

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)

赴馬來西亞辦理及出席第 6 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：許明華簡任技正兼副執行秘書

李志怡高級環境技術師兼組長

翁文穎高級環境技術師兼組長

蘇鈺珊技士

張寶璽聘用助理環境技術師

姚文惠特約助理環境技術師

吳柏宏特約助理環境技術師

出國地點：馬來西亞

出國期間：105 年 7 月 12 日至 105 年 7 月 15 日

105 年 10 月 2 日至 105 年 10 月 8 日

報告日期：106 年 1 月 8 日

摘要

國際電子廢棄物回收管理夥伴會議（International E-Waste Management Network, IEMN）係與美國環境保護署合作主辦，依國際環境夥伴計畫（International Environment Partnership, IEP）內容，共同推動亞太、拉丁美洲、非洲等區域之電子廢棄物妥善回收處理工作。105年於馬來西亞吉隆坡辦理第6屆年會，在辦理10月正式會議之前，本署已於同年7月12日至15日派員赴馬來西亞吉隆坡與美國環保署、馬來西亞自然資源與環境部（Ministry of National Resources and Environment）共同討論會議議程、分工，並勘查會議場地等籌備事宜。105年10月4日至7日，本年度正式會議於馬來西亞洲際飯店會議廳舉辦，本次出國辦理及參加會議之目的如下：

- 一、 學習美方電子廢棄物環境友善管理之策略及方法，瞭解環境健康及安全政策、風險管理與降低，及如何落實環境友善管理原則，並進行意見交換。
- 二、 瞭解先進國家對於電子廢棄物進、出口管制作法，並與國外專家討論電子廢棄物流向追蹤機制，供我國及夥伴國家執行與參考。
- 三、 分享我國在廢電子電器及廢資訊物品回收管理之經驗，宣揚我國執行資源回收之管理方式及成效。另更新各與會國家電子廢棄物回收政策及相關資訊，蒐集區域夥伴對未來臺美環保技術合作協定發展方向之意見與建議。

本屆會議來自亞洲、美洲、歐洲及大洋洲共計17國48位政府及非營利組織相關人員共同參與。國際電子廢棄物回收管理夥伴之成員國透過每年一次所舉辦之會議，分享過去一年來各國在電子廢棄物管理政策上的發展，同時探討相關政策執行困難處，交換彼此政策推動之心得。針對政策推行過程中所遇之瓶頸，夥伴國家可於會中尋求專家學者之協助，亦可借鏡其他夥伴國家之成功經驗尋求突破。

目 次

壹、前言.....	1
貳、目的.....	2
參、辦理及出席會議行程表.....	3
肆、會議過程.....	5
一、第 6 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議籌備會議.....	5
二、第 6 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議.....	5
伍、第 6 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議內容.....	12
陸、心得.....	39
柒、建議.....	41

附錄一、第 6 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議議程

附錄二、第 6 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議與會者名單

附錄三、本屆會議我國應回收廢棄物廢電子電器及廢資訊物品管理現況簡報

壹、前言

國際電子廢棄物回收管理夥伴會議（International E-Waste Management Network, IEMN）自101年舉辦以來，至今已邁入第5年。會議發起之前2年，分別於計畫發起國（我國及美國）舉辦，研習內容也以我國及美國電子廢棄物回收管理制度與實務為主要內容。因此，會議的籌備聯繫及研習內容的溝通擬訂上程序較為單純，均由美方來臺辦理。102年國際電子廢棄物回收管理夥伴會議首次在伙伴國家越南河內舉辦，議程也逐步拓展為前2年會議中，多數國家共同面臨的管理課題，如環境友善管理之推動。

103年受限於經費與人力，與越南環境部門之聯繫溝通、會議舉辦場地、住宿、參訪地點之勘查，以及議題的設計，皆由美方來臺及赴越南辦理。104年起國際電子廢棄物回收管理夥伴會議獲外交部國際環境夥伴計畫（International Environment Partnership, IEP）經費之挹注，並由我方首次承辦夥伴國家出席人員之交通差旅事宜。103年越南河內會議結束之後，美國環保署提出組成「籌備小組」與「籌備會議」之概念，即由我方、美方與當年度地主夥伴國家組成籌備小組，並擇請專家擔任顧問，使籌備作業順利，年度會議發揮最大成效。104年第5屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議則於南美洲之哥倫比亞波哥大舉辦。

經105年3月籌備會議研商及會後多次磋商，第6屆會議訂於105年10月4日至10月7日召開。本屆會議除循往例請各國代表介紹過去一年該國於電子廢棄物回收管理政策上之進展與現況外，探討之議題則聚焦於電子廢棄物流向資訊的掌握、落實生產者責任延伸制度（Extended Producers Responsibility, EPR）及電子廢棄物拆解展示（E-waste dismantling demonstration）等等。

貳、 目的

本次出國計畫係為配合國際環境夥伴計畫及臺美環保技術合作協定之「國際電子廢棄物回收管理聯盟」子計畫內容，辦理105年之年會並邀請區域夥伴國家共同參與，105年10月4日至10月7日於馬來西亞吉隆坡辦理，並於105年7月12日至15日辦理籌備會議。另為宣揚我國廢電子電器及廢資訊物品回收處理成果，我方亦於會中發表我國相關資源回收政策執行經驗及成果。

本次出國辦理及參加會議之目的如下：

- 一、 學習美方電子廢棄物環境友善管理之策略及方法，瞭解環境健康及安全政策、風險管理與降低，及如何落實環境友善管理原則，並進行意見交換。
- 二、 瞭解先進國家對於電子廢棄物進、出口管制作法，並與國外專家討論電子廢棄物流向追蹤機制，供我國及夥伴國家執行與參考。
- 三、 分享我國在廢電子電器及廢資訊物品回收管理之經驗，宣揚我國執行資源回收之管理方式及成效。另更新各與會國家電子廢棄物回收政策及相關資訊，蒐集區域夥伴對未來臺美環保技術合作協定發展方向之意見與建議。

參、 辦理及出席會議行程表

表 1 第 6 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議籌備會議行程表

日期	行程	行程
105.07.12 (二)	臺北 →吉隆坡	<ul style="list-style-type: none"> 一、 啟程前往馬來西亞吉隆坡（航程）。 二、 拜會我國駐馬來西亞台北經濟文化辦事處，瞭解本屆會議籌備與辦理時應特別注意之事項。
105.07.13 (三)	吉隆坡	<ul style="list-style-type: none"> 一、 參與第 6 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議籌備會議（馬來西亞吉隆坡），會同美國環保署代表、馬來西亞代表討論會議議程草案與分工事宜。 二、 現勘第 6 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議會場、交通、住宿地點等。
105.07.14 (四)	麻六甲 吉隆坡	<ul style="list-style-type: none"> 一、 現勘擬參訪之電子廢棄物回收處理場 Meriahtek (M) Sdn. Bhd.。 二、 現勘第 6 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議會場、交通、住宿地點等。 三、 與美國環保署代表、馬來西亞代表確認籌備會議結論。
105.07.15 (五)	吉隆坡 →臺北	<ul style="list-style-type: none"> 一、 返程（航程），返抵國門。

表 2 第 6 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議行程表

日期	行程	行程
105.10.02 (日)	臺北 →吉隆坡	啟程前往馬來西亞吉隆坡（航程）。
105.10.03 (一)	吉隆坡	佈置第 6 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議會場，並參與會前會。
105.10.04 (二)	吉隆坡	第 6 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第 1 天： 一、馬來西亞現行法規及規範（現行及未來規劃）。 二、馬來西亞工業電子廢棄物管理。 三、各國電子廢棄物管理現況報告。 四、分組討論：非法拆解體系、生產者責任延伸。
105.10.05 (三)	吉隆坡	第 6 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第 2 天： 一、電子廢棄物流追蹤及資訊收集訓練課程。 二、案例分享：奈及利亞港口計畫。 三、環境無害化管理所需要件訓練課程。 四、問答及討論時間。
105.10.06 (四)	吉隆坡	第 6 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第 3 天： 一、電子廢棄物拆解展示。 二、電子廢棄物回收系統所需要件訓練課程。 三、問答及討論時間：國家之實質落差，如何解決。 四、IEMN 會議總結與未來展望。
105.10.07 (五)	吉隆坡 →麻六甲	第 6 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第 4 天： 參訪於麻六甲的 Meriahtek (M) Sdn. Bhd. 處理廠及麻六甲附近的回收點。
105.10.08 (六)	吉隆坡 →臺北	返程（航程），返抵國門。

肆、 會議過程

第6屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議於國外辦理之活動，可分為7月份之籌備會議及10月份之正式會議，其辦理過程分述如下：

一、 第6屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議籌備會議

籌備會議係於105年7月13日至7月14日於馬來西亞吉隆坡召開，我方人員於105年7月12日啟程前往馬來西亞吉隆坡，當日下午旋即拜會我國駐馬來西亞台北經濟文化辦事處，瞭解本屆會議籌備與辦理時應特別注意之事項，並詢問代表處可提供之協助事項。

另與美國環保署代表Stephanie Adrian、Karen Pollard及馬來西亞官方代表Datin Hanili Ghazali、Fenny Wong Nyuk yin詳細討論議程草案，並瞭解馬來西亞電子廢棄物處理現況(圖1)。另一同現勘位於麻六甲之電子廢棄物回收處理業者Meriahtek (M) Sdn. Bhd.，商談正式會議之回收處理業者參訪細節。



圖1. 於馬來西亞辦理籌備會議

二、 第6屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議

第6屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議係於105年10月4日至10月7日於馬來西亞吉隆坡洲際飯店舉辦，會議期間各日活動簡要說明如下，完整會議議程如附件1)：

(一) 會前會 (105年10月3日)

為確保本次會議順利之進行，本次出國行程安排於抵達馬來西亞吉隆坡後隔日，與美國環保署及馬來西亞自然資源與環境部代表會面(圖2)，就為期4天之第6屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議，討論每日議程，並瞭解各項活動之執行細節。

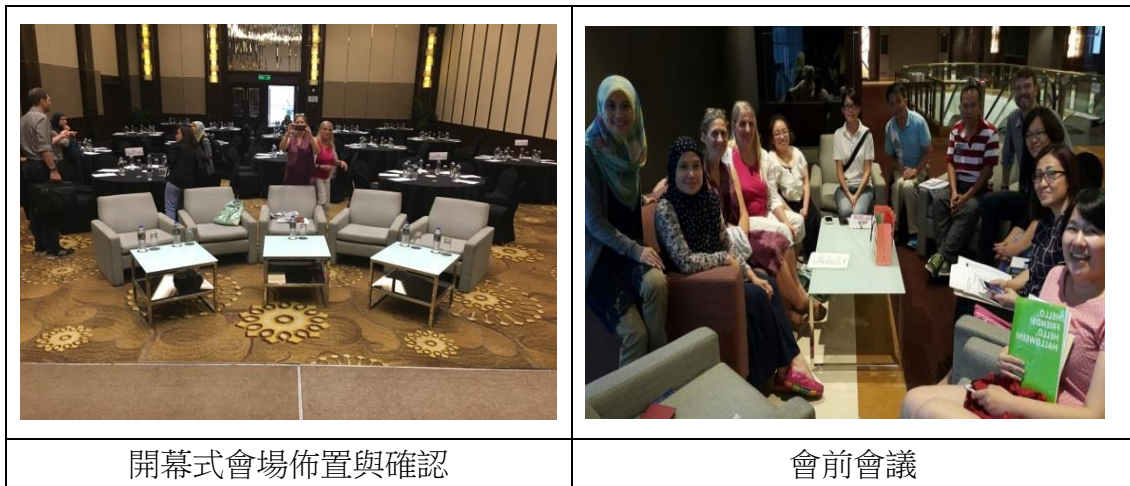


圖2. 第6屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議會前會

(二) 會議第1天 (105年10月4日) (圖3)

開幕當天上午則由馬來西亞自然資源與環境部Dato' Sr. Dr. Azimuddin Baharz副秘書長、本署資源回收管理基金管理會許明華副執行秘書及美國資源保護及再生處Kathleen Salyer副處長致詞，為本次會議揭開序幕。在各國與會代表自我介紹後，馬來西亞有害廢棄物處Datin Hajjah Hanili Ghazali 處長即針對馬來西亞電子廢棄物法規制度之現況進行簡介，同時說明馬來西亞政府預計在西元2017年實施家用電子廢棄物的管理計畫，而後由Shan Poornam Sdn. Bhd. 的經理Rose Kuan解說目前馬來西亞境內工業電子廢棄物的處理情形，最後則由日本國際協力機構 (Japan International Cooperation Agency, JICA) 就該組織協助馬來西亞政府研擬家用電子廢棄物回收處理管理體系之現況與進展進行說明。

下午則由阿根廷、智利、柬埔寨、墨西哥、泰國、吐瓦魯、臺灣及美國針對各國電子廢棄物管理進程進行簡報與說明，提供各與會國家瞭解該國在電子廢棄物管理之執行現況。同時在我國高雄第一科技大學樊國恕教授引領下，與會各國就電子廢棄物管理進程與立法原旨進行深入的交流與討論。



圖3. 第6屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第1天

(三) 會議第2天 (105年10月5日) (圖4)

上午研討之主題為電子廢棄物流向資訊的掌握 (Information E-waste flow)，首先由聯合國大學專家Otmar Deubzer介紹奈及利亞的港口計畫 (Person in the port project in Lagos)，該計畫係由聯合國大學附屬組織StEP (Solving the E-waste Problem) 在奈及利亞的第二大海港拉哥斯 (Lagos) 對透過該港口進口至奈及利亞的貨櫃進行查驗，據以瞭解電子廢棄物進口至奈及利亞之情況。

後續則由墨西哥環境部專家Frinee Kathia Cano Robles說明墨西哥政府自西元2012年2月至2015年6月，由執法單位RPOFEPA與海關部門合作，共

查緝21次電子廢棄物非法輸出入情形，合計查緝到264噸電子廢棄物（進口190噸及出口74噸）。查緝中發現關鍵原因為許多貨物以產品名義出口而非廢棄物，此後將在後續執行上，加強廢棄物之定義範疇。

下午則針對環境無害化管理－落實生產者責任延伸制度（Extended Producers Responsibility, EPR）進行專題演講並討論，首先由明尼蘇達州州政府Garth Hickle對該州及美國其他地區執行EPR的情形進行說明。第二位講者則由處理及拆解中心（Dismantling and Recycling Centre, DRZ）的Elisabeth Herbeck 介紹Step組織所出版之「制定高效能法規的關鍵因素」，該關鍵因素摘錄如下：建立清楚明確的電子廢棄物回收、清除、處理及再利用的法規架構、將生產者責任延伸制度導入電子廢棄物回收清除處理體系、中央政府機關應加強監督及落實執法、確保制度內之成本透明化、確保電子廢棄物回收處理體系內利害關係人參與程度等。

