

出國報告 (出國類別: 其他)

參加第七屆亞洲土木工程國際會議

The 7th Civil Engineering Conference in the Asian Region,

CECAR7

August 30-September 2, 2016—Waikiki, Oahu, Hawaii

服務機關:交通部臺灣區國道新建工程局

交通部臺灣區國道新建工程局第一區工程處

姓名職稱:陳國隆副總工程司

陳金文主任

派赴國家:美國檀香山夏威夷

出國期間:105年8月29日~9月4日

報告日期:105年10月28日

目 錄

一、目的

二、過程與議題探討

三、心得與建議

四、附錄

一、目的

亞洲土木工程聯盟(Asian Civil Engineering Coordinating Council 簡稱 ACECC)係由 ASCE(美國)、CICHE(台灣)、HAKI(印尼)、ICE(印度)、IEB(孟加拉)、JSCE(日本)、KSCE(韓國)、MACE(蒙古)、NEA(尼泊爾)、PICE(菲律賓)、VFCEA(越南)、SREA(澳洲)及 IEP(巴基斯坦), 共計十三個會員組成。該國際組織於 1998 年成立, 每三年召開一次國際會議。

第七屆亞洲土木工程國際會議(CECAR7)及頒獎典禮於 2016 年 8 月 29 日至 9 月 2 日於夏威夷 Hilton Hawaiian Village, Waikiki Beach Resort, Honolulu, Hawaii 舉辦。

本次大會經中國土木水利工程學會推薦, 由亞洲土木工程聯盟評獎委員會嚴謹評選作業, 本局「國道 1 號五股至楊梅段拓寬工程計畫」榮獲亞洲土木工程聯盟土木工程計畫獎, 本局由陳副總工程司國隆及陳金文主任參加前述國際研討會及頒獎典禮, 除可將我國橋梁工程的技術實力與精緻化成果在國際間展現宣揚, 帶領我國橋梁工程走向世界, 並藉由參加國際研討會議, 汲取與會各國工程建設新知。本報告將說明本次參加過程及所見, 最後再提出心得與建議供參考。

