

出國報告（出國類別：考察）

## 考察英國鐵路職業安全及健康管理 制度

服務機關：交通部臺灣鐵路管理局

姓名職稱：副局長 陳仕其

勞工安全衛生室主任 林治平

勞工安全管理師 唐愉甯

勞工衛生管理師 蔣美惠

派赴國家/地區：英國 / 倫敦

出國期間：111年12月10日至12月17日

報告日期：112年2月24日

## 摘要

英國為職業安全、衛生發展與實施成效良好的國家，整個鐵道規模為臺鐵局約 30 倍大，但相對職災發生較低，希望透過此次考察，瞭解英國鐵道職災防範及健康管理，期望觀摩後學習英國鐵道公司經歷國有化到私有化再公私合營等組織變革中，如何進步成目前歐洲的職安管理標竿，精進本局職業安全及健康管理，建構本局安全健康之工作環境。

111 年 12 月本局勞工安全衛生團隊赴英國考察學習英國鐵路(BR)安全與健康的管理制度和執行。英國鐵路在 1999 年的 Paddington Station 事件中發生了一場災難性的事故，造成 31 人死亡。因此英國對鐵路系統實施了一系列的組織變革與工程改善，目前死亡率已降至 0.74 (per billion passenger-km)，比較歐洲其他國家，這些改革也得到了最佳安全鐵路營運成績。

本次考察團隊正式訪問了兩個國家部門，包含英國鐵路和公路辦公室(ORR)及鐵路網公司(Network Rail)，前者負責英國鐵路運輸監理，後者負責英國鐵路基礎設施的管理、維護及英國重點車站之營運。

我們還參訪了鐵路合作夥伴(Rail Partners)和國家鐵路技能學院(NSAR)，鐵路合作夥伴是一個為英國私營鐵路多數運輸和貨運公司提供服務，以幫助這些企業永續發展的團體，NSAR 是一家代理公司，協助鐵路客貨運業者等會員人力資源分析管理，包括技能管理及教育培訓制度。

綜結上述考察參訪、觀察及相關資訊，我們認為英國鐵路(BR)在鐵路安全和健康方面的成功發展是因為：

1. 完整的鐵路安全和健康法規。
2. 獨立的鐵路事故調查單位與嚴格的監理單位。
3. 強調鐵路行車及員工的安全。
4. 重視員工的教育訓練。
5. 引進鐵路安全先進監測設備。
6. 持續推動風險評估機制。

關鍵詞：鐵路安全、職安衛管理、英國鐵道

# 目次

壹、111年赴英國考察依據 .....	1
貳、成員及行程安排 .....	2
參、本文 .....	3
一、英國鐵路(BR)簡介 .....	3
二、參訪英國鐵路相關單位及研討會議 .....	10
三、參訪車站 .....	41
四、英國鐵路安全衛生管理設施及管理作為 .....	51
五、心得及建議 .....	60
肆、附錄	
一、ORR 簡報 .....	附 1
二、Rail Partner 簡報 .....	附 2
三、NSAR 簡報 .....	附 3
四、TRA 簡報 .....	附 4

## 圖表目錄

圖 3.1.1 英國鐵路系統架構 .....	5
圖 3.1.2 英國鐵路系統權責劃分 .....	5
圖 3.1.3 英國鐵路事故處理中 RAIB 與 ORR 所扮演角色 .....	6
圖 3.1.4 英國鐵路安全架構 .....	6
圖 3.1.5 英國鐵路勞動力年齡及性別分析 .....	7
圖 3.1.6 英國鐵路勞動力不足額預測趨勢圖 .....	8
圖 3.1.7 英國鐵路事故 .....	8
圖 3.1.8 英國鐵路事故死亡率 0.74(per billion passenger-km) .....	9
圖 3.1.9 英國鐵路之安全表現為歐洲最安全鐵路 .....	9
圖 3.2.1 Rail Partners 合作之鐵路公司 .....	12
圖 3.2.2 Rail Partners 對營運商提供之服務內容 .....	12
圖 3.2.3 考察團隊與 Rail partners 安全營運主管 Phil 及營運商代表 steve 合影 .....	13
圖 3.2.4 Rail partners 安全營運主管 Phil 進行簡報 .....	13
圖 3.2.5 考察團隊與 Network Rail 進行經驗交流 .....	18
圖 3.2.6 參訪 Network Rail 在國王十字車站之調度中心 .....	18
圖 3.2.7 Network Rail 對路線封鎖(line blockage)的安全管理措施 .....	21
圖 3.2.8 瞭望員攜帶警示系統 .....	22
圖 3.2.9 警示系統由警報器、監控器和遠端遙控組成 .....	22
圖 3.2.10 危險木影響行車安全 .....	23
圖 3.2.11 專家進行現場危險木風險評估 .....	23
圖 3.2.12 Sentinel Card 系統 .....	25
圖 3.2.13 運用 Sentinel Card 系統進行人員報到及入場管制 .....	25
圖 3.2.14 Sentinel Card(哨兵卡) .....	25
圖 3.2.15 運用 Sentinel Card 系統管理 .....	25
圖 3.2.16 ORR 之風險管理成熟度模型(RM3) .....	31
圖 3.2.17 ORR 以 RM3 繪製成雷達圖 .....	33
圖 3.2.18 ORR 使用 RM3 模型規範安全等級 .....	34
圖 3.2.19 ORR 對鐵路事故之等級劃分 .....	34
圖 3.2.20 與 NSAR 執行長 Neil Robertson 合影 .....	36

圖 3.2.21 NSAR 執行長進行簡報 .....	36
圖 3.3.1 國王十字車站月台層 .....	41
圖 3.3.2 考察團隊與國王十字車站主管合影 .....	41
圖 3.3.3 國王十字車站電子服務台 .....	42
圖 3.3.4 自動售票機提供 8 種國際語言服務 .....	42
圖 3.3.5 聖潘克拉斯車站外觀 .....	43
圖 3.3.6 聖潘克拉斯車站月台層 .....	43
圖 3.3.7 考察團隊於聖潘克拉斯車站合影 .....	43
圖 3.3.8 聖潘克拉斯車站月台停靠歐洲之星 .....	43
圖 3.3.9 考察團隊於維多利亞車站合影 .....	44
圖 3.3.10 維多利亞車站外觀 .....	44
圖 3.3.11 維多利亞車站時刻表之資訊整合 .....	44
圖 3.3.12 維多利亞車站旅客觀察列車動態 .....	44
圖 3.3.13 滑鐵盧車站外觀 .....	45
圖 3.3.14 滑鐵盧車站月台層 .....	45
圖 3.3.15 考察團隊於帕丁頓車站合影 .....	46
圖 3.3.16 帕丁頓車站月台末端止衝擋 .....	46
圖 3.3.17 與約克車站工作人員合影 .....	47
圖 3.3.18 司機員於約克車站交接情形 .....	47
圖 3.3.19 寵物可搭火車之友善服務 .....	47
圖 3.3.20 提供充電設備之友善服務 .....	47
圖 3.3.21 車上的點餐吧枱 .....	48
圖 3.3.22 車上點餐服務內容多元 .....	48
圖 3.3.23 車內提供 QR CODE 點餐 .....	48
圖 3.3.24 車內提供四人座之桌型 .....	48
圖 3.3.25 伊麗莎白線車廂內部 .....	49
圖 3.3.26 於上車位置顯示列車搭乘資訊 .....	49
圖 3.3.27 與錫廷伯恩蒸氣鐵道營運業者經驗交流 .....	50
圖 3.3.28 主題火車的木製車廂內部 .....	50
圖 3.3.29 與前英國駐臺大使 Michael Reilly 及 Dr. John Athersuch 合影 .....	50
圖 3.3.30 蒸汽火車駕駛專心開車 .....	50

圖 3.3.31 舉辦蒸汽火車聖誕主題活動 .....	51
圖 3.3.32 鐵路資產保存和維護 .....	51
圖 3.4.1 地鐵月台末端的阻隔設施及標示 .....	51
圖 3.4.2 地鐵月台末端活動式的阻隔設施 .....	51
圖 3.4.3 管線顏色管理 .....	52
圖 3.4.4 工作者安全帽顏色管理 .....	52
圖 3.4.5 全橙色工作服 .....	52
圖 3.4.6 監視人員面向工作者落實監視 .....	52
圖 3.4.7 施工區域管制 .....	53
圖 3.4.8 維修區域管制 .....	53
圖 3.4.9 屋頂作業之固定式安全通道(一) .....	53
圖 3.4.10 屋頂作業之固定式安全通道(二) .....	53
圖 3.4.11 屋頂作業之固定式安全護欄 .....	54
圖 3.4.12 屋頂作業之安全爬梯 .....	54
圖 3.4.13 月台上的防撞措施 .....	54
圖 3.4.14 月台防跨軌柵欄 .....	54
圖 3.4.15 自動連結器有效預防調車作業被撞危害 .....	55
圖 3.4.16 瞭望員攜帶自動告警裝置 .....	55
圖 3.4.17 以部分增高來解決月台與車廂高低落差 .....	55
圖 3.4.18 渡板明確標示及裝設輪子考慮使用便利性 .....	55
圖 3.4.19 建物防禽類築巢措施 .....	56
圖 3.4.20 監視系統防禽類築巢措施 .....	56
圖 3.4.21 緊急停止按鈕位置明顯 .....	56
圖 3.4.22 緊急停止按鈕用立桿或立牌 .....	56
圖 3.4.23 提供愛心旅客對講機服務 .....	57
圖 3.4.24 求救系統、詢問系統及緊急應變火災系統整合 .....	57
圖 3.4.25 解決月台長度不足之方式 .....	57
圖 3.4.26 車站工作人員作業區標示 .....	58
圖 3.4.27 車站出入閘門淨空區標示 .....	58
圖 3.4.28 使用渡板協助大件物品的運送，減少搬運的人因危害 .....	58
圖 3.4.29 車站旅客服務系統整合 .....	59

圖 3.4.30 透過旅客服務系統回饋數據 .....	59
圖 3.4.31 每週管控檢討績效，車站績效評估零職災列為第一 .....	59
圖 3.4.32 Network Rail 的安全承諾 .....	59
圖 3.4.33 攝影機及密錄器有效降低犯罪 .....	60
圖 3.4.34 不法事件之宣導 .....	60
圖 3.5.1 英國鐵路健康與安全法規 .....	61
圖 3.5.2 火車接近時線圈會感應，此時系統會警示工人 .....	67
圖 3.5.3 LOWS 是由瞭望員攜帶的警示系統，減少目視(人力)的需要 .....	67
圖 3.5.4 SMS、PDCA、RM3-組合模式 .....	70
圖 3.5.5 RM3 的 5 個關鍵主題 .....	71
圖 3.5.6 RM3 成熟度等級 .....	72

表 2.1.1 考察行程表 .....	2
表 3.1.1 英國鐵路基本資料表 .....	3
表 3.1.2 英國鐵路產業收入來源表 .....	4
表 3.1.3 英國鐵路人力資源分配表 .....	4
表 3.1.4 英國鐵路旅次特性分析表 .....	4
表 3.1.5 英國鐵路勞動力區域分布表 .....	7
表 3.1.6 英國鐵路等效死亡統計(FWSI) .....	10
表 3.2.1 Rail Partners 成員、服務範圍及服務內容 .....	11
表 3.2.2 臺鐵與 Rail Partners 會議 .....	13
表 3.2.3 臺鐵與 Rail Partners 交流議題 .....	14
表 3.2.4 Rail Partners 之鐵路健康與安全策略 .....	15
表 3.2.5 英國營運商當前面臨的問題 .....	16
表 3.2.6 Network Rail 基本資料 .....	17
表 3.2.7 臺鐵與 Network Rail 會議 .....	18
表 3.2.8 臺鐵與 Network Rail 交流議題 .....	18
表 3.2.9 鐵路作業人員安全管理措施 .....	20
表 3.2.10 LOWS(Lookout operated Warning System)瞭望預警系統 .....	21
表 3.2.11 Network Rail 對危險木(Hazardous trees)管理措施 .....	22
表 3.2.12 Sentinel Card 系統 .....	24
表 3.2.13 安全政策的核心之 10 條救生規則 .....	26
表 3.2.14 ORR 基本資料 .....	27
表 3.2.15 臺鐵與 ORR 會議 .....	28
表 3.2.16 臺鐵與 ORR 交流議題 .....	29
表 3.2.17 ORR 以五個面向 26 個要素來衡量營運公司管理能力 .....	31
表 3.2.18 ORR 對鐵路營運商事故之處罰案例 .....	35
表 3.2.19 NSAR 基本資料 .....	35
表 3.2.20 臺鐵與 NSAR 會議 .....	36
表 3.2.21 臺鐵與 NSAR 交流議題 .....	37
表 3.2.22 因應鐵路行業發展所需之培訓技能 .....	38
表 3.2.23 因應鐵路行業發展所需之培訓類型 .....	39
表 3.2.24 英國鐵路專業人員培訓認證等級 .....	40



表 3.2.25 自動化後之人力資源分析 .....	41
表 3.5.1 改進通知 Improvement notices 2021 .....	62
表 3.5.2 英國鐵路安全文化之展現 .....	63
表 3.5.3 影響鐵路勞動力的原因分析 .....	64
表 3.5.4 英國鐵路教育訓練管理制度之優點 .....	65
表 3.5.5 英國鐵路預防外物入侵之管理作為 .....	68
表 3.5.6 英國鐵路臨軌作業之安全管理作為 .....	68
表 3.5.7 英國鐵路調車作業之安全管理作為 .....	68
表 3.5.8 英國鐵路對工作安全及程序之要求 .....	69
表 3.5.9 調車工作關鍵性的規則 .....	73
表 3.5.10 ORR 在疲勞管理的作為 .....	75
表 3.5.11 ORR 在疲勞管理的管控過程 .....	76
表 3.5.12 英國鐵路對預防職場暴力之管理作為 .....	77

## 壹、 111 年赴英國考察依據

依據交通部 110 年 7 月 21 日交人字第 11050088011 號函同意本局 111 年派員出國計畫及本局 111 年 12 月 2 日鐵人二字第 1110044222 號函辦理。

## 貳、 成員及行程安排

### 一、 成員

陳仕其 本局 副局長  
 林治平 勞工安全衛生室 主任  
 唐愉甯 勞工安全衛生室 勞工安全管理師  
 蔣美惠 勞工安全衛生室 勞工衛生管理師

### 二、 行程安排：(自 111 年 12 月 10 日至 111 年 12 月 17 日計 8 日)

表 2.1.1 考察行程表


日期	參訪單位及地點	英方鐵路會議代表
12 月 10 日	搭華航 CI81 從桃園出發	
12 月 11 日	1. 參訪東南鐵道 2. 參訪 Sittingbourne 觀光鐵道	John R. Fuller Michael Reilly John Athersuch
12 月 12 日	1. 參訪帕丁頓車站 2. 參訪維多利亞車站 3. 與 Rail Partners 會議	Rail Partner:Phil Barrett Abellio Railways:Steve Enright Chiltern Railways:Ahcene Arfi
12 月 13 日	1. 參訪滑鐵盧車站 2. 參訪國王十字車站 3. 參訪聖潘克拉斯車站	Lord Faulkner Steve Oates Chris Austin
12 月 14 日	1. 與 Network Rail 會議 2. 與 ORR 會議	Network Rail: Ian Scott Ferguson ORR: Paul Appleton Ms. Candice Colgan
12 月 15 日	1. 參訪東北鐵道 2. 參訪約克車站	
12 月 16 日	1. 與 National Skills Academy for Rail 會議 2. 參訪 Network Rail	NSAR: Neil Robertson Network Rail: Tobe
12 月 16~17 日	搭華航 CI82 從倫敦返國	

## 參、 本文

### 一、 英國鐵路(BR)簡介

#### (一)英國鐵路系統基本資料(British Railways System)

表 3.1.1 英國鐵路基本資料表

英國鐵路基本資料		
服務範圍	蘇格蘭、英格蘭西北和中部、東部（包括東海岸幹線）、威爾士和西部以及南部	
員工數	240,000	(30%員工年齡在 51 歲以上)
車站數	2,576	100 個最繁忙的車站佔 50%旅客數
旅客數	17 億/年	
總長度	15,811 公里	34% 電氣化 (台鐵 92%)
鐵路總收入	213 億英鎊	
車次/日	21,000	
車廂月台無階化車站	20%	臺鐵 53%

## (二)英國鐵路產業總收入: 213 億英鎊

表 3.1.2 英國鐵路產業收入來源表

(金額單位:英鎊)

收入來源	金額	收入來源佔比
政府資助	133 億	62.8%
客貨運營運商	65 億	30.2%
其他	15 億	7.0%
總計	213 億	100%

## (三)英國鐵路人力資源分配

表 3.1.3 英國鐵路人力資源分配表

人力資源部門	人力資源佔比
計畫執行部門	37.3%
營運部門	35.5%
維護部門	21.4%
企業服務部門	5.8%
總計	100%

## (四)英國鐵路旅次特性分析

表 3.1.4 英國鐵路旅次特性分析表

旅次特性						
旅次目的	通勤	休閒	商務	上學	購物	其他
佔比	47%	26%	10%	7%	5%	5%

## (五)英國鐵路系統架構

英國鐵路系統除了遺產鐵道(Heritage Railways)主要是車路分離經營為主，在車的部分包括客運公營公司及客貨運民營公司，在路的方面主要為鐵路網公司(Network Rail)之公營公司，其服務以負責 20 個主要車站及所有鐵路基礎設施(包

括軌道、隧道、橋梁、號誌、電力等)之興建及維護工作，無論車或路之營運公司均須有一龐大且複雜之供應鏈、承包商及協力廠商配合以維持運轉，另英國鐵路監理單位為鐵路與公路辦公室(Office of Rail and Road ORR)負責鐵路營運公司之考核、監督及事故責任歸屬之裁決及執行，ORR 會根據鐵路獨立調查單位 RAIB( Railway Accident Investigation Branch) 之調查結果及建議對於發生鐵路事故(例如列車出軌或平交道事故)之營運公司裁罰並追蹤其改善事項，至於鐵路事故之統計與分析則由 RSSB(Railway Safety and Standards Board)負責，並以年報方式提供 ORR 在鐵路安全策略及法規修正之參考。

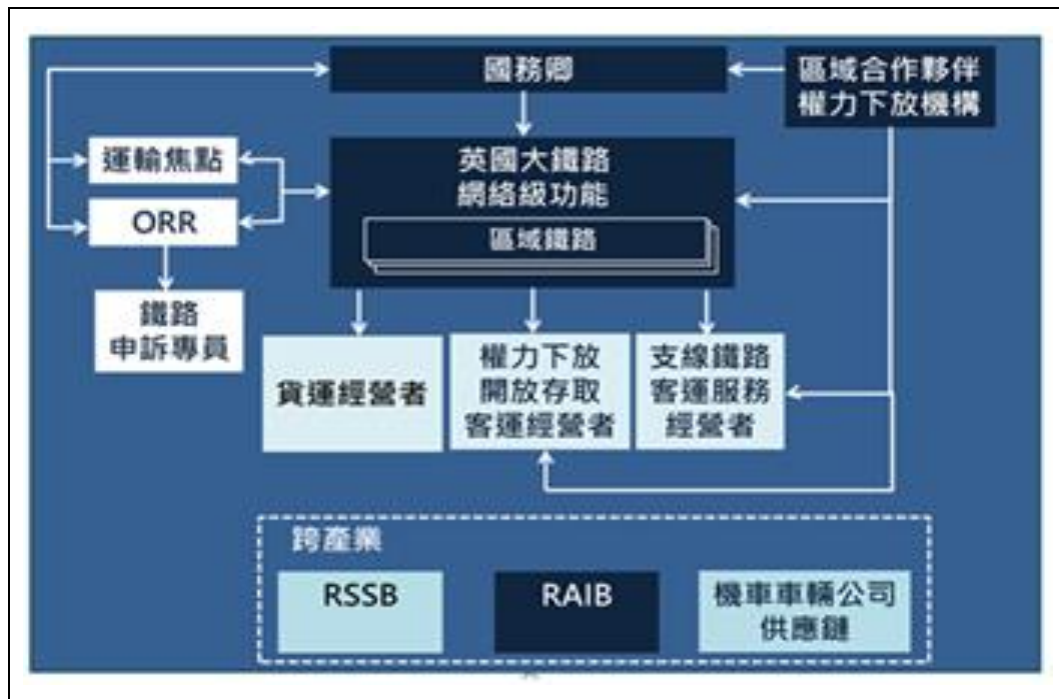


圖 3.1.1 英國鐵路系統架構



圖 3.1.2 英國鐵路系統權責劃分

RAIB 是獨立於鐵路營運商和政府部門的獨立調查機構，專門負責調查英國鐵路幹線、地鐵、電車和傳統鐵路事故，它不是起訴機構所以不會在其報告中檢討責任或責任，但會向 ORR 提供安全建議以及適合採取的行動。

- RAIB 的首席檢查官和 ORR 的首席執行官舉行每季工作級別會議。
- RAIB 參加鐵路行業健康與安全諮詢委員會(RIHSAC)會議。
- RAIB 之事故調查報告及改善建議之處理程序。

