

ISSN 1011-6850

TAIWAN RAILWAY JOURNAL

TRJ 臺鐵資料

季刊

377

Jun.2021
Summer



交通部臺灣鐵路管理局

Taiwan Railways Administration, MOTC

目錄 Contents

臺鐵加入 MaaS 之客群、月費與清分方式研析—以高雄都會區為例.....	1
.....胡仲瑋.張恩輔.陳翔捷.吳東凌 Research and Analysis of the Customer Group, Monthly Fees and Revenue Sharing if Taiwan Railways Join MaaS—Taking Kaohsiung Metropolitan Area as an Example.....Hu,Chung-Wei. Chang,En-Fu. Chen,Siang-Jie. Wu,Dong-Ling	
1021 普悠瑪事故導入關懷措施及未來精進作為.....	15
.....吳俊霖.卓有章.林巧慧.黃屏蘭.郭宇涵.林詩穎 After Puyuma Express Train Derailment: Responses to the Traumatic Incident and Future Employee Assistance Program Enhancements.....Wu,Chun-Lin. Cho,Yo-Chang. Lin,Chiao-Hui. Huang,Ping-Lan. Guo,Yu-Han. Lin,Shih-Ying	
UIC60尖軌組以CNC製造之研究.....	37
.....李誌誠.姚惠祥.王銘煒 The Manufacturing of UIC60 Tongue Rail by CNC - A Case Study.....Li,Zhi-cheng. Yao,Hui-xiang. Wang,Ming-wei.	
內部講師授課技巧訓練課程對師生互動與教師自我效能之研究—以臺灣鐵路管 理局為例.....	65
.....劉淑芬 A Study on Teacher-Student Interaction and Teacher Self-Efficacy in Internal Lecturer's Teaching Skills Training Course - A Case Study of Taiwan Railways Administration.....Liu,Shu-fen	
第四代票務系統之智慧型旅客行動APP-台鐵e訂通.....	97
.....鐘鎮澤.陳楷婷 The Smart Mobile Application of The Fourth Generation of Taiwan Railway's Ticketing System - Taiwan Railway e-Booking.....Chung,Chen-Tse. Chen,Kai-Ting.	

臺鐵加入 MaaS 之客群、月費與清分方式研析 —以高雄都會區為例

Research and Analysis of the Customer Group, Monthly Fees and Revenue Sharing if Taiwan Railways Join MaaS – Taking Kaohsiung Metropolitan Area as an Example

胡仲瑋 Hu, Chung-Wei¹

張恩輔 Chang, En-Fu²

陳翔捷 Chen, Siang-Jie³

吳東凌 Wu, Dong-Ling⁴

聯絡地址：114 臺北市內湖區新湖二路 280 號

Address: No.280, Xinhu 2nd Rd., Neihu Dist., Taipei City 114, Taiwan (R.O.C.)

電話 (Tel)：(02) 8791-9198#427

電子信箱 (E-mail)：efchang@sinotech.org.tw

摘要

交通行動服務系統 (MaaS) 為結合智慧科技與共享經濟的創新交通服務模式，透過個人化多元運具整合提供旅運服務，促進公共運輸的發展與效能。然而要如何整合各種運具的乘客，分析潛在客群的存在，是相當值得探討的議題；此外，多元運具的整合勢必包含帳款清分的問題，套票營收根據何種標準清分，是在推行交通行動服務系統時須面臨的課題。本研究以高雄 MaaS 系統為例，分析 MaaS 是否存在臺鐵潛在客群以及月費定價，並提出在清分時使用「先匯總再依總比例清分」的方式較能符合公平性。

¹ 財團法人中興工程顧問社 土木水利及軌道運輸研究中心 軌道運輸組 副研究員

² 財團法人中興工程顧問社 土木水利及軌道運輸研究中心 軌道運輸組 資深研究員

³ 交通部運輸研究所 運輸資訊組 研究員

⁴ 交通部運輸研究所 運輸資訊組 組長

關鍵詞：臺灣鐵路、交通行動服務、清分方式、潛在客群

Abstract

The Mobility as a Service (MaaS) is an innovative transportation service model that combines smart technology and sharing economy. It provides travel services through the integration of personalized diversified vehicles, and promotes the development and efficiency of public transportation. However, how to integrate passengers of various transportation devices and analyze potential passengers is a topic worthy of discussion. In addition, the integration of multiple transportation devices is bound to face the problem of splitting revenue. It is a problem to be overcome when implementing the MaaS. This study uses the Kaohsiung MaaS system as an example to analyze whether there is a potential MaaS customer base for Taiwan Railways in this system and the monthly fee pricing. At the same time, this study is proposed that the method of “aggregating first and the sorting out according to the total proportion” is more fair when splitting the revenue.

Keywords : Taiwan Railways, Mobility as a Service, Clearing method, Potential customer

一、研究背景說明

隨著資訊科技產業、智慧型運輸系統以及個人化行動服務的蓬勃發展，近年來各國開始推廣交通行動服務(MaaS)的概念，並推動相關的示範建置計畫。交通行動服務係將多元運具整合成為單一運輸服務，透過行動裝置並搭配具經濟效益的選擇性付費方案，提供符合民眾需求的運輸服務。臺灣近年剛始發展MaaS系統，然而國外已經有許多相關案例，例如德國所推行的「Mobility Shop」系統整合共享汽車、計程車以及地區的鐵路運輸；美國所推行的「SHIFT—Project 100」整合公共腳踏車、共享汽車、計程車及共享巡迴車；法

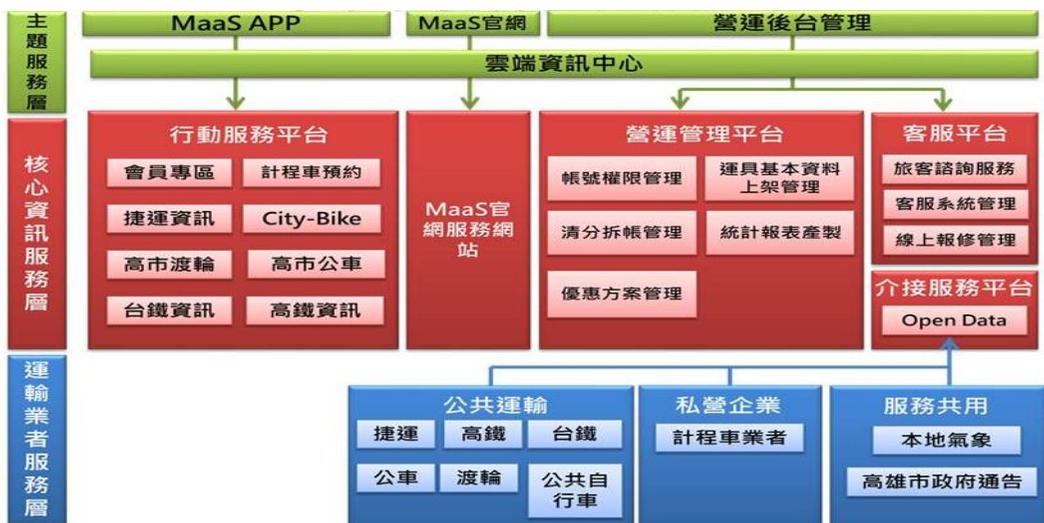
國推行「Optymod」整合當地渡輪、共享腳踏車、地區鐵路、停車場。由諸多例子中可知系統所包含的運輸服務因地制宜，且不受限於特定運輸設施。

高雄為 MaaS 試營運地區，MaaS 系統於 2018 年底完成驗收後，至今除了持續維運之外，預計將優化使用者經驗、加強推廣行銷、擴增計程車隊服務、納入更多種類的運具，並研擬創新商業模式或合作機制。臺鐵雖然目前尚未納入高雄 MaaS 的服務範圍，但不可諱言，大湖至九曲堂間共計 18 站 45.9 公里的傳統鐵路路線絕對是高雄市主要的公共運輸系統之一，故本研究以臺鐵多卡通資料執行臺鐵加入 MaaS 潛力分析及月費設定的合理性，以及整合多元運具後各運輸業者如何拿到應得收入的清分方式。

二、高雄 Mass 系統

於 2016 年辦理「公共運輸行動服務發展應用分析與策略規劃」，擬定國內導入公共運輸 MaaS 之適用服務模式、應用範疇、合適場域以及後續推動策略。隨後於 2017 年底開始「交通行動服務（MaaS）示範建置計畫」，以高雄市為示範區域，建置了 MaaS 系統「MenGO-交通行動服務」，包含官方網站、APP 與後台管理等，並於 2018 年 8 月辦理試營運，於 2018 年底完成驗收。高雄 MaaS 系統的架構如圖 1 所示，共包含主體服務層、核心資訊服務層及運輸業者服務層，根據其服務主體可分為官方網站、行動 APP 以及後台管理等三大部分。

圖 1 高雄 MaaS 系統架構圖



高雄 MaaS 的官方網站，採用了響應式網頁設計(Responsive Web Design)，提供的主要功能包括會員註冊與登入、套票購買、交通資訊、路線規劃與旅遊指引等相關功能。高雄 MaaS 的行動 APP，除了具備 UI 介面美觀、簡潔、直覺、易操作及快速回應等特性，亦符合經濟部工業局「行動應用 APP 基本資安規範」，將使用者資料外洩或財務損失的風險降至最低，至於高雄 MaaS 的營運後臺管理，主要功能包含：

1. APP 資料管理
2. 官網資料管理
3. 訂單管理
4. 系統管理
5. 清分拆帳管理
6. 統計報表

2.1 服務方案

目前高雄 MaaS 系統已整合了高雄市之捷運、輕軌、渡輪、市區公車、公路客運、腳踏車以及計程車等七種運具，並提供無限暢遊方案、公車暢遊方案、郵輪暢遊方案和公車客運暢遊方案等運輸服務，各方案的服務內容整理如表 1，每種方案皆販售一般與學生兩種價格不同的票券。

表 1 高雄 MaaS 系統的方案種類

方案名稱	方案內容
無限暢遊方案	<ol style="list-style-type: none"> 1. 30 天內不限里程、不限次數搭乘捷運、輕軌、市區公車 2. 渡輪 4 次免費搭乘（適用鼓山-旗津、前鎮-中洲航線，僅限乘客，不含機車及自行車） 3. Cbike 半小時內免費騎乘，若是搭乘捷運後 1 小時以內騎乘公共腳踏車，第 1 小時內免費 4. 月票啟用後可獲贈每月 600 點 MenGO Point，可搭乘 MenGO Taxi 計程車折抵
公車暢遊方案	30 天內不限里程、不限次數搭乘高雄市區公車（不含公路客運編碼 4 碼之 8XXX 路線、快線、JOY、文化及臺灣好行路線）
渡輪暢遊方案	30 天內不限次數搭乘高雄市輪船公司營運之鼓山-旗津、前鎮-中洲航線渡輪（行人+機車）
公車客運暢遊方案	30 天內不限里程、不限次數搭乘高雄市市區公車及原公路客運。（含原公路客運編碼 4 碼之 8XXX 路線、快線、JOY 等公車，不含文化及大樹祈福及非本市管轄路線）

資料來源：本研究整理

三、潛在客群與月費探討

目前高雄 MaaS 尚未支援傳統鐵路，但臺鐵在高雄市有約 46 公里的路線，18 個車站每天進站/出站人數總數約 10 萬餘人，是相當重要的公共運輸系統之一。臺鐵可否如眾人期待加入高雄 MaaS 須靠諸多行政協調，本案則是從數據分析觀點切入，初探高雄地區通勤旅次特性。綜觀目前臺鐵路票務的資料倉儲中，有會員性質的短途旅客紀錄包括定期票資料表以及多卡通資料表，其主要欄位如圖 2 與 3。

圖 2 臺鐵路定期票資料主要欄位圖

欄位ID	欄位名稱	型態
STOP_CODE	發售站代碼	char
TKM_NO	發售機編號	tint
SALE_DATE	發售年月日	int
TKS_NO	票流水號	sint
OST_CD	進站碼	char
OD_CNT	進出票計數	int
DST_CD	出站碼	char
OD_DATE	進站年月日	int
TRAIN_TYPE	車種代號	char
PASN_TYPE	身份別	char
AGE_TYPE	年齡別	char
TK_TYPE	票別	char
EBABLE	可使用次數	sint
CAR_NO	車次	char
PASN	人數	int
MAN_KILO	延人公里	real
REVENUE	收入	int
DIRECT	方向	int
INTIME	進入時間	int
OUTTIME	輸出時間	int
ADD_DATE	轉檔日期	date

資料來源：臺鐵路提供與本研究整理

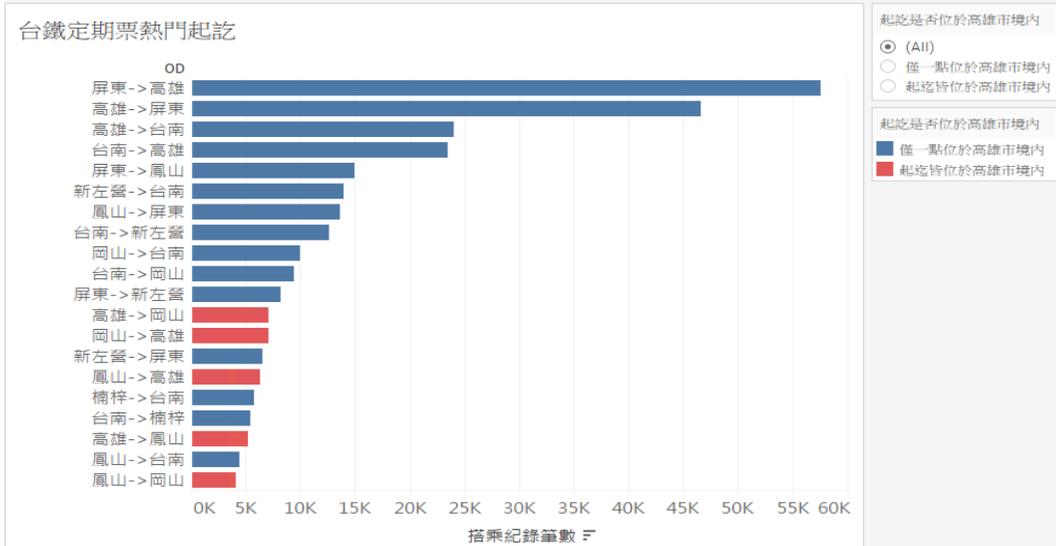
圖 3 臺鐵路多卡通資料主要欄位圖

欄位ID	欄位名稱	型態
CARD_TXN_TYPE_ID	交易類別	number(3)
CARD_TXN_SUBTYPE_ID	交易次類別	number(3)
DEV_ID	設備編號	number(9)
SP_ID	業者別	number(3)
TXN_DATE	交易日	number(8)
TXN_TIME	交易時間/出站時間	number(6)
CARD_PHYSICAL_ID	晶片卡號(內碼)	number(10)
ISSUER_ID	卡片發行者	number(3)
CARD_TXN_SEQ_NO	交易序號	number(3)
TXN_AMT	交易金額	number(5)
ELECTRONIC_VALUE	卡片餘額	number(7,2)
SVCE_LOC_ID	場站代碼	number(3)
PROCESSING_DATE	處理日	date
SETT_DATE	清分日	date
BUSINESS_DATE	營運日	date
DEV_TYPE_ID	設備種類	number(3)
ENTRY_LOC_ID	進站場站代碼	number(3)
XFER_CODE	轉乘代碼	varchar2(4)
XFER_DISC	轉乘優惠	number(7,2)
PERSONAL_DISC	優惠補助款	number(7,2)
PENALTY	罰款金額	number(5)
LOYALTY_COUNTER	忠誠點數	number(5)
AGENT_NO	站務員代碼	number(5)

資料來源：臺鐵路提供與本研究整理

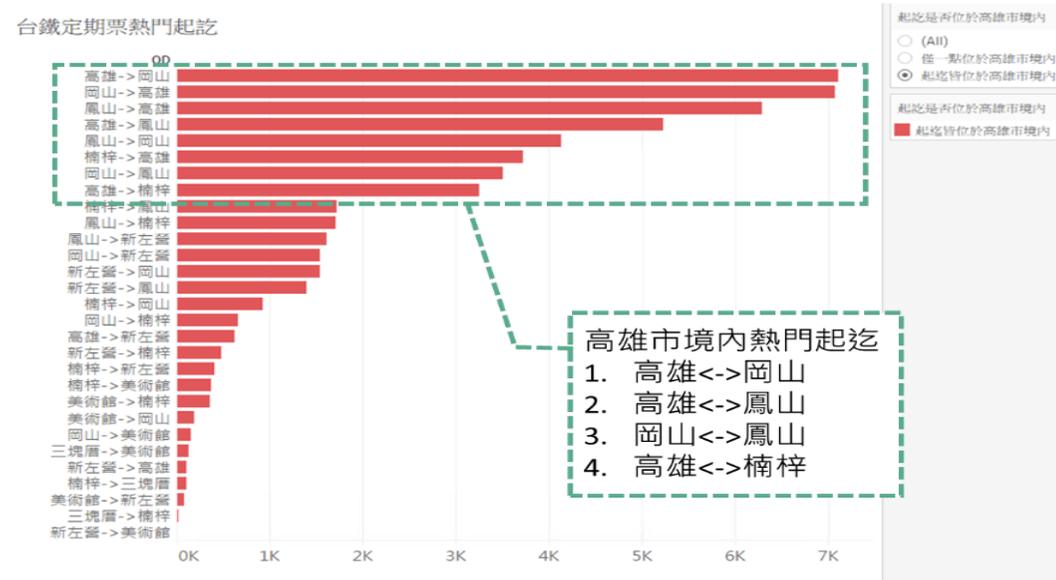
在資料的應用上，定期票即具有類似會員性質，根據本所發函臺鐵局所收集資料顯示，購買前就必須確定起迄的定期票搭乘紀錄中，最為活躍的起迄排序如圖 4。

圖 4 臺鐵定期票用戶於高雄地區之常見起迄（含跨區）



從圖 4 圖可發現前 11 名的起迄均是跨區起迄，意即起迄中僅有一站位於高雄市境內，另一站在臺南或屏東，直到序位 12,13,15,18,20 方是起迄點均在高雄境內，若只考慮高雄境內的起迄，排序結果則如圖 5。

圖 5 臺鐵定期票用戶於高雄地區之常見起迄（限境內）



- 高雄市境內熱門起迄
1. 高雄<->岡山
 2. 高雄<->鳳山
 3. 岡山<->鳳山
 4. 高雄<->楠梓

考量高雄 MaaS 的暢遊方案納入臺鐵後應也僅限於高雄市境內的臺鐵車站有效，故圖 5 應比圖 4 更具參考價值，故本研究亦整理臺鐵定期票收費矩陣如表 2。

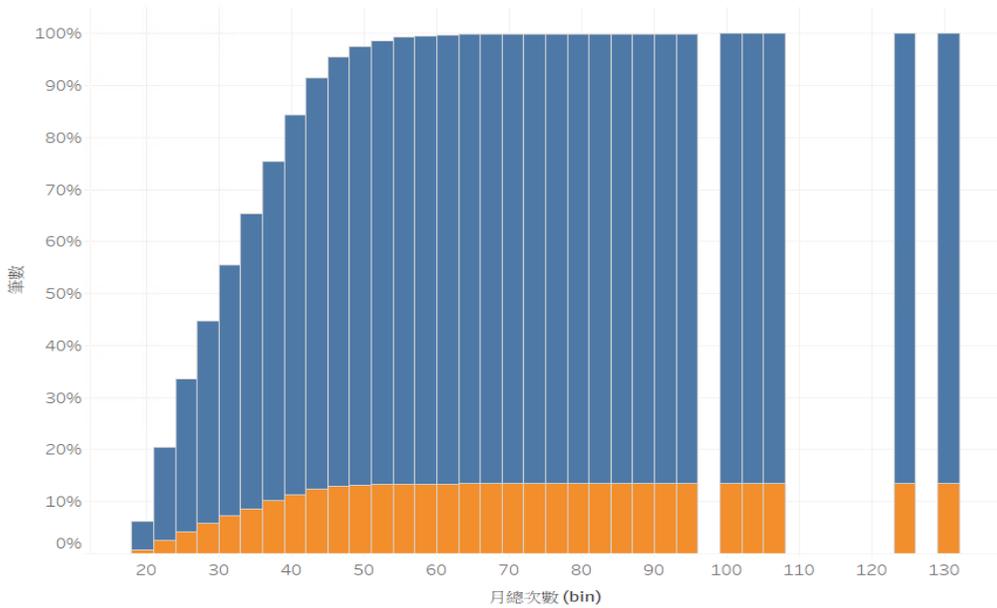
表 2 高雄境內臺鐵 30 日定期票票價矩陣表

	大湖	路竹	岡山	橋頭	楠梓	新左營	左營	內惟	美術館	鼓山	三塊厝	高雄	民族	科工館	正義	鳳山	後庄	九曲堂
大湖																		
路竹	536																	
岡山	571	536																
橋頭	750	607	536															
楠梓	964	821	536	536														
新左營	1214	1071	678	536	536													
左營	1321	1178	785	571	536	536												
內惟	1392	1250	821	643	536	536	536											
美術館	1464	1321	928	750	536	536	536	536										
鼓山	1535	1392	1000	785	571	536	536	536	536									
三塊厝	1642	1464	1071	893	678	536	536	536	536	536								
高雄	1678	1535	1107	928	714	536	536	536	536	536	536							
民族	1749	1607	1178	1000	785	536	536	536	536	536	536	536						
科工館	1785	1642	1250	1035	821	571	536	536	536	536	536	536	536					
正義	1892	1749	1321	1142	928	678	571	536	536	536	536	536	536	536				
鳳山	1964	1821	1428	1214	1000	750	643	571	536	536	536	536	536	536	536			
後庄	2178	2035	1607	1428	1214	928	857	785	678	643	536	536	536	536	536	536		
九曲堂	2392	2249	1821	1642	1428	1178	1071	1000	928	857	750	714	643	607	536	536	536	

由上述分析可知現行臺鐵 30 日或 60 日定期票的購買者以跨縣市居多，若未來高雄 MaaS 納入臺鐵運具，若暢遊範圍限於高雄市境內 18 站，並不會嚴重衝擊臺鐵原有定期票市場。

