

ISSN 1011-6850

TAIWAN RAILWAY JOURNAL

TRJ 臺鐵資料

季刊

385

Jun.2023
Summer



交通部臺灣鐵路管理局

Taiwan Railways Administration, MOTC

目錄 Contents

臺鐵維修備品國產化推動執行課題、策略與成效之研析.....馮輝昇.阮曼惇.楊承都 Analysis of Issues, Strategies, and Effects of Localizing Maintenance Spare Parts of Taiwan Railways Administration...Feng, Hui-Sheng. Juan, Man-Tun. Yang, Cheng-Du	1
傾聽民意 璀璨蛻變 - 探析臺鐵績效和輿情之關聯 性.....吳慧婷.洪靜茹.李雨軒.鄭景升.許家綸.呂理添 Listening to Public Opinion, Brilliant Transformation—Exploring and Analyzing the Correlation between the Performance of TRA and Public Opinion..... Wu, Han-Ting. Hung, Ching-Ju. Li, Yu-Shiuan. Cheng, Ching-Sheng. Hsu, Chia-Lun. Lu, Li-Tien	31
臺灣鐵路變電站現況研討、容量擴增與設備更新之未來展望..... 王碩德.董武揚.吳宇晨.沈育志.曾世穎.劉諄讓.葉琮霖.曾堂坤 Situation Seminar of the Substations of Taiwan Railway and the Prospect about Capability Expansion and Equipment Rehabilitation.....Wang, Shuo-De. Tung, Wu-Yang. Wu, Yu-Chen. Shen, Yu-Chih. Tseng, Shi-Ying. Liu, Chun-Jang. Yeh, Tsung-Lin. Cheng, Tang-Kung	59
臺鐵內部講師訓練課程訓練遷移之研究.....劉淑芬 The Transfer of Training on Train-the-Trainer Program : The Case of Taiwan Railways Administration.....Liu, Su-Feng	85

臺鐵維修備品國產化推動執行課題、策略 與成效之研析

Analysis of Issues, Strategies, and Effects of Localizing Maintenance Spare Parts of Taiwan Railways Administration

馮輝昇 Feng, Hui-Sheng¹

阮曼惇 Juan, Man-Tun²

楊承都 Yang, Cheng-Du³

聯絡地址：100230 台北市中正區北平西路 3 號

Address: No. 3, Beiping W. Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City 100, Taiwan
(R.O.C.)

電話 (Tel)：02-23815226-3506

電子信箱 (E-mail)：0076941@railway.gov.tw

摘要

臺鐵維修備品採購，長久以來面臨價格昂貴及交貨期過長甚或停止生產等課題，為有效改善料源問題，臺鐵局依據交通部頒布之「交通科技產業白皮書」，將維修備品國產化工作，列為行動措施。

為能找出關鍵因素，有效改善加速供需鐵道產業國產化政策，消弭供需缺口，臺鐵局利用特性要因分析法針對國產化所面臨課題進行分析，並提出四大策略：包括選定國產化優先發展項目、訂定臺鐵國產化研發採購作業指引、建立維修備品國產化平台及成立維修備品國產化推動小組。

透過四大策略導引，研擬推動計畫以及訂定各年度行動計畫落實

¹臺鐵局 馮副局長室 副局長

²臺鐵局 專案工程處 工務員

³臺鐵局 機務處工事科 技術助理

執行，積極推動與國內研究機構及廠商進行合作開發，並加強軌道同業間之交流，臺鐵維修備品國產化之比例已由 108 年之 39.07% 提升至 111 年之 45.28%，國產金額每年平均提升了 23.00%。持續朝向 119 年達成國產化比例 50% 之目標，並促進軌道維修備品國產化發展，增進國內軌道產業國產化能量，以使我國軌道產業蓬勃發展。

關鍵詞：維修備品國產化、臺鐵、鐵道

Abstract

The procurement of maintenance spare parts for Taiwan Railways Administration has long been plagued by issues such as high prices, long delivery times and stop producing. To effectively address these concerns and improve the supply chain for the rail industry, the Taiwan Railway Administration has made the localization of maintenance spare parts a key action item based on the "Transport Technology Industry White Paper" issued by the Ministry of Transportation and Communications.

To identify key factors and accelerate the localization of the rail industry, the Taiwan Railways Administration used the cause-and-effect analysis method to analyze the challenges faced by localization. Based on this analysis, we developed four main strategies: selecting priority projects for localization, developing guidelines for research and development and procurement of domestically produced spare parts, establishing a website for spare parts localization, and establishing a team to promote the localization of spare parts.

Through the implementation of these strategies, annual action plans, and active collaboration with domestic research institutions and companies in the rail industry to develop and produce domestically-produced spare parts, the localization rate for Taiwan Railways Administration maintenance spare parts has increased from 39.07% in 2019 to 45.28% in 2022, with an average annual increase of 23.00% in localization procurement value. We aims to achieve a

localization rate of over 50% by 2030 and promote the localization of railway maintenance spare parts to increase the energy of the domestic rail industry and promote its growth.

Keywords : Localization maintenance of spare parts, Taiwan Railways Administration, Railways

一、背景說明與現況分析

1.1 背景說明

為推動前瞻基礎建設計畫之軌道建設計畫，藉以提升本土軌道產業技術及產值，交通部、經濟部及行政院公共工程委員會於 107 年 2 月 8 日訂定軌道產業推動會報組成及作業要點^[1]，依據此要點組成軌道產業推動會報。

同時，在「加速投資臺灣專案會議」第 9 次會議^[2]確立了維修備品國產化比例作為關鍵績效指標(Key Performance Indicators, KPI)，當作各軌道營運單位維修備品國產化之進展依據，營運單位包含臺灣鐵路、高雄捷運、台北捷運及台灣高鐵等 4 大主要軌道同業。

在「軌道產業推動會報」方面，交通部負責盤點軌道系統興建及維修需求，解決涉及軌道產業供需課題，即本文所指維修備品國產化推動；經濟部負責協助軌道產業有關產品標準建立、技術研發資源投入及量產；工程會負責提供軌道機電系統採購所涉資格及規格問題的解決方案，研議擴大國內廠商參與標案的可行作法或機制^[2]。

臺鐵維修備品採購，長久以來面臨價格昂貴及交貨期過長甚或停止生產等課題，為有效改善料源問題，落實推動維修備品國產化工作，提升維修零組件國產化比例，並促進軌道維修備品國產化發展，增進國內軌道產業國產化能量，臺鐵局配合軌道產業推動會報，列為行動措施。

1.2 現況分析

原定維修備品國產化策略為因應維修需求，逐步釋出維修備品商機，幾經檢討，改採取主動積極媒合，為制定 109 年起之維修備品國產化推動計畫，特統計 104 至 108 年間之國產比例，約為 30%~39%^[3]。並依據交通部於 109 年頒布之「交通科技產業白皮書」^[4]，列為積極行動措施。

二、面臨困境與課題分析

為加速發展維修備品國產化，依據交通部鐵道局鐵道產業國產化方針^[5]，利用特性要因分析(如圖 1)，歸納提出臺鐵維修備品國產化面臨之困境與課題，計有五大項要因：

2.1 維修備品項目多元

臺鐵局採購案長期以來皆為國際標，計有歐、美、日、韓及南非等多國系統，且因車種繁多，約達 30 多種車型，材料項目總計達 6 萬多種，故需求維修備品項目多元、規格迥異，部分項目個別需求數量較少，個別開發成本相對較高、國內市場經濟規模不大，導致國內廠商開發生產意願低落。

2.2 採購法規及協定限制

因受政府採購法之規定，無法如民營機構，選擇廠商研發，並於研發測試成功後辦理採購，此外，自 2002 年我國加入世界貿易組織(WTO)，簽署政府採購協定(GPA)後，因須開放協定國參與本國政府採購，造成國內廠商在無法保證獲利之情況下，影響其研發及投標意願，不利於國產化之推動。

2.3 缺乏規範及標準

關鍵零組件之研發涉及廠商專利、特殊工法或專業技術，在現階段國內缺乏軌道產業相關規範、研究機構及第三方公正測試機構情況下，針對規範之研擬往往事倍功半，廠商也因此開發上處處受阻。

2.4 核心技術不足

國內廠商雖具車輛組裝及部分零組件製造能力，惟部份關鍵零組件涉及廠商專利、特殊工法或專業技術，且與行車安全密切相關，技術層次要求高，國內廠商如欲切入，技術能量及品質管理尚待提升。

2.5 供需資訊未充分媒合

臺鐵局購料均透過政府採購程序，並藉由政府採購網對外公告，但在政府採購網公告之案件已在招標階段，而非招商研發，對於有意願研發之廠商尚無特定管道了解維修需求，有待供需資訊與意願之媒合。

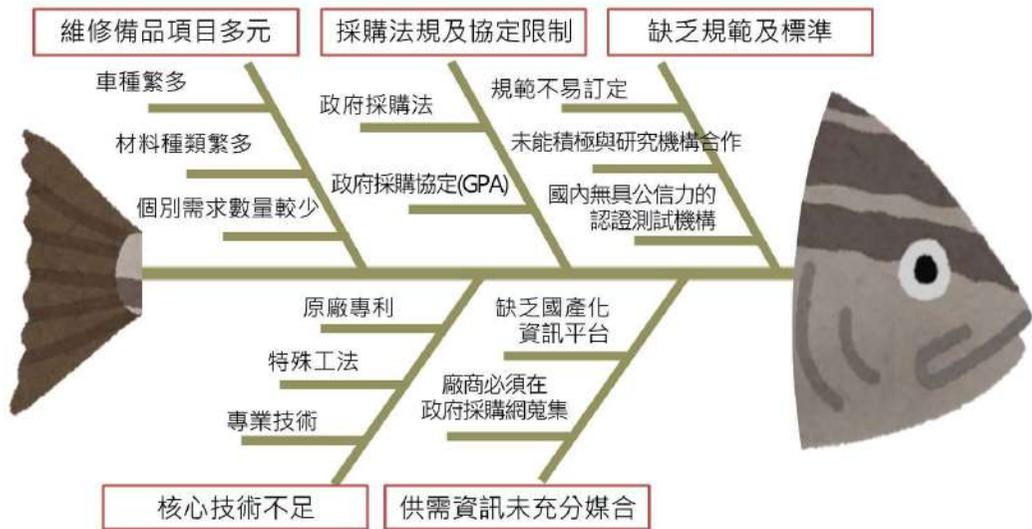


圖 1 臺鐵維修備品配件國產化困境要因分析

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局，臺鐵同仁繪製。

三、臺鐵國產化目標及效益

3.1 名詞定義

3.1.2 國產化

本文所稱國產化之維修備品係指^[6]：貨品在我國境內進行完全生產者；貨品非在我國境內進行完全生產者，以在我國境內進行最終實質轉型或賦予產品新特性者為限；鐵道營運機構配合實務作業需求，另訂之國產品認定標準。

3.1.2 國產化金額

國產化金額係指由臺鐵局當年度因維修車輛所需採購之國產化備品總採購金額，其中包含我國鐵道類標準整體架構中車輛、號誌通訊、供電、軌道及機廠設備 5 大系統^[7]。

3.1.3 國產化比例

本文所稱之國產化比例定義為當年度之國產化備品採購金額占總採購金額之比例，於「加速投資臺灣專案會議」第 9 次會議確立^[2]。此比例為國產化關鍵績效指標(Key Performance Indicators, KPI)，為國產化進程非常重要之成果依據。

3.2 國產化目標及效益

原定維修備品國產化策略為因應維修需求，逐步釋出維修備品商機，後續

配合國產化政策方針^[8]經臺鐵局內部多次會議研商檢討，改採取主動積極媒合做法，並綜合考量政策面、技術面與需求面等因素，以 108 年(2019 年)國產化比例 39%為參考，設定於 119 年(2030 年)國產化比例達 50%以上之目標(如圖 2)。透過國產化目標之落實，達到穩定供料，降低購料成本，以及創造國內鐵道產業商機、提升國內鐵道產業技術等效益(如表 1)。

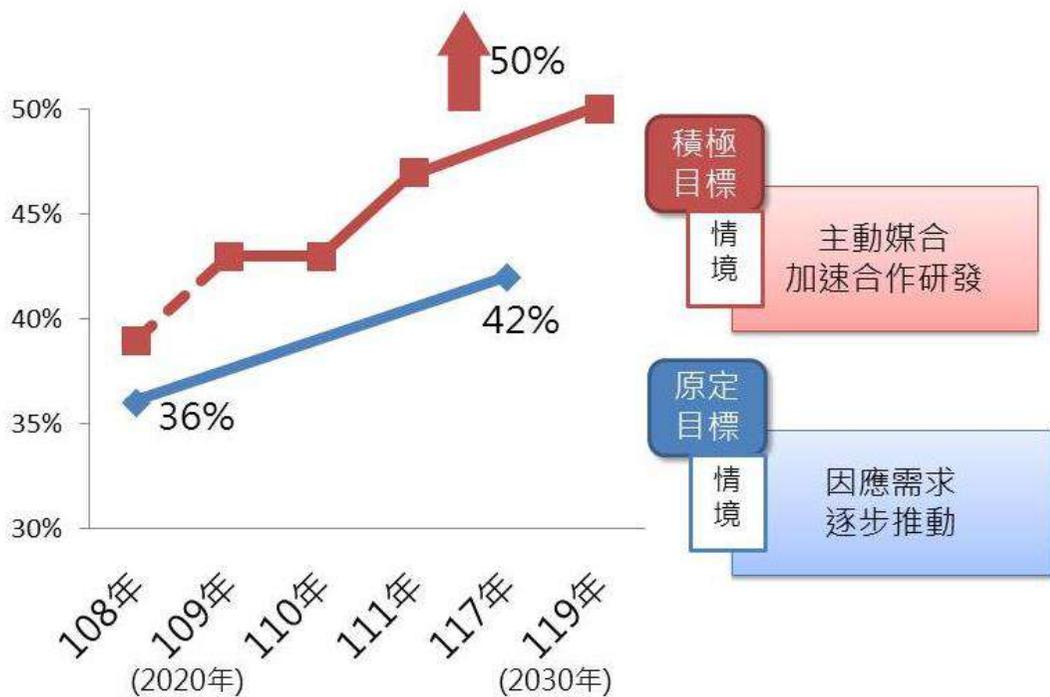


圖 2 原定目標與積極目標之比較示意圖

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局(109 年 5 月)，臺鐵維修備品國產化第一期 (109~112 年) 推動計畫。

表 1 國產化效益分析

項目	內容
----	----

直接效益	創造商機	第一期 109 ~ 112 年創造商機 42.94 億。
	購料金額降低	可降低購料金額約 14%。
	開標次數降低	開標次數通常於 3 次內決標。
	交期縮短	交期平均縮短 50%。
間接效益	路料庫存值降低	每批交貨數量減少，將降低臺鐵局材料庫存值。
	倉儲成本降低	庫存值降低，臺鐵局倉儲設備及人力成本降低。
	利於保固事宜	國內製造廠商較積極執行後續保固事宜。
	客製化設計	國內廠商可因應臺鐵局各項需求。
	提升國內鐵道產業技術	扶植國內廠商，推動國內軌道產業發展，提升產業技術能力。
	培育國內軌道相關專業人才	擴大相關產業之就業市場，以利於培育軌道相關專業人才。
	提升車輛可靠度	零件取得容易、維修零件及時間成本降低，將提升臺鐵局車輛可靠度。

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局(109 年 5 月)，臺鐵維修備品國產化第一期（109~112 年）推動計畫。

四、推動方針與策略

4.1 推動方針

依據 119 年(2030 年)國產化達 50% 以上之設定目標，並依據交通部「交通科技產業白皮書」^[4]，擬訂臺鐵維修備品國產化推動方針。

4.1.1 短期方針

優先推動經濟規模大、技術層次較低之維修備品，並透過臺鐵局官網平台及商源說明會等活動，釋出維修備品採購商情。

透過小規模開發案及合作開發方式，直接與有開發意願之國內廠商溝通交流，逐步擴大合格廠商名單。

4.1.2 中期方針

配合國內鐵道技術研究及驗證中心成立、國家標準之制定及鐵道發展研發補助經費之編列，導入產、官、學、研等各方能量，提升自主研發能力，由供給面滿足需求面。

配合相關法規，修訂採購作業指引，積極解決執行面問題。並系統化彙整技術規格及採購需求，使國產化項目逐漸由零組件發展至總成，再由總成進一步推動系統之國產化，以系統性推展零組件國產化，逐步建立國內軌道維修產業生態系。

4.1.3 長期方針

預期完整鐵道產業生態系建立後，藉由相關組織及機構制定標準及規格後，再經新科技、新技術之導入，並與國際接軌，直接擴散應用於國際市場。

4.2 推動策略

依據推動方針，以及臺鐵維修備品國產化所面臨課題分析結果，經研議擬訂臺鐵維修備品國產化推動策略(如圖 3)。

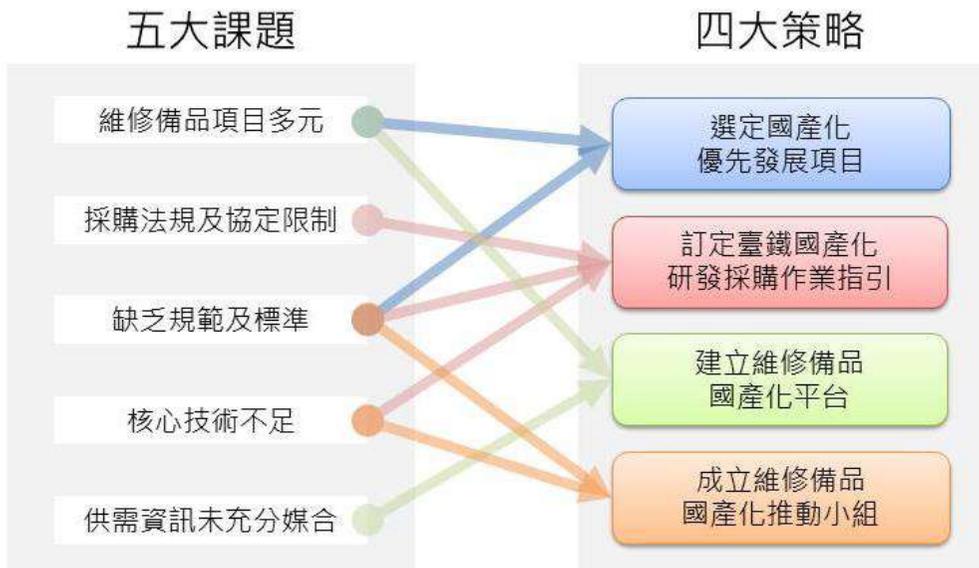


圖 3 推動策略與國產化課題對應

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局(109 年 5 月)，臺鐵維修備品國產化第一期（109~112 年）推動計畫。

4.2.1 選定國產化優先發展項目

為避免因個別需求數量較少導致廠商意願低落以及技術層次過高造成規範不易制定，綜合考量市場商機及技術可行性，臺鐵局以經濟規模及技術層次二項考量因素，為挑選國產化優先發展項目之原則。

技術層次方面，涉及安全、系統整合、模組化更換等核心技術，諸如控制管理及通訊系統、牽引系統、轉向架等，國內廠商尚無產製能量，暫不列入考慮；經濟規模方面，配合大修期程採購之維修備品，因採購需求規模較小(6 年或 12 年更換一次)，無持續採購量，較難以吸引國內廠商投入開發。

在確保本行車安全之前提下，分別就車輛、號誌通訊、供電、軌道、機廠設備 5 大系統，挑選經濟規模大、技術層次低之維修備品，列為國產化優先發展項目。

在車輛系統方面(如圖 4)，包含列車車頂至車底所用之備品，選定 EMU500 型主風泵空氣過濾器、TEMU2000 型增速風泵、EMU700 型一次簧等各車型維修備品共計 18 項；號誌通訊系統(如圖 5)，各種軌道號誌控制列車調度運行，

選定包含電子卡片、控制箱、LCX 漏波電纜等 13 項備品；供電系統(如圖 6)，提供列車運行所需之主要電力，選定包含比流器、張力平衡裝置、電車線開關組等 8 項備品；軌道系統(如圖 7)，列車走行之鐵軌，選定包含道岔橡膠墊、道岔岔心、50kg-N PC 枕型道岔等 10 項備品；機廠設備系統(如圖 8)，列車維修保養之設備，選定包含手持式頻譜分析儀、乾冰清洗機、100 噸軸承拔取器等 12 項備品，彙整 5 大系統選定共計 61 項維修備品。

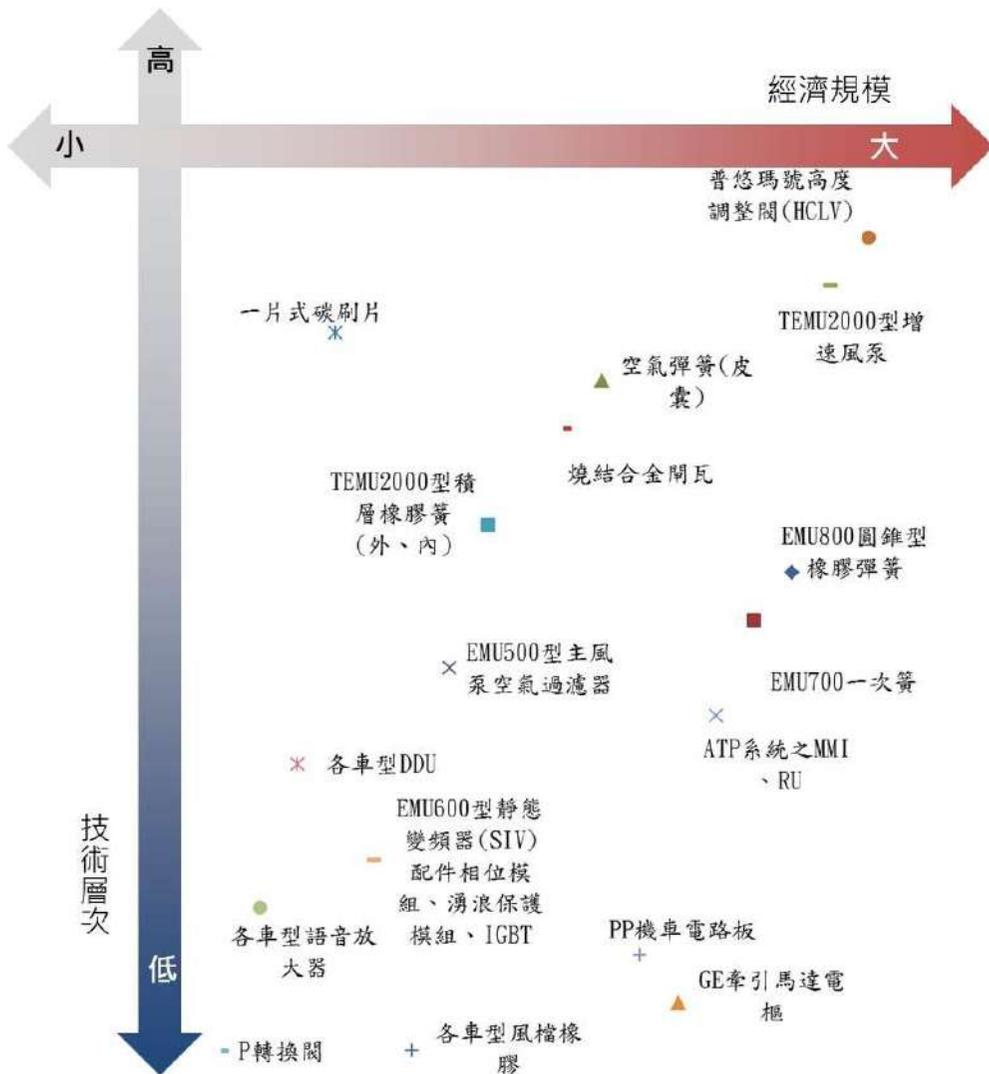


圖 4 臺鐵局優先國產化項目經濟規模-技術層次矩陣圖-車輛系統

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局，局內統計。



圖 5 臺鐵局優先國產化項目經濟規模-技術層次矩陣圖-號誌通訊系統
 資料來源：交通部臺灣鐵路管理局，局內統計。

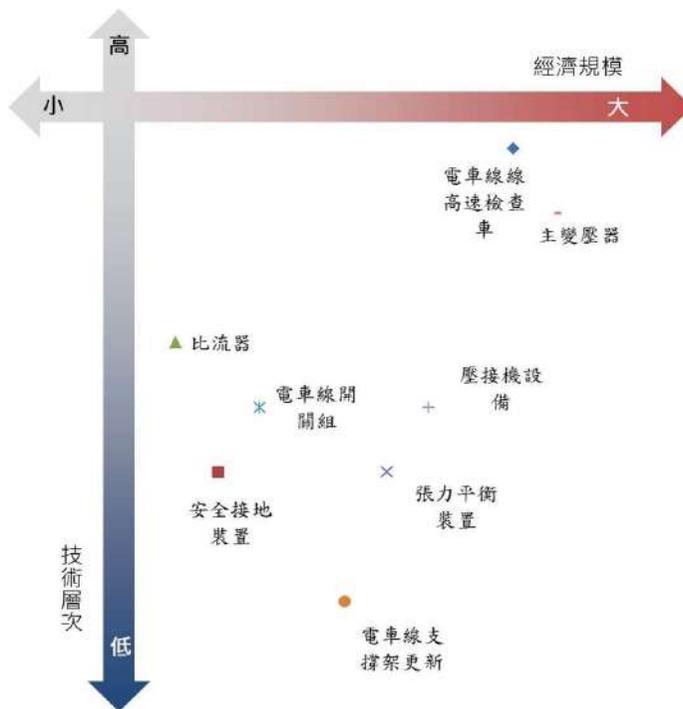


圖 6 臺鐵局優先國產化項目經濟規模-技術層次矩陣圖-供電系統
 資料來源：交通部臺灣鐵路管理局，局內統計。

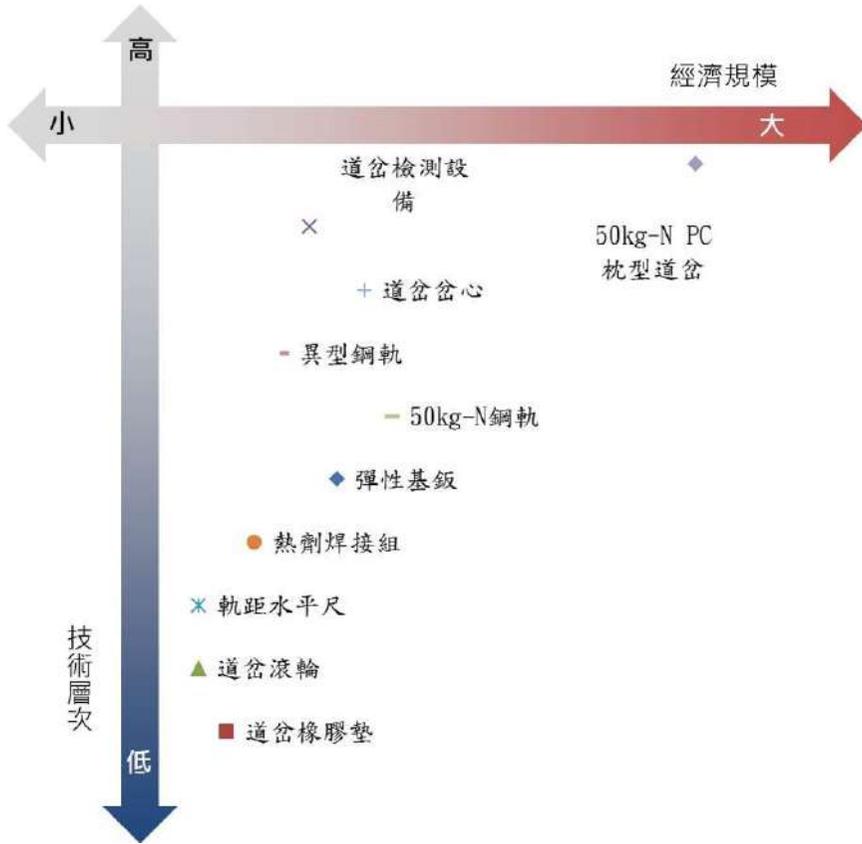


圖 7 臺鐵局優先國產化項目經濟規模-技術層次矩陣圖-軌道系統

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局，局內統計。

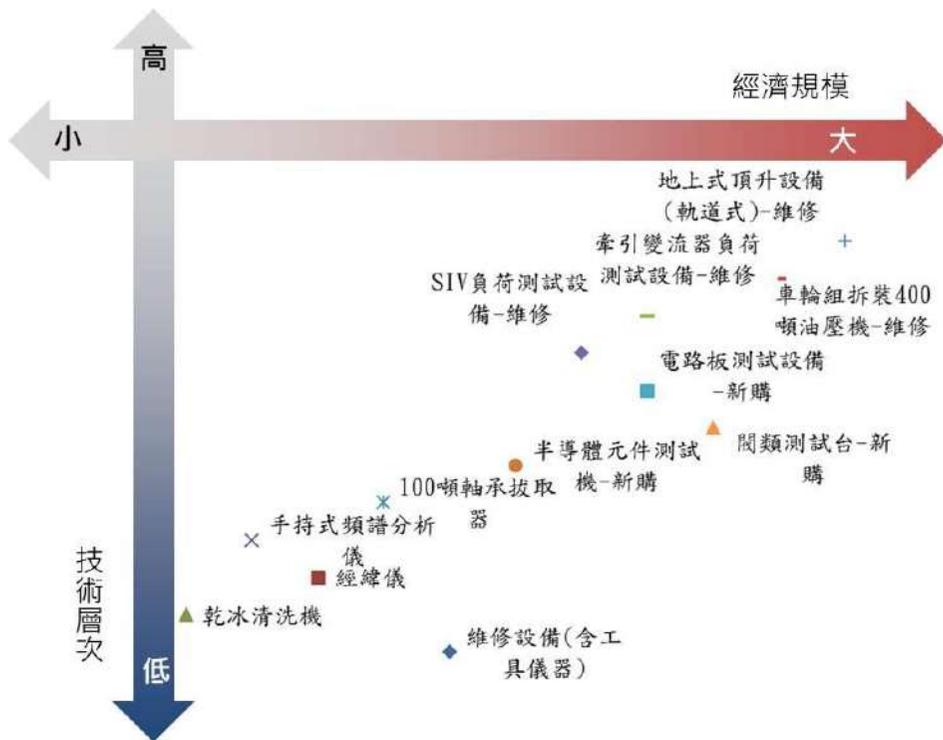


圖 8 臺鐵局優先國產化項目經濟規模-技術層次矩陣圖-機廠設備系統
資料來源：交通部臺灣鐵路管理局，局內統計。

4.2.2 訂定臺鐵國產化研發採購作業指引

為能在現行採購法及 GPA 相關規定下，加速落實推動國產化研發採購目標及作業，臺鐵局於 109 年 5 月訂定「臺鐵國產化研發採購作業指引」^[9]，有助於提供各單位規劃採購策略、推動維修備品國產化及提升國內廠商參與維修市場機會與意願之依循，降低相關規定之限制因素，作業指引使用說明如圖 9。

本指引依採購性質分為勞務採購及財物採購，另再依採購金額分為公告金額以上及逾公告金額十分之一未達公告金額，藉由收集過往採購之案例或參酌行政院公共工程委員會之相關採購文件範本，研訂各類型採購文件範例。

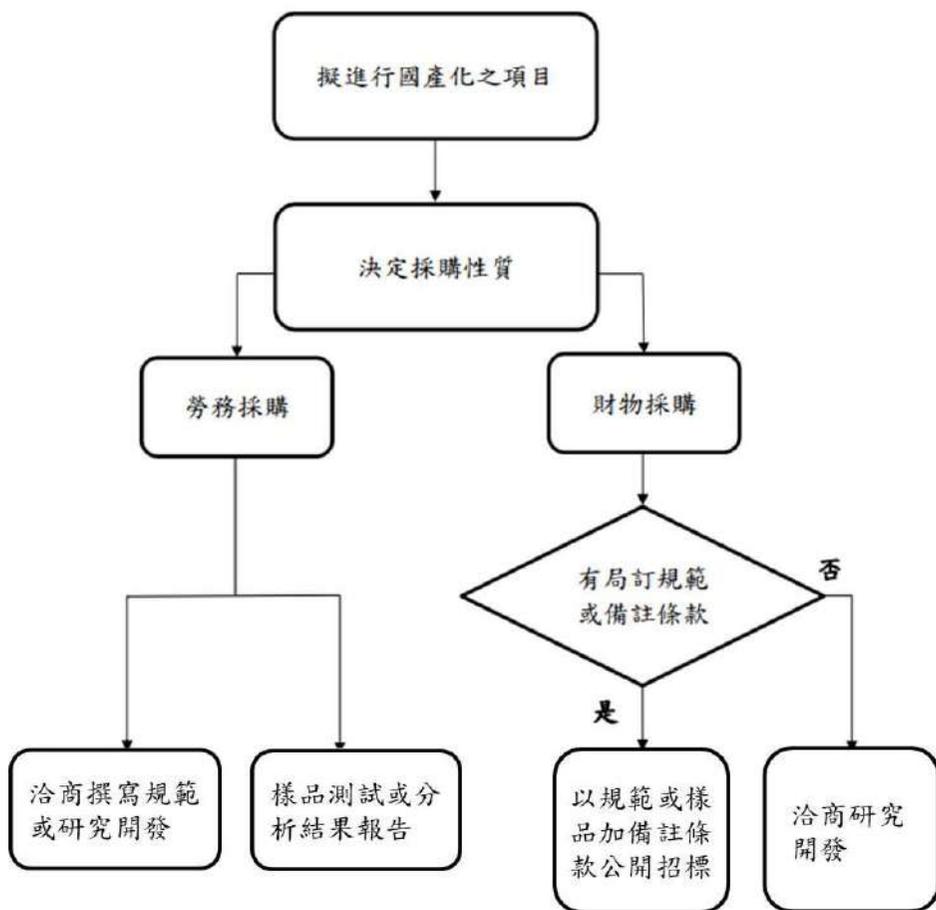


圖 9 臺鐵國產化研發採購作業指引使用說明

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局(2020, 5 月), 臺鐵國產化研發採購作業指引。

4.2.3 建立維修備品國產化平台

臺鐵局於官網架設「維修備品國產化平台」網頁，將鐵道 5 大系統所選定國產化優先發展項目(由 4.2.1 篩選)之採購需求及商機公告上網，讓國內廠商能充分了解需求面資訊，妥為評估規劃供給面之策略，以增進供需媒合，提升廠商參與國產化意願，為能吸引國內公司參與軌道產業零組件之製造及開發，提高維修設備與物料之國產化比例，並深耕軌道產業本土化、提升軌道工業技術及產值及有效降低維修成本。

如圖 10 所示，本網頁揭露臺鐵局維修備品國產化優先項目之品項、規格、需求數量、需求期程等資訊，提供交流平台供各界提問相關問題，後續將有專人回覆，並於後台進行瀏覽、留言等數據分析，做為規劃國產化政策之一大參考依據。

同時提供相關資訊於交通部鐵道局建置之鐵道設備零組件資料平台，包含已研發之國產化維修備品及待開發之國產化維修備品供同業參考，網頁亦將於今(112)年持續進行改版優化，以增進廠商更容易取得所需要資訊，提升媒合交流成功機率。

系統別	優先順序	需求項目	預估未來10年需求總數量(項單位)	總金額(百萬元)	狀態
車輛系統	1	EMU/ROD車體塗裝	8990	144	我要提問
車輛系統	2	EMU/ROD一次翼	4,200	83.2	我要提問
車輛系統	3	空壓機組(皮囊)	1,600	49.6	我要提問

