

## 環境事務委員會

---

研究海外國家在空氣質素管制、  
都市固體廢物管理、可再生能源  
及全面水質管理等方面的經驗的  
訪問團的報告

---

卷 I : 報告

2007年3月

# 環境事務委員會

研究海外國家在空氣質素管制、  
都市固體廢物管理、  
可再生能源及  
全面水質管理等方面的經驗的  
訪問團的報告

2007年3月

## 目錄

章		頁
I	引言	1-3
II	空氣質素管制	4-14
III	都市固體廢物的管理	15-26
IV	可再生能源	27-31
V	全面水資源管理	32-38
VI	致謝	39
附錄		頁
I	事務委員會的職權範圍及2005-2006年度會期的委員名單	40-41
II	海外職務訪問的行程	42-43
III	訪問團在進行海外職務訪問期間會見的人士／參觀的機構團體名單	44-48
IV	在訪問活動中取得的參考資料及訪問團在擬備其觀察所得時曾考慮的文件一覽表	49-50
V	有明清掃工場的概況	51-55
VI	朝日環境中心的概況	56-57

## 第 I 章：引言

---

### 背景

1.1 與其他都會城市相似，香港正面對嚴峻的環境污染問題，尤其是空氣質素、廢物管理及水質等方面的問題。

1.2 環境事務委員會是立法會負責監察及研究與環境及自然保育事宜有關的政府政策及公眾關注事項的委員會。事務委員會的職權範圍及 2005-2006 年度會期的委員名單載於**附錄 I**。

### 研究

1.3 過去多年來，政府當局曾推出多項措施以處理環境污染問題。於監察當局在避免或減低環境污染問題方面的進度時，事務委員會認為，政府當局在設定解決污染問題的目標過於保守。舉例而言，在直至 2014 年為止的期間每年減少香港產生的都市固體廢物量 1% 的目標，以及建議把可再生能源發電量佔每年電力需求的比率定為 2012 年達到 1%、2017 年達到 2% 及 2022 年達到 3% 的目標，均屬過低。此外，當局亦缺乏全面水資源管理政策，藉以保育水資源及減少污染。委員認為，政府當局應在研究技術方面的發展及海外經驗後，採取更積極進取的措施，全面處理污染問題。

1.4 為更適當地就政府當局在空氣質素管制、廢物管理及水資源管理等方面的政策推行工作提出意見及作監察，事務委員會決定就其他地方的成功經驗進行研究。事務委員會選定數個分別在空氣質素管制、廢物管理、可再生能源的發展及水資源管理等方面取得重大成就的地方做研究。選定的地點為日本、丹麥及芬蘭。選擇日本是因為當地在改善空氣質素及減少地球溫室效應方面所採取的積極措施，以及廢物處理方面的先進技術均舉世知名。另一方面，丹麥是使用風能及其他形式的可再生能源的先驅，而芬蘭在水資源管理方面則名列世界前茅。

## 第 I 章：引言

---

1.5 事務委員會的訪問團於 2006 年 8 月前往東京、札幌、哥本哈根及赫爾辛基，並與當地的相關機關及團體會晤，以便取得都市固體廢物的循環再造和處置、更大規模使用風能、改善空氣質素及水資源管理的措施等方面的第一手資料。訪問團的訪問行程，以及在訪問期間會見的人士／參觀的機構團體名單，分別載於**附錄 II 及 III**。訪問團的成員包括 ——

### 事務委員會委員

蔡素玉議員（訪問團團長）  
劉慧卿議員  
劉江華議員  
李永達議員（只參加丹麥及芬蘭行程）

### 非事務委員會委員

譚耀宗議員（只參加日本行程）

下列相關政府部門的公職人員亦根據其工作範疇獲邀參與訪問團不同部分的行程 ——

劉海南先生（只參加日本行程）  
高級環境保護主任(流動污染源管制)<sup>1</sup>  
環境保護署

陳英儂博士（只參加日本行程）  
助理署長(環境基建)  
環境保護署

陳國柱先生（只參加丹麥行程）  
高級工程師／能源效益  
機電工程署

黃仲良先生（只參加芬蘭行程）  
高級工程師／水資源策劃  
水務署

## 第 I 章：引言

---

訪問團在結束訪問行程後發表一份報告，當中載列多項資料，包括其對有助成功及可持續地避免及減低環境污染的重要因素和元素觀察所得。

### 報告

1.6 在本報告內，訪問團於**第 II 章**載述日本處理空氣污染及全球暖化等問題的經驗。**第 III 章**的焦點集中在廢物管理及日本政府就減少及循環再造都市固體廢物所採取的措施。訪問團在**第 IV 章**簡述丹麥可再生能源(尤其是風能)的發展，而**第 V 章**則簡述芬蘭的水資源管理。

1.7 訪問團的報告分為兩卷，卷 I 的內容為背景、研究結果及觀察所得，而卷 II 的內容為訪問行程中取得的參考資料，以及訪問團在擬備其觀察所得時曾考慮的文件。為節省用紙，只印備卷 I 的文本供發布之用，卷 II 可於立法會圖書館查閱，而卷 II 提及的文件一覽表則載於**附錄 IV**。

