

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)

第 9 屆國際電子廢棄物回收管理
夥伴會議

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：顏旭明 參事兼執行秘書

李志怡 組長

梁鴻君 環境技術師

蔡秉諺 薦任技士

出國地點：泰國

出國期間：108 年 11 月 28 日至 12 月 5 日

報告日期：108 年 12 月 30 日

摘 要

我國環保署及美國環保署於 100 年起共同推動國際電子廢棄物回收管理夥伴專案 (IEMN)，推動目的為提供資訊平台及各夥伴國家交流網絡，亦將我國豐富的電子廢棄物回收管理制度及技術能量提供夥伴國家參考，藉此協助夥伴國家建立有效的管理制度，同時提出管理與技術面需求與發展現況，達到策略發展與商業網絡連結的功能。100 年至 107 年已舉辦 8 次國際電子廢棄物回收管理夥伴會議。

本年度由本署與美國環保署共同合作，在外交部的支持下，於 108 年 12 月 2 日至 4 日在泰國曼谷舉辦第 9 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議。另本次出國計畫結合經濟部工業局委託財團法人中國生產力中心辦理「亞洲生產力組織執行計畫」，擴大邀請專家業者代表共同參與，整體行程自 108 年 11 月 28 日至 12 月 5 日。

第 9 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議計有 9 個夥伴國家，逾 50 位專家學者代表參與，主要以演說、小組討論及分享座談會等形式，結合永續發展目標，分享各國建立電子廢棄物管理的夥伴關係，及發展回收管理制度與創新技術的經驗，內容包括如何落實 SDGs、科技與管理面向的技術協助、從聯合國永續發展目標 12 和 17 的夥伴關係建立、妥善處理電子廢棄物的回收技術及推廣公眾意識等促進交流國際電子廢棄物管理資訊。本次出國情形摘要如下：

一、出國重點摘要

- (一) 參訪 Wongpanit 資源回收公司回收站，瞭解當地回收站運作方式及經營情形，並透過舉辦各種宣導活動，進行教育宣導，提升民眾分類回收的觀念。另與駐泰國台北經濟文化辦事處進行工作交流，代表處刻正發展「台泰產業交流服務平台」、「泰國台商技術服務平台」及「台泰新創企業服務平台」等，依蔡總統施政主軸之推動新南向

政策為主臬，鼓勵我方代表團提供循環經濟相關資訊，協助鏈結代表處與臺商之關係，拓展商機。

- (二) 參訪泰國飲料集團 Thai Beverage 啤酒製造廠及回收廠，瞭解當地企業積極朝向推動 Reduce、Reuse、Recycle，致力於空氣污染防治、廢水及廢棄物回收處理的情形。本次參觀回收舊瓶的處理流程，主要採用自動化設備搭配人工監控，分選舊瓶等級後進行後續處理。另盛裝紙箱採回收壓磚賣出，包裝用包膜材料則暫存後完全回收再利用，未來該廠將規劃推動回收廢塑膠瓶及廢鋁罐計畫。
- (三) 參訪由臺商薛長興集團 (SHEICO Group) 及國內廢輪胎受補貼機構環拓科技股份有限公司合資成立的薛長興工業股份有限公司，瞭解當地廢輪胎處理方式及處理後產出物的市場銷售情形，該廠產出的碳黑每月約 300 公噸，其中 20 至 30 公噸供應薛長興公司使用，另產出的裂解油含硫量約 1%，低於泰國管制標準 2%，可作為燃料油之用，其中 3~5%供應 Eco 廠內自用，95-97%對外銷售，銷售時須檢附油品檢測報告。
- (四) 與 3R 基金會工作交流，雙方對於本次參訪行程的安排進行交流討論，以作為未來規劃執行其他參訪活動之參考。另與美國環保署召開國際電子廢棄物回收管理夥伴會議行前會，針對本次會議流程逐項檢視確認，並也就 2020 年臺美計畫執行方式及內容初步溝通，以促進後續合作夥伴關係。
- (五) 12 月 2 日國際電子廢棄物回收管理夥伴會議開幕式，由駐泰國台北經濟文化辦事處童振源大使、美國駐泰國大使館一等秘書 Eric M Anderson、美國環保署 Justin Harris 及本署回收基管會顏旭明執行