第三講題則由戴爾電腦公司台灣區代表Vivian Tai說明製造業者在生產過程中需負擔之責任及產品設計時導入綠色概念，將有利於後續回收處理過程，減少廢棄物產生，提升資源再利用之循環效率。

最後則由國際永續電子回收組織(Sustainable Electronics Recycling International, SERI) 代表Venkatesha Murthy (Venky) 對於該組織輔導各國電子廢棄物處理廠進行Responsible Recycling (R2) 輔導認證機制進行介紹。



港口檢查員試驗計畫



墨西哥打擊非法電子廢棄物進口



圖4. 第6屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第2天

(四) 會議第3天 (105年10月6日) (圖5)

上午研討之主題為電子廢棄物拆解展示 (E-waste dismantling demonstration)，由處理及拆解中心 (Dismantling and Recycling Centre, DRZ) 的 Elisabeth Herbeck 展示陰極射線管CRT顯示器的拆解程序，現場同時展示有液晶顯示器拆解後之相關組成元件，盼望藉由相關展示與拆解展示，讓夥伴國家代表能對電子廢棄物組成之複雜程度有深刻的瞭解。

後由iFixit代表Luke Soules針對新興商品的修復組織運作模式進行解說，Luke表示該組織已成立一開放平台，同時上傳有部分電子電器商品的拆解及修復流程，讓一般民眾可以上網參考，該組織並在其平台上販售電子電器商品的部分零件及維修拆解工具，期望能延長電子電器商品之生命週期。

最後由戴爾電腦的Vivian Tai分享戴爾電腦已在設計上加重能源使用效率、使用經回收後再利用之組件，符合國際及綠色規範之標準、產品提供碳足跡之服務，及免費提供消費者回收電子產品之服務遍及78國家等，藉由綠色設計、回收管道之服務，使戴爾電腦在塑膠的再利用上可以達到完全的資源回收再利用。

上午討論議題由我國高雄第一科技大學樊國恕教授擔任引言人，除簡要分享我國目前的處理方式與技術外，並引導與會夥伴國家針對相關議題進行討論與意見交換。

下午的主題為電子廢棄物管理中之關鍵因素，首先由全球最大精煉廠

UMICORE駐泰國代表介紹該公司在電子廢棄物之處理及再利用技術，電子廢棄物經物理拆解後，即進行貴金屬等有價金屬精煉，並販售至國際市場。針對稀土金屬部分，因國際原物料價格低廉，若針對稀土金屬進行精煉，經該公司研究，認為不符合經濟效益。

第二位講者則由我國臺北大學張教授四立針對台灣電子廢棄物成功因素進行分享，張教授在世界各國生產者責任延伸制進行比較分析時，說明臺灣係以公辦公營方式進行管理，同時導入經濟誘因逐漸將體制外之業者納入體制內進行管理，執行成果已深受國際肯定。

接續則由DRZ的Elisabeth Herbeck 介紹StEP組織所出版的電子廢棄物資源回收再利用計算工具，盼望各國在協助處理廠設置時，該工具能使夥伴國家充分評估是否需要對於處理廠提供經濟補貼。

最後由全球環境機構（Global Environmental Facilities, GEF）分享各國可向GEF申請經濟援助之機制，同時在場菲律賓代表Geri說明，藉由GEF的協助，該國電子廢棄物管理計畫及指南制訂將有效得提升該國電子廢棄物管理進展。



圖5. 第6屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第3天

(五) 會議第4天 (105年10月7日) (圖6)

臺灣環保署、美國環保署、馬來西亞環境部及夥伴國家與專家學者赴麻六甲參訪處理廠Meriahtek (M) Sdn. Bhd.，該廠所處理之電子廢棄物多數為資訊物品且多以人工拆解處理，廠內亦有再利用設備，可針對部分貴金屬進行提煉與販售。

同時馬來西亞預計在西元2017年實施家用電子廢棄物的管理計畫，該處理廠也著手轉型應對，以應付後續家用電子廢棄物進入到廠內後能有妥善的處理。

	
<p>成員參與情形</p>	<p>電子廢棄物展示</p>
	
<p>美國環保署幕僚長 Martin Dieu 代表發言</p>	<p>大合照</p>

圖6. 第6屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議第4天

伍、 第6屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議

本屆會議由本署、美國環保署及馬來西亞自然資源及環境部共同舉辦，邀請亞洲、美洲、歐洲及大洋洲等區域共計17國48位政府及非營利性組織相關人員共同參與，本屆會議與會之各國代表及專家學者完整名單如附件2。本屆會議之活動內容，可大致區分為「電子廢棄物流向追蹤與管控」、「電子廢棄物管理及環境無害化管理之關鍵元素」、「電子廢棄物拆解展示」及「電子廢棄物回收處理廠Meriahtek (M) Sdn. Bhd.參訪」等4大部分。會議內容說明如下：

一、 與會各國制度現況

(一) 馬來西亞 (Malaysia)

法規架構與現況- Datin Hajjah Hanili Ghazali

馬來西亞有害廢棄物管理自西元1974年起分成4個階段(圖7)，第一階段自西元1974年至西元1980年，此階段成立環境處，但同期並無最終處置處理設施及相關法規指南；第二階段自西元1981至西元1990年，此階段歷經環境處升格環境司、制訂法規指南及進行有害廢棄物相關研究，並在西元1989年頒布環境品質之列管廢棄物規範(Schedule Waste regulations)；後續並在西元2005至西元2014期間精進管理能力，並於西元2015年起以4R(Reduce, Reuse, Recycle及Recover)為目標，強化環境無害化管理(Environmental Sound Management)。

馬來西亞預計在西元2017年實施之家用電子廢棄物回收試驗計畫，該計畫推估馬國之電子廢棄物每年約成長14%。依照馬國環境品質列管規範(Schedule Waste regulations)所列管之電子廢棄物，則以電視機及手機為主。在馬來西亞環境品質列管規範中，廢棄物代號110中定義之電子廢棄物種類包含：鉛蓄電池、含汞組件、CRT玻璃及其他含PCB之設備，鉻、汞、鉛、鎳、鉻、銅、鋰、銀、錳或多氯聯苯等有害物質之電子零件。

電子廢棄物經由家戶或事業產出之後，事業部分進入部分/完全資源回收再利用機構(Partial/ Full Recovery facilities)，最終殘留物則採用掩埋處理(圖8)。

目前與日本協力機構(Japan International Cooperation Agency,

JICA)一同針對家用電子廢棄物規範指南進行制訂工作，並預計成立基金管理會依據徵收費率指南、清除處理指南、資源回收再利用指南及申報指南，四大類指南規劃如圖9所示進行管理。

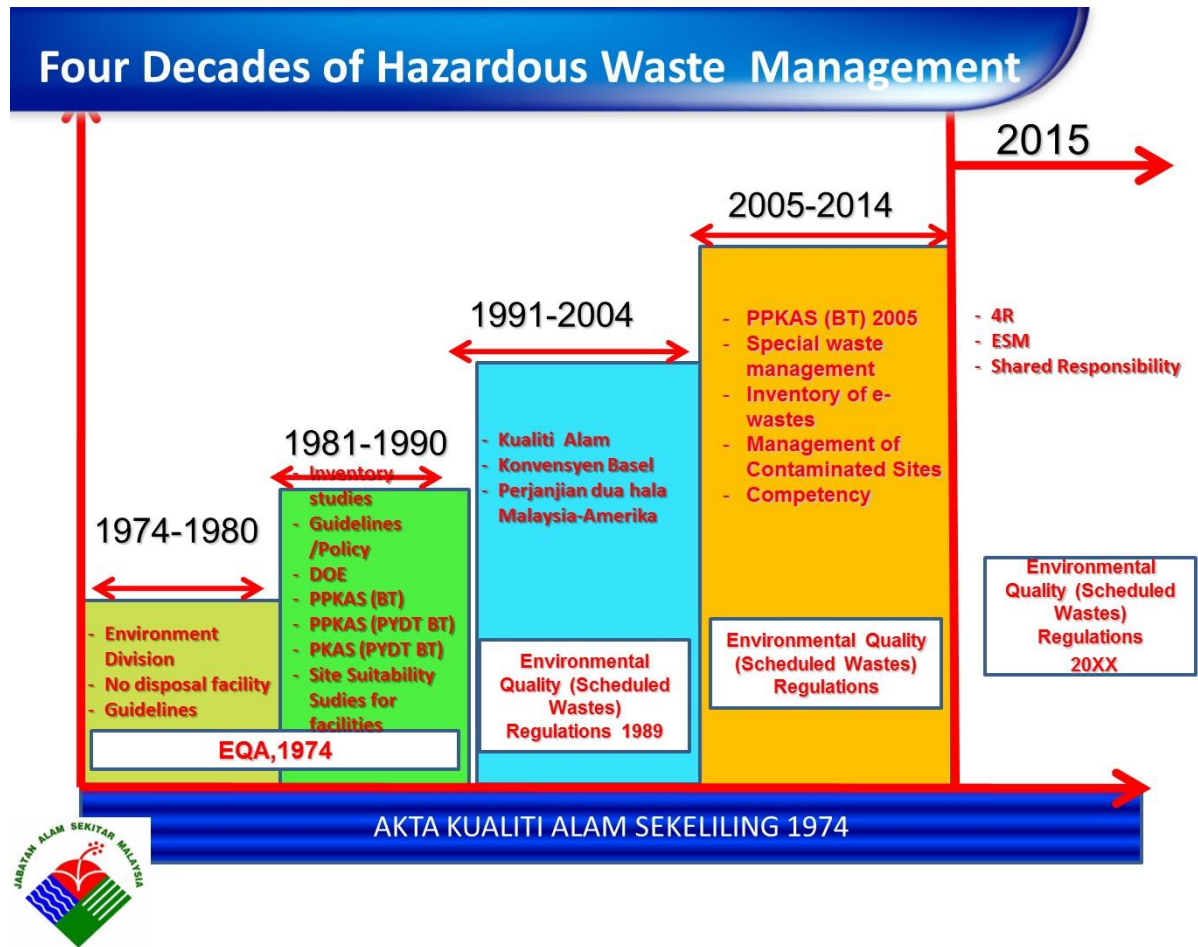


圖7. 有害廢棄物發展四次進程

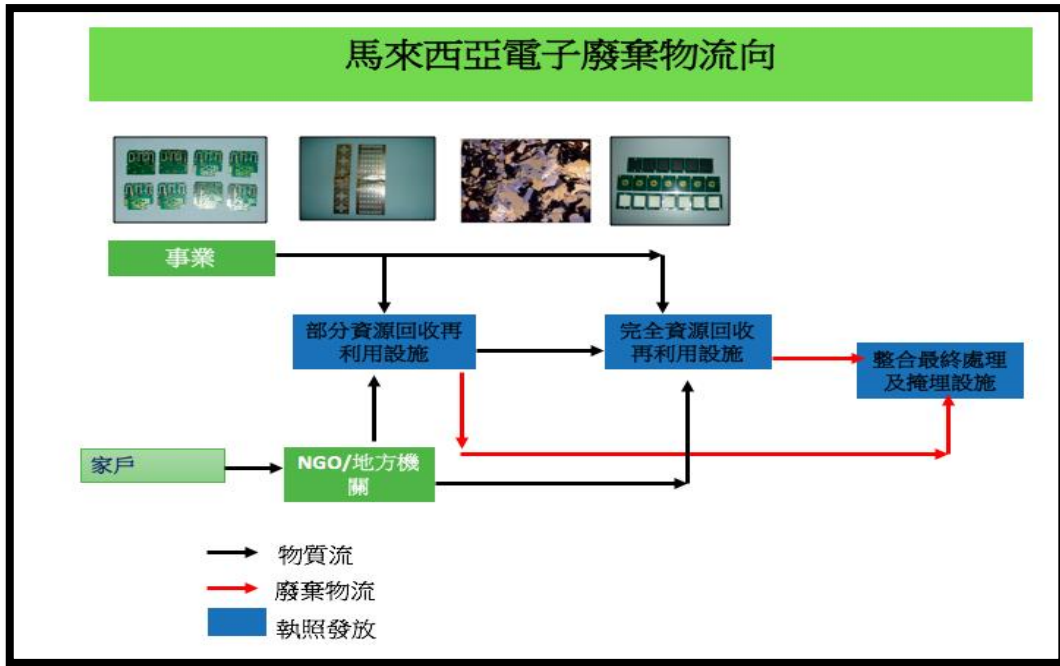


圖8. 馬來西亞電子廢棄物流向

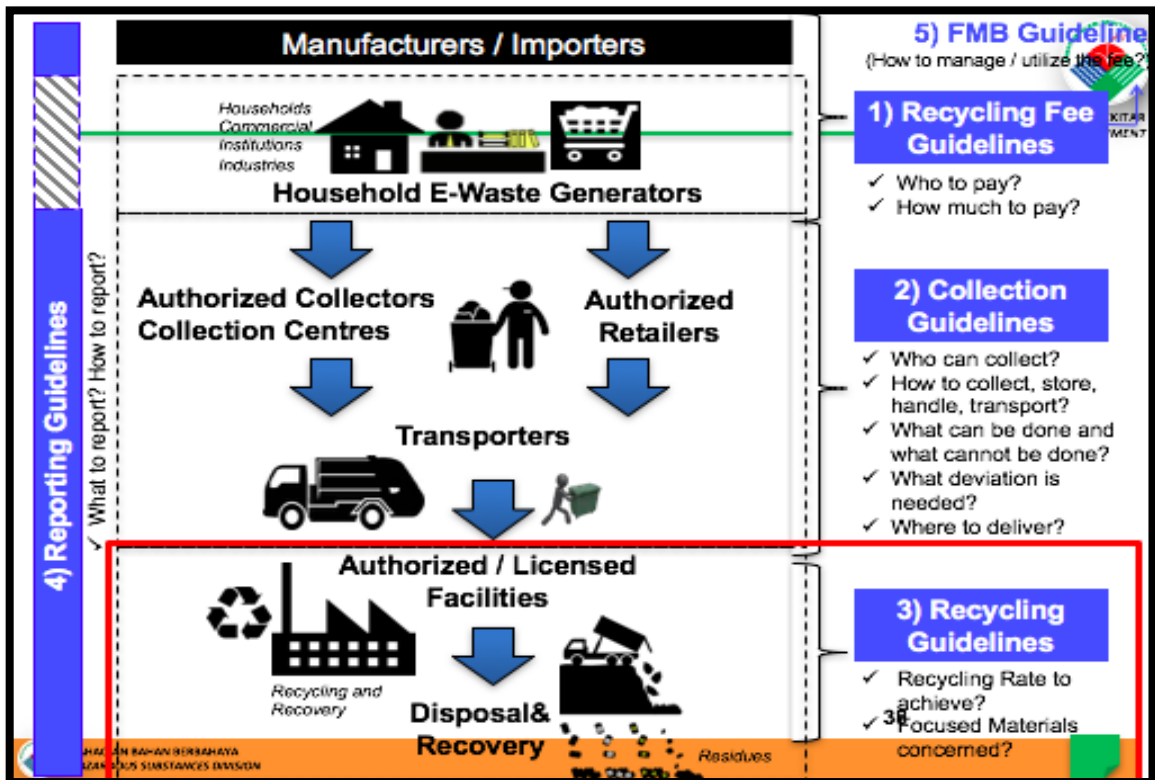


圖9. 四大類指南規劃

私人機構參與情形- Shan Poornam

Shan Poornam 處理機構業務涵蓋列管廢棄物處理(Schedule Waste Treatment, SW)、都市廢棄物管理(Municipal Waste Management)、都市固體廢棄物(Municipal Solid Waste, MSW)、廢棄物能源利用(Waste to Energy)、給水及污水管理(Water & Waste Water Management)、營建廢棄物(Construction/EPM)，是一座具有綠色科技及產物之整合性機構。該廠目前處理技術涵蓋硬式磁碟機處理線、印刷電路板拆解線及精煉系統、白金資源回收再利用及精煉技術與各式貴金屬精煉技術。為配合接下來環境司家用電子廢棄物管理計畫，與德國Andritz MeWa GmbH簽署買賣備忘錄，購買馬來西亞首套可回收電子電器與資訊產品之設備，在西元2017年中旬將放置於檳城，如圖10所示。