圖 10 臺鐵局維修備品國產化平台

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局，「維修備品國產化平台」網頁 <https://service.railway.gov.tw/rc/ConsultLORME.aspx>。

4.2.4 成立維修備品國產化推動小組

為順利推動國產化，解決國產化面臨之困境，臺鐵局於 108 年 12 月成立維修備品國產化推動小組^[10] (組織架構如圖 11 所示)，統籌辦理前述推動策略之執行、進度控管，以及根據階段行成果滾動式調整。

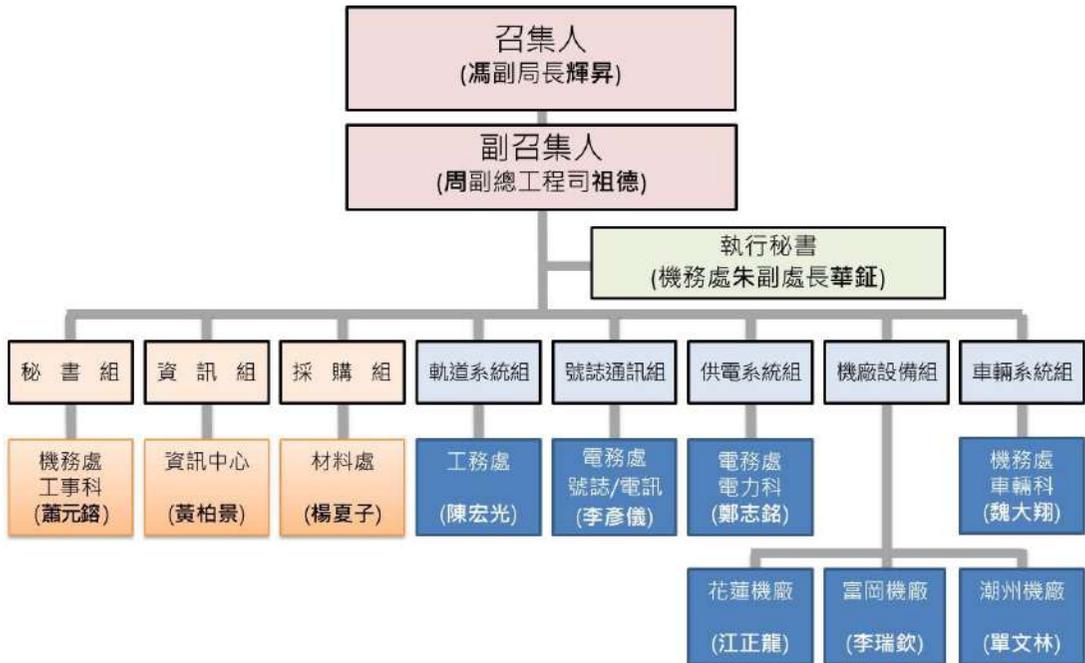


圖 11 維修備品國產化推動小組組織編制(112 年版)

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局(2023, 4 月)。臺鐵維修備品國產化 112 年度行動計畫。

4.2.4.1 推動落實交通科技產業會報及軌道產業推動會報之政策方針及決議事項

推動小組積極配合交通部國產化政策，參與數次重大會議，提升廠商參與國產化意願，吸引國內公司參與軌道產業零組件之製造及開發(如圖 12)。

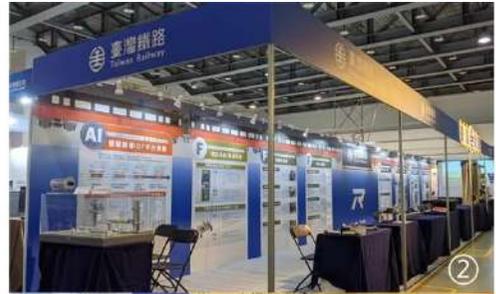


圖 12 ①、②109 年 12 月 4 日「109 年軌道產業維修商源說明會」；③、④109 年 12 月 8 日「109 年交通部招商大會」；⑤、⑥111 年 4 月 27~29 日「111 年軌道科技應用及營運維修商源交流會」

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局，臺鐵同仁拍攝。

4.2.4.2 臺鐵局維修備品國產化之發展構想、推行計畫、應用之研議事項

推動小組根據臺鐵維修備品國產化第一期（109~112 年）推動計畫^[3]，並於每年提出當年度行動計畫^{[11] [12] [13]}（已執行 3 期），統計該年度 5 大系統預計採購或研發之國產化項目，訂定該年度國產化金額、國產化比例 KPI，以及優先發展項目執行進度目標值，隔年初計算實際執行成果，再依據每年執行之結果做滾動式調整，積極落實推動執行。

4.2.4.3 臺鐵局各單位維修備品之國產化研究、審查及指導事項

4.2.4.2 所推動執行之進度查核，推動小組原則每季召開會議，邀集各小組成員參與，由召集人主持，針對國產化實際執行進度、未來規劃及目前遇到之課題進行討論指導。

4.2.4.4 臺鐵局維修備品國產化平台之管理

臺鐵局建置之網頁(詳如 4.2.3 說明)，將五大系統所選定國產化優先發展項目之採購需求及商機公告上網，讓國內廠商能充分了解需求面資訊，以增進供需媒合，提高維修設備與物料之國產化比例。同時配合交通部鐵道局建置之鐵道設備零組件資料平台，提供相關資訊供同業參考，網頁將於今(112)年進行改版優化，以增進使用者體驗。

4.2.4.5 臺鐵局與國內研究及學術單位之合作事宜

為提升國產化技術能量，臺鐵局加強與產官學研界交流合作，持續安排與工研院、中科院、高科大、漢翔、高鐵、桃捷、鐵研中心等產官學研單位進行交流，並分別與工研院、高科大及北科大簽訂合作意向書(如圖 13)，經由需求調查合作包括 KE 及 C3W 閘試驗台、繼電器測試台、電門總成編碼器、列車自動防護系統(ATP)之司機員操作面盤(MMI)等數十種項目，經過開發、測試及驗證完成後將研擬規範，以利未來採購作業進行，提升軌道工業技術。

4.2.4.6 研提促進國產化之採購策略及指引

如 4.2.2 節所述，為能加速落實推動國產化研發採購目標及作業，臺鐵局訂定「臺鐵國產化研發採購作業指引」，推動小組會依據當前環境持續滾動更新，以提供各單位最佳規劃採購策略。本採購作業指引將於今(112)年進行改版，以配合新式採購相關文件。

4.2.4.7 協助材料規範及備註條款之制定

如 4.2.4.5 節所述，經由與產官學研界進行交流，當維修備品經測試驗證完成，推動小組會協助材料規範及備註條款之制定，以利採購作業進行。



圖 13 ①、②110 年 7 月 28 日臺鐵局與工研院、高科大、北科大「合作意向書簽訂儀式」；③、④111 年 6 月 21 日臺鐵局與工研院交流會議；⑤、⑥111 年 7 月 1 日臺鐵局與鐵研中心、高科大 RTC 團隊交流會議

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局，臺鐵同仁拍攝。

4.2.4.8 國產產品之試用及驗證事宜

如 4.2.4.5 節所述，當維修備品開發完成，需經過實車測試及第三方驗證機構認證，以確保行車安全。舉例來說，EMU800 型電聯車原廠窗簾布容易沾附髒污、遮光率較差且無符合歐盟燃燒安全認證，臺鐵局於 110 年與工研院合作針對 EMU800 型電聯車研發窗簾布，過程中亦有開發尺寸未符合需求等問題，經過多次交流討論修正，於 111 年 11 月 15 日試裝於一節車廂使用，並於一個月及三個月後進行實車相關數值測試，圖 14 為窗簾布實車測試之情形，測試

相關數值皆為良好，待後續提供相關技術規範，未來如有需要，亦可應用於各車型車廂。

項次	機能項目	測試方法	專利窗簾布	本局原PVC窗簾布
1	燃燒安全	EN45545-2	符合歐盟認證	無法達到
2	抗菌性 (金黃葡萄球菌、肺炎桿菌)	AATCC 147	有抑菌圈	無抗菌效果
3	易去污	AATCC 130	易去污3級以上	無易去污效果
4	隱密性	直觀	無法透視	微透視
5	熱反射性	JIS R3106	熱射線(NIR)反射率 ~75%	熱射線(NIR)反射率 ~40%
6	數位照片彩圖	直觀	可印數位照片彩圖	無法印數位照片彩圖

圖 14 臺鐵局與工研院合作研發電聯車車廂用窗簾布裝車測試

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局，臺鐵同仁拍攝。

4.2.4.9 訂定年度國產化目標，彙整 KPI 及成果

如 4.2.4.2 節所述，推動小組配合鐵道局，於每年提供預期國內採購項目(涵蓋國產化優先發展項目、臺鐵局局購料及廠段自購料)之品名、分類、國產採購金額，及維修備品總採購預算。並於每年 10 月底前，提報下年度維修 KPI 目標；每年 3 月底前，以報告格式提報上年度維修 KPI 執行成果。

五、國產化執行成果與效益

5.1 國產化執行成果

臺鐵局分別就車輛、號誌通訊、供電、軌道、機廠設備 5 大系統，於每年選定國產採購項目提出當年度行動計畫並落實執行，經彙整統計如表 2 所示，臺鐵維修備品國產化之比例已由 108 年之 39.07% 提升至 111 年之 45.28%，且每年之實際值皆大於目標值，可發現截至 111 年之國產化 KPI 進度為優於預期，執行成效良好，持續朝向 119 年國產化比例 50% 以上之目標邁進。

此外，107 年至 108 年之 KPI 由 38.04% 升至 39.07%，增加 1.03%；108 年至 109 年之 KPI 由 39.07% 升至 42.78%，增加 3.71%，可發現國產化推動小組成立前後(108 年 12 月成立)，年度 KPI 之增幅由 1.03% 增加至 3.71%，且後續年度 KPI 亦逐年穩定成長中。

國產金額方面，比較國產化推動小組成立前後：107 至 108 年，國產總額 23.66 億元，平均每年 11.83 億元；109 至 111 年，國產總額 43.66 億元，平均每年 14.55 億元，可得知國產化推動小組成立後，平均每年國產金額提升了 23.00%，亦優於原先預期之 42.94 億元(表 1)。

表 2 國產化歷年執行成果

	107 年	108 年	109 年	110 年	111 年
維修 KPI 實際值(%)	38.04	39.07	42.78	43.35	45.28
維修 KPI 目標值(%)	35.00	36.00	40.00	43.00	44.85
國產金額(百萬元)	1107.00	1259.33	1572.23	1493.74	1300.01
採購總額(百萬元)	2910.00	3223.37	3674.98	3445.81	2871.35

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局，局內統計。

除此之外，由 5 大系統選定之國產化優先發展項目(61 項)，經 109 至 111 年國產化推動小組戮力推動下，業已完成 28 項，國產金額高達 36.16 億元。今(112)年將加速執行 15 項，國產金額預計再增加 18.05 億元。

近年由於新冠肺炎影響，導致全球通貨膨脹及塞船塞港，故交貨期程及購料金額並無顯著下降之趨勢，待日後疫情影響降低，再作分析更為客觀適宜。

綜上所述，除不可抗力因素影響，國產化推動策略執行成果良好，同時顯

示國內廠商在市場上取得了更多的商機，推動小組亦於每年行動計畫滾動修正國產化發展項目需求，以聚焦國產化發展量能。

5.2 臺鐵與軌道同業之成果比較

國產化為交通部鐵道局鐵道產業方針之一，故除了臺鐵之外，亦有高雄捷運、台北捷運及台灣高鐵等軌道同業參與，圖 15 統計各軌道營運機構歷年國產金額，可看出臺鐵局國產金額領先其他軌道同業，這是由於要因分析所述因維修備品項目多元(車種繁多)，其他軌道同業則為單一車種，顯示出臺鐵創造國內商機有一定的規模，對於扶植國內廠商亦有貢獻，如同 5.1 節所述，國產化推動小組成立後，平均每年國產金額由原本 11.83 億元增加為 14.55 億元，提升了 23.00%。

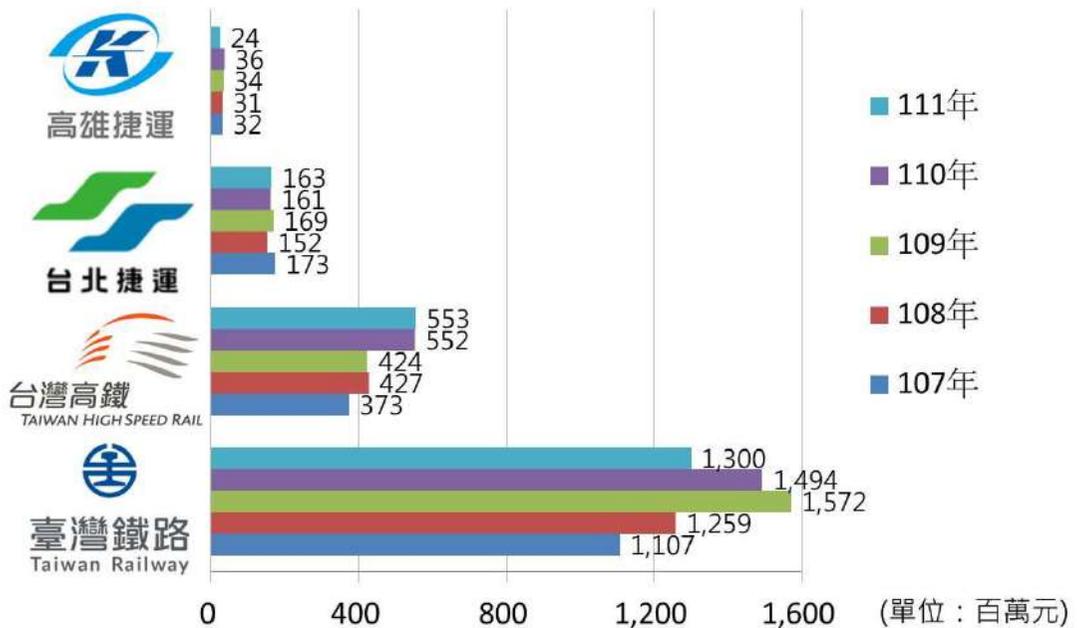


圖 15 各軌道營運機構歷年國產金額

資料來源：交通部鐵道局，軌道產業推動會報第 7 次會議。

由各軌道營運機構歷年國產比例(如圖 16)，可發現臺鐵局國產化比例同樣領先其他軌道同業，亦是目前唯一超過 40.00%之軌道營運機構，隨著比例之提升，所需克服之技術門檻也會逐漸提升，同時，近年舊車型逐漸淘汰，新車型

漸漸成為主力車種，受制於車輛零組件大多在原廠保固期，國產化勢必會受到挑戰，顯見透過 4 大策略對於國產化之執行，有著良好之成效。

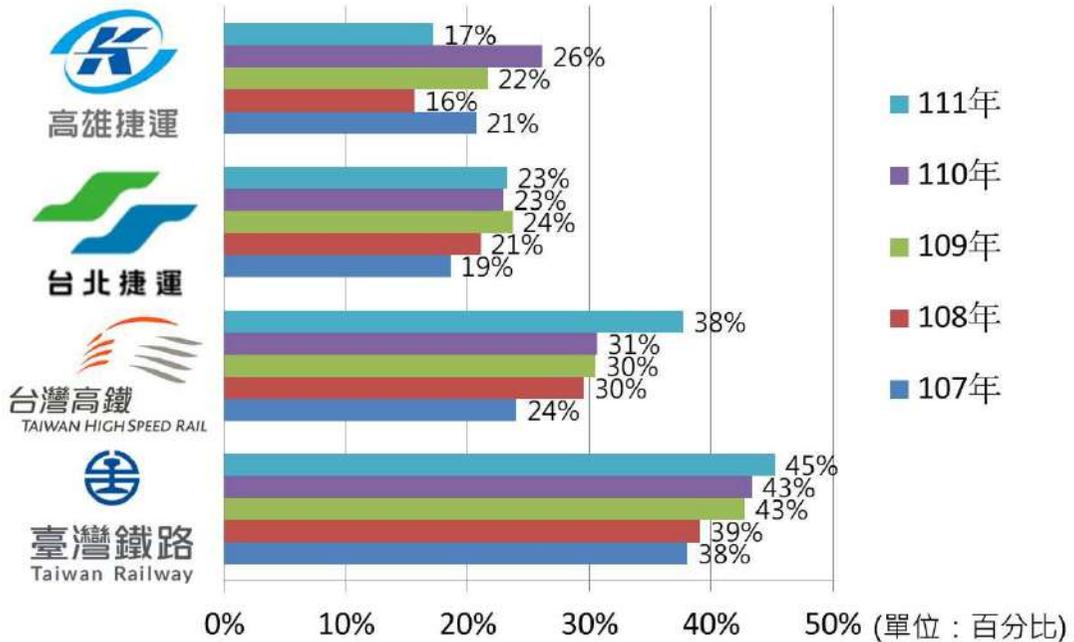


圖 16 各軌道營運機構歷年國產比例

資料來源：交通部鐵道局，軌道產業推動會報第 7 次會議。

5.3 大幅降低購料金額

臺鐵局因車種多，惟單一車種之車輛規模小，導致對單一料件之需求也不高，故長期面臨國外原廠料件單價偏高問題，且易受制於國外原廠。爰透過由本局制定規範，再結合國內產學研界共同研發，使料件由原廠委託維修逐步進展到新品開發製作。

案例一、ATP 各單元委託高科大維修，以車輛控制單元 VCU 為例，原廠新品報價每組 44 萬 1 千元(110 年報價)，臺鐵局委託高科大維修，僅 5 萬 4 千元，目前交貨 11 卡，約半數實車使用中，計已節省 425 萬 7 千元，摺節支出約 87.76%。

案例二、「主風泵測試臺」由臺鐵局制定規範，並由國內廠商得標，可進

行絕緣阻抗、溫升、容積效率、除/復壓、列車環境模擬、安全閥等測試，原廠報價 6,000 萬，國內廠商得標價 519 萬，於 108 年 5 月決標，並於同年 12 月交貨驗收，本設備使用成效良好，加速檢修流程並落實預防保養，大幅提高車輛可靠度，計節省 5,481 萬元，摺節支出約 91%。



圖 17 主風泵測試臺

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局，臺鐵同仁拍攝。

5.4 切合需求之客製化設計

臺鐵局設備大多為國外進口，維修、保養價格昂貴，且介面較不親民，需要同仁另行適應或須大量教育訓練課程方能熟悉設備，爰此臺鐵局提出需求，並廣徵國內產學研單位量身訂做所需之設備，透過設備的開發，促進國內廠商對本局車輛維修保養相關程序的了解，進一步持續優化廠段動線及保養程序，在智能化、自動化、數據化及共享性之基礎上進行改良，逐步達到智慧工場之概念。

案例一、工研院專為臺鐵局設計製造之「KE 及 C3W 閥試驗台」，搭載全中文介面方便操作，配合客製化專屬測試治具，可進行全自動化測試，節省檢修人力及時效，且具有設備自檢功能，實現潮州機廠的智慧工場願景，另本設備仍保留擴充空間，以供本局未來新購車輛檢修需求。

案例二、車輪銼削之「地下車輪床」皆為國外進口，廠牌、壽齡不一，且近年來疫情因素導致國外技師無法來台進行檢修，導致難以維護及維修，故障率居高不下，影響用車甚鉅。臺鐵局特委託工研院為地下車輪床進行全面性健檢，逐一制定保養及檢修方針與期程，逐步進行線路重整及相關元件查修，並改善電氣箱位移等問題。



圖 18 工研院同仁至臺鐵局各機務段進行「地下車輪床」健檢評估

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局，臺鐵同仁拍攝。

5.5 促進國內軌道產業技術提升

透過料件、設備等的採購案，加上政府的鼓勵，公開透明的大量商機吸引越來越多國內廠商願意投入鐵道產業，也越來越多學校開設鐵道相關學程，在資金湧入鐵道業下，國內鐵道人才及技術也將備好迎戰未來的能力。

案例一、鐵路沿線電車線尾線部分「終端裝置」採購案，本案為新形式，原廠技師已將技術轉移，由國內廠商施工，並由國內廠商研發耗材，供臺鐵局

日後汰換需求，確保國內廠商日後商機，並培育國內軌道專業人才。

案例二、「一片式碳刷」為軌道車輛常用消耗品，臺鐵局與中科院合作制定規範及樣品製作，致使國內技術漸普及，除了可供應臺鐵需求，還能擴大供應給國內各軌道同業，帶動國內鐵道產業技術發展，並接軌國際市場。

六、結論與未來展望

6.1 結論

推動維修備品國產化已列為臺鐵局提升技術自主能力及車輛可靠度的重要對策，利用特性要因分析歸納出臺鐵維修備品國產化面臨之困境與課題，提出四大策略成立局內跨部門專案推動小組，擬訂四年一期推動計畫，採取制度化方式積極推動國產化工作。

6.1.1 維修備品國產化比例提升

自 108 年至 111 年，臺鐵維修備品國產化比例由 39.07% 提升至 45.28%，優於原訂目標值，持續朝向 119 年國產化比例 50% 之目標邁進，逐步攀升的國產化比例，顯示臺鐵維修備品在國產化方面，已突破以往所面臨的困境與課題，以實績衝破主要瓶頸，獲取具體成果。

6.1.2 國產金額與市場商機增加

109 至 111 年期間，國產金額平均每年 14.55 億元，對比國產化推動小組成立前，國產金額每年平均提升了 23.00%，顯見國產化推動策略成效之展現，同時顯示廠商在國內市場上取得了更多的商機。

6.1.3 技術交流與合作

臺鐵積極與國內產學研單位進行技術交流與合作，解決國外原廠料件單價偏高(VCU、主風泵測試臺等)及原廠獨佔市場之問題。此外，針對設備維修保養方面客製化不易(KE 及 C3W 閥試驗台、地下車輪床等)，亦在智能化、自動化、數據化及共享性之基礎上進行改良，朝向智慧工場之願景。同時顯示出產學研三方之間的合作關係逐漸加強，這有助於臺鐵國產化生態系發展技術的提升和創新，亦能推動國內鐵道產業之發展。

6.2 未來展望

鐵道產業國產化已是國家既定發展方向，未來將持續配合交通部鐵道局鐵道科技產業政策，透過 4 大方向積極推動維修備品國產化，達到國產化之發展進程持續向上提升，厚實技術自主能力，並創造商機持續擴大國內軌道產業生態系與技術能量，以期於 119 年順利達成國產化比例 50% 之目標：

6.2.1 擬定鐵道維修備品及檢修設備開發補助作業要點

未來透過「鐵道維修備品及檢修設備開發補助作業要點」，可以提供鐵道維修備品及檢修設備開發之技術研發補助，這將有助於提高國內相關產學研單位之研發意願，促進國內零組件製造商之成長，提高國內企業的競爭力和影響力，同時也為國產化的發展提供更多商機和機會。

6.2.2 提升鐵道技術研究及驗證中心能量

鐵道技術研究及驗證中心，目前設備實驗室完工，申請取得 TAF 認證，未來將提供先進的技術研究設施和專業技術人才，為國內相關產學研單位所研發之維修備品測試、驗證及認證工作提供支持。確認其符合相關國際及國家標準，以確保國內維修備品及檢修設備之質量、可靠性與行車安全。

6.2.3 落實我國鐵道類標準整體架構(含參考標準)

我國鐵道類標準整體架構(含參考標準)為國產化至關重要之角色，透過統一各營運單位之維修備品規格，建立共同參考標準，為產學研單位提供明確之技術指導和參考標準，增加單一維修備品需求量能，以增進開發意願，擴大國內市場商機，同時減少產品開發過程中的重複工作，提升研發效率。

6.2.4 完善鐵道設備零組件資料平台

鐵道設備零組件資料平台透過整合各營運單位已國產化之維修備品資訊，以及廠商於研發上有實績之資訊，提供各營運單位鐵道設備零組件之依循，亦提供廠商媒合平台，了解目前已研發之國產化維修備品，從而提高開發靈活性及效率。

參考文獻

1. 交通部鐵道局(2018, 2月8日)。軌道產業推動會報組成及作業要點。
<https://www.rb.gov.tw/public/upimgs/A00/08280012.pdf>
2. 國家發展委員會(2018, 3月15日)。「加速投資臺灣專案會議」第9次會議。
https://www.ndc.gov.tw/nc_10901_28428
3. 交通部臺灣鐵路管理局(2020年, 5月)。臺鐵維修備品國產化第一期(109~112年)推動計畫。
4. 交通部(2020, 5月)。2020交通科技產業政策白皮書。
5. 交通部鐵道局(2018, 6月)。鐵道產業國產化介紹。
<https://www.rb.gov.tw/public/upimgs/A00/RailwayLocalizationPPT.pdf>
6. 交通部(2021, 8月)。鐵道系統維修備品國產化作業指引。
7. 交通部(2022, 4月)。我國鐵道類標準整體架構(含參考標準)。
8. 交通部鐵道局(2022年, 4月25日)。「軌道產業推動工作小組」歷次會議。
<https://www.rb.gov.tw/showpage.php?lmenuid=45&smenuid=316&tmenuid=209&pagetype=0>
9. 交通部臺灣鐵路管理局(2020, 5月)。臺鐵國產化研發採購作業指引。
10. 交通部臺灣鐵路管理局(2019, 12月)。維修備品國產化推動小組作業要點。
11. 交通部臺灣鐵路管理局(2020, 5月)。臺鐵維修備品國產化109年度行動計畫。
12. 交通部臺灣鐵路管理局(2021, 3月)。臺鐵維修備品國產化110年度行動計畫。
13. 交通部臺灣鐵路管理局(2022, 1月)。臺鐵維修備品國產化111年度行動計畫。

傾聽民意 璀璨蛻變－探析臺鐵績效和輿情之關聯性

Listening to Public Opinion, Brilliant Transformation — Exploring and Analyzing the Correlation between the Performance of TRA and Public Opinion

吳慧婷 Wu, Han-Ting¹

洪靜茹 Hung, Ching-Ju²

李雨軒 Li, Yu-Shiuan³

鄭景升 Cheng, Ching-Sheng⁴

許家綸 Hsu, Chia-Lun⁵

呂理添 Lu, Li-Tien⁶

聯絡地址：10041 臺北市北平西路 3 號

Address：No.3, Beiping W.Rd,Zhongzheng Dist, Taipei City 10041,Taiwan(R.O.C)

電話(Tel)：02-3815226#2357

電子信箱(E-mail)：0028050@railway.gov.tw

摘要

臺鐵軌道運輸具有完整環島路網，服務對象遍及全台，在大眾運輸市場上扮演著重要角色。因近年發生重大死傷事故，重創臺鐵形象，更造成網路輿情譁然延燒。目前臺鐵輿情蒐集尚缺輿情聲量，在面臨社群口碑時代，網友的評論著實產生影響力，為了臺鐵永續經營，掌握輿情聲量動向刻不容緩。

本研究運用網路爬蟲技術蒐集 PTT 鐵道板有關臺鐵相關文章，利用 Jieba 程式進行斷詞，便於找出關鍵詞及其對應文本再進行文本分類，採用 BERT 模

¹ 臺鐵局 主計室 科長

² 臺鐵局 主計室 視察

³ 臺鐵局 主計室 視察

⁴ 臺鐵局 主計室 科員

⁵ 臺鐵局 主計室 科員

⁶ 臺鐵局 主計室 副主任

型針對留言進行情感正負向歸類，並將其量化為情感分數，以評估輿情情感傾向，針對情感分析所估算出之模型驗證其準確率。首次將臺鐵輿情中事故、臺鐵與異業聯名便當及鮮食產品、疫情等 3 個主要議題串聯其相對應之營運成果相關績效資料，加以綜合性分析，找出其連動效應。另將本研究應用於旅客意向調查問卷設計及官網常見問題之 SOP，俾及時輔助業務推展，充分發揮統計支援決策功能。

關鍵字：輿情聲量、PTT 鐵道板、輿情探勘、情感語料庫、情感分數、BERT 模型。

Abstract

The rail transportation of TRA has a complete road network around the island, and its service targets are all over Taiwan, playing an important role in the mass transportation market. In recent years, major fatal accidents have severely damaged the image of TRA, and caused an uproar on the Internet. At present, public opinion collection of TRA still lacks the volume of public opinion. In the era of word-of-mouth in the community, comments from netizens are indeed influential. For the sustainable operation of TRA, it is urgent to grasp the trend of public opinion.

This study uses web crawler technology to collect articles related to TRA on PTT Railway Board, and uses Jieba program to segment words, which is convenient for finding out keywords and corresponding texts and then classifying texts. And quantify it into a sentiment score to evaluate the emotional tendency of public opinion, and verify the accuracy of the model estimated by sentiment analysis. For the first time, the three main issues in the public opinion of TRA, such as accidents, TRA and other industry joint bento and fresh food products, and COVID-19 pandemic, are linked together with their corresponding performance data on operating results, and comprehensively analyzed to find out their linkage effects. In addition, this research is applied to the design of passenger intention survey questionnaires and the SOP of frequently asked questions on the official website, so as to assist in the promotion of business in a timely manner and give full play to the function of statistical support for decision-making.

Keywords : *Volume of Public Opinion, PTT Railway Board, Public Opinion Exploration, Emotional Corpus, Emotional Score, BERT Model.*

一、前言

臺鐵軌道運輸營運逾百年歷史，具有完整環島路網，服務對象遍及全台，在大眾運輸市場上扮演著舉足輕重的角色，鑑於外部新型運輸服務競爭日趨嚴峻，加以臺鐵列車多有延誤、設備老舊故障頻繁等，民眾對臺鐵整體滿意度難以提升，加上近年發生重大死傷事故⁷，不僅重創臺鐵形象，更造成網路輿情譁然及延燒效應，影響旅客搭乘意願，連帶造成旅客流失，以及難以開發新興客源等窘境。

目前臺鐵輿情蒐集管道主要為客服中心、局長(民意)信箱及民意調查等，為確實掌握旅客脈動，臺鐵局自 85 年起由主計室每年辦理民意調查以探詢旅客意向，惟調查一年辦理一次無法即時取得結果，且受訪對象僅限搭乘旅客，致其資料蒐集對象無法廣泛觸及非現有客群；臺鐵局客服中心每月製作有關電話客服話務績效、文字客服服務績效及後送內容分析等資料供首長參用，為即時掌握民眾需求及意向，另秘書處於 108 年 12 月 31 日至 110 年 6 月 27 日 2 次委外辦理輿情聲量網路行銷案，以取得每天最新網路輿情聲量趨勢變化，以及熱門新聞排行榜等，作為一級單位主管適時發布新聞稿回應輿情，以及負面事故應變處理機制之重要參據。

臺鐵屬服務事業，為永續經營，如何滿足民眾需求更顯重要。由於網路傳播媒介已取代電視、報紙等傳統介面，社群媒體普及化，更造就多元豐富資訊，加以近年來公務部門為提升服務品質及施政效率，積極善用社群媒體與民眾進行雙向互動，掌握社會大眾對政府措施的真實反應，藉以改善既有措施，推出更貼近民意的政策，如何在有限經費下，開發便捷的輿情分析方法殊值研析。為發展能即時掌握輿情實況之工具，主計室自立研究可行方法及找出輿情分析模組，首次利用臺鐵輿情資料結合相關績效資料，加以綜合性分析並呈現視覺化圖示，俾利觀察每一時點之社群媒體輿情聲量及同期間相應績效指標之連動效應。

⁷重大死傷事故：107 年 10 月 21 日普悠瑪事故及 110 年 4 月 2 日太魯閣事故。

二、資料說明與分析方法

2.1 資料說明

2.1.1 資料來源

本研究輿情資料來源為 PTT (批踢踢實業坊)平台之鐵道板(Railway)，此為諸多鐵道消息匯集專板，討論內容豐富且聚集所有關心臺鐵網友的討論區，包含非搭乘及搭乘臺鐵者，舉凡鐵路相關新聞、事故及活動等資訊，皆有熱心網友於看板下進行貼文評論，至於其他社群媒體如臉書、Instagram 及 Mobile01 等，與臺鐵相關文章及討論內容分散各處，無單一專板可供閱覽，或特定議題屬非公開社團，為求開發時效，本案資料採具鐵道專板之 PTT 平台，使用爬蟲程式擷取全部資料，進行分析模組之研究與探討。

臺鐵績效部分，主要針對輿情聲量最多的事故相關主題、重要附業之便當相關主題及影響民眾生活之疫情主題，找出相關且具有每日資訊之相應業務資料，如每站每列次延誤時分、便當銷售量及客運人數等，其中聯名鮮食產品銷售量資料由業務單位提供，餘均來自臺鐵局票務系統。

2.1.2 資料內涵

PTT 鐵道板資料期為 108 年 1 月 1 日至 110 年 12 月 31 日，合計 1 萬 66 篇貼文，41 萬 3,740 則留言，其中屬臺鐵輿情計 4,076 篇貼文，8 萬 1,404 則留言，此資料期間涵蓋 109 年 1 月 COVID-19 疫情發生前後年，可實證比較分析疫情前後資料變化；為檢證輿情分析模型之穩健度，另追加 111 年 7 月資料，計 226 篇貼文，1 萬 3,490 則留言，其中屬臺鐵輿情計 127 篇貼文，2,756 則留言；關鍵詞庫、臺鐵相關詞庫及情感語料庫皆為本研究自建，惟分詞庫、停用詞表則為程式內建詞庫。

本研究選定臺鐵績效主題為列次延誤時分、客運人數及便當聯名鮮食等 3 項目，其資料主要來自臺鐵局四代票務系統(該系統自 108 年 4 月 23 日上線)。每站每列次延誤時分資料高達 1,806 萬筆，因資料量龐大，需借助臺鐵資訊中心提供雲端空間，利用 R 程式進行資料檢誤清理及運算彙整；客運人數部分同時導入三代票務系統資料，故資料期間延伸自 108 年 1 月 1 日開始；便當銷售

資料蒐集始自 108 年 8 月 1 日，係因四代票務系統自該日起始有資料，其中聯名鮮食產品銷售資料係臺鐵於 109 年 5 月中下旬以策略聯盟合作方式，授權商標予全家便利商店，以拓展銷售通路而蒐集。茲針對臺鐵輿情與相關績效項目列述如下表：

表1、臺鐵輿情與績效資料內涵及來源

資料項目	資料期間	資料頻次	資料筆數	資料內涵	資料來源
輿情資料					
PTT 鐵道板貼文及留言	① 108-110 年 ② 111 年 7 月	--	① 1 萬 66 篇貼文， 41 萬 3,740 則留言，其中屬臺鐵輿情 4,076 篇貼文， 8 萬 1,404 則留言 ② 226 篇貼文， 13,490 則留言，其中屬臺鐵輿情 127 篇貼文， 2,756 則留言	PTT 鐵道板貼文及留言資料，包含貼文資料欄位：文章編號、時間、作者、標題、內容及網址，留言資料欄位：留言編號、標記、留言者、內容、時間及文章編號。	PTT 鐵道版
關鍵詞庫	① 108-110 年 ② 111 年 7 月	--	① 920 個 ② 51 個	能代表臺鐵情事且經詞頻統計次數較多者。	本研究自建
臺鐵相關詞庫	① 108-110 年 ② 111 年 7 月	--	① 770 個 ② 無新增	結合臺鐵統計名詞、臺鐵統計月報、年報或與臺鐵業務相關等字詞，以供 Jieba 後續斷詞之用。	本研究自建
分詞庫、停用詞表	--	--	309,651 個	分詞庫用以比對相同字詞後，以供 Jieba 後續斷詞之用；停用詞表用以比對相同字詞、符號後，不納入 Jieba 後續斷詞之用。	Jieba 內建詞庫
情感語料庫	① 108-110 年 ② 111 年 7 月	--	① 1,000 筆 ② 34 筆	臺鐵輿情資料隨機挑選留言，予以標註正負向之情感傾向。	本研究自建
績效資料					
每站每列次延誤時分	108/4/23- 110/12/31	每日每列次每站 1 筆	18,059,547 筆	各列次行經各站時實際到達時間與表定到達時間之差距，以秒數表示。資料欄位：行駛日期、車次、車站、車種及延誤秒數。	臺鐵局四代票務系統