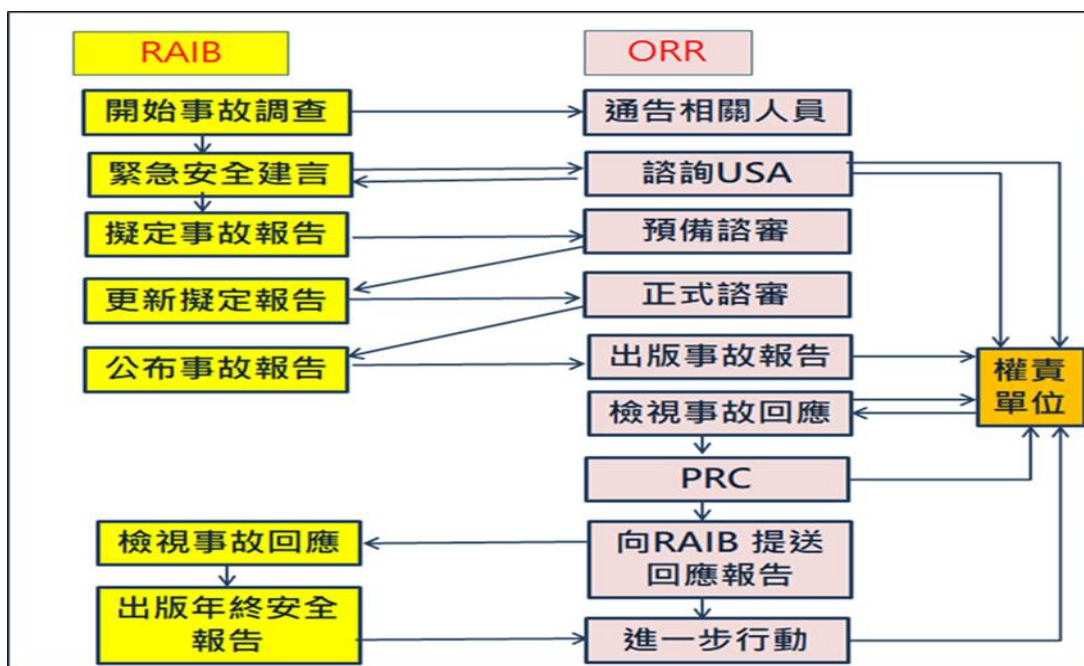


圖 3.1.3 英國鐵路事故處理中 RAIB 與 ORR 所扮演角色

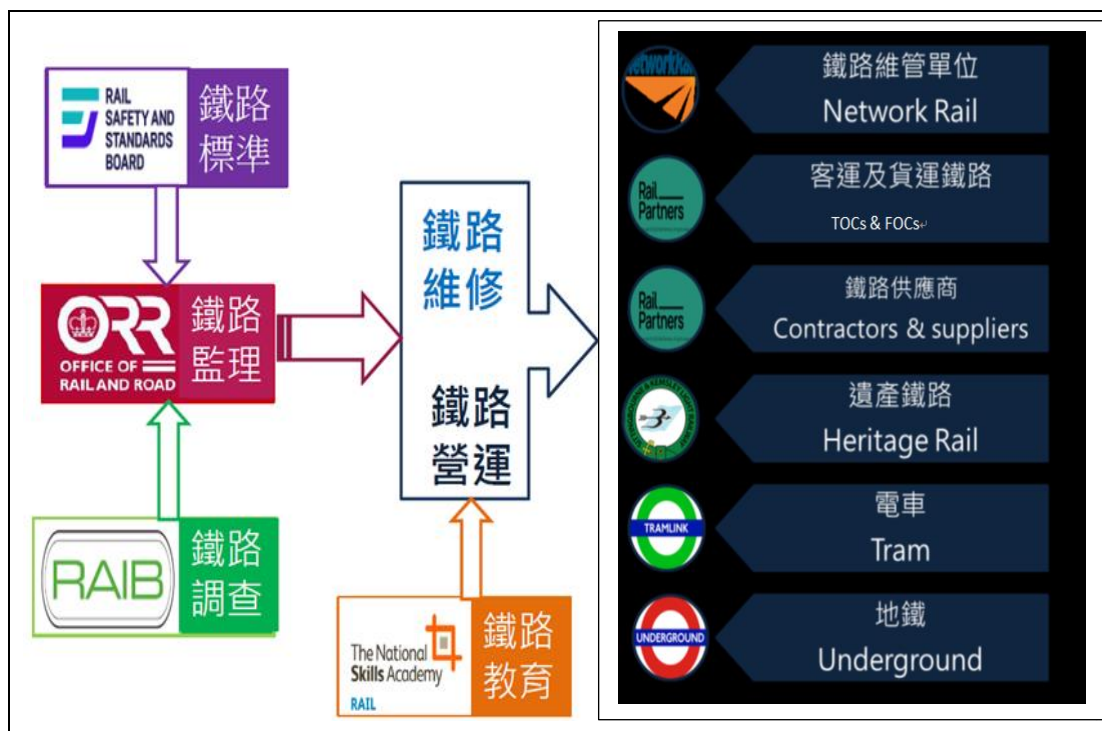


圖 3.1.4 英國鐵路安全架構

## (六)英國鐵路勞動力分析

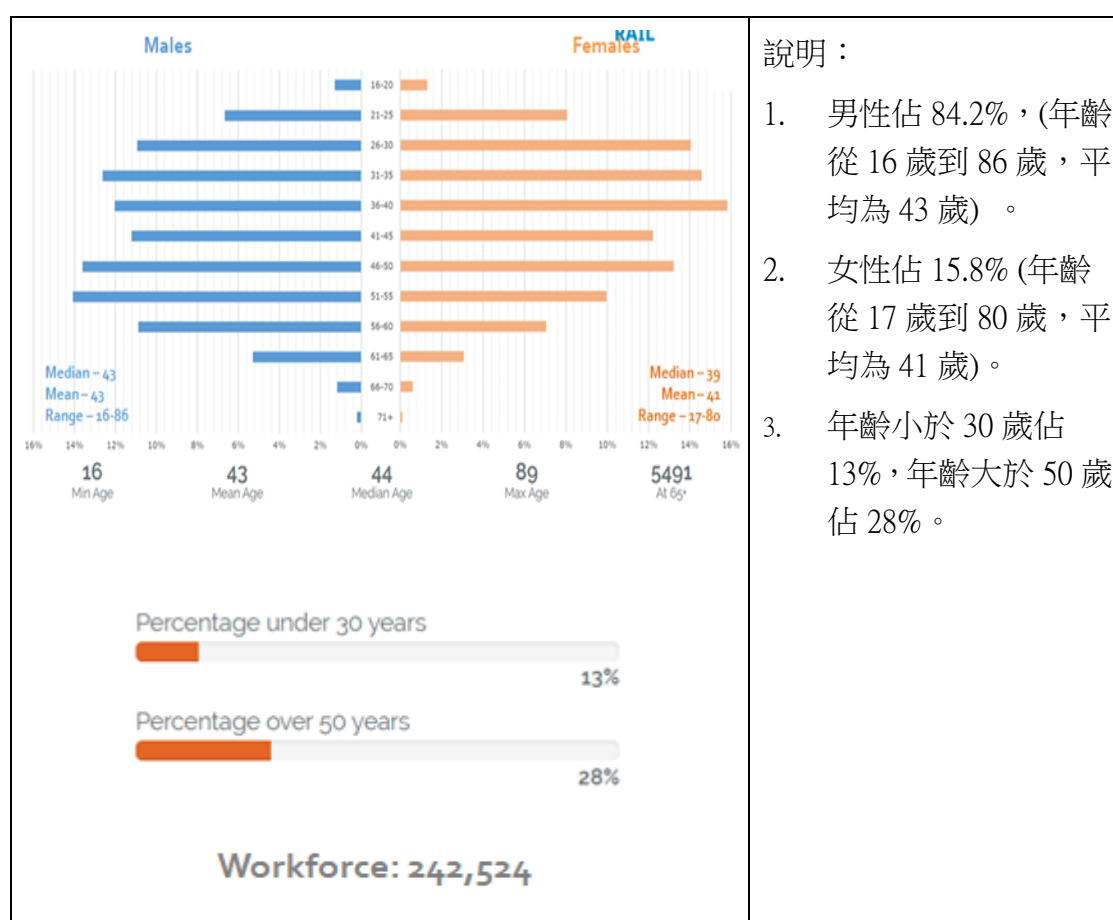
### 1. 勞動力區域分布分析

英國鐵路勞動力分布以倫敦和東南部佔最大比率，分別為 29%和 24%。除大倫敦地區外，其他地區存在著嚴重勞動力分布不均的問題，這表示超過一半的工人在倫敦或東南部工作，西北地區緊隨其後，佔 11%，再其次是約克郡和亨伯河(8%)，蘇格蘭(7%)，中部以西地區(6.5%)，西南部(5.3%)，中部以東地區(4.8%)，其他(4.0%)。

表 3.1.5 英國鐵路勞動力區域分布表

勞動力區域分布									
區域	倫敦	東南地區	西北地區	約克郡和亨伯河	蘇格蘭	中部以西地區	西南地區	中部以東地區	其他
佔比	29%	24%	11%	8%	7%	6.5%	5.3%	4.8%	4.0%

### 2. 勞動力年齡及性別分析



- 說明：
1. 男性佔 84.2%，(年齡從 16 歲到 86 歲，平均為 43 歲)。
  2. 女性佔 15.8% (年齡從 17 歲到 80 歲，平均為 41 歲)。
  3. 年齡小於 30 歲佔 13%，年齡大於 50 歲佔 28%。

圖 3.1.5 英國鐵路勞動力年齡及性別分析



### 3. 勞動力不足額預測

英國鐵路勞動力不足額預測到 2025 年及 2033 年~2037 年呈現嚴重不足之現象。

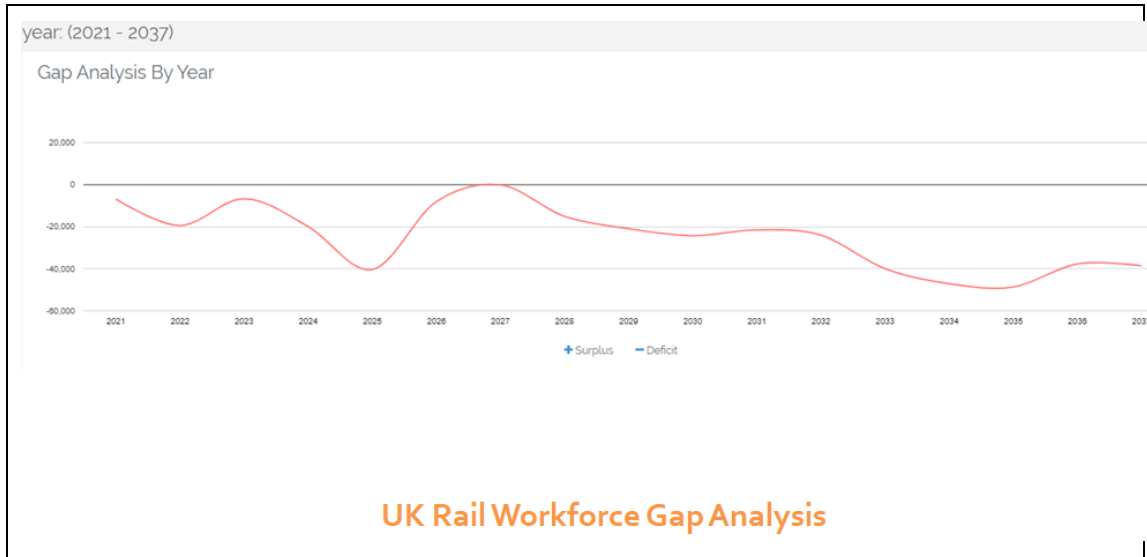


圖 3.1.6 英國鐵路勞動力不足額預測趨勢圖

#### (七)英國鐵路之安全表現

英國鐵路自 1999 年發生拉德布羅克格羅夫鐵路重大事故，造成 31 人死亡和 417 人受傷，這也是 20 世紀英國歷史上最嚴重的鐵路事故之一，之後經連串改革後成為歐洲最安全鐵路。

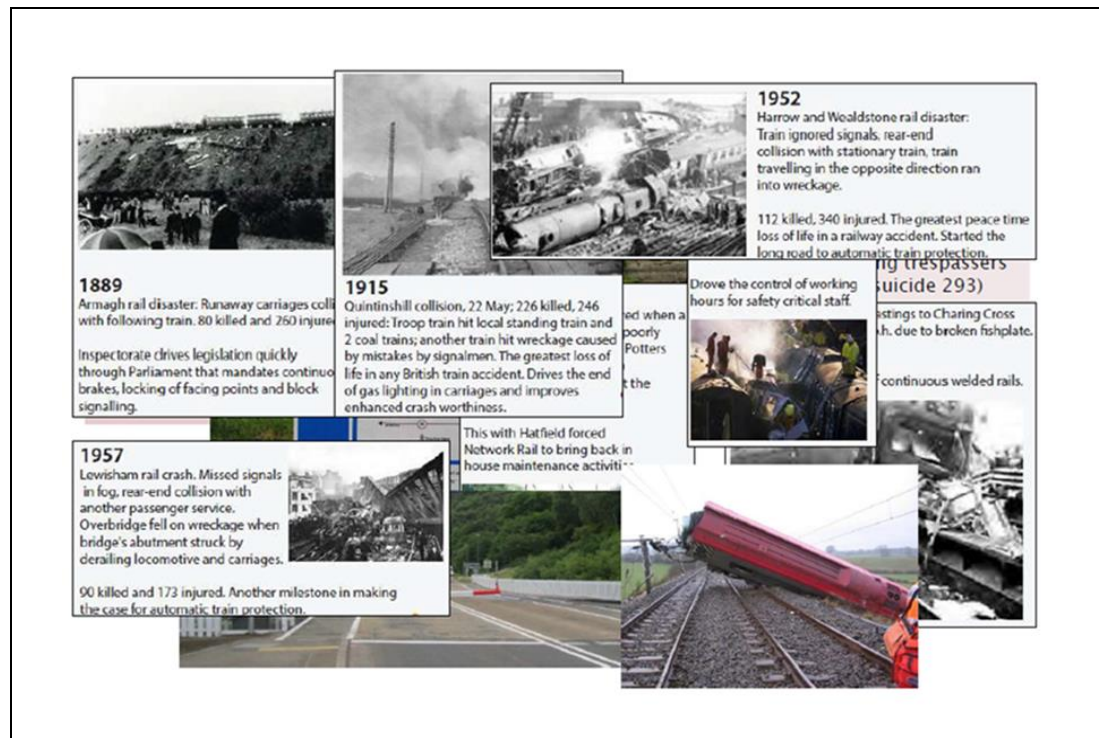


圖 3.1.7 英國鐵路事故

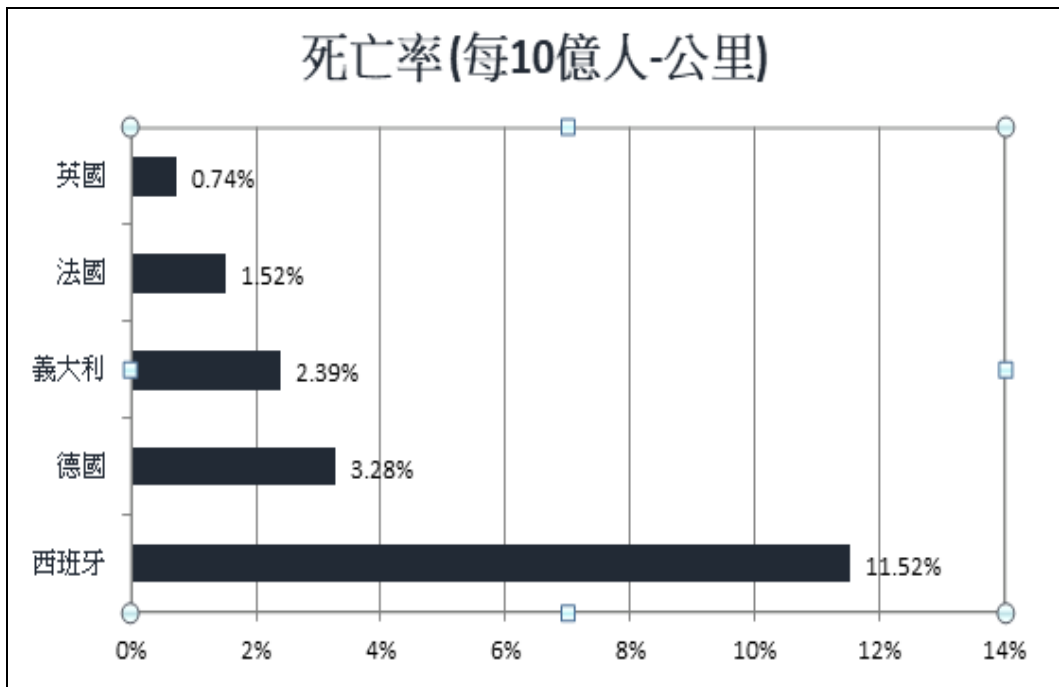


圖 3.1.8 英國鐵路事故死亡率 0.74(per billion passenger-km)

- 拉德布羅克格羅夫鐵路事故 (也稱為帕丁頓鐵路事故) 是 1999 年 10 月 5 日發生在英國倫敦拉德布羅克格羅夫的鐵路事故。當時兩列客運列車在其中一列通過信號後幾乎正面相撞。造成 31 人死亡和 417 人受傷。這是 20 世紀英國歷史上最嚴重的鐵路事故之一。

**The safest in Europe**

Compared to other EU countries, GB rail ranks highest across 5 combined safety criteria

Safest in Europe

圖 3.1.9 英國鐵路之安全表現為歐洲最安全鐵路

英國鐵路衡量健康和安安全全之等效死亡統計(FWSI)

事故加權傷害 (Fality Weighted Serious Injuries FWSI)

FWSI 分類和權重之計計算：

- 勞動力(鐵路公司)

- 1 致命 = 1
- 1 指定傷害 = 0.125
- 1 次超過 7 天的傷害 = 0.1
- 乘客和公眾
- 1 致命 = 1
- 1 次重傷（直接送往醫院）= 0.025

建模風險：使用歷史數據定期量化頻率和潛力可能導致安全事故的一組特定情況的平均後果。

表 3.1.6 英國鐵路等效死亡統計(FWSI)

類別	FWSI
旅客(每 10 億旅客-公里)	0.03
員工(每 10 億列車-公里)	5.17
平交道(每 10 億列車-公里)	23.5
其他(每 10 億列車-公里)	7.00
跨軌(每 10 億列車-公里)	84.5
合計(每 10 億列車-公里)	120

## 二、 參訪鐵路相關單位及研討會議

本次考察團隊正式訪問了兩個國家部門，包含英國鐵路和公路辦公室(ORR)及鐵路網公司(Network Rail)，前者負責英國鐵路運輸監理，後者負責英國鐵路基礎設施的管理、維護及英國重點車站之營運。

我們還參訪了兩個私營機構，鐵路合作夥伴(Rail Partners)和國家鐵路技能學院 National Skills Academy for Rail(NSAR)；鐵路合作夥伴是一個為英國私營鐵路多數運輸和貨運公司提供服務，以幫助這些企業永續發展的團體。NSAR 是一家代理公司，協助 TOCs 等會員人力資源分析管理，包括技能管理及教育培訓制度。

### (一)鐵路合作夥伴(Rail Partners)

鐵路合作夥伴(Rail Partners)是英國鐵路營運商的服務機構，為其成員提供合作和解決共同的危機，所以 Rail Partners 的目標是促進公共鐵路服務的提升，通過整合私人營運商的經驗和技術，提高鐵路系統的效率 and 可靠性，增加客戶滿意度，從而提高鐵路系統的價值。透過利用營運商的專業知識和創造力，造福於鐵路使用者、乘客和貨運客戶，以及為此付費的人，包括納稅人。

Rail Partners 對於英國鐵路的安全與健康策略，包括安全與福祉、公共行為、車站營運、風險管理、平交道問題、疲勞管理、職場安全、基礎建設資產的整合、工作場所暴力與創傷問題、火車營運、貨運營運、資產整合等，提供共同努力的議題去引領英國鐵路的健康與安全，服務鐵路業者以滿足他們的安全需求，並促使鐵路團隊能專注於每個安全領域，強調健康與安全仍然是鐵路業者之策略的重點。

表 3.2.1 Rail Partners 成員、服務範圍及服務內容

項目	Rail Partners 對成員的服務範圍
合作夥伴成員	包括愛爾蘭北方和英國南方的營運商 (包含 Serco、Govia、DB Cargo、MTR、Aarriva、Freightliner、Mitsui&Co、First、abellio、DRS、GB Railfreight、Colas Rail、JR 東日本公司、東倫敦公司等)
服務範圍	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 促進跨培訓的協作和最佳實踐共享營運商提供安全、高效、準時和可持續的鐵路。</li> <li>2. 專注於工程和營運，以及人力資源 (HR/IR) 問題。</li> <li>3. 此服務範圍不列顛群島的所有火車營運商並與倡議功能分開。</li> </ol>
提供營運商之服務內容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提供制定政策服務： 為獨立擁有集團 (independent owning groups) 和貨運營運商 (freight operators) 提供制定政策之意見及影響力。</li> <li>2. 召開安全會議： 提供服務營運商 (Operator) 在安全上召開會議，分享最佳實踐策略，並就鐵路營運相關問題進行協調和統一，例如營運、工程和人力資源政策。</li> </ol>
合作之鐵路公司	包含 JR 東日本公司、東倫敦公司等，同時也是合資公司

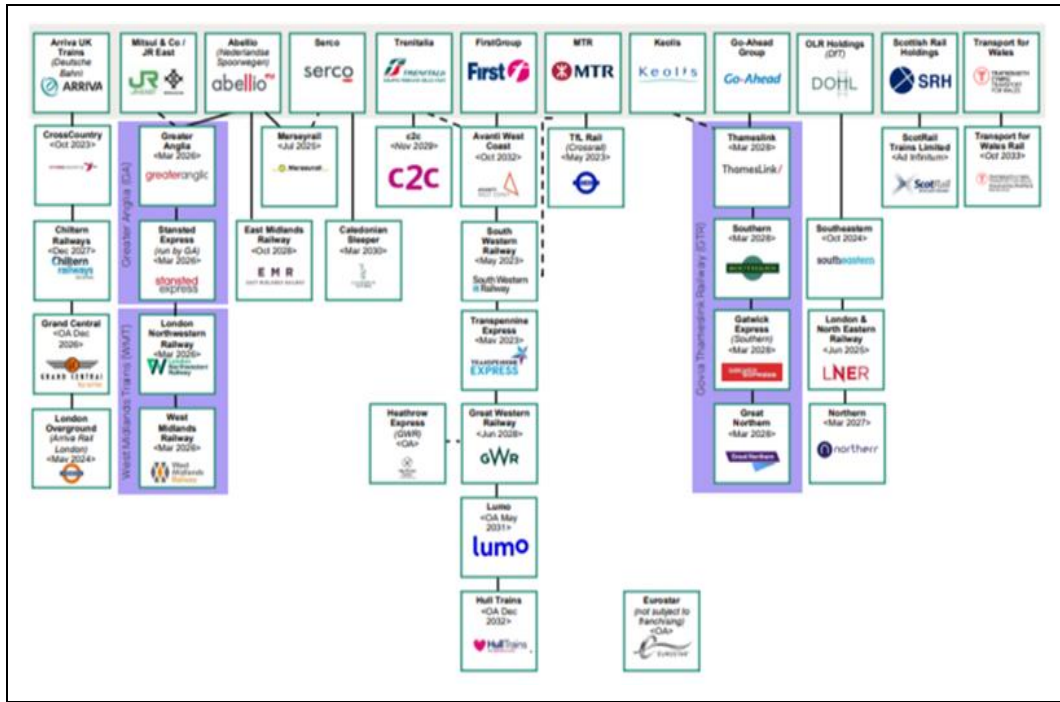


圖 3.2.1 Rail Partners 之合作鐵路公司

Rail Partners 為一鐵路服務團體，提供鐵路 8 個客運商及 5 個貨運商合作聯繫與經驗分享之服務平台，提供營運商間之合作聯繫和經驗分享，以促進鐵路之安全、高效、準時及永續經營為目的，特別專注於工程和營運，同時支持人力資源 (HR/IR) 問題，服務範圍包括不列顛群島的所有火車營運商並與遊說功能分開，Rail Partners 對營運商之服務方式為提供政策服務及召開安全會議。

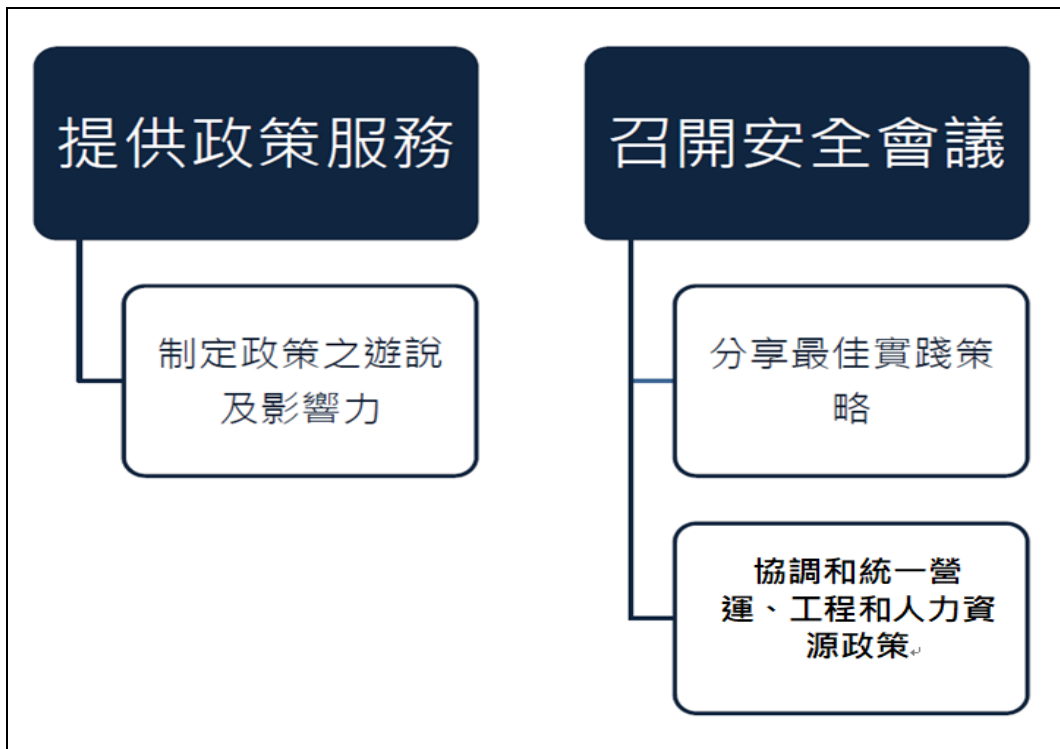


圖 3.2.2 Rail Partners 對營運商提供之服務內容

表 3.2.2 臺鐵與 Rail Partners 會議

出席人員	職稱	職務
Steve Enright	Abellio 集團 倫敦總部代 表	Abellio 是荷蘭的公共運輸公司，在英國和德國經營公路和鐵路服務，Abellio 集團倫敦總部是 Rail Partners 的成員，Steve 是 Abellio 倫敦總部的代表。
Phil Barrett	安全和營運 主管	<p>Phil 在英國鐵路公司和多家列車營運公司擁有超過 35 年的鐵路營運經驗，其工作包括信號、列車規劃、列車員管理、軌道管理、能源效率和營運標準。</p> <p>Phil 加入了 Rail Delivery Group，並在新列車控制系統部署、歐洲代表、列車營運和安全方面為列車營運商提供支持。</p> <p>最近，Phil 擔任 Rail Delivery Group 的安全和營運開發主管，負責支持安全、列車員資源配置、應急管理以及警務和安全。</p>



