

出國報告（出國類別：洽辦業務）

日本垃圾掩埋場活化再利用 考察業務報告

服務機關：台糖公司工安環保處

姓名職稱：左希軍 處長

派赴國家：日本

出國期間：民國 102 年 06 月 13 日至 06 月 18 日

報告日期：民國 102 年 08 月 16 日

摘 要

- 一、此次參訪日本大阪沖埋立處分場，深刻瞭解島嶼國日本對掩埋場活化再利用之長久用心規劃與執行，日本大阪灣鳳凰城計畫於 1982 年成立及推動執行，就是在大阪灣進行廢棄物填海造陸工程。1981 年 6 月通過「廣域臨海環境整備中心法」，海面處分場建設經費預算由國家、市町村、港灣管理者分攤，迄今已完成四座海面處分場，總面積 499 公頃，包括泉大津沖、尼崎沖、神戶沖與大阪沖（95 公頃）作為一般及事業廢棄物的最終處分場。1989 年起進行廢棄資源填海造陸，營運則另組成財團法人運作，如此可增加就業機會且每年皆有盈餘，預定接收廢棄物期程可至 2022 年。此點亦簡單說明大阪灣周邊區域 2 府 4 縣 168 市町村，2 千萬餘人至 2022 年，將不會為其所產生之廢棄物何去何從而煩惱，另外又有海埔新生地產生可再利用，此實為掩埋場活化再利用之最高境界。
- 二、日本海面處分場可區分為安定型及管理型，安定型主要接受營建剩餘土石、風災疏浚土石泥等，管理型主要接受垃圾焚化灰渣、爐渣及下水道污泥灰渣等。大阪灣內共有四座海面處分場，泉大津沖與尼崎沖設置有安定型及管理型區，神戶沖與大阪沖則為管理型，未來處分場填埋完成後，可將其發展成為碼頭、港灣與工業用地等，達成填海造地之目的。由於參訪日本海面處分場需事先預定時間，安排船隻出海與解說人員等，可惜考察業務因行程已既定，限於時間及行程安排，僅能參訪大阪沖管理型處分場，未能四座海面處分場均深入瞭解，日後若有機會宜再進一步學習。

目 錄

| | |
|------------------------------------|---|
| 壹、目的..... | 1 |
| 貳、過程..... | 2 |
| 一、出國人員名單..... | 2 |
| 二、出國行程摘要..... | 2 |
| 三、考察業務..... | 2 |
| (一)日本大阪市參訪(06月13日)..... | 2 |
| (二)參訪大阪沖埋立處分場(06月14日)..... | 2 |
| (三)拜會田熊株式會社手島會長(06月15日)..... | 4 |
| (四)拜會第一高周波株式會社福武用三副社長(06月16日)..... | 4 |
| (五)參訪東京長泉町最終處分場(06月17日)..... | 4 |
| (六)市場訪察與整理參訪資料(06月18日)..... | 5 |
| 參、心得..... | 5 |
| 肆、建議事項..... | 6 |

圖目錄

| | |
|--------------------------------------|---|
| 圖表 1、大阪灣廢棄物處分場及容量..... | 3 |
| 圖表 2、大阪沖埋立處分場作業實景 1.船隻運送廢棄物至處分場..... | 3 |
| 圖表 3、大阪沖埋立處分場作業實景 2.由船將廢棄物挖至卡車..... | 4 |
| 圖表 4、大阪沖埋立處分場作業實景 3.卡車運送廢棄物..... | 4 |
| 圖表 5、大阪沖埋立處分場作業實景 4.卡車運送倒入處分場..... | 4 |
| 圖表 6、大阪沖埋立處分場俯視海上實景..... | 5 |
| 圖表 7、大阪沖埋立處分場浮動式污水處理設備..... | 5 |
| 圖表 8、使用高周波彎爐管作業實景 1.垂直爐管..... | 6 |
| 圖表 9、使用高周波彎爐管作業實景 2.彎曲爐管..... | 6 |
| 圖表 10、使用高周波彎爐管成形之爐管..... | 7 |
| 圖表 11、長泉町最終處分場作業實景 1.廢棄物堆放..... | 7 |
| 圖表 12、長泉町最終處分場作業實景 2.廢棄物分類堆放..... | 8 |
| 圖表 13、長泉町最終處分場作業實景 3.廢棄物掩埋場..... | 8 |
| 圖表 14、長泉町最終處分場作業實景 4.不燃廢棄物掩埋..... | 9 |