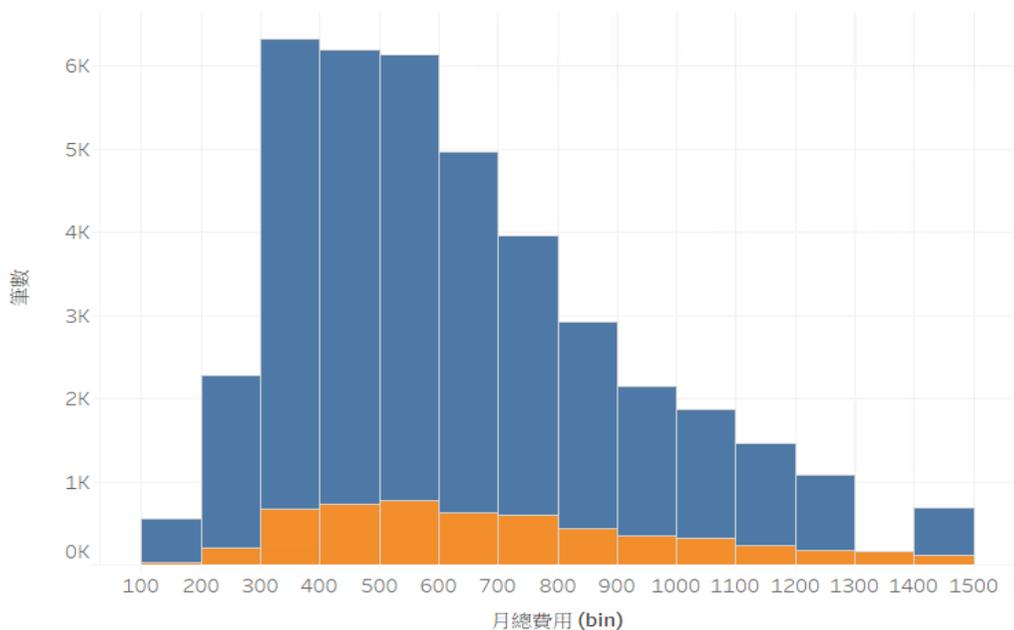
除定期票外，圖 3 的多卡通資料更是目前國人搭乘臺鐵的首選，比定期票的分析價值更高，其中關鍵欄位為 CARD_PHYSICAL_ID 卡號資訊，同一卡號即可假設為同一自然人持有使用，根據本所發函臺鐵局所蒐集之多卡通資料集分析，若以每月使用 20 次為作為「常客」的標準，絕大多數比例的卡號均非常客，但考量 MaaS 暢遊的潛在客群一定是通學通勤常客，甚至應屬於單月 40 次以上的客群，故本研究僅分析單月 20 次上之樣本，從圖 6 的月次數累計次數分配可知月次數 40 以內約佔常客中的 85%，表示一旦有暢遊方案，只要費用合理，合理預期有 15% 的常客可能移轉至 MaaS 暢遊方案。

圖 6 臺鐵路多卡通常客搭乘次數累積分配圖



若以目前搭乘月費用的角度切入，每月小於等於 40 次的常客月花費分佈如圖 7，可見目前臺鐵常客以月花費 300~600 間數量最多，因此本節的分析資訊均可作為未來高雄 MaaS 暢遊方案納入臺鐵時的費率制定參考。

圖 7 臺鐵路多卡通常客搭乘費用分佈圖



四、清分方式

本研究針對高雄 MaaS 專案相關資料集設計儀表板，作為資料分析依據。目前暢遊方案係採用固定金額清分給各運輸系統如表 3，本儀表板嘗試利用次數、搭乘時間、應付金額等不同角度探討清分比例與金額，可作為後續清分制度調整之參考。

表 3 現行暢遊方案清分費用表

專案	MRT	BUS	LRT
一般無限暢遊	1,300 元	180 元	10 元
學生無限暢遊	1,100 元	180 元	10 元

資料來源：本研究整理

4.1 設計規格

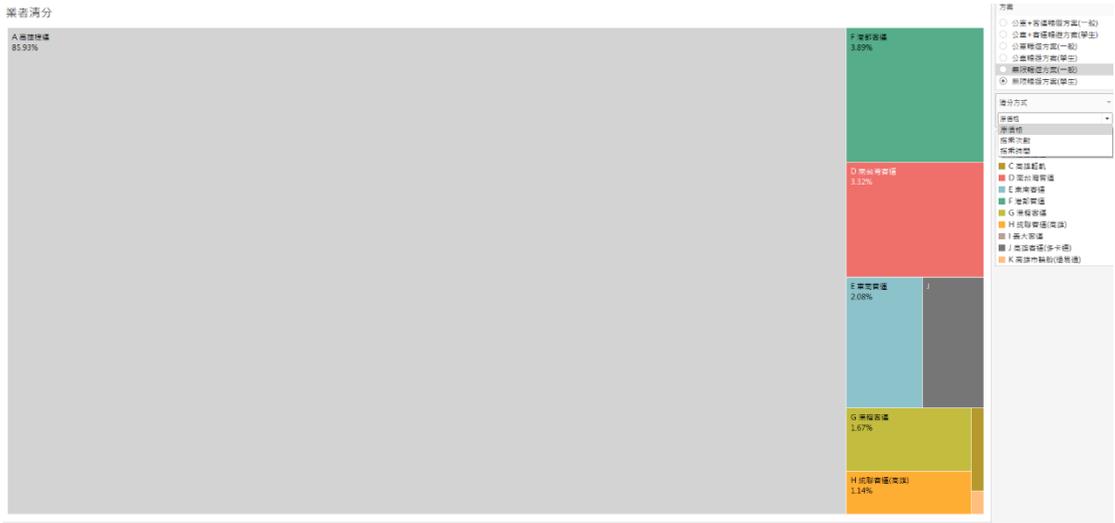
為達到呈現各運具比例分配之效果，本儀表板採用樹圖 (TreeMap) 設計，同時為利於檢視不同方案之比例，以過濾器 (Filter) 的方式處理，同時設定為 Radio Box 以達到「單選」之效果，並以 Tooltip 方式呈現比例，儀表板雛型如圖 8，設計規格簡要整理如表 4。

表 4 費用清分參考儀表板規格摘要表

項目	規格內容
功能需求	瞭解購買方案會員使用各式運具之比例
量測(Measure)	次數/搭乘時間/應收金額
維度(Dimension)	搭乘運具/業者名稱
圖例(Legend)	業者名稱
參數(Filter)	方案名稱

資料來源：本研究整理

圖 8 費用清分參考儀表板雛型

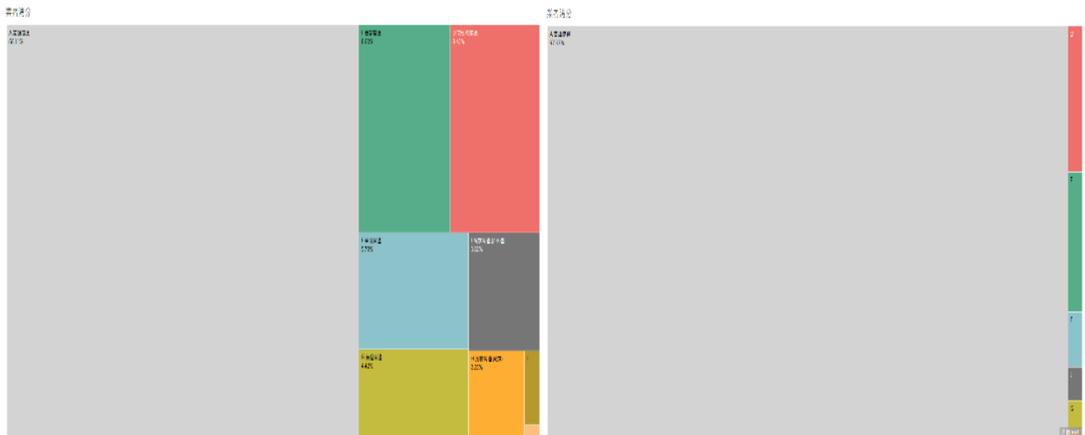


資料來源：本研究設計

4.2 洞察與精進建議

實際利用儀表板探索 MaaS 資料後，發現利用「次數」來做為清分依據在先天上就沒有考慮搭乘時間之加權，而若採「搭乘時間」清分時，捷運系統可得到的清分比例將明顯提高如圖 9，研判是捷運屬於車外付費系統，相較於車外付費的公車系統而言，前者的刷進刷出時間包含穿堂層與月臺層的步行時間與候車時間，但後者僅有實際搭乘的車上旅行時間，在清分時不盡公平。

圖 9 以「次數」及「搭乘時間」清分之差異比較圖



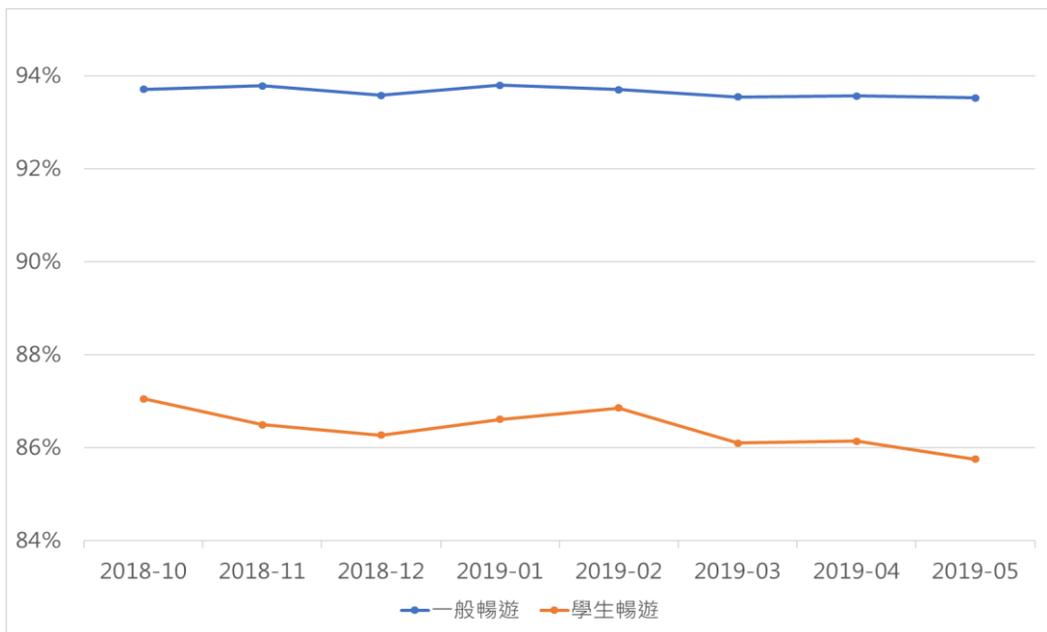
資料來源：本研究設計

故就現階段而言，相對其他兩標的（次數、搭乘時間），以「應收費用」作為清分標的是相對適合的選項。

綜整以上試作與探索，本節儀表板可提供的資訊與建議整理如下：

1. 三種清分基礎（次數/時間/應收金額）以應收金額最為合適。
2. 根據圖 10 之試算結果，「一般暢遊方案」中，捷運應清分到的總收入約為 94%。
3. 根據圖 10 之試算結果，「學生暢遊方案」中，捷運應清分到的總收入約為 87%。
4. 同方案各月份比例差異不大，暫無每月調整清分金額之迫切需求。
5. 經觀察如圖 10 連續 8 個月之應收清分比例，歸納其比例變異性不大，特別是一般暢遊方案更顯僵固，而學生暢遊可能基於寒假或農曆春節等因素較有變化，但浮動數值仍在 1% 以內，故建議約每季或每半年檢討調整清分費用即可。

圖 10 近 8 月浮動清分試算結果（以捷運為例）



資料來源：本研究繪製

4.3 清分方式試算比較

由於 MenGo 整合多元運具並提供民眾暢遊的服務，故存在帳款清分程序，本節將比較常見兩種清分計算方式之優劣。

為便於說明兩種清分計算方式之差異，以下利用極端案例說明兩種清分計算方式之差異，假設月套票價格為 1,000 元，甲/乙/丙三位會員搭乘 A/B 兩種運具的應收費用分別如表 5，在此基礎下，說明兩種清分計算方式之差異：

表 5 清分計算方案比較用之會員應收金額表

會員	A 運具	B 運具
甲	2,000	0
乙	700	700
丙	500	500
Total	3,200	1,200

4.3.1 方法 1：先匯總再依總比例清分

此計算方法會先彙整各運具的總應收費用後，再將總收入（ $3 \times 1,000 = 3,000$ 元）依比例分配給各運具，以表 5 為例，A 運具與 B 運具的總應收比例為 3200:1200，故分別可清分得 2,182 元與 818 元。

4.3.2 方法 2：逐會員先清分再匯總

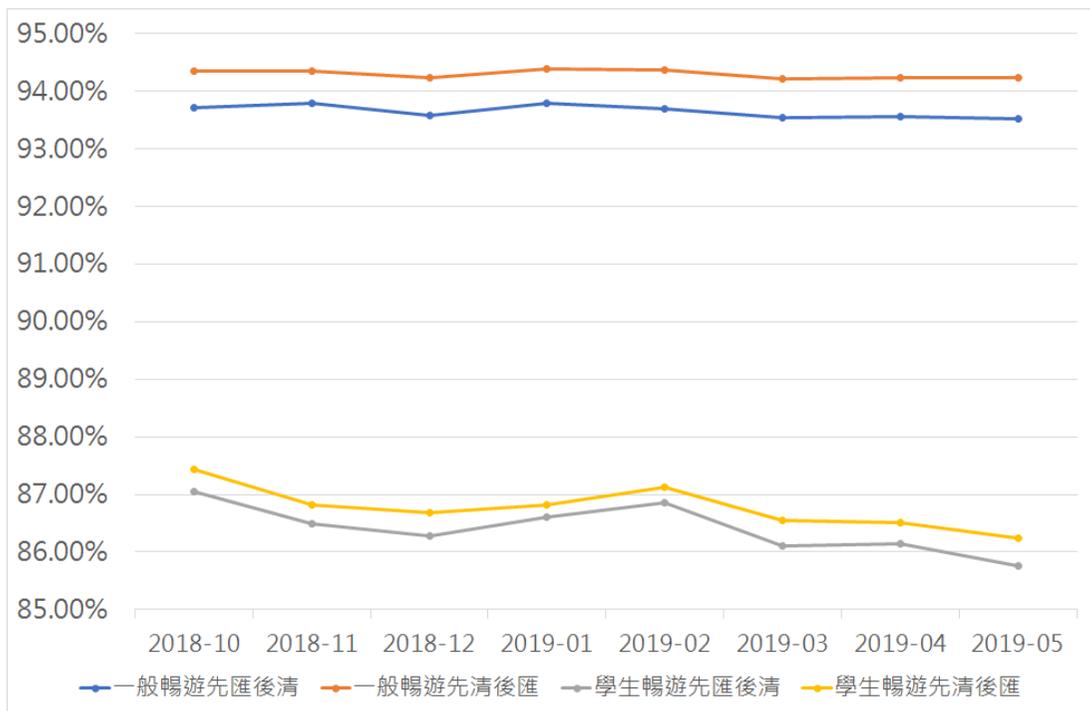
此方法有別於方法 1，先依甲/乙/丙三位會員各自的 1000 元套票金額依應收款依 A/B 兩種運具比例分配，再將三位會員的清分款加總。

以表 5 為例，甲會員在 A/B 兩運具的應收款為 2000：0，故 A 運具業者可清分得 1,000 元，B 運具業者得 0 元；乙會員在 A/B 兩運具的應收款為 700：700，比例相等，故 A 運具業者可清分得 500 元，B 運具業者得 500 元；丙會員在 A/B 兩運具的應收款為 500：500，故 A 運具業者可清分得 500 元，B 運具業者得 500 元，加總後 A 業者可得 2,000 元，B 業者 1,000 元，與方法 1 的清分別果（2182：818）有明顯不同。

在上述說明案例裡，兩種清分計算的結果差距雖有高達 182 元（9%~18%），但經實務資料，兩種計算方式的結果差異約僅有 0.5% 如圖 11，但逐會員清分

的計算量大幅增加，且增量會視會員數 N 而線性成長，再加上從表 5 的例子可知，逐會員先清分的過程中，極端特例的會員樣本對方法 2 的衝擊較大，因此經表 6 表的綜合比較，建議未來應採用「先匯總再依總比例清分」的方法可兼顧計算效率與成果可靠度。

圖 11 兩種暢遊方案對應兩種清分方案結果比較圖



資料來源：本研究繪製

表 6 兩種清分計算方案比較表

項目	先匯總再依總比例清分	逐會員先清分再匯總
耗費計算量	低	高
特例樣本干擾	影響程度低	影響程度高
建議方案	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

資料來源：本研究整理

五、結論

根據臺鐵多卡通票證系統分析結果顯示，以定期票起訖結果排名得知，起訖點均為高雄境內的定期票僅佔少數，購買數量相較第一名屏東<->高雄也只有五分之一不到，因此若未來將高雄市境內 18 個臺鐵車站也納入高雄 MaaS 系統，並不會衝擊目前的定期票市場。由於除了臺鐵定期票之外，這些乘客勢必還會使用其他交通運具，因此若定價完善勢必能吸引一定比例的旅客購買 MaaS 方案。

清分方式的研究以往以次數和搭乘時間做為依據，但這兩項指標都未能顯示真實的狀態，因此本研究經過分析與測試，提出應以「應收費用」的方式作為清分標的，較能符合真實情況，並比較兩種應收費用方式：先匯總再依總比例清分、逐會員先清分再匯總，由分析結果可建議業者使用先匯總再依總比例清分的方式，耗費的運算量低，也較不會受到特例樣本的干擾。

1021 普悠瑪事故導入關懷措施及未來精進作為

After Puyuma Express Train Derailment: Responses to the Traumatic Incident and Future Employee Assistance Program Enhancements

吳俊霖 Wu,Chun-Lin¹

卓有章 Cho,Yo-Chang²

林巧慧 Lin,Chiao-Hui³

黃屏蘭 Huang,Ping-Lan⁴

郭宇涵 Guo,Yu-Han⁵

林詩穎 Lin,Shih-Ying⁶

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)：02-23815226-4274

電子信箱 (E-mail)：7020253@railway.gov.tw

摘要

在 107 年 10 月 21 日，第 6432 次普悠瑪號列車於宜蘭縣新馬車站附近發生出軌事故，這是我國數十年來重大的行車事故，除引起社會大眾對於改善臺鐵的關注，更促使交通部與臺鐵主動檢討現行行車事件之處理機制。

為提供交通運輸同業精進員工協助方案系統化之參據，本文經由回溯事故發生後交通部、臺鐵等單位的處理過程，除盤點現有因應措

¹臺鐵局 人事室 主任

²臺鐵局 人事室 副主任

³臺鐵局 人事室 科長

⁴臺鐵局 人事室 專員

⁵臺鐵局 人事室 科員

⁶臺鐵局 人事室 營運員

施，並針對員工關懷協助機制提出具體建議，包括：諮商輔導、工作重建等，得作為交通運輸業強化行車事件導入員工協助方案之借鏡。

鑒此，組織藉由滾動式檢討與精進，逐步建立事故前預防、事故中因應與事故後協助之員工協助方案系統化處遇機制，一旦行車事件突發時，將可迅速啟動員工關懷機制，協助組織自事故衝擊儘速回復，提供受民眾信任之運輸服務。

關鍵詞：普悠瑪事故、員工協助方案

Abstract

On October 21, 2018, Puyuma Express train No. 6432 derailed near Xinma station in Yilan County, marking Taiwan's serious rail accident in decades. It not only drew public attention towards TRA's administrative issues, but urged governmental agencies, such as MOTC and TRA, to reexamine accident management systems and make structural adjustments.

To provide valuable insights for improving the systemization of workplace assistance programs, this essay begins by tracing back MOTC's and TRA's coordinated actions. Aside from taking inventory of current response measures, and going onto suggesting specific useful practices in employee assistance programs such as counseling and work reconstruction etc., the article will help benefit future advancements of employee assistance programs in response to traffic incidents.

That is to say, it is absolutely vital to continue examining and perfecting the accident management and employee assistance programs, whether it is to prevent, respond or assist 'before', 'during', or 'after' the incident. When an accident occurs, an effective deployment of employee assistance services will allow governmental agencies to recover more swiftly, and provide the public with a trustworthy transportation service.

Keywords: Puyuma Express Train Derailment, Employee Assistance Programs

一、前言

107年10月21日第6432次普悠瑪號列車於宜蘭縣新馬車站附近發生正線出軌事故，造成計有285人傷亡，是數十年來重大的行車事故，也喚起社會大眾對於檢討臺鐵、改善臺鐵議題的關注。

爰此，行政院1021鐵路事故行政調查小組「臺鐵6432次列車新馬站內正線出軌事故調查事實、原因及問題改善建議報告」，以及國家運輸安全調查委員會「台鐵局6432次列車新馬站正線出軌事故事實資料報告」均已完成，而臺鐵局亦欲透過1021普悠瑪事件處理過程以及員工協助介入措施的紀錄，改善本次對內、對外處理機制不足之處，並建置完善之事故預防、處理流程與關懷處遇機制，以增進因應行車事件之韌性與能力。

二、文獻探討

本文係以行車事故導人員工協助方案之情形，記錄1021普悠瑪事故實務案例，探討組織在發生行車事件時所應啟動之員工關懷協助機制。員工協助方案等相關理論內容之文獻探討如下：

2.1 員工協助方案定義

1. 員工協助方案（Employee Assistance Programs，以下簡稱EAP）是一套運用於工作職場的方案，目的在發現並協助員工解決可能影響工作效能的個人問題，及協助組織處理可能影響生產力的相關議題^[5]。
2. 另有指出，員工協助方案是企業透過系統化的專業服務，規劃方案與提供資源，以預防及解決可能導致員工工作生產力下降的組織與個人議題，使員工能以健康的身心投入工作，讓企業提升競爭力，塑造勞資雙贏^[3]。

2.2 員工協助方案服務內容

1. EAP不只是消極地協助員工處理影響工作績效的問題，更應該積極地組織建立溫馨關懷的工作情境，提升工作士氣及組織效能，在服務對象方面，EAP

的服務面向包含員工、主管及組織，並可分為個人層次、組織及管理二大層次^[2]。

2. EAP 涵蓋的面向主要為「工作」、「生活」與「健康」三大層面，其中工作關係指管理策略、工作適應與生涯協助相關服務，生活面為協助員工解決可能影響其工作之個人問題，而健康面則是透過工作場所中所提供的各項健康、醫療等設施或服務，協助員工維護個人健康，提升工作及生活品質。以上三種層面可透過服務系統之建置及組織內外部資源之整合，達成協助員工解決問題，提升工作效率與生產力之目標^[4]。

2.3 員工協助方案功能與效益^{[2][4]}

1. 功能：EAP 應具有針對個人及組織需求進行預防及問題解決之功能。
 - (1)預防：以推廣、宣導、教育訓練等方式有效利用 EAP 資源，使員工對於其機制及功能有更多瞭解，並建立組織系統之概念，協助個人也協助組織。
 - (2)問題解決：可針對特定議題及目的進行規劃(例如法律諮商、個人心理諮商、重大壓力事件團體諮商等)，對於危機個案與非自願個案，應事先依據組織實際情況規劃 SOP，提供緊急介入處理。重大傷亡事件發生時，可能造成員工工作壓力及心理壓力遽增，要搭配組織及業務特性，推動相關關懷措施。
2. 效益：包含協助員工適應工作及環境、改善員工生產力及工作表現、促進工作績效、提升管理效能等。

2.4 員工協助方案與人力資源管理之連結^[1]

1. 員工協助方案和人力資源管理在本質上是相通的，因其處理的都是與員工有關的活動，其欲達成的目標，皆是協助員工達到應有的績效表現，以利組織效益的追求。
2. 員工協助方案的實施要能達到最大效能，應與人力資源管理緊密結合，程序上應進行教育訓練與宣導、配合員工的績效評估、協助新進員工的甄選、爭取工會的合作與支持等方式辦理。

3. 人力資源的功能在於選才、留才、用才、育才，而員工協助方案必須與人力資源管理相配合，評估同仁何時該接受協助、何時該轉介，且需保有專業倫理，才能獲得員工的信任感，而願意主動求助，以使組織減少影響績效的相關問題，此是員工協助方案與人力資源管理者所共同追求的目標。

