

財團法人中興工程顧問社

**工程技術專案研發報告摘要集
(2022 年)**

序 言

財團法人中興工程顧問社（簡稱本社）為 1970 年 4 月由政府、公營事業及工程師團體捐助成立之非營利財團法人機構；以提升我國工程建設相關技術水準為宗旨；積極協助政府推動水利、電力及其他重大公共工程建設；並努力拓展海外業務，經列為世界銀行與亞洲開發銀行貸款計畫提供技術服務之合格工程顧問機構。嗣因社會環境變遷，本社遂於 1992 年向經濟部提出改制方案，並於 1994 年 5 月奉行政院核准轉投資成立中興工程顧問股份有限公司，由其專司工程顧問業務；本社則轉型為研發工程建設相關技術，致力於「土木、水利、交通、大地、環境、資訊應用、結構與耐震、工程管理」等之技術開發、人才培訓及技術服務工作。

本社自成立以來，未曾接受政府補助，長期秉持政府所賦與之使命，以自籌財源方式，每年提撥經費進行自辦研發、人才培育、獎學金、贊助工程技術與學術性活動等公益業務。另為因應技術及市場之快速變化，本社依據所擬定「中興社發展願景與創新策略」，除定期檢討經營目標、核心業務與研發方案外，更力求強化核心技術，以及提升中興工程集團之整體競爭力。近期本社在「誠信、創新、品質、服務」之經營理念下，提供具技術門檻高、市場潛力大、公益性質強之專業技術服務，分別於 2007 年、2011 年經國科會（現為科技部）科研組織評鑑為土木工程領域之優等研發機構，並於 2015 年經中國工程師學會評選為「傑出事業機構」。

本社長期致力於研發與技服之均衡發展；在土木水利、大地防災、永續環境、能源電力等領域內，開發高端業務所需技術，強化特定領域之解決方案能力；並配合數位轉型及工程單位之技術需求，結合產官學研之力量共同從事具實務性之技術開發、人才培育與技術服務等工作；另透過系統性整合技術服務逐步輸出海外，期能讓中興社成為臺灣頂尖，區域領導，且與國際同步之工程技術研發服務機構。

茲將本社於 2022 年已發行之水利工程、環境工程、大地工程、防災科技、資訊應用、結構與耐震及其他類結案報告，與歷年所辦理之工程研發成果報告目錄、編譯出版之工程技術叢書，以及本社同仁於國內外期刊或會議所發表之論文目錄等，彙集成「工程技術專案研究報告摘要集（2022 年）」，供各界參閱。竭誠期望工程先進及學者專家不吝給予指導與斧正，以協助本社持續落實各項研發成果，達成提升工程技術水準之目標。

財團法人中興工程顧問社
董事長



2023 年 1 月

財團法人中興工程顧問社

工程技術專案研發報告摘要集（2022 年）

目 錄

	頁 次
一、2022 年所辦理之研發專案(計 51 件)	I
二、2022 年結案之摘要(計 23 件)	
1.大地工程類	
SEC/R-GT-22-01 深部地層流體注入誘發地震與觸發斷層地震的力學機制與模擬技術研究	1-1
SEC/R-GT-22-21 車載式地熱產能測試技術之發展	1-5
SEC/R-GT-22-22 隧道襯砌 LiDAR 點雲影像異狀特徵自動判釋技術發展	1-7
SEC/R-GT-22-23 地質鑽探智慧雲端管理系統建置	1-9
2.環境工程類	
SEC/R-EV-22-01 工程設計階段碳排放量估算系統開發—以道路工程為例	2-1
3.防災科技類	
SEC/R-DP-22-01 人工智慧與衛星影像於廣域智慧防災之多元應用技術研發	3-1
SEC/R-DP-22-21 集水區大規模土砂運移之數值模式整合評析研究計畫	3-5
SEC/R-DP-22-22 全方位土砂監測物聯網系統	3-7
SEC/R-DP-22-23 InSAR 變形資料與基礎設施評估先導研究	3-9
4.資訊應用類	
SEC/R-CS-22-01 水庫安全智慧監測平台之初期研究	4-1
SEC/R-CS-22-21 工程預算自動化輔助系統開發	4-5
SEC/R-CS-22-22 AR 結合 BIM 技術在全生命週期現勘作業之應用	4-9
SEC/R-CS-22-23 AI 點雲處理及展示平台開發	4-13
SEC/R-CS-22-24 排水工程設計自動化輔助軟體研發	4-15
SEC/R-CS-22-25 3D 列印技術之研究與導入	4-17

5. 水利工程類		
SEC/R-HY-22-01	可能最大暴雨估算系統開發建置	5-1
SEC/R-HY-22-02	SEC-HY21 定床水理模組之 GPU 程式開發	5-3
6. 交通運輸類		
SEC/R-TR-22-01	軌道系統司機員輪班問題之研究－以高雄捷運公司為例	6-1
SEC/R-TR-22-21	利用 AI 影像辨識車流資料推估交通指標之研究與系統建置案	6-3
SEC/R-TR-22-22	AI 影像辨識進行車站人流模擬及改造	6-5
SEC/R-TR-22-23	加速規應用於營運列車路線檢測技術研發	6-9
7. 結構與耐震類		
SEC/R-ST-22-21	新型消能斜撐開發模組化製程與接合設計暨效能監測裝置	7-1
SEC/R-ST-22-22	橋梁鋼纜振動檢測裝置	7-3
附錄 A	中興工程顧問社 2021 年以前工程技術專案研發報告目錄	A-1
附錄 B	中興工程顧問社歷年編譯及出版工程技術叢書	B-1
附錄 C	中興工程顧問社員工發表論文目錄(2022 年)	
	國內期刊	C-1
	國內會議	C-8
	國際期刊	C-18
	國際會議	C-22

**一、2022 年所辦理之研發專案
(計 51 件)**

一、2022 年所辦理之研發專案(計 51 件)

專 案 名 稱	執行單位	主持人	備 註
深度學習與衛星合成孔徑雷達影像於廣域智慧防災應用技術之研發	防災中心	邵國士	結案
深部地層流體注入誘發地震與觸發斷層地震的力學機制與模擬技術研究	地工中心	俞旗文	結案
裂隙岩體場址之高端水文地質調查技術建置與特性評估模式建立	地工中心	柯建仲	執行中
軌道系統司機員輪班問題之研究-以高雄捷運公司為例	土研中心	陳桂豪	結案
建築物耐震安全耐久性檢測評估與處置	土研中心	劉建均	執行中
環境水體關切藥物及六溴環十二烷分析方法開發	環研中心	許國恩	執行中
地工試驗數位化與材料參數供應系統研發	地工中心	譚志豪	執行中
建置整合實驗室資訊化管理系統計畫	環研中心	許國恩	執行中
防震科技智慧管理與監測資訊系統	防震中心	石豐銘	執行中
SEC-HY21 定床水理模組之 GPU 程式開發	中興公司	柯欽彬	結案
地質封存系統洩漏風險評估與井下監測技術規劃	地工中心	譚志豪	執行中
可能最大暴雨估算系統開發建置	中興公司	楊銘賢	結案
結構設計檢核工具開發與 BIM 模型整合應用(第二期)	中興公司	陳睦仁	執行中
橋梁自動化設計第一期	中興公司	黃世璋	執行中
水庫安全智慧監測平台之初期研究	中興公司	江政恩	結案
工程設計階段碳排放量估算系統開發-以道路工程為例	中興公司	許珮蓓	結案
車載式地熱產能測試技術之發展	地工中心	楊智豪	結案
集水區大規模土砂運移之數值模式整合評析研究計畫	防災中心	何幸娟	結案

專 案 名 稱	執行單位	主持人	備 註
整合 UAV 與陸基雷達於地貌變異監測及工程構造物巡查應用案例探討	防災中心	陳俊愷	執行中
新型消能斜撐開發模組化製程與接合設計暨效能監測裝置	防震科技	陳昱志	結案
全方位土砂監測物聯網系統	防災中心	林伯勳	結案
工程預算自動化輔助系統開發	工管部	周子祥	結案
BIM 導向建築結構設計流程優化	結構部	詹文宗	中止
利用 AI 影像辨識車流資料推估交通指標之研究與系統建置案	軌道二部	賴建名	結案
AI 影像辨識進行車站人流模擬及改造	軌道二部	賴建名	結案
AR 結合 BIM 技術在全生命週期現勘作業之應用	南工中心	蔡雪華	結案
AI 點雲處理及展示平台開發	南工中心	許貴榮	結案
排水工程設計自動化輔助軟體研發	園路部	卓涼華	結案
3D 列印技術之研究與導入	建築部	徐銘沂	結案
地質鑽探智慧雲端管理系統建置	地工中心	林榮潤	結案
隧道襯砌 LiDAR 點雲影像異狀特徵自動判釋技術發展	地工中心	蕭富元	結案
新型震波層析影像技術於地熱裂隙通道偵測之應用	地工中心	譚志豪	執行中
三維透地雷達整合探查系統(2)-結合 3 維透地雷達之高速隧道襯砌影像拍攝系統研製	地工中心	葛文忠	執行中
智能 LiDAR 變位預警監測與即時告警系統	防災中心	黃韋凱	執行中
InSAR 變形資料與基礎設施評估先導研究	防災中心	藍振維	結案
橋梁鋼纜振動檢測裝置研發	土研中心	翁健煌	結案
加速規應用於營運列車路線檢測技術研發	土研中心	張恩輔	結案
高效能緩衝器緩衝最佳化可行性研究	防震專案	陳昱志	執行中

專 案 名 稱	執行單位	主持人	備 註
計算流體力學 (CFD) 於廢污水處理設施工程設計之應用	環研中心	許國恩	執行中
光纖感測系統於陸域風力機之支撐結構健康診斷與應用	地工中心	劉浙仁	執行中
考量不同邊界條件模擬方式之單樁式離岸風力機受地震力作用的差異影響分析研究	地工中心	劉浙仁	執行中
效能監測系統功能研發與提升－行動裝置 APP 開發	防震中心	汪彥廷	執行中
岩層聲紋識別系統開發	地工中心	周柏儀	執行中
橋梁鋼纜振動檢測裝置性能提升	土研中心	陳景旭	執行中
多列車營運規劃資料視覺化程式開發	土研中心	張恩輔	執行中
便攜式智能 LiDAR 變位預警監測系統	防災中心	黃韋凱	執行中
碳盤查專案管理平台	環研中心	郭霈宸	執行中
污水處理微生物即時鑑別及操作輔助系統	環研中心	朱敬平	執行中
高精度地層流速量測之室內校正系統發展	深地質專案	黃胤中	執行中
深度學習智能岩心判釋與資料庫建置	深地質專案	林榮潤	執行中
高效能緩衝器之高速衝擊測試平台開發	防震中心	陳昱志	執行中

二、2022 年已結案之摘要 (計 23 件)

1.大地工程類

深部地層流體注入誘發地震與觸發斷層 地震的力學機制與模擬技術研究

俞旗文¹ 雷世璋² 蔡文瀚³ 徐文杰² 楊智豪⁴ 顏銀桐⁵ 陳俊德⁶

摘要

在同時需要穩定的電力來源與減少溫室效應下，近來有關再生能源與節能減碳的電力替代方案逐漸地被政府重視，並進一步投入許多資源結合相關產業進行政策定位與技術研發。其中燃煤發電結合碳捕集、封存、再利用 (Carbon Capture Storage and Utilization, CCS 或 CCSU) 技術，與加強型地熱發電系統 (Enhanced Geothermal System, EGS) 即成為產官學研所屬各研究單位紛紛投入研究的領域。CCS 與 EGS 兩者技術中，皆涵蓋深部地層灌注工程，一直以來，灌注期間對地下相關岩石儲集地層是否因注入流體而產生過度影響之議題不斷地被討論，也曾出現若干注入誘發地震的實際案例被報導。以鄰近國家為例，2017 年 11 月南韓發生規模 5.4Mw 的浦項地震，被懷疑與鄰近浦項 EGS 計畫的注入有關；2018 年 9 月日本北海道發生規模 6.6Mw 的膽振東部地震，距離 31km 的苦小牧 CCS 示範計劃雖經監測資料研判未有洩漏跡象，惟已注入近 30 萬噸 CO₂ 的 CCS 場址，其安全性受地震影響的程度仍無法使當地居民感到完全安心。

本研究結合 TOUGH2 及 FLAC3D 程式，建置熱力學-水力學-力學 (T-H-M) 耦合分析模式，以量化的方式模擬探討及評估深部地層流體注入之穩定性，並引入震波模擬技術進行注入期間誘發或觸發地震 (Induced or Triggered Earthquake) 之評估，計算地表之地震動表現，與鄰近地表遭受地震動衝擊之風險性安全評估。在案例研究方面，分別探討 CCS 注儲引致鄰近斷層再活動評估，提供完整的評估技術與流程，以作為國內未來相關評估作業之參考。

1 財團法人中興工程顧問社 大地工程研究中心 副主任
2 財團法人中興工程顧問社 大地工程研究中心 正研究員
3 財團法人中興工程顧問社 深地質研究專案計畫 副研究員
4 財團法人中興工程顧問社 大地工程研究中心 副研究員
5 財團法人中興工程顧問社 防災科技研究中心 高級研究員
6 財團法人中興工程顧問社 防災科技研究中心 正研究員

Study on Coupling Model for Analyzing Triggered Earthquake During Fluid Injection in Deep Geological Formation

Chi-Wen Yu¹ Shih-Chang Lei² Wen-Han Tsai³ Wen-Jie Shiu² Chih-hao Yang⁴ Yin-Tung Yen⁵ Chun-Te Chen⁶

ABSTRACT

With the need for stable power sources and reduction of the greenhouse effect at the same time, the government has gradually paid more attention to power alternatives related to renewable energy and energy conservation and carbon reduction recently, and has further invested a lot of resources in policy positioning and technology research and development in combination with related industries. Among them, coal-fired power generation combined with Carbon Capture Storage and Utilization (CCS or CCSU) technology, and Enhanced Geothermal System (EGS) have become the major research area that industry, government, university and research institute invest in. Both CCS and EGS technologies cover deep formation injection process. The impact of fluid injection in reservoir formation has been continuously discussed. Such cases of injection-induced earthquakes have been reported. The Pohang earthquake with a magnitude of 5.4 M_w occurred in South Korea in November 2017, which is suspected to be related to the EGS project nearby. A 6.6 M_w Iburu East earthquake occurred in Hokkaido, Japan in September 2018. Although the Tomakomai CCS demonstration project shows no signs of leakage through monitoring data, the safety of the CCS site, which has injected nearly 300,000 tons of CO₂, still cannot make local residents feel completely at ease.

1 Deputy Director, Geotechnical Engineering Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

2 Senior Researcher, Geotechnical Engineering Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

3 Associate Researcher, Advanced Geological Research Task Force, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

4 Associate Researcher, Geotechnical Engineering Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

5 Principal Researcher, Disaster Prevention Technology Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

6 Senior Researcher, Disaster Prevention Technology Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

In this study, combined with TOUGH2 and FLAC3D programs, a thermodynamic-hydraulic-mechanical (THM) coupled analysis model was established to simulate the stability of deep formation during fluid injection in a quantitative manner, and shock wave simulation technology, which including calculation of ground motion on the surface and ground motion impact on the adjacent surface, was introduced to evaluate the induce or trigger earthquakes caused by injection in risk assessment. In case study, the assessment of reactivation of adjacent faults caused by CCS activities have been done and the results can be used as evaluation reference for future domestic operations.

車載式地熱產能測試技術之發展

楊智豪¹ 雷世璋² 譚志豪³ 俞旗文⁴

摘 要

為增加再生能源開發，經濟部訂定 2025 年再生能源發電占比 20% 政策目標。地熱為穩定潔淨，可作為基載之再生能源。台灣蘊藏豐富的地熱潛能，若能增加地熱能源之開發利用，可提升自主能源的穩定性。近期有多家國內、外業者投入地熱能源的開發，目前多在前期的規劃與探勘階段。開發業者成功探勘獲得熱水後，需進行相關產能測試，以確定穩定的熱水生產量。產能測試的結果會決定後續發電機組的選用以及確定地熱電廠的開發規模。目前國內產能測試工作為寡占市場，因此逐步建立相關試驗技術，有助於未來業務爭取。在硬體設備部分，研發車載式捲揚設備，則可增加試驗進行的機動性。

¹ 財團法人中興工程顧問社 大地工程研究中心 副研究員

² 財團法人中興工程顧問社 大地工程研究中心 正研究員

³ 財團法人中興工程顧問社 大地工程研究中心 組長

⁴ 財團法人中興工程顧問社 大地工程研究中心 副主任

Development of Vehicle-mounted Geothermal Producing Test Technology

C.H. Yang¹ S.C. Lei² C.H. Tan³ C.W. Yu⁴

ABSTRACT

In order to increase the development of renewable energy, the Ministry of Economic Affairs has set a policy target of 20% renewable energy power generation in 2025. Geothermal energy is stable and clean, and can be used as a base-load renewable energy. Taiwan has abundant geothermal potential. If the development and utilization of geothermal energy can be increased, the stability of independent energy can be improved. Recently, many local and foreign developer have invested in the development of geothermal energy, and most of them are in the early planning and exploration stage. After the developer has successfully obtained hot water from the exploration, relevant production tests are required to measure the stable hot water production. The results of the production test will determine the selection of generator sets and determine the development scale of the geothermal power plant. At present, the domestic production testing work is an oligopolistic market, so the gradual establishment of relevant test technologies will help to win business in the future. In the part of hardware equipment, the development of vehicle-mounted winch can increase the mobility of the test.

¹ Associate Researcher, Geotechnical Engineering Research Center, Sinotech Engineering Consultants, INC.

² Senior Researcher, Geotechnical Engineering Research Center, Sinotech Engineering Consultants, INC.

³ Senior Principal Researcher, Geotechnical Engineering Research Center, Sinotech Engineering Consultants, INC.

⁴ Deputy Director, Geotechnical Engineering Research Center, Sinotech Engineering Consultants, INC.

隧道襯砌LiDAR點雲影像異狀特徵自動判釋技術發展

蕭富元¹ 賴建邑²

摘 要

臺灣營運中的隧道長度已超過一千公里以上，如何維持並確保隧道的安全及穩定性為隧道營運的首要任務。然而，傳統安全檢測仍多仰賴人力作業，以仰望目視的方式檢查並繪製於紙本記錄，在光線不足且作業時間受限的情況下將會影響巡檢的精度與可靠度。在缺乏數值依據佐證下，不同經驗與專業背景的巡檢人員，對於相同的場景在異狀的判釋、完整性以及成果細緻度上，恐產生顯著的差異，同時，人工繪製與定位隧道內的異狀特徵往往相當耗時且無法量化其成果品質。有鑒於此，本計畫旨在將隧道巡檢資料數據化及標準化，在減少人力成本的情況下提升作業效率與自動化程度，並降低人工檢視造成的漏判與誤判。計畫中運用驗證後之人工智慧深度模型(Deep Learning Model)實現隧道異狀(裂縫、滲水、剝落、白華等)特徵的自動化偵測、辨識與定位，可望提升作業成效，增進隧道異狀判釋與隧道相關檢查業務之能力與競爭力。

關鍵字：光達、人工智慧深度學習、隧道襯砌、異狀特徵偵測與辨識、自動化

1 財團法人中興工程顧問社大地工程研究中心資深研究員兼組長

2 程昱科技有限公司 專案經理

Development of Automatic Interpretation Technology for Tunnel Lining Abnormal Features Based on LiDAR Point Cloud Image

Fu-Yuan Hsiao¹ Chien-Yi Lai²

ABSTRACT

How to maintain the safety and stability of the tunnels is the primary task of tunnel operation. However, traditional safety inspections still rely on manual operations, which are checked and drawn on paper records by looking up and watching. In the case of insufficient light and limited working time, the accuracy and reliability of inspection will be affected. In the absence of numerical evidence, inspectors with different experiences and professional backgrounds may have significant differences in the interpretation and completeness for the same scene. This project uses spatial information mapping technology to realize automatic interpretation and positioning technology of tunnel abnormality (cracks, water seepage, spalling, white flowers, etc.). Based on a point cloud image, the verified deep learning model of artificial intelligence is used to realize the automatic detection and identification of abnormal characteristics of the tunnel. In the follow-up, the automatic interpretation results with a numerical basis can be re-delivered to engineers for review, which is expected to greatly improve the operational effectiveness in tunnel abnormality interpretation and tunnel-related inspection services.

Keywords: LiDAR, AI, Tunnel Lining, Abnormal Feature Detection and Identification, Automation

¹ Senior Principal Researcher, Geotechnical Engineering Research Center, Sinotech Engineering Consultants, ROC

² Project Manager, Cheng-Yu Tech Co., LTD.

地質鑽探智慧雲端管理系統建置

林榮潤¹ 洪世勳² 柯建仲³

摘要

隨著資通訊與智能雲端運算等技術興起，企業善用數位轉型與服務，將帶領技術主流，以改變既有工作模式與效能，創造出更多加值服務與商機。有鑑於此，本計畫依據歷年的現地經驗，研發地質鑽探智能雲端系統，可有效串連外業與室內分析工作，以符合業主之需求。因此，本系統研發將有助於中興集團相關業務之工作效益，亦可廣泛地推擴至業界，落實本社「誠信、創新、品質、服務」之經營理念。

本計畫成果內容包括：

1. 完成現地端 APP 程式開發，提供現地施工人員及使用者上傳施工資訊及圖資。
2. 完成後端雲端核心計算及智慧管理系統，由後端操作人員進行施工資訊及圖資管理。
3. 提供無紙化及客製化報表。
4. 提供半自動化產製岩心照片裁切檔及裂隙 RQD 判釋成果。
5. 後端系統可匯入及匯出地調所工程地質資料庫格式，利於既有資料編輯及管理。

關鍵字：雲端運算、數位轉型、地質鑽探、APP 程式、工程地質資料庫

¹ 財團法人中興工程顧問社深地質研究專案計畫 正研究員

² 林同棧工程顧問公司 資訊正工程師

³ 財團法人中興工程顧問社深地質研究專案計畫 副理

Construction of Intelligent Cloud Management System for Geological Drilling

Jung-Jun Lin¹ Shih-Hsun Hung² Chien-Chung Ke³

ABSTRACT

With the development of technologies such as information communication and cloud computing, enterprise units will make good use of digital transformation and services, which will lead the mainstream of technology to change the existing work mode and efficiency, and create more valuable services and business opportunities.

Therefore, the intelligent cloud system for geological drilling based on the field experience over the years has been developed in this project. People in the field and office can effectively get information and photos through the developed system. Users can control drilling process and provide the information to the project management unit in real time. The cloud system greatly improves the work efficiency. It is recommended to apply it to Sinotech group as well as widely promote it to the industry. This research will achieve the business philosophy of "integrity, innovation, quality, and service" of Sinotech group.

The working items of this project are the following:

1. Complete the development of the APP program, and provide on-site construction personnel and users to upload information and photos.
2. Complete the intelligent cloud system and management platform for the user in the office.
3. Provide paperless and customized reports.
4. Provide semi-automatic functions of core photos editing, fracture location determination, and RQD value calculation.
5. Import and export the engineering geological database format (.MDB), which is convenient for editing and management.

