

# 廢物管理設施諮詢小組 前往日本和南韓了解 都市固體廢物管理及處理技術

## 摘要

二零零二年，政府邀請公司和機構提交意向書，就適用於香港的都市固體廢物處理技術提供建議。其後，諮詢小組正式成立，下設五個工作小組，專責監督建議的評審工作。二零零四年十一月，編者與諮詢小組和工作小組 11 名成員組成訪問團，前赴日本和南韓參觀，目的是求取更多資料，以了解海外管理和處理都市固體廢物的經驗和技術。在日韓之行中，共參觀了兩座廢物焚化爐、兩所氣化廠、一所灰燼再造廠和兩所生物廢物處理廠，並曾與日本環境顧問有限公司和日本環境省會面討論。日韓之行讓我們清楚認識和了解到兩地各項都市固體廢物處理技術和相關的管理事宜。

環境保護署  
(二零零四年十一月)

## 前往日本和韓國了解都市固體廢物管理及處理技術 (二零零四年十一月)

### 內容

1. 引言
2. 日本之行
3. 南韓之行
4. 觀察結果
5. 總結
6. 鳴謝

### 附錄

- 附錄 1 訪問團名單
- 附錄 2 參觀行程
- 附錄 3 日韓之行取得的參考資料和訪問團擬寫觀察結果時參考的文件

## 1. 引言

### 邀請業界提交意向書以發展廢物管理設施

1.1 香港需處置的廢物量極為龐大，但有關設施的處置量卻有限，廢物遂成爲香港正面對的重大問題。二零零三年，約有 650 萬公噸廢物（都市固體廢物佔 53%）送往位於將軍澳、稔灣及打鼓嶺的三個堆填區處置。三個堆填區均於八十年代策劃，當時預計足可應付香港直至二零二零年之後十年的需求。然而，由於香港人口不斷增加，加上經濟活動迅速發展，廢物量隨之加快增長，三個堆填區飽和的時間，遠較預期爲快。目前預計，廢物量如繼續按現時的趨勢增加，現有的堆填區只可應付 7 至 11 年。

1.2 爲了解決廢物問題，香港政府明白到首要的措施是避免製造廢物、推動廢物減量、再用和循環再造，於是近年在這些方面推行了不少措施。整體的廢物再造率由一九九八年的 33% 升至二零零三年的 41%。儘管有關工作持續進行，但按目前估計及根據外國的經驗，未來仍有大量無法循環再造的都市固體廢物須加以處理。

1.3 鑑於香港土地稀少，把大量無法循環再造的都市固體廢物直接傾倒在堆填區，並非有利持續發展的做法。此外，很多已發展國家，例如歐盟國家已逐步停止把可生物降解的都市固體廢物棄於堆填區，一來減輕長遠的環境負擔，二來藉此保留珍貴的堆填區空間來棄置惰性廢物或無法以其他方法處理的廢物。從上述可見，香港確有需要發展設施，以更有效率和可持續發展的方式處理數量龐大的都市固體廢物。

1.4 現時，有各種各樣技術可用以發展廢物處理設施。爲了盡可能考慮所有技術，特別是一些近年興起的創新技術，香港政府於二零零二年四月底邀請了香港以至世界各地的技術供應商及公司提交意向書，就適用於香港的廢物處理技術提供建議。

1.5 政府其後成立了諮詢小組，成員主要來自非政府機構，以監督意向書的評審工作，並就首選的技術提供建議。諮詢小組下設五個工作小組，分別協助集中處理技術、環境、社會、經濟及消費者五大方面的事宜。二零零二年七月底截止日期前，一共收到 59 份意向書，評審工作在隨後數月進行。

### 參觀海外廢物管理設施

1.6 諮詢小組在二零零四年七月二十七日舉行的第五次會議上，同意在二零零四年九、十月間籌備前往日本和南韓，讓諮詢小組/工作小組的成員可取得更多資料，了解海外的經驗和技術。

