

運安會專題講座

北捷運轉事故檢討及精進改善作為
實務分享

報告人：楊泰良處長

日期：111年12月22日

簡報大綱

持續改變 你看得到

路線控制員
LINE CONTROLLER

事故檢討機制

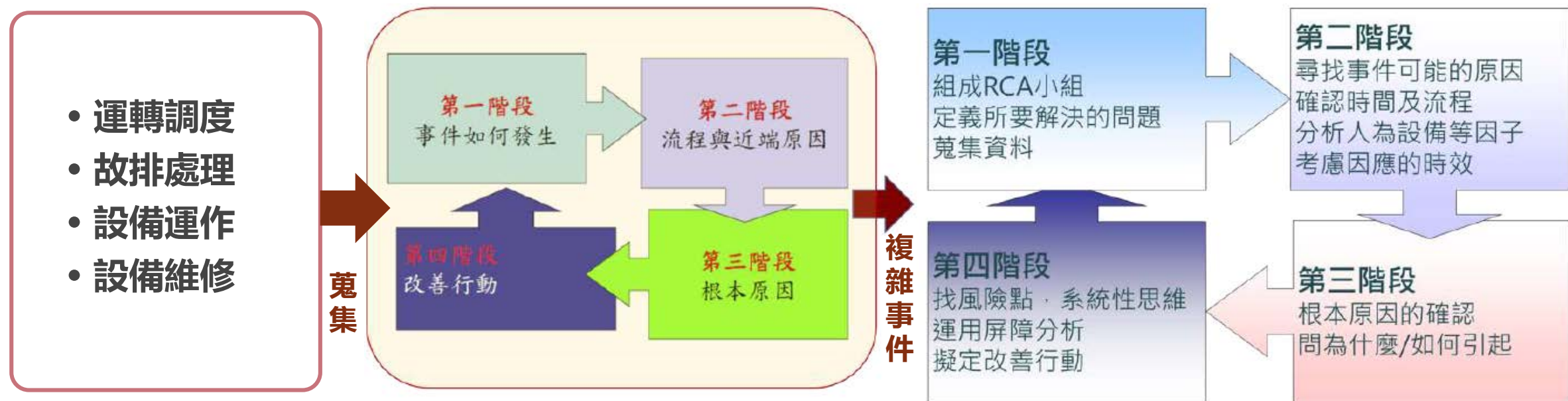
經驗分享

安全管理文化

事故檢討機制 融入技術面及管理面

(一) 檢討與追蹤管控

頻度	檢討會議	追蹤機制
每日	OP異常事件檢討	改善措施於技術會報列管，每周追蹤進度
當日	5上或特殊敏感事件專案檢討	
每周	技術會報	



事故檢討機制 融入技術面及管理面

(二)異常事件結合品質管理檢討

故障原因分析 根本原因、間接原因及相關圖例照片 (利用5Why、RCA分析找出事件發生的根本原因)

QC品質管制 檢討

- 維修履歷(含工單紀錄)，是否已落實執行SOP?
- 現行SOP維修作業規定，為何無法發現故障之前兆異常問題?
- 過去的改善措施為何無效?

