

土木相關產業節能減碳種子人員培訓研習規劃

一、前言

土木為傳統與民生活息息相關的領域，各項工程皆與土木有關聯，以往許多土木人力曾參與國內水力發電、油氣開採、火力發電與核能發電等能源工程，但我國當前土木人力資源甚少投入節能減碳領域，此不僅限制了土木人力資源的多元發展，也不利於國內節能減碳科技在基礎建設方面的發展。若能將傳統的土木技術結合至新興熱門的節能減碳領域，將有利於提升節能減碳土建相關技術水準以及土建設施的品質與壽命。本計畫希冀透過土木相關產業機構推廣培訓，將節能減碳的概念導入土木領域中。

二、培訓對象

本培訓研習為提升土木相關從業人員節能減碳之知能，此次以土木相關公、協、學會會員為培訓對象。

三、課程主題

依據聯合國「跨國氣候變遷小組」IPCC 2007 報告，全球暖化對氣候的衝擊程度將比上個世紀來得嚴重，節能減碳是當前世界各國作為因應全球暖化的共識。台灣地狹人稠，天然資源貧乏，節約能源與發展再生能源為必然之趨勢，水力、風力、太陽能、地熱、海洋能等為常見的再生能源，其核心專業技術與土木工程息息相關，若土木人員具備正確的節能減碳知能，應用於工程規劃與設計上，可避免無謂的能資源損耗。美國土木工程學會(ASCE)於 2009 年「The Role of the Civil Engineer in Sustainable Development」(ASCE Policy Statement 418)提出聲明，強調土木工程師應該發展為「永續發展工程師」，以培育未來「新世紀永續工程師」為目標，著眼於發展兼具土木傳統與產業變遷之教育。因此，提升營建土木相關產業從業人員善用能源效率與應用綠色科技之思維，實為一刻不容緩的工作。

四、師資介紹

廖洪鈞 教授

學歷：美國西北大學博士

專長：地盤改良工程、坡地工程、深開挖工程、地錨工程、公共建設設施管理

任職：臺灣科技大學營建工程系暨研究所

重要經歷：

1. 臺科大營建系副教授、教授、系主任、總務長、研發長、主任秘書、副校長
2. 臺科大臺灣建築科技中心執行長、公共資產與設施管理研究中心主任
3. 臺科大竹北校區籌備處主任
4. 中華民國大地工程學會主任委員、理事、常務理事、常務監事、理事長
5. 日本京都大學防災研究所訪問教授
6. 交通部、高公局、公路局、臺北市相關局處等政府單位專案審查和工程採購評選委員
7. 臺北市交通局捷運通車路線履勘委員、臺北市都市計畫委員會委員
8. 交通部國道3號3.1K崩塌事件原因跨國調查委員會召集人
9. Founding President, Chinese Taipei Geotechnical Society

近五年執行計畫之重要績效或研究成果：

1. Performance of anchors and anchored structures

申請人對地錨行為之研究，已有多多年經驗，除曾編定地錨設計與施工準則外，也曾在大地工程之主要期刊上發表多篇論文。目前正代表中華民國大地工程學會，擔任國道3號走山事件災變原因調查小組召集人一職，進行高速公路地錨邊坡之體檢工作，並擬定地錨邊坡之全生命週期檢監測工作準則。有鑒於國內目前有許多地錨之服務年限都已達30年以上，如今有些地錨已出現一些功能衰退現象，期望能藉由檢監測工作，來評估既有地錨之現況，並設法延長地錨之使用年限。

2. Predicting failure probabilities of slopes and other geotechnical facilities

利用機率的觀念來評估使用中的大地工程設施(如道路邊坡、地下捷運工程等)之崩塌機率是設施管理上相當重要的工作，在大量公共建設進入週期維修階段的現在，依各項設施之危險性高低，排定維修順序，是刻不容緩之事，也是申請人未來幾年的主要研究方向。

3. Analysis of rainfall induced shallow slope failure during extreme weather condition

本研究課題主要是結合雨水入滲之模擬公式，以及無限邊坡之穩定分析方法，探討山崩與降雨間之關係。對於再發性邊坡滑動，可以評估山崩發生之時間，提供邊坡滑動活躍區域維護管理之參考。

