

出國報告(出國類別:其他)

臺鐵電務智慧化提升計畫「電車線高速 檢查車 2 輛」採購案出廠前查核、檢驗 及測試

服務機關:交通部臺灣鐵路管理局

姓名職稱:洪金富 副處長

洪振棟 副段長

張鈞傑 副段長

派赴國家/地區:韓國/京畿道

出國期間:112年5月24日至5月29日

報告日期:112年8月9日

摘要

為配合臺鐵電務智慧化提升計畫，本局向韓國2iSYS 公司採購「電車線高速檢查車2輛」，於車輛出廠前派員赴韓國進行廠內查核、檢驗及測試，確認車輛、檢測裝置等主要設備符合本局規範及功能需求。

本次查核包含主要設備裝置、車輛界限、塗裝、不斷電系統、啟動運轉、水密試驗、檢測裝置功能等重點項目，以確認車輛運轉正常、功能及品質符合本局需求。本次查核後廠商將依建議意見進行改善，再運送臺灣進行路線運轉之動態調校及電車線資料庫建立，確保未來辦理電車線檢測時可正常運作並符合現場智慧化資料分析需求，以節省電車線設備維修人力。

另外經本局人員充分溝通協調，廠商同意比照編號 CIV02檢查車無償回饋智慧集電弓影像系統一套裝於 CIV03檢查車，該系統影像解析能力甚佳，可清晰拍攝位於懸臂組上之號碼牌，對於未來人員追蹤電桿位置及電車線影像辨識有極大助益。

臺鐵電務智慧化提升計畫「電車線高速檢查車 2 輛」採購案

出廠前查核、檢驗及測試

目錄

壹、出國依據及目的	1
一、出國依據	1
二、目的	1
貳、成員及行程	2
一、參與人員:	2
二、出國行程	2
三、工廠地圖:	3
參、查核、檢驗及測試過程	5
一、起始會議	6
二、車輛設備查核及功能檢查	7
三、檢測裝置查核及功能檢查	16
四、總結會議紀要	32
肆、心得及建議	39
附錄:	40
【1】 2iSYS 總公司參訪紀錄	41
【2】 參訪照片	42

壹、出國依據及目的

一、出國依據

依據「電車線高速檢查車2輛」採購案契約規範第6條規定，辦理電車線高速檢查車重點項目查核、檢驗及測試。

二、目的

目前臺鐵電車線設備保養仍依賴傳統人工於夜間目視及量測，惟隨著環島鐵路電氣化後，電車線維護里程已達1,000營運公里以上，以原有組織編制人員需同時辦理電車線設備維護及電力設備更新工程，人力運用有捉襟見肘情形，隨著軌道科技與監控技術的精進，藉由資料擷取、資訊整合，以至資料庫提供數據、決策支援的智慧化系統，將是新一代運輸設備檢測的特色。

由前瞻基礎建設計畫—軌道計畫項下「臺鐵電務智慧化提升計畫」辦理電車線高速檢查車採購，檢查車可有效提升電車線設備保養量能，日間、夜間均可由檢測設備擷取電車線相關數據，進行電車線高度、偏位、磨耗、硬點、接觸力及電桿位置等各項檢測項目，並經電腦分析，診斷設備運行情形。檢查車上另裝有彩色攝錄影機，記錄車前景、懸臂組、絕緣礙子、桿間裝置及集電弓與電車線接觸情形等影像，提供異常設備判別及比對，供現場人員預防性維護。

近年因嚴重特殊傳染性肺炎(covid-19)造成全世界設備供應有中斷情形，本局積極關注本案車輛製造商與設備供應商協調配合及製造進度等狀況，故派員前往韓國查核實際情況，以利後續交車之檢驗程序。

查核、檢驗及測試工作內容有：

- 1.第三方公證資料查核。
- 2.車輛尺寸檢查、水密測試。
- 3.車輛設備、檢測裝置查核及功能檢查。
- 4.檢測裝置軟體操作功能確認。

貳、成員及行程

一、參與人員：

電務處 洪金富 副處長

臺南電力段 洪振棟 副段長

臺北電力段 張鈞傑 副段長

二、出國行程

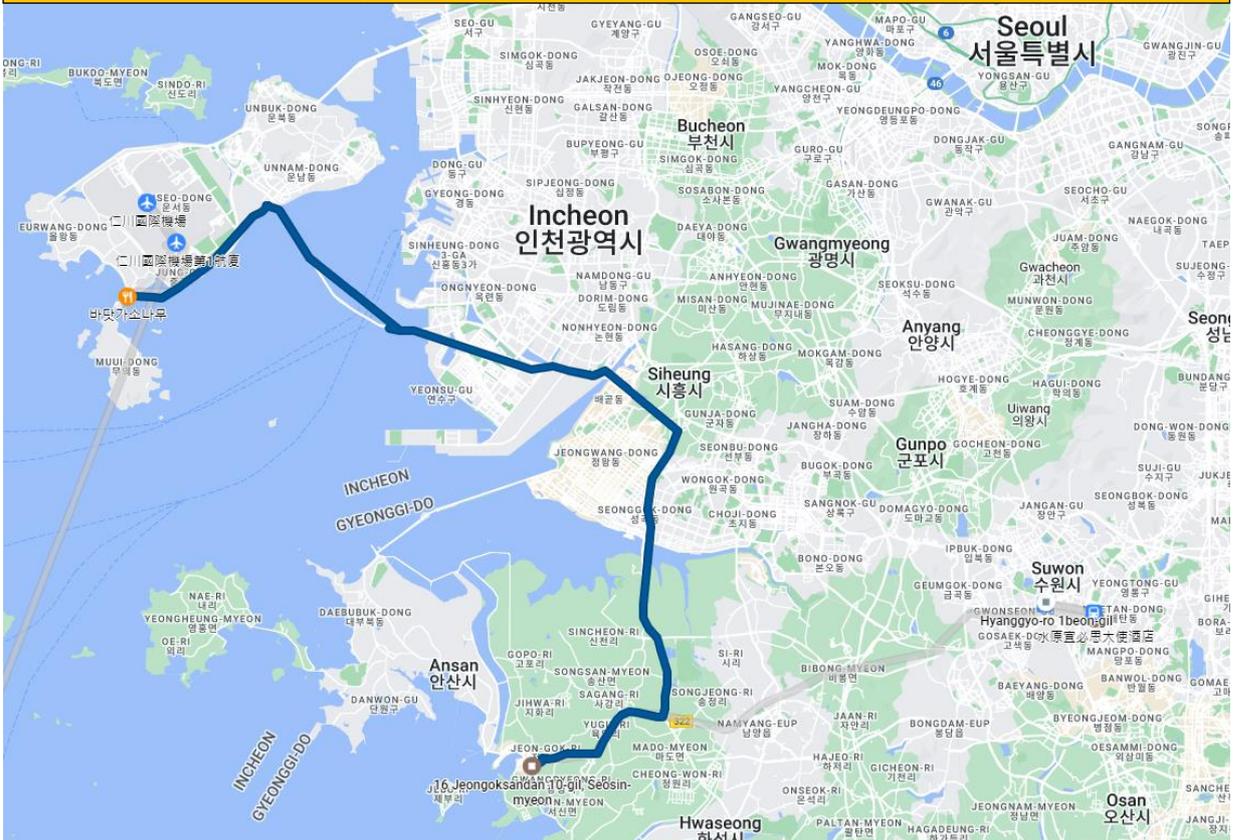
日期	地點	主要行程概述
112/5/24(三)	臺北~南韓 南韓京畿道華城市	去程 起始會議、車輛界限及車輛塗裝檢查。
112/5/25(四)	南韓京畿道華城市	車輛發電機、UPS 切換、集電弓功能測試、駕駛室儀表確認。
112/5/26(五)	南韓京畿道華城市	車輛制動確認、水密測試、空調系統確認、車輛檢測設備外觀、電腦操作確認
112/5/29(一)	南韓京畿道華城市 南韓京畿道安養市 南韓~臺北	檢測裝置軟體系統(電車線高度/偏位/磨耗等)、工作站確認。 總結會議 回程

三、工廠地圖:

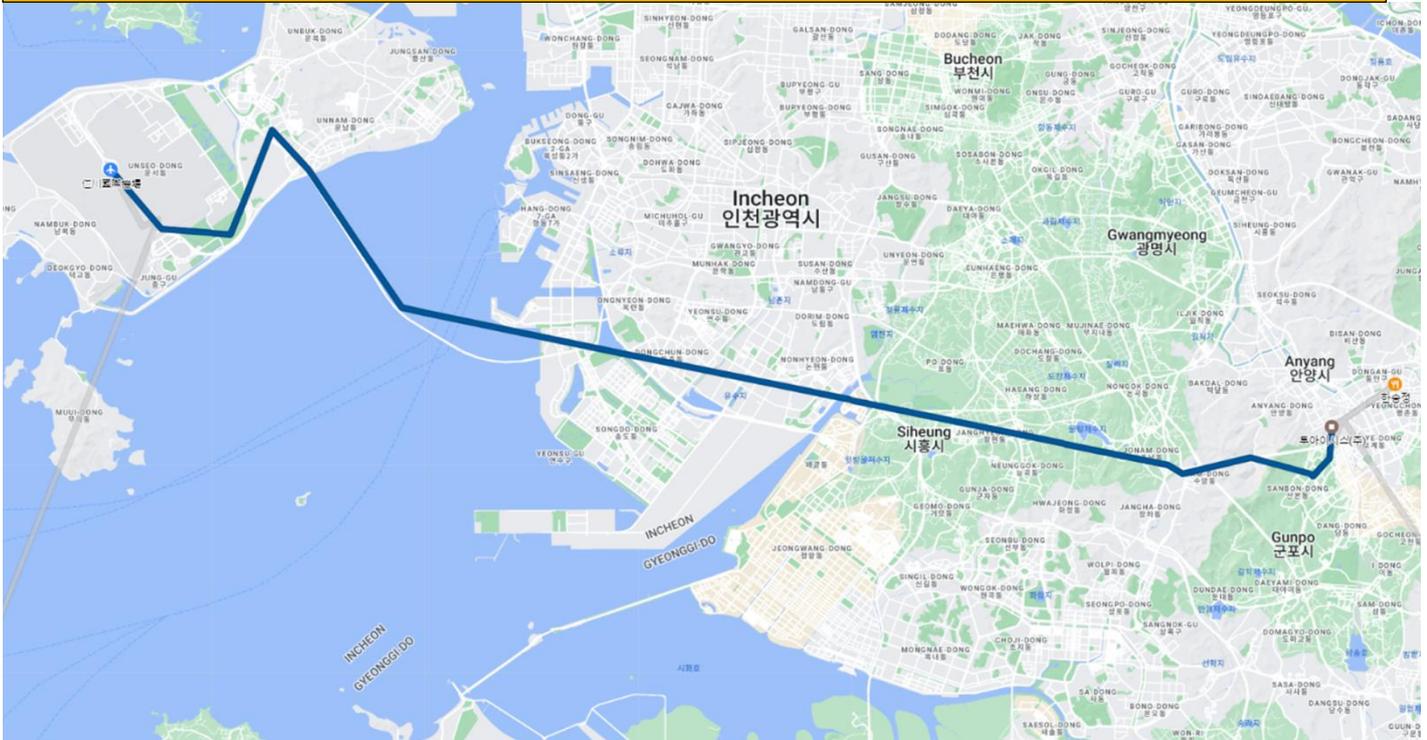


韓國 MIRAERO INC

Miraero 廠址: 16 Jeongoksandan 10-gil, Seosin-myeon, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, 南韓



