

目 錄

壹、研 習 目 的

貳、研習行程及內容

參、研 習 心 得

肆、建 議 事 項

壹、研習目的

目前軌道車輛車體材質已漸為不鏽鋼及鋁合金取代，為突破本部目前僅能產製碳鋼車體之限制及配合本部發展軌道車輛生產技術及落實軌道工業國內生根，以及順利完成台鐵 45 輛不鏽鋼新造客車工程及拓展未來業務。因此，本次研習之主要目的係至日本車輛株式會社實地研習不鏽鋼車體構件製造流程及其主要生產設備，以為本部規劃生產流程及增購設備之參考，俾助本部軌道車輛生產技術能順利提昇。

貳、研習行程及內容：

第一天 89 年 10 月 23 日 星期一

研習內容：16：30 搭乘 CI 150 華航班機飛往日本名古屋（由邱工程司帶隊）。

21：10（當地時間）抵達日本名古屋國際機場。

23：00 左右抵達下榻之豐橋市豐鐵旅館。

第二天 89 年 10 月 24 日 星期二

研習內容：09：10 抵達日車豐川工廠，由日車松崗部長介紹

日車人員，取締役技術長（總工程師）風早清弘、
技術總括部長 沖松邦正等九人。簡報及介紹該廠
之佈置與鋁合金及不鏽鋼車系之生產流程。

12：50 參觀工廠：

1. 日車設計部門之參觀。
2. 六片鋼體製程之參觀。
3. 鐵工廠材料加工之參觀。
4. 內裝流程及轉向架組裝之參觀。
5. 試車線及測試室之參觀。

16：50 結束（配合日車作息時間）。

第三天 89 年 10 月 25 日 星期三

研習內容：08：30 至日車工廠分組討論、講解及現場研習。

（A）鐵工組（加工廠）：紀富、葉信生。

1. 零組件加工前之準備作業。
2. DWG 完成後工作項目之分類（自製或發包）。
3. 零組件需求之時程。
4. 參觀施工圖繪製流程及作業方式。

（B）鋼體組：邱太斌等 8 人

1. 日車構體課人員組織表。
 2. 六片鋼體製作流程及配置表。
 3. 生產計劃表（分為一年、四個月及兩週之時程進度表）。
 4. 構體製作項目管制表及數量表。
 5. 構體組立 Q.C 工程表及檢驗表。
 6. 鋼體製作及 D.W.G 之尺寸標準表。
 7. 作業工作圖之製作及檢查標準尺寸表。
 8. 作業指示書之訂定。
 9. 製程中治具及半成品（構件）之自行檢查標準及表格制定。
 10. 構件完成後缺失之紀錄表及不良品報表。
- 1-10 項之內容由日車人員將其經驗及資料於會議室以會談方式提供本公司參考。

12：00-12：50 用餐及午休時間。

12：50-16：50 全體人員參加（Q.C 蘇鐵平除外）

1. 由製造部構體課現圖工場工場長鈴木先生介紹

“如何以製作圖進行零組件之加工” 流程。

2. 製作公差之研討。
3. 參觀 CNC 樣板之製作流程。
4. 構件 (零組件) 治具之製作：以電腦 3D、2D 製作流程。

12：50-16：50 Q.C (蘇鐵平)

1. 有關 TRA (台鐵) 車輛檢驗標準之說明。
2. 樣車之檢驗標準需求。
3. Q.C 與製程自主檢驗之分工。
4. 參觀日車各項檢測設備及介紹品管人員。

第四天 89 年 10 月 26 日 星期四

研習內容：08：30-12：00

(A 組) 六片鋼體部分：研習人員：邱太斌等 7 人

1. 側牆小組立、組立、面板鋪設、點銲，由日車製造部構體課主任原 裕茂講解。
2. 各項構件治具之種類及使用方式說明。
3. 施工中需注意之方式及點銲機之使用方式及操作安全等事宜。

(B 組) 零組件加工部分：研習人員：紀富、葉信生 2 人

1. 材料剪、折、彎之研習及操作。
2. 唐榮不鏽鋼板之折彎加工。

(C 組) 品管部分：研習人員：蘇鐵平 1 人

1. 車體結構幅寬、高度、對角線之檢查方法及標準。
2. 各類門幅寬、高度、對角線之檢查方法及標準。
3. 各項彎曲構件曲度之檢查。

12 : 00-12 : 50 用餐及午休時間。

12 : 50-16 : 50

(A 組)

1. 屋頂組立及治具如何固定之講解。
2. 屋頂組立之流程及作業方式。
3. Series 點銲機操作之研習。
4. 翻轉機及治具如何操作及製作。
5. 唐榮不鏽鋼板試片與日本不鏽鋼板試片進行點銲試片之拉力試驗 (雙方試片皆符合標準) 。

