

出國報告（出國類別：考察）

考察日本資源回收制度運作機制及小家電、 液晶螢幕與乾電池回收處理方式

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：黃怡菁 助理環境技術師

派赴國家：日本

出國期間：103 年 11 月 17 日至 11 月 21 日

報告日期：104 年 2 月 12 日

摘要

本次考察目的在於，實地了解基層資源回收制度及實行措施及民眾配合情形；資源回收清運單位，針對家戶與非家戶之資收物收運方式；執行機關對資源回收宣（傳）導之推動方式；以及日本 102 年新公布執行之小型家電回收推動現況。

因此擇定日本（市、町、村基層行政機關）資源回收執行機關作為本次考察對象，而本次實地考察對象分別東京都三鷹市居民及商店街、東京都台東區、神奈川縣相模原市等基層執行機關及 Re-Tem 公司（小型家電回收處理認證公司），以實際了解民眾、役所及回收處理業執行資源回收現況，以供我國後續推動執行機關辦理資源回收工作之參考。

目錄

壹、目的	1
貳、參訪行程	2
參、參訪內容	3
一、訪察三鷹市家戶與商圈之一般廢棄物及資源回收物收集方式	3
二、拜會東京都台東區區役所	7
三、拜會神奈川縣相模原市環境經濟局	14
四、參訪東京 Re-Tem 公司-小家電回收處理認證公司	21
肆、考察心得	28
伍、建議事項	29

壹、目的

本署自 86 年起推動「資源回收四合一」政策，結合社區民眾、回收商、地方執行機關及回收基金，全面落實資源回收工作，資源回收成效亦日趨成長。我國目前民眾所產出之廢棄物係由執行機關【直（省）轄市為環保局；縣市為鄉、鎮、市公所】負責清運工作，並透過不同管道向民眾進行資源回收政策宣傳。期藉由拜訪日本第一線負責民眾廢棄物清運單位【市、町、村】，了解其一般廢棄物與資源回收制度推動方向及宣傳作為；並與日本從事小家電回收處理相關單位及人士進行經驗交流，作為我國推動相關政策規範之參考。

本次考察主要目的如下：

- 一、藉由拜訪日本第一線負責民眾廢棄物清運單位：東京都台東區區役所及神奈川縣相模原市環境經濟局，了解日本一般廢棄物與資源回收制度推動方向及宣傳作為，作為本署推動執行機關資源回收政策規範之參考。
- 二、日本自 102 年 4 月 1 日施行「廢舊小型電子產品等再資源化促進法」（簡稱：小型家電回收法），本次藉由考察 Re-Tem（日本小家電回收處理認證公司），得知其目前實際運作情形，並進行經驗交流。

貳、參訪行程

本次考察期間自 103 年 11 月 17 日至 103 年 11 月 21 日等，共計 5 天。考察內容包含：了解日本民眾及役所一般廢棄物、資源回收制度推動方向及宣傳作為；針對小家電回收方式及政策進行了解推動現況。考察之對象分別為：東京都三鷹市居民及非家戶商店街、東京都台東區區役所、神奈川縣相模原市環境經濟局及 Re-Tem 公司（小家電回收處理認證公司）。詳細考察參訪行程如表 1 所示。

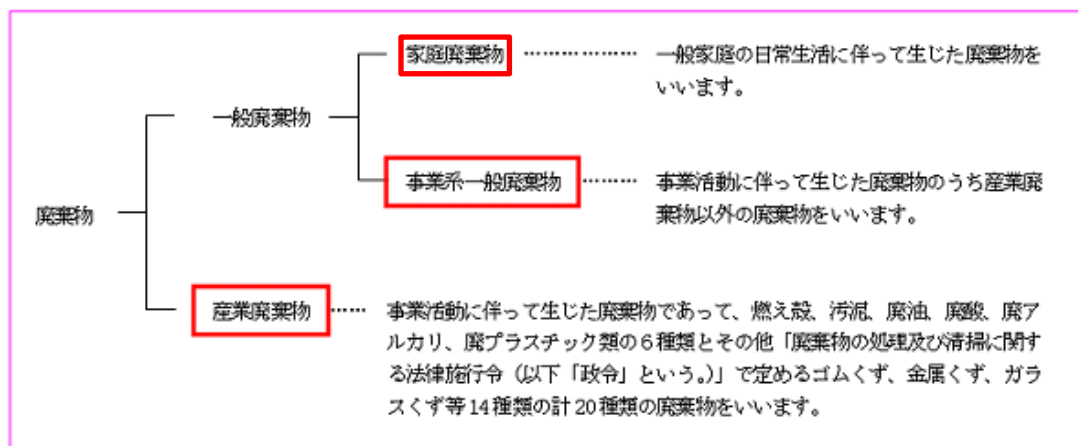
表 1 本考察參訪行程表

日期	地點	考察參訪內容簡述
11/17 (一)	臺北→東京	啟程
	東京都三鷹市	參訪三鷹市家戶及商店街一般廢棄物及資源回收排出及收運方式
11/18 (二)	東京都台東區	考察台東區資源回收推動方式
11/19 (三)	神奈川縣相模原市	參訪相模原市小型家電回收推動方式
11/20 (四)	東京都大田區	參訪 Re-Tem 公司（小家電回收處理認證公司）
11/21 (五)	東京都	資料整理及回程

參、參訪內容

日本共分成 47 處一級行政區，1 都（東京都）、1 道（北海道）、2 府（大阪府及京都府）及 43 縣，其下再設置市、町及村。市町村為日本最基層行政公務機關（自治體），亦是負責資源回收及一般廢棄物清運執行單位，其角色與我國執行機關相似（鄉鎮市），均負責該轄區之一般廢棄物清運及資源回收等相關工作。其權責包含一般廢棄物及資源回收執行、規劃與管理、清運、稽查及處分等。

而役所可收運之一般廢棄物種類如下圖 1 所示，為一般廢棄物，但目前之收運對象以家庭廢棄物為主，另外再各自公告收運事業系一般廢棄物之規定。



資料來源: 台東區區役所

圖 1 日本廢棄物分類種類

目前家戶中所產生排出之資源回收物，日本環境省公告之內容，可分為役所回收及役所回收排除項目，役所排除回收之項目，首先為依法生產者負責回收項目如：冷氣、電視、冰箱、烘衣機、汽車、摩托車、個人電腦等；其次生產者或進口者自主回收項目如：充電電池、鈕扣電池、墨水夾；另外為役所不收項目：如針頭、滅火器、瓦斯桶、輪胎、鋼琴…等，此項目回收可洽購賣處或役所均可協助提供回收商資訊。

