

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別：國際會議)

赴韓國參與「亞洲環境研究與能源研究所 2018 國際研討會(A.ENERGY Symposium 2018)」

服務機關： 行政院環境保護署

姓名職稱： 李宜娟 薦任技士

呂聆文 薦任技士

派赴國家： 南韓仁川市、首爾市

出國期間： 107 年 10 月 30 日至 11 月 03 日

報告日期： 107 年 01 月 16 日

摘要

本次「亞洲環境研究與能源研究所 2018 國際研討會(A.ENERGY Symposium 2018)」，係由南韓仁川國立大學亞洲環境研究與能源研究所主辦，並於 107 年 10 月 31 日至 11 月 02 日在南韓仁川國立大學舉行，本次會議邀請超過 20 個國家學者共同與會，透過本次會議說明我國目前在室內空氣品質推動成果，並與各國相互經驗交流。

韓國(1996)為全世界第一個室內空氣品質管理強制立法國家，其室內空氣品質管理法及實務推動至今已行之有年，無論是在政策推動、實務管理、及改善技術均投入多年研究及具備多年推動經驗，相當值得借鏡及學習，本次於會議期間，並藉由小型工作坊的型式進行討論，針對韓國在地鐵懸浮微粒改善技術及學校室內空氣品質推動及管理經驗交流討論。

本次除參與研討會外，另參訪韓國鐵路研究所(Korea Railroad Research Institute，簡稱 KRRI)，深入瞭解韓國目前於地鐵(車廂、站體、隧道等)之室內空氣品質管制及改善技術發展，後續可作為我國在相關類型場所室內空氣品質改善或技術精進之參考。

目 錄

摘要.....	1
壹、 前言	3
貳、 出國人員與行程.....	4
參、 與會目的.....	5
肆、 會議內容及成果說明	6
伍、 心得與建議.....	16
附件一：會議相關活動照片	19
附件二：會議議程資料.....	25

壹、前言

台灣是繼韓國之後，第二個將室內空氣品質以明確法令強制立法管理的國家。韓國室內空氣品質管理法自 1996 年來已實施 20 多年，無論是在推動經驗、管制策略、及改善技術等都相較台灣成熟且多元，在均隸屬於亞洲國家且國情相近，相信韓國在室內空氣品質推動之寶貴經驗有值得我國學習之處。

本次赴韓國參與「亞洲環境研究與能源研究所 2018 國際研討會(A.ENERGY Symposium 2018)」，即在於透過韓國在室內空氣品質管理及改善技術之經驗交流及請益，特別是地鐵室內懸浮微粒相關控制技術及改善經驗、韓國推動學校室內空氣品質自主管理經驗等兩項議題，可作為我國後續室內空氣品質管理政策擬定之參考。

貳、出國人員與行程

一、出國人員：

本次赴韓國參與「亞洲環境研究與能源研究所 2018 國際研討會(A.ENERGY Symposium 2018)」人員係由本署空氣品質保護及噪音管制處共計 2 人代表與會。

服務單位		姓名	職稱
行政院環境 保護署	空氣品質保護及噪 音管制處	李宜娟	薦任技士
	空氣品質保護及噪 音管制處	呂聆文	薦任技士

二、出國日期：107 年 10 月 30 日至 11 月 03 日

三、出國行程紀要：

日期	星期	地點	參訪單位
10 月 30 日	二	台北→韓國 仁川	啟程及抵達目的地
10 月 31 日	三	韓國仁川	參與韓國仁川大學 (Incheon National University, INU)主辦之 A.ENERGY2018 國際研討會 1. 開幕式 2. 研討會議題專題討論
11 月 01 日	四	韓國仁川	參與韓國仁川大學 (Incheon National University, INU)主辦之 A.ENERGY2018 國際研討會 1. 發表我國室內空氣品質推動政策 2. 研討會議題專題討論 3. 小型工作坊討論會議
11 月 02 日	五	韓國仁川	參與韓國仁川大學 (Incheon National

		→首爾	University, INU)主辦之 A.ENERGY2018 國際研討會 下午前往韓國鐵路研究所(Korea Railroad Research Institute, KRRI)，參訪實驗室及蒐集地下軌道空氣污染防制技術。
11月03日	六	韓國首爾→台北	返程及抵達台北

參、與會目的

- 一、 本次會議邀請超過 20 個亞洲國家學者共同與會，討論議題包括室內空氣品質管理、環境教育及氣候變遷等議題，領域非常廣泛，有助於亞洲國家對環境相關議題之研究與交流。
- 二、 透過本次會議說明我國目前在室內空氣品質推動成果及經驗交流，聽取各國專家意見，作為後續我國推動室內空氣品質管理或精進方向之參考。
- 三、 藉由本次會議期間以小型工作坊形式與韓國學者交流下列議題推動經驗：
 - (一) 地鐵室內懸浮微粒相關管制及改善經驗。
 - (二) 韓國推動學校室內空氣品質自主管理經驗。
- 四、 藉由本次會議期間參訪韓國鐵路研究所(Korea Railroad Research Institute, KRRI)，以蒐集及掌握地下軌道空氣污染防制技術與研發方向。

肆、會議內容及成果說明

一、 本次會議行程中有 1 場為期 3 日之研討會及 1 場小型工作坊，「亞洲環境研究與能源研究所 2018 國際研討會(A.ENERGY Symposium 2018)」是一個相當特別的研討會，涵蓋議題相當廣泛，包括：室內空氣品質管理、空氣品質控制管理、固體廢物管理、廢水處理、水資源管理、氣候變遷、減少風險之再生能源發展綠色村、綠色港口等，每個國家都處於與環境有關的不同階段問題，透過研討會共同提出問題、討論問題、解決問題，也作為其他國家學習或效仿之對象。

(一) 研討會中摘述幾篇與室內空氣品質相關之研究報告，說明如后：

1. 半生物過濾(生態淨化)系統室內空氣污染控制技術研究「A Study on the Indoor Air Pollution Control Technology using Semi-Bio Filter System; Eco-Purifications (ECOPS)」：Heekwan Lee 教授開發一種新開發的生態淨化系統 Eco-Purifications (ECOPS)，並成功地應用於室內空氣污染物 PM_{2.5} 之去除。在測室艙進行了模組試驗，礦物濾網、生物濾網與椰糠、水力球、椰棕氈之 PM_{2.5} 去除率，分別為 20%、48%、26%、40%。去除率測試結果約為 20-50% 之去除率。生物濾床對除塵作用大，該研究後續將持續針對揮發性有機化合物的去除效能進行測試及優化濾網。
2. 城市空氣支援系統概念及應用「Concept of City-level Air Support System (CASS[®]) and its Application」：Heekwan Lee 教授所發展之 CASS (Concept of City-level Air Support System)的構想，包括四個主要部分：空氣品質監測、排放清單、擴散模式和管理政策，這些部分最終可以為改善城市空氣品質提供有利的框架。透過國家污染減量政策目標、減量機制、地理特徵、和城市化程度等，以更密集的監測網路、可靠的歷史資料、以及適當的模擬成果，將有助於達到城市的空氣品質管理及未來改善目標政策之擬定。前述研究構想亦可嘗試應用於室內空氣品質管理，透過室內空氣品質監測、污染源調查、模式模擬、以及室內空氣品質管

