

出國報告（出國類別：其他）

柴液型車輛調動機第4批 6輛購案監造及檢驗

服務機關：交通部臺灣鐵路管理局

姓名職稱：工務員 陳瓊瑾

工務員 陳中和

助理工務員 魏朮洵

派赴國家：韓國

出國期間：107年03月05日至03月09日

報告日期：107年05月25日

摘要

本局「汰換柴液型車輛調動機（24 輛）計畫（2013 - 2016 年）」已於 104 年決標，得標之製造商為韓國新盛系統株式會社（Shin Sung System CO., Ltd.）；該購案分 4 批（每批 6 輛）交貨，前批已完成交貨、測試及驗收。

本次赴韓自 107 年 3 月 5 日起至 3 月 9 日為期 5 天（含台灣 - 韓國首末 2 天交通往返），係第 4 批調動機（車號：DL2519 - DL2524）之出廠測試（係監造過程其中一環）及檢驗，其項目包括：

雨漏水密（Rain Water Leakage）、
功能檢查（Functional Check）、
尺寸檢查（Dimension Check）、
目視檢查（Visual Inspection）、
煞車功能（Brake Function）等五大項目，
以及檢驗本批之加改裝項目，
並就目前使用中柴液調動機（第 1 至第 3 批）發現之問題加以檢視。

獨立驗證與認證（IV&V— Independent Verification and Validation）承商（台灣德國萊茵技術監護顧問股份有限公司）並指派稽核員全程參與系統保證之工作。

目錄

摘要.....	1
目錄.....	2
壹、 出國目的.....	3
一、 工作分配.....	4
二、 行程表.....	5
三、 工作記要.....	6
貳、 檢驗及出廠測試過程.....	9
一、 加改裝項目檢驗.....	9
二、 雨漏水密（Rain Water Leakage）測試.....	20
三、 尺寸檢查（Dimension Check）及煞車功能（Brake Function）測試.....	34
四、 功能檢查（Functional Check）.....	43
五、 目視檢查（Visual Inspection）及其他功能（Functional Check）測試.....	48
參、 本次檢測之缺失改善.....	55
肆、 心得感想及建議.....	70
一、 心得感想.....	70
二、 建議.....	75
參考資料.....	81
表目錄.....	82
圖目錄.....	82

壹、 出國目的

適逢第 4 批調動機（車號：DL2519 – DL2524）於製造廠韓國新盛系統株式會社（Shin Sung System CO., Ltd.）製造組裝完成之際；為確保交車品質，遂組成本小組前往製造廠施行出廠測試及檢驗（乃監造過程之其中一環。一般監造過程的工作內容有：設計圖說審查、製造組裝、測試、訓練、實質完工、營運使用、可靠度及維修度驗證、驗收及保固），以期交車後之行車運轉能發揮最大效能，順利達成 107 年 3 月底交付臺鐵局的既定目標。

本次除施行出廠測試項目外，另檢驗本批（第 4 批）應加裝或修改之機件、並就目前使用中柴液調動機（第 1 至第 3 批）發現之問題加以檢視；遇檢視時發現缺失，即要求製造商立即改善或提出改善計劃。

小組成員經確認檢測結果後，簽署相關檢查文件。

最後與製造廠研討出廠前應注意事宜及交貨相關事項。

與第三方獨立驗證與認證 (IV&V: Independent Verification and Validation) 機構並行前往，承商（台灣德國萊茵技術監護顧問股份有限公司）指派稽核員全程參與系統保證；雙重把關 (RAMS: Reliability, Availability, Maintainability, and Safety 可靠度、可用度、維修度、安全性) 以確保車輛之品質。

一、 工作分配

1. 本小組共 3 人，由花蓮機務段魏朮洄檢查員率隊，與七堵機務段陳中和、高雄機務段陳瓊瑾 2 位同仁所組成。
2. 檢驗本批 6 輛調動機依前 TRA 團隊建議加改裝之事項，由小組成員共同辦理。
3. 就目前使用中柴液調動機（第 1 至第 3 批）發現之問題加以檢視，由小組成員共同辦理。
4. 每項出廠測試除主辦人外，其他 2 位成員亦共同協助辦理；各單項測試結果文件由主辦人簽署。
5. 工作分配如下所示：

表 1 出廠測試工作分配表

出廠測試項目	主辦人	內容
加改裝項目檢驗	共同辦理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加裝 200 公升主風缸 2. 修改排水閥位置 3. PTO 液壓油泵容量加大 4. 改裝車長閥 5. BP 隔離考克加設 6. 冷卻裝置(散熱風扇)下方加裝擋板 7. 頭燈改為 LED 8. 主風泵銅管加裝固定支架。
雨漏水密 (Rain Water Leakage)	陳瓊瑾	駕駛室內及電氣箱體、引擎室、電瓶室、主風缸室有無進水
尺寸檢查 (Dimension Check)	陳中和	<ol style="list-style-type: none"> 1. 尺寸檢視記錄 (不含連結器整體長度、不含吊耳整體寬度、整體高度) 2. 排障器 (主排障器高度、輔助排障器高度) 3. 灑砂管 (從鋼軌踏面起高度從鋼軌踏面起高度)
煞車功能 (Brake Function)	陳中和	充氣時間、氣壓檢查、軔機試驗、煞車功能、駕駛室各警、提示燈號、灑砂等各子細項
目視檢查 (Visual Inspection)	魏朮洄	<ol style="list-style-type: none"> 1. 表面 (塗漆、減速齒輪、空氣壓縮機與驅動軸之潤滑、各式工具與滅火器) 2. 標示與標誌 (內外部之標示、調動機車號、規格板、維修卡套、警告標誌、箱體內部清潔、裝備銘牌)
功能檢查 (Functional Check)	魏朮洄	引擎與變速機、照明與燈號、蓄電池充電、設備功能、標誌與文字、潤滑、引擎安全性、液體變速機安全性、警醒裝置
報告彙整	陳瓊瑾	

二、 行程表

本次任務於上班時間，自 107 年 3 月 5 日起至 3 月 9 日，為期 5 天（含台灣－韓國首末 2 天交通往返），進駐製造商韓國新盛株式會社(Shin Sung System CO., Ltd.)，在車輛製造完工之後期，進行出廠測試及檢驗。

行程如下表所示：

表 2 柴液型車輛調動機第 4 批 6 輛購案出廠測試及檢驗行程表

107 年 3 月						
週日	週一	週二	週三	週四	週五	週六
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
	第一天 搭機 前往韓國	第二天 駐廠進行 測試檢驗	第三天 駐廠進行 測試檢驗	第四天 駐廠進行 測試檢驗	第五天 搭機 返回台灣	

影像紀錄如下圖 1、圖 2 所示：



圖 1 啟程登機室合照



圖 2 製造廠前合影

三、 工作記要

1. 每日測試工作前及結束後，與新盛株式會社相關部門進行會議，提出檢視時所發現之缺失，同時要求製造商隨即改善或提出改善計劃。



圖 3 會議記錄照片集

2. 就目前使用中柴液調動機（第 1 至第 3 批）發現之問題加以檢視。
3. 依前批 TRA 團隊之加改裝建議，檢驗本批 6 輛調動機之加改裝機件。
4. 獨立驗證與認證（IV&V— Independent Verification and Validation ）承商（台灣德國萊茵技術監護顧問股份有限公司）並指派稽核員全程參與系統保證之工作。
5. 工作記要如下頁之表所示：

表 3 出廠測試及檢驗工作日志單

日序	日期／星期	辦理事項
首日	3月5日 星期一	自桃園國際機場搭乘長榮航空公司班機→ 韓國仁川機場 Incheon International Airport→ 搭乘租車→ 下榻京畿道華城市鄉南邑 (Hyangnam-eup, Hwaseong-si, Gyeonggi-do) 之 Elga 旅館
第二天	3月6日 星期二	<ol style="list-style-type: none"> 1 新盛株式會社會議室晨會 <ol style="list-style-type: none"> 1.1 本局與新盛株式會社雙方介紹各部門同仁及工作職掌 1.2 新盛場區勞安教育講習及注意事項 1.3 新盛說明依據前三批 TRA 團隊所提之調動機製造建議後，已施工加裝修改於本批 6 輛調動機之部件 1.4 討論本批 6 輛調動機之出廠測試相關事宜 1.5 IV&V 機構負責文件查驗件查驗，並與車輛製造商設計部門進行研討 2 現場檢驗 <ol style="list-style-type: none"> 2.1 確認本批 6 輛調動機，依據前三批 TRA 團隊所提之建議後、已修改之現車部位 2.2 檢視本批 6 輛調動機所加設的機件 3 午間會議 4 出廠測試 <ol style="list-style-type: none"> 4.1 尺寸檢視記錄 (DL-2519 ~ DL-2524) <ol style="list-style-type: none"> 4.1.1 不含連結器整體長度、不含吊耳整體寬度、整體高度 4.1.2 排障器 (主排障器高度、輔助排障器高度) 4.1.3 灑砂管 (從鋼軌踏面起高度從鋼軌踏面起高度) 4.2 功能性檢查 (DL- 2519 ~ DL- 2524) <ol style="list-style-type: none"> 4.2.1 引擎與變速機、照明與燈號、蓄電池充電、設備功能、標誌與文字、潤滑、引擎安全性、液體變速機安全性、警醒裝置 5 第 1 次缺失改善會議