秘書致詞，為會議揭開序幕，並歡迎來自各地的專家學者、夥伴國家代表及在地台商參加本次會議。

- (六) 如何落實 SDGs：設定政策計畫，需考量現在回收處理的電子廢棄物類型，還需考量未來電子產品發展的型態。臺灣屬於政府主導的EPR系統類型，其分工明確，運作順暢，生產者任務較簡單，也有高回收績效，然而面臨高行政成本及生產者與回收處理業者缺乏溝通的挑戰。泰國規劃試辦由生產者及零售商支付電子廢棄物處理費用，並透過收付費系統控制非法收集和處理情形發生，亦能促使地方政府參與。
- (七) 科技與管理面向的技術協助：電子廢棄物處理涉及成本分攤，因此，強制性法規和機制設計十分重要，且政策、企業以及科學技術三者須充分連結。科學面需評估未妥善處理廢棄物帶來的衝擊，進而找出合宜的政策和技術；政策面需制定有約束力的法規，同時明定利害關係人責任；企業面須強化設計回收處理過程。臺灣成功處理電子廢棄物的關鍵，在於延伸生產者責任；此外，解決財務、技術以及土地使用問題，是建置穩定且成本有效回收系統的重要前提。
- (八) 從聯合國永續發展目標 12 和 17 的夥伴關係建立：負責任的消費和生產（SDG 12）是我們必須積極採行的措施，並透過公私夥伴關係，加速推動，法政大學已就該議題推動相關措施，除了做到垃圾分類外，率先決定禁止使用塑膠袋、吸管等一次性塑膠用品。
- (九) 妥善處理電子廢棄物的回收技術：從化學元素的角度剖析不同原物料的處理流程，由於電子廢棄物包含貴金屬成分，具有很高的回收價值，因此，技術革新是當前處理電子廢棄物的發展重點，透過高純度的創新技術，提升廢電子廢棄物的回收價值。

(十) 推廣公眾意識：巴西推動電子廢棄物逆物流系統，涵蓋範圍包括全國 400 個城市，以 2019 年為基期，預計五年內回收率從現行的 3% 成長至 17%，相當於 30 萬噸的規模，為強化回收能量，該國亦鎖定小型回收場進行政策宣導。在推廣環境教育及提升公民意識的作法，包括透過電子廢棄物的巴士校園巡迴、結合科技的虛擬實境（VR）、於公園設置寓教於樂的宣導站等方式，深入校園；2019 年與 150 個學校合作，共計 20 萬名學生，目前已回收 228 噸。另馬來西亞指出，公民意識的推廣必須產官學研等共同合作，並建構完善的電子廢棄物系統，2019 年馬國透過國家科學週、國家環境日等各項活動，估計一年回收塑膠 9,600 噸及回收金屬 36,000 噸，處理成本可節省 6,000 萬馬來西亞令吉（幣）。

二、心得與建議事項

- (一) 擴大年會主題範疇：為充分發揮我國推動資源回收制度的優勢，實質協助夥伴國家建立資源回收制度，建議未來年會主題應擴展以資源回收為主體，不再侷限於電子廢棄物範疇。
- (二) 結合國內部會資源：為強化常態性的國際溝通平台，長期作為業者交流海外商情的平台，並穩固我國環保政策的領先地位，建議可結合國內各部會資源及活動，以國家代表隊的方式，進行環保政策與產業南向輸出工作，創造績效。
- (三) 增進我國駐外單位參與機會：全球共同關注的資源回收議題有很多潛在商機，建議可增加參訪在地臺商投資成功的案例，加強與外館人員合作，增進交流雙邊產業商情資訊。

目錄

壹、緣起.....	1
貳、出國行程.....	2
參、出國情形.....	3
肆、心得與建議事項.....	18

圖目錄

圖 1、11 月 28 日參訪資源回收站及與駐泰國台北經濟文化辦事處工作交流	4
圖 2、11 月 29 日參訪泰國飲料集團 THAI BEVERAGE 情形	7
圖 3、11 月 30 日參訪薛長興工業股份有限公司情形	8
圖 4、12 月 1 日與 3R 基金會工作交流情形.....	9
圖 5、12 月 2 日國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第一天會議情形	12
圖 6、12 月 3 日國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第二天會議情形	15
圖 7、12 月 4 日國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第三天會議情形	17