壹、目的

- 一、本公司配合政府政策，提供土地作為地方政府設置公有一般廢棄物衛生掩埋場，各縣市政府租用土地共計 18 處 20 場，面積約 109 公頃。掩埋場興建經費由環保署補助，營運管理工作則由當地縣市政府或鄉(鎮)公所負責。目前僅有五座掩埋場仍營運中，其餘皆已停止掩埋垃圾，惟仍按期繳交租金。由於垃圾處理用地取得不易，大部分場址均已超限使用，現今如何將掩埋場活化再利用已成為重要研討議題。
- 二、我們只有一個無可替代的地球，卻因為人口密集，土地的高密度利用日常生活以及各種各樣的生產經營活動、而排放出大量的廢棄物。為了保護地球環境，實現更加富裕的生活，所以我們必須齊心協力，通過控制廢棄物的產生、再生利用、中間處理等開展廢棄物的減量化和最適當的最終處置方式。
- 三、日本、荷蘭是世界上填海造陸最多的國家，日本戰後新造陸地 1500 平方公里以上，相當於 20 個香港島。新地主要用於工業、交通、住宅三大方面。大阪市堅持以垃圾和濬港淤泥填海造陸，關西空港機場亦為填海造陸設在 7.6 平方公里的鋼鐵淨島上，造價 40 億美元，成為世界十大機場之列。東京 15 年來用垃圾填出 18 個人工小島，解決了垃圾的出路，更取得建廠造房的用地。
- 四、由於台灣新設掩埋場相當困難，既有垃圾掩埋場挖除，再生活化亦存在延長使用期限，以及挖除時會不會挖出一些問題等爭議，且所能提供之內陸掩埋容量又實在有限。參考與我國同為島國之日本，在離岸一定距離外，興建海面處分場作為需掩埋物質之最終處理場，其掩埋容積之使用期限長達 20~30 年，可使需掩埋物質處理能長治久安，又將其視為循環資源有效利用，進而創造海埔新生地。此實為掩埋場活化再利用之最高境界，故實有必要赴日本實地瞭解，俾利未來業務推動經營策略之規劃。

貳、過程

一、出國人員名單

| 服務機關 | 職稱 | 姓名 |
|-----------|----|-----|
| 台糖公司工安環保處 | 處長 | 左希軍 |

二、出國行程摘要

| 日期 | 行程內容 | 工作重點 |
|--------|---|------------------------|
| 06月13日 | 搭機自桃園出發抵達日本大阪 | 市場調查 |
| 06月14日 | 參訪大阪沖埋立處分場 | 業務簡報 參觀處分場及 海上作業 |
| 06月15日 | 拜會田熊株式會社手島會長 | 業務簡報 市場訪察 |
| 06月16日 | 搭乘新幹線高鐵自大阪抵東京 拜會第一高周波株式會社 福武用三副社長 | 業務簡報 參訪現場作業 |
| 06月17日 | 參訪長泉町最終處分場 搭乘新幹線高鐵自東京抵大阪 | 業務簡報 參觀處分場及 現場作業 |
| 06月18日 | 搭機自日本大阪返抵桃園 | 市場訪察 |

三、考察業務

(一) 日本大阪市參訪（06月13日）

本日搭機自桃園機場出發抵達日本大阪後，即進行訪察市場藉以瞭解當地風俗民情並收集相關資訊作為參考。

(二) 參訪大阪沖埋立處分場（06月14日）

1. 日本大阪灣廣域臨海環境整備中心，係依據「廣域臨海環境整備中心法」於1982年成立，並負責執行「大阪灣鳳凰城計畫」，此計畫即在大阪灣進行廢棄物填海造陸工程，接收處理大阪灣周邊人口稠密，覆蓋區域2府4縣168市町村，約2千萬餘人所產生之廢棄物。

2. 大阪灣鳳凰城計畫於 1989 年起進行廢棄資源填海造陸，迄今已完成四座海面處分場，總面積 499 公頃，包括泉大津沖、尼崎沖、神戶沖與大阪沖作為一般及事業廢棄物的最終再利用堆填設施。

