

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)

赴馬來西亞出席  
家用電子廢棄物管理區域研討會

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：許永興 簡任技監兼執行秘書

李志怡 高級環境技術師兼組長

顏素真 環境技術師

出國地點：馬來西亞

出國期間：106年11月21日至24日

報告日期：107年2月21日

## 目 次

壹、前言.....	3
貳、會議議程.....	3
參、馬來西亞家用電子廢棄物管理區域研討會.....	5
肆、東南亞各國資料分享.....	7
伍、馬來西亞電子廢棄物建置計畫探討.....	8
陸、臺馬雙邊會議 .....	15
柒、行程成果評估及心得建議.....	16

## 壹、前言

馬來西亞自然資源環境部環境署(Department of Environment)曾於 105 年 11 月來臺進行為期 4 天之電子廢棄物回收系統管理制度考察，向我國學習資源回收四合一回收制度及資源回收基金之歷史與現況、運作、費率運作機制、稽核認證機制及監督委員會制度等，期間與本署資源回收管理基金管理會（以下簡稱回收基管會）進行會議討論，並參訪我國桃園市販賣業者、民營回收機構、公辦民營回收細分類廠及三家具有受補貼資格之廢電子電器及廢資訊物品處理業者。

在拜會結束前，馬來西亞自然資源環境部環境署有害廢棄物前處長 Datin Hanili Ghazali 向本署回收基管會許執秘永興提出邀請，於 106 年赴馬來西亞參與馬來西亞自然資源環境部與日本國際協力機構(Japan International Cooperation Agency，以下簡稱 JICA)共同舉辦之家用電子廢棄物管理區域研討會。

此研討會也邀請泰國、印尼、菲律賓、越南及新加坡等東南亞國家分享各國電子廢棄物管理經驗，共計有 7 國 20 位政府官員與會。

## 貳、會議議程

日期	時間	內容	講者
11 月 21 日	抵達吉隆坡		
11 月 22 日	開幕式		
	09:15-10:00	與會者報到	
	10:00-10:05	貴賓抵達	
	10:05-10:10:	事項宣達	馬來西亞自然資源環境部
	10:10-10:25	開場致詞	馬來西亞自然資源環境部環境署署長 Dato' Dr. Ahmad Kamarulnajib Bin Che Ibrahim
	10:25-10:40		日本駐馬來西亞大使 Dr. Makio Miyagawa
	10:40-11:00		馬來西亞自然資源環境部副秘書長 Dato' Sri Dr. Haji Wan Junaidi Bin Tuanku Jaafar
	11:00-11:05	家用電子廢棄物宣導影片	
	11:05-11:30	禮品致贈-利害關係人參與 家用電子廢棄物回收試辦計畫	
	11:30-11:45	團體照拍攝、記者會、中場休息-	
	午餐		

日期	時間	內容	講者
	13:30-14:20	馬來西亞新家用電子廢棄物管理機制	主持者：日本國際協力機構 JICA 委辦單位 Sugimoto Satoshi 簡報者：馬來西亞自然資源環境部 環境署 Dato' Dr. Ahmad Kamarulnajib Bin Che Ibrahim
	14:20-14:30	問題與討論	
	14:30-14:50	泰國電子廢棄物管理現況	簡報者：泰國自然資源和環境部 污染控制部門 Rachain Rachpila
	14:50-15:00	問題與討論	
	15:00-15:20	印尼家用電子廢棄物管理系統現況	簡報者：印尼環境森林部 Upik Sitti Aslia KAMI
	15:20-15:30	問題與討論	
	15:30-15:45	中場休息	
	15:45-16:05	菲律賓家用電子廢棄物管理系統現況	主持者：日本國際協力機構 JICA 委辦單位 Sugimoto Satoshi 簡報者：菲律賓自然資源及環境部 環境局 Ma. Clarisse D Diaz
	16:05-16:15	問題與討論	
	16:15-16:35	新加坡電子廢棄物管理現況	簡報者：新加坡國家環境局環境保 護署廢棄物與資源管理處 Sim Jun Hua
	16:35-17:00	問題與討論	
	19:45-21:00	日本國際協力機構 JICA 官方歡迎晚宴	
11月23日	09:00-09:40	越南電子廢棄物管理現況	主持者：馬來西亞自然資源環境部 有害物質部門 Madam azuri azizah saedon 簡報者：越南環境資源部 Nguyen nhu Trung
	09:40-10:20	臺灣電子廢棄物管理概述及演進	簡報者：我國專家中華經濟研究院 溫麗琪主任及林俊旭博士
	09:50-10:00	問題與討論	
	10:00-12:00	馬來西亞區域電子廢棄物執行所面臨的挑戰	主持者：日本國際協力機構 JICA 委辦單位 Sugimoto Satoshi
	12:00-12:30	會議總結	主持者：日本國際協力機構 JICA 委辦單位 Sugimoto Satoshi

