

出國報告（出國類別：其它）

電力機車 68 輛購案
檢驗及監督（113 年第 9 梯次）

服務機關：國營臺灣鐵路股份有限公司

姓名職稱：技術員 梁凱竣

技術員 姜岳廷

派赴國家/地區：日本東京都府中市

出國期間：113 年 10 月 7 日至 113 年 11 月 5 日

報告日期：113 年 12 月 6 日

摘要

國營臺灣鐵路股份有限公司（原為臺灣鐵路管理局，已於 113 年完成公司化轉型）（以下簡稱臺鐵公司）為因應所屬各營運車型老舊、故障率連年居高不下以及檢修備料因年代久遠導致難以採購，因此於 104 年提出整體購置以及汰換車輛計畫（104 年至 113 年），本計畫包含 102 輛機車頭採購案，其中的 68 輛即為本次檢驗之車型（E500 型電力機車），預計替換當前營運之電力機車（E1000 與 E200-400 型），上述兩車型皆因使用年齡老舊加上製造商倒閉或轉型該組，已經無法向本公司提供檢修備料與相關技術支援，為此寄望 E500 型電力機車全數製造完畢並上線營運後，可提升本公司自強、莒光及各項特殊營運列車等之行車安全性與舒適度，並且減輕後勤同仁的工作壓力，進而將準點率和運用安排等較為旅客詬病的營運指標進行「質」的改善，使台鐵公司能夠擺脫積弱不振的負名。

本車型預計於 115 年全數上線營運，為確保行車品質，本公司於今年開始派遣各維修廠段同仁前往位於日本東京的府中製造所進行檢驗之工作，包含現場檢視製造、組裝及測試等程序，以保證該車型的各項規格能夠符合本公司開出之規範。



目次

壹、目的.....	P3
貳、檢驗週報.....	P4
參、檢驗過程.....	P10
肆、缺失改善事項.....	P103
伍、專題報告.....	P118
陸、心得.....	P134
柒、建議.....	P135

壹、目的

為了提高臺鐵公司的營運品質，例如行車安全性、準點率、列車運用安排、各級營運列車的擴增以及第一線同仁如司機、檢修人員等現場工作壓力之減輕，國營臺灣鐵路股份有限公司（原臺灣鐵路管理局）研擬中長程車輛更新方案，新購置城際電車組 600 輛、區間（快）電車組 520 輛、動力機車頭 102 輛以及支線環保客車 60 輛，以此全面更新臺鐵公司當前多數現行車輛，期許藉此方案來改善本公司各項路線之服務，如將以往複雜難懂的列車等級簡化為快速、普通兩種，以便旅客能夠快速識別，將各所屬廠段的車輛類別一致化，以便各廠段於備料、工具、工法以及維修設備能夠統一，以致最佳化運用預算和強化各單位相互支援的能力。未來東部幹線可增強對其它路線之連接，提供東部民眾安全便利的交通工具，西部幹線深化各都會區之鏈結，同時與其它大眾運輸工具（捷運、高鐵等）強化其搭配，擴大人民的生活圈，使其生活機能更為便利，同時也減少個人交通工具的使用，以符合未來環保永續的世界潮流，各支線也能增強各地觀光吸引效應，讓國外民眾增加來臺觀光之意願，可謂一舉多得。

本案電力機車 68 輛（E500 型）國外檢驗和監督一案，本次為第 9 梯次，由高雄機務段技術員梁凱竣與七堵機務段技術員姜岳廷出任檢驗和監督人員，於 113 年 10 月 7 日到 11 月 5 日之期間，前往東芝企業位於東京府中市的府中製造所，針對該車型進行上述作業，並藉由該作業認識東芝廠區內部構造，了解其工作方法與管理文化，以此來檢視和增強本公司的不足及優點，期望未來能使臺鐵公司往更高的層次邁進，讓大眾對臺鐵能有更深的信任與更好的觀感。

貳、檢驗週報

第一週-1

表四

車輛檢驗週報表

專案名稱：電力機車 68 輛案		
期間：自 113 年 10 月 07 日至 113 年 10 月 10 日止		
年月日	星期	辦 理 事 項
113.10.07	一	1. 檢視 E519、E520、E521、E522、E523 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. 第九梯監造人員(姜岳廷、梁凱竣)赴日本。
113.10.08	二	1. 檢視 E519、E520、E521、E522、E523、E524 組裝進度與施工狀況。 2. 參觀 LCMS 工廠
113.10.09	三	1. 檢視 E519、E520、E521、E522、E523、E524 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. E520 車輛稱重例行測試、機車靜態車輛界限例行測試_7.1
113.10.10	四	第八梯監造人員(林彥廷、呂保璋)回國。
113.10.11	五	
113.10.12	六	例假
113.10.13	日	例假
備註：		

檢驗人員 車輛科 副處長 處長
 林彥廷 113.10.9 助理宋安強 1029 機務處蕭建廷 1029 總務處鄭國聖 1029
 呂保璋 113.10.9 工程師陳勝國 1029 副處長 1026
 梁凱竣 113.10.9 科長魏大翔 1029
 姜岳廷 113.10.9

第一週-2

表四

車 輛 檢 驗 週 報 表

專案名稱：電力機車 68 輛案		
期間：自 113 年 10 月 07 日 至 113 年 10 月 13 日止		
年 月 日	星 期	辦 理 事 項
113.10.07	一	1. 第九梯監造人員(姜岳廷、梁凱竣)赴日本。
113.10.08	二	1. 檢視 E519、E520、E521、E522、E523、E524 組裝進度與施工狀況。 2. 參觀 LCMS 工廠
113.10.09	三	1. 檢視 E519、E520、E521、E522、E523、E524 組裝進度與施工狀況。 2. E520 車輛稱重例行測試、機車靜態車輛界限例行測試_7.1
113.10.10	四	1. 檢視 E519、E520、E521、E522、E523、E524 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. 油漆例行測試_7.1-7.4 3. 第八梯監造人員(林彥廷、呂保漳)回國。
113.10.11	五	1. 檢視 E519、E520、E521、E522、E523、E524 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。
113.10.12	六	例假
113.10.13	日	例假
備註：		

檢驗人員 車輛科 副處長 處長
 姜岳廷 10.11.2024 助 理 宋安聯 1029 機務處 蕭建廷 1029 機務處 鄭國豐 1029
 姜岳廷 10.11.2024 高 級 工程師 陳勝國 1029 科長 魏大翔 1029

第二週

表四

車 輛 檢 驗 週 報 表

專業名稱：電力機車 68 輛案		
期間：自 113 年 10 月 14 日 至 113 年 10 月 20 日止		
年 月 日	星 期	辦 理 事 項
113.10.14	一	日本國定假日(運動之日)。
113.10.15	二	1. 檢視 E519、E520、E521、E522、E523、E524 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。
113.10.16	三	1. 檢視 E519、E520、E521、E522、E523、E524、E525 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. E522 車體水密例行測試_7.1。
113.10.17	四	1. 檢視 E519、E520、E521、E522、E523、E524、E525 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. E526 轉向架例行測試_7.2、7.3。
113.10.18	五	府中、本社休。
113.10.19	六	例假
113.10.20	日	例假
備註：		

檢驗人員

車輛科

副處長

處長

梁毓玲 113.10.17
姜志廷 113.10.17

高 毅 陳勝國
工程師
科長 魏大翔

機務處 蕭建廷
副處長

機務處 鄭國豐
處長

第三週

表四

車 輛 檢 驗 週 報 表

專案名稱：電力機車 68 輛案		
期間：自 113 年 10 月 21 日 至 113 年 10 月 27 日止		
年 月 日	星 期	辦 理 事 項
113.10.21	一	檢視 E519、E520、E521、E522、E523、E524、E525 組裝進度與施工狀況，並開立缺善事項。
113.10.22	二	1. 檢視 E519、E520、E521、E522、E523、E524、E525 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. E524 油漆例行測試 7.1-7.4。
113.10.23	三	1. 檢視 E521、E522、E523、E524、E525 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. E519 甲種運輸迴送港口整備作業 3. E520 甲種運輸迴送港口整備作業
113.10.24	四	1. 檢視 E521、E522、E523、E524、E525 組裝進度與施工狀況。 2. 「電力機車 68 輛」案 113 年出國檢驗第 1 次討論會議
113.10.25	五	1. 檢視 E521、E522、E523、E524、E525 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. E521 車體水密例行測試 7.2、空調機出廠測試 7.1、完成車噪音測試例行測試 7.1
113.10.26	六	例假
113.10.27	日	例假
備註：		

檢驗人員

車輛科

副處長

處長

林敏達 113.10.25
黃百強 113.10.25

助理工程師 宋安聯 1029
1503
高級工程師 陳勝國 1025
1505
科長 魏大翔 1009
1025

機務處 副處長 蕭建廷 1009
2030

機務處 處長 鄭國璽 1009
2030

第四週-1

表四-1

車輛檢驗週報表

專案名稱：電力機車 68 輛案		
期間：自 113 年 10 月 28 日 至 113 年 11 月 03 日止		
年 月 日	星 期	辦 理 事 項
113.10.28	一	1. 檢視 E521、E522、E523、E524、E525 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. E521 完成車振動測試例行測試_7.1、低速試運轉出廠測試_7.2-7.5、軀機與供氣系統出廠測試_7.9。 3. 14:00-15:00 PCC 工廠製造跟檢驗測試參訪。
113.10.29	二	1. 檢視 E521、E522、E523、E524、E525 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. E521 低速試運轉出廠測試_7.1、車體水密例行測試_7.3
113.10.30	三	1. 檢視 E521、E522、E523、E524、E525 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. E521 車輛稱重例行測試、機車靜態車輛界限例行測試
113.10.31	四	1. 檢視 E521、E522、E523、E524、E525、E526 組裝進度與施工狀況。 2. E521 轉向架出廠測試_7.1-7.2 3. E522 車體水密例行測試_7.3
113.11.01	五	1. 檢視 E521、E522、E523、E524、E525、E526 組裝進度與施工狀況。 2. E522 轉向架出廠測試_7.1-7.2 3. E525 油漆例行測試_7.1-7.4。 4. PM 15:00 馬達製造工廠參觀。 5. 第十梯監造人員(王啓同、原昫聖)赴日本。
113.11.02	六	例假
113.11.03	日	例假
備註：		

檢驗人員

車輛科

副處長

處長

梁凱玲 113.11.1

技師 宋安樂 1128
1800

機務處 蕭建廷 1129
副處長 200

機務處 鄭國璽 1129
處長 200

姜志廷 113.11.1

高級工程師 陳勝國 1128
2000

科長 魏大翔 1129
0255

第四週-2

表四-2

車 輛 檢 驗 週 報 表

專案名稱：電力機車 68 輛案		
期間：自 113 年 11 月 04 日 至 113 年 11 月 05 日止		
年 月 日	星 期	辦 理 事 項
113.11.04	一	日本國定假日。
113.11.05	二	第九梯監造人員(梁凱竣、姜岳廷)回國。
備註：		

檢驗人員

車輛科

副處長

處長

梁凱竣 113.11.1

助理技術員 宋安騏 1212/1400

機務處副處長 蕭建廷 1213/930

機務處處長 鄭國璽 1213/930

姜岳廷 113.11.1

高級工程師 陳勝國 1212/1250

科長 魏大翔 1212/925

參、檢驗過程

此次在府中製造所檢驗的行程，主要目的有二，其一為視察車輛製造現場，檢查車輛在製造過程中有無任何缺失或是不符規範之部分，如有發現上述狀況須開立工藝缺失單，通知廠商在交車前須解決開立之問題或是提出解釋，以確保車輛在交車後的品質與安全。其二為車輛的各項性能測試，根據本公司開立之購車契約所示，車輛測試共分為型式、例行、出場、交車測試共四種，型式測試應於車輛製造期間進行，並在第 1 輛機車進行例行測試前完成與合格。而每輛機車製造完成後進行例行測試，並於通過後才能接著執行出廠測試。車輛於交車後再進行交車測試，此測試由台鐵公司麾下之各廠、段與營運路線來作為測試之場地，而交車測試又再細分成整備、性能、試運轉以及試運轉最終測試，以確認其車輛成品能夠在台鐵營運的環境中正常使用，而在此期間所發生之異常，東芝方須負改進責任，並在點交給台鐵各廠、段前改善完成。

而在府中製造所主要執行例行與出廠測試兩項，也是本檢驗行的主要任務，下面將會詳細介紹 E500 電力機車的製造流程與本梯次所參與到的所有測試。

一、機車製造程序簡介

根據部位與順序，東芝將其劃分為四個製造工序，分別為工程 A、B、C、D。

(一) A 工程：車架上下方組裝



圖 3-1-1 車架下方設備組裝



圖 3-1-2 ATP 車上感應子



圖 3-1-3 車架上方引線組裝

(二) B 工程：駕駛室與側牆結構組裝



圖 3-1-4 駕駛室本體組裝



圖 3-1-5 側牆引線組裝

(三) C 工程：機械式內部設備組裝



圖 3-1-6 機械室設備總成



圖 3-1-7 輔助供電斷路器

(四) D 工程：屋頂及其設備組裝



圖 3-1-8 車頂進氣口組裝



圖 3-1-9 車頂高壓設備組裝

二、各項例行、出場測試的檢驗過程

下列表格將列出本梯次一個月來所參與到的各項測試項目和內容：

日期	車號	測試項目
10/10	E523	油漆例行測試
10/16	E522	車體水密例行測試
10/17	E526	轉向架例行測試
10/22	E524	油漆例行測試
10/25	E521	車體水密例行測試

10/25	E521	空調機出廠測試
10/25	E521	車輛噪音例行測試
10/28	E521	車震動例行測試
10/28	E521	低速試運轉出廠測試
10/28	E521	軔機與供氣系統出廠測試
10/29	E521	低速試運轉出廠測試
10/29	E521	車體水密例行測試
10/30	E521	車輛稱重例行測試
10/30	E521	機車靜態車輛界線例行測試
10/31	E521	轉向架出廠測試
10/31	E522	車體水密例行測試
11/1	E522	轉向架出廠測試
11/1	E525	油漆例行測試

表 3-1 第九梯人員參與測試一覽表

(一)油漆例行測試

依電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之例行測試計畫書(EL68-SYS-PL-0006[ECS-E7-0039])、車體技術規格(EL68-BDY-DD-0001[ECS-E7-0032-04])之規定，施行例行測試。

項次	儀器	製造商	型式
1	膜厚計	Kett	LZ-990

表 3-2 測試儀器

測試 ID	測試項目
1	機械室側牆總成
2	駕駛室結構
3	車架
4	色調

表 3-3 測試項目

- ①機械室側牆總成
- ②駕駛室結構
- ③車架
- ★檢查塗裝厚度之量測點(兩側)



圖 3-2-1 測試位置

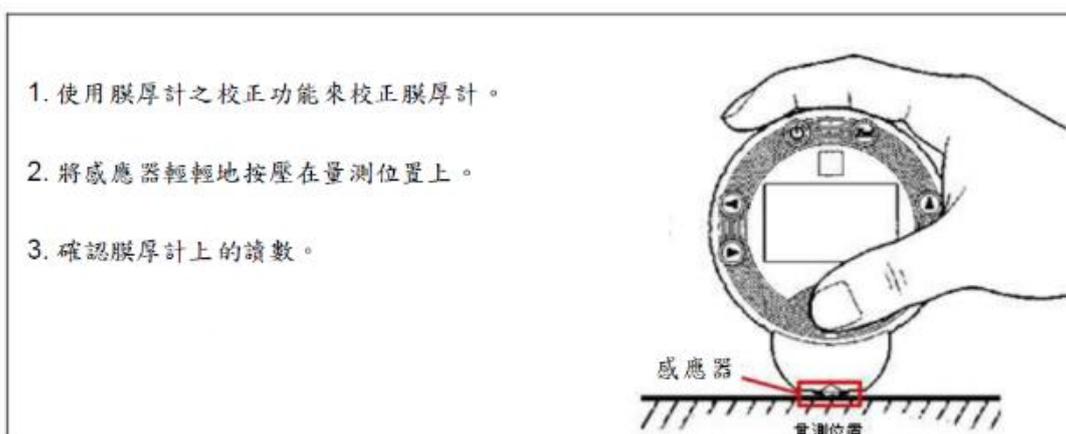


圖 3-2-2 測試方法

油漆膜厚	120~5350 (μm)
------	---------------

圖 3-2-3 測試標準(機械式側牆總成與駕駛室結構)

油漆膜厚	80~250 (μm)
------	-------------

圖 3-2-4 測試標準(車架)

確認油漆供應商所提供之報告書	報告書中各檢視項目均無異常情形
油漆色調	油漆色調無明顯差異

圖 3-2-5 測試標準(色調)



圖 3-2-6 儀器型號



圖 3-2-7 儀器校正日期



圖 3-2-8 儀器校正用具



圖 3-2-9 校正結果

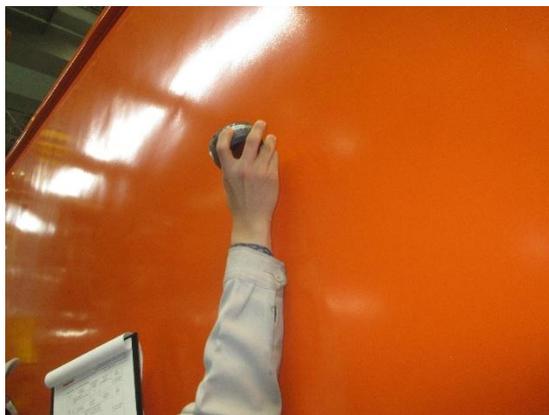


圖 3-2-10 機械室側牆量測



圖 3-2-11 機械式側牆量測結果



圖 3-2-12 駕駛室正面量測



圖 3-2-13 駕駛室正面量測結果



圖 3-2-14 駕駛室側面量測



圖 3-2-15 駕駛室側面量測結果



圖 3-2-16 車架量測



圖 3-2-17 車架量測結果

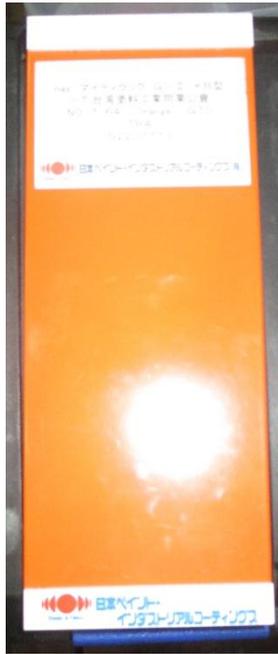


圖 3-2-18 色調板



圖 3-2-19 色調比對

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0067
Test Report Document No. ECS-QA-E7-TR-0067
P-4

序號 SERIAL No. E523

附件 Attachment: 測試記錄 Test Record

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DDMM/YYYY)	結果 Result
1	機房空側牆總成 Machine Room Side Panel Assy	7.1	10/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Items	合格標準 Criteria	實測值 Measured value	結果 Result
1	1	油漆類型 Paint type	油漆類型符合測試程序書的表 7-2 中所列之測試 ID 1 之實際的產品型號與用途。 Paint type is conforming to Table 7-2 Test ID 1 "Actual product type and usage" of the test procedure.	Confirmed Attachment 3 Page 1.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	塗裝狀態 Painting condition	塗裝無異常，無過度的外部損傷或刮傷。 There are no abnormalities in painting and no excessive external damage or scratch.		<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3	油漆膜厚 Painting thickness	120-5360 (µm)	1. 263 (µm) 2. 267 (µm) 3. 316 (µm) 4. 327 (µm) 5. 340 (µm) 6. 308 (µm)	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 10/10/2024 日期 Date: 10/10/2024

測試人員 Tested by 林 東明 由下列人員見證 Witness by 姜 每廷 10/10/2024

檢查人員 Checked by 山本 祐典 梁 敏竣 10/10/2024

核定人員 Approved by 村上 理

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-2-20 油漆例行測試報告書

序號 SERIAL No. E523

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
2	駕駛室結構 Cab Structure	7.2	10/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Items	合格標準 Criteria	實測值 Measured value	結果 Result
2	1	油漆類型 Paint type	油漆類型符合測試程序書的表 7-2 中所列之測試 ID 2 之實際的產品型號與用途。 Paint type is conforming to Table 7-2 Test ID 2 "Actual product type and usage" of the test procedure.	Confirmed Attachment 3 Page 2	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	塗裝狀態 Painting condition	塗裝無異常，無過度的外殼損傷或是刮傷。 There are no abnormalities in painting and no excessive externally damage or scratch.		<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3	油漆膜厚 Painting thickness	120-5350 (µm)	7. 1013 (µm) 8. 1162 (µm) 9. 1433 (µm) 10. 225 (µm) 11. 838 (µm) 12. 1228 (µm)	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: <u>10/10/2024</u>	日期 Date: <u>10/10/2024</u>
測試人員 Tested by <u>林源明</u>	由下列人員見證 Witness by <u>梁凱俊</u>
檢查人員 Checked by <u>山本拓典</u>	<u>姜岳英</u>
核定人員 Approved by <u>村上理</u>	

圖 3-2-21 油漆例行測試報告書

序號 SERIAL No. E522

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
3	車架 Underframe	7.3	10/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Items	合格標準 Criteria	實測值 Measured value	結果 Result
3	1	油漆類型 Paint type	油漆類型符合測試程序書的表 7-2 中所列之測試 ID 3 之實際的產品型號與用途。 Paint type is conforming to Table 7-2 Test ID 3 "Actual product type and usage" of the test procedure.	Confirmed Attachment B Page 3	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	塗裝狀態 Painting condition	塗裝無異常，無過度的外部損傷或刮傷 There are no abnormalities in painting and no excessive externally damage or scratch.	-	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3	油漆膜厚 Painting thickness	80-250 (µm)	13.134 (µm) 14.137 (µm) 15.155 (µm) 16.150 (µm)	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: <u>10/10/2024</u>	日期 Date: <u>10/10/2024</u>
測試人員 Tested by <u>林秉翔</u>	由下列人員見證 Witness by <u>姜志廷</u>
檢查人員 Checked by <u>山本拓典</u>	<u>梁心欣</u>
核定人員 Approved by <u>村上理</u>	

圖 3-2-22 油漆例行測試報告書

序號 SERIAL No. E523

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
4	色調 Hue	7.4	10/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Items	合格標準 Criteria	結果 Result
4	1	確認油漆供應商所提供之報告書 Painting supplier's report confirmation	報告書中各檢視項目均無異常情形 There are no abnormalities in the results of each inspection item in the report.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	色調 Hue in painting	油漆色調無明顯差異 The hue is no abnormalities in painting.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: <u>10/10/2024</u>	日期 Date: <u>10/10/2024</u>
測試人員 Tested by <u>林東明</u>	由下列人員見證 Witness by <u>梁凱強</u>
檢查人員 Checked by <u>山本拓典</u>	<u>黃自廷</u>
核定人員 Approved by <u>村上理</u>	

圖 3-2-23 油漆例行測試報告書

東芝インフラシステムズ株式会社 行

TRA向け機関車の製作において以下指定の塗料を使用していることを証明いたします。

23号機		側構体
手配コード	形 格	備 考
5P3T1175P034	ユニエポック30 プライマー-NC ライトグレー	
5P3T1175P042-44	naxパテライトフレックスT 春秋型	
5P3T1175P027	nax BES ノンサンブラサフHS	
5P3T1175P062	naxマイティラックG2 KB型 -T No.1-64 Orange G70	

(刻印: A-23)

2024年 8月30日

会社名: 株式会社 川熱

担当者: 羽鳥 好太郎



図 3-2-24 油漆用料報告書

東芝インフラシステムズ株式会社 行

TRA向け機関車の製作において以下指定の塗料を使用していることを証明いたします。

23号機		側構体
手配コード	形 格	備 考
5P3T1175P034	ユニエポック30 プライマー-NC ライトグレー	
5P3T1175P042-44	naxパテライトフレックスT 春秋型	
5P3T1175P027	nax BES ノンサンブラサフHS	
5P3T1175P062	naxマイティラックG2 KB型 -T No.1-64 Orange G70	

(刻印: B-23)

2024年 8月30日

会社名: 株式会社 川熱

担当者: 羽鳥 好太郎



図 3-2-25 油漆用料報告書

東芝インフラシステムズ株式会社 御中

TRA向け機関車の製作において以下指定の塗料を使用していることを証明いたします。

23号機 運転室構体

手配コード	形格	備考
5P3T1175P031	ユニエボック30 プライマー-NC ライトグレー	
5P3T1175P042	naxパテライトフレックス	
5P3T1175P027	nax BES ノンサンブラサフHS	
5P3T1175P062	naxマイティラックG2 KB型 -T No.1-64 Orange G70	

2024年 4月 26日

会社名：株式会社 デザン

担当者：加藤 康則



図 3-2-26 油漆用料報告書

東芝インフラシステムズ株式会社 行

TRA向け機関車の製作において以下指定の塗料を使用していることを証明いたします。

23号機 車体台枠

手配コード	形格	備考
5P3T1175P031	ユニエボック30 プライマー-NC F	
5P3T1175P061	naxマイティラックG2 KB型 RAL7016 G70	