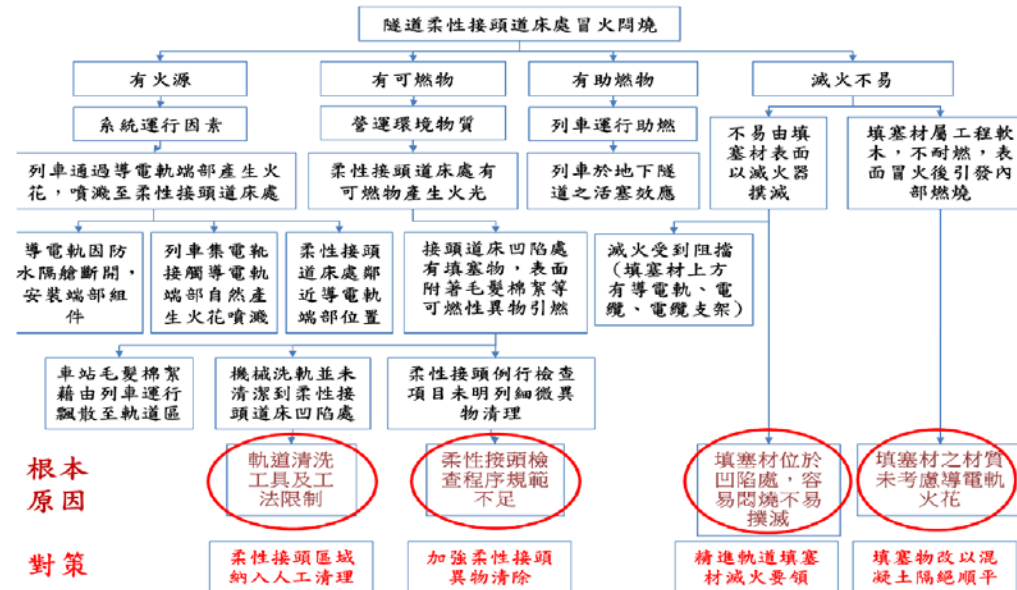
QA品質保證 檢討

- 維修流程與方法SOP修訂檢討：依故障根本原因就「人員、機具、材料、方法、環境」進行系統性檢討，提出改善對策，有效防止問題再發生，即找出監測關鍵點(Key Factor)與方法。
- 稽核機制：針對關鍵點，強化稽查落實SOP。

QM品質管理 檢討

- 全面專案檢查：針對已發現缺失狀況，全面檢查予以消除問題。
- 工法會議、技術會報討論：
 - 針對本事件設備(零組件)探討有效壽年，監控設備(零組件)變化趨勢、防止問題再發生等。
 - 平行展開：進一步研討類似本事件影響營運的問題，進行失效模式與影響分析(FMEA)，找出這些關鍵影響因素，並加以消除。
- 納入維修品質案例宣導。

RCA分析找出事件發生的根本原因



經驗分享 1. 防洪

天然災害-極端氣候短時強降雨

2001.09.17



納莉颱風淹台北捷運

造成南港機廠、板南線、淡水線部分車站、高運量行控中心設備和南港機廠部分列車泡水

2019.10.10



日本哈吉貝颱風

哈吉貝颱風於長野縣長野市千曲川堤防潰堤最為嚴重，造成長野縣新幹線車輛基地10 台列車淹水

2021.07.20



河南鄭州地鐵淹水

極端氣候短時強降雨，造成鄭州地鐵隧道內列車遭洪水淹沒

經驗分享 1. 防洪(續)

天然災害-極端氣候短時強降雨

極端氣候暴雨捷運系統應變作為兵棋推演

1. 盤點防洪設備功能確保
2. 進行防洪功能驗證：運用**NCDR淹水潛勢**及**捷運局淹水模擬報告**進行分析。
3. 預測弱點之強化作為：
 - (1) 增列豪雨停止營運條件，包括站外積水及河川水位警戒。
 - (2) 優化機廠夜間緊急移車作業原則。
4. 建立防災新思維：**當機立斷、確保人員及財產安全。**

編號	車站	路面高程	入口平台高程	設計防洪高程 (200年+1.1)	實際防洪設備		1小時降雨200mm	
					防洪高程	防洪設施	淹水位 高程	超出入口 平台高度
1	O11(行天宮)	103.48	103.32	104.84	103.42	全斷面水密門	103.71	0.39
2	G17(松江南京)	104.55	104.46	105.74	104.46	全斷面水密門	104.61	0.15
3	BL16(昆陽)	108.59	108.7	110.35	110.45	防洪門(擋板)	108.77	0.07
4	BL05(龍山寺)	104.66	104.73	106.03	106.33	防洪門(擋板)	104.79	0.06
5	BL-南港機廠	109.4	109.4	110.59	110.6	防洪門(出土段)	109.46	0.06
6	G21(南京三民)	105.3	105.77	107.24	107.91	防洪門(擋板)	105.81	0.04
7	O8(大橋頭)	103.66	103.77	104.85	103.77	全斷面水密門	103.72	-0.05
8	O9(民權西路)	102.18	102.8	104.03	102.8	全斷面水密門	102.65	-0.15
9	O6(菜寮)	102.5	103.45	104.43	104.45	防洪門(擋板)	103.28	-0.17
10	BL07(臺北車站)	104.1	104.54	105.79	106.15	防洪門(擋板)	104.33	-0.21

