

附件一

表一：「公共工程金質獎」公共工程品質優良獎推薦表

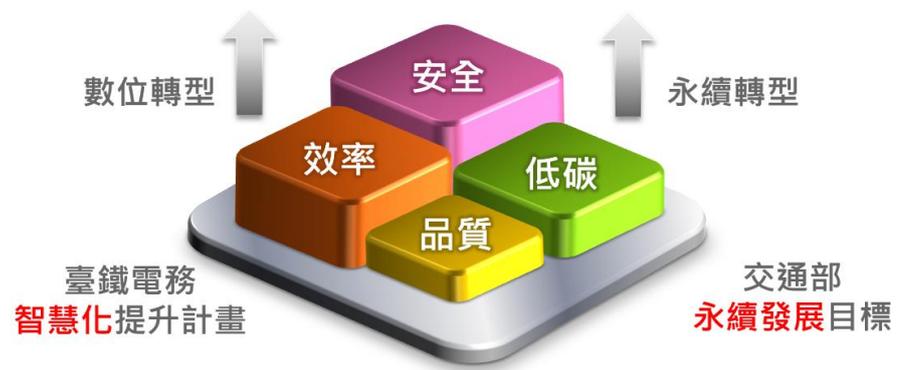
<p>※推薦工程 主管機關</p>	<p>機關名稱：交通部          連絡人姓名及職稱：曾翊涵工程師          連絡電話：(02) 2349-2891                      傳真電話：(02) 2349-2187          E-mail：hihi@motc.gov.tw</p>
<p>※工程主(代)辦機關</p>	<p>機關名稱：交通部臺灣鐵路管理局          連絡人姓名及職稱：李憲寰技術主任          連絡地址：臺北市中正區北平西路3號          連絡電話：(02) 2381-5226(分機 2887)          傳真電話：(02) 23815226-2000          E-mail：0511023@railway.gov.tw</p>
<p>洽辦機關</p>	<p>機關名稱：(本案無洽辦機關)          連絡人姓名及職稱：          連絡地址：          連絡電話：( )                                      傳真電話：( )          E-mail：</p>
<p>設計單位</p>	<p>單位名稱：台灣世曦工程顧問股份有限公司          統一編號：28412550          連絡地址：台北市內湖區陽光街323號          連絡電話：(02) 8797-3567                      傳真電話：(02) 8797-5792          E-mail：tonysjwu@ceci.com.tw</p>
<p>監造單位</p>	<p>單位名稱：台灣世曦工程顧問股份有限公司          統一編號：28412550          連絡地址：台北市內湖區陽光街323號          連絡電話：(02) 8797-3567                      傳真電話：(02) 8797-5792          E-mail：cash_yeh@ceci.com.tw</p>
<p>施工單位</p>	<p>單位名稱：華電聯網股份有限公司          統一編號：84778623          連絡地址：221 新北市汐止區新台五路一段98號B棟12樓          連絡電話：(02) 2696-7155                      傳真電話：(02) 2696-7202          E-mail：jackie.hung@hwacom.com</p>
<p>分包單位</p>	<p>單位名稱：(本案無分包單位)          統一編號：          連絡地址：          連絡電話：( )                                      傳真電話：( )          E-mail：</p>
<p>專案管理單位</p>	<p>機關名稱：(本案無專案管理單位)          統一編號：          連絡地址：          連絡電話：( )                                      傳真電話：( )          E-mail：</p>

※機關別	<input checked="" type="checkbox"/> 中央 <input type="checkbox"/> 地方		
※工程類別	<input type="checkbox"/> 土木類 ( <input type="checkbox"/> 第一級 <input type="checkbox"/> 第二級 <input type="checkbox"/> 第三級 <input type="checkbox"/> 第四級 <input type="checkbox"/> 第五級) <input type="checkbox"/> 水利類 ( <input type="checkbox"/> 第一級 <input type="checkbox"/> 第二級 <input type="checkbox"/> 第三級 <input type="checkbox"/> 第四級 <input type="checkbox"/> 第五級) <input type="checkbox"/> 建築類 ( <input type="checkbox"/> 第一級 <input type="checkbox"/> 第二級 <input type="checkbox"/> 第三級 <input type="checkbox"/> 第四級 <input type="checkbox"/> 第五級) <input checked="" type="checkbox"/> 設施類 ( <input type="checkbox"/> 第一級 <input checked="" type="checkbox"/> 第二級 <input type="checkbox"/> 第三級 <input type="checkbox"/> 第四級 <input type="checkbox"/> 第五級)		
※工程名稱	臺鐵電務智慧化提升計畫(環島光纖傳輸網路系統更新工程)		
※施工地點	全臺 193 個車站	工程契約金額	原契約：382,877 仟元 變更後：384,151 仟元
工程內容 (工程概述、期程)	<p>一、工程概述</p> <p>1. 既設環島同步光纖傳輸系統 SDH(Synchronous Digital Hierarchy)頻寬僅 2.5G，自 92 年建置至今已 20 年，設備老舊逾齡且頻寬不足已不符本局各項通訊傳輸需求，有鑑於近年來通訊科技日新月異，通訊與資訊需求日益增加，為因應多媒體通訊應用及未來設備介接需求，因此乃積極推動「環島光纖傳輸網路系統更新工程」。</p> <div data-bbox="542 985 1420 1456" data-label="Diagram"> </div> <p>2. 本工程主要建置全臺環島鐵路山、海側各一條頻寬 100Gb 之骨幹環，並建置 15 個頻寬 20/40G 區域環之光纖網路多協定標籤交換(MPLS)網路，其涵蓋環島鐵路沿線車站、基地(機廠)、調車場等共計 193 處所，取代既設環島同步光傳輸網路(SDH)系統之 E1 及 Ethernet 電路。</p> <div data-bbox="542 1814 1420 2105" data-label="Diagram"> </div>		