一、訪察三鷹市家戶與商圈之一般廢棄物及資源回收物收集方式

本次至三鷹市之目的在於訪察日本家戶資源回收辦理情形及如何排出，另外至商店街考察，店家事業系一般廢棄物及資源回收排出方式。

（一）本次訪察社區背景資料

本次訪察社區位於三鷹市下連雀 4 丁目，面積約 0.3 平方公里，人口數約 3,200 人，位於三鷹市車站旁之住宅區域，訪察之家戶為一般社區，係 2 層樓建築物共計 12 戶。

（二）訪察內容

1.三鷹市住戶與商圈一般廢棄物及資源回收物排出方式

三鷹市役所規定家戶必須於上午 8 時前將一般廢棄物及資收物排至指定點，家戶再依公布之收集日程將一般廢棄物及各類資收物排出至回收集清運點，本次考察區域分為一般社區及集合式住宅。一般社區排至指定點，市役所會放置網袋讓民眾放置一般廢棄物；集合式住宅則由管理單位統一放置一般廢棄物及資源回收收集室或於大樓門口集中。此部分排出方式與我國完全不同，我國為垃圾不落地收運，三鷹市則為集中點落地收集。

此次訪察過程中亦發現市役所會針對未依規定排出之一般廢棄物進行稽查，若住戶未依規定排出一般廢棄物或資收物，市役所則於袋上張貼稽查告示單，並將其放置於原排出點。

本次針對人潮眾多地區亦進行訪查，如：三鷹市吉祥寺車站附近商店街，該區為觀光重點區域，其商店街包含百貨公司、餐廳及一般商店等，約接近打烊時間，各店家會將其一般廢棄物放置於店面門口，再由各店家自行負責之民間清運業者清運，而非由市役所負責回收。另外便利商店、速食店及百貨公司外均設有資源回收設施，此部分與我國相似，我國規定販賣業者須設置回收設施，大部分皆設置於商店內，惟日本便利商店回收設施則設置於商店外，並清楚分類標示。

2.三鷹市公告之回收物項目及收集日程

三鷹市一般廢棄物及資源物回收頻率為每周分項分日回收，每周收集 5 天。根據住戶提供之資料共分成 10 區域收集，因此每區回收日及一般廢棄物收集日均有所不同，星期一及四為可燃物排出日、星期三為不適燃物排出日，以上項目

均須使用專用袋；星期二為容器類及有害物類排出日、星期五為廢紙類、舊衣、瓶罐類及寶特瓶。

三鷹市公告由役所回收之資源回收物項目包含，容器類（塑膠盒、發泡塑膠盒、塑膠杯、塑膠袋、唱片、DVD、CD、錄音影帶等）、瓶罐類（各材質飲料罐及食品包裝罐）、紙類（各類紙、雜誌、報紙…等）、舊衣（可穿戴的服裝，內衣毛毯，床單，毛巾，清潔窗簾等）、有害垃圾（噴霧罐，氣霧罐，盒液化氣瓶，一次性打火機，含汞物品（日光燈管及燈泡、水銀體溫計及乾電池），以及 2014 年開始回收之小型家電（長寬 30 X 15 公分以下，設有 9 處回收點，非隨家戶資收清運系統排出）。

另役所排除回收項目，需自行聯繫相關回收單位負責回收，如：家電、個人電腦、自行車（含機車）及其他類（滅火器、汽車…等）。相關資源回收物宣傳單張由役所提供至各家戶，亦可至役所索取。

根據拜訪家戶內實際辦理垃圾分類方式結果，與我國家戶實際執行方式相似。差別於，分日回收不同資源回收項目，因此家中需準備 6 類袋子或筒來放置可燃垃圾、不適燃垃圾及各類資源回收物。且該市役所要求家戶將欲回收寶特瓶上之標籤其瓶蓋必須先拆除、清洗及壓扁後才能排出。

3. 垃圾費隨袋徵收

三鷹市為東京都下轄 26 市部之一，該市一般廢棄物排出方式採行垃圾費隨袋徵收方式，其可燃及不適燃一般廢棄物使用之垃圾袋相同。另外粗大廢棄物排出需要購買專用標籤貼上後，聯繫市役所清潔隊清運。而公告之資源回收項目排出則毋需要購買專用袋，僅依照公告之方式及收運時間排出至集中點即可。

表2 三鷹市垃圾袋收費標準

種類	サイズ	1枚あたりの値段	販売 (10枚1セット)
L袋	40リットル	75円	750円
M袋	20リットル	37円	370円
S袋	10リットル	18円	180円
ミニ袋	5リットル	9円	90円



三鷹市集合式社區收集點(統一收集寶特瓶蓋)



三鷹市一般社區路邊集積所(一般廢棄物收集及資源回收物收集點)



三鷹市集合式住宅一般廢棄物排出點(社區設置固定式收集設施)



三鷹市集合式住宅一般廢棄物排出點(社區覆蓋紗網)



三鷹市集合式住宅一般廢棄物排出點(社區無設置收集)



不合格一般廢棄物排出役所稽查結果

設施)	
	
商店街店家資源回收物排出方式(必須張貼民間廢棄物收集組織所提供之識別膠帶)	便利商店資源回收設施設置點
	
三鷹市下連雀 1~4 丁目地區收集日程表	垃圾袋外觀

二、拜會東京都台東區區役所

日本東京都自 85 年開始推動資源回收收工作，已有 18 年歷史，本次拜會台東區區役所主要目的，為了解役所一般廢棄物與資源回收之清運及推動方式。本次拜會東京都台東區役所環境清掃部清掃再生利用課，首先針對該區整體資源回收方式進行意見交流；後續至現場實地觀摩作業：(1) 北上野 Garage (為小型家電回收保管處)(2) 台東區生涯學習中心 (為家戶資源回收物之暫存場所，回收項目包含小型家電、乾電池、光碟片、錄音影帶及舊衣等)(3) 台東區 Yodobashi 電器量販店 (設置日光燈管回收箱)。