資料項目	資料期間	資料頻次	資料筆數	資料內涵	資料來源
資料項目	資料期間	資料頻次	資料筆數	資料內涵	資料來源
客運人數	108/1/1-110/12/31	每日 1 筆	1,096 筆	在某一特定期間及區間內，列車運送旅客人次。資料欄位：日期及客運人數。	臺鐵局三、四代票務系統
臺鐵與異業聯名便當及鮮食銷售量	便當銷售量為 108/8/1-110/12/31；聯名鮮食銷售量為 109/5/20-110/12/31	每日 1 筆	便當銷售量為 884 筆；聯名鮮食銷售量為 591 筆	各販賣點每日所售出各種類便當(含特色便當)等合計銷售總數，另聯名鮮食產品係臺鐵為增加便當通路與品牌權益，於 109 年 5 月中下旬以策略聯盟合作方式，授權商標予全家便利商店。資料欄位：日期、便當銷售量及聯名鮮食銷售量。	臺鐵局四代票務系統，附業營運中心提供聯名鮮食資料

2.2 分析方法

本研究包含 5 大步驟，其中輿情探勘部分為步驟 1 至 4，與臺鐵營運成果績效之關聯為步驟 5。



圖1、臺鐵網路輿情蒐整分析研究步驟

詳細過程說明如下：

2.2.1 步驟 1：輿情資料蒐集

- ① 本研究使用 Python 程式語言內建 BeautifulSoup 套件自編程式，以可自動化瀏覽網路資訊之網路爬蟲(Web crawler)技術，擷取近 3 年 PTT 鐵道板全數資料，計 1 萬 66 篇貼文、41 萬 3,740 則留言。
- ② 以臺鐵業務經驗之專業判斷建立篩選條件(例如：臺鐵、台鐵、合鐵、普悠瑪、莒光、EMU3000...等)，篩選關於臺鐵文章，計 4,076 篇貼文。
- ③ 以 Excel 進行輿情基礎資料處理，清理欄位中無意義符號。
- ④ 因貼文底下留言受限 BBS 格式影響造成分段的情形，使得留言數膨脹計達 18 萬 8,703 則，為解決此問題，自行撰寫 R 程式針對同一篇貼文底下同一個留言者，進行整理歸併成一則留言，整併後計 8 萬 1,404 則留言，以利進行下一階段分析。

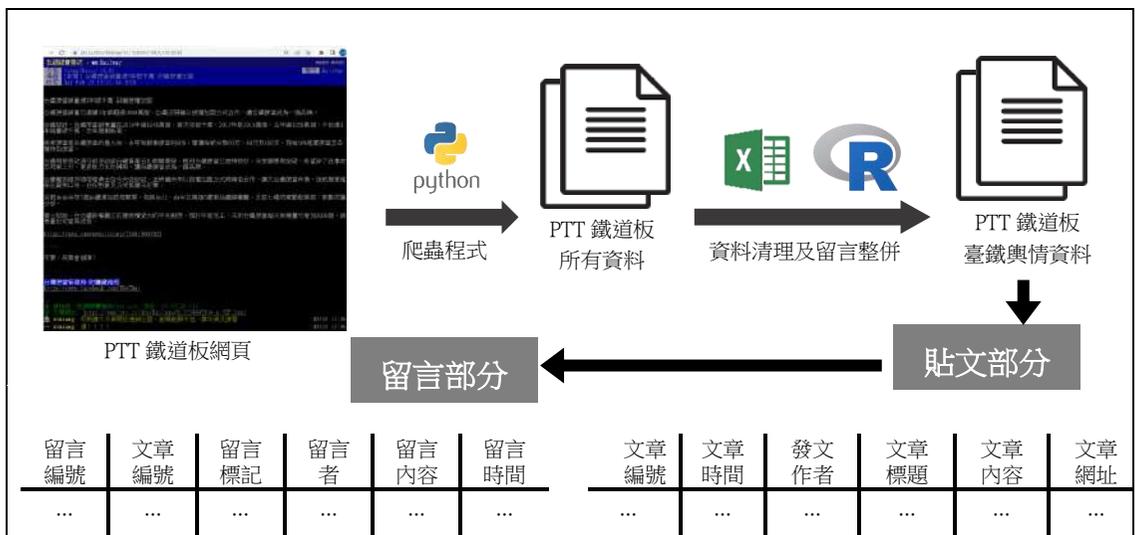


圖2、PTT鐵道板輿情資料蒐集

2.2.2 步驟 2：文本斷詞分類

- ① 斷詞：利用 Python 之 Jieba 套件自撰程式，結合分詞庫、自建之臺鐵相

關詞庫⁸及停用詞表(內容主要為標點符號、語助詞及連接詞等)，進行文本比對清洗後加以斷詞。

- ② 詞頻統計：文本斷詞後，統計其出現次數，即進行詞頻統計，並以 Python 之 Wordcloud 套件自撰程式，以文字雲可視覺化方式呈現。
- ③ 關鍵詞：針對詞頻統計找出較能代表臺鐵情事且次數較多者列為關鍵詞(計 920 個)，較無意義者，不論詞頻高低皆不列為關鍵詞，例如：次、年、月等。另未來如有新的關鍵詞亦可加入，以提升文本分類準確度。
- ④ 文本篩選：依關鍵詞出現頻率高低進行文本篩選。
- ⑤ 文本分類：將整理後之貼文標題使用 K-means 演算法⁹進行文本分類，但由於同一篇貼文可能有多個不同分類之關鍵詞，致分類結果未臻完善，復依業務經驗之專業判斷，給予適當主題，作為後續分類判讀基礎。
- ⑥ 本研究結果：選取每一主題篇數高於 100 篇且留言數超過 2,000 則者，計有「事故」、「設施」、「票務」、「列車運轉」、「旅客服務」、「臺鐵異業聯名便當及鮮食產品」、「疫情」及「車廂設備」等 8 大主題¹⁰，其中各主題之關鍵詞次數前 5 名如圖 4 所示。8 大主題貼文篇數共計 3,366 篇，占總貼文 82.6%；留言數共計 6 萬 6,542 則，占總留言 81.7%。



⁸臺鐵相關詞庫：即結合臺鐵統計名詞、臺鐵統計月報、年報或與臺鐵業務相關等字詞，計 770 個。

⁹K-means 演算法：為一種分群演算法，在無法知道資料的正確類別時，可讓電腦自動分群相似的資料，演算做法為預先指定 K 個分群數，隨機尋找 K 個資料作為該群中心點，然後根據每筆資料到分群中心點之距離遠近，重新將資料移動到距離最近的分群，再重新計算各分群之中心點，以及每筆資料到各分群之新距離，重複這樣的步驟，直到整個分群結果穩定為止。

¹⁰第 9 大主題之貼文篇數(81 篇)及留言數(1,604 則)與前 8 大主題有明顯落差，因此選定上述 8 大主題為研究對象。

圖3、文本分類

單位：次



圖4、108-110年8大主題中關鍵詞次數前5名

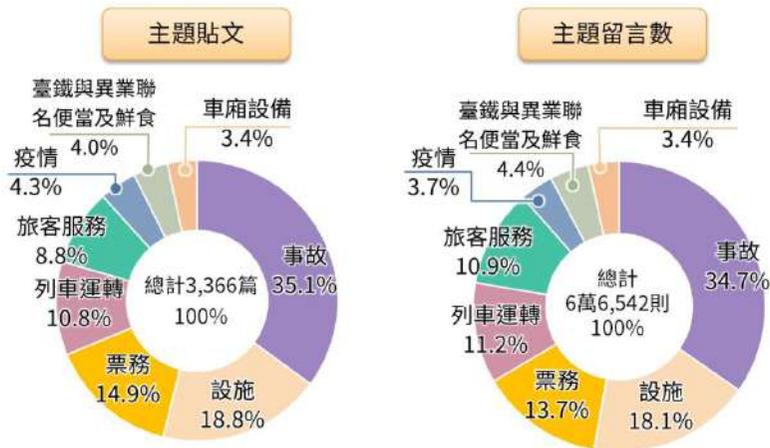


圖5、108-110年8大主題貼文與留言數結構

2.2.3 步驟3：輿情情感分析

本研究在零預算及有限硬體資源情形下，找尋免費開源軟體及 Python 套件運用，其中以 BERT¹¹ (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) 模型於自然語言處理¹²上表現較佳，故本研究採用 BERT 模型。

本次建立情感語料庫係從臺鐵輿情資料 8 萬 1,404 則留言中隨機挑選 1,000 則留言，予以標註正負向之情感傾向。再從 1,000 則留言中隨機挑選 600 則留言(正、負向各 300 則留言)，運用 80%(480 則)訓練資料建立模型，為驗證其正負向歸類之準確程度，利用 20%(120 則)驗證資料倒入模型中，以進行留言正負向歸類。



圖6、採用BERT模型之情感分析步驟

¹¹BERT 模型：係 Google 提出，為透過純文字來進行克漏字填空(Masked-Language Modeling)及預測上下文(Next Sentence Prediction)之任務，所訓練出的模型。

¹²自然語言處理：讓電腦擁有理解人類語言的能力，再根據目的進行處理。

訓練資料(80%)		驗證資料(20%)	
留言	情感傾向	留言	情感傾向
不管什麼都比臺鐵好，臺鐵太常出包了	負向	有些車長真的很爛	負向
臺鐵美學一時之間成為負面代名詞重新定義一時	負向	智障政策	負向
這次的顏色蠻好看的	正向	臺鐵史上最好看最完整彩繪列車	正向
臺鐵自售機就是廢物	負向	我覺得有進步有推	正向
PP 車廂間沒空調冷氣又常壞比現行莒光客車還糟	負向	笑話.....之前本業(非指便當)沒顧好宣導更糟沒一處好	負向

圖7、建立情感語料庫

使用已訓練完成之 BERT 模型，進行剩餘留言正、負向判斷，其中正向留言數 2 萬 1,084 則(25.9%)，負向留言數 6 萬 320 則(74.1%)，為利於計算情感分數，訂定正、負向分別給予+1 或-1 分，而每篇貼文之情感分數為該貼文所有留言分數之算術平均。為有效提高訓練後模型的準確率，以及避免受離群值影響，每日情感分數係按各主題該日所有篇數貼文之情感分數加總後予以標準化 (Z-score standardization)。

各主題標準化： $Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$ ，其中 $i = 1, 2, \dots, n$ 表示日期， X_i 表示各主題該

日某一篇貼文之情感分數 $\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$ ， $s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$

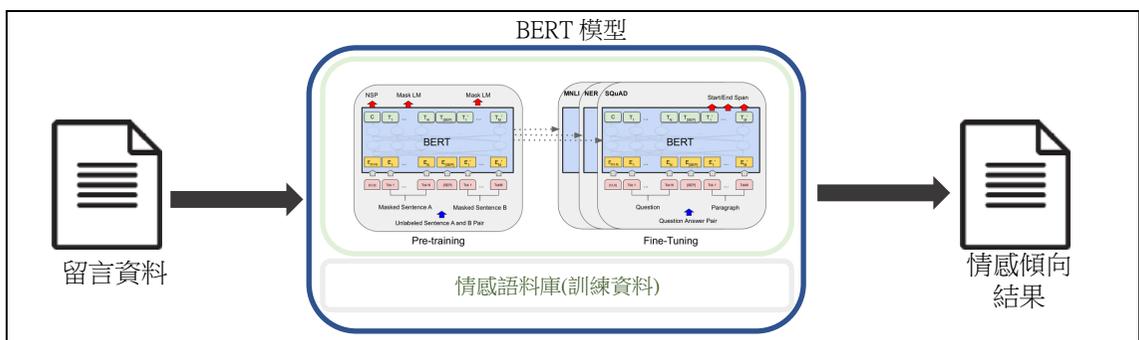


圖8、建立BERT模型

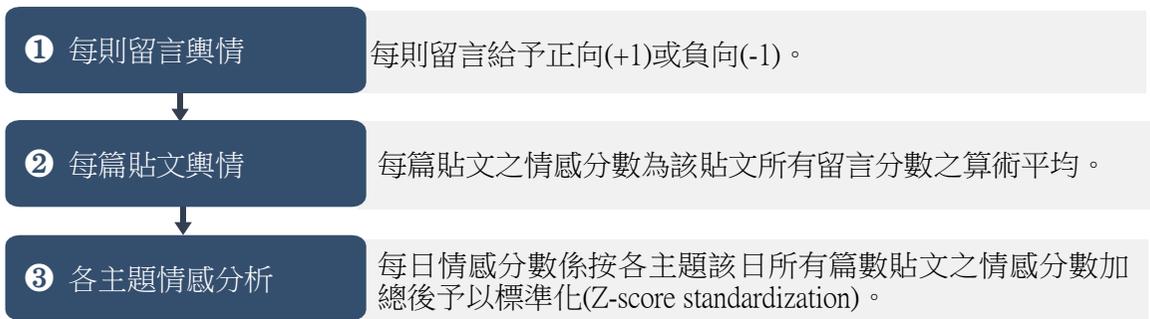


圖9、各主題輿情情感分析

2.2.4 步驟4：模型確度驗證

混淆矩陣(confusion matrix)係以模型得出結果與實際結果相互對應，分為 4 類所組成的矩陣(如表 2)，混淆矩陣中 TP(True positive)及 FN(False negative)代表實際為正向而模型評估結果分別為正向及負向，FP(False positive)及 TN(True negative)代表實際為負向而模型評估結果分別為正向及負向。

表2、混淆矩陣

	預測為正向	預測為負向
實際為正向	TP True positive	FN False negative
實際為負向	FP False positive	TN True negative

$$\text{其中準確率(Accuracy)(\%)} = \frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{TP} + \text{FP} + \text{FN} + \text{TN}} \times 100\%$$

為降低使用單一訓練和驗證資料建立模型所計算之準確率可能產生較大誤差，本研究準確率以混淆矩陣估算 5 次，每次估算皆從已建立之 1,000 則情感語料庫隨機挑選 600 則留言(如圖 6)，80%(480 則)訓練資料建立模型，20%(120 則)驗證資料進行正、負向歸類。混淆矩陣評估之結果如表 3 所示，平均準確率高達 96.3%，其中標註為正向而錯估為負向占整體比率 1.5%，標註為負向而錯估為正向占整體比率 2.2%。

表3、108-110年混淆矩陣評估驗證準確率

項目	TP	TN	FN	FP	平均準確率(%)
平均次數	61.2	54.4	1.8	2.6	96.3
比率(%)	51.0	45.3	1.5	2.2	

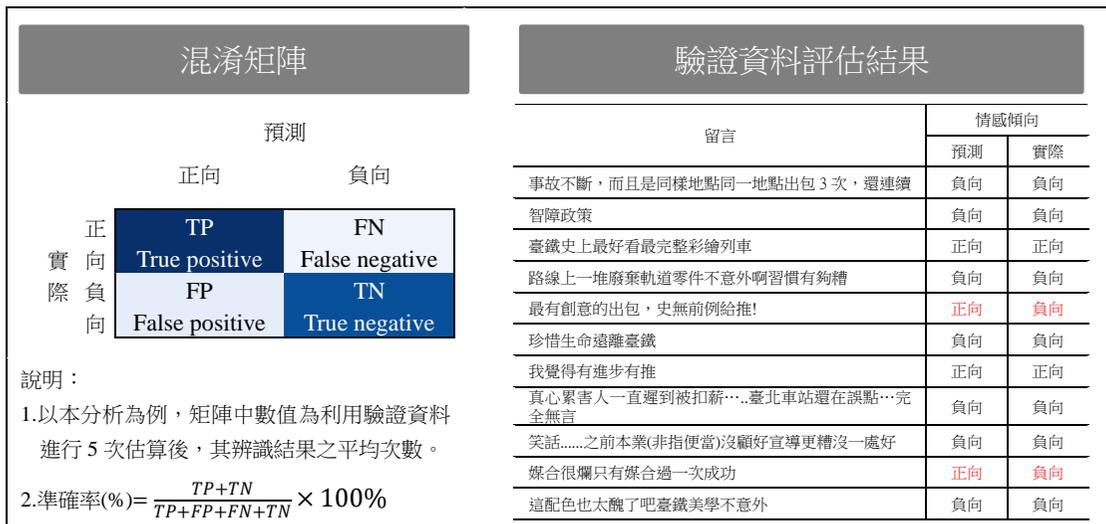


圖10、混淆矩陣評估情形

2.2.5 步驟5：與營運成果關聯性檢驗

本研究以情感分析中所獲得的情感分數，代表使用者體驗質量(QoE)¹³，結合代表提供者服務質量之相關績效指標(QoS)¹⁴作為實證結果之穩健性分析及關聯性探討。以本研究擇定之三大主題情感分數與相關績效指標對照觀察，其中事故主題相關係數達-0.5，為中度負相關，臺鐵與異業聯名便當及鮮食產品與疫情主題，其相關係數皆為0.4，屬中度正相關。

¹³使用者體驗質量(QoE, Quality of Experience)：表示使用者主觀的感受經驗，本文以媒體輿情聲量之量化後情感分數為代表。

¹⁴提供者服務質量(QoS, Quality of Service)：表示透過客觀可監控之數據，藉以陳示服務提供者之服務品質，亦即以相對照的績效指標為代表。

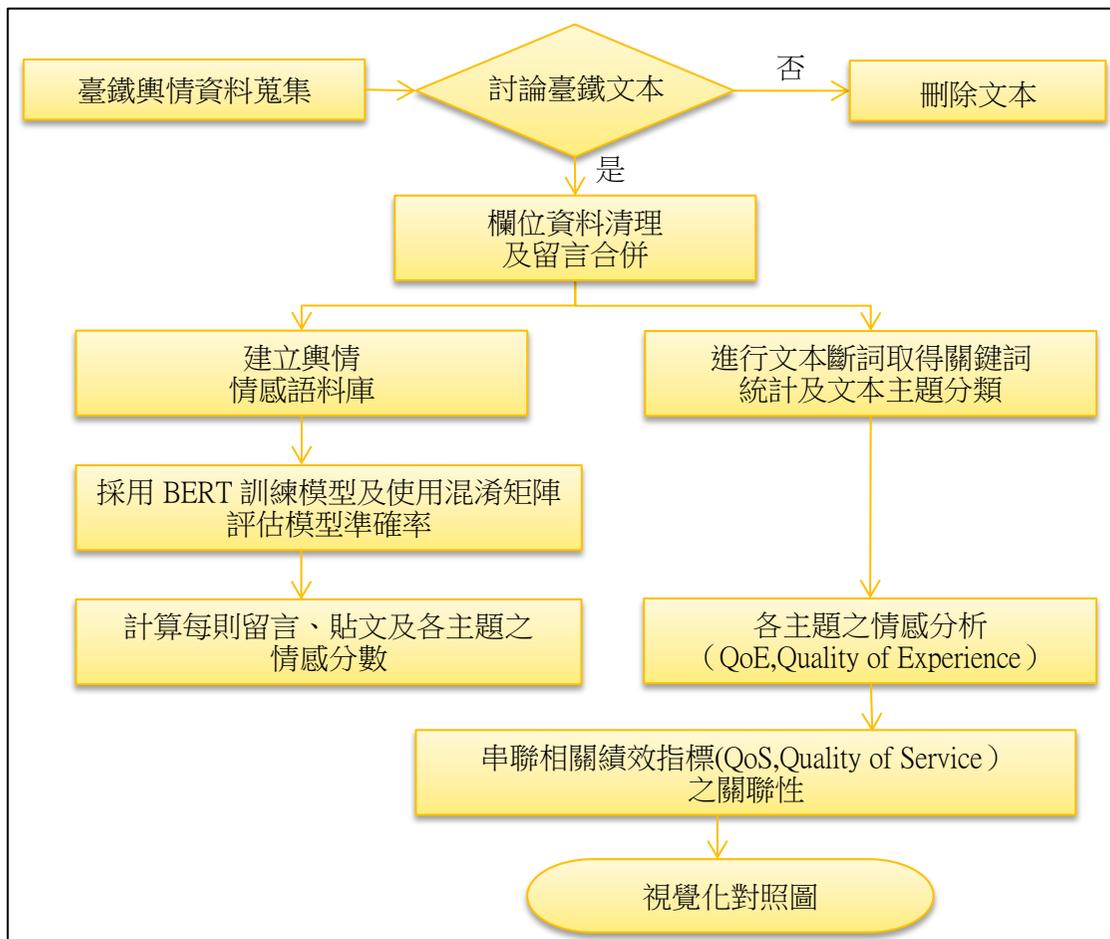


圖11、輿情分析操作步驟

三、實證結果

3.1 臺鐵輿情和績效關聯性

前節網路輿情計有「事故」、「設施」、「票務」、「列車運轉」、「旅客服務」、「臺鐵與異業聯名便當及鮮食產品」、「疫情」及「車廂設備」等 8 大主題，其中近 3 年日留言超過百則者共計 59 日，係以事故主題計 33 日為最高，且多為負向情感分數，顯見事故發生時常引發後續接連誤點之效應，造成旅客不便，

致社群媒體負面聲量遽增；臺鐵附業經營為重要關聯事業，民眾對臺鐵附業之便當聯名鮮食產品議題留言多為正向情感分數；另近 2 年 COVID-19 疫情為全國關注焦點，臺鐵相關防疫及減班措施引發網友負向情感分數。由上顯示臺鐵措施政策與正負向情感分數有其高度契合，故進一步探究臺鐵措施之相關績效資料與其輿情之相關性。

本節就事故、疫情及臺鐵與異業聯名便當及鮮食產品等三個主題，透過視覺化效果，清晰掌握輿情及績效的連動關係。其中事故及疫情主題之負向聲量分別達 82.0% 及 74.8%，而便當主題則以正向聲量較多為 59.1%，惟事故及疫情主題標準化後情感分數出現正向並不全代表正面評價，而便當主題標準化後情感分數出現負向並不全代表負面評價。整體分析結果顯示營運績效降低時，相應的負面輿情聲量則會增加，依模型所得情感分數變化與實際營運結果相關性及穩健性高，可作為後續其他輿情議題之探討。

3.1.1 事故主題輿情和績效關聯性

就臺鐵事故之情感分數(QoE)及延誤時間(QoS)對照觀察，其相關係數達 -0.5，為中度負相關。由前節媒體資料庫建立得知，雖民眾探討臺鐵議題最多主題為事故，然行車事故件數或準點率均無法精準反映事故的嚴重性，因事故原因不同，對其嚴重性難有一致性量化數字可參酌，惟延誤時間為民眾對列車是否延誤之當下感受最為直接。囿於臺鐵每站每列次總筆數為巨量資料(有客運站 239 站，平均每站每日停靠 76 次，3 年總計約 1.8 千萬筆)，故利用雲端伺服器空間，自行撰寫 R 程式，以進行資料檢誤運算等相關作業。



圖12、利用雲端空間自行撰寫R程式進行列次資料運算

就臺鐵事故之情感分數(QoE)及延誤時間(QoS)對照觀察，當較為嚴重的行車事故發生時，如正線出軌、平交道事故、死傷事故、電力設備故障、運轉保安裝置故障及天然災變等，除延誤時間大幅增加外，其相關新聞可能會持續一陣子，討論熱度致引起較多的負面聲量；當事故較輕微或次數較少時，僅會呈現未超過 1 日之少數負面聲量，因網友對於事故主題以持負面批評較多，而本節情感分數採標準化呈現，故出現正面聲量不代表正面評論，相對地表示較少的負評。



圖13、事故主題情感分析與延誤時間視覺化

近年發生兩起重大行車事故，因事故排除需耗時費日，使得列車運行大受影響。第一件發生於 109 年 12 月 4 日瑞芳-猴硐路段走山事故，邊坡土石大量崩塌，造成東西正線中斷數日；其輿論情感分數從第 1 天-0.5 分降至第 5 天-1.6 分(最低)，第 9 天-1.1 分(次低)，而第 10 天分數轉正為+0.8 分，係因民眾覺得崩塌路段應可快速復原，而未料大量土石清除不易致延宕多日，負面情緒累積至第 5 日達低點，事故期間情感分數有兩日為正分(第 4 天，+0.4 分；第 7 天，+0.5 分)，主要對臺鐵的努力做出正面肯定；平均每延誤停靠站延誤時間由第 1 天最高 596 秒逐漸降至第 9 天 246 秒，到第 10 天續出現正面聲量。

第二件發生於 110 年 4 月 2 日花蓮清水隧道之太魯閣正線出軌事故，造成 49 人死亡及 311 人輕重傷，此事故震驚全國，國內媒體持續播放新聞，輿論一時炸開並持續延燒數日，致 4 月呈現極為負向情感分數。首日輿論情感分數即達最低-15.2 分，直至第 9 日(4 月 10 日)才趨近 0；平均每延誤停靠站延誤時間在首兩日皆破千秒，其 4 月 3 日更達 1,841 秒(30 分 41 秒)，於第 3 日(4 月 4 日)因啟動單線通行驟降至 462 秒。上述兩件事務之負面輿論持續延燒約 9 天，重挫臺鐵形象，後者輿情受創程度更高。

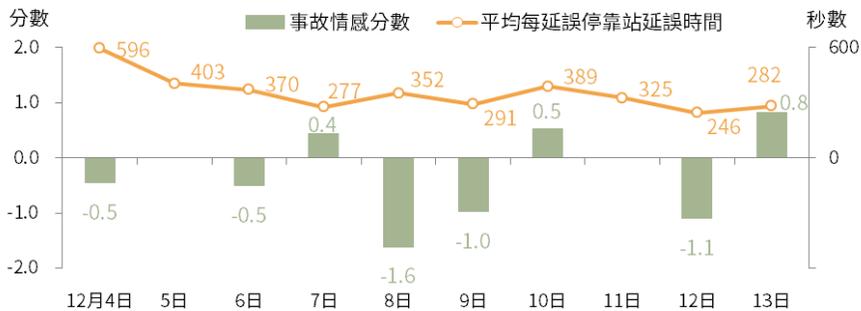


圖14、109年瑞芳猴硐路段坍方事故情感分數與延誤時間分析

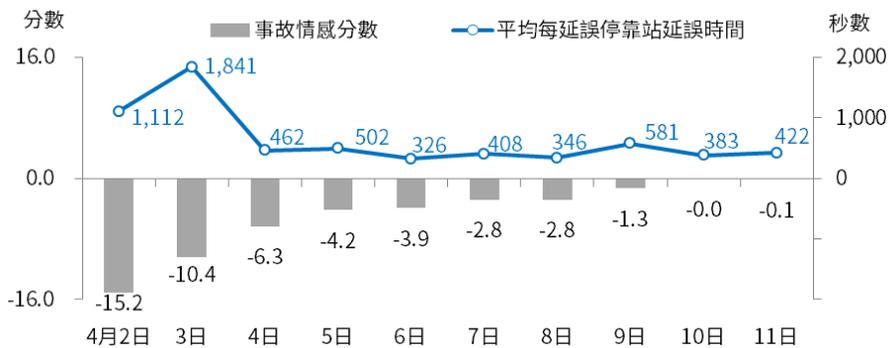


圖 15、110 年太魯閣出軌事故情感分數與延誤時間分析

3.2 臺鐵與異業聯名便當及鮮食產品主題輿情和績效關聯性

就臺鐵與異業聯名便當及鮮食產品之情感分數(QoE)及銷售數量(QoS)對照觀察，其相關係數達 0.4，為中度正相關，表示情感分數為正向，其銷售量亦有拉升現象。臺鐵為增加便當通路與品牌權益，於 109 年 5 月中下旬以策略聯盟合作方式，臺鐵授權商標予全家便利商店，臺鐵便當聯名鮮食產品終於在超商開賣，掀起輿論話題。109 年 5 月中下旬情感分數均為正向，5 月 24 日銷售

數量更創歷史新高為 5.9 萬個。

臺鐵與異業聯名便當及鮮食產品正向情感分數前 5 名，其主題依序為 110 年 12 月 23 日融入嘉義當地特色食材所特製之「酒香茶韻」便當(QoS：2.1 萬個、QoE：+1.7 分)、109 年 9 月 23 日臺鐵便當新商標融入「工」字鐵為設計概念元素(QoS：3.3 萬個、QoE：+1.6 分)、110 年 3 月 26 日融合各食材特性研發鳳梨入菜(QoS：2.7 萬個、QoE：+1.5 分)、109 年 9 月 16 日新增一卡通支付方式(QoS：3.3 萬個、QoE：+1.5 分)及 109 年 5 月 20 日全家聯名鮮食產品首波上市(QoS：5.2 萬個、QoE：+1.5 分)，另負面聲量較高為 108 年 8 月 26 日旅客於花蓮車站購買素食便當，便當外盒標示卻印有豬肉，指臺鐵便當葷素外盒不進行區分，以及 109 年 2 月 22 日網路訂票加購便當，電子發票無法存入載具引起部分討論聲量，此二事件目前皆已改善。



圖16、臺鐵與異業聯名便當及鮮食主題情感分析與銷售數量視覺化

依情感分數熱度維持情形觀察，臺鐵便當新聞發布時，網路情感分數大部分呈正向情感，以 110 年特色便當為例，僅 3 月推出之臺鐵便當採用鳳梨研發相關菜色，此力挺鳳梨農措施吸引國人購買臺鐵便當，當月討論熱度呈現較多日之正面輿論聲量，另 11 月初臺日姊妹站聯名便當獲得 0.9 分正面輿論，但由於形成排隊熱潮，民眾於隔日新聞留言寫上「買不到給噓」等負面輿論，其餘各款特色便當討論熱度皆為 1 日。

依正面輿情聲量帶動銷售面向觀察，建議可趁勝追擊再推出同主題各種類特色便當，以維持新聞熱度，將有助於提高銷量增裕營收，例如：110 年因疫

情肆虐影響臺鐵便當銷售量，惟中國大陸於 110 年 3 月 1 日起暫停臺灣鳳梨輸入，引起臺灣各界齊心、暖心相挺鳳梨，臺鐵也響應此活動，3 月 5 日發布新聞「交通部認購 7.6 萬顆鳳梨，臺鐵便當研發相關菜色」，當日情感分數為 0.9 分，隔日又發布「花蓮站日售 500 個鳳梨便當」情感分數亦有 0.7 分，當週每日平均便當銷量達到 2.0 萬個，較上週未推出特色便當前之 1.6 萬個成長 2 成。

第 2 週新聞熱度漸減，每日平均維持 2.0 萬個；第 3 週則為「挺鳳梨農，臺鐵高雄餐廳推梨饗排骨便當」、「臺鐵 2 款鳳梨便當，力挺農民」情感分數再度上升為 1.1 及 1.3 分，每日平均銷量亦達 2.2 萬個，第 4 週再推「鳳梨米漢堡」，情感分數達 1.5 分，當週銷量亦上升至每日平均 2.3 萬個，較未推出前之銷量大幅增加 4 成。

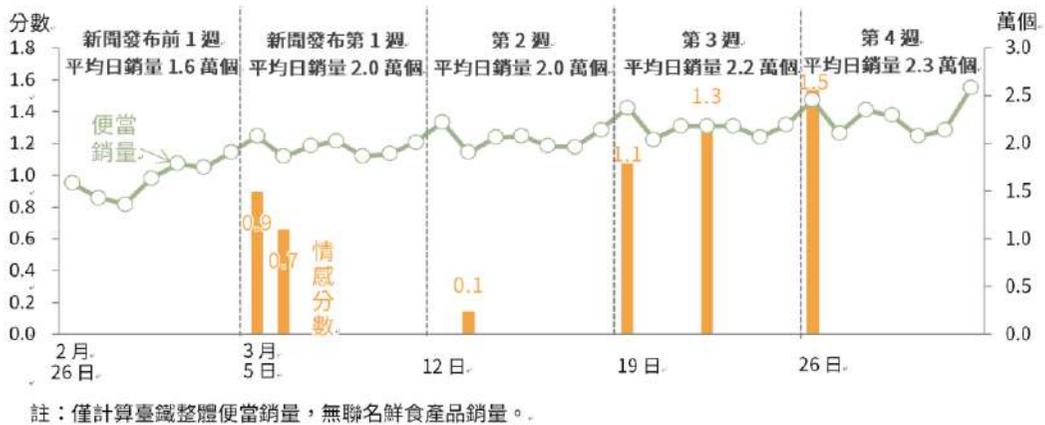


圖17、110年鳳梨入菜特色便當情感分數及便當銷量分析

3.3 疫情主題輿情和績效關聯性

就臺鐵疫情之情感分數(QoE)及客運人數(QoS)對照觀察，其相關係數達 0.4，為中度正相關。當 COVID-19 疫情上升時，政府發布因應措施，引發全國民眾關注及網友討論，同時搭乘臺鐵的人數亦因疫情升溫而明顯下滑。

109 年 2 月起 COVID-19 疫情升溫，網友討論度增加，相對地臺鐵客運人數下滑，觀察同年 4 月 1 日，客運人數為 58.1 萬人次，情感分數為該主題最低 -3.2 分，該日主要係交通部宣布民眾搭乘臺鐵及高鐵須戴口罩、量體溫等措施，惟部分車站因未採用紅外線體溫量測儀，而是派員用額溫槍量測，導致上班尖

峰時刻排隊人潮眾多，引起網友討論。109年5月19日，客運人數再降為43.2萬人次，情感分數為次低-3.1分，主要針對臺北車站大廳是否開放席地而坐等議題，引起網友討論。

110年5月15日起，提升雙北地區疫情警戒至第三級，臺鐵14日宣布自15日起取消對號列車銷售站票及禁止使用電子票證搭乘對號列車，且14日及15日接連傳出有確診旅客搭乘臺鐵，致情感分數分別降至-1.4分及-2.5分，人數驟減至24.7萬人次。另16日無評論，17日情感分數-0.6分，18日為0.6分，19日提升全國疫情警戒至第三級，人數再降至18.1萬人次，同時臺鐵實施實聯制及因應疫情致運量減少情形及時提出減班計畫且於21日起實施，部分網友認為提出減班計畫至實施日僅兩天太匆促，無法有效安排行程，另富岡站傳出站務員確診情事，致人數再降至17.4萬人次，情感分數-3.0分為第3低。綜合觀察，疫情主題較無持續性之負面輿論。



圖18、疫情主題情感分析與客運人數視覺化

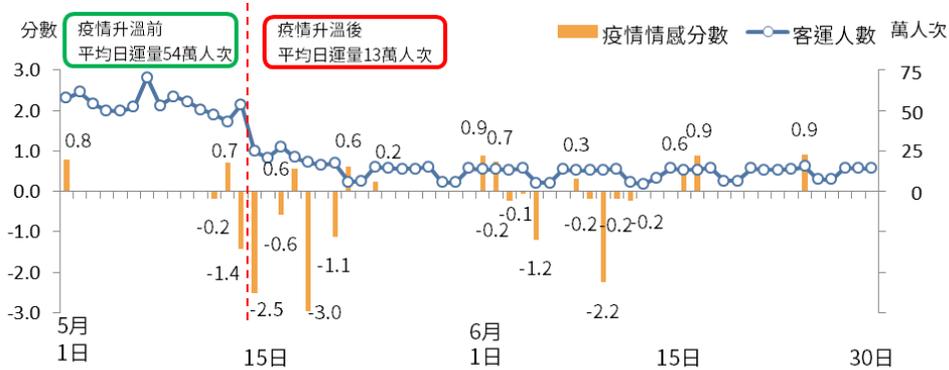


圖19、110年5-6月疫情爆發情感分數與客運人數分析

四、精進旅客服務

4.1 強化臺鐵民意調查

4.1.1 輿情分析結果納人民意調查 SOP

臺鐵局每年辦理「臺鐵旅客意向調查」，其調查問卷設計除參酌上一年度受訪旅客之建議事項外，並請局內各相關業務單位，就所轄業務或未來施政發展方向，擬出欲探詢的議題，接著邀集各相關單位就調查表內容進行研討。