編號	車站	路面高程	機廠高程	200年重現洪 水位	設計防洪高程 (200年+1.1)	實際防洪 高程	1小時降雨200mm		24小時降雨2000mm	
							淹水位 高程	超出機廠 路面高度	淹水位 高程	超出機廠 路面高度
1	BL-南港機廠	109.4	109.4	109.49	110.59	111.6	109.46	0.06	109.54	0.14
2	R-北投機廠	105.06	106.5	105.15	106.25	106.5	105.12	-1.38	105.41	-1.09
3	O-蘆洲機廠	101.4	103.29	101.49	102.59	103.29	101.46	-1.83	102.03	-1.26
4	BL-土城機廠	109.85	111.42	109.94	111.04	111.42	109.91	-1.51	109.99	-1.43
5	G-新店機廠	117	119.2	117.09	118.19	119.2	117.06	-2.14	117.14	-2.06
6	B-內湖機廠	110	113.1	110.44	111.54	113.1	110.13	-2.97	110.84	-2.26
7	BR-木柵機廠	120	122.97	120.09	121.19	122.97	120.06	-2.91	120.14	-2.83
8	O-新莊機廠	105.15	114.3	105.31	106.41	114.3	105.21	-9.09	105.58	-8.72
9	Y-南機廠	112	115.38	112.24	113.34	115.38	-	-	-	-

經驗分享 2. 隧道設備入侵行車範圍

設備異常

2015 列車碰撞風管保溫鋁皮

原因：主送風管3片保溫鋁皮重疊包覆不足，因風壓影響而翹起及螺絲固定孔撕裂情形，致使鋁皮脫落。

對策：

- (1)改善保溫鋁皮包覆固定工法。
- (2)訂定隧道冷送風管2年檢，增加風管本體螺絲固定狀況檢查項目及程序。
- (3)震後加強軌道設備設備鎖固檢視，軌道範圍施工作業，實施「**軌道安全防護計畫**」。



2022.11 港鐵列車撞擊抽風系統金屬護欄出軌

原因：疑撞上隧道軌旁移位金屬護欄組件，致列車車廂偏離軌道。

固定結構的任何部分 **不可超越淨空**。

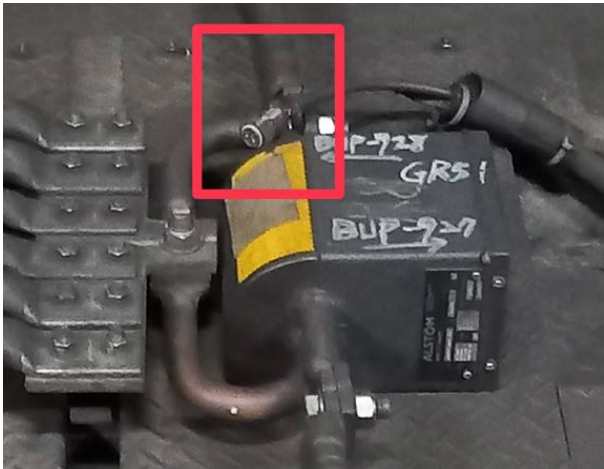


經驗分享 3.電聯車設備碰觸軌道設備

設備異常

府中站電聯車電纜脫落破壞軌道設備

111年7月列車於府中站進站前失去速度碼，行控中心號誌電腦顯示軌道電路有誤佔據，旅客反映列車有焦味及煙霧。列車清車後回送機廠檢查，駐車煞車氣管接頭脫落。檢視軌道設備，道旁阻抗搭接器軍規接頭受損脫落。