2iSYS 廠址: 南韓 Gyeonggi-do, Anyang-si, Manan-gu, Deokcheon-ro, 16 KR



參、查核、檢驗及測試過程

第一日由臺灣桃園國際機場出發，於中午抵達韓國首爾仁川機場，公路接駁至電車線高速檢查車 2 輛組裝地點(京畿道華城市)，本案由 2iSYS 公司得標並負責檢測系統設備製造及整合，車體及動力系統部分由 MIRAERO 公司製造。



一、起始會議

112年5月24日中午抵達現場後召集廠商會議，由臺鐵同仁說明查核及測試項目重點，並由廠商簡報高速檢查車製造進度及第三方公證結果，廠商現場表示車輛及檢測設備均已完成施作，可執行靜態測試，動態部分因受限於工廠軌道長度及韓國軌道為寬軌因素，動態測試需在臺灣辦理，雙方經討論決議本案將查驗車上安裝之設備及軟體功能確認方式辦理。



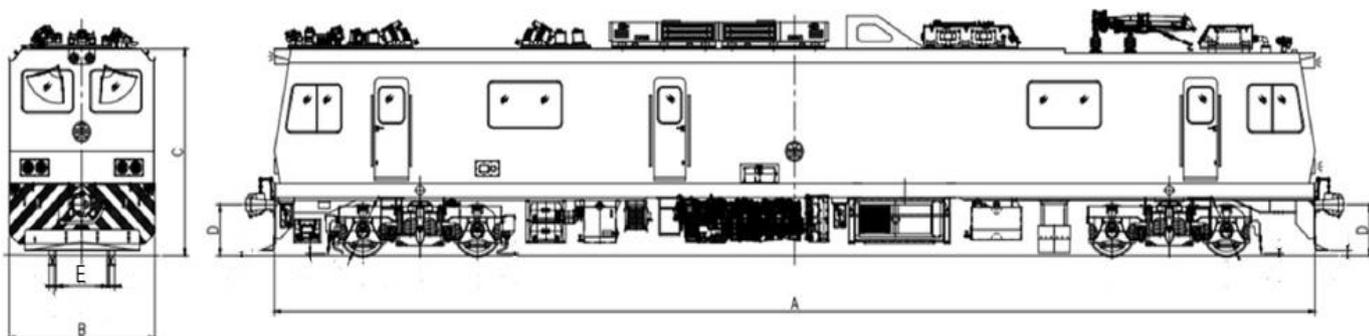
電車線高速檢查車 2 輛，臺鐵與廠商同仁合影



起始會議

二、車輛設備查核及功能檢查

1. 尺寸檢查



車號		CIV03		
1	車身	標準值	抽測值	符合
	車身最大長(A)	20,000~20,015mm	20,006	
	車身最大寬(B)	2,800~2803mm	2,800	
2	車身最大高(C)	3,538~3598mm	3545	符合
	自動連結器	標準值	抽測值	
	中心高度(D)	820~890mm	870	
	索栓位	119~130mm	120	
3	鬆索位	250mm 以下	220	符合
	三態作用		正常	
3	軸距	2,198~2,202mm	2,200	符合
4	內面距離(E)	988~994mm	前右:988 後右:988.5	符合

車身量測



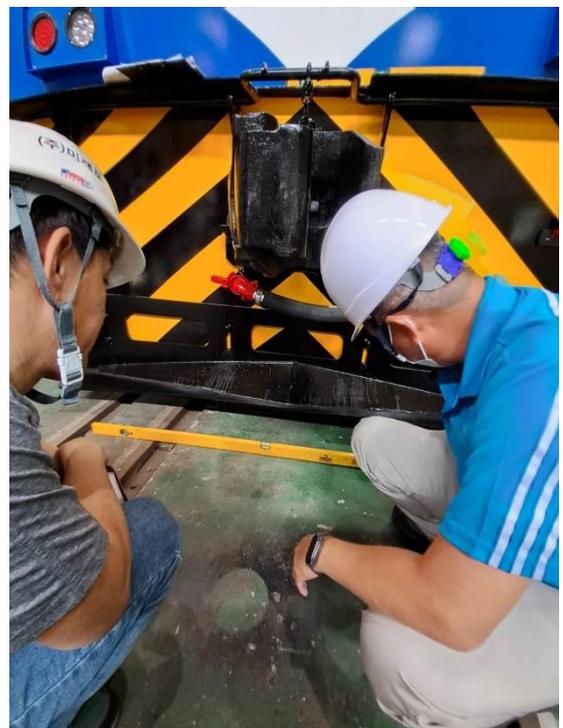
軸距量測



排障器高度量測



軌道面水平確認



2. 車輛塗裝檢查



3. 油箱材料，油量測定及啟動試驗



4. 檢查車重量確認

現場第三方認證資料查核



總重量:50噸±5%(47.5~52.5噸)以內

第一軸+第二軸:26,390kg

第三軸+第四軸:25,610

→總共52,000kg

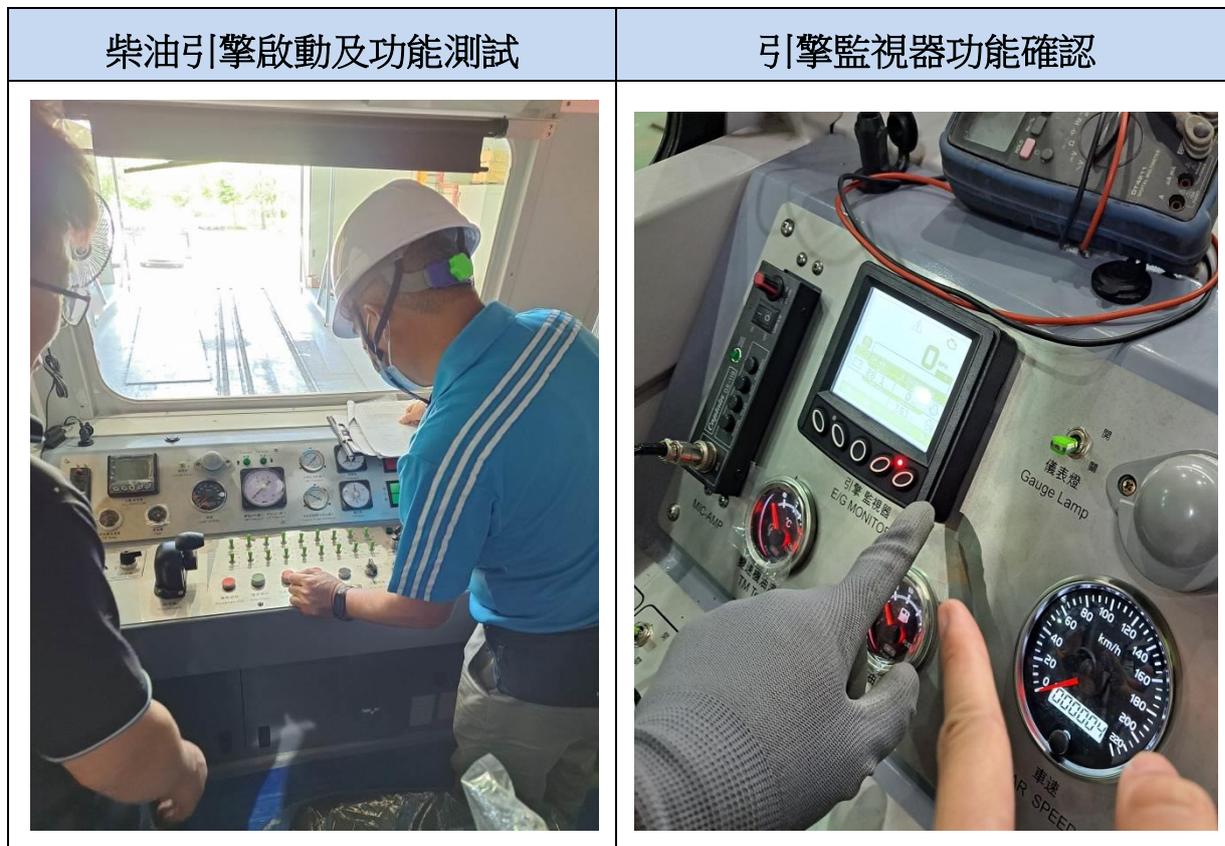
扣除柴油約700公升(609kg)

→車輛總重量:51,300kg(51.3噸)。

查核符合

5.駕駛室功能測試

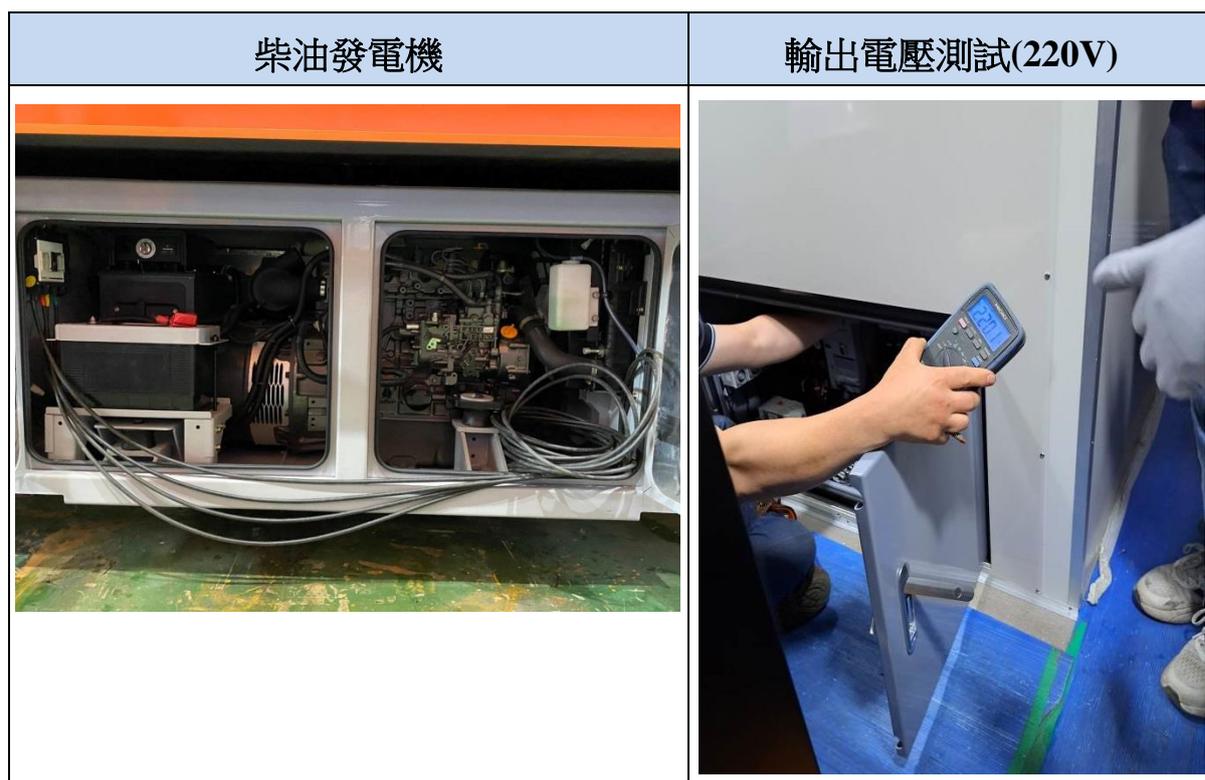
車號		CIV03	
項目		檢查基準	抽測結果
1	柴油引擎啟動/停止	順暢執行	符合
2	動力傳達裝置功能	運轉順暢	符合
3	駕駛室燈確認	順暢執行	符合
4	雨刷啟動	順暢執行	符合
5	警笛啟動	空氣、電動警笛順暢執行	符合



