

ISSN 1011-6850

TAIWAN RAILWAY JOURNAL

TRJ 臺鐵資料

季刊

383

Dec.2022
Winter

 臺灣鐵路員工訓練中心

勇於改革

齊心協力



交通部臺灣鐵路管理局
Taiwan Railways Administration, MOTC

目錄 Contents

下三叉河橋橋梁鋼腱補強工程.....	1
..... 王炤烈.蔡益成.李弘淵.鄧仁維.朱我帆.陳仕昇.莊豐瑜	
Tendon reinforcement project of the Xia-Sancha River Bridge.....	
Wang,Zhao-Lie.Tsai,Yi-Cheng.Lee, Hung-Yuan. Teng,Jen-Wei. Chu, Wo-Fan. Chen, Shih-Sheng. Juang, Feng-Yu	
產學合作人才培育與發展 - 以臺鐵局 2016 年至 2022 年產學合作辦理情形為例.....	21
..... 吳俊霖.林巧慧.黃屏蘭.吳欣芃	
Industry School Partnership towards cultivating skilled professionals: Experiences from Taiwan Railways Administration's collaboration with the education field from 2016 to 2022.....	
Wu,Chun-Lin.Lin,Chiao-Hui.Huang,Ping-Lan. Wu,Hsin-Yuan	
軌道運輸業利基型市場(Niche Market)關鍵成功因素之探討~以臺灣鐵路管理局之商務艙經營為例.....	53
..... 陳依伶	
A Study of Key Success Factors for the Niche Market of Railways: The Case of TRA (Taiwan Railways Administration) Business Car Services.....	
Chen, Yi-Ling	
臺鐵建立安全管理系統 SMS 機制.....	87
..... 林景山.謝曜宇.吳慶芳	
Taiwan Railways establishes SMS mechanism for safety management system.....	
.....Lin, Jiing-shan.Hsieh, Yao-yu.Chung, Kuo-yuan	

下三叉河橋橋梁鋼腱補強工程

Tendon reinforcement project of the Xia-Sancha River Bridge

王炤烈 Wang,Zhao-Lie¹

蔡益成 Tsai,Yi-Cheng²

李弘淵 Lee, Hung-Yuan³

鄧仁維 Teng,Jen-Wei⁴

朱我帆 Chu, Wo-Fan⁵

陳仕昇 Chen, Shih-Sheng⁶

莊豐瑜 Juang, Feng-Yu⁷

聯絡地址：臺中市烏日區光日路 225 號

Address：No.225, Guangri Rd., Wuri Dist., Taichung City 414, Taiwan

電話(TEL)：04-23373114

電子信箱(E-MAIL)：0011261@railway.gov.tw

摘要

本段所轄縱貫線(海線)鐵路橋梁因緊臨海岸線，深受所處環境因素影響，鹽害對於鋼筋混凝土結構物造成之損害，實為橋梁維護之一大難題。其中更以下三叉河橋構件劣化情形最為嚴重，然為維護該橋行車安全並延長使用壽年，急需全面檢視損害狀況，並針對成因，研

¹華光工程顧問有限公司 董事長

²華光工程顧問有限公司 工務部經理

³華光工程顧問有限公司 工務部專案土木技師

⁴聖穎營造有限公司 總經理

⁵臺鐵局 臺中工務段 正工程司兼段長

⁶臺鐵局 臺中工務段 施工室主任

⁷臺鐵局 臺中工務段 工務員

擬更適當有效之改善方案，下三叉河橋有少部分之預力箱型梁底版混凝土保護層不足，加上混凝土中性化導致保護層剝落、致使預力梁底版之鋼筋及預力鋼腱銹蝕，混凝土剝落及鋼筋銹蝕可採先進材料進行修復，惟預力梁底版內銹蝕的鋼腱因無法進行抽換，致使預力梁受到最大載重時，其梁底應力接近容許值，已無安全餘裕量，經研析各種補強方案後，於預力梁底之外側設置外置預力鋼腱，來補足原預力梁底版內銹蝕的鋼腱，恢復大梁原有之預應力，有效提升預力梁的安全性，以達到預力鋼腱補強目的。

關鍵字：預力鋼腱銹蝕、外置預力鋼腱、預力鋼腱補強

Abstract

Due to the close proximity to the coastline, the railway and bridges of the longitudinal line under the jurisdiction of this section are deeply affected by environmental factors. The damage caused by salt damage to reinforced concrete structures is a major problem in bridge maintenance. Among them, the deterioration of the components of the Xia-Sancha River Bridge is the most serious. However, in order to maintain the driving safety of the bridge and prolong its service life, it is urgent to comprehensively inspect the damage status, and develop a more appropriate and effective improvement plan according to the causes.

The bottom floor concrete protective layer of part of the box girder of the Xia-Sanchahe Bridge was insufficient, and the neutralization of the concrete led to the peeling of the protective layer, resulting in corrosion of the steel bars and tendons of the bottom floor. Concrete spalling and steel bar corrosion can be repaired with advanced materials. However, the corrosion reinforcement of the prestressed beam bottom plate cannot be replaced, so that when the prestressed beam bears the maximum load, the beam bottom stress value is close to the allowable stress σ , and the safety margin is small. After researching and analyzing various reinforcement schemes, an external prestressed tendon is set on the outside of the bottom

of the prestressed beam to make up for the rusted tendon in the bottom plate of the original prestressed beam, restore the prestress of the original girder, and effectively improve the safety of the prestressed beam To achieve the purpose of prestressed tendon reinforcement.

Keyword: Corrosion of prestressed tendon, external prestressed tendon, reinforcement of prestressed tendon

前言

縱貫線鐵路下三叉河橋位於苗栗縣後龍鎮，在龍港站與白沙屯站之間，跨越西湖溪，位在西湖溪出海口處。距海岸線 300 公尺以內之區域，屬於嚴重鹽害區。

本橋下部結構是採用單柱橋墩與沈箱，上部結構是由四支密排之預力預鑄箱型梁組合而成。部分預力箱型梁底版之混凝土保護層不足，加上混凝土中性化使混凝土失去對鋼筋的保護作用，鋼筋開始生鏽，導致保護層剝落及箱梁底版之預力鋼鍵銹蝕。混凝土剝落及鋼筋鏽蝕部分採先進材料已完成修復，惟預力梁底版之銹蝕鋼鍵因無法進行抽換，故須採補強之手段，方能回復結構耐久性之水準，以延長其使用壽命。

一、下三叉河橋現況

下三叉河橋之結構型式為簡支預力混凝土橋，配置為 15 跨，每跨 19.8m，總長 297m。本橋上部結構由四支預鑄預力箱型梁、以密排方式組合而成，下部結構為沉箱基礎及圓形單柱式橋墩，全景照片如圖 1。



本橋因靠近海邊，易受海洋環境之鹽害影響，又上部結構底版之混凝土保護層厚度普遍不足，加上有鹼骨材情形，於民國 90 年初期，養護單位既查知橋梁底版局部有混凝土保護層剝落、鋼筋銹蝕之問題，並曾辦理過修補工作，然橋梁劣化狀況卻仍持續。

108 年底乃決定以統包方式，辦理「鐵路行車安全改善六年計畫縱貫線下三叉河橋底版補強修復統包工程」。本工程在進行底版補強修復之膨脹保護層

清除作業時，發現部分預力梁底板內之鋼腱金屬套管已嚴重銹蝕，經詳細檢查計七支預力梁有此情形，位置如圖 2，其套管內部灌注之水泥漿亦因其內部鋼腱之銹蝕、膨脹而發生破裂，造成套管內鋼腱裸露，且銹蝕現象明顯，如圖 3~圖 10。發現此現象後即進行結構計算，並比對原設計結構計算書，同時進行底板保護層修復，以確保橋梁仍屬安全及防止鋼腱暴露。

圖 1 下三叉河橋全景



圖 2 鋼腱銹蝕之預力梁位置分布圖

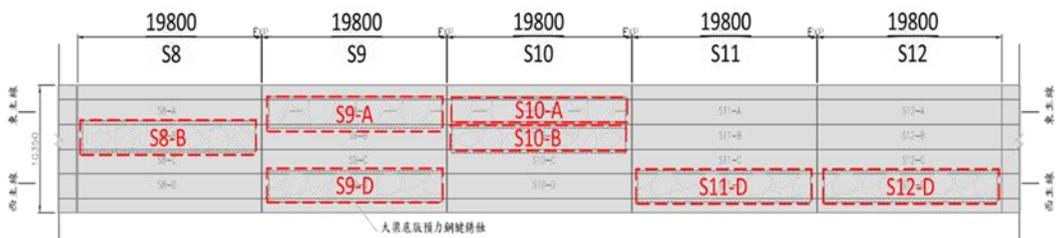


圖 3 S9-A 鋼腱裸露位置遠照



圖 4 S9-A 鋼腱裸露位置



圖 5 S9-D 鋼腱裸露位置遠照



圖 6 S9-D 鋼腱裸露位置



圖 7 S9-D 鋼腱裸露位置遠照



圖 8 S9-D 鋼腱裸露位置



圖 9 S11 預力鋼腱裸露及銹蝕



圖 10 S11 梁底版



二、鋼腱銹蝕之處理對策

2.1 原預力梁之預力鋼腱

經查設計圖^[1]，本橋上部結構是由四支預鑄預力箱型梁、以密排方式組合而成，每支箱型梁斷面深 138cm、全寬 200cm，箱型梁採空心斷面；上、下翼版之厚度分別為 15 與 20cm、兩側腹版厚度均為 18cm，箱型梁之斷面寬度在下翼版上方是兩側各向內退縮 10cm，使每支箱型梁上方斷面寬度為 180cm，在各預鑄梁密接排列後，兩支預鑄梁間將有 20cm 空隙，再於現場再施築場鑄混凝土，以連接各支預鑄預力梁。

每支預鑄預力梁各施拉五股預力鋼腱，分別於每側腹版各施拉兩股 12-12.7mm Φ 鋼腱(稱為 12T，編號 C1、C2，此等鋼腱目前均未發現有銹蝕情形)，於底版中間施拉一股 7-12.7mm Φ 鋼腱(稱為 7T，編號 C3，即這次發現有銹蝕的鋼腱)。

依設計圖，在每跨四支預鑄預力梁均吊裝於橋墩後，併各支預鑄梁間之 20cm 空隙及在各支預鑄梁上方，再施築 12cm 厚之橋面版，以及兩側人行道版，構成合成之上部結構。上部結構之標準斷面、預力鋼腱與預鑄梁斷面如圖 11～圖 13 所示。

圖 11 上部結構標準斷面

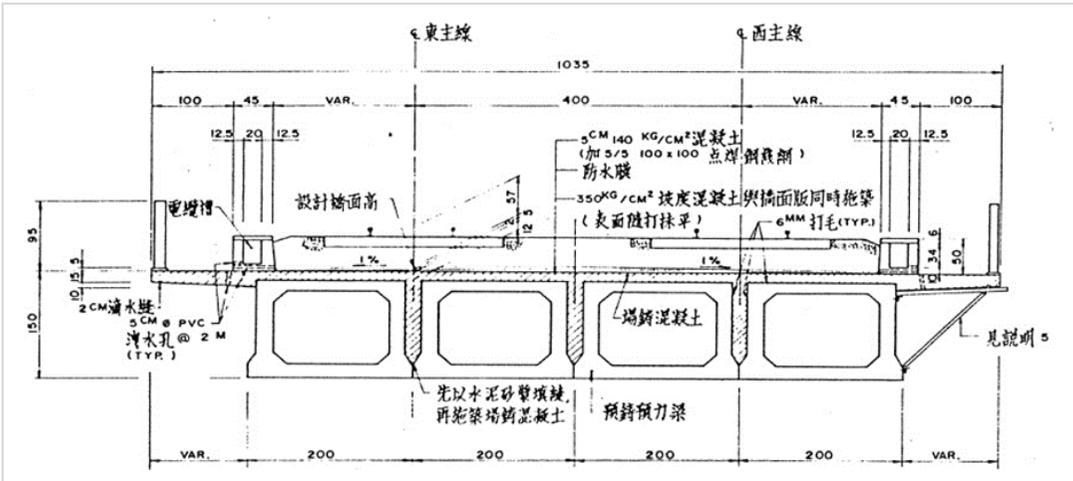


圖 12 預鑄梁中央斷面與梁端端視圖

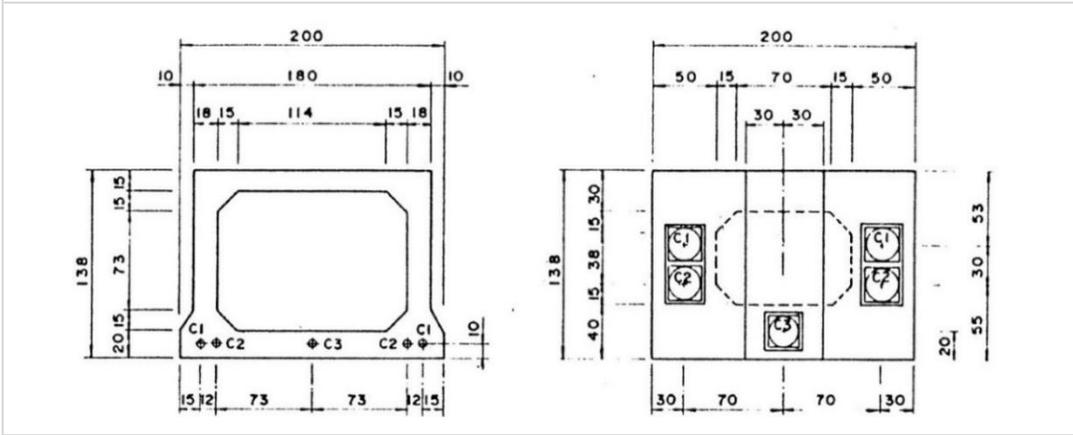
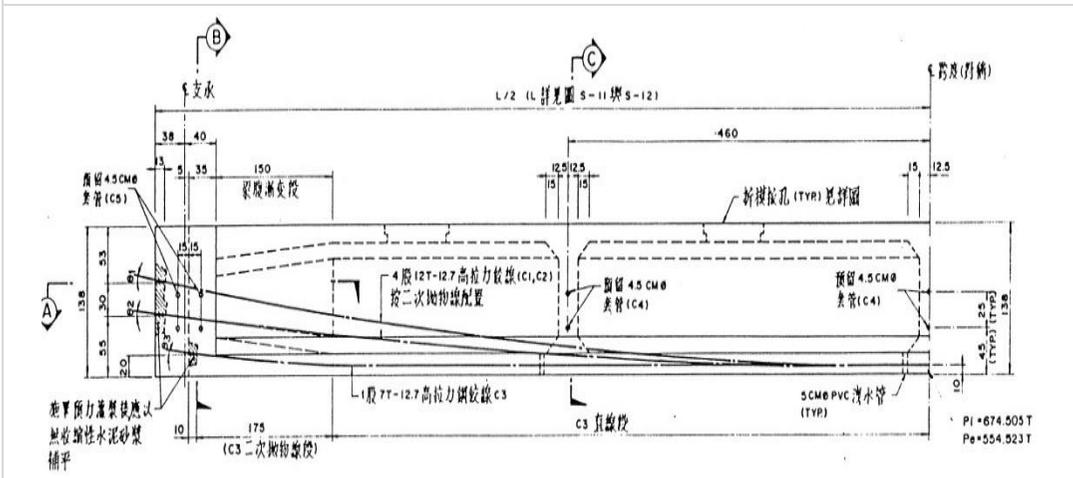


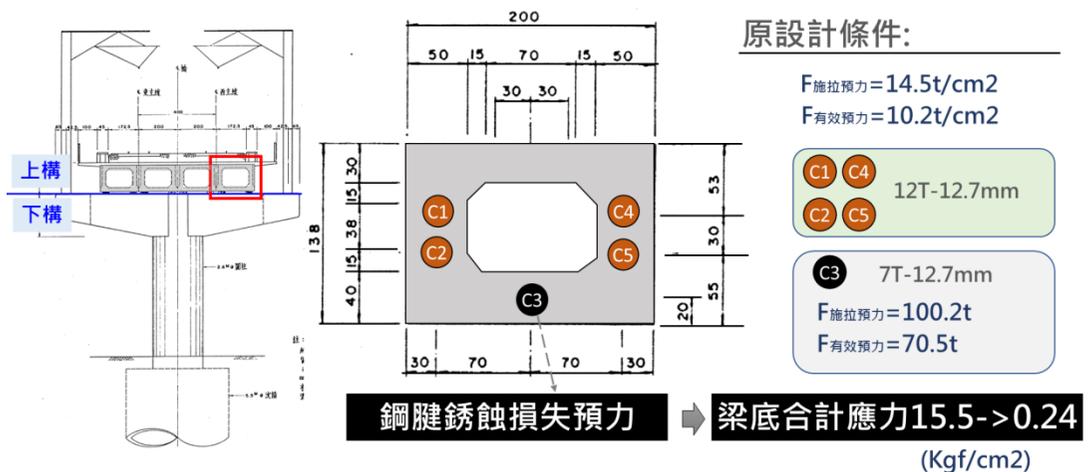
圖 13 預力鋼腱配置立面圖



2.2 預力鋼腱銹蝕之影響及補強對策

經現場勘查，本橋於 S8-S12 之間，計有 7 支預力箱型梁(位置如圖 3 所示)之底部套管裸露且嚴重銹蝕，發生銹蝕之鋼腱均是該等預鑄梁底版中間之 C3 鋼腱，如圖 14 所示斷面位置。另其兩側腹版之其他四股 12-12.7mm Φ 預力鋼腱，亦均未發現有銹蝕情形。C3 預力鋼腱構造，其斷面為 7-12.7mm Φ 預力鋼絞索與 5.5cm Φ 之套管。依設計圖[1]，該股鋼腱在各橋跨的中間段係設置在 20cm 厚之預鑄梁底版中間，要一直到距梁端 175 cm 處，該股鋼腱才慢慢由距梁底面 10cm 處，提高至底面上方 20 cm 處來錨碇。故 C3 鋼腱之套管，其下方應尚有 7.25 cm 厚的混凝土，但現場該等鋼腱套管在鬆動保護層打除後即外露，顯然該等套管位置太偏預力梁底緣，造成無足夠厚度之混凝土來保護鋼腱。

圖 14 梁底預力鋼腱位置及設計參數



另於發現該等預鑄梁底版中間之 C3 鋼腱銹蝕後，依原設計計算書^[2]並經進行結構計算，相關預力梁中央臨界斷面之混凝土應力如表 1。由此表可知，鋼腱銹蝕後，於最大活載重時，其梁底應力值接近 0(拉應力，依規範^{[3]、[4]}不得有拉應力，也就是接近容許應力(達臨界應力)，其安全餘裕量已很小。

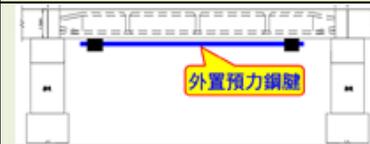
表 1 梁頂及梁底之混凝土應力值

梁位置	鋼腱預應力 A	載重應力 B (無活載重時)	載重應力 C (有活載重時)	合計應力 A + B (無活載重時)	合計應力 A + C (有活載重時)
梁頂	(原設計) -28.19 (銹蝕後) -24.60	65.68 [壓]	95.95 [壓]	(原設計) 37.49 (銹蝕後) 41.08	(原設計) 67.76 (銹蝕後) 71.35
梁底	(原設計) 120.10 (銹蝕後) 104.81	-62.00 [拉]	-104.57 [拉]	(原設計) 58.10 (銹蝕後) 42.81	(原設計) 15.53 (銹蝕後) 0.24

對策：梁頂：大致可不需改變壓應力
梁底：需加15.3Kgf/cm²壓應力 或 減少活載重應力 課題：銹蝕後已無餘裕應力

橋梁結構於短期雖不至有立即危險，惟考量橋址位處腐蝕環境及長期之安全性，仍應進行補強為宜。考量後，研提 3 個可行補強方案，如表 2。

表 2 可行補強方案

方案 A:外置預力補強	方案 B:鋼鈹貼附補強	方案 C:FRP 貼附補
		
於鋼腱銹蝕處之梁底補回損失之預應力。	於梁底貼鋼鈹，增加斷面，降低活載重之應力	同鋼鈹貼附補強，惟鋼鈹改為 FRP 材質。
優點： 可分別配置於梁底鋼腱銹蝕處之梁底直接補回預力量，對於原結構力學行為改變小，補強效益最直接	優點： 工法簡單、材料取得易。	優點：傳統工法，材料取得容易，FRP 重量比鋼鈹輕
缺點： 外置預力端錨要訂做，約需 3 個月時間。	缺點： 1. 鋼鈹需打大量的化學錨栓與梁底之混凝土固定，對原橋的舊有混凝土造成相當面積的破壞 2. 無法回到原設計應力	缺點：無法回到原設計應力[對於橋梁損失的預力，包含預力軸壓應力(P/A)及彎矩(P*e)並沒有幫助]。

綜合前面所述各方案之優缺點，並與施工廠商及現場狀況評估後，上構建議採方案 A-外置預力直接補強，其補回損失之預力最直接，且缺點影響最小。

2.3 外置預力鋼腱之設置

本橋梁之銹蝕鋼腱因都在梁底，且為預鑄箱型斷面，因此本項外加鋼腱補強工法，設置外加鋼腱之位置經評估後設置在原梁底板下方，鋼腱以儘可能接近箱梁底面為原則，並考慮補強鋼腱之兩端施力空間，再考慮施預力之千斤頂施作空間後，該補強鋼腱之中心則設在梁底約 15cm 位置處，如圖 15~圖 16 所示。

圖 15 外置鋼腱示意位置

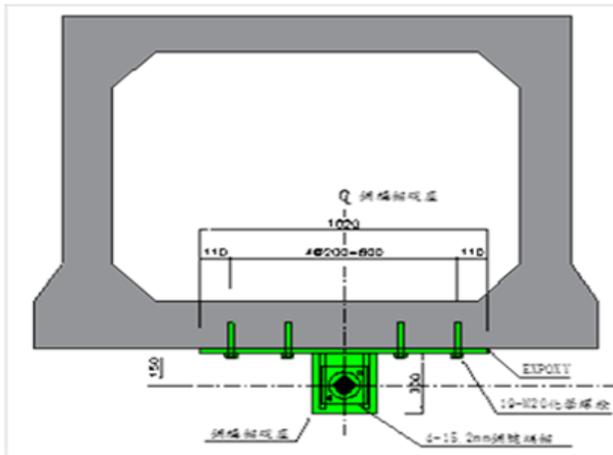
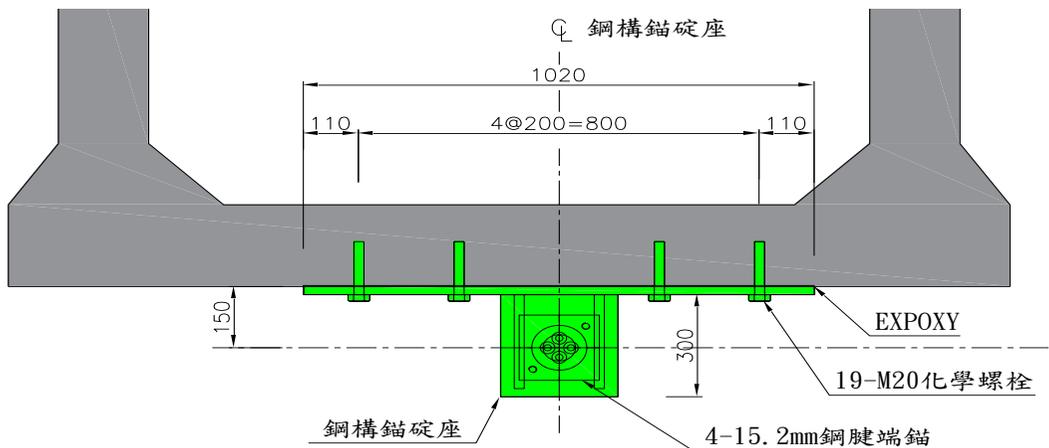


圖 16 外置鋼腱系統與預力梁關係圖



外置鋼腱因是設置在預力梁外側，難以採用曲線配置，故此外加鋼腱如要非直線方式配置，則需設置偏向構造來調整鋼腱之立面走向，此項偏向構造將會增加錨碇困難。且因原銹蝕之 C3 鋼腱是走在預鑄梁底板內，除兩端錨碇段外，整股鋼腱都是採水平之直線配置方式。故本次補強鋼腱亦將考慮水平直線配置，即整股補強鋼腱中間均不設偏向構造，僅在兩端設置錨碇構造，錨碇在原預力梁混凝土上，又因本補強梁為簡支結構，其兩端產生之彎矩應力較中央小(即，梁兩端應力尚有餘裕量，必要之補強範圍為梁中央部分)，以及補強鋼腱需施拉空間，故其錨碇位置設於距橋墩約 1.5m 處。另鋼腱的預力須透過鋼構錨碇座及錨碇螺栓傳遞至預力梁底板之混凝土，故採兩股預力鋼腱，借以平分預力量，以降低梁底混凝土之受力。另錨碇座位置採交錯配置以避開混凝土應力重疊區，相關配置如下圖 17~圖 19 所示。

圖 17 預力梁底外置預力側視圖

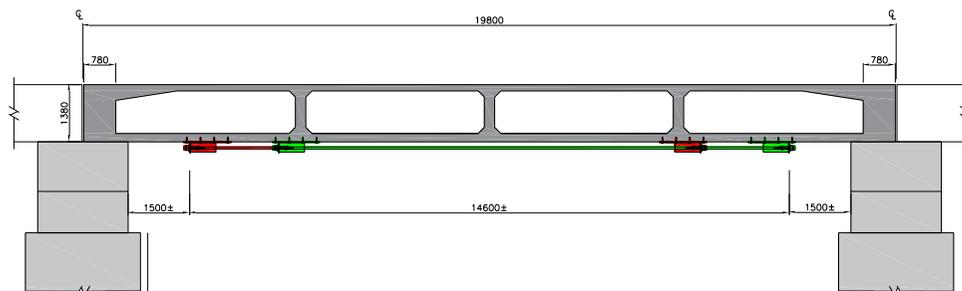


圖 18 預力梁底外置預力底視圖(單根梁)

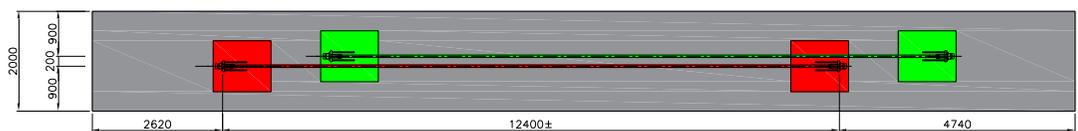
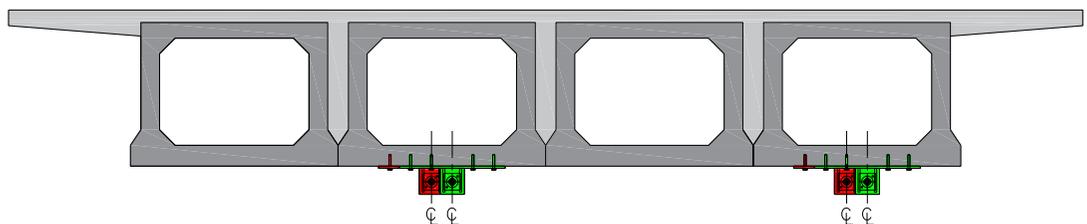


圖 19 預力梁底外置預力斷面圖



2.4 外置預力鋼腱之材料與構造

本案之銹蝕鋼腱係單支箱梁之底版 C3 鋼腱，其尺寸為 1 股 7-12.7mm Φ ，考量外加之鋼腱兩端錨碇構造需採錨栓固定在既有預力梁底，為分散錨栓之力量，鋼腱斷面採用 2 股 4-15.2mm Φ (每股鋼腱內有四根 15.2 mm Φ 的七絞索)外；其他鋼腱材料說明如下：

- 鋼腱材料：將比照原設計，採用原設計使用之高強度、低鬆弛、 $f'_s = 19000 \text{ kgf/cm}^2$ 預力鋼絞線。
- 外部保護套管：基於方便固定與考慮防蝕，選用高密度聚乙烯管(HDPE)；因 4-15.2mm Φ 鋼腱斷面積約 5.5cm²，保護套管的直徑約 4.8cm。
- 保護套管內灌注之防銹材：採一般預力梁使用之水泥漿材料。

外加鋼腱錨碇構造之固定及設計

外加鋼腱能否充分固定在既有預力梁上，使外加鋼腱的預力能順利傳遞至既有預力梁上，將是本工程成功之關鍵因素。有關預力端錨之錨碇構造則採用鋼結構方式，由鋼板銲接組合而成，而該錨碇構造須固定在預力梁之混凝土結構上，此項固定方式則採用 M20 之化學錨栓來固定，鋼腱之鋼構錨碇座如圖

20、21。其中 M20 錨栓與 4-12.7mm Φ 鋼腱之考慮條件為：

- M20 化學錨栓資料：剪力強度 4.4tf/支；埋置深度 15cm
- 4-15.2mm ϕ 鋼腱資料：

鋼腱施力應力： $f_{\text{Jack}} = 0.75 \quad f'_s = 14250 \text{ kgf/cm}^2$ ；

需求預力約為施拉預力之 80%，本計算書施拉預力如下：

$f_{\text{Jack-new}} = 14250 \times 0.8 = 11400 \text{ kgf/cm}^2$ ；

每股鋼腱施拉預力： $F_{\text{Jack}} = f_{\text{Jack-new}} \times 1.387 \times 4 = 63.25 \text{ tf/股}$

圖 20 鋼腱之鋼構錨碇座圖

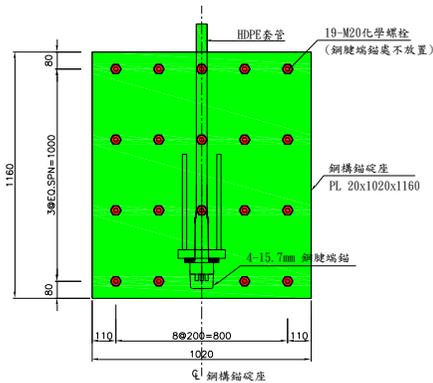


圖 21 鋼腱之鋼構錨碇座照片



2.5 外加鋼腱補強應力之分析

(a).外加鋼腱所補強之預應力計算方式：

有關外加鋼腱所產生之補強應力計算方式如同原設計^[2]之結構計算方式，其產生之補強預應力可以下式計算：

$$\text{梁頂預應力} : f_{\text{top}} = F_{\text{補強}} \times (1/A - e/Z_t)$$

$$\text{梁底預應力} : f_{\text{bot}} = F_{\text{補強}} \times (1/A + e/Z_b)$$

其中，各項斷面係數因鋼腱銹蝕所減少之預應力方式，採用單一支預力梁之合成斷面係數來計算。惟因目前上部結構是為四支預力梁組成之合成斷面狀況，故亦將同時再以四支預力梁之合成斷面來計算做比較。有關單一支預力梁之合成斷面係數與四支預力梁之合成斷面係數，列舉如下：

