

111-029-3503

MOTC-IOT-110-SBB002

精進鐵道安全管理系統 12 要項實務 作業指引之研析



交通部運輸研究所

中華民國 111 年 5 月

111-029-3503

MOTC-IOT-110-SBB002

精進鐵道安全管理系統 12 要項實務 作業指引之研析

著者：林杜寰、孫千山、鍾志成、徐任宏、黃邵琪、李治綱、
葉祖宏、賴靜慧、吳熙仁、喻世祥

交通部運輸研究所

中華民國 111 年 5 月

精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析/林
杜寰, 孫千山, 鍾志成, 徐任宏, 黃邵琪, 李治綱, 葉祖
宏, 賴靜慧, 吳熙仁, 喻世祥著. -- 初版. -- 臺北市: 交
通部運輸研究所, 民 111.05

面; 公分

ISBN 978-986-531-405-7(平裝)

1.CST: 鐵路管理 2.CST: 鐵路安全

557

111007384

精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析

著 者: 林杜寰、孫千山、鍾志成、徐任宏、黃邵琪、李治綱、葉祖宏、賴靜慧、
吳熙仁、喻世祥

出版機關: 交通部運輸研究所

地 址: 105004 臺北市松山區敦化北路 240 號

網 址: www.iot.gov.tw(中文版>數位典藏>本所出版品)

電 話: (02)2349-6789

出版年月: 中華民國 111 年 5 月

印 刷 者: 全凱數位印刷有限公司

版(刷)次冊數: 初版一刷 80 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價: 500 元

展 售 處:

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話: (02)2349-6789

國家書店松江門市: 104472 臺北市中山區松江路 209 號・電話: (02)2518-0207

五南文化廣場: 400002 臺中市區中山路 6 號・電話: (04)2226-0330

GPN: 1011100642 ISBN: 978-986-531-405-7(平裝)

著作財產權人: 中華民國(代表機關: 交通部運輸研究所)

本著作保留所有權利, 欲利用本著作全部或部分内容者, 須徵求交通部運輸
研究所書面授權。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-531-405-7 (平裝)	政府出版品統一編號 1011100642	運輸研究所出版品編號 111-029-3503	計畫編號 110-SBB002
本所主辦單位：運輸安全組 主管：葉祖宏 計畫主持人：葉祖宏 研究人員：賴靜慧、吳熙仁、 喻世祥 聯絡電話：(02)2349-6857 傳真號碼：(02)2545-0429	合作研究單位：財團法人中興工程顧問社 計畫主持人：林杜寰 研究人員：孫千山、鍾志成、徐任宏、 黃邵琪、李治綱 地址：臺北市內湖區新湖 2 路 280 號 聯絡電話：(02)8791-9198 傳真號碼：(02)8791-2198		研究期間 自 110 年 3 月 至 110 年 12 月
關鍵詞：安全管理系統；作業指引；臺灣鐵路管理局			
<p>摘要：</p> <p>為推廣安全管理系統（SMS）以改善我國鐵道安全，本研究在108年研究成果（鐵路運輸安全管理系統制度化策略之研擬）的基礎之下，於110年延續109年研究（推動鐵道行車安全保證機制之研析），針對剩餘的7個SMS要項研擬適用於我國鐵道機構的實務作業指引及教育訓練教材，此外亦整合109年研究成果為完整12要項內容。</p> <p>本研究回顧民航業SMS、國內外鐵道業SMS、其他管理系統或安全機制所發展的指引或手冊，在過去研究基礎（SMS三階指引、四階安全保證實務作業指引）下，彙整出適用於我國鐵道業的四階實務作業指引，涵蓋SMS的12要項，共包含60個落實步驟及數十項持續運作機制。營運機構可據此擬定適合自身的程序，或用以檢視既有程序的完備性。此外，本研究亦蒐集鐵道營運機構實務案例來制定教育訓練教材，輔助說明作業指引的實務應用，並以臺鐵局為例應用作業指引來檢核、精進SMS，更提出多項後續推動建議。</p> <p>為確保 SMS 有效性，本研究建議鐵道機構應與監理機關合作，建立定期管考機制、發展 SMS 評鑑手冊、研擬安全指標作業指引、研擬人因風險管理指引、探討安全文化評估機制、建立持續安全訓練課程、建立資訊化適任性管理系統等，更全面提升鐵道安全。</p>			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
111 年 5 月	426	500	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: A Study on Improving 12 Key Elements in Railway Safety Management System – the Development of Practical Operation Guidelines			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-531-405-7(pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1011100642	IOT SERIAL NUMBER 111-029-3503	PROJECT NUMBER 110-SBB002
DIVISION: Safety Division DIVISION CHIEF: Tsu-Hurng Yeh PRINCIPAL INVESTIGATOR: Tsu-Hurng Yeh PROJECT STAFF: Ching-Huei Lai; His-Jen Wu; Shih-Hsiang Yu PHONE: 886-2-23496857 FAX: 886-2-25450425			PROJECT PERIOD FROM March 2021 TO December 2021
RESEARCH AGENCY: Sinotech Engineering Consultants, Inc. PRINCIPAL INVESTIGATOR: Tu-Huan Lin PROJECT STAFF: Chian-Shan Suen, Jyh-Cherng Jong, Ren-Hong Xu, Shao-Chi Huang, Chi-Kang Lee ADDRESS: No.280, Xinhua 2nd Rd., Neihu Dist., Taipei City 114, Taiwan (R.O.C.) PHONE: 886-2-87919198 FAX: 886-2-87912198			
KEY WORDS: Safety Management System, Operation Guidelines, Taiwan Railways Administration			
ABSTRACT: <p style="margin-left: 40px;">In order to promote Safety Management System (SMS) and further improve railway safety in Taiwan, this study, based on the studies in 2019 (A Study in Railway Safety Management System – the Development of Strategies for Building the Mechanism) and 2020 (A Study on Promoting Railway Operating Safety Assurance Mechanism), continues to develop practical operation guidelines and training materials of remaining 7 key elements in Railway SMS in 2021, which can be applied to Taiwanese railway operators; furthermore, this study integrates the study results in 2020 to demonstrate complete 12 key elements in Railway SMS.</p> <p style="margin-left: 40px;">This study reviews related guidelines or handbooks for civil aviation SMS, domestic or international railway SMS, and other management systems or safety mechanisms. Then, based on previous studies (SMS third-level implementing guides and safety assurance fourth-level operation guidelines), this study develops fourth-level operation guidelines, including 12 key elements, 60 implementing steps and tens of operation mechanisms in Railway SMS. This study could assist railway operators in developing suitable procedures or checking the completeness of existing procedures. Moreover, this study collects practical cases from operators, drafting training materials to illustrate the applications of operational guidelines. This study also applies operation guidelines to Taiwan Railway Administrations (TRA) to assist in checking and improving their SMS, and further proposes several suggestions for promotion.</p> <p style="margin-left: 40px;">In summary, this study suggests that railway operators should collaborate with the supervision agency to establish a regular management examination mechanism, develop SMS evaluation manuals, develop guidelines for safety indicators, develop guidelines for human-caused risk management, explore safety culture evaluation mechanisms, establish continuous safety training courses, and establish an information-based suitability management system, to comprehensively improve railway safety.</p>			
DATE OF PUBLICATION May 2022	NUMBER OF PAGES 426	PRICE 500	
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

	頁 次
目 錄.....	III
圖 目 錄.....	VII
表 目 錄.....	X
第一章 緒論.....	1-1
1.1 研究緣起	1-1
1.2 研究範圍與對象	1-2
1.3 研究目標	1-3
1.4 研究內容與工作項目	1-4
1.5 研究流程與步驟	1-7
第二章 文獻回顧.....	2-1
2.1 安全管理系統定義.....	2-1
2.1.1 航空業.....	2-1
2.1.2 鐵道業.....	2-3
2.2 我國鐵道安全管理系統架構	2-3
2.2.1 SMS 法制架構.....	2-4
2.2.2 SMS 運作機制.....	2-9
2.3 航空安全管理系統架構.....	2-16
2.3.1 SMS 法制架構.....	2-17
2.3.2 SMS 運作機制.....	2-24
2.4 國外鐵道安全管理系統架構	2-30
2.4.1 歐盟.....	2-30
2.4.2 英國	2-60
2.4.3 澳洲.....	2-80
2.4.4 日本.....	2-107
2.4.5 美國	2-126
2.4.6 小結.....	2-139
2.5 其他管理系統及安全機制.....	2-140
2.5.1 臺灣職業安全衛生管理系統	2-140
2.5.2 道路交通安全管理系統.....	2-151
2.5.3 行政院及所屬各機關風險管理及危機處理	2-153

	<u>頁次</u>
2.5.4 災害防救法及相關計畫.....	2-159
2.6 小結.....	2-160
第三章 實務作業指引研擬與修訂	3-1
3.1 指引目的.....	3-1
3.2 指引適用範圍.....	3-1
3.3 指引架構與研擬方式.....	3-2
3.3.1 指引架構與內涵.....	3-2
3.3.2 指引修訂方式	3-3
3.4 指引內容摘要.....	3-5
3.4.1 安全政策、目標與資源	3-5
3.4.2 安全責任與關鍵人員	3-5
3.4.3 安全風險管理	3-6
3.4.4 安全教育訓練與適任性管理	3-7
3.4.5 安全資訊傳達與溝通	3-8
3.4.6 設備管理與作業管理	3-8
3.4.7 安全文件	3-9
3.4.8 事件、事故通報與調查	3-10
3.4.9 變革管理	3-10
3.4.10 緊急應變	3-11
3.4.11 稽核、審查與評估	3-12
3.4.12 持續改進.....	3-12
3.5 小結.....	3-13
第四章 教育訓練教材研擬與修訂	4-1
4.1 教材目的	4-1
4.2 教材適用範圍.....	4-1
4.3 教材架構與研擬方式.....	4-1
4.3.1 教材架構與內涵.....	4-2
4.3.2 教材修訂方式.....	4-2
4.4 教育訓練教材摘要	4-3
4.4.1 某鐵路營運機構 A.....	4-4
4.4.2 某鐵路營運機構 B.....	4-6
4.4.3 某大眾捷運系統營運機構 C.....	4-6
4.4.4 某大眾捷運系統營運機構 D.....	4-8

4.5	小結	4-9
第五章	臺鐵局安全管理系統現況	5-1
5.1	臺鐵局安全管理系統推動內容.....	5-1
5.2	臺鐵局安全管理系統推動現況.....	5-2
5.2.1	安全政策、目標與資源	5-2
5.2.2	安全責任與關鍵人員	5-4
5.2.3	安全風險管理	5-10
5.2.4	安全教育訓練與適任性管理	5-20
5.2.5	安全資訊傳達與溝通	5-24
5.2.6	設備管理與作業管理	5-26
5.2.7	安全文件	5-28
5.2.8	事故、事件通報與調查	5-30
5.2.9	變革管理	5-34
5.2.10	緊急應變	5-40
5.2.11	稽核、審查與評估	5-42
5.2.12	持續改進	5-44
5.3	臺鐵局安全管理系統推動建議.....	5-45
5.3.1	安全目標、政策與資源精進建議	5-45
5.3.2	安全責任與關鍵人員精進建議	5-45
5.3.3	安全風險管理精進建議	5-45
5.3.4	安全教育訓練與適任性管理精進建議	5-47
5.3.5	安全資訊傳達與溝通精進建議	5-48
5.3.6	設備管理與作業管理精進建議	5-49
5.3.7	安全文件精進建議	5-49
5.3.8	事故、事件通報與調查精進建議	5-50
5.3.9	變革管理精進建議	5-50
5.3.10	緊急應變精進建議	5-51
5.3.11	稽核、審查與評估精進建議	5-51
5.3.12	持續改進精進建議	5-53
5.4	臺鐵局影響木處理與建議.....	5-55
5.4.1	影響木事故應變與檢討	5-55
5.4.2	由上而下關注影響木	5-57
5.4.3	影響木風險評估與安全確保	5-59

	<u>頁次</u>
5.5 專業顧問與第三方評鑑機制建議	5-69
5.6 小結	5-71
第六章 結論、成果與建議.....	6-1
6.1 結論	6-1
6.2 成果說明	6-2
6.3 建議	6-3
參考文獻.....	R-1
附錄 1 縮寫對照表.....	附 1-1
附錄 2 工作會議紀錄.....	附 2-1
附錄 3 專家學者座談會議紀錄.....	附 3-1
附錄 4 三、四階指引內容對照.....	附 4-1
附錄 5 重大鐵道事故回顧.....	附 5-1
附錄 6 教育訓練紀錄.....	附 6-1
附錄 7 期中報告審查意見處理情形	附 7-1
附錄 8 期末報告審查意見處理情形	附 8-1
附錄 9 期末報告審查簡報資料.....	附 9-1

附冊 實務作業指引與教材彙編

圖 目 錄

	頁 次
圖 1.1 我國鐵道安全管理系統.....	1-2
圖 1.2 本研究範圍示意圖.....	1-3
圖 1.3 研究流程.....	1-8
圖 2.1 航空業安全發展.....	2-2
圖 2.2 航空業安全管理系統架構.....	2-3
圖 2.3 我國鐵道 SMS 法規、指引研擬規劃（暫定）.....	2-4
圖 2.4 我國鐵道安全管理系統架構.....	2-7
圖 2.5 我國鐵道系統 SMS 推動策略階段.....	2-8
圖 2.6 我國鐵道系統 SMS 架構位階.....	2-9
圖 2.7 我國鐵道營運機構 SMS 推動現況.....	2-10
圖 2.8 台灣高鐵安全管理系統要素.....	2-12
圖 2.9 民航局推動 SMS 之時程表.....	2-18
圖 2.10 中華航空各層級安全管理會議.....	2-25
圖 2.11 長榮航空綜合安全推進委員會組織圖.....	2-28
圖 2.12 歐盟 SMS 架構.....	2-38
圖 2.13 歐盟通用安全方法-風險管理架構.....	2-45
圖 2.14 歐盟 SMS 文件化結構.....	2-50
圖 2.15 歐盟通用安全方法-監控架構.....	2-58
圖 2.16 英國鐵路安全管理相關組織及運作.....	2-63
圖 2.17 英國標準之範疇與效力說明.....	2-64
圖 2.18 英國 Network Rail 導入衛生與安全管理系統之時程表.....	2-65
圖 2.19 英國安全績效指標改進流程.....	2-70
圖 2.20 英國安全績效指標結果呈現範例.....	2-72
圖 2.21 英國安全績效指標報告內容與主管層級關係.....	2-72
圖 2.22 澳洲疲勞風險管理流程.....	2-106
圖 2.23 日本安全管理系統架構.....	2-108
圖 2.24 日本 JR West-運輸安全確保業務體制概略圖.....	2-110
圖 2.25 日本 JR West-鐵路安全思考行動計畫內涵.....	2-112
圖 2.26 日本風險管理步驟.....	2-115
圖 2.27 日本 JR West-風險管理流程.....	2-116
圖 2.28 4M4E 分析範例.....	2-118

	頁次
圖 2.29 美國公共運輸 SMS 架構.....	2-127
圖 2.30 美國 TAM 與 SMS 關聯圖.....	2-129
圖 2.31 TOSHMS 驗證標準 (CNS 45001) 之管理模式.....	2-141
圖 2.32 TOSHMS 建置時程案例.....	2-142
圖 2.33 TOSHMS 風險評估作業流程	2-146
圖 2.34 TOSHMS 緊急應變措施作業流程	2-151
圖 2.35 行政機關風險管理 (含內部控制) 及績效管理整合架構.....	2-154
圖 2.36 行政機關風險處理流程.....	2-156
圖 2.37 行政機關危機處理架構.....	2-157
圖 3.1 典型品質管理系統文件化層級圖與本研究關係.....	3-2
圖 5.1 運務處安全管理系統執行決策小組組織圖.....	5-5
圖 5.2 綜合調度所安全管理系統執行督考小組組織圖	5-5
圖 5.3 運務段安全管理系統執行督考小組組織圖.....	5-6
圖 5.4 工務處安全管理系統執行決策小組組織圖.....	5-7
圖 5.5 工務段隊安全管理系統執行督考小組組織圖	5-7
圖 5.6 機務處安全管理系統執行決策小組組織圖.....	5-8
圖 5.7 機廠安全管理系統執行督考小組組織圖.....	5-8
圖 5.8 機務段安全管理系統執行督考小組組織圖.....	5-9
圖 5.9 檢車段安全管理系統執行督考小組組織圖.....	5-9
圖 5.10 電務處安全管理系統執行決策小組組織圖.....	5-10
圖 5.11 建立危害登記冊之標準作業程序.....	5-14
圖 5.12 出軌危害因子樹狀圖分析.....	5-15
圖 5.13 出軌危害因子魚骨圖分析.....	5-15
圖 5.14 機務處出軌危害因子分析.....	5-17
圖 5.15 電務處不適任員工處理標準作業流程.....	5-24
圖 5.16 臺鐵局 SMS 文件管理結構.....	5-29
圖 5.17 災害事故緊急通報架構.....	5-32
圖 5.18 第一級變革(CL1)及第二級變革(CL2)管理活動流程.....	5-38
圖 5.19 危害控制措施權責單位機制運作範例.....	5-46
圖 5.20 英國 Network Rail 三級安全管理機制.....	5-52
圖 5.21 安全文化發展脈絡.....	5-54
圖 5.22 影響木事故應變與檢討-SMS 運作示意圖	5-56
圖 5.23 由上而下關注影響木-SMS 運作示意圖	5-57

圖 5.24	影響木風險評估與安全確保-SMS 運作示意圖	5-59
圖 5.25	臺鐵局影響木事故的危害因子與控制措施.....	5-60
圖 5.26	臺鐵局影響木判定示意圖.....	5-62
圖 5.27	其他影響木處理配套作法-SMS 運作示意圖	5-66

表 目 錄

	<u>頁 次</u>
表 2-1 鐵路行車規則-SMS 相關條文	2-5
表 2-2 民航 SMS 四階段建置方式.....	2-19
表 2-3 航空器飛航作業管理規則-SMS 相關條文	2-20
表 2-4 民航局安全指標管控.....	2-24
表 2-5 民航服務提供者安全績效指標管控案例.....	2-24
表 2-6 歐盟鐵路安全指令相關規則與建議.....	2-33
表 2-7 歐盟鐵路通用安全指標.....	2-35
表 2-8 歐盟鐵路通用安全目標類型.....	2-36
表 2-9 英國 SMS 相關法規、標準與指引	2-66
表 2-10 英國安全重點任務.....	2-78
表 2-11 日本 JR West-「安全考動計畫 2022」目標.....	2-112
表 2-12 日本 FMEA 分析範例.....	2-119
表 2-13 49 CFR Part 673 與 Part 659 對應內容	2-127
表 2-14 TOSHMS 建置流程重點.....	2-143
表 2-15 TOSHMS 風險評估表（基本版）	2-147
表 2-16 TOSHMS 風險評估表（標準版）	2-147
表 2-17 TOSHMS 風險評估表（系統版）	2-147
表 2-18 TOSHMS 嚴重度之分級基準	2-148
表 2-19 TOSHMS 可能性之分級基準	2-148
表 2-20 TOSHMS 風險等級之分級基準	2-149
表 2-21 TOSHMS 風險控制規畫參考	2-149
表 2-22 ISO 39001 之章節架構	2-152
表 2-23 國外鐵道與民航 SMS 內容比較.....	2-161
表 2-24 SMS 實務作業指引考量項目	2-162
表 3-1 安全政策、目標與資源-指引內容摘錄	3-5
表 3-2 安全責任與關鍵人員-指引內容摘錄	3-6
表 3-3 安全風險管理-指引內容摘錄.....	3-6
表 3-4 安全教育訓練與適任性管理-指引內容摘錄.....	3-7
表 3-5 安全資訊傳達與溝通-指引內容摘錄.....	3-8
表 3-6 設備管理與作業管理-指引內容摘錄.....	3-9
表 3-7 安全文件-指引內容摘錄.....	3-9

	<u>頁次</u>
表 3-8 事件、事故通報與調查-指引內容摘錄	3-10
表 3-9 變革管理-指引內容摘錄	3-10
表 3-10 緊急應變-指引內容摘錄	3-11
表 3-11 稽核、審查與評估-指引內容摘錄	3-12
表 3-12 持續改進-指引內容摘錄	3-13
表 4-1 教育訓練教材案例彙整	4-3
表 5-1 臺鐵局 SMS 推動期程	5-1
表 5-2 臺鐵局風險矩陣	5-12
表 5-3 臺鐵局風險矩陣-頻率與嚴重度說明	5-12
表 5-4 危害登記冊範本	5-13
表 5-5 工務處危害登記冊「出軌」部分	5-16
表 5-6 優先改善事故（件）及其管控措施	5-18
表 5-7 高風險項目危害因子及其管控措施、表單	5-19
表 5-8 運務處不適任處置方式	5-21
表 5-9 工務處不適任處置方式	5-22
表 5-10 機務處不適任處置方式	5-23
表 5-11 行車事故應變處理標準作業程序（SOP）泳道化	5-27
表 5-12 臺鐵局行車異常通報應變標準作業程序	5-33
表 5-13 行車異常通報確認單	5-34
表 5-14 變革分級及核准權責原則	5-36
表 5-15 變革作業需求申請單	5-39
表 5-16 工務段「行車安全相關事項變更登錄表」	5-40
表 5-17 臺鐵局考核稽查綜整表	5-42
表 5-18 SMS 稽核作業評估表	5-43
表 5-19 SMS 訓練課程	5-47
表 5-20 矯正處理程序單	5-53
表 5-21 臺鐵局影響本相關人員適任資格與不適任處置	5-67
表 6-1 英國安全證書與授權申請評估準則範例	6-4

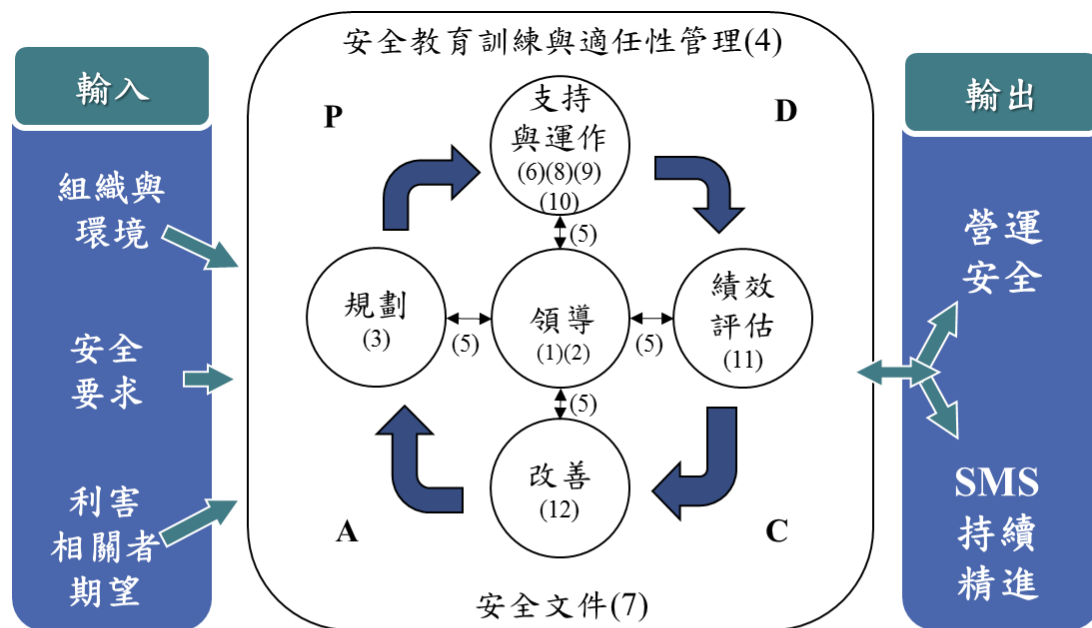
第一章 緒論

1.1 研究緣起

安全管理系統（Safety Management System，以下簡稱 SMS）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，我國鐵道業近年亦在交通部運輸研究所（以下簡稱本所）推廣下逐步導入，包括臺灣鐵路管理局（以下簡稱臺鐵局）、阿里山林業鐵路及文化資產管理處（以下簡稱林鐵）、台灣糖業股份有限公司鐵路（以下簡稱糖鐵）及各地方捷運公司等，台灣高鐵公司（以下簡稱台灣高鐵）甚至在興建之初即已導入此系統。

本所 2019 年已提出以 PDCA 為構面，包含 12 要項之鐵道安全管理系統，如圖 1.1^[61]，其中，為確保安全管理系統成效的「安全確保」作業細節則於 2020 年研擬實務作業指引，並蒐集鐵路系統、大眾捷運系統案例供推廣之用，包括「6.設備管理與作業管理」、「8.事件事故通報與調查」、「9.變革管理」、「11.稽核、審查與評估」、「12.持續改進」5 要項^[62]。

因應 2020 年底交通部已著手修法，預計將建置安全管理系統列為鐵路營運機構的強制要求，且研擬中之《國家鐵道安全計畫》也考量將安全管理系統導入大眾捷運系統，故參考國外經驗，入法後將迫切需要發展作業指引以利業界遵循。因此，本研究承襲 2020 年研究成果，再研擬其餘 7 要項的實務作業指引，並彙整為完整的鐵道安全管理系統實務作業指引。



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

資料來源：[61]

圖 1.1 我國鐵道安全管理系統

1.2 研究範圍與對象

本研究範圍示意如圖 1.2，將專注於研擬 SMS 實務作業指引及訓練教材，並彙整 2020 年研究成果發展完整之實務作業指引，以利鐵路營運機構於修法前後能著手準備、建置 SMS，也可供後續監理機關發展查核與評估機制應用。

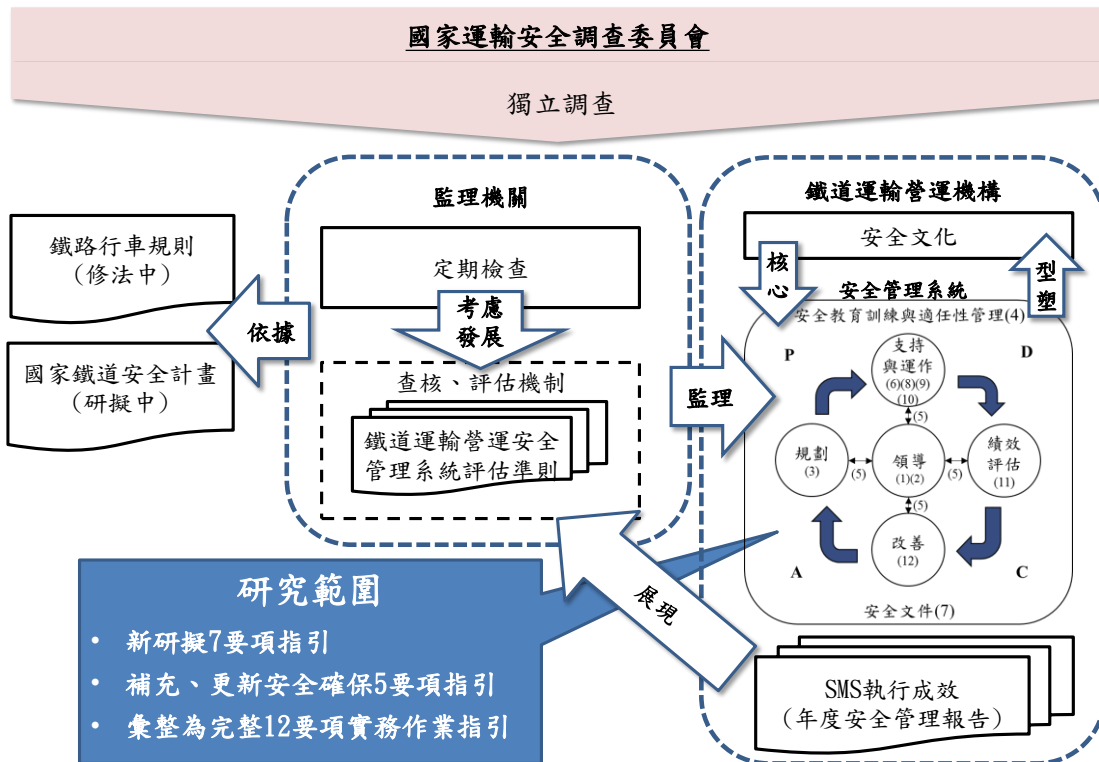


圖 1.2 本研究範圍示意圖

1.3 研究目標

本研究達成目標如下：

1. 成果：

- (1) 提出鐵道 SMS 之安全政策、目標與資源等 7 要項之實務作業指引及其教育訓練教材（含案例），並提出檢視前期計畫安全保證 5 要項修正建議，提出較完整之鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引。
- (2) 提出可供鐵道營運機構發揮 SMS 之安全政策、目標與資源等 7 要項功能及精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之措施。
- (3) 完成培訓臺鐵局種子教官，以利臺鐵局推廣 SMS 之鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引並深入至基層。

2. 效益：

- (1) 可協助鐵道營運機關（構）識別其安全管理系統運作績效之影響原因，進而提昇國內鐵道營運機關（構）安全管理系統作業水準。
- (2) 提供鐵道局監理鐵道營運系統之應用。

3. 應用：

- (1) 可支援鐵道營運機關（構）（如臺鐵局或阿里山林業鐵路）再檢視鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引，以使其朝向國際的安全管理制度發展。
- (2) 可支援鐵道營運機關（構），並藉此強化鐵道安全管理系統 12 要項機制，提昇安全管理制度。

1.4 研究內容與工作項目

本研究已完成工作項目如下：

1. 蒐集國內外（包含歐盟、澳洲、英國、美國及日本）鐵道系統推動 SMS 之安全政策、目標與資源等 7 要項的經驗，以及歐盟鐵道措施中值得我國鐵道營運機關（構）參考的作法，提出分析比較結果，包括：
 - (1) 以安全政策、目標與資源、安全責任與關鍵人員、安全風險管理、安全教育訓練與適任性管理、安全資訊傳達與溝通、安全文件及緊急應變等 7 個 SMS 要項(即 SMS 之安全政策、目標與資源等 7 要項) 角度，說明其定義、範疇、經驗、作法（例如配套法規）、其利害關係者（例如第一線員工、管理人員）及運作方式等內容，並提出分析比較結果。
 - (2) 近十年鐵道重大事故的調查報告分析並說明其與推動 SMS 之關聯性。

2. 提出安全政策、目標與資源（第2階要項之一）之第3階細項之第4階實務作業指引，以及其教育訓練教材（含案例），以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、所需的資源等。
3. 提出安全責任與關鍵人員（第2階要項之一）之第3階細項之第4階實務作業指引，以及其教育訓練教材（含案例），以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。
4. 提出安全風險管理（第2階要項之一）之第3階細項之第4階實務作業指引，以及其教育訓練教材（含案例），以利用風險管理手段，經由執行控制措施等，將安全風險降至可接受範圍內。
5. 提出安全教育訓練與適任性管理（第2階要項之一）之第3階細項之第4階實務作業指引，以及其教育訓練教材（含案例），以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。
6. 提出安全資訊傳達與溝通（第2階要項之一）之第3階細項之第4階實務作業指引，以及其教育訓練教材（含案例），以使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。
7. 提出安全文件（第2階要項之一）之第3階細項之第4階實務作業指引，以及其教育訓練教材（含案例），以使安全管理系統的相關程序應予文件化保存、控管。
8. 提出緊急應變（第2階要項之一）之第3階細項之第4階實務作業指引，以及其教育訓練教材（含案例），以便於緊急事件發生

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。

9. 檢視 109 年本所「推動鐵道行車安全保證機制之研擬」研究成果於各營運機構採行情形，並提出修正建議（例如檢討前期計畫的成果）。
10. 將前述 2~8 項之第 4 階實務作業指引及其教育訓練教材(含案例)及 109 年本所「推動鐵道行車安全保證機制之研擬」研究成果合併為綜整版本。
11. 以臺鐵局 SMS 執行現況為例，協助臺鐵局檢視 SMS 之安全政策、目標與資源等 7 要項之工作：
 - (1) 針對臺鐵局現有 SMS 之安全政策、目標與資源等 7 要項辦理情形，提出建議。
 - (2) 參照研提鐵道安全管理機制之經驗，修改前述 2~8 項之第 4 階實務作業指引及其教育訓練教材（含案例）。
12. 舉辦 2 次專家學者座談會，針對前述 SMS 之安全政策、目標與資源等 7 要項相關規範、建議、第 4 階實務作業指引及其教育訓練教材（含案例），進行專業意見討論，並完成會議紀錄。
13. 邀請鐵道安全管理專家，辦理 5 次工作會議。
14. 辦理本案之宣導教育課程，並培訓臺鐵局種子教官。

1.5 研究流程與步驟

研究流程規劃如圖 1.3，主要工作項目說明如下。

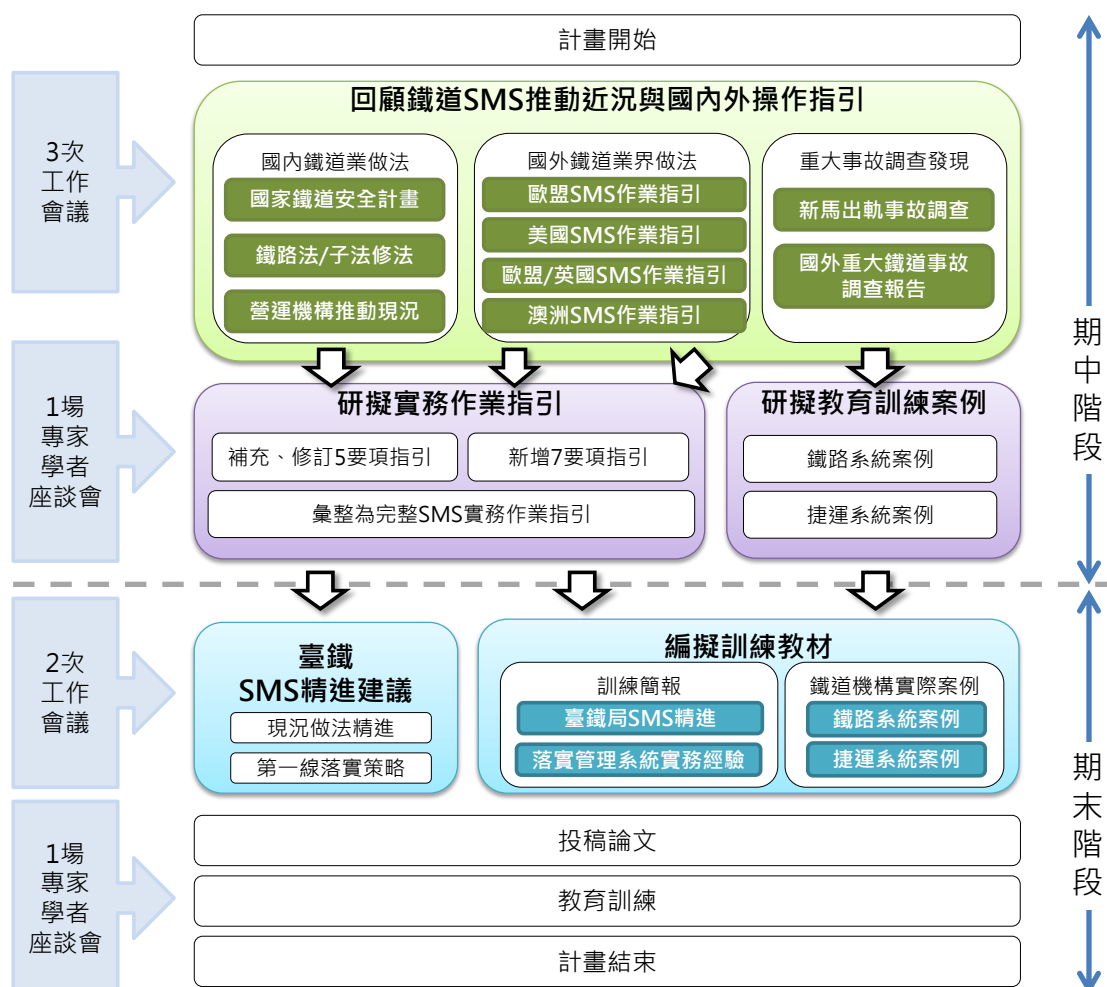


圖 1.3 研究流程

1. 回顧管理系統實務作業指引與訓練教材

(1) 國內外鐵道業界做法

已回顧歐盟、英國、澳洲、日本、美國等國家所發行的鐵路SMS推動指引手冊，從中引用值得納入實務作業指引的程序，運研所2019年及2020年研究成果也是本研究重要參考依據，成果說明於2.4節。

(2) 航空業界做法

已回顧民航業推動 SMS 之經驗與規範，從中引用值得納入實務作業指引及教育訓練教材的相關內容，成果說明於 2.3 節。

(3) 類似管理系統及安全機制推動經驗

臺灣職業安全衛生管理系統（TOSHMS）及 ISO 39001 道路交通安全管理系統的相關指引、推動經驗，都是本研究研擬實務作業指引及訓練教材的參考對象，成果說明於 2.5 節。

2. 研擬實務作業指引

本研究已參考前項回顧成果並透過工作會議蒐集國內營運機構實務做法，研擬實務作業指引（含彙整 2020 年研究成果）以利後續推廣，成果說明於第三章及附冊。

3. 編纂訓練教材

本研究已依據實務作業指引內容，彙整營運機構實務案例（含彙整 2020 年研究成果）以作為教育訓練教材，有利於學員理解。成果說明於第四章及附冊。

4. 臺鐵 SMS 管理建議

臺鐵局已於 2020 年中完成 SMS 建置期中報告^[66]，除由營運安全處專責推動，也成立危害風險小組、規章程序審核小組、維修技術小組持續落實 SMS。臺鐵局 SMS 推動近況與建議一併說明於第六章。

5. 工作會議

本研究已邀請鐵道局、臺鐵局、台灣高鐵、林鐵與北捷營運安全專家召開 5 次工作會議，會議紀錄詳附錄 2。

6. 專家學者座談會

本研究已於 110/7/28、110/11/4 召開兩次專家學者座談會，邀集專家學者分享實務經驗以精進實務作業指引與訓練教材，會議紀錄詳附錄 3。

7. 教育訓練

本研究已於 110/10/28 赴臺鐵局召開 1 場次教育訓練（3 小時），協助臺鐵局培訓 SMS 種子教官，教育訓練記錄詳附錄 6。

8. 投稿論文

本研究已將部分成果整理為「鐵道安全管理系統之落實步驟構建」投稿至中華民國運輸學會 2021 年會暨學術論文國際研討會。

第二章 文獻回顧

本章首先定義安全管理系統（SMS），而後回顧鐵路業及航空業 SMS 發展現況及實務作法，以及相關規範、指引或手冊內容；為廣納各業別作法，本研究同時也回顧類似管理系統（如：臺灣職業安全衛生管理系統、道路交通安全管理系統）、安全機制（如：機關風險管理及危機處理、災害防救法）之相關要求或指引，作為研擬實務作業指引、編纂教育訓練教材之參考。

2.1 安全管理系統定義

安全管理系統的確切來源已不可考，但其最早係源於各國職業安全議題以及相關法規，例如英國職業安全衛生法等。此概念於 1990 年代以後逐步進入運輸領域^[21]。以下說明航空業與鐵道業的 SMS 定義。

2.1.1 航空業

航空業的安全發展歷程如圖 2.1 所示，說明如下^[15, 20]：

1. 技術因素

最初的安全缺陷多與故障等相關，故安全工作重點為技術因素的調查與改進，此時也開始引入系統安全（System Safety）的觀念，在設計階段即透過危害辨識、風險管控等方式確保運作後的安全。隨著 1950 年代的事故漸減，各國安全工作也擴大至符合性的監理。

2. 人為因素

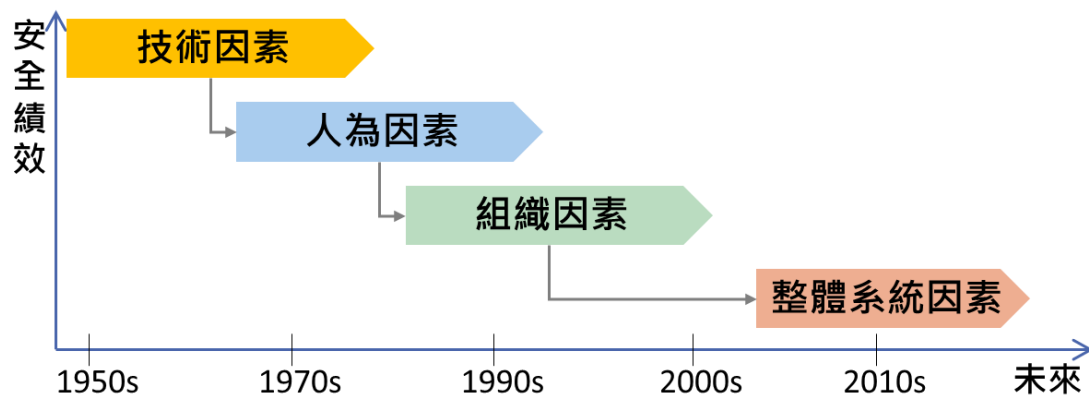
1970 年代開始，安全工作的重點擴展至人為因素，涵蓋人因工程（人機介面設計等）、系統工程、生理學與心理學等相關科學理論。惟此時仍過於集中個人、未充分考慮營運與組織環境。

3. 組織因素

1990 年代開始從系統角度看待安全，期望能涵蓋技術、人為以及組織因素，並考慮組織文化、政策等對風險管控的影響。此時亦引入商業管理的績效指標概念，發展出安全風險相關績效的監控機制。

4. 整體系統因素

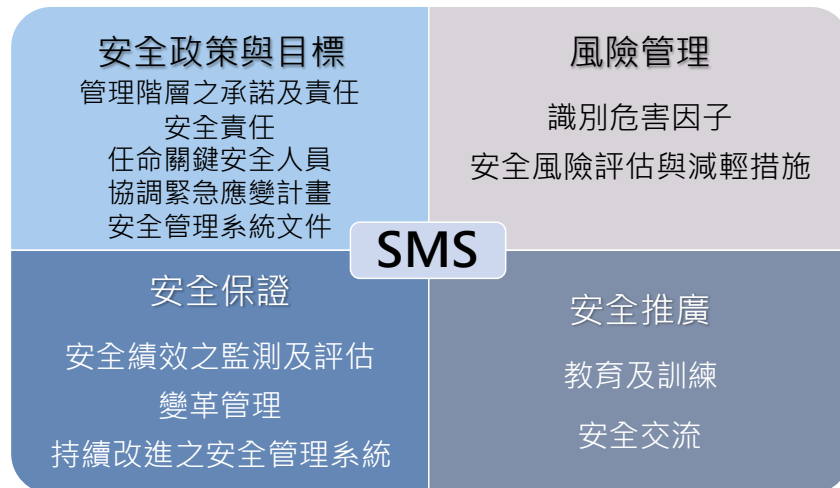
21 世紀後，各國開始接受前述作法，並整合為安全管理系統、國家民用航空安全計畫（State Safety Programme，以下簡稱 SSP）提升整體安全。



資料來源：[15]

圖 2.1 航空業安全發展

承上所述，時至今日安全管理系統已是被航空業廣泛使用的管理方法，並且統整考量技術、人員以及組織因素等。國際民航組織（International Civil Aviation Organization，以下簡稱 ICAO）將其定義為「一種管理安全的系統化方法，包含必要的組織架構、當責、責任、政策與程序」。ICAO 並定義有 SMS 的四大構面、12 要項，如圖 2.2 所示。詳細內容可參考 2.2 節。



資料來源：[15]

圖 2.2 航空業安全管理系統架構

2.1.2 鐵道業

至於鐵道業，雖然其系統營運特性、風險可承受度上與航空業皆不同，但為追求安全績效、考量人為與組織因素等，各國陸續導入職業安全其他運輸業別的安全管理機制、發展出適用於該國的鐵道系統 SMS，其中又以歐盟鐵路 SMS 涵蓋歐盟各會員國，生效範圍最廣。歐盟將 SMS 定義為「車公司（**Railway Undertakings**）、路公司（**Infrastructure Managers**）為確保其營運安全管理而建立的組織、安排及程序」，並融入 ISO 高階架構中，透過 P（規劃）-D（操作）-C（績效評量）-A（改善）的循環確保持續精進。歐盟及其他各國的鐵道 SMS 詳細內容可參考 2.4.1 節。

2.2 我國鐵道安全管理系統架構

本所 2019 年研究成果已整理出 12 項鐵路運輸 SMS 要項，匹配於管理系統 PDCA 循環。此成果目前已納入鐵路行車規則修正草案中，尚待後續正式修法通過。

以下說明我國鐵道安全管理系統中的法制架構（經驗、作法）、運作機制（含各要項的定義、範疇、利害關係者、運作方式）等。

2.2.1 SMS 法制架構

交通部為鐵路系統之主管機關、捷運系統之中央主管機關，近年來持續透過研擬作業指引、法規修訂等方式引導營運機構建立 SMS，並擬定國家鐵道安全計畫（State Safety Programme，同樣簡稱 SSP）作為國家推動鐵道安全之上位綱領，其時程規劃如圖 2.3 所示。

其中，鐵道局在交通部指導下辦理鐵道之監督等相關業務。為明確化 SMS 法源依據，已參考民航、職業安全衛生相關法規及運研所研究成果，將相關要求納入 2020 年報部之鐵路行車規則修正草案，刻正預告修正中，相關條文整理如表 2-1。至於大眾捷運系統的 SMS 是否需強制入法則尚在討論中。

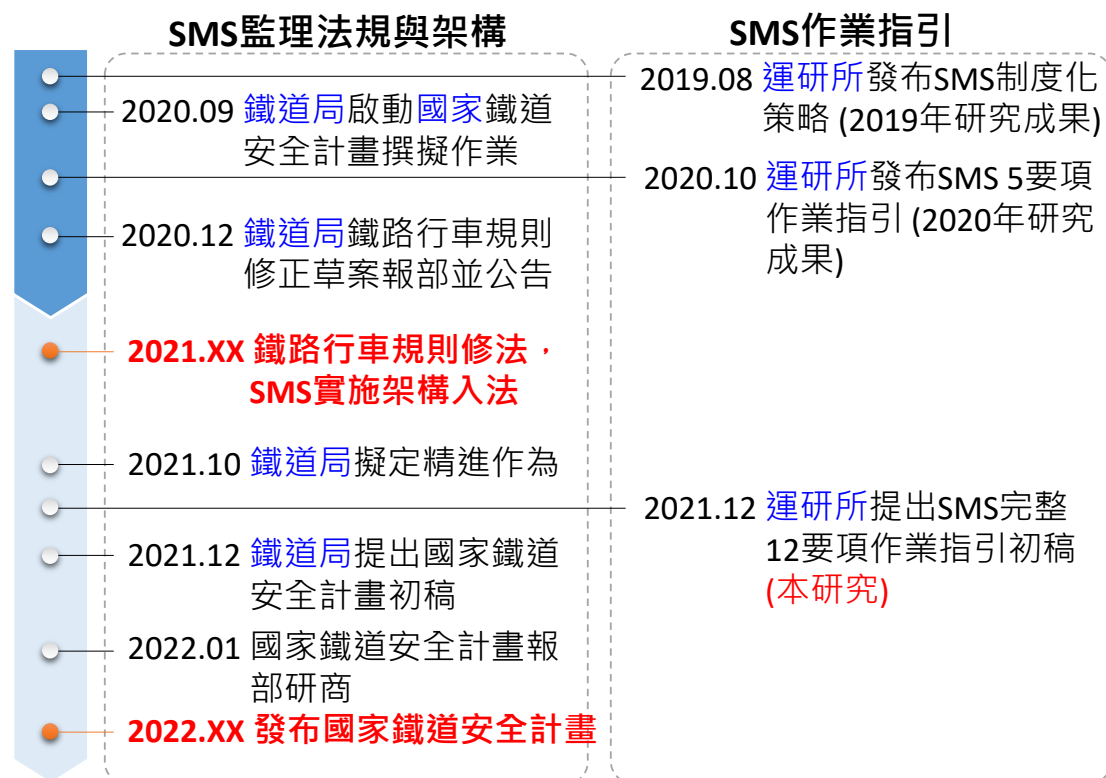


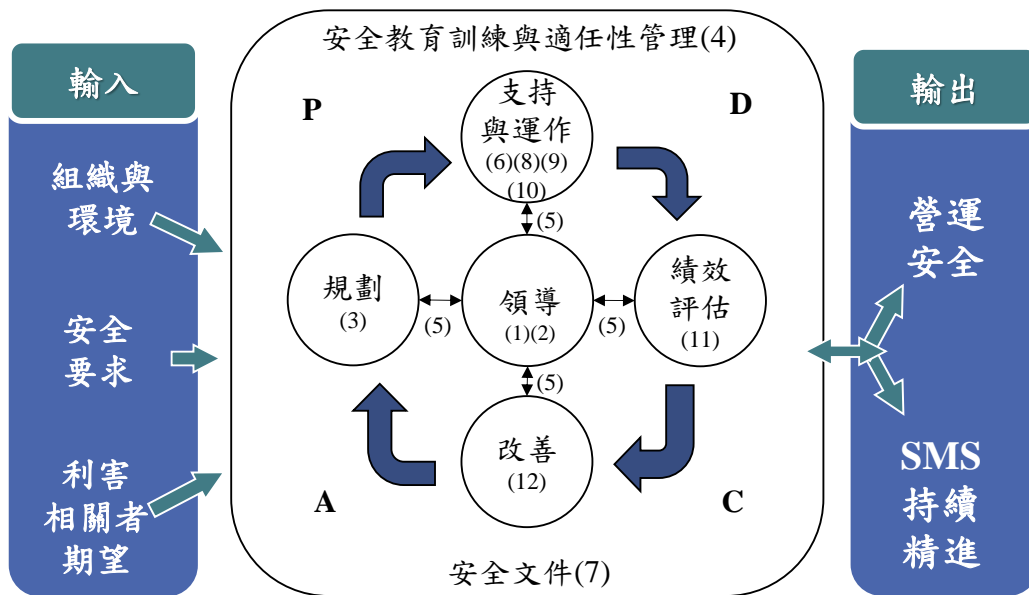
圖 2.3 我國鐵道 SMS 法規、指引研擬規劃（暫定）

表 2-1 鐵路行車規則-SMS 相關條文

條號	條文
第三條	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（如附件）。

條號	條文
	鐵路機構完成前項安全管理系統建立後，應將其執行之手冊報交通部備查。
第四條	<p>前條第一項所定安全管理組織，應包括下列組織：</p> <p>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。</p> <p>二、安全管理單位：為鐵路機構內擬訂、規劃、推動及考核安全管理有關業務之組織。</p>
第五條	<p>安全管理之實施，應由鐵路機構最高權責主管或對其機構具管理權限之代理人綜理，並由鐵路機構內各層級主管依職權指揮、監督所屬人員執行。</p> <p>鐵路機構應明確界定最高權責主管與各層級管理階層所應負之安全責任。</p>
第六條	<p>第三條第一項所定安全管理系統，應具有下列功能：</p> <p>一、辨識安全危害因子。</p> <p>二、確保維持可接受安全水準之必要改正措施已實施。</p> <p>三、評估安全績效指標並持續改進以降低安全風險。</p> <p>四、以持續增進整體安全績效為目標。</p>
附件、安全管理系統之實施架構指引	<p>鐵路機構應建立維持安全之安全管理系統（Safety Management System, SMS），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：</p> <p>一、安全政策及目標</p> <p>（一）安全政策、目標與資源</p> <p>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、所需的資源等。</p> <p>（二）安全責任與關鍵人員</p> <p>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。並指定一名安全主管負責協調並推動安全管理系統被有效實施。</p> <p>（三）安全文件</p> <p>安全管理系統的相關程序應予文件化保存、控管。</p> <p>二、安全風險管理</p> <p>（一）安全風險管理</p>

條號	條文
	<p>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。</p> <p>(二) 設備管理與作業管理</p> <p>確保鐵路機構之營運與維修作業符合安全規定。</p> <p>三、安全確保</p> <p>(一) 緊急應變</p> <p>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。</p> <p>(二) 事件、事故通報與調查</p> <p>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。</p> <p>(三) 稽核、審查與評估</p> <p>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。</p> <p>(四) 變革管理</p> <p>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。</p> <p>(五) 持續改進</p> <p>持續改善安全管理系統的適足性與有效性。</p> <p>四、安全推廣</p> <p>(一) 安全教育訓練與適任性管理</p> <p>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。</p> <p>(二) 安全資訊傳達與溝通</p> <p>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。</p> <p>(可繪製如圖 2.4)</p>



4構面

12要項

①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
②安全風險管理：	(3)安全風險管理 (6)設備管理與作業管理
③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
④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

圖 2.4 我國鐵道安全管理系統架構

除修法要求營運機構建置 SMS 外，監理機關亦須發展指引協助營運機構導入 SMS。運研所過去已洞察國際鐵道以及其他業別趨勢，發展鐵道 SMS 相關指引，包含：

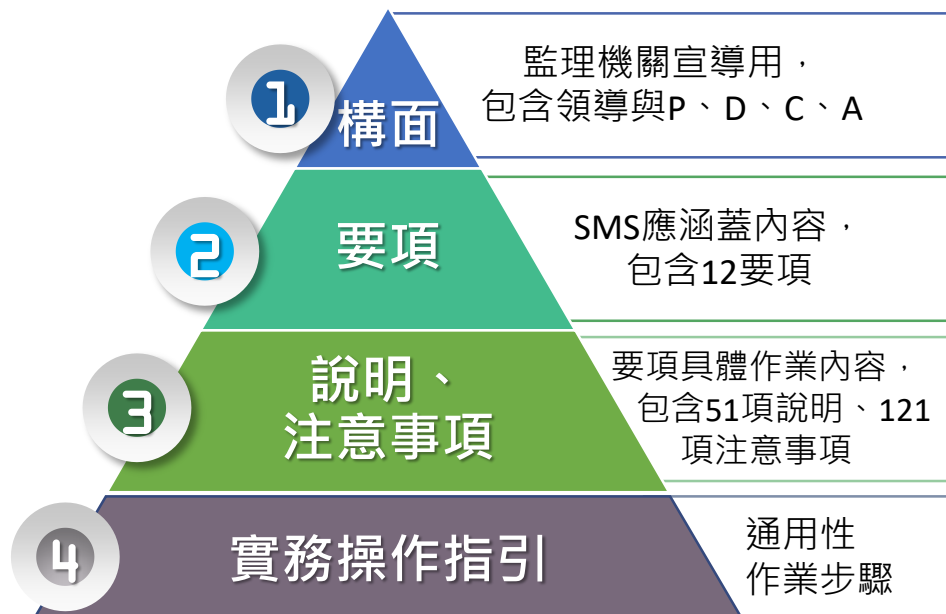
1. 2019 年研究成果發展 SMS 制度化策略及 SMS 作業指引^[61]，此為鐵路行車規則修法的前驅研究，成果已成為各營運機構推動 SMS 的重要參考文件。另外此研究成果亦建有三階段推動策略階段，如圖 2.6 所示，可供營運機構參考。
2. 2020 年研究成果則發展安全確保（含 SMS 5 要項）的實務作業指引與訓練教材^[62]，可供營運機構發展細部程序、表單及工作指導書，或是檢視現行做法可精進處。



圖 2.5 我國鐵道系統 SMS 推動策略階段

另外值得一提的是，2019 年、2020 年研究成果為便於後續說明，以四階架構闡述我國鐵道系統 SMS（如圖 2.6）：

1. 構面：一階，作為政府、監理機構宣導與推廣之用，例如航空業四構面，安全政策與目標、安全風險、安全保證、與安全推廣。
2. 要項：二階，具體說明應於 SMS 中考量的內容要項。
3. 說明（含注意事項）：三階，各要項相關程序與作業應滿足的要求，分為應符合的「說明」及選擇性符合的「注意事項」。
4. 實務作業指引：四階，類似於品質管理系統的「程序」層級，期望能提供營運機構可操作的流程與說明（通用性作業步驟）。



資料來源：[62]

圖 2.6 我國鐵道系統 SMS 架構位階

2.2.2 SMS 運作機制

目前我國雖尚未強制要求 SMS，但營運機構已透過職業安全衛生系統、品質管理系統等相關機制，達成部分甚至全部的 SMS 要求。以下說明國內各營運機構（臺鐵局、台灣高鐵、林鐵、糖鐵、捷運公司）SMS 推動狀況（綜整如圖 2.7）。

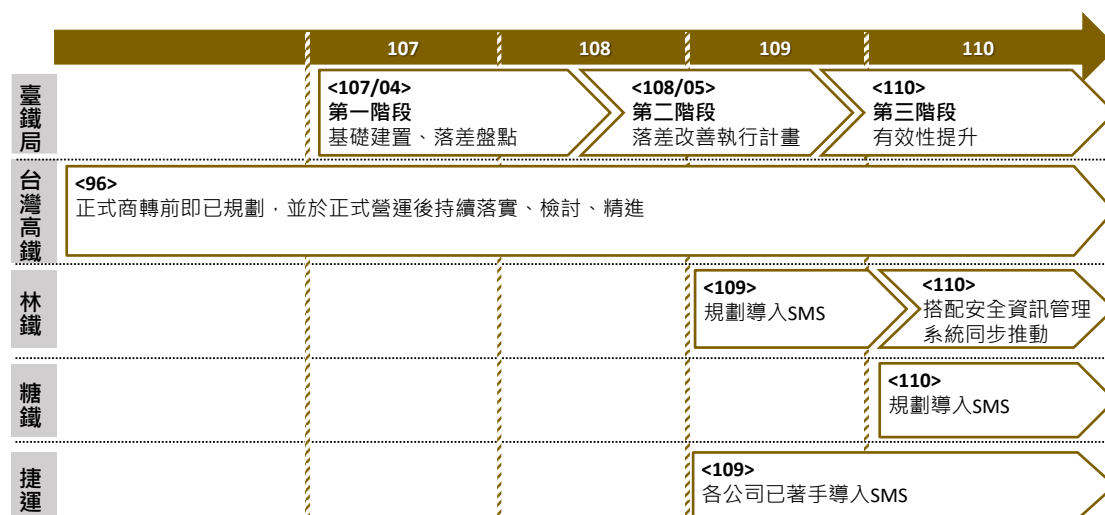


圖 2.7 我國鐵道營運機構 SMS 推動現況

1. 臺鐵局

臺鐵局自 2018 年起開始推動 SMS 的建置作業。臺鐵局的 SMS 推動主要分為三個階段，目前已完成基礎建置與落差盤點、落差改善執行，並進入第三階段，目標是確保相關作業的符合度以提升 SMS 的有效性，主要工作摘錄如下（詳細內容可參考第五章）：

- (1) 落實風險管理程序，補齊所有危害資料。
- (2) 落實改善措施追蹤管理機制，持續精進、完備各項程序規章。
- (3) 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。
- (4) 逐年降低安全指標容忍值、持續改善。
- (5) 持續辦理交流、訓練提升所有人員安全意識。
- (6) 持續更新 SMS 手冊。

其中與 SMS 相關之執行近況包含（詳細內容可參考第五章）^[66]：

- (1) 由局長簽署安全政策聲明；由運安處訂定各單位達成績效值（目標）；運、工、機、電四處自訂其 SMS 執行目標並成立執行小組。
- (2) 釐清各層級安全關鍵人員職責與職掌、訂定各層級安全關鍵人員資格與檢定（定期、變動、升遷）要求，並要求簽署。
- (3) 成立營運安全危害風險管理小組、建立局層級的營運安全風險矩陣；運、工、機、電四處則從出軌、衝撞等事故發展危害因子並予以登錄控管。
- (4) 邀請局內外專家協助建立 SMS，擬定年度安全教育訓練計畫、建立教育訓練標準教材及合格教官名冊，並就安全關鍵人員擬定不適任之評估與處置方式。
- (5) 透過局、處、段（廠）、站等各層級會議，宣導安全管理系統及溝通相關安全議題；並以事故快報分享行車事故之檢討。
- (6) 訂定或檢討設備管理、定期巡檢、保養週期、預防性保養更換週期等規定。

- (7) 成立規章程序審核小組重新審定文件位階並建立文件資料庫；彙整各基層單位應提送之相關表單紀錄。
- (8) 由事故單位辦理檢討發生之原因並提送改善建議。
- (9) 環境營運之變更、購買新設備、啟用變更設備或 SOP 時需通報運安處辦理相關評估。
- (10) 辦理相關災害防災業務，如：特種防護團安全教育訓練（含災害防救演練、民防團隊常年訓練、臺北車站特定區災害防救演習等）以及鐵安演習。
- (11) 辦理各層級稽核（段隊交叉稽核、處級 SMS 稽核、局級事件缺失改善稽核），召開各層級安全委員會（段級督考小組會議、處級 SMS 決策小組會議、局級安全管理會議）。
- (12) 持續改善各項缺失並辦理預防性之檢討。

臺鐵局在推動過程中，亦參考運研所 2019 年研究成果^[61]及 2020 年研究成果^[62]，透過教育訓練、SMS 執行進度檢討會議等方式，讓各處 SMS 推動人員知悉風險管理、安全確保等觀念。

2. 台灣高鐵

台灣高鐵在正式商轉前即已規劃安全管理系統（SMS），並於正式營運後持續落實、檢討、精進，根據台高公司 2018 年度安全管理報告^[48]，其安全管理系統規範於營運安全計畫中，12 項安全管理要素如圖 2.8 所示。該計畫述明台灣高鐵在職業安全、營運安全、系統安全的管理策略與上位原則性作法，公司內各單位則就其單位任務、作業特性及職掌範圍，依營運安全計畫擬定各單位之安全計畫以及相關機制，並落實安全管理系統。



圖 2.8 台灣高鐵安全管理系統要素

以下摘要其 SMS 相關作為^[48]：

- (1) 台灣高鐵「安全衛生政策」由董事長簽署，其內容為對安全管理之承諾及實施策略，及達成安全目標之方向。
- (2) 各層級主管及員工均在安全事務上扮演一定之角色。在執行上，係將每位員工之工作說明書依其職務等級，賦予相對應且適用之管理或執行的安全責任，並具體落實於日常作業中。
- (3) 台灣高鐵參考 EN50126，制定「危害管理程序」以規範危害管理組織與權責、作業程序及執行情形：
 - 截至 2017 年底，主危害紀錄簿已有近 4,300 筆危害；
 - 危害辨識及評估作業程序如下：

[危害辨識] → [採取即時行動移除即時威脅] → [危害資料登錄] → [減輕對策責任之分派] → [風險評估及減輕對策之建議] → [審查減輕對策建議] → [實施與驗證] → [成效監督及定期審查]。

- (4) 依據不同職務要求，台灣高鐵員工須接受職務所需訓練，並通過一系列嚴謹的資格認證，包括課堂、實作、實習、測驗與評鑑，以及每年的複訓和事件模擬演練。
- (5) 台灣高鐵對於涉及營運範圍與系統營運維修有關之員工、承包商與訪客等訂有所需安全行為之標準，也透過訓練認證資格加以管控。
- (6) 台灣高鐵設有不同層級之安全委員會，提供管理人員與員工共同參與審議安全績效、安全管理實施情形及相關改善對策之平台，共同確認鐵路安全。
- (7) 台灣高鐵為成功推動 SMS，與單位員工及相關承包商進行持續及全面之溝通，以培養安全認知能力，並將安全訊息傳達至員工及承包商。另也建立有正式管道、召開定期會議，告知員工相關安全事項。
- (8) 台灣高鐵確認承包商、供應商、訪客在進入鐵路區域前均認知並理解應盡之安全責任；若有影響營運安全之虞則需進行風險評估。
- (9) 台灣高鐵以營運安全計畫作為安全管理主要規章，另有技術安全需求、安全訓練計畫、災害防救業務計畫等報部核可規章。在上述規章下另外訂有諸多手冊、程序、辦法等。
- (10) 台灣高鐵訂有災害防救業務計畫，並持續依國內、外各種鐵道事件經驗，規劃與推動各種災防訓練、救援演練，以熟悉聯合指揮應變作業機制。
- (11) 台灣高鐵針對行車事故事件有通報及後續調查機制，可找出根本原因、研議改善措施、落實執行、追蹤改善實施進度。
- (12) 台灣高鐵有安全檢查與安全稽核機制，前者係查核前工作場所之環境、設備、作業、程序、行為及個人防護具之使用等，可找出問題點；後者係由與被稽核作業無關之獨立、適任、具安全與鐵路專業之單位或人員查察 SMS 之執行是否達到一定標準，並確認該系統是否有效持續運作。

3. 林鐵

林鐵自 2018 年 7 月後，已由林務局阿里山林業鐵路及文化資產管理處負責維運，自 2020 年起已開始建置安全管理系統，預計 2021 年底搭配安全資訊管理系統上線後同步推動，屆時將具備危害通報管理、危害資料庫、安全文件管理、事故事件管理、安全績效管理及安全資訊等六大功能。截至 2021 年 11 月為止，該系統建置團隊正針對各科室之各層級人員，考量其安全責任、相關系統作業等辦理教育訓練說明系統各項功能與操作。各項功能與操作訓練內容亦參考運研所 2019 年研究成果^[61]及 2020 年研究成果^[62]。

現階段，林鐵透過諸多安全管理作為確保整體安全。依據林鐵 2017 年年度安全報告^[64]，林鐵的安全政策與目標包含追求零事故、零傷亡及強化風險管理與危機處理，重視營運服務及行車安全，提昇旅客滿意度等。而林鐵目前於軌道檢查、車廂翻落等重點安全工作上導入安全風險觀念進行改善，並循品質管理 4 階文件架構建置營運維修規章與程序表單，涵蓋站務、列車運轉、列車維修與路線維修等程序。

4. 糖鐵

糖鐵由台灣糖業股份有限公司經營，屬於專用鐵路，有客運及貨運路線，預計 2021 年開始規劃、建置安全管理系統，與林鐵類似，現況透過規章程序的安全管理要求來確保營運安全，主要的安全要求規範於「五分車各項標準作業程序」、「五分車營運管理作業手冊」等，循品質管理程序管理文件規章。

5. 捷運公司

捷運系統過去在沒有安全管理系統的架構下已一定程度落實安全管理系統之要求。即使如此，目前北捷、高捷仍戮力導入安全管理系統，並均訂有 SMS 手冊。以北捷為例，SMS 相關之作為包含：

- (1) 訂有品質、營運安全政策並由高階主管簽署。
- (2) 各單位主要之安全職責係建構於三級品質與安全管理架構，訂定於各單位之業務職掌並公告週知。

- (3) 「安全風險管理作業程序」要求持續辨識、分析、評量、處理營運活動中的安全危害。安全風險辨識範疇，包含既有營運維修作業活動，以及系統變動與新增、重置工程等作業活動。臺北捷運亦開發資訊化的危害登錄系統，用以儲存、管理各項危害文件紀錄、管理、追蹤。危害登錄資料的提報審查，須經由單位主管或更高階主管認可，對於業經辨識的危害項目，若具有 R1 或 R2 等級之風險，並應提報技術會報討論。
- (4) 新進人員、既有員工、外包契約廠商人員等均施行適當教育訓練；行車人員亦須符合體格與技能要求；另外各處有 SMS 相關人員必須進行 SMS 訓練課程，並做為種子教官以促進各級人員具備運作 SMS 的基本認知及執行職責。
- (5) 透過內部會議、勤前教育等方式傳遞安全資訊。
- (6) 設備維護管理單位依相關規則及維修計畫排程，落實執行預防性維護檢查，建立可追溯之紀錄備查，以確保設備正常運轉；並訂定更新汰換計畫，必要時進行系統重置，以維持系統安全、可靠。
- (7) 透過品質管理系統，建立明確規章架構並定期審議；相關檢修紀錄亦會妥善保存。
- (8) 依據事故災害緊急通報程序，進行事故緊急通報（含門檻、時機、方式、對象等）。另也設置有調查編制人員參與事故權責單位的自行調查檢討，並協助分析根本原因、提供改善建議。
- (9) 訂定管理程序落實變動管理，在安全風險層面減少因設備變動所造成的危害，使系統運轉風險持續控制在可接受範圍。
- (10) 訂有各項緊急應變程序或計畫，若與公司外部單位作業有關者亦充分溝通協調並簽訂支援協定（必要時）。
- (11) 透過作業稽查等來審查、評估 SMS 是否有效持續運作，亦可評估各單位是否履行其安全責任及依相關規章程序執行業

務；臺北捷運亦有營運安全管理會議負責 SMS 績效之監測與評估。各單位亦應就其應負之安全績效，進行自主監測及評估。

- (12) 臺北捷運另有其他適用之會議機制，透過高階決策主管參與，分就各項系統安全議題管控檢討，共同推動營運安全管理相關作業，並評估營運安全管理績效。

2.3 航空安全管理系統架構

承 2.1 節所述，航空業是最早引入安全管理系統概念的運輸系統之一，且相關建置要求早已納入相關國際公約中，並轉化為各國國內法要求。

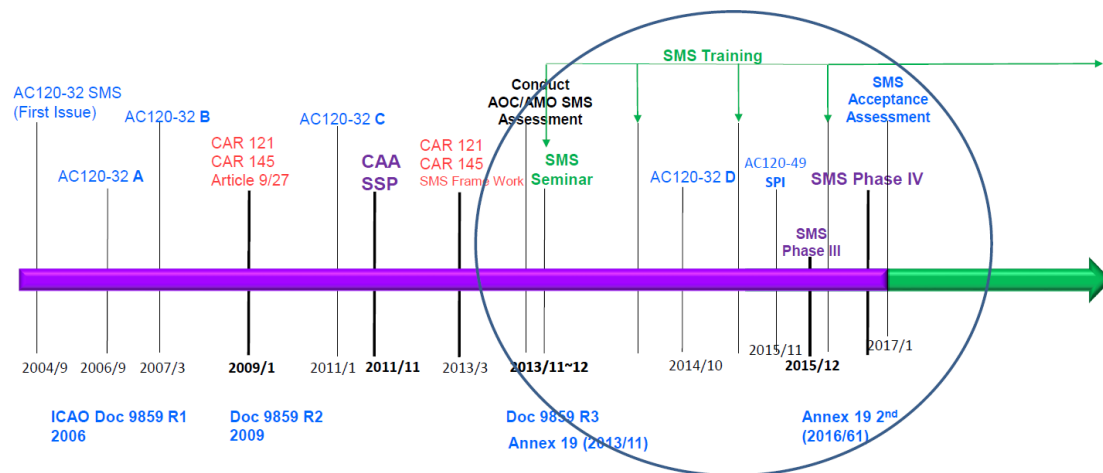
以下針對民航安全管理系統，說明 ICAO 及我國的相關法制架構（經驗、作法）、運作機制（含各要項的定義、範疇、利害關係者、運作方式）等。

2.3.1 SMS 法制架構

ICAO 於 2006 年發布安全管理手冊（ICAO 9859 號文件^[14,15]）說明民航服務提供者 SMS 內容，而後陸續修訂標準與建議措施（Standards and Recommended Practices，簡稱 SARPs）第 1、6、8、11、14 號附約，並新訂 19 號附約，強制要求服務提供者建置 SMS，其四大構面及相關要項可參考圖 2.2。

我國民航局推動 SMS 整體時程如圖 2.9 所示。民航局於 21 世紀初即瞭解 SMS 為國際趨勢，遂於 2004 年編訂 SMS 相關指導文件（民航通告 AC 120-032^[51]），其內容包含：SMS 要項、四階段建置方式（如表 2-2 所示）、建置前的落差盤點與執行計畫擬定等，可供服務提供者參考，該文件也會參考 ICAO 安全管理手冊持續修訂之。在法制面，亦於 2007 年起修法（航空器飛航作業管理規則、航空產品與其各項裝備及零組件維修廠設立檢定管理規則、航空產品與其各項裝備及零組件適航檢定管理規則、民用航空人員訓練機構管理規則、及民

用機場設計暨運作規範等，可參考表 2-3）明文要求建立期限。目前民航局已輔導完成國籍航空公司、航空器維修廠、地勤業者及航空站、空中交通服務（總臺）、駕駛員訓練機構之 SMS 建置，並計畫修法要求航醫中心依據 SMS 手法訂定駕駛員體檢結果的風險管理評估與健康促進措施。後續各服務提供者仍須持續提升風險管理與安全保證作業之成熟度（有效性）。



資料來源：民航局

圖 2.9 民航局推動 SMS 之時程表

表 2-2 民航 SMS 四階段建置方式

第一階段（12 個月）	第二階段（12 個月）	第三階段（18 個月）	第四階段（18 個月）
<p>1.1 管理階級之承諾及責任</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 辨識 SMS 權責主管 ● 建立 SMS 工作小組 ● 定義 SMS 範疇 ● 盤點 SMS 落實狀況 <p>1.5 安全管理系統文件</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 發展 SMS 執行計畫 <p>1.3 任命關鍵安全人員</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 建立負責維護、管理 SMS 之關鍵安全人員或部門 <p>4.1 教育及訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 建立 SMS 訓練計畫，並以 SMS 工作小組為優先對象 <p>4.2 安全交流</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 建立 SMS、安全溝通管道 	<p>1.1 管理階級之承諾及責任</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 建立安全政策與目標 <p>1.2 安全責任</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 定義組織各相關部門之安全管理責任與當責 ● 建立 SMS、安全協調機制或委員會並定義功能 ● 建立部門等級的安全推動小組並定義功能 <p>1.4 協調緊急應變計畫</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 建立緊急應變計畫 <p>1.5 安全管理系統文件</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 逐步發展 SMS 文件、手冊及其他支援文件 	<p>2.1 識別危害因子</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 建立危害自願通報程序 <p>2.2 安全風險評估與減輕措施</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 建立安全風險管理程序 <p>3.1 安全績效之監測及評估</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 建立事故事件通報與調查程序 ● 建立安全資料蒐集與處理流程（特別是高嚴重性後果） ● 發展高嚴重性後果的安全績效指標及相關目標、警戒設定 <p>3.2 變革管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 建立變革管理程序（含風險評估） <p>3.3 持續改進之安全管理系統</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 建立內部品質稽核程序 ● 建立外部品質稽核程序 	<p>1.1 管理階級之承諾及責任</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 加強現有的紀律處分程序、政策，適當考慮故意或嚴重違規造成的無意錯誤或錯誤 <p>2.1 識別危害因子</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 整合事故事件調查及危害自願通報系統之風險辨識成果 ● 整合承包商或顧客 SMS 中的風險辨識與風險管理程序 <p>3.1 安全績效之監測及評估</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 提升安全資料蒐集與處理流程（納入低嚴重後果） ● 發展低嚴重後果的安全績效指標及相關目標、警戒值設定 <p>3.3 持續改進之安全管理系統</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 建立 SMS 稽核程序或將 SMS 稽核納入內外部稽核程序中 ● 建立其他 SMS 審查、調查程序 <p>4.1 教育及訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 確保所有相關人員的 SMS 訓練計畫已完成 <p>4.2 安全交流</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 建立機制促進內外部的安全資訊分享、交換
1.5 安全管理系統文件：SMS 文件（從第一到第四階段）			
4.1 教育及訓練 與 4.2 安全交流：SMS 訓練、教育與溝通（第一及後續階段）			

第一階段（12 個月）	第二階段（12 個月）	第三階段（18 個月）	第四階段（18 個月）
備註：各階段時間僅為概略值，實際時間須依據組織大小、複雜度而定			

資料來源：[51]

表 2-3 航空器飛航作業管理規則-SMS 相關條文

條號	條文
第九條	<p>航空器使用人應建立安全管理系統並經報請民航局備查後，於中華民國九十八年一月一日起實施，該系統應具有下列功能：</p> <p>一、辨識安全危險因子。</p> <p>二、確保維持可接受安全等級之必要改正措施已實施。</p> <p>三、提供持續監督及定期評估達到安全等級。</p> <p>四、以持續增進整體性安全等級為目標。</p> <p>前項之安全管理系統應清楚界定航空器使用人各層級組織所應負之安全責任，包括管理階層所應負之直接安全責任並依附件一辦理。</p> <p>航空器使用人對最大起飛重量超過二萬七千公斤之飛機，應建立飛航資料分析計畫並予以維持；該計畫為第一項安全管理系統之一部分。</p> <p>前項飛航資料分析計畫不以處分或追究責任為目的，航空器使用人並應建立安全措施保護該計畫之相關資料。</p>
第十條	<p>航空器使用人應建立飛航安全文件系統，供航空器飛航作業相關人員使用及指引，該系統為前條安全管理系統之一部分。</p>
第五條	<p>安全管理之實施，應由鐵路機構最高權責主管或對其機構具管理權限之代理人綜理，並由鐵路機構內各層級主管依職權指揮、監督所屬人員執行。</p> <p>鐵路機構應明確界定最高權責主管與各層級管理階層所應負之安全責任。</p>
第六條	<p>第三條第一項所定安全管理系統，應具有下列功能：</p> <p>一、辨識安全危害因子。</p> <p>二、確保維持可接受安全水準之必要改正措施已實施。</p> <p>三、評估安全績效指標並持續改進以降低安全風險。</p>

條號	條文
	四、以持續增進整體安全績效為目標。
附件一、 安全管理 系統之實 施架構指 引	<p>本附件依第九條規定與參考 ICAO Annex 6, Part I, Appendix 7 及 ICAO Doc.9859 訂定。航空器使用人應建立維持安全之安全管理系統（Safety Management System, SMS），其實施架構並應與組織之規模及業務複雜度一致；安全管理系統應符合下列規定：</p> <p>一、安全政策及目標</p> <p>(一) 管理階層之承諾及責任</p> <p>航空器使用人應對其組織之安全政策訂定符合國內法規及國際規範之規定，並由負責之管理人員簽字承諾。安全政策應反映出航空器使用人對安全之承諾，包括為實施安全政策提供必要資源之明確說明及以顯而易見之方式傳達予整個組織。安全政策包括安全報告程序、明確說明不可接受之行為類型、得減輕或免除紀律處分之行為等。安全政策應經定期審查，以確保其妥適性及有效性。</p> <p>(二) 安全責任</p> <p>航空器使用人應明確界定權責主管（accountable executive）所負之安全責任，並確定管理階層及所有職員相應之安全責任。包括安全責任、責任制度與授權等應以書面明確規範並傳達予整個組織及各層主管授權處理自承安全風險決定之範圍。航空器使用人，除其他職責之外，對實施並保持安全管理系統負最終之責任。</p> <p>(三) 任命關鍵安全人員</p> <p>航空器使用人應指定一名安全經理，作為實施並確保有效安全管理系統之負責人及協調人。</p> <p>(四) 協調緊急應變計畫</p> <p>航空器使用人應訂定並確保擁有一個有序且有效之緊急應變計畫，以利由正常作業轉換為緊急狀態，再恢復為正常作業。該作業並應與其他航空組織之同類應變計畫作良好協調。</p> <p>(五) 安全管理系統文件</p>

條號	條文
	<p>航空器使用人應訂定一個經管理者核准之安全管理系統實施計畫，並對其安全管理之作法詳加闡述，以實現該組織所設定之安全目標。航空器使用人並應建立安全管理系統文件，用以敘述安全政策與目標、安全管理系統要求、安全管理系統措施與程序、責任制度、措施與程序之責任、授權及安全管理系統之輸出。航空器使用人應訂定並保存一份安全管理系統手冊（SMS Manual, SMSM），作為安全管理文件系統之一部分，並將其安全管理做法傳達予整個組織。</p> <p>二、安全風險管理</p> <p>(一) 識別危害因子</p> <p>航空器使用人應訂定並保持一程序，用以識別作業中之危害因子；該危害因子必須與被動式（reactive）、主動式（proactive）或預測式（predictive）安全資料蒐集方式相結合。</p> <p>(二) 安全風險評估及緩解措施</p> <p>航空器使用人應訂定並保持一程序，用以對作業中之安全風險進行分析、評估及控制。</p> <p>三、安全保證</p> <p>(一) 安全績效之監測與評估</p> <p>航空器使用人應訂定並保持一檢驗該組織安全效績並核實安全風險管制措施有效性之方法。組織安全管理系統之績效應基於安全效績指標與安全效績目標予以檢驗。</p> <p>(二) 改變管理</p> <p>航空器使用人應訂定並保持一程序，以識別組織內對既定程序及作業可能產生影響之改變，以及在實施改變前，對確保安全績效之各項安排加以描述，檢討取消或修改因環境變化而不再需要或不再有效之安全風險控制措施。</p> <p>(三) 持續改進之安全管理系統</p>

條號	條文
	<p>航空器使用人應訂定並保持一程序，以識別安全管理系統低於標準績效之原因及確定安全管理系統運作低於標準績效之影響，並消除或緩解這些原因。</p> <p>四、安全提升</p> <p>(一) 教育與訓練</p> <p>航空器使用人應訂定並保持安全訓練計畫，以確保全體人員得到適當之訓練並勝任安全管理系統之職責。安全訓練之內容應與個人參與安全管理系統之程度相符。</p> <p>(二) 安全交流</p> <p>航空器使用人應訂定並保持一正式安全交流之方法，以確保全體人員充分瞭解安全管理系統、傳達重要安全資訊，並解釋採取某項特殊安全措施或推行或修正某項安全程序之原因。</p>

除要求航空公司、航空器維修廠等建立 SMS 外，民航局亦擬有國家民用航空安全計畫 (SSP) 作為國家推動飛航安全之上位綱領，彙整符合性監理及風險導向監理之內容，此外尚訂有安全績效指標指導文件 (民航通告 AC 120-049^[52]) 以連結 SSP 與 SMS 的相關指標與目標，並據以達成績效導向的監理，說明如下：

1. 航空服務提供者 SMS 之安全績效指標及目標 (安全績效目標，Safety Performance Targets，簡稱 SPTs) 應與民航局訂定之安全指標 (Safety Indicators) 與安全目標 (Safety Targets) 相襯，並由民航局與航空服務提供者相互確認同意。
2. 舉例來說，民航局 SSP 除訂有整體之安全指標與目標 (失事發生率為零) 外，亦考量我國須優先強化項目，訂有飛行中失控 (loss of control inflight, LOC-I)、可控飛行下撞地 (Control Flight into Terrain, CFIT)、偏離跑道 (Running Excursions, RE) 等個別安全指標；各服務提供者則參考民航通告，就前述安全指標發展相應之安全績效指標 (參考表 2-4)，並每年陳報指標及目標值予民航局備查，如表 2-5 所示。

表 2-4 民航局安全指標管控

第一層 (民航局)	第二層 (民航局)	第三層 (民航局/服務提供者)	第四層 (服務提供者)
國籍民用航空運輸業渦輪噴射飛機五年移動平均失事率為 0 次/百萬離場次。(全球: 0.29/百萬離場次) 國籍民用航空運輸業渦輪螺旋槳飛機五年移動平均失事率為 6.22 次/百萬離場次。(全球: 2.51/百萬離場次)	國籍民用航空運輸業飛機之重大意外事件發生率十年移動平均為 4 次/百萬飛時以下。(RE, CFIT, LOC-I)	Runway Execution (RE)	Unstable Approach
			Loss of control on ground
			High speed rejected take-offs
			ATA32 related occurrences
		Control Flight Into Terrain (CFIT)	EGPWS hard warnings
			Descent below MSA
		Lost of Control – Inflight (LOC-I)	High pitch angle
			Overspeed (vertical or configuration)
			Aircraft weight and balance errors

資料來源：民航局

表 2-5 民航服務提供者安全績效指標管控案例

Safety Performance Indicators (SPI)		Safety Performance Targets (SPT)													
		A 公司		B 公司		C 公司		D 公司		E 公司		F 公司		G 公司	
		目標值	實際值	目標值	實際值	目標值	實際值	目標值	實際值	目標值	實際值	目標值	實際值	目標值	實際值
1	Unstable Approach (RE)	≤ 0.072	0.014	≤ 0.19	0	≤ 0.171	0	≤ 0.171	0	≤ 0.058	0	≤ 0.64	0	≤ 0.58	0.00
2	Loss of control on ground (RE)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	≤ 0.15	0.00
3	High speed rejected take-offs (RE)	0	0	0	0	≤ 0.114	0	≤ 0.114	0	≤ 0.019	0	≤ 0.42	0	≤ 0.29	0.12
4	ATA32 related occurrences (RE)	0	0	0	0	≤ 0.05	0	≤ 0.05	0	0	0	≤ 0.21	0	≤ 0.43	0.00
5	EGPWS hard warnings(CFIT)	0	0	≤ 0.19	0.114	≤ 0.029	0.057	≤ 0.029	0	0	0.31	≤ 0.21	0	≤ 0.15	0.00
6	Descent below MSA(CFIT)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	≤ 0.42	0	≤ 0.07	0.00
7	High pitch angle(LOC-I)	≤ 0.054	0	≤ 0.38	0	0	0	0	0	0	0.31	≤ 1.27	0	≤ 0.03	0.00
8	Overspeed (vertical or configuration) (LOC-I)	0	0	0	0	≤ 0.209	0.171	≤ 0.209	0	0	0	≤ 0.64	0	≤ 0.85	0.00
9	Aircraft weight and balance errors(LOC-I)	≤ 0.003	0	0	0	≤ 1	0	0	0	0	0	≤ 0.5	0	≤ 0.13	0.00
10	Aircraft Ground Collisions(GCOL)	≤ 0.025	0	0	0	0	0	0	0	0	0	≤ 0.2	0	≤ 0.02	0.00
11	Failure of more than one system in a multiple-redundancy system	0	0	≤ 0.1	0	≤ 0.008	0.004	≤ 0.06	0	0	0	≤ 0.28	0	≤ 0.37	0.00
12	Air turn back due to technical failure	≤ 0.047	0	≤ 0.285	0	≤ 0.07	0.101	≤ 0.076	0	≤ 0.058	0	≤ 0.74	0	≤ 0.87	0.244
13	Shutdown an engine in flight	≤ 0.003	0.004	0	0	≤ 0.008	0.002	≤ 0.05	0	0	0	≤ 0.003	0	≤ 0.11	0.00

資料來源：[74]

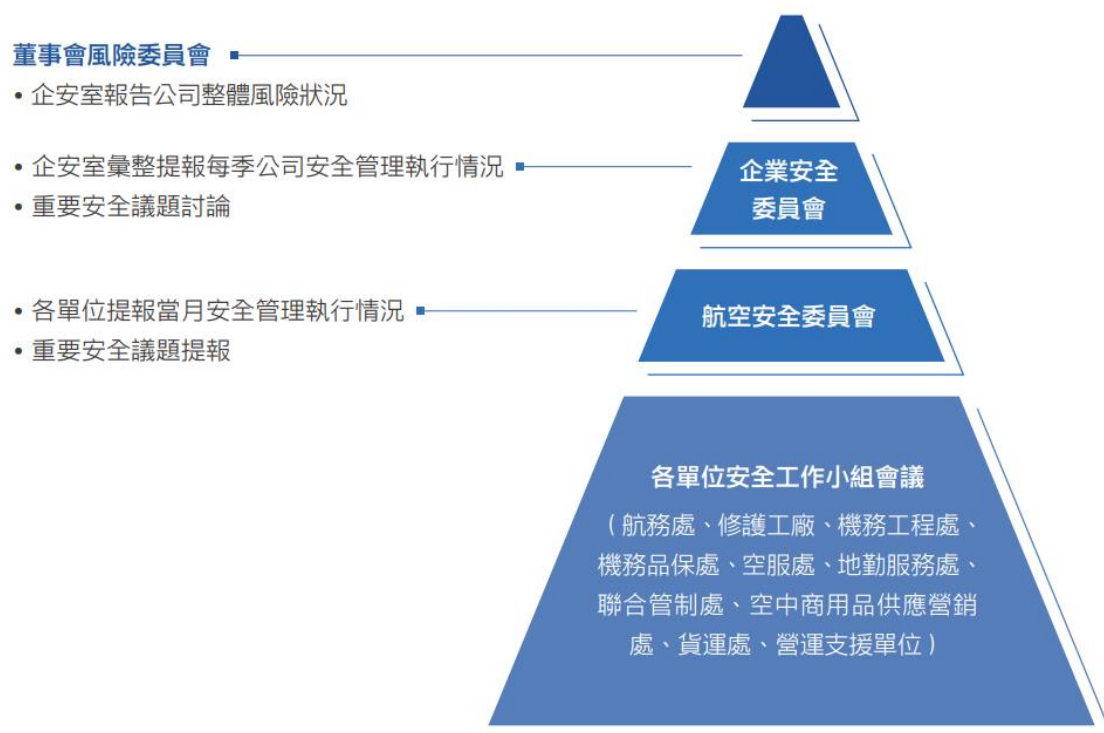
2.3.2 SMS 運作機制

以下摘要說明我國國籍航空公司的 SMS 推動作法（以本研究範圍—SMS 7 要項為主），並供後續研擬我國鐵道 SMS 實務作業指引時參考使用。

1. 中華航空^[77]

(1) 安全績效設立與監控

中華航空依公司歷史資料並參照民航主管機關及國際民航組織等規範，訂定年度安全績效指標，透過定期各級高階主管會議管理監控與各安全工作小組會議中檢討與討論，落實公司內部安全管理，展現以符合國內外安全標準並達到最高的安全標準為目標。中華航空各層級安全管理會議展現如圖 2.10。



資料來源：[77]

圖 2.10 中華航空各層級安全管理會議

(2) 全員安全報告系統

中華航空鼓勵全體員工主動辨識作業內的潛在風險，透過全員安全報告系統提報日常工作中發現可能影響安全的事項，進行安全資料收集與風險管控作業，以防範不安全的事件發生，全面提升安全等級；並依據季節性飛航操作特性、業界相關飛安趨勢與內外部變化，執行全面性風險分析及評估，適時以通告或會議等平台進行人員宣導，強化安全紀律與行為，以達風險管控效果；中華航空亦訂有獎勵機制，激勵員工自主提報。

(3) 人員疲勞管理/酒精管理

中華航空將疲勞風險管理系統建置納入公司安全政策，並引進新款組員排班系統與飛航組員疲勞管理系統，在系統面建置量測指標以確實掌握組員疲勞因子、落實疲勞程度的評估與分析，透過預測式的風險辨識及主動作為來優化航班規劃及強化組員疲勞管理，並鼓勵組員自主檢視與提報，以識別疲勞危害因子進以管控疲勞風險。

另外，中華航空依法訂立酒精檢測自我管理機制，以落實飛航組員、客艙組員、簽派員及維護人員等相關飛航作業人員於執勤期間無受酒精作用影響飛安情形。

(4) 飛航組員風險管理

中華航空透過「預測」、「主動」及「被動」三大概念來辨識危害因子並執行風險管理機制，以機師訓練為例：

- 執行完整的內、外環境變化應變訓練，如新場站、新航線、新航機、新系統與新程序等；
- 建構系統性的飛航訓練/考核；
- 透過飛航作業品質保證系統（Flight Operation Quality Assurance，簡稱 FOQA），擷取日常性的飛行記錄、偵測異常事件的發生，並分析線上各機隊的操作特性，加以評估後找出潛在性的風險，並予以改正；
- 進行教師考官之定期評鑑。

(5) 安全推廣

中華航空為確保飛航安全，每年策劃主題性的年度安全活動，以寓教於樂的方式讓安全意識內化至全體員工的心中，不斷強化全體員工對安全的認知。透過體驗學習及正向的激勵，讓員工自主產生安全行為；另外中華航空亦對外積極進行安全推廣，例如主辦/協辦國際研討會。

2. 長榮航空^[76]

(1) 理念與目標

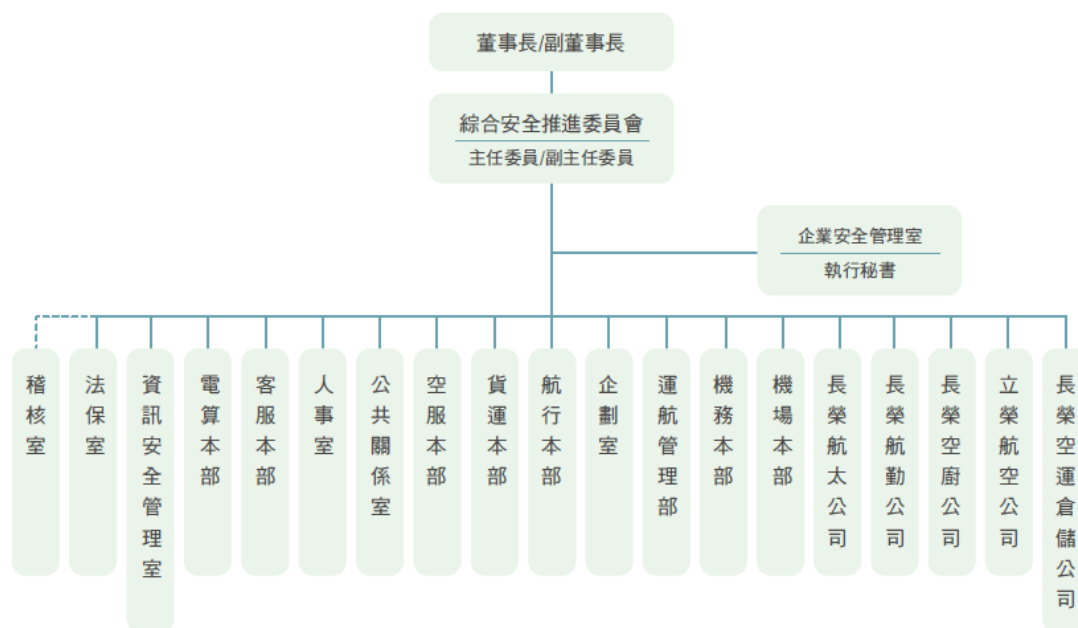
高階主管宣示安全政策並塑造安全文化，據以要求員工以用心、細心與決心來落實安全綱領的要求：「以道德心為基礎，發揮嚴謹、勤奮、求實、創新的團隊精神，於第一時間做好該做的事，並爭取最大的安全裕度，以確保人機的安全」。

此外，在每年 1 月底彙整及檢討前一年度安全績效目標（Safety Performance Target，簡稱 SPT）的達成狀況，擬訂當年度安全績效目標值，每季定期檢討 SPT 的達成狀況，以落實、強化公司內部安全管理，進而提昇安全品質，提供旅客更安全的服務品質。

(2) 安全組織

綜合安全推進委員會（Safety Promotion Committee，簡稱 SPC）為長榮航空最高飛航安全決策及督導單位，組織圖如圖 2.11 所示，負責確保整體作業安全及推動安全管理系統之最高權責，包含定期審查安全管理系統以持續提升與改善 SMS、審核及評估安全相關作業與管理系統之成效。

該委員會下轄 SMS 小組及安全作業協調會（Safety Coordination Meeting，簡稱 SCM）之運作，主要任務包括蒐集安全資訊、掌握作業風險、研擬改善措施及落實執行改善方案等。針對各小組專屬監控之議題，提供相關的改善行動方案及目標，定期於綜合安全推進委員會呈報，期望透過此機制降低人為及組織疏失的風險。綜合安全推進委員會、安全作業協調會、SMS 小組會議等通過之改善方案，其內容包含飛安、航務、簽派、客艙、貨運、地面作業、維修、保安等八大組別。



資料來源：[76]

圖 2.11 長榮航空綜合安全推進委員會組織圖

(3) 風險管理應用於飛航作業-飛航作業風險評估系統

長榮航空建有飛航作業風險評估系統（Flight Operations Risk Assessment System，簡稱 FORAS），該系統可彙總即時的氣象資訊、組員資訊、機場設施、航機系統資訊等相關資料，對每一航班執行風險評估分析，藉以有效掌握每一航班可能影響飛航安全之風險因子，據以建立飛行前的風險評估，並採行適切的防範措施。

該系統可以讓飛航組員透過 iPad 在起飛前 2.5 小時掌握航班起飛與進場降落的風險，並提供有關組員、航機及外在環境等相關安全提示，用以降低飛航作業風險。FORAS 系統並於航班落地前 45 分鐘再次分析落地機場的最新天氣狀況，來確認外在環境風險的變化，藉以掌握分析的準確性。

(4) 安全管理資訊系統

長榮航空為整合各方資料來源、進行事件分析、追蹤事件處理過程及監控現行操作狀況，降低危害因子提高風險管控，建置有安全管理資訊系統（Safety Management Information System，簡