三、 本次重大行車事件處遇措施

3.1 事件概述與救災應變處理

3.1.1 事故發生經過

107 年 10 月 21 日臺鐵局第 6432 次普悠瑪列車自樹林站開往臺東站，16：05 起列車出現動力時有時無及停留軀機作動現象，經司機員 16:05 通報福隆站長，沿途持續通聯尋求支援，後因停留軀機作動停車，16：17 將列車自動防護系統(ATP)隔離後續行，於 16：49，於新馬站附近發生全列車出軌，其中 4 節車廂傾覆，計旅客 18 人死亡、267 人受傷。

圖 1 事故位置車廂列車傾覆位置示意圖 圖 2 普悠瑪車廂車身嚴重磨損變形



3.1.2 救災應變處理

為儘速救援傷亡人員及搶修恢復通車，臺鐵局與相關單位成立應變中小組與災害應變中心，合力投入救災工作，相關應變作為與救災動員措施說明如次：

3.1.2.1 成立應變小組與災害應變中心

- (1)事故發生的第一時間臺鐵局於 17：00 成立局本部一級應變小組。
- (2)交通部於 18：00 成立中央災害應變中心，整合及調度跨部會資源，該部另於災害現場成立前進協調所，與相關政府單位共同執行現場搜救及應變作業。

3.1.2.2 救災動員

為強化整體救災能量，由緊急應變中心協調相關政府單位投入救災工作。

- (1)傷亡民眾救援：動員人力共計警察人力 932 人次、消防警察 122 人及義消 105 人，由各式消防車、救護車及大型吊車偕同作業，總計救出受困民眾 208 人，現場明顯死亡者有 15 人，送醫 193 人，其中 3 人到院後死亡。
- (2)醫療措施：衛福部啟動醫療緊急應變小組，並由臺北區緊急醫療應變中心監控傷情，掌握傷患收治情形，並將傷亡者分送 17 家醫院收治。
- (3)旅客疏運：交通部於事故發生後立即調度客運及遊覽車業者進行接駁服務，截至 10 月 22 日 02:50 完成疏運。共計投入逾 90 輛車，共計疏運旅客 1 萬 281 人。
- (4)路線搶修：臺鐵局宜蘭工務段於事故發生當日 17：06 接獲通知後，立即調派人員搶修，並於 22 日已搶通西正線，恢復單線雙向通車，於 23 日搶修完成東正線，恢復雙向正常行車。

圖 3 大批警消至晚間都在翻覆車廂間來回搜救



圖 4 警方及消防員協助救出受困民眾



圖 5 臺鐵為儘速回復通車持續趕工修復月台與鐵軌



圖 6 臺鐵人員徹夜搶修



3.2 後續處置作為

本次重大事故無論對內或對外均係不可抹滅的傷害，臺鐵局除第一時間動員內部人力儘速搶修並恢復營運外，後續對於「提供旅客關懷服務，協調賠償事宜」、「啟動心理關懷機制」等項目，持續進行事故善後措施，相關具體作為說明如下：

3.2.1 從優賠償，跨部會整合提供受害者完整關懷服務

1. 第一時間慰問罹難者家屬及傷者旅客：事故發生後，旋即視察新馬車站狀況，隨後趕往宜花東各醫院探視致歉並送上慰問金。持續安排關懷員、成立專案辦公室協助罹難者家屬與傷者旅客後續關懷照護事宜。
2. 對外關懷照護措施：由交通部謝參事、馬簡任秘書及臺鐵局朱主任秘書（現為臺鐵局副局長）率相關單位組成「關懷服務窗口」、「專案理賠窗口」等（服務資訊如表 1），並提供必要的諮詢、居住環境無障礙設施改善、就醫安排與接駁、看護費用補助、租屋需求協助等，多面向的關懷措施，以具體行動展現盡力彌補本次事故所帶來的傷害。

圖 7 107 年 10 月蔡總統及立法院、行政院等相關部門前往弔唁致哀



圖 8 107 年 10 月蔡總統表達慰問關懷之意



圖 9 108 年 3 月臺鐵局張政源局長陪同交通部林佳龍部長探望住院受傷旅客



表 1 交通部與臺鐵局關懷服務小組成員及辦理事項

交通部與臺鐵局關懷服務小組		
小組組成	交通部	代表：謝參事銘鴻、馬簡任秘書豫芳
	臺鐵局	代表：朱主任秘書來順（現為臺鐵局副局長）
		運務處、主計室、法規小組、花蓮運務段（含臺東站）
設立窗口	關懷服務窗口	專案理賠窗口
服務地點 與時間	臺東火車站	臺東縣政府社會處
	107 年 10 月 29 日至 11 月 12 日 24 小時提供服務	108 年 3 月 27 日至 5 月 9 日 每週服務 2 日
服務內容	醫療費用爭議性事項、財物損失 爭議性事宜、受傷旅客理賠事 宜、收取受傷旅客交付病歷摘要 及醫療光碟並送臺灣外傷醫療學 會鑑定傷勢等	即時處理受傷者單據核銷、罹 難者家屬諮詢及相關協助
	探視慰問受傷旅客與家屬	

3.2.2 啟動員工關懷機制，導入協助措施：

1. 由服務單位安排事故相關人員即時處置措施（如表 2）。
2. 對於「事故直接人員」、「事故間接人員」、「事故投射人員」分別提供即時生理、心理、法律資源等所需之協助。
 - (1)事故直接人員：提供該車次司機員、列車長、車勤服務員受傷之醫療處置、心理個別諮商、因公涉訟延聘律師費用輔助、公傷假、復工評估等措施，同時各該同仁之直接主管及人事單位，亦持續關注追蹤同仁復原情形或工作狀況。
 - (2)事故間接人員：包含調度人員、協助事故現場處理技術人員（工務、機務、電務）、關懷員（協調賠償與旅客關懷服務事項）等，進行壓力檢測、團體諮商、引進外部資源成立花東臺鐵安心小站等。

- (3)事故投射人員：建立完善培訓機制，包含新進人員訓練、在職訓練（司機員班、運輸班等）、現場應變機制之各項回訓等，賦予現場工作同仁危機處理各階段所應具備的能力；同時落實現場基層主管走動式管理，隨時處理同仁工作上所需之協助；並結合專業資源，提供生命線諮商及電話洽詢服務。

表 2 普悠瑪事故局本部暨分支機構協助措施導入辦理情形(截至 108 年 3 月)

單位	處理情形
局本部	<ol style="list-style-type: none"> 1. 聯繫所屬單位掌握隨車人員狀況。 2. 請各單位回報其他處理事故人員名單，並掌握最新情形。 3. 與桃園市生命線聯繫安排諮商服務。 4. 與衛生福利部接洽連繫後續合作事宜。 5. 於 107 年 12 月 6 日邀集相關分支機構召開「普悠瑪事故後員工協助方案措施」工作圈，分享交流「事故後各單位辦理 EAPs 成果與未來規劃」及「各分支機構共享資源及有效聯絡」等議題。 6. 彙整與事故相關資料及進行再教育訓練。 7. 108 年 1 月 12 日辦理關懷服務小組（關懷員）團體諮商。
七堵機務段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 107 年 11 月 24 日前配合事故調查委員會辦理相關事宜。 2. 6432 次駕駛員及其家屬主要由松德及三軍總醫院協助諮商事宜，並配合居家訪視持續進行。 3. 對於事故投射人員採持續關懷方式。 4. 針對首長及 6432 次駕駛員直屬長官安排一對一諮商。 5. 配合每月段訓辦理現場人員危機處理及宣導 EAP 資源使用。
宜蘭運務段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 辦理壓力調適講座（計有 40 人次參訓）。 2. 1021 普悠瑪事故列車長復職情形良好。
車勤服務所	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1021 普悠瑪事故車勤服務員核給公傷假，並於 107 年 10 月 23 日、10 月 24 日安排諮商師及臨廠醫師診斷。 2. 107 年 11 月上旬辦理事故投射人員紓壓課程（計有 38 人次參加）。

續下頁

表 2(續)

	<ol style="list-style-type: none"> 3. 陸續就車勤服務部所在地點，辦理 EAP 分區講座（樹林、七堵、花蓮、高雄）。 4. 該車次車勤服務員，暫先調整工作轉內勤，並依評估程序後評定恢復情形良好，已回復原職務內容。
綜合調度所	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提供壓力量表檢測。 2. 向個案說明相關法律責任事項及流程、因公涉訟輔助規定。
宜蘭工務段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1021 普悠瑪事故由警消人員做第一線搶修工作，宜蘭工務段人員協助後續處理工作。 2. 針對現場工作人員，採持續訪視，若有需求的同仁則轉介相關資源。
花蓮運務段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以花蓮運務段為主要核心，整併花東地區分支機構人力，進行關懷小組協調及慰問事宜。 2. 未來朝向加強訓練及危機處理 SOP。 3. 事故後初期辦理之團體講座課程先採與臺東地區合作辦理模式。
花蓮工務段	
花蓮機廠	
臺東工務段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主管及護理人員組成工作小組，協助旅客關懷工作。 2. 107 年 12 月辦理團體諮商課程。 3. 108 年度講座課程主題規劃以心理諮商層面為主。

3.3 盤點本次事故 EAPs 措施

3.3.1 引進外部資源，進行需求同仁諮商事宜

1. 事故發生後，臺鐵人力投入搶修與復原工作，同時須配合司法調查與行政調查作業，並展開與旅客及其家屬之關懷協商工作；深怕同仁在多重之壓力下不堪負荷，爰人事單位首先啟動 EAP 資源。
2. 導入外部資源協助本次事故處理
 - (1)轉介桃園生命線心理諮商：視同仁情況進行一對一諮商或團體諮商；其中 2 名事故直接人員已恢復正常工作，並辦理局本部及分支機構事故間接人

員團體諮商，由專業諮商師引導紓壓以避免產生情緒耗竭或衍伸其他身心問題。

- (2)衛生福利部：宜蘭、花蓮、臺東地區參與救災之同仁如有心理創傷現象，可聯繫衛福部隨時協助辦理壓力檢測或紓壓團體座談。
- (3)108 年度花東臺鐵安心小站計畫：與花蓮縣衛生局、臺北榮民總醫院玉里分院、東區精神醫療網合作，於花蓮站及臺東站提供 8 場次醫療資源及諮商活動，便於現場同仁使用。
- (4)另各分支機構如有需求，就近尋求張老師基金會、當地心理治療所及醫院臨場（廠）醫師診斷同仁身心狀態。

3.3.2 善用內部管理措施，提供需求同仁行政資源

1. 由直接主管於事故當天給予事故直接人員關懷及評估初步需求，並調整班表給予適當時間休養。
2. 協助辦理公傷假，並由所屬單位主動安排諮商，必要時由主管及人事人員進行居家訪視，表達關懷之意。
3. 內部法規小組協助同仁釐清法律責任及應訊注意事項；另協助申請因公涉訟延聘律師費用輔助。
4. 邀集本次事故相關單位之承辦員工協助方案人員研商交流 EAP 具體措施及未來規劃，會中除分享各分支機構協助同仁作法並掌握目前恢復情形外，並建立各分支機構合作共享資源及有效聯絡網。

3.3.3 啟用關懷中心（據點），提供同仁溫馨療癒之關懷空間

1. 透過於 108 年 1 月啟用局本部關懷中心及北、中、南、宜、花東等各區關懷據點之成立，運用辦理輔導諮商、紓壓工作坊、關懷員訓練等多元化之員工協助方案措施。
2. 陸續規劃辦理「專題講座」、「專業知能訓練」、「個別主題諮詢」等，並克服地域限制，由各區關懷據點結合當地資源協助同仁，期能更具體落實建立關懷工作環境、營造互動良好的組織文化。

3.3.4 協助相關人員進行工作重建及生活重建

1. 視相關人員之情況調整班表或暫調整內勤工作，俟狀態恢復後，由其直屬主管陪同值乘評估是否適合原職務工作。
2. 向個案說明公保及臺鐵局團體保險請領資格及規定。
3. 與個案家屬保持良好互動管道，以瞭解個案需求及可提供之協助。
4. 考量同仁因公涉訟期間需同時面對工作及法律調查，或司法懲戒結果可能涉及多項人事權利義務，為及時提供同仁專業協助，辦理法律諮詢及人事權利義務諮詢協談，以協助釐清相關法律疑義與程序，並緩解心理焦慮與不安。

圖 10 宜蘭運務段 107 年 11 月 5 日普悠瑪事故團體諮商



圖 11 宜蘭工務段 107 年 11 月 5 日普悠瑪事故團體諮商



圖 12 花東安心小站 108 年 1 月 8 日團體諮商



圖 13 花東安心小站 108 年 1 月 15 日團體諮商



圖 14 108 年 1 月 23 日臺鐵路員工關懷中心啟用典禮



圖 15 臺鐵心驛諮商室



3.4 遭遇困難點

因平時同仁對於 EAPs 之觀念及導入不足，爰在本次行車事故發生後，對外反應與行動的困難度亦隨之提升。

3.4.1 職務特性

臺鐵局特定職務在執行工作或服務旅客時，易遇有法律問題之爭議產生，然平時之在職訓練尚為不足，同仁於執行職務法律責任的認識及司法、行政程序似仍較缺乏，且未針對現場主管或特定職務之特性量身打造，以致管理措施或協助於事件發生時無法立即發揮功效。

3.4.2 專責專任 EAP 團隊進行資源整合及溝通聯繫

所屬分支機構散布各地，當有事件發生亟需協助時，局本部收到訊息及反應時間易受到空間之影響，又相關事件初步處理方式無專業人員介入判斷，機制亦未整合推展，組織在運作 EAPs 事項時缺乏擔任串聯溝通橋樑之人力，導致辦理效益不彰。

3.4.3 事故處理關懷機制

整體事故處理關懷機制推廣不足，本次現場人員在面臨死傷事故處遇時，缺乏統整機制依循通報流程逐項解決同仁各項問題，導致尋求更多外在資源作為抒發管道之情形發生。

3.4.4 關懷員訓練

因赴第一線面對傷者及家屬的關懷員係為臨時組成，大多缺乏處理的經驗，且未有關懷員的完整培育機制，當關懷員在訪視協調過程中，須承受眾多傷患及家屬的負面情緒，身心壓力甚鉅，無論在對內溝通授權或對外關懷協調，皆尚有須改善之處。

四、未來精進方向

經檢視本次事件處遇過程，尚有許多須策進之處，未來擬規劃短期、中長期及其它共通精進措施作為未來處理車安事故及導人員工協助方案時預先因應之參考。

4.1 短期

4.1.1 建立專任 EAPs 團隊

考量所屬分散各地，且無專業人員引導 EAPs 之進行，爰於 108 年度以營運人員甄試進用 8 名辦理員工協助方案專任人員，符合特定學歷專業或實務經驗等條件者經考試錄取者，專責各區關懷中心辦理相關業務。

4.1.2 建置員工協助方案專屬社會資源網絡

逐步整合本次事件中，生命線、衛生福利部、地方政府心衛資源、交通部員工協助方案相關措施等合作關係或內部行政資源，期未來在第一時間針對同仁所需提供 EAP 服務；同時補充更新「交通部暨所屬機關（構）員工協助方案社會資源網絡地圖」，提供「心理」、「法律」、「理財」、「醫療保健」等類別社會輔助資源，並由各區關懷據點、各分支機構與當地社會資源接洽，建立合作關係。

為建置更貼近臺鐵局同仁需求之專屬社會資源網絡，規劃以行車危機事件、因公涉訟關懷、因公傷病關懷、自殺防治、職場霸凌防治及情緒管理等 6 大主題呈現社會資源與關懷措施，提供同仁善加運用。

4.2 中長期

4.2.1 關鍵職務客製化協助措施

因臺鐵局運、工、機、電各業別職務屬性不同，所需協助資源亦各自有異，爰依「培訓機制」、「友善工作環境」、「危機事故處遇與介入」、「遭遇特殊情境之協助措施」等面向設計關鍵職務客製化協助方案：

1. 第一線站務人員：「避免情緒耗竭協助方案」（運務處）。
2. 提升司機員危機事件處理能力：「特殊職務人員協助方案」（機務處）。
3. 第一線養路工程及設備維護人員：「運輸工程人員心理衛生關懷方案」（工務處、電務處）。

4.2.2 整合分派協助系統

由局本部關懷中心與各區關懷據點做為單一窗口，由關懷中心整合相關資源、各區關懷據點（各分支機構）組成工作團隊及聯絡網，確立資源據以執行，透過 EAPs 分區工作圈交流並分享資源；危機事件發生時，由所屬分支機構人事單位通報該區關懷中心 EAP 專任人員，再由專任人員就近接洽當地社會資源，並負責聯繫主管處（室）與分支機構，安排關懷協助措施。

4.2.3 系統化訓練導入 EAPs 機制

為增進臺鐵局關鍵人力因應危機事件之心理素質及專業知能，於臺鐵局新進人員訓練、「司機員班」及「運輸班」等在職訓練研習班規劃危機事故處理以及工作情緒調節等相關課程（如表 3）。

臺鐵局並規劃為期 5 年之「全員關懷意識培力訓練計畫」，以期形塑「人人都是關懷員」溫暖正向之組織文化，希望藉由宣導活動、訓練課程及座談會等多元方式，使全體同仁瞭解員工協助方案之內涵與重要性，培養同仁具備同理心與敏感度，以提升全員關懷意識。

表 3 EAPs 機制相關訓練

訓練面向	對象	課程
新進人員訓練	鐵路特考基礎研習等	為奠定新進人員因應特殊事件之危機處理與情緒調適能力，納入「危機處理實例(含事故處理與心理建設案例分享)」課程。
專業知能訓練	司機員班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 事故處理：「行車事故處理、分析」課程。 2. 心理層面：「心理諮商與心理調適」課程。
	運輸班	為強化乘務人員、值班站長遭遇事故之危機處理知能，納入「行車事故意義及案例研討」等課程。
	EAP 專業訓練	<p>依據「交通部臺灣鐵路管理局員工協助方案人員專業知能訓練計畫」辦理。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 導入特殊職務/第一線服務人員員工協助方案及實務案例分享：參考其他鐵道運輸業之作法，針對特定關鍵職務之 EAPs 導入進行實務交流。 2. 「建立事故關懷與處理流程機制」訓練：為迅速啟動意外事故之關懷機制，有效協助第一線同仁因應壓力，針對現場人員安排事故處理標準流程訓練及關懷協助資源宣導。 3. 個案服務流程技巧及資源整合運用與轉介：強化基層主管及員工協助方案承辦人在接觸一般個案、危機個案、非自願個案之處理技巧。 4. 同理心與敏感度、關懷輔導與溝通技巧：培養主管、關懷員之敏感度與協調能力，以作為處理事件的聯絡溝通橋樑。 5. 員工協助關懷意識培力全員訓練：透過員工協助方案相關實體、數位課程，提升全體同仁關懷意識及敏感度。 6. 關懷員深耕培訓：辦理關懷員培訓課程，增強職場員工關懷技巧。

4.3 其它共通精進作為

4.3.1 建立事故處理機制

依據機關（構）業務特性，訂定「事故應變處理標準作業程序」及各項技術規範、規章，針對事故前預防、事故中處理，事故後檢討與關懷建立一套運行機制，落實整合相關資源、建立通報流程、導入關懷輔導等作業。

4.3.2 資源共享

透過交通部暨所屬機關（構）員工協助方案社會資源地圖持續提供各項資源網路，在事發後黃金時間內能儘速藉由既有合作關係或行政資源接洽相關資訊。

4.3.3 重視安全文化

將安全概念納入執行職務 SOP，並落實安全控制管理機制，透過安全標準作業程序、事故原因分析及改善、設備定期檢查與更新、落實在職訓練及回訓制度等方式，進行業務流程面之滾動檢討。

4.3.4 強化關懷員角色與功能

為處理員工與旅客發生危機事件後所產生的後續關懷協商事項，關懷員平時應落實專業知能訓練，培養其敏感度與同理心。因此，關懷員自選任、培訓、提供個案協助等各階段，除須在平時增進關懷輔導技巧外，更須結合養成其專業知能或管理職能。

4.3.5 分區關懷輔導

考量各單位於 EAPs 實務工作上，可能會遇到個案關懷輔導的挑戰與難題，為積極協助各單位解決實務工作可能面臨的困難，爰就現場單位個案問題進行關懷輔導，以協助各單位妥善處遇個案，並能主動導入 EAPs 處遇措施。

五、結語

普悠瑪事故的影響，不僅造成數十個家庭的傷痛及社會對臺鐵局的指責，更重創臺鐵人的士氣。為修復事故導致之影響，臺鐵局隨即導入員工協助方案，結合相關外部社會資源，並由各分支機構協助辦理，對於「事故直接人員」、「事故間接人員」、「事故投射人員」分別提供即時之生理、心理、法律資源等所需之協助。同時，善用既有之內部管理措施，提供需求同仁相關行政資源。

為整合人力及相關資源與設備，臺鐵局隨即於 108 年 1 月啟用局本部關懷中心及北、中、南、宜、花東等各區成立關懷據點，辦理輔導諮商、紓壓工作坊、關懷員訓練等多元化之員工協助方案，逐步實施短、中長期之員工關懷措施，包括：建置員工協助方案專屬社會資源網絡、設計運工機電等關鍵職務專屬客製化協助方案等。

鑒此，臺鐵局經滾動式檢討相關辦理情形及盤點未來精進作為，包括：建立事故處理關懷機制、強化關懷員角色與功能、分區關懷輔導等，現已建立事故前預防、事故中因應與事故後協助之員工協助方案系統化處遇機制，一旦面臨行車事件突發時，得迅速啟動員工關懷機制，協助組織自事件衝擊儘速回復，提供受民眾信任之運輸服務。

參考文獻

1. 王方、范淑婷(1990)。員工協助方案與新人力資源對策。人力資源發展月刊，157，1-11。
2. 行政院人事行政總處(2017，12月)。公務機關推動員工協助方案 2.0 參考手冊。
3. 勞動部工作生活平衡網。 <https://wlb.mol.gov.tw/Page/Content.aspx?id=26>。
4. 勞動部(2017，12月28日)。員工協助方案推動手冊。
5. Employee Assistance Professionals Association. (2010). *EAPA Standards and Professional Guidelines for Employee Assistance Programs*.

UIC60 尖軌組以 CNC 製造之研究

The Manufacturing of UIC60 Tongue Rail by CNC - A Case Study

李誌誠 Li, Zhi-cheng¹

姚惠祥 Yao, Hui-xiang²

王銘煒 Wang, Ming-wei³

聯絡地址：臺中市烏日區光日路 225 號

Address : No. 225, Guangri Rd., Wuri Dist., Taichung City, Taiwan (R.O.C.)