1.7 其後，在行程表擬訂後，訪問團於二零零四年十一月前赴日本和南韓參觀兩地的廢物管理設施。訪問團由諮詢小組和工作小組的 11 名成員組成，加上編者作為環保署的代表。訪問團的名單載於附錄 1，參觀行程則載於附錄 2。附錄 3 列載此行在廢物管理及處理方面取得的參考資料，這些參考資料現已集成一冊存放於環保署的廢物設施科。

## 2. 日本之行

### 日本環境顧問有限公司的簡介會

2.1. 日本環境顧問有限公司協助籌辦日本之行。訪問團抵達日本之後，由該公司的高田先生（總監兼行政總裁）、川田先生（高級顧問）、村野先生（主席）及岸岡先生（顧問部經理）接待，其後獲安排出席由岸岡先生主講的簡介會，簡述日本處理和棄置都市固體廢物的經驗。

2.2. 岸岡先生表示，日本認為棄置未經處理的固體廢物有損環境，可能危害下一代，因為由此而生的污染源會存在數十年。此外，棄置的廢物會釋出大量溫室氣體（舉例來說，如每日棄置 9000 公噸都市固體廢物，即等同每年釋出 600 萬公噸的二氧化碳）。因此，日本一直推動把固體廢物處理後，才運往堆填區棄置。目前，日本主要依賴熱力處理法來處理未能循環再造的都市固體廢物。二零零一年，日本共有 1680 個熱力處理設施，可處理逾 77% 的都市固體廢物。所用的主要包括傳統的機械爐排焚燒爐、流化牀熔化及氣化技術。岸岡先生指出，氣化技術最先於歐洲研發，其後引進日本。日本一直能成功維持穩定持續的商業運作。

2.3. 岸岡先生也介紹了日本的情況。日本的面積為 610 平方千米，人口達 840 萬。每日產生的都市固體廢物約為 10 萬公噸，運往位於市區的 18 個焚化設施處理。東京只有一個堆填區，因此日本的政策是盡可能保留堆填區的空間。為此，東京市政府大力推動進一步循環再造和熔化焚化爐的灰燼。岸岡先生指出，熔化灰燼除可縮減廢物的體積外，也可穩定灰燼內的毒性及危險物質，使形成的熔渣可安全地用作建築物料。熔化灰燼的方法有兩種，一是放於不設於焚化爐之內的獨立灰燼熔爐熔化，或是經綜合氣化及灰燼熔化系統處理。以資本、運作/維修保養及能源用量計，兩者以氣化系統較為優勝。

2.4. 岸岡先生提到，爭取公眾接受焚化設施甚為重要。東京則採用最佳和安全的技術；外觀設計能配合附近環境，美觀自然，並為居民帶來實益（例如供居民使用的水療設施和游泳池）。

### 參觀有明海焚化爐

2.5. 有明海焚化爐位於東京南部臨海地帶。負責接待的 Nagauasu 先生向訪問團介紹東京都市固體廢物的處理及處置概況，並提供有關有明海焚化爐的資料。

2.6. 東京都包括東京市中心及 39 個市、町及村。東京市中心由 23 個區（即特別行政區）組成。自一九八五年起，該 23 個區產生的廢物逐年增加。然而，一九八九年

泡沫經濟崩潰後廢物量已見下降，部分原因是當局實施全面的資源回收制度。現時 23 個區每日產生約共 9000 公噸都市固體廢物。在東京，都市固體廢物一般劃分為 4 個類別以分別收集，4 個類別為大型廢物（例如家具）、可燃燒廢物（例如紙張、廚餘）、不可燃燒廢物（例如皮革）和可循環再造物料（例如鋁罐）。可燃燒廢物會進行焚化，而不可燃燒廢物則會運往專門的處理中心磨碎或運往堆填區棄置。