續上表.3 出廠測試及檢驗工作日志單

<p>第 三 天</p>	<p>3月7日 星期三</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 目視檢查檢查記錄 (DL-2519 ~ DL-2524) <ol style="list-style-type: none"> 1.1 表面 (塗漆、減速齒輪、空氣壓縮機與驅動軸之潤滑、各式工具與滅火器) 1.2 標示與標誌 (內外部之標示、調動機車號、規格板、維修卡套、警告標誌、箱體內部清潔、裝備銘牌) 2 煞車功能測試紀錄 (DL- 2519~DL- 2524) <ol style="list-style-type: none"> 2.1 充氣時間、氣壓檢查、軔機試驗、煞車功能、駕駛室各警、提示燈號、灑砂等各子細項之檢視 3 雨漏水密試驗試驗 (DL-2519~DL-2524) <ol style="list-style-type: none"> 3.1 檢視駕駛室內、電氣箱體、引擎室有無進水之檢驗。 4 第 2 次缺失改善會議
<p>第 四 天</p>	<p>3月8日 星期四</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 現場複檢 <ol style="list-style-type: none"> 1.1 本批 6 輛調動機之各項缺失改善後複檢 2 研討 <ol style="list-style-type: none"> 2.1 前 3 批調動機之故障問題點研討 2.2 本批 6 輛調動機之各項缺失提出改善建議 3 交貨期程討論 <ol style="list-style-type: none"> 3.1 新盛公司說明，預計 3 月 19 日裝船，3 月 26 日可以至釜山港，3 月 30 日可以至基隆港
<p>末 日</p>	<p>3月9日 星期五</p>	<p>自京畿道華城市鄉南邑(Hyangnam-eup, Hwaseong-si, Gyeonggi-do) 之旅館 Elga Hotel 搭乘租車→ 韓國仁川機場 Incheon International Airport，搭乘長榮航空公司班機返國→ 在抵達桃園國際機場後搭乘相關交通工具返家</p>

貳、 檢驗及出廠測試過程

一、 加改裝項目檢驗

依據前批 TRA 團隊之改善建議，本批調動機 (DL2519—DL2524) 應加裝或修改之機件，經本小組確認製造廠皆已施作完工，檢驗結果合格。

其項目如下：

- (一) 加裝 200 公升主風缸
- (二) 修改排水閥位置
- (三) PTO 液壓油泵容量加大
- (四) 改裝車長閥
- (五) BP 隔離考克加設
- (六) 冷卻裝置(散熱風扇)下方加裝擋板
- (七) 頭燈改 LED 並燈罩鬆脫改善
- (八) 主風泵銅管加裝固定支架

本節有關加裝修改之部分說明引述自“柴液型車輛調動機第二梯次種子師資訓練”之出國報告如參考資料 [1]

本批調動機應加裝或修改項目之檢驗說明詳如後頁。

(一) 加裝 250 公升主風缸

製造廠原始設計有 2 個容量各為 250 公升，配置在前端車上之主風缸室。



上圖引用自參考資料 [2]



圖 4 原始主風缸位置

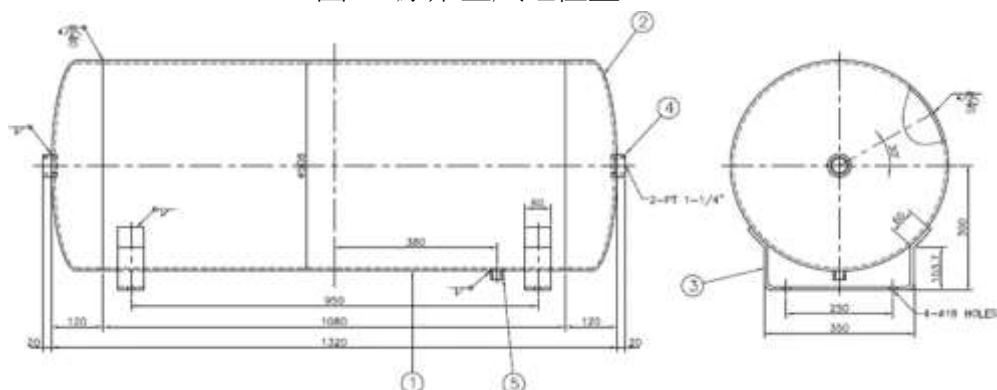


圖 5 原始主風缸外觀設計圖

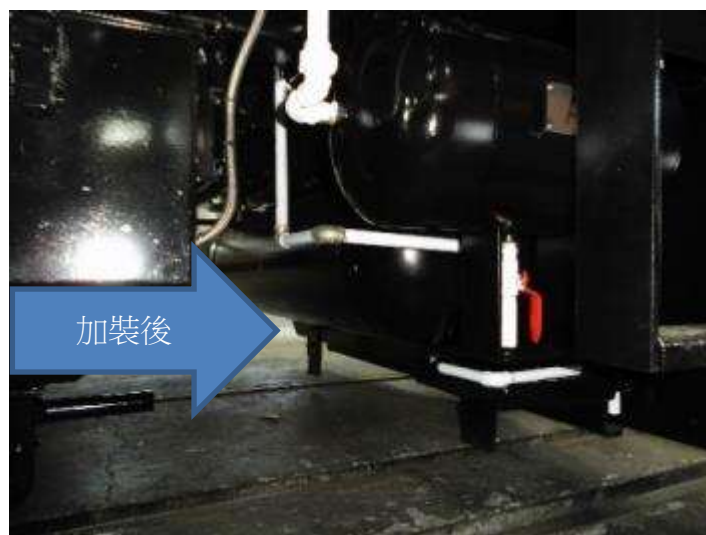
引用自參考資料 [3]

前三批車輛因部分站場需求，需連掛多組貨車；當連掛多組貨車充氣時，常造成充氣時間過久。由於主風泵性原始設計性能及空間大小，已無法容許更換較大效能型式之主風泵。故與新盛公司協調，於第四批調動機前端車下加裝一只 200 公升之風缸，以期更符合場站需求。

本批 6 輛調動機已全數加裝完畢，經本小組檢驗後合格，如下照片所示：



上圖引用自參考資料 [1]



本批已加裝後

圖 6 新增 200 公升主風缸前後比較圖

(二) 修改排水閥位置

本項機件之改善，與“空氣槍管路加裝自動排水閥”事項有關，如參考資料 [1] “柴液型車輛調動機第 2 批 6 輛購案監造及檢驗”；本節之敘述亦參照其相關內容而製。

“空氣槍管路加裝自動排水閥”之說明：

空氣槍管路位於主風缸室，雖各主風缸皆有一自動排水閥過濾水氣，但空氣槍管路位於該自動排水閥之一次側，無法確實過濾水氣，故前批 TRA 團隊遂與新盛公司協調於各批車輛空氣槍管路加裝自動排水閥。

在 2 個 250 公升的前端車上主風缸裡，其零件位置如圖片下方由左至右，依序為空氣過濾器(將下部的排水閥向上按，排出水分)、減壓閥(5bar)、自動排水閥、油水分離器



本圖引用自參考資料 [3]



圖 7 原空氣槍管路加裝自動排水閥(排水閥位置修改之前)

經製造廠加裝該機構後，在站場實際應用時發現到另一項問題，就是其空氣槍管路之含水成分仍高，前批 TRA 團隊遂再與新盛公司協調該排水閥位置，應設置在隔離考克之出口端，而非入口端，以達有效去除空氣中含水量之實際成效。

本批 6 輛調動機上述排水閥已全數修改完畢，經本小組檢驗後合格，如下照片所示：。

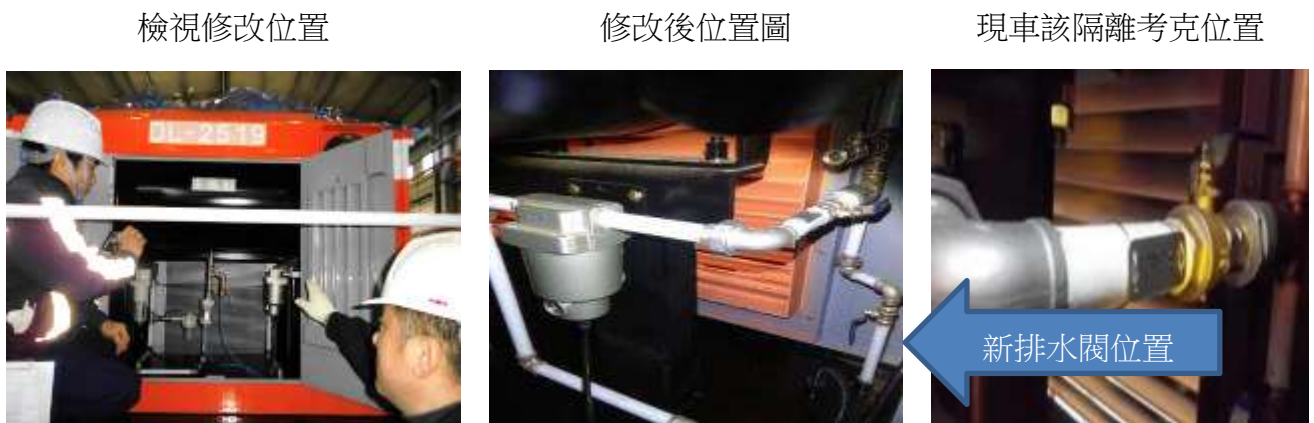
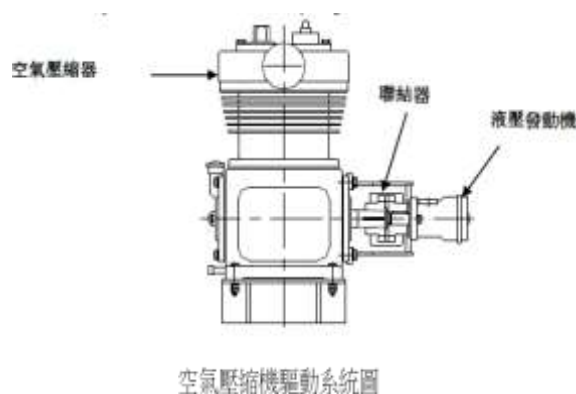


