

出國報告（出國類別：國際會議）

亞洲環境與經濟論壇
(Asia EnviroEconomics Conference)

服務機關：經濟部工業局

姓名職稱：王書龍簡任技正、洪萱芳技士

派赴國家：泰國

出國期間：民國 105 年 6 月 7 日至 6 月 11 日

報告日期：民國 105 年 8 月

摘要

本次論壇之主辦單位為亞洲生產力組織(Asian Productivity Organization,APO)為一非營利及非政治性之亞洲區域國際組織，由 20 個會員國政府組成，其成立宗旨為推動會員國間之產、官、學、研交流合作，藉以促進各會員國社會經濟繁榮並同時強化環境保護，以共同達到永續發展之願景。

本次論壇主題為「運用 24 小時綠色生活之方式協力完成永續未來之目標」，論壇主要目標有三：

1. 作為「綠色生產」永續發展之知識、經驗分享平台。
2. 對於永續發展議題，包括：生產模式、消費倫理及氣候變遷等對於經濟所造成之衝擊等相關議題，提出挑戰並積極討論，期待激發更多可行之解決方案。
3. 強化組織成員之夥伴關係，包含：民營企業、政府和非政府組織。

目錄

| | |
|---------------|----|
| 貳、出國目的..... | 4 |
| 參、活動內容說明..... | 5 |
| 肆、心得及建議..... | 25 |

壹、出國目的

近年來由於氣候變遷、溫室效應等環境惡化議題逐漸發酵，人類開始反思純粹追求經濟發展，可能造成不可逆之環境傷害，進而威脅人類生存所導致之嚴重後果，致使世界各國專家學者、政府紛紛提出應思考新的經濟發展方向，逐漸轉向對環境保護進行投資，希望能夠藉由提升、研發環境保育等新興科技，創造環境和經濟雙贏之局面，推動資源循環利用，使人類生活邁向永續發展。這些「綠色科技」、「綠色經濟」、「綠色消費」等已成為未來全球經濟推動、市場貿易之重要關鍵因素。在未來，無論是國際大廠對於合作廠商之要求或是消費者購買產品之取向，對於「綠色」、「環保」的要求將逐漸重視，為避免對我國產業造成衝擊，如何及早建構國內企業的綠色能量，協助業者轉向「綠色生產」，是我國未來重要之經濟議題。

本次論壇之主辦單位為亞洲生產力組織(Asian Productivity Organization,APO)其成立於 1961 年 5 月 11 日，係一非營利及非政治性之國際組織，由亞洲 20 個國家組成，成立宗旨為促進會員國間產、官、學、研交流合作，藉以促進各會員國社會經濟之繁榮。自西元 1994 年以來，就持續不斷推動綠色生產力(Green Productivity)理念，希望在提升產品競爭力的同時，能同時強化環境保護。

本次舉辦亞洲環境與經濟論壇(Asia EnviroEconomics Conference)主題為「運用 24 小時綠色生活之方式協力完成永續未來之目標」，主要目標有三：

1. 作為「綠色生產」永續發展之知識、經驗分享平台。
2. 對於永續發展議題，包括：生產模式、消費倫理及氣候變遷等對於經濟所造成之衝擊等相關議題，提出挑戰並積極討論，期待激發更多可行之解決方案。
3. 強化組織成員之夥伴關係，包含：民營企業、政府和非政府組織。

經濟部工業局長期推動產業邁向永續發展，藉由導入製程減廢、節能減碳、節水、廢棄物回收等綠色技術，協助提升我國產業綠色競爭力及營造產業綠色成長之友善環境，以利在未來全球「綠色經濟」之趨勢下，得以打入「綠色消費」市場，爰亞洲生產力組織函請經濟部工業局推薦適當人選出席本次論壇，由王書龍簡任技正、洪萱芳技士代表出席，希望藉由該論壇了解其他亞洲國家推動「綠色生產」、「綠色消費」、「綠色生活」之作法，以作為未來相關政策推動之參考。

貳、活動內容說明

一、參加者名單：

| 序號 | 國家 | 姓名 | 職稱/服務單位 |
|----|------|--|--|
| 1 | 孟加拉 | Mr. Kamal Uddin | Director Production & Engineering Bangladesh Steel & Engineering Corporation |
| 2 | 孟加拉 | Mr. Mohammad Habibur Rahman | Director Cane Development and Research Bangladesh Sugar & Food Industries Corporation (BSFIC) |
| 3 | 柬埔寨 | Mr. Meng Eang Taing | Director Department of Green Economy Ministry of Environment, National Council for Sustainable Development |
| 4 | 柬埔寨 | Mr. Sereyrotha Ken | Deputy Secretary-General General Secretariat of National Council for Sustainable Development |
| 5 | 中華民國 | 王書龍 | 簡任技正/經濟部工業局 |
| 6 | 中華民國 | 洪萱芳 | 技士/經濟部工業局 |
| 7 | 斐濟 | Mr. Azam Khan | Director Local Government Ministry of Local Government Urban Development, Housing and Environment |
| 8 | 印度 | Mr. Anshu Kumar | B A International |
| 9 | 印度 | Dr. Bakthavatsalam Kannappan Ayalur | Professor of Energy and Head, T&P National Institute of Technology |
| 10 | 印度 | Dr. Ritu Sharma | Senior Research Officer BAIF Development Research Foundation |
| 11 | 伊朗 | Ms. Elnaz Keivani | Environmental Economics Expert Department of Environment |
| 12 | 伊朗 | Mr. Hadi Afrasiabi | Municipal Services and Environment Research Centre |
| 13 | 伊朗 | Mr. Saeed Mardan | Environmental Management |
| 14 | 印尼 | Mr. Lintong Sopandi | Director |