單一支預力梁之合成斷面係數：

$$\text{斷面積 } A = 1.6368\text{m}^2 \quad ; \quad \text{斷面形心 } y_b = 0.8410\text{m} \quad ;$$

$$\text{慣性矩 } I = 0.55961\text{m}^4 \quad ; \quad Z_t = 1.03824\text{m}^3 \quad ; \quad Z_b = 0.66540\text{m}^3$$

上部結構四支預力梁之合成斷面係數：

$$\text{斷面積 } A = 6.3822\text{m}^2 \quad ; \quad \text{斷面形心 } y_b = 0.80705\text{m} \quad ;$$

$$\text{慣性矩 } I = 2.00383\text{m}^4 \quad ; \quad Z_t = 3.49737\text{m}^3 \quad ; \quad Z_b = 2.48290\text{m}^3$$

(b).外加鋼腱設置在梁底的補強結果：

如前述外加鋼腱設置在箱梁底面，建議增補 2 股 4-15.2mm Φ 鋼腱，並配合錨碇構造之尺寸與施力空間之需要，該補強鋼腱之中心約在預力梁底下方 15cm 位置處。即補強鋼腱之斷面積 A_s 與偏心距 e 為：

$$\text{補強鋼腱之斷面積 } A_s = 2 \times 4 \times 1.387 = 11.096 \text{ cm}^2$$

$$\text{補強鋼腱之偏心距 } e = \text{斷面形心 } y_b + 15 \text{ cm} = 0.9910 \text{ m}$$

原計算書施拉預力 14250 kgf/cm²，扣除潛變損失與摩擦損失後有效預力 10214 kgf/cm²，約為原施拉預力 7 成，故本計算書有效預力計算如下：

$$\text{本次補強施拉預力 } 11600 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\text{補強有效預應力約為 } f_e = 11600 \times 0.7 = 8,120 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\text{補強有效預預力 } F_{\text{補強}} = 8.1 \times 11.096 = 89.87 \text{ tf}$$

依此補強預力 $F_{\text{補強}}$ 與偏心距 e ，配合(a)所列之斷面係數(包括單支淨斷面預力梁之斷面係數與四支預力梁之合成斷面係數)計算，可得外加鋼腱設置在預力梁梁底的補強結果如表 3 所示：

表 3 預力梁梁底外加鋼腱的補強應力(kgf/cm²)

	因鋼腱銹蝕所損失之應力		外加鋼腱(梁底)增加之補強應力	
	單支淨斷面 預力梁	四支梁 合成斷面	單支淨斷面 預力梁	四支梁 合成斷面
梁 頂	3.59(拉)	0.39(拉)	10.12(拉)	1.14(拉)
梁 底	15.29(壓)	3.21(壓)	13.78(壓)	5.00(壓)

如上表，可看出在梁底之外加鋼腱方案，補強之預應力可補足因鋼腱銹蝕所減少之預應力值，應可恢復至原設計所需之應力值以上。

三、現場施工

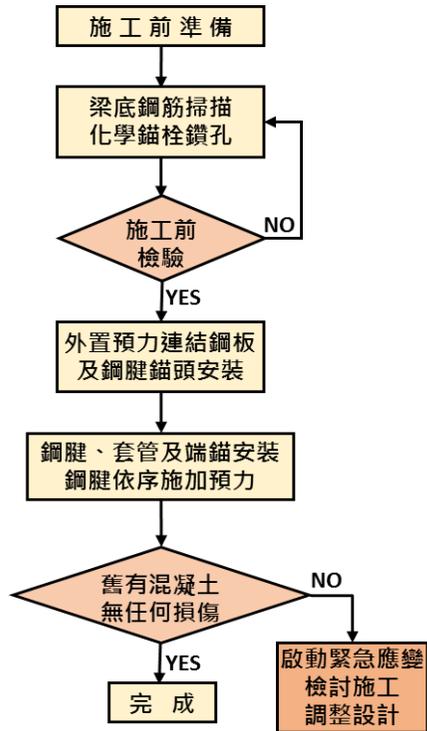
3.1 預力梁外置預力鋼腱施作重點及步驟

預力梁外置預力施作流程圖

如圖 22 所示，而其重點及步驟簡要概述如下：

1. 外加鋼腱及端錨需確實固定在既有預力梁上，使外加鋼腱的預力能有效傳遞至既有預力梁，將是本工法成功之關鍵因素。
2. 預力端錨之錨碇座採鋼構方式，由鋼鈹銲接組合而成，該錨碇構造以 M20 化學錨栓固定在預力梁之混凝土上。化學錨栓須有效的將錨碇座固定在混凝土上，方可提供外置預力所需力量，錨碇座固定之施工步驟如下：
 - (1) 決定梁底化錨鑽孔位置，以探測器掃描並繪出鋼筋位置。
 - (2) 錨碇座鋼鈹鑽孔(配合探測孔位間距)。
 - (3) 進行梁底化錨鑽孔(鑽孔需鉛錘地面)。
 - (4) 錨碇座假固定(確認各螺栓孔準確對齊)。
 - (5) 注射植筋膠插入螺桿。
 - (6) 植筋膠硬化後，鎖上螺帽並點焊。
3. 外加鋼腱屬於舊混凝土補加之預力，因此包括外加鋼腱之佈設、固定、構造等方式，與一般預力梁設置於其混凝土內之鋼腱不同。本外加鋼腱係設置在預力梁底版外側，鋼腱採直線方式配置。
4. 因鄰近海岸，鋼製錨碇座或其他鐵製品除特別註明外，均熱浸鍍鋅處理，

圖 22 外置預力施作流程圖



並符合 CNS8503及 CNS10007規定，增加抗腐蝕性。另外置預力鋼腱以 HDPE 套管包覆，施拉預力後，鋼腱及端錨以無收縮水泥灌漿保護。

5. 外置預力補強工程，宜注意既有橋梁的混凝土須能提供足夠的握裹力、抗拉拔力與剪力強度以承擔錨碇區鋼腱的傳遞力。為確保既有混凝土提供應力並不造成損傷，於第一束鋼腱施拉預力採階段性施作並觀察其行為(作為工程的首件檢驗及外置預力 Mock Up 模擬測試)，以確實掌握結構混凝土強度與力學行為。相關預力施拉步驟如下：

- (1) 先拉至設計張拉預力(Jacking Force)的50%，停留約一小時。觀察並紀錄錨碇區混凝土無龜裂或任何異常現象。
- (2) 再繼續張拉至80%的張拉預力，停留約一小時，觀察並紀錄錨碇區混凝土無龜裂或任何異常現象。
- (3) 再繼續張拉至100%的設計張拉預力。停留12~24 小時，隔天再觀察並紀錄錨碇區混凝土無龜裂或任何異常現象，才能繼續施拉其他束鋼腱。

如第一束鋼腱施拉過程錨碇區混凝土有龜裂或有任何異常，就需要啟動緊急應變、檢討施工及調整設計。

3.2 現地施作及完工照片(如圖 23~圖 32)

圖 23 化錨孔位放樣



圖 24 化錨鑽孔



圖 25 預力鋼腱施拉



圖 26 預力鋼腱施拉時之觀摩



圖 27 預力鋼腱施拉完成



圖 28 鋼腱套管內灌漿



圖 29 預力端錨封頭及加蓋



圖 30 端錨近拍照



圖 31 端錨混凝土封頭



圖 32 端錨封頭加蓋



四、 結 語

本文外置預力係將補強所需之預力鋼腱設置於預力梁之外緣，預力鋼腱的端錨則採鋼製的錨碇座，並以化學錨栓固定於梁底混凝土，藉由鋼製的錨碇座將鋼腱所施拉的預力導入預力梁內，以補強舊有橋梁之鋼腱預力減損或不足。本外置預力屬主動式之補強，同時提供靜載重及活載重之應力需求，補強效果優於一般僅能分擔部分活載重的鋼板補強(屬被動之補強方式)。

目前國內老舊預力梁橋近萬座，無論是箱型或矩形、I 型、T 型等之預力梁，於興建時均無預留預力減損或不足之補強機制。如有發現預力梁之相關損傷或新版設計規範提高，致預力梁承載能力不足時，本外置預力之補強方式實可作為參考。

雖然國內有少部分之預力箱型於箱型內部預先設置外置用之 R.C 錨碇座，惟該錨碇座量體大、重量重，且箱梁內光線不足，施工空間小，品質較不易控制。本文所用之鋼製錨碇座量體小、重量輕，不至於增加舊有預力梁之靜載重，不失為外置預力的優選。

五、參考資料

1. 交通部臺灣鐵路管理局工務處、中華顧問工程司，「鐵路沿線老舊橋梁工程-下後龍溪橋及下三叉河橋」設計圖
2. 中華顧問工程司，「鐵路沿線老舊橋梁工程-下後龍溪橋及下三叉河橋」結構計算書，民國 76 年 7 月。
3. 中華民國交通部頒布之「鐵路橋梁設計規範」，民國 107 年 10 月。
4. 中華民國交通部頒布之「鐵路橋梁耐震設計規範」，民國 110 年 11 月。
5. 中華民國內政部頒訂之「混凝土結構設計規範」，民國 110 年 03 月 02 日。
6. 中華民國內政部頒訂之「鋼構造建築物鋼結構設計技術規範」，民國 96 年。
7. 中華民國國家標準(CNS)。

產學合作人才培育與發展－
以臺鐵局 2016 年至 2022 年產學合作辦理情形為例

**Industry School Partnership towards cultivating skilled
professionals: Experiences from Taiwan Railways
Administration's collaboration with the education field
from 2016 to 2022**

吳俊霖 Wu,Chun-Lin¹

林巧慧 Lin,Chiao-Hui²

黃屏蘭 Huang,Ping-Lan³

吳欣莞 Wu,Hsin-Yuan⁴

聯絡地址：100230 臺北市中正區北平西路 3 號

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

電話(Tel)：02-23815226-3082

電子信箱(E-mail)：0077414@railway.gov.tw

摘要

臺灣鐵路管理局（以下簡稱臺鐵局）為全年無休交通運輸事業，在各項鐵路建設發展下，亟需培育在地鐵道技術專才，以提升公共運輸服務品質。然而鐵路知識具專業性，技術人才養成時間長，除以國家考試管道進用人力外，近年亦積極尋求多元管道培育人才，因此自 2016 年啟動「產學合作計畫」，結合企業實務經驗及學校學術資源，

¹ 臺鐵局 人事室 主任

² 臺鐵局 人事室 科長

³ 臺鐵局 人事室 視察

⁴ 臺鐵局 人事室 科員

向下扎根以培育臺鐵局所需的軌道養護、車輛維修及電務號誌等鐵道專業人才，除了可以提早延攬適質性高的優秀鐵路人外，也可讓在地青年學子根留家鄉服務。

產學合作雙方秉持擴大資源效益之精神進行合作，旨在培育優秀專業技術人力，使理論與實務結合，縮短學用落差。本文以臺鐵局 2016 年至 2022 年產學合作辦理情形為例，將介紹臺鐵局產學合作推動情形與發展（包含紀錄 2016 年至 2019 年執行情形、分析遭遇之困境及研議策進作為，並於 2021 年起調整推動方向），以及展望臺鐵局產學合作的未來與挑戰，期許產學合作模式日臻成熟，成為臺鐵局人才培育與技術交流重要、穩定的管道。

關鍵詞：產學合作、人才培育、鐵道技術人才

Abstract

Providing year-round passenger and freight railway services, Taiwan Railways Administration (TRA) has played a vital part in domestic transportation. Needless to say, to improve the quality of its transportation service, it is absolutely crucial for TRA to explore strategies for cultivating future railway professionals in every region, while considering the ongoing developments within the rail industry. However, the required knowledge and skill in the rail sector is highly practice-based, demanding considerable time to foster a competent workforce. Therefore, aside from civil service examinations, TRA has since strived to establish more effective ways to better recruit and train young prospects, thus resulting in TRA's initiation of the industry-school partnership program in 2016. By combining resources from both TRA and schools, the program involves training students to acquire professional skills and knowledge about rail track, rolling stock, and signal maintenance. It not only aims to recruit fresh minds with expertise in the field, but also endeavors to encourage local students who are passionate about rail transportation to stay in their hometown and contribute to the industry.

To ensure sustainability of existing partnerships, employers and schools should proceed to collaborate with each other bearing in mind the importance of resource coordination and efficiency. That is to say, in order to cultivate qualified railway recruitments, it is vital to improve the alignment between the education system and the needs of industry, and also provide connections between theory and practice. This article will focus on TRA's experience in the industry-school partnership program from 2016 to 2022. Moreover, it will discuss TRA's efforts towards strengthening the program and the following progress. It not merely examines the program's actual results from 2016 to 2019, but also assesses the specific challenges encountered, along with corresponding improvement strategies devised since 2021. At last, by addressing future possibilities and probable constraints of the program, we hope to gradually perfect the cooperation mode of current partnerships, in order to provide a stable platform for both TRA and schools to nurture young railway professionals and share practical resources.

Keywords: Industry-School Collaboration Program, Professional Cultivation, Railway Professionals

一、前言

產學合作是學校以促進知識之累積及擴散為目標，發揮教育、訓練、研發、服務之功能，並裨益國家教育及經濟發展，與政府機關、事業機構、民間團體及學術研究機構合作辦理各類研發及其應用事項、各類人才培育事項、其他有關學校智慧財產權益之運用事項（專科以上學校產學合作實施辦法第 2 條、第 3 條），藉由學校與企業合作，共同從事專業研究、產品開發、製程改善、研究發展以及人才培育等合作計畫。

產學合作最具體的成果是產、官、學、研力量整合的展現，近年來政府積極推動產學合作相關政策，培育務實致用人才，改善產學落差，例如行政院於西元（以下同）2012 年公布「縮短學用落差方案」，希望檢討臺灣長期以來的人力資源政策，重新調整發展策略，希望快速提升高等教育與就業人力等素質，以便因應全球國際金融市場動盪與經濟成長趨緩，臺灣人口結構少子女、高齡化的趨勢，並解決國內長期人才學、訓、考、用落差，與學校產業人力供需脫節等多方問題（行政院經濟建設委員會，2010）。^[1]

為配合國家推動產學合作政策，並改善鐵道技術人力養成不易等問題，臺鐵局自 2016 年開始辦理產學合作計畫，以人才培育為主要推動方向，因此本文將以臺鐵局 2016 年至 2022 年產學合作辦理情形為例，淺談合作推動概述、初期遭遇之困境、遇到困境時如何因應與調整推動模式、辦理成果，以及未來可能面臨的課題等，除紀錄臺鐵局近年產學合作的發展與運作，亦可作為日後滾動檢討相關合作措施的參考資料。

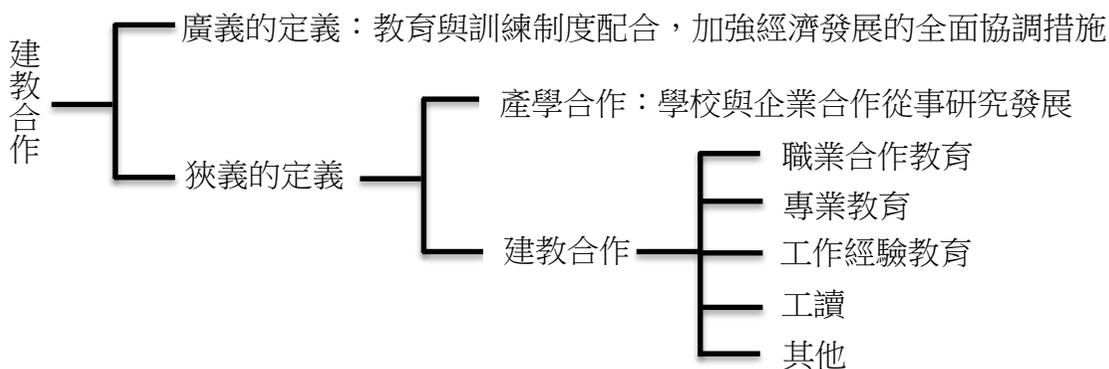
二、文獻探討

2.1 產學合作定義^[2]

「產學合作教育」（cooperative education, co-op）這個名詞起源於美國，現已推廣到世界各國，因此產學合作教育的定義，會在不同的時間階段、不同的國家國情下有著相當程度的歧異。吳清山與林天祐（2005）表示「產學合作」

係指企業界與學校相互合作，一方面落實學術界先導性與實用性技術研究，一方面鼓勵企業積極參與學術界應用研究，培植企業研發潛力及人才，達到研究、訓練、資訊提供和人才培育等功能；林海清（1991）認為產學合作（business and industrial system）亦可以稱之為 teacher industry linkage。主要是源自於「建教合作」但卻不等於「建教合作教育」（cooperative education），並將產學合作與建教合作之關係如圖 1 所示。

圖 1 產學合作與建教合作之關係圖。資料來源：教育新辭書，吳清山、林天祐，2005，臺北市：高等教育。



林清和（1994）認為產學合作是利用學校現有設備和充沛的研究人才，讓學術的基礎研究與企業的應用研究結合，發揮更大的經濟效力，最大的目的就是讓學術理論與企業單位的需求可以有密切的配合，有助於提升國內的研究發展技術水準；杜瑞澤（1996）認為產學合作實施的目的在於建立管道，並加強教育界與產業界雙向交流，促進相互的關係，藉由教育界導引至產業界正確的經營理念，協助產業升級與經濟發展，相對地提升教育界研究發展水準，最終達成區域科技資源整合之理想；蕭錫錡（1997）則認為產學合作是指教師或教師指導之學生，參與事業單位有報酬的專業研究、產品開發、製程改善、研究發展等合作計畫。

綜合上述專家學者的定義，可將產學合作定義為：學校與企業合作，共同從事專業研究、產品開發、製程改善、研究發展以及人才培育等合作計畫。

2.2 產學合作類型^[2]

根據 2013 年教育部頒布「高級中等學校建教合作實施及建教生權益保障法」，對於「建教合作」之定義為職業學校、附設職業類科或專門學程之高級中學及特殊教育學校，與建教合作機構合作，以培育建教生職業技能為目標之機制。其建教合作的方式有以下 4 種：

1. 輪調式：學校與建教合作機構以二班為單位實施輪調，一班在校上課，另一班在建教合作機構接受職業技能訓練。
2. 階梯式：學校之一年級及二年級學生在校接受基礎及專業理論教育，三年級在建教合作機構接受職業技能訓練。
3. 實習式：學校依各年級專業課程需求，在不調整課程架構之前提下，使學生於寒暑假或學期中至建教合作機構接受在職技能訓練。
4. 其他經中央主管機關核定之方式：由學校研擬辦理方式，經直轄市、縣（市）主管機關核轉中央主管機關核定之方式。

另根據 2017 年教育部頒布「專科以上學校產學合作實施辦法」，指出專科以上學校辦理產學合作，應以促進知識之累積及擴散為目標，發揮教育、訓練、研發、服務之功能，並裨益國家教育及經濟發展。而臺灣技專校院在 1993 年之前和企業合作以進修、訓練及實習為主，通常使用「建教合作」一詞，自 1993 年以後則以「產學合作」一詞共用，產學合作與建教合作之差異，主要在於建教合作以結合學校理論與實務訓練，而產學合作不同之處在於結合學校理論與企業實習，故其衍伸之合作對象、合作目的、合作效益略有不同。1999 年後教育部及產業界有感於產學合作擴大支援製造、研發及創新領域，於是「產學合作」之名詞目前被公部門廣為採用（陳依蘋，2013）。而國內「產學合作模式」主要有下列 7 項：

1. 雙軌訓練旗艦計畫（臺德菁英計畫轉型）：由勞委會與教育部共同訂定學制接軌，每週分別在業界實習、學校上課，青年結訓後除了取得高職、二專四技或二技文憑，並可豐富工作經驗，提升其就業能力。
2. 最後一哩學程：由教育部所訂定，技專學生畢業前的最後一年開設課程，縮短產業界新進人員教育時程與成本。強化學生在學最後 1 年至 2 年綜合（再

學習)、跨領域創新及實務經驗。

- 3.產業碩士專班(產業研發專班轉型):填補產業發展所需人力缺口,有效支援國內科技產業投入研發創新,提升國內科技產業競爭力。
- 4.產學攜手合作計畫:強調務實致用及照顧弱勢兼顧學習者就學就業,發揚技職教育「做中學、學中做」實務特色目標。
- 5.產業二技專班:規劃重點放在二技學制,主要是考量二年短期人力培養之機動性,較能迅速補充重點發展產業以及缺工嚴重人力,並協助解決學校招生困境。
- 6.啟動產業人力扎根:強調「扎根」效果,為產業人力與技術奠基,著重計畫大學部學生基礎就業能力提升,聚焦於學系課程改革與教學定位。
- 7.產學訓攜手合作計畫(產業大學轉型):運用高職及大專學制,彈性實施教育及訓練。由職訓中心提供專業技術養成訓練讓學生免費參訓,學生於日間、夜間或例假日持續接受一般學科教育,並安排日間至企業單位實習。

2.3 產學合作效益^[3]

有關產學合作雙方獲得的資源,可以分為二方面來探討,一方面是對於企業,另一方面則針對學校而言,茲分述如下:

1.對企業而言:

- (1)合作產品開發:業界利用大學的特殊設備,由大學提供技術,進行產品雛型的製作,以互補產業界本身的研究能力,提升產品產值。
- (2)製程改善:改善現有生產線的製程,提高產量。
- (3)研究發展:大學人才濟濟,師生可專心研發新產品,提供業界使用或改良。
- (4)取得技術資訊:研發能力較強的大學能提供業界突破性的技術改良及問題解決方法。
- (5)優秀的產業人才:經由大學所培育出來的精英,可於畢業後投入職場。
- (6)激發業界研發部門的動力:大學端提供的新技术與問題解決模式,可激發業界研發人員的動力。

(7)獲得良好形象：業界與頂尖大學的合作，可建立社會對業界的良好形象，可加值業者商標，成為產業創新與競爭力的表徵。

2.對學校而言：

(1)協助學校訓練學生：在校生於學期中可被安排進入知名飯店實習，實習企業將學生實習過程中所創造之獲利，提供獎勵回饋學生（葉建宏，2016）。

(2)提供實習技術設備：業界可提供師生參訪或前往操作新式設備。

(3)提供研發經費：業界能提供大學研發所需之經費。

(4)提供教師進修本科技術之環境：配合政府政策，接受教師至職場實務增能。

(5)爭取政府補助：透過產學合作及商品化的政府補助，業界可和學校共同爭取政府補助計畫（許文瑞、陳振遠，2016）。

(6)提供學生就業機會：學生畢業後可直接進入合作的業界，成功銜接產業與學術。

(7)獲得聲望：大學和知名業界的合作，不僅能提升大學校譽，更可獲得社會較佳的評價。

因此，學校與企業的合作或策略聯盟，可以達成以下 5 項成效：（李彥儀，2014）

1.避免資源重複投資，技專院校爭取大型產學合作機會後，可發展學校特色。

2.形成研究群聚，建立技專校院實用科技整合研究能力，並帶動產學合作的風氣。

3.根據地區產業特色，提供技術、管理、設計、科技化、人才培訓，並可協助地方產業發展，提高競爭力與勞動素質。

4.配合地區產業，如科學及工業園區之成立，協助廠商轉型升級，建立相關科技軟硬實力。

5.大學提供符合社會及產業需求的教育課程，培訓國家產業專業人才，提升國家產業競爭能力。

三、臺鐵局產學合作推動概述

3.1 2016 年至 2019 年產學合作執行情形

臺鐵局面臨鐵道專業人力與技術養成不易等問題，希望能補充以國家考試管道進用之人力外，透過大專院校或高中職在校生所學時即與鐵路專業及實務結合，惟受限於「高級中等學校建教合作實施及建教生權益保障法」之要件規定，因此研擬暫以短期實習之產學合作方式辦理，並自 2016 年啟動產學合作計畫，培訓有志於長期從事鐵路事業之人員，從其學生時代起經由修習課程與實習階段即行培養，俾使其擁有臺鐵局所需專業技能、技術，畢業後經甄試進用，立即投入現場工作，以達到學用合一之目的。

本節首先介紹臺鐵局 2016 年至 2019 年產學合作執行情形，俾探究後續檢討及調整推動模式之原因及發展。

3.1.1 運作方式

3.1.1.1 專業課程

臺鐵局產學合作對象分為大專院校及高中職二部分。高中職係與鐵道相關科系合作（如軌道車輛科、機電科、建築科等），大專院校則著重於合作開設學分/學程（如鐵道運輸學分學程等），配合合作學校辦學特色及臺鐵局各業務單位（如運務處、工務處、機務處及電務處）實務知能規劃必選修課程，並視需求薦舉具專業職能主管至學校授課，以提升學生實務知識能力。

產學生必須於校內修習部分專業課程，具備基礎理論知識後，始得透過校方申請進入臺鐵局實習，以提升實習成效。

3.1.1.2 實習

1.實習課程：由臺鐵局各業務單位（含主管處及所屬分支機構）依其業務特性及專業人才需求規劃實習內容，並由實習單位指派人員擔任指導（輔導）教師，督導實務實習工作內容、進行技能指導及輔導工作。

- 2.實習期間：學校安排產學生在畢業前至臺鐵局實習（大專院校 40 日、高中職 20 日），以暑假實習為原則，但可配合學校安排或視實際情形彈性調整實習期間。
- 3.實習考核：實習期滿，臺鐵局實習單位配合學校所訂定考核表評核產學生實習成績。成績合格者，核發實習合格證明書。產學生畢業後，得持實習合格證明書，參加臺鐵局營運人員甄試（產學合作）類科，經錄取後得擔任行車、鐵路養護等相關工作，以發揮所學。
- 4.實習費用：實習期間超過 6 週且實習成績合格者，由臺鐵局提供大專院校產學生每人每月新臺幣（以下同）6,000 元實習費。

3.1.2 合作學校及合作內容

臺鐵局於 2016 年與成功大學、逢甲大學簽訂產學合作契約書，2017 年新增與東華大學、清華高中、花蓮高工及花蓮高農簽訂產學合作契約書，截至 2019 年計與 6 所大專院校及高中職共同推動產學合作，分述如下：

1.成功大學

(1)締約儀式：前臺鐵局長周永暉與成功大學校長蘇慧貞於 2016 年 1 月 13 日共同簽署「鐵道運輸人才培育合作架構協議書」(MOU)，並於同年 8 月 12 日正式簽訂產學合作契約書。

(2)合作內容：

- A. 專業學程：臺鐵局運務處、工務處與成功大學交通管理科學系、土木工程學系合作開設「鐵道運輸學分學程」，並由臺鐵局薦舉師資教授部分鐵道專業課程。
- B. 實習名額：自 2017 年（105 學年）起每年提供學程學生 20 名實習名額，暑假由學生自行選擇實習單位實習 40 日。

圖 2 前局長周永暉與成功大學校長蘇慧貞共同展示契約書



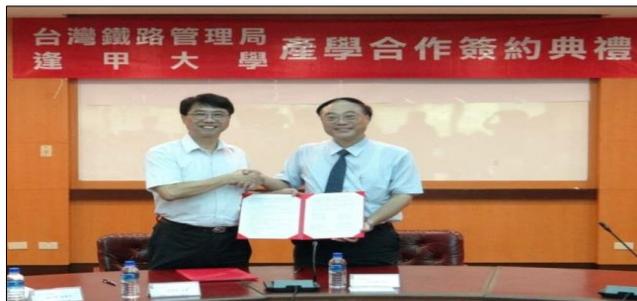
2.逢甲大學

(1)締約儀式：前局長周永暉與逢甲大學時任校長李秉乾於 2016 年 6 月 29 日共同簽署產學合作契約書。

(2)合作內容：

- A. 專業課程：臺鐵路運務處與逢甲大學運輸與物流學系合作開設部分學分課程，並由臺鐵路薦舉師資授課。
- B. 實習名額：自 2017 年（105 學年）起每年提供學生實習，無名額限制，2021 年（109 學年）後每年提供 5 名實習名額，暑假由學生自行選擇實習單位實習 40 日。

圖 3 前局長周永暉與逢甲大學時任校長李秉乾共同展示契約書



3.東華大學

(1)締約儀式：前局長鹿潔身與東華大學校長趙涵捷於 2017 年 9 月 7 日共同簽署產學合作契約書。

(2)合作內容：

- A. 專業學程：臺鐵局電務處與東華大學電機工程學系、光電工程學系合作開設「鐵路電務學程」，並由臺鐵局薦舉師資教授部分鐵道專業課程。
- B. 實習名額：自 2018 年（106 學年）起每年提供學程學生 5 名實習名額，暑假至花蓮電務段實習 40 日。

圖 4 前局長鹿潔身與東華大學校長趙涵捷共同展示契約書



4.清華高中

- (1) 締約儀式：前局長鹿潔身與清華高中時任校長陳光增於 2017 年 9 月 30 日共同簽署產學合作契約書。
- (2) 合作內容：機務處自 2018 年（106 學年）起每年提供軌道車輛科 10 名實習名額，暑假至富岡機廠實習 20 日。

圖 5 前局長鹿潔身與清華高中時任校長陳光增共同展示契約書

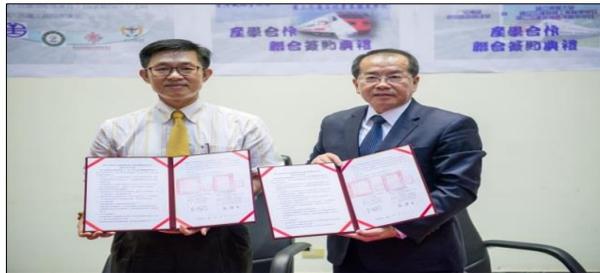


5.花蓮高工

- (1) 締約儀式：前局長鹿潔身與花蓮高工校長黃鴻穎於 2017 年 9 月 7 日共同簽署產學合作契約書。
- (2) 合作內容：機務處、電務處自 2018 年（106 學年）起每年提供汽車科、電子