2.7. 東京市中心的 23 個區分別自行收集區內的都市固體廢物，但緊隨的處理工作（例如焚化）則由 23 個區成立的「東京二十三區清掃協議會」執行，而最終的堆填處置（例如焚化爐灰燼）會由東京都政府負責。

2.8. 有明海焚化爐設有兩排「三菱-馬田」機械爐排焚化裝置，廠房每日可處理共 400 公噸廢物。焚化爐產生的熱能會加以回收，供區內社區設施，例如江東市有明海體育館作加熱和冷卻之用。所產生的熱能也會用來發電（5600 千瓦特）。廠房的特色之一，是設有真空管道系統以輸送有明海廠房附近地區的廢物，因而減少在路面運輸廢物。真空管道系統包括廢物棄置及貯存裝置、氣壓管路、設有廢物分隔器及量重器的分站和副運輸管道。

2.9. 有明海焚化爐的設計務求與四周環境協調。廠房採用有鋒利邊沿的三角形煙囪，而不是傳統的圓柱形煙囪，特別設計為東京臨海地區的地標。廠房僱用 76 名員工，現已運作了約 10 年。特別要指出的是，廠房在控制排放方面表現良好。當局每年對煙囪排放的二噁英進行兩次監察，量度所得的水平遠低於日本國家標準的規定，每立方米僅含 0.1 微微克毒性當量。



圖 1 建有三角形煙囪的有明海焚化爐廠房



圖 2 把廢物由廢物艙抓運到燃燒斗的操作室



圖 3 有明海焚化爐的中央控制室

### 參觀新江東焚化爐

2.10. 新江東焚化爐於一九九八年啓用，處理量為每日 1800 公噸（3x 每日 600 公噸），是東京最大的焚化爐。該焚化爐採用傳統的機械爐排焚化技術，所產生的熱能會加以回收，並透過一個 50 兆瓦的氣流渦輪機來發電。部分熱能會供應給鄰近的公共設施，包括辰巳國際游泳池、夢之島熱帶植物公園和夢之島酒店。焚化爐採用先進的設備以防止空氣污染，因此排放水平遠低於日本國家標準。

2.11. 廠房共僱用 97 名員工，當中 40 名是焚化爐的操作員。廠房的資本成本約 880 億日圓（64 億港元），而每年的運作成本（包括員工費用）約為 23 億日圓（1.68 億港元）。售賣電力所得的收入每年約為 10 億日圓（7,300 萬港元）。

2.12. 廠房的外形設計儼如一艘帆船，以配合四周的海洋環境。廠房地方寬敞，內有社區教育設施，例如供播放錄影帶和展覽的設備。據悉該焚化爐很少被公眾投訴，也不會發生重大事故。



圖 4 新江東焚化爐的外觀



圖 5 夢之島熱帶植物公園和新江東焚化爐旁邊的海岸



圖 6 新江東焚化爐的中央控制室



## 訪問日本環境省

2.13. 十一月十五日下午，日本環境大臣小池女士及廢物管理及回收部部長接見訪問團。會上，郭家強先生介紹訪問團成員和訪日目的。小池女士歡迎訪問團參觀日本的廢物管理技術及設施。她表示，由於日本人口稠密和城市發展迅速，處理廢物已成為日本一個重要的課題，與此相關的是今年出現一個特別情況，就是水災造成大量廢物須予清理。小池女士還特別指出，由於廢物可以轉化為有用資源，人們應改變對廢物的固有觀念。

2.14. 會後，日本環境省廢物管理及回收部規劃處處長谷津先生向訪問團簡介日本的廢物政策。谷津先生特別指出，日本正致力成為一個能妥善地將物料循環再造的社會，減少耗用天然資源和棄置廢物。要達到這個目標，必須緊守有關減少使用、循環再用、物料回收再造、熱能循環再造及最後的堆填處置這原則。當局正制訂一套法制架構，當中包括基本的環境法例和對指定物品的規定。日本在二零零三年三月亦訂立「建設健全的物料循環再造社會的基本計劃」，務求在二零一零年或之前達到下列數量指標：