日期	時間	內容	講者
	12:30-12:40	閉幕致詞	馬來西亞自然資源環境部環境署有害廢棄物處處長 Madam azuri azizah saedon
	12:40-14:00	午餐	
	14:00-17:00	馬來西亞與臺灣雙邊會議 1. 臺灣簡報：臺灣電子廢棄物財務制度、回收基金會組織與運作、稽核認證制度 2. 討論：回收清除處理徵收費率公式及補貼費率計算，責任業者繳費查核及處理廠稽核認證	1. 參與者：馬來西亞自然資源環境部及臺灣 2. 主持者：日本國際協力機構 JICA 委辦單位 Sugimoto Satoshi
11月24日	返程		

## 參、馬來西亞區域家用電子廢棄物研討會

### 一、第一天：106年11月21日

啟程至馬來西亞布城，參加由日本國際協力機構JICA與馬來西亞自然資源環境部(Ministry of National Resource and Environment)共同主辦之家用電子廢棄物管理區域研討會(The Regional Workshop On Household E-Waste Management)

### 二、第二天：106年11月22日

上午由馬來西亞自然資源環境部環境署署長Dato' Dr. Ahmad Kamarulnajib Bin Che Ibrahim、日本大使Dr. Makio Miyagawa及自然資源環境部副部長Dato' Sr. Dr. Azimuddin Bin Bahar 進行開幕致詞。隨後，由日本大使Dr. Makio Miyagawa 及自然資源環境部副部長Dato' Sr. Dr. Azimuddin Bin Bahar 分別簡報說明家用電子廢棄物管理系統試辦計畫重點，並對各國代表蒞臨表達感謝之意。會議中對參與馬來西亞各州電子廢棄物試辦計畫及協助此計畫調查活動

的相關單位，頒贈感謝狀，包含臺灣慈濟的馬來西亞分會，協助馬來西亞回收家戶的電子廢棄物，亦獲贈馬國頒發之感謝狀。

下午則由馬來西亞自然資源環境部環境署署長 Dato' Dr. Ahmad Kamarulnajib Bin Che Ibrahim 向與會人員解說現階段建置計畫執行成效，並表示該國預計在2018年完成家用電子廢棄物系統建置，以及現有事業電子廢棄物處理廠將引進環境無害化技術及將環境主流工具 (Environmental Mainstreaming Tools) 應用於家用電子廢棄物管理機制中。

接續分別由印尼、泰國、菲律賓及新加坡四個國家代表說明該國現有家用電子廢棄物管理機制。其中印尼、泰國及菲律賓3國將電子廢棄物視為有害廢棄物管理，此3國之EPR制度尚於規劃或研擬階段，唯新加坡已開始逐步要求製造業者進行自主回收工作。



區域家用電子廢棄物研討會開幕



區域家用電子廢棄物研討會

圖 1. 11 月 22 日區域家用電子廢棄物研討會開幕及討論

### 三、第三天：106 年 11 月 23 日

上午由越南環境資源部 Nguyen nhu Trung 分享目前該國電子廢棄物管理制度及方式，說明越南廢棄物法令架構，以及現階段回收政策內容，包含製造業及消費者等所負擔之權責；其次由我國專家中華經濟研究院溫麗琪主任及林俊旭博士，向各國說明臺灣電子廢棄物管理制度及演進，並分享我國「資源回收四合一」政策與回收成果，讓各國瞭解我國電子廢棄物管理之成功經驗；隨後則由日本國際協力機構 JICA 委辦單位計畫主持人 Sugimoto satoshi 發表目前馬來西亞電子廢棄物管理試辦計畫成果，包含本次試辦計畫馬來西亞分區進行試辦情形、4 個分區的回收物流向成果，以及說明試辦計畫所發布

的回收、處理、申報及繳費等四項指南，並說明採行六聯單管制之試辦結果；最後由馬來西亞自然資源環境部環境署署長Dato' Dr. Ahmad Kamarulnajib Bin Che Ibrahim 進行閉幕致詞，感謝各國與會代表。

下午為本署回收基管會與馬來西亞自然資源環境部雙邊會議，討論家用電子廢棄物回收機制。首先本署回收基管會顏素真環境技術師、中華經濟研究院溫麗琪主任及林俊旭博士，分別以簡報說明臺灣資源回收管理基金管理會組織架構與基金運作方式、我國公告應回收電子廢棄物資源回收經濟誘因之運作方式及稽核認證制度。簡報結束後，就目前馬來西亞擬建置基金管理會、回收清除處理收費率及補貼費率之計算、基金收支運用等議題，進行雙邊深度討論。