電話(Tel) : (04) 2338-1510

電子信箱(E-mail) : 0703646@railway.gov.tw

摘要

本文為因應臺灣鐵路管理局（以下簡稱本局）鐵路路線上 UIC60 道岔養路作業之需求，抽換達到磨耗上限之尖軌及基本軌，透過電腦數值控制工具機（CNC, Computer Numerical Control）加工製程進行研製，並以電腦輔助設計與製造（CAD/CAM）工法，藉由事先編輯的精確指令進行自動化加工，進而找出一組最佳化的加工製程條件。由本局工務處工務養護總隊（以下簡稱總隊）自製供應現場抽換的 UIC60 道岔尖軌及基本軌，除了可節省採購成本外，並可解決因採購時程冗長而無法即時供應路線上鋪設的問題，透過效益分析，由總隊製作供本局各段更換 214 套（分成左右共 428 組）UIC60 道岔尖軌與基本軌，共可節省效益約新台幣 5,800 萬元。

關鍵詞：道岔、尖軌、基本軌、電腦數值控制工具機。

¹ 臺鐵局 工務養護總隊 助理工務員

² 臺鐵局 工務養護總隊 隊長

³ 臺鐵局 工務養護總隊 工務主任

Abstract

The purpose of this article is to discuss the maintenance of model UIC60 track turnouts and the replacement of tongue rails and stock rails reaching wear limit, as required by the Taiwan Railway Administration (hereinafter referred to as the Bureau; rails of the UIC60 standard weighs 60 kilograms per meter, which also conforms with the internationally recognized European EN standard. Adoption of rail standards varies by countries around the world. Based on the UIC60 standard, the 60-kilogram rails purchased by the Bureau will be referred to simply as UIC60s in the following article for differentiation and professionalism.)

R&D and manufacturing are carried out through CNC (Computer Numerical Control) machine processing, as well as computer-aided design and manufacturing (CAD / CAM), using pre-programmed precision instructions to enable process automation and optimization of manufacturing conditions. UIC60 tongue rails and stock rails are manufactured in-house by the Construction Maintenance Corps (hereinafter referred to as the General Corps) of the Construction Department of this Bureau, which not only reduces procurement costs, but also helps with inefficiency due to lengthy procurement processes, enabling prompt supply of track replacement materials.

As benefits analysis indicates, the Corps produced 214 pairs (each divided into the left and the right set, totaling 428 sets) for replacement of UIC60 tongue rails and stock rails to each Section of the Department, for a total saving of approximately NT\$ 58 million.

Keywords: *Turnout, Tongue rail, Stock rail, CNC.*

一、前言

因應節能減碳政策，環保意識意抬頭，大眾公共運輸所需求的運輸能量日益提升，而軌道工程技術更是日新月異，幾個世紀以來，不論是在運量上及速度上都有一定程度的進步與躍進，進而造就了軌道運輸「重軌化」的趨勢，從原本每公尺 50 公斤重的鋼軌逐漸轉變為可承受更高「軸重」的 UIC60 鋼軌（UIC60 鋼軌為重量每公尺 60 公斤的鋼軌規範，屬於歐洲 EN 規範國際標準，世界各國所採用的鋼軌標準不一，而本局所採購的 60 公斤鋼軌即以 UIC60 為規範，為與其它 60 公斤鋼軌區別，本文即以 UIC60 敘述，以示專業），而順理成章的 UIC60 鋼軌所搭配的道岔也就孕育而生。道岔構件中以「尖軌」與「基本軌」的磨耗最為嚴重，需定期更換以確保軌道線形保持在最佳狀態。因此，如果能掌握道岔尖軌製造加工技術，由鐵道事業主自行生產製造，除了可提升企業軌道技術能力，節省採購資源外，更可避免廠商惡意壟斷，產生出不合理的銷售價格，尤其在預算有限及養路急迫性的前提之下，輾轉造成養路備品無法即時供應，進而產生無法評估的軌道養路危機。

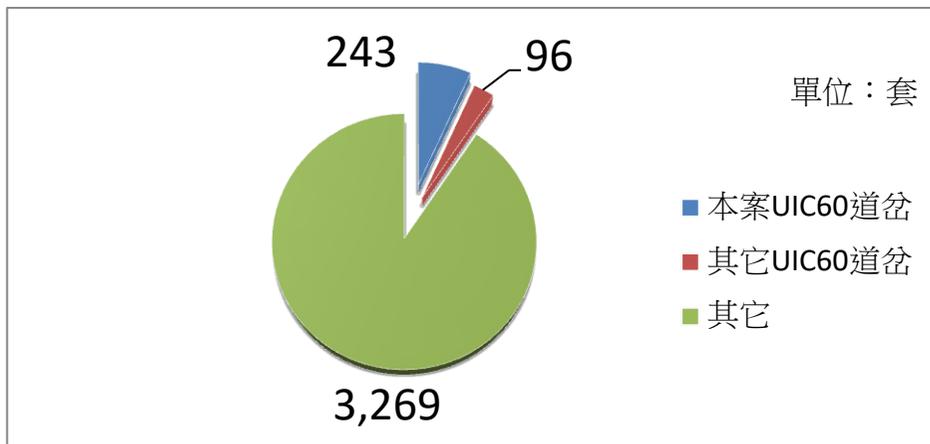
本案所使用之數控工具機，是指可以透過事先編輯的精確指令以進行自動加工的工具機。而目前大多數的數控工具機為電腦數值控制工具機（CNC, Computer Numerical Control），由電腦扮演整合控制的角色。在現代的電腦數值控制系統中，工件的設計尺寸依賴電腦輔助設計(CAD)及電腦輔助製造(CAM)等軟體，由電腦輔助製造軟體解析設計模型並計算加工過程中的移動指令，透過後處理器將移動指令及其他加工過程中需使用到的輔助指令，轉換成數值控制系統可以讀取的格式，之後再將後處理器產生的檔案，載入電腦數值控制工具機中進行工件加工，生產出來的工件不但尺寸精確，表面精度高，更可完成多重複合曲面，本案以電腦輔助設計及製造工法，藉由 CNC 生產製造加工，除了可提升加工尺寸精度，降低生產工時，更可有效確保加工品質，提升軌道養路效益。

二、現況剖析

2.1 道岔型式分佈

依據本局工務處 109 年 3 月道岔鋪設數量統計^[1]，目前臺鐵局路線上鋪設道岔共計 3,608 套，其中 UIC60 道岔 339 套，本案研製目標型式產品佔 243 套（如圖 1），主要皆鋪設於正線上，列車通過噸數大增，加速尖軌與基本軌的磨耗，惟考量研製能力與需求性，經與養路單位研議後，本案決議將優先以#12 尖軌與基本軌為研製對象。

圖1 UIC60 道岔分佈比例



2.2 總隊研製能量

總隊長期從事 50kg 尖軌及基本軌的加工製造，就廠內製程能量而言，在生產加工設備方面，目前有剪式鋸軌機、焊軌機、立式鑽床、10 米龍門鉋床、10 米龍門銑床及彎軌機等，另為因應日新月異的軌道技術，總隊於 106 年引進 10 米電腦數值控制工具機 (CNC) 1 部 (如照片 1)，可適用於本案之曲線加工，108 年增購龍門帶式鋸軌機 1 台 (如照片 2)，亦可符合 UIC60 鋼軌的大斷面鋸切能力需求，在加工能力上可謂大大提昇；而在人員素質方面亦有專職研製軌道材料人員，每年皆有發表軌道材研製成果。基於以上之條件，總隊研製能量可符合本次研製需求。

照片1 10米電腦數值控制工具機（CNC）



照片2 龍門帶式鋸軌機



三、 設計構想與問題點改善

不同於 50kg 的道岔，UIC60 道岔的尖軌與基本軌在母材的斷面尺寸與結構為全新的設計，不僅是尺寸上的放大，更有別於 50kg 的設計理念，在製造程序上亦有所不同，尤其是多重曲線的設計方式，使我們必需捨棄舊有的加工方法，以新的加工設備與機具來因應新的挑戰。將本案於研製過程中所遇到的問題點與設計改善方式臚列如下：

3.1 創意發想與「淬智」(TRIZ)的科學運算

總隊自有生產道岔尖軌及基本軌等軌道構件以來，即戮力於生產製程的品質改善與產能提昇，並分別於民國 100 年與 103 年配合本局員工教育訓練「價值工程」課程，針對道岔尖軌及基本軌的產能提昇進行價值工程研析，100 年期以少量的經費提昇產能 19%，103 年期再以變更製程手法提昇產能 10%。期間，研析小組以價值工程手法，從研析前準備工作開始，經過資料階段、機能分析階段、創意階段、評估階段、發展階段到建議階段以完成整個研析流程，過程中，於創意階段，依機能分析所得的各項主、次要機能，在不影響主要機能的原則下，研析小組應用「終極理想解」(ultimate ideality)產生出可符合原設計案之創意構想，再透過「淬智」(TRIZ)的科學運算出結果表，列出 10 項建議發明原則如下表：

表1 淬智 (TRIZ) 運算結果表

建議的發明原則	
1.改變參數(35)	6.分離抽出(2)
2.局部品質(3)	7.中間介質(24)
3.預先作用(10)	8.分割(1)
4.取代機械系統(28)	9.整合(5)
5.反置(13)	10.動態性(15)

根據萃智(TRIZ)運算結果表的「建議的發明原則」，再經過小組討論後，共提出 13 項自發構想，其中與本案 CNC 有關的 5 項構想如下表所標註：

表2 小組自發構想表

小組自發構想			CNC 相關
1	改變刀具材質	發明原則 (35)	
2	改變刀具形狀	發明原則 (35)	
3	先以乙炔粗切底部	發明原則 (03)	
4	預先並列多支鋼軌	發明原則 (10)	<input checked="" type="checkbox"/>
5	雷射切割	發明原則 (28)	
6	自動換刀系統	發明原則 (01)	<input checked="" type="checkbox"/>
7	可翻轉夾具	發明原則 (15)	
8	電動夾具	發明原則 (15)	
9	萬向刀頭	發明原則 (12)	<input checked="" type="checkbox"/>
10	刀具塔結構	發明原則 (7)	<input checked="" type="checkbox"/>
11	電動板手	發明原則 (19)	
12	銑削取代鑽削	發明原則 (28)	<input checked="" type="checkbox"/>
13	超音波切割	發明原則 (17)	

由上表可看出，13 項的自發構想中有 5 項皆指向了目前國內業界的主流加工機具：電腦數值控制工具機（CNC），但因預算金額與時效性及可行性等考量，依據「評估權重分析表」及「分數矩陣」的結果作可行性評估表，小組最後仍以低成本的方案作為改善決策，惟 CNC 的導入與購置仍列為第二方案進行，並逐年逐步編列預算，以及擬訂採購規範提報上級，最終於 106 年成功購置電腦數值控制工具機 1 台，並加入生產線加工製造道岔尖軌與基本軌。

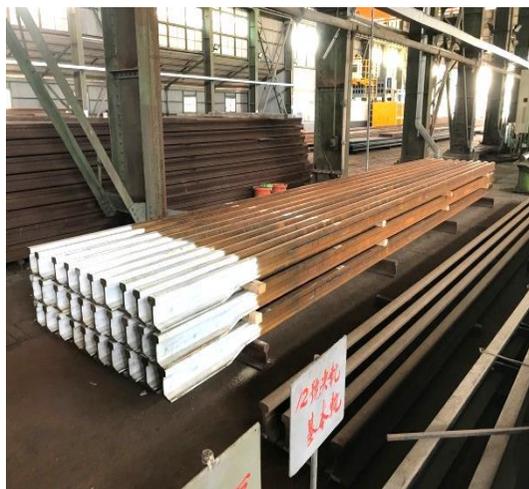
3.3 尖軌母材（異型軌）差異與製程變更

50kg 道岔尖軌的加工製程首先是將 50kg-N 鋼軌及 70S 鋼軌進行焊接（如照片 3），由總隊的「電阻火花焊接機」進行鋼軌焊接作業，最後形成尖軌製造所需要的尖軌母材「異型軌」，但 UIC60 道岔尖軌製程所需要的異型軌，則是由 60E1 鋼軌及 60E1A1 鋼軌所焊接（或鍛造漸變）而成，已超出總隊焊軌機之焊接能力，故改以由總隊設計繪製尖軌母材的異型軌圖面後並擬定規範內容，招標採購 60E1A1-E1 異型軌（如照片 4），以符合經濟效益。

照片3 50kg-N 及 70S 鋼軌焊接



照片4 採購 60E1A1-E1 異型軌



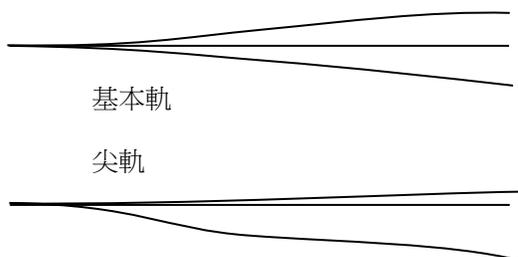
3.4 新機型及新軟體的困境突破

總隊雖於 106 年購入 CNC 龍門加工中心機及其搭配的相關電腦輔助設計與製造軟體（Solidworks 及 CAMWorks），惟總隊作業人員皆未受過專業且完整的技術指導，僅可就廠商依採購規範，作為期短短幾天的軟體與硬體簡單說明與介紹，及進行操作加工相關的教育訓練等。在實務經驗上完全從零開始，比起外面加工業界至少 3~5 年的傳承技術後方可獨立作業而言，著實不足。一路上碰到的瓶頸與困難，多是靠同仁自行購書研讀，或上網搜尋相關資料後，經過不斷嘗試，最終才能克服重重難關。

3.5 原廠圖面辨視與尺寸衝突解決

本次研製所依靠的尺寸設定為採購道岔時原廠所提供的圖面，惟廠商所繪製的圖面僅就「組裝」方面繪圖示意，而「加工」方面則未詳加說明，省略多處細節。另外，多方面尺寸繪製與標示皆以「示意」表示（如圖 2），而未依實際比例或實物繪製，造成標示不清或尺寸衝突，在這兩方面則需依靠總隊同仁多年的尖軌製作經驗搭配實務量測（如照片 5），再加上電腦輔助繪圖設計偵錯，以及重覆不斷的試誤法，才能將正確的加工製程及加工尺寸確認。

圖2 圖面尺寸示意圖



照片5 實物量測

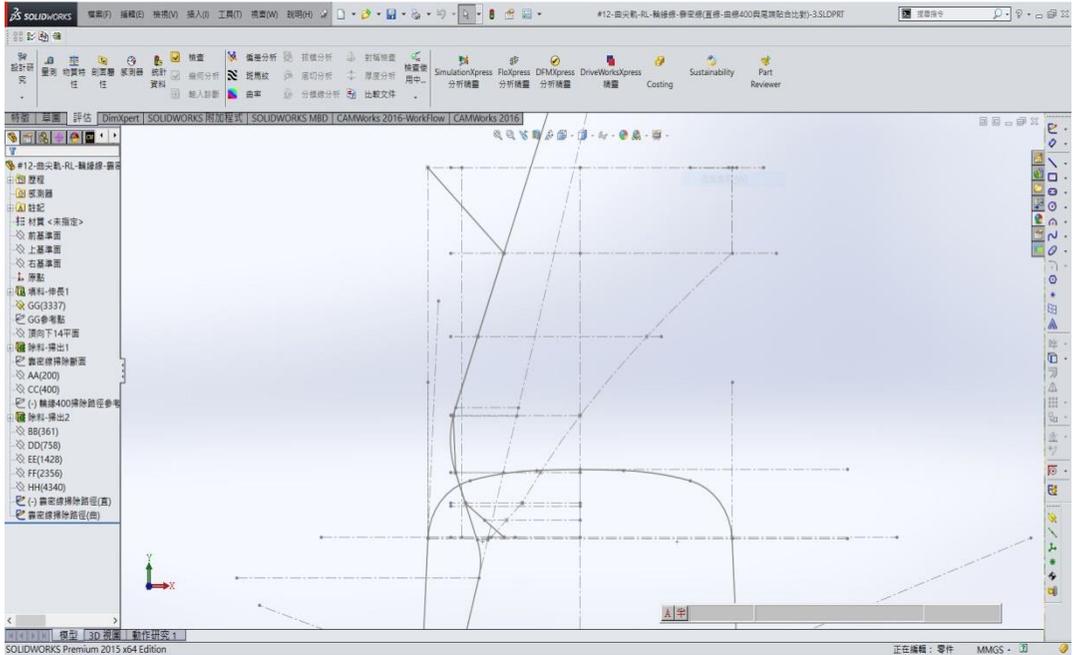


3.6 新型尖軌輪緣曲線設計理念與電腦 3D 模型建立曲線基礎

列車車輪於道岔鋼軌上運行時會擠壓尖軌趾端，但由於道岔結構問題，車輪運行時會被限制住，其結果將會造成基本軌及尖軌大量磨耗，乘車舒適度亦大打折扣。為避免如此情況之發生，尖軌製造廠商研發出「最佳動態軌距線形」。其為一尖軌與基本軌行走動態軌距改善之特殊設計新型尖軌輪緣曲線，可有效降低輪軌接觸點之磨耗，其主要原理為將基本軌線形穩定向外擴增，增加結構之軌距加寬。另外，同軸之兩輪可以以相同之輪徑行進，如此可防止輪軸扭曲並維持正常曲度。然而，在廠商所提供的圖面上，繪製的是成品的尺寸，而無原鋼軌母材與各個加工定位點的相互關係，因此，總隊繪圖人員需依照加

工經驗及機台加工方式，重新定義加工曲面與鋼軌本身尺寸結構相對應的位置。將尖軌與基本軌的曲線接觸面，於電腦繪圖軟體上進行模擬（如圖 3），以確認有無互相干涉之情形，進而建構出與原尖軌及基本軌相似之 3D 模型。

圖3 尖軌與基本軌靠密曲線配合模擬



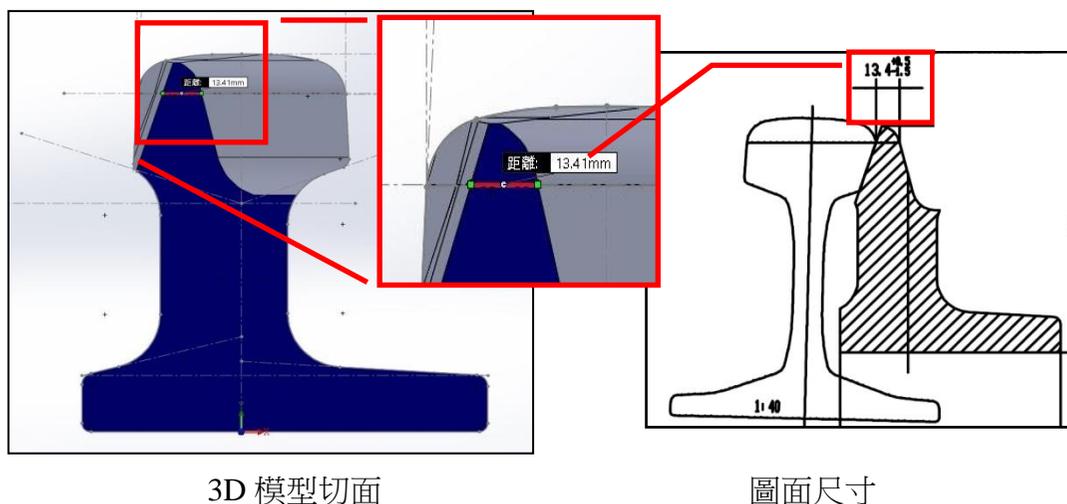
3.7 製作流程建立與電腦 3D 模型繪製修正

廠商所提供的圖面為 2D 視圖，而 CNC 機台轉碼所需要的圖檔為 3D 模型，故必需由總隊繪圖人員重新審視圖面後，再考量製作程序，判斷與定義加工的時序與區間，再依圖面尺寸建構出 3D 模型供電腦輔助設計軟體進行模擬製程（如圖 4、圖 5），而一個模型的建構方式取決於設計者的邏輯思路與製圖經驗，相同的 3D 模型經由不同的設計者建構出來的結果雖然相同，其過程就可能大相逕庭，本案設計人員在完成 3D 模型建構後，邀集各階段製程負責人員開會研議，重新演示整個模型的建構流程，以確認每個建構步驟符合原圖面標註尺寸、設計理念及加工製作程序。

3.8 斷面尺寸確認與電腦輔助量測

承上，由總隊繪圖人員所繪製的 3D 模型，如何確認其正確性，即如何判定與原 2D 圖面尺寸相符，則是需要透過繪圖軟體的輔助量測，從 2D 圖面所標示的斷面尺寸，與 3D 模型相同切斷面所量測出的尺寸是否符合，從而判定 3D 模型建構尺寸是否正確（如圖 6），從圖中我們可以看出，由總隊繪圖人員所建構出的 3D 模型，在圖示斷面的軌面下 14mm 所量測出來的橫向值與原 2D 圖面標示的尺寸值誤差小於 0.01mm，符合加工精度需求(<0.05mm)。

圖6 3D 模型切面尺寸與圖面尺寸比對



3.9 模擬刀具選擇與加工路徑判定

加工刀具的選用（如圖 7）決定了成品的尺寸精度與表面粗糙度，主要依賴設計者對加工工件的切削經驗與對機台性能的了解，前者總隊同仁已有多年的經驗累積，而後者則是得靠廠商提供的資訊與操作人員對機台的熟悉程度。另一方面，加工路徑參數的判定亦左右製造時間的長短與刀具的壽命，CAM 及 CNC 中有關加工路徑的選用參數（如圖 8），因為歷經多年軟體廠商的改版與更新，已多如牛毛，巨細靡遺，對於初次接觸的同仁，要在其中設定出最佳參數，實為一大考驗，同仁也僅能透過不斷的測試與修正，以試誤法調整出較適合尖軌與基本軌加工的參數設定。

圖7 模擬刀具選項

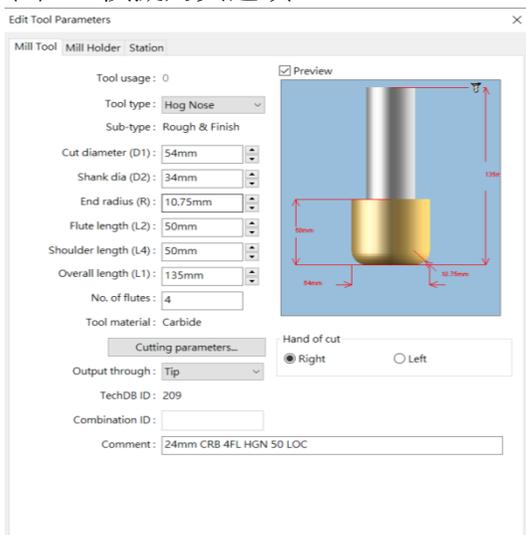


圖8 加工路徑參數



3.10 雙金屬構件與製程變更

本案於觀察原廠產品時發現，在尖軌趾端安裝轉轍拉桿壓板的螺栓孔位置，因轉轍作動需要，此處螺栓與尖軌的螺栓孔為鬆配合，因轉轍中有相互磨擦動作產生，所以廠商在螺栓孔位置加套銅環（如照片 6），使銅合金與螺栓摩擦，進而使轉轍更加順暢，減少磨擦力，而增加尖軌壽命的目的。在此方面，研製團隊考量本局運量、軸重、生產能力與銅環所造成額外的加工成本，決定捨棄銅環製程，直接以螺栓孔徑加工尖軌（如照片 7），以符合經濟效益與實際需求。

照片 6 原廠螺栓孔位置加套銅環



照片 7 新製尖軌螺栓孔位置加工



3.11 治具需求與設計變更

總隊所新導入的 CNC 機台，為確保加工製程能力，於採購時定義規範需可完成 50kg 尖軌加工，故包含 50kg 尖軌及基本軌製造加工所需的治具，惟 50kg 與 UIC60 尺寸不同，需另行製作，但研製團隊以節省成本及本著設計精神，將舊治具修改為 50kg 及 UIC60 可「共用」的治具，利用「分離部件」的概念，除了可免去因重覆更換治具的浪費工時與人力，亦可以以最小的預算達到最大的效益（如圖 9、圖 10 及照片 8、照片 9）。