6.發電系統試驗

發電機系統提供車內空調、檢測設備所需之110V、220V 交流電源，經計算後廠商於一台車輛上提供2組柴油發電機。

車號		CIV03	
柴油發電機		檢查基準	抽測結果
1	啟動/停止	順暢執行	符合
2	輸出電壓 $220V \pm 5\%$ (209~231), 60Hz	220.1V	符合



7.電源自動切換開關(ATS)試驗

車輛兩側設置可引接市電電源之防水插座，由 ATS 並聯發電機迴路，達到保護協調切換，本次查核發電機及 ATS 裝置。

車號		CIV03	
ATS 系統		檢查基準	抽測結果
1	引接市電時	由外部電源供電時，應自動向發電機供電的設備供電	符合
2	ATS 切換試驗	檢測裝置供電之電源(發電機 1 或市電)發生故障時，由 ATS 立即切換另一台發電機 2 向檢測裝置供電	符合



8.集電弓試驗

車號		CIV03		
集電弓		檢查基準	抽測值	抽測結果
1	集電舟	碳刷距導肩底部 300mm~367mm	320mm	符合
2	升降弓測試	集電弓升起及下降順暢		符合



9.水密測試

水密測試針對駕駛區、測量區、資料分析區、觀察室、機械維修區之出入門縫、車窗四周、骨架焊接部分進行以一定強度之持續噴水測試，若有漏水情形將要求廠商改善後重新進行水密測試。

本次水密測試後於駕駛室空調管路有滲水情形，經確認為廠商於安裝車頂冷氣時未鎖回不鏽鋼蓋板，已要求廠商改正後重新辦理測試。

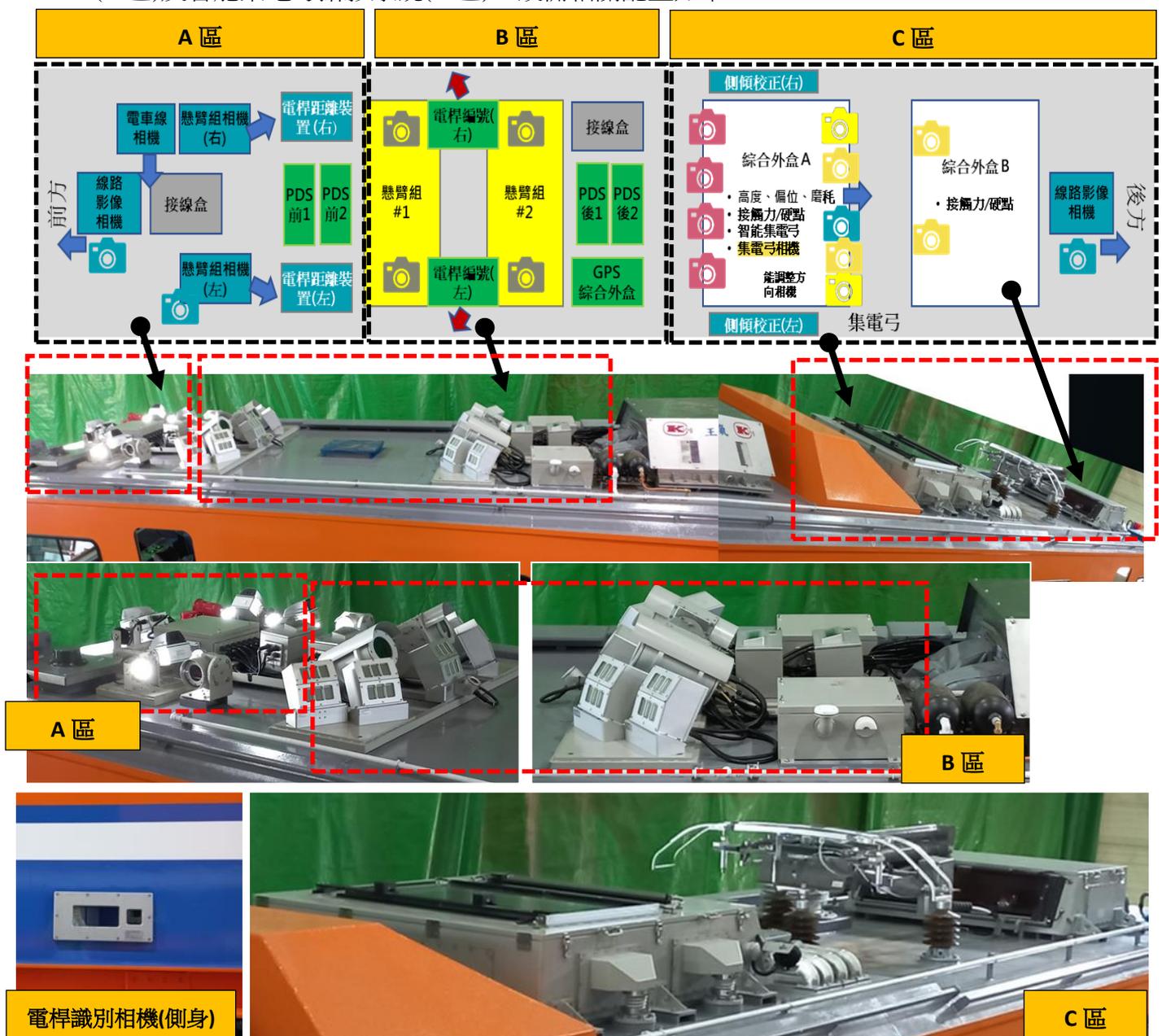
車前水密測試	車後水密測試
	
測試用水箱	駕駛室空調管路滲漏
	

三、檢測裝置查核及功能檢查

以下將對編號 CIV-02 及 CIV-03 兩輛車輛車頂檢測裝置各部位安裝進行核對並執行功能檢查，因受限於工廠軌道長度及車輛為窄軌，不適用韓國寬軌因素，檢測設備軟體功能將以廠商於韓國鐵路公司之量測數據模擬量測數據載入本車操作系統呈現，並請廠商針對規範描述之操作功能說明。

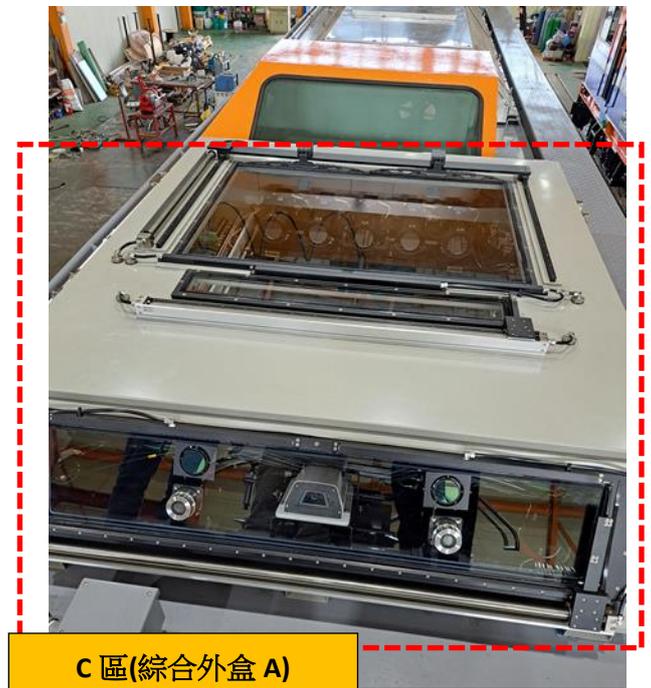
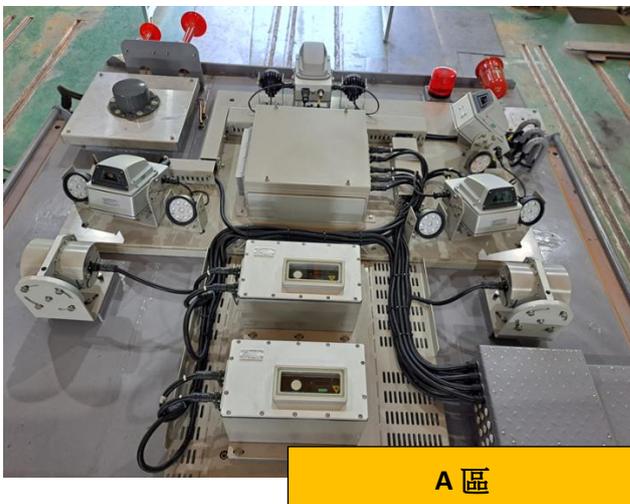
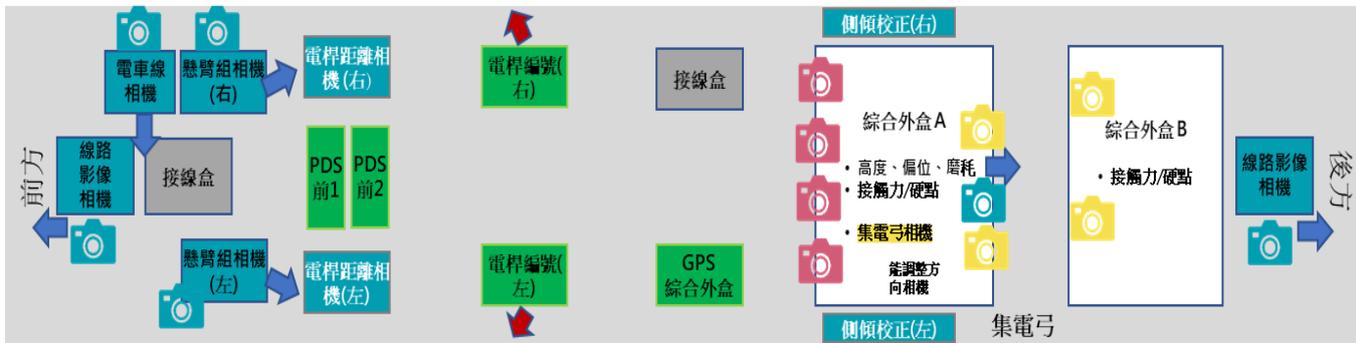
1. 檢測裝置配置查核