稱 SMIS)。該系統包含五大飛安事件管理，如飛航、地面、客艙安全、航空保安及危險物品事件，並透過此系統歸納事件肇因、追蹤、作業改善及提出必要之風險改善計劃。

(5) 飛航組員航空生理與心理管理

包含以下項目：

- 排班管理：建置組員排班系統，配合原有的飛航資訊系統及組員資料管理系統，以建立更高安全餘裕、效率、友善之組員班表；
- 壓力與健康管理：依據前述組員排班系統，使飛航組員容易安排班表及年休假；
- 疲勞管理：引進疲勞管理系統，建立具科學根據及可量化的組員執勤期間清醒度參考值，並且每月定期召開檢討會議，對值勤期間清醒度指數數值落於最後 5%的族群予以檢討並提出適當可行的派遣方式改善方案；
- 酒精、藥物與其他管理：訂有飛航組員於飛行前 12 小時不得飲用含酒精飲料及從事水肺潛水運動等相關規定。

(6) 安全教育

長榮航空全面推廣航空安全教育課程，期將安全理念深植所有員工心中，進而消弭人為疏失的發生。針對飛航相關作業人員，也須接受安全管理系統基礎或主管課程之訓練，摘要如下：

- 航空安全教育：訓練對象為課員（地勤人員），時數 8 小時；
- 安全管理系統基礎班：訓練對象為助理副課長級，時數 8 小時；
- 安全管理系統主管班：訓練對象為副課長級以上主管，時數 8 小時。

(7) 全員安全文化

長榮航空為建立全員安全意識，每年舉辦安全週活動。活動包括文宣競賽、拍攝安全宣導影片、舉辦專題講座、場站飛安宣導、安全週大會、運動會及家庭日等，其目的為凝聚員工向心力，強化團隊合作，並提升每位空、地勤員工對自己所肩負安全責任的認知，以塑造正面積極的安全文化，提升全員的安全意識。

2.4 國外鐵道安全管理系統架構

以下回顧歐盟、英國、澳洲、日本及美國的鐵道安全管理系統，包含其法制架構（經驗、作法）、運作機制（含各要項的定義、範疇、利害關係者、運作方式）等。

2.4.1 歐盟

2.4.1.1 SMS 法制架構

為提升歐盟跨國鐵路系統的安全，歐盟在 2004 年第二代鐵路法案（2nd Railway Package）中制定了鐵路安全指令（Directive (EU) 2004/49/EC，又稱為 Railway Safety Directive）。鐵路安全指令定義了歐盟跨國營運機構之通用安全指標（Common Safety Indicators，簡稱 CSIs）、通用安全方法（Common Safety Methods，簡稱 CSMs）、通用安全目標（Common Safety Targets，簡稱 CSTs）及安全管理系統要求。歐盟成員國必須依據指令要求，並考量國內情況制定國內法以約束鐵路營運機構。同年，歐盟也成立歐洲鐵道局（European Railway Agency，後於 2016 年改名為 European Union Agency for Railways，以下簡稱 ERA）協助發布通用安全指標、方法、目標及其他一致性措施的建置與改善建議。

2016 年，歐盟發布第四代鐵路法案，其中包含新版鐵路安全指令（Directive (EU) 2016/798，又稱為 Railway Safety Directive (Recast)）。

新版鐵路安全指令更明確地規範通用安全方法及安全管理系統之要求。
茲將要求摘要如下：

1. 第六條（通用安全方法）第一項

通用安全方法應（shall）描述安全水準、安全目標，並評估安全標準的符合度。評估時應視情況，由獨立評估機構執行。評估時應闡述、定義以下方法：

- (1) 風險評量與評估方法；
- (2) 車公司（Railway Undertakings，簡稱 RUs）、路公司（Infrastructure Managers，簡稱 IMs）及維修機構（Entities in Charge of Maintenance，簡稱 ECMs）的監控方法；
- (3) 國家安全機構（National Safety Authorities，簡稱 NSAs）的監督方法；
- (4) 評估安全授權（authorization）與單一安全證書（certificate）是否符合本指令第十條（單一安全證書）、第十二條（路公司安全授權）要求的方法；
- (5) 評估安全水準及安全績效的方法（國內、歐盟層級）；
- (6) 評估安全目標達成與否的方法（國內、歐盟層級）；
- (7) 任何其他涵蓋在 SMS 中、需要一致化的流程（歐盟層級）。

2. 第九條（安全管理系統）第一項

車公司、路公司應建立安全管理系統以確保歐盟鐵路系統可至少達到通用安全目標、符合歐盟鐵路互聯互通規範（Technical Specification for Interoperability，簡稱 TSI），並確保通用安全方法及各國法規相關部分符合第八條（安全領域的國家法規）規定。

3. 第九條（安全管理系統）第三項

安全管理系統應包含以下基本元素：

- (1) 管理者批准並讓所有員工周知的安全政策；

- (2) 維持並強化安全的量化與質化目標、為達到目標的計畫與流程；
- (3) 為達到互聯互通規範、各國安全法規等技術或作業標準要求（既有、全新或修正）的程序；
- (4) 確保設備和營運在生命週期中均能符合標準與指定條件的程序；
- (5) 當營運條件改變、導入新設備時的風險評估與控制程序；
- (6) 確保能保持員工資質的訓練；
- (7) 確保在組織內提供充分且適當的資訊；
- (8) 將安全資訊文件化的程序與格式以及型態管理；
- (9) 確保事故、事件、虛驚或任何危險狀況能被通報、調查並執行改善措施的程序；
- (10) 經相關單位核准的緊急計畫與通報方式；
- (11) 安全管理系統的內部稽核。

在鐵路安全指令的架構下，歐盟更制定一系列法條（指令、規則（Regulations）、建議（Recommendation）、決定（Decision）等），並編寫相關指引（Guide）以直接規範、指導成員國鐵路營運機構、國家安全機構執行通用安全方法及建構 SMS 的方式，據以實現鐵路安全指令的目標。

表 2-6 摘錄近年來歐盟依據鐵路安全指令第六條所制定之各項法條，並簡述其內容與參考指引；圖 2.12 則是歐盟鐵路 SMS 的要項架構。另外，有鑑於 SMS 最終目的為提升安全，過程中亦涉及相關指標與目標的檢視與監控，以下一併將歐盟通用安全指標、通用安全目標彙整於表 2-7 及表 2-8。

表 2-6 歐盟鐵路安全指令相關規則與建議

第六條要求	對應法條	內容與參考指引
(1) 風險評量 與評估方法	Commission Implementing Regulation (EU) No 402/2013 風險評量、評估 的通用安全方法	評估重大變革的風險管理流程要求。 可參考： <ul style="list-style-type: none"> • 風險評估 CSM 指引（Guide for the application of the Common Safety Methods on risk assessment） • 風險評估 CSM 範例及通用安全方法的可能支援工具整理（Guide for the application of the Common Safety Methods on risk assessment） • 一致化設計目標指引（Guide on harmonised design targets） • CSM 評估機構之附註（Explanatory note on the CSM Assessment Body） • 使用建議：評估機構工作方法（Recommendation For Use 01: Working method of the Assessment Body）
(2) 車公司、 路公司及 維修機構 的監控方法	Commission Regulation (EU) No 1078/2012 車公司、路公司 （安全證書或授權核發後）及維修機構執行監控的通用安全方法	監控流程要求，用以： <ul style="list-style-type: none"> • 確認（安全）管理系統之流程、程序的正確應用及有效性； • 確認管理系統整體的正確應用、是否達成預期目標； • 辨識、執行適當預防或矯正措施。 可參考：監控 CSM 指引（Guide for the application of the Common Safety Method for monitoring）。
(3) 國家安全 機構監督 方法	Commission Delegated Regulation (EU) No 2018/761	監督活動要求，用以確認車公司、路公司對其法規義務的遵守情況。 可參考： <ul style="list-style-type: none"> • 監督指引（Guide on supervision）

第六條要求	對應法條	內容與參考指引
	國家安全機構發布單一安全證書或安全授權後執行監督的通用安全方法	<ul style="list-style-type: none"> • 歐洲鐵道局管理成熟度模型（ERA management maturity model） • 執法管理模式（Enforcement Management Model） • 國家安全機構間合作（Cooperation between national safety authorities）
(4) 評估安全授權與單一安全證書是否符合本指令第十條（單一安全證書）、第十二條（路公司安全授權）要求的方法	Commission Implementing Regulation (EU) No 2018/763 發布單一安全證書的具體安排	此規則闡明「單一安全證書」的符合度評估程序要求，並建構「一站式服務（one-stop shop）」簡化過去車公司需逐一申請安全證書的程序。
	Commission Recommendation (EU) No 2019/780 發布安全授權的具體安排	此建議闡明安全授權的符合度評估程序期望以及申請授權指引。
(5) 評估安全水準及安全績效的方法	評估國家與歐盟鐵路營運機構安全水準及安全績效的通用安全方法（尚在最終草案階段）	-
(6) 評估安全目標達成	Commission Decision 2009/460/EC	此決定主要用於計算、評估各國的通用安全目標。

第六條要求	對應法條	內容與參考指引
與否的方法	評估安全目標達成狀況的通用安全方法	
(7) 任何其他涵蓋在SMS中、需要一致化的流程	Commission Delegated Regulation (EU) No 2018/762 適用於安全管理系統要求的通用安全方法	此規則主要闡明安全授權與安全證書的符合度評估準則（含安全管理系統要求，如圖 2.12）。 可參考： <ul style="list-style-type: none"> • CSI 指引（Implementation guidance for CSIs） • SMS 指引（Guide on safety management system requirements） • 歐盟安全文化模式（European Railway Safety Culture Model）

資料來源：[62]與本研究彙整

表 2-7 歐盟鐵路通用安全指標

指標類型	內容
事故相關指標 (重大事故分類)	總和及相對（每列車公里）事故件數，包含： <ol style="list-style-type: none"> 1. 列車與鐵路車輛碰撞； 2. 列車與淨空內障礙物碰撞； 3. 列車出軌； 4. 平交道事故； 5. 人員遭移動中鐵路車輛撞擊； 6. 車輛火災； 7. 其他事故。
	總和及相對（每列車公里）死亡或重傷人員數量，包含： <ol style="list-style-type: none"> 1. 旅客(包含每旅客延人公里及每旅客列車公里的數值)； 2. 員工或承包商； 3. 平交道使用者； 4. 闖越者； 5. 其他月台上人員； 6. 其他非月台上人員。

指標類型	內容
危險貨物 相關指標	<p>總和及相對（每列車公里）涉及鐵道危險貨物運輸事故件數，包含：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 涉及至少一列運輸危險貨物鐵路車輛的事故； 2. 洩漏危險貨物的事故件數。
自殺相關 指標	<p>總和及相對（每列車公里）自殺及自殺未遂件數。</p>
事故前兆 指標	<p>總和及相對（每列車公里）事故前兆件數，包含：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 軌道損壞； 2. 軌道挫屈或其他軌道線型偏差； 3. 錯誤側號誌故障（wrong-side signaling failure）； 4. 通過危險點的冒進號誌（signal passed at danger when passing a danger point）； 5. 尚未通過危險點的冒進號誌（signal passed at danger without passing a danger point）； 6. 營運中車輛車輪損壞； 7. 營運中車輛車軸損壞。
計算事故 經濟影響 相關指標	<p>總和及相對（每列車公里）歐元成本：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 死亡與重傷數量乘上人員傷亡價值； 2. 環境損害成本； 3. 車輛或基礎設施材料損害成本； 4. 事故造成延滯之成本。
系統設施 安全指標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具備運作中列車保護系統（Train Protection Systems, TPSs）的軌道比例、使用車載列車保護系統的列車公里比例，該系統提供以下功能： <ol style="list-style-type: none"> A. 告警； B. 告警與自動停止； C. 告警、自動停止與不連續速度監控； D. 告警、自動停止與連續速度監控。 2. 平交道數量（總和、每路線公里及軌道公里）： <ol style="list-style-type: none"> A. 被動式平交道； B. 主動式平交道： <ol style="list-style-type: none"> i. 手動； ii. 自動（具備使用者告警設備）；

指標類型	內容
	iii. 自動（具備使用者保護設備）； iv. 具備鐵路側保護設備。

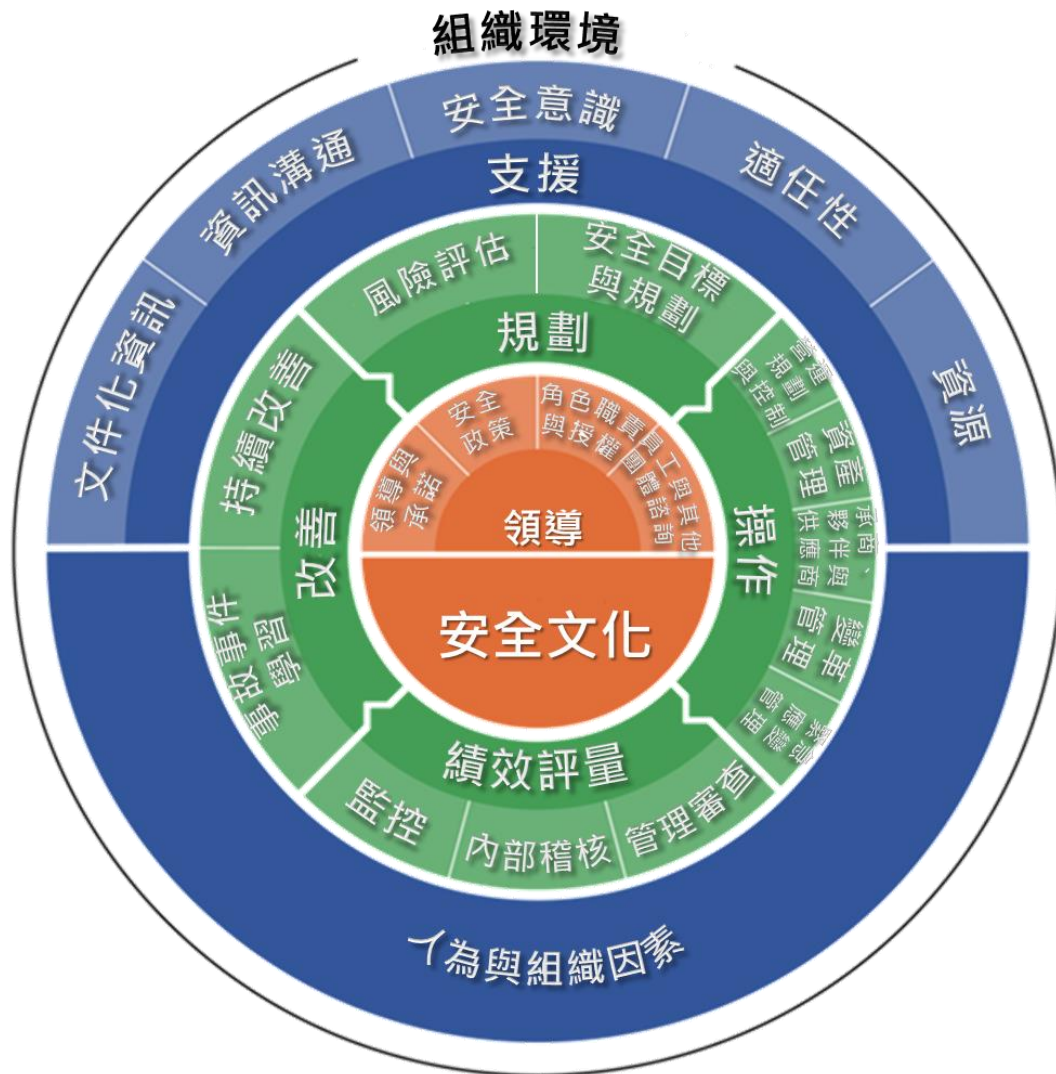
資料來源：歐盟法規資料庫 EUR-Lex 與本研究整理

表 2-8 歐盟鐵路通用安全目標類型

類型	編號	定義
旅客	NRV 1.1	每 10 億客車公里之旅客等效死亡數
	NRV 1.2	每 10 億旅客公里之旅客等效死亡數
員工	NRV 2	每 10 億列車公里之員工等效死亡數
平交道	NRV 3.1	每 10 億列車公里之用路人、行人等效死亡數
使用者	NRV 3.2	每 10 億次列車通過平交道之用路人、行人等效死亡數
其他	NRV 4	每 10 億列車公里之非旅客、非員工等效死亡數
侵入者	NRV 5	每 10 億列車公里之侵入者等效死亡數（不含自殺）
整體	NRV 6	每 10 億列車公里之旅客、員工、其他等效死亡數

註：各國會先取 2004-2009 六年的上述數值平均作為該國 NRV（National Reference Values, NRVs）值，當作該國的最高可接受風險水準；歐盟 CST 則進一步取「成員國平均值的 10 倍」及「成員國中的最差值」中較低者，其意涵為歐盟的可接受風險水準。

資料來源：歐盟法規資料庫 EUR-Lex 與本研究整理



資料來源：[6]

圖 2.12 歐盟 SMS 架構

2.4.1.2 SMS 運作機制

以下分述歐盟鐵路 SMS 中，各要項的要求（含定義、範疇、利害關係者等），而後參考相關指引，探究這些要求背後的運作方式，並供後續研擬我國鐵道 SMS 實務作業指引時參考使用。

1. 領導與承諾（Leadership and commitment）

法規要求如下（一併標示法條編號）：

2.1.1 最高管理者應透過以下方式展現對 SMS 發展、實施、維護和持續改進的領導和承諾：

- (a) 全面承擔安全責任 (responsibility) 與當責 (accountability)；
- (b) 通過組織內各層級活動以及與員工、承商的關係，確保對安全的承諾；
- (c) 確保建立、理解並匹配組織策略方向的安全政策和安全目標；
- (d) 確保將安全管理系統要求整合到組織的業務流程中；
- (e) 確保可取得安全管理系統所需的資源；
- (f) 確保安全管理系統能有效地控制組織帶來的安全風險；
- (g) 鼓勵員工遵守安全管理系統要求；
- (h) 促進安全管理系統的持續改進；
- (i) 確保在識別、管理組織業務風險，以及識別、解決安全目標與其他目標之間衝突時，都能考慮到安全；
- (j) 倡導積極的安全文化。

運作方式摘要說明如下^[6]：

- (1) 本要項說明，組織的最高管理者應透過各種方式展現推動 SMS 的決心。
- (2) 只有最高管理者才能分配足夠資源執行安全管理（有效管理風險，包含人為及組織風險），並將「安全績效」置於優先地位，故此要項為「資源」、「適任性」、「風險評估」等 SMS 要項的重要前提。
- (3) 最高管理者的領導也對組織文化影響深遠，因此必須傳遞正確資訊、建立良好工作環境，據以確保各層級人員在日常決策中都能重視安全。

2. 安全政策 (Safety policy)

法規要求如下（一併標示法條編號）：

2.2.1 最高管理者建立敘述組織安全政策的文件，且此文件：

- (a) 符合組織的鐵路營運類型、特徵和範圍；
- (b) 由組織的執行長 (chief executive) 或最高管理者代表批准；

(c) 積極實施、溝通並提供給所有員工。

2.2.2 安全政策應：

- (a) 包含遵守安全相關法律及其他要求；
- (b) 提供架構以設定安全目標 (objectives)、根據目標評估組織安全績效；
- (c) 涵蓋對自身活動或他人活動引發安全風險的管控承諾；
- (d) 涵蓋持續改進安全管理系統的承諾；
- (e) 應根據業務策略和安全績效評估進行維護。

運作方式摘要說明如下^[6]：

- (1) 安全政策是領導者理念的表達。
- (2) 組織透過安全政策展示其管理安全責任、安全政策領導與承諾的方式。

3. 組織角色、責任、當責與授權 (Organisational roles, responsibilities, accountabilities and authorities)

法規要求如下（一併標示法條編號）：

2.3.1 組織應針對各層級影響安全的人員（包含涉及安全相關任務的管理人員及員工），對其責任、當責、授權等加以定義、產生文件、分送並傳達給前述人員。

2.3.2 組織應確保負責安全相關任務的員工具有執行其任務的授權、適任性和適當資源，並且而不因其他業務活動造成不利影響。

2.3.3 安全相關任務的責任下放應文件化、傳達給相關人員、使其接受和理解。

2.3.4 組織應針對各層級影響安全的人員，闡明其角色分配、組織內部和外部的業務功能職能（參考「承商、夥伴與供應商」）。

運作方式摘要說明如下^[6]：

- (1) 安全相關任務不限於直接管理安全的任務（安全關鍵任務，如：員工控制或影響列車運行、其他可能影響健康或人員安全的任務），還包括影響安全的非作業任務。

(2) 第一線作業的安全管理規定與 SMS 管理流程（風險評估、監控等）間會存在理解的落差，故要確保 SMS 涵蓋安全流程管理的人員（安全部門人員及其主管等）以及其他任何涉及安全的人員（第一線員工及其主管等），並定義其責任、當責、授權等。補充說明如下：

- 最高管理者可將部分責任（responsibility）委任給相關人員以迅速解決問題，但必須加以記錄；相關人員有責任向最高管理者報告 SMS 績效。
- 安全當責（accountability）定義如果事項未完成、沒作用、未能達成目標時，負責人員的義務，安全當責不可下放。

(3) 任務（人員責任）的溝通與接受也很重要，須詳加確認並予以稽核。

4. 員工與其他團體諮詢（Consultation of staff and other parties）

法規要求如下（一併標示法條編號）：

2.4.1 組織應讓自身員工（或其代表）以及外部相關單位積極涉入 SMS 相關負責部分的使用、發展與改進（含作業程序的安全觀點），據以控制風險，並可藉此闡明組織內部安全文化，以及第三方所擔負風險之安全管理。

2.4.2 組織應透過提供讓員工參與的方法和手段，記錄員工的意見並提供有關員工意見的反饋來促進員工的諮詢。

運作方式摘要說明如下^[6]：

(1) 考量自身員工（或其代表）以及外部相關單位都具備對安全至關重要的知識與資訊，需有機會提出並表達其觀點，故在開發/使用 SMS 時須積極讓這些人員參與以控制風險。補充說明如下：

- 需特別注意服務之間、部門之間以及組織之間的介面風險。

- 可以就管理系統有關事項詢問外部相關單位，例如承商可協助參與列車整備、基礎設施維護之風險評估事宜。
- (2) 在進行風險評估、技術設備設計或改造、撰寫新程序時，積極尋求第一線人員的參與。

5. 風險評估（Actions to address risk）

法規要求如下（一併標示法條編號）：

3.1.1 風險評估

3.1.1.1 組織應：

- (a) 識別並分析與組織活動的類型、範圍和領域有關的所有作業（包括人員表現）、組織和技術風險；此類風險應包括由人為因素和組織因素引起的風險，如工作量，工作設計，程序的疲勞性或適用性以及其它相關單位的活動；
- (b) 針對前述方法採用適當的風險評估方法；
- (c) 制定並實施安全措施，並確定相關責任（參考「組織角色、責任、當責與授權」）；
- (d) 發展系統以監控安全措施的有效性（參考「監控」）；
- (e) 認知到在適當的情況下，有必要與其他相關單位，如：車公司、路公司、製造商(manufacturer)、維修供應商(maintenance supplier)、維修機構、鐵路車輛持有者(railway vehicle keeper)、服務提供商(service provider)、採購機構(procurement entity)等合作共同承擔風險，並且採取適當的安全措施；
- (f) 與員工和相關外部人員溝通風險。

3.1.1.2 在評估風險時，組織應考慮確認、提供和維持安全工作環境的需求，並符合適用法律（特別是 Council Directive 89/391/EEC – 改善工作環境人員之安全與衛生）

3.1.2 變革規劃

3.1.2.1 組織應根據 Regulation (EU) No 402/2013（參考表 2-6）中規定的風險管理流程，在實施變革（參考「變革管理」）之前

識別潛在的安全風險和適當的安全措施(參考「風險評估」)，包括考慮變革流程本身帶來的安全風險。

運作方式如圖 2.13 所示，摘要說明如下^[4, 6]：

(1) 系統定義

確認以下議題：

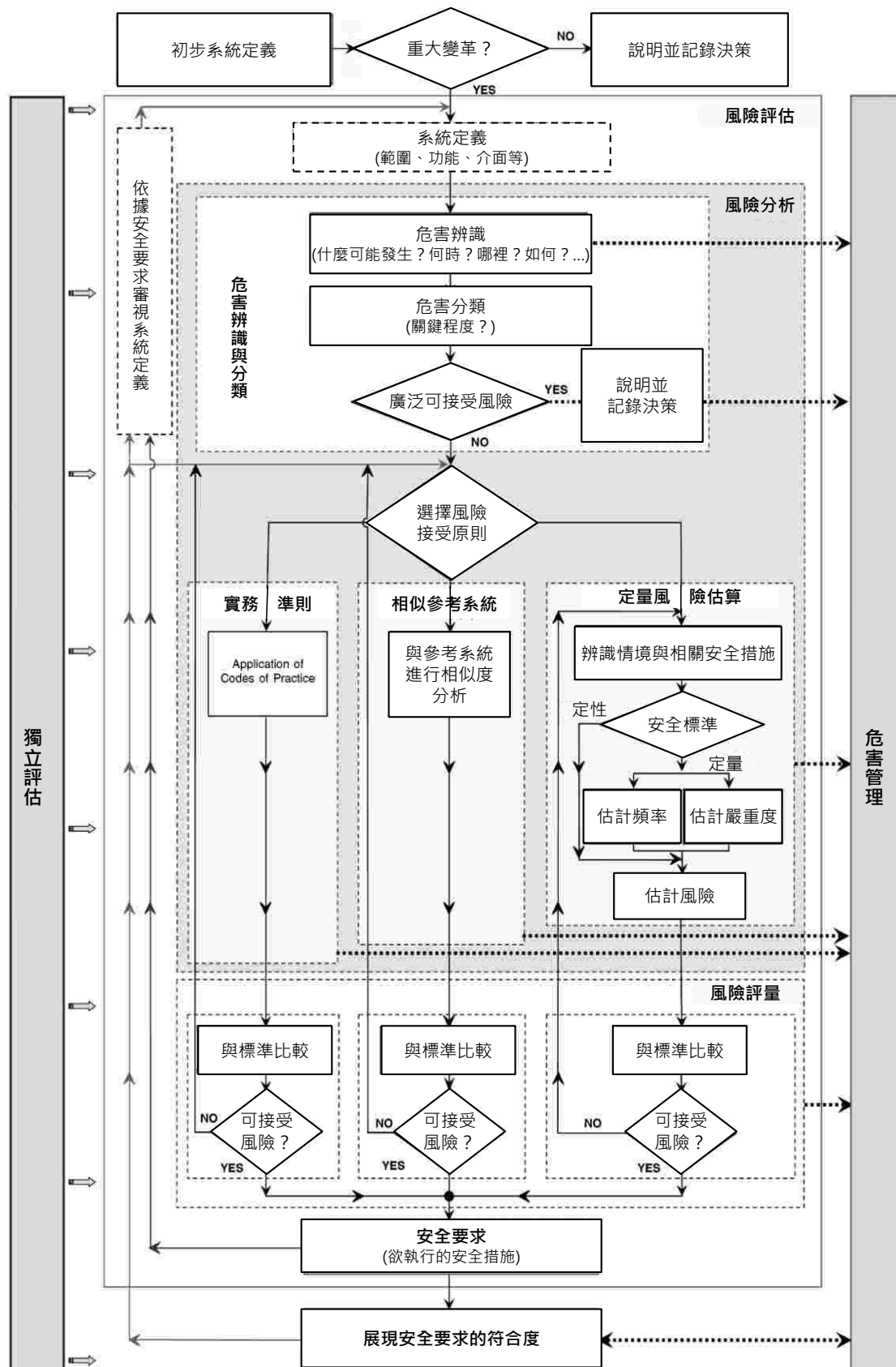
- 安全目標；
- 相關的系統功能與元素（人為、技術與作業元素）；
- 系統邊界（含其他關聯系統）；
- 物理（關聯系統）與功能（功能輸入、輸出）的介面；
- 系統環境（熱、電磁、衝擊、振動、作業用途等）；
- 既有安全措施與安全要求；
- 風險評估的假設。

(2) 風險分析（含危害辨識）

- 確定欲評估系統的合理可預想危害、功能以及其介面；
- 為使風險評量工作聚焦於重要風險上，須根據估算之風險進行分類（廣泛可接受者無須進一步分析，但仍應載明於危害紀錄中）；
- 風險可接受性的分析，可依據實務準則、相似系統比較或定量風險估算等三類方式進行。

(3) 風險評量

- 如將危害依據實務準則進行風險分析，發現其風險不可接受，則應透過另外二類方式確定安全措施；
- 如將危害依據相似系統（及參考系統）進行風險分析，發現無法與參考系統達到相同安全水準，則應透過另外二類方式確定安全措施；
- 如危害未涵蓋於前兩點中，則須依據定量風險估算進行風險分析，如風險不可接受則應確定、實施安全措施。



資料來源：歐盟法規

圖 2.13 歐盟通用安全方法-風險管理架構

6. 安全目標與規劃 (Safety objectives and planning)

法規要求如下（一併標示法條編號）：

- 3.2.1 組織應對不同層級的相關職能建立安全目標，以維持並在合理可行的範圍內改善其安全績效。
- 3.2.2 安全目標應：
- (a) 符合安全政策和組織的策略目標（如適用）；
 - (b) 可量測的；
 - (c) 考慮適用的法規和其他要求；
 - (d) 審查其功效，並適時修訂；
 - (e) 可供彼此交流。
- 3.2.3 組織應制定描述安全目標達成方式的計畫。
- 3.2.4 組織應描述監控安全目標達成狀況的策略與計畫。

運作方式摘要說明如下^[6]：

- (1) 安全目標可以是定量（事件減少數量或比例）或定性（如：改善平交道安全性等），並與風險相連結（考量安全績效指標的設計、監控、決策支援、有效性提升等）；
- (2) 須透過 PDCA 循環定期審視安全目標，並依據風險評估、監控、事故事件調查等結果設定之。

7. 資源 (Resources)

法規要求如下（一併標示法條編號）：

- 4.1.1 組織應提供發展、實施、維護和持續改進安全管理系統所需的資源，包括適任的人員以及有效且可用的設備。

運作方式摘要說明如下^[6]：

- (1) 為使 SMS 能夠依據其目標管控風險，須確保組織具備適當流程以提供足夠資源；
- (2) 組織可透過適任性管理系統（competence management system，簡稱 CMS）或其他管理機制確保人員適任性；

(3) 組織具備足夠、有效、可用的設備等資源。

8. 適任性 (Competence)

法規要求如下（一併標示法條編號）：

4.2.1 組織的適任性管理系統應能確保各層級影響安全的人員勝任其負責任務，至少包含：

- (a) 確定其具備與安全有關的任務所需的能力（包括知識、技能、非技術行為和態度）；
- (b) 選拔原則（基礎教育水準、所需的心理和身體素質）；
- (c) 初步培訓、經驗和資格；
- (d) 持續進行培訓並定期更新現有能力的；
- (e) 定期評估能力並檢查身心體適能狀況，以確保隨時間推移能維持資格和技能；
- (f) 對安全管理系統相關部分進行專門培訓，以完成其與安全有關的任務。

4.2.2 組織應提供培訓計畫（參考前項(c)、(d)、(f)）確保員工執行安全相關任務時：

- (a) 根據確定的能力要求和員工的個人需求提供培訓計畫；
- (b) 在適當的情況下，培訓確保員工可以在所有作業條件下（、降級和緊急情況）進行作業；
- (c) 培訓的持續時間和進修的頻率適合培訓目標；
- (d) 保留所有員工的記錄（參考「文件化資訊」）；
- (e) 定期檢查和審核培訓計劃（參考「內部稽核」），並在必要時進行更改（參考「變革管理」）。

4.2.3 在發生事故/事件或長時間缺勤後，應為人員制定重返工作的安排，包括提供額外的培訓（有需要時）。

運作方式摘要說明如下^[6, 8]：

- (1) 組織確保具有適當的結構和資源來控制其面臨的風險，並部署有能力履行安全職責的人員（特別是承擔安全關鍵作業的

人員），具體來說可透過適任性管理系統確保人員的技能、知識和經驗。

(2) 適任性管理系統（CMS）的循環如下：

- 建立 CMS 要求：確定工作內容、評估相關風險；
- 設計 CMS：讓第一線人員參與並說明其工作內容，設計之 CMS 包含不同部門及層級的所需能力、分工方式等；
- 建置 CMS：依據職位等發展適任性圖像、據此招募人員、發展適任性評估工具、評估員工；
- 維護、發展人員適任性：監控、定期評估、更新適任性、績效導向管理、保存紀錄等；
- 查證、稽核、審查 CMS：定期查證、稽核 CMS，並依據安全績效數據審查結果反饋改進 CMS。

9. 安全意識（Awareness）

法規要求如下（一併標示法條編號）：

4.3.1 最高管理者應確保自身與各層級影響安全的人員都能了解所執行活動的關聯性、重要性和後果，以及他們如何對安全管理系統的正確應用和有效性（包括實現安全目標）做出貢獻（參考「安全目標與規劃」）。

運作方式摘要說明如下^[6]：

- (1) 此要求的目的是解決組織內部的安全文化問題；
- (2) 最高管理者應確定組織的應辦事項和方向（相關危害、風險、事故事件調查結果、實施 SMS 的影響等），並確定業務執行方式；
- (3) 組織內的工作人員則從管理人員中得到相關說明。

10. 資訊溝通（Information and communication）

法規要求如下（一併標示法條編號）：

- 4.4.1 組織應定義適當的溝通管道，以確保在組織不同層級間、以及內外部相關單位間（包含承商、夥伴、供應商）能交換與安全相關的資訊
- 4.4.2 組織應管理與安全有關資訊的識別、接收、處理、產生和傳送以確保安全相關資訊能送達做出判斷與決策之人員。
- 4.4.3 組織應確保安全相關資訊為：
- (a) 與目標相關、完整且可理解的；
 - (b) 有根據的；
 - (c) 準確的；
 - (d) 一致的；
 - (e) 受到控制的（參考「文件化資訊」）；
 - (f) 在生效之前傳達；
 - (g) 收到並且被理解。

運作方式摘要說明如下^[6]：

- (1) 組織辨識安全相關資訊的類型、溝通方式、溝通對象、溝通條件等；
- (2) 安全資訊類型包含：SMS 文件、路公司的靜態資訊（基礎設施營運規章與特性等）、時刻表擬訂所需資訊、列車行控相關資訊等；
- (3) 溝通方式、對象、條件等可參考互聯互通技術規範、維修規章、SMS 要求等。

11. 文件化資訊（Documented information）

法規要求如下（一併標示法條編號）：

- 4.5.1 安全管理系統文件
- 4.5.1.1 安全管理系統的敘述包含：
- (a) 識別和描述與鐵路營運安全相關的流程和活動，包含與安全相關的任務和相關的責任（參考「組織角色、責任、當責與授權」）；

- (b) 上述流程的相互作用；
- (c) 描述這些流程如何施行的程序或其他文件；
- (d) 識別承商、夥伴、供應商，並描述所提供服務的類型和程度；
- (e) 確定組織與前項單位之承包契約或其他商務協議，此項對於控制組織及承商使用之相關安全風險管控是必要的；
- (f) 依據法規要求的文件化資訊。

4.5.1.2 組織應確保依據新版鐵路安全指令向相關國家安全機構提交年度安全報告，包含：

- (a) 根據 Regulation (EU) 402/2013 的 18-(1)條（參考表 2-6），對與安全相關變革的重要程度決策進行綜整，包括對重大變革的概述；
- (b) 組織下一年的安全目標，以及嚴重的安全風險如何影響這些安全目標的設定；
- (c) 根據 Regulation (EU) No 1078/2012 5-(1)條（參考表 2-6）的規定，執行內部事故/事件調查的結果（參考「事故事件學習」）和其他監控活動（參考「監控」、「內部稽核」、「管理審查」）；
- (d) 國家調查機構（National Investigation Bodies，簡稱 NIBs）提出建議之處理進展詳細資訊（參考「事故事件學習」）；
- (e) 為評估組織的安全績效而制定的組織安全指標（參考「監控」）；
- (f) 年度安全報告中，有關組織與危險貨物運輸有關的活動結論（如適用），可參考 Directive 2008/68/EC（Regulations concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail，國際鐵路危險貨物運輸規則）。

4.5.2 新建與更新

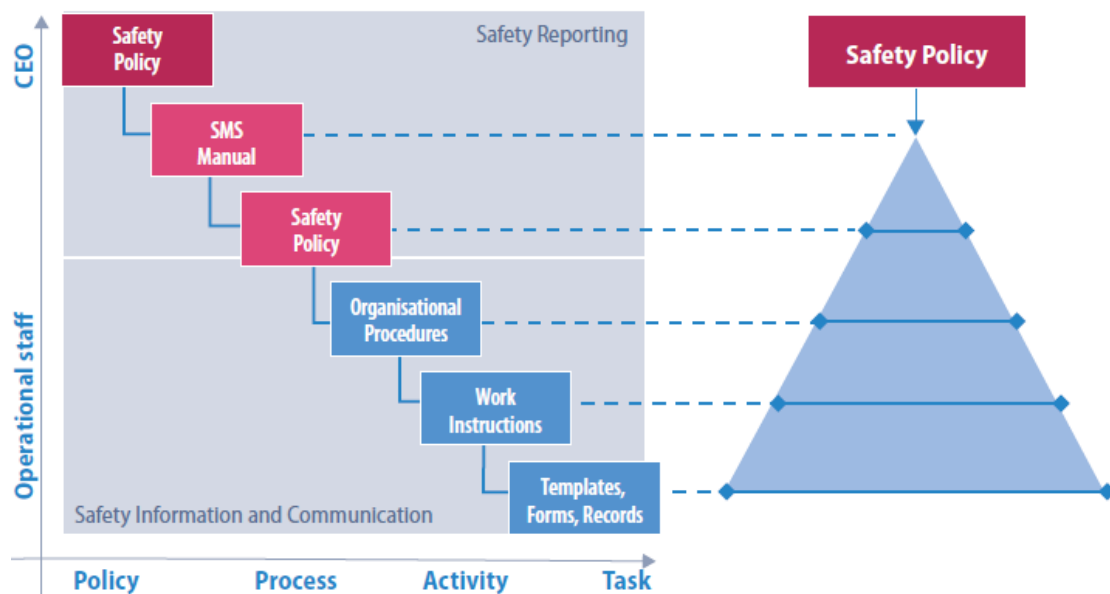
4.5.2.1 組織應確保在新建和更新安全管理系統相關文件化資訊時，使用合適的格式和媒介。

4.5.3 文件化資訊管控

4.5.3.1 組織應控制與安全管理系統有關的文件化資訊，尤其是儲存、分發和變更管控，據以確保其可用性、適用性和保護性。

運作方式摘要說明如下^[6]：

- (1) SMS 的文件化結構如圖 2.14 所示，其格式、媒介等由組織自行決定，且不一定要寫在紙本手冊上；
- (2) 組織的文件管控程序，要能對適當性進行審查與核准，並確定文件的修訂狀態以防止使用無效的版本；
- (3) 組織必須向業務相關國家安全機構提送報告。



資料來源：[6]

圖 2.14 歐盟 SMS 文件化結構

12. 人為與組織因素（Integration of human and organisational factors）

法規要求如下（一併標示法條編號）：

4.5.1 組織應展示將人為因素和組織因素整合到安全管理系統中的系統方法。該方法應：

- (a) 包括策略的制定，以及人為因素和組織因素領域的專業知識、認可方法的使用；
- (b) 處理與設備的設計及使用、任務、工作條件、組織安排有關的風險，並同時考慮人員能力及極限對人員績效的影響。

運作方式摘要說明如下^[6]：

- (1) 組織以生命週期來考慮人為因素和組織因素，包含生命週期中業務目標、管理、作業、人員績效、任務及工作場所設計相關的安全管理活動；
- (2) 組織聘請支援業務活動所需的相關人員與組織因素專家。

13. 作業規劃與控制（Operational planning and control）

法規要求如下（一併標示法條編號）：

5.1.1. 在規劃、發展、實施和審查其作業流程時，組織應確保在作業過程中：

- (a) 採用風險接受標準和風險控制措施（參考「風險評估」）；
- (b) 已提送實現安全目標的計畫（參考「安全目標與規劃」）；
- (c) 收集資訊以衡量作業安排的正確應用和有效性（參考「監控」）。

5.1.2 組織應確保其作業安排符合適用的互聯互通技術規範、相關國家法規以及任何其他相關安全要求。

5.1.3 （車公司）為了控制與作業活動安全相關的風險（參考「風險評估」），至少應考慮以下幾點：

- (a) 規劃現有或新的列車路線/服務（包括引進新型車輛、租賃車輛和/或僱用外部人員、為了作業目的而與維修機構交換維護相關資訊）；
- (b) 列車時刻表的制定和執行；
- (c) 列車或車輛的出發前準備，包括出發前檢查、列車編成；
- (d) 在不同的作業條件（正常，降級和緊急情況）下運行列車或車輛；
- (e) 根據維修機構所發布的撤離營運要求、回復營運公告，對作業進行調整；
- (f) 車輛行駛授權；
- (g) 列車駕駛室與行控中心、以及與維修人員使用設備的介面可用性。

（路公司）為了控制與作業活動安全相關的風險（參考「風險評估」），至少應考慮以下幾點：

- (a) 根據基礎設施的設計特性，確定運輸安全界限以進行行車規劃和控制；
- (b) 行車規劃，包含時刻表與列車路徑分配；
- (c) 應用行車限制及中斷管理，以普通模式和降級模式進行實時行車管理；
- (d) 設置特殊托運的條件。

5.1.4. （車公司）為了控制與作業活動安全相關的責任分配，組織應辨識協調和管理列車和車輛行車安全的責任，並定義如何將影響安全的相關任務分配給組織內的適任人員（參考「組織角色、責任、當責與授權」）或其他外部合格單位（如適當）（參考「承商、夥伴與供應商」）。

（路公司）為了控制與作業活動安全相關的責任分配，組織應辨識規劃和營運鐵路路網的責任，並定義如何將影響安全的相關任務分配給組織內的適任人員（參考「組織角色、責任、當責與授權」）或其他外部合格單位（如適當）（參考「承商、夥伴與供應商」）。

5.1.5. （車公司）為了控制與作業活動安全相關的資訊和溝通（參考「資訊溝通」），應將任何旅行的特定條件（包括可能導致危害的相關變化）的詳細資訊告知相關人員（如：乘務員）。臨時或永久作業限制（如：因特定車輛型號或特定路線）以及特殊托運條件（如需要）。

（路公司）為了控制與作業活動安全相關的資訊和溝通（參考「資訊溝通」），應告知相關人員（如：號誌控制員）有關列車/車輛行駛的具體路線要求，包括可能會導致危害的變更、臨時或永久作業限制（如：軌道維護）以及特殊托運條件。

5.1.6. 為了管控與作業活動安全相關的人員適任性（參考「適任性」），組織應根據適用的法律確保其人員：

- (a) 遵守其訓練與工作指導，並在需要時採取糾正措施；
- (b) 進行專門的訓練，如果預期的變革會影響作業進行或其任務分配；
- (c) 在發生事故和事件後採取適當措施。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

14. 資產管理 (Asset management)

法規要求如下（一併標示法條編號）：

5.2.1. 組織應管理從設計到報廢的整個生命週期中與實體資產相關的安全風險（參考「風險評估」），並滿足使用的人為因素要求。

5.2.2. 組織應：

(a) （車公司）依據新版鐵路安全指令 14-(2)條以及相關的預期績效水準，確保資產在維持其安全作業狀態的同時滿足預定目的；

（路公司）確保資產用於既定目的，同時保持其安全的作業狀態和預期的績效水準；

(b) 管理正常和降級作業的資產；

(c) 在合理可行的情況下，應在資產作業之前或期間盡快發現不符合作業要求的情況，包含為確保資產的安全作業狀態而適當限制之（參考「監控」）。

5.2.3. 組織應確保其資產管理安排（如適用）符合相關互聯互通規範中規定的所有基本要求。

5.2.4. 為了控制與維修供應相關的風險（參考「風險評估」），至少應考慮以下幾點：

(a) （車公司）根據資產的規劃和實際使用情況，以及其設計特性，確定需要維護以使資產保持安全作業狀態的需求

（路公司）根據基礎設施的規劃和實際使用狀況，以及其設計特性，確定需要維護以使基礎設施保持安全作業狀態的需求；

(b) 當發現缺陷或資產劣化到前述安全作業狀態之外時，將資產從營運中移除之管理；

(c) 管理資產交付使用後的最終使用限制，以確保資產處於安全作業狀態；

(d) 監控和量測設備的管理，據以確保適合其預期目的。

5.2.5. 為了管控與資產安全管理相關的資訊及溝通（參考「資產管理」），組織應考量：

- (a) 在組織內部或與外部維修機構交換相關資訊（參考「承商、夥伴與供應商」），尤其是與安全相關的故障、事故、事件以及最終的資產使用限制；
- (b) 所有必要資訊的可追溯性，包括與前項有關的資訊（參考「資訊溝通」與「文件化資訊」）；
- (c) 建立和維護所有資產的記錄，包括影響資產安全的變革管理（參考「變革管理」）。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

15. 承商、夥伴與供應商（Contractors, partners and suppliers）

法規要求如下（一併標示法條編號）：

5.3.1 組織應識別、管控因外部活動造成的風險，包含與承商、夥伴與供應商之作業或合作。

5.3.2 為控制前述風險，組織應定義篩選承商、夥伴與供應商的條件以及契約要求，包含：

- (a) 與安全有關的法規和其他要求；
- (b) 履行契約規定任務所需的能力水準（參考「適任性」）；
- (c) 要執行任務的責任；
- (d) 契約期間應維持的預期安全績效；
- (e) 與交換安全相關信息有關的義務（參考「資訊溝通」）；
- (f) 安全相關文件的可追溯性（參考「文件化資訊」）。

5.3.3 組織亦應依據 Regulation (EU) No 1078/2012（參考表 2-6）之程序，監控：

- (a) 承商/夥伴/供應商的所有活動和營運安全績效，以確保其遵守契約中規定的要求；
- (b) 承商/夥伴/供應商對組織營運產生安全風險的安全意識。

運作方式摘要說明如下^[6]：

- (1) 組織透過安全績效評估，於採購過程中確保承商及供應商之適任性；
- (2) 組織在契約中規定如何交換安全相關資訊；
- (3) 組織根據設定的規範檢查交付情況；
- (4) 組織依據契約監控承商之風險管控措施，並在必要時採取矯正措施。

16. 變革管理 (Management of change)

法規要求如下（一併標示法條編號）：

5.4.1. 組織應實施和控制對安全管理系統的變革，據以維持或改善安全績效。這應包括變革管理不同階段的決策，以及隨後的安全風險審查（參考「風險評估」）。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

17. 緊急應變管理 (Emergency management)

法規要求如下（一併標示法條編號）：

5.5.1 組織應根據 Regulation (EU) No 2015/995 確定緊急情況和應採取的相關即時措施，以管理緊急情況並恢復正常作業狀態。

5.3.2 營運機構應確保對於每種已識別的緊急事件類型：

- (a) 可即時聯繫緊急服務人員；
- (b) 事先向緊急服務人員提供相關資訊以利其在緊急情況時做好準備；
- (c) 內部可提供第一手緊急搶救。

5.3.3 營運機構應根據 Regulation (EU) No 2015/995，明確記錄各相關單位角色與責任。

5.3.4 組織應制定緊急情況下的行動計畫，並應包含下列安排：

- (a) 提醒所有負責緊急管理的人員；
- (b) 與各方（車公司、路公司、承商、政府機關/構、緊急服務部門等）溝通資訊，包含對乘客的緊急指示；

(c) 根據緊急情況做出任何必要的決定。

5.3.5 組織應描述如何分配緊急管理的資源和方法（參考「資源」）以及如何確定培訓要求（參考「適任性」）。

5.3.6 緊急安排應定期與其他各方進行測試並適時更新。

5.3.7 （車公司）組織應確保路公司可以輕鬆、及時地聯繫具有適當語言技能的主管人員，並向後者提供對應程度的資訊。

（路公司）組織應與在組織的基礎設施上營運的所有車公司、緊急服務部門協調緊急計劃，以促進其快速干預，並與可能涉及緊急情況的任何其他方進行協調。

5.3.8 （車公司）在緊急情況下，具備程序可以聯繫維修機構、鐵路車輛持有者。

（路公司）組織應在必要時安排立即停止營運和鐵路運輸，並通知所有相關單位。

5.3.9 （路公司）對於跨境基礎設施，相關路公司之間的合作應促進邊境兩邊應急服務的必要協調與準備。

運作方式摘要說明如下^[6]：

- (1) 組織制定穩健的應變計畫，涵蓋需要提供給緊急服務部門的資訊，以利其制定事故應變計畫；
- (2) 組織自身的 SMS、與應變相關的安排（緊急狀況訓練、演練等）也必須詳加考量。

18. 監控（Monitoring）

法規要求如下（一併標示法條編號）：

6.1.1. 組織應根據 Regulation (EU) No 1078/2012（參考表 2-6）進行監控：

- (a) 檢查安全管理系統中所有流程和程序的正確應用和有效性，包括作業、組織和技術安全措施；
- (b) 檢查整個安全管理系統的正確應用，以及是否達到預期結果；
- (c) 調查安全管理系統是否符合本規則的要求；

(d) 若發現有任何不符合前三點的情況，則識別、實施和評量矯正措施的有效性（參考「持續改進」）。

6.1.2. 組織應定期監控組織內各層級安全相關任務的績效，並在未正確執行這些任務時進行干預。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]以及圖 2.15。

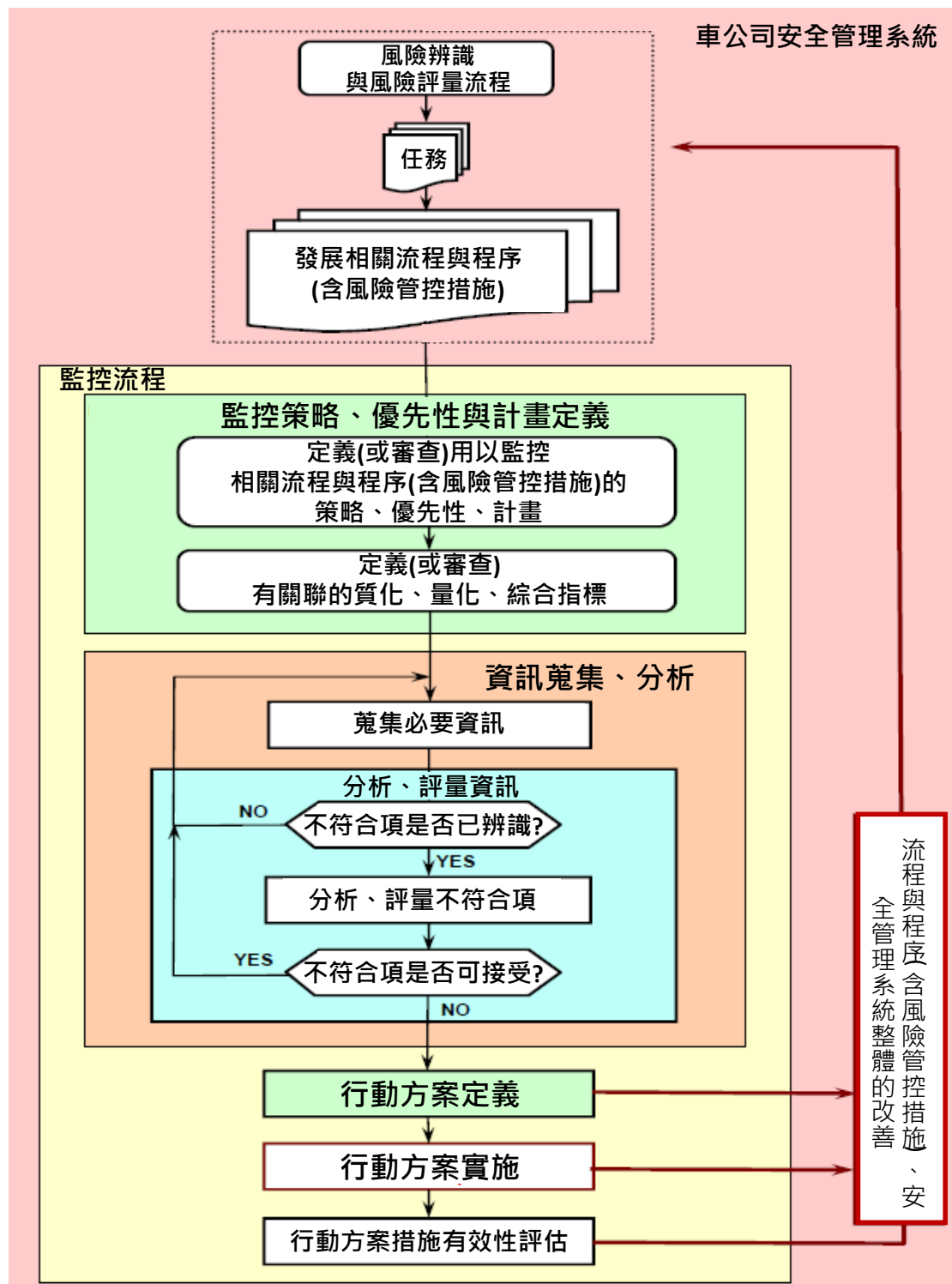


圖 2.15 歐盟通用安全方法-監控架構

19. 內部稽核 (Internal auditing)

法規要求如下（一併標示法條編號）：

- 6.2.1. 組織應以獨立、公正和透明的方式進行內部稽核，據以蒐集和分析用於其監控活動的資訊（參考「監控」），包括：
- (a) 規劃的內部稽核時間表，可根據過去的稽核結果和績效監控予以修訂；
 - (b) 確定和選拔合格的稽核員（參考「適任性」）；
 - (c) 稽核結果的分析和評量；
 - (d) 確定需要採取矯正或改進措施的情況；
 - (e) 查證這些措施的完成和有效性；
 - (f) 與稽核的執行和結果有關的文件；
 - (g) 將稽核結果傳達給最高管理者。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

20. 管理審查 (Management review)

法規要求如下（一併標示法條編號）：

- 6.3.1. 最高管理者應定期審查安全管理系統的持續充分性和有效性，至少應考慮以下方面：
- (a) 處理先前管理審查中未決行動的進展細節；
 - (b) 改變中的內部和外部環境；
 - (c) 該組織的安全績效與以下方面有關：
 - 安全目標實現狀況；
 - 監控活動結果，包括：內部稽核結果、內部事故/事件調查以及各自行動狀況；
 - 國家安全機構進行監督活動的相關產出；
 - 改進建議。

6.3.2. 最高管理者應根據其管理審查的結果，對安全管理系統所需變革的規劃和實施承擔總體責任。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

21. 事故事件學習 (Learning from accidents and incidents)

法規要求如下（一併標示法條編號）：

7.1.1. 應為與組織鐵路營運有關的事故和事件：

- (a) 報告、記錄、調查和分析以確定其原因；
- (b) 適時向相關國家機構報告。

7.1.1. 組織應確保：

- (a) 在適當或要求的情況下，評估和實施國家安全機構、國家調查機構和產業/內部調查的建議；
- (b) 考慮其他相關單位的報告/資訊，例如：車公司、路公司、維修機後、鐵路車輛持有者。

7.1.3. 組織應使用與調查相關資訊來審視風險分析和評量作為（參考「風險評估」）、以提高安全性為目的進行學習，並在適當情況下採取矯正措施和/或改進措施（參考「變革管理」）。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

22. 持續改善 (Continual improvement)

法規要求如下（一併標示法條編號）：

7.2.1. 組織應考量 Regulation (EU) No 1078/2012（參考表 2-6）規定的架構以及至少下列活動的輸出，持續改進其安全管理系統的充分性和有效性：

- (a) 監控（參考「監控」）；
- (b) 內部稽核（參考「內部稽核」）；
- (c) 管理審查（參考「管理審查」）；
- (d) 事故事件學習（參考「事故事件學習」）。

7.2.2. 組織應提供手段來激勵員工和其他相關單位積極參與改善安全，並將其作為組織學習的一部分。

7.2.3. 組織應提出策略以持續改善安全文化，依靠專業知識和受認可的方法來識別影響安全管理系統不同部分的行為議題，並採取措施解決這些問題。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

2.4.2 英國

2.4.2.1 SMS 法制架構

英國過去係透過以下法律（及其子法）規範鐵路安全要求：

1. 職業安全衛生法（Health and Safety at Work etc Act 1974，簡稱 HSWA 1974）
 - (1) 職業安全衛生管理規則（The Management of Health and Safety at Work Regulations 1999，簡稱 MHSWR 1999）
 - (2) 安全重點作業工作規則（Railways (Safety Critical Work) Regulations 1994）
 - (3) 安全檔案規則（Railways (Safety Case) Regulations 2000）
2. 運輸工作法（Transport and Works Act 1992，簡稱 TWA 1992）
 - (1) 鐵路與其他運輸系統工作、廠房與設備核准規則（Railways and Other Transport Systems (Approval of Works, Plant and Equipment) Regulations 1994）

在職業安全衛生管理規則方面，英國除了法規要求以外（須具備危害辨識、風險分析、風險評量等機制），亦在 20 世紀末發展出 BS OHSAS 18001（職業安全衛生管理系統，簡稱 HSMS）標準，期望透過非強制的管理系統提升企業的職業安全及衛生（涵蓋鐵路機構之營運安全）。

在營運安全方面，英國更透過監督安全重點工作、核准廠房與設備、審查安全檔案（特定環境與應用下之安全證明）等方式降低相關安全風險^[26]。2004 年以後，隨著歐盟鐵路安全指令的施行，歐盟成員

國須制訂國內法以展現鐵路安全指令要求、約束國內鐵路營運機構。以英國為例，說明如下（圖 2.16）^[26,38]：

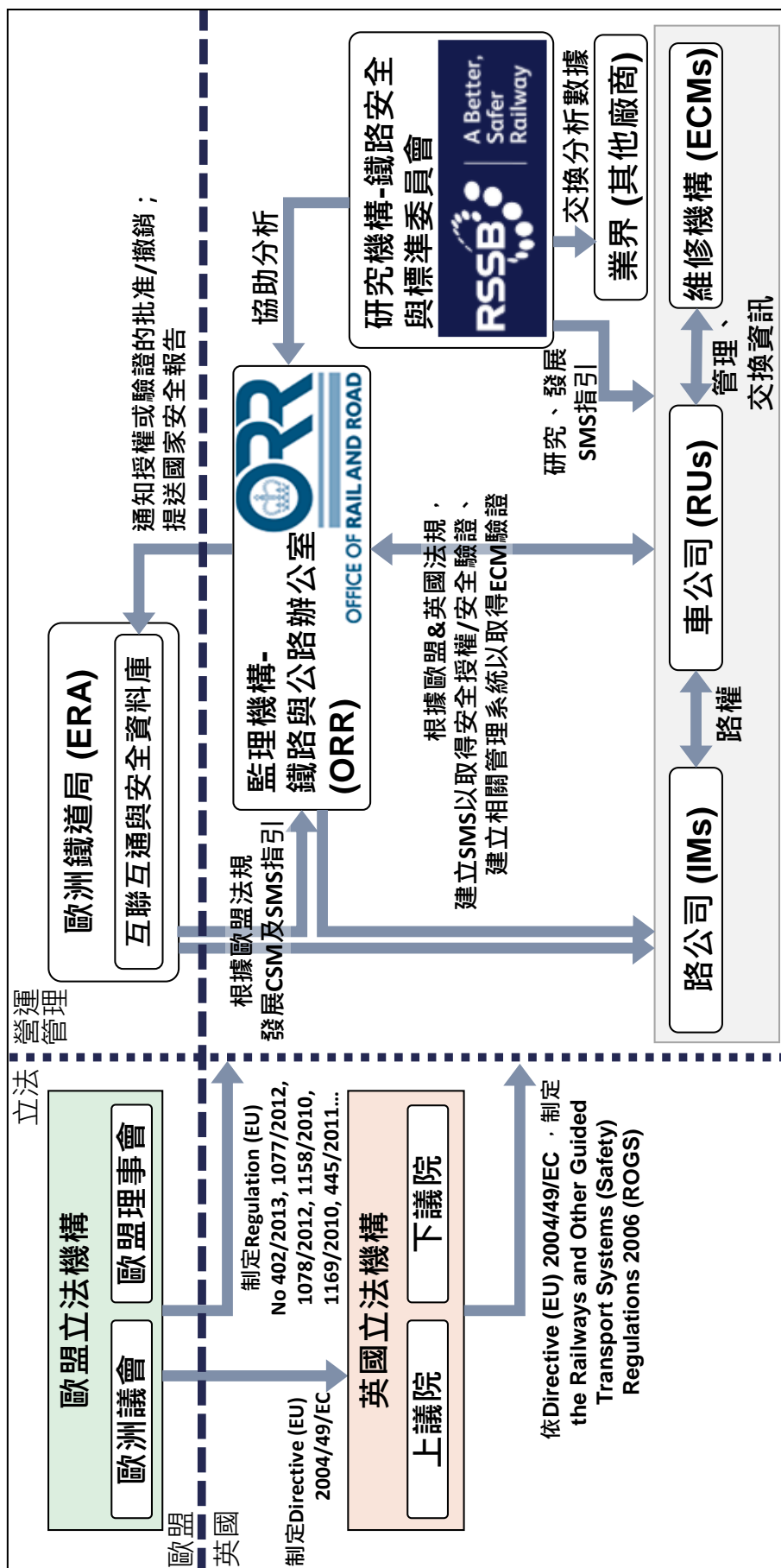
1. 立法機構建立鐵路與其他導引運輸系統安全規則（Railways and Other Guided Transport Systems (Safety) Regulations，以下簡稱 ROGS）取代上述的安全重點作業工作規則、安全檔案規則以及鐵路與其他運輸系統工作、廠房與設備核准規則，並納入 SMS 之相關安全授權/證書要求、通用安全方法要求（CSM）等；
2. 歐洲鐵道局（ERA）及英國鐵路與公路辦公室（Office of Rail and Road，以下簡稱 ORR）亦在歐盟法規及 ROGS 的法規架構下，編有 SMS 及 CSM 的作業指引；
3. 車公司、路公司須參考指引及法規建置安全管理系統，以提出安全授權、安全證書的申請；
4. 維修機構（ECM）須建置相關的維修管理系統，以提出驗證申請；
5. ORR 針對路公司、車公司及維修機構的申請書進行審核、給證，並將批准結果通報歐洲鐵道局的互聯互通與安全資料庫（European Railway Agency Database of Interoperability and Safety，簡稱 ERADIS）；
6. 英國鐵路安全與標準委員會（Railway Safety and Standard Board，簡稱 RSSB）則是鐵路業界共同成立的研究單位，除會同業界協助 ORR 分析外，亦有相關 SMS 指引手冊供營運機構參考。
7. 除了 SMS 以外，RSSB 針對其他鐵路安全課題，亦透過研究、研擬指導手冊、形成產業標準/作業手冊等方式提升鐵路安全，如所示，說明如下：
 - (1) 相關研究可改進既有指導說明，指導說明更可具體說明強制性規定（含法規、鐵路標準、BS EN 調和標準、核准行為準則、產業標準、作業刊物等）。
 - (2) 舉例來說，RSSB 在研究後將「指導說明 RS 232：認知與個人風險因素良好實踐指引」改版為「指導說明 GEGN8613：

SMS 中的人為因素應用」，並可支援「國家作業刊物 GERT8000 HB1：軌道工人的一般責任及軌道安全」。

- (3) 又或者是 RSSB 在進行「研究計畫 T1078：發展安全重點溝通與訓練計畫」後，將相關規定納入「鐵路產業標準 RIS-8046-TOM：口語安全重點溝通」作為強制性規定之一。

針對前述 HSMS/SMS 建置部分，以英國路公司 Network Rail 為例（圖 2.16），可以確定在鐵路安全指令、ROGS 相繼生效後，Network Rail 即在一年內建置 HSMS 彙整職業安全衛生（MHSWR 1999 及 BS OHSAS 18001）、營運安全（ROGS）兩大要求，並於 2007 年 2 月向皇家鐵路視察團（Her Majesty's Railway Inspectorate，簡稱 HMRI，為 ORR 的前身之一）提送安全授權申請，並於同年 5 月申請通過^[17, 22, 26]。

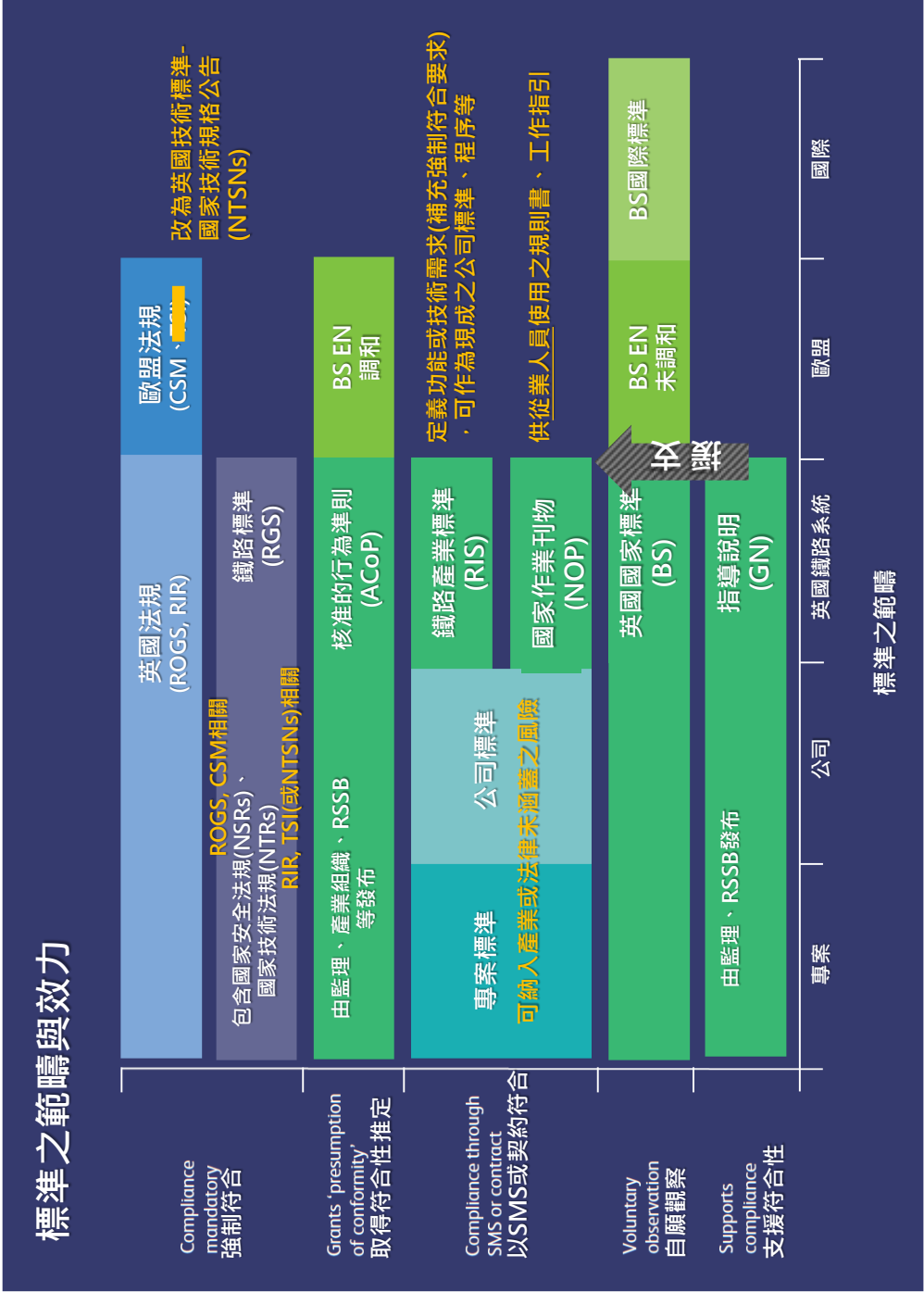
表 2-9 摘錄近年來英國 ORR、RSSB 制定之 SMS（及相關法規或要項）相關標準或指引；HSMS 的部分則可參考職業安全衛生管理系統回顧（2.5.1 節）。



註：英國鐵路安全目前仍參考歐盟第二代鐵路法案（Directive (EU) 2004/49/EC）

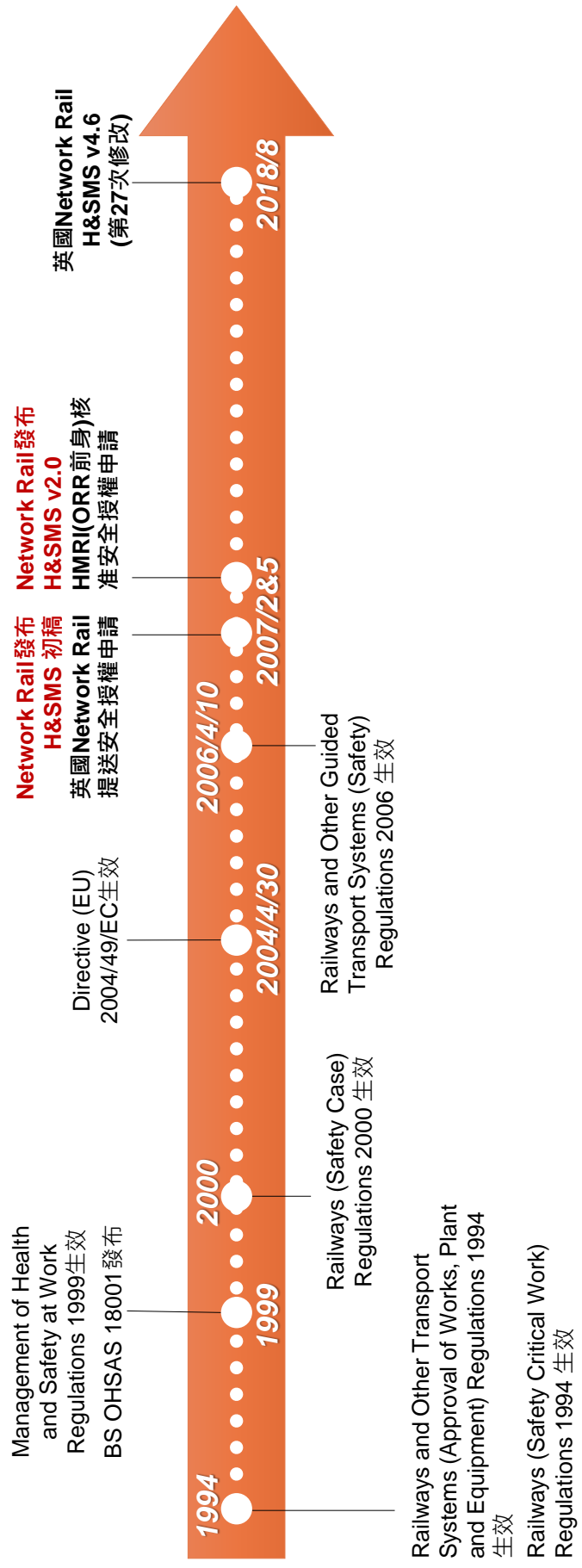
資料來源：[26, 38]與本研究繪製

圖 2.16 英國鐵路安全管理相關組織及運作



資料來源：RSSB 與本研究繪製

圖 2.17 英國標準之範疇與效力說明



資料來源：[17, 22, 26]與本研究繪製

圖 2.18 英國 Network Rail 導入衛生與安全管理系統之時程表

表 2-9 英國 SMS 相關法規、標準與指引

ROGS 條目	參考標準或指引（含強制及自願要求）
Schedule 1 安全管理系統 （整體）	ORR <ul style="list-style-type: none"> • ROGS 指引（A Guide to ROGS） • 幹線鐵路安全證書與安全授權申請之評估準則（Assessment criteria for mainline railway safety certificate and safety authorisation applications） • 發展與維持員工適任性指引（Developing and maintaining staff competence） RSSB <ul style="list-style-type: none"> • 指導說明：SMS 人為因素之應用（Rail Industry Guidance Note: Application of human factors within safety management systems）
(a) 安全政策聲明	-
(b) 安全目標	RSSB <ul style="list-style-type: none"> • 量測安全績效（Measuring Safety Performance） • 安全確保指引（Safety Assurance Guidance）
(c) 達成標準之程序	RSSB <ul style="list-style-type: none"> • 安全確保指引（Safety Assurance Guidance） （人員部分可參考「(e)人員訓練與技能」）
(d) 風險評估及管控	ORR <ul style="list-style-type: none"> • 風險評量與評估之通用安全方法指引（Guidance on the application of Commission Regulation (EU) 402/2013） RSSB <ul style="list-style-type: none"> • 指導說明：風險評量與評估之通用安全方法指引（Guidance Note: Guidance on the Common Safety Method for Risk Evaluation and Assessment）
(e) 人員訓練與技能	ORR <ul style="list-style-type: none"> • 發展與維持員工適任性指引（Developing and maintaining staff competence） RSSB

ROGS 條目	參考標準或指引（含強制及自願要求）
	<ul style="list-style-type: none"> • 良好實務指引：適任性保留（Good Practice Guide: Competence Retention） • 良好實務指引：管理疲勞（Managing Fatigue – A Good Practice Guide） • 良好實務指引：適任性發展（Good Practice Guide on Competence Development） • 產業標準：列車駕駛員選擇（RIS-3751-TOM: Rail Industry Standard for Train Driver Selection） • 人員規則書（Rule Book） <ul style="list-style-type: none"> ✓ 軌道工人之一般職責與軌道安全（General duties and track safety for track workers） ✓ 非軌道工人之一般安全責任與人員軌道安全（General safety responsibilities and personal track safety for non-track workers） ✓ 現場安全管控人員之一般職責（General duties of a controller of site safety） ✓ 管理事件、土石流、降雪等（Managing incidents, floods and snow） ✓ 軌道上機具作業（Working of on-track machines (OTM)） ✓ 列車移動與整備（Preparation and movement of trains） ✓ 貨物列車整備與作業（Preparation and working of freight trains）
(f)(g)(h) 管理安全相關資訊	RSSB <ul style="list-style-type: none"> • 產業標準：口語安全重點溝通（RIS-8046-TOM: Spoken Safety Critical Communications）
(i) 事故與虛驚回應	RSSB <ul style="list-style-type: none"> • 產業標準：事故與事件調查（RIS-3119-TOM: Rail Industry Standard for Accident and Incident Investigation） <p>（人員部分可參考人員規則書-管理事件、土石流、降雪等）</p>

ROGS 條目	參考標準或指引（含強制及自願要求）
(j) 緊急計畫	（人員部分可參考人員規則書-管理事件、土石流、降雪等）
(k) 內部稽核	RSSB • 安全確保指引（Safety Assurance Guidance）
Part 4 安全重點工作	ORR • ROGS 法規要求之安全重點工作解釋（Safety Critical Tasks Clarification of ROGS Regulations Requirements）

註：英國相關標準、指引眾多，本表僅做重點整理

2.4.2.2 SMS 運作機制

以下參考表 2-9 之法規、標準及指引，分述英國鐵路中值得參考之 SMS 相關要求（含定義、範疇、利害關係者等），並探究這些要求背後的運作方式，以供後續研擬我國鐵道 SMS 實務作業指引時使用。另考量英國 SMS 要求包含職業安全衛生與歐盟 SMS 兩大來源，回顧時會著重於英國 SMS 特殊之處，與歐盟 SMS 相同處則不贅述。

1. 安全政策聲明

法規（ROGS Schedule 1）要求如下（一併標示法條編號）：

- (a) 一紙安全政策聲明，該聲明已獲得執行長批准，並已通知與該作業直接相關的工作人員（含志願人員）。

運作方式可參考歐盟（2.4.1.2 節）。

2. 安全目標（Safety Targets）

法規（ROGS Schedule 1）要求如下（一併標示法條編號）：

- (b) 維持、增強安全的定性與定量目標（Targets），以及達成這些目標的計畫與程序。

運作方式可參考 2017、2020 年研究成果^[60,62]及歐盟（2.4.1.2 節，安全目標與規劃，Targets 與 objectives 意義可視為相同），包含各相

關功能、層級的績效指標、目標值、達成計畫等。安全績效指標可參考 2017 年研究成果^[60]，摘要說明如下^[36]：

- (1) 以瑞士乳酪理論來看，各項漏洞包含組織、人為、分工、機械等缺失，當保護機制失效使缺失相互串接時便可能發生事故，故必須採取措施避免串接。安全績效指標可衡量保護機制的有效性、存在性等。
- (2) 安全績效指標包含活動指標（activity indicators）與結果指標（outcome indicators），兩者分別為領先與落後指標：
 - 活動指標係量測風險管控系統是否到位；
 - 結果指標係量測已發生的事件，分為「事故（如列車衝撞次數）」、「事故前兆（如冒進號誌次數）」、「活動結果（如稽核成績）」等三類。
- (3) 安全績效指標的量測重點包含：
 - 整體績效：考量廣泛之風險管控，量測組織的健康度（安全規劃、適任性管理機制等）；
 - 多重致死事件：量測組織在避免低頻率、高嚴重度事件的表現；
 - 高潛在風險：量測組織在管理風險圖像中的主要風險的表現；
 - 改進目標：量測因特定安全要求或執行計畫而關注的特定領域（可能影響組織績效）。

以下針對安全績效指標擬定流程加以說明（圖 2.19）^[36]：



資料來源：[36]

圖 2.19 英國安全績效指標改進流程

(1) 分配角色與責任

- 設定職權範圍（remit）；
- 任命安全績效指標管控者（champion）；
- 建立執行小組；
- 諮詢員工；
- 由高階主管（senior management）設定範圍與目標。

(2) 辨識關鍵議題

- 理解組織狀況、確認關注領域；
- 定義職權範圍（remit）；
- 審視（interrogate）風險。

(3) 選擇、定義結果指標

- 確認既有風險管控措施；

- 確定風險管控系統的優先序；
- 擬定結果指標；
- 定義安全績效指標（量測內容、人員等）。

(4) 選擇、定義活動指標

- 辨識重要活動；
- 便是活動指標；
- 確定指標優先性、選擇活動之安全績效指標；
- 定義安全績效指標（量測內容、人員等）。

(5) 蒐集並分析數據

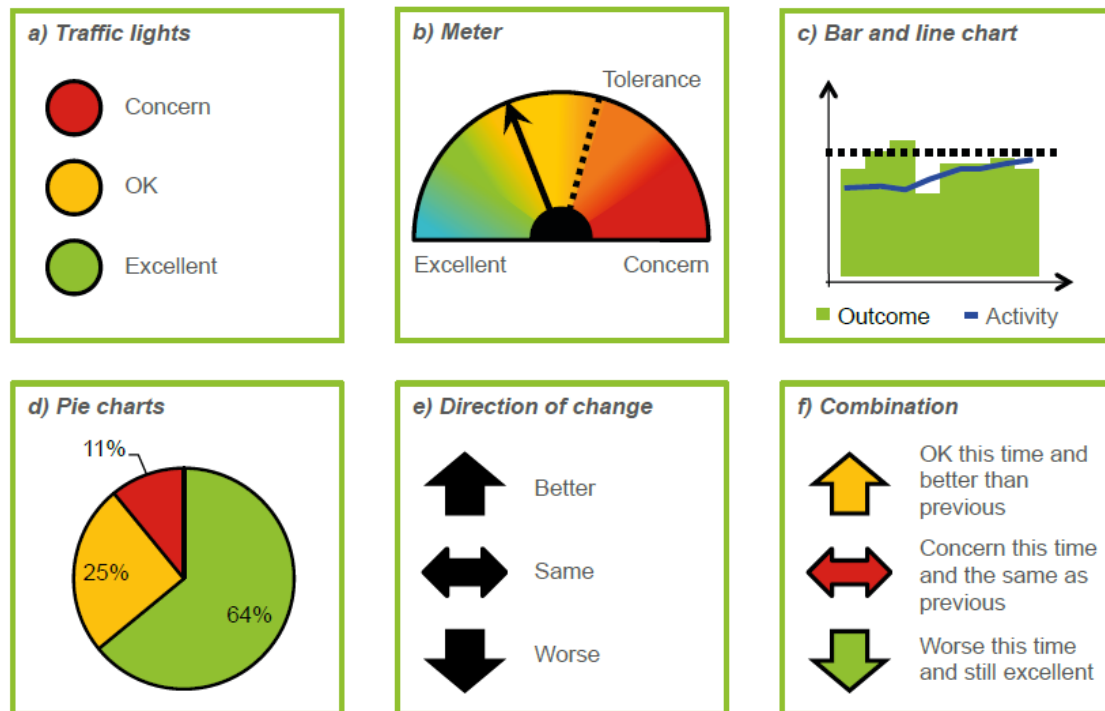
- 蒐集數據；
- 分析數據。

(6) 發現之報告與行動

- 結果報告（可參考）；
- 依據目標聽者（主管層級）報告對應內容（可參考）；
- 行動。

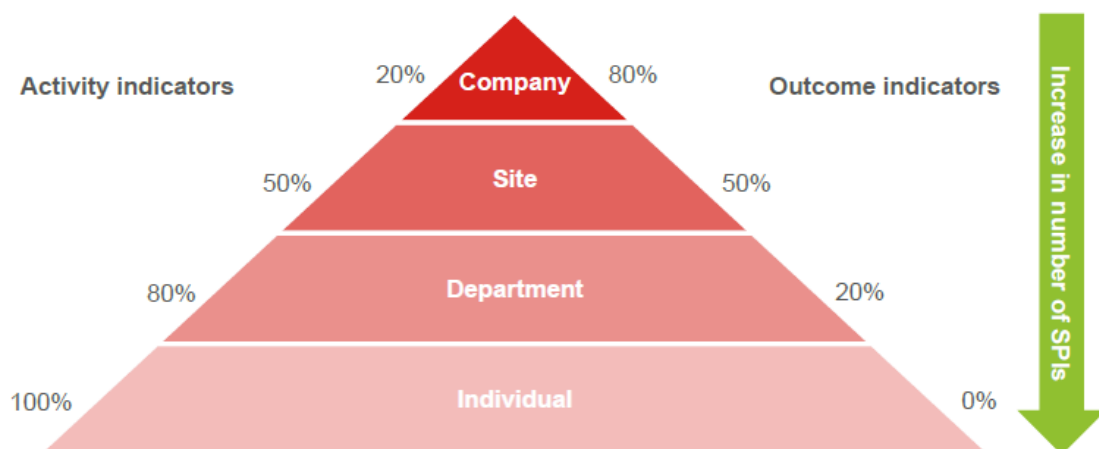
(7) 定期審查

- 審視運作範圍、目標；
- 審視安全績效指標有效性；
- 重新確認關注議題優先序；
- 確認指標變革之效用。



資料來源：[36]

圖 2.20 英國安全績效指標結果呈現範例



資料來源：[36]

圖 2.21 英國安全績效指標報告內容與主管層級關係

3. 達成標準之程序

法規（ROGS Schedule 1）要求如下（一併標示法條編號）：

(c) 滿足相關技術、作業標準或其他以下要求的程序：

i. 歐盟鐵路互聯互通技術規範；

- ii. 國家安全法規；
 - iii. 其他相關安全要求；
 - iv. ORR 針對相關營運機構的決策。
- 及確保相關設備或作業在生命週期中能符合上述要求的程序。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

4. 風險評估及管控

法規（ROGS Schedule 1）要求如下（一併標示法條編號）：

- (d) 在以下情況進行風險評估、執行風險管控措施的程序及方法：
- i. 進行相關作業的方式有改變；
 - ii. 相關作業中使用新材料，
- 並對任何基礎設施或既有作業造成新風險。

運作方式可參考歐盟（2.4.1.2 節）。

5. 人員訓練與技能

法規（ROGS Schedule 1）要求如下（一併標示法條編號）：

- (e) 對與作業和系統直接相關的工作人員(含志願)進行訓練的計畫，確保這些人員能力的維持及執行。

運作方式可參考歐盟（2.4.1.2 節）。英國在此部分除了有具體的人員規則書、產業標準之外，相關的研究與指引也相當多，且廣度與深度均更勝歐盟發布之適任性指引。故以下摘錄英國 ORR 任性指引部分內容^[25]：

(1) 建立 CMS 要求 - 辨識活動、評估風險

確定工作活動並評估相關風險，以確定可能影響鐵路或其他導引運輸系統安全運轉或影響職業安全衛生的風險。

(2) 建立 CMS 要求 - 選擇標準

選擇或制定標準，以確保所識別的風險得到一致的控制。

(3) 設計 CMS - 發展程序與方法

制定品質保證流程、程序和方法，以確保適任性管理系統一致地達到預期結果。

(4) 設計 CMS - 決定符合標準方式

建立最適合員工發展和評估的方法，以滿足所需要的適任性水準。

(5) 設計 CMS - 建立訓練、發展與評估要求

確定員工、新進員工、管理階層的訓練、發展需求以及適任性評估要求。

(6) 設計 CMS - 維持管理者的基本素質

保持管理階層操作系統的適任性，並確保管理階層了解自身的責任。

(7) 建置 CMS - 選擇、招募員工

採用適當的甄選標準和方法來選拔和招募員工。

(8) 建置 CMS - 訓練、發展、評估員工

使用適合相關適任性標準的方法來訓練、發展、評估員工和新進員工的適任性。

(9) 建置 CMS - 管控執行活動

建立管控程序，確保人員和承商僅會被要求從事其勝任的工作。

(10) 維護、發展 CMS - 監控、重新評估員工表現

監控並重新評估員工是任性，以確保持續維持、發展績效。

(11) 維護、發展 CMS - 更新各人員適任性

依據所有相關的變革，更新人員的適任性。

(12) 維護、發展 CMS - 管理標準以下之績效

確定何為「標準以下的績效」，並致力恢復此類人員適任性。

(13) 維護、發展 CMS - 保存紀錄

保留足夠的評估記錄，並在需要時提供。

(14) 查證、稽核、審查 CMS - 查證、稽核

查證和稽核適任性管理系統。

(15) 查證、稽核、審查 CMS - 審查與回饋

審查和分析安全績效數據，並反饋到適任性管理系統中。

6. 管理安全相關資訊

法規（ROGS Schedule 1）要求如下（一併標示法條編號）：

(f) 提供充足安全資訊的安排，包含：

- i. 相關作業中的問題；
- ii. 在營運機構與其他單位（已經/打算在相同基礎設施下作業的車公司、路公司，含其申請者）間。

(g) 安全資訊文件化的程序與格式。

(h) 控制極重要安全資訊的編排及改變的程序。

運作方式可參考歐盟的文件化資訊、資訊溝通（2.4.1.2 節）。

7. 事故與虛驚回應

法規（ROGS Schedule 1）要求如下（一併標示法條編號）：

(i) 確保事故、事件、虛驚和其他危險事件的通報、調查和分析，以及取必要預防措施的程序。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

8. 緊急計畫

法規（ROGS Schedule 1）要求如下（一併標示法條編號）：

(j) 提供緊急情況下的行動計畫、警報和資訊，這些計畫應與可能涉及此類緊急情況的任何公共機構（包括緊急服務部門）商定。

運作方式可參考歐盟（2.4.1.2 節）。

9. 內部稽核

法規（ROGS Schedule 1）要求如下（一併標示法條編號）：

(k) 對於安全管理系統進行定期內部稽核。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

10. 安全重點工作

法規（ROGS Part 4）要求如下（一併標示法條編號）：

23.(1)此部分中：

評估員（assessor）指可就安全重點工作的執行人員的適任性（competence）或身心體適能（Fitness），具備適任性、可提出公正、客觀評估之人員；

安全重點工作負責人（controller）指負責管控安全重點工作（在運輸系統中或該系統所使用的車輛上）執行的人員；

身心體適能指生理與心理的體適能；

（中間省略）

安全重點任務指以下可能顯著影響人員於運輸系統中健康或安全者：

(a) 在運輸系統使用的車輛上：

i. 駕駛、分派等其他控制或影響車輛移動的任務（其餘省略）

(b) 在運輸系統中：

i. 安裝、維護任何電信部分（其餘省略）

安全重點工作指任何人因工作或志願工作而在運輸系統中執行之安全重點任務；

電信系統指任何由營運機構提供的電信系統及其相關設備，可控制或影響車輛運行，或由營運機構出於聯繫緊急服務等目的而提供者。

（其餘省略）

24.(1)在合理可行範圍（So Far As Is Reasonably Practicable，SFAIRP）

下，各個安全重點工作負責人須確保受其管理、監督或管控的人員在以下情況下執行安全重點工作（除非人員正在接受安全重點任務的實務訓練）：

- (a) 經評估員評估，該人員勝任（competent）且適合（fit）從事該工作；
- (b) 該人員的適任性與身心體適能具有準確且即時的書面紀錄，前述紀錄並引用評估所依據的適任性及身心體適能標準；
- (c) 在合理要求下，前述紀錄（或精確摘要）可提供給任何其他安全重點工作負責人或其他可能受該人員已經或即將執行之安全重點工作影響的營運機構檢查，據以確認該人員執行安全重點工作的適任性與身心體適能；
- (d) 有適當的安排來監控該人員的適任性與身心體適能。

(2)（以下省略）

25.(1)每位安全重點工作負責人應適當安排，以確保在合理可行範圍下由其管理、監督或管控的安全重點工作人員在其所處環境下，不會在執行工作時疲勞或容易疲勞，甚至讓他的健康與安全深深影響運輸系統上的其他人。

(2)（以下省略）

26.(1)本部分適用之安全重點工作負責人應與其他任何負責人或營運機構在必要時合作，以使其他負責人能遵守本部分規定。

(2)（以下省略）

運作方式摘要說明如下：

- (1) 針對安全重點工作，透過負責人管控、評估員定期評估等機制確認人員適任性、身心體適能，並可提供影響單位檢查；
- (2) 安全重點工作/任務羅列如表 2-10。

表 2-10 英國安全重點任務

項目	子項目
駕駛車輛	● 在正線上駕駛車輛；

項目	子項目
	<ul style="list-style-type: none"> ● 在佔用區（Possession，限制列車進出以執行維修或重置）內駕駛車輛； ● 在側線上駕駛車輛； ● 在車輛上擔任指揮駕駛。
調度及控制車輛移動	<ul style="list-style-type: none"> ● 調度列車或輕軌； ● 緊急時授權列車或輕軌撤離； ● 保護因事故、故障、障礙或其他異常事件而停止的鐵路車輛； ● 控制鐵路車輛移動； ● 在單線施工（其餘正常運轉）或緊急情況下擔任區域控制員（Pilotman），負責施工區域的移動授權。
發送號誌及號誌操作	<ul style="list-style-type: none"> ● 發送號誌； ● 指導其他人員移動車輛（如：設備故障時執行應變計畫的行控中心人員）； ● 手作號誌； ● 緊急時停止車輛； ● 操作道岔； ● 控制車輛進出正線； ● 封鎖路線、安排佔用區； ● 控制車輛進出佔用區； ● 控制佔用區內的車輛移動。
平交道設備操作	<ul style="list-style-type: none"> ● 操作平交道設備、就地控制號誌； ● 操作平交道設備、遠端控制號誌。
接收、中繼通訊或其他能夠控制車輛移動活動	<ul style="list-style-type: none"> ● 與號誌控制員通訊； ● 與電力控制員通訊； ● 任何能控制或影響車輛移動的活動。
聯結或解聯車輛	-
在車輛上安裝元件	<ul style="list-style-type: none"> ● 在正常服務的車輛上安裝元件； ● 在正常服務的車輛上安裝號誌相關元件； ● 在正常服務的車輛上安裝電信相關元件。

項目	子項目
維修車輛	<ul style="list-style-type: none"> ● 維修正常服務的車輛； ● 維修正常服務車輛的號誌相關元件； ● 維修正常服務車輛的電信相關元件。
檢核 (Check) 車輛	<ul style="list-style-type: none"> ● 檢核車輛是否適當地運作； ● 檢查貨物是否適當、安全地裝載。
永久路面的安 裝、維修	<ul style="list-style-type: none"> ● 安裝軌道、元件或支撐永久路面的結構； ● 維修軌道、元件或支撐永久路面的結構； ● 安裝、試運轉新基礎設施。
軌道或結構之 檢查 (Inspection)	<ul style="list-style-type: none"> ● 檢查軌道； ● 檢查橋梁（受撞擊後）； ● 檢測橋樑、支撐結構或路堤。
軌道工程車	<ul style="list-style-type: none"> ● 在正線使用軌道工程車前，先行檢查設定、校正； ● 操作軌道工程車調整軌道剖面； ● 操作軌道工程車執行維修。
號誌工程	<ul style="list-style-type: none"> ● 安裝號誌元件； ● 維修號誌設備； ● 安裝與維修號誌的電力供給系統； ● 檢查號誌設備。
電信系統	<ul style="list-style-type: none"> ● 安裝與維修車輛無線電； ● 安裝與維修號誌桿電話； ● 安裝與維修電桿電話； ● 安裝與維修平交道電話。
供電系統（車 輛及電信的供 電）	<ul style="list-style-type: none"> ● 安裝與維修供電、配電系統； ● 安裝與維修電話及電信系統的供電。
控制列車牽引 及號誌系統供 電	<ul style="list-style-type: none"> ● 控制、隔離牽引電力； ● 控制號誌系統供電。
與號誌控制員 等進行通訊	<ul style="list-style-type: none"> ● 與號誌控制員通訊； ● 與電力控制員通訊； ● 與佔用區管理人員通訊； ● 與其他人員的安全重點通訊。

項目	子項目
保護在軌道上或鄰近軌道的人員	<ul style="list-style-type: none"> ● 保護在軌道上或鄰近軌道的工作人員； ● 保護在佔用區的人員。
上述安全重點任務的實際演練及監督	-

資料來源：[23]

2.4.3 澳洲

2.4.3.1 SMS 法制架構

於 1993 年時，在澳洲運輸議會（Australian Transport Council）所批准之《國家鐵路安全規則之監理辦法（A National Approach to Rail Safety Regulation）》報告書中已建立澳洲鐵路安全法規基礎，並於 2006 年進行《國家運輸委員會法案（National Transport Commission Act）》的修訂，規定各州政府須建置其鐵路安全之相關法規，並由國家監理機關所組成的安全小組進行監督。

為落實鐵路安全改革，澳洲政府委員會（Council of Australian Governments, COAG）於 2011 年 8 月簽署有關鐵路安全規則（Rail Safety Regulation）與調查改革（Investigation Reform）的政府協定（Intergovernmental Agreement, IGA），於 2012 年以南澳大利亞州為首正式頒布《國家鐵道安全法（Rail Safety National Law，以下簡稱 RSNL）》及《國家鐵道安全規則（Rail Safety National Law National Regulations）》，並根據上述法規設立澳洲國家鐵路安全管理局（Office of the National Rail Safety Regulator，以下簡稱 ONRSR）做為獨立監理機關。

在 2013 至 2017 年間，其他州亦參考南澳大利亞州所頒布之 RSNL 內容，訂定當地的《國家鐵道安全法》及《國家鐵道安全規則》，並於法規中明確規定鐵路機構須建置安全管理系統。以下以南澳大利亞州的 RSNL 為例，針對安全管理系統之規範及要求摘要如下：

Division 6 - Subdivision 1 - 第 99 條 安全管理系統中規範鐵路營運機構的安全管理系統須達到以下標準：

1. 符合監理機關批准之格式；
2. 提供系統與程序以符合此法要求之風險管理義務；
3. 辨識風險以確保鐵路營運安全；
4. 針對已辨識風險提供全面性與系統性的評估；
5. 明確說明營運單位用於管理已辨識風險、監控營運安全的管控措施（稽核、專家意見等）；
6. 涵蓋監控、審查、修訂管控適當性的程序；
7. 處理涵蓋任何其他在此法中與鐵路營運安全相關的事項。

安全管理系統須處理國家法規所規定之任何其他事項，其中有六項強制性要求須納入 SMS 中：

1. 為滿足安全介面協調，管理已辨識風險的措施；
2. 保安全管理計畫；
3. 緊急管理計畫；
4. 體適能（health and fitness）管理程序；
5. 藥物及酒精管理程序；
6. 疲勞風險管理程序。

