出國報告(出國類別：其他)

電力機車 68 輛購案
檢驗及監督(113 年第 10 梯次)

服務機關：國營臺灣鐵路股份有限公司

職稱姓名：助理工程師 王啟同

技術領班 原昀聖

派赴國家：日本

出國期間：113 年 11 月 1 日至 11 月 30 日

報告日期：113 年 12 月 12 日

摘要

國營台灣鐵路股份有限公司現役動力集中式電力機車為台灣鐵路管理局時期採購，GE 200、300、400 型電力機車運用至今已逾四十年，增購車亦逾三十年有餘；E1000 型電力機車做為PP推拉式列車運用也近三十年。近年因車輛老舊導致誤點事故頻傳，造成旅客觀感不佳，又車輛整備所用零配件多已缺料停產，導致妥善率提升困難，遂啟動電力機車 E500 型 68 輛購案，後由日本東芝(Toshiba)公司取得本案。

本梯次同仁奉派前往日本東京都府中市東芝府中事業所，駐廠監督工員作業方式以確保按圖施工，參與各項檢驗測試流程以符合規範要求，追蹤車輛製造進度以達成交車進程，並針對該公司製造時之不良缺失處提出改善或釋疑之要求，並隨時回報本公司機務處現況，以求盡速解決問題，避免工時延宕之產生。

駐廠監造期間，亦同時參訪該公司廠房設施，瞭解車輛製造之工序、工法、設備及管理方式，未來可做為本公司車輛維修之參考依據，以求用車無虞。

目次

壹、目的----------3

貳、檢驗週報表----------4

參、檢驗測試結果及檢驗過程相片----------8

一、連結器尺寸量測----------8

二、車下設備高度量測----------10

三、集電弓調整量測----------13

四、ATP 天線安裝高度量測----------17

五、油漆例行測試----------19

六、軔機與供氣系統測試----------27

七、電力轉換裝置低電壓供電測試----------42

八、高壓設備絕緣測試出廠測試----------47

九、電氣絕緣測試----------52

十、車輛界限測試----------56

十一、完成車駕駛室噪音出廠測試----------58

十二、馬達線路連接測試----------60

十三、車體水密測試----------62

十四、轉向架例行測試----------67

肆、通知改善事項----------75

伍、心得與建議----------89

陸、專題報告-動力接觸器----------93

一、概論----------93

二、檢修工作內容----------101

三、結語----------107

壹、目的

國營台灣鐵路股份有限公司為提高服務品質，提升準點率，摒除老舊機車所肇生事故，減少舊型車輛維護成本，已於 108 年決標電力機車 E500 型 68 輛購案，由日本東芝(Toshiba)公司取得此次購案合約。

本梯次同仁於 113 年 11 月 1 日起至 113 年 11 月 30 日止，奉派前往日本東京都府中市東芝府中事業所，依照購案合約內容監督車輛各項製造相關工作與追蹤施工進度，亦參加各組件中間完工檢驗測試及組裝完成出廠前檢驗測試，以求品質符合本公司各項規範要求，如有缺失處提出改善或釋疑之要求，並隨時向本公司機務處回報現地狀況，即時改正問題。

另此次電力機車購案與前次相隔數十年之久，軌道車輛應用技術多已日新月異，藉駐廠監造之同時，參訪東芝府中事業所廠房，瞭解各項製造檢測技術，學習各種工序工法，熟悉新型工具設備應用，對未來車輛妥善率維持及提升將有所助益。

貳、檢驗週報表

第一週

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 11 月 04 日 至 113 年 11 月 08 日止		
年 月 日	**星期**	**辦 理 事 項**
113.11.04	一	例假
113.11.05	二	1. 檢視 E522、E523、E524、E527 組裝進度與施工狀況，並開立缺失改善事項。 2. 第九梯駐廠人員梁凱竣、姜岳廷回國。
113.11.06	三	1. 隨車檢視 E521、E522(主控機車)重連運轉測試(火災偵測、司軔閥控制、電軔測試)。 2. E523 電氣絕緣測試(耐電壓)接線復原檢查。 3. E523、E524、E525 斷路器盤通知改善項目檢查。
113.11.07	四	1. 檢視 E523 DDU 操作軟體安裝。 2. E525 前、後端司機室控制台配線檢查。 3. E523 集電弓測試 7.2、7.3。 4. E524、E525 車下連接線及管路已完工部分檢查。
113.11.08	五	1. 檢視 E525 車內組件裝配。 2. E524 車內配線檢查。 3. E526 斷路器盤通知改善項目檢查。 4. E523 轉向架連接線檢查、檢視雨刷動態測試。
113.11.09	六	例假
113.11.10	日	例假
備註：		

檢驗人員	車輛科	副處長	處長
王陪同 113.11.08 郭炳聖 113.11.08	助理技術員 宋安騏 1212 1400 高級工程師 陳勝國 1212 1630 科長 魏大翔 1212 1725	機務處副處長 蕭建廷 1213 0930	機務處處長 鄭國雲 1213 0930

表 2-1

第二週

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 11 月 11 日 至 113 年 11 月 15 日止		
年 月 日	星期	辦 理 事 項
113.11.11	一	1. E524 車下配線連接配線檢查。 2. E523 電力轉換裝置之牽引動力單元性能測試 7.4、7.5。 3. E523 電力轉換裝置之 APU/HEP 性能、蓄電池及蓄電池充電器測試 7.3、7.4、7.5。 4. 檢視 E525、E526 斷路器盤通知改善事項。 5. E526 電瓶充電箱配線檢查。 6. E523 空調機測試 7.2。
113.11.12	二	1.E526 斷路器盤線路檢查。 2.E527 檢視車體底盤與轉向架組裝作業。 3.E523 列車自動防護系統(ATP)測試 7.1。 4.E523 駕駛室及控制設備功能測試 7.1。
113.11.13	三	1. E523 軔機與供氣系統例行測試 7.4、7.8、7.9、7.10、7.11。 2. E523 軔機與供氣系統出廠測試 7.6、7.7。 3. 檢視 E527 車體側牆安裝。 4. 檢視 E527 駕駛室配線作業。 5. 檢視 E528 前、後連結器安裝。 6. E526 油漆例行測試 7.1、7.2、7.3、7.4。
113.11.14	四	1. 檢視 E523 高壓設備出廠測試 7.1。 2. 檢視 E529 焊接檢查與測試例行 7.1。 3. E525 車下配線配管檢查。 4. E528 車體底盤配線檢視。 5. 赴第 27 號館檢視牽引馬達組裝作業。
113.11.15	五	1. 檢視 E529 車體側牆卸車作業。 2. E523 機車靜態車輛界線 7.2、低速試運轉出廠測試 7.1、車體水密例行測試 7.2、牽引及 APU 之電路連續性出廠測試 7.1、電力轉換裝置之 APU/HEP 性能出廠測試 7.2、7.3。
113.11.16	六	例假
113.11.17	日	例假
備註：		

檢驗人員	車輛科	副處長	處長
113.11.15 113.11.15	助理技術員宋安騏 1212 1400 高級工程師陳勝國 1212 1230 科長魏大翔 1212 1325	機務處副處長蕭建廷 1213 0930	機務處處長鄭國璽(乙) 1213 0930

表 2-2

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 11 月 18 日 至 113 年 11 月 24 日止		
年 月 日	星期	辦　理　事　項
113.11.18	一	1. E523 駕駛室及控制設備功能出廠測試 7.4、完成車噪音測試力行測試 7.1。 2. E527 空壓機櫃初步檢查。 3. E528 轉向架例行測試 7.2、7.3。
113.11.19	二	1. E522、E524、E525 及 E526 改善事項檢查。 2. E527 車頭總成與側牆膠合黏接作業檢視。 3. PCC 組裝作業參訪。 4. 京王重機(轉向架工廠)參訪及了解轉向架製造組裝。
113.11.20	三	1. E526 前端駕駛室中控台下方配線通知改善事項檢查。 2. E527 轉向架例行測試 7.1。 3. E521、E522 甲種運輸連掛作業檢視。 4. E524、E525 車下配線配管檢視。 5. E526 車上配管配線檢視。 6. E525 前、後端緊急緊韌按鈕後方配線碰磨電阻支架開立通知改善單。
113.11.21	四	1. E524 車體水密例行測試 7.3。 2. E528 車底底盤配管配線初步檢視。 3. E528 轉向架與車體組裝。 4. E529 車體底盤與主變壓器定位組裝作業。
113.11.22	五	府中工廠休
113.11.23	六	例假
113.11.24	日	例假
備註：		

檢驗人員　　車輛科　　副處長　　處長

王啓同 113.11.21

鄭明聲 113.11.21

助理技術員宋安駿 1212 1400

高級工程師陳勝國 1212 1233

科長魏大翔 1212 0915

機務處副處長蕭建廷 1213 0930

機務處處長鄭國雲 1213 0930

表 2-3

第四週

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 11 月 25 日 至 113 年 12 月 01 日止		
年 月 日	星期	辦　理　事　項
113.11.25	一	1. E523 車輛稱重力行測試 7.1、連結器尺寸測量及解鎖/閉鎖力行測試 7.1、機車靜態車輛界限 7.1。 2. E527 斷路器盤配線初步檢視。 3. E528 側牆組裝檢視。
113.11.26	二	1. E524 ATP 隔離後限速備援系統出廠測試 7.1。 2. PCC 電力轉換裝置之牽引動力單元例行測試 4.5。 3. PCC 電力轉換裝置之 APU/HEP 例行測試 4.2。 4. E526 車下配線配管初步檢視。
113.11.27	三	1. E526 前、後司機室配線改善事項複檢。 2. E525 絕緣測試出廠測試 7.1、7.2。 3. E530 車架底盤反轉檢視。 4. E523、E524 轉向架出廠測試 7.2。
113.11.28	四	1. 第十一梯監造人員(吳宗諺、施則宏、許原榮)赴日本 2. E524 機車靜態車輛界限力行測試 7.2。 3. E524 車輛稱重例行測試 7.1。 4. E527 斷路器盤改善項目檢視。 5. E527 斷路器盤多處配線折角 90 度。 6. E529 #2 轉向架#4 車軸用砂箱空氣管路支架安裝處錯位。 7. E529 轉向架例行測試 7.2、7.3。
113.11.29	五	1. LCMS 機車控制監視系統 41B 館參訪。 2. 第十梯與第十一梯現場交接。
113.11.30	六	1. 例假 2. 第十梯監造人員(王啓同、原昀聖)回國。
113.12.01	日	例假
備註：		

檢驗人員　　車輛科　　副處長　　處長

王啓同 113.11.29
原昀聖 113.11.29
許原榮 113.11.29
吳宗諺 113.11.29
施則宏 113.11.29

助理技術員宋安騏 1212 1400
高級工程師陳勝國 1212 1230
科長魏大翔 1212 1705
機務處副處長蕭建廷 1213 0930
機務處處長鄭國雲(公) 1213 0930

表 2-4

參、檢驗測試結果及檢驗過程相片

一、 連結器尺寸量測：

1、測試結果：

TOSHIBA

測試報告書文件編號:ECS-QA-E7-TR-0017
Test Report Document No.: ECS-QA-E7-TR-0017
P - 3

4. 測試結果 Test Record

項次 No.	測試項目 Test Section	對應章節 Section	連結器序號 S/N	測試日期 Date	結果判定 Results
1	尺寸檢查 Dimension check	7.1	(F) 10000 11717	25/11/2024	☑通過 Pass ☐失敗 Fail
			(R) 10000 11718		

測試 ID Test ID	項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result	判定 Pass/Fail
1-2	連結器長度 Total length	1,295 ± 5mm	(F) 1291	☑通過 Pass ☐失敗 Fail
			(R) 1291	☑通過 Pass ☐失敗 Fail
1-4	連結器高度 The height of coupler	890 + 0 / -10mm	(F) 888	☑通過 Pass ☐失敗 Fail
			(R) 888	☑通過 Pass ☐失敗 Fail

日期 Date: 25/11/2024	日期 Date: 2024.11.25
測試人員 Tested by 原田	由下列人員見證 Witness by 王陪同
檢查人員 Checked by 工藤	原明聖.
核定人員 Approved by 村上 理	

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-1-1-1 E524 連結器尺寸量測例行測試報告書

2、測試過程照片：

圖 3-1-2-1

圖 3-1-2-2

圖 3-1-2-3

圖 3-1-2-4

圖 3-1-2-5

圖 3-1-2-6

圖 3-1-2-7

圖 3-1-2-8

圖 3-1-2-9

圖 3-1-2-10

圖 3-1-2-11

圖 3-1-2-1～圖 3-1-2-6：E524 前端連結器測量。

圖 3-1-2-7～圖 3-1-2-11：E524 後端連結器測量。

二、 車下設備高度量測：

1、測試結果：

TOSHIBA

測試報告書文件編號：ECS-QA-E7-TR-0055
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0055
P - 3

序號 SERIAL No. E523

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	車下設備測量 Measurement of underfloor equipment	7.1	25/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	位置 Location	測試項目 Item	合格標準 Criteria	結果 Result (OK/NG)	結果 Result
1-1	車下 Under floor	主變壓器 Main Transformer	超過 Over 135mm	ok	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
1-2		蓄電池箱 Battery Box	超過 Over 135mm	ok	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
1-3		ATP 天線 ATP Antenna	超過 Over 135mm	ok	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
1-4		主排障器 Main obstacle defector	超過 Over 85mm	ok	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
1-5		APC 接收器 APC receiver	超過 Over 120mm	ok	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
1-6		傳動裝置 Drive Unit	超過 Over 95mm	ok	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
1-7		牽引馬達 Traction Motor	超過 Over 95mm	ok	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
1-8		輔助排障器 Auxiliary Cowcatcher	超過 Over 35mm	ok	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
1-9		撒砂管 Sand pipe	超過 Over 35mm	ok	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 25/11/2024

測試人員 Tested by 早瀬

檢查人員 Checked by 工藤

核定人員 Approved by 村上 理

日期 Date: 2024. 11. 25

由下列人員見證 Witness by [illegible]

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-2-1-1 E523 機車靜態車輛界限例行測試報告書

2、測試過程照片：

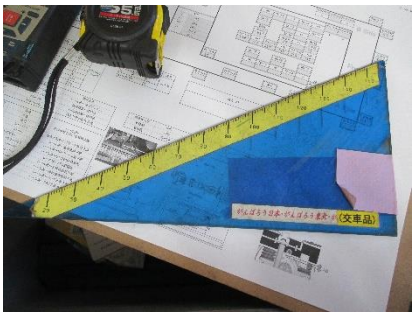


圖 3-2-2-1

圖 3-2-2-2

圖 3-2-2-3

圖 3-2-2-4

圖 3-2-2-5

圖 3-2-2-6

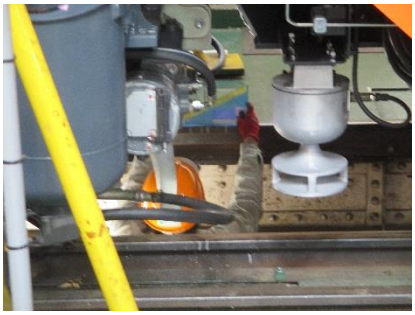


圖 3-2-2-7

圖 3-2-2-8

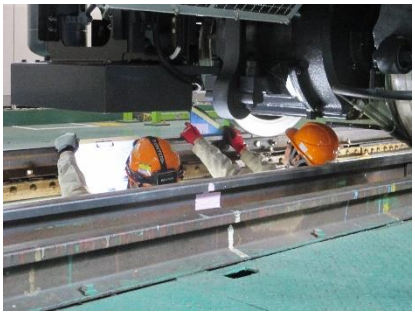


圖 3-2-2-9

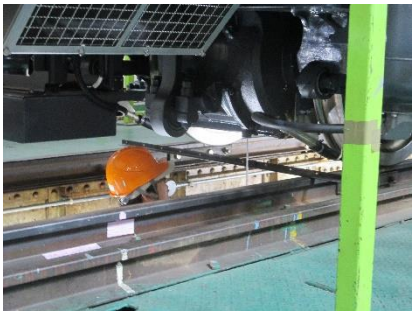


圖 3-2-2-10

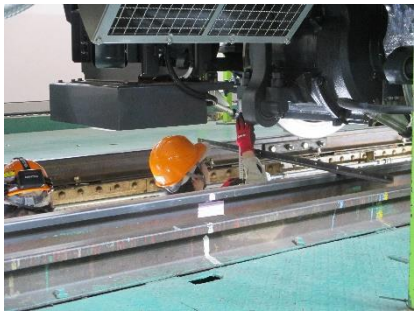


圖 3-2-2-11

圖 3-2-2-12

圖 3-2-2-1～圖 3-2-2-4：測量用工具（三角尺、雷射測距儀、捲尺)。

圖 3-2-2-5～圖 3-2-2-12：量測車下各低點對鋼軌平面之高度。

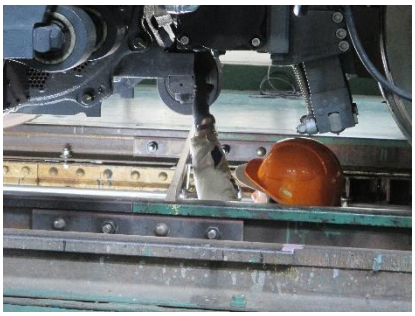


圖 3-2-2-13

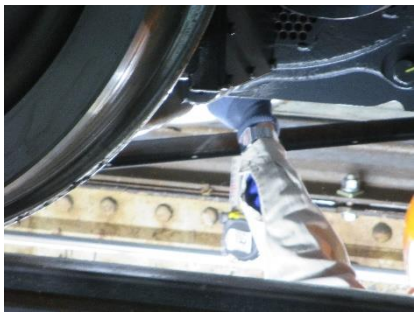


圖 3-2-2-14

圖 3-2-2-15

圖 3-2-2-16

圖 3-2-2-17

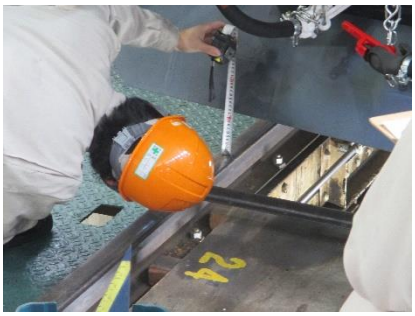


圖 3-2-2-18

圖 3-2-2-19

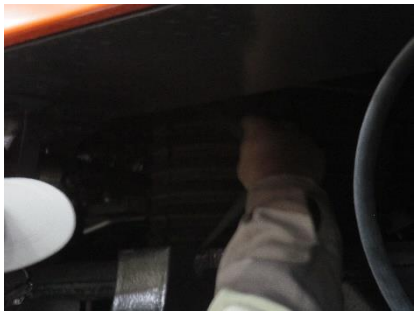


圖 3-2-2-20

圖 3-2-2-21

圖 3-2-2-22

圖 3-2-2-23

圖 3-2-2-24

圖 3-2-2-13～圖 3-2-2-24：量測車下各低點對鋼軌平面之高度。

三、 集電弓調整量測：

1、測試結果：

TOSHIBA

測試報告書文件編號：ECS-QA-E7-TR-0061
Test report Document No: ECS-QA-E7-TR-0061
P - 3

序號 SERIAL No. 24099

4. 測試結果 Test Result

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.	集電弓升降弓測試 Raising and lowering test of Pantograph	7.1	07/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	檢測項目 Inspection items	合格標準 Criteria	通過/失敗 Pass / Fail
1-1 前端 Front END	按下集電弓 升弓開關 Turn on PanUS	集電弓應在 10 秒內(t≦10s) 由降弓位置升到最高升弓高度。 Pantographs should be risen from housed height position to maximum extension within 10 seconds. (t≦10s)	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	按下集電弓 降弓開關 Turn on PanDS	集電弓應在 10 秒內(t≦10s) 由最高升弓高度降到降弓高度。 Pantographs should be lower from maximum extension to housed height within 10 seconds. (t≦10s)	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
1-2 後端 Rear END	按下集電弓 升弓開關 Turn on PanUS	集電弓應在 10 秒內(t≦10s) 由降弓位置升到最高升弓高度。 Pantographs should be risen from housed height position to maximum extension within 10 seconds. (t≦10s)	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	按下集電弓 降弓開關 Turn on nDS	集電弓應在 10 秒內(t≦10s) 由最高升弓高度降到降弓高度。 Pantographs should be lower from maximum extension to housed height within 10 seconds. (t≦10s)	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date:	07/11/2024	日期 Date:	
測試人員 Tested by	原田	由下列人員見證 Witness by	王勝同 2024.11.07
檢查人員 Checked by	工藤		馬明聖 2024.11.07
核定人員 Approved by	村上理		