表目錄

表 1、第 9 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議出國行程.....	2
-----------------------------------	---

附件目錄

附件一、議程

附件二、國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第一天簡報

附件三、國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第二天簡報

附件四、國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第三天簡報

壹、緣起

延續臺美環保技術合作協定（Implementing Arrangement, IA）第 12 號執行辦法及國際環境夥伴計畫（International Environmental Partnership, IEP）之執行，我國環保署及美國環保署於民國 100 年起共同推動國際電子廢棄物回收管理夥伴會議（International E-Waste Management Network, 以下簡稱 IEMN），拓展我國雙邊及區域性環保國際合作，加強亞太地區夥伴關係，並提供資訊平台及各夥伴國家交流網絡，將我國豐富的電子廢棄物回收管理制度及技術能量提供夥伴國家參考，藉此協助夥伴國家建立有效的管理制度，同時提出管理與技術面需求與發展現況，達到策略發展與商業網絡連結的功能。100 年至 107 年已舉辦 8 次國際電子廢棄物回收管理夥伴會議。

本年度由本署與美國環保署共同合作，在外交部的支持下，於 108 年 12 月 2 日至 4 日在泰國曼谷舉辦第 9 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議。另本次出國計畫結合經濟部工業局委託財團法人中國生產力中心辦理「亞洲生產力組織執行計畫」，擴大邀請專家業者代表共同參與，整體行程自 108 年 11 月 28 日至 12 月 5 日。

第 9 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議計有 9 個夥伴國家，逾 50 位專家學者代表參與，主要以演說、小組討論及分享座談會等形式，結合永續發展目標，分享各國建立電子廢棄物管理的夥伴關係，及發展回收管理制度與創新技術的經驗，內容包括如何落實 SDGs、科技與管理面向的技術協助、從聯合國永續發展目標 12 和 17 的夥伴關係建立、妥善處理電子廢棄物的回收技術及推廣公眾意識等，促進交流國際電子廢棄物管理資訊。

貳、出國行程

本次出國時間自 108 年 11 月 28 至 12 月 5 止，共計 8 日。本次出國行程如下：

表 1、第 9 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議出國行程

日期	地點	工作內容
11/28 (四)	臺北/曼谷	<ul style="list-style-type: none">◆ 搭機啟程◆ 參訪 Wongpanit 資源回收公司回收站◆ 駐泰國代表處工作交流
11/29 (五)	曼谷	<ul style="list-style-type: none">◆ 參訪 Thai Beverage 啤酒製造廠◆ 參訪 Thai Beverage 回收廠
11/30 (六)	曼谷	<ul style="list-style-type: none">◆ 參訪薛長興工業股份有限公司-泰國據點
12/1 (日)	曼谷	<ul style="list-style-type: none">◆ 3R Foundation 工作交流◆ 國際電子廢棄物回收管理夥伴會議行前會
12/2 (一)	曼谷	<ul style="list-style-type: none">◆ 參加 2019 IEMN 國際電子廢棄物回收管理夥伴會議
12/3 (二)	曼谷	<ul style="list-style-type: none">◆ 參加 2019 IEMN 國際電子廢棄物回收管理夥伴會議
12/4 (三)	曼谷	<ul style="list-style-type: none">◆ 參加 2019 IEMN 國際電子廢棄物回收管理夥伴會議◆ 參訪 Bangpoo Environmental Complex
12/5 (四)	曼谷/臺北	<ul style="list-style-type: none">◆ 搭機返程

參、出國情形

本次出國行程安排於 108 年 11 月 28 日至 12 月 1 日先進行四場泰國業界的參訪拜會活動，另於 12 月 2 日至 4 日舉辦第 9 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議。

一、11 月 28 日參訪 Wongpanit 資源回收公司回收站，並與駐泰國台北經濟文化辦事處進行工作交流。

(一) 本次參訪的回收站主要經營廢鐵鋁罐、廢紙類、廢玻璃瓶、廢塑膠容器及其他（如棉被、蠟燭融化蠟油等）等回收業務，廠區遍布世界各地，以公告牌價作為向民眾收購的依據，或採集點兌換方式，鼓勵民眾收集可回收物。回收分類後的資收物，依其性質送往處理廠進行後續處理。