KEYWORDS: Cloud computing, Digital transformation, Geological drilling, APP program, Engineering geological database

¹ Senior Researcher, Advanced Geological Research Task Force, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

² Senior Software Engineer, TY Lin Engineering Consultants

³ Deputy Manager, Advanced Geological Research Task Force, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

2.環境工程類

工程設計階段碳排放量估算系統開發 — 以道路工程為例

許珮蓓¹ 廖彥雄² 鄭維祐¹ 陳志昇¹ 李靖婷¹ 呂建志¹ 陳廣揮³

摘 要

因應全球溫室效應與氣候變遷問題的持續發酵，公路總局於民國 101 年開始推動道路工程碳管理工作，除透過計畫執行掌握碳排放量外，亦希望透過盤查建立本土化係數資料，回饋設計階段納入低碳設計參考，以達成碳管理概念。中興工程顧問股份有限公司環境工程部(以下簡稱環工部)自民國 101 年 6 月開始執行蘇花改碳管理計畫，為利於盤查工作落實與提高資料蒐集效率，計畫初期即建立碳管理系統，蒐集施工過程所有排碳來源之活動量資料，並持續擴充其功能。環工部迄今已執行 7 個計畫共計 18 個標案之工程碳盤查工作，其中 13 個標案已完成第三方查證工作，藉由前述之碳管理系統收集龐大的碳足跡係數、單位能耗以及工項排碳參數。考量工程設計階段已可大致確定碳排放量，因此希望建立碳排放量估算系統，加速設計階段排碳估算速度，及落實低碳設計概念。未來伴隨更多工程盤查資料的累積，將可作為後續工程生命週期碳管理的重要基礎並可協助進一步發展應用。

本研發案已完成參數資料庫及排碳量計算器主體之建置工作，並以過去採用 Excel 方式進行估算之排碳量結果與系統產出之結果進行比較，整體而言兩者因為估算邏輯相同，故計算結果相近，由此可見本計算器建置之正確性及可取代排碳量估算過程；另未來尚可研議以資源統計表連接參數資料庫之自動化估算方法，以提昇估算系統之可應用性。

1 中興工程顧問股份有限公司 環境工程部 工程師

2 中興工程顧問股份有限公司 環境工程部 技術經理

3 中興工程顧問股份有限公司 研發及資訊部 工程師

Development of Carbon Emission Estimation System of Project Design Phase - For Road Construction

Pei-chien Hsu¹ Yan-xiong Liao² Wei-yu Cheng¹ Chih-sheng Chen¹
Jing-ting Li¹ Chien-chih Lu¹ Guang-hui Chen³

ABSTRACT

In response to global warming and climate change, MOTC has developed carbon management framework and promote roadway carbon management since early 2012. Through feedback of carbon emissions calculation and local carbon footprint coefficient establishment, low carbon design was achieved in project design phase. The Suhua carbon management project started since June 2012. Through online carbon management system, carbon inventory method and carbon inventory tool establishment, carbon inventory efficiency has been enhancing from the beginning of the project. With the project progress and the development of the carbon management system, system function used for carbon inventory inspection has been completed, so as to improve efficiency and quality of data collection.

Environmental Engineering Department of SINOTECH Engineering Consultants, Ltd. has so far executed carbon inventory of 13 projects have been verified. Carbon management system has collected carbon footprint coefficients, unit energy consumption and carbon emissions of various work items. Considering carbon emissions are mostly determined in engineering design stage, carbon emission estimation system is establish to calculate the carbon emission more efficiently, and to implement low-carbon design concept. With the accumulation of engineering inventory data, an important foundation for future engineering life cycle carbon management was set up, as well as to assist in the development and application of projects.

This project has completed the establishment of the parameter database and the carbon emission calculating system; the calculation results of the system are similar to the results using Excel method since the overall logic is the same. The correctness of the calculating system was shown and can be the substitution of carbon emission estimation process. In the future, it is still possible to study for automated estimation method in which the resource statistics are connects with the parameter database, in order to improve the applicability of the estimation system.

1 Engineer, Environmental Engineering Dept., SINOTECH Engineering Consultants, LTD.

2 Technical Manager, Environmental Engineering Dept., SINOTECH Engineering Consultants, LTD.

3 Engineer, RD & Technical Dept., SINOTECH Engineering Consultants, LTD.

3. 防災科技類

人工智慧與衛星影像於廣域智慧防災之多元應用 技術研發

邵國士¹ 李璟芳² 林恩楷³ 林政緯⁴ 藍振維⁴ 李易叡⁵ 莊怡蓉⁴

摘 要

新加坡南洋理工大學之巨災風險管理研究中心(ICRM)與中興工程顧問社於 2020 年合作完成新加坡金融管理局(MAS)與保險公司共同出資之 Natural Catastrophe Data Analytics Exchange(NatCatDAX)計畫，為雅加達、曼谷、馬尼拉三個城市建立了經濟曝險及天災損失資料庫。MAS 於 2020 年繼續推行「東南亞災害風險融資和保險計畫(ADRFI-2)」，為東南亞國協其他城市建立天災風險評估之基礎資料用於巨災保險資料分析及國家受天災損失之財務補救評估工作。ADRFI-2 計畫亦由 ICRM 負責技術整合並邀中興社繼續合作執行。中興社基於前期研發經驗體認到 AI 人工智慧對原本製程有幫助，遂提出本研發案以改進舊程序。

鑑於政府相關單位對於導入新技術以應用在廣域智慧防災議題乃為未來的趨勢，因此本計畫以 AI 技術為研發主軸，除了研究 AI 於都會區建物辨識及萃取程序之外，亦對 AI 於衛星合成孔徑雷達影像分析技術、AI 機器學習於廣域邊坡安全評估等議題提出研發構想。預期效益為：(1) 提升防災智慧化層次；(2) 推動國際合作並加深服務國內業主；(3) 跨領域合作技術互補，以創造技術服務最大效益。

本研究案核定啟動時間為 109 年 5 月 27 日，各研究項目均已完成，詳見本報告相關章節之說明。

-
- 1 財團法人中興工程顧問社 防災科技研究中心 資深研究員兼組長
 - 2 財團法人中興工程顧問社 防災科技研究中心 高級研究員兼組長
 - 3 財團法人中興工程顧問社 防災科技研究中心 正研究員
 - 4 財團法人中興工程顧問社 防災科技研究中心 助理研究員
 - 5 財團法人中興工程顧問社 防災科技研究中心 副研究員

Research of Multiple Application on Artificial Intelligence and Satellite Imagery Technologies in Wide-area Disaster Prevention

Kuo-Shih Shao¹ Ching-Fang Lee² En-Kai Lin³ Cheng-Wei Lin⁴ Chen-Wei Lan⁴

Yi-Rui Lee⁵ Yi-Rung Chuang⁴

ABSTRACT

Sinotech and Nanyang Technological University (NTU, Singapore) have worked together to accomplish the Natural Catastrophe Data Analytics Exchange (NatCatDAX) project sponsored by Monetary Authority of Singapore (MAS) and insurance companies in 2020, the project produced the database of economic exposure data and natural hazard loss data for the three capitals of Jakarta, Bangkok, and Manila in Southeast Asia.

MAS continues to propose the "ASEAN Disaster Risk Finance and Insurance Phase 2 (ADRFI-2)" project in 2020 to enhance the insurance database for another three ASEAN metro cities for catastrophe risk analysis and financial remedial measures in case of natural disasters. ICRM is responsible for the technical integration of the ADRFI-2 project and invites Sinotech to implement jointly. According to previous research and development experiences, Sinotech recognized that artificial intelligence (AI) technique could improve the original procedure, therefore proposed this research project to upgrade the procedure into higher automatically extracting process on Economic Exposure Data (EED).

1 Senior Principal Researcher and Group Chief, Disaster Prevention Technology Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

2 Principal Researcher and Group Chief, Disaster Prevention Technology Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

3 Senior Researcher, Disaster Prevention Technology Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

4 Assistant Researcher, Disaster Prevention Technology Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

5 Associate Researcher, Disaster Prevention Technology Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

In view of new intelligent disaster prevention technologies applying to wide-area natural hazard analysis may be the future trend for government agencies, this project imports the AI technology as the main research and development topic. In this project, AI concept will be applied on identifying and extracting building footprint in urban area, satellite synthetic aperture radar image (SAR) analysis, and slope stability assessment in wide-area. The expected benefits are (1) strengthening the intelligent techniques on natural disaster prevention issues, (2) facilitating oversea cooperation and improving service for domestic disaster prevention, (3) creating value-added for industry via interdisciplinary cooperation and technological communication.

This project was launched on 27th May 2020. All main research subjects have been completed, please refer to chapter 3, 4 and 5 of this report for details.

集水區大規模土砂運移之 數值模式整合評析研究計畫

何幸娟¹ 林伯勳²

摘 要

本研發案整合大規模崩塌觸發及後續運動模式，研提集水區大規模土砂運移之數值模式整體作業概念及分析流程。整體概念是以 FLAC2D 考量邊坡上崩積層堆積樣式及土石力學參數，先以連體力學評估可能崩塌觸發深度，作為運搬模擬之初始條件；然後，採用顆粒力學(PFC2D)或流體力學(iRIC Morpho2DH)數值模型做到透過輸入場址潛在破壞面及運搬路徑之地形進行崩塌後土石的行為模擬，以觀察發生崩塌發生時顆粒搬運、堆積方式及最後完成堆積可能影響的範圍，供大規模土砂管理與工程治理策略規劃參考。

¹ 財團法人中興工程顧問社防災科技研究中心 高級研究員

² 財團法人中興工程顧問社防災科技研究中心 資深研究員兼組長

A Study on Integration of Numerical Models to Evaluate Large-scale Sediment Transport in the Watershed

Ho-Hsing Chuan¹ Lin- Bor-Shiun²

ABSTRACT

This study aims to integrate numerical models to evaluate large-scale sediment transport and develop the local standard operation procedure. Based on the accumulation pattern of the colluvium layer on the slope and the mechanical parameters of soil and rock, the possible landslide triggering depth is evaluated by continuum mechanics as the initial condition of movement using FLAC 2D program. Then, the particle mechanics (PFC2D) or fluid mechanics (iRIC Morpho2DH) numerical model is used to simulate the behavior of soil and rock after the collapse by inputting the terrain of the potential failure surface of the site and the transportation path for monitoring the transportation and accumulation of particles when the collapse occurs and the zonation of landslide occurrence. All of the studied results are used the reference of large-scale sediment management and remediation strategy planning.

¹ Principal Researcher , Disaster Prevention Technology Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

² Senior Principal Researcher and Chief , Disaster Prevention Technology Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

全方位土砂監測物聯網系統

林晉守¹ 林伯勳² 陳俊愷³ 許振崑⁴

摘 要

隨著人工智慧、大數據分析、雲端運算、物聯網、5G 行動通訊等數位科技發展，可對於地處偏遠、設備管理及維護不易之河川集水區，有機會提供較以往更為密集、完整的監測資訊。然而，現階段尚缺乏不同監測種類資料交互回饋驗證等加值應用，故本研發案將針對水位、濁度、雨量等感測器進行硬體及軟體整合，並強化續航力、系統穩定度等，並開發資料庫與展示化平台，於本地端進行簡易監測資料處理後，發布至雲端平台上，供使用者專案管理。再以坡面表土流失資料為基礎，以機器學習方式建立一單場降雨引致沖蝕深度之預測模型、以及應用水砂監測資料建立洪水預測模型，目前透過機器學習等熱門技術，結合表土流失與水砂監測等實務經驗，可有效因應未來環境監測資料加值應用等需求。

¹ 財團法人中興工程顧問社 防災中心 土砂監測模擬組 助理研究員

² 財團法人中興工程顧問社 防災中心 土砂監測模擬組 資深研究員

³ 財團法人中興工程顧問社 防災中心 土砂監測模擬組 高級研究員

⁴ 財團法人中興工程顧問社 防災中心 土砂監測模擬組 正工程師

Multifunctional Sediment monitoring IoT system

C.S. Lin¹ B.S. Lin² C.K. Chen³ C.K. Hsu⁴

ABSTRACT

With the development of digital technologies such as AI, big data analysis, IoT (Internet of Things), and 5G, it is possible to provide more intensive and complete services to river catchments which located in remote areas, where equipment management and maintenance are difficult to monitor. However, at this stage, there is still a lack of value-added applications such as data feedback of different monitoring types. Therefore, this project will integrate hardware and firmware for sensors such as water level, turbidity, and rainfall, and strengthen endurance, system stability, etc., and develop a database and display platform to perform monitoring data processing on the local site. Then, publish it to the cloud platform for user project management. Then, based on the soil erosion data on the slope surface, a prediction model of the erosion depth caused by a single rainfall event is established by machine learning, and a flood prediction model is established by using the sediment monitoring data. Practical experience such as water and sediment monitoring can effectively meet the needs of future environmental monitoring data value-added applications.

-
1. Assistant Researcher, Sediment monitoring and simulation group, Disaster Prevention Technology Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Taipei 280, Taiwan
 2. Senior Principal Researcher, Sediment monitoring and simulation group, Disaster Prevention Technology Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Taipei 280, Taiwan
 3. Principal Researcher, Sediment monitoring and simulation group, Disaster Prevention Technology Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Taipei 280, Taiwan
 4. Senior Engineer, Sediment monitoring and simulation group, Disaster Prevention Technology Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Taipei 280, Taiwan

InSAR變形資料與基礎設施評估先導研究

藍振維¹ 李璟芳² 林士淵³

摘 要

本研究旨於為本社新型商業模式InSAR(Interferometric Synthetic Aperture Radar)全臺變形資料庫建置進行先導技術建置，蒐集空間解析度3米之30幅涵蓋台中市、彰化縣之X波段Cosmo-SkyMED HIMAGE模式之升軌影像，進行常規PS-InSAR(Persistent scatter InSAR)及ATS-InSAR(Adaptive time-series InSAR)分析後與開放中解析度Sentinel-1影像之分析成果相互比較，顯示InSAR觀測點數量可提升五倍，可偵測出更小尺度之變形，如與溫差有關之熱膨脹效應，並完成基礎建設、建物、邊坡等案例供後續推廣使用。而欲建置全臺InSAR變形資料庫需先解決分析時無法合併Sentinel-1條帶之問題，故本研究開發SARPROZ跨條帶分析模組，可將全台影像進行套合及干涉分析；另建置基於ISCE (Interferometric synthetic aperture radar Scientific Computing Environment)軟體之自動化產製干涉圖成果程式，自動加入新期影像與過往影像組成短基線像對後升成干涉圖(Interferogram)、同調性(Coherence)圖及全相位回復(Unwrapped)圖，待累積足夠干涉圖成果後，吾人可納入SBAS(Small Baseline Subset)時間序列分析實現近即時之變形監測。

本研究另建置InSAR訂閱式服務下單平台，使用者可於註冊帳號後，建立專案圈選分析範圍，並設定所需分析時間段及分析頻率，系統會自動帶出價格，如需採高解像度影像，則可另選擇使高解像度商業雷達影像，系統則會改以本社另行通知專案價格。待確認訂單細節送出後，系統會自動寄出客戶確認信，資訊包含訂單明細及匯款帳號等資訊；同時系統也會寄送下單通知本社開始進行分析，待分析完成後使用者可直接於本平台內進行瀏覽專案成果，並可以常見之檔案格式下載成果進行後續使用。

1 財團法人中興工程顧問社 防災科技研究中心 助理研究員
2 財團法人中興工程顧問社 防災科技研究中心 高級研究員兼組長
3 國立政治大學 地政學系 副教授

The Pilot Study of InSAR Deformation Database Creation and Infrastructures Monitoring

Chen-Wei Lan¹ Ching-Fang Lee² Shih-Yuan Lin³

ABSTRACT

This study aims to prepare to develop Taiwan InSAR displacement database for the new business model. 30 high-resolution X-band Cosmo-SkyMED HIMAGE mode Ascending SAR images which cover Taichung City and Changhua County were purchased in this study. We performed PS-InSAR(Persistent scatter InSAR) and ATS-InSAR(Adaptive time-series InSAR) and compared the output with open and free medium-resolution Sentinel-1 images. The results showed that the InSAR measurement point from Cosmo-SkyMED had more than five times than Sentinel-1's, and small-scale deformation, such as thermal expansion, can also be detected. Several cases, like infrastructures, buildings, and slopes, were done for technological promotion. The first problem with building a Taiwan-wide InSAR deformation database is that our software cannot handle analysis between swaths in Sentinel-1 images. Therefore we developed a cross-swath analysis module in SARPROZ, which can do coregistration and interferometry on a national scale. In addition, a pipeline that can generate interferograms automatically based on ISCE(Interferometric synthetic aperture radar Scientific Computing Environment) was also completed. It can automatically add new images to the database and find the suitable small baseline image pair to perform InSAR analysis to obtain interferograms, coherence and Unwrapped interferograms. Then we can implement SBAS(Small Baseline Subset) time series analysis to achieve new real-time deformation monitoring.

An InSAR subscription service platform was developed as well. After registration, users can create a project and set the area, image period and frequency they want, and the price would be returned. If users want to choose high-resolution and commercial SAR images, the price will be notified by Sinotech. After the purchase detail is confirmed, the customer will receive the confirmation mail containing the payment account, and Sinotech will be notified to start the analysis. Users can directly view and download output with common file formats through the platform when the outcome is uploaded.

1 Assistant Researcher, Disaster Prevention Technology Research Center., Sinotech Engineering Consultants, Inc.
2 Principal Researcher, Disaster Prevention Technology Research Center., Sinotech Engineering Consultants, Inc.
3 Associate Professor, Department of Land Economics, National Chengchi University

4. 資訊應用類

水庫安全智慧監測平台之初期研究

江政恩¹ 陳坤泉² 吳嘉賓³ 郭瑋明⁴ 林益生⁵ 章順強⁶ 朱蕙蘭⁷

摘 要

中興公司目前辦理水利署及台灣自來水公司十多個水庫設施之安全檢查與監測工作，目前工作執行方式係由駐地人員進行量測及檢查後，將測得或收集之資料進行電腦建檔，由於監測資料數據龐大，不易由監測數據研判結構物變化，因此一般藉由 EXCEL 軟體繪製歷時曲線，本項工作約佔工程師 1/3 時間，另每個水庫亦因執行人員不同，繪製成果，亦影響意義解釋容易性。

本報告目的在於以網站搭配中興公司資料庫之方式，建置「水庫安全智慧監測平台」，儲存水庫各項監測數據及檢查成果紀錄資料，提供工程師與駐地人員利用雲端進行監測資料與巡檢紀錄輸入，由平台系統自動產製監測歷線相關圖形，且資料庫提供歷年監測資料查詢與水庫檢查等相關成果，達到資料共享目的，將水庫檢查與監測資料電子化保存於中興公司資料庫以永續利用，作為後續智慧監測之大數據庫，提升水庫安全檢查與監測工作成果品質。

¹ 中興工程顧問股份有限公司 大地工程部 技術經理

² 中興工程顧問股份有限公司 大地工程部 主任

³ 中興工程顧問股份有限公司 大地工程部 組長

⁴ 中興工程顧問股份有限公司 研發及資訊部 組長

⁵ 中興工程顧問股份有限公司 大地工程部 組長

⁶ 中興工程顧問股份有限公司 大地工程部 工程師

⁷ 中興工程顧問股份有限公司 大地工程部 工程師

Preliminary Study in the Intelligent Monitoring Platform for Reservoir Safety

C. E. Chiang¹ K. C. Chen² C. P. Wu³ W. M. Kuo⁴ I. S. Lin⁵
S. C. Chang⁶ H. L. Jhu⁷

ABSTRACT

Sinotech Engineering Consultants, Ltd.(SEC, Ltd) currently processes the safety inspection and monitoring of more than ten reservoir facilities of Water Resources Agency(MOEA) and Taiwan Water Corporation. The existing work implementation is that the field engineers conduct the measurement and inspection, and then file in the being measured or collected data on a computer. Since the monitoring data is huge, and it is not easy to judge the structure changes from the monitoring data. Therefore, the EXCEL software is generally used to figure out the time-history curves. This work takes about 1/3 working of the engineer's time. In addition, the results of each reservoir are also affected by personnel inputs, and easily having different interpretation.

The purpose of this report is to install "reservoir safety intelligent monitoring platform" by using the website and SEC, Ltd 's Database to set up various monitoring data and inspection results, record data of the reservoir, and provide the field engineers to use the cloud for monitoring data and input of inspection records, the platform system will automatically produce the relevant graphics of the monitoring.

-
- 1 Technical Manager, Geotechnical Engineering Dept., Sinotech Engineering Consultants, Ltd.
 - 2 Deputy Engineer Leader, Geotechnical Engineering Dept., Sinotech Engineering Consultants, Ltd.
 - 3 Senior, Geotechnical Engineering Dept., Sinotech Engineering Consultants, Ltd.
 - 4 Senior, research and development and Information Dept., Sinotech Engineering Consultants, Ltd.
 - 5 Senior, Geotechnical Engineering Dept., Sinotech Engineering Consultants, Ltd.
 - 6 Engineer, Geotechnical Engineering Dept., Sinotech Engineering Consultants, Ltd.
 - 7 Engineer, Geotechnical Engineering Dept., Sinotech Engineering Consultants, Ltd.

Also the database provides relevant results such as time-history monitoring data inquiry and reservoir inspection to achieve the purpose of data sharing. The reservoir inspection and monitoring data are set up electronically in the SEC, Ltd 's Database permanently, to keep using it as a large database for the intelligent monitoring to improve the quality of the results of reservoir safety inspection and monitoring.

工程預算自動化輔助系統開發

周子祥¹

趙志偉²

陳志浩³

林君頤⁴

摘 要

本研究案目的在於提高設計階段工程預算書工程項目之名稱、單位及價格一致性，避免預算編列問題造成履約爭議，由中興公司研資部及工管部合作開發自動校閱程式，協助使用者在同一標案預算書，找出相互矛盾可能產生爭議預算工項(如工項名稱、單位相同但價格不同等)，供使用者判斷及修正，另外開發廠商資料庫及詢價資料庫，利用關鍵字全文檢索系統，協助使用者快速查詢供應廠商並縮短詢價時間。

本研究案完成之自動校閱模組包含，「編碼正確檢核」、「異常工項檢核」及「相似工項檢核」三大功能，其中「編碼正確檢核」功能可比對工程預算書之資源統計表工項是否符合行政院公共工程委員會編碼及細目碼編訂規則表之規定，「異常工項檢核」功能可比對資源統計表中工項名稱、單位、單價及代碼是否有相互矛盾情形。另外「相似工項檢核」則以工項編碼歸類，提供使用者檢核資源統計表中工項價格一致性及合理性。另外開發建置廠商資料庫及詢價資料庫，截至民國 110 年 10 月底已建置超過一千筆廠商資料，供詢價使用。

展望未來，詢價資料庫之廠商報價資料可回饋至預算平台資料庫，提供其他使用者運用，以利檢討自辦標案價格合理性，減少重複詢價作業時間。另規劃結合 BIM 自動檢料算量工具，將設計與預算編製資料串聯及資訊整合，期望即時、正確產出設計成果，除可提高作業時效及成果品質外，並將設計所節省人力轉至提供更高附加價值之技術服務。

¹ 中興工程顧問股份有限公司 工程管理部 工程師

² 中興工程顧問股份有限公司 研發及資訊部 工程師

³ 中興工程顧問股份有限公司 工程管理部 工程師

⁴ 中興工程顧問股份有限公司 工程管理部 工程師

The Development of Automated Aided System of Construction Budgeting

T. H. Chou¹

C. W. Chao²

C. H. Chen³

C. Y. Lin⁴

ABSTRACT

This research and development Project aims to improve the quality of budget documents prepared at design stage regarding the consistency of the name, unit and price of work items, in order to reduce contract disputes (e.g. same work items with different prices per unit) caused by improper budgeting. Developed by R&D Department and Construction Management Department, Sinotech Engineering Consultants, Ltd., the automated check system assists users in finding out possible inconsistencies among all work items within the budget documents and provides recommendations for corrections. Another main feature of this project is the supplier database and the inquiry database which enables users to rapidly look up for supplier's information and reduce the inquiry time by inputting key words in the Full Text Searching.