(刻印： F-23 / R-23)

2024年 2月

会社名：株式会社 渡辺塗装

担当者：渡辺 直樹



図 3-2-27 油漆用料報告書

東芝インフラシステムズ株式会社 御中

2023年6月16日
日本ペイント・インダストリアルコーティングス株式会社
営業本部 東京営業所

●当社塗料出荷基準

品目名	色	艶	出荷基準
マイティラックG-2 KB型-T	№1-64orange	有(G70)	色相：見本板よりΔE0.5以内、光沢：指示光沢より±5以内
	RAL7016 Anthracite Grey	G70	色相：見本板よりΔE0.5以内、光沢：指示光沢より±5以内

※上記出荷基準に基づき、塗料を出荷判断しております
※出荷基準に満たないものに関しては一切出荷しておりません

圖 3-2-28 油漆用料報告書

(二)車體水密例行測試

依電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之例行測試計畫書(EL68-SYS-PL-0006[ECS-E7-0039])引用 IEC61133:2016 之規定，施行例行測試。

儀器	型式	數量	相關測試章節	製造商	備註
水密測試設施	(TISS No. 101496490)	1	7.1 7.2 7.3	京王建設 (Keio Construction)	
絞盤	EME-1300-SUINR331-4HV	1	7.3	Maxpull Industries	用於拖曳機車
內視鏡	VJ-ADV5	1	7.1 7.2 7.3	RF Co	

表 3-4 測試儀器

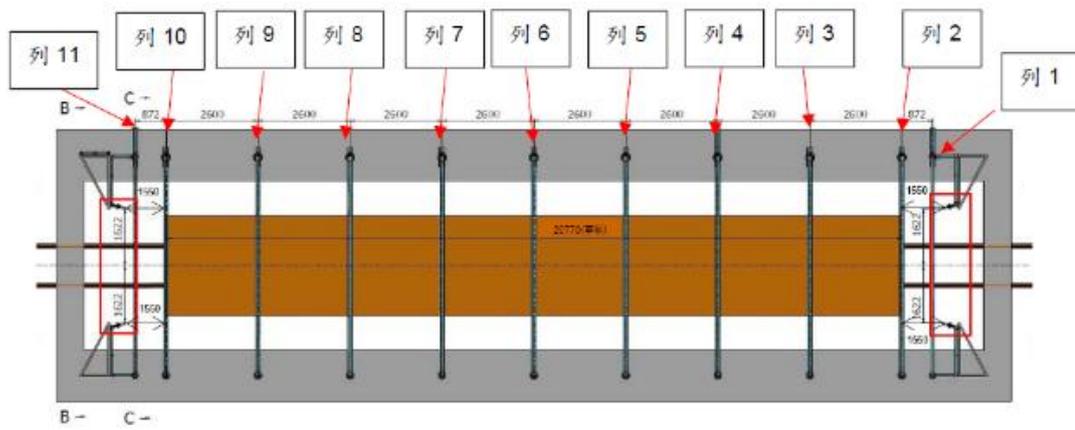


圖 3-2-29 噴嘴配置

總計		62 個(=2x3x9 列+4x2 列)
位置	車頂	18 個(=2x9 列)
	A 側	18 個(=2x9 列)
	B 側	18 個(=2x9 列)
	車頭	4 個(=4x1 列)
	車尾	4 個(=4x1 列)

表 3-5 配嘴配置數量

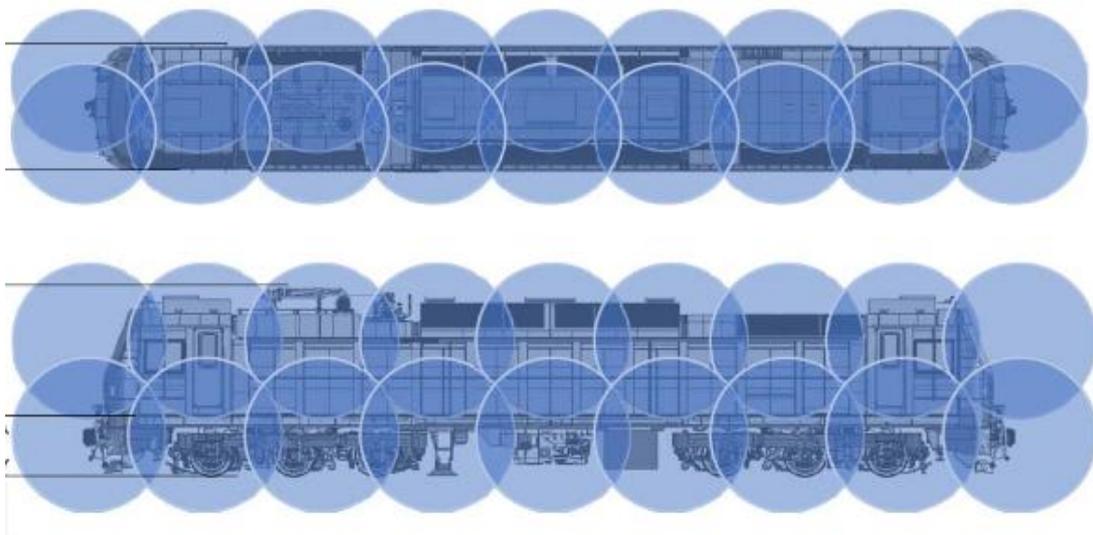


圖 3-2-30 噴嘴噴灑範圍(車側與車頂)

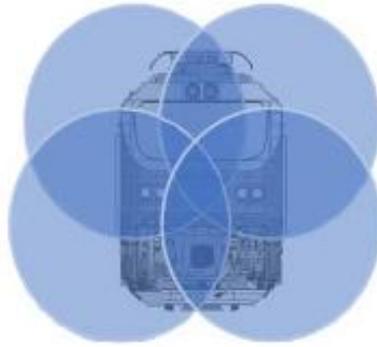


圖 3-2-31 噴嘴噴灑範圍(車頭)

項次	測試項目	標準
1	車輛水密測試 - 車體結構完成後 車體配備組裝完成前。	以 11 L/min/m ² 的噴水量連續噴灑完後的 15 分鐘，無滲水現象。
2	車輛水密測試 - 車體配備組裝完成後。	

表 3-6 測試項目

1. 車體配備組裝完成後的固定位置水密測試步驟

- (1) 將車輛放置在水密測試設施內，並保持測試裝置之噴嘴與車輛距離 2 公尺以內。
- (2) 測試前須關閉所有車門、窗和其它開口。關閉空調、通風和排風系統。
- (3) 測試開始時，拍下 11 個流量計的數值，並確認是否符合其標準。
- (4) 在水密設施內向車輛連續噴水 10 分鐘。
- (5) 測試結束前，拍下 11 個流量計的數值，並確認是否符合其標準。
- (6) 在噴灑中與噴灑完成後 15 分鐘進行滲水檢查。

2. 車體配備組裝完成後的移動中水密測試步驟

- (1) 將車輛放置在水密測試設施內，並保持測試裝置之噴嘴與車輛距離 2 公尺以內。
- (2) 將絞盤的纜線與車輛兩端連結。
- (3) 測試前須關閉所有車門、窗和其它開口。關閉空調、通風和排風系統。
- (4) 測試開始時，拍下 11 個流量計的數值，並確認是否符合其標準。
- (5) 車輛在灑水設施內以每分鐘 200mm 的移動速度緩慢前進與後退。
- (6) 測試結束前，拍下 11 個流量計的數值，並確認是否符合其標準。
- (7) 在噴灑中與噴灑完成後 15 分鐘進行滲水檢查。

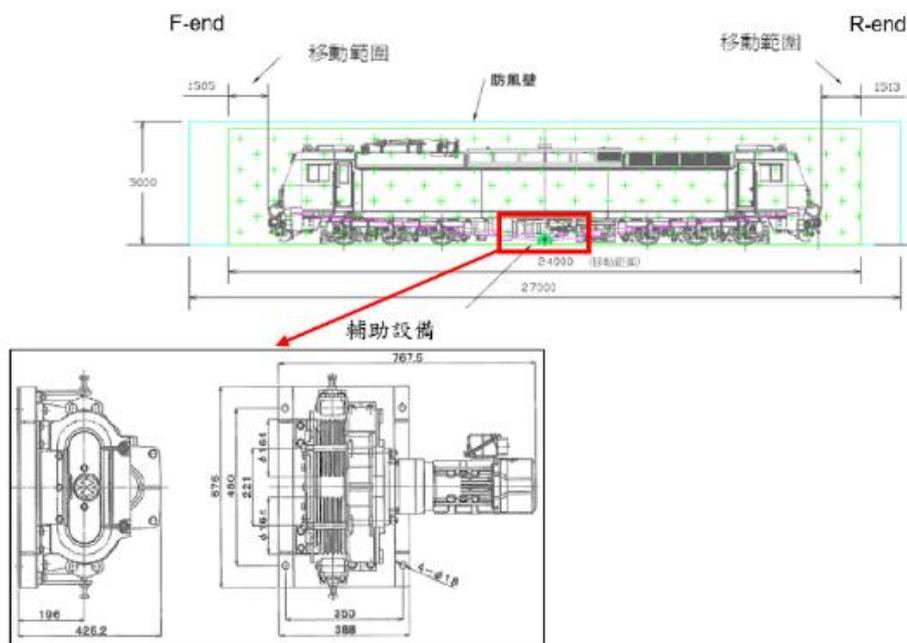


圖 3-2-32 移動範圍與絞盤

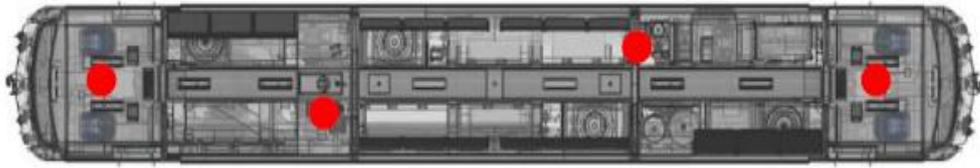


圖 3-2-33 測試期間檢查人員的配置



圖 3-2-34 灑水測試中



圖 3-2-35 車輛與絞盤連結



圖 3-2-36 灑水時流量計之數值(需高於 650L/min)



圖 3-2-37 灑水完畢 15 分鐘後的滲水檢查

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
4	車體配備組裝完成後的移動中水密測試 Waterproof test after the completion of body assembly in moving	7.3	29/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

<Test Set-up>測試前準備

流量計確認

Flow meter confirmation

測量流量計

-Measured flow meter.

列數 Line No.	噴灑範圍 Injection Area	單列的噴 嘴數量 Nozzle Quantity per Line	流量計數值及 水流速率 Flow meter readout and water flow rate [L/min]		合格標準 Criteria [L/min]	結果 Result
			At the Starting A 開始時 A	At the End B 結束時 B		
1.	車輛端面 Vehicle End	4	640	620	>600	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
2.	頂面與側面 Roof and Side	6	750	750	>650	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
3.	頂面與側面 Roof and Side	6	750	700	>650	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
4.	頂面與側面 Roof and Side	6	750	700	>650	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
5.	頂面與側面 Roof and Side	6	750	700	>650	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 29/10/2024

日期 Date: 29/10/2024

測試人員

領春

由下列人員見證

Witness by

梁凱旋

檢查人員

工藤

核定人員

村上理

圖 3-2-38 車體水密例行測試報告書

序號 SERIAL No. E5>1

列數 Line No	噴霧範圍 Injection Area	單列的噴 霧數量 Nozzle Quantity per Line	流量計數值及 水流速率 Flow meter readout and water flow rate [L/min]		合格標準 Criteria [L/min]	結果 Result
			At the Starting A 開始時 A	At the End B 結束時 B		
6.	頂面與側面 Roof and Side	6	750	725	>650	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
7.	頂面與側面 Roof and Side	6	750	700	>650	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
8.	頂面與側面 Roof and Side	6	750	740	>650	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
9.	頂面與側面 Roof and Side	6	750	710	>650	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
10.	頂面與側面 Roof and Side	6	725	700	>650	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
11.	車尾端面 Vehicle End	4	640	640	>800	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 29/10/2024

日期 Date: 29/10/2024

測試人員
Tested by 趙宇
檢查人員
Checked by 工廠
核定人員
Approved by 村上理

由下列人員見證
Witness by 梁凱旋
黃志廷

圖 3-2-39 車體水密例行測試報告書

序號 SERIAL No. E5>1

<Test Result>

項次 No.	位置 Location	檢查項目 Inspection Items	合格標準 Criteria	結果 Result
1.		前風玻璃 Front window	以 11 L/min/m ² 的噴水量，噴 灑完成後 15 分鐘，無落水現 象。 No water leakage shall be observed after 15 minutes from spraying the water of 11L/min/m ² .	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
2.	頂部結構 Top structure	檢修蓋內部 (頭燈和尾燈) Inside the access panel (Head and tail light)		<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
3.		車頭 End Structure		<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
4.	駕駛室 Cab	側窗 Side window		<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 29/10/2024

日期 Date: 29/10/2024

測試人員 蔣岸
Tested by 蔣岸

由下列人員見證

檢查人員 王藤

Witness by 梁凱凌

核定人員 村上理

黃岳廷

圖 3-2-40 車體水密例行測試報告書

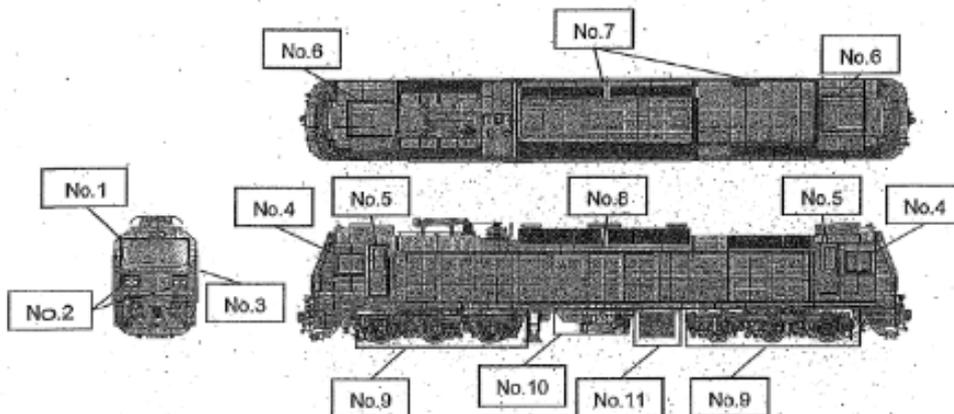
序號 SERIAL No. E5>1

項次 No	位置 Location	檢查項目 Inspection items	合格標準 Criteria	結果 Result
5.		側門 Side door		<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
6.		空調機 Air conditioner		<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
7.	車頂 Roof	車頂間的結合處 Roof to roof joints 車頂與機械室結構(側牆)的結合處 Joints between Roof and Machine Room Structure(Side Panel)		<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
8.	機械室 Machine room	側牆 Side wall 車架與側牆及駕駛室與側牆的結合處 Joints between Underframe and Side wall, Cab and Side wall		<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
9.	車下 Underfloor	轉向架(側邊而非底部) Bogies (Side, not the bottom)		<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
10.		車下設備 Underfloor equipment		<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
11.		車外設備箱 External equipment boxes		<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 29/10/2024	日期 Date: 29/10/2024
測試人員 Tested by 蔣岸	由下列人員見證 Witness by 洪凱茂
檢查人員 Checked by 王藤	黃志英
核定人員 Approved by 村上理	

圖 3-2-41 車體水密例行測試報告書

如果檢查結果不合格，請在下圖中填寫缺失的詳細資訊
If the inspection result is failure, fill in the details of defect in the figure below



項次 No.	位置 Location	缺失敘述 Defect Description	改善/修復方式 Improve/Repair Method	備註 Remark
(The table body is crossed out with a diagonal line)				

日期 Date: 29/10/2024 日期 Date: 29/10/2024
 測試人員 羅岸 由下列人員見證
 Tested by 羅岸 Witness by 梁凱竣
 檢查人員 工龍 黃志廷
 Checked by 工龍
 核定人員 村上理
 Approved by 村上理

圖 3-2-42 車體水密例行測試報告書

(三)轉向架例行測試

依據電力機車68輛採購規範(19-GF2-00133)之例行測試計畫書(EL68-SYS-PL-0006·ECS-E7-0039)和轉向架型式測試程序書(EL68-BOG-TP-0002·ECS-QA-E7-TP-0003)之規定來進行測試。

項次	測試器材	型號	製造商
1	超音波測試設備	SM35X JE	Baker Hughes
2	指示量規	ID-C112AX	Mitsutoyo
3	車輪直徑量測工具	TY-50	Shinyei Technology
4	踏面輪廓確認量具	N/A	TISS
5	厚薄規	100A25	NAGAI GAUGE

表 3-7 測試儀器

項次	測試項目	電力機車 68 輛規範	測試地點與國家
1	車軸超音波測試	附錄 G2.3(1)	TISS / 日本
2	輪軸組殘留不平衡量	附錄 G2.3(2)	TISS / 日本
3	車輪踏面輪廓	附錄 G2.3(3)	TISS / 日本

表 3-8 測試項目

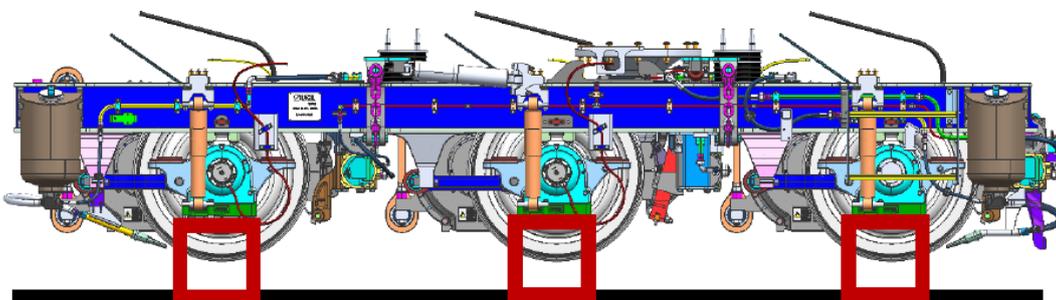


圖 3-2-43 輪軸組殘留不平衡量之測試配置

1. 輪軸組殘留不平衡量測試程序

- (1) 記錄車輪與輪軸組的不平衡量，其資訊打印在車輪表面上。
- (2) 用手轉動車輪確認可否平順地轉動。
- (3) 設置指示量規指向車輪表面量測。
- (4) 轉動車輪並讀其偏轉值，確認該數值有無在合格規範內。

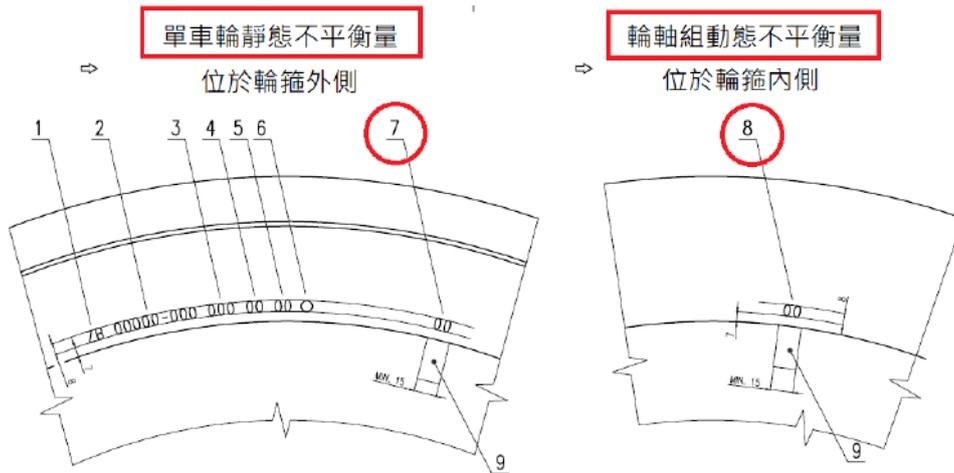


圖 3-2-44 不平衡量的打印方式與打印位置

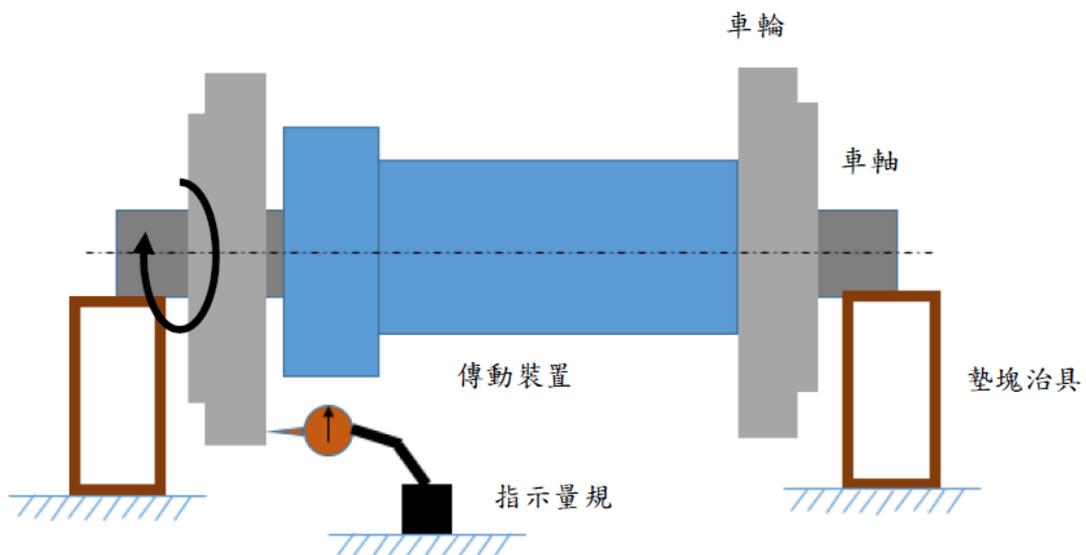


圖 3-2-45 指示量規設置方法

測試項目	讀值 或 量測值	合格標準	參考標準或規範
車輪靜態不平衡量 (讀值)		< 72 gm	DDR-輪軸組技術規格(EL68-BOG-DD-0001[ECS-E7-0032-31])之第 5.2.2 節
輪軸組動態不平衡量 (讀值)		< 75 gm	EN13260 表 2
轉向架之車輪偏轉量測 (量測值)		< 0.5 mm	DDR-輪軸組技術規格(EL68-BOG-DD-0001[ECS-E7-0032-31])之附件 4；輪軸組 註：標準(偏移量< 0.5 mm) 設計圖中的 B-3 位置。

表 3-9 不平衡量測試標準

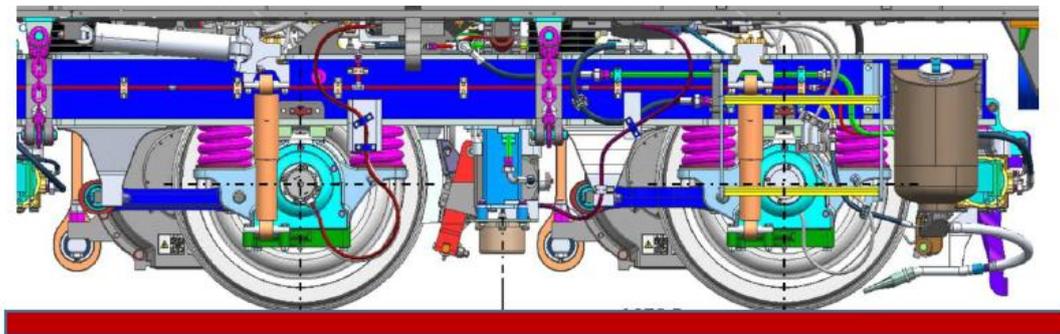


圖 3-2-46 車軸踏面輪廓測試條件

2. 車軸踏面輪廓測試程序

- (1) 目視車輪踏面，檢查是否有損壞或異物。
- (2) 準備車輪直徑量測工具(TY-50)及車輪踏面確認量規。
- (3) 量測車輪之直徑並記錄。其合格標準為 924~928mm。
- (4) 使用量規檢查踏面形狀並記錄。其合格標準為小於等於 0.5mm。