理策略等，可以透過系統化的方式來建構室內空氣品質管理系統。

3. 重症診斷室內可吸入性微粒之來源鑑別「Identifying Possible Sources of the Element in Respirable Particulate Matters in Intensive Care Unit of the Hospital in Bangkok, Thailand」：Tassanee Prueksasit 教授透過元素分析法鑑別泰國曼谷醫院加護病房中可吸入性微粒之可能來源。在總濃度高於 10 ng/m^3 的三個房間中， $\text{PM}_{2.5}$ 和 $\text{PM}_{2.5-10}$ 中優勢元素為鋁、鐵和鋅，占所有元素 50%。濃度範圍為 $1-10 \text{ ng/m}^3$ 的元素為鉻、錳、鎳和銅。主成分分析（Principal components analysis, PCA）結果顯示，懸浮微粒粒徑範圍內元素成分可歸類為自然和人為來源，鈾、鋁和鐵等元素可能來自於自然界的土壤和岩石中所排放。而其他元素，如銅、鉛、鎳等，則是來自人為來源，包括：交通排放及周邊活動，如同在建築物內部有裝修和烹調， $\text{PM}_{2.5}$ 和 $\text{PM}_{2.5-10}$ 之粒徑微粒可以透過醫院的牆壁、門窗的隙縫、以及進出醫院的醫護人員、就診病人的鞋子和衣服帶來的灰塵。透過該研究成果，可明確定性及定量加護病房之可吸入性微粒來源，以作為後續醫院在室內空氣品質重點管理之參考。
4. 台灣室內空氣品質推動政策說明(Taiwan Current Policy on Indoor Air Quality)：由本署委辦計畫團隊(明志科技大學)代表發表我國室內空氣品質推動政策(Taiwan Current Policy on Indoor Air Quality)，說明我國室內空氣品質管理法之立法背景、室內空氣品質管理法概述、我國室內空氣品質管理法推動現況、以及後續推動策略等，透過會議說明我國室內空氣品質管理法推動現況及推動策略，並與會議人員進行交流分享我國室內空氣品質管理及改善作為。
5. 有數個議題是說明氣候融資(Climate Finance)與綠色氣候基金(Green Climate Fund, CCF)的作用，綠色氣候基金是一個獨特的全球基金，透過投資低排放和具有氣候復原力的發展，來因應及解決氣候調適的問題。綠色氣候基金(GCF)係於 2010 年由「聯合國氣候變遷綱要公約」

(UNFCCC) 會議所成立，總部設立在南韓松島。主要的任務如下：**1. 全球合作框架下推動**: (1). 注重調適和緩解、(2). 非洲小島嶼發展中國家、未開發國家方案調適撥款、(3). 地域平衡、(4). 對私營部門的大量撥款。**2. 透過準備方案加強國家自主權**，包括: 建立或加強保密協定(NDA)功能、制定無異議程序、制定國家方案、支援利益攸關方的參與。**3. 評估氣候衝擊**: 緩解影響-16 億噸 CO₂ 當量(終生)、調適影響-2 億 7 仟 2 佰萬受益者。

(二) 小型工作坊(Workshop)：本次會議期間以小型工作坊(Workshop)形式與韓國李熙寬教授請益有關學校及地鐵室內空氣品質管理及推動經驗，分述如下：

1. 韓國推動學校室內空氣品質管理之作法：主要由教育部門主導，並且以自主管理及提供指引手冊為主。韓國李教授曾經在 2006 年針對學校室內空氣品質管理提出一系統性的評估方式來有效的解決學校室內空氣污染問題，說明如下：

室內空氣污染物來源具有不同的特徵，如圖 1 所示。室內空氣品質由三部分組成：「建築材料」、「日常生活」、和「雜項」。如圖所示，「建築材料」污染逸散在多數情況都是隨時間不斷減少，在早期階段對室內空氣品質的貢獻也很高。「日常生活」，包含：日常生活中之活動行為所產生的空氣污染物逸散。「雜項」，包括：室外空氣污染在內的其餘貢獻者。這也意味著，需要在考慮具體污染源特徵下選擇適當的室內空氣品質控制措施。

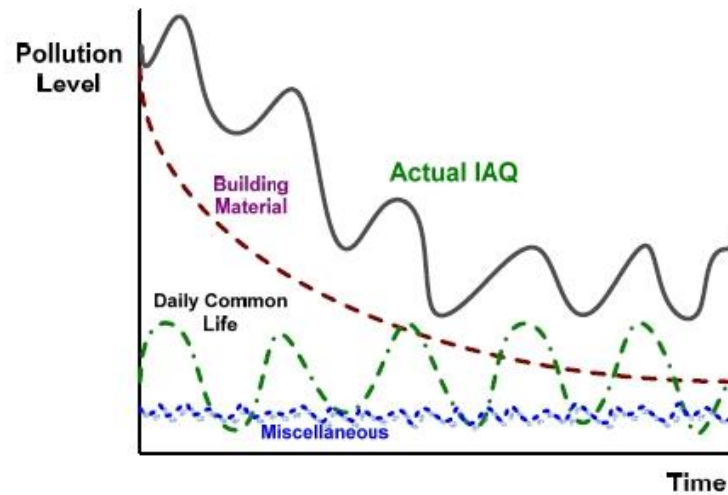


圖 1. 室內環境來源的逸散特性

因此，在開始考慮改善室內空氣品質的方法之前，需要先瞭解下列有關事項：

- (1) 界定室內空氣品質的特徵？
- (2) 查核潛在問題？
- (3) 維持新鮮室內空氣品質的適當控制措施是什麼？

在該研究中，建議將室內空氣品質分為三個類別，分別為：「結構方面」、「功能方面」和「人員方面」，如表 1 所示。在表中，「結構方面」表示屬於基本的建築結構部分。「功能方面」通常適用於室內環境中的元件。「人員方面」為人員的描述。一旦確定了室內空氣品質的特徵後即可以確定影響公眾健康的可能性。

表 1. 室內空氣品質組成及特性

組成分類	室內空氣品質元件的詳細資訊
結構方面	1.坐落位置及建築類型 2.建築材料的應用 3.熱/冷系統 4.通風技術應用
功能方面	1.主要室內組成 2.化學材料使用 3.餐飲服務 4.燃料燃燒
人員方面	1.人員年齡分布 2.人員密度 3.室內停留期間 4.活動程度

該研究選擇了當地一所小學進行測試。學校周圍是典型的都市環境，包括：交通和住宅區。為一棟五層樓的建築物，測試的教室位在三樓。教室的容積為 202.5 m³，通常為 36 名學生和 1 名教師。教室中的室內空氣品質組成詳細資訊，如表 2 所示。

