



亞洲土木工程聯盟

第三十二屆執行委員會 32nd ECM

尼泊爾加德滿都會議紀實

謝啟萬／國際關係委員會 主任委員、國立屏東科技大學 教授

王華弘／國際關係委員會 副主任委員、明新科技大學 教授

鄭錦桐／財團法人中興工程顧問社防災科技研究中心 副主任

包括我國在內的五個土木工程學會所創立的亞洲土木工程聯盟 (Asian Civil Engineering Coordination Council, 簡稱 ACECC), 自 2016 年起由日本土木工程學會擔任為期三年的主席團。今年於 4 月 22 ~ 25 日假尼泊爾首都加德滿都的「雅安亞提飯店」(Yak & Yeti Hotel), 首次由尼泊爾工程師協會 (Nepal Engineers' Association, NEA) 擔任主辦單位, 辦理第 32 屆執行委員會 (32nd ECM)。在目前十三個會員國中, 除了澳洲代表因個人簽證問題缺席之外, 其他十二國、超過四十位代表出席與會。本次會議與歷年相比, 最特別的活動就是在會議正式議程之前, 由我國所主辦的「未來領袖論壇」(Future Leader Forum, FLF) 活動, 以及在大會重要議程結束之後為期半天的第 21 項技術委員會 (TC-21), 以「以跨領域技術建構防災復原的決策機制」(Trans-disciplinary Approach for Building Societal Resilience to Disasters - Scientific Knowledge Based Decision Making Schemes for Disaster Reduction) 為主題, 在尼泊爾當地辦理研習, 吸引當地產官學研各界參加。

亞洲土木工程聯盟 13 個代表不同經濟地域 (Economic Region) 的會員, 包括美國土木工程學會 (American Society of Civil Engineers, ASCE)、台灣的土水學會 (Chinese Institute of Civil and Hydraulic Engineering, CICHE)、澳洲工程師協會 (Engineering Australia, EA)、印尼土木結構工程師協會 (Indonesian Society of Civil and structural Engineers, HAKI)、印度土木工程學院 (Institution of Civil Engineers-India, ICE (I))、孟加拉工程師學院 (Institution of Engineers-Bangladesh, IEB)、巴基斯坦工程師學院 (Institution of



圖 1 CICHE 會員合影

Engineers-Pakistan IEP)、日本土木工程師學會 (Japan Society of Civil Engineers, JSCE)、尼泊爾工程師協會 (Nepal Engineers' Association, NEA)、蒙古土木工程師協會 (Mongolian Association of Civil Engineers, MACE)、菲律賓土木工程師學會 (Philippine Institute of Civil Engineers, PICE)、韓國土木工程師學會 (Korean Society of Civil Engineers, KSCE) 與越南土木工程協會聯盟 (Vietnam Federation of Civil Engineering Associations, VFCFA) 等共同組成。過去三年來不斷地積極邀請包含: 新加坡、泰國、馬來西亞及斯里蘭卡等國家之土木工程師組織加入。由於亞洲土木聯盟含括的範圍廣闊, 預期未來俄羅斯及中國大陸等專業工程師組織也將陸續受邀加入, 對於我國創始會員國身份權益的影響, 值得各方持續關注。

除了每三年一次的 CECAR 大會外, ACECC 本身每年召開二次為期 2 天的例行會議, 一次約在年初, 一次約在年尾。會議地點為兼顧各會員國參與的公平性, 今年首次在人均所得僅 700 美元的尼泊爾舉行。我國不但為正式會員, 且定期繳納會員費用, 長期以來參與的深

度仍需要向日本看齊。下一次大會（33rd ECM）已規劃今年 9 月 21 ~ 23 日在蒙古的首都烏蘭巴托舉行，繼 33rd ECM 在烏蘭巴托之後，2018 年 4 月份將在越南河內舉行 34th ECM、2018 年的 9 月份在澳洲雪梨舉行 35th ECM。2019 年的 4 月，將會由日本土木工程師學會在日本東京承辦第八屆 CECAR8，預期在 2019 年東京奧運之前，將掀起各項工程建設參觀的高潮。我國不但為創始會員國，歷年來均積極貢獻，踴躍出席會議從未缺席，本次會議亦不例外，除了今年多了一位青年工程師代表徐梓隆先生參加「Future Leader Forum」(FLF) 之外，本次大會更有目前任職於中興工程顧問社擔任防災科技研究中心副主任鄭錦桐博士，同時也兼具台灣防災產業協會秘書長身份，除應邀於 TC-21 研習活動擔任演講者，也積極建立人脈網絡尋求國內防災產業的海外市場拓展機會。而本學會延續過去多項技術委員會提案的優良傳統，今年度由國立屏東科技大學謝啟萬教授，向大會申請成立第 23 項技術委員會。這項以「地工合成材料應用於各項土木工程之領域」