圖 8 排水閥修改(後)之位置 (修改(前)之位置如上圖.8)

(三) PTO 液壓油泵容量加大

依據“柴液型車輛調動機第二梯次種子師資訓練”之團隊指出，本調動機因受限於製造空間不足，故主風泵型式採液壓傳動式，非傳統較大效能之皮帶傳動式。惟前 3 批交車運用後，有站場反應空氣壓力建立慢，故本批（第 4 批）車輛除多安裝一只 200 公升風缸外，亦將帶動液壓油之液壓泵性能加大，以增加主風泵工作效率。

前 TRA 團隊建議該液壓泵應加大



本圖表引用自參考資料 [1] 及 [3]

本批調動機液壓泵加大全數施工完畢，經檢驗後合格，如下圖所示：

液壓泵加大後之上方俯視圖



液壓泵加大後之內側外觀圖



圖 9 液壓泵加大

(四) 改裝車長閥

依據“第二梯次種子師資訓練”團隊之建議，第四批調動機之車長閥位置宜作變更，以有效發揮車長閥的效用。

一般而言，設置在動力車或者各客車廂間的所謂“車長閥”，其功用乃是為了在緊急狀況需要作緊急停車處置時，由“發現者”立即拉下該“車長閥”以發揮停車功用；而此“發現者”可以是駕駛者以外的第二人，即非駕駛者本人。故其設置在駕駛操作台以外之位置。

而本批調動機原廠配置之車長閥位於駕駛台右下方，如遇緊急狀況時，恐怕無法發揮所謂車長閥可由他人作緊急處置停車的效用。故與新盛公司協調，第4批調動機將車長閥位置改裝至空調機下方，原駕駛台下無用之考克移除，僅保留上游管路。

原配置車長閥位於駕駛台下



宜改裝車長閥至空調機下方



圖 10 “第二梯次種子師資訓練”建議車長閥改設照片

本批調動機該項作業全數施工完成，經檢驗合格。如下照片所示：

改裝車長閥於此



原上游管路保留、把手移除



圖 11 本批車長閥改裝後照片

(五) BP 隔離考克加設

前後 BP 軟管若破裂或因連結不良而斷裂，此時會大量排氣，造成車輛無法運行。

為避免因軟管破裂排氣而無法運轉，故“第二梯次種子師資訓練”團隊建議應於前、後端車下加裝隔離考克，以便此故障發生時可作應急處理，使車輛運行。

圖 12 前 TRA 團隊建議加裝 BP 考克處



檢視本批調動機雖已經加裝完畢，惟其加裝之考克把手未上漆、或非漆紅色供識別 BP 管路 5kg/cm² 把手；經本小組提出後，製造廠已立即全數改善，如下照片所示：

本批改善前



後端改善後



本批改善後



前端改善前



圖 13 本批加裝 BP 隔離考克改善照片

(六) 液壓油冷卻裝置(散熱風扇)下方加裝擋板

未防止運轉中車下底盤異物侵入，故於引擎之車下前端，即冷卻裝置(散熱風扇)下方加裝擋板。

本批調動機該項作業全數施作完工，經檢驗合格。如下照片所示：



圖 14 散熱排下方裝設擋板完工照片

(七) 頭燈改 LED 並燈罩鬆脫改善

檢視本批調動機雖已改裝完畢，惟其改裝之燈罩鬆脫未密合；經本小組提出後，製造廠已立即全數改善，經檢驗合格。過程如下照片所示：

改善中



改善後



圖 15 LED 頭燈改造照片

(八) 主風泵銅管加裝固定支架

因空壓機長時間作動及車輛震動，銅管經加工變質後，易因長度過長無固定支撐使接頭處斷裂，故於中段加裝固定支架避免晃動而斷裂。

製造廠已全數配合改善，經檢驗合格，如下照片所示：



圖 16 空壓機改造固定支架照片

二、 雨漏水密 (Rain Water Leakage) 測試

過程依測試排序說明如下

(一) 排序第 一輛 DL 2524 水密測試	21
(二) 排序第 二輛 DL 2523 水密測試	24
(三) 排序第 三輛 DL 2520 水密測試	26
(四) 排序第 四輛 DL 2521 水密測試	28
(五) 排序第 五輛 DL 2519 水密測試	30
(六) 排序第 六輛 DL 2522 水密測試	32

(一) 排序第一輛 DL 2524 水密測試

經過水壓設備改善後測試結果，符合技術規範之要求

DL 2524 水密測試進行中



DL 2524 水密測試進行中



檢驗電瓶室內部 (DL 2524) 狀態

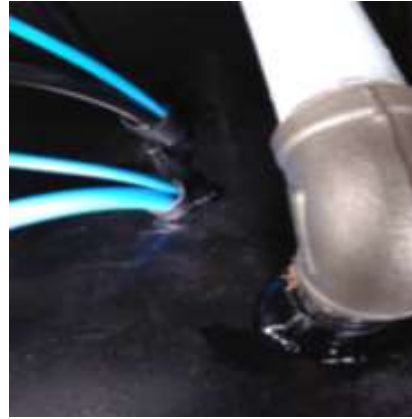


排序第一輛 DL 2524 水密測試後
檢驗駕駛室、配電盤室內有無水漏



排序第一輛 DL 2524 水密測試後

檢驗主風缸室有無積水



檢查引擎室 (DL 2524) 有無水漏



(二) 排序第二輛 DL 2523 水密測試

確認水表歸零



確認水壓達 2kg/cm² 計時開始



達 3 分鐘



3 分鐘到，上車檢查



排序第二輛 DL 2523 水密測試後

檢查電瓶室、主風缸室、駕駛室、引擎室

檢查電瓶室



檢查電瓶室



檢查主風缸室



檢查駕駛室



檢查配電盤室



檢查引擎室



檢查駕駛室



檢查引擎室



檢查引擎室



DL 2523 司機窗戶滲水 (要求改善)



DL 2523 助理門扣滲水(要求改善)



(三) 排序第 三輛 DL 2520 水密測試

確認水壓 $2\text{kg}/\text{cm}^2$ ，計時開始



DL2520 測試中

3 分鐘時間到



檢查電瓶室



排序第三輛 DL 2520 水密測試後
檢查主風缸室、引擎室、駕駛室

檢查主風缸室



檢查引擎室



檢查引擎室
發現車頂上方排氣口滲水



排氣口上方滴水



排氣口上方滴水



蓋座滲水(要求改善)



檢查駕駛室



檢查駕駛室



窗戶滲水 (要求改善)



(四) 排序第 四輛 DL 2521 水密測試

水壓達 $2\text{kg}/\text{cm}^2$, 計時開始



DL2521 測試中

DL2521 測試中



3 分鐘時間到



檢查駕駛室



檢查駕駛室



排序第四輛 DL 2521 水密測試後
檢查電瓶室、主風缸室、引擎室

檢查電瓶室



檢查引擎室



檢查主風缸室



(五) 排序第 五輛 DL 2519 水密測試

計時開始，確認水壓達 $2\text{kg}/\text{cm}^2$



過程中重複確認水壓無低於 $2\text{kg}/\text{cm}^2$



測試進行中



3 分鐘到



排序第五輛 DL 2519 水密測試後
檢查駕駛室、引擎室、電瓶室、主風缸室

檢查駕駛室



發現駕駛側窗戶滲水 (要求改善)



檢查電瓶室



檢查引擎室



檢查主風缸室



(六) 排序第 六輛 DL 2522 水密測試

計時開始，確認水壓達 $2\text{kg}/\text{cm}^2$



測試中



過程中再確認水壓正常



測試中



測試中



確認時間



過程中再確認水壓正常



3 分鐘時間到



排序第六輛 DL 2522 水密測試後
 檢查駕駛室、電瓶室、主風缸室、引擎室

檢查駕駛室



助理側窗戶滲水 (要求改善)



檢查電瓶室



檢查電瓶室內側燈罩框架滲水



檢查引擎室



檢查主風缸室



主風缸室內側頭燈罩
 框架接縫滲水



三、 尺寸檢查 (Dimension Check) 及煞車功能 (Brake Function) 測試

DL-2519 — DL-2524

1. 尺寸檢查

1-1 測量車體長度 (不含連結器整體長度) 允收標準---8000+/-10mm



1-2 測量車體寬度(不含吊耳整體寬度) 允收標準---2700+/-10mm



1-3 測量車體高度 (整體高度測量尺寸為軌面至車頂高度，不包含車頂喇叭高度，喇叭高度為 155mm) 允收標準---3340+/-10mm



2. 排障器

2-1 測量主排障高度(允收標準---85+65/-0mm)



2-2 測量輔助排障高度(允收標準---35+5/-0mm)



2-3 測量砂管高度(允收標準---35+15/-0mm)



DL-2519 - DL-2524 煞車功能檢視

DL-2519



DL-2520



DL-2521



DL-2522



DL-2523



DL-2524



1 氣壓檢視



MR 表 紅針為 BC 軔缸
黑針為 BP 軔管

燈號顯示



1-1 BP 壓力 $5.0 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.1 \text{ kg/cm}^2$



1-2 BC 直接煞車 $2.5 \text{ kg/cm}^2 \pm 0.1 \text{ kg/cm}^2$



1-3 主風缸壓力 MRPS 低於 6.0 kg/cm^2
燈亮警告



1-3 主風缸壓力 MRPS 高於 6.0 kg/cm^2
燈亮滅



1-4 軔管壓力 BRPS ,停留軔機壓力 PBPS
高於 2.0 kg /cm2 時會燈亮。± 0.1 kg /cm2



1-5 BC 自動煞車 2.5 kg /cm2 ± 0.2 kg /cm2



2. 煞車功能檢視

2-1 常用緊軔



2-2 緊急緊軔



2-1 常用鬆軔



2-2 緊急鬆軔



2-3 直接緊軔



2-3 直接鬆軔



2-4 逐步緊軔



2-4 保壓位釋放



2-5 手動駐車煞車(停留軔機燈亮)