CIV-02: 檢測裝置車頂相關備配置如下圖，本輛車包含廠商無償提供之智能懸臂組 (B 區) 及智能集電弓攝影系統(C 區)，設備相關配置如下。



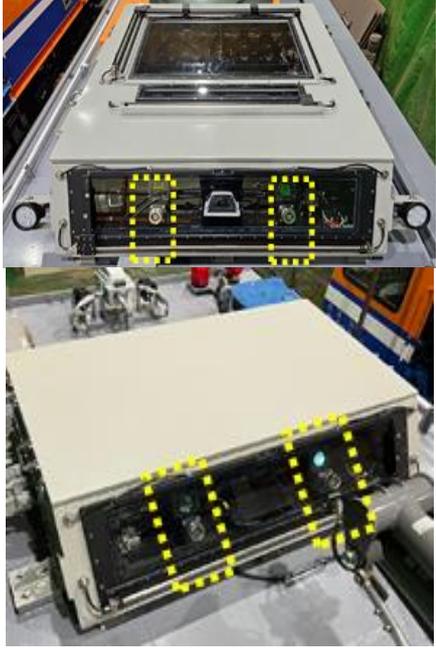
CIV-03

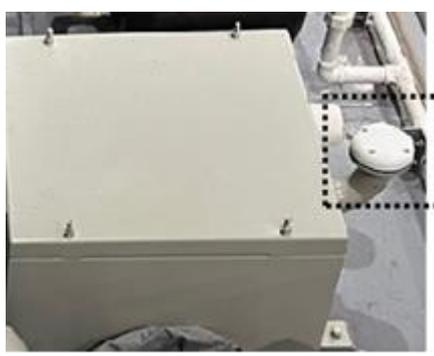
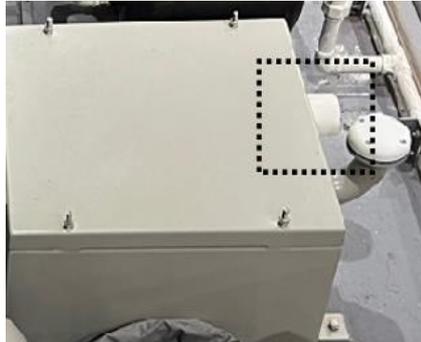
CIV-03:設備相關配置如下。

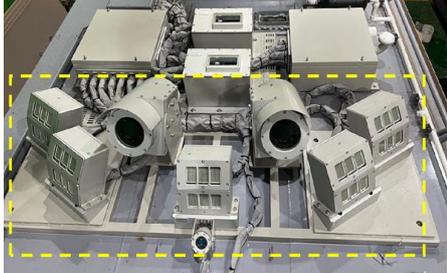


2. 檢測裝置硬體設備確認

經確認各項硬體設備安裝配置及用途如下表。

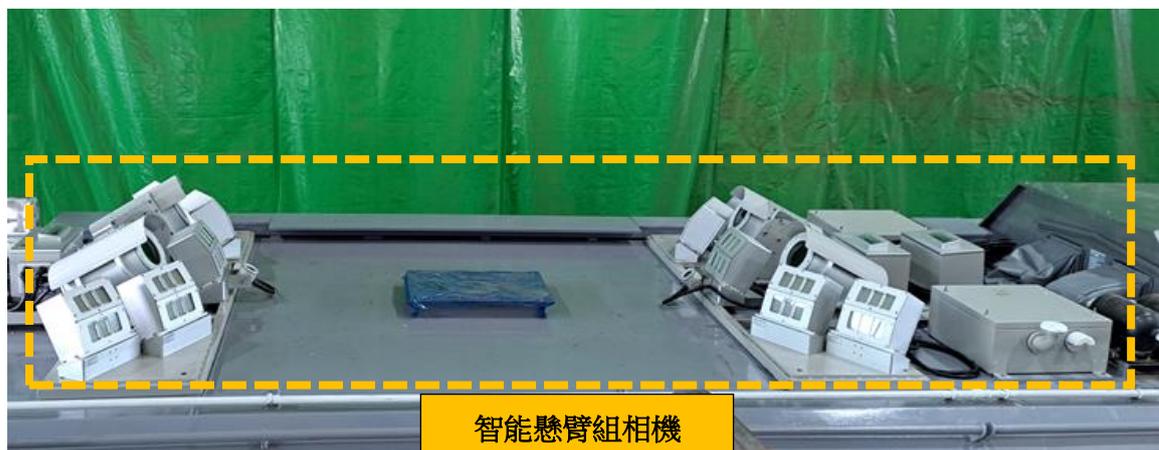
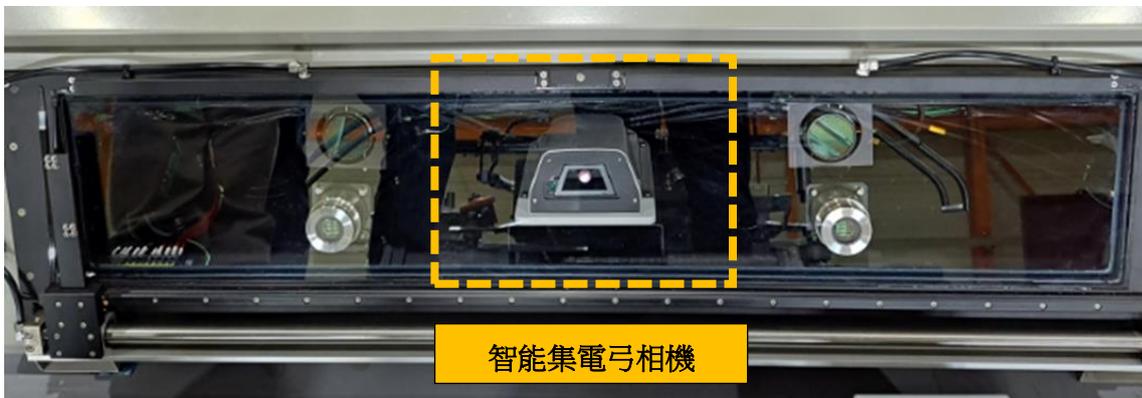
No	區分		圖片	用途
1	檢測裝置	電車線高度偏位磨耗檢測裝置（綜合外盒 A）		檢測電車線的高度偏位磨耗
2		接觸力，硬點檢測模組（綜合外盒 A，B）		檢測電車線與集電弓之間發生的接觸力和硬點
3		電車線圖像獲取裝置		採集電車線路，懸臂組，行車線路，集電弓的圖像。

4	電桿識別裝置		<p>辨識在線路上設置的電桿</p> <p>(工作原理為利用車輛上方之 PDS 雷射偵測器，偵測是否有懸臂組訊號，如有則同時利用側身相機掃描電桿號碼)</p>
5	電桿距離裝置 (乾式壓力表)		<p>檢測軌道中心到電桿的距離</p>
6	GPS		<p>使用衛星座標獲取車輛位置訊息</p>
7	周圍溫度檢測模組		<p>檢測檢測裝置周圍溫度</p>

8	電車線電壓檢測模組		檢測集電弓的電車線電壓
9	曲線軌道超高	因為檢測裝置安裝在車輛下部裡面，暫時無法提供圖片	檢測行車區間的曲線軌道超高
10	懸臂組檢查裝置		獲取懸臂組圖像
11	電腦分析及儲存系統 / 控制電腦系統		分析和儲存從檢測裝置獲取的圖像及數據
12	列印資料系統	在台灣當地採購	

13	螢幕顯示系統		輸入檢測伺服器 螢幕
14	UPS 系統		穩定供應檢測服 務器的電源

回饋部分設備確認：



3.檢測裝置電腦系統確認

車上測量區:

測量區為檢測系統電腦軟、硬體設備所在區域，經確認硬體部分包含 42 吋彩色顯示器及控制電腦系統、不斷電系統，經現場載入韓國鐵道之量測數據，呈現之操作畫面如下。

原集電弓及懸臂組之攝影機已可提供清晰之攝影畫面，惟廠商於 CIV-02 回饋之智慧集電弓影像畫面解析能力更佳，未來數據分析時可直接藉由線性攝影機影像判斷缺陷及懸臂組電桿號碼，不必另外派員到現場即可確認狀況，對本局幫助甚大，故與廠商溝通是否能在 CIV-03 裝設智慧集電弓影像畫面系統，經說明後廠商認同該設備確實能提高本局影像處理之效率，雖造成成本增加，仍同意無償再回饋一組智慧集電弓影像系統。