表 2. 教室室內空氣品質組成及特性

組成分類	室內空氣品質組成資訊
結構方面	1.位於 3 樓 2.9.0 m × 7.5 m × 3.0 m 3.內部建築材料-混凝土、油漆牆、地板等 4.透過門窗自然通風
功能方面	1.主要組成-木製課桌椅 2.使用粉筆 3.未使用燃料燃燒
人員方面	1.7-12 歲學生 2.高密度，約 5 人/m ² 3.停留時間: 8:30 am ~2:30 pm (6 小時) 4.高活動力 5.使用室內鞋

根據該研究中課堂室內空氣品質的特徵，室內空氣品質控制措施主要有三類：

- (1) 空間現狀：對溫度和濕度的適當控制。
- (2) 內部材料：選擇低逸散建築材料。
- (3) 通風：使用小型排風扇。(排氣扇能有效地將 CO₂ 濃度降低到 1,000 ppm 以下)。(參見圖 2)

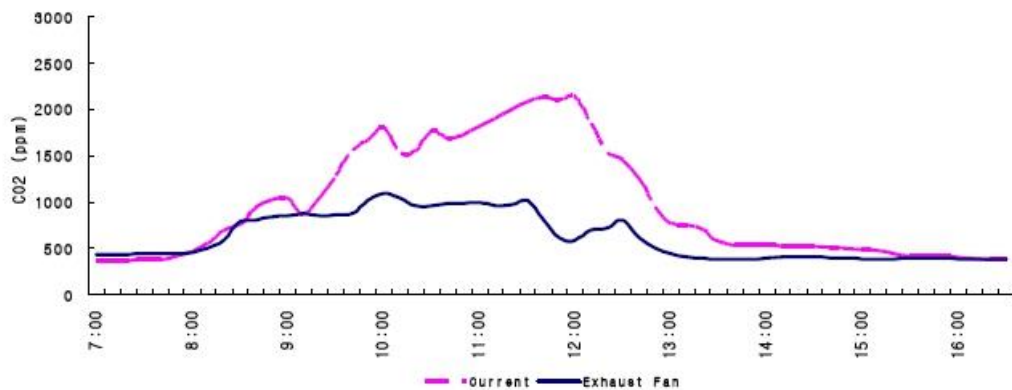


圖 2. 使用小型排風扇之室內二氧化碳濃度差異

對於人員方面，建議注意以下事項：

- (1) 由於學生年齡分佈較低，需要格外注意。
- (2) 降低人員密度。(研究中亦使用防塵墊去除鞋塵)。(如圖 3 所示)
- (3) 引導學生在不必要的遊戲活動中保持適度。

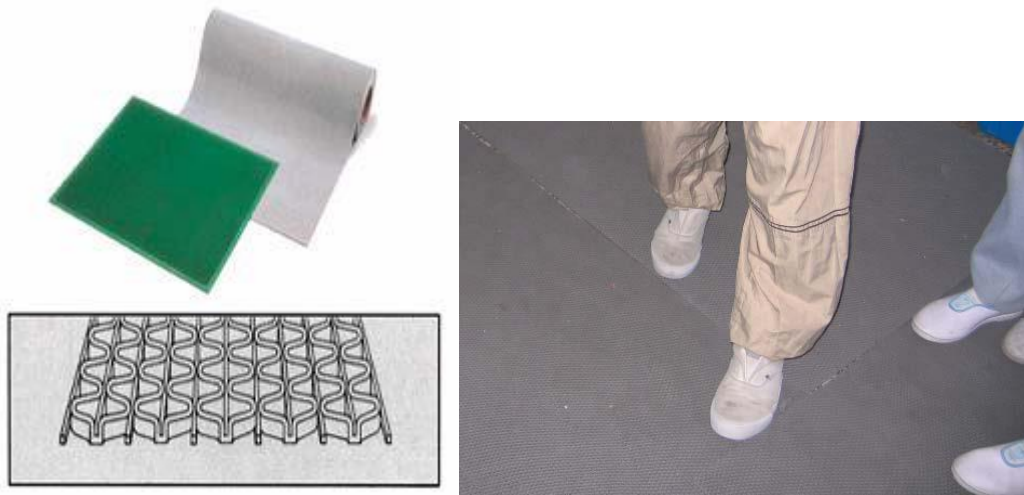


圖 3. 安裝防塵墊去除鞋塵

該研究涵蓋室內空氣品質組成並界定其特性，可作為評估室內空氣品質的影響和選擇確定適當的控制措施，以加強室內空氣品質。此外，室內空氣品質策略方法可應用於室內空氣品質改善，有利於在常見的室內空氣品質問題中有效地提出適當的室內空氣品質控制措施。

(資料來源: Heekwan Lee, Jiwon Jeong, Shin-Do Kim, Jeong-Joo Lee, Practical Approaches for the IAQ Management in Elementary School Classrooms, Air & Waste Management Association Conference , Paper 663, June 2006)

2. 地鐵室內空氣品質部分，李教授建議參考其於 2014 年曾經以室內空氣品質質量平衡模式(Mass balance model)發展簡易的地鐵室內空氣品質管理概念，說明地鐵室內空氣污染來源貢獻。研究成果說明如下:

- (1) CO₂ 濃度由高至低排序為隧道最高，其次為月台、大廳、以及室外，地鐵 CO₂ 濃度主要來源為乘客; PM₁₀ 濃度分析結果，以隧道濃度最高，其次為月台、大廳、及室外。此外，亦將地鐵室內空氣污染來源依其特性分為三類，分別為室外土壤、室外來源(油氣燃燒及道路揚塵)，以及電纜磨擦等分析室內 PM₁₀ 之貢獻來源比例。地鐵懸浮微粒

(PM₁₀)來源貢獻分析結果顯示(如圖 1 所示)，大廳以室外來源比例最高為 41.8%，其次為鐵金屬相關來源 33.0%、以及土壤相關來源 25.3%；月台以鐵金屬相關來源比例最高 59.4%，其次為室外來源 23.0%、以及土壤相關來源 17.6%；隧道以鐵金屬相關來源最高 68.8%，其次為室外來源 17.4%、以及土壤相關來源 13.9%。大廳空氣中，室外來源是最大貢獻者，月台與隧道則以鐵金屬相關來源之貢獻比例最高，這意味著大廳及月台的空氣品質受到不同的空氣污染來源所影響。因此，需要透過不同的室內空氣品質控制技術及管制策略，方可有效達到室內空氣品質管理及改善。