圖 3.2.3 考察團隊與 Rail partners 安全



圖 3.2.4 Rail partners 安全營運主管 Phil 營運主管 Phil 及營運商代表 Steve 合影 進行簡報

表 3.2.3 臺鐵與 Rail Partners 交流議題

交流議題	Rail Partners 之管理作為
<p>臺灣高鐵(THSR)臨軌作業員，在營運時間禁止靠近軌道，但臺鐵尚無完全限制，英國鐵路的情況？如何預防事故發生？</p>	<p>英國鐵路以前也容許軌道工人營運時間接近軌道，故也發生過致命事故的案例，鐵路網公司(Network Rail)將軌道工人的安全轉移到綠區(green zone)工作，同時也使用警示系統，並持續穩固安全文化，及增加火車速度限制的數量，目前已幾乎沒有營運時間工人接近軌道情形。</p>
<p>調車作業的科技管理現況為何？</p>	<p>在主線外和調車場內提供慢速的信號系統，在調車場提供信號系統用於調車活動，同時提供錯誤訊息顯示的保護，比方調車保護信號與調車保護系統是連鎖，在現代化的調車場裝設攝影機，讓營運方可以更好的去蒐集訊息。管理方面針對調車有制定相關的規定，培訓員工進行調車作業的能力，包含所需的任務、風險評估、培訓、持續評估以確保能力維持。</p>
<p>行車人員之疲勞安全衛生管理措施？</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 針對安全關鍵人員有執勤與排班系統，工作時數取決於疲勞與風險指數，以及是否適合值班的檢查，我們授權員工自我報告，提供專業對話與電子學習系統，定期體檢與健康檢查。</li> <li>2. 工作環境裡有提供心理健康照護人員及急救人員，Network Rail 也有為員工提供安全和鐵路健康服務 RWL(Rail Wellbeing Live)，專注於促進和改善員工的身心健康，幫助員工管理工作需求並保持健康的工作與生活平衡。</li> </ol>

<p>是否所有英國火車都有裝設車前攝影機？駕駛室是否對司機員錄音、錄影？</p>	<p>我們 80%火車都有車前錄影設備，語音則是透過 GSM-R 進行錄製，我們努力的方向也是要在駕駛室都能夠有錄影錄音紀錄。</p>
<p>職場安全文化的提升有哪些具體作為？</p>	<p>隨著時間推提，我們整體變化和管理工具使用 CIRAS 機密事件報告和分析系統，CIRAS 報告系統旨在讓鐵路工人和其他行業利益相關者以保密的方式報告安全事故、虛驚事故和其他與安全相關的問題。該系統的目的是為人們提供安全和匿名的安全事件報告方式，然後可以分析這些事件以確定模式和趨勢，並制定和實施措施以提高安全性。另外還有安全救命規則、緊急呼叫流程以創造公平安全的職場文化。</p>
<p>英國鐵路之前是國有企業，1997 年私有化成為民營公司後來又改為公私合營，台鐵則是政府機構，但在不久會成為國營公司，根據你們經驗，對台鐵組織改造有何建議？</p>	<p>首先會是積極承擔私人企業責任，並且隨著時間推移去發展，英國特許經營制度其實是限制企業壽命，但為客戶提供更為系統化的火車產業，改變即將到來，不過英國鐵路也需要新的指導思想。此外英國鐵路所有安全問題是統一管理的。</p>

### 1. Rail Partners 之鐵路健康與安全策略

表 3.2.4 Rail Partners 之鐵路健康與安全策略

項次	Rail Partners 之鐵路健康與安全策略
1	提供共同努力的議題去引領英國鐵路之健康與安全
2	支持鐵路營運商以滿足他們的安全要求



3	促使鐵路營運商能專注於每個安全領域
4	強調健康與安全仍是鐵路營運商之戰略重點

## 2. 英國營運商當前面臨的問題

表 3.2.5 英國營運商當前面臨的問題

項次	英國營運商當前面臨的問題
1	號誌故障頻率仍然很高。
2	電動滑板車(Trackworker)為月台之安全新議題。
3	民眾自殺和違法侵入路線仍然是鐵路傷亡主要原因。
4	勞資雙方關係仍然緊張。
5	Covid 19 之後的心理健康問題。
6	車站站場安全，特別是月台與列車之介面(PTI)。

### (二)英國鐵路網公司(Network Rail)

英國鐵路網公司(Network Rail)擁有並營運英國鐵路系統的基礎設施，包括鐵路軌道、信號、電車線、隧道、橋樑、平交道和大部分車站，但不包括客運或商業貨運機車車輛。它負責維護和升級鐵路基礎設施，並與火車營運公司(TOCs)密切合作，以確保安全高效的鐵路網路。擁有 2,500 多個火車站，但只管理其中客流量最大最繁忙的 20 個，其他車站都由火車營運公司管理。英國鐵路網公司將於 2023 年被新機構 Great British Railways (GBR)取代，大部分資金來自英國和蘇格蘭政府的直接贈款和借款、火車和貨運營運商的付款以及商業地產的少量收入。鐵路網公司管理維養 20,000 英里的軌道和 30,000 座橋樑、隧道和高架橋，鐵路行業規劃小組(RIPG)將鐵路行業納入國家鐵路戰略規劃流程的結構和發展作為其宗旨。

Network Rail 在鐵路和公路辦公室 (ORR) 監理下營運，ORR 是負責監督英國鐵路行業的獨立監理機構。ORR 設定了 Network Rail 的資金和績效目標，並要求它負責提供安全、可靠和高效的鐵路網路。

表 3.2.6 Network Rail 基本資料

項目	基本資料	說明
成立時間	2002 年	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 擁有基礎設施，包括鐵路軌道、信號、電車線、隧道、橋樑、平交道和大部分車站，但不包括客運或商業貨運機車車輛。</li> <li>2. 擁有 2,500 多個火車站，但它只管理其中最大和最繁忙的 20 個，因為所有其他車站都由各火車營運公司 (TOCs) 管理。</li> <li>3. 將於 2023 年被新機構 Great British Railways (GBR) 取代。</li> <li>4. 大部分資金來自英國和蘇格蘭政府的直接贈款和借款、火車和貨運營運商的付款以及商業地產的少量收入。</li> <li>5. 涵蓋 20,000 英里的軌道和 30,000 座橋樑、隧道和高架橋。</li> <li>6. 鐵路行業規劃小組 (RIPG) 將鐵路行業納入國家鐵路戰略規劃流程的結構和發展作為其宗旨。</li> </ol>
在職員工數	42,099 人(2022 年)	
年收入	66 億英鎊	
淨債務	從 416 億英鎊增加到 463 億英鎊 (2016-2017)	
資金來源	<p>2014 年至 2019 年期間，政府為 Network Rail 提供了約 95 億英鎊的資金(未含私人投資或地方當局)，用於車站提升和改進。</p> <p>2019 年至 2024 年，政府承諾向 Network Rail 提供總計 480 億英鎊的資金，用於基礎設施的投資計畫、維護和站場提升。</p>	
工作內容	鐵路基礎設施維修、資產管理	

表 3.2.7 臺鐵與 Network Rail 會議

出席人員	職稱	職務
Iain Scott Ferguson	Director of Regulatory Liaison & Incident Investigation	負責 Network Rail 新建、維修和開發鐵路基礎設施之管理及事件調查部門

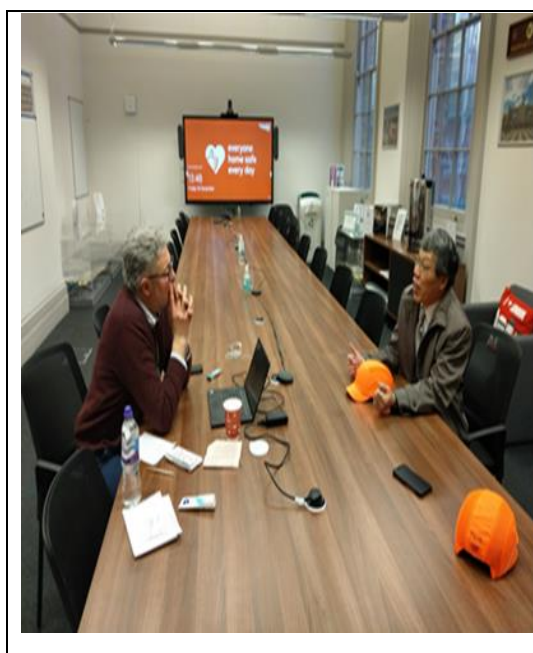


圖 3.2.5 考察團隊與 Network Rail 進行經驗交流



圖 3.2.6 參訪 Network Rail 在國王十字車站之調度中心

表 3.2.8 臺鐵與 Network Rail 交流議題

交流議題	Network Rail 之管理作為
有關調車人員工作安全如何做管理？	所有調車人員都知道何時火車會進入調車場，除此之外，我們也受過教育訓練要預警火車隨時都會進入調車場，除了時刻表之外，我們會預警每一條軌道隨時都會有車的狀況，火車進場的時速會低於 5 英里，速度是很慢的。
Network Rail 進行接近軌道的工程，可以要求調整列車運轉而進行較長時間的路線封鎖(line	Network Rail 的瞭望預警系統 (LOWS)，在列車接近時，系統會感應到火車經過，此時就會警示工人列車接近中，屬半自動系統，

<p>blockage)嗎？相關單位如何協調，以及如何利用 LOWS warnings 警告系統？</p>	<p>系統由警報器、監控器和遠端遙控(顯示軌道上火車的位置和速度)裝置組成。</p> <p>除此之外，白紙(white page)也是其中一種方法，所有的營運商跟供應商他們都有一個管道，這個管道是他們可以看到火車時刻表裡面空白的時間，他們叫做白紙(white page)。依空白的時間，去進行一些維修工程。所有的營運商還有供應商都可以看到這種空白時間，所以他們可以在這段時間去安排，這樣才不會去打擾乘客或者是其他的客戶，同時他們也可以很方便的去進行，如果想要用更多的時間去做一個更長的維修工程，可以用另外一條鐵路暫時代替它運行。</p> <p>另外時間與空間的隔離，如綠區(Green Zone)被指定為安全和沒有潛在危險的特定區域，設立綠區是為了保護工人免受火車撞擊的風險，並確保維修和施工活動能夠安全進行，該區域已被檢查並被認為符合安全法規和準則，將申請核准結果放在網路上，相關單位都可以看得到，員工被允許進入該區域並執行任務，且在該區域沒有發現任何危險因素。</p>
<p>英國鐵路如何知道發生了邊坡落石、土石流影響列車運轉，有裝設監測、預警和告警的裝置嗎？</p>	<p>我們對所有鐵路路線進行風險評估，確認基礎建設有無出狀況，例如土石流的問題，對這個風險進行分級，如果風險是高的會用科技進行監控，監控這些土石是否會影響到火車運行，有時會讓人直接去現場看狀況，看基礎結構上是否有危險。</p>
<p>Network Rail 針對在鳥類築巢的季節，不允許砍伐樹木，請問是對生態保育的要求嗎？安全和生態保育如何取捨？</p>	<p>這是法律要求，我們需要去進行一個對危險木的管理，要先去考慮到相關法律，除非這是一個重大風險、重大安全的相關問題，所以在軌道旁的植被管理中，除了考慮到安全因素，也會考慮到生態保育。在鳥類築巢季節，不會砍伐樹木以避免對鳥類產生影響，這是因為保護野生動物和植物的生存環境，也是現代社會的一種責任和義務。安全和生態保育的取捨不應該是對立的，而應該在平衡二者的基礎上，制定合適的管理方案。因</p>

	<p>此，在進行植被管理時，會綜合考慮安全和生態保育等多重因素，制定出符合實際情況的管理措施。</p>
<p>在臺鐵支線鐵路是觀光路線，軌道旁有很多樹木，但常常因豪雨而樹木倒下，影響行車，請問英國是以觀光還是安全為重？支線鐵路的綠色樹木需要大規模砍除嗎？另外 Network Rail 是否經常對軌道旁的樹木做檢查，危險木(hazardous trees)如何管理？</p>	<p>英國也有這樣的觀光鐵路，是由自願團體組成的，像志工團體這樣的單位去營運的，他們可能會去思考要不要砍樹的問題。但是如果是主線的鐵路，是由 Network rail 跟整個管理國家鐵路這邊來決定要不要砍樹的，因為這會跟重大安全議題很有相關性，所以不會那麼輕易的去決定要砍或是不砍。</p> <p>整個 Network Rail 的關鍵就是去看到所有的風險，這包含安全上的風險，對環境造成的風險，還有對整個整體鐵路的風險都會去看。Network Rail 裡有很多不同的小組，有一個叫做 off trap 這個小組，就是管理鐵道旁邊植被的問題，在這方面也是有設定標準來管理的。對於接近鐵軌的樹木，我們都會先去評估這個風險會不會影響到主幹線的設備，還有火車營運之類的。我們有規定，如果距鐵軌只要在 3 公尺以內，就會需要去處理。會去判斷說這棵樹是不是會造成重大安全議題，來決定要不要砍掉這棵樹。</p>

### 1. Network Rail 對鐵路作業人員安全管理措施

表 3.2.9 鐵路作業人員安全管理措施

項次	人員安全管理措施	說明
1	全橙色服裝	軌道工作人員不僅必須穿著橙色的反光背心或夾克，而且在工作時還必須始終穿著橙色的反光褲。
2	技能評估計畫用戶指南	作為技能評估計畫的一部分，鐵路工人接受定期評估(AITL：在線評估)。
3	個人軌道安全指南	必須參加個人軌道安全培訓課程，例如在軌道上或軌道附近工作相關的危險、安全工作系統以及防護設備的使用。並接受評估，以證明個人安全履行職責的能力，才能獲得 PTS 卡 (Personal Track Safety)。

4	醫療評估	所有在線路或軌道旁或附近工作的工人都必須通過醫療評估以及藥物和酒精測試。針對這些對安全至關重要的工人，可以隨時進行藥物和酒精測試，包括輪班開始前、輪班期間或事故發生後，如果有合理的理由懷疑其他員工使用藥物或酒精可能會影響他們的表現或安全，也需要接受藥物和酒精的隨機測試。
---	------	---

## 2. Network Rail 對臨軌作業及路線封鎖的安全管理措施

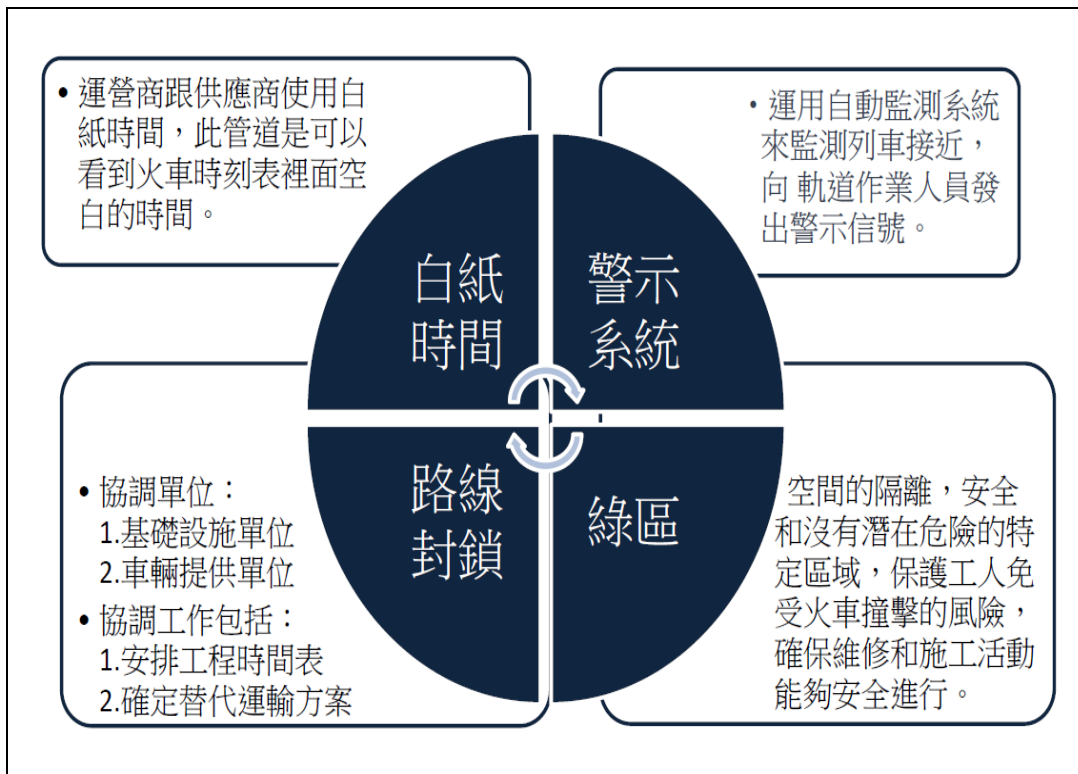


圖 3.2.7 Network Rail 對路線封鎖(line blockage)的安全管理措施

表 3.2.10 LOWS(Lookout operated Warning System)瞭望預警系統

項次	LOWS 瞭望預警系統
1	LOWS 是由瞭望員攜帶的警示系統，減少完全依賴目視的需要，提高軌道安全。
2	LOWS 屬半自動監測系統，在火車接近時會自動發出警報。
3	系統由警報器、監控器和遠端遙控(顯示軌道上火車的位置和速度)裝置組成。

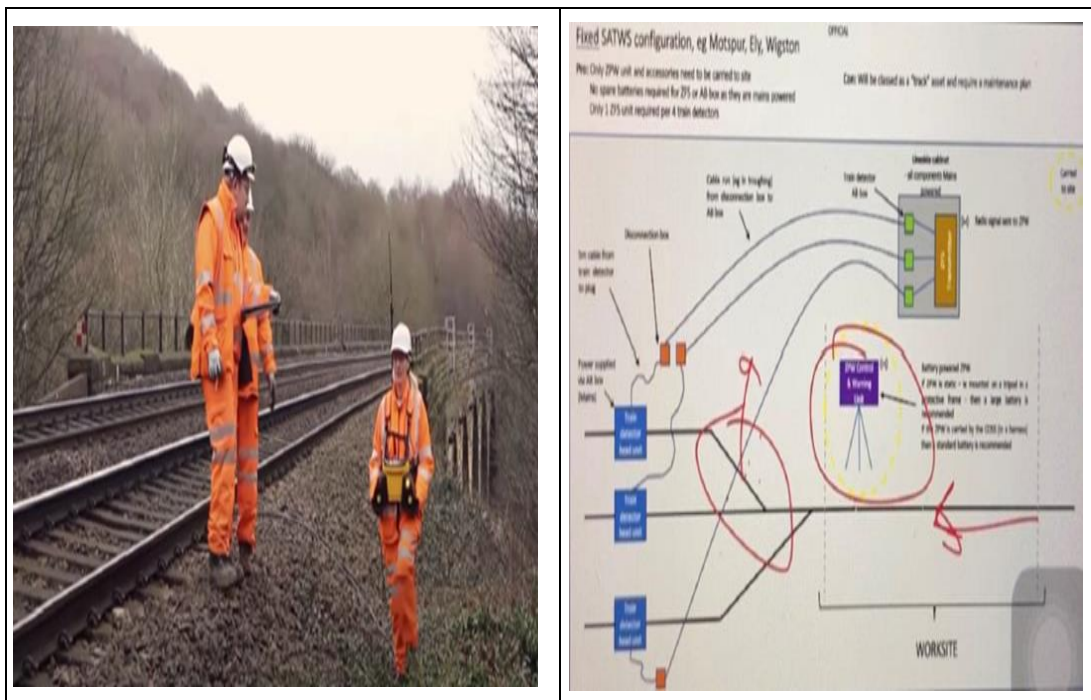


圖 3.2.8 瞭望員攜帶警示系統

圖 3.2.9 警示系統由警報器、監控器和遠端遙控組成

### 3. Network Rail 對危險木(Hazardous trees)管理措施

在四年以前，每年有超 400 件危險木事件，在過去四年中，大樹倒在鐵路上的事件數量減少了 50%，2017 年記錄多起倒下的樹木影響行車事件，納稅人損失超過 1 億英鎊。此類事件可能很嚴重，可能會對服務造成嚴重干擾，並給每天依賴安全高效列車服務的 450 萬乘客帶來不便。

表 3.2.11 Network Rail 對危險木(Hazardous trees)管理措施

項次	危險木(Hazardous trees)管理措施
1	由專家組成 Off-trap 團隊。
2	臨軌 3 公尺內，優先處理。
3	每年定期檢查一次，進行現場風險評估(每年全面調查一次)。
4	修剪、移除或種植。
5	監測天氣狀況。
6	航空調查等遠程調查方法建立植被清單。



圖 3.2.10 危險木影響行車安全

圖 3.2.11 專家進行現場危險木風險評估

#### 4. Sentinel Card(哨兵卡)之運用

任何會影響安全面向都應納入風險評估及管理，人是重要的風險因子，Network Rail 利用 Sentinel Card 有效管理鐵路從業人力資源問題，鐵路從業人員從培訓過程到疲勞管理都記錄及認證，且 Network Rail 要求員工將該卡必須按照公司的十條「救生規則」使用。查核人員可以輕易的從工作卡上的 QR CODE 取得個人的工作歷程，裡面包含個人的受訓日期，沒經過訓練的人員或錯過回訓時間，是不被允許進入軌道作業的，且 Sentinel 系統針對回訓時間強調它不是提醒員工的個人助理，員工必須自行檢查自己的訓練到期日，呼應救生規則的第一條：為自己的工作負責。

Sentinel 是整個鐵路行業使用的主要安全系統之一，系統由 Network Rail 擁有和開發，藉由數據庫用於檢查員工是否擁有核心能力、醫療健康證明(毒品和酒精證明)。它通過使用最新的智能卡技術，為鐵路工人提供了在英國鐵路基礎設施上工作的通行證；使用安全可靠的數據庫，可作為應用程式或電腦軟體使用，以允許簡單有效地驗證員工的工作能力和健康狀況。哨兵卡儲存了員工的身分和資格訊息，鐵路網公司使用它來驗證鐵路基礎設施上工作人員的身分及資格，並記錄員工在現場的活動。使用哨兵卡的主要功能如下：

- 刷卡：

工作前由現場安全控制人員 (COSS) 感應卡片，以確認其工作權限。Sentinel 卡正面 QR CODE 被 Sentinel APP 掃描時，會自動連接 Sentinel 數據庫中持卡人的部分紀錄，持卡人的相關信息顯示在應用程序上，它還與近距離無線通訊(NFC)兼容。值得注意的是，在作業前 COSS 須針對工作安全進行勤前教育，團隊成員都需要接受及認同，倘若團隊成員對勤前教育有不清楚的地方或是不滿意，他們



有權不出示他們的卡片。

- 進入管制：

Sentinel 系統會要求員工工作時選擇所在位置，並將訊息傳達在該地區的人員。如果是鐵路公司辦公室工作人員，沒有持有哨兵卡，將需要一個 TVP（軌道訪客許可證）才能進入軌道旁。另透過該系統可驗證鐵路員工進入鐵路基礎設施站點並是否允許在軌道上工作，這個過程通常包括驗證員工的能力、健康狀況和在鐵路上工作的授權，這些都存儲在他們的 Sentinel 卡上，並使用該卡進入現場，使鐵路員工能夠在軌道上安全有效地工作，此外，如果員工需要移動至另一個工作點，則需要新的工作點由新的 COSS 刷卡登記。

- 警示：

在連續工作時間過長或沒有足夠休息的情況下，員工刷卡時系統會向安全負責人員發送警示。如果員工在未被允許的情況下進入軌道，Sentinel 卡會立即發送警告給安全管理人員，管理人員可以立即採取措施阻止員工進入該區域，例如通過緊急報警系統或與員工進行通信，以確保他們的安全。

- 刷退：

與員工一起工作的現場安全控制員（COSS）或安全工作負責人（SWL）在下班時為員工刷卡，即使是特定地點。通過刷卡退出，開始啟動 12 小時的休息規則，以阻止有連班及代班的情形發生。

- 數據分析：

從哨兵卡資料庫的蒐集數據可以用於追蹤員工工作時間與班別，並分析可能導致疲勞的模式，但該卡只是綜合疲勞管理計畫的其中一個方式。例如 12 小時的工作時間不包括員工前往工作地點的時間，但蒐集的目的是為了幫助鐵路公司蒐集基本的疲勞訊息。另外檢查員有責任在當班結束時為每個人（包括他們自己）刷卡，如果持卡人沒有被刷出，那在下次刷卡時，他們的基本疲勞數據將是不準確的，而且無法修改，此時持卡人則需要先刷出，否則他將觸發疲勞風險評估。

表 3.2.12 Sentinel Card 系統

項次	Sentinel Card 系統功能
1	工作許可—授權、監督和完成，是安全管理的關鍵要素。
2	確保只有經授權的人員才能進入禁區，有助於防止未經授權的侵入及不安全的行為。
3	隨時知道員工在哪裡，這在緊急情況下可能是至關重要的。
4	該卡儲存持有人包括姓名、照片和資格，還有獨特的識別號碼，可用於追蹤持卡人在鐵路網公司上的行動，包含疲勞管理。

