調　查　報　告

壹、調查緣起：王幼玲委員、王麗珍委員、葉宜津委員自動調查。

貳、調查對象：臺中捷運股份有限公司、臺中市政府、勞動部職業安全衛生署。

參、案　　由：112年5月10日臺中捷運路線旁之興富發建案工地位於31樓高的吊臂突然掉落，砸穿正在行駛的捷運列車，造成乘客1死多傷災害。相關主管機關有無違失，實有深入調查之必要案。

肆、調查依據：本院112年5月17日院台調壹字第1120800102號函。

伍、調查重點：

一、民國(下同)112年5月10日，臺中捷運股份有限公司(下稱中捷公司)[1]一列由北屯總站往南開往高鐵臺中站之列車（下稱事故列車），約1227時在豐樂公園站與大慶站間，撞擊侵入軌道之塔式起重機桁架，造成1名乘客死亡、15名人員受傷(下稱本案)始末？

二、本案勞動部職業安全衛生署(下稱職安署)案發後災害事故報告、國家運輸安全調查委員會(下稱運安會)事實調查報告？

三、本案臺中市政府(下稱市府)辦理本案建築工程之開工申報、交通維持計畫及工地勘驗時有無落實審查塔吊施工計畫書？

四、職安署中區職業安全衛生中心(下稱中區職安中心)審核本案丁類危險性工作場所時有無包括塔吊拆除施

[1] 臺中市政府於98年10月1日訂定發布「臺中都會區大眾捷運股份有限公司籌備處設置要點」；106年1月1日成立臺中捷運股份有限公司（即中捷公司）；98年9月3日經濟部核定中捷公司英文名稱為Taichung Mass Rapid Transit Corporation,TMRT。

工計畫書？有無副知市府相關目的事業主管機關？

五、職安署對於操作塔式起重機相關作業規範有無不足之情事？對於操作不當或未依作業程序施工者有無撤照之機制？

六、交通部對於捷運兩側限建範圍內執行高空塔吊作業之規範及防範機制是否不足？

七、本案事故列車隨車人員、臺中捷運豐樂公園站保全人員及值班站長之應變作為有無未盡妥適之情事？

八、臺中捷運行控中心處理本案短時間內出現大量告警訊息有無未盡妥適之情事？相關告警系統設計及使用有無需檢討改進之情事？

九、中捷公司及市府消防局(下稱消防局)等對於旅客疏散、搶救及救護有無未盡妥適之情事？有無確認車廂下方之狀況？

十、其他應行調查事項。

陸、調查事實：

案經本院調閱市府交通局、都市發展局(下稱都發局)、勞工局及中捷公司，以及職安署、運安會、外交部（詳附表一）等機關卷證資料，並於112年6月2日至臺中捷運豐樂公園站及行控中心履勘、聽取市府與中捷公司簡報及座談；同年11月底運安會公布本案事實資料報告、職安署公布本次塔式起重機拆除作業發生吊掛物飛落危害公共安全事故重大災害檢查報告書，嗣於同年12月25日詢問職安署鄒署長、中區職安中心人員及市府黃副市長率交通局江副局長、都發局李局長、勞工局許副處長、消防局特搜大隊潘大隊長及中捷公司葉代理總經理等業務主管人員，並於會後補充說明相關資料等，茲綜整調查事實如下：

一、本次事故經過說明[2]：

(一)112年5月10日，事故列車由編號03及04兩節車廂組成，約1227[3]時在豐樂公園站與大慶站間下行軌，撞擊侵入軌道之塔式起重機桁架（如圖1），造成列車車頭毀損及運行方向右側車門脫落（如圖2、圖3）。本次事故造成1名乘客死亡，15名人員受傷（1名隨車站務員及14名乘客，詳附件一）。

圖1　斷裂墜落之桁架侵入捷運路線

圖2　事故列車車頭撞擊塔式起重機桁架後毀損

[2] 運安會112年11月之事實資料報告。

[3] 本報告所列之時間皆為臺北時間，採24小時制。

圖3　事故列車車門脫落

(二)臺中捷運烏日文心北屯線路線全長16.71公里，其中高架段約15.94公里，地面段約0.77公里，路線起自北屯總站，終點止於高鐵臺中站，共計18座車站，如圖4，**全線屬於專用路權**。

圖4　臺中捷運綠線路線圖

(三)事故地點位於臺中市南屯區文心南路靠近豐樂公園站附近。事故當時，於該捷運路線旁由興富發建設股份有限公司(下稱興富發建設)所興建之建築物「臺中豐功段（文心愛悅）新建工程」樓頂，正由宇球國際興業有限公司（下稱宇球公司）及嘉源工程行人員於**現場以拆除用塔式起重機(下稱拆除機)進行建築用塔式起重機（下稱塔式起重機）之拆除作業**。拆除機、塔式起重機與建築物相對位置如圖5，塔式起重機重要組件如圖6。

圖5　拆除機、塔式起重機與建築物相對位置

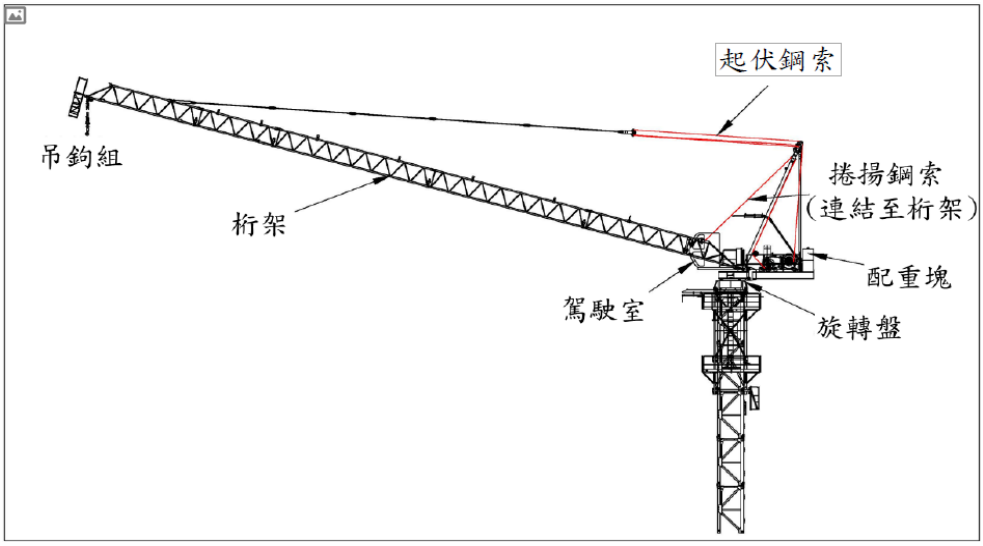


圖6　塔式起重機重要組件（示意圖）

(四)據運安會事實資料報告之訪談紀錄略以：

1、事故當天，嘉諒工程行人員先拆除塔式起重機吊鉤組、捲揚鋼索及起伏鋼索，宇球公司拆除機操作人員於32樓樓頂處，**以遙控方式操作拆除機，將吊鉤移動至塔式起重機桁架預先以噴漆為記號之吊點上方**，嘉諒工程行人員利用2條直徑22公厘6公尺長之吊掛用鋼索（如圖7），**以對折之方式分別穿過塔式起重機桁架之吊點左右兩側330公分及297公分處**，如圖8所示，再將吊掛用鋼索兩端環首勾掛於拆除機吊鉤上，並以馬鞍環固定。宇球公司人員**操作拆除機向上拉起起重機桁架後**，嘉諒工程行人員**再拆除塔式起重機臨時固定桁架用之假固定鋼索，並將塔式起重機旋轉盤煞車解除，保持旋轉盤可為旋轉狀態**。

圖7　吊掛用鋼索

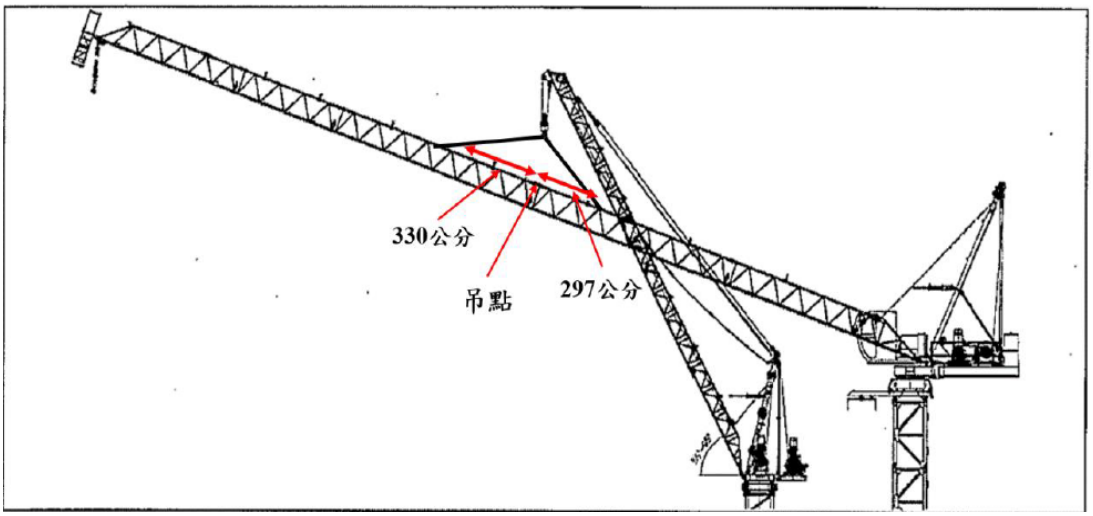


圖8　吊掛用鋼索穿過桁架距吊點位置（示意圖）

2、人員隨後進行塔式起重機桁架根部與旋轉盤間之固定插銷移除作業，嘉源工程行人員先將靠近駕駛室側之固定插銷退出插銷孔（如圖9），再以棘輪扳手置於根部插銷孔暫時固定，以防止桁架瞬間脫離塔式起重機根部插銷孔而上下搖晃，後續再將靠近馬達側之固定插銷退出插銷孔，此時桁架根部略為上浮。

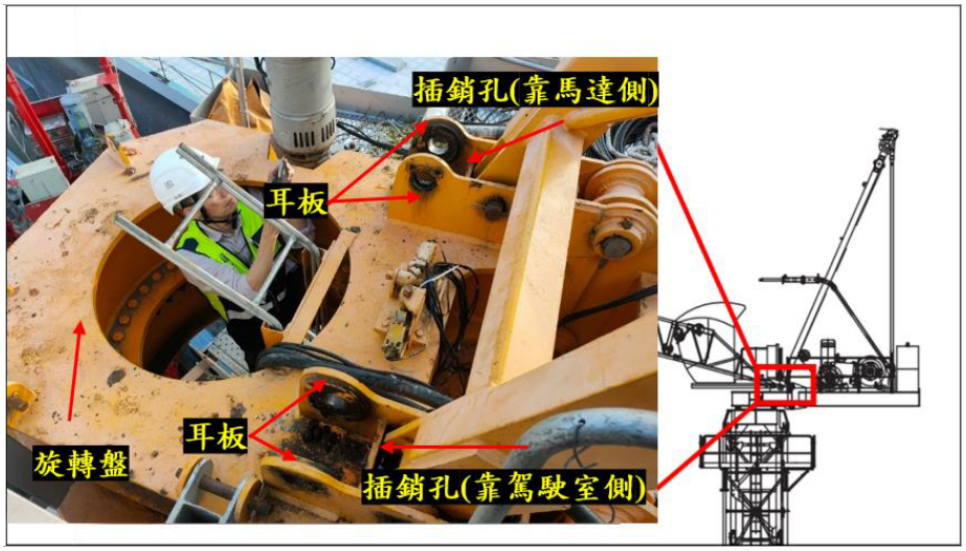


圖9　塔式起重機桁架根部與旋轉盤接合處之插銷孔

3、嘉源工程行人員表示，**為使塔式起重機桁架根部與旋轉盤接合處之耳板保持平行以利鬆脫**，當天指揮宇球公司拆除機操作人員，**以慢速旋轉拆除**

機桁架方式微調塔式起重機桁架位置。拆除機先以順時針方向旋轉，再以逆時針方向旋轉，此時宇球公司拆除機操作人員聽到從拆除機方向傳來異音於是轉身跑開，再回頭察看時發現塔式起重機桁架已向下墜落。

(五)依影像資料[4]，**1226:53時，拆除機桁架開始發生挫屈**，1226:54時，塔式起重機桁架前部開始下墜，**1226:55時，拆除機桁架持續挫屈並向拆除機方向傾倒**，塔式起重機桁架前部持續下墜，**1226:56時塔式起重機桁架根部上浮與旋轉盤脫離並持續下墜，1226:57時，拆除機桁架前部撞擊建築物外牆**，且遭塔式起重機桁架根部撞擊後掉落於建築物頂樓，塔式起重機桁架前部撞擊建築物外牆持續下墜，相關時序如圖11。依現場建築物於低層樓之造型外牆受損情形(圖10)，顯示塔式起重機桁架墜落至低層樓時曾撞擊建築物造型外牆，最後掉落並橫跨於文心南路上。依豐樂公園站月台影像紀錄顯示，**約1227:03時塔式起重機部分桁架侵入臺中捷運並橫跨於正線上**。

圖10　位於低層樓之造型外牆受損

[4] 運安會112年11月之事實資料報告。

時間	桁架挫曲斷裂及墜落情形
1226:53	 拆除機桁架開始發生挫曲。
1226:54	 塔式起重機桁架前部開始下墜
1226:55	 1. 拆除機桁架持續挫曲並向拆除機方向傾倒。 2. 塔式起重機桁架前部持續下墜。
1226:56	 塔式起重機桁架根部上浮與旋轉盤脫離並持續下墜。
1226:57	 1. 拆除機桁架前部撞及建築物外牆，且遭塔式起重機桁架根部撞及後掉落於建築物頂樓。 2. 塔式起重機桁架前部撞及建築物外牆持續下墜。

圖11　桁架挫屈斷裂及墜落之影像

(六)塔式起重機桁架侵入臺中捷運軌道前，**1226:50時事故列車進入豐樂公園站第2月台**(下行軌)，如圖12，**1227:03時，事故列車停靠月台，塔式起重機桁架侵入軌道**，1227:10時全車車門開啟，隨車站務員由04車廂10號車門處走出至月台，面向北端(列車後部)確認旅客上、下車情形，車站保全人員站立於第2月台第6及7號月台門附近面向月台北端。**車站保全人員聽到撞擊聲響後於1227:13時轉身察看**。依運安會訪談紀錄，車站保全人員表示一開始看到煙霧灰塵，後發現桁架橫跨在軌道區，便以對講機向值班站長通報並向月台南端移動。值班站長聽到桁架撞擊聲音時，亦聽到車站保全人員以對講機呼叫，於是移動至1月台瞭解情況。

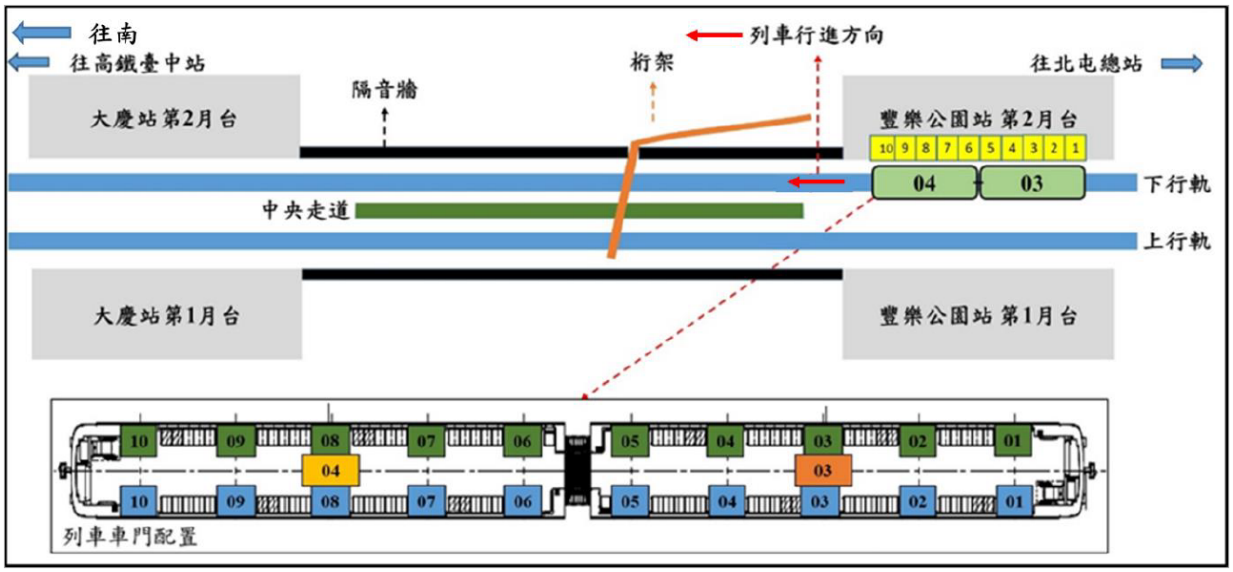


圖12　事故列車車門、車站月台、軌道配置及桁架掉落位置（示意圖）

(七)臺中捷運行控中心(Operation Control Center, OCC)設有控制長1員，正線、機廠、工程及電力控制工程師各1員，另設有行控資訊員1員。事故發生時正線控制工程師、工程控制工程師及行控資訊員正在用餐，機廠控制工程師、電力控制工程師及控

制長於席位監控運轉及設備狀況，正線控制工程師及工程控制工程師之勤務分別由機廠控制工程師及電力控制工程師支援。**桁架侵入軌道區後，1227:04時行控中心電力監控及資料擷取系統**(Power Supervisory Control And Data Acquisition,PWR SCADA)**開始出現10筆電力告警**，之後陸續收到豐樂公園站至大慶站間上行軌（往北屯總站方向），包括直流斷路器饋線跳脫告警（第三軌750伏特電壓）及車站設備變電站線路接地等告警。

(八)依運安會訪談紀錄，**電力控制工程師發現PWR SCADA產生多筆電力告警，判斷可能為電壓下降造成電力系統異常**，即檢視行控中心內視覺控制面板(Visual Control Panel, VCP)及PWR SCADA系統，確認受影響範圍。事故當時，機廠控制工程師因機廠調度列車需求，將自動列車監視監控及資料擷取系統(Automatic Train Supervision Supervisory Control And Data Acquisition, ATS SCADA)監控畫面選擇顯示在機廠測試軌與臺中高鐵站及其聯鎖區。**1227:10時，電力系統自動重新投入豐樂公園站至大慶站間上行軌之第三軌電力，並於1227:11時恢復供電**。控制長確認第三軌供電已恢復正常，指示機廠控制工程師確認車站設備運作情形，機廠控制工程師於1227:21時通告全線確認電梯及電扶梯是否有人員受傷及停機。1227:51時電力控制工程師打電話至台灣電力公司(下稱台電)，釐清供電異常是台電端或是臺中捷運內部系統造成。

(九)1227:19時，隨車站務員聽到離站警音響於是返回列車內，1227:21時車站保全人員抵達南端端牆門

確認狀況。1227:26時，事故列車全車車門關閉，同時豐樂公園站值班站長抵達1月台南端牆。依訪談紀錄，值班站長發現軌道區有煙霧，即使用無線電呼叫行控中心，但未獲行控中心回覆。依通聯紀錄並未有該筆通話紀錄。

(十)1227:29時列車自豐樂公園站發車，1227:31時車站保全人員於南端牆處向隨車站務員舉手示意停車。依訪談紀錄，隨車站務員表示有看到車站保全人員舉手但無法瞭解其意，隨即站至車頭處發現前方有煙霧，待煙霧稍散後看到位於軌道區之桁架，即呼叫行控中心立即停車，同時拿出鑰匙準備開啟手動駕駛台蓋板，欲按壓手動駕駛台內之緊急煞車按鈕。依通聯紀錄，1227:34時隨車站務員呼叫行控中心「豐樂站下行車組03/04呼叫OCC請立……」，1227:40時行控中心機廠控制工程師回覆「OCC收到G12豐樂下行車組03/04請說OVER」，並於1227:50時切換 ATS SCADA 畫面至豐樂公園站。

(十一)**1227:46時，列車以43.7公里/時的速度撞擊軌道上的桁架**，依列車管理系統（Train Monitoring System, TMS）紀錄，顯示有列車障礙物偵測觸發、列車緊急煞車啟動及第三軌無電壓等紀錄。值班站長以無線電呼叫行控中心「立即停車」。1227:48時ATS SCADA產生多筆異常事件紀錄，包括照明斷路器跳脫、變壓變頻器故障、障礙物偵測作動、緊急煞車啟動及第三軌無電壓等。

(十二)1227:47時桁架從04車廂運行方向右側09號車門侵入車廂並貫穿至左側，擊中乘坐於運行方向左側08及09號車門間座位之乘客後再貫穿窗戶，1227:49時該名乘客被侵入車廂之桁架推出車廂外並掉落至04車廂下方軌道區。1227:52時列車速度

降至0公里/時，並完全停止。

(十三)塔式起重機桁架侵入臺中捷運軌道前、後至事故列車撞擊後完全停止之時序彙整如下表：

表1　塔式起重機桁架侵入臺中捷運軌道前、後時序彙整表

時間	應變/處理內容
1203:10	事故列車由北屯總站出發(預計1237：58抵達終點站高鐵臺中站)
1226:50	事故列車進入豐樂公園站第2月台
1226:53	拆除機桁架開始發生挫屈
1226:55	拆除機桁架持續挫屈並向拆除機方向傾倒
1226:56	塔式起重機桁架根部上浮與旋轉盤脫離並持續下墜
1226:57	拆除機桁架前部撞擊建築物外牆，且遭塔式起重機桁架根部撞擊後掉落於建築物頂樓，塔式起重機桁架前部撞擊建築物外牆持續下墜
1227:03	事故列車進站停靠2月台(下行軌)/**桁架侵入臺中捷運並橫跨於正線上（上行軌）**
1227:04	**行控中心電力監控及資料擷取系統(PWR SCADA)開始出現10筆電力告警**，之後陸續收到豐樂公園站至大慶站間上行軌（往北屯總站方向），包括直流斷路器饋線跳脫告警（第三軌750伏特電壓）及車站設備變電站線路接地等告警
1227:10	事故列車全車車門開啟/**電力系統自動重新投入豐樂公園站至大慶站間上行軌之第三軌電力。**
1227:11	**電力系統恢復供電**
1227:13	車站保全人員聽到撞擊聲響後轉身察看
1227:19	隨車站務員聽到離站警音響於是返回列車內
1227:21	車站保全人員抵達南端端牆門確認狀況/機廠控制工程師於1227:21時通告全線確認電梯及電扶梯是否有人員受傷及停機。
1227:26	事故列車全車車門關閉(隨車人員及旅客察覺前方狀況大量粉塵)，同時豐樂公園站值班站長抵達1月台南端牆
1227:29	**列車自豐樂公園站發車**
1227:31	車站保全人員於南端牆處向隨車站務員舉手示意停車。
1227:34	**隨車人員**呼叫行控中心「豐樂站下行車組03/04呼叫OCC請立……」及拿取列車鑰匙準備開啟駕駛台蓋板以執行手動緊急停車作業。
1227:40	行控中心機廠控制工程師回覆「OCC收到G12豐樂下行車組

時間	應變/處理內容
	03/04 請說 OVER」，
1227:46	列車以43.7公里/時的速度撞擊軌道上的桁架
1227:47	桁架從04車廂運行方向右側09號車門侵入車廂並貫穿至左側，擊中乘坐於運行方向左側08及09號車門間座位之乘客後再貫穿窗戶
1227:48	ATS SCADA產生多筆異常事件紀錄
1227:49	該名乘客被侵入車廂之桁架推出車廂外並掉落至04車廂下方軌道區
1227:50	行控中心機廠控制工程師切換ATS SCADA畫面至豐樂公園站
1227:51	**電力控制工程師打電話至台電，釐清供電異常是台電端或是臺中捷運內部系統造成**
1227:52	事故列車車速降至0公里/時，並完全停止

資料來源：運安會、中捷公司，本院彙整。

二、職安署有關本案事發後現場檢查及重大災害檢查報告：

(一)本案勞動檢查情形：

1、由齊裕營造股份有限公司（下稱齊裕營造）承造之「台中豐功段(文心愛悅)新建工程」，依勞動檢查法第26條[5]規定屬**丁類危險性工作場所**，由**職安署中區職安中心造冊專案列管**，依上揭原則及檢查頻率表，將該工程列為**中高風險等級**，並依其實際施工進度、施工風險、作業內容及監督檢查之缺失情形調整風險等級，平均每2個月不定時執行監督檢查1次，並於每次執行監督檢查後，同時實施缺失改善輔導，亦函請承造人參加職安署中區中心辦理之職業安全衛生宣導會。

2、旨揭新建工程於108年6月28日至109年10月15日期間，為事業單位辦理捷運營運影響評估暫停作業及後續開工整地、土方開挖及地下室開挖工程

[5] 勞動檢查法第26條：「左列危險性工作場所，非經勞動檢查機構審查或檢查合格，事業單位不得使勞工在該場所作業。……前項工作場所應審查或檢查之事項，由中央主管機關定之。」

等作業，屬低中度風險作業，職安署中區職安中心派員對齊裕營造承造之該工地實施缺失改善輔導；而自109年10月29日至112年5月11日期間工程屬高風險作業期間，職安署中區職安中心派員實施勞動檢查共計15次，合計違反職業安全衛生法令規定件數共計33件、罰鍰件數共計29件、部分停工處分次數共計9次，罰鍰金額合計新臺幣（下同）260萬元整；其中停工處分部分，皆已實施復工查證，確認完成改善始同意復工，其餘限期改善項目則於隔次檢查時實施追蹤複檢，屆時仍未改善者，則依規定加重裁處。詳附表二。

(二)案發後現場檢查結果：

1、塔式起重機拆除作業承攬關係：

業主	興富發建設股份有限公司
↓	
原事業單位	齊裕營造股份有限公司
↓	
承攬人	宇球國際興業有限公司
↓	
再承攬人	蕭○○(即嘉源工程行)

圖13　塔式起重機拆除作業承攬關係圖

(1)興富發建設(不動產開發業)將「台中豐功段(文心愛悅)新建工程」，以5億1,680萬元整交付齊裕營造承攬，雙方訂有工程合約書，工程施工期間應自申報開工日起36個月完工，並提出完工報告單。

(2)齊裕營造又將該工程之塔式起重機工程，以523萬8,095元整交付宇球公司承攬，雙方訂有工

程合約書。

（3）宇球公司又將「塔式起重機及施工電梯(營建用升降機)安裝、保養、爬升、拆除等工程」依實作實算(塔式起重機拆除費用為114萬2,857元整)交付嘉源工程行承攬，雙方訂有工程合約書；工作場所由宇球公司偕同嘉源工程行實施塔式起重機拆除作業。

2、由齊裕營造承造之「台中豐功段(文心愛悅)新建工程」於112年5月10日從事塔式起重機拆除作業發生吊掛物飛落捷運軌道事件造成民眾1死多傷之重大公共安全事故，雖**無勞工傷亡，非屬職業災害**，職安署獲悉後立即指派該署中區職安中心人員至現場進行檢查，檢查結果摘略如下：

（1）原事業單位齊裕營造違反職業安全衛生法第26條第1項、第27條第1項規定，予以罰鍰及公布負責人姓名處分。

（2）承攬人宇球公司違反職業安全衛生法第26條第2項規定，予以罰鍰及公布負責人姓名處分。

（3）再承攬人嘉源工程行違反職業安全衛生法第6條第1項規定部分（**塔吊拆除作業，作業區域已涵蓋四線20米路寬，僅交維1線道，作業區內未禁止無關人員進入並設置警告標示**），予以罰鍰及公布負責人姓名處分。