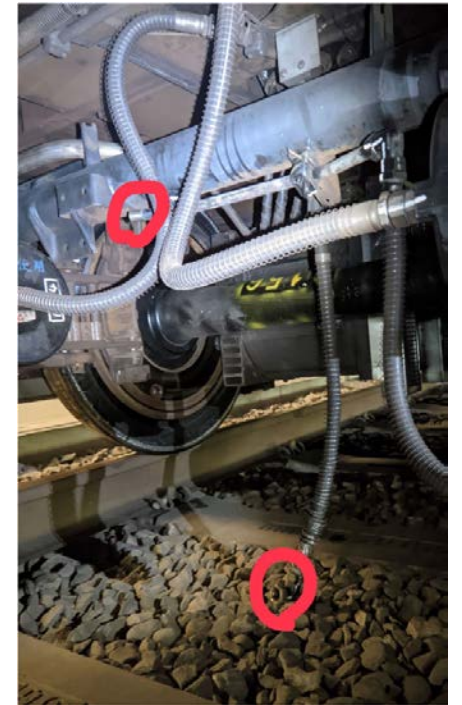
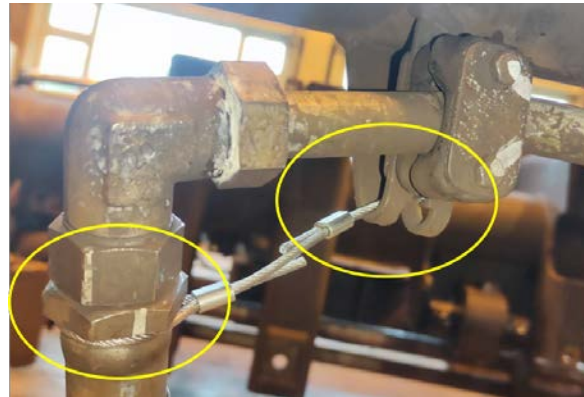
原因分析/改善對策

原因分析：

轉向架端駐車煞車氣管接頭脫落，將道旁軌道電路發射端阻抗搭接器軍規接頭扯斷，致軌道電路誤佔據偵測訊。

改善對策：

- (1)劃設安全線及螺絲標示劑方式，便於預檢作業及早查知。
- (2)輔以鋼索連接氣管接頭及鄰近組件支架上，防止氣管鬆脫。



經驗分享 4.電扶梯設備

設備異常

新埔站電梯倒滑

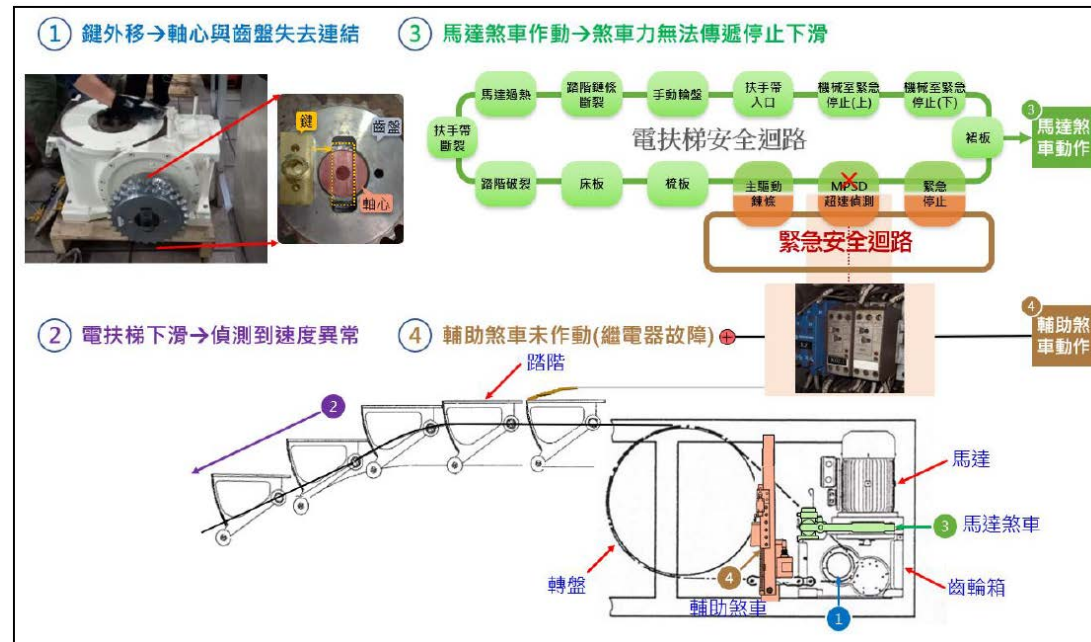
111年3月新埔站月台往大廳號OTIS 電扶梯發生異常，上行電扶梯無預警下滑後自動停止，造成28位搭乘旅客中7位旅客輕傷。