- (a) 住戶每人每日棄置的垃圾量須較二零零零年減少 20%；
- (b) 物料循環再造相關行業及其職位數目須較一九九七年增加一倍；
- (c) 資源生產力須較二零零零年增加 40%（資源生產力的定義是本地生產總值與直接物料投入的比率）；
- (d) 循環使用率須較二零零零年增加 14%；
- (e) 最終棄置量須較二零零零年減少 50%；

2.15. 谷津先生亦向訪問團簡介近年日本的廢物循環再造、熱能處理及最終棄置總量。他指出，在二零零一年日本共有 1680 所廢物熱能處理廠，當中 15 所是氣化廠，13 所是灰燼熔化廠，其餘為焚化爐。



圖 7 與日本環境大臣小池女士會面



圖 8 訪問團與小池女士及其他人士合照

### 參觀旭川淨化中心

2.16. 旭川淨化中心位於東京附近的川口市，佔地約 3.1 公頃，設有再造廣場、處理量為每日 420 公噸（3x 每日 140 公噸）的都市固體廢物氣化廠及若干教育及社區設施（例如浴室、游泳池、展覽廳、錄影帶圖書館、演講室）。這些設施均設於一座外形美觀的建築物內。除都市固體廢物外，該中心每天亦接收 37 公噸灰燼（來自其他機械爐排式都市固體廢物焚化爐），進行灰燼熔化程序。再造廣場接收玻璃樽、硬紙板和鐵罐等可回收物料後會加以處理和包裝，經處理的物料會運往其他專門廠房循環再造。

2.17. 該中心採用氣化技術熔化灰燼的原因，是因為要盡量減少最終運往堆填區的廢物量和二噁英的排放量。該中心規定的二噁英排放標準是每立方米 0.05 微微克毒性當量，較日本國家標準，即每立方米 0.1 微微克毒性當量更為嚴格。訪問團得悉，排放物中的二噁英水平，實際上遠低於每立方米 0.05 微微克毒性當量這個標準。氣化技術的另一個特色是其進氣比率較傳統的機械爐排焚化爐低，因而所需空間相對較小。

2.18. 氣化廠的資本成本據報是 30 億日圓(2.2 億港元)，再造廣場則為 66 億日圓(4.8 億港元)，而處理每公噸廢物的運作成本是 14,000 日圓(1,022 港元)。自氣化廠營運以來，出售電力的收入約為 1.4 億日圓(1 千萬港元)。灰燼熔化後形成的灰渣，每公噸售價為 200 日圓(15 港元)。售賣回收再造金屬也會帶來收入。

2.19. 訪問團發現，該中心與住宅/商業樓宇十分接近。訪問期間，團員在中心外面並沒有發現廢物的氣味，但中心內則有少許氣味。除第 2.16 段所述的社區設施外，訪問團亦發現該中心設有太陽能及風力發電和屋頂雨水運用裝置。訪問期間，正有一批學生在內參觀，看來該中心已融入附近社區，並且為學生提供活動的環保教育環境。