圖9 新設計通用型治具

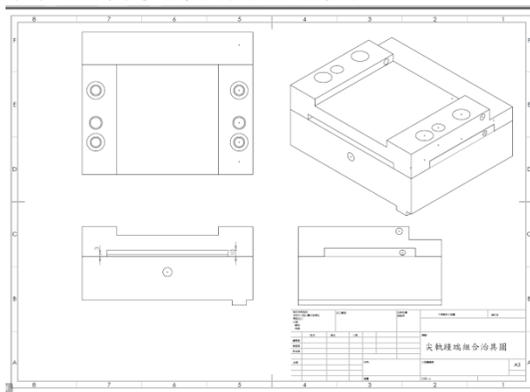
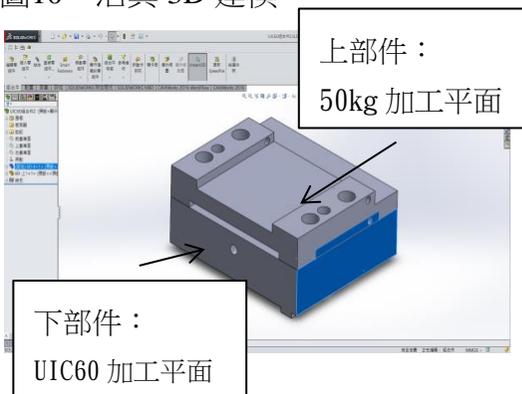


圖10 治具 3D 建模



照片8 舊 50kg-N 尖軌治具



照片9 新設計共用型治具



在彎軌機方面，鋼軌彎曲製程是利用 3 點定弧原理，於鋼軌腹部施加壓力，當施加壓力超過鋼軌降伏強度時，即可使鋼軌永久變形成我們需要的曲線，因此，為了有效將油壓施加的力量傳遞到鋼軌上，需將治具外型設計為鋼軌軌腹斷面的形狀（如照片 10），而 UIC60 尖軌屬於新的斷面，需重新設計軌腹模具，藉由這次的設計，我們將原本需整組重達 1kg 的模具，改變其安裝方式，以快拆設計重新製造（如照片 11），使更換模具重量減少至 300g，更換時間亦縮短至原來的 1/10（如照片 12 及照片 13）。

照片 10 舊彎軌模具零件



照片 11 新彎軌模具零件



照片 12 舊彎軌模具安裝



照片 13 新彎軌模具安裝



3.12 鋼軌曲率與彎軌製程

50kg 尖軌在彎軌製作部分，有設定曲率，為一個固定半徑值的弧長，彎作時可將尖軌分為固定區段，加上斷面積的連續變化，再依序以漸增或漸減的彎作進程進行彎軌作業。如此，即可完成百分之八十的進度，之後再根據量測結果加以調整，便可完成彎軌加工。而不同於 50kg 的尖軌，UIC60 尖軌因「最佳動態軌距線形」設計的因素，除了曲率為多重曲線，尖軌斷面亦呈現不規則變化，使得彎軌作業難上加難。另外，圖面的曲率為加工後成品曲率（如圖 11），為了加工製程上的可行性，我們需要將圖面重新計算成不同的曲率區段與間距下的縱距值，再進行加工（如圖 12），而如何以最短的時間完成彎軌製程，目前僅仍以時間換取經驗，以不斷重覆彎作與量測，求最終能符合圖面尺寸需求。而基本軌「最佳動態軌距線形」曲線彎軌作業如照片 14 所示，由照片中可看出彎軌後的鋼軌加工部位呈現一「直線」，之後將基本軌與尖軌配合，以確認貼合面間隙，再行判斷是否需要再加工（如照片 15）。

圖 11 圖面成品曲率表示

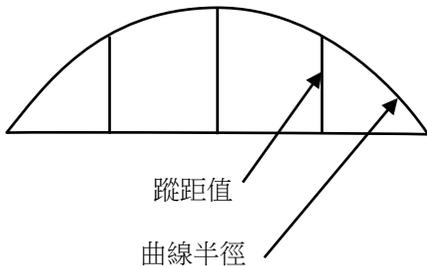
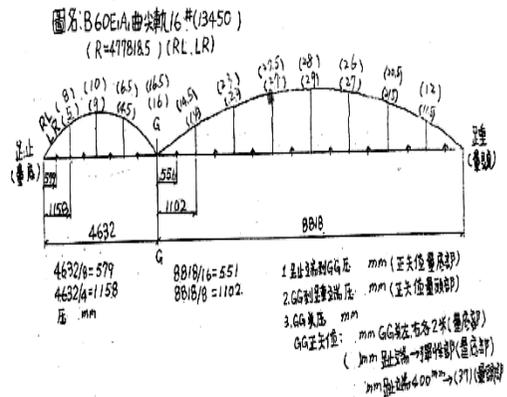


圖 12 重新計算製程用曲率縱距值



照片 14 基本軌 FAKOP 線整直



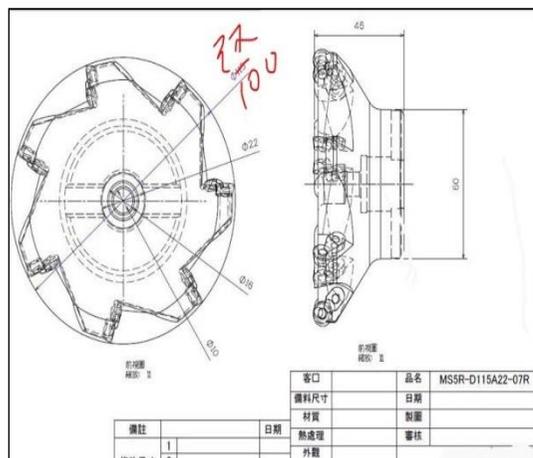
照片 15 尖軌與基本軌配合



3.13 新尖軌結構與刀具設計

為符合廠商所設計的尖軌與基本軌結構，在加工製造上需用不同於 50kg 尖軌所使用的刀具來加工，透過與刀具廠商的研商與討論，設計出適合加工圖面與尖軌母材及機台三方面皆合適的刀桿、刀座（如圖 13）及刀把，以期能以最快的加工程序與最少的刀具壽命消耗，來完成尖軌與基本軌的製造加工，製作好的刀具於使用前並需確認相關尺寸是否與設計圖符合（如照片 16）。

圖13 新刀座設計圖



照片 16 新刀座實物尺寸確認



四、生產製造及組裝

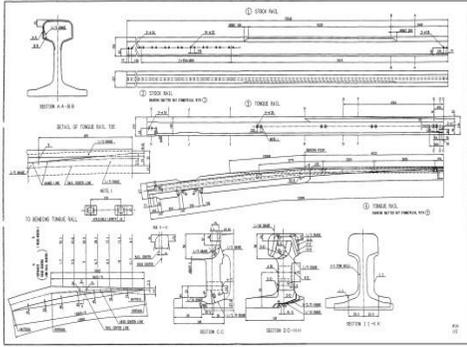
加工尺寸及加工作業條件確認後，即開始 UIC60 道岔尖軌及基本軌的製造加工作業，由領班帶領現場工作人員，配合承辦工程司指示與說明，經由下列主要製作程序製作：

1. 配合實物量測與加工圖面確認（如圖 14、照片 17）。
2. 治具修正、設計與製造（如照片 18、照片 19）。
3. 以 Solidworks 軟體進行尖軌與基本軌電腦模型建構（如圖 15）。
4. 以 Solidworks 軟體進行電腦輔助尺寸確認（如圖 6）。
5. 以 CAMWorks 軟體進行刀具尺寸選用與設定（如圖 16）。
6. 以 CAMWorks 軟體進行加工路徑設定與模擬（如圖 17）。
7. 依 CAMWorks 軟體所確定的加工刀具進行繪製與採購（如圖 13）。
8. 以 CAMWorks 軟體進行加工路徑轉機台 NC 碼（如圖 18）。
9. 龍門帶鋸機鋸軌作業（如照片 20）。
10. CNC「基本軌」鑽孔、靠密線平面、最佳化軌距曲線加工（如照片 21~照片 24）。
11. CNC「尖軌」鑽孔、靠密線平面、輪緣線曲面、踏面、壓板接合面與彈性部加工（如照片 25、照片 26）。
12. 加工尺寸確認與檢規檢測斷面尺寸（如照片 27、圖 19、照片 28）。
13. 彎軌機尖軌及基本軌第 1 次彎軌作業（如照片 29）。
14. 龍門銑床尖軌底部加工作業。
15. 彎軌機尖軌第 2 次彎軌作業（如照片 30）。
16. 止動撐及相關配件組裝作業。
17. 尖軌與基本軌靠密線配合及彎軌機彎軌修正作業（如照片 14、照片 15）。
18. 油漆與捆裝作業（如照片 31）。

19. 成品運往試鋪路線工務段。

20. 辦理軌道路線（北新竹站）試鋪作業（如照片 32~照片 34）。

圖14 加工圖面確認



照片17 原廠實物尺寸確認



照片18 新彎軌模具製作



照片19 CNC 尖軌模具修正



圖15 尖軌電腦模型建構

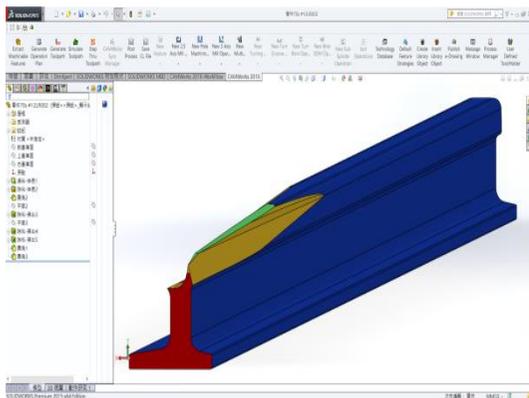


圖16 刀具設計與選用

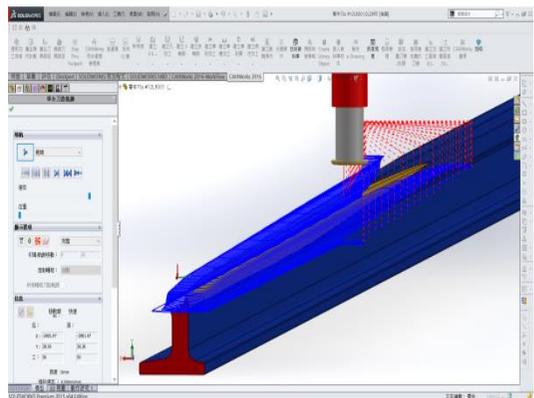


圖17 加工路徑設定

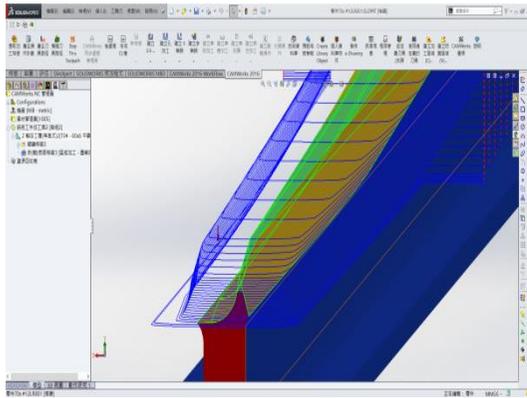
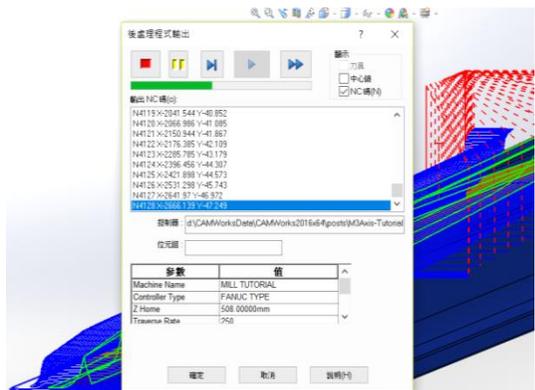


圖18 NC 碼轉檔



照片20 鋸軌作業



照片21 CNC 參數與座標軸設定



照片22 CNC 基本軌鑽孔



照片23 CNC 基本軌靠密線平面加工



照片24 CNC 基本軌最佳化曲線加工



照片25 CNC 尖軌輪緣線加工



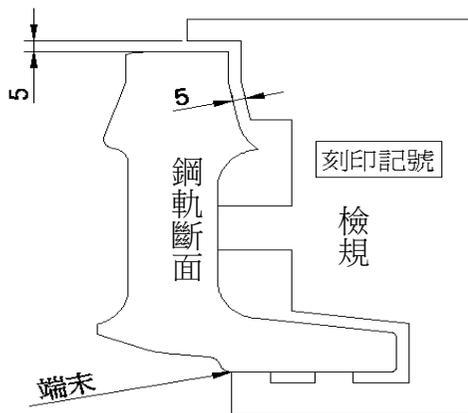
照片26 尖軌加工完成



照片27 加工尺寸確認



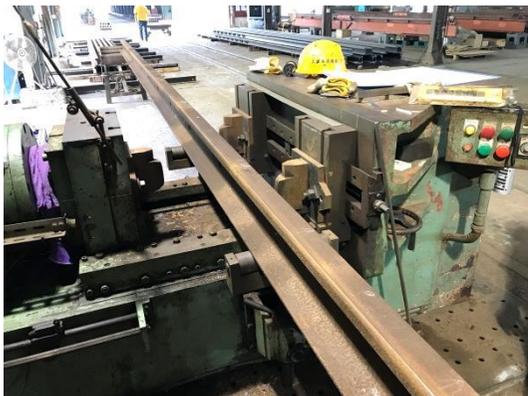
圖19 檢規檢測斷面尺寸



照片28 斷面檢規



照片29 基本軌彎軌作業



照片30 彎軌曲率確認



照片31 捆裝完成



照片32 北新竹站試鋪（踵端）



照片33 北新竹站試鋪（趾端）



照片34 北新竹站試鋪（靠密線）



完成上述加工作業程序後，即完成整個研製的製作過程，期間承辦工程司、領班及作業同仁會將各個工序需注意的事項、施工方法以及製程加工條件作成記錄，編訂成標準作業程序後，供後續同仁作業遵循使用，確保「平行化展開」制度得以完善，除了將本次研製工作完成外，更能落實技術傳承。

五、 效益分析

UIC60 #12 左開道岔尖軌與基本軌，業於 108 年 4 月於北新竹 103B 道岔完成鋪設，依「最佳動態軌距線形」曲線彎製的基本軌可鋪設於原床板上，並可符合原廠量測值，而鋪設後之道岔線形，經量測各項線形值符合程序需求，轉轍器定位與反位切換正常，列車通行順暢，之後並將持續觀察軌道線形狀態及列車通行情形。

5.1 無形成果

5.1.1 即時供應：

製作完成後便可即時提供給工務段鋪設使用，若緊急需要，亦可立即製作供給，可有效縮短供貨期程。

5.1.2 技術傳承與製程能力提升：

透過本案的製作過程，可落實員工的技術傳承，而新加工設備與製程的導入，更可提升臺灣鐵路管理局對於道岔尖軌與基本軌等道岔構件的自製與生產能力。

5.1.3 降低採購成本：

由總隊自行製作 UIC60 道岔尖軌及基本軌，可有效節省招標採購成本及人事費用。

5.2 有形成果

5.2.1 建立備品：

於鋪設場站依鋪設各種型號與需求建立預期備品，可有效降低路線停駛風險，增加可靠度，並提升養路效率。

5.2.2 減少加工程序及降低加工工時

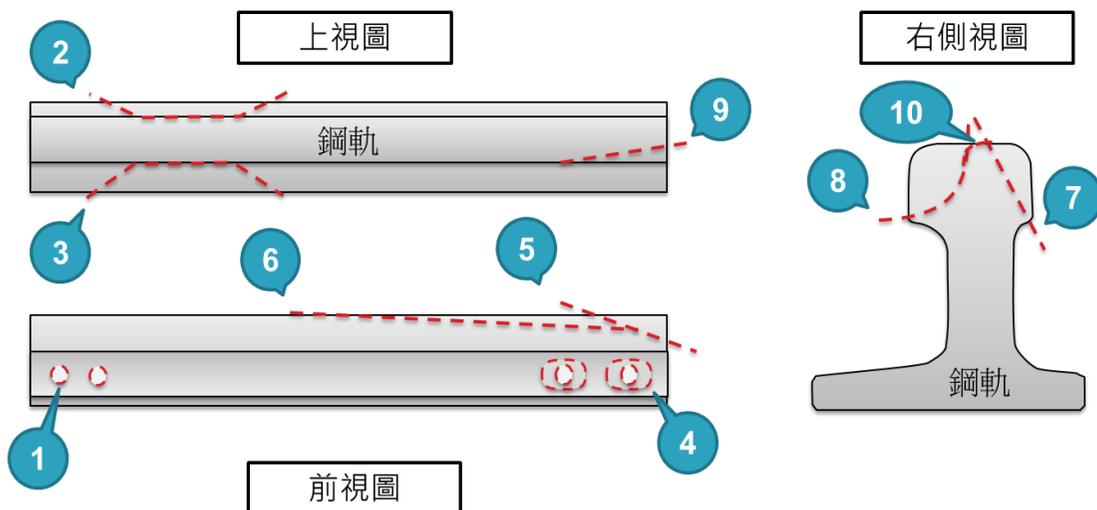
透過 CNC 生產製造加工可有效減少加工程序，進而達到降低加工工時的效益，以尖軌加工為例，下圖中所標示的 10 次裝卸加工程序可縮減為 1 次加工，而加工時間可由 72 小時縮短至 8 小時：

裝卸加工：10 次 → 1 次 ； 加工時間：72 小時 → 8 小時

加工程序：

- | | |
|--------------|---------------|
| 1. 鑽孔加工 | 6. 第 2 次踏面加工 |
| 2. 短邊彈性部加工 | 7. 靠密線加工 |
| 3. 長邊彈性部加工 | 8. 第 1 次輪緣線加工 |
| 4. 魚眼孔加工 | 9. 第 2 次輪緣線加工 |
| 5. 第 1 次踏面加工 | 10. 輪緣線倒角加工 |

圖20 尖軌加工程序說明圖



5.2.3 量化效益：

本項研究案量化執行效益分析如下：

由總隊製作 243 套道岔需求尖軌及基本軌（每套 2 組，共 486 組）供工務段抽換使用，經概算可節省公帑約 5,818 萬元：

採購招標：本研製案 UIC60 尖軌及基本軌 1 組 = 300,000 元

總隊製作：UIC60 尖軌鋼軌母材 100,000 元/支 × 1 支/組 = 100,000 元

UIC60 基本軌鋼軌母材 2,200 元/M × 25M/支 = 55,000 元

人工成本：3 人/天 × 1,685 元/人 × 5 天 = 25,275 元

合計 180,275 元

單組成本效益：300,000 元 - 180,275 元 = 119,725 元

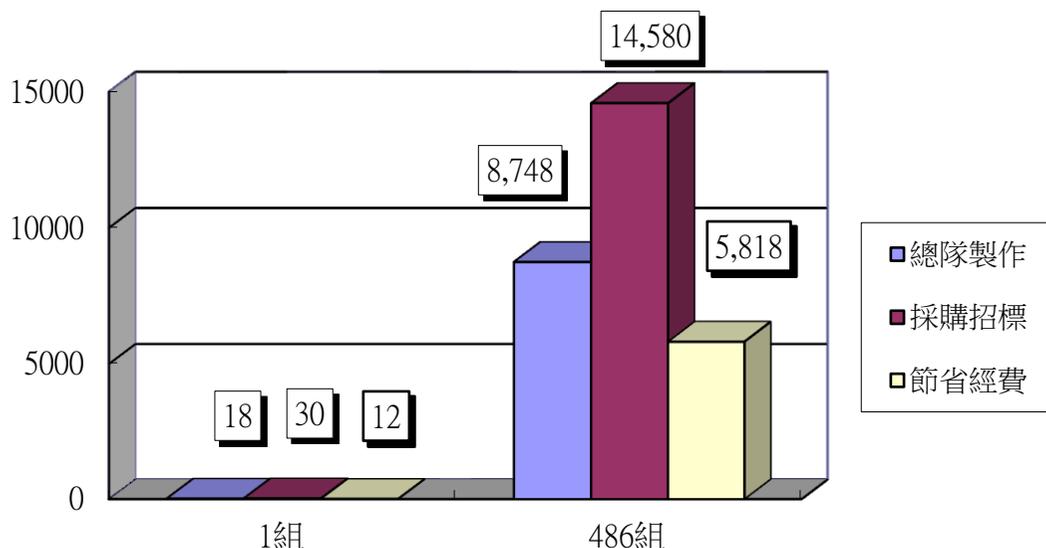
243 套 × 2 組/套 × 119,725 元 = 58,186,350 元

（約 5,818 萬元）

以柱狀圖表示如下：

表4 效益分析柱狀圖

單位：萬元



六、 結論

目前本局所採購的 UIC60 道岔型式計共有三家廠商，每家廠商在設計結構與組裝方式上皆大相逕庭，完全無法共用，除了造成保養維護的困擾，在備品的採購上更是徒增本局人力與預算上的負擔。因此，由總隊研製尖軌與基本軌備品，可客製化生產，即時供應，充足備品，更可提升本局的道岔構件生產技術與實力，故已然成為本局重要業務內容，且刻不容緩。

總隊在接獲此次的任務當時，路線上已有鋪設完成之 UIC60 道岔，因此，就研製新產品而言，在時程上稍有緊迫，無形增加研製的困難度，所幸有賴上級長官大力支持，加上總隊同仁齊心協力，本著對軌道技術的執著與熱忱，終能完成上級指示任務，而不負使命。

本案因時程關係，目前已完成#12 道岔尖軌及基本軌研製，後續將持續就#8、#10 及#16 陸續安排研製期程，當各型號完成後，未來亦將針對另外二家廠商之 UIC60 尖軌及基本軌進行研製。而就長遠的研製計劃，更是期許能將三家 UIC60 尖軌及基本軌加以整合；目前已著手進行尖軌母材方面的整合設計，透過比對與計算，將三家廠商尺寸合併，雖然有部份材料會鋸切浪費，但可減少因分項採購所增加的成本及廠區空間佔用，增加同型號鋼軌採購數量，也可增加廠商投標意願，降低預算成本，獲得實際效益。

本案雖大多參考廠商之圖面製作加工，但仍因原廠設計理念與製造加工及組裝鋪設技術問題（諸如實際加工尺寸、加工表面處理、加工精度、組裝技術、道岔線形值細微調整等因素），本案僅可製作出符合「備品」需求之產品，在實際應用上，原廠商所出售之產品與提供之技術服務，方能將尖軌與基本軌原廠之設計效能達到最全方位的展現，但考量經濟效益與實務需求，總隊所研製之產品，用於路線上鋪設使用，對於養路作業需求仍有相當大的實質上之助益與成效。

總隊自民國 98 年以來持續不斷針對本局路線上養路維護需求，研製改良軌道材料，對軌道技術之研究與改善不遺餘力，幾年下來所累積之研製案成果，亦為本局節省大量之採購經費與人力，更深遠的意義上，更是將軌道技術根留臺鐵，立足東南亞，展望全世界。

參考文獻

- 交通部臺灣鐵路管局 (2019)。工務處道岔鋪設數量統計表。
- 沈金旺 (2016)。CNC 綜合切削中心機程式設計與應用 (六版)。全華。
- 徐永源，胡家恩 (2011)。CAMWorks 高效能加工系統。易習。
- 陳超祥，胡其登 (2016)。Solidworks 零件與組零件。博碩。
- 黃民仁，張欽亮 (2013)。新世紀鐵路工程學：基礎編 (三版)。文笙。

內部講師授課技巧訓練課程對師生互動與 教師自我效能之研究—以臺灣鐵路管理局為例

A Study on Teacher-Student Interaction and Teacher Self-Efficacy in Internal Lecturer's Teaching Skills Training Course - A Case Study of Taiwan Railways Administration

劉淑芬 Liu, Shu-fen¹

聯絡地址：11244 臺北市北投區公館路 83 號

Address：No.83, Gongguan Rd., Beitou Dist., Taipei City 11244, Taiwan (R.O.C)

電話 (Tel)：02-23815226#2233#211

電子信箱(E-mail)：0250775@railway.gov.tw

摘要

臺灣鐵路管理局為提供社會大眾安全準確之鐵路運輸服務及轉型多角化經營，須積極培育人才，達致永續經營發展。惟鐵路知識具專業本位性，難以向外舉才，故多由該局未受有教學專業訓練之資深員工兼任內部講師。國家的未來，關鍵在教育；教育的品質，奠基於良師（教育部，2013）。相同的，該局之內部講師亦是影響員工在工作職場上學習的重要人物。

本研究旨在探討臺灣鐵路管理局內部講師經授課技巧訓練後對師生互動與教師自我效能之關係。透過文獻及相關研究分析結果，歸納結論如下：（一）內部講師授課技巧訓練課程對內部講師之師生互動技巧有顯著提升效果。（二）師生互動關係良好，是影響學生學習成效的關鍵因素。（三）師生互動關係良好，則學生的學習態度會愈正向積極，教師自我效能也會隨之提高，二者呈現顯著正相關。另提

¹臺鐵局 員工訓練中心 科長

國立臺北科技大學 技術及職業教育研究所 研究生

出相關該局教育訓練實務上及對未來研究上兩大項共計六點之建議事項。

關鍵詞：內部講師、師生互動、教師自我效能

Abstract

In order to provide safe and accurate railway transportation services for the general public and transform into diversified operations, the Taiwan Railways Administration must actively cultivate talents to achieve sustainable business development. However, the railway knowledge has a professional standard and it is difficult to recruit talents from the outside world. Therefore, senior staff without professional teaching training are chosen as internal lecturers in TRA. The key to the future of the country is education; the quality of education is based on good teachers (Ministry of Education, 2012). Similarly, the internal lecturers of the TRA are also critical personnel who influence the learning of employees in the workplace.