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-3-1-1 E523 集電弓例行測試報告書(1)

TOSHIBA

測試報告書文件編號：ECS-QA-E7-TR-0061
Test report Document No: ECS-QA-E7-TR-0061
P - 4

序號 SERIAL No. 24099

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.	整體運轉測試包括追隨性整合測試 Overall operation test including the followability integration test	7.2	07/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID		檢測項目 Inspection items	合格標準 Criteria		結果 Result	通過/失敗 Pass / Fail
前端 Front END	2-4	最高工作高度 Upper operating height	接觸力 Pushing force	74N±15N	74.0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2-5		高度 Height	1685mm±40mm	1684	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2-6	標準工作高度 Nominal operating height	接觸力 Pushing force	74N±10N	81.5	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2-7		高度 Height	725mm±40mm	727	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2-8	最低工作高度 Lower operating height	接觸力 Pushing force	74N±15N	84.0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2-9		高度 Height	335mm±40mm	335	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date:	07/11/2024	日期 Date:	
測試人員 Tested by	原田	由下列人員見證 Witness by	王陸同 2024.11.07
檢查人員 Checked by	工藤		
核定人員 Approved by	村上理		原明聖 2024.11.07

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-3-1-2 E523 集電弓例行測試報告書(2)

序號 SERIAL No. 24099

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
後端 Rear END	2-15	最高工作高度 Upper operating	接觸力 Pushing force	74N±15N	74.0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2-16		高度 Height	1685mm±40mm	1684	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2-17	標準工作高度 Nominal operating height	接觸力 Pushing force	74N±10N	81.5	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2-18		高度 Height	725mm±40mm	727	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2-19	最低工作高度 Lower operating height	接觸力 Pushing force	74N±15N	84.0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2-20		高度 Height	335mm±40mm	335	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 07 / 11 / 2024　　日期 Date:

測試人員 Tested by 原田

檢查人員 Checked by 工藤

核定人員 Approved by 村上 理

由下列人員見證 Witness by

王陸同 2024 2024.11.07

馬的聖 2024.11.07

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-3-1-3 E523 集電弓例行測試報告書(3)

2、測試過程照片：

圖 3-3-2-1

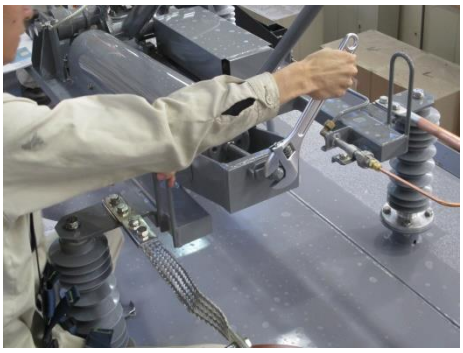


圖 3-3-2-2

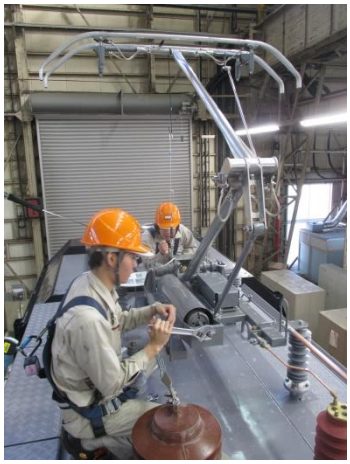


圖 3-3-2-3

圖 3-3-2-4

圖 3-3-2-5

圖 3-3-2-6

圖 3-3-2-7

圖 3-3-2-1～圖 3-3-2-7：集電弓升弓後量測接觸壓力及相對高度。

四、 ATP 天線安裝高度量測：

1、測試結果：

測試報告書文件編號：ECS-QA-E7-TR-0065
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0065
P - 5

序號 SERIAL No. E523

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. 2.	天線單元(CAU)安裝檢查 Installation Inspection for CAU	7.1	12/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

CAU 安裝檢查/Installation Inspection

ATP CAU 序號/Serial number of ATP CAU: E4 2284129

測試 ID Test ID	項目 Item	長度 Length (mm)		結果 Result
		合格標準 Criteria	測量結果 Measured	
1-1 1-2	Z	200 ±10	206	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	T (T=T1-T2)	< 7	1	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
2	P (P=P1-P2)	≤ 6	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 12/11/2024 日期 Date:

測試人員 Tested by 菅井

檢查人員 Checked by 工藤

核定人員 Approved by 村上 理

由下列人員見證 Witness by

王 [illegible] 2024.11.12

[illegible] 2024.11.12

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-4-1-1 E523 列車自動防護系統(ATP)例行測試報告書

2、測試過程照片：

圖 3-4-2-1

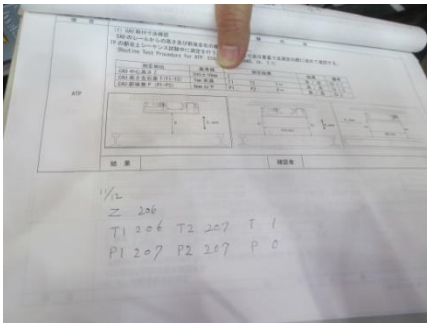


圖 3-4-2-2

圖 3-4-2-3

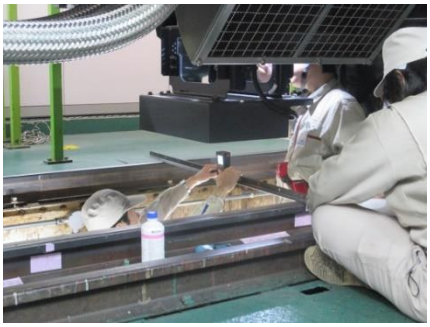


圖 3-4-2-4

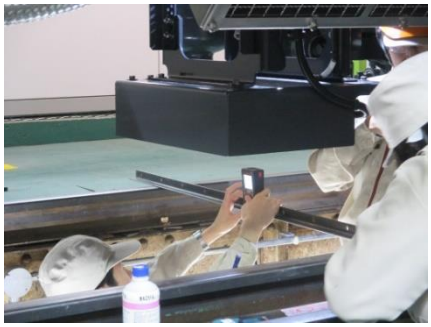


圖 3-4-2-5

圖 3-4-2-6

圖 3-4-2-7

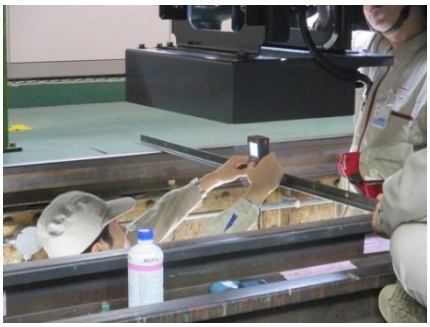


圖 3-4-2-8

圖 3-4-2-1～圖 3-4-2-2：雷射測距儀及量測記錄草稿。

圖 3-4-2-3～圖 3-4-2-8：量測 ATP 天線底部對鋼軌平面之高度。

五、 油漆例行測試：

1、測試結果：

TOSHIBA

測試報告書文件編號：ECS-QA-E7-TR-0057
Test Report Document No.: ECS-QA-E7-TR-0057
P - 4

序號 SERIAL No. E526

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	機械室側牆總成 Machine Room Side Panel Assy	7.1	13/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 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.	-	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2	塗裝狀態 Painting condition	塗裝無異常，無過度的外部損傷或是刮傷 There are no abnormalities in painting and no excessive externally damage or scratch.	-	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	3	油漆膜厚 Painting thickness	120~5350 (μm)	1. 646 (μm) 2. 801 (μm) 3. 1172 (μm) 4. 923 (μm) 5. 1120 (μm) 6. 923 (μm)	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 13/11/2024　　日期 Date: 2024.11.13

測試人員 Tested by 林 兼史朗
檢查人員 Checked by 上本 拓典
核定人員 Approved by 村上 理

由下列人員見證 Witness by 王陪同 2024.11.13
原明賢

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-5-1-1 E526 油漆例行測試報告書(1)

序號 SERIAL No. E526

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	13/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 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.	-	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2	塗裝狀態 Painting condition	塗裝無異常，無過度的外部損傷或是刮傷 There are no abnormalities in painting and no excessive externally damage or scratch.	-	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	3	油漆膜厚 Painting thickness	120~5350 (μm)	7. 922 (μm) 8. 128 (μm) 9. 182 (μm) 10. 897 (μm) 11. 154 (μm) 12. 162 (μm)	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 13/11/2024　　日期 Date: 2024. 11. 13

測試人員 Tested by 林 秉中 [illegible]
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 王啓同 [illegible]

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-5-1-2 E526 油漆例行測試報告書(2)

序號 SERIAL No. E526

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	13/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 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.	-	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2	塗裝狀態 Painting condition	塗裝無異常，無過度的外部損傷或是刮傷 There are no abnormalities in painting and no excessive externally damage or scratch.	-	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	3	油漆膜厚 Painting thickness	80~250 (μm)	13. 105 (μm) 14. 94.7 (μm) 15. 96.5 (μm) 16. 82.1 (μm)	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date:	13/11/2024	日期 Date:	2024. 11. 13
測試人員 Tested by	林 (signature)	由下列人員見證 Witness by	
檢查人員 Checked by	山本 拓典		王 (signature)
核定人員 Approved by	村上 理		(signature)

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-5-1-3 E526 油漆例行測試報告書(3)

序號 SERIAL No. E526

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	13/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 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.	☑ 通過 Pass ☐ 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.	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date:	13/11/2024	日期 Date:	2024、11、13
測試人員 Tested by	林 承翊	由下列人員見證 Witness by	
檢查人員 Checked by	山本 拓典		王勝 同
核定人員 Approved by	村上 理		原明聖

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-5-1-4 E526 油漆例行測試報告書(4)

2、測試過程照片：

圖 3-5-2-1

圖 3-5-2-2

圖 3-5-2-3

圖 3-5-2-4

圖 3-5-2-5

圖 3-5-2-6

圖 3-5-2-7

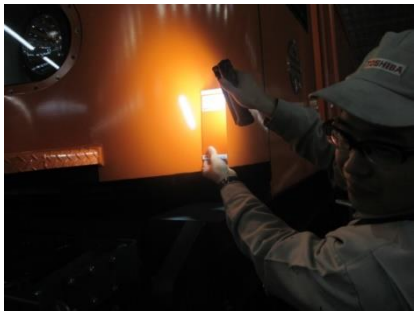


圖 3-5-2-8

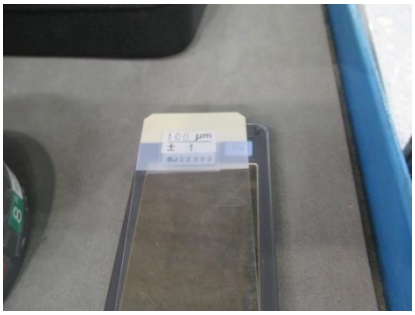


圖 3-5-2-9

圖 3-5-2-10

圖 3-5-2-11

圖 3-5-2-12

圖 3-5-2-1～圖 3-5-2-8：以車漆色卡與車身比對。

圖 3-5-2-9～圖 3-5-2-12：塗層測厚儀以標準漆厚板校正測試。

圖 3-5-2-13

圖 3-5-2-14

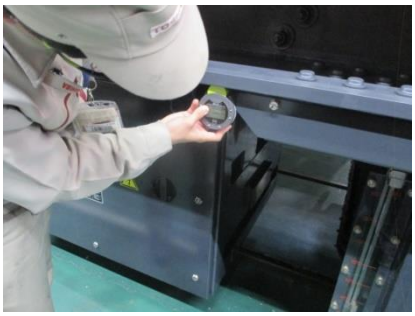


圖 3-5-2-15

圖 3-5-2-16

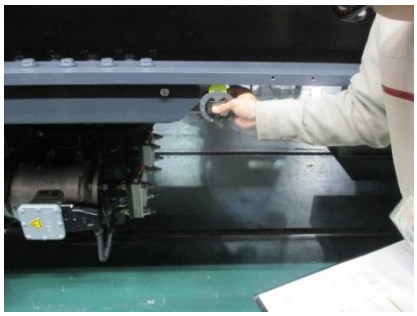


圖 3-5-2-17

圖 3-5-2-18

圖 3-5-2-19

圖 3-5-2-20

圖 3-5-2-21

圖 3-5-2-22

圖 3-5-2-23

圖 3-5-2-24

圖 3-5-2-13～圖 3-5-2-24：車身各測點以塗層測厚儀進行測試，確認符合規範。

圖 3-5-2-25

圖 3-5-2-26

圖 3-5-2-27

圖 3-5-2-28

圖 3-5-2-29

圖 3-5-2-30

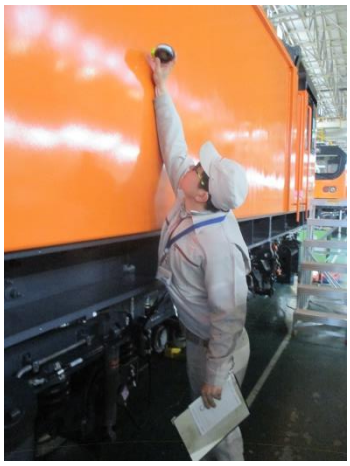


圖 3-5-2-31

圖 3-5-2-32

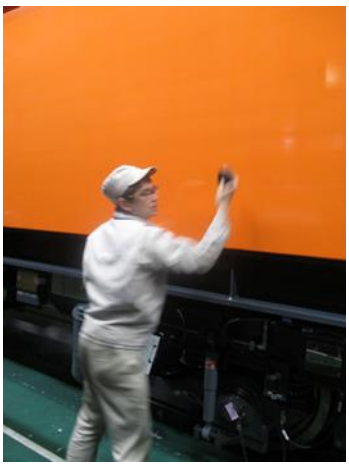


圖 3-5-2-33

圖 3-5-2-25～圖 3-5-2-33：車身各測點以塗層測厚儀進行測試，確認符合規範。

圖 3-5-2-34

圖 3-5-2-35

圖 3-5-2-36

圖 3-5-2-37

圖 3-5-2-38

圖 3-5-2-39

圖 3-5-2-40

圖 3-5-2-41

圖 3-5-2-42

圖 3-5-2-34～圖 3-5-2-42：車身各測點以塗層測厚儀進行測試，確認符合規範。

六、軔機與供氣系統測試：

1、測試結果：

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0020
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0020
P - 9

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.	空氣元件之密封測試 Sealing Test for Air Elements.	7.6	13/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	結果 Result
5	3	空氣元件之密封測試 Sealing test for air elements	20 分鐘後主風缸氣壓仍超過 6 bar MR pressure is more than 6 bar after 20 min.	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 13/11/2024　　日期 Date: 2024.11.15

測試人員 Tested by 菅井
檢查人員 Checked by 工藤
核定人員 Approved by 村上 理

由下列人員見證 Witness by 王啓同 原昀聖

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

圖 3-6-1-1 E523 軔機與供氣系統出廠測試報告書(1)

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
6.	軔缸壓力調整設備 Pressure adjustment equipment of the brake cylinder	7.7	13/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
6	2	操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「最小減壓位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「MIN」 position.	BC 壓力為 1.0bar ± 0.14bar BC pressure is 1.0bar±0.14bar.	前端 F-end	0.95	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	18			後端 R-end	1.00	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	3	操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「運轉位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「RUN」 position.	BC 壓力為 0 bar Check that BC pressure is 0 bar.	前端 F-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	19			後端 R-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	4	操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「全緊軔位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「FS」 position.	BC 壓力為 2.7bar ± 0.14bar Check that BC pressure is 2.7bar±0.14bar.	前端 F-end	2.65	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	20			後端 R-end	2.65	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	5	操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「運轉位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「RUN」 position.	BC 壓力為 0 bar Check that BC pressure is 0 bar.	前端 F-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 13/11/2024　　日期 Date: 2024. 11. 15

測試人員 Tested by 菅井
檢查人員 Checked by 工藤
核定人員 Approved by 村上理

由下列人員見證 Witness by 王皓同 原的智

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

圖 3-6-1-2 E523 軔機與供氣系統出廠測試報告書(2)

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
6	6	將自動司軔閥把手設於「全緊軔位」，在此狀態下，按下單獨司軔閥之「快鬆軔」按鈕 Keeping the automatic brake handle at 「FS」 position and press the 「Bail off」 button of independent brake handle.	「全緊軔位」時的 BC 壓力為 2.7bar ± 0.14bar 按下「快鬆軔」後之 BC 壓力為 0bar Check that BC pressure at 「FS」 is 2.7bar ± 0.14bar Check that BC pressure at 「Bail off」 is 0 bar	前端 F-end	2.70 ↓ 0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	22			後端 R-end	2.70 ↓ 0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	7	釋放單獨司軔閥之快鬆軔按鈕 Release the 「Bail off」 button of independent brake handle.	BC 壓力為 0bar Check that BC pressure is 0 bar.	前端 F-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	23			後端 R-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	8	操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「鎮壓位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「SUPP」 position.	BC 壓力為 2.7bar ± 0.14bar Check that BC pressure is 2.7bar±0.14bar.	前端 F-end	2.65	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	24			後端 R-end	2.65	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	9	操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「運轉位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「RUN」 position.	BC 壓力為 0 bar Check that BC pressure is 0 bar.	前端 F-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	25			後端 R-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	10	操作 EBV，將自動司軔閥把手設於「重聯位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「HO」 position.	BC 壓力為 2.9bar ± 0.14bar Check that BC pressure is 2.9bar±0.14bar.	前端 F-end	2.85	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	26			後端 R-end	2.85	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 13/11/2024　　日期 Date: 2024. 11. 15