圖 9 旭川淨化中心外觀



圖 10 旭川淨化中心附近的住宅



圖 11 參觀旭川淨化中心的學生



圖 12 旭川淨化中心內的展覽廳





圖 13 旭川淨化中心內的環保展品



圖 14 在旭川淨化中心再造廣場內的玻璃廢物會加以分類



圖 15 旭川淨化中心公眾設施的控制室

### 參觀 JFE 氣化廠

2.20. JFE 廢物氣化廠位於千葉的川崎鋼廠附近。訪問團由 JFE 有限公司的集團經理今川信之先生及計劃經理清水益人先生接待。由於訪問之時適值氣化廠進行定期維修，因此，此行無緣觀察到廢物處理的運作情況。

2.21. 氣化廠於一九九九年啓用，最初只處理都市固體廢物。現時氣化廠的處理量為每日 300 公噸 (2x 每日 150 公噸)。在二零零零年三月，氣化廠開始接收鄰近地區的工業廢物。目前所處理的工業廢物，很多是來自包裝的塑料。氣化廠主要是採用德國發展的熱分選技術 (Thermoselect)，是第二所採用這種技術的商辦氣化廠。在日本，現時有另外五家採用類似技術的氣化廠 (兩間處理都市固體廢物及三間處理工業廢物) 正在興建當中。

2.22. 據報上述氣化廠的幾個特點是，差不多沒有排出二噁英、飛灰和煙氣。氣化廠所產生的副產品包括經淨化的合成氣、水、灰渣、鹽、金屬、金屬氫氧及硫。這些副產品全部均可出售，無須運往堆填區傾倒。現時，氣化廠的合成氣會售賣給附近的川崎鋼廠，在混和氣體燃料後會作發電用途。

2.23. 在運作方面，我們都明白，雖然廢物無須預先處理，但加入氧氣是必須的。氣化廠的資本成本約為 100 億日圓 (相等於 7.3 億港元)，而據稱其營運成本則較傳統的焚化爐為高。JFE 表示，雖然南韓大宇公司已註冊類似的熱分選技術 (Thermoselect)，但 JFE 則已在東南亞市場取得這項技術的專利權。



圖 16 位於千葉的 JFE 廢物氣化廠



圖 17 JFE 氣化廠的高溫廢物氣化爐

### 參觀太平洋環保英泥廠

2.24. 訪問團參觀位於千葉縣的太平洋環保英泥廠時，獲公司的執行董事宇野廣久先生、副董事仙波裕隆先生及副總經理尾花博先生接待。將焚化爐灰用於製造英泥的構思早在九十年代初期已經提出。當時他們發現，焚化爐灰的成份，除了氯及重金屬的含量較高外，與英泥極為相近，因此，只要將當中含重金屬的氯抽出，便可以將焚化爐灰製成英泥產品。該公司在九十年代中期成功研究這個構思。

2.25. 千葉縣的環保英泥廠在一九九九年動工，在二零零一年啓用。英泥廠的設計，是將焚化爐灰及淤泥加工製成英泥。現時，工廠每年生產 11 萬公噸環保英泥。生產工序包括將爐灰/淤泥放入旋轉式的乾燥機烘乾，然後經過隔濾及清除金屬、研磨及混入天然物料 (例如石灰石) 的程序後，再放入旋轉燒窯中以攝氏 1300°以上高溫燃燒並製成水泥溶塊。最後，水泥溶塊會混和石膏製成環保英泥。在視察期間，訪問團發現工廠的外觀一如化學工廠，有別於日本典型的都市固體廢物焚化爐通常設於外型美觀的建築物之內。



2.26. 工廠的旋轉燒窯在燃燒時會製造煙氣。由於燃燒時的溫度極高，環保英泥廠安裝了先進的空氣污染控制設施，因此，據稱工廠所排放的煙氣中污染物（例如二噁英）的含量遠低於法例所訂的標準。

2.27. 現時，工廠所接受的焚化爐灰，約有半數是爐底灰，而其餘則為飛灰。據稱，工廠所生產的環保英泥的特性（例如抗壓強度），與波特蘭水泥不遑多讓。將 1 公噸焚化爐灰製成約半公噸環保英泥的處理成本約為 240 至 300 美元，而波特蘭水泥在市場上的售價則為每公噸約 8,000 日圓（港幣 580 元）。據悉，東京多摩區現正興建另一所環保英泥廠。



