

出國報告（出國類別：國際會議）

第 8 屆 EASTS 研討會

服務機關：交通部國道新建工程局

姓名職稱：陳瑞斌 科長

派赴國家：印尼

出國期間：98/11/15~98/11/20

報告日期：99/1/15

目 錄

摘要

一、 前言.....	1
二、 行程紀要	2
三、 出席研討會.....	3
四、 技術參訪 (Technical Visit)	7
五、 心得與建議.....	9
附錄.....	11

一、 前言

東亞運輸學會（**Eastern Asia Society for Transportation Study**, 簡稱 **EASTS**）為一跨國性之學術組織，成員多以東亞國家之運輸學會會員為主，每兩年擇定一東亞城市舉辦研討會，2009 年之第 8 屆研討會於印尼泗水(Surabaya) 舉行，共有來自各國四百餘會員與會，出席會員較多的國家有日本、台灣及韓國等。今年大會主題訂為『加強交通基礎設施和服務在快速成長的區域 **Enhancing Transportation Infrastructure and Services in a Rapid Regional Growth**』，研討會論文發表分為學術性及實務性，且領域跨越如交通、運輸、土木、ITS、物流、道路鋪面、交通安全、車流理論等多領域，會後除了宣佈下次的主辦城市為韓國濟州外，也頒發最佳論文獎及最佳運輸計畫獎，今年由高雄捷運工程計畫獲獎。

今年的研討會原定在 10 月 19 日至 22 日舉行，因故延至 11 月 16 日至 19 日舉行，讓參與會員有較充裕的時間準備，只是無足夠時間讓筆者準備實務性論文發表，本局在 2011 年出國計畫業已編列第 9 屆 EASTS 研討會預算，建議儘早圈選出席代表，俾能準備相關論文（必須先加入會員）發表，同時提報國道 6 號參與最佳運輸計畫獎之選拔，根據大會規定應為 2 年內完工之計畫。

二、 行程紀要

大會安排在 16 日上午舉行開幕典禮，很榮幸邀請到印尼副總統出席，16 日下午至 18 日約 2 天半的時間，在印尼泗水的香格里拉大飯店舉行論文研討會，19 日則安排技術參觀，行程從泗水最大的巴士轉運站，再接駁當地鐵路運輸（柴油機車頭），參觀潛水艇博物館後，再搭泗水渡輪遊港，看到最近完工通車雙塔斜張橋的跨海大橋（Suramadu bridge project）。

三、 出席研討會

如同前言提到的這次研討會領域跨越非常廣，而出國人員的學術背景為土木及交通，所以就擇定相關的場次聆聽各國會員發表之論文（附圖 1），列舉詳述如下：



圖 1：筆者(右)參加論文研討

1.東亞地區在綠色成長之運輸策略(Transport Strategies for Green Growth in the East Asian Region) 由韓國首爾大學 Kyung Soo CHON 教授主講，主要內容還是地球暖化問題，若人類不作爲則到本世紀末時溫度將上昇 6.4℃，海平面將上昇 59cm，而在石油消耗上成長率有 80%是運輸 Transport 所貢獻出來的，而石油消耗成長最高的兩個國家就是中國及印度（資料來源：Larry Johnson, Security as a Driver for Sustainable Transportation, 2009 EWC/KOTI Conference），接著主講者引述到近年來各地接連發生之重大天然災害，包括 2008 年之四川 512 地震，2009 年台灣莫拉克颱風及印尼規模 7.6 之地震，認爲近年來之天然災害頻傳與環境危機（Environmental Crisis）有著密不可分的關係。接著講到中國、日本及韓國在綠色產業上成長策略，

如中國發展運輸 5 低策略，即低能源耗損、低環境污染、低事故率、低資源耗損及低財政負擔等，具體計畫有十個城市共 283.8km 的快捷運輸系統，2015 年更達到 1000km，市區捷運在十個城市在 2008 年已運作 782.7km，未來 10 年更要在 16 個城市達到 1600km，能源耗損目標在 2015 年比 2005 年減少 12%（貨運）及 15%（船運），2020 年更要分別降至 16%及 20%。日本則以 2010 較 2001 年降低 CO₂ 排放量達 40%爲目標，策略上包括提昇公共運輸系統、鼓勵單車使用，到 2020 年新世代汽車（如油電混合車及電動車）新車銷售率提高到 50%。

