

出國報告（出國類別：國際會議）

參加國際學術研討會 **CC2014**
並發表論文之心得

服務機關：國立高雄第一科技大學

姓名職稱：晁立中 教授

派赴國家：捷克

出國期間：2014年6月20日至2014年6月26日

報告日期：2014年6月30日

摘要

此次出國係參加103年6月21日至103年6月24日在捷克布拉格舉行的國際學術研討會 CC2014 並發表論文一篇。該研討會為匈牙利 Szent Istvan University 土木系所主辦之第三屆年會，議題涵蓋營建技術及管理等多個領域。我所發表的論文題目為「橋樑上部結構懸臂工法的評估模式」。此研究係有鑑於近年來台灣為降低環境影響及改善交通，道路工程已廣泛採用場鑄懸臂工法於橋樑上部結構施工，因此探討可能被選用的三種支撐系統並發展評估模式。提出之模式係由六個因子所組成並使用網路程序分析(ANP)來產生因子權重及選項評分。本報告並敘述參加之過程及提出會後心得和建議。

目次

摘要.....	
目的.....	1
過程.....	2
心得及建議.....	5
附錄.....	

一、目的：

此次出國係參加 103 年 6 月 21 日至 103 年 6 月 24 日在捷克首都布拉格(Prague)所舉行的國際學術研討會 CC2014(Creative Construction Conference 2014)並發表論文一篇。該研討會為匈牙利 Szent Istvan University 土木系繼第一、二屆在布達佩斯(Budapest)後所主辦之第三屆年會。與會人士除來自歐洲地區外，也有許多亞洲、美洲國家學者，頗具國際性。議題涵蓋營建技術及管理等多個領域，且重視當前世界所關切的問題，例如營建工程之環境影響評估。我所發表的論文題目為「橋樑上部結構懸臂工法的評估模式」，係與我指導的碩士畢業生鄭來振 共同具名刊登於研討會論文集(proceedings)。除參加會議和發表論文外，學術交流與觀察互動也是此行目的。

二、過程：

103年6月21日至103年6月24日在捷克首都布拉格舉行的國際學術研討會 CC2014 係由匈牙利 Szent Istvan University 土木系(Faculty of Civil Engineering)所主辦，而在地的捷克布拉格 Czech Technical University in Prague 為協辦單位。此會議為繼前兩年的第一、二屆(CC2012, CC2013)都在匈牙利布達佩斯(Budapest)舉行後之第三屆年會。與會人士除來自中、東、西、南歐地區外，也有許多亞洲及美洲國家學者，共有三十餘國的一百多位代表參加，為一頗具國際性之營建學界盛會。所有論文皆需經同儕審查(peer review)才接受發表，共發表了涵蓋營建技術及管理等多個課題的 101 篇論文。本人申請使用計畫結餘款經費補助，獲得本校准許，前往參加並發表論文一篇。

研討會課題包括永續營建(sustainable construction)、創新的管理(creative management)、自動化與機器人(automation and robotics)、創新的技術及材料(creative technology and materials)、創新的排程(creative scheduling)、視覺化及建築資訊模型(visualization BIM)等，發表之論文皆為學術性研究成果，會場 Novotel Praha Wenceslas Square 位於布拉格市中心，離舊城區不遠。

首日(6/21)為歡迎會>Welcome reception)，促進與會者間之交流互動與瞭解。次日(6/22)上午首先由大會主席 Prof. Miklos Hajdu 致詞並宣佈開幕接著由 University of California, Berkeley 的 Prof. Arpad Horvath 做第一場主題演講(Keynote speech 1)，題目是營建業之環境評估。然後就是各課題下的平行議程(parallel sessions)，分三個議場同時舉行口頭發表(oral presentation)，每篇十五分鐘。當天下午首先由 University of Maryland 的 Prof. Miroslaw Skibniewski 做第二場主題演講(Keynote speech 2)，題目是災後復建專案的永續性，然後繼續舉行平行議程。第三日(6/23)上午首先由 University of Zagreb, Croatia 的 Prof. Mladen Vukomanovic 做第三場主題演講(Keynote speech 3)，題目是營建專案管理標準，然後舉行平行議程。當天下午先有海報議程(poster session)，由發表者在海報張貼區應詢回答提問，然後繼續舉行平行議程。發表的論文題目範圍遍及相關專業領域如前述。終日(6/24)並無論文發表，而為大會安排之布拉格市區參訪。

本人本次攜回的資料主要為研討會論文集(proceedings)、隨身碟(ISBN: 978-963-269-433-7)，共收錄論文全文 101 篇，合計 641 頁。另有摘要集紙本一冊。