## 第 II 章：空氣質素管制

---

2.1 香港空氣質素是任何現代大都市的空氣質素的典型。市區的高密度微粒和氧化氮是最迫切的問題，既造成滋擾，亦引起健康問題。該等問題是由多個因素混合造成的，包括高密度的人口、妨礙或阻擋地面空氣流通的高樓大廈，以及車輛(尤其是柴油車)高度集中在市區路旁。由於珠江三角洲地區的經濟及工業急速發展，導致區域空氣質素不斷惡化，並進一步加重香港的空氣污染問題。

2.2 為改善本地的空氣質素，政府當局已經推出多項措施(主要是以法定管制的形式)，從源頭減低廢氣排放量。自 1987 年開始，主要的工業廢氣排放源均須接受發牌管制，而含硫量高的燃料自 1990 年已被禁止使用。所有在 1991 年後興建的燃煤發電廠均須裝置煙氣脫硫系統及低氧化氮燃燒器，而所有在 1996 年後獲審批的新發電廠均須使用天然氣。除法定管制外，當局亦分別撥款資助柴油的士、柴油小巴及歐盟前期柴油車輛的車主，把車輛更換為石油氣車輛、安裝微粒過濾器及催化變換器，以期能減低車輛廢氣排放量。在區域方面，香港特別行政區政府與廣東省政府已達成共識，務求雙方盡最大努力在 2010 年或之前，把二氧化硫、氮氧化物、可吸入懸浮粒子和揮發性有機化合物在區內的排放量，以 1997 年的排放量為基準，分別減少 40%、20%、55% 和 55%。

2.3 儘管政府當局已經採取各式各樣的措施，本港的空氣污染問題仍然嚴重。事實上，路邊監測站有 64% 時間所錄得的空氣污染指數均屬高水平<sup>註</sup>便足以證明這點。為更適當地就政府當局處理空氣污染的工作提出意見及作監察，訪問團選定東京作為研究地點，因為東京採取多項積極的措施改善空氣質素及全球暖化的問題。

---

<sup>註</sup> 預期不會造成嚴重健康影響，但持續長時間生活在高水平的空氣污染環境中，可能會對健康構成慢性影響。

---

### 海外的經驗

2.4 東京像其他大都會一樣，由於耗用大量能源及車輛數目激增，正面對二氧化碳數量增加所帶來的全球暖化及空氣污染問題。為應付有關問題，東京都政府制訂了一項政策，申明"由東京開始進行改革，以締造健康安全的環境及構建可持續發展的社會"。按照該項既定政策及東京都環境局在 2001 年 11 月提交的一份報告，並經考慮各利益相關者的意見，東京都政府在 2002 年 1 月制訂了一項新的"東京都環境規劃總綱"。該規劃總綱定出多項盡可能在 2015 年達致的目標。該等目標包括到 2010 年在所有監測站及量度站達致懸浮粒子的環境質素標準、以 1990 年為基準把東京的溫室氣體排放量減少 6%、實施有規劃的疏伐及推廣混合植林，藉以恢復人造森林的功能。

2.5 訪問團曾與東京都政府的代表會晤，討論上述規劃總綱的推行情況及成效。



與東京都政府的代表會晤

上述規劃總綱包含下列 5 項具體策略計劃 ——

- (1) 令東京重見藍天 —— 採取廣泛的空氣污染防範措施；



## 第 II 章：空氣質素管制

---

- (2) 從東京起步積極對付全球性的危機 —— 防止全球暖化；
- (3) 為東京市降溫 —— 採取措施對付熱島效應；
- (4) 令東京回復青翠面貌 —— 保育及重建珍貴的自然環境；及
- (5) 主動制訂新的環保綱領 —— 在市區發展方面培育環保意識。

### 空氣污染防範措施

2.6 在制訂各項對付源頭污染的政策之後，雖然在減少工業黑煙及工廠廢氣方面已大有改善，但車輛(尤其是佔氮氧化物排放量約 80%及佔懸浮粒子幾乎所有排放量的柴油車輛)數目持續增加，令環境質素標準的達標率偏低。為此，東京都政府在 2003 年 10 月開始，聯同另外 8 個省市實施了多項柴油車輛廢氣排放管制規定。柴油車輛(包括巴士、貨車及例如混凝土車、垃圾收集車和雪櫃車／冰櫃車等特殊類別車輛)如未能符合懸浮粒子排放量方面的規定，將被禁止在市區範圍內行走。車主有 7 年時間(由新車登記日期起計)將其車輛更換為低污染型號車輛或為其車輛加裝東京都政府認可的柴油懸浮粒子消滅裝置。

2.7 為協助有財政困難的中小型企業遵行有關規定，東京都政府設立了一項貸款融資計劃，為安裝懸浮粒子消滅裝置及採取其他措施提供資助。該項貸款融資計劃的詳情如下——

## 第 II 章：空氣質素管制

貸款融資計劃	汽車污染管制推廣基金	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 由東京信貸保險公會承保金融機構的貸款。</li> <li>• 可貸款購買東京都政府指定的低廢氣排放車輛或將有關車輛更換為符合各項最新規定的車輛(但車輛重量如為 3.5 噸或以下，則必須以非柴油車輛替換)。</li> <li>• 利率為最優惠長債利率。</li> <li>• 東京都政府的資助可用於支付利息(利息款額的一半)及補貼保證費(2/3)。</li> </ul>
	特殊貸款	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 向商業銀行取得保險及借貸。</li> <li>• 可貸款以符合各項最新規定的車輛置換受氮氧化物及懸浮粒子法例規限的柴油貨車及巴士。</li> </ul>
柴油車輛資助計劃		受惠車輛：長期受規限而車輛重量超過 3.5 噸的柴油車輛(載客車輛不適用)。
懸浮粒子消滅裝置		(上限) <ul style="list-style-type: none"> <li>• 每部大型車輛(車身總重量超過 8 噸)200,000 日圓</li> <li>• 每部較小型車輛(車身總重量介乎 3.5 噸至 8 噸)100,000 日圓</li> </ul>