區域家用電子廢棄物研討會閉幕致詞



臺馬雙邊會議

圖 2. 11 月 23 日區域家用電子廢棄物研討會閉幕及臺馬雙邊會議

四、第四天：106 年 11 月 24 日

啟程返回臺灣

## 肆、東南亞各國資料分享

### 一、馬來西亞

馬來西亞自然資源環境部環境署 Dato' Dr. Ahmad Kamarulnajib Bin Che Ibrahim 說明目前電子廢棄物管理策略中，強調在經濟發展與環境保護中唯有取得平衡，才能將確保馬來西亞永續發展之願景，若經濟發展大於環境保護，則會造成嚴重的環境破壞；若環境保護大於經濟發展則不利於該國經濟發展。因此在這原則之下，馬來西亞自然資源環境部環境署正積極在經濟發展與環境保護中良好平衡。

目前採用下列主要環境工具來指導產業界進行自我規範，以免在經濟發展中造成嚴重的環境破壞。

1. 環境政策(Environmental Policy, EP)
2. 環境預算(Environmental Budgeting, EB)
3. 環境監測委員會(Environmental Monitoring Committee, EMC)
4. 環境設施(Environmental Facility, EF)-其中要求有污染防治設備及檢測實驗室。
5. 環境執行能力(Environmental Facility, FC)-包含人力及人員執行能力。
6. 環境申報及溝通(Environmental reporting and communication, ERC)。
7. 環境透明度(Environmental Transparency, ET)

於建置電子廢棄物管理制度方面，馬來西亞自然資源環境部環境署獲得日本國際協力機構 JICA 之協助，委托エックス都市研究所(Ex Research 公司)赴馬來西亞執行 2 年電子廢棄物系統建置計畫，建置期程如表 1 所示。該計畫目標回收項目涵蓋電冰箱、冷暖氣機、電視機、洗衣機、電腦及手機等。而我國臺灣慈濟馬來西亞分會亦有參與本次建置計畫之回收試辦計畫。

表 1. 馬來西亞家用電子廢棄物管理制度建置期程

期程	說明
2015 年 8 月	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 計畫起始</li> <li>● 界定馬來西亞電子廢棄物流向</li> <li>● 設立執行單位</li> </ul>
2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電子廢棄物盤點明細清單開發</li> <li>● 家用電子廢棄物清單</li> </ul>
2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 家用電子廢棄物回收費用及回收基金指南規劃</li> <li>● 馬來西亞家用電子廢棄物試辦計畫</li> <li>● 回收宣導計畫實施</li> <li>● 實施訓練計畫</li> </ul>
2018 年 2 月	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 官方公告家用電子廢棄物規範</li> </ul>

## 二、泰國

泰國自然資源和環境部污染控制部門 Rachain Rachpila 表示目前泰國都市垃圾量總計一年約 2 千 6 百萬公噸約等於每日產生 73,560 公噸，而以泰國人口計算平均每人每年產生 1.3 公斤垃圾。泰國政府在 2016 年 5 月通過國家固體廢棄物管理(National Solid Waste Management)方案，方案內容包含：對一般民眾(包含孩童)及私人企業進行 3R(Reduce, Reuse, Recycle)政策宣導、建立都市垃圾及家用產出之有害



廢棄物之處理設施、所有利害關係人都需參與都市及有害廢棄物管理計畫。圖 3 為泰國電子電器生命週期圖，目前製造業由產業部門管轄，而回收處理拆解部分則由地方政府來執行，各部會統整串連也是後續泰國欲將現有法規修正及改善的部分。