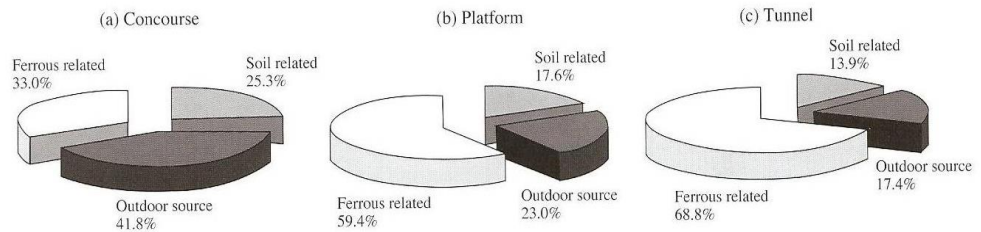


圖 1. 地鐵室內懸浮微粒 PM₁₀ 來源貢獻分析

(資料來源: Jihan Song, Heekwan Lee, Shin-Do Kim, How about the IAQ in Subway Environment and Its Management?, *Asian Journal of Atmospheric Environment*, Vol. 2-1, pp. 60-67, 2006)

(2) 回顧我國捷運室內空氣品質調查現況多以懸浮微粒質量濃度為主 (Y.-H. Cheng et al. 2008)，捷運車廂內 PM₁₀ 濃度為 51 μg/m³ (11~137 μg/m³)、PM_{2.5} 濃度為 35 μg/m³ (7~100 μg/m³)；捷運車站月台 PM₁₀ 濃度為 41 μg/m³ (10~97 μg/m³)、PM_{2.5} 濃度為 32 μg/m³ (8~68 μg/m³)，尚未針對捷運站體內進行更深入的污染來源貢獻分析。

(資料來源: Yu-Hsiang Cheng, Yi-Lun Lin, Chia-Chen Liu, Levels of PM₁₀ and PM_{2.5} in Taipei Rapid Transit System, *Atmospheric Environment*. Vol. 42, pp.7242-7249, 2008)

(3) 依據李教授在韓國地鐵管理及改善之經驗，建議捷運站體內各部分空間，如隧道、車廂、月台、及大廳等各有其適合的改善技術，但是最終應該要整合進行整體考量方可達到良好的室內空氣品質控制成效。

(三) 本次會議期間有 2 個參訪行程，一參訪行程為環境工業研究園區 (Environmental Industry Research Complex, TechHive)，該園區相當於國內育成中心扶植相關技術產業研發，參訪過程聽取該園區簡介及實地參觀其相關測試系統。另一為拜訪韓國鐵路研究所(Korea Railroad Research Institute, KRRI)，請益目前韓國在地鐵室內空氣品質改善技術發展現況及改善經驗。

1. 環境工業研究園區(Environmental Industry Research Complex, TechHive)：

大會安排參訪環境工業研究園區(Environmental Industry Research Complex, TechHive)之行程，該園區總占地面積為 36,222.78 m²，園區內具有 70 間研究辦公室、50 間實驗室，園區內有相關的測試實驗室，測試項目包含:自來水、污水、空氣、水的再利用、非點源、居住環境...等等。

該園區相當於國內育成中心扶植相關技術產業研發。



2. 參訪韓國鐵路研究所(Korea Railroad Research Institute，簡稱 KRRRI)：

- (1) 韓國鐵路研究所(KRRRI)，此機構功能相似於台灣運輸研究所(簡稱運研所)，於 2014 年 9 月至 2019 年 2 月期間致力於發展地鐵即時的污染移除技術。本次拜會目的為希望藉由韓國地鐵管理及新穎改善技術掌握，評估韓國地鐵改善技術應用於我國地鐵場站室內空氣品質改善之可行性，以使地鐵場站能提供良好室內空氣品質。
- (2) 韓國鐵路研究所(KRRRI)具有幾項關鍵技術，如應用 Hot spots 識別具有高超細顆粒物濃度的熱點站並針對這些場站進行嚴格管理、以奈米技術(Nano Technology)為基礎開發一種即時的空氣污染物去除技術。
- (3) 研究成果量化目標: 試驗台細微粒濃度降低 30%、去除裝置之細微粒濃度去除率至少 50%、卸載車在 5 公里/小時的運行速度下對細微粒濃度之去除率可達 90%等。
- (4) 韓國鐵路研究所(KRRRI)目前正進行地下鐵路軌道懸浮微粒防制設備之研發，研擬以具除塵功能之車廂體(內含旋風集塵(Cyclone)及靜電集塵器(ESP))，其可依每小時 5 公里時速於夜間非營運時間進行除塵作業，除塵效率可達 90%效率。此研發技術預計於今(108)年 5 月完成試驗報告。將持續蒐集相關資料提供我國交通運輸相關部會污染控制技術精進之參考。

伍、心得與建議

- 一、韓國(1996)為全世界第一個室內空氣品質管理強制立法國家，其室內空氣品質管理法及實務推動至今已行之有年，無論是在政策推動、實務管理、及改善技術均投入多年研究及推動經驗，相當值得借鏡及學習。
- 二、韓國李熙寬教授曾經在 2006 年針對學校室內空氣品質管理，提出一系統性的評估方式有效的解決學校室內空氣污染問題。研究成果涵蓋室內空氣品質組成並界定其特性，可作為評估室內空氣品質的影響和選擇確定適當的控制措施，以加強室內空氣品質管理。此外，李教授 (2014) 以室內空氣品質質量平衡模式 (Mass balance model) 發展簡易的地鐵室內空氣品質管理概念，說明地鐵室內空氣污染來源貢獻，建議捷運站體內各部分空間室內空氣品質管理，如隧道、車廂、月台、及大廳等各有其適合的改善技術，但是最終應該要整合進行整體考量方可達到良好的室內空氣品質控制成效。
- 三、本次除參與研討會(為期 3 日)並前往參訪韓國鐵路研究所(Korea Railroad Research Institute，簡稱 KRRI)，無論是透過研討會獲取更多新知、新穎技術、以及小型工作坊的討論會議都是非常好的經驗，透過研討會將可以持續進行雙邊的室內空氣品質推動事務交流、分享彼此推動經驗、以及各部會的分工應盡權責事宜等。
- 四、韓國鐵路研究所(KRRI)目前在地鐵污染控制管理及技術發展上在全世界算是領先地位，韓國鐵路研究所(KRRI)技術投入、階段性研究成果、以及預期效益等均非常明確，亦可於實際場域中落實，非常值得國內相關部會

(如交通運輸部門及大眾捷運股份有限公司)進一步深入瞭解。該研究所目前技術研究成果將於今(108)年 5 月份進行實場實際改善成效評估，建議應持續追蹤韓國相關技術發展及實際落實成果，以作為後續提供我國交通運輸單位室內空氣品質改善技術之參考。

五、透過小型工作坊的討論瞭解，韓國目前有關中小學學校室內空氣品質管理，是由教育部門主導，以推動自主管理方式及擬定相關指引參考為主。建議本署後續可參考透過跨部會分工機制，提供相關室內空氣品質管理指引或手冊，由教育部或教育部國教署主導校園相關管制及推動策略，方能有效改善並落實推動。