(Application of Geosynthetic for Various Civil Engineering Disciplines) 為題的 TC-23 技術委員會，預期在未來三年期間，分享我國相關地工合成材料的實驗及研發成果，在國家新南向政策的架構下，獲得向亞洲土木工程聯盟各會員國的技術缺口需求調查及技術轉移商機。

4 月 21 日「未來領袖論壇」 (Future Leader Forum, FLF) 活動

有鑑於亞洲土木工程聯盟自 1998 年成立以來，不但組織已趨成熟，會員國及歷年參加會議代表都相當資深，但對於青年一代工程師參與發展國際組織的機會甚少。為力求國際組織長遠發展，由我國在 2013 年 2 月 22 日在台北舉行第 18 屆「規劃委員會會議」(PCM) 會議時，正式以「培育新一代工程師委員會」(Cultivating the Generation of Engineers Committee) 為名成立委員會，由王華弘教授擔任主任委員，並於第 24 屆執行委員會會議委員會獲准成立。2014 年我國曾派六位青年工程師參加在日本東京舉行的大會，2015 年我國更組團由 17 位青年工程師前往韓國群山參加會議，增加青年學生參與國際組織運作的觀摩機會，成效受到國際高度肯定。就在 2016 年 8 月底夏威夷會議中決定，支持王華弘主任委員辦理跨國青年工程師正式的交流。於是委員會自去年 10 月起向 13 個會員國徵求提名選派青年工程師代表，在今年年初共獲得 10 個國家回應。最後，在 4 月 21 日晚間，



圖 2 「未來領袖論壇」(Future Leader Forum, FLF) 合影

安排青年工程師領袖齊聚一堂，除了每一位代表就各自的專業發表十分鐘演說，更將在未來集結各國的青年工程師，針對亞洲土木工程聯盟的網頁製作、網路聯繫以及未來如何增加國際組織之影響力。此次參加的青年工程師代表，均使出渾身解數。最後，由於辦理成效良好，所有青年工程師代表應邀在最後一天會議結束前，向全體執行委員會成員發表演說。由我國的代表徐梓隆先生，透過製作精美的投影片，不但介紹所有青年工程師與會成員，更總結了此次會議所學，在大會結束之前便已經創立了網路臉書社團，各國工程師代表將持續在網路上保持聯繫。

4 月 22 日 ACECC 21st TCCM、24th PCM

亞洲土木聯盟執行委員會會議開議的第一天，首先召開第 21 次「技術協調委員會會議」(TCCM)，由日籍 Masaaki Nakano 主持，首先聽取目前 8 項正在進行的技術委員會 (Technical Committee) 的代表以口頭方式作進度報告。本學會目前參與的 8 項技術委員會中，由國立台灣大學謝尚賢教授擔任第 13 項「建築資訊模型」(TC-13 Building Information Modeling, BIM) 技術委員會之共同主持人，與韓國代表負責推廣相關技術的研發和進展。目前由美國提出的第 14 項「永續基礎建設」(Sustainable Infrastructure) 技術委員會，計畫廣徵參與夥伴，請學會會員凡對此一議題有興趣深入參與者請逕洽學會秘書處。而過去本學會也曾參與多項技術研究案，對於會員國家共同發展議題的關注，提供了技術移轉和人才培育等多重貢獻。為了強化本學會貢獻並且增加在聯盟裡的重要性，今年度由謝啟萬教授向大會書面申請成立「地工合成材料應用於各項土木工程之領域」技術委員會，事實上是將我國及謝教授個人目前已經在國際地工材料聯盟獲得的人脈和資源貢獻給大會，因此