具體計畫有綜整協調各地區之鐵路、巴士快捷運輸系統、輕軌捷運系統及社區巴士等不同運具間整合，使運輸更有效率。興建單車專用道在 2007 年已達 2660km，近來更是以減少車道改劃單車專用道方式，鼓勵單車使用。在韓國則透過平衡公路與軌道運輸之投資，並鼓勵公共運輸及綠色運輸，強化運輸設施以及加強運輸安全等策略，具體推動計畫有實施市區擁擠費，重新檢討公共運輸費率，如從里程計費改成轉乘免費，發展智慧卡系統及建設巴士快捷運輸路網等。另外還有規劃行人優先區、公共單車系統及運輸系統智慧化等。礙於時間講者無法對每個實施計畫作詳細說明，但透過這樣的觀念可以瞭解到，中日韓三國在降低能源消耗上可以說是想盡各種辦法，以降低運輸系統在能源耗損上，以符合節能減碳之潮流及減緩 CO₂ 排放量，與現今交通部在推廣綠色能源及綠色運輸政策不謀而合，只是應該針對臺灣環境及能源耗損較高之運輸系統，提出對應具體之計畫。講者另外也提出印尼、泰國、馬來西亞、越南、菲律賓及新加坡等國之策略，大都離不開上述中日韓三國之各種策略。

2.雙向號誌路口之最小行人穿越道寬度 (Estimating the Minimum Required Width of Signalized Crosswalks Considering Bi-directional Pedestrian Flow and Different Age Groups) 由日本名古屋大學土木系博士候選人 Wael K.M. Alhajyaseen 主講，本研究主要著眼於各國規範均對最低行穿線寬度有所規定，但都欠缺考量對向穿越人流所產生之干擾，如美國 HCM2000 規定 1.8m，而日本 (Japanese Manual on Road Marking,2004) 規範最低行穿線寬度為 4m，但經過本研究得到在低行人流量情況下，最低行穿線寬度為 1.5m 至 2.0m 即可滿足 (該結果與美國 UMTCD 規範值接近)，亦即可提高路口服務容量，因行穿線寬度縮短代表停止線可往前延伸，以縮短通過路口時間，另一方面因停止線至對向停止線距離縮短，亦可縮短號誌全紅時間，相對號誌循環時間亦可縮短。筆

者認為本研究啓發的是不管規範值是多少，都值得以研究的方式，找尋適當的數學模型，再佐以科學的驗證，都是可以挑戰規範的，經查臺灣的交通工程手冊規定的最低行穿線寬度為 3m，也許那一天臺灣的研究生也可以研究看看，以挑戰交通工程手冊。

3.街道非移動活動與行道樹 (On-Street Non Movement Activities and Street-Trees in Monsoon Asia) 由日本東京大學土木系教授 Hitoshi IDEA 主講，主要說明在越南河內市 36-Street area 及 French Quarter 兩個區域內，人行道上行道樹下之民眾乘涼、聊天及販賣等非移動式活動 (Non Movement Activities, NMA)，並計算在樹蔭下及非樹蔭下活動之人數比，並計算在各種樹蔭下活動之人員密度 GDI Green Dome Index (與樹冠大小 LC，及樹冠與根部之角度 SA 有關)。該研究得到以下幾個結論 (1) NMA 在街道空間是有其重要功能的，尤其是季節性的亞洲，(2) NMA 的密度主要與人行道之行人量、街道邊的土地使用及行道樹種類等因素相關，(3) GDI 影響到行道樹種之選擇及 NMA 之密度。筆者雖離開校園已長達 20 年，但從來都認知運輸領域指的都是運動中的活動 (Movement Activities)，日本籍的講者竟能注意到非移動性活動的影響，是一種觀念上非常大之衝擊，也告訴我們不能受限於傳統觀念或學校所學習的知識，尤其講者在說明時提到，人行道之寬度在東南亞國家都較為窄小，原因之一是人行道愈寬易吸引小販成為集市，讓行人行走空間還是受限的，所以政府在都市計畫時所規劃之人行道寬度及行道樹樹種，是需要仔細考量各種因素的影響。