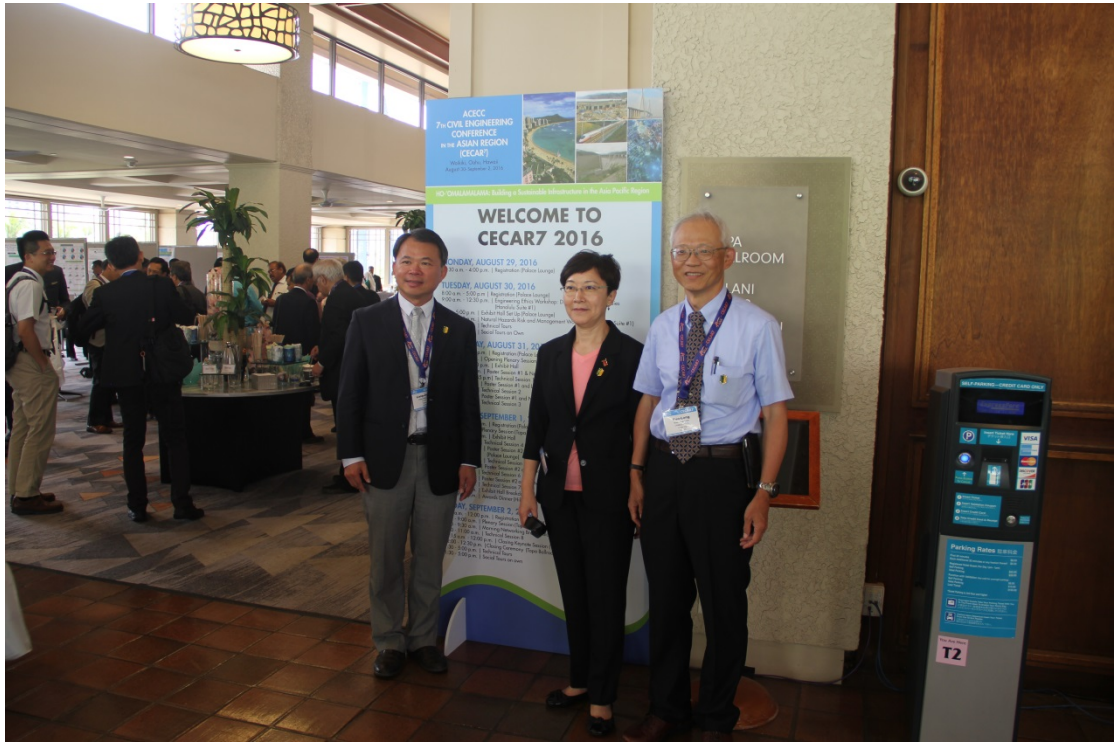
二、過程與議題探討

(一)、行前記事

本次大會除本局「國道 1 號五股至楊梅段拓寬工程計畫」榮獲亞洲土木工程聯盟土木工程計畫獎外，亞新工程顧問股份有限公司莫若楫董事長則榮獲土木工程師成就獎，雙雙為我國工程界獲得世界性的殊榮。中國土木水利學會於會前函請工程界共襄盛舉，以壯台灣聲勢，最終獲產、官、學、研各界之支持，共計 23 位團員參加。詳附錄(一)。並藉由此次的機會，各界互相交流進行意見交換，對國內工程亦是大有助益。



照片 1 台灣的產官學研各界參與研討會時的合照



照片 2 本局陳副總國隆與呂良正理事長及倪惠妹秘書長於研討會合影



照片 3 本局陳副總工程司國隆與陳金文主任於研討會合影



照片 4 本局陳副總國隆與莫董事長於研討會合影



照片 5 本局陳副總國隆與莫董事長於研討會交談

(二)、研討會議題

本次研討會相關議程如附錄(二)，由於時間與專業上的限制，以下就幾個主題之內容，做進一步介紹與說明：

Poster Session 1

Characteristics of Bus Operations and Fuel Consumption on Long Steep Grades

Grace Po-chun Chen, William Ta-chun Lin, Amy Yi-chin Hu (THI Consultants, Inc. Taipei, Taiwan), Yi-cheng Chang & Jason Cheng-wei Su (Institute of Transportation, Ministry of Transportation & Communications)

本文是交通部運輸研究所動態能耗系列研究之一部分，該系列研究之目的是運用可移動排放量度系統 (Portable Emissions Measurement System)，蒐集車輛在道路運行之實際能耗與排放資料，並建立各車種在不同道路類型上運轉，其能耗率與車流速率之關聯性，其成果並與運輸規畫模型整合，做為探討運輸政策之節能節碳績效之工具。

本文探討大客車在長縱坡上的車輛實際營運時之運行與能耗表現。本文嘗試回答下列課題：

- 在長縱坡(上坡與下坡)運轉，重型車輛的速率，加速率與油耗率如何受坡度與長度的影響？
- 假設公路設計時在某距離之內需要爬升一定高程，則是以縱坡+平坡，或是以連續較緩坡度設計較為節油？

• 實際觀察顯示

- 在長縱上坡，油門全開，故油耗率保持穩定，然為克服重力，車輛運轉速率漸減；若有緩坡，則速率可再爬升。下坡時，若坡度陡，須全力煞車以維持速率穩定，油耗率亦保持穩定；若是連續緩坡，則駕駛可依經驗放鬆煞車，油耗率較陡坡為低。
- 比較長陡坡與連續緩坡之能耗表現，則以設計連續緩坡較為節油。

- **Session1C-BIM and Beyond**

- **Implementation of BIM for Bridge Design – A Case Study**

- *Yi-Min Chen (Sinotech Engineering Consultants, Ltd., Taipei, Taiwan)*

- 此研究主要目標在於如何使用 BIM 技術應用於白米橋的設計流程中，透過 CAD 融合 BIM 的技術不僅能成功模擬白米橋的特殊造型橋塔與

線型變化，更擁有易於修正模型成果的特性，使模型能夠更真實的反映工程狀況，輔助工程團隊及早發現並解決問題。

•

- **Developing a GIS-based Tool for Evaluating Adaptation Strategies for Highway and Rail Facilities in Taiwan**

- *Yan-Hung Chou (THI Consultants, Inc., Taipei, Taiwan)*

- 本文是台灣交通部運輸研究所於運輸設施氣候變遷調適研究案之部分成果。台灣因面臨極端氣候的影響，降雨強度變大的狀況下，鐵路與公路設施常受到強降雨與坡災導致中斷，交通部運輸研究所針對強降雨與坡災的情境，參考 FHWA 與 HAAFM 的風險評估作法，研擬一套適用台灣的氣候調適風險評估方法及開發一套以 GIS 為基礎的評估工具，作為鐵路與公路設施分析與研擬調適策略的基礎。

