

出國報告（出國類別：國際會議）

2018 年臺、日、韓事業廢棄物電子化 管理交流會議

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：李易書技正兼組長

派赴國家：韓國

出國期間：民國 107 年 5 月 23 日至 5 月 26 日

報告日期：民國 107 年 8 月 22 日

摘要

臺灣於 2000 年成立集合最新科技與即時監控系統之事業廢棄物管制中心，以電子化申報管理制度，落實國內廢棄物的流向追蹤。多年來亦持續精進管制策略並導入新興技術。近年來，日本與韓國亦成立專責單位負責廢棄物之流向追蹤與監控。2013 年更由日本發起由臺灣行政院環境保護署(Taiwan EPA)、日本 The Japan Industrial Waste Information Center (JW Center) 與韓國 Korea Environment Corporation(KEco)三國的廢棄物電子化管理單位，每年召開一次技術交流會議，保持友好關係並透過意見交換、互相學習管理優點。

今年度交流會議輪由韓國主辦，討論重點除「電子化管理發展情形」外，更深入討論「事業廢棄物再利用管理制度」與「廢棄物代碼之運用管理機制」等議題，重要成果摘述如下：

1、韓國及日本電子化管理發展情形

韓國法令規範強制特定事業須進行網路申報作業（與我國相似）。統計韓國目前列管應申報廢棄物之事業共計 38 萬家，每年約產生 1,100 萬筆聯單。日本現階段列管的業者約 19 萬家，仍可自由選擇紙本或網路申報。目前網路申報家數已超過 53%，每年約有 2,600 萬筆聯單。

2、韓國及日本之事業廢棄物再利用現況

韓國針對逐年成長 3%的廢棄物訂定 4R&1S 政策(Reduce, Reuse, Recycling, Recovery and Safe Disposal)，將再利用率提升至 84.4%，創造每年 1,700 億韓圓的商機，並同步將掩埋率從 2014 年的 53.4%降低到 9.3%。此外，韓國亦快速發展有機廢棄物资源化政策，已規劃建置 8 座 RDF 廠，目前已完成建置的釜山 RDF 廠可將每日 900 公噸的廢棄物，作為 500 公噸的 RDF 進行發電。

日本針對一般廢棄物（如手機、容器、裝潢修繕廢棄物等）之再利用情形進行報告。日本自 2000 年推動「循環社會基本法」以來，在近 20 年來消費型社會的改變下，仍持續維持廢棄物的減量與回收，顯見日本執行廢棄物再利用成效之卓越。

3、韓國及日本之廢棄物代碼管理制

韓國的廢棄物代碼分為三大類：有害廢棄物、非有害事業廢棄物、家戶廢棄物。再依廢棄物特性細分（與我國相同）共有 6 碼，總計共有 287

個代碼，其中有害廢棄物共 96 個、非有害事業廢棄物共 165 個、家戶廢棄物共 26 個。日本的廢棄物代碼制度已實施超過 20 年，但從未經歷檢討修正，僅新增少數代碼。

本次交流會議後，深刻感受日本與韓國已急起直追，積極建置其電子化管理之法制作業及其相關管理制度，成效顯著，部分機制與作為亦值得我國參考學習。未來將持續深化三國關係持續國際合作，並強化各項 E 化技術之應用與開發，精進我國之廢棄物管理策略與成效。

目次

壹、目的與出國背景說明	1
一、日本交流單位-財團法人日本產業廢棄物處理振興協會 ..	1
二、韓國交流單位-韓國環境協會	2
貳、會議過程及內容	3
一、會議出席人員	3
二、會議行程	3
三、會議成果及心得	5
四、參訪行程	24
參、心得及建議	30
附錄一、公務出國期間國外人士個人資料彙整表	31
附件：會議簡報資料	
1.(KOREA)Waste Management and Recycling Policy in Korea	
2.(JAPAN)Recycling Policy	
3.(TAIWAN)Taiwan Recycling Policy	
4.(JAPAN)waste management system and waste classification	
5.(TAIWAN)Waste management system and classification code for Taiwan	
6.(KOREA)Waste Management and waste code system in Korea	
7.(KOREA)The Livestock Night Soil Electronic Transfer Management System(LSNS)	

表目錄

表 1 與會成員與職稱	3
表 2 2018 年臺日韓三國交流會議(2018 Tripartite Network Meeting)議程..	4
表 3 濟州家畜糞便處理廠處理後可達放流水的品質標準	24

圖目錄

圖 1	The Japan Industrial Waste Information Center 網站	1
圖 2	Korea Environment Corporation 網站	2
圖 3	三國交流會議地點位置圖(韓國 Oceansuites Hotel)	3
圖 4	臺日韓三國交流會議(Tripartite Network Meeting)大合照	5
圖 5	臺日韓三國交流會議(Tripartite Network Meeting)開幕式	5
圖 6	臺日韓三國交流會議(Tripartite Network Meeting)開幕式-臺灣致祝詞	6
圖 7	臺日韓三國交流會議(Tripartite Network Meeting)臺灣再利用政策說明	6
圖 8	日本電子化聯單申報系統應用現況(1/3)	8
圖 9	日本電子化聯單申報系統應用現況(2/3)	9
圖 10	日本電子化聯單申報系統應用現況(3/3)	9
圖 11	韓國廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(1/5)	10
圖 12	韓國廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(2/5)	11
圖 13	韓國廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(3/5)	11
圖 14	韓國廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(4/5)	12
圖 15	韓國廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(5/5)	12
圖 16	日本廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(1/5)	13
圖 17	日本廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(2/5)	14
圖 18	日本廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(3/5)	14
圖 19	日本廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(4/5)	15
圖 20	日本廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(5/5)	15
圖 21	日本廢棄物代碼分類與架構(1/5)	16
圖 22	日本廢棄物代碼分類與架構(2/5)	17
圖 23	日本廢棄物代碼分類與架構(3/5)	17
圖 24	日本廢棄物代碼分類與架構(4/5)	18
圖 25	日本廢棄物代碼分類與架構(5/5)	18
圖 26	韓國廢棄物代碼分類與架構(1/3)	19
圖 27	韓國廢棄物代碼分類與架構(2/3)	19
圖 28	韓國廢棄物代碼分類與架構(3/3)	20
圖 29	韓國豬糞尿水肥車追蹤管制系統管理現況(1/5)	21
圖 30	韓國豬糞尿水肥車追蹤管制系統管理現況(2/5)	22

圖 31 韓國豬糞尿水肥車追蹤管制系統管理現況(3/5)	22
圖 32 韓國豬糞尿水肥車追蹤管制系統管理現況(4/5)	23
圖 33 韓國豬糞尿水肥車追蹤管制系統管理現況(5/5)	23
圖 34 濟州家畜糞便處理廠參訪	24
圖 35 濟州家畜糞便處理廠-簡報說明處理廠運作情形	25
圖 36 濟州家畜糞便處理廠- 監控中心	26
圖 37 濟州家畜糞便處理廠-水肥傾洩情形	26
圖 38 濟州家畜糞便處理廠-場內處理設施	27
圖 39 濟州家畜糞便處理廠-場內處理設施	27
圖 40 濟州家畜糞便處理廠-水質處理情形	28
圖 41 濟州家畜糞便處理廠-水肥清運車	28
圖 42 濟州家畜糞便處理廠-水肥清運車 GPS 安裝情形	29
圖 43 濟州家畜糞便處理廠-水肥清運車重量感測器安裝情形	29

壹、目的與出國背景說明

我國自 1997 年成立廢棄物管制中心，以電子化申報管理追蹤廢棄物跨地區之移動流向。2000 年更擴大編組建立專責單位，整體成果為世界各國所學習的對象，世界各國亦多次向我國拜訪請益。近幾年來，日本與韓國急起直追其電子化管理進度，相關執行成果已與我國接近，部分機制與作為亦值得我國參考學習。因此於 2012 年起，臺、日、韓三國協定每年召開一次技術交流會議，持續保持友好關係，並透過意見交換學習三方管理優點。辦理的方式為每年輪由一個國家主辦，2013 年由日本主辦，並以日本、臺灣及韓國之順序輪流辦理，每年皆有非常具體的管理經驗交流。本屆（2018 年）三國會議輪由韓國舉行，由韓國環境協會（K-eco）擔任主辦。日本及韓國之主辦單位簡介說明如下：

一、日本交流單位-財團法人日本產業廢棄物處理振興協會(The Japan Industrial Waste Information Center, JW Center)

JW Center 致力於促進人居環境的保護和公眾健康，以及通過各種廢棄物管理活動協助各行業良性發展，如電子申報聯單管理、教育和培訓、科研、國際合作、感染性廢棄物管理、提供研討會、廢棄物災害管理的幕僚工作、宣導文件出版和輔導事業單位提升事業廢棄物管理的能力。

JW Center 係由政府出資成立法人，雖仍由政府補助其部分營運經費，但逐年遞減，故該法人需自行籌措營運經費。其經費來源包括事業使用電子聯單繳交之費用，以及受輔導會員之會費等。在臺日韓三國中，僅日本尚未強制國內事業使用事業廢棄物管制聯單。因此，日本積極向其他兩國學習，期能提高日本的電子聯單使用率，亦使其自主籌措之財源更穩定。



圖 1 The Japan Industrial Waste Information Center 網站(www.jwnet.or.jp/en/)

二、韓國交流單位-韓國環境協會(Korea Environment Corporation, KECO)

KECO 為韓國環保部的附屬單位，扮演著韓國環境服務提供者的重要角色，服務的範圍包括氣候、空氣、水、土壤、廢棄物、回收、環境健康。其規模與角色可比照於類似我國工研院的角色，但因 KECO 為韓國環保部的附屬單位，因此，亦可思考為我國環境資源發展基金會，惟其執行事業廢棄物電子化管理的經費 100%為政府出資，並非透過公開招標遴選委託執行單位的程序，此部分與我國不同。