2-5 手動駐車釋放(停留軔機燈滅)



2-6 煞車塊間隙量測(少於 10mm)



以上煞車功能檢視，均有到車下檢視煞車塊緊軔與鬆軔狀態，全部可正常運作。

3-1 撒砂功能測試

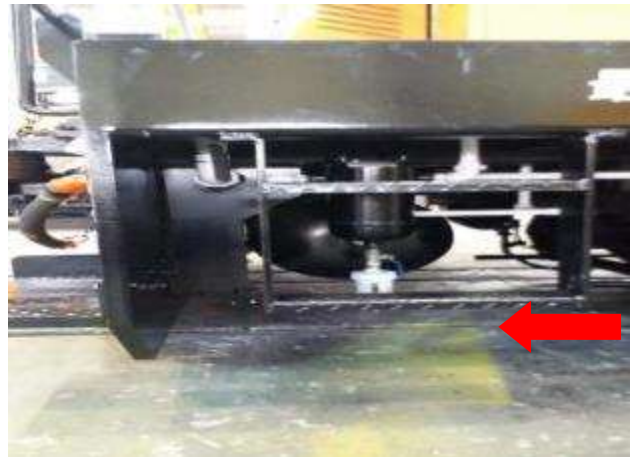


第四批 6 輛 調動機增加之項目：

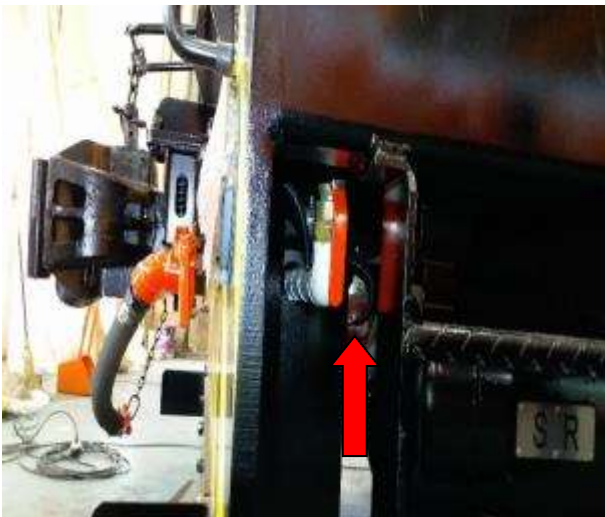
1.冷氣機下方改裝車長閥



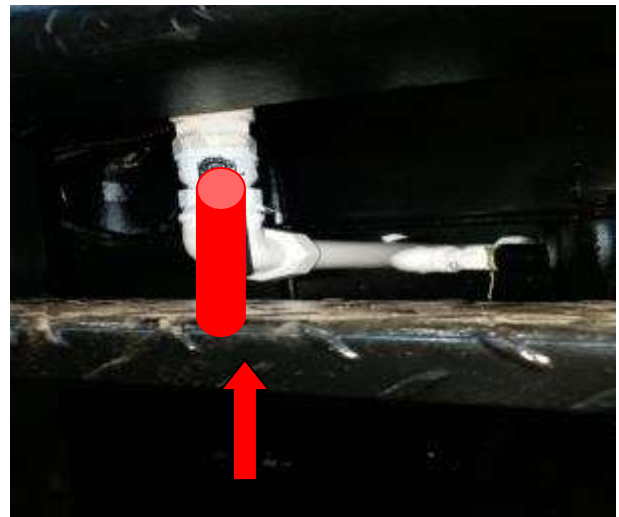
2.前端車下加裝 200 L 主風缸



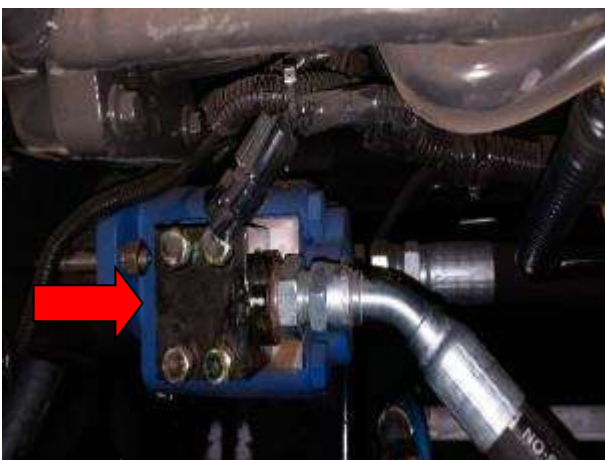
3.增加車下前端 BP 切斷考克



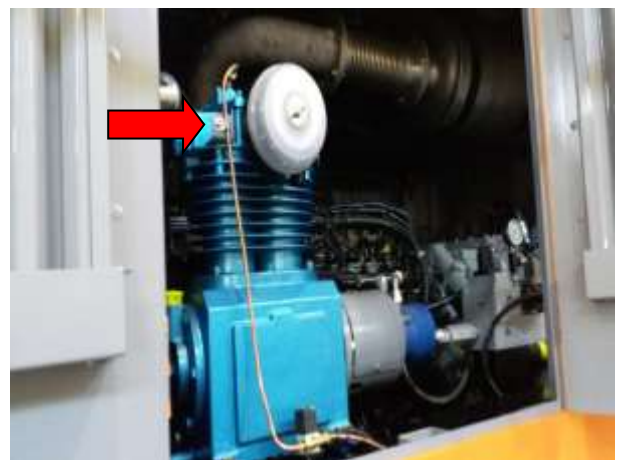
4. 增加車下後端 BP 切斷考克



5.主風泵 PTO 性能加大



6 主風泵銅管加裝固定支架



第四批 6 輛 調動機尺寸檢查改進項目：

1.主排障器高度調整為 120mm

改進前



改進後



2.輔助排障器高度 48mm 調整為 38mm

改進前

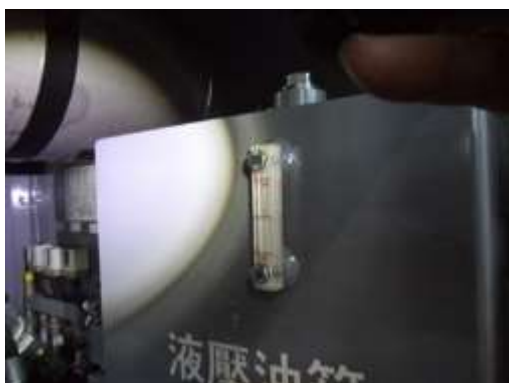


改進後



四、 功能檢查 (Functional Check)