科各 5 名實習名額，暑假至花蓮機務段、花蓮電務段實習 20 日。

圖 6 前局長鹿潔身與花蓮高工校長黃鴻穎共同展示契約書

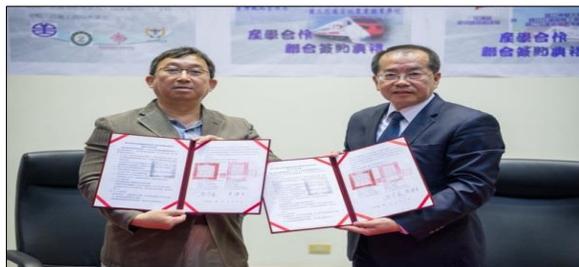


6. 花蓮高農

(1) 締約儀式：前局長鹿潔身與花蓮高農校長梁宇承於 2017 年 9 月 7 日共同簽署產學合作契約書。

(2) 合作內容：機務處自 2018 年（106 學年）起每年提供機電科 5 名實習名額，暑假至花蓮機務段（2022 年後調整為花蓮機廠）實習 20 日。

圖 7 前局長鹿潔身與花蓮高農校長梁宇承共同展示契約書



3.1.3 實習情形及考選進用

2017 年至 2019 年產學合作之單位提供實習名額、學校參與實習人數、畢業人數、單位提缺、報考人數、錄取人數等推動情形，統計如表 1：

表 1 產學合作（民國）106 年至 108 年推動情形一覽表

實習單位	合作學校	單位提供實習名額			學校參與實習人數			畢業人數		單位提缺	報考人數	錄取人數
		106年	107年	108年	106年	107年	108年	107年	108年	108年	108年	108年
運	逢甲大學	無限名額			7	5	4	7	5	北2 中3 南2	9	7
	成功大學	20	20	20	7	9	4	7	5		北1 南1	0
工	成功大學											
機	清華高中	/	10	10	/	10	10	0	10	東2	0	0
	花蓮高工		5	5		4	5	0	3		2	
	花蓮高農		5	5		3	2	3	0		0	
電	東華大學		5	5		5	3	0	1	東1	0	
	花蓮高工		5	5		5	5	0	0		0	
合計		20	50	50	14	41	33	41	12	11	7	

1.實習情形：

除清華高中及花蓮高工每年參與實習學生人數符合臺鐵局提供之實習名額外，其他各校均呈現逐年下降之趨勢。各校參與實習人數如表 1。

2.考選進用：

臺鐵局為符合「國營事業管理法」公開甄試、以筆試為原則之立法精神，並與交通部多次協調溝通，參採其他國營事業保障就業之作法後，在不增設類科的前提下，比照原住民、身心障礙特殊用人需求，增設產學合作甄試名額（下稱「營運人員甄試(產學合作)類科」），限定「需檢具產學合作實習合格證明書」者始具參加公開甄試之資格，以現行筆試方式公開甄選，擇優錄取產學生，並落實保障就業功能。

2019 年臺鐵局運務處、工務處、機務處及電務處辦理營運人員甄試（產學合作）類科，並提供計 12 名缺額予產學生報考。大專院校部分，計有逢甲大學 9 名學生報考，當年度錄取 7 名，實際報到 6 名；高中職部分，計有花蓮高工 2 名學生報考，當年度無錄取人員。

3.2 2020 年產學合作檢討與策進

臺鐵局自 2016 年起與各大專院校、高中職簽訂產學合作契約，運作至 2019 年實際進用人數僅 6 名，實有重新檢視相關需求、模式、成效之必要，因此於 2020 年 4 月 13 日、5 月 28 日、7 月 1 日、8 月 10 日邀集局內相關單位召開 4 次產學合作現況檢討與策進會議，及 9 月 24 日、11 月 27 日於第 7 次及第 9 次組織管理改革小組與各界專家學者針對 2017 年至 2019 年產學合作執行情形研擬策進作為，檢討策進情形如下：

3.2.1 檢討情形

1. 臺鐵局各業務單位及學校合作情形尚有調整空間

- (1) 各業務單位應以用人需求提出合作：運、工、機、電等單位用人需求可分為「中高階管理人才」及「基層技術人才」二大類，惟實務運作上，未能依用人需求分別與相對應學校（大專院校、高中職）合作。
- (2) 實習名額規劃與參與情形未臻完善：實習名額係依據各業務單位的業務情形、容訓量而定，因此各單位未有一致標準；此外，部分學校學生參與實習情形亦不踴躍，導致實習人數逐年下降。

2. 進用方式及缺額控管

- (1) 以營運人員考試方式進用，參與學生報考情形不如預期。
- (2) 各單位無預先控管營運人員甄試（產學合作）類科缺額：缺額為單位需求的開端，先有人力缺口，始須匡列實習名額進行後續招考，惟合作初期未以用人單位需求控管固定營運人員甄試（產學合作）類科缺額以供進用，致供產學生報考之缺額未具相關比例。
- (3) 開缺地區未考量學校所在地：部分合作學校所在區域與開缺單位所在位置不同，影響學校產學生報考意願。

3. 投入師資及經費成本不符效益：臺鐵局於 2017 年至 2019 年總計投入約 201 萬 7,593 元學程補助費及學生實習費，以及 78 人次師資人力，卻僅進用 6 名產學生，投入成本與效益間尚有落差。

3.2.2 策進作為

為了改善上述產學合作遭遇之困境，臺鐵局就「合作方式」、「合作學校」及「員額控管」3項議題研議策進作為：

- 1.合作方式：技術人才養成不易為臺鐵局面臨的重要課題，除目前培育、遴用在校學生之產學合作方式外，宜評估是否主動選派在職同仁或中高階主管至學校學習，以借助外部資源進行多元化培訓，因此規劃由各需求單位偕同員工訓練中心依業務、人力、地區及學校設施設備等綜合研提適當學校辦理多元技術交流合作事宜。
- 2.合作學校：臺鐵局產學合作學校應以「高中職技職學校」為主，除了單位需求多為「基層技術人才」外，應併同考量大專院校學生畢業後選擇進入臺鐵局之服務意願，以及目前產學合作方式進用「中高階主管人才」之成效等因素，擇選適當學校辦理，始能確實滿足產學雙方所需。因此研議終止與大專院校合作，以擬進用職務與學生教育程度相當之「高中職技職學校」為主要合作對象，並依業務、人力及地區需求，導入「區域衡平發展」概念，於各區域研議適合學校辦理產學合作事宜。。
- 3.員額控管：臺鐵局提供實習名額、學校參與實習人數、提列營運人員甄試（產學合作）類科缺額、產學生畢業人數、報考人數及錄取人數均屬環環相扣之問題，但推動過程中，學校參與實習意願、臺鐵局缺額控管、實習名額提供等因素，均影響合作成效，因此產學合作為達擇優錄取、長期穩定進用之目標，宜預先規劃未來每年產學生進用人數及實習名額，使學校、產學生及局內各單位能預作綢繆。另缺額控管將不採局控方式，改由各用人單位依鐵路特考作法，每年自行控管營運人員甄試（產學合作）類科缺額，並配合缺額提供適當比例之實習名額。

經過多次研議討論，臺鐵局產學合作未來規劃重點，採「人才培育與遴用」及「多元技術交流合作」併行之方式辦理。

3.2.2.1 高中職人才培育與遴用

「人才培育與遴用」係採原產學合作方式與高中職技職學校合作，並以各區域衡平發展的概念與學校進行洽談，其推動策略如下：

- 1.以「學考用合一」及「區域業務需求導向」為主要推動方向。

2.需求單位：經評估單位需求後，工務處、機務處、電務處未來仍有「基層技術人才」需求，爰賡續以產學合作方式進用基層人才；運務處則因進用人才來源方式多元，暫不納入產學合作實施單位。

3.合作模式：採 2 階段方式執行，每一階段實施期間為 3 年。

3.2.2.2 大專院校多元技術交流合作

與大專院校進行課程及師資交流及建立相互認證制度，以辦理臺鐵局「中高階主管進修」及「技術研發交流」等事項，規劃重點如下：

1.以「中高階主管進修」、「課程相互認證機制」及「技術研發交流」為 3 大推動方向。

2.需求單位：運務處、工務處、機務處、電務處。

3.合作模式：導入外部資源，並組成工作小組，分下列 3 階段辦理：

(1)與合作成員共同編撰教學教材，建立教材資料庫。

(2)進行教學資源之交流。

(3)推動課程相互認證制度，提升訓練成效。

4.規劃「智慧鐵道產業人才學院」等合作契約事宜，運務處、工務處、機務處、電務處等單位視需求參與交流。

3.3 2021-2022 年推展產學合作在地培育與技術交流

3.3.1 高中職－在地人才培育與遴用

3.3.1.1 分階段進行合作學校簽約與員額控管

1.第 1 階段

(1)合作學校－單位需求為「基層技術人才」及「高中職技職學校」

111 學年起終止與大專院校之合作契約；另考量「區域衡平發展」概念，於桃竹苗、中彰投、雲嘉南、高屏、宜蘭、花蓮及臺東等 7 個區域以學校合作意願高、口碑經營佳、承諾學生參與實習或報考等 3 大原則，研議適合學校辦

理，經擇選之合作學校如表 2：

表 2 2020 年會議決議－產學合作第 1 階段合作學校規劃情形

地區	合作學校	合作單位	缺額	實習名額
桃竹苗	清華高中	機務處	3	9
中彰投	沙鹿高工	機務處、電務處	3	9
雲嘉南	民雄農工	機務處、電務處	3	9
高屏	屏東高工	工務處、機務處	3	9
宜蘭	羅東高工	工務處	3	9
花蓮	花蓮高工	工務處、機務處、電務處	5	15
臺東	公東高工	工務處、機務處、電務處	5	15
合計			25	75

(2)員額控管－缺額預為控管，實習名額為缺額之 3 倍

為達質量控管、穩定進用目的，將由各需求單位預先規劃營運人員甄試（產學合作）類科缺額，並以缺額之 3 倍提供實習名額。第 1 階段將由工務處、機務處、電務處控留 25 名缺額及提供 75 名實習名額。

2.第 2 階段擴大辦理

產學合作第 2 階段將採徵選方式辦理，由有合作意願學校投件後再進行評選，員額控管則以第 1 階段之 2 倍進行控管，並由工務處、機務處、電務處預先控留 50 名缺額，及提供 150 名實習名額。

3.3.1.2 合作學校及員額控管

培育與遴用「在地鐵道基層技術人才」係臺鐵局與「高中職技職學校」產學合作之推動重點，因此於 2021 年積極主動尋找各區域（桃竹苗、中彰投、雲嘉南、高屏、宜蘭、花蓮、臺東）學校進行洽談。除既有之清華高中、花蓮高工及花蓮高農續合作外，並新增沙鹿高工、民雄農工、屏東高工、羅東高工及公東高工等 5 所學校，截至 2022 年計與 8 所高中職技職學校合作。

第 1 階段人才培育與遴用辦理期間為 2022 年至 2024 年，有關各校合作科系、實習名額及甄試缺額復於 2022 年 5 月 13 日臺鐵局甄試訓練委員會 111 年第 1 次會議滾動檢討，決議增加合作科系及相關員額，以積極培育及留住鐵道技職基層人才。以下將分別簡述各校之員額控管情形：

1.清華高中（桃竹苗）：自 2022 年起調整為每年提供 3 名實習名額予軌道車輛

科學生實習。嗣經清華高中校長多次拜會洽談，表達對實習之重視，期許增加實習名額，讓更多學生有機會參與實習體驗相關維修概念，爰臺鐵局嗣於前開會議研商並決議，除採納清華高中之建議外，併同考量教學品質，將實習名額增加至每年 6 名，缺額則維持不變。

2.沙鹿高工（中彰投）

(1)締約儀式：副局長馮輝昇與沙鹿高工校長黃尚煜於 2021 年 11 月 10 日締約儀式代表交換產學合作契約書。

(2)員額控管：機務處、電務處於 2022 年至 2024 年（110 學年至 112 學年）提供汽車科 3 名、電子科及資訊科 6 名，共計 9 名實習名額，暑假至彰化機務段、彰化電務處實習 20 日，並依比例控管計 3 名缺額，於產學生畢業年度辦理營運人員甄試。

圖 8 副局長馮輝昇與沙鹿高工校長黃尚煜共同展示契約書



3.民雄農工（雲嘉南）

(1)締約儀式：副局長馮輝昇與民雄農工校長鍾順水於 2021 年 10 月 22 日締約儀式代表交換產學合作契約書。

(2)員額控管：機務處於 2022 年至 2024 年（110 學年至 112 學年）提供電機科及生物產業機電科計 9 名實習名額，暑假至嘉義機務段實習 20 日，並依比例控管計 3 名缺額，於產學生畢業年度辦理營運人員甄試。

圖 9 副局長馮輝昇與民雄農工校長鍾順水共同展示契約書



4.屏東高工（高屏）

- (1) 締約儀式：副局長馮輝昇與屏東高工校長柯朝塗於 2021 年 10 月 25 日締約儀式代表交換產學合作契約書。
- (2) 員額控管：工務處、機務處、電務處於 2022 年至 2024 年（110 學年至 112 學年）提供土木科 6 名、建築科 6 名、機械科 3 名、汽車科 6 名、電機科 3 名，共計 24 名實習名額，暑假至高雄工務段、潮州機廠、高雄電務段實習 20 日，並依比例控管計 8 名缺額，於產學生畢業年度辦理營運人員甄試。

圖 10 副局長馮輝昇與屏東高工校長柯朝塗共同展示契約書



5.羅東高工（宜蘭）

- (1) 締約儀式：副局長馮輝昇與羅東高工校長廖俊仁於 2021 年 11 月 22 日締約儀式代表交換產學合作契約書。
- (2) 員額控管：工務處、機務處於 2022 年至 2024 年（110 學年至 112 學年）提供建築科 9 名、機械科 3 名，共計 12 名實習名額，暑假至宜蘭工務段、宜蘭機務分段實習 20 日，並依比例控管計 4 名缺額，於產學生畢業年度辦理營運人員甄試。

圖 11 副局長馮輝昇與羅東高工校長廖俊仁共同展示契約書



6.花蓮高工、花蓮高農(花蓮):自 2022 年起調整花蓮高工實習名額,並於 2021 年 6 月 22 日新增與建築科簽約合作,工務處、機務處、電務處於 2022 年至 2024 年(110 學年至 112 學年)提供建築科 6 名、汽車科 6 名、電子科 3 名,共計 15 名實習名額,暑假至花蓮工務段、花蓮機務段、花蓮電務段實習 20 日,並依比例控管計 5 名缺額,於產學生畢業年度辦理營運人員甄試。花蓮高農則循例每年提供 5 名實習名額予機電科學生實習。

7.公東高工(臺東)

(1)締約儀式:副局長馮輝昇與公東高工時任校長黃淑英於 2021 年 10 月 1 日締約儀式代表交換產學合作契約書。

(2)員額控管:工務處、機務處、電務處於 2022 年至 2024 年(110 學年至 112 學年)提供建築科 9 名、機械科 9 名、電機科及資訊科 9 名,共計 27 名實習名額,暑假至臺東工務段、臺東機務段、花蓮電力段實習 20 日,並依比例控管計 9 名缺額,於產學生畢業年度辦理營運人員甄試。

圖 12 副局長馮輝昇與公東高工時任校長黃淑英共同展示契約書



3.3.1.3 成效評核機制

為提升高中職產學合作人才培育成效，因此規劃推動高中職成效評核機制，並訂定「交通部臺灣鐵路管理局與學校產學合作執行成效評分項目表」(如表 3)，以定期 3 年檢討合作學校之實習及報考情形，擇選優質合作學校，推動重點如下：

表 3 臺鐵局與學校產學合作執行成效評分項目表（高中職）

項次	評分項目	評分內容	成果	本局評分
一	實習課程參與情形 (50%)	實習課程平均參與人數比率 評分標準： 【(第 1 年實習課程參與情形+第 2 年實習課程參與情形+以此類推)/實習課程辦理年數】×45 分 [說明] 1. 實習課程參與情形=當年度實際參與實習人數/本局提供實習名額。 2. 均以四捨五入方式計算至小數點第 2 位。	參與實習人數 1.107 年 _____人 2.108 年 _____人 3.109 年 _____人 4.110 年 _____人 以此類推	
		實習學生課堂表現分數 評分標準： (第 1 年實習學生表現+第 2 年實習學生表現+以此類推)/實習課程辦理年數，依得分級距配分如下： (一) 95 分以上者，得 5 分。 (二) 90-94 分者，得 4 分。 (三) 80-89 分者，得 3 分。 (四) 70-79 分者，得 2 分。 (五) 60-69 分者，得 1 分。 [說明] 1. 實習學生表現=當年度實習考核表總分/實際參與實習人數。 2. 均以四捨五入方式計算至小數點第 2 位。	實習學生表現(平均分數) 1.107 年 _____分 2.108 年 _____分 3.109 年 _____分 4.110 年 _____分 以此類推	
二	產學生進用情形 (40%)	本局營運人員甄試(產學合作)進用情形 評分標準： (一) 每 1 人報考得 1 分，至多 10 分。 (二) 報考學生全程完成考試者，另得 1.5 分，至多 15 分。 (三) 每 1 人報到另加 3 分，至多 15 分。	1.總報考人數 _____人 2.全程完成考試人數 _____人	

表 3 (續)

		〔說明〕 1. 本項評分係以評核期間內報名本局營運人員甄試「產學合作」類科為準。 2. 將依洽談名額調整各項配分。	3.總報到人數 _____人	
三	學校辦理產學合作推廣情形 (10%)	學校推廣產學合作相關資訊，如使用校內刊物、影片製作、文宣廣告、校內說明會等管道宣傳者，加分標準如下：每辦理 1 次宣傳加 2 分，至多 10 分。 〔說明〕 1. 須提供截圖或相關資料。 2. 若為同種類宣傳管道，每辦理 1 次即算 2 分。	宣傳管道 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____	
四	總分 (100 分)			

1. 評分項目 (計 3 項)

培育在地人才及進用產學生為產學合作辦理目標，完成實習課程則為報考營運人員甄試 (產學合作) 類科之門檻，因此評分項目以實習及報考為重。

(1) 實習課程參與情形 (50%)：評核「實習課程平均參與人數」及「實習學生課程表現」等 2 項。

(2) 產學生進用情形 (40%)：評核「營運人員甄試 (產學合作) 類科進用情形」1 項。

(3) 學校辦理產學合作推廣情形 (10%)：評核「學校有無使用校內刊物或文宣廣告等管道推廣產學合作」1 項。

2. 評核時間：規劃於 2024 年 8 月後 (112 學年結束) 辦理第 1 次評核，嗣後每 3 年進行 1 次。

3.3.2 大專院校—人才培育與技術交流

3.3.2.1 臺鐵局與智慧鐵道產業人才學院簽署合作意向書 (MOU)

智慧鐵道產業人才學院於 2020 年成立，宗旨包括「產學合作」、「技術交流」、「學用合一」、「認證制度」，目標為提升產業自主化及成立智慧鐵道國家隊，透過事業單位與學界合作，整合各種硬體與軟體技術，一方面進行鐵道領域人才培育，一方面也希望能與國際上先進鐵道國家的技術接軌。

1.縮約儀式：

- (1)第一屆：2020年4月21日於桃園捷運公司舉辦，交通部前部長林佳龍及教育部部長潘文忠親自蒞臨主持 MOU 簽署，正式成立「智慧鐵道產業人才學院」。
- (2)第二屆：2022年7月13日於桃園捷運公司舉辦第二屆 MOU 簽署儀式。臺鐵局過去3年透過 MOU 之簽訂，展開多項技術自主創新研發專案與訓練、技術教學交流，使得臺鐵維修備品國產化比例、系統資訊化、技術自主能量持續提升，因此接續簽訂第二屆 MOU，期許持續加強智慧應用技術、國車國造、組件開發、教學等場域之交流與合作，協助人才從教育界無縫接軌至鐵道產業，為臺灣鐵道產業的資訊化、智慧化及國產化共創知識經濟新價值，並優化完善臺灣鐵道運輸服務發展。^[4]

2.MOU 成員：

- (1)第一屆：臺北科技大學、元智大學、開南大學等3所大學院校，以及臺北大眾捷運股份有限公司、桃園大眾捷運股份有限公司、交通部臺灣鐵路管理局、臺灣車輛股份有限公司等4個鐵道相關單位。
- (2)第二屆：臺北科技大學、元智大學、開南大學、臺北大學、臺灣科技大學、中國文化大學等6所大學院校，以及臺北大眾捷運股份有限公司、桃園大眾捷運股份有限公司、交通部臺灣鐵路管理局、臺灣車輛股份有限公司、新北大眾捷運股份有限公司等5個鐵道相關單位。

3.MOU 合作事項：

- (1)基於雙方互助交流之精神，建構學術機構在鐵道軟、硬體技術領域之教育資源。
- (2)產業機構可提出特定經營管理或維修技術議題，請學術機構協助探詢解決方案。
- (3)促成學術機構及鐵道事業機構互助交流，共同編撰鐵道基礎領域及創新技術之教學教材，並建置實作場域，形成產學合作。
- (4)推動行政機關認可之鐵道學程認證制度，跨校整合多方培育人才及學用相互承認機制，提升訓練成效，共同為鐵道科技產業努力。

圖 13 智慧鐵道產業人才學院新舊成員共同簽署第二屆 MOU。圖片來源：臺北科技大學。



3.3.2.2 臺鐵局與北科大、高科大、工研院簽署合作意向書（MOU）

臺鐵局維修備品國產化推動小組於 2020 年 7 月提出第一期(2020 年至 2023 年)推動計畫，又於 2021 年 3 月 18 日提出 2021 年度行動計畫，其中推動執行 3 大主軸為：加速執行採購作業、提升維修備品國產化平臺觸及、加強與學研界交流合作。為了深化國內官學研界之軌道產業技術交流合作，並加速軌道產業國產化發展，達成互利之共同目標，因此臺鐵局積極爭取與財團法人工業技術研究院、國立高雄科技大學、國立臺北科技大學合作，期望在 MOU 架構上，對於零配件及設備之開發、檢測、維修等服務以及軌道人才培訓、技術交流及移轉，都能更加迅速且順暢，以求國產化之突破及創新。^[5]

1. 締約儀式：局長杜微與北科大校長兼智慧鐵道產業人才學院召集人王錫福、工研院機械所營運長兼任營運發展處總監林福明、高科大副校長李嘉紘於 2021 年 7 月 28 日共同簽署 MOU。

2. MOU 合作事項：

- (1) 學術機構就技術交流研討會、技術移轉、技術服務、零配件開發、檢測維修等事項協助鐵道事業機構，以提升軌道產業技術水準。
- (2) 雙方針對職訓課程、學程課程互派講師，加強人員訓練進修和提高實習機會，以落實軌道技術生根與專業人才培育，降低整體軌道資訊與技術落差。
- (3) 在不影響鐵道事業機構營運及檢修下，由學術機構提出申請，經事業機構同意後，得提供場域、設備、總成或不再使用之各項零配件等，供學術機構實驗、研究及開發用途。

圖 14 臺鐵局局長杜微、高科大副校長李嘉紘、北科大校長王錫福、工研院機械所營運長林福明、臺鐵局副局長馮輝昇、機務處長陳詩本共同展示 MOU



3.4 預期效益

1. 合作方式併行之創新作法，開創技術自主之人才培育目標

2016 年至 2019 年產學合作係以傳統典型的「人才培育與遴用」作法，採由下而上，由學校自尋合作對象並執行產學合作計畫。臺鐵局經數次會議進行檢討策進，導入創新作法，除改採由上而下機制，由臺鐵局主動擇選合作學校進行洽談，並新增「多元技術交流合作」方式，借助外部資源協助在職同仁進行多元化交流，以提升臺鐵局技術研發能量，期創造鐵路技術自主及國產化之歷史新頁。

2. 穩定進用基層鐵道人才

為強化鐵道基層人才，臺鐵局人才進用管道除鐵路特考等國家考試外，並加強推動技職學校產學合作，透過與多所高中職技職學校合作，使學生在校時修習鐵道基礎課程，並至臺鐵局各廠段實習，學習實務知識，畢業後經由營運人員甄試進入局內服務，向下扎根、穩定進用各單位所需基層鐵道人才。

3. 各區域衡平發展，完成在地選才培才及用人目標

臺鐵局於「人才培育與遴用」方式將考量「區域業務需求導向」，於桃竹苗、中彰投、雲嘉南、高屏、宜蘭、花蓮及臺東等 7 個區域擇選合作學校，以衡平各區域發展，並導入區域、學校特色規劃課程、實習內容，期許有效完成用人在地化之目標。

圖 15 臺鐵局各區域高中職合作學校



4.擇優進用、質量並重，達成學考用合一

臺鐵局產學合作係為達成「學考用合一」之目標：「學」的部分，將結合學校的基礎鐵道課程，及臺鐵局規劃之暑期實習課程，雙方共同合作培訓學生，以達成課程及實務並重之學習；「考」的部分，將透過營運人員甄試（產學合作）類科進用，並由各用人單位預先以一比三之比例規劃缺額及實習名額，以達擇優進用之效果；「用」的部分，產學生進入臺鐵局後，將依其專長擔任行車相關工作，不僅符合單位需求，亦得使其發揮所學。

四、結論與建議

4.1 結論與面臨課題

近年來產學合作逐漸受到重視，臺鐵局亦於 2016 年開始辦理產學合作，並透過滾動式檢討調整推動模式、合作對象，期所投入的人力及成本，能獲致單位所需求的基層技術人才及核心技術能力。然而，臺鐵局受限於法令規章及政府制度的束縛，造成產學合作運作上欠缺彈性，儘管調整推動方向，各業務單位及合作學校的需求仍難以達成共識，使得雙方合作默契及信任度不足。臺鐵局產學合作在法令面及執行面所面臨之課題如下：

4.1.1 法令面

「國營事業管理法」第 31 條規定：

- 1.國營事業人員之進用，除特殊技術及重要管理人員外，應以公開甄試方法行之。
- 2.前項甄試，以筆試為原則。其甄試方式、應考資格、應試科目、成績計算與錄取標準等事項，由國營事業主管機關定之。

有關產學生進用方式，立意係以就業導向及保障就業之方式留才，期許達成產學合作計畫培育並留用鐵路相關專業人才之精神與立意，然而為符合「國營事業管理法」之規定，進用方式參採其他國營事業保障就業之作法，以不增設類科前提下，比照原住民、身心障礙特殊用人需求，增設產學合作甄試名額，限定「需檢具產學合作實習合格證明書」者始具參加公開甄試之資格。

4.1.2 執行面

- 1.雙方合作內容共識落差（例如實習名額、進用方式、實習費、經費補助等）

產學合作經常作為學校招生宣傳項目，因此學校為有效利用及爭取資源，往往希望產業界增開實習及進用名額，並於實習結束後由企業直接進用產學生，以達到真正訓用合一及保障就業之目的。此外，實習費及經費補助亦為學校積極爭取之項目，實習費除可吸引更多學生參與實習外，亦得兼顧部分經濟弱勢學生的學習與生活，經費補助則可彌補部分學校學術經費不足等問題。

然而，臺鐵局之員額編制及預算均受限制，實習及進用名額、實習費、經費補助等項目往往無法滿足學校合作需求。進用方式則受限於「國營事業管理法」規定，無法以直接進用取代公開甄試及筆試，因此雙方合作期待有落差將是臺鐵局產學合作持續面臨的重要課題與挑戰。

- 2.學生參與產學合作意願低

臺鐵局各業務單位人才需求多為「鐵道基層技術人才」，因此在地人才培育與遴用之合作對象以「高中職技職學校」為主，然而以下原因影響高中職學生參與臺鐵局產學合作意願：

- (1)欠缺實習費之誘因

依臺鐵局產學建教生實習作業注意事項規定略以，高中職學校實習期間為

6 週以下，實習期間超過 6 週且實習成績合格者，臺鐵局始核發實習費，此外，亦無提供實習期間之住宿、交通、勞保、健保及其他個人生活必需事項，因此有意願參與產學合作之高中職學生多數優先選擇至有實習費之產業界實習。

(2) 高中職應屆畢業生繼續升學比例高

依據教育部「高級中等學校應屆畢業生升學就業概況調查結果提要分析」，近 5 學年高級中等學校應屆畢業生流向占比，畢業生升學占比由 105 學年 82.8% 增至 109 學年 86.2%，計增 3.4 個百分點，就業占比則逐年減少，105 學年為 11.7%，109 學年僅 9.4%，計減 2.3 個百分點，是 5 年新低^[6]。少子化及高等教育普及等因素影響，高中職應屆畢業生選擇繼續升學比例逐年提升，不利產業界進用高中職產學生。

(3) 產學生進用身分及薪資待遇不如預期

臺鐵局產學生進用身分為營運人員，雖然工作穩定，但營運人員薪資待遇較鐵路特考進用之資位制人員低，且陞遷管道及遷調機制受限，影響產學生進入臺鐵局服務意願。

3. 實作訓練場域不足

臺鐵局產學合作實習課程均於實際工作場域（各廠、段）辦理，雖可讓學生現地體驗學習相關實務知識，深入瞭解現場實際操作情況，惟工作場域危險性高，多數單位均避免讓學生實際操作機械，影響實習成效。

4.2 建議

針對上述面臨之課題，本文提出以下幾項建議：

1. 提供有給制實習，並提升進用人員身分及待遇福利等合作內容

臺鐵局將於 2024 年轉型為國營公司，雖由政府獨資經營仍會受到諸多限制，但相較目前公務單位用人有員額、用人費率限制，須經行政院核定才能更動，未來公司化後，董事會可自行在一定範圍內討論用人費率上限、自訂薪資表，增加人力招募，相較上會更具彈性。因此，未來可望提供高中職學生有給制實習，並建立實習內容 SOP，提高實習的質與量，減輕現場人員工作負擔，同時提升進用人員身分及待遇福利等合作內容，倘合作誘因逐步提升，將有望

吸引更多青年學子參與產學合作。

2. 建置完善的陞遷管道

臺鐵局產學生原以營運人員方式進用，若欲拓展陞遷管道，仍須參加國家考試成為資位人員，才得以獲得更多元的發展機會。未來臺鐵局轉型為國營公司後，新進人員均為從業人員身分，因此建議能更活用招募方式，透過更彈性的機制結合學習期間的分數獲得人才；並建置產學生完善的陞遷管道，使產學生報考資格優於一般考生，或是產學生進入臺鐵公司服務後，考核成績多年優良者，可獲得職務晉陞的機會。未來若能暢通產學生的陞遷管道，有效結合內部陞遷制度，使具有潛力、有成長動機、工作績效表現優異者，得以獲得拔擢發展的機會，將可提升產學生進入鐵路事業服務的意願。

3. 建置實作訓練場所

臺鐵局員工訓練中心已於 108 年起陸續建置北、中、南、東分區訓練中心，若未來能完善各區訓練中心的設備及資源，將可作為產學合作實習生實作訓練場所；在設備完善前，建議可商借各大專院校、策略聯盟已建置完成之實作訓練場所，並由業師進行實務操作教學，提供學生更安全、舒適的實習環境，以提升學習成效。

4. 培育「經營專業」等多方人才

臺鐵局的經營與發展除仰賴鐵道技術人才外，經營專業等多方人才亦十分重要，因此臺鐵局除經營本業客貨運輸外，未來可朝生活綜合產業型態發展，在發展附業時，經營的技術與專業人才，均是不可或缺的，除了積極培育、遴用「鐵道基層技術人才」外，亦可透過產學合作遴選適應性強、學習意願高之員工，經由學術界及產業界合作培訓之方式，培育「經營專業」等多方人才，以推廣鐵路觀光旅遊，達到永續經營發展。

4.3 結語

產學合作為雙向交流關係，學校端可透過策略聯盟或技術轉移等方式，提供產業界的經營理念、技術升級或專業人才；產業界則多以提供學校師生業界見習及設備捐贈等方式，共同促進資源共享，以增進雙方效益之最大化。^[3]然而，成功的產學合作並非一蹴可幾，往往需要合作雙方長時間溝通磨合，以及

長官、學校合作科系、機關合作處室的配合及認同，若參與單位均能積極推動、投入資源，並針對課程設計或實習過程的教學內容作更完整的溝通及達到共識，讓學生實習時可以更加靈活運用在校所學，並透過業師帶領實習學生針對實務問題與案例進行討論、分享，將可加深實習學生在學習實務過程中的印象，以及提早了解企業文化，消弭產學落差。臺鐵局將於 113 年轉型改革為國營公司，人才培育將是公司永續發展的基石，應針對產學合作定期滾動檢討與優化，使產學合作模式更臻成熟，以成為公司人才培育及進用重要且穩定的管道。

參考文獻

1. 周祝瑛、楊碩婷、梁瀨文（2019）。大學產學合作之探討。臺灣教育評論月刊，8（1），頁 35-42。
2. 龔美年（2021）。多元化餐飲人才需求之產學合作模式研究〔未出版之碩士論文〕。國立臺灣師範大學運動與休閒學院、運動休閒與餐旅管理研究所、運動休閒與餐旅管理碩士在職專班。
3. 陳信正、廖興國（2017）。大學與產業界進行產學合作之省思與建議。臺灣教育評論月刊，6（8），頁 37-41。
4. 中華民國交通部（2022，7 月 13 日）。交通新聞稿：智慧鐵道產業再升級 臺鐵局簽署第二屆產學合作意向書。
<https://reurl.cc/AOrEpZ>
5. 中華民國交通部（2021，7 月 28 日）。交通新聞稿：臺鐵攜手工研院、高科大、北科大簽署合作意向書。
<https://reurl.cc/AOrEL8>
6. 中華民國教育部（2022，5 月 4 日）。高級中等學校應屆畢業生升學就業概況調查結果提要分析。
<https://reurl.cc/RXVKl6>

軌道運輸業利基型市場(Niche Market)關鍵成功因素之探討~以臺灣鐵路管理局之商務艙經營為例

A Study of Key Success Factors for the Niche Market of Railways: The Case of TRA (Taiwan Railways Administration) Business Car Services

陳依伶 Chen, Yi-Ling¹

聯絡地址：100230 臺北市中正區北平西路 3 號 6 樓

Address：6F, No.3, Beiping W. Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City 100230, Taiwan, (R.O.C.)