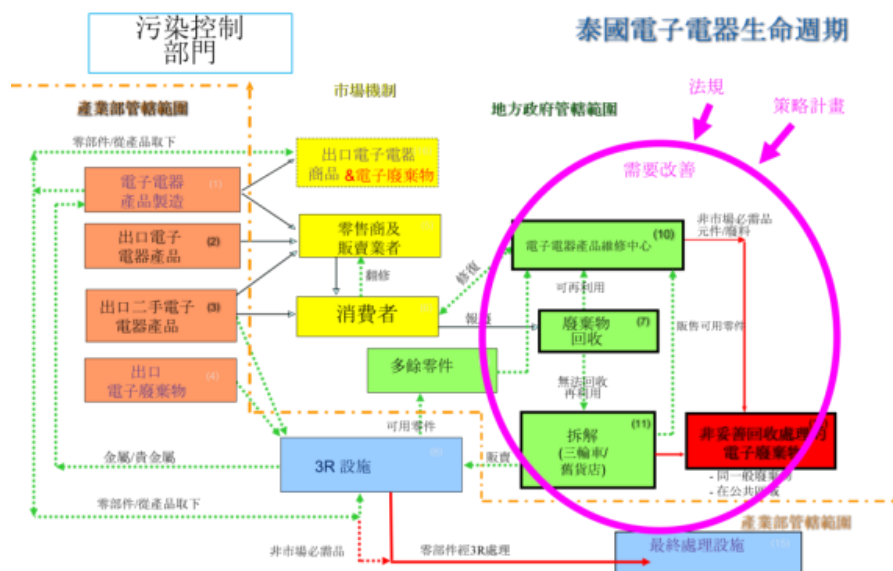


圖 3. 泰國電子電器生命週期圖

### 三、印尼

印尼環境森林部 Upik Sitti Aslia KAMI 印尼第 101 號政府規範中，對於有害物質提出管理規範，並將其來源分為非針對性及一般針對性(事業產出)，而非針對性來源之具有害物質電子廢棄物列管範圍包括：含有 CRT、螢光燈管、溴化耐燃劑、橡膠及冷媒之物品；一般針對性來源則對事業產出之電子廢棄物進行管理，但家戶所產出的電子廢棄物尚未完成列管，現正由印尼環境森林部草擬部長法令規範列管中。

目前印尼僅有 2005 年電子廢棄物產量（不包含進出口）數據，如表 2 所示，品項有冷暖氣機、電視機、電冰箱及其元件、電子元件、電腦元件及設備、電腦螢幕及印表機。

表 2.2005 年印尼電子廢棄物產量

編號	品項	數量 (台)
1	冷暖氣機	29,181,400
2	電視	63,882,025
3	冰箱及其元件	8,585,400
4	電子元件	10,514,709
5	電腦元件及設備	18,734,197
6	電腦螢幕	1,252,000
7	印表機	309,038

家戶電子廢棄物管理部分，現所草擬的都市電子廢棄物部長法令(Ministerial Decree on Municipal Electronic Waste Management in Indonesia)中，涵蓋電子廢棄物列管範圍、產生源、管理方式、相關利害關係人、回收點(drop point)、地方政府註冊管理機制、清運方式、監控及管理系統及延伸生產者責任(Extended Producer Responsibility，以下簡稱 EPR)落實方式等。圖 4 為市鎮電子廢棄物管理方式概念圖。

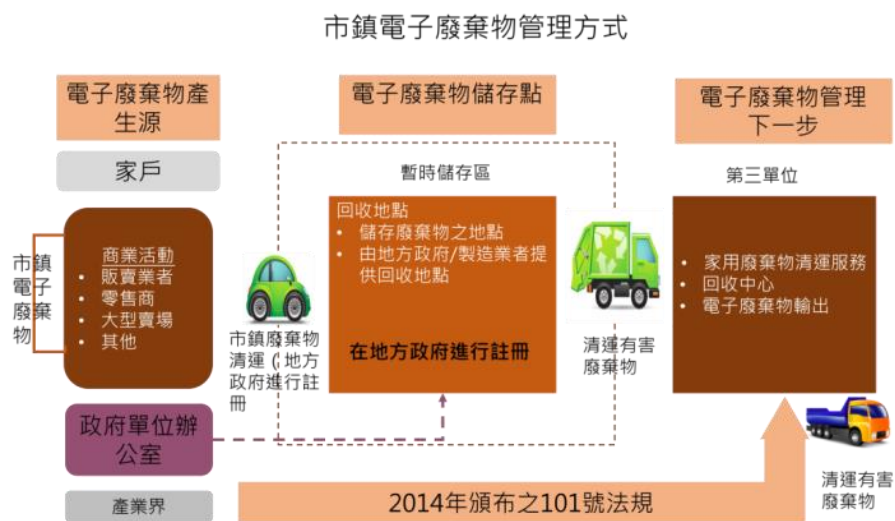


圖 4.市鎮電子廢棄物管理方式概念圖

#### 四、菲律賓

菲律賓自然資源及環境部環境局 Ma. Clarisse D Diaz 分享在目前菲律賓環境法的分類中，電子廢棄物分類於 M 類的混合廢棄物，且菲律賓將電子廢棄物定義為含有害物質如：鉛、鎘、水銀、多氯聯苯及溴化耐燃劑等報廢的電子電器產品。電子廢棄物在菲律賓被列為有害廢棄物，而為避免電子廢棄物最終處置淪為掩埋處理，且因應電子廢棄物產量在該國境內漸增，菲律賓電子廢棄物主管機關-環境

與自然資源部中的環境管理局(The Environmental Management Bureau)負責制定法規及執行政策，同時該單位也負責核發許可證及執照予相關業者。有害廢棄物如表 3 所示。

表 3.菲律賓有害廢棄物分類

類別	分類說明	廢棄物代碼
廢電子電機設備	廢電子電機設備中含有鉛、鎘、水銀、多氯聯苯、溴化耐燃劑、墨水匣	M506
特殊廢棄物	有害廢棄物包含油漆稀釋液、家用電池、鉛蓄電池、噴霧罐	M507