原因分析/改善對策

原因分析(雙重故障):

- (1)齒輪箱齒盤固定鍵與鍵槽未緊密配合，導致固定螺栓鬆動。(主馬達煞車失效)
- (2)輔助煞車迴路之繼電器故障，導致輔助煞車未作動。



改善對策:

- (1)齒輪箱執行「固定鍵位置檢測」、輔助煞車繼電器檢查。
- (2)於齒輪箱翻修工法訂定鍵與鍵槽裝配尺寸公差，每月定期檢查齒輪箱及輔助迴路繼電器。



使用工業內視鏡檢視齒盤鍵槽及固定鍵是否磨損

經驗分享 5.車站設備火災

設備異常

台北車站電扶梯機坑冒煙

106年3月台北車站大廳層電扶梯上乘場縫隙煙霧持續冒出，車站完成旅客疏散後啟動隧道風機進行排風，車站有煙霧期間列車過站不停，消防隊員抵達協助滅火。

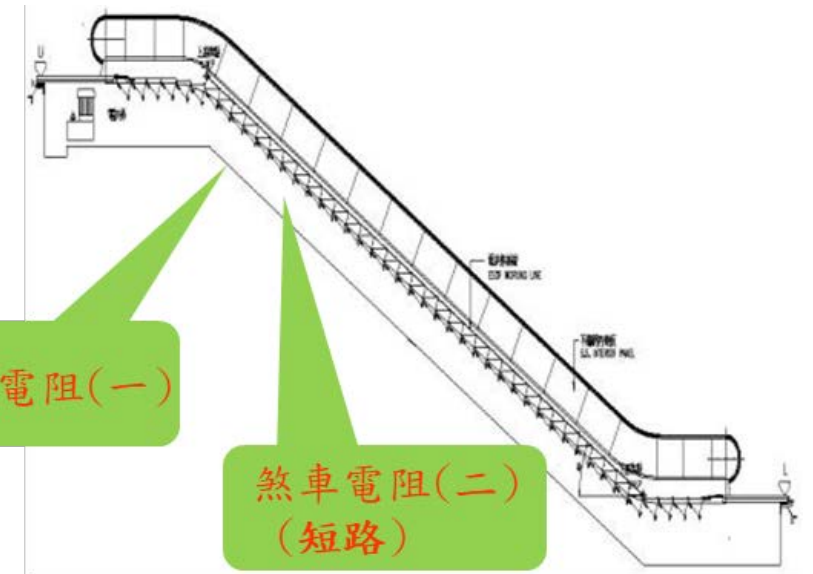


原因分析/改善對策

原因分析：煞車電阻線路劣化下垂，觸及踏階，造成短路火花引燃踏階內棉絮進而延燒至鏈輪，產生大量濃煙。

改善對策：

- (1)變更原有配線方式，改以金屬軟管或線槽方式固定。修訂電扶梯清潔週期及方式。
- (2)檢討後續變頻器重置契約，將煞車電阻型式、配置方式及相關線路更新範圍納入規範。



安全第一品質至上 → 形成安全管理文化



落實說寫作一致之紀律

第一次就把事情做對,監工、履約一致品質標準,落實三級品管,切莫便宜行事



落實SOP和安全檢核作業

緊急應變和故障處理,更需落實SOP和安全檢核作業



強化安全風險管理意識

明辨潛在危害,維護安全人人有責,共同消滅危險魔鬼





千里之堤 潰於蟻穴
謹小慎微 防微杜漸

THANK YOU