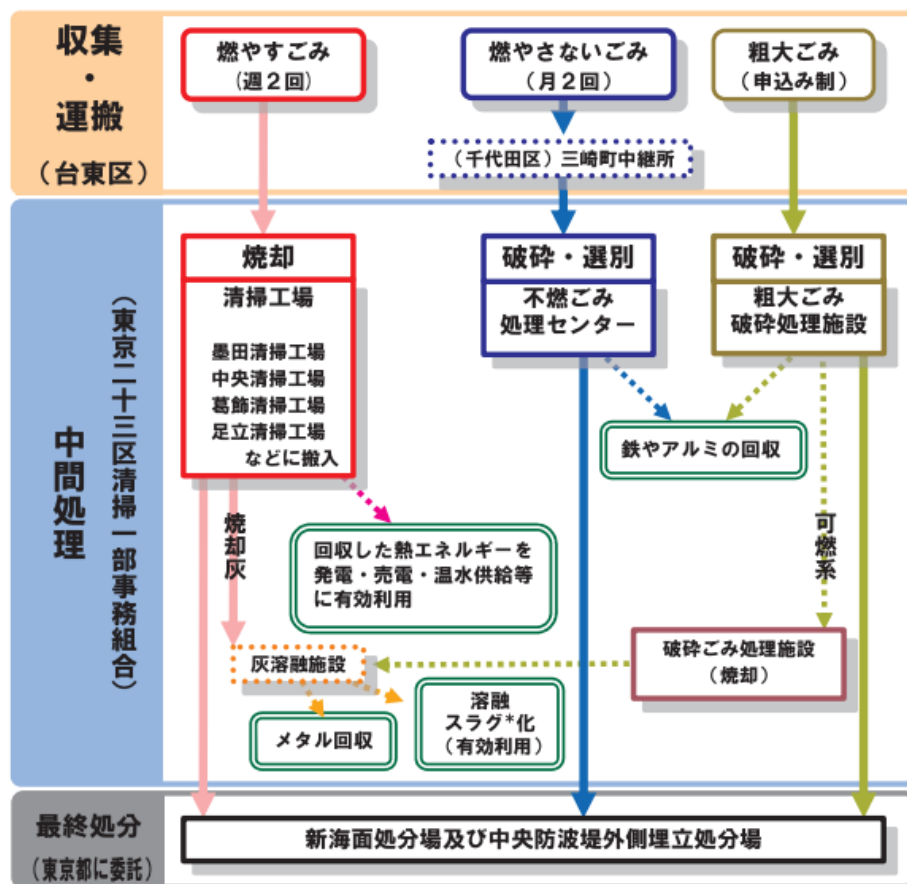
(一) 背景資料

台東區為東京都內 23 個行政區中最小的一區，僅約 10.08 平方公里，人口約 18 萬 8104 人；該轄區包含兩大觀光商業區域上野 (上野車站、京城上野車站 (成田機場銜接門戶)、阿美橫町) 及淺草 (雷門淺草寺)，因此台東區具有繁華之商業觀光

活動。因此東京都整合轄內 23 區成立統一之一般廢棄物處理場，而台東區役所則負責資源及一般廢棄物清運工作，如圖 2 所示。

主要辦公處為台東區役所、台東清掃事務所北上野分室及台東清掃事務所等三處，台東區役所為行政及規劃部門，而台東清掃事務所北上野分室及台東清掃事務所則為第一線收運人員停車場、辦公處及定點回收點。根據本次至台東區役所表示，目前役所內負責資源回收規劃相關工作人力有 13 名；另 50 名負責一般廢棄物清運工作，資源回收收運部分則採委外收運。

目前台東區資源回收物收集完後之處理方式與我國一致，將資收物運至集中點（墨田區保管場）後，以公開招標方式統一變賣，價高者得標。另小型家電則單獨變賣，102 年小家電回收處理商為 Re-Tem 公司，103 年由三井公司得標。



資料來源:台東區一般廢棄物處理基本計畫

圖 2 東京都台東區一般廢棄物清運分工架構

（二）交流內容

1.一般廢棄物及資源回收排出方式

（1）集積所回收

日本收運一般廢棄物及資源回收物方式與我國不同，我國收運採定時、地點垃圾不落地方式；台東區則要求民眾定時、定點、定項目將一般廢棄物或資源回收物排出至指定點，故集積所為役所提供民眾一般廢棄物及資源回收物之放置點。102 年前台東區發現於集積所常發現民眾不遵守規定時間排出一般廢棄物或資源回收物，而導致有不明棄置之問題，因此自 102 年起分 3 階段推動家戶將自家一般廢棄物或資收物排出放置於門口或該社區門口，預計 104 年可推動至全區域。

（2）定點回收站

台東區為能擴大回收效益方便民眾排出資源回收物，因此設置多處定點資源回收站，定點回收站類型共區分為 3 類，第一類為設置綜合性之定點回收場所主要回收舊衣、錄影帶、乾電池、紙盒及小型家電等，計 45 處；第二類為日光燈回收點；第三類為墨盒回收點，計 4 處。

（3）集團回收

集團回收定義為透過社區達 10 戶以上或團體，即符合申請資格，採共同回收資源回收物方式，回收品項與集積所回收項目相同，各集團自行擇定回收商（須為核定之回收商）、回收時間。目前役所推算成本，行政回收（集積所回收+定點回收站）之成本為每公斤 20 日圓，集團回收成本每公斤 8 日圓，因此役所為降低資源回收執行成本，故積極推動集團回收工作。並由役所給予每公斤 6 日圓獎金，且每年補助相關資源回收設施及工具，亦透過相關管道公佈活動實績並給予獎勵。

2.一般廢棄物及資源回收分類方式

台東區分類方式分成集積所（沿線收集）資源回收類、可燃物、不適燃物、

粗大垃圾、生產者負責回收項目、定點回收項目等 6 大類。並要求家戶一般廢棄物或資源回收物排出時間為收集日當日上午 8 時前排至指定地點或回收點，相關成果依回收類別、收集頻率、回收項目、排出方式及注意事項等 5 項進行彙整如表 3 所示。

表 3 東京都台東區資源回收分類及排出方式說明

回收類別	收集頻率	回收項目	排出方式	注意事項
集積所 收集資源 回收項目	每周 1 次	廢紙類(報紙、雜誌、瓦楞紙、紙盒)、寶特瓶(PET)、發泡塑膠食品托盤及杯子(PS)、瓶、罐等類	放在透明塑膠袋內或放置回收箱	
可燃物	每周 2 次	包含廚餘、碎紙、木屑、紙尿布、皮革製品、橡膠製品、塑膠類(塑膠袋、餐盒、零食包、塑膠容器、塑膠管、保鮮膜、發泡 PS 等類	放在有蓋子的容器或半透明塑膠袋內	且須將物品控制在 50 公分以下，若有危險物品須註明「危險」兩字。
不適燃物	每月 2 次	金屬類、玻璃類、陶瓷類、噴霧罐、打火機、鋁箔、刀具、體溫計、血壓計等	放在有蓋子的容器或半透明塑膠袋內	縫針、刀具、玻璃需先包好，若有危險物品須註明「危險」兩字，噴霧罐或打火機需使用完畢，砂土、石頭不收集
粗大垃圾	依需求	邊長超過 30 公分之物品	聯繫役所	收費
生產者 負責回 收項目	自行聯 繫	家電回收法之類別、個人電腦(含液晶螢幕)、摩托車、手機、小型充電電池、鈕扣型電池、滅火器、車輛	自行聯繫業者	家電、滅火器、摩托車及車輛需付處理或搬運費
定點回 收點回 收項目	依回收 點回收 項目	乾電池、廢食用油、舊衣、錄影帶(DVD、CD、MD、卡匣等)、廢棄信封(含郵票)、日光燈、小型家電、墨盒	依各回收點要求 時間拿至回收點 回收	小型家電回收項目為手機、數位相機、攝錄影機、電子辭典、導航器、攜帶式遊戲機、桌上計算機、充電器、音樂播放機等，上項尺寸限制 30 公分以下。