現今菲律賓境內家戶產出之電子廢棄物經由回收商送至物料回收處理場後，再送至處理、儲存及掩埋相關處理設施來處理，最後再由金屬出口商出口，電子廢棄物回收流向如圖 5 所示

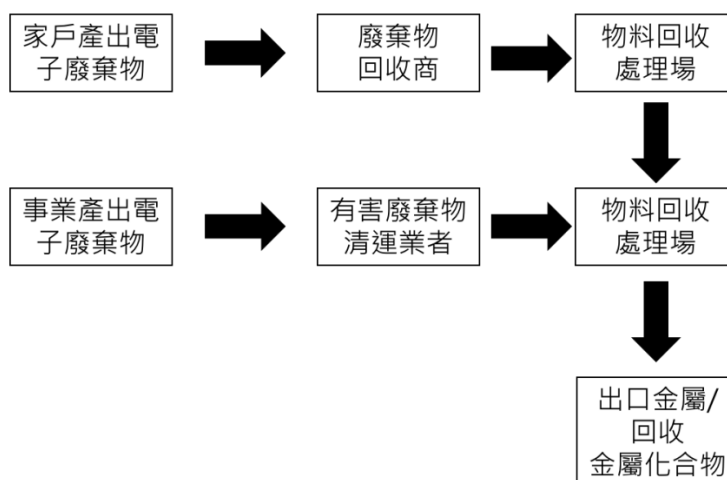


圖 5.菲律賓電子廢棄物流向

## 五、新加坡

新加坡國家環境局環境保護署廢棄物與資源管理處 Sim Jun Hua 針對目前新加坡的電子廢棄物品項其涵蓋有訊息傳輸技術設備、家用電器（電視、電冰箱、冷氣機、電鍋、微波爐、烤麵包機、食物處理器、攪拌器）及其他(照明光源)。現行電子廢棄物管理系統中，有提供捐贈/購買電子電器產品的救世軍慈善機構，也有多家二手電子電器販賣商店，而地方電子廢棄物處理機構則有 TES-AMM。新加坡目前電子廢棄物資源回收計畫中，為在各大購物中心及社區活動中心等設置 StarHub 回收箱如圖 6 所示，提供民眾交付報廢後之電子電器產品，如電話答錄機、

汽車錄音機、電腦、充電器、DVD 播放器、傳真機、硬式磁碟機、鍵盤、筆電、滑鼠、手機、數據機、螢幕、MP3 播放器、印表機、電話、電視及打字機等。



圖 6.新加坡 StarHub 回收箱

## 六、越南

越南環境資源部 Nguyen nhu Trung 對該國電子廢棄物管理方式進行說明，現有越南法制架構對電子廢棄物尚無明確列管範圍，僅以有害廢棄物管理條例對電子電器產品中含有毒、輻射物質、可燃物質及有害物質等進行管理。越南於 2014 年頒布之環境法（The Law on Environment Protection 2014）第 7 條規定，禁止進口廢棄物或任何中轉廢棄物；第 87 條規定產品之製造、販賣或提供服務之業者有責任回收及處理報廢產品，且法規中亦有規定消費者需將報廢產品交付至指定地點。

越南目前每年產生約 9~10 萬公噸電子廢棄物，根據聯合國工業發展組織 (UNIDO)於 2013 年發表的統計資料，表示越南於 2013 年產生的電子廢棄物量統計數據有 3,295,727 台手機、1,293,210 台洗衣機、689,466 台電冰箱及 420,850 台電腦。



圖 7.越南電子廢棄物現況

## 七、臺灣

由我國專家中華經濟研究院溫麗琪主任及林俊旭博士分享臺灣資源四合一演進制度與歷年來回收成效、資源回收再製成之商品及說明我國費率公式因子與計算方式，讓與會各國瞭解我國資源回收制度與機制如何運作。

## 伍、 馬來西亞電子廢棄物建置計畫探討

馬來西亞電子廢棄物建置計畫，其目的為家用電子廢棄物建置一電子廢棄物永續管理回收系統。此建置計畫將對家用電子廢棄物制定新規範、法規及財務機制等，藉由串連政府機關及私人企業的力量，使電子廢棄物能獲得最佳管理。目前規劃之電子廢棄物物質流、金錢流及申報流程如圖 8~10 所示。