六、本次於首爾拜會行程外，經由首爾政府官網資料了解，韓國首爾塔夜晚燈飾會透過 4 種不同顏色之顯示即時提供不同的微塵濃度及空氣品質狀況，如：藍 0~15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 表示良好；綠 16~35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 表示普通；黃 36~75 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 表示較差；紅 76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 以上表示極差；另空品不良時，韓國政府會透過簡訊系統周知市民。相較我國近期亦已有相同作法，除於空氣品質監測網、環境即時通 App 提供即時監測資訊及特報外，亦將於今(108)年起利用災防告警細胞廣播機制，主動發布空品不良警訊至民眾手機，提供民眾相關空品資訊，顯示兩國政府對空氣品質資訊公開及即時簡訊通知之措施均非常重視。

七、另於搭乘韓國地鐵時發現，地下站體內包括候車臺及大廳等，均有設置多台落地式空氣清淨機以降低室內之懸浮微粒等污染物，雖尚無法得知其實際污染控制之效果為何，但此作法卻可據以顯示政府對保障民眾健康及對

站體內室內空氣品質之重視，建議我國交通部門及捷運公司等亦可參考，提升民眾對政府有感作為並減少對室內空氣品質可能不良之疑慮。

附件一：會議相關活動照片

1. 亞洲環境研究與能源研究所 2018 國際研討會(A.ENERGY Symposium 2018)會議照片



「亞洲環境研究與能源研究所 2018 國際研討會 (A.ENERGY Symposium 2018)」-團體合影



「亞洲環境研究與能源研究所 2018 國際研討會 (A.ENERGY Symposium 2018)」-台灣與會人員團體合影



「亞洲環境研究與能源研究所 2018 國際研討會 (A.ENERGY Symposium 2018)」-與大會主辦人合影

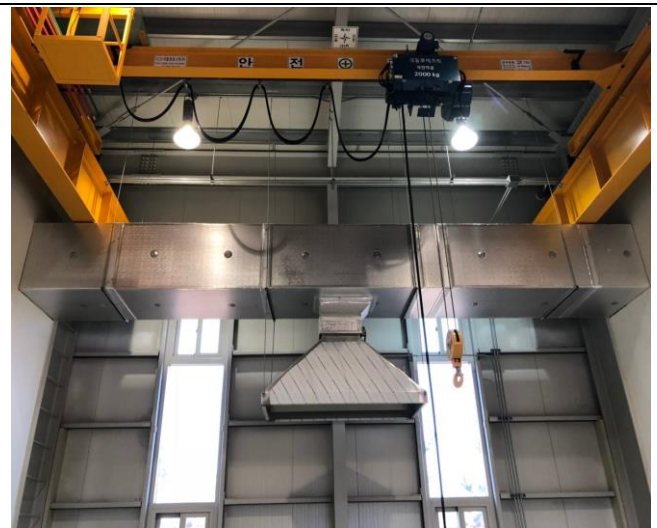
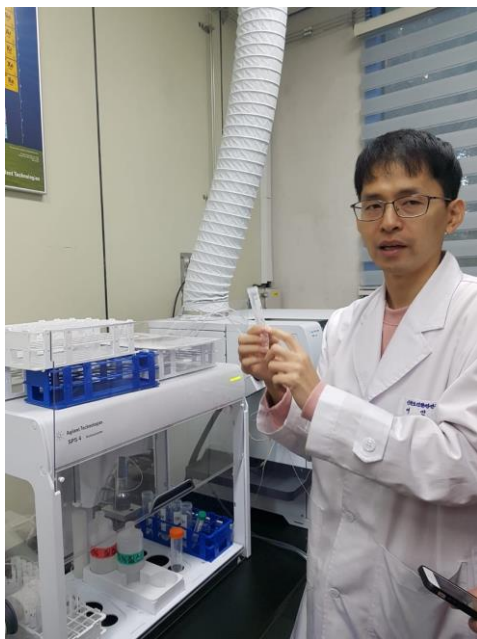


「亞洲環境研究與能源研究所 2018 國際研討會 (A.ENERGY Symposium 2018)」-開幕式



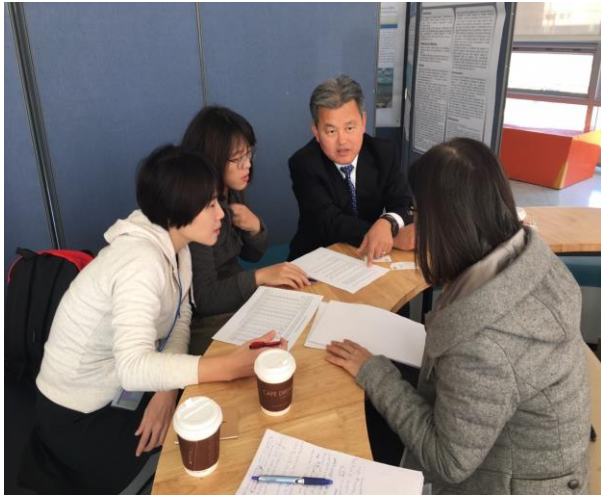
環境工業研究園區(Environmental Industry Research Complex, TechHive)參訪

環境工業研究園區(Environmental Industry Research Complex, TechHive)- A.ENERGY Symposium 2018 參訪團體合影



環境工業研究園區(Environmental Industry Research Complex, TechHive)-實驗系統說明

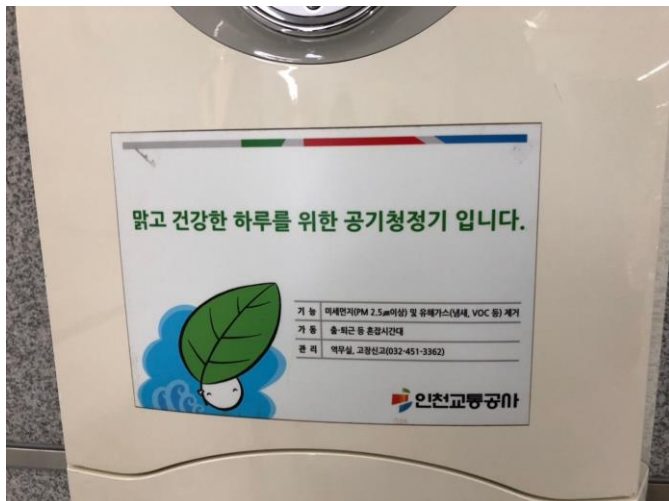
環境工業研究園區(Environmental Industry Research Complex, TechHive)-測試系統