3.事業系廢棄物及資源回收物清運方式

根據日本法律役所可以清運一般廢棄物，其中包含家庭及事業系一般廢棄物及資收物。但法律上，事業單位所產生之廢棄物及資源回收物必須自行委託民間清除業者（或許可證）清運處理。

台東區役所目前同意事業單位1天排出50公斤以下之廢棄物或資源回收物，可以代為清除；但必須購買專用垃圾處理券。垃圾處理券分為可燃垃圾，不適燃垃圾，瓶、罐、塑膠瓶，發泡塑膠食品托盤及杯子，放入半透明塑膠袋或有蓋子之容器，依容量貼上收費垃圾處理券，垃圾處理券式樣及收費標準如表4所示。

表4 台東區役所代收事業一般廢棄物及資源回收物收費標準

料金

券種別料金表

券種	現行料金(色)	旧料金(色) (平成20年4月1日から 平成25年9月30日まで)
10リットル券 (1セット10枚)	690円 (オレンジ色)	610円 (黄土色)
20リットル券 (1セット10枚)	1,380円 (ピンク色)	1,220円 (赤)
45リットル券 (1セット10枚)	3,100円 (水色)	2,740円 (濃紺)
70リットル券 (1セット5枚)	2,415円 (黄緑色)	2,135円 (緑)

新しい事業系有料ごみ処理券のデザイン

4.小型家電回收方式

台東區役所針對新公告之小型家電回收方式，主要透過役所設置之5處定點回收點進行回收，民眾需自行將所公告回收之小型家電送至回收點，役所在定期至回收點進行回收至集中場。另回收後手機必須以個人資訊破壞器，破壞手機之電源鈕及IC版，以避免手機中之個資外流。

(三) 資源回收量數據統計方式

台東區統計之資源回收量來源，主要分為行政回收量及集團回收量：

1.行政回收量：所謂行政回收量包含集積所及回收點回收量，所謂集積所回收為沿

線回收量，回收點回收為役所設置之定點回收站。

2.集團回收量：所謂集團回收量為向役所申請認證後之公寓社區或團體。

我國公所清潔隊申報之資源回收量來源分為清潔隊、社區、學校及機關團體等四大體系，日本役所資源回收申報來源則分成行政回收量及集團回收量兩大體系。依 102 年台東區資源回收量統計數據中，集團回收量貢獻量與行政回收量約佔各 50%，因此集團回收為役所資源回收量主要來源。另役所申報資源回收量數據與我國鄉鎮公所申報方式之差異性，如表 5 所示。

表 5 我國清潔隊與日本役所資源回收申報方式之差異性

國家	回收單位	資源回收量申報來源	回收量確認方式
日本	役所	集積所及定點回收	進保管場秤重
		集團回收	利用提供申請補貼時提出之磅單作為依據
臺灣	清潔隊	清潔隊沿線或交由清潔隊清運之單位	進回收貯存場後變賣或直接進回收商變賣依據秤重數據申報
		社區	社區自行變賣後提報數據給清潔隊彙整申報
		學校	學校自行變賣後提報數據給清潔隊彙整申報
		機關團體	機關團體自行變賣後提報數據給清潔隊彙整申報
		列冊個體業者	個體業者自行變賣後後提報數據給清潔隊彙整申報

(四) 整體資源回收宣傳方式

日本自 89 年通過「循環型社会形成推進基本法」後，構成推動物質資源的減量、再利用及再循環即 reduce、reuse 及 recycle。台東區之資源回收宣導政策為更落實循環型社會之構築，而提出「3R+1R」之宣導政策，即 reduce、reuse、recycle(3R)外，再加上「1R」Reasonable Managment 所謂的合理的管理，以實現台東區循環型社會目標。

根據台東區役所環境清掃部清掃再生利用課表示，目前主要宣傳方式有，夾報、專刊、廣播及海報等管道，供民眾了解與查閱，此方式與我國大致相同。惟經了解

役所另透過戶政系統將相關訊息傳達給新住民。另外，役所設計之宣傳文宣內容比我國公所或縣市所印製至的內容更為詳實明確，如：包含分類項目及方式、排出方式、回收點位置、收運方式，以及生活中可能產生廢棄物或回收物質認定清單等，後續我國推動資源回收訊息露出方式時，亦可參考此方式。

	
<p>台東區役所資源回收工作討論會議</p>	<p>定點回收點張貼不法投棄告示</p>
	
<p>綜合性定點回收場所外觀（台東區生涯學習中心）</p>	<p>綜合性定點回收場所現況-乾電池回收設施(台東區生涯學習中心)</p>
	
<p>綜合性定點回收場所現況（台東區生涯學習中心）</p>	<p>綜合性定點回收場所現況-小型家電回收設施（台東區生涯學習中心）</p>

	
<p>日光燈回收點現況（Yodobashi 電器量販店）</p>	<p>墨盒回收點現況（台東區役所）</p>
	
<p>小型家電回設施式樣及回收點(役所門口)</p>	<p>台東區提供資源回收及一般廢棄物分類文宣</p>

三、拜會神奈川縣相模原市環境經濟局

本次拜會神奈川縣相模原市環境經濟局資源循環部資源循環推進課，並至相模原市橋本台回收場進行整體資源回收作業推動方式進行交流，由相關人員介紹資源回收宣傳教具、巨大家具回收再生場及小型家電回收場，並實地操作行動電話個人資料破壞裝置，最後至環境經濟局配合之 TIOJIMA 電器量販店，現場觀摩小型家電回收設施。

（一）背景資料

相模原市為神奈川縣轄區中第三大城市，僅次於橫濱及川崎市，面積約為 328.8 平方公里，人口約 72 萬人；該轄區分成三區分別為南區、中央區及綠區。

相模原市隸屬於神奈川縣，為第一線執行資源回收單位，目前資源循環推進課內負責資源回收規劃相關工作人力有 13 名；一般廢棄物收運工作，約有 20% 路線委外收運；資源回收收運工作則全部委外收運；另外小型家電回收工作政策推動人