| 序號 | 國家 | 姓名 | 職稱/服務單位 |
|----|-----|----------------------------|--|
| | | Hutahaeen | Center of Research and Development of Green Industry and Environment |
| 15 | 印尼 | Mr. Rahman Hakim | Section Chief Planning and Promotion of Industrial Estate Directorate General of Industrial Region Development, Ministry of Industri |
| 16 | 日本 | Mr. Eiji Akaishi | Manager The Nihon Kogyo Shimbun Co. Ltd |
| 17 | 日本 | Ms. Mao Kurahashi | Director, Head of Research The Good Bankers Co., Ltd |
| 18 | 寮國 | Mr. Bounmy Chayavong | Technical Staff Natural Resources and Environment Institute Ministry of Natural Resources and Environment |
| 19 | 寮國 | Mr. Vilaxay Wangchia | Officer Industrial Handicraft Division, Department of Industry and Handicraft Ministry of Industry and Commerce |
| 20 | 蒙古 | Mr. Ganbat Idesh | Budget Manager, Project Coordinator Nature Conservation Fund (NCF) Ministry of Environment, Green Development and Tourism (MEGDT) |
| 21 | 蒙古 | Ms. Jamsrandorj Tsogzolmaa | Administration Head Training Research Department Fresh Water Resources Nature Conservation Center |
| 22 | 尼泊爾 | Mr. Binod Kumar Dahal | Senior Vice-President District Office Kathmandu Federation of Nepal Cottage and Small Industries (FNCSI) |
| 23 | 尼泊爾 | Mr. Ram Prasad Pandey | Deputy Director Cottage & Small Industry |

| 序號 | 國家 | 姓名 | 職稱/服務單位 |
|----|------|--|---|
| | | | Development Board Tripureswor |
| 24 | 巴基斯坦 | Mr. Muhammad Nasir Khan | Deputy Secretary Ministry of Industries & Production |
| 25 | 巴基斯坦 | Ms. Zillay Mariam Sohail | Corporate Liaison Manager Waste Busters |
| 26 | 菲律賓 | Mr. Allan C. Contado | Municipal Mayor Local Government of Balangkayan |
| 27 | 菲律賓 | Ms. Maria Aurora Aida Ocampo Umali | Director for Corporate Communications Development Academy of the Philippines |
| 28 | 菲律賓 | Ms. Yvette Guitche Batacandolo | Supervising Economic Development Specialist National Economic and Development Authority Fort San Pedro Drive Iloilo City |
| 29 | 斯里蘭卡 | Mr. A.H.L.D. Gamini Wijesinghe | Director (Promotion and Environment Education) Ministry of Mahaweli Development and Environment |
| 30 | 斯里蘭卡 | Mr. Deshapriya Thenuwara Henedige Bandula Asanga | Assistant Director National Productivity Secretariat Sri Lanka |
| 31 | 泰國 | Ms. Chanintita Watcharamul | Administrative Officer, Level 9 Electricity Generating Authority of Thailand (EGAT) |
| 32 | 泰國 | Ms. Ruethai Trungkavashirakun | Research Assistant National Metal and Materials Technology Center (MTEC) |
| 33 | 泰國 | Ms. Tipsupar Kobkuwattana | Senior Consultant Thailand Productivity Insutitute |
| 34 | 泰國 | Mr. Watcharin Boonyarit | Scientist, Senior Professional Level Department of Alternative Energy Development and Efficiency |
| 35 | 越南 | Ms. Nguyen Thi Minh Nguyet | Official The Directorate for Standards, |

| 序號 | 國家 | 姓名 | 職稱/服務單位 |
|----|----|------------------------------|---|
| | | | Metrology and Quality (STAMEQ) |
| 36 | 越南 | Ms. Nguyen Thi Phan Chung | Deputy Director The Office for Business Sustainable Development, VCCI |
| 37 | 越南 | Ms. Nguyen Thi Van | Director Ho Chi Minh Branch Vietnam National Productivity Institute (VNPI) |

二、活動日程與講師名單

| 日期 | 議程 |
|-------------------------|--|
| <p>第一天 105年6月8日</p> | <p>08:00 報到前往 BITEC 國際會展中心</p> <p>09:00 亞洲生產力組織簡介</p> <p>10:00 2016 年 eco-products 國際博覽會開幕式</p> <p>12:00 午宴</p> <p>12:45 參予者登記</p> <p>13:30 泰國工業部長 Dr. Atchaka Sribunruang 開幕致詞</p> <p>14:00 系列演講主題一： 主題：如何營造永續社會及生活模式 主持人 Mr. Rae Kwon Chung 前聯合國亞洲及太平洋經濟社會委員會氣候變遷及 永續發展部門主任</p> <p>(1) 能源創新及新生活型態 Professor Woodrow Clark II 加州大學洛杉磯分校教務長和科學技術的跨學科學者</p> <p>(2) 永續棕梠油事業展現整體生產力驚人成長 Mr. Yusuke Saraya 日本 SARAYA 公司總裁</p> <p>(3) 倫理消費 Professor Ryoichi Yamamoto 東京大學名譽教授</p> <p>(4) 泰國農業之永續發展 Professor Dr. Pongsak Angkasith 蘭實大學農業創新生物與食品學院</p> <p>(5) 面對星球文明重新定義人類世 Professor Shinichi Takemura 京都藝術與設計大學</p> <p>18:00 結束第一天行程</p> |
| <p>第二天</p> | <p>08:30 報到前往 BITEC 國際會展中心</p> |