This research and development Project includes three main functions, i.e. "Code Correctness Check", "Abnormal Work Item Check" and "Similar Work Item Check". "Code Correctness Check" checks whether or not the items of Resource Sheet of the budget documents matches the coding rules of Public Construction Commission (PCC). "Abnormal Work Item Check" compares and checks the consistency of the work items of Resource Sheet regarding the name, unit, price and code properties. "Similar Work Item Check" first categorizes the work items of Resource Sheet by its codes; then, confirms whether or not the

¹ Engineer, Construction Management Department, Sinotech Engineering Consultants, Ltd.

² Engineer, Research, Development and Information Technology Department, Sinotech Engineering Consultants, Ltd.

³ Construction Management Department, Sinotech Engineering Consultants, Ltd.

⁴ Construction Management Department, Sinotech Engineering Consultants, Ltd.

prices of same items consist with one another. Until the end of October, 2021, over a thousands of supplier's data have been input into the supplier database and the inquiry database.

In the future, the quoting data from the inquiry database could serve as the feedback to the budgeting system, providing information for users to review the reasonableness of the budget of their self-executing project and simplified the repetitive inquiry process. In addition, the budgeting system is also designed to link and compile the designing and budgeting data provided by automatic picking and calculation tools of Building Information Modeling (BIM), in the hope of correctly providing design outcomes on time. By applying the abovementioned systems and techniques, the company can not only improve the efficiency of its design progress, but also allocate its saved manpower to even higher value-added technical services.

AR 結合 BIM 技術在全生命週期現勘作業之應用

蔡尚均¹ 吳建誠² 陳大均³ 蔡雪華⁴ 許貴棠⁵

摘 要

建築/工程/營造(AEC)產業相較於其它產業，應用新科技的步伐相當緩慢，然而隨著新科技的發展，國內建築資訊模型(BIM)導入建築生命週期的設計、施工及維運階段已逐漸成為營建流程應用的主軸，尤其透過 BIM 所帶來的資訊能夠在施工及維運過程提供有效的幫助。但實務上，從規劃、設計、施工到維運各階段由不同的團隊負責，受限於其專業領域及相關的工作內容，而無法有效整合模型資訊，必需不斷的修改甚至重建模型以產生完成工作內容所需的資訊，影響導入 BIM 於工程專案的成效。

近年來提倡以 AR/MR 為主要工具的虛擬設計與施工(Virtual Design and Construction, VDC)概念，乃是藉由 AR、MR 及 BIM 等技術，將工程從規劃、設計、施工到維運整個專案生命週期，進行視覺化分析、影響評估、降低各項風險，進而節省時間、成本及提升專案品質。

自 109 年 COVID-19 開始擴散疫情以來，為了控制疫情，紛紛採取封鎖隔離的方式，以便能減少區域感染與傳播速度，但當面「溝通」與「協調」一直都是 AEC 產業落實工作進度最直接且有效之作法，而因疫情之影響，不論於室內規劃設計或室外施工作業，在配合政府相關防疫政策施行之異地分流與居家辦公情況下，前述之「溝通」與「協調」效率將因人與人間之社交距離限制而降低。故藉由 AR/MR 新技術搭配視訊軟體，改善作業流程，讓設計、施工人員於室內遠距進行工址調查與會勘討論，降低人員接觸需要，維持工程進度，為本研發擬探討之關鍵議題。

1 中興工程顧問股份有限公司 南工中心 工程師

2 中興工程顧問股份有限公司 南工中心 工程師

3 中興工程顧問股份有限公司 南工中心 工程師

4 中興工程顧問股份有限公司 南工中心 工程師

5 中興工程顧問股份有限公司 南工中心 技術經理

Application of AR combined with BIM to field survey in the full cycle

Tsai Shang Chun¹ Wu Jian Cheng² Chen Ta Chun³ Cai Xue Hua⁴

Hsu Kuei Tang⁵

ABSTRACT

Compared with other industries, the AEC industry (Architecture, Engineering and Construction) has a relatively slow pace of applying new technologies, however development of new technology, Building Information Modeling (BIM) import project life cycle design, construction and maintenance has gradually become the main axis of the construction process application. In particular, the information form BIM can provide effective help in the construction and maintenance process. But in practice, different teams are responsible for each stage from planning, design, construction to maintenance, Limited by their professional fields and related work content, they cannot effectively integrate model information. It is necessary to continuously modify and even rebuild the model to generate the information needed to complete the work content, which affects the effectiveness of the BIM import into the engineering project.

In recent years, Advocating the concept of VDC with AR/MR as the main tool. It uses AR, MR, and BIM technologies to visualize the full life cycle of project from planning, design, construction to maintenance, and conduct visual analysis, impact assessment and reduce risks, thereby saving time, cost and improving project quality.

1 Engineer, Southern Engineering Center Dept., SINOTECH Engineering Consultants, LTD.

2 Engineer, Southern Engineering Center Dept., SINOTECH Engineering Consultants, LTD.

3 Engineer, Southern Engineering Center Dept., SINOTECH Engineering Consultants, LTD.

4 Engineer, Southern Engineering Center Dept., SINOTECH Engineering Consultants, LTD.

5 Technical Manager, Southern Engineering Center Dept., SINOTECH Engineering Consultants, LTD.

Since the spread of COVID-19 in 2021, in order to control the epidemic, the blockade and isolation have been adopted to reduce the speed of regional infection and spread. However, “communication” and “coordination” face to face have always been the most direct and effective methods for the AEC industry to implement the progress of the work. Because of COVID-19, not only indoor planning, design but also outdoor construction work cooperates with the implementation of relevant government anti-epidemic policies in diversification measures and work from home situations, the efficiency of "communication" and "coordination" will be reduced due to social distancing restrictions between people. Therefore, the new technology AR/MR is combined with video software to improve the operation process, let the design and construction workers site investigation and site meeting indoors to reduce the need for personnel contact and maintain the progress of the project. This is a key issue to be discussed in this study.

AI 點雲處理及展示平台開發

吳翌禎¹ 謝嘉聲² 陳大均³ 蔡雪華⁴ 許貴棠⁵

摘 要

雷射掃描儀以及數位攝影測量技術的發展，能有效為使用者提供真實現況的三維點雲模型，點雲為空間測量及現況掌握帶來便利性，但點雲本身僅帶有三維坐標及顏色資訊不具有屬性資訊，因此較難以被廣泛應用。本研究主要目的為透過點雲切割及點雲分類技術擴增點雲應用價值使得其三維資訊能被廣泛應用在不同領域。並建置展示平台雛型，整合 BIM、GIS 及點雲資訊，以利於工程資訊視覺化展示及管理。

1 國立高雄科技大學 土木工程系 教授

2 國立高雄科技大學 土木工程系 副教授

3 中興工程顧問股份有限公司 南部工程中心 工程師

4 中興工程顧問股份有限公司 南部工程中心 工程師

5 中興工程顧問股份有限公司 南部工程中心 技術經理

AI Processing of Point Cloud and Visualization Platform Development

I-Chen Wu¹ Chia-Sheng Hsieh² Chen Ta Chun³ Cai Xue Hua⁴
Hsu Kuei Tang⁵

ABSTRACT

The development of laser scanners and digital photogrammetry technology can effectively provide users with a real-world 3D point cloud model. The point cloud brings convenience to space measurement and current status control of construction site, but the point cloud itself only has 3D coordinates and colors. Point cloud does not have attributes information, so it is difficult to be widely used. The main purpose of this research is to expand the application value of point cloud through point cloud cutting and point cloud classification technology so that its 3D information can be widely used in different fields. And build a prototype of the visualization platform to integrate BIM, GIS and point cloud information to facilitate the visual display and management of engineering information.

¹ Professor, Department of Civil Engineering, National Kaohsiung University of Science and Technology.

² Associate Professor, Department of Civil Engineering, National Kaohsiung University of Science and Technology.

³ Engineer, Sinotech Engineering Consultants, LTD.

⁴ Engineer, Sinotech Engineering Consultants, LTD.

⁵ Technical Manager, Sinotech Engineering Consultants, LTD.

排水工程設計自動化輔助軟體研發

王嘉瑋¹ 朱哲廷² 楊憲彥³ 陳威宇⁴ 卓涼華⁵

摘 要

中興公司長期參與都市及工業園區之區域排水系統、雨水下水道等規劃設計工作，累積豐富的實務經驗，且具備相當程度的資訊化技術與能力，在此基礎上，本研究希望提出具高度可執行性與創新之設計自動化構想，發展高效率的設計輔助系統，提供直覺性、簡便之操作介面與功能，滿足排水工程規劃設計之實務需求，應用於未來高快速公路、市區道路、新市鎮及園區開發等排水工程規劃設計案，以達成作業標準化及自動化的目標。

本研究開發之輔助系統具備計畫管理模組、參考資料模組、集水區劃設模組、排水設施佈設模組及繪製工程圖輔助模組，有助於縮短作業時程，減少人為錯誤，同步提升產能與品質，亦能妥善保存案例成果，發揮經驗回饋、傳承之功效。

¹ 中興工程顧問股份有限公司 園區路航部 工程師

² 中興工程顧問股份有限公司 機場專案 工程師

³ 中興工程顧問股份有限公司 園區路航部 計畫副理

⁴ 中興工程顧問股份有限公司 園區路航部 計畫副理

⁵ 中興工程顧問股份有限公司 園區路航部 技術經理

Research and Development of Drainage Design Automation Assistance Software

Chia-Wei Wang¹ Che-Ting Chu² Hsien-Yen Yan³ Wei-Yu Chen⁴ Liang-Hua Cho⁵

ABSTRACT

SINOTECH Eng. Consultants, LTD has consistently participated in the planning design of drainage system and storm sewer system in public works. Based on extensive experiences and certain extent of informatization techniques, this study purpose the innovative and highly feasible conception of developing an effective assistance system. The system which provides the intuitive user interface and some function can fulfill the practical needs of automation and standardization drainage design. It is possible to be applied in highway, urban road, park development, new town development and relative public works in the future.

The system contains the project management module, the reference module, the channel catchment assignment, the drain layout module, and the technical drawing assistance module. It helps to shorten the work procedure, reduce human errors, and improve quality. It can also properly preserve the results of the project and achieve the effect of experience feedback and inheritance.

¹ Engineer, Land Development, Highway and Aviation Eng. Dept., SINOTECH Eng. Consultants, LTD.

² Engineer, Aviation Project, SINOTECH Eng. Consultants, LTD.

³ Assistant Manager, Land Development, Highway and Aviation Eng. Dept., SINOTECH Eng. Consultants, LTD.

⁴ Assistant Manager, Land Development, Highway and Aviation Eng. Dept., SINOTECH Eng. Consultants, LTD.

⁵ Technical Manager, Land Development, Highway and Aviation Eng. Dept., SINOTECH Eng. Consultants, LTD.

3D 列印技術之研究與導入

徐銘沂¹

摘 要

3D 列印技術陸續由國際各大媒體包含美國《時代》(Time)雜誌或英國《經濟學人》(The Economist)雜誌視為帶動第三次工業革命關鍵的發明之一。3D 列印更在 2013 年被當時的美國總統歐巴馬認定為推動美國高科技經濟的重要技術之一。

3D 列印是積層製造技術(Additive Manufacturing, AM)的俗稱,也是快速成型技術(Rapid Manufacturing, RP)的關鍵技術。自 1980 年代開始,已有歐美國家將該技術運用於各類產品研發工作上。如今,經過多年的發展,3D 列印的技術和種類變得更加多元與廉價,更因為部分 3D 列印技術的專利也在近年到期,3D 列印技術逐漸進入住家與小型公司成為許多客製化產品設計製造、建築設計規劃,甚至成為營造業使用的新興技術。

本報告針對 3D 列印的歷史背景、基本操作與實際應用做出初步的分析與研究,期望在未來能以此為基礎,逐漸建立 3D 列印技術在建築工程界實際應用的知識體系。

¹ 中興工程顧問股份有限公司 建築工程部 建築師

Study and Application of 3D Printing Technology

Mingyee Hsu¹

ABSTRACT

3D printing technology was regarded as one of the key inventions that drives the momentum of the Third Industrial Revolution according to Time Magazine and The Economist Magazine. 2013, this technology was even considered, by the President of the United States of America at the time, Barack Obama, as the crucial manufacturing method that might boost the high-tech economics of the U.S. in the future.

3D printing is the other name of Additive Manufacturing (AM). It is also the critical technology of Rapid Manufacturing (RP). Since 1980's, 3D printing has been used on many types of research and development projects. Today, after years of development, the technology of 3D printing has become much cheaper and diverse. And because of recent expiration of some patents of 3D printing, 3D printing gradually becomes a new tool for manufacturing custom design products, architectural projects for small and home businesses, and even become an innovative technique for construction projects.

The purpose of this study is to investigate and analyze the historic background, operation, and application of 3D printing, expecting the knowledge we learned from this technology could be innovatively applied on architecture and engineering practices.

¹ Architect, Architectural Engineering Dept., SINOTECH Engineering Consultants, LTD.

5. 水利工程類

可能最大暴雨估算系統開發建置

楊銘賢¹ 金士凱² 邱奕霖²

摘 要

水庫堰壩規劃評估中，可能最大暴雨(PMP)推估過程繁瑣，且目前國內對於降雨深度-面積-延時(DAD)曲線尚無自動化推估工具。本研究新建一功能強大且運算快速之「可能最大暴雨估算系統」，提供水庫堰壩規劃與評估之 PMP 演算平台，以利設計洪水推估或計畫洪水量推估與覆核使用。

工作方法係自動介接全臺灣含水利署與氣象局 500 站以上之連續 120 小時雨量資料，針對缺漏資料進行自動補遺，依據逐延時、面積搜尋最大雨量，產出該颱洪暴雨事件之暴雨深度-面積-延時(DAD)曲線，建置 PMP 暴雨移位及露點調整法估算模組，完成自動化程式與人機操作界面。

計畫成果透過上述巨量雨量資料時空分佈資料自動化產出，以石門、曾文、南化水庫為案例展示 PMP 暴雨移位及露點調整法模組建置。未來可應用於水庫安全評估及新水庫規劃設計，與氣候變遷降雨特性探討。

¹ 中興工程顧問股份有限公司 水利工程部 工程師

² 中興工程顧問股份有限公司 水利工程部 工程師

Development of the Probable Maximum Precipitation Estimation System

M. H. Yang¹ S. K. Chin² Y. L. Chiou²

ABSTRACT

In this study, a powerful and fast computing "Estimation System of Probable Maximum Precipitation" is built to provide a PMP calculation for reservoir or weir planning and evaluation to facilitate the use of design flood or planned flood estimation and review.

Automatically collect the continuous 120-hour rainfall data of more than 500 rain gauges from the Water Resources Agency and the Central Weather Bureau, and supplement the missing data. According to each duration and area search for the maximum rainfall, the depth-area-delay (DAD) curve of the rainstorm event is obtained, which is used to establish the estimation module of the Storm Transposition Method, and complete the automation program and the operation interface.

¹ Engineer, Hydraulic Engineering Dept., SINOTECH Engineering Consultants, LTD.

² Engineer, Hydraulic Engineering Dept., SINOTECH Engineering Consultants, LTD.

SEC-HY21 定床水理模組之 GPU 程式開發

柯欽彬¹ 許長安² 張陽郎³ 鍾琮宇⁴ 楊斯宇⁴ 李訓廷⁴

摘 要

本研究針對 SEC-HY21 進行 CUDA 版本改寫工作，以 CUDA C 為主語言進行主程式撰寫、並以 CUDA 改寫核心計算程式，同時保留非核心計算的 fortran 副程式碼，並以 mixed language 方式供 CUDA C 呼叫使用。研究成果顯示，當採用 Nvidia RTX 2080Ti 顯卡進行 GPU 加速運算，當網格數量達 5 萬以上，加速比可即可達 10 倍以上、當網格數量達 40 萬時，加速比可達 20 倍。

本研究完成一 Web 雛型系統，該雛型系統可供使用者進行資料上傳，並於 server 完成運算後供使用者下載，未來雲端運算系統可依此雛型系統之架構進行開發或擴充。

本研究亦完成動態展示功能，可於演算過程中同時使用 OpenGL 進行模擬結果的繪製展示，該功能可同時於 CPU 版本及 CUDA 版本中使用。

1 中興工程顧問股份有限公司 水利工程部 工程師

2 財團法人中興工程顧問社 土木水利及軌道運輸研究中心 資深研究員

3.國立台北科技大學 電機工程所教授/系主任

4.國立台北科技大學 電機工程所 碩士生

SEC-HY21 GPU Development for Fixed-bed Hydrodynamic Modeling

Chin-Pin Ko¹ Chiang-An Hsu² Yang-Lang Chang³
Tsung-Yu Chung⁴ Sih-Yu Yang⁴ Syun-Ting Li⁴

ABSTRACT

This research is aimed at rewriting the CUDA version of SEC-HY21. The main program is written in CUDA C, and the main calculation subroutine is rewritten in CUDA for GPU. At the same time, the fortran subroutine code for non-main calculation is retained and supplied to CUDA C by using Fortran/C mixed language. The results show that when the Nvidia RTX 2080Ti graphics card is used for GPU acceleration, when the number of mesh cells reaches more than 50,000, the speedup ratio can reach more than 10 times, and when the number of cells reaches 400,000, the speedup ratio can reach 20 times.

This research completes a Web prototype system that allows users to upload data and download them after the server finishes computing. In the future, cloud computing systems can be developed or expanded based on the prototype system architecture.

This research has also completed the near-realtime display function, which can use OpenGL for rendering and display of simulation results during the calculation process. This function can be used in both the CPU version and the CUDA version.

1 Engineer, Hydraulic Engineering Dept., SINOTECH Engineering Consultants, LTD.

2 Senior Principal Researcher, Civil, Hydraulic Engineering and Railway Transportation Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

3 Professor and Chair of Electrical Engineering, Department of Electrical Engineering, National Taipei University of Technology.

4 Master student, Department of Electrical Engineering, National Taipei University of Technology.

6.交通運輸類

軌道系統司機員輪班問題之研究

以高雄捷運公司為例

陳桂豪¹ 鍾志成² 韓復華³ 孫千山⁴ 張恩輔⁵

摘 要

司機員輪班問題為大眾捷運系統營運時所面臨的重要議題之一。本研究以李俊德博士論文研究為基礎，在滿足實務限制下，將司機員輪班問題切割成休假指派及任務指派兩個子問題，且分別運用數學規劃法與限制規劃法對其進行模式的構建與求解。前者主要制定司機員排休表，此階段除考慮司機員預排需求、每日任務所需人力、工作及休假天數硬限制外，另將考慮休假公平性軟限制，滿足司機員對休假公平之期望。後者主要指派每日任務給須工作之司機員，產生非週期性的輪值表。

於案例分析上本研究以高雄捷運公司之實際資料與相關輪班規定為例進行測試，相較於人工輪班規劃需耗時數周才得以完成，透過所提之兩階段輪班模式只需數分鐘便可得出實務可行之司機員輪值表，此結果顯示本研究研擬之模式可產製效率更高的司機員輪值表，有益於營運機構於輪班規劃作業時降低人力成本。

¹ 財團法人中興工程顧問社 土木水利及軌道運輸研究中心 軌道運輸組 助理研究員

² 財團法人中興工程顧問社 土木水利及軌道運輸研究中心 主任

³ 國立交通大學運輸與物流管理學系 榮譽退休教授

⁴ 財團法人中興工程顧問社 土木水利及軌道運輸研究中心 軌道運輸組 組長

⁵ 財團法人中興工程顧問社 土木水利及軌道運輸研究中心 運輸資訊組 組長

Combining Constraint Programming and Integer Programming to Solve the Crew Rostering Problem for Railroad Systems

G. H. Chen¹, J. C. Jong², A. F. W. Han³, C. S. Suen⁴, E. F. Chang⁵

ABSTRACT

Crew rostering is one of the crucial processes in mass rapid transit systems. Based on current regulations, working and break time requirements, as well as the operational rules, this process aims to construct a roster which determine the sequence of duties that each single crew must perform over the given time period. Most past studies considered this subject as an optimization problem and solve it with mathematical programming based methods or heuristic algorithms, despite numerous logical constraints embedded in this problem. In this paper, we employ a hybrid approach to solve the problem with a mathematical programming model for off-day scheduling and a constraint programming model for duty assignment. We apply the models to KRTC, one of a MRT company in Taiwan. The results show that the proposed solution approach is more efficient and flexible than manual scheduling process.

¹ Researcher, Railway Transportation Section, Civil, Hydraulic Engineering & Railway Transportation Research Center, Sinotech Engineering Consultant, Inc.

² Director, Civil, Hydraulic Engineering & Railway Transportation Research Center, Sinotech Engineering Consultant, Inc.

³ Emeritus Professor, Department of Transportation and Logistics Management, National Chiao Tung University.

⁴ Chief, Railway Transportation Division, Civil, Hydraulic Engineering & Railway Transportation Research Center, Sinotech Engineering Consultant, Inc.

⁵ Chief, Transportation Information Division, Civil, Hydraulic Engineering & Railway Transportation Research Center, Sinotech Engineering Consultant, Inc.

利用 AI 影像辨識車流資料推估交通指標 之研究與系統建置案

洪智傑¹

夏語堯²

賴建名³

摘 要

透過利用 CCTV 之影像，進行 AI 影像辨識後，推估各種交通參數，並以其評估服務水準，可達到施工期間智能交通維運之基礎建設。此案透過資料層、運算層、呈現層的組合堆疊而成一個完整的架構。運算層主要由車種與行人種類辨識算法、車輛追蹤與軌跡算法、交通指標計算與生成、生成交通基測儀表板所需數據組成。而呈現層主要由影像繪製輸出結果、交通參數轉化輸出至資料庫、儀表板建置組成。

透過上述各向項目的組成，本案結果已可由影像標記、模型訓練和追蹤的方式產生交通數據，其中包含各路口左轉、右轉、直行車的統計以及熱區劃分。並且透過上述產生的交通數據進階計算出車輛加速度、各路口等帶時間計算，再將產生出的數據繪製出儀表板，最後透過綜合測試以及針對轉向、兩段式轉彎做技術上的調整，將本期案子做完整的收尾。本案的結果可作為日後的項目之基礎，並且過程所搜集的資料及所做之研究，對未來相關領域皆是可應用之知識和參考依據。

¹ 國立中興大學資訊管理學系 助理教授

² 中興工程顧問股份有限公司 軌道二部 工程師

³ 中興工程顧問股份有限公司 軌道二部 技術經理

AI Image Recognition Used in Traffic Flow Calculation and Level of Service Measurement

Chih-Chieh Hung¹

Yu-Yao Hsia²

Chien-Ming Lai³

ABSTRACT

By analyzing image input of CCTV with AI recognition, the system can estimate traffic data and simultaneously assess the efficiency of the road, which creates a construction period intelligence traffic control infrastructure. The frame of the program is stacked and composed of data planes, computing planes, and presenting planes. In the data plane, the main compositions are vehicle and pedestrian identification algorithm, vehicle tracking and trajectory algorithm, calculation and generation of traffic index, and data required for basic traffic measurement dashboard. As for the presenting plane, it involves database and dashboard construction.