3. 本系統採用之骨幹、區域路由器可提供 100G、10G、1G 光、1G 電等各式介面，硬體採可擴充之模組化設計，利於配合未來需求彈性擴充或調整，滿足未來車站各式電訊系統影像、數據、語音等網路服務之傳輸需求。



**臺鐵環島智慧光纖，推動交通雙軸轉型**



**二、工程期程**

本工程原契約工期 500 工作天，於 109 年 5 月 11 日開工，經歷 1 次契約變更後調整為 516 工作天，竣工日期為 111 年 11 月 23 日。

推薦時預定施工進度 (112 年 6 月 30 日)	100 %	推薦時實際施工進度 (112 年 6 月 30 日)	100%
查核機關	交通部		
歷次查核日期	111 年 3 月 25 日 112 年 6 月 5 日	歷次查核分數	82 分 86 分

1. 遭遇困難：本工程施工過程恰逢全球新冠肺炎(Covid19)疫情影響，主要工項設備的工廠及單機設備檢驗受各國防疫政策影響，無法前往海外進行檢驗可能影響本工程進度。

因應對策：承攬商在汐止總公司建立單機設備檢驗實驗室，將檢驗在地化，讓單機設備檢驗工作可以在國內如期順利進行，避免工期延宕。

### 廠驗在地化

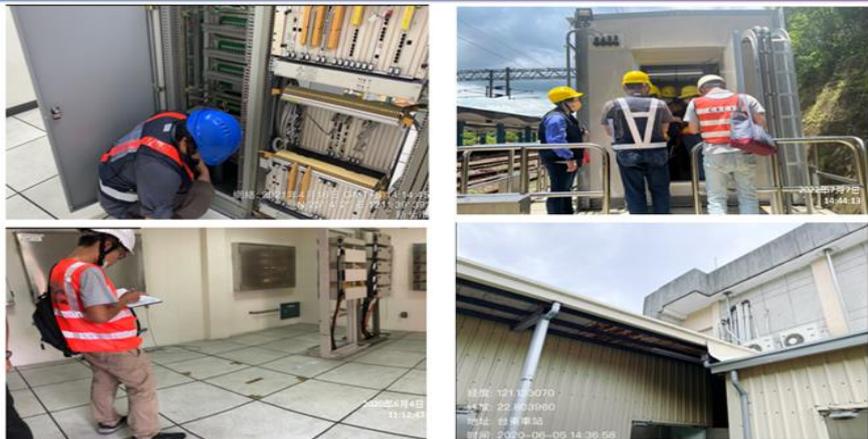


### 遭遇困難問題之解決

2. 遭遇困難：機房環境除臺灣鐵路管理局既設機房外，包括車站內一般站務空間、戶外機櫃及陸續交付之新機房等，施工需考量機房環境多樣、條件不一因素外，也要配合新機房及環島骨幹光纖網路交付時程。

因應對策：機房施工前配合各電務段勤務逐一會勘並追蹤各機房改善交付情況，機動調整安裝排程，另研擬”本局環島光纖芯數配置表”，配合光纖交付時程，調整網路拓樸，以確保本工程建置期程。