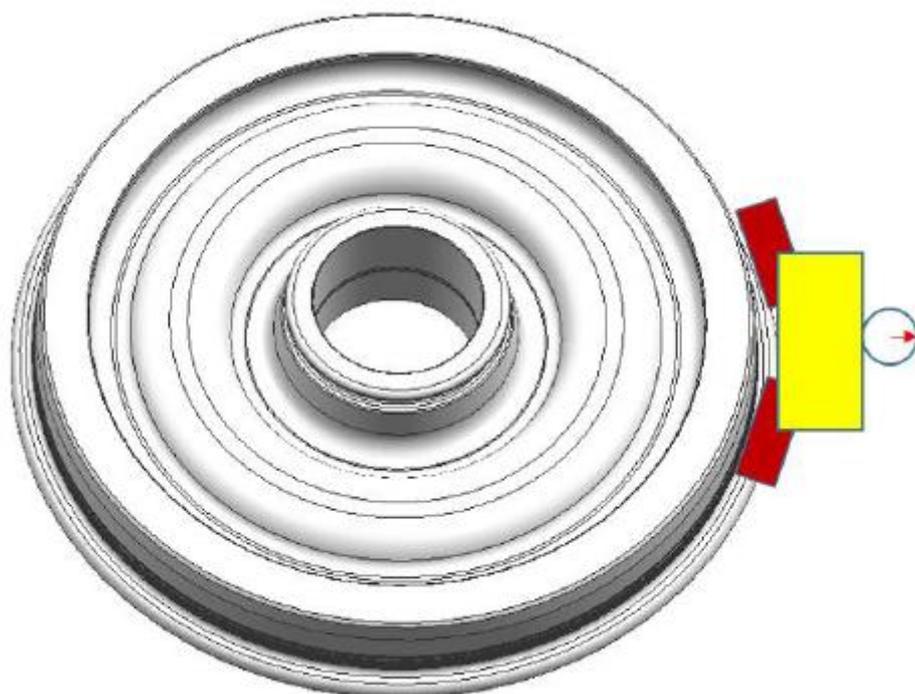


圖 3-2-47 車輪直徑量具 TY-50



圖 3-2-48 車輪踏面輪廓確認量具



圖 3-2-49 不平衡量測試配置實體圖



圖 3-2-50 指示量規



圖 3-2-51 指示量規校正日期



圖 3-2-52 指示量規顯示偏轉值



圖 3-2-53 指示量規顯示偏轉值



圖 3-2-54 車輪直徑量具(TY-50)



圖 3-2-55 TY-50 校正日期

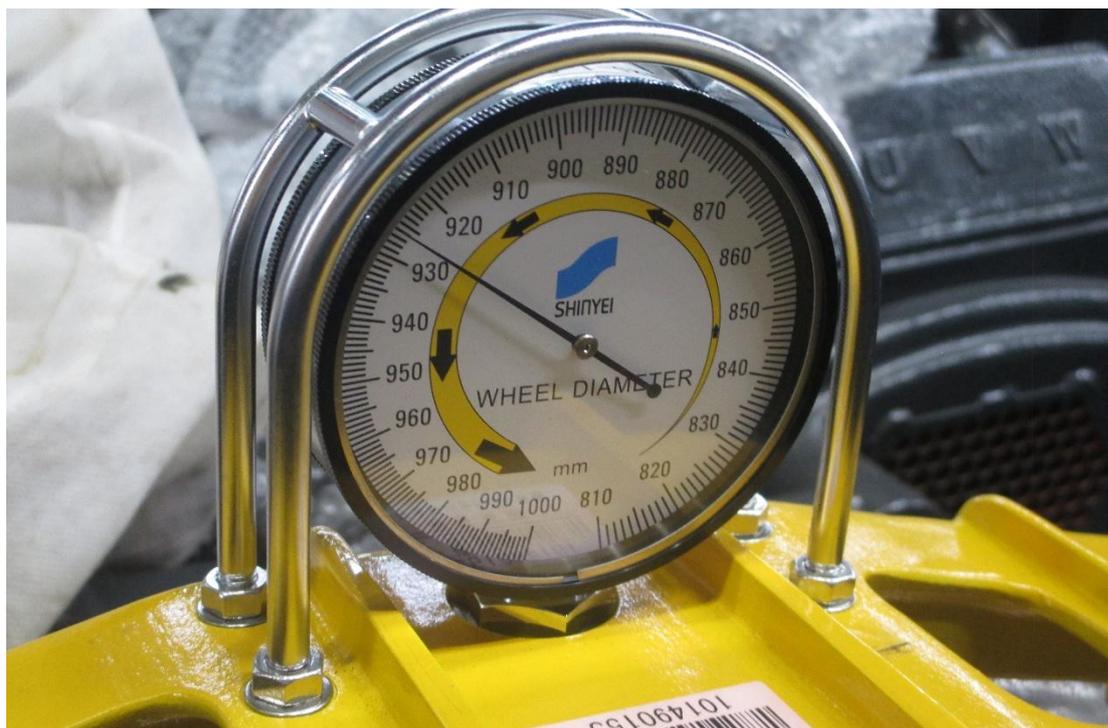


圖 3-2-56 車輪直徑 926mm



圖 3-2-57 踏面輪廓確認工具

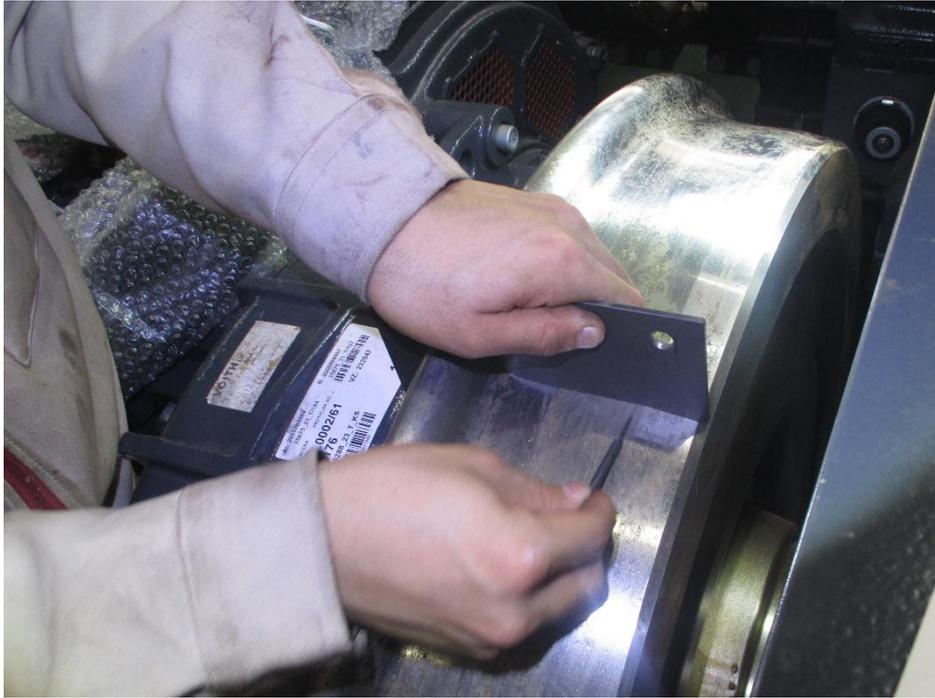


圖 3-2-58 踏面輪廓確認中(其探針不會穿過量具與踏面的間隙即可)

序號 SERIAL No. 0060

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	氣溫 Temp. (°C)	濕度 RH (%)	結果 Result
2.	輪軸組殘留不平衡量 Residual imbalance of wheel axle set	7.2.	17/10/2024	24.6	54	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試結果：

Test Results:

測試項目 Object	讀值或量測值 Read out or Measured Value				合格標準 Criteria
	Axle#	#1	#2	#3	
車輪靜態不平衡量 (讀值) Wheel Static Imbalance (Read out)	Gear-side	18	7	14	< 72 gm
	Counter Gear-Side	13	16	9	
	Axle#	#1	#2	#3	
輪軸組動態不平衡量 (讀值) Wheelset Dynamic Imbalance (Read out)	Gear-side	21	26	20	< 75 gm
	Counter Gear-Side	9	8	9	
	Axle#	#1	#2	#3	
轉向架之車輪跳動量測 (量測值) Runout of Wheel on the Bogie (Measured Value)	Gear-side	0.249	0.214	0.245	< 0.5 mm
	Counter Gear-Side	0.182	0.229	0.234	
	Axle#	#1	#2	#3	

關於供應商車輪靜態不平衡和輪軸組動態不平衡的紀錄，在本文件的附錄 1 中。

Supplier's record for wheel static imbalance and wheelset dynamic imbalance is attached in Annex 1 of this document.

日期 Date: 17/10/2024	日期 Date: 17/10/2024
測試人員 Tested by 林 秉訓	由下列人員見證 Witness by 梁 詠 俊
檢查人員 Checked by 山本 拓典	姜 岳 廷
核定人員 Approved by 村上 理	

圖 3-2-59 轉向架例行測試報告書

序號 SERIAL No. 0060

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	氣溫 Temp. (°C)	濕度 RH (%)	結果 Result
3.	車輪踏面輪廓 Contour of wheel tread	7.3.	17/10/2024	24.6	54	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試結果：
 Test Result:

測試項目 Item	量測值 Measured Value (mm)		合格標準 Criteria (mm)
車輪直徑 D Wheel diameter D	1 號車軸 Axle No.1	傳動端 1st Gear-Side	926.5
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	926.5
	2 號車軸 Axle No.2	傳動端 1st Gear-Side	926.5
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	926.5
	3 號車軸 Axle No.3	傳動端 1st Gear-Side	926.5
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	926.5
			⁺⁴ Ø924 ⁰ (=Ø924~Ø928)

日期 Date: 17/10/2024

日期 Date: 17/10/2024

測試人員 Tested by 林 秉胡
 檢查人員 Checked by 山本 拓典
 核定人員 Approved by 村上 理

由下列人員見證 Witness by 梁凱發
 姜岳廷

圖 3-2-60 轉向架例行測試報告書

序號 SERIAL No. 0260

測試結果：

Test Result:

測試項目 Item	結果 Result (OK / NG)		合格標準 Criteria	
車輪輪廓 Wheel Profile	1 號車軸 Axle No.1	傳動端 1st Gear-Side	ok	需搭配 D11-4-01836 設計圖的指定形狀量具。踏面量具與實際踏面的間隙以厚薄規進行測量，其間隙應小於或等於 0.5 mm。 To match the shape of the gauge specified by the drawing D11-4-01836. The gap between the inspection gauge and the actual product measured by thickness gauge shall be 0.5 mm or less.
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	ok	
	2 號車軸 Axle No.2	傳動端 1st Gear-Side	ok	
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	ok	
	3 號車軸 Axle No.3	傳動端 1st Gear-Side	ok	
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	ok	

附錄 2 的車輪尺寸證書之驗證結果

Confirmation Result of Certificate for Wheel Dimensions as shown in Annex 2

位置 Location	D1	D2	D3H	D3D	D4	D9
通過/失敗 Pass/Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
位置 Location	C1	H	S	T1	T2	踏面 Profile
通過/失敗 Pass/Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 17/10/2024

日期 Date: 17/10/2024

測試人員
Tested by 林 康史朗

由下列人員見證
Witness by 梁凱發

檢查人員
Checked by 山本 拓典

姜志廷

核定人員
Approved by 村上 理

圖 3-2-61 轉向架例行測試報告書

序號 SERIAL No. 0062

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	氣溫 Temp. (°C)	濕度 RH (%)	結果 Result
2.	輪軸組殘留不平衡量 Residual imbalance of wheel axle set	7.2.	17/10/2024	24.6	54	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試結果：

Test Results:

測試項目 Object	讀值或量測值 Read out or Measured Value				合格標準 Criteria
	Axle#	#1	#2	#3	
車輪靜態不平衡量 (讀值) Wheel Static Imbalance (Read out)	Gear-side	9	10	12	< 72 gm
	Counter				
	Gear-Side	15	11	13	
輪軸組動態不平衡量 (讀值) Wheelset Dynamic Imbalance (Read out)	Axle#	#1	#2	#3	< 75 gm
	Gear-side	6	14	27	
	Counter				
轉向架之車輪跳動量測 (量測值) Runout of Wheel on the Bogie (Measured Value)	Axle#	#1	#2	#3	< 0.5 mm
	Gear-side	0.236	0.305	0.213	
	Counter				
	Gear-Side	0.240	0.256	0.217	

關於供應商車輪靜態不平衡和輪軸組動態不平衡的紀錄，在本文件的附錄 1 中。

Supplier's record for wheel static imbalance and wheelset dynamic imbalance is attached in Annex 1 of this document.

日期 Date: 17/10/2024	日期 Date: 17/10/2024
測試人員 Tested by 林秉訓	由下列人員見證 Witness by 梁凱旋
檢查人員 Checked by 山本拓典	姜岳廷
核定人員 Approved by 村上理	

圖 3-2-62 轉向架例行測試報告書

序號 SERIAL No. 0062

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	氣溫 Temp. (°C)	濕度 RH (%)	結果 Result
3.	車輪踏面輪廓 Contour of wheel tread	7.3.	17/10/2024	24.6	54	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試結果：
Test Result:

測試項目 Item	量測值 Measured Value (mm)		合格標準 Criteria (mm)	
車輪直徑 D Wheel diameter D	1 號車軸 Axle No.1	傳動端 1st Gear-Side	926.5	+4 Ø924 ⁰ (=Ø924~Ø928)
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	926.0	
	2 號車軸 Axle No.2	傳動端 1st Gear-Side	927.0	
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	926.0	
	3 號車軸 Axle No.3	傳動端 1st Gear-Side	927.0	
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	926.0	

日期 Date: 17/10/2024 日期 Date: 17/10/2024

測試人員
Tested by 林秉朗

由下列人員見證
Witness by 梁凱發
姜志廷

檢查人員
Checked by 山本拓典

核定人員
Approved by 村上理

圖 3-2-63 轉向架例行測試報告書

序號 SERIAL No. 0062

測試結果：

Test Result:

測試項目 Item	結果 Result (OK / NG)		合格標準 Criteria	
車輪輪廓 Wheel Profile	1 號車軸 Axle No.1	傳動端 1st Gear-Side	ok	需搭配 D11-4-01836 設計圖的指定形狀量具。踏面量具與實際踏面的間隙以厚薄規進行測量，其間隙應小於或等於 0.5 mm。 To match the shape of the gauge specified by the drawing D11-4-01836. The gap between the inspection gauge and the actual product measured by thickness gauge shall be 0.5 mm or less.
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	ok	
	2 號車軸 Axle No.2	傳動端 1st Gear-Side	ok	
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	ok	
	3 號車軸 Axle No.3	傳動端 1st Gear-Side	ok	
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	ok	

附錄 2 的車輪尺寸證書之驗證結果
 Confirmation Result of Certificate for Wheel Dimensions as shown in Annex 2

位置 Location	D1	D2	D3H	D3D	D4	D9
通過/失敗 Pass/Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
位置 Location	C1	H	S	T1	T2	踏面 Profile
通過/失敗 Pass/Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 17/10/2024

日期 Date: 17/10/2024

測試人員
Tested by 林秉明

由下列人員見證
Witness by 梁敬發

檢查人員
Checked by 山本拓典

姜志廷

核定人員
Approved by 村上理

圖 3-2-64 轉向架例行測試報告書

(四)空調機出廠測試

依電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之出廠測試計畫書 (EL68-SYS-PL-0007[ECS-E7-0040])、空調機技術規格(EL68-ACV-DD-0001[ECS-E7-0032-21])規定，施行出廠測試。

項次	儀器	對應本程序書章節	製造商	型式
1	扇葉式空氣流量計	7.1	SATO KEIRYOKI	SK-93F-II

備註：測試儀器可能會根據當下狀況變更。

表 3-10 量測儀器

項次	測試項目	對應本程序書章節	對應之臺鐵局規範
1	容量	7.1.	附錄 G 3.4(1)
2	排水裝置	✘	附錄 G 3.4(2)

表 3-11 測試項目

項目	確認
操作方式	說明
插入主控制器鑰匙並開啟前端駕駛室的KS	於 DDU 畫面(畫面 ID:D0001)確認蓄電池狀態。當蓄電池運作，其電壓會顯示在畫面上。 
按下 PanUS	於 DDU 畫面(畫面 ID:D0001)確認集電弓已升起。 

表 3-12 測試程序

<p>將空調機溫度開關(ACTH)的溫度設為低於室外溫度</p>	<p>確認空調操作面板上的空調機運轉燈亮綠燈。 於 DDU 畫面(畫面 ID:D0001)確認空調機運轉。「空調」的圖示顏色為綠色(運轉)。</p> <div data-bbox="730 347 1214 409" style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> 1 2 蓄電池 空調 </div> <p>於空調機控制箱確認下列接觸器動作： 空調機單元的蒸發器鼓風機馬達接觸器(EBMK)閉合。 3 分鐘後，空調機單元的冷凝風扇馬達接觸器(CFMK) 閉合。 壓縮機接觸器(CPK)閉合。 確認冷空氣從 SA 區域吹出。</p>
<p>等待 20 分鐘使運轉穩定</p>	<p>N/A</p>
<p>使用扇葉式空氣流量計量測圖 7-1 所示的 SA 出風口指定位置的風速。風量於 4 個 SA 出風口正下方進行量測。</p>	<p>風量 $Q(m^3/min)$ 由下列公式計算 風量 = 風速 (m/s) * 60 * 面積 (m²) 面積 (m²) 為 SA 出風口面積: $177L(mm) * 177W(mm) * 10^{-6}$ 計算 4 個量測點的風量的總和，確認風量在標準範圍內。</p>

表 3-13 測試程序

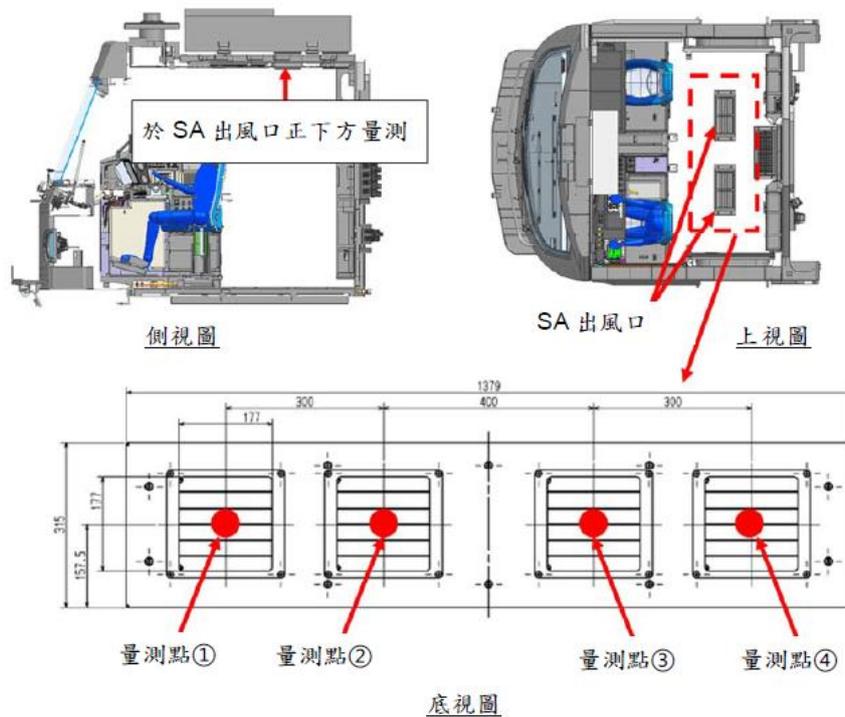


圖 3-2-65 風量量測點

測試 ID	檢查項目	合格標準	確認結果	
1-1	前端 VAC 運轉	確認冷空氣從 SA 區域吹出		
	於指定位置量測 (參照圖 7-1) 風量[m ³ /min]	≥16.3	量測點 (僅記錄以用於計算)	風量總和值
			量測點①:	
			量測點②:	
			量測點③:	
量測點④:				
1-2	後端 VAC 運轉	確認冷空氣從 SA 區域吹出		
	於指定位置量測 (參照圖 7-1) 風量[m ³ /min]	≥16.3	量測點 (僅記錄以用於計算)	風量總和值
			量測點①:	
			量測點②:	
			量測點③:	
量測點④:				

表 3-14 測試標準



圖 3-2-66 葉扇式空氣流量計



圖 3-2-67 空氣流量計校正日期



圖 3-2-68 冷氣出風口流量量測



圖 3-2-69 冷氣出風口流量量測結果

TOSHIBA 測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0022
 Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0022 P - 3
 序號 SERIAL No. 670060, 8-11045

附件 Attachment: 測試紀錄 Test Record

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
1	容量 Capacity	7.1	25/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	確認項目 Inspection items	合格標準 Criteria	結果 Result	通過/失敗 Pass / Fail
1-1	前端空調機運轉 Front END VAC operation	確認冷空氣從 SA 區域吹出 Confirm that cold air from SA area is exhausted.	ok	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	於指定位置量測風量[m³/min] The measurements in a defined position. Air volume[m³/min]	≥16.3	量測點 (僅記錄以用於計算) Measurement points (Only record for calculation) 量測點/Point①: 10.79 量測點/Point②: 6.24 量測點/Point③: 6.09 量測點/Point④: 11.41	風量總和 Sum of Air volume 34.53 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

圖 3-2-70 空調機出廠測試報告書

日期 Date: 25/10/2024 日期 Date: 25/10/2024
 測試人員 Tested by 田中 由下列人員見證 Witness by 梁凱俊
 檢查人員 Checked by 工藤 善臣
 核定人員 Approved by 村上理

序號 SERIAL No. B-10042, B-110045

測試 ID Test ID	確認項目 Inspection items	合格標準 Criteria	結果 Result		通過/失敗 Pass / Fail
1-2	後端空調機運轉 Rear END VAC operation	確認冷空氣從 SA 區域吹出 Confirm that cold air from SA area is exhausted.	ok		<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	於指定位置量測風量[m³/min] The measurements in a defined position. Air volume[m³/min]	≥16.3	量測點 (僅記錄以用於計算) Measurement points (Only record for calculation)	風量總和 Sum of Air volume	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
			量測點/Point①: 8.61	37.48	
			量測點/Point②: 10.34		
			量測點/Point③: 8.53		
量測點/Point④: 10.00					

日期 Date: 25/10/2024

日期 Date: 25/10/2024

測試人員 田中

由下列人員見證

Tested by

Witness by

檢查人員 工藤

Checked by

核定人員

Approved by

村上 理

梁凱發

姜岳廷

(五)車輛噪音例行測試

依電力機車68輛採購規範(19-GF2-00133)之例行測試計畫書(EL68-SYS-PL-0006、ECS-E7-0039)、冷卻系統技術規格(EL68-COL-DD-0001、ECS-E7-0032-11)規定，施行例行測試。

測試儀器	型式	數量	相關章節	製造商	備註
噪音計	NL-42A	1	7.1 7.2	RION CO., LTD.	測試公差為 ±1.4 dBA

表 3-15 測試儀器

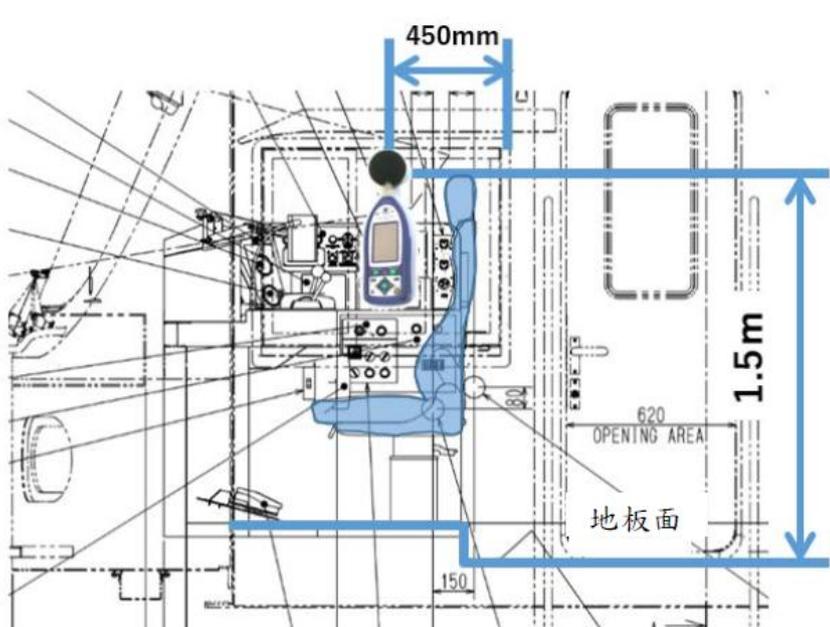
項目	確認
操作方法	驗證說明
在駕駛員座位處地板上方 1.5 公尺量測噪音值。 (設置為 A 加權)	<p>下圖展示噪音的測量點。位於駕駛員座椅的中心。</p>  <p>450mm</p> <p>1.5m</p> <p>620mm OPENING AREA</p> <p>地板面</p> <p>150</p>

表 3-16 測試程序

1. 測試條件及標準

- (1) 所有輔助設備皆在運轉，且門窗都為關閉狀態，空氣壓縮機與牽引馬達停止運轉。
- (2) 車輛為靜止狀態。
- (3) 噪音合格標準需小於 70dBA。



圖 3-2-72 噪音計與其校正日期

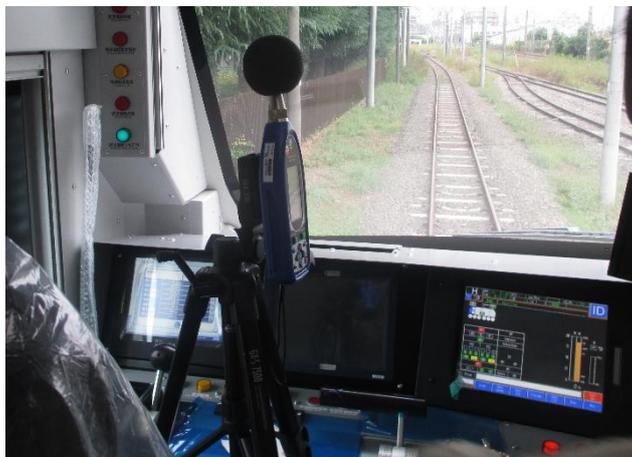


圖 3-2-73 噪音計量測點



圖 3-2-74 噪音量測結果

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0088
 Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0088
 P - 3