5	通過刷卡可以進入限制區域，行動被跟蹤和記錄。這些信息被用來監測和管理，並識別和調查任何安全事故。
---	--

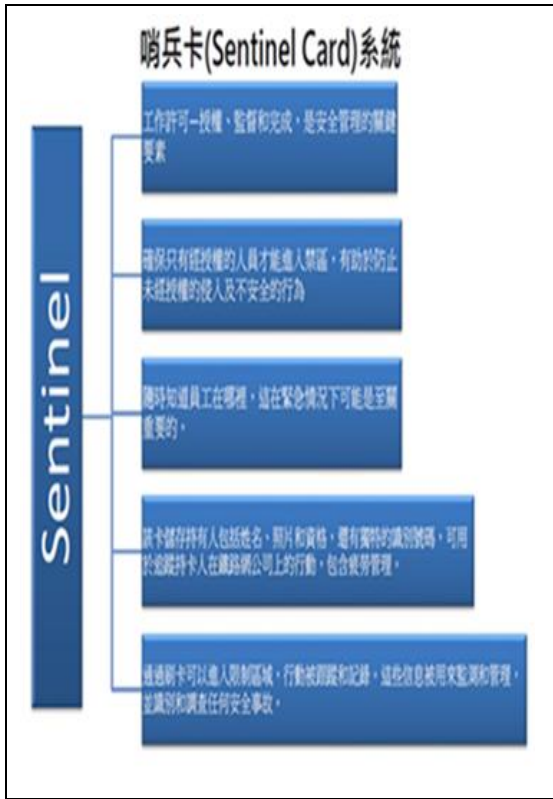


圖 3.2.12 Sentinel Card 系統



圖 3.2.13 運用 Sentinel Card 系統進行人員報到及入場管制



圖 3.2.14 Sentinel Card(哨兵卡)

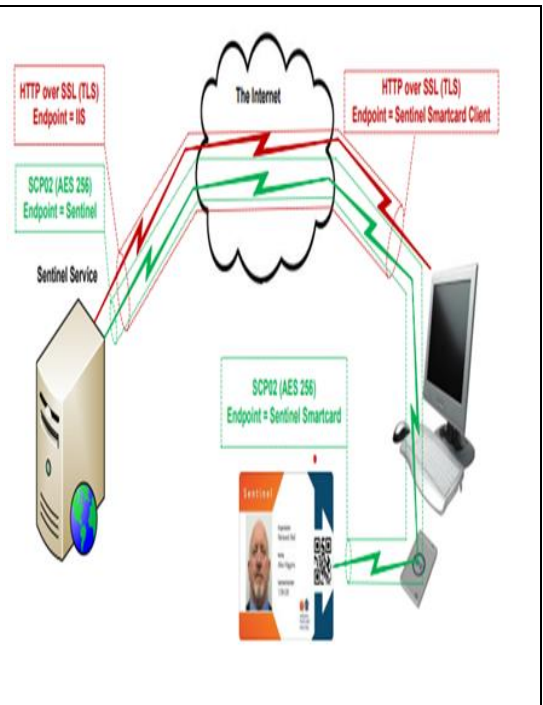


圖 3.2.15 運用 Sentinel Card 系統管理

## 5. Network Rail 的安全文化

“Our Lifesaving Rules” 是鐵路網公司制定的一套安全規則，旨在保護鐵路員工避免在工作時受到傷害。

這些規則涵蓋了一系列危險工作的安全要求，包括高空作業、電氣安全以及在路線上或臨軌作業。

這些規則簡單扼要，但須通過定期培訓和與在鐵路上工作的所有員工和承包商持續宣導。公司向員工傳遞遵守規則是沒有商量餘地的，不遵守規則可能會導致紀律處分，該計畫的目標是營造安全至上的文化，良好的安全行為是基本的工作要求，使每個人每天都能安全回家。

表 3.2.13 安全政策的核心之 10 條救生規則

安全政策的核心之 10 條救生規則		
1	負責任的工作	在開始工作或靠近路線之前，請確保所需的計畫和許可已到位。
2		請使用適合其作業用途的設備。
3		除非接受過培訓並被評估為勝任，否則請勿從事任何工作。
4		切勿在藥物或酒精的影響下工作或駕駛。
5	用電工作	在接地前務必進行測試。
6		永遠不要認為設備都是隔離的，請在每一次接觸之前進行測試。
7	駕駛	駕駛時切勿使用手持或免持電話。
8		始終遵守限速並繫好安全帶。
9	高空作業	除非有其他保護措施，否則在高處工作時一定要使用安全帶。
10	聽從指示	使用危險性移動設備，除非負責人指示，否則請勿進入管制區域。

“everyone home safe every day” 是 Network Rail 對員工的一項安全承諾與要求，亦是安全文化的展現，以減少鐵路行業的事故數量。該承諾強調個人責任的重要性，並鼓勵所有鐵路員工積極地辨識和報告潛在危險，留意他們的同仁，並採取適當措施降低風險。該計畫的目標是創造一個安全和支持性的工作環境，

讓每個人都能在一天結束時安全回家。

### (三)鐵路與公路辦公室(Office of Rail & Road ORR)

鐵路與公路辦公室(Office of Rail and Road ORR)是英國鐵路行業的獨立監理機構，它負責監理鐵路行業：包括鐵路網公司的建設、維護和營運，審查鐵路營運商的營運許可證，並確保其遵守相關的法規和標準；維護鐵路安全：確保英國的鐵路和地鐵系統在安全方面表現良好，檢查其鐵路設施、列車和其他設備，確保它們符合安全標準，同時也會檢查鐵路營運商的安全管理程序；保護乘客權益：負責確保旅客的權益受到保護，包括監理鐵路營運商的票價和服務品質等；促進鐵路行業的持續發展：支持鐵路行業的持續發展，鼓勵使用環保的技術和做法，也支持鐵路行業的創新和發展。

監理對象為鐵路客運和貨運列車營運商、鐵路網公司、鐵路產業供應鏈、遺產鐵路、有軌電車、地鐵，定期發布關於鐵路行業的報告和建議，向政府和公眾提供有關鐵路行業發展的訊息和建議。

表 3.2.14 ORR 基本資料

ORR 基本資料	
成立時間	2004 年 7 月 5 日
員工人數	330 人
年度預算	3,000 萬英鎊
主要職責	鐵路行業監理，確保鐵路安全
ORR 的工作	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 如何讓鐵路安全和經濟監理協同工作。</li> <li>2. 歷史之嚴重事件如何導致法律規定和安全衛生改進工作的法律依據。</li> <li>3. 訂定健康與安全戰略。</li> <li>4. 訂定安全衛生產出/結果的監理方法。</li> <li>5. 訂定鐵路事故調查處(RAIB)之建議處理流程。</li> </ol>
ORR 健康和安全的願景和戰略目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 零勞動力和鐵路行業造成的乘客死亡，整體安全風險甚至降低。</li> <li>2. 確保鐵路行業通過實現卓越的健康與安全文化、管理和風險控制來持續改善乘客、員工和公眾的健康與安全。</li> <li>3. 使用 RM3 模型來規範安全等級。</li> </ol>

	4. 利益相關者和媒體的關係，並解釋 ORR 為英國交通和經濟帶來的價值。這包括確保 ORR 的業務戰略與戰略溝通之間的一致性，包括如何將溝通用作有效監理的工具。
ORR 安全標語	沒有安全管理系統也可以有正面積極的安全文化，但沒有正面積極的安全文化，就不會有卓越的安全管理系統。(You can have a positive safety culture without a management system, but you cannot have an excellent management system without positive cultures around safety.)
ORR 的管理作為	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 安全法規： 確保鐵路行業符合安全標準和法規，包括向鐵路網公司在內的鐵路公司進行定期審查，以確保他們符合安全法規。</li> <li>2. 經濟監理： 確保鐵路行業財務上可持續的方式營運，鐵路用戶不會被多收服務費，設置和監控鐵路公司的財務業績，並規範鐵路網公司與其它鐵路公司的使用費。</li> <li>3. 許可： 負責向鐵路基礎建設和服務營運商發放和監測許可證</li> <li>4. 研究與開發： 開發研究以支持決策，並確保鐵路安全、高效和可持續性。</li> <li>5. 消費者保護： 負責通過促進競爭和鼓勵創新，以及制訂客運服務質量標準，來保護鐵路用戶的利益。</li> </ol>

表 3.2.15 臺鐵與 ORR 會議

出席人員	職稱	職務
Candice Colgan	Stakeholder Engagement Manager	Candice 主管促進英國鐵路利益相關者的議題及關係，包括如何溝通利益相關者，作為有效監理鐵路行業的工具

表 3.2.16 臺鐵與 ORR 交流議題

交流議題	ORR 之管理作為
<p>ORR 如何監督鐵路營運商員工免於過勞，英國鐵路有定義每個月工作時數超過多少小時算過勞？</p>	<p>鐵路行業計算疲勞，有一些新的方法，我們主要有 3 個方法：</p> <p>第一個就是設計一個很好的一個排班執勤的制度。我們考慮員工上班時數的時候，不只是考慮請他來幾個小時，而是要考慮他的上班模式是什麼？他是不是很早就來上班？如果他很早就來上班，可能很快就累了，所以公司會盡量的把值班的形式調整，如此員工就不會那麼快就感到疲累，所以他們會去審視員工要做什麼事情，還有比如說他要做多久，應該要幾點來會比較好，所以不會再硬性規定時數了。</p> <p>第二個方法當然還是會看一些基本的時數，但是仍沒有硬性的規定。</p> <p>第三個方法很重要，公司會直接去跟員工對談，詢問員工工作的身心狀況，以評估是不是太疲勞，這是現在主要用的 3 個方法。</p>
<p>在 ORR 的官網上有看到為健康和安全 管理開發了風險管理成熟度模型 Risk Management Maturity Model (RM3)，請問該工具內容為何？如何使用？</p>	<p>RM3 成熟模型背景，係將管理系統分成 26 個元素，運用計畫、執行、審查、行動(PDCA)，首先是特定原則，是否符合法規去執行，然後到管理一分級一執行，目前很多公司都使用這套模型，我們可以去審查公司文化有無符合這套標準，以及可以看到公司的指標。我們鼓勵其他鐵路公司一起合作，可以一起學習分享知識，這套模型確實讓許多機構變得更成熟，但是須注意一個關鍵：沒有安全管理系統也可以有正面積極的安全文化，但沒有正面積極的安全文化，就不會有卓越的安全管理系統。(You can have a positive safety culture without a management system, but you</p>

	cannot have an excellent management system without positive cultures around safety.)
<p>ORR 作為鐵路營運商之監理(regulator) 機關，若鐵路營運商發生鐵路工人被電車線 (overhead lines) 灼傷 (electrical burns) 或被列車撞擊，除要求改善外，有否給予罰款或其他處分？</p>	<p>有一個系統叫 notices，有 2 種模式：一是法律上的警告、一是停工(執法力較強)，就是直接告訴公司他們已經違法了，做的事很危險必須改善，這個工具的執法力很強，通常跟鐵路工人安全有關，幾年前我們對鐵路網公司有做出這 2 個聲明，所以鐵路網公司後來減低了在交通繁忙時的工作數量，現在他們不會在火車運行時要求工人工作。我們讓鐵路網公司花費不少錢在改善上，我們也有想讓火車工人在工作時降低被火車撞到的風險，所以會用很強的執法工具。另外我們每年會發出 20 個像這樣的聲明，每年大約 5~6 個機構會受到制裁或收到聲明通知，通常會收到巨額罰款(例如某間公司不想花費金錢在安全上，因違法而被裁罰 6500 萬英鎊)，甚至讓公司上法庭。</p>

### 1. ORR 以風險管理成熟度模型 (RM3) 對營運公司管理能力進行年度評鑑

風險管理成熟度模型 (RM3) 是一個用於評估組織風險管理流程成熟度水平的框架，RM3 模型可幫助組織評估其風險管理能力並確定需要改進的領域。運用 RM3 模型可以確定 SMS 的基本領域及了解其重要性，以及如何使用 PDCA 循環促進持續改進，還有看到卓越在其他組織中是什麼樣子，RM3 亦可以使組織能夠利用從事故分析和風險審查結果中獲得的知識進而改善安全。

為了實現卓越的健康和安全文化以及風險控制，RM3 根據五個面向和 26 個要素標準來評估英國鐵路營運公司管理能力，這些標準被確定為安全管理系統 (SMS) 的基本領域。

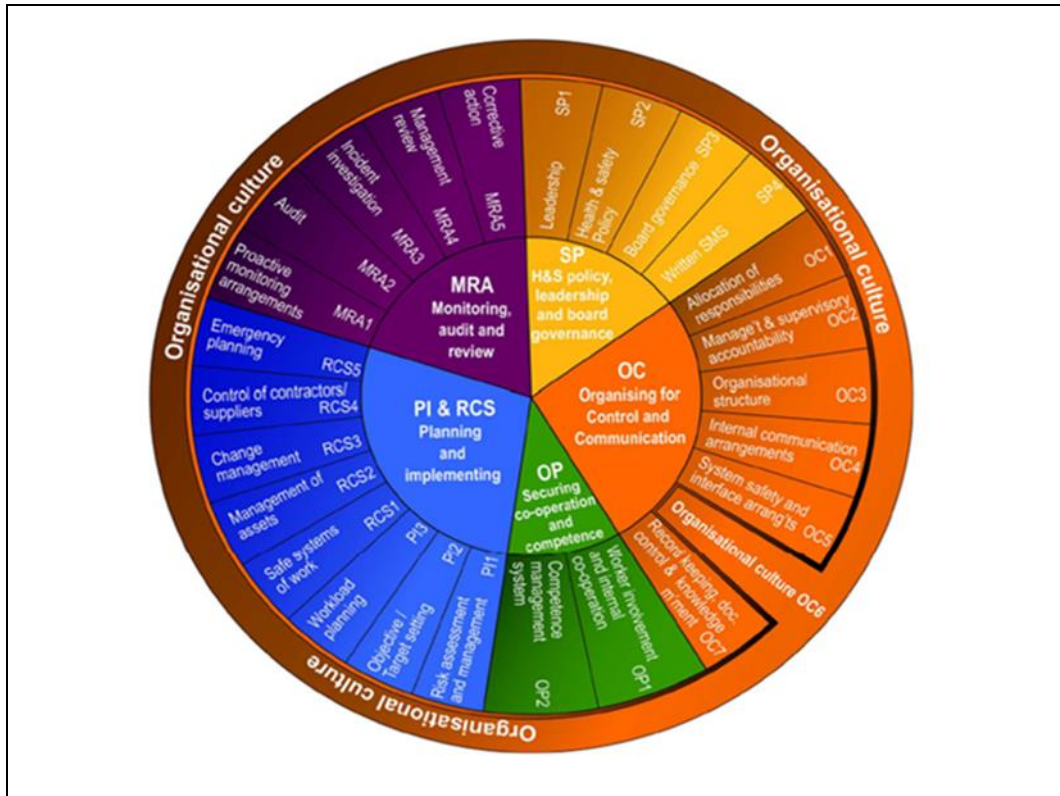


圖 3.2.16 ORR 之風險管理成熟度模型(RM3)

表 3.2.17 ORR 以五個面向 26 個要素來衡量營運公司管理能力

RM3	5 個面向	26 要素	26 要素內容
組織文化	政策	SP1	領導力
		SP2	安全政策
		SP3	董事會治理
		SP4	書面安全管理系統
	組織	OC1	責任分配
		OC2	管理和監督責任
		OC3	組織結構
		OC4	通訊安排
		OC5	系統安全和介面安排



		OC6	文件管理
		OC7	紀錄保存
	合作與信心	OP1	工人參與和內部合作
		OP2	能力管理系統
	規劃與實施	PI1	風險評估和管理
		PI2	目標/目標設定
		PI3	工作量規劃
		RCS1	安全工作系統，包括安全關鍵工作
		RCS2	資產管理(包括工廠安全設計)
		RCS3	變更管理(流程、工程、組織)
		RCS4	承包商控制
		RCS5	應變計畫
	監控、審計	MRA1	主動
		MRA2	審計
		MRA3	事件調查和管理
		MRA4	適當級別的審查
		MRA5	糾正措施/變更管理

ORR 對所有英國鐵路營運公司，包括公私營客運及貨運公司以及鐵路基礎設施維管公司以 RM3 進行年度評鑑，繪製成雷達圖及平均值並給予改善建議。

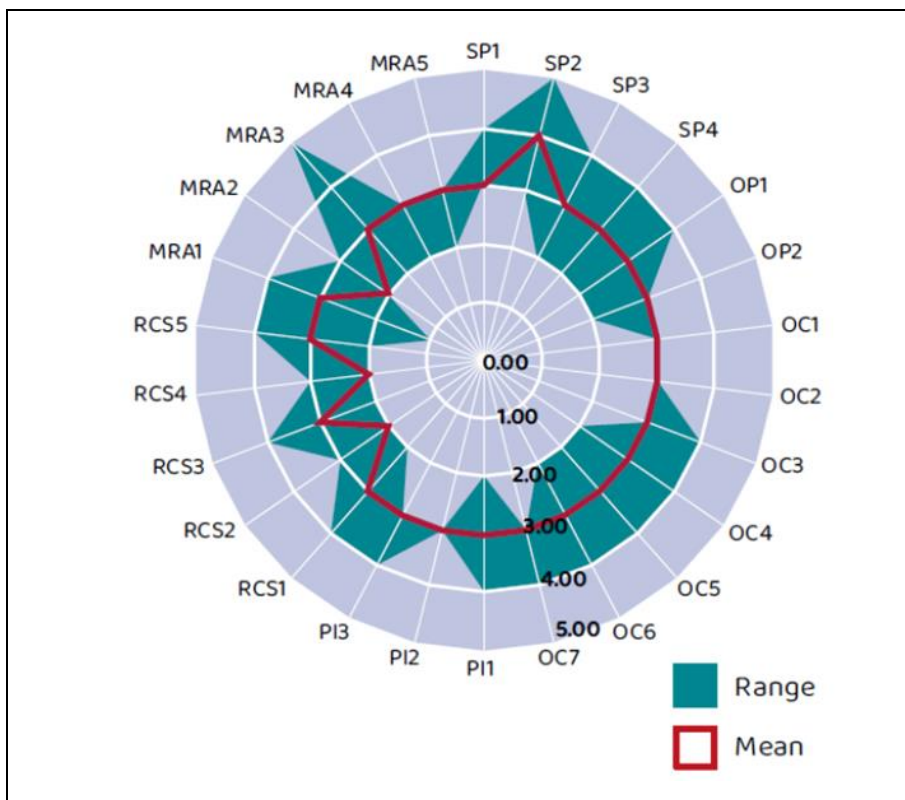
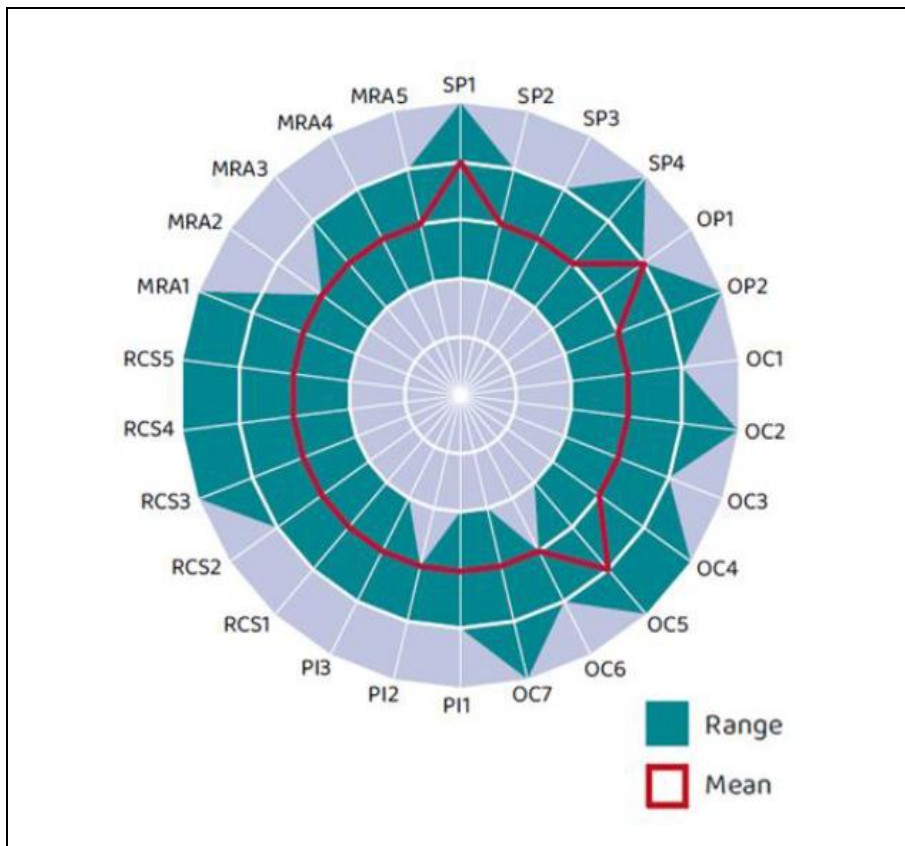


圖 3.2.17 ORR 以 RM3 繪製成雷達圖

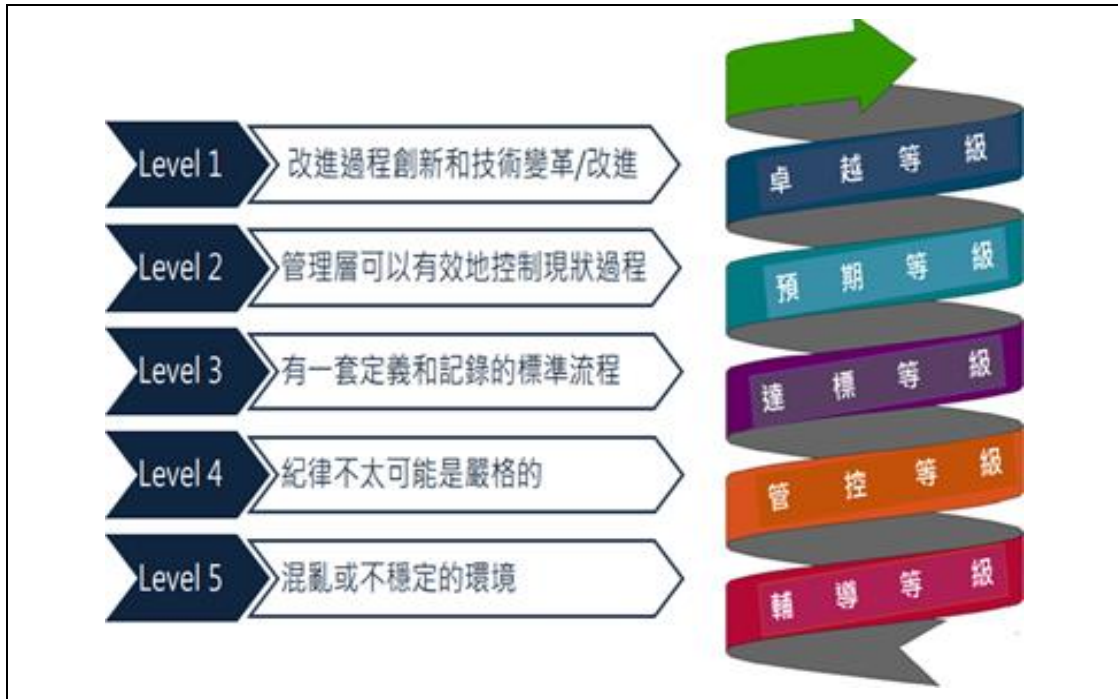


圖 3.2.18 ORR 使用 RM3 模型規範安全等級

## 2. ORR 對鐵路事故之等級劃分、調查及管理作為

ORR 根據鐵路事故的嚴重程度和影響，將其分為不同的等級，這些等級確定每個事件所需的調查和報告水平，根據事故的原因進行分類，如基礎設施故障、列車故障、人為因素及外部因素。

調查範圍包括服務中斷、計畫或計畫外關閉或因基礎設施問題或服務故障導致的延誤，如發現火車營運商違反其許可條件，例如未能達到準時目標或未向乘客提供足夠的信息、號誌故障導致延誤等，另外也調查任何可能的健康和安規違規行為。