測試人員 Tested by 菅井

檢查人員 Checked by

核定人員 Approved by 村上 理

由下列人員見證 Witness by 王時同 原納聖

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

圖 3-6-1-3 E523 軔機與供氣系統出廠測試報告書(3)

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
6	11	操作 EBV，將自動司韌閥把手設於「運轉位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「RUN」 position.	BC 壓力為 0 bar Check that BC pressure is 0bar	前端 F-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	27			後端 R-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	12	操作 EBV，將單獨司韌閥把手設於「鬆韌/運轉位」 Operate EBV and set the independent brake handle to 「REL」 position.	BC 壓力為 0 bar Check that BC pressure is 0bar	前端 F-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	28			後端 R-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	13	操作 EBV，將單獨司韌閥把手設於「全緊韌」 Operate EBV and set the independent brake handle to 「FULL」 position.	BC 壓力為 3.2bar ± 0.14bar Check that BC pressure is 3.2bar ± 0.14bar	前端 F-end	3.15	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	29			後端 R-end	3.15	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	14	操作 EBV，將自動司韌閥把手設於「緊急緊韌位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「EMER」 position.	緊急緊韌狀態下的 BC 壓力為 2.9bar ± 0.14bar Check that the BC pressure of emergency brake is 2.9bar±0.14bar.	前端 F-end	2.95	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	30			後端 R-end	2.95	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	15	將 EBV 設於「緊急緊韌位」60 秒 操作 EBV，並將自動司韌閥把手設於「運轉位」Keep EBV at 「EMER」 position for 60sec Operate EBV and set the automatic brake handle to 「RUN」 position.	運轉狀態下的 BC 壓力為 0 bar Check that the BC pressure at 「RUN」 is 0bar.	前端 F-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	31			後端 R-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	16	操作 EBV，將自動司韌閥把手設於「重聯位」 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「HO」 position.	BC 壓力為 2.9bar ± 0.14bar Check that BC pressure is 2.9bar±0.14bar.	前端 F-end	2.85	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	32			後端 R-end	2.85	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 13/11/2024　　日期 Date: 2024. 11. 15

測試人員 Tested by 菅井
檢查人員 Checked by 工藤
核定人員 Approved by 村上 理

由下列人員見證 Witness by 王財同 原明智

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

圖 3-6-1-4 E523 韌機與供氣系統出廠測試報告書(4)

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.	總風管洩漏檢驗 MR Pipe Leaking Inspection.	7.4	13/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
4.	安全閥測試 Safety Valve Test	7.5	13/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	結果 Result
3	3	總風管洩漏檢驗 MR Pipe Leaking Inspection.	確認 20 分鐘後 MR 壓力仍大於 6 bar 以上 Verify that the MR pressure is keeping over than 6 bar after 20 min. 9.78 bar	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	結果 Result
4	3	安全閥測試 Safety Valve Test	確認安全閥於 MR 壓力於 10.5 +0.4, -0.2 bar 時釋放壓力 Verify the safety valve blowout when MR pressure reached to 10.5 +0.4, -0.2 bar. 10.5 bar	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
			當安全閥停止洩壓時，確認 MR 壓力仍然保持在 8.9 bar 以上 Verify when safety valve has stopped blowing, MR pressure is keeping over than 8.9 bar. 9.57 bar	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 13/11/2024　　日期 Date: 2024、11、15

測試人員 Tested by 菅井
檢查人員 Checked by 工藤
核定人員 Approved by 村上 理

由下列人員見證 Witness by
王財同
馬明聖

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

圖 3-6-1-5 E523 軔機與供氣系統出廠測試報告書(5)

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
7.	軔機系統功能測試 Functional Test of Brake System	7.8	13/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
7	2	操作電子司軔閥並將自動司軔閥把手置於最小減壓位。 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「MIN」 position.	確認 BC 壓力為 1.0bar±0.14bar Verify that BC pressure is 1.0bar±0.14bar.	前端 F-end	0.95	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	17			後端 R-end	1.00	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	4	操作電子司軔閥並將自動司軔閥把手置於全緊軔位。 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「FS」 position.	確認 BC 壓力為 2.7bar±0.14bar Verify that BC pressure is 2.7bar±0.14bar.	前端 F-end	2.65	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	19			後端 R-end	2.65	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	6	將自動司軔閥把手設定並維持於全緊軔位，並按壓單獨司軔閥的快鬆軔按鈕 Keeping the automatic brake handle at 「FS」 position and press the Bail off button of independent brake handle.	確認 BC 壓力為 0 bar Verify that BC pressure is 0 bar. ※請見備註 ※See Note	前端 F-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	21			後端 R-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	7	釋放單獨司軔閥上的快鬆軔按鈕。 Release the Bail off button of independent brake handle.	確認 BC 壓力為 0 bar Verify that BC pressure is 0 bar. ※請見備註 ※See Note	前端 F-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	22			後端 R-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 13/11/2024　　日期 Date: 2024、11、15

測試人員 Tested by 菅井

檢查人員 Checked by 工藤

核定人員 Approved by 村上 理

由下列人員見證 Witness by 王時同 郭炳聖

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

圖 3-6-1-6 E523 軔機與供氣系統出廠測試報告書(6)

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
7	9	操作電子司軔閥並將自動司軔閥把手置於鎮壓位。 Operate EBV and set the automatic brake handle to「SUPP」 position.	確認 BC 壓力為 2.7bar±0.14bar Verify that BC pressure is 2.7bar±0.14bar.	前端 F-end	2.65	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	24			後端 R-end	2.65	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	10	操作電子司軔閥並將自動司軔閥把手置於運轉位。 Operate EBV and set the automatic brake handle to「RUN」 position.	確認 BC 壓力為 0 bar Verify that BC pressure is 0 bar. ※請見備註 ※See Note	前端 F-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	25			後端 R-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	11	操作電子司軔閥並將自動司軔閥把手置於重聯位。 Operate EBV and set the automatic brake handle to「HO」 position.	確認 BC 壓力為 2.9bar±0.14bar Verify that BC pressure is 2.9bar±0.14bar.	前端 F-end	2.85	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	26			後端 R-end	2.85	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	13	操作電子司軔閥並將單獨司軔閥把手置於鬆軔/運轉位。 Operate EBV and set the independent brake handle to「REL」 position.	確認 BC 壓力為 0 bar Verify that BC pressure is 0bar. ※請見備註 ※See Note	前端 F-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	28			後端 R-end	0	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 13/11/2024
測試人員 Tested by 菅井
檢查人員 Checked by 工藤
核定人員 Approved by 村上 理

日期 Date: 2024. 11. 15
由下列人員見證 Witness by
王[illegible]
[illegible]

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

圖 3-6-1-7 E523 軔機與供氣系統出廠測試報告書(7)

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
7	14	操作電子司軔閥並將單獨司軔閥把手置於全緊軔。 Operate EBV and set the independent brake handle to 「FULL」 position.	確認 BC 壓力為 3.2bar±0.14bar Verify that BC pressure is 3.2bar±0.14bar.	前端 F-end	3.15	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	29			後端 R-end	3.15	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

※備註：當軔機鬆軔時，由於軔機裝置特性上，氣壓降至完全排氣為止需要些許時間。
因此，軔機廠商根據其經驗設定了 0.1bar 的裕度。
亦就是說，BC 壓力下降到 0.1bar 的時候，基本上可視為軔機完全鬆軔。
Note : When releasing the brakes, due to the characteristics of the brake equipment, it takes time to completely exhaust the air pressure.
Therefore, the supplier sets a margin of 0.1 bar in the test basic on their experience.
Thus, it is assumed that the BC pressure will drop to 0.1 and the brakes will be basically completely released.

日期 Date: 13/11/2024
測試人員 Tested by 菅井
檢查人員 Checked by 工藤
核定人員 Approved by 村上 理

日期 Date: 2024.11.15
由下列人員見證 Witness by
王 [illegible]
[illegible]

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

圖 3-6-1-8 E523 軔機與供氣系統出廠測試報告書(8)

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.	緊急緊軔功能測試 Functional test of Emergency Brake	7.9	13/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
8	2	操作電子司軔閥並將自動司軔閥把手置於緊急緊軔位。 Operate EBV and set the automatic brake handle to 「EMER」 position.	確認緊急緊軔 BC 壓力為 2.9bar±0.14bar	前端 F-end	2.95	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	20		Verify that the BC pressure of emergency brake is 2.9bar±0.14bar.	後端 R-end	2.95	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	4	操作緊急緊軔閥(N69) Operate the emergency valve (N69)	確認緊急緊軔 BC 壓力為 2.9bar±0.14bar	前端 F-end	2.95	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	22		Verify that the BC pressure of emergency brake is 2.9bar±0.14bar.	後端 R-end	2.95	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	6	按下三合一緊急按鈕 Push the 3 in 1 emergency button.	確認緊急緊軔 BC 壓力為 2.9bar±0.14bar	前端 F-end	2.95	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	24		Verify that the BC pressure of emergency brake is 2.9bar±0.14bar.	後端 R-end	2.95	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 13/11/2024	日期 Date: 2024. 11. 15
測試人員 Tested by 菅井 檢查人員 Checked by 工藤 核定人員 Approved by 村上 理	由下列人員見證 Witness by 王啟同 馬昫聖

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

圖 3-6-1-9 E523 軔機與供氣系統出廠測試報告書(9)

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
8	8	開通軔機供氣風缸排氣塞門(A29/2)並釋放壓力至5.5±0.2 bar Cut in the SR cock (A29/2) and release the compressed air to 5.5±0.2 bar.	確認 MR 壓力降至 5.5±0.2 bar 時緊急緊軔動作 Verify that emergency brake applied when MR pressure reduce to 5.5±0.2 bar. MR : 5.47 bar		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail ☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
			確認緊急緊軔 BC 壓力為 2.9bar±0.14bar Verify that the BC pressure of emergency brake is 2.9bar±0.14bar.	3.00	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail ☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	10	將列車選擇開關轉至「貨車」位。 將自動司軔閥把手置於「最小減壓位」。 開通 BP 角塞門(B81)。 關斷 BP 角塞門(B81)。 將自動司軔閥把手置於「緊急緊軔位」60 秒。 將自動司軔閥把手置於「運轉位」再設置於「最小減壓位」。 關閉閥門(B96)及打開 BP 角塞門(B81)。 然後，慢慢打開閥門(B96)。 Set TSS「Freight」position. Set the automatic brake handle to「MIN」position. Open the BP hose angle cock (B81). Close the BP hose angle cock (B81). Set the automatic brake handle to「EMER」position and keep for 60 sec. Set the automatic brake handle to「RUN」position and set the automatic brake handle to「MIN」position. Close the cock (B96) and Open the BP hose angle cock (B81). Then, slowly open the cock (B96).	確認緊急軔機作用。 確認當 BP 壓力降至 2.5±0.2 bar 時，DDU 顯示 BPR1 作動。 Verify that the emergency brake is applied. Verify that BPR1 is operated on the DDU when BP pressure reduces to 2.5±0.2 bar.	BP: 2.47 bar	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail ☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 13/11/2024
測試人員 Tested by 菅井
檢查人員 Checked by 工藤
核定人員 Approved by 村上理

日期 Date: 2024. 11. 15
由下列人員見證 Witness by 王[illegible] 馬明聖

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

圖 3-6-1-10 E523 軔機與供氣系統出廠測試報告書(10)

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
8	12	將無人電路測試開關設置至測試位 鬆開無人裝置腳踏開關並等待 10 秒	確認緊急緊軔 BC 壓力為 2.9bar±0.14bar	前端 F-end	2.85	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	30	Dead man test switch (DMTS) set to 「Test」 position. Waiting for about 10 sec without step on the dead man pedal.	Verify that the BC pressure of emergency brake is 2.9bar±0.14bar.	後端 R-end	2.95	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	14	5 秒內踩下無人裝置踏板後維持約 70 秒。	確認緊急緊軔 BC 壓力為 2.9bar±0.14bar	前端 F-end	2.90	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	32	Step on the dead man pedal within 5 sec and keeping about 70 sec.	Verify that the BC pressure of emergency brake is 2.9bar±0.14bar.	後端 R-end	2.95	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 13/11/2024
測試人員 Tested by 菅井
檢查人員 Checked by 工藤
核定人員 Approved by 村上 理

日期 Date: 2024. 11. 15
由下列人員見證 Witness by

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

圖 3-6-1-11 E523 軔機與供氣系統出廠測試報告書(11)

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
9.	暫停軔機功能測試 Functional Test of Holding Brake	7.10	13/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
9	1	暫停軔機功能測試 Functional Test of Holding Brake	確認暫停軔機 BC 壓力為 4.6bar±0.14bar Verify that the BC pressure of holding brake is BC 4.6bar±0.14bar.	前端 F-end	4.60	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	6			後端 R-end	4.60	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2	將暫停軔機隔離開關置於隔離位 Holding brake cut out switch (HBCOS) set to cut out position.	確認前後端轉向架的暫停軔機鬆軔 Verify that the holding brake is released at the F-end and R-end bogie.	前端 F-end		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	7			後端 R-end		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	3	將暫停軔機隔離開關置於正常位 Holding brake cut out switch (HBCOS) set to normal position.	確認前後端轉向架的暫停軔機作用 Verify that the holding brake is applied at the F-end and R-end bogie.	前端 F-end		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	8			後端 R-end		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 13/11/2024

測試人員 Tested by 菅井
檢查人員 Checked by 工藤
核定人員 Approved by 村上 理

日期 Date: 2024. 11. 15

由下列人員見證 Witness by
王[illegible]
[illegible]

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

圖 3-6-1-12 E523 軔機與供氣系統出廠測試報告書(12)

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
9.	暫停軔機功能測試 Functional Test of Holding Brake	7.10	13/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	主控端 Master console	BC 壓力 BC Pressure (bar)	結果 Result
9	1	暫停軔機功能測試 Functional Test of Holding Brake	確認暫停軔機 BC 壓力為 4.6bar±0.14bar Verify that the BC pressure of holding brake is BC 4.6bar±0.14bar.	前端 F-end	4.60	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	6			後端 R-end	4.60	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	2	將暫停軔機隔離開關置於隔離位 Holding brake cut out switch (HBCOS) set to cut out position.	確認前後端轉向架的暫停軔機鬆軔 Verify that the holding brake is released at the F-end and R-end bogie.	前端 F-end		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	7			後端 R-end		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	3	將暫停軔機隔離開關置於正常位 Holding brake cut out switch (HBCOS) set to normal position.	確認前後端轉向架的暫停軔機作用 Verify that the holding brake is applied at the F-end and R-end bogie.	前端 F-end		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	8			後端 R-end		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 13/11/2024　　日期 Date: 2024. 11. 15

測試人員 Tested by 菅井
檢查人員 Checked by 工藤
核定人員 Approved by 村上 理

由下列人員見證 Witness by 王時同 [illegible]

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

圖 3-6-1-13 E523 軔機與供氣系統出廠測試報告書(13)

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.	總風管洩漏檢驗 MR Pipe Leaking Inspection.	7.4	13/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
4.	安全閥測試 Safety Valve Test	7.5	13/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	結果 Result
3	3	總風管洩漏檢驗 MR Pipe Leaking Inspection.	確認 20 分鐘後 MR 壓力仍大於 6 bar 以上 Verify that the MR pressure is keeping over than 6 bar after 20 min. 9.78 bar	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	項次 No.	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	結果 Result
4	3	安全閥測試 Safety Valve Test	確認安全閥於 MR 壓力於 10.5 +0.4, -0.2 bar 時釋放壓力 Verify the safety valve blowout when MR pressure reached to 10.5 +0.4, -0.2 bar. 10.5 bar	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
			當安全閥停止洩壓時，確認 MR 壓力仍然保持在 8.9 bar 以上 Verify when safety valve has stopped blowing, MR pressure is keeping over than 8.9 bar. 9.57 bar	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 13/11/2024　　日期 Date: 2024、11、15

測試人員 Tested by 菅井
檢查人員 Checked by 工藤
核定人員 Approved by 村上 理

由下列人員見證 Witness by 王啓同 馬昀聖

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

圖 3-6-1-14 E523 軔機與供氣系統出廠測試報告書(14)

2、測試過程照片：

圖 3-6-2-1

圖 3-6-2-2

圖 3-6-2-3

圖 3-6-2-4

圖 3-6-2-5

圖 3-6-2-6

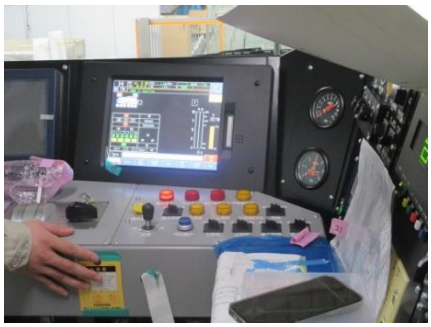


圖 3-6-2-7

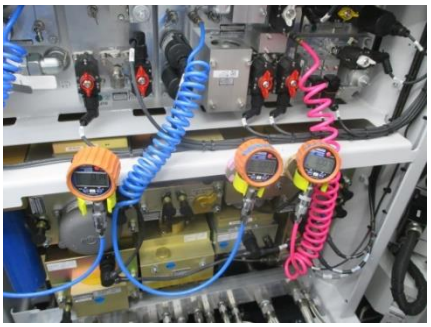


圖 3-6-2-8

圖 3-6-2-1：計時用碼錶。

圖 3-6-2-2～圖 3-6-2-8：操作司軔閥及 DDU 進行各項測試，並與機械室內軔機控制盤相對應閥體外接壓力表比對壓力值是否準確。

七、電力轉換裝置低電壓供電測試：

1、測試結果：

TOSHIBA

測試報告書文件編號: DS8-TF-QA1171(Rev.1)
Test Report Document No: DS8-TF-QA1171(Rev.1)

序號 SERIAL No. 24302754

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 Temperature (℃)	濕度 RH (%)	結果 Result
1	電源供應器輸出電壓測量 Power supply output voltage measurement	4.2	26/11/2024	24.0	17	☑通過 Pass ☐失敗 Fail

No	施加電壓 Apply voltage	電源供應器 Power supply	合格標準 Criteria	結果 Result
1	110.0Vdc	輸出 1/Output1(APU)	22.8Vdc ~ 25.2Vdc	24.00 Vdc
2		輸出 2/Output2(APU)		23.99 Vdc
3		輸出 1/Output1(HEP)		23.99 Vdc
4		輸出 2/Output2(HEP)		23.99 Vdc

日期： Date: 26/11/2024	日期： Date: 2024.11.26
測試人員 Tested by T. Furuya	由下列人員見證 Witness by 王啓同
檢查人員 Checked by O. Ebinawa	原昀聖
核定人員 Approved by T. Matsuo	