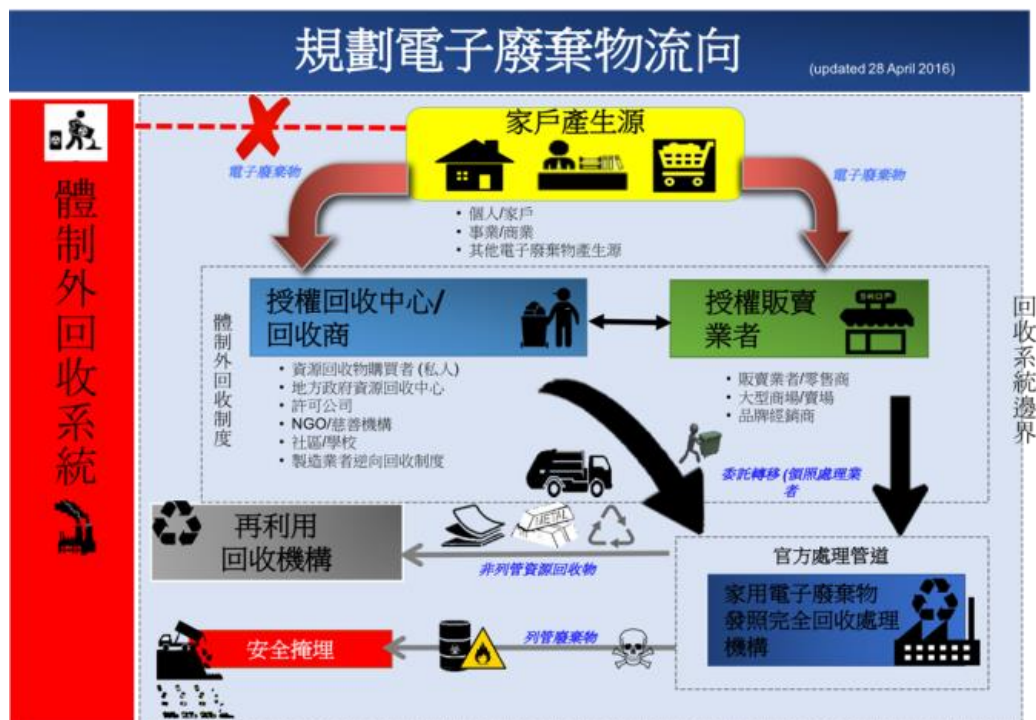


圖 8. 物質流規劃

物質流規劃如圖 8 所示，產生者(Generators)不論是家用(household)或是商用(Commercial)皆可將電子廢棄物交由市鎮收集點(Authorized collection centers)、回收商(collectors)，或是零售門市(Retailers)。上述回收管道再將電子廢棄物交由中間處理廠(intermediate treatment)，分出可資源回收再利用之部分，若有可再精煉部分，則交由後端處理廠(Downstream recycling industries)精煉，剩餘物則進行掩埋。

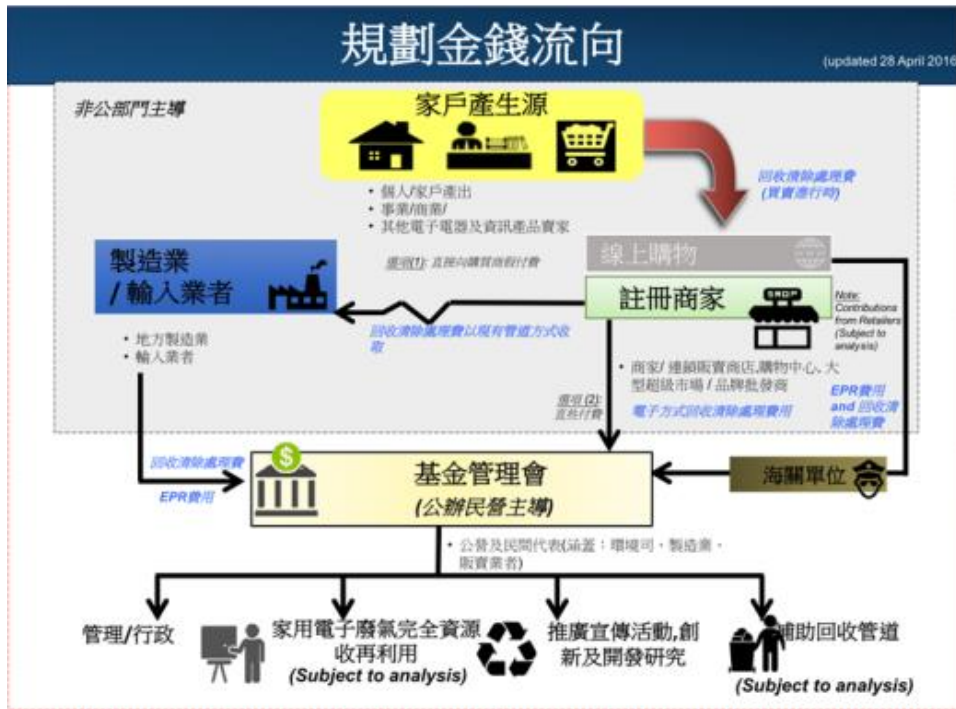


圖 9.金錢流規劃

金錢流規劃如圖 9 所示，消費者(Consumers)將回收清除處理費交由零售門市 (Retailers)，連同製造業及輸入業 EPR 費用交至基金管理會(Fund Management Board)，基金將用於行政管理、家用電子廢棄物資源再利用分析、宣傳活動及補助回收管道。

