

臺北市政府創意提案競賽提案表

<p>提案類別</p>	<p><input type="checkbox"/>創新獎 <input checked="" type="checkbox"/>精進獎 <input type="checkbox"/>跨域合作獎</p>
<p>提案年度</p>	<p>107年</p>
<p>提案單位</p>	<p>臺北大眾捷運股份有限公司/系統處</p>
<p>提案人員</p>	<p>主要提案人：葉柏麟 貢獻度：70% 參與提案人：陳彥旭 貢獻度：30%</p>
<p>提案範圍</p>	<p>有關各機關業務推動方法、作業流程及執行技術之改進革新事項。</p>
<p>提案名稱</p>	<p>臺北捷運不斷電，鷹眼再升級！</p>
<p>提案緣起</p>	<p>道旁電纜異常時，會產生火花、冒煙等異常徵狀，維修人員需下軌隔離故障，隔離故障期間將造成電聯車停駛或影響車站用電，對旅客的影響甚鉅。異常之電纜需到夜班維修同仁進場重新接續後，方可回復正常供電。為改善此情形，提高供電系統穩定性，進而提升捷運營運服務品質，故提出此提案。</p>
<p>實施方法、過程及投入成本</p>	<p>一、遭遇問題 本公司針對道旁電纜預防保養，係以人員下軌透過手持式紅外線熱像儀拍攝道旁電纜設備溫度之方式進行檢修，但現行維修策略，會有人員安全、拍攝效果、人力耗費等問題。</p> <p>二、問題分析 以下針對上述三個問題點分析：</p> <p>(一)人員安全 現行檢修方式係於營運結束後，下軌進行道旁直流電纜紅外線熱像拍攝，為求拍攝準確性第三軌須送電，但同仁行走於軌道，有路面不平有跌倒疑慮，更增加了感電的風險。</p> <p>(二)拍攝效果 因紅外線熱像是以觀看設備溫度來判別是否有異常；對於電纜而言，雖然在送電情形拍攝，但無電聯車運行，便無負載電流，根據焦耳定律電能轉換成熱能最主要影響因素為電流，故此時電纜發熱狀況較不明顯，無法準確檢測電纜狀況。</p> <p>(三)人力耗費 以人力下軌拍攝，礙於工作時間限制，僅可於凌晨1點半至4點半進行，使得維修同仁每次檢測僅能施作1站，故整體維修工時較無效率。</p>

三、解決方式

綜上所述，我們構想結合車巡及紅外線熱像儀拍攝方式，將紅外線熱像儀架設於移動式載具。另對於車輛選用，施作2次試辦案，如下：

(一) 試辦案例1：將紅外線熱像儀架設至工程車

利用紅外線熱像儀架設於工程車並將拍攝訊號拉至工程車內以電腦進行監控。(如圖1)



圖1、紅外線熱像儀架設至工程車

但使用此方案測試後，經評估有下列問題：

1. 紅外線攝影時，受工程車引擎熱氣影響導致溫度不易判別。(如圖2)

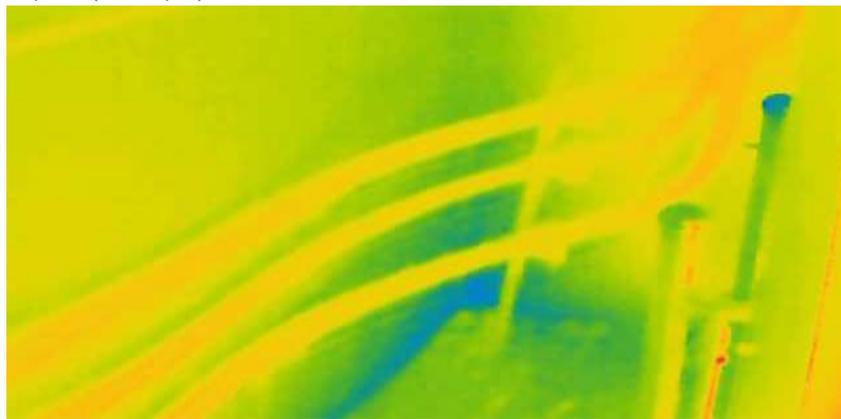


圖2、使用工程車架設紅外線熱像儀時拍攝畫面

2. 以不影響營運為前提，工程車僅能夜間行駛，故拍攝僅能於夜間施作，惟此時已無電聯車運行，電纜處於無負載狀態，仍無法準確檢測電纜狀況。
3. 非營運時段使用工程車進行道旁電纜紅外線攝影，屬排它性作業，會造成其他維修單位無法下軌巡檢或維修作業。