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2022 A-1

圖 3-7-1-1 E527 電力轉換裝置之 APU/HEP 例行測試報告書(1)

測試報告書文件編號: DS8-TF-QA1170(Rev.1)
Test Report Document No: DS8-TF-QA1170(Rev.1)

TOSHIBA

序號 SERIAL No. 24302754

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 Temperature (℃)	濕度 RH (%)	結果 Result
9	電源供應器輸出電壓測量 Power supply output voltage measurement	4.5	26/11/2024	24.2	18	☑通過 Pass ☐失敗 Fail

供電 Apply voltage	測量部分 Measuring part	標準 Criteria	結果 Result		
			MPU1	MPU2	MPU3
110.0Vdc	50Vac 輸出 1 50Vac output1	48.5Vac 到 51.5Vac 48.5Vac to 51.5Vac	48.7 Vac	48.7 Vac	48.9 Vac
	50Vac 輸出 2 50Va output2		48.7 Vac	48.6 Vac	48.9 Vac

日期： Date: 26/11/2024	日期： Date: 2024.11.26
測試人員 Tested by T. Furuya	由下列人員見證 Witness by 王啓同
檢查人員 Checked by O. Ebisawa	原晴聖
核定人員 Approved by T. Matsuo	

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023 A-14

圖 3-7-1-2 E527 電力轉換裝置之 APU/HEP 例行測試報告書(2)

2、測試過程照片：

圖 3-7-2-1

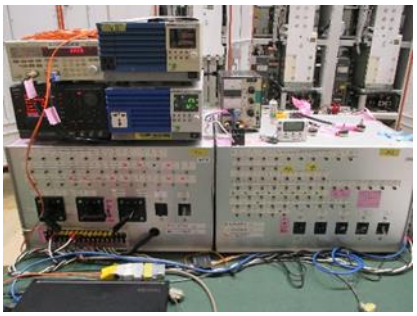


圖 3-7-2-2

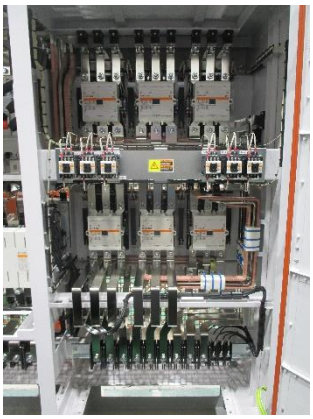


圖 3-7-2-3

圖 3-7-2-4

圖 3-7-2-5

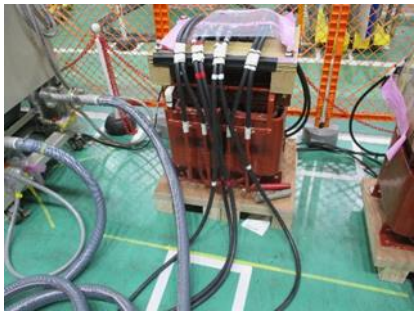


圖 3-7-2-6

圖 3-7-2-7

測試前準備，模擬車上動作迴路：

圖 3-7-2-1：待測電力轉換裝置 PCC。

圖 3-7-2-2：電源供應器、訊號產生器及控制開關燈號機台。

圖 3-7-2-4～圖 3-7-2-5：接觸器箱。

圖 3-7-2-6：冷卻塔。

圖 3-7-2-7：電抗器。

圖 3-7-2-8：溫溼度計，確認測試環境符合規範之溫度及濕度。

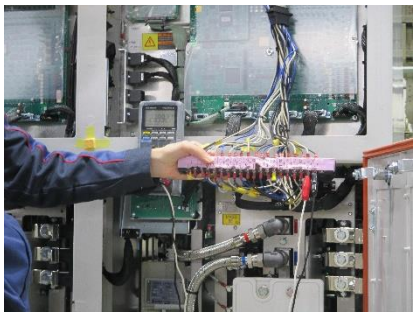


圖 3-7-2-8

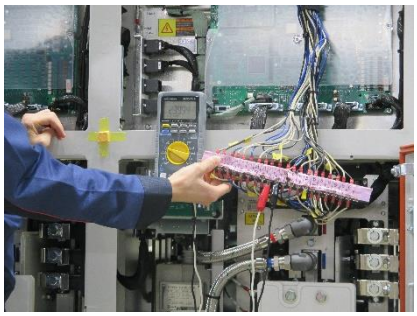


圖 3-7-2-9

圖 3-7-2-10

圖 3-7-2-11

圖 3-7-2-12

圖 3-7-2-13

圖 3-7-2-14

圖 3-7-2-15

圖 3-7-2-16

圖 3-7-2-17

圖 3-7-2-18

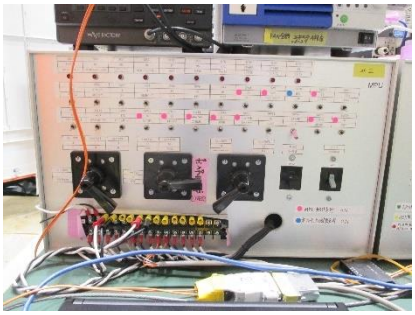


圖 3-7-2-19

圖 3-7-2-8～圖 3-7-2-19：低電壓輸出驅動測試過程。

圖 3-7-2-20

圖 3-7-2-21

圖 3-7-2-22

圖 3-7-2-23

圖 3-7-2-24

圖 3-7-2-25

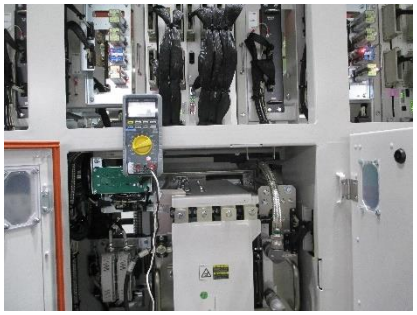


圖 3-7-2-26

圖 3-7-2-27

圖 3-7-2-28

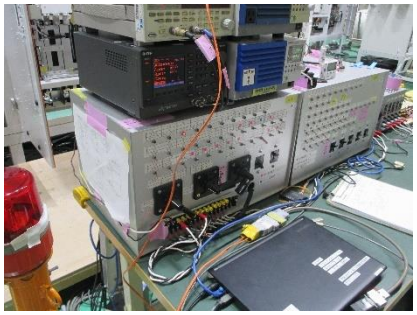


圖 3-7-2-29

圖 3-7-2-30

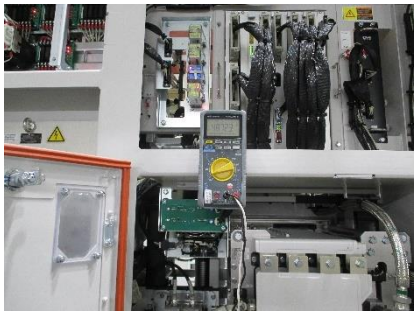


圖 3-7-2-31

圖 3-7-2-8～圖 3-7-2-19：低電壓輸出驅動測試過程。

八、高壓設備絕緣測試出廠測試：

1、測試結果：

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0025
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0025
P - 3

附件 Attachment 1: 測試紀錄 Test Record

測試 ID 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	測量最小電氣間隙 Measurement of Minimum Clearance Distance	7.1	14/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	測試項目 Test Item	合格標準 Criteria	結果 Result
1-1	繩子 S1 的長度。 String S1 length	310mm ≦ S1 ≦ 315mm	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	搜尋結果。 Search result	沒有其他導電零件。 No other conductive parts	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
1-2	繩子 S2 的長度。 String S2 length	230mm ≦ S2 ≦ 235mm	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	搜尋結果。 Search result	沒有其他導電零件。 No other conductive parts	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
1-3	確認高度 Confirmation of height	繩子 S1 不能碰到~~喇叭~~再體村的頂端。 String S1 must not reach the tip of the horn	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 14/11/2024　　日期 Date: 2024.11.18

測試人員 Tested by 菅井
檢查人員 Checked by 工藤
核定人員 Approved by 村上理

由下列人員見證 Witness by 王啓同
[illegible]

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-8-1-1 E523 高壓設備出廠測試報告書(1)

測試 ID 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
2	測量最小爬電距離 Measurement of Minimum Creepage Distance	7.1	14/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	測試項目 Test Item	爬電距離 Creepage Distance [mm]		高度 Height [mm]		直徑 Diameter [mm]		結果 Result
		合格標準 Criteria	圖數值 Drawing Value	合格標準 Criteria	測量值 Measured	合格標準 Criteria	測量值 Measured	
2-1	支撐礙子 Support Insulator	825 以上 Over 825	1050	360±15	360	118±6	118	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	高壓穿套 Air Through Bushing	825 以上 Over 825	≧1000	357±1	358	168±7	168	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
	高壓比壓器 High Voltage Transformer	825 以上 Over 825	850	356±2	356	326±2	325	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 14/11/2024

測試人員 Tested by 菅井

檢查人員 Checked by 工藤

核定人員 Approved by 村上 理

日期 Date: 2024.11.18

由下列人員見證 Witness by [illegible]

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-8-1-2 E523 高壓設備出廠測試報告書(2)

測試 ID 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
2	測量最小爬電距離 Measurement of Minimum Creepage Distance	7.1	14/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試 ID Test ID	測試項目 Test Item	爬電距離 Creepage Distance [mm]		高度 Height [mm]		直徑 Diameter [mm]		結果 Result
2-1	AC 高壓穿套 AC Through Bushing	合格標準 Criteria	規格數值 Specification Value	合格標準 Criteria	測量值 Measured	合格標準 Criteria	測量值 Measured	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
		825 以上 Over 825	1035	385±15	385	140±7	140	
	避雷器 Surge Arrester	合格標準 Criteria	圖數值 Drawing Value	合格標準 Criteria	測量值 Measured	合格標準 Criteria	測量值 Measured	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
		825 以上 Over 825	1300	350±5	350	180±5	179	
	真空斷路器 VCB	合格標準 Criteria	規格數值 Specification Value	合格標準 Criteria	測量值 Measured	合格標準 Criteria	測量值 Measured	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
		825 以上 Over 825	1100	576±2	576	—	—	

*廠商未提供真空斷路器的直徑。

※Diameter of the VCB is not disclosed by supplier.

日期 Date: 14/11/2024　　日期 Date: 2024. 11. 18

測試人員 Tested by 菅井

檢查人員 Checked by 工藤

核定人員 Approved by 村上理

由下列人員見證 Witness by 王啓同

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-8-1-3 E523 高壓設備出廠測試報告書(3)

2、測試過程照片：

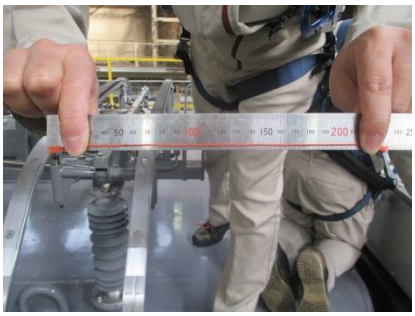


圖 3-8-2-1

圖 3-8-2-2

圖 3-8-2-3

圖 3-8-2-4

圖 3-8-2-5

圖 3-8-2-6

圖 3-8-2-7

圖 3-8-2-8

圖 3-8-2-9

圖 3-8-2-10

圖 3-8-2-11

圖 3-8-2-12

圖 3-8-2-1～圖 3-8-2-2：預先丈量紅色棉線標準長度以量測最小爬電距離。

圖 3-8-2-3～圖 3-8-2-9：量測最小爬電距離。

圖 3-8-2-10～圖 3-8-2-12：以捲尺量測各高壓設備絕緣尺寸。

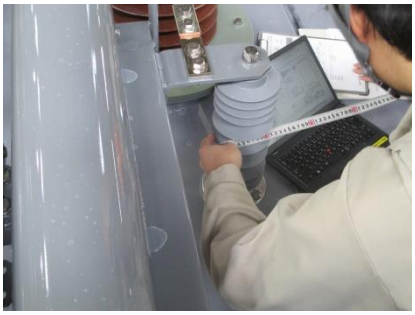


圖 3-8-2-13

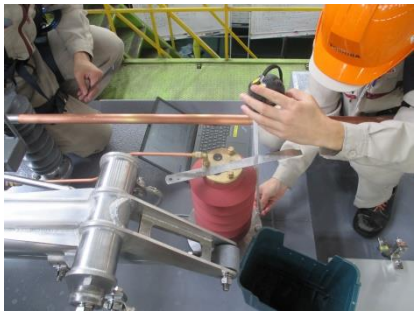


圖 3-8-2-14

圖 3-8-2-15

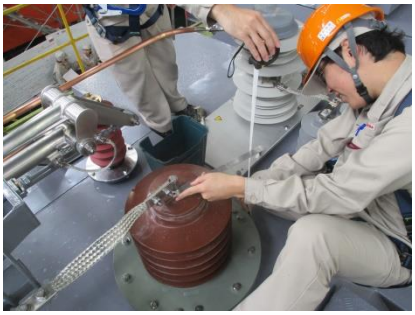


圖 3-8-2-16

圖 3-8-2-17

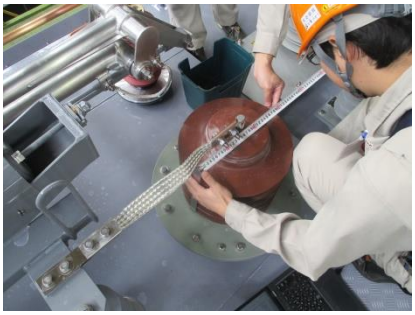


圖 3-8-2-18

圖 3-8-2-19

圖 3-8-2-20

圖 3-8-2-21

圖 3-8-2-22

圖 3-8-2-23

圖 3-8-2-24

圖 3-8-2-13～圖 3-8-2-24：以捲尺及鐵尺量測各高壓設備絕緣尺寸。

九、 電氣絕緣測試：

1、測試結果：

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TP-0084
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TP-0084
P - 3

序號 SERIAL No. E524

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.	電氣絕緣測試(絕緣阻抗) Electrical Insulation Test (Insulation Impedance)	7.1	27/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試編號 Test ID	Test item	Criteria	通過 / 失敗 Pass / Fail
1-1	測試類別/Category A1	等於或大於 5 MΩ Equal to or greater than 5 MΩ	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
1-2	測試類別/Category A2	等於或大於 5 MΩ Equal to or greater than 5 MΩ	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
1-3	測試類別/Category A3	等於或大於 5 MΩ Equal to or greater than 5 MΩ	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
1-4	測試類別/Category BC	等於或大於 1 MΩ Equal to or greater than 1 MΩ	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date： 27/11/2024	日期 Date： 2024、11、28
測試人員 Tested by 菅井	由下列人員見證 Witness by 王時同
檢查人員 Checked by 工藤	原明聖
核定人員 Approved by 村上理	

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-9-1-2 E524 絕緣測試出廠測試報告書(1)

序號 SERIAL No. E525

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
2.	電氣絕緣測試(耐電壓) Electrical Insulation Test (Voltage Withstand)	7.2	27/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

測試編號 Test ID	Test item	Criteria	通過 / 失敗 Pass / Fail
2-1	測試類別/Category A1	沒有短路 No short circuit.	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
2-2	測試類別/Category A2	沒有短路 No short circuit.	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
2-3	測試類別/Category A3	沒有短路 No short circuit.	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
2-4	測試類別/Category BC	沒有短路 No short circuit.	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date： 27/11/2024	日期 Date： 2024、11、28
測試人員 Tested by 菅井	由下列人員見證 Witness by 元陸同 原明聖
檢查人員 Checked by 工藤	
核定人員 Approved by 村上 理	

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-9-1-2 E524 絕緣測試出廠測試報告書(2)

2、測試過程照片：

圖 3-9-2-1

圖 3-9-2-2

圖 3-9-2-3

圖 3-9-2-4

圖 3-9-2-5

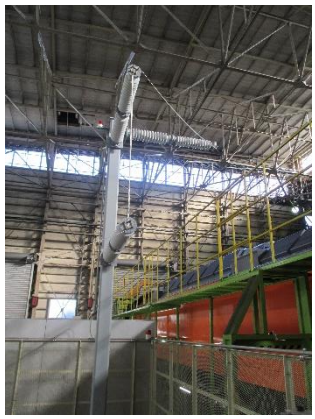


圖 3-9-2-6

圖 3-9-2-7

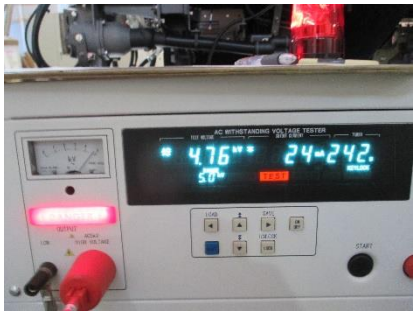


圖 3-9-2-8

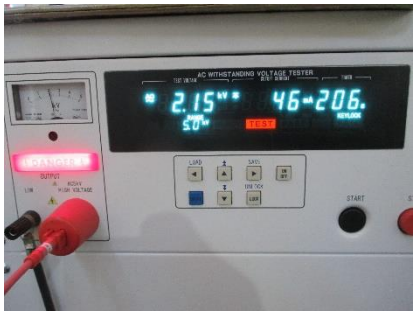


圖 3-9-2-9

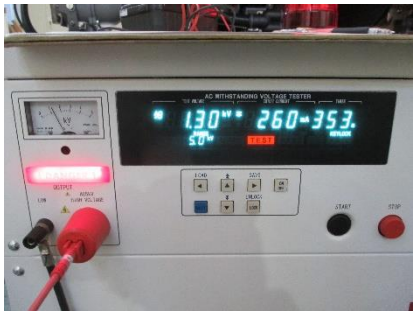


圖 3-9-2-10

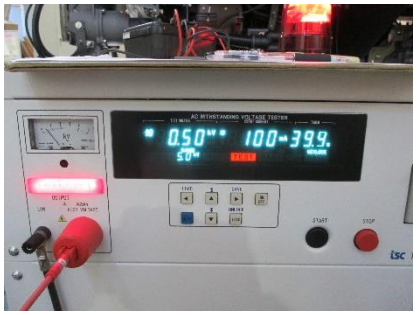


圖 3-9-2-11

圖 3-9-2-12

圖 3-9-2-1～圖 3-9-2-7：63.75KV 絕緣測試設備及測試前準備作業。

圖 3-9-2-8～圖 3-9-2-12：低壓絕緣測試量測數值。

圖 3-9-2-13

圖 3-9-2-14

圖 3-9-2-15

圖 3-9-2-16

圖 3-9-2-17

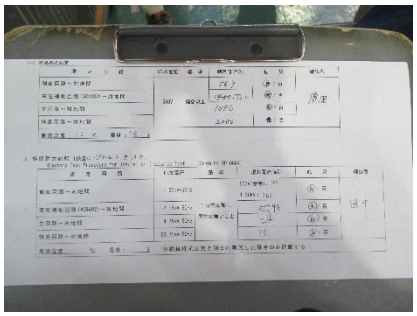


圖 3-9-2-18

圖 3-9-2-13～圖 3-9-2-16：低壓絕緣測試量測數值。

圖 3-9-2-17：高壓絕緣測試量測數值。

圖 3-9-2-18：各項測試結果數值紀錄草稿。

十、 車輛界限測試：

1、測試結果：

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-0055
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-0055
P - 4