### 機房及光纜狀況多樣



3. 遭遇困難：本工程服務既有子系統高達 14 項，因建置期程不一且時間久遠，造成子系統相關資料複雜及不易清查。

因應對策：經主辦機關、監造單位及承攬廠商三方通力合作，各子系統逐一盤點調查、釐清及彙整且歷經多次開會討論後確認各子系統頻寬需求。

〔子系統總表〕

宜蘭															
車站	設備	Port	DDFport	位置	Port	設備/系統	車站	設備	Port	設備/系統	自動電話	有線調度電話	TID	SCADA	CTC
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/0	1-1	DDF	Rack 5-5-19	蘇新PCM01	蘇澳新	E1GW01	CEMO/1/0	宜蘭PCM01	V				V
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/1	1-2	DDF	Rack 5-5-20	蘇新PCM02	蘇澳新	E1GW01	CEMO/1/1	宜蘭PCM02	V	V			
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/2	1-3	DDF	Rack 5-5-24	蘇新PCM03	蘇澳新	E1GW01	CEMO/1/2	宜蘭PCM03	V			V	V
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/3	1-4	DDF	Rack 5-5-18	羅東PCM01	羅東	E1GW01	CEMO/1/0	宜蘭PCM01					
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/4	1-5	DDF	Rack 5-5-29	羅東PCM02	羅東	E1GW01	CEMO/1/1	宜蘭PCM02					
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/5	1-6	DDF	Rack 5-5-17	頭城PCM01	頭城	E1GW01	CEMO/1/0	宜蘭PCM01	V	V			
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/6	1-7	DDF	Rack 5-5-23	頭城PCM02	頭城	E1GW01	CEMO/1/1	宜蘭PCM02	V	V			
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/7	1-8	DDF	Rack 5-5-13	福隆PCM01	福隆	E1GW01	CEMO/1/0	宜蘭PCM01	V	V			
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/8	1-9	DDF	Rack 5-5-14	福隆PCM02	福隆	E1GW01	CEMO/1/1	宜蘭PCM02	V				V
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/9	1-10	DDF	Rack 5-5-15	福隆PCM03	福隆	E1GW01	CEMO/1/2	宜蘭PCM03	V			V	
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/10	1-11	DDF	Rack 5-5-16	雙溪PCM01	雙溪	E1GW01	CEMO/1/0	宜蘭PCM01	V	V			
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/11	1-12	DDF	Rack 5-5-12	雙溪PCM02	雙溪	E1GW01	CEMO/1/1	宜蘭PCM02	V			V	V
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/12	1-13	DDF	Rack 5-5-1	臺北PCM01	臺北	E1GW01	CEMO/1/0	宜蘭PCM01		V			
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/13	1-14	DDF	Rack 5-5-2	臺北PCM02	臺北	E1GW01	CEMO/1/1	宜蘭PCM02		V			
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/14	1-15	DDF	Rack 5-5-3	臺北PCM03	臺北	E1GW01	CEMO/1/2	宜蘭PCM03					V
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/15	1-16	DDF	Rack 5-5-4	臺北PCM04	臺北	E1GW01	CEMO/1/3	宜蘭PCM04		V		V	
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/16	1-17	DDF	Rack 5-5-5	臺北PCM05	臺北	E1GW01	CEMO/1/4	宜蘭PCM05					V
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/17	1-18	DDF	Rack 5-5-6	臺北PCM06	臺北	E1GW01	CEMO/1/5	宜蘭PCM06				V	
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/18	1-19	DDF	Rack 5-5-7	臺北PCM07	臺北	E1GW02	CEMO/1/0	宜蘭PCM07		V			V
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/19	1-20	DDF	Rack 5-5-8	臺北PCM08	臺北	E1GW02	CEMO/1/1	宜蘭PCM08					V
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/20	1-21	DDF	Rack 5-5-9	臺北PCM09	臺北	E1GW02	CEMO/1/2	宜蘭PCM09				V	V
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/21	1-22	DDF	Rack 5-5-10	臺北PCM10	臺北	E1GW02	CEMO/1/3	宜蘭PCM10	V	V		V	V
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/22	1-23	DDF	Rack 5-5-11	臺北PCM11	臺北	E1GW02	CEMO/1/4	宜蘭PCM11	V				
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/23	1-24	DDF	Rack 5-5-25	花蓮PCM01	花蓮	E1GW01	CEMO/1/0	宜蘭PCM01					
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/24	1-25	DDF	Rack 5-5-26	花蓮PCM02	花蓮	E1GW01	CEMO/1/1	宜蘭PCM02					
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/25	1-26	DDF	Rack 5-5-27	花蓮PCM03	花蓮	E1GW02	CEMO/1/0	宜蘭PCM03					
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/26	1-27	DDF	Rack 5-5-28	花蓮PCM04	花蓮	E1GW02	CEMO/1/1	宜蘭PCM04					
宜蘭	E1GW01	CEMO/1/27	1-28	DDF	Rack 5-5-21	和平PCM01	和平	E1GW01	CEMO/1/0	宜蘭PCM01					

遭遇困難問題之解決

〔子系統傳輸設備〕



遭遇困難問題之解決

4. 遭遇困難：既有同步光纖網路系統(SDH)承載各營運需求子系統之網路傳輸服務，因此必須確保新舊系統改接切換作業時，避免造成臺鐵各子系統中斷影響正常旅運服務。

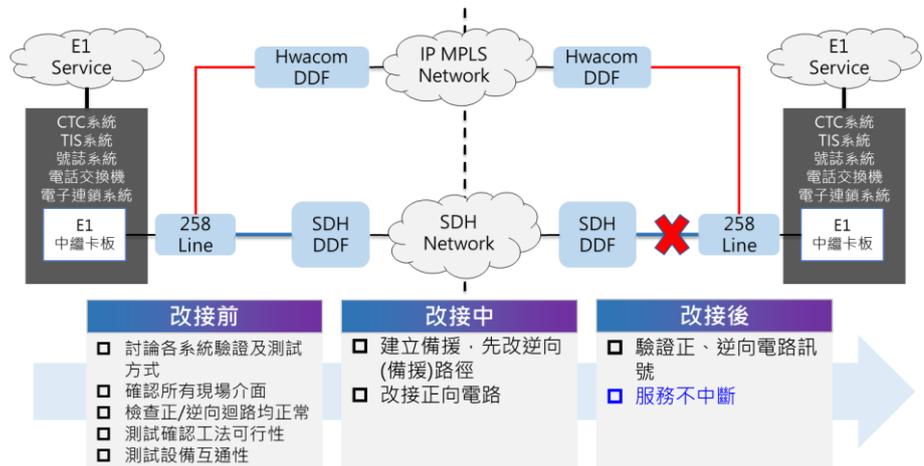
因應對策：各子系統改接前，確實辦理各項現場資訊收集，依線路類型評估可能中斷時間並擬訂改接切換計畫，施工前進行切換模擬測試，驗證改接切換計畫可行後，採夜間施工避免影響臺鐵營運中斷。