（4）另工程現場有立即發生職業災害危險之虞部分，當日以書面**通知事業單位部分停工**。

（5）該塔吊拆除作業未按申報合格事項辦理部分，行文廢止該工程丁類工作場所審查「合格」之認定。

(三)重大災害檢查結果：

1、災害現場概況：

（1）位於臺中市南屯區文心南路與文心南五路口之「台中豐功段(文心愛悅)新建工程」建築物31樓頂設置有塔式起重機2座(如下圖)，分別為機型JTL110D6，編號12F13A3740016、吊升荷重6.384公噸，合格證有效期限自111年11月3至112年11月2日止(下稱塔式起重機)，及機型為TD2020，編號12F13A3740039、吊升荷重6.137公噸，合格證有效期限自112年5月3日至113年5月2日止(下稱拆除機)，操作人員為宇球公司呂○○具操作人員資格，蕭○○(即嘉源工程行)當日所僱指揮及吊掛人員為許○○具使用起重機具從事吊掛作業人員資格。

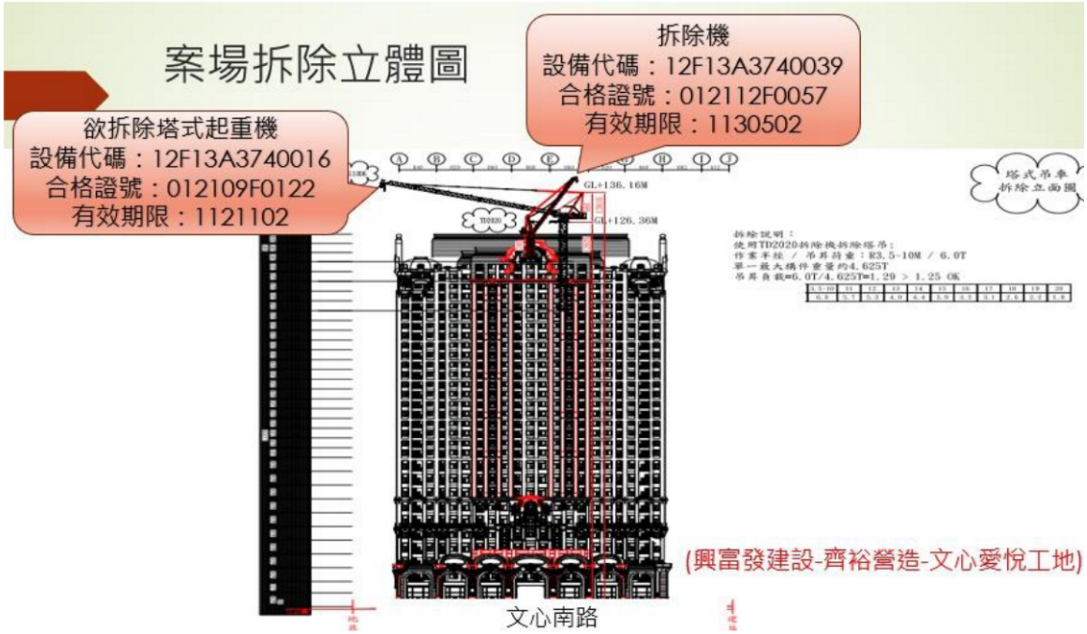


圖14　位於臺中市南屯區文心南路與文心南五路口之「台中豐功段(文心愛悅)新建工程」建築物31樓頂設置有塔式起重機2座

（2）依據宇球公司所提供塔式起重機機型JTL110D6，其伸臂由5節桁架及端節組成，全長為42.84公尺(10+10+10+5+7.12+0.72=42.84)，重量為4.147公噸(1.22+0.86+0.86+0.46+0.67+0.077=4.147)，另伸臂加上附屬鋼索、接合插銷、槽輪、維修平台

等附屬零配件，依洁安結構技師事務所黃○○結構技師預估總重量為4.6公噸；拆除機機型TD2020其伸臂由4節桁架及端節組成，全長為20.5公尺，總重為1.5公噸;據操作人員呂○○稱述當時其作業半徑約8~10公尺，對照其荷重性能表額定荷重為6公噸大於肇災時吊掛物總重量4.6公噸，該作業未超過該拆除機荷重性能範圍。

（3）經查拆除機於112年5月3日竣工檢查時，測試過負荷裝置正常，並實施荷重試驗正常並無異狀。

（4）112年5月10日由宇球公司指派張○○(具鋼構組配作業主管資格)、楊○○(具營造業甲種職業安全衛生業務主管)及拆除機操作人員呂○○協助塔式起重機之拆除作業。

（5）據嘉源工程行領班劉○○稱述，112年5月10日當日拆除機操作人員呂○○操作拆除機將拆除工具吊運至塔式起重機上，嘉源工程行人員於塔式起重機伸臂上拆解吊鉤組、起伏鋼索、捲揚鋼索及安裝支持(拆除用)鋼索，拆除機吊鉤放置在塔式起重機伸臂的吊點上(以噴漆為記)(依圖面約21公尺處)，並以兩條吊掛用鋼索穿過塔式起重機伸臂桁架位置亦噴漆為記(事後經齊裕營造協助量測距吊點左右兩側分別為330公分及297公分)，再將鋼索兩端環首勾掛在拆除機吊鉤以馬鞍環固定吊掛用鋼索，許○○等3員退至塔式起重機操作平台，此時塔式起重機伸臂仰角約20~30度，拆除機伸臂仰角約40~50度(如下圖)。

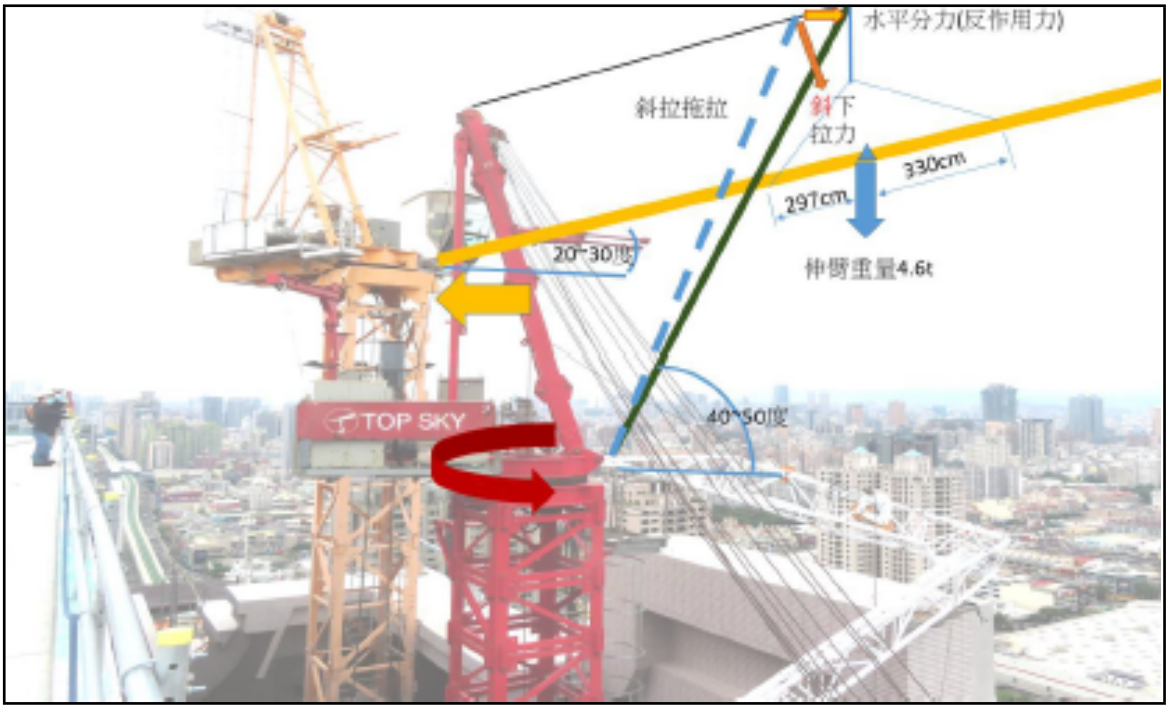


圖15　拆除機吊臂受力圖

（6）塔式起重機伸臂以長度相同之2條鋼索穿過伸臂之桁架從事吊掛作業，在伸臂有斜度下靠近根部之吊掛用鋼索為拉緊狀況，遠離伸臂根部為鬆弛狀況，因此伸臂脫離根部插銷孔時，伸臂在維持水平平衡前會上下擺動搖晃。

（7）為避免塔式起重機伸臂脫離插銷孔瞬間上下擺動搖晃，一側固定插銷退出插銷孔時，塔式起重機插銷孔以鐵製板手假固定，由於鐵製板手與插銷孔徑大小懸殊(鐵製板手直徑較小)，於拔除另一側固定插銷後，因塔式起重機伸臂在有仰角斜度下移動偏移，鐵製板手就卡在插銷孔。

（8）職安署於112年5月31日召開「112年5月10日臺中市南屯區文心南路259號旁工地宇球國際興業有限公司塔式起重機伸臂飛落肇災原因檢討會」，邀請外部專家學者針對本案結構分析，

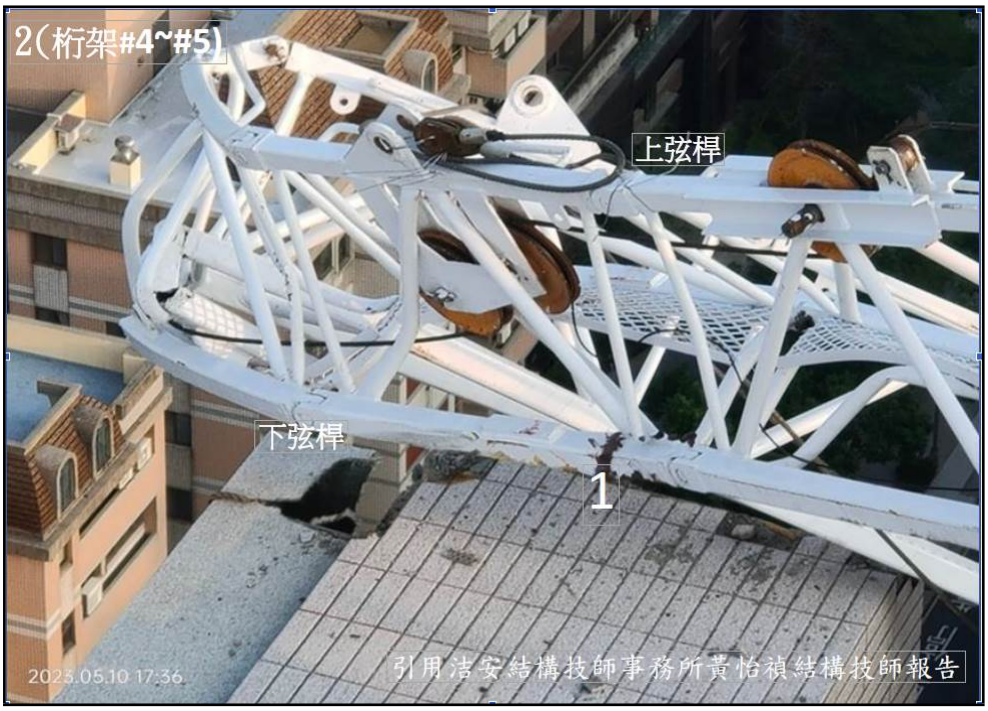
提供拆除用之塔式起重機（TD2020）吊車事故調查報告。

（9）依外部專家提供拆除機(TD2020)事故調查報告節錄如下：

〈1〉破壞點(1)成因經判斷為拆除機(TD2020)伸臂之桁架破壞起始點，由鋼管外塗裝之油漆剝落現象，推定應為受壓挫屈破壞。

〈2〉破壞點(2)成因經判斷為塔式起重機(JTL110D6)伸臂下落時，其方向為斜下往建築物外牆側靠近，最終撞擊到建築物造型外牆之頂部位置；於此時，此下落之力量亦將拆除機(TD2020)之伸臂往下拉扯掉落，最終亦撞擊建築物之外牆。如下照片1。

〈3〉破壞點(3)成因單純為拆除機(TD2020)桁架(伸臂)掉落時撞擊屋頂時折斷，其斷折之影像於1226:57時發生，如下照片2、3。



照片1　破壞點1為研判發生挫屈位置、破壞點2發生在伸臂桁架#4~#5節處

照片2　破壞點(3)伸臂掉落時撞擊屋頂時折斷

照片3　拆除機 TD2020 伸臂掉落於建築物屋頂

經現場比對拆除機A架與建築物相對位置及拆除機伸臂尖端與撞擊建築物位置（如下照片、圖示），發現與外牆面之夾角大於原始塔式起重機拆除規劃圖，其撞擊建築物位置為斜下之拉力，而斜下拉力造成拆除機伸臂#4~#5節處嚴重扭曲折斷後撞擊建築物之外牆；依據上述狀況採用SAP2000結構分析程式模擬拆除機在吊掛塔式起重機伸臂的作業角度，拆除機吊掛用鋼索在一斜拉角度後，**其斜拉角度超過4.5度以上**(即會產生500公斤重之水平分力)，構件短期荷重之應力比會超過1.3，拆除機有拖拉之情形產生時，**其水平分力會造成桁架弦材很大彎曲應力**，拆除機伸臂極有可能產生破壞。

照片4　現場實際方位如所示，拆除機伸臂與外牆面至少夾50°角

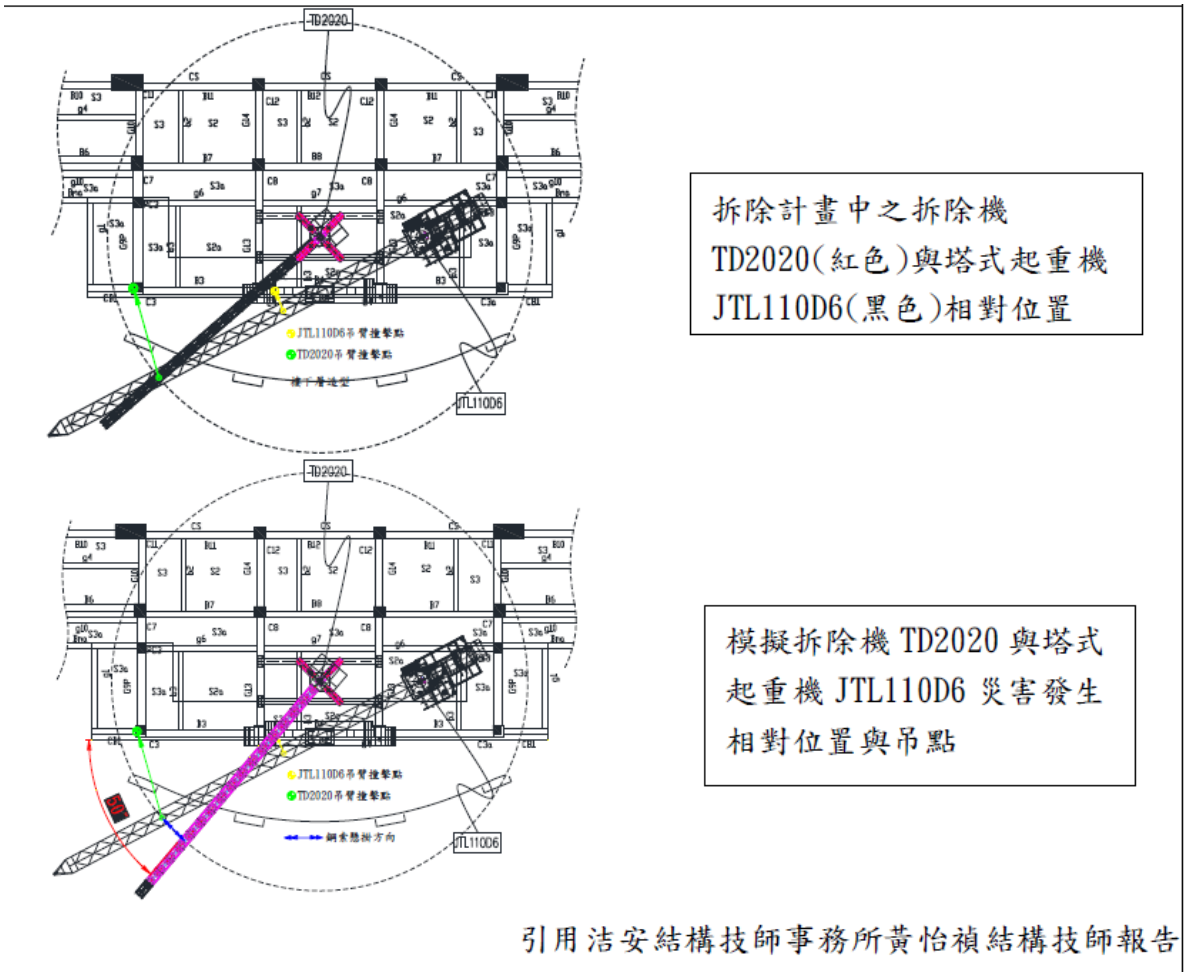


圖16　實際災害作業情況接近此一模擬狀況

（10）依現場人員口述災害發生經過，其中由於拆除機順時針旋轉調整時，因塔式起重機伸臂根部固定處卡住而無法脫離，故指揮及吊掛人員許○○再請拆除機操作人員呂○○逆時針旋轉調整，此時拆除機逆時針產生之切線慣性力，造成拆除機斜拉塔式起重機伸臂，而超過4.5度以上之斜拉角度所產生之水平分力，使拆除機伸臂產生彎曲應力而破壞。

2、災害原因分析：

研判本災害發生之可能原因為112年5月10日12時許，許○○將2條吊掛用鋼索穿過塔式起

重機伸臂桁架後，呂○○操作拆除機拉起吊掛用鋼索將塔式起重機伸臂初步固定後，就進行拆除塔式起重機固定插銷作業，嘉源工程行人員將一側固定插銷退出插銷孔，工務張○○再以鐵製板手假固定駕駛側之根部插銷孔處，以防止伸臂瞬間脫離塔式起重機根部插銷孔造成伸臂上下搖晃，當嘉源工程行人員再將另一側固定銷退出插銷孔，塔式起重機伸臂上浮致鐵製板手卡在根部插銷孔，指揮及吊掛人員許○○指示拆除機操作人員呂○○，操作拆除機向左(逆時針)旋轉調整吊掛位置時，由於塔式起重機伸臂卡在插銷孔處未隨拆除機吊掛用鋼索旋轉移動，造成拆除機斜拉塔式起重機伸臂，此斜下拉力對拆除機伸臂產生水平分力，致拆除機伸臂產生彎曲力矩而彎折破壞，塔式起重機伸臂失去吊掛支持而飛落至捷運軌道上，又因捷運列車來不及應變而撞上，造成1死15傷。本次災害可能發生原因如下

(1) 直接原因：進行塔式起重機伸臂拆除作業，因操作不當致塔式起重機伸臂飛落肇災。

(2) 間接原因：

塔式起重機伸臂被根部插銷孔處假固定鐵製板手卡住無法脫離，操作人員以逆時針旋轉拖拉伸臂，斜下拉力對拆除機伸臂產生水平分力(反作用)，使拆除機伸臂彎折破壞並失去原有設計荷重能力，失去吊掛支持之塔式起重機伸臂下墜，並拉斷拆除機鋼索而肇災。

(3) 基本原因：

〈1〉進行鋼構組配作業前，未擬訂含安全作業方法及標準作業程序，並防止構材及其組配件飛落之方法之作業計畫並使勞工遵循。

〈2〉未訂定安全衛生工作守則。

〈3〉未訂定職業安全衛生管理計畫。

〈4〉未落實承攬管理。

〈5〉未於施工規劃階段實施風險評估，致力防止工程施工時，發生災害。

三、本次塔吊拆除申請核定及交通維持情形：

(一)建案申請與核准情形：

1、本次拆除塔式起重機之建築位於臺中捷運烏日文心北屯線限建範圍內，依據「大眾捷運系統兩側禁建限建辦法」規定，市府都發局經會市府交通局審查後，於106年7月20日核發遠雄建設事業股份有限公司(下稱遠雄建設)建造執照(106中都建字第01563號)。

2、該建築於108年2月起向都發局申請變更起造人、承造人、監造人，都發局108年3月4日核准變更起造人為興富發建設、承造人為齊裕營造、監造人為大容聯合建築師事務所建築師。

3、興富發建設提出建築變更設計申請情形：

(1) 108年7月23日市府都發局建造管理科將興富發建設所提建築變更設計之申請，會辦臺中市捷運工程處審查，該處歷次審查意見如下:

〈1〉第1次審查意見：該案為捷運限建範圍；將興富發建設第2次變更設計申請書影本、開挖穩定性分析及分級規範界線圖抽存審查；依大眾捷運系統兩側禁限建辦法第17條之1規定請興富發建設委託專業機構審查並出具審查報告，待補正完成，函請施工單位臺北市政府捷運工程局(下稱北市捷運工程局)表示意見後，再回復都發局。

〈2〉興富發建設辦理情形：108年8月富國技術工

程公司完成由臺北市土木技師公會審查同意及技師簽證之「臺中市南屯區豐功段252等地號基地基礎開挖對捷運影響之分析評估報告書」，內容顯示：相鄰墩柱差異沉陷量與跨距比、墩柱底最大水平變位、墩柱最大傾斜量、軌道最大水平變位及軌道最大垂直變位等尚符審查容許值；仍應以監測系統觀測值作為應對措施判斷依據；工程變更應重提審查等結論。

〈3〉第2次審查意見：

該案為捷運限建範圍；抽存審查第2次變更設計申請書、原建造執照、經臺北市土木技師公會審查之基地基礎開挖對捷運影響之分析評估報告書、地籍配置及位置圖、地下室開挖剖面圖；另請捷運工程施工單位北市捷運工程局協助提供意見。北市捷運工程局於108年8月30日函復交通局無意見。

（2）市府交通局審查意見：

108年9月3日市府交通局函覆都發局，該建案申請建造執照會審：無意見。說明內容要求建照執照備註欄註記：**施工前須提送施工計畫書、開工前辦理會勘**、施工計畫書須納入監測儀器配置及管理值、提送監測初始值、定期提送監測報告、達警戒值提送安全評估報告、變更開挖施工法須提送對捷運工程之影響評估報告、申請使用執照前需會勘等。

108年10月2日齊裕營造函送該施工計畫報告書予交通局審查，經交通局會北市捷運工程局審查後，於108年10月21日回復齊裕營造審查結果無意見。

108年10月4日臺中市捷運工程處會同北市捷運工程局及齊裕營造至現場進行會勘審查，會議紀錄摘要：該工地未侵入捷運禁建範圍；已完成監測儀器安裝作業，施工中須提送監測報告；申請使用執照前須再會勘。

108年10月30日齊裕營造函送臺北市土木技師公會記錄該工地附近捷運橋墩12處監測儀器初始值予交通局，交通局隨後函轉北市捷運工程局、臺中市捷運工程處及齊裕營造。

(二)**開工申報及交通維持核定情形**：

1、相關規定略以：

(1) 起造人自領得建造執照或雜項執照之日起，應於開工前，會同承造人及監造人將開工日期，連同姓名或名稱、住址、證書字號及承造人施工計畫書，申請該管主管建築機關備查。

(2) 主管建築機關於開工備查時，查察施工計畫書內是否檢附經該管(勞工安全衛生及交通維持項目)主管機關同意核備該案涉及塔式起重機具使用文件。

(3) 建築工程使用塔式重機具者，施工計畫書內如未檢具上開主管機關審查核可函或前項證明書件，原行政院勞工委員會請直轄市、縣(市)政府依其99年4月30日勞安2字第0990145626號函送會議結論：「要求營造業者於施工前，將塔式起重機之組**裝**計畫、**固**定計畫、**爬**升計畫及**拆**除計畫列入施工計畫書送審，並應考量其安裝及拆除所需場地，拆裝作業等**有影響道路交通安全者，應將塔式起重機組裝及拆除交通管制計畫加會交通主管機關**或道安會報，俾據以實施，以確保高樓施工之公共安全」辦理，

並副知該管勞安或交通目的主管機關。

2、遠雄建設申請於**107年7月6日開工**並提送施工計畫書，該**施工計畫內含「塔吊裝固爬拆施工計畫書**」，並附「塔吊拆除施工自主檢查表」。

3、據市府都發局稱，依建築法規定，本案107年7月申報開工，開工檢附之**塔吊施工計畫書係備查性質**，另查本案屬108年2月12日「臺中市建築物施工管制辦法」第3條[6]修法前案件，108年未再向該局提出塔吊施工計畫變更。另據運安會事實資料報告略以，內政部國土管理署申請建造執照應附文件內容，著重建築物本體設計及是否符合建築法規及都市計劃法規，施工機具及工法未在申請文件及審查範圍內。

4、交通維持申請及核定情形：

（1）本案興建時程為107年7月6日至115年6月6日，因興建需進行鋼筋建材等物料進場吊運作業及混凝土澆置作業，**需使用移動式塔式吊車及混凝土灌漿車輛占用道路進行施工作業**，齊裕營造於108年9月向市府交通局提出臨時占用道路之交通維持計畫。

（2）108年9月30日交通局與齊裕營造、臺中市南屯區公所、市府警察局及臺中市捷運工程處會勘後，發函核定齊裕營造承攬之「興富發建設店鋪辦公室集合住宅新建工程」臨時使用道路施工之交通維持計畫：核定興建時程為107年7月6日至115年6月6日，施工項目為「建材物料進場」、「結構體鋼筋吊運作業」及「混凝土澆置

[6] 「臺中市建築物施工管制辦法」第3條於108年2月12日修法時增訂：申請開工時，建築工程使用塔式起重機者，**應**將塔式起重機之施工計畫書（含作業範圍）納入前項第四款規定之施工計畫書，並**應**於施工前取得臺中市政府交通局審查交通維持計畫核可函。

作業」，借用道路時間為0900至1530，另須於施工占用道路前以書面向市府警察局及轄區分局、區公所報備，並副知市府交通局。

（3）依核准之交通維持計畫，壹、施工概要中二、施工項目、範圍、時程之章節中(二)施工範圍所述，其於施工期間將臨時設置約100噸移動式吊車1輛及運送鋼筋建材拖板車1輛，或2台混凝土壓送車配置2台預拌車為1組，或砂石車1輛及運送建材拖板車1輛，臨時占用道路範圍約為文心南路8公尺寬(含人行道5公尺)、30公尺長及文心南五路5.1公尺寬(含人行道2.1公尺)、22公尺長。

（4）據市府交通局稱，齊裕營造原申請臨時占用道路之交維計畫，並**未包括其固定式塔式吊車拆除之工項，該次申請資料也無檢附塔式起重機之施工計畫書(含作業範圍)**，且查興富發文心愛悅案，齊裕營造從未以拆除固定式塔式吊車工程之施工輛機具需占用道路之名義提送交維計畫送該局審查。

(三)本次塔式起重機拆除作業規劃及歷程：

1、**職業安全衛生相關法規尚無規定工地塔吊拆除作業應事先向勞動檢查機構申請**。

2、惟塔吊拆除作業涉及公共安全，**內政部業以109年2月15日**內授營建管字第1090802562號函頒「施工計畫書配合查核建築物塔式起重機具送審作業計畫」，督促各地方政府應「**要求營造業者於施工前，將塔式起重機之組裝計畫、固定計畫、爬升計畫及拆除計畫列入施工計畫書送審**，並應考量其安裝及拆除所需場地，拆裝作業等有影響道路交通安全者，應將塔式起重機組裝及拆

除交通管制計畫加會交通主管機關或道安會報，俾據以實施，以確保高樓施工之公共安全」。

3、**本案建築大樓總高度為122.5公尺，屬丁類危險性工作場所**[7]，承造人依「危險性工作場所審查及檢查辦法」第4條[8]規定於本案開工30日前，向職安署中區職安中心提出施工計畫書及施工安全評估報告書申請審查，中區職安中心受理申請後依「勞動檢查機構辦理丁類危險性工作場所審查注意事項」規定，就其送審資料實施**審查後函覆審查合格，其中所報施工計畫書已含塔吊之組裝、固定、爬升、拆除等作業之安全標準作業程序**。

4、另據運安會事實資料報告，略以：

（1）108年11月21日及109年8月19日，職安署函復齊裕營造提送該工地第一階段及第二階段之丁類危險性場所審查結果，判定合格，並說明吊掛作業有使用道路設施應先向交通主管機關申請交通維持計畫。

（2）**齊裕營造提送之丁類危險性場所審查報告內容已包含塔吊施工計畫**，嗣於108年11月21日及109年8月19日，職安署函復齊裕營造提送該工地第一階段及第二階段之丁類危險性場所審查結果，判定合格。