4. 河內至海豐快速道路交通安全設施細部設計 (The Issue of the Detailed Design Consulting Services associated with Traffic Safety Facilities on the Hanoi-Hai phong Expressway project) 講者為韓國快速公路機構 Bongjo CHUNG 博士，越南河內至海豐快速道路全長 105.5km，路線經過越南北部四個

主要省份與城市，設計速率 120kph 雙向 6 車道瀝青路面，與國工局設計平原區高速公路類似，講者將交通安全設施分為交通管理安全設施，公路護欄，視線導引設施及其他等 4 類。

交通管理安全設施包括有交通號誌、行車指示標誌與標線。公路護欄則有中央隔欄，路側護欄，橋護欄及緩撞設施，主要設計功能有防止車輛溢出道路並降低失控車輛駕駛之傷亡。視線導引設施則有引導駕駛者路線方向之導引標誌（俗稱山型導標）或兩眼導標等協助用路人事先辨識道路線形，以防止交通事故發生。該快速公路除了上述 3 類外，還設計了像減速標線、防滑設施等安全設施。因筆者主管業務即國道交通工程，故該研究與筆者業務相關度最高，經瞭解該路為韓國公司設計，故道路安全設施設計標準參採韓國與越南之標準，例如標誌設置之淨高及淨寬等，標誌採用語言為越文及英文，字體大小則按越南政府規範。而護欄設計則有一段曲折，因越南政府規範之路側鋼板護欄為 80kph 之設計速率標準，顯然不符該快速公路之 120kph 標準，最後是採韓國 120kph 路側鋼板護欄之規範，路側護欄採韓國 SB3 標準（一種撞擊測試之狀態，如車重、速度及撞擊角度等），中央隔欄則採 SB5 標準。講者特別提醒在兩種不同護欄銜接處應特別處理，因該銜接處可能對交通安全形成重大影響，而在臺灣的高速公路設計，不管對銜接處或護欄端點皆有特別的設計處理。

在簡報後的提問中，有位馬來西亞籍學者提問該路之交通安全設施預算佔工程預算百分比，他說理應達到 8% 才符合標準，講者回答約 1 至 2%，經筆者檢討國道資料，國 3 九如林邊段或五股楊梅段拓建計畫，兩路段皆屬高架橋段，在計算標誌（含構架）、標線、防眩板（即不含橋護欄）等僅占 1.5%，顯見目前國道交通安全設施所占預算比例仍嫌過低，有待進一步檢討及提昇。

四、 技術參訪 (Technical Visit)

11 月 19 日主辦單位安排技術參觀，參訪泗水最大的巴士轉運站、鐵路運輸 (柴油機車頭)，泗水渡輪及最近完工通車雙塔斜張橋的跨海大橋 (Suramadu bridge project)。

泗水市號稱印尼最乾淨的城市，人口有 330 萬人，占地 375 平方公里比臺北市或高雄市面積大，在街道上確實很少看到流浪犬或狗糞，確實較臺灣多數城市乾淨。在如此多人口的城市，民眾上下班主要交通工具卻是機車與私家車 (附圖 2)，但卻幾乎看不到路邊停車格，民眾不願搭乘大眾運輸的巴士，詢問當地民眾主要因泗水天氣非常熱 (會期間高溫 37°C)，而大眾運輸如公車及火車都無空調，再加上路網及班表等問題，造成道路尖峰非常壅塞。另一個特殊的是道路規劃之路口號誌也設置的不多，如市區的三叉路僅能右轉，再以 U-Turn 迴轉，或以槽化島及單行道方式，而像飯店出口則是以人工指揮方式，阻斷車流供飯店車輛出入，這種情形主要是人工便宜所致，其他國家或地區恐無法複製。

當主辦單位安排至轉運站後，由轉運站主管解說大致運作情形及未來計畫 (附圖 3，簡報詳附錄)，在筆者看來現有轉運站較臺灣 20 年前的台北西站都要落後，連搭車



圖 2: 泗水街頭交通由小客車與機車組成



圖 3: 泗水轉運站



圖 4: 鐵路專車 (上下用台階)