鑑於目前社群媒體之傳播範疇廣泛、內容型態即時多元等特性，為使調查內容更貼近民眾感受，本(111)年臺鐵局主計室首度採用輿情分析中民眾關注焦點，納入問卷調查內容，並將輿情文字探勘技術(包含文本挖掘及情感分析)建立標準化操作流程(如下圖)，俾利後續辦理民意調查參照使用，以提高調查結果之實用性。

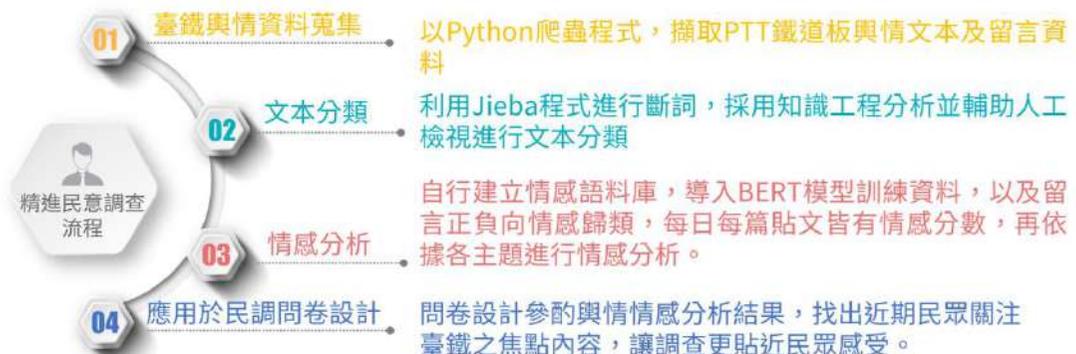


圖20、精進民意調查，建立輿情納入問卷SOP

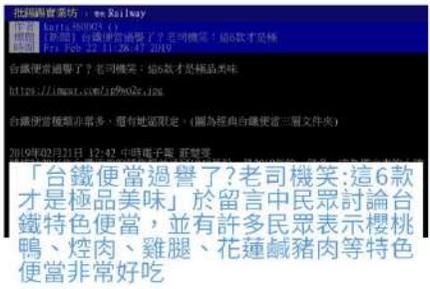
4.1.2 應用於民調問卷設計步驟

「111年臺鐵旅客意向調查問卷」之設計步驟列述如下：

- ① 先將輿情分析中，情感分數較高或較低之討論文章逐一檢視，找出民眾關注臺鐵之焦點內容，暫時列入問卷設計之議題項目。
- ② 發函召開問卷研討會議，「111年臺鐵旅客意向調查」已於111年7月28日召開此會議，邀請相關單位與會共同研討問項內容。
- ③ 簽局並會相關單位確認本年問卷項目。

日期	時間	地點	內容
10/20	10:00	台北	會議
10/21	10:00	台北	會議
10/22	10:00	台北	會議
10/23	10:00	台北	會議
10/24	10:00	台北	會議
10/25	10:00	台北	會議
10/26	10:00	台北	會議
10/27	10:00	台北	會議
10/28	10:00	台北	會議
10/29	10:00	台北	會議
10/30	10:00	台北	會議
10/31	10:00	台北	會議

1 由情感分數中較高或較低之討論文章，從中找出民眾關注焦點內容



2 與業務單位進行問卷題項研討會議

交通部臺灣鐵路管理局主計室 函(稿)

地址：100210台北市中正區北平西路3號
 承辦人：[Name]
 電子郵件：[Email]@rail.gov.tw

受文者：如正副本

發文日期：中華民國 年 月 日
 發文字號：主計字第110004634號
 類別：普通件
 密等及解密條件或保密期限：
 附件：會議紀錄、會議簽到表、問卷增修訂一覽表、問卷

主旨：檢送111年「臺鐵旅客意向調查」問卷研討會議會議紀錄1份，請查照。

正本：本局運務處、財管管理中心、資訊中心

111年「臺鐵旅客意向調查」問卷研討會議會議紀錄

查、開會時間：111年7月28日(星期四)上午10時00分
 式、會議地點：本局主計室會議室(5096室)

參、主席：呂 [Name]
 紀錄：陳 [Name]

肆、出席單位及人員：詳如簽到表
 伍、主席報告：略。
 陸、討論事項：
 案由：研討本局111年「臺鐵旅客意向調查」問卷初稿。

3 擬定本年問卷內容

◎臺灣鐵路管理局旅客意向調查

調查日期：111年 月 日 至 月 日

調查目的：為提供旅客服務，瞭解旅客對各項服務之滿意度及意見，請貴客填答，您的回答將有助於改善服務，並提高服務品質。

一、您的基本資料：

1.性別：男 女

2.年齡：18歲以下 19-29歲 30-39歲 40-49歲 50歲以上

3.教育程度：國小及以下 國中(職) 高中(職) 大學(學) 研究所及以上

4.居住地區：A.台北 B.新北 C.桃園 D.基隆 E.新竹 F.苗栗 G.彰化 H.南投 I.雲林 J.嘉義 K.屏東 L.高雄 M.花蓮 N.台東 O.澎湖 P.金門 Q.其他

二、您對鐵路各項服務之滿意程度：

項目	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意	無反應
1. 網路訂票	<input type="checkbox"/>					
2. 手機APP	<input type="checkbox"/>					
3. 車站服務	<input type="checkbox"/>					
4. 列車服務	<input type="checkbox"/>					

新增問項：疫情、特色便當

八、您認同疫情期間，增加列車班次及列車上清潔消毒、飲食管制、員工及旅客佩戴口罩等防疫措施等健康管理措施，並對您繼續持有搭車的意願有影響嗎？
非常同意 同意 不同意 非常不同意

九、您吃過鐵路推出的特色便當？
有 沒有

【可選填】
吃過，請填答下列問題：(可複選)
您吃過幾款？1款 2款 3款 4款 5款 6款
您吃過哪幾款？(可複選)
A. 台北 B. 新北 C. 桃園 D. 基隆 E. 新竹 F. 苗栗 G. 彰化 H. 南投 I. 雲林 J. 嘉義 K. 屏東 L. 高雄 M. 花蓮 N. 台東 O. 澎湖 P. 金門 Q. 其他

新增及修正選項：準點情形

圖21、應用民調問卷設計步驟

4.2 補實臺鐵官網旅客服務常見問題

臺鐵為旅運服務事業，著重績效展現及永續經營，而做好「服務」更是重要營運目標。鑑於臺鐵官網中「旅客服務/常見問題」是一般民眾常造訪之網頁，故宜適時針對網頁常見問題滾動式檢討、更新及維護。

本研究於文字輿情探勘時，發現民眾對臺鐵現行營運許多措施規定不甚瞭解，以致在社群媒體上提出諸多疑問及討論，例如：列車延遲 45 分鐘以上之

相關退票規定；臺鐵車站及列車上相關防疫措施之疑問；網路訂票加購便當，電子發票可否存入載具等問題，未見於臺鐵官網中之常見問題。

為提升臺鐵服務品質，本研究團隊主動將研究結果提供網頁維護單位，以補實增列「常見問題」解說，精進臺鐵局官網資訊效能，並同步將此業務流程建立 SOP，及時輔助相關業務推展。

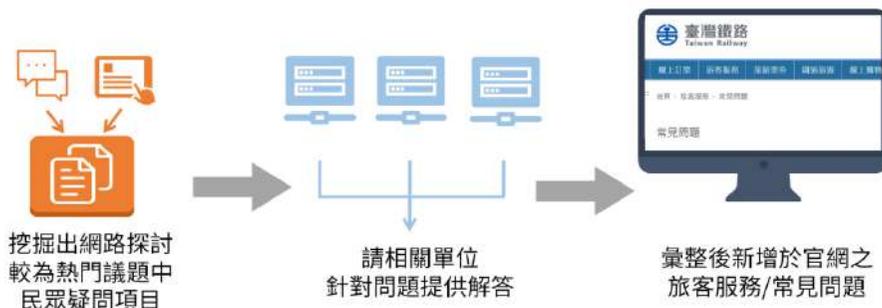


圖22、建立民眾疑問項目補實增列官網常見問題集之SOP

五、結論與建議

5.1 結論

5.1.1 本次建模準確率高達 96.3%；貼文留言數以「事故」類最多，占 35%

本研究 BERT 模型估算留言情感正負向之準確率高達 96.3%，另估算錯誤比率僅 3.7%(實際為正向而錯估為負向比率 1.5%，實際為負向而錯估為正向比率 2.2%)。108-110 年輿情分析之文本資料貼文及留言數均以「事故」主題占 35% 最多，其負面輿論聲量亦最高，顯見安全為民眾最關心之議題。

5.1.2 重大事故發生後負面輿情聲量最長延燒 9 天

近年兩起重大事故之負面輿情聲量延燒約 9 天，第一起 109 年 12 月 4 日瑞芳-猴硐路段走山事故，負面情緒至第 5 日達最低-1.6 分，事故期間情感分數有兩日為正分(第 4 天，+0.4 分；第 7 天，+0.5 分)，主要對臺鐵的努力做出正面肯定，第 10 日因即將開放東正線單線通車，其情感分數為+0.8 分；第二起

110 年 4 月 2 日太魯閣事故發生後，當日及次日有延誤之停靠站，平均延誤時間分別逾 18 分及 30 分，情感分數亦大幅下滑至-15.2 分及-10.4 分，至第 9 天才趨近 0。

5.1.3 臺鐵推出特色便當後正面輿情聲量拉升

臺鐵便當銷售量因受 COVID-19 疫情影響大幅下滑，為刺激買氣，陸續推出融入在地食材之特色便當，推出當日常造成搶購旋風，惟多數主題特色便當討論熱度約維持 1 日，即無延續聲量情形；然而 110 年 3 月推出鳳梨主題各種類特色便當後，引發當月討論熱潮，其聲量約持續 4 週，即發布新聞起至最後一則新聞約達 4 週，尤以推出特色便當後第 4 週，銷量每日平均為 2.3 萬個，較未推出特色便當前一週每日平均 1.6 萬個，大幅成長 4 成，故推出某主題特色便當後，可趁勝追擊再推出該主題不同種類特色便當，適時增延新聞熱度，將有助於提高銷量增裕營收。

5.1.4 相關防疫配套措施之周延性將明顯影響輿情聲量

當疫情升溫時，搭乘臺鐵人數明顯下滑，其中 110 年 5 月 15 日起疫情警戒陸續升級至第三級，人數大幅下滑至 18.1 萬人次，相關防疫配套措施之周延性明顯影響輿情聲量，如 109 年 4 月 1 日交通部因應疫情宣布民眾搭乘臺鐵及高鐵須戴口罩、量體溫，惟部分車站以派員用額溫槍測量溫度，導致上班尖峰時刻大排長龍致情感分數最低為-3.2 分。

5.1.5 建立輿情探勘技術結果應用於問卷設計及官網常見問題之 SOP

首次於今(111)年旅客意向調查問卷設計中參酌本研究之輿情分析結果，納入調查問項內容，為俾利日後辦理民意調查，擬將文字輿情探勘技術建立標準化操作流程 SOP，俾便找出民眾關注臺鐵之焦點，再與業務單位進行討論會議，適時納入問卷設計內容，進而提升調查統計之效能。另針對民眾於社群媒體上所提出具體建設性問題，主動補實臺鐵局官網中「旅客服務/常見問題」問題集，且同步建立 SOP，及時輔助業務推展，充分發揮統計支援決策功能。

5.2 建議

5.2.1 擴增蒐集輿情資料管道

本研究囿於多數社群平台之輿情討論內容大多較為分散、特定議題非屬公開社團及技術性門檻等因素，資料取得困難，僅初步探討 PTT 鐵道板資料，自行研究運用 Python 軟體進行資料處理，節省龐大委外經費，未來若可取得其他社群平台(臉書、Instagram 及 Dcard 等)免費介接方法，將擴增蒐集輿情資料管道，俾輿情研究更加豐富及完整。

5.2.2 定期補正關鍵詞及情感語料庫，強化情感傾向分類細緻化

為補強輿情聲量分析資訊，可定期擷取最新民眾主要討論熱門議題(以 PTT 鐵道板為主)進行分析；定期檢視及補正關鍵詞及輿情情感語料庫，據以修正模型，有助輿情分析準確性；為與一般民意調查之滿意度等級相互參照，針對輿情情感傾向分類可強化其細緻度，以提升分析精準度。

5.2.3 建立即時輿情分析平台，負面新聞迅速回應機制

未來可透過建置資料平台，即時蒐集焦點議題之輿情聲量變化、正負面情緒比值、熱門頻道及文章等，同步掌握最新民意輿情情勢；當臺鐵有負面新聞產生時，網路上易有負面聲量出現，為避免客群流失或民眾對搭乘臺鐵的信心受影響，就平台出現負面聲量警示時，業管單位可迅速予以回應，並持續公布相關安全改善措施，以降低負面輿情聲量。

參考文獻

- 1.邱柏元(2021)。社群媒體大數據分析應用於臺鐵安全績效與網路輿情對照之研究。淡江大學運輸管理系運輸科學碩士班碩士論文。
- 2.陳亭愷(2015)。國道計程電子收費實施後之網路輿情文本情感分析研究。淡江大學運輸管理系運輸科學碩士班碩士論文。
- 3.Gabriela Gongora Svartzmana, Jose E. Ramirez-Marqueza & Kash Barkerb (2020).

Social media analytics to connect system performability and quality of experience, with an application to Citibike. *Computers & Industrial Engineering Volume 139*, January 2020, 106146.

4. Jacob Devlin, Ming-Wei Chang, Kenton Lee, Kristina Toutanova (2019). BERT: Pre-training of Deep Bidirectional Transformers for Language Understanding. *arXiv:1810.04805v2*.
<https://arxiv.org/abs/1810.04805>

臺灣鐵路變電站現況研討、容量擴增與設備更新之 未來展望

Situation Seminar of the Substations of Taiwan Railway and the Prospect about Capability Expansion and Equipment Rehabilitation

王碩德 Shuo-De, Wang¹

董武揚 Wu-Yang, Tung²

吳宇晨 Yu-Chen, Wu³

沈育志 Yu-Chih, Shen⁴

曾世穎 Shi-Ying, Tseng⁵

劉諄讓 Chun-Jang, Liu⁶

葉琮霖 Tsung Lin, Yeh⁷

曾堂坤 Tang Kung, Cheng⁸

聯絡地址：950010 臺東縣臺東市文昌路 206 巷 250 號

Address : No. 250, Ln. 206, Wenchang Rd., Taitung City, Taitung County 950010,
Taiwan (R.O.C.)

聯絡電話(Tel)：(089)239-287

電子信箱(E-mail)：0084302@railway.gov.tw

¹ 臺鐵局 花蓮電力段 技術主任

² 臺鐵局 花蓮電力段 段長

³ 臺鐵局 電務處 幫工程司

⁴ 臺鐵局 電務處 幫工程司

⁵ 中興工程顧問股份有限公司 系統及電氣部 工程師/技師

⁶ 中興工程顧問股份有限公司 系統及電氣部 技術經理

⁷ 中興工程顧問股份有限公司 系統及電氣部 工程師

⁸ 中興工程顧問股份有限公司 系統及電氣部 計畫副經理

摘要

本局於規劃辦理「前瞻基礎建設-軌道建設-臺鐵電務智慧化提升計畫-變電站設備容量擴增專案管理及監造技術服務」之相關工程，將臺鐵 26 座牽引變電站之電力系統設備更新，提升系統之穩定度及可靠度。規劃過程依據各變電站養護單位現況使用需求提出相關建議，並適時做相應之調整，除了使工程效益達到最佳化，以符合未來使用之需求，提昇電力系統供電品質及穩定度。

本次針對全台 26 座牽引變電站之電力系統及相關用電設備進行汰換更新外，在設備維運階段同步提出「變電站智慧營運管理系統平台」，使用單位可利用該系統平台立即了解變電站設備運轉及維護狀態，並針對設備立即做相對應之保養及汰換機制，導入遠端及自動化管理系統，增加維護保養之效益，並提升設備安全及人力精簡之目標，以達到「臺鐵電務智慧化提升計畫」之目的。

關鍵字：電力系統、變電站

Abstract

Taiwan Railways Administration is planning and handling the relevant projects of "Prospective Infrastructure - Track Construction - Intelligent Improvement Plan of Taiwan Railway Electrical Service - Substation Equipment Capacity Expansion Project Management and Supervision Technical Service", to update the power system equipment of 26 traction substations of Taiwan Railway, so as to improve the stability and reliability of the system. The planning process puts forward relevant suggestions according to the current use needs of each substation maintenance unit, and makes appropriate adjustments in time. In addition to optimizing the project benefits, meeting the future use needs, and improving the power supply quality and stability of the power system.

In addition to the replacement and updating of the power system and related electrical equipment of the 26 traction substations, the "substation intelligent operation management system" is proposed at the equipment maintenance stage. The user can use this system platform to immediately understand the operation and maintenance status of the substation equipment, and immediately carry out the corresponding maintenance and replacement mechanism for the equipment, introduce remote and automatic management systems, and increase the benefits of maintenance, The goal of equipment safety and manpower reduction will be improved to achieve the goal of "Taiwan Railway Electrical Intelligence Improvement Plan".

Keywords: power system, substation.

一、前言

臺灣鐵路西部幹線變電站設備於民國 68 年電氣化時期陸續建置完成，使用迄今多年，臺灣鐵路管理局除了每年度編列費用進行例行設備保養及維護外，並針對重點區域逐年進行設備之汰換更新。另外，隨著鐵路沿線城市發展及因應高速鐵路通車後對本局營運之衝擊，臺鐵運輸形態轉型以中、短程之捷運化運輸為主。近年來為汰換柴油列車，並陸續購置新式電力機車，並於既有軌道線路上投入運轉車次逐年增加，因此既有的電力設備容量已逐漸無法滿足系統使用之需求，應予以擴充變電站設備容量來滿足營運之需求。故本局於民國 110 年起規劃辦理「前瞻基礎建設-軌道建設-臺鐵電務智慧化提升計畫-變電站設備容量擴增專案管理及監造技術服務」案，擬定電力系統與設備進行全面提升及改善計畫，期望透過設備更新與提升，增加鐵路之電力系統可靠度及穩定度，提升旅客載運之乘車品質。除了前述針對既有設備設備更新及汰舊換新外，本案首次於臺鐵系統中導入「變電站智慧營運管理系統平台」，透過此系統可針對變電站設備之使用及運轉情況進行了解，並利用遠端及自動化管理方式作業，取代傳統耗時費工之維護作業方式，以達提升設備安全及人力精簡之目標，同時更確保鐵路行車運轉之可靠度。

二、 臺灣鐵路各變電站轄區及現況說明

本局目前共有 26 座牽引變電站，各區變電站分別由臺北電力段、彰化電力段、臺南電力段、宜蘭電力段及花蓮電力段轄區單位負責維修、養護等作業，全臺各變電站位置及電力段轄區如表 2.1 及圖 2.1 所示。其中，每一變電站供應電力範圍約為 40 公里，以變電站為中心分別向北向南延伸約 20 公里範圍，臺鐵環島鐵路電化路線電力供應系統架構如圖 2.2 所示。

各變電站之電力供應來源為台電一次變電所，分別以電力等級 69kV 或 161kV 之地下電纜或架空輸電線，經由專線或非專線方式以雙迴路供應三相 60Hz 交流電至臺鐵變電站，經由變電站內主變壓器降壓為兩個單相（M 相與 T 相）電壓 25kV 頻率 60Hz 電源，透過電力纜線傳輸至電車線，而各變電站之間以中性區間作為分界點，日常運轉時彼此不互相通電，必要時投入以越區供電方式運轉，作為電力列車之動力來源。

表 2.1 臺鐵電力段及其轄區變電站

電力段名稱	範圍	轄區變電站數量	轄區變電站名稱
臺北電力段	八堵—竹南	4 座	南港、樹林、內壢、新竹
彰化電力段	竹南—斗六	6 座	苗栗、豐原、後龍、甲南、彰化、石榴
臺南電力段	斗六—枋野	6 座	嘉義、善化、岡山、九曲堂、潮州、內獅
宜蘭電力段	八堵—崇德	4 座	雙溪、礁溪、蘇澳、和平
花蓮電力段	崇德—枋野	6 座	花蓮、光復、玉里、關山、臺東、大武

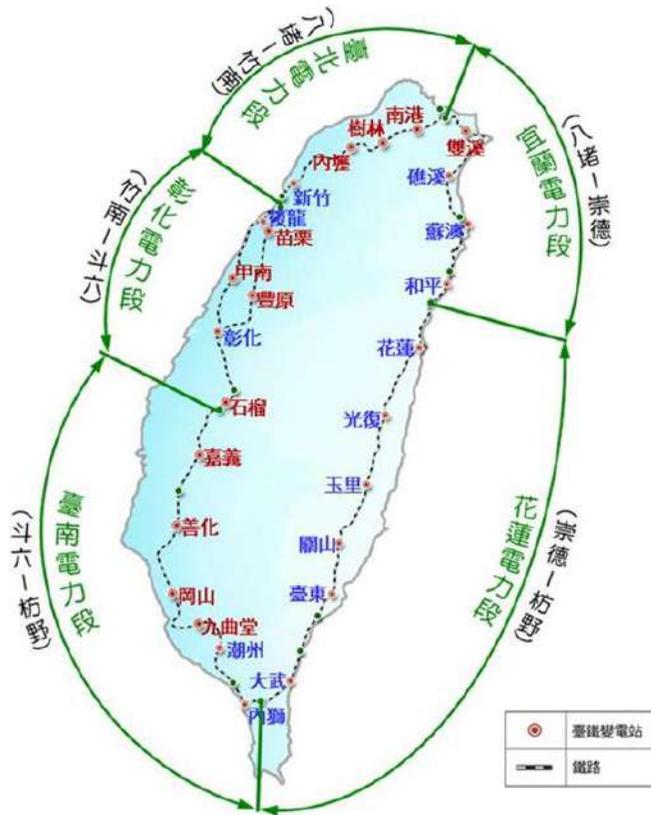


圖 2.1 臺鐵變電站位置、各電力段轄區範圍

各變電站電力系統架構圖詳如圖 2.3-(A)及(B)所示，其主要可分為 69kV/161kV 開關設備、主變壓器(TR.1、TR.2)、25kV 開關盤、諧波濾波器及功因改善設備(PFC)、充電機、電池組、RTU、保護電驛盤和電車線開關控制盤...等。其中 69kV/161kV 開關設備可分為：六氟化硫氣體絕緣開關設備(GIS)或六氟化硫斷路器(GCB)，GIS 開關設備通常以地下管路方式由台電端連接至變壓器；GCB 開關設備則主要以架空鐵架方式(棚架區)連接至變壓器。

全臺變電站依電力系統架構之主要設備及建築結構物配置，大致可分為「全室內型變電站」、「室內型變電站」及「室外型變電站」三種型式，如表 2.2 所示。

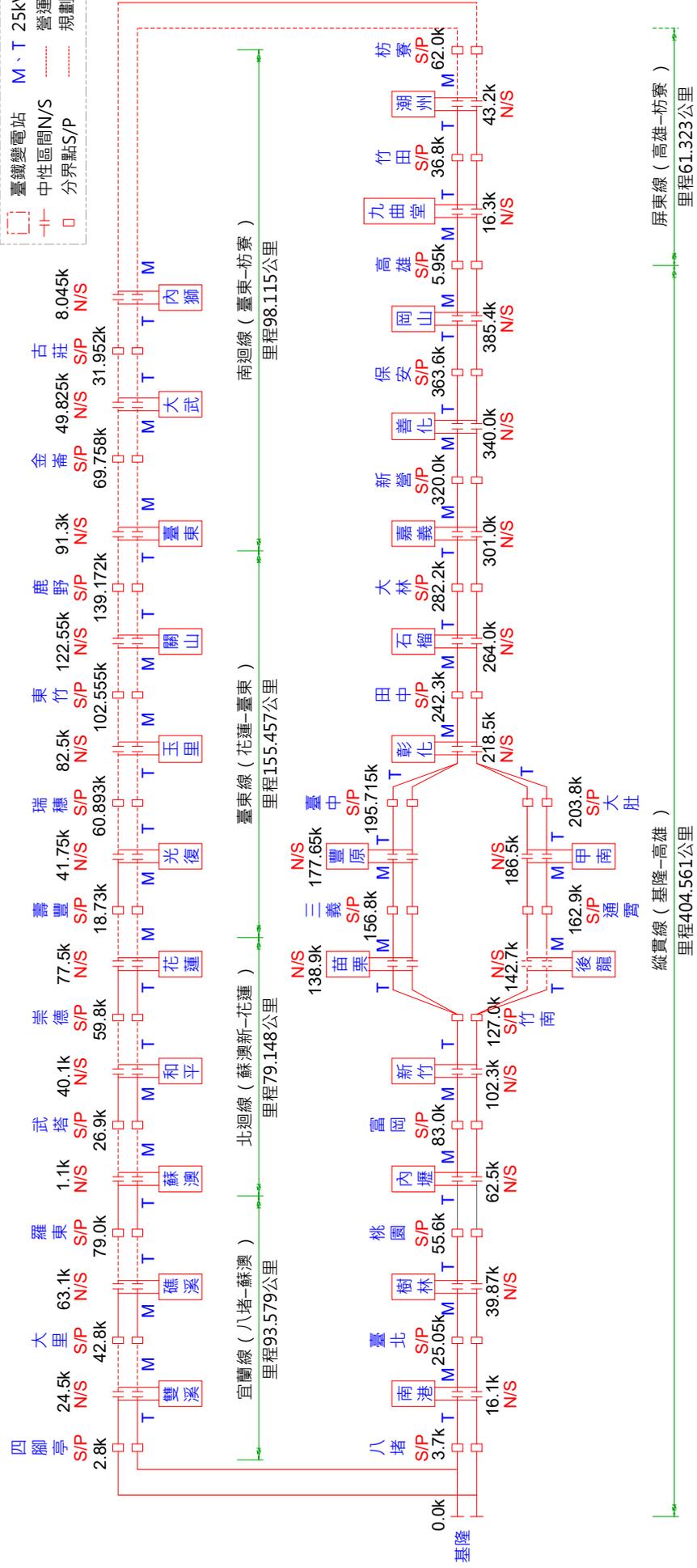


圖 2.2 臺鐵環島鐵路電化路線電力供應系統

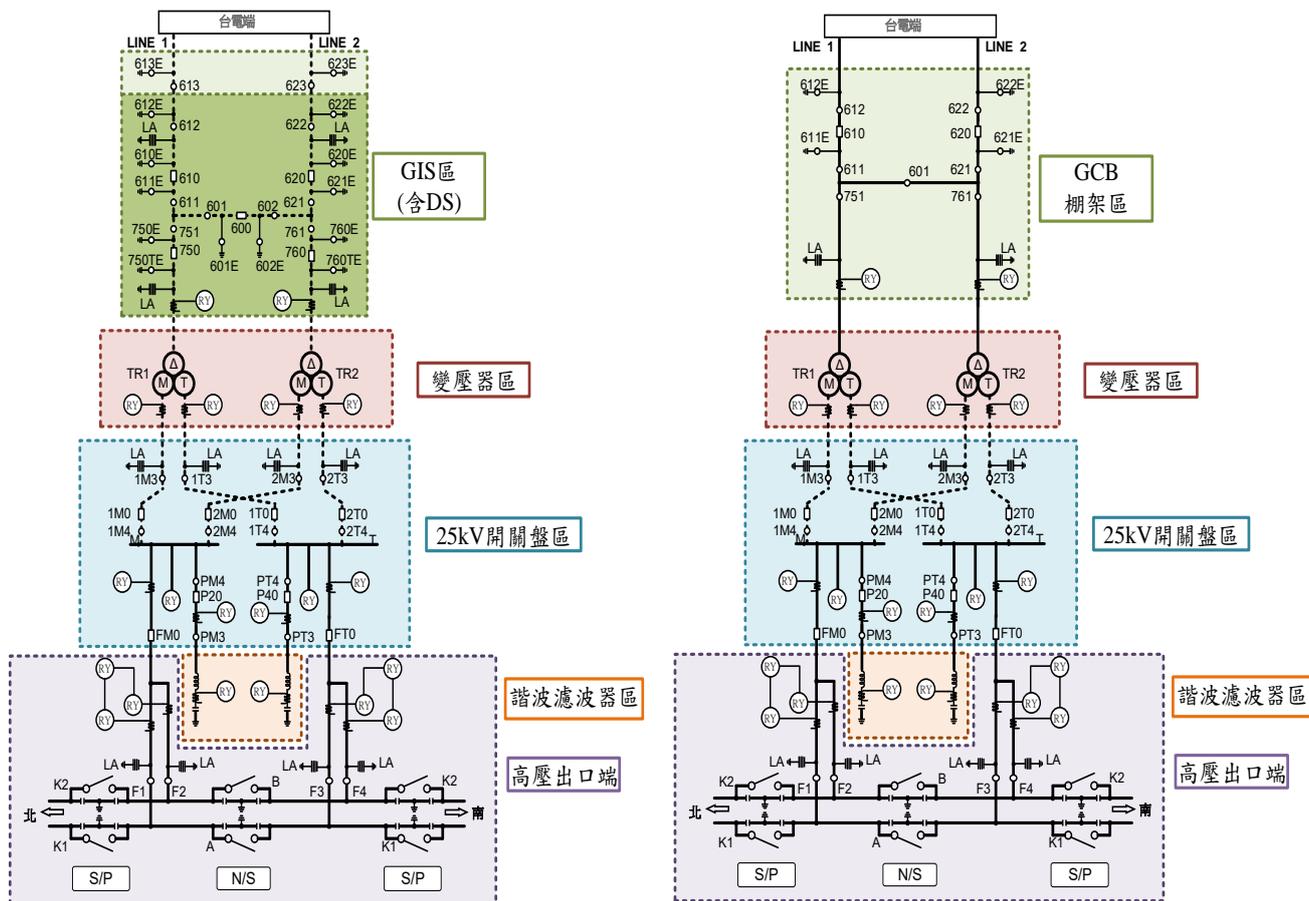


圖 2.3(A) 臺鐵變電站電力系統架構圖
(室內/室外型 GIS 開關設備)

圖 2.3(B) 臺鐵變電站電力系統架構圖
(GCB 棚架區開關設備)

表 2.2 臺鐵 26 座牽引變電站配置型式

全室內型變電站 (共 9 座)	臺北電力段：南港 彰化電力段：後龍 臺南電力段：內獅 宜蘭電力段：和平 花蓮電力段：光復、玉里、關山、臺東、大武
室內型變電站 (共 6 座)	臺南電力段：九曲堂、潮州 宜蘭電力段：雙溪、礁溪、蘇澳 花蓮電力段：花蓮
室外型變電站 (共 11 座)	臺北電力段：樹林、內壢、新竹 彰化電力段：苗栗、豐原、甲南、彰化、石榴 臺南電力段：嘉義、善化、岡山

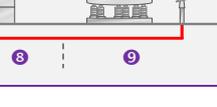
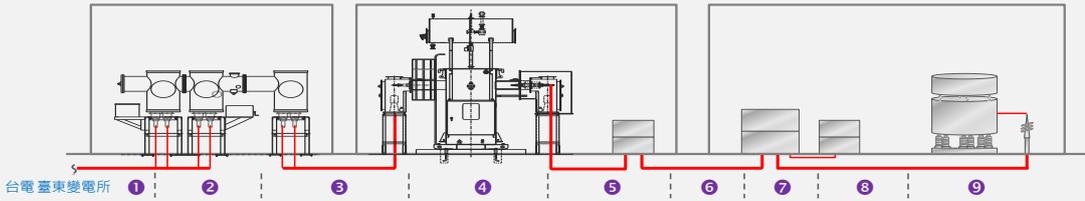
2.1 全室內型變電站

全室內型變電站目前有：南港、後龍、內獅、和平、光復、玉里、關山、臺東及大武變電站，整體架構除主變壓器之散熱器安裝於室外，其餘設備(如：GIS設備、主變壓器、諧波濾波器、25kV 開關盤及控制盤...等)均安裝於室內，主要建置於花東地區、西部沿海地區及北部鄰近都市住宅區，如圖 2.4 及表 2.3 所示。



圖 2.4 臺鐵全室內型變電站

表 2.3 臺鐵全室內型變電站現況架構

名稱	現況	現況照片
① 台電電源端	台電 69kV 電源地下電纜 1,000mm ²	
② 饋線開關	室內型 69kV GIS	
③ 一次側線路	69kV XLPE 3-1/C 325mm ² 電纜	
④ 主變壓器	10MVA×2 或 15MVA×2 或 25MVA×2	
⑤ 二次側銅管+DS	線路+DS	
⑥ 二次側線路	69kV 3-1/C 325mm ² 、500mm ² 電纜	
⑦ 25kV 開關盤	25kV VCB 開關及 DS 隔離開關	
⑧ 電驛盤	電驛	
⑨ 諧波濾波器	室內型電容電抗器組	
架構示意圖	 <p>台電臺東變電所 ① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨</p>	

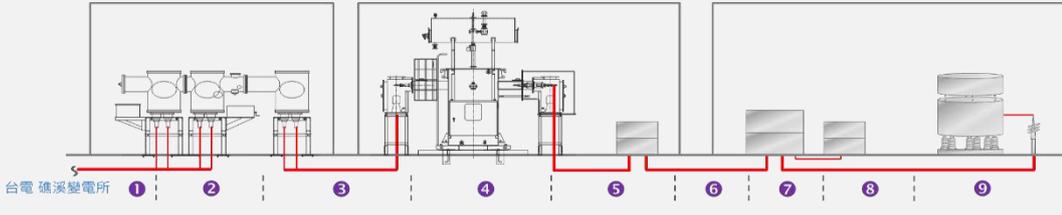
2.2 室內型變電站

室內型變電站目前有：九曲堂、潮州、雙溪、礁溪、蘇澳及花蓮變電站，整體架構除主變壓器及二次側隔離開關盤(DS)安裝於室外，其餘設備(如：GIS 設備、諧波濾波器、25kV 開關盤及控制盤...等)均安裝於室內，而變壓器部分則設置於半戶外空間，主要建置於屏東、宜蘭及花蓮地區，如圖 2.5 及表 2.4 所示。



圖 2.5 臺鐵室內型變電站

表 2.4 臺鐵室內型變電站現況架構

名稱	現況	現況照片
① 台電電源端	台電 69kV 電源地下電纜 1,000mm ²	
② 饋線開關	室內型 69kV GIS	
③ 一次側線路	69kV XLPE 3-1/C 325mm ² 電纜	
④ 主變壓器	15MVA×2	
⑤ 二次側銅管+DS	線路+DS	
⑥ 二次側線路	69kV 3-1/C 325mm ² 電纜	
⑦ 25kV 開關盤	25kV VCB 開關及 DS 隔離開關	
⑧ 電驛盤	電驛	
⑨ 諧波濾波器	室內型電容電抗器組	
架構示意圖		

