

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：) 實習

(裝訂線)

廢料資源化技術及設廠規劃研究

服務機關：台電公司
出國人 職 稱：主管廢棄物
姓 名：李春齡

出國地區：日本、德國
出國日期：90.07.17.- 90.07.29
報告日期：90.08

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：廢料資源化技術及設廠規劃研究

頁數 23 含附件： 是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：台電公司 /人事處 /陳德隆 / (02)2366-7685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：李春齡 /台電公司 /環境保護處 /

主管廢棄物 (02)2366-7221

出國類別： 1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 其他

出國期間：90.07.17 - 90.07.29

出國地區：日本、德國

報告日期：90.08

分類號/目

關鍵詞：廢棄物資源化

內容摘要：(二百至三百字)

配合本(台電)公司多角化經營策略及鑒於國內廢五金廢料、廢電線電纜等材料之浪費日益嚴重，因此資源化有效回收利用，將可減少對生態環境的破壞，並利於全球環境的永續經營。

德國、日本廢棄物資源回收系統在明確的立法與執行下，透過上、中、下游公司的緊密結合，顯現出井然有序且在執行上頗見成效。

德國、日本所產出的廢棄物種類繁多，且其中可回收的廢棄物項目亦繁，

因此依國情評估選定去做甚為重要。在本(台電)公司而言亦是如此，如何評估選定在可資源回收廢棄物中，那些項目值得投資與投入即有待進一步探討。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網 (<http://report.gsn.gov.tw>)

廢料資源化技術及設廠規劃研究

目 錄

一、前言

二、工作行程與內容

三、日本研習紀要

四、德國研習紀要

五、綜合感想與建議

附件

一、前言

配合本(台電)公司多角化經營策略及鑒於國內廢五金廢料、廢電線電纜等材料之浪費日益嚴重，因此資源化有效回收利用，將可減少對生態環境的破壞，並利於全球環境的永續經營。

本公司燃煤火力發電廠所產出的大量五金廢料、廢電線電纜等物質，目前雖已改為標售，但僅限於大發工業區特定的回收業所利用，其經濟附加價值不甚高，如果予以增值化處理資源再利用勢必提高其附加價值並降低部分清理成本。

廢五金廢料、廢電線電纜等加以增值處理、資源化再利用的技術在國內經驗不足，如前往實習先進國家此方面成熟化處理設備與營運、管理技術等經驗，將可助益未來規劃本項工作時作為最佳參辦之範例。

資源化再利用是未來環境管理中最重要的一環，本案的實習將有助於本公司環保形象的正面提昇進而善盡地球村一員之責任，使永續經營的理念得以實實在在的落實。

二、工作行程與內容

90/7/17 (星期二)台北 日本

90/7/18 (星期三)參觀勝田資源回收廠(Katsuta Recycle Plant) - 勝田株式
會社

參觀 Tochigi 處理廠(Tochigi Hitrust Plant) - Tochigi 株式
會社

90/7/20 (星期五)拜會日本環境省

拜會 EPDC (電源開發株式會社)