KECO 之中心目標為促進韓國的環保發展，降低產業發展對環境的污染，改善環境，最終達到資源循環利用和因應氣候變化等目標，近年來更致力於促使國內溫室氣體減排計畫有效運行，其服務範圍非常廣泛，幾乎完全涵蓋了所有環境與資源的永續議題。其中 KECO 目前所建立與廢棄物有關之技術與策略包括：將廢棄物轉化為能源設施之經營政策研究、廢棄物減量化及回收利用研究、環境友善之廢棄物處理技術研究、強化國內廢棄物管理和運作等，相關研究成果均值得我國學習及效仿。

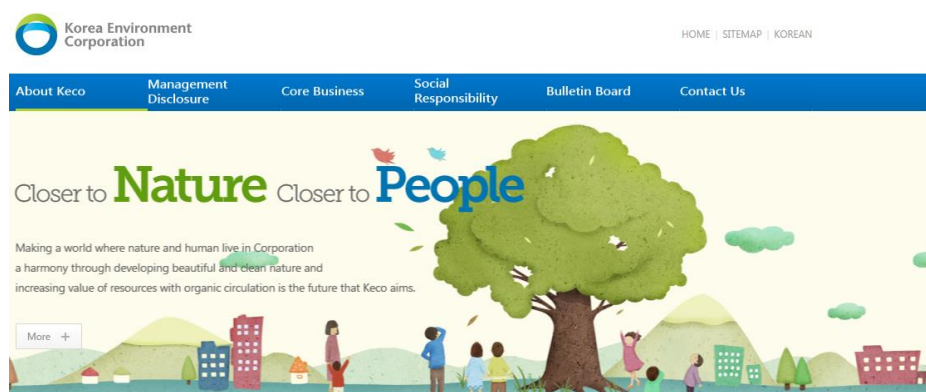


圖 2 Korea Environment Corporation 網站(www.keco.or.kr/en/main/index.do)

貳、會議過程及內容

一、會議出席人員

本次參訪團成員由本署廢棄物管理處李易書技正兼組長與行政幕僚單位環資國際有限公司代表出席，與會成員與單位如表 1 所示。

表 1 與會成員與職稱

單位	人員	職稱
行政院環境保護署 廢棄物管理處	李易書	技正兼組長
環資國際有限公司	黃義芳	總經理
	倪雅惠	副總經理
	洪榮勳	顧問

二、會議行程

本次行程自 107 年 5 月 23 日至 107 年 5 月 26 日，共計 4 天，出國行程與內容重點所後所述，整體會議議程概要列於表 2。出國行程與內容概要如下表所述：

日期	工作內容概要
5 月 23 日 (星期三)	搭機前往韓國(濟州島)
5 月 24 日 (星期四)	臺、日、韓三國交流會議
5 月 25 日 (星期五)	1、參訪豬糞尿廢水處理中心 2、參訪住宅區大型資源回收中心
5 月 26 日 (星期六)	搭機返回臺灣

Oceansuites Jeju Hotel

- adress : 74 Haean-ro, Tap-dong, Jeju, Republic of Korea
- Tel : +82-64-720-6001
- homepage : <http://www.oceansuites.kr>



圖 3 三國交流會議地點位置圖(韓國 Oceansuites Hotel)

表 2 2018 年臺日韓三國交流會議(2018 Tripartite Network Meeting)議程

第一天 5 月 24 日(星期四)		
時間	內容	講者
09:00-09:30	報到	
09:30-09:40	開幕致詞 (韓國)	Park, Eung-Ryeol (韓國 K-eco)
09:40-09:50	祝詞發表(日本及臺灣)	日本 JW 中心及 臺灣環保署
09:50-10:00	與會者介紹	Park, Dong-Gu (韓國 K-eco)
10:00-10:30	(主題一) 韓國廢棄物再利用政策	Choi, Seung-Hwan (韓國 K-eco)
10:30-11:00	(主題一) 日本廢棄物再利用政策	Miyazaki, Naotaka (日本 JW 中心)
11:00-11:30	(主題一) 臺灣廢棄物再利用政策	李易書 組長 (臺灣環保署)
11:30-13:00	午餐	
13:00-13:30	(主題二) 日本廢棄物管理系統及廢棄物代碼	Yamamoto, Chiaki (日本 JW 中心)
13:30-14:00	(主題二) 臺灣廢棄物管理系統及廢棄物代碼	倪雅惠 (臺灣環資國際)
14:00-14:30	(主題二) 韓國廢棄物管理系統及廢棄物代碼	Oh, Gil-Jong (韓國 NIER)
14:30-14:50	下午茶/休息時間	
14:50-15:20	(主題三) 家畜糞便電子化管理系統	Song, Keun-sun (韓國 K-eco)
15:20-17:00	綜合討論	
第二天 5 月 25 日 (星期五)		
時間	內容	講者
09:30-12:00	行程參訪：濟州家畜糞便處理廠	Song, Keun-sun (韓國 K-eco)
12:00-13:00	午餐	
13:00-15:00	行程參訪：濟州資源回收站	Song, Keun-sun (韓國 K-eco)

三、會議成果及心得

臺日韓三國交流會議(Tripartite Network Meeting)的舉辦模式，有別於一般研討會的形式，而採用特定議題深入討論的方式進行。今年討論重點除「電子化管理發展情形」外，更深入討論「事業廢棄物再利用管理制度」與「廢棄物代碼之運用管理機制」等議題。茲將本次成果與心得彙整如後。



圖 4 臺日韓三國交流會議(Tripartite Network Meeting)大合照



圖 5 臺日韓三國交流會議(Tripartite Network Meeting)開幕式



圖 6 臺日韓三國交流會議(Tripartite Network Meeting)開幕式-臺灣致祝詞



圖 7 臺日韓三國交流會議(Tripartite Network Meeting)臺灣再利用政策說明

1.持續深化三國關係及國際合作

臺日韓三國交流會議(Tripartite Network Meeting)為深入瞭解及討論各國在電子化管理之成效與困境，在會議前由三國針對該年度需要討論的議題先進行討論，取得共識後決定會議議程。本年度為第6年交流會議，歷年交流會議重點說明如下：

- (1) 2013 年：各國初步介紹各單位之特色與各國管理制度。
- (2) 2014 年：日本期望針對最終掩埋面臨容量極限的問題，瞭解各國現況與未來政策。
- (3) 2015 年：韓國面對 MERS 嚴峻考驗，故針對醫療廢棄物的管理進行分享。
- (4) 2016 年日本因為曾經歷 311 海嘯事件，國內頓時產生龐大的災難後的廢棄物，特別是建築廢棄物，因此特別安排災難後產出廢棄物的未來洞見的議題分享。
- (5) 2017 年：臺灣順應世界新趨勢，與循環經濟論壇共同舉辦，並針對國內目前重要的再利用去化管道及管理系統提出討論，並邀請各國分享資源循環及再利用管理經驗。

今年度 2018 年度之討論重點，除「電子化管理發展情形」外，更深入討論「事業廢棄物再利用管理制度」與「廢棄物代碼之運用管理機制」等議題，延續 2017 年循環經濟與再利用議題，深入討論，並期望透過持續且定期的交流會議，逐步深化三國之合作關係，朝向健全廢棄物管理制度之方向邁進。

2.日本及韓國廢棄物電子化管理現況統計

韓國制度與我國相同，為強制性的要求事業進行申報及管制，在事業廢棄物管理的經費 100%來自政府編列預算支應。因韓國幅員廣大，其管制業者數量及聯單使用量約為我國 2-3 倍。聯單數量因列管家數及經濟發展亦逐年成長，2015 年使用者共 38 萬，每年產生 1,100 萬筆聯單（近二年度無提供更新資料）。我國使用者約為 4.2 萬，每年聯單數量約 200 萬筆（我國單一聯單可以申報數種廢棄物，日本及韓國每筆聯單僅可申報一項廢棄物）。

日本與臺、韓制度差異較大，由業者自主選擇是否加入申報制度，並可自由選擇使用紙本或使用電子聯單，但皆須付費。2015 年僅約 38%的業者使用電子聯單，於 2017 年終於超過 53%，累計至 2017 年共計有 19 萬使用者，每年約產生 2,600 萬筆聯單。

綜觀三國電子化管理發展的現況，臺、韓兩國因強制的申報制度，在管理上有較佳的效能，系統功能與服務也持續精進，並結合最新科技（如 FTIR 等技術）持續發展。而日本因採自主選擇，成效提升較緩慢。

Transition of Number of Subscribers and Registrations

Fiscal Year	Total subscribers	Breakdown of subscribers			Annual Number of e-Manifests created	Share of e-Manifests
		Generator	Transporter	Disposer		
2005	3,834	1,291	1,327	1,216	1,621,975	3.6%
2006	7,784	4,083	1,921	1,780	2,388,069	5.3%
2007	30,705	23,164	4,300	3,241	4,076,448	9.1%
2008	43,493	33,718	5,775	4,000	6,415,296	14%
2009	55,797	43,009	7,891	4,897	8,390,114	19%
2010	72,761	57,837	9,388	5,536	10,614,066	24%
2011	79,155	62,443	10,673	6,039	12,882,074	25%
2012	89,015	70,792	11,720	6,503	15,056,116	30%
2013	110,860	90,857	13,005	6,998	17,460,912	35%
2014	121,745	100,137	14,210	7,398	19,293,458	39%
2015	141,441	118,069	15,543	7,829	21,247,609	42%
2016	173,500	148,492	16,826	8,182	23,748,382	47%
2017	192,253	165,398	18,309	8,546	26,648,875	53%

圖 8 日本電子化聯單申報系統應用現況(1/3)