為了使營運機構了解如何發展符合法規要求的 SMS，並說明監理機關關注的重點，ONRSR 於 2013 年發布 SMS 準備指引，以步驟方式說明各要項的建置流程及注意事項^[28]；2019 年進一步發行 SMS 指引，具體說明監理機構的期望^[29]。ONRSR 亦於 2019 至 2020 年間針對 SMS 部分要項提供相關建置指引，俾利營運機構參採，包含疲勞風險管理程序建置指引^[32]、資產管理指引^[30]、鐵路安全人員辨識指引^[31]等。

2.4.3.2 SMS 運作機制

以下分述澳洲鐵路 SMS 中，國家鐵道安全規則（RSNL National Regulations 2012）對於各要項的要求（含定義、範疇、利害關係者等），而後參考相關指引，探究這些要求背後的運作方式，並供後續研擬我國鐵道 SMS 實務作業指引時參考使用。

1. 安全管理政策

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 2

- (1) 一種或多種與其他組織政策保持一致或與之匹配的安全政策，並已從鐵路營運機構的執行長（chief executive）和治理單位（governing body）得到認可。
- (2) 一項或多項安全政策，包括對安全的明確承諾，建立和維護積極的安全文化以及持續改進安全管理系統的各個方面。

運作摘要說明如下：

- (1) 明確表達對於安全的承諾；
- (2) 須由執行長與董事會（或任何管理鐵道運輸機構的負責人）進行正式認可；
- (3) 須向員工及其他利害關係者表明所有危害均已被識別、評估、消除並控制在最低合理可行（So Far As Is Reasonably Practicable，以下簡稱 SFAIRP）範圍內；
- (4) 該政策應包含對於積極發展與維護公正安全文化的承諾。其公正安全文化的特徵包括：
 - 透過招聘方式入職的員工能力；
 - 訓練與諮詢支持；
 - 透過分配責任、確保承諾、指導監督的方式進行控制；
 - 群組（groups）與個體（individuals）間的合作；
 - 員工間的溝通，包含口頭、書面或其他形式；

- (5) SMS 包括將安全政策及安全目標傳達給所有參與 SMS 實施之相關人員的過程；
- (6) 以整體的角度來看，安全政策應具有一致性。例如，制定行為或紀律程序標準的政策與支持公正安全文化的原則應為一致的。

2. 安全文化

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 3

在合理可行的範圍內，促進與維持公正安全文化的方法，並考量以下情況：

- (a) 高階管理層的領導和承諾的重要性；
- (b) 產線管理人員的安全職責；
- (c) 需要讓各級鐵路安全作業人員參與；
- (d) 鼓勵公開交流；
- (e) 積極解決人為因素的必要性；
- (f) 促進公正文化和環境；
- (g) 針對提高安全性機會的意識和認識；
- (h) 願意將資源用於安全。

運作摘要說明如下。公正安全文化的關鍵要素包含以下幾項（確定滿足 RSNL 要求以及促進和維持這種文化的方法時應考慮的因素）：

- (1) 盡責的領導；
- (2) 使員工理解情況；
- (3) 保持警戒；
- (4) 促進公正的文化環境；
- (5) 促進組織的機動性；
- (6) 鼓勵學習。

3. 治理與內部管理

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 4

- (1) 建立系統和程序以確保鐵路營運機構的執行長（chief executive）和治理單位（governing body）或管理鐵路營運的相關人員具備以下足夠的知識：
 - (a) 鐵路營運機構所使用的營運風險介面可使操作人員能有效地管理營運所產生的風險；
 - (b) 該組織對法律所規定之職責與義務的遵守程度；
 - (c) 決定與否—
 - (i) 安全管理系統是否有效運作；
 - (ii) 在合理可行的範圍內識別、評估和管理安全風險；
 - (iii) 定期審查和修訂監控安全和管理安全風險的控制項。
- (2) 系統或程序以確保執行長、治理單位或管理鐵路營運的相關人員作出影響安全的決定和指示時，執行措施的有效性。

運作摘要說明如下：

- (1) 建立當執行高風險的鐵路操作時，獲取組織內執行長和治理單位的批准的流程和程序；
- (2) 記錄組織內執行長和治理單位對於執行鐵路操作的批准；
- (3) 建立流程和程序將以下資訊傳達至執行長和治理單位：
 - 鐵路營運的風險描述；
 - 不符合 SMS 的情況；
 - 鐵路事故及事故；
 - 不符合 RSNL 要求的情況；
 - 管理與鐵路營運相關的安全風險，其控制措施的有效性；
 - 風險結果（results）和 SMS 審核；
 - 改變鐵路營運現有的風險；
 - 在鐵路營運中引入新的或新出現的風險；

- 滿足對鐵路營運的任何條件或限制。
- (4) 建立計畫進行 SMS 稽核，以確認 SMS 於管理鐵路運營方面的有效性；
- (5) 建立過程和程序以確保由具有權限的相關人員做出安全抉擇。

4. 管理、責任與權責

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 5

- (1) 指出如何決定安全當責、責任、權限與相互關係的政策。
- (2) 描述負責管理、執行或審核鐵路安全作業人員之當責、責任、權限與相互關係的文件。
- (3) 安全責任人員報告安全風險的程序。
- (4) 描述授予安全責任人員相關權限，使其能夠履行責任的文件。

運作摘要說明如下：

- (1) 政策已記錄並描述負責鐵路營運安全的責任、當責、諮詢和了解的相關人員，其彼此間的相互關係和區別。角色間的相互關係和區別需要考量鐵路運營的複雜性和風險狀況；
- (2) 紀錄組織結構，並描述組織中各角色的報告方式（reporting lines）；
- (3) 除了記錄每個職位的角色外，紀錄應包括以下內容：
 - 負責管理與鐵路營運相關之安全風險的作業人員（即負責人員）；
 - 批准管理與鐵路營運相關之安全風險作業的人員（即當責人員）；
 - 在管理鐵路營運安全方面需要被諮詢的人員；
 - 需要向其通報有關管理鐵路營運安全工作的人員。

- (4) 記錄授予組織內各職位的權限，其可能會做出影響鐵路營運安全的決策；
- (5) 針對以下項目進行相關人員記錄：
 - 記錄與鐵路營運相關的任何安全風險；
 - 確定組織中需要向其報告安全風險的相關人員；
 - 將被記錄的安全風險傳達給適當的相關人員；
 - 監視及控制被記錄的安全風險。

5. 法規符合性

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 6

- (1) 根據法律和其他安全法規識別安全要求的系統和程序。
- (2) 確保符合要求的系統和程序。

運作摘要說明如下：

- (1) 建立系統和程序於法規修訂時可辨識、採取相關行動、追蹤，其需考量以下內容：
 - 組織中採取相關行動的當責人員；
 - 如何在內部執行與傳達法規的相關修訂內容。
- (2) 管理階層的會議中，應將 SMS 合規性水準列為議程中的一個項目；
- (3) 系統和程序以辨識是否符合 RSNL 的安全要求；
- (4) 系統和程序以確保風險管理流程已考量法規符合性；
- (5) 執行安全要求的系統和程序；
- (6) 監視 RSNL 及相關法令通知，以確保符合法規要求的系統和程序。

6. 文件控管與資訊管理

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 7

系統和程序用於控制及管理所有鐵路營運安全之風險管理相關的文件和資訊，須考量以下方面：

- (a) 識別、建置、維護、管理、儲存和保留記錄和文件；
- (b) 確保操作所需文件的幣種；
- (c) 當文件控管系統和程序變更時應通知使用此系統和程序的鐵路安全作業人員和機構的員工。

運作摘要說明如下：

- (1) 文件控管與資訊管理目的包括記錄 SMS 及相關程序、政策、作業說明、風險管理、工程、服務記錄、法律、安全介面協議及合約管理的文件；
- (2) 建議指派一個部門或角色負責控制與管理記錄及文件。
- (3) 應詳細記載文件的製作、維護、管理、儲存及保留的方式，詳細作法可參考澳洲 SMS 指引^[29]。

7. 檢視安全管理系統

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 8

- (1) 根據法規 section 102（安全管理系統審核）和 regulation 17 對安全管理系統進行審核的系統和程序。
- (2) 文件記錄 regulation 17 第三項所列之事項。

運作摘要說明如下：

- (1) 在進行審查之前，須事先諮詢可能受到變更影響之相關人員，例如內、外部作業人員、其他鐵路營運機構或基礎設施管理人員、安全介面協議的當事者、承包商、健康安全環境機構（Health Safety Environment, HSE）和工會代表以及一般代表

等，並徵求他們的意見和反饋。在實施變更之前應與員工進行諮詢和溝通，並提供有關變更應用的相關培訓。SMS 審查計畫中應考量以下狀況：

- 以風險為基礎，訂定 SMS 審查的先後順序及審查的頻率和進度；
 - 與可能受到變更影響的所有內、外部各方進行溝通和協商，並尋求反饋；
 - 包括監視和評估引入變更的有效性的過程。
- (2) 審查機構在進行符合法規要求之安全改善時之審查 SMS 有效性的紀錄文件；
- (3) 進行相關諮詢以確保人員提出改進安全管理系統之方法。
- (4) 流程與程序描述如何執行機構事件和事故的徵兆、調查、違規系統和審查結果之審查作業。
- (5) 在批准 SMS 的變更後，應與內、外部之各單位進行必要之協商和培訓，以確保其了解變更內容。

8. 安全績效評估

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 9

- (1) 系統和程序用以確保使用關鍵績效指標來衡量安全績效和確定安全管理系統的有效性。
- (2) 系統和程序用以確保蒐集、分析、評估和傳達鐵路營運機構持有的安全資訊。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

9. 安全稽核

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 10

- (1) 稽核程序提供：
 - (a) 稽核頻率的規劃；
 - (b) 將安全管理系統納入稽核計畫；
 - (c) 優先考量安全風險較大之事項。
- (2) 文件稽核程序以確保收集資訊的過程，並用於確定鐵路營運是否符合安全管理系統及安全管理系統的有效性。
- (3) 程序以確保稽核人員：
 - (a) 擁有技術及知識執行稽核；
 - (b) 獨立於稽核範圍。
- (4) 為以下事項建立程序：
 - (a) 將稽核結果傳達給負責監督鐵路營運的相關人員，以進行審核並在適當時採取糾正措施；
 - (b) 在適當的情況下，登記並有效實施稽核所提出之行動建議；
 - (c) 審核稽核計畫的有效性。

運作摘要說明如下：

- (1) 充分定義與紀錄鐵路營運機構稽核 SMS 的方法與流程。
- (2) 稽核人員應具備進行稽核時所需的相關技術與知識，且須獨立於被稽核的範圍，並以文件記錄其相關確保程序。
- (3) 進行內部稽核以確保 SMS 有助於減輕 SFAIRP 的安全風險。
- (4) 以文件方式記錄下列內容：
 - 稽核計畫時程表；
 - 稽核計畫；
 - 執行稽核狀況；
 - 稽核結果紀錄；
 - 後續問題及改進措施；
 - 審查稽核程序的有效性。
- (5) 概述考量安全風險因素的過程和程序，以確定如何決定稽核的範圍和頻率。

(6) 概述稽核的範圍和頻率。

10. 導正措施

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 11

- (1) 確保在合理可行的範圍內採取導正措施，以應對在檢查、測試、稽核、調查或應通報事件中發現的安全缺失。
- (2) 為以下事項建立程序：
 - (a) 註冊所有執行的導正行動；
 - (b) 審核導正行動；
 - (c) 判斷必要時採取導正措施；
 - (d) 導正措施的責任分配。
- (3) 程序用於採取導正措施時，優先考慮安全風險較大之事項。

運作摘要說明如下：

- (1) 管理和登記所有導正措施任務的系統；
- (2) 確立已辨識問題其嚴重性的過程；
- (3) 建立過程以確定所辨識問題是否會對安全構成威脅，若構成威脅須探討其重複發生的可能性及後果。
- (4) 建立過程以防止問題發生或再次發生的情況。
- (5) 一種管理導正措施的過程，以便授予具有較高風險等級的問題有優先處理權。
- (6) 每個導正措施應分配給負責執行的負責人。整體導正流程應由高階管理人員進行監控。
- (7) 對登記的導正措施和升等程序進行定期審查的過程。

11. 變革管理

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 12

程序用以確保辨識與管理可能會影響鐵路營運安全的變更，包含在合理可行範圍內確保以下程序：

- (a) 變更已被充分的辨識與描述；
- (b) 確定受影響的部分，並於可行的情況下進行協商；
- (c) 明確規定鐵路安全作業人員及鐵路營運機構員工的職責與責任；
- (d) 對鐵路安全作業人員及鐵路營運機構員工進行充分的告知與訓練，使其了解和應對變更；
- (e) 依據 section 99 第 1 項之 (c) 和 (d) 節（安全管理系統）的要求，應審視與變更有關的風險；
- (f) 變更一經實施，須由鐵路營運機構進行審查和評估，以確定變更是否經適當管理。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

12. 諮詢

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 13

系統和程序以確保

應符合 section 99 第 3 項（安全管理系統）的要求，在安全管理系統進行審查或變更時，進行諮詢。

運作摘要說明如下：

- (1) 鐵路營運機構會在建立或更改 SMS 之前進行諮詢，並將其作為 SMS 審查重點的一部分。SMS 中必須確保進行諮詢的系統和程序。
- (2) 須與下列相關人員進行SFAIRP議題的諮詢：
 - 可能會受到 SMS 審核或變更影響的鐵路營運作業人員；
 - 職業健康與安全法規所規範之代表；

- 代表鐵路營運作業人員的任一工會；
 - 與鐵路營運機構進行介面協調的其他營運機構，該介面協調計畫涉及各機構的鐵路營運安全風險；
 - 民眾（視情況而定）。
- (3) 諮詢過程應該提供鐵路營運的相關作業人員（包含承包商等）機會，使其提交有關 SMS 的相關意見，並將諮詢成果告知相關作業人員。
- (4) 若 SMS 因審查、變更使公眾受到影響，則須與公眾進行協商使其認為此變動是適當的。

13. 內部溝通

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 14

以下事項須建立系統和程序：

- (a) 將安全管理系統內容的資訊傳達至將要參與執行的相關人員或因實施而受影響之利害關係人；
- (b) 向所有參與及實施安全管理系統的人員傳達安全政策和安全目標；
- (c) 針對鐵路營運操作造成之事故及事件的內部報告，包括涉及承包商和分包商的事故及事件；
- (d) 支持機構各部門內部與各部門間的溝通及資訊傳播。

運作摘要說明如下：

- (1) 過程和程序用以向執行或受影響的人員傳達 SMS 的資訊；
- (2) 建立一套正式的系統以便在 SMS 內容進行更改時能通知相關人員；
- (3) 建立由負責鐵路安全的相關人員報告安全風險的過程；
- (4) 建立事故和事件的通報系統，包含向負責/當責人員進行內部報告；

- (5) 內部溝通將著重於安全重點資訊的傳達，包含來自內、外部的安全警訊及通知。

14. 培訓及指導

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 15

(1) 以下事項須建立系統和程序：

- (a) 針對參與執行安全管理系統或可能受執行影響的鐵路安全作業人員進行培訓；
- (b) 鼓勵鐵路安全人員作業認知、理解及參與安全管理系統。

(2) 提供有關鐵路安全的職前培訓及持續培訓，培訓內容包括關於新實施之作業、程序、政策、標準及特定危害和相關控制措施的資訊、指導和培訓。

運作摘要說明如下，應建立以下流程與程序：

- (1) 應對參與執行 SMS 的鐵路安全作業人員進行培訓；
- (2) 鼓勵鐵路安全作業人員了解與參與 SMS；
- (3) 提供有關新的運轉操作、政策與標準及特定危害和相關控制措施之職前培訓及持續培訓；
- (4) 應辨識哪些為鐵路安全作業人員及他們應受的職前培訓及持續培訓；
- (5) 辨識需要哪些回饋式（reactive）培訓。

15. 風險管理

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 16

(1) 系統和程序以符合 sections 46（風險管理）和 RSNL 99 第一項之（c）、（d）和（e）（安全管理系統）部分所規範的風險管理義務。

- (2) 風險登記 (risk register) 須包含：
- (a) 根據 RSNL 99 第一項之 (c) 部分 (安全管理系統) 訂定的安全風險清單；
 - (b) 評估這些風險的細節 (包括其造成後果的可能性和等級)；
 - (c) 於合理可行的範圍內，說明用於管理風險的排除及控制措施，且應包含以下內容：
 - (i) 確定誰負責執行這些措施；
 - (ii) 應於多個地方提供有關這些排除及控制措施的詳細資訊。
- (3) 在合理可行的範圍內，建立系統和程序以確保登記冊中的資訊是最新。

運作摘要說明如下：

- (1) ONRSR 對於風險管理的最低要求，應包含下列所條列之內容：
- 鐵道營運機構針對其組織訂定安全風險管理的範圍、背景與標準。
 - 對於鐵道機構營運時所產生的安全風險進行全面性且具系統地的評估，包括風險識別、分析和評鑑。
 - 追蹤從實施到完成的所有風險處理活動。
 - 持續監測與審查已發現的風險，並充分地控制與衡量以管理這些風險。
 - 紀錄風險管理活動，並向鐵道營運機構之負責人與理事報告。
 - 進行交流與諮詢，以確保風險承擔者和管理人員皆參與風險管理流程的所有階段。
- (2) 在風險管理過程的範圍應涵蓋鐵道營運機構的於各方面所產生之風險，其中包含與第三方單位交接所產生之風險。風險管理系統及程序中應針對以下項目設立標準：

- 鐵道安全風險的分配可能性（assigning likelihood）、嚴重性與風險級別，將做為訂定風險評估、審查與處理先後順序的依據。
 - 鐵路安全風險的可容忍度與接受度，包括要求風險必須符合最低合理可行(So Far As Is Reasonably Practicable，以下簡稱 SFAIRP)範圍內並進行管理。
 - 將鐵路安全風險及控制作業的監督和職權設在組織內的適當等級。
- (3) 鐵道營運機構在定義風險評估的系統及程序時應涵蓋三個階段，包含識別各式情況下機構營運所產生之所有合理且可預期的安全風險，再者，應針對已識別之安全風險進行分析，並考量控制風險的相關措施，最後須評鑑其是否在 SFAIRP 管理範圍內，或須做進一步的相關處理。
- (4) 紀錄與報告程序要求如下：
- 營運機構須保存風險評估過程中的詳細記錄，並對記錄的格式進行相關描述；
 - 紀錄中須記載參與風險評估過程之所有人員的記錄；
 - 須在風險登記冊（risk register）或相關支持文件中記錄相關資訊；
 - 風險登記冊將視為動態文件（live document），並做為安全管理的參考；
 - 地方層級的風險評估，應鏈接至整體組織風險評估的流程中；
 - 風險評估和活動管理的結果以及鐵道營運的風險概況將報告給機構組織內的相關利害關係者與決策者。
- (5) 在監控與審查過程中應確保風險評定並非為一次性的活動，而是持續改進過程的一部分，並包含定期的風險審查和控制

措施。此部分須針對如何及何時審查風險、審查風險的範圍及如何及何時審查風險控制措施進行相關描述。

- (6) 溝通與諮詢的部分，應針對在風險評定中的利害關係者進行相關描述，包括他們各自的職責與能力要求，又須描述整個鐵道營運機構內部各個階層彼此之間傳達風險評定結果的方式，包括參與系統執行和負責或受影響的相關人員進行溝通的方式。

16. 人為因素

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 17

確保在安全管理系統的開發、營運和維護過程中考量人為因素的程序，並將人為因素的原理和知識納入營運和業務系統。

運作摘要說明如下：

- (1) 將人為因素整合至營運及業務系統中的流程包含辨識與分析、設計與測試、執行與監督。
- (2) 風險管理架構須提供流程以確保人為錯誤的可能性已被整合至相關風險評估中。
- (3) 可設計人員、設備、機場和機械間的交互作用，以確保提高人員績效並減少錯誤的產生。
- (4) 適當的工作及人物設計可提高人員作業效率並減少人為疏失。其中應考量如時間壓力、操作複雜性、記憶依賴性等隊人員操作產生負面影響的因子。
- (5) 運用人為因素作為投入與產出，以開發適當的培訓計畫。
- (6) 安全報告系統之目標為識別安全趨勢與了解其原因，以便採取有效的導正措施。因此將著重於辨識導致事件發生的問題及相關人為錯誤。

- (7) 鐵路產業存在許多系統性的事故和事件，在調查中應將人為因素納入其中進行考量。調查人員在進行專業培訓時，應針對人為因素進行相關知識訓練。

17. 採購及合約管理

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 18

以下事項須建立系統和程序：

- (a) 審查招標文件及合約，以確保這些文件及合約已充分定義與紀錄安全管理系統的安全要求；
- (b) 確保任何招標文件或合約的條款不會造成不安全的工作或可能影響鐵路營運安全的活動；
- (c) 針對被選擇與控制之承包商，須對其績效進行監督，包含對合約之安全方面績效執行稽核；
- (d) 確保合約內應履行之安全職責須遵守法規規範，並於必要時採取補救措施；
- (e) 確保提供給鐵路運營的貨物和服務符合鐵路運營安全的標準和規範。

運作摘要說明如下：

- (1) 鐵路營運機構應建立審查招標文件與合約的程序，審查重點如下：
 - 在整個計畫中須要完成或交付的工作的詳細資訊；
 - 遵守鐵路營運機構 SMS 所規定的過程和程序；
 - 採用的產業標準及安全標準；
 - 控制與作業的相關風險及 SMS 中定義的安全要求已被充分定義；
 - 承包商在整個計畫周期內所進行的安全活動。
- (2) 鐵路營運機構辨識與評估將要完成的工程的安全風險；

(3) 鐵路營運機構應記錄以下項目：

- 安全要求，以控制將要完成的工程的安全風險；
- 承包商須交付的安全及營運成果；
- 在工作交付後可能影響鐵路營運安全的故障（faults）與缺陷（defects）；
- 當發生可能影響鐵路營運安全的故障（faults）與缺陷（defects）時的導正措施；

(4) 鐵路營運機構應建立安全審核計畫，以檢查以下項目：

- 承包商是否符合合約內所規範的安全表現；
- 承包商是否遵守鐵路營運機構 SMS 中所規範的過程和程序；

(5) 鐵路營運機構建立審查及核准工作成果的程序；

(6) 鐵路營運機構建立將 SMS 的部分要項傳達給承包商的流程，包含在合約期間 SMS 有相關變更及修正時，須傳達相關資訊。

18. 通用工程和操作系統安全要求

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 19

(1) 建立文件化的工程標準和程序、操作系統、安全標準和程序，以涵蓋以下內容，以及彼此間的相互關係：

- (a) 鐵路結構；
- (b) 車輛；
- (c) 運轉系統。

(2) 於第 1 款所提及之文件其實施和更新的細節。

(3) 按照第 1 款規定的工程標準和程序以及營運系統之安全標準，對結構、車輛、設備和系統的設計進行控制和驗證的程序。

(4) 針對以下與鐵路基礎設施和車輛有關的系統、程序和標準：

- (a) 工程設計；
- (b) 結構與設施；
- (c) 執行與協調；
- (d) 監督與維護；
- (e) 系統運轉；
- (f) 變更；
- (g) 除役或處置；

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

19. 流程控管

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 20

- (1) 程序使鐵路運輸機構能監督其營運是否遵守 clause 19 所規定的標準，包括檢查和測試與安全相關的工程和營運系統的程序。
- (2) 程序以控制、校準和維護用於檢查或測試鐵路基礎設施或車輛的所有設備。
- (3) 規劃建立和維護檢查和測試記錄，以提供有關鐵路基礎設施或車輛狀況的證據。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

20. 資產管理

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 21

涵蓋鐵路基礎設施或車輛營運之全生命週期的資產管理策略和流程。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

21. 安全介面協調

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 22

- (1) 依照 RSNL Part 3 Division 6 Subdivision 2（介面協議）的規定，確定鐵路運營安全的介面風險以及製定和實施介面協議的程序。
- (2) 監視介面協議之實施程序的符合性及有效性。

運作摘要說明如下：

- (1) 辨識與安全責任有關的人員或承包商之安全介面；
- (2) 發展與實施介面協議，並建立與維護介面協議的登記冊。應到位之介面協議包含：
 - 於兩條相鄰的鐵路（railways）間；
 - 於專用路線（private siding）與導軌（connecting）間；
 - 於人員執行車輛之接近（accessing）與操作（operating）間，並由鐵路設施經理管理之；
 - 於平交道；
 - 於人行道和共享路權的平交道口、天橋、地下通道；
 - 於橋梁上之路段；
 - 於隧道下之路段；
 - 於公路橋梁的鐵路；
 - 於公路隧道下的鐵路；
 - 於軌道車輛（Road Rail Vehicle）營運機構；
 - 於資產持有者與租賃者間；
 - 公共事業供應者；
 - 於隧道與建物間；
- (3) 監督介面協議的有效性和合規性。

22. 應通報事件管理

法法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 23

- (1) 根據 regulation 57 規定，通報重大事件的系統和程序。
- (2) 在合理可行的範圍內，管理應通報事件現場和保存證據的程序。
- (3) 管理應通報事件的程序，包括判斷應執行調查之通報事件及如何進行調查的程序。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

23. 鐵道安全人員的適職性

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 24

程序或必要的標準用以確保符合 RSNL section 117（權限評估）的要求。

運作摘要說明如下：

- (1) 須了解在機構中哪些為鐵路安全作業人員。
- (2) 機構須了解各鐵路安全作業人員的職責，並建立流程和程序以確保其具備足夠的能力；
- (3) 應以風險為基礎進行鐵路安全作業人員的管理，並建立識別、評估和實施能力要求的過程和程序；
- (4) 可設立其他展示能力的替代方式；
- (5) 可於機構內部進行培訓以達適職性要求。

24. 保安全管理

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 25

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">(1) RSNL section 113 (保安管理計畫) 對於保安管理計畫的要求。(2) 系統和程序用以確保符合 RSNL section 112 (緊急管理計畫) 及相關條文所規範。 |
|--|

運作摘要說明如下：

- (1) 建立過程和程序以辨識、評估、控制、監督和傳達與鐵路營運安全相關的風險。
- (2) 建立過程和程序以培訓相關鐵路作業人員能安全地進行操作；
- (3) 建立流程和程序以辨識並提供實施和審查鐵路營運安全措施所需的資源；
- (4) 記錄參與執行、審查和批准鐵路營運安全措施人員的角色和職責。
- (5) 建立流程和程序以審查和審核安全措施和程序；
- (6) 記錄與緊急服務和其他鐵路營運機構介面協議的過程和程序；
- (7) 建立過程和程序以記錄和報告任何與安全相關的事件；
- (8) 建立調查與安全有關事件的過程和程序；
- (9) 採用物理保安方式，如：保護保安政策架構 (Protective Security Policy Framework, PSPF) ；
- (10) 採用網路保安方式，如：IEC 62443、AS 7770、澳洲政府資訊保全手冊 (Australian Government Information Security Manual, ISM) 。

25. 緊急管理

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 26

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">(1) RSNL section 113 (緊急管理計畫) 對於緊急管理計畫的要求。 |
|--|

(2) 系統和程序用以確保符合 RSNL section 113（緊急管理計畫）及相關條文所規範。

運作摘要說明如下：

- (1) 緊急管理計畫中須涵蓋溝通計畫與測試計畫。
- (2) 溝通計畫中須向所有員工與承包商傳遞的資訊包含：
 - 提供有關緊急管理計畫的內容；
 - 他們在計畫中須採取的行動；
 - 溝通策略，以確保所有單位能於緊急狀況時得取最新的進度；
- (3) 須在合理可行的範圍內，進行緊急管理計畫的測試，以確保在緊急情況發生時能夠正常實施。

26. 體適能（Health and fitness）

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 27

系統和程序用以確保符合 RSNL section 114（體適能管理程序）及本條文規範。

鐵路營運機構應依據《國家鐵路安全作業人員健康評估標準（National Standard for Health Assessment of Rail Safety Workers）》的要求來管理鐵路安全作業人員的體適能。

27. 藥物與酒精

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 28

系統和程序用以確保符合 RSNL section 115（藥物與酒精管理程序）及本條文規範。

運作摘要說明如下：

- (1) 藥物與酒精政策；
- (2) 建立系統和程序用以向鐵路安全作業人員提供有關藥物與酒精管理計畫的資訊及教育系統；
- (3) 確保鐵路安全工作人員的藥物與酒精檢測、諮詢、治療與復健之個人資訊的機密性；
- (4) 藥物與酒精檢測制度的詳細資訊，包含檢測程序；
- (5) 當鐵路安全作業人員違反藥物與酒精之使用規範，鐵路營運機構應採去相關行動。

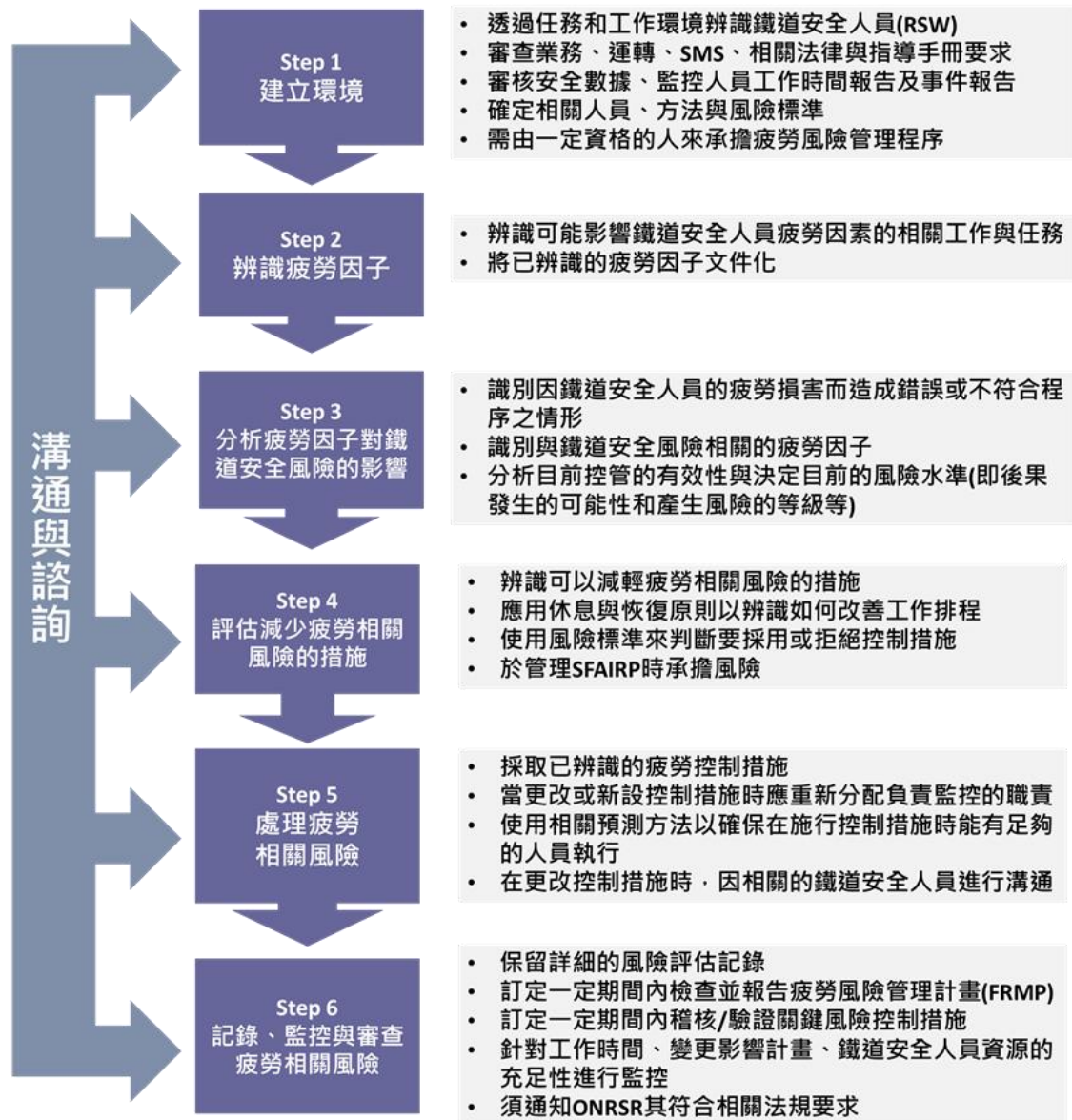
28. 疲勞風險管理

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 29

系統和程序用以確保符合 RSNL section 116（疲勞風險管理）及本條文規範。

疲勞風險管理的程序建立步驟如圖 2.22 所示，詳細作法可參考 ONRSR 出版的疲勞風險管理指引^[32]。



資料來源：[32]

圖 2.22 澳洲疲勞風險管理流程

29. 資源可用性

法規要求如下（一併標示法條編號）：

Clause 30

系統和程序用以評估鐵路營運機構於運轉及維持營運時以及執行、管理與維護其安全管理系統所需的資源（包含人員、設備），並須制定相關計畫以確保資源使用的時機。

運作摘要說明如下：

- (1) SMS 必須建立系統和程序用以評估鐵路營運機構需要的資源，須考量的範圍包含：
 - 運轉與維持鐵路營運；
 - 實施、管理和維護 SMS；
 - 準備計畫，以確保充分獲得所需資源。
- (2) 此系統和程序可作為一般業務規劃的依據，可對下一個時間週期的資源需求進行評估與規劃，確保資源已被適當地管理。
- (3) 透過風險評估和控制以作為資源需求的證據。

2.4.4 日本

2.4.4.1 SMS 法制架構

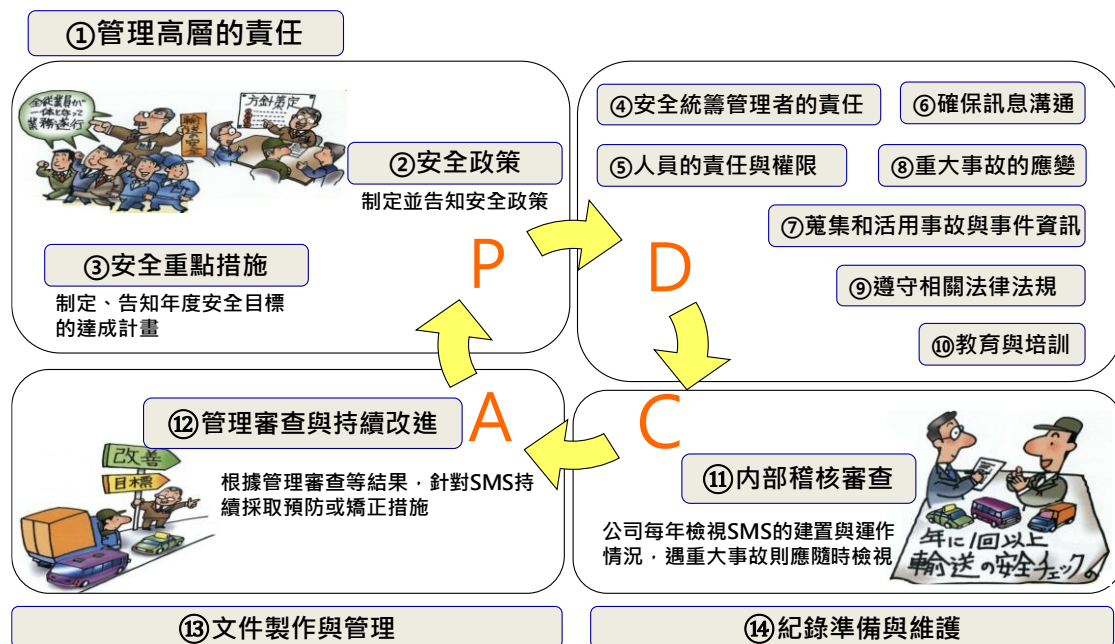
日本安全管理最早係透過「職人精神」、「自動、自律、自立」等人治方式確保。然日本於 2005 年發生 JR 西日本福知山線列車事故後，開始參考航空業及歐美作法，導入「安全管理體制」，2006 年正式入法（修正「鐵道事業法」、「軌道法」、「航空法」、「道路運送法」、「貨物自動車運送事業法」、「海上運送法」、「內航海運業法」等），由營運業者自行發展安全管理體系，並接受國土交通省的檢核。與歐盟、澳洲、美國不同，日本安全管理體系強調事故事件統計分析、失效模式與影響分析（Failure Mode, Effects and Criticality Analysis，簡稱 FMEA）、弱點改善、內外部稽核等，據以強化原有效果不彰的監理方式以及溝通。

以鐵道事業法為例，18 條之 3 規定：「鐵道營運業者之安全管理規章，應當按照國土交通省的相關法令，針對確保運輸安全應當遵守之事項，規定必要之內容」。

而國土交通省對於鐵道營運業者如何制定安全管理規章，特制定「運輸業者安全管理推進指南」^[41]，綱要性說明 SMS 所需具備的 14

要項及其詳細內容，如圖 2.23 所示，該指南並作為國土交通省執行運輸安全管理評鑑的依據，據以檢視安全管理系統是否正確構建、運行。

而針對個別要項，國土交通省亦編有「持續改進」、「事故事件資訊收集與活用」、「內部稽核」等相關指引供營運機構參考；國土交通省也將各營運機構案例分享到網站上供彼此學習參考。



資料來源：日本國土交通省，網址：<https://www.mlit.go.jp/unyuanzen/documents.html>

圖 2.23 日本安全管理系統架構

2.4.4.2 SMS 運作機制

以下分述日本鐵路 SMS 中，各要項的要求（含定義、範疇、利害關係者等，主要係摘錄運輸業者安全管理推進指南之內容），而後參考相關指引，探究這些要求背後的運作方式，並供後續研擬我國鐵道 SMS 實務作業指引時參考使用。

1. 管理高層的責任

運輸業者安全管理推進指南之說明摘要如下：

為確保運輸安全，管理高層應對以下事項負責，為整個企業組織建立安全管理體系並確保其運營的適當性：

- (1) 遵守相關法律法規，徹底貫徹安全經營原則。

- (2) 為確保運輸安全並確保每個人都能瞭解其內容，應盡量簡化為優，例如：相關法令的遵守、安全第一的原則、持續改善安全管理體系的落實等。
- (3) 管理高層應理解安全政策的意義及內容，帶頭實踐以鼓勵所有人員實踐。
- (4) 經營者須定期掌握相關人員對安全政策的理解程度。
- (5) 根據前點結果，最高管理階層必要時應審視安全政策。

國土交通省並未針對此要項發布指引，但有提供營運機構案例。另外，以福知山線事故涉及的營運機構—JR 西日本為例，其安全憲章（即安全政策）如下^[43]：

我們絕對不會忘記在 2005 年 4 月 25 日發生的列車事故，要為乘客無可取代的寶貴性命負責，堅決相信確保安全才是我們最大的使命，制定安全憲章。

- (1) 理解及遵守規定、嚴格執行公務，以及提升技術、技能，不斷地努力，始能確保安全。
- (2) 為了確保安全，最重要的是執行基本動作、屬行確認，以及徹底連絡。
- (3) 為了確保安全，必須跨越組織和職責，全體員工互助合作。
- (4) 不知如何下判斷時，必須採取最安全的行動。
- (5) 發生事故時，以阻止併發事故和救護乘客為第一優先。

3. 安全重點措施

運輸業者安全管理推進指南之說明摘要如下：

- (1) 企業必須遵守安全政策，以確保整個組織架構（各部門分支）能解決與自身安全相關的具體問題，例如：設定目標並實現、制定必要的行動計畫等。
- (2) 在制定目標和行動計畫時，經營者應注意以下幾點概要：
 - 設定一年中的「年度週期目標」以及「中長期目標」。

- 設定「數值目標」等具體目標，足以讓事件發生後得以驗證和評估。
- 考量員工的老齡化及設施的折舊，須制定安全問題及因應對策。
- 實施行動計畫須擬定負責人、實拖期限、進度等內容。
- 目標實現後，根據現況實施更進一步的目標。

(3) 經營者所擬定的目標須積極達成。

(4) 經營者至少每年定期審查一次管理的結果。

國土交通省並未針對此要項發布指引，但有提供營運機構案例。另外，以福知山線事故涉及的營運機構—JR 西日本為例，其安全重點措施說明如圖 2.25、安全目標則可參考表 2-11。



資料來源：[43]

圖 2.25 日本 JR West-鐵路安全思考行動計畫內涵

表 2-11 日本 JR West-「安全考動計畫 2022」目標

到達目標		2018	2019
5 年內的年目標 (至 2022)	造成旅客死傷的列車事故 件	0 件	0 件
	造成死亡的鐵道職業災害 件	1 件	0 件
2022 年需到達的目 標 (從「安全考動 計畫 2017」的目標 值再減一成)	造成旅客死傷的鐵道人員障礙事故 件	11 件	8 件
	平交道障礙事故 件	24 件	17 件
	內部因素的運輸障礙事件 件	170 件	167 件

資料來源：[43]

4. 安全統籌管理者的責任

運輸業者安全管理推進指南之說明摘要如下：

- (1) 建立、實施、維護、以及改進安全管理體系所需的程序與方法。
- (2) 適當回報公司的安全管理狀況，包括安全政策的傳達、安全重點措施的達成狀況、消息傳遞與溝通的確保狀況、事故發生狀況、導正措施實施情況、安全管理體系實施狀況及是否有改進必要、內部稽核結果、改善提議、過去審查結果的追蹤、外部安全相關事項、其他。
- (3) 確保公司內部徹底理解安全政策。

國土交通省並未針對此要項發布指引，但有提供營運機構案例。另外，以福知山線事故涉及的營運機構—JR 西日本為例^[43]，社長須明確定義各管理者的責任體系，其中亦包含安全統籌管理者。安全統籌管理者須參與半年一次的安全管理審查會議，彙報安全相關計畫的實施狀況、重大事故狀況、安全相關稽核成果等。

5. 人員的責任與權限

運輸業者安全管理推進指南之說明摘要如下：

- (1) 確立權限並通知相關部門。
- (2) 經營者必須為安全管理系統的運作負責，並承擔諸如法令上的相關責任。

國土交通省並未針對此要項發布指引，但有提供營運機構案例。另外，以福知山線事故涉及的營運機構—JR 西日本為例^[43]：

- (1) 本社（總部）內人員每週召開安全管理會議，分享事故資訊並討論行動方案；
- (2) 本社內人員、支社長等每月召開安全推進會議，審查行車事故、職業災害的預防、安全稽核等，並確認行動方案；
- (3) 社長、安全統籌管理者、新幹線鐵道事業本部長、安全推進部長、監查（稽核）部長等每半年召開安全管理審查會議，彙報安全相關計畫的實施狀況、重大事故狀況、安全相關稽核成果等。

6. 確保訊息溝通

運輸業者安全管理推進指南之說明摘要如下：

- (1) 經營者必須提供足夠的內部資訊，包括現場與管理單位、內部縱向與橫向聯繫等。
- (2) 經營者必須與承包商建立準確的安全協議，進行有效的溝通來傳遞安全資訊。
- (3) 經營者必須根據法律確保運輸安全，並對大眾公開相關資訊。
- (4) 如有必要，應告知旅客、託運者安全資訊，並適時、適切的收集意見來預防事故發生。
- (5) 必要時，經營者須建立安全資料庫以便於管理，或建立利於管理高層溝通的通訊管道。

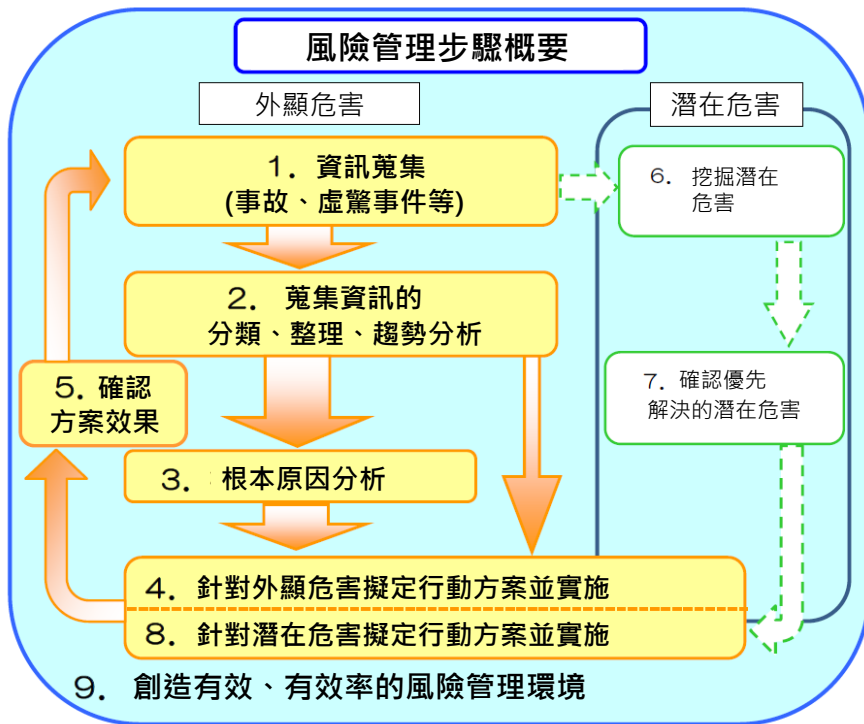
國土交通省並未針對此要項發布指引，但有提供營運機構案例。另外，以福知山線事故涉及的營運機構—JR 西日本為例^[43]，相關的風險資訊等係透過安全管理整合系統（Integrated System for Safety Management，簡稱 ISSM）彙整，讓第一線部門、支社、本社等能共同存取。

7. 蒐集和活用事故與事件資訊

運輸業者安全管理推進指南之說明摘要如下：

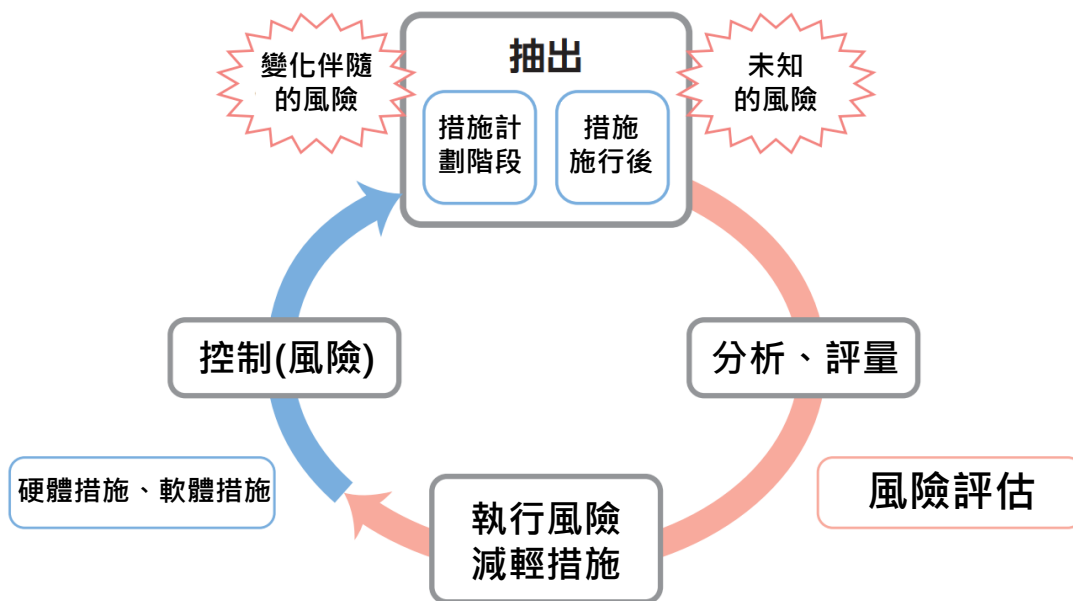
- (1) 經營者須制定事故、事件的定義與資訊蒐集程序，適時、適切的向管理高層回報。
- (2) 前述事故、事件資訊的蒐集應注意資訊分類與整理、根本與各種可能原因的探究、防止再發生對策的研擬、對策的檢討等。
- (3) 鼓勵自主通報。
- (4) 活用其他營運機構的案例。

此要項即歐盟、英國等鐵道 SMS 的「風險管理」，國土交通省擬定之參考步驟如圖 2.26 所示（或參考 JR 西日本^[43]，如圖 2.27），並有提供營運機構案例。參考步驟摘要說明如下^[42]：



資料來源：[42]

圖 2.26 日本風險管理步驟



資料來源：[43]

圖 2.27 日本 JR West-風險管理流程

(1) 資訊蒐集

蒐集事故資訊有助於瞭解事故的內容、趨勢等。此外，因事故背後有許多虛驚事件存在，虛驚事件很可能導致事故的發生，故從預防事故的角度來看也必須蒐集虛驚事件資訊。

(2) 蒐集資訊的分類、整理、趨勢分析

蒐集之事故及虛驚事件資訊數量太大會造成效率損失。若能對蒐集之事故事件資訊進行分類與整理，則可確認常見事故及虛驚事件的內容、場合、時間等趨勢，並據此檢討因應對策，同時有利於進行基礎分析。

(3) 根本原因分析

事故、虛驚事件的原因要考量直接原因（如人員粗心）與根本原因（現場能見度差、旅客意外移動等），如此方可有效執行後續風險管理作業。

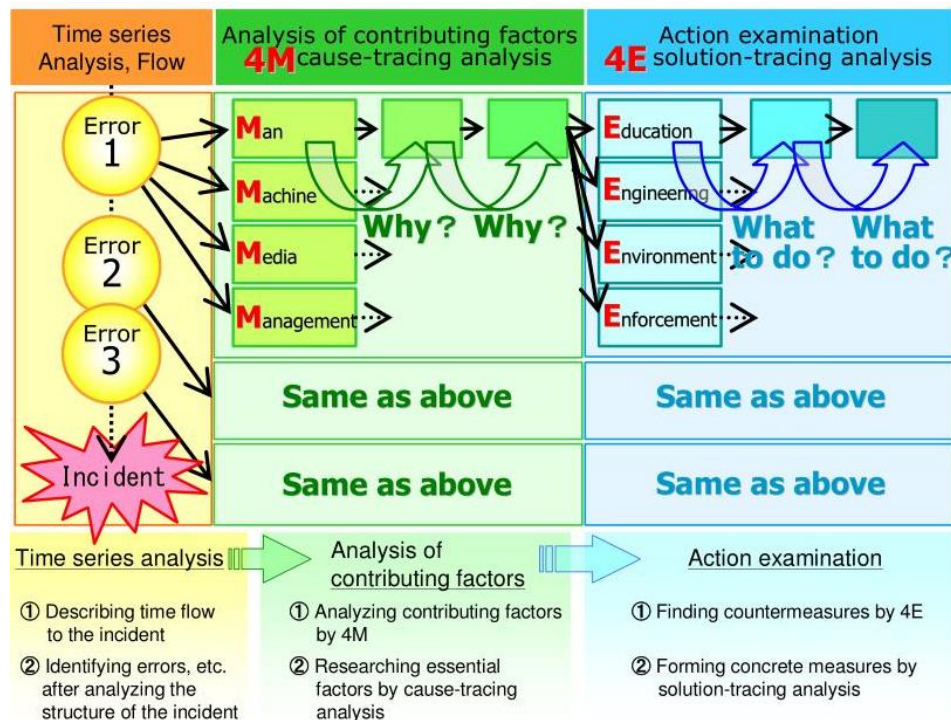
根本原因的分析對象要考量事故事件的頻率、嚴重性等，例如可分析：

- 人員死亡、列車出軌等重大事故；
- 導致重大事故的高危險事件；
- 頻繁發生的事故事件；
- 對運輸業者具有決策參考價值的事故事件等。

分析時可考量以下項目，並使用特性要因圖（Causes & Effects Diagram，簡稱 CED，又稱魚骨圖）、4M4E 分析、五問法等方式（如圖 2.28）：

- 與直接造成事故的原因；
- 與事故相關人員、業務相關人員有關的原因；
- 與硬體有關的原因（設施設備故障等）；
- 與周遭環境有關的原因（作業環境、營運環境、天氣等）；

- 安全管理、營運管理上的原因（營運計畫、作業計畫、教育訓練等）。



資料來源：[47]

圖 2.28 4M4E 分析範例

(4) 針對外顯危害擬定行動方案並實施

針對前述根本原因（外顯之危害）擬定行動方案。此外，行動方案要考量以下順序：

- 人員死亡、列車出軌等重大事故的原因；
- 導致重大事故之高危險事件的原因；
- 頻繁發生事故事件的原因；
- 對運輸業者具有決策參考價值之事故事件的原因。

行動方案執行面上還得考量：

- 實際預算、人事制度等是否可行；
- 給第一線人員的公告/指導中，應包含具體的作業方式；

- 除了第一線人員的公告/指導外，行動方案還包含硬體（車輛、設備等）、環境（危險場所）、安全管理（營運計畫、作業計畫、教育訓練等）等面向。

(5) 確認方案效果

可透過資訊蒐集，從事故件數或內容變化、行動方案實施狀況等確認方案的效果，說明如下：

- 透過定量事實資訊確認效果（例如：事故事件的件數、事故事件的影響程度等）；
- 透過定性事實資訊確認效果（例如：確認管理部門實施行動方案的狀況；從行動方案開始實施後持續追蹤員工正確理解行動方案實施內容及原因，以及該方案的實施狀況）。

若方案效果不顯著，則須重新檢視以下項目是否須修正：

- 前述步驟(1)~(4)；
- 員工是否理解行動方案、是否公告周知；
- 員工落實程度是否足夠。

(6) 挖掘潛在危害

為預防事故、虛驚事件的發生，須找出日常工作中可能導致事故的事件，亦即潛在危害。

潛在危害辨識方式包含：

- 危害地圖（hazard map）：標記過去事故、虛驚事件發生地點，並確認發生原因（如：因月台狹窄而造成人員與車輛碰撞），而後找尋營運環境（例如：運輸業者所有車站的月台）中是否有類似環境；
- 預知危險訓練（KYT）：透過掌握現況（分析圖片/照片中存在的危害與可能造成的事故）、追求真相（擷取危險點）、制定對策（擬定具體行動方式）、設定目標（縮小行動方式範圍、擬定重點實施項目等）等四階段，分

析現場存在的危害（我國消防署亦有相關報告，參考消防人員危險預知訓練^[68]）；

- 失效模式與影響分析（FMEA）：將作業分解成單獨的步驟，識別個步驟可能的錯誤，並決定擬定行動方案的必要性，如表 2-12。

表 2-12 日本 FMEA 分析範例

作業內容	詞彙組合	錯誤結果	原因	發生 機率 a	影響 程度 b	對策 必要 性 a x b
酒精檢測	1. 忘記做 2. 不確實做	酒駕(造成事故)	<ul style="list-style-type: none"> ● 程序理解不足 ● 故意違規 	1	4	4
出車檢查	1. 不正確(跳過必要檢查項目) 2. 遺漏(檢查時遺漏問題)	<ul style="list-style-type: none"> ● 因車輛故障造成延誤 ● 發生事故 	<ul style="list-style-type: none"> ● 無意的錯誤 ● 檢查程序有缺陷 ● 檢查程序教育問題 	1	3	3

資料來源：[42]

(7) 確認優先解決的潛在危害

很難針對所有潛在危害擬定行動方案，故須縮小行動範圍。

行動範圍可考量以下順序：

- 潛在危害的可能性（頻率）；
- 潛在危害導致事故的可能性；
- 潛在危害導致事故之影響及重大性。

(8) 針對此類潛在危害擬定行動方案並實施

針對前述潛在危害擬定行動方案。

(9) 創造有效、有效率的風險管理環境

前述步驟(1)~(8)即為風險管理步驟，但同時也必須改善運輸業者內部的制度及環境以利執行之，包含以下內容：

- 管理部門能夠理解風險管理重要性並積極執行；
- 管理部門確認現況，包含既有的風險管理方式、問題；
- 管理部門能根據現況，確定風險管理制度、部門及人員的運用，並公告周知、理解（要縫反映組織規模、型態等）；
- 運輸業者要建立組織內部的風險管理流程，並公告周知、理解；
- 確保資訊傳遞即時、適當（如：管理部門能即時從現場蒐集虛驚事件資訊），提升全體安全意識；
- 定期審查、修正風險管理流程，以進一步改進 SMS；
- 確保現場能將安全相關資訊全數通報，以利管理部門即時提出矯正或預防措施等；
- 參考其他運輸業者的作法。

8. 重大事故的應變

運輸業者安全管理推進指南之說明摘要如下：

- (1) 因應事故的處理、人員職責、後續調查等應有程序，並確保內部周知。
- (2) 前述程序應避免複雜且精確。
- (3) 一旦發生重大事故時，經營者應將事故發生情況通知有關人員，並適當告知事故細節、原因、防止再次發生的措施等，並迅速做出適當的反應。
- (4) 為了提升溝通效率，經營者應根據自身營運規模擬定適當的嚴重事故應對程序，並定期安排演練。

國土交通省並未針對此要項發布通用指引，但有針對自然災害應變發布指引與說明^[44,45]，其內容包含事前的準備（含管理高層責任、預測、緊急動員）、事後的處理（含應急、復舊等）、資訊的傳達、教育與訓練等。另外，國土交通省也有提供營運機構案例。

此外，以福知山線事故涉及的營運機構—JR 西日本為例，在安全重點措施的「充實維持安全的鐵路系統」中有提到事故（含天災）的緊急處置^[43]，例如：

- (1) 考量海嘯可能性，設置淹水區間起點與終點標誌、各地避難方向指示等，並訓練乘務員以指導旅客即時逃生至安全處；
- (2) 針對前述事故（含天災），為了即時拯救旅客、防止併發事故，亦與警察、消防、醫療等相關機關合作以強化應變能力。

9. 遵守相關法律法規

運輸業者安全管理推進指南之說明摘要如下：

安全統籌管理者、各部門人員及管理者等須注意以下事項：

- (1) 保護從事運輸人員安全。
- (2) 改善工作環境。
- (3) 提供、監視安全的運送服務。
- (4) 事故應變。
- (5) 因慮事故之導正及預防措施。

此要項為營運基本要求，國土交通省並未發布相關通用指引。

10. 教育與培訓

運輸業者安全管理推進指南之說明摘要如下：

- (1) 鐵道營運業者（管理高層、安全統籌管理者、各部門安全人員等）須直接參與安全管理系統的建置或改進，且須負責 SMS 的內部稽核。為了加強此類人員對安全管理系統的了解，可將以下項目納入教育訓練：

- 此指南（運輸業者安全管理推進指南^[41]）。
 - 組織安全管理規章。
 - 安全管理相關法規。
- (2) 教育訓練內容力求明瞭、具體。
 - (3) 經營者須培訓員工使其獲得足以執行工作任務的技能。
 - (4) 經營者必須將教育與培訓納入安全管理系統之中。
 - (5) 經營者得以公告處理事故的經驗。

國土交通省並未針對此要項發布指引，但有提供營運機構案例。另外，以福知山線事故涉及的營運機構—JR 西日本為例，在安全重點措施的「滲透安全第一的意識」中有提到相關教育訓練內容，例如^[43]：

- (1) 將安全意識訓練視為特殊的教育訓練，每三年必須實施一次，包含：
 - 「安全考動館」：陳列歷史上重大鐵道事故的相關紀錄，希望每個受訓的員工都能對工作安全有更深刻的思考和體認，並將這些慘痛事故中學習到的內容與未來工作中的特定行動聯結起來。
 - 「安全體感館」：為了加深員工對於墜落、觸電、列車碰撞等職業安全災害的實際印象，體感館設有墜落體驗區、觸電體驗區、速度體驗區等，另外也使用 VR 技術讓學員體驗典型的職業災害案例，並深刻體會安全重要性。
 - 「祈禱之森」：福知山線列車事故遇難者的追悼會和安葬場所，參觀此處可瞭解事故發生情況和生命重要性。
- (2) 針對必須緊急示警列車停止之情況（無法確保列車安全時的對應作為）進行教育與訓練；
- (3) 透過預知危險訓練（KYT）等方式具體思考可能風險；
- (4) 恐怖攻擊、可疑人員、事故應對等訓練；

- (5) 參考航空業，引入組員資源管理（Crew Resource Management，簡稱 CRM）訓練，使員工能針對緊急狀況、災害等彼此協力、蒐集資訊、執行最適當的行動。

11. 內部稽核審查

運輸業者安全管理推進指南之說明摘要如下：

- (1) 經營者須實施內部稽核以確保安全管理系統能有效的運作，稽核範圍可從高層管理人員至相關合作公司等。
- (2) 內部稽核作業流程如下：
 - 根據稽核對象的組織與過去稽核的結果，制定檢查政策、優先確認項目等稽核相關計畫。
 - 確定稽核的範圍、頻率（至少每年一次內部稽核）和方法，發生嚴重事故時，得以進行內部稽核。
 - 當稽核結束後須快速彙整稽核結果，由負責人員向管理高層和安全主管彙報。
 - 稽核對象須採取改正措施。
 - 經營者須確認改正措施是否落實。
- (3) 內部稽核注意事項如下：
 - 全體員工皆須了解內部稽核的重要性與必要性。
 - 經營者應對內部稽核部門以外的員工進行稽核。
 - 經營者應培訓內部稽核人員之能力。
 - 經營者應定期檢核內部稽核人員之能力。

國土交通省發布有相關指引，可參考 2020 年研究成果^[62]。

12. 管理審查與持續改進

運輸業者安全管理推進指南之說明摘要如下：

- (1) 管理審核
 - 管理高層應確保每年組織的安全管理系統是否有效運作。

- 管理高層可針對以下項目進行管理審核，包含：員工的安全政策、安全重點措施落實狀況、資訊流通的狀況、改正措施與預防措施落實狀況、內部審查結果等。
- 管理審核的制度應符合組織實際情況。
- 管理高層得以透過管理審核建立安全目標與計畫、安全組織人員編織與運輸安全投資計畫。

(2) 持續改進

- 經營者應根據管理審核與內部審查結果，採取糾正與預防措施藉以消除潛在的運輸安全問題。
- 執行糾正與預防措施的流程包含：確認問題內容、找出問題原因、確認實施措施必要性、評估實施措施之成果。

國土交通省發布有相關指引，可參考 2020 年研究成果^[62]。

13. 文件製作與管理

運輸業者安全管理推進指南之說明摘要如下：

- (1) 為了促進完善的安全管理系統，經營者應考量自身規模建立以下符合法律規範的文件系統：
 - 文件管理程序。
 - 記錄管理程序。
 - 事故訊息（處理程序）。
 - 重大事故應對程序。
 - 內部審查程序。
 - 糾正和預防措施程序。
- (2) 文件格式的精簡（善用圖表）有助於有效的文件管理。

國土交通省並未針對此要項發布指引，但上述說明已相當明確。

14. 紀錄準備與維護

運輸業者安全管理推進指南之說明摘要如下：

(1) 為了檢核安全管理系統的成效，經營者應記錄下列資訊：

- 安全管理系統基本紀錄，包含安全工作人員向管理高層的報告、蒐集和活用事故與事件資訊的過程、教育訓練與培訓內容、內部審查的內容、管理審核的內容、改正措施與預防措施的內容。
- 法規規範紀錄。
- 其他紀錄。

紀錄得以累積作為數據以利追蹤，顯示安全管理系統的成效，進一步提高工作效率。

(2) 經營者須根據安全目標訂定紀錄之形式、格式、範圍與詳細程度，並注重易讀性與取得便利性。

國土交通省並未針對此要項發布指引，但上述說明已相當明確。

2.4.5 美國

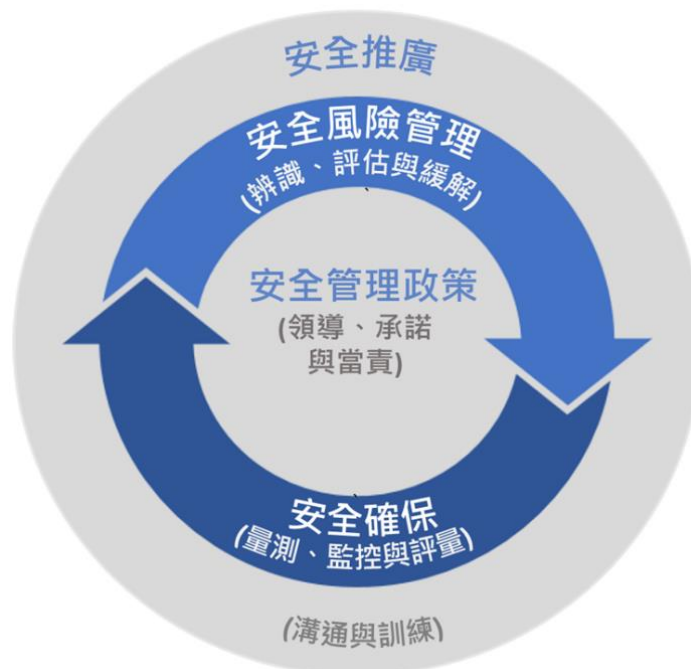
2.4.5.1 SMS 法制架構

美國聯邦鐵路總署（Federal Railroad Administration，以下簡稱 FRA），依據《49 CFR Part 270》要求每個鐵路營運機構須建立系統安全促進計畫（System Safety Program Plan，以下簡稱 SSPP），使鐵道營運機構可使用持續性與系統性的方式來辨識鐵道安全危害並有效管理由此產生的風險，以降低鐵道事故、事件的發生。SSPP 內容類似於 SMS，但架構較為制式，係以符合性為基礎的管理方式。

美國聯邦公共運輸總署（Federal Transit Administration，以下簡稱 FTA）早期也與 FRA 類似，依據《49 CFR Part 659》要求營運機構建立 SSPP。2017 年 FTA 發布國家公共運輸安全計畫（National Public Transportation Safety Plan，以下簡稱 NPTSP），其目的為引導運輸機構建立彈性較高、以安全績效為基礎的安全管理系統（SMS）；2018 年 FTA 開始依據《49 CFR Part 673》要求營運機構撰寫公共運輸機構

安全計畫(Public Transportation Agency Safety Plan，以下簡稱 PTASP)作為 SMS 的實現載體，期望促使營運機構自我改進、提升安全。

運輸機構的 SMS 須適當地按其規模、範圍和複雜性進行調整。在 Part 673.21 中要求運輸機構的 SMS 須涵蓋四大構面，分別為「安全管理政策」、「安全風險管理」、「安全保證」、「安全提升」，圖 2.29 為美國公共運輸 SMS 的架構。為使營運機構能依據過去 SSPP 架構來建構其 SMS，FTA 制定了將 SSPP 轉換的路線圖 (Roadmap)，並將《49 CFR Part 659》與《49 CFR Part 673》各項法條做對應，提供運輸機構建立並實施安全管理系統，表 2-13 整理 SSPP 與 SMS 對應之各項法條與內容摘要。



資料來源：[10]

圖 2.29 美國公共運輸 SMS 架構

表 2-13 49 CFR Part 673 與 Part 659 對應內容

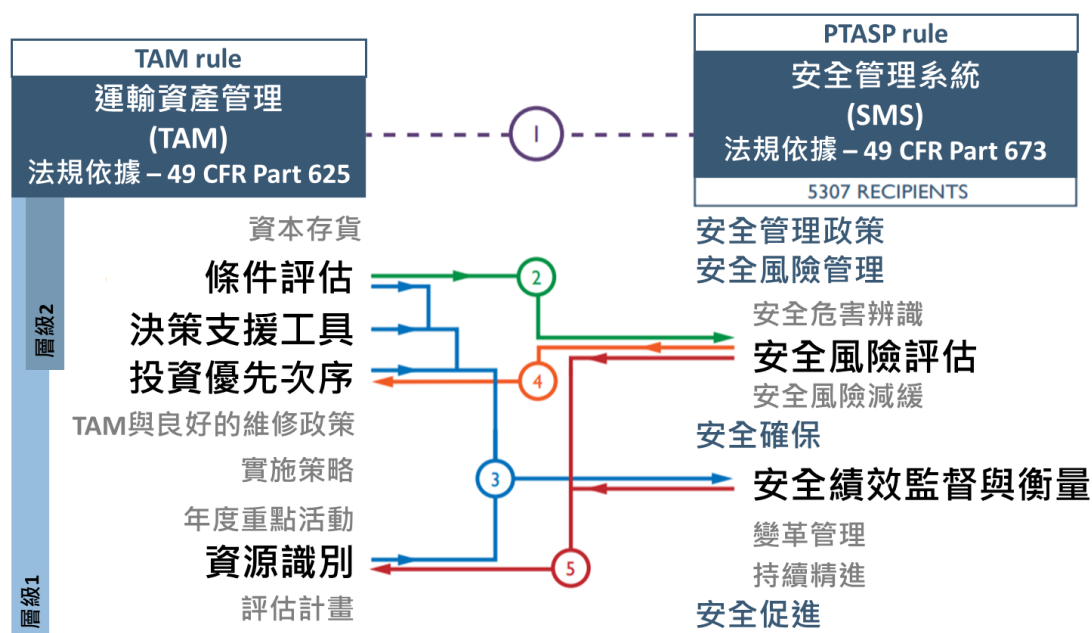
《49 CFR Part 673》 SMS (PTASP)	法條內容摘要	《49 CFR Part 659》 SSPP
§673.23 「安全管理政策」	具備書面之安全管理政策聲明，並於整個機構內傳達，聲明中應涵蓋：	§659.19 (a) 政策聲明 §659.19 (b) 目標與目的 §659.19 (c) 管理架構

《49 CFR Part 673》 SMS (PTASP)	法條內容摘要	《49 CFR Part 659》 SSPP
	<ol style="list-style-type: none"> 1. 機構的安全目標。 2. 員工安全報告程序。 3. 以下人員的當責與安全責任： <ol style="list-style-type: none"> (1) (安全) 執行負責人； (2) 首席安全長； (3) 機構領導； (4) 關鍵員工與其安全責任。 	§659.19 (d) SSPP 活動與任務
§673.25 「安全風險管理」	<p>建立以下程序：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 辨識安全危害與其後果； ● 評估已辨識之安全危害其將會造成的後果； ● 運用風險分級來制定安全危害的優先順序； ● 實施安全風險緩解措施。 	§659.19 (f) 危害管理
§673.27 「安全確保」	<p>建立並實施以下流程：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 安全績效監測與評估； ● 變革管理； ● 持續精進。 	§659.19 (i) 安全數據收集與分析 §659.19 (m) 法規符合性 §659.19 (n) 設施與設備檢查 §659.19 (o) 維修稽核/檢查 §659.19 (u) 採購 §659.19 (j) 調查 §659.19 (l) 內部安全審查 §659.19 (g) 系統修正 §659.19 (h) 安全驗證 §659.19 (q) 配置管理
§673.29 「安全推廣」	<p>建立並實施以下事項：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 針對直接負責安全的所有機構內部員工與承包商進行安全培訓計畫； ● 於組織內傳達機構安全績效的方法。 	§659.19 (p) 資格與培訓 §659.19 (r) 員工和承包商的安全計畫 §659.19 (s) 危險物品 §659.19 (t) 藥物與酒精

資料來源：[13]

FTA 於 2016 年頒布《49 CFR Part 625》，要求運輸機構須執行運輸資產管理（Transit Asset Management，以下簡稱 TAM），主要目的為監控與管理運輸資產，以提高安全性、降低維護成本、提升可靠性與績效。為使運輸機構能將 TAM 融入 SMS 中，FTA 發布相關指引課程來引導機構整合 TAM 與 SMS，兩系統間的關聯性以圖 2.30 所示，圖中的活動說明如下：

1. 執行人員審核與批准 TAM 計畫 / PTASP 計畫。
3. 進行狀態評估可識別潛在的安全問題，此流程可在安全風險管理的安全風險評估中進行。
4. TAM 數據和分析可用於安全確保的績效監控及衡量。
5. 安全風險管理中的安全風險評估結果或安全確保中的安全績效監控及衡量結果，可為維修或更換資產提供優先依據。
6. 安全風險管理中的安全風險評估或安全確保中的安全績效監控及衡量的結果可為 TAM 提供資源。



資料來源：本研究繪製

圖 2.30 美國 TAM 與 SMS 關聯圖

2.4.5.2 SMS 運作機制

以下分述美國 FTA 公共運輸 SMS 中，各要項的要求（含定義、範疇、利害關係者等），而後參考相關指引，探究這些要求背後的運作方式，並供後續研擬我國鐵道 SMS 實務作業指引時參考使用。

1. 安全管理政策聲明

法規 49 CFR Part 673.23 (a) 要求如下：

(a) 機構必須 (must) 建立其組織的當責與責任，並具備書面之安全管理政策聲明，聲明中應涵蓋機構的安全目標。

運作摘要說明如下：

- (1) 使用清楚、簡單的語言有助於溝通組織的當責與責任；
- (2) 運輸機構的高階主管（如執行長）參與聲明的訂定，有助於加強領導對於 SMS 的承諾。
- (3) 在發展聲明中可考量：
 - 利害關係人；
 - 關鍵要項；
 - 溝通方式。
- (4) 運輸機構可考量以下事項，將有助於制定安全目標：
 - 領導目標和優先事項；
 - 地方、地區或州的優先事項；
 - 實施改善的重點項目或目標區域；
 - 策略和長期計畫文件；

2. 安全政策與緊急管理整合

法規 49 CFR Part 673.23 (b) 要求如下：

(b) 運輸機構必須 (must) 建立並實施允許員工向高階管理階層 (senior management) 通報安全狀況，並為向高階管理階層通

報安全狀況的員工提供保護，及對可能受到處分的員工行為進行相關描述。

運作摘要說明如下：

- (1) 必須建立並實施允許所有員工包括相關約聘人員向高階管理人員報告安全狀況的過程。
- (2) 幫助（安全）執行負責人和其他高階管理人員從整個運輸機構中獲取重要的安全資訊。此為機構最重要的安全資訊來源。
- (3) 運輸機構可考量的方式：
 - 熱線；
 - 紙本形式；
 - E-mail 形式；
 - 網站填表形式；
 - 行動裝置或 App；
 - 第三方機構的資訊蒐集服務。
- (4) 於報告安全狀況時可包含危害、危害造成相關後果的可能性或任何與安全有關的其他資訊。運輸機構可指定員工針對不同類型的資訊應以何種方式報告。
- (5) 必須為向高階管理階層報告安全狀況的員工建立相關保護措施。不限制但可選項以下方式：
 - 勞工職業安全衛生署（Occupational Safety and Health Administration, OSHA）對於舉報人的保護；
 - 保密；
 - 非懲罰性的報告程序。
- (6) 必須描述哪些為須受處分的違規行為，且此部分的行為將不受到保護。例如竄改紀錄、違反藥物與酒精的使用等。

- (7) 運輸機構在制定員工報告的流程、方法和保護措施時，應考慮需要從員工那裡取得哪些安全資訊才有助於進行安全管理。
- (8) 員工提供的重要安全資訊可能包括：
- 操作環境中的安全危害；
 - 不符合預期的政策和程序；
 - 高階管理人員可能不知道的事件；
 - 資訊有關發生安全事件的原因。

3. SMS 文件與紀錄

法規 49 CFR Part 673.23 (c) 要求如下：

(c) 安全管理政策必須於整個機構的組織內傳達。

運作摘要說明如下：

- (1) 必須透過文件和記錄保存證明安全管理政策已在機構組織內傳達。
- (2) 運輸機構應選擇以下方式進行溝通：
- 公告於員工布告欄；
 - 影片；
 - E-mail 訊息；
 - 培訓教材；
 - 對工作或職位的描述。
- (3) 並非所有政策資訊皆須以同樣的方式進行傳達，因此運輸機構可考量達到此目的之最佳方式做為傳遞安全管理策略的選擇。
- (4) 確保安全管理政策的良好溝通有助於實際情況更貼近於理想狀態。

4. 安全當責與責任

法規 49 CFR Part 673.23 (d) 要求如下：

- (d) 運輸機構於組織內必須 (must) 針對與 SMS 開發及管理的相關人員建立必要之權限、當責與責任，以管理安全，其中應包含以下人員：
- (1) 執行負責人 (Accountable Executive)：運輸機構必須 (must) 確立一名執行負責人。其當責確保機構 SMS 的有效性，並於 SMS 不合格時採取必要之解決措施。執行負責人可委派特定責任，但對於運輸機構安全績效的最終責任不能委派至他人，應歸於執行負責人。
 - (2) 首席安全長 (Chief Safety Officer) 或 SMS 管理人員 (SMS Executive)：執行負責人必須 (must) 指定一名首席安全長或 SMS 管理人員，其有權負責機構 SMS 的日常執行與操作。首席安全長或 SMS 管理人員必須直接向執行負責人報告。運輸機構可以允許問執行負責人兼任首席安全長或 SMS 管理人員。
 - (3) 機構領導 (Agency Leadership) 或管理負責人 (Executive Management)：運輸機構必須 (must) 確定其領導或執行管理人員 (非執行負責人、首席安全長或 SMS 管理人員)，他們在 SMS 日常執行及運營中所具備的權限或責任。
 - (4) 關鍵員工 (Key staff)：運輸機構可指定關鍵人員、團體或委員會，以支持執行負責人、首席安全長或 SMS 管理人員開發、執行與操作該機構的 SMS。

運作摘要說明如下：

- (1) 必須為發展與管理運輸機構的 SMS 建立必要的權力 (Authorities) 、 當責 (Accountabilities) 和 責任 (Responsibilities) 。
- (2) 所需訂定的職位或職位類別包括：
 - (安全) 執行負責人；
 - 首席安全長或 SMS 管理人員；

- 機構領導或管理負責人；
 - 關鍵員工。
- (3) 運輸機構可選擇在工作或職位描述中記錄安全管理的權力、當責、責任以及其他選擇。
- (4) 使用清楚和簡要的語言可助於減少疑惑及誤會，特別是實施新的程序和活動。

5. 安全危害識別

法規 49 CFR Part 673.25 (b) 要求如下：

(b) 安全危害識別：

- (1) 運輸機構必須建立方法或程序以識別危害與危害造成後果。
- (2) 運輸機構必須考慮將監理機關和 FTA 提供之數據及資訊做為危害辨識來源。

運作摘要說明如下：

- (1) 危害辨識流程中，要先確定安全危害及其潛在後果；
- (2) 進行危害辨識的第一步應確定哪些實際或潛在狀況可能會增加作業人員受到的衝擊風險；
- (3) 運輸機構應辨識多個與運轉衝擊有關的危害；
- (4) 應考量因影響動機（Motive）、意圖（Means）、機會（Opportunity）而造成衝擊的相關因素；
- (5) 機構應辨識各類與操作人員衝擊有關的危害的潛在後果，如操作人員或旅客受傷、運具受損等；
- (6) 亦包含其他較不亦察覺的潛在後果，如機構員工或乘客感受到不安全、操作人員疲勞因重複性的衝擊而感到疲勞；
- (7) 運輸機構應查閱員工安全報告和安全保證產出。

6. 安全風險評估

法規 49 CFR Part 673.25 (c) 要求如下：

(c) 安全風險評估：

- (1) 運輸機構必須建立評估與安全危害相關之安全風險的方法或程序。
- (2) 安全風險評估中應包括評估危害後果發生的可能性及嚴重性，並根據安全風險對危害進行優先排序。

運作摘要說明如下：

- (1) 必須評估危害潛在後果發生的可能性與嚴重性；
- (2) 當辨識到危害與潛在後果，機構就必須執行安全風險評估；
- (3) 當機構決定評估各類潛在後果，應注意需針對不同潛在後果進行個別風險評估；
- (4) 根據潛在後果的安全風險對危害進行優先排序；
- (5) 可透過以下管道蒐集多種資訊以支持安全評估：
 - 操作人員、監督人員或乘客訪談；
 - 乘客投訴或乘客服務需求；
 - 地方法規實施數據；
 - 城市運輸管理中心（city-managed transit hub）所提供的數據；
 - 社群軟體回饋；
 - 來自各運輸機構的數據。

7. 安全風險緩解

法規 49 CFR Part 673.25 (d) 要求如下：

- ### (d) 安全風險緩解：
- 安全風險評估後，運輸機構必須建立判斷是否需要採取緩解措施或策略的方法，以減少後果發生的可能性及嚴重性。

運作摘要說明如下：

- (1) 需要建立方法或程序來辨識需要的緩解措施或策略；
- (2) 可透過降低可能性或嚴重性來降低風險。不須透過個別緩解措施就可達到降低風險的效果；
- (3) 在辨識和決定適當的緩解措施時，可考慮進行緩解措施監測；
- (4) 發展個人指引以辨識適當的緩解措施，此指引可考量以下內容：

- MIL-STD-882E 風險緩解措施衡量
 - 消除危害；
 - 透過變更來降低風險；
 - 整合工程特性或設備；
 - 提供警告裝置；
 - 標示、程序、培訓和個人防護設備。
- 安全風險減緩策略
 - 躲避安全風險；
 - 減少安全風險；
 - 隔離安全風險。

8. 安全績效監控與量測

法規 49 CFR Part 673.27 (b) 要求如下：

(b) 運輸機構必須建立以下活動：

- (1) 監控其系統內營運及維修程序的符合度 (compliance) 與充足性 (sufficiency) ；
- (2) 監控營運以辨識可能無效 (ineffective)、不適當 (inappropriate) 或未如預期執行 (not implemented as intended) 的風險緩解措施 (risk mitigations) ；
- (3) 執行安全事件調查、辨識肇因 (causal factors) ；
- (4) 監控透過內部安全通報程序所通報的資訊。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

9. 變革管理

法規 49 CFR Part 673.27 (c) 要求如下：

(c) 變革管理

- (1) 運輸機構必須建立識別及評估可能造成之新的危險或影響運輸機構安全性能的變化。
- (2) 若確定變更可能影響機構的安全績效，則運輸機構須透過「安全風險管理」程序以評估此變更。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

10. 持續改進

法規 49 CFR Part 673.27 (d) 要求如下：

(d) 持續改進

- (1) 運輸機構必須建立評估安全績效的程序。
- (2) 如果運輸機構在進行安全績效評估中辨識任何缺陷，則機構須在執行負責人的指導下制定並實施解決已辨識之安全缺陷計畫。

運作方式參考 2020 年研究成果^[62]。

11. 能力與培訓

法規 49 CFR Part 673.29 (a) 要求如下：

- (a) 能力和培訓：運輸機構必須為直接負責該機構運輸系統安全的所有僱員和承包商建立並實施全面性地安全培訓計畫。

運作摘要說明如下：

- (1) 必須對直接負責安全的所有員工建立與實施全面性的安全培訓計畫，並考量以下狀況：

- 法規中尚未定義之「直接負責的安全」；
 - 包含相關承包商；
 - 必須包含複訓計畫；
 - 運輸機構可考量對董事會（Board Members）成員或其他參與批准及監督 SMS 的人員進行培訓。
- (2) 除了培訓要求外，運輸機構還可定義不同職位所具備的必要知識與技術。
- (3) 培訓需求評估有助於確保培訓內容是否專注於員工所需的能力上。
- (4) 所有員工所須具備的能力與應受培訓的內容：
- 了解如何安全地執行任務；
 - 展示能正確完成任務的適職性；
 - 針對「不安全的工作環境」、「安全與服務」、「非一致的管理支援」進行報告的方式。
- (5) 經理與監督人員所須具備的能力與應受培訓的內容：
- 安全數據分析；
 - 安全數據的額外資訊；
 - 鼓勵安全報告；
 - 使文件與後續行動保持一致方向；
 - 監視風險緩解措施的執行與有效性、現場會勘；
 - 培育公正安全文化。
- (6) 高階管理階層所須具備的能力與應受培訓的內容：
- SMS 的目標戰略；
 - 對於執行安全風險所需之必要資源的承諾；
 - 相關領導特質，包含員工針對安全顧慮的表示、給予相關變更想法、了解相關缺失等；
 - 培育公正安全文化。

12. 安全溝通

法規 49 CFR Part 673.29 (b) 要求如下：

(b) 安全溝通：運輸機構必須在整個機構內部傳達安全和績效資訊，且至少須傳達至與該資訊之危害及風險相關的員工。

運作摘要說明如下：

- (1) 為運輸機構的安全文化定下基礎，並考量以下事項：
 - 建立向上 (up)、向下 (down)、橫跨 (across) 之持續溝通的管道；
 - 進行經驗和安全資訊的交流；
 - 展示管理承諾；
 - 發展安全管理技能，使安全績效提升。
- (2) 必須證明已在機構組織內傳達安全與安全績效資訊，並透過文件方式進行記錄保存；
- (3) 包含相關承包商；
- (4) 必須包含與員工角色和職責之相關危害與安全風險的資訊；
- (5) 必須於員工安全報告程序中於員工提交報告時告知須採取的安全措施；

2.4.6 小結

本節綜整比較國外鐵道 SMS 與安全管理系統機制。發現與說明如下：

1. 歐盟之 SMS 架構遵循 ISO 高階架構，有利與既有 ISO 管理系統 (ISO 9001、ISO 45001、ISO 14001 等) 整合。其內容相當全面，並透過相關指引說明驗證要求、證據、執行作業流程等。
2. 英國既有之職業安全法規已律定建置安全與衛生管理系統 (HSMS)，故後來 ROGS 中的 SMS 要求相對簡略、以說明驗證

要求為主。但營運機構 SMS 可整合於 HSMS 之中，故 SMS 同樣遵循 ISO 高階架構。

3. 澳洲之 SMS 有 29 要項，其中更包含疲勞管理、藥物酒精管理等同時涉及職業安全衛生與營運安全之課題，可謂相當全面。
4. 日本之 SMS 有 14 要項，建置時強調須指派適任之安全統籌管理者；日常作業方面則強調資訊的溝通與整合、事故事件統計分析、失效模式與影響分析（FMEA），期望藉此明確化高層安全責任、提升員工安全意識、使員工容易接觸安全資訊、消除員工之不安全行為。
5. 美國 FTA 之安全管理系統要項與航空業幾乎相同，且對安全主管、推動 SMS 的各層級小組、委員會等均有明確要求，有利推動 SMS；另外 FTA 也考量鐵道特性，廣泛蒐集量化與質化資料作為風險評估依據，值得參考。
6. 綜觀前述各國，除了日本鐵道 SMS 推動與重大事故息息相關外，大多數國家係參考其他行業的管理系統經驗，透過 PDCA 手法持續改進安全管理。

2.5 其他管理系統及安全機制

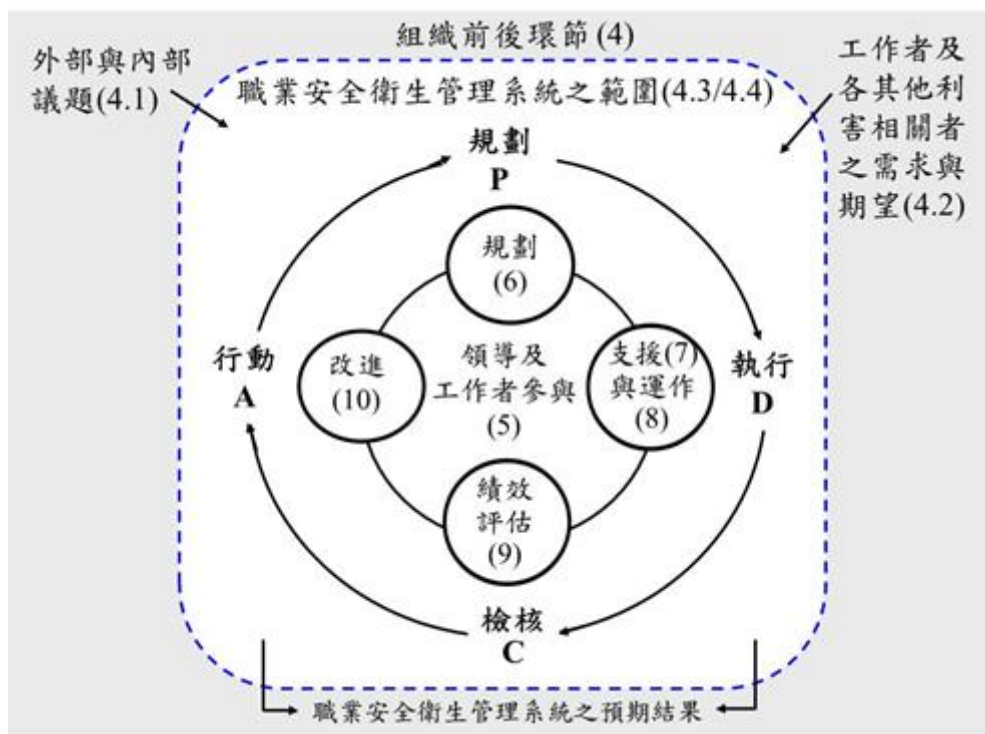
以下回顧臺灣職業安全衛生管理系統、道路交通安全管理系統等管理系統，以做為本研究研擬實務作業指引、編纂教育訓練教材之參考。另外，考量 SMS 要項亦與部分既有安全機制重疊，本研究亦一併回顧，包含：行政院及所屬各機關風險管理及危機處理手冊、災害防救法及相關計畫等。

2.5.1 臺灣職業安全衛生管理系統

2.5.1.1 TOSHMS 法制架構

勞動部職業安全衛生署為激勵及擴大國內企業參與建立自主性安全衛生管理體制、持續改進安全衛生設施，在《職業安全衛生法》

第 23 條中要求高風險且達一定規模之事業單位須依 CNS 45001（依據 ISO 45001:2018 職業安全衛生管理系統轉會而來）建置適合該事業單位之職業安全衛生管理系統。其架構如圖 2.31 所示。



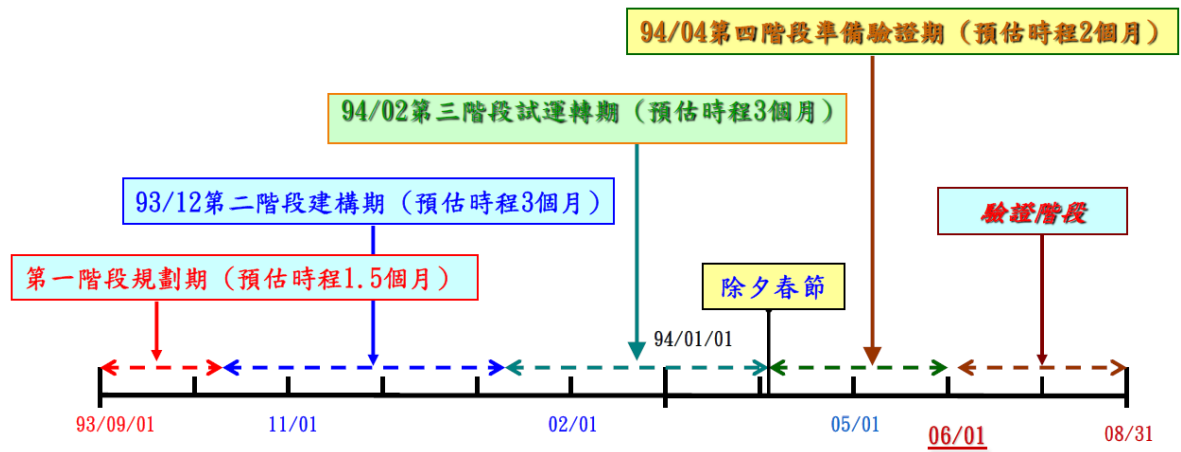
資料來源：臺灣職業安全衛生管理系統資訊網

圖 2.31 TOSHMS 驗證標準 (CNS 45001) 之管理模式

針對前述職業安全衛生管理系統，法規中並未強制要求這些事業單位建置後必須通過驗證，而是以配套措施鼓勵事業單位自主取得驗證。這類驗證稱為 TOSHMS 驗證（TOSHMS：Taiwan Occupational Safety and Health Management System，臺灣職業安全衛生管理系統），係以 CNS 45001 及特定稽核重點事項為標準進行驗證稽核。

2.5.1.2 TOSHMS 運作機制

TOSHMS 相關指引中提供建置時程案例，如圖 2.32 所示，並將各要項、各階段的建置重點彙整如表 2-14。總和來說，TOSHMS 在施行上須優先取得高階主管認同，而後彙整各單位意見、形成共識，才有後續的規劃、建置、運轉以及改進，符合管理系統由上而下推動之精神；其階段性的推定方式亦值得參考^[70-72]。



資料來源：勞動部職業安全衛生署

圖 2.32 TOSHMS 建置時程案例

表 2-14 TOSHMS 建置流程重點

階段	工作項目	工作要項重點說明	預期達成之效益
準備期	高階主管溝通	TOSHMS 系統標準說明，職安法及刑法等法律上的責任，讓高階主管認知系統功效及扮演角色。	宣導安全衛生管理法律責任及概念並溝通 TOSHMS 理念及加強支持力度。
	啟始會議	由高階主管(管理階層)主持，並要求各階主管參與，藉以宣示公司推動職業安全衛生管理之決心。	1. 增加全體同仁對安衛目標之認知與支持度。 2. 對內部員工宣導。
	成立推動組織及教育訓練實施	3. 組織成員必須以現場主管或資深工程師 (key person) 為主軸。 4. 討論及溝通輔導進行流程。 5. TOSHMS 及 OHSAS 18001 系統標準各要項之教育訓練。	1. 建立各單位種子，協助推動工作。 2. 強化系統有效性及增加落實程度。 3. 架構全員能力與認知之基礎 4. 支持系統永續運作與傳承的關鍵。
系統架構規劃期	資料彙整先期審查	相關作業管制規定之全面收集與： 1. 文件審查。 2. 現場觀察。 3. 人員訪視。 4. 現場確認。	提供系統接軌基本資訊 1. 了解安全衛生管理制度現況。 2. 初步鑑別危害分佈及風險程度。 3. 規劃危害鑑別、風險評估及法規查核之執行。
	危害鑑別及風險評估	1. 推動組織成員教育訓練（危害鑑別、風險評估）。 2. 各單位風險比對、演練、試行。 3. 與工作人員諮詢鑑別之危害。 4. 修正及確認程序及內容。 5. 全面展開及推行。 6. 資料彙整及統計。 7. 鑑別資料有效性。	1. 描繪出危害及風險等級分佈。 2. 鑑別作業風險之不可接受部分。 3. 與工作人員諮詢與溝通已鑑別之危害 4. 提供改善及控制的指標。 5. 衍生獲得安全操作標準程序。
	法規查核	1. 收集國內安衛相關法規。 2. 鑑別法規適用性。 3. 規劃法規查核執行方式。 4. 鑑別法規符合程度。 5. 彙整與法規要求不符合事項。 6. 持續符合法規要求之評估。	1. 清查法規符合程度。 2. 改善不符合事件。 3. 達成法規符合度要求。 4. 持續評估及符合法規之要求。
	政策及目標制訂	1. 彙整不可接受風險及法規不符合事項。 2. 依據生產、作業、技術及財務因素，評估控制措施之可行性及有效度。 3. 制訂安全衛生目標及政策。 4. 鑑別目標及政策之系統關連性。 5. 教育目標制訂程序。	1. 導出安全衛生執行方向的作法。 2. 建立安全衛生目標及政策制訂程序。 3. 建立量化的安全衛生績效指標。 4. 完成安全衛生目標及政策制訂。

階段	工作項目	工作要項重點說明	預期達成之效益
	管理方案制訂	1.教育訓練管理方案之擬定。 2.依據目標制訂緣由制訂管理方案。 3.評估方案績效達成之有效性。 4.確認管理方案之權責。	1.完成設定目標之執行規劃。 2.宣告及確立全員參與的權責。
	組織調整	1.依法規要求調整組織。 2.依據管理系統執行規劃，調整組織及各級人員之權責。	1.符合法規。 2.落實全員參與。
文件建構期	整理現有規範及辦法	1.彙整目前安全衛生相關辦法及規範。 2.依據系統架構歸類。 3.規劃程序書、辦法及規範制訂架構。	1.審查目前管理辦法及規範之適用性。 2.增加文件規範在系統內的相關性。
	系統建構文件及記錄標準化	1.依據現況延續文管系統。 2.一致化及標準化安全衛生文件。 3.程序書撰寫。 4.整合相關系統文件。 5.透過溝通，達到整合認知效果。 6.紀錄與紀錄管理。	1.建立 TOSHMS 相關文件。 2.完成整體之系統文件。
執行運作期	管理方案推行	1.系統展開及運行。 2.執行管理方案。 3.定期審查管理方案。	達成預期成效，系統績效展現。
	落實作業管制	1.系統展開及運行。 2.彙整既有管制措施及管制需求。 3.增修訂相關管制措施。 4.教育及宣導管制措施。 5.維持控制後之殘餘風險之可接受度。 6.緊急應變與演練。 7.安全衛生教育訓練。	1.維持作業風險之可接受度。 2.管理及管制特定高風險作業。 3.降低事故風險承擔成本。 4.增加專業性安全衛生知識及觀念。
檢討改善期	內部稽核	1.稽核人員教育訓練。 2.擬定稽核計畫（包含範圍、權責、頻率等） 3.執行安全衛生稽核。	1.完成人員培訓。 2.評估系統之有效性、符合性與完整性。 3.提出改善項目。
	矯正及預防	1.考核管理方案執行之有效性。 2.監督管制措施之符合性 3.建立事故調查及處理模式。 4.評估監督措施之有效性及適法性。 5.執行校正與預防措施 6.確認不符合改善事項。 7.檢討基本原因及改善作法。 8.進行改善措施之確認及追蹤。	1.確保安全衛生績效。 2.減少意外事故或不符合事項的後果。 3.執行有效的預防措施。 4.確保變更過程之安全衛生。 5.修正系統運行缺失。 6.確認系統之有效性、符合性與完整性。
持續改善	管理審查	1.呈現系統績效。 2.討論推行及執行相關事宜。 3.研議下階段執行方向及目標。	1.呈現系統績效。 2.歸納下階段執行目標。