電話 (Tel)：02-23815226 #3188

電子信箱 (E-mail)：0274026@railway.gov.tw

摘要

在競爭激烈的紅海市場，若臺鐵能於未被開發的利基市場，航向藍海，滿足旅客對商務艙的旅運服務需求，將是一場服務革命，亦可以帶來軌道業的新活力，並且提升其他運輸業者的競爭力。

本研究採取個案研究方式，選擇知名軌道運輸業之臺鐵為例，以其執行實績來探討其營運和商業發展的關鍵成功因素，協助臺鐵進行市場行銷規劃，藉以提高臺鐵於商務艙利基市場的競爭力。

透過案例研討，亦希望找出利基市場是如何提高旅客滿意度及與旅客維持良好互動關係，進而創造其他競爭者難以模仿的關鍵成功因素，俾能有助於臺鐵提供更好的服務，並作為軌道業未來開發利基市場，研擬行銷策略之參考依據。

關鍵詞：利基市場、5P、藍海策略、關鍵成功因素、商務艙服務

Abstract

In the vicious competition red oceans, if TRA can find and serve in-demand of the untapped business potential Niche Market of Business Car Services, that it can join blue oceans and provide services to meet the

¹臺鐵 附業營運中心 科長

needs of passengers. It is believed that it is a service revolution and can bring new vitality and enhance the competitiveness of the transport operators.

TRA is a well-known example of this research, investigated as case study. From the perspective of actual performance, we analyze the key success factors, affect the operation and development of Business Car Services, and it helps TRA carry out marketing planning, so as to enhance the competitiveness of the case company in the Niche Market of Business Car Services. The thesis throughout the case study tries to figure out how TRA enters the Niche Market and maintains its competitive advantage, which is concluded the key success factors.

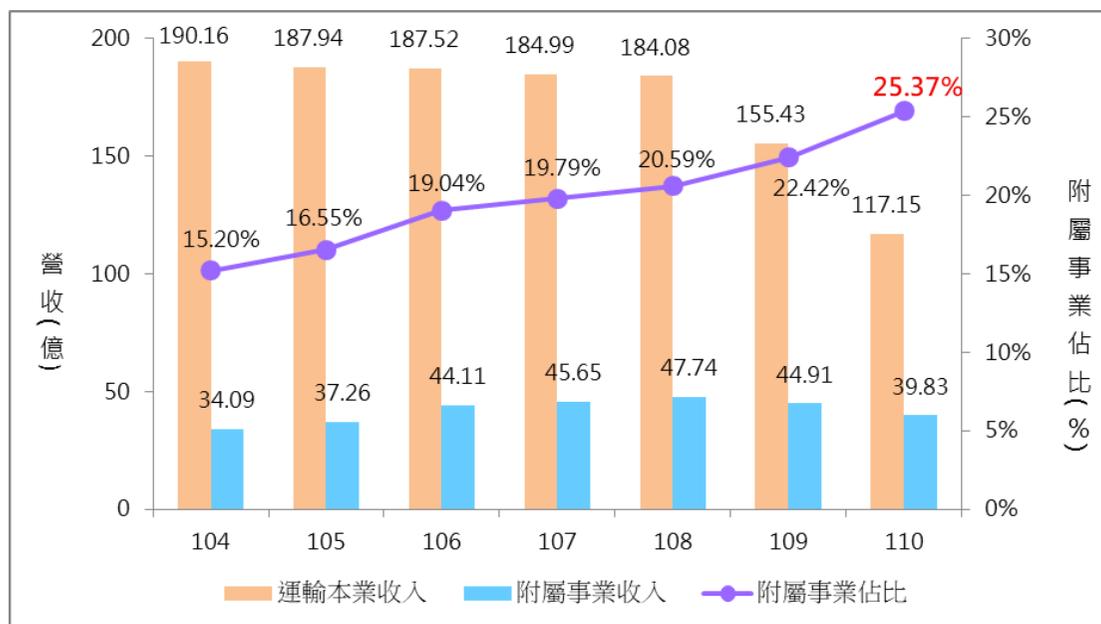
These results will help TRA provide excellent customer service and provide potential guidelines for the railway industry in reaching their niche market and enable decision-makers to formulate appropriate marketing strategies.

Keywords : Niche Market, 5Ps of Marketing, Blue Ocean Strategy, Key Success Factors, Business Car Services

一、緒論

臺鐵預計 113 年 1 月掛牌轉型為公司，期以提升經營效率與競爭力，亦配合「鐵路法」的修正，增加商業發展的靈活度，並訂定未來附屬事業的營收占比，自現行的 25% 提高至 50% 以上為目標，以健全臺鐵公司財務結構，達成公司永續經營。

圖 1 臺鐵總收入結構(資料統計至 110 年度)



資料來源：交通部臺灣鐵路管理局主計室提供

臺鐵除了「資產開發」、「台鐵便當」及「觀光業務」等金雞母之外，民眾亦期盼客運本業也能有機會善用自身所特有的資源優勢，輔以跨部門的資源整合，打造差異化的服務，來滿足消費者需要，但目前尚未被滿足的旅運需求，則開發特定的「利基市場(niche market)」，以獲得良好的利潤。

二、文獻探討

2.1 STP 分析與市場區隔(Market Segmentation)的定義

2.1.1 STP 分析

企業面對範圍廣大的市場，以有限的資源，擇定一個區隔市場，擬定產品及行銷策略，謂為目標行銷(Target Marketing)，其包含三部分：「市場區隔」(Market Segmentation)、「目標市場」(Market Targeting)、「市場定位」

(Market Positioning)，簡稱為 STP 分析。

2.1.2 市場區隔(Market Segmentation)

市場區隔乃將市場區隔為不同的顧客群，不同的區隔需要不同的行銷組合。業者可依不同的方式來區隔市場，並對各市場加以描述，以進行目標市場行銷，這些群體經過區隔化後，即是市場區隔(Kotler，1997)。

透過市場區隔的分析，可以讓企業了解消費者的購買行為及需求，企業可針對區隔化的目標市場進行規劃適合的產品及行銷方式，以滿足消費者的需求，達成企業營利目的，更能提高企業的競爭力(陳雅華，2017)。

「市場區隔」係將顧客依不同的需求、特徵等要素，區分成若干個不同群體，進而形成各個不同的消費群。

2.1.3 目標市場(Market Targeting)

劃分「市場區隔」後，藉由衡量組織本身之資源、優勢及競爭者的狀況後，即可選擇進入某特定市場中的一個區隔市場或數個區隔市場，通常係先擇一單一區隔市場成功後，再依序進入其他市場。

目標市場之選擇，應考量市場情況(例如：規模、成長率、風險)、競爭者(例如：家數、規模、競爭策略)、廠商自身條件(例如：目標、資源、優勢)。另目標市場的選擇有六種方式：集中行銷 (Concentrated Marketing) (又稱為利基行銷；Niche Marketing)、差異行銷 (differentiated Marketing)、產品專業化 (Product Specialization)、市場專業化 (Market Specialization)、無差異行銷 (Undifferentiated Marketing) 及個人化行銷 (Personal Marketing) (曾光華，2020)。

2.1.3 市場定位(Market Positioning)

產品定位係一產品於消費者心目中具有明確、特定的地位及品牌忠誠度。可藉由品牌的產品屬性 (Attributes)、功能 (Functions)、利益 (Benefits) 及個性 (Personalities)²做為定位的基礎。

欲明確產品定位，亦可利用「產品知覺圖」(Product Perceptual Map) 定位之，即透過定位基礎與品牌兩大元素構成的「產品知覺圖」³，可以用來分析競爭者的定位，並作為企業選擇定位的參考。另定位選擇應該考量：(一) 競爭差異性；(二) 市場接受度；(三) 企業本身的條件。(曾光華，2020)

² 在較昂貴、涉入程度較高或可彰顯個人地位與品味之產品適合採用品牌個性來定位。

³ 產品知覺圖之構面係根據目標市場顧客對各產品之關鍵性評價決定。

歸納上述論點，企業可藉由 STP 分析，即劃分「市場區隔」(Market Segmentation)、選擇「目標市場」(Market Targeting)、確立「市場定位」(Market Positioning)，以明確「目標市場」(曾光華，2020)，且企業的行銷活動應針對目標市場設計，並研擬有效的經營策略。

2.2 利基市場(Niche Market)的定義

利基市場被定義為一個小眾市場，係由具相同特徵或需求的個體戶或一小群客戶組成 (Dalgic 和 Leeuw, 1994)。Kotler (2003) 亦將利基定義為更狹隘地確認某些群體需求，尋求獨特的利益組合；利基市場的關鍵特徵包含：獨特的需求；願意對最能滿足他們需求的公司支付高價；利基市場不太可能吸引競爭對手；利基市場具有規模、利潤和增長的經濟收益潛力。倪憶萱 (2021)認為可藉由價格(豪華，中等，折扣)、人口統計資料(性別，年齡，收入水平，教育水平)、質量水平(高級、手工、經濟)、心理學(價值觀、興趣、態度)及地理區域(某個國家、城市、鄰里的居民、城鄉差距)等方法來區隔出利基市場。

利基市場是由尋求某些利益的特殊需求群體所組成，並擁有較少競爭者的市場特徵，企業可開發新的服務模式或增加產品附加價值來滿足特定消費者的需求，且透過行銷推廣，使客戶願意多付出一些費用來滿足其需求。

利基(Niche)可以被視為“特定的區隔市場”，公司可以選擇生產針對特定市場的單一市場產品(即利基戰略)。利基可以是由具有相似特徵或需求的單個客戶或一小群客戶組成的小市場。一般來說，這些定義強調利基是在廣泛的市場中更小、更集中且通常更狹義的部分。Kotler (2003) 還指出，區隔市場中的客戶有一組獨特的需求，並且願意為最能滿足這些需求的公司支付高價。因此，利基市場不是一成不變的，而是可以通過識別認知潛在客戶的新需求而不斷開發，畢竟這些需求目前還沒有被其他市場產品滿足。

深耕尚未被看好的市場，或其他企業所忽略的小眾市場，厚植發展潛力，練就成長功夫，默默培植競爭力。

整個市場氛圍從無區隔的大眾化市場，逐漸走向區隔市場。新進廠商或後發產品，要在浩瀚的市場中找到立足點，需要先把市場區隔得更精細，然後從中找到自己可以立足的狹小市場，在此站穩腳步，勵精圖治，再求發展，這就是我們常聽到的利基行銷。未來商品和廣告利基點，都必須以「差異化」深入人心，也就是在大眾市場中，切割出精準的小眾市場。

行銷人員在銷售商品及服務時，整體購物經驗帶給消費者的感覺更勝於實體的產品本身。若能在產品本身的功能之外，增加視覺、聽覺、嗅覺或味覺方面的傳達，則這份獨特的消費感受，將成為顧客和產品之間的記憶連結點，讓產品在消費者心中留下更深刻的印象(經理人月刊，2009，1月6日)。

2.3 市場區隔(Market Segmentation)與利基市場(Niche Market)

「市場選擇」即選擇進入某特定市場的一個區隔，其中一個選擇是集中行銷(Concentrated Marketing)，所選擇之市場又稱「利基市場」。「利基」為一較小的市場區隔，由較小市場中尚未被滿足的顧客組成。當廠商的資源有限，可以集中全力爭取一個其他廠商尚未涉入或進入的「利基市場」(Niche Market)。

市場定位係一產品於顧客心中有其明確、特定的地位與品牌忠誠度。行銷策略之內容應先執行 STP 分析確認目標市場後，再依照目標市場進行 5P(即行銷組合)分析，達成交易雙方的交易目的。

利基市場 (Niche market) 是企業集中資源進入的小眾市場。利基行銷又稱集中行銷 (Concentrated marketing)，是針對單一、小眾的市場區隔所設計之產品、價格、推廣和通路 (行銷 5P) 來發展一套獨特的行銷策略組合，以滿足個別市場需求。

2.4 市場行銷 5P 的定義

行銷組合(Marketing Mix)，又稱為行銷功能(Marketing Function)，係企業將可操作的變數集合在一起，以滿足目標市場群體(E. Jerome McCarthy, 1960)。可操作的變數包含產品(Product)、價格(Price)、通路(Place)、推廣(Promotion)等四項，又簡稱 4P。

隨著時空環境的大幅變遷，能第一時間就獲得消費者目光的外觀「包裝」(Package)的重要性與日俱增，故衍生了所謂的 5P 行銷概念。包裝代表著產品與服務的門面，是帶給消費者最直接的第一印象，包含了有形的外觀包裝以及無形的宣傳包裝。許多市場分析報告指出，越來越多的消費者會因為包裝而影響到他們的消費購買欲望，因此，包裝就成了當代市場行銷理論中，相當重要的一個構面(Kotler, 2010)。

企業將市場區隔化，選定目標市場，確認產業定位，再藉由以上 5P 構面進行行銷策略規劃。

2.5 藍海策略(Blue Ocean Strategy)的定義

藍海策略(Blue Ocean Strategy)係創造沒有競爭的市場，強調競爭是無意義的，認為企業應創造、掌握新的市場需求，故尋找尚未殺的血流成河之藍海，形容這種以價值創新(Value Innovation)為中心概念。藍海策略強調消除(Eliminate)、減少(Reduce)策略，消弭不必要的成本支出；另以提升(Raise)、創造(Create)，塑造差異化的價值曲線 (Kim, W. C., & Mauborgne, R., 2005)。

藍海策略有幾個共同特性，開創藍海的企業與凡事遵照傳統規則行事的公司，形成尖銳的對比，從來不把競爭視為標竿。相反的，為顧客和公司本身創造價值躍進，把競爭視為毫無意義的舉動。藍海策略最重要的特性，有別於傳統論點，經營策略在差異化和低成本之間做選擇，但成功開創藍海的公司，卻能同時追求差異化和低成本(哈佛商業評論，2022，6月30日)。

表 1 紅海和藍海策略的對比

紅海策略	藍海策略
在現有市場空間競爭	創造沒有競爭的市場空間
打敗競爭	把競爭變得毫無意義
利用現有需求	創造和掌握新的需求
採取價值與成本抵換	打破價值與成本抵換
整個公司的活動系統，配合它對差異化或低成本選擇策略	整個公司的活動系統，配合同時追求差異化和低成本

為建立買方的價值基礎，創造新的價值曲線，可利用四項行動架構之分析表，稱為「消除-降低-提升-創造方格(ERRC；The Eliminate-Reduce-Raise-Create Grid)」來擬訂降低成本的「成本領導」及提高價值的「差異化」策略。

表 2 「消除-降低-提升-創造」方格

消除(Eliminate)	提升(Raise)
消除客戶痛點	滿足客戶需求
降低(Reduce)	創造(Create)
避免過度供給	創造出差異化

2.6 關鍵成功因素(Key Success Factors, KSF)的定義

司徒達賢(2005)以關鍵因素做為評鑑依據來設定與搜尋相關信息的組織運作發展策略規劃，該論述強調在特定環境中，根據產業特性與己身所擁有的資源和核心技術進行交叉比對，從而確保影響整體組織運作的幾個重要指標，並再檢視各種不預期的外在影響變量對於組織目標的危害與衝擊，進而將這些關鍵因素進行排序組合，以便解決問題並創造出自己的核心競爭力。

陳慶得(2001)根據相關文獻的歸納（Danicl 1961; Rockart 1979; Ferguson and Dickison 1982；Boynton and Zmud 1985; Aaker 1988; Hofer and Schendle 1987;吳思華 1988），認為關鍵成功因素具有以下之特性：

1. 關鍵成功因素會隨著時間改變
2. 關鍵成功因素會因產業，產品與市場等研究對象的不同而有所差異
3. 關鍵成功因素會隨著產品生命週期的變化而改變
4. 關鍵成功因素應考慮未來的發展趨勢

受制於不同行業，可能產生相異的發展條件及競爭對手，導致關鍵成功因素也依行業別，而有些微差異；此外，產品或服務不同或處於不同的產品生命週期，關鍵成功因素也會不一致。綜上，關鍵成功因素將隨市場環境和產品本身特性等因素呈現動態變化之特性。本研究以臺鐵商務艙的成功經營紀實案例，確立影響本個案臺鐵商務艙有效經營的各構面與指標之關鍵成功因素後，並以此為基礎，呈現本個案市場 5P 行銷策略規劃。

三、臺鐵商務艙關鍵成功經營紀實

近年極端氣候災難頻傳，多數國家已設定淨零排放目標以呼應全球淨零趨勢，臺灣亦推動逐步實現 2050 淨零排放之目標，以達永續社會。政府提倡利用低碳運輸網路來滿足旅運需求，軌道運輸屬於綠色運具，身為軌道運輸的鐵路適逢其時，成為時下最潮的交通工具。隨著溫室效應、全球暖化等環境議題受到關注，節能減碳已成為旅客做選擇的影響因素之一，鐵路綠色運輸需求日顯重要。

為解決現行非傾斜式之既有自強號、莒光號等主力城際列車車型多已屆使用年限、車況老舊衍生的故障頻傳現象，提供民眾更好的旅運服務與品質，臺鐵自 104 年起著手規劃整體購置列車及汰舊車輛計畫。臺鐵新購之 EMU3000 型新自強號(以下簡稱 EMU3000 型)擁有 12 節車廂大編組(相較於臺鐵現行傾斜式列車，相當每列車可增加 162-166 個座位，可增加太魯閣號 306 位及普悠瑪號 372 位近 40%的運量)，優先投入東部幹線及跨線營運，以大幅提升的運量特點，疏解花東地區逢假日一票難求之情形。

從 108 年鳴日號的”FUTURE”帶給大家的鐵道美學復興無限想像；110 年 4 月最美區間電聯車 EMU900 啟航，”FUTURE IS NOW”的臺鐵美學復興成果已逐漸進入旅客的日常，從車站(例如：新竹車站)、列車設計(例如：鳴日號、EMU900 型、藍皮解憂號)至鐵路便當(例如：新竹站新建台鐵便當概念店)再進化；接下來朝向更細膩精緻的搭乘體驗邁進。EMU3000 型除了帶來安全、信賴的乘車品質、讓人驚豔的車身及車廂內裝設計外，更期望能藉由有溫度的服務傳遞，營造旅客旅程美好記憶的起點，讓臺鐵美學邁向有服務能量的下一個新篇章。

臺鐵為提升服務品質，每一列車均增設一節商務艙，成為其列車服務的嶄新里程碑。商務艙設置除了希望可以打破價格的僵固性，提高營收外，也希望藉此新服務，增加旅客搭乘臺鐵列車艙等選擇權利，讓乘客有機會體驗更寬敞舒適的設備及尊榮餐飲之乘車體驗，亦招募新進車勤服務人員，派員至華航受訓，藉由商務艙優質服務導入，帶動全體乘務人員起而效尤，讓臺鐵服務品質有效全面提升，扭轉臺鐵企業形象，提升臺鐵品牌價值。

3.1 臺鐵商務艙之 STP 與利基市場分析

3.1.1 市場區隔與利基市場

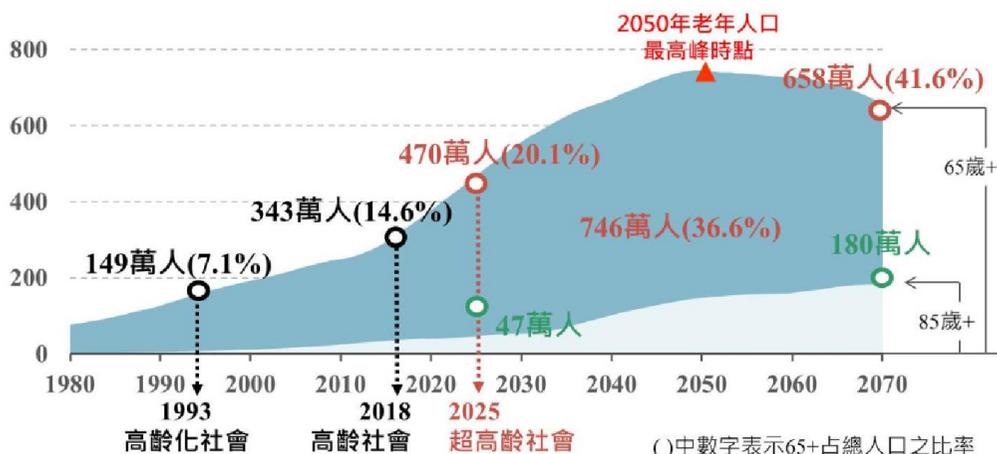
軌道運輸中，高鐵的列車有區分成不同的艙等別，分別是一般車廂及商務車廂。商務車廂提供較佳之座艙服務，如寬敞的座椅，優質的飲食與服務體驗。臺鐵的列車一向只經營一般車廂，現行西部具長途軌道運輸優勢的高鐵有經營商務艙，然東部軌道運輸尚無商務艙服務，雖屬於較小市場中尚未被滿足的顧客組成的「利基市場」，臺鐵深具東部軌道運輸經營的優勢，若能提供商務艙服務，既可滿足不同的消費族群，建立品牌知名度，並獲取更多收益。

3.1.2 目標市場的選擇與利基行銷

設定喜好慢遊及有一定經濟能力，同時對搭乘體驗的質量有一定要求的族群，例如：退休人士、小資女性、親子、自由行旅客、帶父母出遊的壯年旅客等客群。

臺灣已於 1993 年成為高齡化社會，2018 年轉為高齡社會，推估將於 2025 年邁入超高齡社會(指 65 歲以上人口占總人口比率達 20%的社會)(國家發展委員會，2020)，過去的「黃金消費者」為年輕人，已逐漸被高齡族群所取代。對高齡族群而言，臺鐵向來具有慢遊及價格競爭優勢。以往旅遊多為「趕攤式」的走馬看花體驗；現行則轉變為注重內涵的知性之旅，富含便宜及自主的「自助旅行」逐漸盛行。上述大環境的轉變，增加臺鐵的市場機會。

圖 2 臺灣高齡化時程圖



資料來源：國家發展委員會

自 108 年末起，因新冠肺炎疫情延續至今，過去捨不得花錢吃大餐的高齡族群或小資族，在疫情衝擊後有了明顯的消費心態改變，更朝向及時行樂。高齡者的消費觀念轉變，有利於臺鐵發展高端的商務艙軌道運輸服務。

網路媒體曾報導，臺鐵商務艙深受長輩們喜愛⁴，可見高齡族群為商務艙服務之目標市場。中壯年消費族群常於小時候，許下長大之後帶父母出遊之願望，為完成心願，安排家庭旅遊，以父母喜好為主要考量，搭乘時下流行之商務艙至東部旅遊，可謂最佳選擇。採利基行銷方式做為目標市場的選擇，藉由「高齡族群」之小市場區隔切入，藉由提供服務予較小及未被滿足的市場需求，可望帶來其他世代之客群之擴散效益，臺鐵以此為「利基行銷」切入點，可將其鐵粉向年輕世代擴散，避免品牌老化之危機。

3.1.3 市場定位

臺鐵於西部走廊之運輸時間優勢不及高鐵、價格優勢不及國道客運，但其車站地理位置與整體運能有其先天的優勢；東部「運輸市場（Transport Market）」中，臺鐵雖於「臺北—宜蘭」不敵公路系統，但對於「臺北—花蓮」、「臺北—臺東」確佔有時間與價格優勢。

臺灣西部走廊的大眾運具市場，臺鐵佔有絕對優勢的是起迄距離 50 公里以下的短程通勤旅次，其次為 50~200 公里的中、長程旅運市場，而 200 公里以上之長程旅運市場則以高鐵佔絕對優勢。東部「運輸市場」中，少了高鐵的角色，市佔率顯著與西部不同，中、長程旅次以臺鐵最高，EMU3000 型優

⁴ TVBS 新聞網，2022 年 4 月 20 日，台鐵「騰雲座艙」是啥？內行揭帝王服務：長輩們超愛。 <https://news.tvbs.com.tw/life/1770054>

先投入東部幹線營運實屬明智之舉。

表 3 軌道運輸市場發展定位

運輸型態		旅次類型	旅次距離 (公里)	適用鐵道運 具	運輸市場發展 定位
城際		長程	200-500	高鐵、臺鐵	高鐵
		中長程	100-200	高鐵、臺鐵	高鐵、臺鐵
		中程	50-100	高鐵、臺鐵	高鐵、臺鐵
都會區	市郊及 郊區	中短程	20-50	臺鐵、捷運	臺鐵
	核心區	短程	20 以下	臺鐵、捷運/ 輕軌	臺鐵、捷運/ 輕軌

表 4 軌道各運輸工具的市場定位

系統/定位	定位	里程	車站數
高鐵	西部長程快捷客運 服務	349.0 公里	12 站(其中板橋 與南港為輔助站)
臺鐵	西部短/中/長程客運 及部分貨運服務 東部城際快捷與區 域軌道運輸服務	1064.5 公里 其中雙線 723.8 公 里/電化區間 885.9 公里	152 站(客運) 73 站(客貨運) 1 站(貨運)
北捷	都會通勤運輸服務	131.1 公里 5 條路線	117 站
高捷	都會通勤運輸服務	42.8 公里(紅橘線) 4.6 公里(環狀輕軌 第 1 階段優先通車 路段)	38 站 8 站
桃園國際機場 捷運線	區域及都會通勤運 輸服務	51.0 公里	22 站

資料來源：2046 年我國軌道運輸發展願景，交通部運輸研究所，107 年 6 月

表 5 國內旅客運輸之市場定位分析

定位	高鐵	臺鐵	航空	公路
空間範圍	西部走廊	西部走廊、東部走廊及環島	西部走廊、東部走廊及離島	西部走廊、東部走廊及環島
旅客屬性	時間價值高	時間價值中低	時間價值高	時間價值中低
旅程距離	長程	短中程	長程、離島及國際	短中程、及門運輸
旅次特性	商務為主，通勤、旅遊為輔	通勤、旅遊為主，商務為輔	商務、旅遊為主	通勤、日常生活需求為主，旅遊、商務為輔
旅客票價敏感度	低	高	低	高