Transition of Number of Registrations and Electronization Rate

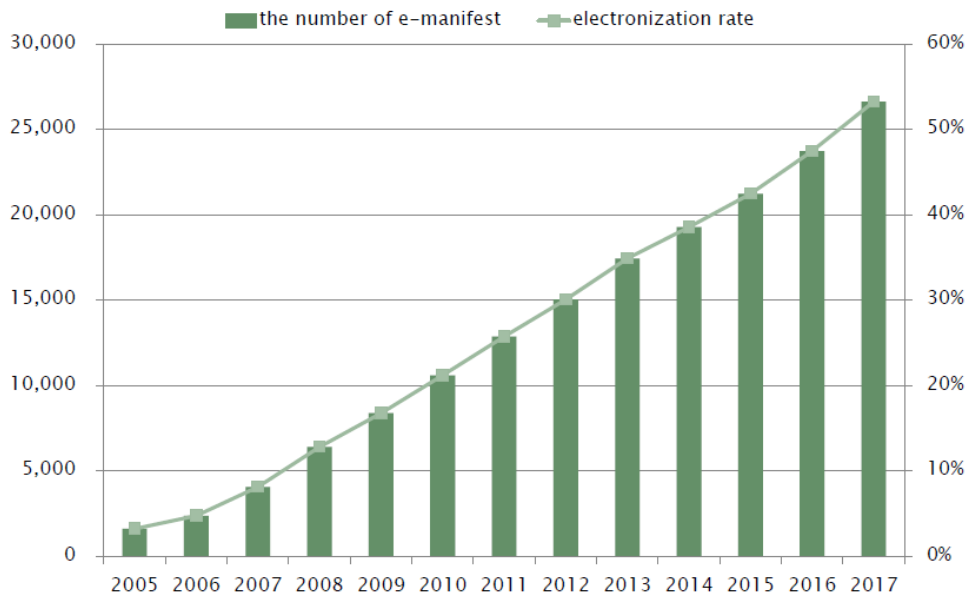


圖 9 日本電子化聯單申報系統應用現況(2/3)

Breakdown of Subscribing Generators and Registrations by Sector

(as of March 31, 2018)

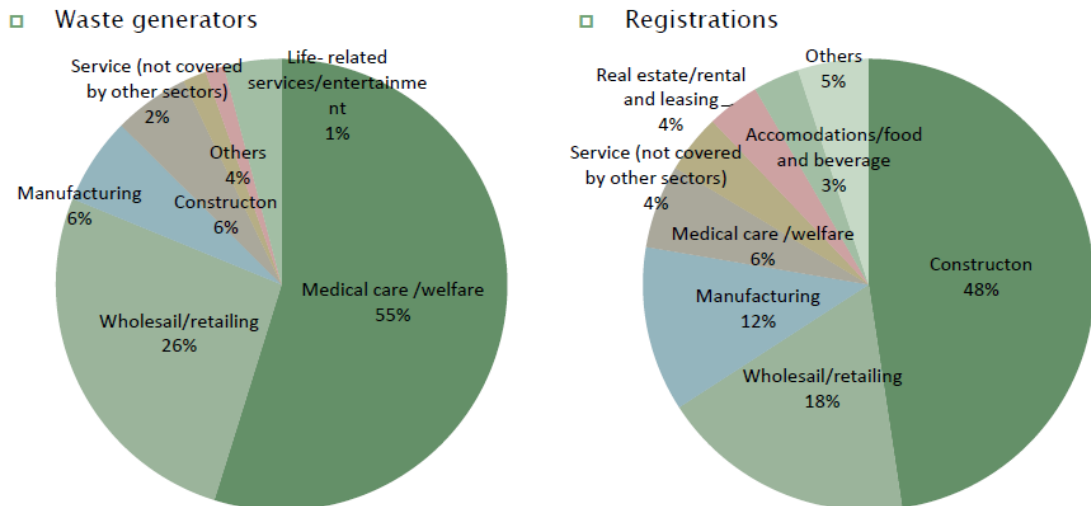


圖 10 日本電子化聯單申報系統應用現況(3/3)

3.韓國及日本廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況

(1)韓國再利用現況與發展

韓國廢棄物產生數量逐年成長約 3%，為追求零廢棄與減碳的目標，訂定 4R&1S 政策(Reduce、Reuse、Recycling、Recovery 及 Safe Disposal)。過去韓國曾開發再利用媒合系統，採用系統自動媒合方式，且完全免費，應用後再利用率上升 5%，每年創造 1,700 億韓元的商機。

韓國以 1994 年為基準，分析統計 20 年間處理成效的改善。相較於 1994 年，韓國的處理及再利用率由 42.7% 提升到 84.4%、掩理由 53.4% 降低到 9.3%、焚化由 4.1% 提升到 6%（但總焚化垃圾量降低）。而韓國的廢棄物處理政策，也逐漸修正為使用者付費之制度。例如從均一價改為按照廢棄物體積徵收費用，塑膠袋或不易清理的對於拋棄者課稅。另外，韓國因應再生能源之風潮，也於國內設置多座將廢棄物轉換為 RDF 燃料棒進行燃燒之生質能源廠，並同步透過資源循環法之立法，期許能有經濟成長、環保永續及社會和諧三贏的未來。

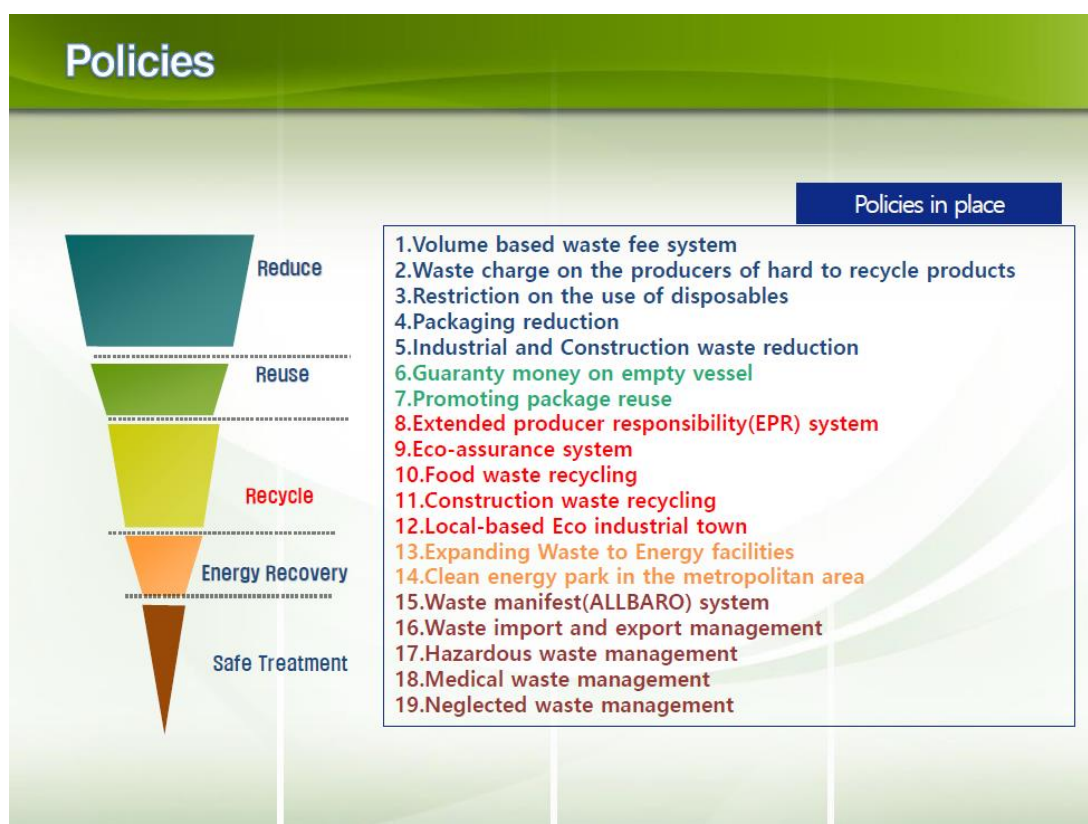


圖 11 韓國廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(1/5)

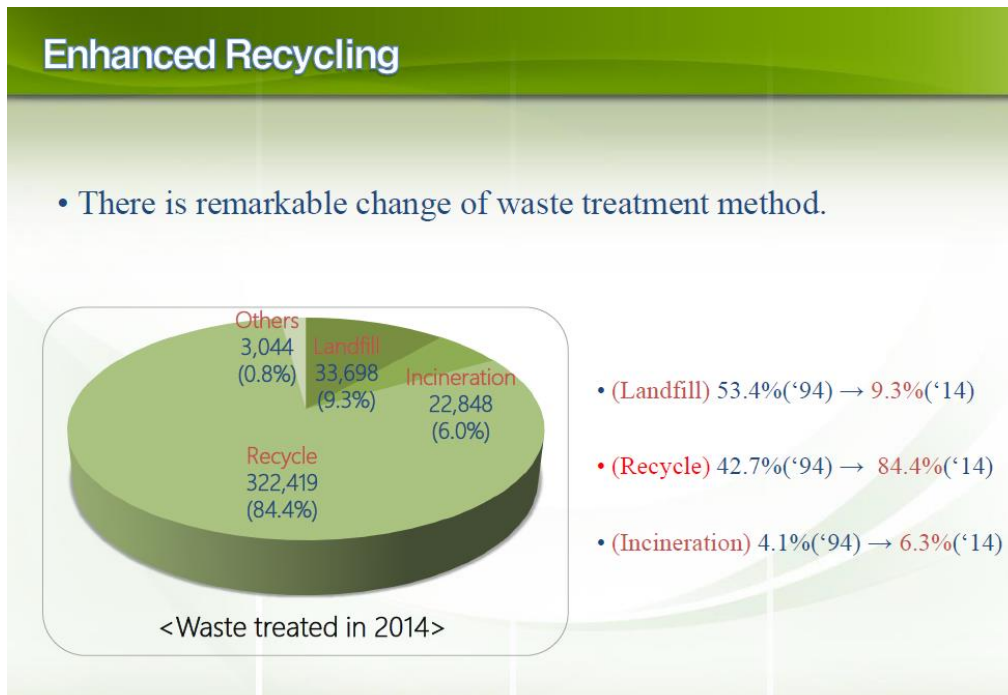


圖 12 韓國廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(2/5)