2.8 在天然資源及能源評議會建議當局應分別由 2008 年及 2007 年起供應不含硫(含硫量少於百萬份之十)的汽油及柴油燃料之後，日本石油商會應東京都政府的要求，已由 2005 年 1 月開始全面供應不含硫的燃料，較原先就柴油及汽油所訂的期限分別提早了兩年及 3 年。東京都政府亦呼籲 12 家汽車製造商及日本汽車製造商會有限公司生產環保汽車，以符合國家的廢氣排放規定。低污染類別汽車包括以壓縮天然氣、石油氣及混合能源作為燃料的汽車。企業在都會區內使用的汽車如達 200 輛或以上，必須將該等汽車改為東京都政府指定的“極低污染車輛”。為加快引入低污染車輛，東京都政府推行了下列輔助措施 ——

- **就引入低污染車輛推行的輔助措施**
  - 就引入低污染車輛提供貸款融資
  - 協助行走固定路線的巴士經營者就引入壓縮天然氣車輛收回部分開支費用
  - 就設立壓縮天然氣加氣站提供財政支援

2.9 為解決交通擠塞對環境造成的影響，東京都政府已致力提倡交通需求管理。由於各利益相關者之間的和諧關係對推行交通需求管理計劃至為重要，當局已於 2002 年成立一個交通需求管理行政聯絡小組，以促進資訊交流及與各行政區及市政府的合作。當局亦成立了多個小組委員會，研究各個具體範疇內的事宜，包括物流及泊車轉乘等，藉以將車輛交通引離市中心。由於負荷能力提高，可以運載更多貨品，在街上

## 第 II 章：空氣質素管制

---

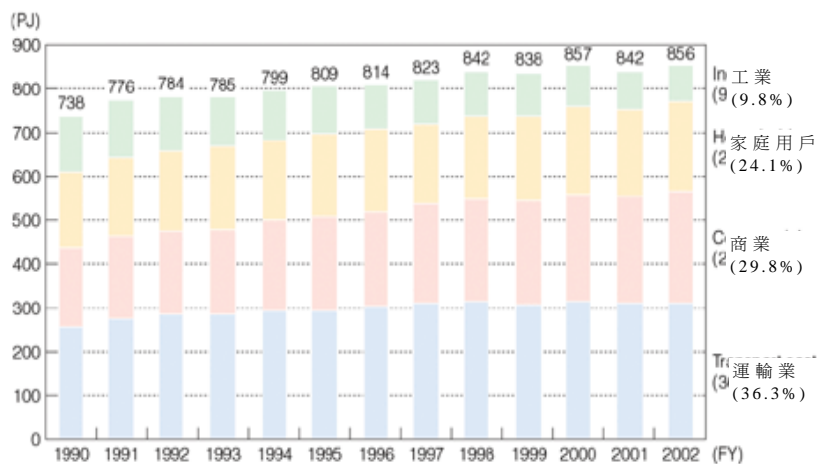
行走的貨車的數目已有所減少。此外，在都會區外圍提供更多收費較低的泊車位亦有助鼓勵人們將車輛泊於該等泊車處，然後使用公共交通工具前往市中心。在此期間，東京都政府一直有研究道路收費系統，以期減少某些地區的交通量。不過，對於採用甚麼系統及收取多少費用，仍有待提供分流路線及收集各利益相關者的意見之後才能決定。

### 防止全球暖化

2.10 根據氣象局就 1999 年的反常天氣作出的報告，在過去 100 年以來，全球氣溫上升了攝氏 0.6 度，而日本的氣溫則上升了攝氏 1 度。氣溫上升主要是由於耗用能源以致二氧化碳及其他溫室氣體的排放量增加所致。在 2002 年，東京的二氧化碳總排放量較 1990 年高約 16%，在商業(39%)及家庭用戶(23%)方面的增幅尤其顯著。汽車(尤其是大型車輛)數目上升，亦是二氧化碳排放量大幅增加的原因。下列圖表顯示東京的能源消耗量及二氧化碳排放量的改變。

