109年軌道產業維修商源說明會

前言

行政院積極推動前瞻基礎建設計畫，其中投入軌道建設經費為各大計畫之最，共推出38項軌道建設計畫，連同營運中各軌道運輸系統，國內軌道產業發展已具相當經濟規模。

為促進國內軌道產業發展，並降低軌道運輸系統設備維修及重置成本，政府積極推動軌道產業國產化政策，除零組件外，國車國造政策及核心系統(號誌、電力等)國產化，亦逐步推動，並已有初步成果。為落實國產化政策及帶動軌道產業發展，交通部正建置「軌道技術研究暨驗證中心」，將整合國內檢驗及研究機構技術資源，以主導國內軌道技術發展，另制定軌道系統技術規範及軌道產業國家標準，提升軌道系統設備研發、測試、檢驗與驗證等關鍵技術能力。

交通部另將制定軌道系統採購作業指引及不同軌道系統間設備通用規格，以達到「採購標的最大化」、「降低全生命週期成本」、「提升國內供應比例」及「提升可靠度及安全度」等目標；備品規格一致化有助於提升國內市場需求規模，並可刺激軌道工業發展，於滿足國內軌道營運業者需求後，可進一步將技術、設備或零組件輸出，以拓展海外商機。繼106年「台灣軌道工業本土化商機說明會」及107年「軌道系統維修採購商源說明會」後，於疫情趨緩之際，再次舉辦本商源說明會，除提供產、官、學、研彼此交流機會外，亦可作為軌道產業及營運機構供需媒合平台，使軌道產業供應鏈更加健全，並逐步落實國產化政策。

本次說明會獲各界大力支持，參展單位眾多，展示品項多元，參展單位於會中簡報重點，並於攤位設置招商洽談專區，提供詳細資訊，可進行深度技術交流。最後，請各位先進不吝給予指教，並掌握軌道產業龐大商機，踴躍投資，共組軌道國家隊，以促進軌道產業及國家經濟發展。

109年軌道產業維修商源說明會

目錄

109年軌道產業維修商源說明會

指導單位：交通部、經濟部

主辦單位：交通部鐵道局、高雄捷運股份有限公司

活動日期：109年12月4日 星期五

活動地點：高雄捷運 大寮機廠（高雄市大寮區捷西路300號）

大會議程：

時間	議程	主講人
09:30-10:00	報到迎賓	
10:00-10:10	主辦單位致詞	高雄捷運股份有限公司/交通部鐵道局
10:10-10:30	貴賓致詞	經濟部/公共工程委員會/高雄市政府/交通部
10:30-10:40	開幕啟動儀式及合照	
10:40-10:45	活動議程及展場介紹	
10:45-11:00	鐵道產業推動及維修國產化政策	交通部鐵道局 呂新喜 副總工程司
11:00-12:00	台灣高鐵維修本土化策略與執行現況	台灣高速鐵路股份有限公司 陳思源 資深經理
	臺鐵重大商機招商說明	交通部臺灣鐵路管理局 邱國松 副總工程司
	高捷鐵道維修重大商機	高雄捷運股份有限公司 莊雯容 經理
12:00-13:30	午餐	
13:30-14:10	臺北捷運鐵道維修本土化商機	臺北大眾捷運股份有限公司 何錦亮 副處長
	機場捷運維修備品國產化推動方式及發展概況	桃園大眾捷運股份有限公司 李俊德 副處長
14:10-14:55	檢測驗證與軌道領域發展策略	金屬工業研究發展中心 楊子賸 副組長
	國鐵國造產業人才之培育	智慧鐵道產業人才學院 陸元平 教授
	鐵路平交道系統本土化之離形系統實證研究試裝成果報告	國立臺灣科技大學機械工程系 姜嘉瑞 教授
14:55-15:15	茶敘	
15:15-16:00	軌道工程產學研究合作	國立成功大學土木工程學系 郭振銘 教授兼系主任
	鐵道機電技術國產化加速器	高雄科技大學鐵道技術中心 張簡嘉壬 教授
	軌道車輛轉向架設計分析	屏東科技大學車輛工程學系 陳勇全 教授
16:00~	閉幕	

貳、專題演講

鐵道產業推動及維修國產化政策

交通部鐵道局

呂新喜 副總工程司

交通部鐵道局
Railway Bureau, MOTC

鐵道產業推動及維修國產化政策

109年12月4日

鐵道路網現況

都會區

✓北捷、高捷、機場捷運陸續通車
✓新北、桃園、台中、台南
捷運路網持續建設中

西部走廊

✓高鐵時速300公里
城際運輸
北高90分鐘一日生活圈
✓臺鐵時速130公里
中短程城際運輸
區域內通勤服務

臺鐵南迴線80年通車
形成環島鐵路網

高鐵		• 營運路線 350公里 • 12站 • 運量 18萬人次/日
臺鐵		• 營運路線 1,150公里 • 228站 • 運量 64萬人次/日
捷運	北	• 營運路線 197公里 • 152站 • 運量 227萬人次/日
	中	• 營運路線 17公里 • 18站 (預計年底營運)
	南	• 營運路線 43公里 • 37站 • 運量 19萬人次/日

334萬人次 / 日

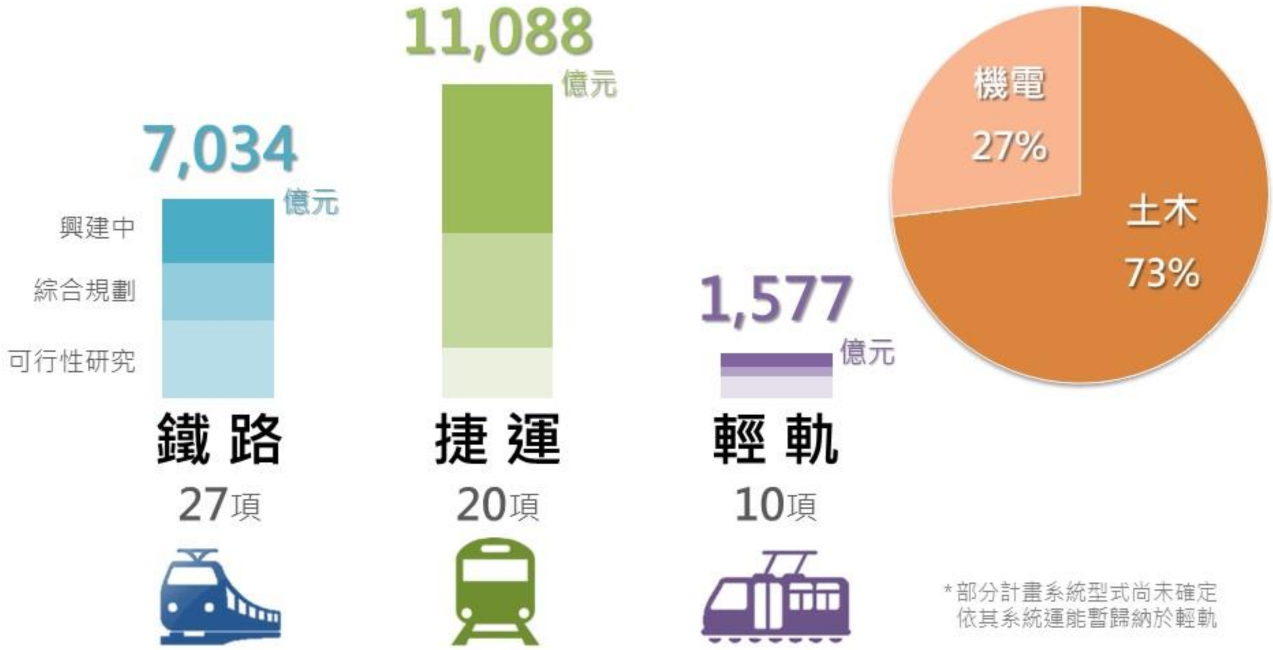
東部走廊

✓臺鐵時速130公里
東部主要城際運具
客貨運輸服務

1

國內鐵道建設未來商機

1.97兆元/57項計畫



2

鐵道產業政策

發展策略

2020交通科技產業政策白皮書

1. 推動鐵道國車國造及機電系統國產化，帶動鐵道技術及關聯產業發展
2. 提升國內廠商參與鐵道建設及維修市場之機會與意願
3. 發展智慧鐵道4.0及關聯產業

鐵道三箭

推動措施

6

- **選定國產化項目**：市場需求、研發能量、關鍵價值
- **技術研發/檢測驗證**：協助法人/廠商研發、產製及測試
- **國家標準**：建立鐵道產品檢測驗證標準及程序
- **鐵研中心**：鐵道技術基礎研究、鐵道產品檢測驗證服務
- **採購作業指引**：解決資格及規格問題、提高廠商參與機會意願
- **釋出維修商機**：擴大國內商機、降低原廠零組件依賴、發展次系統

3

- **發展智慧鐵道**：從系統架構及規範開始、避免重蹈3.0覆轍
- **鐵道人才培育**：推動鐵道學程認證制度&學用相互承認機制
- **R-Team台灣隊**：國產化&進軍國際市場的產業聯盟

3

策略1 - 系統國產化帶動技術及產業發展

1 國產化優先項目

- ✓ 輕軌號誌系統、轉轍器
- ✓ 輕軌車輛集電弓、車門、轉向架、牽引馬達、儲能電力等次系統
- ✓ 快鐵系統相關之號誌、電力&車輛系統

PRIORITY

2 產學研共研發

- ✓ 籌組研發團隊 (產學研)
- ✓ 建立鐵道產業發展補助資源及機制 (交通部)
- ✓ 鐵研中心負責Master Plan及次系統整合

3 檢測驗證

- ✓ 修法建立鐵道產品標準及檢測驗證制度
- ✓ 盤點既有檢測驗證能量+鐵研中心建置鐵道專門檢測驗證功能
- ✓ 推動鐵道產品檢測驗證國際相互承認協議 (排除貿易障礙)

4 鐵道人才培育

- ✓ 推動鐵道行政機關認可之鐵道學程認證制度
- ✓ 教育端&鐵道事業端共同參與教材編撰及實作場域，鼓勵產學合作
- ✓ 推動學用相互承認機制，降低鐵道機構人員訓練成本

4

策略2 - 提升國內廠商參與機會與意願

1 採購作業指引

- ✓ 解決資格及規格問題，提升國內廠商參與機會
- ✓ 輕軌採購作業指引已頒布
- ✓ 維修採購作業指引研訂中 (預定110年頒布)

2 釋出維修商機

- ✓ 短期內即可切入的市場，具維繫廠商參與意願的重要意義
- ✓ 持續性工作，滾動檢討擴大釋出維修國內採購需求
- ✓ 累積發展次系統能量

3 培養台灣的鐵道機電統包廠商

- ✓ 系統整合是鐵道機電系統的關鍵，先掌握重要次系統才有機會成功
- ✓ 沒有自己的統包廠商很難形成完整產業鏈
- ✓ 國內廠商鐵道機電統包經驗及能量還不充足，政府應該給予各種協助及支持

R-TEAM

鐵道產業國產化&進軍國際市場的產業聯盟，台灣隊！

5

策略3 - 發展智慧鐵道及關聯產業

1 制定系統架構及規範

- ✓ 訂定智慧鐵道系統架構規範及相關法規
- ✓ 訂頒端、網、雲相關之設備及介面標準
- ✓ 建立大數據平台、通訊協定、傳輸方式格式

2 4.0科技的導入

- ✓ 鐵道Domain Knowledge與4.0科技的相互學習與整合
- ✓ 建立智慧鐵道設備驗證機制、設置測試場域
- ✓ 政策鼓勵鐵道機構導入4.0科技

3 專用頻寬

- ✓ 盤點智慧鐵道行動通訊之傳輸即時性與穩定性等需求
- ✓ 研議保留鐵道系統專用頻寬必要性
- ✓ 鼓勵國內電信業者參與智慧鐵道網路建置與維運

4 獎勵措施

- ✓ 建立智慧鐵道產官學研溝通平台、制定採購作業指引及獎勵措施，推動試辦計畫
- ✓ 推動智慧鐵道認證標章制度
- ✓ 鼓勵鐵道機構與產學研機構合作研發並參與標準制定及產品測試

6

營運機構未來十年維修商機

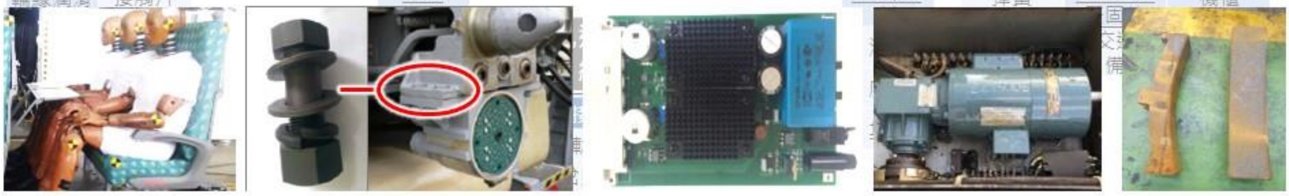
高鐵	臺鐵	北捷	高捷
166 億元	333 億元	96 億元	24 億元

7

維修備品盤點

(5項主系統、16項次系統、143項類別)

3-4家機構已國產項目 17類	1家機構已國產項目 70類
2家機構已國產項目 40類	0家機構已國產項目 16類



(高鐵)車廂座椅　(高鐵)電氣聯結器高強度螺栓　(高捷)電源板　(北捷)轉轍器馬達　(臺鐵)煞車閘瓦

8

媒合維修供需

- ➢ **透過營運機構官網＋定期活動，釋出維修備品採購商情**
- ➢ **建置鐵道設備零組件資料平台，提供國產品資訊及需求** (110.4完成)
  - 營運機構檢討維修備品國內供應來源之基礎 (外購品→國產品)
  - 興建機構評估鐵道建設計畫採用國內設備零組件之參據

9

鐵道設備零組件資料平台 - 查詢已國產項目

目前瀏覽位置：車輛系統 > 煞車系統 > 緊固件 > 車輪剎車碟盤螺栓

已國產項目
資料內容呈現含品名、分類、規格及標準、供應經驗、圖片、供應商資料

分類

系統:車輛系統
次系:煞車系統
類別:緊固件
產品名稱:車輪剎車碟盤螺栓

規格及標準

主要規格:
•材料:SCM440
•硬度:285 ~ 352 HB
•試片抗拉強度:不得少於 950 Mpa
•試片斷面縮率:不得少於 45%
•試片伸長率:不得少於 12%
•鍍層要求:(1)達克鏽不得少於 8μm (2)鐵氟龍不得少於 40μm

次要規格:•尺寸:依原廠樣品尺寸 (M26 X 157)

標準(檢測單位):

供應經驗

營運機構使用實績(供應年度):高鐵(107)
系統商使用實績(供應年度):
新開發技術:

供應商資料

公司名稱:國家中山科學研究院
統一編號:45002910
桃園市龍潭區佳安村6鄰中正路佳安段481號
(02)2673-9638
http://www.ncsist.org.tw/csistdup/main/Default.aspx

10

鐵道設備零組件資料平台 - 查詢採購與開發需求

採購需求
資料含公開徵求、招標公告、未來1年採購需求

採購需求-招標公告

機關名稱	交通部臺灣鐵路管理局臺北機廠
聯絡人	李源庭
聯絡電話	(03)4722593分機23
標案名稱	齒輪箱上蓋4PC及下蓋4PC
標的分類	495 - 鐵路及電車軌道之機車及其零件
招標方式	公開取得電子報價單
預算金額	790,000元
標案連結	連結網站
公告日	2020-06-19
截止投標	2020-06-30 09:00:00
標案概述	依EMU500型電聯車齒輪箱上蓋及下蓋採購備註條款辦理驗收。

明細資料

目前瀏覽位置：車輛系統 > 空氣彈簧(皮囊) > 交通部臺灣鐵路管理局

開發需求
待開發國產化項目，資料含品名、分類、規格及標準、預估需求

機關資料

機關名稱:交通部臺灣鐵路管理局

產品分類

產品分類:車輛系統
產品名稱:空氣彈簧(皮囊)

產品用途、規格及標準

功能:
1.轉向架與車身之緩衝及阻尼功能。
2.二次懸吊系統應為空氣彈簧式，應能使轉向架設計滿足乘坐品質之規定，並具適當之側向勁度，以確保車輛正常通過彎軌時，車體不會碰觸到側向擋塊。同時，應能使車廂在任何載重狀況下，有妥適之低旋轉阻力值；及提供與乘客載重成比例之訊號，傳輸至剎機系統控制器中之可變負荷閥。

規格:
1.內層橡膠、輪胎織布、外層橡膠、及輪圈鋼絲等構成，上下輪圈部依自動密封方式可以保持氣密的形狀
2.依據維修手冊車輛重量、速度、圍繞空氣壓力訂定規範

標準:

未來預估需求

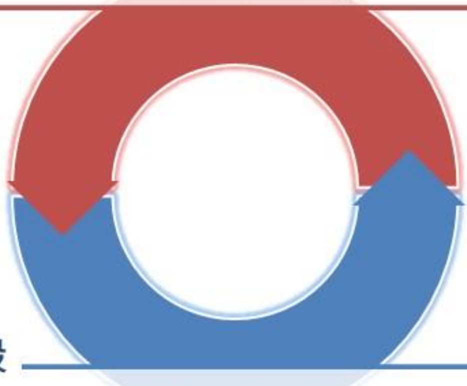
預估數量:1600
預估金額:49,600,000元
需求期程:

11

鐵道設備零組件資料平台 - 預期效益

維運階段

- 釋出營運機構維修商情，展示設備廠商產品技術，增加供需交流
- 營運機構參酌同業經驗，推動價值高、用量大之備品國產化，有助降低維運成本、縮短待料期



興建階段

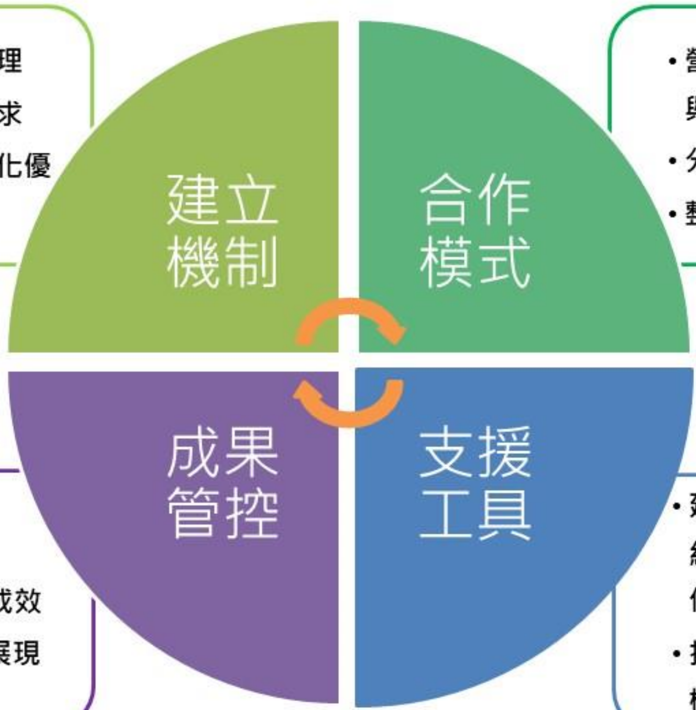
- 維修備品國產成果導入各地鐵道建設，以利國內廠商從興建階段參與工程計畫
- 整合維修備品零組件之技術能量，發展次系統，以期將研發成果應用於鐵道建設計畫

12

鐵道系統維修備品國產化作業指引

- 指定單位統籌辦理
- 綜整維運採購需求
- 系統性檢討國產化優先項目選定

- 營造產業界友善參與環境
- 分擔資源永續合作
- 整合需求擴大商機



- 律定查核措施
- 3階段作業管控成效
- 國產化KPI成果展現

- 建置「鐵道設備零組件資料平台」數位資料庫供需媒合
- 投資抵減研發補助機制

13

簡報完畢　敬請指教

台灣高鐵維修本土化策略與執行現況

台灣高速鐵路股份有限公司

陳思源 資深經理

台灣高鐵
TAIWAN HIGH SPEED RAIL

台灣高鐵
維修本土化策略與執行現況 *Localization*

維修處
維修技術支援部
陳思源資深經理
2020.12.4

大 綱

- 本土化推動策略
- 本土化執行原則
- 本土化重點開發辦理情形
- 持續推動事項

本土化推動策略

提升緊急事件發生時零組件可及時供料時效，並解決原廠物料Lead time過長之待料風險

確保物料來源穩定

解決設備原廠保固到期後，原有設備或軟體停產，或原廠維修費用太高

原廠保固期及費用限制

建立自主技術能量，深耕本土技術，亦促進本土廠商製造國際級品質之高速鐵路物料與零組件的能力

培養技術提升自主能力

降低庫存提升財務效益

提升物料庫存管理效率，進而降低營運成本，帶來財務效益

本土化推動策略

- 本土化開發品項，依品項性質區分，分為維修物料、維修設備、系統更新、技術服務等4 類。

維修物料

維修設備

系統更新

技術服務

- 近期主要國產開發設備
  - 多功能電車線工程車
    - 2018/09 與中國鋼鐵簽署「電車線工程車採購合約」，產製2款共12台。
  - 旅客資訊系統
    - 2019/02 與台達電子、凌羣電腦攜手打造。
  - 新式駕駛模擬機
    - 2019/04 正式啟用委託中科院「航空研究所」設計製造。
  - 「轉向架走行測試設備」暨「柴液型調度機關車」
    - 2019/07 分別與工研院、台車公司簽署採購合約。
- 物料開發統計
  - 自2011年起即積極推動維修物料本土化；至今已與117家廠商機構合作，完成1,045項產品開發。

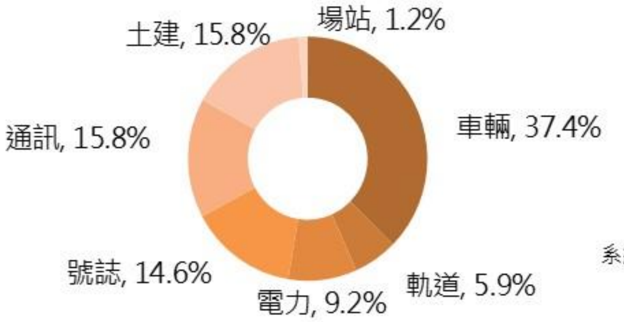
本土化推動策略

- 本土化開發評估原則
  - 維修物料
    依領料紀錄，按各品項總值 (單價與數量之乘積) 高低排序後，取總值較高之品項為主要本土化開發之標的。
  - 維修設備、系統更新、技術服務
    評估原廠是否已停產、採購單價高、考量設備替換成本，以及解決原廠零件故障問題。

本土化執行原則

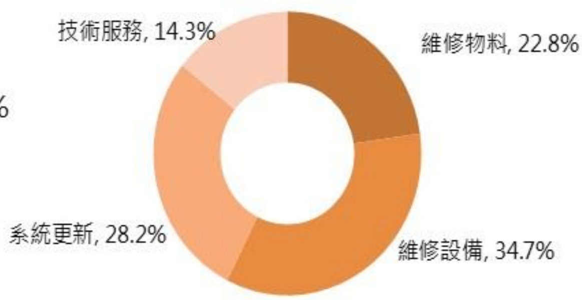
未來十年國內採購需求預估

各系統佔比



備註：其他類主要為場站機電與土建設施

各類別佔比



- 各系統盤點結果皆較原2018~2027年國內採購需求有大幅成長。
- 本公司將持續滾動式檢討商機，並於公司企業網站公佈相關資訊。

本土化執行原則

招決標方式

依品項性質採取選擇性招標、限制性招標、共同投標或複數決標。

選擇性招標	先建立合格廠商名單，後續依技術及價格審查結果決標。
共同投標	考量系統更新類之開發及採購，可允許原廠與國內廠商共同投標，以兼顧本土化採購與技術移轉。
限制性招標	屬原型或首次製造、供應之標的，以研究發展、實驗或開發性質辦理者。
複數決標	• 若採購品項多或數量大，為擴增商源並建立備援機制，將採複數決標。 • 本公司保有採購項目或數量選擇之組合權利。

本土化執行原則

樣品驗證測試

◆ 依開發設計規範，檢附國內檢驗單位檢驗報告

如台灣檢驗科技 (SGS)、橡膠中心、紡織綜合所、金屬工業發展研究中心、工業技術研究院、車輛測試中心、國家中山科學研究院...等。

◆ 檢驗項目，以維修物料為例：

- 若為非金屬材料，需通過防火、濃煙及毒性國際規範規定。
- 其他屬性部品，依其性質可能需進行：
  - 材料檢驗，如疲勞及耐久檢測。
  - 溫度、濕度、防水及鹽害...等環境測試驗證。
  - 電磁波干擾、防雷等電氣特性驗證，如列車設備 EMI/EMC 標準檢測。

本土化執行原則

樣品安裝測試

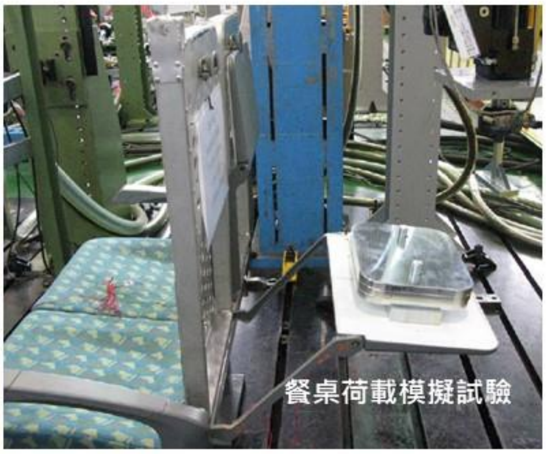
◆ 經安裝測試，或進一步正線效能測試，以確認符合高鐵規範需求。

樣品驗收付款

◆ 確認符合開發設計規範，即達驗收標準。

量產採購

◆ 持續觀察可靠度。



本土化重點開發辦理情形

項次	開發目的	開發品項名稱
1	列車設施國產化	駕駛室獨立空調內部單元
2		駕駛室獨立空調電源盒、車廂空氣冷卻單元
3		列車頭燈電阻器板
4		列車頭燈控制板
5		內部資訊顯示1端
6		內部資訊顯示2端
7		內部資訊顯示-7車2端
8		外部資訊顯示
9		自動販賣機
10		空調冷凝器
11		空調蒸發器
12		西式廁所水加熱器
13		蜂巢地板
14		列車空調壓縮機
15		列車座椅桌盤改善
16		列車座椅扶手
17		列車座椅泡棉

本土化重點開發辦理情形

項次	開發目的	開發品項名稱
18	維修設備/設施	電車線工程車國車國造案
19		列車動搖自動量測國產研發案
20		700T中期檢修
21		Bogie Running Test(BRT)測試設備建置案
22		總機廠噴漆工場自動化設備建置案
23		採購柴油機關車
24		左營基地增建第二車輛檢修廠專案工程
25	系統更新	旅客資訊系統 (PIS)更新
26		電力遙控系統 Control& Relay Panel(CRP) ~ATP6
27		道岔控制機箱改善(PLC工程)
28		道岔監控系統 (TMS) 汰換工程
29		車站及基地核心系統更新網路架構變更工程(TCS共通性網路設備部份)
30		700T列車行李置放區增設案
31		700T列車增設閉路電視系統CCTV

本土化重點開發辦理情形

5. 維修物料本土化開發實例 (1/2)

- 列車外觀用油漆
  - 測試流程/期程

供料 → 局部噴塗作業 → 局部噴塗驗證30天 → 1節車廂噴塗作業 → 1節車廂噴塗驗證90天

2018/4月 → 2019/2月

  - 測試規劃
    - FRP(車鼻罩)、鋁合金(門框、側蓋板)，進行附著性測試
    - 車門~漆面易剝落處，用以確認國產面漆剝落情況
  - 驗收條件
    - 出廠 – 膜厚/輝度/外觀平整
    - 使用 – 外在環境及自動洗車

- **本案採複數決標，共有4家Local廠商通過測試，為合格廠商**
- **19 列車已使用本土化漆料，將持續擴大至全車隊 (34)**

本土化重點開發辦理情形

5. 維修物料本土化開發實例 (2/2)

➢列車車廂橡膠件

項目	內車篷(風箱)	外車篷(整流罩)
開發年期	2016/12 ~ 2019/12	2017/04 ~ 2018/09
防火規範	煙濃度(BS6853 Annex D.8.4)、 火焰(BS476 Part6、7)、 毒物測試(BS 6853 Annex B)	(同左)
開發測試	三次元量測、風箱截面幾何形狀量測、熱重分析、傅立葉轉換紅外線光譜分析、熱裂解氣相層析質分析 動/靜態測試：錯位測試、耐久測試、充壓測試、氣壓測試	耐酸鹼測試、屈曲耐久測試(含橡膠漆料)
		

本土化重點開發辦理情形

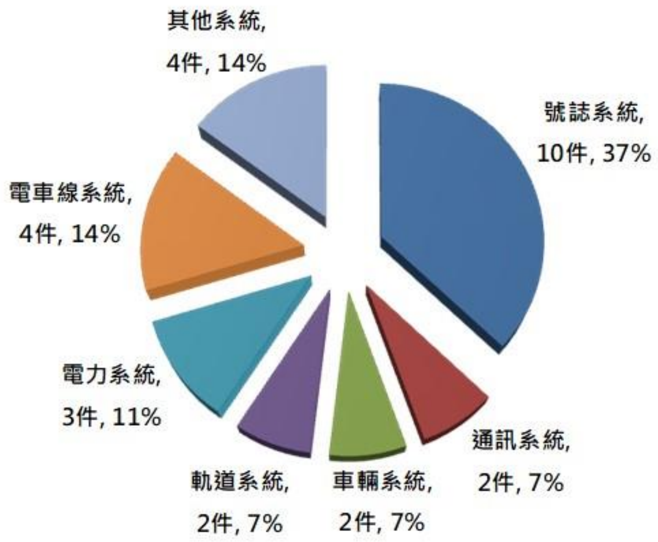
6. 推動技術交流與產學合作 (1/2)

- 開發過程與國內頂尖研究機構（如：中山科學研究院、工業技術研究院、塑膠檢驗中心、金屬工業研究發展中心...等）合作。
- 協助國內合格供應商進行高速鐵路備料開發及技術轉移，並建立與技術檢驗/認證單位之合作關係。
- 與國內多所大學院校進行產學合作。
- 與國立高雄科技大學合設鐵道設備實驗室，組成跨領域技術團隊，精進產學合作能力。

本土化重點開發辦理情形

6. 推動技術交流與產學合作 (2/2)

➢ 產學合作項目及專利成果



發明專利　4件

新型專利 23件

持續推動事項

持續尋求與本土廠商合作，積極協助克服可能遭遇之困難

➢ 持續與國內產業界聯繫，說明商機與做法，提升國內廠商投入意願。

➢ 針對可能面臨缺少通用標準及測試認證等困難，造成開發風險，已協助國內廠商與鐵道局討論，初步共識如下：

✔ 通用標準

協助推動訂定一般機電通用規格及標準，期能透過標準建立，擴大國內市場規模。

✔ 測試認證

鐵道局將於軌道技術研究暨認證中心建置軌道工業特殊測試機台，提供測試認證之設備與環境。

持續推動事項

高鐵本土化持續邀商中...

本公司企業網站 (http://www.thsrc.com.tw/) 公開各開發品項之招標資訊 & 公告開發品項規格，歡迎各界閱覽查詢。

(首頁 > 關於高鐵 > 台灣軌道工業本土化 > 品項清單與提問)

車輛系統　　範例

產品名稱	列車剎車來令片	類別/產品編號	維修物料/ RA-001
用途/功能說明： 提供列車剎車功能，藉由來令片與車輪剎車盤摩擦，使列車降速。			
規範需求： 材質鑑測、摩擦係數測試、磨耗壽命評估、熱模擬分析、機構干涉模擬分析、應力分析、黏着係數測試、≥時速300公里設備運轉測試及實車運轉測試。			
照片說明：  			

台灣高鐵
TAIWAN HIGH SPEED RAIL

簡報結束　敬請指教




臺鐵重大商機招商說明

交通部臺灣鐵路管理局

邱國松 副總工程司

臺鐵重大商機招商說明

109年12月4日｜交通部臺灣鐵路管理局

Contents

支線環保車輛採購

計畫說明

臺鐵整體購置及汰換車輛計畫(104~113年)

採購金額約<u>57億元</u>

支線運能提升
推展鐵道觀光

節能減碳之綠色環保載具

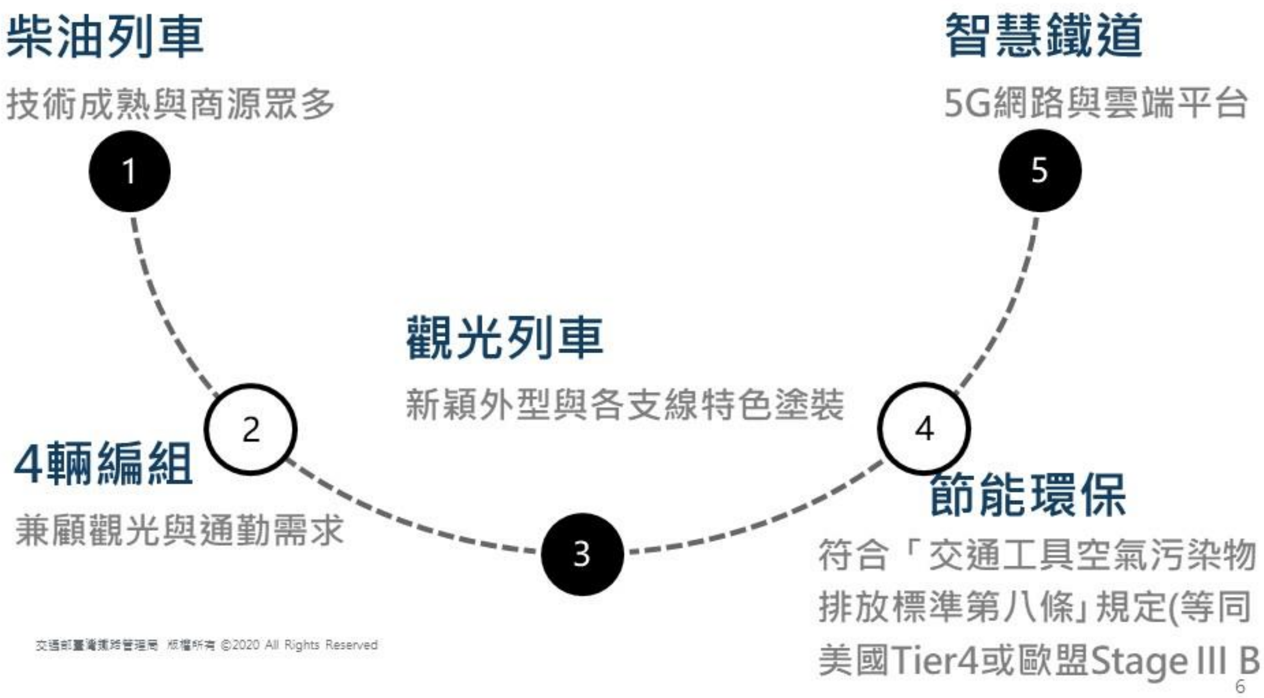
預計113年全車隊交付
(共60輛)

運營路線

非電化線
01
平溪
三貂嶺、大華、十分、望古、嶺腳、平溪、菁桐等7站
總長度:12.91km
02
集集
二水、源泉、濁水、龍泉、集集、水里、車埕等7站
總長度:29.59km
03
內灣
新竹、竹中、上員、榮華、竹東、橫山、九讚頭、合興、富貴、內灣等10站
總長度:27.92km
04
深澳
瑞芳、海科館、八斗子等3站
總長度:4.67km

5

採購目標



1
柴油列車
技術成熟與商源眾多
2
4輛編組
兼顧觀光與通勤需求
3
觀光列車
新穎外型與各支線特色塗裝
4
節能環保
符合「交通工具空氣污染物排放標準第八條」規定(等同美國Tier4或歐盟Stage III B
5
智慧鐵道
5G網路與雲端平台

6

觀光功能(示意圖)

▲ 現在

未來 ▶

透明司機員室

大面積景觀窗

7

通勤需求

8

平交道安全防護設備更新

計畫範圍(1/3)

【平交道防護系統更新】

① **遮斷機**

② **錄影監視系統及傳輸光纖化、自動防護集中監視裝置、手動告警主機**

③ **支線邏輯控制更新為電子式**

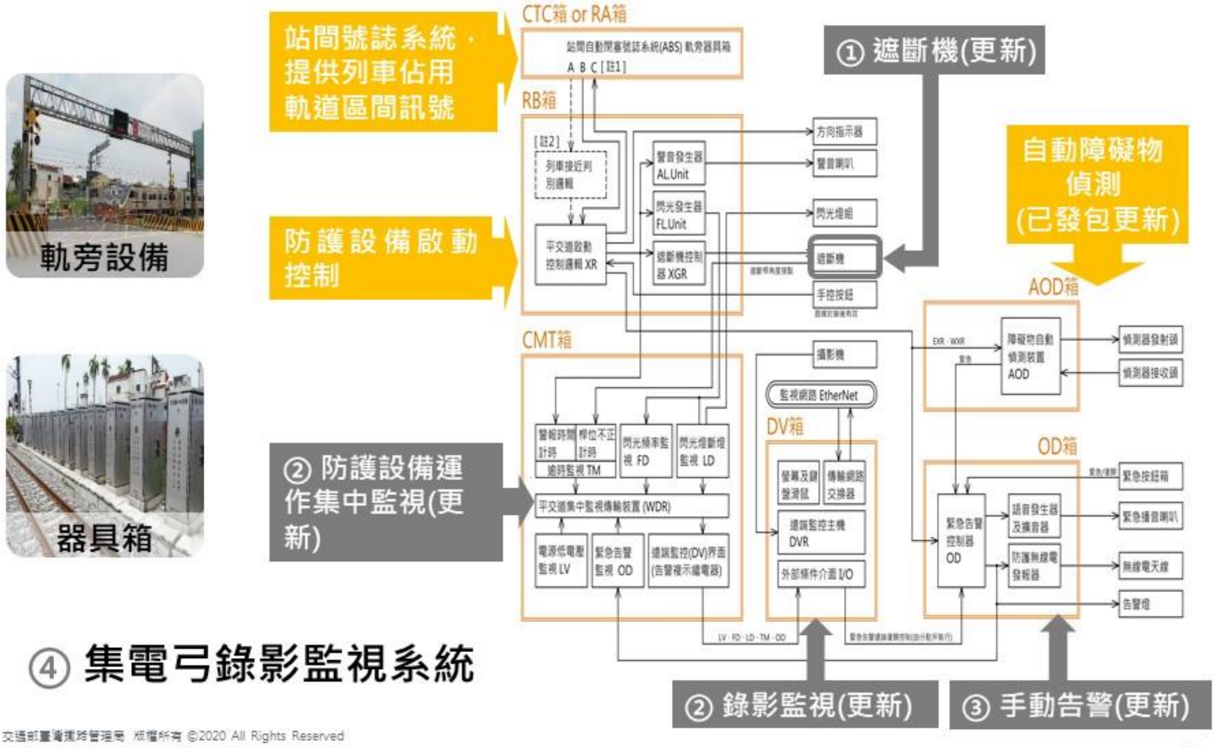
【中性區間預防監測建置】

④集電弓錄影監視系統

計畫範圍(2/3)

	① 「平交道遮斷機 1424 套(含安裝」採購案	② 「平交道錄影監視系統、自動防護集中監視裝置及手動告警系統更新工程」	③ 「支線平交道電子式控制邏輯系統」工程	④ 「集電弓錄影監視系統」工程
招標預定期程	109年12月 完成招標	110年03月 完成招標	110年06月 完成招標	110年03月 完成招標
工程預定期程	30個月	33個月	28個月	24個月
採購金額(新臺幣)百萬元	803.54百萬元	1,217.11百萬元	295.2百萬元	163.31百萬元
採購數量	1424套	(1)更新397處CCTV (2)更新397套CMT (3)更新397套OD	更新48處平交道	新設60處

計畫範圍(3/3)



工程項目規劃內容(1/3)

(一)平交道遮斷機 - 優化重點

【系統功能優化規劃內容】

- 具**故障診斷及記錄儲存**功能，包括:日期、時間、電壓、電流、桿件位置(停放水平或垂直)、桿件斷桿狀況(是否發生斷桿)
- 具有**異物阻檔遮斷桿升降及遮斷桿折損**等偵測功能
- 使用**伺服馬達**，精確進行位置定位控制和動作速度控制
- 搭配**無配重化**遮斷機，減少安裝調整作業