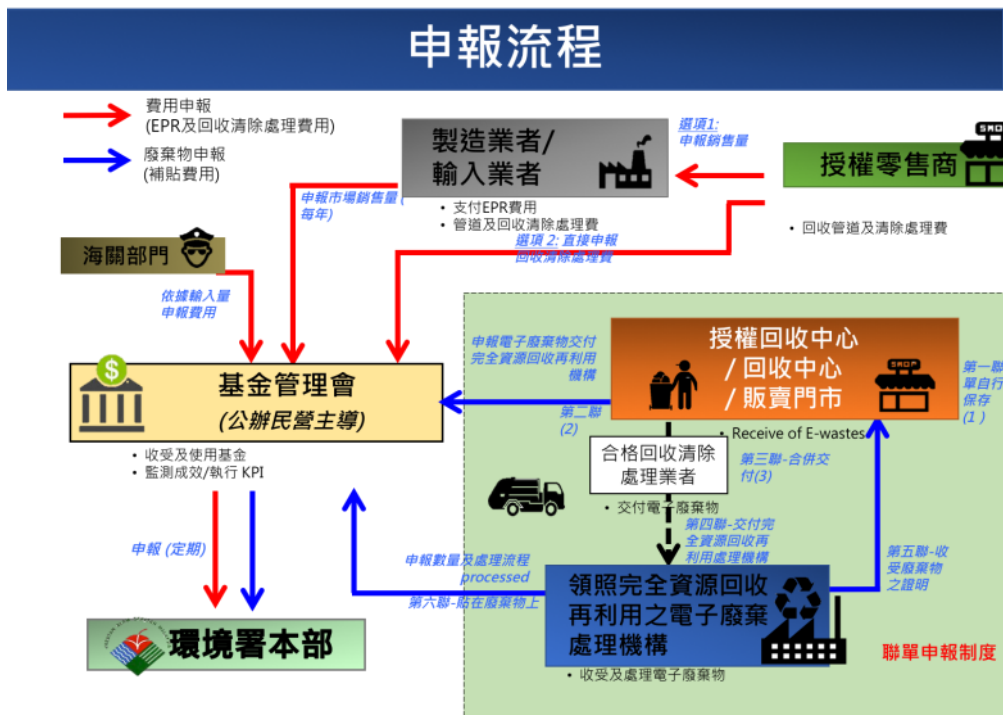


圖 10.申報流程規劃

圖 10 為馬來西亞廢棄物（藍色實線）及財務（紅色實線）申報流向，零售門市將所販賣之電子電器及資訊物品總量，向製造業者申報，最終向環境署申報。廢棄物則由回收中心/回收業/零售門市回收，並向基金管理會及環境署申報回收數量；而廢棄物處理量則由中間處理廠(Household E-waste full recovery facility) 定期向基金管理會申報。

日本國際協力機構 JICA 委辦單位エックス都市研究所(Ex Research 公司)參考臺灣廢四機逆向回收系統三聯單及日本電子電器回收票的概念，設計以六聯單來進行電子廢棄物逆向回收管理模式，依據電子廢棄物之品項、尺寸、品牌名稱、交付日期等相關內容填入聯單後，再貼在廢棄物上；而手機或平板電腦則可能因為尺寸問題，較難貼附在品項上。