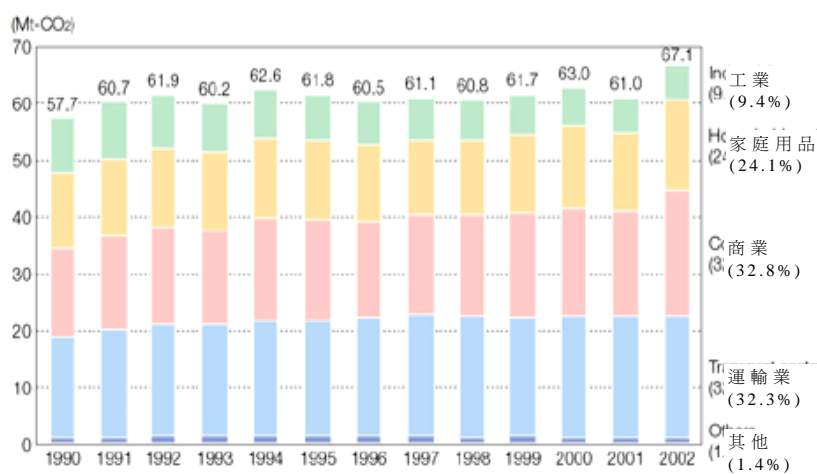
## 第 II 章：空氣質素管制

東京的能源耗用量的轉變(增長)



Note: Figures in parentheses show energy consumption share of each sector in FY2002  
 註：括弧內的數字顯示該界別在2002年的全年能源耗用量中所佔的份額

東京的二氧化碳排放量的改變

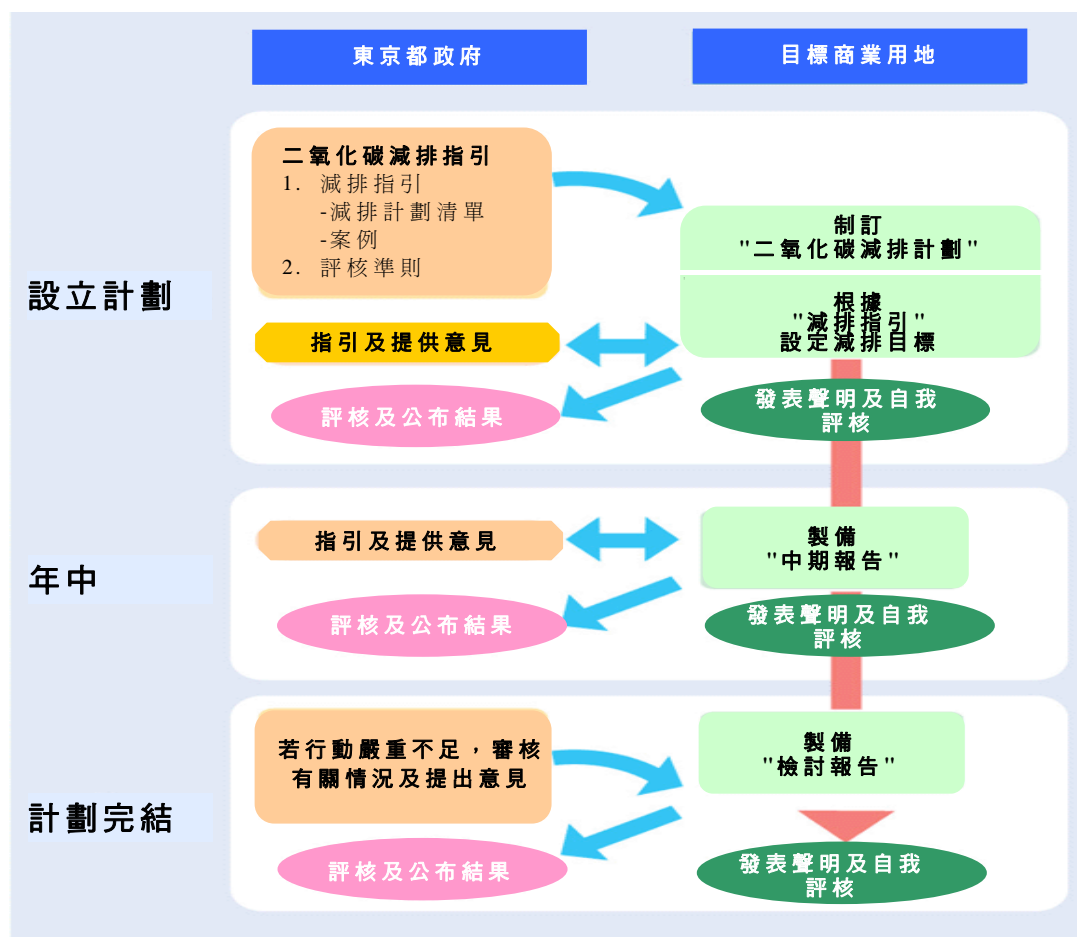


Note: Figures in parentheses show CO2 emission share of each sector in FY2002  
 註：括弧內的數字顯示該界別在2002年的全年二氧化碳排放量中所佔的份額

為對付全球暖化現象，東京都政府制定了在東京減少溫室氣體排放的目標，並以 1990 年為基準，透過能源需求管理及擴大和推廣可再生能源方案，以期在 2010 年達致 6% 的減排目標。

## 第 II 章：空氣質素管制

2.11 在**能源需求管理**方面，東京都政府在 2002 年 4 月以《環境保護條例》為基礎，針對耗用大量能源的商業用地制訂了二氧化碳減排計劃及綠化建築物計劃。二氧化碳減排計劃有 5 年的規劃期。企業須分析其溫室氣體排放情況，然後訂立減排目標及達致相關目標的措施。相關企業須向東京都政府提交周年進度報告，並於年中及該計劃完結後發表公開聲明，而東京都政府會就有關報告進行評核。此舉旨在推動大型企業減少排放二氧化碳，因為它們的表現會由“社會作出評核”。作為一項支援措施，東京都政府會與各業界商會組成一個新的東京全球暖化防範網絡，藉以鼓勵環保行業及推廣各項緩解措施。下圖顯示二氧化碳減排計劃的運作情況——