如果 ORR 發現正在調查的事件具有嚴重的安全隱患，ORR 可能會將案件轉交 RAIB 進行進一步調查。

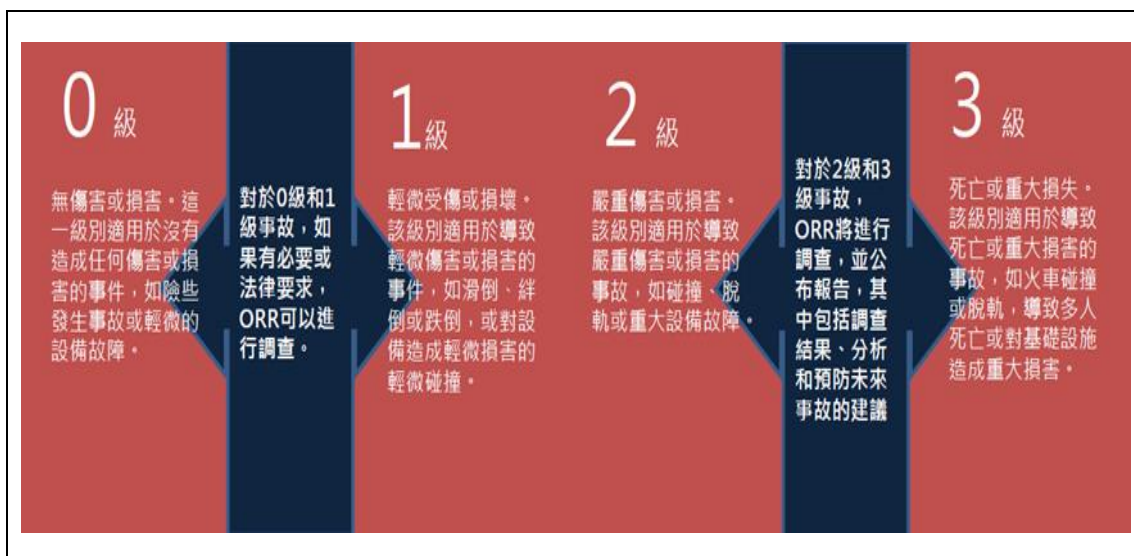


圖 3.2.19 ORR 對鐵路事故之等級劃分

表 3.2.18 ORR 對鐵路營運商事故之處罰案例

項次	鐵路公司	事故經過	罰金
1	Renown Consultants Ltd	2013 年 6 月 19 日，兩名焊接工在值夜班後回程途中因交通事故喪生，調查原因為該公司在分配焊接工作前沒有進行工作評估及工人的疲勞風險管理，使工人面臨重大受傷風險。	£450,000(plus £300,00 costs)
2	Network Rail Infrastructure Ltd.	2015 年 12 月 31 日，一座高架橋橋台於暴雨時倒塌，火車卻在關閉線路前以最大線路速度 (>100mph)通過。	£10,000
3	Network Rail Infrastructure Ltd.	2016 年 8 月 19 日，一名 13 歲男孩闖入鐵路並爬上貨車，造成感電意外，經調查發現，過去也層因邊界措施不完整、設備維護不善等缺失而造成同樣的事故。	£135,000
4	DB Cargo UK Ltd	2018 年 9 月 14 日，一名擔任營運主管的員工駕車在 Dollands Moor Freight Yard 的平交道被貨物列車撞擊因而受傷。	£200,000(plus£3,768.61 in costs)

#### (四)國家鐵路技能學院(National Skills Academy for Railway NSAR)

國家鐵路技能學院(National Skills Academy for Railway NSAR)，提供鐵路行業的培訓和發展機會，他們與雇主合作，確定員工的技能需求，並提供相關培訓和資格，以支持他們的勞動力發展。NSAR 還與政府機構、教育機構和其他利益相關者合作，以確保鐵路行業能夠獲得成功所需的技能。他們旨在支持英國鐵路行業的發展，並確保其擁有能夠提供安全高效鐵路服務的熟練勞動力。

表 3.2.19 NSAR 基本資料

項目	基本資料	說明
成立時間	2010 年	1. 專業的就業、技能、勞動力和培訓諮詢公司。 2. 提供高質量的見解、工具和支持，以幫助企業進行勞動力規劃和預測。 3. 代表行業尋找新的和令人發生興趣
合作對象	360 個公司組織	
員工人數	50 名	

服務項目	鐵路人員各項專業培訓及教育管理	<p>的方式來吸引學生和職業改變者。</p> <p>4. 與整個鐵路部門合作，為鐵路工程和鐵路營運培訓計畫制定學徒制標準。</p> <p>5. 提供技能智能模型學習平台。</p>
目標	<p>1. 支持招聘和留住熟練的鐵路勞動力，特別是技能短缺的地區。</p> <p>2. 促進鐵路行業作為職業選擇，吸引新人才，並提高對該行業廣泛職業機會的認識。</p> <p>3. 促進在整個鐵路行業共享培訓和發展方面的最佳做法和創新。</p> <p>4. NSAR 與鐵路交付集團(Rail Delivery Group)、火車營運公司(TOCs)、國家高級運輸和基礎設施學院(National College for Advanced Transport and Infrastructure)、鐵路網公司(Network Rail)和鐵路與公路辦公室(ORR)等行業密切合作，以實現其目標並支持鐵路行業的發展。</p>	

表 3.2.20 臺鐵與 NSAR 會議

出席人員	職稱	職務
Neil Robertson	NSAR 的首席執行長	Robertson 主管 NSAR 業務



圖 3.2.20 與 NSAR 執行長 Neil Robertson 合影 圖 3.2.21 NSAR 執行長進行簡報

表 3.2.21 臺鐵與 NSAR 交流議題

交流議題	NSAR 之管理作為
<p>台灣沒有提供鐵路知識的訓練機構，在英國是鐵路公司(如 Network Rail)的派員受訓，還是想要進入鐵路公司的人來此受訓？</p>	<p>鐵路網公司和我們都會規劃設計課程，然後訓練課程由其他私人供應商提供，所以 NSAR 會監督課程品質，包含監督 Network Rail 和培訓公司提供的課程品質，目前提供的訓練是還可以的，但品質不好會影響安全問題。NSAR 有個軟體叫技能骨幹系統，所有的培訓公司必須使用該軟體，我有一個調查員團隊，會記錄數據和分析，他們會定期拜訪使用軟體的地方，並且查看是否有善利用這個軟體，到目前為止，數據是一個很好的方法，可以幫助我們確定首先去哪些站點，決定要先去那些點查看(沒有做好的地方)，所有培訓公司會被打分數(金銀銅)，因為鐵路行業只想要有到金或銀等級的培訓公司來做服務，所以評鑑是很重要的，這會幫助安全議題。</p>
<p>對台灣來說鐵路是傳統產業，在訓練要如何確認有效性？績效如何評估？</p>	<p>我們有一些測量標準及方法，首先要知道資產表現情況，比如確認這段鐵路有多少問題，然後存在一個系統裡，有另一個系統會記錄這些員工的訓練是否可以勝任，所以以上這兩個系統是合併使用，表現很好的鐵路路段，他們會去查看這些人配備什麼樣的技能，有什麼樣的能力，去跟表現比較不好的路段去比較，但這很複雜也很難解析，因為表現好的路段可能是新的，所以要看的面向很多，即使時間及員工訓練都一樣，但是突顯的問題都不同，這比我們預期的問題還要大。</p>
<p>網頁介紹所謂的與成員的定期溝通計畫是什麼?以及是透過何種方式讓學員可以交換專業知識、互相學習、以及良好的實踐？</p>	<p>溝通系統中會報告 3 件事，第 1 是數據，關於人蒐集到的數據，第 2 是標準，如車站目標達到 54%，另一個是 46%，可以詢問如何達到，藉此去交換意見 3.領</p>

	<p>導能力的報告，關於領導力的報告是由委員會決定的，最高原則還是透過數位化去領導，但生產力跟多元性是在之前要先鞏固的，安全沒有放在這裡是因為我們覺得已經做的不錯了。</p>
<p>鐵路工人是危險性最高的一群，為了工作安全需要受訓那些安全課程？</p>	<p>我們提供 1,800 堂訓練課程。 鐵路工人最普遍的安全課程包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 個人自身安全：如何在鐵道上進行安全移動，如何了解號誌、誰有權力去決定大家要做什麼。</li> <li>2. 工作安全系統課程：安全規則、有技術專門的安全課程，如高壓電危害預防。</li> </ol> <p>整個系統分成：普遍安全議題、技術安全議題、特定安全議題 3 部分，全部課程都會放在教育卡上，每 3 年進行回訓，我們有設計一些模擬實境課程，目前只有司機要上，但未來計畫大家都要上，像修理機組煞車員工，我們有提供模擬課程，未來所有做此工項的員工都要上。我們進行課程完以後會去評估績效，鐵路網公司不會監督自己的訓練員及員工，而是由 NSAR 去監督它們的訓練有沒有做好，也是一個互相監督的概念。</p>

### 1. NSAR 對鐵路行業發展所需之培訓分析

表 3.2.22 因應鐵路行業發展所需之培訓技能

新工作所要的技能	現有角色需要的技能
軟體開發與工程	更好的 IT 技能
數據收集與分析	更好的分析能力
系統工程	更好的溝通技巧
網路安全和彈性	數字信息對客戶的應用技巧

診斷與監控	更好的管理和領導能力
-------	------------

表 3.2.23 因應鐵路行業發展所需之培訓類型

項次	培訓類型	說明
1	新工作	鐵路數位化，一切需要從基本數位技能到網絡安全和彈性能力。
2	新技能	這些技能在很大程度上與行業無關，且在整個經濟中對它們的需求正在增加。
3	安全和技術領域	在 AI 的其他一些特定領域(例如 CDAS 和智能基礎設施)，技術的適用性將變得至關重要。
4	學習平台	鐵路之交通管理、ETCS 等需要重工業和營運知識。
5	學徒服務	<ol style="list-style-type: none"> <li>鐵路培訓保障計畫 (Railway Training Assurance Scheme RTAS) 確保在鐵路管理基礎設施 (NRMI) 上或附近工作的人員的安全。</li> <li>提供從事 NRMI 工作的公司和個人之培訓和評估以滿足特定的保證標準和要求。</li> <li>提供進行評估和分配培訓認證之等級。</li> <li>一致且可比較之質量評估流程。</li> </ol>

NSAR 在解決這些勞動力問題方面發揮了關鍵作用，它為在鐵路工程部門工作的個人提供培訓和發展機會，並與行業夥伴合作，確定和解決企業勞動力及其供應鏈中的技能差距，包括確定勞動力需求，例如未來的資源和技能要求，及詳細說明交付現有和未來基礎設施項目的投資要求等。因此學徒服務 (Apprenticeship Services) 與培訓和課程開發 (Training and Curriculum Development) 成為 NSAR 協助業者培養與維持鐵路技術人才的重要任務。

## 2. NSAR 學徒服務介紹

學徒服務包含計畫的開發和規劃、評估學徒以確保他們符合行業標準、保證



學徒接受高品質的培訓、為學徒提供支持，包括有關工作場所培訓和發展機會的指導。培訓和課程開發內容包括鐵路營運、安全、各項技術、商業策略等方面。英國政府於 2017 年推出學徒稅，為學徒提供長期可持續的資金，並賦予雇主更多控制權，為其員工提供一系列培訓機會。NSAR 與領先的運輸和工程團體合作，制定了最新的學徒制標準和終點評估，這支持公共汽車、長途汽車、有軌電車和鐵路雇主制定 3 級和 4 級學徒制標準：

- 鐵路工程標準 - 3 級

技術人員為工程師提供技術支持，學科包括：鐵路（基礎設施和火車）和軌道（包括小型工程）、架空線路、電氣化、號誌、通訊、牽引和機車車輛以及鐵路系統。學徒將專注於一門學科。

- 鐵路工程標準 - 4 級

高級技術人員提供全鐵路技術解決方案

2021 年，NSAR 成功啟動了鐵路客運和火車司機學徒計畫，旨在表彰和獎勵在鐵路客運和火車駕駛領域接受培訓的傑出學徒。火車營運公司(TOCs)使用相同的選擇標準來確定和獎勵他們的個人公司獲獎者，並讓他們角逐國家獎項，該計畫旨在提高鐵路客運部門的知名度，表彰學徒培訓方面的卓越表現，並提高青年對鐵路部門就業的認識。

### 3. NSAR 培訓認證制度

關於訓練成效評估，NSAR 提供所謂的品質保證，評估 90 多家培訓機構是否堅持提供優良的培訓品質，將其分成三個等級（金、銀、銅）認證分數，以驗證培訓和評估是否符合行業要求的標準。

表 3.2.24 英國鐵路專業人員培訓認證等級

英國鐵路專業人員分類	分級
鐵路和鐵路系統工程師	5
鐵路工程高級技師	4
鐵路工程技術員	3
火車司機	2
鐵路工程操作員	1

### 4. NSAR 對自動化後之人力資源分析

自動化將加速英國鐵路在過去 15 年所需勞動力技能的轉變，研究發現，需求增長最強勁的將是技術技能。

表 3.2.25 自動化後之人力資源分析

項次	自動化後之人力資源變化
1	領導力和管理他人等社交和情感技能的需求將增長 24%。
2	基本數據輸入和處理在內的基本認知技能將下降 15%。
3	一般設備操作人員在體力和技能的需求也將下降 14%。

### 三、 參訪車站

#### (一)國王十字車站(King' s Cross Railway Station)

國王十字車站是位於英國倫敦國王十字區的一個主要火車站，它是東海岸幹線和倫敦東北鐵路的主要樞紐，包括前往英格蘭北部、東部和蘇格蘭的火車，也是其他鐵路營運商的終點站。它也是倫敦地鐵的一個主要樞紐，為環線、哈默史密斯和城市線、皮卡迪利線、北線和維多利亞線服務。國王十字車站被認為是倫敦的主要交通樞紐之一，也是倫敦和英國最繁忙的車站之一。

- 1852 年啟用的大型鐵路終點站
- 12 個月台面
- 英格蘭及蘇格蘭的東部和北部路線
- 與 6 個地鐵線交會

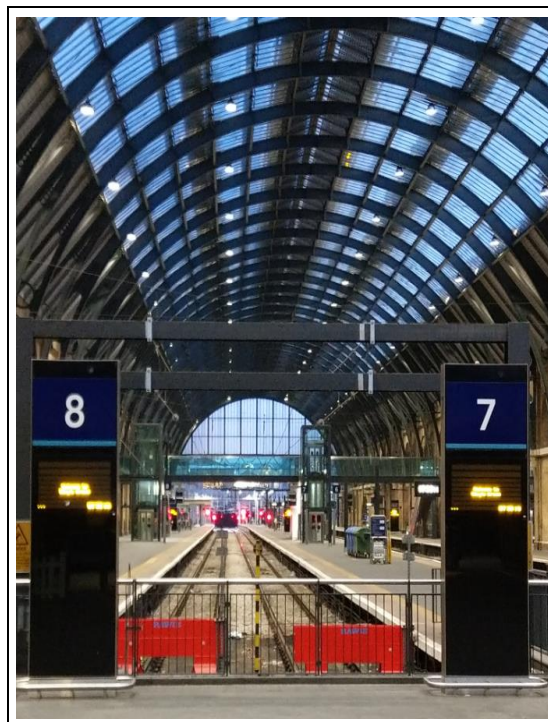


圖 3.3.1 國王十字車站月台層

圖 3.3.2 考察團隊與國王十字車站主管合影



圖 3.3.3 國王十字車站電子服務台

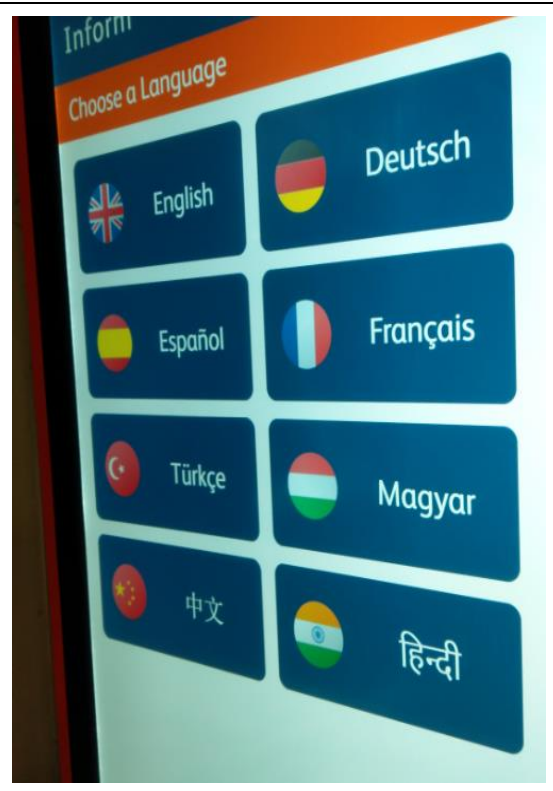


圖 3.3.4 自動售票機提供 8 種國際語言服務

## (二) 聖潘克拉斯車站(St Pancras Railway Station)

聖潘克拉斯車站位於倫敦市中心北部的聖潘克拉斯地區，它是歐洲之星的主要樞紐，提供到英國和歐洲各地的服務，可以直達法國、比利時和荷蘭等國家和地區，提供多條國內和國際鐵路線以及地鐵線路服務，包括東米德蘭鐵路、泰晤士林和東南鐵路。它也是倫敦地鐵的一個主要樞紐，為環線、哈默史密斯和北線等提供服務，並與倫敦其他主要鐵路終端的連接，包括國王十字、維多利亞和滑鐵盧。它被認為是倫敦最美麗的火車站之一，車站建築本身就是著名的文化遺產，附近還有倫敦著名的旅遊景點，如英國國家圖書館、英國博物館、倫敦動物園等。

- 1868 年啟用
- 15 個月台面(高架月台)
- 目前歐洲之星的停靠站
- 與 6 個地鐵線交會

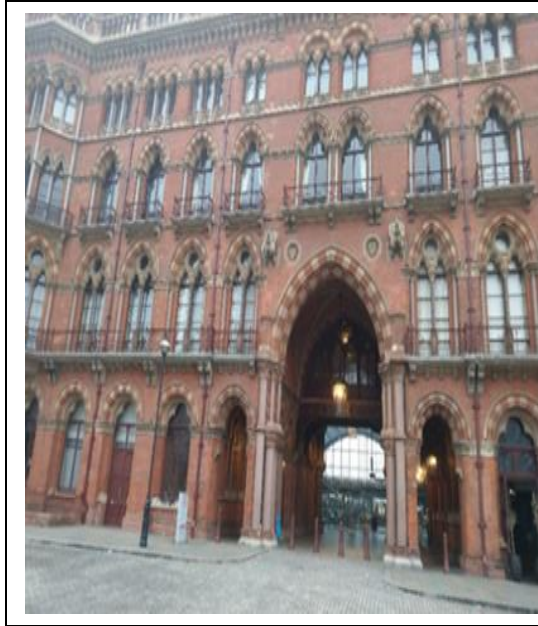


圖 3.3.5 聖潘克拉斯車站外觀



圖 3.3.6 聖潘克拉斯車站月台層

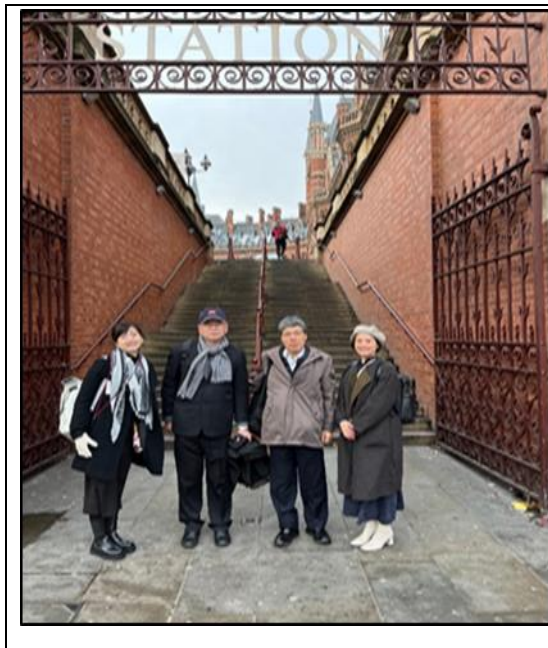


圖 3.3.7 考察團隊於聖潘克拉斯車站合影



圖 3.3.8 聖潘克拉斯車站停靠歐洲之星

### (三) 維多利亞車站(Victoria Station)

維多利亞車站，位於倫敦市中心西南部的維多利亞區，是英國南部最大的交通樞紐之一，提供多條國內和國際鐵路線，包括前往英格蘭南部、東部、西部和中部的火車，為長途列車和郊區列車提供服務。它也是倫敦地鐵的一個主要樞紐，為環狀線、區域線和維多利亞線服務，維多利亞車站還與其他鐵路營運商有關聯，如南部鐵路(Southern Railway)、東南鐵路(Southeastern)和東海岸鐵路(East Coast Trains)等公司都提供從維多利亞車站出發或到達之服務。該站由鐵路網公司營運，除了作為鐵路和地鐵交通樞紐之外，維多利亞車站還是倫敦市中心的重要旅

遊景點之一，附近有著名的白金漢宮、威斯敏斯特教堂和倫敦眼等著名景點。

- 19 個月台面
- 往查塔姆，布萊頓長途列車和郊區列車提供服務
- 與 3 個地鐵線交會



圖 3.3.9 考察團隊於維多利亞車站合影



圖 3.3.10 維多利亞車站外觀

時刻表同時有地鐵、傳統鐵路、國際鐵路及高速鐵路資訊並以不同顏色區分，隨處可見到百年車站的維多利亞時期建物與現代科技的技術整合，由於英國鐵路時刻表於開車前十分鐘左右才會顯示停靠月台，旅客需先看好搭車月台再進入車站內，因此人潮都是在非付費區，月台層付費區不會有旅客擁擠的情形，有效降低旅客跌落月台的風險。



圖 3.3.11 維多利亞車站時刻表之資訊整合



圖 3.3.12 維多利亞車站旅客觀察列車動態

#### (四)滑鐵盧車站(Waterloo Station)

滑鐵盧車站，位於倫敦市中心南岸，泰晤士河畔的滑鐵盧地區，是英國南部最大的鐵路樞紐之一，每年為超過 1 億的乘客提供服務。它是西南鐵路的一個主要樞紐，也是其他鐵路營運商的終點站，包括歐洲之星（Eurostar）和東南鐵路（Southeastern）。該站也是倫敦地鐵的一個主要樞紐，為貝克魯線、朱比利線、北方線和滑鐵盧及城市線提供服務，亦提供通往英格蘭南部和西南部，以及英格蘭北部和蘇格蘭的一些目的地服務。它還提供與倫敦其他主要鐵路終點站的連接，包括倫敦橋、國王十字和維多利亞，附近有倫敦眼、泰晤士河畔、倫敦南岸藝術中心等著名景點。

- 24 個月台面
- 英國最大和最繁忙的火車站
- 1994~2007 年歐洲之星國際列車倫敦終點站
- 與 4 個地鐵線交會



圖 3.3.13 滑鐵盧車站外觀



圖 3.3.14 滑鐵盧車站的月台層

#### (五)帕丁頓車站(Paddington Station)

帕丁頓車站，由幾個鐵路營運商提供服務，包括大西部鐵路、希思羅機場快線和倫敦地鐵，它提供通往倫敦及其周邊地區以及其他城市的服務，如布里斯托爾、牛津和雷丁(Bristol, Oxford and Reading)，帕丁頓車站擁有 14 個月台，其中 1~8 號月台主要服務於西南鐵路和蘇豪鐵路，9~12 號月台主要服務於英國國鐵，13~14 號月台則主要服務於希斯洛鐵路，此外，車站還擁有一個地下的側式月台，提供給機場快線使用。帕丁頓車站也是一個受歡迎的旅遊目的地，以其維多利亞式的

建築和帕丁頓熊的雕像而聞名。

- 13 個月台面，大西部鐵路終點站
- 希斯羅機場快線、伊麗莎白線的停靠站
- 與 4 個地鐵線交會



圖 3.3.15 考察團隊於帕丁頓車站合影



圖 3.3.16 帕丁頓車站月台末端止衝擋

## (六)約克車站(York Station)

約克車站是英國北部城市約克的主要火車站，位於市中心的 Mary gate 地區，該站是東海岸主線的一個主要樞紐，有多家火車營運商提供服務，包括倫敦東北鐵路公司（LNER）、Cross Country 和 Trans Pennine Express。該站提供通往英格蘭北部和東部的目的地，以及蘇格蘭和倫敦的一些目的地的服務，它還提供與英國其他主要鐵路線的連接，包括西海岸幹線、中部幹線和東海岸幹線。

約克站是英國除倫敦以外前三繁忙的火車站，被認為是英格蘭北部最重要的火車站之一，該站有豐富的歷史，也是保護級建築，附近有著名的鐵路博物館、約克大教堂、夏洛特皇后劇院等景點。