附件 Attachment: 測試紀錄 Test Record

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
1.	電力機車駕駛室噪音值 Electric Locomotive Noise level in the cab	7.1	25/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

項次 No.	測試項目 Test Items	標準 Criteria	量測值 Measured	結果 Result
1.	電力機車駕駛室噪音值 Electric Locomotive Noise level in the cab	低於 70 dBA Less than 70 dBA	F: 69.9 R: 69.8	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 25/10/2024	日期 Date: 25/10/2024
測試人員: 菅井 Tested by: 菅井	由下列人員見證: Witness by: 梁凱旋 姜卓廷
檢查人員: 王輝 Checked by: 王輝	
核定人員: 村上 理 Approved by: 村上 理	

圖 3-2-75 車輛噪音例行測試報告書

(六)車輛震動例行測試

依電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之例行測試計畫書(EL68-SYS-PL-0006、ECS-E7-0039))引用鐵路應用-車輛設備-衝擊和振動試驗(IEC 61373)之規定，施行例行測試。

項目	儀器	型式	廠商	相關測試章節
1	3 軸振動儀	VM-54	RION Co., Ltd.	7.1 節
2	加速度計 (3 軸向)	PV-83CW	RION Co., Ltd.	7.1 節

表 3-17 測試儀器

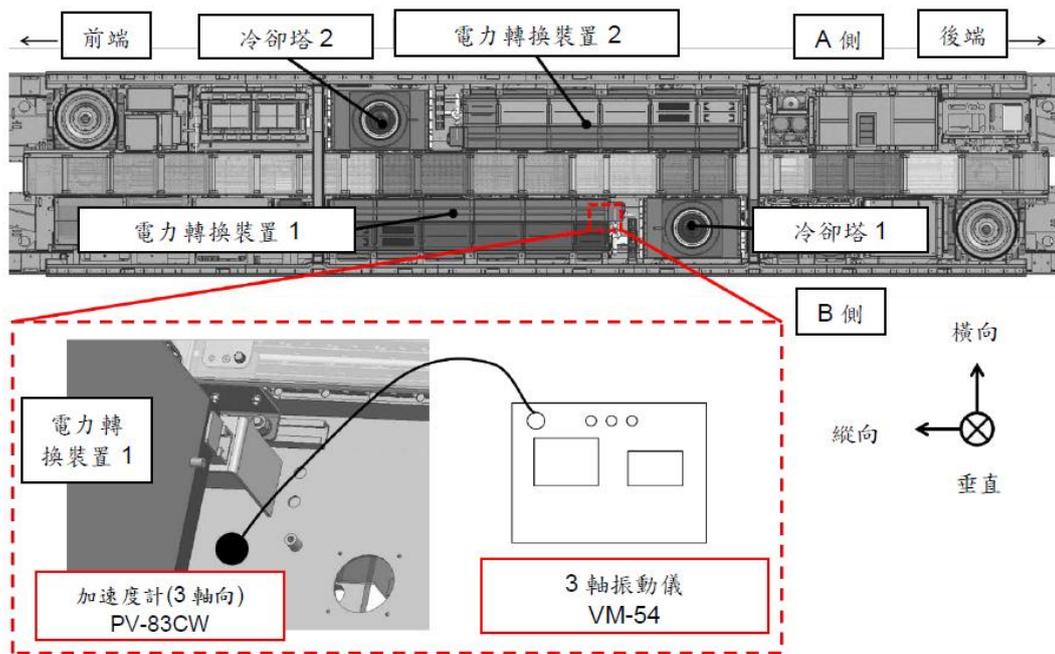


圖 3-2-76 測試儀器之設置地點

1. 測試程序

- (1) 在府中測試軌道的 A 端和 B 端放置起點和終點的標示。
- (2) 機車在測試軌道的 A 端和 B 端之間以 15~25km/h 的速度滑行 10 秒。
- (3) 查看 3 軸震動儀上的數值，為機車向前滑行運轉時得震動加速度 RMS 數值。
- (4) 確認其加速度的數值符合測試標準。



圖 3-2-77 測試路線府視圖

測試項目	標準		測試數值		通過/失敗
振動測試	等於或小於 以下數值 (RMS)	垂直	5.72 m/s ²	垂直	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗
		橫向	2.55 m/s ²	橫向	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗
		縱向	3.96 m/s ²	縱向	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗

表 3-18 測試標準



圖 3-2-78 三軸震動儀和其校正日期



圖 3-2-79
加速度計和其校正日期



圖 3-2-80 三軸震動儀及加速度計設置位置

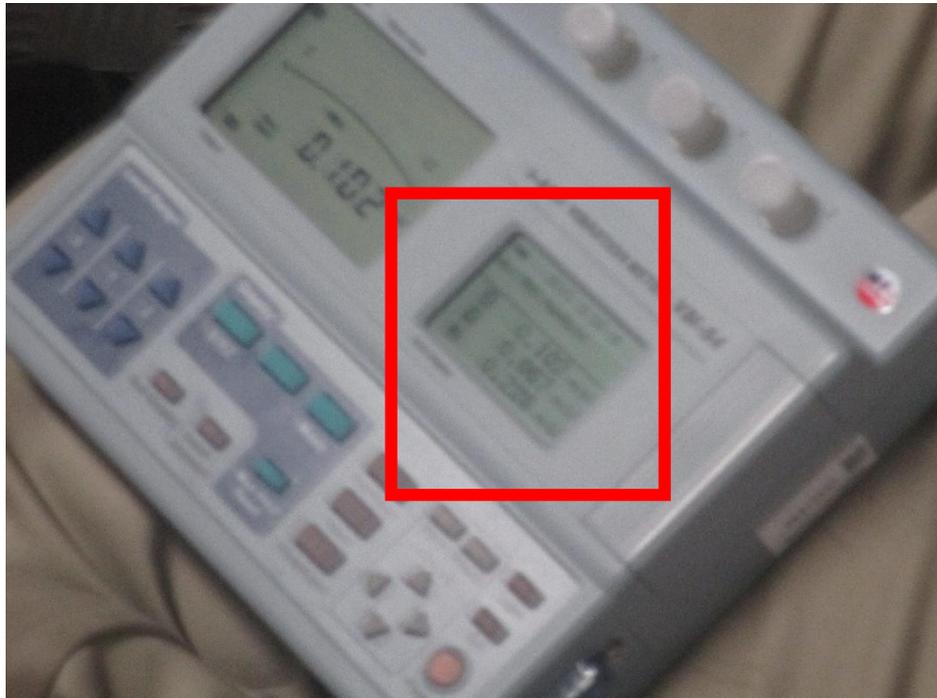


圖 3-2-81 量測結果

序號 SERIAL No. E521

附件 Attachment : 測試紀錄 Test Record

測試編號 Test ID	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
1	振動測試 Vibration Test	7.1	25/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試ID Test ID	測試項目 Test item	合格標準 Criteria		量測數值 Measured Value		結果 Result	
1	振動測試 Vibration test	等於或低於以下 數值 (RMS) Equal to or less than following values(RMS)	垂直 Vertical	5.72 m/s ²	垂直 Vertical	0.23	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
			橫向 Transverse	2.55 m/s ²	橫向 Transverse	0.10	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
			縱向 Longitudinal	3.96 m/s ²	縱向 Longitudinal	0.07	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date : 25/10/2024	日期 Date : 25/10/2024
測試人員 Tested by 原田	由下列人員見證 Witness by 梁欽俊 黃安廷
檢查人員 Checked by 工藤	
核定人員 Approved by 村上 理	

圖 3-2-82 車輛震動例行測試報告書

(七) 低速試運轉出廠測試

依電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之出廠測試計畫書(EL68-SYS-PL-0007、ECS-E7-0040)引用鐵路應用-車輛-車輛建造完成及啟用營運前之測試(IEC 61133:2016)之規定，施行出廠測試。

設備	型號	數量	程序書對應章節	製造商	備註
碼錶	S056-4000	1	7.6	SEIKO	

表 3-19 測試儀器

測試 ID	測試項目	臺鐵局規範	本程序書章節
1	馬達線路連接測試	G3.8(4)	7.1.
2	INCH(寸動)模式之低速運轉功能	G3.3(1)	7.2.
3	速度控制模式之低速運轉功能	-	7.3.
4	牽引力模式之低速運轉功能	-	7.4.
5	電軔指令模式之低速運轉功能	-	7.5.

表 3-20 測試項目

測試 ID	項次	項目	驗證
		操作方式	說明
1	1.	檢查每部機車之馬達線路。	檢視線路狀態有無拉伸或彎曲。 檢視線路有無干涉其它零件。

表 3-21 測試程序

項目	合格標準
馬達 1-馬達線路 (U,V,W,E1)	線路無異常拉伸或彎曲。 線路未干涉其它零件。
馬達 2-馬達線路 (U,V,W,E1)	線路無異常拉伸或彎曲。 線路未干涉其它零件。
馬達 3-馬達線路 (U,V,W,E1)	線路無異常拉伸或彎曲。 線路未干涉其它零件。
馬達 4-馬達線路 (U,V,W,E1)	線路無異常拉伸或彎曲。 線路未干涉其它零件。
馬達 5-馬達線路 (U,V,W,E1)	線路無異常拉伸或彎曲。 線路未干涉其它零件。
馬達 6-馬達線路 (U,V,W,E1)	線路無異常拉伸或彎曲。 線路未干涉其它零件。

表 3-22 測試標準

項次	項目	驗證
	操作方式	說明
1	在前端駕駛室 暫停剎機 緊剎/鬆剎測試 確認以下條件 1.MCH 設為 OFF 位。 且 2.機車為靜止狀態。 且 3.TSS 並未設為「貨車」模式。 且 4.暫停剎機隔離開關設為正常位。	暫停剎機緊剎。 檢查 DDU (畫面 ID:D0450)的 BC 壓力。
2	MCH 設為 INCH 位。	暫停剎機鬆剎。 檢查 DDU (畫面 ID:D0450)的 BC 壓力。
3	REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位且 IBH 設為「REL」位。	確認機車移動。
4	MCH 設為 OFF 位。 ABH 設為「MIN」位。	檢查機車速度。 檢查 DDU (畫面 ID:D0450)的 BC 壓力。
5	關閉鑰匙開關並取出駕駛員鑰匙。	無
6 至 10	在後端駕駛室 插入駕駛員鑰匙，轉開 KS 並重複上述步驟 1 至 5。	於後端駕駛室實施與上述相同之驗證步驟。

表 3-23 測試程序(寸動模式之低速運轉)

項次	項目	合格標準
前端		
1	暫停剎機緊剎測試	BC 壓力 (4.6bar±0.14)。
2	暫停剎機鬆剎測試	BC 壓力 (0bar+0.1)。
3	在 INCH 模式下開始測試。	機車加速至約 7km/h。
4	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。	機車減速。 機車速度降低至 1.4km/h 以下時，暫停剎機作用。 爾後機車停止。
後端		
5	暫停剎機緊剎測試	BC 壓力 (4.6bar±0.14)。
6	暫停剎機鬆剎測試	BC 壓力 (0bar+0.1)。
7	在 INCH 模式下開始測試。	機車加速至約 7km/h。
8	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。	機車減速。 機車速度降低至 1.4km/h 以下時，暫停剎機作用。 爾後機車停止。

表 3-24 測試標準(寸動模式之低速運轉)

項次	項目	驗證
	操作方式	說明
1	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「20」位。	確認機車移動。 檢查機車速度。
2	MCH 設為「10」位。	檢查機車速度。
3	MCH 設為「20」位。	檢查機車速度。
4	IBH 設為「FULL」位。	檢查剎機。 檢查出力。
5	IBH 設為「REL」位。	檢查剎機。
6	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。	檢查剎機。

7	關閉鑰匙開關並取出駕駛員鑰匙。	無
8至14	在後端駕駛室插入駕駛員鑰匙，轉開KS並重複上述步驟1至7。	於後端駕駛室實施與上述相同之驗證步驟。

表 3-25 測試程序(速度控制模式之低速運轉)

項次	項目	合格標準
前端		
1	REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「20」位。	機車加速至約 20km/h。
2	MCH 設為「10」位。	機車減速至約 10km/h。
3	MCH 設為「20」位。	機車加速至約 20km/h。
4	IBH 設為「FULL」位。	機車減速。 軔機作用，而出力並未中斷。
5	IBH 設為「REL」位。	軔機鬆軔，機車加速。
6	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。	軔機作用，爾後機車停止。
後端		
8	REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「20」位。	機車加速至約 20km/h。
9	MCH 設為「10」位。	機車減速至約 10km/h。
10	MCH 設為「20」位。	機車加速至約 20km/h。
11	IBH 設為「FULL」位。	機車減速。 軔機作用，而出力並未中斷。
12	IBH 設為「REL」位。	軔機鬆軔，機車加速。
13	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。	軔機作用，爾後機車停止。

表 3-26 測試標準(速度控制模式之低速運轉)

項次	項目	驗證
	操作方式	說明
1	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「20」位。	確認機車移動。 檢查機車速度。
2	MCH 設為「OFF」位。	確認機車滑行中。
3	MCH 設為「20」位。	檢查機車速度。
4	ABH 設為「MIN」位。	檢查剎機。 檢查出力。
5	ABH 設為「Run」位。 IBH 設為「FULL」位。	檢查剎機。 檢查出力。
6	IBH 設為「REL」位。	檢查剎機。
7	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。	檢查剎機。
8	關閉鑰匙開關並取出駕駛員鑰匙。	無
9 至 16	在後端駕駛室 插入駕駛員鑰匙，轉開 KS 並 重複上述步驟 1 至 8。	於後端駕駛室實施與上述相同之驗證步驟。

表 3-27 測試程序(牽引力模式之低速運

項次	項目	合格標準
前端		
1	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「20」位。	機車往前方移動。
2	MCH 設為「OFF」位。	機車滑行中。
3	MCH 設為「20」位。	機車往前方移動。
4	ABH 設為「MIN」位。	機車減速。 剎機作用，而出力並未中斷。
5	ABH 設為「Run」位。 IBH 設為「FULL」位。	機車減速。 剎機作用，而出力並未中斷。
6	IBH 設為「REL」位。	剎機鬆剎，機車加速。
7	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。	剎機作用，爾後機車停止。

後端		
9	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「20」位。	機車往前方移動。
10	MCH 設為「OFF」位。	機車滑行中。
11	MCH 設為「20」位。	機車往前方移動。
12	ABH 設為「MIN」位。	機車減速。 軔機作用，而出力並未中斷。
13	ABH 設為「Run」位。 IBH 設為「FULL」位。	機車減速。 軔機作用，而出力並未中斷。
14	IBH 設為「REL」位。	軔機鬆軔，機車加速。
15	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。	軔機作用，爾後機車停止。

表 3-28 測試標準(牽引力模式之低速運轉)

項次	項目	驗證
	操作方式	說明
1	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「30」位。	確認機車移動。 檢查機車速度。
2	MCH 設為「OFF」位。	確認機車滑行中。
3	REV 把手設為「電軔指令」位。	無
4	MCH 設為「30」位。	檢查 DDU (畫面 ID:D0001)的電軔狀態。
5	ABH 設為「MIN」位。	檢查 DDU (畫面 ID:D0001)的電軔狀態。
6	MCH 設為「OFF」位。	檢查軔機。
7	關閉鑰匙開關並取出駕駛員鑰匙。	無
8 至 14	在後端駕駛室 插入駕駛員鑰匙，轉開 KS 並重複上述步驟 1 至 7。	於後端駕駛室實施與上述相同之驗證步驟。

表 3-29 測試程序(電軔指令之低速運轉)

項次	項目	合格標準
前端		
1	REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「30」位。	機車往前方移動。
2	MCH 設為「OFF」位。	機車滑行中。
4	MCH 設為「30」位。	電軔作用。 DDU (畫面 ID:D0001)的馬達標誌顏色從綠色轉為橙色。
5	ABH 設為「MIN」位。	電軔作用。 DDU (畫面 ID:D0001)的馬達標誌顏色從綠色轉為橙色。
6	MCH 設為「OFF」位。	軔機作用，爾後機車停止。
後端		
8	REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「30」位。	機車往前方移動。
9	MCH 設為「OFF」位。	機車滑行中。
11	MCH 設為「30」位。	電軔作用。 DDU (畫面 ID:D0001)的馬達標誌顏色從綠色轉為橙色。
12	ABH 設為「MIN」位。	電軔作用。 DDU (畫面 ID:D0001)的馬達標誌顏色從綠色轉為橙色。
13	MCH 設為「OFF」位。	軔機作用，爾後機車停止。

表 3-30 測試標準(電軔指令之低速運轉)

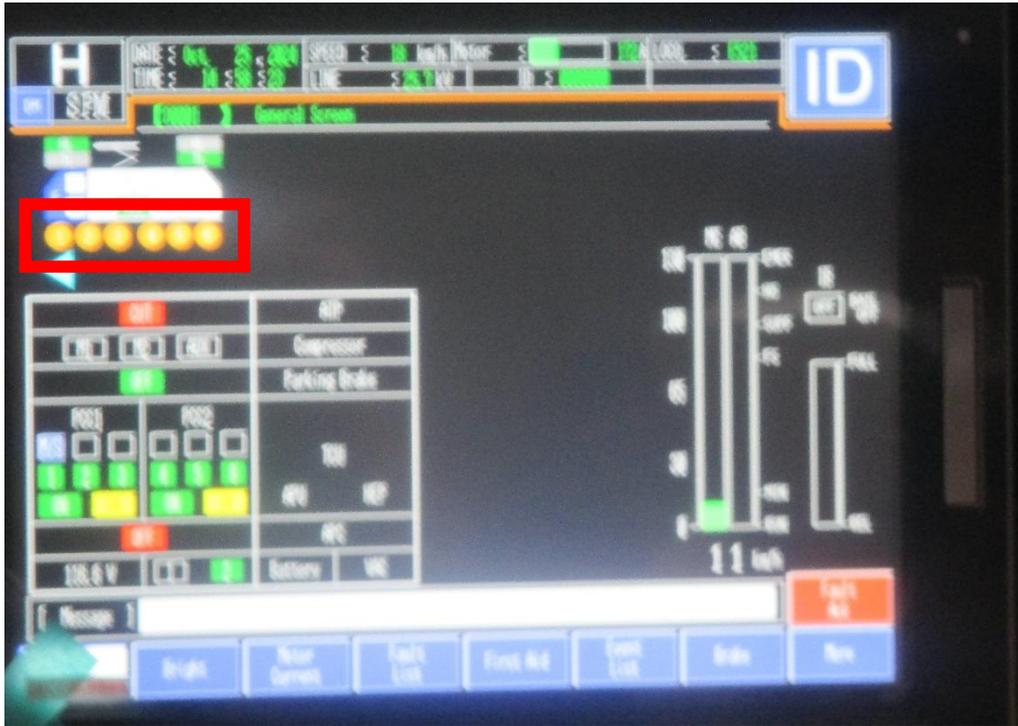


圖 3-2-83 機車處於電軔指令之模式下

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0082
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0082
P - 4

序號 SERIAL No. 081

附件 Attachment: 測試紀錄 Test Record

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
1	馬達線路連接測試 Inspection of Motor Power Cable Connection	7.1	29/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID TestID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	測量結果 Measured	結果 Result
1	1	馬達 1-馬達線路 (U,V,W,E1) Motor1-Motor Wire(U,V,W,E1)	線路無異常拉伸或彎曲。 線路未干涉其它零件。 There are no abnormal stretching or bending. There are no interference with other parts.	OK	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	馬達 2-馬達線路 (U,V,W,E1) Motor2-Motor Wire(U,V,W,E1)	線路無異常拉伸或彎曲。 線路未干涉其它零件。 There are no abnormal stretching or bending. There are no interference with other parts.		<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3	馬達 3-馬達線路 (U,V,W,E1) Motor3-Motor Wire(U,V,W,E1)	線路無異常拉伸或彎曲。 線路未干涉其它零件。 There are no abnormal stretching or bending. There are no interference with other parts.		<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 29/10/2024 日期 Date: 29/10/2024
 測試人員 Tested by 原田 由下列人員見證 Witness by 梁凱竣
 檢查人員 Checked by 工藤 善色正
 核定人員 Approved by 村上理

圖 3-2-84 低速試運轉出廠測試報告書

序號 SERIAL No. ESY1

測試 ID TestID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	測量結果 Measured	結果 Result
1	4	馬達 4-馬達線路 (U,V,W,E1) Motor4-Motor Wire(U,V,W,E1)	線路無異常拉伸或彎曲。 線路未干涉其它零件。 There are no abnormal stretching or bending. There are no interference with other parts.	OK	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	5	馬達 5-馬達線路 (U,V,W,E1) Motor5-Motor Wire(U,V,W,E1)	線路無異常拉伸或彎曲。 線路未干涉其它零件。 There are no abnormal stretching or bending. There are no interference with other parts.	OK	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	6	馬達 6-馬達線路 (U,V,W,E1) Motor6-Motor Wire(U,V,W,E1)	線路無異常拉伸或彎曲。 線路未干涉其它零件。 There are no abnormal stretching or bending. There are no interference with other parts.	OK	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: <u>29/10/2024</u>	日期 Date: <u>29/10/2024</u>
測試人員 Tested by <u>原田</u>	由下列人員見證 Witness by <u>梁凱竣</u>
檢查人員 Checked by <u>工廠</u>	<u>姜志廷</u>
核定人員 Approved by <u>村上理</u>	

圖 3-2-85 低速試運轉出廠測試報告書

序號 SERIAL No. E581

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
2	INCH(寸動)模式之低速運轉功能 Low Speed Running Function of INCH mode	7.2	25/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
2	前端 Front End			
	1	暫停制機緊制測試 Holding Brake apply test.	BC 壓力(4.6bar±0.14)。 BC pressure (4.6bar±0.14)	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	暫停制機鬆制測試 Holding Brake release test.	BC 壓力(0bar+0.1)。 BC pressure (0bar+0.1)	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3	在 INCH 模式下開始測試。 Start Test at INCH mode.	機車加速至約 7km/h。 The locomotive accelerates around 7km/h.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	4	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。 Set MCH to "OFF" position. Set ABH to "MIN" position.	機車減速。 暫停制機作用。 爾後機車停止。 The locomotive slows down. The holding brake is applied. Then the locomotive stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: <u>25/10/2024</u>	日期 Date: <u>25/10/2024</u>
測試人員 Tested by <u>原田</u>	由下列人員見證 Witness by <u>梁凱俊</u>
檢查人員 Checked by <u>工藤</u>	<u>姜志廷</u>
核定人員 Approved by <u>村上 理</u>	

圖 3-2-86 低速試運轉出廠測試報告書

序號 SERIAL No. 6571

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
2	後端 Rear End			
	5	暫停初機緊初測試 Holding Brake apply test.	BC 壓力(4.6bar±0.14)。 BC pressure (4.6bar±0.14)	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	6	暫停初機鬆初測試 Holding Brake release test.	BC 壓力(0bar+0.1)。 BC pressure (0bar+0.1)	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	7	在 INCH 模式下開始測試。 Start Test at INCH mode.	機車加速至約 7km/h。 The locomotive accelerates around 7km/h.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
8	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。 Set MCH to "OFF" position. Set ABH to "MIN" position.	機車減速。 暫停初機作用。 爾後機車停止。 The locomotive slows down. The holding brake is applied. Then the locomotive stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	

日期 Date: <u>25/10/2024</u>	日期 Date: <u>25/10/2024</u>
測試人員 Tested by <u>原田</u>	由下列人員見證 Witness by <u>梁凱俊</u>
檢查人員 Checked by <u>工藤</u>	<u>姜志廷</u>
核定人員 Approved by <u>村上 理</u>	

圖 3-2-87 低速試運轉出廠測試報告書

序號 SERIAL No. ES21

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
3	速度控制模式之低速運轉功能 Low Speed Running Function of Speed control mode	7.3	25/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
3	前端 Front End			
	1	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「20」位。 Set REV handle to "Forward" position. Set ABH to "Run" position. Set MCH to "20" position.	機車加速至約 20km/h。 The locomotive accelerates around 20km/h.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	MCH 設為「10」位。 Set MCH to "10" position.	機車減速至約 10km/h。 The locomotive decelerates around 10km/h.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3	MCH 設為「20」位。 Set MCH to "20" position.	機車加速至約 20km/h。 The locomotive accelerates around 20km/h.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
4	IBH 設為「FULL」位。 Set IBH to "FULL" position.	機車減速。 The locomotive slows down. The brake is applied, then powering is not cut off.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	