1. 引擎啟動與變速機功能洩漏測試檢查



2. 照明與室內燈明暗檢查



3. 頭燈與尾頭檢查



4. 經檢查頭燈與尾頭發現燈座有鬆動現象，立即要求製造商全面檢修改善。
改善前



5. 蓄電池伏特計與安培計檢查



6. 逆轉機與加速器連鎖功能測試檢查



7. 雨刷與灑水器測試檢查



8. 窗戶門鎖測試檢查



9. 空調機系統與 110V 測試檢查



10. 電喇叭測試與減速齒輪油量檢查



11. 驅動軸與空壓機油量檢查



12. 各車接地電阻測試檢查



13. 超速與機油壓力過低測試檢查



14. 冷凝器與變速機高低溫測試檢查



15. 警醒裝置與空氣壓縮功能測試檢查



五、 目視檢查 (Visual Inspection) 及其他功能 (Functional Check) 測試

1、準備工作



2, 調動機車號、製造商名板、外部標示及表面塗漆



3、警告標誌



4、頭燈改 LED



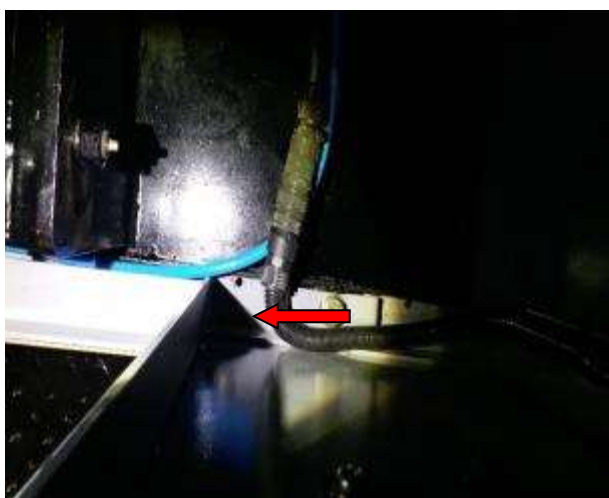
5、空氣噴槍管線前增設排水閥



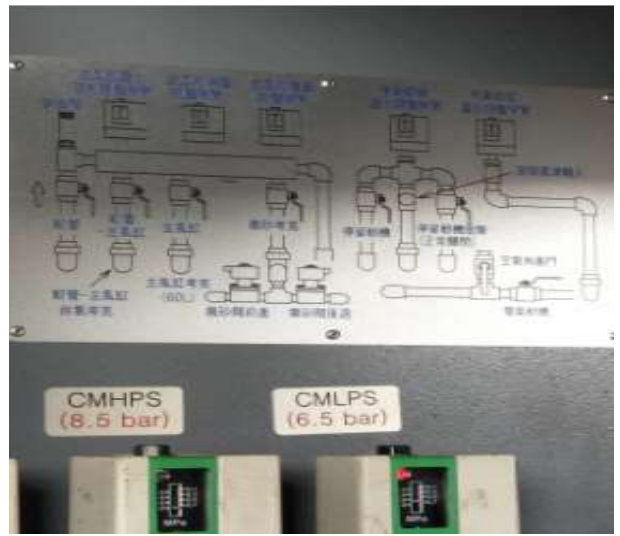
6、主風泵管路以及主風缸管路加支架支撐，以增強主風缸運作時之穩定度。



7、主風缸室宜與電瓶室相同，在排水槽鑽有 2 處 10MM 的排水孔，以確保排水之順暢。



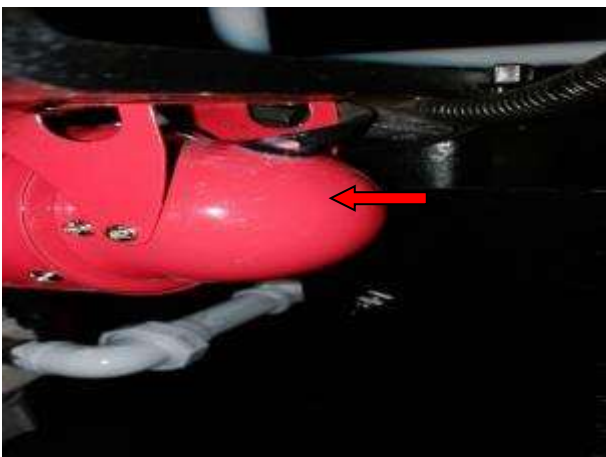
8、引擎室 mrps 設中文標示，使駕駛操作及檢修人員足以正確辨識各閥類及考克之組成。



9、檢視各傳動軸潤滑狀態



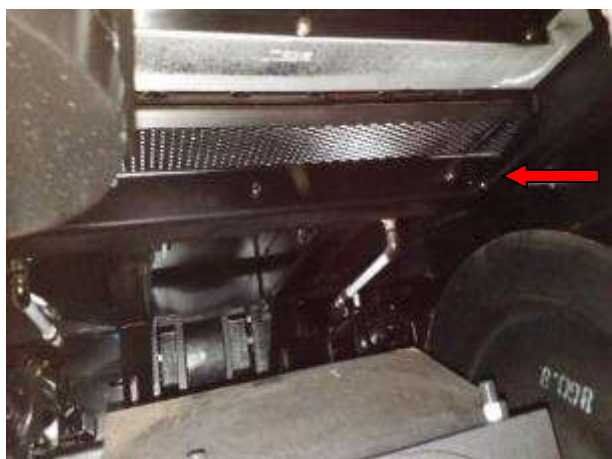
10、電氣喇叭電線入口處用矽膠封密防水



11、冷氣搖控器中文說明書粘貼處及內部標示



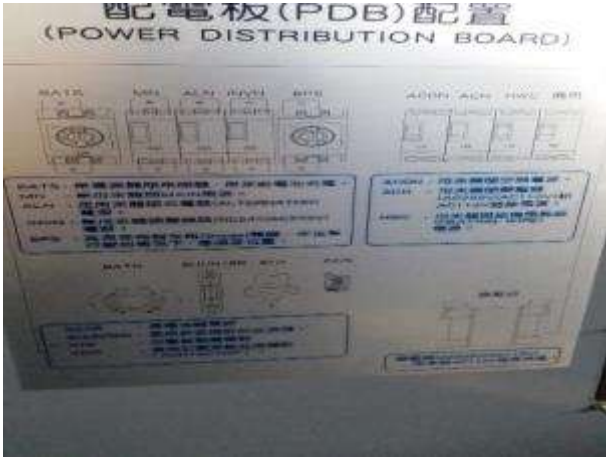
12、車下冷卻箱之防護網



13、按裝螺絲處標白線記號以利確保緊固



14、配電盤線管路加設中文標示圖示，並且所有管線必須加入數字標示，以確保裝設簡易，減少錯誤。



15、減速齒輪箱油漆脫落(製造廠允諾運台前改善)



參、 本次檢測之缺失改善

(一) 已立即改善事項

檢視時另有發現缺失並經製造廠立即改善之項目如下：

已改善 1 測試設備水壓不足.....	56
已改善 2 各頭燈方框焊道滲水.....	58
已改善 3 其他滲水改善.....	60
已改善 4 全數新改之排水軟管未包覆蛇管保護.....	68
已改善 5 空調變頻器管路晃動.....	68

經改善複檢，結果合格。

(二) 未改善事項

關於多處駕駛室前檔玻璃，因廠商施工安裝前使用刀片去除除霧玻璃表面之保護膜，而留下之輕微畫痕，製造廠未能即時改善完畢。

其瑕疵之處如圖 16 所示：

圖 16 擋風玻璃刮痕瑕疵照片 i.....	69
------------------------	----

製造廠承諾在交車期內繼續處理此一瑕疵，並且對改善後之前檔玻璃負品質安全之責任。

已改善 1 測試設備水壓不足

排序第一輛 DL 2524 進行水密測試過程中，水壓無法達到 $2\text{KG}/\text{CM}^2$

DL 2524 水密測試進行中



發現水壓不足

DL 2524 水密測試進行中



水壓無法達到 $2\text{KG}/\text{CM}^2$



未符合技術規範之要求，要求設備改善：

廠商將供水車引擎轉速提高、管路拉直無效



經加裝加壓泵後水壓到達測試標準 $2\text{kg}/\text{cm}^2$ ，確認水壓 3 分鐘均無低於 $2\text{kg}/\text{cm}^2$ 達符合技術規範之要求：

管路加裝加壓機



加裝加壓機後再進行水壓測試



加裝加壓機後再進行測試中



加裝加壓機後再進行測試中



計時 3 分鐘



3 分鐘內不斷確認水壓



達 3 分鐘



水壓達 $2\text{kg}/\text{cm}^2$



改善後

已改善 2 各頭燈方框焊道滲水

經製造商將各車方框焊道內側以矽膠補強，已全數改善。

頭燈外觀



利用檢查鏡檢視滲水



改善施工中

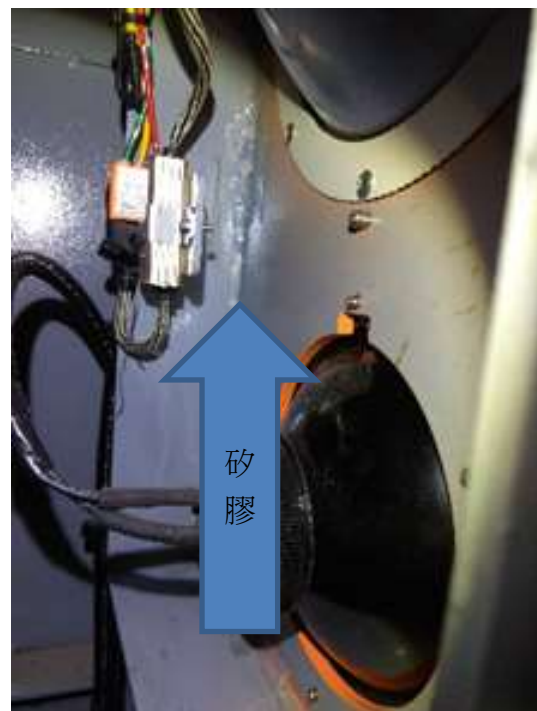
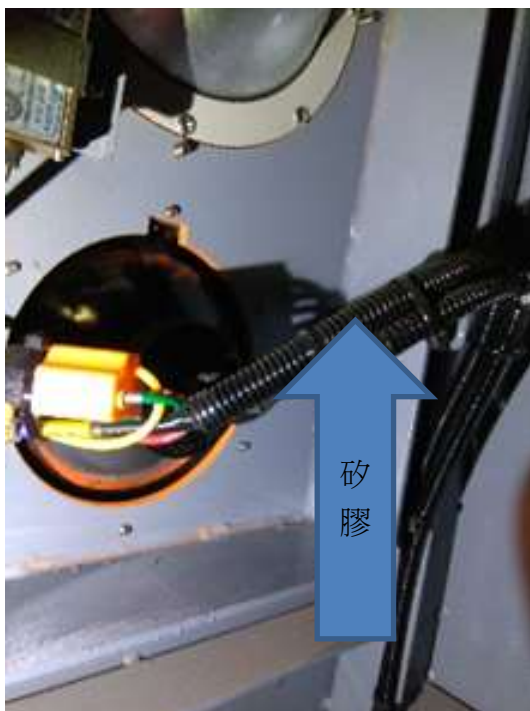


頭燈方框焊道以矽膠補強

改善(前)



改善(後)



已改善 3 其他滲水改善

DL2519—2524 其他滲水改善照片：

滲水改善 i DL2519	61
滲水改善 ii DL2522	62
滲水改善 iii DL2524.....	63
滲水改善 iv DL2523.....	64
滲水改善 v DL2520	66

改善內容如下表：

表 4 其他滲水缺失改善速記表

車號	窗戶		門扣		頭燈方 框焊道	排氣 筒座	改善完成 日期時間
	司機側	助理側	司機側	助理側			
DL2519		膠條 更換			矽膠 補強		03/07 16:09
DL2520	膠條 更換			墊料 更換	矽膠 補強	矽膠 補強	03/07 16:35
DL2521					矽膠 補強		03/08 12:05
DL2522		膠條 更換			矽膠 補強		03/07 16:15
DL2523	膠條 更換	膠條 更換		墊料 更換	矽膠 補強		03/08 11:49
DL2524		膠條 更換	墊料 更換		矽膠 補強		03/08 16:39