圖10. Shan Poornam家用電子廢棄物回收設施設立

家用電子廢棄物管理計畫-日本協力機構(Japan International Cooperation Agency, JICA)

目前日本協力機構(JICA)協助馬來西亞環境司建立家用電子廢棄物管理系統，預計在西元2018年開始執行家用電子廢棄物管理規範，在此之前須明確區分相關利害關係人之責任歸屬，同時預備各項執行細則以利後續執行人員可有執行之依據，並確保試驗計畫執行時可持續精進修正，以符合馬來西亞國內之需求。在產品範圍設定時，目前規劃以電視機、冷氣機、洗衣機、冰箱、個人電腦及手機為收費項目，JICA計畫執行時間自西元2015年6月起至西元2018年1月，期間將規劃法制架構、永續性回收管道及家用電子廢棄物物環境無害化資源回收機制。馬來西亞電子廢棄物管理

模式如圖11所示，未來電子廢棄物經家戶產生後，將鼓勵民眾將電子廢棄物交付認證販賣業者後，再交由具處理家戶電子廢棄物資格之機構進行後續處理再利用程序。

目前馬國回收清除處理管道包含處理廠收購、市鎮清運、慈善團體回收及販賣業者回收，如圖12所示。

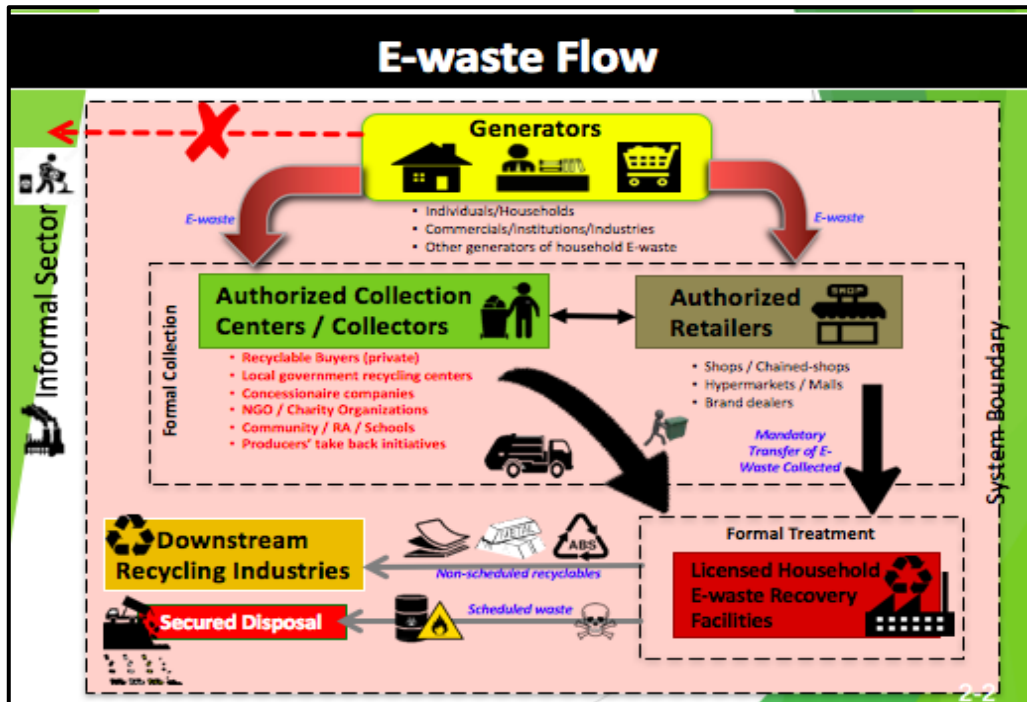


圖11. 馬來西亞電子廢棄物流向



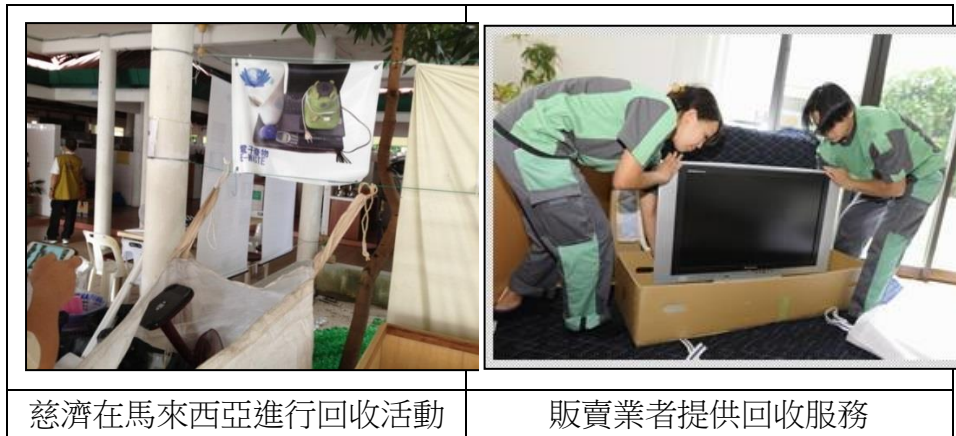


圖12. 馬國現行回收清除管道

(二) 阿根廷 (Argentina)

阿根廷總人口數約4,000萬人，電子廢棄物年產量約100,000噸，約每人生產2.5公斤之電子廢棄物，約35%產自電腦及資訊產品設備。西元2009年開始出現大量廢棄手機，年平均產生1,000萬台廢棄手機。而廢電腦方面，自西元1994年至西元2005年10年間，廢電腦數量為40,000噸，然西元2006至西元2010年後，廢電腦數量急劇上升，5年之間廢電腦數量就有35,000噸，西元2011至西元2013年3年間，廢電腦總量已經到達28,000噸。

阿根廷現今尚無特別條款規範電子廢棄物，當前法制架構，唯規範有害廢棄物之產出、處理、運輸、資源回收再利用及最終處置，並於電子廢棄物公共政策上，教育部公立學校電腦回收計劃，於教學中灌輸回收電子廢棄物之概念，並於公立學校舉辦電腦翻修職能訓練，創造其就業機會。目前國家電子廢棄物計畫，則由阿根廷國家工業研究院結合中央政府及地方政府，設置專職電子廢棄物處理廠。

電子廢棄物產業運作情形包含了E-Scrap夥伴網絡針對再使用市場，提供事業、政府及私人單位提供顧問服務，減少電子廢棄物進入最終掩埋之掩埋量。EcoGestioar 公司提供電子廢棄物顧問、管理及處理服務，而Scrap y Rezagos公司則參與資源回收再利用、再使用及最終掩埋的部分，同時該公司也提供回收管道，以利消費者進行回收，Silkers公司則針對電子廢棄物回收、分類、及資源回收再利用服務，最後Ecotech則為認證電子廢棄物最終處理設施，使電子廢棄物得採無害化方式進行處理。

巴塞爾南美洲中心目前正進行哥倫比亞、巴西及智利之智慧型手機之越

境轉移進行研究。

(三) 智利 (Chile)

智利國土面積約有756,959平方公里，人口約1,762萬人，西元2014年網路使用人口約72%，2,400萬人使用手機。電子廢棄物自西元2008年開始成長，預估在西元2015年廢個人電腦將達到1,064,155台，西元2020年將達到1,713,833台，智利目前資源回收率為人均量3Kg。

在執行過程方面可分為兩階段，法制第一階段中依據智利憲法中第19章第8條規定，任何居民不得污染環境，並同環境影響評估系統 (Environmental Impact Assessment System)以執行法規第2060條辦理，同時設有特別環境法庭。智利之有害廢棄物法案雖未將電子廢棄物納入，但電子廢棄物依巴塞爾公約規定仍納入有害廢棄物，智利依據巴塞爾公約之指導方針管理電子廢棄物。另一方面，亦透過污染物釋出登記及註冊系統，將廢棄物之來源、性質、流向及污染物比例制定標準。

法制第二階段中，於西元2010年1月由公、私部門廢棄物自主管理簽定協議，西元2011年禁止輸出二次電池，並將於西元2016年完成法規第2090條廢棄物管理延伸生產者責任(Extended Producer Responsibility, EPR)導入資源回收管理制度；在法規2090條中將明訂消費者責任、監督及法則、及回收基金之管理。

(四) 柬埔寨 (Cambodia)

此次新增夥伴國家-柬埔寨，由有害廢棄物辦公室主任進行簡報：該國電子廢棄物由西元1999年頒布之固體廢棄物法有害廢棄物管理條例管轄，但西元2016年2月開始，柬埔寨針對電子廢棄物管理既有子法進行監督，同時也起草電子廢棄物無害化管理指南，作為執行電子廢棄物管理之依據。該國於固體廢棄物子法第21條明令指出禁止電子廢棄物進出口。而未來柬埔寨環境部將加強立法架構，使其電子廢棄物管理制度能將相關利害關係人列入制度中，同時監控相關越境轉移制度，並期望未來能建構專法，而非僅屬現在子法位階之管轄範圍。

(五) 墨西哥 (Mexico)

電子廢棄物於墨西哥廢棄物法中定為需特別處理之廢棄物，廢棄物法第19條描述事業廢棄物(如:電腦產業)需要特別處理技術，然於廢棄物法第31條中則將CRT或鋰鋅電池定義為有害廢棄物。

墨西哥之電子廢棄物產量，於西元2014年到達358,024噸，其中63.4%為電視，其次為桌上型電腦，佔13.4%。在西元2016年達到383,424噸，預計西元2018年則會達至408,824噸。如圖13所示。

在法制架構上(圖14)，管理架構在憲法下整合為廢棄物預防管理法規下後再分為三大類，其為有害廢棄物標準、特殊廢棄物管理標準及整合性廢棄物管理及國家預防計畫。

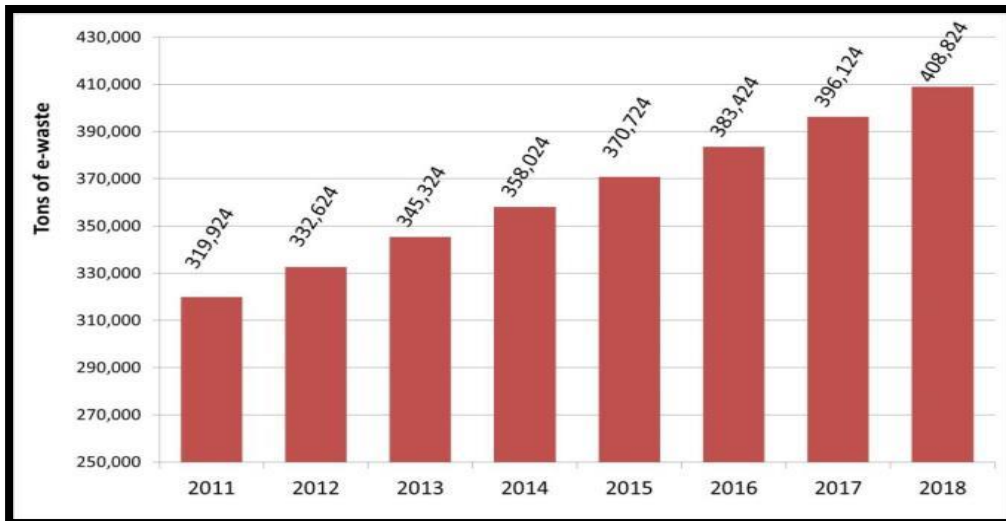


圖 13. 墨西哥電子廢棄物統計數據

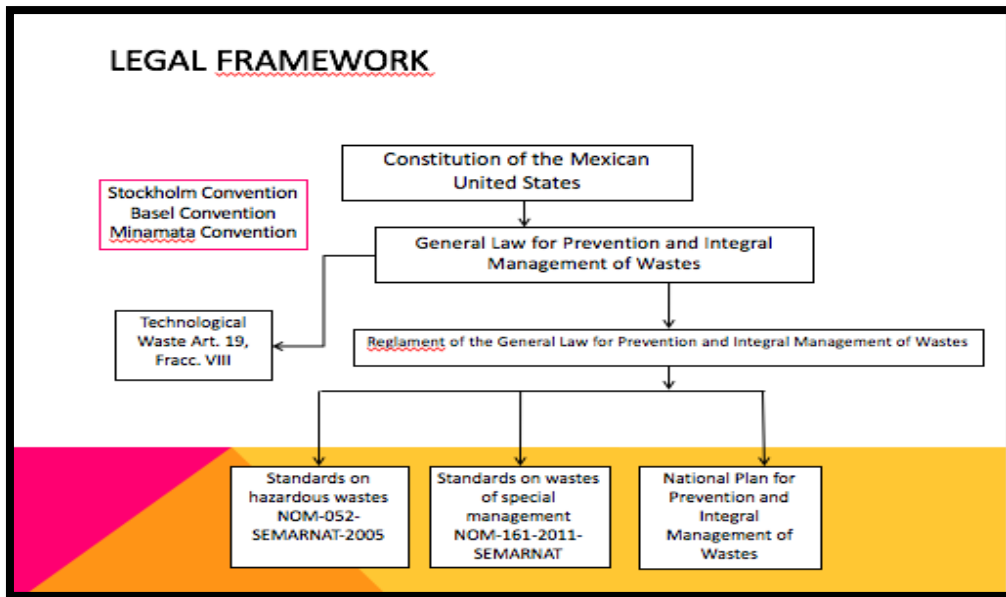


圖 14. 墨西哥電子廢棄物法制架構

在面對新興商品轉換期間，尤其為CRT電視轉型成數位電視，墨西哥正著手可預期未來劇增數位電視廢棄處理問題。

(六) 泰國 (Thailand)