## 第 II 章：空氣質素管制

2.12 根據綠化建築物計劃，建築物的建造或擴建計劃的管理人須提交其對節約能源及其他環保措施的行動計劃。該計劃擬涵蓋的範疇載述於下。由 2005 年 4 月開始，他們亦須在多層大廈的廣告內顯示相關大廈的環保表現，讓準買家可據之作出決定。

範疇	具體項目
改善能源的使用	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 降低建築物的熱量</li> <li>• 善用天然能源</li> <li>• 節約能源系統</li> <li>• 令設施有效營運的結構</li> <li>• 局部節約能源</li> </ul>
適當運用資源	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 環保物料</li> <li>• 保護臭氧層等等</li> <li>• 就延長使用壽命等作出推廣</li> <li>• 循環用水(各類用水、使用雨水)</li> </ul>
保護自然環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 循環用水(滲入地下的雨水)</li> <li>• 綠化環境</li> </ul>
紓緩熱島效應	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 採取行動對付建築物的人造廢氣熱能</li> <li>• 採取行動遮蓋地面及建築物</li> <li>• 研究風力環境</li> </ul>



2.13 家庭用戶的二氧化碳排放量增加，主要原因是單身家庭用戶數目激增。由於用電量佔一般家庭用戶能源消耗量的 60%，而當中的 60% 是由電器(例如空調、雪櫃、照明裝置及電視等)所耗用，因此，有必要提高東京市民節約能源的意識。為此，東京都政府已就電器產品引入節約能源標籤制度，以便消費者可選擇購買節約能源的產品。除把各類產品的節能表現分為 5 個等級外，能源標籤亦會顯示相關產品未來 10 年的電費開支，讓消費者在選購電器時可獲知採用該等電器的開支費用。



## 第 II 章：空氣質素管制

---

2.14 在**擴大及推廣可再生能源方案方面**，東京都政府已在 2002 年開始與私營企業合作，推行下列各項大型計劃，以擴大可再生能源的使用

	設施名稱	發電量、規模及其他
太陽能	東京都議會大樓	12 千瓦
	過濾廠	2 123 千瓦
風能	臨海風能發電機 (東京 Kazaguruma 地區)	850 千瓦 x 2
燃料電池	環境科學常設中心	200 千瓦
	氫氣抽水站	一個
	Toei 巴士	2003 年 8 月至 2004 年 12 月
生物量(污水淤渣)	Morigasaki 污水循環再用中心	3 200 千瓦

為推廣大規模使用可再生能源，東京都政府自 2004 年 11 月開始，已把"電力"指定為一項須符合環保採購規定的產品，並要求東京都政府擁有的各項設施所購買的電力須有 5%或以上來自可再生能源。

### 對付熱島效應的措施

2.15 "熱島"是指一個城市內因市區活動(例如在氣溫上升時使用空調、交通量增加，以及三合土及瀝青等人造地面塗層釋放大量反射熱能)增加消耗能源而產生的高溫地帶。當局正採取多項措施以紓緩有關問題，包括透過使用較具能源效益的設備以遏制能源耗用量、把天台及牆身表面綠化，以及使用不會令地面或建築物表面留住熱量的物料。

2.16 由於在地面之上、天台及牆身表面增加綠化面積有助降低建築物的表面溫度，東京都政府自 2001 年 4 月開始，已根據《自然保育條例》作出規定，新的地盤及建築物的地面面積如超過 1 000 平方米(就公共設施而言，則為 250 平方米)，便須把天台及牆身表面綠化，而綠化範圍須與地面面積成正比。截至 2005 年 1 月，已有超過 54.5 公頃的天台被綠化。不過，該項規定不適用於現有的建築物。訪問團亦曾參觀東京都政府大樓及東京國際展覽中心的綠化天台。

## 第 II 章：空氣質素管制

---



東京都政府大樓的綠化天台



東京國際展覽中心的綠化天台

根據東京都政府的資料，在東京都政府大樓開拓綠化天台的成本約為 3,000 萬日圓，而每年的維修及管理費用則約為 100 萬日圓。採用可循環再造物料作為花床，並以 15 厘米厚的堆肥作為土壤，按此組合構成的綠化層可防止滲漏，無須澆水亦可將濕潤情況維持 3 天。雖然綠化天台在減低室內溫度及節約能源方面的成效仍然有待評核，但現時已有證據顯示綠化天台可將其下面樓層的溫度降低攝氏 1 度。



## 第 II 章：空氣質素管制

---

2.17 此外，東京都政府亦已發出指引，鼓勵企業分別在夏季或冬季，當室外溫度達攝氏 28 度以上或低於攝氏 18 度時，才好使用空調。為適應此項轉變，辦公室人員的服裝守則已有所放寬，而男士在夏季上班時可無須配戴領帶。雖然該等指引並非強制執行，但由於減少耗用能源可以節省金錢而提供財政誘因，許多大型企業均樂意參與。