| 日期 | 議程 |
|---------------|---|
| 105 年 6 月 9 日 | <p>09:30 泰國綠色經濟之發展 Mr. Winichai Chaemchaeng 泰國商務部副部長</p> <p>10:00 綠色工業創新與永續 Mr. Sompong Tancharoenphol F.T.I 資深副主席</p> <p>10:30 系列演講主題二： 主題：企業與產業創新如何永續發展？ 主持人：Professor Gunter Paul 零排放研究和倡議的創始人</p> <p>(1) 廢棄物衍生燃料(RDF) 技術 Prof. Dr. Murat DOGRU Saha Kang Young 有限公司</p> <p>(2) 日本企業開發泰國生態城 Mr. Hitoshi Ikuma 日本總研公司</p> <p>(3) 下一代居家生態-永續技術 Mr. Dayin Kiatkwankul 泰國 SCG 生活科技業務經理</p> <p>(4) 綠色未來的 ICT 力量 Mr. Seiya Yamazaki 企業環境戰略部門理事</p> <p>12:30 午宴</p> <p>13:30 系列演講主題三： 主題：Eco Lifestyle 主持人：Professor Woodrow Clark II 加州大學洛杉磯分校教務長和科學技術的跨學科學者</p> <p>(1) 生態時尚：款式及市場 Dr. Anothai Cholachatpinyo 泰國 Kasetsart 大學紡織科學系助理教授</p> <p>(2) 碳中和足跡餐廳 Ms. Duangporn Songsiwa Bo.lan 餐廳主廚</p> <p>(3) 2015 年 Eco Lifestyle 之全球合作 Mr. Rae Kwon Chung 前聯合國亞洲及太平洋經濟社會委員會 氣候變遷及永續發展部門主任</p> <p>16:45 通過 FTPI 會旗交接下一任主辦國越南儀式</p> <p>17:00 結束第一天行程</p> |

| 日期 | 議程 |
|-----------------------|--|
| 第三天 105 年 6 月 10 日 | 09:30 搭車前往 Sahaphat 集團工業園區參觀 訪問泰國總統食品公共有限公司 12:30 午宴 15:30 閉幕式 16:30 2016 年 eco-products 國際博覽會 18:00 活動結束 |

三、活動集錦



圖一 所有參與學員合影

➤ 能源創新及新生活型態 (Energy Innovation and New Lifestyle)

主講者 Dr. Clark 在學術上及實務上傑出的專家，本身是經濟學家，同時也是一家顧問公司 (Clark Strategic Partners) 負責人，他指出過去傳統的經濟學已式微，未來經濟學將朝向綠色工業革命(Green Industrial Revolution, GIR)。

由於目前全球過度依賴石油能源，造成地球暖化及氣候變遷，Dr. Clark 認為綠色工業革命對控制氣候變遷影響很大，綠色再生能源也漸漸扮演重要角色。以全球投資能源金額為例，2015 年全球投資再生能源金額約 2860 億美元，而傳統石化能源約 1300 億美元，顯示綠色經濟逐漸成為主流。

透過創新及技術研發綠色工業革命架構如下：

- 透過財務機制規劃能源環境計畫
- 藉由現地供電及電網方式構成機動系統有效使用能源(含再生能源)
- 要求能源契約為長期及有經濟效益
- 綠色及藍色技術再生能源系統例如太陽能、風力、海洋波浪能源與化學、電子及工程技術結合。
- 國家、區域、省及地方規劃整合性綠色技術及財源資助
- 永續發展及教育跨域，包括科學、健康、醫學社會研究、以及基礎建設（水資源、廢棄物、交通、通訊等）等。

對於亞洲生產力組織國家具體行動方案，Dr. Clark 建議：

- 設定目標在 2020 年前達到至少再生能源占整體能源達 20%以上
- 達成能源效率在 2020 年前提高 20%以上
- 鼓勵民間企業擴大參與再生能源建設及使用

- 在能源管理策略上優先採用低碳技術
- 推動永續消費及產品
- 政府積極推動綠色購買及生產
- 強調企業設計及產生永續產品及服務的重要性
- 鼓勵政府與民間合作推動永續產品提供消費者
- 興建永續、智慧及適合人居的城市
- 推動市區永續技術及交通

➤ **永續棕櫚油事業展現整體生產力驚人成長 (Amazing Increase of total productivity in the business of Sustainable Palmoil)**

主講者 Yusuke Saraya 先生為 SARAYA 公司總裁，該公司是一個生產健康及衛生產品的公司，由於該公司使用相當多的棕櫚油，由於棕櫚油的生產衍生許多的生態問題，企業如何在種植棕櫚樹的過程中保護生態是重要課題。

棕櫚油是目前單位面積產油量最高的植物，每噸價格棕櫚油也最便宜，近年比重逐年升高，棕櫚油應用相當廣泛，90%用在食物上，例如巧克力、奶精、油脂、醬料等，另外 10%用在其他塑膠、油品、油漆等。由於需求的增加，也是棕櫚樹栽種面積逐漸增加，原始森林被大量砍伐，嚴重影響生態及動植物棲息，因此，許多環保團體也呼籲拒買棕櫚油產品活動。