泰國目前尚無專法管理電子廢棄物，然於有害物質管理法B.E 2535於西元1992年頒布中，廢棄物條文所列管制項目中有：冷媒、電視機、收音機、影像機、錄音帶撥放器、冷氣機、洗衣機、乾衣機、電鍋、水壺、微波爐、烤箱、電話、電報機、計算機、打字機、手機、影印機、電腦、印表機及其他電動遊戲機。

管理機制與架構方面，有電子廢棄物決策委員會、污染物管制部、工業部、公共安全部及地方機關負責管轄電子廢棄物影響範圍。電子廢棄物立法方面，國家電子廢棄物管理策略自2014至2021年則後續對於進出口管制、促進公部門對於綠色設計產品的採購、建立電子廢棄物資料庫、建立地方政府電子廢棄物回收清除、儲存及運輸管道、提升電子廢棄物處理廠處理設備、宣導電子廢棄物相關知識活動，如圖15所示。

主要面對議題及困難包含：管理層級及效率、法治結構不足、財務短缺、技術不足、相關利害關係人責任歸屬劃分不清。

泰國現有執行相關計畫包含：手機及電池製造業逆向回收試辦計畫、廢

家電逆向回收計畫、電子廢棄物申報系統指南。

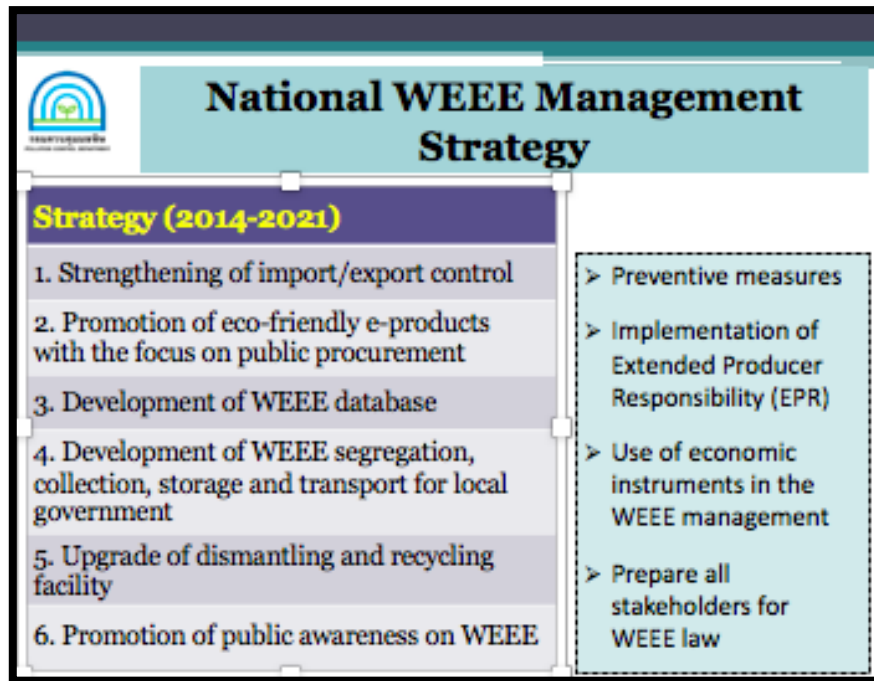


圖 15. 國家電子廢棄物管理策略

(七) 吐瓦魯 (Tuvalu)

吐瓦魯國土面積為26萬平方公里，總人口數為1萬1000人，該國之環境問題相當嚴峻。吐瓦魯固體廢棄物署為該國唯一轄管廢棄物之主管單位，該單位隸屬於內政部。吐瓦魯目前與太平洋區域環境計畫秘書處共同針對電子廢棄物制定策略指南，同時該單位還提供吐瓦魯電子廢棄物管理協助。

從圖16中可知，電子廢棄物紅色曲線比起一般廢棄物灰色曲線及藍色曲線的綠色廢棄物都來的成長快速。

目前吐瓦魯回收清運方式採用一星期回收一次電子廢棄物，並在回收過後進行小型人工拆解或掩埋，或是儲存至貨櫃中運送至澳大利亞及紐西蘭。但目前該國並無處理廠且土地面積過小，運送成本極高，因此電子廢棄物處理問題成仍為一大難處。

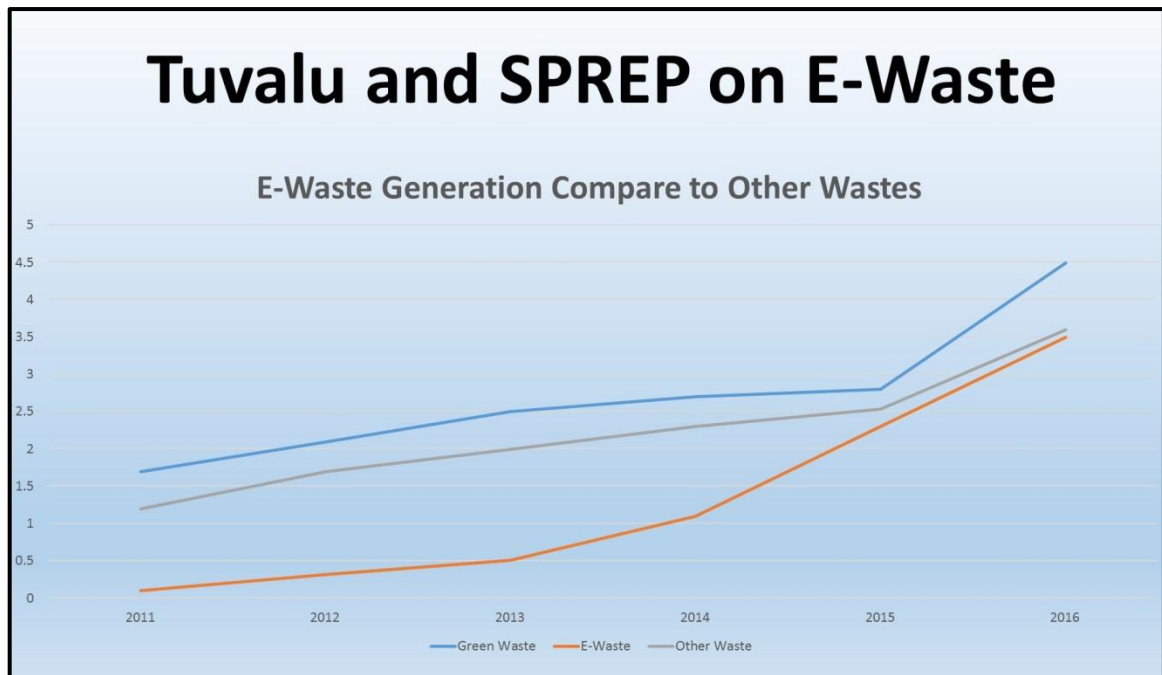


圖 16. 電子廢棄物與其他廢棄物產生情形比較

(八) 美國 (United States)

現今美國對於電子廢棄物，仍採以各州自行定義，就廢棄物管理者角度，仍依據資源保育及再生法案管理有害廢棄物。一般來說，如印刷電路板之電子廢棄物目前仍列為有害廢棄物。如圖17可知，電子廢棄物產生量西元2014年達到336百萬噸，但回收率僅有41.7%。

國家電子產品監管策略 (National Strategy of Electronic Stewardship, NSES) 於西元2011年開始實施，著眼於四大策略，包含產品設計、由聯邦政府主導實例、二手家電產品之安全責任管理、出口流向及國際合作。目前有環保署所參與之EPEAT計畫，以建立電子產品環境評估，工具監測電子電機產品足跡 (footprint)，目前EPEAT於43個國家及地區皆有註冊登記；聯邦政府要求所有電子廢棄物處理業者，皆需經過認證及登記。

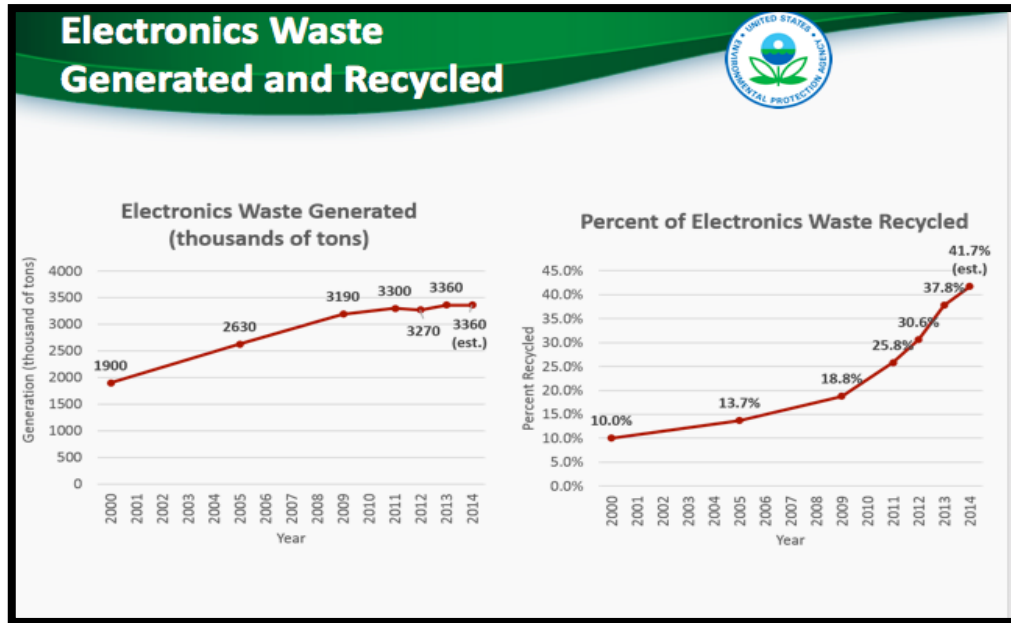


圖 17. 電子廢棄物產生量及回收率

在西元2016年2月出版了電子廢棄物回收規範研究，該研究發現須在稽查及員工訓練、廠區設施標準及稽查頻率上進行改善。目前所進行的永續物料管理挑戰中，已於西元2013年開始舉辦相關座談會，包含8家零售業者、品牌業者、製造商。而在電子廢棄物流向研究中，針對國內電子廢棄物流向之缺漏不足之部分，進行相關調查判定。在環境合作委員會中則將公布北美電子廢棄物出口情形，並針對電腦、電視等產品自西元2010年起於美國、加拿大及墨西哥的流向進行推估調查。

在重大挑戰中，CRT電視之錐管玻璃仍是該國電子廢棄物中最主要之問題，同時美國國內僅有少數處理廠有能力處理CRT玻璃。在西元2016年年初時，巴塞爾行動網絡(Basel Action Network)發佈了2份關於電子廢棄物出口的相關報告，在報告中可看出電子廢棄物出口行為仍為管控中的問題，在缺少一致性的稅號管理上，使得不肖業者可將電子廢棄物以不同名義出口。

二、 專家演講

(一) 電子廢棄物流

1. 港口查驗員試驗計畫-聯合國大學Otmer Deubzer博士

目前全世界可知電子廢棄物輸出入的產地及終點如圖18所示，紅色

點為已知產生源，涵蓋美國、歐盟、日本及韓國，遍佈全世界可能及已知的廢棄物終點。

該計畫目的乃是期望能藉由人員駐守於奈及利亞－拉各斯港，查驗貨櫃所載運之二手電子電器產品、產量、型號，以瞭解二手電子電器產品之相關資訊，據以分析在何種經濟誘因下，致使不肖業者願意輸入二手電子電器產品。此計畫同時要求奈及利亞海關開放並授權，使查驗員可接觸到進口報關文件。計畫第一階段從西元2015年的2月至6月，美國環保署對此計畫投入資金協助，第二階段則從西元2016年8月至12月，由聯邦經濟合作署提供。在所有進口至奈及利亞的貨櫃，該計畫共查驗了92%的貨櫃，發現二手電子電器商品可經由不同管道輸入，包含單一貨櫃為二手電子電器、貨櫃內混入其他產品、貨櫃中與機動車輛一同輸入，在80%輸入的二手電子電器產品中約40%為使用過後的家電產品，39%為個人相關之電子電器商品。由於該計畫為第一次的實驗性計畫，計畫結果可知，在480個被查驗之貨櫃中，共有196個貨櫃內有二手電子電器產品，貨櫃中則混有電子廢棄物、二手家電商品及相關機動車輛設備。

此計畫雖無法完全納入輸出、入管制參考資料，但藉由此計畫之經驗，日後對於電子廢棄物之查緝作業如能取得地主國海關機構之授權並建立良好的關係與信任，對於資料存查之取得將有相當之助益。



圖 18. 電子廢棄物輸出入產地及終點

2. 墨西哥非法查緝成果-Frinee Cano

墨西哥政府針對執行非法進口電子廢棄物之查緝情形，自西元2012年2月至西元2015年6月，由執法單位RPOFEPA與海關部門合作，共查緝264噸，發現21次非法輸出入情形，合計非法電子廢棄物進口190噸及出口74噸，非法輸出入情形地點如圖19所示。

同時查緝中發現關鍵原因為許多貨物以產品名義出口而非廢棄物，許多貨品項目進口非屬該國有害廢棄物定義項目及美墨雙方環保署所簽訂之備忘錄(SEMARNAT Agreement)中詳列。當文件上所詳列之品項乃屬廢棄物而非產品時，SEMARNAT中主管機關則無要求開櫃檢查櫃內商品，但是商品文件進口時，需明列該商品不得使用於資源回收再利用、焚化、最終處理、拆解、修復、測試及翻修目的。墨西哥環境部Frinee Cano表示在後續執行上，須加強電子廢棄物之定義範疇，唯恐不肖業者針對混淆商品內容以利輸入至墨西哥國內。