Changes in Korean Waste Man. Policy

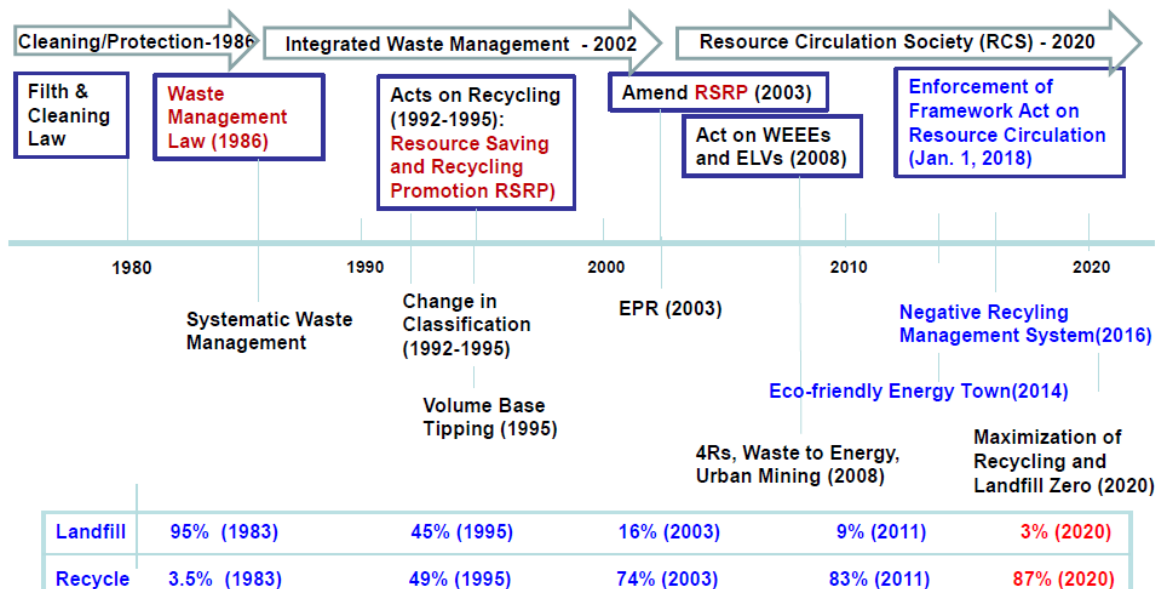
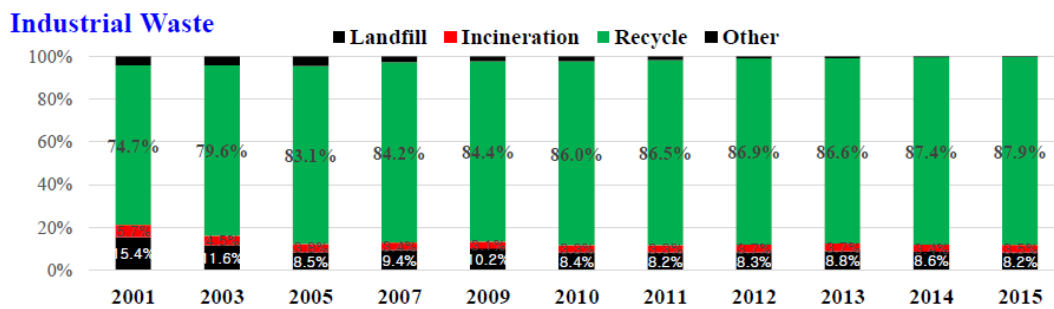
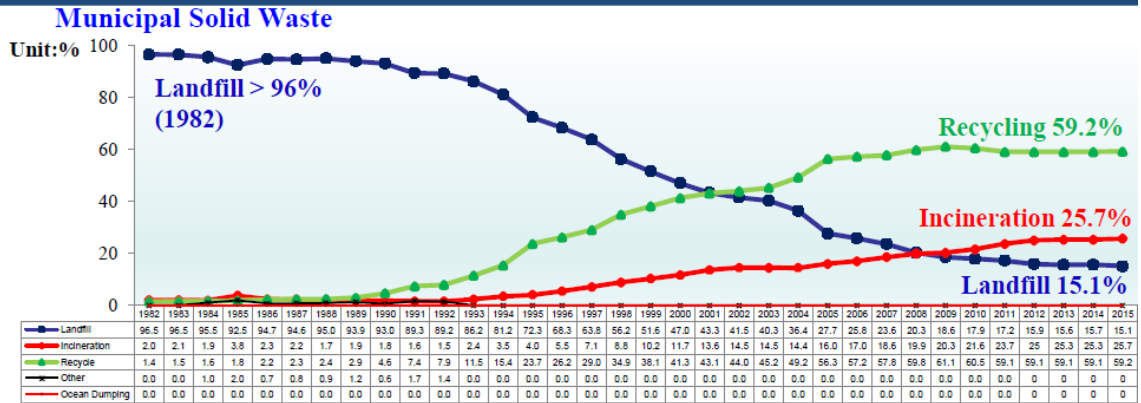


圖 13 韓國廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(3/5)

Changes of Waste Treatment Methods



Reference: MOE, KECO, Status of MSW & hazardous waste generation and treatment, 2016

圖 14 韓國廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(4/5)

Policy 1 Volume based Waste fee : Pay as you throw unit system

Achievements

- By imposing disposal cost in proportion to the quantity of waste put out
- Per capita household waste generation is reduced to less than 1kg in 2010
- Recyclable waste collected is more than doubled from 1994 to 2010

Same charge for all

1 USD 1 USD

→

Pay as you throw unit

1 USD 3 USD

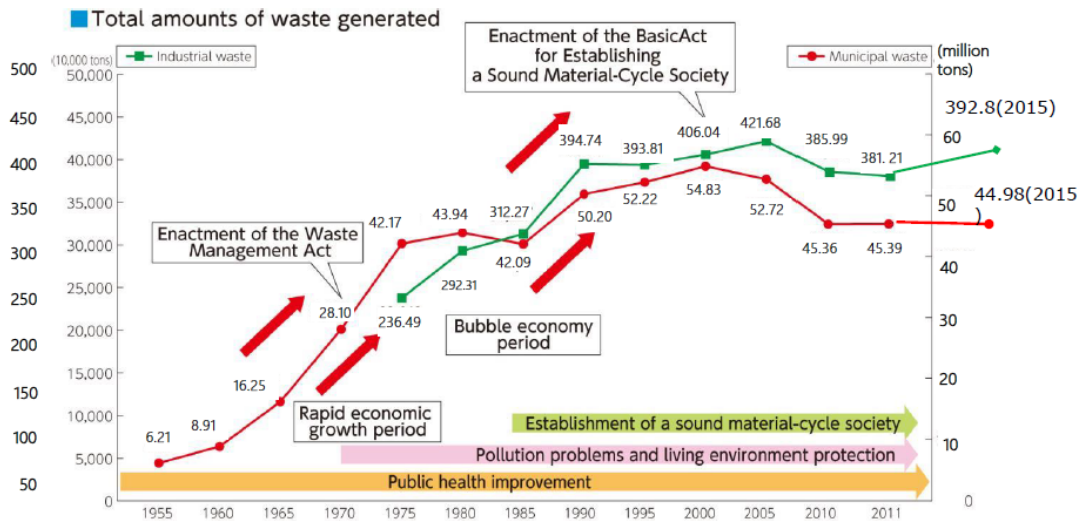
圖 15 韓國廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(5/5)

(2)日本再利用現況與發展

日本今年針對廢棄物再利用管理之議題，主要內容為民生用品等應回收廢棄物之再利用發展現況。日本的事業廢棄物 2005 年產出量達到最高峰，為 4 億 2 千萬噸，一般廢棄物於 2000 年產出量達到最高峰，約 5 千 4 百萬噸。日本隨 2000 年推動「循環社會基本法」的實施，統計至 2015 年為止，事業廢棄物產出為 3 億 9 千萬噸，一般廢棄物為 4 千 5 百萬噸。在近 10 年消費型社會的改變下，日本的廢棄物數量反而呈現減量趨勢，顯示其減量政策推動十分成功，亦為戮力執行資源循環永續利用之國家。

What happened in Japan -Transition: Waste generation-

Waste generation that increased sharply for both rapid economic growth and bubble economy periods has turned around to decrease since 2000.