This research aims to explore the relationship between teacher-student interaction and teacher self-efficacy by the internal lecturers of the TRA after receiving teaching skills. Through literature and related research and analysis results, the conclusions are summarized as follows: (1) Training courses towards internal lecturers' teaching skills have a significant effect on the teacher-student interaction skills. (2) The good interaction between teachers and students is a key factor that affects the effectiveness of students' learning. (3) If the teacher-student interaction relationship is positive, not only students' learning attitude becomes affirmative but also teachers' self-efficacy increases.

The two show a significant positive correlation. In addition, it puts forward a total of six recommendations on two major items related to education and training in practice and future research.

Keywords : Internal lecturer , Teacher-student interaction , Teacher self-efficacy

一、前言

一個組織的成功競爭力是來自於員工，員工的工作知能和績效對組織而言，具有關鍵性的影響力。知識經濟時代來臨，人力資源的管理運用已成為企業提升競爭力的首要資產，教育訓練也因此成為各企業所重視的課題（徐淑敏，2009）；尤其面對國際化與全球化的趨勢，社會環境急遽變遷，在世界各國都冀望藉由教育的力量提升國家人才素質的同時，正本溯源，提升教師教學品質方能確保學生有效學習（黃建翔、吳清山，2013）。在企業教育訓練中，訓練活動實施的好壞，企業講師的能力亦是關鍵因素。然教學是需要一種公眾服務型態，需要專門的知識和能力，因此教學是一種專業（吳清山、林天佑，2003）；如何在課堂中營造良好的教學環境以及提供多元的教學策略，以增進學生對於學科的學習態度與學習成就，始終是教育研究的熱門議題。

根據教育部人才培育白皮書（2013），人才是國家繁榮的資產，教育是人才培育的搖籃。教育可以將人力轉化為具備專業技術與能力之人才，是個人發展、社會進步、經濟富庶、國家永續的基礎。而在全球就業環境及網路科技不斷演進改變下，員工技能需求相較以往已大不相同，透過教育培育人才亦須與時俱進的調整方針。以往，訓練著重僅是課程的講授，然當體認到持續學習的重要性後，訓練在組織中所扮演的角色逐漸朝向學習、創造與分享的角色發展，此種角色意涵在於它能協助組織建立難以取代的競爭優勢，並從策略角度出發，以處理因環境快速變化所帶來的種種挑戰。

臺灣鐵路管理局（下稱：臺鐵局）創建於西元 1887 年，由清治時代臺灣巡撫劉銘傳成立的全臺鐵路商務總局為始，迄今已 134 年，隸屬交通部，負責環島傳統鐵路之營運；據 2020 年統計，員工數計有 15,935 人，由員工訓練中心負責全局教育訓練業務，該中心創立於民國前 10 年，開辦至今已逾 2 甲子。檢視目前大多數內部講師所使用的教學法，因承襲過去師徒制威權式的組織文化及受限傳統教室座位直列式排列，多採以教師為中心的傳統講述法為主，較少使用分組討論、同儕互動等教學方式，尤其組織中長期發展的技術本位及專業文化，明顯的具有「個人主義」與「孤立色彩」（陳美玉，2002），且因授課

均屬本職業務工作外之兼任性質，大多數缺乏教學專業的相關訓練；整體觀之，或對自己的教學瞭解不夠，抑或對自己教學品質沒有信心，更不知如何提升教學的成效；是故，如何使教師走出自我，以更好的授課技巧進行師生互動，利於知識傳授，進而提升教師自我效能，讓教師可以找到自己的價值以及教育的使命感，方有助於教學目標之達成，乃本研究關注的問題。

師生互動之所以重要，是因為老師對學生的態度行為、教學知識及社會知識的傳遞，都是透過師生互動的過程來進行（陳柏宇，2017）且會影響班級經營的好壞，擁有良好的師生互動，可以提升班級經營的品質（張民杰，2015）。除此之外，經相關文獻（孫旻儀，2007；黃鈺雯，2004）研究表示，在現今社會結構多元的教育環境下，師生互動有助於教師的教學、學生的學習以及行為等。然隨著時代的進步，師生互動的過程也都要有所改變，新一代的教師不能只侷限於過去的師生互動過程，而是要能跟上時代的變遷，在與學生的相處過程上應不斷修正、並充實自我，才能符合學員的需求與期待。良好的師生互動有助於師生關係的發展，唯有在良好的師生互動情境中學習，學生才能主動求知，教師在教學上才能發揮最大的成效（施逸筠，2015）。緣此，臺鐵局內部講師須面對組織中來自四面八方、不同文化背景的職場上各色學員，建立良好的師生互動更顯的迫切且重要。

有鑒於此，臺鐵局為協助內部講師可提升自我效能，達教學成效，不致形成內部講師空有專業知能，卻拙於表達或欠缺教學技巧，讓學員感覺「有聽沒有懂」，或因對課程感到乏味而肇生打瞌睡、玩手機等現象，自 2019 年起也委聘外部專業認證機構每年開辦 3 梯次「內部講師授課技巧訓練班」，以分組討論方式進行內部講師授課技巧課程之培訓與考評。研究顯示，自我效能除影響個人的興趣之外，也直接影響個人對結果的預期，職業目標選擇範圍、活動行為、以及成就表現；而成就表現又繼而形成其自我效能的來源之一（田秀蘭，2003）。

另外，在人才發展（Talent Development）思維上，教育訓練除了培養員工必備的工作技能外，更重要的是養成員工處理問題的能力，也就是引導學員從職能（Competency）到能力（Capability）的進階過程，故在人才培訓策略上，臺鐵局也逐步調整傳統以「工作」為導向之培訓架構，因僅具備從事「當前」工作所必需的知識和技能是不夠的，尚需能靈活適應「未來」需求，能夠融合知識、技能和個人特質，有效激發創新及「隨需應變」能力，以適應多樣化的

環境，故將逐步改以「員工」為核心出發，落實電子化學習履歷，搭配多元化的課程設計，提升學員認知跨距，使其知能充分適應於各類工作，間接亦提高工作滿意度並降低離職率，另輔以回訓及數位學習，強化並更新學習。

爰此，臺鐵局員工訓練中心由核心關鍵職能班別如司機員班、車輛檢查班、運輸班等整體課程配當進行統計，其內部講師佔比高達 94% 以上，故在人才培訓上，認為要正本溯源地從內部講師端的訓練著手，故在委聘外部專業認證機構辦理內部講師培訓的同時，即提出上揭以「員工」為核心出發及多元化的課程設計等相關訓練需求，希配合傳授師生互動技巧及併同提升內部講師自我效能，建構出開辦「內部講師授課技巧訓練班」之完整企劃案，並逐年檢討及推動。

本研究旨在探討臺鐵局內部講師經授課技巧訓練後，對師生互動與教學自我效能之影響，並利用文獻探討方式進行研究分析，俾做為日後內部講師授課技巧訓練班課程規劃及講師教學評鑑之參考。

二、文獻探討

本研究主要探討臺鐵局內部講師經由外部專業認證機構施以授課技巧訓練後，是否在師生互動與教師自我效能上有所影響？並以相關文獻進行研究分析，作為本研究的理論基礎與分析之依據。本章茲就臺鐵局內部講師授課技巧訓練課程、內部講師、師生互動及教師自我效能等意涵，分別探討如下：

2.1 臺鐵局內部講師授課技巧訓練課程

臺鐵局員工訓練中心在 2019 年委聘外部專業認證機構進行培訓前，即提出相關訓練需求，希以傳授師生互動技巧及併同提升教師自我效能之前提下，協助內部講師在教學過程中，能融入熱誠積極的態度、活潑生動的風格、師生雙向的互動、清楚明確的語調，以強化教學技巧；並於教育子弟兵的同時，也能協助組織提升員工價值，進而改善教育訓練之組織文化，強化核心競爭力。歷 2 年 6 梯次之多次討論逐步滾動式修正，遂構建出更新版之「內部講師授課技巧訓練班」完整企劃案，臚列如下。

2.1.1 訓練需求暨設計

- (一) 能教：有經驗的同仁把自己的絕活統整
- (二) 會教：學習企管公司的教學方式與技巧
- (三) 願教：強化教學與傳承的熱忱與使命感

綜上，內部講師除了自己進步，同時提升了教學、輔導、帶人的能力，可使自己及單位參訓學員在訓練成效上更上一層樓。

2.1.2 規劃元素

- (一) 實務：結合工作面的實務，有效且一定用得到
- (二) 專業：為臺鐵局內部講師建立高標準之專業形象
- (三) 豐富：多元的素材與教學手法，讓內部講師能加以活用
- (四) 深刻：由實務演練找到盲點，印象深刻記得住
- (五) 交流：各方好漢共同學習，同儕互動，切磋師生互動之交流技巧再出發

2.1.3 內容單元一：基本功夫及魅力溝通

- (一) 講師引導—(狀態比資格更重要，心態比能力更需要)
 - 1、 心態建立：能教+會教+願教=好的講師
 - 2、 角色扮演：教導、傳承、促進及溝通、研發、管理
 - 3、 講師影響力：外在形象重點、講師的內在修練、勝任能力強化
 - 4、 活動體驗—溝通大考驗
 - (1) 活動簡介：透過「表達」與「執行」任務體會教與學的關鍵訣竅。
 - (2) 學員體會：「專業」、「權威」、「本位」是溝通最大的障礙。
 - (3) 反思學習：我的表達是否明確、讓人了解？我是否運用雙向溝通的教學技巧？

(二) 講師引導二

- 1、 溝通與教學：演講和訓練的差別、單向溝通和雙向溝通
- 2、 聲音操控：聲音大小、抑揚頓挫、速度節奏、聲音駕控
- 3、 肢體運用：基本儀態、五種必備的手勢運用
- 4、 活動體驗 – 聲音駕控

(1) 活動簡介：透過一段文稿的朗誦演練，提升聲音駕控的能力

(2) 學員體會：一回生、二回熟、三回成高手；任何能力都需要不斷地練習

(3) 反思學習：我的表達是否有口頭禪與贅詞？我的聲音是否有抑揚頓挫？

(三) 整體的體會與收穫

- 1、 建立對訓練的使命感，與正確的心態與認知
- 2、 學習雙向互動、動態生動的教學
- 3、 提升上台的表達力與影響力

109 年中區內部講師技巧訓練班合影



109 年北區內部講師技巧訓練班師生互動



2.1.4 內容單元二：課程設計及教學方式

(一) 講師引導一（依目標設計課程，因對象調整深度）

- 1、 訓練系統：OJT、OFF-JT、SDP
- 2、 確定訓練目標：知識類、態度類、技巧類、行為類
- 3、 擬定訓練計畫：訓練計畫內容、訓練計畫範例
- 4、 活動體驗 – 教學影片

(1) 活動簡介：透過自我管理課程教學影片，掌握成功課程的邏輯與元素

(2) 學員體會：原來自我管理的主題，可以這樣來學習體驗

(3) 反思學習：我的課程是否多元豐富？我的課程是否可達到學習目標？

(二) 講師引導二

- 1、 講師基礎教學法：說明式、分組討論
- 2、 講師必備教學法：指導式
- 3、 講師進階教學法：體驗式、角色扮演
- 4、 活動體驗 – 快問快答

- (1) 活動簡介：透過手機與即時反饋系統，限時回答 10 個不同的問題
- (2) 內部講師的觸角需涵蓋環境、高階、同事與基層，時限內須靈活反應
- (3) 反思學習：知識與能力是否不斷擴充？我是否能抗壓、靈活決策？

(三) 整體的體會與收穫

- 1、 如何規劃「有限時間」且「有效」的課程
- 2、 設計課程的重點與關鍵
- 3、 透過一個口令一個動作、有效場控帶領課程

2.1.5 內容單元三：教學技巧及教案編寫

(一) 講師引導一（多元體驗，深入吸收）

- 1、 講師的基本技巧：破冰
- 2、 講師的進階技巧：詢問、回饋
- 3、 講師的必備技巧：說笑話、說案例
- 4、 活動體驗 – 我是主人

- (1) 活動簡介：透過彼此的肢體互動破冰，並感受不同信念的力量
- (2) 學員體會：體驗「想要」、「應該要」、「一定要」的不同
- (3) 反思學習：我的信念是否夠堅定？我是否帶動學員的信念？

109 年中區內部講師技巧訓練班考評



109 年南區內部講師技巧訓練班考評



(二) 講師引導二

- 1、 教案編寫：教案的組成、教案的撰寫
- 2、 講義製作：講師手冊、講義設計製作的原則
- 3、 知識管理：學習別人的教案、分享自己的教案
- 4、 活動體驗 – 教案實作
 - (1) 活動簡介：透過實際整理自己課程的案例，讓內部講師精進並有效傳承經驗
 - (2) 學員體會：用學員的角度，審視自己的課程
 - (3) 反思學習：我的課我自己想上嗎？我如何精進自己的課程？

(三) 整體的體會與收穫

- 1、 各種教學技巧的應用與掌握
- 2、 教案的撰寫交流與精進
- 3、 讓課程更能影響學員並達成訓練目標

2.1.6 內容單元四：輔助工具及臨場應變（視覺饗宴，靈機應變）

- （一）如何應用豐富視覺饗宴的投影片
- （二）如何營造吸引學員的課程效果
- （三）突發狀況的應變與掌控

2.1.7 實務演練並修正精進（彩排熟練，突破盲點）

- （一）找出自己的盲點，精進自己的教學
- （二）學習他人的優點、精進自己的教學
- （三）透過標竿的設定來提升自己

2.1.8 內部講師考核標準及流程（激發潛能，取得資格）

- （一）訓練期間，全程參訓，全勤為首要條件
- （二）完成並通過指定之數位學習課程（含：數位課程及數位微課程）
- （三）結合授課技巧，提交教案及實地演練成績達 80 分（含）以上標準
- （四）本策略分作講師培訓、實地教學演練、合格認證及講師評鑑三個部分逐步推動，從各單位講師的薦派到培育，試教到認證，任課到評鑑，完備的考核流程，全面提升講師授課技巧及教學綜效

2.1.9 課後辦理學員滿意度調查，授課滿意度創新高

擔任本班之企管講師自 1991 年任教至今，擅長運用激勵、引導分享、影片討論、活動體驗式訓練等各種成人教育手法教學，而雙向互動的方式、字正腔圓的國語、渾厚磁性的聲音是其特色。故於課後辦理之授課滿意度調查上，不論在內容實用性、專業技能、授課技巧、講師滿意度等面向，均擁有極高滿意度。

2.2 內部講師（Internal lecturer）

企業教育訓練的目的在於提升受訓者對於特定課題的知識及能力，在訓練

傳遞的過程中，訓練講師擔任講授、實習、演講等指導工作，因此扮演著足以影響訓練成效達成與否的關鍵角色（邱桂蘭，2014）。企業講師可簡單區分為外聘講師與內部講師二類，外聘講師的來源通常延攬顧問公司專業講師、有實務經驗的專家、著名人士或具學術聲望的學者擔任；而內部講師則由企業內經營幹部、學有專精的資深員工或經過一定培訓系統所培養出來的專業技術人員擔任（顏世霖，2003）。茲將內部講師定義如下：

- 1、企業內具備專門技能、特殊專長、或有豐富作業經驗、管理經驗者，在經過企業內部培訓程序並通過資格的認定者，並且於企業內從事課程之講授或技術之指導者，即稱為企業內部講師。
- 2、內部講師通常為組織中的管理者或深具實務經驗者擔任，藉由內部講師不但能讓內部知識的傳遞更快速有效，透過這樣的制度，還能提高同仁內部溝通關係，塑造良好的組織學習氣氛（邱桂蘭，2014）。

綜上所述，本案研究對象為臺鐵局內部講師，係經國家考試合格正式派任之員工，基於專業職能或技術知能，由服務單位推薦，經「內部講師授課技巧訓練班」培訓與考評合格，授與該局內部講師合格結業證書，在該局內部的教育訓練活動中，兼任課程教學或術科指導的教師之謂。

2.3 師生互動（Teacher-student interaction）

教學是一個十分複雜的歷程，其中牽涉到人、事、時、地、物等各項因素的交互作用，因而它被視為一種兼具科學性系統和藝術性帶領的巧妙的活動。其中，師生互動關係不僅可做為一項有教育性的教學目標，同時也是一項促進教學的有利因素。茲將其定義、分類及相關理論，分述如下：

2.3.1 師生互動的定義

張春興（2000）在張氏心理學辭典中認為，互動（interaction）是人際間的情感互動關係。師生互動，係指教師與學生之間的互動歷程。有關師生互動的定義，茲整理如下表簡要說明之。

表 1 師生互動之定義

研究者 (年分)	師生互動之定義
林美智 (2000)	從社會學、心理學、生物學的觀點來看，師生互動是在社會規範、傳統學習中所持有的一種行為模式，此種行為模式會因時、因地、因人的不同而制宜，也根據個人不同的人格特質、反應而有不同回應。
張育嫻 (2002)	師生互動是一種動態、連續、流通的過程，透過語言、文字、行為、態度等媒介，傳達認知與情感。
黃鈺雯 (2003)	師生互動即教師與學生彼此間認知與情感的溝通、回饋歷程。其內涵是互動行為產生之後，師生雙方所得到的感受，甚至可能讓學生維持良好的習慣或改變彼此想法的一種深層涵義。
王錦鈴 (2007)	師生的關係是一種雙向互動的歷程，教師必須依照學生的特質扮演亦師亦友的角色，在師生互動歷程中，透過有效的溝通技巧，來建立和增進和諧和樂的師生關係。
盧俞俞 (2014)	在教學的情境中，師生間一種長期、連續且雙向，並可透過各種不同的形式進行溝通的一種動態關係，藉由彼此雙向的互動，傳達彼此的情感、意念，進而改變雙方的想法及行為。
陳柏宇 (2017)	師生雙方透過語言、符號、文字、手勢、非語言等溝通過程，間接影響彼此及改變的歷程。包含教師與群體學生或單一學生的互動、小團體的互動過程、以及教師與整個班級的互動型態。為瞭解班級導師與學生之間的互動過程，並將現場紀錄的互動過程歸納為雙向與單向溝通；將現場紀錄的互動內容歸納為幽默性、溫暖性、控制性三種互動性質。

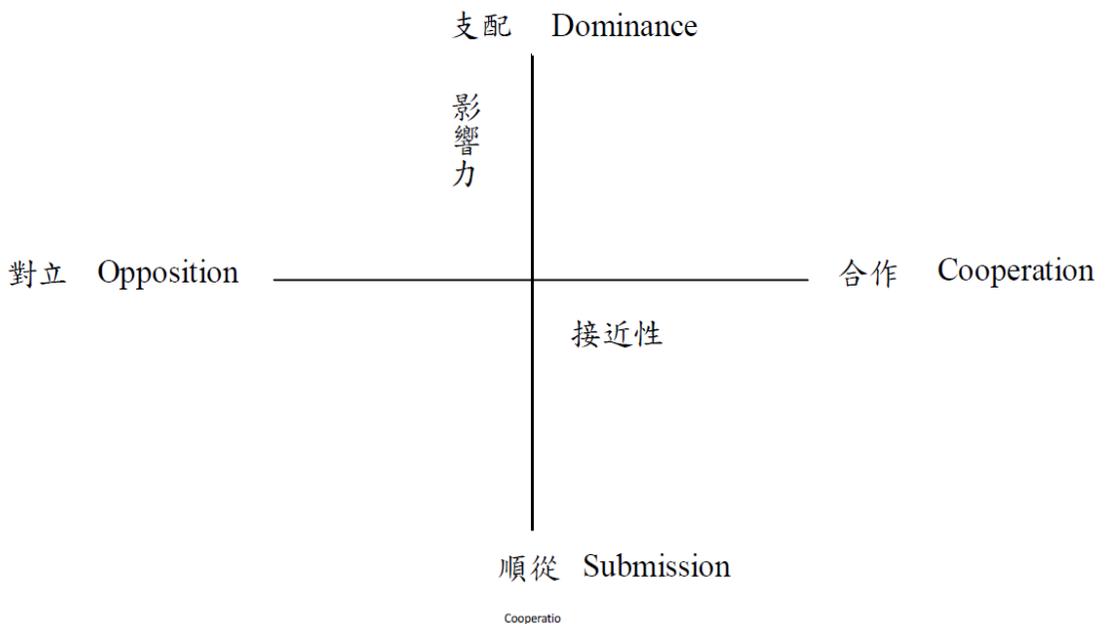
資料來源：研究者自行整理

綜上所述，可定義出師生互動是指教師與學生透過語言、文字、符號、肢體動作、表情等進行彼此間認知與情感的溝通與回饋歷程之謂，並互相影響或改變彼此間的行為，以直接或間接達成教學目標。