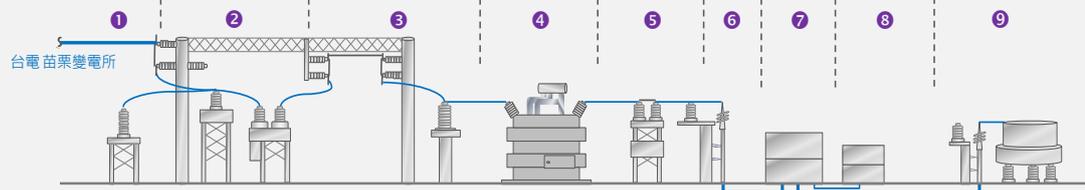
2.3 室外型變電站

室外型變電站目前有：樹林、內壢、新竹、苗栗、豐原、甲南、彰化、石榴、嘉義、善化及岡山變電站，依主要設備安裝位置，變電站內約可分為：(1)室外棚架區特高壓 GCB 開關、ES 接地開關、LA 避雷器及 MOF 區；(2)室外主變壓器區；(3)室外諧波濾波器區；(4)室內 25kV 開關盤及電驛盤區，僅此區之設備安裝於室內電氣室，如圖 2.6 及表 2.5 所示。



圖 2.6 臺鐵室外型變電站現況架構

表 2.5 臺鐵室外型變電站現況架構

名稱	現況	現況照片
① 台電電源端	69kV 電纜 1,000 mm ² + 架空鋁線	
② 饋線開關	室外型 69kV GCB + 避雷器	
③ 一次側線路	架空鋁線 + 銅管 + 避雷器	
④ 主變壓器	25MVA×2 或 25MVA×2+15MVA×1	
⑤ 二次側銅管+DS	銅管 + 避雷器 + DS	
⑥ 二次側線路	69kV 3-1/C 325mm ² 電纜	
⑦ 25kV 開關盤	25kV VCB 開關及 DS 隔離開關	
⑧ 電驛盤	電驛	
⑨ 諧波濾波器	室外型電容電抗器組	
架構示意圖		

三、 各變電站容量擴增及設備更新

3.1 更新改善優先順序評估

本次以設施全生命週期之操作維護及營運作為考量，檢討是否符合「安全用電環境」、「符合未來維運需求」、「符合經濟效益」及「縮短影響營運時間」之改善原則進行評估，以達到改善整體電力系統的目的。其中，預計更新之變電站差異表可詳表 3.1 所示。其主要重電設備(如：69kV/161kV 開關場設備、變壓器、真空斷路器及諧波濾波器)說明如下：

(1)10MVA、15MVA 容量不足

早期主變電站變壓器容量為 10MVA 或 15MVA，電壓為 69kV/26.125kV，為因應營運需求增加，變壓器容量已依負載變化逐漸增加至 25MVA，但尚有部分變電站因經費因素尚未更新，現役最久之變壓器已約 30 年，長年過載造成絕緣材料劣化，導致絕緣能力降低，且其鐵損偏高，各項損失升高，效率相對降低，造成供電線路損失較大，故障風險極高。本計畫將電氣化中期(80 年代)建置之 10MVA、15MVA 變壓器容量提升為 25MVA 可節能增強越區供電能力，確保供電穩定可靠，如圖 3.1 及圖 3.2 所示。



圖 3.1 10MVA 變壓器



圖 3.2 25MVA 變壓器

(2)屋外型 69kV 開關場設備（棚架型）老舊

變電站 69kV 開關型式分為屋外開關場型式與屋內型氣體絕緣開關 GIS(Gas Insulated Switcher)型式，如圖 3.3、圖 3.4 所示。屋外棚架型開關係將氣體斷路器(GCB)、隔離開關、避雷器等設備附掛於露天鐵架上，長期受高溫天候影響，造成斷路器氣體漏氣，鐵件鏽蝕，造成維護困難且影響供電可靠度；氣體絕緣開關 GIS(Gas Insulated Switcher)之特點係以金屬外殼內包封導體及各開關設備及利用絕緣性能良好之氣體 SF₆ 當絕緣與消弧介質，因此可大幅減少設備體積及提昇可靠度。惟此，在原設計供電安全條件下(系統可靠度及穩定度)，評估變電站施工難易度、工址既有空間、整體經費評估、變電站列車供應...等多層面因素，規劃將部分變電站開關設備更新為 GIS 型式，除了有利於使用單位維護及保養，亦可提昇系統供電可靠及穩定度。而部分未更新之變電站，則將既有開關場 GCB 開關設備汰換更新，以確保維持供電品質及可靠度。



圖 3.3 屋外開關場型式



圖 3.4 屋內型 GIS 型式

(3) 25kV 單相真空斷路器

因鐵路系統電壓易變動，主變壓器容量擴增後短路電流大增，採用真空斷路器以承受較高衝擊波，遮斷容量 500MVA 以上(於 25kV 時)、絕緣基準：1 分鐘 60Hz 耐壓 95kV，衝擊波(1.2*50 μ s 全波)，耐壓 250kV。

(4) 諧波濾波器

目前臺鐵行駛列車多為採電力電子控制之高效率新型列車，如 EMU 型電聯車、傾斜式電力機車等，產生電力諧波容易造成系統不穩定性，故於牽引電力變壓器二次側單相迴路裝設 3、5 次雙調諧波濾波器，吸收所產生之高次諧波，以提升供電品質。

爰此，為降低汰換過程對變電站系統營運之衝擊，以「先建新設施、後拆除既有設施」方式為施作原則，並提出建議改善方案與各為單位進行協商討論，以降低工程施作時對於營運的影響，詳見圖 3.5 變電站設備更新改善設計流程圖。

表 3.1 變電站既設及更新後之電力設備差異表

變電站名稱	既設開關設備型式	既設變壓器容量(MVA)	更新後開關設備型式	更新變壓器容量(MVA)
南港	屋內型 GIS	25*2	屋內型 GIS	25*2
樹林	屋外型 棚架式	25*2	屋外型 GIS	25*2
內壢	屋外型 棚架式	25*2	屋外型 棚架式	25*2
新竹	屋外型 GIS	25*2	屋外型 GIS	25*2
苗栗	屋外型 棚架式	25*2	屋外型 GIS	25*2
後龍	屋內型 C-GIS	10*2	屋內型 GIS	25*2
豐原	屋外型 棚架式	25*2	屋外型 棚架式	25*2
甲南	屋外型 棚架式	25*2	屋外型 GIS	25*2
彰化	屋外型 棚架式	25*2	屋外型 GIS	25*2
石榴	屋外型 棚架式	25*2	屋外型 GIS	25*2
嘉義	屋外型 棚架式	25*2+15*1	屋外型 棚架式	25*2
善化	屋外型 棚架式	25*2+15*1	屋外型 棚架式	25*2
岡山	屋外型 棚架式	25*2	屋外型 GIS	25*2
九曲堂	屋內型 C-GIS	15*2	屋外型 GIS	25*2
潮州	屋內型 GIS	15*2	屋內型 GIS	15*2
雙溪	屋內型 GIS	15*2	屋內型 GIS	25*2

變電站名稱	既設開關設備型式	既設變壓器容量(MVA)	更新後開關設備型式	更新變壓器容量(MVA)
礁溪	屋內型 GIS	15*2	屋內型 GIS	25*2
蘇澳	屋內型 GIS	15*2	屋內型 GIS	25*2
和平	屋內型 GIS	15*2	屋內型 GIS	25*2
花蓮	屋內型 GIS	15*2	屋內型 GIS	25*2
光復	屋內型 GIS	25*2	屋內型 GIS	25*2
玉里	屋內型 GIS	25*2	屋內型 GIS	25*2
關山	屋內型 GIS	25*2	屋內型 GIS	25*2
臺東	屋內型 GIS	25*2	屋內型 GIS	25*2
大武	屋內型 GIS	25*2	屋內型 GIS	25*2
內獅	屋內型 GIS	25*2	屋內型 GIS	25*2

3.2 變電站拆收設備後續處理建議

變電站汰換之部分設備因容量提升等因素進行更新，其原設備功能皆屬正常，建議檢視原設備是否已達財產管制及使用年限，並可針對不同設備進行日後規劃與處理，使其達到最大效益，後續可採用以下方式：

- (1) 既有棚架區之鋼材棚架
室外棚架設施為金屬材質，屬有價料，建議於財產列管年限後拍售。
- (2) 室內 GIS、C-GIS 設備
如無財產列管問題，則進行報廢程序。既設 GIS 設備內之 SF₆ 絕緣氣體委由專業廠商回收處理；氣體抽真空後之 GIS 外殼為金屬材質則拍售。
- (3) 10MVA、15MVA 主變壓器
變電站汰換之主變壓器係因功能需求及容量提升進行更換，原有機組功能皆屬正常，建議拆卸後之主變壓器運至指定保存地點後進行維護及保養，以便做為日後備品使用。
- (4) 25kV VCB、隔離開關、諧波濾波器、72kV/40kV 避雷器
如無財產列管問題，則進行報廢程序。拆卸下來之金屬配件屬有價材料，於財產列管年限後可拍售。避雷器、VCB 多為外貨，採購時程長，建議拆下之設備經專業電機廠商或技師檢驗後如性能尚屬正常，則可做為日後臨時用之備品。
- (5) 保護電驛
主要汰換更新為智慧型 IED 型式之保護電驛，故汰換下來之既設非智慧型之保護電驛部分數量之功能尚屬堪用，建議可作為備品，如屬已故障且無財產列管問題，則進行報廢程序。
- (6) 電力纜線
如無財產列管問題，則進行報廢及拍售程序。

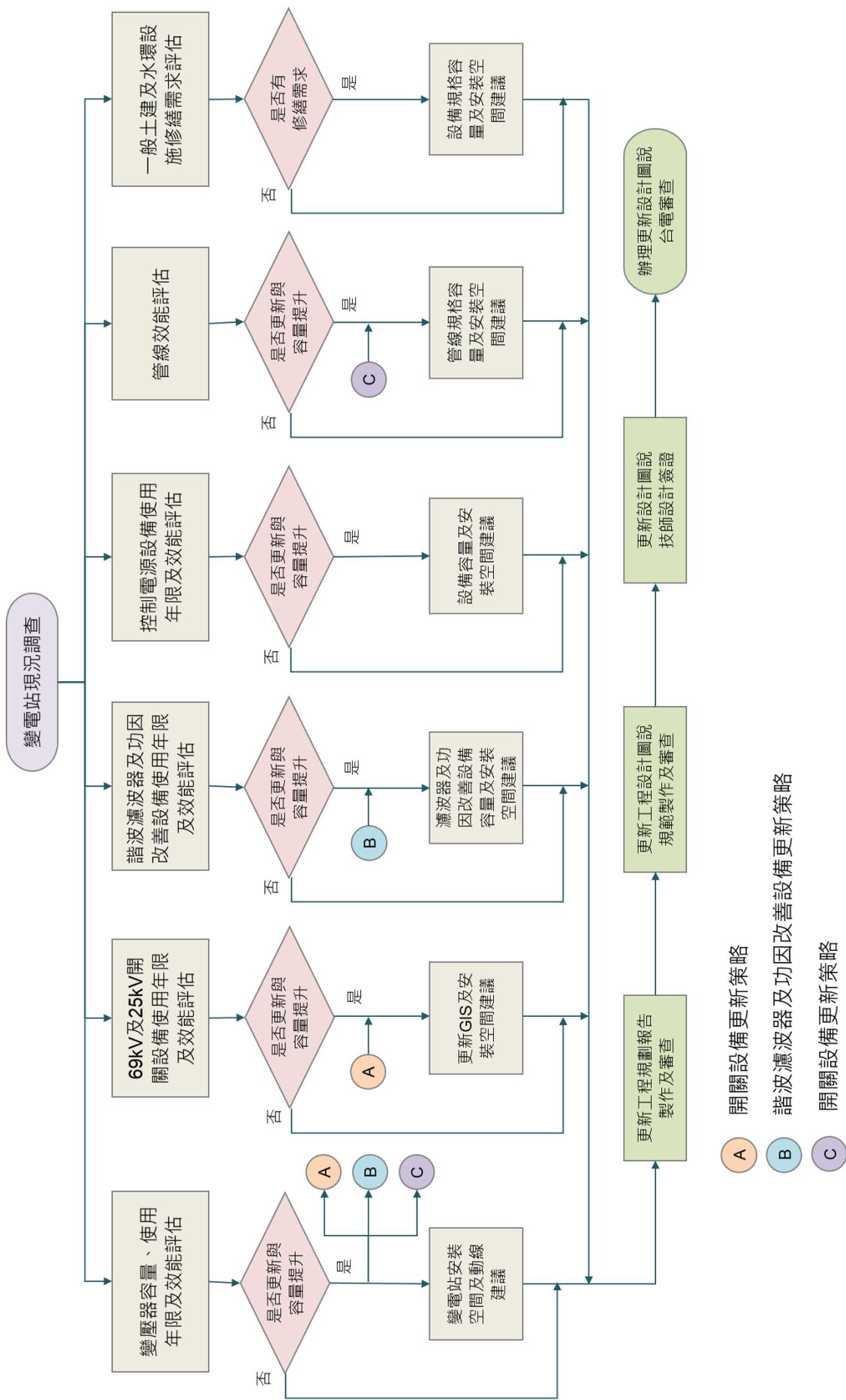


圖 3.5 變電站設備更新改善設計流程圖

表 3.2 樹林、苗栗及甲南變電站設備規劃

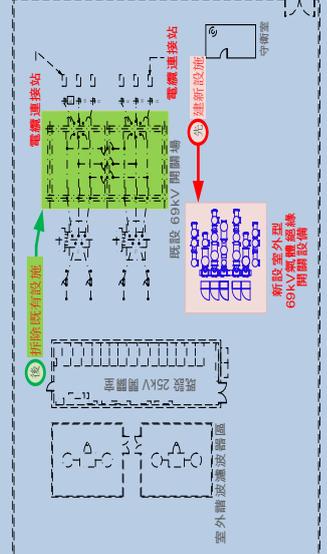
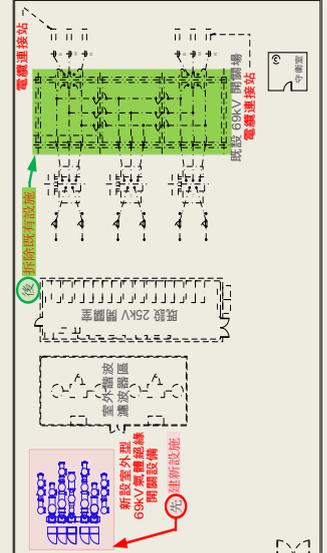
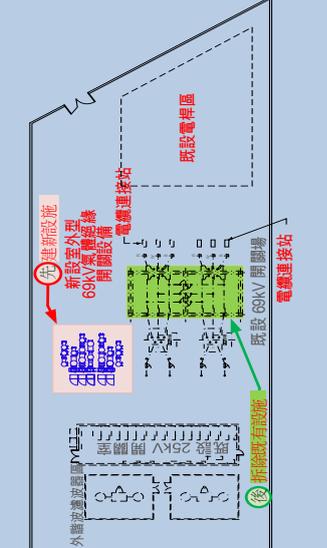
改善方案	現況照片	苗栗變電站	甲南變電站
<p>1. 本變電站擬將室外棚架區 69kV GCB 汰換為 GIS，限於基地空間，經考量後建議 GIS 設備安裝位置如上。</p> <p>3. 施工安裝順序採先建新設施（GIS）、後拆除既有設施（棚架區設施）。</p>			
<p>1. 本變電站擬將室外棚架區 69kV GCB 汰換為 GIS（管型氣體絕緣開關設備，亦簡稱 GIS）。</p> <p>2. 本變電站是專線供電變電所 GIS，電源進入採架空線，因周邊土地不足以供興建，目前較佳選擇地點位於大門入口左方，如上圖所示。</p> <p>3. 本變電站地面近圍牆處有多處崩塌建議拆除重建，GIS 預定安裝位置須先整地填平後再使用，未來須打地樁避免 GIS 重量壓垮地基。</p> <p>4. 施工安裝順序採先建新設施（GIS）、後拆除既有設施（棚架區設施）。</p>			

表 3.3 後龍、彰化及石榴變電站設備規劃

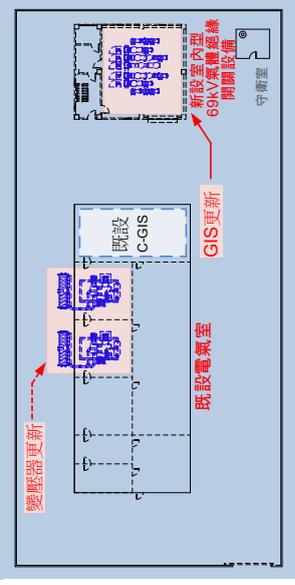
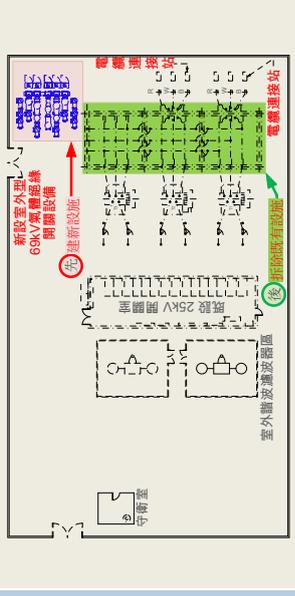
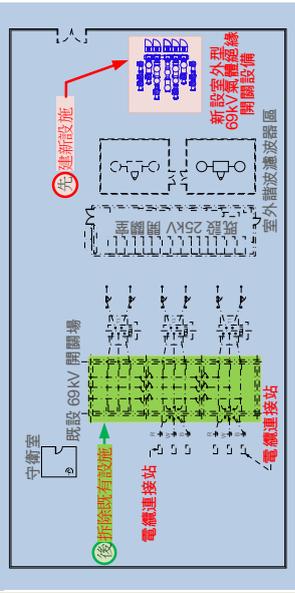
現況照片	後龍變電站	彰化變電站	石榴變電站
			
<h3>改善方案</h3> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本站原用 C-GIS 及 MOF 組合而成，本次修改是將 C-GIS 改成 GIS 開關設備。 2. 建議新設之 GIS 設備安裝於現有建築物外西南端之空地上，位置如上圖所示，改設於外面空地位置施工容易，工程完成後再併入系統則停電時間短。 3. 後龍係沿海地區，GIS 設備易生銹，建議新建一處室內 GIS 室。 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 本變電站擬將室外棚架區 69kV GCB 汰換為 GIS 開關設備。 2. 本站入口警衛室前有一塊空地是都市計畫道路用地，因此 GIS 無法安裝於此地方。 3. T-GIS 用地如須使用到備用主變位置，須先拆除備用主變後再興建，但備用主變上方鐵構亦須拆除。 4. 電纜儘可能由台電人孔接頭處整條引入，勿於變電站內做接頭以避免接頭事故在站內，因接頭事故率較高。 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 本變電站擬將室外棚架區 69kV GCB 汰換為 GIS 開關設備。 2. 本站屬於非專線供電，現勘時維運單位建議將原隔離開關及 MOF 保留不動，如 MOF 有事故可切離系統速做檢修。GIS 使用之 MOF 可靠性已提高很多，故採購 GIS 時一併採購 MOF，以備未來需要使用时不需大幅修改。 3. 原則上施工安裝順序儘量採先建新設施（GIS）、後拆除既有設施（棚架區設施）。 	 <ol style="list-style-type: none"> 1. 本變電站擬將室外棚架區 69kV GCB 汰換為 GIS 開關設備。 2. 本站屬於非專線供電，現勘時維運單位建議將原隔離開關及 MOF 保留不動，如 MOF 有事故可切離系統速做檢修。GIS 使用之 MOF 可靠性已提高很多，故採購 GIS 時一併採購 MOF，以備未來需要使用时不需大幅修改。 3. 原則上施工安裝順序儘量採先建新設施（GIS）、後拆除既有設施（棚架區設施）。

表 3.4 善化、九曲堂及雙溪變電站設備規劃

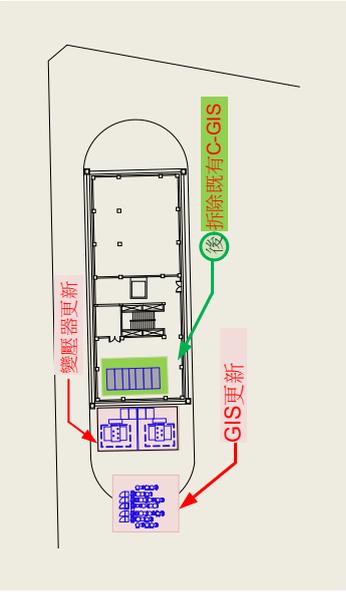
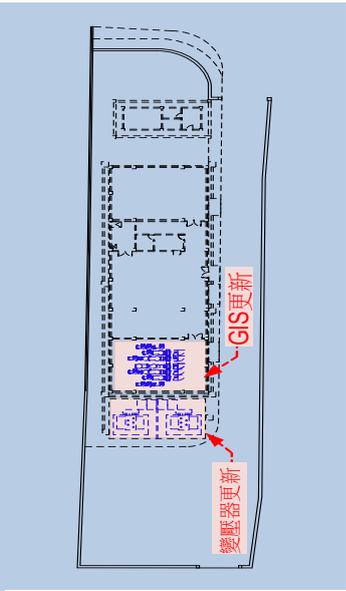
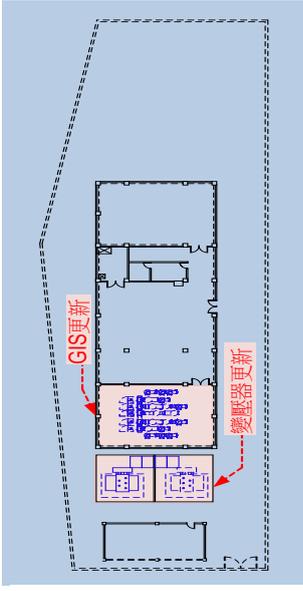
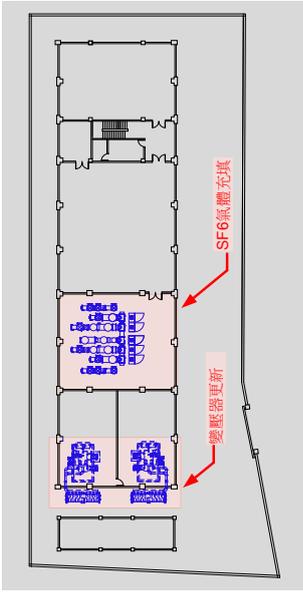
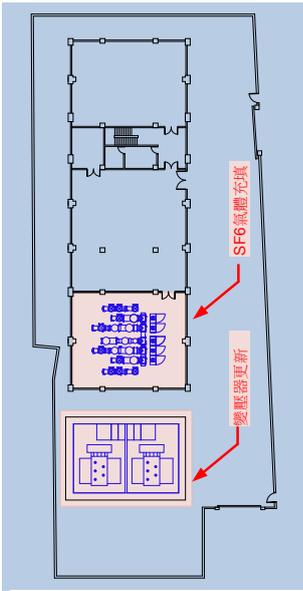
現況照片	善化變電站	九曲堂變電站	礁溪變電站				
					<p>1. 本變電站擬將室外棚架區 69kV GCB 汰換為 GIS 開關設備。</p> <p>2. 建議安裝位置如上圖所示。</p> <p>3. 施工安裝順序採先建新設施 (GIS)、後拆除既有設施 (棚架區設施)。</p>	<p>1. 本站更新之主要設備為 C-GIS 及主變壓器容量提升為 25MVA。</p> <p>2. 本站原使用之 C-GIS 設備，其 MOF 為模鑄式結構，模鑄式高壓設備易受濕氣或內部氣隙放電造成事故，過去因曾有發生事故經驗，維護單位要求未來改換為 GIS (管型氣體絕緣開關) 設備。</p> <p>3. 經現場勘查，主變壓器需原地更換，新設之 GIS 設備則預計安裝於室外主變壓器區與既有倉庫間之空地上。</p>	<p>1. 本站更新之主要設備為既設室內 GIS 開關設備及主變壓器容量提升為 25MVA。</p> <p>2. 礁溪之 GIS 設備廠牌同雙溪，原廠 Elin Holec 已關廠，零件無法取得，故建議提出更新，拆下之設備則當繼續服役中之備品。</p> <p>3. 設備換裝時須適當安排施工計畫，配合停電作業或越區轉供電。</p>

表 3.5 蘇澳、和平及花蓮變電站設備規劃

現況照片	蘇澳變電站	和平變電站	花蓮變電站					
				<ol style="list-style-type: none"> 1. 本站更新之主要設備為既設室內 GIS 開關設備及主變壓器容量提升為 25MVA。 2. 蘇澳之 GIS 設備廠牌同雙溪，原廠 Elin Holec 已關廠，零件無法取得，故建議提出更新，拆下之設備則當繼續服役中之備品。 3. 本站設備均為原地汰換，設備換裝時須適當安排施工計畫，配合停電作業或越區轉供電。 		<ol style="list-style-type: none"> 1. 本站更新之主要設備為既設室內 GIS 開關設備，本次主要針對 GIS 設備做 12 年大保養，以確保設備未來能正常使用。 2. 更換 SF₆ 氣體一般維護方法須先測量氣體特性，如結露點 (DEW POINT)、純度、二氧化硫含量等項目，如有問題再針對特定室內氣體更新。 3. 本站設備均為原地汰換，設備換裝時須適當安排施工計畫，配合停電作業或越區轉供電。 		<ol style="list-style-type: none"> 1. 本站更新之主要設備為既設室內 GIS 開關設備，本次主要針對 GIS 設備做 12 年大保養，以確保設備未來能正常使用。 2. 更換 SF₆ 氣體一般維護方法須先測量氣體特性，如結露點 (DEW POINT)、純度、二氧化硫含量等項目，如有問題再針對特定室內氣體更新。 3. 本站設備均為原地汰換，設備換裝時須適當安排施工計畫，配合停電作業或越區轉供電。
<p>改善方案</p>								

3.3 變電站及電車線智慧化營運管理平台及即時監看系統

臺鐵各變電站及電車線設備為營運之重要支柱，更要維持電力系統的長期運轉，本案研析現有變電站及電車線營運作業不足之處，就其可能發生之問題及預期影響，提出「變電站及電車線智慧化營運管理平台」之構想，相關說明如下所述。

3.3.1 變電站營運管理平台

- (1)「變電站智慧營運管理平台」之架構：將各變電站設施日常之各式工作項目數位化、電子化，包括變電站設施基本資料管理、變電站行動巡檢管理、變電站設備歷程管理、變電站維修及保養資料管理等，並結合目前使用之「變電站設備史略卡」資料內容及各項設備維修保養技術規範(手冊)，彙整後以電子資料庫系統方式提升營運管理之效率並作為未來資料統計分析使用。
- (2)變電站保養作業之需求包含甲種保養、乙種保養、丙種保養、不定期保養及特別檢查等，詳如表 3.6 所示。
- (3)變電站智慧營運管理平台組成架構及功能模組架構如圖 3.6 及圖 3.7 所示。

表 3.6 變電站保養作業之需求表

項次	名稱	作業需求	保養項目及使用表單
1	甲種保養	變電站保養人員每二年進行一次，資料輸入可由電腦或平板電腦資料上傳。	比壓器、69KV 斷路器、隔離開關、真空斷路器、主變壓器、諧波濾波及功因改善設備、轉換器、避雷器、接地、電驛、消防設備、氣體絕緣開關等表單。
2	乙種保養	變電站保養人員每半年進行一次，資料輸入可由電腦或平板電腦資料上傳。	比壓器、69KV 斷路器、隔離開關、真空斷路器、主變壓器、避雷器、25KV 開關室、匯流排、電纜及接頭、各類開關盤、諧波濾波及功因改善設備、電池及充電機組、保護電驛及儀表、氣體絕緣開關等/表單。
3	丙種保養	變電站保養人員每月進行二次，資料輸入可由電腦或平板電腦資料上傳。	比壓器、隔離開關、避雷器、主變壓器、電力電纜及接頭、真空斷路器、警報盤、紀錄器、一般計器、低壓配電盤、回流匯流排、電池及充電機、電纜溝、各照明燈及緊急照明燈、保護電驛、開關操作盤、清潔等/表單。

項次	名稱	作業需求	保養項目及使用表單
4	不定期保養	(1) 斷路器操作達到廠商規定次數，應施行甲種保養。 (2) 真空斷路器操作達到廠商規定次數，應施行甲種保養。 (3) 颱風前後及地震、大雨、雷擊後施行丙種保養。 (4) 避雷器放電試驗：對動作次數發生懷疑時，應作放電試驗。 (5) 電池充放電試驗：對電池容量發生懷疑時為之。 有上述情形者需實施不定期保養。	詳細內容依『變電站設備保養須知』之相關內容辦理。
5	特別檢查	氣體絕緣開關設備(GIS)若發現變化則必需施行特別檢查。	依『原廠設備操作維護保養說明書』之相關內容委請原廠或專業技師辦理特別檢查。

► 變電站智慧營運管理系統組成圖

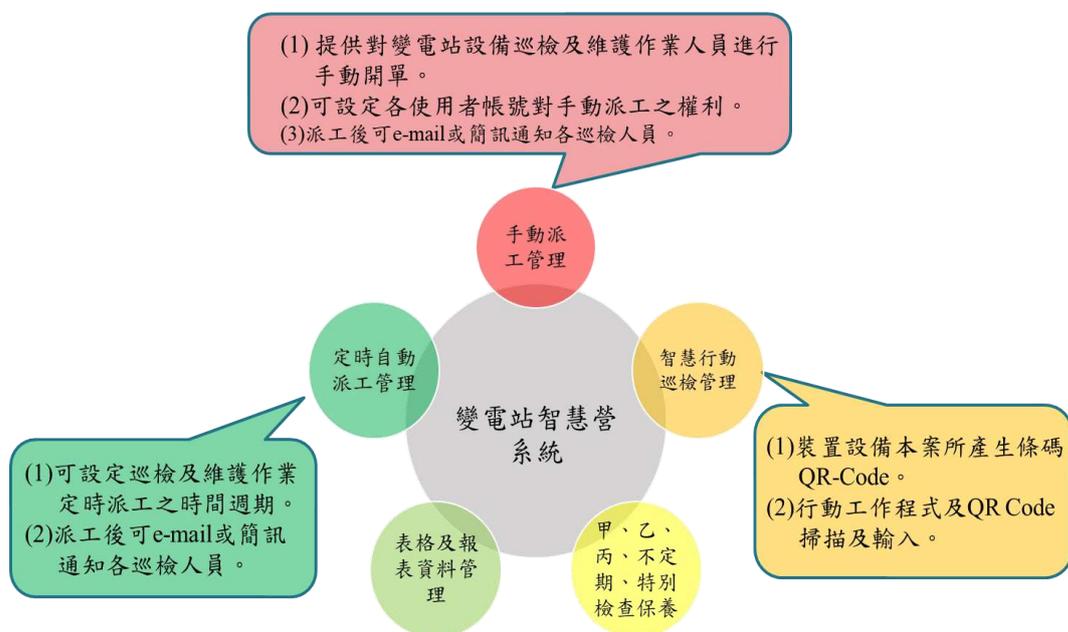


圖 3.6 變電站智慧營運管理平台組成架構

變電站營運管理平台功能模組



圖 3.7 變電站智慧營運管理平台功能模組架構圖

3.3.2 電車線營運智慧管理平台

- (1) 「電車線營運管理平台」之架構：將各電車線設施日常之各式工作項目數位化、電子化，包括電車線設施基本資料管理、行動巡檢管理、電車線設備歷程管理、電車線保養資料管理等，並須結合目前使用之「設備史略卡」資料內容及各項設備維修保養技術規範(手冊)，彙整後以電子資料庫系統方式提升營運管理之效率並作為未來資料統計分析使用。
- (2) 有關電車線作業需求依本局電務處所訂定之「電車線設備保養須知、要點及標準作業程序」(依最新版為主)之作業需求辦理，其內容包含保養須知準則、步行巡視項目、斷電項目、電車線設備保養須知施行細則、步行巡視-檢查週期表(如表 3.8 所示)、普通(斷電)查驗-檢查週期表(如表 3.9 所示)、電車線修訂申請書步行巡視-檢查週期表、維修臨時指示(稿)等內容，完成各式作業需求及表單之電子化及資料庫化建置。
- (3) 電車線保養作業之需求表詳如表 3.7 所示。
- (4) 電車線智慧營運管理平台組成架構及電車線智慧營運管理平台功能模組架構，如圖 3.8 及圖 3.9 所示。

表 3.7 電車線保養作業之需求表

項次	名稱	作業需求	作業內容
1	步行巡視	<p>保養週期及項目依據電車線維修規範、要點執行之，其檢驗週期詳見表 3.8。</p> <p>需配合週期定時產生檢查通知訊息給保養人員，資料輸入可由電腦或平板電腦資料上傳。</p> <p>點選各項檢查項目時，可顯示相對應的表單、內容、規範及歷史檢查資料等。</p>	<ol style="list-style-type: none"> (1) 基礎及護坡 (2) 電桿及防護鐵樁 (3) 電桿與軌道中心之水平淨空距離 (4) 懸掛部分(包括懸臂、主吊線、吊掛線、接觸線) (5) 自動張力調整裝置 (6) 區分絕緣器 (7) 25KV 電纜之末端封固裝置部分 (8) 隔離開關及其附帶裝置 (9) 接地線、連軌線、回流線及過壓保護器 (10) 車站電車線開關控制盤 (11) 電車線標誌、警告牌及其他標誌 (12) 所有可能侵入危險淨空內之外在物體 (13) 軌道感應器 (14) 中性區間直流設備
2	普通(斷電)查驗	<p>電車線設備保養人員其檢驗週期詳見表 3.9。</p> <p>需配合週期定時產生檢查通知訊息給保養人員，資料輸入可由電腦或平板電腦資料上傳。</p> <p>點選各項檢查項目時，可顯示相對應的表單、內容、規範及歷史檢查資料等。</p>	<ol style="list-style-type: none"> (1) 通用型區分絕緣器 (2) 懸臂裝置 (3) 重疊區間 (4) 自動張力平衡裝置 (5) 相間隔離裝置 (6) 桿間裝置 (7) 故障指示器 (8) 比流器 (9) 避雷器 (10) 中性區間控制設備 (11) 控制電纜 (12) 開關控制盤 (13) 隔離開關
3	特別(斷電)查驗	<p>如遇特殊情勢，電力單位主管得要求現場人員施行不定期檢查，以維設備安全。資料輸入可由電腦或平板電腦資料上傳。</p>	各項需求內容同上所述。
<p>註:</p> <p>(1) 步行巡視週期表如下表所示，須參考『電車線設備保養須知、要點及標準作業程序』之內容。</p> <p>(2) 普通(斷電)查驗週期表如下表所示，須參考『電車線設備保養須知、要點及標準作業程序』之內容。</p>			

表 3.8 步行巡視週期表

項次	項目	檢查週期	備註
1	基礎及護坡	半年	
2	電桿及防護鐵樁	半年	
3	電桿與軌道中心之水平淨空距離	新設或軌道改線	
4	懸掛部分(包括懸臂、主吊線、吊掛線、接觸線)	半年	
5	自動張力調整裝置	半年	
6	區分絕緣器	半年	
7	25KV 電纜之末端封固裝置部分	半年	
8	隔離開關及其附帶裝置	半年	
9	接地線、連軌線、回流線及過壓保護器	半年	
10	車站電車線閉關控制盤	半年	
11	電車線標誌、警告牌及其他標誌	半年	
12	所有可能侵入危險淨空內之外在物體	半年	
13	軌道感應器	半年	
14	中性區間直流設備	半年	
<p>註： 各電力段應視轄管區域氣候、環境等條件，補充細節以符合現況條件。且各編號內容詳附錄『電車線設備保養須知、要點及標準作業程序』之內容所示。</p>			