(二) 為提升民眾分類回收的觀念，該公司不定期辦理社區培訓班，教導社區民眾更有效率的分類減容方式，例如塑膠瓶應扭轉縮小體積，且瓶蓋與瓶身分開回收。同時從小紮根回收觀念，並前往校園，以「這些不是垃圾」進行教育宣導等。此外，由於泰國有為數不少的信徒，相關活動以回收物作為素材，以行善做功德為訴求，向民眾傳遞回收的作法。

(三) 另該公司也提供辦公大樓定時定點的回收服務；採用回收物交換雞蛋的方式，鼓勵市區青年投入分類回收工作；到醫療院所推廣感染性廢棄物的妥善分類及辦理抽獎送黃金的活動，增加民眾對分類回收的誘因。該公司表示，目前已與百事可樂等飲料製造業合作進行回收工作，民眾可透過辨識容器標籤上印製的圖樣，將屬於該公司可回收的廢容器送往收購回收。

(四) 晚上與駐泰國台北經濟文化辦事處進行工作交流，由童振源大使親自接待。大使指出，泰國自 2017 年積極推動「泰國 4.0」高科技產業的經濟轉型及成長；我國則是推動「5+2」產業創新，雙方產業互補且供應鏈的夥伴關係，使「泰國 4.0」和「5+2」有不少合作的契機。另代表處刻正發展「台泰產業交流服務平台」、「泰國台商技術服務平台」及「台泰新創企業服務平台」等，依蔡總統施政主軸之推動新南向政策為主臬，鼓勵我方代表團提供循環經濟相關資訊，協助鏈結代表處與臺商之關係，拓展商機。



圖 1、11 月 28 日參訪資源回收站及與駐泰國台北經濟文化辦事處工作交流

二、11月29日參訪泰國飲料集團 Thai Beverage 啤酒製造廠及回收廠。

- (一) 泰國飲料集團 Thai Beverage (以下簡稱 ThaiBev) 生產的飲料分為烈酒、啤酒及非酒精類飲料(如礦泉水、牛奶、運動飲料)等三大類，其釀酒廠分布於泰國、蘇格蘭、愛爾蘭、中國大陸與法國等地，其中泰國境內設有三個廠，每年啤酒生產量高達 15 億公升，為該國最大的釀酒廠、也是東南亞最大的啤酒公司，旗下啤酒則以大象牌啤酒 (Chang) 最具知名度。
- (二) 本次參訪位於 Kamphaeng Phet 省 Klong Klung 區的廠區，該廠區於 1999 年成立，占地 632.6 英畝(約 77.44 萬坪)，場址的選擇主要考量釀酒過程的用水需求量及水質穩定性，廠區內除釀酒外，另有回收及物流等業務。本次參訪由理事主席 Boonanake Wannapanich 及 Nipon Choybumrung 等 10 餘人接待，上午於廠區大禮堂進行簡報，介紹集團產品、啤酒製造流程、污染防治措施及願景，下午則參觀鮮少對外開放的啤酒製造區及回收廠。
- (三) 由於泰國的垃圾處理問題與日俱增，ThaiBev 積極朝向推動 Reduce、Reuse、Recycle，致力於空氣污染防制、廢水及廢棄物回收處理，並透過回收舊瓶再使用，減少環境污染及成本支出。以啤酒為例，該廠在啤酒生產過程中，使用全新盛裝容器的成本是使用回收舊瓶的 5 倍，生產線中回收舊瓶使用量約 7 成，新瓶使用量約 3 成，同時兼具環境效益及經濟效益。此外，啤酒製程產生的廢棄物，亦可用來作為飼料、土壤改良劑等的原料。ThaiBev 已取得多項的 ISO 認證，且入選為美國道瓊永續指數 (Dow Jones Sustainability Index, DJSI) 的企業；該集團並制定「2020 Vision (2020 願景)」，以強化空氣、水、溫室氣體排放及廢棄物等處理機制。