- 本文建議的風險評估方法主要考量不同氣候變遷情境下的災害潛勢、危害度、脆弱度等因素，將不同設施元件與區位區分為五種風險強弱等級。在運輸設施調適評估資訊平台開發上，以運研所 TTDSS(運輸部門決策支援系統)為基礎，開發資料庫、知識庫、評估分析、展示圖台等，作為鐵路與公路相關主管機關研擬調適策略使用。

- 鐵公路主管機關透過此平台，可快速查詢個設施於不同極端氣候情境下的風險資訊、並可套疊不同分析圖層，包括災害潛勢、脆弱度(人口、產值、交通量、預警、應變設施條件等)、以及地形、衛星、街道、都市計畫等底圖功能，提供各單位掌握氣候風險的影響關鍵。

- 本文最後建議可進一步將設施風險評估與交通部門預算分配、計畫審議制度結合。另一方面，必須要開始採取調適行動作為，以加強運輸系統的調適能力。並可透過此評估工具延伸應用於其它類型的災害，如地震，地震雖然不是與氣候變化直接相關，但此評估過程類似於此研究的做法。

- **Development of a Visualization 3D Management Platform in Construction**

- *Chih-Chuan Lin (CECI Engineering Consultants Inc., Taipei, Taiwan)*

- 此演講內容乃是台灣世曦工程顧問公司(CECI)分享其自行開發的 V3DM 管理平台，應用 IT 技術整合 BIM 與使用者的管理資訊。該系統除了創新利用 3D 模型進行直覺管理外，更完整記錄管理人員的管理歷程，利用取得最接近的資訊版本方法讓管理人員可以隨意切換時間點取得該時間點的最新資訊，達成營建全生命週期的紀錄，並且能夠即時回溯當時的 3D 模型與管理資訊。

- 該平台可以讓工程師在 3D 環境下進行溝通與協調、取得最新的管理資訊，降低以往僅能透過 2D 文件或遠距溝通的困擾。最後以實際的橋樑作為案例，說明透過該平台可即時調閱最新的圖說文件，並且透過該平台同時在線上討論工程問題。

Session 4B: Transportation Planning

Improvement of Short Term Prediction of Micro-Simulation Through Parameter Adjustment Using Observation of Traffic State

Kuniaki Sasaki (University of Yamanashi, Yamanashi, Japan)

近年來，ITS 系統被廣泛運用於即時交通管理，因而更需要有效的短期交通預測工具，一般均採用套裝微觀模擬模型做為交通管理的工具(如 AIMSUN, VISSIM 等)。由於一般套裝微觀模擬模型使用的參數選定後即無法自行更改，使得模型預測值無法充分反映交通的動態特性，因而減低交通管理的有效性。本文的目的，則是運用 ITS 觀測到之動態交通特性參數，如速率、密度等，即時校正模型之參數，並輸入模擬模型，以提高模型對於交通動態之預測能力，以正確評估交通改善策略績效，並在方案評估突顯最優方案，以改善決策品質。

A Monte Carlo Simulation-Based Approach for Modeling Stochastic Transportation Demand Forecast

Kihan Song (The Korea Transport Institute, Sejong-si, South Korea)

傳統運輸規劃模型之參數值均是事先選定的定數，一般採用調查的平均值，也就是所謂 deterministic model。實際上各參數都有變異性，故本文試圖採用機率觀念(stochastic model)，納入各參數的分配函數與變異性，以隨機抽樣的方式來加強模型的預測能力。

Bicycle-to-Pedestrian Traffic Accidents in Japan

Hidenobu Matsumoto (Kobe University, Kobe, Japan)

本文以統計數字來探討如何減低日本腳踏車與行人之間的意外事故。日本與台灣不同，基本上不允許腳踏車行駛於人行道，故腳踏車與行人之意外事故相當少，遠低於腳踏車與其他車種之意外事故數，故本文之分析似有統計樣本數過少之疑慮。個人以為命題若改成比較腳踏車道置於一般車道或行人道之事故件數與嚴重程度，應會更有意義。

Analysis of the Future Traffic Demand Forecast and Proposed Development Plan in Dili Metropolitan Area, Timor-Leste

Yoshiyuki Tajima (Nippon Koei Co., Ltd., Tokyo, Japan)

本篇為一運輸規畫運量預測，探討 Timor-Leste 交通問題解決對策。該市位於印尼，研究範圍約有 100 萬人口。日本團隊建立一簡單運輸規畫模型，來探討都會區興建 BRT 或是 MRT 的運輸需求。依個人經驗淺見，日本團隊採用的模型過於簡單，先將步行與機車使用者分開，然後運用雙運具選擇模型來處理小汽車與大眾運輸乘客之切分。該模型的架構，無法處理具有多運具(小汽車、機車、大眾運輸)之間之