圖 3 我會代表國際關係委員會主任委員謝啟萬教授及鄭錦桐博士於議場合影

獲得當場全體委員投票一致通過，成為大會第 23 項技術委員會。這項技術委員會提案意義非凡，不但是近十年來首次由本學會主導的委員會，服膺當前國家新南向的政策，更重要的是本學會歷經 2007 年曾經在台北市辦理 CECAR4 之後，透過主動提案再次顯示重返亞洲土木工程聯盟，並且逐漸擴大在聯盟影響力的宣示。

下午舉行第 24 屆「規劃委員會」(PCM)，會議由日籍的 Mitsu Okamura 教授擔任主席，除了針對「培育下一代工程師」(Cultivating the Next Generation of Engineers Committee) 委員會此次辦理的成功當眾獲得各界的肯定之外，未來各會員國將持續支持擴大參與。目前已經和下一屆辦理會議的蒙古代表確認，將在今年 9 月 20 日於首都烏蘭巴托舉行第二次的青年領袖論壇，透過這篇記錄分享的同時，也鼓勵凡有意願參與的 40 歲以下年輕工程師直接與王華弘主任委員連繫。本次會議中有兩個議案爭議最大，其一是由美國主導的下一屆「評獎委員會」，在未來頒發亞洲土木工程聯盟大獎時，是否依照申請專案國家的經濟規模區分，並是否考慮所有提名者全都獲獎等細節，最後並未做出完整結論。主要原因是在 13 個聯盟經濟體中，明顯地依照世界銀行公佈的國民生產毛額來看，包括我國在內的台、美、澳、日、韓等五國同屬一定規模以上開發的國家，歷年來因為美國及澳洲都不在亞洲建設，所以無案可提；因此每屆獲獎都是由台、日、韓等三國輪流，致使其他八個國家毫無機會獲獎。未來在評獎委員會的工作，大會賦予一項極重要的任務，便是規劃出合適其他經濟體參與的申請計畫規格，並且公平地讓亞洲土木工程聯盟獲獎的殊榮，能夠讓所有會員有機會。

4 月 23 日 ACECC 32nd ECM

第 32 屆執行委員會會議在現任日籍主席 Osamu Kusakabe 教授的帶領下，除了通過前一天所決議的事項之外，也通過了去年 CECAR7 的總結報告、東京 CECAR8 的籌備狀況、秘書處的會務報告等。最重要、同時也是爭議最大的議題便在未來亞洲土木工程聯盟組織的發展

(Future ACECC Organization)。這個議題又分為兩項，第一是主席請問大家是否支持每一個經濟體，只有一個投票權。這個問題的表面是很合理的，但是事實上議題下有另外一層意義。長久以來，在亞洲土木工程聯盟內，代表印度的其實並不是被認為是具備代表性的學會，而是由一所遠距教學並授予學位的私人學院所代表。過去無論是美國或是日本，已經不只一次前往最具代表性的印度工程師學會 (India Engineer Institute, IEI) 拜會，邀請 IEI 成為亞洲土木工程聯盟印度的代表組織，但是這樣的做法容易在未確定 IEI 加入意願之前，可能影響現在自認代表印度的組織反感而悍然退出。因此，檯面上討論「一個經濟體，有一個投票權」的絃外之音，就是默許一個經濟體，將可以容許兩個以上的組織代表一個經濟體，而無論有多少同一經濟體內的組織參加亞洲土木工程聯盟，聯盟本身都不排除接受。主席萬萬沒有想到，在投票的討論過程中，所有會員國表態清一色支持現在代表印度的學院，也讓主席很沒面子。事實上，這項議題最終也將影響我國，因為在許多國際上「一個中國」的政策認知，將來對台灣特別是本學會在聯盟內的影響不容小覷。依據可靠資訊來源顯示，日本和美國也多次向對岸大陸招手，計畫邀請中國大陸進入亞洲土木工程聯盟。其實，亞洲土木工程聯盟倘若沒有最大經濟體加入，說真的其代表性也會受到質疑；然而，眾所周知，即使在非政府組織為基本原則的任何國際組織，一旦對岸介入下，會先讓本學會的權益受到影響。在此藉本報導分享大會資訊真正的目的之一，也在廣泛地呼籲各產官學研界廣泛的認知這個潛在問題的變化。另一項議題是主席團計畫，依照現有的憲章架構下，捨去 13 個會員國的決策機制、而成立真正的常務執行委員會。換句話說，在現有的 13 個會員國開會的情況下，幾乎所有的行政效率都耗費在冗長的背景說明或是解釋上，當整體國際組織朝向越來越龐大，所牽涉的組織越來越多，即使討論的議題不變，在一個經濟體一票的情況下，重大關鍵議題的投票便很難超過大多數而獲得通過。日本主席團期待能更有效地運用決策機制，透過既有憲章內的條文，建立由五個國家組成的常務執行委員會來主導議題，原意良善但是溝通不足，導致未獲得大多數國家的同意而擱置。在這項議題的處理上，看得出日本操之過急的心態，又未能拉下身段私下溝通運作，導致整個議案遭到否決，留待未來再議。整個執行委員會準時在中午十二時結束之前，所有會員聆聽青年工程師代表的演說，在全體大合照後互道珍重再見。