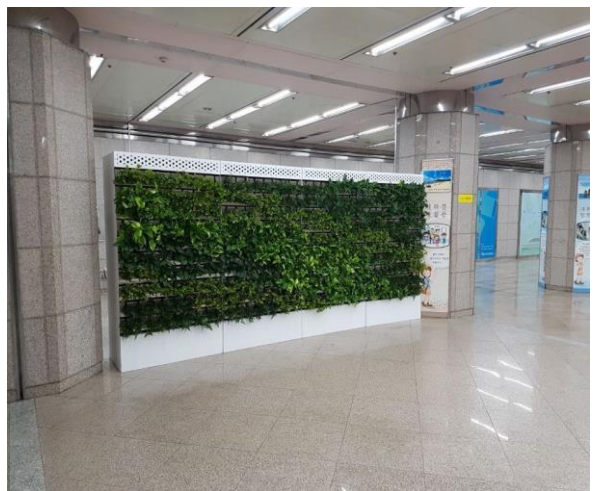
小型工作坊(Workshop)會議-請益室內空氣品質推動、管理經驗、及研析韓國地鐵室內空氣品質管理及改善技術、學校教室室內空氣品質自主管理推動經驗等，韓國歷經數年執行經驗可以提供我國在室空法推動或執行上之建議



環境工業研究園區(Environmental Industry Research Complex, TechHive)- 環境工業研究園區實驗室參觀，目前仍屬新開創之研究園區，該園區提供一些外部進駐誘因(如具備檢驗相關設備、租金折扣、提供研發諮詢等)吸引外部機構或公司進駐園區進行產品研發相關工作



韓國地鐵處處可見空氣清淨機，可去除室內空氣污染物，如 PM_{2.5}、TVOC 等，以改善地鐵室內空氣品質



韓國地鐵植栽牆，透過植栽淨化室內空氣品質，惟植栽仍需要人力維護方可達到滯塵效果，後續持續瞭解目前韓國相關作法

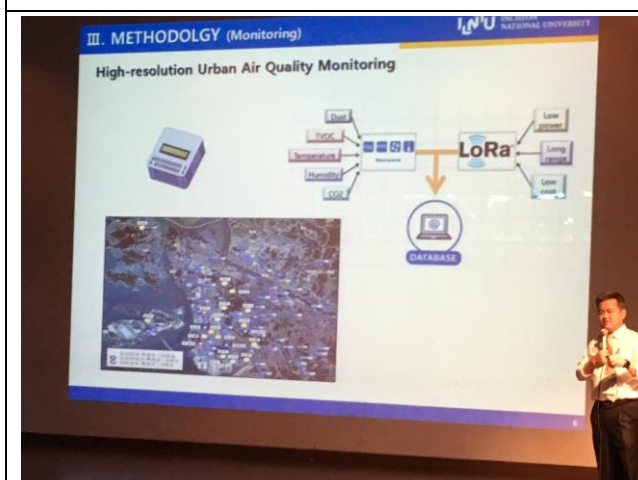
2. 室內空氣品質相關議題簡報會議照片



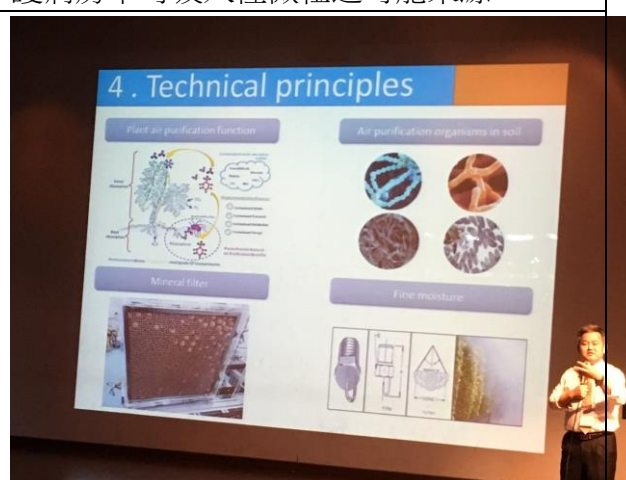
「Taiwan Current Policy on Indoor Air Quality」：Huang-Chin Wang 博士針對台灣室內空氣品質管理法規推動現況及推動成效進行簡報說明



「Identifying Possible Sources of the Element in Respirable Particulate Matters in Intensive Care Unit of the Hospital in Bangkok, Thailand」：Tassanee Prueksasit 教授透過元素分析法鑑別泰國曼谷醫院加護病房中可吸入性微粒之可能來源。



「Concept of City-level Air Support System (CASS[®]) and its Application」：Heekwan Lee 教授所發展之 CASS (Concept of City-level Air Support System) 的構想，包括四個主要部分：空氣品質監測、排放清單、擴散模式和管理政策等，可作為改善城市空氣品質有利的框架。



「A Study on the Indoor Air Pollution Control Technology using Semi-Bio Filter System; Eco-Purifications (ECOPS)」：Heekwan Lee 教授開發一種新開發的生態淨化系統 Eco-Purifications (ECOPS)，並成功地應用於室內空氣污染物 PM_{2.5} 之去除。

3. 參訪韓國鐵路研究所(Korea Railroad Research Institute (KRRI)活動

照片



韓國鐵路研究所(Korea Railroad Research Institute, KRRI)-Dr. Park 進行目前研究團隊執行內容、成果說明、及下階段研究投入重點



韓國鐵路研究所(Korea Railroad Research Institute, KRRI)-Dr. Park 進行小型模組(空氣淨化模組、卸載車淨化隧道模組)測試及空氣淨化理論說明



韓國鐵路研究所(Korea Railroad Research Institute, KRRI)-研究人員針對空氣淨化實驗內容進行說明



韓國鐵路研究所(Korea Railroad Research Institute, KRRI)- Dr. Park 地鐵場站空氣淨化技術及污染時區熱點分析技術說明