本人本次發表之論文摘要如下：

台灣的地形特徵為山區居多，而徵收都市區域土地做基礎建設則已日益困難。為降低環境影

響及改善交通，近年來道路工程已採用越來越多的橋樑，且許多先進橋樑工法已被引入。就橋樑上部結構施工而言，場鑄懸臂工法已被廣泛地使用並有許多成功的例子。本研究為探討在台灣可能被選用於場鑄懸臂工法的支撐系統，以發展選項評估模式為目的。根據相關研究之回顧，先提出評估支撐系統的架構，係由分類於三個構面(可靠度、成本、速度)的六個因子所組成：系統可控性、結構穩定性、初期成本、操作成本、節塊之循環時間、閉合節塊施工時間。由於因子間存在著相關性，模式使用網路程序分析(ANP)來產生所面臨專案情況下的因子權重及選項評分。並提供一個案例來說明模式，其中考慮用於某假設箱樑橋專案的三種支撐系統被評估。為此例所得之選項排序由最佳至最差為三角形桁架、菱形桁架、懸掛式桁架。規劃者可使用本模式作為評估和選擇橋樑上部結構施工之場鑄懸臂工法支撐系統時的決策輔助。




本人的論文全文收錄於研討會論文集第 79 至 84 頁，歸屬於創新的技術及材料課題，而論文發表 (presentation)被大會排在 6/23 下午的海報議程(poster session)，編號 P-21。於是預先製作 A1 海報攜至會場，在大會所安排的大廳一側的佈告板張貼(海報內容如下圖所示)。本人並在當場應詢回答提問，參加研討會所攝的相片參見本報告之附錄。

以下為以海報呈現的論文簡報：

Model for Evaluation of Cantilever Methods for Construction of Bridge Superstructures

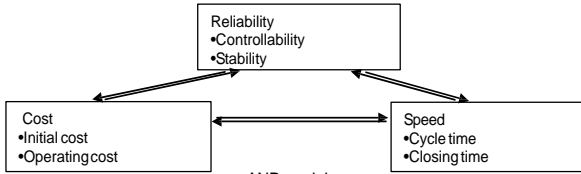
Li-Chung Chao, Lai-Chen Cheng
National Kaohsiung First University of Science and Technology, Kaohsiung, Taiwan ROC

- This study investigated the false-work systems that may be selected for use in implementing the cast-in-place cantilever method in Taiwan and developed a model for evaluating options.

A suspension truss A triangular truss A diamond truss

- Six factors in three aspects are considered. Because of the interdependencies among the factors, the model uses the analytic network process (ANP) to produce the weights of the factors which are multiplied by the ratings of the options for obtaining their final scores.



ANP model

Comparison matrices for rating options

Controllability	Suspension	Triangular	Diamond	P. E.-V.
Suspension	1	1/5	1/2	0.128
Triangular	5	1	2	0.595
Diamond	2	1/2	1	0.277
Stability				
Suspension	1	1/3	1/5	0.105
Triangular	3	1	1/3	0.258
Diamond	5	3	1	0.637
Initial cost				
Suspension	1	1/3	1/2	0.163
Triangular	3	1	2	0.540
Diamond	2	1/2	1	0.277
Operating cost				
Suspension	1	1/5	1/3	0.105
Triangular	5	1	3	0.637
Diamond	3	1/3	1	0.258
Cycle time				
Suspension	1	1/7	1/5	0.072
Triangular	7	1	3	0.637
Diamond	5	1/3	1	0.277
Closing time				
Suspension	1	3	3	0.600
Triangular	1/3	1	1	0.200
Diamond	1/3	1	1	0.200

Initial super-matrix, W .

Attributes	Controllability	Stability	Initial cost	Operating cost	Cycle time	Closing time
Controllability	0	0	0.125	0.25	0.25	0.5
Stability	0	0	0.875	0.75	0.75	0.5
Initial cost	0.833	0.875	0	0	0.875	0.75
Operating cost	0.167	0.125	0	0	0.125	0.25
Cycle time	0.875	0.875	0.875	0.833	0	0
Closing time	0.125	0.125	0.125	0.167	0	0

Cluster Weights Matrix.

Clusters	Reliability	Cost	Speed
Reliability	0	0.8	0.5
Cost	0.833	0	0.5
Speed	0.167	0.2	0

Limit super-matrix, $W^{(9)}$.