- (四) ThaiBev 啤酒生產量平均每月約 1 億支，以每月回收 6,500 萬支完整空瓶估算，另包括回收破碎的空瓶約 4,000 萬公斤（換算約 850 萬支），整體回收率約 73%。該廠目前以回收自有品牌的空瓶為主，在破碎玻璃部分，經 Boonanake 理事主席表示，ThaiBev 的合作夥伴已向臺灣進口廢玻璃回收料，再製成新的玻璃容器，由於臺灣的廢玻璃品質高，並有政府補貼支持，所以相對於向中國進口廢玻璃回收料，更具有價格優勢，該廠希望未來可以加強取得臺灣廢玻璃回收料的管道。
- (五) 本次參觀回收舊瓶的處理流程，回收舊瓶係以紙箱裝盛，經自動化設備將紙箱上方切開，取出空瓶後，再經由影像辨識，搭配人工監控，按空瓶的品質，分選出 A 級（良品）、B 級（內含異物）及 C 級（破損瑕疵），分別以簡易清洗後回收、加工清潔處理或直接破碎再製新瓶的方式處理，其中篩選出的不良品約 4~5%。另盛裝紙箱採回收壓磚賣出，包裝用包膜材料則暫存後完全回收再利用，未來該廠將規劃推動回收廢塑膠瓶及廢鋁罐計畫。
- (六) 本次參訪 ThaiBev 回收廠十分重視員工安全防護裝備，除要求員工或參訪人員進入廠區時應穿戴安全帽、護目鏡及口罩，另須穿著反光警示衣，減少現場作業環境產生的污染物質直接接觸人體，造成不適感，或提醒現場施工人員加強注意週遭走動人員，避免發生工安意外，各項作為均充分展現及強調對勞工安全的保障及環境衛生的管理。



圖 2、11 月 29 日參訪泰國飲料集團 Thai Beverage 情形

三、11 月 30 日參訪薛長興工業股份有限公司-泰國據點。

- (一) Eco Infinic Co., Ltd (以下簡稱 Eco) 為廢輪胎處理公司，由臺商薛長興集團 (SHEICO Group) 及國內以處理廢輪胎見長的環拓科技股份有限公司合資成立，共規劃四期工程，第一期工程自 2018 年 2 月開始興建，2019 年 8 月試車，11 月開始生產。本次參訪由該廠楊德成經理等人接待；楊經理先就公司業務及廠區配置進行介紹，隨後將本團分為三組，參觀廢輪胎破碎及裂解處理流程。
- (二) Eco 以收購廢輪胎的大胎為主，收購價每公斤約泰銖 2 元，與臺灣廢輪胎收購價相當，但臺灣處理機構可取得每公斤新臺幣 3.2 元的補貼費，泰國則沒有補貼政策及制度。該廠廢輪胎處理量每月

1,500 公噸，廢輪胎經破碎分選後，產生 85%膠片、13%鋼絲以及 2%棉絮；破碎分選出的膠片進行熱裂解，平均每天裂解處理膠片約 40 公噸，可產生 33%碳黑、45%裂解油、20%可燃氣及 2%廢棄物。Eco 的主要產品為碳黑，其中 10%提供薛長興公司製作潛水衣，其餘 90%可做為橡膠補強劑、塑膠原料、染料、油墨印刷、輪胎、鞋底補強劑等。

(三) Eco 設有 4 組連續式裂解爐，燃燒溫度 800°C，該廠廢輪胎處理流程包括抽鋼絲、粗破碎、細破碎、磁選及風選，產出的可燃氣供應廠內自行利用，其他碳黑、裂解油及鋼絲則以產品出售。該廠產出的碳黑每月約 300 公噸，其中 20 至 30 公噸供應薛長興公司使用，另產出的裂解油含硫量約 1%，低於泰國管制標準 2%，可作為燃料油之用，其中 3~5%供應 Eco 廠內自用，95-97%對外銷售，銷售時須檢附油品檢測報告。此外，在污染防制部分，該廠設有袋式集塵器、脫硫及脫硝等空氣污染防制設備，以符合環保法令規定。



圖 3、11 月 30 日參訪薛長興工業股份有限公司情形

四、12月1日與3R基金會工作交流，並與美國環保署召開國際電子廢棄物回收管理夥伴會議行前會。

(一) 3R 基金會於 2012 年 8 月成立，為泰國具有宗教背景的非營利組織，主要目的是經由 3R—減量 (Reduce)、再利用 (Reuse) 及回收 (Recycle) 的概念，促進環境保護。近年來，3R 格外積極推廣環境教育，於泰國境內設置若干學習中心 (Learning Center)，每個學習中心據點設定不同的教育主軸，加強與社區交流互動。