身為 Saraya 公司負責人，Yusuke Saraya 先生身體力行，投入生態活動不遺餘力。2003 年 12 月成立「永續棕櫚油圓桌組織」(The Roundtable of Sustainable Palm Oil, RSPO)，當時決議：為確保河岸地棲息地完整，及從海到高地的連續性，地主簽署同意主要河岸兩側至少保持 1 公里保育森林，對同意此案之地主，他們的土地將被保護且可以獲得適當補助。此舉，也大幅改善許多動物的棲息地的完整，也拯救了許多的動物。

RSPO 亦積極推動從耕種者、榨油廠及供應鏈公司建立認證制度，目前認證的棕櫚油已達全球的 20%，藉由認證制度確保棕櫚油的取得更永續與環保。藉由新技術的研發，棕櫚油可經由自然發酵過程，製成對環境更友善的清潔劑。另外，RSPO 對於生產棕櫚油過程中產生的棕櫚仁外殼、棕櫚纖維及廢渣等，或利用發酵技術產生甲烷等可燃氣體進而產生能源，或壓製成條狀或餅狀作為

燃料使用。因此，永續棕櫚油的生產，除了充分利用原料，達到再利用目的，又可兼顧生態保護及符合永續經營理念。

➤ 倫理消費 (Ethical Consumption)

主講者為山本良一 (*Ryoichi Yamamoto*) 教授，目前為東京大學名譽教授，他認為推動綠色經濟過程中，消費者扮演很重要腳色，也是綠色經濟成功的關鍵。

聯合國環境署 (UNEP) 定義綠色經濟，即能改善人類福利及社會平等，同時大幅降低環境風險及生態損害。綠色經濟可以想像成低碳、資源充沛及社會包容高。在綠色經濟下，收入成長及受僱提高應由公部門及私部門的投資在減少碳排放及汙染，加強能源及資源效率，防止生物多樣性損失及生態系統服務等。這些投資視為催化劑及貨等公部門的支持，政策改革及法規變更。

什麼是倫理消費 (ethical consumption)? 山本教授認為消費者認知到購買東西及服務時要能意識到在倫理、環保或社會方面有正面的影響。倫理消費在實務上範圍很廣泛，從個人簡單的在雜貨商店利用重複使用的袋子購物，到購買公平交易或永續生產產品，從開車上班改變到騎車上班，另外也包括消費者抵制行動在內。

公平交易是倫理消費中重要的議題，現今公平交易已是全球行動，在南半球超過 50 個國家，有超過 100 萬家小型生產者及工人組成組織，另外 3000 個草根組織。他們的產品在國際上銷售。

公平交易國際認證系統含括許多產品，包括香蕉、蜂蜜、橘子等。2009 年公平交易認證的產品銷售金額達 4.96billion 美元。公平交易主要是建立生產者及消費者之間一個公平穩定的交易平台，避免人為抬高物價或低價剝削農民等情形，最早產品是咖啡，後包括水果、棉花、茶等產品，藉由國際公平交易認證標誌，作為該產品的標示，目前已 125 國家採用，2013 市場經濟規模約有 0.7115 兆日圓，140 萬生產者參與。

對於未來倫理市場發展，山本教授提出其看法

- 未來 25 年歐洲國家所有企業依法必須說明他們的倫理立場
- 倫理認證產品成為市場主流，包括衣服
- 政治競選或辯論將重視倫理認證議題

- 政府倫理採購更加普遍化
- 永續生活型態趨向更少但更高品質的產品，普及化的再生能源。

➤ **泰國農業之永續發展 (Sustainable Development in Agriculture Industry in Thailand)**

由於本次 APO 會議泰國是地主國，因此特別介紹泰國農業永續發展的成果，主講人是泰國 Rungsit 大學 Pongsak Angkasith 教授。

泰國農業用地占總用地之 51%，基本上是一個農業為主的國家。農產品不僅供應泰國本身消費外，亦為泰國外銷的重要收入。農業是泰國最主要經濟來源，是開發及成長的重要產業，從業人員約占 40% 全國人力。2014 年農業產品約美金 418 億元，或 9.5% 全年生產毛額 GDP。農業主要外銷有稻米、海產、豬肉、糖、肉類、蔬菜及水果。

依據目前國家發展計畫，食品加工業是泰國重要優先策略成長，成為世界廚房 (Kitchen of World) 是泰國農業發展願景。為因應全球快速成長的需求，泰國企業已發展重要製造廠商及外銷者，由產生創新食品去改善人民福祉，並整合企業及技術，從市場研究及先進食品加工技術。

泰國農產品面臨的問題

- 農業部門及農產品加工業相互競爭
- 農人及鄉村生活仍須大力發展
- 自然資源的破壞
- 研究及技術發展的支持
- 農業市場應被規劃及促銷

依據泰國最近的第 12 次國家經濟及社會發展計畫(2017-2021)，有關農業發展的計畫主要有：

- 加強工作效率的提升
- 復興一鄉鎮一產品(Otop)計畫
- 增加創新及加值產品
- 改善中小企業的競爭力
- 支持發展數位經濟

➤ **面對星球文明重新定義人類世（“Redefining Anthropocene” Toward a Planetary Civilization）**

課程講師為日本京都藝術與設計大學 Shinichi Takemura 教授，特別介紹利用現代數位科技展現地球目前動態，讓我們用更巨觀的角度了解我們居住的地球。TAKEMURA 教授將地球比擬為會呼吸的星球，主要內容為：

- (1)由地震線上資料產生地震即時影像顯示
- (2)我們所生活的星球的自我監視系統，全球人民也可以觀察。
- (3)藉由擴充中央神經系統設計全球交流
- (4)認知整個地球為底部從上步驟