檢測裝置電腦系統確認

電腦控制操作台



智慧集電弓影像畫面



車頂攝影機啟動測試



操作選項畫面



模擬數據攝影畫面顯示



操作選項畫面



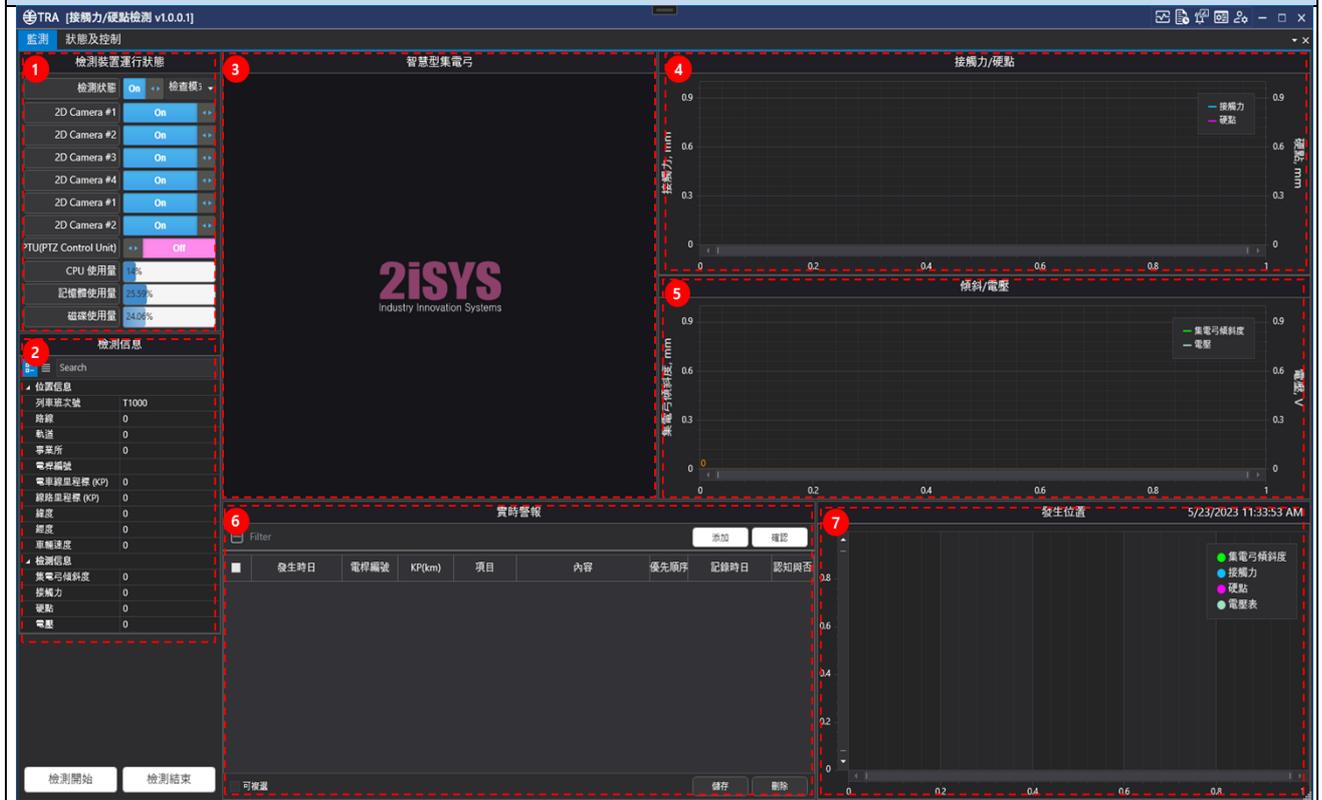
電腦系統主機



不斷電系統



電腦系統控制畫面



1. 檢測裝置運行裝置

2. 檢測信息

3. 智慧型集電弓影像

4. 接觸力/硬點

5. 集電弓傾斜度/電壓

6. 即時警報

7. 發生位置相關資訊

4.軟體功能操作確認:

針對規範所敘述之軟體操作使用者介面(UI)需求，該介面雖由廠商自行設計，仍請廠商報告設計情形並辦理查核，相關內容如下。

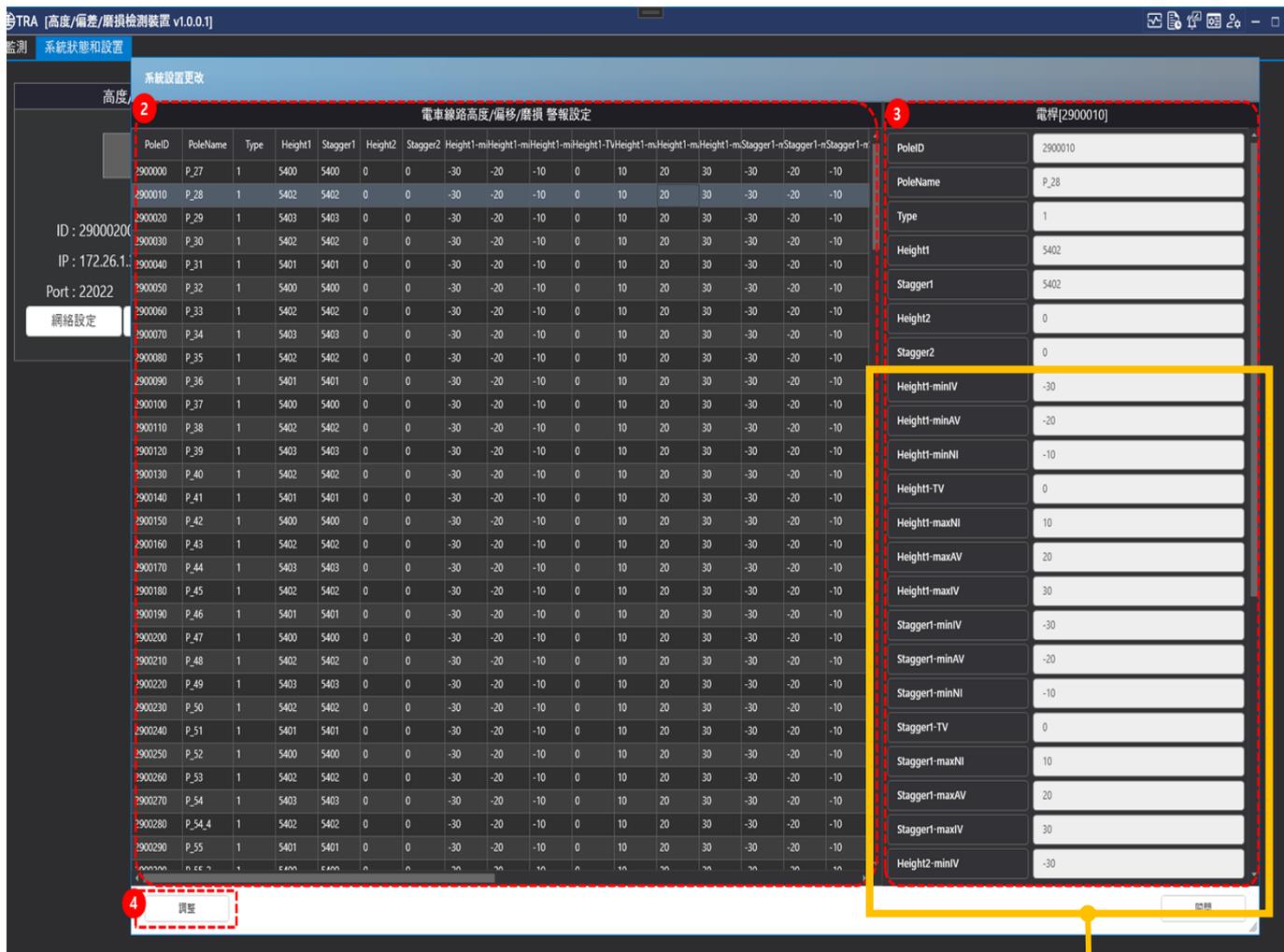
	確認事項
1	可設置電車線高度/偏位/磨耗上下值
2	量測告警畫面 在告警畫面上顯示警告單詞和特定建築物（隧道、橋樑、道口、天橋等）
3	第 1 次和第 2 次量測數據比對畫面（高度、偏位、磨耗）
4	異常檢測結果的位置信息及前後 10 秒的攝影畫面
5	檢測結果以 excel 輸出

經查核相關軟體功能有依規範說明辦理設計，惟針對軟體操作細節仍有優化空間，且廠商受限中文解讀不同，後續雙方仍需要對相關內容進行確認，才能充分利用電車線高速檢查車所量測之大數據。

(1) 可設置電車線高度/偏位/磨耗上下值

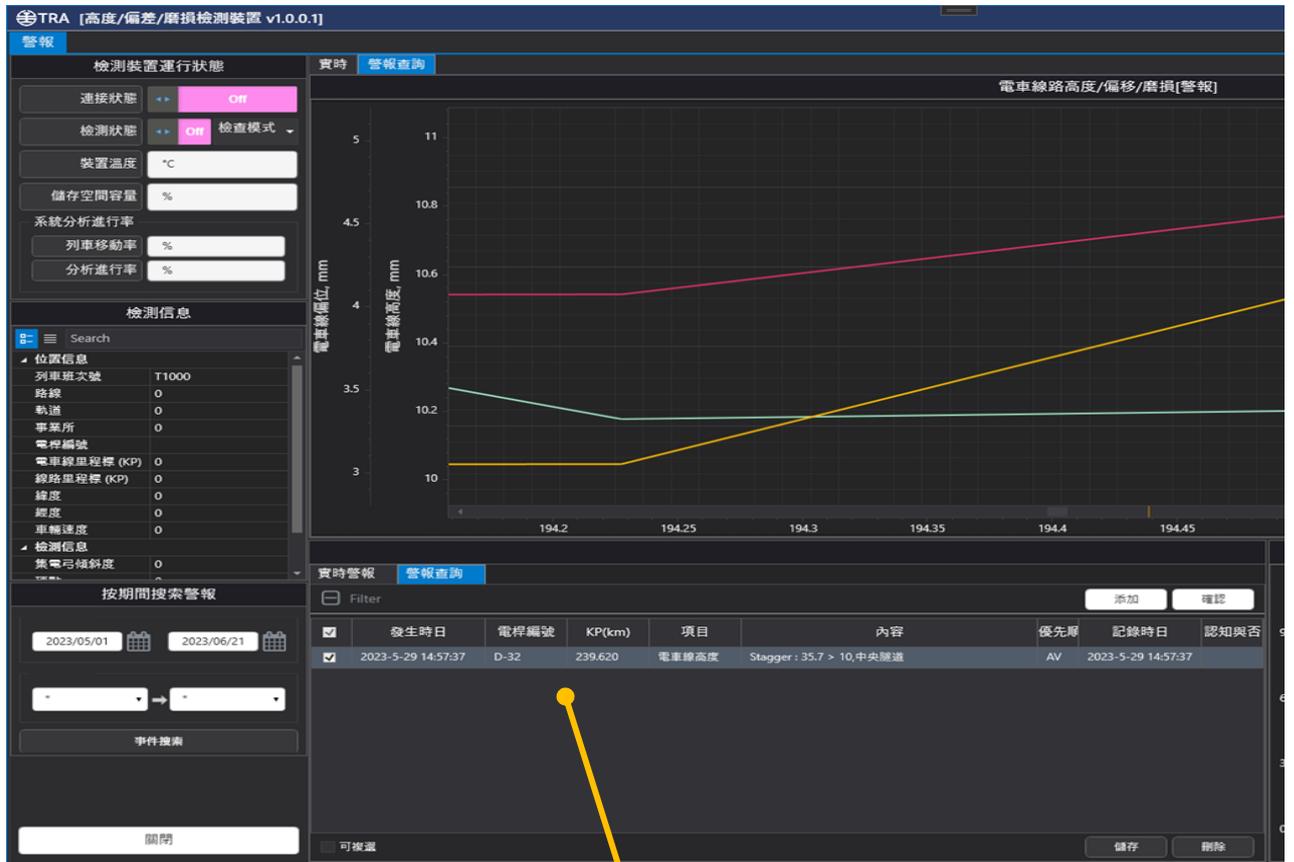


接觸線高度/偏位/磨耗檢測裝置	
操作步驟	
1	警報設定
2	電桿(Pole)選取
3	針對該桿設定各項數據值
4	儲存調整



高度/偏位/磨耗上下限設定

(2) 量測告警



實時告警 警報查詢

Filter

發生時日	電桿編號	KP(km)	項目	內容	優先序	記錄時日	認知與否
2023-5-29 14:57:37	D-32	239.620	電車線高度	Stagger : 35.7 > 10, 中央隧道	AV	2023-5-29 14:57:37	

偏位告警訊息

(3) 量測數據比對 (接觸線高度、偏位、磨耗)

接觸線高度/偏位/磨耗檢測裝置	
操作步驟	
1	檢查紀錄比較
2	選擇第一次和第二次量測結果比對
3	第一次量測數據點
4	第二次量測數據點
5	第一次和第二次量測數據比對
6	比對告警
7	告警發生位置

The screenshot displays the TRA system's '檢查紀錄比較' (Check Record Comparison) interface. The top navigation bar includes the TRA logo, the date '2023-07-06 09:12:02', and several menu items: '列車檢查系統', '監測', '檢查搜索', '工具', '系統管理員', and '切換用戶'. The sidebar on the left contains '檢查查詢目錄' and '檢查紀錄比較' (highlighted with a red box and number 1). The main content area is divided into several sections:

- Section 3:** '第一次量測數據點' (First measurement data point) graph.
- Section 4:** '第二次量測數據點' (Second measurement data point) graph.
- Section 5:** '第一次和第二次量測數據比對' (Comparison of first and second measurement data) graph.
- Section 6:** A table with columns: '發生時日', '電桿編號', 'KP(km)', '項目', '內容', '優先序', '記錄時日', '認知與否'. It includes a 'Filter' section with '添加' and '確認' buttons.
- Section 7:** '警報發生位置' (Alarm occurrence location) graph showing '7/6/2023 9:07:41 AM'.