圖 3.3.17 與約克車站工作人員合影

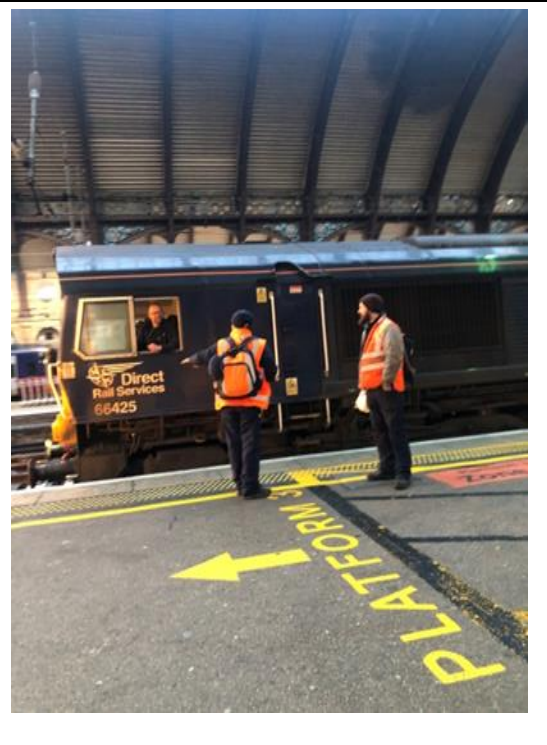


圖 3.3.18 司機員於約克車站交接情形

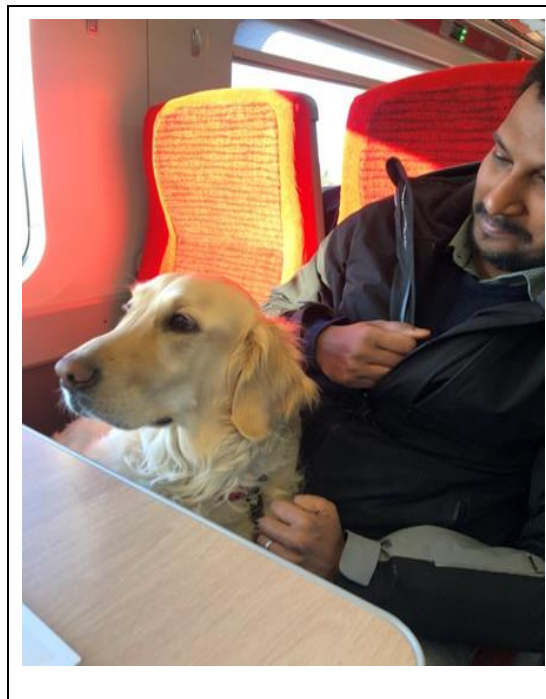


圖 3.3.19 寵物可搭火車之友善服務

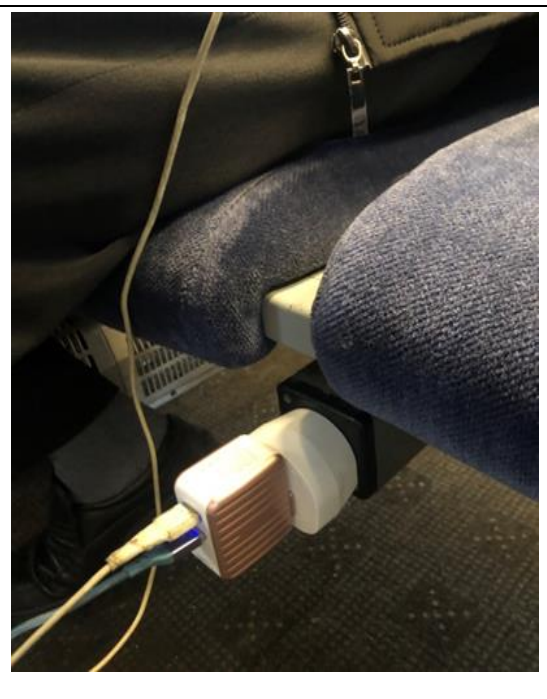


圖 3.3.20 提供充電設備之友善服務

由倫敦到約克約 2 小時的車程，在車上的餐點服務是於固定的車廂設有吧台，熟食主要是各種微波食物，餐點內容非常多元，旅客可選擇到吧台點餐，也可於座位上以 QR CODE 訂餐，再由吧枱送到旅客座位，QR CODE 訂餐除可避免服務人員長時間行走車廂可能的危害，也解決服務人員行走時車廂擁擠走不過去或打擾到休息中的旅客的問題。另車廂也提供點餐吧及四人桌型座，這兩項車內設施是旅客喜愛的熱門選擇。





圖 3.3.21 車上設有點餐吧枱是熱區



圖 3.3.22 車上點餐服務內容多元



圖 3.3.23 車內提供 QR CODE 點餐



圖 3.3.24 車內提供四人座之桌型

## (七)伊麗莎白線 (Elizabeth Line)

伊麗莎白線 (Elizabeth Line) 是英國的一條新鐵路線，於 2022 年全面開通。它是倫敦「Crossrail 贊助商協議」項目的一部分，從西部的雷丁和希思羅機場到東部的 Shenfield 和 Abbey Wood，服務於倫敦和英格蘭東南部的目的地，在帕丁

頓、邦德街、金絲雀碼頭和利物浦街等主要目的地之間提供新的連接。

伊麗莎白線由倫敦交通局營運，服務 40 個車站，成為倫敦地鐵、國家鐵路和碼頭區輕軌之間的一個主要換乘點，伊麗莎白線增加倫敦的鐵路容量，為通勤者提供更快、更頻繁的服務，並幫助減少道路的擁堵。



圖 3.3.25 伊麗莎白線車廂內部



圖 3.3.26 於上車位置顯示列車搭乘資訊

## (八)錫廷伯恩蒸氣鐵道(Sittingbourne Steam Railway)

錫廷伯恩蒸氣火車是位於英國肯特郡的一個觀光鐵道，由一群熱愛鐵路歷史的志願者們建立和維護，提供遊客搭乘蒸汽火車，並在每年的活動中舉辦各種主題的火車之旅，例如聖誕火車和夏季夢幻火車，成人的票價約為 £10 至£15，兒童和年長者的票價約為 £6 至£8。



圖 3.3.27 與錫廷伯恩蒸氣鐵道業者經驗交流 圖 3.3.28 主題火車的木製車廂內部

參訪當天由前英國駐臺灣辦事處大使 Dr. Reilly 及 Dr. Athersuch 於車站接待考察團隊，Dr. Reilly 曾於臺灣參訪阿里山森林鐵路，目前於英國致力於鐵路文化保存工作，對臺灣鐵路與英國鐵路有深入見解，Dr. Athersuch 曾赴中國研究蒸汽火車並出版相關書籍，也是英國鐵路文化保存的推動者。

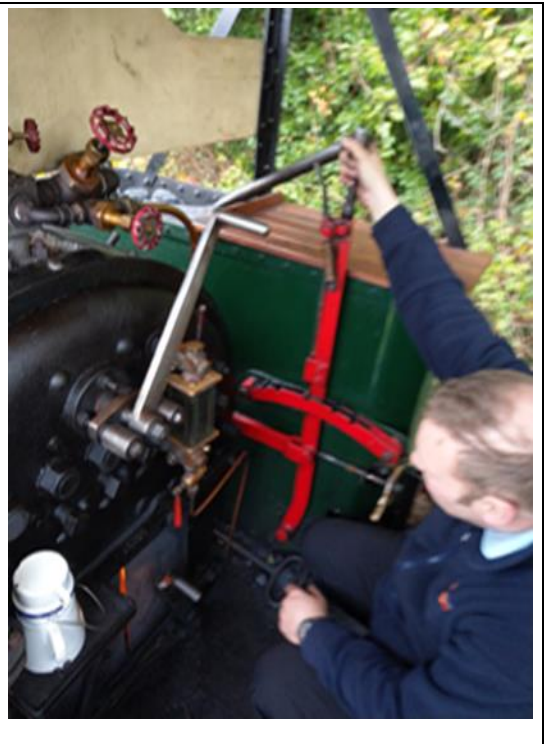


圖 3.3.29 與前英國駐臺大使 Dr. Reilly 及 Dr. Athersuch 合影

圖 3.3.30 蒸汽火車駕駛專心開車



圖 3.3.31 舉辦蒸汽火車聖誕主題活動



圖 3.3.32 鐵路資產保存和維護

#### 四、 英國鐵路安全衛生管理設施及管理作為

##### (一)安全衛生管理設施

英國鐵路車站月台末端設阻隔設施，進入的危害也清楚標示，旅客進入會有罰則，工作人員進入需遵守相關規定，地鐵之要求更是嚴格。



圖 3.4.1 地鐵月台末端的阻隔設施及標示



圖 3.4.2 地鐵月台末端活動式阻隔設施

英國的鐵路設備不新，但是管理觀念是與時俱進的，顏色管理落實在小細節中，考察過程我們發現英國鐵路在顏色管理應用得很廣泛，例如，管線管理、工作者安全帽管理，藍色安全帽是工作者，白色安全帽是監視者、提供員工鮮明的橙色工作服，提高辨識度，增進安全。



圖 3.4.3 管線顏色管理



圖 3.4.4 工作者安全帽顏色管理

軌道工人必須穿戴適當的個人防護設備，如安全帽、高能見度服裝、安全鞋、護耳和護眼等裝備。在英國無論是車站內設備維修或車站外工程，每位員工皆落實穿著整套的防護衣，可見建立對安全文化的重視，使員工知道安全的重要性，從小處就可看見其成效。

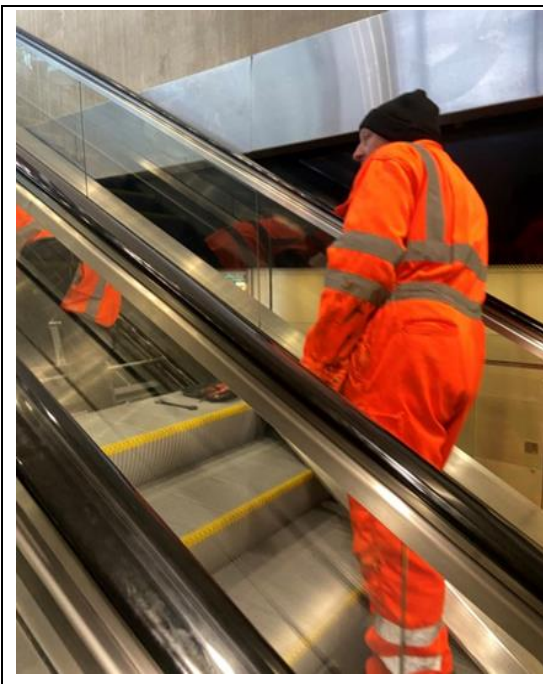


圖 3.4.5 全橙色工作服

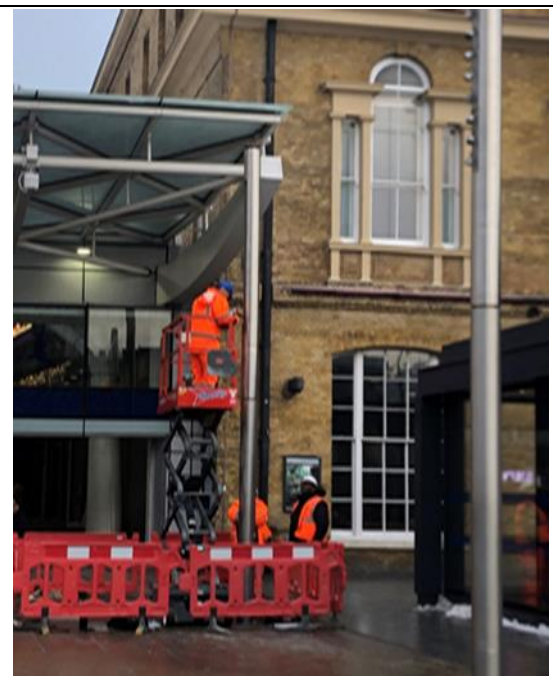


圖 3.4.6 監視人員面向工作者落實監視



圖 3.4.7 施工區域管制



圖 3.4.8 維修區域管制



圖 3.4.9 屋頂作業之固定式安全通道(一)

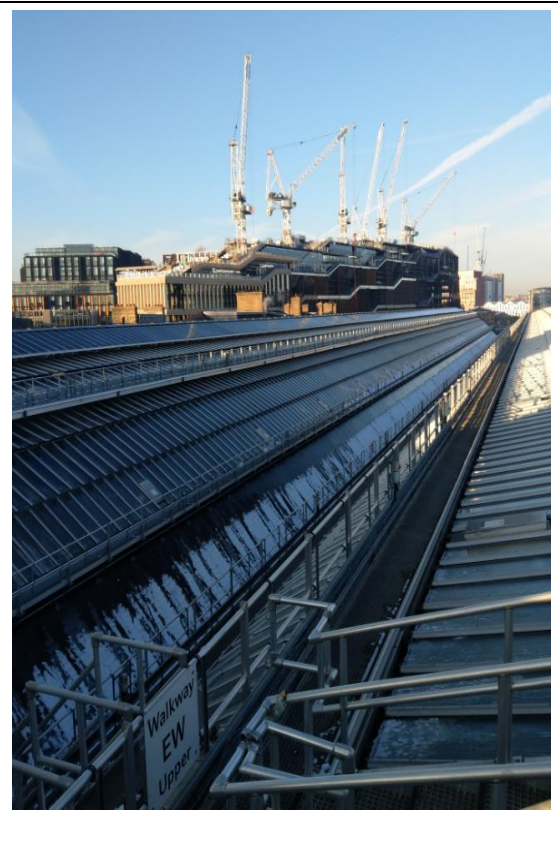


圖 3.4.10 屋頂作業之固定式安全通道(二)

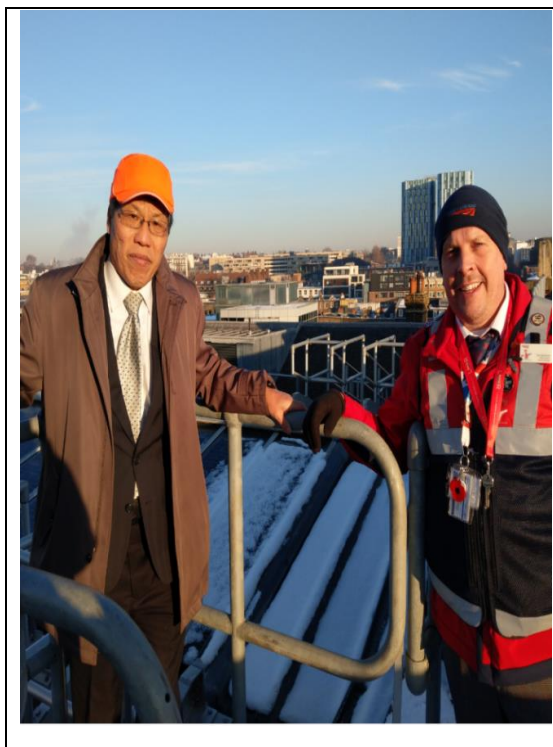


圖 3.4.11 屋頂作業之固定式安全護欄

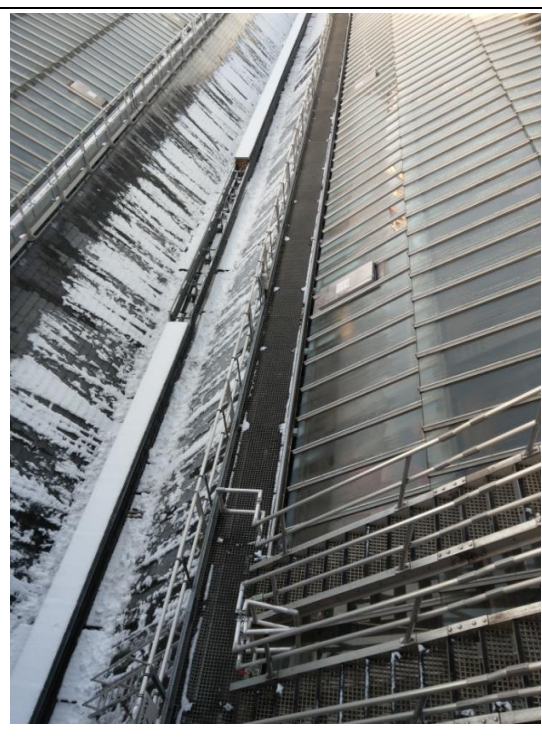


圖 3.4.12 屋頂作業之安全爬梯

安全第一是考量重點，任何危害因子都需要管理及防護，月台間跨軌是完全禁止的，管理方式是加設鐵絲網防止任何人員跨軌，防止軌道作業人員被撞危害管理方式是以警報、監控及遙控的方式建立自動告警系統。

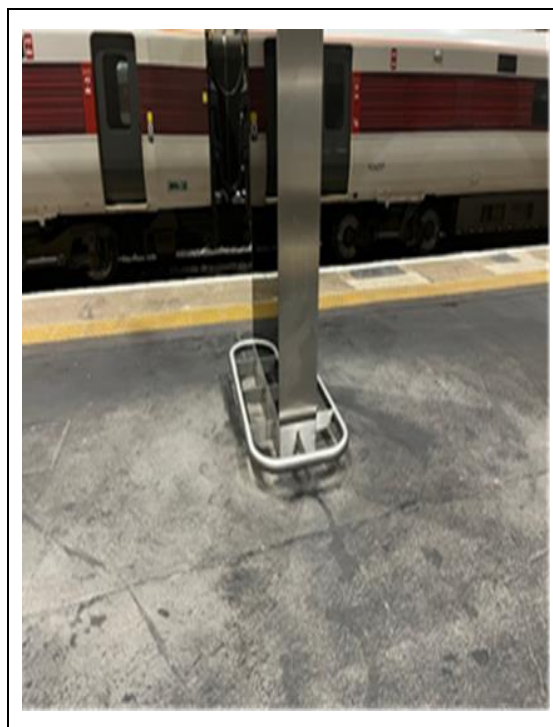


圖 3.4.13 月台上的防撞措施

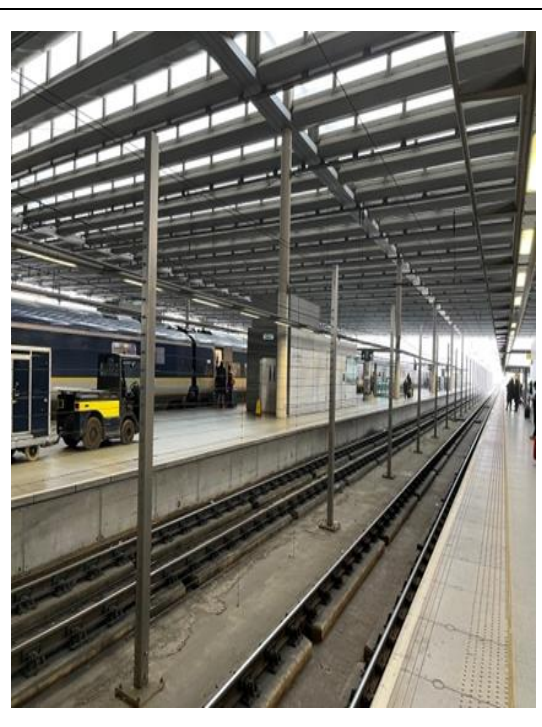


圖 3.4.14 月台防跨軌柵欄

自動化是各國鐵路行業人力缺口及技術斷層的解決方針，車輛之連結器採用自動連結器，有效提升調車效率及降低人機介面之風險。

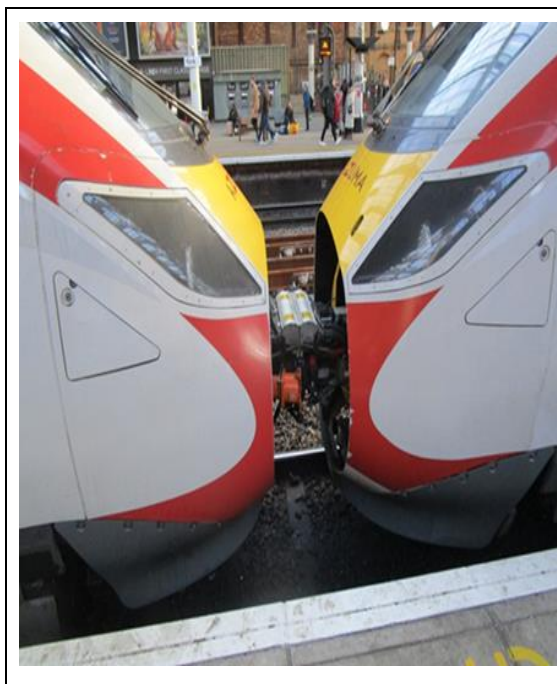


圖 3.4.15 自動連結器有效預防調車作業被撞危害



圖 3.4.16 瞭望員攜帶自動告警裝置

月台與車廂高低落差，造成不安全的環境，英國鐵路對於通用設施月台與車廂高低落差問題，月台增高工程在旅客眾多不易一次增高的區域是採取部分增高來改善，成本、效率及效益達到三贏目的。



圖 3.4.17 以部分增高來解決月台與車廂高低落差



圖 3.4.18 渡板明確標示及裝設輪子考慮使用便利性

禽類築巢影響環境衛生也可能造成不安全的狀況，車站的管理作為是於高處裝置垂直鐵絲，防止禽類築巢。





圖 3.4.19 建物防禽類築巢措施



圖 3.4.20 監視系統防禽類築巢措施

英國鐵路重視公共安全及緊急應變，電扶梯的緊急停止按鈕設在明顯的位置，任何人可即時操作有效防止旅客衣物被捲入的意外，但非緊急狀況按下則有罰則，另為因應大量的旅客，車站改善工程也將緊急應變系統做了整合。