4. Develop new grouting method for permanent permeation grouting and high strength jet grouting

經過多次改良，最近化學灌漿所使用之設備已經非常輕巧，可不受施工場地之限制進行灌漿作業，尤其在已有建物存在之基地更能發揮其優點。而進行恒久性灌漿材料灌注之目的，是在地層內灌出永久性灌漿體，以達止水或補強現地土壤之目標。因此灌入土壤空隙之漿液應盡可能精確地控制在預定改良範圍內。近年來研發的高工率和高成效的灌漿材料與工法(如: Perma Rock 和 ExPacker 灌漿工法)，在材料方面已有實作案例，可供工程界參考。另外，為使高壓噴射灌漿成品能成為永久性結構體之一部分，也與日本知名灌漿公司研發高強度與高均質之成型樁灌漿技術。

5. Developing an air-conditioner cooling system using circulating groundwater

嘗試從地熱能(Geo-Thermal)領域切入節能減碳的議題，以因應全球氣候變遷的問題。由於台北盆地景美層地下水體有其地質和水文特性，因此在過去幾年，申請人陸續地執行了多項相關研究，範圍涵蓋了大地工程學、水文學、水井力學、地質學、熱交換學、熱傳遞學、物質傳遞學等。具體來說，台北盆地景美層地下水體之利用機制係一結合水力(Hydraulic)與熱傳(Heat transfer)的複雜系統，由過去幾年來之一系列小型現場試驗、室內試驗、文獻收集、數值模擬等工作中，確認本工法已具備實際操作的能力，目前正使用在台灣科大新建之研揚大樓的台電受電室冷氣系統中。同時，也正在與某些重要公共建築工程洽談技轉事宜。

近五年之期刊論文、研討會論文、專書及技術報告：

1. Ching, Jianye, Liao, Hung-Jiun, and Sue, Chia-Wei, (2008) "Calibration of Reliability-based Resistance Factors for Flush Drilled Soil Anchors in Taipei Basin", *Journal of Geotechnical and*

Geoenvironmental Engineering, ASCE, Vol. 134, No. 9, pp. 1348-1363 (SCI)

2. Muntohar, Agus Setyo and Liao, Hung-Jiun, (2009) “Analysis of rainfall induced infinite slope failure during typhoon using a hydrological – geotechnical model”, *Environmental Geology*: Volume 56, Issue 6, pp. 1145-1159 (SCI)
3. Liao, H. J. and Lin, C. C. (2009) “Case Studies on Bermed Excavation in Taipei Silty Soil”, *Canadian Geotechnical Journal*, Vol. 46. pp. 889-902 (SCI)
4. Hu, I-Chou and Liao, H. J. (2010), “Method of Up-Slope Mitigation Priority for Alishan Mountain Road in Taiwan”, *Journal of Performance of Constructed Facilities, ASCE*, Vol. 24, Issue 4, pp. 373-381 (SCI)
5. Ching, J., Liao, H. J., and Lee, J. Y. (2011), “Predicting rainfall-induced landslide potential along a mountain road in Taiwan”, *Geotechnique*, Volume 61, No. 2 , pp. 153 –166 (SCI)