(4) 異常檢測結果的位置信息及前後 10 秒的攝影畫面

線路影像監測	
欄位說明	
1	檢測設備狀態訊息 (檢測狀態，相機-傳感器狀態)
2	路線資訊 (位置信息、檢測信息)
3	電車線攝影查詢 (按日期，歷史分類搜索功能和過濾功能)
4	電車線攝影機畫面
5	告警訊息
6	告警發生時，傳感器量測資訊
7	儲存按鈕

(5) 檢測結果以 excel 輸出

高度/偏位/磨耗 excel 輸出

日期時間		路線名/起點/終點					接觸力/電桿編號/高度/偏位/磨耗															
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Date	time	line	track	departure	arrival	kp	poleID	latitude	longitude	Height1	Stagger1	wear1	Height Result1(0-9)	Stagger Result1(0-9)	Wear Result1(0-9)	Height2	Stagger2	wear2	Height Result2(0-9)	Stagger Result2(0-9)	Wear Result2(0-9)	
20230425	102030.1	北段	第一行	百福	北湖	0.002061	300			4280.94	58.4992	-12.4354	0	0	0	4280.94	58.4992	-12.4354	0	0	0	
20230425	102031.1	北段	第一行	百福	北湖	0.005872	301			4281.16	60.4376	-30.7368	0	0	0	4281.16	60.4376	-30.7368	0	0	0	
20230425	102032.1	北段	第一行	百福	北湖	0.01008	302			4280.67	38.1377	-48.1529	0	0	0	4280.67	38.1377	-48.1529	0	0	0	
20230425	102033.1	北段	第一行	百福	北湖	0.014387	303			4286.73	9.27637	-69.5274	0	0	0	4286.73	9.27637	-69.5274	0	0	0	
20230425	102034.1	北段	第一行	百福	北湖	0.018841	304			4282.5	-15.1004	-76.3447	0	0	0	4282.5	-15.1004	-76.3447	0	0	0	
20230425	102035.1	北段	第一行	百福	北湖	0.023337	305			4276.32	-24.5068	-85.0029	0	0	0	4276.32	-24.5068	-85.0029	0	0	0	
20230425	102036.1	北段	第一行	百福	北湖	0.02796	306			4283.13	-25.163	-92.5353	0	0	0	4283.13	-25.163	-92.5353	0	0	0	
20230425	102037.1	北段	第一行	百福	北湖	0.031261	307			4277.41	-39.2225	-98.6697	0	0	0	4277.41	-39.2225	-98.6697	0	0	0	
20230425	102038.1	北段	第一行	百福	北湖	0.033053	308			4272.59	-63.3508	-104.072	0	0	0	4272.59	-63.3508	-104.072	0	0	0	
20230425	102039.1	北段	第一行	百福	北湖	0.034745	309			4270.63	-76.2997	-111.623	0	0	0	4270.63	-76.2997	-111.623	0	0	0	
20230425	102040.1	北段	第一行	百福	北湖	0.036245	310			4271.73	-83.3238	82.7565	0	0	0	4271.73	-83.3238	82.7565	0	0	0	
20230425	102041.1	北段	第一行	百福	北湖	0.037734	311			4272.34	-78.8234	75.2722	0	0	0	4272.34	-78.8234	75.2722	0	0	0	
20230425	102042.1	北段	第一行	百福	北湖	0.039911	312			4269.5	125.17	87.1043	0	0	0	4269.5	125.17	87.1043	0	0	0	
20230425	102043.1	北段	第一行	百福	北湖	0.04447	313			4268.7	131.194	97.6107	0	0	0	4268.7	131.194	97.6107	0	0	0	
20230425	102044.1	北段	第一行	百福	北湖	0.048934	314			4269.25	131.577	96.3283	0	0	0	4269.25	131.577	96.3283	0	0	0	
20230425	102045.1	北段	第一行	百福	北湖	0.053571	315			4265.17	125.988	108.2	0	0	0	4265.17	125.988	108.2	0	0	0	
20230425	102046.1	北段	第一行	百福	北湖	0.057842	316			4269.75	117.13	73.3404	0	0	0	4269.75	117.13	73.3404	0	0	0	
20230425	102047.1	北段	第一行	百福	北湖	0.06235	317			4271.68	121.205	26.7905	0	0	0	4271.68	121.205	26.7905	0	0	0	
20230425	102048.1	北段	第一行	百福	北湖	0.067124	318			4270.14	98.3158	31.6365	0	0	0	4270.14	98.3158	31.6365	0	0	0	
20230425	102049.1	北段	第一行	百福	北湖	0.071437	319			4270.29	54.2877	25.9902	0	0	0	4270.29	54.2877	25.9902	0	0	0	
20230425	102050.1	北段	第一行	百福	北湖	0.076177	320			4273.42	49.4615	17.0153	0	0	0	4273.42	49.4615	17.0153	0	0	0	
20230425	102051.1	北段	第一行	百福	北湖	0.080915	321			4276.06	45.4792	3.59772	0	0	0	4276.06	45.4792	3.59772	0	0	0	
20230425	102052.1	北段	第一行	百福	北湖	0.085544	322			4277.15	36.3954	32.8069	0	0	0	4277.15	36.3954	32.8069	0	0	0	
20230425	102053.1	北段	第一行	百福	北湖	0.090508	323			4283.73	16.863	15.1309	0	0	0	4283.73	16.863	15.1309	0	0	0	
20230425	102054.1	北段	第一行	百福	北湖	0.095241	324			4284.51	-17.5295	17.7832	0	0	0	4284.51	-17.5295	17.7832	0	0	0	

四、總結會議紀要

行程最後一日 112 年 5 月 29 日赴 2iSYS 總公司進行總結會議，2iSYS 總公司位於京畿道安養市，安養市位於韓國首都首爾及京畿道首府水原市間，交通及生活便利性均較車輛製造所在位置華城市便利，華城市為港口工業城市，考量土地成本及運輸，許多重型設備均在華城市組裝直接出港，相對交通及飲食較為不便。

針對電車線高速檢查車 2 輛出廠前查核、檢驗及試驗意見，可立即辦理部分均完成改善，查無違反採購規範重大事項。



總結會議

廠商答覆及會議紀錄如下：

1.查核意見廠商答覆

電車線高速檢查車 2 輛出廠前查核檢驗及試驗				
項目	說明	查核意見	廠商回覆	備註
一	兩台檢查車集電弓與電車線接觸畫面需能精確及清晰顯示，CIV03 影像畫面應具有與回饋智能集電弓相同清晰度	建議改善	能接受 TRA 要求事項，製作設備需要購買、組裝、試驗、安裝配件的時間。	影像清晰對現場人員檢測效率非常重要，雖有契約定義之解釋空間，惟仍希望廠商評估
二	CIV03 排障器高度其中一側安裝高度超出標準	應改善	OK	車輛排障器高度測量方式：在軌道高度測量更為準確
三	CIV03 觀察室沒有安裝雨刷	應改善	OK	觀察室 - 未安裝雨刷 > 已安裝
四	觀察室無空調出風口	應改善	使用車輛用空調	
五	兩輛車空調出風口尚未施作完成	應改善	OK	

六	駕駛室儀表引擎水溫表是採記錄器電腦顯示，建議安裝儀表	建議改善	<ul style="list-style-type: none"> - 設計後將進行審查。 - 儀表板上華氏溫度換成攝氏溫度。 	<p>添加儀表板用傳感器，不推薦。</p> <p>(TRA) 進發動機之前安裝水溫傳感器怎麼樣？</p> <p>(未來路) 需要與發動機製造商協商</p> <p>將研究設計</p> <p>**</p>
七	發電機啟動時資料測量區地面震動偏大	建議改善	<ul style="list-style-type: none"> - 在觀察室我們將審查振動是否影響檢查設備。 (2ISYS) -將採取措施，儘量減少震動。(MIRAERO) 	
八	車頂地面平滑，人員行走有安全顧慮，建議有防滑粗糙化處理	建議改善	已完成防滑油漆塗裝。	契約 3.6(O).d
九	駕駛室一側為插座 AC110V	應改善	各駕駛室保證至少 3 個防	契約規定駕駛室應裝設

	一個 220V 插座一個，請依契約裝設		水的插座。 插座供電 MCCB 將更換為防漏電斷路器。	AC110V 防水插座 (20A)4 個而且需付漏電斷路器
十	第三方公證應包含車輛動態項目	建議改善	2iSYS 與未來路 (MIRAERO)協商後決定	
十一	CIV03 現場水密測試車頂冷氣區域有滲水狀況，雖確認為防水鐵板忘裝設造成，惟尚需要重新測試，另水密測試三方公證報告應包含車頂檢測設備部分，另外車頂空調機部分加強檢視	建議改善	已經採取了措施。 5/30 在 TUV 在場的情況下進行測試。	韓國裝車前將改善成果 email 交付本局確認
十二	車頂儀器不使用時有額外包覆可供室外擺放，儀器傳輸配線，線槽外電纜露出部分應防紫外線包覆及固定	建議改善	特殊鋼化玻璃及外殼由 SUS 製成，因此沒有問題。 -電纜加固措施完成。	



<p>十三</p>	<p>集電弓下方應有數值刻度標 示供觀察室人員辨識</p>	<p>應改善</p>	 <p>OK</p>	
<p>十四</p>	<p>制動壓力計：單位為目前英吋的，要求加上 meter 單位</p>		<p>OK (kgf/ cm2, bar)</p>	
<p>十五</p>	<p>發動機累計運行時間記錄儀 及行駛記錄顯示裝置構成</p>		<p>- 顯示在數字設備上。 (將另行提交顯示狀態。)</p>	

會議參加者名單

2ISYS:

朴鐘國

TRA:

洪金富

梁振棟
張鈞傑

MIRAERO:

韓東沁

2.會議記錄

- 契約編號L04-07 LC0157《電車線高速檢查車2輛》-

2iSYS (MIRAERO) 製造工廠TRA檢查人員出廠前查核、檢驗及測試結果會議記錄

1. 廠驗日期：2023. 05. 24 ~ 05.29
2. 廠驗場所：2iSYS(MIRAERO華城工廠)
3. 檢驗人員：TRA 洪金富副處長, 洪振棟副段長, 張鈞傑副段長
4. 參與人員：2iSYS 代表朴鍾國, 未來路 代表韓東弼, TUV檢查官林德洙
5. 廠驗結果