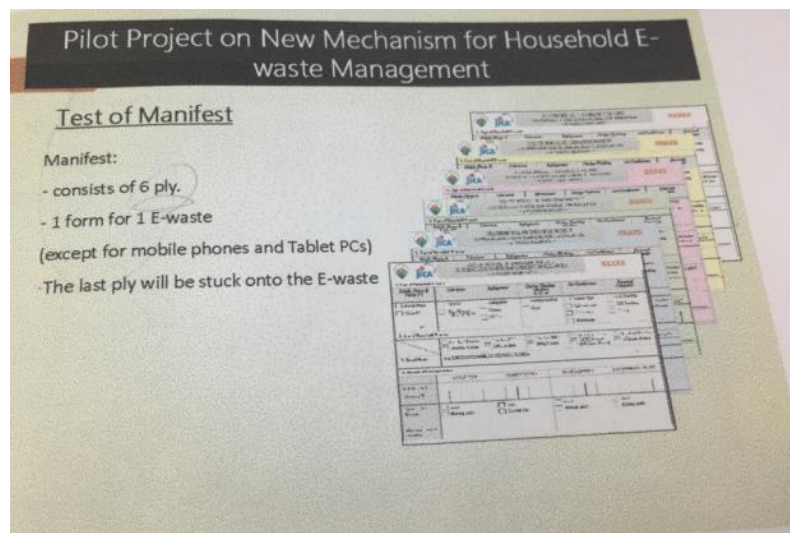


圖 11.電子廢棄物回收聯單

## 陸、 臺馬雙邊會議

為瞭解我國如何建置資源回收系統及基金管理運作情形，馬來西亞自然資源環境部就我國公告應回收電子廢棄物資源回收、管理及運作方式等，包括回收基金管理會組織架構及運作方式、電子廢棄物徵收及補貼費率計算方式及稽核認證制度等方面之內容，向本署請益。

雙邊會議中，本署回收基管會及臺灣專家就馬來西亞方面欲瞭解之內容與制度進行說明及解釋。首先，回收基管會因應各個時期之回收發展狀況，採用及調整不同的組織運作與管理模式，因應不同時期的回收管理目標，不斷的調整，將我國資源回收制度調整愈趨完善。其次則為中華經濟研究溫麗琪主任說明我國徵

收及補貼費率之計算因子與計算方式，以及中華經濟研究院林俊旭博士說明稽核認證作業方式及監督委員運作方式，如何有效避免弊端發生。

馬來西亞自然資源環境部則就成立資源回收基金管理會時，可能面臨的狀況或問題，向本署徵詢意見；另外，於面臨處理歷史廢棄物時，徵收及補貼費率之制定，請我國專家提供意見，以供日後馬來西亞相關政策制定時參考。

## 柒、行程成果評估及心得建議

一、本次赴馬來西亞參與馬來西亞自然資源環境部與日本國際協力機構 JICA 辦理之區域家用電子廢棄物回收管理會議成果：

- (一)本次會議邀請我國及東南亞國家（泰國、印尼、菲律賓、越南、新加坡）分享各國電子廢棄物管理經驗，7 國共計 20 位政府官員與會。
- (二)我國於會議中分享臺灣資源回收政策及成功管理經驗，會議中各國代表對於我國回收制度十分感興趣，讓東南亞國家瞭解我國回收政策、制度與成果。
- (三)馬來西亞本次會議介紹該國推動的試辦計畫，該計畫參考臺灣廢四機逆向回收系統三聯單及日本電子電器回收票的概念，設計以六聯單來進行電子廢棄物逆向回收管理模式。目前試辦計畫涵蓋項目有電冰箱、冷暖氣機、電視機、洗衣機、電腦及手機等，但由於手機與平板電腦體積較小，尚需克服回收票卷脫落問題，目前馬國尚在評估該類廢棄物是否適宜張貼回收票。
- (四)東南亞各國代表簡報中，對於電子廢棄物的管理方式仍採有害廢棄物管制方式，目前評估納入 EPR 制度。從各國代表會議所提問之問題及會後之交流發現，大部分國家目前電子廢棄物回收政策與制度仍屬於法規與架構草擬階段，因此，各國代表皆積極瞭解如何發展電子廢棄物 EPR 制度及規劃回收政策。
- (五)雙邊會議中我國成功將資源回收四合一計畫及資源回收基金管理會之執行管理方式、費率計算、稽核認證作業模式分享予馬來西亞自然資源環境部，以利未來建立基金管理會、訂定費率計算因子與公式及建置回收管理系統。
- (六)馬來西亞經過評估已決定參考臺灣對家用電子廢棄物之管理模式與制度，成立基金管理會，將為我國環保政策輸出國外之成功案例。
- (七)馬來西亞在預算經費足夠之前提下，明年將派員至臺灣考察我國「資源



回收四合一」制度之運作方式及電子廢棄物管理經驗，希望藉由相關電子廢棄物成功管理經驗，能幫助該國著手進行相關法規草擬及制度建立。

## 二、建議事項

- (一)藉由參與不同區域電子廢棄物管理會議，與其他國家交流電子廢棄物管理政策之過程，可與非邦交國建立環保相關部門間之聯繫管道，及分享我國資源回收成功經驗。
- (二)會議中討論以菲律賓、印尼、新加坡以及馬來西亞最為積極，未來可以將這些國家作為政策輸出的目標，協助這些國家建立電子廢棄物回收制度。
- (三)目前東南亞各國電子廢棄物回收政策與制度尚處於規劃與草創階段，對於回收系統以及處理技術也十分欠缺。因此，未來我國可將資源回收制度與成功之經驗，彙編成為教材，並同時結合電子廢棄物回收處理業者，同時將我國環保政策及回收處理技術輸出南向國家，進入東南亞市場，協助建構完整的回收系統。