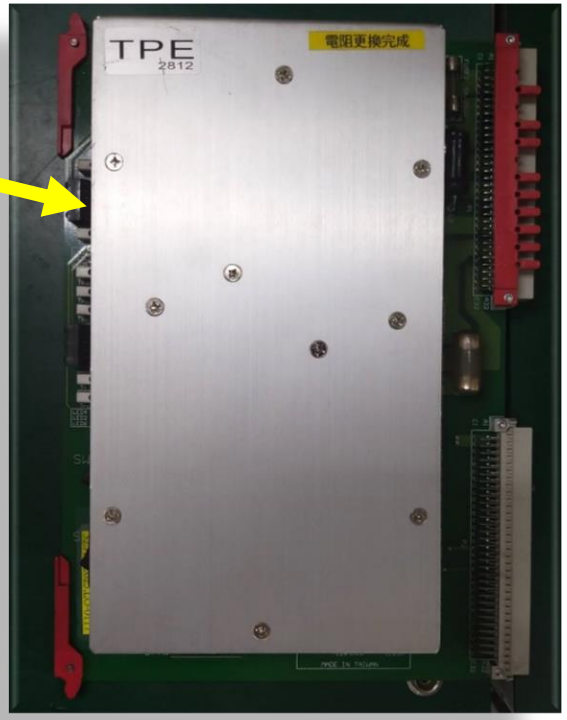


三、實施成效

大數據分析

▶ 電源板件電壓偵測模組，發現電壓不穩板件

1137車ATO電源板異常



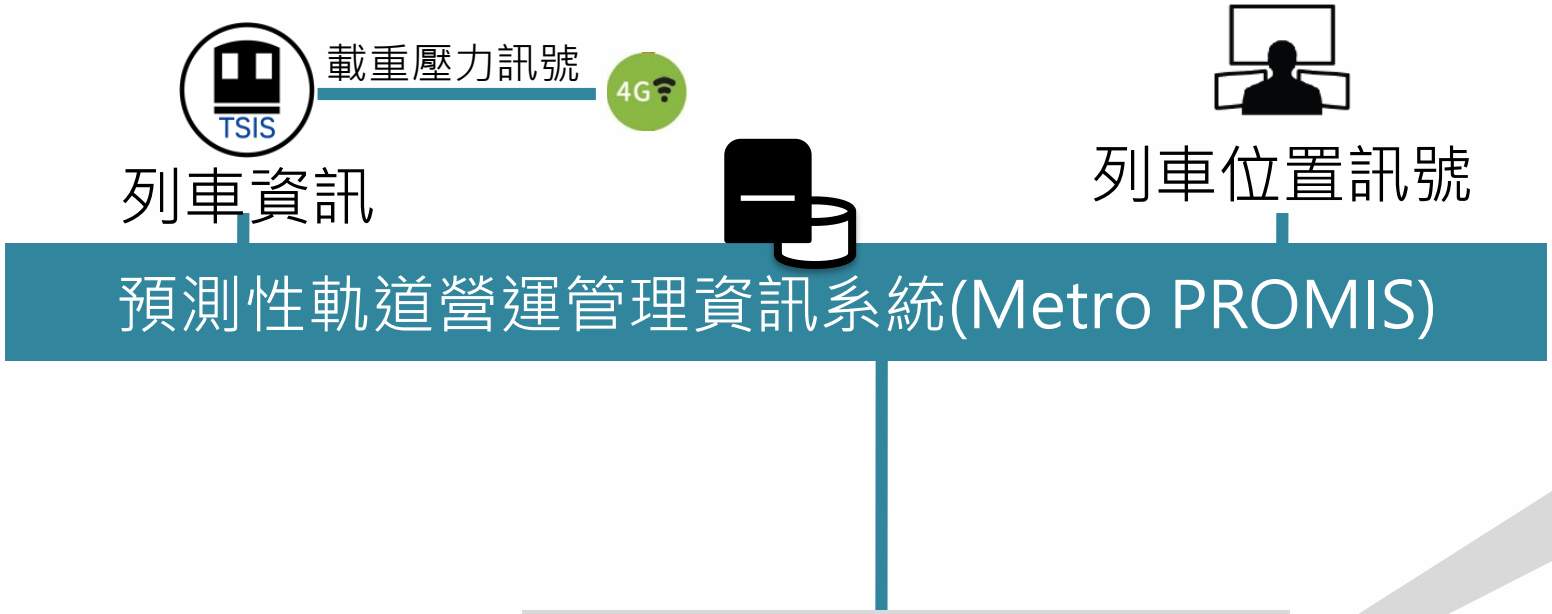
三、實施成效

▶ 電聯車 車門開/關狀態

經檢測為車門關妥偵測開關接點不穩定所致

三、實施成效