90/7/21 (星期六)休息

90/7/22 (星期日)日本 台北 德國

90/7/23 (星期一)到達德國

90/7/24 (星期二)德國亞東貿易公司安排參觀 Weima 電線電纜回收廠

90/7/25 (星期三)參觀 Heckert 提供設備之 TPP 塑膠回收廠

90/7/26 (星期四)參觀 ABB transformer recycling 及 Rethmann 公司之回收
工廠

90/7/27 (星期五)參觀 Zaug electric scripts + plastic recycling plant 等回收廠

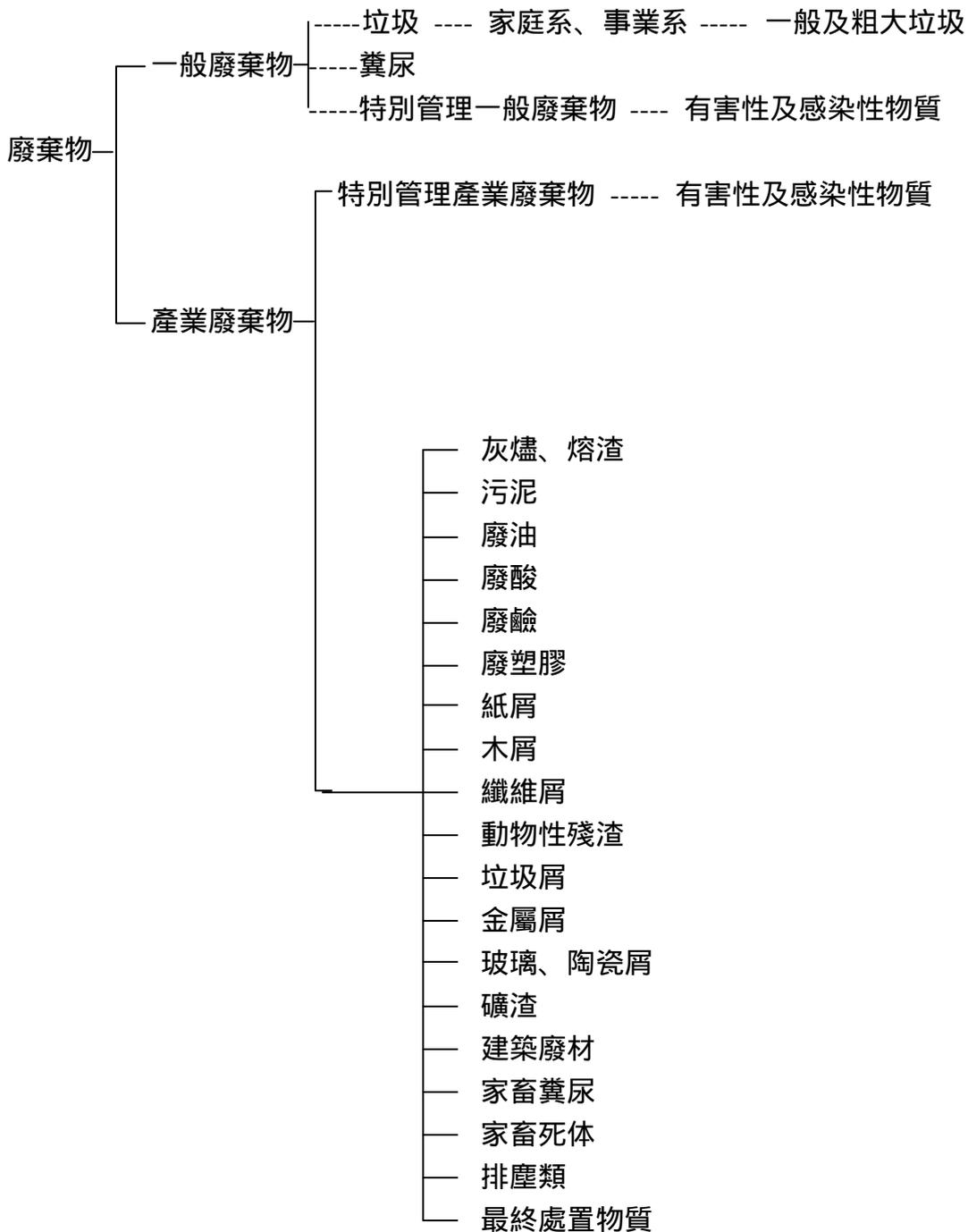
90/7/28 (星期六)德國 荷蘭 台北

90/7/29(星期日) 返回台北

三、日本研習紀要

(一) 日本廢棄物的分類與可資源回收廢棄物之管理方式

1. 分類方式(依據廢棄物處理及清掃有關法律分類)



2. 可資源回收廢棄物之管理方式

(1) 循環型社會形成推動基本法之制定

a. 擬定處理與回收架構的優先順位方法

- (a) 減量
- (b) 重複使用
- (c) 資源回收
- (d) 不可回收焚化利用其熱能
- (e) 最終處置

b. 確立排出者責任與擴大排放者責任之一般原則

c. 立法推動

- 1991年 廢棄物處理法部分修訂、再生資源利用促進法的制定
- 1992年 容器包裝回收法的制定，2009年4月完全實施
- 1997年 廢棄物處理法部分修訂
- 1998年 家電回收法的制定，2001年4月完全施行
- 1999年 戴奧辛對策特別措施法的制定
- 2000年 循環型社會形成推進基本法的制定
- 廢棄物處理法部分修訂
- 資源有效利用促進法的制定
- 食品回收法的制定，2001年6月施行
- 建設資材回收法得制定，2002年6月施行
- Green 購入法的制定，2001年4月施行