The project is capable of generating traffic data based on marked-image, module training, and tracking records, which includes vehicles from multiple directions and hot spot distinction. Throughout the data, it can furthermore render a dashboard with the calculating result of the vehicle velocity and waiting time on different intersections. The program had also adjusted vehicle turning and the two-stage turning segment, which had testified comprehensively.

The project, data, and research can be referred to and utilized hereafter and serve as the foundation of the future program.

¹ Assistant Professor, Management Information Systems Dept., National Chung Hsing University

² Engineer, Railway Engineering Dept., SINOTECH Engineering Consultants, Ltd.

³ Manager, Railway Engineering Dept., SINOTECH Engineering Consultants, Ltd.

AI 影像辨識進行車站人流模擬及改造

洪晨瑋¹

劉執敏²

王思涵³

摘 要

本報告目的在於建立一套既有車站商業空間改造模式，以高雄捷運巨蛋站為例，透過現場勘查及檢視建築平面圖，提出車站改造方案。並於車站內各出入口架設 AI 影像辨識的攝影機，瞭解車站內進出站旅客特性，包含旅客量、性別、年齡及使用電扶梯或樓梯的行為等，作為車站內人流模擬的基礎，以仿真車站內旅客使用情形。根據車站內旅客特性，就車站改造方案之商業空間提出符合旅客需求的商業類型，並依據人流模擬分析結果，客觀地提出商業空間的曝光度，再參考市面訂定之進店率、提袋率，提出每個商業空間在建議的商業類型下可能的營業收入，再反算推估店面租金，可作為捷運公司與商家商討店面租金之依據。

本報告提出二項車站改造對策，分別為打除穿堂層南側廁所空間，改設商業空間，以及取消付費區兩側的維修及緊急逃生門，將維修及緊急逃生門前後方空間作為商業空間使用。經檢討後，打除廁所將無法滿足規範規定之廁所數量，故不可行；取消付費區兩側的維修及緊急逃生門，仍可滿足逃生時間之規定，故將其作為商業空間。此外，考量巨蛋站內販賣機擺設凌亂且商品多有重複，故提出統一使用驗票閘門兩側區域，以便利商店性質使用該區空間。又因巨蛋站旅客年齡層較輕，學生及 40 歲以下上班族約佔總運量的 70%，故建議巨蛋站的商業模式可採無人商店的型態經營，將巨蛋站打造為第一個捷運無人商店的示範車站。

¹ 中興工程顧問股份有限公司 軌道二部 工程師

² 中興工程顧問股份有限公司 軌道二部 工程師

³ 中興工程顧問股份有限公司 軌道二部 工程師

AI Image Recognition Used in People Flow Simulation and Station Renovation – Taking Arena MRT Station as an Example

Chen-Wei Hung¹

Chih-Min Liou²

Szu-Han Wang³

ABSTRACT

This report is aimed to build a procedure for redecorating the present commercial space in MRT station. In order to test the procedure, we propose a way to redecorate the commercial space in Arena station through scrutinizing the layout on papers and carrying out the inspection in-person. To simulate the real situation in Arena station, we collect the data, which is processed and analyzed the characteristics of passengers through the technique of image recognition, such as the amount of passengers, gender and age. Based on the simulation results of people flow, this report shows all feasible types of business that meet passengers' necessity and quantifies exposure rate for the space objectively. Estimate approximately net income for recommended business type for each space after referring to entry rate and shop rate on market. Then, the store rent can be calculated for reference of negotiation between metro operators and merchants.

This report proposes two strategies for renovating Arena station. One is removing the toilet located at the southern concourse, the other is canceling gate and making use of the space in front and behind of it as commercial areas. The first strategy fails to meet the minimum requirement on the number of toilets. Thus, the second one is left because escape time can still be satisfied

¹ Engineer, Railway Engineering Dept., SINOTECH Engineering Consultants, Ltd.

² Engineer, Railway Engineering Dept., SINOTECH Engineering Consultants, Ltd.

³ Engineer, Railway Engineering Dept., SINOTECH Engineering Consultants, Ltd.

even without emergency exits. Moreover, given the fact that vending machines in Arena station are disorganized and there are some overlaps between the products of them. Therefore, the areas beside entrance gates could be utilized is suggested, the vending machines can all put in that areas or the commercial areas can be used as convenience stores. Since over 70% of passengers across Arena station are composed of students and adults at working age, the report makes recommendation that self-service stores in station can improve efficiency and productivity on running business. As a result, Arena station is built to the first station with unstaffed stores in Taiwan.

加速規應用於營運列車路線檢測技術研發

王仲宇¹

張欽亮²

摘 要

鐵路運輸服務品質提升及營運成本的降低，均為各國鐵路機構努力的目標。目前臺灣鐵路中；早期興建營運之鐵路軌道多數為傳統石碴軌道，不論是動態衝擊，如列車運轉經過時所產生之振動或橫壓，亦或是靜態時受溫度影響之鋼軌內積存之軸力，均可導致軌道產生變形以致影響行車舒適度甚至安全。為了確保行車安全，維持平穩舒適的服務水準，軌道須不斷保養、不斷更新，始終維持某一標準以上的良好狀況，這就是養路。

但必須依賴外在力量在軌道及養路工作間，建立起一種特別關係及結構，令組織運用工具方法來保養、更新軌道結構，這種外在力量就是所謂的軌道管理。狹義的軌道管理則指以人工巡檢或軌道檢查車，定期檢測軌道不整狀況，再根據統計資料保養及管理軌道。然而人工巡檢或路線檢查，均須花費很多人力與時間，而軌道檢查車雖有快速精確的優點，但須投資非常多設備與維護成本。

因此為增進列車行走於軌道上之舒適度，各國均不斷研發相關軌道檢測系統設備，以期在符合經濟效益下並達到即時檢測及養護之目的；而今隨著智慧型通訊設備、數位資料等設備，其微機電系統（Micro-electro-mechanical Systems）感測器已有相當的發展，故本創新在營運列車採用慣性導航儀結合 GPS 及行車影像，以較為簡易及經濟之方式達到相同檢測效果，並提供軌道維護者與管理者更經濟快速的軌道品質資訊，簡稱 InST (In Service Train) 軌道檢測。

¹ 國立中央大學土木系 教授

² 國立中央大學土木系 兼任教授

Using Accelerometer for Rail Track Inspection Technology In Service Train

Chung-Yue Wang¹

Chin – Liang Chang²

ABSTRACT

The promotion on service quality of rail transportation and reduction on managerial cost are primary goals of global rail industries. Currently in Taiwan, due to traditional ballast tracks constructed in early years, discomfort or even safety issues caused by track deformation which was either the results of vibration or lateral pressure, or the axial force stored within the rail as influenced by temperature when in the static status. In order to maintain the service of riding safety and comfort, maintenance and renewal of the tracks need to be put into practice constantly, so the condition of the tracks can be kept above a certain standard; and this is called maintenance.

Outside force, that is, track management, depends on tracks and maintenance, so special relation and structure can be established. In a narrow sense, track management means checking the tracks' irregularity periodically by labours or inspection car and maintaining or managing the tracks by statistic data. However, a great amount of labour force and expense are allocated in labour or routes checking and a deal of equipment and maintenance fee is needed when inspection car is applied though it does have the advantages of time-saving and accuracy.

Trying to improve the comfort on riding, many countries constantly develop the track inspection systems so that the expectation of economic efficiency and instant inspection can be achieved. The micro-electro-mechanical systems that are based on the prosperity of intelligent communication system and digital data and so forth are now well developed. By using the operational trains with the adoption of inertia navigator with the combination of GPS and dashboard camera, this innovation can reach the same checking effect with simple and economical methods, and it can also provide information on track quality to track maintainers and managers in a faster and more economical way; and it is named InST (In Service Train) track inspection.

¹ Professor, Department of Civil Engineering at National Central University.

² Adjunct Professor, Department of Civil Engineering at National Central University.

7. 結構與耐震類

新型消能斜撐開發模組化製程與接合設計暨效能監測裝置

陳昱志¹

張權²

曹心瑜³

摘要

位移型消能斜撐可提供結構額外之勁度與阻尼比，常用於結構勁度不足或有弱層之情況。當結構受地震作用時，可將結構變形量集中於斜撐消能段，使之產生降伏應變能進而吸收地震所產生能量，達到減震效果。中興社第一代消能斜撐已廣泛使用於多個補強案例，為因應市場需求，增加產品競爭力，本研究案開發新一代位移型消能斜撐，將著重於三項關鍵議題：(1) 消能組件模組化、(2) 配合現場施工需求設計接合型式、(3) 提升韌性、優化製造組裝程序及成本。消能組件模組化可降低製造成本且更助於穩定量產品質。接合設計採夾式及對接式兩種，能彈性應用於施工現場，增加產品安裝適用性。

原型試體已於中興社防震力學試驗室完成性能測試，遲滯迴圈飽滿且拉壓力具對稱性，韌性容量更優於規範要求，成果已能實際量產並應用於建築物新建及耐震補強工程。此外，本研究亦開發出經濟且有效之監測裝置，以提供使用者長期監測等整合性服務策略。

關鍵字：消能斜撐、模組化設計、耐震補強、監測裝置

¹ 財團法人中興工程顧問社 防震制震技術研究中心 正研究員

² 財團法人中興工程顧問社 防震制震技術研究中心 高級研究員

³ 財團法人中興工程顧問社 防震制震技術研究中心 助理研究員

Modularization and Joint Design of New Steel Damping Brace with Monitoring System

Yu Chih Chen¹

Chyuan Chang²

Hsin Yu Tsao³

ABSTRACT

Steel brace which provides structural stiffness and damping ratio is one of the important energy dissipation devices, especially for the structure which is insufficient or wherewith the weak layers. The energy induced by earthquake is dissipated due to the yielding of the steel material in brace. SINOTECH's first-generation Steel Damping Brace (SDB) is a type of energy dissipating brace, which has been widely applied in reinforcement cases. To enhance the market competitiveness, a new design is developed and focuses on three key issues: (1) modular of energy dissipating components, (2) two joint types, and (3) to improve ductility capacity, optimizing manufacturing and assembly procedures and costs.

The performance test of the prototype was performed by SINOTECH Mechanical Laboratory for Vibration. The prototype has been verified to have more stable energy dissipation behavior and better ductility than the first generation. It is provided that the new SDB can be mass-produced for new construction and existing structures needing seismic reinforcement. This research also develops long-term monitoring devices, which are expected to be applied to our anti-seismic products after further improvement in the future and provide integrated service strategies to the users.

Keywords: Steel Damping Brace, modular design, seismic reinforcement, monitoring devices

¹ Researcher, Anti-Seismic and Vibration Control Technology Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

² Senior Researcher, Anti-Seismic and Vibration Control Technology Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

³ Assistant Researcher, Anti-Seismic and Vibration Control Technology Research Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

橋梁鋼纜振動檢測裝置

李維楨¹ 施宇晟² 翁健煌³ 陳景旭⁴

摘 要

因 2019 年在台灣宜蘭發生的南方澳大橋斷裂意外，政府對於橋梁的安全性檢測逐漸重視，因此使用非破壞的檢測方法來監控橋梁鋼纜的需求也逐漸增加。其中一種作法是微振檢測法，是利用分析鋼纜振動頻率來計算出鋼纜的索力值，但目前主要的方法都是以人工乘坐高空作業車來安裝加速規，可能會影響交通及具有高空作業的風險。

本計畫希望開發一種爬纜機器人，目的是用來取代人工對橋梁鋼纜的振動進行檢測，參考目前現有的文獻並做出改良。本計畫開發的爬纜機器人參考剪式千斤頂所設計的兩點式夾緊機構，並簡化機構，將機身重量控制在 10.5 kg。爬升系統使用步進馬達帶動皮帶輪的方式做為上升的動力，並將從動輪設計為 U 型滾輪，能在爬升時自動對正鋼纜中心，且設有彈簧在遇到鋼纜不平整處可提供緩衝。測量系統使用電磁鐵斷電前推的特性，避免測量時因電流或振動而干擾加速規測量。電控部分使用兩台樹莓派作為主要及備援用控制器，在主控制器故障時能夠使用備用控制器將操控權切換，並操作爬纜機器人安全下降。用雷射測距儀來定位高度，避免編碼器或里程輪產生的累積誤差。最後在實際橋梁中驗證此機器人可以成功攀爬橋梁鋼纜，在主要控制器切斷電源後，能使用備用控制器將爬纜機器人安全下降，測量鋼纜振動與於 2018 年以傳統人工所測量到的振動頻率之差異百分比僅有 1.6%。

¹ 國立臺灣科技大學 機械工程系 教授

² 國立臺灣科技大學 機械工程系 研究生

³ 財團法人中興工程顧問社 土木水利及軌道運輸研究中心 結構組組長

⁴ 財團法人中興工程顧問社 土木水利及軌道運輸研究中心 副研究員

Bridge Steel Cable Vibration Measurement Device

W.C. Lee¹ Y.C. Shih² J.H. Weng³ J.S. Chen⁴

ABSTRACT

Due to the accident of the Nanfang'ao Bridge breaking in Yilan, Taiwan, in 2019, the government has gradually paid more attention to the safety inspection of bridges. Therefore, the need to use non-destructive detection methods to monitor bridge cables is also increasing. One of the methods is the micro-vibration detection method which is to calculate the cable force value of the steel cable by analyzing the vibration frequency of the steel cable. The accelerometers are mainly installed by workers with hydraulic aerial cages, which may affect traffic and risk high-altitude work.

This project aims to develop a cable climbing robot to replace the manual vibration detection of bridge cables. We will refer to the existing literature and make improvements. The cable climbing robot we developed uses the two-point clamping mechanism referring to the scissor jack and simplifies the mechanism to control the weight at 10.5 kg. The climbing system uses the stepper motor to drive the pulley for the climb. We design a U-shaped driven wheel, which can automatically align with the center of the bridge cables when climbing, and has springs for buffering when the bridge cables are uneven. The measurement system uses the feature of the electromagnet that pushes forward when the power is cut off to avoid interference with the accelerometer measurement due to current or vibration. The control part uses two Raspberry Pis as the main and backup controllers. When the main controller fails, the operator can use the backup controller to switch the control right and operate the climbing robot to descend safely.

¹ Professor, Mechanical Engineering Dept, National Taiwan University of Science and Technology

² Postgraduate, Mechanical Engineering Dept, National Taiwan University of Science and Technology

³ Chief, Structural Engineering Section, Civil, Hydraulic Engineering and Railway Transportation Researcher Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc

⁴ Associate Researcher, Civil, Hydraulic Engineering and Railway Transportation Researcher Center, Sinotech Engineering Consultants, Inc.

We use a laser rangefinder to locate altitude without the accumulated error of encoders or odometer wheels. Finally, it is verified in the actual bridge that the robot can successfully climb the bridge steel cable. After the main controller is powered off, the operator can use the backup controller to safely lower the cable climbing robot. The difference in vibration frequency measured between our method and the manually measuring is only 1.6%.

附錄 A

中興工程顧問社 2021 年以前 工程技術專案研發報告目錄

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
水利工程類:			
最大可能暴雨研究-模式颱風探討	潘其芬	1993/04/30	SEC/R-HY-93-01
核火力電廠循環水路系統暫態水理分析通用電腦程式	陳啟三	1993/06/30	SEC/R-HY-93-02
大壩-庫水-基礎互制程式研究	陳利明	1993/12/31	SEC/R-HY-93-03
拱壩非線性(仿線性)動態應力分析	陳利明	1994/11/30	SEC/R-HY-94-01
農田水利計畫管理資訊系統(一)	楊德福	1995/04/06	SEC/R-HY-95-01
多時性衛星影像於海岸潮間帶地形資訊萃取及應用配合研究	龔誠山	1995/08/03	SEC/R-HY-95-02
從土壤性質新觀念檢討灌溉需水量	曾國珍	1995/08/31	SEC/R-HY-95-03
八掌溪感潮河段水位特性分析模式之建立	高家俊	1995/08/30	SEC/R-HY-95-04
區域性水源運用及水質分析模式研究	龔誠山	1995/12/20	SEC/R-HY-95-05
建立取水口沖刷淤積電腦模式研究 (有附冊-程式手冊)	宋杰祥	1996/02/28	SEC/R-HY-96-01
巨積混凝土施工期間之溫度及應力分析	陳利明	1996/03/28	SEC/R-HY-96-02
台灣北部區域雨量強度公式之研究	游保杉	1996/04/26	SEC/R-HY-96-03
計畫電廠保證可靠容量分析程式研究	賴融毅	1996/06/19	SEC/R-HY-96-04
農田水利計畫管理資訊系統(二)	楊德福	1996/06/26	SEC/R-HY-96-05
HEC-5程式在多水庫聯合運轉之應用研究	歐陽憲明	1996/09/17	SEC/R-HY-96-06
瓣狀河系沖淤模式之發展(二) (有附冊-NETSTARS模式使用者手冊)	李鴻源	1996/11/19	SEC/R-HY-96-07
近岸海域溢油污染之漂移擴散研究	龔誠山	1997/01/16	SEC/R-HY-97-01
中國大陸水庫清淤方式對台灣水庫適用性之探討	王文江	1997/01/27	SEC/R-HY-97-02
邊界幾何形狀對溢洪流穩定性之影響 (有附冊-使用者手冊)	宋杰祥	1997/03/03	SEC/R-HY-97-03
颱風暴潮推算	龔誠山	1997/06/10	SEC/R-HY-97-04
攔河堰上下游河床變動之研究 二維動床沖淤模式使用手冊	葉克家	1997/04/30	SEC/R-HY-97-05
發電尾水隧道混合流況暫態水理分析之研究	陳啟三	1997/08/14	SEC/R-HY-97-06
短週期波及基波之數值模式發展	許長安	1997/11/07	SEC/R-HY-97-07
壓力鋼管分歧管水頭損失計算電腦程式及電鍍試驗	李廷鋒	1997/12/19	SEC/R-HY-97-08

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
治山防洪整體治理計畫效益評估方法之研究－以蘭陽地區為範例	楊德福	1998/01/02	SEC/R-HY-98-01
颱風模式法推估PMP之進一步研究	鄭連焜	1998/03/27	SEC/R-HY-98-02
濁水溪流區域合理化公式之研究	游保杉	1998/04/09	SEC/R-HY-98-03
區域暴雨排水模擬模式研究	蘇文達	1998/04/16	SEC/R-HY-98-04
台灣地區水資源永續發展策略及實務之研究	須洪熙	1998/05/04	SEC/R-HY-98-05
多水庫系統聯合運轉之研究(一)－單目標水庫與下游攔河堰聯合運轉並聯系統 (有附冊-使用手冊)	王茂興	1998/06/02	SEC/R-HY-98-06
三維靜水壓假設流場之有限元素法模式	林寬心	1998/06/18	SEC/R-HY-98-07
現有水理模式整理及狀況評估研究	張斐章	1998/11/03	SEC/R-HY-98-08
海岸、港灣工程結構物電腦輔助設計開發	龔誠山	1999/01/13	SEC/R-HY-99-01
水資源經濟效率與效能	須洪熙	1999/03/09	SEC/R-HY-99-02
非等向性RCC壩動態應力分析	余信遠	1999/05/17	SEC/R-HY-99-03
進出港操船模擬分析	邱逢琛	1999/07/06	SEC/R-HY-99-04
水工常用標準圖檔	吳素禎	1999/07/15	SEC/R-HY-99-05
含頭水及尾水平壓塔之發電水路湧浪及穩定分析	陳啟三	1999/07/30	SEC/R-HY-99-06
水庫淤泥固化與棄置	吳素禎	2000/01/04	SEC/R-HY-00-01
多水庫系統聯合運轉之研究(二)－單目標水庫串聯系統與下游攔河堰聯合運轉	王育民	2000/01/12	SEC/R-HY-00-02
流域水量及水質環境間之調適	須洪熙	2000/03/03	SEC/R-HY-00-03
區域流量延時曲線分析	游保杉	2000/04/13	SEC/R-HY-00-04
橋基跌水或水躍沖刷防治設計指引	林呈	2000/05/17	SEC/R-HY-00-05
添加爐石及纖維之矽灰混凝土水中磨耗性質與自體收縮	詹穎雯	2000/05/26	SEC/R-HY-00-06
波浪對海床土層應力與液化行為之影響	簡連貴	2000/08/11	SEC/R-HY-00-07
混凝土重力壩橫縫內設有鍵槽之互制行為	余信遠	2000/11/23	SEC/R-HY-00-08
多座水庫系統聯合運轉模式(三)－多目標水庫並聯系統與攔河堰聯合運轉	吳瑞賢	2000/12/13	SEC/R-HY-00-09
台灣南部區域枯旱特性	王育民	2001/02/21	SEC/R-HY-01-01
河川水理輸砂模式SEC-HY11	許長安	2001/02/23	SEC/R-HY-01-02