(二) 試辦案例2：將紅外線熱像儀架設至電聯車

本次測試我們經過會勘，決定將紅外線熱像儀架設在電聯車下方箱體內，利用支架固定，並將訊號拉回駕駛室監控。(如圖3)



圖3、紅外線熱像儀架設至電聯車

並經由測試時拍攝發現，於東門站端牆外一處直流電纜與三軌接續處有些許較高溫點。經人員以手持式紅外線熱像儀及可見光相機拍攝比對，該處發熱源為電纜上有裝設比流器，在營運時有負載電流故此比流器有感應電流造成些許發熱。由此例可得知，本案藉由電聯車架設紅外線以拍攝電力電纜可準確拍攝出現場實際設備溫度樣態。

綜上各方案比較如下：

	同仁下軌 拍攝	搭載於工 程車拍攝	搭載於電 聯車拍攝
安全性	低	高	高
拍攝效果	低	低	高
營運時段 拍攝	不可	不可	可
軌道佔用 排程	屬於	屬於	不屬於
人時耗費	高	低	低

結論：以電聯車搭載紅外線熱像儀拍攝電力電纜設備於各項評估皆優於另2方案，故本提案建議採以此方式。

四、實施成本

(一) 106年已完成建置：

本案依提案想法、架構於106年在淡水信義線建置，主要購置項目為車載熱像測錄儀1台及附屬配件1套(※註)，契約費用共計954,000元。

※註：附屬設備包含可見光攝影機、訊號及電源系統、固定支架等設備。

(二) 107年規劃建置：

另外本公司編列107年預算2,532,000元，購置車載熱像測錄儀2台及附屬設備4套，並規劃儀器以拆用方式支應其他線路拍攝使用需求。

(三) 總計本案實施成本：

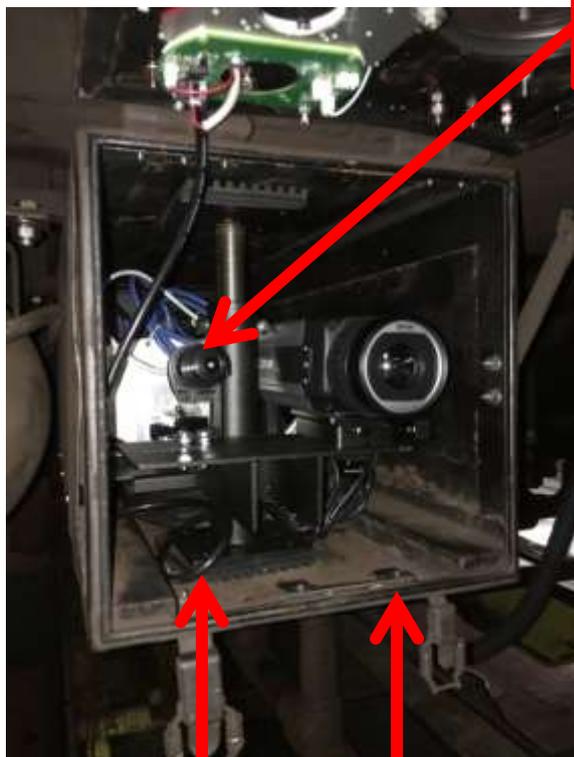
106年採購費用954,000元+107年採購費用2,532,000元(預算)= 3,486,000元。