(B 組)

1. 零組件彎曲型式、材料之彎曲研習。

2. 材料加工後之校正方法研習。

(C 組)

1. 底盤尺寸丈量及鐸道檢驗方法。

2. 零組件加工構件如何剖圖 (拆圖) 。

3. 零構件檢查標準之研習。

4. 進料時之檢驗方法及程序。

第五天 89 年 10 月 27 日 星期五

研習內容：09：00-12：50

日車協力廠商 - 成田製作所參觀：全員參加。

1. 材料進場時如何分類儲放。

2. 邊樑與橫樑連接板施作之方式及固定方法。

3. 屋頂板輪鐸之作業。

4. 屋頂板收邊料如何加工。

5. 風檔之製程及試驗方式。

6. 鋁合金材料之電鐸方式。

14 : 00-16 : 50

日車佐奈川工場之研習：全員參加。

- 1.端牆構體之製作流程及治具之種類及固定方式。
- 2.端牆外板如何進行點鐸作業。
- 3.底盤 BOLSTER(前、後段)之製程及使用之治具種類。
- 4.底盤 BOLSTER 電鐸作業及構體之翻轉作業。
- 5.上述構件施工時應注意之事項。
- 6.鉚釘之施作方式。

第六、七天 89年10月28、29日(星期六、日)

配合日車作息：休息。

第八天 89年10月30日(星期一)

研習內容：08：30-12：00

(A組)

- 1.底盤之施作與尺寸丈量及公差。
- 2.邊樑(Side Sill)之施工流程及施作時之注意事項。
- 3.底盤之組立順序：
 - a.BOLSTER 就定位。

- b. 一邊 Side Sill 放置好。
- c. 橫樑依編號排放，邊需對齊
- d. 核對序號。
- e. 放另邊 Side Sill。
- f. 調整固定（墊片需為非鐵材料）。
- g. 點鐸（）工作。
- h. 測量尺寸，以 BOLSTER 為中心。

底盤材料需編號、集中放於置物架上。

材料加工時即需標示中心點、編號、左、右邊。

零配件皆製作尺規，以尺規先行放樣後，再將零配件點鐸於底盤上。

- 4. 尺規製作。
- 5. 浪板（Keystone）鐸接。

（B 組）

- 1. 小零件彎曲成型、組立固定、點鐸與校正。
- 2. 零組件之組立、固定與鐸接。

（C 組）

- 1. 委外加工構件之進料檢驗方式（材質、外觀、尺寸）。
- 2. 鋁合金與不鏽鋼構件之液滲（Color Check）檢驗。

12：50 - 15：00 研習座談會（問題答詢）。

第九天 89 年 10 月 31 日（星期二）

09：10 回程 石清澤等 7 員赴名古屋機場搭乘 CI 151 華
航班機返國。

邱太斌、朱發明、宋銀青三員留名古屋。

第十天 89 年 11 月 1 日（星期三）

名古屋搭乘新幹線至東京新宿。

第十一天 89 年 11 月 2 日（星期四）

研習內容：08：00 - 17：00

至川崎市 DENGENSHA 株式會社電元社製作所：

1. 人員介紹、廠房及生產流程之簡報。
2. 參觀工廠。
3. 設計點銲設備之方式。
4. 點銲設備之種類及功能。
5. 點銲設備操作時應注意之事項。
6. 點銲設備維修及保養之程序及注意事項。

第十二天 89 年 11 月 3 日（星期五）

09：00 回程 邱太斌等三員赴東京羽田機場搭乘華航班返國。

參、研習心得

一、組織架構與人員、場地配置：

日本車輛公司是具有百年歷史的軌道車輛製造經驗的公司，該公司組織及人力之運用，採專業分工，依個人專長安排工作，適才適所，每個員工在各該工作領域內，經驗非常豐富，敬業精神可嘉。場地配置方面，規劃有秩序，各個工場的屬性不同，機具設備及場地大小各異，充分有效的利用各項設備與空間。我們唐榮公司軌道車輛工場，是國內唯一最有經驗的軌道車輛專業製造、維修工廠，雖然第一次承造不鏽鋼鋼體客車，但在組織與人員運用上，應大致相同，主要在場地規劃、佈置與機具設備上，應再加強。