資料來源：[70]

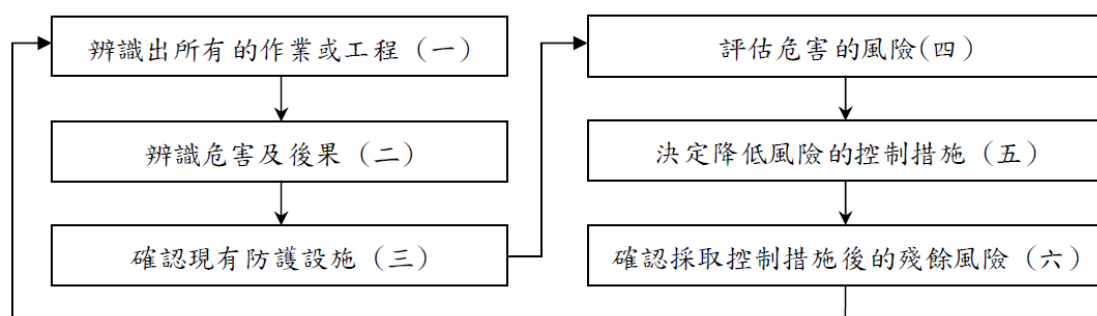
以下摘要說明 TOSHMS 相關指引之內容，並供後續研擬我國鐵道 SMS 實務作業指引時參考使用。

1. 風險評估（風險管理）^[71]

基本作業流程如圖 2.33 所示。指引針對各項步驟亦擬有相關執行建議或考量，例如：

- (1) 危險性工作場所之製程安全評估，要求先實施初步危害分析（Preliminary Hazard Analysis，簡稱 PHA）以發掘工作場所重大潛在危害，再針對重大潛在危害選擇下列任一方法實施安全評估：
 - 檢核表（Checklist）。
 - 如果-結果分析（What-If）。
 - 危害及可操作性分析（Hazard and Operability Studies，簡稱 HAZOP）。
 - 故障樹分析（Fault Tree Analysis，簡稱 FTA）。
 - 失誤模式與影響分析（FMEA）。
 - 其他經中央主管機關認可具有上列同等功能之安全評估方法。
- (2) 須明確規定執行風險評估的時機，例如：
 - 建立安全衛生管理計畫或職業安全衛生管理系統時。
 - 新的化學物質、機械、設備、或作業活動等導入時。
 - 機械、設備、作業方法或條件等變更時。
- (3) 風險評估執行初期必須先辨識出工作場所中所有的工作環境及作業活動，作為後續辨識危害的依據。
- (4) 在辨識危害及後果之前，須先訂出記錄風險評估結果所需的表單（危害登記冊），可依勞工人數分為基本版、標準版、系統版，如表 2-15~表 2-17 所示。

- (5) 需確認現有防護措施，包含：工程控制、管理控制、個人防護具等三大類。
- (6) 風險可由危害事件之嚴重度及可能性的組合來判定，因此事業單位須先建立判定等級之相關基準，作為評估風險的依據。嚴重性、可能性、風險等級之分級基準可參考表 2-18~表 2-20。
- (7) 事業單位須訂定一可接受風險的基準，作為是否要採取控制措施以降低風險的依據。例如可依前述風險分級針對不同的風險程度，規範須採取的因應對策，如表 2-21 所示。
- (8) 對於為降低風險所採取的控制措施，須預估其完成後的殘餘風險，作為主管審核確認的參考，且須於完成後確認其控制成效能否達成預期目標？若無法達成預期目標，須再考量採取其他控制措施，使其殘餘風險降低至預期可接受的程度。



資料來源：[71]

圖 2.33 TOSHMS 風險評估作業流程

表 2-15 TOSHMS 風險評估表（基本版）

公司名稱	部門	評估日期	評估人員	審核者		
1. 作業/流程名稱	2. 辨識危害及後果 (危害可能造成後果之情境描述)		3. 現有防護設施	4. 降低風險所採取之控制措施		

資料來源：[71]

表 2-16 TOSHMS 風險評估表（標準版）

公司名稱		部門	評估日期	評估人員	審核者			
1. 作業/流程名稱	2. 辨識危害及後果 (危害可能造成後果之情境描述)	3. 現有防護設施	4. 評估風險			5. 降低風險所採取之控制措施	6. 控制後預估風險	
			嚴重度	可能性	風險等級		嚴重度	可能性

標準版與基本版主要差異在於增加填寫風險評估欄位

資料來源：[71]

表 2-17 TOSHMS 風險評估表（系統版）

公司名稱		部門	評估日期	評估人員	審核者								
1. 作業編號及名稱		2. 辨識危害及後果				3. 現有防護設施		4. 評估風險	5. 降低風險所採取之控制措施	6. 控制後預估風險			
編號	作業名稱	<div>作業條件</div> <div>作業週期</div> <div>作業環境</div> <div>機械/設備/工具</div> <div>能源/化學物質</div> <div>作業資格</div> <div>危害類型</div> <div>危害可能造成後果之情境描述</div>				<div>工程控制</div> <div>管理控制</div> <div>個人防護具</div>	嚴重度	可能性		風險等級	嚴重度	可能性	風險等級

系統版與標準版主要差異在於增加作業條件及危害類型二欄位，並將現有防護設施予以分類填寫

資料來源：[71]

表 2-18 TOSHMS 嚴重度之分級基準

等級		人員傷亡	危害影響範圍
S4	重大	造成一人以上死亡、三人以上受傷、或是可能發生無法復原之職業病的災害	大量危害物質洩漏； 危害影響範圍擴及廠外，對環境及公眾健康有立即及持續衝擊
S3	高度	造成永久失能或可能發生可復原之職業病的災害	中量危害物質洩漏； 危害影響範圍除廠內外，對環境及公眾健康有暫時性衝擊
S2	中度	須外送就醫，且造成工時損失之災害或可能發生因職業健康問題造成工時損失之狀況	少量危害物質洩漏； 危害影響限於工廠局部區域
S1	輕度	僅須急救處理，或外送就醫，但未造成工時損失之輕度災害或可能發生因職業健康問題造成工作效率降低之現象	微量危害物質洩漏； 危害影響限於局部設備附近，或無明顯危害

資料來源：[71]

表 2-19 TOSHMS 可能性之分級基準

等級		預期危害事件發生之可能性	防護設施之完整性及有效性
P4	極可能	每年 1 次（含）以上； 在製程、活動或服務之生命週期內可能會發生 5 次以上	未設置必要的防護設施，或所設置之防護設施並無法發揮其功能
P3	較有可能	每 1-10 年 1 次； 在製程、活動或服務之生命週期內可能會發生 2 至 5 次以上	僅設置部分必要的防護設施，或對已設置之防護設施，未定期維護保養或監督查核
P2	有可能	每 10-100 年 1 次； 在製程、活動或服務之生命週期內可能會發生 1 次	已設置必要的防護設施，且有定期維護保養或監督查核使其維持在可用狀態
P1	不太可能	低於 100 年 1 次； 在製程、活動或服務之生命週期內不太會發生	除已設置必要的防護設施外，另增設其他防護設施，且有定期維護保養或監督查核，以維持其應有的功能

資料來源：[71]

表 2-20 TOSHMS 風險等級之分級基準

		可能性等級			
		P4	P3	P2	P1
嚴重度等級	S4	5	4	4	3
	S3	4	4	3	3
	S2	4	3	3	2
	S1	3	3	2	1

資料來源：[71]

表 2-21 TOSHMS 風險控制規畫參考

風險等級	風險控制規劃	備註
5—重大風險	須立即採取風險降低設施，在風險降低前不應開始或繼續作業。	不可接受風險，對於重大及高度風險者須發展降低風險之控制設施，將其風險降至中度以下。
4—高度風險	須在一定期限內採取風險控制設施，在風險降低前不可開始作業，可能需要相當多的資源以降低風險，若現行作業具高度風險，須儘速進行風險降低設施	
3—中度風險	須致力於風險的降低，例如： <ul style="list-style-type: none">● 基於成本或財務等考量，宜逐步採取風險降低設施、以逐步降低中度風險之比例● 對於嚴重度為重大或非常重大之中度風險，宜進一步評估發生的可能性，作為改善控制設施的基礎	
2—低度風險	暫時無須採取風險降低設施，但須確保現有防護設施之有效性。	可接受風險，須落實或強化現有防護設施之維修保養、監督查核及教育訓練等機制
1—輕度風險	不須採取風險降低設施，但須確保現有防護設施之有效性。	

資料來源：[71]

2. 緊急應變^[72]

基本作業流程如圖 2.34 所示。指引針對各項步驟亦擬有相關執行建議或考量，例如：

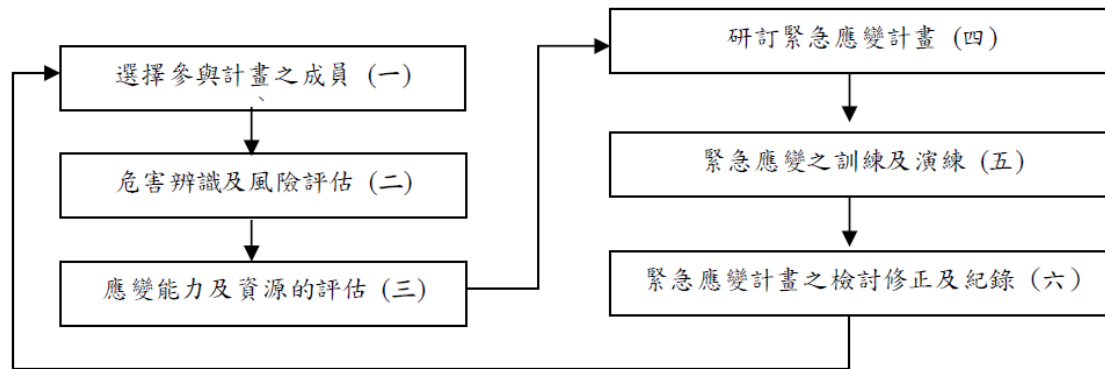
(1) 在選擇緊急應變計畫規劃小組成員時，應考量下列因素：

- 小組成員之數量應視事業單位的規模大小、運作特性以及可運用的資源而定。

- 應編定計畫規劃完成的期限以及相關必要預算資源，包括文書作業、人力抽調參與集會，以及顧問諮詢等。
- (2) 規劃小組可依事業單位的屬性與資料的完整性，選用合適的方法辨識危害及評估風險，或由危害辨識及風險評估之結果進行事故風險排序，從中挑選出須利用緊急應變來控制其殘餘風險，以降低災害嚴重度。
- (3) 依遭受緊急事件衝擊的可接受損失目標，規劃小組應評估事業單位有效執行緊急應變之必要資源評估項目包括現有應變能力及資源能力包含相關員工的專業技能、經驗或訓練，而資源則包含器材、裝備以及後勤支援供應等。
- (4) 緊急應變計畫書至少需包含下列要素
- 明確辨識適用之場所或地點。
 - 明確辨識危害性物質及其存量。
 - 明確辨識可能發生危害事件的地點以及可能發生意外緊急事件之本質特性。
 - 明確界定應變組織各階層人員的職掌。
 - 明確訂定指揮作業系統，包含指揮權移轉等。
 - 明確訂定緊急狀況之處理方法，包含：通報、人員搶救、疏散及集合、降低後果持續擴展（如滅火、阻漏、倒塌物搬離等）、請求支援、災區再進入、復原等。
 - 明確規範必要的教育訓練及應變演練之執行。
 - 明確規範對外發布給政府機構、鄰近事業單位及社區民眾、媒體等有關緊急狀況訊息之權責及機制。
 - 應有稽核及定期管理審查的機制。
- (5) 緊急應變訓練及演練可提升人員的應變能力，其基本功能在於認知、練習與測試，亦即提供有效方法，以教導相關人員應變之知識與能力、測試緊急應變計畫的適用性、確認所有應變之單位、設施及人員均可有效且安全的應付緊急狀況等。

在規劃緊急應變訓練及演練時，如有必要，應將利害相關者納入，並適時邀請其參與。

- (6) 緊急應變計畫須定期檢討修訂以使計畫更能符合事業單位實際狀況之需求



資料來源：[72]

圖 2.34 TOSHMS 緊急應變措施作業流程

2.5.2 道路交通安全管理系統

為改善公路運輸安全，國際標準組織（ISO）發行「ISO 39001 道路交通安全管理系統標準」，作為國際間官方或民間組織建立的道路交通安全管理系統的指標性規範，以持續改進的管理系統作為抑制道路交通事故傷害的工具。

ISO 39001 中，第 1~3 章說明範圍、規範性引用文件、術語與定義，第 4~10 章依序說明 ISO 39001 的 PDCA 實踐流程來建構道路交通安全管理系統（Road Traffic Safety Management System，以下簡稱 RTSMS），茲將與本研究七要項相關的內容整理於表 2-22。可以發現其架構及內容均與歐盟 SMS 類似，遵循 ISO 高階架構以利管理系統的整合。

表 2-22 ISO 39001 之章節架構

條文 章節	章節名稱	流程
4	組織之背景	
4.1	瞭解組織與其背景	

條文 章節	章節名稱	流程
4.2	理解利害相關方之需求與期待	引進必要的條件來建構 RTSMS 的背景，使其需求、條件和範圍皆適用於該組織。
4.3	道路交通安全管理系統範圍界定	
4.4	道路交通安全管理系統	
5	領導	
5.1	領導與承諾	歸納出在 RTSMS 中扮演高階管理人員所需具備的特質，以及如何透過政策聲明來闡述組織的期望。
5.2	政策	
5.3	組織角色、責任與權限	
7	支援	
7.1	合作	支援 RTSMS 在相關利害團體中，建立經常性或需要特殊條件的溝通管道，同時間紀錄、控管、維護及保留相關文件
7.2	資源	
7.3	競爭	
7.4	警覺性	
7.5	溝通	
7.6	文件化資訊	
8	運行	
8.1	運行計劃與控制	定義道路交通安全的要求，並確定如何解決問題，發展出管理流程及緊急應變措施
8.2	緊急突發狀況之準備與應對	

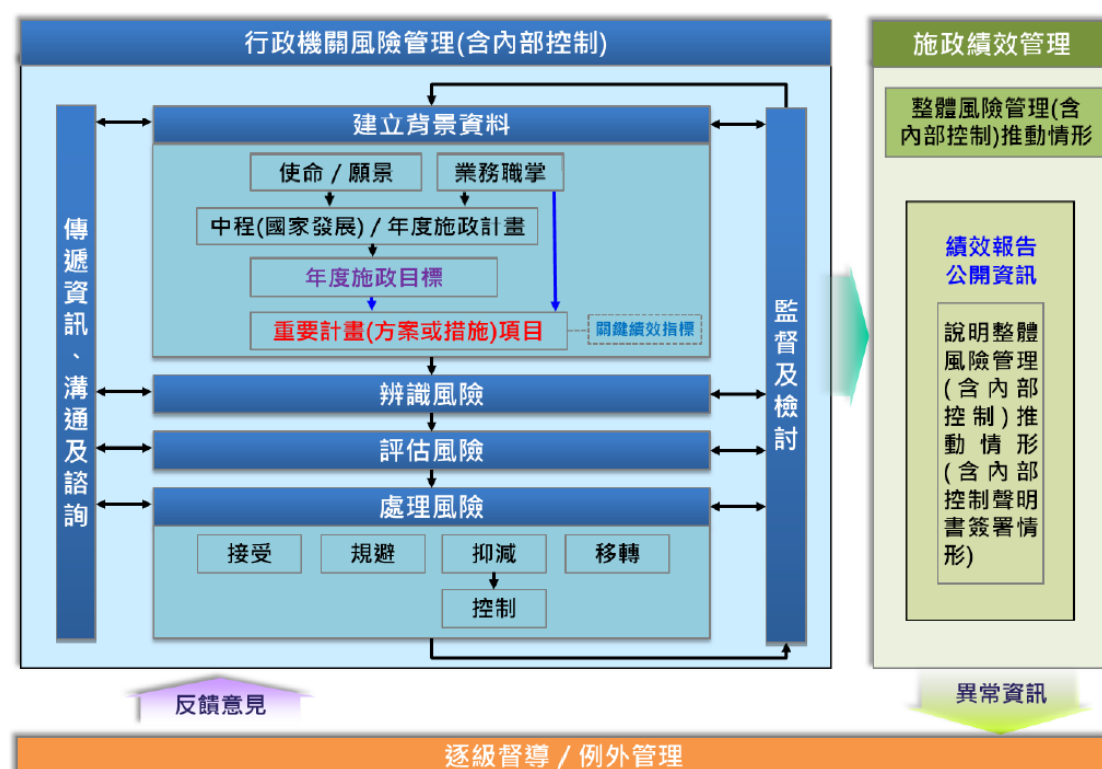
2.5.3 行政院及所屬各機關風險管理及危機處理

行政部門會面臨來自內外環境之不確定性因素與日俱增，我國同樣亦面臨許多不利政府施政之風險，包括政治法律、社會文化、經濟環保、科技發展、自然事件等外部風險及政府內部營運風險，所有風險變遷皆可能對社會及國家產生危害、危機及緊急事件。故行政院於 2000 年代開始推動行政機關風險管理，最近更在 2020 年研訂「行政院及所屬各機關風險管理及危機處理作業原則」、「行政院及所屬各機關風險管理及危機處理作業手冊」^[75]等規章、程序及手冊，以利機關整合績效管理、風險管理及內部控制、危機處理等機制。

以下分為風險管理（含內部控制）及績效管理整合、危機處理兩大面向說明：

1. 風險管理（含內部控制）及績效管理整合

將各機關風險管理（含內部控制）融入日常作業及決策運作，考量可能影響施政目標達成之風險，訂定機關之施政目標及策略，並透過辨識及評估風險，採取內部控制或其他處理機制，以合理確保達成施政目標。其架構如圖 2.35 所示；其中風險管理的步驟說明如下：



資料來源：[75]

圖 2.35 行政機關風險管理（含內部控制）及績效管理整合架構

(1) 建立背景資料

提供風險管理（含內部控制）所需之基礎資料，並確定所涵蓋範圍。包含確定年度施政目標與重要計畫項目、界定外部因素、界定內部因素、建立各內部單位代碼等。

(2) 辨識風險

機關可運用系統化程序進行廣泛搜尋，搜尋應包括所有風險，不論該風險是否已於機關控制之下，藉以避免遺漏任何重大風險。作法如下：

- 選擇辨識方法，以發掘風險，例如查核表、SWOT 分析、腦力激盪等；
- 聚焦於新訂或已變動之計畫（方案或措施）項目，因此類項目較有可能潛藏風險、帶來危機與災難；
- 列出各項風險發生之原因及影響範圍，並簡述現有之風險對策；
- 綜整發掘之各項風險並文件化以利後續作業。

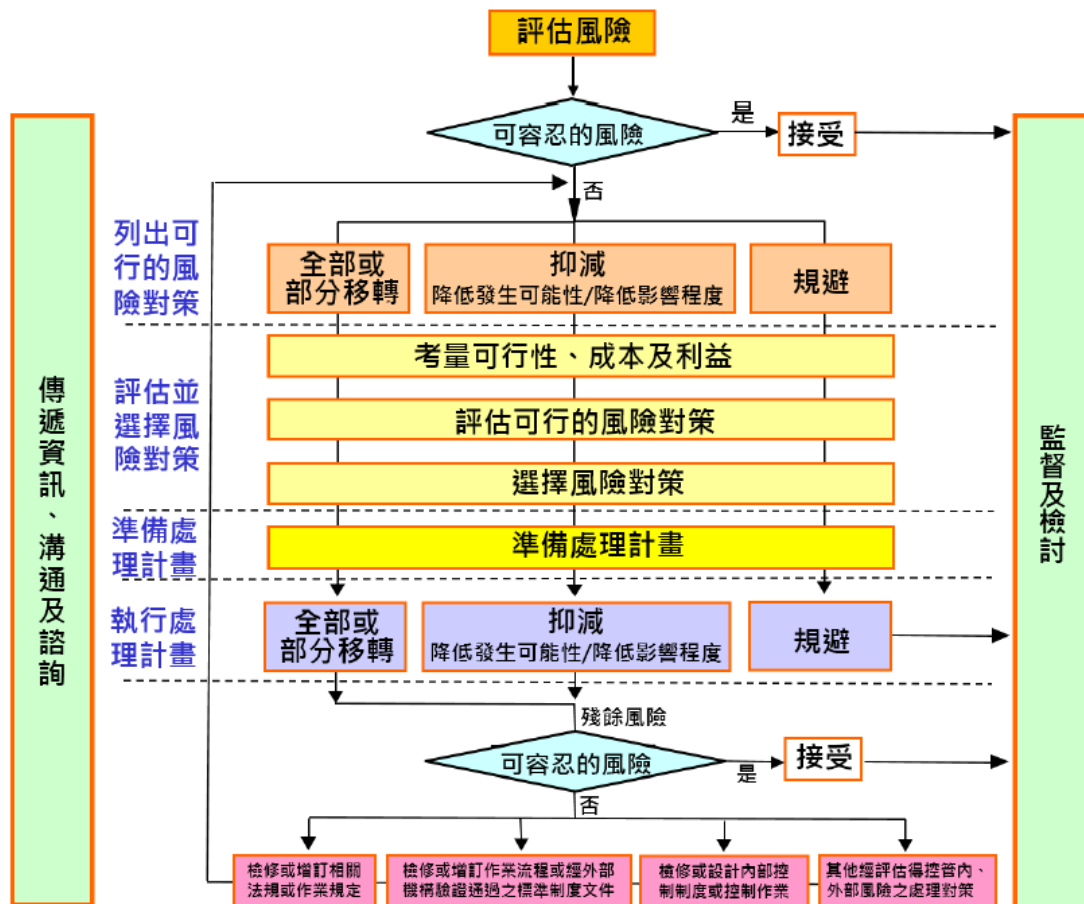
(3) 評估風險

針對辨識出之各項風險，篩選出重要者。通常建議採「80：20 法則」，並透過分析風險、評量風險以確認必須處理的風險：

- 分析風險：由專案小組（或專案會議）討論建立「風險可能性評量標準表」及「風險影響程度評量標準表」，可使用定量、定性、半定量或者綜合之分析方法。
- 評量風險：由專案小組（或專案會議）依據前述 2 種評量標準表，討論建立風險判斷基準及其風險容忍度。超過此限度之風險，機關均應予以處理。

(4) 處理風險

減少風險對機關之負面影響，可採單一或多重風險對策，其作法如圖 2.36 所示。



資料來源：[75]

圖 2.36 行政機關風險處理流程

(5) 監督及檢討

監督風險管理（含內部控制）過程進行狀況，並不斷檢討改進。其作法包含自主監督、外部監督等兩大類。

- 自主監督：各內部單位隨時監督已辨識之風險及提出必要之警示、研考單位檢討專案小組之運作情形等；
- 外部監督：接受上級機關逐級督導、配合機關施政績效評估作業並驗證機關風險管理之有效性等；

(6) 傳遞資訊、溝通及諮詢

確保機關全體人員及利害關係人均能瞭解風險與支持風險對策，且資訊能於機關內、外部間有效傳遞，以落實風險管理（含

內部控制)職責，並提升外界對機關之信任。其作法包含對外溝通、接受教育訓練、補強風險管理知能等。

2. 危機處理

危機處理之前身為風險管理，當風險管理過程中所辨識出或未及辨識之風險，因故失控而導致風險情境發生時，將迫使組織即刻進入危機處理程序。危機處理架構可分為潛伏期、爆發期、處置期及善後期等四大階段，如圖 2.37 所示；其危機處理步驟說明如下：



資料來源：[75]

圖 2.37 行政機關危機處理架構

(1) 危機應變

- 依據風險管理步驟建立之緊急應變計畫，啟動危機處理小組，確立指揮系統；
- 善用預警及通報系統，掌握第一時間及第一現場；
- 按緊急應變計畫所訂之標準作業程序進行各項應變處置；
- 即時決定需協調整合之相關機關及所需危機處理之人才、設備等資源；

- 針對危機儘速釐清可能涉及之層面，必要時應迅速陳報上級機關建立跨機關之危機處理小組。

(2) 危機溝通

- 透過平時建立之內、外部即時通報窗口及機制，取得利害關係人之瞭解與協助，保持溝通；
- 在掌握危機初始狀態與確認控制對策及處理行動後，應慎選發言人，發揮化妝師角色，統一對外發言，主動公開發布資訊，將危機事件之原因、範圍、處理情況及檢討改善等重點及書面資料，適時進行媒體溝通及說明，並避免發散式之報導或借題發揮。

(3) 危機復原

- 危機處理結束後，應積極關懷及撫平受害者心靈，進行信心重建；
- 危機暫告段落後，應查核損失，集中並妥適配置危機應變資源，制定及施行復原措施及方案進行重建，最終必須確認機關之運作恢復正常。

(4) 經驗學習

- 危機處理完竣後，應依經驗及事實，檢討危機處理之前因後果及評估其有效性，據以訂修相關作業法規或程序，並作成知識物件案例，俾供傳承、學習及改進；
- 檢討機關（包括危機處理小組）運作與決策有無缺失或改善空間，必要時進行人事調整及獎懲；
- 對於危機處理結果發現之異常事項，應提出矯正或預防改善措施，並確認該等措施之有效性及回饋至風險管理機制持續予以監控，以防止此危機及類似風險之再發生。

(5) 達成目的：降低危機事件對機關之損害

2.5.4 災害防救法及相關計畫

災害防救法（以下簡稱災防法）訂有三層的災害防救計畫，包含：

1. 災害防救基本計畫：由中央災害防救委員會擬訂，經中央災害防救會報核定後，由行政院函送各中央災害防救業務主管機關及直轄市、縣（市）政府據以辦理災害防救事項。
2. 災害防救業務計畫：公共事業應依災害防救基本計畫擬訂災害防救業務計畫。
3. 直轄市與縣（市）、鄉（鎮、市）之地區災害防救計畫：直轄市、縣（市）災害防救會報執行單位應依災害防救基本計畫、相關災害防救業務計畫及地區災害潛勢特性，擬訂地區災害防救計畫；鄉（鎮、市）公所應依上級災害防救計畫及地區災害潛勢特性，擬訂地區災害防救計畫。

以本研究的研析範圍而言，其災害防救業務主管機關為交通部。爰此，交通部訂有「陸上交通事故災害防救業務計畫」，其內容可對應 SMS 之風險管理、緊急應變等要項，可作為 SMS 案例之參考。

「陸上交通事故災害防救業務計畫」涵蓋災防法所要求的災害預防、緊急應變、復原重建等內容（法規、相關程序規章等），其章節配對如下：

1. 災害預防相關事項：第二章-減災、第三章-整備；
2. 災害緊急應變對策相關事項：第四章-災害緊急應變；
3. 災後復原重建相關事項：第五章-災後復原重建；
4. 其他災害防救會報認必要之事項：第六章-計畫實施與管制考核。

2.6 小結

歸納本章回顧成果，針對後續本研究研擬實務作業指引、訓練教材及臺鐵局 SMS 精進建議部分，初步有以下發現：

1. 整體來說，國外鐵道業的指引以原則性的論述為主，雖有部分文獻以流程方式說明，但均無明確案例供我國營運機構參考；另外在建置方式部分則是民航業 SMS 與 TOSHMS 有較多著墨，兩者均透過步驟化方式進行建置，可供後續撰寫 SMS 實務作業指引時參考。
2. 2.3 節發現，民航業針對 SMS 有跨國且一致的 Top-down 要求，包含具體的安全政策、對應到監理機關 SSP 的安全績效目標、明確的安全責任分配與授權、有經驗的安全主管、推動 SMS 的各層級小組、委員會等，其要求值得我國參考。惟參考時須注意鐵道營運機構規模差異較大的問題，避免過於繁瑣的要求造成營運機構的困擾。
3. 2.4 節發現，各國的安全管理系統建立有其背景，要求方式各有不同，引用時須注意相關法規、規範甚至是國情。例如：歐盟的鐵道 SMS 有驗證要求，相關驗證標準、驗證後監理方式等均相當明確，與我國不同；又或者是英國既有職業安全法規已律定建置安全與衛生管理系統（HSMS），故後來 ROGS 中的 SMS 要求相對簡略、以說明驗證要求為主。另外，歐盟為確保 SMS 的績效監理，也制定有通用安全指標與目標機制，可供我國參考。
4. 2.5 節發現，CNS 45001（ISO 45001）、ISO 39001 均採用 ISO 的高階架構，以利整合不同管理系統；鐵道 SMS 雖未完全符合此架構，但 PDCA 的精神仍共通，可考量整合各管理系統或引用既有相關文件以避免系統疊床架屋的情形發生。整合時還須注意災防法及相關計畫等，避免兩者內容不一致；風險管理、緊急應變方面還可參考行政院之風險管理與危機處理手冊。

5. 表 2-23 彙整各國 SMS 要項內容並同時將航空章節納入對照，後續將參考相關指引擬訂我國 SMS 實務作業指引；表 2-24 則列出參考相關指引時應注意的項目（均一併將 2020 年研究之 5 要項納入彙整）。

表 2-23 國外鐵道與民航 SMS 內容比較

國家業別 我國要項	民航業 (ICAO)	歐盟鐵路 (鐵路安全指令)	英國鐵路 (ROGS Schedule 1)	澳洲鐵路 (RSNLNR Schedule 1)	日本鐵道 (運輸業者安全管理推進指南)	美國 公共運輸 (49 CFR 673)
要項一 安全政策、目標與資源	1.1 管理階層之承諾及責任	2.1 領導與承諾 2.2 安全政策 2.4 員工與其他團體諮詢 4.1 資源	2.(a) 安全政策聲明 2.(b) 安全目標	2 安全管理政策 3 安全文化 4 治理與內部管理 30 資源可用性	1.管理高層的責任 2.安全政策 3.安全重點措施	1.1 管理階層之承諾及責任
要項二 安全責任與關鍵人員	1.2 安全責任 1.3 任命安全關鍵人員	2.3 組織角色、責任、當責與授權 5.3 承商、夥伴與供應商	- (職安衛要求)	5 管理、責任與權責	4.安全統籌管理者的責任 5.人員的責任與權限	1.2 安全責任 1.3 任命安全關鍵人員
要項三 安全風險管理	2.1 識別危害因子 2.2 安全風險評估及緩解措施	3.1 風險評估 3.2 安全目標與規劃	Schedule 1 2.(c) 達成標準之程序 2.(d) 風險評估及管控	16 風險管理 17 人為因素 25 保安管理 28 藥物與酒精 29 疲勞風險管理	7.蒐集和活用事故與事件資訊 9.遵守相關法律法規	2.1 識別危害因子 2.2 安全風險評估及緩解措施
要項四 安全教育訓練與適任性管理	4.1 教育與訓練	4.2 適任性 4.3 安全意識	Schedule 1 2.(e) 人員訓練與技能	15 培訓及指導 24 鐵道安全人員的適任性 27 體適能 28 藥物與酒精 29 疲勞風險管理	10.教育和培訓	4.1 教育與訓練
要項五 安全資訊傳達與溝通	4.2 安全交流	4.4 資訊溝通	Schedule 1 2.(f)(g)(h) 管理安全相關資訊	13 諮詢 14 內部溝通 18 採購及合約管理 22 安全介面協調	6.確保訊息溝通	4.2 安全交流
要項六 設備管理與作業管理	3.1 安全績效之監測與評估(部分)	5.1 作業規劃與控制 5.2 資產管理 6.1 監控	Schedule 1 2.(c) 達成標準之程序 Part 4 安全重點工作	6 法規符合性 19 通用工程和操作系統安全要求 20 流程控管	9.遵守相關路法規	3.1 安全績效之監測與評估(部分)

國家業別 我國要項	民航業 (ICAO)	歐盟鐵路 (鐵路安全指令)	英國鐵路 (ROGS Schedule 1)	澳洲鐵路 (RSNLNR Schedule 1)	日本鐵道 (運輸業者安全管理推進指南)	美國 公共運輸 (49 CFR 673)
				21 資產管理		
要項七 安全文件	1.5 安全管理系統文件	4.5 文件化資訊	- (職安衛要求)	7 文件控管與資訊管理	13.文件製作與管理 14.紀錄準備與維護	1.5 安全管理系統文件
要項八 事件事故通報與調查	2.1 識別危害因子(部分)	7.1 事件事故學習	Schedule 1 2.(i) 事故與虛驚回應	23 應通報事件管理	7.蒐集和活用事故與事件資訊(部分)	2.1 識別危害因子(部分)
要項九 變革管理	3.2 改變管理	5.4 變革管理	- (職安衛要求)	12 變革管理	-	3.2 改變管理
要項十 緊急應變	1.4 協調緊急應變計畫	5.5 緊急應變管理	Schedule 1 2.(j) 緊急計畫	26 緊急管理	8.重大事故的應變	1.4 協調緊急應變計畫
要項十一 稽核、審查與評估	3.1 安全績效之監測與評估	6.2 內部稽核 6.3 管理審查	Schedule 1 2.(k) 內部稽核	8 檢視安全管理系統 9 安全績效評估 10 安全稽核	11.內部稽核審查	3.1 安全績效之監測與評估
要項十二 持續改進	3.3 持續改進之安全管理系統	7.2 持續改善	- (職安衛要求)	11 導正措施	12.管理審查與持續改進	3.3 持續改進之安全管理系統

註：澳洲 SMS 涵蓋保安等議題，範圍較廣，相關要項並未呈現在表格中。

表 2-24 SMS 實務作業指引考量項目

要項	考量項目	出處	納入實務作業指引可行性
通用	建立階段性推動作法、步驟(被動式、主動式、預測式安全管理)	民航、TOSHMS	納入，並考量 2019 研究成果提出之初步推動策略階段係以民航業為參考對象，本研究後續擬以民航 SMS 為基礎撰寫。 (被動式安全管理主要敘述於要項八、主動及預測式則是整個 PDCA 循環，從要項三開始)
要項一	強調權責主管的承諾與責任	所有 SMS	納入。
要項二	強調安全關鍵人員(或安全統籌管理者、安全主管等其他名稱)	民航、日本、美國	納入，強調應指派適任的安全主管統籌 SMS 的推動與執行，並且對權責主管負責。
	強調不同層級人員應負起的責任、權責，以及權責的授權	民航、歐盟	納入，將強調權責主管的最終責任(不可委派)。

要項	考量項目	出處	納入實務作業指引可行性
	納入承包商管理	歐盟、英國	納入，強調應負起安全責任，並納入契約要求中。
要項三	強調透過自願通報機制辨識危害	民航	納入，並作為建立風險管理的第一個步驟。
	強調事故事件資訊的蒐集、整理，以及重大事故後的調查結果回饋	日本	納入，將危害辨識方式分為歷史回顧等面向說明之，並以步驟強調調查結果回饋。
	強調風險評估的參考依據包含各種量化與質化資料。	美國	納入，說明危害辨識、風險評估的考量因素。
	風險評估除了一般的明確風險估算外，也可參考類似系統或既有實務準則	歐盟、英國	納入，避免風險評估作業重工。
	強調重大變革應進行風險評估	歐盟	納入，透過步驟強調變革管理與風險管理的關係。
要項四	納入承包商管理	歐盟、英國	納入，強調應負起 SMS 推動責任、接受必要安全訓練（含 SMS 訓練），並納入契約要求中。
	考量各類安全重點作業	英國、澳洲	納入，但考量營運機構適用彈性以及我國與歐、澳體制差異，故不羅列安全重點工作，僅強調營運部分人員（特別是其作業可能對營運安全造成較大影響之第一線人員）之適任性應予以管理。
	強調 SMS 的教育訓練	所有 SMS	納入，此處強調 SMS 的訓練，既有職能的訓練則納入適任性管理的步驟中說明。
要項五	考量介面間的溝通協調	民航、歐盟、澳洲	納入，並於要項一及本要項中闡明。
要項六	有資產管理要求，營運機構須確保資產全生命週期的運作、維修	歐盟、澳洲	納入，提示營運機構可透過採購契約等方式達成資產全生命週期管理。 指引撰寫除著重於設備採購初期的要求外，也會一併提示說明退役、延役、更新、重置等階段之相關要求。
	有營運規劃與控制，內容涵蓋：營運風險管理、流程管控、歐盟互聯互通要求等	歐盟	考量我國與歐、澳體制差異，互聯互通要求不適用。 流程管理納入本要項中說明（營運作業的管理），風險管理相關內容則納入要項三。

要項	考量項目	出處	納入實務作業指引可行性
	考量各類安全重點作業	英國、澳洲	納入，但考量營運機構適用彈性以及我國與歐、澳體制差異，故不羅列安全重點工作，僅強調營運部門應該對安全標準、設備檢測養護及營運作業、監控作業進行妥善管理。
要項七	強調文件的管控	所有 SMS	納入，擬參考 ISO 9001 之說明。
	安全文件範疇包含營運相關資料	歐盟 SMS	不納入，因我國鐵道並非車路分離，營運相關資料屬機構內部橫向溝通，建議歸類至品質管理系統中管控。
	安全文件包含 SMS 手冊、相關程序與紀錄	所有 SMS	納入。
要項八	除事故外，尚可透過故障回報、員工回饋、顧客回饋等蒐集資訊	歐盟、英國、日本	納入，主要內容闡明於要項三，本要項則簡單提點。
要項九	有變革重要性決定流程，評估是否須執行風險管理程序	歐盟、英國	納入相關機制，在變革管理中說明須進行細部風險評估的項目及分級方式。
	有變革分類說明，但具體變革管理分級項目需由營運機構視風險評估結果而定	歐盟、英國	變革分類可納入指引中簡要說明；具體變革管理分級項目應由營運機構根據風險評估結果擬定，初步建議可參考相關安全關鍵項目要求，例如 IV&V 項目。
	變革管理流程可獨立於風險管理作業	美國	納入，變革管理流程與風險管理流程應各自運作，但彼此有所關聯。
要項十	緊急應變計畫應強調各單位間的橫向聯繫與協調	所有 SMS	納入。
要項十一	安全績效指標會包含領先指標與落後指標	歐盟、美國、英國	納入，並說明各項指標之通用擬定流程。
	有稽核注意事項，可參考 ISO、OHSAS 等系統作法	歐盟、英國	納入，但不詳述 ISO、OHSAS 等系統作法。
	有安全稽核流程、注意事項等建議	日本	納入。
	有管理審查頻率、層級、內容等建議	英國、日本	納入。
要項十二	監控、安全保證流程會持續迭代產生行動方案	歐盟	納入。

要項	考量項目	出處	納入實務作業指引可行性
	行動方案包含矯正措施及預防措施，且不必然涉及風險管理	日本	納入。
	有員工參與、改善 SMS 要求	歐盟	納入。
	有改善組織安全文化要求	歐盟	納入。
	有安全文化說明，作為推動 SMS 的重要基礎	歐盟、澳洲	納入。

第三章 實務作業指引研擬與修訂

以下摘要說明實務作業指引的目的、適用範圍、架構、研擬方式、要項內容等，指引詳細說明可參閱附冊。

3.1 指引目的

本研究期望透過實務作業指引、教育訓練教材，協助營運機構順利推動安全管理系統，並且滿足未來法規對於 SMS 的相關要求。考量 SMS 相關推動文件可具備層級關係以利 SMS 推動與建置。以下說明本研究與過去運研所研究成果所對應之文件層級及內容(參考圖 3.1):

1. 2019 年研究成果^[61]包括構面（一階，P、D、C、A）、要項（二階，12 要項）、說明（三階，一般要求與注意事項），據以供各營運機構發展 SMS 手冊，匹配於圖 3.1 品質手冊層級(層級 A)。
2. 2020 年研究成果^[62]則深入探討安全保證（或安全確保）的五個要項，發展通用於各鐵道營運機構的實務作業指引，屬於程序層級（層級 B 上半部）；另外也發展有訓練教材案例，可說明營運機構的實務經驗，包含實務表單及工作指導書（層級 C 上半部），如圖 3.1。本年度研究亦同，並以發展剩餘的七個要項為目標。

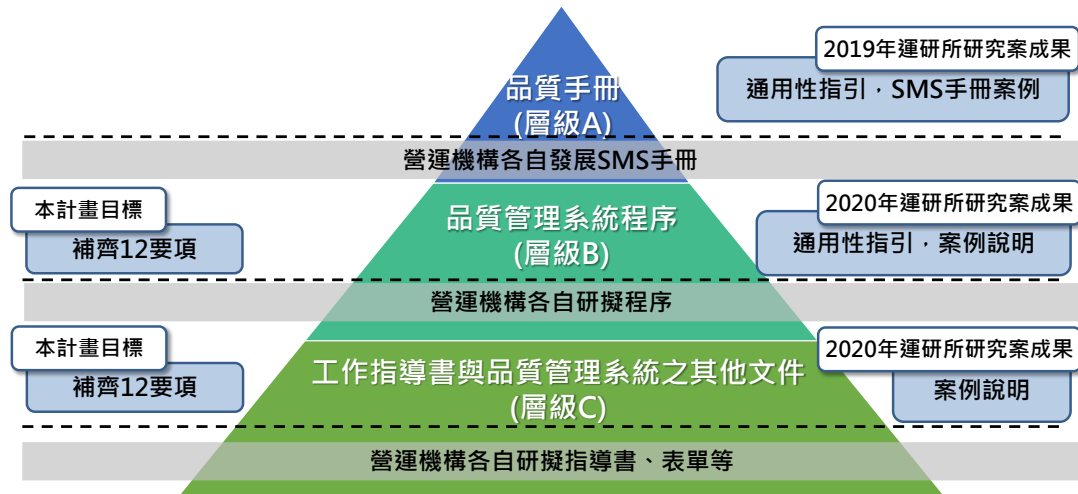
3.2 指引適用範圍

2020 年研究成果^[62]及本研究之實務作業指引、教育訓練教材均**不具任何強制性**，且適用於所有鐵路與大眾捷運營運機構。參考實務作業指引時須注意：

1. 考量營運機構建立 SMS 前即已執行許多鐵道安全要求，故建置 SMS 前應先進行**落差盤點**避免重工（參考要項一），而後由**相關部門**將作業指引或教材內容轉化為營運機構適用的程序書、說明

書及表單，或是用以精進、整合各營運機構既有的程序書、說明書及表單。

2. 運研所 2019 年研究成果^[61]的 12 要項分類並非絕對，**營運機構可另行彙整適用於自身的安全管理系統架構**，惟其架構應該要能與運研所研究成果、未來鐵路行車規則要求互相對照，據以涵蓋鐵道營運安全重點工作。



資料來源：CNS 13657 品質管理系統文件化指導綱領與本研究整理

圖 3.1 典型品質管理系統文件化層級圖與本研究關係

3.3 指引架構與研擬方式

以下說明實務作業指引的架構與研擬方式，包含 2020 年研究成果的修正建議以及本年度研擬與修訂重點。

3.3.1 指引架構與內涵

本研究在研擬或修訂 12 要項實務作業指引時需考量以下項目：

1. 符合我國既有鐵道安全法規、鐵道 SMS 法規要求及相關說明（三階指引，即 2019 年研究成果^[61]）要求。
2. 提供可操作的細部流程與說明，包含執行部門、人員層級等。
3. 可說明此要項於安全管理系統之定位，以及與其他要項之關係。
4. 可對照教材中的實際案例。

5. 以步驟說明逐步建置管理系統的方式，或者適落實該要項後的成果與日常運作機制。

爰此，為提供營運機構參考並檢核既有安全管理機制是否有可精進之處，實務作業指引將涵蓋三項重點，說明如下：

1. 法規要求

整理鐵路法、大捷法體系中，相關的風險式、自主式安全管理條文要求。若與其他法規高度相關（例如：災害防救法與要項十-緊急應變）則再一併列出供營運機構參閱，避免重工。

2. 持續運作機制

梳理法規要求及歐盟、ICAO 等相關文獻後，彙整出後續持續運作之重要 SMS 機制（含注意事項）。

3. 落實步驟

以 ICAO 9859 文件^[14,15]的四階段建置方式步驟為基礎，參考運研所 2019 年研究成果^[61]所提出的三階段推動策略階段、TOSHMS 建置作業流程^[70]以及其他相關文獻，擬定運作機制的落實步驟。

（為方便營運機構逐步建立 SMS，實務作業指引中對調持續運作機制與落實步驟的說明順序。）

3.3.2 指引修訂方式

在研析本年度 7 要項的過程中，本研究將一併檢視營運機構實務作業方式（2.2.2 節及第五章），並將發現事項一併回饋到實務作業指引中，確保指引內容與實務推動狀況互相連結。例如：捷運公司、台灣高鐵及臺鐵局均建立有各層級安全委員會或評估所轄安全議題，並透過專責安全部門擔任幕僚協助管理。應納入安全責任與關鍵人員中加以說明。

此外本研究亦重新檢視營運機構安全確保實務作業方式（2.2.2 節及第五章），並確認 2020 年研究成果^[62]（安全確保 5 要項）於各營運機構採行情形與建議。相關建議包含：

1. 在事件事故通報與調查中，捷運公司實務上可能由第一線部門或安全部門進行調查。宜將「成立內部調查部門」改為「指派內部調查單位」。
2. 在稽核審查與評估中，實務上會由安全委員會執行審查或評估工作，宜將相關內容納入要項中說明（同時也納入要項二—安全責任與關鍵人員）。
3. 為使推動 SMS 相關人員容易吸收、理解，宜更具體說明安全績效指標的擬定方式、安全確保各項作業的相關人員與層級，或提供簡要案例說明。

本研究將依據前述建議調整安全確保 5 要項的實務作業指引，另外參考 3.3.1 節做出以下調整：

1. 補充說明各要項的法規要求（特別是鐵路法、大捷法體系中，相關的風險式、自主式安全管理條文），例如：鐵路行車規則修正草案針對變革管理部分，要求營運機構需有「檢視主要作業及改變是否影響既有安全風險、程序或作業流程的流程」。
2. 補充說明各項持續運作機制的建立流程（落實步驟），例如：變革管理須優先建立變革管理程序，並逐步與風險管理程序整合。
3. 變革管理等各要項中若提到風險管理，宜強調「結合風險管理成果」，相關風險評估方式一併彙整於要項三—風險管理中說明。
4. 各要項在運作時均有檢討改進機制，一併納入各落實步驟中說明。

3.4 指引內容摘要

以下以表格方式摘要說明各要項指引內容，詳細說明參閱附冊。

3.4.1 安全政策、目標與資源

落實步驟與建立後的運作機制（含作業程序）統整如表 3-1。

表 3-1 安全政策、目標與資源-指引內容摘錄

SMS 法規要求	落實步驟	持續運作機制
	1. 取得最高管理階層承諾與重視	
	2. 定義 SMS 範疇	
	3. 盤點落差	
	4. 建立 SMS 執行計畫並提供足夠資源	
<ul style="list-style-type: none"> ● 安全理念及目標 ● 安全管理所需資源 	5. 建立安全政策與目標	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全政策及目標擬定機制
	6. 加強紀律獎懲程序或政策	<ul style="list-style-type: none"> ● 紀律獎懲擬定機制
	7. 持續檢討、修正安全政策、目標與資源相關機制	

3.4.2 安全責任與關鍵人員

落實步驟與建立後的運作機制（含作業程序）統整如表 3-2。

表 3-2 安全責任與關鍵人員-指引內容摘錄

SMS 法規要求	落實步驟	持續運作機制
<ul style="list-style-type: none"> ● 管理階層安全責任 	1. 定義權責主管之安全責任	
	2. 建立 SMS 工作小組	
<ul style="list-style-type: none"> ● 安全管理單位 (行車安全管理組織) 	3. 指派安全主管、成立安全部門	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全部門
	4. 定義組織各營運部門之安全責任	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全責任擬定機制

SMS 法規要求	落實步驟	持續運作機制
<ul style="list-style-type: none"> ● 安全管理組織架構 ● 各層級安全責任 		
<ul style="list-style-type: none"> ● 安全委員會 	5. 建立組織各層級安全委員會	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全委員會作業程序(最高、子層級)
	6. 建立營運部門安全推動小組	<ul style="list-style-type: none"> ● 基層單位安全推動小組作業程序
	7. 建立 SMS 各類人員的溝通管道	
	8. 持續檢討、調整安全責任與委員會作業機制	

3.4.3 安全風險管理

落實步驟與建立後的運作機制（含作業程序）統整如表 3-3。

表 3-3 安全風險管理-指引內容摘錄

SMS 法規要求	落實步驟	持續運作機制
<ul style="list-style-type: none"> ● 辨識安全危險因子 ● 確保實施必要改正措施 ● 降低安全風險 	1. 建立危害通報程序	<ul style="list-style-type: none"> ● 危害通報程序
	2. 建立風險管理程序	<ul style="list-style-type: none"> ● 風險管理程序（危害辨識程序、風險分析與評量程序、風險處理程序、危害紀錄維護程序） ● 危害審查會議作業程序
	3. 整合變革風險評估與處理結果	
	4. 整合事件事故調查結果	

SMS 法規要求	落實步驟	持續運作機制
	5. 管理介面風險、整合外部單位之風險管理成果	
	6. 持續檢討、修正危害通報及風險管理程序	

3.4.4 安全教育訓練與適任性管理

落實步驟與建立後的運作機制（含作業程序）統整如表 3-4。

表 3-4 安全教育訓練與適任性管理-指引內容摘錄

SMS 法規要求	落實步驟	持續運作機制
<ul style="list-style-type: none"> ● 鐵路專業、作業安全、維安應變及衛生防疫輔助技能(既有鐵道安全法規要求) ● 行車人員技能檢定(既有鐵道安全法規要求) ● 安全訓練計畫 	1. 制定 <u>營運部門</u> 人員適任性標準	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全適任性管理機制(考量不同部門、階級) ● 安全訓練程序(考量不同部門、階級、內涵)
	2. 管理 <u>營運部門</u> 人員適任性	
	3. 制定、管理 <u>安全部門</u> 人員適任性	
	4. 建立、執行 SMS 訓練並確保人員推動 SMS 之適任性	
<ul style="list-style-type: none"> ● 安全理念及目標 ● 安全管理所需資源 	5. 適任性管理結合事故事件調查、風險管理、變革管理成果	
	6. 保存適任性評估與安全訓練紀錄	<ul style="list-style-type: none"> ● 適任性評估與安全訓練紀錄保存程序
	7. 持續檢討、修正適任性管理機制與安全訓練內容	

3.4.5 安全資訊傳達與溝通

落實步驟與建立後的運作機制（含作業程序）統整如表 3-5。

表 3-5 安全資訊傳達與溝通-指引內容摘錄

SMS 法規要求	落實步驟	持續運作機制
<ul style="list-style-type: none"> ● 鐵路行車遵行事項(既有鐵道安全法規要求) ● 安全溝通管道 	1. 建立內部安全資訊傳達程序	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全資訊傳達程序
	2. 促進外部安全資訊分享、交換	
	3. 持續檢討、修正安全資訊傳達程序	

3.4.6 設備管理與作業管理

落實步驟與建立後的運作機制（含作業程序）統整如表 3-6。

表 3-6 設備管理與作業管理-指引內容摘錄

SMS 法規要求	落實步驟	持續運作機制
<ul style="list-style-type: none"> ● 鐵路修建、養護(既有鐵道安全法規要求) ● 鐵路機車車輛檢修(既有鐵道安全法規要求) ● 鐵路行車遵行事項(既有鐵道安全法規要求) ● 營運與維修作業符合安全規定 	1. 制定安全標準	<ul style="list-style-type: none"> ● 安全相關檢測、養護、營運作業程序 ● 作業查核程序 ● 矯正與追蹤程序
	2. 管理安全相關設備檢測、養護以及營運作業	
	3. 執行監控	<ul style="list-style-type: none"> ● 監控程序
	4. 結合事故事件調查、風險管理及變革管理成果	

SMS 法規要求	落實步驟	持續運作機制
	5. 持續檢討、修正安全標準與管理方式	

3.4.7 安全文件

落實步驟與建立後的運作機制（含作業程序）統整如表 3-7。

表 3-7 安全文件-指引內容摘錄

SMS 法規要求	落實步驟	持續運作機制
● 年度安全管理報告	1. 提送年度安全報告	● 年度安全管理報告
● SMS 相關程序應文件化保存與控管	2. 發展 SMS 手冊及支援文件	● SMS 手冊 ● 安全文件管控程序
	3. 維護、管控 SMS 相關資訊與紀錄	
	4. 持續檢討、修正 SMS 手冊等相關文件	

3.4.8 事件、事故通報與調查

落實步驟與建立後的運作機制（含作業程序）統整如表 3-8。

表 3-8 事件、事故通報與調查-指引內容摘錄

SMS 法規要求	落實步驟	持續運作機制
	1. 指派內部調查單位	● 不同類型事故之內部調查單位
● 事故及事件之通報及後續調查	2. 建立事件事故通報程序	● 建立事件事故通報程序
	3. 建立事件事故調查程序	● 建立事件事故調查程序

SMS 法規要求	落實步驟	持續運作機制
● 事故與異常事件之檢討及預防措施	4. 發布、溝通調查成果並回饋至其他要項	● 發布與溝通程序
	5. 持續檢討、修正事故調查與通報程序	

3.4.9 變革管理

落實步驟與建立後的運作機制（含作業程序）統整如表 3-9。

表 3-9 變革管理-指引內容摘錄

SMS 法規要求	落實步驟	持續運作機制
● 檢視主要作業改變是否影響既有安全風險、程序或作業流程的流程	1. 建立變革管理程序	● 變革審查會議作業程序 ● 變革管理程序（與危害辨識等相關程序聯動）
	2. 整合風險管理程序	
	3. 持續檢討、修正變革管理程序	

3.4.10 緊急應變

落實步驟與建立後的運作機制（含作業程序）統整如表 3-10。

表 3-10 緊急應變-指引內容摘錄

SMS 法規要求	落實步驟	持續運作機制
● 行車事故及異常事件之應變	1. 建立緊急應變計畫	● 緊急應變計畫 ● 各類型緊急狀況作業程序

SMS 法規要求	落實步驟	持續運作機制
計畫(既有鐵道安全法規要求) ● 災害防救業務計畫(既有鐵道安全法規要求) ● 從業人員維安應變技能(既有鐵道安全法規要求) ● 危險應變處理之行車運轉作業規定 ● 緊急應變相關作業	2. 評估緊急狀況	
	3. 評估應變能力與資源	
	4. 建立各項緊急狀況作業程序	
	5. 訓練及演練	● 緊急應變訓練及演練機制
	6. 整合風險管理程序	
	7. 持續檢討、修正緊急應變計畫及相關程序	

3.4.11 稽核、審查與評估

落實步驟與建立後的運作機制（含作業程序）統整如表 3-11。

表 3-11 稽核、審查與評估-指引內容摘錄

SMS 法規要求	落實步驟	持續運作機制
● 安全管理系統的稽核、審查機制 ● 安全績效指標	1. 建立安全績效分析程序	● 安全績效分析程序
	2. 建立稽核程序	● 安全稽核程序
	3. 建立審查與評估程序	● SMS 審查與評估程序

3.4.12 持續改進

落實步驟與建立後的運作機制（含作業程序）統整如表 3-12。

表 3-12 持續改進-指引內容摘錄

SMS 法規要求	落實步驟	持續運作機制
<ul style="list-style-type: none">● 確保及提升營運安全之措施● 持續改善 SMS 的適足性與有效性	改進安全管理系統	<ul style="list-style-type: none">● SMS 改進機制
	提升安全文化	<ul style="list-style-type: none">● 安全文化評估機制

3.5 小結

本章闡明指引的目的、適用範圍等原則，並根據第二章回顧成果研擬我國 SMS 之實務作業指引（包含 2020 年研究成果的修訂），可供我國各營運機構員工、管理階層等參考學習使用。詳細內容請參閱附冊。

第四章 教育訓練教材研擬與修訂

以下摘要說明教育訓練教材的目的、適用範圍、架構、研擬方式、教材內容等，教材詳細說明可參閱附冊。

4.1 教材目的

參考過去臺灣職業安全衛生管理系統的推動經驗，僅透過指引或條文不易讓營運機構了解意涵，也不易直接應用來精進其管理作業，故推廣時的訓練教材多以實務案例輔助說明條文意義。考量各營運機構多已透過職業安全衛生系統、品質管理系統等相關機制達成部分甚至全部的 SMS，本章整理研究過程中所蒐集各營運機構作法，透過案例方式整理成訓練教材，期能達到以下目的：

1. 透過教材(含案例)，供讀者對照第三章指引步驟並理解其意涵；
2. 供營運機構管理階層了解如何應用第三章指引精進安全管理系統相關程序與規章；
3. 供營運機構第一線人員了解安全管理系統與日常作業係密不可分，並加強第一線人員之參與及安全意識。

本研究與過去運研所研究成果所對應之文件層級可參考 3.1 節。

4.2 教材適用範圍

教育訓練教材適用範圍與指引相同，可參考 3.2 節說明。

4.3 教材架構與研擬方式

以下說明教育訓練教材的架構與研擬方式，包含 2020 年研究成果的修正建議以及本年度研擬與修訂重點。

4.3.1 教材架構與內涵

本研究在研擬教育訓練教材（含案例）時須考量：

1. 可與實務作業指引內容相互對照。
2. 涵蓋數個鐵路、大眾捷運營運機構案例，營運機構可參考案例之機構規模、營運狀況等，思考合適作法。
3. 教材案例能橫跨多個要項，據以實證 SMS 各要項間的關係，並具體說明安全管理的落實方式。如此有利於加強安全管理系統 Top-down 的精神、強化第一線人員安全意識。

爰此，教育訓練教材將涵蓋以下重點，以利營運機構對照參考並檢核既有安全管理機制是否有可精進之處：

1. 營運機構背景說明：摘要說明做為案例之營運機構，其成立背景、人員與組織概況、路線與運輸狀況、推動 SMS 概述等。
2. 一或多個案例：說明案例涵蓋的要項、安全管理作業中的定位等，而後以案例方式摘要說明營運機構實務作業，並概略對照指引的各個要項。考量本彙編之實務作業指引不具備強制性，為避免限制營運機構依自身特性發展 SMS，僅原則性將案例對應至指引的各要項或落實步驟（以「要項○步驟○」備註在後），不深入對照步驟之下的各項說明。

4.3.2 教材修訂方式

在研析本年度 7 要項的過程中，本研究將一併檢視營運機構實務作業方式（2.2.2 節及第五章），並將情況一併更新到教育訓練教材中，確保教材符合實際狀況，滿足案例的精神。

此外本研究亦重新檢視安全確保作業方式（2.2.2 節及第五章），並確認 2020 年研究成果^[62]（安全確保 5 要項）於各營運機構採行情形與建議。而後，在彙整為 12 要項教育訓練教材前一併修正相關內容。相關建議包含：

1. 教材應一併將案例機構的背景狀況說明清楚，以利營運機構考量自身狀況調整之。
2. 以單一案例一以貫之的立意良好，但在案例機構安全管理作業不完全符合指引的情況下，容易使兩者對照出現問題；另外單一案例可能無法讓第一線人員觸類旁通，建議採多個案例（各案例跨越數個要項）說明較佳。

4.4 教育訓練教材摘要

以下摘要說明教材中的各營運機構背景與案例（表 4-1），詳細說明參閱附冊。

表 4-1 教育訓練教材案例彙整

機 構	案 例		PDCA 與要項對照											
	編號	說明	領 導	P	-	D	-	D	C	A				
			一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
A	1	在既有基礎下由上而下推動 SMS	★	●		○	○		○				●	●
	2	平交道設備、作業與績效管理						★					●	
	3	路線雙軌化的變革與事故								●	★	●		
	4	路線電氣化前後之風險管理			★						●		●	
B	1	運作組織安全委員會與安全稽核		★				●					●	●
C	1	運作組織安全委員會與安全稽核		★				●					●	●
	2	高架車站增設半罩式月台門					○	●		★				
	3	月台門設備、作業與風險管理			★			●					●	●
	4	輕軌列車事故應變及後續調查				○		●		●		★		
	5	緊急煞車（EB）績效管控	★		●			●					●	●
	6	調整電扶梯防墜護欄			●					★			●	●
D	1	運作組織安全委員會與安全稽核		★				●					●	●

註：★為該案例的說明起點，●為案例的重點內容（領導或 P、D、C、A），○則是支持全員參與的其他要項。

4.4.1 某鐵路營運機構 A

1. 背景說明

該機構截至 2021 年 3 月止，其實際員額為 16,002 人，並轄有運務處、工務處、機務處、電務處、營運安全處、專案工程處等 27 個編制單位、任務編組單位或直屬機構，另外還有廠、段等 43 個分支機構。該機構的營業里程有 1,065.0 公里，包含雙線 742.1 公里、單線 322.9 公里，並設有 241 座車站（截至 2020 年底）。2020 年度全線旅客人數達 2 億 352 萬人次（日平均 55.6 萬）。

該機構於 2018 年 4 月使推動 SMS 建置，經歷 1 年的基礎建置與落差盤點、1 年半的落差改善階段後，目前正持續提升有效性，並檢討聘用專案管理顧問協助輔導內化機構 SMS，據以因應未來鐵路行車規則之修法（納入建置 SMS 要求）。

2. 案例

(1) 在既有基礎下由上而下推動 SMS

在推動 SMS 之前，影響安全的相關人員即應具備適任性等相關要求（符合性管理）。SMS 則是在前述基礎下推動的「績效導向管理」，以 Top-down 的角度，由最高管理階層承諾執行 SMS、制定 SMS 執行計畫、建立工作小組以及安全部門；與此同時，擬定 SMS 訓練計畫以使相關人員理解與過去作法的不同，並建置適當安全資訊溝通管道以利提倡 SMS。所建立之委員會或會議機制，可持續運作以確保 SMS 的精進。

前述內容涵蓋 SMS 的要項一、要項二、要項四、要項五、要項七、要項十一、要項十二。

(2) 平交道設備、作業與績效管理

在推動 SMS 相關要項之前，該機構對於平交道設備的檢測養護、營運作業等即依循既有安全標準、程序規章等（遵循既有

法規)。此外，該機構過去也透過其他研究計畫從中擷取相關指標供分析、評估安全績效使用。

前述內容涵蓋 SMS 的要項六及要項十一。

(3) 路線雙軌化的變革與事故

該機構自辦雙軌化新建工程，其內容包含路基、土建、軌道、號誌、通訊及電力工程。為確保營運後安全無虞，過程中亦進行了許多資訊分析與評估可供參考。此外，在完工前聯鎖範圍內發生平交道事故，因遮斷桿於列車尚未通過前即升起，導致用路人不慎闖入遭撞擊。該事故直接原因為平交道遮斷機、警報機之電纜老舊，電纜芯線絕緣不良造成平交道設備作用異常，並與人員及組織因素相關（平時、工程時未定期檢查平交道控制電路電纜干擾）。本案例一併呈現以說明要項間的關係。

前述內容涵蓋 SMS 的要項八與要項九。至於要項三（安全風險管理）部分，因本案例發生時，該機構風險管理機制尚在建置中，故僅闡述專案工程中的系統安全要求。

(4) 路線電氣化前後之風險管理

著 SMS 的推動，機構須透過危害辨識、風險評估、風險處理等風險管理程序管控危害風險，並從中擷取相關指標供分析、評估安全績效使用。然而鐵道營運並非一成不變，針對營運過程中產生的變革，機構須透過變革管理程序以確保符合標準、程序規章，甚至須整合風險管理以管控未納入規範中但必須降低的風險，過程中若有必要還得進行跨單位的告知、協調、共同評估。以某路線的電氣化為例，即涉及運務、工務、機務、電務等部門，並對相關檢測養護、營運作業帶來重大影響。上述風險管理成果也必須回饋至機構危害紀錄中持續追蹤、管理。

前述內容涵蓋 SMS 的要項三、要項九、要項十一。

4.4.2 某鐵路營運機構 B

1. 背景說明

該機構截至 2021 年 3 月止員工人數為 4,723 人，除董事會及轄下功能性委員會以外，尚有稽核室、法務室、企劃室、品保室、營運安全室、運務處、維修處等處室及委員會。機構的營業路線全長 350 公里，並設有 12 座車站（截至 2020 年底），2020 年度全線旅客人數達 5,724 萬人次（日平均 15.6 萬）。

該機構在正式商轉前即已規劃 SMS（2005 年即有初版 SMS），並在營運中持續精進、蛻變。2012 年參考國際常用 SMS 與我國國情、社會條件，制定 SMS 12 要素並運作至今。

2. 案例

運作組織安全委員會與安全稽核

組織 SMS 須整合既有的事故檢討、品質稽核等機制，透過各層級安全委員會規劃與檢討風險管理、變革管理等程序之成效，並透過獨立的安全稽核確保各項工作有效運作。

前述內容主要涵蓋 SMS 要項二、要項六、要項十一及要項十二。另本案例與營運機構 C 案例 1、營運機構 D 案例相同，可互相對照。

4.4.3 某大眾捷運系統營運機構 C

1. 背景說明

該機構 2020 年員工人數約為 1,600 人，並轄有運務處、維修處、工安處等處室。

該機構營運有獨立路權捷運系統及非獨立路權捷運系統（即輕軌系統），營業里程合計約 50 公里，全線皆為雙線，並設有 50 座車站，2020 年度全線旅客人數達 5,089 萬人次。

該機構建立有職業安全衛生管理系統，並於2014年通過TOSHMS及OHSAS 18001驗證；2010年即已通過ISO 9001（品質管理系統）驗證，持續貫徹品質管理工作，提供民眾安全、可靠、便捷、舒適的大眾運輸服務。前述職業安全衛生管理系統、品質管理系統中，已一定程度落實SMS要求、滿足SMS精神。另為盤點SMS落實狀況，該機構亦編訂有「安全管理系統手冊」，簡要說明各要項作業方法以及列出相關文件。未來若大眾捷運法（或其子法）修法要求建置SMS，也會依據法規及運研所相關指引全盤檢視並視情況調整。

2. 案例

(1) 運作組織安全委員會與安全稽核

本案例與營運機構B案例1、營運機構D案例1相同，涵蓋SMS的要項二、要項六、要項十一及要項十二，主要目的係供營運機構參考三者的安全管理運作方式，並思索自身需求建立彈性作法。

(2) 高架車站增設半罩式月台門

為評估變革相關事項，該機構在品質管理系統中訂有變動管理作業程序，要求變革應進行相關評估，甚至須進行變動需求審查。以高架車站增設半罩式月台門為例，即涉及維修處、研發中心、運務處等部門，須進行跨單位的溝通協調，並經適當層級人員核准後方可實施。

前述內容涵蓋SMS的要項五、要項六及要項九。

(3) 月台門設備、作業與風險管理

該機構在營運前即有危害登記冊，目前也透過品質管理系統之風險管理作業程序新增危害項目、管控危害風險。以月台門為例，相關風險管控措施已落實到運轉程序及人員工作說明書中以利人員依循，另外也會透過會議定期審視並研擬異常相關改善措施。

前述內容涵蓋SMS要項三、要項六、要項十一及要項十二。

(4) 輕軌列車事故應變及後續調查

推動 SMS 過程中，既有的反應式安全管理機制仍不可偏廢，相關發現甚至必須回饋 SMS 的風險管理作業中。以下以輕軌列車發生火災為例，說明事故的應變處理、調查與後續改善（含人員教育訓練）。

前述內容涵蓋 SMS 的要項四、要項六、要項八及十。

(5) 緊急煞車（EB）績效管控

推動 SMS 過程中，須優先制定安全政策與目標，而後依據風險管理成果擬定相關績效指標，並透過設備或相關作業監控之；最後則是要分析前述績效，並在管理審查會議中評估是否需改進。以下以「緊急煞車（EB）次數」績效指標為例，說明相關要項的串聯（PDCA）方式。

前述內容涵蓋 SMS 的要項一、要項三、要項六、要項十一及要項十二。

(6) 調整電扶梯防墜護欄

即使變革前已經過重重評估，仍有可能遺漏相關危害，須透過績效分析、審查等才得以發現。此時組織須擬定改善措施，並重新檢視危害的風險是否可接受。以下以電扶梯防墜護欄為例，說明變革管理、危害管理間的 PDCA 關係。

前述內容涵蓋 SMS 要項三、要項九、要項十一及要項十二。

4.4.4 某大眾捷運系統營運機構 D

1. 背景說明

該機構 2021 年預算員額共 6,881 人，並轄有站務處、車輛處、工安處等處室。該機構營業里程合計約 146.2 公里，全線皆為雙線，並設有 131 座車站，其 2020 年度全線旅客人數達 6 億 9,586 萬人次（日平均 190.1 萬）。

機構建立有職業安全衛生管理系統，並於 2020 年通過 ISO 45001 驗證；在品質管理系統方面亦持續維持證書資格，最近一次為 2019 年核發之 ISO 9001:2015 證書。除此之外，該機構亦在 2020 年初次編訂營運安全管理手冊，期望彙整原本散落在品質管理系統、職業安全衛生管理系統中的營運安全管理作為，做為機構在營運安全的管理架構與作業指引並促進安全文化。

2. 案例

運作組織安全委員會與安全稽核

本案例與營運機構 B 案例 1、營運機構 C 案例 1 相同，涵蓋 SMS 的要項二、要項六、要項十一及要項十二，主要目的係供營運機構參考三者的安全管理運作方式，並思索自身需求建立彈性作法。

4.5 小結

本章參考鐵路及捷運營運機構實務案例，並對照第三章實務作業指引內容撰寫教育訓練教材。期望透過此教材讓管理階層了解如何應用實務作業指引精進安全管理系統相關程序與規章；也讓第一線人員理解安全管理系統與日常作業係密不可分，並加強第一線人員之參與及安全意識。

第五章 臺鐵局安全管理系統現況

本章說明臺鐵局安全管理系統的推動現況，並深入檢視 SMS 各要項之相關作業，據以提出後續精進建議（含後續專業顧問與第三方評鑑團隊的作業建議）。此外，相關成果亦回饋至實務作業指引及教育訓練教材以做為修訂依據。

5.1 臺鐵局安全管理系統推動內容

根據運研所 2020 年研究成果^[62]，臺鐵局推動 SMS 期程如表 5-1 所示，目前局內已結束第二階段「落差改善、執行計畫」，各處已完成安全管理系統稽核作業、處級已執行 SMS 安全稽核及更新 SMS 手冊。臺鐵局於 2020 年 11 月邁入第三階段「有效性提升」，後續作業將著重於有效辦理持續改善、落實風險管理程序、精進評估，並預計於 2021 年底完成 SMS 建置。

表 5-1 臺鐵局 SMS 推動期程

階段	時程	重點工作
第一階段 基礎建置、 落差盤點	107.4 - 108.4	(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。
第二階段 落差改善 執行計畫	108.5 - 109.10	(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

階段	時程	重點工作
第三階段 有效性 提升	109.11 - 110.12	(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。

資料來源：[66]

5.2 臺鐵局安全管理系統推動現況

目前臺鐵局的 SMS 推動已進入第三階段（表 5-1），除持續盤點落差提升 SMS 的完整性以及相關作業的符合度外，亦須提升其有效性。本節主要參考臺鐵局 SMS 期初成果報告^[66]及 SMS 手冊^[78]，就本次研究範圍之 SMS 七個要項，分別整理臺鐵局各處 SMS 的推動狀況；另安全保證的五個要項於去年報告中已詳細說明，本節僅摘述近年的加強作為，詳細執行情況請參閱運研所 2020 年研究成果^[62]。

5.2.1 安全政策、目標與資源

臺鐵局為徹底建立安全文化，確保行車及旅運安全，將「安全」列為臺鐵的核心價值，全體皆以「行車運轉零事故」為目標，並制定有安全政策聲明。

局本部成立 SMS 推動小組，並已完成 SMS 手冊以作為處層級制定安全管理範圍、現況盤點、推動計畫、任務、權責人員及訓練培養管理階層安全意識之指導方針。另小組已於 109 年完成既有安全管理流程之落差盤點，並將落差改善事項納入各處執行計畫中。

各處級、段隊亦設有 SMS 決策小組、SMS 督考小組等單位滾動檢討 SMS 相關內容（人員職責、資源、危害因子等）。以下簡要說明各處執行狀況。

1. 運務處

運務處將「預防責任事故，落實教育訓練級管考機制」定為 109 年安全目標與政策，持續擬定相關教育訓練及管考計畫，並要求綜合調度所及各運務段據以提報相關管考追蹤事宜與持續執行之辦理情形，另將降低 5% 責任事故事件數設為明年之量化安全目標。

此外，運務處目前也已針對各段隊進行人力與車站資源盤點，以了解資源現況。

2. 工務處

「推行安全系統、執行績效管考；落實路線巡檢養護、杜絕責任事故」為工務處之安全目標與政策；工務處亦盤點各單位之人力與設備資源，並以「路線及行車安全」為考量執行相關清查作業。

工務處依據其 101 年至 108 年有責事故件數之年平均數，訂定 109 年之量化安全目標為有責事故件數降低至 3 件以下；並依此目標擬定相關教育訓練及管考稽核內容，建立前端改善、後端管控機制，俾將風險件數逐年降低。

3. 機務處

機務處之安全目標與政策為「推動安全系統、執行績效管考；落實行車安全、杜絕責任事故」，針對與「行車安全」相關之執行人員及設備進行盤點，並填報盤點紀錄表將紀錄保存。另機務處目標將故事事件發生件數降低 5% 做為 109 年度量化安全目標。

4. 電務處

電務處及所屬單位 109 年度安全管理目標為「降低設備故障」，期望將設備故障率至少降低近 3 年平均件數的 10%。

5.2.2 安全責任與關鍵人員

臺鐵局局長為 SMS 最高負責人，負責督促各處落實 SMS。局本部於 107 年 4 月建立 SMS 推動小組，負責撰寫 SMS 手冊，提供處層級制定安全管理範圍及推動計畫等作業之指導方針，後續將持續辦理執行計畫與督導、稽核機制以有效提升臺鐵局營運安全；另於同年 12 月成立營運安全處（以下簡稱運安處），做為**安全專責部門**，並由運安處綜整 SMS 執行計畫落實狀況、彙整年度安全報告等。局本部亦每月召開最高層級安全委員會，由局長主持，目前會議內容主要為檢視安全目標達成狀況，並追蹤執行計畫之辦理情況

除局本部外，為落實各處之安全責任並使 SMS 有效推行至各單位基層，處級與段隊亦成立其 SMS 推動小組，滾動檢討 SMS 相關內容（人員職責、危害因子檢討等）並盤點各人員之安全責任，相關說明如後。

1. 運務處

運務處於 108 年 6 月成立「運務處安全管理系統執行決策小組」，綜合調度所、各運務段成立「安全管理系統執行督考小組」，小組架構詳圖 5.1 至圖 5.3。決策小組迄今以召開 8 次會議，針對 SMS 12 要項、關鍵人員職掌及職責進行研議並採滾動式管理及修正。

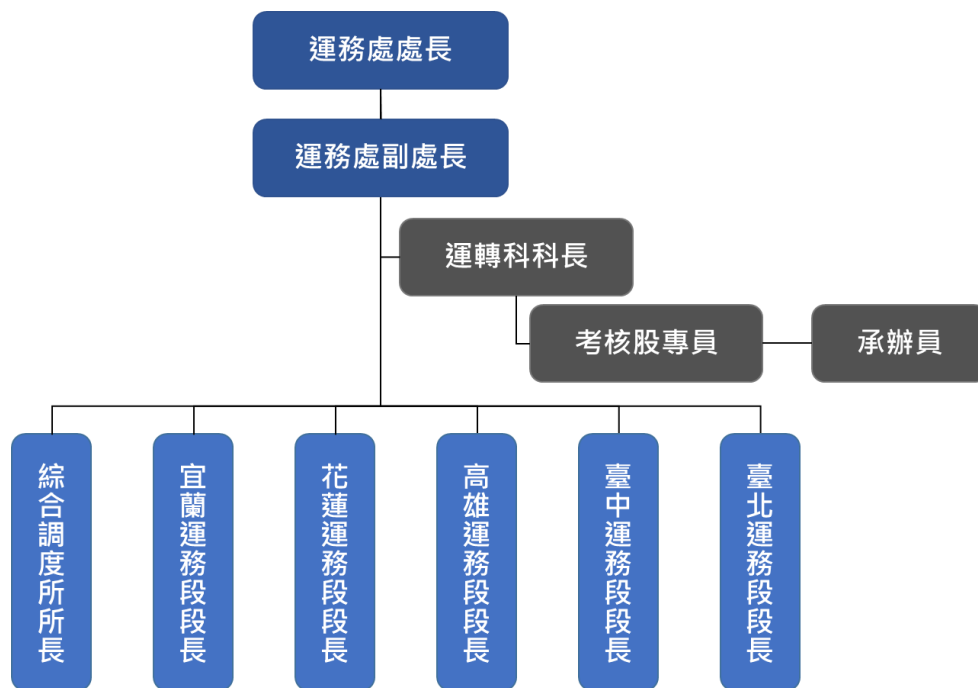


圖 5.1 運務處安全管理系統執行決策小組組織圖

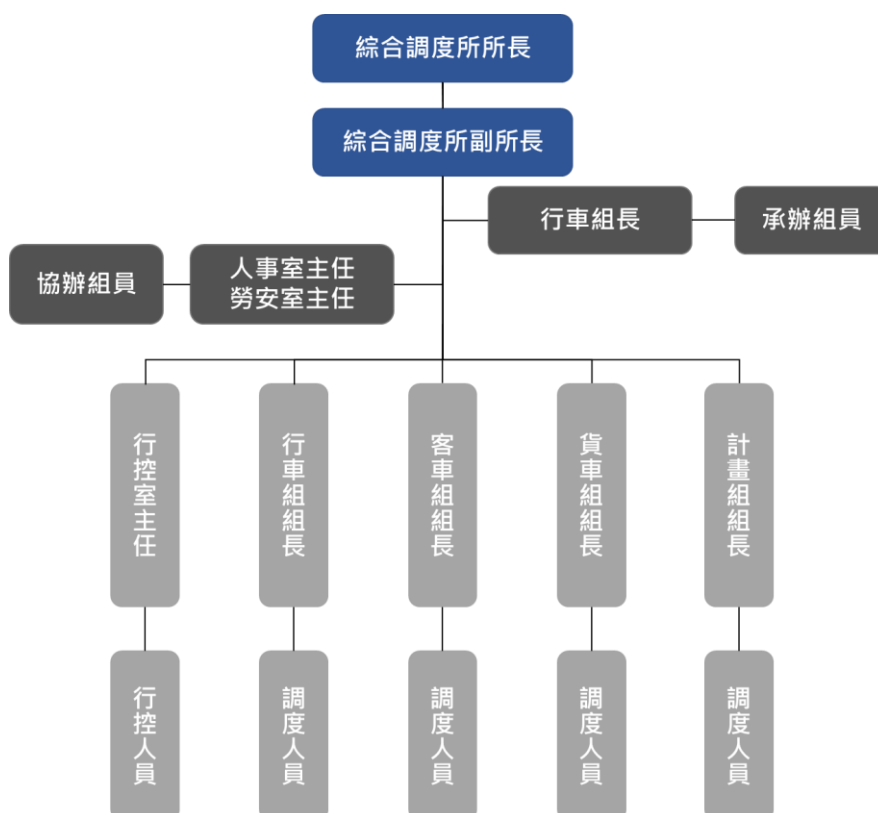


圖 5.2 綜合調度所安全管理系統執行督考小組組織圖

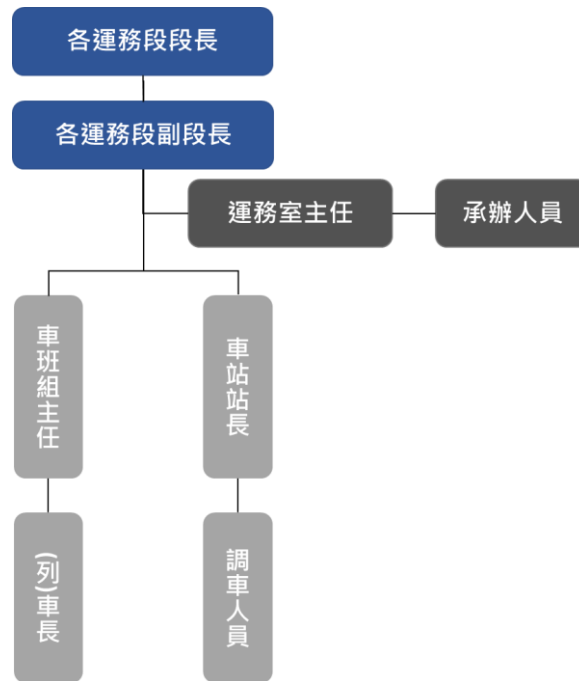


圖 5.3 運務段安全管理系統執行督考小組組織圖

2. 工務處

工務處於 108 年 6 月成立「工務處安全管理系統執行決策小組」，段隊成立「安全管理系統執行督考小組」，小組架構詳圖 5.4 及圖 5.5。決策小組迄今已召開 6 次暨處級 SMS 會議，就 SMS 12 要項研擬執行方針並滾動檢討修正。

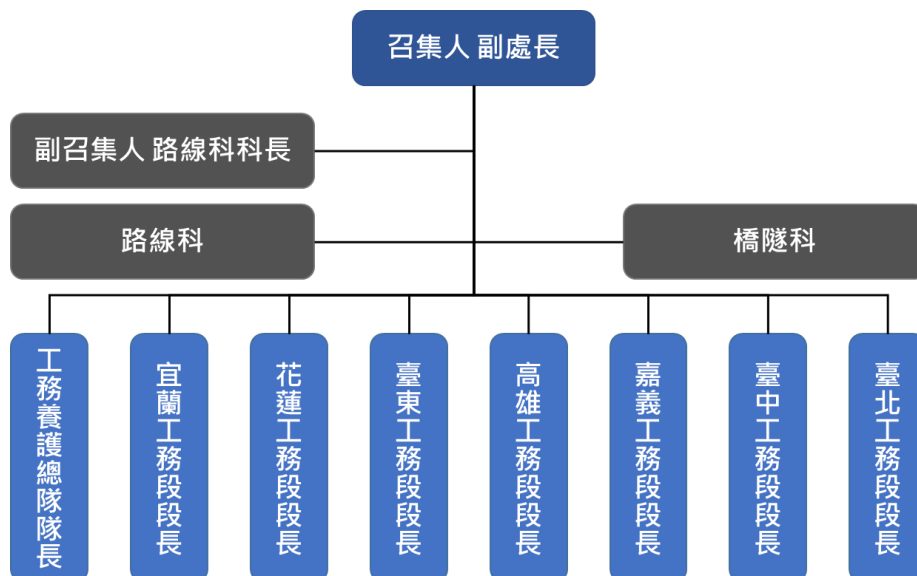


圖 5.4 工務處安全管理系統執行決策小組組織圖

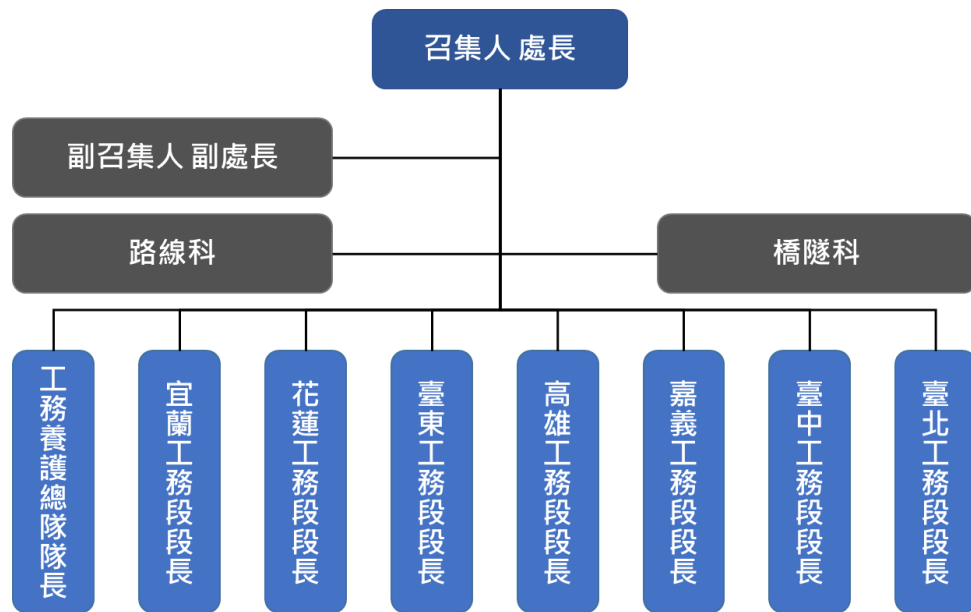


圖 5.5 工務段隊安全管理系統執行督考小組組織圖

3. 機務處

機務處於 108 年 7 月成立處層級之「機務處安全管理系統執行決策小組」，同年 9 月於廠段設立「機場/機務段/檢車段安全管理系統執行督考小組」，小組組織圖詳圖 5.6 至圖 5.9。

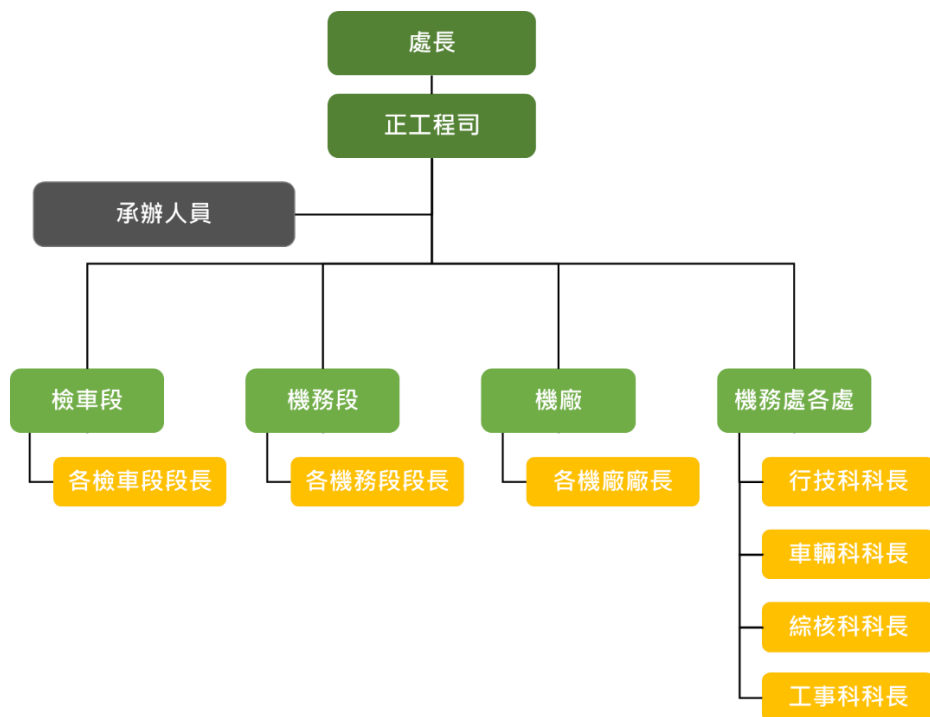


圖 5.6 機務處安全管理系統執行決策小組組織圖

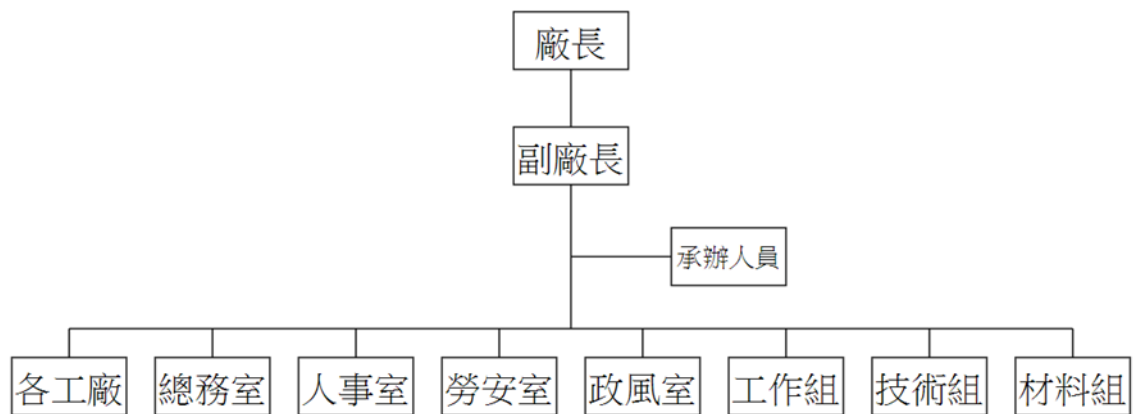


圖 5.7 機廠安全管理系統執行督考小組組織圖

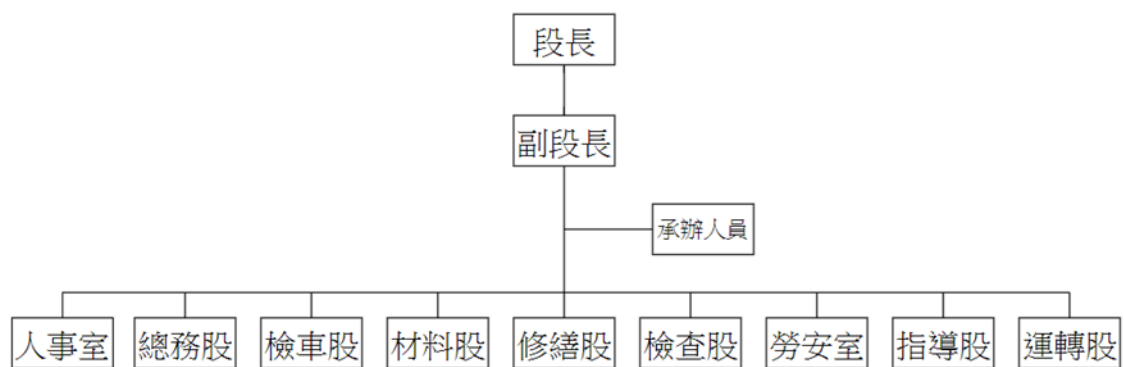


圖 5.8 機務段安全管理系統執行督考小組組織圖

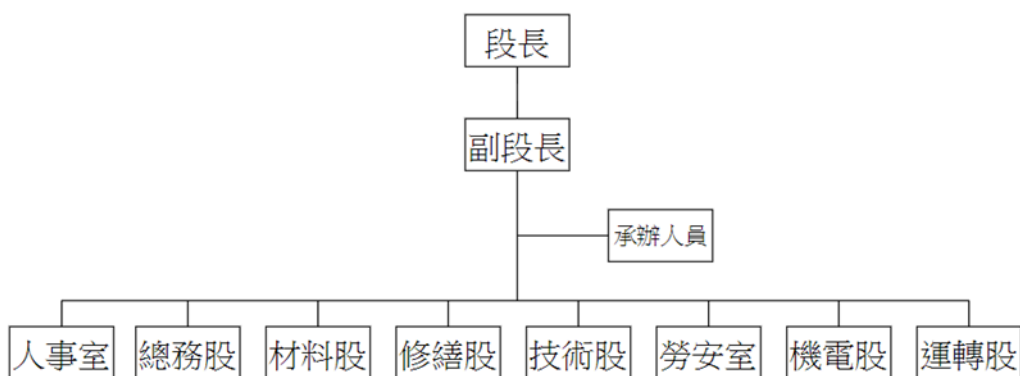


圖 5.9 機車段安全管理系統執行督考小組組織圖

4. 電務處

電務處於 108 年 7 月成立處級安全管理系統執行決策小組，各電務、電力段（含電訊中心）成立段級之安全管理系統執行督考小組，小組組織圖詳圖 5.10。各小組針對 SMS 12 要項關鍵人員執掌及職責探討研議並採滾動式管理、修訂。

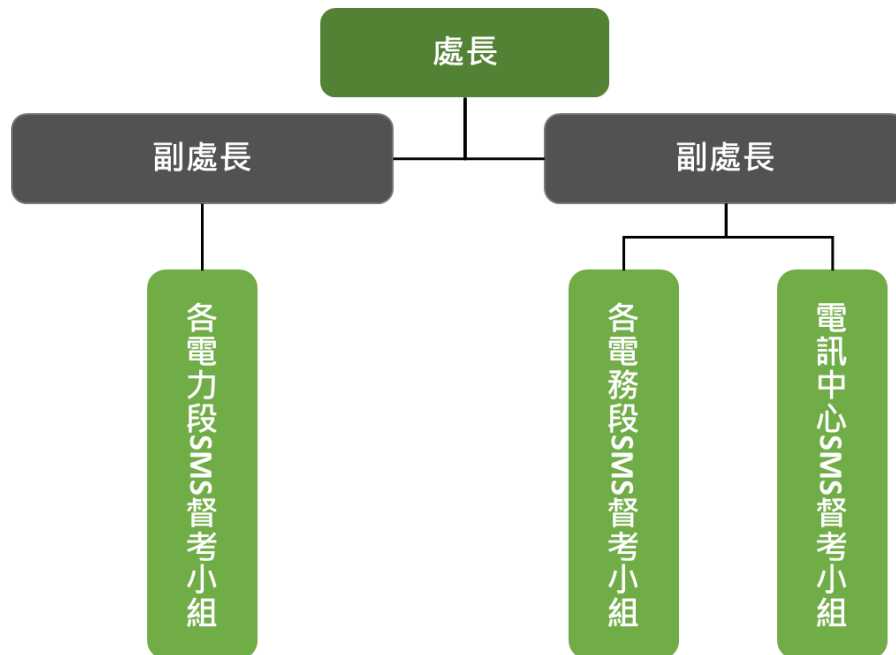


圖 5.10 電務處安全管理系統執行決策小組組織圖

5.2.3 安全風險管理

臺鐵局依據「交通部臺灣鐵路管理局災害事故通報作業要點」除通報事故、事件程序外，亦建置危害通報程序，各局、處、段皆設有通報機制，以供第一線人員或基層主管向上報告危險潛在問題、疑慮以及可能導致事故、事件發生之不安全環境等。

為強化安全風險管理之推動，局本部成立「營運安全風險管理小組」做為推動安全風險管理之功能小組，其小組成員包含運安處副處長、運安處各科室主管及推派之人員，具體任務內容如下：

1. 負責執行危害辨識及風險評估，並定期、不定期召開會議進行討論；

2. 運安處各科室依據其業務範圍，將範圍內之危害類型、可能後果之情境描述、現有控制措施等記錄於「營運安全危害鑑別風險評估表」，做為實施風險管理之依據；
3. 依據臺鐵局「營運安全風險矩陣」分析危害風險等級，依風險等級高低研擬改善措施及優先順序；
4. 評估改善措施實行後之殘餘風險是否可接受，針對仍不可接受風險之危害進一步研擬、精進改善措施，針對可接受風險之危害則納入追蹤管理項目，將不可接受風險之危害及相應之改善措施資訊發送給權責單位知悉，透過諮詢提供各單位主管與所屬員工必要之資訊；
5. 定期檢視、更新「營運安全危害鑑別風險評估表」；
6. 因應事故、事件、重大內外部變更，不定期檢視、更新「營運安全危害鑑別風險評估表」。