最基本的官方時鐘都沒設置，但是從簡報上看其建築設計卻是蠻先進的。接著是參訪鐵路建設，主辦單位甚至安排鐵路專車（附圖 4），安排參訪人員搭乘近 30 分鐘路程，再分批搭乘當地水運小船後觀賞當地風俗表演，才驅車前往搭乘渡



圖 5：Suramadu 跨海大橋



圖 6：跨海大橋橋面由 2 箱梁與隔梁組成



圖 7：防船隻航行水下障礙物

輪，除了看到港區周遭的主要地標外，最主要的安排是由海上觀看剛通車的雙塔斜張橋跨海大橋（Suramadu bridge project，附圖 5），跨海大橋斜張橋部份據印尼公路部門人員表示，係由中國大陸廠商承建，主橋以外部份則由印尼當地承商負責。該大橋連絡 Surabaya 與 Bangkalan，為雙向 4 車道外加 2 緊急車道及 1 機車道，主橋塔高自基礎面算起有 146 公尺，鋼索由塔柱連接至橋面兩側，主橋跨度 400 公尺，邊跨則有 200 公尺，橋面由兩支鋼箱梁加橫隔梁構成（附圖 6），為免船隻由較小之邊跨通過而影響到橋墩安全，官方在邊跨設有類似排樁的水中障礙物（附圖 7），至於在夜間有何防撞安全設施則無從得知。相關資料可查詢

<http://www.suramadu.com/>。（該網頁為印尼文，透過 google 翻譯成英文方能瞭解其內容）

五、心得與建議

印尼是一個地處東南亞、土地及人口又多，全年高溫（當地學者戲稱分為 Hot season & Very Hot season），車輛靠左行駛，國民所得偏低的開發中國家，但其工業能力頗強，研討會期的展覽攤位竟有印尼自製鐵路車廂及機車頭之製造廠商，甚至可輸出至其他國家。

因人工便宜致發展出與臺灣經驗完全不同的繁榮與落後並存的現象，例如泗水觀光飯店多、但像巴士轉運站或鐵路運輸等交通建設卻頗為落後，民眾仍以小型車及機車為主要交通工具，但市區路容相對乾淨，道路兩側看不到停車格，也就沒有亂的感受，惟一就是上下午交通尖峰明顯，機車占絕大多數，且沒有快慢車道之分，機車與汽車混流，加是號誌少又有許多的人工交通指揮，發展出印尼特有之交通特色。但因土地空間大，路邊無機車與汽車停車格，主要道路皆為路外停車，只有像市場周遭才有路邊停車，讓泗水街道整體視覺感觀非常好，值得臺灣的城市派員學習，但恐無法移植臺灣，實在是臺灣地狹人稠，路外空間稀有所致。

高速公路部份則是匝道與主線收費並存，但收費車道不分車種，採人工收費，其費率相對便宜，應是交通量相對較低，且生活步調較慢所致，高速公路以路堤為主，相關之交通標誌仍僅標示印尼文，對外國人較不友善。高速公路主線中央護欄以紐澤西護欄為主，路側則以鋼板護欄為原則，與國內設置環境相同，主線橋梁段若雙向分離則設置懸伸板。防眩板則是以鋼板逐段橫幅設置（附圖 8），與國內用 PE 板不同。跨越高速公路之跨越橋則不一定安



圖 8：鋼防眩板

裝防護網，這些都屬在巴士上觀察所見。

在三天的研討會中，整個研討會就是強調節能減碳之國際潮流，尤其在最佳運輸計畫時，各個計畫之申請簡報時，都在強調節能減碳或綠色內涵方面的作為，國工局在 2011 年出國計畫業已編列 2011 年出席研討會預算，地點也已確定為韓國濟州，建議提早圈選出席代表，俾能準備相關論文（必須先加入會員）發表，同時建議提報國道 6 號參與最佳運輸計畫獎之選拔，根據大會規定應為 2 年內完工之計畫，申請時可強調該計畫在生態環境及節能減碳方面之考量及設計成果。