7

圖 16 日本廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(1/5)

Movement of government

Period	Contents	Enactment of laws
Post war - 1950s	<ul style="list-style-type: none"> - Waste treatment as a measure for environment and health protection - Conservation of healthy and comfortable living environment 	<ul style="list-style-type: none"> - Public Cleansing Act (1954)
1960s - 1970s	<ul style="list-style-type: none"> - Amount of industrial waste increases along with the high economic growth and the problem of pollution comes to the fore. - Waste treatment as a measure for environment conservation 	<ul style="list-style-type: none"> - Act on urgent measures for improvement of living environment (1963) - Waste Disposal and Public Cleansing Act (1970) - Amendment of the Waste Disposal and Public Cleansing Act (1976) - Anti-pollution Diet; 14 pollution control laws 1970
1980s	<ul style="list-style-type: none"> - Improvement of waste treatment plants is promoted - Environment conservation along with the waste treatment 	<ul style="list-style-type: none"> - Act on Bay Area Marine and Environment Consolidation Centers (1981) - Law for Combine Household Wastewater Treatment Facility (1983)
1990s	<ul style="list-style-type: none"> - Waste disposal control and promotion of recycling - Establish various recycling systems - Countermeasures for hazardous substances (incl. dioxin) - Introduction of systems for proper waste treatment, to accommodate a large variety of kinds and characteristics of waste 	<ul style="list-style-type: none"> - Amendment of the Waste Disposal and Public Cleansing Act (1991) - Act on Promotion of Development of Specified Facilities for the Disposal of Industrial Waste (1992) - Basic Environmental Act (1993) - Act for Promotion of Sorted Collection and Recycling of Containers and Packaging (1995) - Amendment of the Waste Disposal and Public Cleansing Act (1997) - Home Appliance Recycling Act (1998) - Act on Special Measures against Dioxins (1999)
2000 -	<ul style="list-style-type: none"> - 3R Promotion for building of a sound material-cycle society - Reinforcement of measures of industrial waste treatment - Control enhancement of illegal waste disposals 	<ul style="list-style-type: none"> - Basic Act on Establishing a Sound Material-Cycle Society (2000) - Law for the Promotion of the construction material recycling and Utilization of Recyclable Food Resources (2000) - Amendment of the Waste Disposal and Public Cleansing Act (2000) - Act Concerning Special Measures Against PCB Waste (2001) - End-of-Life Vehicle Recycling Law (2002) - Act on Special Measures concerning Removal of Environmental Problems Caused by Industrial Wastes (2003) - Amendment of the Waste Disposal and Public Cleansing Act (2003 - 2006, 2010) - Small Electrical and Electronic Equipment Recycling Act (2013)

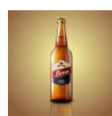
10

圖 17 日本廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(2/5)

Statistics –Law for the Promotion of Sorted Collection and Recycling of Containers and Packaging

Focus on 2015

ITEMS	[Fiscal] Quantity: Sorted Collection (t)	Reproductive (t)	Recycle rate (rounding)
Glass bottles clear	321,138	294,821	92.0%
Glass bottles brown	256,459	243,578	95.0%
Glass bottles Other colors	210,614	197,748	94.0%
Paper Container	80,810	75,798	95.0%
PET bottles	292,881	280,301	96.0%
Plastic Containers	745,508	696,883	93.0%
Can (steel)	164,153	160,390	98.0%
Can (aluminum)	131,342	129,231	98.0%
Carton Box	591,863	586,969	99.0%
Paper Pack	12,579	12,325	98.0%



Ministry of Environment

15

圖 18 日本廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(3/5)

Statistics –Law for the Promotion of Sorted Collection and Recycling of Containers and Packaging

Responsibilities of different entities

(1) Consumers' responsibility: Sorted disposal

Consumers carefully sort and dispose of waste in compliance with the standards for the sorted collection of container and packaging waste established by municipalities. They also reduce waste generation by using their own shopping bags instead of plastic bags received from the store, or by choosing plain-wrap products.

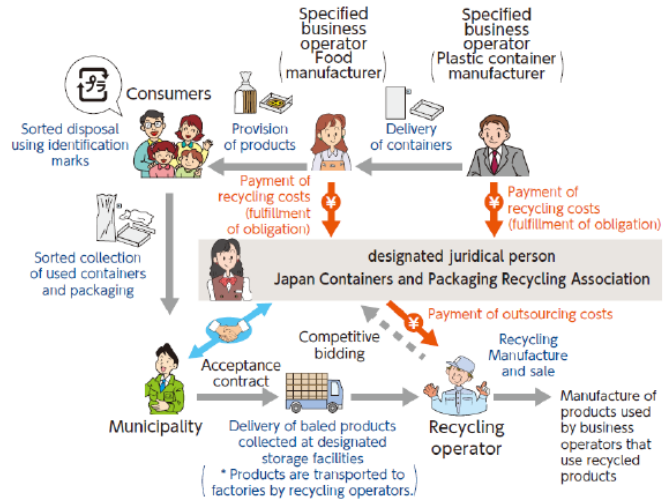
(2) Municipalities' responsibility: Sorted collection

Municipalities sort and collect container and packaging waste disposed of by households and deliver it to recycling operators. Based on five-year plans for the sorted collection of container and packaging waste, municipalities also promote the sorted collection of such waste in areas under their jurisdiction, as well as collaborate with business operators and residents to reduce the disposal of container and packaging waste in these areas.

(3) Business operators' responsibility: Recycling

Business operators are obligated to recycle containers and packaging that were manufactured or imported, or that were used in their business operations. Actually, business operators outsource recycling operations to corporations designated by the Containers and Packaging Recycling Act and cover the recycling costs in order to fulfill their obligation. In addition to recycling waste, business operators must also reduce the generation of container and packaging waste by reducing the thickness and weight of containers and packaging, by charging fees for plastic shopping bags received from the store, and by using returnable containers.

Flows of recycling costs and containers and packaging (example: plastic containers and packaging)



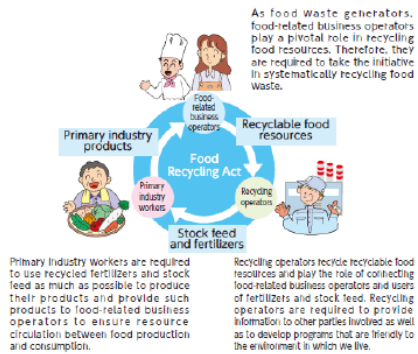
Source: Compiled from a figure on the website of the Japan Containers and Packaging Recycling Association

圖 19 日本廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(4/5)

Statistics-Law for the promotion of the Utilization of Recyclable Food Resources-

System for recycling food waste

Food waste disposed of by food-related business operators is recycled into fertilizers and stock feed by recycling operators, which are then used by primary industry workers to produce products, which are in turn used by food-related business operators. Food resources circulate through these processes.

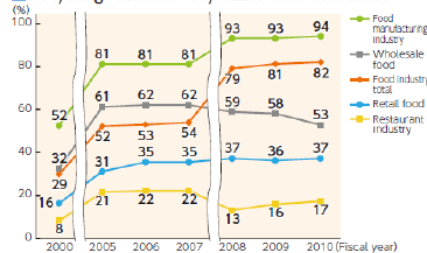


Source: Compiled from a diagram on the Japan Food Industry Association's website

Results achieved by the initiatives

The recycling rate for recyclable food resources has continued to increase since 2000, when the Food Recycling Act was enacted, reaching 82% in 2010. Although the recycling rate in the food manufacturing industry is generally high, the recycling rate for recyclable food resources becomes lower in the order of wholesale food, retail food, and the restaurant industry. One of the reasons for this is that waste sorting becomes more difficult in the lower reaches of the food distribution chain.

Recycling rates for recyclable food resources



Source: Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries Statistics Department, Results of Periodic Reports from food-related Operators That Annually Generate 100 tons or More of Food Waste and Survey Reports on the Recycling of Recyclable Food Resources
Note: Figures for years until FY2007 are estimated from the Statistics Department's past Survey Reports on the Recycling of Recyclable Food Resources. Figures for years FY2008 and beyond are estimated based on periodic reports (food-related business operators that annually generate 100 tons or more of food waste are obligated by the Food Recycling Act to submit reports) as well as on statistical surveys conducted to obtain data unavailable in periodic reports.

Statistic for Food

Fiscal Year 2014	Quantity Generate	Incineration and Landfill	Amount of Treatment (million(t))			
			Compost	Feed	Other	Reduce
Waste and Valuables	1,953	334	249	983	162	1,394
Waste	839	—	—	—	—	—
Valuables	899	—	—	—	—	—
Municipal waste	892	767	—	—	—	54
Amount	2,775	1,101	—	—	—	1,449

From Ministry of agriculture, Forestry and Fisheries

Although now we can provide only this chart, regarding our low food self-sufficiency food Recycling is still important topic in our country. 19

圖 20 日本廢棄物再利用政策(Recycling Policy)現況(5/5)

4. 三國廢棄物電子化廢棄物代碼管理架構比較分析

我國的廢棄物代碼其源起為參考美國系統的有害廢棄物分類原則，及日本系統的一般廢棄物分類。因此，在一般廢棄物的分類代碼有類似架構，然我國在歷經多次修法與實務需要，後新增 E 類混合五金廢料、G 類再生資源、S 類土壤離場廢棄物及 H 類一般廢棄物等，且各類代碼因應管理需要逐漸擴增，甚至因應未來資源循環的應用，需要分到更細緻的分類。

日本先把所有廢棄物分為 20 種大分類，廢紙、廢木材、家畜糞便、汙泥、廢油、廢煤灰…等，然後在此大分類中再細分至細項，其結構類似我國廢棄物代碼之 D 類一般廢棄物代碼。日本的有害廢棄物代碼僅分為五大類，包括廢油、廢酸、廢鹼、感染性事業廢棄物、其他特殊有害廢棄物等。日本表示，其廢棄物代碼已經實施超過 20 年，但從未經歷檢討修正，僅新增少數代碼，未來將持續檢討修正，以利後續管理。

韓國的廢棄物代碼先分為三大類：有害廢棄物、非有害事業廢棄物、家戶廢棄物。然後再依照廢棄物特性分細類，與我國相同，代碼亦為 6 碼。3-4 碼為次分類、5-6 碼為細類，總計共有 287 個代碼。其中有害廢棄物共 96 個、非有害事業廢棄物共 165 個、家戶廢棄物共 26 個。若以目前廢棄物分類的細緻度與統計應用性而言，我國目前應用狀況較三國領先。

Waste Classification

The law specifies industrial waste, and the rest is municipal waste.