局本部提供風險矩陣範本（表 5-2~

表 5-4) 並擬定建立危害登記冊之標準作業程序(圖 5.11)，要求各處將過去發生之行車事故、行車異常事件等作為分析單位(即危害)進行後續分析與評量作業，並針對各危害因子擬定相關防範對策及建立相對應之管控表單，後續再由運安處彙整各處危害登記冊。以下簡要說明各處安全風險管理執行狀況、找出危害因子之方法及其控制措施、風險管理計畫等。

表 5-2 臺鐵局風險矩陣

風險矩陣		嚴重度				
		1	2	3	4	5
頻率	5	B	B	A	A	A
	4	B	B	B	A	A
	3	C	B	B	B	A
	2	C	C	B	B	B
	1	C	C	C	C	B
C:低風險		B:中風險		A:高風險		
確保風險值在此區		必須減緩該風險		必需立刻降低該風險		

表 5-3 臺鐵局風險矩陣-頻率與嚴重度說明

可能性分類	等級	詳細描述	嚴重度等級	嚴重程度	
				影響時分	責任死傷(平均死傷)
幾乎不太可能	1	每年平均發生件數1次(含)以下	1	200分鐘以下	0.02(含)以下
不太可能	2	每年平均發生件數1~3(含)次	2	201~500分鐘	0.02~0.04(含)
可能	3	每年平均發生件數3~20(含)次	3	501~1000分鐘	0.04~0.06(含)
非常可能	4	每年平均發生件數20~50(含)次	4	1001~1500分鐘	0.06~0.1(含)
幾乎確定	5	每年平均發生件數50次(含)以上	5	1500分鐘以上	0.1以上
				平面媒體報導會嚴重影響本局形象或發生可能引起重大傷亡之行車事故	

表 5-4 危害登記冊範本

單位	列車運轉 相關危害	出軌	轉轍器相 關危害	危害說明	(既有)控制措施	(既有)控制措施對應文件	現況風險		(新增)控制 措施	(新增)控制 措施對應文件
							嚴重性	頻率		
運務處				調車技能不足	1. 依規定辦理訓練項目及時數 2. 調車人員定期或不定期在職訓練 3. 線上學習及測驗 4. 新任轉轍人員開始單獨辦理轉轍作業期間，應安排資深轉轍工隨身督導，協助確認作業過程是否有錯誤。 5. 初任調車人員應由資深員工陪同辦理調車作業，通過考核才可正式獨立作業。 6. 調車前，研擬調車作業程序，應禁止機車前後端同時夾帶車輛進行調車作業情形。	1. SMS卷宗2-2行、調車人員履歷表 (職務轉換訓練規定-五、技能檢定項目：轉轍器開通方向及靠密碼確認) 2. SMS卷宗4-2現場轉轍器扳轉實務訓練 3. SMS卷宗4-3行車人員在職訓練 4. SMS卷宗7-1調車作業勤前教育紀錄表	5	1	發生出軌責任事故增加 辦理轉轍器扳轉及指認呼喚教育訓練次數。	SMS卷宗8-1 處、段發生事故事件辦理訓練檢討與成果
				值班站長指示錯誤	相關關鍵人員(調度員、司機、車長、調車人員)均須協助確認值班站長所傳遞指示的資訊是否正確 1. 調車作業前由車站主管觀察調車人員的健康狀況 2. 值班站長逐一觀察、關心、詢問每一位同仁精神、身體狀況 3. 健康觀察(酒測)/報勞安室(體檢/臨職醫師)	1. 規章上冊11-交通部臺灣鐵路管理局調車處理須知 2. SMS卷宗7-1調車作業勤前教育紀錄表 1. SMS卷宗7-1調車作業勤前教育紀錄表 2. SMS卷宗7-2酒測處置測試檢測紀錄表 (近期檔案放置身家處，詢問車站人員)	5	1		
				路線開通錯誤	1. 落實調車勤前教育 2. 落實轉轍器扳轉及指認呼喚教育訓練 3. 事故快報檢討及宣導 4. 值班站長於辦理調車作業時，應落實確認EP盤路線開通方向是否正確(側線由現場調車人員確認)，防範調車路線相關轉轍器開通方向錯誤。 5. 值班站長如中止調車作業，再通知可繼續辦理調車作業應提醒調車人員確認調車號誌顯示或標誌轉轍器開通方向正確。 6. 加強新進及替班同仁熟悉站場環境及設備操作，以維持行車順暢及人員安全。	1. SMS卷宗7-1調車作業勤前教育紀錄表 2. SMS卷宗4-2現場轉轍器扳轉實務訓練 3. SMS卷宗4-3行車人員在職訓練 4. SMS卷宗5-1事故快報傳閱與宣導	5	1		
				調車人員未再確認	1. 落實調車勤前教育 2. 落實轉轍器扳轉及指認呼喚教育訓練 3. 事故快報檢討及宣導 4. 值班站長於辦理調車作業時，應落實確認EP盤路線開通方向是否正確(側線由現場調車人員確認)，防範調車路線相關轉轍器開通方向錯誤。 5. 值班站長如中止調車作業，再通知可繼續辦理調車作業應提醒調車人員確認調車號誌顯示或標誌轉轍器開通方向正確。 6. 加強新進及替班同仁熟悉站場環境及設備操作，以維持行車順暢及人員安全。	1. SMS卷宗7-1調車作業勤前教育紀錄表 2. SMS卷宗4-2現場轉轍器扳轉實務訓練 3. SMS卷宗4-3行車人員在職訓練 4. SMS卷宗5-1事故快報傳閱與宣導	5	2	發生出軌責任事故增加 辦理轉轍器扳轉及指認呼喚教育訓練次數。	SMS卷宗8-1 處、段發生事故事件辦理訓練檢討與成果

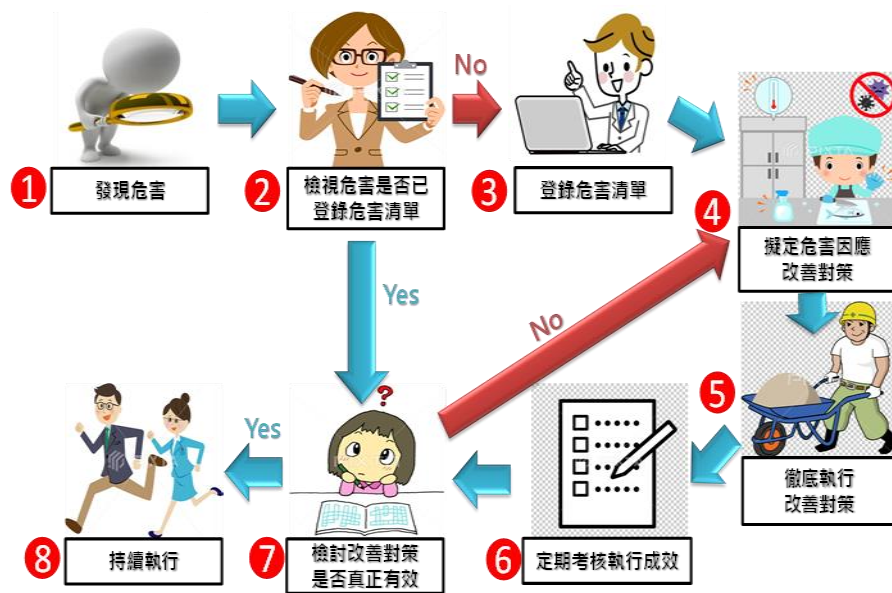


圖 5.11 建立危害登記冊之標準作業程序

1. 運務處

運務處依據近年責任事故資料進行風險矩陣分析，找出優先改善事項，並進一步探討其危害因子，擬訂改善計畫以確實辦理與提報成效。另特別針對高風險項目則以魚骨圖及樹狀圖方式找出其危害因子，以出軌為例，如圖 5.12 及圖 5.13。此外，運務處亦針對風險管理結果訂定年度教育訓練計畫。

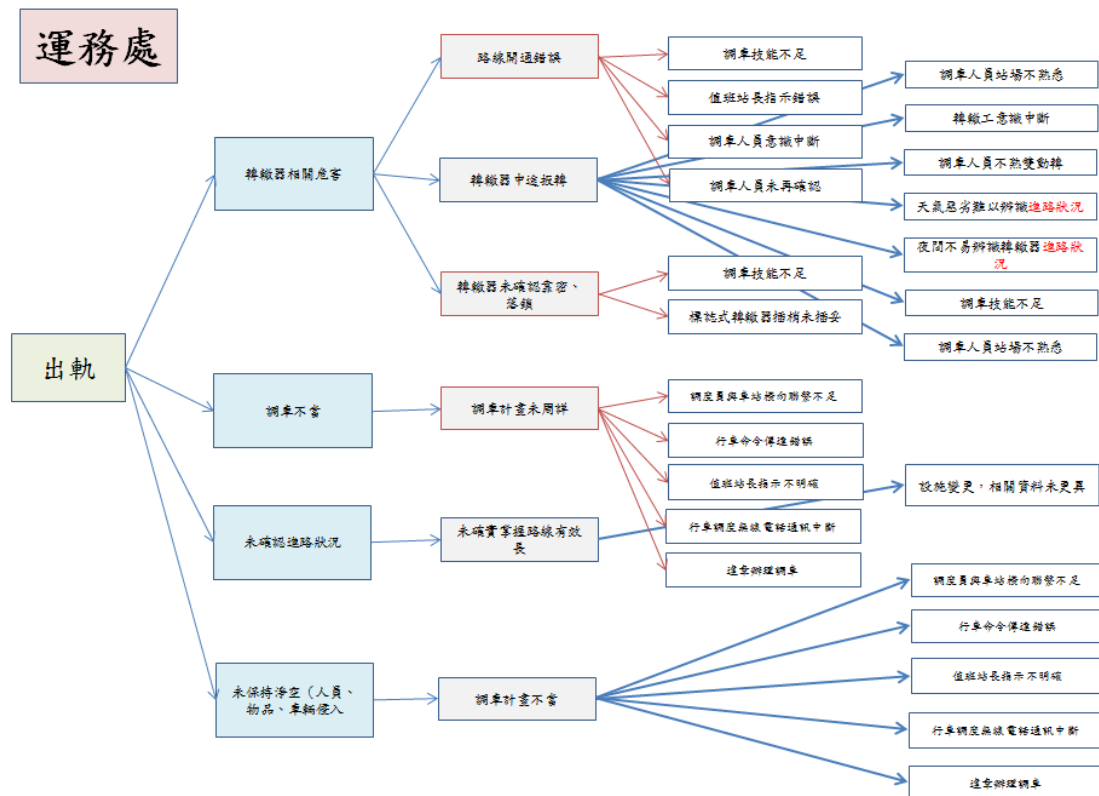


圖 5.12 出軌危害因子樹狀圖分析

出軌魚骨圖

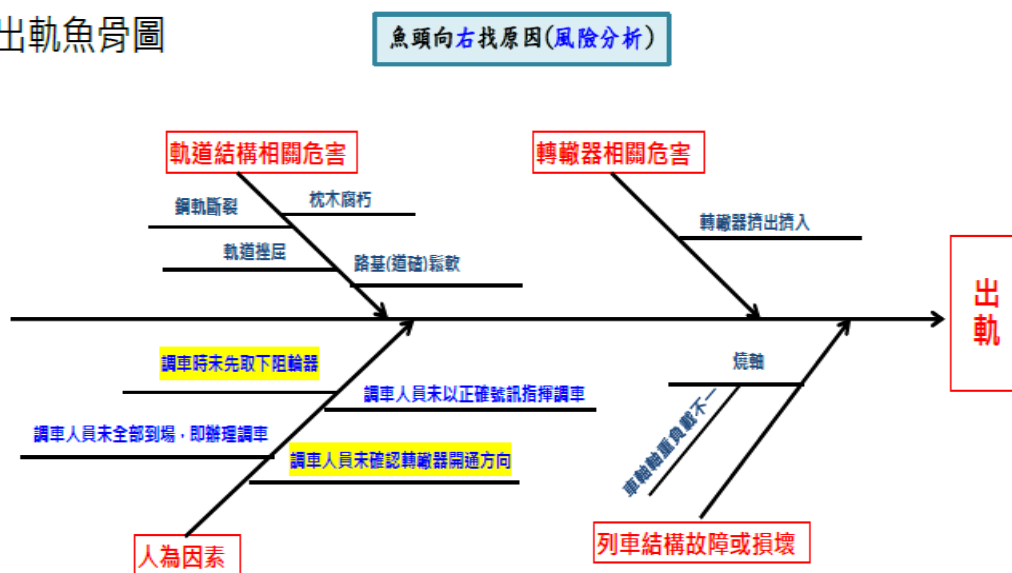


圖 5.13 出軌危害因子魚骨圖分析

2. 工務處

工務處透過風險矩陣發現「出軌」及「衝撞」為風險等級最高之危害，其次為平交道事故、車輛溜逸、冒進號誌、運轉保安裝置故障。工務處就優先改善之前六項事故（件）逐層探討其危害因子，訂定控制措施與對應之文件；另工務處亦彙整以上資料，並初步完成危害登記冊，如表 5-5 所示。

表 5-5 工務處危害登記冊「出軌」部分

第三階	第四階	第五階因子	(既有)控制措施	(既有)控制措施對應文件 安全文件	(新增)控制措施	(新增)控制措施對 應文件
機械因素	機械不良	機械老舊	1.落實一~四級機械定期檢修(一級使用前檢查、二級每六個月、三級每六年、四級每十二年) 2.已逾齡車輛，三級檢修週期縮短為三年，四級檢修週期縮短為六年 3.總隊指派檢查小組，於固定週期(每年)依巡迴檢查順序至各段檢查機械狀況 4.必要時依養路機械檢修標準作業程序4.3之規定停用機械	1.養路機械使用須知 2.養路機械檢修標準作業程序：各段每月提報「養路機械作業數量及故障統計表」供總隊統計，以決定檢查及進廠維修順序 3.養路機械故障檢修通報單(各段機械負責人提報工務養護總隊) 4.養路機械維修紀錄表(總隊紀錄，影送受檢段備查)	1.「臺鐵軌道結構安全提升計畫」逾齡機械設備積極採購汰換	1.養路機械檢修標準作業程序(泳道化修訂中)
人為因素	操作不當	未依規定逕行扳轉轉轍器	1.落實轉轍器操作教育訓練及測驗(實地操作演練評測) 2.現場工作時重複確認、再三確認 3.每日動前教育再次提醒工作同仁	1.辦理轉轍器人員呼喚應答確認須知 2.教育訓練測驗紀錄	1.單位主管不定期走動式抽查、管理 2.加強擠岔事故、道岔扳轉教育訓練及抽查測驗	1.擠岔事故、道岔扳轉異常教育訓練及測驗文件
		疏忽確認轉轍器開通方向	1.落實轉轍器操作教育訓練及測驗(實地操作演練評測) 2.現場工作時重複確認、再三確認 3.每日動前教育再次提醒工作同仁	1.辦理轉轍器人員呼喚應答確認須知 2.教育訓練測驗紀錄	1.單位主管不定期走動式抽查、管理 2.加強擠岔事故、道岔扳轉教育訓練及抽查測驗	1.擠岔事故、道岔扳轉異常教育訓練及測驗文件

針對高風險項目，工務處交由段隊依轄區之地理環境特性確認其他高風險危害因子，並定期滾動式檢討。處亦邀集段隊召開高風險項目之改善情形及檢討會議。另工務處於 109 年依據安全風險管理成果辦理「出軌、衝撞」危害因子預防及改善教育訓練。

3. 機務處

經風險矩陣分析後找出優先改善事項，包含正線出軌事故、側線衝撞事故、冒進號誌、設備損害事故、列車或車輛溜逸、車輛故障、其他事件，並依據其危害因子訂定相應之控制措施。另針對出軌、衝

撞、冒進號誌、列車或車輛溜逸、電力設備故障進一步探究其四層危害因子，以「出軌」為例如圖 5.14 所示。

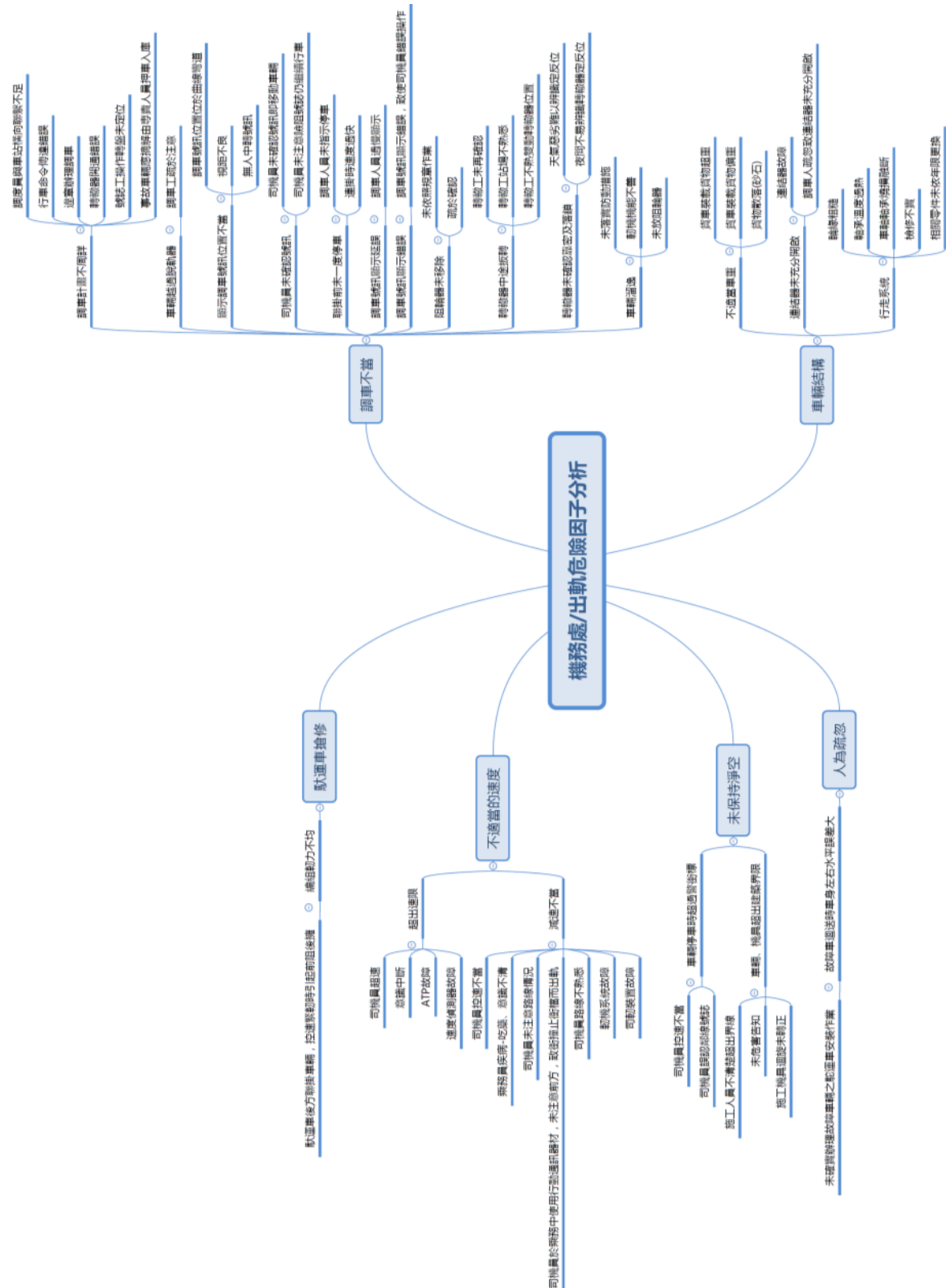


圖 5.14 機務處出軌危害因子分析

機務處亦針對車輛運轉中危及「旅客安全」之車輛故障項目進行探討，研討其原因並加以控管，若又在控管範圍內發生行車事故、事件，則須於每月 SMS 會議時列入檢討事項。此外，工務處於 108 年針對高風險項目之預防及處理措施辦理相關教育訓練，並修訂相關規章、檢修程序。

4. 電務處

依據電務處 101 至 108 年行車責任（包含責任事故）資料進行風險矩陣分析，電務處透過分析結果找出六項優先改善事故（件），進一步研析其危害因子，並針對危害因子擬定相關控制措施，詳表 5-6。針對高風險項目，詳加確認並辦理執行改善作業，其危害因子及對應之控制措施、表單詳表 5-7。

表 5-6 優先改善事故（件）及其管控措施

優先順序	改善事故（件）	管控措施
1	電力設備故障	<ul style="list-style-type: none"> ● 更換 $95mm^2$ 主吊線 ● 加強人員督導考核。
2	運轉保安裝置故障	<ul style="list-style-type: none"> ● 行車人員通報與路線巡查 ● 訂定更新汰換計畫
3	冒進號誌	<ul style="list-style-type: none"> ● 加強教育訓練/遵章辦理業務
4	平交道事故	<ul style="list-style-type: none"> ● 訂定更新計畫 ● 加強行車人員通報與路線巡查
5	正線出軌	<ul style="list-style-type: none"> ● 加強教育訓練/遵章辦理業務
6	側線出軌	<ul style="list-style-type: none"> ● 加強教育訓練/遵章辦理業務
7	運轉中斷	<ul style="list-style-type: none"> ● 加強行車人員通報與路線巡查

表 5-7 高風險項目危害因子及其管控措施、表單

優先順序	改善事故(件)	危害因子	既有管控措施	對應之管控文件
1	電力設備故障	線路設備異常	<ul style="list-style-type: none"> ● 落實設備保養 ● 加強教育訓練 	<ul style="list-style-type: none"> ● 電車線設備檢查程序要點、檢查週期及檢查表 ● 分駐所每月教育訓練紀錄
		支持設備異常	<ul style="list-style-type: none"> ● 落實設備保養 ● 施工前勤前教育 	<ul style="list-style-type: none"> ● 設備保養紀錄 ● 危害告知紀錄
		供電設備異常	<ul style="list-style-type: none"> ● 台電一次變電所聯繫 ● 變電站辦理轉供電 	<ul style="list-style-type: none"> ● 台電一次變電所供電追蹤變電站轉供電紀錄
2	運轉保安裝置故障	轉轍器相關危害	<ul style="list-style-type: none"> ● 落實設備保養 ● 工電聯合檢查 	<ul style="list-style-type: none"> ● 號誌裝置養護檢查作業程序 ● 故障通報程序 ● 不定期抽檢量測
		號誌機相關危害	<ul style="list-style-type: none"> ● 使用時數更換 ● 不定期抽檢量測 	<ul style="list-style-type: none"> ● LED 規章 ● 保養紀錄卡
		軌道電路相關危害	<ul style="list-style-type: none"> ● 目視檢查 ● 施工前勤前教育 ● 勞工危害告知 	<ul style="list-style-type: none"> ● 工電聯檢紀錄表 ● 勤前教育紀錄 ● 危害告知紀錄

為處理運、工、機、電各處所發現之危害，臺鐵局目前主要採取下列方法，使安全風險降低至合理可行範圍：

1. 變更或增修現有作業程序；
2. 更新監督管控措施；

3. 加強人員訓練及程序落實訓練；
4. 新增或調整現有場站設施或作業機具；
5. 其他必要之替代措施，並於必要時函修訂相關法令。

5.2.4 安全教育訓練與適任性管理

臺鐵局依據《鐵路行車人員技能體格檢查規則》、《交通部台灣鐵路管理局行車人員技能體格檢查實施要點》等，訂定人員適性檢查之執行方式、項目及合格基準，並依據訂定之方法及標準執行定期檢查，以有效管理人員適任性。另為確保人員之生理狀況能確實執行作業，亦制定有關健康、藥物酒精、疲勞風險控制之相關措施，透過勤務前血壓、酒精檢測、疲勞管理及健康檢查確保人員生理狀態符合規範無虞。

為持續維持人員適任性並追求鐵路行車零責任事故及提高從業人員之素質，局本部透過教育訓練規劃與證照要求，確保人員技術與本職學能達到預期需求，並強化風險管理與提升應變能力。而運、工、機、電各處依據風險管理結果訂定其教育訓練計畫，訓練講師則透過員訓中心辦理講師培訓，於培訓結束後核發合格實授證照，並將資料登記名冊；另各處亦針對與行車安全相關之關鍵人員訂定適任性管理規定及不適任處置辦法。各處教育訓練及適任性管理執行狀況說明如後。

1. 運務處

綜合調度所及運務段目前依據「運務處行車人員職務轉換訓練規定」暨局本部「行車人員技能體格檢查實施要點」執行與行車安全相關人員之定期、變動、升遷資格檢定，將以上關鍵人員之履歷經歷及人員教育訓練紀錄與資格以文件化方式保存，並將此列為督導考核重點。

運務處每年皆擬定教育訓練計畫，除技能訓練外，亦涵蓋行車事故緊急應變演練及行車運轉安全宣導，並參酌當年度責任事故做為案

例進行觀摩演練。除運務處辦理之教育訓練外，綜合調度所每兩個月將設定一主題，於每周針對行控人員進行專業訓練。

處依據局本部所訂定之「行車人員技能體格檢查實施要點」實施技能檢定，當檢定成績不及格或發生重大行車事故狀況，運務處會執行不適任人員之專案輔導並列入年終考核，各式人員之不適任處置詳表 5-8。

綜合調度所的部分則建立不適任調度人員之退場機制，成立「綜合調度所調度人員評鑑委員會」及評鑑小組，當調度人員發生專業知識及技能不足造成無法勝任調度工作時，將召開評鑑委員會評鑑考核，經調評會審議應予調整職務者，視其情節輕重予以暫停職務，並加強教育訓練或改派其職務；另體檢不合格，不能擔任值班業務者，予以改派其職務。

表 5-8 運務處不適任處置方式

人員	不適任處置
行車人員	<ul style="list-style-type: none">● 由車站進行專案輔導及列入年終考成評比● 召開會議實施暫停或調整其職務
乘務員	<ul style="list-style-type: none">● 由運務段、車班組進行專案輔導及列入年終考成評比● 召開會議實施暫停乘務或調整其職務
值班站長	<ul style="list-style-type: none">● 由運務段、車站進行專案輔導及列入年終考成評比● 召開會議實施暫停或調整其職務

2. 工務處

除局本部所訂定之人員適任性要求外，工務處另額外彙整「關鍵人員所需之資格、能力及適任性管理規定及不適任性之處置」，以提供段隊作為人員考核依據。另針對不具適任性之人員，亦設定不適任處置方式詳表 5-9。

表 5-9 工務處不適任處置方式

人員	不適任性處置
段長	● 工務處專案召開檢討會議。
施工主任	● 責由段隊進行專案輔導及例入年終考成評比，資料需留存備查。
分駐所主任 (工務主任／施工分隊長)	
橋梁管理人員	
責任區監工員	
技術領班	
技術副領班(研訂中)	
工程車指揮員(研訂中)	
道班人員(研訂中)	
工程車司機員(研訂中)	<ul style="list-style-type: none"> ● 依據鐵路行車人員技能體格檢查規則實施暫停或調整職務。 ● 若發生事故依審議之情節輕重懲處，如有需要經適性測驗或調整職務。 ● 責由段隊進行專案輔導及例入年終考成評比，資料需留存備查。

工務處每年皆會擬定年度教育訓練計畫，其內容將配合安全風險管理分析結果，針對各段隊高風險危害因子之減緩及防範擬定訓練內容，並將訓練教材存成紀錄，依訓練計畫滾動編修。

3. 機務處

教育訓練計畫部分，較著重多項緊急情況處理方式之訓練，並將部分教材數位化。機務處亦通告所屬廠段，將「年度教育訓練之簡報資料及實地操作之錄影教學影片」列為教育訓練標準教材，並由教材廠段留存備查。另工務處於 109 年 7 月召開「機務處乘務員行車事故/事件及考核作業後之關懷教育訓練辦理事項(草案)討論會議」，會議內容包含訂定機班人員發生與人員有關之行車事故事件後之調整日班方式，訂定啟動關懷及教育訓練機制，以協助乘務員恢復作業能力，

並針對高風險人員進行輔導教育以導正不良作業習慣，草案仍在訂定階段並持續審議中。

機務處另彙整「關鍵人員所需之資格、能力及適任性管理規定及不適任性之處置」提供廠段作為人員考核之依據，以利管理人員的適任性，針對人員不適任處置詳表 5-10。

表 5-10 機務處不適任處置方式

人員	不適任性處置
技術領班	<ul style="list-style-type: none"> ● 召開評議小組會議討論，如不適任情勢屬實則調整職務。
監工員	
檢車助理	
助理工務員	
工務員	
司機員	<ul style="list-style-type: none"> ● 依據鐵路行車人員技能體格檢查規則實施暫停或調整其職務之退場機制。 ● 若發生事故時依審議分輕中重級懲處，如有需要送適性測驗或調整職務。

4. 電務處

每年皆制訂教育訓練計畫，加強人員專業能力，訓練內容亦包含故障排除等課程，並將部分教材數位化保存。

電務處訂有不適任員工處理標準作業程序及評鑑機制，針對不適任之員工，則由段或分駐所專人加強輔導，並列入年終考評，另工程維修車駕駛或電搖車駕駛，經健康檢查結果不適合擔任夜間駕駛工作者即輔導轉任其他職務。不適任員工處理標準作業程序示圖 5.15。

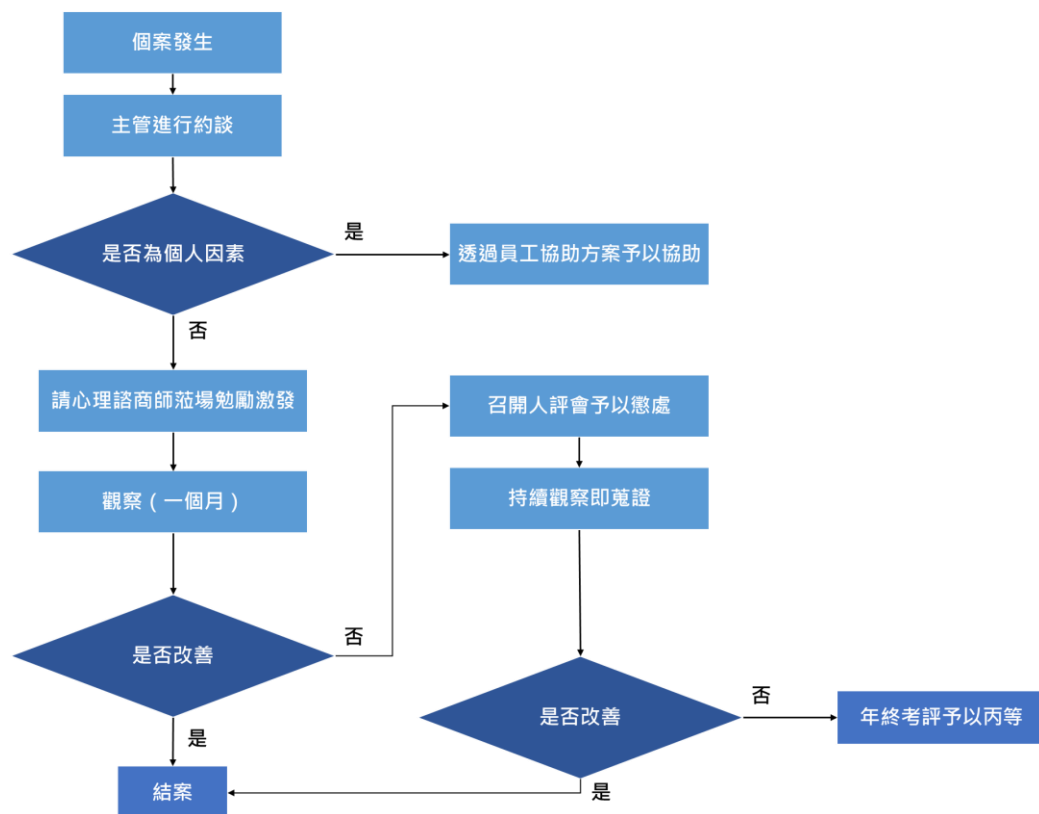


圖 5.15 電務處不適任員工處理標準作業流程

5.2.5 安全資訊傳達與溝通

臺鐵局目前藉由開會、制定員工手冊、提案、內部網站、e-mail、傳真、電話、公告、聯絡單等方式與各部門、各階層間進行內部溝通；藉由以 e-mail、傳真、電話來接收與回應外部訊息，並傳達與職業安全衛生有關之建議或事項。局本部亦設置「內外部諮詢與溝通管制表」，提供內部及外部利害相關者提報意見或提案，針對內外部意見之處理如下：

1. 內部流程：於收到提案後知會相關部門審核後答覆意見，必要時，得會議進行討論，並以書面回覆提案者。
2. 外部流程：應將接受到的訊息紀錄於「內外部諮詢與溝通管制表」中，並指派權責單位進行處理，如不能短期內處理完成，應視情況向原提案單位或人員告知處理情形。

當發現危害或發生事故時，各處要求所轄單位即時傳閱事故快報，期望讓基層主管、第一線人員能在最短時間內知悉相關危害訊息。並且各處所轄單位於事故後須檢討行車責任事故，並在期限內提報檢討報告與改善措施送處審查，相關單位還要完成事故後教育訓練。

目前臺鐵局內部主要以會議形式作為主要溝通方式，除局本部會定期召開最高層級安全委員會外，各處也建立層級會議，促使安全資訊之傳達與溝通。各處之安全會議層級主要分為兩層，分別為處級會議和所、段級會議，並按月辦理；若遇有特殊安全議題時，召開行車安全會議研討。各處安全會議內容簡要說明如後。

1. 運務處

運務處於處務會議、段務會議、站務會議按月辦理；遇有特殊安全議題時，召開行車安全會議研討。

2. 工務處

(1) 處務會議：在制定及推動 SMS 階段，每月皆會邀集各段隊召開 1 次會議，內容主要為宣導及探討安全議題；後續將俟完備情形再予併入工務處定期召開之養護會議上，並辦理追蹤管考。

(2) 段務會議：每月召開 1 次安全管理會議，並於會議中宣導 SMS 及相關安全議題。

3. 機務處

(1) 處務會議、段務會議均按月辦理；遇有特殊安全議題時，召開行車安全會議研討。

(2) 另外亦辦理 SMS 分享研討，於職前教育或在職訓練時宣導 SMS 觀念。

4. 電務處

定期召開處級安全管理系統會議，另也要求所屬單位（電務段、電力段等）應每月召開安全管理系統會議，辦理安全管理相關事項宣導及相關安全議題之研討。

此外，臺鐵局於 110 年成立北、中、南、東協調中心，協助各處彼此間的溝通，確保各處間溝通管道之健全。

5.2.6 設備管理與作業管理

在設備維修方面，臺鐵局局本部成立有「維修技術小組」，整合各處專業定期檢討、改善技術設備並追蹤改善情形。此外，由於臺鐵局各項設施設備老舊，可能導致故障率上升、不符安全標準等問題，目前已持續加強硬體缺陷與不符合的改善，並透過添購新的硬體設施以改善風險。

在規章作業方面，則由各處訂定設備管理、定期巡檢、保養週期、預防性保養更換週期等規定，並彙整修訂為泳道式作業程序以利人員遵循；局本部也成立「規章程序審核小組」定期檢討、修訂規章及標準作業程序。各處規章制定與修訂概況摘要如後。

1. 運務處

針對行車設備如轉轍器之清潔保養、調動機、地震儀及風速儀之保養管理，均訂定相關設備之保養管理規範及 SOP，並透過「泳道式」概念，完善行車事故事件處理標準作業程序如表 5-11 所示。

2. 工務處

針對軌道養護均訂有相關 SOP，並由段（隊）依規定辦理相關設備之巡檢、保養及更換。目前也針對規章程序進行滾動式檢討，並進行「泳道式」管理程序的修訂。

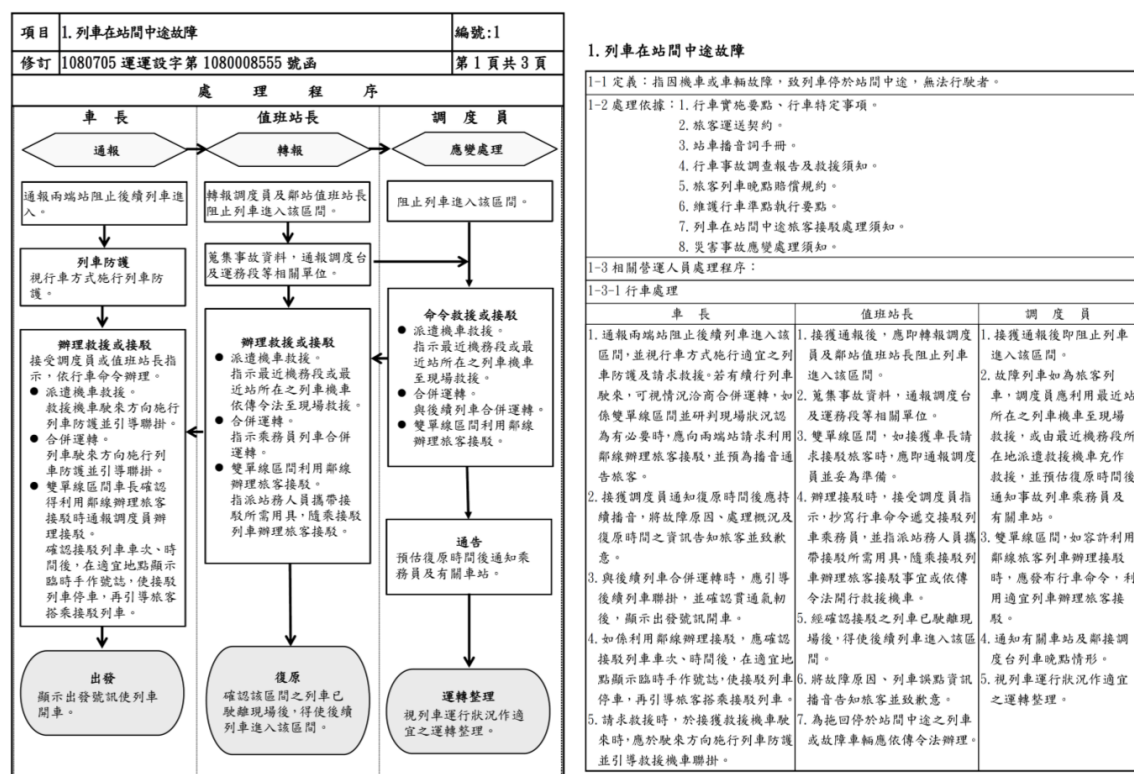
3. 機務處

機務處針對「行車安全相關之設備」請廠（段）登錄設備清單，並針對該設備加強巡檢、保養，並依規定填寫安全相關設備登錄清單，登錄如軔機測試台、酒精含量檢測儀器等設施設備。規章程序檢討部分，也已蒐集各廠（段）意見，呈送規章程序審核小組進行審核，據以對不合時宜的程序進行泳道化修訂。

4. 電務處

針對各項設備保養與巡檢週期均訂有 SOP。後續每年至少召開 1 次規章及維修標準作業程序（SOP）檢討會議，檢討變電站開關跳脫處理標準作業程序、電動轉轍器、電鎖轉轍器使用須知等文件，並於未來新設系統完工後，研修訂規章、教育訓練及維修標準作業程序。

表 5-11 行車事故應變處理標準作業程序（SOP）泳道化



在修訂規章程序之餘，各處也建立監督程序確保營運、維修相關的標準與程序被遵循，並針對發現的異常採取導正措施；監督程序的形式包含每月平時考核、每季交叉查核、年度安全考核等，並將所有

標準程序的檢驗、測試、維修、督導及改善追蹤結果以文件化紀錄留存。

5.2.7 安全文件

依據鐵路法 56-5 條規定，臺鐵局應根據前一年度之事故及異常事件檢討結果，於年初向交通部提送當年度安全報告。另須依監理機關要求，準備相關文件及資料以供現場查核使用。

臺鐵局將 SMS 文件分成四階，圖 5.16 所示，各階文件定義：

1. 一階文件：依據法令、規則或管理程序書方式訂定有關安全管理系統整體運作方案及處理之文件。
2. 二階文件：部頒布各計畫、標準作業程序、作業要點、須知、規定、辦法等據以訂定安全管理作業的處理辦法、方法及相關規定，以文字編成條文，逐項說明其執行、或以部門別展開的各項業務運作程序之文件。
3. 三階文件：本局訂定各項計畫、標準作業程序、作業要點、須知、規定等方式係為對安全管理作業於執行時所引述或依據之詳細說明及步驟、方式等文件。
4. 四階文件：各處（室）為記錄、統計、分析各項安全作業之資料或報告所設計的表單格式、報表及其內容等文件。

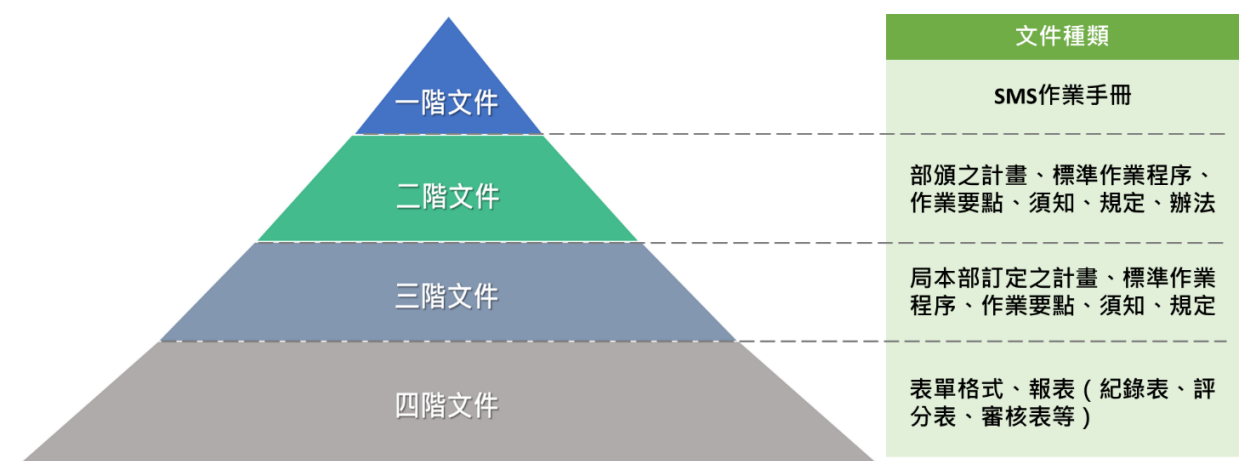


圖 5.16 臺鐵局 SMS 文件管理結構

由運安處負責第一階 SMS 作業手冊之發行與管理，各處負責制定及修訂 SMS 二、三、四階文件。

局本部目前亦要求各處及其所轄單位彙整安全相關文件，並將相關統計資訊或部分成果報處備查。安全相關文件大致包含：

1. 教育訓練紀錄等安全教育訓練內容；
2. 交叉考核表等稽核審查與評估內容；
3. 事故快報傳閱紀錄等安全資訊溝通與傳達內容；
4. SMS 執行小組會議紀錄等安全責任與關鍵人員內容；
5. 部分安全關鍵設備保養紀錄等設備管理與作業管理內容。

以下摘錄各處要求其各段（隊）須提報備查的部分安全相關文件。

1. 運務處

- (1) 夜間抽查紀錄報告表；
- (2) 旅客跳墜車記點紀錄表；
- (3) 中心工作項目考核紀錄表；
- (4) 月臺行車業務 SOP 執行統計表；
- (5) 行車運轉安全工作交叉考核表。

2. 工務處

- (1) EM80 改善成果表；
- (2) 長焊鋼軌軌道管理紀錄表、鋼軌焊口檔案卡；
- (3) 枕木腐朽調查表；
- (4) 噴泥狀況改善情形表。

3. 機務處

- (1) 教育訓練紀錄；
- (2) 勤前教育宣導；
- (3) 事故快報傳閱；

- (4) 各級檢修表單；
- (5) 行車運轉相關紀錄表單；
- (6) 設備保養檢點表。

4. 電務處

- (1) 段級安全管理系統執行小組會議紀錄；
- (2) 段級風險管理執行小組會議紀錄；
- (3) 不可接受之危害因子設備保養紀錄。

5.2.8 事故、事件通報與調查

臺鐵局的事件、事故通報已有較完備機制與規範。目前臺鐵局已彙整各處通報機制，訂有網頁、電子郵件、傳真、電話等通報方式，並可區分為以下通報目的：

1. 當行車事故、行車異常事件發生時，遵循法令規範通報，並以合宜之處理方式，使其傷害程度降至最低，並經調查以檢討發生原因及預防方法，以防止類似事故再發生。此類事故須依據鐵路行車規則、「交通部臺灣鐵路管理局災害事故通報作業要點」等通報（通報架構如圖 5.17）。
2. 若列車運轉中發現或察覺路線、電力設備異常或外物入侵，明顯影響行車時，應立即施行列車防護，並通報行控室調度員應變。此類事件的通報應變標準作業程序如表 5-12；此外，調度員於接受行車異常通報後，需填報「行車異常通報確認單」，詳表 5-13 所示。

針對行車事故調查部分，臺鐵局訂有「交通部臺灣鐵路管理局行車事故調查報告及救援須知」闡明事故調查方式與內容，例如要求有關管轄段、段長（包括段長所指定者）應立即馳赴現場，**會同實施調查，判明事故原因**。事故當事人或單位也要在規定期限內填報事故相關資料（行車事故報告、行車事故會勘報告、事故搶修指揮中心紀錄

簿、行車事故報告等）送運安處及相關處單位。各處另外針對資料提報有更細緻的要求如下。

1. 運務處

- (1) 事故站於 3 日內提報檢討報告及改善措施，1 週內辦理完成相關教育，事故段及其他段分別於 2 週內及 1 個月辦理完成相關教育訓練。
- (2) 運務處於 1 個月內赴事故段辦理事故檢討會並請事故段說明改善措施辦理情形。
- (3) 事故段於下次決策小組會議提報事故發生經過、檢討事故原因及相關改善措施，與會委員、人員（各段段長、運務主任）共同探討事故原因防範及進一步改善措施。

2. 工務處

- (1) 於事故、事件發生後，即辦理相關檢討會議，檢討事故原因，並研提改善措施及辦理情形。
- (2) 1 日內完成軌道數據資料量測，3 日內完成初步原因分析，1 週內提出改善計畫，1 個月內完成事故後教育訓練，餘各段於 3 個月內完成事故後教育訓練。

3. 機務處

- (1) 要求發生事故之相關廠（段）在行車事故發生後，於 3 天內將事故檢討報告送處備查；於 10 天內召開事故檢討會議，並將會議資料送處備查。
- (2) 辦理事故檢討會之事故種類為「過站不停、衝撞、出軌、冒進號誌、車輛故障致影響運轉嚴重者、其他重大情況」。

4. 電務處

- (1) 遇事故時由主管段 5 天內辦理事故檢討會，研提改善措施，7 天內送處審查。

(2) 經送處審查通過後 3 天內，發布事故檢討通報，轉知其他各段，做為後續訓練、維修重點事項，及考核要項。

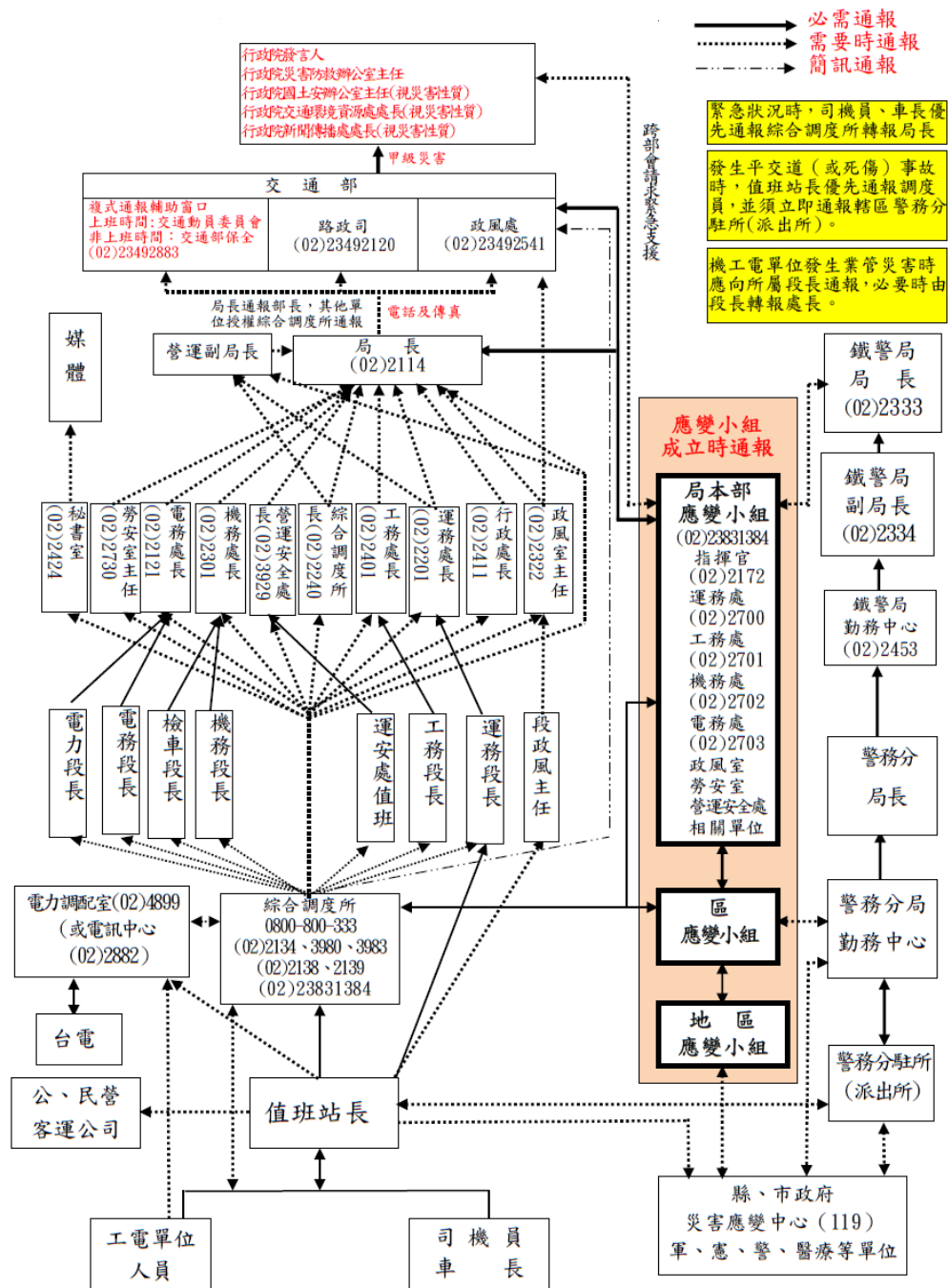


圖 5.17 災害事故緊急通報架構

表 5-12 臺鐵局行車異常通報應變標準作業程序

工作項目	列車運轉中發現或察覺路線、電力設備異常或外物入侵，有危及行車之虞時，相關人員通報應變標準作業程序。	執行人員	通報者 調度員 司機員 值班站長
<p>1. 目的：列車運轉中發現或察覺路線、電力設備異常或外物入侵，明顯影響行車安全時，應立即施行列車防護，並通報行控室調度員事故應變。如發現或察覺路線、電力設備異常或外物入侵，有危及行車之虞時，應依本通報應變程序辦理，防止事故發生。</p> <p>2. 路線、電力設備異常或外物入侵通報應變標準作業程序：</p> <p>2.1-通報者： 係指司機員、車長或本局從業人員等。</p> <p>2.2-異常通報與限速查證：</p> <p>2.2.1-通報者發現或察覺路線、電力設備異常或外物入侵，有危及行車之虞時，應優先通報行控室調度員。如無法通報調度員時，應改通報該區間值班站長，<u>值班站長應立即轉報行控室調度員。</u></p> <p>2.2.2-通報方式-通報者以行車調度無線電話或沿線電話通報行控室調度員或值班站長，受報者應覆誦通報內容再三確認無誤。<u>值班站長接獲通報後應即轉報調度員，並填寫「行車異常通報確認單」(如附件)傳真行控室調度員，行控室調度員確認通報內容相符無誤後回傳值班站長。</u></p> <p>2.2.3-行控室調度員接獲通報時，應即發布行車命令，指令進入該區間之列車司機員及值班站長，<u>列車以不超過每小時 30 公里之速度行經通報地點或使該列車停車。值班站長無法及時通報行控室調度員時，應通知後續相關列車停車，待通報行控室調度員後，依其指示辦理後續行車事宜。</u></p> <p>2.2.4-值班站長接獲通報或依行控室調度員指示，應即通報相關單位查修。</p> <p>2.2.5-未接獲相關查修單位查證回報前，仍依本程序 2.2.3 辦理行車。</p> <p>2.3-通報事項：發現或察覺路線、電力設備異常或外物入侵時按下列事項通報：</p> <p>2.3.1-發生時間：年、月、日、時、分。</p> <p>2.3.2-發生地點：</p> <p>1. 站內為股道、轉轍器編號；站外為上、下行或東、西正線公里、公尺處。</p> <p>2. 可以明確指示正確地點之指標通報，電力桿編號、號誌機、平交道名稱、橋樑、隧道或建築物等。</p> <p>2.4-查證回報：相關查修單位，接獲通報後應儘速至發生異常地點查證並回報異常情況，如無法修復時，立即將限速○○公里或禁行回報調度員，辦理路線異常應變。</p> <p>2.5-事故及通報應變： 異常情形查證回報為事故時，依事故類別標準作業程序辦理事故應變，並依災害事故緊急通報表通報有關單位。</p> <p>2.6-異常解除回復正常： 查證回復通報異常情形解除，調度員發布行車命令指示站、車恢復正常速度運轉。</p> <p>2.7-異常通報敘獎： 通報者依程序通報後，經查證屬實防範得當或減輕危害者予以敘獎。</p>			

表 5-13 行車異常通報確認單

通報及時間	通報者：		時間：		時	分
值班站長 通報內容	站內	股道		號轉轍器		
	站間	正線		公里	公尺	
車站傳真號碼			值班站長 簽名或蓋章			
行控室調度員 <u>確認</u> 通報內容	相符（請打 V）					
	不相符 （敘明內容差異）					
調度所傳真號碼			調度員 簽名或蓋章			

5.2.9 變革管理

臺鐵局已訂定變革分級及核准職責原則，詳表 5-14；各級變革視提案之涵蓋範圍程度，檢視此變革需求申請案是否需召開各層級之變革需求審查會，以第一、二級變革等級為例，其管理活動流程如圖 5.18。另外臺鐵局亦建置變革作業表單，使各單位將完整變革過程文件及紀錄予以留存備查，包含「變革作業需求申請單」、「變革作業完竣報告單」、「變革作業狀態登錄表」及變動調整之相關工作文件與圖說等資料，表 5-15 為「變革作業需求申請單」。

臺鐵局推動變革管理至今，已陸續就多項重大工程進行變革事項的辨識與探討，以下就以南迴電氣化為例說明各處推動狀況。

1. 運務處

(1) 為使電化路線之站務、行車調車等各項運作順利，已強化值班站長、站員之電化安全宣導與教育訓練，包含：

- 電化安全設備及危險注意事項；
- 斷電接地及相關接地桿設施、作業注意事項；
- 電車線分群原則及電車線開關操作；
- 路線封鎖（隔斷）、斷（通）電作業注意事項；
- 綜合實務研討及測驗。

(2) 另因電氣化列車駛入南迴線，為確保列車聯結等作業能順利進行，針對各站站長、副站長等辦有普悠瑪號車頭連結器單操作訓練。

2. 工務處

為處理電氣化造成的人員作業風險以及其他事件風險，工務處彙整有南迴電氣化之行車安全相關事項變更登錄表，闡明相關風險及風險管制作法，如表 5-16 所示。

3. 機務處

(1) 為處理電氣化造成的人員作業風險以及其他事件風險，機務處同樣彙整有南迴電氣化之行車安全相關事項變更登錄表，闡明相關風險及風險管制作法。

(2) 例如，相關風險包含：

- 若遇車輛故障需處置時，需考量電車線已設置完成；
- 隧道滲水之情況，可能造成電車線跳電及路線巡察人員感電之風險；
- 跨區供電易引起車輛 VCB 切開之情況，致使編組車輛停於隧道或橋樑之風險。

(3) 風險管制作法包含：

- 勤前教育及各項在職訓練；

- 司機員於運轉時行經隧道，若發現隧道滲水嚴重之情況，於安全之情況下通報綜合調度所發現之地點、時間及情況，由其安排相關人員前往處置；
- 運轉中若遇車輛故障之情事，則依「機車車輛異常影響程度分級處理表」進行處置。

4. 電務處

- (1) 為處理電氣化造成的人員作業風險以及其他事件風險，電務處同樣彙整有南迴電氣化之行車安全相關事項變更登錄表，闡明相關風險及風險管制作法。
- (2) 相關風險包含：
 - 電氣化路線與變電站設備巡查、維修作業人員感電危害；
 - 電車線與導電軌高空養護作業風險；
 - 工電聯合施工風險。
- (3) 風險管制作法包含：
 - 勤前教育及各項在職訓練；
 - 施工前召開協調會議，排定施工程序與人員、機具與車輛進退場時機。

表 5-14 變革分級及核准權責原則

變革等級	變革定義	核准權責	備註
第一級變革 (CL1)	1. 正線運轉相關之系統、設備設施或規章程序之變革 2. 車站營運與旅客安全相關之系統、設備設施或規章程序之變革	局層級權責主管	1. 涉及規章程序仍依本局「規章程序審核小組」作業辦理。 2. 涉及行車安全危害因子高度風險仍依本局「危害風險管理小組」作業辦理。 3. 涉及設備安全維修程序仍依本局「維修技術小組」作業辦理。

變革 等級	變革定義	核准權責	備註
第二級 變革 (CL2)	除正線外之其他路線 相關系統、設備設施 或程序之變革	處層級 權責主管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 涉及規章程序仍依本局「規章程序審核小組」作業辦理。 2. 涉及行車安全危害因子高度風險仍依本局「危害風險管理小組」作業辦理。 3. 涉及設備安全維修程序仍依本局「維修技術小組」作業辦理。
第三級 變革 (CL3)	廠/段/隊/所/場站/車站等場所相關之系統、設備設施或程序之變革	段層級 權責主管	<ol style="list-style-type: none"> 1. 涉及規章程序仍依本局「規章程序審核小組」作業辦理。 2. 涉及行車安全危害因子高度風險仍依本局「危害風險管理小組」作業辦理。 3. 涉及設備安全維修程序仍依本局「維修技術小組」作業辦理。

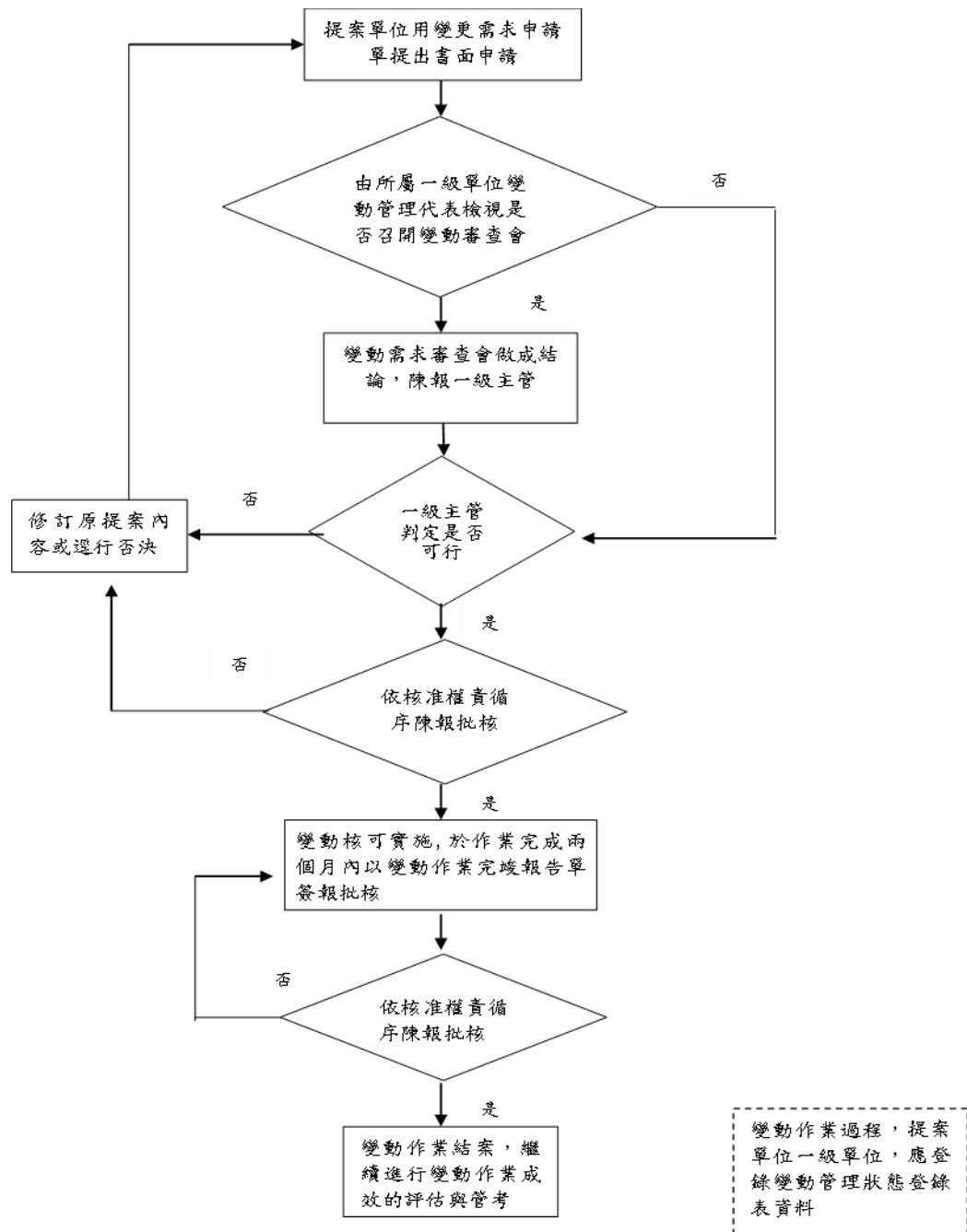


圖 5.18 第一級變革(CL1)及第二級變革(CL2)管理活動流程圖

表 5-15 變革作業需求申請單

變動需求名稱與編號	申請單位		
變動期限	<input type="checkbox"/> 永久性 <input type="checkbox"/> 暫時性 年 月 日起，迄 年 月 日		
變動等級	<input type="checkbox"/> 第一級(CL1) <input type="checkbox"/> 第二級(CL2) <input type="checkbox"/> 第三級(CL3)		
項目	說明		
1.現況說明			
2.變動原因			
3.變動範圍及內容 (包含相關工程圖面、圖示等資料)			
4.變動效益與風險評估			
5.緊急應變作業			
6.變動經費評估及成本效益			
7.預定變動作業期程			
8.變動業務分辦事項與協辦單位			
9.其他補充事項			
承辦		審核	
段級主管簽核作業區			
段級主管核示	本件變動提案: <input type="checkbox"/> 復經 <input type="checkbox"/> 不經 變動需求審查會進行審查		
審查意見及補充註記	(審查會討論與決議重點說明，資料如附件)		
第三級變動(CL3) 段級主管核示	<input type="checkbox"/> 核准第三級變動 <input type="checkbox"/> 可行(第一級變動及第二級變動，循序陳報批核) <input type="checkbox"/> 否決 <input type="checkbox"/> 其他(勾選此項請於下方說明) 其他原因說明:		
段級主管簽核處			

表 5-16 工務段「行車安全相關事項變更登錄表」

專案名稱	南迴鐵路電氣化啟用後新增之危害因子		
登錄日期	2020 年 10 月 27 日	行車安全事項變更種類 (備註 1)	1-4
事項變更說明 (備註 2)	原先之狀態	屏東潮州至臺東知本無電氣化路段	
	變更後之狀態	屏東潮州至枋寮已完成電氣化設施	
	變更原因	完成環台鐵路動力一元化	
	變更日期	2020 年 10 月 27 日	
事項變更後之風險 (備註 3)	此變更是否會牽涉/影響其他單位，若有請於下方『風險與管制作法』欄位中填報相關事項與管制作法(如針對外單位進行教育訓練或發文通知該影響單位相關注意事項等..)		
	一、造成隧道內路線巡查、維修作業人員感電危害。 (一)對隧道頂拱、襯砌裂縫滲水 (二)電車線保護板旁漏水 (三)南迴線隧道群內起拱線附近噴水 二、頂拱襯砌毀損剝落、混凝土塊掉落風險 三、軌道內浸(積)水。		
應對風險之管制作法 (備註 4)	[教育] 一、除了勤前教育及各項在職訓練通告同仁:南迴鐵路已架設電車線設備外，於各項作業活動進行時，考量作業之風險，於夜間封鎖施工辦理斷電並接地，方可上線施工，從事作業時請現場帶隊領班/班長確認封鎖斷電並接地作業均依相關規定辦理。 二、人員電化區間作業安全教育與斷電接地訓練均已辦理完成。		
	[工程] 一、風險一、第(一)、(二)項滲水量小情況下，使用發泡劑封水路及外塗高強度補強泥；滲水量大情況下，施作導水板引流。第(三)項於噴水處施作導排水設施引流並改變噴水方向。		
二、風險二、由道班同仁先行以適當工具進行敲除，後續於封鎖時間內以維修車進行修復改善，並辦理工程採購後續維護。 三、風險三、短期因應作為：於隧道內集水井處由抽水機將積水以機械式排出，派員不定期巡檢，將噴泥處所排定路線養護計畫進行換破；長期計畫：邀請專家學者及設計單位(交通部鐵道局)，對隧道底版處裂縫修補提供改善方案。 [設備] 於南迴電化路線啟用前，本段勞安室購發高壓電驗電棒，供南迴線各道班作業前檢驗使用併完成教育訓練。 [其他:相關路線巡查標準作業程序修正建議] 行經隧道，若發現隧道滲水嚴重且有危及行車安全之虞之情況，需通報所轄車站辦理列車安全運轉事宜，並將現場情形向上級反映，以利派員前往處理，現場人員須注意自身安全及避免感電受傷。			

備註 1：此項填報變更事項之種類：1. 營運環境之變更、2. 購買新設備、3. 啟用或變更設備、4. 修正 SOP (若種類不足，請自行增列)。

備註 2：針對影響「行車安全」所做的事項變更說明。

備註 3：事項變更後與原先比較，可能產生之風險。

備註 4：針對輕產生之風險的因應/管制作法。

備註 1：此項請填寫變更事項之種類：1. 營運環境之變更、2. 購置新設備、3. 啟用或變更設備、4. 修正 SOP (若種類不足，請自行增列)。
 備註 2：針對影響「行車安全」所做的事項變更說明。
 備註 3：事項變更後與原先相比較，可能產生之風險。
 備註 4：針對新產生之風險的因應/管制作法。

5.2.10 緊急應變

臺鐵局依據「災害防救法」，並參照交通部「陸上交通事故災害防救業務計畫」，制定「交通部臺灣鐵路管理局災害防救業務計畫」。另依據「交通部災害緊急應變小組作業要點」訂定「交通部臺灣鐵路管理局災害緊急應變小組作業要點」以及訂定「局本部災害緊急應變小組執勤人員應注意事項」，相應之應變程序、組織、職責均在作業要點內說明；此外亦訂有「各類災害規模及通報層級一覽表」，將災害狀況區分為三級，並依據災害規模設立一級與二級應變中心。

除依據災害狀況外，臺鐵局將各式緊急狀況分類，並規劃相應之應變程序、組織、職責，當發生事故時，將依其事故等級派遣相關人力與資源執行應變處理，以減輕人員傷亡、財產損失以及對營運服務之負面衝擊。

各處亦針對可能在其責任範圍內發生之緊急狀況，事先擬妥對應之應變計畫機制。另為確保所有員工熟悉緊急應變程序機制，各動員

聯合辦事處每年皆辦理各動員聯合辦事處每年辦理「民防常年訓練」及鐵安「動員、災防、反恐」演習，內容包含颱風防汛、列車火警、地震災害、毒氣災害、爆裂物、機車故障等，演練也會結合運、工、機、電及當地軍、警、消、衛生單位共同辦理，此外各處也會依業務需要辦理自主訓練。各處之應變計畫及自主訓練執行狀況說明如後。

1. 運務處

- (1) 應變計畫：訂有「運務處行車員工行車事故應變處理標準作業程序」。
- (2) 自主訓練：每年排定運務段年度演練期程、段（區）行車事故緊急應變模擬演練及處行車事故緊急應變模擬演練觀摩。

2. 工務處

- (1) 應變計畫：訂有「行車事故與天然災害搶修標準作業程序」、「地震發生路線巡查標準作業程序」等。
- (2) 自主訓練：工務處辦理「路線實務班」訓練時，將本局各項標準作業規定納入課程訓練。另各工務段每年辦理員工在職教育訓練時，均將緊急應變納入課程。

3. 機務處

- (1) 應變計畫：訂有「動力車乘務員運轉標準作業程序」等。
- (2) 自主訓練：每年排定各式搶修器材、急救箱藥品及馱運車安裝作業各項設備檢點、搶修演練及馱運器組裝訓練及觀摩、廠段年度演練、行車事故緊急應變模擬演練及觀摩。

4. 電務處

- (1) 應變計畫：訂有「電氣號誌維修作業安全標準」等。
- (2) 自主訓練：電務處辦理「電車線專業技術班」訓練時，將本局各項標準作業規定納入課程訓練。另各電務段每年辦理員工在職教育訓練時，均將緊急應變納入課程。

5.2.11 稽核、審查與評估

目前各處皆有訂定年度稽核計畫，依據計畫辦理年度稽核。另各處亦建立、執行及維持程序，用以監督、量測、分析與評估安全管理績效是否符合所訂定之量化安全目標，相關作為整理如表 5-17。以上稽核結果及後續改善追蹤已透過文件化紀錄之，如表 5-18 所示。

表 5-17 臺鐵局考核稽查綜整表

作為	考核目的	時程
臺鐵局事故事件 缺失改善稽核計畫	針對行車事故事件缺失改善稽核計畫，查核改善事項有無落實執行。	每季 1 次
臺鐵局 行車事故(件)審議	為事故審議需要設置「行車事故(件)審議小組」，為規範有關行車事故(件)之審議，採二級一審委員合議制方式進行。	事故發生後
臺鐵局 行車安全測驗	有關行車員工執行工作無違章，及應急措置是否適當，俾提高其高度警覺，以確保行車安全。	整年隨機

表 5-18 SMS 稽核作業評估表

稽核種類		□廠/段內稽 □局/處稽核	受稽核單位		
稽核日期		年 月 日	稽核階段 (PSOE)	□ P(程序)□ O(執行) □ S(適切)□ E(有效)	
項次		稽核項目	配分	分數	缺失及改善 措施與建議
(一)	安 全 政 策、目 標 與資源	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。	5%		
(二)	安 全 責 任 與關鍵人員	1.確認關鍵人員之責任與職責。 2.相關行車關鍵人員之資格檢定(定期、變動、升遷)。 3.關鍵人員簽署。	5%		
(三)	安 全 風 險 管理	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。	20%		
(四)	安 全 教 育 訓練與適任性管理	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。	10%		
(五)	安 全 資 訊 傳達與溝通	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。	10%		
(六)	設 備 管 理 與作業管理	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.各處辦理規章修定或作	5%		

		業規定(SOP)。			
(七)	安全文件	1.訂定各基層單位應按週期提送之安全文件。 2.相關安全作業文件收集彙整。 3.配合洽監理小組提供相關文件。	10%		
(八)	事件、事故通報與調查	1.事故單位辦理檢討發生之原因並提送改善建議。 2.自主虛驚事故通報機制及鼓勵通報獎勵。	10%		
(九)	變革管理	環境營運之變更、購買新設備、啟用變更設備或SOP時需通報運安處辦理相關評估，後續呈報規章程序審核小組辦理審核。	5%		
(十)	緊急應變	1.每年防汛演練資料。 2.定期搶修訓練資料。 3.依臺鐵局目前規定進駐1級或2級應變中心，辦理實質性相關作業。	5%		
(十一)	稽核、審查與評估	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。	10%		
(十二)	持續改進	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)	5%		
分數合計					

5.2.12 持續改進

臺鐵局透過各層級安全委員、稽核成果、事故事件調查回饋來持續檢討各要項的執行狀況以及安全績效指標。

5.3 臺鐵局安全管理系統推動建議

從上一節回顧臺鐵局 SMS 推動現況可發現各處已逐步消弭安全管理系統各要項之落差，為持續提升其適當性及有效性，此節將提供各要項之相關建議，具體說明如後。

5.3.1 安全目標、政策與資源精進建議

1. 確保局、各處、各廠段安全績效指標脈絡性

目前臺鐵局除局本部外，各處、各廠段亦訂定其安全績效指標、目標，建議可再確認相關指標是否具脈絡性，例如，處、廠段持續改善之安全績效也應反映於局本部的安全績效。

2. 檢視 SMS 範疇

建議可釐清局內運、工、機、電各處間、與外部單位間的營運安全介面及關聯，以利完整落實 SMS，例如以此範疇進行風險辨識等。

5.3.2 安全責任與關鍵人員精進建議

釐清各處安全委員會及基層安全推動小組職責

臺鐵局目前各處級、段隊皆有設立各層級安全委員會及推動小組，包含處級之 **SMS 決策小組會議**、段隊之 **SMS 督考小組會議**等，建議釐清權責，避免 SMS 作業遺漏或重工。

5.3.3 安全風險管理精進建議

1. 持續擴大危害辨識範疇並適度整合以利管理

除了從已發生事故辨識危害，亦可導入預測手段，例如使用結構化 What-If 分析法、情境分析法、失效模式與影響分析（FMEA）等技術，詳細危害辨識技術可參考運研所風險辨識指引^[54]。後續可整合各處辨識成果為單一危害登記冊，並將其轉換為電子化資料庫以利與各式安全文件、相關安全績效指標連結。

2. 建立危害控制措施權責單位機制及危害管理作業程序

建議運安處可彙整運、工、機、電各處危害，並建立危害管理作業程序以闡述整體危害管理作業流程，包含：界定各項控制措施之主要負責單位，透過危害狀態的控管，追蹤各項控制措施是否已被落實、風險是否可接受等。流程範例可參考圖 5.19。

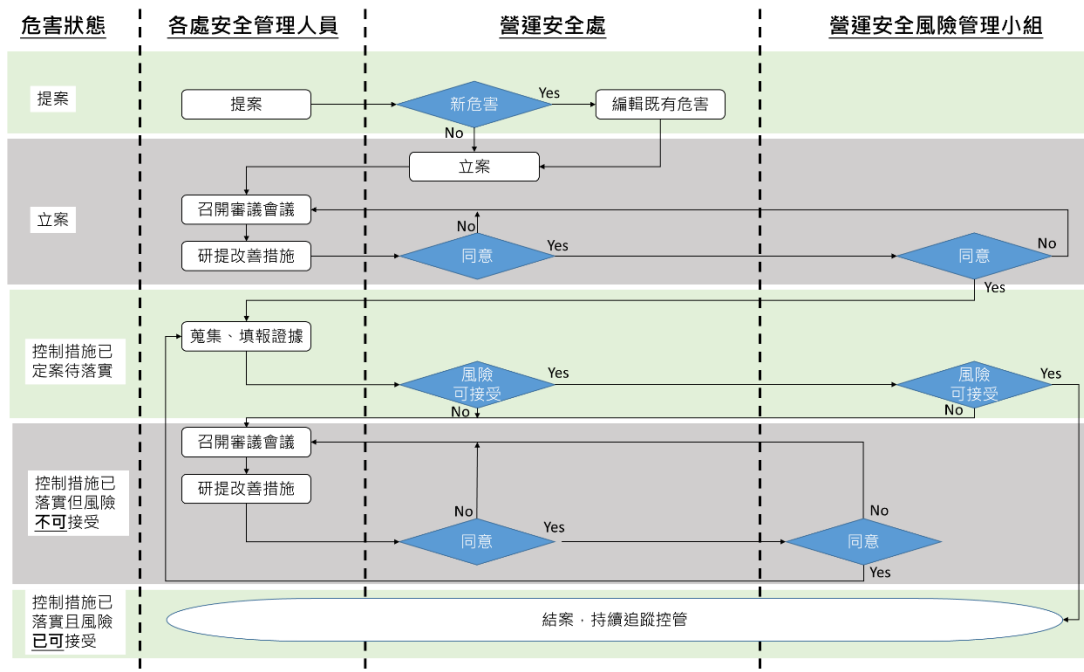


圖 5.19 危害控制措施權責單位機制運作範例

3. 加強整合事件事故調查成果機制

臺鐵局目前已有事故、事件調查程序，但尚未妥善整合調查程序與危害管理作業，後續可善用危害資料庫於事故事件檢討程序中，重點包括：

- (1) 思考事故改善措施前，先盤點相關危害的既有風險控制措施，先確認事故發生是「措施未落實」、「措施無法落實」或「措施衍生新風險」，接著才思考新增控制措施的必要性，避免頭痛醫頭、腳痛醫腳，浪費第一線有限的營運維修能量。
- (2) 確定新增改善措施後，應回饋到危害資料庫，補充相關危害的控制措施，後續方能追蹤控管，供權責單位掌握關鍵的風險控制措施，必要時列為內部稽核重點。

4. 整合廠商風險管理成果

建議整合外部單位之風險管理成果，並納入 SMS 及危害資料庫中，包含專案工程中供應商依據契約規範與相關標準所提供之危害紀錄、安全相關應用條件（SRAC）等；或是專案工程中承包商依職業安全衛生法及相關標準辨識、且易涵蓋於 SMS 範疇之職業安全衛生危害；亦或是監理機關的風險項目及風險圖像等。

5.3.4 安全教育訓練與適任性管理精進建議

1. 強化 SMS 訓練

為使各單位能將實務作業整合 SMS 機制，應加強相關能力，如危害辨識、危害及不安全情況之回報、初步評估新技術或作業變革所造成之影響等，並依據其權責制定 SMS 訓練計畫，初步課程建議如表 5-19。詳細制定流程可參考附冊 4.3.4.2 節。

表 5-19 SMS 訓練課程

課程名稱	參與人員 (依實際需求)	時數
高階主管安全管理系統概論	一、二級主管	1.5
安全管理系統條文解析及導入實務	工安人員、推動小組 各部門基層主管	6
危害鑑別及風險評估(含演練)	工安人員、推動小組 各部門基層主管	6
相關法規與要求及其查核方式	工安人員、推動小組 各部門基層主管	3
管理系統整合實務	工安人員、推動小組 各部門基層主管	3
安全管理系統內部稽核	工安人員、稽核人員	12
相關技術訓練(如變革管理、事故調查、訓練需求分析、緊急應變等)	工安人員、推動小組 相關權責人員	視需求

2. 結合事故事件調查成果加強訓練

各處可參考事故、事件、虛驚事件調查報告及風險管理成果，針對主要人為疏失發展教育訓練計畫，並定期評估人員適任性，包括緊急應變的能力。

1. 強化外部單位之教育訓練

須考量並界定外部單位之安全風險，據以要求、輔導外部單位制定訓練計畫，並持續確保人員適任性，例如持續宣達現場作業人員的安全作業規定、事故事件與異常通報管道等。建議可與職業安全衛生管理系統運作機制適度整合。

5.3.5 安全資訊傳達與溝通精進建議

1. 建立各單位 SMS 執行人員間的溝通管道

可提供各處 SMS 執行人員一溝通管道，分享推動經驗。

2. 建立與外部單位之資訊交流管道

臺鐵局現已存在多種溝通管道，建議可加強外部安全資訊之分享，例如可將事故快報、安全議題、行車責任事故檢討等資訊與外部單位分享，尤其是外包商。另也可於與外部單位定期召開的品質、工程會議上交換安全資訊，例如外包商發現有涉及營運安全之風險者，應主動回報以利採取控制措施。

5.3.6 設備管理與作業管理精進建議

1. 推廣各處設備管理與作業管理機制至外包商

除了持續盤點、建立各處標準作業流程，針對主要由外包廠商辦理涉及營運安全之作業也建議制定或要求外包商建立標準作業流程，並納入稽核管考範疇，後續可將稽核管考發現列入外包商篩選與評估機制。

5.3.7 安全文件精進建議

1. 建立安全文件資料庫

建議可建置安全文件資料庫，以利後續各層級人員查閱、更新，亦可將安全文件資料庫與危害資料庫連結，說明各項風險控制措施的關聯文件等，當危害資料變動時也能一併檢討規章程序。

2. 串聯既有安全規章程序

臺鐵局目前已初步將相關安全文件進行統整，並條列出各要項之相關文件，建議後續能檢視各程序間的關係，並強化既有安全規章程序間的 PDCA 串聯。

3. 發展相關 SMS 手冊之支援文件

後續可發展相關 SMS 手冊之支援文件，其主要為綜整 SMS 手冊之輸入、輸出，並明確說明日常中的安全管理作業流程，重點在於確保組織各層級人員均能夠理解，並確保文件的可用性、適用性等。過程中可一併盤點既有規章間的從屬關係並全面調整，例如營運安全處除了制定第一階的 SMS 手冊外，也可進一步擬定第二階之安全管理相關標準作業程序（或其範本），並讓各處依據此二階文件（或其範本）制定或整理低階之安全文件，並涵蓋細部作業程序、各類人員工作說明等，以利第一線人員遵循。

5.3.8 事故、事件通報與調查精進建議

1. 事故檢討範疇應涵蓋應變作為

除了檢討事故發生原因並提送改善建議外，應一併檢視相關人員之應變作為，確認應變是否得當，並視需要加強訓練。

2. 強化調查成果回饋機制

營運安全處應將調查結果、矯正措施及防止再發生建議回饋至安全管理系統，例如：

- (1) 修訂危害紀錄、調整風險管理程序等（要項三）

- (2) 調整安全訓練（含 SMS 訓練）內容、安全適任性管理機制等。（要項四）
- (3) 提升安全標準、修訂檢測、養護或營運作業、修訂監控方式等。（要項六）

5.3.9 變革管理精進建議

強化變革管理與風險管理之連結

針對變革的風險辨識及後續處理，應與既有全局危害資料庫一併檢討，通盤檢討對既有風險、控制措施的影響，並於變革後視需要更新危害資料庫。

5.3.10 緊急應變精進建議

強化緊急應變與風險管理之連結

建議各處可再檢視既有緊急應變程序是否呼應危害資料庫，例如檢視危害可能發生之情境、最嚴重可能導致的後果等，確保緊急應變程序的完整性，另也應於緊急應變後檢討危害資料庫是否有更新必要。

5.3.11 稽核、審查與評估精進建議

1. 應結合風險管理成果擬定領先指標

依據辨識出之危害資料，釐清危害發生原因，以及可能導致之一系列後果，研擬事故前兆指標；也可進一步探討控制危害發生的預防性屏障（Preventive Barriers）與減緩或降低危害導致事故衝擊的削減屏障或防止事態擴大的控制屏障（Mitigation Barriers）等，針對這些屏障研擬活動結果指標。

2. 整合各層級安全管理與審查機制

臺鐵局目前各項內、外部安全管理與審查機制可概分為三級：

- (1) 第一級：段級單位透過定期或不定期的作業查核，強化基層人員危害通報、巡檢與執行 SOP 之符合度。

- (2) 第二級：處、段透過各級審查會議（SMS 相關或安全議題檢討）、稽核作業、目標管理（含事故事件、事故前兆及領先指標之研訂、分析與管理）等機制，規劃並檢討安全議題或績效趨勢。
- (3) 第三級：局本部、外部單位檢查，包含鐵道局定期檢查、交通部督導辦理情形會議等。

其中，第二級機制須承上啟下，使相關作業程序能與第一級及第三級作業整合。以英國 Network Rail 為例，其三級安全管理機制已明確說明說明各級管理審查機制之目的與分工，如圖 5.20 所示。目前臺鐵局已分別成立局、處、段三級的管理審查機制，後續可釐清各級作業彼此間權責與目的，並循此職責建立適任性管理機制，確保各級 SMS 推動人員具備職責所需職能；另外也建議後續應思考能否建立跨處的稽核作業，包括釐清跨處 SMS 作業、建議稽核機制等。

第三級：獨立單位的確認(含內稽)

監理外部稽核 Independent external audits, e.g. ORR
內部稽核 Internal audit

第二級：組織層級的監督

- 策略管理、政策與程序設定、功能監督
工程查證 Corporate engineering verification
深入審查 'Deep dive' reviews
功能與管理系統 Functional topic and management system

第一級：第一線的管理、控制

建立風險與管控環境 Established risk and control environment
路線/計畫符合度監控 Route / project compliance monitoring
檢測、安全推廣 Inspections and safety conversations
管理審查與諮詢 Management reviews and advisory visits
自我評估 Self-assessment

圖 5.20 英國 Network Rail 三級安全管理機制

3. 建立稽核成果之改善追蹤機制

臺鐵局目前已設立「安全管理系統稽核作業評估表」提供各處、段紀錄 SMS 稽核結果，後續建議可強化相關追蹤機制，以文件化方式將後續的改善作業紀錄於系統或表單中，如表 5-20 可建立「矯正處理程序單」。

表 5-20 矯正處理程序單

作業名稱		表單序號		通知日期	
文件編號		受通知單位			
異常事項說明：					
異常事項發生日期	異常事項填報人	品保人員	單位主管		
成因分析：					
改正措施：					
防止再發生措施：					
完成日期	矯正措施提案人	品保人員	單位主管		
效果確認：					
<input type="checkbox"/> 未矯正 <input type="checkbox"/> 不符合要求 <input type="checkbox"/> 符合要求 <input type="checkbox"/> 須標準化 <input type="checkbox"/> 其他說明					
品保人員		單位主管		工安處	

5.3.12 持續改進精進建議

1. 持續推動 SMS 建立正向安全文化

圖 5.21 說明安全文化的發展脈絡，建議臺鐵局應以自主式、互助式的正向安全文化為目標，安全文化非一朝一夕可成，有賴 SMS 的持續推動及宣導。

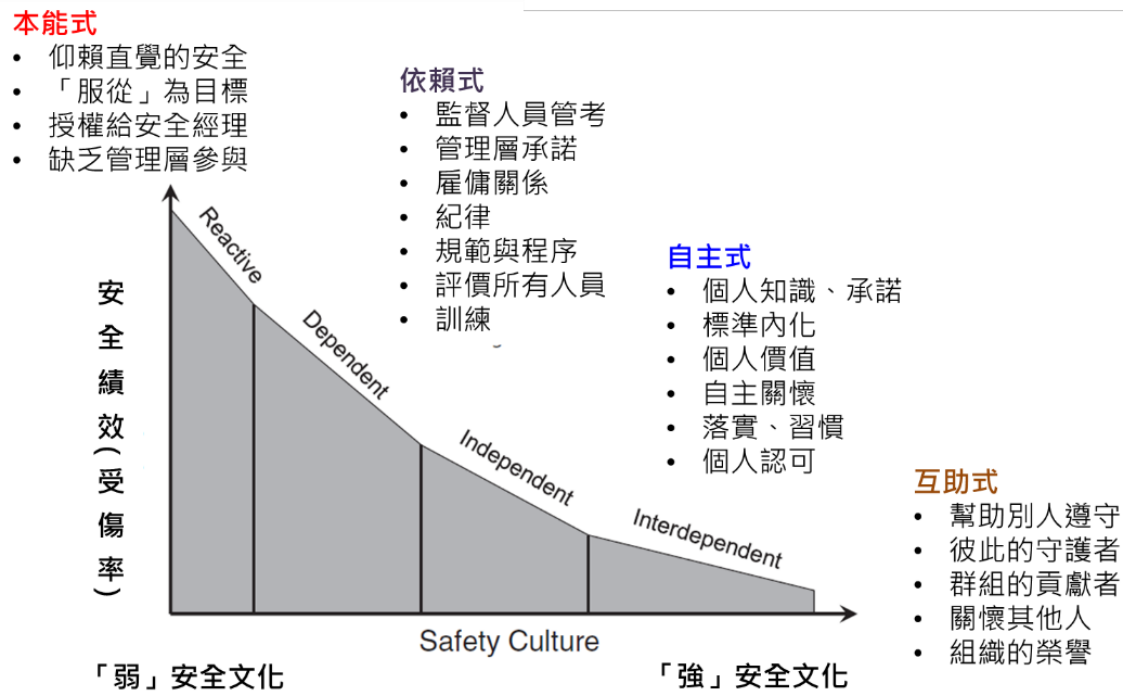


圖 5.21 安全文化發展脈絡

5.4 臺鐵局影響木處理與建議^註

為協助臺鐵局人員理解 SMS 意涵，本研究參考臺鐵局影響木安全管理作為簡報^[79]，並以影響木事件為例，辦理兩次專案會議說明 SMS 的 PDCA 運作機制與精進方式，包含落實風險管理程序、健全追蹤管理機制與安全績效指標等，期望能讓臺鐵局人員舉一反三，從而檢討其他安全疑慮。

前述專案會議內容及討論成果（含 PDCA 機制以及後續建議）綜整如後，可與 5.2 節~5.3 節之臺鐵局各要項現況與精進建議相互對照。

5.4.1 影響木事故應變與檢討

臺鐵局於 2021 年 5 月 29 日、6 月 16 日、6 月 17 日發生路樹倒塌壓到電車線或影響平交道致列車延誤事件，7 月 24 日（烟花颱風接近）一日發生三起路樹影響電車線或倒塌事件，SMS 相關要項說明如下（如圖 5.22 所示）。

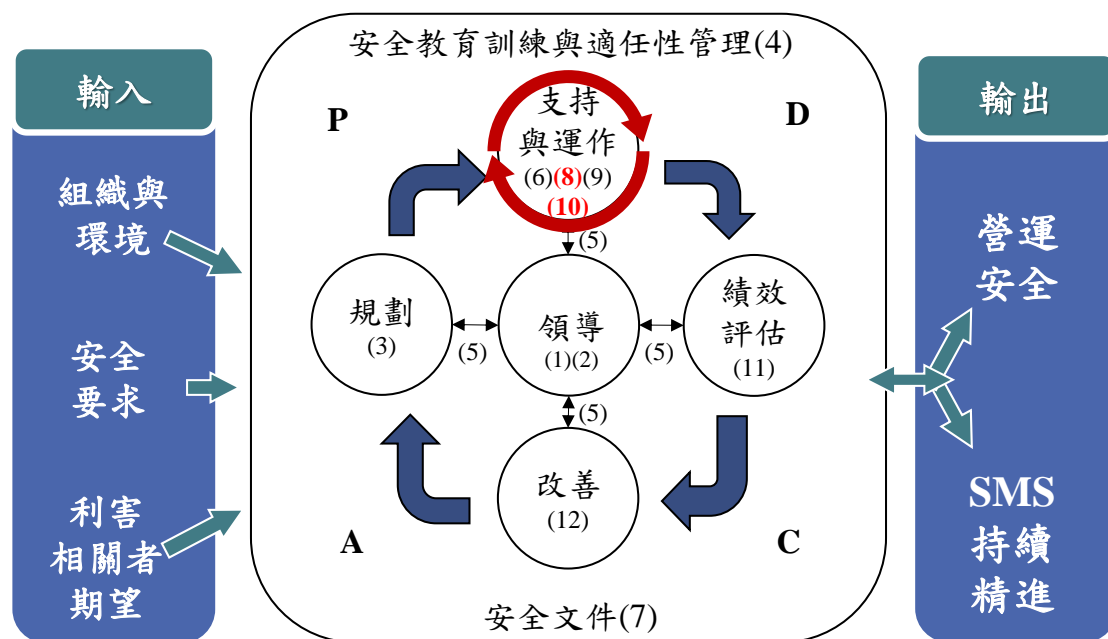


圖 5.22 影響木事故應變與檢討-SMS 運作示意圖

^註 本節資料摘錄 2021 年 7~10 月間臺鐵局因應沿線影響木事件所做改善對策報告，以及本計畫教育訓練教材。

要項八—事件事故通報與調查、要項十一—緊急應變

以 5 月 29 日的事件為例：

1. 事件（檳榔樹倒塌壓到電車線）發生於當日 15:12，導致斗六站內 1、2 股無電、且林內至斗南站間改為西正線單線行車，造成列車行車延誤。
2. 臺鐵局應變與通報作為包含：
 - (1) 嘉義電力分駐所派遣維修車至現場查看，發現係東正線主吊線斷落，並立即搶修。
 - (2) 基層單位依據「交通部臺灣鐵路管理局災害事故通報作業要點」通報綜合調度所行車組值班台，並由行車組通報行控室主任。
 - (3) 局本部亦在 16:30 成立二級緊急應變小組，由行控室主任擔任召集人統一指揮督導災害事故緊急應變處理相關事宜，包含請運務處協助受影響旅客換乘其他列車並特開其他車次。
3. 調查部分，臺鐵局調查發現事件原因係斗六東正線旁私人土地檳榔樹倒塌，後續依法向私人土地業主求償。

後續可持續透過 PDCA 機制滾動檢討，詳 5.4.3 節。

5.4.2 由上而下關注影響木

多起影響木事件發生後，臺鐵局甚至是交通部均關注影響木的處理，並由上而下擬定相關目標、給予資源、確認相關人員責任等，期望降低對營運的影響。SMS 相關要項說明如下（如圖 5.22 所示）。

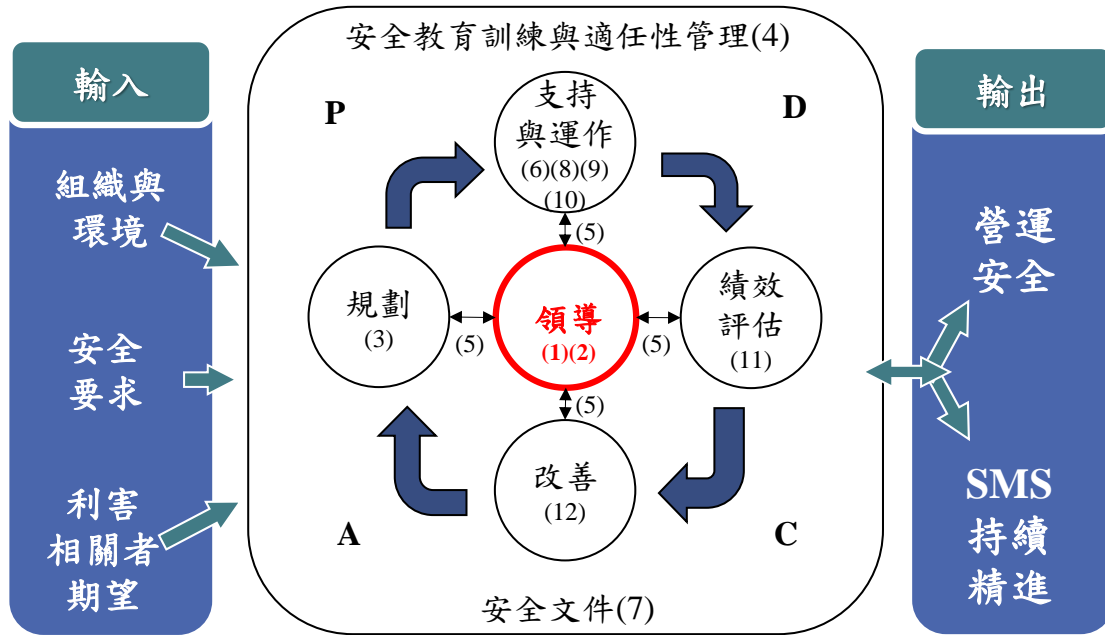


圖 5.23 由上而下關注影響木-SMS 運作示意圖

要項一—安全政策、目標與資源

1. 臺鐵局已訂有安全政策聲明與政策目標。
2. 經盤點，臺鐵局現有影響木處理資源不足，無高空作業車，既有維修車吊臂僅 12.5 公尺。
3. 在既有政策及目標之下，臺鐵局針對影響木另訂有年度目標—影響木件數低於 3 件，影響時分低於 200 分鐘（回饋自要項三「風險管理」，可參考 5.4.3.1 節）。