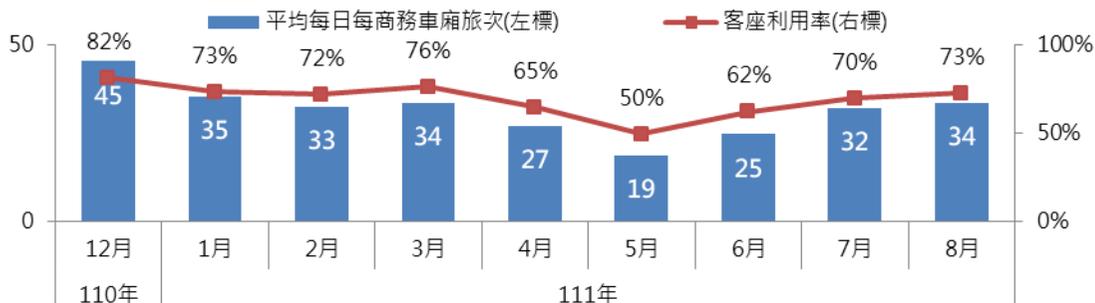
資料來源：高鐵通車後國內旅客運輸業因應策略與政府輔導措施之研究，交通部運輸研究所，96年9月

臺鐵有利的運輸範圍為西部短/中/長程客運及東部城際快捷與區域軌道運輸服務；旅客屬性為時間價值低者；旅次特性以通勤、旅遊為主，商務為輔；旅客的票價敏感度高。東部城際快捷與區域軌道運輸服務中，尚無軌道業者提供商務艙服務，臺鐵打造東部城際快捷與區域軌道運輸之商務艙的旅運服務，創造及滿足新的「利基市場」需求，亦屬開發價值創新之「藍海市場」。

疫情陸續起伏不定，國人無法出國旅遊，東部地區擁有先天絕色美景、深具在地特色的飲食文化及遊程體驗等優勢，向來為國人旅遊的首選。臺鐵為東部幹線重要往返交通工具，具競爭力，如能依據市場需求規劃商務艙營運策略，善用本身資源，提供優質服務吸引旅客搭乘，將可增裕營收，達永續經營。

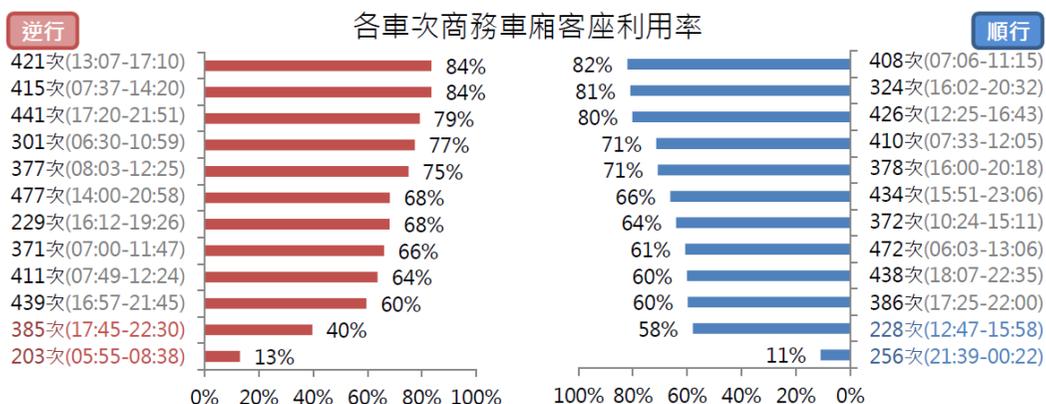
臺鐵商務艙自 110 年 12 月 29 日上線後，營運初期(110 年 12 月至 111 年 3 月)客座利用率每月皆高達 7 成以上，惟後續受 COVID-19 本土疫情升溫影響，4 月至 6 月客座利用率約 5 成以上，然隨疫情趨緩，客座利用率逐月回升至 8 月 73%，其中客座利用率最低之三個車次分別為 256 次(11%)、203 次(13%)及 385 次(40%)，均因開行時段不佳所致，然 228 次(58%)則是因停靠站過多所致。反觀一般自強號，同期 111 年 1 至 3 月客座利用率約 50%，受 COVID-19 本土疫情升溫影響，5 月客座利用率甚至降至 29.87%，後續隨疫情趨緩，客座利用率僅回升至 8 月 63.33%。

圖 3 臺鐵商務艙 111 年度每月客座利用率(資料統計至 8 月底)



資料來源：台鐵通訊，臺鐵商務車廂營運初探，111 年 11 月

圖 4 臺鐵商務艙 111 年度每月各車次客座利用率(資料統計至 8 月底)



資料來源：台鐵通訊，臺鐵商務車廂營運初探，111 年 11 月

表 6 臺鐵自強號 111 年度每月客座利用率(資料統計至 8 月底)

				總 計		自 強 號	
				Grand Total		Tze-Chiang	
				延人公里 客座公里 Passenger-Kms Seat Kms	%	延人公里 客座公里 Passenger-Kms Seat Kms	%
民 國	111	年	2022	<u>4,999,002,258</u> 11,007,459,111	45.41	<u>2,520,656,830</u> 5,108,649,885	49.34
	1	月	Jan.	<u>639,959,990</u> 1,462,915,776	43.75	<u>313,448,015</u> 654,265,639	47.91
	2	月	Feb.	<u>621,034,729</u> 1,336,978,493	46.45	<u>315,080,798</u> 598,553,369	52.64
	3	月	Mar.	<u>723,046,040</u> 1,443,971,196	50.07	<u>339,047,334</u> 640,534,597	52.93
	4	月	Apr.	<u>624,278,940</u> 1,403,385,158	44.48	<u>304,130,136</u> 636,098,886	47.81
	5	月	May	<u>408,785,550</u> 1,306,532,871	31.29	<u>187,071,181</u> 626,373,610	29.87
	6	月	June	<u>493,255,103</u> 1,234,282,419	39.96	<u>245,159,577</u> 608,697,154	40.28
	7	月	July	<u>706,597,359</u> 1,347,357,875	52.44	<u>387,949,285</u> 667,096,643	58.15
	8	月	Aug.	<u>782,044,547</u> 1,472,035,323	53.13	<u>428,770,504</u> 677,029,987	63.33

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局 111 年 8 月統計月報

(<https://www.railway.gov.tw/tra-tip-web/adr/about-public-info-3>)

商務艙每節車廂僅 30 個座位，營運初期每天只開行 6 列次，平均每日每商務車廂搭乘旅次為 33 人次；111 年 3 月 29 日改點後增至 14 列次，但受 COVID-19 本土疫情升溫影響，4 月旅次下滑至 27 人，5 月更減至 19 人次；6 月 29 日改點且每天增為 24 列次，其旅次因疫情趨緩逐月回升至 8 月 34 人次(台鐵通訊，2022，11 月 30 日)。

今(111)年 1 月至 8 月已累計 10 萬 2,408 位搭乘人數，顯見商務艙深受旅客歡迎，後續將藉由臺鐵 5P 行銷策略規劃實績來探討其關鍵成功因素，並瞭解臺鐵如何執行 5P 行銷策略，提高旅客滿意度及與旅客維持良好互動關係。

表 7 臺鐵商務艙 111 年度每月售票張數(乘車日)(資料統計至 8 月底)

月份	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月
張數	6,995	6,077	7,032	11,580	8,392	11,772	23,964	26,596

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局附業營運中心

3.2 臺鐵商務艙關鍵成功因素與產品(Product)行銷規劃

產品是指臺鐵的列車運送服務，亦包含能夠提供旅客搭乘或滿足旅客之有形商品及無形服務。後續將探討臺鐵商務艙產品是如何營造獨特賣點，吸引旅客搭乘。

3.2.1 最美自強號之車輛的設計

安全與節能是臺鐵 EMU3000 型最重視的功能性，新增以下功能，充分彰顯 EMU3000 型重視安全的功能設計與提升。

1. 最先進牽引整流器(SIC 模組)，提昇能源使用率及設備妥善率
2. 全列車 TCMS(Train Control and Management System，列車控制和管理系統)可收集列車各子系統狀況或故障等訊息，並對這些信息進行綜合診斷分析，判斷出列車當前和故障等狀況，以輔助司機員駕駛操作。
3. 三合一制動按鈕，在緊急狀況下，司機員可按下按鈕，讓列車同時緊急剎車、鳴笛及降弓切斷動力的設計，以提升列車安全防護。
4. 車廂內裝置 CCTV，可透過列車監視系統即時監控，有效提升對旅客安全的保障。
5. 列車長智能通訊及 AED 設備

圖 5 臺鐵 EMU3000 型的安全及節能設施(資料來源：交通部臺灣鐵路管理局)



除了滿足安全的車輛基本功能，如果能讓車輛更貼心舒適，勢必更加分，多功能車廂、個人充電插座、友善廁所及大件行李放置區等設備之設置，在在體現臺鐵能觀察臺灣即將邁入超高齡社會之時勢所趨與市場的需求變化，貼心的賦予列車更多友善功能性。

圖 6 臺鐵 EMU3000 型的安全及貼心設施(資料來源：交通部臺灣鐵路管理局)



有了安全與貼心的車輛設計，如有具美學的車輛設計，將使旅客搭乘體驗更加豐富與完整。臺鐵行駛的沿線，處處都是美景，本列車以「Silent Flow 靜謐移動的臺灣風景」為設計精神，藉由車子在山間海邊移動的瞬間，讓山海風景倒映在車體上，使列車本身就是臺灣風景最好的載體。透過簡潔的外觀，搭配柔和洗鍊的內裝，完全沒有華麗或奇異的元素，卻富有質感令人驚艷！(La Vie，2021)。

內裝設計也和外觀設計相同，基本上以灰色調為主，只以重點色襯托灰色。承襲列車洗鍊簡潔、LESS IS MORE 的設計精神，從車身設計、座位內裝，進而到貼身接觸的車廂內座艙備品，處處都讓人印象深刻。

為了完成「打造一輛享譽世界級的特快列車」的使命，臺鐵 EMU3000 型新城際列車的誕生是由日本日立製作所笠戶事業所團隊、臺鐵與臺鐵美學委員等三方協力合作，經過各方焚膏繼晷、挑燈夜戰努力出來的成果，並獲選 2021 年「最佳百大設計(Good Design Best 100)」，這也是臺鐵乃至臺灣大眾運輸載具首次獲得此項殊榮，評選委員給予的評價是「EMU3000，打破以往僅由機關與製造商進行車輛設計之框架，而是連結營運者、使用者、開發者，透過公開展示、民眾意見調查及討論的過程，將『台灣特色』的深層意涵轉化為語言及簡潔外觀，搭配柔和洗鍊的內裝，完全沒有華麗或奇異的元素，卻富有質感，整個過程令人驚豔」。

人的外貌長得美是佔有絕對優勢，「外貌協會」也同樣適用在車輛，EMU3000 型擁有美麗的外表，若能充實內在，提供可以符合旅客期待的服務品質，提升後天的競爭力，將長保競爭優勢。後續將深入探討臺鐵商務艙致勝的關鍵。

3.2.2 寬敞舒適的空間

臺鐵今(110)年底上線啟航之 EMU3000 型新自強號城際列車，每一列車均增設一節商務車廂，並設有 USB 插槽和 110V 充電插座，同時提供免費 Wi-Fi 方便旅客上網使用。

為增加旅客乘坐的舒適性及環境，商務車廂將一般車廂四排座位轉換成「1+2」的三排座位，第 6 節車廂為商務艙(騰雲座艙)30 席座位，提供旅客更寬敞舒適乘坐空間。

圖 7 臺鐵商務艙貼心硬體設備(資料來源：交通部臺灣鐵路管理局)



貼心硬體

加大寬敞的專屬座椅，設有USB插槽和110V充電插座，同時提供免費Wi-Fi。

座位提供USB插槽和充電插座



3.2.3 車勤服務員受華航商務艙級訓練

為了提升服務水準及旅客滿意度，使商務艙旅客享有尊榮乘車服務體驗，臺鐵特別招聘新進人員，並委請華航公司提供商務艙旅客服務訓練課程，主打「新服務、新軌跡」，透過從心出發的理念，提供五星級全新商務艙服務，就學員服裝儀容、服務態度、旅客引導、溝通技巧等各面向，進行空少空姐級的標竿學習，把客機座艙服務精神，轉移至臺鐵新車的服務上。

以營造最有溫度的服務為目標，服務宗旨為「每一趟的出發，都是為了安心回家」，期許藉由有溫度的服務傳遞，讓臺鐵服務人員成為臺灣或旅客旅程中最美的風景。透過旅客實際搭乘臺鐵商務艙，體驗其車勤服務人員的貼心服務後，廣為分享親身體驗與感受，可見臺鐵的服務確實提升不少及令人刮目相看。

圖 8 臺鐵車勤服務員受華航商務艙級訓練狀況(資料來源：交通部臺灣鐵路管理局)



圖 9 臺鐵商務艙車勤服務人員的貼心服務⁵



2022/1/29過年 台北～台東 新自強號 騰雲座艙 體驗

3.3 臺鐵商務艙關鍵成功因素與價格(Price)行銷規劃

為完整提供旅客乘車體驗，有足夠的時間可以體驗車上精緻餐飲服務與從容用餐，參考高鐵商務艙不發售南港、臺北、板橋站間(里程 16.4 公里)短程車票，另日本 JR 特快車費用之最短里程為 50 公里，故商務艙起碼里程為 50 公里，基本票價為 171 元。

⁵ YouTube 影片分享，2022 年 1 月 31 日，2022/1/29 過年 台北～台東 新自強號 騰雲座艙 體驗 <https://www.youtube.com/watch?v=CPSuoOtZMfU>

影響定價的主要因素有三個，即「需求」、「成本」及「競爭」。考量需求及成本，以維持每節車廂應有的總收入分攤於每座位之概念來設計商務艙票價，商務艙座位數為 30 個，自強號一般車廂座位數為 52 個，票價應為自強號的 1.733 倍，再外加服務費，即為其票價總額。為吸引目標客群搭乘，提供物超所值的服務，不全數反映於票價，將商務艙基本票價擬為自強號的 1.5 倍為票價設計基準。

臺鐵給大眾的品牌印象是 CP 值(price-performance ratio，性價比)極高的交通工具，商務艙的訂價策略展現「俗又大碗」的優良傳統，為吸引旅客搭乘，提供超值服務，以符合目標市場的期待，票價內含餐飲及服務，僅約為一般座位票價的 1.4 倍至 2.2 倍，另考慮競業票價及鼓勵旅客購買中長途車票，特別設計遞遠遞減之優惠。主要車站票價「臺北-花蓮」為 796 元、「臺北-臺東」為 1,145 元，相當實惠（詳見臺鐵自強號票價及商務艙票價比較表），由花蓮民宿⁶自發性的推薦，可見臺鐵的訂價策略相當適切目標市場需求。

表 8 臺鐵東部幹線商務艙票價梯形表

東部幹線騰雲座艙票價梯形表																																				
起迄站	樹林	板橋	萬華	臺北	松山	南港	七堵	八堵	基隆	瑞芳	頭城	礁溪	宜蘭	羅東	蘇澳新	南澳	新城	花蓮	吉安	志學	壽豐	林榮新光	鳳林	光復	瑞穗	玉里	富里	池上	關山	鹿野	臺東	知本	太麻里	金崙	大武	
樹林	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-	240	250	262	276	293	322	392	416	420	430	435	445	453	464	487	510	531	539	553	571	587	600	613	626	649	
板橋	-	***	-	-	-	-	-	-	-	-	231	241	254	268	285	314	384	410	413	424	429	439	446	458	481	504	525	533	547	565	581	594	607	620	643	
萬華	-	-	***	-	-	-	-	-	-	-	224	234	247	261	278	307	377	404	408	419	424	434	442	453	476	499	520	528	542	560	576	589	602	615	638	
臺北	-	-	-	***	-	-	-	-	-	-	219	230	243	257	273	303	373	398	404	416	421	431	438	450	473	496	517	525	539	556	573	586	599	612	634	
松山	-	-	-	-	***	-	-	-	-	-	209	219	233	247	262	293	363	388	394	408	414	424	431	443	465	488	510	518	531	549	565	579	592	604	627	
南港	-	-	-	-	-	***	-	-	-	-	205	215	229	243	258	289	357	384	390	404	411	421	428	440	462	485	507	514	528	546	562	575	589	601	624	
七堵	-	-	-	-	-	-	***	-	-	-	184	194	208	222	237	268	338	363	369	383	391	405	413	425	447	470	492	500	513	531	547	561	574	586	609	
八堵	-	-	-	-	-	-	-	***	-	-	180	191	203	217	234	264	334	360	364	380	387	401	410	422	445	468	489	497	511	529	545	558	571	584	607	
基隆	-	-	-	-	-	-	-	-	***	-	187	196	209	223	240	269	339	366	371	385	392	406	415	426	449	472	493	501	515	533	549	562	575	588	611	
瑞芳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***	177	189	203	220	250	320	345	350	364	373	387	397	412	435	458	479	487	501	518	535	548	561	574	596		
頭城	478	461	447	438	418	408	368	359	372	-	***	-	-	-	174	244	269	275	289	297	311	321	338	370	402	425	433	446	464	481	494	507	519	542		
礁溪	498	481	467	459	438	429	387	380	391	352	-	***	-	-	-	234	259	265	279	287	301	311	328	359	391	418	426	439	457	473	487	500	512	535		
宜蘭	524	508	494	485	464	456	414	407	418	379	-	-	***	-	-	220	247	251	266	273	287	297	314	346	378	408	416	430	448	464	477	490	503	526		
羅東	552	536	522	513	492	484	442	435	446	407	-	-	-	***	-	206	233	237	252	259	273	283	300	332	364	394	405	420	438	454	467	480	493	516		
蘇澳新	585	568	554	545	524	516	474	467	478	439	-	-	-	-	***	191	216	222	236	244	258	268	285	315	348	378	390	408	426	442	456	469	481	504		
南澳	645	628	614	606	585	576	534	527	538	499	347	-	-	-	-	***	187	191	206	213	227	237	254	286	318	348	359	378	404	421	434	447	460	483		
新城	785	768	754	744	725	715	674	667	678	638	487	467	440	412	380	-	***	-	-	-	-	-	-	-	184	216	248	278	289	308	334	356	374	392	410	433
花蓮	831	819	806	796	776	767	726	719	730	690	538	519	492	464	432	372	-	***	-	-	-	-	-	-	191	223	252	264	282	307	331	349	367	384	414	
吉安	899	826	816	807	788	778	736	729	741	701	550	529	502	474	443	382	-	***	-	-	-	-	-	-	185	217	247	258	278	301	325	343	362	380	410	
志學	859	847	837	831	816	807	765	758	769	729	578	558	531	503	471	411	-	-	***	-	-	-	-	-	170	202	233	244	262	287	310	329	348	364	397	
壽豐	870	858	848	841	827	821	781	774	785	744	593	573	547	519	487	426	-	-	-	***	-	-	-	-	195	224	236	255	280	303	321	339	357	390		
林榮新光	890	878	868	862	847	841	809	802	813	774	621	601	575	547	515	454	-	-	-	-	-	-	***	-	-	181	210	222	241	266	289	307	325	343	376	
鳳林	905	892	883	876	862	855	826	820	829	793	642	622	594	566	536	474	-	-	-	-	-	-	-	***	-	171	201	212	231	255	279	297	315	334	364	
光復	928	916	906	900	885	879	849	844	852	824	674	655	628	600	568	508	368	-	-	-	-	-	-	-	***	-	184	195	215	240	262	280	299	317	349	
瑞穗	974	961	951	945	930	924	894	889	897	869	739	718	691	663	631	571	432	380	369	340	-	-	-	-	***	-	-	182	208	230	248	268	285	317		
玉里	1020	1007	997	991	976	970	940	935	944	915	803	782	755	727	695	635	496	445	433	404	390	361	341	-	-	***	-	-	175	198	216	236	252	285		
富里	1062	1050	1040	1034	1019	1013	983	978	986	958	849	835	816	788	755	695	555	503	494	464	449	421	401	368	-	***	-	-	187	205	223	255				
池上	1078	1066	1056	1049	1035	1028	999	994	1002	973	865	851	832	810	778	718	578	526	515	487	471	443	422	390	-	-	***	-	-	175	194	212	244			
關山	1105	1093	1083	1077	1062	1056	1026	1021	1029	1001	892	878	859	839	816	755	615	564	554	524	509	481	461	428	365	-	-	***	-	-	175	192	224			
鹿野	1141	1129	1119	1112	1098	1092	1062	1057	1065	1036	928	914	895	875	852	806	666	614	603	575	559	531	510	478	415	349	-	-	***	-	-	-	199			
臺東	1174	1161	1151	1145	1130	1124	1094	1089	1097	1069	961	946	927	907	884	841	712	660	649	620	604	576	557	523	460	396	-	-	***	-	-	-	177			
知本	1200	1188	1178	1171	1157	1150	1121	1115	1124	1095	987	973	954	934	911	868	748	697	685	657	642	614	593	559	496	432	373	351	-	-	***	-	-			
太麻里	1226	1214	1204	1198	1183	1177	1147	1142	1150	1123	1013	999	980	960	937	894	785	733	723	694	678	650	631	597	534	470	410	387	349	-	-	***	-			
金崙	1251	1239	1229	1223	1208	1202	1172	1167	1175	1147	1038	1024	1005	985	962	919	819	768	758	729	713	685	666	632	569	505	445	422	384	-	-	***	-			
大武	1297	1285	1275	1268	1254	1248	1218	1213	1221	1192	1084	1070	1051	1031	1008	965	865	828	820	793	778	750	729	697	632	568	509	487	449	398	352	-	-	***		

註1：左下半部(橫向)為騰雲座艙全票票價，右上半部為騰雲座艙孩童、敬老、愛心票價。
 註2：- 表示未達50公里，不發售騰雲座艙車票。
 註3：本表不適用特快列車，如：472次、477次、415次、434次，實際票價應以列車實際運行里程票價為準，詳見本局官網「列車時刻/車次」查詢。

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局官方網站
 (https://www.railway.gov.tw)

⁶ YouTube 影片分享，2022 年 7 月 24 日，CP 值超高的騰雲座艙？花蓮民宿大推薦!!
 https://www.youtube.com/watch?v=C5O2pixAQmE&feature=youtu.be

表 9 臺鐵自強號票價及商務艙票價比較表

起站	訖站	里程	一般車廂(元)	商務車廂(元)
臺北	宜蘭	95.9KM	218	485
	花蓮	194KM	440	796
	臺東	344.9KM	783	1,145
	臺中	165KM	375	705
	臺南	324.9KM	738	1,100
	高雄	371.5KM	843	1,205

3.4 臺鐵商務艙關鍵成功因素與通路(Place)行銷規劃

臺鐵商務艙可透過 APP 或官網預訂車票，可選擇線上支付及取票或至超商、車站售票窗口取票，整合線上及線下銷售通路，提供旅客彈性及好入手的購票服務。

因應全球氣候變遷加劇，臺鐵搭上市場趨勢，加入「ESG 企業永續發展 (Environment Social Government)」行列，針對「2050 年淨零碳排放目標」展開實際行動，為地球環保善盡一份心力。商務艙提供「台鐵便當」及「冰淇淋」等須即食之餐點及飲品(以下簡稱：餐飲)，亦響應臺灣減少剩食運動，避免食物浪費，以減少碳排放量，推出「網路預訂餐飲服務」，讓食物達最有效利用。「騰雲座艙限定便當」及「哈根達斯冰淇淋」需事先於 APP 或官網預訂，因考量餐飲之賞味期限與食品安全及送餐時效性，以指定開放車次及該車次餐飲派送區間為限。旅客如未經線上選餐、於車站窗口購票或當日購票者，將以車上實際供應之餐飲為準。減少剩食的理念與「長青(50-60 歲以上⁷)目標客群」理念相同，記憶中的癮味台鐵便當是非常有吸引力的產品，可增加預訂餐飲誘因；環境永續的理念則與「女性⁸的目標客群」心靈相通，老少咸宜的冰淇淋甜點成為預訂餐飲的動力。

營造專屬驚喜感，領先同業提供獨有貼心「網路預訂餐飲服務」，旅客於騰雲座艙坐定後，即有「專人直送」餐飲的貼心服務，讓旅客擁有超乎其期待的新整體服務體驗。旅客可透過臺鐵 APP 或官網預訂車票時(需於前 1 日 17 時前)，就可以預選餐飲。當日購買商務艙車票之旅客，則提供列車上實際備用之餐點及飲品為主。餐點部分為 5 品項擇 1，包含騰雲座艙限定台鐵便當(僅供應騰雲座艙，不於其他列車及車站販售)、哈根達斯冰淇淋、微熱山丘

⁷ 天下雜誌(2010, 6 月 30 日)，在所有年齡層中，五十歲和六十歲以上的台灣受訪者，最在意產品是否環保。

⁸ 天下雜誌(2010, 6 月 30 日)，從消費傾向上來看，女性比男性更在乎產品是否環保。

(鳳梨酥+蘋果酥)、福義軒香辣蘇打餅、或檸檬薄片餅。飲品部分 4 品項擇 1，包括星巴克派克市場黑咖啡、特濃咖啡拿鐵、騰雲座艙限定 AQUAGEN 氣泡水、或 EMU 3000 型設計款瓶裝水。可避免服務人員須滿足旅客可以選擇餐飲的權利而攜帶過多的貨品，亦可滿足旅客個人偏好的需求。

臺鐵受限於政府機關員額配置管控，無法大量招募車勤服務人員來執行每趟對號列車的餐飲販售服務，車勤服務人員服務 EMU 3000 型城際列車，除了商務艙的服務外，尚須執行訂票預訂便當及車上餐飲販售等服務，受限服務量及便當即食性需要，以優質罐裝咖啡或飲品，取代需要服務強度較高的研磨咖啡、茶或果汁，除了考量降低人力成本，亦確保產品品質穩定性。

具即食性的「騰雲座艙限定台鐵便當」及「哈根達斯冰淇淋」都需要事先於「APP（請更新為最新版本）或官網預定」之餐飲服務選擇限制，為確保完全無剩食，呈現臺鐵人愛物惜物的精神，亦呼應環保之趨勢，並有效控制餐飲成本，另打造網路預訂餐飲，享「專人直送」餐飲的貼心服務，完勝鐵道競業。

圖 10 臺鐵商務艙 APP「網路預訂餐飲服務」

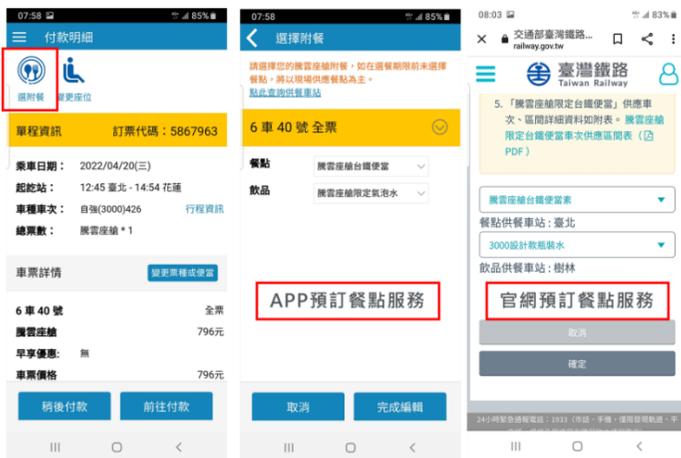


圖 11 臺鐵商務艙「專人直送」餐飲的貼心服務(資料來源：交通部臺灣鐵路管理局)



3.5 臺鐵商務艙關鍵成功因素與包裝(Package)行銷規劃

包裝是對商品或服務的第一個印象，賈伯斯非常重視產品的外觀、包裝，他曾說：「一個完美的產品，無需多言，只要擺在顧客面前，就能讓他們甘願埋單。」(經理人雜誌，2011，12月27日)，可見包裝是吸引旅客搭乘的非常重要因素。

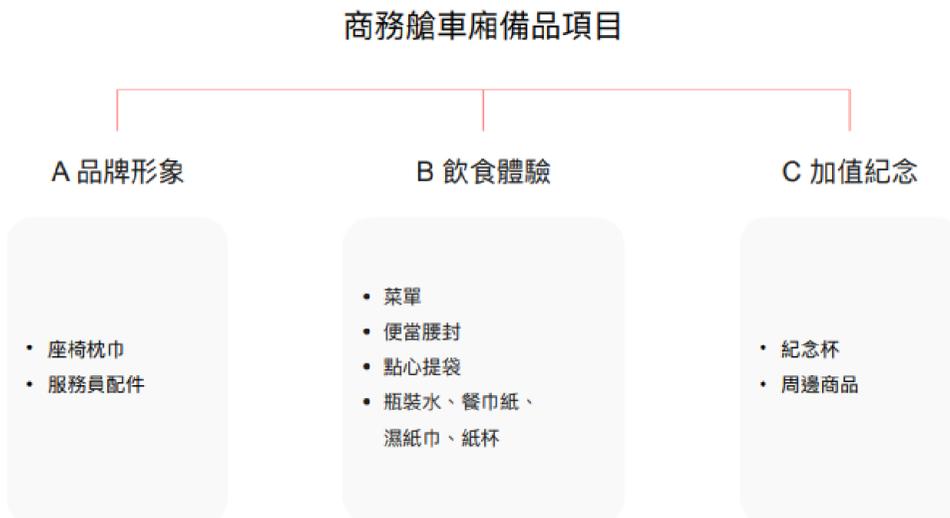
為營造從車輛外觀到車廂內設計與服務傳遞的完整體驗，藉由整合性設計為思考策略，從服務流程出發，期待將體驗設計融入流程之中，透過五感體驗傳遞包裝設計的目的。

3.5.1 統一視覺設計服務備品、限定飲品及商品

企業透過視覺、聽覺、嗅覺、味覺及觸覺等五感知覺刺激及美學的體驗，讓消費者獲得愉悅、滿足及美好的感官行銷體驗。臺鐵希望旅客透過搭乘商務艙進行鐵道旅遊，享受五感體驗的美好，感受商務艙的魅力。

為營造難忘的視覺與觸覺體驗，臺鐵商務艙服務的規劃與設計，首創導入「統一視覺設計」之相關服務備品及限定飲品，營造用餐儀式感及強化其品牌記憶，以整體視覺設計運用，營造絕佳的使用者體驗。

圖 12 臺鐵商務艙備品設計類別與項目(資料來源：交通部臺灣鐵路管理局)



延續 EMU3000 型列車的設計精神「靜謐移動 Silent Flow」，備品與商品採用 EMU3000 型列車的設計理念及品牌精神(Silent Flow 靜謐的移動；溫柔、靜謐、留白)做為主視覺基底設計。傳遞對每個細節放大檢視不斷考究的精神，致力於安全提升基本功能的設計策略。品牌的形象則以未來、簡約、漸進、