圖 19. 墨西哥境內非法輸出入情形

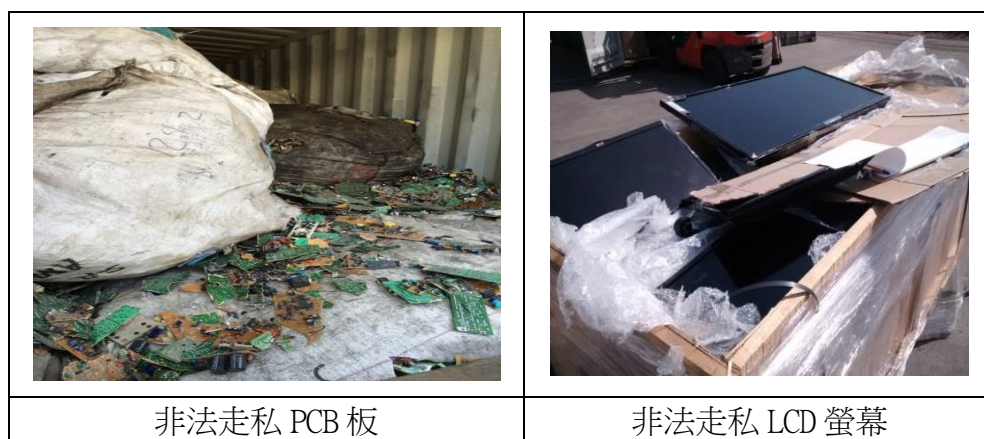


圖 20. 查緝成果

(二) 電子廢棄物無害化管理主要因素

1. 美國電子廢棄物政策總覽-Garth Hickle

產品生命終期(End-of-life)計畫由美國各州各別實施，有17州禁止掩埋及最終處理，25州針對電子廢棄物有資源回收政策法規，大多數屬於制訂以延伸生產者責任制(EPR)為原則，一般針對於家用性電子廢棄物。

24州及華盛頓特區以符合EPR的概念需求來建立相關政策計畫，Marine在西元2004年也是全美第一個州開始執行電子廢棄物相關計畫，而全美共有11個州有針對性目標來提升電子廢棄物資源回收利用制度。

而加拿大則有Advance Recycling Fee(ARF)在西元2003年開始執行，消費者在購買電子電器產品時，同時繳交5-7加幣的ARF的費用，使得產品生命週期結束後，將以這筆費用支付後續資源回收再利用處理費。

在各州電子廢棄物管理計畫當中，目前遇到的挑戰有：利害關係人責任分屬不清、產品定義範圍過小、處理業者間缺乏競爭力。因此各州正在著手進行相關提升計畫，如華盛頓州將新增公告項目，擴大電子廢棄物列管範圍。

目前在計畫產出部份，有六大項目是需要進行相關修正的，如：責任業者負擔的財務責任與需回收後的電子廢棄物重量需對等、確保計畫參與人員的穩定度、提供財務責任的明確劃分、協助販賣業者的門市回收運輸作業、減少公部門之行政負擔、建造永續經營模式。

2. 建立電子廢棄物管理系統及法規制度之主要因素-Elisabeth Herbeck

Elisabeth Herbeck代表 Solving the e-waste problem(StEP)組織針對所發佈的電子廢棄物管理系統及法規制度之主要因素進行簡報，StEP組織主要業務為提供政府科學研究專案策略性政策及知識、監控及分析產品消耗至資源回收再利用之整體效率、研究系統、程序及管理建置。同時也進行開發多元電子廢棄物訓練人員、訓練課程、規範建置、StEP電子廢棄物學院建置，同時在項目交流提供會員進行相關基本研究、提供一般性居民出版公共刊物、提升民眾對一般電子廢棄物回收意識及協助各國政府關於電子廢棄物議題之合作交流出版的白皮書中詳列10項關鍵因素，如：為電子廢棄物清除及資源回收處理建立清晰法規架構、將延伸生產者責任制度導入電子廢棄物清除及回收系統、在中央機關加強監督及執法成果、創造合適的投資條件吸引富有經驗的處理業者進行投資、制定法規及牌照申請制度並同時鼓勵業者取得國際證照、加強電子廢棄物的清除、處理及回收作業，並減少體制外處理業者的清除行為、當地方無再利用機構可處理電子廢棄物，需確保電子廢料能進入國際認證之再利用處理機構進行完善處理、確保制度內之成本效益透明化、確保電子廢棄物系統中之相關利害關係人參與度、提升環境意識。規劃架構如圖21所示。

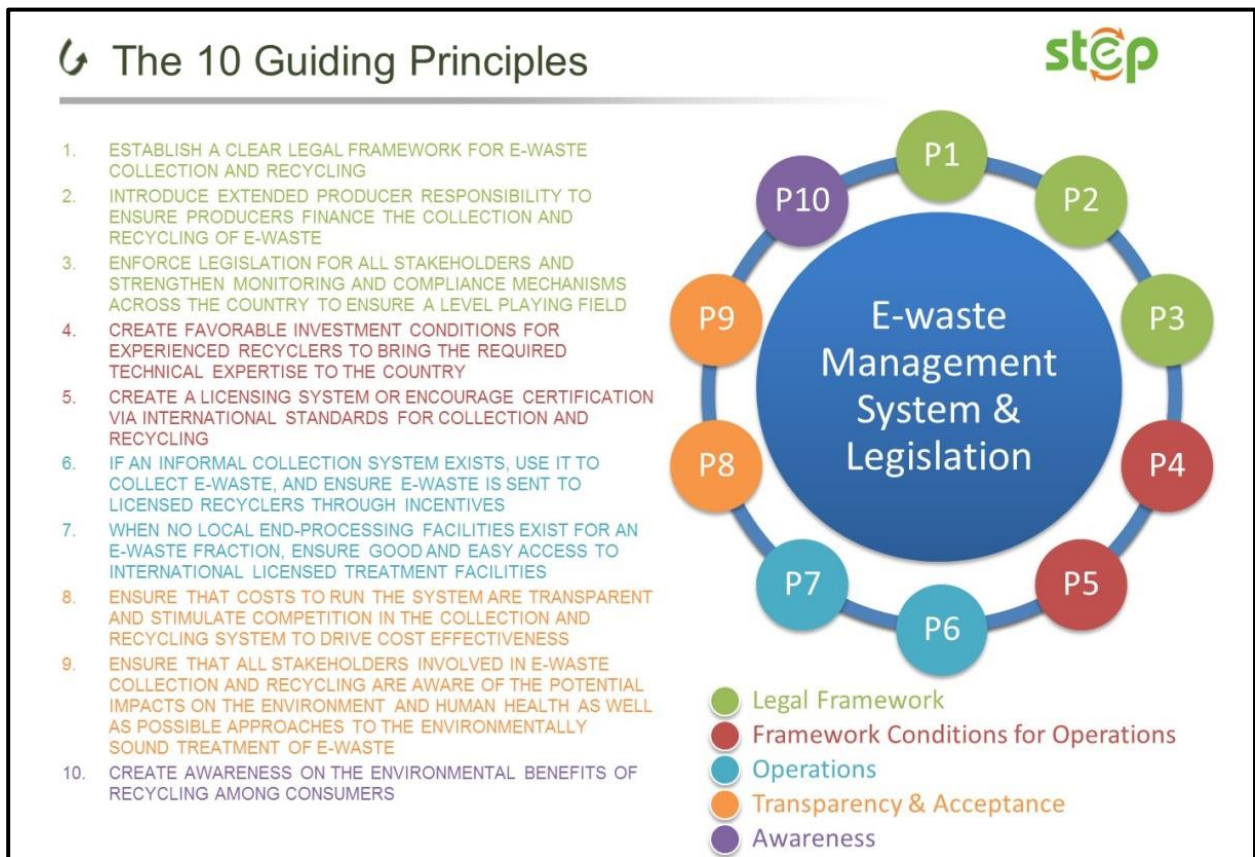


圖21. StEP組織出版之制定高效能電子廢棄管理規劃架構

3. 解決電子廢棄物問題：戴爾電腦在EPR制度上的看法-Vivian Tai

為實踐延伸生產者責任，戴爾電腦設定了多項的環境目標，包含在後勤及廠務運作時需減少50%的二氧化碳排放量、減少區域性的水量使用量至20%、建立及維護戴爾的永續建築物、減少能源使用及產品投資不得少於80%、於IT產業中重新定義及量化環境效益、並已使用近5,000噸的塑膠再生料及其他永續物料用於產品的生產中。同時為達到永續循環之目標，戴爾電腦在設計時將融入更多的綠色設計及再生料之使用、生產時將更多採用永續物料及再生能源、消費者端則提供消費者碳抵銷之部分，最重要的是提供全球產品計畫、提升消費者環境意識、全球產品提供回收及清除處理服務。目前已提供78個國家及地區免費回收服務，在全球51個國家提供印表機相關零件回收服務。在相關環境教育宣傳上，戴爾電腦也參與了UNIDO的計畫、也積極參與StEP組織相關活動。

4. 以長遠來說，各國該如何正確執行才得以朝向最終認證-Venky, SERI

針對如何正確的朝向最後認證，SERI相信目前亞洲地區正面臨嚴峻的電子廢棄物挑戰，大多數的電子廢棄物經由非法輸出入進到亞洲地區，同時多數地區並無適當的回收處理業者來進行處理電子廢棄物、同時電子廢棄物中取出的有價物品都出口至其他國家，而美國是最大的電子廢棄物產生國。

因此認證制度在此機制之下則扮演一個很關鍵的角色，為使電子廢棄物管理認證機制有效幫助相關產業全球化，Venky同時舉例亞洲地區各國雖有合法證照予處理廠，但是對於該國ISO相關標章之取得卻少之又少，如圖22所示。

SERI目前提供美國R2的認證及訓練課程以協助相關處理廠商經由SERI所提供的訓練課程及準備取得R2的證照。在認證的取得上，Venky也指出目前出現的困難點包含業者願意配合的程度及與相關電子廢棄物修復團體在修復所要進行的相關溝通；技術上的資源輸入，如何確保處理業者有足夠的技術資源及文件可以使用，認證支援，如何增加稽核員及相關顧問公司專業化以利處理業者在取得認證及在認證成本時需確保此認證計畫處理業者可負擔之範圍；品質保證尚須保證該廠(場)運作品質能符合相關規範。

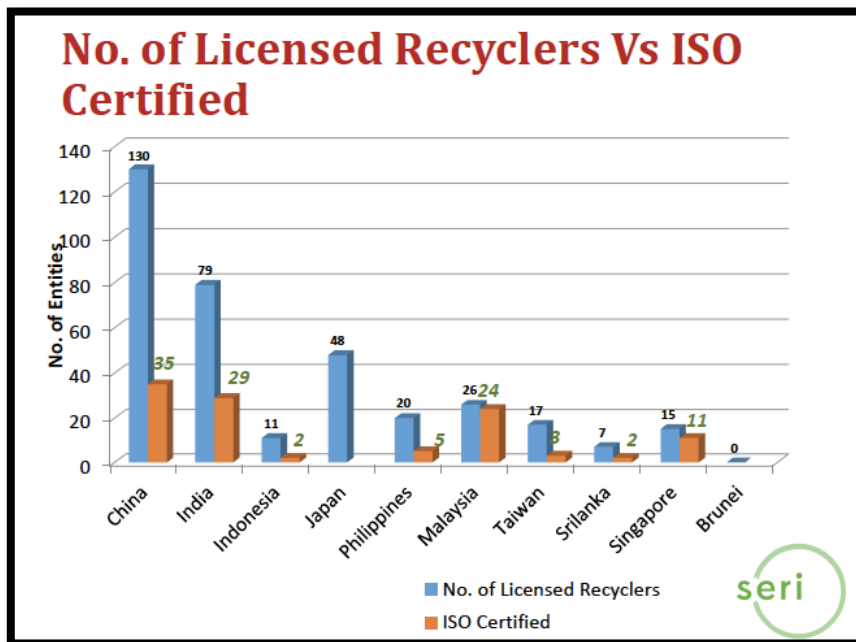


圖 22. 核發執照處理廠與 ISO 取得之情形

(三) 電子廢棄物拆解展示

1. 拆解展示及拆解指南-Elisabeth Herbeck

由處理及拆解中心(Dismantling and Recycling Centre, DRZ)的 Elisabeth Herbeck 示範電子廢棄物拆解程序，同時說明SRI出版的拆解指南，針對桌上型電腦，其內含組成元件、拆解方法及所需注意之個人保護設備。桌上型電腦組成元件如圖23所示，圖24則為現場拆解情形。

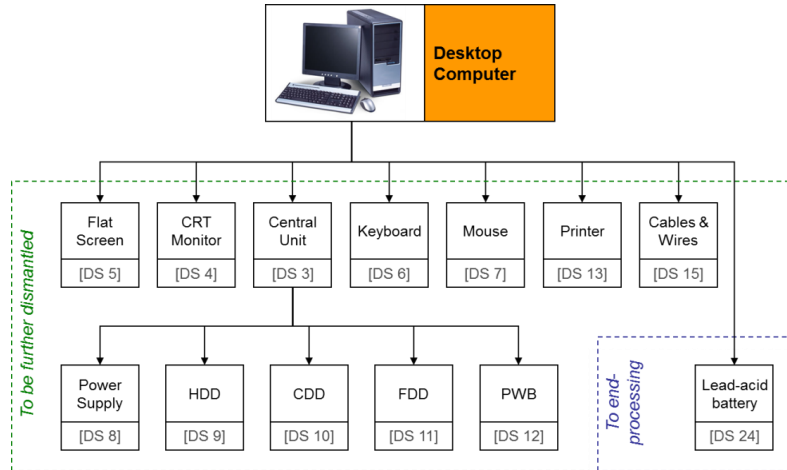


圖 23. 桌上型電腦組成元件

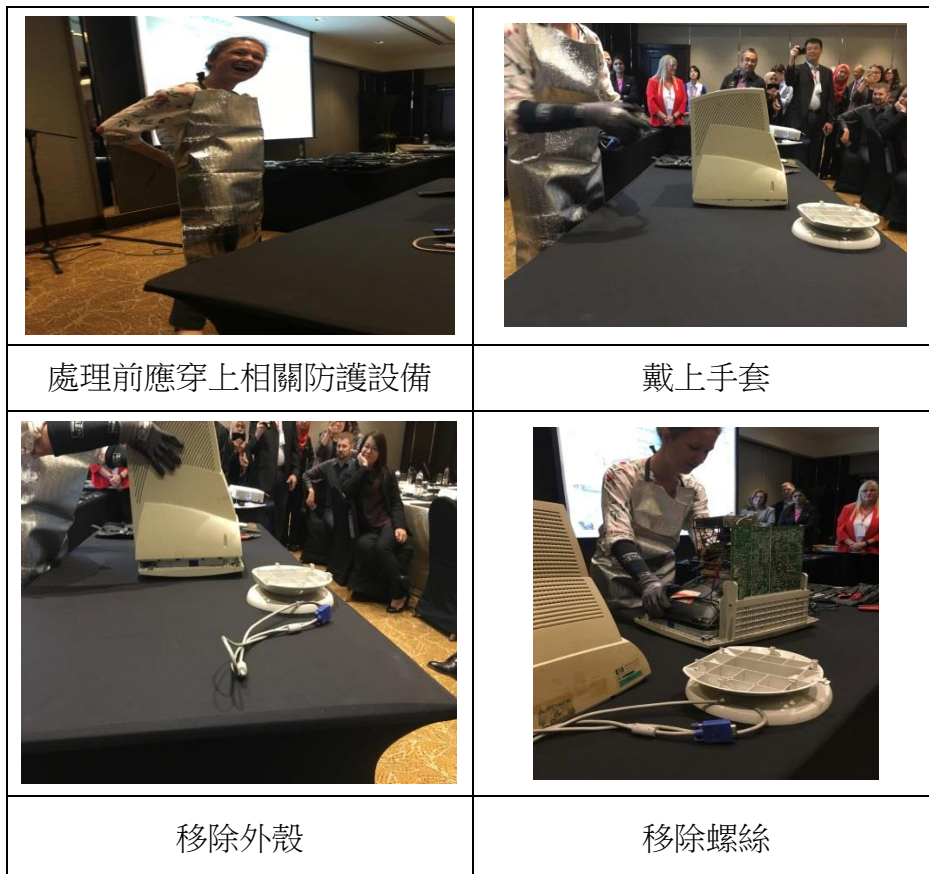




圖 24. 桌上型螢幕拆解情形

2. 再利用修復展示- Luke Soules

iFixit為一網路社群平台其目的為網路上與一半民眾分享修復的技術秘訣，使民眾容易取得修復知識，以簡單的方式就可以將個人的電子電器產品修復完成，圖25為網路修復手冊頁面。

iFixit相信在循環經濟的運作模式中，修復是很重要的一環，當民眾能自行修復電子電器產品時，同時也延長了產品的生命週期。在修復的期間，許多產品經更換零件即可重複利用在使用。

iFixit在網路上也針對各產品修復的容易性，進行評比，使消費者有免費的管道得知相關電子電器產品是否為環境友善產品。最後Luke介紹了新一款的Fair phone可直接進行零件修復，甚至不需要使用任何工具。