### 觀察所得

2.18 訪問團讚賞東京都政府在對付空氣污染方面所作出的承擔，因為對付這個艱鉅問題不但需要採取有效的措施，並且需要所有利益相關者通力合作。雖然東京都政府採取了多項措施，但委員察悉，東京在改善空氣質素方面所取得的進展不大。箇中原因可能由於該等措施大部分屬於自願參與性質，其成效相當視乎公眾的參與程度。儘管如此，訪問團認為該等措施對香港解決空氣污染問題甚具參考價值，尤以推行綠化天台以減低室內溫度的措施為然。鑒於推行成本及維修費用不高，委員認為綠化天台可能對香港適用。不過，在大規模推行綠化天台前，或需先解決可能會出現的滲水問題。委員又注意到，政府當局有需要制訂一個完善的政策及豁免機制，令建築樓面面積及額外建築樓面面積無須被計入可能獲得批准以鼓勵提供綠化天台的面積之內。

### 第 III 章：都市固體廢物的管理

---

3.1 隨着本港的人口及經濟活動持續增長，都市固體廢物(包括家居廢物、商業廢物及工業廢物)的數量亦不斷上升。本港廢物的整體數量持續以每年 3.5%的比率增加。單就家居廢物而言，其平均增長率為 4%，遠較本港人口的 0.9%平均增長率為高。

3.2 為解決日益嚴重的都市固體廢物問題，政府當局於 2005 年 12 月發表《都市固體廢物管理政策大綱(2005-2014)》，闡述未來 10 年(2005 至 2014 年)都市固體廢物管理的路向。政策大綱強調社區參與和"污染者自付"的原則，並闡述一套全面的策略，透過一系列的政策工具與措施，實現多項目標，當中包括：每年減少香港產生的都市固體廢物量 1%，直至 2014 年；在 2009 年及 2014 年前分別提高都市固體廢物的整體回收率至 45%及 50%；以及在 2014 年前將棄置於堆填區的都市固體廢物總量減至 25%以下。該等措施包括：加快推行全港性的廢物回收計劃，以增加在本地產生的可循環再造物料量；就有關指定產品的措施完成詳細的研究後，藉訂立新法例推行強制性生產者責任計劃；研究如何徵收都市固體廢物費用；繼續興建為環保業而設的環保園；推行堆填區棄置禁令，以配合生產者責任計劃，以及擴展現有的策略性堆填區。

3.3 儘管事務委員會同意，政策大綱是朝正確的方向邁出一步，事務委員會認為，每年減少香港產生的都市固體廢物量 1%，直至 2014 年為止，此目標未免過低。當局亦應致力促進回收、循環再造和再用，因為把這些物料回收，再造成實用的產品，然後把這些產品發售，整個過程不但使回收物料增值，亦有助營造循環經濟，創造營商和就業機會。由於東京和札幌在處理廢物和循環再造方面分別採用先進的科技，訪問團選定了這兩處地方進行考察，務求更深入瞭解有關廢物管理的最新發展。

### 海外的經驗

3.4 在東京，各地方自治體(即各區)負責收集和處理在其管轄範圍內產生的都市固體廢物，以最終棄置和循環再造，而東京都政府則提供技術和財政支援，供 23 區在合併使用的中央防波堤外側埋立處分場(下稱"中央防波堤外側堆填棄置區")和新海面處分場(下稱"新海面棄置區")棄置經處理的都市固體廢物。前者的總面積為 199 公頃，自 1997 年 10 月起使用，而後者的總面積為 480 公頃，當中 319 公頃已被填滿。由於廢物量增加，棄置前先處理廢物的中間設施又供應不足，加上堆填區的容量不斷耗減，東京現時面對的廢物問題甚為嚴峻，亟待當局處理。

3.5 為了令城市能持續增長和保持活力，同時又要盡量減少都市固體廢物所構成的負擔，東京都政府根據在 2000 年 5 月通過的《循環型社會形成推進基本法》，積極統籌新的循環再造制度、設立有關的機制，並向自治體政府提供支援。作為廢物產生者，市民須承擔責任，在日常生活中採取適當的行動，透過循環再造和再用，減少產生廢物。東京都政府以擴大生產者責任的政策作為基礎，引入製造商和銷售商自行回收的機制，以加強在設計至生產商品的過程中減少製造廢物的意識。此外，亦另訂法例就循環再造某些特定的產品作出規管，包括就冷氣機、電視、電冰箱和洗衣機作出規管的《家電循環再造法》，以及就個人電腦和小型可再充電電池作出規管的《資源有效利用促進法》。基於當局在上述各方面所作出的努力，儘管日本全國產生的都市固體廢物總量於過往數年有所增加，東京 23 區的都市固體廢物總量仍然維持穩定。

### 把都市固體廢物分類

3.6 整體而言，東京的都市固體廢物分別分 4 類收集，即大件廢物(例如家具)、可燃燒的廢物(例如紙張、廚餘垃圾)、不能燃燒的廢物(例如皮革)和可循環再造的物料(例如鋁罐)。住戶須把可循環再造的物料與一般垃圾妥為分開。視乎每區的做法而定，循環再造的物料會由承辦商收集或由住戶在指定的日子和時間自行送往循環再造垃圾收集站。收集大件廢物時會徵收費用。可燃燒的廢物須放進便利店有售的垃圾袋內。未有妥善分類的廢物不會處理。儘管不遵守有關規則不會受罰，當局會在違規趨勢有所增加的地方加強教育和監察。