圖 4 亞洲土木工程聯盟 32nd ECM 全體出席代表大合照

4 月 24 日 TC-21 Symposium

TC-21 成立宗旨是希望能跨領域合作與思考，期能建構抗災的韌性社會結構。科學家、工程師、社會學家、心理學家、政策決策者 … 多方的整合與合作進行災害管理，包括災前整備、災中應變、平時減災與災後重建等工作。希望促進跨領域參與防災，建構良好的科學知識基礎的防災決策合作程序。

這次 TC-21 Symposium 以 “Scientific Knowledge-Based Decision-Making (KBDM) Schemes for Disaster Risk Reduction” 為主題。4 月 24 日早上 TC-21 舉辦尼泊爾韌性社區 (resilience community) 參訪後的利害關係人 (stakeholder) 討論會議，由尼泊爾籍目前任教於日本愛媛大學 (Ehime University) 的 Prof. Netra Prakash 擔任主席，邀請中央、地方、軍隊、大學教授、NGO 團體與社區里民、共同討論 2015 年後尼泊爾地震的重建課題。尼泊爾地震災害重建，目前遭遇的問題重點如下：

1. 災害發生後，災區資源分配不均勻，資源需求盤點不容易，甚至物資仍無法送達災民。目前為止，失業人口仍持續增加，民生生計恢復困難。
2. 目前道路與維生管線尚未恢復，道路品質十分惡劣。飲用水管線系統正在進行佈建中，進度十分緩慢，導致於現況道路交通阻塞問題嚴重與塵土飛揚。
3. 居民房屋倒塌後，很多自行原地重建，仍以磚造房子為主，是否符合新建築法規仍存疑。受限於尼泊爾當地營建技術，即使建築法規修訂，還是難以落實與審核。工程耐震設計規範可以更新，但是老舊結構物如何補強？民眾會有意願補強嗎？

4. 防災社區營造必須自己的村落內有防災意識，外來協助的人不被信任。
5. 軍隊救災時設備仍不足，經驗也不夠，需要再加強訓練，期望各國救災經驗可以協助尼泊爾。
6. NGO 目前可以救急，但是無法救窮，如何創造災區的經濟活絡是一大挑戰。
7. 科學家有歷史地震災害事件威脅尼泊爾的認知，但是政府與民眾的地震防災教育與防災意識仍不普及。
8. 許多古蹟於 2015 年地震後倒塌，如何修復古蹟，以及針對古蹟進行結構物補強，目前仍十分困難。

依據 4 月 24 日上午的討論，TC-21 成員更加瞭解目前尼泊爾的重建需求以及遭遇困難，下午時間於 TC-21 會議中邀請巴基斯坦、日本、越南、印尼、菲律賓、台灣專家進行韌性社區之重建經驗分享。許多亞洲國家同樣遭受極端氣候的威脅嚴重，發生颱風與坡地災害的強度與頻率也增加，並且近期亞洲各國地震災害頻仍，天災已然是亞洲國家共同的挑戰。