5、本次塔吊拆除作業兩座塔式起重機檢查情形：

本次2座塔式起重機吊升荷重在**3公噸以上之固定式起重機，屬於**「危險性機械及設備安全檢查規則」定義之**危險性機械**。因營造工地作業

---

[7] 危險性工作場所審查及檢查辦法第2條：「本法第26條第1項規定之危險性工作場所分類如下：……四、丁類：指下列之營造工程：（一）建築物高度在80公尺以上之建築工程。（略）」

[8] 危險性工作場所審查及檢查辦法第4條：「事業單位應於甲類工作場所、**丁類工作場所使勞工作業30日前，向當地勞動檢查機構申請審查**。」

特性，如該工程業已完工，塔吊會隨承造人退場，再到不同工程地點重新設置，然於不同工程設置完成後，均須向所轄勞動檢查機構申請「竣工檢查」，並由勞動檢查機構檢查合格才可使用，最長有效期限為2年。

本次2座塔式起重機皆有申請危險性機械檢查，合格證有效期限分別為其中1座自111年11月3至112年11月2日止，另1座112年5月3至113年5月2日止。說明如下：

（1）拆除機：

〈1〉本案拆除機為中國遼寧天一重工有限公司生產，106年1月製造，型號TD2020之舉臂式吊車，裝設塔節高度7.0公尺，桁架長20.5公尺。吊升荷重為6.137公噸。該拆除機由職安署發給之合格證有效期限自112年5月3日至113年5月2日止（塔吊合格證：合格證號12112F0057號）。

〈2〉依TD2020-6說明書，該拆除機設有「力矩限制器」，主要功能為檢查最大載荷力矩的主吊起升和桁架舉臂角度，藉由此確認水平距離（作業半徑），防止超過力矩負荷現象發生，一旦載荷過大時，相應之電源會關閉無法再繼續操作。

（2）塔式起重機：

〈1〉塔式起重機為中國佳爾華公司生產，101年11月製造，型號 JTL110D6之舉臂式吊車，裝設塔節高度28.5公尺，桁架全長42.84公尺，塔吊最大高度約離地面136公尺，吊升荷重為6.384公噸。

〈2〉該塔式起重機(**固定式起重機**，依起重升降

機具安全規則第2條之定義，係指在特定場所使用動力將貨物吊升並將其作水平搬運為目的之機械裝置。)由職安署發給之合格證有效期限自111年11月3日至112年11月2日止（塔吊合格證：合格證號012109F0122號)。

6、109年8月19日宇球公司向職安署提出**塔式起重機（JTL110D6）竣工檢查申請書**，內容已包含塔吊組配、拆除作業等規劃，職安署派員於109年11月3日檢查合格，並核發檢查合格證。

7、110年4月28日宇球公司完成並提交齊裕營造「**塔式吊車工程施工計劃書**」，內容包含安裝計畫、爬升計畫及**拆除計畫**等，**未送任何機關審查**，該計劃書放置於施工工地備查，其拆除計畫之拆除前作業摘要如下：

（1）拆除前60天，由承商製作「固定式起重機拆除施工申請」文件，提交工地用印，並於安裝日前45天向路權所屬單位申報塔吊拆除施工申請。

（2）拆除前14天向中區職安中心申報塔吊拆除。

（3）拆除前3天於工區周圍張貼施工告示。

（4）拆除前需將塔吊拆除作業區域淨空，並提供全吊車站立空間及材料臨時置放區域及實體區隔，禁止其他非相關作業人員進入施工區域內。

8、112年3月29日宇球公司向職安署提出**拆除機(TD2020-6)竣工檢查申請書**，內容已包含塔吊組配、**拆除作業**等規劃，職安署於112年5月3日派員檢查拆除機後，於112年5月11日發函宇球公司同意核發該拆除機之固定式起重機檢查合格證，有效日期為112年5月3日至113年5月2日。

9、112年5月4日齊裕營造函市府警察局及轄區分局、區公所**報請備查**並副知市府交通局，申請112年5月9日至5月11日0900至1530時因「建材物料進場」、「結構體鋼筋吊運作業」及「混凝土澆置作業」**占用文心南路8公尺寬30公尺長及文心南五路5.1公尺寬22公尺長之道路**。

10、事故當日施工前，齊裕營造檢查人員會同宇球公司施工人員共同簽核「塔吊拆除自主檢查表」，內含作業前、作業中、墜落、物體飛落、倒塌等分項檢查項目均勾選正常，檢查結果為同意施工；同日齊裕營造於塔式起重機施工作業時由工地負責人、職安管理員、主辦人員及檢查人員簽核「固定式起重機安全作業檢查表」，所有分項檢查項目均勾選合格；同日「工具箱會議紀錄表」顯示：工作內容與分配、安全衛生注意事項、使用機具、危險告知、安全提示、使用防護具及具體防護對策等相關內容並勾選；同日「勤前教育訓練會議簽到單」顯示：由齊裕營造安衛人員告知宇球公司10位作業人員，施工環境危害因素及防止對策。

11、**宇球公司於當日事故後**，即下午2時46分，針對該次拆除塔吊作業至職安署官網危險作業線上通報系統(危險作業別：塔式起重機升高及拆除作業，備註：塔吊拆除)，**補通報北區(非中區)職業安全衛生中心**。

四、**塔吊拆除作業操作及吊掛作業人員資格情形**：

(一)操作人員相關規定：

1、事業單位所設塔吊之吊升荷重在3公噸以上，係屬職業安全衛生法所稱危險性機械，依據職業安全衛生法第24條：「中央主管機關指定具有危險

性機械或設備之操作人員，雇主應僱用經中央主管機關認可之訓練或經技能檢定之合格人員充任之。」，另依據職業安全衛生教育訓練規則第12條：「雇主對擔任下列具有危險性之機械操作之勞工，應於事前使其接受具有危險性之機械操作人員之安全衛生教育訓練：一、**吊升荷重在3公噸以上之固定式起重機**」，其訓練課程共計38小時，並自100年7月1日起，其測驗採技能檢定方式，亦即操作吊升荷重在3公噸以上之塔吊操作人員，應取得技術士證才可操作。

2、另事業單位操作吊升荷重在0.5公噸以上未滿3公噸之塔吊，或使用起重機具從事吊掛作業人員，依職業安全衛生教育訓練規則第14條規定，均應接受特殊作業安全衛生教育訓練。

3、依據職業安全衛生法第6條：「雇主對下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施：一、防止機械、設備或器具等引起之危害。……五、防止有墜落、物體飛落或崩塌等之虞之作業場所引起之危害。」，因此**事業單位使用塔吊從事吊掛作業**，雇主應依「職業安全衛生設施規則」、「起重升降機具安全規則」及「固定式起重機安全檢查構造標準」等相關子法規定，**落實險評估及制定起重吊掛標準作業程序，如塔吊屬危險性機械，更應由職安署檢查合格才能使用**，如經勞動檢查機構檢查違反相關規定，將處3萬元以上30萬元以下罰鍰。

(二)本案操作人員資格情形：

操作屬危險性機械之塔吊，需具備「一機三證」，即危險性機械檢查合格證、操作人員合格證（技術士證）、吊掛作業人員合格證。

1、宇球公司拆除機操作人員有15年左右之塔式起重機操作經驗，具有吊升荷重5公噸以上之固定式起重機操作人員安全衛生教育訓練結業證書。

2、嘉源工程行指揮及吊掛人員約有10年左右之塔式起重機拆除資歷，具鋼構組配作業主管資格及固定式起重機操作-伸臂式技術士證。

3、宇球公司工務，25年左右之工務資歷，有鋼構組配作業主管資格，具鋼構組配作業主管安全衛生教育訓練證書及指揮手證照。

(三)據職安署稱，本案承造人齊裕營造未依職安法第26條危害告知、第27條統籌管理及前開標準作業程序，督促再承攬人嘉源工程行(塔吊拆除廠商)依營造安全衛生設施標準第149條之1及起重升降機具安全規則第22條第8款規定辦理，致**未採取防止構材及其組配件飛落或倒塌之方法，並使用插銷替代品(鐵製板手)及以不當拖拉方式拆除，致發生重大公安事故**。該署已採取下列精進作法：

1、為防止類似災害，該署立即清查全國設有塔吊之242處營造工程，並全面實施勞動檢查，及持續每3個月實施複查，共計實施1,017個工地次、停工138個工地次及罰鍰3,866萬元。

2、加強丁類危險性工作場所監督檢查:已責成轄區勞動檢查機構定期抽查丁類危險性工作場所，預防職災發生。

3、協助業者採用風險評估技術訂定標準作業程序:該署已參酌日本最新作法，將標準作業程序書與風險評估有效結合，研擬起重機具作業安全管理計畫(範本)，以供相關事業單位依循，避免類似災害發生。

(四)另職安署訂有多項法規及行政指導使業者依循，例

如起重升降機具安全規則、危險性機械及設備安全檢查規則、起重機具作業安全管理計畫(範本)…等多項規定。次查**該署訂定之「起重機具作業安全管理計畫(範本)」，就塔吊組拆部分已有重點提示**，惟因各公司塔吊種類、型式各異，故對於業者所使用具各類不同之機種，應由各該業者依其特性進行工作分析，訂定適合於該公司之管理計畫。為參考先進國家規範，該署**刻正研修「起重機具作業安全管理計畫(範本)」**，並與日本起重機協會(日本クレーン協会)合作辦理相關訓練，引入日本風險評估技術協助業者落實起重機具作業安全管理。

五、**市府對於興富發建設相關裁罰及稽察作為**：

(一)案經查察釐清相關罰則，市府都發局採「重罰、重賠、重求償」為原則，已經以違反建築法第63條、65條、68條規定，依第89條規定裁罰最高共81萬元，詳下表；另職安署亦裁罰30萬元，裁罰金額總計逾百萬元，未來將視查處結果依法裁處。

表2　本案市府都發局裁罰情形

法令	違法事實	裁罰依據	裁罰對象	裁罰金額
建築法	63條 (場所安全防範)	89條 (違法施工之處罰)	起造人： 興富發建設股份有限公司 監造人： 大容聯合建築師事務所 留○○建築師 承造人： 齊裕營造股份有限公司	起造人、承造人、監造人各裁罰最高額新臺幣9萬元，合計新臺幣27萬元
建築法	65條 (機械施工)			起造人、承造人、監造人各裁罰最高額新臺幣9萬元，合計新臺幣27萬元
建築法	68條 (施工注意事項)			起造人、承造人、監造人各裁罰最高額新臺幣9萬元，合計新臺幣27萬元
合計裁罰金額：新臺幣81萬元				

資料來源：市府交通局

(二)移送懲戒情形：

1、承造人：於112年5月16日移請臺北市營造業審議

委員會審議。

（1）齊裕營造涉嫌違反營造業法第26條按圖施工部分。

（2）專任工程人員-郭○○技師，涉嫌違反營造業法第35條其他依法令規定應辦理之事項、第37條應檢視工程圖樣及施工說明書內容部分。

（3）工地主任-蔡○○主任，涉嫌違反營造業法第32條工地勞工安全衛生事項之督導、公共環境與安全之維護部分。

2、監造人：於112年5月17日移請市府建築師懲戒委員會審議監造人-留○○建築師，涉嫌違反建築師法第18條監督營造業案圖施工及應辦事項。

3、據市府交通局函復：「因為『拆除塔吊』施工項目並未在原核准一般交維計畫的工項中，需要另送交維計畫經核准後才能占用道路施工。經查興富發建設並未提送塔吊拆除交維計畫向本府交通局申請使用道路許可，就本案未依規定申請，涉及違規占用道路進行塔吊設施之拆除作業，依道路交通安全規則第141條[9]及道路交通管理處罰條例第82條，裁處2,400元罰鍰。」

(三)市府112年9月18日新聞稿：「興富發建案依規復工中市都發局：完成賠償才發使照」，略以：

1、興富發文心愛悅建案5月造成中捷重大工安意外，遭都發局勒令停工，市府祭出史上最嚴標準，通過第4及第5方公正單位確認各項缺失均改善完成後，9月13日同意復工。都發局表示，市府將持續以最嚴格標準持續督管，營造公司須依法完

[9] 道路交通安全規則第141條規定：「興修房屋或其他工程，未經公路主管機關或市區道路主管機關許可，不得使用道路；其經許可者，不得超出限制。」

成損害賠償和無損害公共設施證明等文件，才能申領使用執照。

2、都發局局長李○○表示，興富發建設及潤隆建設在臺中市共有9建案工程，市府採取最嚴格標準，經第4、第5方公正單位2次共同現勘檢核，其中8處建案完成缺失改善，獲准復工。

3、都發局說明，該建案除依法由建商提送第3方公正單位(臺中市土木技師公會)審核復工申請，都發局更提高標準，主動將該申請送交第4及第5方公正單位(臺灣省土木技師公會、臺中市結構工程技師公會)審核，確認各項缺失均改善完成後，9月13日同意復工。

4、都發局強調，復工不代表准許使用執照，有關損壞捷運部分，營造公司已於7月21日提存2.61億元入捷運專戶，進入仲裁程序，若損鄰和捷運損害部分仍未依規解決，市府仍有駁准使用執照的把關權，市府將持續以最嚴格標準持續督管，依照施工管理辦法第34條等規定，須完成損害賠償，以及臺中捷運無損害公共設施證明，才能申領使用執照。

六、現行捷運禁限建範圍規範法規均著重在開發建案地下構造物開挖階段管理，欠缺丁類危險工作場所高空作業管制規定部分：

(一)本案塔吊拆除作業，作業區域已涵蓋單向四線20米路寬。

(二)本次災害案發生後，引起各界高度重視，對於營造工程於高空中運行，為管控施工風險，以保障鄰近民眾、公共設施及工作者之安全，職安署就該署參與有關機關討論及處理情形，說明如下：

1、行政院公共工程委員會為統轄全國一致性之認知

及作法，以防止類似災害，特邀集各部會召開3次會議研商，該署亦積極參與，提供職業安全衛生法相關之建議，該委員會業已函發「工程高空作業災害之防範指引」，針對施工中高空作業所生災害，提供各機關參辦，以確保公共安全，讓民眾有安全的生活環境。

2、市府為避免本案相同憾事發生，參考高雄市政府所定之「高雄市政府強化鄰接交通要衝之建築工程及營繕工程施工管理作業要點」，邀集相關單位，召開2次研商訂定「臺中市政府強化鄰接大眾運輸設施之建築工程及土木工程施工管理作業要點」，該署亦積極參與，並提供職業安全衛生法相關之建議，目前草案公告中。

3、交通部鐵道局為因應本案，研商「大眾捷運系統兩側禁建限建辦法」納入限建範圍高空作業審核及沿線巡察作為，目前已召開1次會議，該署已派員與會共同研商。

4、綜上，對於建築工程之高空之相關作業之管理，除各地方政府及機關管控機制外，建議於建築目的主管機關規定於全國適用之法規命令，較能達全國一致性之作法；查內政部業已發布「施工計畫書配合查核建築物塔式起重機具送審作業計畫」，為落實建築物塔式起重機具之作業安全，宜加強要求各建築主管機關辦理該計畫所規定事項。

七、行控中心處理告警顯示及處理情形：

(一)行控中心人員配置情形：

1、臺中捷運行控中心(Operation Control Center, OCC)屬運務處轄下二級單位，負責維持捷運系統行車運轉、規劃行車運轉時刻表、行車管制區維

修進場排程及作業進度管制、異常事件應變處理、訊息通報及動員等。

2、行控中心有中心主任、中心副主任管理行控中心幕僚及中央控制室，中央控制室為24小時運作，由值班控制長管理，設有控制長1員，正線、機廠、工程及電力控制工程師各1員，另設有行控資訊員1員，其職責如下圖說明：

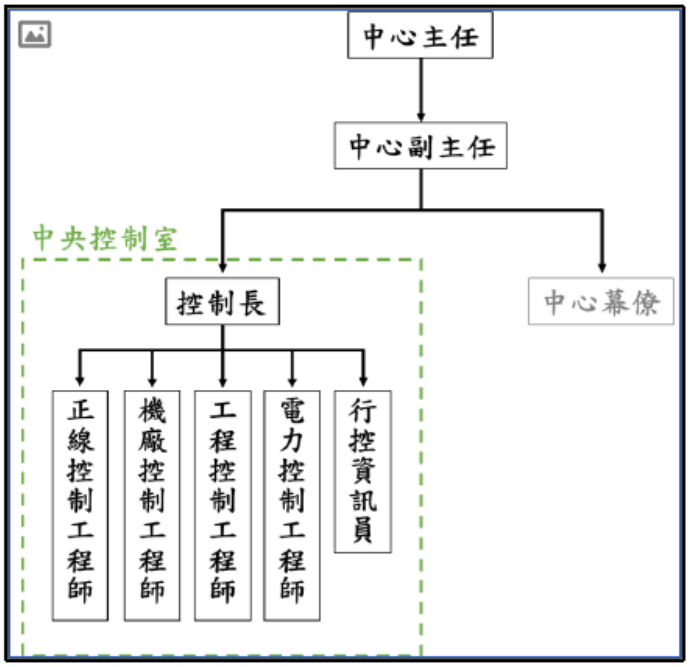


圖17　行控中心組織

（1）機廠控制工程師：每班配置1名，負責監控機廠行車運轉及系統告警、辦理機廠行車調度、管制機廠維修作業及支援正線運轉等。

（2）正線控制工程師：每班配置1名，負責監控正線行車運轉與系統告警、辦理正線行車調度及管制正線維修作業等。

（3）電力控制工程師每班配置1名，負責全線及機廠電力設備與告警監控、管制電力機房維修作業、與台電協調電力相關業務及通報，及支援工程控制工程師作業等。

（4）工程控制工程師：每班配置1名，負責全線及機廠環控設備運作監控、設備異常報修與外援單位通報，及支援電力控制工程師作業等。

（5）控制長：每班配置1名，負責督導中央控制室內各席位之行車調度、旅客服務、維修作業及告警監控；行車運轉事件、事故指揮處理與應變及協調內外部介面業務等。

3、**行控中心人員須持續監控運轉及設備狀況，除必要需求外無法離開席位**。人員於用餐期間輪替至配有手持無線電之指定位置用餐，如附件二，並請其他控制工程師暫代勤務，用餐時間約30分鐘。

4、事故時人力配置情形：

（1）通常正線控制工程師與機廠控制工程師相互支援[10]、電力控制工程師及工程控制工程師相互支援。事故發生時，正線控制工程師、工程控制工程師及行控資訊員於指定位置用餐，機廠控制工程師、電力控制工程師及控制長於席位監控運轉及設備狀況，正線控制工程師及工程控制工程師之勤務分別由機廠控制工程師及電力控制工程師支援。

（2）據市府表示：

〈1〉行控中心每日勤務安排為**早、午及夜班24小時輪值**，**早、午班6名席位值勤**，為正線控制工程師、機廠控制工程師、工程控制工程師、電力控制工程師、控制長及行控資訊員；而夜班因已結束營運無旅客資訊需求，故除IA席位外，安排其餘席位5員值勤。

[10] 正線控制工程師及機廠控制工程師為單一證照，可相互支援。電力控制工程師及工程控制工程師亦同。

〈2〉**事發為中午時間，6名席位值勤(輪值時間為上午7時至下午3時，年資分布在1年5個月至6年2個月)，各席位為輪流用餐制，3名人員前往用餐**，且於用餐區設置無線電保持監聽，1227:00告警陸續發生後，2名用餐人員立即返回處理，另1名人員因位處茶水間未於無線電監聽範圍，經人員通知即暫停自身作業返回處理。另有支援人力3名進入行控中心協助，其分工為1名支援行車運轉、1名支援電力系統故障排除及1名支援訊息通報。

〈3〉事發後立即以無線電通告全線動員人力前往支援事故地點。疏散過程中由隨車人員在旅客隊伍後方檢視車廂及軌道狀況，非事務區段北屯總站至市政府站實施局部運轉。

(二)相關系統告警方式及處理情形：

1、ATS SCADA：

（1）正線控制工程師及機廠控制工程師依權責使用ATS SCADA分別監控正線及機廠，視需要進行列車及設備操作。

（2）事故前，機廠控制工程師之ATS SCADA監控畫面，置於機廠測試軌、臺中高鐵站與其聯鎖區及告警檢視畫面。

（3）1227:50時機廠控制工程師將臺中高鐵站及其聯鎖區切換至豐樂公園站畫面。當異常事件發生，如列車緊急煞車作動時，告警將傳送至ATS SCADA提醒監控人員。正線及機廠控制工程師之ATS SCADA皆會收到全系統內所發生之告警，原始系統設計告警未因監控權責區域不同而分流。

（4）**最新5則告警顯示於監控畫面頂部橫幅之告警**

框架中，如圖18紅色虛線框處。於此處無法確認（Acknowledge, ACK)告警，告警確認及相關操作須於告警檢視畫面執行，如圖19。

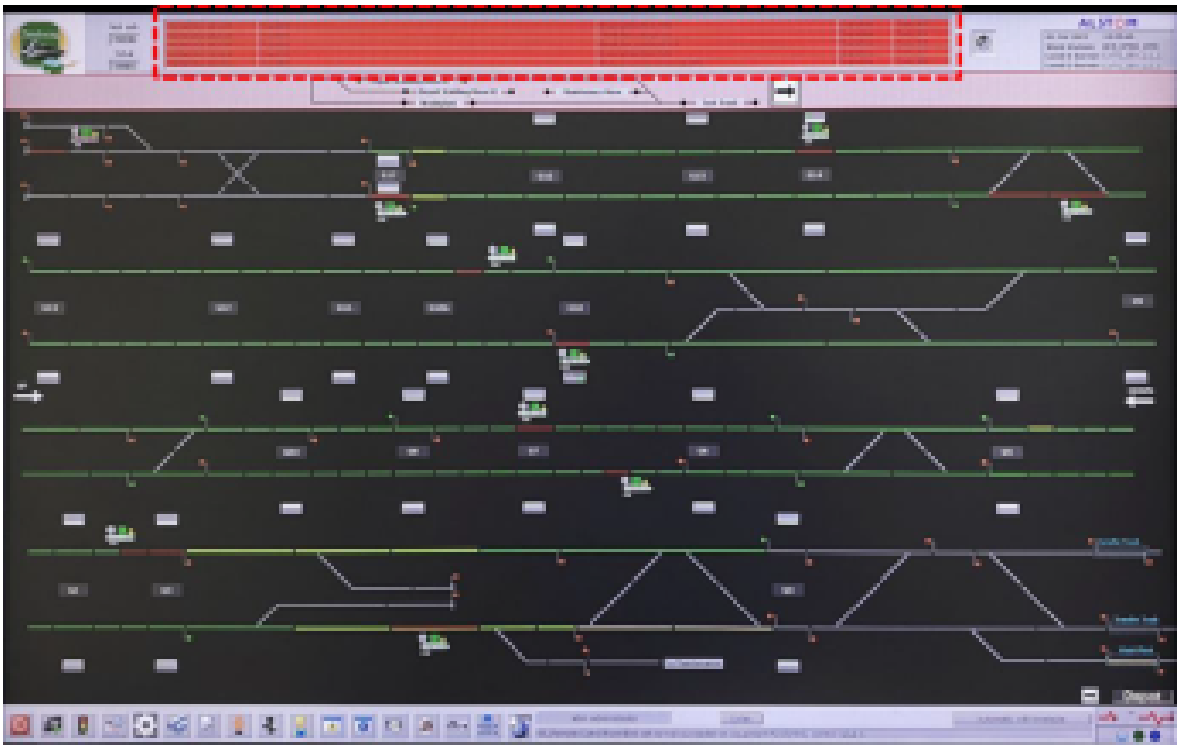


圖18　ATS SCADA頂部橫幅告警顯示

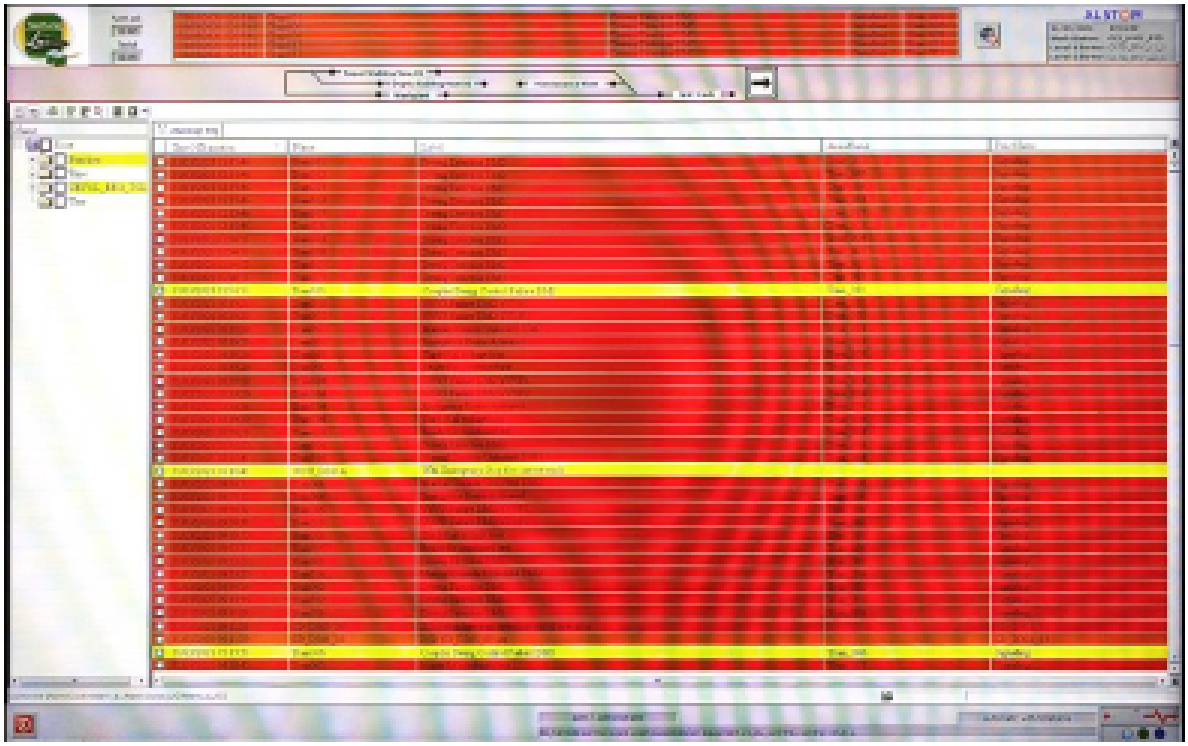


圖19 ATS SCADA告警檢視畫面

〈1〉告警檢視畫面以12號字體呈現下列資訊：

《1》告警發生日期與時間。

《2》告警名稱：用以識別告警來源（相關的裝置、動作……等）。

《3》告警標籤（內容）。

《4》告警所屬的區域群組。

《5》告警所屬的功能群組。

〈2〉告警的預設排序依以下條件進行排序：

《1》未確認告警。

《2》告警嚴重性。

《3》發生時間順序。

（5）ATS SCADA告警分類：

告警依異常事件之嚴重性分為關鍵告警、重大告警及輕微告警，告警發生時皆會伴隨警音，其定義及呈現方式如下表。

表3 ATS SCADA 告警分類及呈現方式

分類	定義	狀態	告警音	文字顏色	背景顏色
關鍵告警	異常事件並影響營運且需立即採取相關應變措施	作用中	有	黑	紅閃
		未確認			
		作用中	無	黑	紅
		已確認			
		復歸	無	紅	灰
		已確認			
重大告警	異常事件可能影響營運	作用中	有	黑	橘閃
		未確認			
		作用中	無	黑	橘
		已確認			
		復歸	無	橘	灰
		已確認			
輕微	異常事件	作用中	有	黑	黃閃

分類	定義	狀態	告警音	文字顏色	背景顏色
告警	但不影響營運	未確認			
		作用中	無	黑	黃
		已確認			
		復歸	無	黃	灰
		已確認			

資料來源：運安會事實資料報告

2、電力監控及資料擷取系統（PWR SCADA）：

（1）臺中捷運設有電力監控及資料擷取系統（PWR SCADA），用以監控電力供應情形，並提供電力設備操作之介面。依據「行車監控系統電力SCADA設計說明」文件，在PWR SCADA架構中，供電系統的現地設備，如牽引動力變電站等數據資料，皆可透過遠端控制單元傳輸到高速網路傳輸系統，再傳輸至PWR SCADA的前端處理器與伺服器進行資料交換，使供電設備數據資料呈現於工作站中。