後續可持續透過 PDCA 機制滾動檢討（詳 5.4.3 節），例如：

- ✓ 建議逐年檢討、更新影響木事故目標值。
- ✓ 建議可參酌風險管理成果，分別就不同型態影響木事故訂定影響列車營運時間或傷亡數的目標值，並持續監控、評估績效並滾動檢討。
- ✓ 建議可參考前述作法，擴大管理其他同樣具有較高風險的外物入侵事件。

要項二—安全責任與關鍵人員

1. 臺鐵局工務處針對影響木處理列有相關人員，包含段長、分駐所主任、監工及技術領班等。
2. 臺鐵局工務處要求前述人員簽署員工執掌表，確認其清楚職權責任，並能完成份內工作。

後續可持續透過 PDCA 機制滾動檢討（詳 5.4.3 節），例如：

- ✓ 建議工務處須釐清前述人員以外所有基層人員對於影響木處理的責任，例如：
 - ◆ 基層人員只需要依據影響木管理須知（草案）辦理相關清理作業；
 - ◆ 管理人員則必須從 SMS 及風險管理的角度出發，檢視風險是否可接受、是否有其他績效指標可監控等。
- ✓ 臺鐵局幾乎所有運轉人員都與影響木有關，故除了工務處及所轄人員以外，也必須釐清運務、電務、機務人員在通報、處理影響木的責任。
- ✓ 建議臺鐵局須確認前述人員的責任、作業內容已與相關危害的控制措施連結，據以確保有效管控風險。

5.4.3 影響木風險評估與安全確保

在臺鐵局及交通部長官的關注之下，臺鐵局工務處與運安處相關人員透過 SMS 的 PDCA 機制，深入探討影響木的議題，包含探討相關風險、修訂相關規章、辦理績效評估與審查、持續改進等。PDCA 機制與對應的 SMS 要項說明如後（如圖 5.24 所示）。

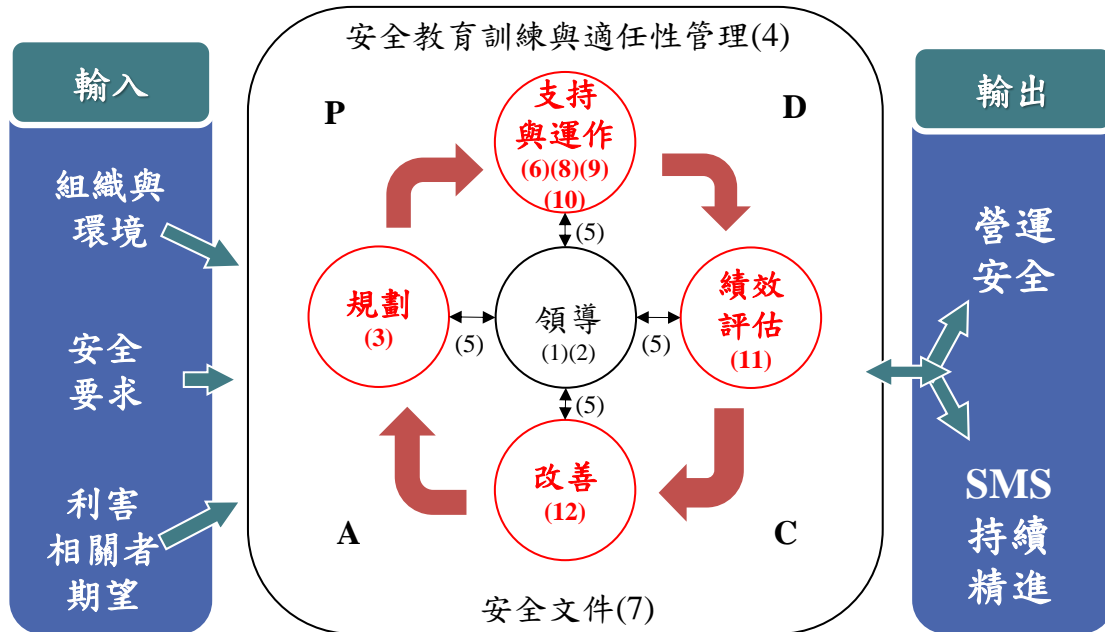


圖 5.24 影響木風險評估與安全確保-SMS 運作示意圖

5.4.3.1 規劃（Plan）

要項三—安全風險管理

1. 臺鐵局定義有風險矩陣，如表 5-2 所示。
2. 臺鐵局工務處將影響木定義為「沿線兩側（含路權外）樹木或高莖種植物，倒塌有侵入建築界線，妨礙鐵路行車安全或供電線路之虞者」。統計 101 年至 110 年 10 月共發生影響木事故 77 件，平均每年約 7.7 件；影響時分落於 201~500 分鐘。經評估屬 B 級風險，須盡可能減緩該風險。
3. 經工務處分析發現影響木事故（倒塌等）有以下特點：
 - (1) 生長快速、易折斷者，例如竹子、銀合歡、黑板樹；
 - (2) 淺根、易傾倒者，例如竹子、檳榔樹、榕樹。
4. 工務處依據其事故原因（危害因子）分別擬定控制措施，如圖 5.25 所示，說明如下：
 - (1) 將具備前述特性的樹木列為影響木，依北區、中區、南區、宜蘭區、東區分別由各區工務段清查造冊，並自行或委外（開口契約）砍伐、修剪或整株移除。

- (2) 工務段及各分駐所路線巡查（包含每日的路線巡查與颱風豪雨前後的加強巡查）時會特別注意列管危木現況，每個月也會透過工電聯檢一同追蹤：
- 倘發現新增影響木處所，列入清冊中追蹤並處理；
 - 已倒塌或砍除者，解除列管；
 - 每個月更新危木清冊。
- (3) 針對路權外影響木則與土地所有權人溝通協調，若有不當砍伐情事則由臺鐵局人員會同辦理，有必要時則代為砍伐。



圖 5.25 臺鐵局影響木事故的危害因子與控制措施

後續可持續透過 PDCA 機制滾動檢討，例如：

- ✓ 建議後續可將危害登記冊的危害分門別類，例如列車撞擊傾入淨空影響木、影響木傾倒毀損電車、影響木遮蔽視線等，並分析其風險（含頻率、嚴重度等）。考量類似事故雖未發生但不代表不可能，建議可參考類似系統、專家經驗或國際間研究，而非透過短期歷史件數決定風險。
- ✓ 後續可將危險樹木納入危害直接原因，並深入探討間接原因（含外部因素），例如地震、颱風等。後續更可依據風險分析成果修訂停運標準（例如考量特定路段邊坡問題，降低停運的雨量或震度標準）並納入規章程序中。

- ✓ 若人力、經費等允許，可參考林業試驗所的樹木風險評估方式，深入確認可能標的（人或財產損害），並在評估立地因子、樹木特性、負重因子、樹木缺陷之後，綜整評估風險等級。可參考：林木健康管理資訊平台 <https://treehealth.tfri.gov.tw/>
- ✓ 建議相關控制措施須納入影響木管理須知（草案）中，後續也可發展各層級支援文件（例如工作說明書、表單紀錄等），以利人員理解其責任、遵循執行相關作業。
- ✓ 建議後續整合各處危害登記冊之相關危害（影響木部分）並持續更新；而後可由局層級安全委員會、各處 SMS 執行決策小組會議確認落實控制措施、追蹤安全績效趨勢，確認績效達標後方可解除列管。
- ✓ 建議可制度化此類危害管理流程，並彙整為危害管理作業程序，以利後續擴充危害登記冊、納入相關規章程序、進行績效追蹤等。

5.4.3.2 支持與運作（Do）

要項六－設備管理與作業管理

1. 5.4.3.1 節所擬定之控制措施須落實至規章程序中。因此工務處刻正訂定影響木管理須知（草案），闡明以下內容：
 - (1) 影響木定義：沿線兩側（含路權外）樹木或高莖種植物，倒塌有侵入建築界線，妨礙鐵路行車安全或供電線路之虞者。
 - (2) 判斷標準：毀損電車線、侵入建築界線、遮擋司機員視線或號誌。
 - (3) 處置方式，如修剪、砍伐、移除等。
 - (4) 巡查方式（頻率）及表單等。
2. 判斷示意圖可參考圖 5.26。

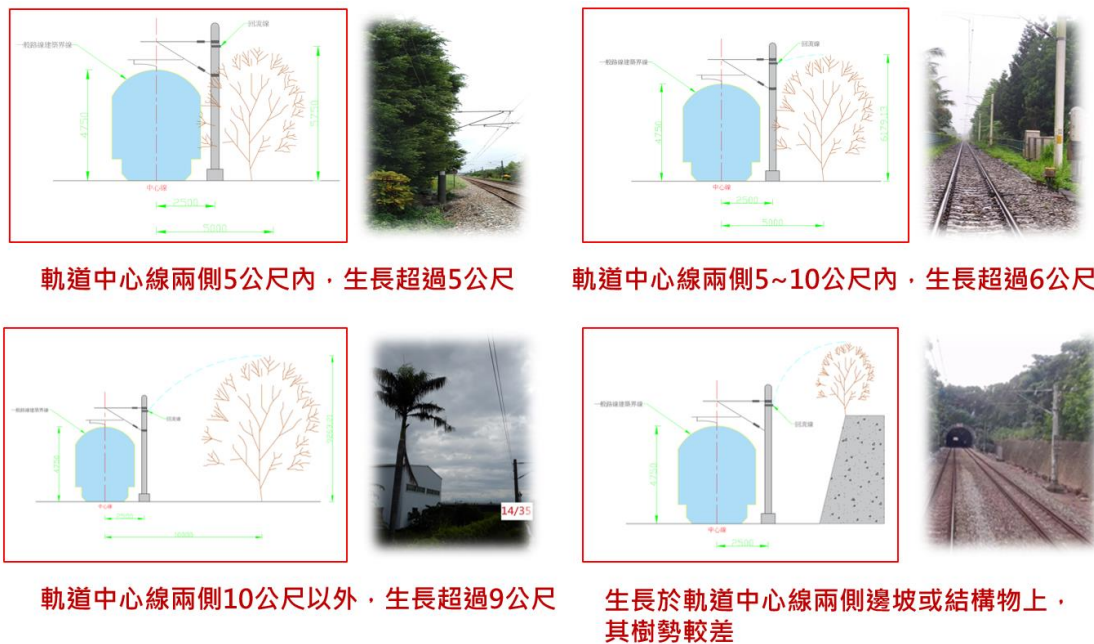


圖 5.26 臺鐵局影響木判定示意圖

後續可持續透過 PDCA 機制滾動檢討，例如：

- ✓ 除了擬定影響木管理須知（草案）以外，很重要的是必須要讓該規章的各項作業可以被監控。故建議可擬定影響木巡檢、清除之績效評估與監控程序，例如影響木調查處理追蹤等作業方式與原則、路權外影響木砍伐、補償作業原則等。

要項八一事件事故通報與調查、要項十一緊急應變

1. 影響木事件發生後，相關廠段已有進行立即處置，目前也透過 PDCA 機制持續改善中。未來在應變、通報等將分工如下：
 - (1) 樹木倒塌損毀供電線路時，由電務段提供維修車並協助斷電封鎖；工務段則負責移除與清理樹木；
 - (2) 樹木倒塌侵入建築界線時，由工務段逕行辦理斷電封鎖、移除及清除樹木；
 - (3) 另外各段要在發生影響木事故一週內提出事故報告（含改善計畫）。
2. 前述應變機制將納入各地區年度鐵安演習，據以讓相關人員熟悉搶修流程、加強應變能力、提高救災效率。

3. 臺鐵局未來也會持續精進影響木事件的處理及通報，並將調查成果、危害分析等納入危害登記冊中。

後續可持續透過 PDCA 機制滾動檢討，例如：

- ✓ 除了影響木事故的回饋以外，其他事故事件的調查結果也要回饋至影響木相關危害當中，並確認是否有未辨識的危害原因。

要項九—變革管理

1. 臺鐵局已訂有變革分級及核准職責原則，可視提案之涵蓋範圍程度決定是否需召開各層級之變革需求審查會。
2. 工務處則將進一步以影響木管理須知（草案）落實相關變革執行作業，包含：
 - (1) 教育訓練及宣導；
 - (2) 檢視變革是否涉及其他單位；
 - (3) 規劃並進行相對應之風險管控；
 - (4) 相關數據、表單收集及更新。

後續可持續透過 PDCA 機制滾動檢討，例如：

- ✓ 建議後續若因應管理須知施行或採購新設備時，也要進行變革評估作業，並一併進行風險評估。例如：
 - ◆ 管理須知施行後，須砍伐臨軌樹木，但會造成「砍伐臨軌樹木，作業不慎，導致事故」等風險；
 - ◆ 採購新設備執行時，會有「使用新添購機具，不熟練，導致事故」的風險。

5.4.3.3 績效評估（Check）

要項十一稽核、審查與評估

1. 工務處的稽核作業包含：
 - (1) 一般稽核：每年對各工務段辦理 2 次稽核，作業辦法草擬中；
 - (2) SMS 稽核：處級稽核作業每年 1 次，段級自主稽核每季 1 次。

2. 工務處自主審查包含：
 - (1) 定期召開 SMS 執行決策小組會議；
 - (2) 定期檢討責任事故事件及其他安全議題。
3. 工務處針對各基層單位辦理績效評估（檢視影響木事故數量是否降低、影響時分是否減少），確認各工務段是否持續且積極推動 SMS，以及確認採行的改善措施是否落實執行。過程中也會適時提供建議。

後續可持續透過 PDCA 機制滾動檢討，例如：

- ✓ 除了 5.4.1 節所提到的影響木年度目標（事故指標－影響木事故件數）以外，建議可思考其他指標，包含：
 - ◆ 前兆指標，建議待研析危害登記冊相關危害可能原因後再探討適用指標；
 - ◆ 活動結果指標：控制措施各項作業的結果，例如列管影響木數量、侵入建築線之影響木型態、數量等。後續可再考量依據路權內外等加以分類、管考。
 - ◆ 活動指標：控制措施各項作業的頻率，例如影響木巡檢頻率等。
- ✓ 建議一般稽核可著重於高風險影響木危害的風險控制措施；SMS 稽核則著重在確認風險管理程序、SMS 執行決策小組會議等的落實狀況。另外後續也可導入績效導向管理概念，例如可對有績效異常或較多稽核缺失段隊加強稽核。
- ✓ 除了工務處的稽核以外，考量電力段等單位亦與影響木息息相關，建議後續應思考能否建立跨處的稽核作業，包括釐清跨處 SMS 作業、委請區域協調中心負責跨處作業的稽核等。
- ✓ 建議評估與審查可納入前述指標，並適時以圖形化、資料化、數據化的方式追蹤績效，而後定期透過 SMS 執行決策小組會議審查之。審查重點亦須明確列出，例如：
 - ◆ 影響木相關風險控制措施的落實程度（符合度）；
 - ◆ 影響木相關績效指標的改善趨勢（有效性）。

5.4.3.4 改善 (Act)

要項十二—持續改進

1. 遇有安全議題，定期開會檢討；
2. 檢討 12 要項，確保 SMS 有效運作；
3. 持續改進影響木風險管理；
4. 運用 P-D-C-A 循環滾動式檢討並追蹤改善。

後續可持續透過 PDCA 機制滾動檢討。

5.4.4 其他影響木處理配套作法

為了達成安全政策與目標（以及由上而下的關注），並支援風險評估與安全確保之 PDCA 機制，臺鐵局在人員訓練、溝通、文件管理上也有支援的配套作法。SMS 相關要項說明如下（如圖 5.27 所示）。

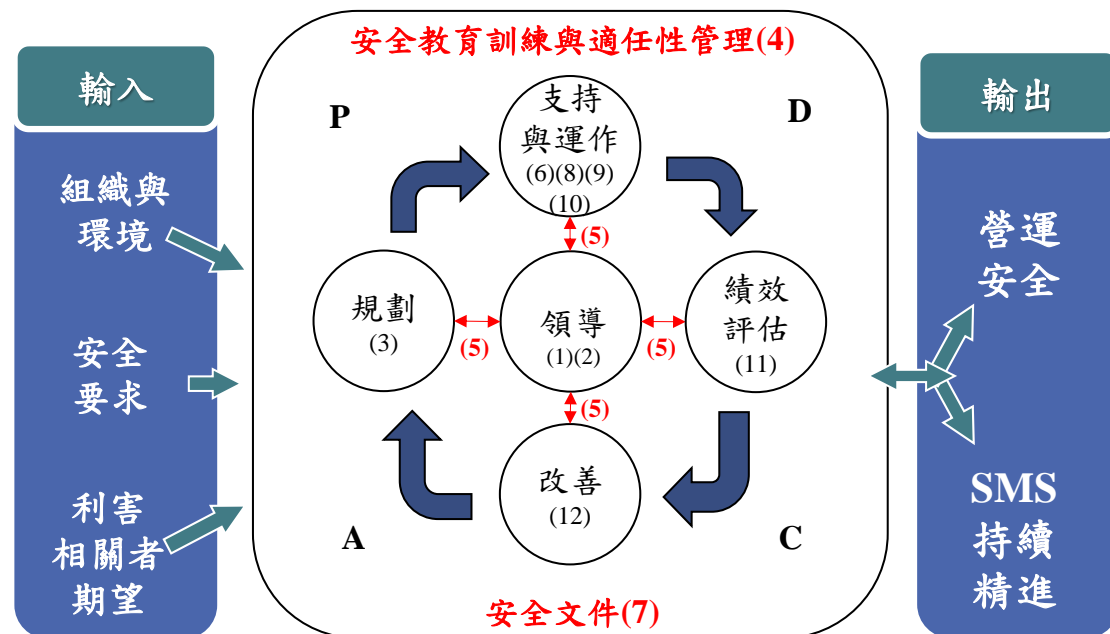


圖 5.27 其他影響木處理配套作法-SMS 運作示意圖

要項四—安全教育訓練與適任性管理

1. 臺鐵局工務處建立影響木處理標準教材（管理須知、複式通報），並定期或不定期辦理教育訓練。其中特別強化巡檢人員、危機處

理人員、緊急應變人員等之教育訓練，並由主管人員考核該等人員確認能執行相關作業。

2. 為確保相關人員從事安全工作的適任性，臺鐵局工務處亦訂有適任資格及不適任處置方式如表 5-21 所示。

表 5-21 臺鐵局影響木相關人員適任資格與不適任處置

關鍵人員	適任資格	不適任處置
段長	具正工程司或副工程司以上職稱。	適任性管理： 1. 甲種路線檢查段級年度排名最後1名，且分數低於75分。 2. 年度橋梁維護管理作業評分低於75分。 3. 發生重大行車事故。 不適任之處置： 工務處專案召開檢討會議。
施工主任	1. 具工務員以上職稱。 2. 「土木建築實務班」及「鐵路橋梁維護管理訓練班」受訓合格。	適任性管理： 年度橋梁維護管理作業評分低於80分。 不適任之處置： 責由段(隊)進行專案輔導及列入年終考成評比，資料需報處備查。
分駐所主任	1. 助理工務員以上職稱 2. 「軌道管理專業班」或「土木建築實務班」受訓合格	適任性管理： 甲種路線檢查分駐所年度排名最後1名，且分數低於80分。 不適任之處置： 責由段(隊)進行專案輔導及列入年終考成評比，資料需報處備查。
橋梁管理人員	1. 具助理工務員以上職稱並曾擔任橋梁定期檢測員2年以上之經歷；或營運員（無資位職稱）並曾擔任橋梁定期檢測員4年以上之經歷。 2. 「橋梁檢測人員培訓班」及「鐵路橋梁維護管理訓練班」受訓合格。	適任性管理： 年度橋梁維護管理作業評分低於80分。 不適任之處置： 責由段(隊)進行專案輔導及列入年終考成評比，資料需報處備查。
責任區監工人員	1. 具助理工務員以上職稱；或營運專員（無資位職稱）；或曾擔任技術領班（班長）2年以上之經歷。 2. 「軌道管理班」或「土木建築實務班」受訓合格。	適任性管理： 乙種路線檢查最後1名之監工區，且分數低於80分。 不適任之處置： 責由段(隊)進行專案輔導及列入年終考成評比，資料需報處備查。
技術領班(班長)	1. 曾擔任技術副領班（副班長）1年以上之經歷。 2. 「路線實務班」受訓合格。	適任性管理： 乙種路線檢查最後3名之道班，且分數低於80分。 不適任之處置： 責由段(隊)進行專案輔導及列入年終考成評比，資料需報處備查。

後續可持續透過 PDCA 機制滾動檢討，例如（詳 5.4.3 節）：

- ✓ 除了工務處及所轄人員以外，也必須釐清運務、電務、機務人員在通報、處理影響木的訓練與適任性。
- ✓ 建議臺鐵局須確認前述人員的訓練能與相關危害的控制措施連結，據以確保有效管控風險。

要項五一安全資訊傳達與溝通

1. 若發現可能造成事故之影響木，相關人員依既有通報程序通報權責單位，相關單位處理後將結果回覆通報人。發現管道包含：
 - (1) 道班人員巡查；
 - (2) 電務人員巡查；
 - (3) 司機員發現；
 - (4) 站務員接獲通報。

2. 工務處不定期製作事故快報，供相關人員參考並檢討改善。

後續可持續透過 PDCA 機制滾動檢討，例如（詳 5.4.3 節）：

- ✓ 建議臺鐵局須一併確認外部人員的通報與告知管道，特別是路權外的相關人員或單位。

要項七－安全文件

1. 臺鐵局工務處列出相關文件，包含：

- (1) 影響木列管清冊；
- (2) 各級表單（如巡查表單、處理回報表單）；
- (3) 機務處函報路線不良處所列表（含號誌遮蔽）；
- (4) 改善追蹤列表。

2. 相關文件須每季（2、5、8、11 月）將電子檔上傳至指定雲端資料夾。

後續可持續透過 PDCA 機制滾動檢討，例如（詳 5.4.3 節）：

- ✓ 建議確認相關風險控制措施已納入影響木管理須知（草案）中，後續也可發展各層級支援文件（例如工作說明書、表單紀錄等），以利人員理解其責任、遵循執行相關作業。
- ✓ 建議可釐清影響木管理須知（草案）及相關文件（例如工作說明書、表單紀錄等）之 PDCA 關係，以利人員參考並遵循。
- ✓ 建議可建立安全文件資料庫以彙整前述影響木管理相關文件，並供各層級人員查閱。

5.5 專業顧問與第三方評鑑機制建議

2021 年底臺鐵局完成 SMS 建置前後，將聘用專業顧問協助輔導內化 SMS，據以因應未來鐵路行車規則之修法(納入建置 SMS 要求)，期望透過外部顧問協助提升 SMS 有效性。截至 2021 年 11 月，臺鐵局已公告招標。以下列出後續專業顧問的執行重點項目：

1. 危害登記冊標準化：為補強跨處危害項目及控制措施協調不足的問題，可先統整各處危害資料建置單一危害登記冊，詳 5.3.3 節及 5.4.3.1 節之說明。
2. 建立危害資料庫：危害登記冊可納入資料庫中以利安全管理人員（包含運、工、機、電各處的安全管理人員與營運安全處人員）檢視與更新，詳 5.3.3 節及 5.4.3.1 節之說明。
3. 制定危害管理作業程序：目前各處就其業務範圍已完成初步的危害辨識、分析、評量與處理，後續可建立或精進相關危害管理程序，協助各處拓展辨識範疇。另外也要建立或精進整體風險管理運作機制，包含建立危害通報程序、變革風險評估與處理結果整合、事件事故調查結果整合等，詳 5.3.3 節及 5.4.3.1 節之說明。
4. 研擬安全績效指標：可依據事故事件分析或風險管理方法研擬各式安全績效指標，詳 5.3.11 節及 5.4.3.3 節之說明。
5. 建立安全績效（含事故事件）統計分析報表：目前臺鐵局係透過行車保安資訊系統彙整事故事件通報資訊，運安處採離線方式彙整各處分析資訊，再建立互動報表，達成圖形化、資料化、數據化的目的。建議可透過資訊系統直接串接相關資料，並彙整前述績效指標，一併進行統計、分析與決策，詳 5.3.11 節及 5.4.3.3 節之說明。
6. 整合既有安全規章與管理程序：可強化既有安全規章程序間的 PDCA 串聯（詳 5.3.7 節及 5.4.4 節），並明確化 SMS 推動人員與相關規章程序中的職責（詳 5.3.2 節及 5.4.2 節）。

7. 建立安全文件資料庫：安全規章程序可分層管控，並納入資料庫中，據以與危害資料庫連結，說明各項風險控制措施的關聯文件，詳 5.3.7 節及 5.4.4 節。
8. 種子教官與基層安全教育訓練：參考職業安全衛生、資訊安全等管理系統推動機制，針對涉入程度與不同層級人員給予不同的教育訓練，確保各層級人員推動 SMS、執行安全管理作業的適任性，詳 5.3.4 節及 5.4.4 節。

與此同時交通部也預計引進第三方評鑑機制以確認臺鐵局 SMS 落實狀況，並預計自 2022 年第 1 季起辦理第三方安全評鑑。考量國內過去並無 SMS 第三方評鑑實績，以下參考 JR 西日本公司於 2018 年引進第三方 SMS 評鑑的重點作業供後續國內參考：

1. 第三方評鑑不應與監理機關定期檢查（或外部稽核）同步，而是應該連同營運機構內部稽核一起進行，據以深入檢視安全管理系統的整體機制運作。
2. 第三方評鑑團隊應確認評鑑時所依循的準則或標準，且應被委託機關（交通部）認可，確保受評鑑單位的改善結果符合準則或標準的目的。

5.6 小結

本章針對本次研究範圍之安全管理系統各要項闡明臺鐵局推動及發展狀況，並依據現況研提後續精進建議，過程中也將發現之事項一併回饋到實務作業指引及教育訓練教材中，確保研究成果與實務推動狀況互相連結。

簡而言之，臺鐵局在 SMS 推動上已針對個別要項建置具有一定程度且已可看到初步成效的運作機制，惟較缺乏要項與要項之間的 PDCA 整合，待後續臺鐵局聘請的專業顧問協助改善。

第六章 結論、成果與建議

本研究與國內鐵道營運機構合作，不僅發展適用我國的通用性作業指引，亦搭配營運機構安全管理相關作業、表單來輔助說明，便於營運機構各層級、各部門人員體會指引意涵，融會貫通後精進各營運機構的安全管理作業。以下說明本研究之整體結論、成果及後續建議。

6.1 結論

1. 安全管理系統起源與定義

- (1) SMS 的確切來源已不可考，但其最早係源於各國職業安全議題以及相關法規，例如英國職業安全衛生法等；運輸領域則可追溯至 1990 年代的民用航空業，詳 2.1 節。
- (2) SMS 係整合技術、人員以及組織因素，以廣泛考量安全管理各項課題。國際相關機構(ICAO、ERA)的定義也大致相同，並且都強調「確保安全」、「組織架構、安全責任、程序」等重要內涵，詳 2.1 節。

2. 國內外管理系統現況

- (1) 航空業 SMS 相關法制、運作較為完備，我國民航通告 120-032D 以及各航空公司運作方式可供鐵道業界參考，詳 2.3 節。
- (2) 我國鐵道雖尚未強制要求 SMS，但營運機構已透過職業安全衛生系統、品質管理系統等相關機制，達成部分甚至全部的 SMS 要求，詳 2.2 節。
- (3) 國外鐵道業多在近 20 年間參考其他業別經驗推動 SMS；目前僅發現日本推動 SMS 與重大事故有關（福知山線列車出軌事故）。推動作為通常包含：制定 SMS 法規規定營運機構建置期限，撰寫指引供營運機構參考、持續辦理 SMS 訓練、

進行 SMS 驗證或查核等。透過上述機制，可落實 SMS 的相關組織架構、安全責任、程序等要求。詳 2.4 節。

- (4) 為改善公路運輸安全，ISO 另訂有 ISO 39001 作為道路交通安全管理系統的標準，透過認證、驗證的機制確保機構自主管理；在職業安全衛生方面，我國勞動部亦有職業安全衛生管理系統的建置要求與驗證標準，期望將既有檢查機制擴展為自主驗證。詳 2.5 節。

3. 實務作業指引與教育訓練教材

- (1) 本研究透過實務作業指引、教育訓練教材等協助營運機構安全管理單位將作業指引內容及訓練教材轉化為各營運機構適用的程序書、說明書及表單，或是用以精進各營運機構既有的程序書、說明書及表單，詳 3.1~3.2 節及 4.1~4.2 節（或附冊第二章）。
- (2) 本研究一併彙整 2020 年研究成果，並將指引架構調整為「法規要求」、「落實步驟」、「持續運作機制」等闡明營運機構逐步建立並持續落實 SMS 的方式，詳 3.3 節（或附冊的 4.1 節）；各要項摘要說明詳 3.4 節（或附冊的 4.3 節）。
- (3) 本研究一併彙整 2020 年研究成果，並將案例架構調整為「營運機構背景說明」、「案例 1」、「案例 2」等，以利營運機構對照參考，詳 4.3 節（或附冊的 5.1 節）；各營運機構案例摘要說明詳 4.4 節（或附冊的 5.2 節）。

6.2 成果說明

1. 回顧航空業、國內外鐵道業（歐盟、英國、澳洲、日本、美國）、其他管理系統及安全機制所發行的推動指引手冊，從中引用值得納入實務作業指引的程序並歸納說明其內容（詳 2.3~2.5 節）。
2. 綜整 2020 年研究成果，研擬我國 SMS 實務作業指引，包含各要項的法規要求、落實步驟以及持續運作機制（詳第三章及附冊）。

3. 綜整 2020 年研究成果，研擬我國 SMS 教育訓練教材，包含捷運及鐵路系統的機構背景介紹、案例說明等（詳第四章及附冊）。
4. 參考本研究發展的實務作業指引，檢視臺鐵局運、工、機、電四處的推動狀況，並就各要項研提精進建議（詳第五章）。
5. 辦理一場教育訓練課程分享推動鐵道 SMS 及其他管理系統的實務經驗，並介紹本研究實務作業指引，據以培訓臺鐵局 SMS 種子教官（詳附錄 6）。

6.3 建議

1. 建立 SMS 定期管考機制

歐盟鐵路安全指令及 Commission Delegated Regulation (EU) No 2018/762 闡明營運機構營運前須建置 SMS，並向各國監理機構取得安全證書/安全授權；Commission Delegated Regulation (EU) No 2018/761 進一步闡明監理機制須對車公司、路公司執行 SMS 的定期稽核，若有必要甚至可以廢止其安全證書或安全授權。美國 CFR 674 則要求營運機構建置 SMS 送各州監理機構審核，監理機構亦須定期監督營運機構 SMS 執行概況。建議後續我國監理機關（鐵道局）或上位機關（交通部）可參考歐盟、美國經驗，除備查營運機構 SMS 以外，亦在其定期檢查作業中納入 SMS 稽核或查核，以輔導鐵道營運機構提升其安全。

2. 發展 SMS 稽核手冊強化監理或管理能量

建議後續發展 SMS 稽核手冊，供監理機關或營運機構檢視 SMS 之符合性、有效性使用。常見的 SMS 稽核手冊可區分為：

(1) 監理給證準則

延續前一點之 SMS 定期管考機制，可參考歐盟、英國 ORR 之經驗，在 SMS 相關法規之下制定 SMS 給證評估準則（含準則、

目的、證據、證據範例等），說明欲取得安全證書或安全授權所需滿足的安全管理作業方式，如表 6-1 所示。

表 6-1 英國安全證書與授權申請評估準則範例

鐵路營運機構（路公司）安全證書準則 A：活動風險之風險管控措施	
次要準則	A.1 具備辨識鐵道作業相關風險的程序，前述風險應包含直接起因於工作活動、職業因素、勞力負荷或其他組織/人員活動的風險。 (以下省略)
目的	申請者必須能展現自身辨識、評估、管控起因於內部及其他外部單位活動風險的能力。申請者毋須提交所有風險清單或種類，但必須能展現自身已設計、組織相關系統與程序，並能據以執行風險評估及後續管控措施。(以下省略)
期望證據	期望申請者提供以下內容之摘要： <ul style="list-style-type: none"> ● 申請者如何辨識與鐵路作業相關之風險（A.1 部分內容）； ● 申請者如何適當、合理地辨識起因於外部相關單位活動之風險（A.1 部分內容）。(以下省略)

資料來源：[24]

(2) 監理查核準則

監理機關給證後，可依據給證時所發現的缺失加以稽核、檢查以確保 SMS 持續有效。監理機關亦可研擬定期查核的準則，以一致的標準持續檢視營運機構的安全管理作業是否有精進。民航局之「飛航服務安全管理查核」即類似此類。

(3) 營運機構自我評量

除了前述監理機關所使用的準則（供 SMS 定期管考使用）以外，亦可發展自我評量準則供營運機構檢討 SMS 的有效性，可參考英國 ORR 的風險管理成熟度模型（Risk management maturity model, RM³）。

前述三大類稽核手冊可能有部分通用、區分上有模糊空間。舉例來說，民航局參考 SM ICG 所發展的安全管理系統評量工具可用於初

始給證及持續評估使用；歐盟的管理成熟度模型（Management maturity model, MMM）與英國 ORR 的 RM³ 類似，但可用於 SMS 之稽核、檢查使用；日本安全管理條例指南可同時供監理機關查核（確認營運機構是否落實）、營運機構邀請第三方機構執行獨立 SMS 評估時使用。

3. 研擬鐵道安全指標作業指引

歐盟鐵路安全指令訂有通用安全指標與目標，建議可綜整考量事故的落後指標、前兆、領先指標等，並作為國家及營運機構進行績效導向監理、管理之依據；民航局制定之民航通告 AC 120-49 亦導入此概念，建立多層次指標，其中下層的指標由各服務提供者管考以確保飛航安全。建議後續我國監理機關（鐵道局）或上位機關（交通部）應參考歐盟及民航局作法，提供作業指引說明以下事項：

- (1) 研議國家層級鐵道安全指標項目及目標制定機制；
- (2) 將危害管理、指標盤點等活動步驟化，並協助營運機構在國家層級的安全指標與目標之下，建立合宜、深入之安全績效指標及目標。

透過前述安全績效作業指引，可為鐵道系統導入「可接受之安全水準」概念，評估我國鐵道安全改善措施之實際達成績效，確保國家鐵道 SSP 與各營運機構 SMS 的有效性，持續提升鐵道安全水準。

4. 研擬鐵道人因風險管理作業指引

我國鐵道安全風險管理著重於從系統層級探討導致事故發生的潛在危害，並思考降低這些危害風險頻率、嚴重度的減輕措施，透過管理危害登記冊的手法掌握系統安全風險。惟近年包括普悠瑪新馬站出軌事故、海端站工安事故等，人為疏失均為事故主因之一，單從系統層級的風險管理手段已無法有效消彌此類危害風險，須透過 SMS 整合人員以及組織因素。然而 SMS 涵蓋面向甚廣，本研究所提出的實務作業指引難以深入探討人因相關課題。建議另行發展指引供營運機構辨識行車安全人員的重點工作、可能衍生的安全風險以及相關人為因素，據以做為員工訓練、防護設施的重點。

5. 建立持續安全訓練課程

參考勞動部 TOSHMS 及航空業 SMS 推動經驗，兩者均開辦大量訓練課程，強化說明如何落實執行管理系統要求、改變組織文化及各階級之安全觀念。未來營運機構須建置安全管理系統並持續運作，後續建議可由監理機關、營運機構甚至是與其他公司合作建立系統化推廣及教育訓練課程，據以確保 SMS 有效落實。課程內容亦可納入 2020 年研究成果及本研究成果（附冊「實務作業指引與教材彙編」），據以說明安全管理運作方式（指引內容）與各營運機構實務案例（教材內容）。

以臺鐵局為例，可思考將 SMS 訓練課程融入既有員工訓練中心的新進、回訓課程中，例如：

- (1) 在所有新進人員的訓練及回訓中，納入一定時數 SMS 基本訓練，其訓練內容以通識化的安全管理觀念為主；
- (2) 特定人員（運安處人員、各處 SMS 推動人員、各階層主管等）之訓練則可納入 SMS 進階訓練，其內容以進階的 PDCA 運作、危害辨識方法、稽核方法等為主；
- (3) 針對不同廠段作業差異，可設計差異化案例以利人員了解 SMS 與日常作業關聯。

6. 建立資訊化的人員適任性管理系統整合安全等相關訓練

建議營運機構建立資訊化的適任性管理系統，優點如下：

- (1) 可整合安全（含 SMS）、各式技能、其他管理系統之訓練，確保訓練課程及教材不會重複或疊床架屋；
- (2) 方便建立人員升等與儲備體制，確保營運與安全管理作業不會因為人員（安全管理人員、營運相關人員等）流動而有排班上的困難甚至安全的疑慮；
- (3) 方便定期辦理回訓（溫故訓練），確保人員的適任性；
- (4) 方便建立訓練成果考核的獎勵與強化輔導機制。

7. 深入探討安全文化評估機制

有效運作的 SMS 雖可防範不良行為與不良態度可能肇生的風險，但追根究底欲消彌不良行為與不良態度則需要培養正向的安全文化。航空業在安全文化的推廣上可供鐵道業借鏡，近年歐盟亦推廣鐵道業安全文化評估模型，2020 年研究亦已初步納入歐盟評估模型概念，但執行細節仍有賴後續持續研究。中長期則建議透過此安全文化評估機制，一併檢討、調整營運機構在安全管理上所需投注之人力、資金等，以達到資源的最佳利用。

參考文獻

[英文文獻]

1. Australian Transport Safety Bureau, Collision of passenger train A42 with buffer stop, 2019.
2. Center for Chemical Process Safety of the American Institute of Chemical Engineers, Guidelines for Implementing Process Safety Management, New York, Wiley, 2016.
3. European Aviation Safety Agency (EASA) , Management System Assessment Tool, 2017.
4. European Railway Agency (ERA) , Guide for the application of the Commission Regulation on the adoption of a common safety method on risk evaluation and assessment as referred to in Article 6(3)(a) of the Railway Safety Directive, 2009.
5. European Union Agency for Railway (ERA) , Guideline for the application of harmonized design targets (CSM DT) for technical systems as defined in (EU) Regulation 2015/1136 within the risk assessment process of Regulation 402/2013, 2017.
6. European Union Agency for Railway (ERA) , Safety Management System Requirements for Safety Certification or Safety Authorisation, 2018.
7. European Union Agency for Railway (ERA) , Evaluate to Learn and Improve : A Safety Culture Model for European Railways, 2018.
8. European Union Agency for Railway (ERA) , Competence Management Framework for Authorities, 2018.
9. Federal Aviation Administration (FAA) , AC 120-92A Safety Management Systems for Aviation Service Providers, 2010.
10. Federal Railway Accident Investigation Office, Railway Accident Investigation Annual Report, 2013.

11. Federal Railway Accident Investigation Office, Railway Accident Investigation Annual Report, 2015.
12. Federal Transit Administration (FTA), PTASP and SMS - The Role of the Transit Agency's CSO/SMS Executive and Key Staff - Attendee Presentation Guide, 2018.
13. Federal Transit Administration (FTA), Transition Roadmap: Guidance on Using SSPPs to Develop Agency Safety Plans, 2019.
14. International Civil Aviation Organization (ICAO), DOC 9859 Safety Management Manual 3rd Ed (SMM), 2013.
15. International Civil Aviation Organization (ICAO), DOC 9859 Safety Management Manual 4th Ed (SMM), 2018.
16. International Organization Standardization, Occupational health and safety (ISO 45001), 2018.
17. National Transportation Safety Board, Railroad Accident Report— Washington Metropolitan Area Transit Authority L'Enfant Plaza Station Electrical Arcing and Smoke Accident, 2016.
18. Network Rail (NR), Network Rail (Infrastructure) Ltd Health & Safety Management System, 2018.
19. Network Rail (NR), Courses for Network Rail Staff, Retrieved in 2020, from:
<https://www.networkrail-training.co.uk/courses-for-network-rail-staff/professional-development/>.
20. OECD International Transport Forum, Why SMS - An Introduction and Overview of Safety Management Systems, 2017
21. OECD International Transport Forum, Safety Management System: Summary and Conclusions for Roundtable 172, 2018.
22. Office of Rail and Road (ORR), Annual assessment of Network Rail 2006-07, 2007.
23. Office of Rail and Road (ORR), Safety Critical Tasks - Clarification Of ROGS Regulations Requirements, 2007

24. Office of Rail and Road (ORR) , Assessment criteria for mainline railway safety certificate and safety authorisation applications, 2015.
25. Office of Rail and Road (ORR) , Developing and maintaining staff competence, 2016.
26. Office of Rail and Road (ORR) , The Railways and Other Guided Transport Systems (Safety) Regulations 2006 (as amended) - A Guide to ROGS, 2018.
27. Office of Rail and Road (ORR) , Common Safety Method for Risk Evaluation and Assessment - Guidance on the application of Commission Regulation (EU) 402/2013, 2018.
28. Office of the National Rail Safety Regulator (ONRSR) , Preparation of a Rail Safety Management System Guideline, 2013.
29. Office of the National Rail Safety Regulator (ONRSR) , Guide – Safety Management System, 2019.
30. Office of the National Rail Safety Regulator (ONRSR) , Guide – Asset Management, 2019.
31. Office of the National Rail Safety Regulator (ONRSR) , Guide – Identifying rail safety work under the RSNL, 2020.
32. Office of the National Rail Safety Regulator (ONRSR) , Guide – Fatigue Risk Management, 2020.
33. Rail Accident Investigation Branch (RAIB) , Rail Accident Report – Fatal accident at Tyseley depot 14 December 2019, 2020.
34. Railway Safety Management System Regulations, CANADA, 2015.
35. Railway Safety and Standard Board (RSSB) , Safety Assurance Guidance, 2013.
36. Railway Safety and Standard Board (RSSB) , Measuring Safety Performance, 2014.
37. Railway Safety and Standard Board (RSSB) , Guidance on the Common Safety Method for Risk Evaluation and Assessment, 2017.

38. Railway Safety and Standard Board (RSSB), Changes to Common Safety Methods, 2019, from :
<https://www.rssb.co.uk/RSSB-and-the-rail-industry/Complying-with-Legislation/Changes-to-Common-Safety-Methods>
39. Safety Management International Collaboration Group (SM ICG), Safety Management System Evaluation Tool, 2012.
40. Transport Roads & Maritime Services, Safety Management System (SMS) Handbook, 2017.

[日文文獻]

41. 日本國土交通省，運輸事業者における安全管理の進め方に関するガイドライン，2017 年。
42. 日本國土交通省，事故、ヒヤリ・ハット情報の収集活用（鉄道モード編），2019 年。
43. JR 西日本，日本鉄道安全報告書 2020，2020 年。
44. 日本國土交通省，運輸防災マネジメント指針－自然災害への対応に関する運輸安全マネジメント－，2020 年。
45. 日本國土交通省，運輸防災マネジメント指針の解説，2021 年。
46. 運輸安全委員会，東日本旅客鉄道株式会社－京浜東北線列車脱線事故－鉄道事故調査報告書説明資料，2015 年。
47. 鈴木史比古、青沼新一、楠神健，「JR 東日本版 4M4E 分析手法の開発と導入・展開」，JR EAST Technical Review，No.21，pp. 31-34，2007 年。

[中文文獻]

48. 台灣高速鐵路股份有限公司，107 年度安全管理報告，2018 年 3 月。
49. 台灣糖業公司，107 年專用鐵路安全管理報告，2018 年 3 月。
50. 交通部民用航空局，飛航服務安全管理查核手冊，2013 年。

51. 交通部民用航空局，民航通告-安全管理系統（AC 120-032D），2014 年。
52. 交通部民用航空局，民航通告-安全績效指標（AC 120-049），2015 年。
53. 交通部民用航空局，國家民用航空安全計畫第四版，2019 年。
54. 交通部運輸研究所，風險管理應用於鐵路運輸安全之初探－以臺鐵風險辨識為例，2011 年 6 月
55. 交通部運輸研究所，風險管理應用於鐵路運輸安全之初探-以臺鐵風險分析與評量為例，2012 年 10 月
56. 交通部運輸研究所，風險管理應用於鐵路運輸安全之初探：以臺鐵風險處理、管理監督、管理改善為例，2013 年 07 月
57. 交通部運輸研究所，風險式與自主式鐵路安全管理制度之實務調查與分析，定案報告，2015 年。
58. 交通部運輸研究所，道路交通安全管理（ISO 39001）規範之初探，定案報告，2017 年 5 月。
59. 交通部運輸研究所，道路交通安全管理（ISO 39001）規範之評估及推廣，定案報告，2018 年 3 月。
60. 交通部運輸研究所，鐵路危害防制實務作業之研析與精進策略，2017 年 9 月。
61. 交通部運輸研究所，鐵路運輸安全管理系統（SMS）制度化策略之研擬，2019 年 8 月。
62. 交通部運輸研究所，推動鐵道行車安全保證機制之研析，2020 年 10 月。
63. 行政院 1021 鐵路事故行政調查小組，臺鐵 6432 次列車新馬站內正線出軌事故調查事實、原因及問題改善建議報告，2018 年。
64. 林務局嘉義林區管理處，106 年度阿里山森林鐵路安全管理報告，2017 年 4 月。
65. 交通部臺灣鐵路管理局，107 年度安全管理報告，2018 年 3 月。

66. 交通部臺灣鐵路管理局，推動安全管理系統 SMS 期初報告，2020 年 5 月。
67. 交通部，陸上交通事故災害防救業務計畫，2020 年 12 月。
68. 內政部消防署，消防人員危險預知訓練，2019 年。
69. 國家運輸安全調查委員會，重大運輸事故調查報告（第一冊）臺鐵第 6432 次車新馬站重大鐵道事故（補強），2020 年。
70. 職業安全衛生管理系統建置實務參考手冊，勞動部職業安全衛生署，2011 年。
71. 風險評估技術指引，勞動部職業安全衛生署，2015 年。
72. 緊急應變措施技術指引，勞動部職業安全衛生署，2015 年。
73. 喻世祥、鄭永安，安全管理之研究與建議，2014 飛安資訊交流研討會，2014 年。
74. 朱衍達，國家民用航空安全計畫，飛安監理制度研討會，2020 年 7 月 31 日。
75. 行政院國家發展委員會，行政院及所屬各機關風險管理及危機處理作業手冊，2020 年。
76. 長榮航空股份有限公司，長榮航空企業社會責任報告書 2019，2021 年。
77. 中華航空股份有限公司，中華航空企業社會責任報告書 2019，2021 年。
78. 交通部臺灣鐵路管理局，安全管理系統手冊（更新），2020 年 12 月。
79. 交通部臺灣鐵路管理局，臺鐵沿線影響木安全管理作為簡報，2021 年 11 月。

附錄 1 縮寫對照表

中英文縮寫	說明
AC	Advisory Circular，民航通告
ATP	Automatic Train Protection，自動列車防護系統
CED	Causes & Effects Diagram，魚骨圖/特性要因圖
CMS	Competence Management System，適任性管理系統
COAG	Council of Australian Governments，澳洲政府委員會
CRM	Crew Resource Management，組員資源管理
CSI(s)	Common Safety Indicator(s)，歐盟通用安全指標
CSM(s)	Common Safety Method(s)，歐盟通用安全方法
CST(s)	Common Safety Target(s)，歐盟通用安全目標
EB	Emergency Brake，緊急緊軔
ECM(s)	Entities in Charge of Maintenance，（歐盟）維修機構
ERA	European Union Agency for Railways(2016 年以前:European Railway Agency)，歐洲鐵道局
ERADIS	European Railway Agency Database of Interoperability and Safety，歐洲鐵道局互聯互通安全資料庫
ETA	Event Tree Analysis，事件樹分析
FMEA	Failure Mode and Effects Analysis，失效模式與影響分析
FMECA	Failure Mode, Effects and Criticality Analysis，失效模式影響與效應分析
FORAS	Flight Operations Risk Assessment System，飛航作業風險評估系統
FOQA	Flight Operational Quality Assurance，飛航作業品質保證系統
FRA	Federal Railroad Administration，美國聯邦鐵路總署
FTA	Federal Transit Administration，美國聯邦大眾運輸署
FTA	Fault Tree Analysis，故障樹分析
HAZOP	Hazard and Operability Studies，危害及可操作性分析
HMRI	Her Majesty's Railway Inspectorate，英國皇家鐵路視察團
HSWA 1974	Health and Safety at Work etc Act 1974，（英國）職業安全衛生法

中英文縮寫	說明
ICAO	International Civil Aviation Organization，國際民航組織
IM(s)	Infrastructure Managers，（歐盟）路公司
ISA	Independent Safety Assessment，獨立安全評估
ISO	International Organization for Standardization，國際標準組織
ISSM	Integrated System for Safety Management，JR 西日本安全管理整合系統
IV&V	Independent Verification and Validation，獨立查證與確證
KPI	Key Performance Indicators，關鍵績效指標
KYT	取危險（KIKEN）的 K、預知（YOCHI）的 Y、訓練（TRAINING）的 T，預知危險訓練
MHSWR 1999	The Management of Health and Safety at Work Regulations 1999，（英國）職業安全衛生管理規則
NIBs	National Investigation Bodies，（歐盟）國家調查機構
NPTSP	National Public Transportation Safety Plan，美國國家公共運輸安全計畫
NSAs	National Safety Authorities，（歐盟）國家安全機構
ONRSR	Office of the national rail safety regulator，澳洲國家鐵路安全管理局
ORR	Office of Rail and Road，英國鐵公路辦公室
OSHA	Occupational Safety and Health Administration，美國勞工職業安全衛生署
PDCA	Plan, Do, Check, Act，代表安全管理循環 4 步驟
PHA	Preliminary Hazard Analysis，初步危害分析
PTASP	Public Transportation Agency Safety Plan，美國公共運輸機構安全計畫
RBD	Reliability Block Diagram，可靠度方塊圖
ROGS	The Railway and Other Guided Transport Systems Safety Regulation，（英國）鐵路與其他導引運輸系統安全規則
RSNL	Rail Safety National Law，澳洲鐵路安全法
RSSB	Railway Safety and Standard Board，英國鐵路安全與標準委員會
RTSMS	Road Traffic Safety Management System，道路交通安全管理系統

中英文縮寫	說明
RU(s)	Railway Undertakings，（歐盟）車公司
SAR	Safety Assessment Report，獨立安全評估之安全評估證書
SARP(s)	Standards and Recommended Practices，ICAO 標準與建議措施
SB	Service Brake，常用緊軔
SCM	Safety Coordination Meeting，（中華航空）安全作業協調會
SIL	Safety Integrity Level，安全完整性等級
SMIS	Safety Management Information System，安全資訊管理系統、安全管理資訊系統
SMS	Safety Management System，安全管理系統
SFAIRP	So Far As Is Reasonably Practicable，最低合理可行性，在英國及紐西蘭的衛生及安全法規中與 ALARP（As Low As Reasonably Practicable）同義
SPC	Safety Promotion Committee，（中華航空）綜合安全推進委員會
SPI(s)	Safety Performance Indicators，安全績效指標
SPT(s)	Safety Performance Targets，安全績效目標
SRAC	Safety Related Application Conditions，安全相關應用條件
SSP	State Safety Programme，國家民用航空安全計畫、國家鐵道安全計畫
SSPP	System Safety Program Plan，美國系統安全促進計畫
TAM	Transit Asset Management，運輸資產管理
TOSHMS	Taiwan Occupational Safety and Health. Management System，臺灣職業安全衛生管理系統
TSI	Technical Specification for Interoperability，歐盟鐵路互聯互通規範
TWA 1992	Transport and Works Act 1992，（英國）運輸工作法
北捷	臺北大眾捷運股份有限公司
高捷	高雄捷運股份有限公司
台灣高鐵	台灣高速鐵路股份有限公司
民航局	交通部民用航空局
運安會	國家運輸安全調查委員會

中英文縮寫	說明
林鐵、 林鐵文資處	行政院農業委員會林務局 阿里山林業鐵路及文化資產管理處
糖鐵	台灣糖業股份有限公司之專用鐵路系統
運研所	交通部運輸研究所
臺鐵、臺鐵局	交通部臺灣鐵路管理局

附錄 2 工作會議紀錄

精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析

第 1 次工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-110-SBB002

採購案標的名稱：精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析

時 間：110 年 04 月 26 日上午 14 時 00 分

地 點：交通部運輸研究所七樓討論室

出席者：交通部鐵道局賴簡任正工程司美孜、交通部臺灣鐵路管理局吳副工程司慶芳、行政院農業委員會林務局阿里山林業鐵路及文化資產管理處林秘書其德、臺北大眾捷運股份有限公司林正工程師賢樑、臺灣高速鐵路股份有限公司何高級專員啟華、沈專員郁穎、交通部運輸研究所（葉祖宏組長、吳熙仁研究員、李晴瑄研究員）、中興工程顧問社（林杜寰研究員、徐任宏研究員、黃邵琪研究員）

紀錄： 吳熙仁

「精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析」案

第1次工作會議

一、日期及時間：110 年 4 月 26 日(一)下午 2 時

二、地點：本所 7 樓會議室

三、主持人：葉組長祖宏

葉祖宏

四、記錄：吳熙仁

五、出席單位

出席單位	職稱	簽到
鐵道局 賴美孜	簡派正工程 司	賴美孜
臺灣鐵路管理局 吳慶芳	副工程司	吳慶芳
林務局林業鐵路及文化資產管 理處 林其德	秘書	林其德
臺北捷運公司 林賢樑	正工程師	林賢樑
台灣高鐵股份有限公司 沈郁穎	專員	沈郁穎
台灣高鐵股份有限公司	高專	何啓華
財團法人中興工程顧問社	研究員	林北安 徐任宏 黃邵琪
運安組	研究員	吳熙仁 賴育煌

1

1. 工作進度報告

報告綱要如下，詳細內容參見會議資料。

✓ 計畫背景概述

- ✓ 安全管理系統概述
- ✓ 文獻回顧-歐盟、英國、澳洲、美國、日本、我國
- ✓ 實務操作指引初步架構

2. 討論事項

(1) 計畫內容建議

- A. 簡報第 5 頁-應更正為「國家運輸安全調查委員會」。
(已修正)
- B. 簡報第 7 頁-工作項目第九項：「檢視 109 年推動鐵道行車安全保證機制之研擬研究成果於各營運機構採行情形」，應及早規劃具體做法。
(將再研議作業細節於後續工作會議說明)
- C. 簡報第 10 頁-建議在期末報告初稿提送前，可先提供給工作會議小組人員，以利於送審前提供修正建議。
(遵照辦理)
- D. 簡報第 43 頁-建議研究報告可補充「年度安全管理報告」和「SMS 手冊」的定位差異。
(遵照辦理)
- E. 建議可透過國內外重大事故的回顧，嘗試以 Bottom-Up 角度檢討如何改善 SMS。
(遵照辦理)

(2) 營運機構經驗分享

- A. 臺鐵局現況問題分享如下：
 - 臺鐵局推動 SMS 已兩年，目前邁入有效性提升階段，此階段目標為追蹤風險管理、改善追蹤、安全績效指標等。
 - 過去臺鐵局的作業主軸為維修，但近年來因中央政策影響，局內須推動多個計畫，如六年行車安全改善計畫、智慧化、購車計畫等，導致臺鐵局內部人力匱乏，也間接導致工地增加，提高安全風險。
 - 在風險管理的部分，局內已委請各處統計民國 101 至 109 年事故、事件資料，並進行危害辨識、產出績效指標等作業。但此部分須運用統計及資料庫等技術才能有效推動，現況多以紙本作業在執行上有困難。

- 臺鐵局過去因人力控管曾經歷數年未招聘員工，導致現在局內各處產生人力技術斷層，也是潛在安全風險之一。

（感謝委員分享，將適度納入報告中補充說明）

B. 北捷公司 SMS 建置經驗分享如下：

- 以北捷公司為例，SMS 係以品質管理系統（ISO 9001）為基礎推動，例如設備檢修發生涉及營運安全問題時，可透過既有品質管理系統之檢討機制改進。
- 為推動 SMS，北捷公司訓練各處約 5~10 人熟悉如何在既有品質管理系統上導入 SMS，藉由這些人員持續推廣、宣導。

C. 高鐵公司 SMS 建置經驗分享如下：

- 高鐵營運初期為推動 SMS 於各基層單位設有安全專員，導致其他第一線人員推諉安全責任，經一段時期磨合後現已無安全專員配置，將安全責任內化到所有第一線人員。
- 危害管理能否發揮功效的關鍵是高層的支持及資源的投入。
- 以高鐵公司為例，係在品質管理系統基礎上推動 SMS，且 SMS 上位政策除了關注系統安全、營運安全外，也涵蓋職業安全衛生範疇。
- 在安全訓練部分，持續宣導「安全是每位員工的責任」，且將實務發生的事故、事件原因、處置、檢討納入訓練課程。
- 針對工地安全課題，高鐵要求承商從工程設計階段便導入安全風險意識，包括工法採用、施工計畫等均須考量如何減少對營運的衝擊並降低安全風險。廠商須事先提出安全管理計畫，並經高鐵公司審核，進場前也須進行高速鐵路運轉規範訓練，並由高鐵運安、職安等人員核准後方可進場。施作期間行控中心也會監督與控管，確保廠商落實安全管理計畫。

（感謝委員分享，將適度納入報告中補充說明）

(3) 實務操作指引建置與內容建議

- A. 安全管理系統（以下簡稱 SMS）即將入法，為確保作業指引之實用性，建議團隊除參採各鐵道營運機構執行經驗，也應考量與上位法令及刻正研議中之國家鐵道安全計畫的相關性。（後續將綜合考量 Top-Down 與 Bottom-Up 資訊來撰擬手冊。）

- B. 建議探討本案安全管理系統與職業安全衛生管理系統在實務作業上的關聯性，例如與 ISO 45001 是否有整合的必要。
(預計搜研各國 SMS 發展狀況後提出後續國內兩系統發展建議)
- C. 建議探討營運機構推動 SMS 所需辦理之人員訓練，以確保 SMS 落實到基層。
(本案將初步探討推動 SMS 之配套措施，包括人員訓練議題)
- D. 目前大眾捷運法尚未要求捷運公司建置 SMS，建議可納入本計畫探討範疇。
(考量後續修法的可能性，本案發展之 SMS 實務操作指引將適用鐵路與大眾捷運系統，至於修法細節則建議另案探討)
- E. 儘管尚未入法，國內各捷運系統已陸續推動 SMS，建議研究團隊可蒐集國外 SMS 推動前後的影響供各捷運公司參考。
(後續將嘗試蒐集國外資料補充說明)
- F. 以海端站事故為例，可發現職業安全衛生與行車安全兩者並未妥善整合，導致第一線人員的理解產生落差，建議研擬操作指引時能整合相關法規要求。
(預計搜研各國 SMS 發展狀況後提出後續國內兩系統發展建議)
- G. 理論上應以品質管理系統為基礎建置 SMS，建議在後續報告中釐清 SMS 與品質管理系統間的關係。
(將納入後續研究探討)
- H. 「安全政策、目標與資源」及「安全責任與關鍵人員」應有一定程度關聯，建議納入考量。
(將納入後續研究探討)
- I. 指引採用名詞可再斟酌考量，例如「變革管理」或「變動管理」或「改變管理」，以及「安全保證」或「安全確保」等。
(將納入後續研究探討)

3. 散會

精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析

第 2 次工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-110-SBB002

採購案標的名稱：精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析

時間：110 年 06 月 08 日 14 時 00 分

地點：視訊會議

出席者：交通部鐵道局賴簡任正工程司美孜、行政院農業委員會林務局阿里山林業鐵路及文化資產管理處林秘書其德、臺北大眾捷運股份有限公司林正工程師賢樑、臺灣高速鐵路股份有限公司沈專員郁穎、交通部運輸研究所（葉祖宏組長、賴靜慧副組長、吳熙仁研究員）、中興工程顧問社（鍾志成主任、林杜寰研究員、徐任宏研究員、黃邵琪研究員）

紀錄：吳熙仁

會議詳細資料

徐任宏正在分享螢幕畫面

交通部運輸研究所
Institute of Transportation, MOTC

精進鐵道安全管理系統12要項實務作業指引之研析
第二次工作會議 簡報

中興工程顧問社
SHONGTECH ENGINEERING CONSULTANTS, INC.
中華民國一〇年六月八日

會議詳細資料

徐任宏 正在分享螢幕畫面

徐任宏正在分享螢幕畫面

靜慧 賴靜慧 還有另外 1 人

1:59 下午 你

會議詳細資料

徐任宏 正在分享螢幕畫面

1. 工作進度報告

報告綱要如下，詳細內容參見會議資料。

- ✓ 計畫背景概述
- ✓ 前次議題回覆
- ✓ 實務操作指引架構說明
- ✓ 實務操作指引-安全政策、目標與資源
- ✓ 實務操作指引-安全責任與關鍵人員
- ✓ 實務操作指引-安全資訊傳達與溝通
- ✓ 指引內容交流與討論

2. 討論事項

(1) 實務操作指引內容

- A. 簡報第 8 頁-建議將鐵路法第 56-5 條有關營運機構須提交安全管報告的規定納入法規盤點中。

(遵照辦理)

- B. 報告第 6 頁-在適用範圍的部分，應釐清整體系統安全、營運安全、行車安全個別與彼此間的範圍與關係，雖然法規目前較注重行車安全的部分，但機構在建置 SMS 時應涵蓋到整體的營運安全，而當工程安全、RAMS 與營運安全有介面時，應納入 SMS 範圍中。以海端站事故為例，其事故原因也涵蓋職業安全衛生管理，建議研究團隊後續應重新檢視職業安全衛生管理哪些部分須納入 SMS 範疇，改以正面表述方式避免讀者誤解。

(遵照辦理)

- C. 報告第 7 至 10 頁-建議再檢核用語與定義的部分，考量直接引用 CNS 定義的可讀性。

(遵照辦理)

- D. 報告中，當責、責任、職責的名詞未統一請研究單位再修正。

(遵照辦理)

- E. 請確認指引中用語的一致性與差異，例如「呼應」、「參考」、「對應」之間的差別。

(遵照辦理)

- F. 各鐵道營運機構對於相關標準的認知有些許差異，如危害的標準、嚴重性等，建議研究成果應使營運機構了解如何訂定符合其機構的標準，並以案例輔助說明，俾利後續讀者（鐵道營運機構）理解。

（將適度納入案例補充說明）

- G. 建議本次報告內容能更偏向實務操作面，並以鐵道營運機構新進人員欲了解 SMS 建置與操作的觀點調整研究報告的文字描述與架構。

（遵照辦理）

- H. 建議後續可以案例的方式來輔助說明各要項應如何建置實施，尤其是內部評鑑的部分，應提供讀者（鐵道營運機構）具體的目標，使其檢視是否皆滿足並有效執行 SMS 的十二個要項。

（遵照辦理補充案例輔助說明，惟本年度以操作指引為主要發展範圍，評鑑基準牽涉層面較廣，建議另案探討，本研究將扼要回顧）

- I. 安全政策、目標與管理部分

- 報告第 12 頁-要項一「安全政策、目標與管理」，建議應涵蓋與其他十一要項的關聯性。

（遵照辦理）

- 報告第 12 頁-以公營鐵道機構為例，其在預算上是由下而上進行編列，建議可參考職業安全衛生法的方式，規定組織針對安全預算、人員的占比。

（將納入後續研究探討）

- 報告第 13 頁-安全目標的驅動為本要項重點，建議在研擬操作指引時可提供讀者（鐵道營運機構）具體的目標訂定指引，包含利用法規要求之事故率、傷亡率數據的方式，建立各機構的安全目標，亦可蒐集國內外各鐵道業者的資料作研究參採。

（將納入後續研究探討）

- 為避免安全負責人對安全政策目標的聲明流於文字而未實際重視，建議可在指引中點出安全負責人應執行的實際

作為。以民航局為例，在進行 SMS 查核時會檢核最高層主管於安全委員會的出席比例作為對安全重視的證據。

（將納入後續研究探討）

J. 安全責任與關鍵人員部分

- 報告第 16 頁-「安全負責人」的部分建議可在操作指引中明確指出各鐵道營運機構應由誰擔任，並以治理體制做為區別，以臺灣高速鐵路股份有限公司(以下簡稱台高公司)為例，其安全負責人為董事長，代理人為總經理。後續可參考鐵路行車規則修法內容定義機構的安全負責人。

（將納入後續研究探討）

- 報告第 17 頁-步驟一 1-(4)「安全負責人不涉入組織日常活動」的部分恐引起誤解，建議修訂並改採正面表述方式。

（遵照辦理）

- 報告第 18 頁-建議研究團隊應明確建議須設立「專責安全主管」，唯有例外情況得讓小型鐵道營運機構彈性地以兼任的方式擔任安全主管。

（遵照辦理）

- 報告第 19 頁-針對組織應建立安全委員會的部分，在「成員應涵蓋組織內涉及行車安全業務部門之主管或其代理人」的部分，建議應將成員範圍擴大，不局限於行車安全業務主管，包括站務主管等與整體營運安全相關人員也應納入，以符合本指引範疇。

（將納入後續研究探討）

- 報告第 21 頁-步驟二中「應辨識對鐵道安全有較高安全風險的作業」的部分，建議除有較高風險的作業外，應包含所有有風險的作業。以台高公司為例，其內部於安全關鍵作業辨識的部分包含所有具安全風險的作業。

（遵照辦理）

- 報告第 21 頁-「高安全風險作業」的分類可呼應到 SMS 範圍，在第(5)與(6)項涉及到車輛與鐵道設施建造，建議再重新檢視此部分是否為營運安全範圍。在安全風險作業

的分類上，目前看來多屬於工程階段的安全風險作業，請研究團隊再審視各類別是否適當。

(將改於要項 3、要項 6 說明高安全風險範疇與相關關鍵作業)

- 報告第 22 頁-在安全關鍵作業辨識中，其範圍建議涵蓋第三者（即除了員工之外的相關人員）。

(遵照辦理)

K. 安全資訊傳達與溝通部分

- 步驟二的「內外部相關單位」，請補充說明何謂「外部單位」。

(遵照辦理)

- 報告第 26 頁-安全資訊的類型也應包含事故事件的資料，再請研究團隊後續補充。

(遵照辦理)

- 報告第 26 頁-步驟二中組織應辨識所有安全資訊的類型，包含 SMS 文件，建議說明何謂 SMS 文件，俾利後續讀者了解。此部分文件可藉由蒐集國內外文獻，整理並具體條列出應涵蓋的文件。以台高公司為例，過去只將安全宣傳文件作為安全資料，現在則是將安全規章、技術文件、指導手冊、危害登記冊、事故事件通報紀錄等皆納入安全資訊中。

(將納入後續研究探討)

- 報告第 27 頁-請詳細說明何謂「非正式管道」。

(遵照辦理)

- 報告第 29 頁-步驟五若廣納內外部人員意見，尤其是基層意見，應避免第一線人員誤以為安全僅為安全管理人員的責任。

(將納入後續研究探討)

L. 後續可利用回顧重大鐵道事故事件的方式，說明其與 SMS 十二要項間的連接，例如普悠瑪事件與要項六「設備管理與作業管理」之間的關係。

(遵照辦理)

(2) 其他議題討論

- A. 原定的計畫工項中應包含近十年國內外鐵道事故事件的回顧，請研究團隊後續再進行此部分議題的補充。

(遵照辦理)

- B. 請綜整這三年的 SMS 研究報告，並確認各名詞的使用與定義，如步驟、子步驟、落實步驟、一般要求、注意事項等。

(遵照辦理)

3. 散會

精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析

第 3 次工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-110-SBB002

採購案標的名稱：精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析

時 間：110 年 07 月 07 日 14 時 00 分

地 點：視訊會議

出席者：交通部鐵道局賴簡任正工程司美孜、交通部臺灣鐵路管理局營運安全處吳副工程司慶芳、行政院農業委員會林務局阿里山林業鐵路及文化資產管理處林秘書其德、臺北大眾捷運股份有限公司林正工程師賢樑、臺灣高速鐵路股份有限公司沈專員郁穎、交通部運輸研究所（葉祖宏組長、吳熙仁研究員）、中興工程顧問社（林杜寰研究員、徐任宏研究員、黃邵琪研究員、李治綱教授）

紀錄：吳熙仁



1. 工作進度報告

報告綱要如下，詳細內容參見會議資料。

- ✓ 計畫背景概述
- ✓ 前次議題回覆
- ✓ 實務作業指引架構說明
- ✓ 實務作業指引說明

- ✓ 鐵路系統現況案例說明
- ✓ 鐵道事故事件回饋
- ✓ 指引內容交流與討論

2. 討論事項

(1) 實務作業指引與教育訓練教材（含案例）內容

A. 整體建議

- 簡報第 6 頁-研究團隊定義四個建置階段，確實有助於闡明建置 SMS 時的執行優先順序。建議研究團隊可進一步針對各階段內的推動順序提出說明或看法。
(遵照辦理)
- 簡報第 6 頁-「第 0 階段：既有符合性管理」指的是「既有法規遵循」，容易與 SMS 各要項之「符合性」查核混淆，建議再研議本階段適當之名詞。
(遵照辦理)
- 在實務作業指引及案例中，建議應釐清「推動 SMS」與「既有業務作為」之界線。例如：推動 SMS 人員要求與行車人員適任性要求、前述人員的管理單位等，應在指引及案例中有所區別。
(遵照辦理)
- 我國鐵道安全要求散落在各項法規條文中，建議指引內容盤點、補充說明既有法規要求，納入「第 0 階段」範疇以利營運機構對照檢視推動 SMS 前的既有作業規定。
(遵照辦理)
- 營運機構既有營運規章應已包含國家對於鐵道安全的相關法規要求，SMS 手冊目的在綜整前述要求，並系統化說明各營運機構實踐前述要求的作業程序。
(將適度納入指引補充說明)

B. 安全政策、目標與資源部分

- 建議確認「建立 SMS 執行計畫」步驟的必要性，另外也請闡明 SMS 執行計畫與 SMS 手冊的差異。
(遵照辦理)

- 附件第三章 21 頁-建議確認「安全管理系統(或其手冊)」與「安全承諾」間的因果、輸入輸出關係；另外若「安全管理系統(或其手冊)」係依據「安全承諾」所撰寫，那麼是否應納入相關法規符合說明則可再檢討。

(將納入後續研究探討)

- 附件第三章 28 頁-危害辨識、風險評估等風險管理作業非安全主管所獨攬的責任，應納入現場相關管理人員。

(將納入後續研究探討)

- 簡報第 10 頁-實務作業指引中闡明 SMS 推動第一步驟為「取得最高管理階層重視」，故建議將此頁案例之兩項說明對調。

(遵照辦理)

- 簡報第 11 頁-案例的 SMS 範圍提到監理機關、興建與外包等，請加以補充說明。

(將適度納入該機構狀況補充說明)

- 簡報第 11 頁-可再思考案例所引用安全目標的妥適性。建議可修改為「零死亡事故」，或者維持「零事故」較妥適，且註明事故定義。

(將適度納入該機構狀況補充說明)

- 簡報第 11 頁-案例中可探討安全部門是否有必要訂定各單位安全績效目標。

(將適度納入該機構狀況補充說明)

- 簡報第 11 頁-案例中可補充說明安全部門應協助推動營運安全管理會議，並納入為安全部門的推動任務之一。

(將適度納入該機構狀況補充說明)

C. 安全責任與關鍵人員部分

- 附件第三章 27 頁-SMS 係由上而下推動，安全部門除須執行相關 SMS 考核外，還必須主導全營運機構的危害辨識、風險評估與管控，並透過組織最高層級安全委員會協調跨部門作業。營運機構推動風險管理的組織架構、執行方式可能不同，但無論如何都應該納入 SMS 手冊中說明。

(將適度納入指引補充說明)

- 可加強論述安全管理的各個層次，例如：安全管理由安全部門負責、推動由業務部門主管及相關人員執行、全體員工則必須共同參與。

（遵照辦理）

- 期許研究團隊能針對「專責安全部門」部分，考量不同營運機構組織規模的差異，提供實際可行的方案建議。

（將納入後續研究探討）

- 維護鐵道安全應是所有人員的責任。對業務部門而言，將其業務作業（營運、維修養護程序等）做好即是擔負安全責任；除此之外，前述 SMS 的參與與執行亦應納入其安全責任中。

（將適度納入指引補充說明）

- 針對推動 SMS 的相關人員與組織（SMS 推動小組、安全關鍵人員等），應考量其工作內容（危害辨識與風險評估、SMS 考核等）並清楚定義其責任、適任性要求等。

（將適度納入指引補充說明）

D. 安全風險管理部分

- 建議風險管理案例可依循指引的步驟（系統定義、危害辨識、風險分析與評量、風險處理、危害管理）說明，其餘要項亦同。

（遵照辦理）

E. 安全教育訓練與適任性管理部分

- 建議闡明 SMS 訓練計畫的內涵，包含對象、訓練內容等。

（遵照辦理）

F. 其他要項部分

- 簡報第 12 頁-路線電氣化後之安全管理，除路線的檢測養護外，還涉及行車運轉作業，會影響司機、行車調度人員、站務人員等，應一併說明。

（將適度納入案例補充說明）

G. 經驗分享

- 台灣高鐵為推動 SMS：
 - 建立危害審查小組可跨部門討論危害；

- 建立多個層級的安全委員會。其中營運安全委員會係納入維修、運轉部門，並檢討事故事件調查、緊急應變等；公司安全委員會則額外納入財務、公關等部門，據以檢討安全專案資金等更上位內容。

（感謝委員說明）

● 臺鐵為推動 SMS：

- 年底前將請運、工、機、電完成危害登記冊與風險管理流程，並開始整合危害資料庫；
- 疫情趨緩後每週辦理二次基層段隊稽核，並建立 SMS 稽核辦法以確認第一線落實程度；
- 建立安全目標為逐年降低 10% 事故事件件數，各處室相關安全績效指標亦透過儀表板持續監控；
- 持續透過訓練等方式，提升員工對 SMS 的瞭解並強化組織安全文化。

（感謝委員說明）

● 林鐵為推動 SMS：

- 目前尚未有專責安全部門；職安衛管理也面臨相同問題，刻正與林務局協調中；
- 優先建立危害通報、風險管理等流程，並將管控措施對應既有管理規章；
- 除考量過去事故事件資訊外，亦參考運研所過去風險管理、危害管制實務作業精進等研究，確認危害辨識範圍是否充分。

（感謝委員說明）

(2) 其他議題討論

- A. 為協助臺鐵內化 SMS，請研究團隊協助本所辦理三次專案會議（第三次專案會議併同計畫工項的教育訓練辦理）。

（遵照辦理）

- B. 為協助臺鐵內化 SMS，請研究團隊研議透過線上會議方式擴大計畫工項的實體教育訓練，並提供 30 分鐘訓練影片與測驗供臺鐵後續推廣 SMS 使用。

（遵照辦理）

3. 散會

精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析

第 4 次工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-110-SBB002

採購案標的名稱：精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析

時 間：110 年 10 月 6 日 15 時 00 分

地 點：運研所 10 樓會議室

出席者：交通部鐵道局賴簡任正工程司美孜、交通部臺灣鐵路管理局營運安全處吳副工程司慶芳、臺北大眾捷運股份有限公司林正工程師賢樑、臺灣高速鐵路股份有限公司沈專員郁穎、交通部運輸研究所（葉祖宏組長、吳熙仁研究員）、中興工程顧問社（林杜寰研究員、徐任宏研究員、黃邵琪研究員、李治綱教授）

紀錄：吳熙仁

「精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析」案

第4次工作會議

一、日期及時間：110 年 10 月 6 日(星期三)下午 3 時

二、地點：本所 10 樓會議室

三、主持人：葉組長祖宏



四、記錄：吳熙仁

五、出席單位

出席單位	職稱	簽到
鐵道局 賴美孜	簡派正工程 司	
臺灣鐵路管理局 吳慶芳	副工程司	
林務局林業鐵路及文化資產管 理處 林其德	秘書	(請假)
臺北捷運公司 林賢標	正工程師	
台灣高鐵股份有限公司 沈郁穎	專員	
財團法人中興工程顧問社		
運安組	研究員	

1. 工作進度報告

報告綱要如下，詳細內容參見會議資料。

- ✓ 工作會議議題回覆
- ✓ 指引調整方式說明

- ✓ 實務作業指引與教材彙編說明
- ✓ 實務作業指引說明-緊急應變
- ✓ 實務作業指引說明-2020 年研究成果
- ✓ 鐵道系統現況案例說明
- ✓ 指引、教材內容交流與討論

2. 討論事項

(1) 臺鐵局實務狀況說明

A. 臺鐵局在緊急應變機制上已相對成熟，說明如下：

- 已針對重大事故、嚴重運轉中斷、特定天然災害等訂有通報程序與相關表報，緊急狀況經調度總所行車組通報中心彙整後便可進行後續的資訊傳遞、運轉調整、人員接駁、旅客退票等作業。
- 前述狀況下會設立緊急應變中心，負責災情蒐集、資料彙報並提報交通部相關資訊或供新聞稿發布等，其進駐人員包含運、工、機、電之一級主管。
- 以第 408 次車清水隧道重大鐵道事故為例，事故現場成立有前進指揮中心，設有總務組、搶修組、警戒組、新聞組等負責現場各項作業。

（感謝委員說明）

B. 臺鐵局在推動 SMS 過程中，已訂有變革管理相關規章程序，說明如下：

- 變革管理有評估申請單、核准竣工表單、稽核表單等來確保相關程序或設備更新。
- 先前南迴電氣化過程中，運安處已請運、工、機、電各處提出相關變革因應說明。最近也請機務針對新購列車提出因應說明。

（感謝委員說明）

C. 臺鐵局會召開安全績效檢討會議，將年度安全報告中的安全目標配當到處與段的層級，並每季檢討，若達成則予以獎勵。目前車輛與號誌故障的件數較高。

（感謝委員說明）

- D. 臺鐵局過去較欠缺工地、臨軌作業以及其他外物入侵之安全管理，刻正逐步加強中，包含：要求人員須攜帶無線電、工務積極辦理危險邊坡路段或鐵公路交叉處掉落防範與告警等。

（感謝委員說明）

- E. 臺鐵局後續將委託專業服務團隊強化基層安全意識、導入安全管理系統與理念、協調第三方評鑑之執行等。

（感謝委員說明）

(2) 實務作業指引內容建議

- A. 建議全盤確認指引用詞，考量本指引功能定位，釐清「應」、「須」、「宜」、「可」的差異與適用性。

（遵照辦理）

- B. 建議確認法規名稱與狀態，例如「地方營民營專用鐵路監督實施辦法」不存在頓號、「鐵路行車規則修正草案」為預告中而非未定案。

（遵照辦理）

- C. 可考量將我國鐵道安全修法歷程納入說明：鐵路法體系於高鐵通車後便積極導入安全管理概念，以年度安全管理報告為例，監理機關在權責範疇內先於地方營民營專用鐵路監督實施辦法中納入此要求，修法程序完備後進一步於鐵路法中補充。類似的作法也包括安全管理部門之要求。

（將適度補充至指引中）

- D. 可思考是否要列舉出所有既有鐵道安全法規與 SMS 法規、是否須涵蓋鐵路法體系以外的法令體系等。考量相關條文要求繁多、法令體系更是複雜，建議可以鐵路法體系為主（視需要摘要納入其他重要法規，例如災害防救法），並舉例說明相關條文要求即可。

（將以鐵路法體系為重點，另舉例說明其他相關條文）

- E. 建議調整適用範圍說明，強調各鐵道營運機構均應自主發展 SMS、提升自身安全管理，而非為了滿足法規最低要求。

（遵照辦理）

- F. 建議盤點指引中的相關工作小組、會議、委員會等內容，並釐清其必要性以確保指引的通用性。以要項十（緊急應變）

為例，我國營運機構已建立緊急應變計畫及各項應變程序，故不存在「緊急應變計畫工作小組」，相關步驟可酌予調整，或者闡明各步驟屬推動 SMS 之必要性或選擇性作業。

（將檢視相關人員、單位之定義與必要性並調整步驟說明）

- G. 實務作業指引中很難說明各步驟的建置人員，例如要項十（緊急應變）之緊急應變計畫、應變程序、訓練及演練機制之建置人員即涉及組織各層級、各部門的人員。故建議僅列出權責主管、安全主管、職務主管、種子教官等推動 SMS 重要人員即可。

（遵照辦理）

- H. 實務作業指引內容較難看出各要項的 PDCA 概念，建議調整。

（將強化建置 SMS 各要項後的 PDCA 說明）

- I. 要項二-安全責任與關鍵人員：建議可補充說明綜整 SMS 規章程序、管理人員適任性，並確保相關管理、稽核、考核一致性的單位。

（將適度納入指引補充說明）

- J. 要項二-安全責任與關鍵人員：監理機關期望營運機構的安全部門為專責單位，至於其組成可由營運機構自行決定。

（感謝委員說明）

- K. 要項二-安全責任與關鍵人員：安全部門並非負責安全管理，而是就安全管理相關作業制定程序、協助各部門執行；安全部門也需要執行安全稽核。

（將補充、修訂指引相關說明）

- L. 要項七-安全文件：建議重新檢視、確認安全文件之內涵與功用，說明如下：

- 可參考民航業、運研所 2019 年研究成果之安全文件範疇。
- 可釐清安全文件是否包含運轉、維修相關規章，以利營運機構確認規章程序的全面性並持續更新檢討。
- 可釐清相關規章程序被列為安全文件後，在內部管考上是否存在差異。若無差異，則建議將運轉、維修相關規章程序

序、表單留在其他要項（如：要項六-設備管理與作業管理）中探討即可。

- 以台灣高鐵為例，其安全文件包含安全規章、技術文件、技術指引、作業指引等，並在 SMS 手冊中有定義其保存方式。

（將釐清上述議題並補充、修訂指引相關說明）

- M. 要項十-緊急應變：SMS 很多要項並非全新內容，緊急應變即屬一例。建議可釐清各營運機構的既有緊急應變機制，並整合至本研究實務作業指引中，說明緊急應變的定義、通報方式、應變等級等內容。

（將適度釐清既有機制後納入指引補充說明）

- N. 要項十-緊急應變：建議釐清應變指揮官（IC Commander）與緊急應變中心、現場指揮官的差異。

（遵照辦理）

- O. 要項十-緊急應變：建議釐清緊急應變計畫在組織規章程序中的層級，並明確化各項步驟的作業內容，說明如下：

- 營運機構須依災害防救法擬定「災害防救業務計畫」，並將其中的災害應變事項訂為「緊急應變計畫」。緊急應變計畫為概要性、共通性的說明（如指揮官、應變編組等），由安全部門擬定（以臺北捷運為例，屬二階文件）。建議可調整各步驟說明。
- 各部門會針對各項緊急狀況另訂應變程序，過程中安全部門僅協助辨識、萃取相關作業內容（以臺北捷運為例，屬三階文件）。故建議可修正或新增「建立緊急應變程序」步驟並調整相關說明。

（將補充、修訂指引相關說明）

- (3) 教育訓練教材（含案例）內容建議

- A. 建議說明各案例緣由並與 SMS 要項對照，以利讀者參閱。

（遵照辦理）

- B. 後續再納入臺鐵局危木管理方式作為案例之一。

（遵照辦理）

- C. 鐵路營運機構 B-運作組織各層級安全委員會：建議釐清營運安全委員會與處級委員會的管理範圍。

(遵照辦理)

- D. 捷運營運機構 C-增設半罩式月台門之安全管理：本案例重點應是營運機構為消弭風險而增設月台門後，為處理危害新增與修訂所涉及與 SMS 相關的實務作業內容。

(將修正該案例說明)

- E. 除了透過教材闡述營運機構案例外，依照契約規定，後續也應納入臺鐵局推動 SMS 現況說明，並對照指引內容給予建議。

(將專章說明臺鐵局推動 SMS 現況與初步建議)

3. 散會

精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析

第 5 次工作會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-110-SBB002

採購案標的名稱：精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析

時 間：110 年 11 月 4 日 14 時 00 分

地 點：運研所 10 樓會議室

出席者：交通部鐵道局賴簡任正工程司美孜、交通部臺灣鐵路管理局營運安全處吳副工程司慶芳、臺北大眾捷運股份有限公司林正工程師賢樑、臺灣高速鐵路股份有限公司何副理啟華、臺灣高速鐵路股份有限公司沈專員郁穎、交通部運輸研究所（葉祖宏組長、吳熙仁研究員）、中興工程顧問社（林杜寰研究員、徐任宏研究員、黃邵琪研究員）

紀錄：吳熙仁

「精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析」案

第5次工作會議

一、日期及時間：110 年 11 月 4 日(四)下午 2 時

二、地點：本所 10 樓會議室

三、主持人：葉組長祖宏

四、記錄：吳熙仁

五、出席單位

出席單位	職稱	簽到
鐵道局 賴美孜	簡派正工程 司	賴美孜
臺灣鐵路管理局 吳慶芳	副工程司	吳慶芳
林務局林業鐵路及文化資產管 理處 林其德	秘書	(請假)
臺北捷運公司 林賢樑	正工程師	林賢樑
台灣高鐵股份有限公司 沈郁穎	專員	沈郁穎 何昭華
財團法人中興工程顧問社	研究員	徐仁宏 林水發 黃邵琪
運安組	研究員	吳熙仁

簡子宏

1. 工作進度報告

報告綱要如下，詳細內容參見會議資料。

- ✓ 工作會議議題回覆
- ✓ 指引與案例調整方式說明
- ✓ 鐵道系統案例說明

- ✓ 臺鐵 SMS 概況與建議
- ✓ 議題討論

2. 討論事項

(1) 實務作業指引內容建議

- A. 有關「不具備強制性」的敘述可再斟酌調整，以利後續監理機關可適度依據此指引展開監理作為。
(遵照辦理)
- B. 「鐵路行車規則修正草案」建議可補充預告日期。
(遵照辦理)
- C. 指引中強調營運部門須執行的作業，最終也應交由安全部門進行整體控管。建議再釐清此部分安全部門的職責。以臺鐵路局狀況為例，若將管理職責下放到處級或段級的話，於執行成效上會存在落差。
(各部門均有其應盡責任，後續將予以闡明)
- D. 簡報第 6 頁，步驟 6「整合風險管理程序」的部分，應在步驟 4 時就完成整合，並於確認各危害因子後執行相關訓練及演練。
(為強調在推動風險管理以前即應依法建立緊急應變計畫與相關程序，故將整合風險管理另列為步驟 6 說明)
- E. 安全部門的定義稍顯侷限，除涉及職業安全衛生的範圍外，應再考量品質保證的層面。建議將此概念納入說明中，並斟酌修訂安全部門之定義。
(QMS 為 SMS 的基礎，因此品保部門也可算是廣義上的安全部門。惟考量本指引旨在說明 SMS，故將安全部門限縮為「協助營運部門落實 SMS 相關作業」的部門避免內容發散)
- F. 報告中有明確建議各步驟的建置人員與運作人員，例如報告 5-119 頁，提到「安全部門(或品管部門)宜協助各營運部門...」，在實務上，安全部門只在必要時提供協助，營運部門應當做好其安全責任與作業；綜整以上說明，建議在指引中再斟酌考量「宜」字的使用。
(遵照辦理，後續將全盤檢視用詞)

G. 報告 5-79 頁，「危害審查會議宜由安全部門主管主持」的部分，實務上可由安全部門辦理，但主席應由營運部門擔任。爰此，應將重點著重於建立危害管理程序，避免因主席不同而有不同結果的情況。建議此部分可再調整。

（各營運機構人力資源分配不同，使得危害審查會議的主席也各自相異，後續將調整並給予彈性）

H. 報告 5-179 頁，於最高安全委員會批准行動方案後，後續應再考量人力、採購等需求；因此參與行動方案執行、追蹤作業之單位，應不單只有安全部門及營運部門，其範圍須涵蓋整體組織。

（將補充說明其他相關部門，如人力、採購部門等，亦得參與最高層及安全委員會，並就其業務範疇追蹤方案是否落實）

I. 以台灣高鐵的稽核為例，其 SMS 稽核重點為介面間的跨單位協調，故此部分由安全部門執行較為適宜。

（將酌予補充說明）

J. 建議後續可將各要項步驟統整成一表單，或是在電子檔中建立超連結以利後續使用者閱讀。

（遵照辦理）

(2) 教育訓練教材（含案例）內容建議

A. 鐵路機構 A 涉及安全風險管理的案例中，多以「危害因子辨識」作為 PDCA 循環的出發點，再釐清 P 的界定，建議以「研擬控制措施」作為 PDCA 循環起點。

（研擬控制措施須進行危害辨識、風險分析等一連串行動，故以危害因子辨識作為 PDCA 循環出發點）

B. 簡報第 7 頁，除影響木案例外，臺鐵局最大的危害因子為車輛裝置與行車保安裝置故障，建議可針對此兩部分做說明，以利後續能有效推廣並落實到基層。

（感謝委員建議，惟囿於篇幅與計畫有限期程，本研究僅能先行提供影響木案例供舉一反三；後續建議由專業顧問協助就此案例加以說明並推廣到基層）

C. 影響木案例建議可以涵蓋 12 要項的方式進行說明，並在未來可作為內部訓練範本。在報告的論述上可從臺鐵局已知影響

木的存在為基礎，探究引入 SMS 後的相關作業來進行說明。
另提供相關建議如下：

- 請再釐清訂定影響木事故作為安全目標是否妥當；安全目標應為事故率、傷亡率等法定指標；並透過風險管理與績效管理就所發展之安全績效指標加以管控，包含其他前兆指標（如軌道障礙物、影響木事件）、活動結果指標等。
- 安全風險管理的部分，單針對影響木就可列出多項危害，包含可能造成出軌、壓斷電車線等，建議可由各處提報與自身相關之危害及控制措施。
- 安全目標可宣導至各基層單位，使基層人員理解。
- 建議優先強化基層人員事故事件通報狀況，進而透過調查、檢討來加以改善。
- 變革管理的部分，應將地震、豪雨等外部因素納入考量。
- 影響木目前造成 201~500 分鐘的延誤，應設法評估其應變方案，加速排除處理程序，以降低影響木所造成的延誤時間。
- 最高層級的安全會議可要求各處、段提報稽核成果及相關案例，並依此紀錄查看各段執行情況及追蹤改善狀況。

（感謝委員說明，考量影響木事件已受到主管機關關切並要求報告，故實務上臺鐵局的確已將該事件提升至安全目標層級加以管考；其他事項則將酌予補充以作為臺鐵局後續推動建議）

- D. 簡報第 11 頁，「適時提供改善建議」的部分，請再釐清是提供建議還是下達指令。

（經與臺鐵局確認，應為下達指令，將修訂用詞）

- E. 簡報第 11 頁，以台灣高鐵為例，公司僅有一套 SMS，並未細分處級 SMS 和整體 SMS，處級主要任務為執行安全管理作業。

（將調整用詞）

- F. 建議將影響木案例調整至第五章，並就此案例提出 12 要項之精進建議。

（遵照辦理）

G. SMS 的核心在於「危害辨識」與「風險管理」兩部分，並為各要項之基礎，建議在案例的陳述上不需執著於 PDCA 的表達方式。另台灣高鐵亦會要求基層單位需保有危害意識，並遵守相關標準作業程序（SOP）。

（將酌予補充說明）

H. 簡報第 12 頁，「結構失效導致旅客跌落軌道」請再說明結構失效的主詞。另修訂異常處理程序就能有效將風險從 R1 降至 R4，在實務上可能稍顯不合理。

（將再釐清後修訂或補充說明）

I. 簡報第 12 頁，建議可在 Do 的步驟中納入演練，例如旅客被夾之故障排除程序等。

（考量應變演練已於「輕軌列車事故應變及後續調查」說明，故此案例未再重複論述）

J. 簡報第 13 頁，請再釐清績效控管於 PDCA 循環的位置。

（將確認案例內容後修訂說明）

K. 12 要項為一整體循環，並非單一單位能充分涵蓋，而是公司整體去支持及運作，且各個要項仍具備各自的 PDCA 循環。

（同意，此亦為品質管理系統所強調的觀念，並已納入指引精神中）

(3) 臺鐵局 SMS 現況與建議

A. 臺鐵局近期已開始與第三方評鑑團隊(由中華顧問會同 DNV 辦理)溝通協調，預計於明年初執行 SMS 第三方評鑑。另已發布招標公告，預計年底引進專業團隊，協助推動 SMS。

（感謝委員說明）

B. 臺鐵局後續會再提供最新的資料，再請研究團隊補充與更新現況內容。

（遵照辦理）

C. 簡報第 18 頁，臺鐵局已著手將各處危害登記冊標準化，請在報告中補充說明。

（遵照辦理）

D. 簡報第 18 頁，建議可補充臺鐵局目前安全風險管理的程序，說明如何產出目前的危害登記冊。

（將酌予補充）

E. 臺鐵局危害登記冊的部分，可再思考以下幾個部分：

- 在第五階因子提及「機械老舊」，建議可再具體描述是哪一種設備。
- 在表格中所列之控制措施項目與對應文件項目數量不同，建議可再確認各控制措施所對應之安全文件，後續方可檢核其有效性。
- 以台北捷運為例，危害皆以敘述性描述，例如 A 設備老舊導致出軌，並依此了解其原因、研擬控制措施；在此危害登記冊中其中一項因子為「未依規定逕行扳轉轉轍器」，建議後續去了解未依規定的原因。
- 各處應先就其業務範圍擬定控制措施；在介面部分則可透過標準程序釐清，並於技術會報時討論及研議。

（感謝委員說明，將酌予補充以作為臺鐵局後續推動建議）

F. 台灣高鐵危害登記冊是由專責單位負責撰寫，於完成後送交危害審查小組審查，若其他單位提出異議或不認同時，則由資深危害審查小組進行複審；公司內大部分危害皆涉及多個部門，由專責單位協調與分派各部門所負責之危害與其控制措施。另各部門的危害控管人員應了解其負責範圍內之所有危害及其控制措施，並於變更管理時將其納入考量。另針對基層人員僅在新生教育訓練、年度複訓時簡單說明初始風險較高之危害，使其具備安全意識。

（感謝委員說明，將酌予補充以供其他營運機構參考）

G. 簡報第 18 頁，臺鐵局危害登記冊的寫法建議可再精進；針對「出軌-人為因素-操作不當」，以高鐵為例：

- 針對控制措施的部分，首要考量的解決方案並非是人為控制，而是考量以硬體調整等方式作為控制措施。例如：道岔間多個轉轍器彼此鎖定以作為防護，可降低衝撞危害的嚴重程度。
- 若目前初始風險等級為不可接受，透過硬體調整方式後仍無法降至可接受水準，而須考量人為控制措施時，則應以新增、檢討、修訂相關操作程序，作為其控制措施。例如：在執行維修作業前須上扣夾、執行二次確認、針對人員進行相關演練等。

- 另針對安全文件的部分，各控制措施應明確指定其所對應之文件。

(感謝委員說明，將酌予補充以作為臺鐵局後續推動建議)

- H. 安全風險管理不等於事故統計，並且應著重於風險控制措施，後續才能有效地減少事故發生率及嚴重性。

(感謝委員說明，將於報告中酌予補充)

- I. 簡報第 19 頁，提到臺鐵局目前有「建立適任性要求，不適任性處置機制」，請再補充要求的對象。在「不適任性處置機制」的部分建議再補充處理程序。

(感謝委員建議，將於報告中酌予補充說明)

- J. 簡報第 19 頁，有關設有溝通管道的部分，請再補充是由誰設置。

(將於報告中酌予補充說明)

- K. 臺鐵目前尚無機制妥善處理跨部門協調作業，以工務處執行影響木控制措施為例，在撰寫相關作業程序及須知時，若涉及到跨單位作業，其他處會有部分異議，不一定會完全配合，導致控制措施執行成效受限。

(感謝委員說明，將於報告中提出相關建議，後續再由專業顧問協助建立協調管控機制)

- L. 簡報第 28 頁，應該是釐清外部單位的「安全風險」而非「安全責任」，責任不應該分攤給外部單位，請再釐清並修正。

(將調整用詞，改以「職責」表示 Responsibility)

- M. 目前臺鐵局主要透過歷史事故事件找出危害因子，其範圍略為侷限，建議未來可以透過虛驚事件或參考國外鐵道營運機構案例，以補全危害登記冊。

(感謝委員說明，將於報告中提出相關建議)

- N. 後續臺鐵局可再研擬相關前兆或領先指標，例如人員巡查影響木確認其改善需求，當改善需求增加時則可反映出其潛在危害風險提高。

(感謝委員說明，將於報告中提出相關建議)