### 無縫改接營運不中斷策略

線路類型		E1線路	Ethernet
有備援機制	中斷時間	無中斷或秒級內	無中斷或秒級內
	改接策略	切換至備援線路後改接	先連接子系統採電路並行
無備援機制	中斷時間	數分鐘	
	改接策略	<ul style="list-style-type: none"> <li>夜間施工</li> <li>Duplex Bantam Patch Cord</li> </ul>	夜間施工

進行假切換驗證測試

### E1線路改接

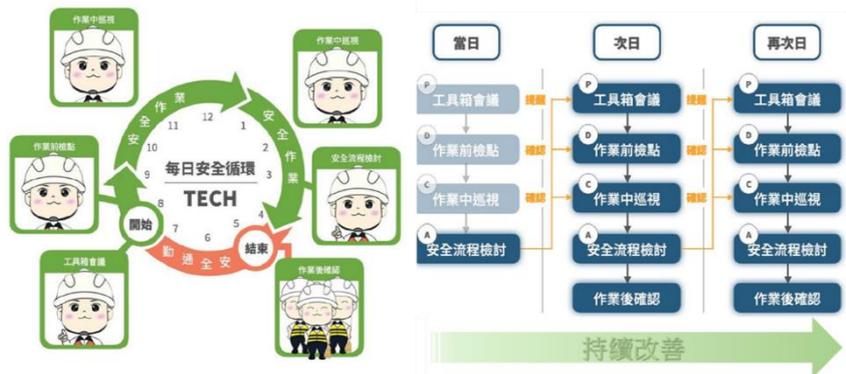


1. 本工程落實辦理危害鑑別及風險評估，施工作業主要為臺灣鐵路管理局機房內進行，經風險評估無重大危害風險。主要管制風險包含合梯作業危害風險控制、電氣機具作業危害風險控制及其他如重壓、跌倒及割傷等。

危害鑑別及風險評估表 <sup>(1)</sup>														
作業編號及名稱 <sup>(2)</sup>		2. 辨識危害及後果 <sup>(3)</sup>					3. 現有防護設施 <sup>(4)</sup>			4. 評估風險 <sup>(5)</sup>				
編號 <sup>(1)</sup>	作業名稱 <sup>(2)</sup>	操作工作內容 <sup>(2)</sup>	作業條件 <sup>(3)</sup>			危害類型 <sup>(3)</sup>	危害可能 <sup>(3)</sup> 造成後果 <sup>(3)</sup> 之情境描述 <sup>(3)</sup>	工程 <sup>(4)</sup> 控制 <sup>(4)</sup>	管理 <sup>(4)</sup> 控制 <sup>(4)</sup>	防護具 <sup>(4)</sup>	嚴重性 <sup>(5)</sup>	可能性 <sup>(5)</sup>	風險等級 <sup>(5)</sup>	
			作業週期 <sup>(3)</sup>	作業環境 <sup>(3)</sup>	機械/能源/化學/工具/物質 <sup>(3)</sup>									
01 <sup>(1)</sup>	機房現場 <sup>(2)</sup> 動測 <sup>(2)</sup>	機房安裝現場動測	每次	機房	—	—	經過適當教育訓練 <sup>(3)</sup>	人員未注意周邊環境因而絆倒或跌倒 <sup>(3)</sup>	—	安衛教育訓練動前教育	安全帽 <sup>(4)</sup>	S1 <sup>(5)</sup>	P2 <sup>(5)</sup>	2 <sup>(5)</sup>
02 <sup>(1)</sup>	安裝路由 <sup>(2)</sup>	將設備安裝在機房的機櫃內	每次	機房	螺絲起子	—	經過適當教育訓練 <sup>(3)</sup>	人員未注意周邊機架銳利尖端、邊角因而割傷或擦傷 <sup>(3)</sup>	注意設備的移動路徑及安裝位置的上下左右空間 <sup>(4)</sup>	安衛教育訓練動前教育	安全帽 <sup>(4)</sup>	S1 <sup>(5)</sup>	P1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>
03 <sup>(1)</sup>	安裝 E1 閉鎖器 <sup>(2)</sup>	將設備安裝在機房的機櫃內	每次	機房	螺絲起子	—	經過適當教育訓練 <sup>(3)</sup>	人員未注意周邊機架銳利尖端、邊角因而割傷或擦傷 <sup>(3)</sup>	注意設備的移動路徑及安裝位置的上下左右空間 <sup>(4)</sup>	安衛教育訓練動前教育	安全帽 <sup>(4)</sup>	S1 <sup>(5)</sup>	P1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>