圖 18 太平洋環保英泥廠的旋轉式爐灰乾燥機



圖 19 太平洋環保英泥廠的旋轉燒窯



圖 20 煙氣淨化設施



圖 21 太平洋環保英泥廠的環保英泥製品

### 3. 南韓之行

#### 參觀安城市的食物渣滓處理設施

3.1. 在二零零四年十一月十八日早上，訪問團到達位於南韓安城的京畿特裝開發公司的食物渣滓處理設施。訪問團首先到一間工場參觀食物渣滓垃圾車的生產過程。這類垃圾車設有自動起卸裝置，可將垃圾桶內的廢物倒入車上隱蔽的旋轉車斗內。

3.2. 離開工場之後，訪問團到一所位於安城近郊的食物渣滓加工廠。訪問團獲工廠的執行董事 Jun Hee Tag 先生、管理顧問 J.W. Chun 先生及金文榮先生接待。在講解過程中，訪問團得悉南韓的食物渣滓一般是分開收集的。由於南韓自二零零四年起已禁止將食物渣滓運往堆填區處置，因此，當地對收集及處理食物渣滓的設施需求殷切。

3.3. 安城的處理設施每天可處理約 50 公噸食物渣滓。食物渣滓運送到處理廠後，會進行搗碎和分隔，然後加入麥麩或已混雜的飼料混和，再以攝氏 80 度的溫度消毒。在降溫後，混合物會送到密封倉加入酶和細菌發酵。處理設施會將發酵的飼料隔篩，然後出售給毗鄰的養豬場，剩餘的殘渣則運往別處作堆肥之用。

3.4. 現時南韓大約有 14 所類似的設施。據悉，南韓政府亦有為食物渣滓處理提供資助，金額為每公噸約港幣 480 元。



圖 22 訪問團在安城食物渣滓處理廠的廢物分隔及發酵設施前面拍照留念



圖 23 安城處理廠的處理程序控制台

### 參觀坡州市的廢物厭氧分解廠

3.5. 訪問團獲漢拿山能源和環境有限公司的副總經理金正奎先生及許南效先生接待。該廢物厭氧分解廠位於南韓坡州市近郊，由漢拿山公司設計，主要處理坡州市部分人口每日所產生的 60 公噸糞便和 20 公噸食物渣滓。據悉，有另一所厭氧分解廠每日從相同地區收集 30 公噸食物渣滓處理。



3.6. 厭氧分解廠於二零零一年五月開始興建，於二零零四年九月啓用。收集的食物渣滓被運送到廠房之後，會先壓碎和分隔以清除當中的惰性物質，然後加入所收集的糞便和水，固體廢物和水比例約為 8 至 12%。這些混合物會經過沉澱分離過程，以隔除所含的惰性物料，然後分兩個階段進行厭氧分解程序，這個過程會產生生物氣體和厭氧淤泥殘渣。這些厭氧淤泥殘渣在經過脫水和曝氣程序後，會製成農業用的堆肥。至於生物氣體，則可透過 485 千瓦發電機作發電用途。然而，所產生的電力全部供廠內設施使用。厭氧分解及淤泥脫水的過程均產生大量廢水，因此，坡州市的設施亦同時包括一所廢水處理廠。

3.7. 根據設施代表的講解，坡州市的處理廠所採用的厭氧分解程序需時約 25 天，而耗氧堆肥程序則再需要 21 天的時間。該設施所生產的堆肥會供應給農民作耕種之用。然而，有時由於對堆肥的需求下降，部分堆肥亦會送往堆填區傾倒。據稱，厭氧分解廠的資本成本約為 104 億圓 (港幣 7,300 萬元)，營運成本則約為每公噸廢物 16,000 圓 (港幣 110 元)，經營設施所需的人手為 17 人。