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
台灣地區地面水及地下水調查與運用	須洪熙	2001/05/18	SEC/R-HY-01-03
混凝土壩非線性分析商業化程式發展(一)	蔡崇興	2001/06/01	SEC/R-HY-01-04
攔河堰二維水理分析軟體SEC-HY20	黃國倫	2001/06/04	SEC/R-HY-01-05
敲擊彈性波技術應用在巨積混凝土結構物裂縫之檢測	林宜清	2001/07/19	SEC/R-HY-01-06
近岸地形變化之數值模式	林銘崇	2001/09/04	SEC/R-HY-01-07
二維明渠流水理分析模式視窗軟體SEC-HY21(一)	許長安	2002/01/02	SEC/R-HY-02-01
敲擊回音儀器改善開發及其在混凝土波速與裂縫檢測上之應用	林宜清	2002/04/08	SEC/R-HY-02-02
巨積混凝土非破壞品質檢測技術之研發	吳政忠	2002/04/26	SEC/R-HY-02-03
橋基側向侵蝕防治技術與設計指引	林呈	2002/05/07	SEC/R-HY-02-04
水平二維動床模式之應用	葉克家	2002/09/25	SEC/R-HY-02-05
多座水庫系統聯合運轉模式(四)-多目標水庫串聯系統與攔河堰聯合運轉	吳瑞賢	2002/10/30	SEC/R-HY-02-06
混凝土壩應力分析之工程應用模式建立(一)	龔誠山	2003/01/16	SEC/R-HY-03-01
即時逕流與河川演算人機介面模式	游保杉	2003/03/17	SEC/R-HY-03-02
混凝土結構物敲擊回音法非破壞檢測儀商品化專案	葛文忠	2003/06/06	SEC/R-HY-03-03
敲擊回音儀器改善開發及其在巨積混凝土裂縫與隧道襯砌厚度檢測上之應用	林宜清	2003/06/11	SEC/R-HY-03-04
混凝土高壩溫度場及應力場有限元仿真計算機軟件	朱伯芳	2004/02/24	SEC/R-HY-04-01
區域水資源系統即時操作模式之建立	楊慶宗	2004/03/10	SEC/R-HY-04-02
混凝土壩非線性分析商業化程式發展(二)	蔡崇興	2004/05/26	SEC/R-HY-04-03
混凝土壩非線性分析商業化程式發展(三)	蔡崇興	2004/05/26	SEC/R-HY-04-04
二維明渠流水理分析模式視窗軟體SEC-HY21(二)	許長安	2004/05/26	SEC/R-HY-04-05
河川水理、輸砂及污染質傳輸模式SEC-HY11研發	許長安	2005/02/02	SEC/R-HY-05-01
鋼纖維水泥質複合材料之水中磨耗性質	詹穎雯	2005/03/02	SEC/R-HY-05-02
雨水下水道規劃設計及評估軟體研發(一)-水理分析與設計軟體開發	黃國倫	2005/04/21	SEC/R-HY-05-03
混凝土非破壞檢測儀(Sino-NDT-IE)之改良	林宜清	2005/04/27	SEC/R-HY-05-04
含自由液面之三維不可壓縮黏性流數值模式發展與應用(一)	鍾孟軒	2005/08/11	SEC/R-HY-05-05

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
枯水期水庫長期流量預測與用水管理	游保杉	2006/02/13	SEC/R-HY-06-01
水力發電廠操作模擬系統建置	陳啟明	2006/03/21	SEC/R-HY-06-02
水力發電計畫規劃設計整合性程式	徐谷	2006/10/24	SEC/R-HY-06-03
蓄水庫風險評估(一)－理論方法與案例研究	薛強	2006/12/14	SEC/R-HY-06-04
二維污染質傳輸、輸砂及颱風暴潮模式發展	許長安	2007/01/15	SEC/R-HY-07-01
類神經網路於河川洪水預報系統	張斐章	2007/02/27	SEC/R-HY-07-02
蝶閘啟閉過程中閘體受力之數值模擬	鍾孟軒	2007/10/11	SEC/R-HY-07-03
橋梁水理資訊系統	龔誠山	2009/06/23	SEC/R-HY-09-01
蓄水庫風險管理(二)－風險辨識與風險控制及壩安全導則研訂	龔樹勇	2009/07/23	SEC/R-HY-09-02
混凝土壩非線性分析商業化程式發展(四)	蔡崇興	2009/08/14	SEC/R-HY-09-03
水平二維動床模式之研發及應用(二)－岸壁沖刷	葉克家	2010/05/27	SEC/R-HY-10-01
二維通用水理模式發展(二)－風浪、暴潮及輸砂模組	許長安	2011/11/07	SEC/R-HY-11-01
都市水岸縫合與環境改善研究－以美崙溪為例	呂育勳	2013/07/12	SEC/R-HY-13-01
宜蘭東澳地區海洋深層水多目標園區可行性研究	林智彭	2014/05/20	SEC/R-HY-14-01
環境計算流體力學應用推廣及整合計畫－風場及熱傳	龔誠山	2014/12/16	SEC/R-HY-14-02
環境計算流體力學應用推廣及整合計畫－水利工程應用	龔誠山	2014/12/16	SEC/R-HY-14-03
水庫高含砂流體流場	廖哲民	2015/10/13	SEC/R-HY-15-01
二維通用水理模式發展(三)－岸壁沖刷、土石流及異重流模組	許長安	2015/11/11	SEC/R-HY-15-02
集集南岸三小水力發電計畫可行性研究	吳念祖	2016/02/23	SEC/R-HY-16-01
大地工程類:			
軟弱黏土中基樁承载力之時間效應	張吉佐	1993/06/30	SEC/R-GT-93-01
大地工程地質資料處理	張吉佐	1993/03/31	SEC/R-GT-93-02
二維滲流有限元素程式SEEP -2DFE之研究改進	顧承宇	1994/06/30	SEC/R-GT-94-01
樁塊理論於地下開挖安定分析之應用	石根華	1994/09/21	SEC/R-GT-94-02
岩盤潛變對山坡穩定及地下結構物二次襯砌影響探討	陳錦清	1994/11/20	SEC/R-GT-94-03

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
捷運地工技術研發－前期作業	范世亮	1995/09/30	SEC/R-GT-95-02
雲林外海砂源水力回填後性質之探討	張吉佐	1995/08/25	SEC/R-GT-95-03
水力填築砂土狀態參數之研究	張吉佐	1995/08/25	SEC/R-GT-95-04
有限元素法邊坡分析之安全係數研訂	鄭富書	1995/09/15	SEC/R-GT-95-05
不連續變形分析法於岩石工程上之研究與應用	陳修	1996/02/16	SEC/R-GT-96-01
大地斷層掃描技術分析	葛文忠	1996/03/20	SEC/R GT-96-02
工程地質資訊系統(一)－系統模式規劃 (有附錄)	侯秉承	1996/04/12	SEC/R-GT-96-03
隧道工程問題資料蒐集與初步研究	陳錦清	1996/10/09	SEC/R-GT-96-04
軟弱土層特性與深開挖行為研究－深開挖土壤與支撐工有效應力 互制分析程式之研究	陳錦清	1996/10/11	SEC/R GT-96-05
地工技術研發深開挖分析探討	范世亮	1996/11/05	SEC/R-GT-96-06
長期蠕動邊坡之破壞機制研究	陳錦清	1996/11/15	SEC/R-GT-96-07
水工瀝青混凝土應用於大壩研究	馮文明	1996/11/25	SEC/R-GT-96-08 SEC/T-GT-96-01
國內隧道支撐設計適當性與施工方法對隧道行為影響檢討 (有附件一、附件二)	陳錦清	1997/05/07	SEC/R-GT-97-01
重大地工案例研究	張吉佐	1997/06/10	SEC/R-GT-97-02
堆石壩靜態與動態行為研究(一)－材料力學特性	陳錦清	1997/09/19	SEC/R-GT-97-03
岩體變形特性與RMR岩體評分值關係之研究	陳錦清	1997/10/20	SEC/R-GT-97-04
岩盤分類隧道支撐設計法之分析與檢討	李榮松	1997/10/27	SEC/R-GT-97-05
軟弱岩盤潛變與隧道二次襯砌設計方法之研究	陳錦清	1998/01/14	SEC/R-GT-98-01
雙孔隧道之互制對安全與支撐應力之影響	陳錦清	1998/01/31	SEC/R-GT-98-02
節理岩體三維非線性程式之引進與應用	陳錦清	1998/03/09	SEC/R-GT-98-03
不連續變形分析法之改進與大地工程上之應用	陳錦清	1998/03/30	SEC/R-GT-98-04
潛盾隧道施工之地盤變形資料蒐集分析	張吉佐	1998/04/14	SEC/R-GT-98-05
土層地工參數訂定方法彙整與檢討	張吉佐	1998/05/11	SEC/R-GT-98-06
節理岩體力學特性研究(一)－含岩橋之節理岩體模型試驗與數值模擬	陳錦清	1998/06/01	SEC/R-GT-98-07
HSP 應用於隧道地質探查之研究	葛文忠	1998/09/07	SEC/R-GT-98-08

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
台北盆地深開挖案例資料蒐集與參數之回饋分析	陳錦清	1999/08/02	SEC/R-GT-99-01
三維流形方法有限元滲流分析理論	顧承宇	1999/08/06	SEC/R-GT-99-02
隧道工程地質風險分攤及標準契約條款	陳堯中	1999/09/22	SEC/R-GT-99-03
地工調查作業手冊	張吉佐	1999/12/23	SEC/R-GT-99-04
隧道掃描與作業管理系統在隧道施工品質	俞旗文	2000/06/21	SEC/R-GT-00-01
岩體分類隧道支撐設計法之分析與檢討(二)-Q系統岩體分類法之現地驗證	李榮松	2000/09/20	SEC/R-GT-00-02
多功能壓密沉陷數值程式(一)-程式發展與驗證	黃俊鴻	2000/09/25	SEC/R-GT-00-03
堆石壩靜態與動態行為研究(二)-軟岩材料含量對工程性質之影響	陳錦清	2001/08/14	SEC/R-GT-01-01
大地工程流形數值分析方法之發展(一)-流形方法之引進與在大地工程上之應用	陳錦清	2001/12/05	SEC/R-GT-01-02
隧道設計整合系統之發展(一)-隧道支撐設計	陳錦清	2001/12/05	SEC/R-GT-01-03
隧道水文地質調查準則(含解說)	黃俊鴻	2001/12/17	SEC/R-GT-01-04
基樁完整性檢測技術發展與應用	陳錦清	2002/06/03	SEC/R-GT-02-01
多功能壓密沉陷數值程式之開發、模擬與驗證(二)-施工模擬與尺寸效應	黃俊鴻	2002/06/11	SEC/R-GT-02-02
軟弱土層特性與深開挖行為(三)-深開挖施工訊息化系統	冀樹勇	2002/06/13	SEC/R-GT-02-03
岩盤隧道施工資料自動化處理系統	俞旗文	2002/10/03	SEC/R-GT-02-04
鬆軟地盤改良作業之評估、設計與檢驗方法	陳逸駿	2003/07/03	SEC/R-GT-03-01
土石結構物與深基礎耐震設計(一)-飽和砂土層與基礎之動力分析程式發展	林晉祥	2003/08/06	SEC/R-GT-03-02
隧道施工專家系統	陳錦清	2004/04/05	SEC/R-GT-04-01
節理岩體力學特性研究(二)-實際工程岩體力學參數之評估與應用	陳錦清	2004/04/06	SEC/R-GT-04-02
大地工程流形數值分析方法之發展(二)-節理岩體斷裂破壞程式發展	顧承宇	2004/04/13	SEC/R-GT-04-03
地震時潛盾隧道與既有建築物之互制分析	冀樹勇	2004/10/13	SEC/R-GT-04-04
樁基礎分析及設計程式發展	冀樹勇	2005/02/18	SEC/R-GT-05-01
粉土細砂現地觸探結果設計參數之CPT標度	陳錦清	2005/06/20	SEC/R-GT-05-02
隧道交叉段力學行為與支撐對策	俞旗文	2005/06/20	SEC/R-GT-05-03
地理資訊系統於大地工程之應用(一)-地質資料輸入、地質模型建立與地工分析模式發展	俞旗文	2005/10/07	SEC/R-GT-05-04

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
新興感測科技於環片計測之應用(一)	倪至寬	2006/07/21	SEC/R-GT-06-01
強震資料庫建置與維護及使用者平台開發(一)	李錫堤	2006/10/26	SEC/R-GT-06-02
隧道支撐設計整合系統之發展(二)-商業化及應用推廣	俞旗文	2006/12/20	SEC/R-GT-06-03
預力混凝土既有應力非破壞檢測技術開發	王仲宇	2007/10/08	SEC/R-GT-07-01
柔性加勁擋土牆之設計參數與數值分析方法	李咸亨	2007/12/28	SEC/R-GT-07-02
暨有混凝土橋梁內部損傷監測資料無線傳輸技術開發及應用測試	葛文忠	2008/09/22	SEC/R-GT-08-01
低頻無線網路傳輸於地工監測之軟硬體研發(一)-低頻無線網路技術評估與初步開發	高憲彰	2008/12/23	SEC/R-GT-08-02
台灣地區地震危害度分析程式發展與強地動衰減模式建立	鄭錦桐	2009/03/19	SEC/R-GT-09-01
橋梁損傷之快速診斷方法研究	王仲宇	2009/09/03	SEC/R-GT-09-02
強震資料庫建置與維護及使用者平台開發(二)-台灣地區隱沒帶強震資料建立	李錫堤	2009/10/30	SEC/R-GT-09-03
暨有混凝土橋梁內部損傷監測資料無線傳輸技術開發及應用測試(二)-無線音射資料感測模組研製	葛文忠	2010/08/12	SEC/R-GT-10-01
落石問題分析技術	顧承宇	2010/08/27	SEC/R-GT-10-02
隧道施工專家系統整合應用與改進	俞旗文	2010/09/03	SEC/R-GT-10-03
強震資料庫建置與維護及使用者平台開發(三)-地震規模研究與地震目錄建置	葉永田	2010/09/29	SEC/R-GT-10-04
集水區土砂災害分析	許世孟	2010/10/28	SEC/R-GT-10-05
遙測技術於土木水利工程之應用(一)-台灣中部地區土石災害潛勢研究	鄭錦桐	2010/12/23	SEC/R-GT-10-06
景美礫石層降水工法於大台北都會區深開挖工程之應用	冀樹勇	2010/12/28	SEC/R-GT-10-07
隧道前方地質弱帶探查技術	葛文忠	2012/03/30	SEC/R-GT-12-01
高岩覆對隧道設計與施工影響研究-完整岩盤隧道影響探討	蕭富元	2012/06/04	SEC/R-GT-12-02
台灣地區新一代強地動衰減式研究	鄭錦桐	2012/07/16	SEC/R-GT-12-03
蓄水庫風險管理(三)-大壩風險分析與評估方法及風險控制相關手冊研訂	冀樹勇	2012/07/16	SEC/R-GT-12-04
裂隙岩體水文地質特性研究與工程應用	譚志豪	2012/07/24	SEC/R-GT-12-05
隧道開炸振動環境影響評估與技術準則之研訂	黃俊鴻	2012/08/01	SEC/R-GT-12-06
二氧化碳地質封存先導試驗技術彙整研究	俞旗文	2012/12/06	SEC/R-GT-12-07
隧道施工安全評估方法整合研究	蕭富元	2012/12/10	SEC/R-GT-12-08

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
低頻無線網路傳輸於地工監測之軟硬體研發(二)－產品開發、現地測試與初步商品化	高憲彰	2012/12/14	SEC/R-GT-12-09
台灣山區地下水資源調查與評估技術之建立	許世孟	2013/06/13	SEC/R-GT-13-01
隧道施工資料管理系統(二)－應用與改進	俞旗文	2013/07/26	SEC/R-GT-13-02
碳地質封存二相流進階試驗設備研發	俞旗文	2015/01/12	SEC/R-GT-15-01
地下水補注敏感區判釋與評估技術之建立	許世孟	2015/08/25	SEC/R-GT-15-02
土石結構物耐震設計(二)工程案例應用	冀樹勇	2015/08/27	SEC/R-GT-15-03
湧水及軟弱地盤改良施工技術	劉弘祥	2015/10/16	SEC/R-GT-15-04
全生命週期邊坡工程新施工技術	邱德夫	2015/12/03	SEC/R-GT-15-05
流體注儲行為之力學機制研究與工程應用	俞旗文	2016/12/02	SEC/R-GT-16-01
高岩覆對隧道設計與施工影響研究(二)－脆性破壞特性評估與因應	蕭富元	2017/10/03	SEC/R-GT-17-01
用過核子燃料最終處置設施近場耦合分析	林伯勳	2021/04/28	SEC/R-GT-21-01
放射性廢棄物最終處置場膠體對核種遷移的影響研究	張皓鈞	2021/04/29	SEC/R-GT-21-02
防災科技類:			
遙測技術於土木水利工程上之應用(二)－土砂災害資料倉儲系統建置及莫拉克災區案例分析	林伯勳	2013/09/14	SEC/R-DP-13-01
坡地災害風險管理及其應用(一)－莫拉克颱風災區坡地災害研究	曹鼎志	2013/08/15	SEC/R-DP-13-02
因應地質法與極端氣候研擬坡地防災調適策略－以坡地住宅及土地利用為例	沈哲緯	2014/12/10	SEC/R-DP-14-01
地震災害潛勢分析與損失評估技術(一)	鄭錦桐	2015/06/12	SEC/R-DP-15-01
應用雷達影像評估坡地災害	林伯勳	2016/10/05	SEC/R-DP-16-01
遙測技術於都會區災害曝險資料產製研究	邵國士	2019/10/16	SEC/R-DP-19-01
環境工程類:			
焚化廠興建工程監造資料管理系統	曹本善	1994/05/23	SEC/R-EV-94-01
空氣品質擴散模式應用研究	陳吉宏	1994/07/31	SEC/R-EV-94-02
土城及新竹工業區污水處理廠設計成果檢討研究	孫昫	1994/12/21	SEC/R-EV-94-03
垃圾焚化廠操作、保養、維修及資料庫之建立	黃天生	2006/12/26	SEC/R-EV-95-01
污水處理廠之標準化設計	張皓	1996/04/10	SEC/R-EV-96-01

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
環境大氣中全樣採樣及分析方法之研究－不鏽鋼採樣筒法	余榮彬	1996/06/24	SEC/R-EV-96-02
焚化廠民有民營興建方式研究及範本制定	林長生	1997/01/03	SEC/R-EV-97-01
以氣相層析質譜儀分析水體中可萃取性半揮發有機物之應用研究	鍾裕仁	1997/04/08	SEC/R-EV-97-02
焚化廠處理系統基本設計之標準化及最佳化研究	江東法	1997/07/24	SEC/R-EV-97-03
建立移動式空氣品質監測實驗室標準操作程序	何君豔	1997/10/16	SEC/R-EV-97-04
水體中揮發性有機物質(VOC)的分析與應用	鍾裕仁	1997/10/20	SEC/R-EV-97-05
噪音模式於環工方面之整合、應用及檢討	習良孝	1997/12/30	SEC/R-EV-97-06
建立焚化廠設備估價系統 (有附錄)	周志達	1998/06/01	SEC/R-EV-98-01
多環芳香碳氫化合物之沉降研究	章啟鵬	1998/08/03	SEC/R-EV-98-02
縣市空氣污染總量管制技術開發之研究	曠永銓	1998/10/12	SEC/R-EV-98-03
垃圾焚化廠統包工程圖說審查標準化作業	黃聖賢	1999/04/12	SEC/R-EV-99-01
類神經網路於土壤復育工程之應用	駱尚廉	2000/05/23	SEC/R-EV-00-01
土壤與地下水污染整治標準及處理技術之現況評估	習良孝	2000/05/30	SEC/R-EV-00-02
利用LC鑑定多環芳香碳氫化合物	章啟鵬	2000/06/22	SEC/R-EV-00-03
自來水供水末端小型高級處理設施之效能	林哲昌	2000/07/28	SEC/R-EV-00-04
環境樣品固相萃取技術	鍾裕仁	2000/10/23	SEC/R-EV-00-05
微波輔助萃取環境樣品中多氯聯苯檢測技術之開發	楊慶成	2000/10/23	SEC/R-EV-00-06
垃圾低位發熱量之推估及應用	林景行	2000/10/25	SEC/R-EV-00-07
多環芳香碳氫化合物之加速溶劑萃取法	章啟鵬	2000/11/09	SEC/R-EV-00-08
加速型溶劑萃取法萃取底泥樣品中有機錫之研究	李美貴	2001/02/06	SEC/R-EV-01-01
土壤樣品中Cu、Cd、Hg、Pb的直接分析－利用USS-ETV-ICP-MS法	廖明治	2001/01/29	SEC/R-EV-01-02
粉狀活性碳在降低消毒副產物生成之應用	黃智	2001/07/11	SEC/R-EV-01-03
界面活性劑之液相層析質譜分析方法	李俊福	2001/07/16	SEC/R-EV-01-04
自來水水質生物穩定性評估方法	葉宣顯	2001/08/27	SEC/R-EV-01-05
應用固相微萃取法偵測水中微量亞拉生長素	李茂榮	2001/10/03	SEC/R-EV-01-06

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
消毒系統在工業區廢水處理之應用	林哲昌	2001/08/29	SEC/R-EV-01-07
國內污水下水道管材使用現況與發展趨勢	簡源水	2002/05/17	SEC/R-EV-02-01
去除染整廢水中色度及殘餘COD高級處理技術	林哲昌	2002/07/30	SEC/R-EV-02-02
石化業製程廢水及污泥處理技術	陳炳宏	2002/08/30	SEC/R-EV-02-03
以Fenton法處理柴油污染之土壤	陳炳宏	2002/08/30	SEC/R-EV-02-04
工業區污水處理廠提昇生物處理技術	張皓	2002/09/24	SEC/R-EV-02-05
下水道污泥之硒直接分析	廖明治	2002/12/06	SEC/R-EV-02-06
粉狀活性炭對自來水中土臭味物質之控制應用	林財富	2003/02/26	SEC/R-EV-03-01
自來水處理之薄膜積垢物去除技術	林哲昌	2003/03/18	SEC/R-EV-03-02
空氣污染排放總量及背景空氣品質預測	曠永銓	2003/03/24	SEC/R-EV-03-03
利用陰離子界面活性劑移除土壤中重金屬	黃智	2003/04/30	SEC/R-EV-03-04
利用不要的米製造活性炭之技術研	郭天和	2003/05/29	SEC/R-EV-03-05
周界空氣中揮發性有機物分析TO-14A樣品製備及質譜鑑定分析	章啟鵬	2003/11/21	SEC/R-EV-03-06
水中鹵化乙酸(HAA)之鑑定	張欽裕	2003/12/31	SEC/R-EV-03-07
幾丁聚醣擔體固定化細胞技術處理水中VOCs	黃智	2004/01/05	SEC/R-EV-04-01
不明廢棄物棄置(掩埋)調查採樣計畫及污染判定標準程序訂定	魏顯祥	2004/02/20	SEC/R-EV-04-02
以HPLC/Fluo分析環境空氣中真菌含量	桂椿雄	2004/04/19	SEC/R-EV-04-03
空氣污染控制策略及成本效益分析	曠永銓	2004/03/10	SEC/R-EV-04-04
彰濱金屬區電鍍廢水高級處理與資源化技術	潘時正	2004/06/24	SEC/R-EV-04-05
地下水MTBE/BTEX油品污染之物理處理技術	林哲昌	2004/11/16	SEC/R-EV-04-06
固定化微生物擔體於反應式阻牆技術之應用	黃智	2004/12/14	SEC/R-EV-04-07
以化學氧化法處理受有機物污染之土壤	陳炳宏	2004/12/28	SEC/R-EV-04-08
自來水供水系統微量臭味物質鑑定技術	黃智	2005/01/05	SEC/R-EV-05-01
塑膠管長期管剛性評估機制(一)	謝啟萬	2005/03/09	SEC/R-EV-05-02
污染場址水文地質調查技術之發展	陳家洵	2005/12/28	SEC/R-EV-05-03