（2）電力控制工程師使用PWR SCADA監控正線及機廠之電力設備運作情形並視需要進行操作。當異常事件發生，如過電流故障跳脫時，告警將顯示於PWR SCADA畫面提醒監控人員。

（3）最新4則告警顯示於監控畫面頂部橫幅之告警框架中，如圖20紅色虛線框處。於此處無法確認告警，告警確認及相關操作須於告警檢視畫面執行，如圖21。告警檢視畫面以12號字體呈現資訊、告警的預設排序皆與ATS SCADA相同。

圖20　PWR SCADA 頂部橫幅告警顯示

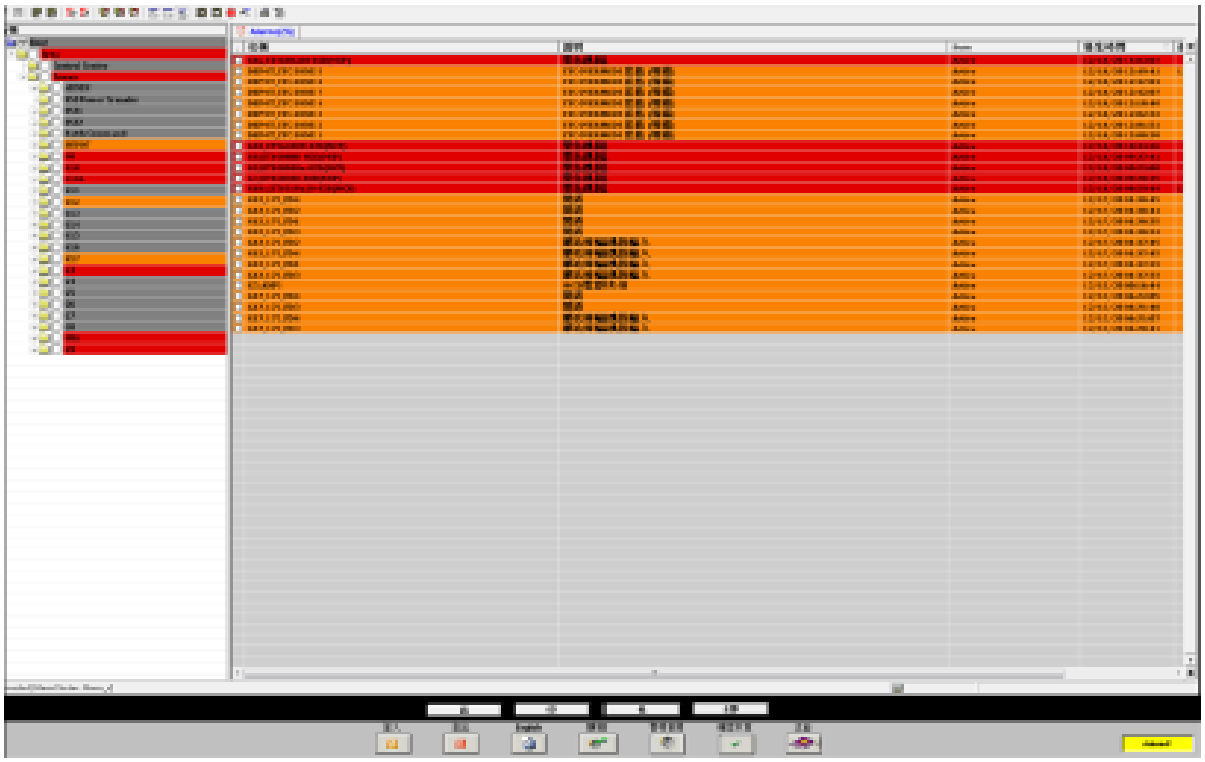


圖21　PWR SCADA 告警檢視畫面

（4）PWR SCADA告警分類：

告警依異常事件之嚴重性分為關鍵告警、重大告警及輕微告警，告警發生時皆會伴隨警音，其定義及呈現方式如下表。

表4 PWR SCADA告警分類及呈現方式

分類	定義	狀態	告警音	文字顏色	背景顏色
高等級告警	異常事件並影響營運且**需立即採取相關應變措施**	作用中	有	黑	紅閃
		未確認			
		作用中	無	黑	紅
		已確認			
		復歸	無	紅	灰
		已確認			
中等級告警	異常事件可能影響營運	作用中	無	黑	橘閃
		未確認			
		作用中	無	黑	橘
		已確認			
		復歸	無	橘	灰
		已確認			
低等級告警	異常事件但不影響營運	作用中	無	黑	黃閃
		未確認			
		作用中	無	黑	黃
		已確認			
		復歸	無	黃	灰
		已確認			

資料來源：運安會事實報告

（5）依據設計文件，在PWR SCADA工作站中設置有警報檢視器，可將告警內容進行篩選及匯出，經調閱事故當日行控中心PWR SCADA告警紀錄，**自1227:03時桁架掉落於軌道後，於1227:04時開始出現10筆電力告警**，後續逐秒陸續出現有多筆電力告警，如圖22，**至1227:52時事故列車撞擊桁架停車之過程間，計有302筆電力告**

警，包括臺中捷運系統全線各站、各變電站、行政大樓及機廠等電力設備範圍。

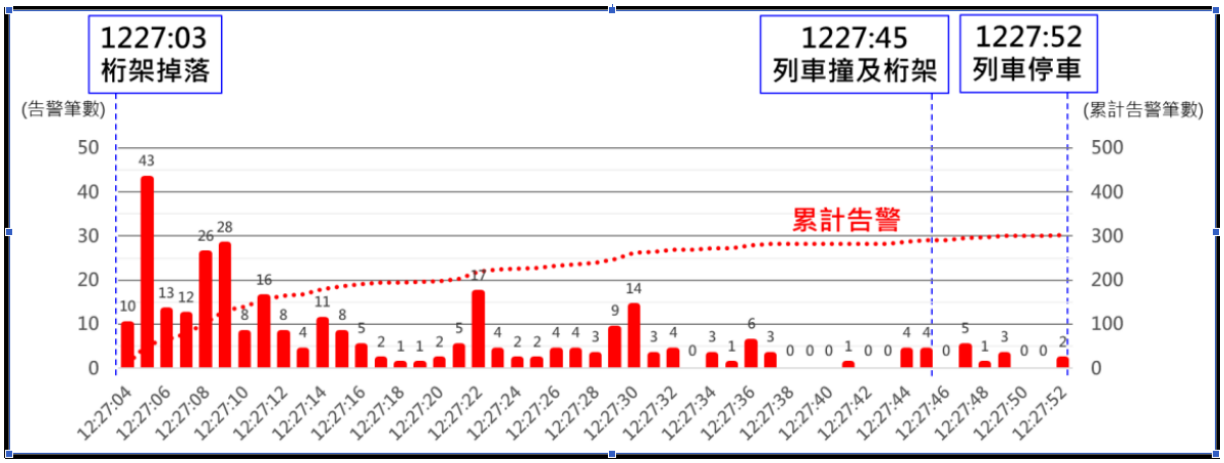


圖22　事故當日1227:04 時至1227:52 時電力告警筆數

（6）經運安會檢視與豐樂公園站、大慶站及主變電站(Bulk supply substation, BSS)**有關的告警紀錄計有152筆**。

（7）在PWR SCADA紀錄中顯示**1227:04時至1227:06時**，有數次「172_FD」直流斷路器饋線發生故障跳脫之告警，其位置集中於豐樂公園站及大慶站的第2及第4饋線(例：G12_172_FD2、G13_172_FD4等)，依據臺中捷運系統電力配置，雙數饋線屬上行軌電力範疇，顯示桁架掉落侵入軌道範圍時，僅豐樂公園站至大慶站間之上行軌受到電力跳脫斷電之影響。

（8）**1227:10時至1227:11時**，分別有豐樂公園站及大慶站的第2及第4饋線投入與測試中-線路量測(LINE TEST)之紀錄，表示豐樂公園站至大慶站上行軌在電力跳脫斷電後，電力系統自動執行重新送電指令，並於**1227:11時恢復第三軌供電**。

（9）本次事故列車屬下行列車，檢視下行軌電力設

備(包含172_FD1、 172_FD3)有發生故障跳脫之告警，係於1227:47時才開始產生，此已是列車撞擊桁架後之時間，後續開始有「DN Track - Power OFF」、「UP Track - Power OFF」及「Enter step 1 Opening」等不同範圍之電力斷開告警紀錄，其範圍由文心森林公園站以南至九張犁站以北間，**227:51時上述範圍內包含上、下行第三軌均斷電完畢**。

(三)據市府表示，自1227:04起接連出現16則訊息，行控中心應變處理情形如下[11]：

1、據事故通聯內容，1217:00至1227:00，行控中心無線電及電話皆無現場進線。

2、112年5月10日事故，電力系統自1227:04起產生告警，其中**第三軌750伏特用電為3筆**，位於上行軌道區(往北屯總站)且7秒後自動投入恢復第三軌電力並產生2筆投入告警，非屬受影響區段。

3、**相關車站用電告警為11筆**，屬於車站用電相關接地警報，分屬5座車站產生，經確認受影響範圍為全線18座車站喪失一側電力(由B側轉供成功)，依標準作業程序分別於1227:15通知維修人員及1227:21無線電通告全線各站務人員檢視有無旅客受困電梯或於電扶梯受傷。

4、針對事件時序紀錄，當下行控收到電力異常為上行軌道（往北屯總站）及車站設備用電，依程序就電力異常處理程序因應，而事故列車所處之下行軌道(往高鐵臺中站)未有設備異常告警。

(四)有關**吊臂掉落後失去電力，緊急啟用備援電力**，行控中心明知問題而無作為，據「臺中捷運1120510

[11] 臺中捷運股份有限公司112年5月29日中捷安字第1120002434號函

重大運輸事故行政調查與事件後相關處置報告」第7頁略以：

工地塔吊吊臂掉落後，上行軌道(往北屯總站)第三軌電力跳脫，與事故列車位於下行軌道(往高鐵臺中站)為不同路段，行控中心依標準作業程序(SOP)確認上行軌道為第三軌電力自動重新投入成功(**供電系統自動進行上行第三軌測試，系統確認供電系統無異常後恢復送電**)。同時間全線車站喪失一側電力供應，行控中心以無線電通告全線各站務人員檢視有無旅客受困電梯或於電扶梯受傷，以及通報維修人員設備異常資訊。

八、臺中捷運-無人駕駛捷運系統：

(一)異物入侵偵測系統-障礙防止：

臺中捷運為完全獨立專用路權，規劃時即採用「無人駕駛系統」，即為國際公共運輸協會(UITP)所定義列車自動化等級中最高等級-GoA4，系統為全自動化駕駛、無須派駐駕駛員，又臺中捷運綠線為中台灣首條捷運路線，考量中部民眾對於捷運運行及搭乘方式不熟悉，故臺中捷運參考臺北捷運文湖線之經驗，於營運初期配置列車隨車員，以作為車廂內旅客服務諮詢、引導上下動線並避免旅客不熟悉車門而遭夾傷。故隨車員於無人駕駛系統並非司機員，屬於為了旅客服務配置之臨時角色。沿線透過自動化行車監控系統，以「自動列車保護子系統(ATP)」提供安全的操作，該系統並應包括下列功能：

1、列車存在偵測:當軌道電路異常偵測到占據訊號，後方列車會於占據訊號前停車或緊急停車。

2、安全行車間距的確認：後方列車與前車保持安全行車間距，防止追撞，若前車停止後車將停車或

緊急停車。

3、倒退及障礙物防止：列車偵測到倒退或偵障桿撞擊障礙物時，啟動緊急煞車且無法取消，須至現場確認。

4、超速保護：依前述列車偵測及行車間距進行列車最高行車速安全速限計算，若超速則啟動緊急煞車使列車停車。

5、訊號傳輸及偵測：控制列車訊號應持續且重複傳送，若中斷系統將自趨安全，啟動緊急煞車使列車停車。

6、車門開啟偵測：列車在移動中有任一車門打開，將啟動緊急煞車使列車停車。

7、車門聯鎖：車門需在車速為零、準確停靠車站適當區域、牽引電力切斷且煞停車狀況下，方可自動開啟車門，若因故須停於站間由內側開啟車門，僅可解鎖面對逃生走道側車門，同時切斷三軌電力，以利逃生。

8、離站聯鎖：停止於月台的列車應俟所有車門及月臺門完全關閉及駐車煞車釋放後，列車方得移動。

9、推進煞車聯鎖：緊急煞車控制與推進控制相互衝突時，優先執行緊急煞車，同時推進動力亦隨之切斷，具備故障自趨安全設計。

(二)捷運緊急設施設備：

1、依據北市捷運工程局契約文件"特別技術規範(PTS)"1.6.1系統一般特點：「自動化控制系統應具有故障自趨安全的列車保護設備，及電腦控制作業系統，以提供顧客安全便捷的服務。」，臺中捷運綠線採用自動化控制之無人駕駛車輛。

2、另依據北市捷運工程局契約文件"特別技術規(PTS)"2.2.4自動列車保護子系統(3)倒退及障

礙物防止：「**當列車偵測到倒退及障礙物時，則自動列車保護系統(ATP)應啟動緊急煞車且無法取消**；若要重新啟動列車則應可由行控中心遙控啟動，亦須可由車上手動啟動。」

(三)緊急設施設置情形[12]：

國內中運量無人駕駛捷運系統比較如表6，臺中捷運緊急設施設置情形如下說明：

1、**列車駕駛台上之緊急停車按鈕**：發現有危及行車安全之狀況（如人員非法入侵軌道、物品掉落軌道、軌道上有影響行車安全相關事件），按壓駕駛台上之緊急煞車鈕。臺中捷運綠線並未設置。國內無人駕駛捷運系統現況月台設置列車緊急停車按鈕情形如表5。

表5　國內無人駕駛捷運系統現況月台設置列車緊急停車按鈕情形

路線名稱	施工/營運	月台設置列車緊急停車按鈕
臺北文湖線	營運中	無
臺中綠線	營運中	無
雙北環狀線一期	營運中	無
雙北環狀線南北環	施工中	無
萬大線	施工中	無
新北三鶯線	施工中	車站月台，每一側設置一個
桃園綠線	施工中	半高式月台門車站設置，每一側月台設置三個
高雄黃線	施工中	半高式月台門車站設置，每一側月台設置三個

資料來源：「臺中捷運1120510重大運輸事故行政調查與事件後相關處置報告」第16頁

[12] 臺中捷運股份有限公司112年5月29日中捷安字第1120002434號函

表6　國內中運量無人駕駛捷運系統緊急設施比較表

CBTC 中運量捷運設備功能	功能說明	新北捷運環狀線	臺北捷運文湖線	臺中捷運綠線
月台緊急停車按鈕(EMS)	月台緊急停車按鈕，用以防止列車進站或靠站之列車駛離月台。	無	無	無
月台緊急斷電箱(ETS)	設置於端牆門外走道及月台門控制設備櫃(MCP)內，按壓時得以將第三軌供電斷電	有	有	有
軌道佔據訊號	當金屬物同時搭接左右兩側鋼軌時，於號誌系統顯示軌道電路佔據，以代表該區段有異物，於號誌系統設計得以使列車停車或設定軌道速限。	有。 當軌道出現**軌道電路**異常佔據告警時，列車可自動行駛通過，須由行控中心對該軌道電路手動設定速限，列車則依速限限制行駛通過。	有 文湖線採膠輪系統混凝土路面(非鋼輪)，僅少數特定軌道區域設置感應線圈，當感應線圈出現異常佔據訊號時，系統設定 0 速，使列車停車。	有。 當軌道出現**軌道電路**異常佔據告警時，系統對該軌道電路自動設定實際速限 5 公里/小時，列車則依速限限制行駛通過。
列車偵障桿	列車於兩端車頭轉向架均有設置障礙物偵測裝置，於接觸到障礙物時，觸發障礙物偵測作動訊號，使列車緊急煞車，並回傳訊號至行控中心。	有 Obstacle Detected by car	有 Obstacle Detection	有 Obstacle Detection
軌道入侵偵測預警	軌道區設置偵測裝置，系統偵測物件或人員侵入軌道時，將發出告警訊號示警監控人員。	無	無	無

資料來源：「臺中捷運1120510重大運輸事故行政調查與事件後相關處置報告」第15頁

2、**隨車人員運轉裝備**：

無線電手機(含耳機)、裝備袋(內含車門故障排除工具、車門故障排除工具、無線電手機之備用電池)、勤務鑰匙(含主控鑰匙、設備櫃蓋板鑰匙、緊急按鈕復歸鑰匙)。當日隨車人員裝備齊全。運轉裝備於值勤報到時領用、報退時繳回並由值班領班檢查確認。

3、**月台緊急斷電箱內之緊急斷電按鈕**：

（1）有關緊急斷電按鈕，該裝置設置於月台端牆門外方及月台門控制盤上鎖箱體內(月台前、中、後配置)，主要供人員進入軌道工作或救援前，作為斷電安全防護,且需打開端牆門才能操作。啟動緊急斷電按鈕，須以鑰匙開啟端牆門或設備箱體，始能按壓緊急斷電按鈕。

（2）若列車停在月台時按下緊急斷電按鈕，前後車站與站間供電區域都會受斷電影響，該列車確實即因斷電無法出發，惟若列車已出發，則會持續無動力往前滑行至自行停止。

4、**對講機**：

設置在各車站詢問處外、出入口處、無障礙廁所或親子廁所外、月台上/行動不便待援區、哺集乳室門口，以及無障礙乘車等處，任何人有需求情況下皆可按壓按鈕對話，車站人員會立即提供旅客必要之協助。

照片5　月台端牆門外方緊急斷電設備

照片6　月台門控制盤上鎖箱體內緊急斷電設備(左)、月台對講機（右）

5、**軌道異物偵測系統：**

中捷公司之軌道電路設計，當金屬物件橫跨左右兩側鋼軌面造成短路時，則會啟動限速通過機制。另**中運量無人駕駛捷運系統，臺北捷運文湖線、新北捷運環狀線及臺中捷運綠線皆無設置軌道入侵偵測預警裝置，只有在列車底盤前端裝**

設有障礙物偵測桿，當列車偵測桿撞擊軌道異物後，會自動緊急煞車[13]。

九、本案發生經過隨車人員、車站保全人員及值班站長應變處理情形：

(一)本案塔吊掉落侵入中捷軌道事故通聯逐字稿，如附表三。

(二)事故列車隨車人員、車站保全保員及值班站長應變情形彙整如下表：

表7　111年5月10日事故當日保全、隨車人員及車站人員應變情形

時間	應變/處理內容
1203:10	事故列車由北屯總站出發(預計1237:58抵達終點站高鐵臺中站)
1226:50	事故列車進入豐樂公園站第2月台
1227:03	事故列車進站停靠2月台(下行軌)/**桁架掉落於軌道**
1227:10	事故列車全車車門開啟
1227:05-1227:14	**保全**1227:13聽到異常聲響回頭趨前確認軌道區狀況(費時9秒)
1227:14-1227:24	**保全**察覺軌道異狀，並以對講機通知站長(費時10秒)。**隨車人員**站立車門旁，於月台區確認旅客上下車狀況。
1227:26	事故列車關門，**隨車人員**及旅客察覺前方狀況(大量粉塵)。
1227:29	G12豐樂公園2月台車組03/04離站（發車）
1227:32	**隨車人員**發現前方異常，呼叫行控中心及拿取列車鑰匙準備開啟駕駛台蓋板以執行手動緊急停車作業。
1227:32	G12豐樂車站**保全**示意車組03/04
1227:45	**站長**呼叫立即停車
1227:45	事故列車撞上軌道障礙物。
1227:52	事故列車車速降至0公里/時，停車

資料來源：中捷公司112年5月29日中捷安字第1120002434號函、運安會112年5月10日事實資料報告，本院彙整。

(三)事故列車隨車人員當日應變情形：

1、據中捷公司函復略以：

[13]「臺中捷運1120510重大運輸事故行政調查與事件後相關處置報告」第7頁至第8頁

（1）依據中捷公司SOP，隨車人員於列車到站後須站出車外(白色候車線且不妨礙旅客上下車動線處)，觀察月台門之自動滑門開門指示燈、月台及上下車旅客動態(即為人員以背向車頭行進方向 、面相車尾之方式，目光往車尾注視旅客上下車以確認旅客安全)，並於離站音響起時返回車內。

（2）列車為自動駕駛模式下，如遇緊急且危及行車安全時，應立即以無線電回報行控中心，並解鎖開啟駕駛台蓋板後按壓緊急煞車按鈕(無人駕駛系統因無須派駐司機員駕駛操控，且人工駕駛台之設置本即係針對例外需人員操作方會使用，為了避免乘客之誤觸使用，故駕駛台須常態上鎖蓋板進行阻絕)。

（3）需緊急停車時之無線電回報用語為:「XX站X月台/上、下行車組00/00呼叫OCC，緊急停車、緊急停車，OVER」。事故當日隨車人員於列車停妥豐樂公園站後，由04車廂10號車門處站出月台，往車尾的方向確認旅客上、下車動態，離站警音響起後便返回車內，並站至車頭處確認前方狀況，該員先看到粉塵煙霧，接著看到右前方障礙物，便立刻以無線電回報行控中心要求立即停車，同時拿出鑰匙準備開啟駕駛台蓋板，欲按壓緊急煞車鈕。

2、據運安會事實資料報告之訪談紀錄略以：

（1）事故當日列車於豐樂公園站停妥後，隨車人員由04車廂10號車門處站出月台，往車尾的方向確認旅客上、下車動態，離站警音響起後便返回車內。

（2）臺中捷運為自動駕駛系統，列車啟動後看到車

外保全人員將手舉起，但不知其意。隨即站至車頭處確認前方狀況，先看到粉塵煙霧，接著看到右前方距離很近的障礙物，便立刻以耳掛式無線電回報行控中心要求立即停車，同時拿出鑰匙準備開啟駕駛台蓋板，欲按緊急停車鈕。行控中心幾秒後回覆「請說」，其回覆「立即停車」後，列車便撞上障礙物。列車撞上障礙物前，無人透過無線電告知隨車人員前方有障礙物或要求其停車之資訊。

（3）隨車人員因列車撞擊障礙物而摔至車廂地板，致左手掌刮傷，以及腰臀多處瘀青。列車停下後，便起身往車廂後方確認旅客狀況，期間無旅客表示有看到罹難者掉出車廂外。當時其附近有位旅客頭部流血，便協助旅客止血，同時回報行控中心列車撞擊障礙物及旅客受傷之事，並接收行控中心下達之指令，包含拍攝車內外車損狀況及將旅客引導至較安全的地方等。

(四)車站保全人員當日應變情形：

1、當日列車進站時，車站保全站立於2月台第6、7月台門間，列車剛停妥後即聽到一聲巨響。列車停妥後保全轉身察看，一開始僅看到煙霧灰塵，察覺似乎有異，隨即趨前往月台南端方向進一步確認，並同步以無線電對講機向站長通報，發現障礙物侵入軌道狀況後，即向隨車人員揮手示意並呼喊不要發車，惟列車已啟動出發。

2、依據臺中捷運車站及機廠保全警衛工作契約書-需求說明-工作要求-保全警衛工作項目-車站。

（1）列車進站前：

〈1〉列車即將進站前，應注意月台區旅客之候車

動態，除提供必要協助外並請旅客站立於候車線後方，依照月台地上指示排隊及分散於各車廂門候車。

〈2〉列車尚未停妥開門前，持續提醒候車旅客勿超過候車線，必要時以兩短聲口笛音重覆示警。

（2）列車進站後：提醒旅客先下後上車並協助行動不便旅客上下車。

（3）列車開始關門前：

〈1〉當月台離站警音響起時，得以口語提醒旅客加快腳步。

〈2〉當月台自動離站警音響完後，雙手平舉，開始管制旅客進入車廂，請旅客改搭下一班車及退至候車線。所有車站儘量不以口笛聲管制，除緊急狀況時，方可使用。

〈3〉雙手平舉管制旅客進入車廂時，勿觸碰旅客身體；另管制時若有造成月台上年幼旅客與其家人分離之虞，應讓其併同上車，以免小孩走失。

〈4〉車門關閉時不可讓旅客進入車廂，避免被關閉中車門夾傷。

〈5〉當發現月台發生緊急狀況，如旅客強行進入車門、跨越黃色警戒線等，人員距離旅客約1節車廂時，採口頭提醒；人員距離旅客1節車廂以上，可利用短促哨音提醒警告，吹哨時留意避免周遭近距離旅客受到驚嚇。

（4）列車離站前：若發現月台上有年幼旅客與家人分離時，應特別注意其安全，並給予必要之協助。

(五)豐樂公園站值班站長：

據運安會事實資料報告之訪談紀錄略以：

1、事故發生前豐樂公園站值班站長於詢問處內服務旅客，當時站務員去用餐，車站保全在2月台。事故列車進站時聽到巨大「碰」的聲響及保全人員以無線電對講機(Walkie-Talkie)呼叫，但聲響太大無法聽清楚保全呼叫內容。其立即至1月台端南牆門處察看，發現軌區有煙霧，使用無線電呼叫行控中心告知前方軌區有濃煙，未獲行控中心回應，後確認為鷹架(應為桁架)掉落軌區路線時，再次以無線電呼叫行控中心請求立即停車，仍未獲行控中心回應，列車最終撞上障礙物。

2、列車撞上障礙物後停止，該值班站長備好下軌道裝備尚未獲得授權進入軌區前，發現部分旅客已自行離開列車，走在中央走道上，於是向旅客大喊試著讓旅客返回車廂內。待獲得行控中心授權後步行至列車，確認列車四周情形，程序並未規範一定要看哪裡，確認完即開始帶領旅客由事故列車後側車門疏散至車站，隨車站務員殿後離開列車。抵達車站後計算旅客人數及安排就醫事宜。

(六)中捷公司相關人員職掌及訓練情形：

1、中捷公司行控中心人員(包含控制長、電力控制工程師、工程控制工程師、機廠控制工程師、正線控制工程師、行控資訊員)、列車隨車人員(包含隨車站務員)、月台(車站)工作人員(包含副站長、站務員)相關訓練皆依據大眾捷運法、大眾捷運系統經營維護與安全監督實施辦法、臺中市大眾捷運系統行車人員技能體格檢查規則辦理。保全人員任職前需完成執勤能力檢定合格並完成跟班訓練，每半年進行溫故訓練檢定。

2、訓練機制及情形：

（1）為確保大眾捷運系統行車運轉作業安全與大眾乘車安全，提高營運運轉效率及人員技能水準，中捷公司就各專業領域規劃28項專業合格證照，包含運務處12項及維修處16項，其中13項屬行車人員。

（2）中捷公司專業訓練分為基礎訓練及溫故訓練。針對新任人員安排完整的基礎訓練，以培養其專業知能；針對已持有該合格證人員安排溫故訓練，以確認其維持各項工作所需之專業技能。受訓人員經訓練合格後，授予各項專業訓練合格證。

（3）為確保各項合格證基礎職能，中捷公司規範下列基礎訓練參訓資格：

〈1〉參與控制長基礎訓練者，須持有列車控制工程師合格證及工程控制工程師合格證。爰此，刪減原控制長基礎訓練中涵括列車控制工程師基礎訓練與工程控制工程師基礎訓練之課程。

〈2〉參與站務管理人員基礎訓練者，須持有站務員合格證。爰此，刪減原站務管理人員基礎訓練中涵括站務員基礎訓練之課程。

〈3〉參與車務管理人員基礎訓練者，須持有隨車站務員合格證。爰此，刪減原車務管理人員基礎訓練中涵括站務員基礎訓練之課程。

（4）訓練師資及設施設備：

〈1〉訓練師資：由中捷公司已取得各項專業訓練合格證且經受訓合格講師擔任。

〈2〉訓練設備：為使同仁能擁有優質的學習環境，以期快速熟悉訓練內容，增進學習成效，於北屯機廠建置設備完善之訓練中心，包括大

型訓練教室1間、一般訓練教室3間、階梯教室1間、專業訓練教室3間及期刊室等。每日可提供最大訓練容量為396人。

十、**緊急應變與疏散、搶救情形：**

(一)依據臺中捷運站務工作說明書第四章「天然災害與事故處理」第一節「災害事故通報及動員處理作業」1.3權責：「1.3.3車站：(1)車站發生事故時，立即通報OCC及站務段辦公室(或夜間值班副段長)；(2)事故發生初期，由值班站長擔任現場指揮官，進行人員分派及搶救疏散作業。待更高階主管抵達後，進行指揮權交接，後續作業則依現場指揮官指示辦理。(3)營運時間發生事故，依OCC指示執行運轉變更。(4)災害處理影響正常營運時，依站務段辦公室指示執行營運中斷接駁處理作業。」