(二) 本次交流活動由 3R 董事長 Witoon Simachokedee 博士及副董事長 Veera Akaraputhiporn 率領基金會成員接待，雙方對於本次參訪行程的安排進行交流討論，以作為未來規劃執行其他參訪活動之參考。

(三) 晚上由我方工作團隊與美國環保署召開國際電子廢棄物回收管理夥伴會議行前會，針對本次會議流程逐項檢視確認。另也針對 2020 年臺美計畫執行方式及內容初步溝通，以促進後續合作夥伴關係。



圖 4、12月1日與3R基金會工作交流情形

五、12月2日國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第一天。

(一) 上午開幕式由駐泰國台北經濟文化辦事處童振源大使、美國駐泰國大使館一等秘書 Eric M Anderson、美國環保署 Justin Harris 及回收

基管會顏旭明執行秘書致詞，為會議揭開序幕，並歡迎來自各地的專家學者、夥伴國家代表及在地台商參加本次會議。

(二) 接下來分別由財團法人環境資源研究發展基金會洪榮勳顧問、BCRC 的 Alberto Santos CAPRA 先生及 Kummer EcoConsult 公司總監 Katharina Kummer Peiry 報告 SDG 11、12 及 17 的內容，提出各目標與資源回收管理政策及措施等的關聯性。本階段分享臺灣垃圾大戰迄今的重大轉變，並以過去電子廢棄物對環境產生的重大污染事件為例，強調臺灣推動資源回收政策的演進成果，及在聯合國氣候變化大會、國際環保組織巴塞爾行動網等國際場合，宣揚臺灣電子廢棄物管理的情形，期許未來能採用最先進的技術，持續修訂政策法令，致力於地球村。此外，也分享夥伴關係的形式及在電子廢棄物管理上的運用與效益。

(三) 下午分別由美國環保署 Chris Newman、中華經濟研究院綠經中心林俊旭博士報告美國五大湖地區、臺灣的延長生產者責任政策與電子廢棄物回收處理體系發展，我國代表也同時闡述臺灣採用收費補貼制度的主要關係人角色及費率計算方式，並說明推動綠色費率，鼓勵製造業者開發綠色產品。另 Waste Management Siam 的 Poonsak Chanchampee 博士接續報告泰國民間部門在推動延長生產者責任的進展，預期優先透過評估五種電子廢棄物（冷氣機、冰箱、電視、電腦及手機）的拆解示範計畫，提出運輸、拆解的標準價格，及電子廢棄物組成分與品牌對拆解成本的影響。

(四) 最後由本次參與會議的各個夥伴國家代表報告各國推動建置電子廢棄物管理制度及回收處理體系的進展，同時也針對各國代表提出的困難與挑戰，由與會者共同腦力激盪，以交流互動及經驗分享的方

式，提出可行的解決方案，促使各國持續推進電子廢棄物管理制度及回收處理體系的建立。

- (五) 泰國於 2019 年 1 月向國會提出電子廢棄物管理草案，另於 9 月向國家環境委員會提送電子廢棄物管理措施。馬來西亞預計於 2020 年開始針對製造及輸入業者、回收商及零售商進行列管登記，並開始與相關利害關係人進行協商討論。阿根廷目前尚未有國內相關專法，待解決問題包含民眾回收觀念不足、回收運輸成本高、回收技術投資成本高、製造及輸入業者難以接受 EPR 制度等。巴西於 2019 年 10 月底通過國家固體廢棄物政策法案，目標實現電子廢棄物逆向物流系統，預計在 5 年內回收率達到 17%。越南雖有規範要求製造業者回收處理廢棄商品，但無強制效力及目標，難以評估成效，目前仍有待解決問題，包含非正式業者仍為主流、中央與地方合作不順暢及缺乏執行人力等。埃及目前仍無相關專法，待解決問題包含法規的建立及回收處理業者合法化，期望透過人員培訓、技術導入及財務支援等，增加非正式業者的技術能力及品質，並採取獎勵措施，促使民間及社會發展回收工作。柬埔寨於 2016 年通過電子廢棄物管理法案，另已擬定透過無害化管理相關準則，以達到環境目標，近年並參與各種計畫協助非正式部門技術升級，未來將加強跨區域間的網絡發展。印尼目前透過有害廢棄物管理相關法規，規範回收處理電子廢棄物，未來仍需建立誘因機制，鼓勵製造業者參與回收處理工作，並分析電子廢棄物所需的成本，及與地方政府合作鼓勵社區進行電子廢棄物回收分類工作。美國透過 RCRA 法案，由各州訂定 WEEE 回收管理法規，目前關注作為未來管制的重點包含電池回收、塑膠回收、太陽能板電池回收、促進產品再使用、面對產品型態的變化如何回收等。