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
高錳酸鉀氧化技術於地下水污染整治之應用	黃智	2006/05/04	SEC/R-EV-06-01
薄膜海水淡化廠出水水質穩定化控制技術	林哲昌	2006/05/16	SEC/R-EV-06-02
生物反應式透水阻牆整治工法應用研究－材質開發與模場驗證	黃智	2006/12/06	SEC/R-EV-06-03
工業區污水處理廠放流水再生利用	鍾裕仁	2007/03/09	SEC/R-EV-07-01
三合系統於場址評估之應用與方法建立	唐郁婷	2007/06/14	SEC/R-EV-07-02
界面活性劑應用研究	黃智	2007/10/01	SEC/R-EV-07-03
塑膠管長期管剛性評估機制(二)	謝啟萬	2007/10/18	SEC/R-EV-07-04
Bio-MF應用於都市污水處理之探討研究	吳勇興	2007/11//21	SEC/R-EV-07-05
運用於現地氧化受污染場址之類Fenton(Fenton-like)試劑研發	葉桂君	2008/01/08	SEC/R-EV-08-01
交通噪音振動改善措施研究	許榮均	2008/01/07	SEC/R-EV-08-02
生物性緩釋材之開發與應用	黃智	2008/04/09	SEC/R-EV-08-03
MBR薄膜系統原型機開發與應用	吳勇興	2008/09/18	SEC/R-EV-08-04
廢水處理廠生物即時監測系統原型機之開發	吳勇興	2009/07/23	SEC/R-EV-09-01
複合鐵催化Fenton-like反應整治受污染地下水技術研發	葉桂君	2009/09/03	SEC/R-EV-09-02
現地氧化試劑配方之快速評估程序開發	林佩雲	2009/12/15	SEC/R-EV-09-03
土壤清洗程序開發(一)－可行性評估	黃智	2009/12/18	SEC/R-EV-09-04
以截流式微過濾膜回收淨水場快濾池反沖洗水並產生污泥餅之研究	朱敬平	2010/07/02	SEC/R-EV-10-01
不同化學氧化法搭配生物復育技術降解土壤中BTEX污染物	黃智	2010/10/21	SEC/R-EV-10-02
以高級處理提升工業區廢水廠放流水水質之可行性評估	王郁萱	2010/10/29	SEC/R-EV-10-03
生質物之造粒、裂解與氣化	朱敬平	2011/06/15	SEC/R-EV-11-01
中空絲超過濾膜膠體性阻塞趨勢與系統效能之評估	朱敬平	2011/07/11	SEC/R-EV-11-02
土壤清洗程序開發(二)－重金屬清洗配方開發與模廠驗證	吳勇興	2012/01/12	SEC/R-EV-12-01
以末端過濾操作微過濾薄膜分離富含油脂之藻類	王郁萱	2012/01/30	SEC/R-EV-12-02
現地氧化工程之快速監測方法開發	林佩雲	2012/06/19	SEC/R-EV-12-03
內湖焚化廠餘熱再利用及建置區域供冷系統可行性評估	秦坦賢	2012/08/30	SEC/R-EV-12-04

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
以現地處理水質淨化工法處理受污染陸面水體水質之成效評估	朱敬平	2012/11/19	SEC/R-EV-12-05
以液相層析串聯質譜儀建立水中全氟化物及抗生素之分析方法	胡雁翠	2012/11/27	SEC/R-EV-12-06
建立石油碳氫化合物風險評估需求分類分析方法	何君艷	2012/11/29	SEC/R-EV-12-07
溫室氣體總量管制政策工具應用於能源技術服務之法規機制可行性評估	曠永銓	2012/12/25	SEC/R-EV-12-08
以離子交換樹脂回收光電業製程原廢水中特有物種之研究	朱敬平	2013/02/26	SEC/R-EV-13-01
以雙槽式薄膜反應器 (Dual MBR) 進行小球藻培養及濃縮之研究	王郁萱	2013/06/17	SEC/R-EV-13-02
碳抵換合作模式分析研究	陳啟明	2013/06/18	SEC/R-EV-13-03
自來水小區管網檢測漏作業執行計畫	王朝民	2013/12/06	SEC/R-EV-13-04
地質工程技術應用於含氯有機溶劑污染場址調查及整治	謝宗霖	2014/11/17	SEC/R-EV-14-01
人工濕地作為低碳污水處理單元之生命週期研究－以高雄洲仔濕地為個案探討	黃欣栩	2015/03/20	SEC/R-EV-15-01
既有科學園區污水處理廠除氮功能提升策略研究	侯清文	2015/04/22	SEC/R-EV-15-02
污染場址之污染物環境流布與責任主體調查方法初探	賴宜欣	2015/09/11	SEC/R-EV-15-03
添加生物炭對土壤污染之影響研究-針對重金屬污染土壤與酸洗後土壤改良之評估	蔡婉楹	2016/03/15	SEC/R-EV-16-01
廢污水生物急毒性檢測與應用評析	許國恩	2020/10/16	SEC/R-EV-20-01
工程管理類:			
建立工程管理標準程序	陳澤潢	1993/04/30	SEC/R-CM-93-01
電力建設融資策略研究	林國璋	1994/09/30	SEC/R-CM-94-01
國際工程契約研究(一)	陳澤潢	1994/12/31	SEC/R-CM-94-02
工程顧問事業邁向國際化之研究	鄭澗	1995/02/24	SEC/R-CM-94-03
標準專案計畫作業程序 標準工程檢驗程序	中興社 工務部	1995/04/06	SEC/R-CM-95-01
國外民營發電廠BOO計畫研究	陳澤潢	1995/07/28	SEC/R-CM-95-02
B O T 招標方式之研究	郭旭輝	1995/11/30	SEC/R-CM-95-03
大型交通建設民營化作業研究	李國雄	1996/03/18	SEC/R-CM-96-01
國際工程契約研究(二)	陳澤潢	1996/03/19	SEC/R-CM-96-02
制定本社標準作業程序(二)	陳澤潢	1996/06/26	SEC/R-CM-96-03

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
公共工程施工品質管理制度執行情形之研究	曾義誠	1997/01/28	SEC/R-CM-97-01
修訂標準工程契約及規範	周敏雄	1997/03/04	SEC/R-CM-97-02
公共工程施工自主檢驗程序之建立(建築工程篇)	曾義誠	1998/05/06	SEC/R-CM-98-01
專案管理資訊系統之規劃與建置	鄭明淵	2002/04/30	SEC/R-CM-02-01
工程契約模式之研究(一)-EPC統包與簡易型工程契約	鄒世達	2002/07/23	SEC/R-CM-02-02
工程專案管理人員處理及預防工程爭議之研究	曾惠斌	2007/08/27	SEC/R-CM-07-01
工程規劃設計階段之安衛風險管理研究	林耀煌	2009/08/19	SEC/R-CM-09-01
國際工程採購實務暨使用指南－業主設計專案	郭旭輝	2010/10/29	SEC/R-CM-10-01
民間興建營運移轉(BOT)專案國際採購實務介紹	郭旭輝	2010/10/29	SEC/R-CM-10-02
「建築工程工法與材料知識庫」之建立	蕭炎泉	2012/01/13	SEC/R-CM-12-01
永續營建工程碳排放係數	黃榮堯	2012/02/02	SEC/R-CM-12-02
公營事業閒置土地資產活化開發模式研究－以台鐵局及都更再開發案為例	黃百富	2014/03/10	SEC/R-CM-14-01
硬式透水鋪面(JW工法)之成效評估與設計指南	周南山	2014/09/23	SEC/R-CM-14-02
工程材料類:			
混凝土水中磨耗性質之研究	詹穎雯	1997/06/24	SEC/R-MT-97-01
鋼纖維噴凝土在台灣隧道工程之應用	高呈毅	1998/01/21	SEC/R-MT-98-01
於地熱環境下澆置的鋼筋混凝土強度與耐久性	顏聰	2006/10/26	SEC/R-MT-06-01
非破壞性檢測應用於混凝土抗壓強度評估之驗證	吳的恭	2007/11/22	SEC/R-MT-07-01
新舊混凝土黏結介面品質之非破壞檢測評估	林宜清	2007/12/19	SEC/R-MT-07-02
自充填混凝土最佳化配比與水合特性之整合	詹穎雯	2008/07/22	SEC/R-MT-08-01
高流動化混凝土材料配比及施工規範探討	詹穎雯	2010/07/15	SEC/R-MT-10-01
開發應力波檢測技術以推估混凝土之早齡期強度	林宜清	2012/12/10	SEC/R-MT-12-01
高飛灰摻量混凝土於中興工程研究大樓新建工程之應用	詹穎雯	2013/12/23	SEC/R-MT-13-01
資訊應用類:			
建立本社地理資訊系統架構	王承順	1993/09/30	SEC/R-CS-93-01

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
建立本社地理資訊系統(二)-基本資料庫 (有基本地理資料擷取系統使用手冊)	王承順	1995/11/30	SEC/R-CS-95-01
土木工程資訊整合系統規劃(一)-現況調查與評估	林國峰	1995/12/31	SEC/R-CS-95-02
建立文件管理系統(一)-初期架構及標準施工說明書查詢系統	張冠蕙	1996/07/22	SEC/R-CS-96-01
建立本社未來軟硬體架構	王承順	1996/11/01	SEC/R-CS-96-02
建立本社地理資訊系統(三)	陳國慶	1997/01/31	SEC/R-CS-97-01
圖檔管理資訊系統	張冠蕙	1997/12/16	SEC/R-CS-97-02
高層RC建築結構梁柱韌性設計及繪圖程式	陳國慶	1998/10/15	SEC/R-CS-98-01
群組軟體用於輔助辦公室自動化之研究(一)	王福芝	1998/12/30	SEC/R-CS-98-02
台灣地區水庫資訊系統(一)	陳國慶	1999/06/07	SEC/R-CS-99-01
地理資料供應在Internet/Intranet上之應用	徐黎明	1999/06/09	SEC/R-CS-99-02
軟體發展標準規範	江國寧	1999/06/21	SEC/R-CS-99-03
物件導向化工程估價資訊系統	張冠蕙	2000/04/14	SEC/R-CS-00-01
群組軟體用於輔助辦公室自動化(二)	王福芝	2000/04/26	SEC/R-CS-00-02
基因演算法應用在開孔剪力牆自然頻率之最佳化	陳正忠	2000/10/11	SEC/R-CS-00-03
台灣地區水庫資訊系統(二)	林志偉	2001/05/15	SEC/R-CS-01-01
電腦繪圖支援系統(一)-Visual Fortran 繪圖程式庫	王承順	2001/08/20	SEC/R-CS-01-02
地理資訊系統的發展及在營建工程上的應用與研發	朱子豪	2001/08/21	SEC/R-CS-01-03
向量式地理資料在Internet/Intranet之應用	林永青	2001/08/27	SEC/R-CS-01-04
台灣地區水庫資訊系統-水庫安全評估子系統(一)	陳國慶	2002/06/21	SEC/R-CS-02-01
PDA圖形編繪核心及無線通訊、GPS整合	郭英俊	2003/04/14	SEC/R-CS-03-01
以類神經網路法發展橋梁耐震安全評估系統	莫詒隆	2004/08/08	SEC/R-CS-03-02
PDA與無線通訊、GPS整合之應用-現場調查	郭英俊	2004/07/27	SEC/R-CS-04-01
知識管理系統(一)-電子圖書館	陳國慶	2004/08/09	SEC/R-CS-04-02
台灣地區工業區資訊系統	林永青	2005/09/28	SEC/R-CS-05-01
PDA圖形編繪核心與Web GIS整合	郭英俊	2006/05/08	SEC/R-CS-06-01

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
知識管理系統(二)-圖書館e化與社群環境之規劃	林志偉	2006/12/21	SEC/R-CS-06-02
工程透視圖結合TIN數值地形之應用	郭英俊	2007/04/02	SEC/R-CS-07-01
台灣地區大眾捷運安全管理系統(一)-緊急應變及視訊監控子系統	陳正忠	2008/03/31	SEC/R-CS-08-01
台灣地區水庫資訊系統-水庫安全評估子系統(二)	陳國慶	2008/05/29	SEC/R-CS-08-02
環境影響評估分析模式之建立	林永青	2010/10/12	SEC/R-CS-10-01
射頻識別應用在設施與設備安全管理之研究	陳正忠	2012/01/12	SEC/R-CS-12-01
智慧生活環境設施設備生命週期履歷服務平台研發	謝尚賢	2012/10/05	SEC/R-CS-12-02
台灣地區大眾捷運安全管理系統之建立(二)-設施巡檢、監測預警與基於風險之決策支援子系統	陳正忠	2012/11/01	SEC/R-CS-12-03
手持式電腦、WebGIS與無線通訊技術之整合應用	林永青	2012/11/27	SEC/R-CS-12-04
網際網路地理資訊系統三維化開發技術	林永青	2013/08/14	SEC/R-CS-13-01
BIM在捷運系統潛盾隧道安全與維護管理應用之初步研究	楊鵬飛	2015/03/13	SEC/R-CS-15-01
水庫安全監測資料評估模型與分析工具建立(一)	陳正忠	2016/01/28	SEC/R-CS-16-01
開放GIS之SOA整合研究-交通運輸資訊服務應用	林永青	2016/07/20	SEC/R-CS-16-02
大數據與開放式GIS之整合研究-智慧手持裝置在臺北捷運之應用	謝銘智	2020/12/03	SEC/R-CS-20-01
結構與耐震類:			
高速列車所引致之土壤振動分析	楊永斌	1996/03/14	SEC/R-ST-96-01
拱橋電腦設計 (有附冊-原始程式)	李廷鋒	1996/04/12	SEC/R-ST-96-02
廠房受周圍車輛振動之分析	楊永斌	1996/06/24	SEC/R-ST-96-03
鐘形進口鋼襯應力分析及設計圖繪製電腦程式之建立 (有附冊-原始程式)	許長安	1997/01/30	SEC/R-ST-97-01
電廠廠房樓版振動之研究	陳勇次	1997/05/05	SEC/R-ST-97-02
台灣區公路橋梁設計規定之調查與極限設計規範之架構研究	蔣偉寧	1997/05/12	SEC/R-ST-97-03
預力混凝土橋梁構架之抗震研究	莫詒隆	1997/07/07	SEC/R-ST-97-04
鋼筋混凝土橋梁腐蝕及使用年限之研究	梁明德	1998/04/10	SEC/R-ST-98-01
高速鐵路關鍵技術研究(一)-橋梁設計參數、豎向振動、縱向力	李一聖	1998/04/20	SEC/R-ST-98-02
架空起重機走道大梁之經濟設計及試算表建立	范彬光	1998/05/12	SEC/R-ST-98-03

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
土石埋設壓力鋼管設計電腦程式	李廷鋒	1998/06/08	SEC/R-ST-98-04
中空斷面橋墩之耐震研究	莫詒隆	1998/06/17	SEC/R-ST-98-05
鋼骨與鋼筋混凝土複合結構構材行為研究	蔡克銓	1998/09/09	SEC/R-ST-98-06
乾縮與潛變對預力混凝土橋梁變形影響研究	陳泓文	1998/10/20	SEC/R-ST-98-07
鋼筋混凝土構造物裂縫及其補強之力學分析研究	陳勇次	1998/12/04	SEC/R-ST-98-08
壓力鋼管各類分歧管結構設計電腦程式	李廷鋒	1999/02/02	SEC/R-ST-99-01
鋼筋混凝土橋梁腐蝕特性及使用年限	梁明德	1999/05/27	SEC/R-ST-99-02
鋼構造梁翼圓弧切削梁柱接頭耐震行為	陳誠直	1999/06/10	SEC/R-ST-99-03
鐵路橋梁耐震設計可靠度分析(一)	羅俊雄	1999/06/28	SEC/R-ST-99-04
預鑄混凝土橋墩之耐震行為(一)	莫詒隆	1999/07/22	SEC/R-ST-99-05
油壓阻尼器之研發及應用	徐德修	1999/07/23	SEC/R-ST-99-06
鋼骨與鋼筋混凝土樓板複合結構構材行為	蔡克銓	1999/07/23	SEC/R-ST-99-07
應用破壞力學研究鋼筋混凝土裂縫及補強-樓版類	陳勇次	1999/10/12	SEC/R-ST-99-08
乾縮與潛變對RC柱之行為影響	陳泓文	1999/12/10	SEC/R-ST-99-09
含加勁阻尼器構架之動態反應	蔡克銓	2000/01/13	SEC/R-ST-00-01
夾型橫隔板應用於梁與鋼管混凝土柱接頭之分析與試驗	蔡克銓	2000/05/22	SEC/R-ST-00-02
應用破壞力學研究鋼筋混凝土裂縫及補強-薄殼類	陳勇次	2000/06/02	SEC/R-ST-00-03
鋼筋混凝土耐震結構性能設計法(一)	張國鎮	2000/06/29	SEC/R-ST-00-04
鋼構造單肋板耐震補強梁柱接頭	陳誠直	2000/07/17	SEC/R-ST-00-05
預鑄混凝土橋柱之耐震剪力耐震行為(二)-剪力傳遞	莫詒隆	2000/09/25	SEC/R-ST-00-06
鐵路橋梁耐震設計可靠度分析(二)-RC橋柱耐震性能評估	羅俊雄	2000/12/01	SEC/R-ST-00-07
乾縮與潛變對RC版長期行為之影響	陳泓文	2000/12/01	SEC/R-ST-00-08
高壓阻尼器之研發	徐德修	2001/01/05	SEC/R-ST-01-01
封閉式液流阻尼器結構減震之模型試驗	徐德修	2001/08/01	SEC/R-ST-01-02
加長型單肋板補強梁柱接頭耐震行為與設計	陳誠直	2001/10/08	SEC/R-ST-01-03

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
鋼筋混凝土耐震結構性能設計法(二)-直接位移法及其結構實驗	張國鎮	2001/11/09	SEC/R-ST-01-04
鐵路橋梁耐震設計可靠度分析(三)-RC連續橋梁地震反應分析	羅俊雄	2001/12/14	SEC/R-ST-01-05
雙鋼管中充填混凝土中空橋柱耐震行為(一)-軸力與彎矩	蔡克銓	2002/01/03	SEC/R-ST-02-01
斜張橋空氣動力穩定性之風洞實驗與數值分析	鄭啟明	2002/01/04	SEC/R-ST-02-02
遲滯型消能器減震技術改良與應用加勁阻尼系統之結構耐震性能設計方法	蔡克銓	2002/01/07	SEC/R-ST-02-03
預鑄混凝土橋墩之耐震行為(三)-綜合應力行為	莫詒隆	2002/07/12	SEC/R-ST-02-04
鋼骨箱型柱梁柱接頭耐震行為(一)-鋼骨箱型柱肋板補強梁柱接頭耐震行為	陳誠直	2002/11/18	SEC/R-ST-02-05
地震工程性能設計法之應用(一)-單自由度橋柱及建築物之耐震性能評析與設計	薛強	2002/12/31	SEC/R-ST-02-06
鋼筋混凝土耐震結構性能設計(三)-消能隔減震系統之位移設計法	張國鎮	2003/03/14	SEC/R-ST-03-01
液流阻尼器全尺寸結構防振功能之振動台測試	徐德修	2003/03/20	SEC/R-ST-03-02
雙鋼管充填混凝土中空橋柱耐震行為(三)-中空雙鋼管混凝土柱與基礎接合耐震行為	蔡克銓	2003/05/15	SEC/R-ST-03-03
斜張橋空氣動力穩定性之風洞實驗與數值分析(二)	鄭啟明	2003/06/27	SEC/R-ST-03-04
加長型單肋板加強梁柱接頭設計輔助程式	薛強	2003/06/12	SEC/R-ST-03-05
高韌性鋼橋柱耐震行為(一)-先期試驗	陳生金	2003/09/17	SEC/R-ST-03-06
流場引致結構物振動之分析技術現況評析	王茂興	2003/09/26	SEC/R-ST-03-07
地面壓力鋼管鉸鏈支承座及滾筒支承座設計電腦程式	李廷鋒	2004/02/18	SEC/R-ST-04-01
垂提式閘門振動分析及評估指南	王茂興	2004/12/06	SEC/R-ST-04-03
鋼骨箱型柱梁柱接頭耐震行為(二)-箱型柱與鋼梁偏心接合耐震行為	陳誠直	2004/12/28	SEC/R-ST-04-04
RC橋柱及建築物之位移法耐震性能評析與設計範例探討	薛強	2005/03/24	SEC/R-ST-05-01
曲線鋼橋結構行為與設計重點	徐耀賜	2005/04/18	SEC/R-ST-05-02
載荷100噸級液流阻尼器特性試驗及技術推廣之預備工作	徐德修	2005/06/13	SEC/R-ST-05-03
加消能裝置鋼構架位移設計法之試驗	張國鎮	2005/07/22	SEC/R-ST-05-04
建築結構之多振態性能評析與設計方法應用(一)-考慮多振態之位移導向耐震評估與設計	蔡克銓	2006/12/11	SEC/R-ST-06-01
鋼結構詳細設計模式建立	薛強	2007/06/05	SEC/R-ST-07-01
雙間隙液流阻尼器	徐德修	2010/08/10	SEC/R-ST-10-01

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
工程保險巨災風險評估模型開發	許文科	2010/12/23	SEC/R-ST-10-02
鐵路高架車站結構系統噪音振動改善措施	許榮均	2011/07/26	SEC/R-ST-11-01
不規則建築物耐震性能導向設計與評析	薛強	2012/01/12	SEC/R-ST-12-01
液流阻尼器設計輔助程式開發及本社阻尼器推廣資料研擬	薛強	2012/07/10	SEC/R-ST-12-02
建築物耐震可靠度分析	薛強	2013/05/21	SEC/R-ST-13-01
結構減震液流阻尼器性能穩定性改進研究	張權	2014/07/15	SEC/R-ST-14-01
橋梁監測及緊急調查回報系統	葉啟章	2014/11/11	SEC/R-ST-14-02
沖刷監測預警裝置開發	陳正忠	2014/12/02	SEC/R-ST-14-03
高科技廠房微振分析技術	陳逸軒	2016/01/13	SEC/R-ST-16-01
結構減震液流阻尼器產品開發(一)	張權	2016/05/11	SEC/R-ST-16-02
長衝程液流阻尼器產品開發	張權	2018/09/18	SEC/R-ST-18-01
離岸風電結構疲勞分析方法建立與其程式研發	徐偉朝	2019/12/30	SEC/R-ST-19-01
結構設計檢核工具開發與BIM模型整合應用(第一期)	邱水金	2020/05/05	SEC/R-ST-20-01
新型複合式連接梁研發與對角線鋼筋混凝土連接梁強度與變形量評估	邱水金	2020/09/29	SEC/R-ST-20-02
交通運輸類			
臺北與東部運輸走廊交通預測模式建立	鄭樂堯	2007/05/22	SEC/R-TR-07-01
台灣高鐵營收管理模式研發(一)	郭幸民	2008/08/15	SEC/R-TR-08-01
多列車運轉模式及程式研發(一)－列車衝突檢核及時空圖繪製程式	鍾志成	2008/11/26	SEC/R-TR-08-02
臺灣高鐵行車計畫規劃模式(一)－基礎模式研發	鍾志成	2009/01/08	SEC/R-TR-09-01
捷運系統旅客流模擬模式及程式研發	鍾志成	2011/01/10	SEC/R-TR-11-01
捷運軌道供電系統模擬模式與軟體研發	鍾志成	2011/04/20	SEC/R-TR-11-02
鐵路車站轉乘設施設計準則	吳文樵	2011/11/08	SEC/R-TR-11-03
鐵路司機員排班模式現況評估	鍾志成	2012/04/06	SEC/R-TR-12-01
新北市軌道建設基金運作暨營運中捷運收益滾動開發三環三線可行性研究	詹仁安	2012/10/02	SEC/R-TR-12-02
臺鐵資源運用規劃(一)－車輛運用規劃模式研	鍾志成	2013/06/11	SEC/R-TR-13-01