在營利模式方面，iFixit以販售修復工具或是相關可替換之零件至網路平台，提供民眾進行購買。同時該組織也開發相關拆解工作來協助民眾拆解電子電器產品進行修復。

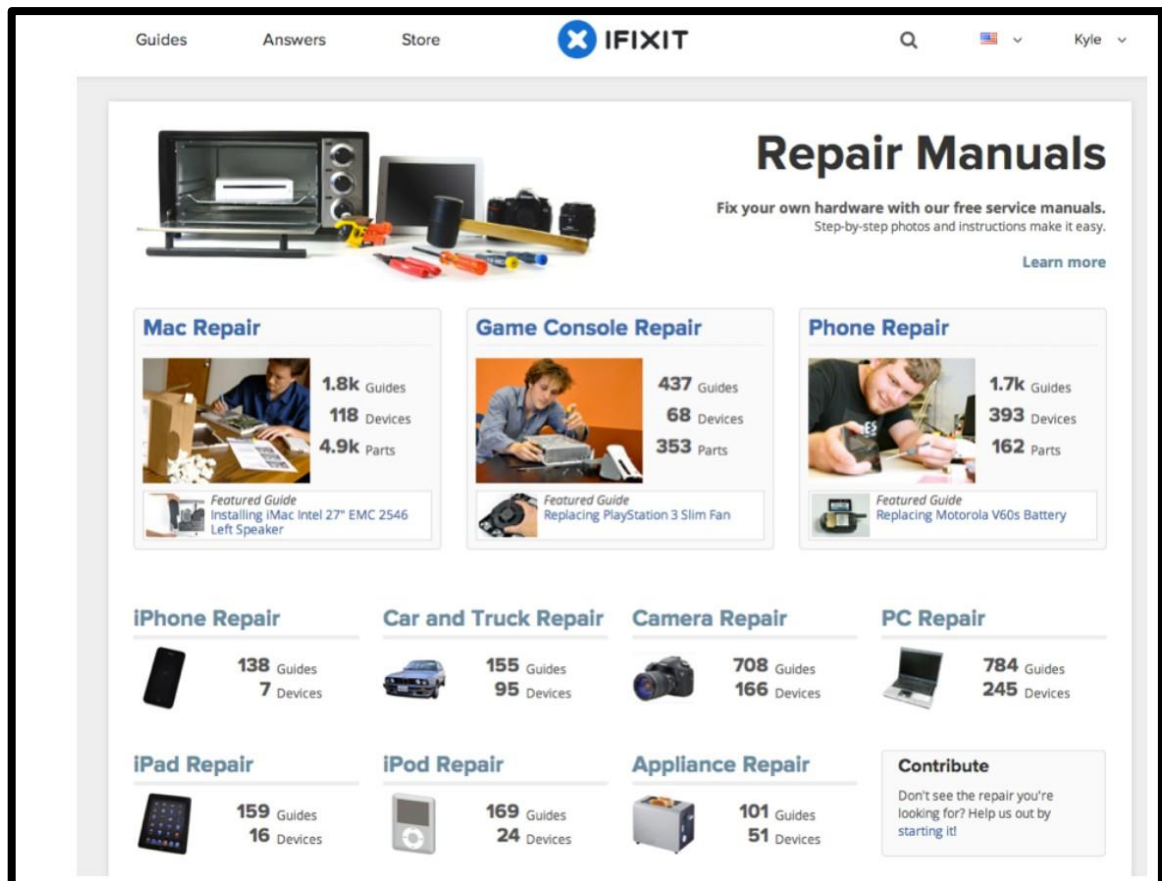


圖 25. 網路修復手冊

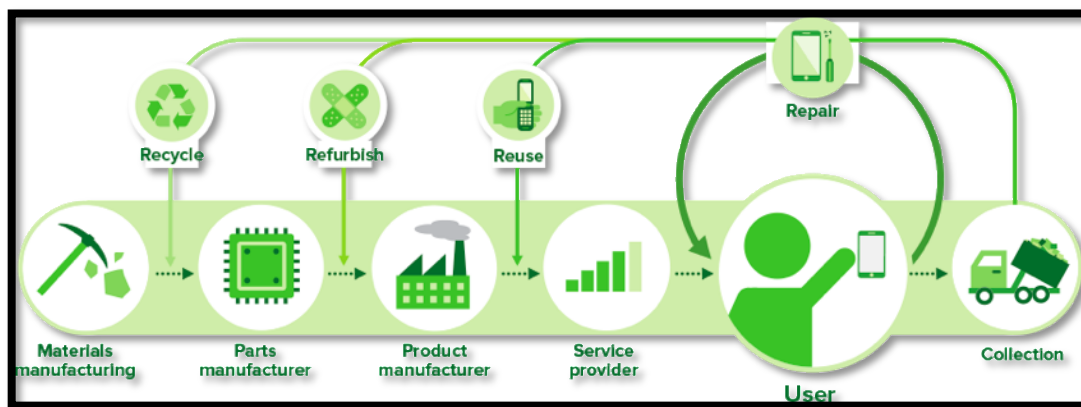


圖 26. 修復行為在循環經濟的角色

3. 產品生命終期設計：成功、挑戰及未來-Vivian Tai

戴爾電腦預計在西元2020年完成『Good Plan』計畫其中將達成全面循環經濟的目標。首先，戴爾電腦在電腦外殼的製作上，導入傳統的消費者回收塑料(Post-Consumer Recycled)及大量從電子廢棄物中處理過

後所產生的再生塑料。

其次，戴爾電腦與Goodwill共同執行『Reconnect』計畫，民眾可藉由與回收中心的合作，使得電子電器產品可直接回收到戴爾電腦之簽約處理廠，處理廠得以直接進行處理，經過處理後再次製成電子電器產品外殼塑料，已達成一個循環經濟的概念，如圖28所示。

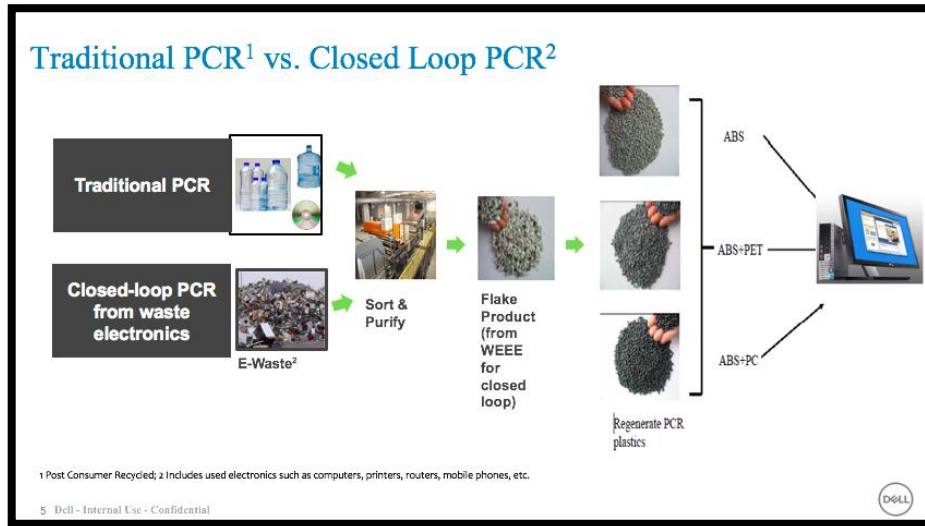


圖 27. 再生料使用於電腦外殼之情形



圖 28. 戴爾電腦塑膠供應鏈

現在民眾可在78個國家免費回收戴爾電腦，而在44個國家提供免費回收商用型電子電器商品。

這項計畫的實施已經成功減少了11%的碳足跡、750萬噸的電子廢棄物中塑料又重新回到製程當中，平均回收一噸的再生塑膠可減少3.8桶的原油使用。

(四) 電子廢棄物回收系統管理所需要素

1. 稀貴金屬終端處理及二次電池-Luc Boutet

Luc 代表比利時最大精煉廠UMICORE分享最大精煉廠針對電子廢棄物中的稀貴金屬及二次電池的終端處理，UMICORE接受來自全世界各地的針對稀貴金屬的需求，針對特定電子廢棄物進行收購，以利該公司萃取及精煉所電子廢棄物含有之稀貴金屬，該廠現在可精煉出來金屬種類高達47項，因精煉技術純屬商業機密因此不在會中分享，但Luc分享該處理廠在對於電子廢棄物選擇方面或選擇像印刷電路板、手機、IT零件(零組件、CPU等)及連接器，其中還有大量貴金屬進行提煉，而其他混合的金屬與塑膠對UMICORE而言，因處理程序過度複雜，因此收取類似混合再生料之機率偏低。UMICORE從全世界收集電池運送至比利時進行處理，在運送過程方面採用聯合國規範之運送方式，在每一層電池的覆蓋上面還覆蓋上一層沙土，以免運送時外漏，鋰鋅電池儲存方式如圖29。

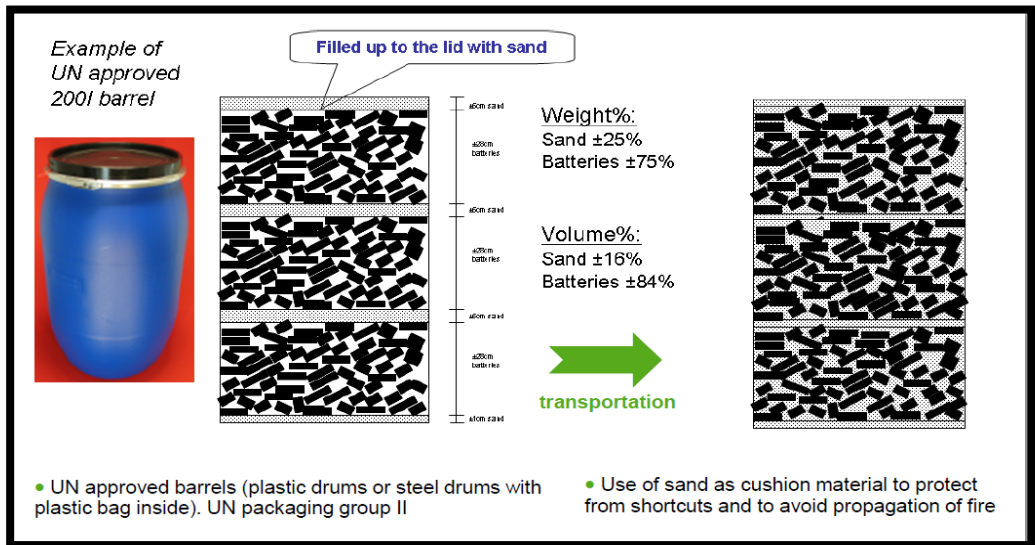


圖 29. 鋰鋅電池儲存方式

2. 臺灣電子廢棄物之關鍵因素-台北大學張教授四立

臺北大學張教授四立在此次年會中對於我國電子廢棄物管理系統之成功因素進行簡報。首先針對延伸生產者責任(EPR)高效管理系統運作進行講解，此概念在西元1980年開始興起，目前全世界在運作之EPR系統可分為四大類，單一型製造者責任組織、競爭型製造者責任組織、交易制運作組織及政府型運作。

根據OECD 2013發表的研究顯示，在其檢視的384個EPR政策中，自西元2001年起，已超過70%的政策已成功被大多數國家實行，在過去4年間，更有高達11%的EPR制度被應用於政策面。

其次針對臺灣四合一回收制度中成功特徵可發現，我國制度完全與OECD生產者責任制指南相符合，其中需涵蓋定義完善的法制架構及執法機制、政策目標、責任業者制度及完善的責任區分，更重要的相關申報系統及監督機制也須在同時建立。在法制規範下及相關配套措施，可促使我國回收率向上提升，甚至在西元2013年我國的電子廢棄物回收量已達每人每年回收5.45公斤。尤其我國有綠色費率機制，同時鼓勵製造業者對於產品能朝綠色設計方向持續邁進。在此政府全面主導回收系統運作模式之下，更可監督並鞭策回收率的提升及整體基金財務機制。

3. 電子廢棄物處理拆解廠商轉計算工具-Elisabeth Herbeck

Elisabeth Berbeck 代表處理及拆解中心 (Dismantling and Recycling Centre, DRZ) 分享DRZ相關工作業務及建立處理廠之商轉計算工具。處理及拆解中心(DRZ)位於奧地利，主要業務為對資源回收處理業者提供相關教育訓練、舉辦工作坊及專業訓練。圖30為奧地利電子廢棄物資源回收系統，自家戶收集之小型電子廢棄物約有50噸/年送至DRZ進行再使用後販售至二手市場約有30噸/年，另外，約有1.5噸/年可經資源再製造設計中心成為回收設計產品進行販售。