表 3.9 普通(斷電)查驗週期表

項次	檢查保養作業程序	檢查週期	備註
1	通用型區分絕緣器	一年	
2	懸臂裝置	一年	
3	重疊區間	一年	
4	自動張力平衡裝置	一年	
5	分相裝置(無滑翼型)	一年	
6	桿間裝置	一年	
7	故障指示器	一年	
8	比流器	一年	
9	避雷器	一年	
10	中性區間控制設備	一年	
11	控制電纜	一年	
12	開關控制盤	一年	
13	隔離開關	一年	
<p>註： (1) 各項檢查保養作業程序以『電車線設備保養須知、要點及標準作業程序』之相關內容辦理。 (2) 各電力段應視轄管區域氣候、環境等條件，補充細節以訂定符合現況條件之檢查表。 (3) 隧道及鹽害地區電車線普通查驗檢查週期規定為六個月。 (4) 普通(斷電)查驗得合併特別(斷電)查驗執行之。</p>			

➤ 電車線智慧營運管理系統組成圖

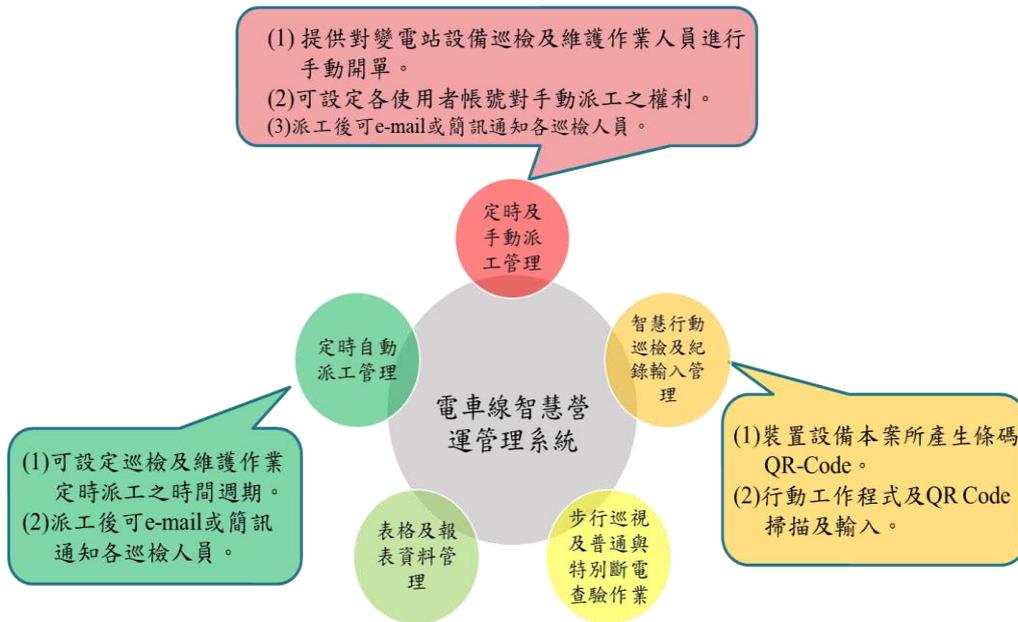


圖 3.8 電車線智慧營運管理平台組成架構

➤ 電車線營運管理平台功能模組



圖 3.9 電車線智慧營運管理平台功能模組架構圖

四、 結論

臺鐵之西部幹線變電站設備大多建造於民國 68 年電氣化時期，使用迄今多已逾原設計使用年限，本局雖每年度編列一般維護費勉力維護，並逐年針對重點區段汰換更新，使整體安全及可靠度仍維持。然因設備老舊需利用大量人力維護保養因素，致維修工作倍極艱辛。

本次在既有設備方面，透過檢討既有設備進行 69kV/161kV 開關設備提升、變壓器容量擴增、電驛開關等變電站設備汰換等項目，提升變電站設備之穩定性，以符合未來臺鐵電力列車及供電之需求；在智慧營運管理方面，導入「變電站智慧營運管理系統平台」維持各變電站系統長期運作，簡化人員於變電站設備之使用及運轉情況之作業，並可透過系統遠端及自動化之操作，進行例行性維護作業，有效減少人力之浪費。

期望藉由本次規畫更新之各變電站相關重要設備，並新增智慧管理平台，在精簡人員作業時間的同時，仍能有效提升臺鐵電力系統之可靠度與穩定度，以達供電品質及運轉安全之目標。

五、 參考文獻

1. 中興工程顧問股份有限公司(2020 年，7 月)。「臺鐵電務智慧化提升計畫(變電站設備容量擴增專案管理及監造技術服務)」服務建議書。
2. 交通部臺灣鐵路管理局(2020 年，8 月)。變電站設備保養須知與保養作業程序。
3. 交通部臺灣鐵路管理局(2020 年，8 月)。電車線設備(保養須知、程序要點及標準作業程序)。

臺鐵內部講師訓練課程訓練遷移之研究

The Transfer of Training on Train-the-Trainer Program : The Case of Taiwan Railways Administration

劉淑芬 Liu, Su-Feng¹

聯絡地址:23872 新北市樹林區東佳路 7 號

Address: No.7,Dongjia Rd.,Shulin Dist.,New Taipei City 23872,
Taiwan(R.O.C)

電話 (Tel):02-23815226#4053#211

電子信箱(E-mail):0250775@railway.gov.tw

摘要

臺灣鐵路管理局員工訓練中心授課講師多以內部講師為主，為協助內部講師提升教學技巧，開辦「內部講師授課技巧訓練班」，期能提升訓練成效。

本研究採深度訪談法，探討臺灣鐵路管理局 2021 年開辦之 2 期「內部講師授課技巧訓練班」訓練課程之訓練遷移情形。依據 Baldwin 及 Ford 的訓練遷移過程模型的訓練設計面向進行研究，分析訓練課程在「教學方法及策略」與「管理能力」的訓練遷移成效，以及訓練遷移之影響因素。研究結果希能提供訓練單位規劃訓練課程之參考，同時提出對企業實務應用與學術研究的建議。根據研究結果，本研究獲致下列結論：

- 一、內部講師訓練課程產生激勵並維持學員的學習動機、有效教學表達、促進有效學習、有效提問、適時澄清和回饋、促進學員在工作中應用所學知能之「教學方法及策略」訓練遷移成效。
- 二、內部講師訓練課程產生有效教學環境管理、有效教學過程管理之

「管理能力」訓練遷移成效。

三、在影響因素上，「過度學習」與「講師效度」為初期遷移，「舊的學習影響新的學習」為維持遷移，「過度學習」、「確定如何應用訓練技巧」與「注重程序上的知識」為近遷移，「刺激多樣性」與「討論訓練的應用」為遠遷移之影響因素。

關鍵字：臺灣鐵路管理局、內部講師訓練班、訓練課程、訓練遷移。

Abstract

Most of the lecturers in the employee training center of the Taiwan Railways Administration are internal lecturers. In order to help internal lecturers improve their teaching skills, the "Internal Lecturer Teaching Skills Training Class" is held to improve the training effect.

This study adopted the in-depth interview method to explore the training transfer situation of the trainees who have completed the two courses of "Internal Lecturer Teaching Skills Training" organized by the Taiwan Railways Administration in 2021. According to the training design orientation of Baldwin and Ford's training transfer process model, the training transfer effect of the trainees in "teaching methods and strategies" and "management ability" was analyzed, as well as the influencing factors of training transfer. The research results hope to provide a reference for training units to plan training courses, and at the same time put forward suggestions for enterprise practical application and academic research. According to the results of data processing and analysis, this study draws the following conclusions.

- 1. Internal lecture training courses generate motivations and maintain students' learning motivation, effective teaching expression, improvement of effective learning, effective questioning, timely clarification and feedback, and enhance the "teaching methods and strategies" training transfer effects for students to apply what they have learned in their work .*
- 2. Internal lecturer training courses cause the "management ability" training transfer effect including effective teaching environment management and effective teaching process management.*
- 3. In terms of influencing factors, "Over-learning" and "Instructor*

Effectiveness" are initial transfer, "old learning influences new learning" is maintaining transfer; "over-learning", "determining how to apply training skills" and "emphasis on procedural knowledge "are near transfer; "stimulus diversity" and "discussion training application" are the influencing factors of far transfer.

Keywords : *Taiwan Railways Administration, Train-the-Trainer Program, Training Course, Transfer of Training*

一、前言

企業投入資源從事員工訓練，其目的在提升員工的知識、行為及能力等，進而達到組織績效提升的目的。員工訓練為人力資源管理及人才增值之首要課題，亦是企業對人力資本的投資，在多元培訓員工的同時，才能實現企業與員工雙贏之組織發展及永續經營。然企業的教育訓練是否能讓員工產生「學用合一」及「學以致用」的效果，則要講求訓練遷移了。Muhammad et al.指出員工通常只遷移他們在培訓中所學到的一小部分技能，究其原因發現，受訓者認為訓練課程之教學內容未能結合工作實際需要所致，為有效增加培訓計畫的貢獻，組織應識別並關注阻礙有效訓練遷移的因素。

臺鐵局設有員工訓練中心，掌理員工訓練相關之事項。據 2021 年參訓人數統計，以軌道專業技術訓練為最多佔 50.5%，新進人員職前訓練居次佔 39.5%。由於鐵路知識具專業本位性，難以向外舉才，多由該局的主管或資深員工擔任講師；因此，授課講師多以內部講師為主，佔 96% 以上。

企業教育訓練活動的實施成效，講師的教導能力是重要的關鍵因素。臺鐵局大多數的內部講師，因承襲師徒制的組織文化及受限於傳統教室的座位安排，多採取以教師為中心的講述法為主，較少使用分組討論、同儕互動等教學方式；研究者在教學現場常見課堂講師滔滔不絕、學員瞌睡頻頻之窘況，李隆盛及楊叔蓉（2015）反問，學生上課中睡著是誰的責任？這的確是個教學實務上的大命題。臺鐵局內部講師授課屬本職業務以外之兼任工作，多數缺乏系統性教學專業訓練；或對自己的教學瞭解不夠，抑或對自己的教學品質沒有信心，不知如何提升教學成效。Galbraith 及 Shedd 指出，兼職老師（Part Time Teacher）可能缺乏對課程規劃、授課方法及學生評量等的瞭解，也多不清楚教育學（Science of Pedagogy）的運用。Sandford et al.認為，專業技術老師雖然有職場的專業訓練，但卻缺乏相關授課的背景與經驗，無法有效地管理課堂秩序

與激發學員的學習動機。

在職場中，有兩種技能：硬功夫和軟實力，相較於專業技能之硬功夫，軟實力（Soft Skill）係 1990 年代美國哈佛大學國際關係學者約瑟夫奈爾（Joseph Samuel Nye, Jr.）所提出，認為是一種能夠「產生吸引力的資產」，通指在人際關係、團隊合作、溝通表達、情緒管理、學習態度、抗壓力與挫折容忍等能力上的綜合表現。Holmes(2014)直言：軟實力包括適應不斷變化的環境和通過經驗學習的意願的能力，適用於多個學科和職業，能夠輔助本身技術能力的表現。因此內部講師除了自身的專業知能外，尚應具備教學上的軟實力技能，例如：專業態度與職能表現，願意改變的學習力、溝通協調的說服力、課程設計的構思力、邏輯思考的議論力及群體激勵的領導力等，此為內部講師在教學技巧上，需要更加細心著墨的方向。

日本學者松尾昭仁認為教育是一種軟體的建設工程，如何展現與營造具有軟實力的教育，殊為重要。學習者需要講究學習方法，教導者更需要講究教導方法。而教學是一種專業，需要專門的知識和能力，如何在課堂中營造良好的教學環境與師生互動，以及提供多元的教學策略，以提升學員的學習態度與學習成效，此為臺鐵局的重要課題。有鑒於此，臺鐵局員訓中心為協助內部講師提升教學成效，使其兼具專業知能與教學技巧，自 2019 年起委聘外部專業認證機構開辦「內部講師授課技巧訓練班」，進行內部講師授課技巧之培訓與考評，結訓者授予合格結業證書。

在實務研究上，有關訓練遷移行為之研究文獻為數不少，但探討訓練遷移的研究多係應用量表進行各變項考驗的量化研究。員訓中心依例在結訓時辦理學員滿意度調查問卷；以 Kirkpatrick 四層次評鑑模式而言，僅瞭解參訓學員的滿意度（反應層次），及以測驗的學習成果（學習層次），無法評估與組織績效最為相關的行為、成果兩個層次。本研究欲瞭解參訓學員是否可將訓練時所學的知識、技術、態度遷移運至教學工作中，並能夠持續一段時間，產生訓練成效（行為層次），基此，採取質性的深度訪談進行研究，以 Baldwin 及 Ford 所提出的訓練遷移過程模型為基礎，探討臺鐵局 2021 年開辦的二期內部講師授課技巧訓練課程的訓練遷移成效與影響因素。期能協助辦訓單位規劃最適培訓課程，俾有效改善並提升內部講師的教學品質。

二、研究範圍與限制

本章分為兩個部分，第一部分說明研究範圍，第二部分說明研究限制，茲分述如下。

2.1 研究範圍

在研究主題上，訓練遷移（Training Transfer）係指受訓者將訓練所學的新行為遷移至工作上，並維持一段時間。Broad 及 Newstrom 則強調受訓者將訓練習得的知識與技能可以有效且持續地應用在工作上，並可擴展到工作以外的範疇或能類化至不同的工作情境。在實務運用上，訓練遷移注重成效的展現、類化及維持。

本研究旨在探討訓練遷移成效與其影響因素，其中訓練遷移成效係指 2021 年臺鐵局內部講師訓練班結訓者於訓後六個月至一年內，將訓練課程中八個單元教學內容，有效並持續地應用於教學工作中，在教學方法及策略中的激勵並維持學員的學習動機、有效教學表達、促進有效學習、有效提問、適時澄清和回饋、促進學員在工作上應用所學知能，以及管理能力中的有效教學環境管理及有效教學過程管理之訓練遷移成效。

2.1.1 研究對象

本研究以 2021 年 8 月 31 日與 11 月 16 日合格結訓的二期內部講師授課技巧訓練班學員，共計 44 人為研究母群，採用立意取樣方式選取 7 人為訪談對象。受訪者的選取原則為對課程內容要有一定程度的認知與實際教學的運用，同時心智具有相當程度內化的認知，避免造成訪談結果的偏差；另同意受訪，具有參與研究意願。

2.1.2 研究方法

本研究基於辦訓單位對於訓練設計的可控性及人與人的互動是複雜且相互影響的關係，希望能正視受訪者的主觀性、價值判斷、心路歷程及對訓練課程的意見與感受；並試圖將蒐集的資料加以整理、分析及探討，把研究對象的看法與經驗直接陳述出來，以呈現客觀的事實。因此認為質性研究更能深入瞭解研究對象的知覺感受及探知真實的行為表現，讓研究結果具可行性及實用性，故以半結構式深度訪談進行質性研究。

2.1.3 研究變項

本研究採用 Baldwin 及 Ford 提出的訓練遷移過程模型中，訓練投入之訓練設計為研究變項，以臺鐵路員訓中心的內部講師授課技巧訓練課程為研究對象，針對國際培訓、績效和教學標準委員會之企業講師的「教學方法及策略」與「管理能力」二項職能進行研究，包括：激勵並維持學員的學習動機、有效教學表達、促進有效學習、有效提問、適時澄清和回饋、促進知能的遷移、教學環境管理、教學過程管理等八項內涵；探討訓練課程的基本功夫、魅力溝通、課程設計、教學方式、教學技巧、教案編寫、輔助工具及臨場應變等八個單元教學內容，在上述二項職能產生的訓練遷移成效及其影響因素。

2.2 研究限制

2.2.1 研究樣本的限制

本研究因受限於時間及經費，在研究對象的取樣上以立意取樣，由 2021 年二期訓練班的結訓學員中擇定有意願接受訪談者為訪談對象，因無法進行全面性大規模的訪談，可能造成研究結果較無法周延。

另外，本研究之設計係採用事後回溯之深度訪談，為了測得結訓者的訓練遷移情形，即其學習的維持與類化情形，因此在學員結訓六個月至一年間後方進行訪談作業。由於係由結訓者依記憶來回答遷移成效的維持或類化情形，可能會因受訪者的記憶誤差或因個人身心狀況而影響其效度。

2.2.2 研究方法的限制

本研究採質性半結構式深度訪談法，以探究結訓學員較深層之知覺、感受或意見，但囿於 2019 年 12 月遭逢新冠肺炎疫情（COVID-19）影響，在本研究進行訪談期間，臺灣疫情亦處高度警戒狀態，需遵政府防疫政策規定全程配戴口罩。在議題探究上，較無法從觀察受訪者臉部表情及情緒變化，予以立即回應及調整。另可能因受訪者個人所知覺的層面與實際情形存有落差、對訪談內容之解讀與回應造成偏差，以及受訪者在受訪時，可能受其情緒、認知、講師地位或主觀判斷等因素的影響，而出現較不符合實際情況的回答。

2.2.3 研究變項的限制

本研究探討 Baldwin 及 Ford 所提出的訓練遷移過程模型中訓練設計之「學習原理」、「課程編排」及「訓練內容」三個要素，在「教學方法及策略」與「管理能力」二項職能的遷移成效，聚焦於訓練遷移成效的評估，未涵括講師個人教學前置作業與後續評量的「基礎能力」、「規劃與準備」及「評估與評量」三項職能。

三、現況分析暨文獻探討

3.1 現況分析

員工訓練中心為臺鐵局訓練人才之機構，辦理訓練法規、計畫、研究發展、訓練器材與管理、講師遴聘、各項訓練代訓事宜、學員生活管理及證件管理等事項。目前設有教務科及綜核科計二科，員額 22 人，原北投校區面積 6,616 平方公尺，實習場面積 5,005 平方公尺，總面積共計 11,621 平方公尺，設有教室 6 間、電腦教室 1 間及 37 間 8 人大寢室，每日訓練容量為 300 人次。復因北投校址使用近 50 年，建築物老舊，為確保師生安全，規劃「富岡員工訓練處新建工程」，在完竣搬遷新址前，於 2022 年 10 月 17 日暫遷新北市樹林區東佳路 7 號的樹林調車場內，設有教室 4 間，床位 122 個，每日訓練容量最高 150 人次。未來將於富岡機廠設立鐵道智慧學院，預計 2027 年正式遷入啟用。

另為執行特定員工訓練任務，促進營運效能與發展，特訂定「交通部臺灣鐵路管理局員工訓練中心訓練要點」，該局所屬各單位得視業務需要，擬具來年年度訓練需求計畫，送交員工訓練中心彙整擬訂年度訓練計畫，經該局甄試訓練委員會審議通過，並報奉核定後實施。

2022 年員工訓練中心辦理之員工訓練，雖仍受新冠肺炎（COVID-19）疫情影響，然積極推動實體授課暨分區直播等教學方式，共計開辦 162 班、6,211 人次，開班數創歷年最高。

2018 年 10 月臺鐵局發生普悠瑪列車出軌翻覆事故後，行政院成立臺鐵總

體檢專案小組，提出強化員訓中心功能，並逐步推動講師證照制度，精進並統一教材內容等亟待改善事項，追蹤列管；2021年4月因邊坡工程車滑落，肇致列車翻覆；三年二起重大傷亡事故，讓臺鐵局承受各界高規格檢視。臺鐵局痛定思痛，除監控系統、規章制度等之改善外，更希強化教與學的訓練品質，落實安全政策。

員訓中心為提升內部講師授課技巧，自2019年起委聘外部專業培訓暨認證機構進行內部講師授課技巧課程規劃時，即提出相關訓練需求，歷多次討論修正，採用Baldwin及Ford提出的訓練遷移過程模型在訓練投入階段中的訓練設計，建構出內部講師培訓藍圖，並據此規劃2021年第一期及第二期「內部講師授課技巧訓練班」課程。參訓學員由各業務主管單位薦派參加，自2019年至2021年間共計辦理8期，總計216人參訓，192人通過認證，及格率約88.9%。

3.2 訓練遷移理論

知識經濟時代，員工訓練已被視為一種提高員工知識、技能和態度的系統方法，可提升受訓者的績效和組織效率。而當組織投入訓練經費與人力之後，組織與結訓者從訓練中獲得的成效究竟有多大，就必須考慮到訓練遷移。以下就訓練遷移的定義、訓練遷移類型、訓練遷移理論模型及訓練遷移成效評估，說明如下。

3.2.1 訓練遷移的定義

Baldwin及Ford指出訓練遷移為參訓者所學的新行為遷移到工作上，並維持一段時間。Ford(1990)強調訓練遷移是動態的，會發生在知識、技能及態度三方面的改變。另Broad及Newstrom定義為參訓者將訓練所習得的知識及技能有效且持續應用在工作上，並擴展到工作以外的範疇。此外，陳以亨及黃芝華表示，係指受訓者有效且持續地將訓練所學得的新知識與技能實際應用於工作的程度。Laker(1990)指出，訓練遷移可以分為「時間」與「類化」兩項構面來說明。「時間」包括初期遷移和遷移維持，指受訓者在教育訓練剛結束後之開始遷移，及經較長時間的遷移或有較長時

間應用的遷移維持；「類化」則指受訓者有能力把在訓練中習得的知能應用到與當初學習環境相似或不盡相同的實際工作崗位上。

3.2.2 訓練遷移的類型及維持曲線

影響訓練遷移的因素很多，同時必需考量各種因素間的相互影響。在衡量的重點上，在於行為上有無因學習而發生變化；在訓練遷移的認定上，著重在因學習所改變的行為有無類化應用在實際工作上，並考量應用的維持或持續程度的問題。但訓練遷移行為會隨「時間」而遞減，據 Saks 及 Burke 用 Kikpaick 四階層訓練評估模式研究訓後立即、訓後六個月及訓後一年計三個時間點指出，遷移時間越接近訓練，訓練遷移越強。

Bivera 亦以研究說明，訓後六個月內，所學內容有 40%至 62%會立即遷移；至訓後六個月至一年內，所學內容剩 25%至 44%會繼續遷移；訓後一年則將下降至只有 15%至 34%的內容會遷移了。因此，訓練要能呈現成效，重點即在於訓練遷移是否得以成功，讓參訓學員在訓練過程中把所學的觸類旁通表現在行為上，並持續類化、應用於工作中。是故確認訓練遷移行為有無「類化」或「維持」，是判斷訓練遷移的重要準則。茲將訓練遷移的類型與維持曲線，分述如下。

一、訓練遷移的類型

(一) 正向遷移、零遷移及負向遷移

員工如果受訓後對組織的績效有所助益，稱為「正向遷移」；如果受訓後對組織績效無任何改善，完全不起作用，稱為「零遷移」；如果受訓後對組織績效反而更差，則稱為「負向遷移」。雖然企業期待投入員工訓練可產生高度正向遷移，但可能因訓練需求沒被正確掌握、訓練的內容或方法設計不佳等因素，最後卻產生零遷移，甚至負向遷移的狀況(李弘輝，2018)。

(二) 近遷移及遠遷移

近遷移指參訓者應用所習得技能的工作情境和訓練環境所提供的情境相同；遠遷移則指參訓者應用所習得技能的工作情境和訓練環

境所提供的情境不同。

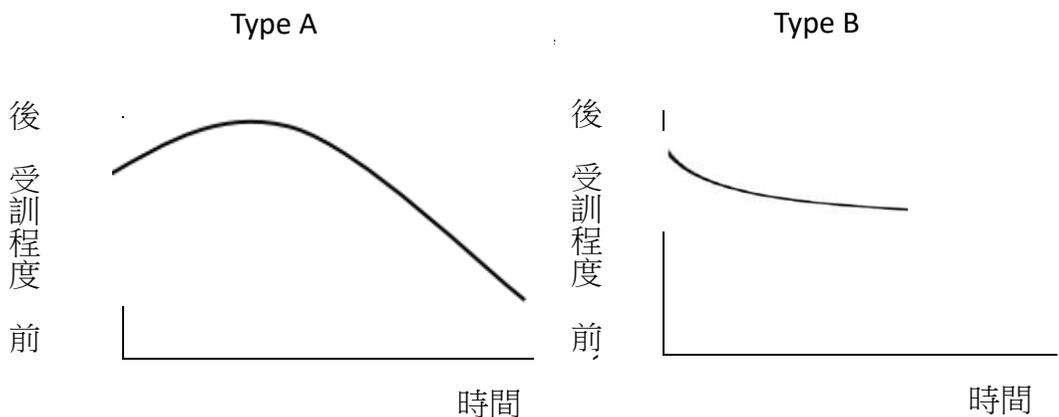
(三) 水平遷移及垂直遷移

水平遷移指參訓者將所學得的知識與技能，可以應用至與訓練活動設計的相類似情境；垂直遷移則指參訓者將所學得的知識與技能，應用了比訓練情境更複雜或更高階的工作上。

二、五種訓練遷移維持曲線

Baldwin 及 Ford 研究提出五種訓練遷移維持曲線(Transfer Maintenance Curves)來說明受訓前、後學員使用所學的新技能的遷移情形，描述在遷移過程中表現出的行為或技能可能發生的變化、如圖 3-1 所示。

- (一) Type A：經過一段時間，訓練所學技能緩慢下降，回復受訓前程度。
- (二) Type B：受訓後立即下降，遷訓練移失敗，訓後即回復到訓前程度。
- (三) Type C：受訓有遷移並使用於工作中，但可能因缺乏應用技能的支持或未能成功繼續使用，致經一段時間又急速下降。
- (四) Type D：訓後急速下降，顯示受訓者的學習與記憶甚少，沒有機會運用到工作中。
- (五) Type E：訓後遷移情形隨時間的增加而持續增強，或受到上司獎勵等環境的支持，或新技能漸漸得心應手，顯示正向遷移成功。



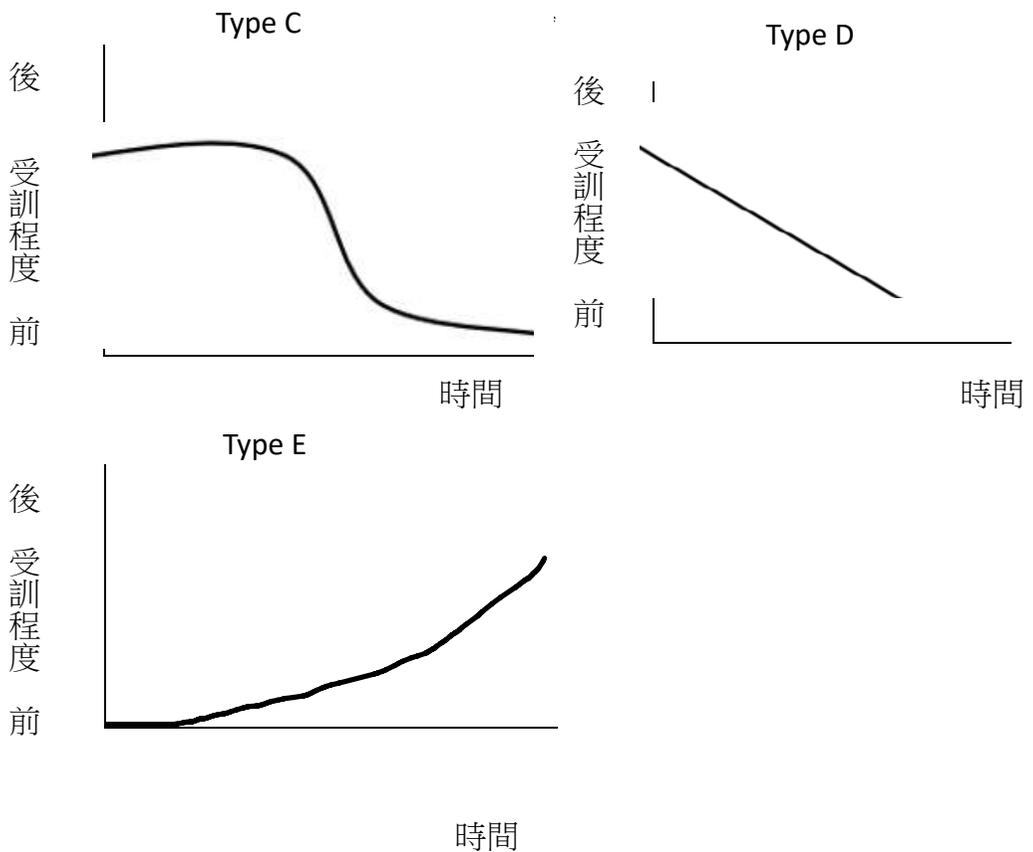


圖 3-1
五種訓練遷移維持曲線圖

3.3 訓練遷移的理論模型

3.3.1 Baldwin 及 Ford 訓練遷移過程模型

Baldwin 及 Ford 指出訓練遷移係指參訓學員將訓練所學的新知識或新技能能「類化」至工作上，並能「維持」一段時間的行為。訓練遷移的過程分為訓練投入、訓練結果與遷移情形三個部分。其中，訓練投入包括受訓者的特質、訓練設計與工作環境等三個面向；訓練結果是指在訓練過程中的「學習 (Learning)」與訓練完成後的「保留 (Retention)」；遷移情形是指將受訓所學類化 (Generalization) 至工作系絡中，並維持 (Maintenance)

一段期間；而參訓學員應將所學遷移至工作並改善其績效，如圖 3-2 所示。

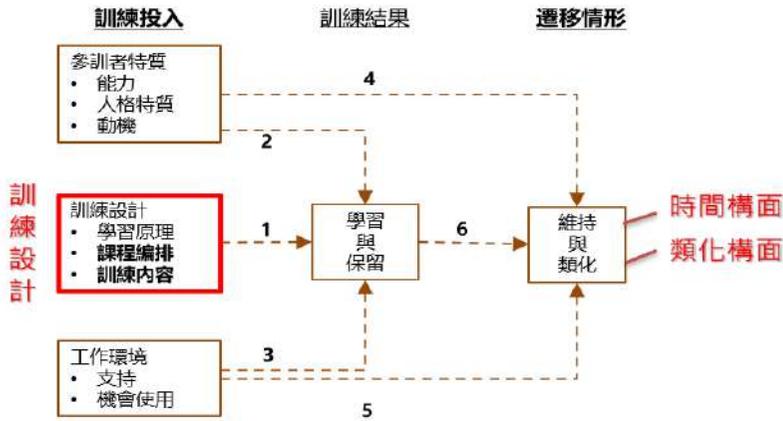


圖 3-2 訓練遷移過程模型

3.3.2 Laker 訓練遷移的兩個構面

Laker 延續 Baldwin 及 Ford 之訓練遷移過程系統模式，並納入「時間性」和「內化程度」兩個構面來探討訓練遷移，時間構面是指受訓者訓後運用所學之時間長短，包括時間較短的初期遷移或時間較長的維持遷移。類化構面是指應用所學到相同情境（近遷移）或能類化至不同情境（遠遷移），訓練遷移的類化及時間兩個構面圖，如圖 3-3 所示。

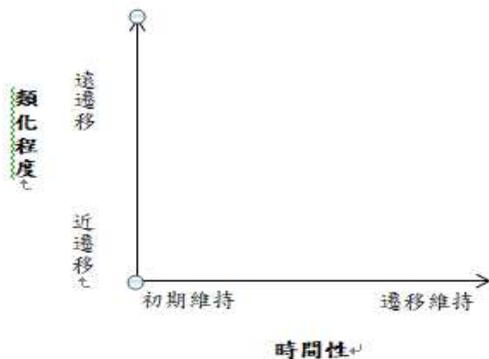


圖 3-3 訓練遷移的類化及時間兩個構面圖

3.3.3 訓練遷移理論之應用

有鑒於參訓學員在參訓過程中，對於課程內容會衍生相關的想法，經授課講師提醒或自身的思考，會產生與教學工作上的連結且具有選擇有效內容特徵的知覺，予以交相呼應，進而影響行為。因此，訓練單位的課程設計如何納入學習原理相當重要。

一、相同元素論

相同元素論(Theory of Identical Element)為美國心理學家 Thorndike 及 Woodworth 所發表，指受訓者在訓練過程中所學到的能力與在實際工作中所需的能力相當時，訓練遷移就會發生；而學習環境的各項職務、資料、設備與其他特性與實際工作環境越相似，則遷移的程度就越大。強調訓練環境設計要與真實工作情境相同，讓受訓者更容易將新知識應用於實際工作中。本理論認為一個學習之所以有助於另一個學習，是兩學習間具有相同的元素使然，相同元素越多，遷移量就越大。反之，在沒有共同元素的情況下，則沒有訓練遷移的可能。

相同要素理論與近遷移(Near Transfer)的發生非常有關，近遷移是指參訓學員將訓練中所學習到的，能應用在實際工作情境並能解決性質類似的問題之能力。Raymond 認為近遷移的訓練課程必須包括如下設計：

1. 課程必須傳授特定的概念與程序。
2. 應向參訓學員說明訓練及實際工作職務之間的差異。
3. 鼓勵參訓學員將焦點放在訓練及實際工作職務之間的重要差異上。
4. 參訓學員在課程中所學習到的行為、技能需有助於工作績效的改善。

因此，內部講師授課技巧訓練課程在設計上，採用相同元素理論與近遷移原則，針對各種教學情境，例如臺鐵路提供司機員的駕駛模擬器或駕駛模擬機之訓練方式，讓參訓學員經由駕駛系統的實景攝錄影像及控制系統來模擬各種天候的駕駛狀況，能夠有效學習各項駕駛技巧及各種異常、緊急狀況的操作與處理，讓參訓學員可快速有效連結而產生訓練遷移行為。

二、刺激通則化論

刺激通則化論(Stimulus Generalization Approach)為美國心理學家 Judd 提出，賈德設計一種「水下擊靶」的實驗，實驗分 A、B 兩組，其中 A 組教導水中折射的原理，B 組則採自由練習。經一段時間練習，將水位升高，使靶位落於水中，由兩組射擊結果發現，學過折射原理的 A 組較能夠適應新的情況。因此，學習者在經驗中必須學到並瞭解原理原則，才能對新的學習經驗產生遷移作用；強調經驗中學到的普遍性原則，是新情境中產生訓練遷移的主要原因。

本理論強調人的訓練遷移是學習者將訓練的原則，類化到該原則相類似的情境中，因此，需要充分理解原則才能對類似的原則產生學習遷移。故訓練中應強調關鍵要素或普遍性的原則，並辨識這些關鍵要素或原則在實際工作中可應用的範圍，強調遠遷移(Far Transfer)的能力，即受訓時所營造的學習環境與實際工作環境不盡相同，參訓學員亦能將訓練所習得一切應用到工作環境的能力。故遠遷移的訓練課程應涵蓋如下設計：

1. 課程需傳授一般性的概念與廣義的原則。
2. 課程所強調的實例必須讓參訓學員瞭解與其經驗的相似處，未來在不同情境下才能做出有效的連結。
3. 課程應強調可應用於範圍較廣的一般通則，非僅限於發生在特定訓練場所的情境。

內部講師授課技巧訓練課程採用刺激類化理論，在訓練班講解技巧運用、示範關鍵行為後，教導學員必須有意識地分析情況，以回憶在特定情況下應用他們的知識和技能所需的規則或概念；並要求參訓學員即時回饋，將所學習的原則與關鍵行為應用到實地考評中，讓參訓學員有練習重要行為的機會。

三、認知遷移理論

認知遷移理論(Cognitive Theory of Transfer)係 Royer 以學習的資訊處理模式(Information Processing Model)為基礎，強調應提供受訓者有意義的教材，製作教材編碼，讓工作環境中所遭遇的問題，與受訓所學相連結，可提升訓練遷移。本理論認為訓練遷移發生的可能性與參訓學員在訓

練過程中已習得一切的檢索及讀取能力有關，如果能提供參訓學員有意義的教材，促使其將工作上所遭遇的問題與受訓所得的能力做一連結，則遷移的可能性將會提升。Byham 等人強調，訓練班要讓學員確實學到知能、學員有信心運用新知能、與管理者可獎勵新知能的運用，三者到位，才易創造訓練遷移。因此，如何協助參訓學員將工作上面臨的問題與所習得的技能做有意義的連結是訓練遷移的重要課題。

內部講師授課技巧訓練課程在設計上，採用認知遷移理論，在課程前給予參訓學員相關前導學習應用作業及講義，課程後則實地考評參訓學員相關授課技巧。當訓練內容與工作是相同而產生學習效能的知覺，有助於參訓學員判斷教育訓練內容可以精準用在實際工作上需求的程度；強調教育訓練內容的有效性，俾利參訓學員在實際工作場合對受訓內容的回憶、對照及應用等連結，以確保訓練遷移的持續性。

四、情境學習理論

情境學習理論強調學習應在真實的情境中進行，因而提出「認知學徒制」。甚至可採師徒傳習制度之「做中學，學中做」方式，直接在工作環境中進行訓練。學者簡建忠指出多數的學習與情境密切相關，利於情境學習（*Situated Learning*），故新舊情境差異過大，將不利於訓練遷移，認為學習情境應儘量貼近真實的應用情境。

內部講師授課技巧訓練課程採用情境學習理論，教導在實務運作上，授課內容應結合學習原理、教材、工作與課程內涵之關聯性，甚至部分術科指導課程應有實體教具，另外，甚至包括學習序列、上課方式、時間（如：三班制之輪值注意事項）、地點（如：工作場域實地實習）等。期以傳達應提供適當的學習情境的重要性，有利於增加訓練遷移行為發生的機會。

綜上所述，訓練遷移可以從類化與維持的強弱程度來檢視，包括結訓者是否有能力將所學的知識、技能及行為自發性應用到實際工作上，及可否持續運用習得的新能力之時間。故訓練單位應藉由適當的訓練設計，提供參訓學員有效的學習情境，讓其產生「學以致用」、「學用合一」的遷移效果。同時，參訓學員於工作環境中，使用新知識或技能愈多，練習的機會愈多，愈容易達致高遷移行為。

因此，內部講師授課技巧訓練班在訓練課程設計上，透過融入相同要

素、模擬實境、學習關鍵行為、刺激類化、認知及情境學習等方式，加強連結至內部講師教學內容之單元項目中，以強化參訓學員的訓練遷移。

3.3.4 Ford 訓練設計的訓練遷移影響因素

Ford 結合 Baldwin 及 Ford 之訓練遷移過程模型及 Laker 訓練遷移的時間與類化程度兩構面，強調受訓者特質、訓練設計及工作環境等三項訓練投入要素係為影響訓練遷移的主體，分成初期遷移與維持遷移的時間構面，及近遷移與遠遷移的類化構面。初期遷移的影響因素有過度學習及講師的效度。維持遷移的影響遷移因素，則是舊學習影響新學習。另在類化構面上，影響近遷移計有 1.相同事件；2.確定如何應用訓練技巧；3.過度學習；4.注重程序上的知識等四項。而影響遠遷移計有 1.一般原則；2.刺激多樣性；3.討論訓練的應用等三項；如表 3-1 所示。

表 3-1

Ford 的訓練遷移影響因素分類表

	時間構面（遷移情形）		類化構面（類化程度）	
	初期遷移	維持遷移	近遷移	遠遷移
受訓者特質	1.對績效成果的期望 2.自我效能	1.符合工作需求的彈性 2.對績效期望的努力 3.受訓者的熱衷 4.復發預防策略 5.對績效成就的努力	無	無
訓練設計	1.過度學習 2.講師的效度	舊的學習影響新的學習	1.相同事件 2.確定如何應用 訓練技巧 3.過度學習 4.注重程序的知識	1.一般原則 2.刺激多樣性 3.討論訓練的 應用
工作環境	1.管理者支持 2.表現的機會 3.訓練後的行為模式 4.工作助益	1.報酬系統 2.管理者與同儕支持 3.責任的確認 4.工作的助益	執行和回饋訓練 所學到工作上的 機會	鼓勵應用訓練 所學到不同環 境

資料來源：Ford(1990).Understanding training transfer: The water remains murky. *Human Resource Development Quarterly*, 1(3), 228.