細節、體驗及環保的概念作為傳遞給民眾的溝通要素，亦為主視覺延伸運用於商品及備品設計的中心主要理念。

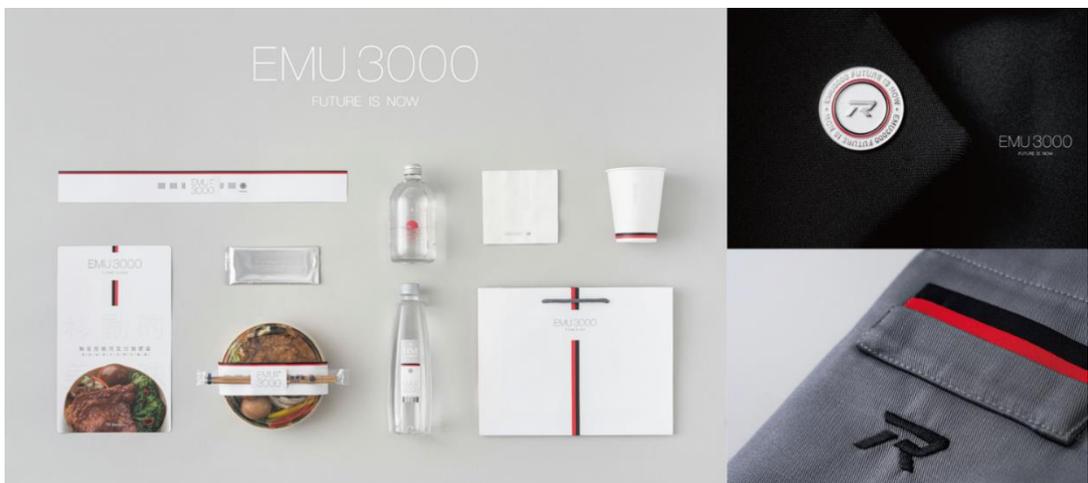
用餐過程的品牌儀式感的建立，則透過一系列的 EMU3000 型的備品傳達，其採用「恰巧的融入環境」為設計主軸，期待旅客在大量留白的視覺裡，進入一趟恬靜柔和的旅程；綴之以紅與黑的線條感，則取材自 EMU3000 型的車身設計，以彰顯新自強號未來、時尚的簡約風格。每項服務設計及形象展現，都是為了讓旅客有更精緻細膩的乘車感受。透過體驗升級，帶來超乎其期待的新價值。

為豐富飲食體驗，營造尊榮的用餐儀式感，以整體主視覺設計運用於設計男女通用的商務車廂專屬座椅枕巾、菜單、便當腰封(便利收納餐具&紙巾)、餐巾紙、濕紙巾、紙杯、提袋、推車等具整體統一視覺設計品項。另為賦予乘務員專屬的優越感，額外設計男女通用的徽章及圍裙。各別品項設計理念如下：

1. 便當腰封以強化腰封功能性進行設計，便利收納餐具和紙巾，提升餐飲包裝的精緻感。
2. 座椅枕巾則以原廠設計及臺鐵品牌識別規範為基礎，並考量維運需求、環保可重複利用，對其進行設計優化。
3. 服務員圍裙設計考量服務及穿著的舒適度，特別挑選兼具彈性、好清洗及不顯髒等材質，以提供更友善的服務環境。

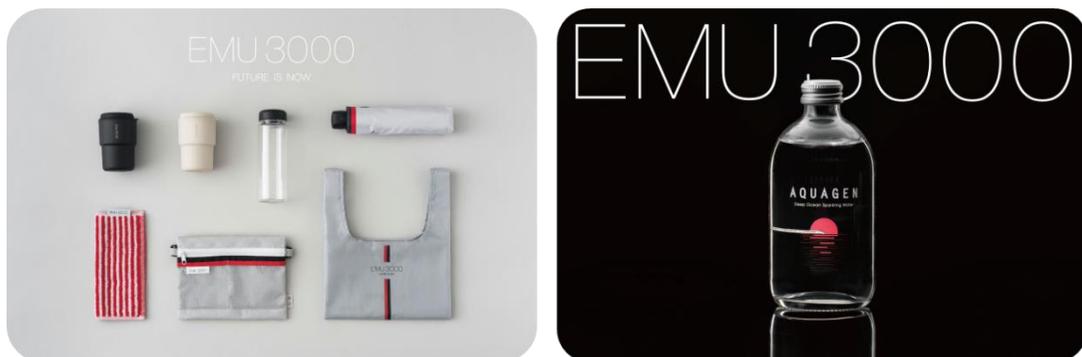
以上皆彰顯由設計面看到臺鐵對細節考究的精神，提供旅客安全的服務向來是臺鐵的使命，藉由美學設計的導入，有利於建立安全的文化。透過設計成果展現，爭取大眾的認同與肯定，找回臺鐵人的自信，重返臺鐵昔日榮光。

圖 13 臺鐵商務艙統一視覺設計備品(資料來源：交通部臺灣鐵路管理局)



以「輕巧旅行」做為單獨販售商品之選品概念，簡潔俐落的商品設計，融入 EMU3000 型設計元素，具收藏價值為方向，另力求品牌記憶強化，傳遞環保及旅行體驗的設計元素，以整體主視覺延伸設計周邊商品，選品品項包含小方巾、雨傘、冷水壺、隨身旅行小包、瓶裝水、防潑水提袋(以可作為旅客於商務車廂加購)等商品作為販售，增裕營收。

圖 14 臺鐵商務艙統一視覺設計商品(資料來源：交通部臺灣鐵路管理局)



3.5.2 營造尊榮的飲食體驗-「移動的美味」商務艙的餐飲饗宴

商務艙餐飲服務方面，嚴選國內、外各種優質點心、飲品，另額外設計「騰雲座艙限定」氣泡水及瓶裝水，各鐵路餐廳亦特別開發主菜為經典排骨與搭配在地食材為配菜之「騰雲座艙限定」台鐵便當，以特製之專屬便當，營造旅客專屬驚喜感。

圖 15 臺鐵商務艙各種優質餐飲(資料來源：交通部臺灣鐵路管理局)



圖 16 臺鐵商務艙「騰雲座艙限定」台鐵便當(資料來源：交通部臺灣鐵路管理局)



EMU 3000

FUTURE IS NOW

騰雲座艙限定台鐵便當

| 日 | 常 | 卻 | 不 | 平 | 凡 | 的 | 升 | 級 | 版 |

| 臺北鐵路餐廳 |



古早味排骨便當
晶瑩剔透Q彈的一等好米加上經典的國產厚切滷排骨，副食有臺北餐廳秘製的蜜汁鱸魚塊、古早味客家福菜炒筍乾...等多樣菜色，肉多菜多美味多更多！



七堵經典排骨便當
臺鐵經典排骨，搭配山藥捲及基隆在地特色食材-使用魚漿為原料炭烤製作而成的古古拉，另搭配兩樣季節時蔬及玉子燒，選用三色藜麥取代部分白米，減少攝取過多的精緻澱粉，享瘦又享味。



田園時蔬便當
以食味香甜的紫米飯為基調，主菜是秘製滷汁烹煮的古早味烤魷，豪邁的放入多種新鮮時蔬，五顏六色的配菜讓人食指大動，即使非素食者也會愛上！



七堵素食便當
主食選用由紅、白及黑色所組成的三色藜麥取代部分白米，加上水蒸黃金玉米，減少攝取過多的精緻澱粉。搭配香滷豆包、香菇、薑炒雙菇、炒水蓮等季節時蔬，繽紛的配菜，吃進滿滿的營養。

| 臺中鐵路餐廳 |



豐味臺中
臺鐵傳統滷排骨配上臺灣東北角的花腹鯖，精選國產豬排及獲得海洋之心生態標章的鱈魚，搭配鮮豔豐富的蔬食料理，一次滿足海陸大饗宴！



乘寄藜饗便當
採用素有穀類紅寶石之稱的紅藜加上嚴選臺灣豬的帶骨里肌排肉先炸後滷，搭配台鐵便當不散的經典靈魂酸菜，希望搭乘EMU3000型列車的旅客都可以「承繼理想」，通往心中的美好旅程。



素餐知味
選用非基改豆包，滷的軟嫩的豆皮包層層滿溢醬汁，充滿糖醋口味酸甜口感，搭配上新鮮蔬食料理的炸香菇、烤南瓜等季節時蔬，好吃沒負擔！



乘寄藜饗素食便當
主廚特調油豆包，搭配酥脆的紫山藥捲，加上健康清淡之蔬食，以「三低一高」低油、低糖、低鹽、高纖維之原則，養生又不會增加身體負擔。

| 花蓮鐵路餐廳 |



洄瀾經典排骨便當
臺鐵經典美味排骨加上外酥內嫩的「香酥脫子雞」，配菜選用花蓮新城鄉盛產的酸菜，製作出別具風味的「客家炒酸菜」。最後再搭配特製醃漬蘿蔔，大快朵頤後，用蘿蔔來解膩。



臺東經典排骨便當
採用CAS認證之國產豬肉，並以經典醃料浸漬，裹上薄薄麵衣油炸鎖住肉汁並以傳統滷汁慢燉，加上瀨戶東海沿岸的鯉魚製成鮮甜的柴魚酥，搭配臺東特產洛神花蜜餞點綴，酸甜開胃又解膩。



洄瀾精緻素食便當
紫米、燕麥、薏仁、香蕈子等養生主食，搭配素雞捲片及香滷杏鮑菇，除特別滷汁烹煮而成的「香滷豆干」外，還有清蒸南瓜、地瓜、花生及兩道季節時蔬。最後配上特製的「洛神漬蘿蔔」解膩吧！



臺東精緻素食便當
精選非基因改造大豆製成的豆包，並佐以紅麴與糯米釀造出香醇醇味的紅糟滷製，搭配毛豆、花生、油香菇、豆腐三色及洛神蜜餞，以原態食物呈現的原形原味，突顯臺東原鄉的飲食文化。

圖示說明： 為素食

延續車廂風格設計理念(風格延續)及滿足旅客獨家蒐集(限定蒐集)的需要，以紀念性圖像、促進蒐集動機為設計最終目標，設計可單獨販售的「騰雲座艙限定氣泡水」。臺灣東部做為新自強號的首航路線，以東部經典海岸日出，以日升的美好意涵，即「日升臺鐵，日日啟程」，意味臺鐵為旅客帶來日新月異的優質服務體驗。為了創造喝水的樂趣，飲用時，控制水位到海平面位置，可使瓶身鏡像氛圍更立體，再加以局部燙印金屬箔，來呈現海面波光粼粼的光澤效果，增添旅程美好記憶及互動。

臺鐵轄下臺北、臺中、高雄、七堵、花蓮、臺東等 6 個鐵路餐廳，特別採用台鐵便當的經典招牌主菜-排骨，配菜則是嚴選各餐務室當地新鮮食材，各鐵路餐廳以追求「吃在地、食當季」的減碳足跡概念，來特製「騰雲座艙限定台鐵便當」，力求展現出臺灣各地本土食材美味。臺鐵利用最有吸引力的台鐵便當，策畫史無前例的創舉，全國各鐵路餐廳為商務艙設計各具在地特色的限定便當，只有搭乘商務艙才能預訂享用，而且每個搭乘區段供應不同的便當，需環島一周才能全部品嚐，相當吸睛。

3.5.3 營造騰雲座艙專屬性

臺鐵為凝聚員工向心力，以達內部行銷 EMU3000 型服務，臺鐵於去(110)年 7 月 28 日舉辦內部員工「EMU3000 商務車廂命名活動」，獲得熱烈迴響，有近 150 名員工投稿，由全局員工上網票選，票選結果第 1 名為騰雲座艙，成為商務艙正式命名。

以投稿命名之意涵為出發點，臺鐵設計騰雲座艙專屬標示，其字體融入臺鐵原有車廂標示文字結構，結合舒適及快速融入整體元素內，並以車身弧線外型做發想，運用軸線傾斜軸心提高的手法，加上帶有速度感的流線設計，讓整體設計更加成熟優雅。Logo 取自雲字裡兩點，並將舒適與速度的圖像放入展現「6」的圖像感，配色運用純粹黑與灰，與 EMU3000 外觀相呼應，將正式用於 EMU 3000 型商務車廂內外標示、車站月台、車序牌、地貼及售票窗口等處所，凸顯騰雲座艙專屬性。EMU 3000 型的 6 車車廂外之騰雲座艙專屬標示，亦成為民眾熱門的人氣拍照及打卡標誌，每逢列車進站，旅客趨之若鶩的駐足拍照。

圖 17 臺鐵商務艙專屬標示(資料來源：交通部臺灣鐵路管理局)



圖 18 臺鐵商務艙專屬標示運用(資料來源：交通部臺灣鐵路管理局)



3.6 臺鐵商務艙關鍵成功因素與推廣(Promotion)行銷規劃

促銷泛指商品或服務品牌宣傳、公關、促銷等一系列的行銷行為，沒有編列行銷預算或行銷資源匱乏的臺鐵，如何突圍?推廣商務艙新服務?

臺鐵向來是媒體注目的焦點，為了推廣臺鐵商務艙新服務，善用跟媒體的長期耕耘的友好情誼，發揮新聞製造機的天賦，以減輕投入成本的操作方

式，利用土法煉鋼的克難方式，由權責單位擬定真誠的新聞稿，自 3000 型列車到港前至服務上線後，不間斷地持續發布新聞稿，並善用臺鐵的 Fun 臺鐵粉絲團、臉書、官網推播宣傳，製造商務艙的新聞話題，拉抬正面聲量，讓臺鐵騰雲座艙相當有名，無人不知曉。

1. 110 年 7 月 21 日發布，臺鐵新購 EMU3000 型城際列車 今日舉行出廠啟運前「安全祈願」儀式
2. 110 年 8 月 4 日發布，EMU3000 新自強號抵臺，臺鐵招募 20 名車勤服務員新力軍！
3. 110 年 10 月 6 日發布，全新特聘！臺鐵 EMU3000 自強號服務員增加生力軍
4. 110 年 10 月 20 日發布，臺鐵新城際列車 EMU3000 獲選 2021 Good Design Best 100(最佳百大設計)
5. 110 年 10 月 25 日發布，臺鐵自 110 年 12 月 29 日起進行時刻微調
6. 110 年 10 月 25 日發布，臺鐵 EMU3000 新城際列車取得安全營運證明
7. 110 年 11 月 13 日發布，臺鐵新城際列車商務車廂定名為「騰雲座艙」
8. 110 年 11 月 25 日發布，臺鐵自強號 EMU3000 型城際列車即將啟程
9. 110 年 12 月 3 日發布，EMU3000 型騰雲座艙統一視覺設計備品及商品亮相：以「靜謐移動 Silent Flow」為設計精神，營造更精緻細膩的乘車感受
10. 110 年 12 月 3 日「交通部發布」，EMU3000 新城際列車試乘 交長王國材：啟動臺鐵車種簡化 提升車輛安全
11. 110 年 12 月 26 日發布，MU3000 新城際列車於 12 月 26 日舉辦首航儀式
12. 111 年 1 月 15 日發布，EMU3000 型騰雲座艙餐飲首選 台鐵便當完勝
13. 111 年 3 月 30 日發布，臺鐵 EMU3000「騰雲座艙」第 2 萬名幸運乘客產生
14. 111 年 5 月 20 日發布，臺鐵 EMU3000 新城際列車再獲國際設計大獎肯定

臺鐵 EMU3000 型新自強號城際列車自 110 年 12 月 29 日上線營運，為推廣 EMU3000 型城際列車「騰雲座艙」，臺鐵辦理「騰雲座艙」每 1,000 名幸運旅客驚喜禮物贈送活動，特別準備只送不賣的 Rivers 隨行杯(米色)，贈送滿千幸運乘客，另準備驚喜禮品(EMU3000 型紀念酒)送給滿萬幸運乘客。111 年 2 月 8 日就產生了第 10,000 名幸運旅客；111 年 3 月 28 日產生了第 2 萬名幸運乘客；111 年 4 月 22 日產生第 3 萬搭乘旅客。可見「騰雲座艙」受歡迎的程度。

品牌體驗在當前的傳播環境中扮演著愈來愈具份量的角色，消費是一個感性與理性兼具並存的「過程」，無論企業提供的是有形的商品或是無形的服務，留存人心而永難忘懷的是體驗(經理人雜誌，2011，12月24日)。臺鐵在新車上線前，推出 EMU3000 新城際列車試乘活動，請東部地區的鄉親們、無障礙團體、銀髮族群、親子團、鐵道迷以及外國朋友們搶先體驗，藉著美好搭乘感受的試乘團體，當臺鐵的免費網紅(KOL, Key Opinion Leader, 關鍵意見領袖)，口碑行銷臺鐵的新城際列車，引用部分實例如下。

1. 開箱台鐵 EMU3000 騰雲座艙 豪華商務艙爽喝星巴克 台北到花蓮全新幹線 | 微熱山丘鳳梨酥、福義軒點心⁹
2. 臺鐵新火車開箱【EMU3000 新城際列車】商務艙免費哈根達斯冰淇淋、星巴克咖啡、微熱山丘、福義軒點心¹⁰

網紅小眾行銷當道，透過網紅「自發性」搭乘「騰雲座艙」真實感受美妙體驗的開箱文(或影片)分享，傳遞與分享「騰雲座艙」的幸福鐵道旅行，網紅自帶粉絲的口碑行銷，增加「騰雲座艙」曝光度，引用擷取部分實例羅列如下。

1. 謝忻搭台鐵出遊 驚呆：服務太誇張¹¹
2. 完全不輸日本！台鐵新自強號騰雲座艙商務艙全車開箱！EMU3000《阿倫去旅行》¹²
3. 韓國遊客一定搶爆！體驗台鐵新自強號的騰雲座艙，不可能連便當都這麼好吃吧！韓國女生咪蕾¹³
4. 2022/07/03 如何有效運用騰雲座艙！多 154 元就多一份餐！? 柳營~大武 轉乘記錄 part 1¹⁴

⁹ YouTube 影片分享，2021 年 12 月 9 日，開箱台鐵 EMU3000 騰雲座艙 豪華商務艙爽喝星巴克 台北到花蓮全新幹線 | 微熱山丘鳳梨酥、福義軒點心

¹⁰ 臺鐵新火車開箱【EMU3000 新城際列車】平穩舒適每個座位都有插座、商務艙騰雲座艙免費哈根達斯、星巴克咖啡、微熱山丘，還有超美服務人員!-WalkerLand 窩客島 | 我傳媒

Walkermedia

<https://www.walkerland.com.tw/article/view/313227>

¹¹ 三立新聞網，2022 年 4 月 17 日，謝忻搭台鐵出遊 驚呆：服務太誇張。

<https://tw.news.yahoo.com/%E8%AC%9D%E5%BF%BB%E6%90%AD%E5%8F%B0%E9%90%B5%E5%87%BA%E9%81%8A-%E9%A9%9A%E5%91%86-%E6%9C%8D%E5%8B%99%E5%A4%AA%E8%AA%87%E5%BC%B5-021004440.html>

¹² YouTube 影片分享，2022 年 5 月 12 日，完全不輸日本！台鐵新自強號騰雲座艙商務艙全車開箱！EMU3000《阿倫去旅行》。<https://www.youtube.com/watch?v=suZqcsXdwDc>

¹³ YouTube 影片分享，2022 年 6 月 19 日，韓國遊客一定搶爆！體驗台鐵新自強號的騰雲座艙，不可能連便當都這麼好吃吧！韓國女生咪蕾。<https://www.youtube.com/watch?v=qyn-110wUOM>

¹⁴ YouTube 影片分享，2022 年 7 月 3 日，2022/07/03 如何有效運用騰雲座艙！多 154 元就多

5. 台鐵 EMU3000 新自強號 商務艙（騰雲座艙）— 介紹 & 心得 Taiwanese New Train Tour | Bebeben 林崇本¹⁵
6. 【開箱台鐵新自強號騰雲座艙】限定台鐵便當、高級座位、全車 EMU3000 體驗！¹⁶
7. 【開箱試乘】騰雲座艙 | 搭乘台鐵享受商務艙等級環境，還有插座跟專人送便當¹⁷

社群平台是不容忽視的重要媒體，隨著數位化科技的盛行，賦予人們強大的「資訊搜尋」能力，加上部落格、知識網頁、討論區等各式各樣的分享平台，使得人人都從讀者（reader）的角色，身兼內容提供者（content creator）（經理人雜誌，2009，1月6日）。以「坐火車旅遊，配合大眾交通工具到達景點，實際有用的分享，協助不限任何年齡可以利用火車搭配大眾交通工具，探訪臺灣全島四處尋秘探訪各地景點，可以無憂無慮隨意自由行，邁向精彩人生。」的「599 坐火車漫遊台灣」FB 分享社團，社團成員搭乘臺鐵「騰雲座艙」感受精緻細膩的乘車體驗，以「好服務體驗要跟好朋友分享」的動機，搭乘「騰雲座艙」，並打卡拍照留念 PO 分享文，成為搭乘臺鐵商務艙的儀式感，琳瑯滿目的分享貼文，使搭乘臺鐵「騰雲座艙」遊臺灣蔚為風潮。

圖 19 臺鐵「騰雲座艙」旅客打卡拍照留念實況



一份餐!? 柳營~大武 轉乘記錄 part 1。https://www.youtube.com/watch?v=lpUSCMN6R-4

¹⁵ YouTube 影片分享，2022 年 7 月 12 日，台鐵 EMU3000 新自強號 商務艙（騰雲座艙）— 介紹 & 心得 Taiwanese New Train Tour | Bebeben 林崇本。

https://www.youtube.com/watch?v=F1vUIHWuQLI

¹⁶ YouTube 影片分享，2022 年 7 月 30 日，【開箱台鐵新自強號騰雲座艙】限定台鐵便當、高級座位、全車 EMU3000 體驗！。https://www.youtube.com/watch?v=UPBey3189lc

¹⁷ 上班族宅喵的美食趴趴走，2022 年 08 月 15 日，【開箱試乘】騰雲座艙 | 搭乘台鐵享受商務艙等級環境，還有插座跟專人送便當。https://www.fatnyanya.com/emu3000/

四、結論

前一章節藉由臺鐵 5P 行銷策略規劃實績來梳理其關鍵成功因素，本章節藉由四項行動架構之分析輔助表，又稱為「消除-降低-提升-創造方格，瞭解臺鐵所執行之「成本領導(消除、降低構面)」及「差異化(提升、創造)」策略，展現臺鐵塑造商務艙新的價值曲線，從軌道運輸服務找到利基市場(尤其是東部商務艙服務)，亦開創新的可獲利服務內容。

表 10 臺鐵商務艙「消除-降低-提升-創造」方格

消除(Eliminate) (消除客戶痛點)	提升(Raise) (滿足客戶需求)
<ul style="list-style-type: none"> ● EMU3000 型的安全及貼心設施設計，消除旅客對安全及不友善的疑慮 ● 藉由乘客自發性口碑行銷建立消費者搭乘信心 	<ul style="list-style-type: none"> ● 富有質感令人驚艷的車輛外觀 ● 寬敞舒適的親子友善、多功能車廂及友善廁所等空間設計 ● 車勤服務員受華航商務艙級訓練 ● 嚴選國內、外各種優質點心、飲品 ● 設有 USB 插槽和 110V 充電插座 ● 提供免費 Wi-Fi 方便旅客上網使用
降低(Reduce) (避免過度供給)	創造(Create) (創造出差異化)
<ul style="list-style-type: none"> ● 高 CP 值及遞遠遞減之優惠票價設計，吸引搭乘長途火車的旅客族群使用，減少價格戰 ● 需即食性的餐飲，以預訂降低剩食及成本 ● 以優質罐裝咖啡或飲品，取代需要服務強度較高的研磨咖啡或果汁，降低人力成本，亦確保產品品質穩定性 	<ul style="list-style-type: none"> ● 專屬標示，彰顯獨特性；形塑民眾打卡拍照地標 ● 整體統一視覺設計備品，創造用餐過程的品牌儀式感 ● 網路預訂餐飲，享「專人直送」餐飲的貼心服務 ● 開發「騰雲座艙限定」台鐵便當及設計「騰雲座艙限定」氣泡水，營造專屬驚喜感 ● 發揮新聞製造機的天賦，不斷創造新聞話題

藍海就在你的左右，藍海的開創不限於全新的技術或產品，既有的運輸服務屬臺鐵的核心業務，策略性的推陳出新的商務艙服務，並採取正確的策略行動，提高旅客獲得的價值，創造出價值創新，亦可開創可獲利的新商業模式。

經營東部城際列車或西部中程旅運服務之商務艙服務是臺鐵可以長年深耕的利基市場，商務艙服務利用了臺鐵擁有全國路網與美學車輛的先天優勢，再整合附業營運中心提供客製化騰雲座艙限定便當與業界獨一無二的訂票同時預訂餐飲系統服務，並透過長年耕耘的媒體朋友協助宣傳，穩穩地跨出了成功的第一步。

藉由每個接觸點、接觸時機的優化去發揮品牌魅力是一個優質品牌體驗定義，其看似簡單的背後，實則需要大量外顯及內隱成本加以維持，十分不易，希望臺鐵能維持商務艙服務品質，讓近年來唯一突破訂價天花板的服務(商務艙)，創造更多的收入。期待旅客進入車站及搭上列車，都可以感受嶄新、有活力的臺鐵，同時體驗臺灣風景及人文的美好。

臺鐵刻正致力於推動公司化，希以推動商務艙經營的良好基礎上，探討其關鍵成功因素，瞭解其採用之「成本領導(消除、降低構面)」及「差異化(提升、創造)」策略，達創造新的價值曲線，得以尋得利基及藍海市場。希本文有助於軌道業者或臺鐵未來公司化後，可藉此脈絡，積極推動附業發展，開發商品及鐵道觀光，擁有全方位發展的「軌道經濟」，把國內軌道運輸服務及產業推向另一個高峯，讓這個鐵道運輸網絡能永續經營，提供國人最好的旅運服務。

參考文獻

1. Kotler, P.(1997). *Marketing Management :Analysis, planning, implementation(9th ed)*, N. J.:Pentice Hall.
2. 陳雅華(2017)。打造童年的歡樂：一個以兒童為利基市場的個案飯店。國立高雄應用科技大學觀光管理系觀光與餐旅管理碩士班碩士論文。
3. 曾光華（2020），行銷管理：理念解析與實務應用（八版），前程文化。
4. Dalgic, T. and Leeuw, M. (1994). *Niche marketing revisited: concepts, applications, and some european cases*, *European Journal of Marketing*, 28(4), 39-55.
5. Kotler, P. 11th ed., Prentice-Hall, Upper Saddle River, NJ.(2003), *Marketing Management*.

6. 倪憶萱(2021)。利基市場策略與商業模式創新一以咖啡市場為例。私立東海大學高階經營管理碩士在職專班(研究所)碩士學位論文。
7. 經理人月刊 (2009, 1月6日)。建立專屬社群，搶攻分眾市場。
<https://www.managertoday.com.tw/articles/view/1641>
8. Kotler, P.(2010), *Marketing Management : Planning, Implementation, and Control*, Prentice-Hall.
9. Kim, W. C., & Mauborgne, R. (2005), *Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant*. Boston, MA: Harvard Business School Publishing Co., p.18.
10. 哈佛商業評論(2022, 6月30日)。哈佛商業評論最有影響力的 30 篇文章。天下文化。
11. 司徒達賢(2005)。策略管理新論-觀念架構與分析方法，台北：智勝。
12. 陳慶得(2001)。連鎖式經營關鍵成功因素之探討-以美語補習班為例。私立淡江大學管理科學研究所碩士論文。
13. 國家發展委員會 (2020, 8月)。高齡化時程。
https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=695E69E28C6AC7F3
14. 台鐵通訊(2022, 11月30日)。臺鐵商務車廂營運初探。交通部臺灣鐵路管理局。
15. La Vie (2021, 12月28日)。EMU3000 新自強號上路！Silent Flow 靜謐移動的台灣風景。
<https://www.wowlavie.com/article/ae2101945>
16. 經理人雜誌(2011, 12月27日)。賈伯斯給經理人的行銷課：把完美的產品擺在顧客面前，讓他們埋單。
<https://www.managertoday.com.tw/articles/view/10273>
17. 經理人雜誌(2021, 12月24日)。品牌體驗，有記憶、更要有意義。
<https://www.managertoday.com.tw/columns/view/64380>

臺鐵建立安全管理系統 SMS 機制

Taiwan Railways establishes SMS mechanism for safety management system

林景山 Lin, Jiing-shan¹

謝曜宇 Hsieh, Yao-yu²

吳慶芳 Wu Ching-fang³

聯絡地址：10041 臺北市北平西路 3 號 3 樓 3048 室

Address：Rm. 3048, 3F., No. 3, Beiping W. Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City 100, Taiwan (R.O.C.)

電話 (Tel)：02-23815226-4786

電子信箱 (E-mail)：0701192@railway.gov.tw

摘要

交通部運輸研究所為協助國內鐵道營運機構強化事故預防之安全管理，參酌歐盟、美國、日本、澳洲等先進國家作法，已發展出適用我國鐵道營運的「安全管理系統」(Safety Management System, SMS)通用架構，以期提昇我國鐵道運輸系統安全水準。

交通部臺鐵局(以下簡稱本局)於 107 年底成立營運安全處專責營運安全事務，同時參考運研所 SMS 相關研究成果，並於 108 年 5 月辦理 SMS 啟始會議，完成安全管理系統手冊，整理臺鐵安全管理相關規章程序並辨識安全關鍵人員職責，導入改善措施的追蹤管理機制；目前本局已進入 SMS 第 3 階段執行及持續改進，並引進為透過制度化之安全管理系統(SMS)來落實風險管理，以有效避免鐵路事故發生，俾符合最新修正鐵路法與

¹臺鐵局 營運安全處處長

²臺鐵局 營運安全處副處長

³臺鐵局 營運安全處副工程師

鐵路行車規則規定，並與運安會及鐵道局監理建立安全文化接軌。

為提升 SMS 有效性與加強精進作為，110 年 12 月已完成專業服務管理採購案發包，引進專業服務團隊協助進行臺鐵 SMS 風險管理程序、管理資訊化，輔導精進，有效性推動 SMS 各項作業並落實至基層；另配合交通部引進第三方安全評鑑制度，參考日本修法將安全管理系統需求納入，以確認本局執行 SMS 完整性與有效性。

關鍵詞：安全管理系統、風險管理、SMS 執行手冊、第三方評鑑

Abstract

In order to assist domestic railway operators to strengthen the safety management of accident prevention, the Transportation Research Institute of the Ministry of Communications has developed a "Safety Management System" (SMS) applicable to my country's railway operations by referring to the practices of advanced countries such as the European Union, the United States, Japan, and Australia A common framework, with a view to improving the safety level of my country's railway transportation system.