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	靜態車輛界限 Static Vehicle Gauge	7.2	15/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

<測試結果>
<Test Result>

測試 ID Test ID	位置 Loaction	項目 Item	合格標準 Criteria	測量結果 Measured	結果 Result
2-1	車頂 Roof	車頂設備 Roof equipment	不得與車輛界限規干涉。 No interference with vehicle limit gauge.	OK	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
2-2	車體寬 Overall width	扶手 Handrails	不得與車輛界限規干涉。 No interference with vehicle limit gauge.	OK	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
2-3		排水管 Drain pipe	不得與車輛界限規干涉。 No interference with vehicle limit gauge.	OK	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
2-4	車下 Under floor	車下設備 Under floor equipment	不得與車輛界限規干涉。 No interference with vehicle limit gauge.	OK	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
2-5		轉向架 Bogie	不得與車輛界限規干涉。 No interference with vehicle limit gauge.	OK	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
2-6		閘瓦 Brake shoe	不得與車輛界限規干涉。 No interference with vehicle limit gauge.	OK	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 15/11/2024　　日期 Date: 2024. 11. 19

測試人員 Tested by 菅井
檢查人員 Checked by 工藤
核定人員 Approved by 村上 理

由下列人員見證 Witness by 元岡

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-10-1-1 E523 機車靜態車輛界限例行測試報告書

2、測試過程照片：

圖 3-10-2-1

圖 3-10-2-2

圖 3-10-2-3

圖 3-10-2-4

圖 3-10-2-5

圖 3-10-2-6

圖 3-10-2-7

圖 3-10-2-8

圖 3-10-2-9

圖 3-10-2-10

圖 3-10-2-11

圖 3-10-2-12

圖 3-10-2-1～圖 3-10-2-12：以車輛界限量測固定架進行測試。

十一、完成車駕駛室噪音出廠測試：

1、測試結果：

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	18/11/2024	☑ 通過 Pass □ 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: 66.9 R: 69.2	☑ 通過 Pass □ 失敗 Fail

日期 Date：18/11/2024	日期 Date： 2024. 11. 20
測試人員：菅井 Tested by	由下列人員見證： Witness by 王勝同
檢查人員：工藤 Checked by	馬明聖
核定人員：村上 理 Approved by	

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-11-1-1 E523 完成車噪音測試例行測試報告書

2、測試過程照片：

圖 3-11-2-1

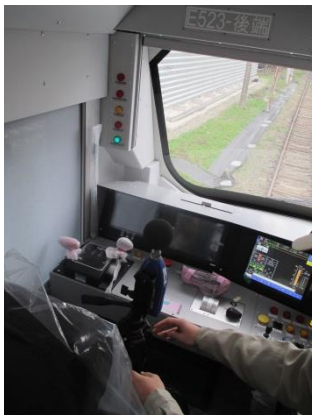


圖 3-11-2-2

圖 3-11-2-3

圖 3-11-2-4

圖 3-11-2-5

圖 3-11-2-6

圖 3-11-2-7

圖 3-11-2-1：緊閉測試車車門、窗戶及通道門。

圖 3-11-2-2～圖 3-11-2-3：以規範要求位置及高度架設噪音計。

圖 3-11-2-4～圖 3-11-2-5：車輛啟動中停車狀態量測及檢測數值。

圖 3-11-2-6～圖 3-11-2-7：車輛全速運轉狀態量測及檢測數值。

十二、馬達線路連接測試：

1、測試結果：

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. E523

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	15/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 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	☑ 通過 Pass ☐ 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.	-	☑ 通過 Pass ☐ 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.	-	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date:	15/11/2024	日期 Date:	2024. 11. 19
測試人員 Tested by	原田	由下列人員見證 Witness by	
檢查人員 Checked by	工藤		毛陸同
核定人員 Approved by	村上理		原明重

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2024

圖 3-12-1-1 E523 低速試運轉出廠測試報告書

2、測試過程照片：

圖 3-12-2-1

圖 3-12-2-2

圖 3-12-2-3

圖 3-12-2-4

圖 3-12-2-5

圖 3-12-2-6

圖 3-12-2-7

圖 3-12-2-8

圖 3-12-2-9

圖 3-12-2-1～圖 3-12-2-6：車輛停放於曲線半徑 100M 線路後檢查馬達線路狀態。
圖 3-12-2-7～圖 3-12-2-9：轉向架與車身側面最大偏移狀態。

十三、車體水密測試：

1、測試結果：

TOSHIBA

Document No: ECS-QA-E7-TR-0015
P - 11

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
3	車體配備組裝完成後的固定位置水密測試 Waterproof test after the completion of body assembly in fixed position	7.2	15/11/2024	☑ 通過 Pass ☐ 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	流量計數值及水流流率 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	640	>600	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
2.	頂面與側面 Roof and Side	6	750	750	>650	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
3.	頂面與側面 Roof and Side	6	775	740	>650	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
4.	頂面與側面 Roof and Side	6	775	740	>650	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
5.	頂面與側面 Roof and Side	6	750	700	>650	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 15/11/2024　　日期 Date: 2024.11.26

測試人員 Tested by 菅井
檢查人員 Checked by 工藤
核定人員 Approved by 村上理

由下列人員見證 Witness by
王啓同
原明聖

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-13-1-1 E523 車體水密例行測試報告書(1)

序號 SERIAL No. E523

列數 Line No.	噴灑範圍 Injection Area	單列的噴嘴數量 Nozzle Quantity per Line	流量計數值及水流流率 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	720	>650	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
7.	頂面與側面 Roof and Side	6	730	725	>650	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
8.	頂面與側面 Roof and Side	6	760	750	>650	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
9.	頂面與側面 Roof and Side	6	750	710	>650	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
10.	頂面與側面 Roof and Side	6	750	710	>650	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
11.	車輛端面 Vehicle End	4	650	640	>600	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 15/11/2024　　日期 Date: 2024、11、16

測試人員 Tested by 菅井

檢查人員 Checked by 工藤

核定人員 Approved by 村上理

由下列人員見證 Witness by

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-13-1-2 E523 車體水密例行測試報告書(2)

序號 SERIAL No. E523

測試結果
<Test Result>

項次 No.	位置 Location	檢查項目 Inspection items	合格標準 Criteria	結果 Result
1.	端部結構 Top structure	擋風玻璃 Front window	以 11 L/min/m² 的噴水量，噴灑完成後 15 分鐘，無滲水現象。 No water leakage shall be observed after 15 minutes from spraying the water of 11L/min/m².	☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
2.		檢修蓋內部（頭燈和尾燈） Inside the access panel (Head and tail light)		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
3.		車頭 End Structure		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
4.	駕駛室 Cab	側窗 Side window		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
5.		側門 Side door		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
6.		空調機 Air conditioner		☑ 通過 Pass ☐ 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)		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
8.	機械室 Machine room	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		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
9.	車下 Underfloor	轉向架(側邊而非底部) Bogies (Side, not the bottom)		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
10.		車下設備 Underfloor equipment		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail
11.		車外設備箱 External equipment boxes		☑ 通過 Pass ☐ 失敗 Fail

日期 Date: 15/11/2024　　日期 Date: 2024. 11. 26

測試人員 Tested by 菅井
檢查人員 Checked by 工藤
核定人員 Approved by 村上 理

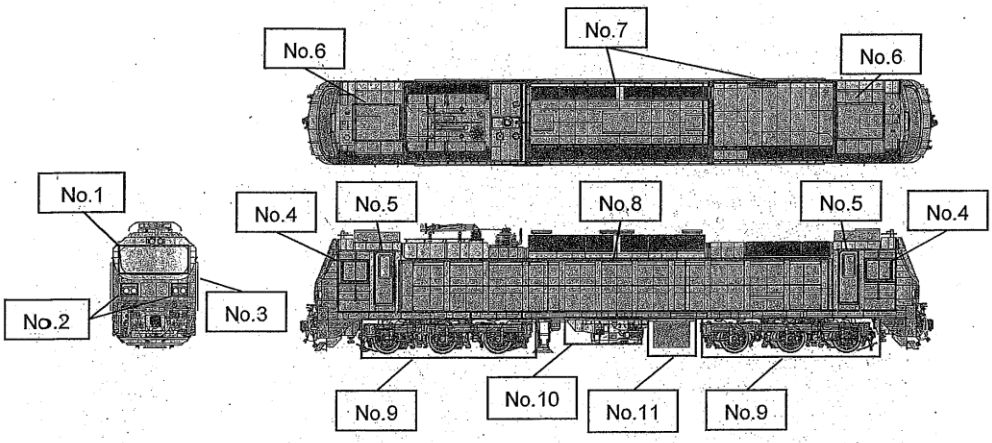
由下列人員見證 Witness by
元陪同
馬明豐

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-13-1-3 E523 車體水密例行測試報告書(3)

序號 SERIAL No. E523

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

日期 Date: 15/11/2024　　日期 Date: 2024. 11. 26

測試人員 Tested by 菅井
檢查人員 Checked by 工藤
核定人員 Approved by 村上 理

由下列人員見證 Witness by
王 政同
原納聖

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-13-1-4 E523 車體水密例行測試報告書(4)

2、測試過程照片：

圖 3-13-2-1

圖 3-13-2-2

圖 3-13-2-3

圖 3-13-2-4

圖 3-13-2-5

圖 3-13-2-6

圖 3-13-2-7

圖 3-13-2-8

圖 3-13-2-9

圖 3-13-2-10

圖 3-13-2-1～圖 3-13-2-2：水密測試車輛定位前、後照。

圖 3-13-2-3：水密測試控制主機。

圖 3-13-2-4：水密測試用水專用儲存槽。

圖 3-13-2-5～圖 3-13-2-7：水密測試進行中。

圖 3-13-2-8～圖 3-13-2-10：水密測試噴灑水壓計。

十四、轉向架例行測試：

1、測試結果：

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-1003
Test Report Document No：ECS-QA-E7-TR-1003
P - 5

序號 SERIAL No. 0065

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. (℃)	濕度 RH (%)	結果 Result
2.	輪軸組殘留不平衡量 Residual imbalance of wheel axle set	7.2.	18/11/2024	18.0	43	☑ 通過 Pass ☐ 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
車輪靜態不平衡量 (讀值) Wheel Static Imbalance (Read out)	**Axle#**	**#1**	**#2**	**#3**	< 72 gm
	Gear-side	19	30	21	
	Counter Gear-Side	15	25	24	
輪軸組動態不平衡量 (讀值) Wheelset Dynamic Imbalance (Read out)	**Axle#**	**#1**	**#2**	**#3**	< 75 gm
	Gear-side	19	14	11	
	Counter Gear-Side	48	18	44	
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	0.273	0.264	0.242	
	Counter Gear-Side	0.205	0.217	0.174	

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: 18/11/2024	日期 Date: 2024. 11. 21
測試人員 Tested by 林 秉昶	由下列人員見證 Witness by 王 時同
檢查人員 Checked by 上本 哲典	馬 明豐
核定人員 Approved by 村上 理	

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-14-1-1 E527 轉向架例行測試報告書(1)

序號 SERIAL No. 0065

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. (℃)	濕度 RH (%)	結果 Result
3.	車輪踏面輪廓 Contour of wheel tread	7.3.	18/11/2024	18.0	43	☑ 通過 Pass ☐ 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	Ø924 $^{+4}_{0}$ (=Ø924~ Ø928)
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	926.5	
	2 號車軸 Axle No.2	傳動端 1st Gear-Side	926.0	
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	926.0	
	3 號車軸 Axle No.3	傳動端 1st Gear-Side	926.0	
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	926.0	

日期 Date: 18/11/2024

日期 Date: 2024. 11. 21

測試人員 Tested by 林 [signature]

由下列人員見證 Witness by [signatures]

檢查人員 Checked by 山本 拓典

核定人員 Approved by 村上 理

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-14-1-2 E527 轉向架例行測試報告書(2)

TOSHIBA

測試報告書文件編號: ECS-QA-E7-TR-1003
Test Report Document No: ECS-QA-E7-TR-1003
P - 7

序號 SERIAL No. 0065

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	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail
位置 Location	C1	H	S	T1	T2	踏面 Profile
通過/失敗 Pass/Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail

日期 Date: 18/11/2024　　日期 Date: 2024. 11. 21

測試人員 Tested by 林 秉史朗

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 王啓同 馬的聖

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-14-1-3 E527 轉向架例行測試報告書(3)

序號 SERIAL No. 0077

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. (℃)	濕度 RH (%)	結果 Result
2.	輪軸組殘留不平衡量 Residual imbalance of wheel axle set	7.2.	18/11/2024	18.0	43	☑ 通過 Pass ☐ 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
車輪靜態不平衡量 (讀值) Wheel Static Imbalance (Read out)	**Axle#**	**#1**	**#2**	**#3**	< 72 gm
	Gear-side	4	24	23	
	Counter Gear-Side	7	29	9	
輪軸組動態不平衡量 (讀值) Wheelset Dynamic Imbalance (Read out)	**Axle#**	**#1**	**#2**	**#3**	< 75 gm
	Gear-side	17	2	11	
	Counter Gear-Side	42	34	47	
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	0.256	0.265	0.233	
	Counter Gear-Side	0.187	0.192	0.171	

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: 18/11/2024	日期 Date: 2024.11.21
測試人員 Tested by 林 秉朗	由下列人員見證 Witness by
檢查人員 Checked by 山本 拓典	王啓同
核定人員 Approved by 村上 理	原時聖

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-14-1-4 E527 轉向架例行測試報告書(4)

序號 SERIAL No. 0077

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. (℃)	濕度 RH (%)	結果 Result
3.	車輪踏面輪廓 Contour of wheel tread	7.3.	18/11/2024	18.0	43	☑ 通過 Pass ☐ 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	926.0	Ø924 $^{+4}_{0}$ (=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	926.0	
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	926.5	
	3 號車軸 Axle No.3	傳動端 1st Gear-Side	926.0	
		非傳動端 2nd Counter Gear-Side	926.0	

日期 Date: 18/11/2024　　日期 Date: 2024. 11. 21

測試人員 Tested by 林 康史朗
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
王 陪同
原 明聖

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-14-1-5 E527 轉向架例行測試報告書(5)

序號 SERIAL No. 0077

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	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail
位置 Location	C1	H	S	T1	T2	踏面 Profile
通過/失敗 Pass/Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail	☑通過 Pass ☐失敗 Fail

日期 Date: 18/11/2024　　日期 Date: 2024. 11. 21

測試人員 Tested by 林 秉朗

檢查人員 Checked by 上本 拓典

核定人員 Approved by 村上 理

由下列人員見證 Witness by

王陪同
馬昀墨

Copyright © TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS Corporation 2023

圖 3-14-1-6 E527 轉向架例行測試報告書(6)

2、測試過程照片：

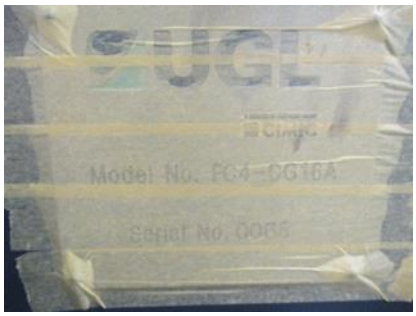


圖 3-14-2-1

圖 3-14-2-2

圖 3-14-2-3

圖 3-14-2-4

圖 3-14-2-5

圖 3-14-2-6

圖 3-14-2-7

圖 3-14-2-8

圖 3-14-2-9

圖 3-14-2-10

圖 3-14-2-11

圖 3-14-2-1～圖 3-14-2-2：待測前、後轉向架之銘牌，標示有製造序號及編號。

圖 3-14-2-3：溫溼度計，確認測試環境符合規範之溫度及濕度。

圖 3-14-2-4～圖 3-14-2-11：車軸直徑量測儀及測試過程。

圖 3-14-2-12

圖 3-14-2-13

圖 3-14-2-14

圖 3-14-2-15

圖 3-14-2-16

圖 3-14-2-17

圖 3-14-2-18

圖 3-14-2-19

圖 3-14-2-20

圖 3-14-2-21

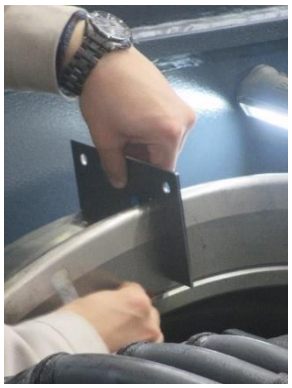


圖 3-14-2-22

圖 3-14-2-23

圖 3-14-2-12～圖 3-14-2-20：車輪平衡測試儀及測試過程。

圖 3-14-2-21～圖 3-14-2-23：車輪輪廓間隙量具及測試過程。

肆、通知改善事項

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00170 Rev.0

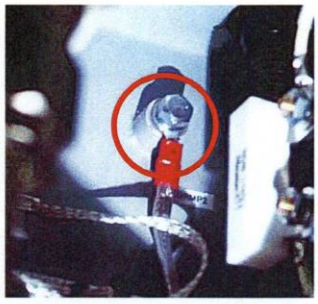
改善通知單編號 No.：241105_E524	回答日期 Date：2024/11/7
類型 Type： □說明 Explanation ■改善 Improvement □其他 Others	車號 Train No. ：E524

缺失內容 Punch Items

E524 前，後端駕駛台控制配線地線螺栓未扭緊及畫線（同一位置）。

改善內容 Improvement /說明 Explanation

已改善完成。



改善前

改善後

東芝人員簽名 Toshiba Signature	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature
村上 理	王啓同 2024.11.7 原昀聖 2024.11.7 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-1

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00155 Rev.0

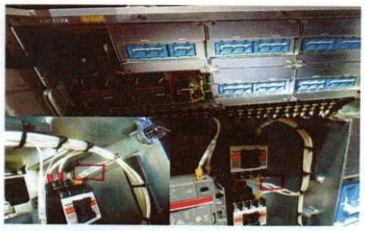
改善通知單編號 No.：241016_ALL2	回答日期 Date：2024/11/11
類型 Type： □說明 Explanation ■改善 Improvement □其他 Others	車號 Train No. ：ALL

缺失內容 Punch Items

車內斷路器盤內 ACVR1，分別在 1328b2（2 條）及 1428c1（1 條）三條線在轉彎的折角過大，易有折斷之疑慮（在(E519，E521 及 E522 皆有發現該情形），另發現 ACVR2 在相同位置亦有同樣情形。

改善內容 Improvement /說明 Explanation

已改善完成。



改善前

改善後

東芝人員簽名 Toshiba Signature 村上 理	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature 王啓同 2024.11.11 [illegible] 2024.11.11. 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-2

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00166 Rev.1

改善通知單編號 No.：241011_All	回答日期 Date：2024/11/11
類型 Type： ■說明 Explanation □改善 Improvement □其他 Others	車號 Train No. ：ALL