3. 散會

附錄 3 專家學者座談會議紀錄

精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析

第 1 次專家學者座談會議紀錄

一、採購案編號：MOTC-IOT-110-SBB002

二、採購案標的名稱：精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析

三、時間：110 年 07 月 28 日 9 時 30 分

四、地點：視訊會議

五、主持人：陳副所長天賜

六、出席者：國立臺灣大學土木工程學系賴教授勇成、國立成功大學交通管理科學系鄭教授永祥、交通部路政司張副司長舜清、交通部鐵道局楊副局长正君、交通部臺灣鐵路管理局營運安全處林處長景山、臺北大眾捷運股份有限公司鄭副總經理德發、臺灣高速鐵路股份有限公司劉協理文亮、交通部運輸研究所（陳天賜副所長、葉祖宏組長、吳熙仁研究員）、中興工程顧問社（鍾志成主任、孫千山組長、林杜寰研究員、徐任宏研究員、黃邵琪研究員、李治綱教授）

紀錄：吳熙仁





七、專家學者意見：

1. 國立臺灣大學土木工程學系賴教授勇成

- (1) 報告中所制定之各要項落實步驟應能有效協助交通部臺灣鐵路管理局(以下稱臺鐵局)建置其安全管理系統(以下稱 SMS),但針對現有的鐵道營運機構是否也須遵循報告中所制定的從「0 既有法規」至「3 有效性提升」之各階段,請納入後續研究探討。
- (2) 簡報第 13 頁,各要項間步驟存在著橫向的關聯性,但在報告中是以各要項獨立撰寫的方式呈現,造成各要項步驟間的橫向關聯性表達較不清楚,請納入後續修改方向。
- (3) 針對組織的部分,SMS 的一個重要核心在於安全部門與現有組織間的整合,但在報告的要項一有提到組織系統的整合,要項二卻沒有。建議後續能清楚點出現有組織與安全部門間的關聯性。
- (4) 在組織的部分,建議後續除了臺鐵局的案例以外,還可提出其他具體案例,如臺北大眾捷運股份有限公司(以下稱北捷)或臺灣高速鐵路股份有限公司(以下稱高鐵公司)的經驗與作法,讓讀者能清楚了解該如何遵循。
- (5) 教育的部分,建議釐清安全教育要納入現有教育訓練中或創立額外教育訓練機制,若是額外的訓練則要再思考參與人員、頻率等。以 JR 西日本為例,他們將安全教育視為特殊訓練,且每三年需進行一次。
- (6) 報告第 3-49 頁,建議釐清適任性管理的重點是安全相關作業的適任

性還是一般常見作業的適任性，避免讀者混淆。

- (7) 建議在研究中釐清 SMS 屬「整合安全相關作業的全新架構」還是「將安全相關作業內化至既有程序、表單中」。

2. 國立成功大學交通管理科學系鄭教授永祥

- (1) 本次 SMS 的整體架構是以由上而下的方式推動，建議內容中說明由下而上、由基層了解、落實 SMS 並回饋意見的方式，據以達到有效的安全提升，而非增加基層的文書工作。
- (2) 建議可針對安全部門內的相關人員制定職能要求。
- (3) 安全主管為管理及推動安全的重要幕僚，但以目前臺鐵局的營運方式，其營運安全處與運、工、機、電各處為平行，除非組織權責主管給予其權限，不然會使得安全主管在溝通、協調及執行上較為困難。
- (4) 建議可補充鐵道系統在興建階段與營運階段有關風險管理、風險登記冊的移轉內容。
- (5) SMS 的概念是以系統的方式管理安全，建議本研究或後續研究可訂定推動 SMS 的預期目標及所需資源、時間。
- (6) 後續可考量是否有相關科技能協助人員執行與管理安全。

3. 交通部路政司張副司長舜清

- (1) 臺鐵局的問題不在於沒有執行安全管理，而是基層員工不了解自己在做安全管理或是沒有太多的安全意識。安全管理的落實程度也是個問題，以臺鐵局為例第一線人員未必遵循 SOP，而是遵循師傅的指導。
- (2) 以臺鐵局為例，員工的參與、工會的角色對推動 SMS 影響重大，建議後續可納入研究中說明。
- (3) 以臺鐵局為例，訓練通常只針對新進人員，中高階主管未必持續進行相關訓練，建議後續可納入研究中說明。
- (4) 安全部門可以以任務編組、專責或非專責單位負責，但以臺鐵局為例，建議還是成立專責安全部門以確保環島鐵道的營運安全。
- (5) 目前國內鐵路法規，包含鐵路法和鐵路行車規則都在進行修法，若以報告中四階段（0 既有法規、1 基礎建置與落差盤點、2 落差改善執行計畫、3 有效性提升）的方式推動與執行 SMS，可能會導致營運機構的執行速度趨緩，建議可考慮將「0 既有法規」與階段 1 至 3 平行，避免營運機構在閱讀上的誤會。

4. 交通部鐵道局楊副局長正君

- (1) 由於部分要項在現有的法規或營運機構內部已經存在，建議在報告中不要區分成四階段，避免營運機構誤解成除了法律規範的內容以外都不須執行。
- (2) SMS 將要入法，而本次研究的作業指引可能會成為監理機關查核的依

據。若往後根據指引中的內容進行 SMS 查核，對於臺鐵局而言可能很難執行及落實，以要項二安全責任與關鍵人員為例，若要落實到基層的廠、段等則須考量是否具備足夠的資源、要落實到哪種程度、是否具備足夠的人力去執行等。

- (3) 報告第 3-33 頁，步驟中建議可視組織規模在各個子層級建立安全委員會。建議可明確點出每個層級的參與人員、建置目的、實際作業內容等，使營運機構能了解並遵循指引。
- (4) 建議可將安全委員會、安全推動小組的組成架構、任務內容、責任具體地寫出來。
- (5) 建議後續將管理階層（包含權責主管、安全部門主管、相關部門主管）的當責、責任、具體任務內容明確地在報告中寫出來，並將彼此間的關聯串接好，至於第一線人員只須了解其職責。
- (6) 建議可將風險辨識、危害管理等步驟簡單化，俾利營運機構後續參採。

5. 臺灣高速鐵路股份有限公司劉協理文亮

- (1) 高鐵公司在設計階段就有導入 fail-safe（失效自趨安全）的概念，除了安全部門外，相關部門及品管部門對於相關系統技術皆有所掌握。
- (2) 高鐵公司近年來開始進入系統汰換的階段，此部分也比照新建階段的程序來進行風險評估。
- (3) 高鐵公司主要參考歐洲標準規範（包含 EN50126、EN50128、EN50129 等），目的是為了使組織內具備完整的技術管理體制。且高鐵公司內也有完整的品保體制，以協助安全單位與品保單位檢視系統的改善與更新。
- (4) 臺鐵局的問題在系統種類繁多且複雜，這個部分高鐵公司的作法是透過型態管理變更管理之，並由品保單位負責。
- (5) 建議應全面落實各作業的 SOP，才能有效提升整體系統安全。
- (6) 高鐵公司目前蒐集了四千多項的危害，涵蓋系統、程序、人員等面向，並以資訊系統進行管理，若發現此危害將影響營運安全，則會透過委員會檢討與處理。
- (7) 高鐵公司於系統、設備汰換時，會找獨立查證與確證機構針對高安全風險項目進行查證與確證，以確保其安全、可靠、品質及功能。
- (8) 高鐵公司的內控循環也是交由品管單位做管理，每個年度都會針對各組室進行稽核，稽核項目包含品質、安全、環保、資訊安全等，透過稽核發現缺失，並進一步進行整體的風險管理。
- (9) 高鐵公司會針對新進和固有人員進行品質訓練及安全訓練，並將訓

練分為基礎訓練、進階訓練（稽核、應變等）與專案訓練。

(10) 建議可在報告中強調組織推動、人員訓練及部門間的溝通協調。

6. 臺北大眾捷運股份有限公司鄭副總經理德發

- (1) 北捷第一層的安全委員是由總經理或其授權人員擔任主席，成員包含指定之單位主管或人員，工安處則擔任會議幕僚單位，其任務為推動 SMS 而非執行 SMS，例如：審查重大程序變更等；第二層的安全委員會成員包含副總經理、執行單位的一級與二級主管，其主要任務為檢討 SMS 落實狀況；第三層安全委員會則是由各基層自行檢討安全事件、疑慮並研擬、執行矯正措施。第三層委員會檢討改善完以後會將討論結果送至第二層安全委員會中說明。建議後續可於報告中明訂出各層級安全委員會的具體任務與組成成員。
- (2) 興建單位要將風險清單移交給營運單位有一定的困難，北捷的作法是會把風險相關內容納入安全文件（如：整合為作業手冊），以便第二層安全委員會可隨時檢討，並與執行單位有所連結。
- (3) 簡報第 9 頁，「建立危害通報程序」一詞較為模糊，應闡明其中的重點-危害篩檢機制，例如：臺鐵局機務處常發生車輛故障，應透過危害篩檢機制找出重點問題，並透過三層安全委員會進行通報與改善。
- (4) 簡報第 10 頁，建議第三階段應強調實務作業的提升而非文件的檢討。
- (5) 簡報第 13 頁，安全責任與關鍵人員中的「建立人員溝通管道」，建議強調溝通作業程序而非人員溝通管道，避免員工流動等因素造成規避責任、掩蓋事實。
- (6) 建議列出 SMS 十二要項的綱要重點項目以及各營運機構可自行依據其形態推展的發展項目。
- (7) 安全教育的部分，北捷每兩年都會執行溫故訓練，對基層主管說明安全案例、SMS 等內容。另針對新進人員及現有基層人員則有另一套安全訓練，其重點為安全的宣導、訓練及通報等。

7. 交通部臺灣鐵路管理局營運安全處林處長景山

- (1) 臺鐵局目前 SMS 已進入第三階段，在推動的過程中參考運研所前幾年的研究報告，並請益高鐵公司與北捷的推動經驗。
- (2) TOSHMS 在推動時係建立有法規、驗證規範、指導綱領、技術指引、建置實務參考手冊等層次，建立 SMS 之推動應參考 TOSHMS 經驗，建立相關指引供營運機構參考。
- (3) 林鐵、糖鐵的 SMS 是否須包含所有要項可再考量。

- (4) 臺鐵局成立營運安全處係由行車保安委員會轉型而成，但還是保持任務編組的型態，導致推動能量不足。
- (5) 建議 SMS 相關的教育訓練應落實到基層，讓第一線人員了解其職責與安全責任。
- (6) 目前臺鐵局有將處級人員納入安全教育訓練，但仍需強化其相關技能，若要將安全教育訓練推動至段級，在執行上可能會有困難，故後續將會引入工程專案管理（PCM）協助本局協助執行並導入安全管理。
- (7) 建議適任性管理應探討人員證照要求以外的適性要求以及人員汰除機制。
- (8) 臺鐵局過去的組織架構偏重探討行車安全，後續期望將考量範圍擴展到營運安全。
- (9) 可說明工程階段的風險清冊如何移交至營運單位，例如：在南迴鐵路電氣化工程中，鐵道局該如何將工程階段的相關技術規範、風險管理文件移轉給臺鐵局以利營運及管理。
- (10) 臺鐵局目前針對十二要項皆在持續推動中，但細膩程度可能稍顯不足，後續將擬定相關成果報告，並持續稽核與檢討。

8. 交通部民用航空局飛航標準組朱科長衍達（書面意見）

- (1) 簡報第 12 頁，安全政策、目標與資源部分，第 5 點所述「建立安全政策與目標」應屬基礎建置之重要環節，建議再予研議及定位。
- (2) 簡報第 12 頁，安全責任予關鍵人員部分，第 4 點所述「定義組織各相關部門之安全責任」應再擴大納入部門各階層人員之安全責任。
- (3) 簡報第 12 頁，安全教育訓練與適任性管理部分，建議針對組織內不同層級之人員（例如：高階主管、部門及單位主管、一般人員等）應予劃分不同之訓練要求，另，對於於 SMS 內執行特定作業功能之人員，例如：SMS 工作小組、風險辨識、SMS 稽核、事件調查等，安排適切之課程。
- (4) 簡報第 13 頁，安全文件部分，由於營運單位文件系統龐大，建議於報告中增加文件類別或名稱以為參考。
- (5) 簡報第 13 頁，安全風險管理部分，變革管理中所採取之新做法、新措施亦可能產生風險，建議針對變革管理之整體做法於報告中述明，以與第 3 點所述「整合變革風險評估與處理結果」部分緊密連結。另，對於風險管制（緩解）措施部分，應定期檢視及修正之機制，依據風險之變化程度進行調整。
- (6) 報告第 3-4 頁，表 3-1 中有關加強紀律處分程序、政策部分，建議應以推動建立公正文化為基礎，再律定紀律處分之作法，令員工勇於通報不安全或違反規定事件。
- (7) 報告第 3-6 頁，表 3-2 四階段要項順序部分建議再做檢視及調整，

例如第二階段之要項一至三等皆為基礎建置之一環，應確定組織之政策及目標，以及相關作業規範後，方可執行落差分析。

- (8) 報告第 3-23 頁，步驟 6 有關加強紀律處分程序/政策部分，建議對相關文字再做檢視及調整。由於公正文化於組織 SMS 中至關重要，建議於律定紀律處分之同時，應宣導及加強組織對於推行公正文化之具體承諾，建立正向之安全文化，故相關文字建議再予審酌。
- (9) 報告第 3-25 頁，第 4 點定義組織各相關部門之安全責任部分，建議納入人員之安全責任。
- (10) 報告第 3-26 頁，建立 SMS 工作小組部分，建議補述帶領該小組之權責主管人員，以及小組之運作方式以供營運單位參考。
- (11) 報告第 3-27 頁，有關指派安全主管、成立安全部門部分，第 3 點建議可以由其他職位、部門兼理一節，考量作業單位兼理安全監督恐有球員兼裁判之疑慮，建議仍以建立專職之安全部門綜理 SMS 業務為宜。
- (12) 報告第 3-29 頁，步驟 4 第 1 點之(4)「確認所屬人員」涵義不清，建議再予釐清。另，第 2 點有關基層主管及第一線人員之安全責任應有所區隔，例如一般員工應無危害辨識或風險評估之能力。復於第 3 點又再提及第一線人員，建議對該 2 點之敘述再予檢視及修正。
- (13) 報告第 3-33 頁，有關風險管理部分，對於所訂風險管理緩解措施之決策層級於報告中未有建議，例如：高度風險者，其決策應由總經理級主管裁決、低度風險者由部門主管裁決等，建議於報告中能提供相關之指引。
- (14) 報告第 3-46 頁，建議對於要項四有關教育訓練部分，應依各層階層人員之安全責任，妥適安排訓練項目。對於於 SMS 內執行特定作業功能之人員，例如：SMS 工作小組、風險辨識、SMS 稽核、事件調查等，安排適切之課程。
- (15) 教育訓練教材研擬的部分，建議於訓練教材中增列組織之政策、目標、組織文化及 SMS 相關作法，利用訓練時機建立員工對於組織願景之認識，以及建立完整之安全管理觀念。

9. 主席

- (1) 請研究團隊再統整各專家意見進行報告的修訂，並於期中或期末報告呈現。
- (2) 期望本次研究所研擬的作業指引能有效協助臺鐵局建置其 SMS。
- (3) 本次研究所研擬的作業指引還是以通用性為原則，建議後續可透過實務案例的方式具體且明確地描述個步驟的內容，俾利後續營運機構參考。

八、散會。

精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析

第 2 次專家學者座談會議紀錄

一、採購案編號：MOTC-IOT-110-SBB002

二、採購案標的名稱：精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之研析

三、時 間：110 年 11 月 4 日 9 時 30 分

四、地 點：運研所 10 樓會議室

五、主持人：陳副所長天賜

六、出席者：國立臺灣大學土木工程學系賴教授勇成、交通部鐵道局楊副局長正君、交通部臺灣鐵路管理局營運安全處林處長景山、臺北大眾捷運股份有限公司林正工程師賢樑、臺灣高速鐵路股份有限公司劉協理文亮、交通部運輸研究所（陳天賜副所長、葉祖宏組長、吳熙仁研究員）、中興工程顧問社（鍾志成主任、孫千山組長、林杜寰研究員、徐任宏研究員、黃邵琪研究員）

紀錄：吳熙仁

召開「精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引之

研析」案第 2 次專家學者座談會紀錄

一、時間：110 年 11 月 4 日（星期四）上午 9 時 30 分

二、地點：本所 10 樓會議室

三、主持人：陳副所長天賜 **陳天賜**

紀錄：吳熙仁

四、出(列)席人員：

出(列)席單位及人員	職稱	姓名
賴勇成 委員	教授	賴勇成
鄭永祥 委員	教授	(請假)
張舜清 委員	副司長	(請假)
楊正君 委員	副局長	楊正君
林景山 委員	處長	林景山
朱衍達 委員	科長	(請假)
劉文亮 委員	協理	劉文亮
林賢樑 委員	正工程師	林賢樑

出(列)席單位及人員	職稱	姓名
財團法人中興工程顧問社	研究員	孫千山 徐仁宏 林孔安 黃邵琪
運輸研究所	組長 研究員	蔡祖宏 吳熙仁

七、專家學者意見：

1. 國立臺灣大學土木工程學系賴教授勇成

- (1) 建議提高指引可讀性，可考量透過系統化圖像(如簡報中的示意圖)呈現指引文字內涵，以利各職位人員理解。
- (2) 期中報告初稿中將重大鐵道事故調查建議與SMS實務作業指引連結，呈現上容易造成讀者混淆，同意納入附錄中參考即可。
- (3) 建議實務作業指引的各要項能以架構內容圖示(落實步驟、運作機制等之連結)先加以說明與統整。
- (4) 建議在實務作業指引中說明SMS整體12要項的開始推動方式，例如落差盤點等相關機制。
- (5) 建議提高案例可讀性，可考量納入圖示以利讀者擷取案例重點。

2. 交通部鐵道局楊副局長正君

- (1) 鐵道系統安全管理要求最早始於台灣高鐵契約，包含獨立查證與確

證（IV&V）報告、安全管理計畫等，建議可將相關內容納入實務作業指引與教材彙編（以下簡稱為彙編）1.1 節中說明。

- (2) 彙編第二章提到其目的為彙整運研所過去研究成果。惟考量彙編後續將提供各營運機構參考使用，建議可參考交通部頒布規範寫法說明其用途。另外也建議毋須強調不具強制力。
- (3) 彙編 4.2 節中提到宜、可以、可能等不同詞彙意義，建議可調整詞彙，避免給營運機構太多自主決策權。
- (4) 建議將彙編 4.1.2 節標題改為架構內涵。
- (5) 我國營運機構緊急應變已透過各式法規加以規範、落實。建議實務作業指引要項十(緊急應變)可考量直接援引法規要求，並連結 SMS、說明緊急應變在 SMS 中角色即可。
- (6) 實務作業指引要項一（安全政策、目標與資源）提到營運機構宜建立 SMS 工作小組並進行落差盤點。就此敘述來說，SMS 工作小組係屬臨時的內外部顧問或諮詢單位，而非未來 SMS 運作角色，故建議可移至 12 要項外說明。
- (7) 實務作業指引要項三（安全風險管理）提到定義系統，建議闡明其內涵以避免誤解。
- (8) 建議彙編可針對營運機構各級安全管理組織名稱與作業內容提出具體建議，避免名實不符的情況。

3. 臺灣高速鐵路股份有限公司劉協理文亮

- (1) 實務作業指引要項三（安全風險管理）的第一步應該是定義系統並辨識危害，而非建立通報程序。
- (2) 營運機構應該要有明確的安全管理組織，並授予工作權責以利安全管理作業執行。
- (3) 安全包含硬體、軟體（組織等）、人（訓練等）等面向。建議可強調未來 SMS 與其他系統的整合性，例如 SOP 整合、稽核整合、資料庫整合以及整合前的評估等。以台灣高鐵的經驗來說，相關程序、權責、SOP 必須明確定義，如此一來才可能將各個部分（職安衛、品質、營運安全等）由不同部門管理，並做到跨部門、組織的管理系統整合，並就各部分分別。
- (4) 建議確認各程序跟步驟的可管理性（可被評估與查核）。
- (5) 管理系統的推動強調 Top-down，故主管的意志與決心很重要，須先有安全第一與品質第一的觀念，營運部門才會發展出安全文化。
- (6) 在緊急應變部分，台灣高鐵因應災防法制定相關計畫，涵蓋減災、整備、應變、復原重建等事項，並透過鐵道局監理、ISO 9001 有效性稽核、內控程序等持續改進。

- (7) 台灣高鐵未來期望建立危害的預判系統，整合維修管理等資料庫優先對預估未來狀況並執行預防性稽核。

4. 臺北大眾捷運股份有限公司林正工程師賢樑

- (1) 呼應賴教授的意見，建議可提高可讀性、強化指引前後連貫性。
- (2) 呼應劉協理的意見，風險管理應先從定義系統並辨識危害開始，危害通報僅為危害辨識的輸入之一。
- (3) SMS 係用於管理營運活動的危害。其中變動規模較小者可透過 SMS 處理，但規模較大者（如新車採購等工程標案）可再思考是否要逕行納入 SMS 範圍內處理，或者是透過工程手段（如 EN 50126）處理，待工程特定階段（如系統驗收後）後再由 SMS 接手管制即可。
- (4) 實務作業指引要項十（緊急應變）在闡明緊急應變計畫建置人員時有提供營運機構自訂彈性。但考量指引明確性，建議直接闡明由「安全部門（即災害防救業務部門）建立，營運部門合作」。
- (5) 建議實務作業指引要項十（緊急應變）的「評估緊急狀況」可以與「整合風險管理程序」整併。
- (6) 建議可參考運研所「以 SMS 觀點探討臺鐵影響木之處理」簡報，補充 12 要項完整案例。
- (7) 建議實務作業指引中可補充說明與職業安全衛生、資訊安全的關聯，特別是行車電腦的資訊防護亦與行車安全息息相關。例如高捷 ISO 27001 雖然是由資訊部門運作，但稽核係由工安處辦理；北捷 SMS 權責人員則會參加資訊安全管理會議並在 SMS 中宣告相關介面。
- (8) 建議案例 C-4 可補充緊急應變計畫中關於緊急應變通報、組織動員的重點說明。
- (9) 案例 C-4 中可以發現高捷工安處並未針對輕軌事故做調查，但考量指引的泛用性，仍建議在實務作業指引中說明營運安全部門可以有調查功能。
- (10) 建議修正案例 C-4 的說明，將「修正行車運轉作業程序及相關工作說明書」改納入事故調查檢討作業中。

5. 交通部臺灣鐵路管理局營運安全處林處長景山

- (1) 臺鐵局近年參考運研所研究報告推動 SMS，今年更與運研所共同辦理專案會議與教育訓練，各層級主管、第一線同仁均獲益良多。
- (2) 個人過去曾在基層辦理職安衛業務，當時發現公家機關在組織運作上有諸多限制，使得職安衛管理單位僅能為任務編組，但隨著職業安全衛生法逐步完備，目前問題已逐漸消失；然而在營運安全方面目前仍存在類似問題，例如鐵路法尚未針對國營鐵路明訂專責安全

管理組織要求，相關法規也未明訂 SMS 要求，故在推動上存在較多阻礙，也較難投入資源。

- (3) 建議實務作業指引中可闡明安全管理單位、安全委員會、各階層安全管理人員、各階層主管的 SMS 推動職責，並透過教育訓練讓相關人員理解其責任。先前與運研所共同辦理兩次專案會議時，即一併要求基層安全管理人員及其主管出席，確保主管理解與支持 SMS。。
- (4) 緊急應變應要回歸 SOP，須檢視 SOP 有無問題並據以執行。故建議實務作業指引要項十（緊急應變）可強調營運機構要審查相關程序並加以明確化，過程中也要整合 SOP 與緊急應變計畫，避免災害防救業務部門與營運部門各自為政。
- (5) 建議將案例 A-5 之「危木」一詞全部改為「影響木」。
- (6) 若以安全績效來看，影響木風險並不高，但工務處仍戮力處理之，包含協調處理路權外影響木（鐵路法雖然有規定但認定困難）、透過 GPS 定位影響木並了解樹種等。然而事實上因影響木最容易影響電力設備，故電務處應分工處理之，可納入案例建議中，避免電務處誤解自身沒有責任。
- (7) 建立研究團隊可參考職業安全衛生管理系統推動經驗，摘列 SMS 12 要項的作業綱要，並包含所有營運機構均須執行的共同事項。

6. 主席

- (1) 請研究團隊再統整各專家意見進行報告的修訂，並於後續報告中呈現。
- (2) 本次研究所研擬的實務作業指引係以通用性為原則，營運機構應檢視後考量自身特性調整，甚至可參考民航局經驗，委託顧問輔導、諮詢。

八、散會。

附錄 4 三、四階指引內容對照

以下將本研究實務作業指引的落實步驟，對應至 2019 研究成果（鐵路運輸安全管理系統（SMS）制度化策略之研擬）的三階 SMS 指引中。SMS 指引內容可作為檢核項目供建置 SMS 的營運機構自主檢視；落實步驟則可協助營運機構從無到有建置各要項，並可透過此處對照協助探究既有作業是否有可精進之處。

要項一 安全政策、目標與資源	
目標	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、所需的資源等。
說明	<p>1-1. 高階管理者應擬定並簽屬公司的安全政策以示負責，安全政策須與機構內其他組織的政策主旨一致，安全政策的內容應符合法規要求，展現對安全的承諾，積極維護安全文化並不斷改進安全管理系統，且高階管理者已把安全文化視為優先項目以顯示對安全的重視。</p> <p>安全政策等可對應：要項一步驟 1、要項一步驟 5、要項一步驟 7； 安全文化等還可對應：要項一步驟 6、要項十二步驟 2</p>
	<p>1-2. 營運機構應設定符合法令要求之安全管理系統目標，以維持並持續改善安全管理系統與其績效。</p> <p>對應：要項一步驟 5、要項一步驟 7</p>
	<p>1-3. 針對安全政策與目標，營運機構應向全體員工佈達周知。（要項 5）</p> <p>對應：要項一步驟 5、要項五步驟 1</p>
	<p>1-4. 高階管理者應確保提供必要資源以便建立、實施與維持、持續改善安全管理系統。</p> <p>對應：要項一步驟 3、要項一步驟 4</p>

	<p>1-5. 營運機構應決定安全管理系統的範圍，並建立、執行與維持、持續改善安全管理系統，應建立、執行和維持流程，供所有階層的員工或員工代表參與及諮詢安全管理系統的發展、規劃、實施、績效評估和改善行動。（要項 12）</p> <p>建立與執行等對應：要項一步驟 2、要項一步驟 4、要項十二步驟 1； 員工或員工代表參與等可對應：要項二步驟 2</p>
注意 事項	<p>1. 管理上是否已展現對安全的承諾？</p> <p>對應：要項一步驟 1</p>
	<p>2. 管理階層是否發出適當且一致的信息，闡明產出與安全績效須保持平衡？</p> <p>對應：要項一步驟 1</p>
	<p>3. 是否安全政策持續反映公司對朝向安全的強力承諾？</p> <p>對應：要項一步驟 5</p>
	<p>4. 管理階層是否重視安全政策並做出相符的行動？</p> <p>對應：要項一步驟 5</p>
	<p>5. 安全政策中制訂的行動是否被執行與監督？</p> <p>對應：要項一步驟 5、要項六步驟 3</p>
	<p>6. 公司是否對改善行動制定目標？</p> <p>設施設備或作業課題對應：要項六步驟 2 組織層面安全課題對應：要項十一步驟 1、十二步驟 1</p>
	<p>7. 安全政策是否提及安全報告程序？是否建置報告制度以蒐集各基層員工的風險報告？</p> <p>對應：要項一步驟 5、要項三步驟 1</p>
	<p>8. 安全政策的內容應「符合法規及國際標準」、「展現對安全的承諾」。</p> <p>對應：要項一步驟 5</p>

	<p>9. 安全政策內容可包含：鼓勵安全報告、組織提供必要的資源，落實安全政策各項內容、明確指出可接受與不可接受的行為、說明那些情況得減輕或免除紀律處分、定期檢視以確保對組織的相關性與適合性、律定公司應持續監控與定期評估安全績效、強調公司持续提升 SMS 的整體績效。</p> <p>對應：要項一步驟 5</p>
	<p>10. 安全政策內容可包含鐵路運輸於營運與維護上所需資源之可用性，確保未來鐵路營運機構在制訂營運計畫時能夠充分利用資源（包括人員和設備）並考量資源的生命週期。</p> <p>對應：要項一步驟 5</p>
	<p>11. 安全文化的促進和積極維護可藉由以下方法的實施來達成： (a) 領導階層對於安全文化的承諾 (b) 一線管理者管理安全的角色 (c) 需要涵蓋各層級鐵路安全員工 (d) 鼓勵公開交流安全資訊 (e) 積極處理人為因素 (f) 促進公正的文化和環境 (g) 提高安全意識 (h) 願意為安全投入資源。</p> <p>對應：要項一步驟 6、要項十二步驟 2</p>

要項二 安全責任與關鍵人員	
目標	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。
說明	<p>2-1. 最高管理者負有建置及推動 SMS 的最終職責與責任。</p> <p>對應：要項二步驟 1</p>
	<p>2-2. 應有一位安全管理者負責建置與推動 SMS，並確保其持續有效運作，並可取得最高管理者給予必要之資源。</p> <p>對應：要項二步驟 3</p>
	<p>2-3. 營運機構應明定所有管理階層與員工在安全管理系統中應負之責。</p> <p>對應：要項二步驟 4</p>
	<p>2-4. 安全職責、責任應文件化，並轉知所有同仁。（要項 5、要項 7）</p> <p>安全職責與責任對應：要項二步驟 4；</p> <p>公告周知對應：要項二步驟 7、要項五步驟 1、要項七步驟 2</p>

	<p>2-5. 營運機構應有專責安全部門，提供各部門高階管理者安全諮詢，並協助現場單位管理者落實安全作業，監督、維持 SMS 之功能。 (要項 5)</p> <p>對應：要項二步驟 3</p>
注意 事項	<p>1. 安全角色、任務、目標是否已妥善定義且反映於工作描述中？</p> <p>對應：要項二步驟 4</p>
	<p>2. 針對任務，是否已執行適當的訓練？</p> <p>既有作業任務可對應：要項四步驟 2；</p> <p>SMS 相關作業任務可對應：要項四步驟 3、要項四步驟 4</p>
	<p>3. 是否已有任何形式的安排可確認員工的適任性？</p> <p>對應：要項四步驟 1~3、要項四步驟 6</p>
	<p>4. 是否管理者與監督者在公司中有明確的角色與職責？</p> <p>對應：要項二步驟 1、要項二步驟 3、要項二步驟 4</p>
	<p>5. 管理者與監督者是否為目標負責？例如，管理者是否為安全政策與目標能否轉換為適當的程序與工作宣導負責？監督者是否為程序與流程的符合性負責並回報？</p> <p>對應：要項二步驟 1、要項二步驟 3、要項二步驟 4</p>
	<p>6. 組織架構是否已反應公司對安全的承諾？</p> <p>對應：要項二步驟 3</p>
	<p>7. 員工是否有足夠的適任性執行任務以管理辨識出的風險。</p> <p>營運部門可對應：要項四步驟 2</p> <p>安全部門可對應：要項四步驟 3、要項四步驟 4</p>
	<p>8. 規劃的工作分配是否基於風險分析的結果？並已適當地辨識所需的資源。</p> <p>對應：要項四步驟 5</p>
	<p>9. 是否已對任務進行人為因素分析，包括任務設計與作業組織，例如任務型態與數量等。</p> <p>對應：要項四步驟 5</p>

	<p>10. 高階管理者（部門主管或重要工作小組負責人）的工作職掌，除部門或業務相關責任外，應包括安全責任（safety accountability）、執行 SMS 相關作業之職責（responsibility）、確保各項安全指引與管控皆加在 SOP 程序中、確保所屬員工皆遵守 SOP 與各項安全指引。</p> <p>對應：要項二步驟 4、要項六步驟 1~2</p>
	<p>11. 確保鐵路運輸營運業者的最高執行者、管理機構或鐵路營運相關人員所執行的安全決策與安全方向有效的被實施。</p> <p>對應：要項十一步驟 1~3</p>

要項三 安全風險管理	
目標	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。
說明	<p>3-1. 營運機構應建立流程以持續辨識、分析、評量、處理組織的安全危害。</p> <p>對應：要項三步驟 2</p>
	<p>3-2. 安全風險辨識範疇應考量「安裝、測試、試運轉，營運及維修等作業活動」、「運轉、維修及作業環境」，以及變革管理影響，包括「內部變更影響」、「外部變更影響」，並定期檢視。（要項 9）</p> <p>對應：要項三步驟 2、要項九步驟 1</p>
	<p>3-3. 應有安全風險評量原則，區分可容忍與不可容忍風險。</p> <p>對應：要項三步驟 2</p>
	<p>3-4. 營運機構應訂定程序，研擬改善風險的行動措施，並排定其優先順序。</p> <p>對應：要項三步驟 2-</p>
	<p>3-5. 營運機構應透過安全績效監督與評估來監控風險改善行動成效。（要項 11）</p> <p>對應：要項十一步驟 1</p>
	<p>3-6. 營運機構應有文件紀錄、管理、追蹤安全危害資料，由單位管理者或更高階管理者認可。（要項 7）</p> <p>對應：要項三步驟 2、要項七步驟 3</p>

	<p>3-7. 營運機構應訂定程序，將危害辨識或事故與事件調查結果適當地整合入危害資料，並降低其風險。（要項 8）</p> <p>對應：要項三步驟 4、要項八步驟 4</p>
注意 事項	<p>1. 組織是否對涉及內部、外部交流、過程、技術、營運及組織變革活動相關的風險有全面的了解？</p> <p>對應：要項三步驟 5、要項九步驟 2</p>
	<p>2. 是否有營運上的安排（例如發展出流程、使用適當的工具等）以確保風險均已控管？</p> <p>對應：要項三步驟 2、要項六步驟 4</p>
	<p>3. 改善措施的績效、安全資料、事故調查與稽核等是否被用來辨識、加強、排序控制措施？</p> <p>危害的審查與控制措施擬定對應：要項三步驟 2；</p> <p>相關檢討對應：要項十一步驟 3</p>
	<p>4. 前述結果是否於員工訓練被推廣？</p> <p>對應：要項四步驟 3~4</p>
	<p>5. 是否風險評估程序被定期的檢視？</p> <p>對應：要項三步驟 6</p>
	<p>6. 是否用案例說明風險管理行動以加強學習？</p> <p>對應：要項四步驟 4、要項五步驟 1</p>
	<p>7. 是否相關風險管理內容（或變更）在訓練中被傳達？</p> <p>對應：要項四步驟 4</p>
	<p>8. 危害辨識是否邀請不同單位人員集思廣益，或以固定小組方式適當地辨識、管理風險？</p> <p>對應：要項三步驟 2</p>
	<p>9. 研擬改善措施可思考「技術、訓練、法規面的改善」、「成本效益」、「可行性與可接受度」、「被監控的方式」、「生效時間」、「殘餘風險是否仍需要其他改善措施」、「衍生的風險」。</p> <p>對應：要項三步驟 2</p>

	10. 危害物質、保安議題是否納入危害辨識範疇? 對應：要項一步驟 2、要項三步驟 2
	11. 外包商、契約商等非組織內部人員可能的安全風險是否被辨識? 對應：要項三步驟 2、要項三步驟 5
	12. 員工之疲勞管理是否納入安全風險管理中。 對應：要項一步驟 2、要項三步驟 2、要項四步驟 5
	13. 是否於 SMS 的運作與維護中考量人為因素（Human Factor）。 對應：要項二步驟 8、要項四步驟 3~5、要項十一步驟 1 等
	14. 辨識安全危害除了被動反映事故事件，也應積極主動、預測性辨識。 對應：要項三步驟 1、步驟 2

要項四 安全教育訓練與適任性管理

目標	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。
說明	4-1. 營運機構應建立並維持安全教育訓練計畫，以確保相關人員足以執行 SMS 作業。（要項 1~12） 對應：要項四步驟 4
	4-2. 營運機構應確保所有在安全管理系統中有應負責任的員工，都有能力安全地、有效地、效率地在任何情況下達成目標，且持續地維持員工的技能與知識，確保員工具備且維持必備之能力，並保留適當的文件化資訊作為能力的證明。（要項 2）（要項 7） 對應：要項四步驟 1~4、要項二步驟 3~6、要項七步驟 3
	4-3. 安全關鍵人員應按法令要求予以訓練、管理、檢查，並符合法令之證照、技能與體格檢查要求。 安全關鍵人員（即安全主管）對應：要項四步驟 3； 其他重要人員（權責主管、營運部門人員、安全部門人員）對應：要項四步驟 1~4
	4-4. 健康、藥物酒精、疲勞風險之控制措施應符合法規要求。 對應：要項四步驟 1

注意 事項	<p>1. 安全教育訓練內容應該包含 (a) 安全政策及目標 (b) 安全組織及職責 (c) 安全風險管理流程說明 (d) 安全報告系統 (e) 管理者能夠提供的支援 (f) 如何獲得安全資訊的溝通管道 (g) 確認此次訓練成效。</p> <p>對應：要項四步驟 4</p>
	<p>2. 安全管理者可透過人事單位之協助以檢視工作職掌，以辨識相關主管之安全職責。</p> <p>對應：要項二步驟 4</p>
	<p>3. 持續的訓練、定期的更新知識與技能，以確保員工持續的保持對被指派任務的適任性。</p> <p>對應：要項四步驟 1~3</p>
	<p>4. 是否辨識出安全職責人員？並辨識執行相關程序與任務所需的知識、技能與經驗，納入訓練？</p> <p>對應：要項二步驟 6、要項四步驟 2~4</p>
	<p>5. 單位主管或督導是否評估單位所屬各個職位所需體能及技能之條件，並將該職位所需條件作成紀錄？</p> <p>對應：要項四步驟 1~3、要項七步驟 3</p>
	<p>6. 為執行工作說明書內訂定之職掌及責任，員工是否具有合適之體格條件及所需之技能？</p> <p>對應：要項四步驟 1~3</p>
	<p>7. 員工是否依相關規章定期接受體格、健康檢查及技能檢定，以確保其體格、健康狀況及能力符合職位所需？</p> <p>對應：要項四步驟 1~3</p>
	<p>8. 直屬主管是否定期評估從事安全關鍵作業員工其生理及技能上之適任能力。</p> <p>對應：要項四步驟 2</p>
	<p>9. 是否所有員工及新進同仁都瞭解安全管理系統？並接受個人特定安全責任之訓練？</p> <p>對應：要項二步驟 4、要項四步驟 4</p>

10. 若有需要應納入熟練度檢核。 對應：要項四步驟 1~4
11. 若有需要應針對久未執行的任務有特定訓練措施。 對應：要項四步驟 2
12. 訓練中是否介紹安全、風險、控制措施及可應用的標準？ 對應：要項四步驟 4
13. 是否適當的投入訓練資源並排定優先順序？ 對應：要項一步驟 4、要項四步驟 1
14. 使用的程序與方法是否受到監督並被持續地改善？（例如改善人因工程或使用界面） 對應：要項四步驟 7、要項十一步驟 3
15. 員工是否貢獻安全回饋與分享？ 對應：要項一步驟 4、要項一步驟 7、要項三步驟 1、要項四步驟 7
16. 員工是否了解所執行任務對安全的貢獻與重要性？ 對應：要項二步驟 4、要項四步驟 4、要項十二步驟 2
17. 管理者、高階主管、監督人員是否了解其安全職責？ 對應：要項二步驟 1、要項二步驟 3~4、要項四步驟 4
<p>18. 確保鐵路運輸營運業者的最高執行者、管理機構或鐵路營運相關人員對於以下幾點已有足夠知識：</p> <p>(1) 對於鐵路運輸時所產生的運營風險有足夠認知，並得以管理與行動；</p> <p>(2) 對於組織根據法律和條例所遵守之職責和義務；</p> <p>(3) 釐清以下情況：</p> <ul style="list-style-type: none"> 安全管理系統是否有效運作？ 對於安全的風險危害是否被查明，評估和合理的管控？ 是否定期監控風險以及定期審查和修訂對應之管理措施？ <p>對應：要項二步驟 1、要項二步驟 3~4、要項四步驟 4</p>

要項五 安全資訊傳達與溝通	
目標	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。
說明	<p>5-1. 營運機構應確保所有同仁對安全管理系統有基本認知。（要項 4）</p> <p>對應：要項四步驟 4</p>
	<p>5-2. 全體人員（包括主管及督導）應瞭解接收安全資訊的管道，應就安全事務與所屬員工及相關承包商進行持續及全面性之溝通，並建立正式或非正式之溝通管道作經常性溝通。（要項 4）</p> <p>對應：要項四步驟 4、要項五步驟 1~2</p>
	<p>5-3. 營運機構應建立、執行與維持安全管理系統內部及外部溝通所需的程序，有效、即時傳遞重要的安全資訊給應負相關安全責任的人員。</p> <p>對應：要項五步驟 1~2</p>
	<p>5-4. 營運機構應按法令要求提送安全管理報告及監理報告。（要項 7）</p> <p>對應：要項七步驟 1</p>
注意事項	<p>1. 可透過安全快訊、公佈欄和內部網頁等方式來宣達。</p> <p>對應：要項五步驟 1</p>
	<p>2. 訂定並維持正式溝通管道傳達相關安全訊息至所有人員。定期召開會議或安全座談會，俾利從事作業之員工或作業範圍內負相關責任之員工，均能充份了解相關安全事務，並進行溝通。</p> <p>對應：要項二步驟 5~7、要項五步驟 1</p>
	<p>3. 使用各種非正式管道，如內部文件傳遞，內部網路，面對面溝通或其他任何方式，以有效傳達相關之安全規章、規定及其他安全資訊。</p> <p>對應：要項五步驟 1</p>
	<p>4. 員工參與是發展安全文化的重要工作之一，應讓員工或員工代表參與安全政策及年度安全目標之訂定，藉以接受到員工對安全政策、目標的考量，在風險管理流程中讓員工參與也能確保最重要的安全議題被納入考量，並對風險管理流程中的每一步</p>

	<p>驟提供貢獻。</p> <p>對應：要項一步驟 5、要項一步驟 7、要項三步驟 1~2</p>
	<p>5. 是否解釋為何要執行某項特定的安全作業？</p> <p>對應：要項五步驟 1</p>
	<p>6. 是否解釋為何引進或修訂安全相關作業？</p> <p>對應：要項五步驟 1</p>
	<p>7. 組織是否確保資訊的相關性及有效性、正確性、完整性、被適當地更新、可控、一致且易於理解（例如使用的語言），員工必須在接收訊息前了解到它的存在，並正式地給予員工所需的資訊。</p> <p>對應：要項五步驟 1</p>
	<p>8. 管理者應留意員工是否有可能「不願」回報工作中相關的受傷、不適、危害與風險等資訊。</p> <p>對應：要項三步驟 1、要項五步驟 1</p>
	<p>9. 所有人員是否有管道瞭解新導入或修訂安全程序的原因？</p> <p>對應：要項五步驟 1</p>
	<p>10. 維護安全資訊對維持及改善安全績效來說相當重要，有助於發現問題，以利採取適當且有效的導正行動。</p> <p>對應：要項五步驟 1</p>
	<p>11. 檢視安全管理系統下的安全要求是否適切地被定義在投標文件與合約之中。</p> <p>對應：要項三步驟 2、要項五步驟 2、要項六步驟 1</p>
	<p>12. 確保招標文件與合約的條款不會導致不安全的工作或可能影響鐵路營運安全的活動，此外關於安全管理系統的界定也應該紀錄於該文件中。</p> <p>對應：要項一步驟 2、要項三步驟 5、要項五步驟 2</p>
	<p>13. 對於承包商的管理是否已確保其在安全方面的表現。</p> <p>對應：要項一步驟 4、要項二步驟 4、要項三步驟 5</p>

要項七 安全文件	
目標	安全管理系統的相關程序應予文件化保存、控管。
說明	<p>7-1. 營運機構應制定安全管理系統推動建置計畫，由高階管理者簽署、核准實施，該計畫內容係擬定組織為了達成安全目標所採取的安全管理方向。</p> <p>對應：要項一步驟 4（實務作業指引中改為先制定推動計畫，而後設定安全政策與目標）</p>
	<p>7-2. 營運機構應發展與維護安全管理系統手冊，並透過組織機制溝通，向全體組織成員解釋如何透過全員的參與落實安全管理。</p> <p>對應：要項七步驟 2</p>
	<p>7-3. 營運機構應決定為確保安全管理系統有效所需的文件化資訊，並制定、更新及控管文件化資訊。（要項 1~12）</p> <p>對應：要項七步驟 2、要項七步驟 3</p>
	<p>7-4. 營運機構應按法令要求準備監理所需安全文件。</p> <p>對應：要項七步驟 1</p>
注意事項	<p>1. SMS 推動建置計畫應包含（a）系統描述（b）整合管理系統（c）差異分析-比較組織與主管機關要求或業界的 SMS 標準（d）SMS 建置計畫內容（e）安全績效指標</p> <p>對應：要項一步驟 4（實務作業指引中不含安全績效指標，因指標為制定安全政策與目標、執行風險管理後才能確定的事項）</p>
	<p>2. 安全管理系統手冊內容應敘述推動 SMS 之相關程序。</p> <p>對應：要項七步驟 2</p>
	<p>3. 編寫或修改規章、規則、程序與作業指示時，是否經由單位主管核定之內部審查、核備程序，並符合公司品質要求？</p> <p>對應：要項七步驟 2</p>
	<p>4. 是否所有規章、規則、程序與作業指示有作定期審議，並納入且紀錄任何新增程序規定或相關變更。</p> <p>對應：要項七步驟 2、要項十一步驟 3</p>
	<p>5. 規章、規則、程序與作業指示是否傳達至所有相關員工，俾令其具備完整資訊以安全執行其任務？對重要之安全資訊，是否設有機制以確認員工已確實認知並理解該資訊內容？</p>

	對應：要項五步驟 1
	6. 安全相關資訊，包括技術標準與規章，應妥適保存，並容許讓員工易於取得。
	對應：要項七步驟 2
	7. SMS 文件是否適當地依據相關技術、操作及組織的變更（包括未直接影響安全的文件）而更新？
	對應：要項七步驟 4、要項九步驟 1
	8. SMS 文件是否納入與設備及營運生命週期相關有風險分析的文件
	對應：要項七步驟 2~3
	9. 可能直接或間接影響安全的組織與營運行動都是 SMS 的一環，應予以文件化以確保可追溯性（Traceability）
	對應：要項七步驟 2~3
	10. 相關規章、規則、程序與作業指示之制定、發布之過程是否有適當管控？
	對應：要項七步驟 2~3

要項十 緊急應變	
目標	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。
說明	10-1. 營運機構應按法令規定處理緊急狀況。 對應：要項十步驟 2~4
	10-2. 營運機構應有緊急應變計畫，且必須先與相關內、外部單位適當地溝通，使其熟悉緊急應變程序，以確保計畫的可行性與有效性。（要項 5） 對應：要項十步驟 1
	10-3. 營運機構應辨識緊急狀況類型，並規劃相應之應變程序、組織、職責。（要項 2） 對應：要項十步驟 2~4

	<p>10-4. 營運機構應明定緊急應變相關作為並於文件中清楚敘述之，於緊急狀況發生時，有適切且迅速之應變措施以減輕人員傷亡、財產損失以及對營運服務之負面衝擊。（要項 7）</p> <p>對應：要項十步驟 4</p>
注意 事項	<p>1. 鐵路營運機構必須針對可能發生的緊急狀況，依據不同形式與等級制定緊急應變計畫，每一個計畫都必須定期更新，並詳述緊急狀況發生時的行動、警告、通知資訊等。</p> <p>對應：要項十步驟 1</p>
	<p>2. 緊急應變的系統建置包含作業手冊、通報系統、緊急應變電腦系統、家屬協助小組與簽約廠商等。</p> <p>對應：要項十步驟 2~4</p>
	<p>3. 所有可預期在緊急狀況下的需求都應予以界定，且每一種狀況下的計畫都應清楚界定並定義以下項目：（a）涉及的團體與員工（b）營運機構、設備管理機構與其他外部單位的介面（c）緊急相關行動的對應資料（d）根據緊急狀況類型制定程序與流程。</p> <p>對應：要項十步驟 2~4</p>
	<p>4. 定期維護、檢修及測試緊急應變用設備及器材。</p> <p>對應：要項十步驟 3</p>
	<p>5. 是否利用實際演練檢討應變計畫並據以作必要之修正、演練並檢討結果應予以適當記錄並保存。</p> <p>對應：要項十步驟 5~7</p>
	<p>6. 是否定期練習與測試緊急應變計畫，包括與關聯單位的聯合演習，以確保應變計畫的功效並能藉此更新應變計畫。</p> <p>對應：要項十步驟 5</p>
	<p>7. 是否考量緊急應變計畫的人為因素？包括適任性、技能、疲勞、工作量等。</p> <p>對應：要項十步驟 1~4</p>

附錄 5 重大鐵道事故回顧

章節目錄

頁次

章節目錄.....	5-1
第一章 我國臺鐵新馬出軌事故.....	5-3
1.1 事故摘要	5-3
1.2 事故原因	5-3
1.3 對應 SMS 十二要項之改善措施	5-4
1.3.1 重新審視組織架構與人員要求	5-4
1.3.2 強化設施、設備管理	5-6
1.3.3 落實事件、事故處理機制	5-9
第二章 歐洲平交道相撞事故.....	5-12
2.1 事故摘要	5-12
2.2 事故原因	5-12
2.3 對應 SMS 十二要項之改善措施	5-12
第三章 澳洲客運列車衝撞緩衝區事故.....	5-14
3.1 事故摘要	5-14
3.2 事故原因	5-14
3.3 對應 SMS 十二要項之改善措施	5-15
第四章 英國泰斯利基地人員重傷事故.....	5-17
4.1 事故摘要	5-17
4.2 事故原因	5-17
4.3 對應 SMS 十二要項之改善措施	5-18
第五章 美國朗方廣場站電弧與濃煙事故.....	5-20
5.1 事故摘要	5-20
5.2 事故原因	5-21
5.3 對應 SMS 十二要項之改善措施	5-21
第六章 日本京濱東北線列車脫軌事故.....	5-27

6.1	事故摘要	5-27
6.2	事故原因	5-28
6.3	對應 SMS 十二要項之改善措施	5-28
6.3.1	強化工程車於軌道上作業之相關措施	5-28
6.3.2	營運機構內部持續改進	5-30

本附錄摘要回顧近十年國內外之鐵道重大事故調查報告，並確認實務作業指引的涵蓋性。

第一章 我國臺鐵新馬出軌事故

1.1 事故摘要

107 年 10 月 21 日第 6432 次車普悠瑪自強號由樹林往臺東方向行駛，於 16:49 東正線往南進入蘇澳新馬站月台第 4 股道之右彎介曲線路段，於里程約 K89+251 處第 8 車廂向左側傾斜翻覆，8 節車廂全數出軌。

1.2 事故原因

依據鐵路事故行政調查小組 107 年發布《臺鐵 6432 次列車新馬站內正線出軌事故調查事實、原因及問題改善建議報告》^[63]中，推斷事故原因為列車以超過速限(75km/h)的速度(141km/h)進入半徑 306 公尺的新馬站彎道，致列車前進方向第 1 節車廂右側車輪浮起後出軌並向左側傾覆，隨後第 2 至 8 節車廂也相繼出軌。事故列車行進中，因主風泵異常，發生列車動力時有時無、停留軀機間歇作動之異常狀況，相關人員採取之運轉決策及應變處置作為未排除異常狀況；司機員於列車行進中，同時持續通聯嘗試排除列車異常狀況，進入新馬站彎道前未依規定減速。又 ATP 系統被隔離，且普悠瑪列車之 ATP 遠端監視功能未連線，致相關防護措施均失效。

運安會在 109 年發布《1021 臺鐵 6432 次車新馬站重大鐵道事故事實資料報告》^[69]裡依照運轉管理、維修管理、組織管理和其他安全因素作分析並針對以上四個要項對各單位提出改善建議。

1.3 對應 SMS 十二要項之改善措施

統整運安會及鐵路事故行政調查小組事故調查報告的改善建議，可將改善方向分為三個部分，包含「重新審視臺鐵組織架構與人員要求」、「強化設施、設備管理」及「落實事件、事故處理機制」，以下將說明各建議事項對應 SMS 十二要項之步驟及內容。

1.3.1 重新審視組織架構與人員要求

內容涵蓋 SMS 的要項二、要項四、要項七，說明如後。

建議事項說明

1. 臺鐵局應建立安全管理系統及專責安全管理組織，以風險管理與第三方立場，檢視各單位間橫向協調聯繫及單位內部縱向運作與列管機制，並協調處理跨介面之規章程序、設備購置、設備異常分析與改善、明確決策程序與層級、第一線員工權責劃分等議題，重新打造組織安全文化。

對應 SMS 要項與步驟	
要項二	步驟 3—「指派安全主管、成立安全部門」
要項二	步驟 4—「定義組織各營運部門之安全責任」 <i>安全主管、安全部門人員應協助權責主管定義營運部門基層主管之安全責任……針對前述安全責任，宜特別注意各類型人員作業間的介面，避免人員卸責。</i>
要項二	步驟 7—「建立 SMS 推動人員的溝通管道」

2. 檢討行控中心之運轉調度體系。
3. 改變運、工、機、電各行其事組織文化與模式，有效整合設備維修與營運需求。
4. 重新考量組織編制，階段性調整司機員及檢查員所屬單位，強化專業分工管理。

對應 SMS 要項與步驟

要項二	<p>步驟 4—「定義組織各營運部門之安全責任」</p> <p>安全主管、安全部門人員應協助權責主管定義營運部門基層主管之安全責任。</p>
-----	--

5. 強化及落實員工訓練中心之功能，建立各車型司機員、檢查員及機車調度員之標準訓練手冊、訓練教材、訓練師資等管理機制，特別著重於司機員之模擬機故障排除訓練及機車調度員多車型故障排除訓練等，並建立訓考分離制度。

對應 SMS 要項與步驟	
要項四	<p>步驟 2-2—「落實適任性管理機制」</p> <p>各營運部門宜與人力部門合作，使用適當的方法來訓練、評估和發展營運部門人員及新進人員的適任性。</p>
要項四	<p>步驟 2-3—「維持人員適任性」</p> <p>各營運部門宜與人力部門合作，持續監控和評估營運部門人員的適任性，以確保其持續保持與發展……</p> <p>各營運部門宜與人力部門合作，透過訓練和輔導使營運部門人員維持其適任性，包含針對可預測、不可預期、偶發的事件進行相關訓練。</p>
要項七	<p>步驟 2—「發展 SMS 手冊及支援文件」</p>

6. 臺鐵局應檢討司機員運轉操作及執勤考核機制，除應對有不當操作或未落實規定紀錄之人員加強複查外，並應檢視其過往運轉操作及執勤紀錄，如發現有操作及執勤習慣不良者，應加強其訓練及檢定，督促其嚴格遵守規章程序、運轉動作確實到位。

對應 SMS 要項與步驟	
要項四	<p>步驟 2-3—「維持人員適任性」</p> <p>組織可透過計畫性、非正式或臨時性的監控方法來檢查人員的適任性。</p>

7. 強化司機員體格檢查及藥毒物檢測規定，並建立司機員藥物使用指引。

對應 SMS 要項與步驟	
要項四	步驟 2-3—「維持人員適任性」 <i>組織可透過計畫性、非正式或臨時性的監控方法來檢查人員的適任性。</i>
要項七	步驟 2—「發展 SMS 手冊及支援文件」

1.3.2 強化設施、設備管理

內容涵蓋 SMS 的要項二、要項五、要項六，說明如後。

建議事項說明

1. 明定列車出庫檢查、異常處置及臨時檢修程序。

對應 SMS 要項與步驟	
要項六	步驟 2-1—「執行設備檢測、養護作業」 <i>各營運部門應建構安全相關設施、設備與車輛的檢測、養護程序。</i>

2. 強化軌道路線巡查作業程序，特別著重於增訂故障樣態說明及等級判定範例；提供適當量測工具及適量軌檢車等輔助設備；並落實防脫護軌設置規範要求。

對應 SMS 要項與步驟	
要項六	步驟 2-1—「執行設備檢測、養護作業」 <i>各營運部門應建構安全相關設施、設備與車輛的檢測、養護程序。</i>
要項六	步驟 4-3—「修訂營運作業」 <i>安全部門可以協助各營運部門，因應安全風險定義不同營運模式（正常、降級、緊急）下之作業類型，並納入營運作業程序。</i>

3. 因應臺灣使用環境，與原廠合作，重新考量主風泵進氣方向、過濾方式及冷卻器清潔週期。

對應 SMS 要項與步驟	
要項六	步驟 3—「執行監控」 <i>安全部門（或品管部門）宜協助各營運部門考量設施、設備、車輛及作業之操作與使用特性（頻率等）、過去監控情況、專家經驗等因素，調整監控之優先性、範圍、頻率。</i>

4. 檢視全線小半徑及 S 型彎道，評估研擬線型改善方案，進而提升運轉速度及行車安全。

對應 SMS 要項與步驟	
要項三	步驟 2-3—「分析、評量風險」
要項三	步驟 2-4—「處理風險」

5. 建立入庫列車檢查員臨時檢查機制；明訂及落實車輛故障資訊來源之登錄規定如動力車交接簿、司機員通報、列車控制監視系統 TCMS 故障訊息、各級定期檢修發現等；建立零部件項目異動及維修週期修訂之程序，避免營運需求影響安全。

對應 SMS 要項與步驟	
要項六	步驟 3—「執行監控」 <i>安全部門（或品管部門）宜協助各營運部門建構設施、設備、車輛及作業之績效與資訊的蒐集程序或機制，例如：設施設備或車輛檢測紀錄、員工勤務表、訪談、員工或旅客意見等。</i>
要項六	步驟 4-2—「修訂設備檢測、養護作業」 <i>檢測、養護程序宜綜整考慮鐵路設施、設備與車輛故障後果和發生機率，決定檢測、養護頻率、方法等。</i>

6. 建立列車自動防護系統隔離之遠端監視功能、司機員單一窗口通訊機制，並授予綜合調度所調度員督導司機員於列車自動防護系統隔離後執行相關安全配套措施之職權。

對應 SMS 要項與步驟	
要項二	<p>步驟 4—「定義組織各營運部門之安全責任」</p> <p>安全主管、安全部門人員應協助權責主管定義營運部門基層主管之安全責任……針對前述安全責任，宜特別注意各類型人員作業間的介面，避免人員卸責。</p>
要項五	<p>步驟 1—「建立內部安全資訊傳達程序」</p> <p>安全部門宜建立 SMS 溝通策略，據以考量營運部門之部門主管、基層主管、第一線人員等之職責與需要，傳遞適當安全資訊。</p>
要項六	<p>步驟 3—「執行監控」</p> <p>安全部門（或品管部門）宜協助各營運部門建構設施、設備、車輛及作業之績效與資訊的蒐集程序或機制，例如：設施設備或車輛檢測紀錄、員工勤務表、訪談、員工或旅客意見等。</p>

7. 臺鐵局應儘速建置維修管理資訊系統(MMIS)，透過系統化車輛異常改善追蹤機制，對零組件異常進行統計，並找出各類異常原因，提出改善方案且定期追蹤。

對應 SMS 要項與步驟	
要項六	<p>步驟 4-2—「修訂設備檢測、養護作業」</p> <p>可以考量檢測、養護設備本身的控制、校驗、養護程序，追蹤管理檢測、養護設備的控制狀態。</p>

8. 強化列車自動防護系統、列車控制監視系統及傾斜控制系統資料之即時寫入、蒐集與分析應用，有效提升安全管理。

對應 SMS 要項與步驟	
要項六	<p>步驟 3—「執行監控」</p>

	安全部門（或品管部門）宜協助各營運部門建構設施、設備、車輛及作業之績效與資訊的蒐集程序或機制，例如：設施設備或車輛檢測紀錄、員工勤務表、訪談、員工或旅客意見等。
--	--

9. 建立維修管理之工單機制，強化施作程序及歷程追蹤；並檢討零件管理制度，強化與檢修單位之橫向溝通機制。

對應 SMS 要項與步驟	
要項五	<p>步驟 1—「建立內部安全資訊傳達程序」</p> <p>安全部門宜建立 SMS 溝通策略，據以考量營運部門之部門主管、基層主管、第一線人員等之職責與需要，傳遞適當安全資訊。</p>
要項六	<p>步驟 4-2—「修訂設備檢測、養護作業」</p> <p>可以考量檢測、養護設備本身的控制、校驗、養護程序，追蹤管理檢測、養護設備的控制狀態。</p>

1.3.3 落實事件、事故處理機制

內容涵蓋 SMS 的要項二、要項四、要項七、要項八、要項十、要項十二，說明如後。

建議事項說明

- 藉由專責安全管理組織及安全管理系統，反省檢討歷次事故事件之安全關鍵課題及改善對策，並在後續執行相關業務時，加強對安全改善事項之追蹤與管考，以落實安全管理。

對應 SMS 要項與步驟	
要項八	<p>步驟 3—「建立事件事故調查程序」</p> <p>內部調查單位應在期限內執行調查程序、提送調查報告予相關單位（組織、監理機關等），其報告內容除應符合法規要求外，可以包含：事故或事件發生過程、證據、原因及肇因分析、改善及防止再發生建議等。</p>

要項十二	<p>步驟 1—「檢討、改進安全管理系統」</p> <p>安全部門、營運部門受訓人員宜追蹤行動方案是否被落實，並持續評量其符合度及有效性。組織宜建立追蹤行動方案的機制（安全保證的監控流程）。</p>
------	---

2. 臺鐵局應建立車輛故障排除手冊，分類整理過去發生之異常態樣及相對應之處置方式，作為司機員、檢查員及其他相關人員執行勤務及加強教育訓練之重要依據。

對應 SMS 要項與步驟	
要項四	<p>步驟 5-1—「結合事故事件調查成果」</p> <p>安全部門宜以事故、事件、虛驚事件調查報告及風險管理成果為基礎，發展相關安全教育訓練。</p>
要項七	<p>步驟 2—「發展 SMS 手冊及支援文件」</p>

3. 檢討車輛異常或故障之通報、應變處置及運轉決策程序。

對應 SMS 要項與步驟	
要項八	<p>步驟 2—「建立事件事故通報程序」</p>
要項十	<p>步驟 3—「建立各項緊急狀況作業程序」</p> <p>緊急狀況作業程序應明確闡明特定緊急狀況的作業安排，包含各項事務的報告對象、時機、方式、標準、針對該類型緊急狀況，在第一時間前往現場的緊急應變先遣小組（以下簡稱先遣小組）編制等。</p>

4. 明訂行車事故應變相關安全職責規範，並提供車長、服務員及司機員等有關列車疏散逃生實作演練及訓練，以增進疏散逃生時之效率與安全。。

對應 SMS 要項與步驟	
要項二	<p>步驟 4—「定義組織各營運部門之安全責任」</p>

	安全主管、安全部門人員應協助權責主管定義營運部門基層主管之安全責任……針對前述安全責任，宜特別注意各類型人員作業間的介面，避免人員卸責。
要項四	<p>步驟 2-3—「維持人員適任性」</p> <p>各營運部門宜與人力部門合作，透過訓練和輔導使相關部門人員維持其適任性，包含針對可預測、不可預期、偶發的事件進行相關訓練。</p>

5. 加強列車檢查、異常通報、故障排除及臨時檢修之教育訓練，督促第一線人員據以落實。

對應 SMS 要項與步驟	
要項三	<p>步驟 1—「建立危害通報程序」</p> <p>除法規規定之事故、事件及組織內部要求應通報事項外，組織安全部門宜統籌既有通報機制，建立自主通報程序。該程序可以供營運部門第一線人員或基層主管向營運部門或安全部門報告危險、潛在問題、疑慮以及可能導致事故、事件發生之不安全環境等。</p>
要項四	<p>步驟 2-3—「維持人員適任性」</p> <p>各營運部門宜與人力部門合作，透過訓練和輔導使相關部門人員維持其適任性，包含針對可預測、不可預期、偶發的事件進行相關訓練。</p>
要項八	<p>步驟 2—「建立事件事故通報程序」</p> <p>除法規規定之事件事故及組織內部要求應通報事項外，組織宜建構危害通報程序，以利員工報告危險、潛在問題、疑慮以及可能導致事故、事件發生之不安全環境等。</p>

第二章 歐洲平交道相撞事故

2.1 事故摘要

2013 年 1 月 9 日下午 5:14 於呂伯克站（Lübbecke）與埃斯佩爾坎普站（Espelkamp）間於平交道口與公路汽車相撞，造成 1 名人員死亡、4 名人員重傷，且估計造成 170,000 歐元的財物損失。。

2.2 事故原因

德國聯邦交通與數位基礎建設部（Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur，以下簡稱 BMVI）^[10]初步判定為汽車駕駛行經平交道口時，儘管有做相關防護措施（如使用紅燈警示等），但仍於列車進入時誤入鐵道列車的行經範圍內，導致兩台車輛的相撞。

2.3 對應 SMS 十二要項之改善措施

BMVI 所提出的改善措施涵蓋 SMS 的要項二、要項三、要項五、要項六，說明如後^[11]。

建議事項說明

1. 建議加強平交道口的輔助設備，並確立負責管理平交道的相關人員了解當列車行經時其應執行的作業，包含須發出的警示、告知公路駕駛或列車駕駛的資訊，機構應將要傳達的資訊統一，使負責人員能清楚了解其職責。

對應 SMS 要項與步驟

要項五	步驟 1—「建立內部安全資訊傳達程序」
-----	---------------------

2. 營運機構應針對平交道口制定相關防護計畫，並指派相關人員進行管理，且於計畫中考量管理人員於作業時失誤的風險。

對應 SMS 要項與步驟	
要項二	<p>步驟 4—「定義組織各營運部門之安全責任」</p> <p>安全主管、安全部門人員應協助權責主管定義營運部門基層主管之安全責任……針對前述安全責任，宜特別注意各類型人員作業間的介面，避免人員卸責。</p>
要項二	<p>步驟 4—「定義組織各營運部門之安全責任」</p> <p>安全主管、安全部門人員宜協助權責主管定義營運部門第一線人員、承包商等之安全責任……針對前述安全責任，宜特別注意各類型人員作業間的介面，避免人員卸責。</p>
要項三	<p>步驟 2—「建立風險管理程序」</p>

3. 應於使用頻率較頻繁的平交道口加強其護欄及反光設施，使公路駕駛可明確識別平交道的確切位置與狀態。且機構應重新檢視平交道發出警示的標準與規則，以提升其平交道口的安全性。

對應 SMS 要項與步驟	
要項六	<p>步驟 1—「制定安全標準」</p> <p>各營運部門應依據法規要求，制定在營運階段用以評估設施、設備及車輛狀態的安全標準。</p>

4. 若平交道的號誌設備效用低落，則應使用相關警鳴方式來做為輔助設施。

對應 SMS 要項與步驟	
要項三	<p>步驟 2-4—「處理風險」</p> <p>組織、評估機構若在風險管控措施證明過程中發現任何管控不足之處或新危害，則宜重新進行危害辨識、風險分析、風險評量等步驟，並將新危害記錄至危害紀錄中。</p>

5. 建議於列車通過頻繁的平交道口設立移動式照明設備。

對應 SMS 要項與步驟

要項三	<p>步驟 2-4—「處理風險」</p> <p>組織、評估機構若在風險管控措施證明過程中發現任何管控不足之處或新危害，則宜重新進行危害辨識、風險分析、風險評量等步驟，並將新危害記錄至危害紀錄中。</p>
-----	---

第三章 澳洲客運列車衝撞緩衝區事故

3.1 事故摘要

2018 年 1 月 22 日一輛雪梨鐵道營運公司的 A42 客運列車，未如預期於里奇蒙車站（Richmond Station）月台停靠，並以約 26 公里/小時的速度與月台末端的緩衝站（buffer stop）相撞，造成 16 人受傷。

3.2 事故原因

澳洲運輸安全局（Australian Transport Safety Bureau，以下簡稱 ATSB）的調查發現^[1]，A42 車輛駕駛在接近里奇蒙車站（Richmond Station）2 號月台末端的緩衝區時，並未於關鍵時刻直行車輛減速作業，調查推斷可能的原因包含駕駛昏厥、疲勞、睡眠障礙、值勤時注意力不集中等，不過最終尚未找到確切原因。

ATSB 最終推斷事故的可能原因為 Waratah 型客運列車 A42 的風險管理程序與 Waratah 型客運列車前方安裝的碰撞能源管理系統（Crash Energy Management System）不一致，導致於緩衝區前方的兩個液壓氣動撞柱（hydro-pneumatic rams）未依設計運作。雖 A42 客運列車的碰撞能源管理系統（Crash Energy Management System）的運作減緩了部分碰撞的衝擊力，但並非所有組件都按照設計運作。

3.3 對應 SMS 十二要項之改善措施

ATSB 所提出的改善措施涵蓋 SMS 的要項一、要項三、要項四、要項六，說明如後。

建議事項說明

1. Waratah 型客運列車的碰撞能源管理系統的設計可降低碰撞所造成的衝擊力，但於本次事故中並非所有組件都按原先設計運作。由於里奇蒙車站的緩衝區與 Waratah 型客運列車彼此系統不相容，導致碰撞能源管理系統的性能受到限制。建議營運機構應重新審查里奇蒙站緩衝區的設施是否符合標準。

對應 SMS 要項與步驟

要項六	步驟 2-1—「執行設備檢測、養護作業」 <i>各營運部門應建構安全相關設施、設備與車輛的檢測、養護程序，注意事項如下：(1) 程序應符合法規、工程或設備之相關標準。(2) 程序中應闡明其紀錄、文件化方式，並保存之。</i>
-----	---

2. 當 A42 客運列車於緩衝區相撞時，緩衝區末端的鋼筋混凝土擋板抵擋了碰撞的衝擊力，並阻止列車駛入人行道及主線區域。但緩衝區前方的兩個液壓氣動撞柱（hydro-pneumatic rams）卻未依原先設計的方式運作。建議營運公司於里奇蒙車站 1、2 號月台的緩衝區加裝新的鋼筋混凝土擋板與閘板。

對應 SMS 要項與步驟

要項六	步驟 2-1—「執行設備檢測、養護作業」 <i>若安全相關設施、設備、車輛存在缺陷或不符合項，各營運部門應即時採取矯正措施，並持續追蹤矯正措施實施狀況。</i>
-----	---

3. 建議重新審查緩衝區的設計以符合資產標準局（Asset Standards Authority, ASA）所制定的標準。並重新檢視機構風險管理的優先順序，將緩衝區的風險納入管理範圍內。

對應 SMS 要項與步驟	
要項一	<p>步驟 5—「建立安全政策與目標」</p> <p>安全目標應考量安全政策(納入或獨立於安全政策中)擬定之，據以陳述組織解決安全風險、擬定安全活動優先順序方式。</p>
要項三	<p>步驟 2-1—「定義系統」</p> <p>組織初步闡明欲評估系統（設施設備與車輛、營運程序等）的範疇與定義，包含以下項目：(1)系統目標（預期目的）；(2)系統功能與相關要素（技術、作業、人員/組織等）；(3)系統邊界以及關聯系統；(4)物理介面（與關聯系統間，亦包含：人機介面、與外部組織或系統之介面等）、功能介面（輸入及輸出）。</p>
要項六	<p>步驟 1—「制定安全標準」</p> <p>各營運部門應依據法規要求，制定在營運階段用以評估設施、設備及車輛狀態的安全標準。</p>

4. 里奇蒙車站的風險管理程序並未充分降低車輛運轉的安全風險。建議營運公司後續應將其號誌系統升級，包含控制列車的進站速度，並運用 ATP 來控制並降低車輛越位的風險。

對應 SMS 要項與步驟	
要項三	<p>步驟 2-4—「處理風險」</p> <p>組織應依據風險評量成果，指定負責人員執行相應風險管控措施。</p>
要項六	<p>步驟 4—「結合事故事件調查、風險管理及變革管理成果」</p> <p>安全部門可以協助各營運部門考量事故事件調查、安全風險管理及變革管理成果，擬定相應之改善措施或風險管控措施，並納入危害紀錄與安全標準中，注意事項如下：宜考量安全相關設施、設備與車輛之安全關鍵程度、可靠</p>

	性和可維護性，以及檢修養護作業中存在的風險；宜考量安全相關營運作業中存在的風險。
--	--

5. 事故發生前，駕駛的排班方式與營運機構所制定的排班程序不一致，建議營運公司後續應採取相關安全措施，確保並加強人員輪班、排班的計畫，防止行車人員的疲勞損傷。

對應 SMS 要項與步驟	
要項四	步驟 2-3—「維持人員適任性」

第四章 英國泰斯利基地人員重傷事故

4.1 事故摘要

2019 年 12 月 14 日下午 8:00 於泰斯利 (Tyseley) 維修基地，一名駕駛（下稱駕駛 A）行經兩輛間隔相近的車輛間，同時另一名列車駕駛（下稱駕駛 B）正在執行車輛的聯接作業（coupling operation），導致駕駛 A 被困於兩台車輛之間，並造成嚴重的致命傷害。

4.2 事故原因

英國鐵道事故調查處 (Rail Accident Investigation Branch，以下簡稱 RAIB)^[33]推斷造成此事故的原因主要是因為駕駛 A 於事故發生時，由於他認為在事發當時，附近的車輛並不會進行移動，故當下未使用原先規劃的安全路線，且駕駛 B 於進行聯接作業 (coupling operation) 時，維修基地的管理人員指示其無須發出相關警示聲響。

RAIB 從調查中發現，維修基地的營運機構西米德蘭車輛公司 (West Midlands Trains，以下簡稱 WMT) 並未充分考量駕駛在站內所面臨的風險，過程中還發現泰斯利 (Tyseley) 維修基地的夜間作業已

超出其負荷標準，且 WMT 於管理安全保證方面，並未有效提升安全作業的實踐。

4.3 對應 SMS 十二要項之改善措施

RAIB 所提出的改善措施涵蓋 SMS 的要項二、要項三、要項四、要項六、要項九、要項十一，說明如後。

建議事項說明

1. WMT 應降低在基地 (depot)、廠房 (yard) 和側線步行或作業時，駕駛與其他人員的風險，範圍包含於 WMT 內跨職能或其他營運機構的員工。做為對泰斯利 (Tyseley) 維修基地風險評估持續改進的一部分，WMT 須識別出危害並評量駕駛與其他人員於基地內步行和作業時的風險，並利用評量的結果確保皆已採取適當措施來降低風險，且適用於基地內的所有員工。WMT 還須制定與實施相關程序，以確保於基地發生重大變化時能重新針對風險評估進行審查。

對應 SMS 要項與步驟	
要項三	步驟 2-2—「辨識危害」
要項三	步驟 2-3—「分析、評量風險」
要項三	步驟 2-3—「處理風險」
要項九	步驟 1—「建立變革管理程序」

2. 建議 WMT 應了解員工的行為，以及這些行為對安全績效的影響。WMT 應審查安全保證的程序，以確保能夠有效識別與理解機構內不安全作業發生的原因及解決辦法，包含組織文化對安全的影響。機構可將其他產業的相關法律、指引與良好的經驗做為審查程序的參考。

對應 SMS 要項與步驟	
要項四	步驟 1—「制定營運部門人員適任性標準」

	<p>組織各營運部門宜瞭解營運部門人員（特別是其作業可能對營運安全造成較大影響之第一線人員，一般而言至少包含行車人員）的作業內容，確認各職位所需具備的能力，並將各項能力排定優先順序，俾利後續制定適當的標準。過程中宜考量人員在正常運轉、降級運轉、緊急狀況下的作業內容。</p>
要項十一	<p>步驟 2—「建立稽核程序」</p> <p>安全部門應向各營運部門釐清既有人員、作業之稽核或考核程序，並制定可稽核安全管理系統之各項機制（風險管理流程、檢測養護程序、營運程序、監控機制、事故事件通報與調查機制、變革管理流程、安全績效分析與評估機制、管理審查機制等）的安全稽核程序，據以確認安全管理系統運作之符合度及有效性。</p>

3. WMT 須提醒值班人員有必要確保在基地(depot)、廠房(yard)、側線和工地行走與作業的員工了解在車輛末端間或接近末端的風險，並確保以採取適當的措施來控制這些風險。

對應 SMS 要項與步驟	
要項二	<p>步驟 4—「定義組織各營運部門之安全責任」</p> <p>安全主管、安全部門人員宜協助權責主管定義營運部門第一線人員、承包商等之安全責任。</p>

4. WHT 須提醒於基地 (depot)、廠房 (yard)、側線和工地作業的人員，靜止的車輛可能會在沒有發出警示聲響的狀況下移動。營運機構應給予相關作業人員適當的訓練，確保人員了解程序要求。

對應 SMS 要項與步驟	
要項四	<p>步驟 2-3—「維持人員適任性」</p> <p>各營運部門宜與人力部門合作，透過訓練和輔導使營運部門人員維持其適任性，包含針對可預測、不可預期、偶發的事件進行相關訓練。</p>

5. 機構應告知負責管理基地及側線的相關人員，應確保有效管理步行於路線上的權限及管理的重要性。

對應 SMS 要項與步驟	
要項二	步驟 4—「定義組織各營運部門之安全責任」 <i>安全主管、安全部門人員宜協助權責主管定義營運部門第一線人員、承包商等之安全責任。</i>

6. 負責管理基地及側線的相關人員須對這些設施容量進行評估，以確保能安全營運。並在發生變化時進行審查。評估的目的為確保路線不會遭受經常性的阻礙。

對應 SMS 要項與步驟	
要項六	步驟 2-2—「執行營運作業」 <i>各營運部門應建構安全相關營運作業程序；各營運部門應建構安全相關營運作業程序的查核機制，確認營運作業之符合度。</i>
要項九	步驟 1—「建立變革管理程序」

第五章 美國朗方廣場站電弧與濃煙事故

5.1 事故摘要

2015 年 1 月 12 日下午 3：15 於黃線南行的第 302 次列車在朗方廣場站（L'Enfant Plaza Station）和波多馬克河大橋（Potomac River Bridge）間的地下隧道內，因遭遇濃煙，故在距離朗方廣場站 386 英尺處停駛，也間接影響後面第 510 次列車於距離朗方廣場站 100 英尺

處停駛，並開始進行旅客及人員的疏散。因受濃煙影響，事故最終導致 91 人受傷，1 人死亡，且估計造成 120,000 美元的財物損失。

5.2 事故原因

美國國家運輸安全委員會（National Transportation Safety Board, NTSB）^[17]推斷事故的可能原因為華盛頓都會區交通局（Washington Metropolitan Area Transit Authority，以下簡稱 WMATA）疏於設備的檢查與維護，加上組件長時間的消耗造成電力系統短路。間接原因主要可歸咎於 WMATA 的高階管理階層未能主動評估和管控可預見的安全風險，以及監理機關的安全監督不足。而導致此事故傷亡慘重的原因為 WMATA 未能遵循既定程序進行緊急應變處理，且地方的消防及緊急醫療服務機構未準備好相關應對措施。

5.3 對應 SMS 十二要項之改善措施

NTSB 所提出的改善措施涵蓋 SMS 的要項三、要項四、要項六、要項七、要項八、要項九、要項十、要項十一，說明如後。

建議事項說明

1. 營運機構應審視並修改隧道檢查、維護和維修程序，以減少河水侵入隧道的風險。在完成以上程序的修訂後，應對負責執行維修作業的人員進行相關訓練，並確保新程序已實施。

對應 SMS 要項與步驟	
要項四	步驟 5-3—「適任性管理結合變革管理成果」
要項九	步驟 1—「建立變革管理程序」 <i>發展變革管理計畫時，應說明如何傳遞充分資訊給受變革影響的內、外部人員，並確保其接受因應變革所需的訓練。</i>

2. 提高隧道通風機的容量，以符合美國國家消防協會（National Fire Protection Association, NFPA）的標準。

對應 SMS 要項與步驟	
要項六	<p>步驟 1—「制定安全標準」</p> <p>各營運部門應依據法規要求，制定在營運階段用以評估設施、設備及車輛狀態的安全標準。</p>

3. 建議以 WMATA 隧道通風系統的工程研究為基礎，開發特定地點緊急通風的配置。

對應 SMS 要項與步驟	
要項三	<p>步驟 2-4—「處理風險」</p> <p>組織應依據風險評量成果，指定負責人員執行相應風險管控措施，並將風險管控措施納入人員工作說明書中。各項安全管控措施的負責人員，應在組織的監督下證明已執行相關措施，據以取得安全核定、核准或接受；組織也必須持續進行相關監督（作業查核、品質稽核等）以確保落實相關作業。</p>
要項十	步驟 3—「評估應變能力與資源」
要項十	步驟 4—「建立各項緊急狀況作業程序」

4. 制定和實施鐵路營運控制中心（Rail Operations Control Center，以下簡稱 ROCC）人員在煙霧探測器發出報警時應採取的應變程序。並於完成以上程序的建置後，針對所有 ROCC 員工進行相關訓練，且訓練應包含定期訓練。

對應 SMS 要項與步驟	
要項四	步驟 4—「建立、執行 SMS 訓練並確保人員推動 SMS 之適任性」
要項十	步驟 4—「建立各項緊急狀況作業程序」

5. 營運機構應將煙霧警報發出警告的狀況納入定期的緊急應變演練中。

對應 SMS 要項與步驟	
要項四	步驟 2-3—「維持人員適任性」 <i>各營運部門宜與人力部門合作，透過訓練和輔導使營運部門人員維持其適任性，包含針對可預測、不可預期、偶發的事件進行相關訓練。</i>

6. 營運機構應於人員測驗的法規測試中，增加有關警報響起應採取的應對做法，以確保 ROCC 的主管及控制員在發生此緊急狀況時能採取適當的應變行動。

對應 SMS 要項與步驟	
要項四	步驟 2-3—「維持人員適任性」

7. 營運機構應建置並維護用來偵測 WMATA 所轄隧道中及車站路網中是否發生火災或產生煙霧的系統，並藉由系統即時了解發生的確切位置。

對應 SMS 要項與步驟	
要項六	步驟 3—「執行監控」

8. 制定定期測試煙霧探測系統的程序。

對應 SMS 要項與步驟	
要項六	步驟 2-1—「執行設備檢測、養護作業」 <i>各營運部門應建構安全相關設施、設備與車輛的檢測、養護程序；；各營運部門應建構安全相關設施、設備與車輛檢測、養護作業的查核機制，確認檢測、養護程序之符合度。</i>

9. 營運機構於啟動、更改或終止任何預防性維護計畫前應先執行風險評估。

對應 SMS 要項與步驟	
要項三	<p>步驟 3—「整合變革風險評估與處理結果」</p> <p><i>組織彙整、制定風險管理程序與變革管理程序之後，安全部門宜檢討兩程序並納入相互參照機制，據以將變革風險評估成果納入危害紀錄中；待建置完成 SMS 後，若有新技術、新作業或相關變革產生，宜由變革相關營運部門及安全部門依據風險管理程序與變革管理程序之之交互參照機制，就變革部分執行前述風險管理作業。</i></p>
要項九	步驟 1—「建立變革管理程序」

10. 營運機構應確保所有車輛駕駛都已接受車輛通風緊急關閉程序的訓練，並於測驗中增加此項目。

對應 SMS 要項與步驟	
要項四	步驟 2-3—「維持人員適任性」

11. 應修訂行車運轉程序，以明確定義發生煙霧事件時，那些車輛應停止行駛，及應停放於何處。

對應 SMS 要項與步驟	
要項六	<p>步驟 4-3—「修訂營運作業」</p> <p><i>安全部門可以協助各營運部門，因應安全風險定義不同營運模式（正常、降級、緊急）下之作業類型，並納入營運作業程序中。</i></p>
要項十	步驟 4—「建立各項緊急狀況作業程序」

12. 建議營運機構修訂組織運轉規章，確保能指派適當且受過相關訓練的人員進行事故的調查。

對應 SMS 要項與步驟	
--------------	--

要項八	<p>步驟 1—「指派內部調查單位」</p> <p>權責主管或安全部門宜考量不同事故之嚴重性，擬定不同類型、等級之事故事件的內部調查單位（可以為營運部門、安全部門或者成立相關委員會），並確保調查人員具有專業性及公正性。宜研訂調查人員的培訓計畫。</p>
-----	--

13. 建議於必要時審查與修改 ROCC 針對煙霧和火災的緊急應變程序。

對應 SMS 要項與步驟	
要項十一	<p>步驟 2—「建立稽核程序」</p> <p>安全部門應向各營運部門釐清既有人員、作業之稽核或考核程序，並制定可稽核安全管理系統之各項機制（風險管理流程、檢測養護程序、營運程序、監控機制、事故事件通報與調查機制、變革管理流程、安全績效分析與評估機制、管理審查機制等）的安全稽核程序，據以確認安全管理系統運作之符合度及有效性。</p>

14. 建議對 ROCC 主管、控制員進行緊急狀況之所有標準作業程序的定期訓練。

對應 SMS 要項與步驟	
要項四	<p>步驟 2-3—「維持人員適任性」</p> <p>各營運部門宜與人力部門合作，透過訓練和輔導使營運部門人員維持其適任性，包含針對可預測、不可預期、偶發的事件進行相關訓練。</p>

15. 建議營運機構應制定演練計畫以測試 ROCC 的效率，以確保在緊急強況下期能遵循標準的作業程序。

對應 SMS 要項與步驟	
要項十	<p>步驟 5—「訓練及演練」</p>

	營運部門應與人力部門、安全部門合作擬定緊急應變訓練及演練機制，並定期演練緊急應變計畫及相關作業程序。必要時，應邀請利害相關者（承攬商、可能提供協助應變人員、政府機關代表、民眾等）參與。
--	--

16. 建議在隧道內及入口安裝逃生路線的指引與標示。

對應 SMS 要項與步驟	
要項十	<p>步驟 4—「建立各項緊急狀況作業程序」</p> <p>至少規劃二條疏散路線及二處集合地點，且應定期檢查以保持通暢可用。</p>

17. 建議營運機構制定定期檢查安全通道及道床 (track-bed) 路面的程序，以確保路面上無障礙物，在進行人員疏散時能有效使用。

對應 SMS 要項與步驟	
要項六	<p>步驟 2-1—「執行設備檢測、養護作業」</p> <p>各營運部門應建構安全相關設施、設備與車輛的檢測、養護程序；各營運部門應建構安全相關設施、設備與車輛檢測、養護作業的查核機制，確認檢測、養護程序之符合度。</p>

18. 建議與地方的消防及緊急醫療服務機構聯合進行緊急應變演練，並做成紀錄，並依據演練結果制定持續改進相關程序，以確保未來能有效應對緊急狀況。

對應 SMS 要項與步驟	
要項七	步驟 3—「維護、管控 SMS 相關資訊與記錄」
要項十	<p>步驟 5—「訓練及演練」</p> <p>營運部門應與人力部門、安全部門合作擬定緊急應變訓練及演練機制，並定期演練緊急應變計畫及相關作</p>

	業程序。必要時，應邀請利害相關者（承攬商、可能提供協助應變人員、政府機關代表、民眾等）參與。
--	--

19. 營運機構應針對所有會導致乘客或員工傷亡的緊急應變行動進行事後審查與檢討，並將審查結果公告於機構內，內容包含應變成功的部份以及潛在的缺陷，以確保後續能持續改進應變行動。

對應 SMS 要項與步驟	
要項八	步驟 5—「持續檢討、修正事故調查與通報程序」
要項十	步驟 7—「持續檢討、修正緊急應變計畫及相關程序」

20. 營運機構應審查和修訂品質保證程序（Quality Assurance Program），以確保在定期稽核時，能識別並糾正不符合程序及規定的情況。

對應 SMS 要項與步驟	
要項十一	步驟 2—「建立稽核程序」

第六章 日本京濱東北線列車脫軌事故

6.1 事故摘要

2014 年 2 月 23 日上午 12：55 東日本第 2402A 次列車從櫻木町站出發，當列車駕駛行經川崎站時開始以時速 65 公里/小時的速度滑行，中途遇上軌路兩用車於軌道上進行施工，駕駛於發出緊急警告同時執行煞車，但煞車不及最終與前方軌路兩用車相撞。最終造成第一節車廂向左翻覆、第二節車廂向左傾斜，並有兩名機組人員受傷。

6.2 事故原因

在此起事故中，軌路兩用車在軌道封閉前進入京濱東北線，故與在路線上行駛的第 2402A 次列車相撞，而導致出軌。根據日本運輸安全委員會（Japan Transport Safety Board，以下簡稱 JTSB）^[46]推斷直接的原因為軌路兩用車未在京濱東北線封閉前進入此路線，及相關人員未落實標準程序。

事故的間接原因推斷有三者，包含營運機構內「重型機具指揮者」與「重型機具駕駛」間的溝通有落差；二者為合作廠商教育訓練的不足；以及場域內缺乏工程車輛誤入「未封鎖」路線的防護措施。

6.3 對應 SMS 十二要項之改善措施

JTSB 提出的改善措施主要可分為兩個部分，包含「強化工程車於軌道上作業之相關措施」以及「營運機構內部持續改進」，以下將說明各建議事項對應 SMS 十二要項之步驟及內容。

6.3.1 強化工程車於軌道上作業之相關措施

內容涵蓋 SMS 的要項二、要項五、要項八，說明如後。

建議事項說明

1. 當工程車進入路線進行施工時，應於軌道上設置短路夾，且每輛重型機具上須配置一名「重型機具指揮者」，做為保護車輛的措施。

對應 SMS 要項與步驟	
要項二	步驟 4—「定義組織各營運部門之安全責任」 安全主管、安全部門人員應協助權責主管定義營運部門基層主管之安全責任。

2. 強化「工地負責人」、「重型機具指揮者」、「重型機具駕駛」聯繫的準確性，建議施工廠商須建立指揮聯繫圖，並於施工前逐一與所有作業人員確認。

對應 SMS 要項與步驟	
要項五	<p>步驟 1—「建立內部安全資訊傳達程序」</p> <p><i>安全部門宜建立 SMS 溝通策略，據以考量營運部門之部門主管、基層主管、第一線人員等之職責與需要，傳遞適當安全資訊。</i></p>

3. 「工地負責人」於路線封閉後、工程車進入施工路線時，應向「重型機具指揮者」發送進入指令，再由「重型機具指揮者」將訊息發送給「重型機具駕駛」，並於傳達訊息時複誦內容。

對應 SMS 要項與步驟	
要項五	<p>步驟 1—「建立內部安全資訊傳達程序」</p> <p><i>安全部門宜建立 SMS 溝通策略，據以考量營運部門之部門主管、基層主管、第一線人員等之職責與需要，傳遞適當安全資訊。</i></p>

4. 應於施工前的安全會議說明工程車進出施工範圍的方式，並確保機構與承包商已充分溝通與確認資訊一致。

對應 SMS 要項與步驟	
要項五	<p>步驟 2—「促進外部安全資訊分享、交換」</p> <p><i>安全部門可以考慮將步驟 1 之安全資訊提供給外部相關單位。</i></p>

5. 針對涵蓋三條或三條以上之路線，營運機構應指派人員全程監督施工作業。

對應 SMS 要項與步驟	
要項二	<p>步驟 4—「定義組織各營運部門之安全責任」</p>

	安全主管、安全部門人員應協助權責主管定義營運部門基層主管之安全責任。
--	------------------------------------

6. 建議於施工現場增設車輛緊急停車按鈕，於必要時可將車輛緊急停止。

對應 SMS 要項與步驟	
要項八	<p>步驟 2—「建立事件事故通報程序」</p> <p>安全部門應統籌既有內部通報機制，自行或協助內部調查單位建立事件事故通報程序。除法規規定之事件事故及組織內部要求應通報事項外，組織宜建構危害通報程序，以利員工報告危險、潛在問題、疑慮以及可能導致事故、事件發生之不安全環境等。</p>

6.3.2 營運機構內部持續改進

內容涵蓋 SMS 的要項二、要項五、要項十，說明如後。

建議事項說明

1. 營運機構應確保人員在溝通時能理解正確的訊息，並確保訊息透明。

對應 SMS 要項與步驟	
要項五	步驟 1—「建立內部安全資訊傳達程序」

2. 改進和加強相關訓練，以確保在發生緊急狀況時能立即採取相關應變措施。

對應 SMS 要項與步驟	
要項十	<p>步驟 5—「訓練及演練」</p> <p>營運部門應與人力部門、安全部門合作擬定緊急應變訓練及演練機制，並定期演練緊急應變計畫及相關作</p>

	業程序。必要時，應邀請利害相關者（承攬商、可能提供協助應變人員、政府機關代表、民眾等）參與。
--	--

3. 應對營運機構及承包商人員進行「閉線等相關規定及事故案例」、「施工人員指揮制度及職責」、「異常情況報告及保護」等相關訓練。

對應 SMS 要項與步驟	
要項二	步驟 4—「定義組織各營運部門之安全責任」 <i>安全主管、安全部門人員宜協助權責主管定義營運部門第一線人員、承包商等之安全責任。</i>
要項四	步驟 4—「建立、執行 SMS 訓練並確保人員推動 SMS 之適任性」

4. 重新檢視組織與承包商間安全會議的作用。

對應 SMS 要項與步驟	
要項五	步驟 2—「促進外部安全資訊分享、交換」

5. 定期派遣人員至施工現場檢查作業狀況，以確保人員均符合所訂的標準程序。

對應 SMS 要項與步驟	
要項十一	步驟 2—「建立稽核程序」 <i>安全部門應協助權責主管制定安全管理系統的稽核流程、程序並據以實施。</i>

6. 營運機構後續應分析事故原因，並根據分析結果找出工程車與其他類型車輛的碰撞預防機制，內容包含（1）針對高風險的施工作業進行風險管理、（2）重新審視施工作業中各人員的職能標準與安全責任、（3）統一各部門安全資訊、會議的格式、（4）

針對承包商制定《鐵路建設之安全管理措施》，並確保具體落實。

對應 SMS 要項與步驟	
要項三	步驟 2—「建立風險管理程序」
要項四	步驟 1—「制定營運部門人員適任性標準」
要項六	<p>步驟 2-2—「執行營運作業」</p> <p>各營運部門應建構安全相關營運作業程序；各營運部門應建構安全相關營運作業程序的查核機制，確認營運作業之符合度。</p>
要項七	步驟 2—「發展 SMS 手冊及支援文件」
要項八	<p>步驟 3—「建立事件事故調查程序」</p> <p>內部調查單位應在期限內執行調查程序、提送調查報告予相關單位（營運機構、監理機構等），其報告內容除應符合法規要求外，可包含：事故或事件發生過程、證據、原因及肇因分析、改善及防止再發生建議等。</p>

附錄 6 教育訓練紀錄

此次教育訓練以臺鐵局為主軸，期望藉此協助臺鐵局推動與內化 SMS。摘要說明如下。

目標：

1. 透過講師的講授教育課程，讓臺鐵局種子教官（現場教學對象）、臺鐵局負責鐵道安全管理系統之人員（視訊教學對象）及臺鐵局基層人員（會後影片教學對象）等 3 類人員了解精進鐵道安全管理系統 12 要項實務作業指引內容。
2. 使臺鐵局種子教官（現場教學對象）、臺鐵局負責鐵道安全管理系統之人員（視訊教學對象）及臺鐵局基層人員（會後影片教學對象）等 3 類人員透過 12 要項實務作業指引，持續在管理面與執行面之工作職掌中，內化精進現行之臺鐵局 SMS。

教學對象：

1. 現場教學對象：臺鐵局種子教官（由臺鐵局選派營運安全處、各處級負責鐵道安全管理系統之人員）。
2. 視訊教學對象：臺鐵局負責鐵道安全管理系統之人員（由臺鐵局選派各段級負責鐵道安全管理系統之人員）。
3. 會後影片教學對象：臺鐵局自行安排人員受訓。

課程說明（現場與視訊教學對象）：

1. 課程主題：安全管理系統的精進與推動經驗分享
2. 課程日期：110 年 10 月 28 日下午 1 時 30 分
3. 授課地點：臺鐵局局本部第 1 會議室（現場，約 40 人）及各廠、段（視訊，約 50 人或單位）
4. 報名方式：由臺鐵局負責報名作業及彙整參訓人員名單
5. 課程表：如下表