<p>實際執行 (未來預期)成效</p>	<p>一、人時效益評估</p> <p>若採本案以電聯車搭載紅外線熱像儀拍攝電力電纜，預估每年可大幅減少約2568人時，說明如下：</p> <p>(一) 實施本案前人時估算：</p> <table border="1" data-bbox="391 414 1404 795"> <thead> <tr> <th>線別</th> <th colspan="4">作業人數×時間×站數×年維修頻率</th> <th>每年合計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>淡水信義線</td> <td>2人</td> <td>4小時</td> <td>28站</td> <td>3次</td> <td>672人時</td> </tr> <tr> <td>土城板南線</td> <td>2人</td> <td>4小時</td> <td>23站</td> <td>3次</td> <td>552人時</td> </tr> <tr> <td>中和新蘆線</td> <td>2人</td> <td>4小時</td> <td>26站</td> <td>3次</td> <td>624人時</td> </tr> <tr> <td>新店松山線</td> <td>2人</td> <td>4小時</td> <td>19站</td> <td>3次</td> <td>456人時</td> </tr> <tr> <td>文湖線</td> <td>2人</td> <td>4小時</td> <td>24站</td> <td>2次</td> <td>384人時</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="text-align: right;">每年花費人時總計：</td> <td>2688人時</td> </tr> </tbody> </table> <p>(二) 採用本案人時估算：</p> <p>若以達到原維修週期而定，採用本提案人時計算如下： $[2人 \times 3小時(架設及拆除儀器) + 2人 \times 3小時(拍攝及影片分析)] \times 2(每年2次) \times 5(線別數) = 120人時$</p> <p>二、其他無形效益</p> <p>(一) 不須下軌拍攝，增進維修人員工作環境安全。</p> <p>(二) 拍攝效果增進後可更容易發現異常處，讓維修同仁可盡早排除異常，增加供電穩定性，進而提升捷運系統營運品質。</p> <p>(三) 根據實測後，發現除了電力電纜外，亦可拍攝軌道扣件、三軌、鋼軌…等，故可整體檢視道旁設備狀況。</p> <p>(四) 減少夜間、軌道佔用排程，提高人員調度、各單位排程安排之彈性，另可考量提高維修頻率以加強故障預知。</p> <p>(五) 透過本提案架構，未來可更進階發展維修自動化，使得維修效果再提升、節約更多人力資源。</p>	線別	作業人數×時間×站數×年維修頻率				每年合計	淡水信義線	2人	4小時	28站	3次	672人時	土城板南線	2人	4小時	23站	3次	552人時	中和新蘆線	2人	4小時	26站	3次	624人時	新店松山線	2人	4小時	19站	3次	456人時	文湖線	2人	4小時	24站	2次	384人時	每年花費人時總計：					2688人時
	線別	作業人數×時間×站數×年維修頻率				每年合計																																					
淡水信義線	2人	4小時	28站	3次	672人時																																						
土城板南線	2人	4小時	23站	3次	552人時																																						
中和新蘆線	2人	4小時	26站	3次	624人時																																						
新店松山線	2人	4小時	19站	3次	456人時																																						
文湖線	2人	4小時	24站	2次	384人時																																						
每年花費人時總計：					2688人時																																						
<p>相關附件</p>	<p>附件1：已建置之設備照片 附件2：各項設備拍攝效果</p>																																										
<p>聯絡窗口</p>	<p>姓名：葉柏麟 電話：22815136#5002 Email：e26697@metro.taipei</p>																																										

附件1：已建置之設備照片



圖1、儀器架設位置



箱內設備:斷路器、網路及電源傳輸設備、可見光攝影主機



可見光攝影機(左)
紅外線攝影機(右)