運具選擇課題，也就是說，無論大眾運輸系統如何改善，均無法改變選擇騎機車的人數，此為這篇論文無法交待的缺陷。

Road-Toll Pricing from a Socially Optimal Perspective under the Redemption Principle of Japanese Toll Road Debt Financing

Akio Kishi (University of Shizuoka, Shizuoka, Japan)

本文探討以社會效益極大化為原則，該如何訂定收費公路之費率，方能符合償債與達到社會效益之雙重目的。本文並建議道路收費應以傳統借貸方式作為建置財源，而不要以民間投資方式，主要是因為民間投資勢必會以收益極大化為目標，對於鼓勵大眾運輸，減少交通量等重要政策將難以推行。

Session 5C: Construction Best Practices

Project-specific Occupational Accident Risk Assessment Model

Sou-Sen Leu (National Taiwan University of Science and Technology, Taipei, Taiwan)

此演講內容乃是針對營建專案之安全風險評估，利用貝式網路 (Bayesian Network, BN) 將影響安全之基本因子、間接因子與直接因子等等之定義與邏輯關連，透過專家知識之協助，建構專案安全風險評估模式。經過懸臂橋梁與鋼構建築工程之實際測試，發現此模式提供可靠之預測性，且可依據即時現地安全計畫與管理之評估，即時提供相關預警。該模式可直接運用在工程專案上，此有別於傳統以歷史資料為基礎之安全評估，僅能預估整體產業趨勢，但對於個別專案之安全風險預估，則缺乏敏感性、及時性與有效性。

Next Generation Construction Production System Focusing on Automation Technologies of Construction Machines

Satoru Miura (Kajima Corporation, Tokyo, Japan)

此演講內容乃是針對營建機具（包括推土機與刮平機等等），利用 GPS、雷射測距與影像處理等等技術，透過資訊科技 (IT) 加以整合，以發展自動化營造生產系統。此系統經實地測試，其可提升營建生產力，且可降低工地勞動力之需求。未來若可配合工地整體規劃，在適當工區運用，將可提升營建工程之管理績效。

Asian Economic Reform Using Economic Zone Projects

Rikuo Katsumata (Japan Development Institute, Tokyo, Japan)

此演講內容乃是針對東南亞國家之一大型社區開發為例，利用經濟模型之評估與探討，以分析該大型社區開發所致之成效（包括進出口之影響等）。除經濟影響之探討，該講者亦針對開發過程中，面對

之風險因子（如洪災）與相關克服對策等，進行技術性之說明。這些經驗或可提供未來國內廠商於該區投資與營造規劃及施工等等之參考。

Session 6C: Earthquake Engineering I

Study on Earthquake Time Histories and Response Spectrums for Analysis of High Rise Building Structures in Mongolia

Erdene Ganzorig (Mongolian University of Science and Technology, Ulaanbaatar, Mongolia)

本篇文章探討蒙古共和國的耐震設計反應譜與地震加速度歷時間的相關性。講者介紹目前蒙古所使用的設計反應譜型式，再以實際地震下量測的地表加速度歷時製作反應譜，比較現行設計反應譜與實測歷時製作反應譜的差異。

Seismic Fragility Analysis of a Typical Two-Pylon Cable-Stayed Bridge in China: Comparison of Fragility Models

Yutao Pang (Polytechnique Montréal, Montréal, Quebec, Canada), Xiaowei Wang (Tongji University, Shanghai, China), Yu Shang (Tongji University, Shanghai, China)

本篇作者未到場進行簡報，故僅能以文章內容說明。文章中以一典型雙塔式斜張橋為例，說明不同易損性模型的分析結果差異。

Seismic Retrofit for an Existing Apartment by Core Wall

Tsung-Chih Chiou (National Center for Research on Earthquake Engineering, Taipei, Taiwan)

本研究針對台灣常見的民間建築型式，提出以新建電梯的 RC 剪力牆體，作為既有老舊建築的耐震補強之概念，同時在結構外牆搭建外露式逃生梯。作者對於既有建築物的耐震能力評估與補強後的分析方法，作簡要說明，並詳細介紹所研擬的剪力牆補強概念。

Relationship between the Mid-column Loss and Seismic Story-shear Resistances

Meng-Hao Tsai (National Pingtung University of Science & Technology, Pingtung, Taiwan)