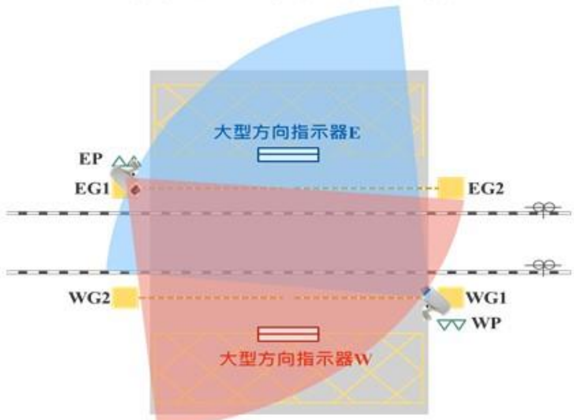
既設		本計畫新設計
DC馬達	→	DC伺服馬達
電刷定期維修		精確進行位置定位控制和動作偵測與紀錄 (機能數位模組化、維修簡易化)

工程項目規劃內容(2/3)

(二)1.錄影監視系統 - 平交道錄影監視系統優化

優化前 原既設攝影機畫質不高，數量多影響景觀

優化後 提升為200萬畫素攝影機，因畫質提高，簡化現場攝影機裝設數量，優化市容美觀

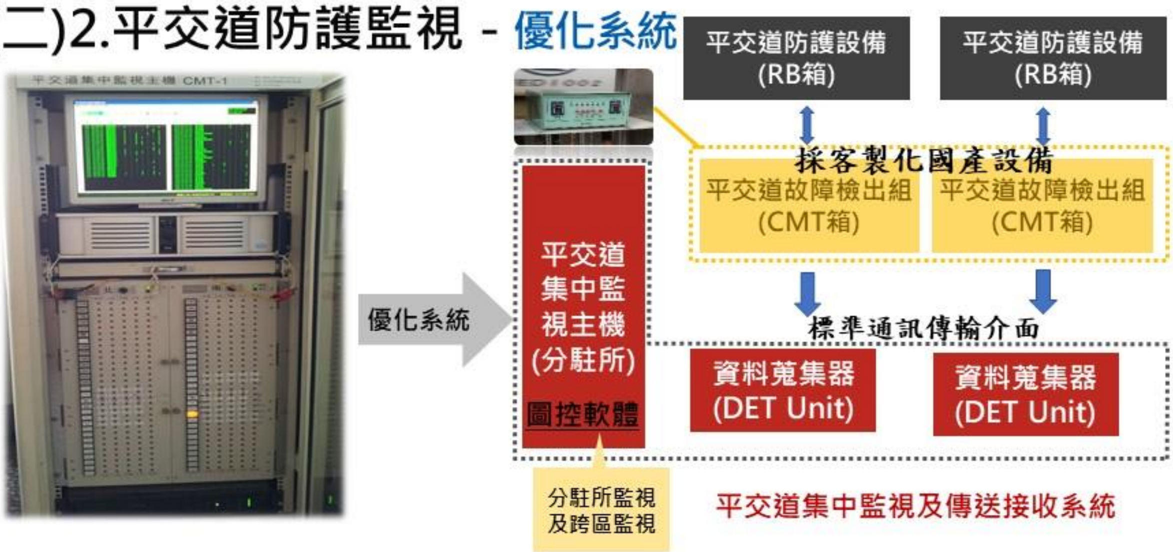


EP：緊急按鈕　WP：緊急按鈕（西側)
E/WG：東/西側遮斷機

※國內IP攝影機廠商技術成熟，可應用於本計畫特殊需求

工程項目規劃內容(2/3)

(二)2.平交道防護監視 - 優化系統



- ■ 既設平交道監視設備老舊，故障率高
- ■ 資料傳輸速度慢，非標準介面
- ■ 系統僅能於分駐所單區域監視

- ■ 優化平交道監視設備，降低故障率
- ■ 採標準通訊介面，以提升資料傳輸速度
- ■ 系統能於單區及跨區域監視

15

工程項目規劃內容(3/3)

(三)支線平交道監控 - 增進支線平交道防護系統功能

16

臺鐵養路機械更新計畫

計畫簡介

採購項目

- 大型砸道車 / 中型砸道車
- 軌道穩定車 / 軌道整碴車
- 軌框搬運機 / 工程維修車
- 鋼軌研磨車

採購期程

- 預計於110年12月底前上網招標

採購預算

- 新臺幣40億4,500萬元整

大型砸道車 / 中型砸道車

(圖片僅示意)

採購數量:7輛；20輛

預算金額:1億/輛； 6,500萬/輛

採購需求:

- 對軌道進行撥道、起道、道碴砸道及道床肩部道碴之夯實作業。
- 大型砸道車一次可砸2個或2個以上之軌枕；中型砸道車一次可砸1個軌枕。
- 若線路封閉4小時，大型砸道車能夠完成約1.8公里的路軌養護；中型砸道車能夠完成約0.8公里的路軌養護。

軌道穩定車 / 軌道整碴車

(圖片僅示意)

採購數量:7輛；7輛

預算金額:7,000萬/輛；5,500萬/輛

採購需求:

- 軌道穩定車-模擬列車運行時對軌道產生的壓力和振動等綜合作用，使砸道後的路線迅速提高道床橫向阻力和道床的穩定性。
- 軌道整碴車-對道床進行配碴、整形和清掃軌枕枕面等作用。

軌框搬運機 / 工程維修車

(圖片僅示意)

採購數量:7輛；25輛

預算金額:6,000萬/輛；2,000萬/輛

採購需求:

- 軌框搬運機-鐵路鋼軌、道岔更換的設備，其可透過調整上位機及下位機組的數量、間距來適用任何長度之鋼軌組與道岔。
- 工程維修車-主要用於軌道養護材料、石碴運輸與工作機具的運送及吊掛，須具備足夠之牽引能力(300t~500t)。

21

鋼軌研磨車

(圖片僅示意)

採購數量:1輛

預算金額:2億5,000萬/輛

採購需求:

- 消除鋼軌外力作用下的殘餘變形、製造過程中產生不平順、波浪磨耗、波紋磨耗、擦傷、表面龜裂及剝離掉塊等情形。
- 消除軌面各種傷損，延長鋼軌使用壽命，提高列車運行的平穩性與舒適性。

22

車輛維修資訊管理系統

標案介紹

標案名稱：

- 高雄機廠遷建潮州及原有廠址開發計畫-CL361標車輛維修資訊管理系統

預算金額：

- 3.3億元

標案類別：

- 勞務(巨額採購，2,000萬以上)

招(決)標方式：

- 依政府採購法第22條第1項第9款採準用最有利標

工作內容：

- 建置創新完整的新一代機務單位使用之車輛維修資訊管理系統（簡稱新MMIS），提升運轉可靠度、降低非預期故障，以車輛可靠度與利用率最大化為目標效益。

標案範圍

工作範圍與項目

車輛維修業務與工作導入-完整納入車輛維修工作規章

- 以既有維修規章導入系統
- 檢修流程、方式各單位一致
- 簡單輸入、便利執行

納入各廠段車輛維修材料零組件管理，達到檢修與供給一體

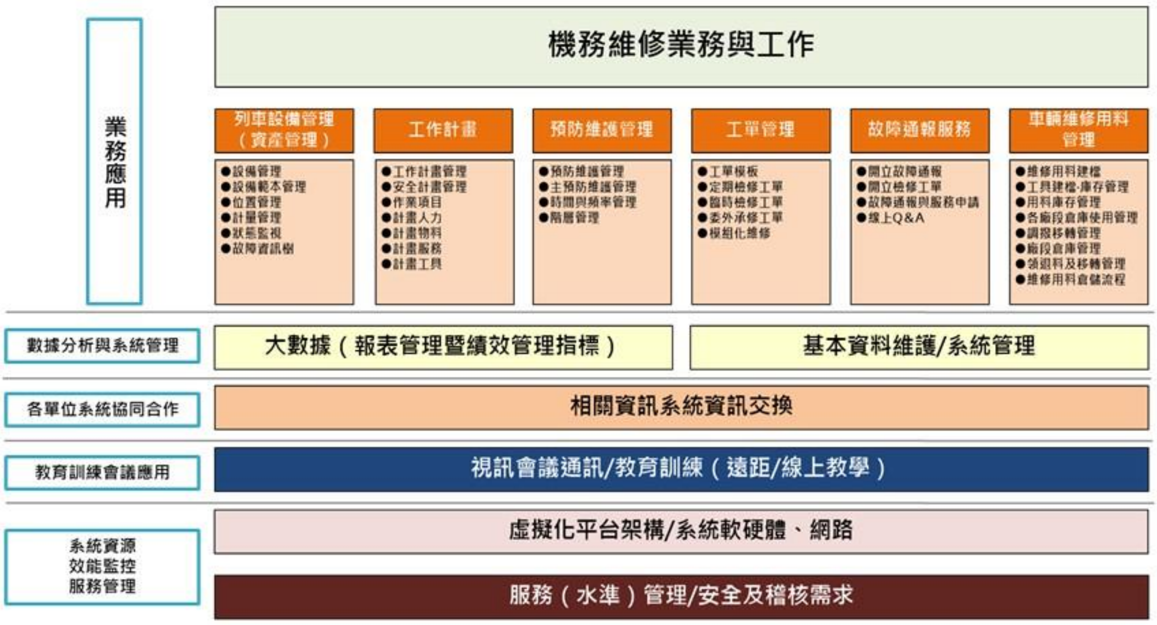
- 車輛維修範圍
- 車輛及檢修資料建置
- 車輛檢修簡述
- 車輛檢修組織概況
- 檢修分級概述
- 定期檢修作業項目
- 車輛檢修作業流程概述
- 不定期檢修作業項目
- 臨時檢修作業項目
- 列檢作業項目
- 洗車(內外)、消毒除蟑檢修作業項目

- 司機員出庫檢查作業項目
- 委外承修作業項目
- 車輛異動、回復與檢修歷程
- 機務維修相關人員與分工
- 檢修完成登錄作業
- 既有機務維修資訊系統（MA）
    - 功能移轉與優化
- 各車輛檢修規則與標準程序（SOP）
- 機務維修材料供料標準作業程序
- 各廠段工作分層負責明細表

25

標案內容(1/2)

工作內容



26

標案內容(2/2)

工作期程（本專案採滾動式上線與保固維運）

- 第1年上線：第365日曆天完成建置系統基本功能，並取代MA維修部分，於第366日曆天上線維運（含保固）。
- 第2年上線：第730日曆天完成上線使用及教育訓練回饋，並於第731日曆天上線維運（含保固）。
- 第3年保固維運：第731日曆天全系統建置完成，上線保固維運並持續回饋優化。

THANK YOU

安全•準確•服務•創新•團結•榮譽

高捷鐵道維修重大商機

高雄捷運股份有限公司

莊雯容 經理

高雄捷運 KAOHSIUNG Metro KEEP MOVING

鐵道維修重大商機

高雄捷運股份有限公司

大綱

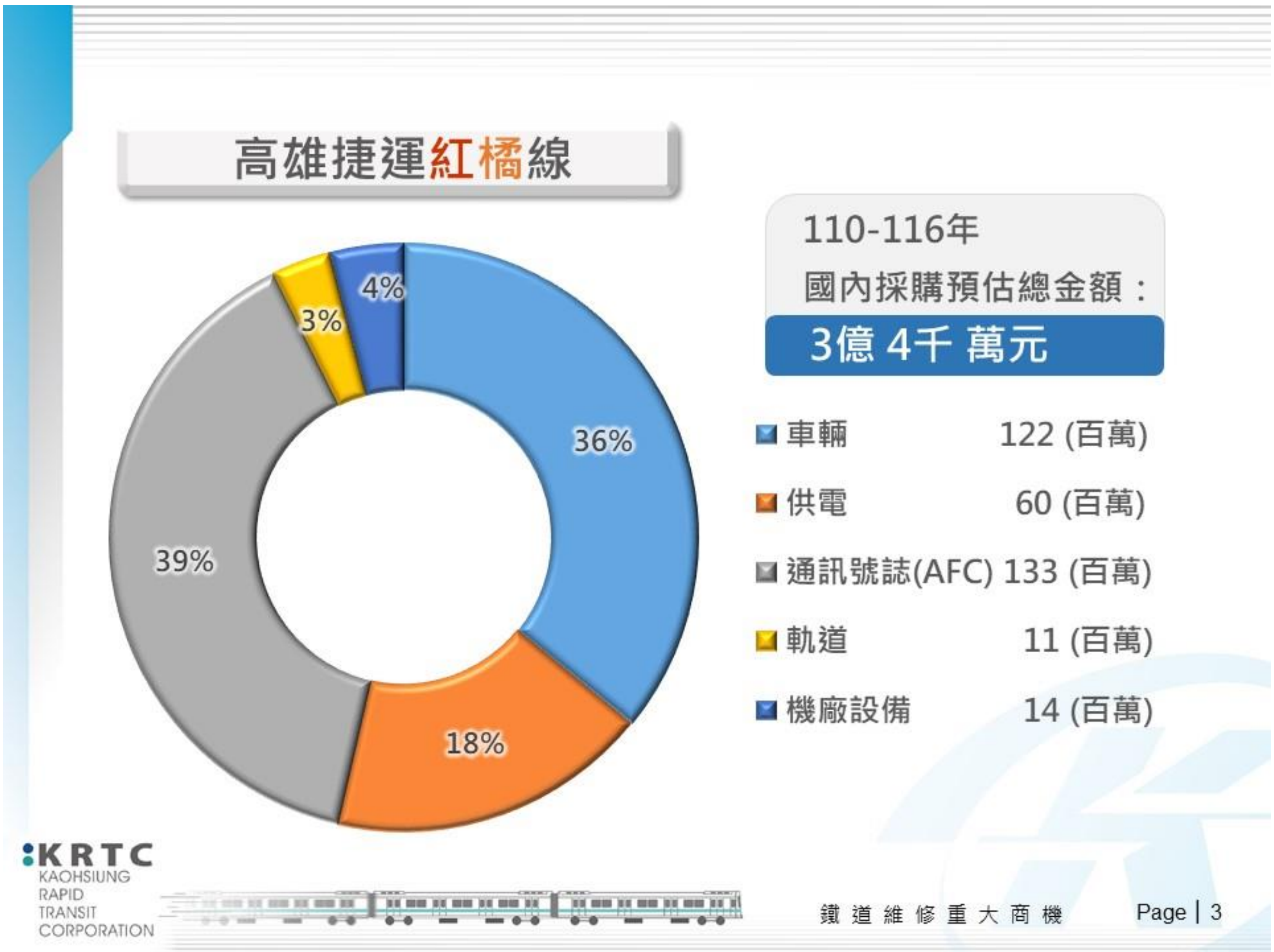
一、 110~116年國內採購需求(含高雄輕軌)

二、 研發成果與代理商品分享

KRTC KAOHSIUNG RAPID TRANSIT CORPORATION

鐵道維修重大商機 Page | 1


一、110~116年國內採購需求（含高雄輕軌）
預估總金額：
7億 5千 7百萬元
(百萬)
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
0
166.98
84.35
460.39
31.49
13.88
車輛
供電
號誌通訊
軌道
機廠設備
高雄捷運紅橘線
高雄輕軌
KRTC
KAOHSIUNG RAPID TRANSIT CORPORATION
鐵 道 維 修 重 大 商 機
Page | 2


高雄捷運紅橘線
110-116年
國內採購預估總金額：
3億 4千 萬元
36%
18%
39%
3%
4%
車輛 122 (百萬)
供電 60 (百萬)
通訊號誌(AFC) 133 (百萬)
軌道 11 (百萬)
機廠設備 14 (百萬)
KRTC
KAOHSIUNG RAPID TRANSIT CORPORATION
鐵 道 維 修 重 大 商 機
Page | 3

捷運車輛系統

產品名稱	MMI主機(含觸控螢幕) MMI：人機介面			品項分類	維修物料
預估數量	84	預估金額 (百萬元)	25	需求期程	2021~ 2027

用途/功能說明:
司機員與電聯車間之人機介面。

規範需求:
1.螢幕需為觸控式，並具IP67防水、防塵等級。
2.MMI主機尺寸需小於長:26.5公分、寬:10.5公分、深:17公分。
3.需可定址。

照片說明:

MMI：人機介面

捷運車輛系統

產品名稱	CPU01(輔助電力系統中央處理單元)			品項分類	維修物料
預估數量	84	預估金額 (百萬元)	12.6	需求期程	2021~ 2027

用途/功能說明:
1.控制G1及G2模組。2.整組輔電系統管理及控制。3.使用 MVB與VCU communication。4.內部網路(internal network)使用CAN Bus。

規範需求:
符合EN50155。

照片說明:

捷運車輛系統

產品名稱	駕駛室送風扇			品項分類	維修物料
預估數量	84	預估金額(百萬元)	5.37	需求期程	2021~2027

用途/功能說明:
駕駛室空調送風用。

規範需求:
1.電壓：220VAC，60Hz 250KW 2.Air Flow：600m³/H 3.SPEED：600rpm
4.Static pressure：200 Pa 5.尺寸：長270mm寬210mm高218mm

照片說明:

捷運供電系統

產品名稱	閥調式鉛酸蓄電池(充電機)			品項分類	維修物料
預估數量	2365顆	預估金額(百萬元)	13	需求期程	2021~2027

用途/功能說明:
直流充電機蓄電池(共計 43組/每組55顆)，做為供電設備控制電源之備援電源。

規範需求:
1.電池電壓：2V。
2.電池容量：250AH。
3.如電池尺寸與原本電池不同，則需重新設計電池架。

照片說明:

捷運供電系統

產品名稱	閥調式鉛酸蓄電池(不斷電系統)			品項分類	維修物料
預估數量	2250顆	預估金額 (百萬元)	11.25	需求期程	2021~ 2027

用途/功能說明:

不斷電系統蓄電池(共計 179組/每組29顆)，做為重要機電設備及緊急照明之備援電源。

規範需求:

1.電池電壓：12V。
2.電池容量：100AH。
3.如電池尺寸與原本電池不同，則需重新設計電池架。

照片說明:

捷運號誌通訊系統

產品名稱	無線電系統-Repeater Repeater：中繼器			品項分類	系統更新
預估數量	18	預估金額 (百萬元)	12	需求期程	2021~ 2022

用途/功能說明:

將TETRA無線電訊號延伸並涵蓋車站及機廠內部。

規範需求:

1.適用於TETRA無線電系統，符合ETSI規範。電源: -48VDC。
2.頻率範圍: Uplink 412.0~413.0 MHz；Downlink 422.0~423.0MHz。
3.增益 & 駐波比: 大於55dB & 優於1.5:1。
4.放大器: Uplink(1Watt) & Downlink(20Watt)需有備援設置。

照片說明:

捷運號誌通訊系統

產品名稱	CLOCK系統-子母鐘			品項分類	維修設備
預估數量	50	預估金額(百萬元)	8	需求期程	2023~2024

用途/功能說明:
子鐘:提供車站旅客觀看需求 ；母鐘:提供其他系統時間校準來源。

規範需求:
具備以下輸出模組:
AFNOR (輸出 AFNOR 87500)；ACSII RS-232；ACSII RS-485；
GPS Receiver (輸出IRIG-B、2048 KHz)
本地時間、UTP時間標準示。

照片說明:


捷運號誌通訊系統

產品名稱	軌道侵入警報系統更新			品項分類	系統更新
預估數量	6	預估金額(百萬元)	9	需求期程	2021~2025

用途/功能說明:
落軌偵測。

規範需求:
對於落軌30公分以上的物體發出警報。

照片說明:

號誌通訊系統-AFC設備

產品名稱	加值售票機紙鈔模組			品項分類	系統更新
預估數量	80	預估金額 (百萬元)	16	需求期程	2022

用途/功能說明:
讓旅客可以使用紙鈔進行購票或卡片加值。

規範需求:
1.辨識率要高於或等於98%。
2.需有暫存功能(可原鈔退回)。
3.收鈔速度要小於或等於：1張1.8秒。

照片說明:

號誌通訊系統-AFC設備

產品名稱	加值售票機售票模組			品項分類	系統更新
預估數量	202	預估金額 (百萬元)	10	需求期程	2022

用途/功能說明:
發售符合旅客購買票值之單程票。

規範需求:
1.模組尺寸、電源規格及訊號傳輸格式需相容於目前設備。
2.至少可同時安裝2個單程票票箱。
3.投入單枚硬幣購票至出票完成需低於4秒。

照片說明:

號誌通訊系統-AFC設備

產品名稱	加值售票機硬幣模組			品項分類	系統更新
預估數量	202	預估金額(百萬元)	8	需求期程	2022

用途/功能說明:
依據旅客投入之硬幣進行幣別、幣種的辨識，並判斷是否接受或拒絕。

規範需求:
1.模組尺寸、電源規格及訊號傳輸格式需相容於目前設備。
2.至少可接受7種幣種及提供5種幣種的找零，且真幣接收率須大於96%。
3.投入單枚硬幣購票至出票完成需低於4秒。

照片說明:



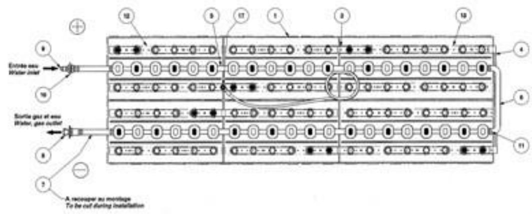

輕軌車輛系統

產品名稱	鎳鎘電池			品項分類	系統更新
預估數量	10	預估金額(百萬元)	3.31	需求期程	2021~2030

用途/功能說明:
提供直流低壓電源且獨立於一般電源狀態

規範需求:
正常電壓 24 V ；最大電壓 30 V ；最低電壓 16.8 V
當主要動力來源失效時，電池組應能提供輕軌車輛緊急維生電源至少30分鐘

照片說明:
電池組設置電池液補充管路及溫度感測器



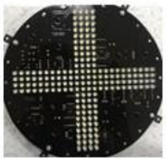
輕軌號誌通訊系統

產品名稱	號誌機與燈殼			品項分類	維修物料
預估數量	100 組	預估金額 (百萬元)	35	需求期程	2021~ 2030

用途/功能說明:指示輕軌列車專用號誌燈號。

規範需求:
1.燈板工作電壓：DC24V、
2.燈板型式：十字、方向、數字、三角
3.燈殼：IP55以上、抗紫外線

照片說明:
號誌機燈板與燈殼




輕軌供電系統

產品名稱	車站快速充電系統PLC			品項分類	維修物料
預估數量	28組	預估金額 (百萬元)	14	需求期程	2021~ 2030

用途/功能說明:
候車站牽引動力供電設備盤之送斷電控制功能、保護功能及通訊介面。

規範需求:
1.輸入電源：DC 24V。
2.電源供應、CPU、DI/O、AI、RS485、Ethernet模組介面

照片說明:

輕軌號誌通訊系統

產品名稱	繼電器模組（Relay Board）			品項分類	維修物料
預估數量	40 pc	預估金額 (百萬元)	2	需求期程	2021~ 2030

用途/功能說明:號誌感應線圈系統，車載與道旁設備間之通訊傳輸介面。

規範需求:

1.工作電壓：DC24V。
2.電路板必須能與現有輕軌號誌系統控制相容
3.電路板具備指撥開關進行編碼調控，具備TVS 及雷擊 高低頻防護元件，板材為FR-4、
4.電路必須有隔離電源防止電源干擾

照片說明:
Relay Board

高雄捷運紅橘線

110-116年國內採購預估總金額
3億 4千 萬元

捷運車輛系統 1億 2千 2百萬元	捷運供電系統 6千萬元	捷運號誌通訊系統 5千8百萬元	捷運AFC設備 7千5百萬元	捷運軌道系統 1千1百萬元	捷運機廠設備系統 1千4百萬元
MMI主機(含觸控螢幕) 25 百萬	閥調式鉛酸蓄電池(充電機) 13 百萬	無線電系統-Repeater 12百萬	紙鈔模組 16 百萬	鋼軌維修物料 4.7 百萬	電池/過濾器 10 百萬
CPU01 12.6 百萬	閥調式鉛酸蓄電池(UPS) 11.2 百萬	防閘系統更新 9 百萬	紙鈔模組維護 12 百萬	道岔維修物料 3.7 百萬	地下車床校正 4 百萬
駕駛室送風扇 5.3 百萬	直流饋線盤數位保護控制單元 12 百萬	CLOCK系統-子母鐘 8 百萬	售票模組 10 百萬	第三軌維修物料 1.6 百萬	
車門密封膠條 5 百萬	其他 24 百萬	CCTV系統-攝影機 8 百萬	硬幣模組維護 9.6 百萬	維修機具設備 1 百萬	
其他 74.4 百萬		EPABX系統-交換機 8 百萬	硬幣模組 8 百萬		
		轉轍器維修物料 6 百萬	其他 19.8 百萬		
		其他 7 百萬			

高雄輕軌

110-116年國內採購預估總金額
4億 1千6百萬元

輕軌車輛系統
4千4百萬元

座椅	7.7 百萬
旅客資訊系統面板	6.9 百萬
攝影機	6.5百萬
鎳鎘電池	3.3 百萬
其他	20 百萬

輕軌供電/號誌通訊/軌道系統
3億 7千1百萬元

無線電基地台(系統更新/維修物料)	96 百萬
號誌機與燈殼	35 百萬
系統核心伺服器 (系統更新/維修物料)	34 百萬
轉轍器	18 百萬
車站快速充電系統PLC	14 百萬
繼電器模組 (Relay Board)	2 百萬
其他	170 百萬

邀商聯絡方式

109年軌道產業維修商源說明會及國產化開發品項相關資料，已於網路公開，歡迎各界查詢。

109年軌道產業維修商源說明會
https://corp.krtc.com.tw/railwaybis/

國產化項目清單與廠商提問
https://railwaybis.krtc.com.tw/

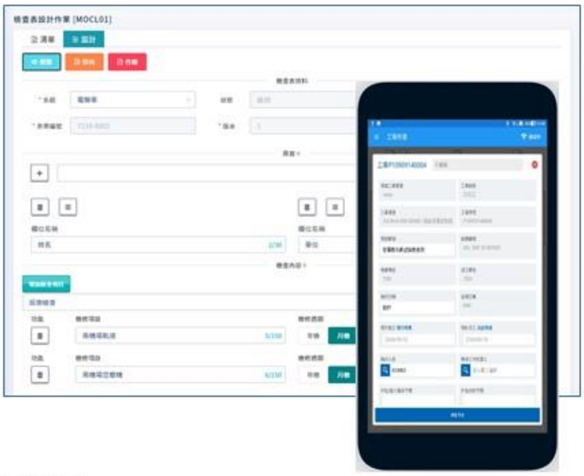
二、研發成果分享 - 捷運設備行動檢修與盤點系統

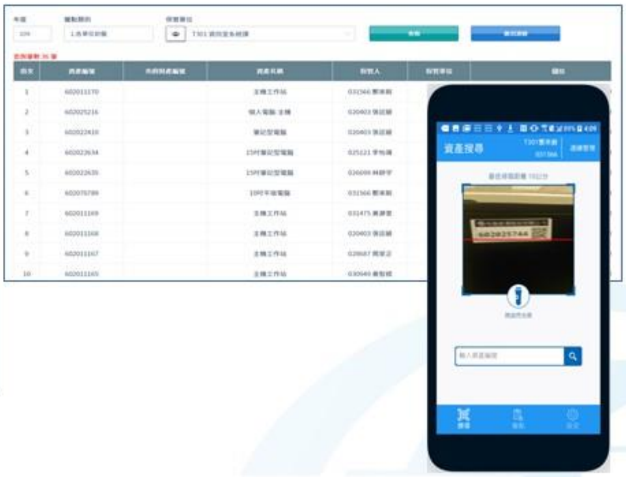
■ **維修預檢行動化系統**

彈性客製預檢檢查表、點檢欄位
行動檢查設備並具離線作業功能

■ **固定資產行動化盤點系統**

初盤抽盤工作分工派送，QR-Code
管控資產，具備離線作業功能





二、研發成果分享 - 高捷研發中心研發成果

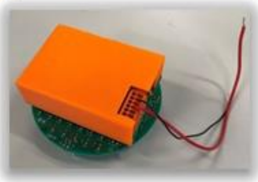
■ **訊號紀錄器**

■ **電磁鎖測試台**

■ **電路板測試治具**

■ **SCT模擬訓練測試台**

■ **電聯車LED燈**



■ **號誌燈箱及燈號**

二、代理商品 - DAMM TETRA數位式無線電通訊系統

1. 智慧型、100% IP 技術，提供完整的網路靈活性，採分散式架構，無需中央交換機。
2. 具完全可擴充性、即插即用。

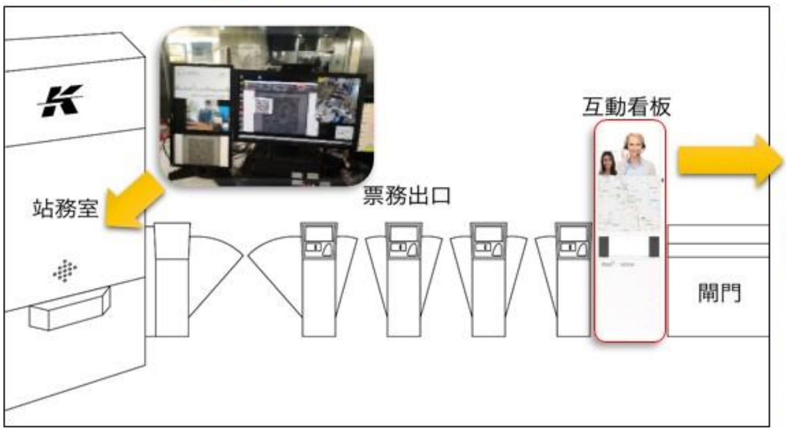
■ BS418 室內型基地站 ■ BS422 戶外型基地站 ■ TB422 移動式基地站

國內實績：2020年11月中旬起使用於高雄捷運橘線車站。

二、代理商品 – 多媒體影音互動服務系統

藉由本系統呼叫遠端服務站，進行面對面影音互動。透由系統將民眾影像、聲音、手機畫面傳送至服務站。服務員可搭配手繪即時說明。

■ 後台操作系統 ■ 前台互動看板



- 遠端站務服務
- 雙面看板呈現
- 票卡整合
- 廣告推播
- 簡易排程、公告編輯
- 上傳公開交通資訊

國內實績：2019年11月起使用於高雄捷運R22A橋頭糖廠站/R23橋頭火車站。

臺北捷運鐵道維修本土化商機

臺北大眾捷運股份有限公司

何錦亮 副處長

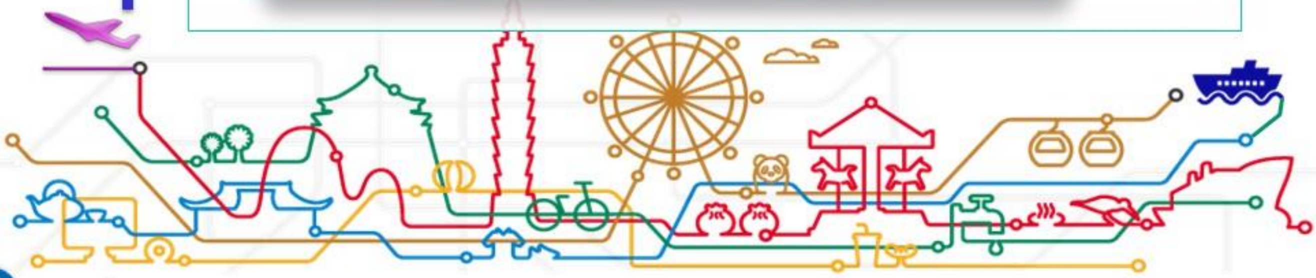
metro Taipei 台北捷運公司

臺北捷運
鐵道維修本土化商機

公 司 簡 介

國內採購商機

需 求 規 範



metro Taipei

2

公司簡介-營運規模

◆通車路線：文湖線、淡水信義線、松山新店線、中和新蘆線及板南線、環狀線等6條。

◆營運車站：131個(西門站、中正紀念堂站、古亭站及東門站等4個轉乘站於不同路線共用站體計為1站，其餘轉乘站計為2站)。

◆路網長度：146.2營運公里、152建設公里。

metro Taipei

3

公司簡介-營業項目與內容

metro Taipei

4

公司簡介-捷運系統特性

文湖線

車輛
每列車共計4個車廂，約可載運424人(龐巴迪)及464人(馬特拉)。

操控方式
行控中心進行全程控制，採電腦全自動無人駕駛方式運行。

軌道
兼採地下及高架設計，鋪設鋼筋混凝土及鋼製行駛路面，車輪型態採「膠輪」行進。

環狀線

車輛
每列車由4個車廂組成，約可載運650人。

操控方式
行控中心進行全程控制，採電腦全自動無人駕駛方式運行。

軌道
鋼軌鋪設，車輪型態採「鋼輪」行進。

*均受行控中心全程監控

metro Taipei

5

公司簡介-捷運系統特性

淡水信義線
松山新店線
中和新蘆線
板南線

車輛
每列車由2組配對，每組3輛，共計6輛車組成，約可載運1936人。

操控方式
由司機員配合號誌全程引導列車行進，列車之運轉完全受控制中心之監控

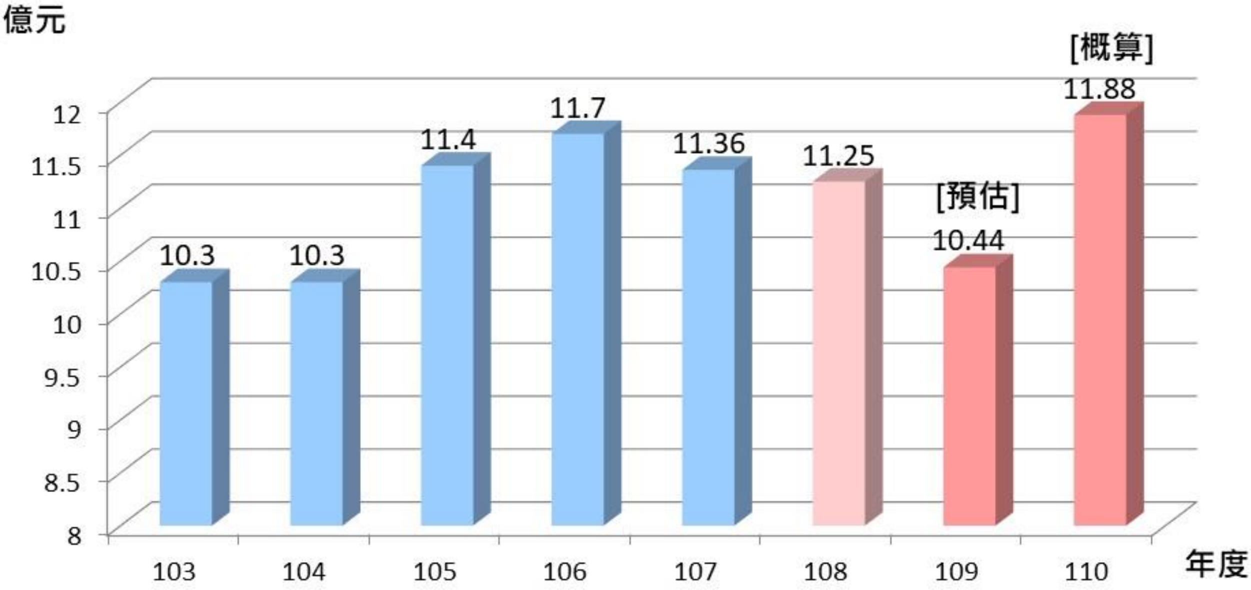
軌道
兼採地下、高架及平面混合式之鋼軌鋪設，車輪型態採用「鋼輪」行進。

*均受行控中心全程監控

metro Taipei

6

公司簡介-用料金額



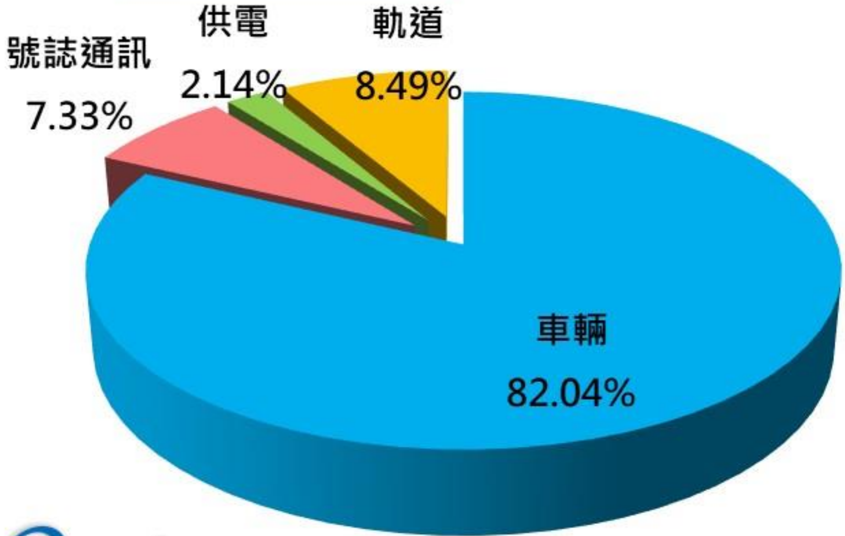
metro Taipei

7

國內採購商機-未來國內採購金額

109~116年

各系統佔比



系統	金額(千元)
車輛及機廠設備	1,412,040
號誌通訊	126,127
供電	36,733
軌道	146,170
總計	1,721,070

metro Taipei

8

國內採購商機-未來國內採購金額

109~116年

系統	金額(千元)	開發項目
車輛及機廠設備	1,412,040	車廂玻璃、車廂座椅、蜂巢結構板、空調PLC、冷凝盤管、煞車卡鉗、煞車碟片
號誌通訊	126,127	旅客資訊顯示器、測查桿抗磨鈑組、曲柄座軸心、電子主模組
供電	36,733	直流電壓轉換器、電壓電流轉換器、750V直流開關盤
軌道	146,170	鋼軌、道岔、導電軌、彈性基鈑、彈性扣夾
總計	1,721,070	

需求規範

系統別	子系統	設備組件	國產化類別
車輛系統	空調系統	321/341型空調控制器	已完成
用途/功能說明：控制空調系統運轉使用。			
規範需求： 1.設備包含：主機、通訊板、程式記憶匣、通訊模組、類比輸入及溫度量測模組、電源供應器、連接器。 2.振動及衝擊測試、性能測試、冷卻測試、絕緣測試、靜電測試/浪湧及瞬態脈衝敏感度試驗(ESD)。			

需求規範

系統別	子系統	設備組件	國產化類別
車輛系統	自動控制	胎壓偵測器	已完成

用途/功能說明：
偵測文湖線電聯車輪胎胎壓，並將胎壓值傳送至列車自動控制系統。

規範需求：
1.須能提供ID碼、剩餘電量、胎壓值及溫度等資訊。
2.須每5分鐘傳輸相關資訊儲存至車上接收器，執行胎壓監控。
3.如發生10至12秒偵測到壓力差達5psi時，須立即傳輸相關資訊至車上接收器。

metro Taipei

11

需求規範

系統別	子系統	設備組件	國產化類別
車輛系統	煞車	碟片感溫器	已完成

用途/功能說明：
偵測256型電聯車煞車碟片溫度，據以判斷煞車卡鉗作動是否正常，並確認煞車碟片溫度不致過高而影響行走輪使用。

規範需求：
1.作動溫度：110±10℃，復歸溫度：70±10℃。
2.工作電壓 72VDC。

metro Taipei

12

需求規範

系統別	子系統	設備組件	國產化類別
車輛系統	輔電系統	301/321/341型列車訊號控制器	已完成
用途/功能說明： 將列車相關訊號，透過網路即時傳遞至後端整合維修資料庫經由大數據智慧化加值分析，提供維修管理及決策資訊。			
規範需求： 1.設備包含：控制模組、類比訊號輸入模組、通訊模組、電源供應器。 2.振動及衝擊測試、性能測試、冷卻測試、絕緣測試、靜電測試/浪湧及瞬態脈衝敏感度試驗(ESD)。			

需求規範

系統別	子系統	設備組件	國產化類別
車輛系統	推進系統	341型推進換流器交流電源板 (A82、A91、A95)	已完成
用途/功能說明： 提供小型換流器(ICU) IGBT驅動板之±12VDC電力，驅動IGBT使用。			
規範需求：變形度測試、振動測試、衝擊測試。			

A82

A91

A95

需求規範

系統別	子系統	設備組件	國產化類別
車輛系統	車體系統	301型車廂車窗玻璃	已完成
用途/功能說明：電聯車車身玻璃			
規範需求： 耐衝擊性測試、透光率測試、可見光透過率測試、透視扭曲測試、二重像測試。			

需求規範

系統別	子系統	設備組件	國產化類別
車輛系統	車體	256型門窗密封條 (車窗、中間窗、尾窗)	已完成
用途/功能說明：避免外界雨水或車體清洗時，水滴自車門窗縫隙滲入。			
規範需求： 防火性能測試、毒性測試、硬度測試、抗拉強度測試、伸長率測試、耐老化性測試、耐臭氧性測試、壓縮永久變形測試、抗撕裂強度測試、浸漬測試。			