童大使、顏執行秘書與 Justin Harris 會前交流



回收基管會顏旭明執行秘書致詞



洪榮勳顧問分享 SDG11



Katharina Kummer Peiry 分享 SDG17



與世界同步座談會



落實 SDGs 座談會



參與代表及專家合影留念

圖 5、12 月 2 日國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第一天會議情形

六、12月3日國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第二天

- (一) 上午分別由東協經濟研究機構的 Michikazu Kojima 經濟學家、國立臺北大學張四立教授及 Limerick University 的 Kathleen McMahon 博士候選人報告技術管理協助，本階段分享日本開始關注回收處理電子廢棄物的歷程，及電子廢棄物的處理技術與防災應變，期許未來可以結合科學、政策及商業行為，研討適當的政策技術，透過政策的制定與執法程序，並與業者合作的商業模式，提升電子廢棄物的回收處理。此外，也分享採用循環經濟模式對電子廢棄物回收的效益，整合非正規回收業者對電子廢棄物回收的積極貢獻，及合法處理電子廢棄物可創造的就業機會。
- (二) 後續再由光宇材料股份有限公司何英志董事長、Limerick University 的 Kathleen McMahon 博士候選人及國立成功大學陳偉聖教授報告廢棄物的創新處理技術，分享多種臺灣的廢棄物處理技術，包含將廢棄物高值化的處理技術、轉廢為能的處理技術，及其他環境友善的處理技術等。此外，電子資訊物品的組成分對於後續選用的廢棄物處理技術具有相當的關聯性，上游製造業者也應致力於產品的綠色設計，以促進電子廢棄物的回收再利用。
- (三) 下午分別由大南方資源再生股份有限公司陳俊銘總經理、泰國法政大學 (Thammasat University) 的副校長 Parinya Thaewanarumitkul 博士報告 SDG 12 和 17 間的夥伴關係建立，提出負責任的消費和生產 (SDG 12) 是目前必須積極採行的措施，同時也須透過公私夥伴關係加速推動。法政大學已就該議題推動垃圾分類及垃圾減量，並優先針對塑膠袋、飲料杯、吸管等一次性塑膠用品實施禁用行動，同樣的，推動電子廢棄物管理也應有建立公私夥伴關係的概念。另 BCRC 的 Alberto Santos CAPRA 先生分享 UNIDO 的「加強拉丁美

洲國家電子廢棄物中持久性有機污染物的環境無害化管理及區域合作」專案，此專案執行期間自 2018 年至 2022 年；參與國家有中南美洲 13 國，目的為整合成員國電子廢棄物的政策、知識和資訊，以建立或提升相關技術的基礎建設，並根據執行細節，分為國家層級（National Level）及地方層級（Regional Level）。在財務方面，分為加強國家電子廢棄物管理倡議、加強國家電子廢棄物回收處理設施、強化電子廢棄物管理區域合作，以及專案監測評估與管理成本等 5 個項目，合計 5 個項目來自全球環境基金（Global Environment Facility, GEF）的資金為 950 萬美金，來自共同融資規模為 7,150 萬美金。

- （四）最後由所有參與者進行「政策」（Policy）、「專案」（Project）及「合作」（Collaboration）的分組討論，財務層面的經濟誘因及預算規劃被視為是推動政策成敗的重要因子，而好的想法是起始專案的要素，但專案更有賴於後續的規劃執行，合作則強調各面向連結的重要性，包括政府與回收處理業者間新技術的分享，國際資訊收集與對區域地方的傳達，對回收體系推動新方案的最佳作法的交流，及商業模式與財務系統的合作等，此外，合作的方式可透過參訪增加信息和經驗，或從夥伴間交互流通，以獲取值得學習或所需要的專業。