日期 Date: <u>25/10/2024</u>	日期 Date: <u>25/10/2024</u>
測試人員 Tested by <u>原田</u>	由下列人員見證 Witness by <u>梁新竣</u>
檢查人員 Checked by <u>乙藤</u>	<u>姜岳廷</u>
核定人員 Approved by <u>村上 理</u>	

圖 3-2-88 低速試運轉出廠測試報告書

序號 SERIAL No. 7571

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
3	5	IBH 設為「REL」位。 Set IBH to "REL" position.	軔機鬆軔，機車加速。 The brake is released, it accelerates.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	6	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。 Set MCH to "OFF" position. Set ABH to "MIN" position.	軔機作用，爾後機車停止。 The brake is applied, then the locomotive stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	後端 Rear End			
	8	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「20」位。 Set REV handle to "Forward" position. Set ABH to "Run" position. Set MCH to "20" position.	機車加速至約 20km/h。 The locomotive accelerates around 20km/h.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	9	MCH 設為「10」位。 Set MCH to "10" position.	機車減速至約 10km/h。 The locomotive decelerates around 10km/h.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
10	MCH 設為「20」位。 Set MCH to "20" position.	機車加速至約 20km/h。 The locomotive accelerates around 20km/h.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail	

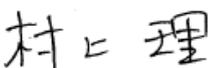
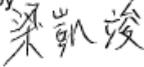
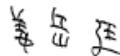
日期 Date: <u>25/10/2024</u>	日期 Date: <u>25/10/2024</u>
測試人員 Tested by 檢查人員 Checked by 核定人員 Approved by	由下列人員見證 Witness by
  	 

圖 3-2-89 低速試運轉出廠測試報告書

序號 SERIAL No. 8421

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
3	11	IBH 設為「FULL」位。 Set IBH to "FULL" position.	機車減速。 軔機作用，而出力並未中斷。 The locomotive slows down. The brake is applied, then powering is not cut off.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	12	IBH 設為「REL」位。 Set IBH to "REL" position.	軔機鬆軔，機車加速。 The brake is released, it accelerates.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	13	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。 Set MCH to "OFF" position. Set ABH to "MIN" position.	軔機作用，爾後機車停止。 The brake is applied, then the locomotive stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: <u>25/10/2024</u>	日期 Date: <u>25/10/2024</u>
測試人員 Tested by <u>原由</u>	由下列人員見證 Witness by <u>梁凱俊</u>
檢查人員 Checked by <u>王蔭</u>	<u>姜昌廷</u>
核定人員 Approved by <u>村上 理</u>	

圖 3-2-90 低速試運轉出廠測試報告書

序號 SERIAL No. 657

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
4	牽引力模式之低速運轉功能 Low Speed Running Function of Torque mode	7.4	25/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
前端 Front End				
4	1	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「20」位。 Set REV handle to "Forward" position. Set ABH to "Run" position. Set MCH to "20" position.	機車往前方移動。 The locomotive moves in the forward direction.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	MCH 設為「OFF」位。 Set MCH to "OFF" position.	機車滑行中。 The locomotive is coasting.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	3	MCH 設為「20」位。 Set MCH to "20" position.	機車往前方加速。 The locomotive accelerates in the forward direction.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	4	ABH 設為「MIN」位。 Set ABH to "MIN" position.	機車減速。 制機作用，而出力並未中斷。 The locomotive slows down. The brake is applied, then powering is not cut off.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 25/10/2024	日期 Date: 25/10/2024
測試人員 Tested by 原田	由下列人員見證 Witness by 梁凱俊
檢查人員 Checked by 工藤	姜志廷
核定人員 Approved by 村上理	

圖 3-2-91 低速試運轉出廠測試報告書

序號 SERIAL No. 2521

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
前端 Front End				
4	5	ABH 設為「Run」位。 IBH 設為「FULL」位。 Set ABH to "Run" position. Set IBH to "FULL" position.	機車減速。 軔機作用，而出力並未中斷。 The locomotive slows down. The brake is applied, then powering is not cut off.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	6	IBH 設為「REL」位。 Set IBH to "REL" position.	軔機鬆軔，機車加速。 The brake is released, it accelerates.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	7	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。 Set MCH to "OFF" position. Set ABH to "MIN" position.	軔機作用，爾後機車停止。 The brake is applied, then the locomotive stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	後端 Rear End			
	9	在前端駕駛室 REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「20」位。 Set REV handle to "Forward" position. Set ABH to "Run" position. Set MCH to "20" position.	機車往前方移動。 The locomotive moves in the forward direction.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: <u>25/10/2024</u>	日期 Date: <u>25/10/2024</u>
測試人員 Tested by <u>原田</u>	由下列人員見證 Witness by <u>梁凱俊</u>
檢查人員 Checked by <u>工藤</u>	<u>姜志廷</u>
核定人員 Approved by <u>村上 理</u>	

圖 3-2-92 低速試運轉出廠測試報告書

序號 SERIAL No. 051

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
4	10	MCH 設為「OFF」位。 Set MCH to "OFF" position.	機車滑行中。 The locomotive is coasting.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	11	MCH 設為「20」位。 Set MCH to "20" position.	機車往前方加速。 The locomotive accelerates in the forward direction.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	12	ABH 設為「MIN」位。 Set ABH to "MIN" position.	機車減速。 初機作用，而出力並未中斷。 The locomotive slows down. The brake is applied, then powering is not cut off.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	13	ABH 設為「Run」位。 IBH 設為「FULL」位。 Set ABH to "Run" position. Set IBH to "FULL" position.	機車減速。 初機作用，而出力並未中斷。 The locomotive slows down. The brake is applied, then powering is not cut off.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	14	IBH 設為「REL」位。 Set IBH to "REL" position.	初機鬆初，機車加速。 The brake is released, it accelerates.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	15	MCH 設為「OFF」位。 ABH 設為「MIN」位。 Set MCH to "OFF" position. Set ABH to "MIN" position.	初機作用，爾後機車停止。 The brake is applied, then the locomotive stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: <u>25/10/2024</u>	日期 Date: <u>25/10/2024</u>
測試人員 Tested by <u>原田</u>	由下列人員見證 Witness by <u>梁凱竣</u>
檢查人員 Checked by <u>工藤</u>	<u>黃志廷</u>
核定人員 Approved by <u>村上理</u>	

圖 3-2-93 低速試運轉出廠測試報告書

序號 SERIAL No. ES21

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
5	電軔指令模式之低速運轉功能 Low Speed Running Function of Electrodynamic command mode	7.5	25/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
5	前端 Front End			
	1	REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「30」位。 Set REV handle to "Forward" position. Set ABH to "Run" position. Set MCH to "30" position.	機車往前方移動。 The locomotive moves in the forward direction.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	2	MCH 設為「OFF」位。 Set MCH to "OFF" position.	機車滑行中。 The locomotive is coasting.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	4	MCH 設為「30」位。 Set MCH to "30" position.	電軔作用。 DDU (ID:D0001)的馬達標誌顏色從綠色轉為橙色。 The electrodynamic brake is applied. Motor markers color in DDU (ID:D0001) changed from green to orange.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	5	ABH 設為「MIN」位。 Set ABH to "MIN" position.	電軔作用。 DDU (畫面 ID:D0001)的馬達標誌顏色為橙色。 The electrodynamic brake is applied. Motor markers color in DDU (ID:D0001) to be orange.	<input type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	6	MCH 設為「OFF」位。 Set MCH to "OFF" position.	軔機作用，爾後機車停止。 The brake is applied, then the locomotive stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: <u>25/10/2024</u>	日期 Date: <u>25/10/2024</u>
測試人員 Tested by <u>原田</u>	由下列人員見證 Witness by <u>梁凱俊</u>
檢查人員 Checked by <u>工藤</u>	<u>姜志廷</u>
核定人員 Approved by <u>村上 理</u>	

圖 3-2-94 低速試運轉出廠測試報告書

序號 SERIAL No. 5371

測試 ID Test ID	項次 No.	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result
後端 Rear End				
5	8	REV 把手設為「前進」位。 ABH 設為「Run」位。 MCH 設為「30」位。 Set REV handle to "Forward" position. Set ABH to "Run" position. Set MCH to "30" position.	機車往前方移動。 The locomotive moves in the forward direction.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	9	MCH 設為「OFF」位。 Set MCH to "OFF" position.	機車滑行中。 The locomotive is coasting.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	11	MCH 設為「30」位。 Set MCH to "30" position.	電軔作用。 DDU (ID:D0001)的馬達標誌顏色從綠色轉為橙色。 The electrodynamic brake is applied. Motor markers color in DDU (ID:D0001) changed from green to orange.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	12	ABH 設為「MIN」位。 Set ABH to "MIN" position.	電軔作用。 DDU (畫面 ID:D0001)的馬達標誌顏色為橙色。 The electrodynamic brake is applied. Motor markers color in DDU (ID:D0001) to be orange.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	13	MCH 設為「OFF」位。 Set MCH to "OFF" position.	初機作用，爾後機車停止。 The brake is applied, then the locomotive stops.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: <u>25/10/2024</u>	日期 Date: <u>25/10/2024</u>
測試人員 Tested by <u>原田</u>	由下列人員見證 Witness by <u>梁凱俊</u>
檢查人員 Checked by <u>工藤</u>	<u>黃志廷</u>
核定人員 Approved by <u>村上理</u>	

圖 3-2-95 低速試運轉出廠測試報告書

(八) 軔機與供氣系統出廠測試

依電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之出廠測試計畫書(EL68-SYS-PL-0007、ECS-E7-0040)、DDR-供氣設備系統技術規格(EL68-PNS-DD-0001、ECS-E7-0032-13)、DDR-軔機系統技術規格(EL68-BRK-DD-0001、ECS-E7-0032-14)引用鐵道應用-軌道車輛設備-軌道車輛在建造完成和投入使用前的測試(IEC 61133:2016)之規定，施行出廠測試。

項次	儀器	型號	數量	對應章節	製造商	備註
1	數位壓力表	GC04	1	第 7 章	Nagano Keiki	
2	碼表	N/A	1	第 7 章		市售產品

表 3-31 測試儀器

項次	測試項目	對應臺鐵局規範的章節	本測試程序書中章節
1.	主空壓機之充壓時間	G3.2(1)	7.2
2.	空氣乾燥器與濾清器測試	G3.2(2)	7.3
3.	自動排水閥測試	G3.2(3)	7.4
4.	排氣隔離塞門測試	G3.2(4)	7.5
5.	空氣相關元件之密封測試	G3.3(4)	7.6
6.	軔缸壓力調整設備	G3.3(2)	7.7
7.	閘瓦間隙自動調節裝置	G3.3(3)	7.8
8.	軔力對軔缸壓力之曲線圖	G3.3(5)	7.9

表 3-32 測試項目

測試 ID	項次	項目	驗證
		操作程序	說明
8.	1	操作 EBV，將自動司軔閥把手設在「運轉位」，單獨司軔閥把手設在「鬆軔/運轉位」。 將逆轉機把手設在「前進」位置，接著將主控制器把手設在「INCH」位置	機車啟動
	2	將主控制器把手設在「40」位置。 當機車速度達到 25km/h 時，將主控制器把手設在「OFF」位置。	記錄機車巡航速度(V_0)
	3	操作 EBV，將自動司軔閥把手設在「全緊軔位」，啟動碼錶。 當機車停妥時，停止碼表。	記錄初始速度與碼表所示時間(T_S) 使用計算式(1)來計算減速度
	4~9	重複步驟 1 到步驟 3，總共三次	-
	10~12	重複上述測試 ID 8-1 到 8-3 之步驟，但將自動司軔閥把手位置設於「緊急緊軔位」	機車開始減速直到完全停下。 確認機車停止時間並計算其減速度
	13~18	重複步驟 10 到步驟 12，總共三次	-
	19	繪製軔力對軔缸壓力之曲線圖，如附件 1 中圖 1 之格式	比較「緊急緊軔位」與「全緊軔位」兩種狀態下之軔力

表 3-33 測試程序

測試 ID	項次	測試項目	測量值	合格標準	通過/失敗
8	2,3	全緊軔	km/h	-	-
			S		-
	5,6		km/h		-
			S		-
	8,9		km/h		-
			S		-
	11,12	緊急緊軔	km/h	-	-
			S		-
	14,15		km/h		-
			S		-
	17,18		km/h		-
			S		-
	19	繪製軔力對軔缸壓力之曲線圖	全緊軔： 平均軔力 kN 緊急緊軔： 平均軔力 kN	軔力 緊急緊軔 > 全緊軔	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗

表 3-34 測試標準



圖 3-2-96 在府中測試線上執行測試



圖 3-2-97 分析緊軔數據並繪製曲線圖

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
8.	初力對初缸壓力之曲線圖 Diagram of Brake force and BC Pressure.	7.9	25/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	量測值 Measured	合格標準 Criteria	結果 Result
8	2,3	全緊軔 Full Service Brake	25 km/h	-	-
			12.6 S		-
	5,6		25 km/h		-
			11.9 S		-
	8,9		26 km/h		-
			12.0 S		-

日期 Date: 25/10/2024	日期 Date: 25/10/2024
測試人員 Tested by 原田	由下列人員見證 Witness by 梁凱俊
檢查人員 Checked by 藤	姜志廷
核定人員 Approved by 村上 理	

圖 3-2-98 軔機與供氣系統出廠測試報告書

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	量測值 Measured	合格標準 Criteria	結果 Result	
8	11,12	緊急緊軔 Emergency Brake	25	km/h	-	
			7.9	S	-	
	14,15		25	km/h	-	
			8.1	S	-	
	17,18		25	km/h	-	
			8.0	S	-	
	19		繪製軔力對軔缸壓力之曲線圖 Draw the BC pressure VS brake force diagram	全緊軔/ Full Service Brake 平均軔力 Average Brake force <u>61.1</u> kN 緊急緊軔/EMER : 平均軔力 Average Brake force <u>91.7</u> kN	軔力 Brake force EMER > FULL	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

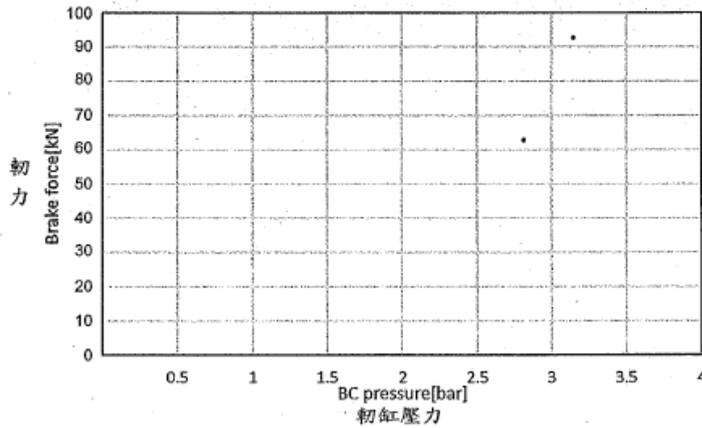


圖 1 Fig.1

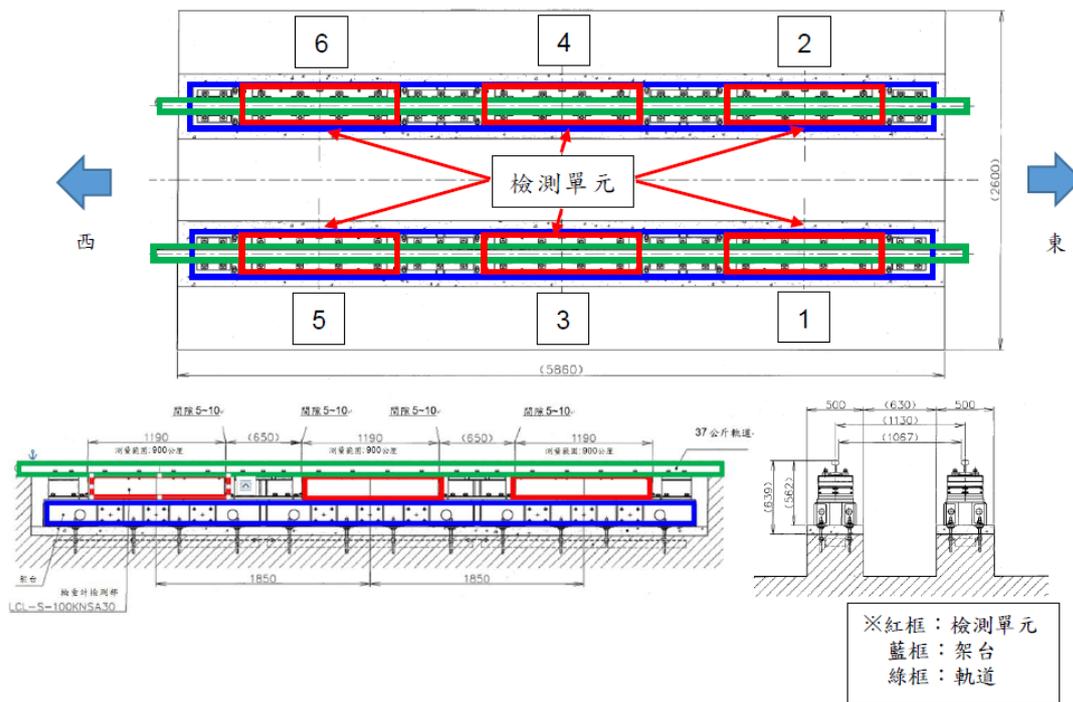
日期 Date: 30/10/2024	日期 Date: 30/10/2024
測試人員 原田	由下列人員見證
Tested by 原田	Witness by 梁凱俊
檢查人員 工藤	姜志廷
Checked by 工藤	
核定人員 村上 理	
Approved by 村上 理	

(九)車輛稱重例行測試

依電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之例行測試計畫書(EL68-SYS-PL-0006、ECS-E7-0039)、DDR-機車配置(EL68-SYS-DD-0001、ECS-E7-0032-03)並引用鐵道設施-鐵道車輛-車輛組裝後和運行前的整車試驗(IEC61133:2016)及鐵道設施-管理車輛負載限制和基礎設施之間介面的線路類別(EN15528:2015)之規定，施行例行測試。

測試器材	型號	數量	對應章節	製造商	備註
軸重量測設備	M19-1676-1	1	7.1.	KYOWA	

表 3-35 測試儀器



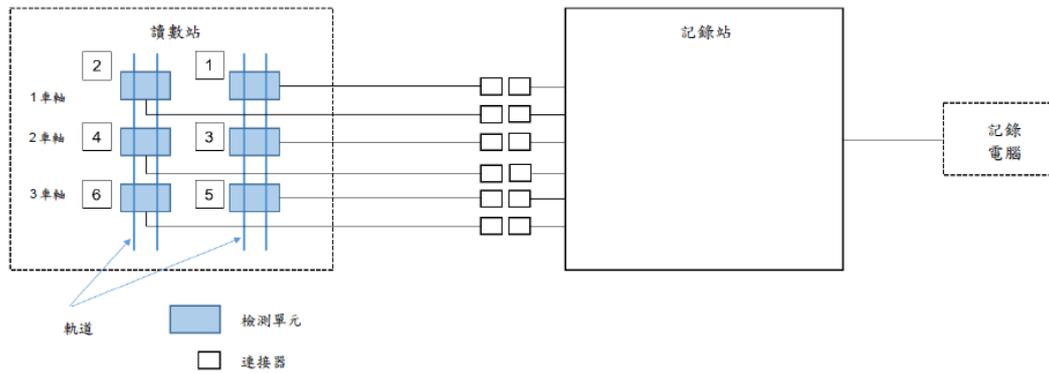


圖 3-2-101 車軸秤重記錄站

在開始測試前，檢查以下項目：

1. 駕駛室裝有相當於乘載人員質量的重物 (160 公斤)。
2. 以電纜連接檢測單元和記錄站，並以局部區域網絡(LAN)線連接記錄站和記錄電腦。
3. 連接測試樣品機車與牽引車。
4. 將每個車輪的檢測單元輸出校準至「0」。

圖 3-2-101 測試條件

項次	項目	驗證
	操作方式	說明
1	將牽引車由西側移至東側，直至轉向架 1 的每個車輪位於各檢測單元正中央的位置。	測量電腦上顯示的數值。
2	將牽引車由西側移至東側，直至轉向架 2 的每個車輪位於各檢測單元正中央的位置。	測量電腦上顯示的數值。
	將牽引車由西側移至東側，直至轉向架 2 的所有車輪完全通過檢測單元。	無
3	將牽引車由東側移至西側，直至轉向架 2 的每個車輪位於各檢測單元正中央的位置。	測量電腦上顯示的數值。
4	將牽引車由東側移至西側，直至轉向架 1 的每個車輪位於各檢測單元正中央的位置。	測量電腦上顯示的數值。

表 3-36 測試程序

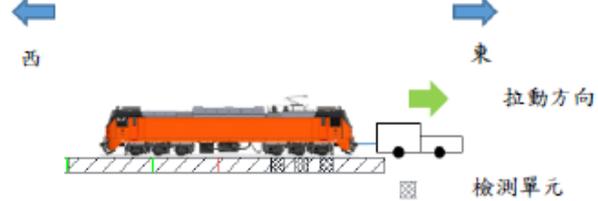
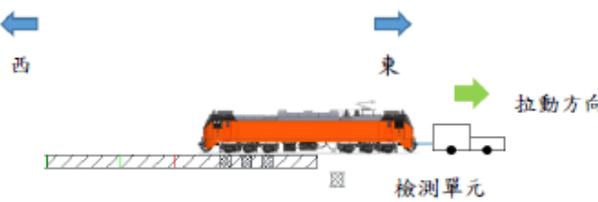
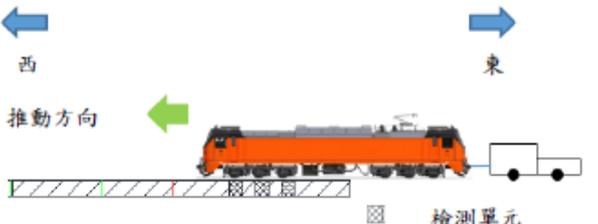
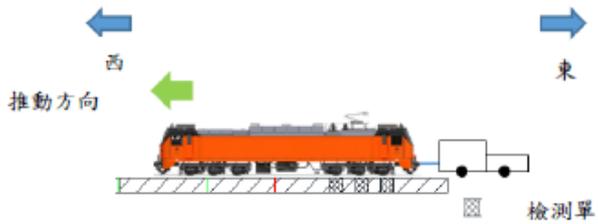
項次	測量點	條件
1	轉向架 1 第 1 次	
2	轉向架 2 第 1 次	
	-	
3	轉向架 2 第 2 次	
4	轉向架 1 第 2 次	

表 3-37 測試程序(圖解)



圖 3-2-102 秤重感應子



圖 3-2-103 數據紀錄站



圖 3-2-104 配重塊(轉向架)



圖 3-2-105 配重塊(駕駛室)



圖 3-2-106 牽引車



圖 3-2-107 軸重量測中



圖 3-2-108 軸重量測軟體

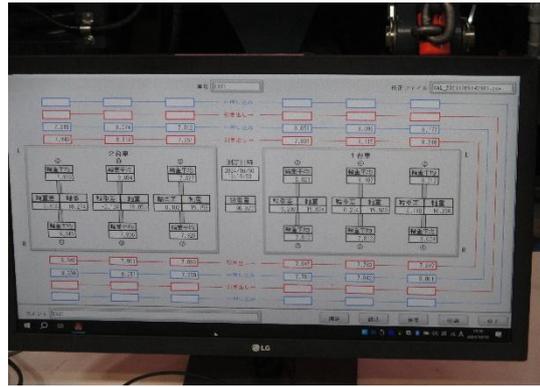


圖 3-2-109 量測結果

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0056
 Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0056
 P - 3

序號 SERIAL No. E521

附件 Attachment : 測試紀錄 Test Record

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
1	車輛稱重 Vehicle Weighing	7.1	30/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

項目 Item		合格標準 Criteria	測量 Measured	結果 Result
轉向架 1 Bogie 1	#1 車軸 #1 axle	車軸負載, 公噸 Axle Load, t	15.6~16.4*	16.2 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
		車輪負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~0.8	0.2 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	#2 車軸 #2 axle	車軸負載, 公噸 Axle Load, t	15.6~16.4*	15.9 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
		車輪負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~0.8	0.3 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	#3 車軸 #3 axle	車軸負載, 公噸 Axle Load, t	15.6~16.4*	15.8 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
		車輪負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~0.8	0.2 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

備註: *標準根據為 EN15528。

Note: * Criteria is determined in accordance with of EN15528.

日期 Date: 30/10/2024	日期 Date: 30/10/2024
測試人員 Tested by: 菅井	由下列人員見證 Witness by: 梁凱強
檢查人員 Checked by: 工藤	審核人員 Approved by: 村上理

圖 3-2-110 車輛稱重例行測試報告書

序號 SERIAL No. CS-1

項目 Item		合格標準 Criteria	測量 Measured	結果 Result
轉向架 2 Bogie 2	#4 車軸 #4 axle	車軸負載, 公噸 Axle Load, t	15.6~16.4*	15.8 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
		車輪負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~0.8	0.1 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	#5 車軸 #5 axle	車軸負載, 公噸 Axle Load, t	15.6~16.4*	16.0 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
		車輪負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~0.8	0.1 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
	#6 車軸 #6 axle	車軸負載, 公噸 Axle Load, t	15.6~16.4*	16.3 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail
		車輪負載左右差異, 公噸 Left-right difference of Wheel Load, t	~0.8	0.4 <input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

備註：*標準根據為 EN15528。

Note: * Criteria is determined in accordance with of EN15528.