力有 3 名，負責任務包含前端規劃、宣傳及變賣前之分類前處理工作。

(二) 交流內容

1. 一般廢棄物及資源回收分類及排出方式

相模原市分類方式與台東區不同，分別為一般廢棄物、資源類、包裝容器類、粗大垃圾、乾電池、小型家電回收項目及家電生產者負責回收項目等 7 大類。並要求家戶一般廢棄物或資源回收物排出時間為收集日當日上午 8 時 30 分前排至指定地點或回收點，相關成果依回收類別、收集頻率、回收項目、排出方式及注意事項等 7 項進行彙整如表 6 所示。

表 6 相模原市資源回收分類及排出方式說明

回收類別	收集頻率	回收項目	排出方式	注意事項
一般廢棄物	每周 3 次	廚餘、樹枝雜草、鞋子拖鞋類、布娃娃靠墊類、皮革製品、錄影帶類 (CD、卡匣)、塑膠製品 50 公分以下、衣架、小型電器製品 30 公分以下、時鐘、茶杯茶壺、碟子、花盆、杯子、玻璃餐具、鏡子、燈泡、菜刀、針、剪刀..等	放在透明或半透明塑膠袋內	廢棄刀具及玻璃需要包裝好
資源類	每周 1 次	瓶、罐、家庭金屬物品 30 公分以下、日光燈及水銀溫度計、布類、廢食用油、廢紙類 (報紙、雜誌、廢紙、瓦楞紙、紙製容器包裝、紙盒子)、寶特瓶 (PET) 等類	放在透明或半透明塑膠袋內 紙類須打包	瓶、罐、容器須清洗乾淨瀝乾 廢食用油裝罐
塑膠容器包裝類	每周 1 次	各式材質塑膠製包裝容器，塑膠袋、包膜、容器、托盤、杯子、瓶罐、緩衝材及瓶蓋	放在透明或半透明塑膠袋內	髒污的容器不回收
粗大垃圾	依需求	邊長超過 30 公分之物品	聯繫役所	收費
乾電池	每周 1 次	錳、鹼性、鎳氫乾電池	放在透明或半透明塑膠袋內	充電電池及鈕扣電池均另外回收

回收類別	收集頻率	回收項目	排出方式	注意事項
小型家電	依需求	PHS、手機、電話、HDD 音樂播放機、音樂播放機、CD 播放機、攝錄影機、數位相機、卡匣音樂播放機、MD、電子辭典、ETC、遊戲機、攜帶式遊戲機、VICS 器、錄音筆、等共 16 類，上項尺寸限制 30 公分以下。	自行排出至指定回收點	電池需先拔除
生產者負責回收項目	自行聯繫	家電回收法之類別、個人電腦（含液晶螢幕）、摩托車、手機、小型充電電池、鈕扣型電池、滅火器、車輛	自行聯繫業者	家電、滅火器、摩托車及車輛需付處理或搬運費

2. 小型家電分類項目、排出及回收方式說明

本次相模原市考察主要目的，為了解小型家電回收推動方式，整體推動架構如圖 3 所示。日本環境省規劃自 102 年 3 月至 105 年 3 月底實施小型家電回收工作，相模原市自 102 年 4 月即配合政策成立獨自計畫推動回收作業。

推動經費來源為國家補助及自籌經費，環境省於 102 年一次性補助 570 萬日幣，其中約 50% 經費辦理宣傳工作，另外約 50% 辦理回收箱製作，此外並提供手機破壞器；在自籌經費部分花費約 10 萬日幣印製宣傳單張 5 千份。

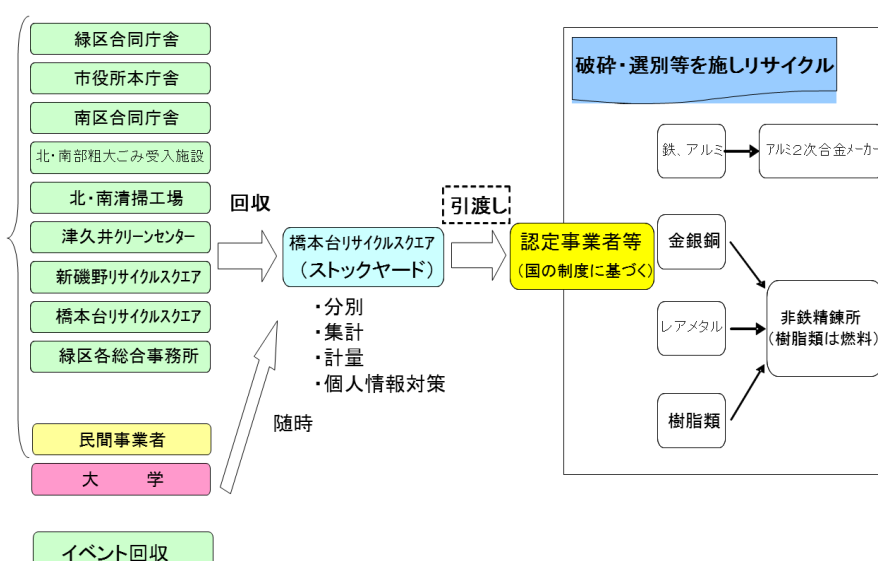


圖 3 相模原市小型家電回收推動架構

(1) 小家電回收類別及認定標準

相模原市小型家電回收類別共擇定 16 項物品，PHS、手機、電話、HDD 音樂播放機、CD 播放機、攝錄影機、數位相機、卡匣音樂播放機、MD、電子辭典、ETC、遊戲機、攜帶式遊戲機、VICS 器、錄音筆等，選擇要件除符合長寬比 30 X 15 公分以下外，主要在於擇定價值性高之物品做回收。民眾若欲排出上述各項物物品，則自行送至役所設置之回收點。

(2) 小家電回收設施及設置地點

相模原市利用環境省補助之經費製作如圖 4 所示之小型家電回收箱，並放置於 20 處所設置之回收點。回收箱外觀為黃色，投入口分成 2 個，分別為一般小型家電及行動電話投入口。設置 2 種投入口之因素在於，行動電話或 PHS 內具個人資料，因此需要保護隱私權及防止遭竊盜。