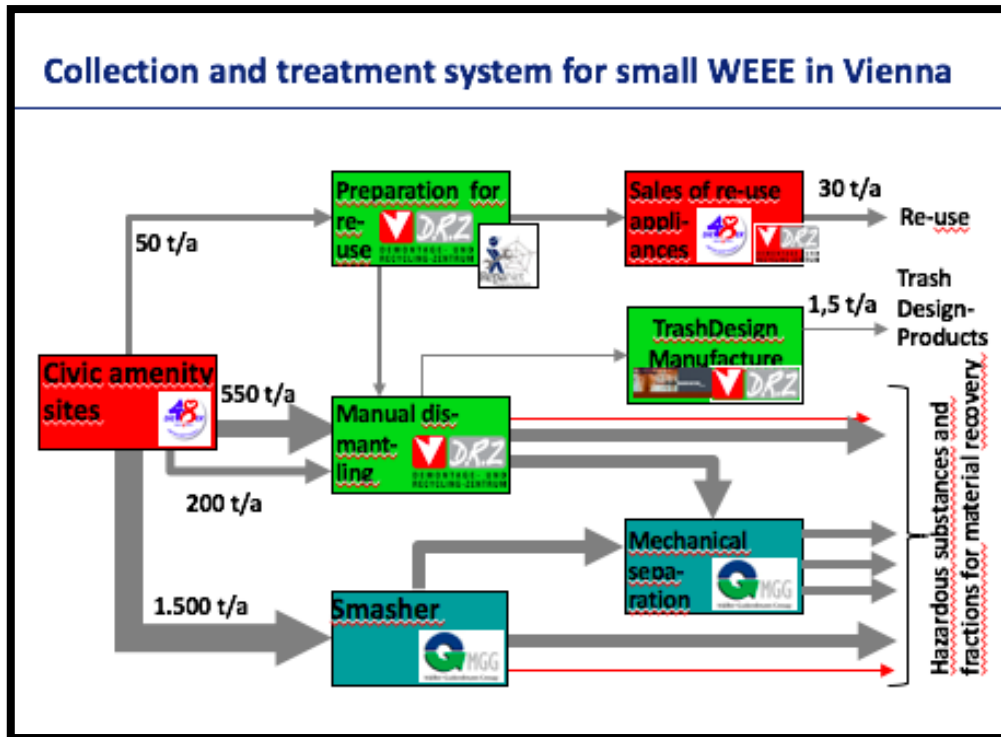


圖 30 奧地利小型電子廢棄物處理流程

目前DRZ正執行歐盟正進行相關計畫，以『CloseWEEE』計畫為例，該計畫提供處理業者提供資訊平台；『RUN』計畫為回收及再使用二手筆電。同時也與產、專、學各界進行各項交流及工具開發，此次電子廢棄物處理廠建置計算工具為其進行計畫之一。

在建置電子廢棄物處理設施時，需將四大面向納入設廠考量，如：策略分析、廠區建置、回收策略管道及再利用管理。在策略分析時，包含法規制度、電子廢棄物產量、相關利害關係人/競爭對手、實際運作模式；廠區建置則涵蓋處理線建置、人力分配、空間配置及相關處理設備；回收策略管道則有廢料輸入來源、廢料收取量、清運方式及市場策略；最後再利用管理須考量再生料之後續利用方式、再利用運作模式、儲存/運輸/處理、再生料資源販售及最終處置方式，此套網路計算工具已在StEP網站上公布。

4. 多元發展組織及機制於區域型基金提案-Anil Sookdeo

全球環境設施(Global Environment Facility,GEF)為一跨國夥伴合

作組織，該組織經營各項基金運作，主要幫助各國實踐全球環境政策，使得環境政策不因財物短缺之因素造成政策無法執行；GEF夥伴合作組織涵蓋18個機構包含聯合國發展組織及其他相關非政府組織。

GEF基金目前新增蒙特羅議定書所涵蓋之國家及經濟過渡期所需金援及國際化學管理策略中之特定議題。自1991年起，GEF提供了超過1千622萬美元共4,421個計畫予165個發展中國家。

各國可經由聯合國發展計畫(UNDP)、聯合國產業發展組織(UNIDO)、美洲發展銀行(IDB)、非洲發展銀行(AfDB)、食物與農業組織(FAO)、世界野生動物基金會(World Wildlife Fund)、FUNBIO(巴西)、南非發展銀行(Development Bank of South Africa)、IUCN、聯合國環境計畫(UNEP)、世界銀行(World Bank)、歐洲復興開發銀行(ERBD)、國際保育(CI)、國際農業發展基金(IFAD)、FECO、西非發展銀行等管道，來取得GEF的之資金援助。

三、 處理廠參訪-Meriahtek (M) Sdn. Bhd.

Meriahtek成立於2003年8月，經由技術專家及技術人員之協助電子廢棄物處理廠之運作及規劃。該處理廠主要處理項目包含馬來西亞官方所訂定之列管編號110：包含含溴化耐燃劑之印刷電路板、電線、CD及DVD裝置、元組件、影印機、電腦中之記憶體、外接式硬碟、資訊產品、主機、手機內之電路板、電源供應器、伺服器及電訊溝通設備；其中又以資訊產品及LCD螢幕為主。

在資訊物品處理過程中，針對硬碟部分，處理廠首先進行資料抹除作業，而後進行敲毀，以確保硬碟中資料完全不會外洩。場內處理方式大多採用人工拆解，只在後續處理過程中有小部分的破碎設備進行作業。在資訊物品的資料安全及保密上，該廠特別針對具有儲存功能之資訊物品(如外接式硬碟、可攜帶式儲存裝置、CD等)為防止被有心人士非法盜用，該廠會先進行軟體設備之資料抹除運作，後進行物理性粉碎操作，以確保消費者資料保密功能。

馬國處理廠Meriahtek不似我國有補貼費領取之機制，在營運上單靠精煉後之有價物質變賣操作，因此為提升電子廢棄物之回收率，Meriahtek於

臨近之購物中心設置回收站，並以提供購物中心折價卷之方式提升民眾回收電子廢棄物之意願。

同時Meriahtek這些年來極為著重環境教育及環境意識提升，因此積極參與各項環境教育活動，向民眾倡導電子廢棄物回收之重要性，同時也回饋至相關地方慈善團體機構。

陸、 心得

本屆會議及參訪行程安排，主要依據國際環保夥伴計畫（International Environment Partnership, IEP），與美國環保署合作主辦之第6屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議，共同推動亞太、拉丁美洲及非洲等區域之電子廢棄物妥善回收處理工作，本屆會議成果包括：

- 一、 本屆會議有來自亞洲、美洲、歐洲及大洋洲等區域共計17國48位政府及非營利性組織相關人員共同參與。國際電子廢棄物回收管理夥伴之成員國透過每年一次所舉辦之會議，分享過去一年來各國在電子廢棄物管理政策上的發展，同時探討相關政策執行困難處，交換彼此政策推動之心得。針對政策推行過程中所遇之瓶頸，夥伴國家可於會中尋求專家學者之協助，亦可借鏡其他夥伴國家之成功經驗尋求突破。
- 二、 透過國際電子廢棄物回收管理夥伴歷屆年會，可推廣我國「資源回收四合一」制度、宣揚我國電子廢棄物之成功管理經驗及提供夥伴國家建立回收制度之建議，對於推展及穩定我國與夥伴國家之區域合作關係有相當之助益。藉由歷屆年會成果之宣傳，本屆會議新增一夥伴國家「柬埔寨」。
- 三、 藉由電子廢棄物管理政策交流之過程，可與非邦交國建立環保相關部門間之聯繫管道，至第三國舉辦年會，更可提供我國駐外使館與當地政府非外交部門之接觸機會。
- 四、 本屆會議研習主題側重在如何落實生產者責任延伸制度（Extended Producer Responsibility）。其中來自DRZ組織的Elisabeth於介紹StEP組織出版之「制定高效能法規的關鍵因素」時，臚列了應將生產者責任延伸制度導入電子廢棄物回收清除處理體系、中央政府機關應加強監督及落實執法及確保電子廢棄物回收處理體系內利害關係人參與程度等重要因子，讓與會之夥伴國家瞭解建構完善之電子廢棄物回收清除處理及再利用體系時應納入之關鍵因子。
- 五、 此外，戴爾電腦在產品設計時已導入綠色概念，如重視能源使用效率、使用經回收後再利用之組件及免費提供消費者回收電子產品之服務等，以利於後續回收處理過程，減少廢棄物產生，提升資源再利用之循環效率。
- 六、 本屆會議並首次於會場上實際展示陰極射線管(CRT)顯示器的拆解作

業、展示液晶顯示器拆解後之相關組成元件及DRZ組織所製作圖文並茂的拆解指南，讓夥伴國家代表能對電子廢棄物組成之複雜程度與拆解技術與方式有深刻的瞭解。

- 七、 審視本屆各與會國之電子廢棄物管理現況報告，除我國及美國部分州已發展較完善之回收體系及制度外，與歷屆報告內容相比，其他夥伴國家之回收政策推動多數仍未有顯著進展。除主因為部分國家不知如何設定建構電子廢棄物回收管理體系之階段性目標，及欲達成階段性目標應採取步驟外，部分國家仍有非正式部門（Informal Sectors）之回收處理業管理問題，及難以建立支持電子廢棄物回收處理系統之財務制度等。
- 八、 本屆會議安排參訪位於麻六甲之電子廢棄物處理廠Meriatek，除讓與會成員國更瞭解會議主辦國馬來西亞之電子廢棄物回收處理現況外，更提供地主國出席代表及廠方，於參訪過程中直接與受邀與會之專家學者互動及諮詢之機會，可藉此精進回收處理廠區之管理政策。
- 九、 馬來西亞自然資源及環境部亦於105年11月中旬派員至我國考察及學習「資源回收四合一」制度之運作方式及電子廢棄物管理經驗，考察結果將做為該國規劃自西元2017年起推動家用電子廢棄物之回收作業參考，對臺馬雙邊合作是一大進展。

柒、 建議

- 一、 本屆會議續由我國及美國環保署共赴馬來西亞，與該國自然資源與環境部主辦國際電子廢棄物回收管理夥伴會議。本屆會議援往例，邀請2位相關領域學者隨團出席參與。藉由學者之參與，可以其學術觀點分析我國電子廢棄物管理體系之優點，提供夥伴國家更豐富之參考資料，對我國與各夥伴國家間之交流有甚大助益，建議未來可持續辦理。
- 二、 鑑於夥伴國家代表時有更迭，經驗與學習之成果偶有斷層，為使國際電子廢棄物回收管理夥伴會議之研習結果能於夥伴國家傳承，建議未來可將我國「資源回收四合一」制度及電子廢棄物之成功管理經驗（尤以責任業者管理及會計稽核、稽核認證制度運作方式之細節）製作成講義與教材，以三年為一循環，同時搭配我產、官、學、研機構所研發之資源回收創新技術或處理業者可供夥伴國家參考使用之處理設備與技術及其成效，於國際電子廢棄物回收管理夥伴會議向夥伴國家解說與宣傳。
- 三、 國際電子廢棄物回收管理夥伴會議至今已舉辦6屆，為使夥伴國家代表返國後積極推動電子廢棄物管理政策及建立回收制度，建議未來可於年會中，請各夥伴國家設立短、中、長程政策推動目標，並於年會簡報更新各國電子廢棄物管理情形時，檢視是否已達預設之目標。
- 四、 建議未來可循序要求我國廢電子電器及廢資訊物品處理廠落實自主管理、鼓勵業者申請各項ISO認證，促使處理廠之營運情形公開透明化，提高社會大眾對處理廠之信任。
- 五、 本屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議安排於10月初舉辦，惟因其時間恰逢國際間電子廢棄物研討會議召開之高峰，相關夥伴國家代表參與相關會議之代表多為同一人，復因夥伴國家之代表尚有公務在身，無法長期旅外，致使今年國際電子廢棄物回收管理夥伴會議夥伴國家參與數較往年下降，建議未來舉辦國際電子廢棄物回收管理夥伴會議之時間宜往前調整，俾使夥伴國家之代表方便參與。

附錄一

第6屆國際電子廢棄物回收管理夥伴 會議議程

6 屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議議程

第一天：2016 年 10 月 4 日(二)

時間 Time	活動內容 Activity / Topic	講師 Speaker	主持人 Moderator	地點 Location
主題： Welcome and introduction				
09:00~10:00	<p style="text-align: center;">Welcome (3 minutes each): Representatives from our Host Country-Malaysia NRE, EPA Taiwan and U.S. EPA</p> <p style="text-align: center;">主辦國馬來西亞環資部、美國環保署、臺灣環保署致詞 (每位代表 3 分鐘)</p> <p style="text-align: center;">馬來西亞環境部副秘書長 Dato' Sr. Dr. Azimuddin bin Bahari, 美國環保署 Kathleen Salyer, 許副執行秘書明華</p>		馬來西亞 環資部	馬來西亞 洲際飯店 Intercontinental 飯店 Ballroom Room
10:00~10:30	Tea break 休息時間			
10:30~	Introduction 簡介		馬來西亞 環資部	
10:30~	Overview of E-waste Management in Malaysia 馬來西亞電子廢棄物管理：		馬來西亞 環境司	馬來西亞 洲際飯店 Intercontinental 飯店 Ballroom Room
	1. Malaysia's legal and regulatory situation-current and future plan 馬來西亞現行法規與規範-現在與未來規劃	<i>Datin Hajjah Hanili Ghazali</i> 有害廢棄物處處長，馬來西亞環境司		
	2. Private Sector involvement 私人機構參與情形	Shan Poornam Metals Sdn. Bhd.		
	3. Country program on household E-waste collection 電子廢棄物管理系統	日本國際協力機構 Makota YAMASHITA; and Junya Kikuhara		
13:00~14:00	Lunch time 午餐			

時間 Time	活動內容 Activity / Topic	講師 Speaker	主持人 Moderator	地點 Location
14:00~15:40	Country Updates : (每位代表 10 分鐘) 1.Argentina 阿根廷 2.Chile, 智利 3.Cambodia 柬埔寨 4. Mexico 墨西哥 5.Thailand 泰國	1. Leila Davis 2. Uca Sliva 3. Seiha Chhun 4. Frinee Cano 5. Kanokwan Komonweera ket	樊國恕 台灣環保署	
15:45~16:00	Coffee Break 下午茶			
16:00~18:00	Country Updates : (每位代表 10 分鐘) 1.Tuvalu 土瓦魯 2.Taiwan 台灣 3.USA 美國	6. Walter Kaua 7. 吳柏宏 8. Kathleen Salyer		
	各國更新簡報 Q&A 時間			

第二天：2016年10月5日(三)