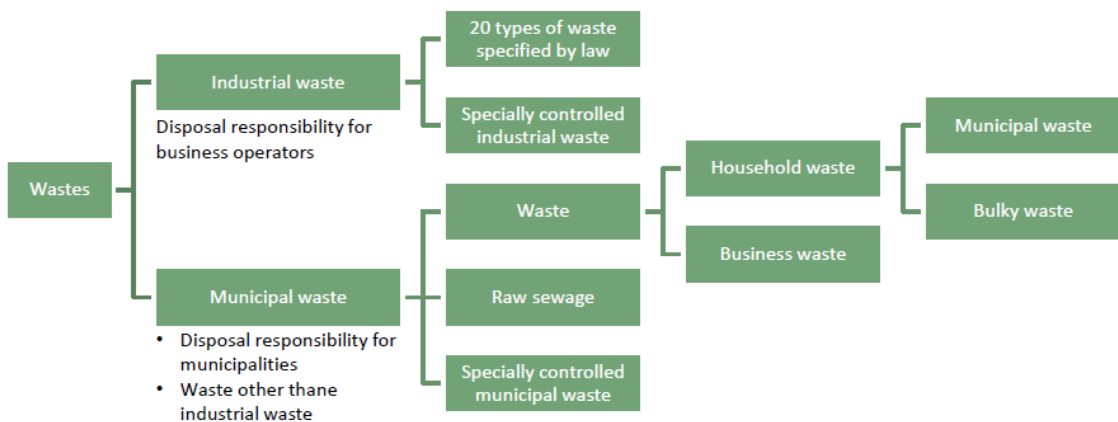


圖 21 日本廢棄物代碼分類與架構(1/5)

20 Types of Waste Specified by Law

Industrial waste is designated and categorized into 20 types in the Waste Management Law.

Waste paper*	Livestock excreta*	Waste wood*	Animal carcass*
Waste textile*	Cinder	Animal and plant residues*	Sludge
Unwanted animal solid matter*	Waste oil	Waste rubber	Waste acid
Waste metal	Waste alkali	Waste glass, concrete and ceramic	Waste plastics
Waste casting sand and slag	Dust	Bricks	Waste generated by the treatment of the above 19 industrial wastes

* denotes only waste generated by designated sector is considered as industrial waste.

Sector designation works based on the principle that waste which is generated in large quantities and unable to be managed by municipalities is to be industrial waste.

EX. Waste paper

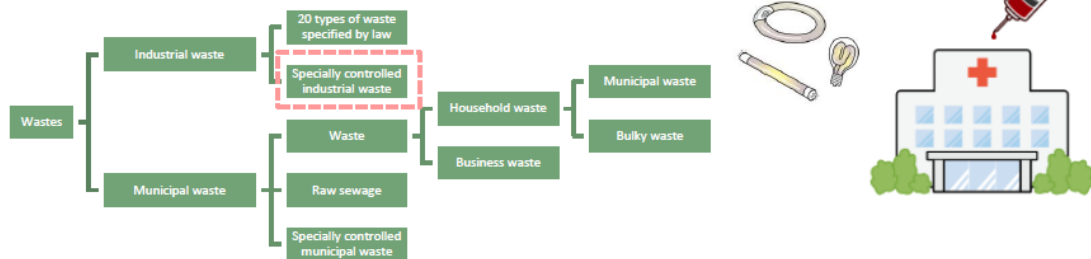
Sectors listed below are designated sectors concerning waste paper.

- Construction industry
- Pulp manufacturing industry
- Paper industry
- Newspaper industry
- Publishing industry
- Print processing industry

圖 22 日本廢棄物代碼分類與架構(2/5)

Specially Controlled Industrial Waste

“Specially controlled industrial waste” is one of the legal terms.



It is waste which is explosive, toxic or infectious or may be harmful to human health and the living environment → **Hazardous waste**

Waste oil	Flammable waste oil of light oils etc.
Waste acid	Acid waste liquid (less than pH2.0)
Waste alkali	Alkaline waste liquid (more than pH12.5)
Infectious industrial waste	Waste which contains or is adhered with infectious causative factors
Specified hazardous industrial waste	Waste contaminating PCB, asbestos, mercury or other hazardous materials exceeding the maximum limits etc.

圖 23 日本廢棄物代碼分類與架構(3/5)

Judgment on Which Type the Waste Belongs to

Local government can judge which type each waste belongs to.

- Papers generated from newspaper industry
 - ➔ Waste paper



Judgment may be different for each local government.

- Used diapers generated at nursing facilities
 - Waste plastics
 - Infectious industrial waste in Specially Controlled Industrial Waste



- Food waste generated from food manufacturing industry
 - Animal and plant residues
 - Animal and plant residues or products



Municipalities judge whether it can be considered as waste or which type it belongs to.

圖 24 日本廢棄物代碼分類與架構(4/5)

Waste Classification in E-Manifest (JWNET)

Waste is classified into 20 categories based on the law, then they are subdivided in each category.

No.	大分類名称 large classification	中分類名称 middle classification	廃棄物の種類 small classification
1	燃え殻 cinders		
2	燃え殻	焼却灰 incinerated ash	
3	燃え殻	焼却灰	石炭灰 coal ash
4	燃え殻	焼却灰	廃棄物の焼却灰 incinerated ash of waste
5	燃え殻	廃カーボン/活性炭 activated carbon	
6	汚泥(泥状のもの) sludge		
7	汚泥(泥状のもの)	有機性汚泥 organic sludge	
8	汚泥(泥状のもの)	有機性汚泥	下水汚泥 sewage sludge
9	汚泥(泥状のもの)	無機性汚泥 inorganic sludge	
10	汚泥(泥状のもの)	無機性汚泥	建設汚泥(残土を除く) construction sludge
11	汚泥(泥状のもの)	無機性汚泥	上水汚泥 water supply sludge

JWNET has 150 waste types in total as of April 2018.

When disposing of personal computers

- E-manifest

116	廃電気機械器具 weee	パーソナルコンピュータ computers
-----	--------------	-----------------------

- Paper manifest

種類	種類(普通の産業廃棄物)	種類(特別管理産業廃棄物)	数量(及び単位)	荷姿
0100 銅くず	1200 金属くず	3000 引火性廃油	7424 燃え殻(自害)	
0200 汚泥	1300 びん・ガラス類(くず)	3010 引火性廃油(有害)	7425 廃油(有害)	
0300 炭油	1400 紙くず	3100 強酸	7426 汚泥(有害)	産業廃棄物の名称
0400 炭酸	1500 がれき類	3110 強酸(有害)	7427 廃酸(有害)	
0500 炭アルカリ	1600 家畜のふん尿	3200 炭アルカリ	7428 炭アルカリ(有害)	有害物質等
0600 炭アルカリ	1700 家畜の死体	3210 炭アルカリ(有害)	7429 炭じん(有害)	処分方法
0700 紙くず	1800 ばいじん	3300 感染性廃棄物	7430 汚染廃棄物	
0800 木くず	1900 13号廃棄物	3410 PCB等	7440 廃水銀等	備考・通信欄 notes
0900 繊維くず	4000 動物排泄物(有害)	7421 廃石綿等		パソコン computers
1000 船舶物性廃棄物		7422 指定下水汚泥		
1100 ゴムくず		7423 紙くず(有害)		

圖 25 日本廢棄物代碼分類與架構(5/5)

Waste Classification System



圖 26 韓國廢棄物代碼分類與架構(1/3)

Structure of Waste Classification Code

Classification	Contents
Classification of waste type (3 types)	Hazardous waste (Designated waste) Non-hazardous industrial waste Household waste
Structure of WCC	6 digit code (00-00-00)
Large classification (1 st 2 digit number) (13 types)	Hazardous waste: 11 types (01~10, 30) Non-hazardous industrial waste: 1 type (51) Household waste: 1 type (91)
Sub classification (2 nd 2 digit number) (total 102 types)	Hazardous waste: 35 types Non-hazardous industrial waste: 47 types Household waste: 20 types
Code for each waste (6 digit number) (287 codes)	Hazardous waste: 96 codes Non-hazardous industrial waste: 165 codes Household waste: 26 codes

Reference: Enforcement Regulation of Waste Management Act Annex4 (enforced on May 17, 2018)

圖 27 韓國廢棄物代碼分類與架構(2/3)

Examples of Waste Class. Code

- **Hazardous waste**

- 01 Waste from specific facilities**

- 01-01 Synthetic polymer compound waste**

- 01-01-01 Polyethylene waste**

- 01-01-99 Other polyethylene waste**

- **Non-hazardous industrial waste**

- 51-01 Organic sludge**

- 51-01-01 Sludge from drinking water purification facility**

- 51-01-02 Sludge from sewage treatment facility**

- 51-01-99 Other organic sludge**

- **Household waste**

- 91-01-00 Waste discharged by designated plastic bag**

- 91-02-00 Separate discharged food waste**

- 91-99-00 Other household waste**

Reference: Enforcement Regulation of Waste Management Act Annex4 (enforced on May 17, 2018)

圖 28 韓國廢棄物代碼分類與架構(3/3)

5. 韓國「豬糞尿水肥車追蹤管制系統」成果展示

韓國 2012 年之前，家畜糞便傾倒海洋情形嚴重，故於 2012 年規定家畜糞須於陸地處理，且須控管家畜糞便的棄置、處理及運輸方式。在有效管理及妥善處理之下，家畜糞便有相當多的益處，如促進環保農業、農產品的發展。然而，若管控不當，可能會造成周邊環境之水源、土壤或是地下水等污染。在眾多家畜之中，以豬糞數量多、重量重(high dense)且最難自然分解，在管理上極具挑戰。韓國自 2017 年 1 月 1 號開始，規定水肥清運業者須使用「LSNS (LiveStock Night Soil Electronic Transfer Management System)家畜糞尿電子化管理系統」，由政府管控水肥運送情形，更於 2018 年 1 月進一步規範產生家畜糞尿之畜牧場也須使用 LSNS。