韓國鐵路研究所(Korea Railroad Research Institute, KRRI)-空氣淨化模組



韓國鐵路研究所(Korea Railroad Research Institute, KRRI)-卸載車淨化隧道模組

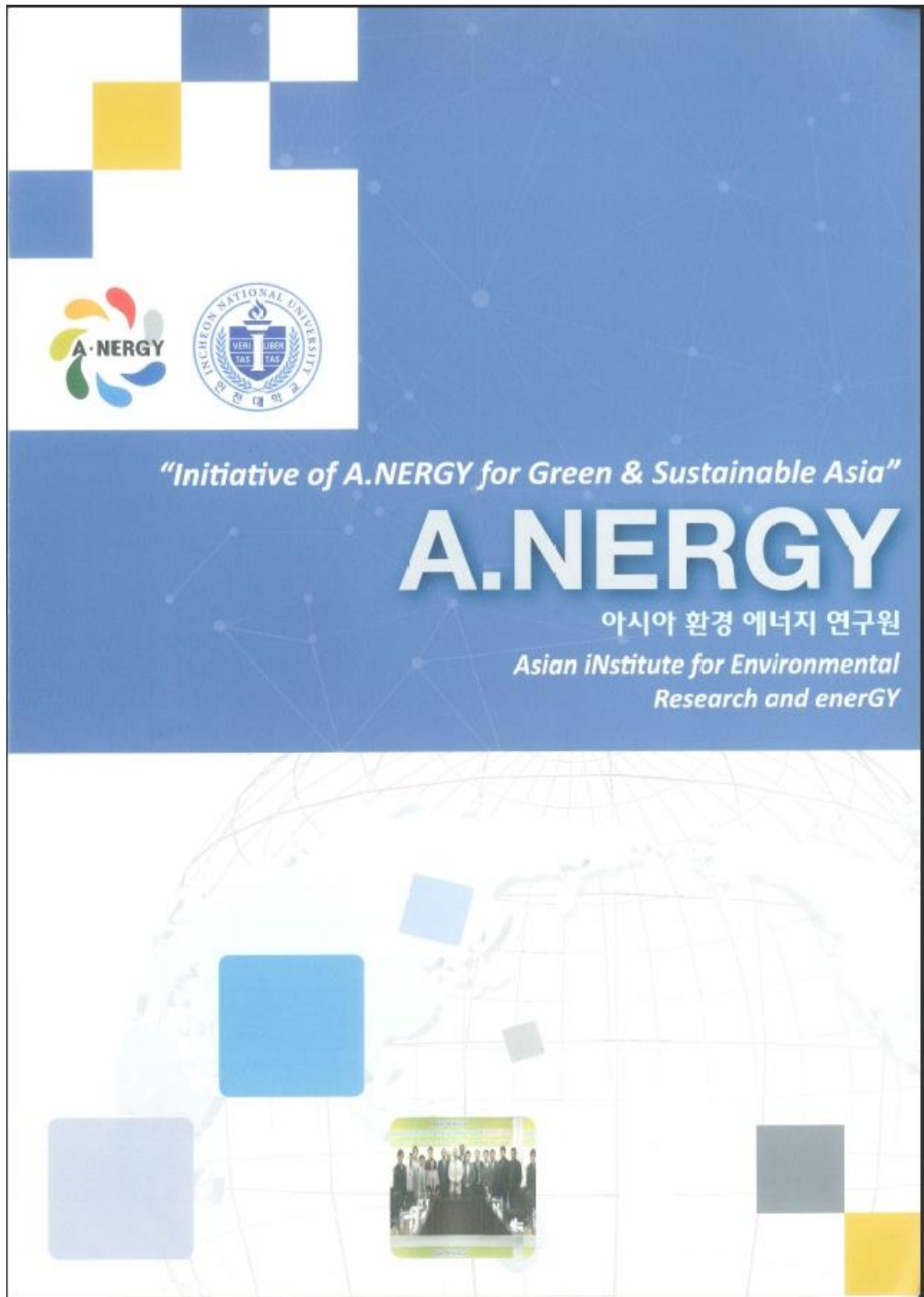


韓國鐵路研究所(Korea Railroad Research Institute, KRRI)-KRRI 研發成果，包含三部分:1. 污染物量測之隧道及圖資技術、2.地鐵車廂內微粒去除技術、3.超細微粒收集技術



韓國鐵路研究所(Korea Railroad Research Institute, KRRI)-本署出訪人員與 KRRI 研究團隊合影

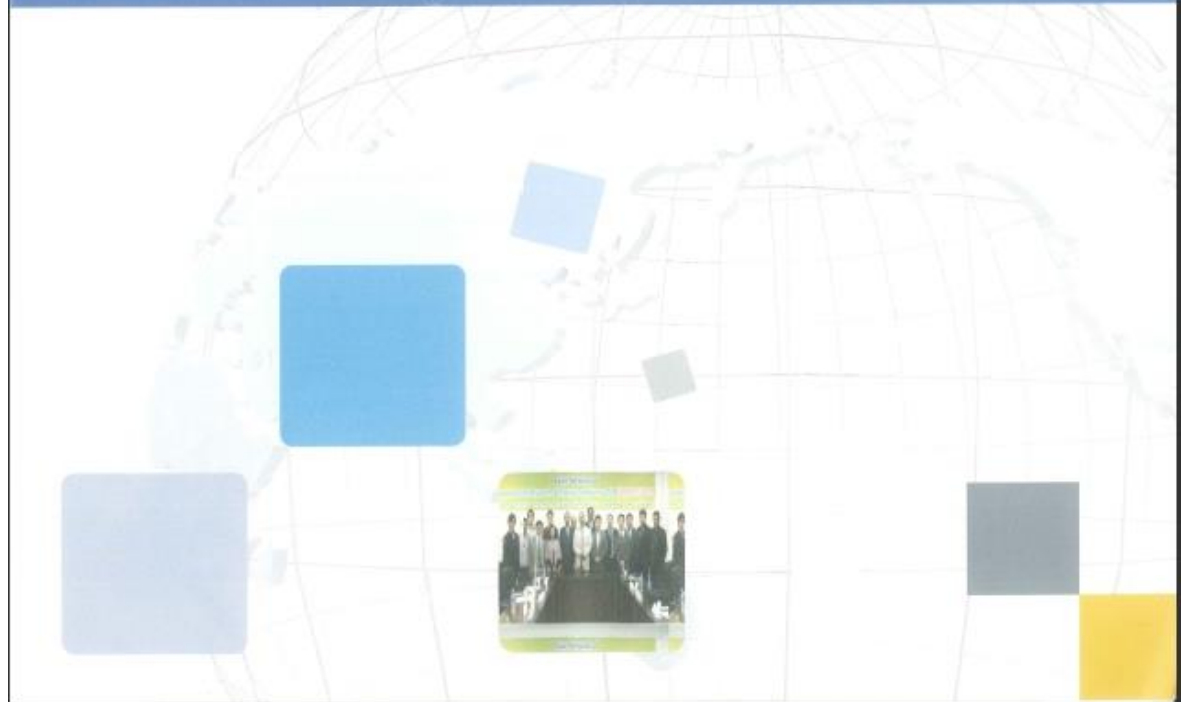
附件二：會議議程資料



"Initiative of A.NERGY for Green & Sustainable Asia"

A.NERGY

아시아 환경 에너지 연구원
*Asian iNstitute for Environmental
Research and enerGY*



A.ENERGY 2018 (Glimpse Program → 31 Oct ~ 2 Nov, 2018)

Day I (31 st Oct.) /Time	Program	Venue	Day II (1 st Nov.) /Time	Program	Venue	Day III (2 nd Nov.) /Time	Program	Venue Program Venue
9:30 – 10:00	Registration		08:30 – 09:50	Technical Session (IV) <i>Climate Change and Response</i>		9:00 – 10:30	Student Session	Seminar Hall (Building 11, 2 nd Floor)
10:00 – 12:00	Plenary Session	Seminar Hall (Building 11, 2 nd Floor)	09:50 – 10:00	Coffee Break	Seminar Hall (Building 11, 2 nd Floor)	10:30 – 10:40	Coffee Break	
12:00 – 14:00	Reception / Lunch	Building 2, (3 rd Floor)	10:00 – 11:30	Technical Session (V) <i>EMT (Air Quality Management)</i>		10:40 – 12:00	A.ENERGY Planning Session (Summary)	Seminar Hall (Building 11, 2 nd Floor)
14:00 – 15:10	Technical Session (I) <i>Green Filings</i>		11:30 – 12:20	Lunch		12:00 – 13:30	Lunch	
15:10 – 15:20	Coffee Break		12:20 – 13:00	Transport				
15:20 – 16:30	Technical Session (II) <i>Energy Storage Development</i>	Seminar Hall (Building 11, 2 nd Floor)	13:00 – 13:30	Break	Grand Hyatt Incheon			
16:30 – 16:40	Coffee Break		13:30 – 15:00	Opening & Key Note @AECF				
16:40 – 18:00	Technical Session (III) <i>Green Port</i>		15:00 – 15:10	Break				
18:00 – 20:00	Dinner		15:10 – 16:00	Transport	Environmental Industry Research Park			
			16:00 – 17:00	Technical Tour				
			18:00 – 20:00	Dinner				