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
多列車運轉模式及程式研發(二)-列車自動排點模式及程式研發	鍾志成	2013/07/02	SEC/R-TR-13-02
軌道電車線工程自動化初探	陳中和	2016/05/23	SEC/R-TR-16-01
多列車運轉模式及程式研發(三)-動畫展示與時刻表可靠度分析	張恩輔	2016/11/10	SEC/R-TR-16-02
軌道系統司機員排班問題之研究-以高雄捷運公司為例	孫千山	2020/12/16	SEC/R-TR-20-01
鐵路系統旅客運量預測方法研析-以台灣高鐵為例	吳明軒	2020/12/17	SEC/R-TR-20-02
其他類:			
橋梁耐震設計程式	傅祖述	1992/10/31	SEC/R-MS-92-01
台灣山坡地土地利用規劃範例	楊德福	1992/12/31	SEC/R-MS-92-02
擋土牆程式發展	傅祖述	1993/04/30	SEC/R-MS-93-01
壓力鋼管可樂譜分歧管設計	李廷鋒	1993/07/31	SEC/R-MS-93-02
風管設計程式應用研究	潘清章	1993/11/30	SEC/R-MS-93-03
標準電氣圖資料庫(共三冊)	陳炳輝	1994/06/20	SEC/R-MS-94-01
固定輪閘門電腦設計(共三編)	傅祖述	1994/07/31	SEC/R-MS-94-02
消防及排煙設計法規彙編	李清泉	1994/10/15	SEC/R-MS-94-03
發展適合工程實務之非線性靜態與動態結構分析程式	蔡克銓	1994/10/31	SEC/R-MS-94-04
壓力鋼管Escher Wyss型分歧管應力分析	傅祖述	1994/12/31	SEC/R-MS-94-05
空調/消防給排水工程估價系統及工程資源標準化	嚴智傑	1994/12/31	SEC/R-MS-94-06
公路隧道通風設計研究	嚴智傑	1995/07/19	SEC/R-MS-95-01
長隧道通風技術之研究(二)子題壹-隧道內火災引起之濃煙分布研究	陳發林	1995/12/31	SEC/R-MS-95-02
長隧道通風系統在不同運轉情形下之計算模式的建立與應用	宋杰祥	1995/10/15	SEC/R-MS-95-03
獨立辦電之規劃、實施及範例 (有附錄)	世華財經 開發公司	1995/11/15	SEC/R-MS-95-04
長跨度殼體結構閘門設計 (有附冊-原始程式)	李廷鋒	1995/11/30	SEC/R-MS-95-05
動態載重交通量偵測系統於公路路網之規劃研究	周家蓓	1995/11/30	SEC/R-MS-95-06
車站噪音及振動控制研究	林捷慧	1995/12/15	SEC/R-MS-95-07
長隧道通風技術之研究(二)子題貳-長隧道通風車行效應與半二維 向流場之研究	許中杰	1995/12/31	SEC/R/MS-95-08

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
電氣設備器材估價系統資料庫建立	傅紅貴	1996/02/28	SEC/R-MS-96-01
地下水活動對隧道溫升現象之影響分析	唐啟釗	1996/08/08	SEC/R-MS-96-02
隧道埋設壓力鋼管設計程式	李廷鋒	1996/06/19	SEC/R-MS-96-03
防災調節池設計方法之研究	劉格非	1996/07/16	SEC/R-MS-96-04
捷運系統固定設施設計手冊草案	卓瑞年	1996/07/29	SEC/R-MS-96-05
隧道溫升問題研究 (有附冊-程式說明)	陳發林	1996/08/08	SEC/R-MS-96-06
工業區與廠商基地最適規模之研究	邊泰明	1997/01/10	SEC/R-MS-97-01
捷運車輛最佳化之規劃與設計	高松齡	1997/03/04	SEC/R-MS-97-02
地理資訊系統在路廊研選上之應用	陳廷雄	1997/03/18	SEC/R-MS-97-03
地面壓力鋼管設計程式 (有附冊-原始程式)	李廷鋒	1997/03/19	SEC/R-MS-97-04
隧道通風三維流場分析程式發展	林英鴻	1996/08/08	SEC/R-MS-97-05
火力發電廠超臨界壓力機組應用研究	郭明成	1997/06/30	SEC/R-MS-97-06
建立中興工程顧問社運輸規劃模式「模式建立、操作與維護」 (有附冊-MINUTP使用手冊)	黃台生	1997/07/26	SEC/R-MS-97-07
工業區公用設備需求推估之研究	林建元	1997/08/19	SEC/R-MS-97-08
物流運輸網路之研究-多場站車輛路線問題分析	Linda K. Nozick	1997/09/30	SEC/R-MS-97-09
大眾捷運與聯合開發	姜渝生	1997/10/03	SEC/R-MS-97-10
捷運工程之監控及數據採集系統設計對策	祝懷吉	1997/12/02	SEC/R-MS-97-11
防災調節池自動設計程式之應用	劉格非	1998/04/10	SEC/R-MS-98-01
建築工程單位造價分類統計及分析	吳培良	1998/06/03	SEC/R-MS-98-02
整體後勤支援作業系統運用於捷運號誌系統規劃之研究	曾水田	1998/12/23	SEC/R-MS-98-03
捷運機電系統功能保證作業程序	洪啟邦	1999/08/31	SEC/R-MS-99-01
捷運系統地下車站規劃設計準則	闕河淵	2000/02/11	SEC/R-MS-00-01
半導體廠製程排氣系統設計	陳希立	2000/04/10	SEC/R-MS-00-02
無線通信技術分析與應用	譚士敏	2000/06/12	SEC/R-MS-00-03
軌道運輸系統營運模式現狀評估	鍾志成	2001/06/15	SEC/R-MS-01-01

中興工程顧問社
2021年以前工程技術專案研發報告目錄

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
半導體廠製程排氣設計方法(二)	陳希立	2001/07/06	SEC/R-MS-01-02
捷運地下車站火災時人員安全避難容許時間之探討與分析模式	陳發林	2001/12/07	SEC/R-MS-01-03
3C最佳化風管設計方法	陳希立	2002/06/13	SEC/R-MS-02-01
軌道運輸機電系統壽年成本分析系統軟體(第一版)	曾水田	2002/07/01	SEC/R-MS-02-02
發電系統穩定度	施教鑒	2002/08/22	SEC/R-MS-02-03
寬頻接取技術現況與趨勢	曾堂坤	2002/09/18	SEC/R-MS-02-04
坪林隧道壓縮空氣電能儲存技術初步研究	黃本源	2003/02/19	SEC/R-MS-03-01
軌道運輸系統壽年成本分析軟體(二)	施教鑒	2004/03/23	SEC/R-MS-04-01
單列車運轉模式及程式研發(一)-基礎模擬模式及視窗程式開發	鍾志成	2004/12/10	SEC/R-MS-04-02
單列車運轉模式及程式研發(二)-能源消耗分析	鍾志成	2004/12/10	SEC/R-MS-04-03
長隧道通風研究(一)-列車隧道空氣動力模擬程式研發	黃國倫	2008/01/08	SEC/R-MS-08-01
長隧道通風研究(二)-隧道空氣動力模擬程式視窗展示前後處理軟體研發	黃國倫	2009/05/08	SEC/R-MS-09-01
列車隧道熱力分析模式研發	黃國倫	2011/03/15	SEC/R-MS-11-01
混凝土強度非破壞檢測儀開發及工程實務測試資料庫建立	童建樺	2015/01/14	SEC/R-MS-15-01
鰲鼓(東石)農場發展初步策劃	劉永得	2016/05/03	SEC/R-MS-16-01
混凝土強度非破壞檢測儀器之開發與推廣應用研究	童建樺	2017/08/10	SEC/R-MS-17-01
低放射性廢棄物處置設施內混凝土材料長期劣化	張皓鈞	2019/09/03	SEC/R-MS-19-01
台灣地區巨積混凝土配比與熱學特性之研究	詹穎雯	2020/01/10	SEC/R-MS-20-01
技術服務案輔助執行系統(一)設計計畫作業平台之研究	周頌安	2021/03/25	SEC/R-MS-21-01

附錄 B

中興工程顧問社歷年
編撰及出版工程技術叢書

中興工程顧問社
歷年編撰及出版工程技術叢書

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報告編號
水利工程類:			
水資源管理技術	須洪熙	1997/05/19	SEC/E-HY-97-01
黃河水利述略	馮鍾豫	1997/12/31	SEC/E-HY-97-02
滾壓混凝土築壩技術指南	陳利明	2000/12/20	SEC/E-HY-00-01
SEC-HY11 River Hydraulics Program User's Manual	王茂興	2001/09/27	SEC/E-HY-01-01
滾壓混凝土壩設計及施工技術導則	劉建邦	2013/08/30	SEC/E-HY-13-01
大地工程類:			
水工瀝青混凝土之材料、設計、施工及實例介紹	馮文明	1996/12/30	SEC/T-GT-96-01
堆填壩施工手冊	邱鴻章	1997/05/07	SEC/E-GT-97-01
混凝土面版堆石壩技術初編	陳錦清	2003/06/11	SEC/E-GT-03-01
捷運大地工程設計與施工之困難案例及解決方案	方永壽	2008/11/27	SEC/E-GT-08-01
土壩工程實務	彭合營	2010/10/26	SEC/E-GT-10-01
堆填壩施工手冊(增修版)	邱鴻章	2012/12/26	SEC/E-GT-12-01
環境工程類:			
環境工程設計標準圖	王振權	1995/11/30	SEC/E-EV-95-01
環境水質分析實驗室標準操作	何君艷	2000/02/01	SEC/E-EV-00-01
含高濃度BTEX尾氣之處理技術評估	黃智	2006/11/16	SEC/E-EV-06-01
工程管理類:			
工程發包招標文件範本(中譯本)	潘君澤	1996/11/01	SEC/T-CM-96-01
世界銀行貸款採購準則(1995)中譯本	潘君澤	1996/11/01	SEC/T-CM-96-02
專案計畫時程管理作業指引(一)-進度排程軟體介紹 (內部訓練教材)	黃天生	2003/01/03	SEC/E-CM-03-01
工程契約模式之研究(二)-土建工程施工契約與機電 設備及統包工程契約	鄒世達	2003/06/02	SEC/E-CM-03-02
公共工程施工管理與作業要點第一篇 工務管理與作 業標準及第二篇 監工管理與品質保證	曾義誠	2003/06/19	SEC/E-CM-03-03
TGPMS應用研究(一)-TGPMS設計管理子系統驗證	游德一	2003/09/09	SEC/E-CM-03-04
契約管理常見問題及其解決預防之道	沈天緯	2003/10/06	SEC/E-CM-03-05

中興工程顧問社
歷年編撰及出版工程技術叢書

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
工程管理類:			
契約管理作業概要	劉仕周	2004/03/29	SEC/E-CM-04-01
公共工程品質管理作業指南	曾義誠	2005/04/29	SEC/E-CM-05-01
公共工程施工品質查核常見錯誤態樣及改善對策	曾義誠	2006/02/17	SEC/E-CM-06-01
統包工作執行作業要點	黃天生	2007/06/11	SEC/E-CM-07-01
「英國皇家特許建造學會」認證及培訓制度引進之可行性評估	余文德	2007/06/14	SEC/E-CM-07-02
工程估價作業準則之研究	鄒世達	2007/07/09	SEC/E-CM-07-03
工程契約管理與爭議處理案例研析	孔繁琦	2010/10/15	SEC/E-CM-10-01
混凝土工程設計規範之應用	黃世建	2011/12/05	SEC/E-CM-11-01
綠建築設計指引	金承璋	2012/05/22	SEC/E-CM-12-01
工程材料類:			
自充填混凝土施工監造技術	鄭振定	2006/07/19	SEC/E-MT-06-01
混凝土問題診斷與處理對策	鄭振定	2007/03/29	SEC/E-MT-07-01
混凝土工程施工規範與解說	沈進發	2007/07/21	SEC/E-MT-07-02
卜作嵐混凝土使用手冊	黃兆龍	2007/10/15	SEC/E-MT-07-03
混凝土結構物修補技術指引	劉楨業	2009/04/22	SEC/E-MT-09-01
混凝土工程監造技術指引	吳的恭	2009/09/02	SEC/E-MT-09-02
瀝青混凝土問題診斷與處理對策	吳的恭	2010/06/09	SEC/E-MT-10-01
結構與耐震類:			
制水閘門設計手冊	范彬光	1999/03/10	SEC/E-ST-99-01
冷軋型鋼構件工作應力設計法設計手冊	范彬光	2005/03/17	SEC/E-ST-05-01
混凝土構造物耐撞擊與爆震之模擬分析	王茂興	2008/02/19	SEC/E-ST-08-01
特殊形狀建築物承受風壓分析－Phoenics軟體應用手冊	王茂興	2010/01/08	SEC/E-ST-10-01
建築物內部氣流與溫度虛擬實境分析	王茂興	2012/05/22	SEC/E-ST-12-01

中興工程顧問社
歷年編撰及出版工程技術叢書

報 告 名 稱	主持人	完成日期	報 告 編 號
其他類:			
空調通風工程設計手冊	吳明毅	1998/01/14	SEC/E-MS-98-01
公路隧道消防法規之蒐集及準則建立	林英鴻	1998/03/16	SEC/E-MS-98-02
隧道通風工程設計手冊	吳明毅	1999/08/31	SEC/E-MS-99-01
電子廠潔淨室設計手冊	吳明毅	2001/06/26	SEC/E-MS-01-01
儲冰空調工程設計手冊	吳明毅	2003/03/19	SEC/E-MS-03-01
電廠水輪機及其附屬設備設計手冊	吳明毅	2005/02/21	SEC/E-MS-05-01
建築節能之被動冷卻系統分析法	王茂興	2012/11/08	SEC/E-MS-12-01

附錄 C

中興工程顧問社員工發表論文目錄 (2022 年)

國內論文

中興工程顧問社員工發表論文目錄（2022年）

1. 國內期刊（共35件）

(1)題目： 氣候變遷下水資源問題與解決方案

作者： 黃育德、黃欣栩

刊登年月： 2022年1月

刊物名稱： 永續產業發展雙月刊第91卷第19~29頁

(2)題目： 輕軌運輸系統連續路段容量分析1

作者： 黃笙琰、鍾志成、胡仲璋、賴勇成、林誌銘、
張舜淵、劉昭榮

刊登年月： 2022年1月

刊物名稱： 運輸學刊第33卷第4期第421~446頁

(3)題目： 校舍結構耐震安全監測預警系統

作者： 陳景旭、孟魁、薛強、曾騰毅、翁健煌、劉建均、陳昭
村、李其航

刊登年月： 2022年1月

刊物名稱： 中興工程季刊第154期第89頁

(4)題目： 機率式火山危害度分析—以大屯火山群之火山灰 災害為例

作者： 謝寶珊、林柏伸、賴憶菁、蕭丁槐

刊登年月： 2022年1月

刊物名稱： 中興工程季刊第154期第25~36頁

(5)題目： 廢污水中全氟化物之特性分析與國際管理趨勢

作者： 吳佳娟、林宜璇、許國恩、朱敬平、鍾裕仁

刊登年月： 2022年1月

刊物名稱： 中興工程季刊第154期第81~88頁

(6)題目： 水土保持防砂設施非破壞檢測案例評估

作者： 林伯勳、許振崑、賴承農、林晉守、陳俊愷、
高伯宗、詹坤哲

刊登年月： 2022年1月

刊物名稱： 中興工程季刊第154期第3~13頁

(7)題目： 水文地質對山岳隧道襯砌水壓與結構安全分析評估

作者： 張偉哲、辜炳震、蕭富元、高憲彰

刊登年月： 2022年1月

刊物名稱： 中興工程季刊第154期第63~71頁

(8)題目： 液流黏滯阻尼器應用於鐵路橋梁橫向錯位改善設計

作者： 謝崇偉、邱天宏、張權、孫維忠、陳宏威、
鄭書恒

刊登年月： 2022年1月

刊物名稱： 中興工程季刊第154期第53~61頁

(9)題目： 臺灣中南段山區供水潛能場址之評估技術建置與分析

作者： 林榮潤、柯建仲、林燕初、梁嘉宏、賴慈華、
王詠絢

刊登年月： 2022年1月

刊物名稱： 經濟部中央地質調查所彙刊第1~18頁

(10)題目： 空間圖資整合應用於坡地災害的第一時間評估

作者： 楊哲銘，柳鈞元，黃韋凱，GeoPORT團隊

刊登年月： 2022年3月

刊物名稱： 技師期刊第96期

(11)題目：山岳隧道施工出水量推估與鄰近地下水資源影響研究

作者：李宗仁、吳明恩、項授青、蕭富元、辜炳寰
刊登年月：2022年3月
刊物名稱：地工技術第171期第71~80頁

(12)題目：山區季節性地下水位變動潛勢分析

作者：林燕初、許世孟、陳耐錦、柯建仲
刊登年月：2022年3月
刊物名稱：地工技術第171期第47~56頁

(13)題目：裂隙岩體水文地質特性調查新思維

作者：莊伯禹、魏倫璋、黃胤中、柯建仲
刊登年月：2022年3月
刊物名稱：地工技術第171期第17~28頁

(14)題目：國內外鐵路營運服務評鑑機制回顧

作者：徐任宏、孫千山、鍾志成、胡守任
刊登年月：2022年4月
刊物名稱：中興工程季刊第155期第79~87頁

(15)題目：我國推動化學品租賃模式的機會與挑戰

作者：張嘉真、黃欣栩、沈怡彤、陳艾琳
刊登年月：2022年4月
刊物名稱：中興工程季刊第155期第3~12頁

(16)題目：水庫集水區土砂調節效益分析

作者：林晉守，林伯勳，陳俊愷，何幸娟，張哲益，蔡明發
刊登年月：2022年4月
刊物名稱：中興工程季刊第155期第69~77頁

(17)題目：運用數值模擬探討建築物對土石流之影響-以高雄瑪雅野溪為例

作者：許志豪、黃全謚、簡榮興、曹鼎志、鐘啟榮、黃效禹

刊登年月：2022年4月

刊物名稱：中興工程季刊第155期第13~21頁

(18)題目：三維多平面邊坡穩定分析技術與應用實例-以霧鹿場址為例

作者：黃淳銘、鍾明劍、陳建新、譚志豪、康耿豪、戴東霖

刊登年月：2022年4月

刊物名稱：中興工程季刊第155期第45~56頁

(19)題目：AIoT智能LiDAR變位預警監測系統

作者：黃韋凱、邱家吉、羅偉庭

刊登年月：2022年5月

刊物名稱：技師期刊第96期第44~50頁

(20)題目：如何擺脫一票難求

作者：鍾志成、黃笙玗、劉昭榮

刊登年月：2022年6月

刊物名稱：土木水利第49卷第3期第9~13頁

(21)題目：水中微量尿素檢測方法與去除技術介紹

作者：蘇怡瑄、吳鳴峯、黃欣栩

刊登年月：2022年7月

刊物名稱：中興工程季刊第156期第45~54頁

(22)題目：利用數值地形資料建立3DEC數值模型及其應用於邊坡穩定分析

作者：徐文杰、柳鈞元、黃韋凱、蕭富元

刊登年月：2022年7月

刊物名稱：中興工程季刊第156期第69~77頁

(23)題目：大規模崩塌地治理策略新思維—細緻化分區觀測技術發展研究

作者：溫惠鈺、陳耐錦、林榮潤、魏倫璋、柯建仲、張益通、范致均

刊登年月：2022年7月

刊物名稱：中興工程季刊第156期第55~67頁

(24)題目：輕度變質岩帶潛在崩塌區地質模型精進與加值應用～以芄芄場址為例

作者：黃淳銘、鍾明劍、康耿豪、陳建新、趙韋安、譚志豪、戴東霖、林錫宏

刊登年月：2022年9月

刊物名稱：土工技術第173期第49~58頁

(25)題目：機率式液化危害度分析模組之介紹與應用

作者：鄒瑞卿、謝寶珊、林柏伸、顏銀桐、劉育伶、許雅孜

刊登年月：2022年9月

刊物名稱：技師期刊第98期第54~62頁

(26)題目：建築物遮陽板風振及改善案例

作者：陳昭村、翁健煌、盧恭君

刊登年月：2022年10月

刊物名稱：中興工程季刊第157期第79~87頁

(27)題目：科技廠房節能策略與案例分享

作者：黃育德

刊登年月：2022年10月

刊物名稱：中興工程季刊第157期第41~50頁

(28)題目：應用多時期衛星影像於隘寮溪上游集水區崩塌地時空及其環境因子關聯性分析

作者：何幸娟、林伯勳、牟彥蓁、陳慧玲、蔡政修

刊登年月：2022年10月

刊物名稱：中興工程季刊第157期第59~69頁

(29)題目：中興社薄型化制震壁

作者：陳昱志、張權
刊登年月：2022年10月
刊物名稱：中興工程季刊第157期第35~40頁

(30)題目：Pleiades衛星影像立體對交會角對都會區數值地表模型精度之影響

作者：林恩楷、邵國士、張玉萍
刊登年月：2022年10月
刊物名稱：中興工程季刊第157期第15~24頁

(31)題目：永續水資源回收中心發展願景

作者：曾淑娟、郭學文、李國豪、蔡任斌、許國恩、朱敬平
刊登年月：2022年11月
刊物名稱：下水道·水再生第1卷第2期第1~8頁

(32)題目：我國公共污水處理廠污泥減量與再利用現況

作者：郭學文、李國豪、蔡任斌、許國恩、朱敬平
刊登年月：2022年11月
刊物名稱：下水道·水再生第1卷第2期第89~104頁

(33)題目：地工試驗數位化與材料參數供應系統於離岸風場開發之應用

作者：劉浙仁、譚志豪、冀樹勇
刊登年月：2022年12月
刊物名稱：大地技師第25期

(34)題目：先導3000公尺鑽井與深部鹽水層碳封存量估算案例

作者：俞旗文、譚志豪、黃鐘、楊明偉
刊登年月：2022年12月
刊物名稱：地工技術第174期第69~76頁

(35)題目： 淺談地熱發電與花蓮地區地熱資源探勘實例簡介

作者： 楊智豪、譚志豪、俞旗文、李建成、宋聖榮、
姜智文、陳致言、陳棋炫、陳勉銘

刊登年月： 2022年12月

刊物名稱： 大地技師第25期

中興工程顧問社員工發表論文目錄（2022年）

2. 國內會議（共50件）

(1)題目： 異向性岩體之裂隙水力耦合特性研究

作者： 徐文杰、翁孟嘉

發表年月地點： 2022年5月 桃園

會議名稱： 2022岩盤工程暨工程地質研討會

(2)題目： 廢污水持久性有機污染物調查

作者： 林宜璇、許國恩、鍾裕仁

發表年月地點： 2022年5月 臺北（視訊會議）

會議名稱： 2022 環境安全衛生暨消防工程研討會

(3)題目： 局部加密震測分析：速度構造剖面與地層對比可靠性初探

作者： 薛誠曜、溫士忠、陳俊德、顏銀桐

發表年月地點： 2022年6月 臺北

會議名稱： 2022 臺灣地球科學聯合學術研討會(2022 Taiwan Geosciences Assembly)