二、原、物料：

不鏽鋼鋼體客車材料，不鏽鋼板（片）佔最大宗，日本之軌道車輛業界系採用 JRS-52003 作為不鏽鋼之

材料規範，本廠未來擬採用唐榮公司不鏽鋼廠之產品作為車體材料，由於不鏽鋼材料之機械及物理性質仍有相當可由製造廠調整之範圍，故日本車輛公司建議本公司針對所生產之產品盡可能穩定其品質，以便未來作為模具開發之根據（不同公司之產品可能在機械及物理性質上有些為差距，因此，各公司產品之特性亦為其管理及統計之項目）。唐榮公司之產品亦應設法使其品質穩定，以便日後得以預期其性能表現。（本次研習帶有試片測試其加工性能，結果符合要求）

三、夾、治（模）具及量具：

鋼體構件之組立、成型，必須有良好的夾、治（模）具配合，才能達到要求，否則事後的整修工作，將造成嚴重的負擔，並將影響工程進度；日本車輛公司現場製作有許多的夾、治具，配合著各種型式的構件，以致於在工作中能得心應手，製造出各種符合品質要求的產品。至於量具的需求及其準確度，亦是達成品質要求所不可缺少的配件。這一方面是值得我們借鏡。

四、 銲接：

不鏽鋼車體所採用之銲接方式係以點銲為主。由於在車體設計之應力分析階段係假設車體各結構件間為單一之完全連續體，而實務上係以密集之點銲方式達成必要之強度，因此，點銲接頭之設計為不鏽鋼車體設計之重點，而此項重點必須藉由設計經驗累積及施工品管兩方面著手。在設計經驗累積上，日車已完成各類車體之各個部位之點銲方式及標準（內容包含點銲排列方式、點銲方法及銲接壓力/電流/時間等）之整理，因此設計人員於設計完成時可根據該點銲標準設定製造時之銲接條件，作為製造之參考。如所設計之車體為新車型則須根據其受力情況詳實加以分析，以便制訂出設計及製造之新準則，並由施工單位進行完整測試驗證。施工品管方面，包含不鏽鋼鋼材性質及特性之歸納整理，各點銲設備實際銲接品質之測試及統計管理，點銲強度之測試及統計分析以及人員的操作技巧。經由設計單位之經驗累積及現場施工單位之品管制度配合，方能確保產品的品質。唐榮公司為求永續經營，亦應著手進行資料之整理及驗證。

肆、建議事項

- 一、本次研習課程係針對不鏽鋼鋼體客車製造技術之提昇與日車公司技術合作並赴該公司實務研習，由於本部尚無不銹鋼車體自製之經驗，且六片鋼體製造佔車體工程極大之比率，此次研習時間過於短促，無法全面性實習僅於點上見習，無法習得全部詳細製程，因此在 45 輛鋼體製造期間尚需日車工程人員提供其實務經驗，方利本案能如質如期完成。另針對本部承造台灣鐵路局 45 輛不鏽鋼鋼體客車及未來相關業務，在場地及機具設備等硬體設施方面，必須再予以加強。
場地方面：最好能重新規劃，與維修車輛區隔開，因為不鏽鋼車體銲接，主要為點銲，最怕粉塵附著，影響銲接接頭及銲接強度，造成品質不良，其次，不鏽鋼材料與一般碳鋼材料也必須分開放置，以免影響不鏽鋼的材質而產生鏽蝕現象。
機具設備方面：一些必備之點銲設備必須添購，零、組件之委外加工廠商資格認定及設備，零、組件之置放架等製作，都必須儘快定案，俾利工程順利展開。
- 二、人員訓練與管理，是非常重要的，讓每個人都有品質

的觀念，品質是製造出來的，而不是檢驗出來的，在製造過程中就要養成自主（行）檢驗，讓每一樣成品都能符合標準要求，而不是等到品管檢驗人員發現，才作必要的處理；更應該隨時隨地做品管，尤其不鏽鋼材料表面最怕刮傷，一不小心刮傷，後續之處理就很費事，所以在製程中養成自檢之習性是本部目前需積極建立，以節省成本並達到品質標準。

三、業務之推展；不鏽鋼及鋁合金車體之製造，是未來的趨勢，本廠對於台鐵 45 輛客車業務的執行，是一個契機，應盡最大的努力完成，並設法提昇本廠的設計能力，則未來的業務將源源不斷。

經濟部國營會所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別：研習)

赴日本車輛株式會社研習 45 輛不鏽鋼車體製造之流程及方式

出國人職稱：

唐榮鐵工廠股份有限公司軌道事業部

幫工程司：邱太斌、石清澤

班 長：紀 富、葉信生

技 術 士：朱發明、宋銀青、許明發、

彭文鴻、鄭香瑞、蘇鐵平。

出國地點：日本

出國期間：中華民國 89 年 10 月 23 日至 10 月 31 日

報告日期：中華民國 89 年 12 月