圖 24 坡州市厭氧分解設施的一部分，照片中所見為淤泥密封倉及廢物脫水工場



圖 25 坡州市厭氧分解設施的控制室

#### 4. 觀察結果

4.1 日本眾多廢物焚化及氣化廠 (在二零零一年，總數達 1680) 及這些技術所處理的大量廢物 (多於 77%) 顯示，對於在棄置堆填區前處理未循環的都市固體廢物，熱能處理是日本最普遍採用的技術。在前往東京或附近的各個焚化及氣化廠中，我們發現大部分廠房均設計美觀，與四周環境互相配合。一些社區設施如游泳池或展覽館往往設於這些廠房之內或附近地方，而焚化廢物產生的能量，亦會供應社區設施使用。日本焚化/氣化廠的設計及運作，似乎能夠與附近的環境融合。

4.2 東京市內共有 18 個廢物焚化爐，其中一些毗鄰住宅/商業或休憩用地。位於川口市的旭川淨化中心設有廢物氣化廠，頗接近住宅區。為使公眾接受這類設施，日本的經驗是應考慮採用先進技術、訂立嚴格排放標準、妥善設計廠房，以及融合社區服務等實用方法。

4.3 我們注意到日本採取的政策是逐步成爲一個可把更多物料循環再造的社會，從而減少耗用天然資源和棄置廢物，其中一個重點是盡量減少棄置廢物於堆填區。據觀察所得，焚化廢物可大幅減少最終棄置的廢物體積，故此至爲重要。事實上，日本現正推廣使用灰燼熔爐及循環再用灰燼，似乎能進一步減少最終棄置的廢物。旭川淨化中心的氣化廠及環保英泥廠便是實例。

4.4 或許由於推行再用及循環再造灰燼的政策，日本正規劃或建造多所新的廢物氣化廠，雖然該處的都市固體廢物熱能處理廠大都仍屬機械爐排裝置。氣化程序可燃燒廢物並同時把灰燼熔化，而傳統的機械爐排焚化爐則另需熔爐處理灰燼，方能再用。因此，如需熔化灰燼，氣化系統在資金、運作/維修保養及能源用量方面較爲優勝。

4.5 南韓的考察爲時甚短，只集中研究生物處理技術。參觀的兩所廠房位於郊區，處理量不大 (少於每日 100 公噸)。兩所廠房均用於處理特定的廢物類別 (如食物渣滓及糞便)，但不會混合都市固體廢物。韓國的政策是規定分類收集食物渣滓並禁止把這類廢物棄置於堆填區，似乎有助這類廠房的發展。

4.6 位於安城的食物渣滓處理廠會把渣滓製成禽畜飼料，剩餘物則用作堆肥。位於坡州的厭氧分解廠則會把食物渣滓及糞便轉爲堆肥。雖然這廠房可生產生化氣體形成的能量，但不會輸出淨能量，皆因其他工序如廢水處理已耗用大部分生化氣體能量。由此可見，上述兩個廠房可利用生物方式處理食物渣滓製成禽畜飼料或堆肥，兩者均可作農業用途。

4.7 從參觀南韓兩所廠房得知，當地政府資助把食物渣滓轉化成禽畜飼料或堆肥。此外，堆肥產品的需求間中可能甚低，以致有需要棄置於堆填區。資料顯示，經處理產品 (如禽畜飼料或堆肥) 的成本效益及市場需求，均爲在本港發展同類廢物的生物處理廠的重要考慮因素。

## 5. 總結

5.1 整體來說，這項參觀活動饒有意義。訪問團成員都對日本和南韓的廢物管理和處理技術有更深入的认识和了解，當中以焚化、氣化和廚餘的生物處理尤然。

5.2 從參觀活動觀察所得，日本多採用熱能如焚化或氣化技術處理都市固體廢物。有關設施的設計和建造水平極高。排放廢氣的性能良好，而且外貌美觀。日本之行的經驗顯示，只要提供社區設施並與市民良好溝通（如安排展覽和參觀），廢物處理設施實可與鄰近社區融合並存。

5.3 參觀南韓兩間廠房讓我們認識到，生物處理技術適用於個別種類的有機廢物，如廚餘或糞肥。發展大型生物技術廠房的一些主要考慮因素，看來應包括產品（如堆肥）的市場需求、成本效益和政策規定。