圖 5 財團法人中興工程顧問社防災科技研究中心鄭錦桐博士，其代表台灣 (CICHE) 參與 TC-21 會議的籌辦與各國成員合影

因為各國之經濟與工程技術水平不一致，但是大部分災害重建困難的地區，大多發生在基礎建設相對不足的偏鄉以及相對貧窮之地區，尤其面對原住民的生活文化差異，重建的技術也必須要因地制宜；另外面對世界文化遺產古蹟重建與保存，其重建與耐震課題也是一大考驗。巴基斯坦、日本、越南、印尼、菲律賓等各國分享之重點節錄如下：

1. Dr. Salosh H. Lodi 分享巴基斯坦在 2005 Kashmir Earthquake 後重建之困難，當地民眾必須要以自己的建築特色方式重建，所以科學家與工程師必須協助如何重建以滿足災民的需求。
2. Dr. Kien Hoang Pham 分享越南國家因海岸線 3,000 餘公里長，近年受到氣候變遷影響，威脅 31% 人口以及 48% GDP 的經濟活動，暴潮以及侵蝕嚴重，是其防災重要課題。
3. Dr. Harkunti Rahayuz 分享印尼因為近期極端氣候下，都會地區於清晨通勤時間，突然上游暴雨造成下游都會地區洪水暴漲，塞車嚴重以及汽車泡水拋錨之獨特災害特行問題，早期都市開發區域排水設計不足，河流通流斷面也不足。
4. Mr. Masaru Arakida 分享日本熊本地震興建於 1604 年，2016 年熊本地震倒塌後，希望能遵照古法進行重建，同時將古城石牆，每一石塊能回復原來的位置。目前日本許多城堡的古蹟磚瓦已經編號以及數位化模型建檔，避免後續災害後無法維持原來資產而重建。
5. Mr. Leonard Tedence 分享菲律賓於 2013 年遭受近代記錄最強的強烈海燕颱風，造成一百萬戶受損，6 千餘人死亡以及 1 千餘人失蹤，重建尚在進行，遭遇科學與工程、中央與地方民意整合問題。
6. 鄭錦桐博士以 CICHE 名義代表台灣參與 TC-21 會議，分享台灣於 2009 年面對莫拉克颱風重大衝擊的新山村與禮納里兩個村落的抗災與重建經驗：
 - (1) 建立新山村的抗災韌性社區：莫拉克颱風重創了南投縣水里鄉新山村，有 800 公尺路基流失，壽山橋坍塌 250 公尺，更造成 21 戶民宅掉落溪水，10 餘戶懸空。所幸因為平時的防災專員（村長林美玲）訓練充實，加上汛期前整備工作村民參與演練確實，養成居民防災意識，加上村長林美玲提前半夜 2:00am 逐戶勸離疏散至安全避難處所，因而避免

了半夜 3:00am 強降雨下的重大災情發生前。

- (2) 居民參與禮納里的災後重建：因為面對莫拉克颱風災害重大的衝擊後，瑪家村和好茶村，以及大社村遭受嚴重損失，家園無法恢復，三個村子內有泰雅族與魯凱族，有其各自文化與信仰，該災區重建由世界展望會協助規劃與設計，其兼顧生活、生計、生態、文化、宗教的需求，過程由下而上的討論，雖然花了 200 天的時間，比起其他重建村落多了一倍的時間，但是獲得民眾極高評價，讓災民真正安全與安心。

4 月 24 日下午 TC-21 針對會議主題經各國分享後，講者於台前與各位與會來賓座談，摘錄重要結論如下：

1. 為了達成跨領域（Transdisciplinary）投入防災必須要先尊重災害（原住民）的意識，由下而上的充分討論與溝通，逐步瞭解需求很重要。災民的生活必須與土地產生感情。
2. 建議成立國家層級長期的防災決策組織，必須遴選公正受信賴的跨產官學研領域的專家參與，彼此互相尊重專業，定期召開會議，制訂國家防災政策白皮書。專業應該涵蓋科學家、工程師、社會學家、NGO、醫療人員、消防人員、政策法律人員、企業工協會代表、中央層級與地方層級代表…等等。
3. 國家制訂災害防救相關法案，定義各部會之災害管理權責，非只有救災功能，必須要有定義政府組織的災害風險管理（災前整備、平時減災、災中應變、災後復救）功能。