作者以梁柱次構架的概念，探討建築物移除柱後崩塌強度與耐震能力的關係。該文章以結構塑性分析手法，建立崩塌強度與層間剪力強度的解析關係，再以數值分析模型驗證該解析預測方法的準確性。

(三)、頒獎

本次第七屆亞洲土木工程國際會議(CECAR 7)之重頭戲是9月1日晚上的晚宴，晚宴席間頒發本屆 ACECC 個人成就獎、土木工程計畫獎以及傑出土木工程計畫獎。我國各獲得一個土木工程計畫獎以及個人成就獎，本局「國道1號五股至楊梅拓寬工程計畫」獲得土木工程計畫獎；個人成就的首獎則頒給亞新工程顧問股份有限公司莫若楫董事長，讚揚他對亞洲土木工程聯盟的貢獻。本次 CECAR 7 的獲獎名單如下：

2016 ACECC Achievement Award



**Dr. Yukihiro
Sumiyoshi**
*Chairperson,
Central Consultant, Inc.*



Dr. Tai Sik Lee
*President,
Korea Institute of
Civil Engineering
and Building
Technology – KICT*



Dr. Za-Chieh Moh
*Chairman and CEO,
MAA Group Consulting
Engineers*

2016 ACECC Outstanding Civil Engineering Project Award



Yi Sun-sin Bridge by Daelim Industrial Co., Ltd

2016 ACECC Civil Engineering Project Award



The Construction of Yamate Tunnel on the Central Circular Route
by Metropolitan Expressway Co., Ltd



National Freeway No. 1 Widening Project from Wugu to Yangmei
by Taiwan Area National Expressway Engineering Bureau



Development of North Kalibaru Container Terminal Phase I Port of
Tanjung Priok
by New Priok Port Project I PT. PP (Persero) Tbk.



Lai Chau Hydropower Project
by Electricity of Vietnam

本次 CECAR 7 經中國土木水利工程學會推薦，由亞洲土木聯盟評獎委員會嚴謹評選作業之後，本局「國道 1 號五股至楊梅拓寬工程計畫」榮獲本次亞洲土木工程聯盟土木工程計畫獎，五楊計畫文宣資料如附錄(三)。由本局陳國隆副總工程司、陳金文主任及台灣世曦工程顧問公司第二結構部陳新之技術經理、土木水利學會呂良正理事長代表領獎，如照片 6。台灣代表團於晚宴中合影如照片 7。



照片 6 台灣代表團領獎



照片 7 台灣代表團於晚宴中合影



照片 8 土木工程計畫獎以及傑出土木工程計畫獎獲獎合影



照片 9 莫董事長領獎

(四)、行程中之所見

在這次的行程中有機會行駛於當地之高速公路，沿路之小發現提出個人之所思：

1. 夏威夷當地時間與美國東岸因時差之關係，上班族大都五點鐘出門，下午三點鐘下班，高速公路一到下班時間常見壅塞的情況(照片 10)，但筆者發現用路人皆很有耐心依序前進，很少會任意變換車道或插隊，顯見道路壅塞不是只有國內會發生，但國人行車觀念應有再教育及改善的機會。



照片 10 高速公路塞車狀況

2. 高速公路上之中央隔欄加高高度，除可取代防眩版的功能似亦可防止對向車道車輛跨越衝撞來車(照片 11)。值得再進一步研究。而路側之擋土牆設置整齊劃一之凹槽，讓模版接縫消失於無形提升外觀品質(照片 12)。



照片 11 中央隔欄



照片 12 路側擋土牆

- 內側車道設置有部分時段高乘載專用車道，提供於尖峰時段使用，沿路設有密集之告示牌面，並將違規車輛將處以之罰鍰亦明顯告知用路人，以達警戒之目的(照片 13)。



照片 13 高乘載車道

- 興建中之輕軌捷運，雖然僅是驚逢一撇，但其外觀品質及安衛設施卻讓人為之驚豔(照片 14)。



照片 14 興建中之輕軌捷運

三、心得與建議

本局「國道 1 號五股至楊梅段拓寬工程計畫」榮獲亞洲土木工程聯盟土木工程計畫獎，是繼 2015 年榮獲「國際道路協會(IRF, International Road Federation)」頒發「全球道路成就獎(GRAA, Global Road Achievement Awards)」後，再次獲得國際間之肯定。雖然五楊興建過程中曾遭受國內媒體負面批評不斷，但通車後屢次獲得國際間之大獎及用路人讚揚，足證五楊之施工品質勘為國內工程之施工典範。可見工程人員除了土木工程專業外，如何行銷工程亦是當今土木工程師極需學習的一門學問。