車窗密封條及迫緊條

中間窗密封膠條及迫緊條

尾窗密封膠條及迫緊條

需求規範

系統別	子系統	設備組件	國產化類別
車輛系統	車體	256型擋風玻璃膠條	已完成

用途/功能說明：
頭尾擋風玻璃窗密封用，避免外界雨水或車體清洗時，水滴自擋風玻璃縫隙滲入。

規範需求：
防火性能測試、毒性測試、硬度測試、抗拉強度測試、伸長率測試、耐老化性測試、耐臭氧性測試、壓縮永久變形測試、抗撕裂強度測試、浸漬測試。

metro Taipei

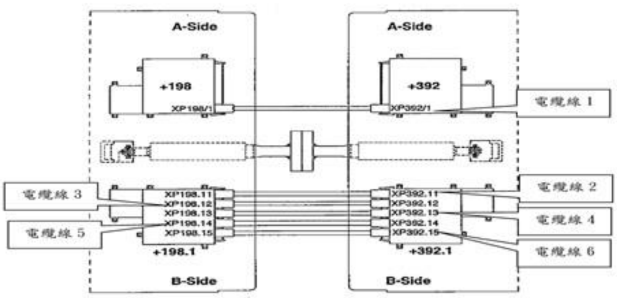
17

需求規範

系統別	子系統	設備組件	國產化類別
車輛系統	輔助電力系統	321型車間電纜	已完成

用途/功能說明：提供列車車廂間之電力與訊號傳輸使用。

規範需求：
彎曲度測試、耐壓測試、煙濃度及發煙毒性測試、防火測試、老化測試、抗拉強度測試、伸長率測試、耐油性測試。



metro Taipei

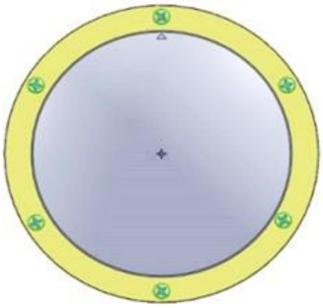
18

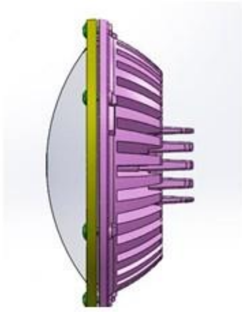
需求規範

系統別	子系統	設備組件	國產化類別
車輛系統	照明	LED頭燈	研發中

用途/功能說明：提供列車行車照明。

規範需求：
光源及系統之光生物安全性測試、干擾電壓及磁場干擾測試、共振及振動耐久測試、電壓變動測試、高/低溫試驗、絕緣試驗、耐壓試驗及耐燃防火、色溫範圍/光通量/演色性/光效測試。





19

需求規範

系統別	子系統	設備組件	國產化類別
車輛系統	車門系統	301型車門防水膠條	研發中

用途/功能說明：電聯車行駛時，防止車外氣流吹入

規範需求：硬度測試、抗拉強度測試、伸長率測試、毒性氣體測試

20

需求規範

系統別	子系統	設備組件	國產化類別
車輛系統	煞車系統	油氣分離器	研發中

用途/功能說明：
油氣分離器為用於捕集油氣之設計，使空壓機油可有效回收利用，降低輸出之壓縮空氣含油量。

規範需求：
1、最大工作壓力：約12bar
2、最大工作溫度：約105℃
3、首次起泡點測試、濾效測試、測櫳測試、營運路線測試。

metro Taipei

21

需求規範

系統別	子系統	設備組件	國產化類別
車輛系統	車體系統	301型博愛座扶手桿	研發中

用途/功能說明：
提供旅客於電聯車行駛時，保持平衡避免摔倒使用。

規範需求：
1. 表面採鏡面處理、焊接處採用氬銲及填料方式進行全週銲、銲道處須拋光打磨。
2.不銹鋼管彎曲部分不可產生扁平現象。

metro Taipei

22

需求規範

系統別	子系統	設備組件	國產化類別
車輛系統	轉向架	空氣彈簧	研發中

用途/功能說明：
用於承載車廂重量，確保車身維持一定高度。

規範需求：
剛性測試、氣密測試、抗壓性測試、疲勞測試、破裂壓力測試、簾布各層黏合強度測試、抗臭氧性測試。

metro Taipei

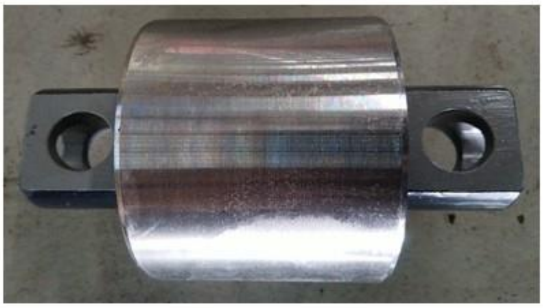
23

需求規範

系統別	子系統	設備組件	國產化類別
車輛系統	轉向架	371型牽引桿軸襯	研發中

用途/功能說明：
用於轉向架牽引車體之緩衝、減振之金屬與橡膠膠合軸襯。

規範需求：
彈簧常數測試、壓縮變形測試、降伏強度測試、抗拉強度測試、伸長率測試、疲勞測試、結合強度測試。



metro Taipei

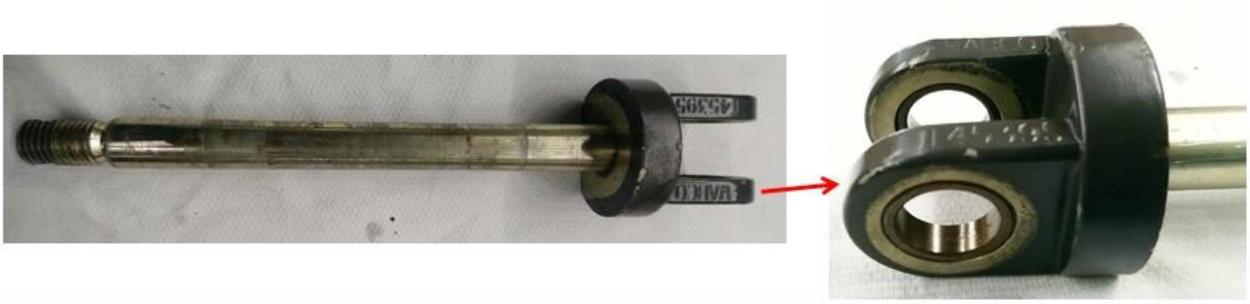
24

需求規範

系統別	子系統	設備組件	國產化類別
車輛系統	車門	371型煞車卡鉗軔頭銷	未來研議

用途/功能說明：
推動煞車塊固定器執行煞車卡鉗夾持與釋放。

規範需求：
硬度測試、拉伸測試(抗拉、降伏、伸長率)，表面硬化處理。

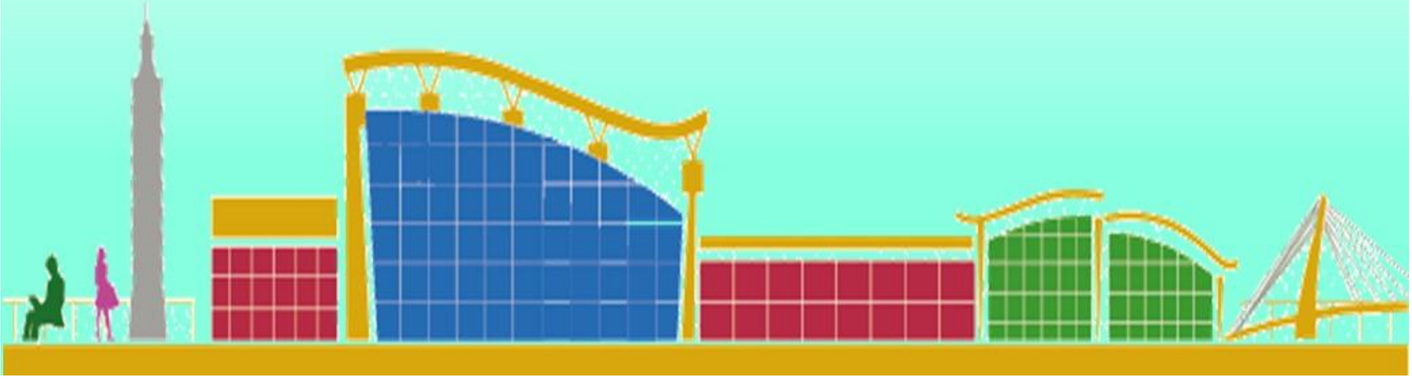


metro Taipei

25

metro Taipei 台北捷運公司

簡 報 完 畢

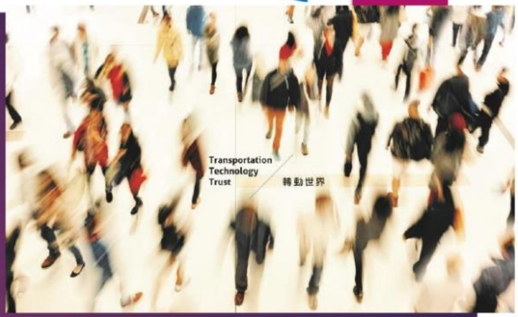


機場捷運維修備品國產化推動方式及發展概況

桃園大眾捷運股份有限公司

李俊德 副處長

桃園捷運



維修備品國產化推動方式及發展概況

桃園大眾捷運股份有限公司
維修處 李俊德 副處長

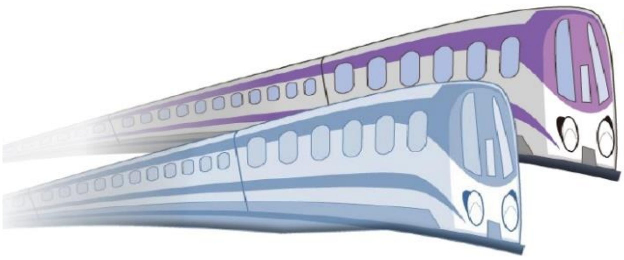
桃園捷運

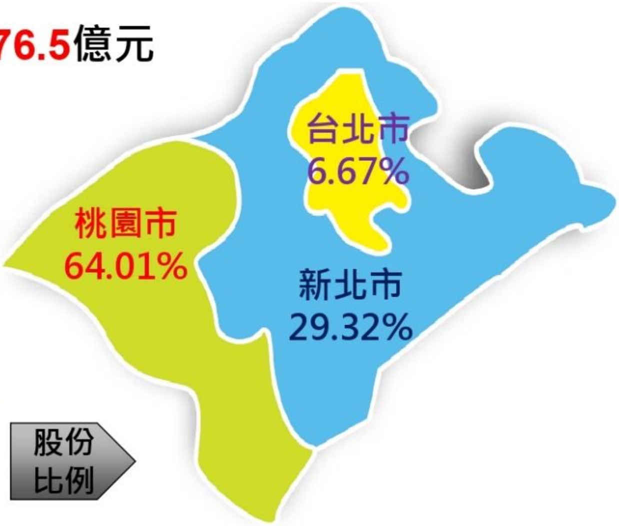
Content s

1. 機場捷運簡介
2. 國產目的
3. 推動方法
4. 國產化發展
5. 未來展望

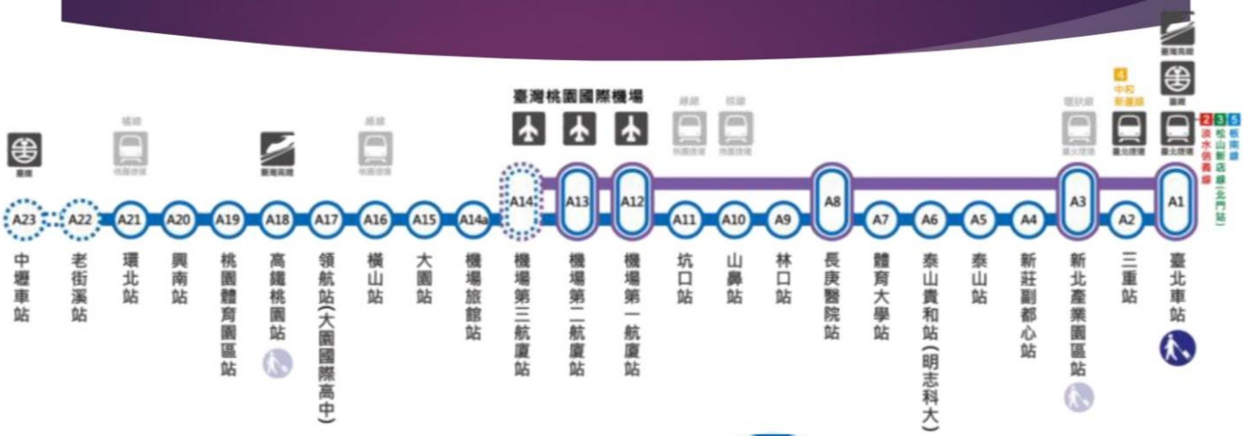
機場捷運簡介

- 由三個直轄市政府共同出資設立：**桃園市、新北市及臺北市**
- 全線(A1-A23)建設經費：**1276.5**億元
- 資本額：**30**億元





機場捷運簡介



直達車

- 服務車站(5站)：A1、A3、A8、A12、A13
- A1臺北車站至A12機場航站約***36***分鐘
- 平均班距：***15***分鐘

普通車

- 都會捷運，每站皆停，效率便捷
- A1臺北車站至A21環北站約***80***分鐘
- 平均班距：***15***分鐘

機場捷運簡介

3市/ 區域跨桃園市、新北市、台北市

24站/ 15座高架站及9座地下車站

53公里/ 地下段13公里及高架段40公里

機場捷運簡介

- 旅客可提早於 ***A1臺北車站*** 辦理報到手續、取得登機證及託運行李
- 減輕行李負擔、方便旅客洽商或購物
- 繼韓國仁川機場快線、香港機場快線、吉隆坡機場快線等，***全球第五個***提供**預辦登機**(In Town Check In，ITCI)的機場聯外捷運系統

項目	運輸服務種類	預辦登機及行李託運服務	行李放置區	航班資訊顯示系統	最高營運速度
桃園捷運系統	直達車/普通車	有提供	直達車每車廂3座 普通車每車廂2座	直達車每車廂4個 普通車每車廂2個	時速100公里
都市捷運系統	普通車	無提供	部分提供	無提供	時速70-80公里

國產目的

省錢

- 原廠限制!
- 進口運輸、匯率、關稅成本高。

效率

- 國外進口交期長，往往需要一年左右，甚至更長。

升級

- 國產化升級門檻較低。
- 推動軌道產業技術升級。

推動方法

推動國產化之所面臨之難題，須提出相應之對策。

安全如何防護?

- 評估、測試、驗證!!!

廠商開發意願低落

- 不只賣給我們，更要賣給全世界!

技術破解=侵權?

- 產、官、學、研是我們的好朋友!

停產危機!

- 新科技帶來無限可能!

桃園捷運

推動方法

專案評估原則及執行方式

- 簡單→複雜
- 非關鍵→關鍵
- 量大→量小
- 產學研→先期研究

國產化

桃園捷運

國產化發展 - 行李處理系統測試台

故障率高 → 測試麻煩耗時 → 建置測試台

- 營運初期系統異常頻繁

- 維修後測試需拉車至正線上

- 模擬系統作動
- 省時省力有效率

測台建置

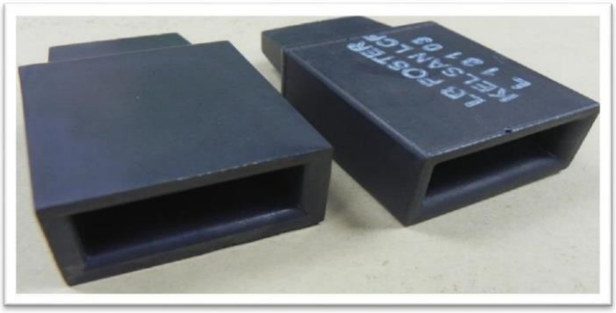
測台建置廠商：
- 大同公司設計電力架構及設備硬體主結構。
- 工研院與台達電共同設計整體電子圖控系統並以台達電國產PLC進行機電控制整合。

桃園捷運

國產化發展 - 輪緣潤滑塊

開發緣由

● 消耗品
● 進口成本高昂



開發成果

- 中科院材質分析及樣品開發
- 樣品比原廠品約可降低15%磨耗量(省錢)
- 預計110年2月可進行實車安裝測試

桃園捷運

國產化發展 - 轉轍器驅動桿

緣由

- 轉轍器驅動桿斷裂
- **工研院**協助分析及檢測
- 進行產品優化升級

問題

- 設計：與連結器機構衍生應力集中
- 材料：材料及製程疲勞強度不足

方案

- 材料與製程強化
- 降低承載應力

桃園捷運

國產化發展 - 車載無線電TCI

開發緣由

- 原廠停產
- 委外維修耗時(國外)
- 維修成本昂貴

開發成果

- 還原原廠設計電路圖說，未來可自行維修
- 增加GPS模組功能(產品升級)
- 採購成本降低約30%(省錢)
- 由名碩公司開發

桃園捷運

國產化發展 - 替代備品需求

電聯車-高耗用量物料

號誌系統-轉轍器

桃園捷運

國產化發展－替代備品需求

應用程式

軟體

系統建置完成後
交付營運單位

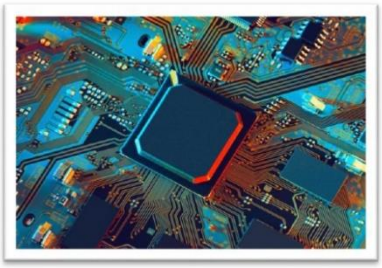
嵌入至硬體內
的軟體

韌體

設備

原廠掌控
→國產化障礙

- 無設計電路圖
- 無法取得控制晶片
- 無晶片邏輯控制資訊



硬體

PCB→台灣之光

桃園捷運

未來展望－軟體開發

藉由硬體與軟體開發，發展軌道產業技術與創新。

瓶頸

- 原廠韌體取得不易
- 資料庫授權費用高

未來

- 技術需要軟硬兼施
- 現有架構新增優化

桃園大眾捷運股份有限公司
|33743桃園市大園區領航北路四段251號
03-2838888
http://www.tymetro.com.tw/

檢測驗證與軌道領域發展策略

金屬工業研究發展中心

楊子賸　副組長

MIRDC

財團法人
金屬工業研究發展中心

檢測驗證與軌道領域發展策略

檢測組　楊子賸

MIRDC

簡報大綱

1 中心概況介紹

2 研發定位與策略

3 檢測驗證能量

4 軌道領域發展策略

MIRDC

一、中心概況介紹

3

MIRDC

(一)沿革與特色

- 為唯一以南部為主要據點之研究機構，全台6個縣市已建立11個據點。
- 以金屬及其相關產業為主要服務對象，為少數能提供系統整合全方位服務之法人研發機構(製程、設備、系統、管理、電子化、檢測、驗證、訓練、市調)。
- 有效專利超過1,000件，金屬相關專業書刊3萬餘冊，105年服務廠家近1,300家次，培訓工業人才近700班次，受訓人員逾17,000人次，檢測服務、制度認證輔導、協助產品開發、技術與管理服務共計約18,000案次。

4

(二)願景與策略主軸

願景

成為以金屬科技領航及跨領域創造產業價值的國際級研究發展機構

策略主軸

一、核心技術量能對焦深化

二、形塑成為「Hub」角色

鏈結國內外技術研發、

人才、資源的平台

5

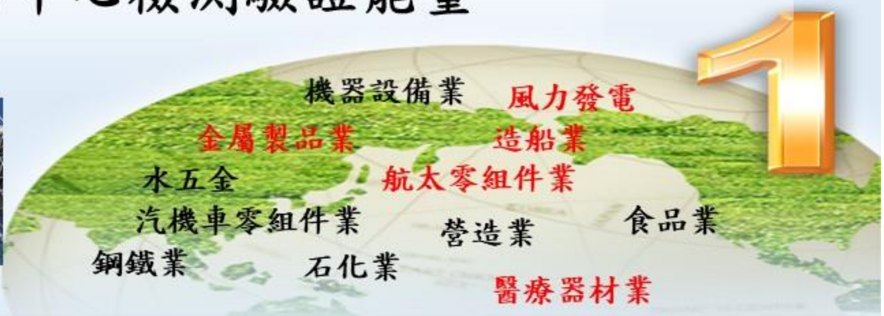
二、研發定位與策略

(一)研發領域
MIRDC
車輛產業
✓ 智能底盤系統
✓ 車身系統
✓ 軌道車系統
綠能產業
✓ 新及再生能源
✓ 工業節能
金屬材料
及製品產業
✓ 綠能材料及構件
✓ 生醫材料及製品
✓ 精密機械材料及製品
✓ 高值化金屬製品
新興產業與
跨領域加值平台
(AI、Big data、
醫療器材
及照護產業
✓ 牙科
✓ 骨科
✓ 微創手術
✓ 照護領域
高值精微
製品產業
✓ 精密模具/刀具/工具
✓ 精密組件/精密複合設備
✓ 精微智慧製造系統
高值設備
產業
✓ 金屬智慧製造
✓ 生技食藥智慧製造
7

(二)研發策略
MIRDC
標竿廠/供應鏈體系
研發成果價值創造
加強國際合作
產學研合作
外部策略
●技術價值創造/商品化
●思考/行動國際化
內部方針
●核心技術聚焦深化
●組織人力/結構優化
建立核心實驗室
創新/前瞻技術研發
關鍵零組件開發
創新製程設計
紮技術
廣聚落
助升級
推服務
1、深化技術、促進產業紮根
2、推廣聯盟/聚落、解決產業共同問題
3、協助中小企業/傳統產業轉型升級
4、產業服務，建立檢測、驗證能量，協助廠商之產品拓展外銷
8

三、檢測驗證能量

金屬中心檢測驗證能量



單一服務窗口 → 檢測驗證輔導 → 協助與諮商

檢測服務

- 機械、化學、金相、腐蝕、非破壞、尺寸量測、土木等實驗室檢測能量
- 民航局外部唯一具標準件檢測驗證單位
- 國內唯一NADCAP測試實驗室認證單位
- 具公共工程與軌道系統相關檢測能量
- 發展食品安全/中草藥相關檢測技術
- 與國際驗證機構合作，成為夥伴實驗室
- ASNT 高級檢測師 PT/UT/RT/VT/MT/ET/LT
- 水下銲接品質檢測

驗證服務

- 標檢局指定正字標記實驗室
- 標檢局認可驗證機構
  (機械、電氣、化工類等)
- 勞委會認可檢定機構
  (動力衝剪機械型式檢定實驗室)
  (施工架檢測實驗室) (圓盤鋸、研磨機)
- 衛浴用閥IAPMO認證
- 參與全球首創LED路燈標準制訂與全國第一家LED正字標記實驗室

專案服務

- 環構微量測系統技術發展
- 光學多自由度量測技術發展
- 醫療檢測驗證平台
- 政府科專計畫案
- 業者輔導工服案
- 實驗室輔導
- NADCAP/AS9100/TAF認證輔導

A2LA ACCREDITED TESTING CERT #0589.01
Accredited Nadcap Materials Testing Laboratory
ilac-MRA
TAF Testing Laboratory 0098
Council of Labor Affairs 勞委會
ISO 9001 BSMI REGISTERED

MIRDC

金屬中心檢測驗證能量

非破壞檢測實驗室

射線檢測 RT、超音波檢測 UT
渦電流檢測 ET、磁粒檢測 MT
液滲檢測 PT、洩漏檢測 LT
目視檢測 VT、現場檢測

軌道測試實驗室

機械性能實驗室

拉伸、彎曲、壓縮剪力等常溫高溫強度試驗、動態疲勞常溫高溫強度試驗、衝擊、硬度、微小硬度超微硬度試驗、殘留應力量測、產品性能功能檢測、現場檢測監測

化學分析實驗室

碳鋼、合金鋼、不銹鋼、工具鋼普通鑄鐵、高鉻鑄鐵、鋁合金、銅合金之成份分析、純金屬或微量元素分析、陰離子測定、塗膜腐蝕模擬、鹽水噴霧試驗

南台灣檢測驗證中心

金相微結構實驗室

金屬製品巨觀微觀檢查
斷面組織及微區域化學成分定性定量檢查
表面鍍膜檢查
元件破損原因分析及設備壽命評估
現場金相檢查

實驗室認證輔導

TAF/NADCAP/AS/ISO

產品驗證實驗室

閥類測試設計與驗證
螺絲物化性及功能檢驗
軌道系統及基板扣夾等零組件測試
水氣壓、膨脹、爆破、洩漏測試
汽車鈑金件及零組件
瓦斯切端閥
電機電子類產品安規及EMI測試
快速失效(FMVT)模擬

精密量測實驗室

金屬產品三次元尺寸量測
線性尺寸、幾何形狀量測
長度力量壓力表扭力板手校正
試驗機平台光學投影機遊校
表面真圓度、粗糙度、高度規

11

MIRDC

化學實驗室

產品及相關產業

- 螺絲扣件
- 機械及五金產業
- 貴重金屬回收業
- 醫療器材
- 食品容器業
- 高分子材料業
- 礦產
- 矽晶圓
- 食(藥)品

分光儀

液相層析儀

ICP-MS

碳硫分析儀

ICP-OES

氧氮分析儀

氫分析儀

離子層析儀

FTIR

氣相層析質譜儀

XRF

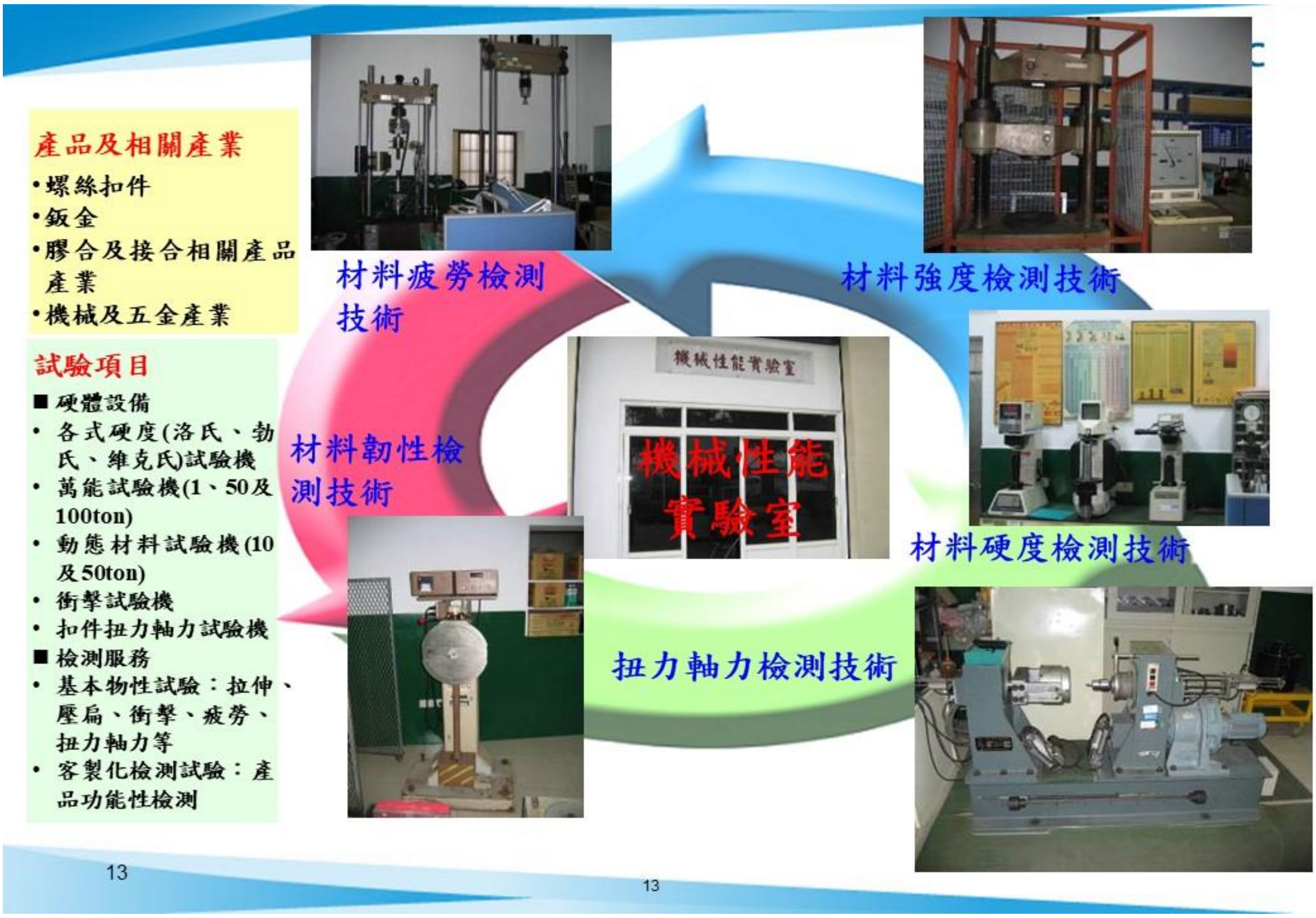
試驗項目

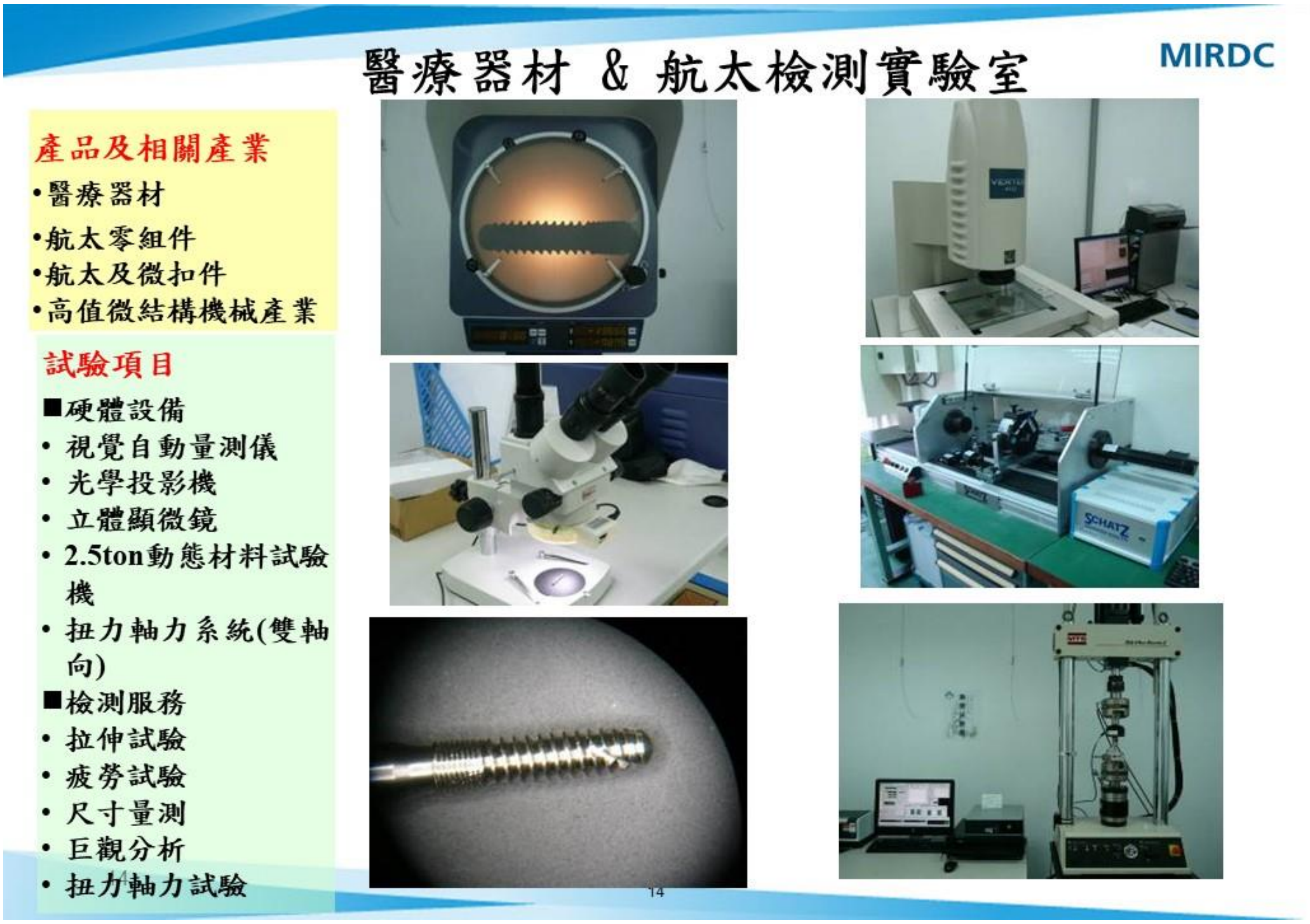
■硬體設備整合
- 分析儀器及化學藥品系列建立
- 特別安全工作環境建置
- 試驗標準及技術文件建立
- 品質管理制度及文件建立

■檢測技術建立
- 提升化學及物性分析技術
- 發展試驗數據分析整合技術
- 電腦操作參數設定技術建立

■委託測試
- 金屬元素分析
- 非金屬元素分析
- 有機添加物分析
- 高分子材料判定
- (非)金屬材料純度分析
- EtO滅菌殘留分析
- 食(藥)品重金屬分析
- 中藥中西藥成分分析
- 肉品動物用藥殘留分析

12


產品及相關產業
•螺絲扣件
•鈑金
•膠合及接合相關產品產業
•機械及五金產業
試驗項目
■ 硬體設備
• 各式硬度(洛氏、勃氏、維克氏)試驗機
• 萬能試驗機(1、50及100ton)
• 動態材料試驗機(10及50ton)
• 衝擊試驗機
• 扣件扭力軸力試驗機
■ 檢測服務
• 基本物性試驗：拉伸、壓扁、衝擊、疲勞、扭力軸力等
• 客製化檢測試驗：產品功能性檢測
材料疲勞檢測技術
材料強度檢測技術
材料韌性檢測技術
機械性能實驗室
材料硬度檢測技術
扭力軸力檢測技術
13
13


醫療器材 & 航太檢測實驗室
MIRDC
產品及相關產業
•醫療器材
•航太零組件
•航太及微扣件
•高值微結構機械產業
試驗項目
■硬體設備
• 視覺自動量測儀
• 光學投影機
• 立體顯微鏡
• 2.5ton動態材料試驗機
• 扭力軸力系統(雙軸向)
■檢測服務
• 拉伸試驗
• 疲勞試驗
• 尺寸量測
• 巨觀分析
• 扭力軸力試驗
14

金相實驗室

MIRDC

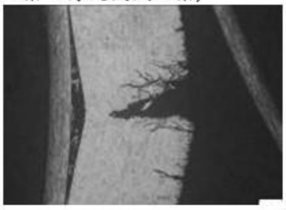
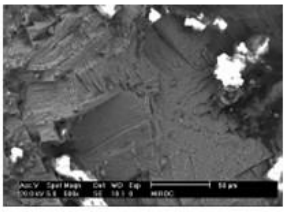
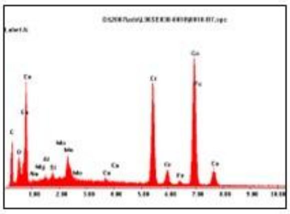


■**技術服務項目**

1.一般鋼鐵暨非鐵金屬(鋁、鈦、鎳等合金)之基地、覆膜、焊道、腐蝕、組織方向性、瑕疵型態、夾雜物或析出物分佈等光學金相組織。
2. 破壞性(金相法)與非破壞性(X光法)膜厚檢測。
3.微硬度測試。
4.玻璃珠外觀觀察、鋼材焊接及鍛造流線巨觀組織測試。
5.SEM/EDS ：表面型態觀察、元素成份分析。
6.現場金相複製及客製化整合性檢測與分析。

■**應用領域**

螺紋扣件滲(脫)碳判定、石墨球化率、鋼鐵晶粒大小(比對法)、鋼鐵介在物、有縫無縫管鑑定
公共工程(鋼鐵(構)業、石化業、傳統機械工業)
車輛及航太工業
3C相關產業

■**光學顯微鏡**

倍率：50X,100X,200X,400X,500X,1000X。
材料：各類金屬材料、焊道、膜厚。

■**立體顯微鏡**

功能：利用電子顯微器(CCD)代替傳統的目鏡與物鏡，再以影像擷取系統取得影像，達到放大之效果，使試片顯現出材料表面之狀況，在此，可以看出材料之變化與顯微結構。
材料：各類金屬材料、焊道 、金屬表面坑洞、路線漆。

■**XRF全自動螢光膜厚儀**

功能：利用X光及標準片製作檢量線，再量測產品鍍層膜厚，即可快速的計算出鍍層厚度。
材料：鐵上鍍鋅(Zn/Fe：1.44 ~34.9μm)、鐵上鍍鉻(Cr/Fe：0.61~9.17 μm)、鐵上鍍鎳(Ni/Fe：1.01~20.0 μm)、鐵上鍍鎘(Cd/Fe：1.09~21.3 μm)。

■**掃描式電子顯微鏡/能量散佈光譜儀(SEM/EDS)**

功能：表面型態觀察及照相、定性元素成分分析。
材料：無磁性、無揮發性之材料。

15

15

非破壞實驗室

MIRDC

■**濕式磁粒檢驗機**

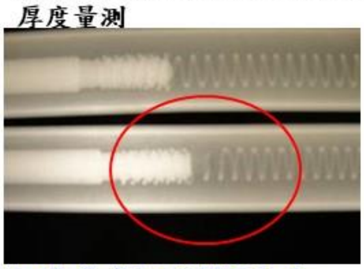
最大磁化電流：6000AMP
應用：檢出各類鐵磁性材料之表面瑕疵

■**超音波探傷儀**

相位陣列式超音波
應用：檢出金屬材料之內部瑕疵、厚度量測

■**液滲探傷工作站**

雙水槽設計及暗房布帘裝置，配合各式染色探傷液作業
應用：檢出各類非多孔性金屬材料之表面瑕疵



■**攜帶式恆電壓X光機**

最大工作電壓:200KV
應用：以黑白對比影像檢出金屬材料之內部瑕疵

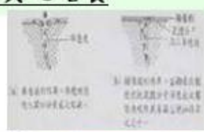
產品及相關產業

- **各類金屬製品**
- **板金、銲接件**
- **機械及五金產業**
- **航太及化工產業**

試驗項目

■**硬體設備整合**
- **各種非破壞檢測技術之建立**
- **試驗標準及技術文件建立**
- **品質管理制度及文件建立**

■**檢測技術建立**
- **發展各種非破壞檢測技術**
- **非破壞檢測人員之培養**

◆**發展各種非破壞檢測技術**
◆**訓練非破壞檢測技術人員**

16

16

腐蝕實驗室

MIRDC

技術服務:

因應金屬產業之工業服務、委託試驗及公共工程對加速腐蝕試驗之需求

服務項目-1

環境試驗:

鹽霧試驗、
含銅加速醋酸鹽霧試驗
耐濕試驗、
耐候試驗、
溫濕度循環試驗

服務項目-2

塗膜性能(物性化性)試驗:

耐屈曲試驗(彎曲試驗)、
耐衝擊性、
鉛筆硬度試驗、
方格附著性、
拉拔力試驗、
耐磨耗試驗、
耐化學性試驗(耐酸鹼)、
耐污染性、
耐熱性、
色差分析、
光澤度

鹽霧試驗機
- 溫度 35℃；
- 鹽液濃度 5%；

產品及相關產業:
3C業
金屬表面處理業
機械五金業
交通運輸業
機械設備業

17

17

關鍵金屬材料分析實驗室

MIRDC

設備建置:

多功能X光繞射儀

雷射粒徑分析儀

熱差分析儀

熱機械分析儀

關鍵產業用金屬材料開發

應用產業領域

親和性生醫器材	能源設備零組件	高功能性電子零組件

物性分析

化性分析

繞射分析

金相分析

熱機械分析儀
- 測試溫度：-150°C ~ 500°C
- 動靜態施力：±50N
- 動靜態位移：±3000μm
- 模數範圍：1000~3x10^{12} Pa
- 楊氏模數、剪力模數、剛性、Loss angle

金屬/非金屬/黏性/磁性粉體
•粒徑量測範圍：0.01-5000μm
•精確度：<±0.6%
•重現性誤差：<±0.1%
•顆粒粒徑分佈分析

XRD多功能X光繞射儀

塊材/粉末/線材：
- 化合物結晶相鑑定 & 定量分析
- 結晶方位分布函數計算
- 晶格常數分析 (a,b,c,α,β,γ)
- 高溫結晶相鑑定 & 定量分析
- 微區結晶相鑑定分析
- 殘留應力