04 <sup>(1)</sup>	安裝網路管理工作站 <sup>(2)</sup>	將設備安裝在辦公桌上 <sup>(2)</sup>	每次	機房	螺絲起子	—	經過適當教育訓練 <sup>(3)</sup>	人員未注意周邊機架銳利尖端、邊角因而割傷或擦傷 <sup>(3)</sup>	注意設備的移動路徑及安裝位置的上下左右空間 <sup>(4)</sup>	安衛教育訓練動前教育	安全帽 <sup>(4)</sup>	S1 <sup>(5)</sup>	P1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>
05 <sup>(1)</sup>	運送直流電設備及管電池 <sup>(2)</sup>	運送設備到機房 <sup>(2)</sup>	每次	機房	推車	—	經過適當教育訓練 <sup>(3)</sup>	物品堆積太高擋住視線 <sup>(3)</sup> 推車速度太快導致物品翻覆 <sup>(3)</sup> 搬運重物品或姿勢不正確造成肌肉拉傷 <sup>(3)</sup>	推車維持平穩、速度適中 <sup>(4)</sup> 避免裝載設備高度阻擋視線 <sup>(4)</sup> 推車推車數量輕重 <sup>(4)</sup> 換取正確的搬抬物品姿勢 <sup>(4)</sup>	安衛教育訓練動前教育	安全帽 <sup>(4)</sup>	S1 <sup>(5)</sup>	P2 <sup>(5)</sup>	2 <sup>(5)</sup>
06 <sup>(1)</sup>	安裝 SMR 及電池 <sup>(2)</sup>	機房機櫃內或辦公桌上 <sup>(2)</sup>	每次	機房	螺絲起子 斜口 斜口 刀片 電表 烙鐵 膠帶	—	經過適當教育訓練 <sup>(3)</sup>	螺絲切割、割線時不慎割傷 <sup>(3)</sup> 感電 <sup>(3)</sup> 電池組、電力線接續未依照標準工法施作而觸電、感電或造成火花 <sup>(3)</sup>	接地 <sup>(4)</sup> 防止電擊裝置 <sup>(4)</sup>	安衛教育訓練動前教育	安全帽 <sup>(4)</sup>	S1 <sup>(5)</sup>	P2 <sup>(5)</sup>	2 <sup>(5)</sup>
07 <sup>(1)</sup>	運送 19" 42U 機櫃 <sup>(2)</sup>	運送設備到機房 <sup>(2)</sup>	每次	機房	—	—	經過適當教育訓練 <sup>(3)</sup>	壓傷 <sup>(3)</sup> 推送機櫃速度過快、失衡因而導致傾倒壓傷、切割傷 <sup>(3)</sup>	推送機櫃時維持平穩、速度適中 <sup>(4)</sup>	安衛教育訓練動前教育	安全帽 <sup>(4)</sup>	S1 <sup>(5)</sup>	P2 <sup>(5)</sup>	2 <sup>(5)</sup>
08 <sup>(1)</sup>	安裝 SSU、96 芯光纖配線架 <sup>(2)</sup>	機房安裝鋼架、光纖配線架 <sup>(2)</sup>	每次	機房	合梯	—	經過適當教育訓練 <sup>(3)</sup>	墜落 <sup>(3)</sup> 使用合梯作業不慎墜空墜落 <sup>(3)</sup>	覆蓋 <sup>(4)</sup> 人員協助扶梯安全 <sup>(4)</sup>	安衛教育訓練動前教育	安全帽 <sup>(4)</sup>	S1 <sup>(5)</sup>	P1 <sup>(5)</sup>	1 <sup>(5)</sup>