本次第七屆亞洲土木工程國際會議(CECAR 7)研討會之討論重點包括橋梁、地工、地震、水利、營管等各土木專業，其中又以日韓的技術特別受到與會人員的重視，包括日本經過 311 大海嘯的災難後，對於防災與預警的相關技術做了不少努力；以及韓國分享從 2004 年起陸續利用纖維複合材料及大型 3D 打印機在土木結構的創新應用，讓與會的專家學者們對營建技術有更新的認識。最後呂良正理事長分享台灣大學創新的土木工程教育方法，透過總整性(Capstone)課程驗證學生學習成果，讓學生有機會透過嘗試解決一個工程問題，整合在校所學，藉以驗證其具備該有之知識、技術和態度，現場不少來自世界各國的教授對台灣以這樣的教學方式教育未來的土木工程師給予相當大的鼓勵與讚揚。

文末特別感謝中國土木水利學會呂理事長及倪秘書長無論行程規畫及活動的用心安排，讓本次參加會議圓滿成功。



照片 15 呂良正理事長介紹台灣大學之授課經驗

四、附錄

附錄(一) 團員名冊

『第七屆亞洲土木工程會議 (CECAR7) 代表團』參加人員名單

序號	姓名	服務單位/職稱
1	呂良正 Liang-Jenq Leu	中國土木水利工程學會/理事長
2	倪惠妹 Hui-Chu Ni	中國土木水利工程學會/秘書長
3	張陸滿 Chang,Luh-Maan	土水學會亞洲土木工程聯盟委員會/主任委員 國立台灣大學土木系/教授
4	謝啟萬 Chiwan Hsieh	土水學會國際關係委員會/主任委員 屏東科技大學土木系/教授
5	王華弘 Wang,Hwa - Hong	土水學會國際關係委員會/副主任委員 明新科技大學土木工程與環境資源管理學系/副教授
6	謝尚賢 Shang-Hsien Hsieh	國立台灣大學土木工程系/教授
7	呂守陞 Sou-Sen Leu	台灣科技大學營建工程學系/教授
8	廖文正 Liao,Wen-Cheng	國立台灣大學土木工程系/助理教授
9	蔡孟豪 Meng-Hao Tsai	屏東科技大學土木系/教授
10	蔡崇興 Chong-Shien Tsai	逢甲大學土木系/特聘教授
11	劉曼君 Mandy Liu	中華工程教育學會/主任兼認證委員會副執行長
12	陳國隆 Kuo-Long Chen	交通部國道新建工程局/副總工程司

序號	姓名	服務單位/職稱
13	陳金文 Chin-Wen Chen	交通部國道新建工程局/主任
14	莫若楫 Za-Chieh Moh	亞新工程顧問股份有限公司/董事長
15	莫仁維 Richard Moh	亞新工程顧問股份有限公司/執行副總經理
16	陳新之 Hsin-Chih Chen	台灣世曦工程顧問股份有限公司/技術經理
17	林志全 Chih-Chuan Lin	台灣世曦工程顧問股份有限公司/正工程師
18	吳清如 April Wu	鼎漢國際工程顧問股份有限公司/副總經理
19	周諺鴻 Yan-Hung Chou	鼎漢國際工程顧問股份有限公司/資訊長
20	胡以琴 Yi-Chin Hu	鼎漢國際工程顧問股份有限公司/技術長
21	詹文宗 Wen-Tsung Chan	中興工程顧問股份有限公司/技術經理
22	陳宜民 Yi-Min Chen	中興工程顧問股份有限公司/工程師
23	邱聰智 Tsung-Chih Chiou	國家地震工程研究中心/副研究員