(二)緊急應變與疏散情形：

1、依據值班站長、隨車站務員、乘客訪談紀錄及車廂內部CCTV影像紀錄，事故列車撞擊障礙物停止後，隨車站務員將事故列車撞擊障礙物及乘客受傷情形回報行控中心，並確認04及03車廂內部受損情形及全車乘客狀況後，依行控中心指示，約1229時引導乘客至03車廂等候救援；部分04車廂乘客嘗試由行進方向右側離開車廂，發現無法通行後返回04車廂並隨其他乘客至03車廂等候救援；隨車站務員持續往返車廂間，協助受傷乘客止血並保持與行控中心通聯。

2、約1230時部分乘客於03車廂等候救援期間，自行開啟行進方向左側01號車門並離開車廂，經車站人員勸導後返回03車廂；值班站長確認行控中心完成斷電程序，約1234時取得行控中心授權進行下軌道疏散後，由中央走道前往事故列車，引導

乘客經由03車廂左側01號車門下車，經中央走道疏散至車站月台；隨車站務員係最後一位離開列車，依行控中心指示進行巡檢作業拍攝列車內外車損狀況，約1257時完成巡檢作業後自中央走道返回車站月台;依據訪談紀錄與無線電通聯紀錄，約1316時隨車站務員於無線電聽到行控中心與消救人員通話內容，始得知事故列車下方軌道區尚有乘客受困。

(三)消救動員與搶救情形：

1、依據消防局災害搶救案件紀錄表、臺中捷運運轉日誌及豐樂公園站監視器，以及消救人員訪談紀錄，事故當日消防局於1229時接獲臺中捷運行控中心及民眾電話報案，約1230時起派遣9輛救護車至豐樂公園站救護，並於1239時起陸續抵達豐樂公園站。豐樂公園站值班站長於1240時完成疏散46名乘客返回月台，消防局緊急救護技術員進行受傷乘客初步創傷處置、包紮止血後，將9名受傷乘客分別送往中山醫學大學附設醫院、林新醫院、衛生福利部臺中醫院接受治療。

2、約1239時及1241時各有1名警員利用中央走道進入事故區進行查看，期間未下軌道查看。1247時2名消防員經中央走道進入事故現場，步巡檢視事故列車車廂內外狀況，期間未下軌道查看，於1252時返回月台；約1316時臺中捷運維修人員通報，04車廂左側08號車門下方軌道區尚有1名女性乘客受困，消救人員遂前往救援。約1327時現場消救指揮官回報救災救護指揮中心，該乘客頸部及腹部呈開放性外傷已協助移出，約1338時現場消救指揮官回報該乘客已明顯死亡，後續交由警方處理並未送醫。

(四)經詢市府表示如下：

1、事故當日行控中心依行控中心工作說明書3.55下軌道疏散處理作業，指示豐樂公園站長進入軌道至事故列車處進行旅客下軌道，並引導疏散至豐樂公園站。

2、旅客下軌道疏散後之區域係依行車標準作業程序4.2巡檢處理程序，指示隨車人員確認列車設備狀況及徒步巡檢軌道狀況。

3、隨車人員：當日車內旅客由站長帶領從中央走道返回車站時，隨車人員暫留於車內依指示檢視車內設備受損狀況，車內受損狀況回報後依指示將列車輔助電力關閉(AUX OFF)及由中央走道沿途巡視並步行返回車站，其檢視方式為人員行走於中央走道上，檢視中央走道、臨軌、列車車尾軌區是否有人員及物品滯留。

4、站長：接獲保全回報後，立即前往月台查看，發現軌道區有大量煙塵，立即嘗試回報行控中心申請緊急停車。列車撞上障礙物後停止，站長立即準備下軌道裝備，待獲得行控中心授權後步行至列車，並由中央走道沿途巡視至列車位置，站長確認完即開始帶領旅客由事故列車靠近車站月台端車門疏散旅客至車站，隨車站務員殿後離開列車，確認無其他旅客逗留後最後返回車站。疏散旅客抵達車站後計算疏散旅客人數及安排就醫事宜。

5、站長與隨車人員確認旅客完成疏散作業後，消救員警始進入現場再次確認是否有旅客需要救護；確認旅客皆已疏散完成後通報行控中心，行控中心始授權維修同仁進行軌道區障礙物排除，後續檢視車體受損狀況時，始發現車下有一位無意識

之旅客，通報消救人員協助救援。

6、消防局搶救處理過程說明如下：

（1）約1239時，第一梯次救護人員到場，與捷運站人員確認狀況後，立即請求增派救護車支援，並由站務人員帶領救護人員至捷運站二樓接觸傷患並進行檢傷分類；後續到場救護人員協助傷者進行救護處置及送醫。

（2）約1240時，救災人員到場，初期指揮官立即指派1組人前往斷落吊臂下方區域搜索，確認有無傷亡；另1組人至捷運站進入車廂搜索。搜索程序說明如下：

〈1〉自車廂內部搜索至外部中央走道。

〈2〉搜索對向軌道周邊。

〈3〉於中央走道彎腰至車廂側向軌道區查視。

〈4〉搜索時同時大聲呼喊，以期未完全失去意識之受困人員產生回應，避免未發現被遮蔽物擋住的受困人員。

（3）約13時10分，該府消防局救災人員進行第2梯次搜索作業。

（4）約13時17分，經現場站務人員回報於軌道區發現人員受困，並授權該府消防局救災、救護人員進入軌道區執行車下人員搶救作業。

內政部消防署訂有「消防人員救災安全手冊」，其中第二十四章：「搶救捷運（含地下場站）及地下鐵火災安全指導原則」，係針對火災發生時，消防人員執行捷運或地下鐵之相關安全注意事項，其中附錄三－註2：「……(略)進入軌道區前應向陪同之站務人員確認第三軌斷電情形，並派員至月台層通/斷電警示燈號查看，務必確認第三軌斷電後，消防人員始可進入軌道區搶

救。」

7、原巡檢處理程序為徒步巡檢軌道狀況，經本事故已深刻檢討及納入巡檢中央走道及車下空間。

(五)112年5月10日現場清理及檢視：

1、**約1802時，運安會人員完成事故調查返回G12站**。

2、約1806時車輛廠、軌道土木廠維修人員及隔音牆廠商人員進入G12站下行軌現勘。

3、**約1920時，現場指揮官回報：車輛廠及軌土廠維修人員已排除車組03/04車下障礙物**，並移動至車廂內，隔音牆廠商於現場查修中。

4、約2349時，調度搶修工程車自502轉換軌發車，目的地為G12站。

(六)112年5月11日現場清理及檢視：

1、約0125時，現場指揮官回報：工程車與故障車組03/04完成聯結，以限速20公里/小時回送北屯機廠。

2、約0227時，故障車組03/04停妥北屯機廠主維修廠104軌。

3、約0330時，電機廠電力組組長回報：本事件造成軌旁4條22kV電纜受損，下行軌2條電纜已包覆受損處，上行軌2條電纜後續安排進場更換，4條電纜皆已完成電力隔離，並須進行電力轉供作業。

4、約0400時，現場指揮官回報：G12站上、下行軌受損之軌道基板及第三軌絕緣礙子已完成更換，刻正調整上、下行第三軌線型，預計作業至 0430時。

5、約0421時，現場指揮官回報：上、下行第三軌線型完成調整，搶修作業已結束，因G12站下行已拆除影響動態包絡線之隔音牆，運轉限制為該區段臨時速限20公里(軌道電路SD_1319及 SD_1320)，

為期1日觀察列車運行狀況。

6、約0426時，偕同電機廠電力組完成牽引動力及車站設備電力轉供作業。確認全線車站設備電力恢復為雙側供電，並隔離G12站牽引動力變電站22kV供電，改為搭接G12 PPSS正線隔離開關(MDS)維持第三軌雙端供電。

7、約0438時，實施全線軌道區清場，陸續執行全線上、下行第三軌復電成功，並執行巡軌與布車作業。

8、約0541時，完成巡軌。

9、約0600時，確認各首班車準點發車。

十一、中捷公司後續精進作為：

中捷公司檢討優化9項應變程序及2項設備改善優化方案：

(一)9項應變程序：

1、險阻手勢標準化及強化落實，月台人員可第一時間以險阻手勢(雙手高舉交叉揮舞)，通知隨車人員做緊急停車處置。

2、列車停靠月台尚未出發，教育嘗試阻礙車門關閉，防止列車離站；隨車人員立即按壓「緊急按鈕」，以暫停列車發車。

3、隨車人員值勤包擺放配置優化，使隨車人員可立即取出列車鑰匙，快速開啟駕駛台蓋板，按壓緊急煞車按鈕，縮減手動緊急停車作業時間。

4、隨車員指差確認：除確認旅客上下車情形外，到站時增加確認行車方向狀況。

5、112年5月15日至6月5日暫行作法為全時段開啟駕駛台蓋板行駛，發現任何異常狀況，隨車員可立即按下駕駛台的緊急煞車按鈕。112年6月6日調整優化措施將「駕駛台蓋板蓋上但不上鎖」，中

捷公司隨車員均已完成「開蓋按壓」訓練，在蓋板蓋上不上鎖之情況下，隨車員開啟蓋板、按壓緊急煞車按鈕可於3秒內完成。

6、調整修正現行電聯車車廂內公告之緊急作業程序，優先按壓「緊急按鈕」，再以「緊急對講機」通報行控中心。

7、第三軌或車站設備任一類電力異常時，行控中心實施全域列車駐留月台，通告正線列車隨車員留意軌道狀況，並無線電通告全線站長檢視車站月台及軌道狀況。

8、第三軌及車站設備電力伴隨異常時，行控中心實施全域列車駐留月台，按壓全線緊急斷電按鈕，通告正線列車隨車員留意軌道狀況，並以無線電通告全線站長檢視車站月台及軌道狀況。

9、旅客完成疏散後，站務人員實施徒步巡檢，並檢視車廂內、車下及軌道區狀況，以確認是否有旅客滯留軌道區。

(二)2項設備改善優化方案：

1、參考高運量駕駛系統研擬加裝「月台緊急停車按鈕（EMS)」。

2、智慧型障礙物辨識裝置，延伸障礙物偵測距離，優化預警機制，以強化行車安全系統。

十二、本案市府法律協助事項及保險理賠情形：

(一)市府法制局針對本次中捷公安意外，全力協助被害人及其家屬全方位的求償與法律協助，相關協助方案如下：

1、主導「臺中市重大社會案件被害人關懷聯繫平臺」，結合各局處及犯罪被害人保護協會臺中分會，給予被害人及其家屬全方位的協助。

2、主責被害人之法律扶助業務，提供被害人法律諮

詢及相關扶助，協助團體協商為受害人爭權益。

3、協助被害人申請保險理賠事宜，填補被害人所受損害：

（1）亡者林○○部分：興富發建設(含其下包廠商)及中捷公司前分別投保工程保險、旅客運送責任保險，各該責任保險金額理賠上限(亡者)分別為600萬元、500萬元，又為免保險公司核保期程延宕，影響亡者家屬權益，中捷公司、興富發建設於112年5月25日已分別先行墊付保險費用360萬元、363萬5,859元予亡者家屬(其父林○○)。市府法制局更洽請興富發建設(含其下包廠商)及中捷公司盡力協調保險公司給付各該最高額度予亡者家屬。(備註：亡者已於112年5月27日出殯，並完成相關喪葬作業)。

（2）傷者15人：關於傷者賠償作業，市府法制局前於5月17日、23日多次邀請興富發公司(含其下包廠商)及中捷公司進行討論，並決議請興富發建設及中捷公司按照個案實際關懷情況，對於已康復者(未繼續就醫)且有和解意願者，優先進行和解(調解)程序、洽商賠償金額(包括但不限於醫療費用、無法工作損失及精神慰撫金等)，另市府法制局已協調西屯區公所，透過法定調解程序，協助傷者與中捷公司、興富發建設(含其下包廠商)達成和解。另興富發建設亦承諾其願負擔所有傷者之賠償費用，不另向中捷公司請求內部分攤(賠償)，以利本案賠償作業順利進行。

4、目前和解進度：

（1）自事件發生後持續慰問關懷，盡全力協助相關賠償及洽談和解事宜。截至112年7月11日止，

受傷旅客共計5名已完成和解並簽訂和解書，其餘傷者亦已安排於7月至8月陸續進行和解程序。

（2）另身故旅客部分，已於112年7月4日與家屬達成和解並完成和解書簽訂。

5、向興富發建設求償：

（1）關於市府與中捷公司之損害估計：

〈1〉興富發建設（含其下包廠商）因施工時疏於注意，致吊臂鋼索斷裂並掉落至中捷隔音牆，已造成中捷公司之車廂毀損、隔音牆毀損、軌道電纜破毀及不能營業損失等，經中捷公司盤點求償金額含稅約2億1,746萬7,367元，分別為：

《1》電聯車財產損失2億346萬8,328元。

《2》道旁設備修復費用561萬1,221元。

《3》旅客票收損失672萬2,024元。

《4》其他166萬5,794元(包含事故處理人員加班費、大客車接駁租用費、供電契約超約罰款、車輛受損評估費)。

〈2〉其中電聯車損失部分，經川崎原廠技師評估已無修復價值，且因當時是專案設計訂作之生產線，採購單輛新車價格已無法如實報價，故以100年原工程採購決標價，並以當年度美匯率計算所得出，惟尚未納入使用折舊及歷年物價調整等考量，其他項目依實際支出或損失計算。市府法制局已協助中捷公司就其所受損害詳予估算(受損害項目及其額度、中捷公司得請求最大數額、法律上有理由之可能數額)，並就法律上是否有理由再予分析，以利後續求償作業之進行。

（2）關於求償期程：

市府已於112年7月6日及112年7月11日與興富發公司召開兩次協調會議，市府及中捷公司並就實際損失提出求償，惟興富發建設就該府(含中捷公司)所提求償金額有異議，雙方無法達成共識，故協調未果，後續市府及中捷公司將透過仲裁等法律程序求償，以保障市府權益。現中捷公司、興富發建設與傷亡者之和解程序，及市府(含中捷公司)向興富發建設之求償刻同步進行中。

6、參與釐清中捷公司之責任：

按消費者保護法（下稱消保法）第7條規定：「(第1項)從事設計、生產、製造商品或提供服務之企業經營者，於提供商品流通進入市場，或提供服務時，應確保該商品或服務，符合當時科技或專業水準可合理期待之安全性。(第2項)商品或服務具有危害消費者生命、身體、健康、財產之可能者，應於明顯處為警告標示及緊急處理危險之方法。(第3項)企業經營者違反前二項規定，致生損害於消費者或第三人時，應負連帶賠償責任。但企業經營者能證明其無過失者，法院得減輕其賠償責任。」，準此，依消保法規定，中捷公司關於系統之設計、生產、製造及提供載運旅客服務，應符合當時科技或專業水準可合理期待之安全性，故市府法制局基於保護消費者的角度，亦參與調查釐清相關責任。

(二)本案市府交通局與中捷公司共求償2.6億元，興富發建設113年1月16日發布重大訊息公告中華民國仲裁結果，據中華民國仲裁協會的仲裁判斷結果顯示，興富發建設及其子公司齊裕營造、宇球公司、

嘉源工程行，應連帶**給付市府2億1,217萬1,784元、中捷公司1,264萬7,301元，共計賠償金額約2.25億餘元。**負責仲裁的第三方單位中華民國仲裁協會表示，仲裁內容必須保密，無法透露金額落差原因為何。[14]

[14] 公視新聞網113年1月17日「吊臂砸中捷釀1死15傷 興富發與3子公司判賠2.2億」、奇摩新聞113年1月17日：「中捷工安意外賠償金額曝光 興富發：對公司財務尚無重大影響」。

柒、調查意見：

民國(下同)112年5月10日，興富發建設股份有限公司（下稱興富發建設）位於臺中捷運兩側限建範圍內即南屯區文心南路與文心南五路口之「台中豐功段(文心愛悅)新建工程」建築物（下稱本建案），正由宇球國際興業有限公司（下稱宇球公司）及嘉源工程行人員於現場以拆除用塔式起重機（下稱拆除機）進行建築用塔式起重機（下稱塔式起重機）之拆除作業；臺中捷運股份有限公司（下稱中捷公司）一列由北屯總站往南開往高鐵臺中站之列車（下稱事故列車），約1227時在豐樂公園站(G12)與大慶站間，撞擊侵入軌道之塔式起重機桁架，造成1名乘客死亡、15名人員受傷。

案經調閱臺中市政府(下稱市府)暨該府交通局、都市發展局（下稱都發局）、勞工局及中捷公司，以及勞動部職業安全衛生署（下稱職安署）、國家運輸安全調查委員會（下稱運安會）、外交部等機關卷證資料，並於112年6月2日至臺中捷運豐樂公園站及行控中心履勘、聽取市府與中捷公司簡報及座談；同年11月底國家運輸安全調查委員會(下稱運安會)公布本案事實資料報告、職安署公布本次塔式起重機拆除作業發生吊掛物飛落危害公共安全事故重大災害檢查報告書；嗣於同年12月25日分別詢問職安署鄒署長暨中區職業安全衛生中心（下稱中區職安中心）人員及市府黃副市長率交通局江副局長、都發局李局長、勞工局許副處長、消防局特搜大隊潘大隊長及中捷公司葉代理總經理等業務主管人員，並於會後補充說明相關資料等，已調查竣事，茲臚列調查意見如下：

一、本次拆除塔式起重機之建築，位於臺中捷運烏日文心北屯線限建範圍內，由市府審查核發建造執照及備查開工申報之施工計畫書，另該建築屬於丁類危險性工

作場所，非經檢查合格不得使勞工在該場所作業，目前職安署尚未授權市府所轄行政區域內丁類危險性工作場所之勞動檢查業務，惟丁類審查性質係屬開工之延伸，按內政部109年函文意旨，塔吊施工安全涉及勞安及交通等層面，且審查報告內容已含塔吊施工計畫，該署未能副知本案涉及之目的事業主管機關，復未將塔式起重機竣工檢查合格副知市府，橫向聯繫機制確有疏漏；至市府都發局辦理本案現場勘驗時已查核確認塔吊作業資料，難謂不知該建築有塔吊作業，卻未加以控管並視情況勘驗有無危害公共安全性，塔吊管理作為確有不足，均有待檢討：

(一)本次拆除塔式起重機之建築，位於臺中捷運烏日文心北屯線（下稱臺中捷運綠線）限建[15]範圍內，市府都市發展局（下稱都發局）經會市府交通局（下稱交通局）審查後，於106年7月20日核發遠雄建設事業股份有限公司（下稱遠雄建設）建造執照。嗣該建築於108年2月起向都發局申請變更起造人等，都發局同年3月4日核准變更起造人為興富發建設、承造人為齊裕營造、監造人為大容聯合建築師事務所建築師。

(二)市府都發局依據建築法規定，對於原起造人107年申報開工時提送之施工計畫僅係備查，並未實質審查內含之塔吊裝固爬拆施工計畫書，至起造人變更後亦無申請施工計畫變更：

1、遠雄建設申請於107年7月6日開工，並提送施工

[15] 大眾捷運系統兩側禁建限建辦法第6條及附件一明訂：完全獨立專用路權之高架段路線自捷運設施結構體外緣起算向外6公尺以內不得建造建築物。同辦法第7條及附件二、三明訂：除禁建範圍，其他地段自結構體外緣起算向外50公尺以內，所列工程行為之主管機關於核准申請前，應先會商捷運主管機關；捷運主管機關依附件三規定審核，其行為有妨礙大眾捷運系統設施或行車安全之虞者，得請各該管主管機關要求申請人變更工程設計、施工方式或採取其他必要之措施。

計畫書，該施工計畫內含「塔吊裝固爬拆施工計畫書」，並附「塔吊拆除施工自主檢查表」，內含作業前、作業中、墜落、物體飛落、倒塌等分項檢查項目。

2、據市府都發局查復稱，遠雄建設申請於107年7月6日開工並提送之施工計畫書，該施工計畫內含「塔吊裝固爬拆施工計畫書」，並附「塔吊拆除施工自主檢查表」，惟依建築法第54條規定，本案107年7月申報開工，開工檢附之塔吊施工計畫書係備查性質，且本案屬108年2月12日「臺中市建築物施工管制辦法」第3條修法前案件，108年未再向該局提出塔吊施工計畫變更等云。

(三)旨揭建築大樓總高度達122.5公尺屬於丁類危險性工作場所，非經檢查合格不得使勞工在該場所作業，目前由職安署中區職安中心造冊專案列管，尚未授權市府辦理，丁類審查報告內容已含塔吊作業各階段之安全標準作業程序，且塔式起重機竣工檢查申請書內容亦含塔吊組配、拆除作業等規劃，惟該署均未副知本案涉及之目的事業主管機關，橫向聯繫機制確有疏漏：

1、旨揭建築大樓總高度達122.5公尺，屬於危險性工作場所審查及檢查辦法第2條規範之丁類危險性工作場所：「建築物高度在80公尺以上之建築工程」，爰依據勞動檢查法第26條及前述辦法第17條規定，非經勞動檢查機構審查或檢查合格，事業單位不得使勞工在該場所作業。目前勞動部職安署尚未授權市府所轄行政區域內丁類危險性工作場所之勞動檢查業務，是以本案由該署中區職安中心造冊專案列管。

2、據職安署查復，對於工程內容較複雜、工期較長、

施工條件變動性較大等特殊狀況之營造工程，得報經同意後，分段申請審查，本案齊裕營造於108年6月25日申請採二階段提出送審，經中區職安中心同意，第一階段送審內容為土方開挖、施工構台架設、地下室結構工程(逆打鋼柱工程及地下1樓樓板)，第二階段送審內容為基礎工程(土方開挖)、地下結構工程(模板支撐工程、鋼筋綁紮工程、混凝土澆置工程)、地上結構工程、裝修工程、設備工程及鋼構吊裝工程。其中所報施工計畫書已含塔吊之組裝、固定、爬升、拆除等作業之安全標準作業程序，中區職安中心分別於108年11月21日及109年8月19日函復齊裕營造提送該工地第一階段及第二階段之丁類危險性場所審查結果，判定合格，並說明吊掛作業有使用道路設施應先向交通主管機關申請交通維持計畫。

3、嗣本次塔吊拆除作業之兩座固定式塔式起重機（又稱舉臂式吊車），其吊升荷重皆逾3公噸，屬於「危險性機械及設備安全檢查規則」規定之危險性機械，由職安署管轄與核發相關檢查合格證；其中機型JTL110D6（主塔），由承攬本案塔式起重機工程之宇球公司於設置完成其位置時，向職安署提出竣工檢查申請書，並經該署109年11月3日檢查合格及核發檢查合格證，揆其內容已包含塔吊組配、拆除作業等規劃；至另一機型TD2020（副塔拆除機），職安署係於112年5月4日核發檢查合格證。惟職安署皆未將該兩座塔式起重機之檢查結果副知市府，俾供塔吊作業之管理或現場勘驗。

4、再者，108年9月30日市府交通局與相關單位於會

勘後發函核定齊裕營造承攬本案施作需臨時占用道路之交通維持計畫，核定施工項目為「建材物料進場」、「結構體鋼筋吊運作業」及「混凝土澆置作業」，並未包括固定式塔式吊車拆除之工項，該次申請資料亦無檢附塔式起重機之施工計畫書(含作業範圍)。且詢據市府交通局表示，本案齊裕營造從未以拆除固定式塔式吊車工程之施工車輛機具占用道路之名義提送交通維持計畫送該局審查。

(四)**市府都發局將本案建築工地稽察委託專業公會團體辦理，總計5次勘驗，除首次放樣勘驗時現場無塔吊作業外，其餘4次現場皆有塔吊作業及吊升荷重3公噸以上機械，相關資料並經公會人員現場查核，且本案塔式吊車工程施工計畫書亦已放置施工工地備查，惟該局卻未加強控管並視情況勘驗有無危害公共安全性，顯見塔吊管理作為確有不足：**

1、詢據職安署表示，依建築法第56條規定，建築物興建期間，對於建築工程中必須勘驗部分，應由直轄市、縣(市)主管建築機關於核定建築計畫，由承造人會同監造人按時申報後，方得繼續施工，而地方建築主管機關於執行時，同法第58條規定如有危害公共安全者及妨礙公共交通者等情形得勒令停工或修改，爰地方建築主管機關應本權責辦理所轄建築物施工安全及公共安全現場勘驗及要求改善，非以是否為丁類危險性工作場所或有無該署副知審查結果而執行其業務。

2、據市府都發局查復，該局編列新臺幣(下同)990萬元「建築工程指定必須勘驗工作委託查核計畫」經費，委託專業公會團體派員現場勘驗，另增編343萬元經費執行塔吊等相關專案稽查，確保建

築工地公共安全；本案建築工程係採逆打工法施作，依上述指定必須申報勘驗順序分別計有：放樣、地下室頂版、5樓版、13樓版及基礎板等共5次。

3、查據該局委託公會查核專用之「申報施工勘驗書件初審表」，除107年7月30日放樣勘驗時現場無塔吊作業外，其餘4次勘驗，查核項目之書件欄位皆勾選「現場有塔吊者」及其次欄位「勞檢所發給之竣工檢查合格證(吊升荷重3公噸以上)」，並備註「請於現場查核前述資料」，且最後2次即110年10月29日、111年6月13日勘驗13樓板及基礎板時，現場塔吊作業有執行交通維持。甚且，110年4月28日本案「塔式吊車工程施工計畫書」已放置施工工地備查，其內容包含安裝計畫、爬升計畫及拆除計畫等，公會辦理13樓版及基礎板勘驗時亦已查核塔吊作業相關資料，惟市府都發局卻未加強塔吊作業控管並視情況勘驗有無危害公共安全性，對於塔吊管理作為確有不足。

4、復據市府都發局於112年6月9日召開討論「研訂臺中市政府強化鄰接交通要衝及大眾運輸之建築工程及營繕工程施工管理作業要點」會議紀錄，益徵目前市府辦理建築工程塔吊管理存在控管及橫向聯繫機制不足等情，且囿於現行塔吊管理之法規闕漏，亦致管理執行窒礙問題，摘要如下：

（1）都發局表示：「有關塔吊的部分目前建管和勞檢管理上最大的問題：建管部分：營建署有規定於開工前需檢附塔吊計畫至本局，本局已訂定要求，惟實際執行開工審查時，承造人時常切結無塔吊。實務上，承造人後續要使用塔吊時會向本市勞檢處申請，非向本局申請，3噸

以下自主管理，3噸以上也不再向本局報備且建管相關法規亦無規定。因此，在許多建築工程開工時向本局報備無使用塔吊切結而後續因施工需求使用塔吊之狀況下，建管單位實難以管理，並導致產生許多黑數，故都發局和勞檢處統計塔吊工地數量有所落差。」

（2）都發局表示：「有關勘驗逐層申報部分，本市約3,000處工地，1年申報勘驗2萬5千多次勘驗，勘驗為備查制。本局僅於指定勘驗時(5樓以下抽驗1層，6樓以上抽驗1層)委派公會技師查驗是否有設置塔吊(僅檢查是否有合格證)，故控管上有難度。本次遭議會指責橫向聯繫不足，建議勞檢單位辦理塔吊申請核准時副知本局(職安署中區職安中心表示可配合)。」

（3）都發局表示：「國土管理署僅規定開工時需檢附塔吊資料，本局另於指定勘驗階段會查驗工地有無使用塔吊。……目前本局僅查核塔式起重機之施工計畫有無檢附。」

（4）職安署中區職安中心表示：「有關塔吊部分，報開工時，如有設置塔吊，會將塔式起重機施工計畫報都發局，後續都發局也都有查驗，每次勘驗時也有針對塔吊部分看是否有設置，故塔吊開工報備是否虛偽不實，貴局在自治條例上如有上述虛報不實情況(原沒有報備，後有使用)亦可逕處分，貴局勘驗時也可得知工地是否有設置塔吊情事。」