另外 Takemura 教授特別介紹位於東京都 Tangible Earth Museum，該博物館擁有世界第一個可互動數位化地球模型，比例為實際地球之千萬分之一。建構地球有形感，視地球為活生生的球體，觀察整個球體，可各個角度互動或觀察。結合數位科技及類比觸感，產生更實體，去體驗及提升對地球的了解。Tangible Earth 博物館以人類的年齡作為星球各個面向的代表，有智慧的人類開始觀察經常變動的情況的地球，尋求更好的方式與地球進行演化。另外，管控天災風險的新文化將為星球文明重要的一部分。

➤ **綠色工業創新與永續（Green Industrial Innovation and Sustainability）**

演講者為泰國工業總會資深副主席 Sompong Tancharoenphol 先生，Tancharoenphol 先生介紹泰國工業總會在永續發展的努力，他首先提出什麼是永續發展（Sustainable Development）？簡單的說就是發展符合現在的需求卻又不犧牲下一代需求。那什麼是永續工業（Sustainable Industry）？就是工業發展經由生產程序及良好的環境管理來達到提升環境、社會及經濟的發展。

泰國在工業生產過程對環境友善的實施方法包括

- (1) 減少使用原材料，多使用環境友善的材料。
- (2) 減少能源使用，多使用再生能源。
- (3) 經由回收減少廢棄物。
- (4) 環境標章（生態產品）。

泰國工業總會在推動的永續消費與生產（Sustainable Consumption and Productoin, SCP），其主要內容為

- (1) 現行永續消費與生產政策及架構之評估
- (2) 推動永續消費
- (3) 推動永續生產
- (4) 提升永續消費與生產的觀念與知識

而推動 SCP 主要部門由工業能源研究所（The Institute of Industrial Energy, IIE）、永續水資源研究所（Water Institute for Sustainability, WIS）、工業環境研究所（The of Industrial Environment Institute, IEI）及泰國永續環境包裝及回收管理研究所（Thailand Institute of Packaging and Recyling Management for Sustainalbe Environment, TIPMSE）負責。例如工業能源研究所在推動工作包括有提供會員能源效率管理系統服務、提供能源技術移轉支援、能源管理教育、協助業者在能源與政府部門的合作及建立能源管理標準化等工作。上述幾個研究所工作內容似與與台灣工業技術研究院中的綠能與環境研究所性質很類似，除了相關技術研發外，對企業的輔導與推廣也是重點工作。

➤ 廢棄物衍生燃料(RDF) 技術

演講者為 Murat DOGRU 博士，目前任職於 Saha Kang Young 有限公司，演講主題為如何利用廢棄物作為新一代之能源燃料，重點說明如下：

- 定義 RDF：廢棄物含可燃物達 70% 者，即為可應用之生質能源。
- 建議結合當地常見生質能源，如：工業廢油、廢稻梗，以小規模發電模式，作為穩定供電來源之支柱。
- 應積極發展小型高效能熱發電機，以有效推動生質能源。
- 1 公斤 RDF 約可產生 1.2 千瓦的電輸出。
- 案例分析及技術介紹。

➤ 日本企業開發泰國生態城（Japanese Cooperation for Developing Thai Eco-town）

演講者為 Hitoshi Ikuma 先生，目前任職於日本總研公司（The Japan Research Institute, Limited），該公司是日本一間包括研究、育成、顧問及系統整合的技術顧問公司，所謂的整合型知識工程（Knowledge Engineering）。目

前世界各國在推動生態或智慧城市方興未艾，日本日本總研公司也積極參與規畫。

Ikuma 先生提到新興國家要建構智慧城市形成必須有下列條件：

- (1) 經濟成長的需求：城市化政策、基礎建設、環保保存、資源使用效率
- (2) 企業需求：全球化市場、先進技術機會
- (3) 技術背景：縮小化技術、網路技術發展、再生能源技術發展
- (4) 政府需求：區域發展、新進工業政策、開發利益

Ikuma 指出推動智慧城市成效案例，首先是天津生態城市，該城市是第一個大型的生態城市開發，由中國政府主導，與新加坡合作。中國政府推動該智慧城市為重要的示範計畫，開發面積約 35 平方公里（3500 公頃），預計人口約 35 萬人，在天津生態城市計畫中，主要分區包括住宅區、商業區、工業區及行政區等，另有主題公園、動畫工業區等。

推動生態城市必須訂定具體且可執行的 KPI 指標，並訂定標準及完成期程，天津生態城市主要的 KPI 包括下列幾個面向及細項（標準及完成期程未列）：

(1)生態系統：

- 自然環境：空氣品質、表面水品質。飲用水品質標準達成率、噪音控制標準達成率、人均年收入碳排放、自然溼地淨損失
- 環境和協：綠色建築比例、在地蔬菜指標、每人公共綠色空間

(2)社會和諧：

- 生活及健康：每人日常生活耗水量、每人廢棄物量、綠色運輸比例
- 基礎建設：廢棄物利用率、500 公尺走路距離利用免費運動設施之人口百分率、有害廢棄物及一般廢棄物無毒害處理率