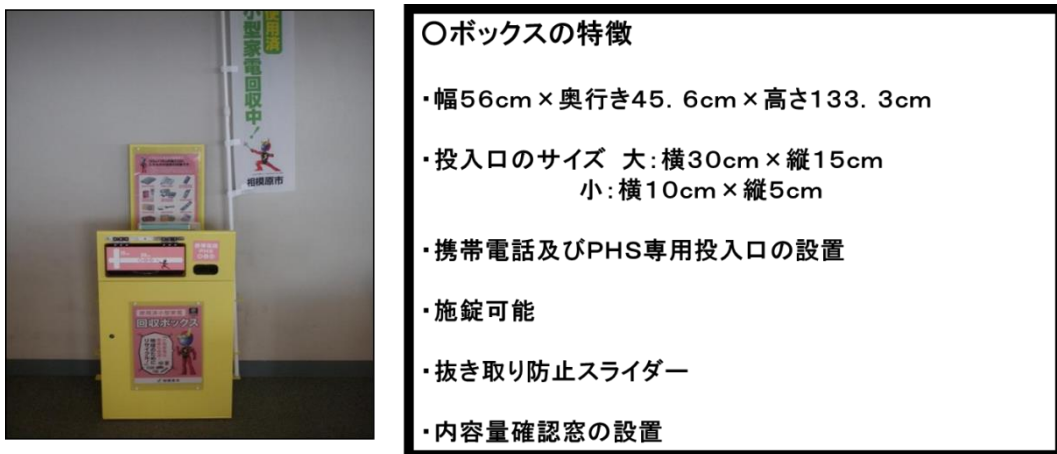


圖 4 相模原市小家電回收設施

目前相模原市推動小型家電回收方式分別為設置定點回收站及活動設攤回收。共計設置 20 處回收點，包含公部門、百貨公司、電器行及大學等。另亦配合相關資源回收宣傳活動設置回收設施。

(3) 小型家電暫存、去化管道及執行成果

相模原市回收之小型家電統一運至橋本台回收場進行暫存，由相關人員固定每月 1 次至暫存場進行物品分類，及手機 PHS 個人資訊破壞作業。當中為破壞手

機中之個資，共需破壞手機 3 處，分別為目錄鍵、鍵盤數字 5 號處及電源鍵。

該市市小型家電以標售方式，出售給獲政府認證之回收處理公司，103 年得標廠商為 Re-Tem 公司，該公司平均每月至相模原市收運小家電 1 次。收運標準分為 2 類，第 1 類為手機及 PHS（含電池），第 2 類為其他類別物品，標售金額分別為每公斤 1,000 元日幣（約新臺幣 266 元）及 80 元日幣（約新臺幣 21 元）。

由該市自 101 年 4 月起至 103 年 8 月小型家電回收量統計數據；由此數據可知開始推動回收初期平成 24 年（101 年 4 月~102 年 3 月）至平成 25 年（102 年 4 月~103 年 3 月）其回收量大幅提升，而平成 26 年（103 年 4 月~103 年 8 月）統計數據呈現出每月平均回收量約 1.1 公噸。回收類型品項中，若依品項回收重量分析，主要貢獻最大量為電視遊戲機（任天堂及 PS2 等），若以個數貢獻量最大者為手機及 PHS。

3. 整體資源回收宣傳方式

相模原市之一般廢棄物減量政策為 4R，比日本政府推動 3R 更具企圖心，且設定每人 1 日減量 100 克為一般廢棄物減量目標。因此，宣傳口號設定為「相模原垃圾 DE71 大作戰」，當中「DE」的意思是 Do it Everybody，而「71」的意思是代表 71 萬市民大家一起參與一般廢棄物減量工作。另外為推動循環型社會工作，因而於 99 年設計 7 個不同分類物品及顏色之代言卡通人物「銀河戰隊」並註冊商標，如圖 5 所示作為辦理活動或至學校宣導時之工具。

	
人物名稱：パンピーレッド 隊長 代言：代言一般廢棄物推動分類及減量	人物名稱：ボトルブルー 代言：瓶類代言人

	
<p>人物名稱：カンメタルオレンジ 代言：罐類代言人</p>	<p>人物名稱：ペーパーピンク 代言：紙類代言人</p>
	
<p>人物名稱：ペットイエロー 代言：寶特瓶代言人</p>	<p>人物名稱：アブラブラウン 代言：廢食用油代言人</p>
	
<p>人物名稱：ブラホワイト 代言：塑膠容器代言人</p>	

圖 5 相模原市「銀河戰隊」資源回收玩偶各材質代言人

相模原市開始推動小型家電回收作業設定 3 項目標，分別為減少經費支出並使用既有人力、徹底保護個人資料及多樣性廣告及媒體使用。因此相關宣傳工作極其重要，相模原市有關小型家電回收廣告作業分別透過文宣發放、單張新聞夾報、網路、廣播、政府所發行之專刊、公車上之影片撥放系統及手機 APP 等，該市表示所發行之專刊為最有效之宣傳管道。



相模原市資源回収及小型家電回収工作討論會議



相模原市資源回収及小型家電回収工作討論會議-



相模原市資源回収宣傳資訊



TIOJIMA 電器量販店小家電回収設施



TIOJIMA 電器量販店小家電回収設施



橋本台小型家電物品暫存場

	
<p>手機破壞器操作</p>	<p>手機破壞後狀況</p>
	
<p>相模原市小型家電回収文宣</p>	<p>相模原市小型家電回収 APP</p>

四、參訪東京 Re-Tem 公司-小家電回收處理認證公司

本次拜會 Re-Tem 公司-東京工場（小型家電回收處理認證公司）之目的在於了解小型家電回收後處理方式，針對該公司配合日本小家電回收政策方式，以及小型家電回收技術及廢料流向進行討論，後續並至工場實地觀摩該公司回收處理流程。

（一）背景資料

日本自 102 年 4 月 1 日起施行「廢舊小型電子產品等再資源化促進法」（簡稱：小型家電回收法）。該法之目的在於促進數位相機及遊戲機等小型電子產品回收利用，以利廢舊小型電子產品之回收、運輸及再資源化。

「小型家電回收法」的品項因地方政府而各不相同，但日本環境省和經濟產業省在 102 年 3 月提出的「廢舊電子產品等的回收指南」中規定，進行回收之物品為：消費者日常生活所使用之家電產品之中，可高效率收集及搬運，並能夠抑制回收利用所需成本的產品，因此所謂小型家電可以統稱為家庭中所有使用之家電產品。

「小型家電回收法」規定的消費者的責任為：分類回收廢舊小型電子產品，並盡力將這些產品交給可合理實施回收利用的企業。對於製造業者則規定：必須在小型電子產品等的設計、所使用的部件或者原材料的種類方面下工夫，以降低廢舊小型電子產品等再資源化所需的費用，並儘力利用廢舊小型電子產品等再資源化後生成的物質。