圖 3.4.21 緊急停止按鈕位置明顯



圖 3.4.22 緊急停止按鈕用立桿或立牌

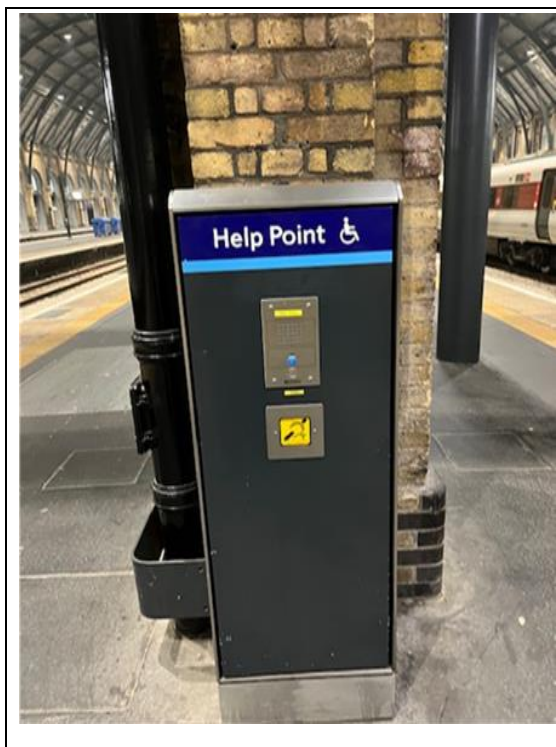


圖 3.4.23 提供愛心旅客對講機服務



圖 3.4.24 求救系統、詢問系統及緊急應變火災系統整合

對於部分車站月台長度不足之問題，英國鐵路在車廂中標示部分車廂不開門，並透過車上廣播提醒旅客，解決月台長度不足造旅客跌落之風險。



圖 3.4.25 月台長度不足之解決方式

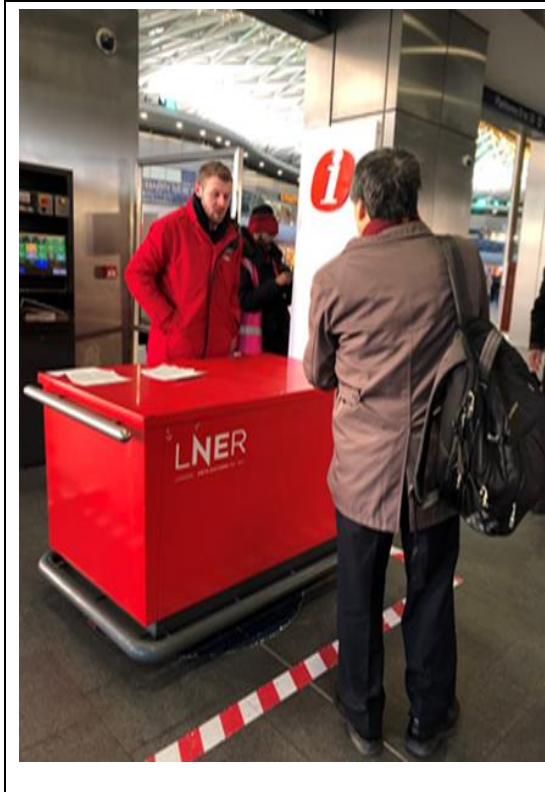


圖 3.4.26 車站工作人員作業區標示



圖 3.4.27 車站出入閘門淨空區標示

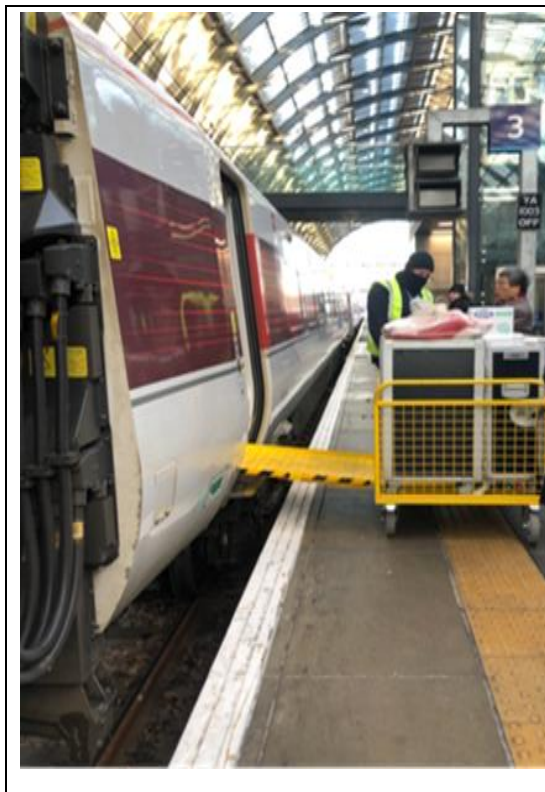


圖 3.4.28 使用渡板協助大件物品的運送，減少人員搬運大件行李的人因危害

提供整合式的旅客資訊服務，票務、設備、地圖指引、旅客回饋機制及旅客滿意度分析，透過旅客服務系統收集數據評估車站關鍵績效指標。

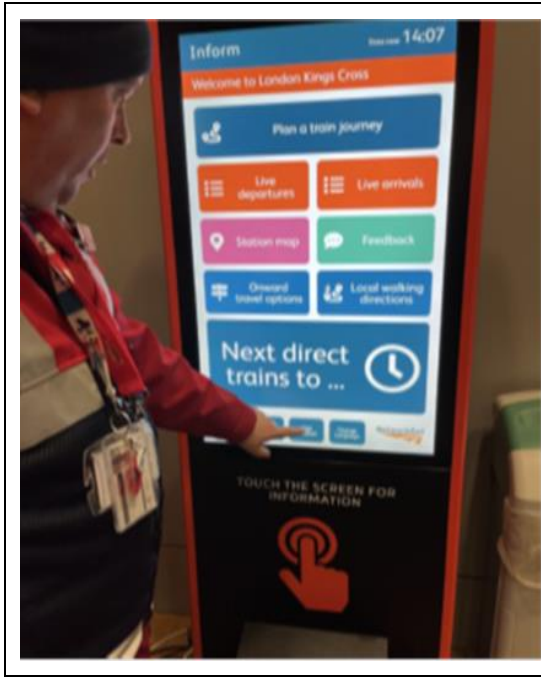


圖 3.4.29 車站旅客服務系統整合



圖 3.4.30 透過旅客服務系統收集數據

## (二)安全衛生管理作為

Network Rail 重視績效指標，員工零職災排列第一，” Everyone Home Safe Every Day” (每個人每天平安回家)是 Network Rail 的安全承諾，簡單却包含一切。

工作場所隨時提醒員工安全工作，平安返家，鐵路行業非常複雜，安全工作方法不能複雜。透過現場每週的統計數字展現績效，上位者的政策及目標是否實現有賴於現場的努力，明確、有效的指標帶領大家往目標前進。

Station Key Performance Indicator	target	WK 1	WK 2	WK 3
1 Staff Accidents & Assaults	0/0	0	0	0
2 Public Accidents	1	0	0	0
3 Close Calls Raised	3	0	0	0
4 1-2-1's	4	0	0	0
5 LTS Cases	1	0	0	0
6 CSA Learning journey	2	0	0	0
7 Sickness Hours	25	0	0	0
8 RDW/OT Hours	200	0	0	0
9 Agency Hours	250	0	0	0
10 Roster Changes	15	33	34	
11 Twitter Posts	4	6	6	
12 Missed Inspections i-Auditor	0	0	0	
13 Open i-Auditor Actions	100	0	0	
14 Mandatory Training	0	0	0	
15 CSA Assessment	P13 25%			

圖 3.4.31 每週管控檢討績效，車站績效評估零職災列為第一

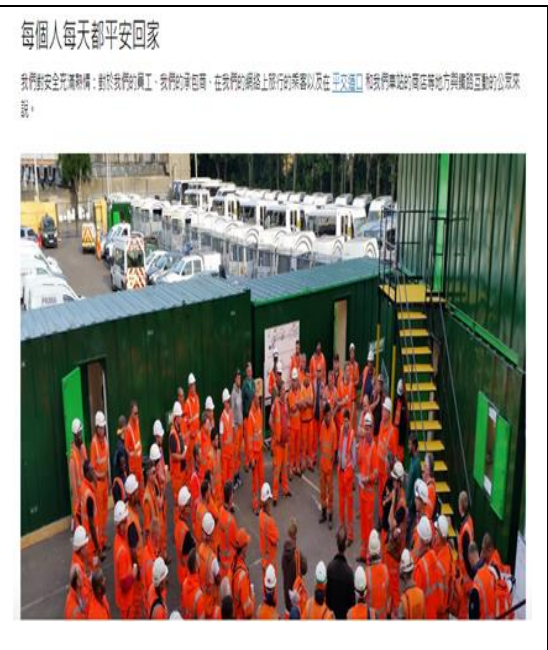


圖 3.4.32 Network Rail 的安全承諾

職場不法事件預防作為，英國的車站會與當地警察局合作處理車站暴力事件，如醉漢及不付票款等問題，英國交通警察局在車站及列車上發起“See it, Say it, Sorted!”安全口號，持續播音方式用三個同樣 S 音作為三句短句，達到簡明易記且鏗鏘有力的效果，並輔以海報、電子看板及緊急通報電話 0800-405040，使乘客主動聯繫車站工作人員或英國鐵路警察，幫助維持車站安全。

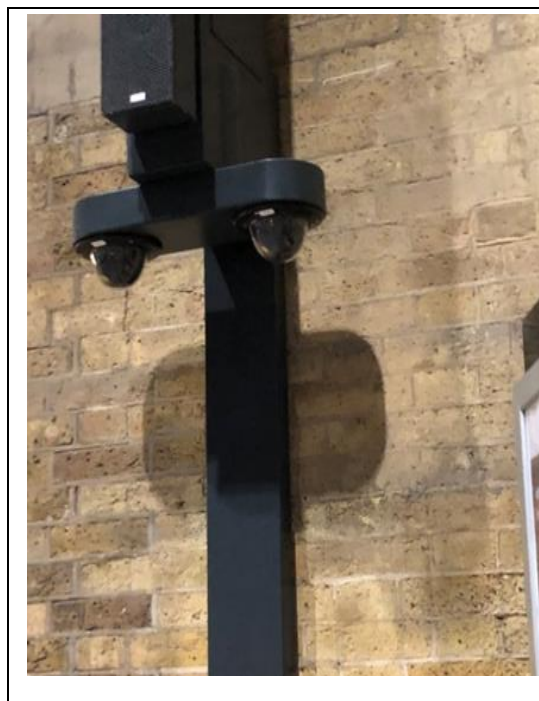


圖 3.4.33 攝影機及密錄器有效降低犯罪



圖 3.4.34 不法事件之宣導

## 五、心得及建議

英國擁有悠久而豐富的鐵路傳統，近年為因應大量旅運需求與現代化衝擊下，致力於設施升級，因此在重要城市車站改建等都有重大工程計畫；其鐵路事故死亡率為 0.74(per billion passenger-km)，此數字反映英國鐵路安全紀錄在歐洲是數一數二。另在防災技術、風險管理及職場健康等議題，其完整的減災策略體系及法規制度也是各國的學習標竿。

英國鐵路安全與健康之所以成功，主要是因為擁有完整的鐵路安全和健康法規、獨立的鐵路事故調查單位與嚴格的監理單位、強調鐵路行車及員工的安全、重視員工的教育訓練、引進鐵路安全先進監測設備及持續推動風險評估機制等。此外，利益相關者之間的合作、鐵路營運商、監理機構和其他利益相關者（如非營利組織或志工團體）之間的夥伴合作亦可以幫助識別和解決安全問題並促進安全文化。

### (一)完整的鐵路安全和健康法規

擁有完整的鐵路安全和健康法規，是英國鐵路安全與健康的成功發展重要因素之一，為確保運輸系統安全可靠，這些法規通過確保適當的技術要求和安全標

準，幫助確保乘客及員工的安全。對此，ORR 擁有完整的鐵路安全法規，所有的法規都是從 1974 年工作健康與安全法中發展出來的，其他安全立法包括 1999 年工作健康與安全管理條例、2005 年高空作業條例、2006 年鐵路和其他有軌運輸安全系統條例、2013 年傷害疾病和危險事件報告條例、2013 年健康與安全急救條例，ORR 會綜合這些法規來規範英國鐵路。其鐵路安全的執法權與透明度是所有工作的基礎，ORR 也主動幫助鐵路公司識別和管理健康和風險。

在設施面，ORR 在 2021 年修正了鐵路車輛安全標準，要求車輛必須具備更高的碰撞保護和安全系統；此外，對鐵路建設也要求在安全設計(包括橋梁、隧道、月台)、建築材料和設備、員工安全(培訓和工作指導)等方面提升。對此，藉由源頭管制的策略，從採購端即落實各項安全源頭管理，這點值得我們學習；另 ORR 亦要求設計、製造、輸入或施工規劃階段實施風險評估，採取控制措施，防止職業災害，這也是我們現正積極推動的。除此之外，他們也將關鍵安全主題：平交道、乘客安全、員工安全、基礎設施列入上述實施之檢查重點，這點也值得我們學習。

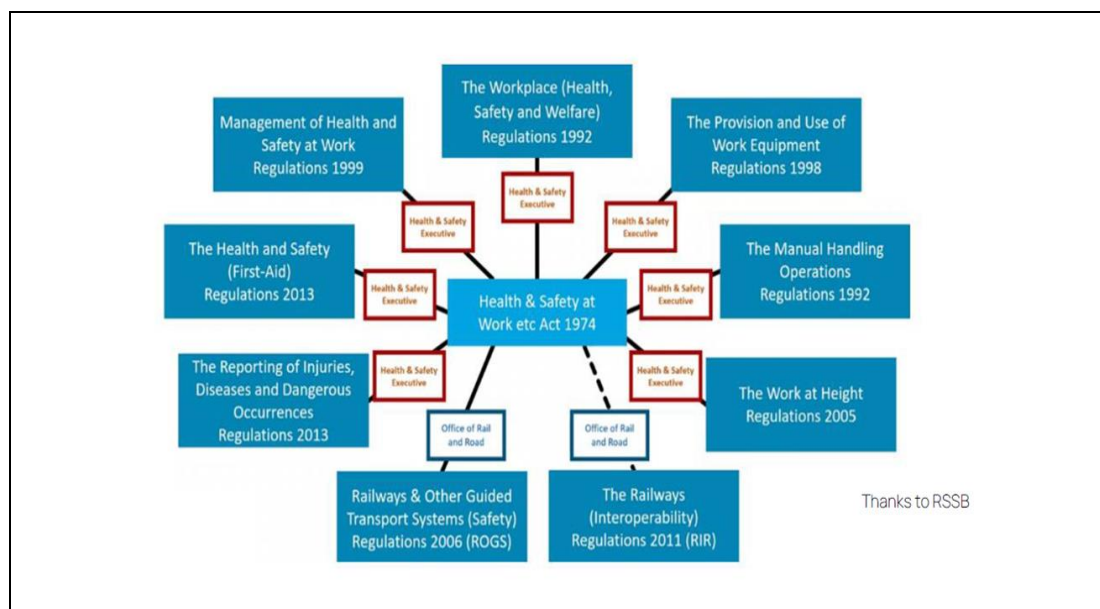


圖 3.5.1 英國鐵路健康與安全法規

## (二) 獨立的鐵路事故調查單位與嚴格的監理單位

英國鐵路事故的調查、責任歸屬及統計分析係由三個不同機關分別執行，英國鐵路監理單位 ORR 負責鐵路營運公司之考核、監督及事故責任歸屬之裁決及執行，ORR 會根據鐵路獨立調查單位 RAIB 之調查結果及建議對於發生鐵路事故之營運公司裁決並追蹤其改善事項，至於鐵路事故之統計與分析則由 RSSB 負責，並提供 ORR 在鐵路安全策略及法規修正之參考。調查由專業人員組成調查小組，如同國內之運安會為獨立調查單位，獨立調查的優點包括：

- 對事故進行全面、專業、中立的調查。
- 提供公正和客觀的調查報告。

- 通過事故原因，為推動鐵路安全改進提供建議。
- 提高透明度，報告開放促使相關單位積極改進安全環境；再由分區層級負責責任歸屬及監督考核，並且追蹤其改善事項及分析統計後交由上級單位在安全策略及法規修正之參考。

### (三)強調鐵路行車及員工的安全

鐵路安全與健康仍然是鐵路業者經營的策略重點，鐵路合作夥伴(Rail Partners)認為公司領導人應實現員工安全要求，且對員工的安全與健康承諾並且負責，Rail Partners 集團代表史蒂夫說：「身為公司老闆，在商業及服務上我可以承受失敗，這些都沒關係，但是一旦安全上失敗，我的事業也就結束了。」因為人命關天，集團所合作的客戶都是規模很大且很重要的客戶，如果安全出現問題等同宣告破產，再次向我們強調鐵路安全的重要性，尤其是在公司化後，臺鐵必須投入大量資源以確保安全，以避免客戶信任下降產生嚴重經濟損失和法律責任，並保證遵守所有相關的安全標準。

另外定期進行安全審查，以確定潛在的危險，確保鐵路公司遵守安全法規和程序，是 ORR 其中一項重要任務。改進通知(Improvement notices)是 ORR 用來解決鐵路行業安全問題的工具，這些通知是由 ORR 向鐵路營運商發出的，要求他們在一定的時間範圍內採取具體行動來解決已確定的安全問題，該公司或組織必須採取必要的行動，否則將面臨懲罰，如罰款或法律行動。改進通知有 2 種模式，一是採取停工，另一是巨額罰款通知，曾有鐵路公司未遵守規定而被裁罰 6,500 萬英鎊鉅款，而罰款的額度取決於企業規模，規模越大，賺得越多，罰款就越多。

ORR 的改進通知可以針對廣泛的安全問題發布，包括與軌道維護、信號系統和列車運行有關的問題。這些通知的目的是在安全問題導致事故或事件之前，採取積極措施解決這些問題，ORR 有權強制執行這些通知，並可進行後續檢查，以確保鐵路行業安全。

表 3.5.1 改進通知 Improvement notices 2021

公司及公告編號	簡要描述	通知日期	遵守日期	結果
Network Rail Infrastructure Ltd. IN/KL/20211224/01	在合理可行的範圍內，他們無法確保非工作的人員（包括火車乘客與乘務員）不會因落葉造成的不利鐵軌狀況而面臨安全風險。	2021 年 12 月 24 日	2022 年 7 月 22 日	遵守

在 ORR 的安全監理系統 RM3 中，這套模型可以提供更有系統的方式去看營運商做得如何，他們鼓勵其他鐵路公司一起合作，可以一起學習分享知識，這確實讓許多機構變得更成熟，ORR 也向我們強調：沒有安全管理系統也可以有正

面積極的安全文化，但沒有正面積極的安全文化，就不會有卓越的安全管理系統。(You can have a positive safety culture without a management system, but you cannot have an excellent management system without positive cultures around safety.)，這句話強調公司的安全文化是所有安全問題的根本因素，它涵蓋了組織對安全的承諾、責任的分配、訓練、政策和程序的制定以及員工對安全的意識和行為。

因此，強化安全文化才是提高安全水平和預防事故的關鍵，隨著時代的進步與科技日新月異以及資訊的快速，在追逐習取別人成功的做法時，更要有其安全素養根基及積極態度。

表 3.5.2 英國鐵路安全文化之展現

項次	英國鐵路安全文化之展現
1	員工自我安全要求與承諾。
2	不斷分享及學習安全經驗。
3	認知大部分事故均肇因於疏忽。

#### (四)重視員工的教育訓練

鐵路行業(TOCs)在嚴格監理和安全至上的環境中營運，其員工必須接受充分教育訓練，確保提供安全與高效的服務，包括技能培訓(如車站操作和旅客服務)和安全培訓(如緊急情況演練)，TOCs 還可以與大學和學院等其他組織和機構合作，以支持其員工的發展。因此，TOCs 的整體教育和培訓環境對其業務是至關重要的，並且獲得其特定需求的高品質培訓計畫。

針對新進人員，在職培訓和課程學習是必要的，由內部經驗豐富講師及具有相關領域專業知識的外部培訓師提供，針對專業發展機會，以支持他們持續學習和發展，包括課程和研討會，以及系列的開發計畫。培訓的成效評估，不同的公司會有不同的系統來監控和評估績效，如果員工在培訓期間未達標準，將給予額外培訓、輔導或重新分配到另一領域的角色，或者終止僱傭關係，會受到法律或僱傭契約要求的約束。為了評估培訓有效性，會採取一些方法，例如：

- 學員或講師的反饋。
- 評估受訓人員在工作中的表現。
- 學員培訓前後表現對比。
- 學員表現和行業標準的比較。
- 受訓人員保留和晉升數據分析。
- 監測培訓項目的投資回報。

NSAR 與 TOCs 密切合作，以支持他們的教育和培訓需求，NSAR 協助 TOCs 開發和提供高品質的、行業主導的培訓計畫，以支持其員工的發展，例如技術和



安全培訓、領導力和管理發展、學徒制等。NSAR 亦與 TOCs 合作評估他們的培訓需求，設計和開發培訓計畫，並幫助建立一支高技能和高效的勞動力隊伍，確保他們滿足鐵路行業的需求，以便他們能夠為客戶提供更好的服務。

勞動力及專業人才短缺是各鐵路業者所面臨的嚴重問題，NSAR 透過技能智能模型(Skills Intelligence Model) 針對勞動力的數據分析亦顯示問題不會因為時間的推移而有所改善。

表 3.5.3 影響英國鐵路勞動力的原因分析

項次	影響英國鐵路勞動力的原因	說明
1	高流動率	<p>員工的高流動率會導致勞動力缺乏連續性和一致性。</p> <p>NSAR 的研究數據指出 15% 的年輕人在 3~4 年內會離開，年輕人很有自信可以一直換跑道，因此英國鐵路業者所面臨的問題也是離職率與退休潮大於新血進來的比率。</p> <p>離開的原因通常是員工不想在晚上及假日工作，85% 的人留下來通常是為了錢或因為想來倫敦，所以大部分人口都在英國東南方(倫敦地區佔 29 %、東南地區佔 24%)，但北方需要建設很多新的基礎建設，需要更多的人，却人力不足。</p> <p>NSAR 向我們展示這些信息，告訴我們培訓員工的重要性。</p>
2	技能短缺	<p>缺乏具有必要技能和資格的員工，以滿足行業的需求，這可能導致招聘和留才的困難，並致雇主的成本增加。NSAR 的執行長 Neil Robertson 也向我們談到：「我們最大的短缺人才是在電氣、號誌及電信、車站、硬體建設和車場管理，這是讓我睡不著覺的原因」。</p>

NSAR 技能智能模型(Skills Intelligence Model)是組織用來收集和分析有關其

勞動力技能和知識的數據的工具。這些數據可用於確定當前和未來的技能需求，制定培訓和發展計畫，以及衡量培訓計畫的影響。該模型通常包括定量和定性方法的組合，例如調查、訪談和績效數據分析，Skills Intelligence Model 的目標是支持組織培養技能更高、生產力更高和更具競爭力的員工隊伍。作法如下：

- 從行業雇主和多個領域的其他來源蒐集勞動力數據。
- 將所有這些數據上傳到 NSAR 的技能智能模型中。
- 將這些信息與現有的超過 230,000 名工人的數據庫相結合。
- 將這些數據分解為年齡、性別、工作角色、工作類型、公司和地點。

勞動力及專業人才短缺一直是鐵路行業所面臨的一個挑戰，由於鐵路業需要高度技術熟練度和專業知識，因此需要吸引和保留具有相應專業技能和經驗的員工，在這種情況下，培訓和發展將是吸引和保留這些員工的關鍵。改變即將到來，臺鐵亦需提供有效的培訓和發展計畫，以確保員工在他們的職業生涯中能夠不斷發展，並且在需要時能夠擔任更高級別的職位。NSAR 執行長 Neil Robertson 也向我們表示，科技的進步在未來現場的工作小組人數應要比現在的人數少，但勞動力反而需要更多的人，意味著有更多的人需要轉型做數據分析及使用科技控制數據情況，也就是要朝向 1 個員工可以控制較現在 3 倍的鐵路長度的目標努力。

因此除了訓練現代化外，在基礎建設也會應用到現代化，這是 NSAR 正在推行的計畫，NSAR 也向我們建議員工可以藉由數據中心執行基礎建設的數位管理系統，當然這樣做不會比較便宜，但會更安全，因為現場就不需要那麼多員工，夜間或危險時段也不會還有這麼多的人在施工，例如物流系統會利用人工智慧來進行監控、車上導航系統會告訴你車流狀況等，這是基本概念，他向我們建議使用數據去制定策略，然後藉由策略達到現代化，在現代化中改變勞動力的訓練模式，以及透過第三方對公司培訓的內容和結果進行客觀的評估和監督，確保訓練品質的一致性和水準。

表 3.5.4 英國鐵路教育訓練管理制度之優點

項次	英國鐵路教育訓練管理制度之優點
1	安排計畫課程及考核。
2	建立分級制之專業訓練。
3	建立完整之數位化課程。
4	規劃未來人力短缺所需之課程。
5	落實工作安全所需之課程。
6	應用鐵路技術學徒計畫。

## (五)引進鐵路安全先進監測設備

軌道工作具有高度風險和危險性，一旦發生後果也是最嚴重，進行軌道工作時必須採取所有必要安全措施，以確保員工和旅客的安全，因此，運用監測設備強化軌道作業安全是必要的方式。先進的監測設備包括遠程監測系統、現場和移動監測設備，這些可以監測員工的安全情況及工程進度，例如告警系統、地震偵測器、監測土壤和岩石穩定性的探地雷達等系統；此外，還可以通過智慧手機等裝置監測員工的行為和安全表現。

工作前封鎖鐵路的某一區段不允許列車進入，仍是英國鐵路最推薦的方法。Network Rail 的瞭望預警系統 (LOWS)，在列車接近時，系統會感應到火車經過，此時就會警示工人列車接近中，屬半自動系統，系統由警報器、監控器和遠端遙控(顯示軌道上火車的位置和速度)裝置組成。除此之外，白紙(white page)也是其中一種方法，利用時間的隔離讓所有的營運商跟供應商都可以看到火車時刻表裡空白的時間，以進行一些維修工程；另外空間的隔離，如綠區(Green Zone)被指定為安全和沒有潛在危險的特定區域，設立綠區是為了保護工人免受火車撞擊的風險，並確保維修和施工活動能夠安全進行，該區域已被檢查並被認為符合安全法規和準則，工人通常被允許進入該區域並執行任務，並且在該區域沒有發現任何危險因素。

工作許可制度係用於確保工作的安全和有效進行，這個系統包括授權、監督和完成工作的程序，以及確定負責人員。Network Rail 的哨兵卡系統(Sentinel Card)是公司安全管理的關鍵要素，透過系統可隨時知道員工在哪裡，這在緊急情況下可能是至關重要的，該卡還可確保只有經授權的人員才能進入禁區，這有助於防止未經授權的侵入及不安全的行為，是英國鐵路業界廣泛使用的主要安全系統，確保員工能夠勝任他們在 Network Rail 和運輸的基礎設施上履行的職責。