Attributes	Controllability	Stability	Initial cost	Operating cost	Cycle time	Closing time
Controllability	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070	0.070
Stability	0.348	0.348	0.348	0.348	0.348	0.348
Initial cost	0.370	0.370	0.370	0.370	0.370	0.370
Operating cost	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057	0.057
Cycle time	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135	0.135
Closing time	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020	0.020

$$S = W^{(9)} \times P = \begin{bmatrix} 0.070 \\ 0.348 \\ 0.370 \\ 0.057 \\ 0.135 \\ 0.020 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.128 & 0.595 & 0.277 \\ 0.105 & 0.258 & 0.637 \\ 0.163 & 0.540 & 0.277 \\ 0.105 & 0.637 & 0.258 \\ 0.072 & 0.649 & 0.279 \\ 0.600 & 0.200 & 0.200 \end{bmatrix} = [0.134 \quad 0.459 \quad 0.407]$$

- The rankings of the options for the example from best to worst were triangular truss, diamond truss, and suspension truss

三、心得及建議：

本人發表的論文題目為「橋樑上部結構懸臂工法的評估模式」(Model for evaluation of cantilever methods for construction of bridge superstructures)。該文內容主要為提出一個納入因子間相互影響的網路程序分析模式，並藉懸臂工法常見的三種支撐系統為選項來說明該模式。當面臨重要施工方法評選時，使用本模式來深入分析以產生準則權重應更能經得起考驗。此論文係依照初稿之審查意見經修改後始獲得接受發表，而審查意見主要係針對文獻的擴充，對於論文嚴謹度有所助益。

研討會中與會者之互動和研究交流大致如預期，而聆聽大會邀請的演講者和與會者的論文發表亦有所獲。除了傳統的營建管理課題之外，在此研討會觀察到永續營建和建築資訊模型已成為近年來的兩大研究趨勢，後者之發表著重於 BIM 的延伸應用，例如建築物耗能分析和結合工法之估算等。

就捷克之經濟發展而言，除了傳統上具有不錯基礎的製造工業外，由於布拉格存有大量優美古典建築物，觀光和文創產業發達，國際遊客人數位居歐洲城市前茅。與該國學者交談得知他們的營建業重點在永續發展、建物維護、和先進科技應用等。布拉格的大眾運輸系統含地鐵，尚稱便捷，但所見城區古代道路石塊鋪面品質堪稱勉強而已，一般道路亦是如此，常見需要改善的地方，而時值夏季，到處都在趕工。該國保持其自有貨幣，為非歐元國家，但並不影響其國際競爭力，以一個小國而言(人口不到台灣的一半)，在歐洲算是較有效率的國家之一。因此建議我國應排除瓶頸，持續基礎建設投資，特別是交通設施開發和既有建物維護，以提昇效率帶動相關產業，還有保持台幣的適當匯率，以維護我國之國際競爭力。

附錄



研討會主席 Prof. Miklos Hajdu



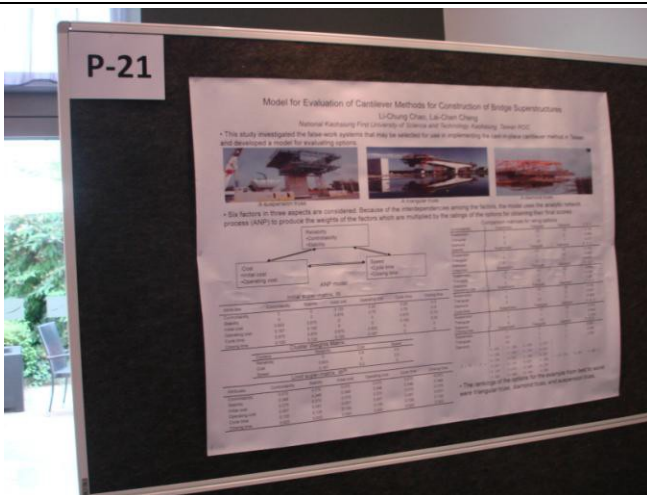
主題演講一: Prof. Arpad Horvath



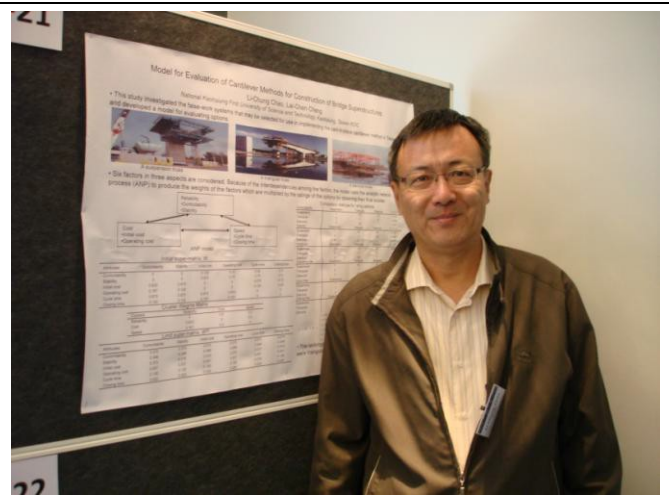
主題演講二: Prof. Miroslaw Skibniewski



海報發表區(Poster presentation area)



本人的發表(Poster 21)



本人立於海報前