目前韓國有關家畜糞便之排放、運送以及處理等數據資料，均整合匯入 LSNS，牧場業者(Emission)、運送業者(Transport)以及處理者(Disposal)在 3 天內須登錄資料，然而各階段業者可能串通假造數據資料。為解決此問題，修法進一步規定運送業者須在車上加裝 GPS、重量感測器及攝影機追蹤家畜糞便流向。藉由安裝在水肥車上的重量感應器，追蹤管制豬糞尿水在運送過程的重量變化情形。重量增加時，地圖自動顯示，表示水肥已填裝上車；水肥車的重量減少時，能知道水肥傾倒的確切地點，判斷是否為非法棄置，藉此達到追蹤管理的目標。韓國表示，此系統導入後，合法家畜水肥處理場的水肥收受量已經成長 30%，足見其成效。

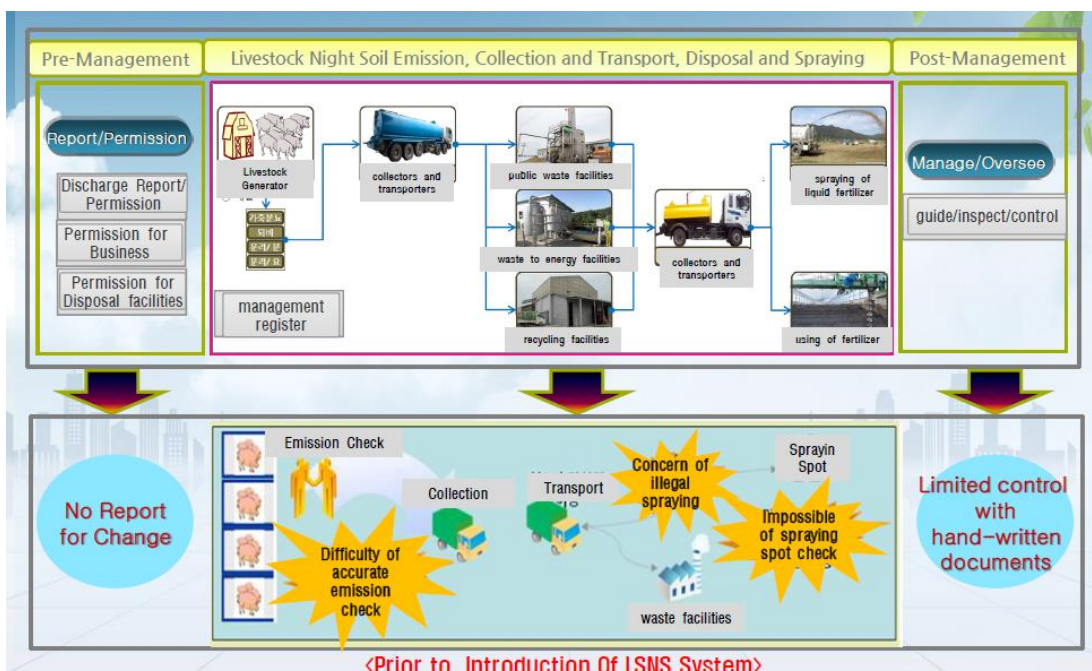


圖 29 韓國豬糞尿水肥車追蹤管制系統管理現況(1/5)

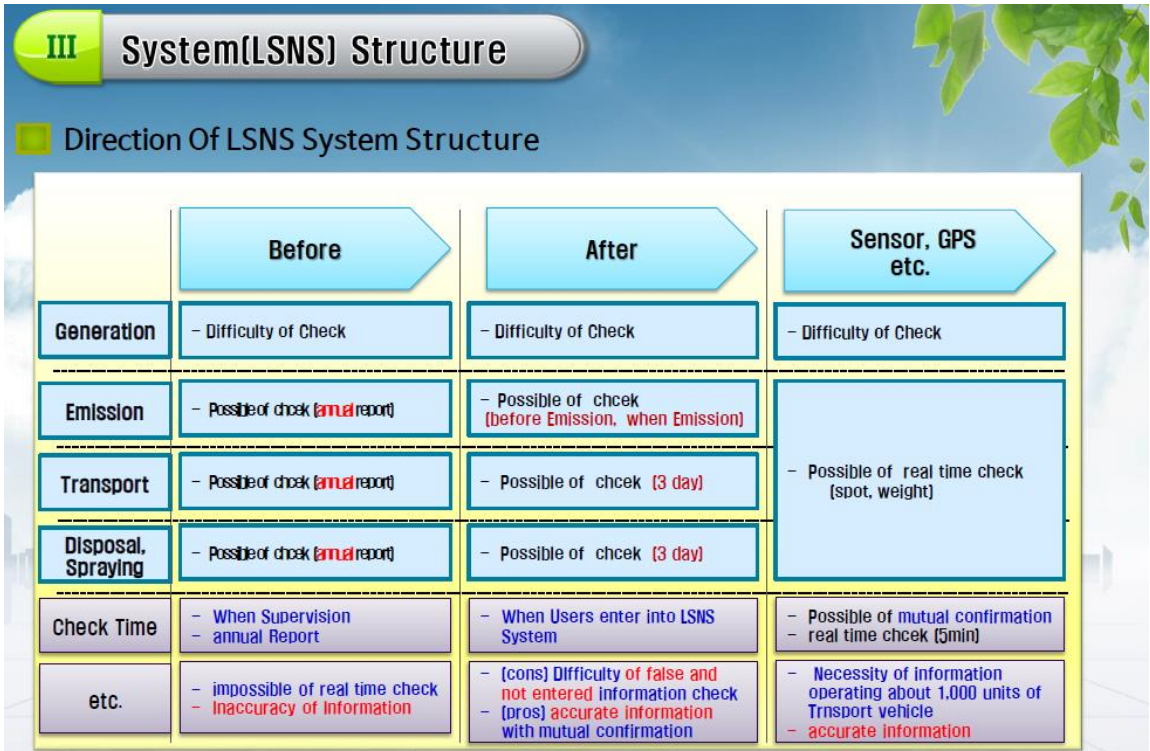


圖 30 韓國豬糞尿水肥車追蹤管制系統管理現況(2/5)

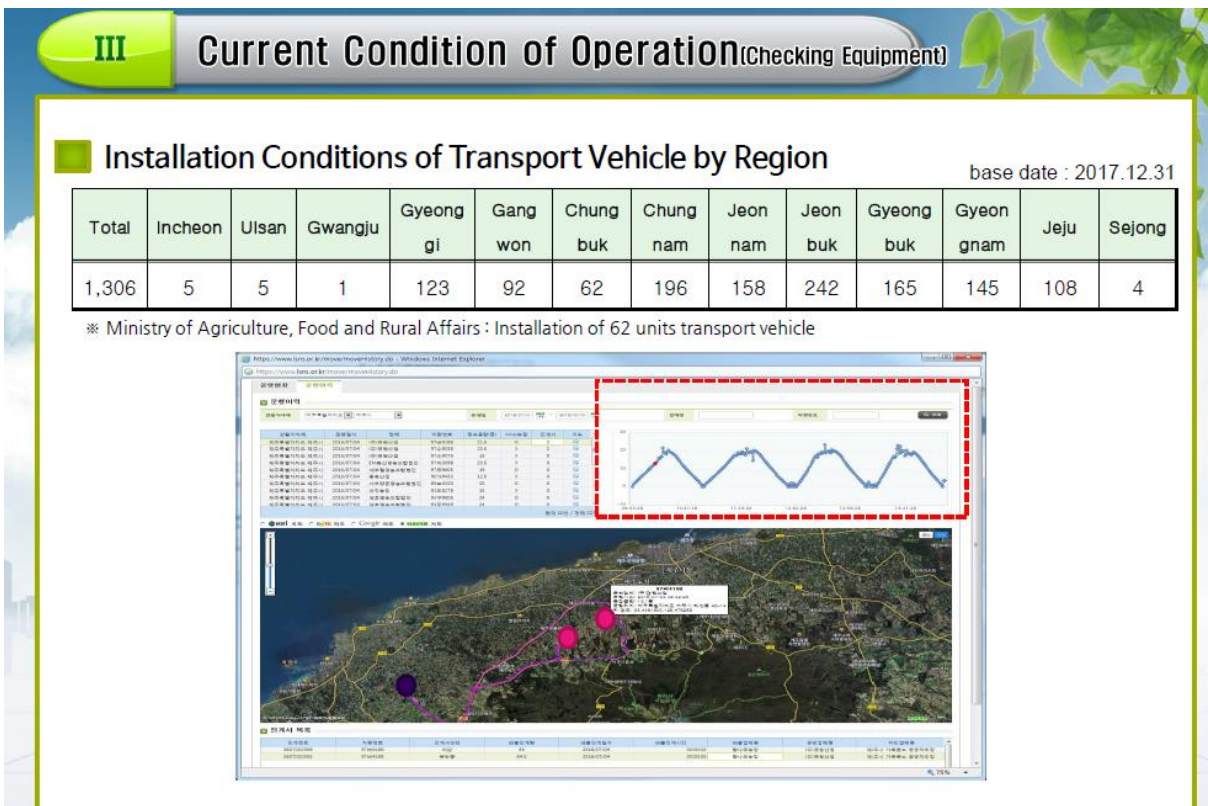


圖 31 韓國豬糞尿水肥車追蹤管制系統管理現況(3/5)