(4)題目： 定量比較譜元素法與有限差分法三維震波數值模擬

作者： 陳俊德、謝銘哲、顏銀桐

發表年月地點： 2022年6月 臺北

會議名稱： 2022 臺灣地球科學聯合學術研討會(2022 Taiwan Geosciences Assembly)

(5)題目： 坡地振動監測背景訊號之整治工程效益關聯性應用

作者： 陳俊德、顏銀桐、林柏伸、柯建仲、林彥宇

發表年月地點： 2022年6月 臺北

會議名稱： 2022 臺灣地球科學聯合學術研討會(2022 Taiwan Geosciences Assembly)

(6)題目： 米崙斷層鑽井場址之剪力波速調查

作者： 郭俊翔、黃雋彥、陳俊德、林哲民

發表年月地點： 2022年6月 臺北

會議名稱： 2022 臺灣地球科學聯合學術研討會(2022 Taiwan Geosciences Assembly)

(7)題目： 花蓮瑞林-紅葉地區地熱資源初探

作者： 楊智豪、雷世璋、譚志豪、俞旗文、何恭睿、
李建成、盧乙嘉、宋聖榮、姜智文、陳致言、陳棋炫、
陳勉銘

發表年月地點： 2022年6月 台北

會議名稱： 中華民國地質學會與中華民國地球物理學會111年年
會暨學術研討會

**(8)題目： 從開發建設、環境保護到風險管理，談「地質調查」
扮演之角色**

作者： 丁禕、陳勉銘、許鈞傑、陸挽中、江佩珊、
黃淳銘

發表年月地點： 2022年6月 臺北

會議名稱： 中華民國地質學會與中華民國地球物理學會111年年
會暨學術研討會

(9)題目： 濁水溪沖積扇南段三維水文地質剖面建置初探

作者： 林榮潤、柯建仲、梁嘉宏、賴慈華、邵屏華

發表年月地點： 2022年6月 臺北

會議名稱： 臺灣地球科學聯合學術研討會(2022TGA)

**(10)題目： TEASPA 4.2 於既有建築物公安申報及新建住宅結
構安全性能評估之應用**

作者： 李其航、陳景旭、鍾立來、邱聰智、林志偉、
林敏沁

發表年月地點： 2022年7月 臺北

會議名稱： 2022年TEASPA 4.2技術講習會

(11)題目： TEASPA 4.2 for Midas Gen操作技巧及結果檢核

作者： 陳景旭、李其航、鍾立來、邱聰智、林志偉、
林敏沁

發表年月地點： 2022年7月 臺北

會議名稱： 2022年TEASPA 4.2技術講習會

(12)題目： 補強案例設計及評估技巧

作者： 翁健煌、陳昭村、劉建均

發表年月地點： 2022年7月 臺北

會議名稱： 2022年TEASPA 4.2技術講習會

(13)題目： 運用三維模型遮蔽及輻射量評估都市太陽能潛力

作者： 許揚典、林永青、謝銘智、蕭釗瑛、黃舒郁、
謝昇航

發表年月地點： 2022年7月 臺北

會議名稱： 2022台灣地理資訊學會年會暨學術研討會

(14)題目： 城市設施養護委外契約GIS管理系統之開發

作者： 蕭釗瑛、林永青、謝銘智、黃舒郁、謝昇航

發表年月地點： 2022年7月 臺北

會議名稱： 2022台灣地理資訊學會年會暨學術研討會

(15)題目： 鋼結構建築物風振干擾及改善實例

作者： 陳昭村、翁健煌

發表年月地點： 2022年7月 基隆

會議名稱： 第29屆中華民國振動與噪音工程學會學術研討會

(16)題目： 110年度水土保持設施調查及土砂易致災關注區評估

作者： 林伯勳、許振崑、陳俊愷、賴承農、林晉守

發表年月地點： 2022年7月 線上

會議名稱： 110年水土保持成果發表會，深入主題研討

(17)題目： 110年度隘寮溪上游(隘寮北溪、隘寮北溪上游、隘寮南溪、隘寮南溪上游)等集水區災害變遷調查規劃

作者： 林伯勳、何幸娟、許振崑、陳俊愷、林晉守、
賴承農

發表年月地點： 2022年7月 線上

會議名稱： 110年水土保持成果發表會，深入主題研討

(18)題目： 以固相萃取技術與液相層析串聯式質譜儀建立醫療院所廢水中之藥物檢測方法

作者： 吳欣慧、吳佳娟、李品蕙、林淑滿、林宜璇、
吳紗糸、許國恩、鍾裕仁

發表年月地點： 2022年8月 桃園

會議名稱： 2022年(第36屆)環境分析化學研討會暨學會年會

(19)題目： 以液相層析串聯式質譜儀檢測海域水體中之二苯甲酮與羥苯甲酮

作者： 劉婉儀、吳佳娟、楊淑娟、吳紗糸、許國恩、
鍾裕仁

發表年月地點： 2022年8月 桃園

會議名稱： 2022年(第36屆)環境分析化學研討會暨學會年會

(20)題目： 以液相層析串聯式質譜儀檢測廢水中之六溴環十二烷

作者： 楊淑娟、吳佳娟、林淑滿、林宜璇、吳紗糸、
許國恩、鍾裕仁

發表年月地點： 2022年8月 桃園

會議名稱： 2022年(第36屆)環境分析化學研討會暨學會年會

(21)題目： 110年13座重要水庫集水區庫容有效維持保育減砂目標暨入庫砂量評估

作者： 簡以達、黃景滄、張哲益、林伯勳、林晉守、
何幸娟

發表年月地點： 2022年8月 高雄

會議名稱： 110年水土保持成果發表會計畫，精選主題研討

(22)題目： 阻尼器效能監測系統應用於橋梁改善成效分析

作者： 謝崇偉、邱天宏、簡至培、陳品雯、張權

發表年月地點： 2022年8月 臺北

會議名稱： 第十六屆結構工程研討會暨第六屆地震工程研討會

(23)題目： 薄型化制震壁開發

作者： 曹心瑜、陳昱志、張權

發表年月地點： 2022年8月 臺北

會議名稱： 第十六屆結構工程研討會暨第六屆地震工程研討會

(24)題目： 邊坡深層滑動之崩塌圈繪及演化追蹤 - 以廬山北坡為例

作者： 陳德偉、林美聆

發表年月地點： 2022年8月 新北

會議名稱： 第十九屆大地工程學術研討會暨科技部成果發表會

(25)題目： 地面式光達施測於坡面土砂變遷分析先期應用

作者： 李偉哲、林伯勳、楊婷勻、鄭宏昭、張文彥

發表年月地點： 2022年9月 新北

會議名稱： 第19屆大地工程研討會

(26)題目： 利用數值模擬探討土石流建築物之衝擊-以松鶴部落野溪為例

作者： 許志豪、黃全謐、曹鼎志、黃馳寓、黃效禹

發表年月地點： 2022年9月 新北

會議名稱： 第19屆大地工程研討會

(27)題目：道路邊坡災害資訊整合、模擬暨研判系統-GeoPORT

作者： 邱家吉、翁孟嘉、柳鈞元、趙韋安、林銘郎、
林承翰、楊哲銘、黃韋凱、李璟芳、徐文杰

發表年月地點： 2022年9月 新北

會議名稱： 第19屆大地工程研討會

**(28)題目：結合多時期InSAR及UAV航拍評估阿里山森林鐵路
42號隧道周緣區域變異情形**

作者： 藍振維、柳鈞元、簡榮興、汪世輝、李璟芳、
蕭富元、蔡政憲

發表年月地點： 2022年9月 臺中

會議名稱： 第40屆測量與空間研討會

(29)題目：三維透地雷達應用於道路探查

作者： 葛文忠

發表年月地點： 2022年9月 台北

會議名稱： 第十九屆大地工程學術研討會暨科技部成果發表會

**(30)題目：移動式FTIR氣體濃度偵測技術在具可燃性濃度隧
道之運用**

作者： 蔡政憲、蕭富元、楊智豪

發表年月地點： 2022年9月 台北

會議名稱： 第十九屆大地工程學術研討會暨科技部成果發表會

**(31)題目：地質調查於工程全生命週期扮演之角色及其概念
流程**

作者： 丁禕、陳勉銘、許鈞傑、陸挽中、江佩珊、
黃淳銘

發表年月地點： 2022年9月 新北

會議名稱： 第十九屆大地工程學術研討會暨科技部成果發表會

(32)題目：土壤液化監測示範場址物聯網建置與動態評估模組開發

作者：王金山、譚志豪、陳憶璇、冀樹勇、謝有忠、
邱禎龍、紀宗吉

發表年月地點：2022年9月 新北

會議名稱：第十九屆大地工程學術研討會暨科技部成果發表會

(33)題目：結合井測高解析電法之現地應用與評估

作者：林志平、董皓安、吳柏林

發表年月地點：2022年9月 新北

會議名稱：第十九屆大地工程學術研討會暨科技部成果發表會

(34)題目：考量地震機率與建物條件之土壤液化風險分析

作者：譚志豪、陳憶璇、王金山、冀樹勇、李易叡、
邵國士、謝有忠、邱禎龍、紀宗吉

發表年月地點：2022年9月 新北

會議名稱：第十九屆大地工程學術研討會暨科技部成果發表會

(35)題目：複雜褶皺岩體隧道開挖之廣域與近域水文地質模擬分析

作者：李宗仁、蕭富元、張偉哲、辜炳震

發表年月地點：2022年9月 新北

會議名稱：第十九屆大地工程學術研討會暨科技部成果發表會

(36)題目：光達影像掃描應用於隧道檢測與展示模組研發

作者：辜炳震、蕭富元、賴建邑

發表年月地點：2022年9月 新北

會議名稱：第十九屆大地工程學術研討會暨科技部成果發表會

(37)題目：大規模景況地震模擬：_寬頻強地動模擬之挑戰

作者：陳俊德、顏銀桐、謝銘哲、馬國鳳、詹忠翰

發表年月地點：2022年9月 澎湖

會議名稱：第六屆台灣地震科學中心年會

(38)題目：山岳隧道依時變形抽坍案例探討-以阿里山森林鐵路42號隧道為例

作者：徐文杰、汪世輝、蕭富元、蔡政憲

發表年月地點：2022年11月 台北

會議名稱：第二十屆海峽兩岸隧道與地下工程學術與技術研討會

(39)題目：高解析度光纖溫度感測於地下水透水分佈之應用

作者：潘庭馨、邱永嘉、曾燕翔、董天行

發表年月地點：2022年11月 台中

會議名稱：2022 第十四屆地下水資源及水質保護研討會及臺灣地下水資源暨水文地質學會年會

(40)題目：以A-DTS Toolbox解析台東大崙井場之裂隙岩層水文地質試驗成果

作者：劉慶怡、邱永嘉、柯建仲、李雨軒

發表年月地點：2022年11月 台中

會議名稱：2022第十四屆地下水資源及水質保護研討會及臺灣地下水資源暨水文地質學會年會

(41)題目：水質與關鍵核種溶解度探討

作者：黃鈺翔、郭品秀、梁書嚴、沈如妍、莊伯禹、李在平

發表年月地點：2022年11月 台中

會議名稱：2022 第十四屆地下水資源及水質保護研討會及臺灣地下水資源暨水文地質學會年會

(42)題目：優勢地形與地下水特性分析初探

作者：林榮潤、李鳳梅、柯建仲、陳耐錦、梁嘉宏、
賴慈華、邵屏華

發表年月地點：2022年11月 台中

會議名稱：2022 第十四屆地下水資源及水質保護研討會及臺灣
地下水資源暨水文地質學會年會

(43)題目：應用於離岸風場開發之地工詮釋方法與架構

作者：劉浙仁、譚志豪、冀樹勇

發表年月地點：2022年12月 臺南

會議名稱：2022台灣風能學術研討會

(44)題目：苗栗公館穿龍圳發展微水力發電可行性評估

作者：黃文政、林昭遠、陳俊愷、鄒飛遠、謝承達

發表年月地點：2022年12月 臺中

會議名稱：2022中華水土保持研討會

**(45)題目：土砂災害調查暨土石流潛勢溪流影響範圍劃設—
以扇平山莊野溪為例**

作者：簡榮興、黃全謚、許志豪、曹鼎志、黃效禹、
趙彥勛

發表年月地點：2022年12月 台中

會議名稱：2022中華水土保持研討會

(46)題目：鐵路安全管理之引進及推動

作者：林杜寰

發表年月地點：2022年12月 臺北

會議名稱：中華民國運輸學會111年度年會暨學術論文研討會

(47)題目：鐵路智慧平交道改善效益與適用性初步探討

作者：張盛義、徐任宏

發表年月地點：2022年12月 臺北

會議名稱：中華民國運輸學會111年度年會暨學術論文研討會

(48)題目：鐵路安全管理系統監理機制探討

作者：徐任宏、黃邵琪、林杜寰、葉祖宏、喻世祥

發表年月地點：2022年12月 臺北

會議名稱：中華民國運輸學會111年度年會暨學術論文研討會

(49)題目：臺鐵座位票之旅客願付價格分析

作者：陳怡蓁、邱裕鈞

發表年月地點：2022年12月 臺北

會議名稱：中華民國運輸學會111年度年會暨學術論文研討會

**(50)題目：AB型路權輕軌容量分析實證研究-以高雄環狀輕軌
後續路網為例**

作者：劉昭榮、黃笙琰

發表年月地點：2022年12月 臺北

會議名稱：中華民國運輸學會111年度年會暨學術論文研討會

國際論文

中興工程顧問社員工發表論文目錄（2022年）

3. 國際期刊（共16件）

(1)題目：**Applying Constraint Programming and Integer Programming to Solve the Crew Scheduling Problem for Railroad Systems:Model Formulation and a Case Study**

作者：G.H. Chen, J.C. Jong, F.W. Fan

刊登年月：2022年1月

刊物名稱：Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board Vol.2676, p.408~p.420

(2)題目：**Investigation of Shallow S-Wave Velocity Structure and Site Response Parameters in Taiwan by Using High-Density Microtremor Measurements**

作者：C.T. Chen, C.H. Kuo, C.M. Lin, J.Y. Huang, K.L. Wen

刊登年月：2022年2月

刊物名稱：Engineering Geology Vol.297

(3)題目：**Building Disaster Resilience Amid the COVID-19 Pandemic: A Transdisciplinary Approach for Decision Making**

作者：M. Inoue, M. Arakida, Y.R. Paudyal, K.A. Razak, T.C. Tsao
C. Ghosh, W. Ladbrook, K. Takeuchi, M. Ishiwatari

刊登年月：2022年2月

刊物名稱：Journal of Disaster Research Vol.17, No.1, p.144~p.151

(4)題目：**Evaluating Coupled Hydromechanical Behavior of Anisotropic Rock Mass Using DEM**

作者：W.J Shiu, M.C. Weng, C.C. Chiu, P.L. Wu

刊登年月：2022年2月

刊物名稱：Bulletin of Engineering Geology and the Environment Vol.81, No.98

(5)題目： Towards a Rapid Assessment of Highway Slope Disaster by Using Multidisciplinary Techniques

作者： M.C. Weng, C.H. Lin, W.J. Shiu, W.A. Chao, C.C. Chiu, C.F.Lee, W.K. Huang, C.M. Yang

刊登年月： 2022年3月

刊物名稱： Landslides Vol.19, No.3, p.687~p.701

(6)題目： Outburst Debris Flow of Yusui Stream Caused by a Large-Scale Silabaku Landslide, Southern Taiwan

作者： C.M. Yang, W.A. Chao, M.C. Weng, Y.Y. Fu, J.M. Chang, W.K. Huang, GeoPORT Working Group

刊登年月： 2022年4月

刊物名稱： Landslides Vol.19, p.1807~p.1811

(7)題目： NGA-Subduction Research Program

作者： Y.Bozorgnia, N.A. Abrahamson, S.K. Ahdi, T.D. Ancheta, L.A. Atik, R.J. Archuleta, G.M. Atkinson, D.M. Boore, K.W. Campbell, B.S.J. Chiou, V. Contreras, R.B. Darragh, S. Derakhshan, J.L. Donahue, N. Gregor, Z. Gulerce, I.M. Idriss, C. Ji, T. Kishida, A.R. Kottke, N. Kuehn, D. Kwak, A.O.L. Kwok, P.S. Lin, J. Macedo, S. Mazzoni, S. Midorikawa, S. Muin, G.A. Parker, S. Rezaeian, H. Si, W.J. Silva, J.P. Stewart, M. Walling, K. Wooddell, R.R. Youngs

刊登年月： 2022年5月

刊物名稱： Earthquake Spectra Vol.38, No.2, p.783~p.798

(8)題目： Source Properties of the 2019 ML6.3 Hualien, Taiwan, Earthquake, Determined by the Local Strong Motion Networks

作者： Y.Y. Lin, Y.Y. Wen, Y.T. Yen

刊登年月： 2022年6月

刊物名稱： Geophysical Journal International Vol.229, No.3, p.1665~p.1679

(9)題目： Investigation and Estimation of Groundwater Level Fluctuation Potential: A Case Study in the Pei-Kang River Basin and Chou-Shui River Basin of the Taiwan Mountainous Region

作者： N.C. Chen, H.Y. Wen, F.M. Li, S.M. Hsu, C.C. Ke, Y.T. Lin, C.C. Huang

刊登年月： 2022年7月

刊物名稱： Applied Sciences Vol.12, No.14, p.7060

(10)題目： Evaluating the Effect of Anisotropy on Hydraulic Stimulation in a Slate Geothermal Reservoir

作者： M.C. Weng, P.L. Wu, C.H. Fang, Y.Y. Fu, Y.C. Liao, C.H. Liu

刊登年月： 2022年8月

刊物名稱： Rock Mechanics and Rock Engineering, p.1~p.22

(11)題目： Assessing the Impact of Rockfall on the Retaining Structures of a Mountain Road: a Case Study in Taiwan

作者： C. M. Yang, C. H. Lee, C. Y. Liu, W. K. Huang, M. C. Weng, Y. Y. Fu,

刊登年月： 2022年8月

刊物名稱： Landslides Vol.19, No.11, p.2737~p.2746

(12)題目： Analyzing Landslide-Induced Debris Flow And Flow-Bridge Interaction By Using A Hybrid Model Of Depth-Averaged Model And Discrete Element Method

作者： W.J. Shiu, C.F. Lee, C.C. Chiu, M.C. Weng, C.M. Yang, W.A. Chao, C.Y. Liu, C.H. Lin, W.K. Huang, GeoPORT Working Group

刊登年月： 2022年9月

刊物名稱： Landslides, p.1~p.19

(13)題目： Assessment of Probability of Failure on Rainfall-induced Shallow Landslides at Slope Scale Using a Physical-based Model and Fuzzy Point Estimate Method

作者： Y.S. Yang, H.F. Yeh, C.C. Ke, N.C. Chen, K.C. Chang

刊登年月： 2022年9月

刊物名稱： Frontiers in Earth Science Vol.10

(14)題目： Efficient Building Inventory Extraction from Satellite Imagery for Megacities

作者： Y.M. Lo, E.K. Lin, V. Daksiya, K.S. Shao, Y.R. Chuang, T.C. Pan

刊登年月： 2022年10月

刊物名稱： Photogrammetric Engineering and Remote Sensing Vol.88, No.10, p.643~p.652

(15)題目： Enhancing Smart Sensor Tag Sensing Performance-Based on Modified Plasma-Assisted Electrochemical Exfoliated Graphite Nanosheet

作者： Tzu-Hsuan Lin, Alan Putranto, Yan-Ting Wang, Qing-Hao Yang, Ren-Jang Wu, Chia-Hao Liu, Che-Kuan Lin, Murthy Chavali

刊登年月： 2022年11月

刊物名稱： Polymers Vol.14, No.5067, p.1~p.14

(16)題目： Is the Widely Used Relation between Mechanical and Hydraulic Apertures Reliable? Viewpoints from Laboratory Experiments

作者： X.X. Nguyen, J.J. Dong, C.W. Yu

刊登年月： 2022年11月

刊物名稱： International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences Vol.159

中興工程顧問社員工發表論文目錄 (2022年)

4. 國際會議 (共8件)

(1)題目: The application of Geospatial Technology in Babaoliao Large-scale Landslide (T002) of Taiwan

作者: J.J. Lin, Y.A. Liou, L.W. Wei, C.Y. Hsiao, N.C. Chen, C.C. Ke, C.C. Fan, H.C. Cheng

發表年月地點: 2022年8月 花蓮

會議名稱: International Conference on Earth Observations and Societal Impacts 2022 (ICEO&SI 2022)

(2)題目: Scenario-based Ground Motion Simulation on Practical Application in Seismic Mitigation for Hsincheng Fault in Taiwan

作者: Y.T. Yen, C.T. Chen, M.C. Hsieh, K.F. Ma, C.H. Chan

發表年月地點: 2022年10月 臺東

會議名稱: The 2022 Taiwan-Japan-New Zealand Seismic Hazard Assessment Meeting

(3)題目: An Enhanced Procedure for Simulating the Stochastic Ground Motion

作者: C.T. Chen, Y.T. Yen, M.C. Hsieh, K.F. Ma, C.H. Chan

發表年月地點: 2022年10月 臺東

會議名稱: The 2022 Taiwan-Japan-New Zealand Seismic Hazard Assessment Meeting

(4)題目: Scenario Ground Motion and Coseismic Displacement Inferred from the Interseismic Velocity Field

作者: S.H. Hsiao, K.E. Ching, Y.T. Yen, C.T. Chen, W.L. Chang, Y.J. Lee, R.Y. Chuang, C.L. Chen

發表年月地點: 2022年10月 臺東

會議名稱: The 2022 Taiwan-Japan-New Zealand Seismic Hazard Assessment Meeting

(5)題目： Seismogenic Structure Identification and Modification Processes of The Taiwan Earthquake Model (TEM): Examples from The Changhua Fault and Chungchou Structure.

作者： Y.R. Chuang, J.B.H. Shyu

發表年月地點： 2022年10月 臺東

會議名稱： The 2022 Taiwan-Japan-New Zealand Seismic Hazard Assessment Meeting

(6)題目： Analysis of The TEM Long-Term Slip Fault Rates and Distributed Deformation Rates in Taiwan Orogenic Belt by Finite-Element Kinematic Model

作者： Y.J. Lee, J.C. Hu, J.B.H. Shyu

發表年月地點： 2022年10月 臺東

會議名稱： The 2022 Taiwan-Japan-New Zealand Seismic Hazard Assessment Meeting

(7)題目： A Case Study on the Convergence Improvement of Nonlinear Static Pushover Analysis

作者： C.C. Liu, C.H. Li, J.H. Weng, Q. Xue

發表年月地點： 2022年11月 臺北

會議名稱： 2022 8th Asia Conference on Earthquake Engineering

(8)題目： Using the Hygroscopic Swelling Method to Simulate the Hydro-Mechanical Phenomena of Kunigel-V1 Bentonite

作者： S.S. Liang, W.S. Lin, T.P. Lee, P.Y. Chuang, C.C. Ke

發表年月地點： 2022年11月 美國

會議名稱： International High-Level Radioactive Waste Management Conference 2022