賴正義 專案教授級專家

學歷：美國邁阿密大學土木博士

專長：土木、能源、教育

任職：臺灣科技大學研究發展處（2010/5-迄今）

重要經歷：

臺灣科技大學營建工程系（2009/5-2010/4）

國家實驗研究院科技政策研究與資訊中心（2006/6-2009/3）

工業技術研究院能源與環境研究所（2004/2-2006/6）

台灣電力公司綜合研究所（1990/4-1999/10）

美國邁阿密大學磷石膏研究中心（1987/6-1990/2）

台灣電力公司營建處（1983/7-1986/8）

台灣電力公司台北市區營業處（1981/10-1983/6）

近五年 5 年最具代表性之著作、專利或技術報告：

1. 廖洪鈞、賴正義等，節能減碳科技土木領域人才培育研究(1/3)，(國科會 100 年度能源國家型人才培育計畫成果報告)
2. 廖洪鈞、賴正義等，建築節能科技人才培育資源中心，(教育部 100 年度能源國家型人才培育計畫成果報告)
3. 賴正義、黃兆龍，“國際海洋溫差發電發展之探討”，台電工程月刊，第 744 期，民國 99 年 8 月，台灣。
4. 黃兆龍、江奇成、林峰立、賴正義、郭麗雯、許讚全、邱善得，“亞煙燃煤飛灰應用於普通混凝土之性質研究”，台電工程月刊，第 738 期，民國 99 年 2 月，台灣。
5. Chao-Lung Hwang, Chan-Ping Pan, Ching-Tu Chang and Cheng-I Lai. THE APPLICATION OF ADVANCED MULTI-PHYSICS SIMULATION TO LOW LEVEL RADIOACTIVE WASTE CONTAINER, the 3rd East Asia Forum on Radwaste Management (2010 EAFORM), November 1 to 4, 2010, Gyeongju, KOREA.
6. Consolid 土壤穩定劑對土壤大地工程性質之影響（2010 年）
7. 全煤灰 CLSM 材料於淺層海水下之最佳構築配比與相關試驗(2010 年)
8. 複合爐灰使用手冊草案製作之先期評估（2010 年）
9. Lih-Wen Quo, Meng-Feng Hung, Chao-Lung Hwang and Cheng-I Lai. “The Study on High Performance Concrete Using Coal-fired Bottom Ash to

Substitute Fine Aggregate”, 10th International Symposium on East Asian Resources Recycling Technology (EARTH 2009), November 2-6, 2009, Jejudo, Korea.

10. 賴正義，“海洋溫差發電特性之概述”，科技發展政策報導，第 2 期，民國 98 年 3 月，台灣。
11. 低放射性廢棄物處置安全驗證技術精進與評估（2009 年）
12. 灰塘煤灰層以 CLSM 進行地層改良之材料與工法研究（2009 年）
13. 科研計畫人才培育效益評估方法開發之先期研究（2008 年）
14. Lai, C.I. “A Study on the Development Direction of OTEC in Taiwan”, Sci-Tech Policy Review International Journal, December, 2008, Taiwan.
15. Lai, C.I. “The Input Analysis of Ocean Thermal Energy Conversion R&D Projects in Taiwan”, Sci-Tech Policy Review International Journal, December, 2008, Taiwan.
16. Lai, C.I. “The Feasibility Study on the Development of OTEC Power Generation in Taiwan”, Sci-Tech Policy Review International Journal, December, 2007, Vol.1 No. 2. Taiwan.
17. Quo, L.W. and Lai, C.I. “Using the Laser Ablation Induced Couple Plasma Mass Spectrometer to Analyze the Nuclide Distribution in Bentonite”, 11TH International Conference on the Chemistry and Migration Behaviour of Actinides and Fission Products in the Geosphere, August 26-31, 2007, Munchen, Germany.

五、招生方式

預計 101 年 10 月招生，招生方式採取主動聯繫對節能減碳議題有興趣之土木相關從業人員，且發函通知公、協、學會，並將培訓課程資訊公告於營建產業節能科技教育應用技術資源網（<http://www.civilenergy.org.tw/>）以及國科會能源國家型科技人才培育計畫數位平台（<http://nscenergy.ntue.edu.tw/index.php>）。

六、預期效益

預計每場次約 15 人參加，提升參加者之節能減碳的知能，並將有關土木與節能減碳之觀念與思維予以推廣。

七、辦理時間

預計 101 年 10 月 26 日辦理北區土木相關產業節能減碳種子人員培訓研習課程；102 年 1 月辦理南區土木相關產業節能減碳種子人員培訓研習課程。

八、場地

北區土木相關產業節能減碳種子人員培訓研習課程，場地定為國立台灣科技大學（地址：台北市大安區基隆路四段 43 號）；南區土木相關產業節能減碳種子人員培訓研習課程，場地預定為國立高雄應用科技大學（地址：高雄市三民區建工路 415 號）。