## 第 III 章：都市固體廢物的管理

---

### 處理都市固體廢物

3.7 東京採用焚化的方式處理可燃燒的廢物，並非純粹只是為了衛生起見，而是為了在棄置廢物前減少廢物的體積(至二十分之一)，以延長餘下的新海面棄置區的可用年期。分布在全東京的焚化設施共有 21 座。由於爭取公眾接納焚化設施為十分重要，焚化設施須採取最良好的做法，以及使用安全的科技。焚化設施的設計須美觀悅目，與周遭一帶協調，並同時為居民帶來回報和益處。

3.8 垃圾通常由垃圾車收集。此外，部分自治體發展了收集垃圾的管道系統，以保護環境和方便使用者。舉例而言，東京 23 區就可燃燒的廢物發展了氣流推動的管道收集系統。該系統包括使用者設施、垃圾收集管道、分站和設於有明清掃工場的收集場。垃圾會儲存在設於個別大廈的使用者設施內，透過與其他基本設施一併敷設於公用導管內的管道收集，然後由設於收集場內的鼓風機產生的氣流輸送至收集場。最終會儲存在垃圾收集倉內。

### 有明清掃工場

3.9 訪問團參觀了有明清掃工場，一座位於東京南面臨海地區的傳統焚化爐。該座焚化爐的設計與周遭的景觀協調，煙囪呈三角形，線條尖銳，有別於傳統的圓形煙囪。焚化爐有兩排焚化機組，總焚化量為每天 400 公噸。從煙囪排放的二噁啞每天會監察兩次，平均水平約為每立方米 0.0005 毫微克毒性當量，遠低於日本全國標準規定的每立方米 0.1 毫微克毒性當量的水平。焚化爐產生的熱力會回收，用於為各項社區設施(例如江東區有明運動場)提供暖氣及空調。有關焚化爐的資料概要載於**附錄 V**。



有明清掃工場

#### 朝日環境中心

3.10 除了傳統的有明清掃工場外，訪問團亦參觀了鄰近東京，位於川口市的一座氣化廠。朝日環境中心佔地約 3.1 公頃，由回收設施、焚化量為每天 420 公噸的都市固體廢物氣化廠和各項教育和社區設施(包括浴室、泳池、展覽廳、錄像圖書館和講習室)組成。這些設施均設置在一座設計妥善的樓宇內。



朝日環境中心

### 第 III 章：都市固體廢物的管理

---

3.11 朝日環境中心的回收設施收集可回收的物料(例如瓶、紙板和罐)，先作處理和包裝，然後再送往其他指定工場，以循環再造有關的資源。回收設施亦是促進市民關注循環再造和環境事宜的教育設施。參觀該中心的人次估計每年約有 11 萬。



不同種類的可回收物料

3.12 該中心使用"流化牀氣化熔爐"處理可燃燒的都市固體廢物。放入氣化熔爐內的廢物會在攝氏 550 至 600 度的高溫下燒乾和氣化(由於流化牀的溫度相對較低，鋁和鐵類物料仍未氧化，收集後可再用)。經高溫分解的氣體繼而與燃燒的氣體循環轉動，以及在攝氏 1 300 度的高溫下燃燒，以減少二噁啞的產生和把灰燼熔解為爐渣。所釋出的二噁啞水平為每立方米 0.000097 至 0.015 毫微克毒性當量，遠低於每立方米 0.05 毫微克毒性當量的標準水平。除了都市固體廢物外，該中心亦從其他司爐式都市固體廢物焚化爐收集灰燼加以處理。處理後餘下的爐渣可有效循環再造，作為瀝青輔助物料，用於鋪路。

3.13 氣化器和灰熔爐會產生廢氣，這些廢氣的熱能會用於產生高壓蒸氣，推動蒸氣渦輪發電機，以生產電力。該熔爐會使用約八成透過此途徑產生的電力，餘下的兩成電力會售予電力公司。蒸氣亦會用於其他設施的熱水供應系統，例如中心內的浴室、休憩室和小商店。這些設施每天平均吸引約 1 500 人使用。有關該中心的資料概要載於**附錄 VI**。



朝日環境中心內的小商店

#### 循環再造都市固體廢物

3.14 循環再造是減少廢物重要的一環。此外，收集、把回收物料變為可用產品，以及銷售這些產品的過程，為回收的物料添加價值，可開創循環的經濟體系，帶來商機和就業機會。訪問團參觀了札幌回收園，該回收園由札幌政府興建，是收集、處理和循環再造本地工商企業廢物的中央設施。當局負責物色可用於興建回收園的用地，以及爭取居民接納回收園。營運回收園的實體分 3 類，即私營機構、公私合營機構和該市本身。為鼓勵企業參與，回收園內的土地會以市價的一半向企業出租，為期 30 年，約滿後須續約才可營運。回收園共有 10 間公司。每間專門處理某特定類別的廢物，以互補不足和避免競爭。訪問團選定了當中 4 間切合本港情況的公司參觀。