缺失內容 Punch Items

前後端駕駛頭側邊，停留軔缸的停留軔缸銅管(細)與軔缸銅管(粗)間隙過小，有因震動碰撞之餘。

改善內容 Improvement /說明 Explanation

該處配管為不鏽鋼管，且依東芝社內作業基準，該縫隙的間距需在 1mm 以上，以確保配管間不會產生碰撞。
經確認後，未發現有配管間隙未達 1mm 之狀況。

東芝人員簽名 Toshiba Signature	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature
村上 理	王勝同 2024.11.11 馬明聖 2024.11.11. 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-3

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00171 Rev.0

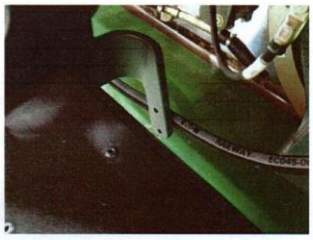
改善通知單編號 No.：241021_E523	回答日期 Date：2024/11/11
類型 Type： □說明 Explanation ■改善 Improvement □其他 Others	車號 Train No. ：E523

缺失內容 Punch Items

E523 後轉向架右側#4 沙箱軟管固定夾未安裝，同車其餘側該物皆已安裝，獨漏此處。

改善內容 Improvement /說明 Explanation

已完成作業。



作業前

作業後

東芝人員簽名 Toshiba Signature	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature
村上理	王陸同 2024.11.11 [illegible] 2024.11.11. 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-4

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00173 Rev.0

改善通知單編號 No.：241007_E523	回答日期 Date：2024/11/12
類型 Type： ☐說明 Explanation ■改善 Improvement ☐其他 Others	車號 Train No. ：E523

缺失內容 Punch Items

後端司機側，前後向避震器標籤破損。

改善內容 Improvement /說明 Explanation

已改善完成。

改善前

改善後

東芝人員簽名 Toshiba Signature	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature
村上 理	王啟同 113.11.12 [illegible] 113.11.12. 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-5

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00175 Rev.0

改善通知單編號 No.：241111_E524	回答日期 Date：2024/11/13
類型 Type： ■說明 Explanation □改善 Improvement □其他 Others	車號 Train No. ：E524

缺失內容 Punch Items

E524 車下配線蛇管固定扣環未扣。

改善內容 Improvement /說明 Explanation

因為測試階段，可能發生多次拆除作業，例如耐壓測或水密測試等時候。

該處固定扣環會統一在最後階段全數扣上。

東芝人員簽名 Toshiba Signature	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature
村上 理	王階同 2024.11.13 羅昀聖 2024.11.13 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-6

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00174 Rev.0

改善通知單編號 No.：241111_E526	回答日期 Date：2024/11/13
類型 Type： ■說明 Explanation □改善 Improvement □其他 Others	車號 Train No. ：E526

缺失內容 Punch Items

E526 電瓶充電箱內配線多處有捲線情形。

改善內容 Improvement /說明 Explanation

該處配線採用絞線配線之用意為為了降低雜訊。

該配線方式為行之有年的配線方法，若在保固期間內有發生相關問題，皆弊公司屬保固範圍內。

東芝人員簽名 Toshiba Signature 村上 理	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature 王 陪 同 2024.11.14 原 昀 豐 2024.11.14 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-7

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00176 Rev.0

改善通知單編號 No. : 240902_All → 06	回答日期 Date : 2024/11/15
類型 Type : ■說明 Explanation □改善 Improvement □其他 Others	車號 Train No. : ALL

缺失內容 Punch Items

ATP 外蓋螺絲不易拆卸，請改為方便拆卸型式。

改善內容 Improvement /說明 Explanation

根據本案 2024 年 9 月 11 日交車測試發現議題第 7 次討論會議紀錄(機車字第 1130018426 號)附件 4, 502-10-00069 號單之說明，與 2024 年出國檢驗 1 次討論會議紀錄(機車字第 1130021363 號)關閉本項意見。

東芝人員簽名 Toshiba Signature	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature
村上 理	王財同 2024. 11. 15 馬明聖 2024. 11-14.
	茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-8

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00176 Rev.0

改善通知單編號 No.：240902_All	回答日期 Date：2024/11/15
類型 Type： ■說明 Explanation □改善 Improvement □其他 Others	車號 Train No. ：ALL

缺失內容 Punch Items

ATP 外蓋螺絲不易拆卸，請改為方便拆卸型式。

改善內容 Improvement /說明 Explanation

根據本案 2024 年 9 月 11 日交車測試發現議題第 7 次討論會議紀錄(機車字第 1130018426 號)附件 4，502-10-00069 號單之說明，與 2024 年出國檢驗 1 次討論會議紀錄(機車字第 1130021363 號)關閉本項意見。

東芝人員簽名 Toshiba Signature	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature
村上 理	王財同 2024.11.15 馬明聖 2024.11.14. 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-9

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00052 Rev.2

改善通知單編號 No.：240405_E512-1	回答日期 Date：2024/11/15
類型 Type： ■說明 Explanation □改善 Improvement □其他 Others	車號 Train No. ：E512

缺失內容 Punch Items

2.ATP 外蓋拆卸不易，RU CF 卡難更換請改善(通病)

※本缺失單共 2 項，已全數結案。

改善內容 Improvement /說明 Explanation

根據本案 2024 年 9 月 11 日交車測試發現議題第 7 次討論會議紀錄(機車字第 1130018426 號)附件 4，502-10-00069 號單之說明，與 2024 年出國檢驗 1 次討論會議紀錄(機車字第 1130021363 號)關閉本項意見。

東芝人員簽名 Toshiba Signature	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature
村上 理	王財同 2024. 11. 15 馬明聖 2024. 11. 15
	茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-10

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00096 Rev.1

改善通知單編號 No.：240705_E515	回答日期 Date：2024/11/15
類型 Type： ■說明 Explanation □改善 Improvement □其他 Others	車號 Train No. ：E515

缺失內容 Punch Items

總風缸壓力歸零時，停留軔缸不會自動緊軔(通案性)。

改善內容 Improvement /說明 Explanation

即使主風缸壓力歸零，因停留軔機的壓力係由獨立的停留軔缸供給。故停留軔機並不會自動緊軔。

在車輛有電的狀態下，若主風缸壓力過低，則緊急緊軔會作用。

且電源切斷後，緊急緊軔亦會作用。在此情況下，就算主風缸壓力下降，此時緊急緊軔亦已作用，故沒有問題。

根據 2024 年出國檢驗 1 次討論會議紀錄(機車字第 1130021363 號)關閉本項意見。

東芝人員簽名 Toshiba Signature	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature
村上 理	王啓同 2024.11.15 原昀聖 2024.11.15 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-11

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00177 Rev.0

改善通知單編號 No.：241023_E522	回答日期 Date：2024/11/18
類型 Type： □說明 Explanation ■改善 Improvement □其他 Others	車號 Train No. ：E522

缺失內容 Punch Items

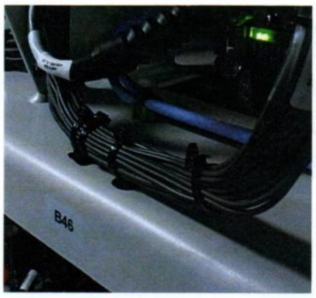
E522 軔機控制機箱，有一綑束線未固定良好，直接放於平台上，有拖行摩擦，造成線皮破損之嫌

（後期 E523 車子已有固定）

改善內容 Improvement /說明 Explanation

已改善完成。

改善前



改善後

東芝人員簽名 Toshiba Signature	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature
村上理	王啓同 2024. 11.19 廖晌聖 2024.11.19 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

表 4-12

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00179 Rev.0

改善通知單編號 No.：241108_E524	回答日期 Date：2024/11/18
類型 Type： □說明 Explanation ■改善 Improvement □其他 Others	車號 Train No. ：E524

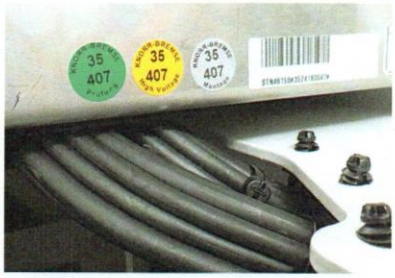
缺失內容 Punch Items

E524 軔機控制單元上層右側配線易與架體摩擦。

改善內容 Improvement /說明 Explanation

已改善完成。

改善前



改善後

東芝人員簽名 Toshiba Signature	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature
村上理	王啓同 2024.11.19 原明聖 2024.11.19 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-13

TOSHIBA

改善事項聯絡書

EL68-NCR-00178 Rev.0

改善通知單編號 No.：241107_E525	回答日期 Date：2024/11/18
類型 Type： □說明 Explanation ■改善 Improvement □其他 Others	車號 Train No. ：E525

缺失內容 Punch Items

E525 前、後端駕駛台中央控制櫃下方接地線未固定(同一位置)。

改善內容 Improvement /說明 Explanation

已改善完成。

改善前

改善後

東芝人員簽名 Toshiba Signature	台鐵檢驗人員簽名 TRC Signature
村上 理	王昭同 2024. 11. 19 原時聖 2024. 11. 19. 茲接受以上改善內容或說明。 Accept the above improvement or explanation.

TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION

表 4-14

伍、心得與建議

本次奉派監造工作期間，於東芝府中事業所 E500 型製造流程及場域檢視後，深感日本人對於各項工程作業之細心及謹慎，除作業人員專業有別、各司其職外，在 SOP 的遵守上也是不容馬虎；場域佈置可見其對作業流程規劃細膩，同時在作業中之工法工序亦求準確，不容躁進；勞工安全更是顧慮周到，讓所有作業人員於工作環境無危險之虞，並定期實施火災、地震安全演習，確保員工之安全。以下就作業人員、場域及勞工安全上值得本公司學習之處分項做簡述。

作業人員每日指派工作項目皆明確標記於現場相關作業區旁白板上，當日重要記事亦同時張貼於旁便於閱覽；整備車輛旁亦放置紀錄用白板，做為若紀錄整備中發現問題時，供其他作業人員瞭解作業進度及狀況，並以不同色筆區分待完成或已完成，同時測量工具以工作項目區分收納，免去各別找尋之時間，加快作業進度；除獨立作業工作外，大型組裝作業維持單人施工、多人確認，以求作業流程零失誤，免除重工之發生；持有各項機具操作及作業許可相關證照或受訓完成者，該員作業用安全帽以分色簡述文字貼紙標示，以利現場作業人員調度，亦可讓稽查人員便於確認作業人員是否合乎作業規定。

圖 5-1

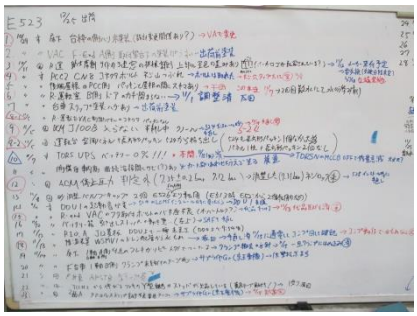


圖 5-2

圖 5-3

圖 5-4

圖 5-5

圖 5-6

圖 5-1：各區作業進度表、人員指派及指示要點揭示白板。

圖 5-2：整備車輛缺失及改善狀況揭示白板。

圖 5-3：對應測試項目量測工具分箱放置。

圖 5-4：大型組裝作業同一施工位置多人監視。

圖 5-5：階段性完工同一施工位置多人確認。

圖 5-6：個人專屬安全帽以不同圖案色別貼紙標示各式受訓完成資格。

場域劃分綠(作業區)紅(通路)清晰，作業區內以白線標記固定放置位置並標示名稱，物料架、棧板區分明確，手工作業機台、廢棄物放置區亦獨立擺設，未能立即定位暫時擺放通道之物料，必放置警示牌告示；作業中區塊前後放置警示牌做為提醒，如有線材、管路橫置移動區域，放置渡板防止絆倒。

圖 5-7

圖 5-8

圖 5-9

圖 5-10

圖 5-11

圖 5-12

圖 5-7：物料架、棧板放置指定區域。。

圖 5-8：手工作業機台固定放置區。

圖 5-9：垃圾桶、回收桶分類固定放置區。

圖 5-10：臨時放置警示牌。

圖 5-11：作業中警示牌。

圖 5-12：電線管路跨越渡板。

勞工安全是最值得本公司學習的一部分。在作業安全帽上以綠十字標示具有吊掛資格之作業人員，便於需多人合作之大型吊掛時分配人力；高處(車頂)作業配戴橘色安全帽，便於辨識高處作業人員，同時需配戴雙鉤高空作業安全背帶，以「一鉤一放」方式移動，確保全時處於有鉤狀態，避免換鉤時發生意外；作業點檢不限於工作設備機具，踏梯、伸縮捲筒式延長線等也列為每月檢查項目；吊具以專用吊架鉤放，再以荷重等級區分放置，同時吊具以顏色區分，避免誤取或絞結，安全舌片亦用異色便於觀看使用狀況；車輛屋頂安裝作業時，使用高空平台車並搭配可調式吊索，作業人員無須於車頂上移動，可專心定位校準工作；檢查人員使用無線電附掛按壓式通話耳機，毋須手持讓雙手皆能專心測試作業；滅火器放置處明確顯眼，同位置上方懸掛大型紅色滅火器指示板，遇緊急狀況時在遠處亦能快速辨識放置地點，就近提取並快速滅火。

圖 5-13

圖 5-14

圖 5-15

圖 5-13：個人專屬安全帽以綠十字貼紙標示具有吊掛人員資格。

圖 5-14：伸縮雙鉤全覆式高空作業安全背帶。

圖 5-15：車邊用鋁梯亦有專人點檢作業。

圖 5-16

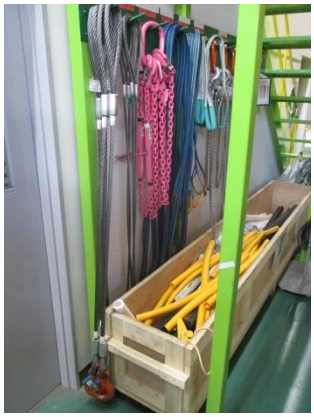


圖 5-17

圖 5-18

圖 5-19

圖 5-20

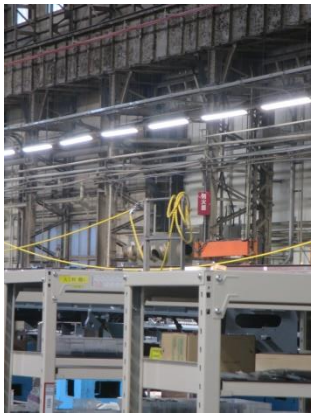


圖 5-21

圖 5-16：纖維索、鋼索及鍊條以指定位置吊放，置架旁亦標示吊掛相關規則。

圖 5-17：鋼索、鍊條及掛勾以不同顏色做區別。

圖 5-18：屋頂安裝作業以高空作業車進行施工，避免站立屋頂發生意外。

圖 5-19：檢查人員用無線電附掛按壓式通話耳機增進檢修效率。

圖 5-20：滅火器放置處明顯。

圖 5-21：滅火器上方高處紅色標示版。

監造期間巧遇東芝府中廠區實施地震火災避難演練，針對避難集結地點及人員清點做為施行主軸，讓員工有居安思危之提醒，台灣與日本同為多地震國家，相關演練值得重視及學習。

陸、專題報告－動力接觸器

一、概論：

前言：

各型動力機車電路設計中，必須設計各式開關做為節點閉合及切開之用，其中牽引動力系統、輔助動力系統及湧浪抑制模組所使用開關統稱動力接觸器，各車型原廠材料手冊英文命名結尾包含 Contactor、Switch、Breaker 皆屬範疇。

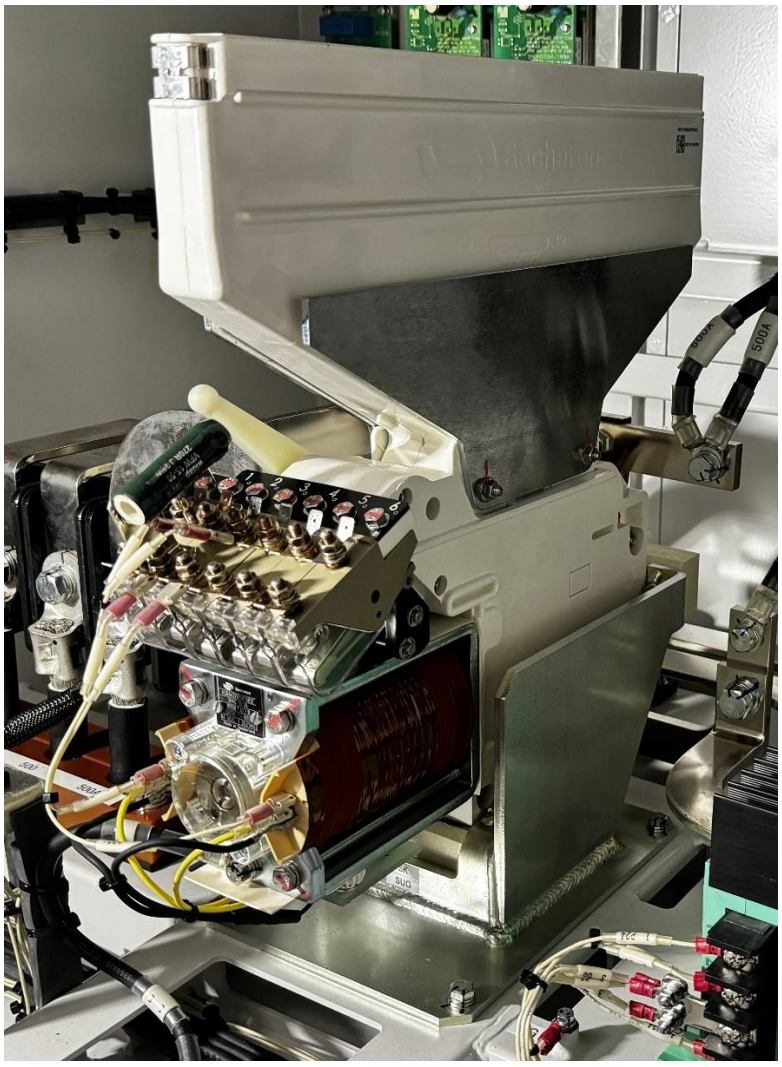


圖 6-1-1 E500 型分流接觸器 SK（Shunting Contactor)

1、定義：

接觸器泛指利用電流流過線圈產生磁場，形成電磁鐵效應，使機械結構動作促使觸頭閉合，以達到控制負載的電器。因為可快速切斷交流或直流主迴路及可頻繁地接通與大電流控制（某些型別可達 800 安培以上）電路的裝置，故經常運用於電動機做為控制對象，也可用作控制工廠設備、電熱器、工作母機和各樣電力機組等電力負載，並作為遠距離控制裝置。

