

交通部運輸研究所
合作研究計畫第 2 類之研究主題與重點

計畫名稱		軌道扣件巡檢系統建置(1/2)-扣件缺失辨識系統建置研究		
計畫編號		MOTC-IOT-108-H1DB001i	計畫性質	<input type="checkbox"/> 行政及政策類 <input checked="" type="checkbox"/> 科學及技術類
計畫領域		<input type="checkbox"/> 電信 <input checked="" type="checkbox"/> 自動化 <input type="checkbox"/> 土木 <input type="checkbox"/> 機電 <input type="checkbox"/> 航太 <input type="checkbox"/> 海洋 <input type="checkbox"/> 運輸 <input type="checkbox"/> 氣象 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 觀光 <input type="checkbox"/> 綜合（以計畫內容領域比重較高者為主，若計畫內容涉及法令、財務、制度等之研究者則以綜合領域屬之）		
預定執行期限	全程	自決標日之次日起至 108 年 12 月 31 日		
	年度	自決標日之次日起至 108 年 12 月 31 日		
經費概算	全程	新臺幣 140 萬元。		
	年度	新臺幣 140 萬元。		
聯絡人	單位	港研中心第一科	聯絡電話	04-26587191
	職稱	研究員	傳真號碼	04-26564418
	姓名	林雅雯	E-mail 信箱	yawen@mail.ihmt.gov.tw
一、計畫背景與目的：（簡述研究計畫之目的、緣起與重要性，並說明與當年度業務施政之關聯性、配合性及前後連貫的整體性）				
(一)目的、緣起與重要性，並說明與當年度業務施政之關聯性、配合性及前後連貫的整體性： 1、目的：本研究配合交通部鐵路工程局鐵道巡檢工作自動化之需求，利用人工視覺辨識方式進行影像擷取及分析，檢測鐵路軌道扣件是否脫落，建立一套扣件影像巡檢系統。 2、緣起：軌道運輸為臺灣地區最主要的交通路網運輸工具之一，軌道的巡檢擔負軌道運輸安全的重要任務，傳統鐵路軌道扣件巡檢方式係採用人工，以目視方式進行巡檢，而人工目視巡檢受限於巡檢車速及視察角度等問題，至今並無法有效快速進行，因此，提出利用人工智慧(AI)方式來協助完成巡檢任務，可有效提升巡檢效率，降低巡檢人員視察拘限等問題。因此，本研究規劃利用照相機或攝影機搭配 AI 深度學習方法，作為鐵路軌道扣件自動判釋分析之用途，用來替代目前人工巡檢工作，達到鐵路軌道扣件影像辨識檢測的目的。 3、重要性：本研究配合交通部鐵路工程局軌道巡檢工作自動化之需求，提供以 AI 方式來達到判示鐵路軌道扣件有否牢固，得以降低人工巡檢的人力及時間，並配合				

試驗驗證，將此技術實際發展並進行推廣使用。首先蒐集國內外鐵路軌道扣件檢測文獻及案例，探討現行照相機或攝影機，須滿足巡檢車行進速度至少於 30Km/hr 時仍可獲取足供 AI 判釋之清晰影像，利用現行深度學習方式，提供軌道扣件判釋的快速解決方案，並搭配定位系統，有效定位出有問題的扣件位置，進行物件辨識資料庫之建立與訓練。如此，利用人工視覺辨識方式進行影像擷取及自動分析，建立一套扣件影像辨識巡檢系統，可解決道工人力日益短缺及人工目視巡檢效率等問題，可提升巡檢效能，有助於臺灣軌道維護管理，提升軌道行車安全。

- 4、施政關聯性：本計畫成果將公開分享訊息給軌道管理單位，以達到交通安全之政策目標。
- 5、施政配合性：本計畫成果可於交通部臺灣鐵路管理局等鐵道巡檢作業實務運用，並提供相關軌道管理單位參考。
- 6、前後連貫的整體性：本計畫無前期計畫。