工地安全衛生管理

2. 承商導入每日安全循環，透過工具箱會議、作業前檢點及作業中巡視並進行每日安全流程檢討，持續改善作業安全。



3. 本工程確實落實施工前、中、後各項環安衛工作。施工前實施勤前教育資料上傳至交通部「施工安全即時管理系統」APP 及各項工作紀錄表填寫，施工中落實巡檢及各項施工檢查，施工後確保機房環境清潔及復原工作。



## 施工後復原及清潔工作



施工現場環境復原



現場設施安全防護



清理現場打掃整理環境



施工現場環境復原



現場設施安全防護



清理現場打掃整理環境

4. 工程執行單位皆依規定分層負責，落實職安例行性檢查及宣導職安衛工區防災應變通報機制。

## 工地安全衛生管理



2022年3月8日



2022年3月8日



2022年2月25日



2022年3月8日

## 〔監造台灣世曦\_職安衛暨品質查證〕



2021年8月12日上午11:40:55  
100中正區  
市民大道高架道路



2021年8月12日上午11:25:05  
100中正區  
市民大道高架道路

## 〔臺鐵電訊中心\_施工品質及工安查證〕



〔臺鐵電務處\_施工品質及工安查證〕



〔台北市勞動檢查處\_安全衛生檢查〕

工地安全衛生管理



〔臺鐵管理局防護團\_臺鐵大樓年度防災避難演習〕

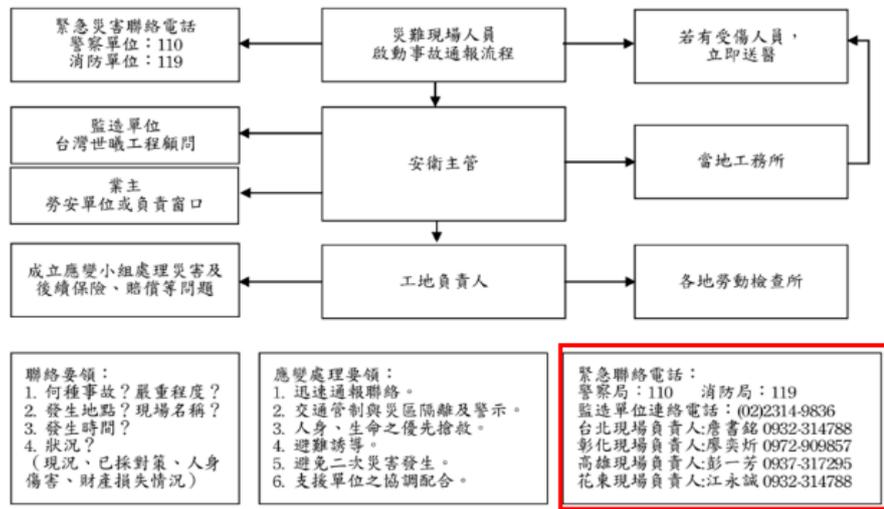


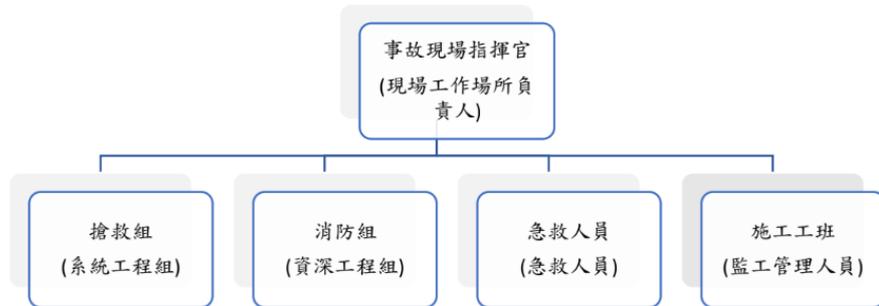
圖 17 緊急應變聯絡流程圖 各現場皆有緊急聯絡窗口

[ 緊急應變流程及緊急聯絡窗口 ]

工地安全衛生管理



[ 緊急通報電話 ]



[ 各地區緊急應變組織圖 ]



7. 因應新冠肺炎(Covid19)疫情，主辦機關及各級相關工程執行單位均依據中央流行疫情指揮中心訂頒疫情指引辦理各項防疫措施，採取遠端視訊會議及依循實名制落實臺灣社交距離防疫規定避免群聚染疫，以確保工程如期完成。



工務所自主防疫物資與紀錄

華電聯網 北車辦公室



場所代碼：2628 6423 1491 098

配合防疫申請QR Code掃碼



視訊會議



訪客進出量測體溫

工地安全衛生管理



防疫措施宣導



工務所定期滅菌消毒



每日出工前測量額溫

雖然本工程施工場所為臺灣鐵路管理局既有之電訊機房，施工項目為機房內之設備安裝，無生態/生物多樣性調查需求，亦無生態工法採用之必要性。但因應節能減碳、生態環保為世界主流趨勢，本工程亦朝向友善生態及節能減碳上落實辦理：

1. 新傳輸系統 IP/MPLS (IP/Multi-Protocol Label Switching) 體積比既有同步光纖網路系統(SDH)系統小，僅原本系統體積 37.5%，節省之機房空間資源可重新利用，減少機房增建，維護生態環境。

### IP / MPLS比原有SDH體積小



既設SDH設備為8櫃

更新後

IP-MPLS 機櫃縮減為3櫃

機櫃安裝



機櫃安裝



設備安裝



※生態環境維護之措施(包括自然生態工法)，屬「公共工程生態檢核注意事項」第二點需辦理生態檢核之工程，需符合該注意事項第十二點及第十三點規定

2. 新傳輸系統 IP/MPLS 建置後，透過傳輸架構改變及容量提升，光纖可取代部分的同軸電纜，並節省線槽空間容量，從而減少增設水泥線槽，友善環境。

➢ IP/MPLS建置後未來將取代臺鐵路同軸電纜，節省線槽空間容量。

- 光纖直徑約2cm
- 銅纜直徑約5cm

➢ 光纖截面積為  $1 \times 1 \times \pi = 1\pi \text{ cm}^2$

➢ 銅纜截面積為  $2.5 \times 2.5 \times \pi = 6.25\pi \text{ cm}^2$

➢ 截面積空間節省  $5.25\pi \text{ cm}^2$  約84%

提升線槽空間利用率！



96芯光纜與銅纜示意圖



纜線介紹：

102P 高遮蔽電纜

(交流電化鐵路用 PEI 絕緣層絞、平滑銅管、磁性與 PE 外被覆長途電纜 0.9mm x 68P + 1.2mm x 34)

3. 新傳輸系統 IP/MPLS 取代原既設同步光纖網路傳輸系統 (SDH)，可提供更大之頻寬，並降低每單位頻寬之功耗，每年減少碳排量約 303 公噸。

- 既設 SDH 頻寬 2.5G，每 1G 頻寬功率：  
每 1G 頻寬功率： $\frac{250W}{2.5G} = 100W/G$
- 新建置 IP-MPLS (3207W)，總頻寬為 100G，每 1G 頻寬功率：  
每 1G 頻寬功率： $\frac{3207W}{100G} = 32.07W/G$



系統類型	相同傳輸效率耗電量	每小時碳排放量	每日碳排放量	每年碳排放量
SDH	100KWH(度)	50.9公斤	約1,221公斤	約445公噸
IP/MPLS	32KWH(度)	16.3公斤	約391公斤	約142公噸
<b>可減少碳排量</b>		<b>34.6公斤</b>	<b>約830公斤</b>	<b>約303公噸</b>