薄膜：
- 化合物結晶相鑑定 & 結晶方位分布函數計算
- 晶格常數分析 (a,b,c,α,β,γ)
- 薄膜厚度<800nm
- 粗糙度
- 密度
- 濃度
- 反射率

ICP-OES/MS 感應耦合電漿光譜儀/質譜儀
- 金屬元素微含量分析

FE-SEM場發掃描式電子顯微鏡
- 表面微細結構/斷裂面觀察
- 微區高倍金相組織觀察
- 微區成份定性分析與半定量分析

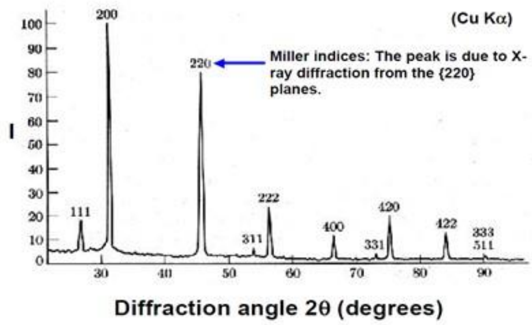
(原子序5 (B) 至原子序92 (U))

熱差分析儀
- 測試溫度：-120°C ~ 1000°C
- 相變化點、熔點、結晶溫度、比熱
- 熱焓精確度：1%
- 動態重量變化熱分析：解析度1mg

材料實驗室—X-Ray繞射分析儀(XRD)

名稱	X-RAY 繞射分析儀(XRD)
機器	Bruker D8 discover
說明	藉由X光在晶體繞射上之相對關係，檢驗出結晶/非晶之物質組織結構與其對應物理性質。
功能	晶體鑑定、晶粒組織方向、晶粒大小、薄膜低掠角繞射、殘留應力、小角度散射(SAX)
應用	研究地熱管件材料和防腐蝕薄膜鍍層之晶粒組質對於其物理性質、抗腐蝕性影響。將參數回饋至製程上，提升薄膜鍍層性能。

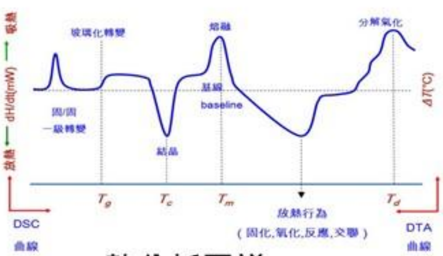
Bruker D8 discover



材料實驗室—同步熱分析儀(STA)

名稱	同步熱分析儀STA
機器	NETZSCH The STA 449 F1 Jupiter
說明	在真空或特舒氣氛環境下加熱樣品與標準物，量測樣品之熱量差溫度點和損失質量。了解材料熱特性參數。
功能	量測材料熔點溫度、固態相變化點溫度、再結晶溫度、裂解溫度、熱穩定性、質量損失、氧化還原變化
應用	檢驗管材中高分子材料在高溫環境中之裂解溫度、質量損失等熱穩定性量測。

NETZSCH The STA 449 F1



熱分析圖譜

MIRDC

X-射線繞射分析功能與應用

材料	型態	設備功能	應用
金屬與非金屬化合物	• 塊材 • 粉末 • 線材	●結晶相鑑定 & 定量分析	針對晶體材料進行結構與晶體參數分析
		●結晶方位分布函數計算	
		●晶格常數分析	
		●高溫結晶相鑑定 & 定量分析	
		●微區結晶相鑑定分析	特定區域結晶相比對
		●殘留應力	針對晶體材料之殘留應力分析
	• 薄膜	●結晶相鑑定 & 結晶方位分布函數計算	針對晶體材料進行結構、晶體參數、光學特性參數分析
		●晶格常數分析	
		●薄膜厚度	
		●粗糙度	
		●密度	
		●濃度	
		●反射率	

21

快速設計驗證實驗室

FMVT六軸向隨機振動測試機台(95)

主要規格
- 位移量: ±50mm
- 振動頻率5~5000 Hz
- 振動加速度至65G
- 測試可靠度: ≥95%以上

環境測試室(95)

主要規格
- 溫度：-40~150°C
- 溼度：100%RH
- 空間：1m x 1m x 1.3m










實驗項目
- --軟硬體設備整合
- •專用夾治具之設計及製作
- •環境測試條件設定
- •加速壽命測試及分析預測
- •實驗設計規劃
- •產品快速設計開發

應用產品及相關產業
- 3C產業
- 運輸工具零組件產業
- 車用電子產業
- 燃料電池

22

22

微量測實驗室

MIRDC

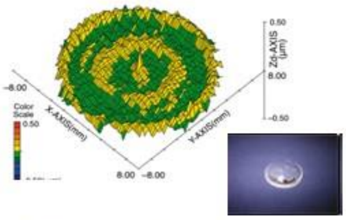
技術服務：

■硬體設備開發整合
•精密尺寸量測環境建置
•精微量測標準流程建立
•精密檢測設備開發

■量測服務項目
•長度、角度、內外徑
•真圓度、真球度、垂直度
•表面粗糙度、表面輪廓
•光學鏡片參數量測
•光學模仁誤差補償技術

產品及相關產業

•精微模具&精微零組件
•光學元件與光學模仁產業
•機械及五金產業



■高精度形狀量測儀
功能：光學非球面鏡、自由曲面量測
行程：100x100x35 mm
解析度：3nm
可量測角度範圍：90˚

■次微米量測儀
功能：精微零組件幾何尺寸量測
行程：50x50x20 mm
解析度：1nm
最佳量測精度：0.2 um

23

23

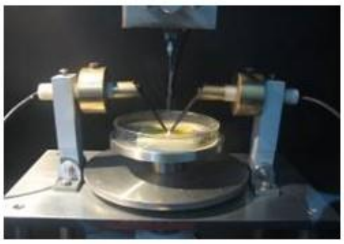
電氣安全實驗室－電器產品安規測試

MIRDC

測試產品種類:
1.家電類產品
2.燈具類產品
3.資訊及影音類產品
4.變壓器產品
5.電動及氣動手工具類產品
6.電器零組件類產品
7.電動馬達
8.工業機械
9.電線電覽

受測產品

服務項目
1.BSMI產品安全測試
2.產品CE安全標誌檢測及輔導
3. 電器產品節能標章測試
4.工業產品安全及性能現場測試
5.電動及氣動工具振動及噪音量測



安規測試

24

24

MIRDC

四、軌道領域發展策略

25

MIRDC

軌道零組件領域發展目標

短期
以高值載具建構國產化技術

- 建立**軌道彈性基鈑國產化技術**
- 建立全項軌道組件**產品驗證技術**
- 推動臺灣軌道零組件群聚聯盟

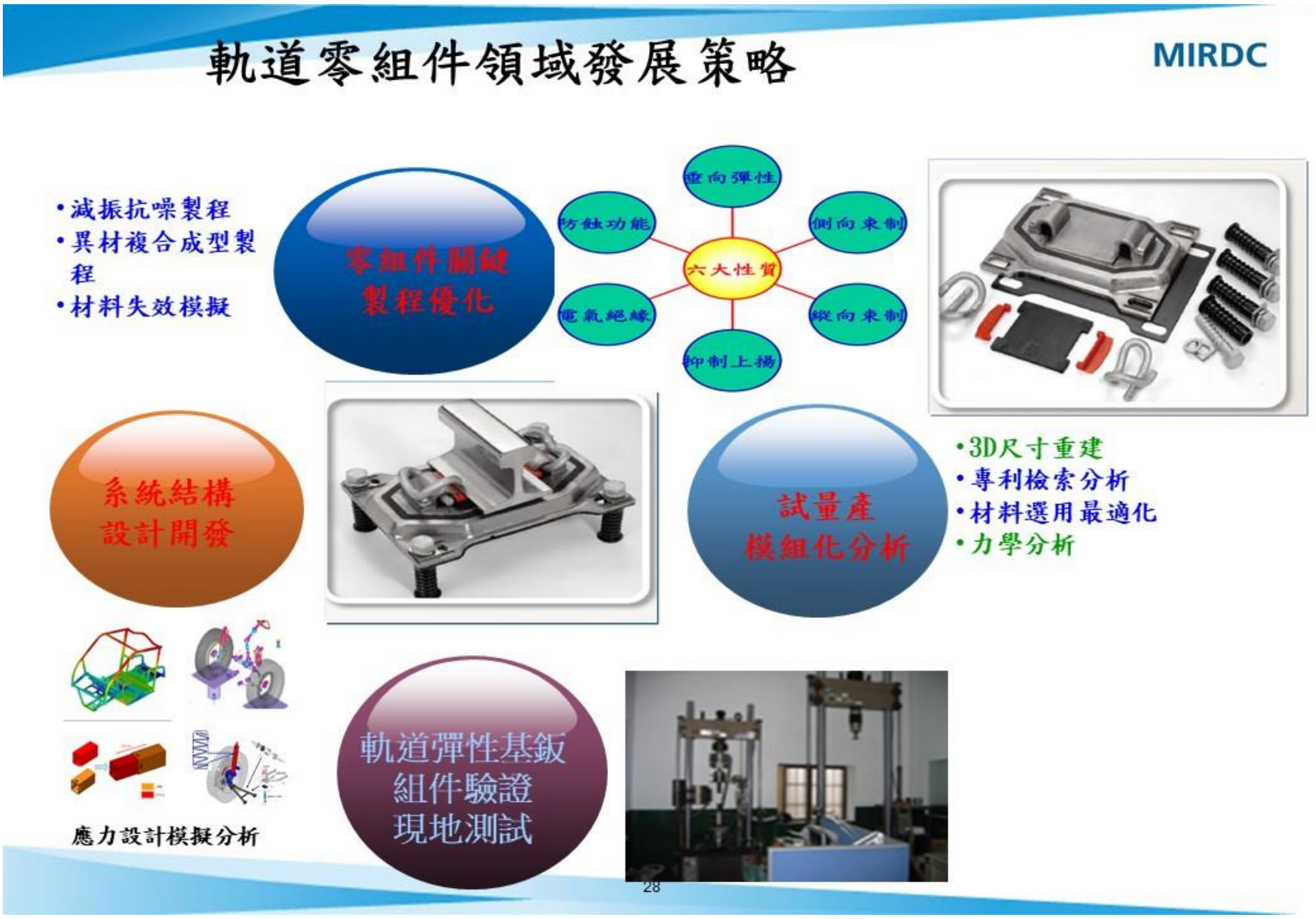
中期
媒合台鐵、高捷等業者，建立交貨實績

- 串聯上中下游業者，**以國家隊產業聯盟方式擴大聚落規模**

長期
鏈結國際通路，建構國際夥伴關係

- 鏈結國際鐵道工業團體，建立國際夥伴關係。
- 爭取海外鐵道工程零組件供應訂單


軌道零組件領域發展策略
AS-IS
目前尚無完整的彈性基鈑組件供應鏈體系，切入不易。
只能以零件繳交，
無法組件系統化
業者缺少軌道系統
產品開發與驗證能量
無法承接全球軌道零
組件市場
TO-BE
以無道碴軌道彈性基鈑為載具，整合業者，導入法人能量，建立組件國產化技術與驗證，切入國內軌道系統零組件供應鏈
升級
符合國內各軌道標準等系統測試實驗室
願景
搶攻台灣軌道市場
以聯盟方式建立
系統件國產化技術
完成現地實測與登入實績
取得台鐵供應商資格
鏈結
國內軌道標案


軌道零組件領域發展策略
MIRDC
•減振抗噪製程
•異材複合成型製程
•材料失效模擬
零組件關鍵
製程優化
垂向彈性
側向束制
縱向束制
抑制上揚
電氣絕緣
防蝕功能
六大性質
系統結構
設計開發
試量產
模組化分析
•3D尺寸重建
•專利檢索分析
•材料選用最適化
•力學分析
應力設計模擬分析
軌道彈性基鈑
組件驗證
現地測試
28

軌道零組件發展執行作法

MIRDC

1 建立軌道零組件核心檢測技術

- ✓ 動態與靜態彈簧係數比測試
- ✓ ASTM D573疲勞試驗/熱老化測試
- ✓ ASTM B117耐候腐蝕測試
- ✓ 垂直/側向荷重測試
- ✓ ASTM F2792-12a 積層製造機械強度測試
- ✓ AM內部瑕疵CT檢測/設計驗證RAMS評估
- ✓ 類視覺智慧化瑕疵檢測/線上檢測數據即時回饋



2 成為軌道工程驗證單位夥伴實驗室

- 取得EN1330與TUV 認證，成為其指定實驗室
- 取得國內外軌道工程系統業者結合，成為其認可之第三方驗證單位
- 成為台鐵/高鐵/北捷等第三方認可實驗室

3 推廣服務項目

- 被動式服務：軌道零組件檢測委託/軌道系統FMECA失效分析
- 主動式服務：軌道測試實驗室與人員資格輔導/ TSI鐵路工程符合性驗證輔導/
- 資源爭取：試做中心計畫/工業4.0相關計畫/AM先進製造計畫/傳產維新計畫

業務來源	業務對象
產品設計驗證	軌道零組件製造業
技術授權設備開發	軌道零組件通路業
產品上市前評估	軌道運輸營運商
線上檢測系統客製化開發	軌道工程系統業
國際軌道工程標案合作	專業人士
代檢服務	

MIRDC

感謝聆聽　敬請指教

30

國鐵國造產業人才之培育

智慧鐵道產業人才學院

陸元平 教授

智慧鐵道產業人才學院
國鐵國造產業人才之培育

召集人	王錫福
共同召集人	吳志揚、梁榮輝、劉坤億、李文宗
副召集人	蘇程裕、戴元峰、趙燿庚、呂世通、陳勝利
執行秘書	陸元平

2020.12.04

我國鐵道產業政策形成背景

1 環境挑戰
全球暖化
氣候變遷
能源短缺

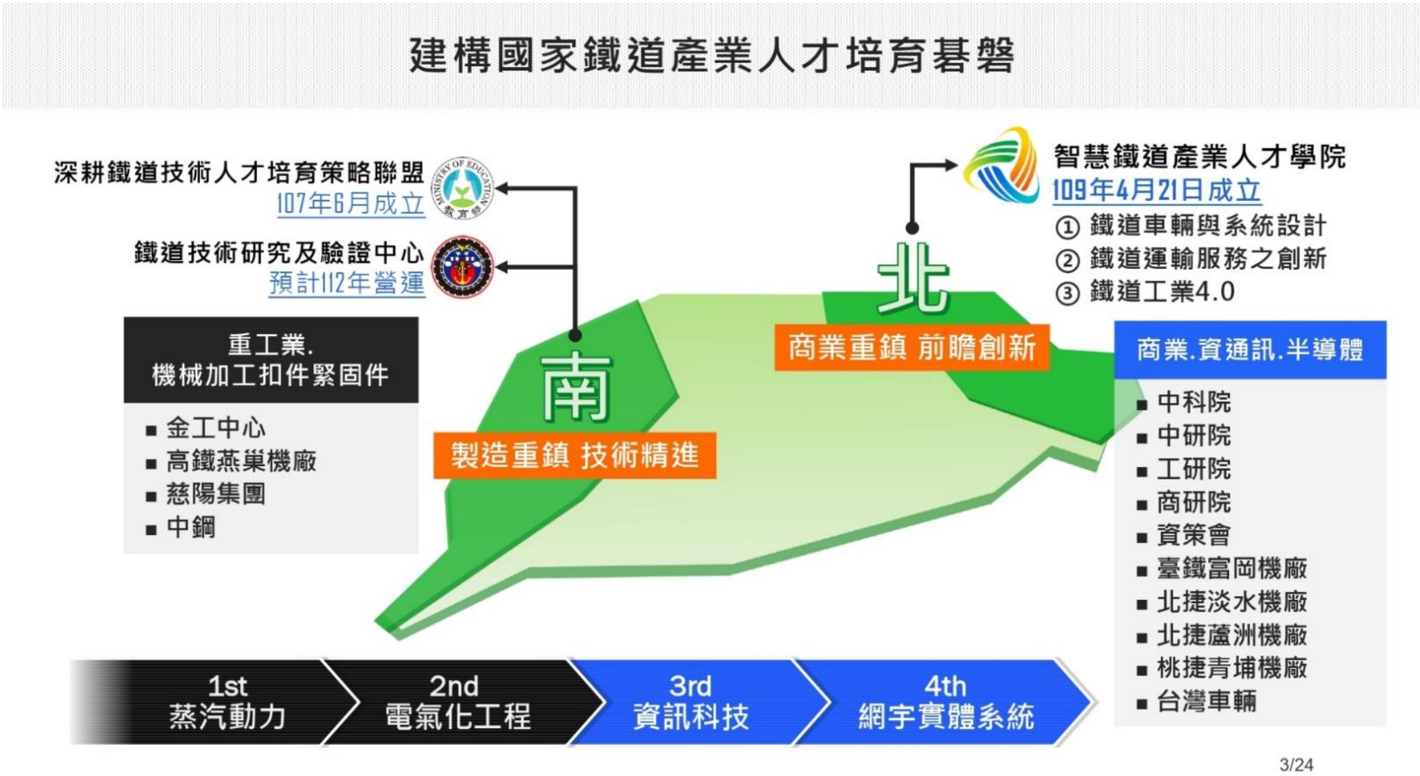
2 交通對策
鐵道運輸系統
人本 | 綠色 |
安全 | 智慧 |

3 1.97兆元/57項鐵道建設
前瞻計畫及其他
- 鐵路27項
- 捷運20項
- 輕軌10項

4 同步發展鐵道產業
技術研發→提高產值→邁向國際
- 投資1.97兆元
- 產值3.21兆元
- 就業機會5.8萬個

5.8萬鐵道專業人才 **亟需系統化育成**

2/24


建構國家鐵道產業人才培育基磐
深耕鐵道技術人才培育策略聯盟
107年6月成立
鐵道技術研究及驗證中心
預計112年營運
重工業.
機械加工扣件緊固件
■ 金工中心
■ 高鐵燕巢機廠
■ 慈陽集團
■ 中鋼
南
製造重鎮 技術精進
北
商業重鎮 前瞻創新
智慧鐵道產業人才學院
109年4月21日成立
① 鐵道車輛與系統設計
② 鐵道運輸服務之創新
③ 鐵道工業4.0
商業.資通訊.半導體
■ 中科院
■ 中研院
■ 工研院
■ 商研院
■ 資策會
■ 臺鐵富岡機廠
■ 北捷淡水機廠
■ 北捷蘆洲機廠
■ 桃捷青埔機廠
■ 台灣車輛
1st 蒸汽動力
2nd 電氣化工程
3rd 資訊科技
4th 網宇實體系統
3/24


全方位產官學研合作連結產業考訓用
產業需求
桃園捷運
新北捷運
臺北捷運
鐵道局
臺鐵局
台灣高鐵
台灣車輛
授予學程證照 吸引人才投入
交通部
教育部
智慧鐵道學院
結合產學能量 培育多方人才
學研創新
中科院
中央大學
交通大學
清華大學
臺北科大
元智大學
開南大學
中華大學
商研院
基礎科學
應用技術
產業導入
產品應用與服務提供
4/24

核心技術

- 鐵道建設
- 營運監理

- **鐵道產業**
- 場站開發

■鐵道車輛系統與維修基地

■鐵道號誌與行車控制系統

■鐵道電力供應與機電系統

■鐵道資訊系統與通訊系統

5/24

國鐵國造困境說明

現在問題

角色混淆不清！

誰該提出需求？
誰該提供解決方案？

舉例來說

FRMCS 屬於數位轉型 - Future Railway Mobile Communications Systems

▼

政府編列大量科研費用，引導鐵道營運單位，去探索智慧鐵道產業的未來。立意雖良善但效果有限。

然而

- **數位轉型** 議題
  是全球各大鐵道系統商所應關心的議題。
  但 本土鐵道系統商並不存在！
- **數位優化** 議題
  鐵道營運單位 應專注於營運問題的定義，
  科研單位 應專注於前瞻技術應用的掌握。
  但 營運單位與科研單位無法對話！

解決之道

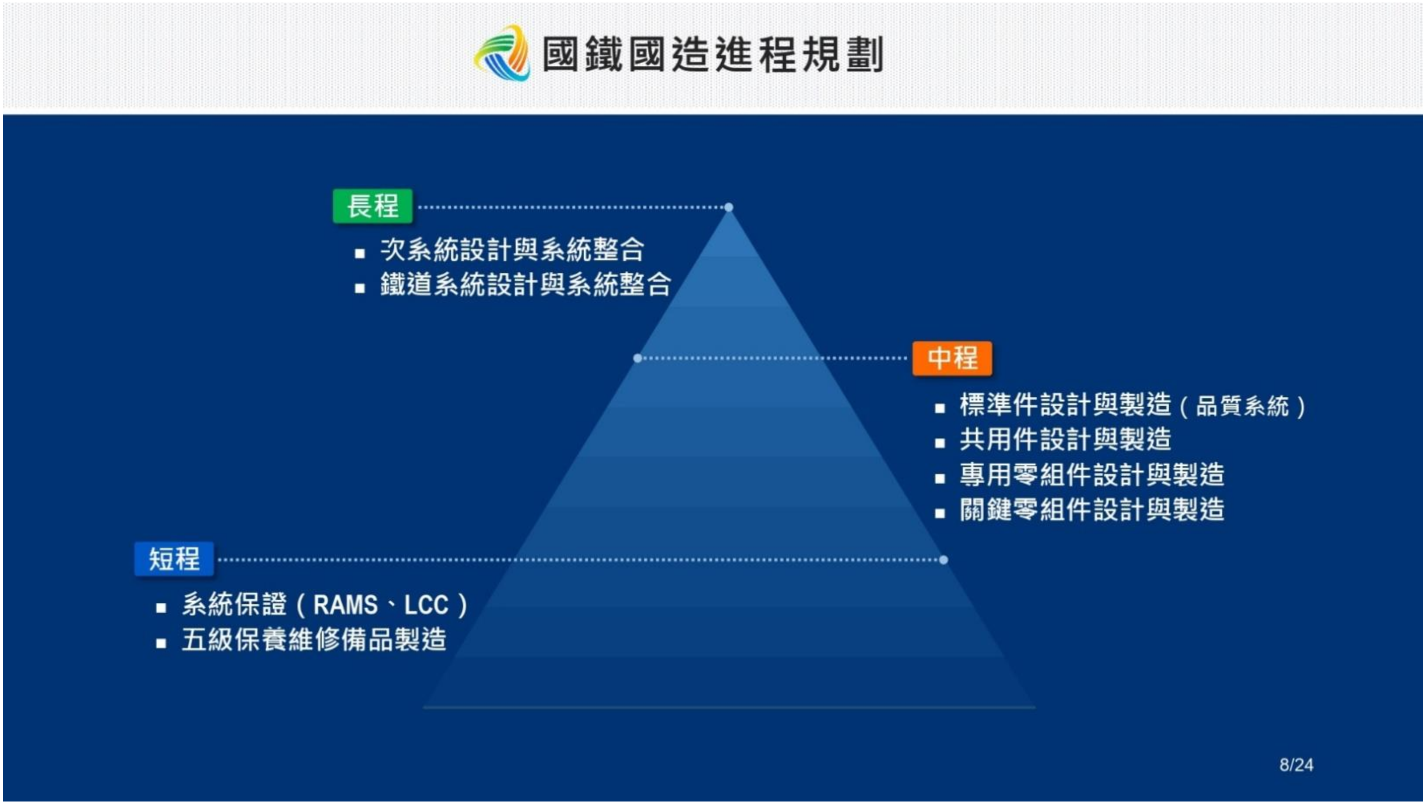
需求單位與技術供給單位，
在對話前各先跨前一步、用對方的語言提出具體的構想
彼此就能順利展開對話。

無論是進行數位優化或數位轉型，
目的都是在提高整個鐵道系統的品質！
（從RAMS四個面向進行評估）
並降低維護品質所需的成本。
（LCC評估）

由於鐵道系統品質的確保涉及實體與數字化技術之間的搭配，因此必須以系統化程序，進行RAMS及LCC評估。

6/24


今日不做則明日後悔
國鐵國造
並非一蹴可及
需20年以上
組裝與製造代工
是邁向國鐵國造必經的過程
不是終極目標
沒有 可依循之
國鐵國造發展進程與策略
就永遠只能做代工
即時行動方案
尋求鐵道局的支持，
成立專責單位，
建構「鐵道產業技術雲」
來管理鐵道建設相關技術資料文件
著手定義
「RAMS資料庫資訊交換格式規範」
7/24


國鐵國造進程規劃
長程
▪ 次系統設計與系統整合
▪ 鐵道系統設計與系統整合
中程
▪ 標準件設計與製造（品質系統）
▪ 共用件設計與製造
▪ 專用零組件設計與製造
▪ 關鍵零組件設計與製造
短程
▪ 系統保證（RAMS、LCC）
▪ 五級保養維修備品製造
8/24

國鐵國造的內涵

電子裝置設備國產化	機構相關零組件國產化	智慧鐵道系統平台國產化
裝置設備供應與優化升級	**零組件供應與優化升級**	**必須完全自主研發**
人才培育：高雄科大為主、智慧鐵道產業人才學院為輔	人才培育：智慧鐵道產業人才學院為主、高雄科大為輔	系統平台規格及人才培育：由智慧鐵道產業人才學院定義與主導
供應生產：中科院、工研院、電子廠等具開發、試樣及生產能量的單位	供應生產：中科院、工研院、台灣車輛、自動化廠等具機電整合、試樣及生產能量的單位	系統實作：資策會、商發院、中科院、工研院、系統整合商等具系統研發能量的單位
電子零組件驗證：鐵研中心	自動化系統驗證：鐵研中心	智慧系統驗證：鐵研中心
應用：各鐵道事業單位	應用：各鐵道事業單位	應用：各鐵道事業單位

9/24

人才培育的六個面向

- 人工智慧系統實作
  元智、北科大
- 系統保證
  開南、北科大
- 擴增實境應用系統實作
  清大、北科大
- 系統工程（含CAx/PLM）
  北科大
- 工業物聯網應用系統實作
  北科大、元智
- 水平與垂直應用系統整合技術
  北科大（博士班、博士後）

10/24

系統保證的實踐

RAMS

- Reliability (R)
  可靠度
- Availability (A)
  可用度
- Maintainability (M)
  可維護性
- Safety (S)
  安全性

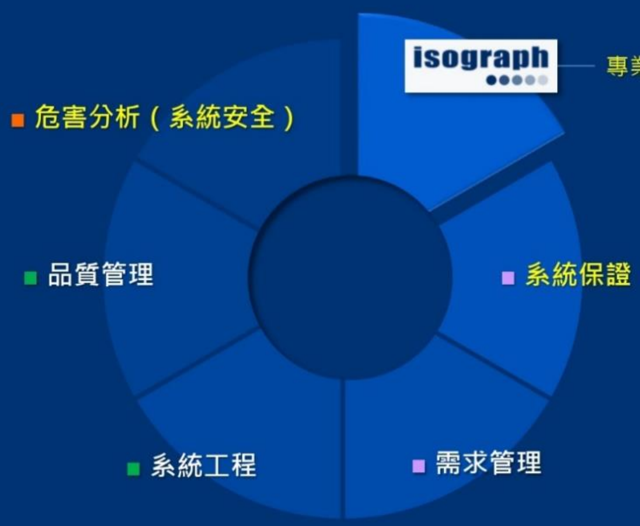
LCC

Life Cycle Cost
生命週期成本

1. 先以營運中鐵道系統為對象，
   進行系統RAMS與LCC分析，提供系統保證。
2. 從電力供應、電聯車轉向架、號誌與行車控制連鎖等系統保證切入，
   為國鐵國造奠定厚實的基礎。
3. 後續再以新建案做為系統保證的標的，
   逐步建構出新一代以Trustworthy為基的
   （Security、Safety、Reliability、Resilience、Privacy五面向）
   「智慧鐵道系統保證」分析評估機制。

11/24

系統保證人才培育



專業RAMS評估軟體

- Reliability Workbench
- Availability Workbench
- Network Availability Prediction (NAP)
- AttackTree
- Hazop+

12/24

五級保養維修備品製造

鐵道局

| 政府鐵道建設單位，含智慧鐵道學院、鐵研中心

在智慧鐵道學院所建構之系統工程架構下，代表台灣R-Team，與國際鐵道系統業者簽訂工業技術合作合約，貫徹國車國造政策。

專責（硬體）系統工程人力預估為2人

鐵道事業單位 | 維修機廠

充分掌握零組件國產化進程，在地採購維修備品。在確保鐵道系統之可靠度（R）、可用度（A）及安全（S）不變的前提下，大幅降低維修成本、並提升可維護性（M）。

台灣車輛 | 車輛製造

承接車輛系統製造。從車輛組裝開始做起，瞭解組成電聯車的所有零組件，進而清楚掌握各零組件之規格。並在鐵研中心所建構的零組件認證架構下積極在地尋源，進行相關零組件製造國產化，逐步建立完整的電聯車零組件製造供應體系。

專責車輛技轉人力（含在地尋源人力）預估為2人

13/24

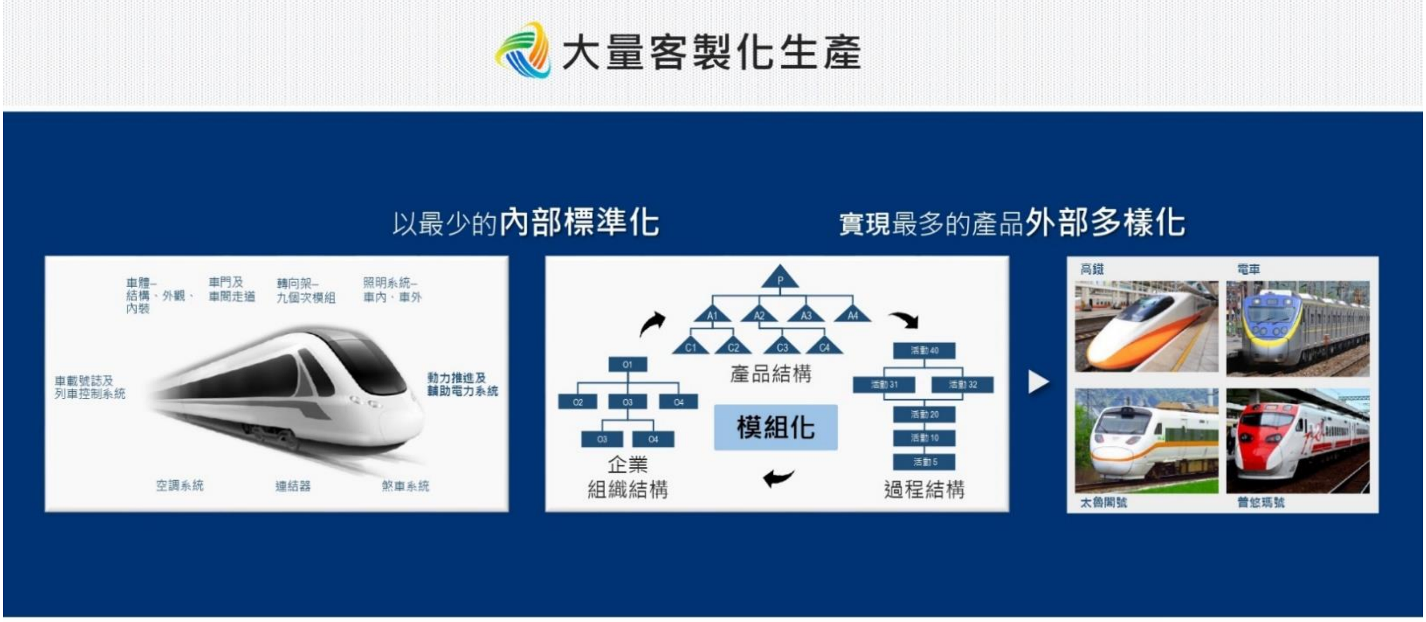
系統工程人才養成

數位化的核心是什麼？

3D技術的普及

設計開發／製造生產／工程管理是否數位化，是國鐵國造之要件。
其中，**3D技術則是數位化的核心關鍵**。

14/24



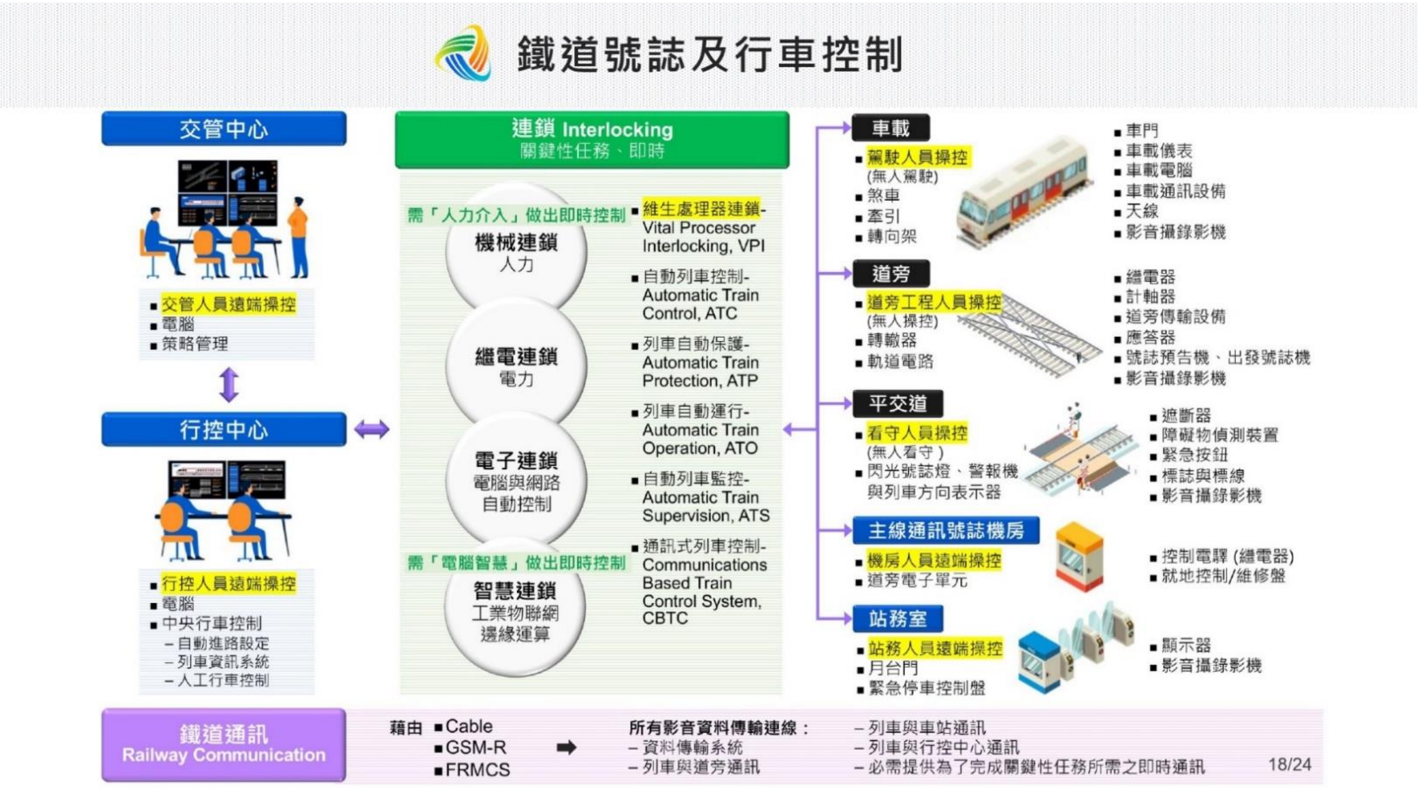
透過**模組化設計**，以不同的搭配組合，去滿足各種形式車輛的需求。

15/24

為邁向**智慧鐵道**做好準備！

16/24

驅動鐵道4.0前瞻技術
Autonomous Robots
自主機器人
Simulation
模擬與仿真
Big Data and Analytics
大數據與分析
Advanced Materials and Manufacturing Process
先進材料與製程
Augmented Reality (AR)
擴增實境
驅動鐵道4.0
Horizontal and Vertical System Integration
水平與垂直系統整合
The Industrial Internet of Things (IIoT)
工業物聯網
The Cloud
雲端
Cybersecurity
寰宇安全
17/24

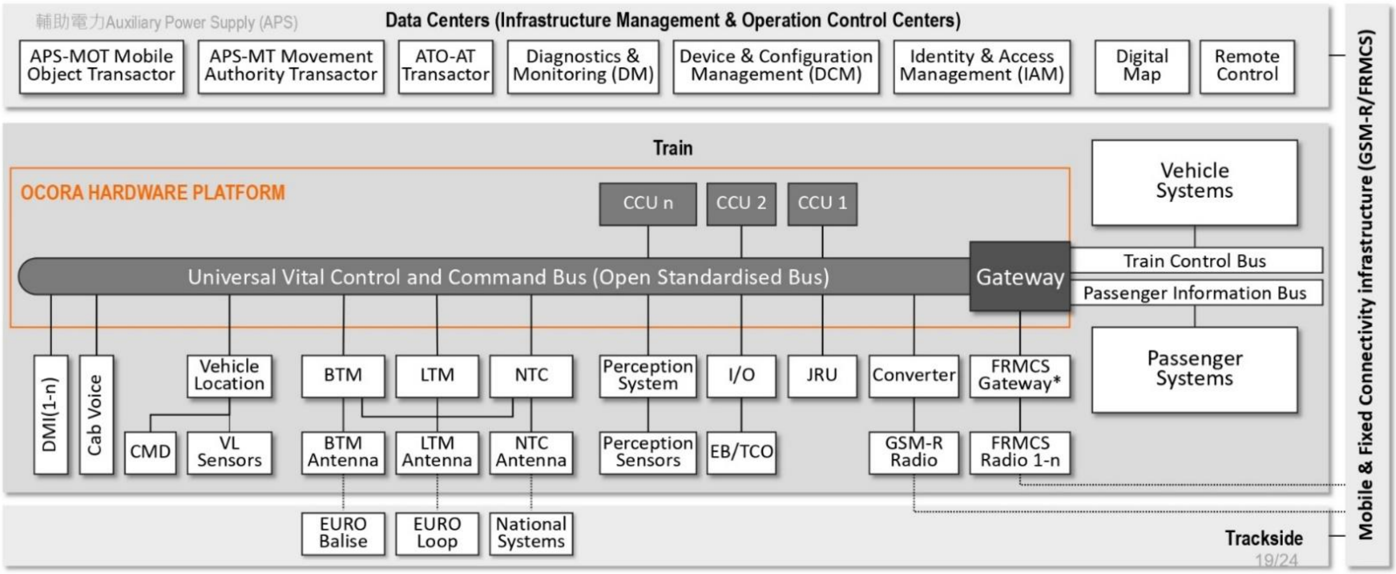


鐵道號誌及行車控制
交管中心
■ 交管人員遠端操控
■ 電腦
■ 策略管理
行控中心
■ 行控人員遠端操控
■ 電腦
■ 中央行車控制
– 自動進路設定
– 列車資訊系統
– 人工行車控制
連鎖 Interlocking
關鍵性任務、即時
需「人力介入」做出即時控制
機械連鎖
人力
繼電連鎖
電力
電子連鎖
電腦與網路
自動控制
需「電腦智慧」做出即時控制
智慧連鎖
工業物聯網
邊緣運算
■ 維生處理器連鎖-Vital Processor Interlocking, VPI
■ 自動列車控制-Automatic Train Control, ATC
■ 列車自動保護-Automatic Train Protection, ATP
■ 列車自動運行-Automatic Train Operation, ATO
■ 自動列車監控-Automatic Train Supervision, ATS
■ 通訊式列車控制-Communications Based Train Control System, CBTC
車載
■ 駕駛人員操控
(無人駕駛)
■ 煞車
■ 牽引
■ 轉向架
■ 車門
■ 車載儀表
■ 車載電腦
■ 車載通訊設備
■ 天線
■ 影音攝錄影機
道旁
■ 道旁工程人員操控
(無人操控)
■ 轉轍器
■ 軌道電路
■ 繼電器
■ 計軸器
■ 道旁傳輸設備
■ 應答器
■ 號誌預告機、出發號誌機
■ 影音攝錄影機
平交道
■ 看守人員操控
(無人看守)
■ 閃光號誌燈、警報機與列車方向表示器
■ 遮斷器
■ 障礙物偵測裝置
■ 緊急按鈕
■ 標誌與標線
■ 影音攝錄影機
主線通訊號誌機房
■ 機房人員遠端操控
■ 道旁電子單元
■ 控制電驛 (繼電器)
■ 就地控制/維修盤
站務室
■ 站務人員遠端操控
■ 月台門
■ 緊急停車控制盤
■ 顯示器
■ 影音攝錄影機
鐵道通訊
Railway Communication
藉由 ■Cable ■GSM-R ■FRMCS
所有影音資料傳輸連線：
– 資料傳輸系統
– 列車與道旁通訊
– 列車與車站通訊
– 列車與行控中心通訊
– 必需提供為了完成關鍵性任務所需之即時通訊
18/24

鐵道各子系統間的通訊

smartrail4.0
參考smartrail 4.0 (https://www.smartrail40.ch/) 於Jun. 08, 2020所發布文件 Document ID: STI-BUS004, Version: 1.00 , Figure 1: Physical Architecture 重製

挑戰
以IP網路為基，同時滿足大量資料即時傳輸、列車自動控制與**動態協同應用（隨插即用）**之需求。



19/24

車載通用開放標準總線

Layer	Protocol
Safety Layer	SDTv4
Session Layer	TRDP (relevant for CCU components) DDS-RTPS
Transport	UDP (for process and message data) TCP (for message data)
Network	IPv4
Data Link Layer	Time-Sensitive Networking (TSN) IEEE 802.1 MOXA
Physical Layer	100BASE-TX or 1000BASE-T

The new UVCCB (Universal Vital Control and Command Bus) with the same network technology as it will be used for TCMS (Train Control and Management System) brings opportunities but also risks:

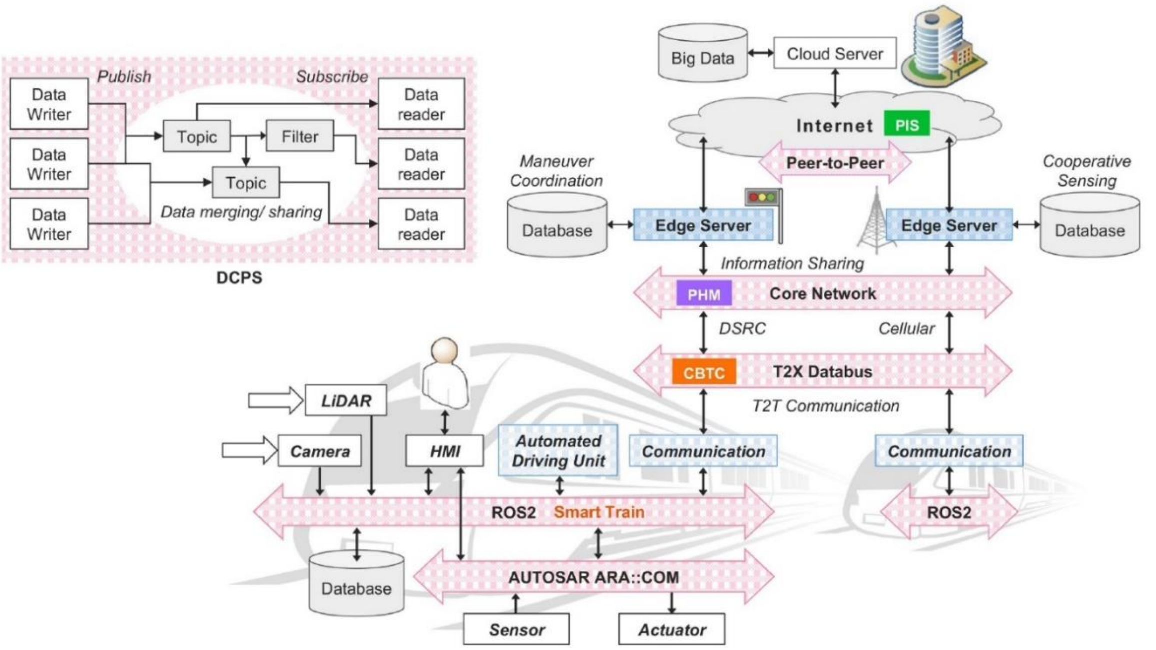
1. **Opportunities**
   a. One network for TCMS and CSS (Command and Control System) in the whole train or locomotive possible.
   b. Same safety approval for network components and safety layer.
2. **Risks**
   a. Currently no certified products available (目前與TSN相容的鐵道通訊硬體供應商之一為MOXA).
   b. There is a risk that fully certified products will be available later than expected (2025).