廢棄物の埋立処分場及び容量

| 埋立処分場 | 位 置 | 面 積 | 埋立容量 (単位: 万m ³) | | | | |
|---------------|----------------------|-------|-----------------------------|----------------|-------|-------|-------|
| | | | 一 般 廃棄物 | 産業廃棄物 災害廃棄物 | 陸上残土 | 浚渫土砂 | 計 |
| 尼崎沖 埋立処分場 | 尼崎西宮芦屋港 尼崎市東海岸町地先 | 113ha | 220 | 290 | 700 | 390 | 1,600 |
| 泉大津沖 埋立処分場 | 堺泉北港 泉大津市夕凧町地先 | 203ha | 390 | 720 | 1,270 | 720 | 3,100 |
| 神戶沖 埋立処分場 | 神戶港 神戸市東灘区向洋町地先 | 88ha | 580 | 620 | 300 | 0 | 1,500 |
| 大阪沖 埋立処分場 | 大阪港 大阪市此花区北港緑地地先 | 95ha | 540 | 580 | 280 | 0 | 1,400 |
| 合 計 | | 499ha | 1,730 | 2,210 | 2,550 | 1,110 | 7,600 |

圖表 1、大阪灣廢棄物處分場及容量

3. 整體營運操作規定相當嚴謹，填埋物運送至基地時，需提送申請審查核可文件，進行檢查通過後，方可搬往輸送船隻載運。運輸船隻裝載至一定量後，將載運前往海面處分場之卸載碼頭進行填埋作業（如圖二至圖五、大阪沖埋立處分場作業實景）。大阪沖處分場則以移動式棧橋方式進行作業，填埋完成後，應適當於廢棄物上進行覆土。處分場廢止後，將俟其穩定達再利用要求，即可進行新生地利用。

圖表 2、大阪沖埋立處分場作業實景 1. 船隻運送廢棄物至處分場(略)

圖表 3、大阪沖埋立處分場作業實景 2. 由船將廢棄物挖至卡車(略)

圖表 4、大阪沖埋立處分場作業實景 3. 卡車運送廢棄物(略)

圖表 5、大阪沖埋立處分場作業實景 4. 卡車運送倒入處分場(略)

4. 大阪沖埋立處分場全區為管理型（如圖六、大阪沖埋立處分場俯視海上實景），主要接受垃圾焚化灰渣、爐渣及下水道污泥灰渣等。其建設期程為 1999 年至 2009 年，建設經費 976 億日圓，面積 95 公頃，護岸延長 4.4 公里，計畫接受量 1400 萬立方公尺，接收期程為 2009 年至 2022 年，護岸內設有浮動式污水處理設備如圖七。

圖表 6、大阪沖埋立處分場俯視海上實景(略)



圖表 7、大阪沖埋立處分場浮動式污水處理設備

(三) 拜會田熊株式會社手島會長（06月15日）

本公司岡山焚化廠係日本田熊株式會社設計興建，手島會長曾多次來台灣參拜其曾爺爺（高雄糖廠第一任廠長鈴木藤三郎），岡山廠與田熊株式會社因雙方業務常有資訊往來，此次亦受邀前往拜訪。

(四) 拜會第一高周波株式會社福武用三副社長（06月16日）

本公司岡山焚化廠鍋爐裡耐火泥上方裸露之爐管，相當容易破損，故於95年更換高周波爐管近千隻。由日本第一高周波株式會社製作並保固三年，使用至今已滿五年，從未發生破損，表示品質甚佳，此次訪察亦順道參觀其工廠，現場展示使用高周波彎曲爐管作業實景（如圖八至圖十），增廣專業知識及見聞。

圖表 8、使用高周波彎爐管作業實景 1.垂直爐管(略)

圖表 9、使用高周波彎爐管作業實景 2.彎曲爐管(略)

圖表 10、使用高周波彎爐管成形之爐管(略)

(五) 參訪東京長泉町最終處分場（06月17日）

長泉町最終處分場處理一般廢棄物，進入場區非常乾淨，幾乎沒有任何異味。基本上處理由家庭所產生之廢棄家具、裝潢、電器、衣物、棉被、書本、報紙等，將可燃物與不可燃物分離，可燃物集中後送至焚化爐，不可燃物輾碎後則就地掩埋，長泉町最終處分場作業實景（如圖十一至圖十四），業務相當單純。