(二)召開需求研商會議或其他相關會議名稱與日期：

- 1、會議日期：106 年 12 月 21 日。
- 2、會議名稱：「108 年度海洋及交通運輸防災技術研究(2/4)研商會議」。

二、合作研究單位之條件及合作研究方式：（說明合作研究單位的性質、計畫主持人與主要研究人員所需具備之專長條件與經驗，以及本所與之合作的方式。）

- (一)合作研究單位為凡政府登記合格之學術機構、專業研究機構、技術顧問機構、技師事務所、人民團體及其他依法令得提供專業或技術性服務之法人，並具備合格證件，無不良記錄者（詳政府採購法第 103 條規定）。
- (二)合作單位應具有攝影專長、AI 深度學習、資訊系統開發經驗等相關背景，計畫主持人以曾從事與本計畫性質相關之工作者為佳。
- (三)本研究計畫採合作方式辦理，本所將派員與合作單位定期或不定期舉行工作會議及參與計畫研究工作，並辦理相關行政作業、協調配合及研究成果之研討與審議等事項。

三、預期完成的工作項目：（條列說明將合作進行之工作項目，若分年進行，得分年列述）

本年度(108)預期完成的主要工作項目如下：

- (一)蒐集國內外鐵路軌道扣件巡檢文獻及案例，敘述其檢測設備、方法及成效等。
- (二)探討現行照相機或攝影機，安裝於臺鐵工程維修車拖行之平車上(尤佳)或臺鐵工程維修車上，須滿足夜間臺鐵工程維修車車行進速度至少於 30Km/hr 時仍可獲取足供 AI 判釋

之清晰影像，並研提可行性分析。

(三)利用現行深度學習方式，提供軌道扣件判釋的快速解決方案。

(四)提供軌道定位解決方案，搭配上上述 AI 方式，有效定位出有問題的扣件位置。

(五)在臺鐵臺中工務段工程維修車拖行之平車上(尤佳)或臺鐵工程維修車上裝設項目 2 之照相機或攝影機、照明及定位等相關設備。(如能裝設相關電腦設備同步分析更佳)

(六)進行物件辨識資料庫之建立與訓練。

(七)在臺鐵臺中工務段轄管範圍內選定一鐵路軌道區(來回里程總計至少 70 公里)利用項目 5 之設備獲取足供 AI 判釋之清晰影像，辨識及定位出有缺失之扣件，提出扣件檢出率及扣件缺失辨識準確率並驗證。

(八)建立扣件影像缺失辨識及定位系統，分析判斷及定位有缺失之扣件，並產製扣件缺失報告，研提系統使用手冊。

(九)利用所擷取軌道影像，提出未來軌面缺失可辨識種類及可行性。

(十)研提未來採購相關軟、硬體設備所需成本，依據合約規定期程進行期中及期末報告審查及依本所指示召開工作會議。

(十一)參考「科技計畫績效管考平台(<http://stprogram.stpi.narl.org.tw>)」之「績效指標(實際成果)資料格式(word 檔案)」及「佐證資料格式(word 檔案)」，就本計畫成果之特性，選填合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明本計畫主要研究成果及重大突破。本計畫績效指標項目至少包括下列 3 項：

1、學術成就(科學基礎研究)-A 論文發表。

2、技術創新(科技整合創新)-I 技術活動：研究成果發表於國內或國外研討會。

3、其它效益(科技政策管理及其它)-AA 決策依據：研究成果可提供交通部臺灣鐵路管理局等鐵道巡檢作業實務運用，並提供相關軌道管理單位參考。

四、本計畫之主要部份（應自行履約不得轉包）

本計畫之主要部份均不得轉包。

五、預期成果、效益及其應用：（說明預期完成之具體成果，儘量依條列舉，若分年進行，得分年列述。並按計畫性質詳述所獲得的效益，以及未來在業務施政上的應用）

本年度(108)預期完成成果、效益及其應用如下：

(一)預期成果

1、提供軌道扣件判釋的解決方案。

2、提供軌道定位解決方案，搭配上上述 AI 方式，有效定位出有問題的扣件位置。

3、選定一鐵路軌道區進行上述方法之實地驗證及應用。

4、建立一套鐵路軌道扣件巡檢系統。

(二)預期效益：

提供軌道扣件的影像辨識巡檢方式，有效降低人工巡檢及有提高巡檢效率。

(三)預期應用：

該成果可有效用來協助軌道扣件巡檢判釋用途，可提供鐵路養護巡檢單位使用，並可提供更有效的軌道巡檢，減少現場人工勘查及提升管理效能。

六、經費概估：

本年度總經費：新臺幣 140 萬元。

七、其他重要說明事項：

本採購案之預算額度尚待核定，實際執行金額以立法院核定通過後之預算金額為準，若未核定通過則不執行。