3.4 內部講師授課技巧訓練班的課程編排與訓練內容

3.4.1 課程編排

教材是訓練所要傳達的知識、技能及態度以文字、影音等具體呈現之組合（李隆盛、黃同圳，2000），並依據參訓學員在教學過程中實際需要用到之知能來設計；意即應從工作應用的角度出發，企圖縮短教學情境與工作情境的差異，以促進初期移轉。

內部講師授課技巧訓練課程也提供參訓學員充分的時間來練習新技能，期透過遷移設計來提高參訓學員的遷移水準，因此將 20 小時之核心課程分三週以三階段完成。計分：基本功夫、魅力溝通、課程設計、教學方式、教學技巧、教案編寫、輔助工具及臨場應變等八個單元。同時，經由第三階段之實務演練考評，讓參訓者透過實地觀察、經驗和他人的互動進行學習。

3.4.2 訓練內容

學者簡建忠指出，我們會從理解、認知、感受等心理層面和知覺反應、承受能力等生理層面，透過訓練及產生深刻記憶效果，內化成本能或反射行為。在內部講師訓練方式上，訓練班以示範、討論、發問等活動，增加師生的互動及提高學習成效；以角色扮演，增進學員同理心；輔以聲光效果的網路影片，提高學員注意力；以遊戲融入課程，提高學習樂趣；將課程融入活動競賽，以激發團隊合作精神；為確保訓練遷移，採實地演練以驗收成果。內部講師授課技巧訓練班的八個教學單元內涵，如表 3-2 所示。

表 3-2

內部講師授課技巧訓練班的 8 個教學單元內涵

項次	教學單元	內涵
1	基本功夫	內部講師應具備之心態、職能、角色等
2	魅力溝通	溝通與教學、聲音操控、肢體運用等
3	課程設計	訓練系統、確定訓練目標、擬定訓練計畫等
4	教學方式	說明式教學法、分組討論教學法、指導式教學法、活動體驗教學法、角色扮演教學法等
5	教學技巧	開場/說笑話破冰、詢問、回饋、說故事/案例、結束-祝福的話
6	教案編寫	教案的組成、教案的撰寫、講義設計製作的原則
7	輔助工具	投影片、教學影片、網路影片連結、即時互動軟體（如 Kahoot）、圖卡或設備示例
8	臨場應變	各式教學及情境之應變及處置

在訓練需求及設計，除課程能針對問題與工作需要外，並善用學習的原理原則進行一系列的安排，務求有用且有效；指導上，將重要的觀點，如提問的技巧納入訓練設計中，引發學員的反應，並應用語言上的強調方法強調之；專業上，希建立臺鐵路內部講師高標準之專業形象；同時，藉由實務演練找到盲點，增強印象；經同儕互動、互評，交流技巧觀摩學習。

員訓中心以 2019 年起之辦訓經驗，於 2021 年第一期及第二期內部講師技巧訓練班的訓練方式，從內容的規劃，包括：訓練需求暨設計、規劃元素、8 個教學單元、書面報告的提交與實務演練，均以易懂易用、取得注意力、行為複製、提供學習指導與回饋、利於訓練遷移為原則。



圖 3-4 內部講師授課技巧訓練班培訓活動照片

3.5 訓練遷移成效的評估內涵

本研究審視臺鐵員工訓練及內部講師之教學特性，採用 Baldwin 和 Ford 訓練設計的「學習原理」、「課程編排」、「訓練內容」三要素以及「國際培訓、績效和教學標準委員會之企業講師職能分類表」中「教學方法與策略」以及「管理能力」二項職能，再分為「激勵並維持學習者的動機和注意力」、「有效的表達技巧」、「有效的促進技巧」、「有效的提問技巧」、「提供必要的澄清和回饋訊息」、「促進知識和技能的保持與遷移」、「管理教學環境以促進學習過程和學習效果」及「使用適當的技術管理教學過程」等八項內涵。作為本研究的訓練遷移成效評估內涵，如表 3-3 所示。

表 3-3

訓練遷移成效的評估項目及內涵

項目	內涵
教學方法及策略	1. 激勵並維持學習者的動機和注意力 2. 有效的表達技巧 3. 有效的促進技巧 4. 有效的提問技巧 5. 提供必要的澄清和回饋訊息 6. 促進知識和技能的保持與遷移
管理能力	1. 管理教學環境以促進學習過程和學習效果 2. 使用適當的技術管理教學過程

資料來源：International Board of Standards for Training, Performance and Instruction ([IBSTPI], 2007). Competencies.
<http://www.ibstpi.org/competencies.htm>

四、研究設計與實施

本研究以 Baldwin 及 Ford 之訓練遷移過程系統為基礎，並以臺灣鐵路管理局內部講師授課技巧訓練班的訓練設計為探討範圍，針對國際培訓、績效和教學標準委員會之企業講師的「訓練方法及策略」及「管理能力」二項職能，探

討訓練課程之訓練遷移成效。同時，依據 Ford 的訓練遷移影響因素的訓練設計，透過深度訪談探討訓練課程在時間及類化構面之訓練遷移影響因素。並據此提出研究架構，如圖 4-1 所示。

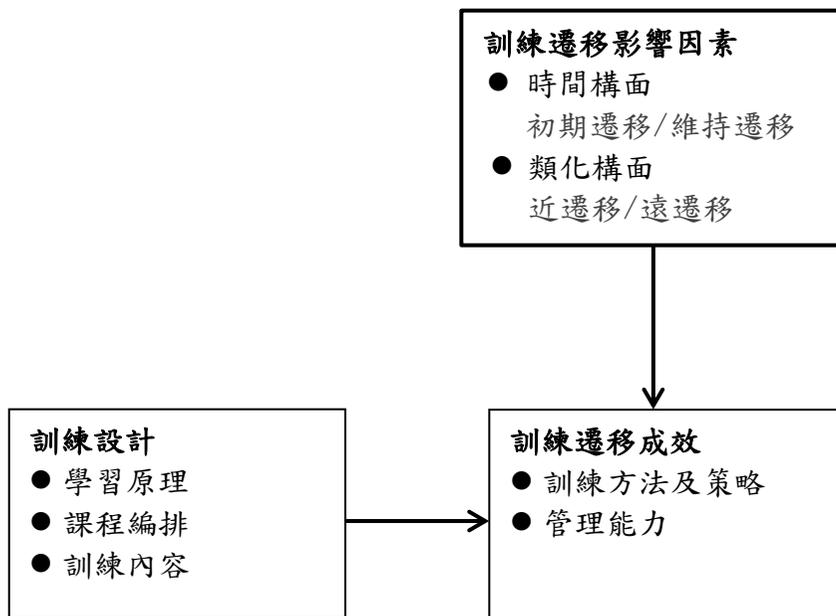


圖 4-1
研究概念架構圖

4.1 研究方法

深度訪談為一種有目的的研究性交談，由研究者當面以口語敘述及訪問的形式，針對特定對象蒐集與研究相關的資料，俾對研究的現象或行動有全盤的瞭解。Wimmer 及 Dominick(2011)表示，深度訪談能提供豐富且詳細的資料，並可有較長的時間觀察受訪者非語言的反應。雖然比一般研究方法要耗時，但其結果也更能深入描述事情的本質（萬文隆，2004）。

本研究採用深度訪談，蒐集受訪者對於內部講師訓練班訓練設計之訓練遷移相關資料。在訪談議題上不僅針對「何事、何時、何以及何人」(what、when、how and who) 等問題進行瞭解，也涉及「何因」(why) 之探究，採整體概觀

的全盤記述方式，研究者不預設立場，也不使用特定的假設或去驗證特定的理論，全由受訪者依據題綱與自己脈絡來陳述，不帶入個人的主觀意見或經驗準則加以判斷及認定，純然由受訪者的個人經驗及感受進行資料的蒐集與處理。

同時，本研究採用半結構式訪談（**Semistructured Interviews**）蒐集資料，訪談前根據研究目的先列出適當的訪談對象與擬定訪談題綱，導引訪談的進行且避免失焦，並就受訪者之回答，再進一步發問。

在設計上採多重個案設計（**Multiple-case Designs**），藉由相同的研究過程針對不同研究對象，來進行資料的蒐集與分析，使其研究過程更為周延。

4.2 研究工具

4.2.1 訪談題綱

訪談題綱是為了回答研究問題而設計的，所列問題亦儘量採取開放式，使受訪者有足夠的餘地選擇談話的方向和內容（陳向明，2002）。因此，本研究訪談題綱設計是採取半結構方式，以利研究者掌握訪談的主題與方向，並避免內容偏誤與遺漏。

在訪談題綱的設計上，係依據國際培訓、績效和教學標準委員會之企業講師的「訓練方法及策略」及「管理能力」二項職能項目與內涵，擬具訪談題綱。訪談進行過程中再以「內部講師授課技巧訓練課程」的八個教學單元內涵，以深入了解受訪者的訓練遷移成效與影響因素。另本研究在進行正式訪談前，經由預訪談的設計，來檢視擬定之訪談題綱架構與研究問題方向是否符合，並確認每個題目之適切性及聚焦性，以及題目的設計是否合乎能獲得有效答案之期待，俾可回應待答問題。最後進行問題更正，使受訪者在回答過程中可以充分瞭解題意。並調整為影響因素內涵與訪談題綱，如表 4-1 所示。

表 4-1

影響因素內涵與訪談題綱

項目	內涵	訪談題綱
訓練方法及策略	激勵並維持學習者的學習動機	1.請問您在授課過程中，應用訓練班的哪些教學單元內容來激勵並維持學員的學習動機和注意力？應用成效如何？
	有效教學表達	2.請問您在授課過程中，應用訓練班的哪些教學單元內容來表現出有效的表達技巧？應用成效如何？
	促進有效學習	3.請問您在授課過程中，應用訓練班的哪些教學單元內容來表現出有效的促進技巧？應用成效如何？
	有效提問	4.請問您在授課過程中，應用訓練班的哪些教學單元內容來表現出有效的提問技巧？應用成效如何？
	適時澄清和回饋	5.請問您在授課過程中，應用訓練班的哪些教學單元內容來提供必要的澄清和回饋訊息？應用成效如何？
	促進學員在工作上應用所學知能	6.請問您在授課過程中，應用訓練班的哪些教學單元內容來促進學員將所學習的知識和技能，在工作上持續應用？應用成效如何？
管理能力	有效教學環境管理	1.請問您在教學環境的管理上，應用訓練班的哪些教學單元內容來促進學員的學習過程和學習效果？應用成效如何？
	有效教學過程管理	2.請問您在授課過程中，應用訓練班的哪些教學單元內容來使用適當的技術管理教學過程？應用成效如何？
影響因素	訓練遷移維持因素	1.請問您在授課過程中，影響您應用訓練班教學單元內容的訓練遷移維持因素為何？
	訓練遷移類化因素	2.請問您在授課過程中，影響您應用訓練班教學單元內容的訓練遷移類化因素為何？

藉由對課程訓練設計內容、企業講師職能與實務應用之討論，探究受訪者之訓練遷移；另思考每一個「引導性」問題是否對滿足研究目的有所助益，以及在這些問題背景及次序的安排上，是否相互協調且具邏輯性。再以 Ford 影響訓練遷移因素分類表中訓練設計部分，就時間構面及類化構面進行訓練遷移之判準參考。

另在訓練設計的影響遷移因素中，在時間構面上，初期遷移的影響因素有過度學習及講師的效度二項。維持遷移的影響遷移因素，有舊學習影響新學習一項，舊學習雖可增進新學習，但舊學習亦可能成為新學習阻力。另外，在類化構面影響因素上，已將相同要素、模擬實境、學習關鍵行為、刺激類化、認知及情境學習等學習原理，融入內部講師單元教學內容中；因此，本研究範疇排除相同事件及一般原則屬學習原理部分後，擇定影響近遷移的因素計有 1. 過度學習；2. 確定如何應用訓練技巧；3. 注重程序上的知識等三項。影響遠遷移的因素計有 1. 刺激多樣性；2. 討論訓練的應用二項。Ford 的訓練遷移影響因素分類表（訓練設計擇定項目），如表 4-2 所示。

表 4-2

Ford 的訓練遷移影響因素分類表（訓練設計擇定項目）

訓 練 設 計	時間構面（遷移情形）		類化構面（類化程度）	
	初期遷移	維持遷移	近遷移	遠遷移
	1. 過度學習	舊的學習影響新 的學習	1. 確定如何應用 訓練技巧	1. 刺激多樣性
	2. 講師的效		2. 過度學習	2. 討論訓練的 應用
			3. 注重程序上的 知識	

綜上，內部講師訓練班結訓者在「教學方法及策略」與「管理能力」之訓練遷移成效，以及訓練遷移影響因素之訪談題綱，如表 4-3 所示。

表 4-3

訪談題綱

題號	訪談題綱
一	<p>請問您在教學方法及策略上，如何運用內部講師授課技巧訓練班的訓練課程？應用成效如何？</p> <p>(一) 請問您在授課過程中，應用訓練班的哪些教學單元內容來激勵並維持學員的學習動機？應用成效如何？</p> <p>(一) 請問您在授課過程中，應用訓練班的哪些教學單元內容來達成有效的教學表達？應用成效如何？</p> <p>(二) 請問您在授課過程中，應用訓練班的哪些教學單元內容來促進有效學習應用成效如何？</p> <p>(四) 請問您在授課過程中，應用訓練班的哪些教學單元內容來達成有效提問？應用成效如何？</p> <p>(五) 請問您在授課過程中，應用訓練班的哪些教學單元內容來達成適時澄清和回饋？應用成效如何？</p> <p>(三) 請問您在授課過程中，應用訓練班的哪些教學單元內容來促進學員在工作上應用所學知能？應用成效如何？</p>
二	<p>請問您在教學環境管理上，如何運用內部講師授課技巧訓練班的訓練課程？應用成效如何？</p> <p>(一) 請問您在教學環境的管理上，應用訓練班的哪些教學單元內容來達成教學環境管理？應用成效如何？</p> <p>(二) 請問您在授課過程中，應用訓練班的哪些教學單元內容，來達成教學過程管理？應用成效如何？</p>
三	<p>請問您在授課過程中，影響您應用訓練班教學單元內容的訓練遷移影響因素為何？</p> <p>(一) 請問您在授課過程中，影響您應用訓練班教學單元內容的初期遷移影響因素為何？</p> <p>(二) 請問您在授課過程中，影響您應用訓練班教學單元內容的維持遷移影響因素為何？</p> <p>(三) 請問您在授課過程中，影響您應用訓練班教學單元內容的近遷移影響因素為何？</p> <p>(四) 請問您在授課過程中，影響您應用訓練班教學單元內容的遠遷移影響因素為何？</p>

4.2.2 受訪者

本研究以 2021 年臺鐵局舉辦的二期內部講師訓練班 44 名結訓者為研究對象，採多樣化原則，就服務單位、性別、年齡、服務年資、任教年資、最高學歷以及資位等背景變項，進行立意取樣。在訪談之前，會告知受訪者之權益與過程，徵求受訪者之同意予以錄音，並簽署「訪談同意書」，以為尊重。

- (一) 個人背景：因著重在其「多樣性」，考量因素有性別（男、女）、服務單位（運務處、工務處、機務處、電務處、勞安室、綜合調度所）、服務地點（臺北、臺中、高雄、花蓮、臺東）、年齡（27 歲至 63 歲）、任教年資（滿 1 年至滿 30 年）、資位（員級、高員級、副長級、長級）及最高學歷（大專、學士、碩士、博士）。
- (二) 接受訪談意願：確認受訪人員名單不計入預訪談之 1 位，受訪者計有 7 位，並依照訪談日期予以 A 至 G 編碼。茲將研究對象之相關背景，臚列如表 4-4 所示。

表 4-4
受訪者簡歷

代碼	訪談日期 時間計數	年齡	臺鐵 服務 年資	臺鐵 任教 年資	資位	最高 學歷	訓後 授課 時數	訪談 地點
A	2022/07/14 10:00-11:40 100 分鐘	39	10	2	高員	碩士	10 節/月	會議室
B	2022/07/16 16:00-17:12 72 分鐘	29	6	1	員級	學士	10 節/月	視訊
C	2022/07/17 12:30-13:50 80 分鐘	39	10	2	員級	五專	10 節/月	視訊
D	2022/07/23 10:00-11:35 95 分鐘	49	24	5	高員	學士	6 節/月	視訊
E	2022/07/23 14:00-15:40 100 分鐘	27	3	2	高員	碩士	10 節/月	視訊
F	2022/07/29 08:30-09:38 68 分鐘	63	37	30	長級	博士	10 節/月	會議室
G	2022/07/29 16:00-17:12 72 分鐘	37	11	5	高員	學士	5 節/月	視訊

4.3 資料處理

研究者將訪談錄音資料轉騰為逐字稿，請受訪者確認，以確保內容的正確性與有效性，俾維持本研究訪談資料的效度。同時，將逐字稿標記出重要訊息，再以關鍵概念歸類為初級編碼、中級編碼，呼應研究問題，編碼架構如表 4-5。

表 4-5

本研究編碼架構

	中級編碼	初級編碼	關鍵概念歸類
教學方法與策略	激勵並維持學員的學習動機(1-01)	1-01-1 教學方法多樣化	影片、笑話、案例、故事
		1-01-2 對學員展現關懷	情感交流/博感情、神眼/目光站姿/走位
		1-01-3 提攜後輩態度	工作經驗傳承
	有效教學表達(1-02)	1-02-1 口語及說明技巧運用	清楚描述事實、觀念、原則
		1-02-2 眼神及肢體運用	
	促進有效學習(1-03)	1-03-1 教學技巧	開場破冰、詢答回饋/有獎徵答
		1-03-2 教學媒體製作技巧	說故事/案例、分組討論
		1-03-3 強化專業形象	色彩化、大綱化、圖像化、數據化、自訂動畫、使用字體字型及版型
		1-03-4 同儕互動	服裝儀容的專業展現 活動體驗/經驗分享
	有效提問(1-04)	1-04-1 提問方式	
1-04-2 提問對象			
1-04-3 提問後的回饋			
適時澄清和回饋(1-05)	1-05-1 適時澄清		
	1-05-2 回饋訊息		
促進學員在工作上應用所學知能(1-06)	1-06-1 案例分析	覆誦、口訣、畫重點、隨堂考試	
	1-06-2 分組討論		
	1-06-3 加強記憶		
管理有效教學環境管理(2-01)	2-01-1 學員管理		
	2-01-2 教學設備管理及應變		
	2-01-3 情境管理及應變		
管理有效教學過程管理(2-02)	2-02-1 時間管理		
	2-02-2 教案編寫		
	2-02-3 隨機應變		
影響因素	遷移維持影響因素(3-01)	3-01-1 初期遷移	過度學習
		3-01-2 維持遷移	講師的效度 舊學習影響新學習
影響因素	遷移類化影響因素(3-02)	3-02-1 近遷移	過度學習
		3-02-2 遠遷移	確定如何應用訓練技巧 注重程序上的知識 刺激多樣性 討論訓練的應用

五、資料分析與討論

本章謹就教學方法及策略之訓練遷移成效，臚列前3項受訪者作法；另管理能力之訓練遷移成效，以及訓練遷移影響因素，則概述分析如下。

5.1 教學方法及策略之訓練遷移成效

經訪談資料整理與編碼分析，內部講師訓練課程在教學方法及策略之遷移成效，計分中級編碼所示的激勵並維持學員的學習動機、有效教學表達、促進有效學習、有效提問、適時澄清和回饋、促進學員在工作上應用所學知能等六項行為指標，受訪者將在訓練班所習得的授課技巧，在內部講師的教學工作上，運用初級編碼所示的方式產生訓練遷移成效。

5.1.1 激勵並維持學員的學習動機

受訪者將訓練班教授之以實拍影片或網路連結影片、帶領小遊戲、電腦即時回饋軟體、分組團隊競賽或小組討論、講笑話、故事或案例、字卡、圖片或統計圖表等單元教學內容，應用在內部講師的教學工作，產生「激勵並維持學員的學習動機」的遷移成效。以下針對七位受訪者的受訪內容進行整理與分析，就個案訓後產生「激勵並維持學習動機」訓練遷移成效的教學內容，依初級編碼分為「教學方法多樣化」、「對學員展現關懷」及「提攜後輩的態度」等三類，分述如下。

一、教學方法多樣化

受訪者運用訓練班教導之教學方法多樣化，產生「激勵並維持學員的學習動機」的訓練遷移成效，詳如下述。

(一)運用實拍影片或網路連結影片，計有編號A、B、C、D、E、F、G 七位受訪者使用。茲臚列受訪者作法並摘要如下：

用影片的方式先引起學員的動機(A1-01-01)。

會附上超連結，會有一些跟課程相關內容的影片，播放出來給大家看，或者會附上連結給學員們去觀看(B3-01-01)。

撥放一段較輕鬆影片讓氣氛緩些，引起共鳴(C1-01-01)。

把當初普優瑪新車進來試車的影片播放給大家看(C1-05-01)。

分享的網路影片都是跟我們引擎有關的知識，像我來講，會去找一些圖說、動畫或者是引擎啊，不管是蒸汽機車、二行程、四行程等(D1-07-01)。

在投影片裡面，我就會穿插動態影像，自己做動畫或是用網路上的一些實務上的影片，去幫助學員知道實務應用原來是這樣(E3-01-01)。

使用一些超連結的小影片，多在3分鐘以內(F1-02-02)。

我用一些影片，比如用youtube的影片，還有網路上的一些新聞媒體(G1-02-01)。

(二)運用帶領小遊戲，計有編號A、B、E 三位受訪者使用。茲臚列受訪者作法並摘要如下：

我會用闖關遊戲或者用圖畫的遊戲來帶領學員一步一步進行下去(A1-03-04)。

我運用小遊戲，比如利用抓手指的這種遊戲來訓練學員專注力(B1-03-03)。

我曾經帶過猜拳小遊戲，互動效果很好(E1-08-01)。

(三)運用電腦即時回饋軟體(Kahoot)，計有編號A、D 二位受訪者使用。茲臚列受訪者作法並摘要如下：

培訓師所教導的Kahoot即時互動軟體，這個我就很愛用，但我會自己再去網路搜尋其他的軟體例如Blooket來使用。我覺得這方面學得很多，效果很好(A2-07-01)。

我也曾經用老師教的Kahoot(D1-05-01)。

(四)運用分組團隊競賽或小組討論，計有編號A、D、E 三位受訪者使用。茲臚列受訪者作法並摘要如下：

圖畫我用小組分組方式(A1-04-01)。

我會帶學員做抽點、分組等活動(D1-03-01)。

(五)運用講笑話、故事或案例，計有編號A、B、D、E、F、G 六位受訪者使用。茲臚列受訪者作法並摘要如下：

我是在簡報中，把所有的職災案例，畫成像故事情節一樣，用說故事的方式，讓學員很容易懂(A3-01-01)。

我在課程當中帶入一些笑話，可緩解氣氛(B1-13-04)。

我會時不時講一些諧音梗的部分，讓同學們就是有小小的驚喜(B1-09-01)。

除了課本的內容照本宣科以外，加入一些故事，學員們會期待你說下一個故事(B1-01-07)。

我用那些裝錯車的實際案例當笑話，大多是講這種工作場合的笑話(D1-14-01)。

透過互動，比如有時候會有舉手啦，或是用笑話或冷知識的方式來讓學員一開始先集中注意力(E1-01-01)。

我會用比較詼諧的方式來講故事案例或來講比較荒謬的地方(F1-02-01)。

我用案例、小故事或者關係去拉近距離(G1-06-01)。

(六)運用字卡、圖片、海報或是統計圖表，計有編號A、F、G 三位受訪者使用。茲臚列受訪者作法並摘要如下：

我常需要用到字卡，上課我會帶幾個大型字卡(A3-05-01)。

我會儘量利用圖片或是統計圖表，讓大家比較容易瞭解及集中注意力(F1-01-01)

我目前實務教學有使用海報，像我在介紹本局地震速報系統，還有介紹緊急通報電話1933的時候，我會用現成的海報，直接帶入課程環節中使用(G1-10-01)。

二、對學員展現關懷

受訪者運用對學員展現關懷，產生「激勵並維持學員的學習動機」的訓練遷移成效，計有編號A、B、C、D、E、F、G 七位受訪者使用。茲臚列受訪者作法並摘要如下：

師生互動間，在肢體接觸上，我之前是比較少用的，因為我會有一些顧忌、顧慮。可是上過老師的課之後，覺得這個部分用起來，效果其實不錯，因為可以馬上就跟同學拉近距離(A5-05-01)。

在第一堂課裡面保持著一個比較輕鬆、緩和的氣氛，來帶入第一堂課程所想要講的內容，同時，也讓學員們對

班級產生一個歸屬感(B1-03-04)。

我會先問學員說你是哪一個工務段的啊？你是從打哪一邊來的？或者是觀察他們，先聊聊他們段上的事情，就我們自己知道的事情。希望先打成一片，大家不要有那種隔閡的感覺(C1-01-03)。

我會說跟你們段裡誰誰誰很熟，就是哈拉一下，聊聊天，博感情(D1-08-01)。

展現關心並說明，我們死一位同仁就是損失6,000工作天等量化數據，員工是組織的珍貴資產，讓學員有感(F1-07-01)。

藉由授課前瞭解學員資料，例如年資、車站、職務等，加強與學員間的關聯(G1-03-04)。

用情感上的交流和強調運輸班的這個前輩與後輩的關係(G1-28-03)。

三、提攜後輩的態度

受訪者運用提攜後輩的態度，以經驗傳承組織的知識、技術及態度，產生「激勵並維持學員的學習動機」的訓練遷移成效，計有編號A、B、C、D、E、F、G 七位受訪者使用。茲臚列受訪者作法並摘要如下：

我多半會直接用一些實際職災案例或相關些影片，讓學員直接感官衝擊，然後他們會知道，這堂課是很重要的，因為關乎他們的生命安全(A1-08-01)。

我會講一些故事，比如我擔任列車長，遇到的一些實務經歷，無論是事故經歷或者是我在車上的有趣的事情，來讓學員們對這個課程有憧憬(B1-01-04)。

我會跟大家說，我們的軌道強度是可以的，可跑到150公里，因為真的是有行車影片記錄器，這是我自己在車上實測的。然後就勸勵大家說我們如果軌道好好保養，將來要提高行車速度我們的軌道強度也可以達到這個要求(C1-05-02)。

我會以我的實務經驗來說明(D1-01-01)。

我上接地訓練的時候，最常遇到的問題就是學員不知道電車線接地的時候，會先在鋼軌上面鎖一個鋼軌夾，然後在接觸線上電車線上面有個電車線夾；但有些人不知道為什麼要先鎖下面，再來鎖上面；為什麼不能先鎖上面，再鎖下面呢？所以我會先跟他們講電到底是怎麼傳導的(E6-02-01)。

我會講何時進鐵路局，做什麼樣的工作，這個我會講5分鐘以上，因為之前有很多工作經驗的累積(F1-03-01)。

我是乘務員出身，我也是運輸班的大學長，可拉近我們之間的距離跟關係，我們不只是師生，而且我們先後從事這個工作，可作為經驗的傳承(G1-01-03)。

5.1.2 有效教學表達

受訪者運用訓練班教授的以聲音、語調之抑揚頓挫的語言表達，輔以說明技巧或眼神、肢體語言表達、解釋或描述事實、觀念、原則等單元教學內容，應用在內部講師的教學工作，產生「有效教學表達」的遷移成效。以下針對七位受訪者的受訪內容進行整理與分析，就個案訓後產生「有效教學表達」訓練遷移成效的教學內容，依初級編碼分為「運用口語及說明技巧」及「運用眼神及肢體語言」等二類，分述如下。

一、運用口語及說明技巧

受訪者運用聲音、語調之抑揚頓挫，輔以各種引導或案例清楚說明，產生「有效教學表達」的訓練遷移成效，計有編號A、B、C、D、E、F、G 七

位受訪者使用。茲臚列受訪者作法並摘要如下：

我會用分組及圖畫的遊戲去帶領學員，搭配課程一步步進行下去，把自護、互護、監護的觀念說明清楚(A1-03-04)。

越難的東西，能夠用越簡單的方式去表達的話，對講師的技巧是會慢慢的提升，學員也不會很懼怕一些很困難的東西，例如說：法規規章(A3-03-01)。

我會說發生行車事故的時候，第一件事情要通報，那我在通報的時候，當遇到狀況，我要怎麼去做通報，通報對象有誰？以自己的經歷分析講解(B3-09-02)。

老師給我的建議是有比較多的口頭禪及講話的速度可以再放慢一點，這個部分我有特別注意改進(B2-08-01)。我有助教，助教講的時候，我認為沒有表達到很完整的時候，我就會去現場再跟他們說，你這樣子應該要怎麼做怎麼做，然後讓他們來學學，學員們就能增進這種知識(C3-01-01)。

有時候簡報表達不是很完整，我會寫白板輔助一下(D2-10-01)。

我蠻常使用白板的，我會用白板畫圖的方式來告知學員，想傳達專業的一些知識(E2-01-01)。

我會講一些案例，以講故事的方式，有一些案例是大家都知道的，我把這個故事重新再講一遍，用我的方式來講，這個故事所影響的部分及範圍，他到底出了什麼問題，有什麼啟發？這是我的上課常用的方式(F1-01-01)。

我會透過案例的方式講解，我們屬師徒制，其實都是很多血淚史累積出來的(G3-01-07)。

二、運用眼神及肢體語言

受訪者運用眼神、肢體語言，增進雙向溝通的方式，產生「有效教學表達」的訓練遷移成效，詳如下述。

(一) 運用眼神交流，做到訓練班教導之「環視全場、誠意自信、目光交流」，計有編號A、B、C、D、E、F、G 七位受訪者使用。茲臚列受訪者作法並摘要如下：

在上課過程中，環視每個學員，看大家的需要及反應，不能獨厚哪些人或者是特意漏掉哪些人(A2-02-01)。

第一個是跟同學們的眼神交流，再來一個是適時的去跟學員們互動，那會讓學員們將學習的專注力保持在課程上(B1-05-02)。

在眼神上的交流，跟他們對到眼之後，會讓學員們知道說，我會時不時的觀察著你，希望你把心放在在這堂課哦(B1-08-01)!