時間	講題	講師/主持人
13:30-13:40	主席致詞	運研所、臺鐵局
13:40-14:30	鐵道營運機構推動 SMS 實務經驗分享	臺北大眾捷運股份有限公司 林賢樑 正工程師
14:40-15:30	管理系統實務推廣經驗 與案例分享	財團法人安全衛生技術中心 張福慶 資深技術經理
15:40-16:30	SMS 實務作業指引介紹 -以精進臺鐵局 SMS 為例	財團法人中興工程顧問社 林杜寰 研究員
16:30-17:00	意見交流	運研所、臺鐵局

6. 課程摘要內容：如下表

講題	摘要內容
鐵道營運機構 推動 SMS 實務經驗分享	以台北捷運公司推動 SMS 經驗為例，介紹推動 SMS 前後的主要安全管理差異，包括如何串聯 12 要項、建立相關品質文件與程序，以及如何於日常安全管理會議上精進安全水準，以利臺鐵局借鏡。
管理系統實務 推廣經驗 與案例分享	以職業安全衛生管理系統推動經驗為例，介紹為有效運作 SMS 所需的組織、作業流程、教育訓練等資源，提供臺鐵精進內部 SMS 推動組織、作業流程參考。
SMS 實務作業 指引介紹 -以精進臺鐵局 SMS 為例	延續台北捷運、職業安全衛生管理系統經驗，說明運研所 110 年所發展指引之價值，透過縝密的指引內容，可避免掛一漏萬，完整地協助臺鐵局檢視現行 SMS 中 12 要項運作機制可精進處，並舉例說明指引應用方式，以利臺鐵局舉一反三善用整份指引內容。最後以臺鐵現行危木管理作業方式為例，對照指引內容說明精進對策。

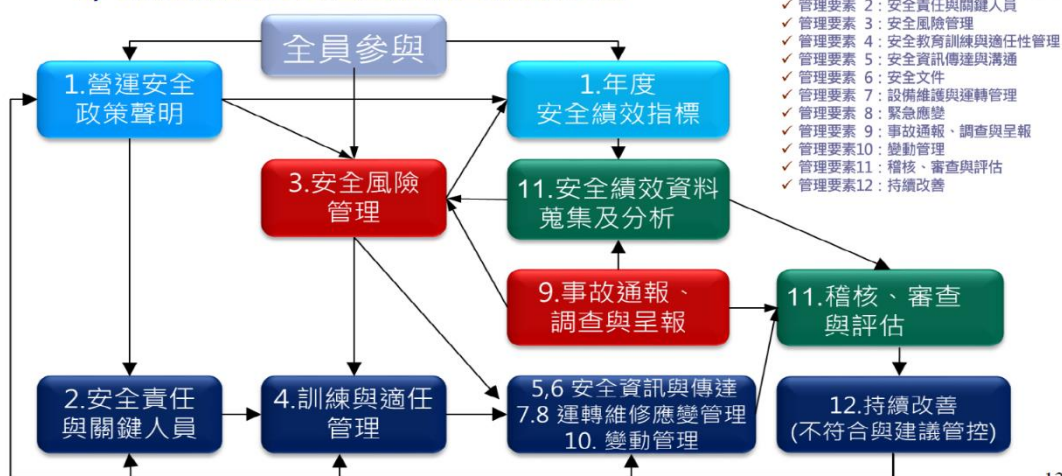
授課照片：



課程簡報（摘錄）：

2.6 SMS 運作規劃

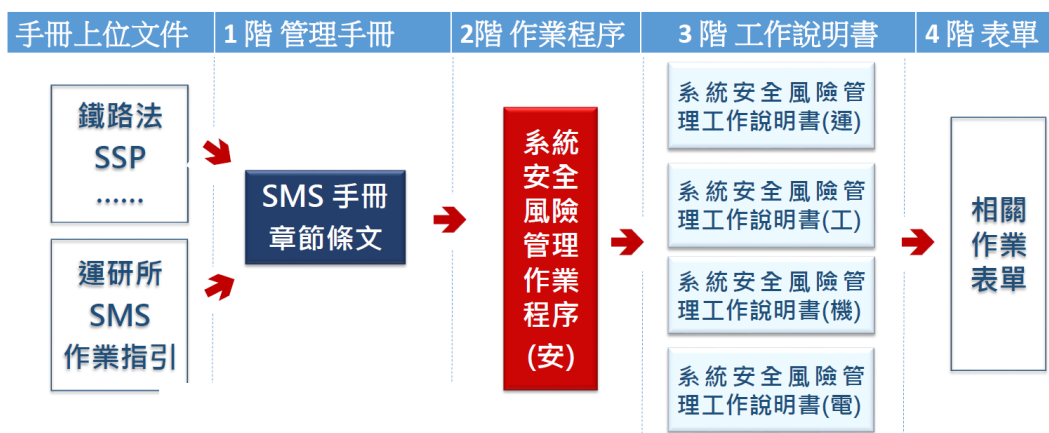
1) SMS的12個管理要素相互關係示意



13

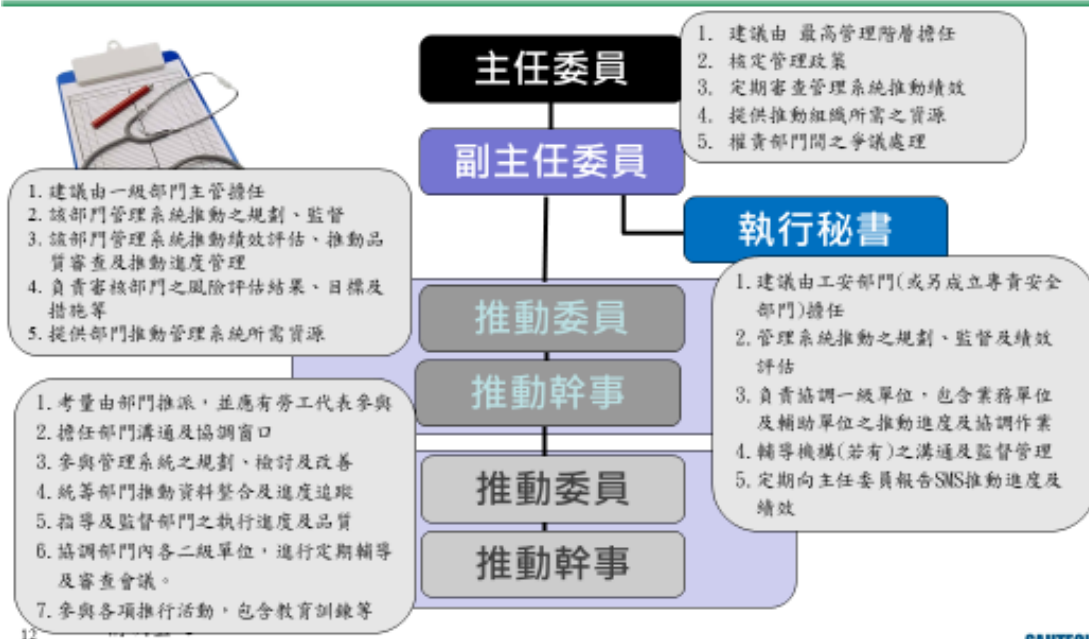
2.6 SMS 運作規劃

4) 文件面：營運安全管理手冊暨安全績效指標





安全管理系統工作小組(建議)



12

SANTECH



安全管理系統建置－教育訓練規劃參考例



課程名稱	參與人員 (依實際需求)	時數	場次
高階主管安全管理系統概論	一、二級主管	1.5	
安全管理系統條文解析及導入實務	工安人員、推動小組 各部門基層主管	6	
危害鑑別及風險評估(含演練)	工安人員、推動小組 各部門基層主管	6	
相關法規與要求及其查核方式	工安人員、推動小組 各部門基層主管	3	
管理系統整合實務	工安人員、推動小組 各部門基層主管	3	
安全管理系統內部稽核	工安人員、稽核人員	12	
相關技術訓練(如變革管理、事故調查、訓練需求分析、緊急應變等)	工安人員、推動小組 相關權責人員	視需求	

15

SANTECH

深入評估鄰近樹木之風險



樹木風險評估

1. 樹木本身的**損壞可能性**
2. 促使樹木損壞的各種**環境因素**
3. 標的(傷害或損害的**人或財產**)

1. 確認可能的標的。
2. 對樹木的立地進行評估。
3. 評估樹木損壞的可能性：
 - ☐ 不太可能
 - ☐ 很可能
 - ☐ 可能
 - ☐ 即將發生
4. 評估樹木會對人或財產造成損害的可能性：
 - ☐ 非常低
 - ☐ 中
 - ☐ 低
 - ☐ 高
5. 評估標的價值和潛在損害，以估計損壞的後果：
 - ☐ 可忽略
 - ☐ 重大
 - ☐ 輕微
 - ☐ 嚴重
6. 估計出樹木的風險：
 - ☐ 低
 - ☐ 高
 - ☐ 中
 - ☐ 極低
7. 報告調查的結果，並給予風險緩解措施的建議。

三、評估立地因子、樹木特性及負重因子

四、找出樹木的缺陷

樹冠及枝條

五、評估風險等級

樹木特性	立地因子				樹木特性				負重因子				風險等級
	土壤	坡度	風速	風向	樹高	樹冠	樹幹	樹根	樹冠	樹幹	樹根		
1													
2													

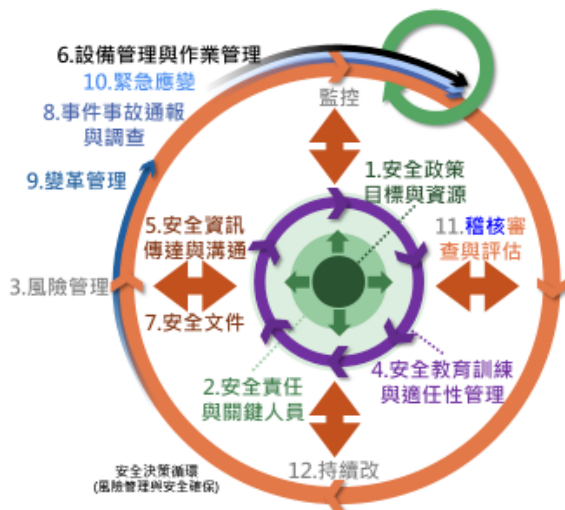
六、風險評估結果

風險等級	非常低	低	中	高	極高
1					
2					

- 風險評估可深入考量立地、樹木特性、負重等

資料來源: 林木健康管理資訊平台 <https://treehealth.trit.gov.tw/>

臺鐵局既有作為與精進建議



第一級安全管理

- ☐ 危木清查造冊、砍伐修剪、定期巡查等
- ☐ 訂定各基層單位之績效評估
 - ◆ 各工務段是否持續且積極推動、採取之改善措施是否落實執行
 - ◆ 適時提供改善建議，確保SMS持續有效的運行
 - ◆ 危木事故件數是否降低

第二級安全管理

- ☐ 針對安全議題辦理自主審查
 - ◆ 局: 安全管理委員會
 - ◆ 處: SMS決策小組會議
 - ◆ 段: 段級督考小組會議
- ☐ 建議各級會議討論
 - ◆ 行車安全、責任/非責任事故、變革管理等

第三級安全管理

- ☐ 鐵道局定期檢查
- ☐ 交通部辦理情形會議
- ☐ 稽核作業(預定110年底辦理)
 - ◆ 局: 事故事件缺失改善稽核
 - ◆ 處: SMS處級稽核(針對段隊)，每年1次
 - ◆ 段: 段隊交叉稽核，每季1次

附錄 7 期中報告審查意見處理情形

交通部運輸研究所合作研究計畫

■期中□期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：MOTC-IOT-110-SBB002

精進鐵道安全管理系統12要項實務作業指引之研析

執行單位：財團法人中興工程顧問社

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
一、國立陽明交通大學兼任教授 蔡教授輝昇		
1. 本研究研擬之實務作業指引仍須加強可讀性，建議用語須清楚易懂、容易解讀、可以操作，以利各機構立即應用。	感謝委員建議，已於期末報告附錄 5 中調整指引的論述說明。	同意。
2. 實務作業指引內容可區別為「必須執行事項」與「選擇性執行事項（經營運機構安全委員會指示辦理事項）」，且各個事項間不必然存在順序或相互關聯。	感謝委員建議，已於期末報告附錄 5 中修訂實務作業指引內容，並區分為「落實步驟」與「持續運作機制」兩者說明（詳第三章）： ✓ 後者強調後續持續運作 SMS 的相關機制，營運機構可視自身狀況選擇性執行，本研究考量各營運機構狀況不同故並未區別必須及選擇性執行事項； ✓ 前者則強調逐步建立前述機制的步驟，存在順序關係。	同意。
3. 重大鐵道事故之改善建議與實務作業指引之步驟間的連結性仍待加強，以避免發生誤解，若仍要納入指引撰寫參考，建議以本國事故調查發現為主即可。	感謝委員建議，考量實務作業指引內容強調上位管理機制說明，與調查報告中之具體改善建議的連結性不佳，部分內容容易造成讀者誤解，故刪除報告內容並精簡為附錄 6 供讀者參考。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
4. 針對要項二「安全責任與關鍵人員」，建議實務作業指引可明確闡明「組織應指派專責安全部門主管及人員」、「安全部門須在安全委員會中提出建議、追蹤決議事項與辦理情形」等強制要求以達成效。	感謝委員建議，已於期末報告附錄5中修訂實務作業指引內容並納入相關建議事項說明，據以提供營運機構非強制性的建議作法。	同意。
5. 針對要項六「設備管理與作業管理」，建議實務作業指引可明確闡明「所有營運維修紀錄均應納入電腦化管理，並且應有回溯追蹤功能」、「組織應逐步建置 CCTV、TSIS 等即時監控資料系統」等。	感謝委員建議，已於期末報告附錄5中修訂實務作業指引內容並納入相關建議事項說明，據以提供營運機構非強制性的建議作法。	同意。
6. 針對要項八「事件事故通報與調查」，建議實務作業指引可明確闡明「應執行肇事人員的酒測、藥檢」等。	感謝委員建議，已於期末報告附錄5中修訂實務作業指引內容並納入相關建議事項說明，據以提供營運機構非強制性的建議作法。	同意。
二、國立臺灣大學土木工程學系 賴教授勇成		
1. 本研究應建立各營運機構均能參採之通用性實務作業指引。	感謝委員說明，後續將持續朝向此目標修訂。	請持續朝委員建議之目標修訂。
2. 整體而言，期中報告在文獻回顧、實務作業指引等方面，都整理很清楚與詳實，尤其歐盟有許多相關的標準文件，可以從中爬梳出其中的關聯實屬不易，本人很肯定目前的成果。	感謝委員肯定。	敬悉。
3. 第二章文獻回顧中闡明歐盟的 SMS 法制架構，並發現跨國安全指標很重要。對照來說，我國的國家安全指標也很重要，建議在共同指標部分能提供案例參考。	感謝委員建議，已於期末報告第二章中補充說明歐盟鐵道 CSI 等跨國安全指標，可供我國鐵道監理機關、各營運機構在未來發展指標或者相關指引時參考使用。	同意。
4. (3-27 頁)第三章實務作業指引要項二「安全責任與關鍵人員」的步驟1有提到董事長制、總經理制的差異，建議補列其他類型組織體系。	感謝委員建議，已於期末報告附錄5中概要補充其他類型組織體系的權責主管決定原則。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
<p>5. 針對第三章實務作業指引的要項四「安全教育訓練與適任性管理」有以下建議：</p> <p>(1) 可闡明安全教育訓練是否等同 SMS 訓練？兩者有些不同，一個是針對推動 SMS 的訓練，一個是包含其他安全相關的訓練（例如專家會議當中曾經提過 JR 西日本安全考動館、安全體感館等的相關訓練），這部分需要更清楚地說明。</p>	<p>感謝委員建議，SMS 推動除有賴於 SMS 訓練外，既有安全訓練也不可偏廢，兩者差異已補充說明於期末報告附錄 5 的實務作業指引中。</p>	<p>同意。</p>
<p>(2) 適任性的部分，可闡明僅討論相關人員在安全方面的適任性，或不只安全方面的適任性。如果只是安全相關的適任性，那與其他方面的適任性如何區分？建議以上部分可以多參考國外的做法，嘗試在指引中更清楚地說明。</p>	<p>感謝委員建議，本研究探討之適任性以「安全」及「推動 SMS」為限，包含執行安全相關作業的營運部門人員（屬 SMS 範疇或風險管理辨識範疇）、安全部門人員、各層級 SMS 推動人員等，已補充於期末報告附錄 5 的實務作業指引中。</p>	<p>同意。</p>
<p>6. (5-2 頁) 第五章臺鐵局 SMS 現況中，可嘗試探討臺鐵局之安全目標是否合理，例如可在第五章小結、或是期末階段協助臺鐵局精進 SMS 過程中討論並給予建議。</p>	<p>感謝委員建議，已於期末報告第五章中檢視臺鐵局安全目標並提出建議。</p>	<p>同意。</p>
<p>7. 第六章重大鐵道事故回顧中，目前涵蓋國內外很多案例，建議在案例選擇上能在國籍的多樣性以外，額外考量事故類別的多樣性。</p>	<p>感謝委員建議，考量實務作業指引內容強調上位管理機制說明，與調查報告中之具體改善建議的聯結性不佳，部分內容容易造成讀者誤解，故改納為期末報告附錄 6 供讀者參考。</p>	<p>同意。</p>
<p>8. 第七章初步結論、建議與後續工作規劃中，包含「研擬國家鐵道安全目標作業指引」的建議。此部分說明應點出目前營運機構指標的問題以及國家安全指標的重要性。</p>	<p>感謝委員建議，已於期末報告第六章中補充說明發展我國鐵道安全指標的重要性，包含導引營運機構發展相應績效指標等。</p>	<p>同意。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
三、臺北大眾捷運股份有限公司 鄭資深協理德發		
1. (3-8 頁) 第三章實務作業指引之「營運安全」範疇較為狹隘，建議可納入： (1) 新路線、更新路線之設計與建設風險評估； (2) 新購或增購營運設備採購相容性風險分析與檢測； (3) 人為或設備因素事故、事件、故障等之真因調查及風險分析、擇定具有風險性之因子； (4) 前述作業可能衍生之變革需求，持續改善、稽核、檢查。	感謝委員建議，有關系統安全分析、真因調查、變革管理議題等都屬於「營運安全」的探討範圍，已於期末報告附錄 5 中補充說明。	同意。
2. (3-15 頁) 第三章實務作業指引的步驟概念之敘述方式易流於空泛，建議可對照組織架構將各要項內容與執行層級對照，方便營運機構理解與開展 SMS 作業。	感謝委員建議，已於期末報告附錄 5 的實務作業指引中，補充說明為落實、持續運作 SMS 各要項所需的層級、單位人員，以利營運機構理解。	同意。
3. (4-8 頁) 第四章教育訓練教材案例中的 SMS 推動計畫，建議針對機構組織權責能再明確化，例如：SMS 規劃主責單位應該為負責機構運輸安全監督之單位、並由一線執行單位推行 SMS 相關作業。建議可透過流程圖、金字塔圖等加以說明。另外，也請檢視各項執行作業是否均屬可行（如安全部門是否具備足夠人力、能力辦理事故調查）。	感謝委員建議，已於期末報告附錄 5 中補充案例機構不同層級單位、人員在 SMS 不同要項的執行內容重點及（或）建議，以利營運機構瞭解並遵循。	同意。
4. 安全管理上最怕資訊傳遞的斷層，建議可透過流程圖闡明資訊傳遞概況、檢核人員及單位等，據以確保資訊能傳遞至安全部門、安全委員會等。	感謝委員建議，有關安全資訊的原則性指引已補充於要項 5，詳附錄 5 第 4.3.5 節。另考量不同營運機構因組織架構不同，本泛用性指引不易繪製通用性流程圖，改以案例輔助說明，例如 C-2 案例中可見相關安全資訊的傳遞與溝通管道。	同意。
5. 危害登錄重點在於將管控措施轉化為操作手冊、程序等（含修訂或新增），並且透過後續的查核、稽核等確保落實程度。	感謝委員說明，已於期末報告附錄 5 的實務作業指引中補充相關內容。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
<p>6. SMS 各項推動作業很難區分優先順序，故建議以流程圖說明各項推動作業。各營運機構可因應自身狀況、修正既有規定以融入前述各項推動作業。</p>	<p>感謝委員建議，已於期末報告附錄 5 中修訂實務作業指引內容，並區分為「落實步驟」與「持續運作機制」兩者說明（詳第三章）：</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 後者強調後續持續運作 SMS 的相關機制，營運機構可視自身狀況選擇性執行，本研究考量各營運機構狀況不同故並未區別必須及選擇性執行事項； ✓ 前者則強調逐步建立前述機制的步驟，存在順序關係。 	<p>同意。</p>
<p>四、台灣高速鐵路股份有限公司營運安全室 許協理俊文</p>		
<p>1. 建議在實務作業指引中，說明納入各項落實步驟與推動重點的原因，並點出安全管理系統的推動意義。</p>	<p>感謝委員建議，已將期末報告附錄 5 的實務作業指引區分為「落實步驟」與「持續運作機制」兩者說明（詳第三章）：</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 後者強調後續持續運作 SMS 的相關機制，營運機構可視自身狀況選擇性執行，本研究考量各營運機構狀況不同故並未區別必須及選擇性執行事項； ✓ 前者則強調逐步建立前述機制的步驟，存在順序關係。 <p>期末報告第二章亦補充說明文獻回顧小結及納入原因，可供營運機構參考。</p>	<p>同意。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
2. 建議實務作業指引能考量各營運機構狀況不同，說明安全管理系統中優先執行的要項、各要項的優先作為、可進入下一執行階段的標準等，以利營運機構及早實施、穩定安全績效。	感謝委員建議，惟各營運機構安全文化、既有安全管理機制、人力資源等主客觀環境均不相同，本指引屬於泛用性質，不易明確點出那些要項須優先執行，僅能列出持續運作 SMS 的相關機制，營運機構可視自身狀況選擇性執行。 初步建議營運機構應於推動 SMS 前作落差盤點（詳期末報告附錄 5），且參考國外經驗、民航經驗，建議後續可發展查核工具來發現應優先推動作為。	同意。
3. 建議可參酌職業安全衛生相關法規及指引，釐清安全管理的組織架構、功能、責任等。舉例來說，安全管理的責任應由營運機構全體員工共同承擔，不應全部推托給安全部門及安全主管。安全主管僅負責計劃(P)與行動(A)，各業務主管則負責實施(D)與查核(C)，並承擔實施與考核的責任。	感謝委員建議，已於期末報告附錄 5 的實務作業指引中重新盤點、修正各個層級、部門人員的安全責任論述，避免員工推託其責任。	同意。
4. (3-16 頁) 建議釐清合理可行 (as far as is reasonably practicable) 與 EN 50126 之最低合理可行 (as low as reasonably practicable，簡稱 ALARP) 之定義與差異，確保目的係尋求財務與安全的平衡點。	感謝委員建議，兩者並無差異，已於期末報告附錄 5 中統一為 ALARP，避免營運機構誤會。	同意。
5. 推動 SMS 的重點除了高階主管的重視以外，尚包含全員參與的溝通，這樣才能形成共識、擬定執行計畫、進行教育推廣、持續檢討改善等。	感謝委員建議，期末報告附錄 5 中已將人員參與等內容補充至 SMS 工作小組、安全資訊傳達程序、SMS 訓練等相關內容中。	同意。
6. 建議釐清機構負責人、安全單位主管、安全關鍵人員、管理負責人等職位之差異，並闡明各自之安全責任。	感謝委員建議，已於期末報告附錄 5 中補充說明權責主管、安全主管（即安全關鍵人員，參考 ICAO 定義）、營運部門各層級主管之職務與責任。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
五、交通部鐵道局		
1. 各營運機構應考量自身規模、狀況擬定安全管理系統與制度。例如高鐵從興建至今即參考國外經驗，發展、建立並持續更新 SMS，雖與運研所發展之要項不一致，但內涵仍可互相對照。	感謝專家說明，與本研究發現一致，已補充委員經驗於期末報告附錄 5 的實務作業指引說明中。	同意。
2. 各營運機構在未建立 SMS 之前即已執行安全管理相關工作，如適任性管理、緊急應變等。建立 SMS 目的在於系統性串聯既有安全管理作業、導入 PDCA 循環，並納入風險管理等管理機制。	感謝專家說明，與本研究發現一致，已於期末報告中補充說明推動 SMS 前應先進行落差盤點(詳期末報告附錄 5)，避免重工，並且有利後續系統性的整合與串聯。	同意。
3. 各營運機構建置 SMS 後，可透過 SMS 說明系統整體性的人員、組織問題以及改善方式，而非內部各單位自行執行改善措施（如監理檢查應行改進事項）。	感謝專家說明，已於期末報告附錄 5 中補充說明此一效益。	同意。
4. SMS 複雜程度可視組織規模調整，但仍需要有安全專責單位以利全面規劃、推動安全管理作業。舉例來說： (1) 過去各單位會擬定各路段的危木、十大風險等，現在則要透過 SMS 辨識系統中的危害及相應風險減輕對策，並適當分配資源、進行稽核等。安全專責單位在過程中需負責逐步辨識、登錄危害、調整減輕對策等。 (2) 安全專責單位需擔任幕僚、由上而下擬定安全策略；第一線單位則負責落實執行相關作為，其中亦包含事故通報、分析、調查等既有作業事項。	感謝專家建議，專責安全單位亦為指引中的建議作法。期末報告附錄 5 的實務作業指引中已補充說明其執行作業將彙整其職責，營運機構仍應視系統規模及特性差異自行決定是否要成立專責單位。	同意。
5. SMS 相關作業執行時，不同層級人員應負有不同安全責任。舉例來說：第一線人員毋需理解 12 要項全部內容，但必須即時通報危險狀況；後續則由管理階層人員判斷是否屬於危害。	感謝專家建議，已於期末報告附錄 5 中補充說明不同層級、單位人員的安全責任與安全訓練，營運機構可視自身情況調整並安排訓練。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
6. (2-153~2-157 頁) 本案主軸定位為 12 要項實務作業指引之研析,109 年「推動鐵道行車安全保證機制之研析」已就其中 5 項所涉安全保證之要項研訂第四階實務作業指引,惟本案部分內容僅就所餘 7 要項部分內容進行說明,建議宜通盤納入敘述,以呈現整體比較結果。	感謝專家建議,已於期末報告中彙整本研究及運研所「推動鐵道行車安全保證機制之研析」報告(以下簡稱運研所 109 年研究成果)內容,並編為期末報告附錄 5-「實務作業指引與教材彙編」。至於文獻回顧成果與指引發展歷程可參考運研所 109 年研究成果與本研究期末報告第二章~第三章。	同意。
7. (2-153 頁) 有關第二章文獻回顧所述之美國 49 CFR 673,似誤繕為 49 CFR 763,請確認後修正。	感謝專家指正,已於期末報告第二章中修正。	同意。
8. 建議全面檢視第三章實務作業指引文字敘述的易讀性,以利營運機構理解 SMS。	感謝專家建議,已於期末報告第三章及附錄 5 中調整指引的論述說明。	同意。
9. 建議參考法規及相關監理文件,全面檢視第三章實務作業指引用詞的精準與一致性,以確保未來鐵道監理作業能與營運機構 SMS 對應。舉例來說,安全關鍵人員即安全管理單位主管,而非執行安全關鍵作業的人員,建議可調整用詞。	感謝專家建議,已參考法規及相關監理文件,調整期末報告附錄 5 實務作業指引的詞彙與論述說明,避免造成營運機構及監理機關的誤解與困擾。	同意。
10. (3-64~3-69 頁) 第三章實務作業指引中,要項七「安全文件」可建議組織需區分階層架構,如報部核定或備查文件、內部規章文件等。	感謝專家建議,此部分可與品質文件架構相互對照,已於期末報告附錄 5 中補充說明。	同意。
11. 本年度主要以建置 SMS 步驟為主,而非前年度研究案採日常執行方式,然對於與實務作業較為密切之要項,如「安全績效指標」與「安全風險管理」,建議仍有參考案例置於第四章教育訓練教材中,俾利營運機構納入研訂之參考。	感謝專家建議,已於期末報告第四章及附錄 5 補充數個案例,其中亦包含風險管理與績效指標制定的相關內容。	同意。
12. 第四章教育訓練教材中,案例 1 為既有基礎下推動 SMS 建置流程、案例 2 為組織遭遇變革之管理程序,兩者雖均透過步驟化情境敘明執行方式,惟考量傳達訊息層次不同,建議補充欲表達之重要意涵。	感謝專家建議,已於期末報告第四章及附錄 5 中補充說明各案例對照要項、內容、欲傳達意涵等。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
13. 第五章臺鐵局 SMS 現況中闡明臺鐵局刻正處於推動 SMS 第三階段。交通部已要求臺鐵局加速推動期程至今年底完成，並將於後續引進第三方評鑑機制，建議研究團隊可就此部分納入補充初步規劃作法之說明。	感謝專家建議，已於期末報告 5.4 節中補充說明交通部研商推動臺鐵局 SMS 建置之相關內容與建議，包含導入第三方評鑑機制、委託專業顧問等。	同意。
14. 第六章重大鐵道事故回顧中，建議可補充說明事故事件發生後，透過 SMS 實施(D)、查核(C)、行動(A)之運作方式。	感謝專家建議，考量實務作業指引內容強調上位管理機制說明，與調查報告中之具體改善建議的聯結性不佳，部分內容容易造成讀者誤解，故改納為期末報告附錄 6 供讀者參考；至於鐵道事故發生後的相關作業可參考教育訓練教材中的案例。	同意。
六、交通部臺灣鐵路管理局		
1. 臺鐵局於 107 年開始推動 SMS，此後每月辦理 SMS 執行進度檢討會議，說明 SMS 推動規劃與方式、檢討各處執行進度等，並邀請專家、學者及其他營運機構分享經驗。目前臺鐵局 SMS 處於推動第三階段，並應交通部要求提前於今年底完成 SMS 第三階段建置。	感謝專家說明，已於期末報告第五章中補充說明臺鐵局推動 SMS 作為與建議。	同意。
2. 臺鐵局過去缺乏系統性管理制度，故推動 SMS 時係優先建立三個功能性小組(危害風險管理小組、規章程序審核小組、維修技術小組)，負責彙整、精進散落在各處室的安全規章程序，以致力避免事故再發生。	感謝專家說明，已於期末報告第五章中補充說明臺鐵局推動 SMS 作為與建議。	同意。
3. SMS 推動的重點為彙整危害登記冊，彙整後方可轉為資料庫、進行數據分析與管理審查等。惟臺鐵局目前人力不足，運安處尚無法深入基層協助推動，且基層之訓練與能力仍有所不足，後續須再精進。	感謝專家說明，已於期末報告第五章中補充說明臺鐵局推動 SMS 作為與建議。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
4. 臺鐵局初步優先統計近八年事件事故件數，並依嚴重度及件數排序，請基層單位優先改善排序較前的高風險項目。另外針對潛在危害，亦建置有自主通報制度可供員工即時通報。	感謝專家說明，已於期末報告第五章中補充說明臺鐵局推動 SMS 作為與建議。	同意。
5. 為從硬體層面降低安全風險，臺鐵局將持續爭取預算更新老舊設備。	感謝專家說明，已於期末報告第五章中補充說明臺鐵局推動 SMS 作為與建議。	同意。
6. SMS 推動的重點也包含基層單位的稽核。臺鐵局從去年開始制定 SMS 稽核作業準則，並向各廠段說明 SMS 內涵(安全文件、危害辨識等)；今年則開始對各廠段進行安全稽核，確保基層能落實 SMS 相關作業。	感謝專家說明，已於期末報告第五章中補充說明臺鐵局推動 SMS 作為與建議。	同意。
7. 臺鐵局將於今年底完成 SMS 第三階段建置，後續擬委託專案管理團隊協助精進 SMS，包含：建置風險危害資料庫、建立資訊管理系統、完成廠段等基層單位教育等。	感謝專家說明，已於期末報告 5.4 節中補充說明交通部研商推動臺鐵局 SMS 建置之相關內容與建議，包含導入第三方評鑑機制、委託專業顧問等。	同意。
8. 除臺鐵局自身努力外，鐵道局亦將招募檢查員精進鐵路監理檢查作業；交通部也將委託第三方評鑑單位進行 SMS 評鑑，以獨立角色查核 SMS 施行狀況。	感謝專家說明，已於期末報告 5.4 節中補充說明交通部研商推動臺鐵局 SMS 建置之相關內容與建議，包含導入第三方評鑑機制、委託專業顧問等。	同意。
9. 建議第三章實務作業指引中，可闡明局本部、各處、各段、各分駐所等不同層級之推動項目，例如可擇要說明適任性管理等基層重點項目俾便向段、分駐所等單位說明。	感謝專家建議，已於期末報告附錄 5 中補充說明不同層級、單位人員的安全責任與安全訓練，營運機構可視自身情況調整並安排訓練。	同意。
七、台灣高速鐵路股份有限公司		
1. 本研究將 accountability 翻譯為「當責」，與民航業及運研所 108 年研究成果之翻譯不一致。建議研究團隊全面檢視用詞，避免未來營運機構使用後反造成監理機關疑問。	感謝專家建議，已參考法規及相關監理文件，調整期末報告附錄 5 實務作業指引的詞彙與論述說明，避免造成營運機構及監理機關的誤解與困擾。 accountability 改翻譯為「責任」； responsibility 改翻譯為「職責」。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
2. 台灣高鐵在 101 年曾針對 SMS 手冊（即營運安全計畫）大幅改版、新增「安全委員會」一項，目的係讓管理階層能夠透過委員會知悉如何進行安全管理及相關宣導作業。	感謝專家說明，已透過工作會議向台灣高鐵專家請益，並納入期末報告案例說明，詳附錄 5。	同意。
3. 台灣高鐵的安全委員會僅建立到「處」層級，處以下的「部」以及「課」則透過既有部門會議討論品質、職業安全衛生、營運安全等議題，並落實相關安全管理作業。	感謝專家說明，已透過工作會議向台灣高鐵專家請益，並納入期末報告案例說明，詳附錄 5。	同意。
4. 台灣高鐵各基層單位係依據上位 SMS 手冊（即營運安全計畫），制定自身「安全計畫」，說明現場落實方式、應行事項等。同理，運研所擬定之實務作業指引無法深入說明各營運機構落實 SMS 方式，須由營運機構自行轉化為適用之 SMS 手冊。	敬悉。	敬悉。
八、台灣糖業股份有限公司		
1. （簡報 37 頁）安全管理重點之一為人員管理，建議可深入說明人員適性測驗的方式與探討重點，如：工作態度等。	感謝專家建議，已於期末報告，附錄 5 中補充說明執行安全相關作業人員的適性測驗機制。	同意。
九、台灣軌道工程學會（書面意見）		
1. （3-44 頁）針對「必要時進行獨立安全評估」一項，建議於期末階段說明營運機構判定「獨立安全評估必要性」之機制，以利營運機構執行，否則將存在潛在風險。	感謝專家建議，已於期末報告附錄 5 中說明可參考運研所「大眾捷運系統獨立驗證與認證 (IV&V) 規範及其報告撰寫規範之研究」研究成果內容。	同意。
2. （3-45 頁）針對「整合變革風險評估與處理結果」一項，考量營運機構並非變革才產生風險，不變革可能潛藏更大風險。故建議於期末階段進一步探討、說明如何界定變革或不變革之風險，以及如何透過建立 SMS 以全面考量相關風險。必要時亦可研擬相關配套指引。	感謝專家建議，已於期末報告附錄 5 中補充說明變革前後評估安全風險的方式與步驟（附錄 5 的 4.3.9 節）。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
3. (3-63 頁)「確認溝通人員已收到並能理解」是 SMS 推動落實最重要的環節之一，建議於期末階段提供具體執行方式供各營運機構參考。其他指引條文有此狀況者亦同。	感謝專家建議。已於期末報告附錄 5 中補充營運機構實務案例供參考，其中即包含安全資訊溝通與傳達。	同意。
4. 營運機構除參考第四章教育訓練教材推動 SMS 以外，尚有以下訓練建議： (1) 宜建立融合 SMS 法規與指引為基礎的人員升等或儲備的鐵道專業訓練體制與教材，並辦理回訓（或採訓練積分制）。 (2) 宜建立訓練（含定期回訓）成果考核的獎勵與強化輔導機制，並與人員年度考核資料相連結，反之亦然（人員考核與強化輔導訓練相互勾稽）。 (3) 宜建立延續性訓練考核機制，對於結訓學員宜建立定期性（或不定期性）走動式（主動式）輔導考核。	感謝專家建議，已於期末報告第六章中將「建立資訊化的人員適任性管理系統」納入本研究結論與建議中。營運機構可據以彙整人員升等、儲備、訓練、考核、輔導等要求，以利後續推行 SMS 及其他管理監督機制。	同意。
十、新北大眾捷運股份有限公司（書面意見）		
1. 報告第三章實務作業指引研擬章節，引用法規要求多為鐵路法、鐵路行車規則、鐵路行車人員技能體格檢查規則、國營及民營鐵路列車駕駛人員檢定委託辦法等相關規定，建議補充要項指引作業與大眾捷運系統之差異性，以做為後續作業之依循。	感謝專家建議，本研究目的係發展通用性作業指引，故內容並未區分捷運系統與鐵路系統，但不同系統的營運機構可依據指引內容，自行研擬適用之作業方式。 另已於期末報告附錄 5 中調整適用範圍說明，避免讀者誤解捷運系統與鐵路系統僅分別適用指引部分內容。	同意。
2. 教育訓練教材各實務案例說明，將案例辦理主要過程對應至 12 要項指引，是否可補充說明，具體說明落實方式，惟案例有哪些部分可再納入 12 要項指引，讓案例執行更發揮 SMS 功能，俾利導入單位更瞭解。	感謝專家建議，已於期末報告附錄 5 中強化說明案例與指引的關聯性，以利讀者了解如何應用本指引來落實 SMS。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
十一、本所運輸安全組（書面意見）		
1. 目前鐵路營運機構已依鐵路行車規則草案進行 SMS 之建置，因此建議後續研究過程中發現機關（構）有成果應用者，可將其扼要地摘述於期末報告中。	遵照辦理，已一併於期末報告 2.2.2 節及第五章中補充說明各營運機構成果應用。	同意。
2. SMS 的整體架構除由上而下的方式推動外，亦可由下而上之向上表達，例如由基層了解、落實 SMS 並回饋意見的方式，據以達到系統有效的安全提升，建議可補充說明鐵路營運機構如何在過去基礎下調整，以符合 SMS 要求，而非增加基層的額外文書工作。	遵照辦理，已於期末報告附錄 5 中補充更多案例，讀者可對照 5.2.3.2 節（完整推動 SMS 以前）與 5.2.2.2 節及 5.2.4.2 節（完整推動 SMS 以後），並從中爬梳營運機構調整過去作業以符合 SMS 要求的實務作法。	同意。
3. 建議可蒐集如何落實及內化作為之相關資料，例如北捷如何將本所歷年研究成果納入新進人員訓練作業中，或 JR 西日本將安全教育視為特殊訓練。	遵照辦理，已透過工作會議及專家座談，向專家請益內化作法，適度補充於期末報告 2.2 節及 2.4.4 節中。	同意。
4. 請於今年起之報告中，將實務「操作」指引辭彙統一為實務「作業」指引。	遵照辦理。	敬悉。
主席結論		
1. 請研究團隊儘速研議緊急應變指引內容，並在第二次專家學者座談會中討論。	遵照辦理。	敬悉。
2. 請研究團隊全面檢視指引中的名詞與定義，並確保文字敘述易讀、明確、可操作。	遵照辦理。	敬悉。
3. 請研究團隊再研議重大鐵道事故調查報告回顧的呈現方式、章節內容等，並就教於專家學者。	遵照辦理。經專家座談會討論後，已改列為附錄 6 供參，並調整論述方式避免讀者誤解。	同意。
4. 請研究團隊針對落實步驟（含執行方式）部分，加強說明如何落實至段級之機制與作法。	遵照辦理，惟考量本指引為通用性質，故係於期末報告附錄 5 中補充多個案例說明臺鐵局落實到基層的機制。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
5. 請研究團隊依據發展中的實務作業指引，將臺鐵局危險樹木風險納入做為教材案例。	遵照辦理，已整理臺鐵局危險樹木防範相關作為，並納入期末報告第五章中說明。	請研究團隊依臺鐵局處理方式，將危險樹木之名稱調整為影響木。
6. 建議臺鐵局可考量是否將後續的實務作業指引正式納入臺鐵現有員訓中心之訓練作業（新進員工訓練及溫故訓練），使臺鐵局負責鐵道安全管理系統之人員及臺鐵局基層人員可透過 12 要項實務作業指引，持續在管理面與執行面之工作職掌中，內化精進現行之臺鐵局 SMS。請研究團隊亦就此部分提出建議說明。	遵照辦理，已一併於期末報告 5.3.4 節及 6.3 節中提出建議說明。	同意。
7. 建議臺鐵局可彙整相關之建議，納入後續委託專案管理服務採購案的工作範圍。	敬悉。	敬悉。
8. 請研究團隊會後列表整理委員及各單位之意見，並逐一回應說明。	遵照辦理。	敬悉。
9. 本期中審查原則通過，後續請依契約規定辦理。	敬悉，研究團隊將依契約規定辦理後續事宜。	敬悉。

附錄 8 期末報告審查意見處理情形

交通部運輸研究所合作研究計畫

□期中■期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：MOTC-IOT-110-SBB002

精進鐵道安全管理系統12要項實務作業指引之研析

執行單位：財團法人中興工程顧問社

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
一、國立陽明交通大學兼任教授 蔡教授輝昇		
1. (附錄 55-134 頁)安全管理的基礎為事件事故的通報與調查，其成果可連結至後續的變革管理(附錄 55-141 頁)、設備管理與作業管理、文件管理等。惟目前此部分內容過於精簡，建議可補充相關調查表格或簡要流程，以利營運機構遵循。	感謝委員建議，已於附冊（原附錄 5）4.3.8.2 節中補充事故調查簡要流程，並加強與變革管理間的連結。	同意。
2. (附錄 55-143 頁)建議考量變革審查會議的主持人員說明：若變革涉及層面較廣，不易由營運部門主管處理，宜由更高層主管主持。	感謝委員建議，已於附冊（原附錄 5）4.3.9.2 節中補充「若變革事關重大則宜由更高階主管主持」。	同意。
3. (附錄 55-153 頁)目前緊急應變計畫內容大多說明重大災害的應變與搶救方式，如指派指揮官等。建議可補充說明小型災害，如震度 4 級以下地震、列車擠岔等之處理方式。	感謝委員建議，考量營運機構之文件化架構，故將緊急應變計畫重點定位在闡明一般性的組織、程序安排，具體的各項緊急狀況以及相關作業、地點等安排則闡明於更低階的緊急狀況作業程序中。相關內容可參考附冊（原附錄 5）4.3.10.2 節的步驟 4。	同意。
4. (附錄 55-254 頁)輕軌列車事故應變及後續調查案例中，並未說明後續調查方式、重點、結果等，建議補充說明。	感謝委員建議，惟考量此案例目前仍由運安會調查中不便於報告中詳述，故案例僅說明無涉事故原因之通用性調查機制（含調查單位等）。	同意。
二、淡江大學運輸管理學系 陶教授治中		
1. (2-7 頁)「4 要項、12 構面」建議修正為「4 構面、12 要項」。	感謝委員指正，已修正報告內容。	敬悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
2. (2-137 頁) 建議補充日本在推動 SMS 也強調資訊溝通，例如 JR 西日本建立有 ISSM 彙整風險資訊讓不同層級人員都能檢視。	感謝委員建議，已將相關內容補充至報告 2.4.6 節(P.2-139)及 2.6 節(P.2-160)。	同意。
3. (2-137 頁) 建議補充美國 FTA 在推動 SMS 時，強調風險評估要整合各項資訊來源。	感謝委員建議，已將相關內容補充至報告 2.4.6 節及 2.6 節。	同意。
4. (2-157 頁) 民航 SMS 應是鐵道 SMS 主要參考依據，建議將表 2-22 中的民航業與美國大眾運輸分欄說明。	感謝委員建議，已將相關內容分欄說明以利讀者瞭解(表 2-23、P.2-161)。	同意。
5. (2-159 頁) 建議補充民航 SMS 有三階段的危害通報方式(被動式、主動式、預測式)並適度納入實務作業指引中。	感謝委員建議，已將民航相關內容補充至報告 2.6 節(表 2-24、P.2-162)以及附冊(原附錄 5)第四章-實務作業指引中(P.37):「依據運作狀況或事件事故調查結果修正屬『被動式』安全管理；依據安全風險評估、績效分析、稽核、審查與評估等成果，在事件事故發生前預先修正以防範於未然，則屬『主動式』、『預測式』安全管理」。	同意。
6. (2-159 頁)建議補充說明美國 FTA 在推動 SMS 時也重視非結構化的資料來辨識危害，並適度納入實務作業指引中。	感謝委員建議，已將美國 FTA 相關內容補充至報告 2.6 節(P.2-160)以及附冊(原附錄 5) 4.3.3.2 節的步驟 2-2(P.64):「危害辨識時可以將欲評估系統的範疇以及系統定義納入考量，並考量以下面向與技術...」。	同意。
7. 參考德鐵推動 SMS 方式，係優先依據歐盟 SMS 架構訂定在地化準則，並釐清各類人員職責(流程細緻化)，而後才發展 DIANA(Diagnosis and Analysis)數位化平台監控系統運作及相關作業資訊，建議未來臺鐵聘請之專業顧問協助推動 SMS 時亦須優先注意流程的細緻與明確化。	感謝委員建議，已納入報告 5.5 節補充說明(P.5-69)。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
8. 建議臺鐵局推動 SMS 時，應留意人員流動（特別是各處、廠段 SMS 推動人員）之影響，確保各層級人員均應受過相應的訓練課程以利推動 SMS。	感謝委員建議，已納入報告 5.3.4 節補充說明(P.5-47)。	同意。
三、國立臺灣大學土木工程學系 賴教授勇成		
1. 臺鐵局並非沒有 SOP，而是 SOP 過多導致人員難以遵循，故後續的規章程序修訂會是推動安全管理的重大挑戰。	感謝委員建議，已納入報告 5.3.7 節補充說明(P.5-49)。	同意。
2. 肯定實務作業指引中，各要項均透過示意圖呈現落實步驟、運作機制與相關人員，並以色塊方式補充內容，有利於營運機構各層級人員落實執行。	感謝委員肯定。	敬悉。
3. （2-158 頁）建議補充說明國外 SMS 文獻未納入實務作業指引的原因。	感謝委員建議，已將未納入原因等說明補充至報告 2.6 節(表 2-24、P.2-162)。	同意。
4. （5-45~5-46 頁）重點項目 6、7 遺漏參照來源，建議修正。	感謝委員指正，已修正報告內容。(P.5-69)	同意。
5. （6-6 頁）同意本研究所述，建議未來可深入探討人為因素、安全文化等相關議題。	感謝委員意見，與本研究建議一致。	敬悉。
6. 建議釐清負責推廣本研究（及其他過去 SMS 相關研究）成果的單位。	敬悉，此議題須由交通部及相關機關（構）釐清，已轉述予運研所計畫承辦單位。	敬悉。
四、交通部路政司 張副司長舜清		
1. 期望本研究之實務作業指引能協助臺鐵局持續精進 SMS，並使第三方評鑑能順利執行。	敬悉。	敬悉。
2. 臺鐵局歷史悠久，但也因此過於倚賴過去經驗而忽略 SOP；臺鐵局在經費的挹注下也不缺新設備與資源的投入，而是人員缺乏安全意識。前述議題均須透過教育加以改進。	感謝委員建議，已將相關建議補充至報告 5.3.4 節(P.5-47)及 5.3.12 節(P.5-53)。	同意。
3. （附錄 5 5-47 頁）建議調整「權責主管不深度涉入日常作業議題」的論述，建議可酌修為「不須」，據以強調「職責上沒有必要涉入」。	感謝委員指正，已修正附冊（原附錄 5）4.3.2.2 節步驟 1 的用詞(P.42)。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
4. (附錄 5 5-48 頁) SMS 工作小組為建置階段的臨時編組，可能會與安全委員會的工作有所重複，建議加以釐清或調整。	感謝委員建議，已於附冊（原附錄 5）4.3.2.2 節中補充 SMS 工作小組相關說明(P.44)。	同意。
5. (附錄 5 5-56 頁) 建議補充「安全部門宜統籌既有溝通機制，建立與營運部門 SMS 受訓人員之間的溝通管道」的論述，說明為何要強調「SMS 受訓人員」。	感謝委員建議，已於附冊（原附錄 5）4.3.2.2 節中說明強調 SMS 受訓人員溝通之原因(P.52)。	同意。
五、桃園大眾捷運股份有限公司 鄭總經理德發		
1. (2-7 頁) 系統架構圖所呈現之「4 要項、12 構面」說明，建請修正為「4 構面、12 要項」。	感謝委員指正，已修正報告內容。	同意。
2. (2-10 頁) 臺鐵局運安處並非僅訂定各處績效目標，更應著重於高階文件（邏輯、架構、撰寫指引等）的擬定，據以協助各處發展符合臺鐵局架構的適用程序文件。	感謝委員建議，已將相關建議補充至報告 5.3.7 節(P.5-49)。	同意。
3. (2-11 頁) 臺鐵局事故檢討並不能僅由事故單位進行，應納入運轉單位以討論運轉應變作為是否得當。	感謝委員建議，已將相關建議補充至報告 5.3.8 節(P.5-50)。	同意。
4. (簡報第 5 頁) 在 SMS 中，安全政策與目標為主體，需透過安全風險管理與安全確保完成日常管理作業，而後透過安全推廣使人員具備安全意識。建議強化說明此概念並串聯 12 要項說明人員職責，以利現場人員理解。	感謝委員建議，已將相關概念補充至報告 5.4 節（臺鐵局影響木處理與建議）(P.5-55)以及附冊（原附錄 5）第五章中。	同意。
5. (簡報第 19 頁) 承包商的適任性不應納入 SMS 之中。SMS 應強調對於承包商的必要安全教育訓練，據以降低各項作業的安全風險。	感謝委員建議，已調整附冊（原附錄 5）第四章用詞，轉而強調「SMS 相關責任、必要安全訓練要納入契約要求中」，據以降低各項作業安全風險。(P.49、P.86)	同意。
6. (簡報第 26 頁) 實務作業指引已勾勒各要項的相關作業與人員，有利於營運機構各層級人員落實執行。	感謝委員肯定。	敬悉。
7. (簡報第 28 頁) 安全關鍵人員應主責 SMS、負責 SMS 手冊修訂等，須避免誤用。	感謝委員建議，已對照相關用詞定義與內涵，並於附冊（原附錄 5）中加以提醒，避免讀者誤解。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
8. (簡報第 29 頁)人員適任性考核非 SMS 的重點工作，而是要透過標準作業程序層層檢視人員作業並進行適當檢核。另推動 SMS 應強調由安全部門發展高階安全文件(邏輯、架構、撰寫指引等)，各營運部門再據此發展程序以管控工程作業安全、營運操作安全、設備安全等。	感謝委員建議，考量要項四重點在於機構要在作業程序建構中或完成後，須透過適任性管理來 <u>預先確保人員</u> 具備足夠安全意識、能夠執行相關作業，故仍將相關說明納入附冊（原附錄 5）4.3.4.2 節中(P.81)；至於安全部門發展高階安全文件之說明已補充至附冊（原附錄 5）4.3.2.2 節的步驟 3(P.45)。	同意。
9. SMS 的推動，需透過不間斷的 PDCA 運作讓人員理解、熟稔並深植心中。	感謝委員說明，與本研究建議一致。	同意。
六、國家運輸安全調查委員會		
1. 過去在調查過程中與營運機構基層人員訪談時，發現基層人員有不清楚該如何執行作業的狀況（因規章程序未明定作法、責任、流程等）。運安會調查完畢雖也就此議題提出改善建議，但若機構只是將既有作法文件化，未以 SMS 的角度檢視規劃（P）、運作（D）、考核（C）、持續改進（A）的方式，那麼還是很難提升安全。	感謝專家說明，已將相關建議納入報告 5.3.7 節(P.5-49)及 5.5 節中(P.5-69)。	同意。
七、交通部鐵道局		
1. SMS 建置相關條文係參考運研所 2019 年研究成果擬定之，目前已納入鐵路行車規則修正草案中，惟尚未通過，故目前尚無 SMS 相關強制性要求。	感謝專家說明，已納入附冊（原附錄 5）1.1 節中(P.4)。	同意。
2. 本研究發展實務作業指引的目的，並非說明或延伸 SMS 法規符合性查核要求或方式，故營運機構毋須過度擔憂其強制性；實務作業指引亦須儘可能保留營運機構作業彈性。	感謝專家建議，與本研究實務作業指引之研擬精神一致。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
3. 本研究的實務作業指引中列有安全管理相關條文，惟部分屬法規修正草案（尚未生效）、部分屬已公告實施之法規（已生效），建議指引須釐清。	感謝專家建議，考量 SMS 部分要求雖已列入既有法規中，但多數要求仍僅列在鐵路行車規則修正草案，故本研究在附冊（原附錄 5）的實務作業指引中一併彙整此類風險式、自主式安全管理條文，以利營運機構在修正公告前後能儘速推動 SMS。	同意。
4. 未來若鐵路行車規則修正發布，營運機構須注意自身 SMS 與條文要求的用詞定義、內涵等是否一致或可對照，例如「安全關鍵人員」的範疇等，避免在查核與溝通時產生困擾；亦建議研究團隊在實務作業指引中予以提醒。	感謝專家建議，已對照相關用詞定義與內涵，並於附冊（原附錄 5）中加以提醒，避免讀者誤解。	同意。
5. SMS 推動的重點之一為安全部門的規劃、督導與考核。未來監理機關（鐵道局）亦將查核安全部門執行相關作為的有效性、統合能力等；建議研究團隊可納入實務作業指引中補充說明。	感謝專家建議，附冊（原附錄 5）4.3.2.2 節的步驟 3(P.45~47)已補充說明安全部門的各項作業，監理機關後續可依照法規或相關查核準則對安全部門進行符合性及有效性的檢視。	同意。
6. 監理機關（鐵道局）刻正研議 SMS 查核標準，後續將再思考 SMS 教育訓練與推廣議題。	感謝專家說明，與本研究建議一致。	敬悉。
八、交通部臺灣鐵路管理局		
1. 臺鐵局於 107 年開始推動 SMS，並將於今年底完成 SMS 第三階段建置。考量目前臺鐵局在推動人力、能力與資源上均較為欠缺，後續將委託專業顧問團隊協助精進 SMS，包含：建置風險危害資料庫、建立資訊管理系統、完成廠段等基層單位教育等。	感謝專家說明。	敬悉。
2. 除臺鐵局自身努力外，鐵道局亦將招募檢查員精進鐵路監理檢查作業；交通部也將委託第三方評鑑單位進行 SMS 評鑑，以獨立角色查核 SMS 施行狀況，預計近期將開會討論評鑑方式。	感謝專家說明。	敬悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
3. SMS 可推動風險導向與績效導向的管理，作業上須先建置 SMS 手冊及危害登記冊為上位文件，再推廣至各層級人員落實。惟目前基層廠段的推動人員多為兼職，其推動專業尚待加強，人員亦缺乏推動誘因，難以戮力以赴。	感謝專家說明。	敬悉。
4. 考量 SMS 須落實至基層，建議本研究可提供 SMS 扼要重點以利現場人員閱讀、理解。另外亦可考量於報告中補充說明臺鐵局各處應用 PDCA 架構所擬定的各項改善作為，包括斷軌、轉轍器擠岔、軌道計軸器故障、車載 ATP 故障等。	感謝專家建議，惟考量實務作業指引內容較為複雜，較適合 SMS 推動人員或安全部門人員閱讀；現場人員可閱讀附冊（原附錄 5）第五章-教育訓練教材內容以理解 SMS 概念，並嘗試舉一反三將案例應用於實務作業上。 後續也建議可由專業顧問團隊參酌臺鐵局應用 SMS PDCA 架構之成果，加以補充推廣以協助基層理解 SMS。	同意。
九、行政院農業委員會阿里山林業鐵路及文化資產管理處		
1. 林鐵文資處剛成立 SMS 工作小組，持續召開 SMS 會議推動 SMS。	感謝專家說明。	敬悉。
十、臺北大眾捷運股份有限公司		
1. 本研究之成果為通用性的實務作業指引與教育訓練教材，各營運機構在運用時仍須自行吸收、調整以符合該機構現況環境。	感謝專家說明，與本研究之看法一致。	敬悉。
2. 因本實務作業指引為泛用性指引，建議應具備彈性，避免未來各營運機構 SMS 推動小組受限於指引內容而無法考量機構自身狀況制定適宜之作業程序。	感謝專家建議，與本研究實務作業指引之研擬精神一致。	敬悉。
3. 報告第五章以臺鐵局影響木處理為例說明如何落實 SMS，建議可再補充說明影響木處理的前因後果，以及相關名詞定義等，以利臺鐵局運工機電各單位人員理解，更有助於推廣至基層。	感謝專家建議，已將相關說明補充至報告 5.4 節（臺鐵局影響木處理與建議）中，以利後續臺鐵局推廣至基層人員。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
十一、高雄捷運股份有限公司（書面意見）		
1. （2-7 頁）系統架構圖所呈現之「4 要項、12 構面」說明，請修正為「4 構面、12 要項」。	感謝專家指正，已修正報告內容。	同意。
2. （3-4～3-12 頁）報告 3.4 節的各小節透過表格依序呈現 12 要項法規要求，除 3.4.11 與 3.4.12 節之外，其餘小節有部分落實步驟並未對應 SMS 法規要求；舉例來說，表 3-1 共有 7 項落實步驟，惟法規要求「安全理念及目標、安全管理所需資源」僅對應落實步驟 5「建立安全政策與目標」，其餘為對應之步驟是否亦遭誤解僅供參考？建請補充說明。	感謝專家建議，惟考量 SMS 各項機制的建立並非一蹴可幾，故本研究提出各項落實步驟以協助營運機構逐步建立 SMS 相關機制，最終產出可滿足法令要求。另外營運機構也可視自身狀況與步驟內容的強制性（分為應、宜、可以等多個等級），彈性調整相關推動作業。	同意。
3. （3-4～3-12 頁）SMS 12 要項已闡釋 PDCA 循環架構（大循環），惟為確保 SMS 有效運作，各要項本身亦應以 PDCA 循環運作（小循環），建議落實步驟可思考以 PDCA 循環呈現。	感謝委員建議，PDCA 大小循環的觀念已補充至附冊（原附錄 5）第四章，各要項的最後一個落實步驟中。以要項二為例(P.53)： ● [小循環]安全部門、營運部門等相關運作人員宜依據實際運作狀況，持續檢討、調整安全責任與相關委員會作業機制。 ● [大循環]組織安全委員會宜依據事件事故調查、安全風險評估、績效分析、稽核、審查與評估等成果，持續檢討、調整安全責任與相關委員會作業機制。	同意。
4. （5-45～5-46 頁）重點項目 6、7 遺漏參照來源，建請修正。	感謝專家指正，已修正報告內容。	同意。
十二、新北大眾捷運股份有限公司		
1. 建議可將法規變動納入實務作業指引的要項九（變革管理）範疇。	感謝專家建議，已補充至附冊（原附錄 5）4.3.9.2 節中。(P.139)	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
十三、財團法人中華顧問工程司		
1. 中華顧問工程司後續將委託國外專業機構協助辦理第三方評鑑，其重點包含：是否將 SMS 要求內化到自身規章程序作業中（齊備性）、運作時是否有落實（符合性）、是否真的達到提升安全水準的效果（有效性）。近期將與臺鐵局開會溝通評鑑作業方式。	敬悉。	敬悉。
2. 目前我國 SMS 尚無明確法規要求或標準，建議各業者可檢視自身狀況、考量適切性後參採指引內容；若後續部分指引內容明確納入法規要求時，則業者必須檢視自身 SMS 的法規符合性。	敬悉。	敬悉。
十四、本所運輸安全組（書面意見）		
1. 考量影響木案例係始自今年六月起發生之多起事件，建議改以要項八「事件、事故通報與調查」為切入點，說明後續規劃、執行、檢討、改進作為的相關 SMS 要項與內涵。	遵照辦理，已修訂報告 5.4 節（臺鐵局影響木處理與建議）內容，從影響木事故應變與檢討（要項八、十）為切入點(P.5-56)，說明由上而下關注（要項一、二）、PDCA 檢討改進（要項三、六、八、九、十、十一、十二）、其他配套作法（要項四、五、七）等內容。	同意。
2. 建議本研究之附錄 5 單獨以附冊編製，以利後續推廣印製。	遵照辦理，已將附錄 5 獨立為附冊，另行編印；附錄 6~附錄 9 也悉數調整為附錄 5~附錄 8。	同意。
3. 報告 5.2.5 小節至第 5.2.9 小節較著重整體之說明，相較其他小節而言，較缺少針對運、工、機、電之盤點及說明，請補充。	遵照辦理，已於報告 5.2.5 小節至第 5.2.9 小節補充臺鐵局各處相關作業內容(P.5-24~5-36)。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
4. 為協助臺鐵局推動與內化 SMS 計畫，本研究已辦理 2 次專案討論會議，討論協助臺鐵局落實風險管理程序、健全追蹤管理機制與安全績效指標，並以影響木對行車安全風險影響作為案例提出建議與交流討論，具有參考價值，爰建請於報告 5.4 節中說明 2 次專案討論會議之建議，原 5.4 節內容則改移至 5.6 節。	遵照辦理，已將臺鐵局影響木處理與建議調整為報告 5.4 節，並納入 2 次專案會議相關討論與建議；原 5.4 節內容（專業顧問與第三方評鑑機制建議）則改為 5.5 節。	同意。
5. 報告第五章對臺鐵局 SMS 之建議部分，建議以協助臺鐵局之 2 次專案討論會議及教育訓練為基礎，再補充相關建議並與臺鐵局委託專案服務方向連結。	遵照辦理，已將報告 5.3 節、5.4 節及 5.5 節內容連結，期望能透過影響木處理與建議（5.4 節）將各要項的後續建議（5.3 節）明確化，並擇要納入專業顧問執行重點項目中（5.5 節）。	同意。
6. 有關 SMS 落實及內化之部分，建議可於報告 6.3 節第 5 點中，建議營運機構可將本研究報告附錄 5「實務作業指引與教材彙編」納入新進人員訓練作業中，或納入回訓之必要特殊訓練。	遵照辦理，已於報告 6.3 節中(P.6-6)補充說明營運機構可依據人員對於安全管理的涉入程度擬定不同 SMS 訓練，並適度納入本研究附冊（原附錄 5）相關內容。	同意。
7. 附錄 5「實務作業指引與教材彙編」各要項之法規要求部分，為使管理者較容易理解各要項與對應法規條文項次之密切關聯性，建議可於要項密切關聯之法規條文項次文字加以標示，以利掌握要項與法規條文項次之密切關聯。	遵照辦理，已將附冊（原附錄 5）的各要項法規要求部分，以底線標示該要項相關的條文內容。	同意。
8. 歷次工作會議及 2 次專家座談會簡報具有參考價值，請綜整為完整資料檔提供本所。另前述簡報中以流程圖表達 12 要項之重點及案例，其表達之方式有助於讀者瞭解 12 要項之重點，建議擇要納入附錄 5 中。	遵照辦理，已將圖例擇要納入附冊（原附錄 5）中。	同意。
9. 少數文字誤植請更正，部分圖示內容請修改，以利閱讀，例如第 2-112 頁圖 2.26、第 2-113 頁圖 2.27、第 2-114 頁圖 2.28 之內容均使用日文，建議改為中文或英文。	遵照辦理。	敬悉。
主席結論		

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
1. 請研究團隊會後再通盤檢視附錄 5 內容，確保指引內容保留營運機構推動彈性。	遵照辦理，指引內容依法規強制性、專家經驗等區分為「應」、「宜」、「可以」，並於指引名詞定義上說明強制性差異，以利營運機構彈性調整相關推動作業。	同意。
2. 第二章國外 SMS 回顧小結請再補充，包含民航與國外鐵道 SMS 比較表、各國指引內容納入與不納入的說明等。	遵照辦理，已於報告 2.4.6 節及 2.6 節中補充說明民航與國外鐵道 SMS 比較、各國指引內容納入與不納入原因等，可作為後續指引修訂之參考依據。	同意。
3. 請再加強實務作業指引中要項八（事件事故通報與調查）與要項九（變革管理）的連結，並於要項八指引中適度納入事件事故調查的提醒事項。	遵照辦理，已於附冊（原附錄 5）4.3.8.2 節中補充事故調查簡要流程，並加強與變革管理間的連結，以利營運機構理解。	同意。
4. 請再補充臺鐵局各處 SMS 執行現況，強化本研究所提建議之立論基礎。	遵照辦理，已於報告 5.2 節補充說明臺鐵局各處推動 SMS 各要項的差異作法，並據此提出建議，詳報告 5.3 節及 5.4 節。	同意。
5. 為利於閱讀與理解，請以 SMS 要項八「事件、事故通報與調查」為起點改寫影響木管理案例，說明如何運用 PDCA 管理循環展開相關 SMS 要項關係、說明持續精進概念，並據以提出影響木事件所對應 SMS 要項之建議。	遵照辦理，已修訂報告 5.4 節（臺鐵局影響木處理與建議）內容，從影響木事故應變與檢討（要項八、十）為切入點，說明由上而下關注（要項一、二）、PDCA 檢討改進（要項三、六、八、九、十、十一、十二）、其他配套作法（要項四、五、七）等內容，期望有利於營運機構閱讀與理解。	同意。
6. 請將本研究歷次工作會議及學者專家座談會簡報資料中所採用之流程與系統圖例，擇其重要者納入附錄 5「實務作業指引與教育訓練教材彙編」中，並將附錄 5 單獨以附冊編製，以利後續推廣印製。	遵照辦理，已將附錄 5 獨立為附冊，另行編印，並將圖例擇要納入附冊之中以利營運機構理解。	同意。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
7. 為使臺鐵局負責SMS推動之人員及各層級人員可參採實務作業指引持續精進與落實SMS，應於本報告中建議臺鐵局後續於現有員工訓練中如何參採指引納入SMS之課程（包括新進員工訓練及溫故訓練），並落實訓練。	遵照辦理，已於報告 6.3 節中補充說明營運機構可依據人員對於安全管理的涉入程度擬定不同SMS訓練，並適度納入本研究附冊（原附錄5）相關內容。	同意。
8. 各委員、各單位提出之口頭及書面意見，請研究團隊彙整「審查意見處理情形表」，逐項回應說明處理情形，並充分納入修正定稿。	遵照辦理。	敬悉。
9. 經徵詢審查委員意見，期末審查原則通過，請研究團隊於110年12月20日（星期一）前提送修正定稿報告。	遵照辦理。	敬悉。

附錄 9 期末報告審查簡報資料

交通部運輸研究所
Institute of Transportation, MOTC

精進鐵道安全管理系統12要項實務作業指引之研析 期末審查

中興工程顧問
CHUNG HING ENGINEERING CONSULTANTS
中華民國一一〇年十一月二十九日

期中審查意見回應(摘錄)

項次	議題	回應
1	重大鐵路事故調查報告回顧與SMS步驟間的連貫性再加強。	刪除報告內容，精簡為附錄6供計畫編纂參考之用。
2	應將「專業安全部門人員」、「專業維修記錄電子化追蹤」等另篇強制要求，並透過指引要求並落實執行。	1. 分別納入要項2步驟2、要項3步驟2。 2. 指引提供建議事項，宜由法規強制補充提供安全訓練包含：SMS訓練與既有安全訓練(簡安、工安、環安等)，詳要項4步驟4。
3	工安與安全教育訓練是否皆屬SMS訓練？	補充說明不同題意，單位之人員在SMS不同要項的執行內容重點，詳指引中各項步驟說明，建議與操作人員說明，使執行單位能理解、落實、穩定。
4	■為作業指引內容中，建議可斟酌將既有關於各要項內容與執行應做對應，方便營運機構理解與簡化SMS作業。	(附錄5、圖4.2~圖4.13)
5	建議針對既有資料與電子化追蹤，例如：SMS規則與主要事故調查與後續處理與安全改善等之單位，以口一條執行單位推行SMS相關圖文，這就(免過複雜圖、文字填寫等)加以說明。	本指引關於通用性質，不易明確點出那些要項應優先執行，指引中初步建議營運機構應於推展SMS運作完善重點，建議後續可發展審核工具。
6	建議資料與指引應以圖文為基礎後續以此不同，說明安全管理系統中優先執行的要項，各要項的優先作為等。	

簡報內容

- 零. 期中審查意見回應(摘錄)
- 壹. 計畫背景
- 貳. 文獻回顧
- 參. 實務作業指引與教材
- 肆. 臺鐵局SMS現況與建議
- 伍. 成果與建議

計畫背景

計畫緣起

- 2019.08 鐵路所完成12要項SMS制度化簡編(0001版)
- 2020.10 鐵路所完成安全檢查作業指引(0001版)
- 2020.12 鐵路法、鐵路行車規則修正草案時期(原草案第12條增加第12要項SMS)
- 202X.XX 鐵路法、鐵路行車規則正式修法
- 可預期的後續發展
 - 鐵路局辦理安全計畫
 - 依法建置SMS，符合法令→引導SMS建置，精進
 - 發展SMS監控、評估機制

研究範圍與對象

計畫目標

- 01 蒐集國內外推動SMS經驗
 - 回顧、比較本年度SMS之發展相關內容
 - 該項7要項的經驗與作法
 - 蒐集指引相關資料(利害關係者、溝通方式等)
- 02 提出七要項之指引與教材
 - 提出4項實務作業指引及教育訓練教材(含案例)
 - 合併上述文獻於2020年成果為綜整技術、管理改善建議課
- 03 協助臺鐵局精進SMS
 - 協助臺鐵局檢核推動SMS工作
 - 回饋修改實務作業指引

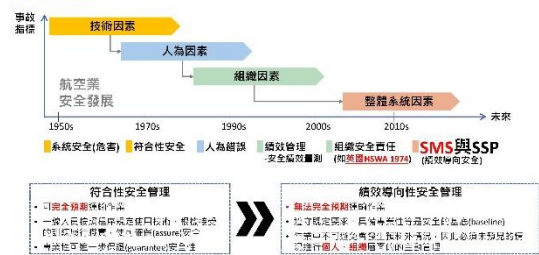
研究流程



文獻回顧

9

SMS介紹



10

我國鐵道SMS發展



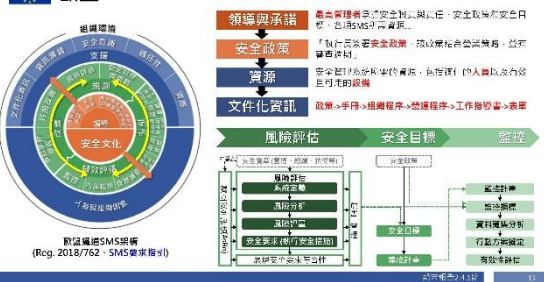
11

國外鐵道SMS發展經驗



12

歐盟



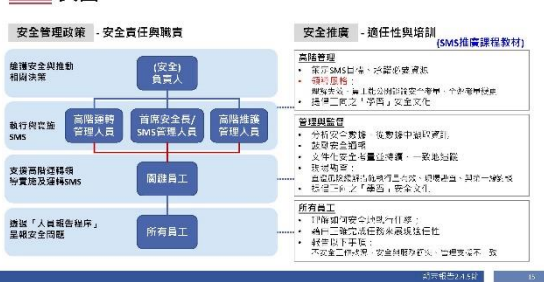
13

英國



14

美國



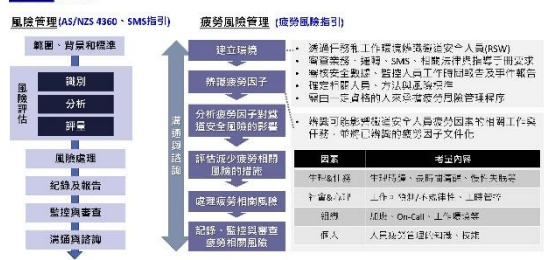
15

日本



16

澳洲



17

實務作業指引研擬考量



18

實務作業指引研擬考量

要項	考量項目	納入四層實務作業指引可行性
4 安全政策與目標	考量承辦商等之適任性管理	● 納入：應與第一線人員共同研擬與修訂，受到同等訓練與適任性管理
5 安全政策與目標	強調SMS的觀察訓練	● 納入：除了SMS訓練以外，與安全相關的既有職能訓練與納入適任性管理的觀察中說明
6 安全政策與目標	考量介面間的溝通協調	● 納入：並於要項 4 及本要項中說明
7 安全政策與目標	強調文件的管治	● 納入：與修訂ISO 9001之說明
10 緊急應變	緊急應變計畫應強調各單位間的橫向聯繫與協調	● 納入



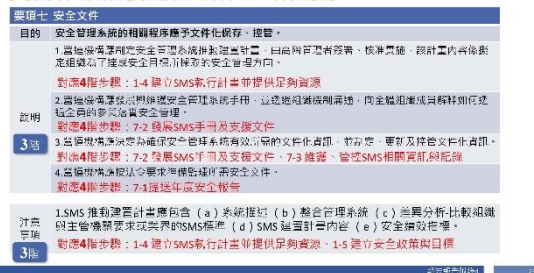
實務作業指引與訓練教材彙整方式



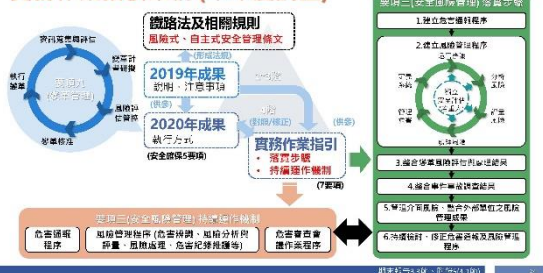
實務作業指引定位



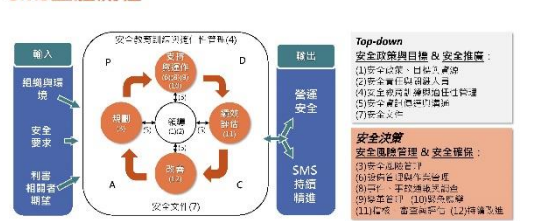
實務作業指引定位-3階 & 4階關係



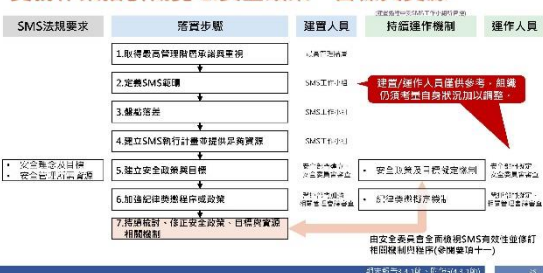
實務作業指引架構 (本年度調整)



SMS整體流程



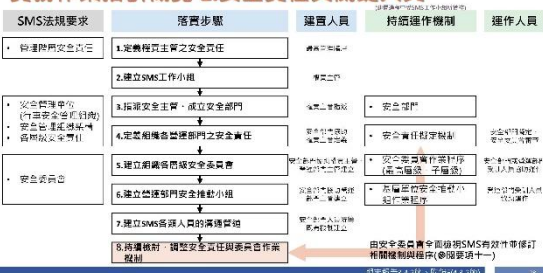
實務作業指引概覽-1.安全政策、目標與資源



人員或單位說明

人員或單位	定義
最高管理階層	在組織層級擁有最高權威的一個人或一群人。
監督主管	負責推動SMS的責任，並為組織的安全政策與目標的一名高層管理階層人員。
SMS工作小組	負責修訂SMS標準與過程的小組，其成員包含相關部門主管指定代表及員工代表。
安全部門	代表管理層實施SMS執行計畫與資源，並將實施與維護SMS相關作業（如管理、安全目標等）的部門。
營運部門	指實際營運、執行日常營運與維護作業，工作間涉及營運安全的負責部門，包含維修、維修等。
營運部門人員	已受過SMS訓練，並在營運部門負責營運安全，安全工作小組成員協助執行SMS相關作業的人員。
營運部門安全委員會	當營運部門安全目標、政策與過程無法達成時，應由營運部門安全委員會（由營運部門主管、營運部門主管、安全部門主管等）負責調查與處理，並由營運部門主管主持（由營運部門主管主持）。
營運部門安全委員會	功能與組織應與安全委員會類似，但應定期與營運部門安全委員會聯繫，其成員可包含營運部門安全委員會成員，並由營運部門主管主持（由營運部門主管主持）。

實務作業指引概覽-2.安全責任與關鍵人員



實務作業指引概覽-5.安全資訊傳達與溝通

SMS法規要求	落實步驟	建議人員	持續運作機制	運作人員
<ul style="list-style-type: none"> 制定政策、程序及工作指示、標準及專業守則 制定SMS管理架構 指定人員及指定其職責 安全訓練計劃 	<ol style="list-style-type: none"> 1.制定營運部門人員責任性標準 2.管理營運部門人員責任性 3.制定一般營運安全部門人員責任性 4.成立一執行SMS並監察保安人員推動SMS之職任 5.確保在有關緊急事故事件調查、風險管理、調查及處理結果 6.保存責任性評估與安全訓練記錄 	<p>由保安人員及行政人員</p> <p>保安人員及行政人員</p> <p>保安人員及行政人員</p> <p>保安人員及行政人員</p> <p>保安人員及行政人員</p> <p>保安人員及行政人員</p>	<ul style="list-style-type: none"> 安全主任及保安人員 保安人員及行政人員 保安人員及行政人員 保安人員及行政人員 保安人員及行政人員 保安人員及行政人員 	<p>保安人員及行政人員</p> <p>保安人員及行政人員</p> <p>保安人員及行政人員</p> <p>保安人員及行政人員</p> <p>保安人員及行政人員</p> <p>保安人員及行政人員</p>

SMS法規要求

- 編訂行政作業辦法 (含內外部安全資訊管理)
- 安全防護制度

落實步驟

1. 建立內部安全資訊管理程序
2. 促進外部安全資訊分享、交換
3. 持續評估、修正安全資訊管理程序

建置人員

- 計畫時：策劃組、資訊管理組、資訊管理組、資訊管理組
- 執行時：策劃組、資訊管理組、資訊管理組、資訊管理組
- 評估時：策劃組、資訊管理組、資訊管理組、資訊管理組

持續運作機制

- 安全資訊管理程序

運作人員

- 策劃組、資訊管理組

由安全資訊管理組與資訊管理組共同執行 (參閱圖十)

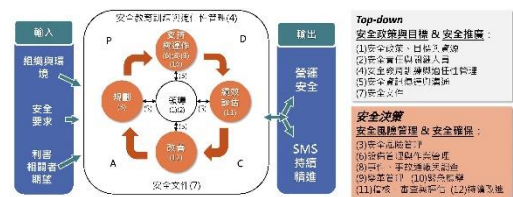
計畫與執行 (S.M.S. - Planning & Execution)

30

實務作業指引概覽-7.安全文件

SMS法規要求	落實步驟	建議人員	持續運作機制	運作人員
<ul style="list-style-type: none"> • 年度安全政策檢討 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 擬訂年度安全報告 	建議由「資訊安全委員會」安排行政人員負責	建議由「資訊安全委員會」安排行政人員負責	建議由「資訊安全委員會」安排行政人員負責
<ul style="list-style-type: none"> • SMS相關程序及政策文件(包括運作政策) 	<ol style="list-style-type: none"> 2. 發展SMS手冊及支援文件 3. 推廣、督促SMS相關政策與紀錄 	建議由「資訊安全委員會」安排行政人員負責	<ol style="list-style-type: none"> 4. SMS手冊 • 安全文件審核程序 	建議由「資訊安全委員會」安排行政人員負責
	<ol style="list-style-type: none"> 4. 持續檢討、修正SMS手冊及相關文件 		由安全委員會負責審核SMS政策並進行修訂權機制與程序(參閱圖例十一)	

SMS整體流程



實務作業指引概覽-3.安全風險管理

SMS法規要求

- 航空安全之危險因子
- 事故調查之必要條件
- 航空安全之風險

落實步驟

1. 建立落實簡章程序
2. 建立簡章管理程序
 - 2.1 訂定簡章系統
 - 2.2 訂定簡章類別
 - 2.3 訂定計劃、準備簡章
 - 2.4 簡章內容
3. 整合簡章風險評估與處理結果
4. 整合事件事故調查結果
5. 整合簡章訓練、航空安全簡章之簡章訓練計劃
6. 持續檢討、修正簡章之簡章及風險處理程序

建置人員

- 簡章之訂定與修正：安全委員會
- 簡章之執行與監督：安全委員會、安全小組
- 簡章之執行與監督：安全委員會、安全小組
- 簡章之執行與監督：安全委員會、安全小組

持續運作機制

- 訂定簡章程序
- 訂定簡章類別
- 訂定簡章類別
- 訂定簡章類別

運作人員

- 簡章之訂定與修正：安全委員會
- 簡章之執行與監督：安全委員會、安全小組
- 簡章之執行與監督：安全委員會、安全小組
- 簡章之執行與監督：安全委員會、安全小組

由安全委員會審查簡章SMS有效性並訂訂持續與改善程序(必須每週一)

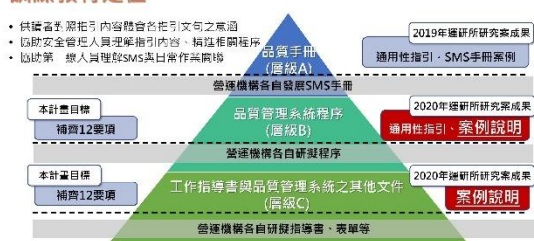
實務作業指引概覽-10.緊急應變

[illegible]

實務作業指引概覽-2020年研究成果調整

要項六 設備安全衛生管理	要項八 事件事故調查與調查	要項九 安全管理	要項十一 稽核與評估	要項十二 計畫改善
1.改善標準制定 2.設備維護與修理 3.維修程序管理 4.危險源辨識 5.監造	1.內部通報制度 2.事件處理程序 3.事件分析與調查 4.調查結果發布與迴 5.監造	1.資訊設備管理程序 2.資料中心管理 3.網路設備之維護與 4.電器檢查 5.執行盤查	1.安全稽核分析 2.稽核 3.審查與跟進性 4.交叉稽核	1.改善計劃與系統 2.安全文化
<p style="text-align: center;">改善對於要項三、 此處應調整其結果</p>		<p style="text-align: center;">改善對於要項三、 此處應調整其程序</p>		<p style="text-align: right;">2020年成果</p>
1.制定安全標準 2.健全安全相關評核制 度，實施及改善作業 3.執行改善計畫 4.改善計畫成效追蹤 風險管理及變更管理成 果 5.改善計畫檢討與改進 6.改善計畫報告書 7.標準化與改善方法	1.指定內網直連單位 2.建立安全通報處理程 序 3.建立事件調查與報告 4.發布、通報調查成果 並歸檔及其他管理 5.改善計畫檢討與改進 6.改善計畫報告書 7.網路直連程序	1.建立保安管理程序 2.安全中心運作 3.硬體稽核，發現異常 即時回報修正之要求 選取要項一中的PDCA	1.建立安全稽核分析程 序 2.提升安全文化 3.建立稽核程序 4.交叉稽核詳細化	<p style="text-align: right;">本年度修訂</p>

訓練教材定位



訓練教材架構

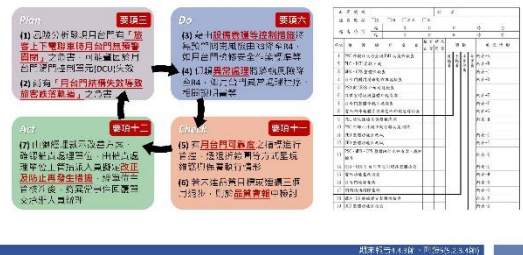
實務作業指引	逐要項說明	訓練教材(含案例)	營運邏輯構想圖
<p>要項一：安全政策、目標與資源</p> <ul style="list-style-type: none"> • 法規要求(溝通式、自土式安全管理) • 企業策略 • 行政運作權責 <p>要項二：安全責任與相關人員</p> <ul style="list-style-type: none"> • 法規要求(溝通式、自土式安全管理) • 企業文化 <p>步驟3：厘定安全主責，成立安全部門</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 厘定主責和次要主責，成立安全部門「直接歸總經理管」原則，即由最高主管親自管理有關事宜。 2. 建立一條線之全國統一單位，即此間視察安全會堂。 3. 安全主責可以視組織性質，性質等設立安全部門人員。 <p>QR：各部門均應有專責者嗎？ 視實際情況而定。如果該處沒有發生過任何意外或安全事件，則可考慮由其他部門負責該處的安全工作。 （備註：如無經驗時，勿隨便將該處安全責任委託給非專業人士 （備註：以下內容待修）</p> <p>• 海關通訊系統</p>	<p>某鐵路結構機樑A</p> <ul style="list-style-type: none"> • 跨業專家(成立支援團、人員組建建議、團體編制標準、控制SMS要素) <p>案例：</p> <p>案例1：在既有基礎上，由上而下推銷SMS</p> <p>災覆一、災覆二、災覆三、災覆四、災覆五、災覆六、災覆七、災覆十</p> <p>案例2：平交路設施、作業面協同管理</p> <p>災覆六、災覆一</p> <p>其他案例</p>	<p>其他幾種結構B、C、D</p> <ul style="list-style-type: none"> • 為單軌站、橋樑 	

訓練教材-案例規劃

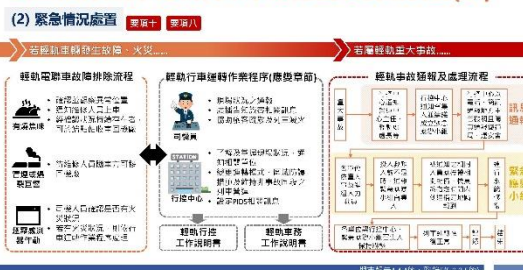
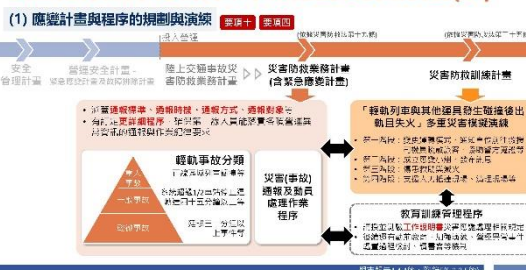
- 涵蓋所有要項，並能夠說明推動SMS、安全確保、整體PDCA等機制
- 不同系統案例間、司機機不同狀況案例間，可以互相對照

[illegible]

訓練教材案例-月台門設備、作業與風險管理(C3)



訓練教材案例-輕軌列車事故應變及後續調查(C4)



訓練教材案例-運作組織安全委員會與安全稽核(D1)



臺鐵安全確保現況

臺鐵局「安全確保」(去年研究範圍)加強作為

- | | |
|--|---|
| <p>6.設備管理與作業管理</p> <ul style="list-style-type: none"> 各處訂立標準作業程序及安全標準之監督機制 | <p>11.稽核、審查與評核</p> <ul style="list-style-type: none"> 各處訂有「SMS執行績效評核表」定期執行稽核作業 各處訂定安全績效指標，並用以監督與評估安全管理績效是否符合安全目標 文化化紀錄安全檢查、稽核結果 |
| <p>7.事故、事件通報與調查</p> <ul style="list-style-type: none"> 已彙整各處通報機制 將通報內容以文化化方式紀錄及培訓 | |
| <p>8.變更管理</p> <ul style="list-style-type: none"> 審慎編訂變更權分級及核准權責原則 制定監督管理機制 變更過程以文化化方式保存與紀錄 | <p>12.持續改進</p> <ul style="list-style-type: none"> 持續檢討重要可執行狀況及安全績效指標 |

臺鐵安全確保現況- 案例

九 變革管理

- 委鐵局訂定變更分級及核准權責原則
- 制定設備管理機制
- 重要規範以文件方式保存與紀錄

✚ 稽核、審查與評估

- 各廠訂有「SMS執行績效考評表」定期執行稽核作業
- 各廠訂定安全績效指標，並用以監督與評估安全管理績效是否符合安全目標
- 文件化紀錄安全檢查、稽核結果

學年學段	學科目標	課程目標	學習
第一學年段 (F1)	1. 了解課程與本學科之關係 2. 認識本學科之學習目標 3. 能初步掌握學習策略 4. 能初步掌握研究策略 5. 能初步掌握自我學習策略	1. 能初步掌握學習策略 2. 能初步掌握研究策略 3. 能初步掌握自我學習策略	1. 能初步掌握本學科之學習目標 2. 能初步掌握本學科之研究策略 3. 能初步掌握本學科之自我學習策略 4. 能初步掌握本學科之學習策略 5. 能初步掌握本學科之研究策略 6. 能初步掌握本學科之自我學習策略
第二學年段 (F2)	1. 了解本學科之學習目標 2. 能初步掌握學習策略 3. 能初步掌握研究策略 4. 能初步掌握自我學習策略	1. 能初步掌握學習策略 2. 能初步掌握研究策略 3. 能初步掌握自我學習策略	1. 能初步掌握本學科之學習目標 2. 能初步掌握本學科之研究策略 3. 能初步掌握本學科之自我學習策略 4. 能初步掌握本學科之學習策略 5. 能初步掌握本學科之研究策略 6. 能初步掌握本學科之自我學習策略
第三學年段 (F3)	1. 了解本學科之學習目標 2. 能初步掌握學習策略 3. 能初步掌握研究策略 4. 能初步掌握自我學習策略	1. 能初步掌握學習策略 2. 能初步掌握研究策略 3. 能初步掌握自我學習策略	1. 能初步掌握本學科之學習目標 2. 能初步掌握本學科之研究策略 3. 能初步掌握本學科之自我學習策略 4. 能初步掌握本學科之學習策略 5. 能初步掌握本學科之研究策略 6. 能初步掌握本學科之自我學習策略

臺鐵其他SMS要項現況

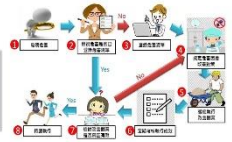
三鐵三各要項(本系研究範圍)部分重點工作

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. 安全目標、政策與資源 <ul style="list-style-type: none"> ● 局本部建立安全目標，並每年滾動檢討 ● 各處建立量化安全目標 | <ul style="list-style-type: none"> 4. 安全教育訓練與適任性管理 <ul style="list-style-type: none"> ● 各處根據安全風險管理、事故調查成果建立訓練計畫 ● 各處建立符合安全人員有關之聘任要求，不達任性處置機制 |
| <ul style="list-style-type: none"> 2. 安全責任與關鍵人員 <ul style="list-style-type: none"> ● 已設立安全衛生安委會 ● 指派與行車安全相關人員之職責 | <ul style="list-style-type: none"> 5. 安全資訊傳遞與溝通 <ul style="list-style-type: none"> ● 局本部設有內外部門諮詢與溝通管制機制 |
| <ul style="list-style-type: none"> 3. 安全風險管理 <ul style="list-style-type: none"> ● 成立專責安全風險管理小組 ● 局本部已建立安全風險管理程序 ● 經安處已初步查盤各處危害資料 | <ul style="list-style-type: none"> 7. 安全文件 <ul style="list-style-type: none"> ● 依據鑒定法56-5條提送年度安全報告 ● 建立層級文件管理條規 10. 緊急應變 <ul style="list-style-type: none"> ● 局本部依據防火、鐵路行車規則等制定各處訂有甚麼應變及處理辦法 |
- [詳見：圖則]

臺鐵其他SMS要項現況 – 案例

三 安全風險管理

- 成立營運安全風險管理小組
- 局本部已建立安全風險管理程序
- 建安處已初步建置各處危害登記冊(市、台、台)



項目	內容	備註
安全風險管理	成立營運安全風險管理小組	
安全風險管理	局本部已建立安全風險管理程序	
安全風險管理	建安處已初步建置各處危害登記冊(市、台、台)	

臺鐵其他SMS要項現況 – 案例

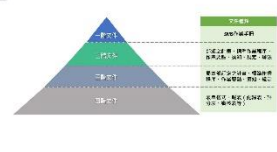
四 安全教育訓練與適任性管理

- 各處推展安全風險管理，事故調查成果建立訓練計畫
- 各處建立與行車安全人員有關之適任性要求，不適任性處置機制



七 安全文件

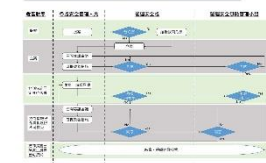
- 依據鐵路法56-5條提送年度安全報告
- 建立系統文件管理機制



臺鐵SMS精進建議-案例

三 安全風險管理

- 健全危害辨識範圍
- 建立危害控制措施落實單位機制
- 加強整合事件事故調查成果機制
- 整合設備管理中危害分析成果



四 安全教育訓練與適任性管理

- 強化SMS推動小組專業訓練
- 事故事件調查發現、變革管理回饋

七 安全文件

- 串連既有安全規程程序
- 發展相關SMS手冊之支援文件
- 建立安全文件資料庫

十 稽核、審查與評估

- 結合風險管理成果制定領先指標
- 整合各層級安全管理與審查機制
- 建立稽核成果之改善追蹤機制

臺鐵SMS精進建議-以影響木處理為例

安全風險管理

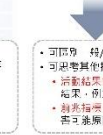
- 定義風險指標
- 影響將分運於2017-2020年，評估B級風險
- 工務處依其管轄子分別制定控制措施



設備管理與作業管理

- 制定本局影響木管理須知(草案)

- 辦理一般及SMS稽核
- 召開SMS執行決策小組會議
- 績效評估-影響木事件數量與影響時分



成果與建議

成果

回顧國內外安全管理系統現況

- 航空業SMS相關法制、運作較完備，民航通告120-032D及華航作法可供鐵路業界參考。
- 我國鐵路雖尚未制定SMS，但營運機構已透過**職業安全衛生系統、品質管理系統**等相關機制，達成**部分要求**。
- 國外鐵路制定SMS**上位法規**，提供**指引**供營運機構落實、訓練。

研擬實務作業指引與教育訓練教材

- 整併2020年成果(5要項)，研擬**實務作業指引**，包含**法規要求、落實步驟、持續運作機制**等，以期機構逐步建置並落實SMS的方式。
- 搭配**案例**作為訓練教材，供營運機構建立或精進程序書、說明書及表單。

盤點臺鐵局SMS推動現況並依據指引提供初步建議

- 盤點臺鐵局SMS手冊、近期SMS推動現況。
- 參酌作業指引內容，依12要項提出初步建議，供臺鐵局持續提升有效性參考。

建議 提升SMS有效性

建立SMS定期監督管理機制

- 可參考政府、美國經驗，參考門營運機構SMS三層外，亦在營運現場中納入SMS稽核。

發展SMS查核手冊強化監督管理能量

- 可作為營運定期查核或營運機構自我評量使用，檢視SMS之符合性、有效性。

研擬國家鐵道安全目標作業指引

- 民航局制定之民航通告AC 120-49建立多層次指標，其中下層的指標由各級政府提供客運以確保飛行安全。
- 建議可參考作業指引以高層目標建立客運之安全績效目標。

建立SMS持續訓練課程

- 參考勞動部TOSHMS及航空業SMS推動經驗，開辦訓練課程。



建議 計畫過程中發展與研析、發展議題

研析鐵道人為因素(Human Factor)議題

- 人為因素研究是減少人為錯誤的治本做法，JR西日本在福知山線事故後成立人為因素專業研究組織，例如認知疏失、單調、疲勞、壓力、環境等，民航業亦常用SHELL模式探討，建議鐵道業也可深入研析。

建立資訊化人員適任性管理系統以整合相關訓練

- 可整合安全(含SMS)、各式技能、其他管理系統之訓練。
- 方便辦理培訓、訓練成效考核、強化輔導等。

持續蒐集國內外安全文化評估、精進作法

- 例如：透過安全文化評估機制，檢視、調整營運機構在安全管理上所需關注之人力、資源等。



ISBN 978-986-531-405-7
00500



9 789865 314057

GPN : 1011100642

定價 500 元