附錄(二) 相關議程

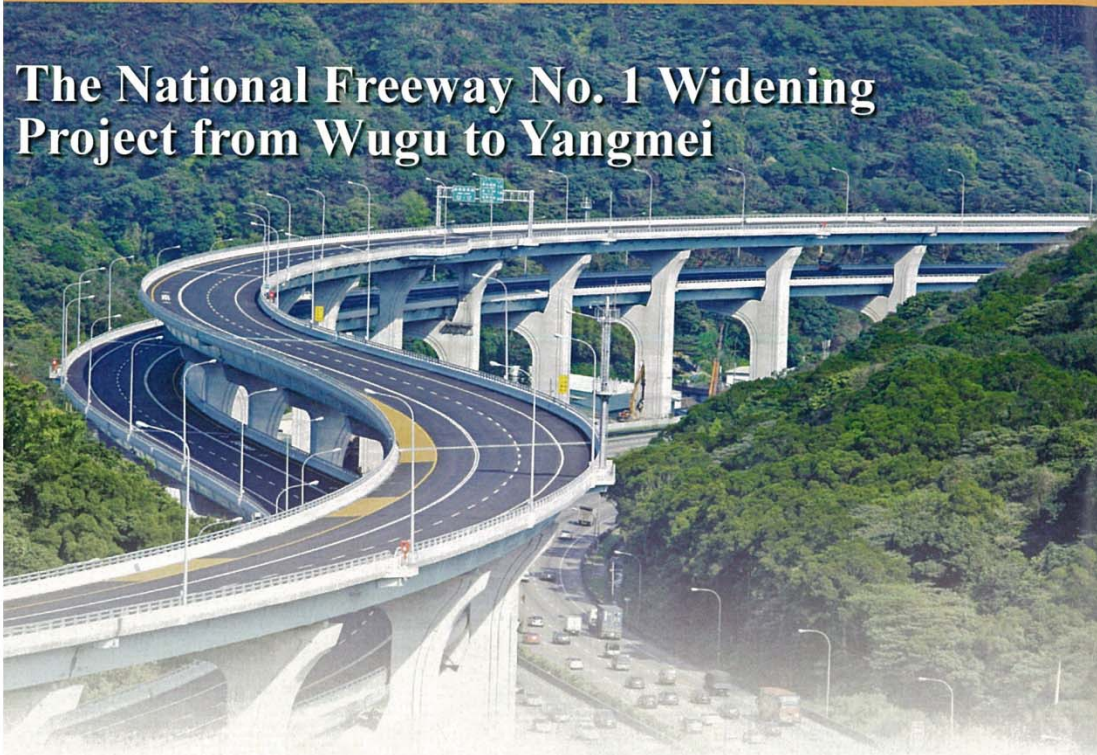
日期	論文發表
105.8.31 (上午)	<p>Opening Plenary Session :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主持人：Udai P. Singh (ASCE) 2. 致詞： U.S. Congresswoman Tulsi Gabbard (Hawaii , USA) 3. 京都宣言： Yumio Ishii (JSCE) 4. 纖維複合材料及大型 3D 打印機在土木結構的創新應用 5. Innovative Applications of Fiber Composites and Large-scale 3D Printer on Civil Structures - Sung Woo Lee , Kookmin University , Seoul , Korea 6. 孟加拉邁向可持續性的洪水管理和未來 Bangladesh Towards a Sustainable Flood Management and Resilience Future - Munaz Ahmed Noor , Islamic University of Technology , Boardbazar , Gazipur , Bangladesh 7. Remarks by Presidents of ACECC Member Societies <p>Technical Sessions : 分五個場地共發表 34 篇論文</p>
105.8.31 (下午)	<p>Technical Sessions : 分五個場地共發表 43 篇論文(論文名稱參閱附件四)</p>
105.9. 1 (上午)	<p>Plenary Session :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主持人：Albert T. Yeung (ASCE) 2. 2011 年東日本大地震海嘯和未來南海海槽地震海嘯 - 經驗和準備 2011 Great East Japan Earthquake Tsunami and Future Nankai Trough Earthquake Tsunami - Experience and Preparation - Masahiko Isobe , President , Kochi University of Technology , Kochi , Japan 3. Regionally Based Systematic Approach to Stabilization of Slopes and Current Methods of Evaluation of Slope Stability - John L. Endicott , AECOM Fellow , Hong Kong

	<p>Technical Sessions :</p> <p>分五個場地共發表 45 篇論文</p>
105.9. 1 (下午)	<p>Technical Sessions :</p> <p>分五個場地共發表 46 篇論文</p>
105.9. 2 (上午)	<p>Plenary Session :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主持人：David G. Leverenz (ASCE) 2. 教育未來的土木工程師：國立台灣大學工程設計基礎課程的整合， Educating the Future Civil Engineers for a Sustainable World: An Integration of Cornerstone , Keystone , and Capstone Courses on Engineering Design at the National Taiwan University - Liang-Jenq Leu , National Taiwan University , Taipei , Republic of China 3. 交通工程挑戰和解決方案：夏威夷公路 Regionally Based Systematic Approach to Stabilization of Slopes and Current Methods of Evaluation of Slope Stability - John L. Endicott , AECOM Fellow , Hong Kong
	<p>Technical Sessions :</p> <p>分五個場地共發表 23 篇論文</p>

附錄(三) 五楊計畫文宣資料

2016 ACECC Civil Engineering Project

The National Freeway No. 1 Widening Project from Wugu to Yangmei



PROJECT OVERVIEW



There are 9 National Freeways in Taiwan, about 988km in total. National Freeway No. 1, the first freeway in Taiwan, extends for a length of 372.8km from Keelung to Kaohsiung, opened to traffic in 1978. The Wugu - Yangmei widening section was completed and opened to traffic in 2013.