我會整個班的學員這樣用眼神掃一下(C1-14-01)。

會從第一排到最後一排這樣看，有幾個熱鬧一點的，就會特地看(D1-17-01)。

我會去看，有沒有每個人眼睛都看在我身上。然後如果沒有看我，我會特別去問他，我現在的內容，但不是用質疑的方式說為什麼你沒有看著我，而是我想要確認他有沒有接收到我想傳達給他的訊息(E2-04-01)。

上課我就會用眼神來回巡視，也會前面、後面走位，因為這樣也會吸引到大家的注意力(F2-04-01)。

從開場就有一些眼神交流啊，或者說我們用肢體、還有聲音的一些引導，我非常讚同老師說的同理心或互動的這種概念(G1-01-01)。

(二) 運用站姿或走位，做到訓練班教導之「身體挺直、接近學員、自在移動」，計有編號A、B、C、D、E、F、G 七位受訪者使用。茲臚列受訪者作法並摘要如下：

為跟學員互動，所以我會邊講課，有時候會邊走位，走到每一個學員的旁邊(A2-01-04)。

上過老師的課後，我站姿部分的確是改善了很多，沒有37步；那盡量也不要背對同學，那走位的部分，也不要就是單獨只站在一個點，這個我倒是覺得改善的蠻多的(B8-08-02)。

我會走到教室中間，故意走位一下，感覺好像比較靈活一點(C1-08-05)，也會比較注意自己的站姿或站位45度這樣子(C1-08-03)。

我會左右兩邊走來走去，不會固定站在一個地方，使用簡報筆(D1-22-01)，左右兩邊都會輪流站著，左邊走一走，然後右邊(D1-23-01)。

我在教室裡面走動，可以很清楚的告知學員，現在講的東西是投影片上的哪裡(E2-02-02)。

我有增加比較多走動，以自己的語言來講這些故事、案例，尤其在案例分享會多走動(F2-02-02)。

上課我就會用眼光來回巡視，也會前面、後面走位，因為這樣也會吸引到大家的注意力(F2-04-01)。

抬頭挺胸，不要站37步，重點是不能站37步(F2-08-01)。

經過楊老師教過以後，會增加比較多走動，以自己的語言來講這些故事、案例，尤其在案例分享會多走動(G2-02-02)。

5.1.3 促進有效學習

受訪者運用訓練班教授之以影片、教具、圖卡、海報來輔助教學、藉由共同話題或關係來拉近距離；在簡報製作上以色彩化、大綱化、數據化、圖像化及自訂動畫呈現；以穿著、語言、站姿、態度及言行舉止來強化專業形象；同儕間分組討論、團隊合作等單元教學內容，應用在內部講師的教學工作，產生「促進有效學習」的遷移成效。以下針對七位受訪者的受訪內容進行整理與分析，就個案訓後產生「促進有效學習」訓練遷移成效的教學內容，依初級編碼分為「教學技巧」、「教學媒體製作技巧」、「強化專業形象」及「同儕互動」等四類，分述如下。

一、教學技巧

受訪者運用訓練班教導之「讓學習印象深刻」，產生「促進有效學習」的訓練遷移成效，計有編號A、B、C、D、E、F、G 七位受訪者使用。茲臚列受訪者作法並摘要如下：

在簡報當中，我會把所有的職災案例，畫成像故事情節一樣，讓學員很容易懂(A3-01-01)。

我有用大型字卡，而且常常用，也用很多，可以用磁鐵貼黑板，因為字卡是你事先做出來的，他的色彩跟他的明亮度，一定勝過板書，還有它這個重點、關鍵詞會一直留在黑板上；它不會跟你的其他板書混在一起(A3-07-04)。

我做了非常多的關鍵字海報，像老師教的口訣一樣，然後我可以做成一個海報或標語，讓學員對於標語或是海報裡面的內容會特別印象深刻(A3-03-04)。

我有以延伸方式來使用，就像我剛剛說的對軟體或者網路影片或說故事、說案例，或是使用圖卡，我都會繼續延伸下去(A3-09-01)。

除了課本的內容照本宣科以外，加入這些故事，會讓學員們會期待你說下一個故事(B1-01-07)。

講鋼軌的檢查，各項檢查儀器例如什麼鋼軌磨耗器測定器、軌距水平尺啊、那些都會帶著去，會親身示範這怎麼用(C3-02-01)。

我會以考試、問答、提示重點等，另外實作很重要，一定要會(D3-01-01)。

我在白板上畫，學員會跟著我去做一個畫的動作。那我畫完之後，我會拿白板上面的磁鐵、白板筆，作為一個具體形象來表示及模擬，讓學員知道我想模擬的情況到底是什麼(E3-01-04)。

我通常會用場地當中現有的東西或是我辦公室隨手可得的工具來輔助教學；示範的話，有時候會請幾個比較活潑的學員，來跟我做互動(E3-02-01)。

經由共同的話題或共同的這一個關係，來拉近彼此之間的距離，有互動的話，會比較印象深刻(F3-01-01)。

我加入影片輔助教學的多元化，讓課程豐富化一點(F3-04-01)。

我會讓學員瞭解未來的工作內容，讓他瞭解未來在從事這個工作時，他會面對的情境，然後會需要學到的技巧有哪些，會更知道他的問題在哪裡(G3-01-03)。

特別有某些條文可能是遇到事故，又多出來的這個條款，所以我們會以這些東西去做案例分享，更促進學員瞭解(G3-01-07)。

儘量使用目前現成的教具，例如說剛剛講1933的一個海報、地震速報的這個海報或是地圖，已經有現成的這個圖表，以視覺化的方式來呈現(G3-03-01)。

二、教學媒體製作技巧

受訪者運用訓練班教導之投影片「母片作法-線上模版」、「字型選擇」及「投影片呈現-大綱化、色彩化、數據化、圖像化及自訂動畫」，產生「促進有效學習」的訓練遷移成效，計有編號A、B、C、D、E、F、G 七位受訪者使用。茲臚列受訪者作法並摘要如下：

我會用很彩色或很生動的的一些圖畫，在ppt上面做呈現(A3-01-07)。

我的簡報會去修改成真的讓同學一看就耳目一新，這個簡報是他們喜歡的(A3-02-04)。

以前我都用標楷體，但經過上課培訓師指導以後，就都用微軟正黑體了(A3-08-01)。

以前簡報版型我都用4：3，但經培訓師指導以後，就都用16：9了(A3-08-02)。

簡報目前是沒有動畫。但是都會附上超連結，會有一些跟課程相關內容有關的影片，播放出來給大家看，或者會附上連結給學員們去觀看(B3-01-01)。

楊老師有說到的簡報的螢幕比例，我以往是用4:3的簡報，現在是更改為16:9的簡報(B3-04-02)。

簡報裡面不要有過多的文字，不要讓過多文字模糊焦點(B3-04-05)。

老師有說過一件事情，就是儘量用微軟正黑體(B3-06-01)。

他教簡報要怎麼製作，比如有一些規則規章的東西很枯燥，就可以放大字體、做不同顏色的區分、重要的字眼把它放大拿出來講。我在上課之後實地考評時，就有把我的簡報進行修正(C1-03-03)。

字體目前我是用微軟正黑體，因為老師有教(C3-05-01)。

我現在的簡報有維持之前局內規範的4：3及後來楊老師教的16：9二種版型(C3-05-01)。

就是有色彩化、字體、然後排版也不要太複雜，字要夠大到看得清楚，然後要對比顏色(D3-02-01)。

我英文用這個Times new Roman，版型都改16:9(D3-09-01)。

在投影片裡面，我就會穿插動態影像，自己做動畫或是用網路上的一些實務上的影片，去幫助學員知道實務應用原來是這樣(E3-01-01)。

我會從遠處看自己的簡報，能不能很清楚的知道哪些是重點，然後會不會有哪些字是被圖片擋到了，或是字大小這樣子(E3-04-01)。

在標題上，主標題及次標題裡面，我會用一點點顏色變化，但是我不會用太多色彩，因為太多會顯得花俏(E3-05-01)。

以前我大部分用標楷體，但是老師教了之後，我才用微軟正黑體(E3-06-01)。版型我以前都是用4:3，但我是上了內部講師課後，才知道原來可以用16:9的簡報去做，也會比較符合投影機或是螢幕投影的效果(E3-08-01)。

簡報以前是直接用那個新細明體，因為他顯示在第一個；目前都是用楊老師教我的那個微軟正黑體(F3-07-01)。

版型以前會用4:3，後來轉成16:9(F3-08-01)。

從一個學員的立場，來迅速思考及同理，來做這個簡報的大綱，引發大家學習的興趣(F3-04-04)。

我把這個重點整理出來梳理一下，然後可有順口溜、有口訣、有歌、有故事之類的方式來帶入這個簡報裡面(F3-04-05)。

我的簡報，會所讓排版有完整性，不同的章節就用不同顏色做分類(F3-04-10)。

簡報的內容要簡化，不用很多的字，可能一個簡報，提醒一些重點，然後其他的細部內容，用口授或是學員

看課本就好(F3-04-07)。

楊老師有特別講一種字體-微軟正黑體，所以目前用微軟正黑體(F3-05-03)。

會用動畫或者是用字體變大，或是不同顏色的概念去把重點勾勒出來，那讓同學能夠瞭解重點在哪裡，可以有效的促進同學的理解(F3-07-01)。

簡報內容大綱化，我把這個重點整理出來梳理一下，然後可有順口溜、有口訣、有歌、有故事之類的方式來帶入這個簡報裡面(G3-04-04)。

三、強化專業形象

受訪者運用訓練班教導之「針對學員程度，會講也要會演，展現專業形象」，在穿著、語言、站姿、態度及言行舉止上來強化專業形象，產生「促進有效學習」的訓練遷移成效，計有編號A、B、C、D、F、G 六位使用。茲臚列受訪者作法並摘要如下：

穿著這方面，要表現出專業的樣子，讓學員一開始就心服口服。我會因為今天要教學，所以一定會穿的比較正式一些，不會像平常那麼休閒(A2-01-01)。

在授課前，會特別的注意，刻意把衣服燙過。然後會注意不能37步，這個還蠻常會遺忘的(B2-01-01)。

穿著上，如果上實習課，到實習場，就會穿著工作服。那如果是上課堂室內課程，我就穿莊重一點，一般會穿襯衫(C2-02-01)。

做老師就要有老師的樣子。在穿著上、語言上、站姿上、態度上會稍微嚴謹一點。(C2-03-01)。

人要衣裝，你要尊重自己，部屬才會尊重你，有個榮譽感在那裡。所以我自己會穿襯衫，就是打理好一點，開會或者是上課時要講究，我就會告訴自己，人家看的不只是你，人家看的是你這個單位(D1-14-01)。

穿著上，我會更注意，有時候會打領帶，因為要先重視自己，大家才會重視；而且會注意儘量講話慢一點，停頓一下，以前講的比較快(F2-05-01)。

上過老師的課之後，不管是這個穿著服飾打扮，還有這個授課的內容的專業，還有條理的部分，都會更加的重視(G2-01-01)。

四、同儕互動

受訪者運用訓練班教導之「由淺而難，讓學員動起來，增進團隊動力」，以同儕間分組討論或團隊合作，產生「促進有效學習」的訓練遷移成效，計有編號A、B、D、E、G 五位受訪者使用。茲臚列受訪者作法並摘要如下：

我會用圖畫的方式去帶領學員，圖畫我可以用分組，小組分組，譬如4-5人一組，然後在我的課程上，我會給他們一個題目，讓他們按照這個題目從一開始的主題，然後到發展，再到結尾，那等於是把課程帶下去，每一組他可能都會有不同的結局，可以讓他們互相學習發揮(A1-04-01)。

培訓師所教導的即時互動軟體，我又自己再去網路搜尋其他的軟體Blooket來使用，放關關遊戲進去，你要答對，才可以再繼續關關下去(A2-10-02)。

用團體遊戲的方式，來讓大家更快的融入這個課程，跟強化大家的凝聚力；所以像之前我有運用過的，也是類似用小遊戲(B1-03-01)。

我把所有有關列車長會使用到的備品都帶齊，邀學員一起上台擔任模特，去演示號誌旗操作。還有就是請學員拖著行李箱走秀，並邀請其他同學幫我做示範(B2-11-01)。

我會帶學員稍微做活動，還有抽點、分組等的一些活動(D1-03-01)。

對他們做一個基本專業知識的介紹，之後請他們分小組回去做一個簡報給我(E1-16-01)。

分組討論，讓一個團隊的同仁來分享他們的經驗，讓大家增進這個認識及理解(G3-01-09)。

指定個別同學分享自身經驗或案例的環節，我挑選一、兩個資深同仁或其他有高鐵、捷運經歷的同仁，和大大

5.2 訓練課程在管理能力之遷移成效

經訪談資料整理與編碼分析，內部講師訓練課程在管理能力之遷移成效，中級編碼分為教學環境管理以及教學過程管理二項，受訪者將在訓練班所習得的授課技巧，在內部講師的教學工作上，運用初級編碼所示的方式產生訓練遷移成效。

5.2.1 有效教學環境管理

受訪者將訓練班教授之營造良好的師生互動、克服環境問題、處理環境能力的對策與實踐力等單元教學內容，應用在內部講師的教學工作，達成有效教學環境管理的遷移成效。針對七位受訪者受訪內容進行整理與分析，就個案訓後產生「有效教學環境管理」訓練遷移成效的教學內容，依初級編碼分為「學員管理」、「教學設備管理與應變」及「情境管理與應變」等三類。

一、學員管理

受訪者運用訓練班教導之「不將個人判斷與速度強加於學員身上」、「暖心熱身」以及「活動與訓練目的須充分結合，斟酌學員的年齡、體能及場所的安全性等，做妥善縝密的規劃」，產生「有效教學環境管理」的訓練遷移成效，計有編號A、B、E、F、G五位受訪者。

二、教學設備管理及應變

受訪者運用訓練班教導之「教材、設備、工具要準備完整且詳細」、「提早到達、降低風險、設備就緒、學員互動」，產生「有效教學環境管理」的訓練遷移成效，計有編號C、D、E、G四位受訪者。

三、情境管理及應變

受訪者運用訓練班教導之「以人為本」、「適時引導與思考，並給予啟發和鼓勵」，產生「教學環境管理」的訓練遷移成效，計有編號A、B、C、D、E、F、G七位受訪者。

5.2.2 有效教學過程管理

受訪者運用訓練班教授的教案編寫、臨場應變、時間分配等單元教學內容，應用在內部講師的教學工作，達成「有效教學過程管理」的遷移成效。以下針對七位受訪者受訪內容進行整理與分析，就個案訓後產生「有效教學過程管理」訓練遷移成效的教學內容，依初級編碼分為「時間掌控」、「教案編寫」以及「隨機應變」等三類，分述如下。

一、時間掌控

受訪者運用訓練班教導之「多少時間做多少事、確定教學目標的達成」、「相關資訊的呈現必須讓學員瞭解內容的方向及規劃」，產生「有效教學過程管理」的訓練遷移成效，計有編號A、C、D、E、F、G六位受訪者。

二、教案編寫

受訪者運用訓練班教導之「掌握活動、掌握流程」，產生「有效教學過程管理」的訓練遷移成效，計編號A一位受訪者。特臚列受訪者作法如下：

我會針對課程來教案編寫，例如一堂課50分鐘，必須要去想好50分鐘，有前、中、後段，教案編寫，可以有效控制時間；因為隨時要因應班上的環境跟氣氛，將自己的教學方式，立即做調整(A8-02-01)。

教案可以管理整個教學過程，因為我本身是台師大相關教育的研究所畢業，在進入臺鐵工作之前，即在學校擔任教師工作，所以有教案編寫經驗；培訓師在教案編寫方面，可能因為時間的關係，概念上傳達得不是很清楚，所以同學抓到的重點並不是很足夠(A8-03-01)。

三、隨機應變

受訪者運用訓練班教導之「確認問題，排除障礙」，產生「有效教學過程管理」的訓練遷移成效，計編號A、D、E、F、G五位受訪者。

5.3 訓練遷移之影響因素

經訪談資料整理與編碼分析，受訪者應用訓練課程的訓練遷移影響因素，分為遷移維持以及遷移類化二項；其中，遷移維持影響因素再分為初期遷移及維持遷移，遷移類化影響因素再分為近遷移及遠遷移；初期遷移影響因素為過度學習與講師的效度，維持遷移影響因素主要為舊的學習影響新的學習。近遷移影響因素為過度學習、確定如何應用訓練技巧、注重程序上的知識，遠遷移影響因素為刺激多樣性、討論訓練的應用。

受訪者在運用內部講師訓練課程並反覆練習，達致「過度學習」之效益並肯定「講師的效度」，成功內化並應用於內部講師教學工作上，產生初期遷移成效。在教學實務上肯定「舊的學習影響新的學習」，產生維持遷移成效。受

訪者均有「過度學習」、「確定如何應用訓練技巧」及「注重程序上的知識」，產生近遷移成效。在教學實務上運用「刺激多樣性」及「討論訓練的應用」，產生遠遷移成效。

六、結論與建議

本研究旨在探討臺鐵局開辦內部講師授課技巧訓練課程後，在「教學方法及策略」及「管理能力」之訓練遷移成效及訓練遷移影響因素。根據研究結果提出結論與建議：

6.1 結論

(一) 訓練課程產生激勵並維持學員的學習動機、有效教學表達、促進有效學習、有效提問、適時澄清和回饋、促進學員在工作中應用所學知能之「教學方法及策略」訓練遷移成效

本研究結果得知，受訪者運用教學方法多樣化、對學員展現關懷以增進師生情感交流及互動，以及表現提攜後輩的態度，產生「激勵並維持學員的學習動機」的訓練遷移成效。運用口語及說明技巧與眼神及肢體語言增進雙向溝通，產生「有效表達」的訓練遷移成效。運用教學技巧加強教材邏輯性連結、教學媒體製作技巧、強化專業形象以及同儕互動，產生「促進有效學習」的訓練遷移成效。運用提問方式問對問題、在提問對象問對人以及提問後的回饋，產生「有效提問」的訓練遷移成效。運用適時澄清正面轉化的態度以及立即回饋優點，產生「適時澄清和回饋」的訓練遷移成效。最後，運用案例分析、分組討論以及讓學員加強記憶，達成「促進學員在工作上應用所學知能」的訓練遷移成效。

(二) 訓練課程產生有效教學環境管理、有效教學過程管理之「管理能力」訓練遷移成效

受訪者運用學員管理營造班級上課氣氛、教學設備管理及應變來適時調整上課內容、情境管理及應變以同理心拉近距離，產生「有效教學環境管理」的訓練遷移成效。此外，受訪者運用時間管理掌控教學時間及隨

機應變做好班級經營管理，產生「有效教學過程管理」的訓練遷移成效。

- (三)「過度學習」與「講師效度」為初期遷移，「舊學習影響新學習」為維持遷移，「過度學習」、「確定如何應用訓練技巧」與「注重程序知識」為近遷移，「刺激多樣性」與「討論訓練應用」為遠遷移之影響因素

受訪者運用過度學習，成功內化並應用在實地考評；且高度肯定講師的效度對於自身教學工作多所助益，因此產生初期遷移；同時，運用舊的學習影響新的學習來實踐訓練所學，產生維持遷移。另外，受訪者運用過度學習，成功內化並應用在實地考評，且能確定如何應用訓練技巧以及注重程序上的知識，將訓練班所傳授的知識、技巧與態度應用於教學實務，因此產生近遷移；最後，運用刺激多樣性的各種教學方法及技巧，以及討論訓練的應用，因此產生遠遷移。

6.2 建議

針對以上結論，提出以下建議：

一、對訓練單位之建議

- (一)基本功夫、魅力溝通、課程設計、教學方式、教學技巧、輔助工具及臨場應變等教學單元應持續納入內部講師訓練課程，教案編寫教學單元則應重新規劃

內部講師 8 個單元訓練課程，包括基本功夫、魅力溝通、課程設計、教學方式、教學技巧、輔助工具及臨場應變等七項，受訪者均表示肯定，咸認能有效提升內部講師授課技巧，建議應持續推動辦理。至於「教案編寫」單元課程，則未成功內化並持續應用於教學工作上；因此本項單元課程需調整授課時間、方式或重行設計。

- (二)訓練設計善用過度學習原理，促進學員訓練遷移行為，提升初期與近遷移成效

本研究結果顯示，過度學習是產生初期遷移及近遷移的影響因素。因此，訓練單位在設計訓練課程時應增加學員過度學習的機會，強化記憶效果，促使訓練遷移發生；以訂定內部講師教學評鑑機制、舉辦各單位教學觀摩以及辦理定期回訓演練考評等，使內部講師常有運用內部講師培訓時所習得知能的機會，鼓勵學員增強模仿行為及善用練習行為，

並輔以相關獎勵措施，促進學員訓練遷移行為，提升初期與近遷移成效。

(三)在舊學習基礎上，持續規劃內部講師回訓課程，協助學員診斷與整合新知能，提升維持遷移成效

本研究結果顯示，舊的學習影響新的學習是產生維持遷移的影響因素。訓練單位可運用知識累積與訓練遷移的特性，課程規劃由淺入深，提供言簡意賅的理論回顧，建構邏輯性的學習程序，在舊學習基礎上，持續規劃內部講師回訓課程，協助學員能診斷與整合新知能，迅速辨識和運用關鍵知識與經驗，產生維持遷移成效。

(四)規劃內部講師多元教學觀摩會，縮短訓練課程與教學實務應用的落差

刺激多樣化是產生遠遷移影響因素，運用多樣化教學方法可產生激勵並維持學員的學習動機的訓練遷移成效，另運用教學技巧可產生促進有效學習的訓練遷移成效。因此，訓練單位可規劃內部講師多元教學觀摩會，提供內部講師活用多元教學方法的機會，縮短訓練課程與教學實務應用的落差，達致教學刺激多樣化特性，確保學習綜效。

(五)運用案例分析與分組討論教學方法，以及成立訓練班 LINE 群組，促進學員在教學工作上應用所學知能

本研究結果顯示，確定如何應用訓練技巧是產生近遷移的影響因素，討論訓練的應用則是產生遠遷移的影響因素。受訪者運用與課程主題適切結合、時空背景交待清楚及有精彩深刻的結論的案例分析，產生促進學員在工作上應用所學知能的訓練遷移成效。然而，受訪者多數未能運用學習分組、學習分享、學習指導、學習互動、學習共享，產生促進學員在工作上應用所學知能的訓練遷移成效。

建議訓練課程的案例分析，儘量結合臺鐵的案例來引導學員，以增強學員的學習動機及教學實務應用的能力，達致課程客製化的效果，以提高近遷移成效。同時，輔以由辦訓單位成立訓練班 LINE 群組，激發學員間的討論，建立學員於訓後討論教學技巧應用之機制，以提高遠遷移成效。另外，成員可透過分組討論的方式彼此交換意見，分享個人教學觀點與經驗感受，促進結訓學員在教學工作上應用所學知能，達致訓用合一之學習目標，並提高遠遷移成效。

二、對後續研究者之建議

- (一)增加訓練遷移成效他評機制，提升訓練遷移成效的評鑑效度
- (二)進行縱貫性追蹤研究，探討學員在不同階段的訓練遷移成效與遷移影響因素之變動情形

參考文獻

壹、中文部分：

- 吳清山、林天佑（2009）。教育軟實力。教育研究月刊，185，137。
- 李立群（2020）。企業如何培訓內部講師。憲業企管顧問有限公司出版。
- 李弘暉（2018）。教育訓練不是「有做就好」！怎麼反應在績效上？要如何規劃？。經理人。<https://www.managertoday.com.tw/columns/view/56202>
- 李隆盛、黃同圳主編（2000）。人力資源發展。師大書苑。
- 李隆盛、楊叔蓉（2015）。善用主動學習轉化課堂教學。臺灣教育評論月刊，4（7），50-54。
- 周新富（2007）。教育研究法。五南。
- 陳以亨、黃芝華（2004）。訓練移轉相關因素之研究。中山管理評論，12（3），595-620。
- 陳向明（2002）。社會科學質的研究。五南。
- 潘慧玲（2017）。從學校變革觀點探析學習領導。學校行政，110，1-23。
- 蔡錫濤（2000）。人力資源發展（李隆盛、黃同圳主編）。師苑。
- 簡建忠（2009）。人力資源發展—從粉筆到數位滑鼠。前程文化公司。
- 正木勝秋（1991）。訓練班講師講課方法。臺華工商圖書。

松尾昭仁 (2010)。好員工是教出來的!。遠流博識網出版。

Isabel Pereira Loi (2015)。動機及職業培訓：學習遷移的重要性。行政，28(107)，45-62。

P. Nick Blanchard & James W. Thacker(2008)。企業訓練與發展(Effective training)。(朱惠琴譯)。學富文化事業有限公司。

貳、英文部分：

Alison Doyle(2022). The 10 Best Job Search Websites of 2022.

Baldwin, T. T. & Ford, J. K.(1988). Transfer of training: A review and directions for future. *Personnel Psychology*, 41(1), 63-105.

Baldwin, T. T., Ford, J. K., & Blume, B. D.(2009). Transfer of training 1988–2008: An updated review and agenda for future research. *International review of industrial and organizational psychology*, 24(1), 41-70.

Bates, R. A.(2003). Training transfer: Progress and prospects. In A. M. Gilley, J. L. Callahan, & L. L. Bierema (Eds.), *Critical issues in HRD*, 179-197.

Grohmann, A., Beller, J., & Kauffeld, S.(2014). Exploring the critical role of motivation to transfer in the training transfer process. *International Journal of Training and Development*, 18(2), 84-103.

Holton III, E. E., Bates, R. A. & Ruona W. E. A.(2000). Development of a generalized learning transfer system inventory. *Human Resource Development Quarterly*, 11(4), 333-360.

Kirkpatrick, L. D.(1998). Evaluating Training Programs: Evidence vs. Proof. In D.

Kirkpatrick (Ed.), *Another Look at Evaluating Training Programs*, 9-11.

Zumrah, A. R., & Boyle, S.(2015). The effects of perceived organizational support and job satisfaction on transfer of training. *Personnel Review*, 44(2), 236–254.

約稿

1. 為將軌道運輸寶貴的實務經驗及心得紀錄保存，並提供經驗交換及心得交流的平台，以使各項成果得以具體展現，歡迎國內外軌道界人士、學術研究單位及臺鐵局相關人員踴躍投稿。
2. 本資料刊載未曾在國內外其他刊物發表之實務性論著，並以中文或英文撰寫為主。著重軌道業界各單位於營運時或因應特殊事件之資料及處理經驗，並兼顧研究發展未來領域，將寶貴的實務經驗或心得透過本刊物完整記錄保存及分享。來稿若僅有部分內容曾在國內外研討會議發表亦可接受，惟請註明該部分內容佔原著之比例。內容如屬接受公私機關團體委託研究出版之報告書之全文或一部份或經重新編稿者，惠請提附該委託單位之同意書，並請於文章中加註說明。
3. 本刊為政府出版品，投稿文章同時授權予主管機關－文化部以及文化部所授權他人流通利用
4. 來稿請力求精簡，另請提供包括中文與英文摘要各一篇。中、英文摘要除扼要說明主旨、因應作為結果外，並請說明其主要貢獻。
5. 本刊稿件將送請委員評審建議，經查核通過後，即予刊登。
6. 來稿文責由作者自負，且不得侵害他人之著作權，如有涉及抄襲重製或任何侵權情形，悉由作者自負法律責任。
7. 文章定稿刊登前，將請作者先行校對後提送完整稿件及其電腦檔案乙份(請使用 Microsoft Word 2003 以上中文版軟體)，以利編輯作業。
8. 所有來稿(函)請逕寄「238 新北市樹林區東佳路 7 號，臺鐵資料編輯委員會」收。電話：02-28912755 轉 253；傳真：02-28919584；E-mail：7028241@railway.gov.tw。

臺鐵資料季刊撰寫格式

- 格式** 自行打印於 B5(18.2 公分*25.7 公分)，使用 Microsoft Word 軟體編排。上、下邊界 2.54 公分；左、右邊界 1.91 公分。中文字體以新細明體，英文字體以 Times New Roman 為原則。
請於首頁輸入題目、作者姓名、服務單位、職稱、聯絡地址、電話及 E-mail。
- 題目** 中文標題標楷體 18 點字粗體，置中對齊，與前段距離 1 列，與後段距離 0.5 列，單行間距。
英文標題 Times New Roman 16 點字粗體，置中對齊，與前段 0 列、後段距離 0.5 列，單行間距。
- 摘要標題** 標楷體 16 點字粗體，置中對齊，前、後段距離 1 列，單行間距。
- 摘要** 標楷體 12 點字，左右縮排各 2 個字元，第一行縮排 2 個字元。與前、後段距離 0.5 列，左右對齊，單行間距
- 關鍵詞** 中英文關鍵詞 3 至 5 組，中文為標楷體 12 點字，英文為 Times New Roman 12 點字斜體。左右縮排各 2 個字元，第一行縮排 2 個字元。與前、後段距離 0.5 列，左右對齊，單行間距。
- 標題 1** 新細明體 16 點字粗體，前、後段距離 1 列，置中對齊，單行間距，以國字數字編號【一、二】。
- 標題 2** 新細明體 14 點字粗體，前、後段距離 1 列，左右對齊，單行間距，以數字編號（【1.1、1.2】）。
- 標題 3** 新細明體 12 點字粗體，前、後段距離 0.75 列，左右對齊，單行間距，以數字編號（1.1.1、1.1.2）
- 內文** 新細明體 12 點字，第一行縮排 2 個字元，前、後段距離為 0.25 列，左右對齊，單行間距，文中數學公式，請依序予以編號如：(1)、(2)
- *圖表標示** 新細明體 12 點字，表之說明文字置於表之上方靠左對齊、圖之說明文字置於圖之下方靠左對齊，如為引用須於下方註明詳細的資料來源，表格若跨頁須在跨頁前註明「續下頁」，並依序以阿拉伯數字編號（圖 1、圖 2、表 1、表 2）。
- 文獻引用** 引用資料，註明出處來源，以大引號標註參考文獻項次，12 點字，上標

***參考文獻** 按號碼順序排列，左右對齊，前後段距離 0.5 列，單行間距，中、英文凸排 2 個字元。如：

一、**期刊文章**：

※作者姓名（西元出版年）。標題。**期刊名稱**，卷（期），起訖頁數。

說明：中文期刊名、卷數需以**粗體字**呈現，若該期刊**無卷數**時，則僅列期數且不需括號。英文期刊名、卷數則以**斜體字**呈現。

1. 胡文郁、張雯雯、張榮珍、唐嘉君、蕭淑銖、呂宜欣（2020）。全球健康議題與護理研究之國際趨勢。**護理雜誌**，**67**（2），13-21。
[https://doi.org/10.6224/JN.202004_67\(2\).03](https://doi.org/10.6224/JN.202004_67(2).03)
2. Gurkan, K. P., & Bahar, Z. (2020). Living with diabetes: Perceived barriers of adolescents. *The Journal of Nursing Research*, 28(2), e73.
<https://doi.org/10.1097/jnr.0000000000000349>

二、**一本書**：

※作者姓名（西元出版年）。書名。出版商。

說明：中文書名以**粗體字**呈現，若有版次可列於書名之後，出版地不用寫。英文書名則以**斜體字**呈現。

1. 簡莉盈，劉影梅（2017）。**實證護理學導論**（三版）。華杏。
2. Grady, P.A., & Hinshaw, A.S. (2017). *Using nursing research to shape healthy policy*. Springer.

三、**書的一章**：

※作者姓名（西元出版年）。標題。編者姓名，書名（起訖頁數）。出版商。

說明：中文書名以**粗體字**呈現，若有版次可加列。英文書名則以**斜體字**呈現。

1. 林元淑、黃靜微（2017）。新生兒及其護理。於陳月枝總校閱，**實用兒科護理**（八版，38-112）。華杏。

2. Balsam, K.F., Martell, C.R., Jones, K.B., & Safren, S.A. (2019). Affirmative cognitive behavior therapy with sexual and gender minority people. In G.Y. Iwamasa & P.A.Hays (Eds.), *Culturally responsive cognitive behavior therapy: Practice and supervision* (2nd ed., pp. 287-314). American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000119-012>

四、**翻譯書**：

※原著作者(翻譯出版年)。翻譯書名(譯者；版次)。出版商。(原著出版年)

說明：於內文引用之寫法為，(原著作者，原著出版年/翻譯出版年)，如(Bickley & Szilagyi, 2013/2017)。

1. Bickley, L.S., & Szilagyi, P.G. (2017). 最新貝氏身體檢查指引(劉禹葶譯；11版)。合記。(原著出版於2013)

五、**政府、機構、組織**：

※作者姓名(西元年，月日)。報告名稱(文件號碼)。網址

說明：中文報告名稱以**粗體字**呈現。英文報告名稱則以**斜體字**呈現。

1. 衛生福利部疾病管制署(2020, 4月14日)。中央流行疫情指揮中心訂有「**COVID 19(武漢肺炎)**住院病人分艙及雙向轉診建議」，籲請醫界朋友落實執行(疾病管制署致醫界通函第427號)。
<https://www.cdc.gov.tw/Bulletin/Detail/rRy3FP5tFZgijnCguVvZoQ?typeid=48>
2. National Cancer Institute. (2018). *Facing forward: Life after cancer treatment* (NIH Publication No. 18-2424). U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health.
<https://www.cancer.gov/publications/patient-education/life-after-treatment.pdf>

資料來源：台灣護理學會

<https://journal.ntunhs.edu.tw/ezfiles/25/1025/img/485/apa7.pdf>。

臺鐵資料季刊論文授權書

本授權書所授權之論文全文與電子檔，為本人撰寫之

論文。

(以下請擇一勾選)

同意 (立即開放)

同意 (一年後開放)，原因是：

同意 (二年後開放)，原因是：

不同意，原因是：

授與臺鐵資料編輯委員會，基於推動讀者間「資源共享、互惠合作」之理念，於回饋社會與學術研究之目的，得不限地域、時間與次數，以紙本、光碟、網路或其它各種方法收錄、重製、與發行，或再授權他人以各種方法重製與利用。

簽名：

中華民國 年 月 日

備註：

1. 本授權書親筆填寫後(電子檔論文可用電腦打字)，請影印裝訂於紙本論文书名頁之次頁，未附本授權書，編輯委員會將不予驗收。
2. 上述同意與不同意之欄位若未勾選，本人同意視同授權立即開放。
3. 若論文全文有使用他人文章之部份，著作者本人擔保已取得著作權人版權所有者一切相關合法之授權與同意，且無抄襲剽竊侵害他人智慧財產權或不當引用之情事。

臺鐵 資料

季刊 第 385 期

發行人	杜微
編輯者	臺鐵資料季刊編輯委員會
審查者	臺鐵資料季刊審查委員會
主任委員	杜微
副主任委員	馮輝昇、朱來順、陳仕其
總編輯	陳裕謀
副總編輯	鄭珮綺
主編	劉淑芬
編輯	賴宣佑
出版者	交通部臺灣鐵路管理局 地址：10041 臺北市北平西路 3 號 電話：02-23899854 網址： http://www.railway.gov.tw
出版日期	中華民國 112 年 6 月
創刊日期	中華民國 52 年 10 月
封面圖片說明	承先啟後、繼往開來、風華再現
封面圖片攝影者	吳普昭
印刷者	鉅聯數位科技有限公司 地址：10491 台北市中山區八德路二段 210 巷 6 號 電話：02-27788100
展售門市	國家書店松江門市 地址：10485 臺北市松江路 209 號 1 樓 電話：02-25180207 網址： http://www.govbooks.com.tw 五南文化廣場 地址：40042 臺中市區中山路 6 號 電話：TEL：(04)22260330 網址： http://www.wunanbooks.com.tw

電子全文登載於臺鐵網站

GPN：2005200020

ISSN：1011-6850

著作財產權人：交通部臺灣鐵路管理局

本書保留所有權利，欲利用部分或全部內容者，須徵求著作財產權人書面同意或授權。

臺鐵核心價值

安全

準確

服務

創新

團結

榮譽

ISSN 1011-6850



9 771011 685005

中華郵政臺字第1776號登記第一類新聞紙類
行政院新聞局出版事業登記局版臺字第1081號

ISSN1011-6850
定價：新台幣200元