- (1) TRA副處長和另外2名檢查長官對電車線高速檢查車(2輛)在第三方認可檢測機構(TUV)在場的情況下,根據檢查程序書對檢查車的製作狀態進行了檢查,確認已將車輛及檢測設備裝設完成,查核項目大致符合規定。
- (2) TRA希望交貨時的產品能符合所有要求。因此,對於查核時指出的事項,請在改善完成後交貨。
- (3) 經TRA人員現場確認,安裝在CIV-02上的智能集電弓檢測裝置在未來TRA使用檢測車時使用率非常高。因此TRA要求在CIV-03上也無償追加安裝該設備後交貨。

對於追加安裝檢測裝置所需的需求事項,請2iSYS另外向TRA發送公函提出申請。

- (4) 廠驗中TRA的指正事項如附件# 1所示。

會議參加者名單

隸屬	職責	姓名	簽名
臺鐵局	副處長	洪金富	洪金富
臺鐵局	副段長	洪振棟	洪振棟
臺鐵局	副段長	張鈞傑	張鈞傑
21543	社長	朴鐘國	朴鐘國
	副社長	申東男	申東男
	海峽業務部	白龍	白龍
이재근	이재근	韓東洙	韓東洙

肆、心得及建議

電車線高速檢查車為本局電車線維修智慧化之中長程執行關鍵設備，且於本局電車線維修規範內亦訂有相關執行辦法甚久，過去受限於電腦運算、資料儲存容量、攝影機精確度等因素，無法在有限預算下採購符合維修規範所訂之優質檢測設備，隨著近年科技進步迅速、攝影機規格及電腦之效能提升及價格合理化，原本受限無法精確量測之電車線數據已可藉由上述設備辦理，並可編列適足預算採購。

依電車線維修智慧化中長程規劃目標，以先達到電車線設備維修數據化，進而在該大數據資料蒐集下往維修智慧化、自動化方向邁進。

本次派員前往韓國查核「電車線高速檢查車 2 輛」採購案執行情況，車輛硬體及相關檢測設備均如規劃製作，抽查第三方公證資料針對規格之量測資料出具證明，本案已達交車之條件。惟在查核過程中發現因不同母語之文字解讀差異，廠商對中文內容有部分解讀差異，經雙方溝通後已無重大差異。爾後如有採購重要設備於國外製造情形，建議在設備各項關鍵查核點先充分討論溝通，可避免後續改正之時間並縮短設備交期。

另外藉由本次赴韓國機會，到2iSYS 總公司了解該公司營運內容及檢測設備製作、工作站設計，並與現場、管理階層人員針對規範說明、規格、驗收程序等事項充分溝通交流，確保在車輛抵達臺灣前辦理硬體設備改善，期能使後續驗收流程更加順暢。

因本局電車線路線複雜(正線、副線、調車站場等)、系統又包含分相、分群、導電軌等特殊設備，在資料庫建立前期需花費相當大之人力時間判斷及矯正，建議本局分階段將電桿號碼等現場設備數據建置妥善，由行車速度較快之站間正線、對軌道條件要求較嚴苛之隧道導電軌等關鍵區域開始建立數據並驗證、矯正數據，後續再推展到站內副線及側線區域，以發揮檢測設備之最大效益。



總結會議，臺鐵與廠商同仁合影

附錄:

【1】 2iSYS 總公司參訪紀錄

【2】 參訪照片

【1】 2iSYS 總公司參訪紀錄

總結會議結束後，利用回程等候飛機時間空檔請2iSYS 公司帶領本局人員了解公司環境及相關營運。

2iSYS 公司由韓國大型公司資訊研究部門成員於2003年創立，業務內容為鐵路電車線、軌道、土木、車輛之精密檢測及數據圖像處理，合作業主包含韓國鐵道公社、首爾交通公社、首爾地鐵、大邱交通公社、釜山交通公社等韓國鐵道公司，檢測設備經韓國國土交通部認證，擁有23項檢測及檢測裝備之自主知識產權，屬技術革新型之中小企業。

臺灣受限於軌道產業規模，尚無法建立模組系統化之鐵路檢測設備技術，且開發該技術之潛在成本非常高，亞洲目前有技術能力外銷之鐵路技術密集之國家有日本、中國大陸、韓國等，日本有技術之優勢但採購成本最高，中國大陸檢測系統有價格、數據規模優勢但有資通設備安全疑慮，韓國因資通及重工業發展紮實，近期在臺灣鐵路關鍵設備採購有取代日本製造之趨勢。

2iSYS 總公司一樓為檢測設備模組之製造及測試工廠，現場動線整潔，各項檢測設備交貨成品均擺設於各自存放區，現場架設電車線、軌道、集電弓實體設備供檢測設備出廠前之檢驗。

二樓為檢測設備工作軟體整合及展示區，因電車線檢測涵蓋接觸線磨耗、偏位、高度、集電弓攝影、懸臂組攝影、電桿號碼攝影、沿線環境攝影等眾多資訊需同時呈現，故需要多部螢幕展示相關資訊，由2iSYS 展示之工作站及現場演示之資料分析，可供本局未來設立工作站設備配置之參考。

三樓為2iSYS 公司會議及辦公室，相關參訪照片如附錄【2】。

2iSYS 公司自成立至今投入鐵路檢測領域已20年，期間臺灣雖曾有學術單位投入軌道檢測設備研究，但成果距商業化仍有距離，臺灣軌道產業投入鐵路先進技術開發需審慎評估，鐵路檢測設備商業化需要滿足眾多國際規範(電車線部分如 IEC62846、EN50317、EN50318等)並經特定檢驗公司認證後才可能投入營業路線，期間公司之人力及開發隱含成本對新創公司而言為龐大之負擔，對於後續加入之新創公司挑戰將更為艱鉅。臺鐵電車線檢測未來應往如何應用現有資源，整合、優化系統發展，並用先進的檢測設備將日常保養步驟簡單化，以提升維修效能。

【2】參訪照片



本局與 2iSYS 管理人員商討議題



韓國國土交通部頒發 2iSYS 各項技術認證

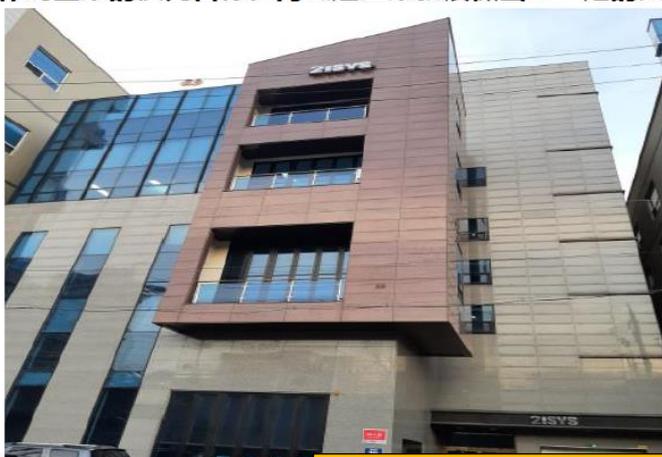


2iSYS 辦公室



2iSYS 報告業務內容

本公司作為鐵道事業用檢測、檢測裝備及控制軟體的專業開發公司，主要致力於鐵道 [電車線]，[軌道]，[車輛]，[土木/設施] 領域的精密檢測及圖像處理、數據管理系統技術之開發，利用所設計開發並安裝於韓國鐵道公社・韓國鐵道設施工團及韓國鐵道技術研究院等部門的車輛上，通過維護保養的科學化，對維護保養及檢測裝備之檢測的準確性與檢測數據的DB化業務，以及增進業務效率起到了相當的作用。本公司改善既有產品、新產品開發、調查Needs 及提高品質，作為企業的優先目標，向鐵道產業發展做出了一定的貢獻。



- ✓ 2003. 03. 25. ~ 成立公司
- ※ 主要致力於設計製造鐵道設施檢測及檢測系統
- ✓ 擁有23項檢測及檢測裝備之自主知識產權
- ✓ ISO 9001 : 2015
- ✓ ISO 14001 : 2007
- ✓ ISO 18001 : 2007
- ✓ 經營革新型中小企業(MAIN-Biz)證書
- ✓ 技術革新型中小企業 (INNO-Biz)證書
- ✓ 高新技術企業證書
- ✓ 軟體企業備案確認書
- ✓ 企業附屬研究所確認書
- ✓ 工廠登錄證明 (申請) 書

2iSYS 公司介紹

保有專利 (23件)

關聯專利保有

- ✓ 以下9件以外，還有 14件

No	專利名	專利編號	申請編號	專利權者
1	電車線支架電焊辨識裝置	第10-0712418號	第2005-0045060號	2iSYS CO.,LTD.
2	電車線的接觸力及衝擊加速度檢測系統	第10-0948960號	第2007-0128610號	2iSYS CO.,LTD.
3	電車線路設施變形影片監視系統	第10-0994159號	第2010-0043283號	2iSYS CO.,LTD.
4	電焊辨識系統	第10-1068477號	第2011-0003065號	2iSYS CO.,LTD.
5	有雙重檢測路徑的 ARC檢測裝置及方法	第10-1468371號	第2013-0025615號	2iSYS CO.,LTD.
6	ARC 發生檢測系統	第10-1536201號	第2014-0036451號	2iSYS CO.,LTD.
7	懸臂組變形檢查系統	第10-1701160號	第2016-0051478號	2iSYS CO.,LTD. / KORAIL
8	集電弓缺陷監視系統	第10-1058179號	第2011-0030952號	2iSYS CO.,LTD.
9	列車缺陷監測系統	第10-1602376號	第2015-0130220號	2iSYS CO.,LTD.