2、功能說明：

接觸器利用主接點系統來開閉電路，用輔助接點來導通控制迴路。主接點系統一般只有常開接點，而輔助接點常有多對具有常開和常閉功能的接點，小型的接觸器也經常作為中間繼電器配合主電路使用。接觸器的接點，由銀銅合金製成，具有良好的導電性和耐高溫燒蝕性。

接觸器的動作動力來源於交流電磁鐵，電磁鐵由矽鋼片疊成，在外部套上線圈，工作電壓有多種供選擇。為了使磁力穩定，鐵芯的吸合面加上短路環。接觸器在失電後，依靠彈簧復位。另一半是活動鐵芯，構造和固定鐵芯一樣，用以帶動主接點和輔助接點的開關。

較高電流安培通過量的接觸器加有滅弧罩(亦稱消弧蓋)，利用斷開電路時產生的電磁力，快速拉斷電弧，以保護接點。

接觸器具有可高頻率開啟與切斷電源控制，最高操作頻率甚至可達每小時 1200 次，且接觸器的使用壽命很高，機械壽命通常為數百萬次至一千萬次，電流負載壽命一般則為數十萬次至數百萬次。

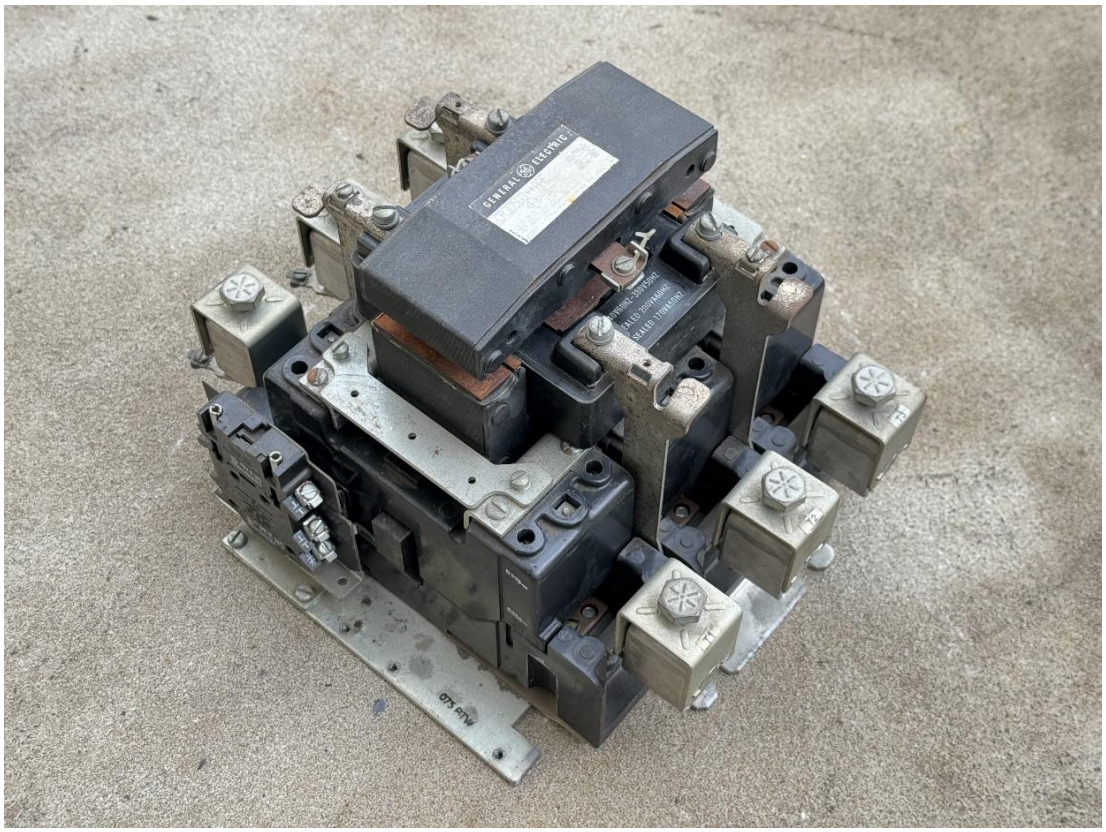


圖 6-1-2 CPC 客車供電接觸器(Coach Power TL Contactor)

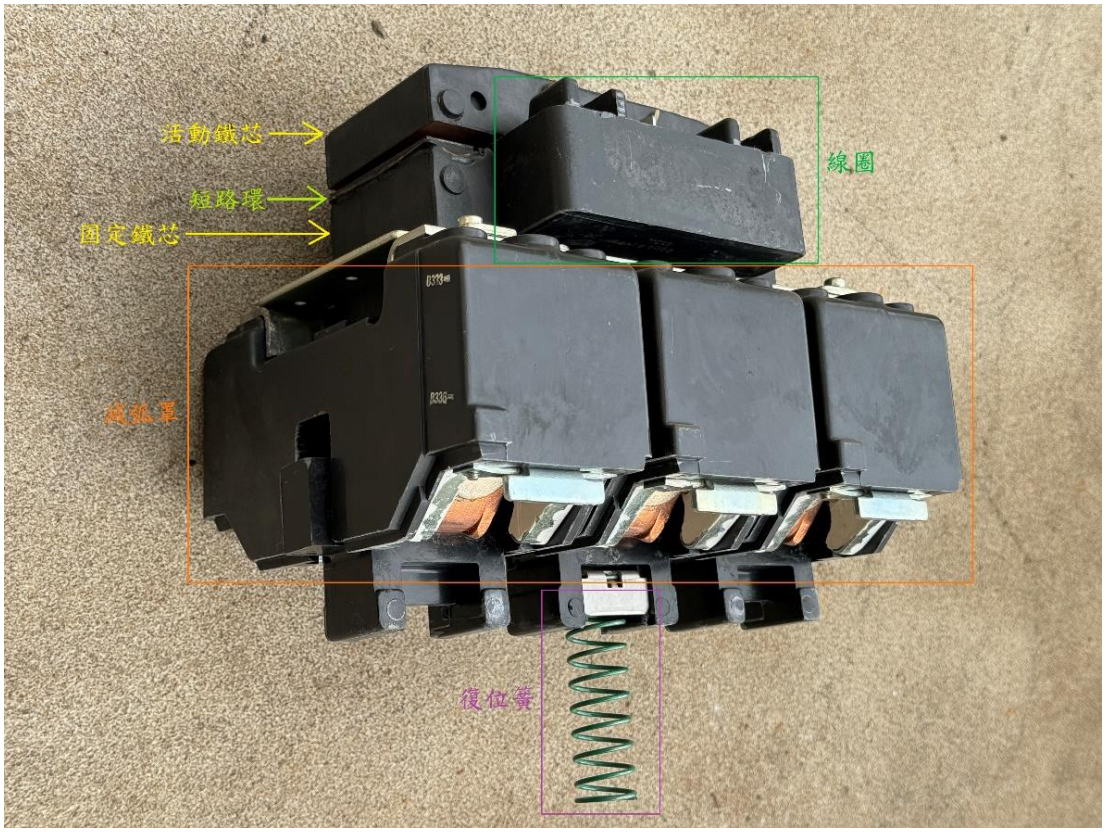


圖 6-1-3 CPC 客車供電接觸器上半部

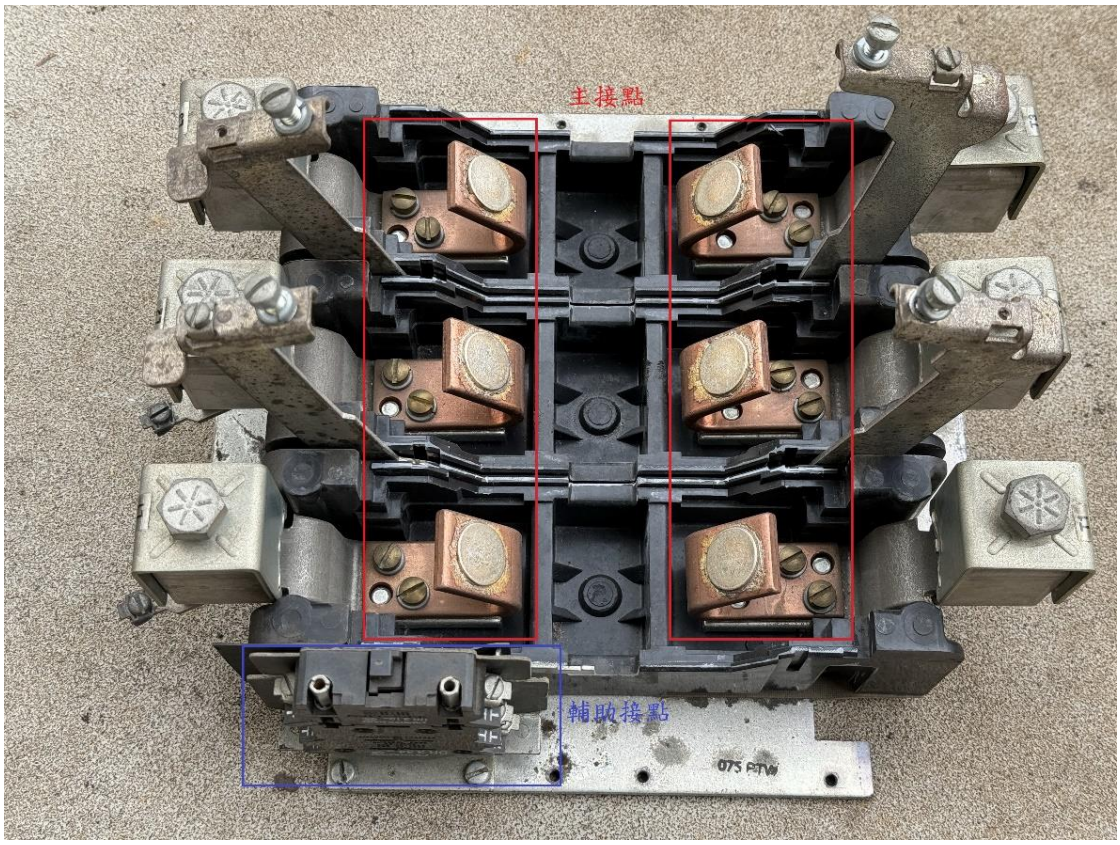


圖 6-1-4 CPC 客車供電接觸器下半部

3、各型動力機車接觸器種類介紹：

Ⅰ、電磁式接觸器：

電磁式接觸器主要由主接點系統（含活動端接點與固定端接點)、電磁線圈、支架鐵芯、復位簧、輔助接點和外殼（或底架）組成。因為交流電磁接觸器的線圈一般採用交流電源供電，在接觸器激磁之後，通常會有一聲高分貝的"咯"的噪音，這也成為電磁接觸器的特色。

閉合作用是藉由控制電路激磁電磁線圈，形成電磁鐵效應吸引支架鐵芯並壓縮復位簧進而帶動主接點系統閉合，安裝於外殼之輔助接點則經由支架的連動同時作用。

切開作用則為控制電路斷電失磁後，電磁鐵效應消失，復位簧將支架抬升，連動主接點系統及輔助接點同時切開。

圖 6-1-5 E500 型三相負載接觸器及客車輔助供電接觸器

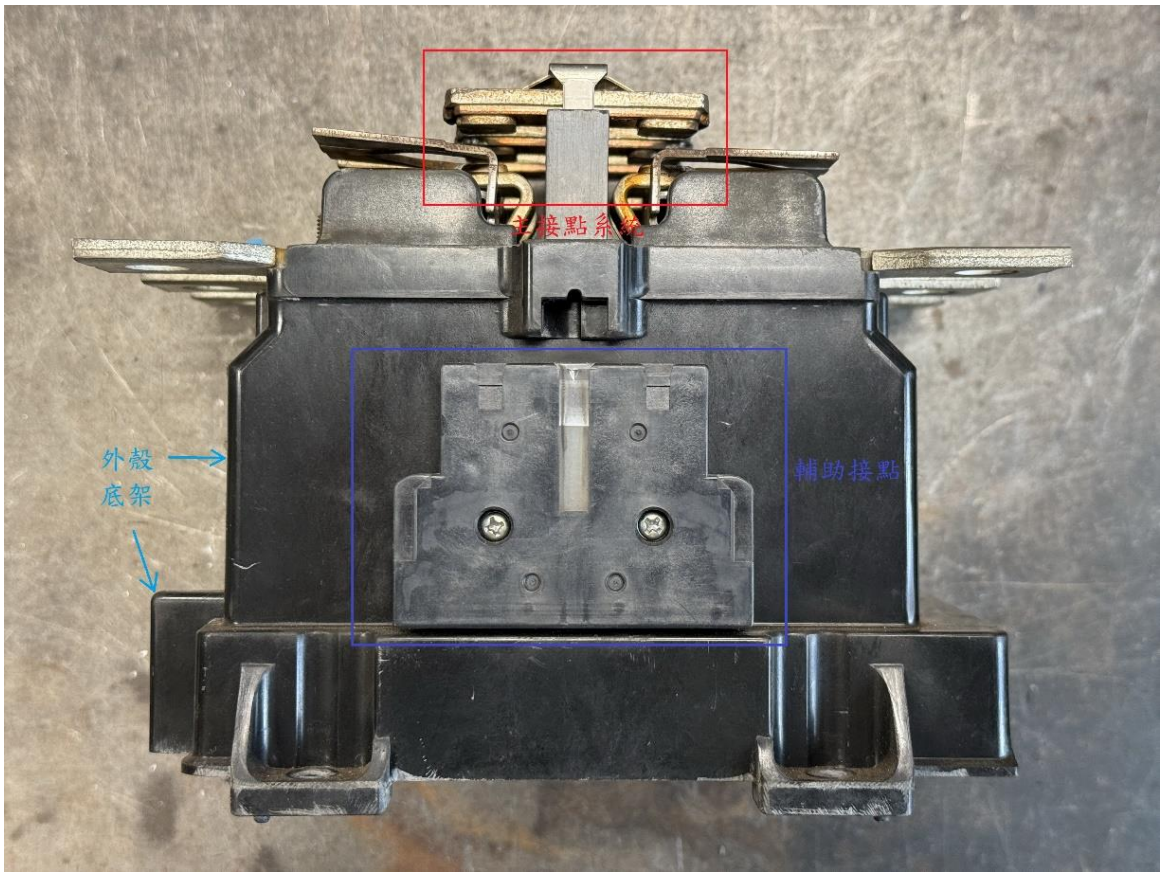


圖 6-1-6 E500 型三相負載接觸器及客車輔助供電接觸器側照

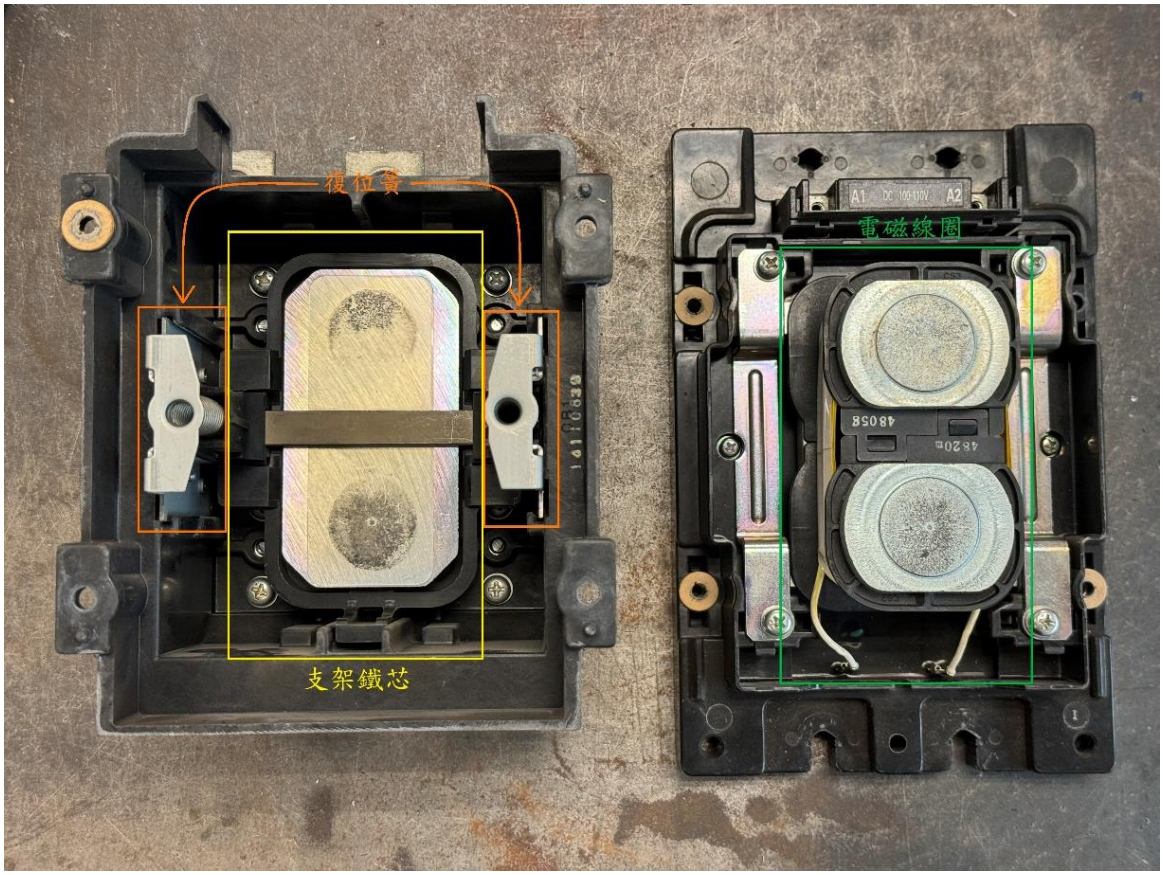


圖 6-1-7 E500 型三相負載接觸器及客車輔助供電接觸器拆解照

Ⅱ、氣動式接觸器：

氣動式接觸器主要由主接點系統（含活動端接點與固定端接點)、驅動支架（含活塞及復位簧)、輔助接點及凸輪塊、氣缸和電磁閥組成。

閉合作用時是藉由控制電路激磁電磁閥線圈開通高壓空氣進氣管路並切斷排氣孔後，高壓空氣注入氣缸內推動驅動支架活塞，壓縮復位簧，推進活動端接點與固定端接點閉合，在此同時安裝於驅動支架外側凸輪塊位移促使輔助接點動作。

切開作用則是經由控制電路斷電後，電磁閥線圈切斷高壓空氣進氣管路並開通排氣孔，將氣缸內高壓空氣排出，同時藉由氣缸內復位簧將驅動支架活塞推回原位，達成活動端接點與固定端接點切開，輔助接點亦同時復位。