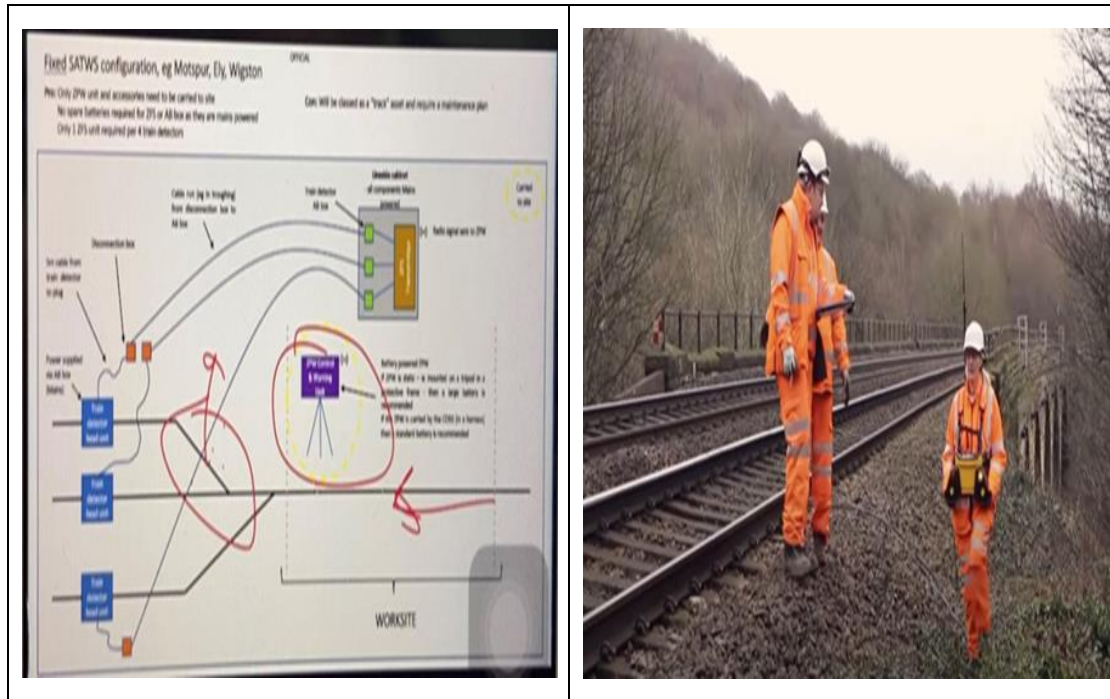


圖 3.5.2 火車接近時線圈會感應，系統會警示工人

圖 3.5.3 LOWS 是由瞭望員攜帶的警示系統，減少目視(人力)的需要

此外，Network Rail 對所有鐵路路線進行風險評估，確認基礎建設有無出狀況，例如將路線被泥沙掩蓋的風險進行分級，高風險會用科技進行監控，監控土石是否會影響到火車運行，有時是直接至現場看狀況，看架構上是否有危險。另外鐵道旁的樹木會對鐵路營運構成重大安全隱患，特別在豪雨或颱風中，樹木可能會傾倒在軌道上，甚至影響信號和設備，造成延誤或事故，還可能扯斷電車線，對線路造成損害，並擾亂對列車的供電。為了解決這個問題，Network Rail 已經實施了一些措施來減少樹木傾倒和影響鐵路營運安全的風險，這些措施包括定期檢查、維護、修剪、移除、種植新的樹木、建造圍籬等技術。Network Rail 為此成立一個專門處理植被的管理團隊，稱為"Off-trap"團隊，負責管理沿線生長的植被，包括樹木、灌木和雜草，並確保其不對鐵路營運造成風險，該團隊的主要職責包括：

- 對鐵路沿線的植被進行定期檢查，以確定潛在的危險並評估植被的狀況，臨軌 3 公尺以內，優先處理。
- 制定和實施植被管理計畫，包括修剪、移除或種植植被的程序。
- 對植被進行日常維護，如修剪和清除過度生長或生病的樹木和灌木，並控制雜草的生長。
- 監測天氣狀況，在暴雨或大雨前採取行動，以減少樹木和其他植被倒在軌道上的風險。利用航空調查等遠程調查方法創建植被清單。
- 與其他團隊協調，如軌道維護團隊，以確保植被管理以安全和高效的方式進行。
- 與地方當局、土地所有者和其他利益相關者溝通，以確保植被管理符合法律

和法規。

- 向員工提供與植被管理相關的風險以及如何管理的培訓和教育。

透過擁有像 Off-trap 這樣的專門團隊，可以有效地管理鐵路沿線的植被，這有助於確保鐵路營運的安全，減少事故和事件的風險。在考察英國鐵路瞭解到在軌道作業相關領域都有專門的小組負責，提供共同努力的議題去引領英國鐵路的健康與安全，支持鐵路業者以滿足他們的安全需求，並促使鐵路團隊能專注於每個安全領域，值得我們學習。

表 3.5.5 英國鐵路預防外物入侵之管理作為

項次	英國鐵路預防外物入侵之管理作為
1	回報及統計入侵虛驚事件。
2	留意車站意圖跳軌自殺者。
3	自動監測高風險之自然邊坡。
4	平交道事故是關注重點。

表 3.5.6 英國鐵路臨軌作業之安全管理作為

項次	英國鐵路臨軌作業之安全管理作為
1	設置電子瞭望(LOWS)。
2	指定工作安全區(Green Zone)。
3	確定工作許可已經到位。
4	齊全個人防護裝備。

表 3.5.7 英國鐵路調車作業之安全管理作為

項次	英國鐵路調車作業之安全管理作為
1	禁止穿越車間。
2	車輛移動時不停留車間。
3	調車之車速 $\leq 8\text{KM}$ 。

4	調車指揮一元化
5	用無線電調車時須清晰且連續。
6	落實調車前之必要安檢及溝通。

表 3.5.8 英國鐵路對工作安全及程序之要求

項次	英國鐵路對工作安全及程序之要求
1	詳細作業規劃與協調。
2	遵守工作許可證要求。
3	進行作業安全之審查。
4	注意規則與程序變更。

## (六)持續推動風險評估機制

風險管理成熟度模型 (RM3)是由 ORR 與鐵路行業合作開發的風險管理成熟度模式，可幫助組織管理風險、評估其風險管理成熟度水平並確定需要改進的領域。使用 RM3 的目的是讓越來越多負責人了解鐵路行業在幾個關鍵業務領域的管理能力，鼓勵組織在健康和安全管理方面取得卓越成就，正確識別和評估風險並且有效控制，使組織持續提高健康和 safety 績效，降低風險並保護員工和其他利益相關者，RM3 運用以下方式來推動風險評估機制：

### 1. 安全管理系統的重要性

RM3 與組織的安全管理系統一起執行，並提供了衡量管理能力的標準，該標準涵蓋了 26 個標準的五個成熟度級別，這些標準已被確定為安全管理系統 (SMS)的基本領域，此外，PDCA 是 RM3 運用方法不可或缺的一部分。



圖 3.5.4 SMS、PDCA、RM3-組合模式

支撐 RM3 方法的是運用 PDCA 循環週期，使組織通過應用與其他已建立的管理系統標準兼容的系統流程來管理其營運，如 ISO45001:2018，運用四階段解決問題、變更管理並持續改進。

## 2. RM3 的五大關鍵主題

在 RM3 的 26 個標準中的內輪是用於評估健康和安全管理成熟度的，內輪顯示 5 個關鍵主題：健康和安​​全政策(SP)、組織控制和溝通(OC)、確保合作和能力(OP)、規劃和實施(PI 和 RCS)、監測及審計和審查(MRA)，26 個標準再圍繞主題構成。

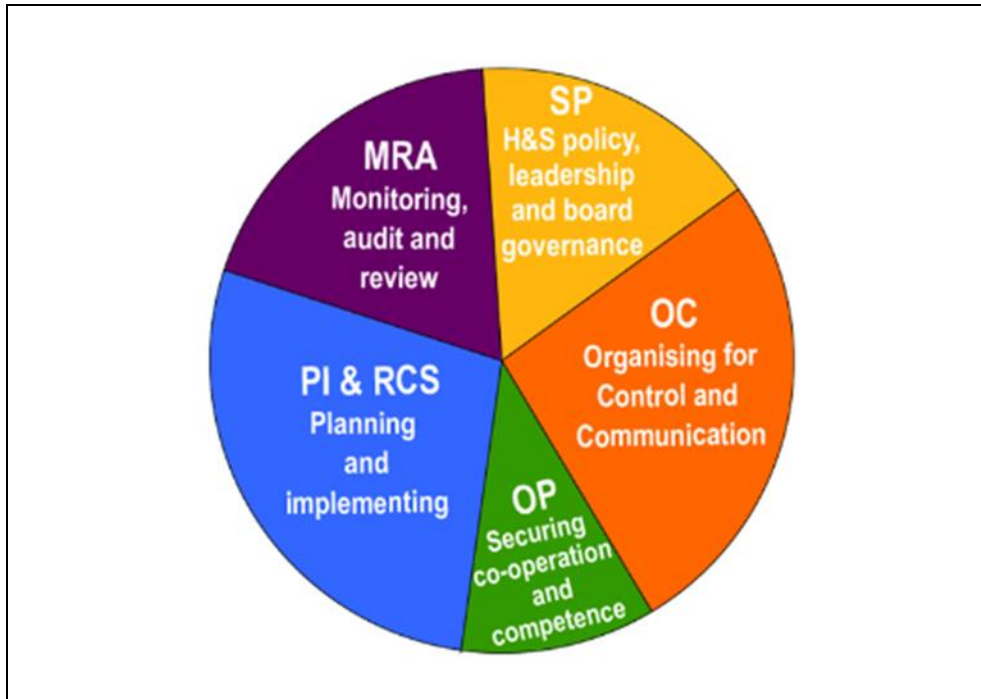


圖 3.5.5 RM3 的 5 個關鍵主題

例如在規劃和實施(PI 和 RCS)主題中會評估對承包商的控制(RCS4)標準，有效的承包商/供應商控制的一些關鍵特徵是：1.選擇(資源、設備、知識和經驗)、2.客戶、承包商和分包商之間的協調(權責分配、何時做及如何做)、3.現場規則、程序、危險和緊急應變、4.監督(由誰監督-施工前中後)、5.評估承包商作業引入的新危害(如清除石綿的情況下)、6.審查承包商管理系統。

組織需要有效地管理其承包商以及受其活動影響的人員的健康和安全，以確保組織保持對承包商範圍內提供的產品或服務的理解與知識。

### 3. 使用 RM3 衡量成熟度

RM3 使用成熟度等級來根據標準對組織的健康和安全管理能力進行分級或衡量，這也考慮到文化成熟度，會突出組織內部支持持續改進的理解、承諾和意願，由卓越、預期、達標、管控及輔導等 5 個級別組成。



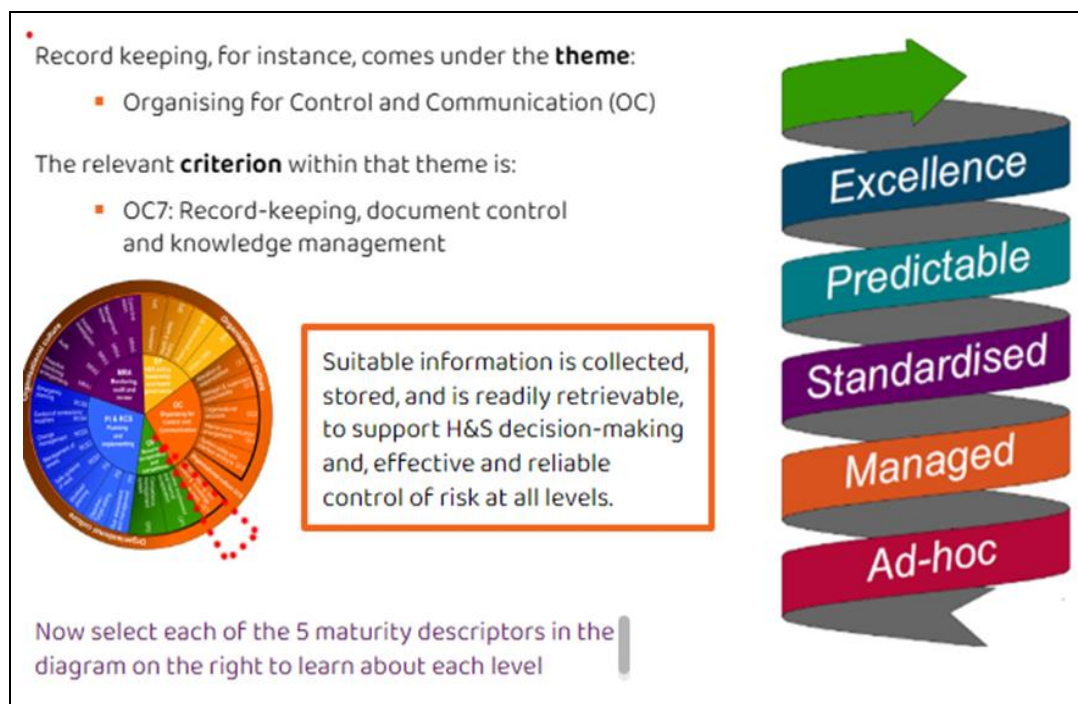


圖 3.5.6 RM3 成熟度等級

例如組織控制和通信(OC)主題中的相關標準是記錄保存、文件控制和知識管理(OC7)，如對應第 3 級標準化，則需建立一系列定義和紀錄的標準過程，隨著時間推移進行一定程度的改進，並用於在整個組織內建立流程績效的一致性。蒐集與風險相關的流程和標準，使訊息的紀錄易於獲得，並被決策者一致使用，所有員工都需理解企業知識的重要性，並與組織流程一起開發和維護，以支持安全與健康決策制定以及對各級風險進行有效和可靠的控制。

#### 4. 安全與願景

RM3 使組織能夠利用從事件分析和內外部風險審查的結果中所獲得的知識，不斷提高人的安全，幫助組織管理健康和安全管理系統配合使用，為健康和安全管理方法的關鍵要素設定標準，因此推動風險評估機制，可以幫助公司確立其當前實踐中的優勢和劣勢領域。ORR 的風險模型對一個組織的關係不僅於做什麼，還在於如何做，且不僅履行法律義務，在追求卓越的過程中超越這些義務，所取得的積極成果將樹立信心，在安全管理方面追求卓越，並灌輸積極的安全文化和對安全的承諾。

### (七)其他

#### 1. 安全文化的建立與願景

進行任何軌道工作之前，要制定一個詳細的計畫，包括工作範圍、所需資源、風險評估和安全程序。如 Network Rail 為員工制定一套十大救生規則，目的在預防鐵路上可能發生的事故，保護員工和公眾的生命，該規則之所以被稱為 "救命

"，是因為這些規定被認為是防止嚴重傷害或死亡的關鍵。所以 Network Rail 公司的第一天條，就是要求員工為自己的工作負責：「在你開始工作或在路線上或路線附近工作之前，一定要確保所需的計畫和許可已經到位。」

員工和主管之間，以及和火車司機之間的有效溝通對於確保所有參與者的安全至關重要。Network Rail 的安全願景：「每個人每天安全回家(Everyone Home Safe Every Day)」，這項口號及活動要求員工有具體的行動，如定期進行安全檢查，以解決潛在的危險、鼓勵員工向管理層報告虛驚和事故、提供安全相關的培訓和教育，包括緊急應變、鼓勵員工對自己和同事的安全負責，發揮積極作用，如同工安三護、認可並獎勵員工對安全的承諾。Network Rail 的安全願景致力所有員工、承包商和其他利益相關者在工作結束後安全回家，提醒每個人對潛在的危險保持清醒和警惕，並採取適當的安全措施來防止事故和傷害，在組織內創造一種安全文化，並宣傳安全的重要性。

## 2. 個人防護設備

軌道工人必須穿戴適當的個人防護設備，如安全帽、高能見度服裝、安全鞋、護耳和護眼等裝備。在英國無論是車站內設備維修或車站外工程，每位員工皆落實穿著整套且統一規格的防護衣，可見建立對安全文化的重視，使員工知道安全的重要性，從小處就可看見其成效。

## 3. 安全規則和程序

員工必須接受安全規則和程序的培訓，並遵守以確保他們了解與工作有關的風險，並知道如何將其降到最低。鐵路工作中調車屬高風險作業，需要對車輛和線路有精確的掌握，並且需要時刻保持高度專注力以防止意外事故的發生。

針對調車工作安全，英國鐵路安全和標準委員會(RSSB)提供調度員、乘務員和其他參與列車和鐵路貨場營運的人員有關調車工作的規則書，旨在確保列車運行的所有方面都能安全有效地進行，並符合所有相關法規，該規則書亦定期更新以反映技術、法規和行業最新的變化，調車人員的安全取決於適當的安全協議和嚴格遵守規定。

表 3.5.9 調車工作關鍵性的規則

項次	調車工作關鍵性的規則	說明
1	除非確定不會移動，否則決不能在車輛之間穿行	
2	在列車推進過程中，決不能停留在車輛之間	

3	調車前	調車員與司機員必須達成明確的共識，以及保持清晰的溝通，以避免碰撞。 警告任何在相鄰線路車輛外側工作的人遠離。
4	安全檢查	如車輛可以安全移動、警告非工作人員離開現場、警告相鄰車輛外側工作的人保持安全、阻輪器已移除等解決任何潛在的危險。
5	調車中	司機員在調車中的時速不得超過 5 英里（小於 8 公里）。如果看不到調車員的視線，請立即停止行動，看到調車員的正確手勢時才能重新開始。使用無線電，務必清楚地識別正確的列車和司機(調車員)，且每一動作中說話(指示)都需連續。
6	入庫	在列車受允許進入車庫之前，必須在入口處停車，確認安全的情況下才能繼續前進，並在移動之前按喇叭作為警告。

#### 4. 疲勞管理

疲勞問題對火車司機和其他鐵路工人的工作安全產生極大影響，通常會實施疲勞管理標準，該標準規定了管理和防止鐵路工人疲勞的準則和程序。在英國，依據《工作健康與安全法》和《工作健康與安全管理條例》，所有雇主都負有控制疲勞風險的一般職責，如果他們的員工從事安全關鍵工作，根據規定他們有額外的疲勞管理職責，確保鐵路員工和公眾的安全。

疲勞管理標準通常包括疲勞風險評估、醫療支持、監測和報告、工作/休息時間表等項，在工作/休息時間表中，係指可以工作的最大小時數，以及在兩班之間必須休息的最低小時數。從 2003 年起，工作時間規定賦予鐵路工人平均每週工作不得超過 48 小時，包括充足的休息時間，員工亦可以自願延長工時，但基本上雇主不能要求他們這樣做，鐵路和公路辦公室（ORR）就規定火車司機最長工作時間每工作班不得超過 12 小時。

輪班時間是影響疲勞的一個關鍵因素，且長時間輪班與事故風險增加有關，依英國研究顯示，10 小時輪班風險增加 13%，12 小時輪班風險增加 27%，與其

他員工相比，經常每天工作 12 小時或更長時間的員工受傷率高 37%，另夜班發生事故的風險比早班高 28%。因此他們建議最良好的做法是白班 12 小時是可以接受的(08:00)，但夜班(22:00 後)和早班(05:00~07:00)應考慮限制在 10 小時以內，清晨 5 點之前開始的班次最多為 8 小時。

ORR 在疲勞管理方面，有一些新的方法，主要有 3 種。

表 3.5.10 ORR 在疲勞管理的作為

項次	ORR 在疲勞管理的作為	說明
1	設計良好的排班執勤制度 避免疲勞	這不僅是依照法規要求員工一天必須上班幾小時，而是考量員工生理作息狀況，例如日班上工時間太早，員工可能很快就疲累了，因此為排定適當的上工時間，會安排將時間延後。
2	依業務性質之彈性工時 及進行風險評估	審視員工的業務性質及工作模式進行風險評估，並考慮薪酬結構是否無意中鼓勵疲勞，例如某些小時費率會激勵員工長時間工作，從而比其他薪酬結構更促進疲勞。
3	與員工溝通 減少風險	與員工溝通，進行疲勞管理教育，了解其精神狀況，幫助減少與疲勞有關的風險，確保員工和公眾的安全。

鐵路運輸業兼負大眾交通運輸使命，半數以上的員工須輪班，而多數事故發生的基本原因係來自員工的不安全行為，如：司機未獲許可而移動車輛、進行維護工作的軌道員工未能在完成工作前完成必要的檢查或程序、號誌員設置了錯誤的路徑或給出錯誤的號誌、夜班員工在通宵工作完成後，開車回家時在高速公路上睡著了等，其背後有許多複雜因素，如：工作量、輪班的時長、輪班輪換、輪班間和班內休息時間不足、環境因素等。其中疲勞影響人的注意力、反應時間和判斷力，這些都是工作安全的關鍵因素，在鐵路與公路辦公室(ORR)的 Managing Rail Staff Fatigue 研究表示，清醒超過 17 小時會削弱表現、另外 1988 年 Clapham 交界處撞車事故的主要因素調查結果是因為疲勞工作，導致該事故造成 35 人死亡，在 2001 年至 2009 年間至少 74 起鐵路事故和事故報告中，疲勞被認為是可能的起因或促成因素 (RAIB, East Somerset Junction 報告 2009)，據估計，與睡

眠相關的事故每年使鐵路公司損失約 1.15~2.4 億英鎊，因此須重視疲勞管理對工作安全的影響。

ORR 針對疲勞管理有建立疲勞管理系統及嚴格的控制與數據分析，使用四個連續及重複的步驟(FRMS)來構成管理過程。

表 3.5.11 ORR 在疲勞管理的管控過程

項次	ORR 在疲勞管理的管控過程	說明
1	衡量和評估	收集有關工作人員疲勞報告、疲勞調查與疲勞相關的事故訊息。
2	建模和分析	運用疲勞風險評估工具，分析疲勞風險來尋找疲勞的根本原因，例如，與白天工作相比，在夜間至清晨之間的警覺性下降期間工作可能會增加疲勞，在此期間將採取何種措施以保障員工的工作安全。
3	管理和減輕疲勞風險	管理者採取合作方式，讓員工參與並諮詢其他單位（例如工會）來設計和設置控制措施，以消除或減少導致疲勞的因素。控制方法例如更短的班次、沒有休息日的連續班次減少、減少計畫開始時間的臨時通知變化的步驟、加強疲勞教育培訓等。
4	評估和回饋	為完成該週期，將尋求有關疲勞控制變化是否已成功降低疲勞風險的證據，並將調查結果回饋到系統中。證據可能包括：控制變化前後疲勞評定量表分數和工作人員疲勞調查結果的比較，包含報告的疲勞問題數量及睡眠增加的證據。

另外在 Network Rail 等鐵道公司現已運用 Sentinel 安全系統來記錄員工的工作時間和地點，包括開車到施工現場的時間，這些信息有助於公司遵守法規，監測疲勞程度，並有效管理資源，降低交通事故，這些都是我們可以去學習並作為單位主管日常管理職責的一部分，此外，資源分配、員工能力、人力資源、組織變革及薪酬結構等也是可以仿效英國來進行評估疲勞風險與審查管控的一環。

## 5. 職場暴力預防

英國的車站會與當地警察局合作處理車站暴力事件，如醉漢及不付票款等問題，英國交通警察局在車站及列車上發起“See it, Say it, Sorted!”安全口號，持續播音方式用三個同樣S音作為三句短句，達到簡明易記的效果，並輔以海報、電子看板等多媒體宣導通報電話，使乘客主動聯繫車站工作人員或英國鐵路警察，幫助維持車站安全。這項活動向乘客傳達主動通報的安全觀念實行的很成功，鼓勵乘客保持警惕，主動通報他們在乘坐火車時看到的可疑行為或任何與安全有關的問題，進而提高公眾意識，使路警採取迅速和有效的行動來解決，也使乘客對通報事件感到更有信心。另外也建議使用數據分析來研究事件發生的時間、地點、情況和受害者群體等項，以確定事件的風險因素，通過分析這些數據，可以確定最有可能發生暴力事件的車站，並採取適當的措施來加強安全，例如增加保全人員的數量，或者在車站周圍加裝監控設備，值得我們參採。

表 3.5.12 英國鐵路對預防職場暴力之管理作為

項次	英國鐵路對預防職場暴力之管理作為
1	不接受任何形式之種族、性別及年齡歧視。
2	強調語言及肢體暴力是犯罪行為。
3	促進員工身心健康是公司的責任。
4	發給員工密錄器降低犯罪。
5	車站之公共安全宣導。

英國鐵路行業職業安全與健康的成功是通過長期的堅持、不斷的努力和持續改善實現的，在過去的幾十年中，英國鐵路業對職業安全和健康的重視逐漸提高，並且採取了一系列有效的措施來確保員工和乘客的安全。包括政府、監理單位、行業協會、雇主、員工和工會等，通過合作和夥伴關係，對員工進行職業健康和安全的培訓，建立完善制度和程序，並灌輸好的安全文化，同時，也不斷開發新的技術和設備，如導入軌道監控系統及智能化的安全控制系統等。透過這些措施的實施，有效地降低了英國鐵路業的職業災害和事故率，為員工和乘客創造了更加安全和健康的環境，也使英國鐵路業在國際上贏得了良好的口碑和信譽，是一個極具價值的成功經驗，也為其他行業提供了可借鑒的經驗和啟示。