At the end of 2017, the Taiwan Railway Bureau established the Operational Safety Department to be responsible for operational safety. At the same time, referring to the SMS-related research results of the Transportation Research Institute, the Taiwan Railway Bureau held the SMS initiation meeting in May 2018, completed the safety management system manual, and organized the Taiwan Railway Safety management-related regulations and procedures identify the responsibilities of safety-critical personnel, and introduce a tracking management mechanism for improvement measures; at present, the Taiwan Railway Bureau has entered the

third stage of implementation and continuous improvement of SMS, and introduced an institutionalized Safety Management System (SMS) to Implement risk management to effectively avoid railway accidents, to comply with the latest amendments to the Railway Law and railway traffic regulations, and to establish a safety culture in line with the National Transportation Safety Committee and the supervision of the Railway Bureau.

In order to improve SMS, effectiveness, and refinement, in December 2010, the professional service management procurement contract was completed, and professional technical services were introduced to assist Taiwan Railways in SMS risk management procedures, management informationization, coaching and refinement, and the effectiveness of SMS promotion. Operation and implementation to the grassroots level; also cooperate with the Ministry of Communications to introduce a third-party safety evaluation system, refer to the Japanese amendment to incorporate the safety management system requirements, and cooperate with entrusting a third-party safety management system evaluation to confirm the effectiveness of implementation. Keywords : Safety management system, risk management, SMS execution manual, third-party assessment l

壹、概述

1.1 緣起

本局於 107 年 10 月 21 日發生 6432 次出軌事故，肇致旅客重大傷亡，自 107 年 12 月成立營運安全處，專責營運安全事務外，亦參考國際民航、台灣高鐵經驗，著手推動安全管理系統（Safety Management System，以下簡稱 SMS），並將行政院 108 年 9 月「臺鐵總體檢報告」所提建議融入安全管理系統中，建立 P-D-C-A(規劃(Plan)－實施(Do)－查核(Check)－改進(Action))之安全管理機制，在交通部監理、督導下，恪遵鐵路法、鐵路行車規則及相關運轉法規要求，持續追求「行車運轉」與「客貨營運」零責任事故之安全運輸目標。

為確保行車安全與改革決心，依循交通部運輸研究所規劃安全管理系統，系統建置已於 110 年底完成臺鐵 SMS 系統架構，另依據該所安全管理系統 12 要項操作指引，交通部要求本局全程參與討論，並於 110 年底完成「臺鐵安全管理系統委託專業服務採購案」引進專業團隊協助輔導本局內化成臺鐵版 SMS 十二要項，有效落實至所有員工。此外，交通部也參考 JR 西日本鐵道公司在福知山線事故後的第三方評鑑機制，聘請外部專業機構評鑑本局 SMS 執行狀況，可預期本局的 SMS 制度將接受監理、獨立機構的嚴格檢驗。

1.2 推動安全管理系統架構

本局透過以下管理系統或機制確保安全，營運安全為其中之一部分。

1. 營運安全管理系統：關注行車運轉（含鐵路系統營運與維修）及客貨營運（旅客、貨物在鐵路系統範圍內）之安全議題，並整合災害防救法等相關法令。本局透過營運安全辨識鐵路系統、人員作業之相關風險，並經由 SOP、教育訓練及督導考核等機制，將行車運轉及客貨營運安全風險維持在可接受的範圍。
2. 職業安全衛生管理系統：本局、各分支機構及直屬機構所屬單位各自依據職業安全法及相關子法、CNS 45001 建立，關注從事勞動之人員的職業災害、安全及健康。
3. 工程施工查核機制：依據政府採購法及相關子法建立，關注工程的品質、施工狀況等。
4. 系統保證機制：依據 EN 50126 等國際鐵道系統全生命週期安全風險作業規範，關注鐵道車輛、號誌、供電、通訊等設備可靠度、可用度、可維修度、安全度，確保其投入營運前已減輕安全風險至可接受水準。

針對營運安全與其他管理系統或機制之間可能存在的界面，釐清說明如下：

1. 勞工之職業災害、安全及健康議題依現行 CNS 45001 職業安全衛生管理系統規定控管；但若職業災害有影響行車運轉或客貨營運安全之虞者（例如施工人員侵入軌道、未依程序辦理路線封閉等），則再納入營運安全控管其安全風險。

2. 工程施工過程之品質管理、工地管理等作業依現行採購法招標文件、契約內容工程及施工查核機制規定控管；但若施工安全風險有侵害行車運轉或客貨營運安全之虞者（例如未妥善堆置工程材料致侵入軌道淨空等），則再納入營運安全控管其安全風險。
3. 車輛、號誌、供電、通訊等設備投入營運或使用（取得營運安全或符合性證明文件、履勘完畢或系統驗收完成）前的各項系統保證作業依現行 EN 50126 等系統保證作業規定控管；但若經系統保證分析發現投入營運後恐有影響行車運轉或客貨營運安全之虞者（例如新規格、功能對既有系統的干擾等），則再納入營運安全控管其安全風險。

1.3 推動歷程與規劃方向

參考交通部運輸研究所 SMS 相關研究成果規劃本局 SMS 推動歷程與階段工作，如圖 1.1 所示，其重點臚列如下：

一、第一階段基礎建置、落差盤點

時程：107.4-108.4

重點工作：

- (一)指派管理高層成立 SMS 推動小組
- (二)確定 SMS 範圍
- (三)SMS 現況盤點
- (四)制定 SMS 推動計畫、任務、權責人員
- (五)持續辦理交流、訓練培養管理階層安全意識
- (六)撰寫 SMS 手冊。

二、第二階段落差改善執行計畫

時程：108.5-109.10

重點工作：

- (一)提供所需資源、人力、工具（資訊系統）
- (二)定義職責，並持續辦理教育訓練宣導
- (三)研擬安全風險管理程序

(四)針對高風險危害建立危害資料（危害登記冊）

(五)研擬可即時控管的安全指標

(六)研擬安全稽核、安全管理審查程序

三、第三階段有效性提升

時程：109.11 以後

重點工作：

(一)落實風險管理程序，補齊所有危害資料

(二)落實改善措施追蹤管理機制，持續精進、完備各項程序規章

(三)考量人為與組織因素，評估改善措施的有效性與潛在的衝突

(四)逐年降低安全指標容忍值、持續改善

(五)持續辦理交流、訓練提升所有人員安全意識

(六)持續更新 SMS 手冊

圖 1.1 本局安全管理系統推動歷程與階段工作



1.4 SMS 系統構面

安全管理系統在運輸領域的發展最早來自於航空界，是國際民航組織（International Civil Aviation Organization，以下簡稱 ICAO）為提升飛航安全所推動的一種安全管理方式，已是近年國內外運輸業界普遍導入來提升安全水準之工具。航空業界起步最早，已將 SMS 整合為「安全政策與目標」、「風險管理」、「安全保證」、「安全推廣」四大構面如圖 1.2 所示，惟考量航空業與鐵道業在營運管理、設施設備、運輸特性上仍有諸多不同，包括歐盟、日本、澳洲、加拿大等國家均發展出各自的鐵道安全管理系統。

圖 1.2 航空界安全管理系統架構



交通部運輸研究所彙整國內各鐵道營運機構安全管理現況後，提出以 PDCA 為構面，包含 12 要項之鐵道安全管理系統，內容 SMS 四大構面與鐵路安全管理系統 12 要項對照，如表 1.1 所示。

表 1.1 SMS 四大構面與鐵路安全管理系統 12 要項對照

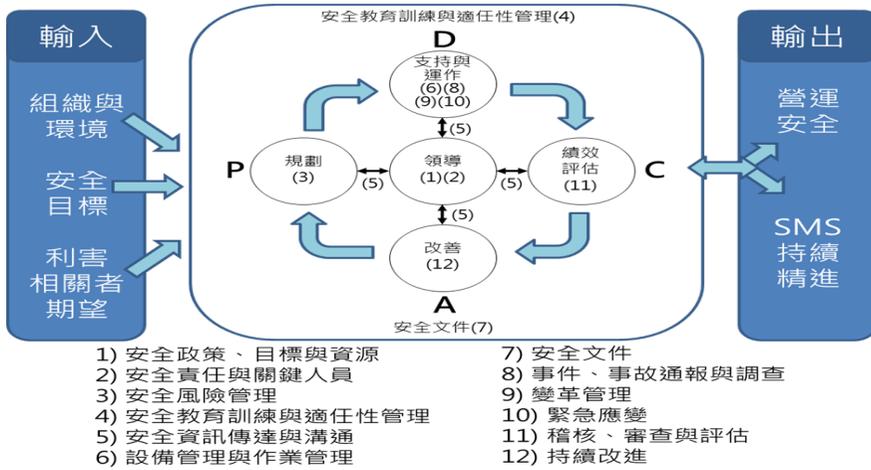
SMS 四大構面	鐵路 SMS 之 12 要項
安全政策與目標	(1)安全政策、目標與資源
	(2)安全責任與關鍵人員
	(7)安全文件
風險管理	(3)安全風險管理目標
	(6)設備管理與作業管理
安全確保	(8)事件、事故通報與調查
	(9)變革管理
	(10)緊急應變
	(11)稽核、審查與評估
	(12)持續改進
安全推廣	(4)安全教育訓練與適任性管理
	(5)安全資訊傳達與溝通

1.5 SMS 架構

參考國際上鐵道運輸 SMS 架構與內容後，整理出 12 項鐵道運輸 SMS 要項，匹配於管理系統 PDCA 循環，如圖 1.3 所示，依序說明其架構、範圍與要項內容。

為確保此循環模式持續運作，安全管理系統訂定 12 項安全管理要項，包括「1.安全政策、目標與資源」、「2.安全責任與關鍵人員」、「3.安全風險管理」、「4.安全教育訓練與適任性管理」、「5.安全資訊傳達與溝通」、「6.設備管理與作業管理」、「7.安全文件」、「8.事件、事故通報與調查」、「9.變革管理」、「10.緊急應變」、「11.稽核、審查與評估」、「12.持續改進」，各要項於 PDCA 循環模式中之定位。

圖 1.3 安全管理系統架構



1.6 SMS12 要項說明

依據鐵路行車規則(111.1.3 修訂)第 3 條第一項：鐵路機構應依其系統之規模及特性，設置安全管理組織，依交通部公告時程實施安全管理系統；其安全管理系統之建立應符合安全管理系統之實施架構指引，其實施架構並應與組織之規模及業務複雜度一致；安全管理系統應具備下列重要事項如圖 1.4 所示要項說明：

一、安全政策及目標

- (一) 安全政策、目標與資源：宣示鐵路機構對安全管理之承諾及實施策略，及達成安全目標之方向、所需之資源等。
- (二) 安全責任與關鍵人員：確保高階管理者負整體安全管理責任，各級人員亦兼負與職務相當之安全責任。並指定一名安全主管負責協調並推動安全管理系統有效實施。
- (三) 安全文件：安全管理系統之相關程序應予文件化保存、控管。

二、安全風險管理

- (一) 安全風險管理：利用風險管理手段，經由執行控制措施等，將安全風險降至可接受範圍內。
- (二) 設備管理與作業管理：確保鐵路機構之營運與維修作業符合安全規定。

三、安全確保

- (一) 緊急應變：緊急事件發生時，應迅速啟動緊急應變相關作業，並於作業完成後回復至一般作業。
- (二) 事件、事故通報與調查：事故及事件應作通報及後續調查，以查明其根本原因及提出適當之改善方案，避免再度發生。
- (三) 稽核、審查與評估：稽核、審查安全管理系統之有效性，訂定安全績效指標，評估安全績效。
- (四) 變革管理：建立並維持一套正式流程，以檢視主要作業之改變是否影響既有之安全風險、程序或作業流程。
- (五) 持續改進：持續改善安全管理系統之適足性與有效性。

四、安全推廣

- (一) 安全教育訓練與適任性管理：應制定並維持安全訓練計畫，以確保所有人員獲得訓練並可勝任於安全管理系統中之職責。
- (二) 安全資訊傳達與溝通：組織應建立並維持一有效之安全溝通管道，確保所有人員已接收並理解安全資訊。

圖 1.4 安全管理系統 SMS 12 要項說明



1. 安全政策、目標與資源

- 宣示營運機構對安全管理之承諾及實施策略，及達成安全目標之方向與所需資源。



2. 安全責任與關鍵人員

- 確保高階管理者負整體安全管理責任，各級人員亦兼負與職務匹配之安全責任。



3. 安全風險管理

- 利用風險管理手段，經由執行控制措施等，將安全風險降至可接受範圍內。



4. 安全教育訓練與適任性管理

- 應制定並維持安全訓練計畫，以確保所有人員獲得訓練並可勝任於安全管理系統中的職責。



5. 安全資訊傳達與溝通

- 組織應建立並維持一有效的安全溝通管道，確保所有人員接收到並理解安全資訊。



6. 設備管理與作業管理

- 確保鐵道營運機構之營運與維修作業符合安全規定，並設置、維持適當且可用之設備。



7. 安全文件

- 安全管理系統的相關程序應予文件化保存、控管。



8. 事件、事故通報與調查

- 事故及事件應作通報及後續調查，以找出其根本原因及適當之改善方案，以避免其再度發生。



9. 變革管理

- 建立並維持一套正式的流程以檢視主要作業的改變是否影響既有的安全風險、程序或作業流程。



10. 緊急應變

- 緊急事件發生時，應迅速啟動緊急應變相關作業，並於作業完成後回復至一般作業。



11. 稽核、審查與評估

- 稽核、審查安全管理系統的有效性，訂定安全績效指標評估安全績效。



12. 持續改進

- 持續持續改善安全管理系統之適足性與有效性。

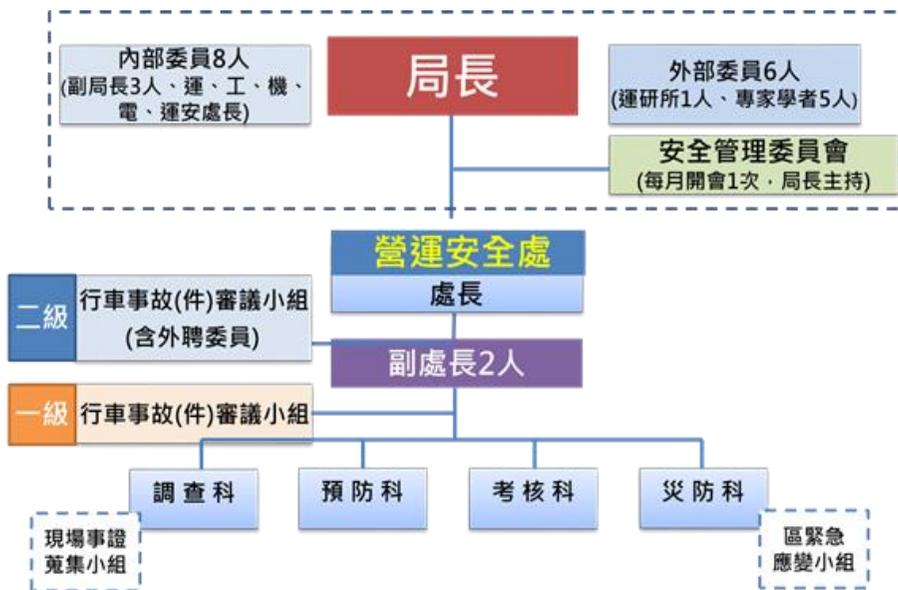
貳、本局辦理 SMS 方式與推動內容

2.1 建立安全管理組織

本局 107 年 12 月 11 日已將安全管理單位改成專人專責單位，成立營運安全處如圖 2.1 所示。以符鐵路行車規則第四條：安全管理組織，應包括下列組織：

- 一、安全委員會：為鐵路機構內審議、協調及決策安全管理有關業務之組織。
- 二、安全管理單位：為鐵路機構內擬訂預防、規劃、推動及考核安全管理有關業務之組織。

圖 2.1 營運安全處組織架構



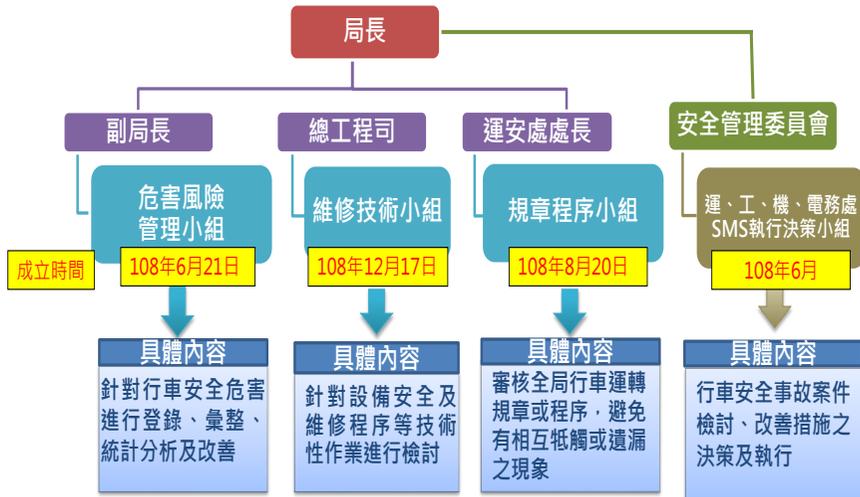
依據 SMS 安全傳達與溝通與持續改進，成立「安全管理委員會」(外聘 6 人及內部委員 9 人)局長擔任召集人，針對行車事故界面進行研討，確實釐清故障原因，研討因應對策，預防再發生之作為。工作內容如下：

1. 審核安全管理系統(SMS)推動情形與建議。
2. 行車安全規章審議。
3. 針對「本局總體檢報告」列管，安全管理系統(SMS)追蹤改善。

4.行車事故防範與改善決策。

三、成立三個功能小組：為執行安全管理系統，成立 3 個功能小組：規章程序小組、維修技術小組、危害風險管理小組，其功能與組織如圖 2.2 所示。

圖 2.2 SMS 功能小組組織架構



四、各處單位成立執行與督考小組

運務處於 108 年度成立安全管理系統(SMS)執行決策小組，另於綜合調度所及 5 個運務段成立 6 個督考小組，針對 SMS 的 12 項督考管制事項逐步完成初步階段，相關範圍包含處、段、車站、車班組行、調車關鍵人員之定義、職責及責任之簽署、風險管理危害風險因子之分析及改善、對應措施執行，安全文件之彙整，責任事故的檢討、改善措施管控及預防，變革管理之分析及預防，並透過「行車人員指認呼喚」養成，建立良好的工作習慣，形塑安全文化，確保行車安全。運務處與綜合調度所相關組織如圖 2.3 所示。

圖 2.3 運務處組織架構

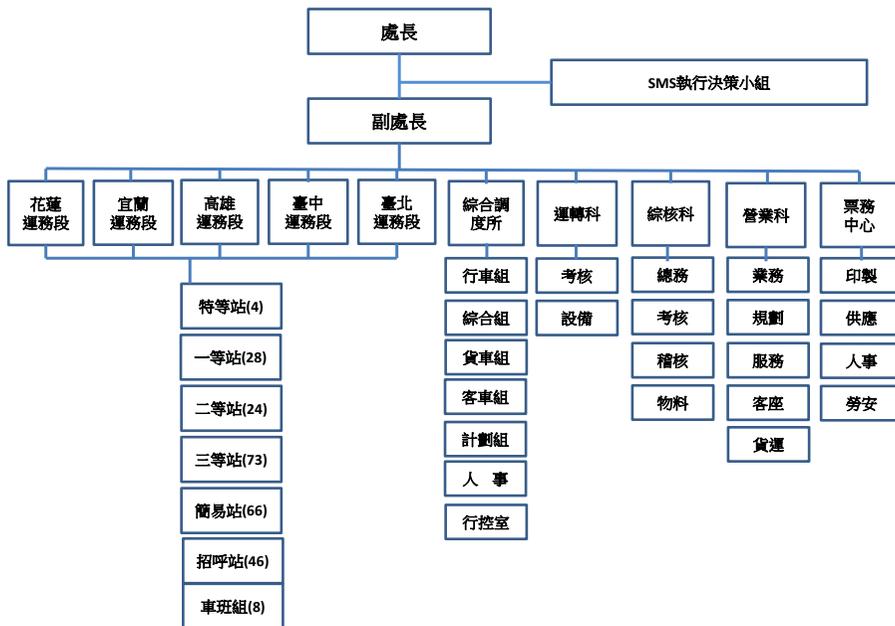
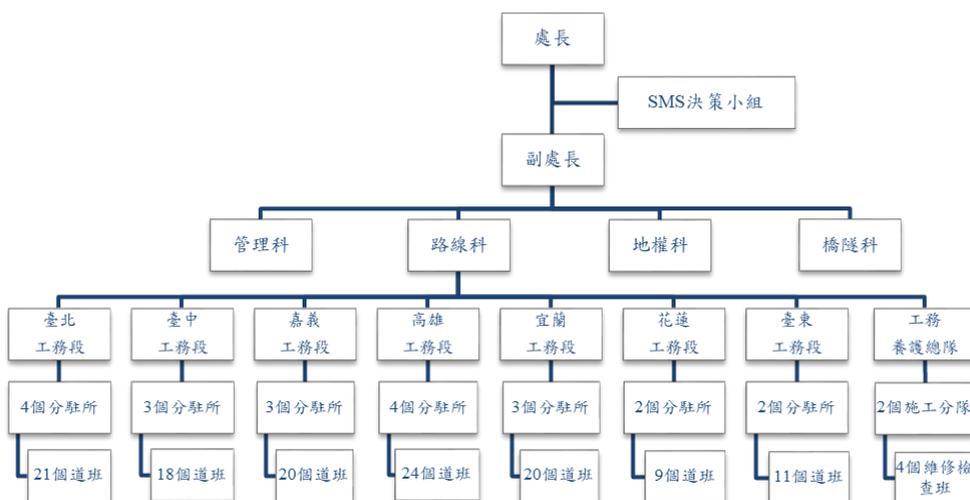


圖 2.4 綜合調度所組織架構



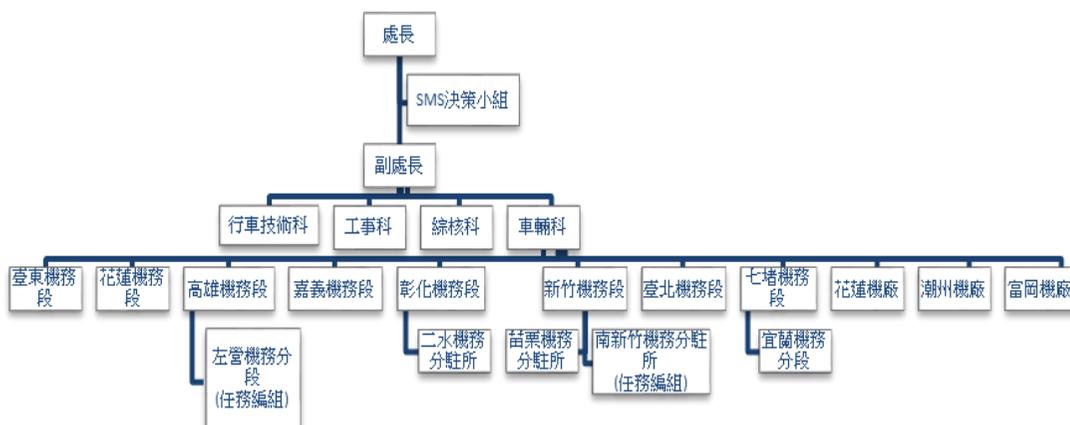
工務處推行 SMS 安全管理系統範圍涵蓋軌道線形、軌道材料、軌道環境及執行相關行車安全事項均為安全管理系統的範圍，經由 SOP、教育訓練及督導考核等之 PDCA 的管控來持續維護、落實改善安全管理系統，藉由年度業務檢討，擬訂安全改善對策，推動各項鐵路行車安全具體計畫，編列預算改善設施設備以持續精進安全管理系統，其組織如圖 2.5 所示。

圖 2.5 工務處組織架構



機務處推行 SMS 安全管理系統範圍涵蓋車輛採購、維修料供料作業、備料作業、採購作業、車輛維修保養、行車人員(司機員)管理、各廠(段)維修場站設備及執行相關行車安全事項均為安全管理系統之範圍，經由年度業務檢討，擬訂安全改善對策，推動各項鐵路行車安全具體計畫，持續精進安全管理系統，達成「行車安全零事故」之目標，其組織如圖 2.6 所示。

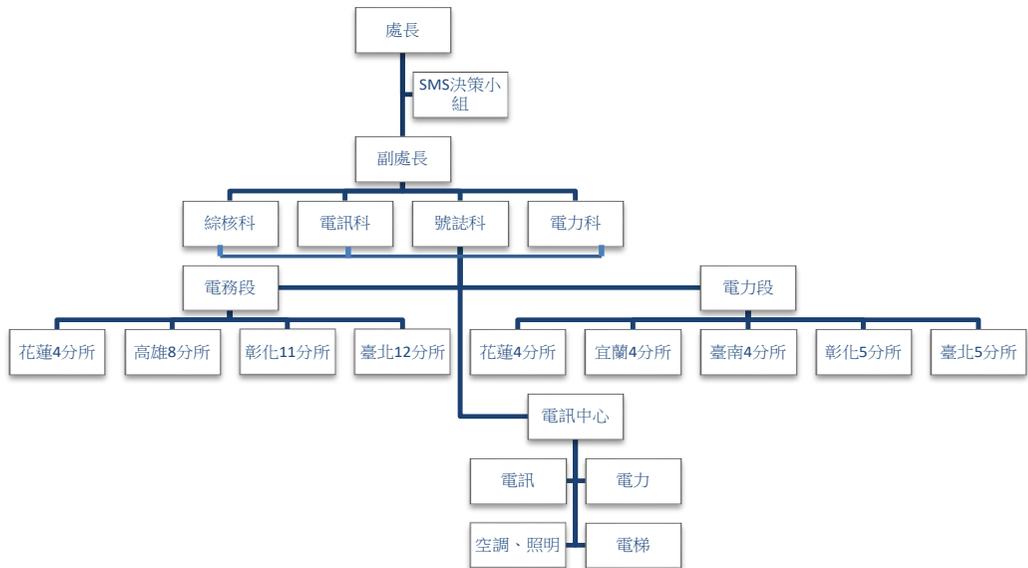
圖 2.6 機務處組織架構



電務處業務包含電力、號誌、電訊三大面向，各項業務均與本局行車安全息息相關，於 108 年度成立安全管理系統(SMS)執行決策小組，並

於轄下 5 個電力段、4 個電務段及電訊中心成立 10 督考小組。範圍包含處、段、分駐所，並訂有關鍵人員之定義、職責及責任之簽署、風險管理危害風險因子之分析及改善、對應措施執行，安全文件之彙整，責任事故的檢討、改善措施管控及預防，其組織如圖 2.7 所示。

圖 2.7 電務處組織架構



2.2 本局推動 SMS 辦理方式與重點

本局各單位推動 SMS 辦理方式與推動重點內容，如表 2 所示：

表 2 本局各單位辦理方式與推動重點內容

十二要項	營運安全處	運、工、機、電
(一) 安全政策、目標與資源	<ol style="list-style-type: none"> 1.由局長簽署安全政策聲明。 2.由運安處訂定各單位達成績效值(目標)。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.訂定安全管理系統執行計畫含各單位目標。 2.成立安全管理系統執行小組。 3.人員、機具設備、材料等資源檢討。
(二)安全責任與關鍵人員	<ol style="list-style-type: none"> 1.各單位相關行車安全關鍵人員之責任與職責之修訂。 2.行車關鍵人員之界定。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.確認關鍵人員之責任與職責。 2.相關行車關鍵人員之資

十二要項	營運安全處	運、工、機、電
		格檢定(定期、變動、升遷)。 3.關鍵人員簽署。
(三)安全風險管理	1.成立營運安全危害風險管理小組。 2.建立營運安全風險矩陣，區分為高風險、中風險、低風險三等級。 3.辦理危害因子登錄及後續控管。	1.執行風險管理，擬定計畫，執行檢討報告。 2.登錄危害因子並辦理鑑別控管。 3.高風險項目之確認並辦理執行改善內容。
(四)安全教育訓練與適任性管理	1.SMS 推廣教育及邀請外聘專業人員協助本局建立及執行SMS。 2.辦理外單位觀摩，不限於鐵路可以包括航空、公路、航運等，培養本局種子教官。 3.本局北、中、南、東各二級現場單位宣導並教育相關人員。	1.擬定年度教育訓練計畫。 2.建立教育訓練標準教材及合格教官名冊。 3.適任性管理(新進、變動、升遷)之規定，不適任之處置。
(五)安全資訊傳達與溝通	1.利用各地區聯合災防會議宣導相關安全議題，提出改善措施，彙整各單位呈報局安全管理委員會。 2.其它國家之資訊收集及案例宣導。 3.行車事故之發佈。	1.各式會議中宣導安全管理系統及相關安全議題之溝通。 2.行車事故之檢討及後續事故快報之提送。
(六)設備管理與作業管理	1.規章程序小組，立針對運、工、電及車輛等各項設備運轉之規章每月召開會議(定期檢討)包括標準作業程序、操作及安全標準等，並確認後提報安全管理委員會確認備查。 2.維修技術小組，針對營運中或新增(購)之設備維修技術，定期(每月)召開檢討會議。 3.主動辦理規劃預防計畫。	1.訂定設備管理規定，定期巡檢規定，保養週期規定，預防性保養更換週期規定等。 2.各處辦理規章修訂或作業規定(SOP)。
(七)安全文件	1.依規章程序小組審定之標準建立文件資料庫，訂定各文件	1.訂定各基層單位應按週期提送之安全文件。