If the proposed protocol stack with TRDP (Train Real-Time Data Protocol) over TSN (Time Sensitive Networking) with SDTv4 (Safe Data Transmission Version 4) will be the future UVCCB, the integration of the UVCCB within the NG-TCN (Next/New Generation Train Communication Network) must be clearly elaborated. Possibly TRDP will be used on CCU (Command and Control System Computing Unit) component only, allowing an easier integration at vehicle level. Also, the solution for retrofit vehicles where there will be a UVCCB without a NG-TCN of TCMS has to be defined. Beside the TRDP it can be beneficial to evaluate other data distribution protocols on OSI-Layer 5/6 like OPC UA or DDS-RTPS (目前國內提供Data Distributed Service- Real-Time Pub/Sub相關軟體開發技術服務的單位為智慧鐵道學院) which can coexist with TRDP.

OCORA Open CCS On-board Reference Architecture 開放車載指令與控制系統參考框架	• CCS: Command and Control System • CCU: CCS Computing Unit • Gateway (閘道器) • FRMCS: Future Railway Mobile Communication System • Converter (轉換器) • GSM-R: Global System for Mobile Communications- Railway • JRU: Juridical Recording Unit • EB/TCO: Emergency Breaking/Traction (牽引) Cut Off • Perception (感知) • NTC: National Train Control • STM: Specific Transmission Module • LTM: Loop (迴路) Transmission Module • BTM: Balise (地上應答器) Transmission Module • Cab Voice (駕駛室語音) • DMI: Driver Machine Interface
ATO Automatic Train Operation 列車自動駕駛	• ATO裝置可以根據自動列車控制裝置(ATC)或自動列車保障裝置(ATP)等訊號系統所提供的訊號自動加減速，使用ATO裝置可以令列車減少加減速的時間和長度，從而增加列車的班次。 • 自動運行等級Grades of Automation (GoA)、安全完整性等級Safety Integrity Level (SIL)
Data Center 資料中心	• Operations Control Center (行車控制中心) • Infrastructure Management Center (網路管理中心)
Mobile & Fixed Connectivity Infrastructure 網路通訊	• GSM-R • FRMCS
Train 列車	• UVCCB (Universal Vital Control and Command Bus) • Train Control Bus (to Vehicle Systems) • Passenger Information Bus (to Passenger Systems)
Trackside 道旁設施	• National Systems • EURO Loop • EURO Balise

20/24

智慧鐵道網路通訊框架



21/24

系統整合實作人才養成

■ 網路架構概論

1	計算機概論	說明OSI七層式架構與TCP/IP四層式架構，基礎知識
2	Transport Layer (OSI第四層或TCP/IP第三層)之TCP與UDP通訊協定	連線導向服務（Connection-Oriented Service）與應用導向服務（Application-Oriented Service）概念的分界，基礎知識

■ 網路應用層

1	Application Layer概論	課本Chapter 26
2	Client-Server	課本Chapter 27
3	Session Layer (OSI第五層或TCP/IP第四層中一部分)之Real-time Transport protocol (RTP)、Real-time Transport Control Protocol (RTCP)、Session Initialization Protocol (SIP)與H.323	課本p.995-1014
4	Peer-to-Peer	課本Chapter 29

■ 服務品質與系統安全

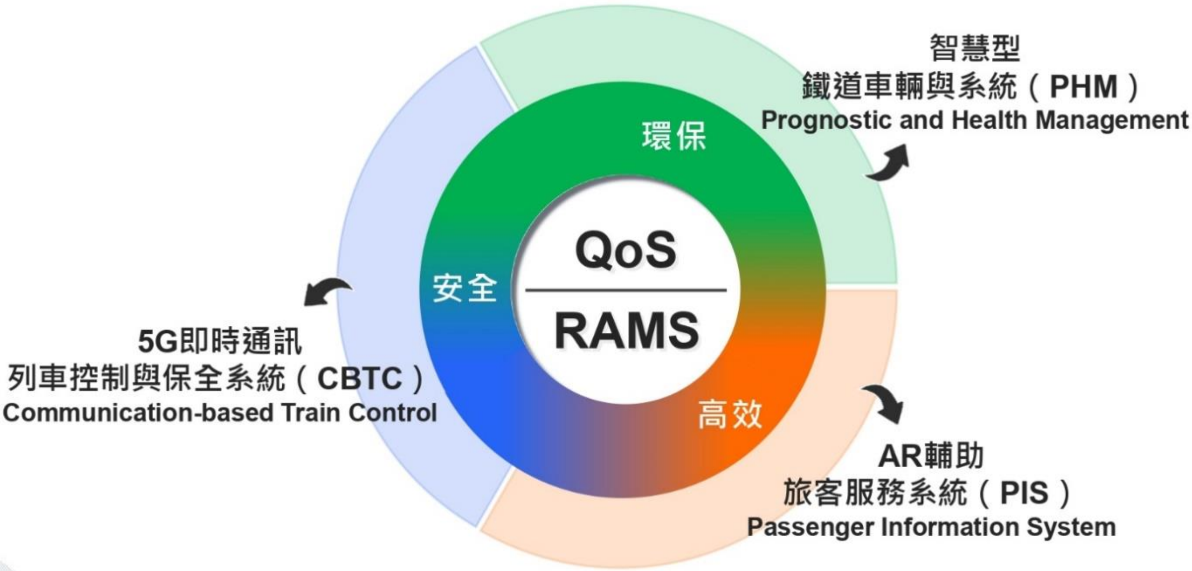
1	Quality of Service (QoS)	課本Chapter 30
2	Network Security	課本Chapter 31
3	Internet Security	課本Chapter 32
4	Cybersecurity	以Blockchain技術為基礎編訂教材
5	系統安全標準	IEC 61508電氣/電子/可程式設計電子安全系統的功能安全、EN 50128軟體控制系統的功能安全
6	Model in the Loop (MIL)、Software in the Loop (SIL)、Process in the Loop (PIL)、Hardware in the Loop (HIL)	

■ 工業物聯網系統實作

1	Model Based System Engineering (BSE)與Model Based Design	
2	智慧鐵道網路通訊框架	
3	Data Distribution Service (DDS)簡介	Transport Layer上的Middleware (軟體膠)
4	RTI Connext DDS實作	自編18小時教材
5	MathWorks Simulink Code Generation	
6	MathWorks MATLAB Code Generation	
7	Embedded Code Generation	
8	GPU Code Generation	

22/24

智慧鐵道產業發展願景



23/24

簡報結束 敬請指導

智慧鐵道學院
Smart Railway School

鐵路平交道控制系統本土化之
雛形系統實證研究試裝成果報告

國立臺灣科技大學機械工程系
姜嘉瑞 教授

國立臺灣科技大學自動化及控制中心

鐵路平交道控制系統 本土化之雛形系統實證研究

計畫主持人：林榮慶 教授
共同主持人：吳翼貽 教授
姜嘉瑞 教授
研究人員：蔡佳辰、張榮恩

1

目錄

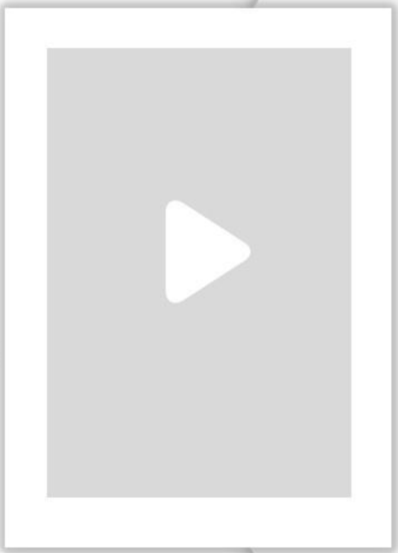
2

國立臺灣科技大學自動化及控制中心

2

Part 01

試裝目的 與 架構

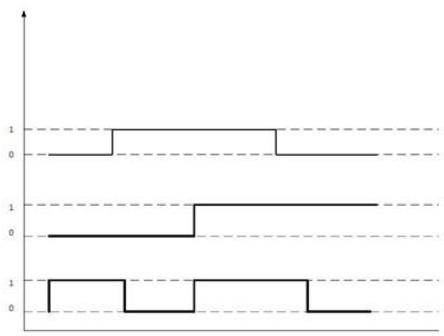


國立臺灣科技大學自動化及控制中心

3

試裝目的 與 架構

安全完整性等級（SIL）	要求失效機率（PFD）	風險減低係數（RRF）
1	0.00001-0.000001	100,000-1,000,000
2	0.000001-0.0000001	1,000,000-10,000,000
3	0.0000001-0.00000001	10,000,000-100,000,000
4	0.00000001-0.000000001	100,000,000-1,000,000,000



推動本土廠商自行整合與發展

- ✓已完整測試以可程式控制器開發電子聯鎖軟體
- ✓以求得後續研究實作雛型機之具體推動方案

驗證系統可用度

- ✓ 採用國際標準安全等級(SIL4)可程式控制器
- ✓ 藉由平交道列車時刻表進行比對

國立臺灣科技大學自動化及控制中心

4

試裝目的 與 架構

試裝雛型系統

SIL4計軸器、SIL4可程式控制器。

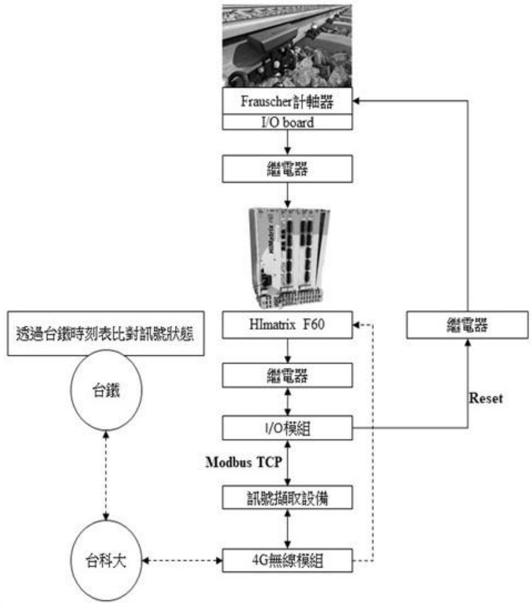
驗證雛形系統準確率

藉由平交道列車時刻表進行比對。

紀錄資料與傳輸

透過4G無線網路，將監視PLC紀錄的資料送至工作站，並且透過時序圖進行比對。

系統測試架構

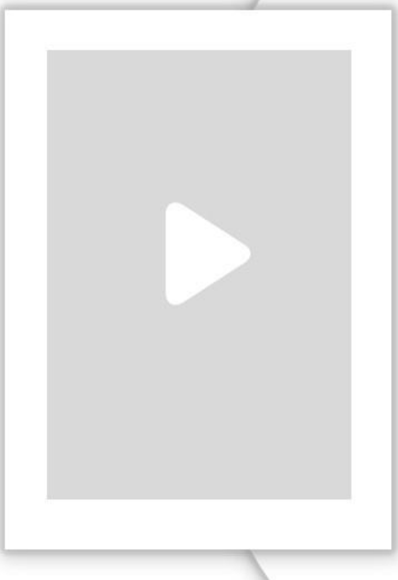


國立臺灣科技大學自動化及控制中心

5

Part 02

試裝過程



國立臺灣科技大學自動化及控制中心

6

試裝過程

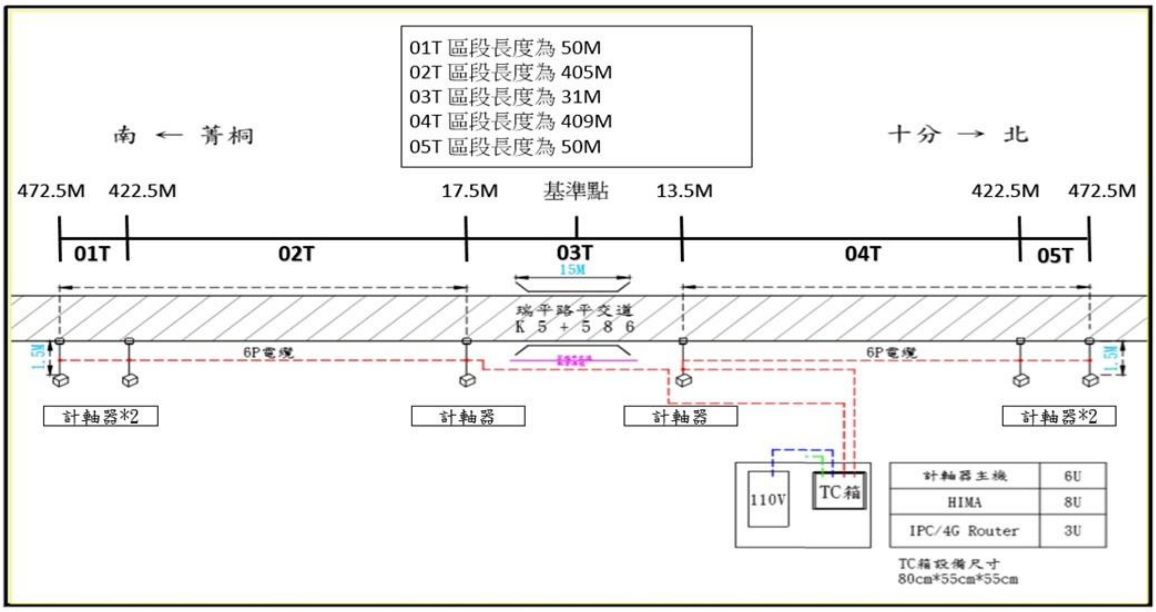
試裝地點、期限

以北部平溪支線之瑞平路平交道為試裝地點，於既有平交道保安系統箱體旁供本研究案，另建置一測試系統用之設備箱體及系統設備。

試裝過程自108年11月 至 109年3月止。

試裝過程

實證現場施工平面配置圖



試裝過程

實證現場硬體設備控制箱EX-RB

計軸器現場安裝照片

9

Part 03
驗證成果

國立臺灣科技大學自動化及控制中心

10

驗證成果

總共收集正常班表之297個班次

- ✓ 下行班次:153個
- ✓ 上行班次:144個

收集到的訊號狀態

- ✓ DXR（下行啟動區間訊號）
- ✓ UXR（上行啟動區間訊號）
- ✓ DSR（下行方向建立訊號）
- ✓ USR（上行方向建立訊號）
- ✓ XR（平交道告警）
- ✓ XGR1（入口遮斷機）
- ✓ XGR2（出口遮斷機）

表格 :實證系統收集的原始訊號資料
(以2020/03/31 5:29[大華]~5:37[十分]班次為例)

time	DXR	UXR	USR	DSR	XR	XGR1	XGR2
2020/3/31 05:35:29	0	1	0	1	0	1	1
2020/3/31 05:35:31	0	1	0	1	0	1	1
2020/3/31 05:35:33	0	1	0	1	0	1	1
2020/3/31 05:35:34	0	1	0	1	0	0	1
2020/3/31 05:35:38	0	1	0	1	0	0	1
2020/3/31 05:35:41	0	1	0	1	0	0	0
2020/3/31 05:35:45	0	1	0	1	0	0	0
2020/3/31 05:36:10	0	0	0	1	0	0	0
2020/3/31 05:36:11	0	0	0	1	0	0	0
2020/3/31 05:36:18	0	0	0	1	0	0	0
2020/3/31 05:36:19	1	0	0	1	1	1	1
2020/3/31 05:36:20	1	0	0	1	1	1	1
2020/3/31 05:36:21	1	0	0	1	1	1	1
2020/3/31 05:37:07	1	0	0	1	1	1	1
2020/3/31 05:37:08	1	1	0	1	1	1	1
2020/3/31 05:37:11	1	1	0	0	1	1	1
2020/3/31 05:43:54	1	0	1	0	0	1	1
2020/3/31 05:43:57	1	0	1	0	0	1	1
2020/3/31 05:43:59	1	0	1	0	0	0	1
2020/3/31 05:44:04	1	0	1	0	0	0	1
2020/3/31 05:44:06	1	0	1	0	0	0	0
2020/3/31 05:44:11	1	0	1	0	0	0	0
2020/3/31 05:44:44	0	0	1	0	0	0	0
2020/3/31 05:44:48	0	0	1	0	0	0	0
2020/3/31 05:44:55	0	1	1	0	1	1	1
2020/3/31 05:44:56	0	1	1	0	1	1	1
2020/3/31 05:44:57	0	1	1	0	1	1	1
2020/3/31 05:44:57	0	1	1	0	1	1	1
2020/3/31 05:44:58	0	1	1	0	1	1	1
2020/3/31 05:45:43	1	1	1	0	1	1	1
2020/3/31 05:45:43	1	1	1	0	1	1	1
2020/3/31 05:45:46	1	1	0	0	1	1	1

11

驗證成果

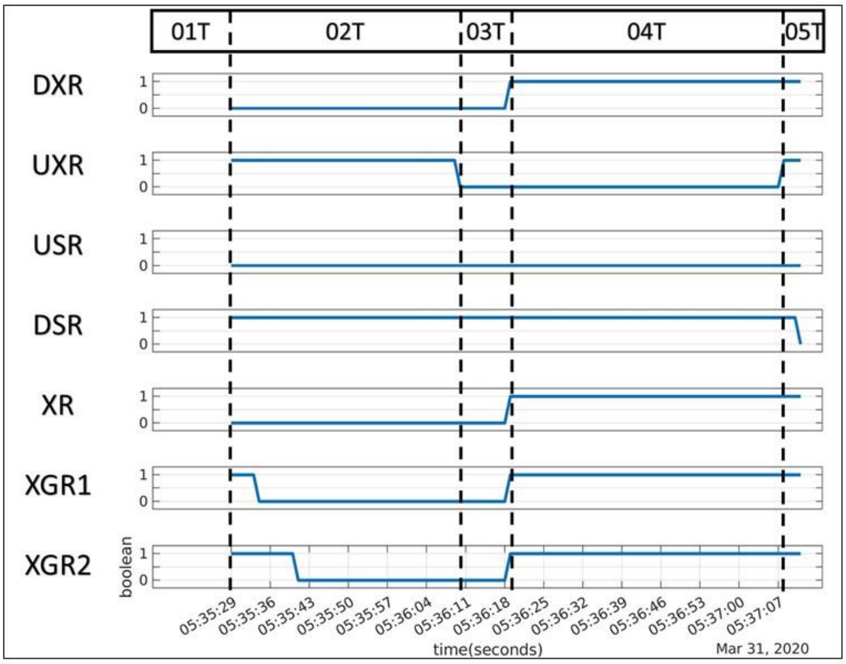
總共收集正常班表之297個班次

- ✓ 下行班次:153個
- ✓ 上行班次:144個

收集到的訊號狀態

- ✓ DXR（下行啟動區間訊號）
- ✓ UXR（上行啟動區間訊號）
- ✓ DSR（下行方向建立訊號）
- ✓ USR（上行方向建立訊號）
- ✓ XR（平交道告警）
- ✓ XGR1（入口遮斷機）
- ✓ XGR2（出口遮斷機）

時序圖 :將實證系統收集的原始訊號資料轉為時序圖
(以2020/03/31 5:29[大華]~5:37[十分]班次為例)



12

驗證成果

表格 :實證系統之訊號狀態分析表格(行駛速度、警報狀態等等)
(以2020/03/31 為例)

發車時刻表									
2020年3月31日									
編號	下行	上行	建立下行方向訊號	建立上行方向訊號	02T/04T的抵達時間	警鈴持續時間(s)	01T/05T的抵達時間	01T/05T進入速度(m/s)	平均速度(m/s)
down_1	上午 05:29:00		已建立		上午 05:35:29	51	上午 05:36:58	8.5	9.2
down_2	上午 06:49:00		已建立		上午 06:54:44	56	上午 06:56:16	8.3	8.9
down_3	上午 07:36:00		已建立		上午 07:42:18	70	上午 07:44:11	7.1	7.2
down_4	上午 08:26:00		已建立		上午 08:33:36	56	上午 08:35:10	8.1	8.7
down_5	上午 09:28:00		已建立		上午 09:35:05	57	上午 09:36:44	7.7	8.3
down_6	上午 10:28:00		已建立		上午 10:35:19	56	上午 10:36:50	8.7	9.0
down_7	上午 11:21:00		已建立		上午 11:26:31	53	上午 11:28:06	7.4	8.8
down_8	下午 12:19:00		已建立		下午 12:23:17	56	下午 12:24:52	7.8	8.6
down_9	下午 01:19:00		已建立		上午 01:24:02	66	上午 01:25:46	7.5	7.8
down_10	下午 02:19:00		已建立		上午 02:25:43	66	上午 02:27:28	7.5	7.8
down_11	下午 03:19:00		已建立		上午 03:25:21	57	上午 03:27:01	7.4	8.2
down_12	下午 04:19:00		已建立		上午 04:23:48	61	上午 04:25:21	9.0	8.8
down_13	下午 05:20:00		已建立		上午 05:23:50	53	上午 05:25:16	9.0	9.5
down_14	下午 06:56:00		已建立		上午 07:00:14	55	上午 07:01:46	8.3	8.9
down_15	下午 07:54:00		已建立		上午 07:58:01	53	上午 07:59:28	9.0	9.4
down_16	下午 09:25:00		已建立		上午 09:33:46	58	上午 09:35:18	8.8	8.8
down_17	下午 10:51:00		已建立		上午 10:58:25	61	上午 11:00:05	8.1	8.1
up_1		上午 05:42:00		已建立	上午 05:43:54	63	上午 05:45:30	8.8	8.5
up_2		上午 06:23:00		已建立	上午 06:25:03	60	上午 06:26:34	9.5	9.0
up_3		上午 07:49:00		已建立	上午 07:51:56	67	上午 07:53:33	9.7	8.5
up_4		上午 08:43:00		已建立	上午 08:45:06	67	上午 08:46:47	8.7	8.1
up_5		上午 09:40:00		已建立	上午 09:41:50	62	上午 09:43:22	9.5	8.9
up_6		上午 10:40:00		已建立	上午 10:41:55	67	上午 10:43:34	8.8	8.3
up_7		上午 11:36:00		已建立	上午 11:37:46	63	上午 11:39:20	9.5	8.7
up_8		下午 12:40:00		已建立	下午 12:41:43	88	下午 12:43:41	8.8	7.3
up_9		下午 01:40:00		已建立	上午 01:41:33	58	上午 01:43:02	9.5	9.2
up_10		下午 02:40:00		已建立	上午 02:42:01	72	上午 02:43:44	9.0	8.0
up_11		下午 03:40:00		已建立	上午 03:42:06	77	上午 03:43:56	8.7	7.6
up_12		下午 04:30:00		已建立	上午 04:31:30	64	上午 04:33:06	9.0	8.5
up_13		下午 05:30:00		已建立	上午 05:31:55	68	上午 05:33:35	9.0	8.2
up_14		下午 06:32:00		已建立	上午 06:33:17	54	上午 06:34:40	9.9	9.8
up_15		下午 08:15:00		已建立	上午 08:16:38	63	上午 08:18:12	9.5	8.7
up_16		下午 08:46:00		已建立	上午 08:55:58	72	上午 08:57:41	9.0	8.0

13

驗證成果 **夜間現場實測驗證**

✓ 由國立交通大學成維華教授擔任親自前往現場主持

國立交通大學成維華教授、台科大研究單位人員及配合本研究案之廠商人員

國立臺灣科技大學自動化及控制中心

14

驗證成果

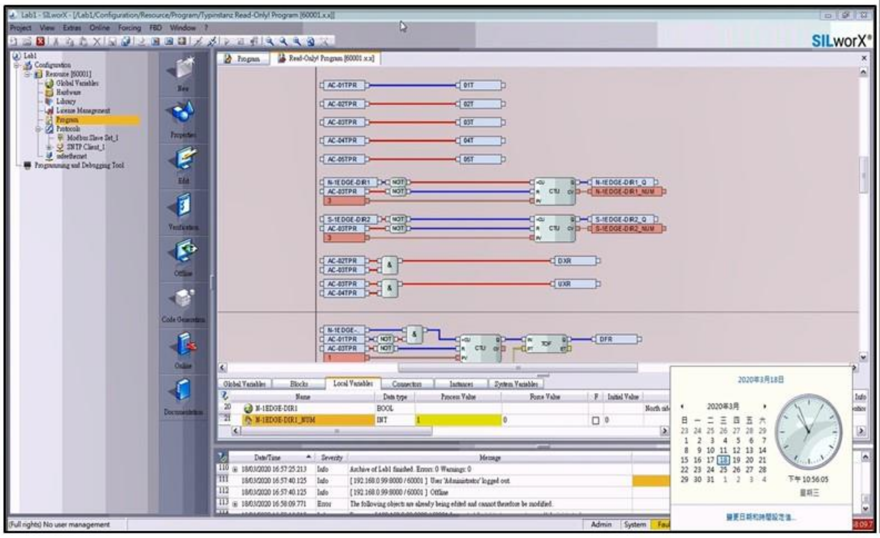
夜間現場實測驗證

✓ 正常列車行駛

日期:109.03.18

時間:10:56:05PM

透過現場監控程式的電腦進行對時錄影，觀察現場列車駛入平交道的狀況，與程式邏輯控制是否正確且相符。



平溪/深澳線 Pingxi / Shen'ao Line

(區間車) 下行方向列車

車次			區間 \ 站名	大華	十分
區間車		4704	八堵－菁桐	05:29	05:37
區間車		4706	八堵－菁桐	06:49	07:00
區間車		4708	八堵－菁桐	07:36	07:48
區間車		4712	八堵－菁桐	08:26	08:40
區間車	△	4714	八斗子－菁桐	09:28	09:42
區間車	▲	4710	八堵－菁桐	09:28	09:42
區間車		4716	八斗子－菁桐	10:28	10:42
區間車		4718	八斗子－菁桐	11:21	11:38
區間車	△	4722	八斗子－菁桐	12:19	12:36
區間車	▲	4720	八堵－菁桐	12:19	12:36
區間車		4724	八斗子－菁桐	13:19	13:36
區間車		4726	八斗子－菁桐	14:19	14:36
區間車		4728	八斗子－菁桐	15:19	15:36
區間車		4732	八斗子－菁桐	16:19	16:36
區間車		4734	八斗子－菁桐	17:20	17:36
區間車		4736	八斗子－菁桐	18:56	19:11
區間車		4738	八堵－菁桐	19:54	20:06
區間車		4742	八堵－菁桐	21:25	21:35
區間車		4744	八堵－十分	22:51	22:58

15

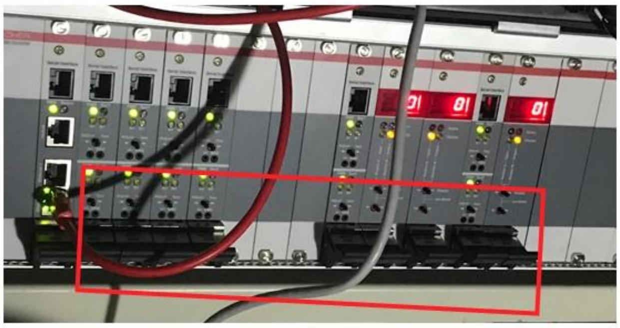
驗證成果

夜間現場實測驗證

✓ 模擬異常情境(透過測軌儀 與 計軸控制器的入出軸數控制介面)

測軌儀為模擬列車軸駛過計軸頭的模擬器具

計軸控制器之指撥開關介面完成故障情境模擬



國立臺灣科技大學自動化及控制中心

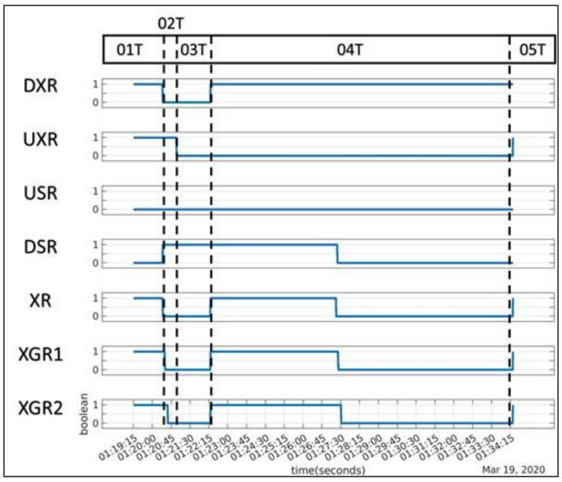
16

驗證成果

夜間現場實測驗證

✓ TYPE-A_平交道軌道區間異常佔用

平交道軌道區間異常佔用情境測試							
時序	01T	02T	03T	04T	05T	操作	備註
TYPE A：XMT起動計時，逾時300秒，遮斷機下降							
1	01T					進01T進3軸	
2	01T	02T				01T→02T進2軸	下行警報DSR
3		02T	03T			01T→02T進1軸 02T→03T進1軸	
4		02T	03T	04T		02→03進1軸 03→04進1軸	
5				04T		02T→03T進1軸 03T→04T進1軸	下行警報結束
6				04T	05T	04T→05T進1軸	
7				04T		05T→出1軸	
8				04T		開始計時	



此故障情境模擬為當列車已通過平交道軌道偵測區間，但因計軸器故障，故04T仍有列車佔用之情境下，系統將啟動區間佔用逾時偵測用之倒數計時器，當超過300秒鐘後，遮斷機將放下，藉以趨向故障安全機制。

國立臺灣科技大學自動化及控制中心

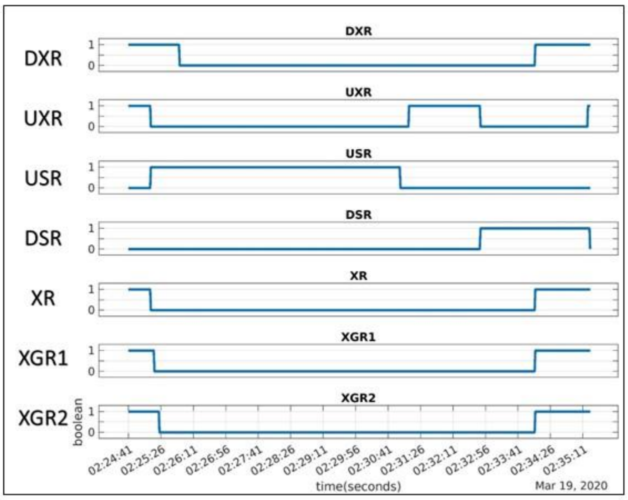
17

驗證成果

夜間現場實測驗證

✓ TYPE-B_平交道軌道區間異常佔用

平交道軌道區間異常佔用情境測試							
時序	01T	02T	03T	04T	05T	操作	備註
TYPE B：測試方向邏輯DFPR/UFPR同時存在；反向佔用異常，遮斷機不應於時序5提前升起							
1					05T	由外方進05T進1軸	
2				04T		05T→04T進1軸	上行方向建立
3	01T			04T		進01T進3軸	
4	01T	02T		04T		01T→02T進2軸	上、下行方向同時建立
5		02T				01T→02T進1軸 04T→05T進1軸	上行通過平交道，因設有方向邏輯，故遮斷機仍降下
6		02T	03T			02T→03T進2軸	
7		02T	03T	04T		03T→04T進1軸	
8				04T		02T→03T進1軸 03T→04T進2軸	遮斷機昇起
9				04T	05T	04T→05T進2軸	
10					05T	04T→05T進1軸	



此故障情境模擬當反向計軸器異常，造成上行方向先啟動後，下行方向被正常啟動，然後上行方向恢復正常結束後，下行佔用不會被判為列車通過。

國立臺灣科技大學自動化及控制中心

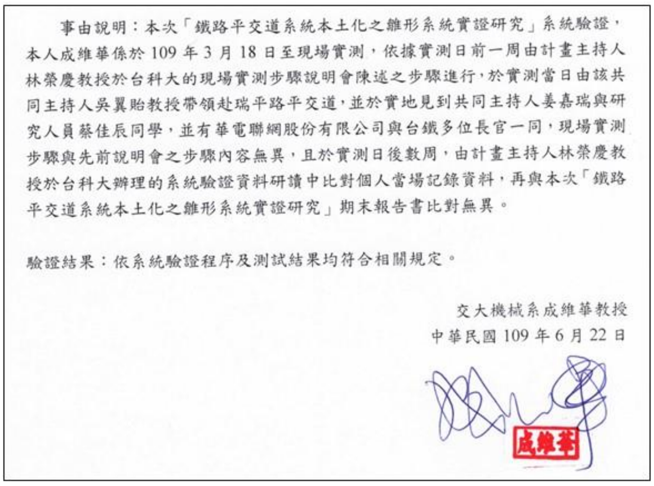
18

驗證成果

國立台灣科技大學-遠端訊號監控站

✓ 國立交通大學成維華教授於台科大遠端監控工作站進行遠端監控驗證-右圖為成維華教授的驗證回報

台科大遠端監控工作站（最右邊為國立交通大學成維華教授）



事由說明：本次「鐵路平交道系統本土化之雛形系統實證研究」系統驗證，本人成維華係於 109 年 3 月 18 日至現場實測，依據實測日前一周由計畫主持人林榮慶教授於台科大的現場實測步驟說明會陳述之步驟進行，於實測當日由該共同主持人吳翼貽教授帶領赴瑞平路平交道，並於實地見到共同主持人姜嘉瑞與研究人員蔡佳辰同學，並有華電聯網股份有限公司與台鐵多位長官一同，現場實測步驟與先前說明會之步驟內容無異，且於實測日後數周，由計畫主持人林榮慶教授於台科大辦理的系統驗證資料研讀中比對個人當場記錄資料，再與本次「鐵路平交道系統本土化之雛形系統實證研究」期末報告書比對無異。