時間 Time	活動內容 Activity / Topic	講師 Speaker	主持人 Moderator	地點 Location
主題：電子廢棄物流向追蹤及資訊收集 Overview of E-waste flows				
09:00~9:45	Case Studies: Person in the Port Project in Lagos, Nigeria 案例分析：奈及利 亞港口計畫	<i>Otmar Deubzer</i> 聯合國大學	<i>Frinee Cano</i>	馬來西亞 洲際飯店 Intercontinental 飯店
09:40~10:10	Mexico enforcement activities, challenges and ideas to address illegal trade 墨西哥執行情 形、挑戰及如何解 決違法	<i>Frinee Cano</i> 墨西哥環境部		
10:10~10:30	Coffee break 中場休息			
10:30~12:00	Discussion: Potential for IEMN collaboration on information collection and sharing 討論: 潛在性：IEMN 成員訊息交流與合作機會			
12:00-13:00	Lunch 午餐			
13:00~15:00	Elements of environmentally sound e-waste management programs 環境無害化管理計畫所需要件		<i>Garth Hickle, 明 尼蘇達州 州代表</i>	
14:15~15:00	Overview U.S. States' EPR legislation and lessons learned 美國州立延伸生 產者責任制法規 及經驗學習	<i>Garth Hickle</i> 明尼蘇達州		
	Elements to design and e-waste management dismantling facility 電子廢棄物處理 廠建置所需要素	<i>Elisabeth Herbeck, -DRZ 機 構</i>		
	Manufacturer perspective Extended Producer	<i>Vivian Tai, 戴爾</i>		

	Responsibility (EPR) 製造業在產品生命週期的設計及 延生生產者責任制			
	What should countries be doing to get on the right path toward eventual certification in the long run? 以長遠來說，各國該如何正確執行才 得以朝向最終認證	<i>Venky Murthy,</i> <i>SERI</i>	<i>Garth Hickle,</i> 明 尼蘇達州 州代表	
14::30~15:45	15 minutes break 中場休息			
15:45~17:00	On the road to sound management: Overcoming issues and challenges 討論：無害化管理執行-克服挑戰及解決			

第三天：2016年10月6日(四)

時間 Time	活動內容 Activity / Topic	講師 Speaker	主持人 Moderator	地點 Location
主題：電子廢棄物拆解展示 Demonstration of E-waste Dismantling				
09:00~10:30	Demonstration of dismantling and Dismantling guide 拆解展示及拆解指南.	<i>Elisabeth Herbeck, DRZ</i>	台灣環保署 樊教授國恕教授	馬來西亞 洲際飯店 Intercontinental 飯店
10:30~10:45	Coffee Break 休息時間			
10:45-12:20	Demonstration of repair for reuse 再利用修復展示	<i>Luke Soules, iFixit</i>	台灣環保署 樊教授國恕教授	
	Designing for End-of-Life: Successes, Challenges and Future 產品生命終期設計：成功、挑戰及未來	<i>Vivian Tai, 戴爾</i>		
	Reuse and Refurbishment in the US: Connecting reuse and refurbishment to sound recycling program 美國再使用及翻修情形：將再使用及翻修情形連結資源回收再利用計畫	<i>Luke Soules, iFixit</i>		
12:30~13:30	Lunch Time 午餐			
13:30~15:20	Elements of an e-waste management system 電子廢棄物回收系統所需因子		美國環保署 <i>Karen Pollard</i>	
	Overview of the Urban Mining Process 城市礦山全貌進程	<i>Luc Boutet, Umicore</i>		
	Crucial elements for Taiwan's E-waste management 台灣電子廢棄物之關鍵因素	張教授四立		
	Making a business case for recycling 資源回收商轉個案	<i>Elisabeth Herbeck, DRZ</i>		
15:20-15:30	Coffee Break 休息時間			

15:30-17:00	Funding from multilateral development organisations and mechanisms for regional funding proposal 多元發展組織及機制於區域型基金提案	<i>Anil Sookdeo, GEF</i>	美國環保署 <i>Karen Pollard</i>	馬來西亞洲際飯店 Intercontinental 飯店
	Discussion: Existing gaps/initial steps in e-waste management systems for countries and how to close them. 討論國家之實質落差，如何解決			
15:00-15:30	Wrap-up and next steps 閉幕及未來展望: Discussion of IEMN 2017 2017 國際電子廢棄物管理會議 Selection of topics for next quarterly call and webinars 下次網路研討會議題及時間			
15:30-18:00	Closing remarks 閉幕 馬來西亞環境部 Malaysia MNRE 台灣環保署 Taiwan EPA 美國環保署 US EPA		馬來西亞環境司	馬來西亞洲際飯店 Intercontinental 飯店

第四天：2016年10月7日(五)

時間 Time	活動內容 Activity / Topic	講師 Speaker	主持人 Moderator	地點 Location
全天	參觀麻六甲的 Meriahtek (M) Sdn. Bhd. 處理廠及回收點			麻六甲

Agenda for 2016 IEMN Conference in Malaysia
Practical Advancements in E-waste Management
October 4-7, 2016

Day 1 – Tuesday, October 4

Morning-

8:30 –Registration

9:00 – 9:15 Welcome and Opening Remarks – Emcee Ms. Thahirah Kamarulzaman, Department of Environment Malaysia (5 min)

- Welcome remarks from Deputy Secretary General (Environmental Management) - Dato' Sr. Dr. Azimuddin Bahar – (10 min)

9:15 – 9:50 Additional Remarks – Moderator: Mr. Martin Dieu, US Environmental Protection Agency (5 min)

- Taiwan EPA – Mr. Ming-Hua Hsu (10 min)
- US Environmental Protection Agency – Ms. Kathleen Salyer (15 min)

9:50 – 9:55 Presentation of Token of Appreciation – Emcee Ms. Thahirah Kamarulzaman, DOE

9:55 - 10:10 Group Photo

10:10-10:30 Coffee Break

10:30 – 1:00 Overview of E-waste Management in Malaysia – Moderator: Syarina Kassim, Ministry of Natural Resources and Environment

Each presenter will speak for 15 minutes, followed by 15 min Q&A.

- Malaysia's legal and regulatory situation – current and future plans (Speaker: Datin Hajjah Hanili Ghazali, Department of Environment Malaysia) (10:30 -11:00)
- Private sector involvement (Speaker: Shan Poornam Metals Sdn Bhd) (11:00 – 11:30)
- Country program on household e-waste management (Speakers: Mr. Makota Yamashita and Mr. Junya Kikuhara, Japan International Cooperation Agency Expert) (11:30 -12:00 min)
- Discussion – 30 minutes

1:00 pm–2:00 pm Lunch

Afternoon-

2:00-5:00 pm Updates from Countries – Moderator: Richard Fan, Taiwan EPA

E-waste advancements in countries: focus on countries that shared improvements in e-waste management and are new to IEMN. IEMN member presentations should include changes resulting from IEMN as indicated on survey. Each country will have 15 minutes to present.

- Introduction – Taiwan EPA (2:00-2:05)
- Country/Location Updates – (2:05–5:00)
 - Argentina – Leila Davis (2:05–2:20)
 - Chile – Uca Silva (2:20–2:35)
 - Cambodia - Seiha Chhun (2:35-2:50)
 - Mexico – Frinee Cano (2:50-3:05)
 - Thailand – Dr. Kanokwan Komonweerakt (3:05-3:20)
- **3:20-3:40 - Afternoon Break** (20 min)
 - Tuvalu – Walter Kaua (3:40-3:55)
 - Taiwan – Mark Po-Hung WU (3:55-4:10)
 - USA – Kathleen Salyer (4:10-4:25)
- Discussion–Q/As on presentations/ how IEMN help 1 hour 25 min. (4:25 – 6:00)

Day 2 – Wednesday, October 5

Morning

9:00 – 12:00 - Information on E-waste Flows – Moderator: Frinee Cano, Mexico

- Case Studies: Person in the Port Project in Lagos, Nigeria (Speaker: Otmar Deubzer, UN University) (20 min) (9:15- 9:40)
- Mexico enforcement activities, challenges and ideas to address illegal trade (Speaker: Frinee Cano) (20 min) (9:40-10:10)

10:10 - Coffee Break (20 min)

- Discussion: Potential for IEMN collaboration on information collection and sharing (1 hr 15 mn) (10:30-12:00)

12:00 pm – 1:00 pm Lunch

Afternoon

1:00 – 5:00 pm Elements of environmentally sound e-waste management programs – Moderator: Garth Hickle, US State of Minnesota

- Overview U.S. States' EPR legislation and lessons learned (Speaker: Garth Hickle) (20 min)(1:00-1:20 pm)
- Key effective elements of an effective system and legislative principles (Speaker: Elisabeth Herbeck, DRZ) (60 min) (1:20-2:20 pm)
- Manufacturer perspective Extended Producer Responsibility (EPR) – (Speaker: Vivian Tai, DELL) (20 minutes) (2:20-2:40 pm)
- What should countries be doing to get on the right path toward eventual certification in the long run? (Speaker: Venky Murthy, SERI) (45 min)(2:40-3:30pm)

3:30-3:45 - Afternoon Break (15 min)

- Discussion: On the road to sound management: Overcoming issues and challenges (2 hours) (3:45-5:00)

Day 3 – Thursday, October 6

Morning

9:00-12:30 - Demonstration of E-waste Dismantling – Moderator: Richard Fan, Taiwan EPA

- 9:00-10:30 am Demonstration of dismantling and dismantling guide (Speaker: Elisabeth Herbeck, DRZ /input from Luc Boulet, Umicore) (90 minutes)

10:30-10:45 Coffee Break (15 min) – triaging reuse, recycling, disposal

- 10:45 – 11:30 Demonstration of repair for reuse (Speaker: Luke Soules, iFixit) (45 minutes)
- Designing for End-of-Life: Successes, Challenges and Future. (Speaker: Vivian Tai, DELL) 25 min (11:30-11:55)
- Reuse and Refurbishment in the US: Connecting reuse and refurbishment to sound recycling programs. (Luke Soules, iFixit) 25 minutes (11:55-12:20)

12:30-1:30 pm Lunch

Afternoon

1:30-6:00 pm - Elements of an e-waste management system – Moderator: US EPA – Karen Pollard

- End-processing of precious metal fractions and rechargeable batteries (Speaker: Luc Boutet, Umicore) 20 min (1:30-1:50)
- Crucial elements of Taiwan's e-waste management system (Speaker: Ssu-Li Chang, Taiwan EPA) 30 min (1:50-2:20)
- Making a business case for recycling and use of a calculation tool for e-waste dismantling and recycling facilities (Speaker: Elisabeth Herbeck, DRZ) (40 Min) (2:20-3:20)

3:20–3:30 Afternoon Break (15 min)

- Funding from multilateral development organizations and mechanisms for regional funding proposals (Speaker: Anil Sookdeo, GEF) (3:30-4:15)
- Discussion: Existing gaps/initial steps in e-waste management systems for countries and how to close them. (45 min) (4:15 – 5:00)

Afternoon closeout – Moderator: Karen Pollard

5:00

Wrap-up and next steps (30 min)

- Discussion of IEMN 2017
- Selection of topics for next quarterly call and webinars

5:30 Closing Remarks – Moderator: Malaysia

- Malaysia MNRE
- Taiwan EPA
- US EPA

Day 4 – Friday, October 7

All Day Visit to Melaka

8:00am – 10am Travel to Melaka via private bus

10:00 am – 12 pm Meriahtek (M) Sdn. Bhd. Facility

(<http://meriahtek.com.my/>) in Melaka and to a collection point for consumer electronics

附錄二

第6屆國際電子廢棄物回收管理夥伴 會議與會者名單

第6屆國際電子廢棄物回收管理夥伴會議與會者名單

Country	Participant	Organization
Argentina	Leila Devia	Basel Regional Centre South America hosted in National Institute of Industrial Technology
Cambodia	Chhun Seiha	Office of Hazardous Wastes Management and National Focal Point of Basel Convention
Chile	Teresa Gabriela Inés Silva Moreno	Regional Platform for Electronic Waste in Latin America and the Caribbean
Indonesia	Amelia Rachmatunisa	Section for Notification of Hazardous Waste and Non Hazardous Waste
Malaysia	Datin Hanili Ghazali	Ministry of Natural Resource and the Environment
Malaysia	Fenny Wong Nyuk Yin	Ministry of Natural Resource and the Environment
Malaysia	Cressida Karen Chung	Ministry of Natural Resource and the Environment
Malaysia	Nor Iwani Basri	Ministry of Natural Resource and the Environment
Malaysia	Nor Azah Masrom	Ministry of Natural Resource and the Environment
Mexico	Frinee Kathia Cano Robles	Ministry of Environment and Natural Resources

Country	Participant	Organization
Peru	Sonia Beatriz Aranibar TAPIA	Ministry of Environment
Philippines	Geri-Geronimo Romero Sañez	Department of Environment and Natural Resource
Thailand	Kullacha Tanakwang	Ministry of Natural Resources and Environment
Trinidad and Tobago	Jonelle Rene Jones	Basel Convention Regional Centre for Training and Technology Transfer for the Caribbean
Tuvalu	Walter PULOGO	Solid Waste Agency of Tuvalu
Austria	Elisabeth HERBECK	Dismantling and Recycling Center (DRZ)
Belgium	Luc Georges BOUTET	UMICORE
Germany	Otmar KARL Deubzer	United Nations University (UNU)
Singapore	Venkatesha MURTHY	Sustainable Electronics Recycling International (SERI)
Republic of China	Ling-Hui TAI	Dell
United States	Luke William SOULES	iFixit
United States	Anil Sookdeo	The Global Environment Facility
Republic of China	Hsu, Ming-Hua	Recycling Fund Management Board ,EPA
Republic of China	Lee, Chih-Yi	Recycling Fund Management Board ,EPA

Country	Participant	Organization
Republic of China	Weng, Wen-Ying	Recycling Fund Management Board ,EPA
Republic of China	Su, Yu-Shan	Office of Sustainable Development ,EPA
Republic of China	YAO, WEN-HUI	Department of Waste Management ,EPA
Republic of China	Wu, Po-Hung	Recycling Fund Management Board ,EPA
Republic of China	Fan, Kuo-Shuh	National Kaohsiung First University of Science and Technology
Republic of China	Chang, Ssu-Li	National Taipei University
United States	Martin Dieu	Office of International & Tribal Affairs ,EPA
United States	Stephanie Adrian	Global Affairs and Policy ,EPA
United States	Karen Pollard	Office of Resource Conservation & Recovery ,EPA
United States	Kathleen Sayler	Office of Resource Conservation & Recovery,EPA
United States	Garth Hickle	Minnesota Pollution Control Agency,EPA
United States	Christine Huan	Waste 2 Resources Program,EPA

附錄三

本屆會議我國應回收廢棄物廢電子電器
及廢資訊物品管理現況簡報