日本《小型家電回收法》以認證企業為中心，推動小型家電資源回收利用，目前日本共有 38 家企業通過認證。認證方式由國家選取擁有產業廢棄物拆解及篩選設施等工業廢棄物處理企業作為認證企業，獲得認證之後，就無需取得經營廢棄物業務所需的地方政府許可。認證企業回收範圍需要滿足：(1) 以「3 個以上相鄰都府縣（北海道和沖繩縣除外）」且 (2)「人口密度 1 平方公里不到 1,000 人」的地區為對象。

《小型家電回收法》為「自由參加型」之制度，地方政府和設備廠商等不承擔回收利用義務，由認證企業與認為可進行回收利用的地方政府即可參加，認證企業與參加之市町村合作，建立回收制度、設置小型家電回收箱進行據點回收及對市民宣傳等。因此日本並無政府補貼等費用，業者其收入僅以販售所收受處理後之產品，收受小型家電物品時一切均依自由市場機制，故業者表示各項物品之價金均不同，因此廢棄物來源有收購或收取處理費等方式。

相較於「特定家庭用機器再商品化法」（簡稱家電回收法），新實行的「小型家電回收法」在實行對象以及回收方法上非盡相同。「小型家電回收法」沒有規定如何回收廢舊小型電子產品，係由市町村根據實際情況決定回收方法，如表 7 所示。

表 7 家電回收法與小型家電回收法比較

	《家電回收法》	《小型家電回收法》
實施年度	民國 90 年 4 月	民國 102 年 4 月
施行對象	電視、空調、冰箱和冰櫃、洗衣機和烘乾機 4 種家電。	手機、數位相機、遊戲機等種類眾多，具體回收利用種類由各市町村決定。
廢舊家電回收方法	家電銷售商（零售商）從消費者手中回收，由製造廠商	市町村設置回收箱及回收點等進行回收，回收方法由各市町村決定，家電量

	進行回收利用。	販店（零售商）也要協助回收。認定企業亦可結合市町村及店家設置回收點進行回收。
再資源化的實施	製造廠商。	認定企業等。
消費者的費用負擔	根據對象品項，需支付數千日圓左右+搬運費。	因市町村不同而異（有些品項也要收費）。

(二) 交流內容

1.Re-Tem 公司及東京工場簡介

Re-Tem 公司於民國前 2 年（明治 42 年）創立於水戶，至今已成立 105 年，共有 160 名員工，建立全國規模的廢棄物再資源化體制，主要營業項目提供結合廢棄物再資源化（硬體）與資源管理諮詢（軟體）服務。Re-Tem 公司於 94 年建設東京工場，目前日本地區設有水戶工場及東京工場。

東京工場處理效能及標的與水戶工場不同，東京工場主要做初步之破碎及分選，分選出之有色金屬混合物（貴重金屬）送往水戶工場作更細部之粉碎及分選，在分選出不同材質之金屬後送精煉廠精煉金屬。

2.東京工場回收項目及來源

該公司除取得日本環保署認證之小型家電回收處理公司，亦取得電腦回收處理之認證。目前東京工場接受廢棄物的種類包括，辦公室設備；家具類；機械類；手機、MP3、數位相機等小型家電類；自動販賣機等電動設備（ATM 及配電盤等）、商業設備類（陳列架、商品展示櫃、廚房設備及空調設備）、除家電回收利用法法定對象外之家電類，如下表 8 所示。

目前日本針對小型家電回收及處理，並無補貼回收處理費用政策，因此原料取得及營運一切依市場機制進行。因此原料必須透過與提供各式服務或購買來取得，如：與役所或電器販賣業合作設置回收點、收購價值高之物品、收取大型物件（電腦、電視…等）清除處理費等方式。

表 8 Re-Tem 公司東京工場收受項目

1.OA 設備類	電腦、伺服器、顯示器、影印機、電纜、不斷電系統等
2.電子設備類	自動販賣機、自動售票機、自動提款機（ATM）、配電盤等
3.家具類	桌子、椅子、櫃子、隔板等
4.商店（商業）設備類	陳列架、櫥窗、廚房設備、空調設備等
5.機械類	製造機械、加工機床、印刷機、測量儀器、輸送帶等
6.家電類	錄影機、音響、微波爐、電風扇等（家電回收法 4 對象以外）
7.小型家電類	手機、隨身聽、數位相機等
8.其它	廢金屬、廢塑膠等

3.東京工場設備、處理流程及去化

(1) 工場設備

東京工場粉碎機馬力達 1000HP，處理效能每天 864 噸，目前一天處理量約 150 噸，其處理流程僅需 2 分鐘，末端將物品粉碎至 20 公分以下。

(2) 處理流程

廢棄物進入工場後，首先由專業人員將個人電腦或手機刪除數據及個資，再進行初步人工拆解及篩選，而後進行粉碎，利用磁選、風選、震動篩選等分類方式進行選別作業，如圖 6 所示。

(3) 成品及廢棄物去化

所有品項於東京工場處理完後，其有色金屬混合物成品送往水戶工場，進行再細分成金、銀、銅渣、鋁及不鏽鋼等，將分類完成之資源物直接變賣，貴重金屬送至各類精煉廠精煉後變賣，而塑膠部分則變賣作為燃料。