驗證結果：依系統驗證程序及測試結果均符合相關規定。

交大機械系成維華教授
中華民國 109 年 6 月 22 日

成維華

國立臺灣科技大學自動化及控制中心

19

驗證成果

驗證期限結束-現場實證系統設備拆除工程

(施工前)-安全宣導

(施工前)-確認計軸頭位置

國立臺灣科技大學自動化及控制中心

20

驗證成果

驗證期限結束-現場實證系統設備拆除工程

(施工中)計軸頭拆除

(施工後)台鐵儀器箱下方發泡填補

Part 04

後續期望 與 效益

後續期望 與 效益

促進國產化

✓降低採購成本

✓提升售後服務便利性

更長期的測試機會

✓增加驗證比對資料

✓提升系統準確率

國立臺灣科技大學自動化及控制中心

23

國立臺灣科技大學自動化及控制中心

鐵路平交道控制系統
本土化之雛形系統實證研究

THANK YOU

24

軌道工程產學研究合作

國立成功大學土木工程學系

郭振銘 教授兼系主任

國立成功大學土木工程系 軌道工程產學研究合作

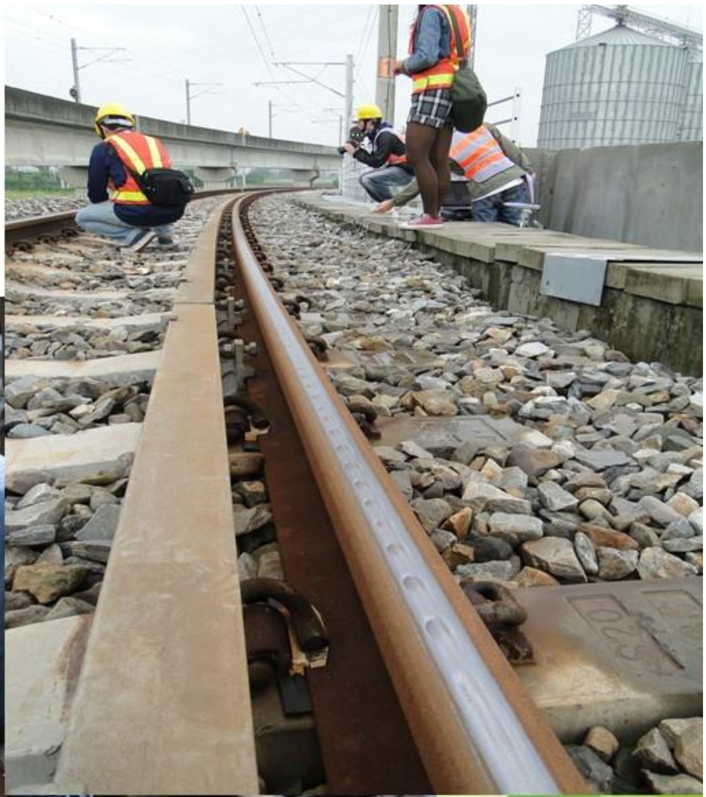
郭振銘

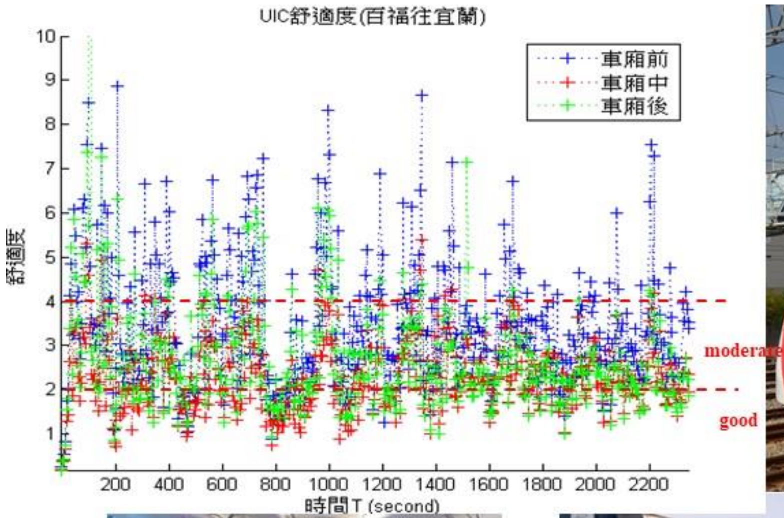
國立成功大學 土木工程系 教授兼系主任

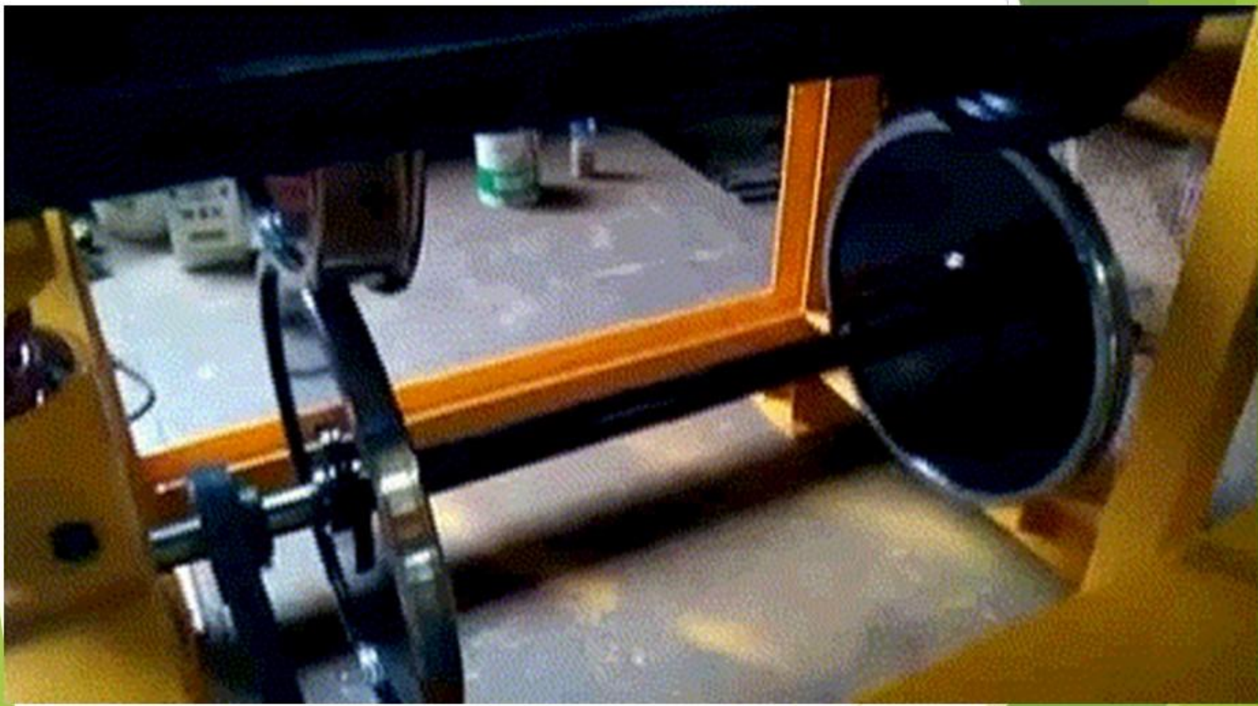
成大土木軌道工程實驗室 –儀器設備與發展願景

成大土木軌道工程實驗室 2014 - 輕軌模型試驗軌


2015 國立成功大學軌道運輸技術研討會
National Cheng Kung University Rail Transportation Technology Workshop
RAIL AND WHEEL
CORRUGATION AND
OUSTIC ROUGHNESS
problems, solutions and
measurement
Dr Stuart L Grassie
tel: +44 1223 522475
fax: +44 1223 263273
mobile: +44 7803 290 252
stuart.grassie@railmeasurement.com
www.railmeasurement.com




UIC舒適度(百福往宜蘭)
車廂前
車廂中
車廂後
舒適度
時間T (second)
moderate
good
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
200
400
600
800
1000
1200
1400
1600
1800
2000
2200



2016軌道運輸技術論壇

時間	講題	主講人	主持人
09:40-10:00	報到、領取資料		
10:00-10:10	開幕致詞		
10:10 | 11:50	推動國家級軌道技術研究 暨驗證中心計畫	高鐵局 楊正君 主秘	中華顧問工程司 軌道中心 劉崑玉 主任
	鐵路營收管理之應用	成大交管 鄭永祥 教授	
	最佳化技術在鐵路營運之應用	成大土木 李宇欣 教授	
	台灣軌道技術與管理發展契機與策進 -以台北捷運軌道經驗成果例分享	開南大學軌道與永續運輸 研究中心 黃荻昌 主任	
11:50-12:50	午 餐		
13:00 | 14:20	鐵路道碴膠結模擬與分析	成大土木 方 中 教授	臺灣鐵路管理局 徐仁財 總工程司
	A frictional contact finite element for wheel/rail dynamic simulations	成大土木 朱聖浩 教授	
	軌道絕緣接頭之應力分析	成大土木 黃忠信 教授	
	道碴阻力檢測與軌溫量測技術	成大土木 林智強 博士	
14:20-14:40	休 息		
14:40 | 16:00	高精度慣性導航技術 在軌道線形檢測之應用	成大測量 江凱偉 主任	台灣高鐵公司 軌道電力部 鄭啟明 協理
	三維雷射點雲分析檢測軌道線形	成大土木 侯琮欽 教授	
	行車振動噪音與扣件振動特性	華創車電 黃晟豪 博士	
	橋上長軌挫屈分析	成大土木 郭振銘 教授	

2017 成大軌道運輸技術論壇

2017 年 11 月 24 日 (星期五)
地點：土木系結構材料實驗室 2F 階梯教室

09:10	報到、領取資料	
	論壇主題	演講者/與談人
09:30 | 10:40	**演講：** 日本鋼軌焊接趨勢 及工法比較	深田康人 博士 (Dr. Yasuto FUKADA) 阪和溶接工業所 技術長
10:40 | 11:00	茶 敘	
11:00 | 12:20	**演講：** 日本鋼軌焊接規範 及品質要求	深田康人 博士 (Dr. Yasuto FUKADA) 阪和溶接工業所 技術長
12:20 | 13:20	午 餐	
13:20 | 15:20	**論壇** 軌道行車振動噪音 機制、診斷、與防制	洪振發教授 國立臺灣大學工程科學及海洋工程系 許榮均教授 國立臺灣海洋大學系統工程暨造船系 鍾國義博士 交通部高速鐵路工程局 黃晟豪教授 南臺科技大學機械工程系
15:20 | 15:40	茶 敘	
15:40 | 17:40	**參觀**	成功校區 軌道工程實驗室 歸仁校區 國家地震中心台南實驗室
17:40	論壇圓滿結束 賦歸	

2018軌道工程技術論壇
Era of Intelligent and Robust Railway

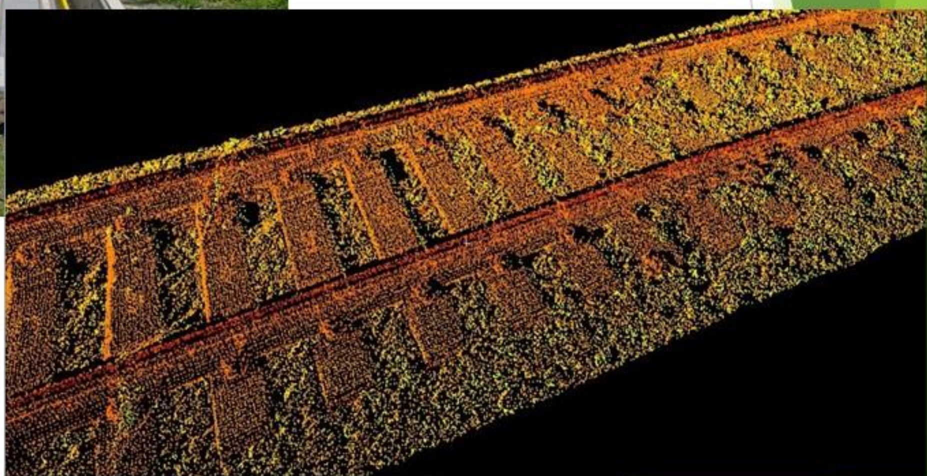
09:30	報到		
10:00-10:20	開幕 貴賓致詞		
10:20 | 11:50	交通部鐵道局 楊正君 副局長	台灣軌道產業面臨挑戰與發展策略	王炤烈總經理 臺灣世曦公司
	香港理工大學土木及環境工程學系 倪一清教授 國家軌道交通電氣化與自動化工程技術研究中心 香港分中心主任	數據驅動的高鐵系統損傷診斷預測	
	陳仲俊 處長 臺灣鐵路管理局工務處	臺鐵局路線管理智慧化推動計畫	
	午餐		
13:00 | 14:30	周陸 博士 國家軌道交通電氣化與自動化工程技術研究中心 香港分中心研究員	先進傳感技術在高鐵監測應用前沿	賴勇成教授 台灣大學土木系
	林誌銘 副總經理 高雄捷運公司	軌道運輸智慧旅運服務—以高捷為例	
	鄭永欽 鐵路總工程師 美國猶他州交通廳/交通與安全處	美國軌道交通安全管理的 現在與未來	
	休息		
14:50 | 16:40	林世挺 經理 Frauscher Sensortechnik GmbH	新式計軸器在鐵路號誌系統之應用	郭振銘教授 成功大學土木系
	台灣大學土木工程系 廖慶隆 教授	動態近景量測技術及在鐵路不整及 車輛擺動之研究	
	高雄科技大學鐵道中心主任 張簡嘉壬 教授	科技導入軌道監控與量測	
	南臺科技大學機械工程系 黃晟豪 助理教授	軌道自動化機械開發經驗	

軌道計畫實績

- 鐵路行車安全改善六年計畫-配合臺鐵列車提速之營運設施整體檢討 (臺鐵局)
- 軌道線形慣性量測系統建置技術評估 (台灣高鐵公司)
- 前進軌道事業專業職能訓練 (中鋼公司)
- 前進軌道事業軌道人才培育計畫技術服務 (中鋼公司)
- 減振軌道設計工具開發 (中鼎公司)
- 軌橋互制行為及鋼軌伸縮接頭設置研究 (中鼎公司)
- 軌道工程教育與設計實務產學合作 (中鼎公司)
- 鐵路行車振動噪音防制對策-基鈑減振效能研究計畫 (台灣世曦公司)
- 改質轉爐石道碴工程性能研究 (中聯資源公司)
- 軌道車輛行車動態分析模式委託研究計畫 (中鋼公司)
- 高速鐵路工程局高速鐵路車輛之脫軌行為模式及防範措施研究

軌道線形量測

- 儀器: Leica C10 地面雷射掃描儀



動態垂向位移量測

雷射位移計量測軌框陷入道碴位移量

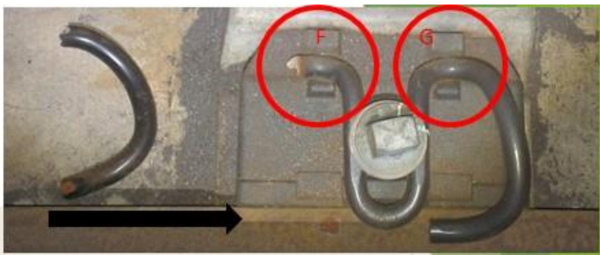
軌道振動與傳遞特性

衝擊槌

- ➔ 精確量測力量
- ➔ 全頻率外力輸入

落軸

- ➔ 製造大衝擊力
- ➔ 模擬列車行駛情況

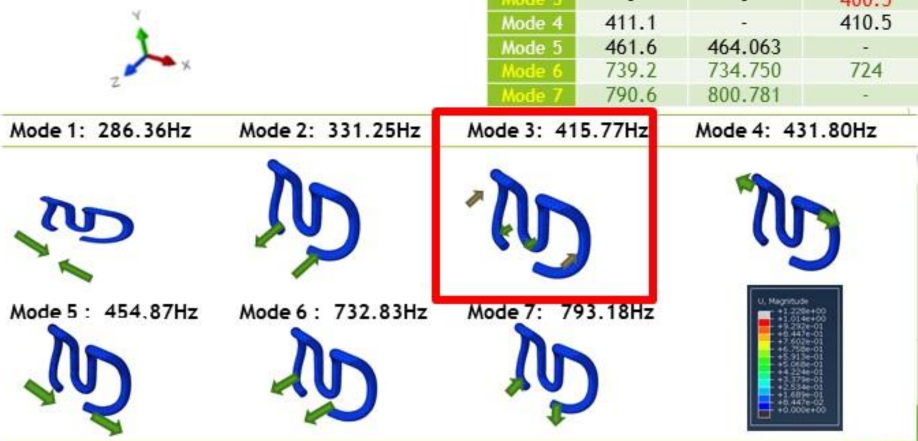


扣件自由振動特性

有限元素模擬

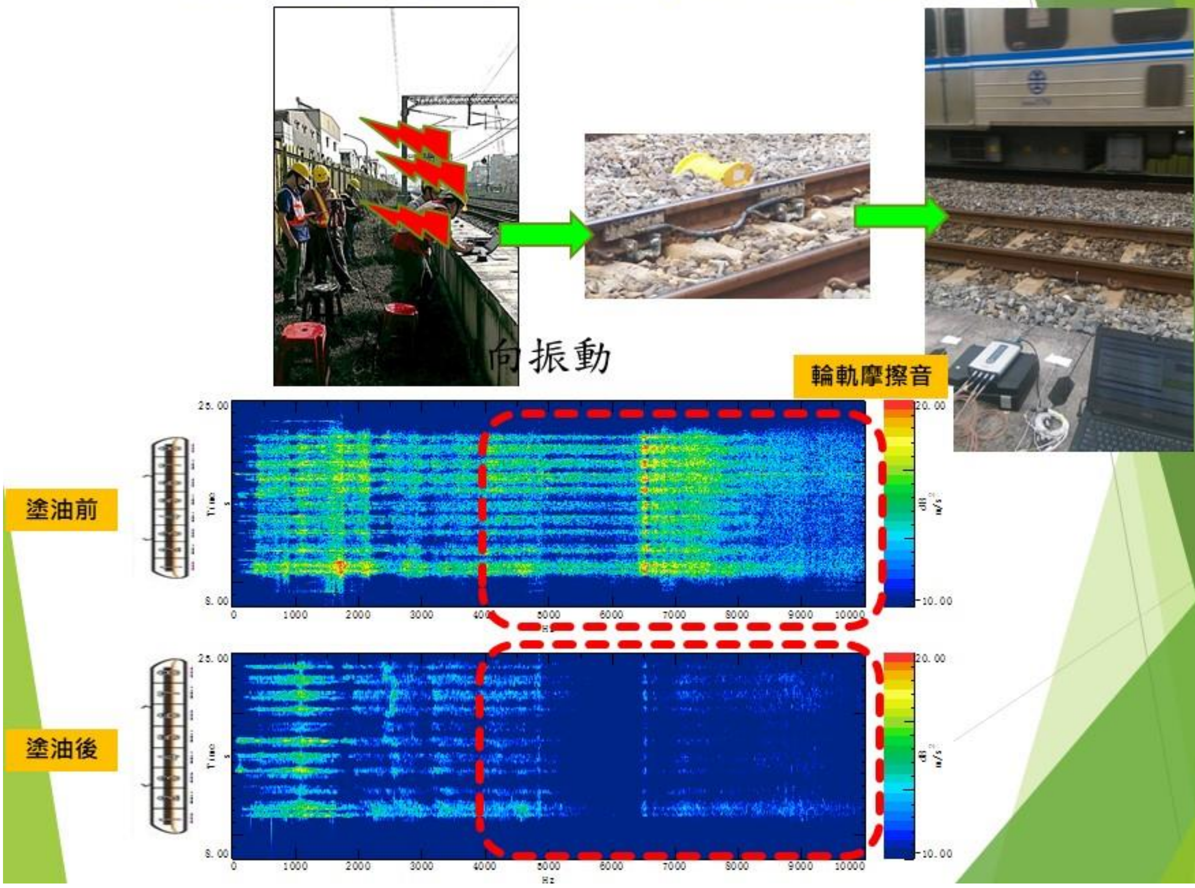
自然頻率C3D10

扣件 Skl15 Z向(Hz)	試驗一(單軸)	試驗二(三軸)	試驗三(七顆)
Mode 1	281.3	-	-
Mode 2	319.3	323.438	322.5
Mode 3	-	-	400.5
Mode 4	411.1	-	410.5
Mode 5	461.6	464.063	-
Mode 6	739.2	734.750	724
Mode 7	790.6	800.781	-



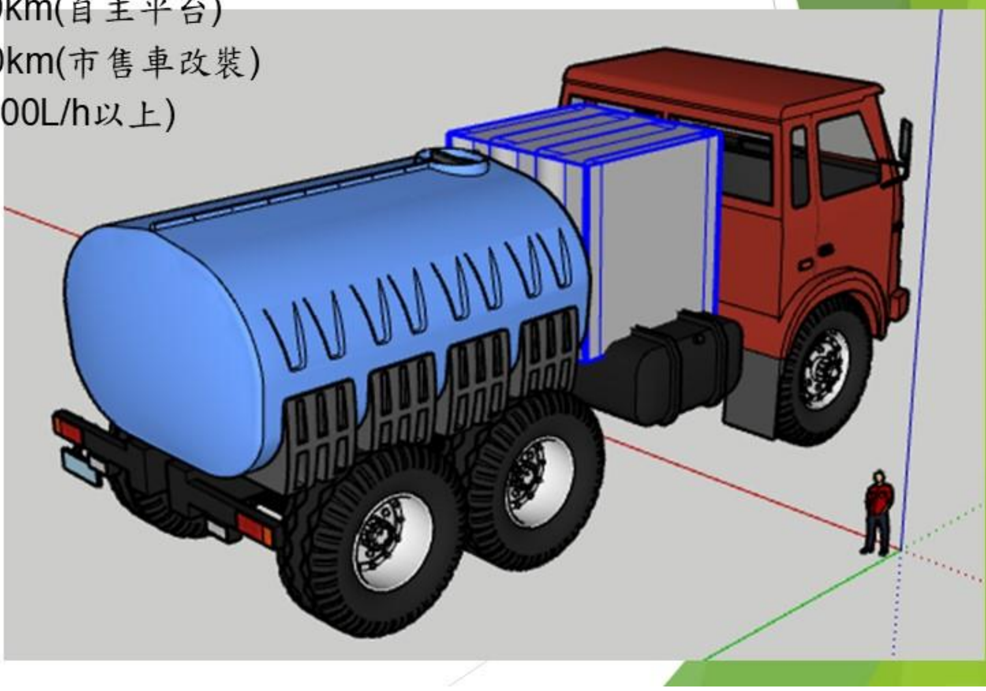
- Z向振動
- 敲擊位置與對稱振動

鋼軌塗油器對降低列車通過噪音之影響

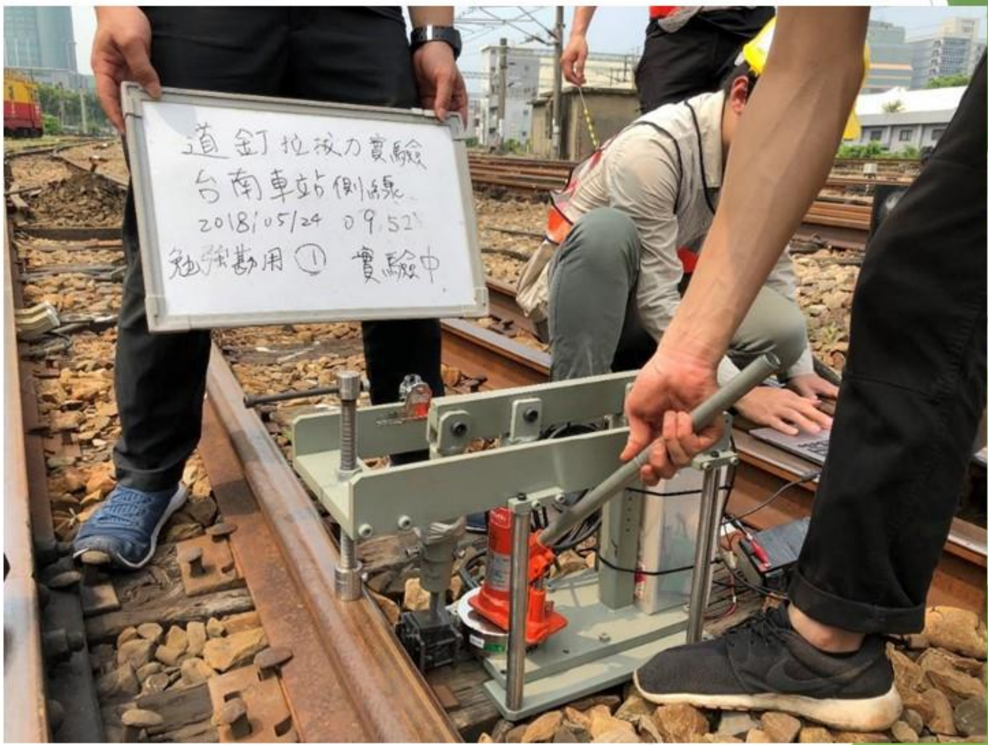


路軌兩用 輕軌軌道清洗車

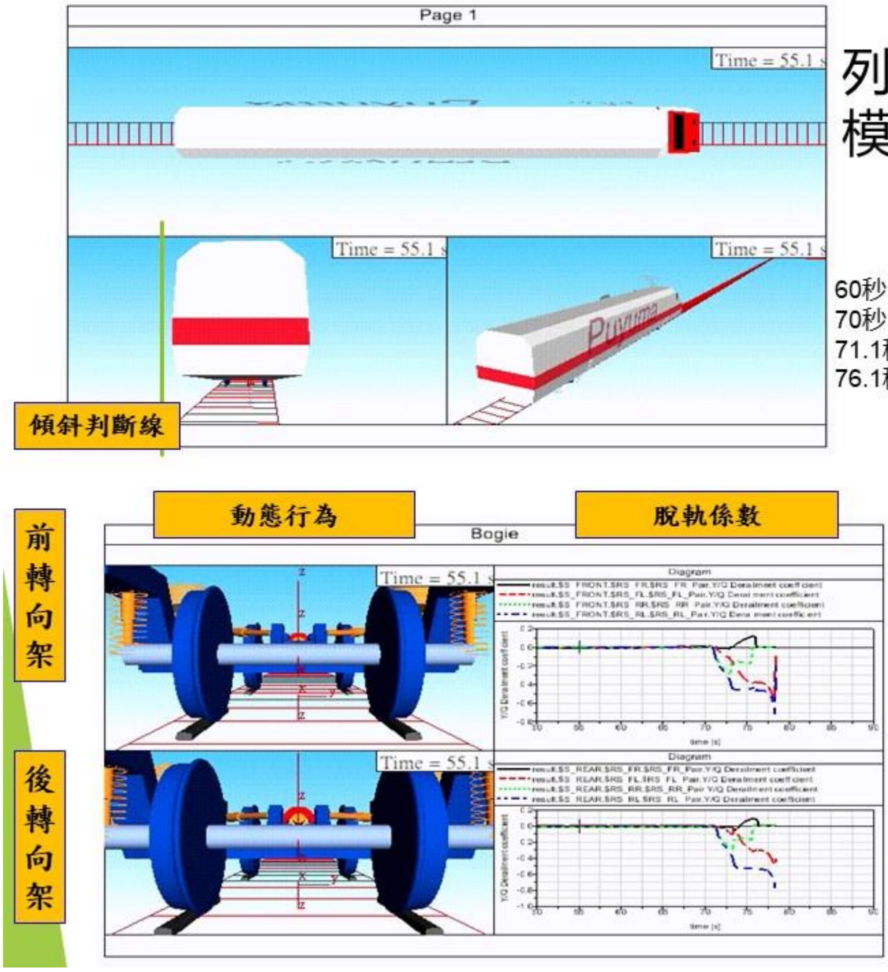
(1)載水量1500公升
(2)高壓水35~175bar, 每一噴頭7-9L/min
(3)行走極速20km(自主平台)
行走極速60km(市售車改裝)
(4)吸塵器(14000L/h以上)



現地道釘拉拔力試驗



列車行車動態模擬分析



60秒 → 車廂開始傾斜
70秒 → 車廂傾斜2° 完成
71.1秒 → 進入介曲線1
76.1秒 → 進入圓曲線

71.1秒 (里程1500)
→進入介曲線

75.8秒 (里程1686)
→前轉向架右後輪騰空

75.9秒 (里程1689)
→後轉向架右後輪騰空

76.2秒 (里程1695)
→進入圓曲線

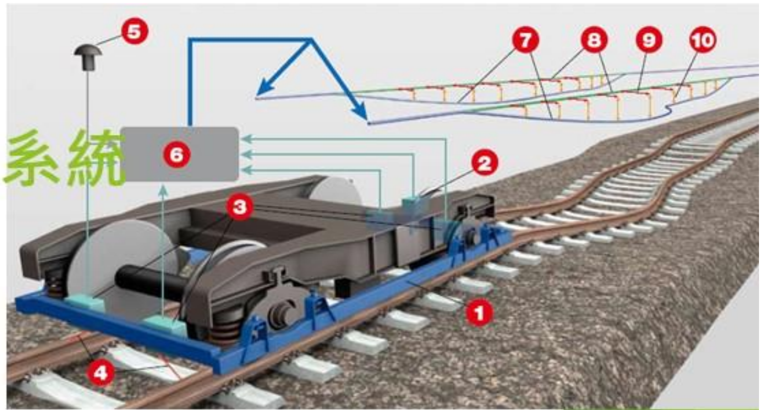
78.0秒 (里程1764)
→前轉向架右前輪騰空

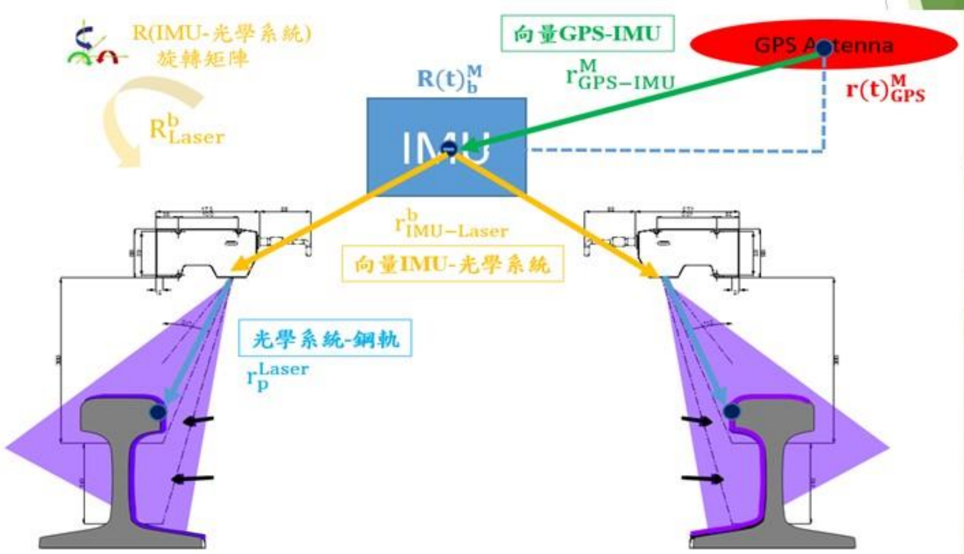
78.2秒 (里程1770)
→後轉向架右前輪騰空

軌溫量測技術與模組

道碴阻力量測模組

軌道線形慣性量測系統





鋼軌潤滑技術研究

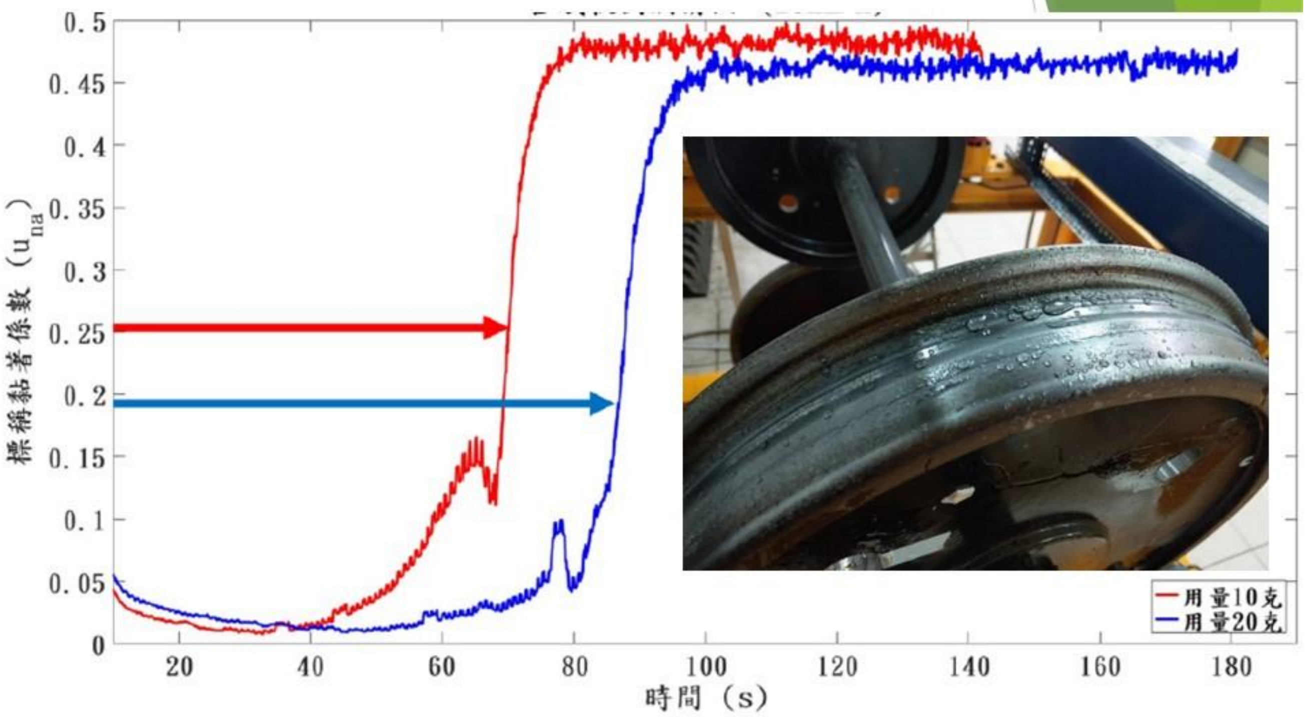
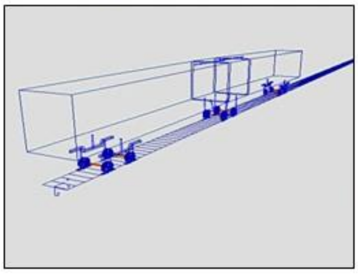


圖 4-20 用量 10 克及用量 20 克潤滑距離比較(25km/h)

取得車輛真實參數

- 透過實車衝擊試驗，獲得實車參數




建立軌道參數資料庫

現場檢測結果

- 檢測地點：在高雄岡山站、基隆七堵站、高雄美術館站、台中豐原站、宜蘭漢本站、花蓮和平站、新竹北湖站等七個位置的現場進行超音波檢測(RT)、磁粒檢測(MT)、硬度檢測，並提出現場檢測數據。
- 儀器設備：



- 超音波檢測：在**高雄岡山站**檢測中鋼軌一處發現螢幕訊號顯示鋼軌內部瑕疵回波含量過高，而其餘地點之超音波檢測皆無此現象。


現場檢測結果

- 磁粒檢測:在在新竹北湖站施作磁粒檢測時，發現鋼軌上出現滾動接觸疲勞裂紋(RCF)，此裂紋長度約1~50mm、面積範圍約50mm×730mm。其餘檢測地點之磁粒檢測皆無異常。

- 硬度檢測:在現場硬度檢測的硬度結果普遍為高錳鋼>高碳鋼>中間介質。

各點鋼軌維氏硬度統計

檢測地點	鋪設狀況	高碳鋼＞高錳鋼(點)	高碳鋼＜高錳鋼(點)
岡山	新品	8	0
七堵	新品（鏽蝕、雨天)	2	6
高雄	鋪設一年	1	7
豐原	鋪設超過三年	0	8
北湖	鋪設超過十年	0	8
和平	鋪設一年（鏽蝕)	2	2
漢本	鋪設一年（鏽蝕)	2	1

各點鋼軌維式硬度值範圍

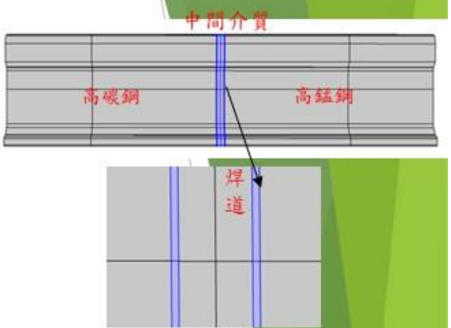
檢測地點	鋪設狀況	高碳鋼	中間介質	高錳鋼
岡山	新品	218-275	120-160	135-181
七堵	新品（鏽蝕、雨天)	300-562	421-537	429-505
高雄	鋪設一年	562-568	515-627	429-735
豐原	鋪設超過三年	536-592	556-603	592-679
北湖	鋪設超過十年	551-601	599-659	631-717
和平	鋪設一年（鏽蝕)	421-599	453-559	496-635
漢本	鋪設一年（鏽蝕)	471-574	422-641	437-710

數值分析結果

- 材料性質設定:

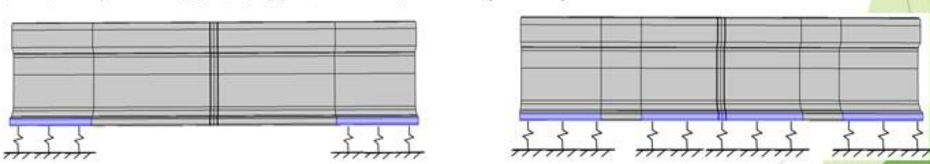
有限元素數值計算所使用的材料常數

	高錳鋼	焊道	中間介質	高碳鋼
密度 $(^{kg}/_{m^3})$	7980	7930	7930	7850
楊氏模數 (GPa)	180	190	190	200
普松比	0.33	0.33	0.33	0.33

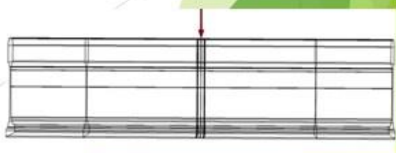


- 滾動支承配置:分成焊接處下有支承及無支承兩種情況。

- 彈性基礎配置:單位面積的彈簧係數設為10^6N/(m-m^2)。

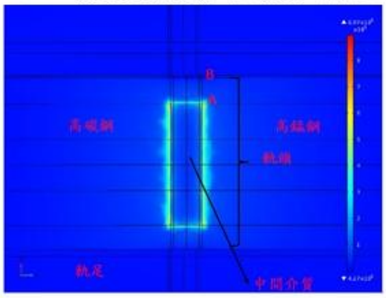


- 載重設計:參照鐵路橋梁設計規範第三章之列車活載重，並考慮與速度相關的動態載荷，將載重乘上動態因子(Ø)，施加1.24E6N之集中力於焊接處上。

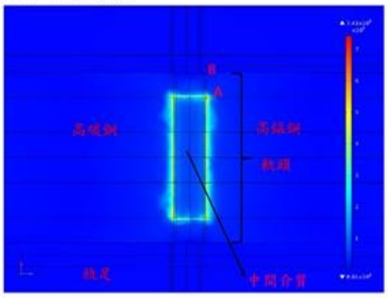


數值分析結果

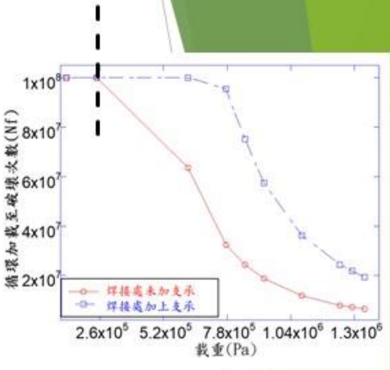
- 應力與疲勞破壞分析結果(集中載重):



焊接處下無支承，最大應力為8.97GPa



焊接處下有支承，最大應力為7.43GPa



- 設置裂紋及均布載重之焊接處分析結果:

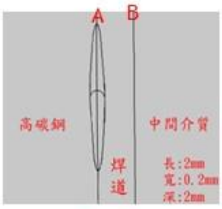
裂紋設置:

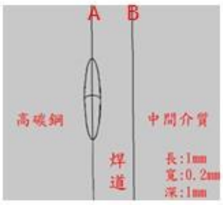
長度: 1mm/2mm

寬度:0.2mm

深度:1mm/2mm

將不同長度及深度組合的橢圓裂紋分別設置在虛線A和B處，並比較其疲勞循環加載至破壞次數。





Case	左(A)	右(B)	深(2mm)	淺(1mm)	長(2mm)	短(1mm)	最大應力 (Pa)	N_f(次)	破壞位置
1	V		V		V		1.83×10^9	8.44×10^6	上方尖端
2	V			V	V		1.32×10^9	2.20×10^7	上方尖端
3	V		V			V	1.31×10^9	2.91×10^7	上方尖端
4	V			V		V	9.77×10^8	6.51×10^7	尖端附近
5		V	V		V		1.44×10^9	1.23×10^7	上方尖端
6		V		V	V		1.05×10^9	3.41×10^7	尖端附近
7		V	V			V	1.09×10^9	3.53×10^7	尖端附近
8		V		V		V	9.37×10^8	7.04×10^7	下方尖端

敬請指教

鐵道機電技術國產化加速器

國立高雄科技大學鐵道技術中心

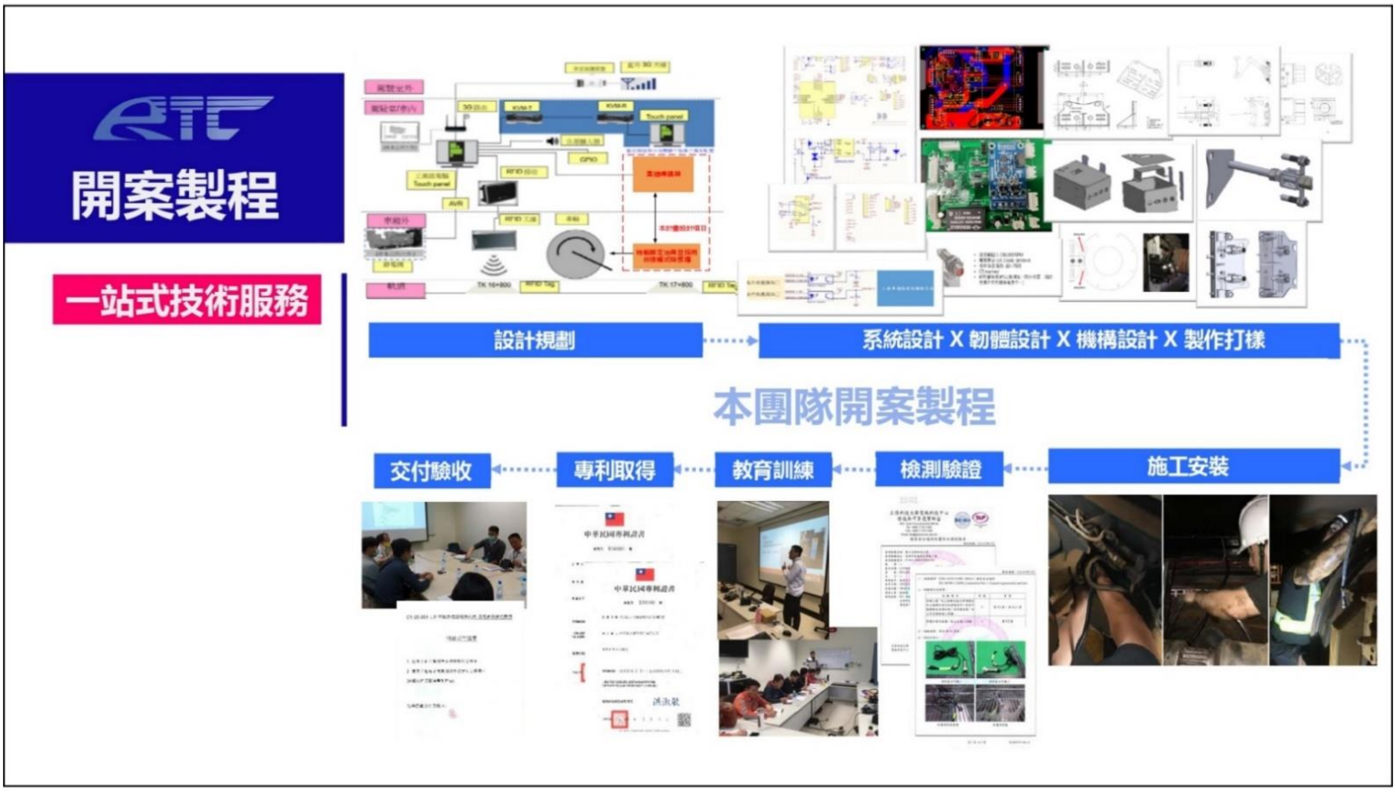
張簡嘉王 教授


2020
鐵道基地
RTC
鐵道機電技術國產化加速器
RAILWAY LOCALIZATION SOLUTIONS
高雄科技大學鐵道技術中心
張簡嘉壬主任
2020.12