(五)此外，本次拆除塔吊之建築位於捷運系統兩側限建範圍內，市府都發局就現行中央法令針對丁類危險性工作場所高空作業管制規定不足情事，於事發後函請職安署研提相關法令修正：1.中央應立法加強

吊車及塔吊的操作管理，如：透過智慧管理機制強制將塔吊及大型吊車操作作業全部納入管理，塔吊回轉半徑不得介入捷運禁建範圍。2.加強有關捷運沿線建築工地塔吊操作管理事項，並副知捷運公司、交通局及該局，加強橫向聯繫。3.現行捷運禁建限建範圍規範法規均著重在開發建案地下構造物開發工程的管理，惟欠缺高空施工操作的限制規定，宜補足此部分的規範。職安署嗣於112年6月7日函復市府都發局意見如下：

1、有關建議中央應立法加強吊車及塔吊的操作管理，透過智慧管理機制強制將塔吊及大型吊車操作作業全部納入管理部分，其中涉及勞工安全事項，該署將錄案研參。

2、有關建議加強捷運沿線建築工地塔吊操作管理事項，並副知捷運公司及地方建築、交通等主管機關，加強橫向聯繫部分，查內政部於109年2月15日內授營建管字第1090802562號函，略以：「建築工程使用塔式重機具者，應將塔式起重機之組裝、固定、爬升及拆除計畫列入施工計畫書送審，並加會交通主管機關或道安會報，及副知該管勞安或交通目的主管機關。」已有上述加強塔吊管理之橫向聯繫機制。

3、有關現行捷運禁建限建範圍規範法規，欠缺高空施工操作的限制部分，並建議塔吊迴轉半徑不得介入捷運禁建範圍部分，因非職業安全衛生法令授權管理事項，建請另向權責機關提出建議。

(六)另，目前職業安全衛生法令並無明定須申請許可才能拆除，職安署設置「危險作業線上通報系統」，由事業單位自主對於塔式起重機升高及拆卸等較高風險作業，於作業開始3日前通報轄區勞動檢查

機構工程名稱、地址及聯絡資訊等訊息，勞動檢查機構依通報結果實施抽查，如發現未通報者，將提高罰鍰額度，並積極追蹤複查。惟本案承造人於112年5月10日施作塔吊拆除作業查未向中區職安中心通報，係於當日事故後補通報北區職業安全衛生中心。

(七)綜上，本次拆除塔式起重機之建築，位於臺中捷運烏日文心北屯線限建範圍內，由市府審查核發建造執照及備查開工申報之施工計畫書，另該建築屬於丁類危險性工作場所，非經檢查合格不得使勞工在該場所作業，目前職安署尚未授權市府所轄行政區域內丁類危險性工作場所之勞動檢查業務，惟丁類審查性質已為開工之延伸，按內政部109年函文意旨，塔吊施工安全涉及勞安及交通等層面，且審查報告內容已含塔吊施工計畫，該署未能副知本案涉及之目的事業主管機關，復未將塔式起重機竣工檢查合格副知市府，橫向聯繫機制確有疏漏；至市府都發局辦理本案現場勘驗時已查核確認塔吊作業資料，卻未加以控管並視情況勘驗有無危害公共安全性，塔吊管理作為確有不足，均有待檢討。

二、本次現場作業勞工於從事塔式起重機拆除時，未依起重升降機具安全規則第22條第8款規定採取塔吊原設計之操作方法吊升荷物，且未依營造安全衛生設施標準第149條之1規定採取安全之作業方法，便宜行事逕以鐵製板手充當假固定插銷之不當固定方式，未對吊舉物採取必要支撐，且採以拖拉方式拆除塔吊之物件等不當方式作業，致拆除機伸臂產生彎曲力矩而彎折破壞，吊舉物(被拆塔吊）桁架掉落未管制之捷運軌道。前述作業人員皆領有合格專業證照，具10年以上操作經驗，但類此未依規定擬訂安全作業方法或標準

作業程序且操作不當之情事卻屢見不鮮，致工安災害層出不窮。勞動部職安署長年來僅憑消極的職場減災宣導及罰鍰，實不具嚇阻事業單位及起重機操作員之效果，本次事故不幸釀成1死多傷，益發凸顯勞動部職安署長期輕忽國內營造業工安問題，核有違失：

(一)本次拆除塔式起重機之建築大樓，業主為興富發建設，其將「中豐功段（文心愛悅）新建工程」交付齊裕營造承攬，齊裕營造又將該工程之塔式起重機工程交付宇球公司承攬，另將「塔式起重機及施工電梯(營建用升降機)安裝、保養、爬升、拆除等工程」依實作實算交付嘉諒工程行承攬；工作場所由宇球公司偕同嘉諒工程行實施塔式起重機拆除作業。是以，本案以興富發建設為業主，齊裕營造為原事業單位，宇球公司為承攬人，嘉諒工程行為再承攬人。

(二)本次災害發生原因，據職安署之災害檢查報告書分析如下：

1、112年5月10日12時許，嘉諒工程行指揮及吊掛人員許○○將2條吊掛用鋼索穿過塔式起重機伸臂桁架後，拆除用之塔式起重機(下稱拆除機)操作人員呂○○操作拆除機拉起吊掛用鋼索將塔式起重機伸臂初步固定後，就進行拆除塔式起重機固定插銷作業，嘉諒工程行人員將一側固定插銷退出插銷孔，宇球公司工務張○○再以鐵製板手假固定駕駛側之根部插銷孔處，以防止伸臂瞬間脫離塔式起重機根部插銷孔造成伸臂上下搖晃，當嘉諒工程行人員再將另一側固定銷退出插銷孔，塔式起重機伸臂上浮致鐵製板手卡在根部插銷孔，指揮及吊掛人員許○○指示拆除機操作人員呂○○，操作拆除機向左(逆時針)旋轉調整吊

掛位置時，由於塔式起重機伸臂卡住在插銷孔處未隨拆除機吊掛用鋼索旋轉移動，造成拆除機斜拉塔式起重機伸臂，此斜下拉力對拆除機伸臂產生水平分力，致拆除機伸臂產生彎曲力矩而彎折破壞，塔式起重機伸臂失去拉力支持而飛落至捷運軌道上，又因捷運列車來不及應變而撞上，造成1死15傷。

2、災害可能發生原因如下：

（1）直接原因：進行塔式起重機伸臂拆除作業，因操作不當致塔式起重機伸臂飛落肇災。

（2）間接原因：塔式起重機伸臂被根部插銷孔處假固定鐵製板手卡住無法脫離，操作人員以逆時針旋轉拖拉伸臂，斜下拉力對拆除機伸臂產生水平分力（反作用），使拆除機伸臂彎折破壞並失去原有設計荷重能力，失去拉力支持之塔式起重機伸臂下墜，並拉斷拆除機鋼索而肇災。

（3）基本原因：

〈1〉進行鋼構組配作業前，未擬訂含安全作業方法及標準作業程序，並防止構材及其組配件飛落之方法之作業計畫並使勞工遵循。

〈2〉未訂定安全衛生工作守則。

〈3〉未訂定職業安全衛生管理計畫。

〈4〉未落實承攬管理。

〈5〉未於施工規劃階段實施風險評估，致力防止工程施工時發生災害。

(三)本案指揮兼吊掛人員及拆除機操作者，兩人雖具備合格證照，惟依當時情況有應注意能注意，卻疏於注意，致有違反法令特定之注意義務情事：

1、宇球公司拆除機操作人員-呂○○：

（1）負責固定式(塔式)起重機(拆除機)操作，曾受

固定式起重機操作人員訓練合格領有證照（吊升荷重在5公噸以上之固定式起重機操作人員安全衛生教育訓練結業證書，中動固機訓第125號），具操作人員資格，有15年左右之塔式起重機操作經驗。

（2）其對於「塔式起重機拆除作業」之物體飛落危害，未依職業安全衛生法第6條第1項第5款[16]及起重升降機具安全規則第22條第8款[17]之規定，依當時情況其有應注意能注意，卻疏於注意，竟在塔式起重機伸臂被鐵製板手卡住根部插銷孔處無法脫離時，操作拆除機以逆時針旋轉拖拉塔式起重機伸臂從事起重作業，造成拆除機伸臂彎折破壞並失去原有設計荷重能力，致失去拉力支持之塔式起重機伸臂下墜拉斷拆除機鋼索，造成塔式起重機伸臂飛落捷運軌道。

2、嘉源工程行指揮及吊掛人員-許○○：

（1）負責固定式(塔式)起重機拆除之施工指揮、協調及督導現場以避免工安事故之發生，曾受鋼構組配作業主管訓練合格領有證照，具鋼構組配作業主管資格及固定式起重機操作-伸臂式技術士證，約有10年左右之塔式起重機拆除資歷。

（2）其未依職業安全衛生法第6條第1項第5款[18]及營造安全衛生設施標準第149之1條第1項[19]之規

---

[16] 職業安全衛生法第6條第1項第5款：「雇主對於下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施：……。五、防止有墜落、物體飛落或崩塌等之虞之作業場所引起之危害。(略)」

[17] 起重升降機具安全規則第22條第8款：「雇主對於固定式起重機之檢修、調整、操作、組配或拆卸等，應依下列規定辦理：……。八、起重機之操作，應依原設計之操作方法吊升荷物，不得以伸臂搖撼或拖拉物件等不當方式從事起重作業。」

[18] 職業安全衛生法第6條第1項第5款:「雇主對下列事項應有符合規定之必要安全衛生設備及措施：一、……五、防止有墜落、物體飛落或崩塌等之虞之作業場所引起之危害。(略)」

[19] 營造安全衛生設施標準第149之1條第1項：「雇主進行前條鋼構組配作業前，應擬訂包括下

定，採取防止飛落或倒塌方法，且依當時情況其有應注意能注意，卻疏於注意，竟指揮勞工未依安全作業方法及標準作業程序以防止塔式起重機伸臂飛落之方法，造成拆除機伸臂彎折破壞失去原有設計荷重能力，致失去拉力支持之塔式起重機伸臂下墜拉斷拆除機鋼索，造成塔式起重機伸臂飛落捷運軌道。

(四)復據職安署統計分析101年至112年重大職災案例，肇致死亡案例共計41件，主要原因為勞工不熟悉高空車操作及未落實安全管理規範所致[20]。本次事故發生後，亦有多起操作不當或未依程序施工等事件發生，諸如112年8月臺南市某公共工程之吊車進行吊放作業時，發生吊臂斷裂，吊鉤擊中臺南火車站月台之屋頂，造成雨棚破洞受損；112年12月30日臺北市發生移動式起重機(俗稱吊車)臨路進行收納吊臂副桿和副鉤時，未依規定辦理移動式起重機具作業方法、吊掛方法及運搬路徑等，致使副鉤碰撞到公車玻璃破碎事故[21]。及113年1月20日，一輛欣欣客運公車於臺北市萬華區中華路一處路口停等紅燈時，車頂遭路旁施工的吊車吊臂擊中，吊車駕駛初步供稱是因操作不慎導致吊臂碰撞道路上公車。

(五)為防止人為操作不當造成之職業災害，勞動部雖於111年8月12日修正發布「職業安全衛生設施規則」第128條之9，規定雇主應指派經接受16小時特殊作

列事項之作業計畫，並使勞工遵循：一、安全作業方法及標準作業程序。二、防止構材及其組配件飛落或倒塌之方法。(略)」

[20] 職安署113年1月8日新聞稿「自113年1月1日起，操作高空工作車須完成特殊作業安全衛生訓練。」，https://www.osha.gov.tw/48110/48417/48419/161835/post

[21] 職安署112年12月30日新聞稿「北市發生起重機吊臂碰撞公車事故，職安署呼籲強化現場管理及交維措施」，https://www.osha.gov.tw/48110/48417/48419/161518/post

業安全衛生教育訓練之人員操作高空車，並自今(113)年1月1日實施，如有違反規定者，將處以3萬元至30萬元罰鍰[22]。惟取得訓練合格發給證照之勞工，受僱於操作高空車工作，自應落實操作程序並擔負安全之重任，以預防操作不當而危害安全之事件發生，從而操作高空車時因不當作業及未落實安全管理規範，致有人員死傷，情節重大者，主管機關允應有相關配套措施之作為。

(六)綜上，本次現場作業勞工於從事塔式起重機拆除時，未依起重升降機具安全規則第22條第8款規定採取塔吊原設計之操作方法吊升荷物，且未依營造安全衛生設施標準第149條之1規定採取安全之作業方法，便宜行事逕以鐵製板手充當假固定插銷之不當固定方式，未對吊舉物採取必要支撐，且採以拖拉方式拆除塔吊之物件等不當方式作業，致拆除機伸臂產生彎曲力矩而彎折破壞，吊舉物(被拆塔吊)桁架掉落未管制之捷運軌道。前述作業人員皆領有合格專業證照，具10年以上操作經驗，但類此未依規定擬訂安全作業方法或標準作業程序且操作不當之情事卻屢見不鮮，致工安災害層出不窮。勞動部職安署長年來僅憑消極的職場減災宣導及罰鍰，實不具嚇阻事業單位及起重機操作員之效果，本次事故不幸釀成1死多傷，益發凸顯勞動部職安署長期輕忽國內營造業工安問題，核有違失。

三、本次事故列車屬下行列車，當日自1227:03時桁架掉落於豐樂公園站至大慶站上行軌道後，於1227:04時開始出現10筆電力告警，後續逐秒陸續出現多筆電力告警，嗣電力系統自動執行重新送電指令並於7秒內

[22] 職業安全衛生法第43條

恢復第三軌供電，行控中心因電力故障態樣已消失，爰未確認其故障位置及受影響範圍，即予處理車站設備電力告警問題，錯失處理時機，當時處理作為確有不周。又臺中捷運監控/告警系統之資訊/告警顯示設計，資訊圖控過小、告警未伴隨警音、告警顯示字體過小、告警描述內容不足等問題存在已久，造成第一時間判斷不易及行控中心人員負擔，卻迄未正視並妥為處理，終至錯失本次事故緊急應變時機，中捷公司核有違失：

(一)據中捷公司表示，臺中捷運綠線電力架構分為「第三軌電力」及「車站設備電力」，第三軌電力係提供捷運列車行駛用電，車站設備電力則提供場站建物內設備用電。系統僅設計於第三軌電力（直流750V）發生「過電流[23]故障」時，具有自動執行重新送電功能。復據運安會事實資料報告所述，電力監控及資料擷取系統（下稱PWR SCADA）電力告警，依異常事件之嚴重性分為高等級告警、中高等級告警及低等級告警。其中僅高等級告警發生時伴隨警音，並以紅閃顏色示警，當供電發生異常如瞬間跳脫而中斷後，系統在一定時間內會自動將電力重新投入，嘗試恢復供電，以減少電力異常對營運的影響。

(二)**本次事故列車屬下行列車，事故當日自1227:03時桁架掉落於軌道後，於1227:04時開始出現10筆電力告警，經運安會檢視1227:04時至1227:06時，豐樂公園站至大慶站間之上行軌受到電力跳脫斷電，約1227:10時至1227:11時電力系統自動執行重新送電指令，並於1227:11時恢復第三軌供電，依電**

[23] 過電流：例如同時使用多項家電，因短路或負載過大而產生跳電之現象。

力告警出現時序說明如下：

1、經調閱事故當日行控中心PWR SCADA(電力監控及資料擷取系統)告警紀錄，自1227:03時桁架掉落於軌道後，於1227:04時開始出現10筆電力告警，後續逐秒陸續出現有多筆電力告警，至1227:52時事故列車撞擊桁架停車之過程間，計有302筆電力告警，包括臺中捷運系統全線各站、各變電站、行政大樓及機廠等電力設備範圍。

2、經運安會檢視與豐樂公園站、大慶站及主變電站有關的告警紀錄計有152筆。

3、在PWR SCADA紀錄中顯示1227:04時至1227:06 時，有數次「172_FD」直流斷路器饋線發生故障跳脫之告警，其位置集中於豐樂公園站及大慶站的第2及第4饋線(例：G12_172_FD2、G13_172_FD4等)，依據臺中捷運系統電力配置，雙數饋線屬上行軌電力範疇，顯示桁架掉落侵入軌道範圍時，僅豐樂公園站至大慶站間之上行軌受到電力跳脫斷電之影響。

4、約1227:10時至1227:11時，分別有豐樂公園站及大慶站的第2及第4饋線投入與測試中-線路量測之紀錄，表示豐樂公園站至大慶站上行軌在電力跳脫斷電後，電力系統自動執行重新送電指令，並於1227:11時恢復第三軌供電。

5、本次事故列車屬下行列車，檢視下行軌電力設備(包含172_FD1、 172_FD3)有發生故障跳脫之告警，係於1227:47時才開始產生，此已是列車撞擊桁架後之時間，後續開始有「DN Track - Power OFF」、「UP Track - Power OFF」及「Enter step 1 Opening」等不同範圍之電力斷開告警紀錄，其範圍由文心森林公園站以南至九張犁站以北

間，約1227:51時上述範圍內包含上、下行第三軌均斷電完畢。

(三)**本次事故產生大量的電力告警，嗣電力系統自動執行重新送電指令並於7秒內恢復供電，行控中心因第三軌電力故障態樣已消失，爰未確認其故障位置及受影響範圍，即予處理車站設備電力告警問題，錯失處理時機，事故後中捷公司始檢討修正原作業程序，行控中心當時處理作為確有不周。**

1、據運安會訪談當日機廠控制工程師、電力控制工程師、控制長等紀錄略以：

(1) 電力控制工程師：

〈1〉當天PWR SCADA產生大量的電力告警，PWR SCADA顯示BC(充電機)、UPS(不斷電系統)及RMU(斷路開關)等200多筆中等級告警，畫面閃爍且不斷刷新但無警音，初判可能為壓降造成電力系統異常。

〈2〉隨即檢視VCP、PWR SCADA之AC及DC總覽，確認受影響範圍，VCP顯示第三軌全線帶電，AC總覽確認車站設備A側全部喪失電力，主變電站H03盤同時跳脫，即致電台電，以釐清是外界因素影響還是臺中捷運內部系統異常。

(2) 機廠控制工程師：

〈1〉事發當下先有異常聲響，隨後控制室有抖動一下，接下來電力系統及ATS SCADA告警開始出現。

〈2〉先聽到電力控制工程師說要確認告警狀況，在12:27:12起陸續確認ATS SCADA告警，但告警一筆筆快速浮現，只大略知道有大範圍電力系統異常。ATS SCADA監控畫面當時停

留在測試軌與G17高鐵尾軌的畫面，並未特別留意事故區域軌道電路及三軌電力狀況。

〈3〉控制長指示機廠控制工程師通告全線車站檢查電梯及電扶梯，其即以派遣台無線電通告全線車站，緊接著G12豐樂公園下行車組03/04呼叫行控中心，其回覆「G12豐樂下行車組 03/04請說」後，對方未再回覆。

（3）控制長：

〈1〉事故發生前控制室內有空調重啟的聲響，應該是電力轉供所致。

〈2〉當時位於電力控制工程師席位旁，看到PWR SCADA無告警音的中等級橘色告警不停跳出，短時間內多筆告警進來，需要時間辨識、判斷與處置比較不容易。立即指示電力控制工程師確認第三軌電力供應是否正常，於確認第三軌供電曾一度跳脫後再次回復，供電恢復正常，暫可無須立即介入處理，需處理的是車站設備用電A側供電異常的問題，故要求運務席位的控制工程師通告全線車站站長，確認轉供後車站電梯、電扶梯運作是否正常，有無人員受傷受困。

2、中捷公司於該事故發生後檢討優化應變程序：1.第三軌或車站設備任一類電力異常時，行控中心實施全域列車駐留月台，通告正線列車隨車員留意軌道狀況，並無線電通告全線站長檢視車站月台及軌道狀況。2.第三軌及車站設備電力伴隨異常時，行控中心實施全域列車駐留月台，按壓全線緊急斷電按鈕，通告正線列車隨車員留意軌道狀況，並無線電通告全線站長檢視車站月台及軌道狀況。

(四)臺中捷運監控/告警系統之資訊/告警顯示設計，長期存在資訊圖控過小、告警未伴隨警音、告警顯示字體過小、告警描述內容不足等問題，造成第一時間判斷不易及行控中心人員負擔，卻迄未正視妥為處理，實有未當：

1、經查，當異常事件發生，如過電流故障跳脫時，告警將顯示於PWR SCADA畫面提醒監控人員，最新4則告警顯示於監控畫面頂部橫幅之告警框架中，但此處無法確認告警，告警確認及相關操作須於告警檢視畫面執行。另自動監視及資料擷取系統（下稱ATS SCADA）最新5則告警則顯示於監控畫面頂部橫幅之告警框架中，告警確認及相關操作亦須於告警檢視畫面執行。

2、據運安會訪談機廠控制工程師、電力控制工程師、正線控制工程師紀錄略以：

（1）ATS SCADA告警畫面在右手方，正線三軌電力畫面在左上方，無法同時監控系統資訊。

（2）VCP、ATS SCADA 呈現的資訊及圖控都很小，不利於人員快速判讀。

（3）ATS系統顯示訊息之字體過小；另ATS螢幕上方雖有快捷鍵可跳至特定車站畫面，但仍有操作不便之處。如當點選G10站，其位置可能顯示在兩個操作螢幕中央而產生不連續之問題，而控制工程師必須使用滑鼠滾輪，以手動移動方式讓操作畫面完整顯示於螢幕，增加列車控制與操作反應時間。

（4）因告警螢幕配置在席位側邊，且告警顯示文字較小，故有時不易辨識告警內容，需趨前確認告警內容，再使用其他ATS螢幕進行相對應操作。

（5）ATS螢幕上方橫幅雖亦有告警資訊，但僅能顯示4至5行內容，當大量告警同時出現，內容會持續刷新，較早發生的告警會被覆蓋，且被覆蓋之告警無法於上方橫幅中再點選出。

（6）PWR SCADA警音設計較不足，除按壓ETS之告警為高等級告警，其他告警都定義在中等級且無警音。若當天BMS系統沒有告警音，可能無法於第一時間掌握告警。

（7）PWR SCADA設計上目前僅有一筆紅色高等級告警會伴隨警音，其餘橘色中等級或黃色低等級的告警都沒有警音。告警顯示除了字體太小外，告警描述內容也不足，造成第一時間判斷不易。

（8）ATS SCADA顯示月台門異常告警，其設備編號與現場實際編號不同，尚需要控制室人員進行即時轉譯，非常容易干擾處置及判斷。

（9）PWR SCADA告警音與正線ATS SCADA告警音相同，容易使人誤會及麻痺，常要確認聽到的是否為PWR SCADA發出的警音，對席位的運作負擔較大。

(五)行控中心遇緊急事故請求支援允應建立標準作業程序：

1、**行控中心人員須持續監控運轉及設備狀況，除必要需求外無法離開席位**。人員於用餐期間輪替至配有手持無線電之指定位置用餐，並請其他控制工程師暫代勤務，用餐時間約30分鐘。

2、本案**事發為中午時間，6名席位值勤**[24]**，各席位為輪流用餐制，3名人員前往用餐**，且於用餐區設置無線電保持監聽，12時27分告警陸續發生後，

[24] 輪值時間為上午7時至下午3時，年資分布在1年5個月至6年2個月。

2名用餐人員立即返回處理，另1名人員因位處茶水間未於無線電監聽範圍，經人員通知即暫停自身作業返回處理。

3、另有支援人力3名進入行控中心協助，其分工為1名支援行車運轉、1名支援電力系統故障排除及1名支援訊息通報。

4、惟查事故發生當時，控制室人員係直覺反應以大聲呼叫用餐人員緊急返回席位支援處理；而非按壓運務席位桌面上的緊急求助鈕，同時警示辦公室幕僚至控制室支援，則該緊急求助鈕之使用時機為何，實令人質疑。**中捷公司允應針對行控中心遇緊急事故請求支援，建立標準作業程序**。

(六)綜上，本次事故列車屬下行列車，當日自1227:03時桁架掉落於豐樂公園站至大慶站上行軌道後，於1227:04時開始出現10筆電力告警，後續逐秒陸續出現多筆電力告警，嗣電力系統自動執行重新送電指令並於7秒內恢復第三軌供電，行控中心因電力故障態樣已消失，爰未確認其故障位置及受影響範圍，即予處理車站設備電力告警問題，錯失處理時機，當時處理作為確有不周。又臺中捷運監控/告警系統之資訊/告警顯示設計，資訊圖控過小、告警未伴隨警音、告警顯示字體過小、告警描述內容不足等問題存在已久，造成第一時間判斷不易及行控中心人員負擔，卻迄未正視妥為處理，終至錯失本次事故緊急應變時機，中捷公司核有違失。

四、**臺中捷運屬於中運量無人駕駛系統，尚無設置軌道入侵偵測預警裝置，中捷公司雖已在列車底盤前端裝設有障礙物偵測桿，當列車偵測桿撞擊軌道異物後，會自動緊急煞車，卻不具遠距偵測功能，無法事先預防，且月台或站務員辦公室內並無設置緊急停車按鈕，一**

旦遇突發事故，乘客或工作人員第一時間發現亦難以救急，安全機制亟待完備：

(一)依據臺北市政府捷運工程局契約文件"特別技術規範 (PTS)"1.6.1系統一般特點說明，臺中捷運烏日文心北屯線係採用自動化控制之無人駕駛車輛，全線屬於專用路權，路線起自北屯總站，終點止於高鐵臺中站。查中運量捷運設備功能如下表，臺中捷運緊急設施有三種，包括：月台緊急斷電箱、軌道占據訊號及列車偵障桿。

中運量捷運設備功能	功能說明	新北捷運環狀線	臺北捷運文湖線	臺中捷運
月台緊急停車按鈕(EMS)	月台緊急停車按鈕，用以防止列車進站或靠站之列車駛離月台	無	無	無
月台緊急斷電箱(ETS)	設置於端牆門外走道及月台門控制設備櫃(MCP)內，按壓時得以將第三軌供電斷電	有	有	有
軌道占據訊號	當金屬物同時搭接左右兩側鋼軌時，於號誌系統顯示軌道電路占據，以代表該區段有異物，於號誌系統設計得以使列車停車或設定軌道速限。	有。 當軌道出現軌道電路異常占據告警時，列車可自動行駛通過，須由行控中心對該軌道電路手動設定速限，列車則依速限限制行駛通過。	有 文湖線採膠輪系統混凝土路面(非鋼輪)，僅少數特定軌道區域設置感應線圈，當感應線圈出現異常占據訊號時，系統設定0 速，使列車停車。	有。 當軌道出現軌道電路異常占據告警時，系統對該軌道電路自動設定實際速限5公里/小時，列車則依速限限制行駛通過。
列車偵障	列車於兩端車頭	有	有	有

桿	轉向架均有設置障礙物偵測裝置於接觸到障礙物時，觸發障礙物偵測作動訊號，使列車緊急煞車並回傳訊號至行控中心。	Obstacle Detected by car	Obstacle Detection	Obstacle Detection
軌道入侵偵測預警	軌道區設置偵測裝置，系統偵測物件或人員侵入軌道時，將發出告警訊號示警監控人員。			

資料來源：中捷公司

(二)查臺中捷運綠線之月台緊急斷電箱，其緊急斷電按鈕係設置於月台端牆門外方及月台門控制盤上鎖箱體內（月台前、中、後配置）。據中捷公司稱，月台緊急斷電箱之緊急斷電按鈕，主要供人員進入軌道工作或救援前，作為斷電安全防護，且需打開端牆門才能操作；啟動緊急斷電按鈕，須以鑰匙開啟端牆門或設備箱體，始能按壓緊急斷電按鈕。若列車停在月台時按下緊急斷電按鈕，前後車站與站間供電區域都會受斷電影響，該列車確實即因斷電無法出發，惟若列車已出發，則會持續無動力往前滑行至自行停止等語。如遇人員落軌或對人員安全有關之異常，現場除緊急斷電箱之斷電按鈕外，行控中心席位上有正線及機廠的緊急斷電按鈕（ETB），或者用批次指令執行斷電，避免人員感電等緊急應變措施。惟本次事件顯示行控中心要在短時間內確認後再阻止事故實有困難，而中捷公司在