▶ 電聯車車廂載重壓力加值運用



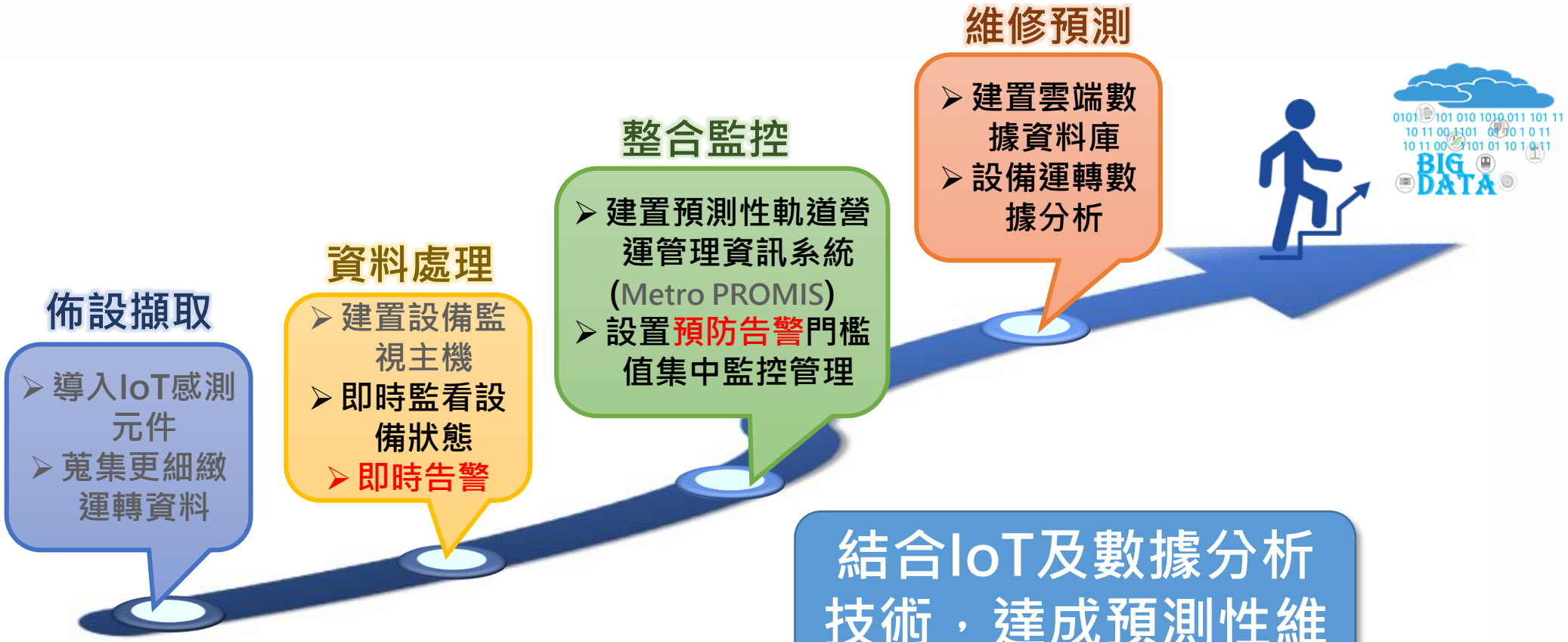
- 板南線車廂擁擠度資訊於2020年5月開始提供服務
- 文湖線車廂擁擠度資訊於2021年3月開始提供服務

於車站月台電視EMDS顯示

於台北捷運Go App顯示

四、結論

▶ 預知潛在異常，提升電聯車可靠度



結合IoT及數據分析技術，達成預測性維修並精進維修效能

Thank You