鐵道產業新聚落
高雄燕巢
高雄捷運北機廠
RTC
國家鐵道技術研究
及驗證中心
高鐵燕巢總機廠
橋頭科學園區預定地
1.2 km
1.5 km
1 km
校級研究中心
• RTC提供在地化、即時性的鐵道機電系統技術服務;
• 能協助處理關鍵系統組件改良生產，避免停產危機;
• RTC有上百種鐵道產品開發經驗，並已實裝在營運正線使用


鐵道技術國產化演進歷程
2009年
2017年
投入鐵道機電技術開發
鐵道機電
核心技術
鐵道道旁周邊產品開發.
鐵道機電系統電路板改良整建.
鐵道機電系統訊號擷取/系統架接.
鐵道機電系統設計.
高鐵
高捷
北捷
台鐵


促進國內鐵道技術自主化
RTC CAN HELP
技術診斷服務
對鐵路系統設備現況瞭解，可
協助診斷提建議方案或解決。
電路板整建工程
系統電路板元件汰換重製、功
能設計改良等。
停產斷料產品開發
解決停產斷料危機，協助開
發替代產品，維持營運效能。
RTC
鐵道機電技術支援體系
提供 在地化 即時性 一站式專業服務
1
2
3
4
5
在職人員培訓
進行內部人員在職教育訓練，提
升職工自主維修維運能力與效率。
智慧科技系統導入
導入高科技系統，提升列車營
運效能或人員運務管理效率。

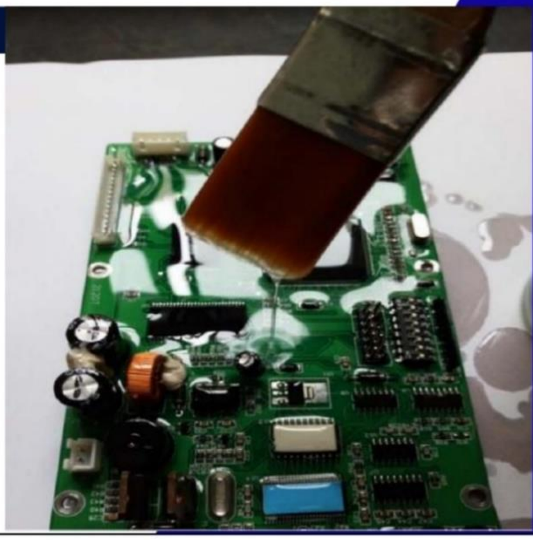

開案製程
一站式技術服務
設計規劃
系統設計 X 韌體設計 X 機構設計 X 製作打樣
本團隊開案製程
施工安裝
檢測驗證
教育訓練
專利取得
交付驗收


製程
PCB AOI檢測
電腦打件
自動光學檢驗AOI Test
組裝插件
進入錫爐
人工剪腳補焊
焊錫磨平檢查

製程 塗覆三防漆

增加保護層，提高電路板壽命

防潮 絕緣 防鹽霧 防霉

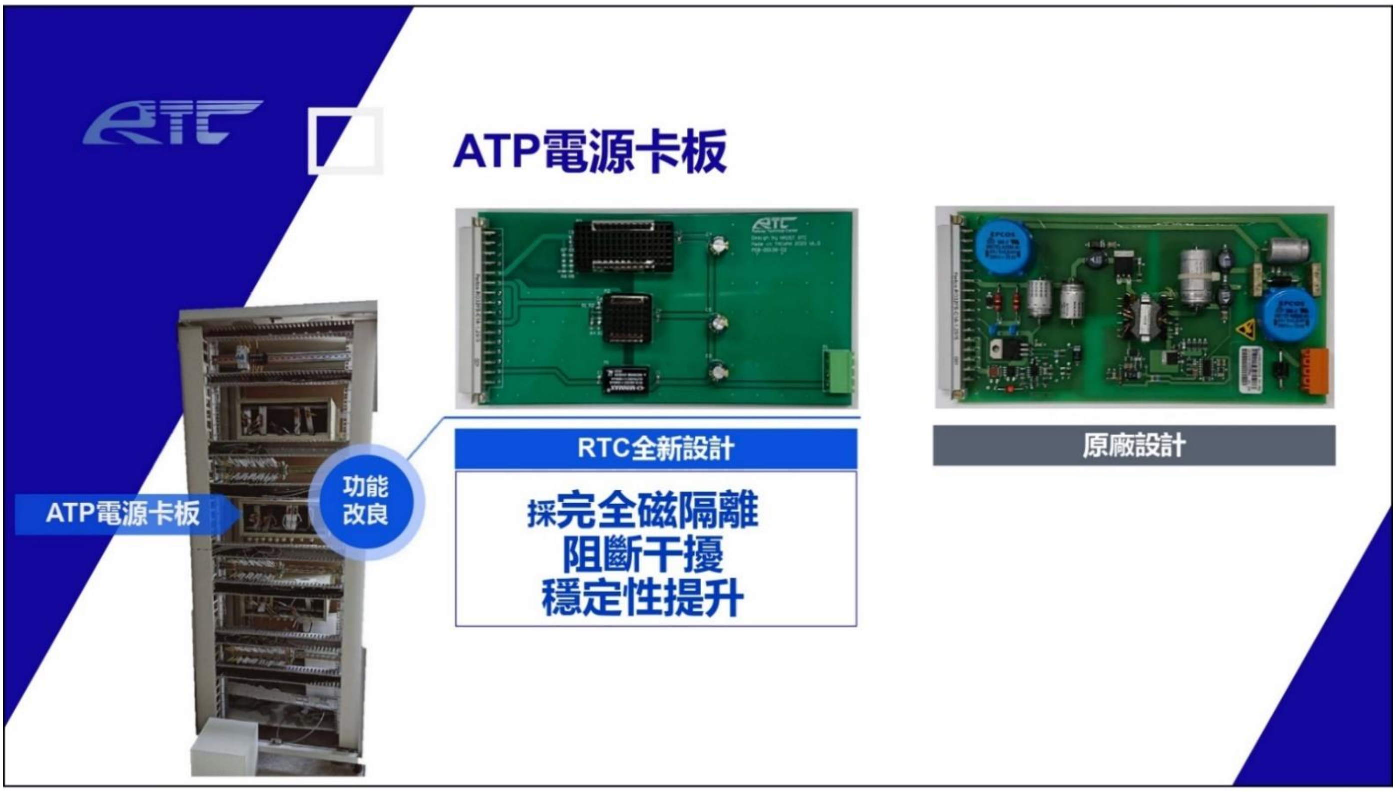


TAF認證 大型軌道振動實驗室


團隊實績
本團隊投入軌道技術研發已歷時8年，實裝於軌道營運正線系統運轉已超過113件成品。
已有軌道系統
國產化開發實績
協助軌道企業取得42件專利
實裝113件
國產化
電路卡板研製
系統分析服務
系統程式設計
機構設計開發
韌體工程開發
機電系統整合


軌道潤滑系統開發
在地化
成功開發+施工
第一代 安裝四套側面噴油系統
第二代 安裝八套踏板型噴油系統 以太陽能板發電

阿里山火車平交道感應控制器開發
即時性
成功開發
2 周內完成交貨
從電路設計、備料、焊接、外殼鈑金、組裝、QC驗證測試
配合2周內趕件交貨
70件產品
垂直技術整合/專業一條龍生產



ATP電源卡板
ATP電源卡板
功能改良
RTC全新設計
採完全磁隔離
阻斷干擾
穩定性提升
原廠設計


RTC
人才培育
繼電聯鎖訓練系統
電源系統
鐵道機電技術
人才培育
資源鏈結
• 政府指導
• 企業鏈結
• 學校串聯
• 法人合作
場域建置
• 鐵道模擬系統
• 繼電聯鎖系統
• 軌道號誌系統
• 轉轍器及道岔機構訓練系統
• 自動收費系統
• ATP模擬系統
• ATC模擬系統
人才培育
• 基礎知能人才
• 進階技術人才
• 高階研發人才
• 專業種子師資
• 向下扎根推廣
課程開設
• 軌道技術基礎學程
• 軌道電力進階學程
• 軌道號誌進階學程
• 軌道車輛進階學程
• 軌道證照專班(籌備中)


人才培育
教育部-前瞻鐵道機電技術人才培育示範點計畫
一日鐵道基地
“ 鐵道技術研習的日常 ”
鐵道技術概論上課
技優學生專題
專題指導
8:00-9:00
鐵道教材
校搞
9:00-12:00
鐵道技術概論
上課/參訪
12:00-13:00
專題技術研析
13:00-14:00
技優學生專題
14:00-17:00
季訪視軌道問題解析
產學案安裝場勘
17:00-19:00
軌道專題競賽
19:00-20:00
參加夜間施工
安裝零件採購
1:00-3:00
夜間施工/學習
8 9 12 13 14 17 19 20 01 03
24
安裝場勘
技術研析
夜間施工
進度
成果


RTC
國產化首選
提供在地化 即時性
機電技術開發服務
簡報結束
謝謝指教

軌道車輛轉向架設計分析

國立屏東科技大學車輛工程學系

陳勇全 教授

National Pingtung University Of Science & Technology

國立屏東科技大學車輛工程系

軌道車輛轉向架設計分析

陳勇全　教授

國立屏東科技大學
National Pingtung University of Science and Technology

NPUST CSM Lab.

Vehicle Engineering NPUST

簡報內容

- ◆ 轉向架設計分析
- ◆ 軌道車動態性能模擬與行駛安全分析

國立屏東科技大學
National Pingtung University of Science and Technology

NPUST CSM Lab.

轉向架結構設計分析流程

Vehicle Engineering NPUST

Topology Optimization — Concept Design, EN-13749

↓

Parametric Optimization — EN-13749, Fatigue Life

↓

Strength Analysis

EN-13749
1. Exceptional Load Analysis
2. Normal Load Analysis
3. Special Load Analysis
4. Fatigue Test Analysis

↓

Track Irregularity Fatigue Analysis

- Track Class 1~6
- Track Irregularity

Vertical, Cross Level, Alignment, Gauge

國立屏東科技大學
National Pingtung University of Science and Technology

NPUST CSM Lab.

Vehicle Engineering NPUST

EN-13749轉向架強度負載規範

- 過負載強度 (Exceptional Load Strength)
- 營運負載強度(Normal Service Load Strength)
- 特殊負載強度(Special Load Strength)
- 疲勞循環測試負載(Fatigue Test)

國立屏東科技大學
National Pingtung University of Science and Technology

NPUST CSM Lab.

4個過負載強度分析Case

	Load case 1	Load case 2	Load case 3	Load case 4
Vertical force	√	√	√	√
Transverse force	√			
Longitudinal force		√		
Longitudinal shunt force			√	
Twist loading	√			
Unloading of one wheel				√

15個營運負載強度分析Case

Load case	F_{y1max}	F_{y2max}	F_{zmax}
1	$F_{ymax}/2$	$F_{ymax}/2$	0
2	$(1+\alpha-\beta)\ F_{ymax}/2$	$(1-\alpha-\beta)\ F_{ymax}/2$	0
3	$(1+\alpha-\beta)\ F_{ymax}/2$	$(1-\alpha-\beta)\ F_{ymax}/2$	F_{z1max}
4	$(1+\alpha+\beta)\ F_{ymax}/2$	$(1-\alpha+\beta)\ F_{ymax}/2$	0
5	$(1+\alpha+\beta)\ F_{ymax}/2$	$(1-\alpha+\beta)\ F_{ymax}/2$	F_{z1max}
6	$(1-\alpha-\beta)\ F_{ymax}/2$	$(1+\alpha-\beta)\ F_{ymax}/2$	0
7	$(1-\alpha-\beta)\ F_{ymax}/2$	$(1+\alpha-\beta)\ F_{ymax}/2$	F_{z2max}
8	$(1-\alpha+\beta)\ F_{ymax}/2$	$(1+\alpha+\beta)\ F_{ymax}/2$	0
9	$(1-\alpha+\beta)\ F_{ymax}/2$	$(1+\alpha+\beta)\ F_{ymax}/2$	F_{z2max}

α is Roll coefficient: 0.1
β is Bounce coefficient: 0.2
F_{y1max} , F_{y2max} : Vertical force (Normal Service Load)
F_{zmax} : Transverse force (Normal Service Load)
F_t : Twist Loading (Normal Service Load)

15個營運負載強度分析Case

Load case	F_{y1max}	F_{y2max}	F_{zmax}	F_t
10	$(1+\alpha-\beta)\ F_{ymax}/2$	$(1-\alpha-\beta)\ F_{ymax}/2$	F_{z1max}	$+F_t$
11	$(1-\alpha-\beta)\ F_{ymax}/2$	$(1+\alpha-\beta)\ F_{ymax}/2$	F_{z2max}	$+F_t$
12	$(1+\alpha+\beta)\ F_{ymax}/2$	$(1-\alpha+\beta)\ F_{ymax}/2$	F_{z1max}	$+F_t$
13	$(1-\alpha+\beta)\ F_{ymax}/2$	$(1+\alpha+\beta)\ F_{ymax}/2$	F_{z2max}	$+F_t$

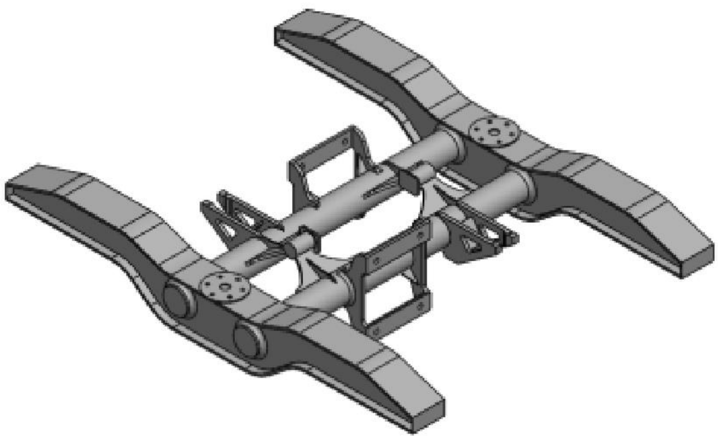
α is Roll coefficient: 0.1
β is Bounce coefficient: 0.2
F_{y1max} , F_{y2max} : Vertical force (Normal Service Load)
F_{zmax} : Transverse force (Normal Service Load)
F_t : Twist Loading (Normal Service Load)

Load case	F_{y1max}	F_{y2max}	F_{x1max}
14	$F_{ymax}/2$	$F_{ymax}/2$	$+F_{x1max}$
15	$F_{ymax}/2$	$F_{ymax}/2$	$-F_{x1max}$

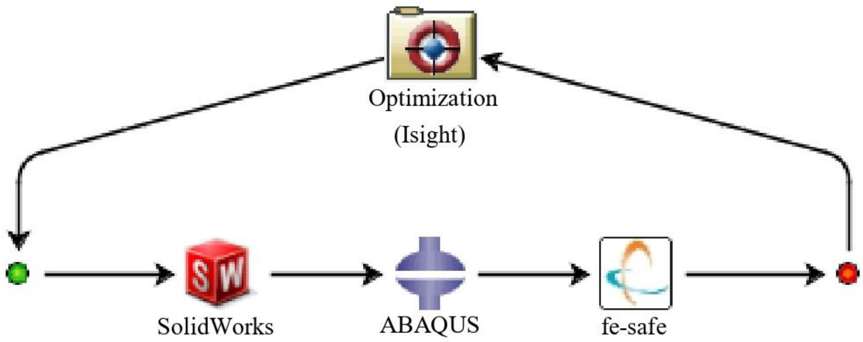
F_{y1max} , F_{y2max} : Vertical force (Normal Service Load)
F_{x1max} : Longitudinal lozenging force (Normal Service Load)

轉向架最終概念設計

空間規劃
↓
拓樸設計區設定
↓
材料參數
↓
負載及邊界條件設定
↓
拓樸參數設定
↓
拓樸分析
↓
轉向架最終概念設計

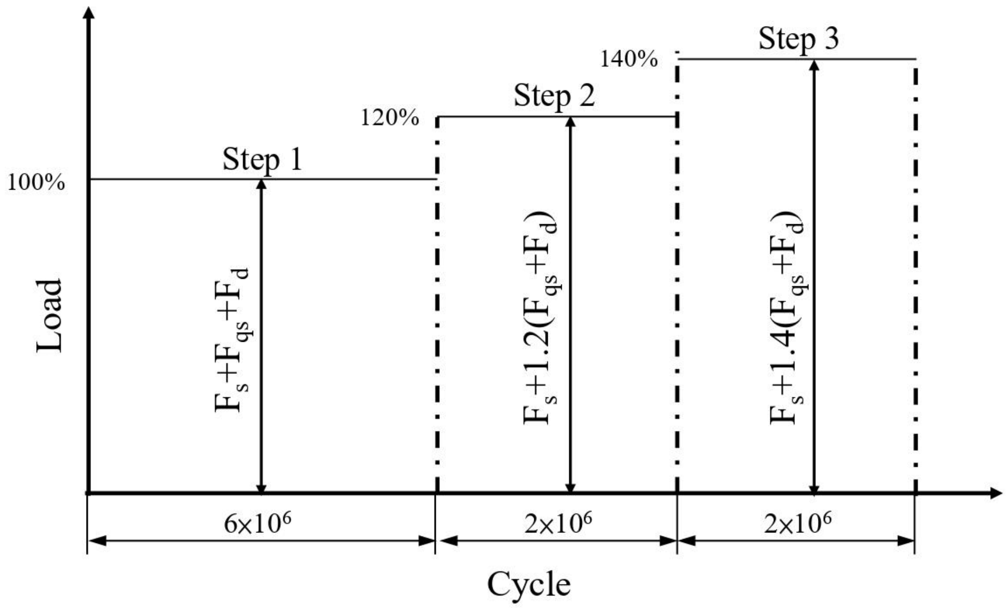


轉向架結構參數最佳化分析



以轉向架拓樸最終概念設計作為基礎模型進行參數最佳化分析

疲勞循環測試負載



F_s：靜態

F_{qs}：準靜態

F_d：動態

參數最佳化分析結果

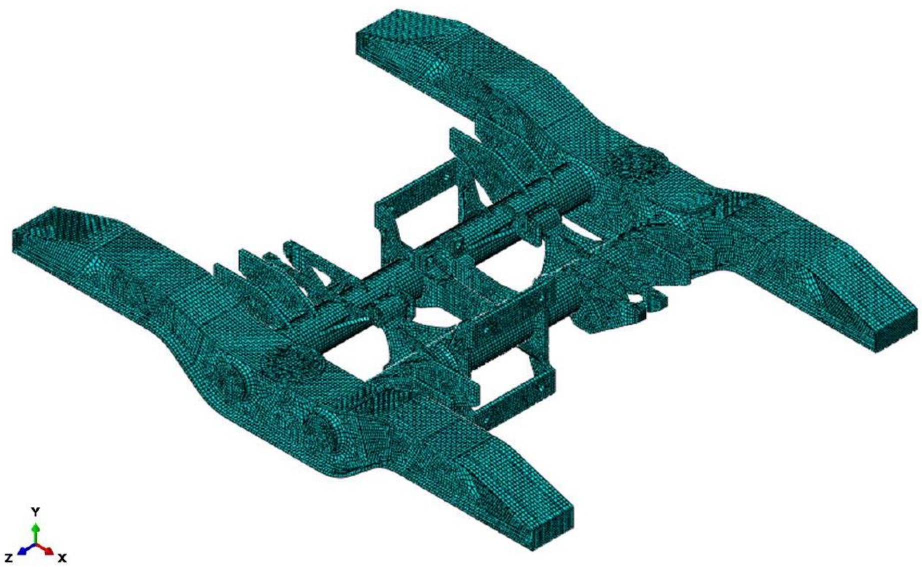
Vehicle Engineering NPUST

	Weight	Exceptional Case1	Exceptional Case4	Fatigue Life
原設計	1409 kg	213.4 MPa	91.75 MPa	> 10^7 Cycle
最佳化後之結果	1275 kg	216.2 MPa	95.2 MPa	> 10^7 Cycle

11 Unit: mm

轉向架有限元素模型

Vehicle Engineering NPUST



國立屏東科技大學 National Pingtung University of Science and Technology

12 NPUST CSM Lab.

過負載強度分析結果彙整

Vehicle Engineering NPUST

Case	$\sigma_{e,\,max}$	σ_y	S.F.	Ref. Bogie S.F.
1	216.2	365	1.69	1.62
2	73.2		4.98	2.06
3	213.6		1.71	1.65
4	95.2		3.83	3.32

Unit: MPa

國立屏東科技大學 National Pingtung University of Science and Technology

13 NPUST CSM Lab.

營運負載強度分析結果彙整

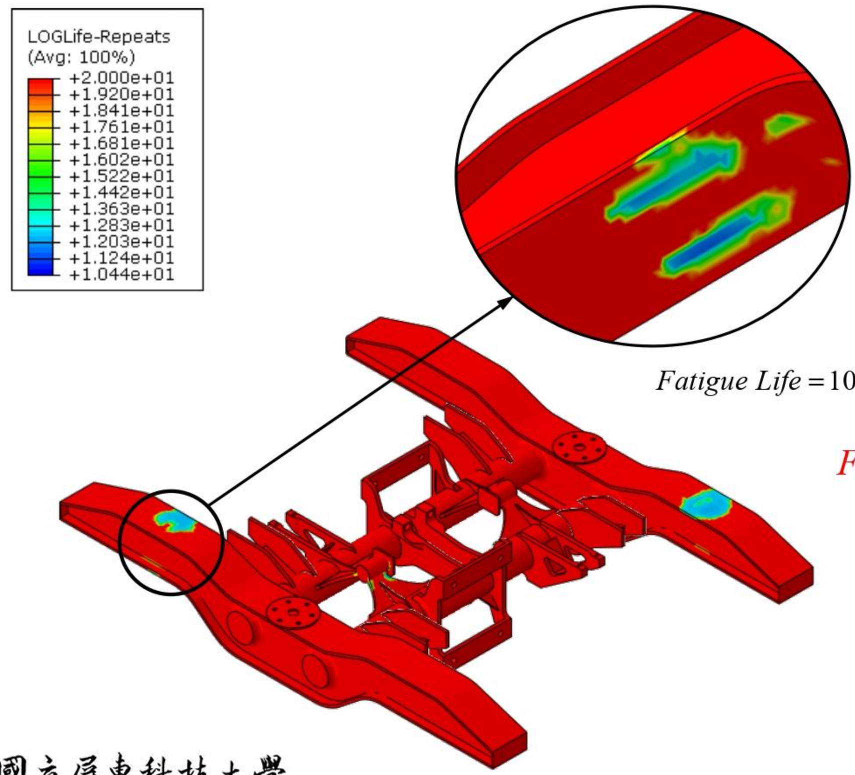
Vehicle Engineering NPUST

Case	$\sigma_{e,\,max}$	σ_y	S.F.	Ref. Bogie S.F.
1	44.91	365	8.13	6.05
2	40.41		9.03	7.16
3	66.48		5.49	7.21
4	58.38		6.25	4.96
5	66.83		5.46	4.68
6	40.30		9.06	6.73
7	64.14		5.69	6.72
8	58.21		6.27	4.66
9	64.17		5.69	4.65
10	126.2		2.89	2.56
11	136.0		2.68	2.38
12	186.1		1.96	1.69
13	201.3		1.81	1.60
14	45.15		8.08	6.06
15	45.01		8.11	6.04

Unit: MPa

14 NPUST CSM Lab.

疲勞循環負載之壽命分佈

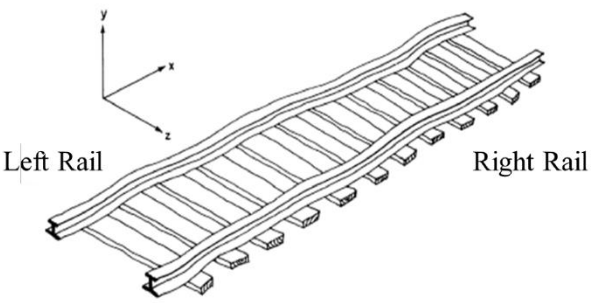


$$Fatigue\ Life = 10^{10.44} = 2.69 \times 10^{10}\ Cycle$$

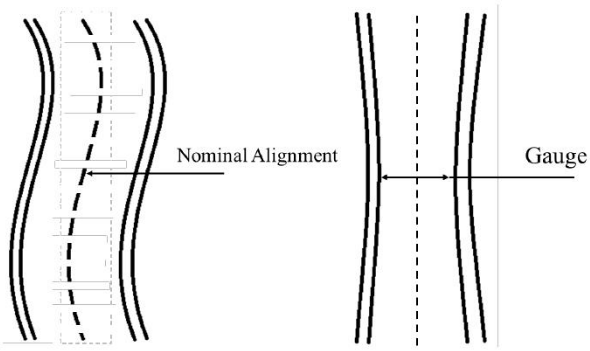
$$Fatigue\ Life > 10^{7}$$

國立屏東科技大學 National Pingtung University of Science and Technology

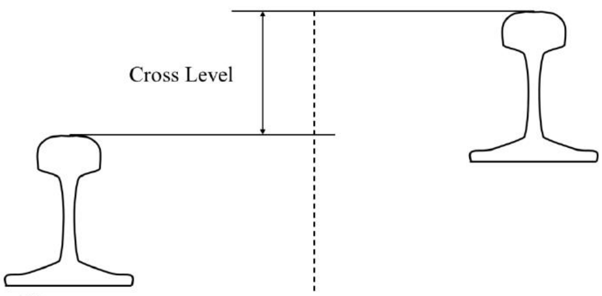
四種軌道不平整度



軌道垂向不平整



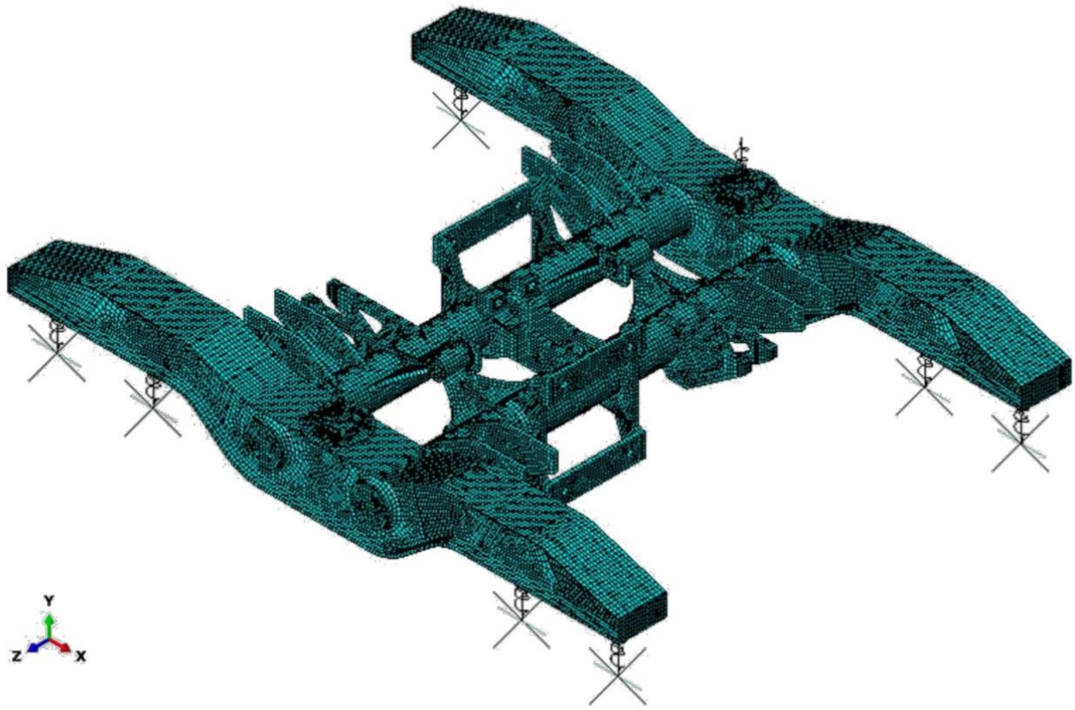
軌道定線與軌距不平整



軌道左右軌高低不平整

國立屏東科技大學 National Pingtung University of Science and Technology

軌道不平整疲勞分析之有限元素模型



國立屏東科技大學
National Pingtung University of Science and Technology

17 NPUST CSM Lab.

四種不平整度壽命分析結果彙整

Track Class	Cycle	Fatigue Life (sec)	Life (year)
1	5.82×10^{7}	1.94×10^{9}	>30
2	3.36×10^{9}	3.36×10^{10}	>30
3	4.24×10^{9}	4.24×10^{10}	>30
4			>30
5			>30
6			>30

國立屏東科技大學
National Pingtung University of Science and Technology

18 NPUST CSM Lab.

軌道車輛之運動特性分析

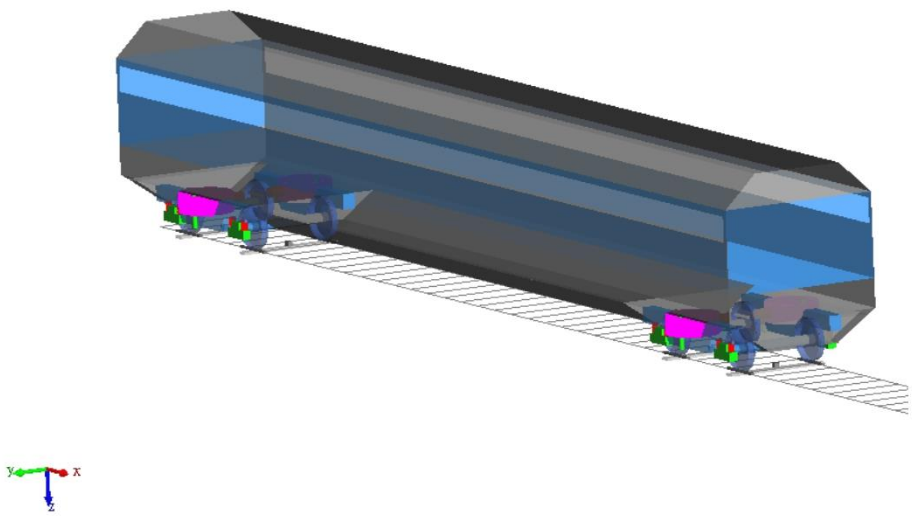
- 整車系統研究
  - 行駛安全:脫軌係數、輪重減載率、臨界速度
  - 系統及零組件的開發
  - 乘坐舒適(懸吊系統設計)
  - 維修

- 進行新車及系統的研發
- 舊系統的改善
- 多體動力學模型(Multibody dynamic model, MBD)
  SIMPACK

國立屏東科技大學
National Pingtung University of Science and Technology

NPUST CSM Lab.

Simpack軌道車輛整車模型

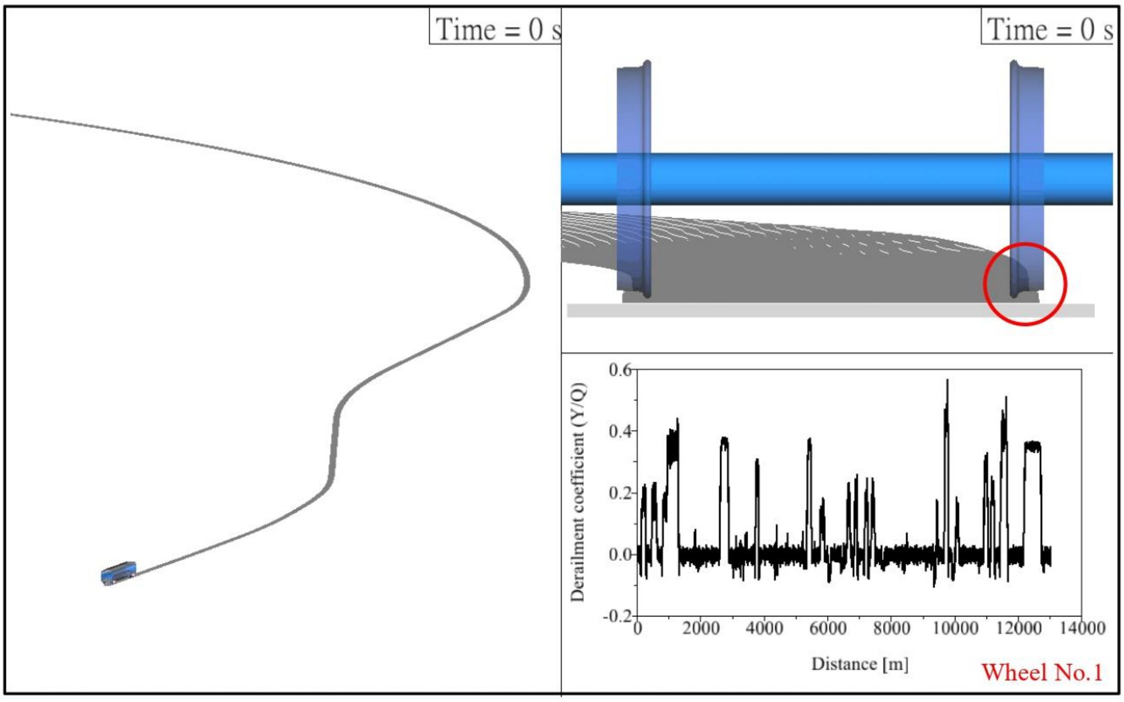


20

性能模擬脫軌係數

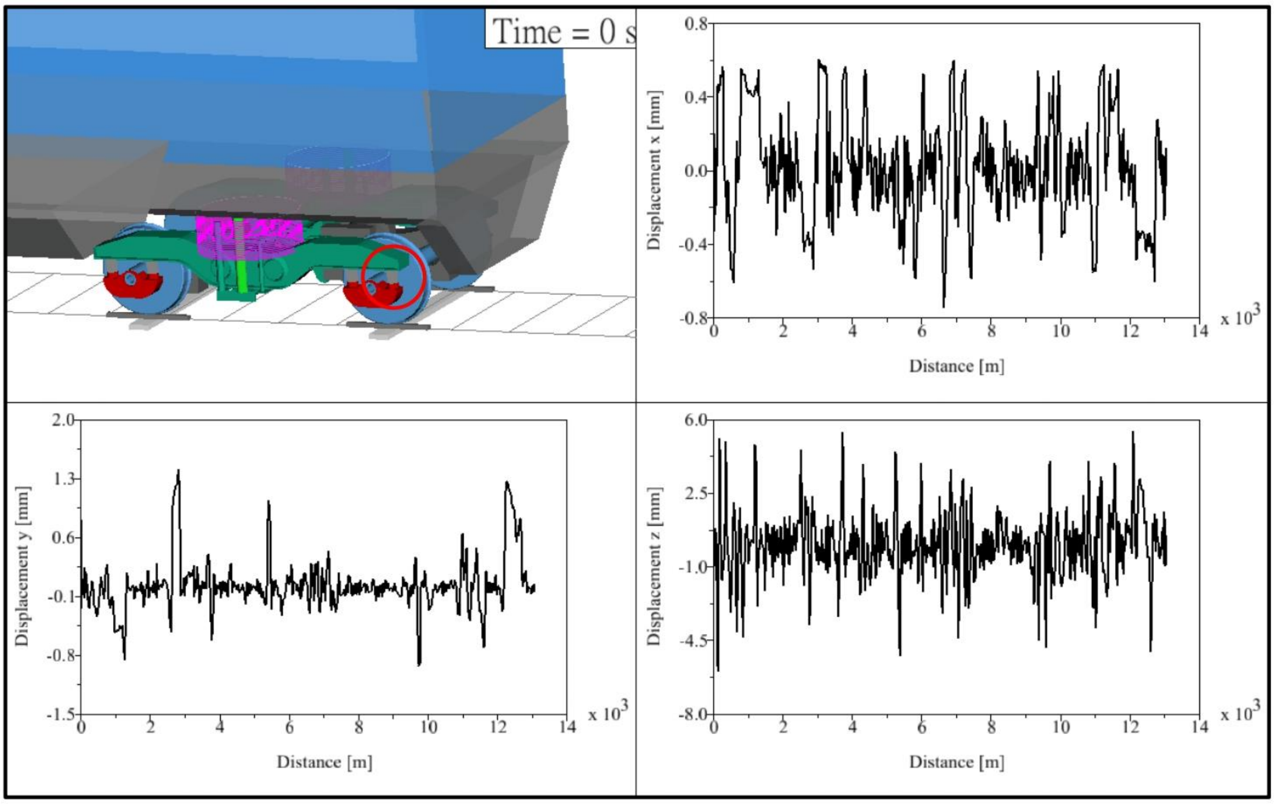
加入4種不同方向的不平整度

Cross Level、Vertical、Gauge、Alignment



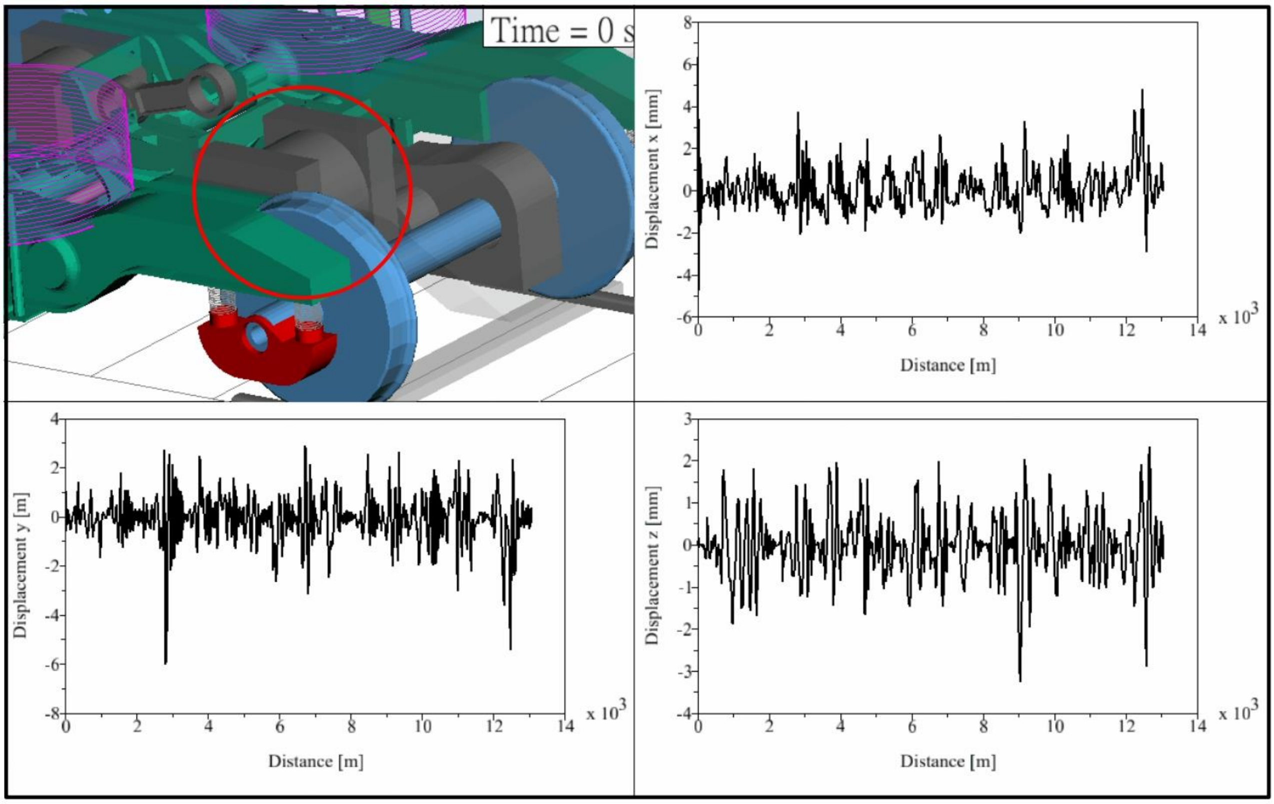
21

軸承箱動態位移



22

馬達動態位移



Time = 0 s
Displacement x [mm]
Distance [m]
x 10^3
Displacement y [m]
Distance [m]
x 10^3
Displacement z [mm]
Distance [m]
x 10^3