3. 火力發電廠廢棄物資源化途徑

- (1) 灰燼、灰渣 - 保溫材、水泥原料、土壤改良材、重金屬回

- 收、固化物做人工骨材使用。
- (2) 污泥 - 水泥原料、重金屬回收、鐵原料、煤添加物、土壤改良材、覆土、路盤材、建材原料。
 - (3) 廢油 - 再生使用、燃料利用。
 - (4) 廢塑膠 - 燃料用、粉碎後原料再利用。
 - (5) 垃圾 - 有價物回收。
 - (6) 金屬屑 - 鐵、銅、鉛、鋁及合金金屬回收。
 - (7) 玻璃、陶瓷屑 - 原料使用、製磚。
 - (8) 建設廢材 - 再生保溫材、建材、水泥原料、道路路盤材、覆土利用、廢土砂綠化美化利用。
 - (9) 重油油灰 - 回收鈾、鎳金屬、水泥原料、製鋼用原料、鐵原回收。
 - (10) 煤灰 - 水泥原料、水泥熟料、輕骨材、建設瓷材、路盤材、脫硫材。
 - (11) 脫硫石膏 - 水泥廢料、土壤改良材、路盤材、肥料、建築材料。
 - (12) 其他 - 有機物堆肥、廢紙回收、焚化回收熱能。

(以上摘自火力原子力發電技術協會環境對策技術調查委員會，2000年3月報告)

(二)Katsuta 及 Tochigi 資源回收廠設廠規劃情形

1. Katsuta 能源及資源回收廠

本廠於 1997 年(平成 9 年)7 月由勝田環境株式會社及田熊株式會社合資成立，自 1999 年正式營運迄今僅約一年餘，廠區面積約

10,000 平方公尺。其設計設備運轉年限為 15 至 25 年，折舊年限為 13 至 15 年。

(1) 處理設施

a. 熱能回收廠

(a) 處理對象

都市垃圾：一般事業廢棄物 可燃性巨大垃圾、糞尿污泥、垃圾中之廢塑膠及感染性一般廢棄物。

事業廢棄物：廢塑膠、建設廢材、廢玻璃及陶瓷、廢橡膠、廢金屬屑、廢紙、廢木材、廢纖維、動物及植物性殘渣、污泥、廢油、廢酸、廢鹼及感染性事業廢棄物。

(b) 處理能力

污泥脫水設施	10m ³ /d	8h/d
污泥乾燥設施	50m ³ /d	24h/d
廢酸、鹼中和設施	80m ³ /d	8h/d
油水分離設施	20m ³ /d	8h/d
廢塑膠破碎設施	8 t/d	8h/d
焚化設施	150t/d	24h/d

b. 材料回收設施

(a) 處理對象

都市垃圾：巨大垃圾、廢家電、垃圾中之廢塑膠及不可燃垃圾。

事業廢棄物：廢塑膠、廢玻璃及陶瓷、廢金屬屑、廢紙及廢木材。

(b) 處理能力

廢家電破碎設施	75t/d	12h/d
廢塑膠破碎設施	30t/d	12h/d
RDF 製成設施	48t/d	12h/d
回收污泥乾燥設施	24t/d	24h/d

(c) 本廠廢家電資源回收能力

由下表可知，本廠於電視、冰箱及洗衣機之回收率均高於法規之規定，且若再含 RDF (Refuse derived Fuel) 熱能回收部分，其回收率則遠高於法規規定。

項目	法規規定 回收率，%	Katsuta 廠回收 率 (未含 RDF)，%	Katsuta 廠回收 率 (含 RDF)，%
廢電視	55	73.2	90.97
廢冰箱	60	72.4	87.9
廢洗衣機	50	53.9	82.7

(2) 人員編制

焚化操作：	3 人/班	4 班/d	24h/d
人工拆解：	5 人/班	4 班/d	8h/d
人工分選：	6 人/班	4 班/d	8h/d

本廠處理流程如附件一。

2. Tochigi Hi-Trust 資源回收廠

本廠於 1989 年(平成元年)5 月由 Hiloya 株式會社及田熊株式會社合資成立，迄今營運約 12 年，其為符合新戴奧辛管制標準，於 2000 年 3 月加設 Bag Filter，可有效控制戴奧辛排放濃度在 1.0 ng TEQ/ m³N 以下，廠區面積約 6,500 平方公尺。