圖2、設備箱之設備



圖3、電源及訊號引接至駕駛室多功能插座



圖4、操作控制器連接

附件2：各項設備拍攝效果

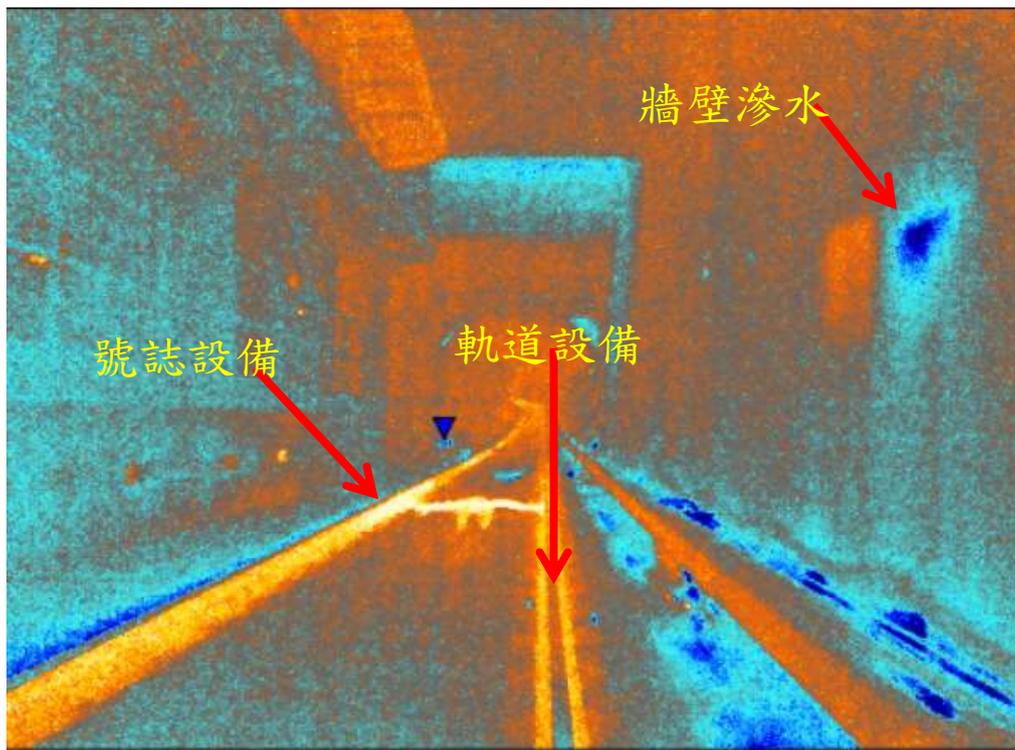


圖1、軌道設備整體檢視

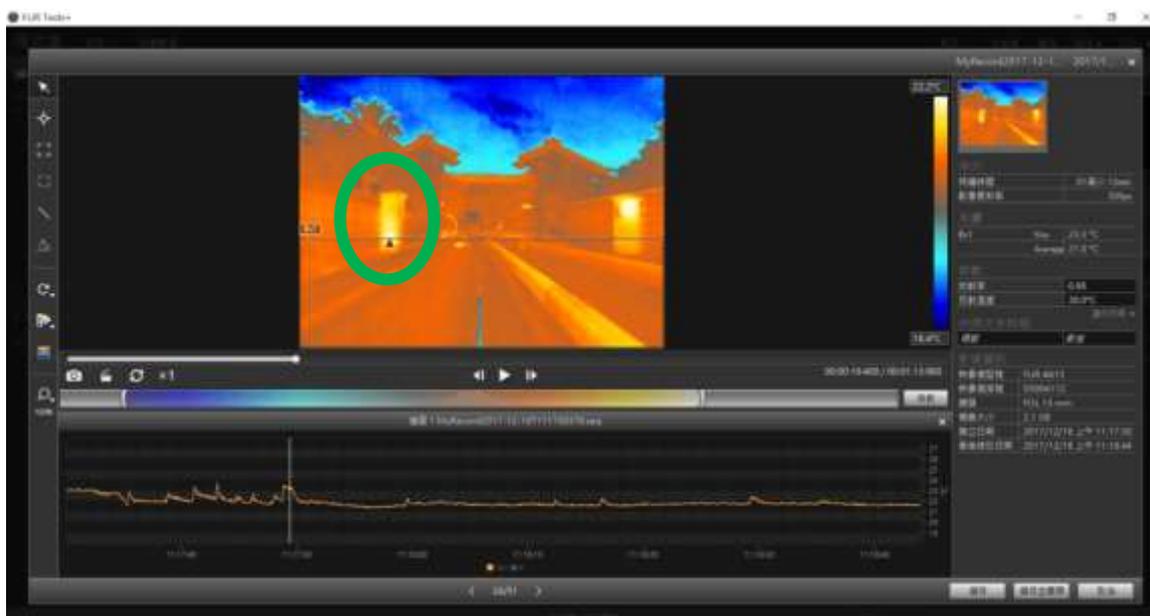


圖2、道旁設備箱內部加熱器發熱