捷運月台、車站服務台或站務員辦公室內並無設置緊急停車按鈕，一旦遇突發事故，乘客或工作人員縱於第一時間發現亦難以救急。

(三)復查臺中捷運軌道電路設計，係當金屬物件橫跨左右兩條鋼軌面造成短路時，則會啟動限速，通過機制。目前並無設置軌道入侵偵測預警裝置，只有在列車底盤前端裝設有障礙物偵測桿，當列車偵測桿撞擊軌道異物後，會自動緊急煞車。是以，臺中捷運於列車底盤前端裝設之偵測桿，不具遠距偵測功能，無法事先預防。

(四)綜上，臺中捷運屬於中運量無人駕駛系統，尚無設置軌道入侵偵測預警裝置，中捷公司雖已在列車底盤前端裝設有障礙物偵測桿，當列車偵測桿撞擊軌道異物後，會自動緊急煞車，卻不具遠距偵測功能，無法事先預防，且月台或站務員辦公室內並無設置緊急停車按鈕，一旦遇突發事故，乘客或工作人員第一時間發現亦難以救急，安全機制亟待完備。

五、112年5月10日約1227：03時，塔式起重機桁架侵入軌道發生巨響並揚起大量粉塵，事故列車同時停靠豐樂公園站月台，約1227：10時全車車門開啟，隨車人員走出至月台，面向車尾方向確認旅客上、下車情況，並於離站警音響起後返回車內；惟隨車員無須確認車頭前方狀況於先，復不知保全人員舉手示警意思，迨發現前方障礙物後，雖即以無線電回報行控中心，同時取出執勤包內鑰匙，尚不及解鎖駕駛台蓋板並打開蓋板及按壓緊急煞車按鈕，列車已撞擊前方桁架，僅約13秒應變之時間，實難逐一完成上揭程序，異常狀況緊急停車之應變程序，顯未盡合理周妥：

(一)依據臺北市政府捷運工程局契約文件"特別技術規範 (PTS)"1.6.1系統一般特點說明，臺中捷運烏日

文心北屯線係採用自動化控制之無人駕駛車輛，全線屬於專用路權，路線起自北屯總站，終點止於高鐵臺中站，共計18座車站。正常情況下，列車運轉及停止、開關車門及事件處置完全由系統自動控制，無需人員操作，必要時行控中心以遠端操作方式進行系統重置、隔離或其他處置。列車前後兩端設有手動駕駛台提供手動控制裝置，以利人員於系統故障時改以手動方式操作列車。

(二)中捷公司考量中部民眾對於捷運運行及搭乘方式不熟悉，故參考臺北捷運文湖線之經驗，於營運初期配置列車隨車人員，以作為車廂內旅客服務諮詢、引導上下動線並避免旅客不熟悉車門而遭夾傷；依據車務工作說明書第二章第一節「隨車人員一般作業規定」3.1.14，若察覺可能有危及行車安全之狀況發生（如人員非法入侵軌道、物品掉落軌道、軌道上有影響行車安全相關事件），視情況按壓緊急煞車（EB），並立即回報行控中心。另該公司設有車站保全人員，依其工作書項目，工作內容包括執行月台安全勤務、巡查、事件發生之通報監視及處理等。

(三)112年5月10日，事故列車停靠豐樂公園站、全車車門開啟、全車車門關閉至撞擊該桁架之經過：

1、112年5月10日，由編號03及04兩節車廂組成之事故列車，由北屯總站往南開往高鐵臺中站，約1226:50時列車進入豐樂公園站第2月台(下行軌)，位於該捷運路線旁由興富發建設所興建之建築物樓頂，正由宇球公司及嘉諏工程行人員於現場進行塔吊拆除作業，約1226:53時，拆除機桁架開始發生挫屈，1226:54時，塔式起重機桁架前部開始下墜，約1227:03時塔式起重機分桁

架侵入臺中捷運並橫跨於正線上，同時，事故列車停靠月台，如下示意圖；

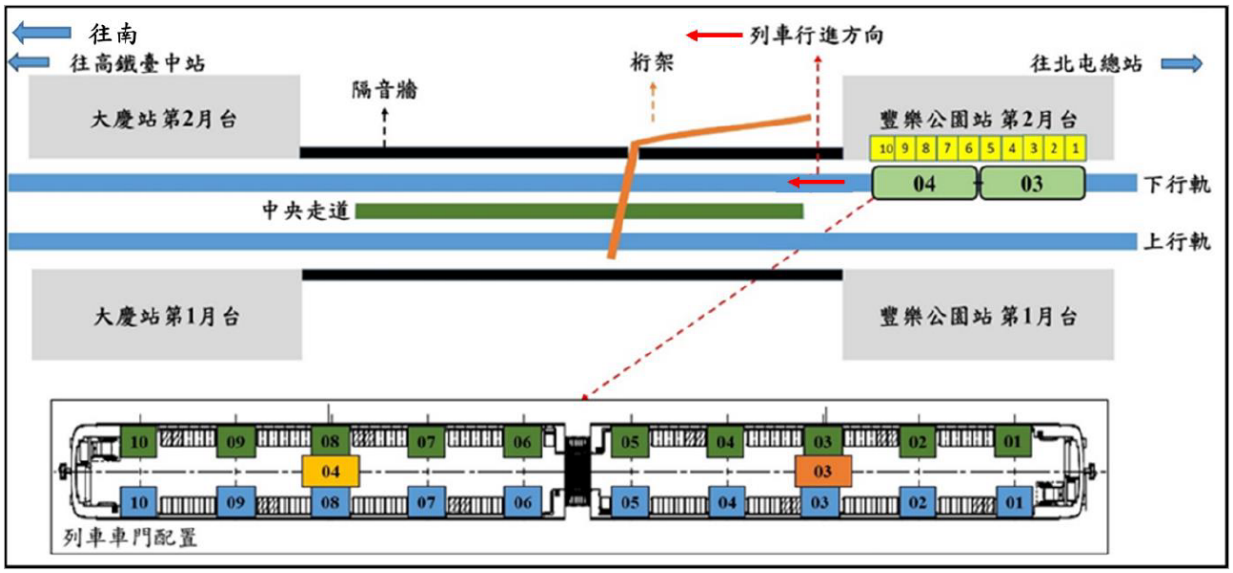


圖23　事故列車車門、車站月台、軌道配置及桁架掉落位置（示意圖）

2、事故列車全車車門開啟、關閉至撞擊該桁架之經過：

（1）約1227:10時，事故列車全車車門開啟，隨車站務員由04車廂10號車門處走出至月台，面向北端(列車後部)確認旅客上、下車情形，車站保全人員站立於第2月台第6及7號月台門附近面向月台北端。

（2）約1227:13時，車站保全人員聽到撞擊聲響後轉身察看。

（3）約1227:19時，隨車站務員聽到離站警音響於是返回列車內。

（4）約1227:21時，車站保全人員抵達南端牆門確認狀況。

（5）約1227:26時，事故列車全車車門關閉。

（6）約1227:29時，事故列車自豐樂公園站發車。

（7）約1227:31時，車站保全人員於南端牆處向隨

車站務員舉手示意停車。

（8）約1227:34時，隨車站務員呼叫行控中心「豐樂站下行車組03/04呼叫OCC請立……」。

（9）約1227:40時，行控中心機廠控制工程師回覆「OCC收到G12豐樂下行車組03/04請說OVER」。

（10）約1227:46時，列車以43.7公里/時的速度撞擊軌道上的桁架。

(四)依據中捷公司規範程序，列車隨車人員於列車到站後走出至月台，面向車尾方向確認旅客上、下車情況，離站警音響起後便返回車內，遇緊急且危及行車安全時以無線電回報行控中心，並由執勤包拿出鑰匙解鎖駕駛台蓋板後按壓緊急煞車按鈕等作為：

1、依據中捷公司標準作業程序，本次事故列車於豐樂公園站停妥後，隨車員由04車廂10號車門處站出月台(白色候車線且不妨礙旅客上下車動線處)，往車尾的方向確認旅客上、下車動態(即背向車頭行進方向 、面相車尾之方式，目光往車尾注視旅客上下車以確認旅客安全)，離站警音響起後便返回車內。

2、臺中捷運列車為自動駕駛模式下，如遇緊急且危及行車安全時，列車隨車員應立即以無線電回報行控中心，並解鎖開啟駕駛台蓋板後按壓緊急煞車按鈕（無人駕駛系統因無須派駐司機員駕駛操控，且人工駕駛台之設置本即係針對例外需人員操作方會使用，為了避免乘客之誤觸使用，故駕駛台須常態上鎖蓋板進行阻絕)。據運安會訪談本次事故列車隨車員紀錄略以，列車啟動後看到車外保全人員將手舉起，但不知其意。隨即站至車頭處確認前方狀況，先看到粉塵煙霧，接著看到右前方距離很近的障礙物，便立刻以耳掛式無

線電回報行控中心要求立即停車，同時拿出鑰匙準備開啟駕駛台蓋板，欲按緊急停車鈕等云。

3、據運安會訪談車站保全人員紀錄略以，當天列車進站時，該保全人員站立於2月台第6、7月台門間，列車剛停妥後即聽到一聲巨響。列車停妥後，隨車員背對車頭站在10號門處，兩人相距約10-20公尺。車站附近之建案工程施工時常有碰撞聲響，但當天聲響特別大，於是轉身察看，一開始僅看到煙霧灰塵，後發現黃色鐵架橫跨在軌道區，隨即以無線電對講機向站長通報。通報完畢立刻往月台南端端牆門進一步確認障礙物侵入軌道狀況，同時大喊不要發車，但列車隨即出發。看到列車啟動後便以手勢示意並呼喊不要發車，但不確定隨車站務人員是否有聽到等云。

4、依據中捷公司車務工作說明書第二章第7節「無線電使用作業」，隨車員緊急呼叫原則為「位置＋車組編號＋呼叫」；據中捷公司稱，需緊急停車時之無線電回報用語為「XX站X月台/上、下行車組OO/OO呼叫OCC，緊急停車、緊急停車，OVER」。查當日約1227:34時事故列車隨車員呼叫行控中心：「豐樂站下行車組03/04呼叫OCC 請立……」，約6秒後行控中心機廠控制工程師回覆：「OCC收到G12豐樂下行車組03/04 請說 OVER」。

(五)復查事故列車剛停妥，同時間塔式起重機桁架即侵入前方軌道區，發生巨響並揚起粉塵煙霧，據運安會訪談車站保全人員紀錄略以，當日該保全人員站立於2月台第6、7月台門間，於列車剛停妥後即聽到一聲巨響，於是轉身察看，一開始僅看到煙霧灰塵，後發現黃色鐵架橫跨在軌道區，隨即以無線電對講機向站長通報。通報完畢立刻往月台南端端牆

門進一步確認障礙物侵入軌道狀況，同時大喊不要發車，但列車隨即出發。看到列車啟動後便以手勢示意並呼喊不要發車，但不確定隨車站務人員是否有聽到等云。

(六)再者，無線電用語中並未特別律定較簡短之緊急停車用語，且據運安會訪談行控中心人員表示：「識別列車所在範圍及位置所需時間約10至20秒；操作緊急停車所需時間約10秒。」，事故發生後，該公司檢討各項優化措施如下：

1、月台人員可第一時間以險阻手勢（雙手高舉交叉揮舞），通知隨車員做緊急停車處置。

2、列車停靠月台尚未出發，教育嘗試阻礙車門關閉，防止列車離站，隨車員立即按壓「緊急按鈕」，以暫停列車發車。

3、隨車員執勤包擺放配置優化，使其可立即取出列車鑰匙，快速開啟駕駛台蓋板，按壓緊急煞車按鈕，縮減手動緊急停車作業時間。

4、隨車員指差確認：除確認旅客上下車情形外，到站時增加確認行車方向狀況。

5、調整將「駕駛台蓋板蓋上但不上鎖」，均已完成「開蓋按壓」訓練，在蓋板蓋上不上鎖之情況下，隨車員開啟蓋板、按壓緊急煞車按鈕可於3秒內完成。

6、調整修正現行電聯車車廂內公告之緊急作業程序，優先按壓「緊急按鈕」，再以「緊急對講機」通報行控中心。

(七)綜上，112年5月10日約1227：03時，塔式起重機桁架侵入軌道發生巨響並揚起大量粉塵，事故列車同時停靠豐樂公園站月台，約1227：10時全車車門開啟，隨車人員走出至月台，面向車尾方向確認旅客

上、下車情況，並於離站警音響起後返回車內；惟隨車員無須確認車頭前方狀況於先，復不知保全人員舉手示警意思，迨發現前方障礙物後，雖即以無線電回報行控中心，同時取出執勤包內鑰匙，尚不及解鎖駕駛台蓋板並打開蓋板及按壓緊急煞車按鈕，列車已撞擊前方桁架，僅約13秒應變之時間內，實難逐一完成上揭程序，異常狀況緊急停車之應變程序，顯未盡合理周妥。

六、本次事故造成列車行進方向左側09與10號車門間車窗龜裂，08與09號車門間車窗因桁架侵入車廂穿透車窗造成破損、龜裂，列車車廂已非完整狀態，並肇致多位乘客頭部與四肢有擦挫傷、撕裂及割傷之情形，行控中心於確認完成乘客疏散作業後，隨即指派隨車員徒步巡檢，但巡檢範圍並未包括列車兩端車頭軌道區、車廂與中央走道間隙等處，且隨車員亦已受傷且有受驚嚇之虞，行控中心卻未指派人員協助，巡檢作業顯不合情理，復救災、救護人員首次進入軌道區執行搶救作業時，亦未搜索列車下方軌道區，迨再次獲報前往救援，協助移出該名受困乘客時已明顯死亡，相關應變處理作業程序有欠周妥：

(一)中捷公司對於行車事故應變相關規定，訂有「行控中心工作說明書」、「站務工作說明書」與「車務工作說明書」，分別作為行控中心人員、站務人員及車務人員執勤時之作業依據。說明如下：

1、行控中心工作說明書：

相關應變規定有第二章第7節「清車處理作業」、第三章第5節「軌道電路故障處理作業」、第13節「主變電站故障處理作業」、第14節「設備變電站故障處理作業」、第15節「第三軌電力故障處理作業」、第23節「列車障礙物偵測作動

處理作業」、第40節「軌道障礙處理作業」、第55節「下軌道疏散處理作業」、第四章第2節「巡檢處理作業」及第8節「人員傷亡事件處理作業」等。

2、站務工作說明書：

相關應變規定有第二章第8節「清車處理作業」、第三章第30節「下軌道疏散旅客處理作業」及第四章第2節「軌道巡檢處理作業」等。

3、車務工作說明書：

相關應變規定有第二章第5節「列車清車作業」、第四章第4節「列車障礙物偵測作動處理作業」、第5節「巡檢處理作業」及第8節「列車支/救援及下軌道疏散處理作業」等。

(二)本次事故之緊急應變與旅客疏散，係由行控中心完成斷電程序後，授權豐樂公園站值班站長與事故列車隨車員引導乘客疏散至車站月台，再指示隨車員確認列車設備狀況及徒步巡檢軌道狀況，但巡檢範圍並未包括列車兩端車頭軌道區、車廂與中央走道間隙等處，且該員亦已受傷且有受驚嚇之虞，行控中心卻未指派人員協助，巡檢作業顯不合情理：

1、查112年5月10日約1227：52時，事故列車撞擊障礙物停止後，隨車員即將事故列車撞擊障礙物及乘客受傷情形回報行控中心，並確認04及03車廂內部受損情形及全車乘客狀況後，依行控中心指示，於1229時引導乘客至03車廂等候救援；隨車員持續往返車廂間，協助受傷乘客止血並保持與行控中心通聯。

2、豐樂公園站值班站長確認行控中心完成斷電程序，於1234時取得行控中心授權「下軌道疏散處理」後，由中央走道（如下圖）前往事故列車位置，

引導乘客經由03車廂左側01號車門下車，經中央走道疏散至車站月台；隨車員係最後1位離開列車，其暫留於車內，依行控中心指示檢視並拍攝列車內外車損狀況，回報後依指示將列車輔助電力關閉(AUX OFF)，約1257時完成巡檢作業後自中央走道返回車站月台。

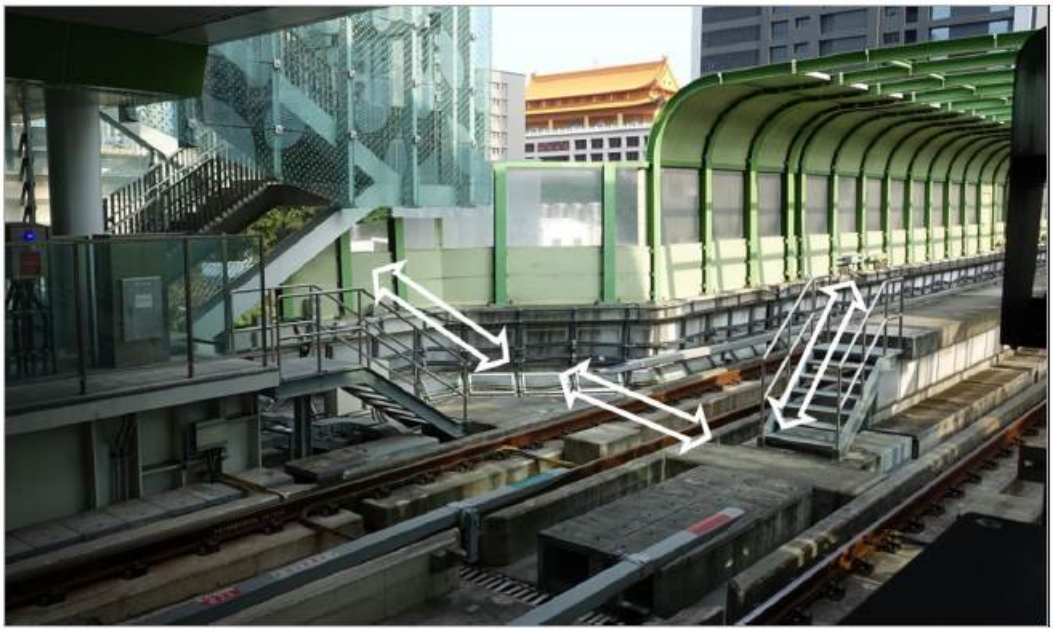


圖24　臺中捷運豐樂公園站月台至中央走道之動線

3、據中捷公司表示，旅客下軌道疏散後之區域係依行車標準作業程序4.2巡檢處理程序，指示列車隨車員確認列車設備狀況及徒步巡檢軌道狀況。當日車內乘客由站長帶領從中央走道返回車站時，隨車員暫留於車內依指示檢視車內設備受損狀況，於車內受損狀況回報後，依行控中心指示將列車輔助電力關閉(AUX OFF)；嗣隨車員由中央走道沿途巡視並步行返回車站，行走於中央走道上時，檢視中央走道、臨軌、列車車尾軌區是否有人員及物品滯留等云。惟巡檢範圍並未包括列車兩端車頭軌道區、車廂與中央走道間隙等處，

且該員亦已受傷且有受驚嚇之虞，行控中心卻未指派人員協助，巡檢作業顯不合情理。

(三)**消防人員現場配合搶救與緊急救護時，其中1組人前往斷落吊臂下方區域搜索，確認有無傷亡，另1組人至捷運站進入車廂搜索，搜索範圍未含車下狀況，嗣行控中心授權維修同仁進行軌道區障礙物排除，檢視車體受損狀況時發現列車下方軌道區尚有1名女性乘客受困，復授權救災、救護人員進入軌道區執行車下人員搶救作業，迨移出該乘客時已明顯死亡：**

1、約1239時，第一梯次救護人員到場，與捷運站人員確認狀況後，立即請求增派救護車支援，並由站務人員帶領救護人員至捷運站2樓接觸傷患並進行檢傷分類；後續到場救護人員協助傷者進行救護處置及送醫。

2、約1240時，消防局救災人員到場，初期指揮官立即指派1組人前往斷落吊臂下方區域搜索，確認有無傷亡，另1組人至捷運站進入車廂搜索。其搜索程序包括：1.自車廂內部搜索至外部中央走道。2.搜索對向軌道周邊。3.於中央走道彎腰至車廂側向軌道區查視。4.搜索時同時大聲呼喊，以期未完全失去意識之受困人員產生回應，避免未發現被遮蔽物擋住的受困人員。

3、另，約1239時及1241時，各有1名警員利用中央走道進入事故區進行查看，但期間未下至軌道查看，於1252時返回月台。

4、約1310時，豐樂公園站值班站長與隨車人員確認旅客完成疏散作業後，消救員警進入現場再次確認是否有旅客需要救護；經確認旅客皆已疏散完成後通報行控中心，行控中心即授權維修同仁進

行軌道區障礙物排除，惟後續檢視車體受損狀況時，始發現04車廂左側08號車門下方軌道區尚有1名女性乘客受困，隨即通報消防救災人員前往救援。

5、約1317時，行控中心授權該府消防局救災、救護人員進入軌道區執行車下人員搶救作業。惟1327時現場消救指揮官回報救災救護指揮中心，該乘客頸部及腹部呈開放性外傷已協助移出，1338時現場消救指揮官回報該乘客已明顯死亡，後續交由警方處理並未送醫。

6、是以，本案死亡之林姓女性乘客，被掉落的起重機桁架侵入車廂，自窗戶推出車廂外，掉落車廂下方軌道區，在當日1317時始被發現，離事發已隔近50分鐘。探究原因為本次事故後之巡檢處理範圍，並未包括列車兩端車頭軌道區、車廂與中央走道間隙等處，且救災、救護人員首次進入軌道區執行搶救作業時，亦未搜索列車下方軌道區，迨再次獲報前往救援，協助移出該名受困乘客時已明顯死亡，相關應變處理作業程序有欠周妥嚴謹。

(四)綜據前述，本次事故造成列車行進方向右側除06號車門剩1扇門板外，其餘車門之門板均已脫離門框，07號車門處散落並堆疊4扇門板；列車行進方向左側09與10號車門間車窗龜裂，08與09號車門間車窗因桁架侵入車廂穿透車窗造成破損、龜裂[25]，行進方向右側08及09號車門間2張座椅及隔板扶手受桁架撞擊後脫離車體，散落於車廂走道，車廂內部前

[25] 據中捷公司提供該車廂閉錄影像畫面顯示，當時黃色桁架突然從死者座位後方車窗侵入，大力撞擊造成車廂嚴重搖晃，死者因倒向其右旁座椅上，導致身體呈現與車廂平行之狀態，於車廂搖晃瞬間翻落後方車窗掉入車廂下之軌道，徒留隨身黑色包包於原座椅上。

端擋風玻璃龜裂等，列車車廂已非完整狀態，並肇致多位乘客頭部與四肢有擦挫傷、撕裂及割傷之情形，行控中心於確認完成乘客疏散作業後，隨即指派隨車員徒步巡檢，但巡檢範圍並未包括列車兩端車頭軌道區、車廂與中央走道間隙等處，且隨車員亦已受傷且有受驚嚇之虞，行控中心卻未指派人員協助顯不合情理，復救災、救護人員首次進入軌道區執行搶救作業時，亦未搜索列車下方軌道區，迨再次獲報前往救援，協助移出該名受困乘客時已明顯死亡，相關應變處理作業程序有欠周妥。

捌、處理辦法：

一、抄調查意見二糾正勞動部職業安全衛生署。

二、抄調查意見三糾正臺中捷運股份有限公司。

三、抄調查意見一，函請內政部、交通部、勞動部職業安全衛生署、臺中市政府確實檢討改進見復。

四、抄調查意見三到六，函請臺中市政府督同臺中捷運股份有限公司確實檢討改進見復。

五、調查報告全文及附件經委員會討論通過後公布。

調查委員：王幼玲

王麗珍

葉宜津

中　華　民　國　113　年　4　月　9　日

案名：興富發建案之起重機吊臂掉落臺中捷運軌道區，造成乘客1死多傷重大公安事故案。

關鍵字：臺中捷運、興富發、起重機、塔吊、吊臂、軌道、危險性工作場所、危險性機械、高空作業

附表一、國外軌道運輸系統設計納入高空墜落軌道區之偵測系統與防範機制

國家	各國作法	各國法源、行政依據或技術/機制來源
德國	德國《鐵道總法》係規範有關軌道運輸之主要法規之一，惟該法並未明文規範軌道運輸系統設計納入異物高空墜落軌道區之偵測系統與防範機制，僅表示鐵道營運公司對軌道基礎設施之建設及營運負有安全義務；另查德國《鐵道系統安全法規》及《鐵道建設與運營規則》亦無軌道運輸系統設計納入異物高空墜落軌道區之相關規定。	德國《鐵道總法》第4條
捷克	無相關法規或行政規範，惟民間公司Drazni Revizee已開發鐵道障礙物偵測系統。	尚無法源依據，惟該公司鐵道障礙物偵測技術為我國科會與捷克技術署共同輔助雙邊研究計畫之成果。
瑞典	採事前防範機制，任何在軌道附近、或車輛交通往來道路附近之施工工程，均須事先向瑞典主管機關提出工程環境規畫報告並獲核可後始得進行。	「瑞典工作環境署」(Swedish Work Environment Authority)對於該工程環境規劃報告有相當要求及規定，請詳該署網站英文資料[26]
荷蘭	荷蘭國鐵並未針對掉落軌道異物設有自動偵測及防範撞擊系統，相關應處作為係由列車駕駛自行判斷決定。	尚無法源依據，惟鐵道開發及維修之民間公司ProRailP公司正在研發自動駕駛列車偵測鐵道異物之功能。
丹麥	《建物及建築法》中規定倘須移動、墜落或使坍塌等恐對安全及健康造成危害或風險之材料、設備及廢棄物等其他物品，必須以相當安全之方式堆放、擺設及固定。	丹麥《建物及建築法》第26條

[26] https://www.av.se/en/production-industry-and-logistics/building-and-civil-engineering-work/risks-with-building-and-civil-engineering-work/common-operations-with-risks-during-construction-work/work-besides-roads-and-tracks/)

日本	一、有關異物高空墜落軌道區之偵測系統，2001年日本國土交通省令第151號「有關鐵道技術基準訂定之省令」第27條規定：有物品墜落之可能或其他可能對線路造成影響之區域，例如交會區域、隧道口等，須設置防止線路受到影響之設施或偵測墜落物之設備。 二、依據前述規定，日本鐵道相關業者開發有軌道障礙物系統及月台異物墜落偵測系統等，國土交通省亦提供相關補助支持障礙物偵測系統之研究開發，說明如下： (一)東日本旅客鐵道公司(JR東日本)於2022年2月8日宣布研發障礙物偵測系統： 1.該公司為輔助駕駛及考量未來無人駕駛之情況，刻正開發使用攝影機之障礙物偵測系統。該系統在車輛前方裝設2台攝影機，利用影像處理技術計算前方物體之距離，實施偵測軌道內之障礙物。 2.在汽車領域，偵測前方障礙物系統已實用化，惟鐵道車輛須更長之停車距離，爰須偵測更長距離之障礙物。該系統可偵測遠距離之物體，並搭配適合鐵道車輛之專用攝像機，在列車震動時仍能捕捉清晰影像，並依光線變化情形（例如穿越隧道或夜間行駛）調整畫質。 3.自2020年2月開始，該系統已裝載在多目的試驗車及京濱東北•根岸線之車輛實際行駛試驗。該公司計劃今後在首都圈之多個地點進行測試，進一步提升性能，期將此系統應用於提高安全性之駕駛輔助及無人駕駛。 (二)西日本旅客鐵道公司(JR西日本)於2022年4月13日宣布採用異物墜落偵測系統：該系統使用紅外線感測器偵測軌道，可自動偵測墜落月台之人員或異物。倘人員或異物墜落時，系統會在約5秒內通知駕駛員。此系統成本僅為設置月台護欄之三十分之一，在成本效益上有明顯優勢。大阪市福島區之福島站自2021年1月試行該系統，試驗過程中7次墜落事件均被成功偵測。 (三)日本電氣公司(NEC)及鐵建建設公司於2022年11月29日宣布使用鐵道工程區域侵入偵測系統：該系統可自動偵測鐵道工程中軌道內人員或車輛侵入，其技術係NEC公司之3D物體偵測軟體，透過3D感測器偵測特定區域內之物體。經實地驗證，該系統可實時偵測進入監控區之人員或車輛，並透過緊急警報或電子郵件警告通知工程人員。未來預定與JR東日本合作將此系統投入鐵道工程現場。