滲水改善 i DL2519

膠條更換施工中



膠條更換施工中



DL2519 助理窗滲水改善



達 3 分鐘



改善測試中



改善後



滲水改善 ii DL2522

DL2522 助理窗滲水改善

膠條更換施工中

膠條更換施工中



改善測試中

改善測試中



達 3 分鐘



改善後



已無滲水



滲水改善 iii DL2524

DL2524 助理窗改善

改善測試中



達 3 分鐘

改善後



已無水滴滲入



DL2524 司機門扣改善

改善測試中



矽膠補強

改善後



已無滲水



滲水改善 iv DL2523

DL2523 窗滲水改善



更換膠條施工中



改善測試中

改善測試中

達 3 分鐘



改善前
殘留水滴



改善後
已無滲水

DL2523 門扣滲水改善

DL2523 門扣改善



改善前



改善測試中



改善後



滲水改善 v DL2520

DL2520 排氣口座滲水改善

抓漏中

排氣座進水

滲水處



改善測試中

改善測試中



改善前

改善後



DL2520 司機窗滲水改善
司機窗改善前



測試 3 分鐘到



DL2520 門扣滲水改善
門扣改善



改善前



雨漏水密測試缺失改善 複試合格
改善測試中



改善後



雨漏水密測試缺失改善 複試合格
噴水測試中



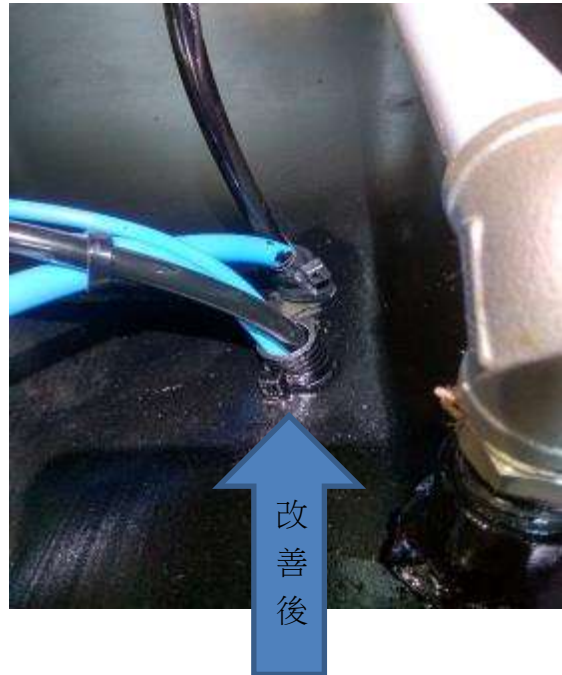
改善後



已改善 4 全數新改之排水軟管未包覆蛇管保護

全數新改之排水軟管未包覆蛇管保護

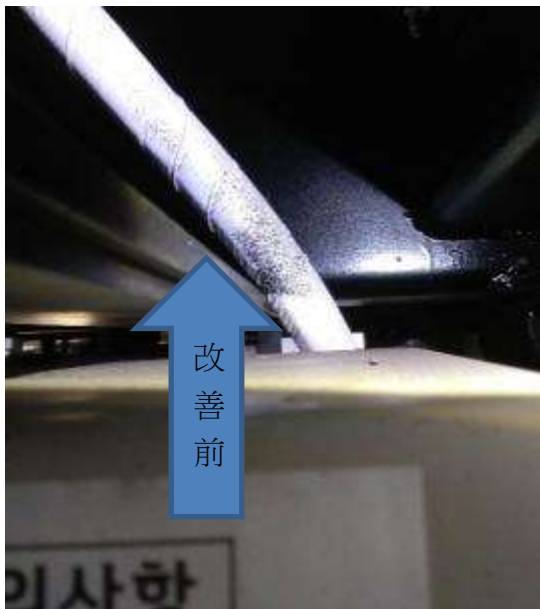
改善後



已改善 5 空調變頻器管路晃動

空調變頻器管路晃動

改善後



(二) 未改善事項

關於多處駕駛室前擋玻璃，因廠商施工安裝前使用刀片去除除霧玻璃表面之保護膜，而留下之輕微畫痕，製造廠未能即時改善完畢。

製造廠承諾在交車期內繼續處理此一瑕疵，並且對改善後之前擋玻璃負品質安全之責任。其瑕疵之處如下圖所示：



圖 16 擋風玻璃刮痕瑕疵照片 i

肆、 心得感想及建議

此次行程總共 5 天，茲就檢驗與出廠測試過程裡所獲、以及短暫留住當地中所見之心得感想和建議分述如下。

一、 心得感想

(一)、 製造廠的高單位產值

一家 20 名員工、占地 6,530 平方公尺的製造廠（面積相當於 1 座一般性的足球場，甚至比舉行正式國際性賽事的足球場要小一點，如備註）能夠在本次 24 輛柴液型車輛調動機購案中得標，其員工產能之高、團隊系統整合之專業，令人印象深刻。



〈備註〉

國際足總 FIFA（法文 Fédération Internationale de Football Association 或英文 International Federation of Association Football）訂定：

舉行賽事的足球場地，長度應該介乎 90 至 120 米（100 至 130 碼），寬度則應介乎 45 至 90 米（50 至 100 碼）；而舉行國際性賽事的足球場地，長度應該介乎 100 至 110 米（110 至 120 碼），寬度則應介乎 64 至 75 米（70 至 80 碼），面積為 6,400~8,250 平方公尺。

(二)、本車“主風缸”與“MR”分屬不同物件

一般來說，Main Reservoir，簡稱 MR，其中文即「主風缸」。但在本調動機上，該 60 公升的 MR 風缸與前述之 250 公升與新加裝的 200 公升主風缸分別為不同物件；這與我們慣用 MR 即主風缸（儲存空壓機作氣後的“主要風缸”）的理念不同，為免混淆、特此說明：

1. 本調動機有 1 個 60 公升風缸，配置於調動機右側車下（位置在標示為“AC”透過分配閥來補充的 25 公升輔助風缸前），其標示為“MR”。
2. 本批 6 輛另外於前端車下加裝一只 200 公升風缸外。
3. 整購案 24 輛調動機原始設計有 2 個容量各為 250 公升，配置在前端車上之主風缸室。

60 公升 MR



200 公升加裝風缸



原 250 公升主風缸

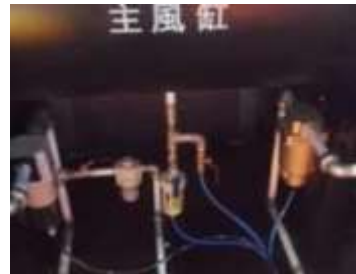
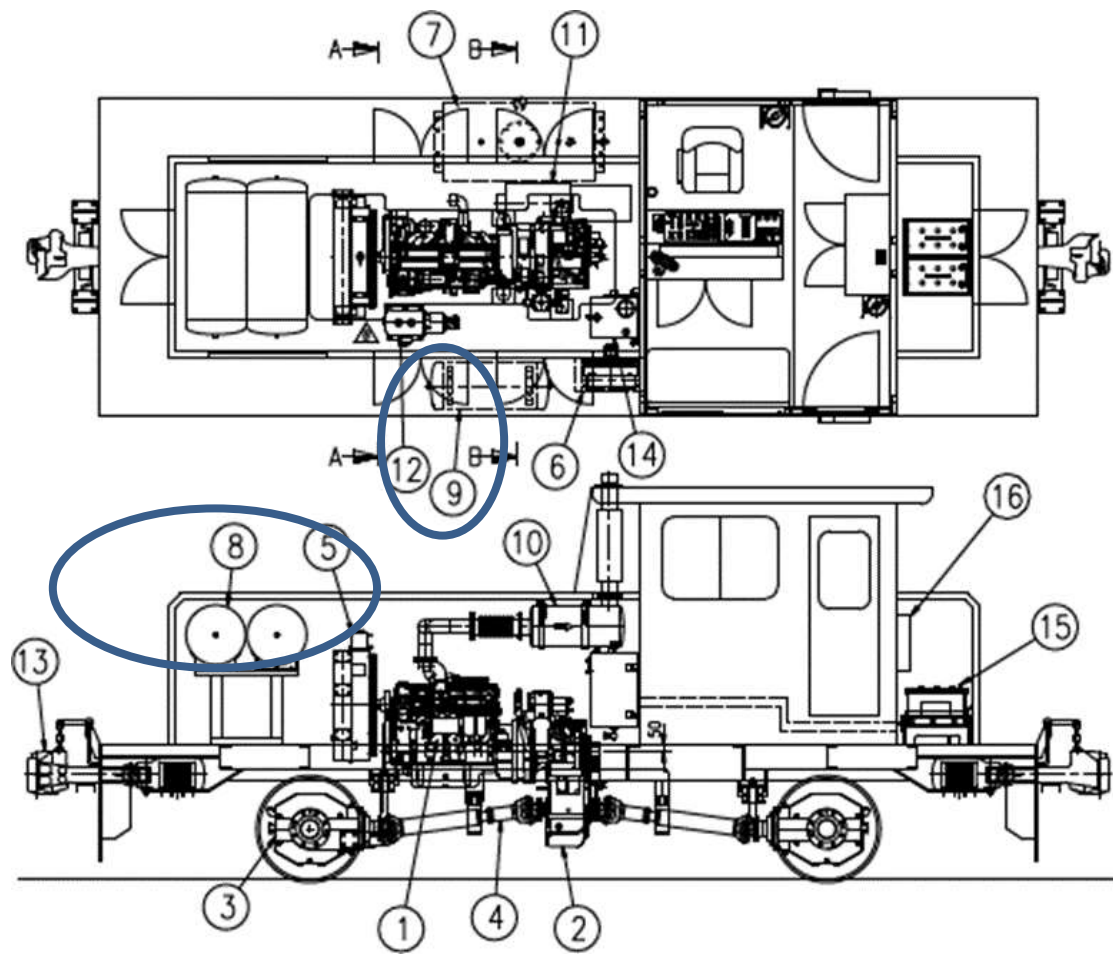