日期 Date: 30/10/2024	日期 Date: 30/10/2024
測試人員 管井 Tested by	由下列人員見證 Witness by
檢查人員 工藤 Checked by	梁新發
核定人員 村上理 Approved by	姜岳廷

圖 3-2-111 車輛稱重例行測試報告書

(十)機車靜態車輛界線例行測試

依電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之例行測試計畫書(EL68-SYS-PL-0006、ECS-E7-0039)、DDR-機車配置(EL68-SYS-DD-0001、ECS-E7-0032-03)並引用鐵道設施-鐵道車輛-車輛組裝後和運行前的整車試驗(IEC61133:2016)之規定，施行例行測試。

項目	儀器	型式	數量	相關測試章節	廠商	備註
1	捲尺	GL25-55	1	7.1 節	Tajima	
2	車輛界限規	-	1	7.2 節	TISS	

表 3-38 測試儀器

測試 ID	測試項目	規範	此測試程序中的章節
1	車下設備測量	附錄 G-2.1(1)	7.1 節
2	靜態車輛界限	附錄 G-2.1(1)	7.2 節

表 3-39 測試項目

測試 ID	項次	項目	驗證
		操作方式	說明
1	1 至 9	測量圖 7-1 車下設備和軌面間的高度。	確認從軌面開始測量的高度，有在每個標準內。

表 3-40 測試程序

測試 ID	項次	項目	驗證
		操作方式	說明
2.	1.	用牽引車緩慢移動機車。	確認通過車輛界限規時不得與車輛界限規干涉。

表 3-41 測試程序

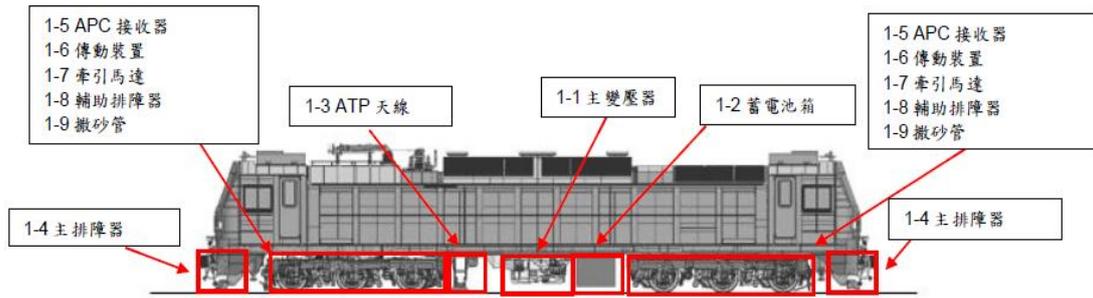


圖 3-2-112 車下各設備之配置

位置	項目	合格標準	通過/失敗
車下	主變壓器	超過 135mm	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗
	蓄電池箱	超過 135mm	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗
	ATP 天線	超過 135mm	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗
	主排障器	超過 85mm	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗
	APC 接收器	超過 120mm	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗
	傳動裝置	超過 95mm	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗
	牽引馬達	超過 95mm	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗
	輔助排障器	超過 35mm	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗
	撒砂管	超過 35mm	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗

表 3-42 測試標準

位置	項目	合格標準	通過/失敗
車頂	車頂設備	不得與車輛界限規干涉。	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗
車體寬	扶手	不得與車輛界限規干涉。	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗
	排水管	不得與車輛界限規干涉。	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗
車下	車下設備	不得與車輛界限規干涉。	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗
	轉向架	不得與車輛界限規干涉。	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗
	閘瓦	不得與車輛界限規干涉。	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗

表 3-43 測試標準



圖 3-2-113 捲尺



圖 3-2-114 車輛界線規



圖 3-2-115 輔排高度量測



圖 3-2-116 主排高度量測



圖 3-2-117 車頂通過界限規



圖 3-2-118 車側通過界限規



圖 3-2-119 車下設備通過界限規

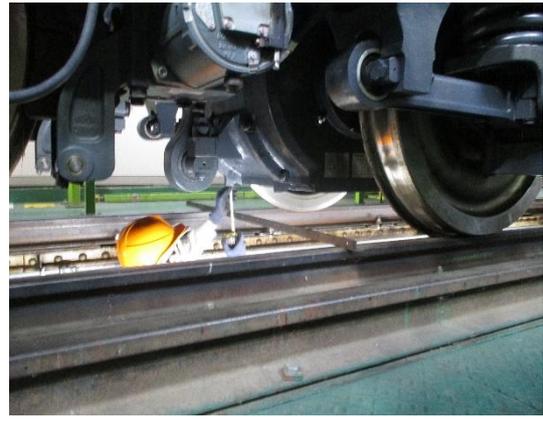


圖 3-2-120 牽引馬達高度量

(十一)轉向架出廠測試

依電力機車 68 輛採購規範(19-GF2-00133)之出廠測試計畫書(EL68-SYS-PL-0007、ECS-E7-0040)、DDR-轉向架技術規格(EL68-BOG-DD-0002、ECS-E7-0032-06)並引用適用於鐵路-轉向架與輪軸組-輪軸組規格需求(BS EN 13260：2009+A1：2010)之規定，施行出廠測試。

測試 ID	測試項目	TRA 規範
1.	車輪表面目視檢查	附錄 G-3.1 (1)
2.	車軸軸承溫升測試	附錄 G-3.1 (2)

表 3-44 測試項目

項次	項目	驗證
	操作方式	說明
1	記錄序號	記錄轉向架與車輪的序號。
2	目視檢查	使用粗糙度標準片，以目視或觸摸確認 12 個車輪的踏面與輪緣表面的粗度是否符合合格標準。

表 3-45 測試程序

項次	項目	驗證
	操作方式	說明
1	記錄序號	記錄車軸序號
2	目視檢查	確認溫度貼紙上的溫度標示。

表 3-46 測試程序

項次	測試項目	合格標準/部件	通過/失敗/紀錄
1	記錄序號	轉向架	1 S/N _____ 2 S/N _____
		車輪	1 S/N _____ 2 S/N _____ 3 S/N _____ 4 S/N _____ 5 S/N _____ 6 S/N _____ 7 S/N _____ 8 S/N _____ 9 S/N _____ 10 S/N _____ 11 S/N _____ 12 S/N _____
2	檢查	- 沒有磨平處和明顯的損壞 - 車輪踏面與輪緣表面最大粗 度：低於 Ra 12.5	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗

表 3-47 測試標準

項次	測試項目	合格標準/部件	通過/失敗/紀錄
1	記錄序號	車軸	1 S/N _____ 2 S/N _____ 3 S/N _____ 4 S/N _____ 5 S/N _____ 6 S/N _____
2	目視檢查	<120°C	<input type="checkbox"/> 通過 <input type="checkbox"/> 失敗

表 3-48 測試標準



圖 3-2-121 車輪踏面粗糙度標準片



圖 3-2-122 踏面外觀
(已經低速運轉測試)



圖 3-2-123 感溫貼紙檢查



圖 3-2-124 感溫貼紙外觀

序號 SERIAL No. 0048/0053

4. 測試結果 Test Results

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
1.	車輪表面檢查 Inspection of Wheel Surface	7.1	31/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試結果:

Test Results:

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準/部件 Criteria/Component	通過/失敗/紀錄 Pass/Fail/Record
1	1	記錄序號 Record serial number	轉向架 Bogie 車輪 Wheel	1 S/N <u>0048</u> 2 S/N <u>0053</u> 1 S/N <u>25675-269</u> 2 S/N <u>25675-239</u> 3 S/N <u>25675-232</u> 4 S/N <u>25675-200</u> 5 S/N <u>25675-224</u> 6 S/N <u>25675-257</u> 7 S/N <u>25675-258</u> 8 S/N <u>25675-265</u> 9 S/N <u>25675-256</u> 10 S/N <u>25675-260</u> 11 S/N <u>25675-205</u> 12 S/N <u>25675-216</u>
	2	檢查 Inspection	- 沒有磨平處和明顯的損壞 No flat and significant damage - 車輪踏面與輪緣最大表面粗度: 低於 Ra 12.5 Maximum roughness for the surface of wheel tread and wheel edge : Ra 12.5 or less.	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

日期 Date: 31/10/2024

日期 Date: 31/10/24

測試人員
Tested by 林秉明
檢查人員
Checked by 山本拓典
核定人員
Approved by 村上理

由下列人員見證
Witness by 梁凱發
黃志廷

圖 3-2-125 轉向架出廠測試報告書

序號 SERIAL No. 008810053

項次 No.	測試項目 Test Items	程序書章節 Procedure Section	測試日期 Date (DD/MM/YYYY)	結果 Result
2.	車軸軸承溫升測試 Temperature Rise of Axle Bearing	7.2	31/10/2024	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試結果：
 Test Results:

測試ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準/部件 Criteria/Component	通過/失敗/紀錄 Pass/Fail/Record
2	1	記錄序號 Record serial number	車軸 Axle	1 S/N <u>12446-105</u> 2 S/N <u>24288-125</u> 3 S/N <u>24288-126</u> 4 S/N <u>24288-131</u> 5 S/N <u>12446-265</u> 6 S/N <u>12446-269</u>
	2	目視檢查 Visual Inspection	<120°C	<input checked="" type="checkbox"/> 通過 Pass <input type="checkbox"/> 失敗 Fail

測試條件確認

Confirmation of Test Condition

項目 Item	測試日期 Tested Date (DD/MM/YY, hh:mm)
低速試運轉測試 Low Speed Running Test	30/10/24, 15:00
測試ID 2-2 目視檢查 Test ID 2-2 Visual inspection	31/10/24, 10:45

Date of placing thermo-labels (DD/MM/YY, hh:mm): 02/10/24, 17:00

日期 Date: 31/10/2024

日期 Date: 31/10/24

測試人員

Tested by

林秉明

由下列人員見證

Witness by

梁凱俊
黃岳廷

檢查人員

Checked by

山本 拓典

核定人員

Approved by

村上理

肆、缺失改善事項

2024/10/10(四)

專案名稱：電力機車 68 輛專案		
車 號	不 良 處 所	廠 商 回 覆
E523	1.LVE EHamp X1、2 後方束線角度不足且線之間有碰觸摩擦。 2.繼電器盤後方元件 HIARRe 之接線 22a 及 100c3 兩條，DdCa1 之接線 11d，以上接線折角角度過大，易有鬆脫斷裂之風險。	1.10/15 廠商已改善完成。 2.10/15 廠商已改善完成。

2024/10/11(五)

專案名稱：電力機車 68 輛專案		
車 號	不 良 處 所	廠 商 回 覆
E521	1.ATP 元件箱有多處接線線號標籤未採用熱縮套管固定，只採用束帶裝上，易有脫落之疑慮。	1. 規範中並未強制規定使用熱縮套管，其餘部分皆符合規範和其相關標準(10/29 回復)。
通案	1.車下停留軔缸與單元軔缸之空氣銅管，兩者間距過近，易有碰觸摩擦之疑慮。	1. 改善中等待回復(至 11/5 時)。

2024/10/15(二)

專案名稱：電力機車 68 輛專案		
車 號	不 良 處 所	廠 商 回 覆
通案	1.主變壓器本體吊掛螺絲，其鎖固標記標示不良，其顏色(黑色)和位置均難以讓檢修人員觀察。	1.10/21 廠商已改善完成。
E524	1.車下軔缸銅管管身與其它銅管的固定夾固定螺絲間距過近。	1.10/31 廠商已改善完成。

2024/10/16(三)

專案名稱：電力機車 68 輛專案		
車號	不良處所	廠商回覆
通案	1.前後端 BP 和 MR 軟管之啞接頭與軟管未連掛時，容易和主排撞擊，導致其外漆脫落。	1.改善中等待回復(至 11/5 時)。
通案	1.機械室斷路器盤內 ACVR1、2，其接線 13 28b2 及 14 28c1，其轉彎折角過大。	1.改善中等待回復(至 11/5 時)。

2024/10/17(四)

專案名稱：電力機車 68 輛專案		
車號	不良處所	廠商回覆
E524	1.繼電器盤後方元件 HIARRe 之接線 22a、100c3、元件 DdCa1 之接線 11d、元件 MTOFTRRe2 之接線 166h、100c6、元件 BatLVRe 之接線 100c3。其折角均過大。	1.10/21 廠商已改善完成。

2024/10/21(一)

專案名稱：電力機車 68 輛專案		
車號	不良處所	廠商回覆
E523	1.後轉向架右 4 砂箱軟管固定夾未安裝。	1.改善中等待回復(至 11/5 時)。

2024/10/22(二)

專案名稱：電力機車 68 輛專案		
車號	不良處所	廠商回覆
E523	1.後轉向架有 4 個砂箱把手的寬度(3cm)與其它車的把手寬度不同(4cm)。 2.前後駕駛台後方的螢幕引線未固定良好，也會和附近車架碰觸摩擦。	1.寬度不同不影響其操作與功能(10/23 回復)。 2.改善中等待回復(至 11/5 時)。

2024/10/23(三)

專案名稱：電力機車 68 輛專案		
車號	不良處所	廠商回覆
通案	1.前後端駕駛台的緊急緊軔按鈕後方接線 14 BK12a、24 139c2。MR/BP 氣壓表後方接線 141b2、200e10。BC1/2 氣壓表後方接線 141b2、200e10。以上接線折角近乎 90 度。	1.改善中等待回復(至 11/5 時)。
E522	1.機械室的軔機控制箱有引線組並未與其箱架固定，有摩擦破損之疑慮。	1.改善中等待回復(至 11/5 時)。

2024/10/25(五)

專案名稱：電力機車 68 輛專案		
車號	不良處所	廠商回覆
通案	1.斷路器盤後方元件 FDRe1、2、3 之接線 242，其折角近乎 90 度，易有折斷之風險。	1.改善中等待回復(至 11/5 時)。
通案	1.前後端駕駛室助理側下方的 ATP 與警醒作用電磁閥和其考克，其引線護套的保護範圍不足，裸露處會和引線接頭的外殼摩擦。	1.10/29 廠商已改善完成。

2024/10/28(一)

專案名稱：電力機車 68 輛專案		
車號	不良處所	廠商回覆
E523	1.後端駕駛室的 ATP-MMI，有一只固定螺絲尚未鎖緊。	1.10/29 廠商已改善完成。
E524	1.車下電瓶箱的外側懸吊支架，其外觀有殘膠未清除。	1.10/29 廠商已改善完成。

2024/10/29(二)

專案名稱：電力機車 68 輛專案		
車號	不良處所	廠商回覆
通案	1. 車下有多條接地線未有黃綠色標示或是在鎖固處貼上接地的電器圖示。	1. 改善中等待回復(至 11/5 時)。

2024/10/30(三)

專案名稱：電力機車 68 輛專案		
車號	不良處所	廠商回覆
E524	1. 中間車頂的進氣葉片，其防水墊片安裝歪斜，且外觀有裂開之現象。	1. 未有發現裂開處，應為防水墊片鎖緊後因擠壓而造成的形變，此形變為正常現象，不會對防水功能產生影響(10/31 回復)。

改善通知單編號 No. : 241010_E523-1	回答日期 Date : 2024/10/15
類型 Type : <input type="checkbox"/> 說明 Explanation <input checked="" type="checkbox"/> 改善 Improvement <input type="checkbox"/> 其他 Others	車號 Train No. : E523
缺失內容 Punch Items LVE EHamp X1.2 後方束線角度不足且線本身有交叉摩擦之問題，因線安裝在箱體背面，箱體也還未裝上車，故有事先通知東芝，須等確認修復 OK 後，再裝上車	
改善內容 Improvement / 說明 Explanation 已改善完成。	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>改善前</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>改善後</p> </div> </div>	
東芝人員簽名 Toshiba Signature <div style="text-align: center; font-size: 2em;">村上 理</div>	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature 梁凱竣 113.10.15 黃岳廷 113.10.15 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

圖 4-1 E523 缺失回覆單

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00153 Rev.0

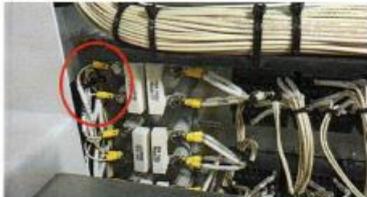
改善通知單編號 No. : 241010_E523-2	回答日期 Date : 2024/10/15
類型 Type : <input type="checkbox"/> 說明 Explanation <input checked="" type="checkbox"/> 改善 Improvement <input type="checkbox"/> 其他 Others	車號 Train No. : E523
缺失內容 Punch Items Relay 盤後方元件 HIARRe 之接線 22a 及 100c3 兩線, 另 DdCal 之接線 11d 皆有折角角度過大, 易有鬆脫斷掉之危險, 因線安裝在箱體背面, 箱體也還未裝上車, 故有事先通知東芝, 須等確認修復 OK 後, 再裝上車	
改善內容 Improvement / 說明 Explanation 已改善完成。	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>改善前</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>改善後</p> </div> </div>	
東芝人員簽名 Toshiba Signature <div style="font-size: 2em; font-family: cursive;">村上 理</div>	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature <div style="font-size: 1.5em; font-family: cursive;">梁凱竣 113.10.15</div> <div style="font-size: 1.5em; font-family: cursive;">黃志英 113.10.15</div>
茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.	

圖 4-2 E523 缺失回覆單

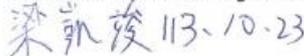
TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00165 Rev.0

改善通知單編號 No. : 241011_E521	回答日期 Date : 2024/10/29
類型 Type : <input checked="" type="checkbox"/> 說明 Explanation <input type="checkbox"/> Improvement <input type="checkbox"/> 其他 Others	車號 Train No. : E521
<p>缺失內容 Punch Items</p> <p>ATP 元件箱有多處接線線號標籤未採用正常熱縮套管包覆住的形式，只簡單採用束帶固定，線號標籤的脫落之疑慮。</p>	
<p>改善內容 Improvement / 說明 Explanation</p> <p>規範附錄 C-1.1 要求所有電線與電纜選用規格、型式、安裝施工及各項測試必須符合 EN50343 及 EN50355 或同等級標準規定。而 EN50343 標準中沒有對使用熱縮套管的強制性要求。(另 EN 50355 為關於電纜防火性能的國際標準)</p> <p>ATP 設備電纜符合 EN 標準，部分電纜為各專案共通產品(如下左圖)，以及部分纜線線徑較粗無法採用熱縮套管(如下右圖左邊標示)，其皆符合規範要求。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>	
東芝人員簽名 Toshiba Signature <div style="text-align: center; font-size: 2em;">村上 理</div>	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature <div style="text-align: center;"> 梁凱竣 113.10.31 姜志廷 113.10.31 </div> <p>茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.</p>

圖 4-3 E521 缺失回覆單

改善通知單編號 No. : 241015_All	回答日期 Date : 2024/10/21
類型 Type : <input type="checkbox"/> 說明 Explanation <input checked="" type="checkbox"/> 改善 Improvement <input type="checkbox"/> 其他 Others	車號 Train No. : ALL
缺失內容 Punch Items 主變壓器吊掛螺絲 I-MARK 標示不良，用黑線標示容易與螺絲表面混淆，辨識不清，且有些標線在裡側，無法從外側直視 I-MARK 記號，以便於判斷螺絲是否有鬆動情形	
改善內容 Improvement /說明 Explanation 黑線標示為廠內的作業規則，已將黑線加粗以改善辨識不易之問題。 另標線位置問題亦已改善完成。	
東芝人員簽名 Toshiba Signature 	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature   茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.



改善前



改善後

圖 4-4 通案缺失回覆單

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00167 Rev.0

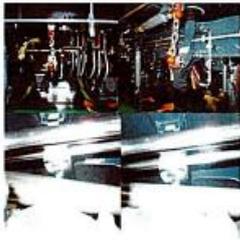
改善通知單編號 No. : 241015_E524	回答日期 Date : 2024/10/31
類型 Type : <input type="checkbox"/> 說明 Explanation <input checked="" type="checkbox"/> 改善 Improvement <input type="checkbox"/> 其他 Others	車號 Train No. : E524
缺失內容 Punch Items 前後端轉向架軋缸管，銅管支管與固定架螺絲間隙過小或直接接觸碰磨。	
改善內容 Improvement /說明 Explanation 已改善完成。	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"><div style="text-align: center;"><p>改善前</p></div><div style="text-align: center;"><p>改善後</p></div></div>	
東芝人員簽名 Toshiba Signature 村上 理	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature 梁凱發 113.11.1 黃岳廷 113.11.1 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

圖 4-5 E524 缺失回覆單

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00156 Rev.0

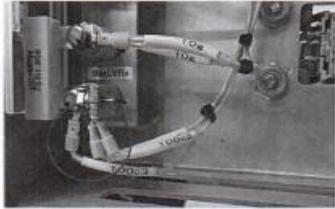
改善通知單編號 No. : 241017_E524	回答日期 Date : 2024/10/21
類型 Type : <input type="checkbox"/> 說明 Explanation <input checked="" type="checkbox"/> 改善 Improvement <input type="checkbox"/> 其他 Others	車號 Train No. : E524
缺失內容 Punch Items Relay 盤(I 區)後方元件 HIARRe 之接線 22a 及 100c3 兩線、DdCal 之接線 11d, MTOFTRRe2 之接線 166h 及 100c6 兩線, 另 Relay 盤(II 區)後方原件 BatLVRe 之接線 100c3 三線皆有折角角度過大, 易有鬆脫斷掉之風險, 因線安裝在箱體背面, 箱體也還未裝上車, 故有事先通知東芝, 須等確認修復 OK 後, 再裝上車	
改善內容 Improvement / 說明 Explanation 已改善完成。	
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>改善前</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>改善後</p> </div> </div>	
東芝人員簽名 Toshiba Signature <div style="font-size: 2em; font-family: cursive;">村上 理</div>	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature 梁凱俊 113.10.22 黃志廷 113.10.22 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

圖 4-6 E524 缺失回覆單

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00157 Rev.0

改善通知單編號 No. : 241022_E523-I	回答日期 Date : 2024/10/23
類型 Type : ■說明 Explanation □改善 Improvement □其他 Others	車號 Train No. : E523
缺失內容 Punch Items E523 後轉向架 4 個砂箱的把手寬度皆較窄 (約 3cm) , 與其他車的砂箱把手樣式不同 (其他車型式寬度皆為 4cm 左右)	
改善內容 Improvement / 說明 Explanation 該處透過把手寬度來調節蓋子的閉合壓力。 因此即使寬度不同也沒有問題。	
東芝人員簽名 Toshiba Signature 村上 理	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature 梁凱俊 113.10.23 姜岳廷 113.10.23 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

圖 4-7 E523 缺失回覆單

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00162 Rev.0

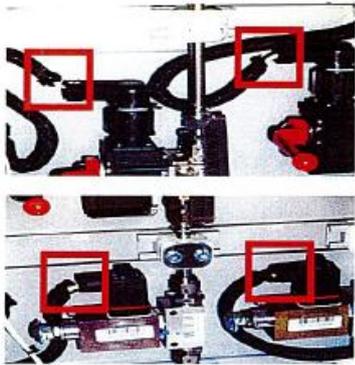
改善通知單編號 No. : 241025_All-2	回答日期 Date : 2024/10/29
類型 Type : <input type="checkbox"/> 說明 Explanation <input checked="" type="checkbox"/> 改善 Improvement <input type="checkbox"/> 其他 Others	車號 Train No. : ALL
缺失內容 Punch Items 兩端駕駛室助理側下方的 ATP 及警醒作用電磁閥及隔離考克,其引線的護套保護範圍不足,裸露部分會與引線接頭的外殼觸碰摩擦,下圖從 E523 所攝,其餘車輛(E522、E524)均有發現此問題。	
改善內容 Improvement /說明 Explanation 已改善完成。	
 <p style="text-align: center;">改善前</p>	 <p style="text-align: center;">改善後</p>
東芝人員簽名 Toshiba Signature <div style="font-size: 2em; text-align: center;">村上 理</div>	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature 梁凱旋 113.11.1 黃志廷 113.11.1 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

圖 4-8 通案缺失回覆單

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00163 Rev.0

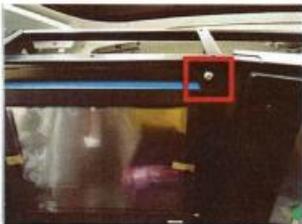
改善通知單編號 No. : 241028_E523	回答日期 Date : 2024/10/29
類型 Type : <input type="checkbox"/> 說明 Explanation <input checked="" type="checkbox"/> 改善 Improvement <input type="checkbox"/> 其他 Others	車號 Train No. : E523
缺失內容 Punch Items 後端駕駛室 ATPMMI 右上方以固定螺絲鬆弛未扭緊，10/21 即發現此缺失，並當下告知隨行陪同人員，至今日 10/28 亦發現此缺失依然存在，故開出缺失單提醒日方注意改善。	
改善內容 Improvement / 說明 Explanation 已改善完成。	
 <p style="text-align: center;">改善前</p>	 <p style="text-align: center;">改善後</p>
東芝人員簽名 Toshiba Signature <p style="font-size: 2em; text-align: center;">村上 理</p>	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature <p style="font-size: 1.5em; text-align: center;">梁凱發 113.10.29 黃岳廷 113.10.29</p> <p>茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.</p>