十二要項	營運安全處	運、工、機、電
	之位階。 2.配合監理機關需求提出安全文件佐證。 3.安全管理系統文件之建立。 4.安全管理報告之提出。	2.相關安全作業文件收集彙整。 3.配合監理機關提供相關文件。
(八)事故、事件通報與調查	1.辦理事故調查。 2.配合交通部監理機關(鐵道局)或運安會之作業。	1.事故單位辦理檢討發生之原因並提送改善建議。 2.虛驚事故通報機制及鼓勵通報獎勵。
(九)變革管理	1.不同單位間之作業變動審核，由運安處之維修技術或規章修定小組審核辦理管控。 2.設備的變革，針對新置或變動的設備(施)(不同規格)等，進行控管。 3.營運方式變動。	環境營運之變更、購買新設備、啟用變更設備或SOP時需依據變革管理作業程序辦理相關評估，後續呈報規章程序審核小組辦理審核。
(十)緊急應變	1.訂定及修定本局相關緊急應變之計畫。 2.辦理相關災害防救業務。	依本局目前規定進駐1級或2級應變中心，辦理實質性相關作業。
(十一)稽核、審查與評估	1.訂定及辦理每年事故事件稽核計畫，稽核運、工、機、電之督考作業是否落實。 2.辦理事故事件審議，給予建議改善方式。 3.評估(訂定)各單位執行績效。	1.辦理自主稽(考)核，每季至少1次。 2.針對行車安全議題(如設備、SOP等)辦理自主審查。 3.辦理自我績效評估(KPI)。 4.訂定各基層單位之績效評估。
(十二)持續改進辦理	1.全局安全管理委員會定期召開。 2.辦理安全管理委員會，針對稽核結果持續要求各單位辦理改善。	1.處級安全管理會議(至少每2個月1次)。 2.持續改善各項缺失並辦理預防性之檢討。(每月辦理)

2.3 成立行車事故事件審議

成立行車事故事件審議，藉由行車事故(件)審議中，研擬 PDCA 有效預防、改進措施並辦理追蹤列管案件改進措施執行情形，並後續辦理專案稽核評估有效性；引入 SMS 後朝向探討組織/整體系統因素，在事故審議中進一步探討間接成因及預防再次發生之措施，如圖 2.8 所示。

圖 2.8 探討間接成因及預防再次發生之措施



2.4 建立自主(含虛驚事件)通報制度

參酌國家運輸安全調查委員會飛安自願報告系統，建立本局員工自主(含虛驚事件)通報模式全員主動發現風險如圖 2.9 所示，立即立案處理。

圖 2.9 員工自主(含虛驚事件)通報模式



2.5 訂定 SMS 執行手冊

依據修訂「鐵路行車規則」規定建立符合安全管理系統之實施架構指引修訂手冊內容，本局已於 108 年 4 月 30 日訂定初版、109 年 12 月 16 日(2 版)及依據 111 年 1 月 3 日新修訂鐵路行車規則附件、安全管理系統之實施架構指引修訂手冊內容，包括文件名稱調整為安全管理系統執行手冊修訂出 SMS 手冊(3 版)，並於 111 年 7 月報部核備，如圖 2.10 所示。

圖 2.10 本局安全管理系統執行手冊修訂 SMS 手冊(3 版)



參、引進專業團隊執行推動 SMS

為提升 SMS 精進作為，110 年 12 月已完成專業服務管理採購案發包，引進專業技術服務團隊協助臺鐵 SMS 管理資訊化，輔導精進，有效性推動 SMS 各項作業並有效落實至基層。內容包括：

- (一) 有效性輔導精進，推動 SMS 各項作業並落實至基層。
- (二) 導入風險管理及績效導向管理機制
- (三) 整合既有安全管理程序。
- (四) 規劃、建置有統計分析、危害資料庫、安全績效相關安全管理資料庫數位化。
- (五) 其他：協助本局配合監理單位、第三方評鑑安全管理系統 SMS 項目與駐點諮詢。

3.1 輔導精進落實基層

一、SMS 種子教官教育訓練

課程規劃於臺北、臺中、高雄、宜蘭、花蓮分區辦理以利種子人員參訓。訓練對象：協調中心主任、處長、督導副處長、承辦科主管、段級主管及承辦人員，共計 20 場次，如圖 3.1 所示。

圖 3.1 辦理北、中、南、宜蘭、花東區 SMS 種子人員教育訓練



111 年 3-8 月辦理北、中、南、宜蘭、花東區等 10 場「第 1、2 階段

安全管理系統 SMS 種子人員教育訓練」, 目前已參訓人員共計 820 人次。

二、SMS 基層教育訓練

課程規劃依本局緊急應變小組 22 分區架構, 以分區方式辦理以利基層人員參訓。訓練對象：運、工、機、電各(廠)段第一線員工與基層主管。共計 44 場次, 如圖 3.2 所示。

圖 3.2 辦理 SMS 基層人員教育訓練

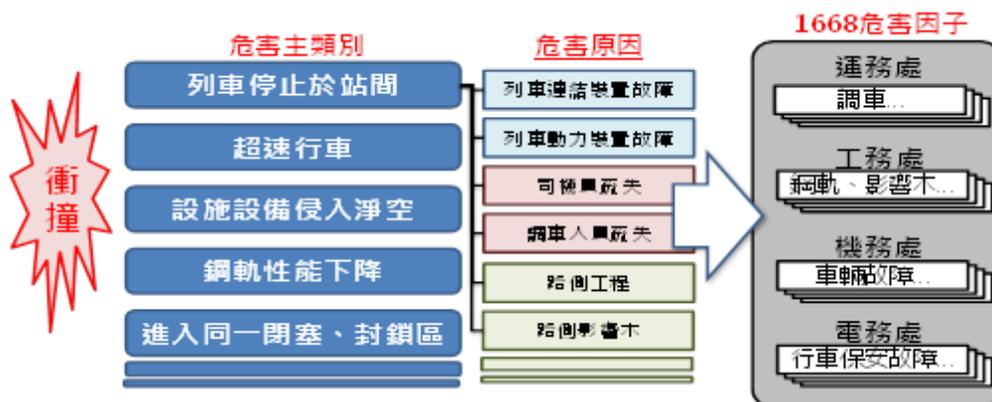


111 年 8 月底起依本局緊急應變小組 22 分區架構, 辦理 SMS 基層人員教育訓練, 預定至 112 年 6 月預計參訓人員可達 1,500 人次以上。

3.2 檢視安全管理程序

訂定「營運安全風險管理作業須知」, 透過風險辨識、分析、評量、處理等一系列行動將風險理念落實於日常工作, 以期降低事故、事件風險, 提升系統安全與營運服務品質, 並建立、維護危害登記冊與風險管理作業紀錄。如圖 3.3 所示。

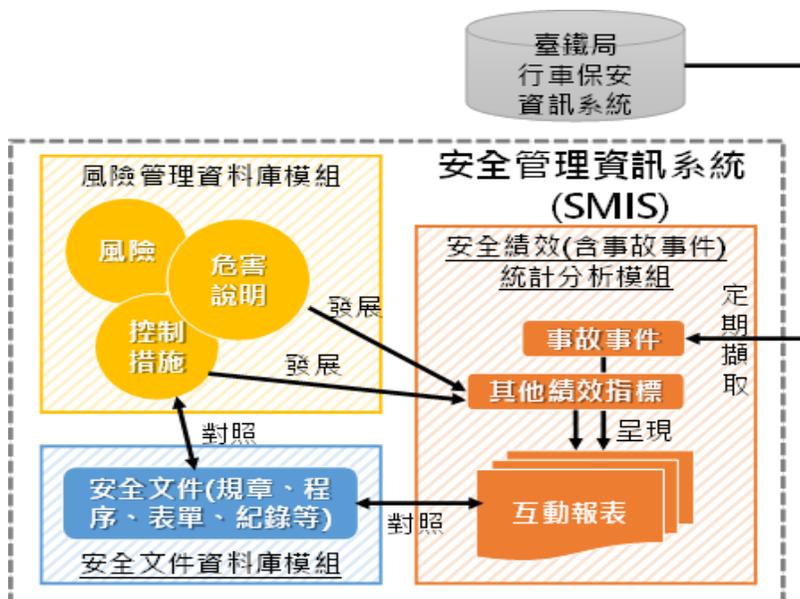
圖 3.3 建立、維護危害登記冊與風險管理作業紀錄



3.3 風險管理系統資料庫

建置安全資訊管理系統（Safety Management Information System，以下簡稱 SMIS）的主要目的在輔助本局推動安全管理系統（SMS），藉以提升本局安全水準、消彌危險因子。圖 3.4 為 SMIS 整體架構，3 個模組功能規劃說明所示。

圖 3.4 SMIS 整體架構 3 個模組功能規劃



肆、配合第三方獨立單位評鑑發現事項與本局作為

配合交通部推動本局安全管理系統（SMS）之政策目標，由中華顧問工程司引進國際專業機構立威恩（DNV）獨立第三方單位，辦理臺鐵安全管理系統第三方評鑑，以確認本局推動 SMS 完整性與有效性。

自 111 年 4 月第三方單位說明訂定評鑑標準，111 年 5-6 月透過人員訪談、文件檢視、現場實地操作觀察辦理評鑑作業如圖 4.1 圖 4.2，並於 111 年 10 月 18 日於本局召開「111 年臺鐵安全管理系統(SMS)第三方評鑑報告」重要發現說明會議。交通部鐵道局 111 年 11 月 4 日正式函文第三方評鑑成果執行報告，針對報告內容 42 項發現，包含 16 項系統性「主要發現」、26 項個案性及「一般發現」，並結論歸納成有效性加強 SMS 五項發現事項與 SMS 四大構面發現事項。

圖 4.1 實地評鑑作業流程

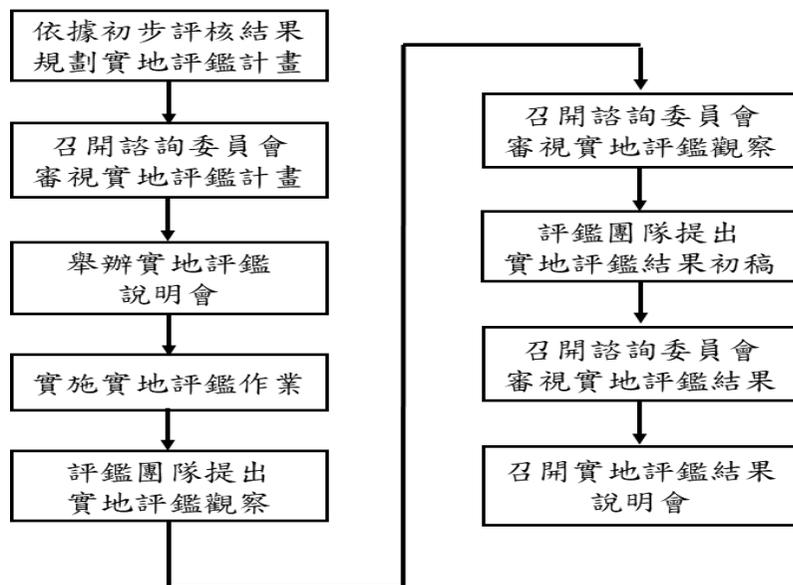


圖 4.2 實地評鑑時程表

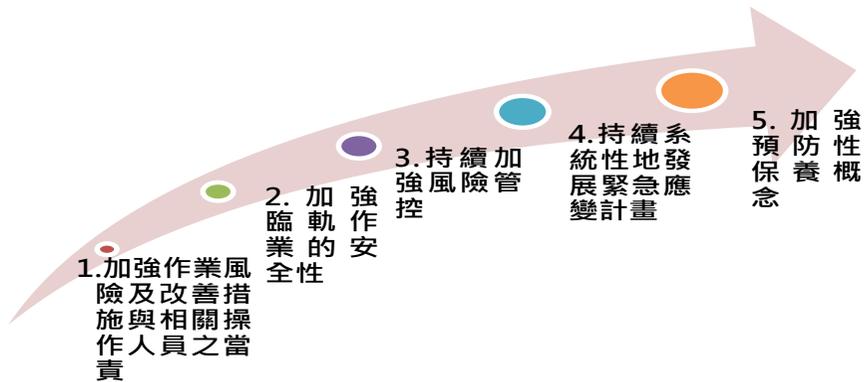
2022/05/16 (一)	2022/05/17 (二)	2022/05/18 (三)	2022/05/30 (一)	2022/06/15 (三)
1.安全政策、目標與資源 2.安全責任與關鍵人員 3.安全風險管理	4.安全教育訓練 7.安全文件 9.變革管理	5.安全資訊傳達與溝通 6.設備管理與作業管理	10.緊急應變 11.稽核、審查與評估	8.事件事故通報與調查 12.持續改進
2022/05/31 (二)上午	2022/05/31 (二)下午	2022/06/29 (三)上午		2022/06/29 (三)下午
<ul style="list-style-type: none"> ■ 宜蘭運務段 ■ 宜蘭站 6.設備管理與作業管理 8.事件事故通報與調查	<ul style="list-style-type: none"> ■ 宜蘭工務段 6.設備管理與作業管理 5.安全資訊傳達與溝通	<ul style="list-style-type: none"> ■ 富岡機廠 6.設備管理與作業管理 3.安全風險管理		<ul style="list-style-type: none"> ■ 富岡機廠 2.安全責任與關鍵人員
<ul style="list-style-type: none"> ■ 宜蘭電力段 ■ 宜蘭號誌分駐所 6.設備管理與作業管理 3.安全風險管理	<ul style="list-style-type: none"> ■ 宜蘭機務分段 6.設備管理與作業管理 2.安全責任與關鍵人員			

有關評鑑計畫執行成果報告發現 42 事項歸納五項 SMS 有效性部分(如圖 4.3 所示)，SMS 四大方面之發現事項(圖 4.4 所示)臚列如下：

一、加強五項 SMS 有效性部分：

1. 加強作業風險改善措施與相關操作人員之當責：針對相關操作人員之職級、能力與專業知識的對等性應相符合。
2. 有關臨軌工程的重要性與人員教育訓練的有效性均須加強。
3. 應鑑別風險等級。
4. 建立系統性的緊急應變計畫。
5. 加強預防性保養概念。

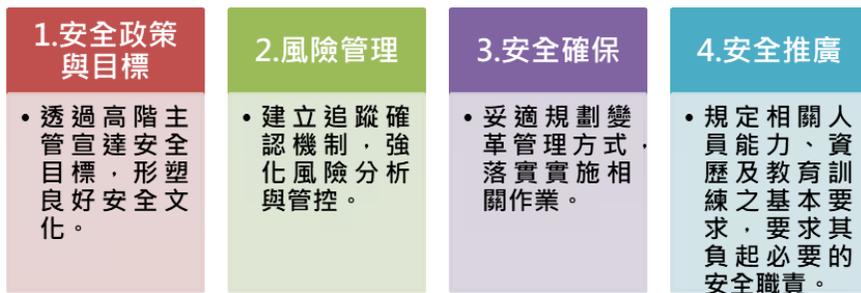
圖 4.3 歸納五項加強 SMS 有效性部分



二、SMS 四大方面之發現事項：

1. 安全政策與目標方面：訂定行車安全權責及管理方式，同時讓基層員工符合實務作業。
2. 風險管理方面：積極建立追蹤確認機制，以利強化風險分析與管控。
3. 安全確保方面：變革管理方式，以事先風險評估，擬定適當風險控制與管理機制。
4. 安全推廣方面：針對推動 SMS 作業人員與風險管理之需要，規定其能力、資歷及教育訓練之基本要求。

圖 4.4 SMS 四大方面之發現事項



三、本局加強 SMS 有效性五項之改善計畫及後續作為：

01 加強作業風險改善措施與相關操作人員之當責：由於臺鐵局作業程序龐雜，執行人員的重要性高，宜加強作業風險之改善措施，包括相關操作人員之職級、能力與專業知識的對等性應相符合。

(一)本局已 111 年 12 月 23 日訂定「營運安全風險管理作業須知」，透過風險辨識、分析、評量、處理等一系列行動將風險理念落實於日常工作，以期降低事故、事件風險，提升系統安全與營運服務品質，並建立、維護危害登記冊與風險管理作業紀錄。

(二)強化落實相關操作人員之職級、能力與專業知識：後續將透過 SMS 教育訓練加強作業風險之改善措施與操作人員之專業能力。

(三)局處及廠段推動 SMS 之主管及承辦人員：已透過定期 SMS 稽核機制，要求各處重新盤點、確認處本部、各廠段 SMS 推動人員職權(Authority)與職責(Responsibility)相符，確保各項 SMS 作業可順利推動。

02 有關臨軌工程的重要性與人員教育訓練的有效性均須加強：臺鐵局經常是營運過程中同時進行工程改善，其臨軌作業較高鐵或捷運困難，然安衛議題經常只依據工程會標準檢視，缺乏運安角度的立體空間維度，建議應加強從運安角度思考。

本局 111 年 11 月 9 日修訂「臨軌工程施工安全防護措施要點」針對臨軌工程訂定相關事項如：

(一)落實工地安全管理

- 1.要求施工廠商每日於施工前及收工前，落實填報臨軌工程施工管制規定「鐵路沿線施工確保行車安全檢查表」及「鐵路沿線施工當日完工安全檢查表」。
- 2.要求監造單位及施工廠商遵守「鐵路沿線施工確保鐵路行車安全防範措施」，特別於重機具作業時，指派重機械引導員。

(二)從運安角度防範作為

- 1.依據工程區域現地條件(如臨軌水平距離、垂直高度)，施工作業方式(如吊掛作業)，施工前應評估外物入侵風險，辦理分項施工計畫，擬定採取相關防護及加固措施。

2. 「臨軌工程安全防護措施要點」納入工程契約內，以確保落實執行瞭望員監視機制。

(三)強化行車安全教育訓練

1. 對本局現場施工人員辦理行車安全觀念教育訓練，內容包含臨軌工程施工安全管制規定、鐵路沿線工程施工確保鐵路行車安全防範措施等相關契約之施工安全規定及條款。
2. 對轄下各臨軌工程之施工廠商、監造單位重新辦理安全觀念講習及行車調度無線電使用教育訓練。

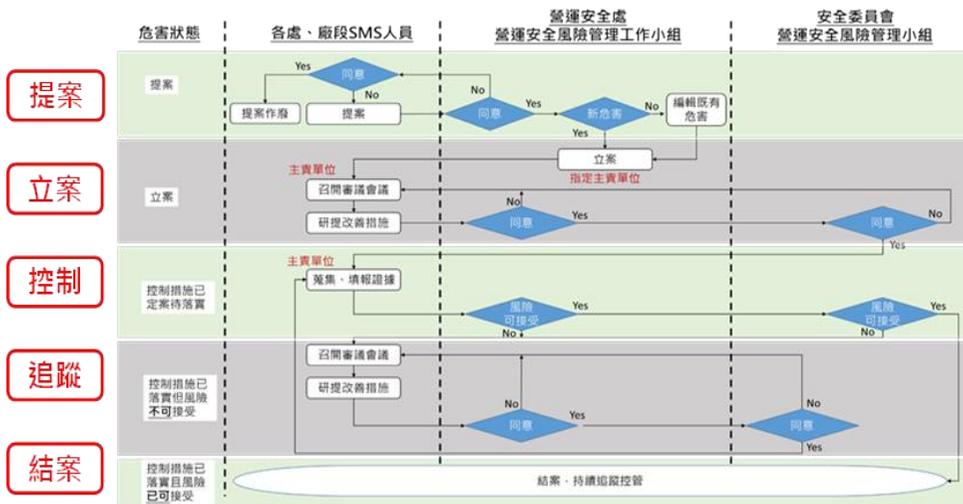
(四)加強辦理工程稽核

1. 依本局臨軌工程施工安全管制規定及工務處工程施工品質稽核及查證作業工作計畫，工程主辦機關每月進行至少 1 次工程查證。
2. 本局工務處修訂工程施工品質及查證工作計畫，以任務指派工務處 4 位正工程司擔任稽核人員，每月至少 2 次工程現地稽核。

03 應鑑別風險等級：臺鐵局可進一步從日常作業的角度建立風險評估方法，更完整地評估法規或經驗還未能涵蓋的潛在危害風險，並建立全局一致的追蹤與結案的機制、方法與基本要求。

本局 111 年 12 月 23 日訂定「營運安全風險管理作業須知」，透過各處段、風險管理工作小組及安全管理委員會等機制，建立全局一致的追蹤與結案的機制(圖 4.5 所示)如下：

圖 4.5 建立全局一致的追蹤與結案的機制



04 建立系統性的緊急應變計畫：從日常工作與作業的角度言，建立應對的緊急情況鑑別方法，有助於臺鐵局持續系統性地分析緊急應變作業，進而建立緊急應變計畫預作準備。

- (一)本局依據「交通部臺灣鐵路管理局災害緊急應變小組作業要點」，發生重大災害後由本局統籌成立災害應變中心，本局環島全線亦依地理區位設置 22 分區緊急應變小組，統合運、工、機、電及其他內外相關單位。
- (二)依災害防救法 111 年 11 月 10 日訂定「交通部臺灣鐵路管理局災害防救業務計畫」，並依規定每兩年重新檢視修訂，同時陳報交通部核定。
- (三)訂有行車異常事件緊急應變處理標準作業程序，針對各級行車異常事件或事故建立相對應之應變措施及處理流程。
 - (1)局成立一級應變中心，全台設置共 5 處地區性應變中心，廠段

依規定配合局應變中心辦理相關作業。

(2)廠段每年防汛演練及配合地方政府辦理演習(防汛、鐵安演習)。

(3)各段每季辦理搶修訓練。

(4)配合鐵道局定期檢查與臨時演練。

(四)後續將透過教育訓練導入風險導向管理，從日常工作與作業建立緊急應變計畫。

05 加強預防性保養概念：建議臺鐵局依據原廠資訊來訂定維護計畫，再依據後續營運經驗，進一步針對設備之壽齡或使用條件，建立設備維護保養更周延之規定並確實執行，而成為預防型的維護計畫，更符合臺鐵局的需求，以有效避免於作業過程中發生異常或故障，而導致更重大的風險。

本局各項設備均依法訂定預防保養機制，如「交通部臺灣鐵路管理局車輛檢修程序」律定機車、車輛 1-4 級預防性保養機制，具體的檢修方式該採重整、檢測、校正或換新程序如下：

(一)有關車輛之維護計畫、機車檢修週期、檢修級別及施行單位均依據「臺灣鐵路管理局各型機車檢修週期表」暨「交通部臺灣鐵路管理局各型機車檢修週期及級別表」辦理。

(二)本局目前逐步導入車輛維修資訊管理系統（簡稱 MMIS）」並建置車型及績效管理指標（KPI），經由系統之完善與資料持續導入，藉由系統自動產生維修工單，預為準備維修用料，可形成預防性的車輛保養維護作業，經由監控 KPI 可提早察覺車輛之潛在風險，有效避免於車輛運用過程中發生異常或故障，系統依維修用料採購期程自動發出警示，提醒預為辦理材料採購作業，使行車安全之風險得以掌控。

(三)針對重大維修設備，各配屬廠段已依據原製造廠提供之操作、維修手冊擬定「維修保養計畫書」，其內容已明定每日檢、每月檢及每年維修保養檢查項目，經由落實執行維修保養工作，對於設備潛在故障因素預先加以檢查並排除，以期確保維修設備功能正常。

(四)電務部分：目前針對電力設備之電力接觸線磨損達 20%即更換，另號誌設備之號誌機點燈 5000 小時即更換已達成預防性汰換，未來將透

過 IOT 偵測數據，達成預防性更換。

(五)工務部分：依據交通部「鐵路修建養護規則」路線規定檢修，另預防性強化路線安全，將全線木枕型道岔換成 PC 枕型道岔，預計至 114 年陸續抽換完成。

四 本局 SMS 四大方面之發現事項善計畫及後續作為：

01 安全政策與目標方面：台鐵現行安全管理系統應有全體共同目標與強化形塑安全文化之作為，透過高階主管制訂安全目標及各階層的參與方式，可以明確訂定行車安全權責及管理方式，同時讓基層員工符合實務作業，以利落實執行運作。

(一)管理階層的承諾及工作者的諮詢參與，是確立安全管理系統共同目標、形塑安全文化的基礎：安全政策與目標為主管承諾事項與執行策略，目前已納入本局 SMS 稽核共同性缺失，應用統計分析圖形表示，與去年事故事件同期比較，確認段級單位執行安全績效與監控指標，對於存在高風險項目，辦理確認執行有效追蹤方案。

(二)安全關鍵人員係以編制職位為考量，對於實務作業及系統所需的關鍵安全功能，明確訂定安全權責及管理方式：本局依「鐵路行車人員技能體格檢查規則」規定，訂定「行車人員技能體格檢查實施要點」關鍵人員，檢核人員技能具備能力納入安全責任。

(三)各個層級所設定安全指標多為各類事故發生率指標：已遵循遵循國家鐵路安全計畫可接受安全水準要求，本局訂有四層指標，逐年滾動式檢討前述安全指標的目標值，除作為獎懲依據外，亦將前一年度目標值與達成狀況闡明於當年度安全管理報告。

(四)安全管理的文件化規定宜再依據潛在風險程度：為了從原本的事故導向危害分析轉換到風險導向分析，本局現階段每月召開營運安全危害風險管理小組會議及工作小組會議，從工作內容、作業條件思考潛在危害，已初步定出 26 項危害主類別及近百項危害次類別，持續辨識過去未發生事故但存在風險的危害項目。

02 風險管理方面：針對各個實務作業之過程記錄與資料保存，應有更積極建立追蹤確認機制，以利強化風險分析與管控。

(一) 進一步從日常作業的角度建立風險評估方法，應更完整評估法規或

經驗還未能涵蓋的潛在危害風險，並建立全局一致的追蹤與結案機制：本局 111 年 12 月 23 日訂定「營運安全風險管理作業須知」，將納入 SMS 手冊修訂，透過風險辨識、分析、評量、處理等一系列行動將風險理念落實於日常工作，以期降低事故、事件風險，提升系統安全與營運服務品質，並建立、維護危害登記冊與風險管理作業紀錄，建置資訊安全管理系統(SMIS)資料庫，已於 112 年 2 月完成 DEMO 版測試，預計年底上線使用。

(二)持續強化實務作業之過程記錄與資料保存，對於作業過程缺失應建立追蹤確認的機制，作為風險分析與管控的重要依據：本局依據各項高風險或頻率高之事故事件，成立風險危害小組，針對出軌、衝撞、車輛設備冒煙或明火、車輛設備故障致電力設備損壞、車輛溜逸或分離、冒進號誌、其他事件、車輛故障，訂出危害因子統一辦理預防改善作業與追蹤控管機制。

03 安全確保方面：臺鐵局宜進一步妥適規劃變革管理方式，以事先風險評估，擬定適當風險控制與管理機制，並藉由預先規劃來落實實施相關作業。績效評估是安全管理系統持續改進的重要基礎指標，持續建立能具體衡量特定議題或管理措施績效的領先指標，以利主動管理。

(一)考量營運環境變更、營運設備型態變動，提昇可靠度及服務品質，確保營運及旅客安全，本局已依安全管理系統 SMS 十二要項訂定「變革管理作業程序」建立完整之變革作業機制。

1.目前本局執行「安全管理系統委託專業服務」案已引進專業團隊辦理教育訓練，提升員工對於變革管理安全確保認知。

2.依據國家鐵路安全計畫可接受安全水準要求，本局訂有以下四層指標

第一層：造成旅客死亡之重大行車事故發生率

第二層：行車事故發生率、平交道事故發生率

第三層：人為操作不當或設備故障之異常事件發生率

第四層：虛驚事件通報率、號誌及控制系統異常率、遮斷桿撞損率。

(二)本局逐年滾動式檢討前述安全指標的目標值，除作為獎懲依據外，亦

將前一年度目標值與達成狀況闡明於當年度安全管理報告中，提交監理機關備查。

04 安全推廣方面：考量鐵路行車安全管理的複雜性與專業性高，臺鐵局宜針對風險評估、設備管理與作業管理之需要，進一步依其相關人員之工作、作業及系統運作所需的功能加以區分與鑑別，並規定其能力、資歷及教育訓練之基本要求，進而透過有效的溝通，要求負起必要的安全職責

(一)本局依「鐵路行車人員技能體格檢查規則」規定，訂定「行車人員技能體格檢查實施要點」關鍵人員，檢核人員技能具備能力納入安全責任，另亦將外部單位如工程承包商、設備供應商、鐵道局各區工程處及平交道所處地方交通主管機關等單位納入安全關鍵人員，並於第三版 SMS 手冊修訂。

(二)後續透過安全管理系統，整合相關人員的訓練及考核，依行車人員技能檢定及體格檢查相關規定對從業人員依其所在系統運作所需的職能加以區分與鑑別，並規定其能力、資歷及教育訓練之要求以符合所需。

本次評鑑時間點為 5-6 月所發現事實，而本局已依 DNV 初評鑑意見修正，111 年 7 月提出 SMS 手冊 (3 版)報部核備，部分意見已有改善完成，後續依據 DNV 所提第三方評鑑執行報告發現 42 點事項，將辦理持續改善並定期召開會議檢討各單位辦理情形。

伍、未來推動重點

(一) 執行 SMS 委託專業服務案：引進專業技術服務協助臺鐵 SMS 管理資訊化，輔導精進，有效性推動 SMS 各項作業，包含種子與基層教育訓練，落實基層對安全認知

(二) 落實風險管理程序：強化安全管理人員能力、職責與專業知識，完成風險管理教育訓練；已完成列車運轉類危害因子辨識，持續辦理非列車運轉類危害辨識建置；訂定績效目標值，降低關鍵危害因子的風險。

(三) 符合國家安全計畫(RSSP)可接受安全指標：訂定各單位行車安全激

勵計畫及目標值；重大行車事故、一般行車事故、行車異常事件及平交道事故發生率，符合 **RSSP** 安全績效指標。

(四) 針對第三方評鑑發現持續改善：依據 **DNV** 所提第三方評鑑執行報告發現事項，將辦理持續改善並訂定追蹤管考期程。

(五) 提升安全文化：加強基層單位 **SMS** 認知教育訓練；落實行車安全績效 **KPI**，未達標予以降低甲等考成比例；建立公正文化符合認同安全價值。執行報告文化，自主、迅速正確回報。

參考文獻

1. 交通部運輸研究所運輸安全組(109.10)，「推動鐵道行車安全保證機制之研析」，第 1-2 章。
2. 交通部臺灣管理理局 (111.1)，「臺鐵安全管理系統委託專業服務採購案」服務執行計畫書，第 3-4 章。
3. 財團法人中華顧問工程司(111.10)，「111 年臺鐵安全管理系統(SMS) 第三方評鑑計畫評鑑(DNV)評鑑計畫」執行成果報告，第陸章結論與建議。

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：02-28916250 轉 218；傳真：02-28919584；E-mail：7014563@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** 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 383 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	林蔚辰
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 111 年 12 月
創刊日期	中華民國 52 年 10 月
封面圖片說明	新起點
封面圖片攝影者	林蔚辰
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

ISSN1011-6850

定價：新台幣200元

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