(3)經濟成長：

- 經濟開發：再生能源比率、新水源使用比率
- 創新：工程師比率(每 1 萬名工人)
- 其他：區民之工人比率

推動智慧城市另一案例為泰國 Amata 科技城市，規劃區域位於亞洲最大工業地產（Amata Nakorn Industrial Estate）鄰近，並由該地產開發商開發，該城市將成為 ASEAN 的「創新樞紐」（Innovation Hub），將提升當地工業及學術單位在全球商業互動。本計畫是由泰國及日本兩國合作目標使該城市成為南部經濟廊道中心，Amata 科技城市有多個功能，包括研究發展、人力發展、創新及

生活與通訊，另外也正規畫導入智慧服務系統到有效管理基礎建設，支援工程人員、研發人員及區民活動。

第三個案例為日本的智慧城市，Kashiwa-no-ha 智慧城市，由 Kashiwa 市最大地產公司推動，主要特色有：

- (1)能源系統包括太陽能、風力、溫泉地熱及食物廢棄物產生之生物氣等
- (2)能源管理系統連接住宅建築、辦公大樓、商業大樓、飯店、公共設施等
- (3)新的交通系統連接汽車、大眾運輸及個人行動等

➤ **下一代居家生態-永續技術 (The Next Eco-Sustainable Technology for Home)**

演講者為 Dayin Kiatkwankul 先生，任職 SCG 公司，SCG 公司是泰國跨足建築、化工等多領域的百年企業，該公司對於永續發展工作推動不遺餘力，其中該公司積極推動的 The NEST 也獲得初步成效，Kiatkwankul 先生即在介紹 The NEST 計畫。

Kiatkwankul 先生提到，2008 年統計全世界有 40%人口區住在熱帶地區，在 2060 年將高達 60%，主要是該區域的高出生率及外來移民。因此，居住是個大問題，此外，人為因素造成溫室氣體如二氧化碳排放增加，也威脅環境及人們生活。

SCG 公司針對熱帶地區生活環境提出 The NEST 居家示範計畫，整合智慧、生態及照顧技術，以符合對環境友善的趨勢，老年社會及今日與未來的智慧生活。值得一提 NEST 的設計房子其能源性能，比傳統居家可節省能源達 24%，減少 52%冷氣能源負荷，照明減少 22%能源負荷。另外節省水達 59%。蒐集雨水、冷氣冷凝水及灰水(Greywater)經過過濾，變成再利用水。

不過 The NEST 居家示範計畫看似美好，現場有人向 Kiatkwankul 先生詢問該房子實際價格，貴得嚇人，看來離要推廣應用到一般民眾似乎還有一段很長的路要走。

➤ **綠色未來的 ICT 力量 (The Power of ICT for Green Future)**

講師 Seiya Yamazaki，任職著名的日本富士通（FUJITSU）公司，該公司是日本最大（世界第 5 大）IT 服務公司，全球有 15.6 萬名員工，服務超過 100 個國家的顧客，富士通公司連續四年名列 FORTUNE 世界最值得尊敬的公司之一。Yamazaki 先生認為在未來的綠色革命或綠色世代，ICT（Information and Communication Technology，資訊與通信科技）產業可扮演很重要角色。

在面臨人口成長，對資源的需求也成比例增加，2030 全球人口成長預計 83 億人口，資源需求成長：能源 1.5 倍、水 1.4 倍、食物 1.35 倍。同時面臨氣候變遷衝擊，例如海平面上升、洪水及暴雨、極端氣候、熱浪、溫度上升及乾旱、缺水、生態系統減少等。

現在及未來數位發展，可以數位科技波(wave of digital technology)說明：

第一波：網路(Internet)

第二波：行動網路(Mobile Internet)

第三波：物聯網(Internet of Things)

第四波：人工智慧及機械人(AI and Robotics)

如何利用 IT 科技協助解決全球問題，例如：人口成長、都市化、老年化、環境保護、食物、天災。IT 在永續發展的方式包括：

- (1)能源：能源管理方案，節約能源產品及服務
- (2)天災：氣候預測及模擬，天災模擬
- (3)水資源：水交易管理系統，水濾材及循環之材質設計
- (4)食物及農業：食物及農業雲端服務，多感應器網路
- (5)自然生態系統：生物多樣性雲端服務，蔬菜地圖
- (6)居住：位置資料服務，智慧點

另外，ITC 在永續資源利用的例子有常見的工業設計應用的虛擬產品模擬器（Virtual Product Simulator），除了可以減少製藥原型數量及開發成本，對產品生命週期發展也是生態友善之產品。

➤ 生態時尚：款式及市場（Eco Fashion: Style & Market）

演講者為 Anothai Cholachatpinyo 教授，目前任教於泰國 Kasetsart 大學紡織科學系，主要講述生態時裝的發展及未來的趨勢。

Cholachatpinyo 教授首先說明生態織品(Eco-Textile)包括：

- (1)回收或廢料當作原材料

- (2)永續及生態設計
- (3)永續性發展及再生性
- (4)廢料管理
- (5)創新技術。

而生態纖維(Eco-Fiber)則包括：

- 有機纖維：有機棉花、有機羊毛、有機絲織
- 人造纖維：奶蛋白纖維、大豆/玉米纖維、竹纖維
- 回收纖維：回收棉花纖維、回收聚酯纖維
- 自然纖維：鳳梨纖維、天然染色棉花纖維