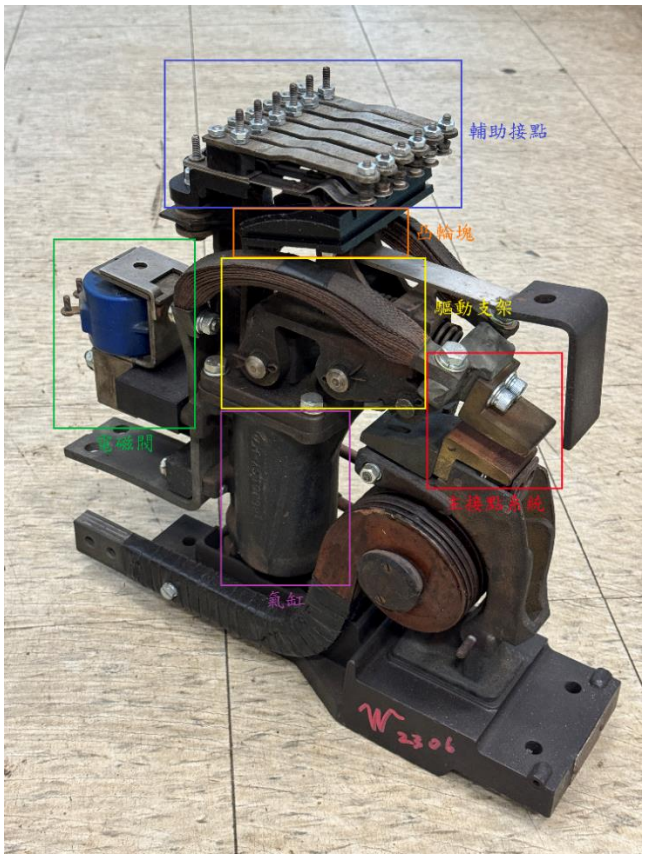


圖 6-1-8 GE 機車電阻插入接觸器 RIC（Resistor Insertion Contactor)

圖 6-1-9 GE 機車斷開關接觸器 TS（Tap Switches)

Ⅲ、真空接觸器：

真空接觸器為主接點系統採用真空消磁室（亦稱真空瓶)之接觸器，線圈激磁及機械驅動方式與電磁式接觸器相同。而真空瓶內幾乎沒有任何電流導引介質，因此是一個極佳的絕緣環境，因此主接點系統不易發生電弧效應，對於接點接觸面保護及抑制直流成分有相當大作用。

因真空瓶製作成本遠高於一般傳統銀銅接點，在設計使用上以長時間通過高負載電壓、高電流之接觸器為主，如較高電流通過之牽引動力接觸器。電力機車使用之真空斷路器（Vacuum Circuit Breakers，簡稱 VCB）亦屬應用範疇。

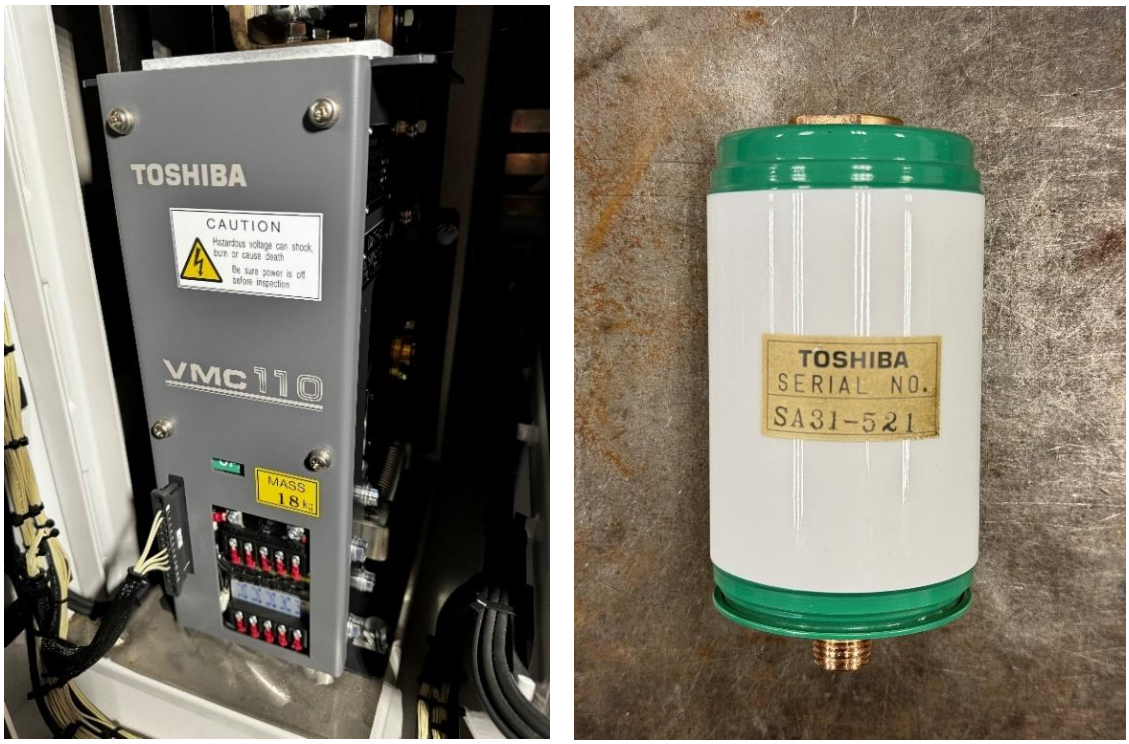


圖 6-1-10 E500 型牽引動力接觸器 K（K Contactor)與真空瓶組件

二、檢修工作內容：

各型接觸器在機廠三、四級保養時，除清潔及耗材替換外，主要針對主接點系統、驅動支架及氣密為檢修重點，以下分項概略說明：

1、主接點系統：

主接點系統為電流導通關鍵，其中接點接面平整度會直接影響整體穩定性，而對接面平整有破壞性主因則為電弧效應，俗稱跳火。

電弧，又稱弧放電，當電場過強時，氣體發生電擊穿而持續形成電漿體，使得電流通過常態狀態下的絕緣介質（例如空氣）的現象，或當通電的高電壓電路出現導體與導體的分開時，兩端就會出現電弧。

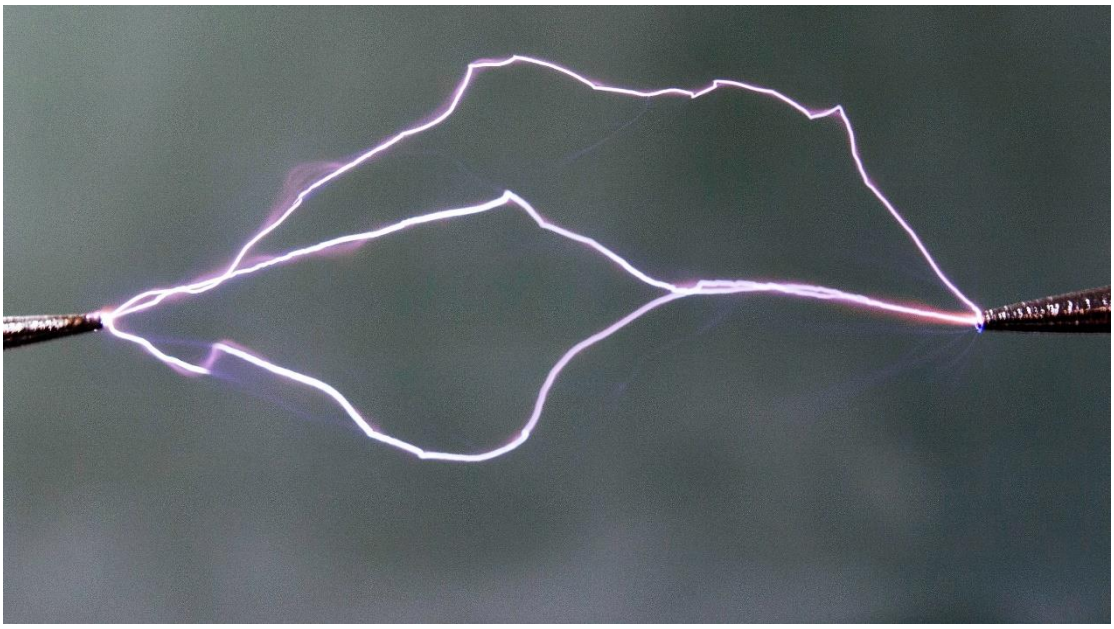


圖 6-2-1 電弧效應

接點接面間長時間產生電弧效應時，會對接面形成打擊，造成孔洞生成，當孔洞面積過大時，使接點接觸面積減小，導通電阻變大，致使主接點系統大幅升溫，進而導致熔損。

圖 6-2-2 接點接面孔洞

為避免電弧效應產生，檢修時對接面平整度加強處理，除使用 CNC 銑床對接面進行加工外，針對較淺薄及小型接點接面之打擊孔洞，用銼刀及砂紙以手工研磨，並於組裝後進行密合測試。

圖 6-2-3 主接點接面手工研磨

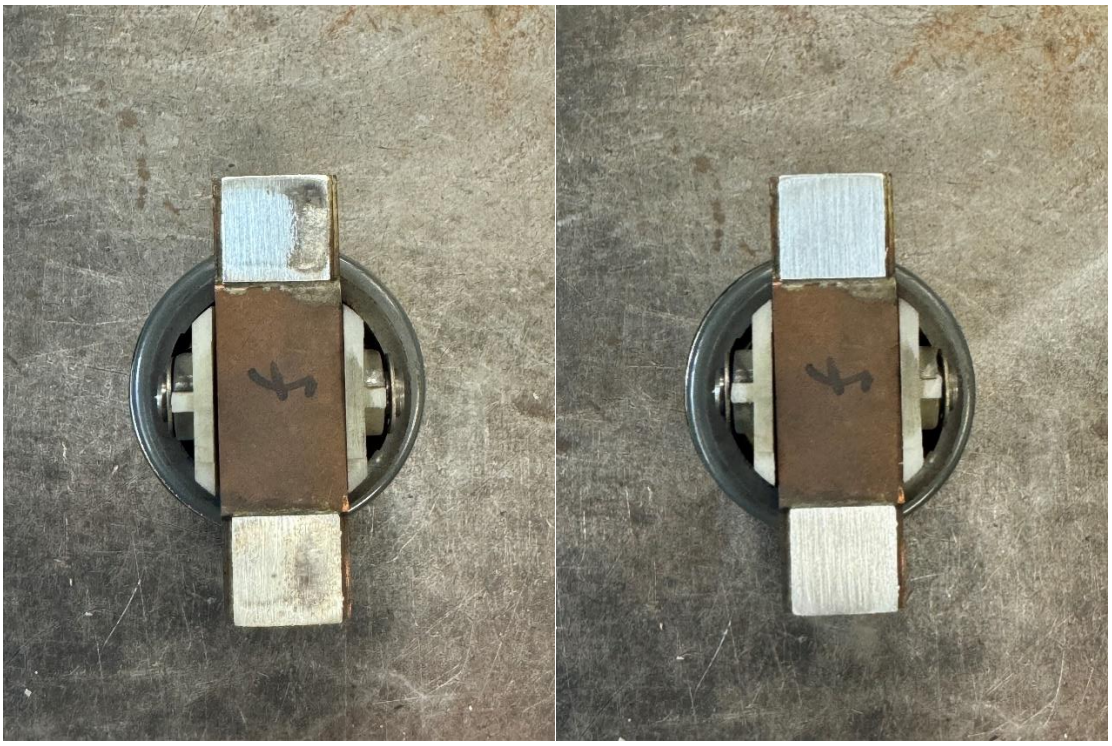


圖 6-2-4 手工研磨前（左)、研磨後（右)

2、驅動支架：

驅動支架為接觸器動作時主要活動部件，由於電磁鐵吸磁或高壓空氣推升之強大作用力，致使驅動支架組件連結部位產生強大機械壓應力或剪應力，長年受應力影響導致細微受損狀態產生，又驅動支架安裝位置通常於接觸器核心部位，無法靠外部檢視，須將將接觸器分解後方能細查，因此分解檢修時對各部件原始狀態檢查格外重要，遇不良品立即汰換。

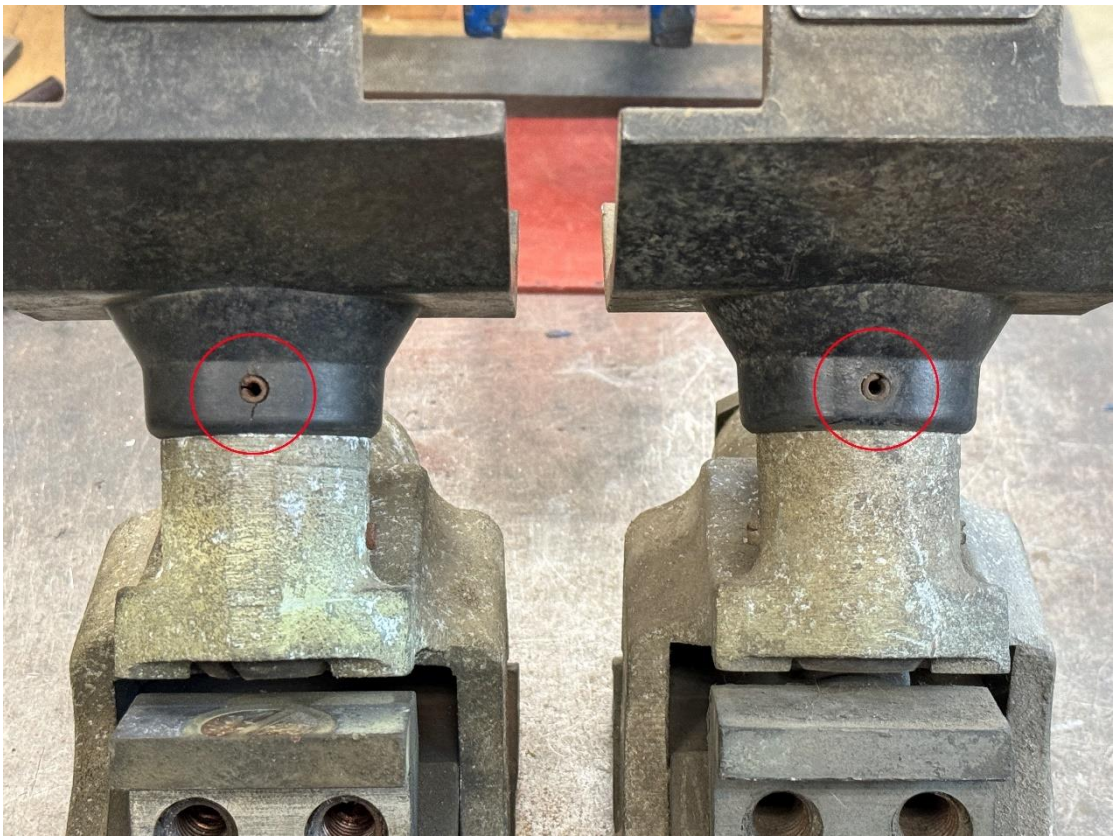


圖 6-2-5 驅動支架絕緣電木插銷孔：龜裂（左)、正常（右)

圖 6-2-6 驅動鋁鎂合金支架轉軸孔洞：正常（上)、失圓（下)

3、氣密：

氣動式接觸器是藉由高壓空氣推動驅動支架進行動作，故整體動作過程從電磁閥到氣缸須為密閉環境，如有洩漏狀況易導致驅動支架推力不足，進而產生電弧效應造成接點損壞，因此「抓漏」成工作要點之一，除更換橡膠活塞環耗材外，氣缸壁檢修、電磁閥測漏更換亦為基本 SOP。而新購電力機車 E500 型已取消使用氣動式接觸器，僅 PP 機車及 GE 機車尚在使用，故對未來車輛使用妥善率將有所提升。

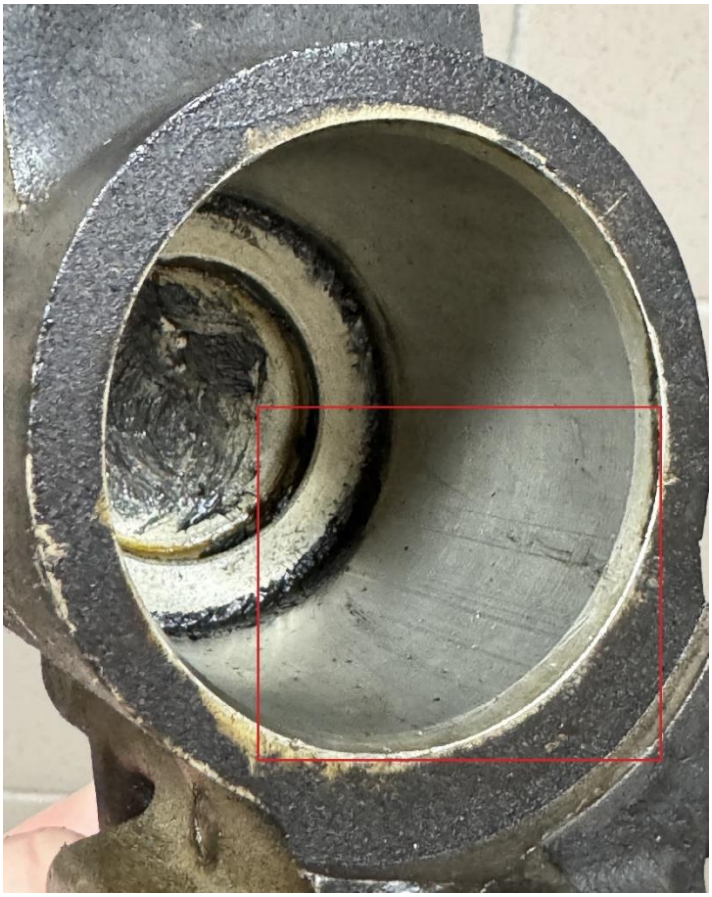


圖 6-2-7 氣缸壁刮傷導致洩漏（紅框處)

圖 6-2-8 電磁閥排氣口塗抹肥皂水產生氣泡確認洩漏

三、結語：

動力接觸器做為開關元件，雖不如集電弓、真空斷路器或牽引馬達等顯眼車輛組件令人注重，但在電路中亦扮演舉足輕重角色，單一顆接觸器故障能導致客車車廂無法供電、牽引馬達電流不足，甚至整輛機車無法行駛，故檢修工作的重要性不言而喻。

而檢修過程亦能從主接點系統狀態推斷牽引系統、輔助供電系統及湧浪抑制模組的穩定性，甚至司機員駕駛操作習慣亦可判別，回報查修結果可提供檢查人員作為爾後故障點之推斷。

然目前電力機車 E500 型維修手冊對於各型接觸器分解檢修 SOP 著墨甚少，以清潔及目視作動狀態為主，如有異常則以總成方式汰換更新，這對未來維修成本將成為莫大負擔，故不論原廠是否教授分解維修流程，即使需自行研究檢修 SOP 也勢在必行，除降低車輛維護成本外，對於提升妥善率有所增益。

出國報告
撰寫：原昀聖
校稿：王啟同
資料來源：
PP 機車檢修手冊
GE 機車檢修手冊
E500 型檢修手冊
網頁參考：維基百科－接觸器、斷路器、電弧
相片取材編輯：原昀聖