(1) 處理設施

a. 處理對象

事業廢棄物：廢塑膠、廢玻璃及陶瓷、廢金屬屑、廢紙、廢木材、廢纖維、動物及植物性殘渣、廢油、廢酸、廢鹼及油泥。

特別管理事業廢棄物：廢油、廢酸、廢鹼、感染性事業廢棄物及污泥。

b. 處理能力

(a) 廢棄物處理量

雜質(廢木材、廢紙、動植物性殘渣 廢纖維、廢塑膠)	40 t/d
污泥	40 t/d

油泥(廢油、油泥、廢塑膠) 40 t/d
廢液(廢油、廢鹼、高 BOD 廢水、含油40 t/d
廢水)

(b) 焚化處理能力

旋轉窯及固定床復合焚化爐 140 t/d
流體化床焚化爐 110 t/d

c. 人員編制

操作人員： 12 人/班 (共 4 班) 3 班/日
維護人員： 3 人/班 (共 4 班) 3 班/日

d. 本廠代處理費用

有害廢油、廢液： 100,000 ? /噸
一般廢油： 30,000 ? /噸
一般廢液： 15,000 ? /噸
污泥： 22,000 ? /噸
廢塗料： 50,000 ? /噸
油泥： 50,000 ? /噸

(2) 本廠處理流程如附件二。

(三) 可資利用的相關網站

1. http://www.chuohoki.co.jp/Eco_research 環境六法
2. <http://www.chuohoki.co.jp/es-hp/>
3. <http://www.mhw.go.jp/> 廢棄物處理法
4. <http://www.eic.or.jp/> 環境基本法
5. <http://www.chubu.miti.go.jp/> 容器包裝回收法
6. <http://www.cjc.or.jp/> 容器包裝回收法
7. <http://www.nippo.co.jp/nippo.htm>
8. <http://www.jcpra.or.jp/> 容器包裝回收法(協會)
9. <http://www.miti.go.jp/> 家電回收法
10. <http://www.eic.or.jp/eanet/recyiken/recyiken.htm> 廢棄物回收關

連基金會

11. <http://www.dest.gov.au/> 澳洲環保網站
12. <http://www.epa.gov> 美國環保網站
13. <http://www.gov.sg/env/> 新加坡環保網站
14. <http://www.sepaec.gov.cn/english/index.html> 中國環保網站
15. <http://www.binu.de/english/start-e.html> 德國環保網站
16. <http://www.vyh.fi/engl> 法國環保網站
17. <http://www.ec.gc.ca/envhome.html> 加拿大環保網站

四、德國研習紀要

(一) 廢棄物回收依德國資源回收法規定辦理，即可查

<http://www.binu.de/english/start-e.htm>

(二) 政府輔導成立許多 Green point (回收站)，各回收公司再與回收站簽約取得保證量，再外加其他管道的回收料一併處理。

(三) 德國有相關的公司行號等加入，致使上、中、下游回收管道暢通，例如：

上游公司 - Weima 公司、Heckert 公司

(提供工作母機)

中游公司 - Heckert 公司、ABB 公司、Rethmann
(規劃、設計、銷售顧問等) 公司

下游公司 - TPP recycling 公司、Rethmann 公
(清理作業、回收工廠等) 司、Zaug 公司

五、綜合感想與建議

- (一) 德國、日本廢棄物資源回收系統在明確的立法與執行下，透過上、中、下游公司的緊密結合，顯現出井然有序且在執行上頗見成效。由於該國相關的廢棄物資源回收廠在環保機關有效監督把關下，只要在符合環保法規下運作，通常皆無抗爭情事發生，如此業者無不必要的干擾，自然能在安定中求發展進步。
- (二) 德國所產出的廢棄物種類繁多，且其中可回收的廢棄物項目亦繁，因此依國情評估選定去做甚為重要。在本(台電)公司而言亦是如此，如何評估選定在可資源回收廢棄物中，那些項目值得投資與投入即可待進一步探討。
- (三) 在國內已有相當的立法，在輔導民間企業方面，包括使中、下游公司的投入、茁壯生根運作甚有發展空間；本公司面臨未來民營化的衝擊下，目前仍應更正面的思考在此具有環保利基的領域中立足之處，並探討、找出來究竟在中、上、下游那一點、那一項目才具有生存與發展的機會，而能在民營化前及早的因應與規劃、實行。

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26