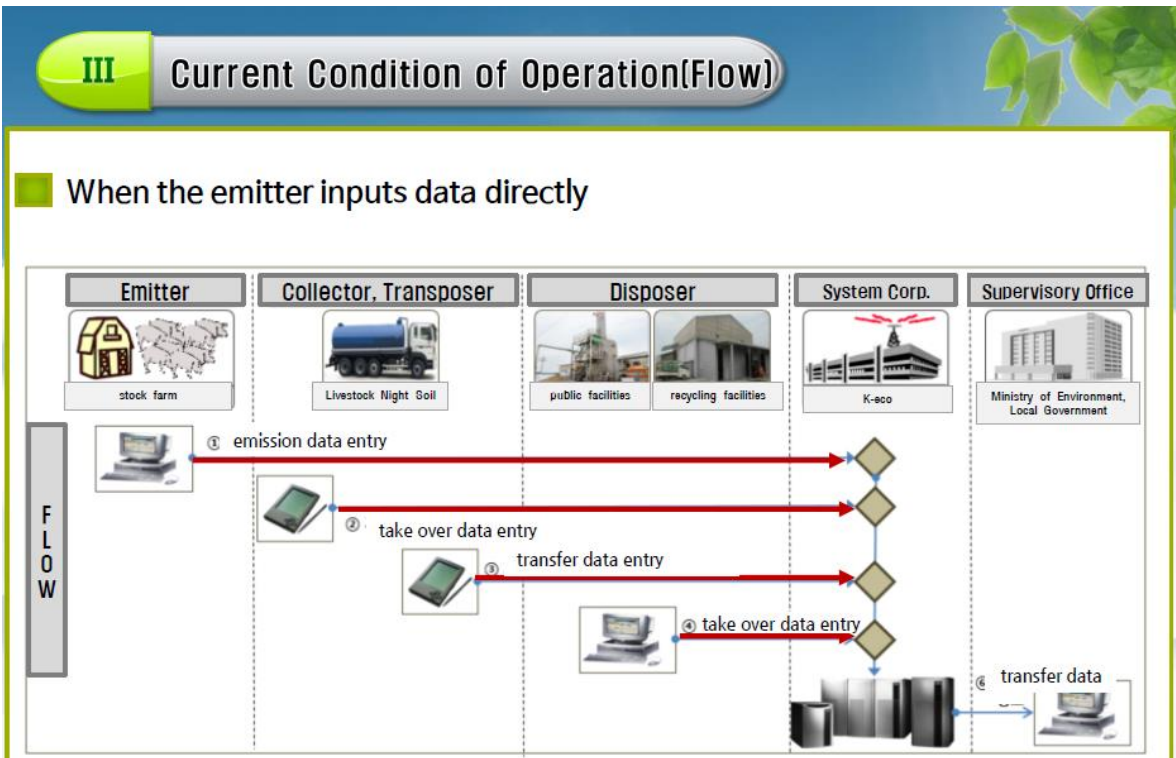


圖 32 韓國豬糞尿水肥車追蹤管制系統管理現況(4/5)



圖 33 韓國豬糞尿水肥車追蹤管制系統管理現況(5/5)

四、參訪行程

1. 濟州家畜糞便處理廠(Jejusi Livestock Night Soil Public Treatment Facility)

本次韓國安排參訪濟州家畜糞便處理廠，以利與會人員進一步現場瞭解會議中所提到有關韓國在家畜糞便的管理情形，並操作 LSNS 系統展示牧場業者、運送業者以及處理業者之資料登錄情形，及 GPS、重量感測器與攝影機安裝情形(請參考圖 34-圖 43)。濟州家畜糞便處理廠處理後可達放流水的品質標準列於表 3，目前可以達到的水質皆遠高於法令標準值。



圖 34 濟州家畜糞便處理廠參訪

表 3 濟州家畜糞便處理廠處理後可達放流水的品質標準

項目	BOD (mg/L)	COD Mn (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	大腸菌
法令標準	27,000	22,000	27,000	4,500	1,000	-
可處理到的 水質	80 以下	50 以下	15 以下	20 以下	80 以下	1500 以下

濟州家畜糞便處理廠 2002 年開始建置，2005 年啟用，其初期運轉量為 200 噸/日，目前已經成長到 400 噸/日。政府為鼓勵設置家畜糞便處理廠，在初期每處理 1 噸，政府補助 31,000 韓元，目前已減至 9,000 韓元。其處理程序類似一般的廢水處理設施，分不同階段，第一階段為物理處理篩除無用的雜質；第二階段為厭氧消化大約 10 天的時間，此階段會產出大量的甲烷，但因當初建廠初期並無甲烷收集發電之想法，所以並無完整之收集與應用，未來有機會將進行調整。

另該廠每批次家畜糞便處理的生命週期約為 35 天，處理後的水質良好，無明顯臭味，且水質十分清澈，相關水質檢驗亦都遠超過法令要求的水準。整體模式確實規劃妥善，且妥善解決原任意棄置的問題。



圖 35 濟州家畜糞便處理廠-簡報說明處理廠運作情形



圖 36 濟州家畜糞便處理廠- 監控中心



圖 37 濟州家畜糞便處理廠-水肥傾洩情形



圖 38 濟州家畜糞便處理廠-場內處理設施



圖 39 濟州家畜糞便處理廠-場內處理設施



圖 40 濟州家畜糞便處理廠-水質處理情形



圖 41 濟州家畜糞便處理廠-水肥清運車



圖 42 濟州家畜糞便處理廠-水肥清運車 GPS 安裝情形



圖 43 濟州家畜糞便處理廠-水肥清運車重量感測器安裝情形

參、心得及建議

一、持續深化三國關係並持續國際合作：

臺日韓三國因地理環境、人口分布及民族性的不同，各自發展其廢棄物電子化管理的制度，並透過三國交流會議，持續精進並吸取成功經驗。明年 2019 年預計再由日本主辦，期待第 7 年交流會議可持續深化友誼，讓臺日韓三國繼續向前邁進。

二、強化各項 E 化技術之應用與開發：

本次會議韓國所展示的豬糞尿追蹤系統，顯見該國近年來網路與電子科技進步的快速。透過導入最新的設備及軟體，同時達到重量追蹤與衛星定位的功能，十分值得我國效仿學習。

三、使用者付費的廢棄物管理制度：

本次韓國安排參訪一般廢棄物回收站的運作現況，顯示韓國已落實全國隨袋徵收與資源強制分類的制度，更連廚餘都納入隨袋徵收的對象，達到垃圾減量的目的。而我國目前僅臺北市及新北市實施垃圾隨袋徵收，建議應思考全國實施之可行性，加速達成循環零廢棄物的目標。

附錄一、公務出國期間國外人士個人資料彙整表

- 一、 出國計畫名稱：107 年第六屆臺日韓三國交流會議
- 二、 出國人員：環保署廢棄物管理處 李技正兼組長易書
- 三、 出國日期：民國 107 年 5 月 23 日～5 月 26 日

外賓姓名	單位及職稱	國別	專長領域	會晤日期	聯絡電話	電子郵件	我方接洽者姓名職稱	交流內容	備註
Seki, Soichiro	日本公益財團法人-產業廢棄物處理振興協會 JW Center/ President	日本	environmental engineering and management	5/24~25 2018	(+81)3-5275-7111	seki@jwnet.or.jp	李易書/ 廢管處技正 兼組長	電子聯單管理、廢棄物管理策略以及成果	
Kasai, Satoshi	日本公益財團法人-產業廢棄物處理振興協會 JW Center/ Director-General	日本	business promotion	5/24~25 2018	03-5275-7113	kasai@jwnet.or.jp	李易書/ 廢管處技正 兼組長	電子聯單管理、廢棄物管理策略以及成果	
Tsurushima, Toru	日本公益財團法人-產業廢棄物處理振興協會 JW	日本	business promotion	5/24~25 2018			李易書/ 廢管處技正 兼組長	電子聯單管理、廢棄物管理策略以	

	Center/ Head							及成果	
Miyazaki, Naotaka	日本公益財團法人-產業廢棄物處理振興協會 JW Center/ Assistant Chief	日本	business promotion	5/24~25 2018	(+81)3-5275-7 111	miyazaki@jwnet.or.jp	李易書/ 廢管處技正 兼組長	電子聯單管理、廢棄物管理策略以及成果	
Yamamoto, Chiaki	日本公益財團法人-產業廢棄物處理振興協會 JW Center/ Assistant Chief	日本	international studies	5/24~25 2018	(+81)3-5275-7 111	yamamoto@jwnet.or.jp	李易書/ 廢管處技正 兼組長	電子聯單管理、廢棄物管理策略以及成果	
Park, Eung-Ryeol	韓國環境協會 K-eco/ Executive Director	韓國	environmental engineering	5/24~25 2018	(+82)32-590-4 100	parker1004@keco.or.kr	李易書/ 廢管處技正 兼組長	電子聯單管理、廢棄物管理策略以及成果	
Park, Dong-Gu	韓國環境協會 K-eco/ Team Manager	韓國	environmental engineering	5/24~25 2018			李易書/ 廢管處技正 兼組長	電子聯單管理、廢棄物管理策略以及成果	
Choi, Seung-Hwan	韓國環境協會 K-eco/	韓國	computer science and	5/24~25 2018	(+82)32-590-4 264	salt@keco.or.kr	李易書/ 廢管處技正	電子聯單管理、廢棄物	

	Manager		engineering				兼組長	管理策略以及成果	
Kim, Jun-Ho	韓國環境協會 K-eco/ Manager	韓國	Information Technology	5/24~25 2018			李易書/ 廢管處技正 兼組長	電子聯單管理、廢棄物 管理策略以及 成果	
Park, Hye-Rim	韓國環境協會 K-eco/ Manager	韓國	Information Technology	5/24~25 2018			李易書/ 廢管處技正 兼組長	電子聯單管理、廢棄物 管理策略以及 成果	
Song, Keun-Sun	韓國環境協會 K-eco/ General Manager	韓國	Information Technology	5/24~25 2018	032.590.4281	sks@keco.or.kr	李易書/ 廢管處技正 兼組長	電子聯單管理、廢棄物 管理策略以及 成果	
Koh, Dae-ik	Jeju Special Self-Governing Province/ Manager	韓國	Information Technology	5/24~25 2018	+82(64)728-31 50	di2251@naver.com	李易書/ 廢管處技正 兼組長	一般廢棄物	