另外，世界各國對於生態或永續性服裝逐漸重視，歐盟過去 5 至 10 年逐漸成長，主要原因：

- (1)逐漸提升消費者的認知及知識
- (2)市場掌握者推動永續性及視為中心策略
- (3)永續產品創新可說服消費者

Cholachatpinyo 教授表示有下列消費者對永續設計有興趣，主要為：

- (1)流行創造者 (Trendy Creative)：包括尋找生活中的快樂及趣味、對流行及產品趨勢敏感、自我表現方式、價值故事、吸引社會觀、熱愛再生循環及中等市場消費者。
- (2)聰明富人 (Smart Affluence)：包括成熟有經驗的消費者、希望尋求每日需求的答案、當代及基本款式、質感價值及便利性、期待品牌透明化、對環境保護有興趣。
- (3)設計純化者 (Design Puriest)：包括頂端消費者、審慎購物決定、不退流行及最小化、評價美學及品質、關心環境保護角度、評價在地產品及在百貨公司購物者。

➤ 碳中和足跡餐廳 (Carbon Neutral Footprint Restaurant)

主講者為 Duangporn Songsiwa，目前經營綠色餐廳，致力於提供美食同時兼顧環境保護，非常投入，令人印象深刻。例如她的餐廳堅持不用寶特瓶裝水，一開始多數顧客沒辦法接受，透過說明與教育，顧客逐漸也能接受了。

「吃」是我們每一個人每天重要的活動，但過程中造成環境負荷，但往往我們不自覺。因為每盤菜中，我們消耗比超過想像多的自然資源。另外，餐廳也跟工廠一樣會產生溫室氣體，影響每一個人。因此，她的任務即在降低經營

餐廳之環境負荷。並認真的計算碳足跡（單位產品產生的溫室氣體量），從產品原料、運送、組裝、分配及管理，計算相當的二氧化碳的量。

餐廳各項活動，從原料取得、準備、儲存、烹飪、服務、用膳、清潔到最後垃圾，每一個環節都必須認真去檢討如何減少碳排放，例如原食材取得，儘可能取得當地的食材，其碳足跡最少。

值得一提，Songsiwa 女士經營綠色餐廳多年，初期經營困難，甚至虧損，憑藉她對環保生態的堅持，近年來也因為越來越多人對環保生態議題的重視，也開始認同她的理念，餐廳經營也有起色。Songsiwa 女士表示樂見更多的人認同她的理念，一起從「吃」開始作環保。

➤ 2015 年 Eco Lifestyle 之全球合作

主講者為 Mr. Rae Kwon Chung，為前聯合國亞洲及太平洋經濟社會委員會氣候變遷及永續發展部門主任，就國際間開發中國家與已開發國家間如何合作及政府如何運用政策工具推動永續生活，提出說明及看法：

- 永續發展目標(SDGs)：2015 聯合國永續發展高峰會於 2015 年 9 月召開，通過 17 個永續發展目標及 136 個標的。
- 此目標適用對象包含所有國家(開發中國家與已開發國家)。
- 聯合國對於 2030 年的永續發展提出 17 個永續發展目標，摘要如下：
 - (1) 終結貧窮、飢餓並推動永續性農業。
 - (2) 確保所有人的健康及福祉及終身學習的機會。
 - (3) 確保土地生態、海洋資源、水資源、能源永續及防止生物多樣性消失。
 - (4) 促進永續經濟成長、加速創新及永續消費與生產模式。
 - (5) 減少國家間與國家內的不均現象。
 - (6) 採取緊急行動對抗氣候變遷及其影響。
 - (7) 推動全球永續發展的夥伴關係。
- 永續發展目標(SDGs)列出目標和指標，但沒有詳細說明“怎麼達到？對於所有成員國將會是嚴峻的挑戰。
- 建議全球合作達到永續發展目標(SDGs)之目標：
 - (1) 建議發展中國家避免因經濟刺激掉入浪費的生活方式，應維持其可持續發展的傳統生活方式；已發達國家應藉由提供資金和技術能力支持發展中國家實踐最佳生活方式。
 - (2) 在邁向永續生活的道路上，所有的國家都是發展中國家，應相互支持。
- 如何推動達到永續發展目標(SDGs)：

- (1) 政府應以系統性政策引導促使產業投資於長期永續目標，因市場一般以短期獲利為目標，政府的領導和承諾是推動永續之關鍵。
- (2) 應推動教育，將永續概念納入國人認知裡。
- (3) 需要根本性的制度調整，減少以下落差：
 - A. 獲利時間上的差距：短期 VS 長期。
 - B. 價格差距：市場價格與社會/環境代價。
 - C. 效率差距：經濟效益 VS 社會/生態效益。
 - D. 政策差距：政治領導，社會共識，企業政治上的支持。
- (4) 利用稅改減少差距：舉例如北歐國家對富人課以重稅及碳稅，提供窮人免費教育/健保制度。



圖 2、於展覽會門口拍照留念



圖 3、泰國經濟部長與講師合影



圖 4、晚宴迎賓表演



圖 5、於活動看板前合影留念



圖 6、學員聽講情形



圖 7、會旗交接下一任主辦國越南

參、心得與建議

很榮幸此次能參加 2015 年亞洲生產力組織(APO)在曼谷所舉辦的 Asia EnviroEconomics Conference，這次的「亞洲環境與經濟論壇」分四個層面探討如何邁向永續社會及生活模式，就「技術」面，交流有關新的綠色產品，包含：綠色住宅、油電汽車；就「管理」面，說明國際間如何合作推動永續經濟，包含：說明已發展國家及發展中國家如何合作互祝，共同達成永續目標；就「倫理」面，說明人類經濟發展與自然資源如何兼顧其他物種生存權；就「消費」面，說明如何導入綠色生活概念結合消費型態，此次論壇是促進會員國對於綠色生活概念推動之重要交流平台，藉由互相分享綠色技術和綠色經濟等模式，建立會員國間潛在合作機會。