A.ENERGY Symposium 2018

Detail Program

Regular Session [Date: 2018 -10 - 31 (Wed)]

31 Oct. (Wed)	Time	Moderate By: Mr. Wasim Uddin Ghauri
Registration	09:30-10:00	Registration
Opening Session	10:00-10:40	<p>Opening Remarks: Prof. Heekwan Lee, Ph.D <i>Director, A.ENERGY, Incheon National University</i></p> <p>Welcome Remarks: Dongsung Cho, Ph.D <i>President of Incheon National University</i></p> <p>Congratulatory Remarks: Nergui Zunai <i>Director of MULS, Mongolia</i></p>
Plenary Session	10:40-11:50	<p>What is an International Development Project?: A Very Brief Overview Patrick Safran - <i>International Center for Urban Water Hydroinformatics, Incheon National University</i></p> <p>Driving Change, Measuring Results Sohail Malik - <i>Green Climate Fund (GCF)</i></p> <p>Korea's Foreign Aid in the Area of Climate Change Taemyon Kwon - <i>Incheon International Development Cooperation Center</i></p>
	11:50-12:00	Closing Remarks
12:00-14:00		Reception / Lunch
Technical Session 1	14:00-15:20	Climate Change Adaptation and Disaster Reduction Risk. Ling Ling Chen - <i>Institute of Environmental and Engineering and Management, National Taipei University of Technology</i>
<i>Climate Change/ Sustainable Development (I)</i>		Emissions of Carbon Dioxide from the Surface of Alluvial Soil by Ivolga Depression. Elena Malkhanova - <i>Buryat State Academy of Agriculture named after V.R. Philippov, Ulan-Ude, Russia</i>
		Establishment and Development of Sustainable Campus for University Kebangsaan Malaysia. Ahmad Fariz Mohamed - <i>Institute for Environment and Development, University Kebangsaan Malaysia (UKM), Malaysia</i>
15:20-15:30		Coffee Break
Technical Session 2	15:30-16:30	Sustainability and Development: Role of Clean Energy Strategies, and Action Plans in Mediterranean Cities with Emphasis on Egypt. Mohsen M. Aboulnaga - <i>Faculty of Engineering, Cairo University, Egypt</i>
<i>Climate Change/ Sustainable Development (II)</i>		Sustainable Development Initiatives through University-Industry Engagement in Malaysia: A Case Study of Ukm-Yayasan Bank Rakyat. Shaharuddin Mohamad Ismail - <i>Institute for Environment and Development, University Kebangsaan Malaysia (UKM), Malaysia</i>
16:30-16:40		Coffee Break
Technical Session 3	16:40-18:00	Educational Cooperation Project INU and MULS Narantsetseg Natsagdorj - <i>Business administration department of Agroecology business school, of MULS, Mongolia</i>
<i>Natural Resource</i>		Land Use on Water Resources of Darkhan Province. Sodgerel Purevee - <i>Engineering Department, School of Agroecology and Business, MULS, Mongolia</i>
		Some Result of Ecological Restoration through Comprehensive Forestation Program. Tserennadmid Bataa - <i>Agroecology and Business school of MULS, Mongolia</i>
18:00-20:00		Welcome Dinner

Regular Session [Date: 2018 -11 - 01 (Thu)]

1 Nov. (Thu)	Time	Event
Technical Session 4 <i>Environmental Pollution (I)</i>	08:30-09:50	Taiwan Current Policy on Indoor Air Quality. Wang, Huang-Chin - <i>Department of Water Resources and Environmental Engineering, UPGA Engineering Consultant Co., Ltd, Taiwan, Republic of China</i>
		Identifying Possible Sources of the Element in Respirable Particulate Matters in Intensive Care Unit of the Hospital in Bangkok, Thailand. Tassanee Prueksasit - <i>Department of Environmental Science, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand</i>
		Concept of City-level Air Support System (CASS [®]) and its Application Heekwan Lee - <i>Department of Environmental Engineering, Incheon National University, South Korea</i>
		A Study on the Indoor Air Pollution Control Technology using Semi-Bio Filter System; Eco-Purifications (ECOPS) Heekwan Lee - <i>Department of Environmental Engineering, Incheon National University, South Korea</i>
09:50-10:00		Coffee Break
Technical Session 5 <i>Environmental Pollution (II)</i>	10:00-11:30	Particulate Matter less than 2.5 Micron (PM2.5) in Bangkok 2018. Sirima Panyametheekul - <i>Department of Environmental Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand</i>
		Impact of Coal Power Plant to Air Quality and Human Health: Case in Tra Vinh Province, Vietnam. Ho Quoc Bang - <i>Department of Air Pollution and Climate Change, Institute of Environment & Resources, Vietnam National University, Ho Chi Minh City, Vietnam</i>
		Decentralized Wastewater Treatment System for Sustainable Wastewater Management. Atif Mustafa - <i>Department of Environmental Engineering, NED University of Engineering and Technology, Karachi, Pakistan.</i>
		Challenges & Opportunities for waste to energy in Pakistan. Wasim Uddin Ghauri - <i>M/S Hayat sons, Pakistan</i>
11:30-12:20		Lunch Break
12:20-13:00		To Grand Hyatt Incheon
13:00-15:00		Opening & Key Note @ AECF
15:00-15:10		Break
15:10-16:00		To Environmental Industry Research Park
16:00-17:00		Technical Tour
18:00-20:00		Dinner

Regular Session [Date: 2018 -11 - 02 (Fri)]

2 Nov. (Fri)	Time	Event
<i>Student Session</i>	09:00-10:30	Student Session (3 mins presentation)
10:30-10:40		Coffee Break
A.ENERGY Planning Session <i>Summary</i>	10:40-11:40	Plan for A.ENERGY 2019
11:40-12:00		Closing Remarks
12:00-13:30		Lunch Break

 **TechHive**
Environmental Industry
Research Complex



16105 176, Cheoldcbangmulgwan-ro, Uiwang-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea
Korea Railroad Research Institute www.krii.re.kr
Tel : +82.31.460.5600 Fax : +82.31.460.5159

Contact_ Korea railroad Research Institute Subway IAQ Research Corps.
Tel : +82.31.460.5367 Fax : +82.31.460.5279



Development of a real-time pollutants removal technique in underground sections using NANO technology