圖 4-9 E523 缺失回覆單

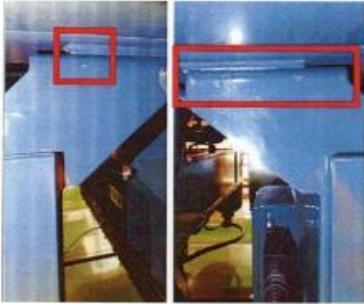
改善通知單編號 No. : 241028_E524	回答日期 Date : 2024/10/29
類型 Type : <input type="checkbox"/> 說明 Explanation <input checked="" type="checkbox"/> 改善 Improvement <input type="checkbox"/> 其他 Others	車號 Train No. : E524
<p>缺失內容 Punch Items</p> <p>車下電瓶箱的外側固定支架，其表面有殘膠未清除。</p>	
<p>改善內容 Improvement / 說明 Explanation</p> <p>已改善完成。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>改善前</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>改善後</p> </div> </div>	
<p>東芝人員簽名 Toshiba Signature</p> <p style="text-align: center; font-size: 2em;">村上 理</p>	<p>台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature</p> <p style="font-size: 1.5em;">梁凱俊 113.10.29</p> <p style="font-size: 1.5em;">黃岳廷 113.10.29</p> <p>茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.</p>

圖 4-10 E524 缺失回覆單

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00168 Rev.0

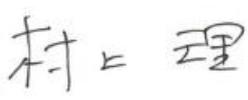
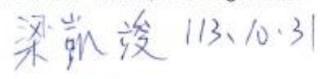
改善通知單編號 No. : 241030_E524	回答日期 Date : 2024/10/31
類型 Type : <input checked="" type="checkbox"/> 說明 Explanation <input type="checkbox"/> Improvement <input type="checkbox"/> 其他 Others	車號 Train No. : E524
缺失內容 Punch Items 中間屋頂進氣葉片的防水墊片安裝歪斜，且有裂開小缺角的現象。	
改善內容 Improvement /說明 Explanation 進氣葉片的防水墊片非裂開或缺角，進氣葉片鎖上時，防水墊片被擠壓，其大約會從 3mm 變成 1.5mm。 此時它可能會從框架部分突出一點，但這在防水結構上沒有問題。 此外即使水從安裝面的縫隙進入，也不會滲漏到機械室內，亦不會對冷卻性能產生影響。	
東芝人員簽名 Toshiba Signature 	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature   茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

圖 4-11 E524 缺失回覆單

伍、專題報告

E500 電力轉換裝置之介紹

1. 概述

電力轉換裝置是所有電系鐵路車輛，其運轉功能的核心，如車輛的移動或機車與客車設備供電的源頭，一但電力轉換裝置出現故障，勢必會造成列車營運上的不便，因此電力轉換裝置的好壞成為電系鐵路車輛性能評估的指標。當前台鐵公司所擁有的電力機車如 E1000、E200~400 等，其電力轉換裝置無論在維修、備援或故障應對等情形上，製造商未能完美將上述問題的處理方式納入設計之中，導致上述車型一但發生故障，車輛續行的可能性不高，大都只有掛補機或是換車一途，此外也由於受限於當時的電力元件發展程度，其採用的核心元件也大相逕庭，使得現場檢修同仁以及備料採購人員帶來巨大不便。本章節將介紹 E500 型的電力轉換裝置並與先前車型做個比較，以體現 E500 的強大內在。

2. 電力轉換裝置之功能

電力轉換裝置的功能為，將電車線的高壓電氣訊號(單相交流 25KV)，轉化成較低壓的電氣訊號(單相或三相交流約數百或數千伏特)，以提供列車上的各項電器設備的運行(如牽引馬達、空調機、散熱系統等)，並且此系統需接受來自機車駕駛台上的各項操控以及自行感應當前的設備與環境狀況，來調整其性能，讓電力轉換裝置能夠在各種情境下仍夠維持台鐵公司的營運標準。下圖將會展示電力轉換裝置的運作流程以及和其它設備的關係。

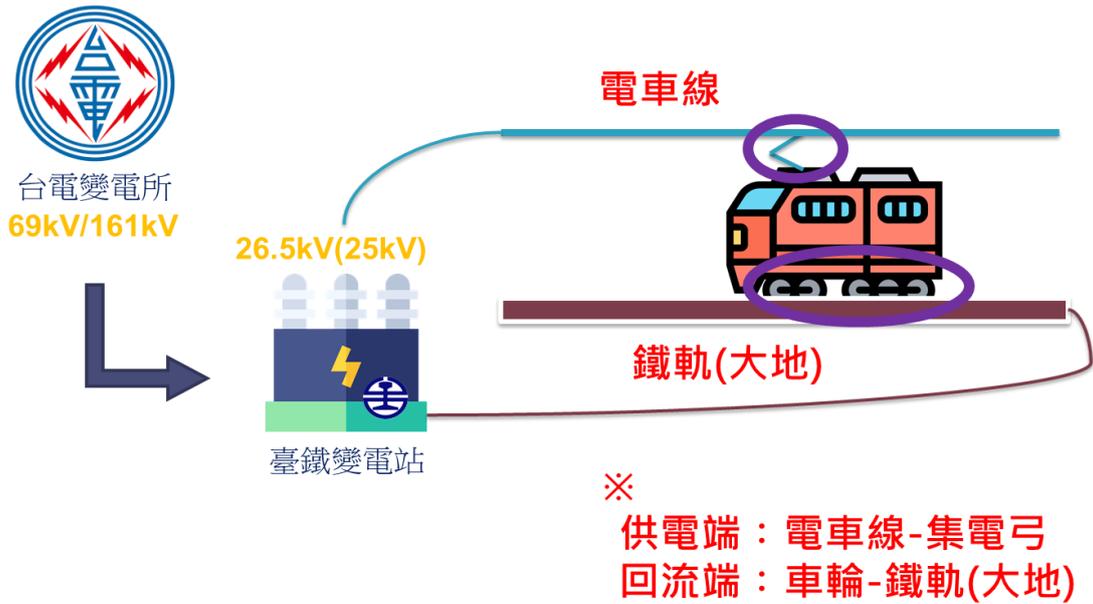


圖 5-1 電力機車的電力來源

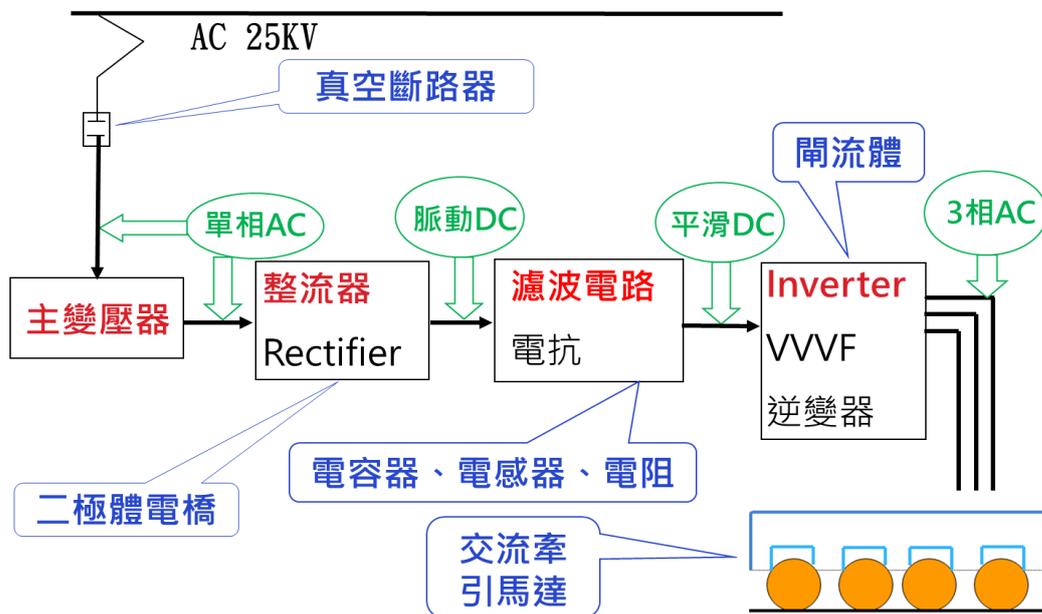


圖 5-2 電力機車電力傳遞流程圖(動力部分)

3.E500 的電力轉換裝置

電力轉換裝置根據供應負載的不同，大致分為牽引、輔助供電以及客車供電三大部分，也因此早期的車型為配合各功能的搭配元件，與本身裝置的體積等因素，電力轉換裝置會將其分拆為三部份並安裝於車體的各處，以 E1000 電力機車為例，動力部份安裝於車內的左半邊，輔助供電位於右半邊，而客車供電設置於車下。也因上述情形，導致其電力轉換裝置的各部件過於分散，除了使檢修人員不便於維修外，在正線上發生故障時，某些應急措施受限於其環境，導致司機或第一線人員無法在正線上進行處置，錯而把握黃金救援機會，造成營運損失。而 E500 電力機車歸功於當今電子技術的發達與進步，除少數搭配元件位於車下外，其餘部件皆設置在機械室內部，且各部門的零組件都採用相同規格，重疊率高達 8 成，在緊急時刻可以將不同部門模組的元件進行互換，備料方面也較舊式車種更經濟實惠，除此之外其散熱系統採用水冷+風冷的複合式冷卻法，使電力轉換裝置運行穩定度大幅提升，同時也減少來自外界環境的破壞(異物、粉塵等)。



圖 5-3 E500 電力轉換裝置總成



圖 5-4 E500 電力轉換裝置水冷泵浦

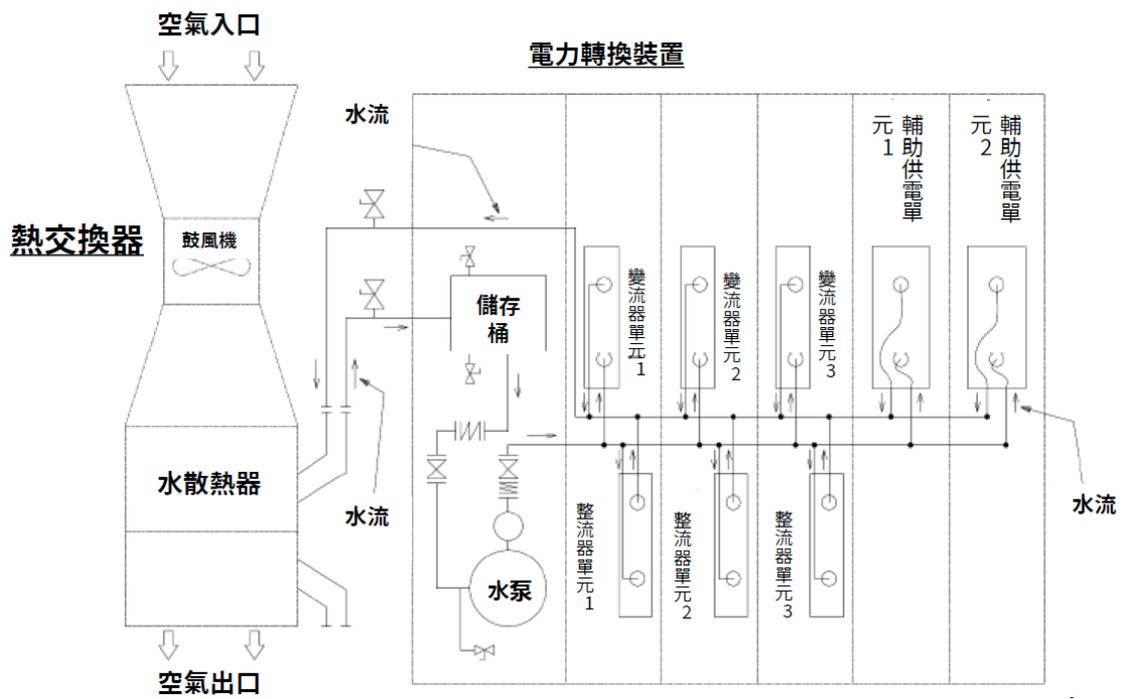


圖 5-5 E500 電力轉換裝置水冷配置圖

4.E500 電力轉換裝置(動力部分)

本小節將解說本車型 PCC(電力轉換裝置)之動力部門的工作流程以及模組架構介紹。1 組 PCC 共分為六大部分(一台機車共有兩組 PCC)，從左邊數來 2 到 4 為 PCC 的動力部門(TCU+MPU)，主要任務為接收來自主變壓器二次側的單相交流訊號，使其轉變為供應牽引馬達的三相交流訊號，以上作業由 MPU 所負責，而 TCU 負責監控 MPU，並同時接收來自駕駛台的運轉信號，藉此控制 MPU 的輸出與相位，為牽引馬達提供不同的電力大小和轉動方向，以改變機車車速或行駛方向。此外若 MPU 發生異常，則 TCU 會將其故障訊息傳送至駕駛台上的 DDU 顯示，以便司機了解當前車輛狀況。

每組 MPU 皆單獨供應一只牽引馬達，因此當一組 MPU 故障時，只會令單一只牽引馬達隔離，相較舊式車型而言，其備援能力大為提升。三組 MPU 與 TCU 間的零件型號與內部配置皆相同，因此當三者間的零件或模組本體進行互換時，並不會對機車的出力造成影響。

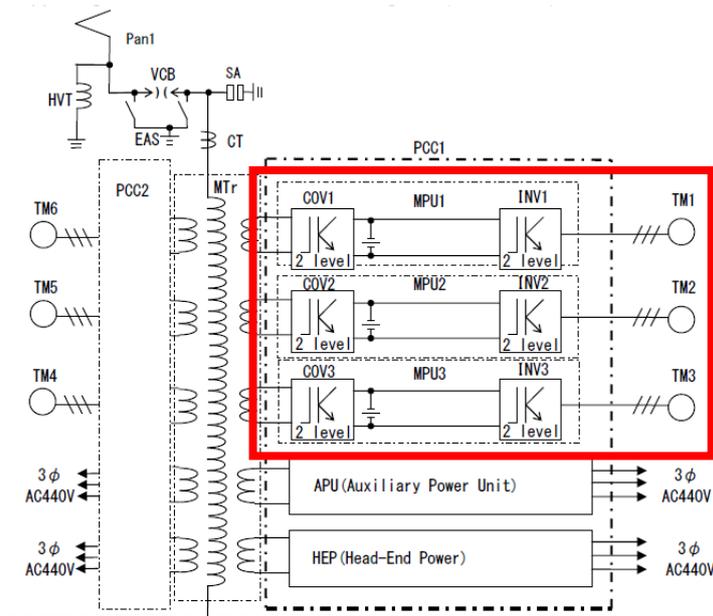


圖 5-6 MPU 系統方塊圖

E500 電力機車屬於交(單相交流)-直(直流)-交(三相交流)的系統配置(可參考圖 4-2)，為此 MPU 內部也再分拆成三區塊來分別處理以上信號。第一部分稱為 U-COV(牽引整流器單元)，其功能為接收來自主變壓器二次側的訊號(單相交流)，將其轉換為直流電源(非純直流)。而第二部分為直流鏈電路，由數個電容與電感組成，其目的在於穩定 U-COV 的輸出直流信號，使其振幅縮至最小，以保護後方變流區域的元件。而最後為 U-INV(牽引變流器單元)，其任務是將直流鏈電路的輸出直流電轉化為三相交流訊號，以提供牽引馬達的運作來源。

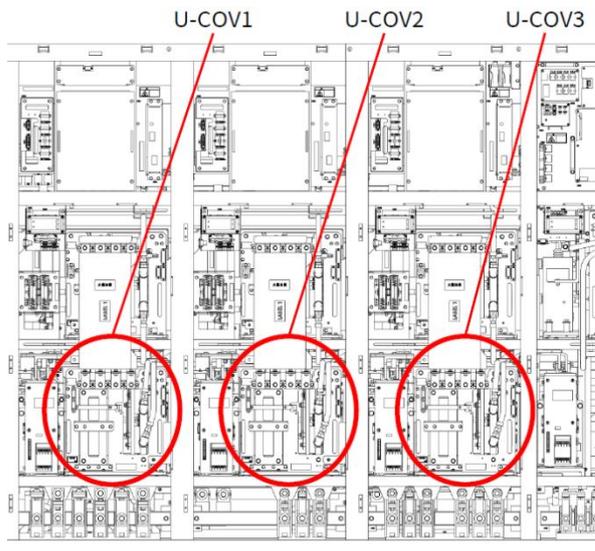


圖 5-7 U-COV 實體位置圖

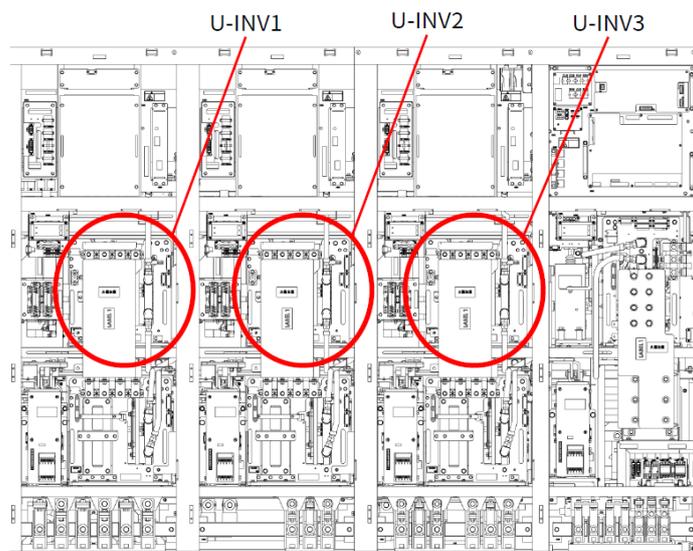


圖 5-8 U-INV 實體位置圖

最後則是 TCU(牽引控制單元),此部位可謂是 MPU 的大腦,除了控制 MPU 的輸出其三相交流的電壓大小與頻率來控制牽引馬達的轉速及扭矩外,也控制 VCB、PCC 本身及 APC 的操作與保護措施。

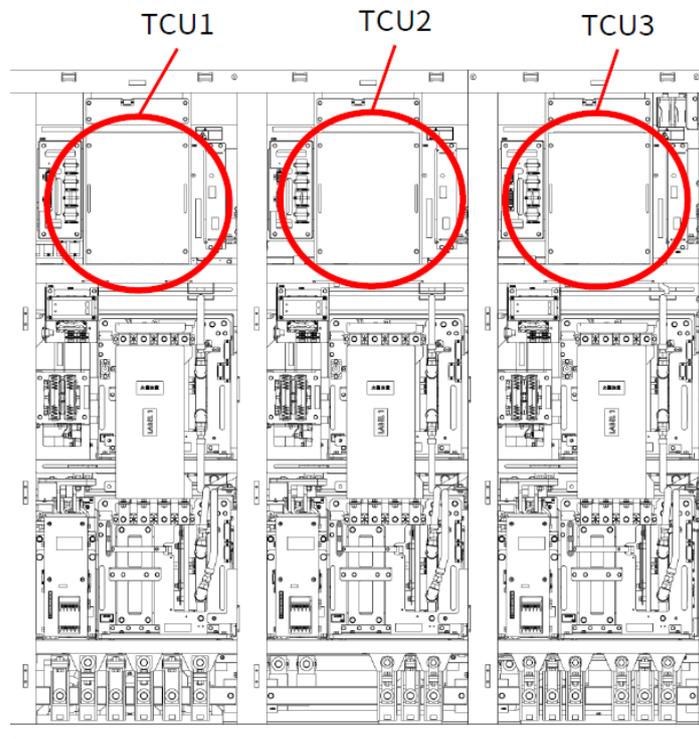


圖 5-9 TCU 實體位置圖

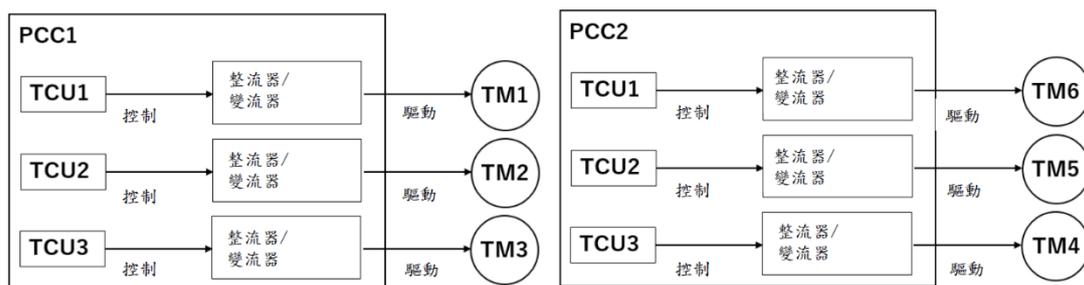


圖 5-10 牽引系統概念圖

項目	規格
額定輸入電壓	940 V ac
輸入頻率	60 Hz
直流鏈電壓	1650V 至 1800 V dc
輸出電壓	0 - 1400 V ac
輸出頻率	0 到 180 Hz
最大速度	140 km/h (輸出頻率 176Hz @834mm(最小輪徑)) 運轉速度 130km/h (輸出頻率 163Hz @834mm(最小輪徑))
最大輸出電流	470A / 3 相
效率	在額定下 整流器: 98%、變流器 97%
輸出功率	882 kVA (軌道踏面上為 648kW)
控制電壓	由蓄電池供應之 110Vdc (77Vdc ~ 137.5Vdc)

表 5-1 PCC 牽引系統規格

5.E500 電力轉換裝置(輔助供電部分)

輔助供電模組部分位於 PCC 的左 5(APU)，其功能與 MPU 相同，同樣將來自主變壓器二次側的單相交流訊號轉變為三相交流訊號，其差別在於輸出訊號電壓較 MPU 低(440V)，以及供應負載對象不同，APU 主要提供機車運轉所需的輔助設備，如鼓風機、空壓機、空調機、主變壓器油泵、電瓶充電器等，而根據負載的運作需求，APU 又分成 VVVF(變頻變壓)與 CVCF(定頻定壓)兩種運轉模式，其中 APU1 為 VVVF，APU2 為 CVCF(正常狀況下)。而當其中一台 APU 故障時，另一台 APU 則會接手供應所有的輔助供電設備，但此時剩下的 APU 會強制轉為 CVCF 模式工作。