有關在處理過程中所產生之廢棄物或水戶工場無法處理之品項(如：電池、日光燈管、紙類、CRT 等等)則委由合格處理業進行處理或直接變賣。

4.物品去化後作業

目前小型家電認定工場，每年必須提送 2 次報告至政府，而政府每 2 年查核 1 次；此外，工場之進料來源、種類、量及各項料去化及量均必須進行申報。

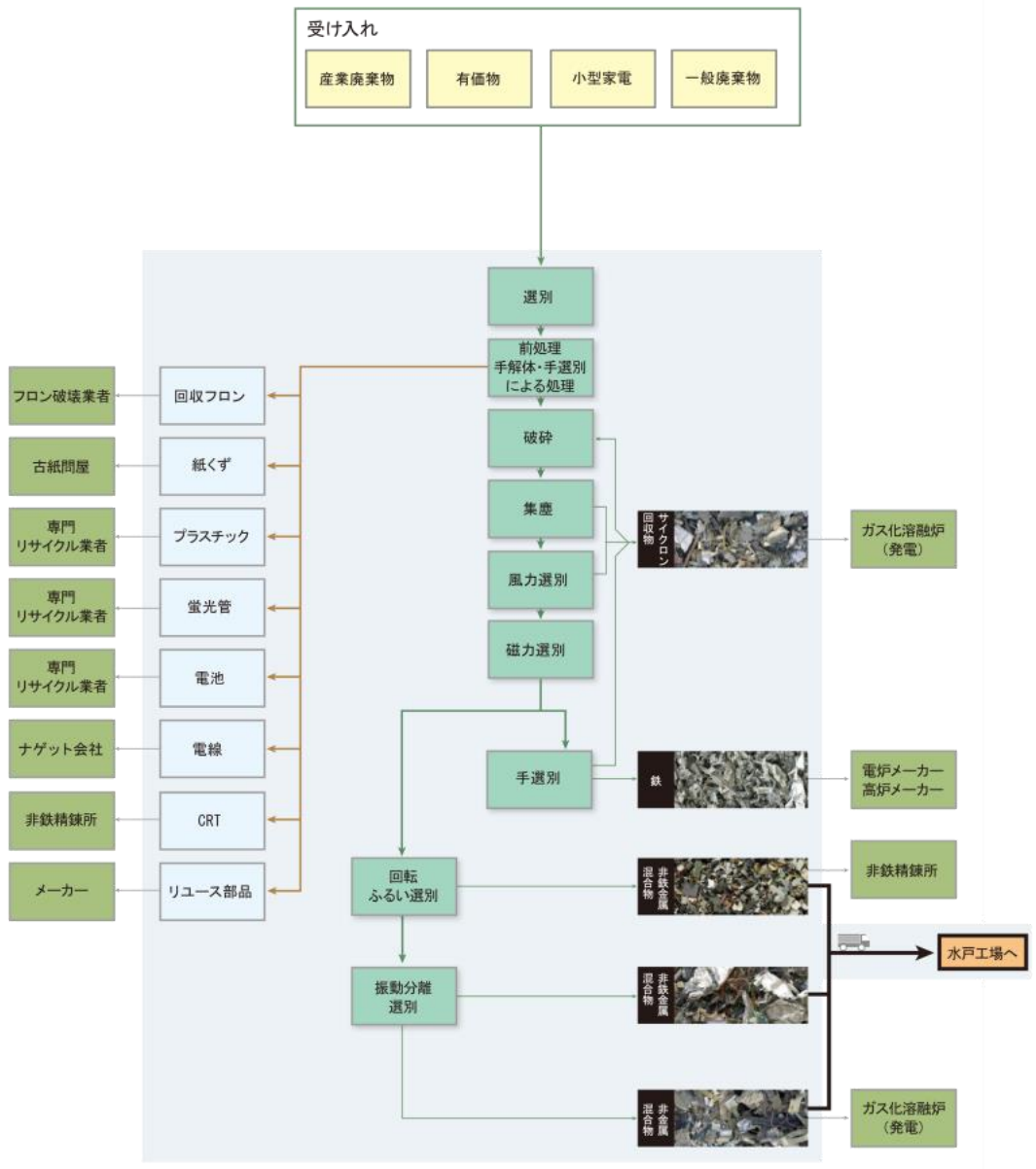


圖 6 Re-Tem 東京工場處理流程



Re-Tem 東京工場討論現況



東京工場破碎裝置



Re-Tem 東京工場人工拆解區



東京工場人工拆解後堆置區



東京工場未拆解小家電堆置區



東京工場破碎後成品



東京工場教育說明展示板（手機、筆記型電腦分解圖）



水戶工場破碎後成品

肆、考察心得

本次至日本東京都三鷹市、台東區、神奈川縣相模原市及小型家電處理機構 Re-Tem 公司了解資源回收辦理方式心得如下：

- 一、日本地區一般廢棄物或資源回收沿線收運方式與我國差異極大，日本民眾先行排出至定點集中後再行收集，而我國以垃圾不落地民眾根據一般廢棄物收運時間直接投入垃圾車內進行收集，該部分與當時推動之構想、清運路線、收運頻率等均具關係，因此兩個地區亦因地制宜設計收運方式以符合現況需求。
- 二、日本一般廢棄物清運及資源回收頻率並非每日清運，資源物一般每周 1 次，而一般廢棄物每周在 1 次至 3 次間，我國一般廢棄物每周收運 5 天、資源回收物配合收運時間收集，因此在投入之單位成本及獲取之效益上可再作評估。
- 三、日本地區依法令不允許非經認證之單位收集資源回收物，因此個體業者回收資源回收物在日本是不被允許及違法作為。以東京都台東區與相模原市比較，本次考察過程台東區以較為寬鬆之態度處理拾荒者問題，因此拾荒者可能聚集在某一區域；然相模原市則表示，此部分是法律絕對禁止且有相關罰則。因拾荒者大多為較弱勢族群，我國目前採不與民爭利方式，最後價值較低之回收物仍由清潔隊負責回收。
- 四、本次拜會日本小型家電回收處理機構，其收入僅以販售所收受處理後之產品，並無政府補貼等費用，因此廠商表示，在收受小型家電物品時一切均依自由市場機制走，所以若發生某些項目處理成本過高時則會向小型家電排出者收取部分處理費用。

伍、建議事項

- 一、為管理社區、學校、機關團體，建議執行機關可參考日本集團回收方式管理社區以獲得精確之回收數據，日本為節省收運成本，推動由社區或團體主動提出認證及補助方式降低作業成本，申請資料須註明回收項目、回收區域、認證之回收商、回收時間等項資料，經認證核可後，該集團則依所提之內容執行資源回收作業，必須定期申報成果，役所再依所提之回收商憑證給予補助相關器具等，因此後續對於資源回收量來源可更為精確掌握。
- 二、日本為節省收集清運及人力成本，因此大致每週收運 1~3 日/次一般廢棄物；而資收物則每週收運 1 日，且分類較為詳細，並僅能於收運前一天晚上排出。反觀本國執行機關大部分週收 5 日，尚有部分執行機關採週收 7 日，因此建議後續可針對執行機關清運路線、人力及機具部分作效益評估分析，再不影響為民服務品質情形下，調整本國執行機關一般廢棄物及資收物收運方式及頻率，以提升整體收運效益及降低人力機具成本。
- 三、本次拜會之兩處役所均設計製作非常詳實之資源回收文宣內容，內容明定回收時間、頻率及回收類別等，且製作在家庭生活中可能產生之一般廢棄物認定標準清冊，此內容與我國公所製作之內容差異極大。由於各區域一般廢棄物及資源回收收運方式均略所不同，因此役所與戶口登記管理單位合作，在人員戶口異動時發放資源回收相關文宣，此方法的確能逐戶針對民眾進行資源回收宣傳，後續可作為執行機關發放文宣之參考。
- 四、我國與日本均屬於自然資源極為匱乏之國家，而目前日本推動小家電回收政策定義在維護稀有金屬原料創造永續發展，因此透過制定法令方式推動從廢棄物中採集稀有金屬，也因此政策可以提升產業之技術，此先進之戰略思維值得我們參考。