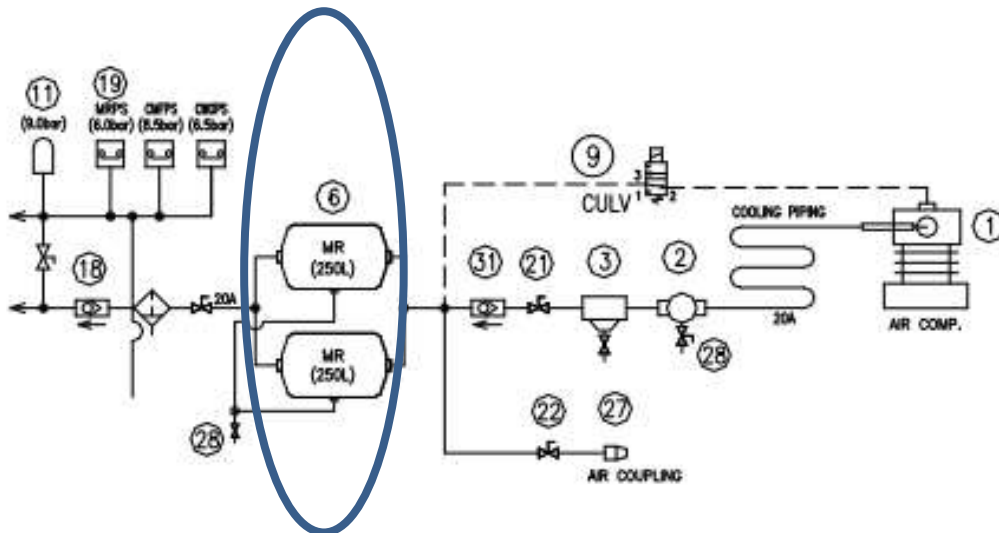
圖 17 60、200、250 公升風缸外觀照片

“主風缸”與“MR”兩物件之位置圖，以及各所屬空氣管路圖如下頁所示。

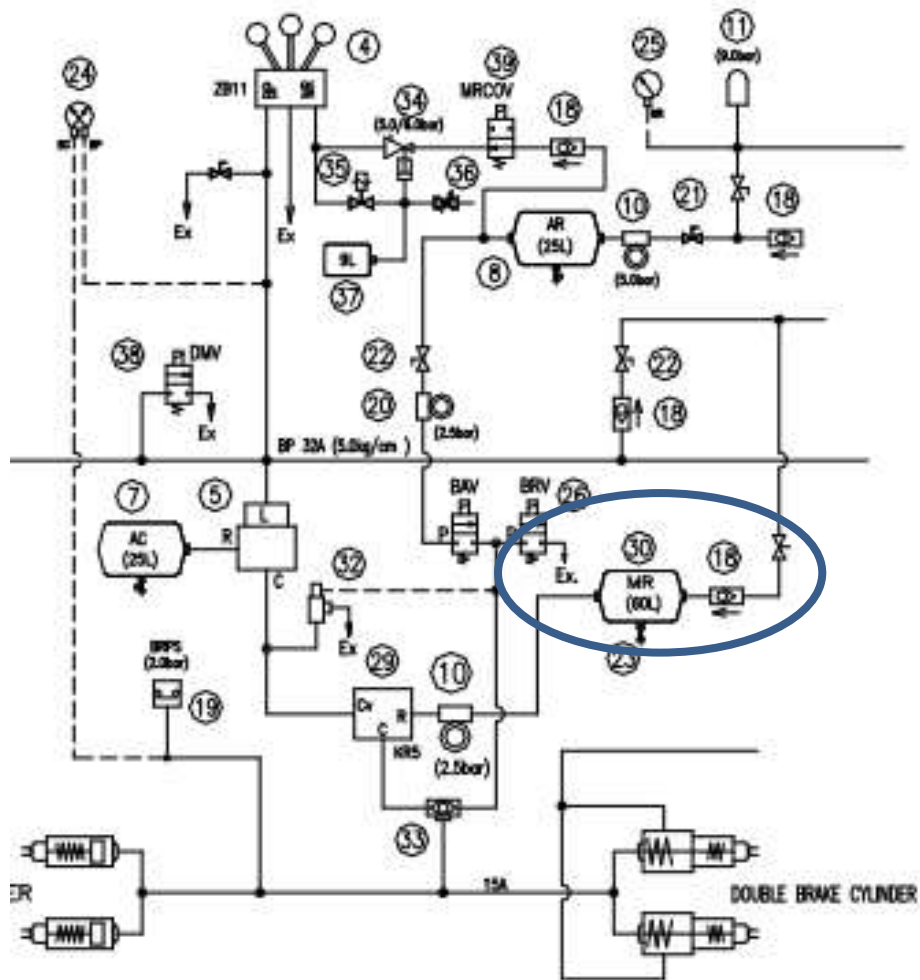


- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1) 引擎
(DIESEL ENGINE) | 9) 風缸 (60L)
(MAIN AIR RESERVOIR) |
| 2) 變速機
(TRANSMISSION) | 10) 消音器
(MUFFLER) |
| 3) 減速機
(REDUCTION GEAR) | 11) 空氣濾清器
(AIR CLEANER) |
| 4) 傳動軸
(PROPELLER SHAFT) | 12) 空氣壓縮器
(AIR COMPRESSOR) |
| 5) 冷卻器
(COOLING DEVICE) | 13) 連結器
(COUPLER) |
| 6) 變速機冷卻系統
(T/M COOLER) | 14) 液壓油箱
(HYDRAULIC OIL TANK) |
| 7) 燃油箱
(FUEL TANK) | 15) 電池 (12Vdc x2 組 = 24Vdc)
(BATTERY) |
| 8) 風缸 (250L)
(MAIN AIR RESERVOIR) | 16) 變流器 (24Vdc / 220Vac)
(INVERTER) |

調動機物件位置圖



250 公升主風缸空氣管路圖



60 公升 MR 相關空氣管路圖

(三)、企業產品與民族的自信

本批調動機駕駛室內的空調機遙控器（製造商 LG），按鍵上全部是韓文；而在下榻旅館內，除了馬桶操作盤上有出現 ON/OFF 的英文標示外，其他設備如電視、冷暖氣空調面盤等，就霸氣地一律以韓文顯示了。我們不禁懷疑，這樣不會影響韓國企業產品行銷到國際市場嗎？此外，街道上 8 成以上轎車是韓國車，而路牌、商家的招牌，能看到他國文字的機率，也實在很低。



調動機駕駛室冷氣遙控器

旅館房內免治馬桶操作盤

旅館房內空調操作盤

(四)、行車守秩序.

在頭尾兩天從韓國仁川機場（Incheon International Airport）到韓國京畿道華城市鄉南邑（Hyangnam-eup, Hwaseong-si, Gyeonggi-do）單趟超過 75 公里約 2 小時的車程中，以及此次行程中間 3 天往返製造廠與下榻旅館的通勤路途上，發現到當地幾乎沒有機慢車道、鮮少有摩托車騎乘路上，以及原來當地升降的山坡地形為數頗多、平原地形反而較少。

除此之外，另叫人耳目一新的是，從城市到郊區，很少看到駕駛人開車壓到車道線、分隔線或路面邊線，路口轉彎亦是如此；也少有人搶快、閃大燈或按喇叭，即使在塞了近百公尺的河橋上，當為了下個路口右轉的車輛在外側車道大排長龍緩慢前進時，卻少見到後方車輛藉由空蕩的內側車道插隊駛入。

二、 建議

(一)、 未來購車空壓機（主風泵）之考量

未來購車時，有關空壓機（主風泵）之排氣量，宜考慮係屬動力分散式編組或動力集中式機車，加總或平均其供氣量後，定其較高值之規格。

茲將本局現役動力車配置之空壓機（主風泵）排氣數值，整理列表如下，以利同仁參考比較。

說明：

1. 調動機屬於動力集中式之機車，其後掛之車輛並無空壓機可製造氣源以供應 BP 管或 MR 所需；因此，當連掛車輛數愈多、欲貫通編組中各客貨車 BP 管達到 $5\text{kg}/\text{cm}^2$ 所花的時間便愈久。
2. 動力分散式列車之空壓機排氣量通常較小的原因之一，乃因為編組中分配了兩台以上的空壓機，共同向不具有製造氣源之車輛供應壓縮空氣。

例如，在 EMU 電聯車編組中，每個空壓機平均供應 4 節車輛；PP 編組通常推拉 12 節車廂，每輛 PP 機車配置 2 個主風泵(空壓機型式與 EMU500、600 型相同)，故平均 1 個空壓機供應 3 節車輛。

3. 經由下表可發現，本款調動機（DL2500 型）的空壓機其排氣量，在還沒經過其液壓泵加大改裝之前，是比平均供應 1.5 輛的 DMU 柴油客車（動力分散式）還低的；也不及動力集中式機車 DHL100 型的五分之一，和 R180 型、GE200 型的七分之一。
4. 一般而言，動力分散式編組建立 MR 空氣從 0 到 8.5 或 $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 除壓，約需 10 多分鐘；動力集中式機車以 GE200 型來講，單機約 90 秒，充氣連掛編組後的充氣時間，則視後掛車輛數目而定。
5. 為縮短向後掛車輛充氣的時間，加大儲氣風缸也是一種可行的方法。