2.3.2 師生互動的溝通模式

Wubbels、Creton 與 Hooymayer(1985)採用 Watzlawick、Beavin 與 Jackson 發展出與溝通歷程有關之理論，以及 Leary 由臨床心理學實徵研究發展出來的模式，以系統性的觀點來研究教師在教室中的行為。Leary 認為人們在溝通時以兩個向度為主，一為支配-順從向度 (Dominance-Submission)，或影響力 (Influence)；另一為合作-對立向度 (Cooperation-Opposition，或接近性 proximity)，如：在人們溝通時，表現出多少合作的程度 (Wubbels et al., 1997)。同時發現 Leary 的溝通模式也適用於教育現場中，可藉此用來測量師生之間的互動關係，並能有效看出教師與學生之間的互動與影響。在橫座標的親近度，是指教師與學生互動時教師對學生的親近程度，亦即其合作與緊密的程度；在縱座標的影響度，是指教師與學生互動時教師對學生的影響程度，亦即在互動過程中教師指揮或控制互動進行的程度和頻率 (黃薊如，2013)。主要用來探究師生在互動關係中彼此的影響程度與接近程度。Leary 的溝通模型如表 2 所示。

表 2 Leary 的溝通模式 (引自 Wubbels，1997)



2.3.3 師生互動的類型

師生互動關係是指發生在教師與學生之間，雙方經由語言、符號、非口語等溝通方式，互相影響、改變。孫旻儀、石文宜、王鍾和（2007）等學者依據 Timothy Leary（1957）以臨床心理學實徵研究發展出來的人際交往模型，透過系統性的觀點來研究在情境中的人們其行為會如何相互影響，加以定義。以表 3 中之溝通模式將師生的互動行為以座標的方式表示，縱座標為教師影響學生的程度，係指在互動中是誰在指揮或控制互動的進行（以教師為中心或學生為中心），而橫座標則為教師與學生的接近程度，指在進行互動的兩者間，其合作或緊密的程度。

依據上揭模式，以「影響力（influence）」與「接近性（proximity）」兩個向度得分的中位數為分界點，把兩個向度分為高低層面，將師生互動關係組合分為四種類型：一為高影響低接近型，表示在互動進行中，控制權幾乎掌握在教師，並由教師控制互動的情形，師生之間的互動有保持距離的關係；其二為高影響高接近型，表示在互動進行中，控制權幾乎掌握在教師，並由教師控制互動的情形，不過師生之間的互動有維持合作且緊密的關係；其三為低影響低接近型，表示在互動過程中以學生為主，由學生主動來進行互動，師生之間的互動有保持距離的關係；其四為低影響高接近型，表示在互動過程中以學生為主，由學生主動來進行互動，不過師生之間的互動有維持合作且緊密的關係（Wubbles,Jack & Mieke,1997）如表 3 所示。

表 3 師生互動關係的類型

影 響 力	高	高影響低接近型	高影響高接近型
	中 位 數	低影響低接近型	低影響高接近型
	低		
		中位數	高
		接近性	

上表「教師影響力」(influence)係指教師影響學生的程度，亦即在師生互動關係中教師在指揮或控制互動的進行及頻率的高低。本研究的教師影響力，將其界定為在師生互動關係中導師指揮或控制互動的進行及頻率。而「教師接近性」(proximity)則指教師對學生的接近程度，亦即在師生在互動中，彼此合作、緊密的程度。其經(黃薊如, 2013)實徵研究結論如下：

- 1、當前國中師生互動關係偏向「影響力」較多，「接近性」中等的情形，若進一步分為四種類型來看，又以「低影響低接近型」及「高影響高接近型」的互動關係最多；「低影響高接近型」最少。
- 2、不同性別組合的師生，其間互動關係的「影響力」及師生互動關係類型，並無顯著差異存在。然而，男學生與男教師在互動時，其間的「接近性」，顯著高於男學生與女教師，且女學生與男教師在互動時，其間的「接近性」，顯著高於男學生與女教師者。
- 3、教師對來自不同家庭社經地位學生的「影響力」及師生互動關係類型，並無顯著差異存在。然而，教師與來自高社經地位家庭的學生的「接近性」，較多於來自中社經地位家庭者。

2.3.4 師生互動的特徵

隨著時代的改變，師生的互動關係也由過去上對下權威性及命令式的「單向」教學，漸漸演進到理性溝通及良性互動的「雙向」模式。潘正德(1993)和 Jones(2005)指出，在教師與學生的互動過程中，具有以下特徵：

- 1、師生互動關係是一種彼此影響、不斷的動態過程，因此是屬於變動而非靜止的。
- 2、教師與學生的互動，必需經由有效的媒介來傳達各種訊息，例如：語言、行為、表情或肢體語言等。
- 3、教師與學生的互動過程，它的涵蓋範圍比學科知識還要廣泛，除了認知層面外，還包含情感因素、態度與行為方面息息相關。
- 4、教師與學生互動的各種過程，通常可以達到某種程度的預期回應結果。
- 5、互動的接收者如果能將預期效果做正確的回饋，將有助於師生之間建立良好的回饋循環系統，例如：老師要求學生再想另一個解答過程，若學生對

老師的上課過程有興趣，反而會主動去思考。

- 6、師生彼此能坦誠相對、師生能衷心關懷、相互依賴。
- 7、教師允許學生發展其獨特性、創造性、個別性。
- 8、能符合滿足師生雙方的需求。

由以上文獻得知，良好的互動過程並非只是單向，而是師生雙方相互界定、相互交流的雙向過程，在師生互動的過程中，並非一成不變，而是師生雙方之間不斷理解對方的行為與反應，並隨時採取相對反應的動態過程。

2.3.5 師生互動的內涵

互動行為產生之後，師生雙方所得到的感受，甚至可能讓學生維持良好的習慣或改變彼此想法的一種深層涵義（黃鈺雯，2004）。茲分為兩個部分敘述師生互動的內涵。

在互動的過程中，無論是語言或非語言的互動，一定有主動傳送訊息的一方，與接收訊息的對象（張春興，2007）。有時候接收訊息的一方，不一定會回應傳送訊息的對象，這樣的互動過程只有單向的過程；接收訊息的一方有透過語言或非語言回應傳送訊息的對象時，可視為雙向的互動過程。意即師生互動一種是動態、連續、流通的過程，所涵蓋的範圍比課本教材更廣，算是一種因果關係的循環，藉由因果來帶動師生之間的互動情形。在師生互動的過程中，教師與學生同時有訊息發送與接收的情形，教師與學生將所傳達的所有訊息，透過各種媒介來傳達給彼此，並產生預期的反應結果，而此反應結果再回饋給對方，因而形成一種回饋循環系統（黃鈺雯，2004）。另一種內涵則是指互動的內容上附有的情感，會影響師生關係的發展，對學生個人的發展也有相互影響。例如，在課程教學時，老師可以善用幽默感及溫暖的言辭，讓學生覺得老師很有趣及親切；在互動過程中，常主動關心學生的身體及課程吸收領悟狀況，或讚美學生的表現，可以讓學生覺得老師很有親和力，也能維持學習的向心力；在言行舉止中，以身作則，甚至透過特意的指導或要求，幫助學生養成良好的習慣，以改善偏差行為及觀念。林政逸（2013）經研究也發現，教師給予學生更多的讚美與鼓勵，可使學生的維持良好行為。

潘正德(1993)除歸納出上揭師生互動關係之特點外，他也指出影響師生互動關係的因素，包含個體變項與中介變項，其中個體變項為教師權威、教師人

格特質、教師專業能力、教學經驗、教師對學生的知覺以及學生的知覺與回憶、學生的期望、學生的社會及生理需要、學生的態度信仰與價值觀等；中介變項為訊息競爭、坐位安排、學習環境、言語與非言語、感官限制等。

至於知覺師生關係的部分，由於臺鐵局參訓學員來自全省各地，又其工作職場上，運、工、機、電等各部門亦均有其專業領域及組織文化，他們對生活周遭他人所持有的某些特定信念，會使用個人信念來知覺、理解、解釋，或者預測他人的性格、行為、動機等。與他人互動時也多根據本身的感覺、態度、性格，對所處社會的情境做出知覺評價，因此在知覺師生互動關係時，更加容易在不知情的、非刻意的、甚至是無意識的情況下，透過自己本身的性格、特質和傾向做出對應式的比較和評定。透過人際吸引 interpersonal attraction 中的接近性 proximity 與相似性 similarity 概念來詮釋師生關係，當互動雙方有接近點和共鳴點時，就能夠縮短彼此之間的時空距離和心理距離，個體傾向於喜歡那些與自己的看法、價值觀、社會背景或人格特質相似的人，當與態度或信念相似的人在一起，亦能感覺自己是受到支持與鼓勵的。

2.4 教師自我效能 (Teacher self-efficacy)

教師自我效能是一種教師主觀掌控教學的自覺能力，而非實際的教學能力表現。並且是與教、學結合在一起的構念（李雯智，2010）。另內在的心理構念，無法由外在行為直接觀察，通常需經由推論的過程才能得知（蘇玲慧，2013）。此外，本研究所稱「教師」僅以臺鐵局內部講師為研究對象，故教師自我效能的測量是以「自我」為主，而非泛指全體教師，排除屬於教師集體效能問題的「一般教師」為測量主體；再者，本研究之「一般教學自我效能」，純屬教師對教育力量的一般信念，亦排除教師在特殊情境下的個人教學能力之信念。茲將教師自我效能的意義與內涵臚列如下：

2.4.1 教師自我效能的探究

溯源於 1970 年代美國蘭德公司（Rand Corporation）的兩項教育改革評鑑報告。一項是為美國加州洛杉磯聯合學區董事會推展的〈學校閱讀優先方案〉（School Preferred Reading Program）所進行的評鑑研究報告（Armor et al., 1976）。另一項是在美國教育總署的贊助下，進行的〈變遷動因研究〉報告

(Change Agency Study) (Berman et al., 1977)。這兩份評鑑報告指出：教師自我效能是影響學生閱讀成就及教育革新成敗的關鍵。另(孫志麟, 2001)認為：教師自我效能可視為有效教學的指標，它是教學成功的要件，更是促使學校改進及教育改革的動力，其重要性，不言可喻。

2.4.2 研究的範疇、目的及切入觀點不同，衍生諸多不同定義

孫志麟(2001)主張：教師自我效能是教師信念的核心，意旨教師對個人教學能力的判斷。李新寶(2001)認為，是以教師主觀上知覺本身有能力去影響學生學習，預期學生可達到特定的學習成就，並能抗衡外在環境對教學的影響程度。簡玉琴(2002)則將之定義為：教師在從事教學工作時，對自己所具備的能力，及其對學生所產生的影響程度之一種主觀上的評價，包含個人教學效能及一般教學效能兩方面的知覺。另亦有學者研究指出：是一種教師對自我教學能力的認知或信念，是教師對學生的影響力評估的認知，也是教師能完成其教學任務的一種信念，並且是教師對其教學結果的預期(謝百亮, 2006)。

2.4.3 教師自我效能是一種有效教師的信念

教師的教學行為和表現，取決於教師對教學所持的信念，其中教師自我效能就是教師信念的核心。然空有信念而不付諸行動，形成有效的教學行為，仍是無濟於事，故許多學者認為教師自我效能是教師教學效能的重要因子，即教師主觀評價自我教學能力及影響學生學習的知覺與信念，並在教學行為歷程中，運用一連串有效方法及策略，強化師生關係，促使學生在學習上有良好表現，達成有效的教學目標。所以，馮綉雯(2002)說明：教師教學效能包含：(1)系統教學內容；(2)有效教學技巧；(3)和諧師生互動；(4)因應環境影響；(5)教師自我效能。主張教師自我效能的知覺決定教師對教學的信念，關係著教師的教學行為是否有效，攸關教師整體教學效能的成效。意即教師自我效能愈高，其教師教學效能的實際情形也較好(簡玉琴, 2002)。教師須先具備教學的知覺與信念，才能成為一個教學有效能的教師。

綜上所述，提出三點教師自我效能的定義：

1、 是教師自我教學能力的知覺與信念：

教師從事教學工作時，對自己具教學能力和技巧並可進行有效教學的一種信念。也是一套「信念/行動」的組合。教師自我效能的高低，是源自於個人對自我教學能力的知覺。高自我效能的教師對個人的教學能力充滿信心，其教學行為表現較為積極；而低自我效能的教師，在教學上往往較易感到挫折，教學行為也較消極。

2、 是可正向影響學生學習的知覺與信念：

對於自己可以正面影響或改變改變學生學習的知覺與信念。

3、 是可抗衡外在環境影響的專業堅持：

能夠運用有利資源條件，排除教學不利因素，完成教學責任，以達教學目標之信念。

三、研究分析

本研究採文獻分析方法，探討師生互動與教師自我效能關係的影響，並將相關研究整理彙整之，俾利比較分析。茲將結果分析如下：

3.1 師生互動之相關分析

師生互動可說是教學核心活動（Waller，1932），師生互動品質也是決定教學成效的關鍵因素，甚至老師的教導或言行在學生的知能或及品德上，影響深遠。本研究探討多位專家學者的論點，彙整出師生關係具有以下影響：

3.1.1 有效建立正向輔導機制

在一個正向學習氣氛中，師生關係的建立是不可或缺的。由此可見師生互動關係在教學活動及學生行為的影響上，扮演著非常重要的角色；近年來，在教改的努力下，國內師生間的關係更強調由教師指導控制互動的進行，以良好的互動來建立心理的親密感，各項文獻研究分析如表 4 所示。

表 4 影響 師生互動-正向輔導機制 的相關因素

研究者 (年分)	研究主題	研究結果與發現
孫旻儀等 (2007)	學生背景及人格特質與 師生互動關係之研究	<ol style="list-style-type: none"> 1.學生的五大人格特質與師生互動關係之「影響力」間存有顯著正相關的關係。 2.心腸好且越願意幫助別人、越樂觀主動、緊張與焦慮感越高的學生，在與教師互動時，愈容易受到教師的影響與引導。 3.人格特質對於個人與他人互動關係的建立，有重要的影響，故對師生互動關係類型的預測，達將近一半的正確率。
洪信蓓 (2011)	師生互動對國中生不當 行為之影響	<ol style="list-style-type: none"> 1.正向師生互動關係，與不當行為呈現顯著負相關；師生互動關係越好，不當行為表現越少。 2.師生相處，越能讓學生感受到老師的支持、同理，學生就越不會和老師作對，進而表現出不當行為。
高勤益 (2011)	新北市國中導師師生互 動與班級經營效能之研 究	師生互動關係和諧，學生的表現會較積極正面；若師生互動關係不和諧，通常學生較容易故態復萌，陽奉陰違，易有消極負面的行為。
王珮嘉 (2012)	國小高年級師生互動之 微觀政治分析	<ol style="list-style-type: none"> 1.在師生初探時期，教師應多建立主控者形象，以嚴格執行獎懲制度。 2.學生在師生互動的策略運用，偏向與教師建立良好關係；並藉由察言觀色，維持課室和諧氛圍。

續下頁

表 4 (續)

		3.在課堂學習中，態度積極的學生，多會採取影響型策略面對課堂中的師生互動。
黃旭彬 (2013)	國小高年級學生在社群網站上師生互動行為之接受度-以 Facebook 為例	1.溝通的互動是國小高年級學生喜愛的過程，學生對「雙向溝通」的互動過程接受度大於「評論回應」、「瞭解個人資訊」。 2.學生對雙向溝通的互動過程接受度顯著高於男生，偏好主動邀請教師進行聊天、社團、遊戲等活動。
黃盈迪 (2015)	高職餐旅群教師與學生使用虛擬社群對班級經營之師生互動研究	1.研究發現無論是高職餐旅群教師與學生在師生互動滿意度與班級認同感皆呈現顯著正相關，在師生互動滿意度感受越高者，對班級認同感也較高。 2.教師與學生之性別對使用虛擬社群之師生互動無顯著影響。 3.教學年資3年以下較4-6年教師師生互動滿意度高。 4.台灣南部地區使用虛擬社群之師生互動較北部地區高。
林育瑾 (2016)	國中教師情緒勞務與師生互動行為相關-自我復原力與利他特質之調節效果	1.勞務對師生互動有顯著影響。 2.自我復原力對情緒勞務與師生互動行為具調節效果。 3.行為對情緒勞務與師生互動行為具調節正向效果。 4.道德對教師行為與情緒放大檢視，教師將情緒偽裝成工作勞務，一旦情緒負荷過重，亦會影響師生互動行為。

續下頁

表 4 (續)

陳柏宇 (2017)	國民小學六年級一個班級師生互動之研究	<p>1.本研究係現場觀察到的實際互動情形，研究結論歸納如下：</p> <p>(1) 老師與學生的互動過程以雙向溝通為主，96%是雙向溝通，4%是單向溝通。</p> <p>(2) 老師對學生的幽默性互動出現機率为 32%；溫暖性互動 15%；控制性互動 53%。</p> <p>2.學生受到老師的讚美，他們能維持學習的向心力，受到加分鼓勵更會積極舉手搶答</p>
蔡艾倫 (2017)	國小學童於師生互動中的氣餒經驗研究	<p>1.師生互動中，教師風格影響班級的風格，教師在孩子心目中的地位就如同父母，故師生互動的細節可能影響學童，也影響整個班級。</p> <p>2.師生互動中建構學校生活經驗，教師扮演很重要的角色；對學童成長及學校生活經驗的累積，具關鍵性影響。</p>

資料來源：研究者自行整理

綜上所述，隨著西風東漸及國內人本教育的提倡，正向管教及愛的教育蔚為教育風潮，師生互動關係也因教育制度變革而不再是從前支配與從屬的絕對關係，教師的教學型態也由教師中心逐步轉以學生為中心，使學生參與漸多，教師干預漸少。同時，教學情境是一種社會互動情境，教學活動亦即是一個溝通的歷程，在師生互動中，老師可運用教學技巧，積極引導班級學生發生正向互動的交互作用。

3.1.2 有助於學生學習成效之提升

師生互動愈好，班級氣氛愈佳，學生的學習態度及動力愈強，進而強化學習成效。各項文獻研究分析如表 5 所示。

表 5 影響 師生互動-提升學習成效 的相關因素

研究者 (年分)	研究主題	研究結果與發現
莊雅婷 (2010)	國小高年級學生自我調整與數學教室中師生互動關係之研究	<ol style="list-style-type: none"> 1.教室中的師生互動，營造支持性的教室氣氛、專注於學生的理解與能力的建立、建立學生的自治與學生共享學習責任，有利於學生自我調整學習。 2.師生互動關係良好與否，影響教學活動成敗。
翁宏霖 (2010)	運用電子白板提昇師生互動品質對學習成效影響之研究	<ol style="list-style-type: none"> 1.使用電子白板學生在操作中，教師會引導學生發問，共同討論問題，學生對教師的態度較好。 2.使用電子白板教學，教師不用在電腦與螢幕間來回走動，可和學生保持眼神接觸，隨時掌握學生需求。

資料來源：研究者自行整理

綜上所述，愉悅的師生互動，班級氣氛愈融洽，可激發學生的潛能，增強學生學習的動力及信心，營造正向積極的班級學習氣氛，使學生自己更加努力地完成學習目標，學習的成效也愈顯著。

3.2 教師自我效能之相關分析

自我效能(self-efficacy)一詞起源於社會學習論的創始人 Bandura 於 1977 年提出的自我效能理論，其所謂的自我效能是指個人對於自己的行為能夠獲致某種成果的信念，而此信念是對自己完成某種任務的一種能力判斷，也是對於該行為能達到多大效果的一種主觀評價。本研究是採取雙向度的觀點，以 Gibson 與 Dembo (1984) 對教師自我效能感之觀點將教師自我效能分為「個

人教學自我效能」(personal teaching efficacy) 與「一般教學自我效能」(general teaching efficacy) 兩個向度，再參酌研究對象之授課特性後，聚焦在「個人教學自我效能」，意指教師對自己教學能力的評估，係教師自己本身所具備的教育專業能力與技巧，可使其在專業角色扮演稱職的自信程度，也就是教師對個人教學能力的評估。以此彙整多位專家學者的論點，並分析影響教師自我效能的相關因素，如表 6 所示。

表 6 影響教師自我效能的相關因素

研究者 (年分)	研究主題	研究結果與發現
孫志麟 (2001)	教師自我效能與教學行為的關係-實徵取向的分析	<ol style="list-style-type: none"> 1.教師自我效能與教學行為呈正向相關，惟關聯程度不高，且各構面之間的關係並不一致。 2.教師自我效能與教學行為的因果模式，實際資料與理論模式也不適配。 3.教師自我效能各構面與教學行為各構面關係並不完全一致，且關聯強度亦有差異。其中，教師在「環境轉化」方面的效能信念，與其在「教學執行」方面的行為表現之關聯較高；而教師在「班級管理」方面的效能信念，與教學行為各構面之關係較低。
李雯智 (2010)	國小教師自我效能、工作特性、工作滿足、工作倦怠與組織公民行為之關係	<ol style="list-style-type: none"> 1.師生互動良好是融洽班級氣氛的基礎對教師而言，建立良善的師生互動機制是班級經營重要課題。 2.班級認同感可凝聚向心力，富積極正向意義。
陳怡華 朱思穎	臺北市學前教育教師對身心障礙幼兒教學效能感看法之研究	<ol style="list-style-type: none"> 1.新北市學前融合班教師集體效能感與教師自我效能感之間呈現顯著正相關。

續下頁

表 6 (續)

(2014)		<p>2. 新北市學前教師對融合班教師集體效能感及教師自我效能感的看法介於符合到非常符合，顯示新北市學前融合班教師集體效能感及自我效能感屬偏高程度。</p>
<p>邱紹一 洪福源 (2015)</p>	<p>高中師生自我效能、集體效能與學校效能研究模式建立之：自我效能中介效果、集體效能調節效果研究</p>	<p>1. 教師自我效能對教師學校效能有顯著的預測效果，顯示教師自我效能愈高，則教師所知覺到的學校效能愈高。</p> <p>2. 教師集體效能對教師自我效能有顯著的預測效果，可解釋教師自我效能變異量 36.9% 的解釋力，顯示教師集體效能愈高，則教師自我效能愈高。</p> <p>3. 置入中介變項教師自我效能後，教師集體效能對教師學校效能雖有顯著預測效果，顯示教師自我效能對教師集體效能與教師學校效能有部分的中介效果。</p>
<p>曾炫鈞 (2018)</p>	<p>嘉義縣國小教師對十二年國教科技領域資訊科技學習內容認知及教師自我效能、關注階段之研究</p>	<p>1. 教師自我效能與教學行為具有正向相關，此項發現與過去許多的實證研究結果是相同的。教師自我效能各構面與教學行為各構面的關係並不完全一致，且關聯強度亦有差異。</p> <p>2. 有關教師自我效能與教學行為的因果模式未獲得支持，此項發現與 Denham & Michael (1981)、Ashton & Webb (1986) 的理論觀點並不一致，同時也與 Kirsch (1982)、Clark & Peterson (1986) 的主張不同。</p>