➢ 每度電碳排放為 0.509 公斤

4. 承商投標時選擇在循環經濟及節能減碳有具體成效的設備供應商，來支持全球節能減碳、友善生態的趨勢。

※生態環境維護之措施(包括自然生態工法)，屬「公共工程生態檢核注意事項」第二點需辦理生態檢核之工程，需符合該注意事項第十二點及第十三點規定

### 選擇在循環經濟與節能減碳有成效的Cisco產品

**循環經濟策略**

材料選擇

標準化模組化

循環設計

節能減碳減少 60%

85% 可再生能源

We are advancing circularity at every stage of the lifecycle

Reuse & Recycle

- Product Takeback and Reuse
- Cisco Refresh

Make

- Circular design for products and packaging

Use

- Product energy efficiency
- Hardware and software support

Cisco's public sustainability commitments

Make: Cisco's circular design strategy

Materials    Standardize    Package    Power    Reuse

Materials selection    Standardize and modularize    Sustainable packaging    Smart energy consumption    Disassembly, repair, and reuse

※工程之創新性、  
挑戰性及周延性

一、創新性

- 1、 傳輸網路更新工程採用最新技術之IP/MPLS系統，為全國鐵道首創之應用。單一網路可提供資訊/通訊承載介面、多樣性網路組態具靈活性、多樣電路/網路服務簡化系統管理。
- 2、 投落至各車站(54站增至193站)，可減少網路中繼傳輸障礙，增加傳輸頻寬(骨幹環由2.5Gb提升至100Gb，區域環由2Mb提升至20Gb)，直接提供各級車站傳送資料服務之需求，降低傳輸路由複雜度，提升傳輸效率。
- 3、 運用最新光傳輸技術、網路科技、備援機制及多重路由保護，以避免單點失效造成系統故障，保障系統運作之有效性及提高系統可靠度。

二、功能/經濟性

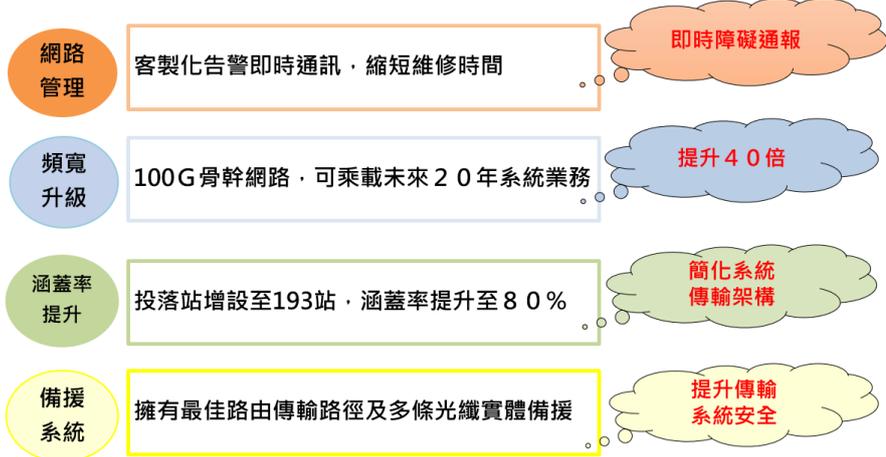
- 1、 規劃環島骨幹傳輸山、海側各一條頻寬 100Gb 之傳輸平台，符合全局傳輸之頻寬需求(含 60%安全係數，另具 4 埠未來擴充使用插槽)。
- 2、 每一設備規劃雙電源及備援保護 1+1，實體光纜利用臺鐵雙側各一條 96 芯光纜，並採用蛙跳方式連接各車站傳輸設備，形成完整之系統備援及迴路保護。
- 3、 考量跨系統整合簡化複雜度，滿足未來傳輸容量系統可靠度、擴充性及支援程度、營運安全保護管理等方面，規劃適當材料設備規格。
- 4、 依據臺鐵各級車站、系統需求分析，規劃傳輸網路以滿足各項系統應用、各級車站投落、IP化、高頻寬、易管理等需求，設計所需設備數量。

三、周延/有效性

- 1、 各站傳輸容量提升，且可同時提供電路、L2、L3 網路服務，並提供各式低速介面選擇，可減少需增設轉換器之困擾，有效降低建置成本及空間資源。
- 2、 本案 IP/MPLS 傳輸系統取代原既設 SDH 傳輸系統，可提供更大之頻寬及降低每單位頻寬之功耗(既設 SDH 每 1G 頻寬功率=100W/G，本案每 1G 頻寬功率=32.07W/G)。
- 3、 IP/MPLS 可透過 VPN、ACL、QoS 等技術，可以有效保證光纜線路的共用性，確保各系統頻寬不受干擾。進而減少系統專線建置，達成節能減碳的目的。

1. 本工程傳輸網路系統建置可提升骨幹網路頻寬 40 倍、區域網路頻寬 16 倍，網路投落站從 54 個投落車站增加至 193 個，涵蓋率提升 80%。
2. 利用網路系統自動最佳化路由路徑及多條實體光纖路徑備援，提高網路傳輸可靠性及效率，並可因應不同情況，調整各子系統所需頻寬，更有效利用網路頻寬資源。