故尚有未加大液壓泵、加裝主風缸的本款調動機，當連掛較多車輛時，向後掛車輛充氣是會比較耗時的。

表 5 空壓機排氣數據比較表

動力車型		排氣量 (公升/分鐘)	平均供應車輛數	空壓機 (主風泵) 型號	轉速 (rpm)
動力分散式	EMU500 EMU600	1,740	4	Knorr-Bremse VV230/180-2	1,700 至 1,740
	EMU700 EMU800	2,092	4	Nabtesco (RWS20G)	1,750
	PP-E1000	1,800	3	Knorr-Bremse VV230-2	約 1,750
	TEMU1000 TEMU2000	2,092	2	Nabtesco (RWS20G)	1,750
	DR2900 DR3000	1,242	1.5	Nippon Air Brake Type C-1200	520
動力集中式	DL2500	活塞排放量 934	總車輛數	Hanshin H-7	680
	DHL100 每部機車 具備 2 台 空壓機	活塞變位量 3,185 實際輸出量 2,550	一半車輛總數	Mitsubishi Type C-200A	1,200
	GE200	255CFM (約 7,220 L/min)	總車輛數	Sullair Series12	1,275 及 2,550
	R100			Gardner Denver WBO-8042	900
	R180	254CFM (約 7,192 L/min)		Gardner Denver WLNA9AS	

(二)、未來購車保持無火回送操作簡易性

有些車輛於無火回送作業時，須操作的相關空氣考克數量過多，或者位置相距過遠，實屬不便；雖涉及廠商設計技術，但建議於採購前盡量避免無火回送作業過於繁複。

以本款調動機車來說，其無火回送作業如下，可謂簡便。

- 1) 被救援運轉(無火迴送)係調動機由其他本務機牽引。
- 2) 連結器及軟管連接完成後，打開煞車軟管上之折角閥門。
- 3) 被救援運轉(無火迴送)之車輛閥門設定：

- 自閥切換至”保壓位(LAP)”
- 停留軔機切換至“鬆軔”，或關斷考克“開啟”
- 車輛控制電源切換至“OFF”，避免誤操作及電池放電。如車輛運行時需將車輛控制

電源開啟，禁止操作變速機方向控制及影響車輛行駛之操作。

- 4) 牽引列車緊軔測試，確認本務機及被牽引車輛緊軔煞車功能。
- 5) 停留軔機設定：
 1. 關閉停留軔機下方考克
 2. 開啓停留軔機風缸通往軔缸之考克，將停留軔機保持鬆軔。

(三)、未來購車繼續排除瀝青作潤滑油


早期的牽引馬達齒輪箱用油為瀝青，惟該齒輪箱毛氈或封條皆無法有效防止瀝青外漏和流失，廠區地面經歷清汙染後不易清潔乾淨且費時費工。近期發展的牽引馬達傳動系統，已逐漸朝向使用較高濃度複合級機油作其減速齒輪之潤滑油、將瀝青用油取而代之。故建議未來購車時，能繼續排除車輛使用瀝青作潤滑油。

(四)、出廠測試文件之文字修改

1. 《雨漏水密測試紀錄》中，「客室」宜改為「駕駛室」
2. 《煞車功能測試紀錄》中，「indirect」宜改為「direct」
3. 《目視檢查紀錄》中，「Lubrication」後宜加一介系詞「on」

(若表格空間不足，可直接拿除「Lubrication」一字，如《功能檢查紀錄》中所示)

雨漏水密測試紀錄
Inspection Record-Rain Water Leakage

專案 Project	TRA 柴油調動機 24 輛 TRA Shunter 24 sets	檢驗 Inspection	檢驗者 Inspected by	確認者 Confirmed by
供應商 Supplier	SSS			由高雄機務段 陳瓊瑾 在場檢視
物件 Article	雨漏水密測試 Rain water test			
相關 ITPR Connected ITPR	TRA25-IPR-R62			
數量/車號 Qty/Car No.	DL-2520	表格編號 Form No.	TRA25-IC62	
日期 Date	2018.Mar.08	允收 Acceptance		

Cab = 駕駛室

1	水密 Water leakage	客室內無水漏 No leakage as stream in cab	無水 No
		電氣箱體無水分滲透 No leakage as percolation in Electric boxes	無水 No

煞車功能測試紀錄

Inspection Record-Brake Function

專案 Project	TRA 柴液調動機 24 輛 TRA Shunter 24 sets	檢驗 Inspection	檢驗者 Inspected by	確認者 Confirmed by
供應商 Supplier	SSS		o/mm	七堵機務段 陳中和在 現場檢視。
物件 Article	煞車測試 Brake test			
相關 ITPR Connected ITPR	TRA25-IPR-R63			
數量/車號 Qty/Car No.	DL-2520	表格編號 Form No.	TRA25-IC63	
日期 Date	2018.3.7	允收 Acceptance		

項目 Items	依據 Acc. to	允收標準 Acceptable level	結果 Result
氣壓檢查 Pressure check	BP壓力 5.0 kg/cm2 BP Pressure 5.0 kg/cm2	± 0.1 kg/cm2	5.0kg
	BC直接煞車 2.5 kg/cm2 BC direct brake 2.5 kg/cm2		2.5kg
	BC間接煞車 2.5 kg/cm2 BC indirect brake 2.5 kg/cm2		6.0kg
	MPPS 6.0 kg/cm2		2.0kg
	BRPS, PBPS 2.0 kg/cm2		2.5kg
	BC自動煞車 2.5 kg/cm2 BC in auto brake 2.5 kg/cm2		± 0.2 kg/cm2
煞車功能 Brake function	常用緊軔與鬆軔 Service brake & release	可運作 To work	OK
	緊急緊軔與鬆軔 Emergency brake & release	可運作 To work	OK
	直接緊軔與鬆軔 Direct brake & release	可運作 To work	OK
	逐步緊軔與在保壓位釋放 Step brake & release with lap	可運作 To work	OK
	手動駐車煞車與釋放 Parking brake & release manually	可運作 To work	OK

➔ 宜修改

➔ 如右 Direct

目視檢查檢查記錄

Inspection Record-Visual Inspection

專案 Project	TRA 柴液調動機 24 輛 TRA Shunter 24 sets	檢驗 Inspection	檢驗者 Inspected by	確認者 Confirmed by
供應商 Supplier	SSS		[Signature]	花和敏 魏志滔 在場測試
物件 Article	目視檢查 Visual Inspection			
相關 ITPR Connected ITPR	TRA25-IPR-R64			
數量/車號 Q'ty/Car No.	DL-2519	表格編號 Form No.	TRA25-IC64	

	Items	Acc. to
1	表面 Surface	塗漆 Paint
		減速齒輪、空氣壓縮機與驅動軸之潤滑 Lubrication reduction gear, air comp., propeller shaft
		各式工具與滅火器 Furnishings, tools & extinguisher
2	標示與標誌	內外部之標示

宜加介系“on”或直接刪除“Lubrication”一字

功能檢查檢驗紀錄 1/2

Inspection Record-Functional Check 1/2

專案 Project	TRA 柴液調動機 24 輛 TRA Shunter 24 sets	檢驗 Inspection	檢驗者 Inspected by	確認者 Confirmed by
供應商 Supplier	SSS		[Signature]	花和敏 魏志滔 現場測試
物件 Article	功能測試 Function test			
相關 ITPR Connected ITPR	TRA25-IPR-R61			

5	潤滑 Lubrication	喇叭 Horn
		減速齒輪油量高度 Reduction gear oil level
		驅動軸 Propeller Shaft
		空氣壓縮機油量高度 Air compressor oil level

參考資料

- [1] 張良誠、黃培傑、謝錫榮、林威廷, “柴液型車輛調動機第二梯次種子師資訓練,” 107.
- [2] 顏文忠、蘇立暉、黃培傑、楊順隆、黃仁濡, “柴液型車輛調動機第 2 批 6 輛購案監造及檢驗,” 106.
- [3] 彭明光、范綱源、張復源、蘇立暉、黃培傑、陳鴻禎、鄭春生、李明穎、羅鼎立、林村錫、巫昱達、黃書恆, “柴液型車輛調動機第 1 批 6 輛購案監造及檢驗、暨第 1 梯次種子師資訓練,” 105.
- [4] 林景山、陳振宏、林有信、謝沂錦、梁凱竣, “柴液型車輛調動機第 3 批 6 輛購案監造及檢驗,” 106.

表目錄

表 1 出廠測試工作分配表	4
表 2 柴液型車輛調動機第 4 批 6 輛購案出廠測試及檢驗行程表	5
表 3 出廠測試及檢驗工作日誌單	7
表 4 其他滲水缺失改善速記表.....	60
表 5 空壓機排氣數據比較表	76

圖目錄

圖 1 啟程登機室合照	5
圖 2 製造廠前合影.....	5
圖 3 會議記錄照片集	6
圖 4 原始主風缸位置	10
圖 5 原始主風缸外觀設計圖	10
圖 6 新增 200 公升主風缸前後比較圖	11
圖 7 原空氣槍管路加裝自動排水閥(排水閥位置修改之前).....	13
圖 8 排水閥修改(後)之位置 (修改(前)之位置如上圖.8).....	13
圖 9 液壓泵加大	14
圖 10 “第二梯次種子師資訓練” 建議車長閥改設照片	15
圖 11 本批車長閥改裝後照片	15
圖 12 前 TRA 團隊建議加裝 BP 考克處.....	16
圖 13 本批加裝 BP 隔離考克改善照片	16
圖 14 散熱排下方裝設擋板完工照片	17
圖 15 LED 頭燈改造照片	18
圖 16 擋風玻璃刮痕瑕疵照片 i.....	69
圖 17 60、200、250 公升風缸外觀照片	71