23

參、待開發國產備品資訊

待開發國產備品資訊

品名	功能需求/規格	需求量
需求單位：輕軌處		
鎳鎘電池 LKAC-004	1.提供直流低壓電源且獨立於一般電源狀態。 2.正常電壓 24 V；最大電壓 30V；最低電壓 16.8 V。 3.當主要動力來源失效時，電池組應能提供輕軌車輛緊急維生電源至少 30 分鐘。	10
車站快速充電系統 PLC LKBA-007	硬體規格、介面功能、介面接口與軟體功能需相容高雄輕軌一階現場設備監控與後端設備資料接收、遞送與功能使用。	2
需求單位：運務處票務中心(自動收費設備課)		
加值售票機 硬幣錢箱模組 T1CA-001	1.儲存容量：10 元硬幣 2000 枚(以 10 元為範例)。 2.硬幣箱序號讀取方式，需為非接觸式設計。	203
加值售票機 觸控螢幕模組 T1CA-002	1.19 吋(4：3)以上。 2.螢幕需有玻璃保護。 3.解析度為 1920*1024。 4.觸控類型需非”電阻式”。	203
加值售票機硬幣模組 T1CC-001	1.模組尺寸、電源規格及訊號傳輸格式需相容於目前設備。 2.至少可接受 7 種幣種及提供 5 種幣種的找零，且真幣接收率須大於 96%。 3.投入單枚硬幣購票至出票完成需低於 4 秒。	202
需求單位：維修處車輛廠(電氣維修課、大修課)		
駕駛室送風扇 T2AA-008	1.電壓：220VAC，60Hz，250KW。 2.Air Flow：600m³/H。 3.SPEED:600rpm。 4.Static pressure：200 Pa。 5.尺寸：長 270mm 寬 210mm 高 218mm。	84
煞車 EVS 電磁閥 T2AA-009	1.尺寸：長 41.3mm、寬 15.3mm、高 25.9mm。 2.電源：12V DC,　2.5W。	252
EID/EDD 控制板 T2AA-011	接收 MMI 訊息轉至 EID/EDD 顯示文字。	20
需求單位：維修處電機廠		
閥調式鉛酸蓄電池 (充電機) T2BA-001	1.做為供電設備控制電源之備援電源。 2.電池電壓：2V。 3.電池容量：250AH。 4.如電池尺寸與原本電池不同，則需重新設計電池架。	2365
直流充電機 T2BA-003	1.輸入：AC380V，3 相，60Hz。 2.輸出：DC110V，50A。 3.提供數位顯示螢幕、顯示相關量測數值、故障訊息及保護...等功能。	5

需求單位：維修處電子廠		
廣播系統功率-擴大器 T2CA-005	1.電源：AC110V~220V、DC24V。 2.輸出：65W、120W、240W & 360W。 3.功能：數位+類比式廣播系統；可特定區域或全站廣播；依消防的需求，達到分層、分區廣播。	100
軌道侵入警報系統 軌道區偵測器 T2CC-001	規範需求：對於落軌 30 公分以上的物體發出警報。	24
軌道侵入警報系統 軌道區資料蒐集器 T2CC-002	規範需求：對於落軌 30 公分以上的物體發出警報。	12
需求單位：維修處軌道土木廠(軌道課)		
道岔維修物料 T2DA-002	1.用以引導車輪進入導軌。 2.鋼軌斷面：尖軌-Zu1-60 基本軌-UIC60/prEN60E1。 3.須為 UIC860 之 900A 級耐磨鋼軌，軌頭硬度達 350~390HBW；拉力強度≧1175N/mm2(或依 prEN13674-1 之 350HT 級) 。	2
需求單位：維修處車輛廠(機廠設備課)		
非動力車軸 T2EA-002	1.材質：EA4T。 2.外觀/內裝：機械加工面需防銹處理。 3.尺寸、規格及其他加工規範；依原廠圖號 455.0.000.137.35 rev.C 。	4
頸軸承箱前端蓋 T2EA-003	1.廠牌：SIEMENS。 2.尺寸/規格：無；提供電聯車頸軸承端蓋使用。	10

更多待開發國產備品資訊

待開發國產備品資訊

品名	功能需求/規格	需求量
養路機械	1.對軌道進行撥道、起道、道碴砸道及道床肩部道碴之夯實作業，大型砸道車一次可砸 2 個或 2 個以上之軌枕；中型砸道車一次可砸 1 個軌枕。 2.軌道穩定車-使砸道後的路線迅速提高道床橫向阻力和道床的穩定性。 3.軌道整碴車-對道床進行配碴、整形和清掃軌枕枕面等作用。 4.軌框搬運機-鐵路鋼軌、道岔更換的設備。 5.工程維修車-主要用於軌道養護材料、石碴運輸與工作機具的運送及吊掛。	1.大型砸道車 7 輛 2.中型砸道車 20 輛 3.軌道穩定車 7 輛 4.軌道整碴車 7 輛 5.軌框搬運機 7 輛 6.工程維修車 25 輛
燒結合金閘瓦	EMU800 型、太魯閣號、普悠瑪號車輪剎車用，耐磨、不傷踏面、剎車性佳。	7500
EMU800 圓錐型橡膠彈簧	一次懸吊，轉向架軸箱上吸震與固定用，抗撓曲、衝擊、變形量小、吸震佳。	8960
EMU700 一次簧	EMU700 型轉向架軸箱上吸震與固定用，抗撓曲、衝擊、變形量小、吸震佳。	4300
一片式碳刷片	各型電聯車集電舟引電用，耐磨、耐刮、導電性佳。	2100
TEMU2000 型 積層橡膠簧(內、外)	一次懸吊(內、外)，圓筒積層橡膠彈簧，轉向架軸箱上吸震與固定用，抗撓曲、衝擊、變形量小、吸震佳。	1920
空氣彈簧(皮囊)	各型電聯車二次緩衝吸震用，穩定支撐、耐龜裂、耐候性、保氣性佳。	1600
普悠瑪號高度 調整閥 (HCLV)	普悠瑪號傾斜控制(氣囊)用，通氣量穩定、電控敏感、機件精密。	960
PP 機車電路板	本局 PP 機車電路板系統規範。	500
EMU600 型靜態變頻器(SIV)配件相位模組、湧浪保護模組、IGBT	本局靜態變頻器(SIV)配件規範。	200
TEMU2000 型 增速風泵	普悠瑪號傾斜控制(氣囊)，加速供應氣壓。	576
各車型語音放大器	本局車上語音撥放系統規範。	150
ATP 系統之 MMI、RU	司機員操作面板及行車紀錄器，符合鐵道車輛用規範。	200
各車型 DDU	司機室內顯示各項車輛運轉狀態。	100
各車型風檔橡膠	隔絕車輛通道間將低噪音及隔絕雨水。	400

更多待開發國產備品資訊

待開發國產備品資訊

品名	功能需求/規格	需求量
371 型牽引桿軸襯	1.功能需求：用於轉向架牽引車體之緩衝、減振之金屬與橡膠膠合軸襯。 2.規格：須通過彈簧常數、壓縮變形及結合強度等測試。 3.為 371 型電聯車 4 系列 9Y 大修用量。 4.每列車需使用 48 件，本次採購 18 列車用量，共需使用 864 件(48 件列*18 列)。	864 件
空氣彈簧	1.功能需求：用於承載車廂重量，確保車身維持一定高度。 2.規格：須通過剛性、氣密及破裂壓力等測試。 3.為 370 型電聯車大修用量。 4.每對車需使用 8 件，待後續開發完成後採購 101 對車用量，共需使 808 件(8 件/對車*101 對車)。	808 件
LED 頭燈	1.功能需求：提供列車行車照明。 2.規格：須通過光源及系統之光生物安全性、共振及振動耐久、色溫範圍及光效等測試。 3.為高運量各車型電聯車預防檢修用量。 4.301/321/341 型每列車需使用 4 件，共 64 列車需使用 256 件(4 件/列*64 列)。 5.371/381 型每列車需使用 4 件，共 79 列車需使用。	1.301/321/341 型:256 件 2.371/381 型:316 件
301 型博愛座 扶手桿	1.功能需求：提供旅客於電聯車行駛時，保持平衡避免摔倒使用。 2.規格：表面採鏡面處理、銲道處需拋光打磨、不銹鋼管彎曲部分不可產生扁平現象。 3.為 301 型電聯車專案用量。 4.每列車需使用 28 件，共 22 列車需使用 616 件(28 件/列*22 列)。	616 件
301 型車門 防水膠條	1.功能需求：電聯車行駛時，防止車外氣流吹入。 2.規格：須通過硬度、抗拉強度、伸長率及耐久等測試。 3.為 301 型電聯車專案用量。 4.每列車需使用 96 件，共 22 列車需使用 2,112 件(96 件/列*22 列)。	2112 件
油氣分離器	1.功能需求：用於捕集油氣之設計，使空壓機油可有效回收利用，降低輸出之壓縮空氣含油量。 2.規格：須通過首次起泡點、濾效及密封等測試。 3.為 381 型電聯車預防檢修用量。 4.每列車需使用 2 件，共 24 列車需使用 48 件(2 件/列*24 列)。	48 件
371 型煞車卡鉗軔頭銷	1.功能需求：推動煞車塊固定器執行煞車卡鉗夾持與釋放。 2.規格：須通過硬度、拉伸測試(抗拉、降伏、伸長率)及表面硬化處理。 3.為 371 型電聯車故障檢修用量。 4.每列車需使用 96 件，屬故障更換，待後續開發完成後先行採購 96 件(一列車用量)。	96 件

待開發國產備品資訊

品名	功能需求/規格
列車剎車來令片 RA-001	1.提供列車剎車功能，藉由來令片與車輪剎車盤摩擦，使列車降速。 2.材質鑑測、摩擦係數測試、磨耗壽命評估、熱模擬分析、機構干涉模擬分析、應力 分析、黏著係數測試、≥時速 300 公里設備運轉測試及實車運轉測試。
列車空調裝置測試裝置 RB-003	1.列車空調裝置於安裝前的性能評估與測試之測試裝置,規劃委由相關經驗廠商配合進行設備更新。 2.需具設備機電系統設計與整合、配電配管等工程施作及安裝。 3.需執行包含設備的設計、製造、運送、組立、安裝、測試(系統自測及待測物測試)、試運轉，以及提供維護操作說明書及訓練。
列車空調控制繼電器盤 空調顯示設定器測試裝置 RB-004	1.連接空調裝置微處理器，以測試空調控制電路之測試裝置，將規劃委由相關經驗廠商配合進行設備更新。 2.需具設備機電系統設計與整合、配電配管等工程施作及安裝。 3.需執行包含設備的設計、製造、運送、組立、安裝、測試(系統自測及待測物測試)、試運轉，以及提供維護操作說明書及訓練。
列車主變換設備 測試裝置 RB-005	1.檢測列車主變換設備，於安裝前的性能評估與測試之裝置，將規劃委由相關經驗廠商配合進行設備更新。 2.需具設備機電系統設計與整合、配電配管等工程施作及安裝。 3.需執行包含設備的設計、製造、運送、組立、安裝、測試(系統自測及待測物測試)、試運轉，以及提供維護操作說明書及訓練。
牽引馬達潤滑油 填充裝置 RB-006	1.列車牽引馬達於週期檢修時，填充潤滑油以供軸承轉動潤滑用，將規劃委由相關經驗廠商配合進行設備更新。 2.需具設備機電系統設計與整合、配電配管等工程施作及安裝。 3.需執行包含設備的設計、製造、運送、組立、安裝、測試(系統自測及待測物測試)、試運轉，以及提供維護操作說明書及訓練。
矽油過濾裝置 RB-007	1.列車主變壓器填加矽油時，利用此裝置過濾雜質，以確保主變壓器運轉順利，將規劃委由相關經驗廠商配合進行設備更新。 2.需具設備機電系統設計與整合、配電配管等工程施作及安裝。 3.需執行包含設備的設計、製造、運送、組立、安裝、測試(系統自測及待測物測試)、試運轉，以及提供維護操作說明書及訓練。
墊片調整設備 RB-010	1.列車主變壓器填加矽油時，利用此裝置過濾雜質，以確保主變壓器運轉順利，將規劃委由相關經驗廠商配合進行設備更新。 2.需具設備機電系統設計與整合、配電配管等工程施作及安裝。 3.需執行包含設備的設計、製造、運送、組立、安裝、測試(系統自測及待測物測試)、試運轉，以及提供維護操作說明書及訓練。
墊片調整設備 RB-010	1.列車用於齒輪總成裝配時，進行墊片調整之設備，將規劃委由相關經驗廠商配合進行設備更新。 2.需具設備機電系統設計與整合、配電配管等工程施作及安裝。 3.需執行包含設備的設計、製造、運送、組立、安裝、測試(系統自測及待測物測試)、試運轉，以及提供維護操作說明書及訓練。

增壓氣缸測試設備 RB-011	1.檢測列車增壓氣缸於安裝前的性能評估與測試之裝置，將規劃委由相關經驗廠商配 合進行設備更新。 2.需具設備機電系統設計與整合、配電配管等工程施作及安裝。 3.需執行包含設備的設計、製造、運送、組立、安裝、測試(系統自測及待測物測試)、試運轉，以及提供維護操作說明書及訓練。
增壓氣缸組裝設備 RB-012	1.組裝列車增壓氣缸之設備，將規劃委由相關經驗廠商配合進行設備更新。 2.需具設備機電系統設計與整合、配電配管等工程施作及安裝。 3.需執行包含設備的設計、製造、運送、組立、安裝、測試(系統自測及待測物測試)、試運轉，以及提供維護操作說明書及訓練。
卡鉗式煞車 測試設備 RB-013	1.檢測列車卡鉗式煞車於安裝前的性能評估與測試之裝置，將規劃委由相關經驗廠商 配合進行設備更新。 2.需具設備機電系統設計與整合、配電配管等工程施作及安裝。 3.需執行包含設備的設計、製造、運送、組立、安裝、測試(系統自測及待測物測試)、試運轉，以及提供維護操作說明書及訓練。
油壓減振器 測試設備 RB-015	1.檢測列車避震器於安裝前的性能評估與測試之裝置，將規劃委由相關經驗廠商配合進行設備更新。 2.需具設備機電系統設計與整合、配電配管等工程施作及安裝。 3.需執行包含設備的設計、製造、運送、組立、安裝、測試(系統自測及待測物測試)、試運轉，以及提供維護操作說明書及訓練。
通風設備測試裝置 RB-017	1.檢測列車通風設備於安裝前的性能評估與測試之裝置，將規劃委由相關經驗廠商配合進行設備更新。 2.需具設備機電系統設計與整合、配電配管等工程施作及安裝。 3.需執行包含設備的設計、製造、運送、組立、安裝、測試(系統自測及待測物測試)、試運轉，以及提供維護操作說明書及訓練。
牽引馬達軸承 清洗裝置 RB-020	1.列車牽引馬達週期檢修時，清洗軸承之裝置，將規劃委由相關經驗廠商配合進行設備更新。 2.需具設備機電系統設計與整合、配電配管等工程施作及安裝。 3.需執行包含設備的設計、製造、運送、組立、安裝、測試(系統自測及待測物測試)、試運轉，以及提供維護操作說明書及訓練。
增壓氣缸分解設備 RB-023	1.拆解列車增壓氣缸之裝置，將規劃委由相關經驗廠商配合進行設備更新。 2.需具設備機電系統設計與整合、配電配管等工程施作及安裝。 3.需執行包含設備的設計、製造、運送、組立、安裝、測試(系統自測及待測物測試)、試運轉，以及提供維護操作說明書及訓練。
車體配線試驗裝置 RB-024	1.檢測列車列車配線後之性能評估與測試之裝置，將規劃委由相關經驗廠商配合進行設備更新。 2.需具設備機電系統設計與整合、配電配管等工程施作及安裝。 3.需執行包含設備的設計、製造、運送、組立、安裝、測試(系統自測及待測物測試)、試運轉，以及提供維護操作說明書及訓練。

更多待開發國產備品資訊

待開發國產備品資訊

品名	功能需求/規格	需求量
集電靴片	1.集電靴，主要為碳摻雜銅及其他金屬複合材質所製成。 2.最大額定電流：1000A，瞬間峰值電流為：2000A。 3.最高設計車速：33 m/s (120 km/hr)。 4.操作溫度範圍：-40°C ～ +60°C。 5.耗用壽命：80000 至 100000KM。 6.碳刷材質：石墨金屬複合物，基座材質：鍍鋅鋼板。 7.固定方式：不鏽鋼螺絲,止滑墊片。 8.抗彎曲強度：70 MN/m^2以上，硬度：90HS 以上。 9.電阻係數：10μΩm 以下可用厚度：16MM 以上。 10. 其他：需標記磨耗標記。 11. 測試規範：GM/RT 2100,EN13749 規範。	1200
接地碳刷	1.接地碳刷，主要為金屬石墨材質所製成。 2.耗用壽命：80000 至 100000KM。 3.碳刷材質：石墨金屬複合物，基座材質：鍍鋅鋼板。 4.固定方式：不鏽鋼固定螺栓、自鎖螺帽、止滑墊片。 5.可用厚度：50mm(含)以上。 6.其他：需標記磨耗標記。 7.測試規範：每 5000 公里磨耗須小於或等於 0.65mm。	360
轉轍器	1.安裝於軌道中央。 2.尺寸：長 1372mm、寬 522mm、高 179mm，總重：170KG。 3.輸入電源：110VDC，電源需求：440W。 4.工作溫度：-40℃~70℃，相對溼度：可達 100%。 5.動作負荷：最高 8000N，保持力：20000N。 6.動作衝程：最小 95mm~最高 120mm。 7.鎖定/偵測桿最高衝程：最高 130mm。 8.標準運轉時間：2.5~3 秒，保護等級：IP67。 9.震動測試：符合 BR EN 50125-3 標準。 10. 電磁相容性(EMC)：符合 BS EN 55014 標準。 11. 例行維修週期：12 個月。	1

更多待開發國產備品資訊

肆、展示內容

展出重點

輕軌號誌機燈板與燈殼

功能：

- 提供列車輪廓及頭尾燈輔助識別。

具體效益：

- 耐候度提高。
- 降低採購成本。

輕軌號誌機燈板與燈殼

紅外線溫控閘門

功能：

- 偵測進站旅客體溫有無超過 37.5°C，若超過者，則該名旅客將無法進站搭車。
- 可依防疫需求，開啟/關閉辨識進站旅客有無配戴口罩的功能，開啟辨識的狀態下，若旅客未配戴口罩，將無法進站搭車。

具體效益：

- 簡化防疫人力的配置，降低防疫作業的成本。
- 減少站務人員與旅客接觸的頻率，預防疾病的傳染及擴散。

紅外線溫控閘門

固定資產行動化盤點系統

功能：

- 結構化管理各單位資產。
- 即時 QR-Code 盤點掃描。
- 行動不受限的離線功能。
- 資訊不遺漏的同步作業。

具體效益：

- 簡化盤點作業程序，ERP 後臺分工簡易，手機 APP 快速掃描盤點，隨時可查盤點資產資訊，大幅提升資產盤點效率。

固定資產行動化盤點系統

※更多展示項目請至 2 樓展覽會場(籃球場)參觀。

展出重點

DAMM TETRA 數位式無線電通訊系統

功能：

- 智慧型、100% IP 技術，提供完整的網路靈活性，採分散式架構，無需中央交換機。
- 具完全可擴充性、即插即用。

具體效益：

- 具彈性和成本經濟效益。
- 國內實績：2020 年 11 月中旬起使用於高雄捷運橘線車站。

BS418 室內型基地站/BS422 戶外型基地站

TB422 移動式基地站

多媒體影音互動服務系統

功能：

- 藉由本系統呼叫遠端服務站，進行面對面影音互動。
- 透由系統將民眾影像、聲音、手機畫面傳送至服務站。
- 服務員可搭配手繪即時說明。

具體效益：

- 遠端站務服務。
- 雙面看板呈現。
- 票卡整合。
- 廣告推播。
- 簡易排程、公告編輯。
- 上傳公開交通資訊。
- 國內實績：
  2019 年 11 月起使用於高雄捷運 R22A 橋頭糖廠站/R23 橋頭火車站。

多媒體互動看板

後台操作系統

※更多展示項目請至 2 樓展覽會場(籃球場)參觀。

展出重點

1 對 4 手提砸道機

1 對 4 手提砸道機

功能：

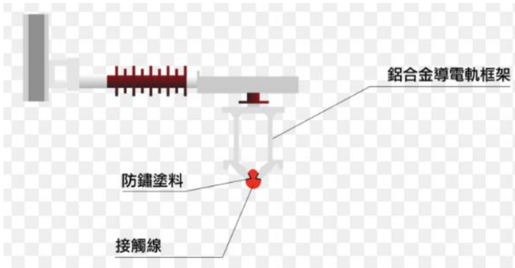
- 軌道線路舖設、維修保養時，由軌道養護人員於軌道現場砸實軌道枕木(PC 枕及木枕)下碎石道碴，連續使用之手提電動砸道機組設備。

具體效益：

- 提高國產能量。
- 交貨及維修期程縮短。

電車線導電軌設備

電車線導電軌設備



功能：

- 電力系統之功能為供應列車或電力機車頭之電力，包含牽引變電站、電車線設備、監控和資料擷取系統。
- 台灣鐵路局目前所使用的導電軌為「π」形，外框架為鋁合金所製作，硬抽銅材質之接觸線被框架夾於下方，於隧道因淨空不足位置，採用導電軌的方式架電車線。

具體效益：

- 隧道段導電軌設備，採無張力設計，接觸線不會斷線。

終端裝置設備

終端裝置設備

功能：

- 終端裝置以內部彈簧配件，透過彈簧張力來平衡電車線的張力。結構簡單，可以在隧道內或地下化區間等淨空較小之區間使用。

具體效益：

- 電車線設備長期裸露在外，採用彈簧式終端裝置採用鍍鋅來防護，可減少養護週期。

※更多展示項目請至 2 樓展覽會場(籃球場)參觀。

展出重點

號誌監測系統

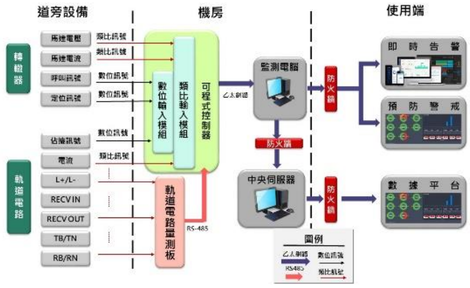
功能：

- 擷取道旁設備(轉轍器及軌道電路)大量數據，並建立監測數據資料庫進行自動統計分析及判讀等加值運用，以利設備運轉狀態趨勢分析，發現設備運轉異常趨勢及時處理。

具體效益：

- 監測轉轍器長期扳轉電流數據，分析電流波形趨勢確認數據異常上升，除預為於故障發生前完成改善，並輔助現場同仁準確判斷瑕疵問題。
- 監測軌道電路大量電壓數據，藉由監測數據預警機制確認電壓不穩定輸出，致偶發短暫設備異常，現場同仁依據相關數據得以縮短查修時間並精確地完成瑕疵改善。

號誌監測系統



智慧監視整合系統-TSIS 車廂擁擠度

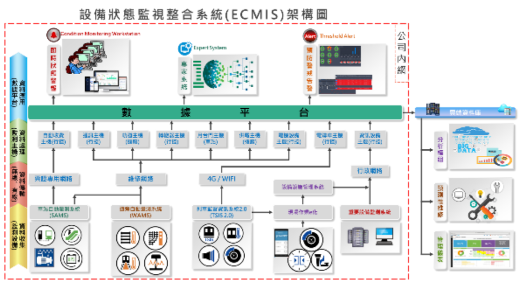
功能：

- 列車加裝壓力感測器取得車廂即時負載訊息。
- 將資訊整合後，簡潔明瞭顯示於 APP 及 ECMIS。
- 乘客可預先選擇較舒適區上車，提升旅客滿意度。

具體效益：

- 本系統加裝壓力感測器後，除可收集空氣彈簧相關組件之壓力數據進行大數據分析，亦可做預防性維修，以獲得更準確之使用壽期。
- 2020 年 5 月 7 日已於板南線先行試辦開放提供服務。
- 國產化後，零組件取得容易，可縮短交貨時程。

智慧監視整合系統-TSIS 車廂擁擠度



---

321 型閘極驅動板 A1/A2 模組

功能：

- 主要功能為驅動推進換流盤之 GTO 將直流 750V 電源轉換為三相交流 550V，以提供牽引馬達所需電力。

具體效益：

- 屬 321 型電聯車維修用料，年平均故障量為 31 件，開發替代品後可有效撙節採購成本。

321 型閘極驅動板 A1/A2 模組

※更多展示項目請至 2 樓展覽會場(籃球場)參觀。

展出重點

電能水加熱器

功能：

700T 列車廁所系統在每一間西式廁所之間安裝了電能加熱之熱水器，方便提供旅客使用洗手盆時能有舒適溫暖的熱水沖洗手部,以維護旅客個人衛生。

列車車廂空調壓縮機

功能：

列車車廂空調壓縮機係為空調冷卻循環之心臟；將低壓氣體冷媒轉化成高壓氣體冷媒，為冷卻循環提供動力。

車廂空調過濾網

功能：

700T 列車空調 RA(回氣)濾網主要阻絕車廂內之粉塵、棉絮以保證與車外 FA(淨氣)進入之空氣混合是乾淨的，並進入第二階段空調冷凍熱交換後，空氣再輸送至車廂，提供抑菌功能提升公共衛生環境。

抗搖擺減震器(外車篷)

功能：

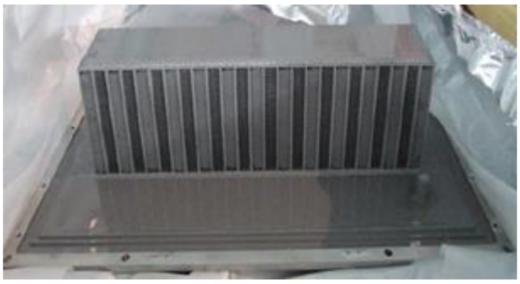
外車篷風擋主要安裝於車輛中間兩側其主要功能為改善車輛外觀，優化空氣動力學，降低車輛運行阻力和風噪外，於月台停駐時更能避免旅客自車站月台平面上車輛中間掉落月台下之軌道，該設計同時考慮空氣整流概念。

風箱(內車篷)

功能：

- 700T 列車風箱(又稱密封式膠囊風擋)係安裝於車廂與車廂相鄰之連接處，主要使旅客進出兩車廂間，提供一個安全之通道。
- 風箱具有縱向、橫向及垂直向之良好的伸縮性及柔軟度，它可使列車在高速行駛下，能夠穩定通過道岔及隧道等路段，並且在高度氣密特性下，阻隔外在噪音，以創造一個舒適乘車環境。

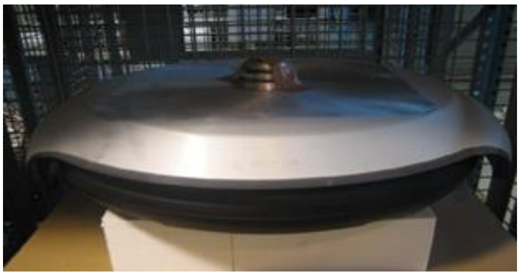
列車主變換裝置電源模組之變壓器冷卻鰭片



功能：

為散發設備電子元件作動期間所產生的廢熱能。

空氣彈簧



功能：

空氣彈簧藉以本身氣囊可充氣，可支撐及平衡高鐵列車的重量。空氣彈簧有輔助緊急橡膠塞，當空氣彈簧放氣時，它們可以安全地支撐車身。

蜂巢結構地板

功能：

蜂巢地板主要由兩片鋁板中間鑲入蜂巢芯製作而成，主要提供輕量化及高強度結構，以利旅客進行荷重通行。

標準車廂座椅

功能：

標準車廂座椅係提供旅客乘坐服務，依人體工學設計，旅客可依乘坐舒適度調，調整座椅椅背，如有餐需求，旅客可將座椅前方餐桌放下，享用餐點，另外座椅前方雜誌網袋，旅客可放置書報、雜誌。

商務車廂座椅

功能：

商務車廂座椅係提供商務旅客乘坐服務，依人體工學設計，旅客可依乘坐舒適度調，調整座椅椅背，如有餐需求，旅客可將座椅前方餐桌放下，享用餐點，座椅前方雜誌網袋，旅客可放置書報、雜誌。除此外，商務旅客如 3C 產品有用電需求，則座椅可提供插座，以滿足旅客。

標準車廂用氣壓棒

功能：

氣壓棒主要可供旅客自行調整座椅椅背角度，藉此達到乘坐之舒適性。

商務車廂用氣壓棒

功能：

氣壓棒主要可供旅客自行調整座椅椅背角度，藉此達到乘坐之舒適性。

標準桌盤

功能：

標準車廂桌盤係提供旅客用餐服務，桌盤可承受 20 公斤，桌盤無使用時，可收納至座椅背上，以增加旅客乘座舒適度。

※更多展示項目請至 2 樓展覽會場(籃球場)參觀。

桃園捷運

展出重點

轉轍器驅動桿

功能：

- 轉轍器扳轉時帶動軌道之重要桿件。

具體效益：

- 提升轉轍器整體運轉可靠度。

轉轍器驅動桿

車載無線電 TCI

功能：

- 透過車載無線電 TCI 可提供司機員進行無線電呼叫傳遞、緊急對講、列車廣播及相關告警回傳和 GPS 定位。

具體效益：

- 將可節省設備故障送修至國外原廠所消耗之工時及節省維修成本。

車載無線電 TCI

輪緣潤滑塊

功能：

- 固態式潤滑，在輪緣表面形成潤滑薄膜。
- 降低輪緣與鋼軌間之磨損。
- 延長鋼輪及軌道使用壽命。

具體效益：

- 可望國產化能夠降低電聯車維修護成本，並縮短物品交期。

輪緣潤滑塊

號誌燈

功能：

- 設置於道旁，透過燈號顯示以提供是否允行之資訊供司機員手動駕駛時遵循。

具體效益：

- 降低維修成本及縮短交期，提升設備運作穩定度。

號誌燈

集塵濾心

功能：

- 過濾磨軌車研磨鋼軌作業中產生的金屬粉塵。

具體效益：

- 降低成本，縮短採購交期。

集塵濾心

※更多展示項目請至 2 樓展覽會場(籃球場)參觀。

展出重點

軌道車輛客製化橡膠產品

功能：

- 目前已開發或已實車安裝運行之產品。

具體效益：

- 現已衍生出多種軌道橡膠零組件產品，取代原廠零組件，且成本較原廠大幅降低、交期較原廠縮短近半等優點，近年來累計銷售金額已達數億元。

軌道車輛客製化橡膠產品




碳接觸片與集電靴之耐磨導電碳材料

功能：

- 本產品應用於第三軌受電(如捷運)之集電靴及集電弓碳刷接觸片(如台鐵及輕軌捷運)與其他受電體需求等，較金屬基接觸片輕，具極高的耐磨、耐衝擊性能及可靠度。
- 本產品可依需求進行客製化設計。

具體效益：

- 藉由產品技術之國產化，取代外購件，以降低軌道電車之受電體(如集電靴及碳刷接觸片等)維保成本，並培植國內相關產業之發展。

輕量化複材

高鐵車廂間連結風箱轉向模擬

功能：

- 車廂間連結風箱轉向疲勞模式模擬。

具體效益：

- 自行開發之驗證測試機台，可衍伸至普悠瑪或太魯閣等車型驗證使用。

高鐵車廂間連結風箱轉向模擬

※更多展示項目請至 2 樓展覽會場(籃球場)參觀。

工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

展出重點

智慧道路安全警示系統(iRoadSafe) [資訊與通訊研究所]

- 整合跨領域車載通訊及自駕感測技術，提供完整的路口安全防護解決方案。
- 即時整合路側感測(光達/雷達/影像)及路口號誌狀態，偵測並彙整路口人、車、路動態資訊。搭配防撞演算及即時車路通訊，可於安全煞車距離前，提供路口預警給駕駛，讓駕駛可採取適當防護措施。

高雄 輕軌防護

台北 行人安全防護

電力調配室機電檢測設備 [資訊與通訊研究所]

- 即時監控機電系統的電力品質、系統內部溫度以及系統震動所造成的影響。
- 使用 PT100 溫度感測器，偵測系統內部溫度。
- 搭配 IEPE 加速規，量測系統震動數值。
- 偵測單相/三相系統用電品質，如電壓、電流、實/虛功率、PF、Wh、THD...等。

機電檢測設備

耐高溫碳纖維工程塑料 [材料與化工研究所]

- 零件可採射出成型，製程時間大幅縮短(90 秒/件)

輕量化	高耐溫	高強度	可重塑
比重 1.4 g/cm3	達 240 ℃	較玻纖+尼龍複材優異	環保熱塑碳纖複合材料

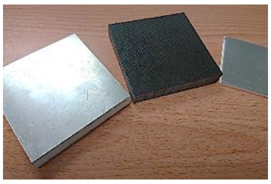
耐高溫碳纖維工程塑料

輕量化多層複合結構 [材料與化工研究所]

- 高強度輕量化/軌道車廂應用

鋁合金/發泡複合厚板	鋁合金/發泡複合薄板	碳纖維/發泡複合厚板
單位面積重量 7.32 kg/㎡ 單位面積承力> 650 kg/㎡ 通過防火測試(EN45545-2)	單位面積重量 7.2 kg/㎡ 剛性> 2400 kN ㎠/m 通過防火測試(EN45545-2)	單位面積重量 4.0 kg/㎡ 更佳輕量化高強度材料選擇

輕量化多層複合結構



雷射清潔機 [雷射與積層製造科技中心]

- 清除銅鏽、鐵鏽等金屬氧化物、陽極處理去除、烤漆去除。
- 全光纖架構，免維護、不需耗材。
- 無需安裝與調整，插電可用。
- 手持式清潔體積小質輕、附滾輪推車式移動。

雷射清潔機

維修品金屬積層製造技術 [雷射與積層製造科技中心]

- 將欲加工物件三維切成一層層二維圖案，鋪一層金屬粉末再利用雷射燒熔該層圖案，鋪一層熔一層堆疊成型，成品緻密度(>99.5%)與強度皆符合產業需求，其優點可實現複雜形貌、輕量化、3D 流道與 All in One 零件成型，提供軌道產業維修品製造與發展高值創新產品。

金屬積層製造

All in One

複雜形貌

輕量化

3D 流道

工業技術研究院

聯絡人：周莉惠　電話：03-591-3804

E-mail：riechou@itri.org.tw

※更多展示項目請至 2 樓展覽會場(籃球場)參觀。

展出重點

彈性基鈑

功能：

- 彈性基鈑。

具體效益：

- 建立彈性基鈑。
- 國產化技術。

彈性基鈑

軌道零組件檢測驗證能量 post

功能：

- 軌道零組件檢測驗證能量展現。

具體效益：

- 協助業者執行國產化時提供第三方軌道零組件檢測驗證服務。

軌道零組件檢測驗證能量 post

※更多展示項目請至 2 樓展覽會場(籃球場)參觀。

國立高雄科技大學
National Kaohsiung University of Science and Technology

展出重點

列車空調檢核系統

功能：

- 可模擬列車感測器訊號輸送至空調主機，可快速檢測空調主機異常狀況，並能以自動模式量測分析判斷，提升檢修效率。

具體效益：

- 本產品具體實績--已實裝至軌道營運公司。

列車空調檢核系統

列車環境繼電器之檢測系統

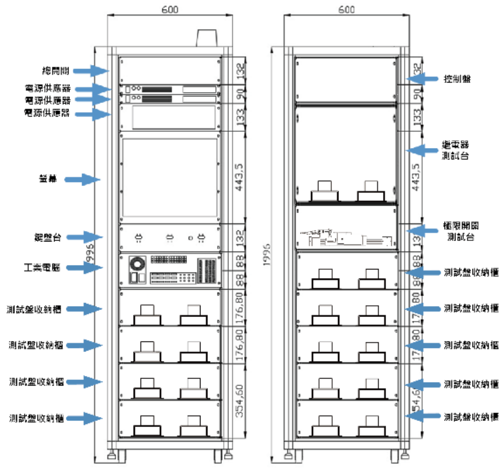
功能：

- 對於軌道各式繼電器提供完整測試條件及模擬環境，可以客製化相關條件，進行繼電器測試是否異常。

具體效益：

- 本產品具體實績--已實裝至軌道營運公司。

列車環境繼電器之檢測系統



軌道潤滑裝置系統

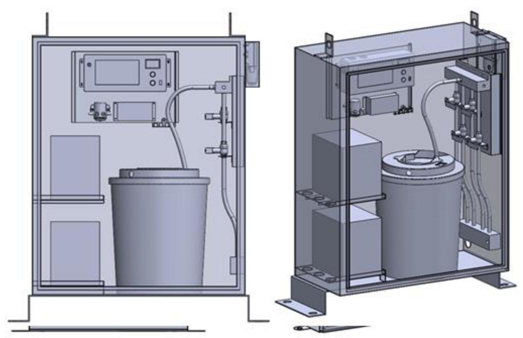
功能：

- 鋼軌潤滑系統，提供了側邊、踏面噴油動作，降低列車行經噪音干擾。並提供噪音蒐集功能，提供營運單位蒐集噪音分貝數據做為佐證依據。此外，提供現場環境客製化條件設定，系統屬性亦針對台灣氣候耐高溫防潮濕進行設計，增加系統穩定性。

具體效益：

- 本產品具體實績--已實裝至軌道營運公司。

軌道潤滑裝置系統



※更多展示項目請至 2 樓展覽會場(籃球場)參觀。

展出重點

波狀磨耗量測儀器 Corrugation Analysis Trolley (CAT)

功能：

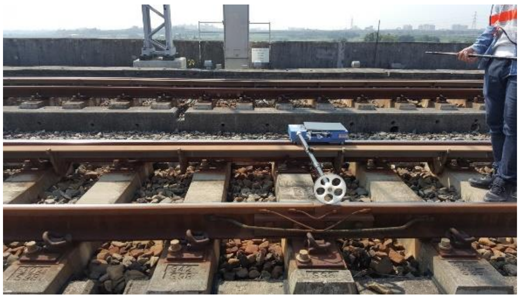
- 可以動態行走方式量測鋼軌波狀磨耗數據。
- 量測完成可於現場即時檢視成果。
- 得出波狀磨耗數據評估是否需進行磨軌之必要。

具體效益：

- 由於此設備為動態量測，可短時間擷取較長範圍之鋼軌波狀磨耗情形。
- 節省量測時間及人力。
- 程式後臺經傅立葉轉換，可得波長譜與規範比較圖。

波狀磨耗量測儀器

Corrugation Analysis Trolley (CAT)



1:5 縮尺比例全轉向架模型(含滾動測試平台)

功能：

- 可變軌距、可變軸距、可調車速，可模擬台灣現有多數軌道車輛轉向架。
- 三種軌距可調(標準軌 1435 mm、台鐵窄軌 1067 mm、阿里山森鐵 762 mm)。
- 三種軸距可調(短軸 1.8 m、中軸 2.0 m、長軸 2.2 m)。
- 可調車速(模擬 0~300 km/h)。

具體效益：

- 可協助廠商進行鋼軌磨耗測試、鋼軌塗油成效驗證、滾動摩擦數值檢測。
- 可協助廠商進行轉向架開發機構驗證、動態穩定性驗證。
- 可協助廠商進行懸吊型式對行車穩定性之開發驗證。
- 可協助廠商進行標準表面不整狀態下，車輛穩定性與乘客舒適度驗證。
- 協助振動噪音控制系統開發，智慧車輛開發。

1:5 縮尺比例全轉向架模型

(含滾動測試平台)

智慧枕木模組

功能：

- 可檢測輪軌接觸力、軌溫、應變變化量等物理量。
- 可檢測鋼軌沉陷量、振動頻檢測可應用於斷軌偵測。
- 具遠端傳輸功能、模組間通訊功能。
- 具遠端監控人機介面。

具體效益：

- 可協助營運單位掌握軌道系統整體狀況。
- 透過輪軌力之監控，掌握列車脫軌風險。
- 力量監測，可推估道床結構整體垂向與橫向剛性變化。
- 可透過頻率監測，了結結構健康度，預估破壞時間。
- 透過邊緣運算技術，可遠端監控，並即時掌握異常現象。

智慧枕木模組

※更多展示項目請至 2 樓展覽會場(籃球場)參觀。

「軌道系統維修採購資訊及意見交流」平台

有任何問題或指教，歡迎至下列網站提問

高 雄 捷 運 股 份 有 限 公 司

交 通 部 臺 灣 鐵 路 管 理 局

臺北大眾捷運股份有限公司

台灣高速鐵路股份有限公司

桃園大眾捷運股份有限公司

109 年軌道產業維修商源說明會