### 環島光纖傳輸網路系統更新工程



### ※工程優良事蹟及顯著效益

3. 分別節省機房及纜線線槽空間資源 62.5% 及 84%。節省下來的空間可供臺鐵未來其他的系統建置使用。

**IP/MPLS 建置後未來將取代臺鐵局同軸電纜，節省線槽空間容量。**

- 光纖直徑約 2cm
- 銅纜直徑約 5cm

**提升線槽空間利用率！**

光纖截面積為  $1 \times 1 \times \pi = 1\pi \text{ cm}^2$

銅纜截面積為  $2.5 \times 2.5 \times \pi = 6.25\pi \text{ cm}^2$

截面積空間節省  $5.25\pi \text{ cm}^2$  約 **84%**

**96 芯光纜與銅纜示意圖**

**IP / MPLS 比原有 SDH 體積小**

**節省機房空間 62.5%**

既設 SDH 設備為 8 櫃 → 更新後 IP-MPLS 機櫃縮減為 3 櫃

機房安裝、機櫃安裝、拉線安裝

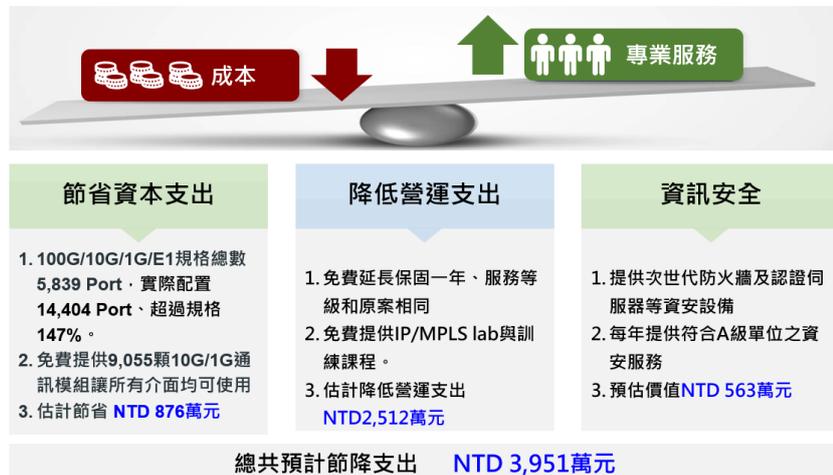
4. 本工程於施工前督導辦理工法示範作業，並採四大專業分工(佈線佈纜、機櫃定位、設備安裝、系統設定)以提升施工效率，施工期間滾動式機動調整作業區域，且各單位及時給予改善建議，避免重工耗時，故本案雖歷經新冠肺炎(Covid19)疫情及兩次停工，在各單位通力合作下，始得於提前16日竣工。



※工程優良事蹟  
及顯著效益

5. 承攬商提供優於規範的通訊模組數量及保固服務年限來降低本工程的資本及營運支出，並回饋建置模擬平台(MPLS Lab)提供相關訓練課程，讓臺鐵人員可充分學習 MPLS 技術，未來減少對廠商依賴並節降成本。因應逐年越趨嚴峻的資安情勢，承商亦無償提供相對應的資安設備並提供符合 A 級單位要求的資安服務，整體預計節降金額為 NTD 3,950 萬元。

降低系統建置及營運支出



本工程依施工管理與法令規範，落實工地安全衛生管理，自開工迄竣工期間總計 927 天，均保持零職災的紀錄。

### 安全衛生績效稽核

- 台北市勞動檢查處  
110.4.22\_安衛檢查 0 項缺失  
110.6.30\_安衛檢查 0 項缺失  
110.7.14\_安衛檢查 0 項缺失
- 職業災害調查與統計報告

職災次數	109年	110年	111年
重大	0	0	0
一級	0	0	0
二級	0	0	0
三級	0	0	0
虛驚	0	0	0

**零職災紀錄**



110.4.22 勞檢稽查



110.7.14 勞檢稽查

施工單位所屬其他工程(含公共工程及民間工程)於查核期程截止日前三年內，曾發生職業災害(死亡災害或三人以上罹災)情形逐項說明

- 備註：
1. 機關名稱、單位名稱及工程名稱，請填正式名稱(不得為簡稱及簡體字)且與契約簽約名稱相符，如有變更請提佐證資料；若以開口契約子案推薦者，其工程名稱請填寫子案名稱，經費需占總工程契約金額百分之二十五以上，另該子案施工查核紀錄請專案於指定之資訊網路系統登錄。
  2. 有「※」符號者為必填之欄位，如有漏填即不予列入評審。
  3. 建築師事務所之統一編號請填寫負責人身分證字號。
  4. 分包廠商應由得標廠商將分包契約報備於工程主辦機關，且分包廠商之分包比率需達契約金額百分之二十五以上；其中分包比率以工程主辦機關與得標廠商間之契約金額(單價)為計算基準。統包工程亦同，惟設計單位屬分包廠商者，不受前述分包比率限制。
  5. 分包廠商需經機關同意始得推薦，且分包契約之報備應於主管機關推薦參選前完成。
  6. 機關提報「公共工程金質獎」之公共工程品質優良獎，應完整填報欲推薦機關及單位(例如：共同承攬廠商、符合推薦資格之分包廠商...等)。本獎項之獎勵對象以推薦表之受推薦機關及單位為限。
  7. 若推薦參選工程於履約期間有辦理變更契約、增減契約金額，則推薦級別以推薦當時之契約金額認定。
  8. 若以財物採購兼有工程性質推薦者，其工程名稱請填寫該案工程之名稱，該案相關資料及施工查核紀錄請登載至公共工程標案管理系統。