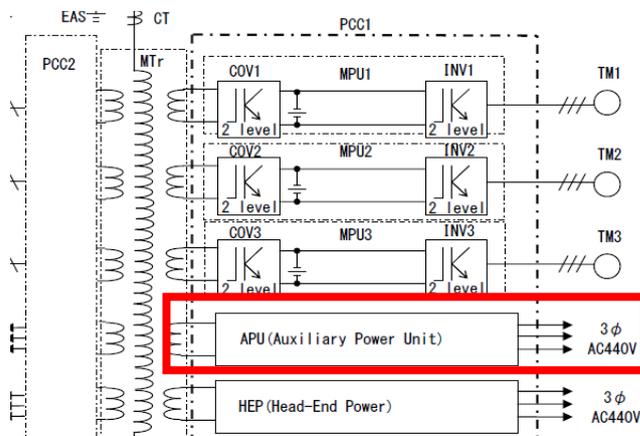


圖 5-11
輔助供電系統概念圖

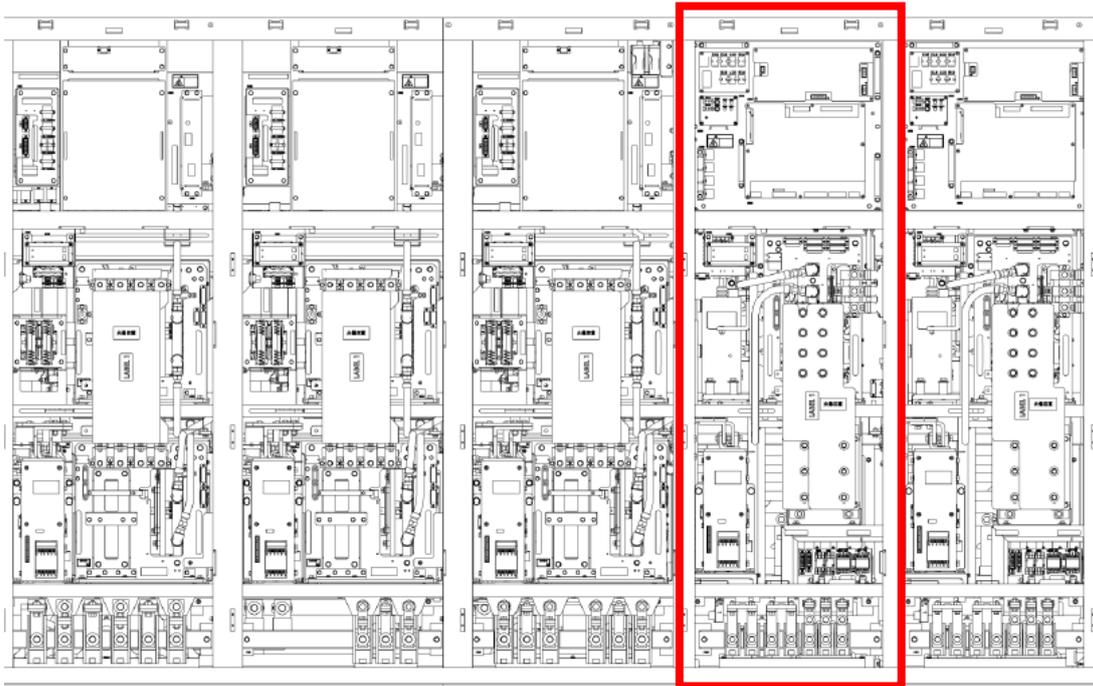


圖 5-12 APU 實體位置圖

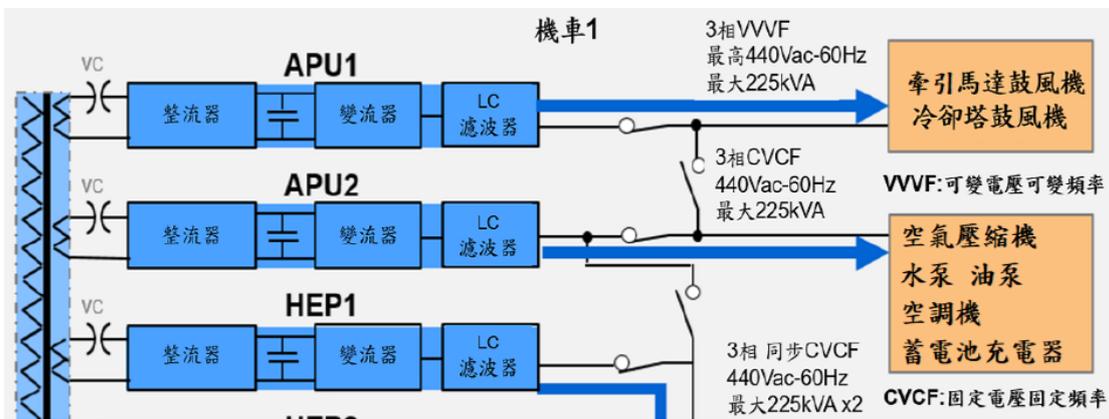


圖 5-13 APU 供應負載分配圖

項目	規格
輸入額定電壓	345 V ac
輸入頻率	60 Hz
直流鏈電壓	650 V dc
輸出電壓	440 V ac (CVCF 模式); 0 to 440 V ac (VVVF 模式)
輸出頻率	60 Hz (CVCF 模式); 60 Hz (VVVF 模式)
最大輸出電流	296A - 3 相
效率	90% 以上(在 225kVA)
輸出功率	225kVA, $\cos\phi=0.85$
控制電壓	110Vdc (77Vdc - 137.5Vdc) 來自蓄電池

表 5-2 APU 系統規格

6.E500 電力轉換裝置(客車供電部分)

客車供電部分位於 PCC 的左 6(HEP)，其模組的構成與輸出信號皆與 APU 完全相同，相較於 MPU 而言，兩者可謂是至親兄弟，相似率 100%(兩者功能可藉由控制軟體上的編寫來進行改變)，除了 HEP 專職於客車負載的供應外，HEP 的輸出皆為 CVCF，無 VVVF 模式(和 APU2 常態模式相同)，主要為客車不具有動力，其麾下負載皆為固定運作式，如冷氣、照明、廁所等。因此 HEP 的 VVVF 模式對客車是不必要且多餘的。一台機車共有兩組 HEP，與 E1000 型相同，兩組 HEP(1、2)分別為機車的 A、B 側客車供電，如在 PP 模式(推拉模式)下，其送電組合能夠有更多種的變化，即使某台 HEP 故障，也能夠藉由駕駛室的送電模式選擇開關進行不同模式的選擇，與動力部分相同，在客車供電方面，E500 比以往電力機車擁有更強大的備援實力。

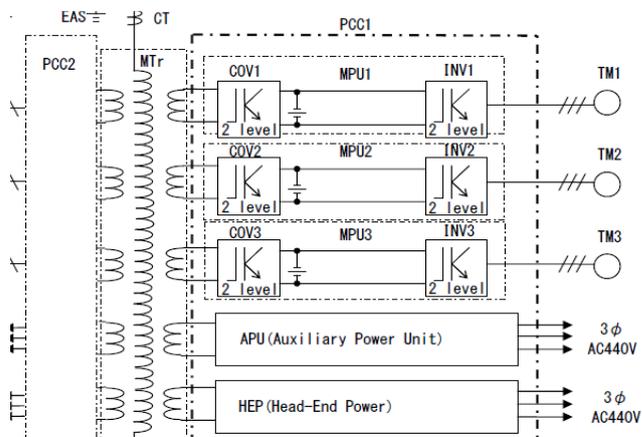


圖 5-14
客車供電系統概念圖

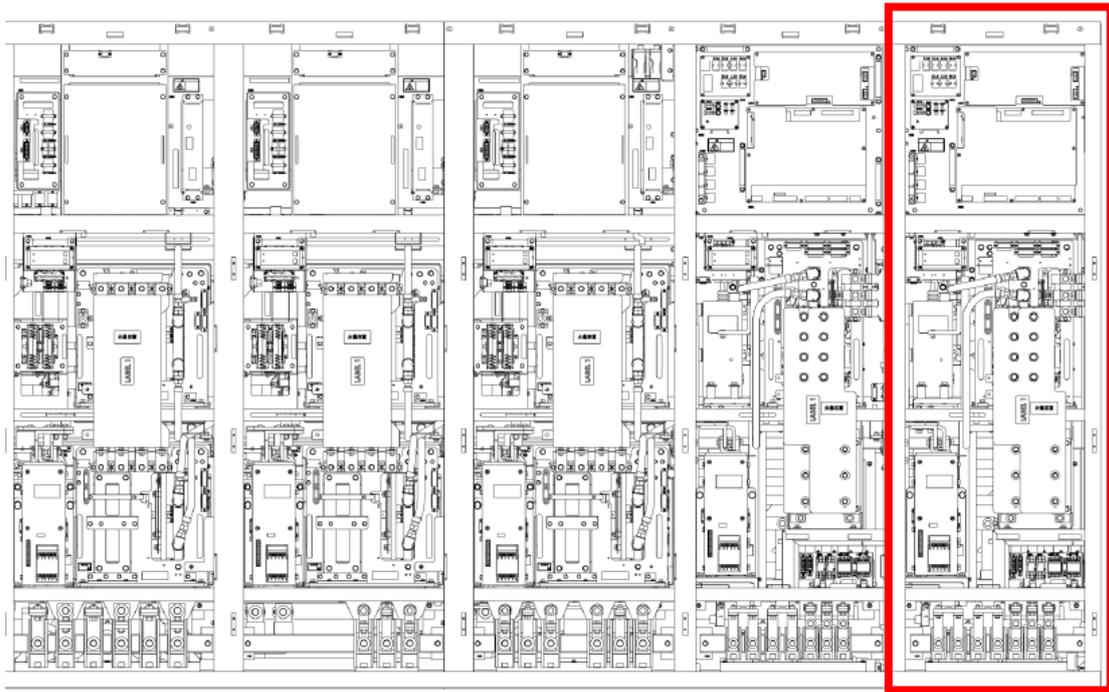


圖 5-15 HEP 實體位置圖

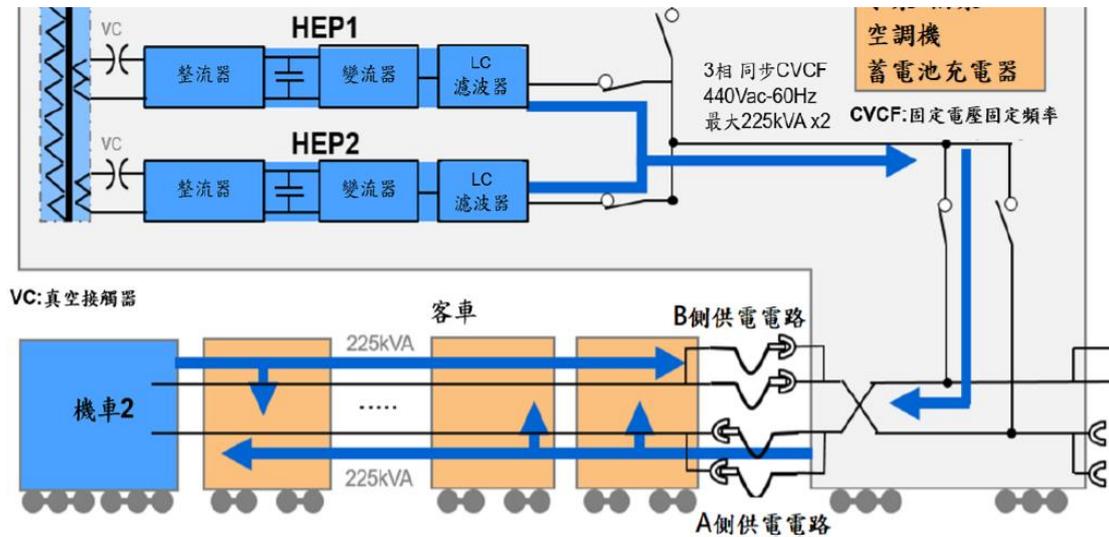


圖 5-16 客車供電運作概念圖(PP 模式下)

項目	規格
輸入額定電壓	345 V ac
輸入頻率	60 Hz
直流鏈電壓	650 V dc
輸出電壓	440 V ac
輸出頻率	60 Hz
最大輸出電流	296A - 3 相
效率	90% 以上 (在 225kVA)
輸出功率	225kVA, $\cos\phi=0.85$
控制電壓	110Vdc (77Vdc - 137.5Vdc) 來自蓄電池

表 5-3 HEP 系統規格



圖 5-17 客車送電操作區域(藍圈內的為供電模式選擇開關)

7.E500 電力轉換裝置安全連鎖機構

在上述章節中講述了 E500 電力轉換裝置的優異性能與其原理、架構等，除此之外，PCC 還有一項特點是以前 GE 與 E1000 機車所沒有的，那就是檢修方面的安全措施，PCC 內部均處理高壓電訊號，為此在進行 PCC 的保養或維修時，是具有一定程度的危險，若程序不對極高機率會發生感電事故，正所謂水能載舟，亦能覆舟。電帶給人類便利，卻也會傷害人體，尤其在台灣的工安事故中，感電也是長居榜上前幾名，為此 PCC 在進行開箱作業時，其相關的安全機制就顯為重要。

以往車種，其高壓設備箱的外蓋均只有設置特殊工具才能解鎖的鎖頭，除此之外並無再設置其它保護措施，除了使現場檢修人員的作業風險提高外，也容易使外人打開對內部造成破壞。而 E500 對於此方面有設計全套的安全開啟機制，要進行開箱或拆解作業，除了基本的降弓切電外，其機械式設有許多連鎖鑰匙，而這些鑰匙除了外型特殊難仿造之外，每把鑰匙的操作與取出都有相對應的程序，只要某個步驟不符合要求，則車輛皆無法再次啟動或是進一步拆解內部設施。此設計不只為車輛提供良好的安全係數，更藉由這些繁雜的步驟來強迫相關的工作人員養成最高品質的安全意識，避免因一次的疏忽，而造成難以挽回的結果。

經過多年的努力，目前 E500 也陸續上線運轉，雖然數目不多，車輛本身也還有許多問題要解決，但我相信在東芝與台鐵公司員工的通力合作下，一定能使 E500 慢慢步上「軌道」，為了提供更舒適安全的乘車體驗，同時也向大眾展現出台鐵公司的改革決心。

蓋板維修操作步驟如下所示。
所有維修蓋板可被以同樣的方式拆卸及安裝。

[掛勾式蓋板]

1. 用鑰匙旋轉維修蓋板的所有扣鎖逆時針四分之一圈。
2. 從蓋板上拆卸分流導體。
3. *請將其安裝在蓋板上。
4. 向人員方向掀起維修蓋板30度, 然後往上提起解開掛勾。

[鉸鏈式蓋板]

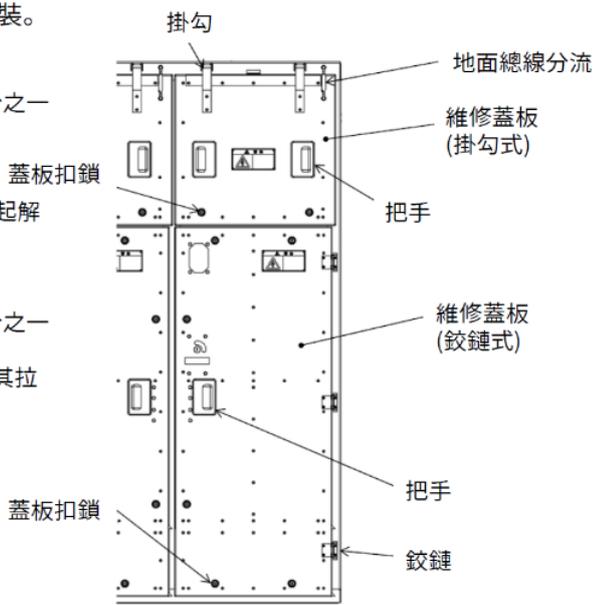
1. 用鑰匙旋轉維修蓋板的所有扣鎖逆時針四分之一圈。
2. 向人員方向拉動維修蓋板, 沿鉸鏈旋轉以將其拉開。



蓋板扣鎖形狀
Type: E3-110-15



鑰匙形狀(第2型)
Type: E3-8-1



Maintenance cover © 2024 Toshiba Infrastructure Systems & Solutions

圖 5-18 PCC 維修板蓋的操作

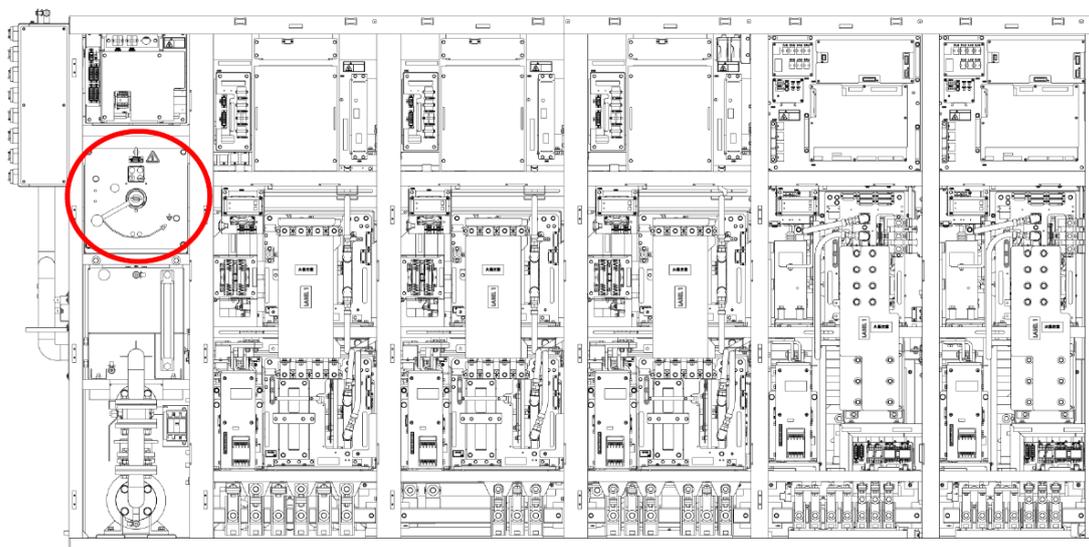


圖 5-19 PCC 接地開關



圖 5-20
集電弓氣路隔離鑰匙

圖 5-21
集電弓接地開關與連鎖鑰匙



圖 5-22 PCC 外蓋連鎖鑰匙



圖 5-23 PCC 外蓋鑰匙孔



圖 5-24 高壓設備連鎖解除圖示

陸、心得

府中製造所是東芝公司的一個重要生產基地，專門從事各類電機產品和大型電力設備的製造。這座工廠具有悠久的歷史，並且對東芝公司的成長與創新起到了至關重要的作用。在這次的檢驗過程中，我對東芝府中製造所的管理、工藝流程、品質控制以及其在綠色製造方面的用心有了深刻的理解，以下是我在此次檢驗過程中的一些心得體會。

府中製造所的設備設施和生產線極具先進性。從生產線的自動化程度來看，工廠內的許多關鍵設備都已實現自動化控制，這不僅提高了生產效率，也有效降低了人工操作的錯誤率。製造所內使用的機器設備多為東芝自家研發和製造的高科技產品，這些設備的穩定性和精確度，對提升產品的質量有著顯著的作用。此外製造所內的生產流程布局合理，各個生產環節的銜接非常順暢。例如，產品從原材料的檢驗、組裝、測試、包裝等各個階段，都有專門的質量檢測標準，這使得每一個環節的產品質量得到了有效保證。監造過程中，我能夠清楚地看到，東芝對生產流程中的每一個細節都極為重視，並且確保了每一個環節的運行都在可控範圍內。

東芝的品質控制體系是我檢驗過程中最為印象深刻的一個方面。每一個生產環節都會進行嚴格的質量檢查，並且每一個步驟都有明確的標準和要求。在製造所內，我看到許多質量檢測設備，不僅包括對產品外觀和功能的測試，還有對產品長期使用性能的模擬測試。尤其是在關鍵產品的製造過程中，會有多層次的質量檢測，這些檢測不僅限於機械層面，還包括電子性能、環境適應性等方面的測試。這種多重檢測手段確保了最終交付的產品能夠滿足高標準的市場需求，並且達到用戶的期望。

然而過程中，東芝對於員工安全的重視是讓我最為感動的一環。也是展示出日本製造之所以強大且穩定的因素。工廠內部有完善的安全管理體系，每一位員工都必須接受嚴格的安全培訓，並且定期進行安全演習。這不僅保障了員工的生命安全，也使得生產過程更加順利。作為檢驗人員，我也能感受到工廠內對安全問題的零容忍，並且對每一項安全隱患都進行了嚴格的審查及改進。

總而言之，此次的檢驗之旅讓我對企業的管理和生產運作有了更深入的了解。這座工廠無論是在設備自動化、品質控制、環境保護還是安全管理方面，都展現出了高度的專業性與前瞻性。這不僅是對東芝公司自身的一種責任感的體現，也為整個行業的發展樹立了榜樣。對於較不「拘泥小節」和習慣於速食文化的台灣來說，不論在哪種行業上，雖然可以獲得短暫的效益與成功，但時間一長，許多缺失就會慢慢浮現，進而讓大眾認為台灣製造不耐操、壽命短等負面名聲，安全與效率的平衡向來就是製造的終極議題，猶如天平的兩端，任一方的過度追求都會造成企業營運的困難，但我相信在高科技的社會下，取得兩端的平衡已經相比過往的社會來得容易許多，之差在於人心方面是否能夠克服來自於快速、即時的社會氛圍下所帶來的誘惑。

力量單單是力量，貪得無厭誠然不可取，以卵擊石亦非明智之舉。如同上述話語所示，任何方面的極端要求都會使得任何事情走向不良的結果。若是我們能夠學習日本企業對於平衡的完美拿捏，想必對於台灣社會的各方面都能得到飛躍性的成長，更能不愧對於福爾摩沙(美麗之島)的美名。

柒、建議

在上述心得中，提到日本人與其企業許多優點，而其優點也是使日本產品能夠享譽國際的因素，可惜的是台灣產品雖然也在國際上獲得許多美名，但也因為台灣企業（人）對細節的不重視，導致國製產品不免在有時會發生大規模的缺失或意外，導致外人對台灣製造的評價可謂時好時壞，剛好藉由此為期一個月的檢驗之行，在東芝的府中製造所得到幾點啟發與建議，可供台鐵公司或其它台灣企業效仿、學習：

一、員工與訪客出入及行為的嚴格管制

由於府中製造所是屬於各種鐵路車輛的製造工廠，因此內部除了有台鐵的E500 電力機車外，在其它區域也有其它日本本土或是海外的列車產品在同一製造，為了確保東芝的商譽以及對各家企業的保護與尊重，為此員工及訪客都需要出示識別證或換證才能進入工廠，此外訪客的一舉一動或是攝影等行為，都需要由東芝的人員陪同或事先申請才能放行，為的就是確保意外發生時能夠即時釐清事發經過以及檢討程序的不足之處，以免對外部人員造成不必要的困擾，更能證明其清白。

二、工廠內部環境與員工安全的高度維護

鐵路車輛製造是屬於重工業，不免俗的在其過程中會產生許多廢棄物，其廢棄物若是累積已久不處理，日後容易造成員工在廠內活動的不便，更甚者會造成工安意外，同時對於在製造中的產品也易有損傷，最終使成品的品質難以維持原先的水準。因此東芝要求員工於工作前後都需要清理自身周圍的場所，並且皆須穿上公司規定的工作服裝與設備，除了保護外來的危害之外，也能避免自身的毛髮掉落，造成廠區產品或設備的損壞。而廠區內的各項設施，都有嚴格規定操作的方法與時機，也會定期測試及檢驗。以上要求都讓工廠內無論外部環境為何，都能維持最佳的製造環境。

三、材料與工具的儲放與使用

於電力機車的製造工廠內，根據製造內容和進度將工廠共劃分為四大區域，而每個區域所使用的材料與工具都有所區別，無論何物，兩者都有安排固定的存放區域供員工取用，並且在其位置周圍都會清楚標示該物品的各項資訊，如名稱、規格、用途、示意圖等，避免因為員工對材料或工具的不熟悉導致錯拿，進而造成產品部件的損壞或品質不佳的隱憂。另外對於故障的工具或是不良的材料，也會有專門放置的區域將其隔開，並將日後的處理方式以及後續進度等，會定時記錄在工廠門口旁的白板上，以便各員工了解任何製造所需的資訊，才不會導致整體工程進度的延宕。

四、廠內所有工作區域皆設有空調

台灣與日本皆處於中緯度之國家，導致其夏季炙熱，冬季嚴寒等環境，而對於內含眾多電器零件的鐵路車輛而言，也是導致其故障率增高之因素，為保障製造中的車輛以及維持內部員工的身體健康與工作效率，在東芝各製造廠中，均設有空調，無論冷熱都能維持場內溫度的最適溫，一方面保護材料和精密工具、設備的良好，一方面也能保障員工的工作狀態，以防員工為應對氣候導致穿著過多或過少之衣物，大幅降低工作效率以及增加工安意外的發生的機率。



圖 7.1 材料的擺放



圖 7.2 材料均有保護



圖 7.3 器具均標明校正日期

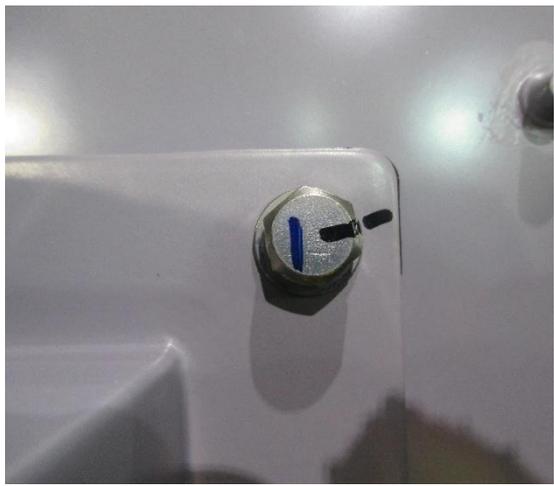


圖 7.4 完成的部件均上確認標記



圖 7.5 工具均標明規格型號

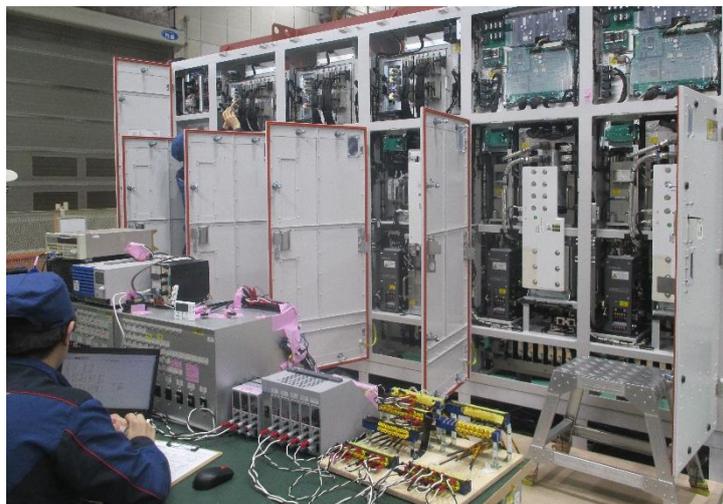


圖 7.6 設備測試工作人員合理分配