2iSYS 研究專利

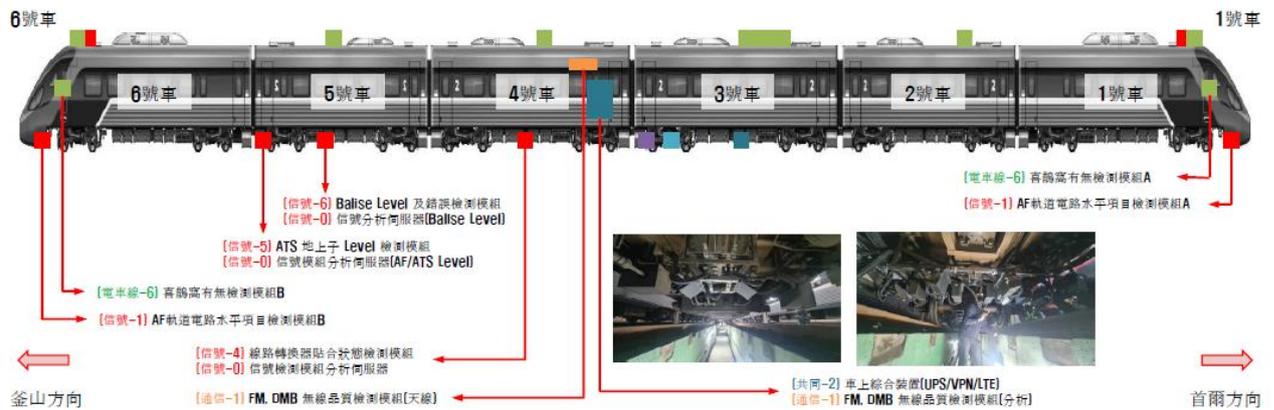


KORAIL ITX-新村號車上檢測系統



KORAIL ITX-新村號

■【電車線領域】 ■【線路領域】 ■【軌道領域】 ■【通信領域】 ■【信號領域】 ■【共同】



2iSYS 於 ITX 上最新檢測設備



功能比較表



區分	2iSYS 國內適用	CIV-02	CIV-03
電車線路	高度/偏位/磨耗	O	O
	集電弓接觸力/硬點	O	O
	智能型集電弓(Rolling/硬點)	O	X
	Lsi(電線類缺陷)	X	X
	Tsi(懸臂組)	O	X
	電車線和集電弓連接部溫度檢測	X	X
	剛體(T-BAR/R-BAR)	X	X
軌道	彩色攝錄影	O	O
	軌道表面、磨耗	X	X
	軌枕、連接部	X	X
信號	信號設施	X	X

2iSYS CO., Ltd 檢測系統供應和運行現況

韓國地鐵公社										首爾交通公社				首爾地鐵9號線	大邱交通公社	釜山交通公社	-		
部分	運行線路	高速鐵路專用檢測				普通鐵路專用檢測			普通鐵路營業列車				普通鐵路營業列車				普通鐵路專用檢測	普通鐵路營業列車	普通鐵路營業列車
		高速特急車 (KTX365)	綜合特急車 (Rogee-1000K)	線路特急車	線路特急車	軌道特急車	電聯特急車	ITX-新村	京釜、京仁、京山、京元線	京山、京元線	京釜、京元線	5號線	2號線	4號線 (暫停中)	8號線 (確定)	9號線	機動車	1號線 (確定)	GTX-A (確定, 協商中)
領域	車輛	300km/h	160km/h	120km/h	120km/h	140km/h	120km/h	150km/h	150km/h	150km/h	150km/h	2018	2018	2024	2025	2017	2012	2025	-
	引進年度	1998	2004	2006	2019	2014	2020	2022	2023 (部分安裝完成及製作中)		2018	2018	2024	2025	2017	2012	2025	-	
電車線	電車線高度、偏位		○	x	x	○	○	○	○	○	○	○	x	○	○	○	○	-	
	電車線磨損-滑動面	x	○	x	x	x	○	○	○	○	○	x	x	○	○	x	x	x	
	集電弓動態監測	○	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○		
	電車線路脫軌變形(TSI)	x	○	x	x	x	○	○	○	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○
	電車線路脫軌變形(LSI)	○	○	x	x	x	x	○	○	○	○	x	x	x	x	x	x	x	○
	剛性電車線路脫軌變形(R-Bar)	x	x	x	x	x	x	x	x	○	x	x	x	x	x	x	x	x	○
	剛性電車線路脫軌變形(T-Bar)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	x	x	
電車線路熱成象檢測	x	x	x	x	x	○	○	○	○	○	x	x	x	x	x	x	x		
新築	鋼軌磨損	x	●	x	○	●	x	○	○	○	○	x	x	x	x	x	x	x	
	軌頭表面缺陷檢測	x	●	●	○	x	x	○	○	○	○	x	x	x	x	x	x	x	
	檢查枕木和緊固件缺陷	x	x	●	○	x	x	○	○	○	○	x	x	○	○	x	x	x	
	混凝土道床缺陷檢測	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	碎石水平檢查	x	x	●	○	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
	隧道端面(上部)缺陷檢查	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	○	○	x	x	x	○
	線路巡邏檢測	x	x	●	○	x	x	○	○	○	○	x	x	x	x	x	x	x	
信號	信號器顯示狀態	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	
	ATC位置對準和地上感應器附屬狀態檢查	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	
	軌道電路線路-螺栓螺母安裝狀態檢查	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	
	線路轉換器粘合狀態檢查	x	x	x	x	x	x	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	
分析方式	實時差速分析	x	x	x	○	x	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	地面分析	○	○	○	x	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	x	○	

2iSYS 檢測系統應用於韓國各車種列表



人員說明電車線、軌道檢測裝置驗證器材



電車線、軌道檢測裝置驗證器材



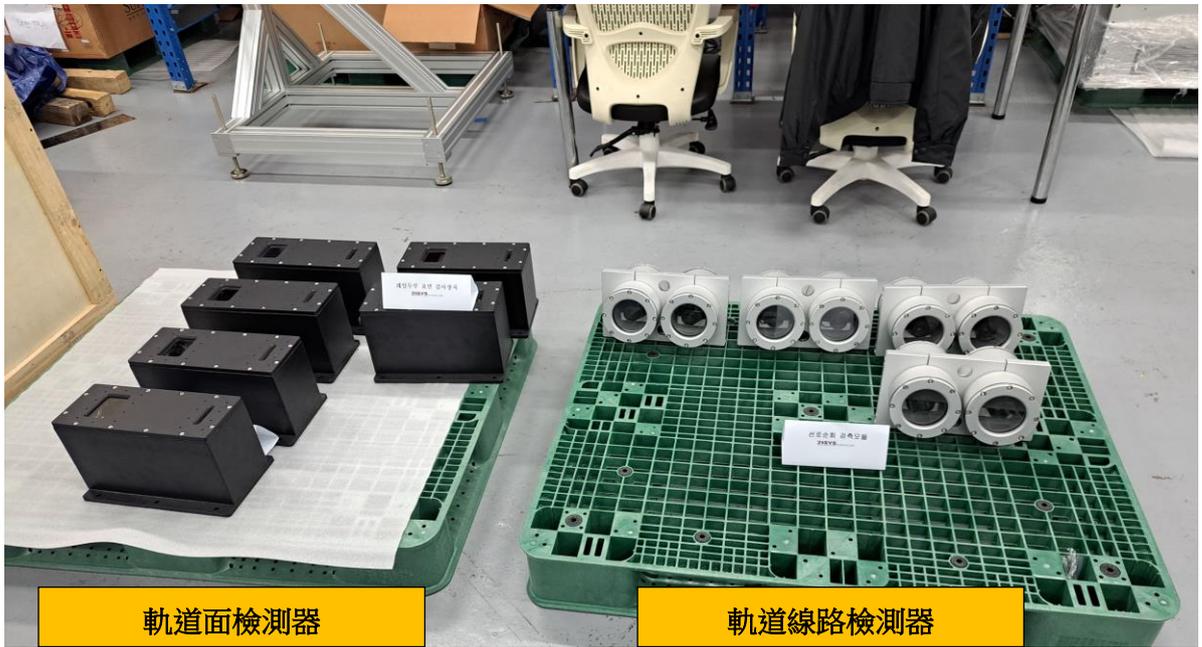
集電弓檢測裝置驗證器材



檢測設備工廠環境

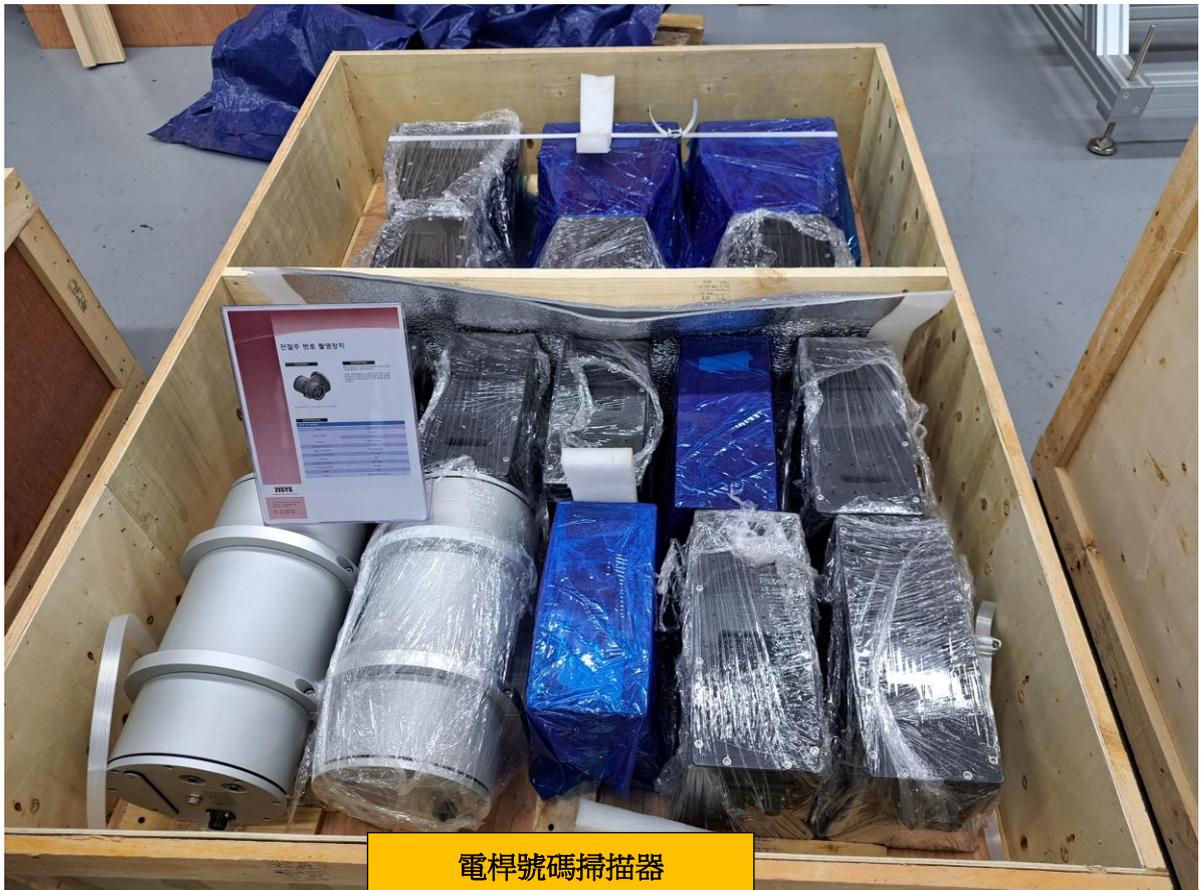


人員說明相關檢測設備成品



軌道面檢測器

軌道線路檢測器



電桿號碼掃描器



接觸線偵測器



集電弓熱顯像檢測器



集電弓檢測模組



懸臂組缺陷偵測器



預計交貨韓國鐵道公社設備(KORAIL)封箱



數據分析室展示



人員解說數據分析室



各項檢測設備整合系統圖示



智慧集電弓影像