## 6. 鳴謝

對於協助籌辦工作並在參觀活動期間為訪問團作出各項安排的日本環境顧問有限公司、韓國駐港總領事館，以及香港駐東京經濟貿易辦事處及其他相關人士，編者謹此致謝。

參觀日本、韓國廢物管理設施代表團名單

	姓名	職銜
1.	郭家強先生 (環境運輸及工務局)	香港特別行政區政府，環境運輸及工務局 常任秘書長(環境)
2.	呂炳漢先生 (環境保護署)	香港特別行政區政府，首席環境保護主任
3.	李行偉教授 諮詢小組成員	香港大學土木工程系教授
4.	黃子惠教授 諮詢小組成員	香港中文大學醫學院社區及家庭醫學系教授
5.	劉燕卿女士 諮詢小組成員	消費者委員會 副總幹事
6.	吳祖南博士 環境分組成員	香港大學地理系副教授
7.	黃立人博士 科技分組成員	香港大學土木工程系副教授
8.	陳澤強博士 科技分組成員	香港科技大學化學工程學系副教授
9.	梁寶霖先生 社會分組成員	亞洲專訊資料研究中心主任
10.	沈吳斐娟女士 消費者分組成員	前消費者委員會委員
11.	張昭于女士 消費者分組成員	六正有限公司董事總經理
12.	盧偉國博士 消費者分組成員	騰訊科技亞太有限公司董事總經理



參觀日本及南韓廢物管理設施的行程

二零零四年十一月十四至十八日

日期	行程	
十一月十四日 星期日	09:10	離開香港到日本東京
	18:00	由日本環境顧問有限公司安排的介紹及歡迎會
十一月十五日 星期一	10:00	有明海焚化爐(三菱重工): 機械爐排焚燒爐
	下午 14:00-	新江東焚化爐(田熊): 機械爐排焚燒爐
	下午 16:30-	與日本環境大臣小池百合子會面, 接著由廢物管理及回收部門簡介
十一月十六日 星期二	10:00	旭川淨化中心(荏原): 流化床氣化及灰渣熔融爐
	下午 14:30-	JFE 千葉工廠: 熱分選技術 (Thermoselect) 氣化廠
	晚宴 19:30-	由經濟及貿易辦事處(東京)主持晚宴
十一月十七日 星期三	10:00	市原環保英泥廠(太平洋英泥)
	17:30	離開東京到南韓漢城
十一月十八日 星期四	9:30	參觀安城的專業—環保第一系統
	14:00	參觀坡州市的厭氧分解廠
	19:45	離開漢城到香港

取得的參考資料

1. 日本環境顧問有限公司的參觀固體廢物處理設施冊子
2. 2004 年東京 23 區廢物和循環再造管理報告
3. 有明海焚化爐介紹冊子
4. 東京商務資訊港的廢物收集和運輸系統介紹冊子
5. 新江東焚化爐介紹冊子
6. 廢物管理及回收部規劃處日本固體廢物摘記
7. 廢物管理及回收部規劃處的日本固體廢物處理報告
8. 旭川淨化中心介紹冊子
9. JFE 熱分選技術 (Thermoselect) 系統 - 資源循環再造設施介紹冊子
10. 太平洋英泥公司環保英泥介紹冊子
11. 太平洋英泥公司的環保英泥和在多摩地區廢物的建築工程摘記
12. 京畿特裝開發公司的食物廢物分隔、收集、混合和消毒、發酵、堆肥和供給、加工介紹冊子
13. 京畿特裝開發公司(中文) 食物廢物介紹冊子
14. 京畿特裝開發公司介紹冊子
15. 漢拿山能源和環境中心的厭氧技術處理食物廢物介紹冊子
16. 漢拿山能源和環境中心的清潔和滿意環境介紹冊子