為期三天之亞洲環境與經濟論壇，舉辦位置位於 BITEC 國際會展中心，2 樓為本次 APO 論壇的上課地點，1 樓則為本次由泰國舉辦之一「2016 年 eco-products 國際博覽會」，在這三天論壇開始及結尾，apo 協會皆安排時間讓學員們去展覽會參觀，本次參展廠商眾多，並吸引對環保議題有興趣之企業界人士與一般消費者及學校師生參觀，主要目的係以公開展示之方式，推廣各界環保產品。此次展覽內容包含各種產業，包括食品、家電類、日用品類、化妝品、服裝業廠商皆有參展，展現各公司針對環保節能的研發創新能力。在會場中，亦有我國廠商參展，是來自中部的業者，主要產品為一戶外草皮鋪設地面裝置，亦可站立為綠圍籬使用，該設施為具孔隙之塑膠板，塑膠板上可種植草皮，下雨時孔隙可做為雨水涵容，避免積水產生，亦可於塑膠板夾層內安裝水管，澆水灌溉草皮。

本次論壇最令人受益良多的應該是「思考上的啟發」，藉由演講者之經驗分享，與會者之交流討論，了解位處不同開發階段之國家，不同身分(官方代表、民間企業)，對於各項議題不同之思維，激發更深入之探討。

就議題如何促使綠色產品的發展，可以體認的是，綠色產品的單價，一定較來一般商品來的高，按市場機制上難免不利，Mr. Rae Kwon Chung(前聯合國氣候變遷及永續發展部門主任)提到，他認為政府應藉由稅的制定、或補助之方式，來縮減一般產品與綠色產品之間的差距，以改變企業之生產方式；但同時，亦有人提出不同的看法，有業者認為應藉由反思消費型態對於製造業生產行為

之影響，如何打破消費者存粹之價格迷思，進而願意選購單價較高的綠色產品，落實在生活中選購，才是促使業者投入市場之關鍵。以我國近期所推行的電動機車來說，政府推動電動機車之補助，讓目前購買價與一般機車相同，雖然藉由補助之方式可以降低雙方價格上的差距，但是電動機車的後續維護費、充電站等，相較一般機車而言相當不便，且補助僅是一時的刺激政策，目的是為了拓展消費市場，藉由帶動消費市場之方式，促使更多業者投入，降低生產成本；同時，亦必須教育消費者體認提高生活空氣品質，改用電動機車是必然之趨勢，進而願意在補助政策停止後，依然持續購買，使該產業邁向正向循環。

另有關綠色規劃之投入時機點，以及國與國間的合作，Mr. Rae Kwon Chung(前聯合國氣候變遷及永續發展部門主任)提到，他認為綠色生活並不只是已開發國家的推動任務，開發中國家亦須規劃投入，因異常氣候變遷的影響是全球性的，他認為已開發國家應協助開發中國家，提供技術及資金，而開發中國家應分享自然資源，或於碳排放交易中，釋出部分額度給已開發國家。但與會中的印度代表表示，對於開發中國家而言，綠色規劃的成本相當高，他很懷疑在國家的經濟基礎疲弱的情形下，要如何辦理。以我國於環保法規加嚴的經驗而言，民眾對於環境要求將不斷提高，環保法規加嚴為必然之趨勢，而往往業者遭遇腹地不夠，無法增建環保設施之窘境，爰近期在工廠現場輔導時，已有業者表示規劃直接建立比現行環保法規處理效能更高之環保設施，以保留未來提升產能的彈性，倘前期資金不夠，至少保留一部分空地作為後續增建環保設施之腹地，綜上，為降低未來轉型之衝擊，越來越多業者願意於前期即將綠色生產概念納入規劃，以因應未來逐步加嚴之環保法規。

在本次會議裡，令人感到欣慰的是聽到相當多的企業對於環境友善之規劃與投入，並分享各自的經驗及努力，其中 JFE 公司主要營運事業為鋼鐵生產，其致力於改變一般對於鋼鐵業高耗能、耗水之認知，該公司於會議上說明其於鋼鐵生產過程可回收 93%的水及 95%廢熱應用；FUJITSU 公司致力於研發如何應用 ICT 資訊，做為未來永續城市即時回饋各區能耗情形，有效調節，達到高度能源運用之管理技術；另外，SARAYA 公司係生產棕櫚油相關產品的公司，其承諾在馬來西亞 Kinabatangan River 至少保留河流兩側 1 公里為涵養林，不會進行開墾，並固定撥付一部分盈餘用於保護森林環境，綜上可知，不論是高科技產業、一般日用品生產、重工業等，都可以以自己的方式達到友善環境，永續發展之目標。

在全球氣候變遷的挑戰下，企業除追求獲利亦應負起社會責任，未來各國將不斷要求努力發展提升綠色技術，綠色貿易門檻將越來越高，因此產業勢必朝向綠色生產技術發展，以維持產業競爭力並達成環境與經濟雙贏的願景。很高興透過本次論壇學習到各 APO 會員國介紹其促進資源永續與提升環保意識之努力。我國產業發展至今，環保已成為工廠不可迴避的議題，如何進一步善盡企業社會責任，政府部門除透過法規加嚴及經濟誘因等手段，來促使企業朝向永續發展的目標外，同時亦應藉由宣導教育消費者如何選擇友善環境之產品，以促使綠色市場、綠色經濟之發展，才是綠色產業永續經營之關鍵因素。