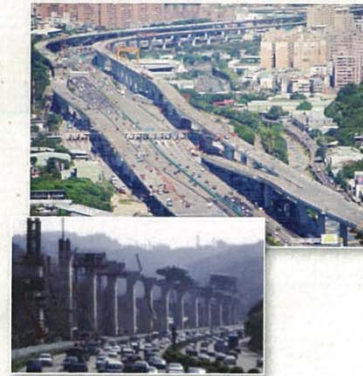


KEY DESIGN CHALLENGES

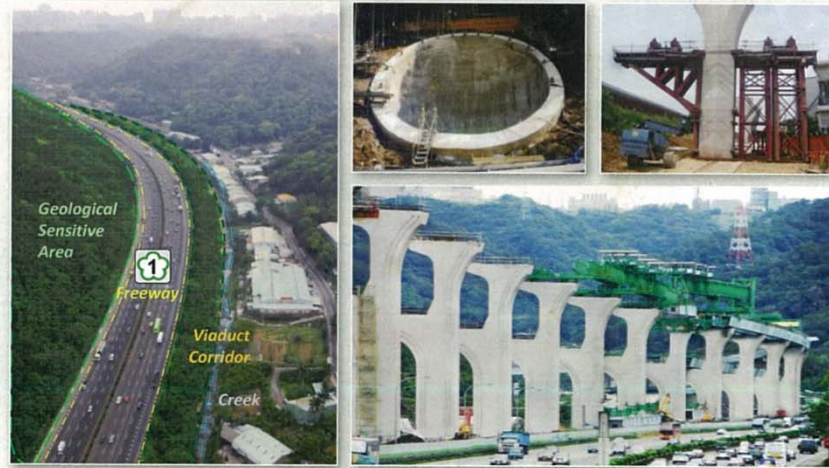
Shortening the project time
from 6 years to 4 years



Traffic on the Freeway
during construction



Limited space for construction

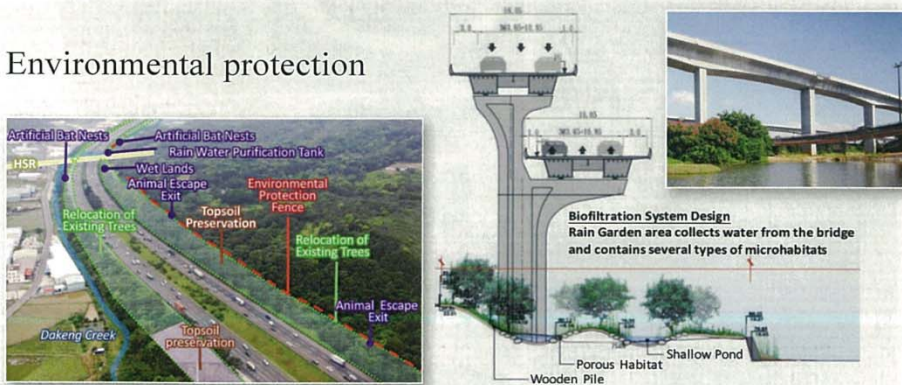


2016 ACECC Civil Engineering Project

Geologically sensitive area



Environmental protection



BENEFITS & ACHIEVEMENTS

Major Benefits and Milestones achieved by the Wugu to Yangmei Widening Project	
Transportation Efficiency	Peak-hour traveling speed: 40 kph → 90 kph.
Environment and Economy	Carbon emissions reducing: 32,500 tons / year Fuel costs saving: USD 1.7 million / year.
Construction Costs	Estimated: USD 2.94 billion → Actual: USD 2.02 billion
Construction Scheduling	Construction duration: 6 years → 4 years • fast-track program • design and construction activities in parallel with each other.
Construction Technology	Innovative construction methods • construction space was narrow and limited. • traffic maintenance requirements.
Structure Engineering	"F-Type" Double-deck viaduct, 2.857km long • The longest in the world (such type of structure) • Classic demonstration of the requirements for traffic, safety and environmental protection.