資料來源：研究者自行整理

綜上所述，雖然教師自我效能愈高，則教師所知覺到的教學效能愈高。但教師自我效能與教學行為的因果模式未獲得支持。

3.3 師生互動與教師自我效能之相關分析

師生互動是教學核心活動 (Waller, 1932)，而教師自我效能係一個教學有效能的教師須具備的知覺與信念，二者也是決定教學成效的關鍵因素。且有鑑於教師知識分享或傳遞的障礙之一為教師自信不足，而 Bandura 所提的自我效能對教師專業行為具關鍵性作用 (Swackhamer, Koellner, Basile, & Kimbrough, 2009)，惟影響師生互動與教師自我效能的相關因素研究卻甚為少見；僅將具關聯性之研究列示如表 7。

表 7 影響師生互動與教師自我效能的相關因素

研究者 (年分)	研究主題	研究結果與發現
鄭雅婷 (2017)	幼兒園教師多元文化素養、師生互動、園長領導行為對幼兒園教師教學效能的相關研究	<ol style="list-style-type: none">1. 幼兒園教師多元文化素養在幼兒園教師教學效能研究中的重要性。2. 在幼兒園教師的教學效能方面，應該要更重視幼兒園的師生互動，使園長能運用適合園所教師的領導行為，並加強幼兒園教師對於其自身教學效能的認知。

資料來源：研究者自行整理

綜上，員工訓練為人力資源管理及人才增值之首要課題，實質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；而影響員工訓練綜效之相關因素上，師生互動與教師自我效能的強化亦不容漠視。

四、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，對師生互動與教師自我效能之研究，根據相關文獻研究結果提出結論與建議：

4.1 結論

4.1.1 內部講師授課技巧訓練課程對內部講師之師生互動技巧有顯著提升效果

內部講師在經授課技巧課程訓練後，藉由外部專業認證機構之破冰技巧、團隊合作、同儕互動及分組討論等活動課程，習得相關師生互動關係之認識及營造，在日後授課時，將有效進行訓練遷移。

4.1.2 師生互動關係良好，是影響學生學習成效的關鍵因素

從研究結果推論得知，教學情境中的師生互動是人際關係中最複雜且最微妙的型態之一。從社會學觀點視之，教師有其地位與權威，學生也有屬於自己的次級文化。此種情境是一種社會互動的情境，藉由不斷的交互作用，彼此溝通，互相影響，並形成一種雙向回饋循環系統；師生互動關係良好，學生的學習態度及動力愈強，進而強化學習成效。

4.1.3 師生互動關係良好，則學生的學習態度會愈正向積極，教師自我效能也會隨之提高，二者呈現顯著正相關

內部講師在經授課技巧課程訓練後，在自己專業技能之外，又結合授課技巧，經課堂上之實證，透過學生良性之反應及回饋，能自認有能力去完成某特定行為，完成組織賦予的責任與期望，從中獲得個人價值感與授課上的滿足，對教師自我效能更具信心。同時，也直接影響個人對結果的預期以及成就表現；而成就表現又繼而形成其自我效能的來源之一。

4.2 建議

針對以上結論，提出以下兩項計六點建議：

4.2.1 教育訓練實務上的建議

有鑑於教師知識分享或傳遞的障礙之一為教師自信不足，而 Bandura 所提的自我效能對教師專業行為具關鍵性作用（Swackhamer, Koellner, Basile, & Kimbrough, 2009）；學習自我效能是可以透過與同儕關係的互動來發展（Corkett, Hatt, & Benevides, 2011; Polychroni, Kou- koura, & Anagnostou, 2006; Schunk, 2003），故在在辦理旨揭內部講師授課技巧訓練課程時，考量參訓學員均為具有的社會經驗及鐵路專業知識的內部講師，在年齡上，高低互見；學習上，可提供討論的題材且具備具體化抽象的知識，作為較枯燥學理的例證；惟內部講師容易囿於過去的經驗，嚴重者會純粹以個人有限的經驗來否定別人不同的意見。爰請合作之外部專業培訓認證機構全程以團體分組討論之同儕互動形式及利用合作學習之教學策略來進行授課技巧訓練。另尚有以下建議，可做為日後辦理時之強化機制。

- 1、提升內部講師之個人教學效能，增加師生互動技巧之學習及運用。
- 2、定期舉辦內部講師研習營或教育訓練座談會，挖掘潛在教育問題，分享教學經驗及方法。
- 3、舉辦師生互動促進與情緒調節研習活動，降低並抒解教師身兼數職之情緒及勞務負荷。
- 4、辦理內部講師評鑑，俾以提升學員學習滿意度及學習成效。

4.2.2 對未來相關研究之建議

本研究係以相關文獻進行師生互動及教師自我效能之關係分析，尚有研究上的限制有待日後相關研究的補充及改善。

- 1、未來可增加不同背景變項，進一步研究變項間之因果關係。
- 2、後續研究可採多面向實徵研究，施以前後測，並輔以觀察、訪談等方式，俾有更豐富多元的深入分析。

參考文獻

壹、中文部分：

- 田秀蘭（2003）。社會認知生涯理論之興趣模式驗證研究。《教育心理學報》，34（2），247-266。
- 李新寶（2001）。國民小學校長教學領導與教師教學效能之研究〔未出版之碩士論文〕。國立新竹師範學院學校行政碩士班。
- 李雯智（2010）。國小教師自我效能、工作特性、工作滿足、工作倦怠與組織公民行為之關係〔未出版之博士論文〕。國立嘉義大學國民教育研究所。
- 呂玉蘭（2009）。班級部落格平台上師生互動與班級認同感之研究〔未出版之碩士論文〕。東海大學教育研究所。
- 林政逸（2013）。班級經營核心實務與議題。心理出版社。
- 邱桂蘭（2014）。企業內部講師制度實施成效之研究〔未出版之碩士論文〕。國立中山大學人力資源管理研究所。
- 吳清山、林天佑（2003）。教育專業化。《教育研究月刊》，112，164。
- 教育部（2013）。教育部人才培育白皮書。
https://depart.moe.edu.tw/ed2100/News_Content.aspx?n=1BC1E5C3DD8E7C26&sms=5EDCB810B9A5DA84&s=4EBDBE69C3C8C001-擘劃未來十年人才培育藍圖
- 徐淑敏（2009）。訓練遷移氣候與工作績效關係之探討-以遷移自我效能為中介變項〔未出版之碩士論文〕。國立高雄應用科技大學人力資源發展系研究所。
- 黃鈺雯（2004）。淺談班級中師生互動關係。《教師之友》，45（2），51-58。
- 黃鈺雯（2004）。嘉義地區國小高年級教師教學態度、師生互動與學生學習動機之關係研究〔未出版之碩士論文〕。國立嘉義大學國民教育研究所。

- 黃蕪如 (2013)。國中幽默風格、知覺導師幽默風格與師生互動關係之研究〔未出版之碩士論文〕。國立臺灣師範大學教育心理與輔導學系研究所。
- 陳美玉 (2002)。教師個人知識管理與專業發展。學富文化。
- 陳柏宇 (2017)。國民小學六年級一個班級師生互動之研究〔未出版之碩士論文〕。國立臺中教育大學教育研究所。
- 張春興 (2007)。教育心理學。東華出版社。
- 張民杰 (2015)。老師，你可以這樣帶班。五南文化出版社。
- 孫旻儀、石文宜、王鍾和 (2007)。學生背景及人格特質與師生互動關係之研究。輔導與諮商學報，29 (2)，51-72。
- 孫志麟 (2001)。教師自我效能與教學行為的關係－實徵取向的分析。國立台北師範學院學報，14，109-140。
- 施逸筠 (2014)。小心五大教養陷阱，養出媽寶兒！。臺北市：親子天下。
- 鄧靖眉 (2011)。親子依附、師生互動與學習自我效能之相關研究-以新北市高關懷學生為例〔未出版之碩士論文〕。中國文化大學青少年兒童福利研究所。
- 潘正德 (1993)。如何建立良好的師生互動關係。學生輔導通訊，25，24-31。
- 簡玉琴 (2002)。桃園縣國民小學教師自我效能與教學效能關係之研究〔未出版之碩士論文〕。國立臺北師範學院國民教育研究所。
- 謝百亮 (2006)。後現代脈絡下國民中學校長課程領導與教師教學效能關係之研究〔未出版之碩士論文〕。國立臺中教育大學國民教育研究所。
- 蘇玲慧 (2013)。高中職學生自我概念、同儕互動與築習自我效能關係之研究。慈濟大學教育研究學刊，9，197-221。
- 顏世霖 (2003)。訓練方式與訓練講師對訓練成效影響之研究—以製造業為例〔未出版之碩士論文〕。國立成功大學企業管理研究所。

貳、英文部分：

Corkett, J., Hatt, B., & Benevides, T. (2011). Student and teacher self-efficacy and the connection to reading and writing. *Canadian Journal of Education*, 34 (1), 65-98.

Jones, V.F. & Jones, L.S.(2005). *Comprehensive Classroom management : Creating positive learning environments for all student 5 thed.* Need ham Height: Allyn, Bacon & Schuster Company.

Schunk, D. H. (2003) . Self-efficacy for reading and writing: Influence of modeling, goal setting, and self-evaluation. *Reading & Writing Quarterly*, 19 (2) , 159-172.

Wubbels,T., Jack L., & Mieke, B. (1997) . Paying attention to relationships. *Educational Leadership*, 54 (7) , 82-86.

第四代票務系統之智慧型旅客行動 APP-台鐵 e 訂通

The Smart Mobile Application of The Fourth Generation of Taiwan Railway's Ticketing System - Taiwan Railway e-Booking

鐘鎮澤 Chung, Chen-Tse¹

陳楷婷 Chen, Kai-Ting²

聯絡地址：100230 臺北市中正區北平西路三號 4 樓

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

電話 (Tel) : 02-27815226#4847

電子信箱 (E-Mail) : 0008090@railway.gov.tw

摘要

近年來我國手機持有比率不斷攀升，使用者透過行動裝置上網取得各類服務亦愈來愈普及，為了方便民眾在使用手機訂購票券有更舒適的體驗與直覺操作，交通部台灣鐵路管理局於第四代票務系統建置期間，一併進行「台鐵 e 訂通 App」改版升級，並於 108 年 4 月上線使用。

「台鐵 e 訂通」採用無紙化 QR-code 票證，使時刻查詢、訂票、訂便當、付款、取票及過閘乘車都可一機完成，省去排隊購票及取票的時間；而新增之分票功能，即使身處異地也可輕鬆將票券分享給親友。此外，使用者亦可從 APP 掌握車站列車動態及列車通阻資訊，方便即時安排或調整行程。最後，新票務系統導入智慧劃位機制及 Google reCAPTCHA 驗證機制，提升客座利用率並防止惡意占票的情況發生，提供民眾更加優質的服務。

關鍵字：票務系統、行動應用軟體、電子票證

¹ 臺鐵局 資訊中心 營運專員

² 臺鐵局 資訊中心 助理工程師

Abstract

In The ownership rate of mobile phone continues to rise in recent years, therefore, it becomes more and more popular for users to access the internet service through mobile devices. In order to provide more comfortable and intuitive operation in ordering ticket through mobile phone, the Taiwan Railways Administration(TRA) upgraded " TRA E-booking APP"(E-booking APP) during the construction of the fourth-generation ticketing system(4-gen. TS), which has been launched in April of 2019.

The application of paperless QR-code ticket in E-booking APP makes a one-stop service of train timetable check, ticket booking, boxed meal ordering, payment, mobile-ticket restoring and boarding check through one mobile phone. This saves the time of queuing for ticket booking and picking up. And the new function of ticket sharing makes it easy to share tickets with friends and relatives even in different places. Moreover, the 4-gen. TS will dynamically inform the most updated of train and railway status to user's mobile phone, so that passengers can adjust their travel plan accordingly. By adoption the smart seat booking and Google reCAPTCHA fraud detection, the 4-gen. TS improves the seat occupation rate and prevent malicious seat reservation, therefore, it provides excellent customer service.

Keywords: Ticketing System, Mobile Application, QR Code

一、前言

延續舊版台鐵 e 訂通 APP 頗受好評之功能，例如方便民眾查詢火車時刻表、餘票查詢和即時訂票外，還可同步查看其他平台的訂票紀錄及狀態更新，利用列車動態功能，可以知道各車站最近的火車班次的誤點資訊，臺鐵局於第四代票務系統針對該 APP 進行升級時，一併保留了原有優良功能。

為了提供民眾更好的服務體驗，臺鐵局全新打造的第四代票務系統，包括旅客入口網一站式服務及旅客行動 APP 無紙化票證等功能，所有售票程式皆全新開發撰寫，整合介接窗口售票、自動售票機、驗票閘門、四大超商、郵局、電子票證 QR-code、收單銀行等各項服務子系統及設備。

圖 1 票務系統功能示意圖



其中新版旅客行動 APP「台鐵 e 訂通」提供無紙化電子票券 QR-code 及多人分票等「以人為本」服務功能，對目前至超商或郵局取票之民眾，可免去手續費開銷；對習慣至車站取票者，亦省去交通往返時間成本，達成智慧、便民、綠色低碳及永續服務之目標。

二、創新服務

2.1 車票無紙化，環保又便捷

台鐵 e 訂通支援線上取票及乘車，相較於以往持紙本票券入站，行動電子 QR-code 更符合現代綠色環保的理念

圖 2 QR-code 進閘情境圖



圖 3 行動電子 QR-code



圖 4 無紙化進站示意圖



2.2 強化使用者介面與體驗(UI/UX)

整合查詢時刻、售票、訂餐、轉乘、付款、會員服務等流程，提供民眾便捷購票服務。

圖 5 APP 首頁



圖 6 主選單



圖 7 主選單



2.3 查詢、訂票、訂便當、付款、取票、乘車一機完成

票證電子化，免赴車站排隊購票及取票，全部都可透過手機操作完成，省時輕鬆且低碳環保。

圖 8 一機完成示意圖



2.4 多人分票

本機取票完成後，剩餘車票可分享給同行的朋友。

圖 9 多人分票頁面

多人分票

請將「取票驗證碼」及「訂票代碼」告知同行旅客。
請同行旅客透過其他手機使用「取得他人分票」功能進行取票。

訂票代碼:0026634

訂票人: J22185****

乘車日期: 2020/10/22(四)

起訖站: 09:00臺北 - 12:10花蓮

車種車次: 自強212 [行程資訊](#)

總票數: 一般座*2

加購便當: 0

付款日期: 2020/10/13 18:25

優惠折抵總金額: 0元

實付總金額: 440元

車票詳情

已於本機取票

座位: 8車6號

座位分類: 一般座

圖 10 多人分票-車票詳情

車票詳情

已於本機取票

座位: 8車6號

座位分類: 一般座

票種: 孩童

車票原價: 220元

早享優惠: 無

車票價格(折扣後): 220元

加購便當: 無

優惠折抵: 未使用優惠折抵

已分票待取票，取票驗證碼732

座位: 8車8號

座位分類: 一般座

票種: 敬老

車票原價: 220元

早享優惠: 無

車票價格(折扣後): 220元

加購便當: 無

優惠折抵: 未使用優惠折抵

[返回訂票紀錄](#) [前往我的車票](#)

圖 11 多人分票情境圖



2.5 智慧巢式配座機制

四代票務系統導入智慧巢式配座機制，改善既有固定配位模式，整併零散座位，提高單筆購票效率，相較於第三代系統，第四代系統訂票成功率將提升5%-10%。

2.6 訊息推播及政令宣導

適時宣導本局最新資訊、相關活動及公告。

圖 12 推播通知功能



圖 13 最新消息與通知頁面



2.7 列車運行及時狀態

當發生重大災害事故影響列車行駛時，將公告即時列車通行狀態。

圖 14 最新消息與通知-各路線通阻狀態



2.8 智慧媒合服務

品質提升、尊榮會員累積點數、獨享優惠；黃金會員，即可享有車位候補(媒合)之升級服務。

圖 15 車位候補(煤合)頁面



圖 16 會員點數使用紀錄頁面



2.9 貼心行事曆提醒

貼心提供新增行事曆乘車提醒、付款取票時間提醒等服務。

圖 17 付款提醒



圖 18 付款提醒新增完成頁面



2.10 資安 Google reCAPTCHA 防止機器人

本局第四代票務系統，採用 Google reCAPTCHA 驗證碼，取代舊版英數字驗證碼，係為兼顧以下特點，考量旅客使用便利性、兼顧防駭功能，就相關可行技術及維護大眾訂票權益等面向，適時調整驗證機制。

2.10.1 安全性

舊版英數字驗證已有破解方式，Google reCAPTCHA 係依據連線來源判斷操作者是否為機器人，以防止機器人或程式訂票。

2.10.2 便利性

大多數第一次使用者會啟動驗證機制外，爾後系統會判斷使用者訂票過的電腦、手機或其他載具的行為，訂票時僅需在「我不是機器人」的方框中打勾就完成驗證（不會再顯示 Google reCAPTCHA），藉此機制兼顧安全與便利，系統可依尖峰與非尖峰時段，適時調整驗證難易度。

2.10.3 公平性

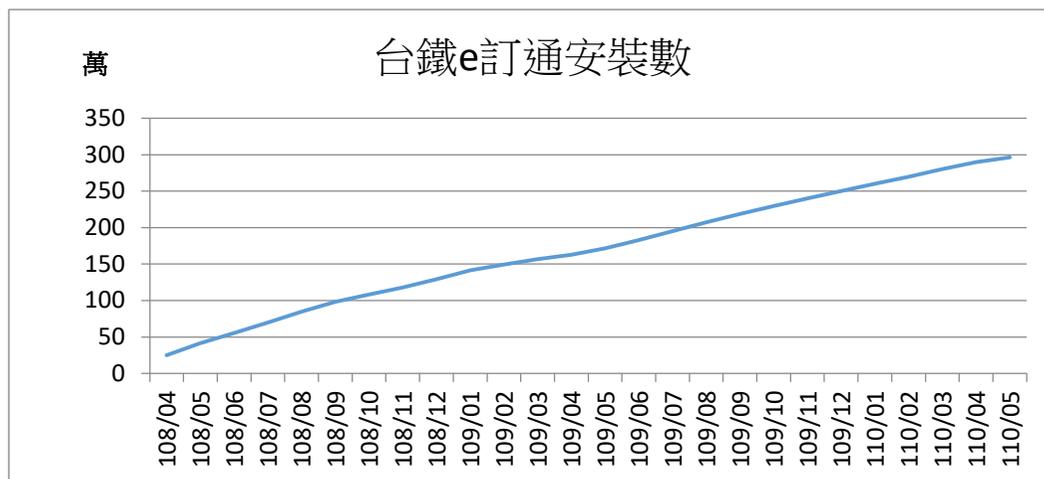
近年來，機器人或程式訂票猖獗，造成許多外地就學或工作者無法順利訂得車票，影響所有大眾訂票權益。新系統上線後實證「Google reCAPTCHA」可達到防止機器人或程式訂票功能。

三、應用實績

3.1 安裝/下載人次統計數據

自 108 年 4 月 7 日新版 APP 開放下載以來，截至 110 年 05 月 31 日下載數已逾 2,96,000 人次，較三代 APP 大幅增加一百萬以上。

表 1 台鐵 e 訂通安裝數量統計圖表

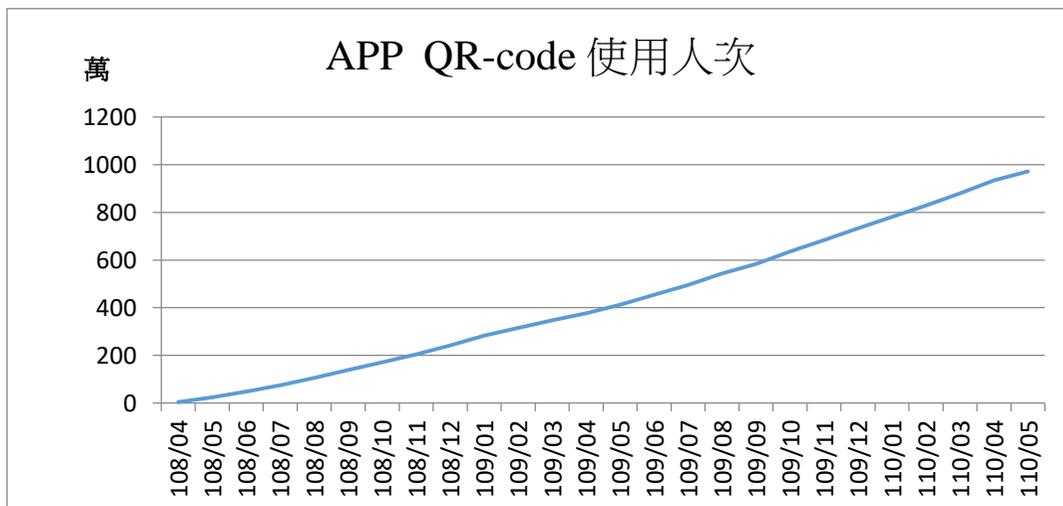


資料來源：App Store 及 Google play

3.2 使用人次統計數據

電子票證 QR-code 迄今使用數已逾 9,710,000 人次，平均每天約使用 12,407 人次，係國內運用 APP QR-code 進出站數量最多。效能升級減輕窗口售票人員作業負擔，訂票更穩定。

表 2 QR-code 使用人次統計圖表



資料來源：票務系統

3.3 與三代票務系統功能比較

有別於三代 APP 訂票需先查詢時刻再訂票之流程，第四代票務系統 APP 可直接依車次進行訂票，縮短訂票流程，更增強防駭機制，防止軟體搶票提升訂票效能。

表 3 三代與四代票務系統功能比較圖表

功能	四代票務系統	三代票務系統
即時呈現訂票座位資訊	訂票成功後可立即顯示車廂及座位號碼	訂票成功後，座位無法知悉
智慧巢式配座機制	智慧配位，可自動接位或切位，無需分段訂票，提升訂票成功率	固定配位，同一座位民眾可能需分段訂票或無法訂到車票
開放訂票首日大量交易	系統服務迅速正常	常有訂票旅客等待時間甚久，最後出現訂票未成功。
尖峰訂票網路頻寬	連續假期訂票時網路頻寬為5Gbps，尖峰訂票瞬間最大流量為2.3Gbps	流量較小，造成網路塞車。
驗證方式	Google reCAPTCHA 九宮格驗證(訂票人須親自點選圖示)，有效阻擋機器人搶票與駭客攻擊	數字驗證
機敏資料	隱碼遮罩	明碼

資料來源：票務系統

參考文獻

交通部臺灣鐵路管理局(2020)。「票務系統整合再造計畫－票務核心系統建置」應用系統操作手冊。

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「11244 臺北市北投區公館路 83 號，臺鐵資料編輯委員會」收。電話：02-28916250 轉 217；傳真：02-28919584；E-mail：0951044@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，圖、表之說明文字分別置於圖、表之上方**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** 中文列於前、英文列於後，中文按姓氏筆畫，英文按姓氏字母先後排列，左右對齊，前後段距離 0.5 列，單行間距，第一行中文凸排 2 個字元，英文凸排 4 個字母。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。

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)

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。

簡莉盈，劉影梅（2017）。**實證護理學導論**（三版）。華杏。

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。

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。

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)。

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。

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>

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://www.twna.org.tw/frontend/un02_papers/file/apa7_1090528_s.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 377 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	顏文忠
副總編輯	劉建良
主編	劉淑芬
編輯	劉英宗
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 110 年 3 月
創刊日期	中華民國 52 年 10 月
封面圖片說明	六堆 300 客家文化彩繪列車
封面圖片攝影者	葉舜仁
印刷者	柏采實業有限公司 地址：222 新北市深坑區北深路三段 111 號 電話：02-26626535
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

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