Michikazu Kojima 分享電子廢棄物管理

分組討論

分組討論成果分享

參與代表及專家合影留念

圖 6、12 月 3 日國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第二天會議情形

七、12 月 4 日國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第三天

(一) 上午惠嘉電實業股份有限公司徐偉綸先生報告臺灣電子廢棄物處理廠的拆解及回收處理技術，分析 CRT 電視及 LCD 螢幕的組成，提出目前該廠適當的拆解及處理技術，並強調塑膠分選程序，創造電子廢棄物產出的貴金屬、廢玻璃及廢塑膠及高值化循環。然後由開運國際環保實業有限公司彭信鴻先生報告資訊物品的個人資料銷毀技術，包含物理破壞及非物理破壞技術，並說明如何與第三方認證機構合作，讓使用者確保其個人資料已銷毀。最後由東海大學張瓊芬教授報告電子廢棄物中的貴金屬回收處理技術，分別就不同的貴金屬說明適當的處理精煉技術，例如以王水提煉金、電解法純化金

屬等，並以手機等項目為例，提出拆解處理精練程序，提供夥伴國家作為建置電子廢棄物處理廠的參考。

(二) 接下來由 Research Group MCTIC 的 Marcos Pimentel 報告巴西電子廢棄物逆向物流系統，該國於 2019 年 10 月 31 日由政府與民間企業簽訂電子電器業合作協議，讓消費後的電子廢棄物回到生產業者端處理或再利用，整個體系的運作在政府監督下，由地方政府及民間企業共同運作，預計 5 年內電子廢棄物回收率增長 17%，此系統目前面臨最大的挑戰為政治及技術問題，但仍具有社會經濟發展價值。最後巴西代表 Marcos Pimentel 也報告透過大型科技展覽活動，以創新科技結合環保教育，提高民眾參與意願，促進提升參與者回收電子廢棄物的意識及對環境的重視。另馬來西亞代表 Nor Azah Masrom 報告該國公部門及私部門辦理環境教育活動的成果，透過在購物中心等人潮熱絡的地點舉辦宣傳活動，或利用網站、短片等教材，或結合教育部共同舉辦宣傳活動，擴展宣達民眾資源回收的意念。然後由臺灣中華經濟研究院綠經中心林俊旭博士總結報告歷年國際電子廢棄物回收管理夥伴會議的辦理情形，並徵詢下次會議的地點、型式、經費、交流及網站等建議，作為未來辦理會議的參考依據，為本次會議劃下完美的句點。

(三) 下午參訪 Bangpoo Environmental Complex，該廠是泰國最大的焚化爐，為日本政府與泰國政府合作的高科技廢棄物處理計畫，由 WMS 負責操作營運，以處理事業廢棄物為主，包括冷媒、汽車安全氣囊內的粉末等有害物質。該廠現在已開始回收處理油電車的廢棄電池，電池經整顆投入焙燒爐處理後，焙燒產生的氣體引進焚化爐燃燒，剩下的廢金屬則輸往日本精練。另該廠清運車輛皆裝設 GPS 系統，以利於追蹤清運車輛行經路線，掌握廢棄物流向。

(四) 在污染防治方面，該廠設有空氣污染防制設備，包括使用袋式集塵設備收集焚化產生的飛灰，並以活性炭吸附方式減少戴奧辛產生，收集後的飛灰及底渣則送當地業者固化掩埋處理。另該廠設有發電機，可將焚化爐產生的熱能轉換為電能供應自廠利用或銷售使用。



圖 7、12 月 4 日國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第三天會議情形

肆、心得與建議事項

- 一、擴大年會主題範疇：參與夥伴國家代表皆認同 IEMN 會議實際效益卓著，正面影響甚大，但為充分宣揚發揮我國推動資源回收制度的優勢，實質協助夥伴國家建立資源回收制度，建議未來年會主題應擴展以資源回收為主體，不再侷限於電子廢棄物範疇。
- 二、結合國內部會資源：考量強化常態性的國際溝通平台，長期作為業者交流海外商情的平台，並穩固我國環保政策的領先地位，建議可結合國內各協會資源及活動，以國家代表隊的方式，進行環保政策與產業南向輸出工作，創造績效。
- 三、增進我國駐外單位參與機會：全球共同關注的資源回收議題有很多潛在商機，建議可增加參訪在地臺商投資成功的案例，加強與外館人員合作，增進交流雙邊產業商情資訊。