圖 6 TC-21 會議現場約有 250 名聽眾，聽眾問題熱烈。



鄭錦桐博士演講會後與 TC-21 共同主席 Dr. Kuniyoshi Takeuchi 合影。



圖 7 尼泊爾 2015 年震區復建工程參訪

4. 科學家研究各項天災之上游端資訊（災害潛勢圖，淹水、地震、山崩...），研究各項天災的發生地點、規模、頻率後，工程師可以根據保全對象暴露（exposure）狀況，進而風險辨識與評估其風險程度，提出減災策略。然而工程設施無法解決所有天災造成之威脅，災不能防（prevention）但是可以減（reduction），必須部分由工程設計阻擋常見的災害。另一方面，透過社會學家一同參與潛在災區的民眾防災意識培養（防災社區教育），以及風險轉移（保險）達成降低損失。政策決策者，必須要能協助各角色的防災分工，並且立法讓防災有補助誘因以及利害關係人的責任。
5. 大規模災害發生後，災區的物資配送管理，警消醫療角色之分工，以及 NGO 的管理... 等等，都是十分重要的課題。
6. 與會來賓都希望各國的防災跨領域合作，以及防災決策組織合作之經驗可以持續分享讓大家參考。

學會長期經營的優勢與發展

當前政府積極推動新南向政策，並且陸續擬定了「政策綱領」、「推動計畫」以及「細部工作計畫」。就在東南亞和南亞地區，世界銀行已經宣布這些新興是未來的世界經濟動能，而這些個地區對台灣的工程產業並不陌生，透過非政府的專業工程師組織，台灣應該可以在新興國家成長的關鍵時機扮演重要的角色。許多學校以「加強國際交流」成為近年招收外籍生或是提升競爭力的策略，而多年來行政院公共工程委員會也推動「促進產業全球化」方案，如今這個亞洲土木工程聯盟的平台，不但是前輩所搭橋鋪路建立既有的平台，更是當前對岸工程師組織尚未著墨的處女地。

站在學會的立場，不但強化亞洲土木工程聯盟的

參與是積極支持政府施政方針的行動，事實上，透過學會多年來建立的成熟人脈資源，更能有效地推動工程產業國際化。正當過去一年兩度的會議不斷持續進行，看見許多國家如日本、美國和韓國等大國，從主導議程和發展方向，十足發揮其影響力。我國更在亞洲的地緣便利，在國際組織裡，常常聽見各國代表仰慕台灣技術的進步，對於工程界的成就讚譽有加，因此我國應當更加緊腳步在民間專業、學術和工程技術的交流上，盡上一份國際組織成員的義務。

海外市場變化的觀察與建議

本文的分享也冀望學會內成員，積極投入國際組織各技術委員會的運作，將亞洲土木工程聯盟所提供的國際舞台，成為工程界爭取東協十國相關商機和國際交流建立人才培育的資源。針對台灣工程顧問業海外市場經營之戰略建議：

1. 日本工營積極參與國際事務（如 TC-21），透過擔任國際重要學協會職務，可以與各國學術界與政府聯繫，進而蒐集開發中國家的最新防災工程產業的相關情報，廣結國際夥伴，其做法非常值得國內工程顧問公司學習，建議後續應積極拓展東南亞各國工程顧問公司的 MOU，並有實質的互訪交流，進一步積極促成實質業務合作。
2. 日本政府獲得東南亞國家商機情報之後，透過日本國際協力機構（Japan International Cooperation Agency, JICA）的經費支持，讓日本工程顧問業（如：日本工營）有許多工程業務之機會。建議未來國內工程顧問公司，可與日本一同進行海外業務之合作。
3. 日本目前於亞洲地區事務參與度僅次於中國大陸，對於國內顧問公司海外業務發展屬重要合作對象，藉由日本大型顧問公司之既有國際人脈與經驗，協助台灣工程顧問業發展海外業務，為目前較為可行方案之一。
4. 透過本次參訪，讓隨行之年輕工程師可增進國際視野與建立國際專業人脈，對於國內工程顧問業之國際業務與溝通能力提升，具有非常大之助益。
5. 建議工程顧問公司提供各大專院校的東南亞國家外籍生參與研究專案，提早建立建教合作關係，並且辦理參訪國內工程之營隊或辦理訓練課程，預先培養未來我國前進東南亞潛在工程產業的國際人才。 