圖表 11、長泉町最終處分場作業實景 1.廢棄物堆放(略)

圖表 12、長泉町最終處分場作業實景 2.廢棄物分類堆放(略)

圖表 13、長泉町最終處分場作業實景 3.廢棄物掩埋場



圖表 14、長泉町最終處分場作業實景 4.不燃廢棄物掩埋

(六)市場訪察與整理參訪資料（06月18日）

今日上午整理參訪資料，乘車至日本關西空港機場參訪，此機場亦為填海造陸設在 7.6 平方公里的鋼鐵淨島上，造價 40 億美元為世界十大機場之列，實在令人欽佩並嘆為觀止，下午搭機自日本大阪返抵桃園機場。

參、心得

- 一、經過此次考察參訪，深刻瞭解我們只有一個無可替代的地球，卻因為人口密集，土地的高密度利用，日常生活以及各種各樣的生產經營活動、而排放出大量的廢棄物。為了保護地球環境，實現更加富裕的生活所以我們必須齊心協力，通過控制廢棄物的產生、再生利用、中間處理等開展廢棄物的減量化和最適當的最終處置方式。
- 二、整體營運操作規定相當嚴謹，填埋物運送至基地時，需提送申請審核可文件，進行檢查通過後，方可搬往輸送船隻載運。運輸船隻裝載至一定量後，將載運前往海面處分場之卸載碼頭進行填埋作業。大阪沖處分場則以移動式棧橋方式進行作業，填埋完成後，應適當於廢棄物上進行覆土。處分場廢止後，將俟其穩定達再利用要求，即可進行規劃新生地利用。

三、此次參訪日本大阪沖埋立處分場，深刻瞭解島嶼國日本對掩埋場活化再利用之長久用心規劃與執行。日本大阪灣鳳凰城計畫於 1982 年成立及推動執行，1981 年 6 月通過「廣域臨海環境整備中心法」，建設經費預算約 2850 億日元由國家、市町村、港灣管理者分攤。1989 年起進行廢棄資源填海造陸，迄今已完成四座海面處分場，總面積 499 公頃，包括泉大津沖、尼崎沖、神戶沖與大阪沖作為一般及事業廢棄物的最終處分場。營運則組成財團法人運作，每年收入約 148 億日元支出約 137 億日元，增加就業機會，又每年皆有盈餘約 10 億日元，預定接收期程可至 2022 年。此點亦說明大阪灣周邊區域 2 府 4 縣 168 市町村，2 千萬餘人至 2022 年，將不會為其所產生之廢棄物而煩惱，且又有海埔新生地可利用。

肆、建議事項

- 一、由教育部數位教學入口網站資料摘錄：日本、荷蘭是世界上填海造陸最多的國家，日本戰後新造陸地 1500 平方公里以上，相當於 20 個香港島。新地主要用於工業、交通、住宅三大方面。大阪市堅持以垃圾和濬港淤泥填海造陸，關西空港機場亦為填海造陸設在 7.6 平方公里的鋼鐵淨島上，造價 40 億美元，成為世界十大機場之列。東京 15 年來用垃圾填出 18 個人工小島，解決了垃圾的出路，更取得建廠造房的用地。由此看來將一般及事業廢棄物填埋於海上最終處分場，已為相當成熟並成功之實際案例，應該值得深入學習研究其工藝。
- 二、我們台灣公有及民營掩埋場容量陸續接近飽和，開發新設掩埋場在民眾環保意識高漲、環境影響評估更不易通過，眾所周知。若將已停閉之掩埋場再生活化亦存在延長使用期限，以及挖除時會不會挖出一些問題等爭議，又所能提供之內陸掩埋容量更實在有限。如能仿效與我國同為島國之日本，在離岸一定距離外，興建海面處分場作為需掩埋物質之最終處理場，其掩埋容積之使用期限長達 20~30 年，可使需掩埋物質能處理長治久安，而將其視為循環資源有效利用，進而創造海埔新生地，此實為掩埋場活化再利用之最高境界。在日本此已為相當成熟且成功之實際案例，值得吾人深入學習其工藝，盡快進行推廣，以免為了如何活化而進行浪費時間之爭執。