	(四)國土交通省於2015年至2017年補助1.2億日圓研究開發「鐵道用行駛安全輔助裝置」，此裝置以汽車領域之先進駕駛輔助技術為基礎，考量鐵道之特性及環境條件，結合障礙物偵測技術及圖像識別技術，開發偵測列車前方障礙物之技術。期在駕駛人員尚未察覺之前即偵測出列車前方之異常情況，即時提醒司機採取因應措施，避免事故發生或降低事故傷害。 三、有關在軌道路線周邊施工之安全措施，日本國土交通省於2019年修訂之「建設工事公衆災害防止對策綱要」土木工程篇第40條即要求工程發包者在軌道周邊進行工程時，須先與鐵道業者協商確保施工期間之軌道安全。 四、前述「建設工事公衆災害防止對策綱要」土木工程篇第40條規定：當發包者在鐵路軌道內或鄰近鐵路軌道之區域進行土木工程施工時，須事先與鐵道事業者進行協議，確定以下施工期間軌道之各項保護方法： (一)委託予鐵道事業者之工程範圍； (二)施工期間軌道、架線等支撐架設方法； (三)施工期間軌道車輛通行規定及實施規定之具體作法； (四)軌道車輛通行所需之工程施工順序、方法及作業時間等規定及實施規定之具體作法； (五)施工期間是否須拆除軌道、架線等，以及必要之拆除方法及執行時間等； (六)負責人及聯絡方式； (七)其他有關維護軌道之必要事項； (八)如有需要變更上述事項，其變更所需之具體措施。

資料來源：外交部

附表二、齊裕營造承造之「台中豐功段(文心愛悅)新建工程」違反規定項目及處理情形表

檢查日期	法規中文名稱	違反法條	違反事實說明	法條中文內容	處理情形
1091029	營造安全衛生設施標準	0191	B1F樓板開口部分未設置護欄、護蓋或安全網(高差約2.1公尺)	對於高度二公尺以上之屋頂、鋼梁、開口部分、階梯、樓梯、坡道、工作臺、擋土牆、擋土支撐、施工構臺、橋梁墩柱及橋梁上部結構、橋臺等場所作業，勞工有遭受墜落危險之虞者，應於該處設置護欄、護蓋或安全網等防護設備。	罰鍰_逕行處分；部份停工
1091029	職業安全衛生設施規則	228	B1F施工架工作臺高1.7~3.4公尺未設置安全上下設備。	雇主對勞工於高差超過1.5公尺以上之場所作業時，應設置使勞工安全上下之設備。	罰鍰_逕行處分；部份停工
1091211	營造安全衛生設施標準	0191	1.施工架工作臺(高約5.1公尺)未設置護欄(內外側交叉拉桿及下拉桿) 2.樓板開口部分(高約4公尺)未設置護欄	對於高度二公尺以上之屋頂、鋼梁、開口部分、階梯、樓梯、坡道、工作臺、擋土牆、擋土支撐、施工構臺、橋梁墩柱及橋梁上部結構、橋臺等場所作業，勞工有遭受墜落危險之虞者，應於該處設置護欄、護蓋或安全網等防護設備。	罰鍰_逕行處分；部份停工；通知改善
1091211	職業安全衛生法	027102	共同作業時未確實採取工作連繫與調整之必要措施。	共同作業時應採取工作連繫與調整之必要措施。	罰鍰_逕行處分；通知改善
1091211	職業安全衛生法	027103	共同作業時未確實巡視工作場所。	共同作業時應巡視工作場所。	罰鍰_逕行處分；通知改善
1100726	職業安全衛生管理辦法	067110	未就模板組立作業確實實施檢點。	雇主使勞工從事營造作業時，應就模板支撐之組立及拆除作業，使該勞工就其作業有關事項實施檢點。	通知改善
1100831	營造安全衛生設施標準	0191	2公尺以上之3樓施工架工作臺未設置護欄等防護設備(高度約3.4公尺)。	對於高度二公尺以上之屋頂、鋼梁、開口部分、階梯、樓梯、坡道、工作臺、擋土牆、擋土支撐、施工構臺、橋梁墩柱及橋梁上部結構、橋臺等場所作業，勞工有遭受墜落危險之虞者，應於該處設置護欄、護蓋或安全網等防護設備。	罰鍰_逕行處分；部份停工
1100918	職業安全衛生法	027101	協議組織未確實設置。	共同作業時應設置協議組織並指定工作場所負責人擔任指揮、監督及協調之工作。	罰鍰_逕行處分；通知改善
1100918	職業安全衛生法	027102	共同作業時未確實採取工作連繫與調整之必要措施。	共同作業時應採取工作連繫與調整之必要措施。	罰鍰_逕行處分；通知改善
1100918	職業安全衛生法	027103	共同作業時未確實巡視工作場所。	共同作業時應巡視工作場所。	罰鍰_逕行處分；通知改善
1101124	職業安全衛生管理辦法	067109	造型柱之支撐架拆除後未檢點兩側之施工架搭設情形。	雇主使勞工從事營造作業時，應就施工架之組立及拆除作業，使該勞工就其作業有關事項實施檢點。	通知改善
1110208	營造安全衛生設施標準	0191	外牆施工架工作臺(高度約61~67公尺)、15~17樓工作陽台(每層樓高度約3.2公尺)開口部分，未設置護欄(內側未設交叉拉桿及下拉桿、端部未封閉)或安全網等防護設備。	對於高度二公尺以上之屋頂、鋼梁、開口部分、階梯、樓梯、坡道、工作臺、擋土牆、擋土支撐、施工構臺、橋梁墩柱及橋梁上部結構、橋臺等場所作業，勞工有遭受墜落危險之虞者，應於該處設置護欄、護蓋或安全網等防護設備。	罰鍰_逕行處分；部份停工；通知改善
1110315	職業安全衛生管理辦法	016204	未確實檢點擋土柱作業挖溝機之旋轉警示燈等設備有無異常。	雇主對前項之車輛系營建機械，應每月就倒車或旋轉警示燈及蜂鳴器之有無異常定期實施檢查一次。	通知改善
1110315	職業安全衛生管理辦法	067111	未就泥作工程確實檢點。	雇主使勞工從事營造作業時，應就其他營建作業，使該勞工就其作業有關事項實施檢點。	通知改善
1110315	職業安全衛生法	027102	共同作業時握未確實採取工作連繫與調整之必要措施。	共同作業時應採取工作連繫與調整之必要措施。	罰鍰_逕行處分；通知改善
1110315	職業安全衛生法	027103	共同作業時未確實巡視工作場所。	共同作業時應巡視工作場所。	罰鍰_逕行處分；通知改善
1110315	職業安全衛生法	027104	共同作業時未指導及協助相關承攬事業間之安全衛生教育。	共同作業時應指導及協助相關承攬事業間之安全衛生教育。	罰鍰_逕行處分；通知改善
1110504	職業安全衛生設施規則	093	營建用升降機(編號:72E13A2830042)之升降路4樓及18樓出入口之外門開啟時安全連鎖裝置失效，該升降機仍能夠啟動，。	對於升降機之升降路各樓出入口，應裝置構造堅固平滑之門並應有安全裝置，使升降搬器及升降路出入口之任一門開啟時升降機不能開動，及升降機在開動中任一門開啟時能停止上下。	罰鍰_逕行處分；通知改善

1110621	營造安全衛生設施標準	0191	高度2公尺以上之23樓傳料口未設置護欄、護蓋或安全網，18樓至23樓天井施工架工作臺未設置護欄	對於高度二公尺以上之屋頂、鋼梁、開口部分、階梯、樓梯、坡道、工作臺、擋土牆、擋土支撐、施工構臺、橋梁墩柱及橋梁上部結構、橋臺等場所作業，勞工有遭受墜落危險之虞者，應於該處設置護欄、護蓋或安全網等防護設備。	罰鍰_逕行處分；部份停工
1110621	營造安全衛生設施標準	059104	18樓至26樓天井施工架構材連接部分未以適當之金屬配件連接固定	構件之連接部分或交叉部分，應以適當之金屬附屬配件確實連接固定，並以適當之斜撐材補強。	罰鍰_逕行處分
1110621	營造安全衛生設施標準	045103	18樓至26樓天井施工架未與構造物妥實連接	施工架在適當之垂直、水平距離處與構造物妥實連接，其間隔在垂直方向以不超過五點五公尺，水平方向以不超過七點五公尺為限。	罰鍰_逕行處分；部份停工
1110621	營造安全衛生設施標準	0402	施工架繫牆桿與強度計算書及施工圖說不符，未重新製作	有變更設計時，其強度計算書及施工圖說，應重新製作，並依前項規定辦理。	罰鍰_逕行處分
1110621	營造安全衛生設施標準	040101	外牆施工架繫牆桿未依簽章確認後之施工圖說及強度計算書據以執行	對於施工構臺、懸吊式施工架、懸臂式施工架、高度七公尺以上且立面面積達三百三十平方公尺之施工架、高度七公尺以上之吊料平臺、升降機直井工作臺、鋼構橋橋面板下方工作臺或其他類似工作臺等之構築及拆除，應事先就預期施工時之最大荷重，應由所僱之專任工程人員或委由相關執業技師，依結構力學原理妥為設計，置備施工圖說及強度計算書，經簽章確認後，據以執行。	罰鍰_逕行處分
1110630	營造安全衛生設施標準	0191	高度2公尺以上之東側15F~25F外牆施工架工作臺（高約38.4公尺）未設護欄（內側交叉拉桿及內外側下拉桿）及陽台開口部分(高約38.4公尺)未設護欄、護蓋或安全網。	對於高度二公尺以上之屋頂、鋼梁、開口部分、階梯、樓梯、坡道、工作臺、擋土牆、擋土支撐、施工構臺、橋梁墩柱及橋梁上部結構、橋臺等場所作業，勞工有遭受墜落危險之虞者，應於該處設置護欄、護蓋或安全網等防護設備。	罰鍰_逕行處分；部份停工；通知改善
1111118	營造安全衛生設施標準	0191	31樓樓板開口部分、29樓至30樓施工架未設置護欄（內側交叉拉桿及下拉桿）、29樓至30樓樓板與施工架間開口部分未設置護欄、護蓋或安全網	對於高度二公尺以上之屋頂、鋼梁、開口部分、階梯、樓梯、坡道、工作臺、擋土牆、擋土支撐、施工構臺、橋梁墩柱及橋梁上部結構、橋臺等場所作業，勞工有遭受墜落危險之虞者，應於該處設置護欄、護蓋或安全網等防護設備。	罰鍰_逕行處分；部份停工
1111118	職業安全衛生設施規則	241	地下室一樓捲揚機旁變壓器帶電部分未設置護圍或絕緣被覆	雇主對於電氣機具之帶電部分 ，如勞工於作業中或通行時，有因接觸（含經由導電體而接觸者）或接近致發生感電之虞者，應設防止感電之護圍或絕緣被覆。	罰鍰_逕行處分；部份停工
1120107	營造安全衛生設施標準	0191	29~30樓及北向排樓施工架工作臺(樓層高差約3.2公尺)未設置護欄(內、外側交叉拉桿及下拉桿)	對於高度二公尺以上之屋頂、鋼梁、開口部分、階梯、樓梯、坡道、工作臺、擋土牆、擋土支撐、施工構臺、橋梁墩柱及橋梁上部結構、橋臺等場所作業，勞工有遭受墜落危險之虞者，應於該處設置護欄、護蓋或安全網等防護設備。	罰鍰_逕行處分；部份停工；通知改善
1120510	職業安全衛生法	027102	與承攬人(宇球國際興業有限公司、嘉源工程行)共同作業未做工作之連繫與調整、未確實巡視工作場所。	共同作業時應採取工作連繫與調整之必要措施。	罰鍰_逕行處分；通知改善
1120510	職業安全衛生法	027103	與承攬人(宇球國際興業有限公司、嘉源工程行)共同作業未做工作之連繫與調整、未確實巡視工作場所。	共同作業時應巡視工作場所。	罰鍰_逕行處分；通知改善
1120510	職業安全衛生法	0261	無書面或協商會議紀錄告知。	事業單位以其事業之全部或一部分交付承攬時，應於事前告知該承攬人有關其事業工作環境、危害因素暨本法有關安全衛生規定應採取之措施。	罰鍰_逕行處分；通知改善
1120511	營造安全衛生設施標準	0191	施工架工作臺(高約12公尺)未設置護欄(內、外側交叉拉桿及下拉桿)	對於高度二公尺以上之屋頂、鋼梁、開口部分、階梯、樓梯、坡道、工作臺、擋土牆、擋土支撐、施工構臺、橋梁墩柱及橋梁上部結構、橋臺等場所作業，勞工有遭受墜落危險之虞者，應於該處設置護欄、護蓋或安全網等防護設備。	罰鍰_逕行處分；部份停工；通知改善
1120511	職業安全衛生設施規則	228	施工架工作臺(高約12公尺)未設置使勞工安全上下之設備	雇主對勞工於高差超過1.5公尺以上之場所作業時，應設置使勞工安全上下之設備。	罰鍰_逕行處分；部份停工；通知改善

1120511	營造安全衛生設施標準	011 1	對於進入營繕工程工作場所作業人員，未提供適當安全帽，並使其正確戴用	對於進入營繕工程工作場所作業人員，應提供適當安全帽，並使其正確戴用。	罰鍰_逕行處分；通知改善

附表三、本案塔吊掉落侵入中捷軌道事故通聯逐字稿

時間	發話者	通聯內容	備註
12:17:00 - 12:27:00	-	無線電及電話皆無現場進線	
12:27:15	PC 電力席位	電話通知電機廠：跟你通知一下，剛剛有跳電，目前三軌有跳電狀況，我等下傳照片給你。	公務手機
12:27:21	DTC 機廠席位	請全線確認電梯電扶梯是否有無人員受傷，是否停機。	車站電力異常
12:27:23	電機廠	好好好。	公務手機
12:27:32	車組 03/04	G12 豐樂站下行車組 03/04 呼叫 OCC，請立……	
12:27:37	PC 電力席位	電話通知台電公司區域調度中心：喂請問…我台中捷運行控中心，請問有跳電嗎?。	專線電話
12:27:38	DTC 機廠席位	OCC 收到，G12 豐樂下行車組 03/04，請說，OVER。	
12:27:45	G12 豐樂站長	立即停車。	
12:27:51	台電	台中 AD 您好	專線電話
12:27:52	PC 電力席位	喂請問…我台中捷運行控中心，請問有跳電嗎?	專線電話
12:27:57	台電	您哪邊啊?	專線電話
12:27:58	PC 電力席位	台中捷運行控中心。	專線電話

時間	發話者	通聯內容	備註
12:27:59	台電	您稍等一下，我問一下喔。	專線電話
12:28:00	PC 電力席位	好。	專線電話
12:28:05	DTC 機廠席位	OCC 呼叫 G12 豐樂下行車組目前三軌上下行跳電，請先原地稍候，並請旅客不要下車，謝謝，OUT。	
12:28:06	PC 電力席位	請問有什麼異常嗎?台電有異常嗎?	專線電話
12:28:08	台電	我這邊沒有異常。	專線電話
12:28:09	PC 電力席位	沒有，好，謝謝。	專線電話
12:28:35	車組 03/04	車組 03/04 呼叫 OCC，目前列車撞到前方障礙物。	
12:28:41	DTC 機廠席位	OCC 呼叫 G12 豐樂下行車組 03/04，那目前三軌未帶電，請原地稍候。 OCC 通告全線各列車，OCC 執行全域月台駐留，全域月台駐留，列車到站後請先原地稍候，謝謝，OUT。	全域月台駐留
12:29:03	DTC 機廠席位	OCC 呼叫 G12 豐樂下行車組，跟您確認車上有無人員受傷，OVER。	
12:29:14	車組 03/04	車組 03/04 回報，有旅客頭部流血，OVER。	
12:29:19	DTC 機廠席位	OCC 收到，車組 03/04 車上的旅客頭部流血，那請先原地稍候，等候支援，謝謝，OUT。	
12:29:27	車組 03/04	車組 03/04……	

時間	發話者	通聯內容	備註
12:29:48	EC 工程席位	長官你好，我這邊台中捷運行控中心，我車上我這邊列車有旅客受傷。	自動電話
12:29:55	119	在松竹路一段 100 號嗎?1000 號嗎?	自動電話
12:29:57	EC 工程席位	對對對	自動電話
12:29:59	EC 工程席位	沒有沒有，在 G13 大慶站，他在列車上 12 到 13 的列車上。	自動電話
12:30:01	DTC 機廠席位	OCC 呼叫 G12 豐樂下行車組 03/04，麻煩打開 8 號設備櫃確認車上設備，OVER。	確認列車狀態
12:30:06	119	在哪一站?在哪一站?	自動電話
12:30:07	EC 工程席位	大慶站、大慶站。	自動電話
12:30:09	119	大慶站那邊。	自動電話
12:30:10	車組 03/04	車組 03/04 收到。目前正前往 8 號設備櫃，確認 TMS 狀況，OVER。	
12:30:11	EC 工程席位	對，更正他現在靠近豐樂公園。	自動電話
12:30:15	119	那一站是甚麼站，等一下唷。	自動電話
12:30:18	EC 工程席位	豐樂公園、豐樂公園。	自動電話
12:30:19	119	豐樂哪一站阿?	自動

時間	發話者	通聯內容	備註
			電話
12:30:23	EC 工程席位	G12 的豐樂公園站，捷運豐樂公園站，文心豐樂公園。	自動電話
12:30:23	G12 豐樂站長	G12 豐樂站長回報 OCC，人員已備妥安全裝備至 1 月台南端端牆門前，OVER。	
12:30:29	119	是文心站嗎?對不對。	自動電話
12:30:31	EC 工程席位	文心森林公園，對不起，文心森林公園，更正不是不是，是豐樂公園。	自動電話
12:30:32	DTC 機廠席位	OCC 收到，OCC 呼叫車組，OCC 呼叫車組 03/04 車組 03/04，請麻煩先將旅客全部集中在比較安全的區域，稍後我們會請站長過去做處理，OVER。	
12:30:37	119	豐樂公園那站啦。	自動電話
12:30:38	EC 工程席位	對對對。	自動電話
12:30:40	119	那站叫豐樂站喔。	自動電話
12:30:41	EC 工程席位	豐樂站、豐樂站。	自動電話
12:30:44	119	好好。	自動電話
12:30:45	EC 工程席位	好麻煩你，有旅客受傷。	自動電話

時間	發話者	通聯內容	備註
12:30:51	車組 03/04	車組 03/04 收到，那是否要，目前目前，是否要確認 8 號設備 TMS 狀況，OVER。	
12:30:58	DTC 機廠席位	否定、否定，先暫時先不拍攝，先預作準備，稍後預作準備，OVER。	
12:31:06	車組 03/04	車組 03/04 收到。	
12:31:10	DTC 機廠席位	OCC 呼叫 G12 豐樂下行車組 03/04，那人員請至 03 車端切換模式為 RMF 模式後回報，OVER。	
12:31:24	車組 03/04	車組 03/04 收到，目前前往 03 車端切換為 RMF 模式待命，OVER。	
12:31:41	G12 豐樂站長	G12 豐樂站長回報 OCC，目前旅客已走中央走道要回到……	
12:31:48	DTC 機廠席位	OCC 呼叫車組 03/04，請人員勿下軌勿下軌，目前三軌帶電目前三軌帶電，謝謝，OUT。	
12:32:00	車組 03/04	車組 03/04 呼叫 OCC，目前旅客旅客往中央走道移動，OVER。	
12:32:10	DTC 機廠席位	OCC 呼叫車組 03/04，請旅客不要下車，不要下車。	
12:32:40	捷運警察	長官您好，我捷運警察局，那個大慶站現在有問題就對?	直線電話
12:32:41	車組 03/04	車組 03/04 呼叫 OCC，目前已切換為 RMF，RMF 模式待命。	
12:32:46	EC 工程席位	恩對我們目前線上有發生事件。	直線電話

時間	發話者	通聯內容	備註
12:32:49	捷運警察	那個我們警察局是...勤務中心特地打來說，叫我們說建議你們停駛，阿你們現在要怎麼做?	直線電話
12:32:58	EC 工程席位	我們目前列車上面有發生疑似爆炸事件。	直線電話
12:33:02	DTC 機廠席位	OOC 呼叫 G12 豐樂站長，OOC 呼叫 G12 豐樂站長。	
12:33:03	捷運警察	什麼什麼事件?	直線電話
12:33:06	EC 工程席位	疑似列車有爆炸的狀況，那我們目前正在處理中，我們先進行現場旅客的一個...一個疏散	直線電話
12:33:09	G12 豐樂站長	G12 豐樂站長收到，OCC 請說，OVER。	
12:33:13	捷運警察	阿還有在運行嗎?還是說到...	直線電話
12:33:16	EC 工程席位	我們目前...目前全線都是暫停的暫停的	直線電話
12:33:16	DTC 機廠席位	OOC 呼叫 G12 豐樂站長，OCC 核發授權碼 1001，那請人員至端牆門先...按 ETS，然後下軌引導旅客，OVER。	
12:33:23	捷運警察	請問貴姓啊?	直線電話
12:33:24	EC 工程席位	我姓蕭，好謝謝。	直線電話
12:33:31	G12 豐樂站長	收到，下軌引導旅客，OVER。	

時間	發話者	通聯內容	備註
12:33:46	DTC 機廠席位	OOC 呼叫 G11 南屯站長請人員就安全裝備至 2 月台 2 月台南端牆門待命，OVER。	
12:33:56	DTC 機廠席位	OOC 呼叫 G11 南屯站長請至 2 月台著好安全裝備，那人員準備下軌架 SCD，OVER。	執行軌道防護
12:34:05	G11 站長	G11 南屯站長回報 OCC，那著安全……	
12:34:12	MTC 正線席位	OCC 通告全線，目前 G12 豐樂下行區間發生異常事件，請全線段辦開始執行支援作業，OVER。	動員段辦支援
12:34:35	DTC 機廠席位	OOC 呼叫 G12 豐樂站長，跟你確認人員是否已下軌，抵達車組 03/04，OVER。	
12:34:40	G12 豐樂站長	收到，人員立即…03/04……	
12:34:40	EC 工程席位	喂長官你好，台中捷運行控中心，我們 12 站到 13 站間有列車異常，有發生爆炸的情形，那旅客有旅客受傷，應該是電力異常，可能是電力異常事件。	自動電話
12:34:47	DTC 機廠席位	OCC 呼叫，OCC 呼叫，授權碼 1001，那人員請引導車組 03/04 旅客返回月台，那 OCC 呼叫車組 03/04，那請人員墊後墊後，謝謝，OUT。	
12:34:55	110	旅客有人受傷。	自動電話
12:34:56	EC 工程席位	有人受傷、有人受傷。	自動電話
12:34:57	110	你說在哪一站?	自動電話

時間	發話者	通聯內容	備註
12:34:59	EC 工程席位	12 到 13 站間、12 到 13 站間，那我們現在 12 到 13 是停駛的狀況。	自動電話
12:35:05	110	好好好。	自動電話
12:35:06	EC 工程席位	好，謝謝。	自動電話
12:35:11	PC 電力席位(支援 EC 工程席位勤務)	喂，你好，我們 12 到 13 站間有爆炸情形，電力異常，不確定是不是軌道有問題，現在旅客下軌道疏散，麻煩派員去支援一下。	公務手機
12:35:16	G12 豐樂站長	G12 豐樂站長呼叫 OCC，OVER。	
12:35:23	軌道故檢值班	你說 12 到 13 喔。	公務手機
12:35:24	PC 電力席位(支援 EC 工程席位勤務)	對對對，好謝謝，掰掰。	公務手機
12:35:24	G12 豐樂站長	G12 豐樂站長回報 OCC，人員已抵達 03/04 車，OVER。	
12:35:30	DTC 機廠席位	OCC 收到，請授權碼 1001 人員開始引導旅客回車站，謝謝，OUT。	
12:35:43	G12 豐樂站長	G12 豐樂站長收到，將引導旅客至月台，OVER。	
12:35:47	DTC 機廠席位	是的，正確。那車上的旅客受傷再麻煩留意，謝謝，OUT。	
12:35:53	G12 豐樂站長	將留意受傷旅客，OVER。	

時間	發話者	通聯內容	備註
12:35:56	DTC 機廠席位	OCC 呼叫 G12 豐樂站長，授權碼 1001，那人員返回月台後，請清點旅客人數，並回報狀況，謝謝，OUT。	
12:35:58	DTC 機廠席位	OCC 呼叫 G11 南屯站長，跟你確認人員是否已著安全裝備抵達 2 月台南端牆，是否正確，OVER。	
12:36:07	PC 電力席位(支援 EC 工程席位勤務)	喂，你好車輛廠，03/04 車門有爆炸掉。	公務手機
12:36:12	車輛廠值班	好，我們現在出發過去了。	公務手機
12:36:14	PC 電力席位(支援 EC 工程席位勤務)	好謝謝，掰掰。	公務手機
12:36:22	G11 站長	向 OCC 確認，是否呼叫 G11 南屯站長，OVER。	
12:36:29	DTC 機廠席位	OCC 呼叫 G12 豐樂下行車組 03/04，那請人員拍攝現場現場畫面後回傳車務領班，謝謝，OUT。	
12:36:43	車組 03/04	車組 03/04 收到，拍攝現場狀況後回報。	
12:36:47	DTC 機廠席位	是，正確。OCC 呼叫 G11 南屯站長跟您確認目前狀況，OVER。	
12:36:53	G11 站長	G11 南屯站長回報，人員目前還位在 PAO，OVER。	
12:37:02	CC 控制長席位	(支援幕僚代接)行控你好，我是貿勛。	自動電話

時間	發話者	通聯內容	備註
12:37:04	南段辦	不好意思，我這邊是站務南段辦，那個我們剛剛客服有告知旅客進線說鷹架掉到那個豐樂的軌道上。	自動電話
12:37:11	CC 控制長席位	有有，我們現在在處理。	自動電話
12:37:11	南段辦	對對，不好意思，我現在問的是說因為現在看起來處理沒那麼快，我們是不是可以啟動營運中斷接駁了。	自動電話
12:37:13	DTC 機廠席位	G11 南屯站長跟您確認…OCC 呼叫 G11 南屯站長跟您確認人員是否已著安全裝備可以下軌架 SCD 了	
12:37:18	CC 控制長席位	好，您是南段辦嘛?	自動電話
12:37:20	南段辦	對。	自動電話
12:37:21	CC 控制長席位	好，我幫您確認一下，謝謝。	自動電話
12:37:24	南段辦	好，謝謝。	自動電話
12:37:30	G11 站長	G11 南屯站長收到，將下軌架設 SCD，OVER。	
12:37:36	DTC 機廠席位	OCC 呼叫授權，OCC 呼叫 G11 南屯站長，OCC 核發授權碼 1002，請人員協助架設 SCD 完成後回報。	

時間	發話者	通聯內容	備註
12:37:54	G11 站長	授權碼 1002 向 OCC 詢問，是否架設上下行 SCD，OVER。	

附件一、桁架侵入列車車廂之時序畫面(約1237:40-1238間)

112年5月10日 約1237:38時

112年5月10日 約1237:43時

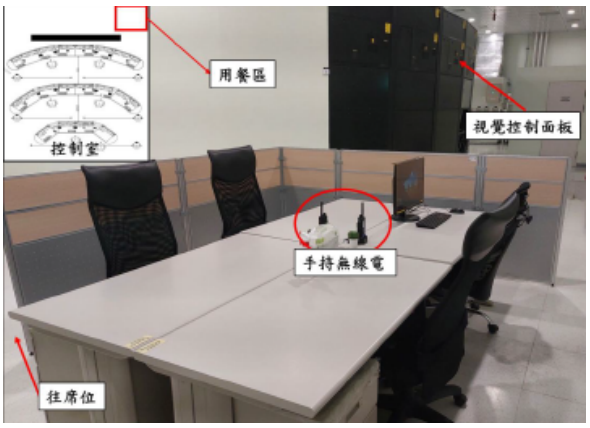
112年5月10日 約1237:44時

112年5月10日 約1237:46時

112年5月10日1237:47時

112年5月10日 約1237:58時

附件二、行控中心控制室用餐區域



行控中心
螢幕(正面)
行控人員
用餐區

行控中心
螢幕(背面)
無線電
(常態放置)