札幌回收園

協業組合公清企業

3.15 協業組合公清企業為一所工業廢物處理中心，總面積為 26 029 平方米，設有處理不同廢物的各種設施，當中包括 ——

- (a) 廢油循環再造設施(回收量：每天 18 000 升)把廢棄機油蒸餾為相當於甲類重燃油的產品；
- (b) 有機污泥處理設施(處理量：每天 80 立方米)把食品廠等地方產生的有機污泥以熱力烘乾，並且壓縮；
- (c) 無機污泥處理設施(處理量：每天 300 立方米)把建築地盤產生的無機污泥壓縮和脫水以減少其體積；及
- (d) 特殊焚化設施(處理量：每天 30 公噸)把油桶、塑料和醫療廢物焚化。





處理前把廢物分類

北海道廢棄輪胎循環再造株式會社(*Tire Recycle Hokkaido Co.,Ltd*)

3.16 此廢棄輪胎循環再造設施的總面積為 9 900 平方米，每年的處理量為 8 000 公噸。廢棄輪胎會被壓扁和切成 32 或 64 片，以便在運送過程中裝卸。這些產品會送往水泥廠作燃料或原料用途。



切成片狀的廢棄輪胎

北海道聚酯纖維膠瓶循環再造株式會社(*Hokkaido PET Bottle Recycling Co., Ltd*)

3.17 此設施的總面積為 5 744 平方米，每年可處理聚酯纖維膠瓶 1 萬公噸。一網網的聚酯纖維膠瓶首先會由分拆機器拆成多片。在此過程中

### 第 III 章：都市固體廢物的管理

---

被移除的標籤會由氣流分隔和儲存。膠瓶繼而會經過震盪隔篩，以清除殘渣，以及經過乙稀基周程，以篩除氯乙稀瓶。標籤或金屬等異物會以人手清除。切割機器繼而會把膠瓶切成不超過 8 毫米的薄片。這些薄片會放進第一個水缸，由渦輪清洗機清洗，然後須放進第二個水缸再次清洗，以除去餘渣，再以離心機弄乾。每年生產的薄片約有 8 700 公噸。薄片會售賣給毗鄰的公司。該公司會把薄片變為聚酯纖維膠片，用於製造蛋盒、水果和糖果的包裝物料等。



一網網的聚酯纖維膠瓶



製成品 —— 聚酯纖維膠片

### 第 III 章：都市固體廢物的管理

---

三造有機循環再造株式會社(Sanzo Organic Recycle Co.,Ltd)

3.18 此食物渣滓處理中心的總面積為 5 500 平方米，處理量為每天 60 公噸。此中心的資本成本為 5,500 萬日圓。中心每天會從札幌的學校和商用廚房收集食物的殘渣處理。收集的食物殘渣首先會和食用油混合及加熱，然後再放進離心機內脫水，以收回可再用的油。製成品會先磨碎，然後包裝為動物飼料和肥料出售。每天生產的製成品約有 10 公噸。



食物殘渣



製成品 —— 動物飼料和肥料

### 第 III 章：都市固體廢物的管理

---

#### *Peer 循環再造株式會社(Recycle Peer Co., Limited)*

3.19 除了都市固體廢物外，訪問團亦藉此機會參觀了東京一所循環再造拆建物料的工廠。《建設循環再造法》的目的，是促進市民減少拆建物料和把有關物料循環再造，以保護環境。根據有關法例，東京都政府規定所有工程項目的東主須就指定規模的建築工程作出預報。工程承辦商須把指定的拆建物料分類、拆散和循環再造，並須在完成循環再造的程序後向東主作出匯報。指定的拆建物料有 4 類，包括混凝土、瀝青、廢棄木材和其他物料。

3.20 **Peer** 循環再造株式會社是東京都超級環保城項目其中一部分，所進行的工作是把混雜的拆建物料分類和循環再造。**Peer** 循環再造株式會社是一間私營公司，按東京都政府發出的 5 年牌照營運。牌照到期後，如該公司的表現令人滿意，可獲得續牌。該設施的總面積約為 9 000 平方米，每天可處理 960 公噸拆建物料。混雜的拆建物料進入該設施後首先會被量度重量和徵收費用，繼而會同時由機器和人手分類。該等物料(包括塵埃)會被清洗、弄乾，以及循環再造為路牀物料、木碎和石膏等。該公司的目標是循環再造 94% 的拆建物料，然後由該公司自行承擔把殘餘物料棄置在堆填區的費用。去年，該公司已達到把 85% 的物料循環再造的比率。



簡介處理過程和展示可回收的物料

### 觀察所得

3.21 與其他地方一樣，在都市固體廢物的管理方面，東京採取"減少、再用和循環再造"的原則。然而，訪問團察覺到，東京的循環再造推行得如此成功，是有賴市民參與。東京的循環再造始自社區層面，居民率先把可回收的物料與家居垃圾分開。不能回收的廢物收集後會在地區的焚化設施處理。分散處理的做法確保每區均自行處理區內產生的都市固體廢物。鑒於各界關注焚化爐的問題，尤其是二噁啞的排放，當局須進行廣泛的公眾諮詢，以爭取居於焚化設施鄰近範圍的居民支持。舉例而言，當局用了 7 年的時間達成共識，在川口市興建朝日環境中心。除了與該區政府和各政黨進行討論外，當局亦與居民舉行會議，聽取他們的意見，以及釋除他們對焚化爐的疑慮。在進行廣泛的諮詢後，各方同意沿焚化設施興建一個社區會堂和多個公園，以改善該區的環境。作為社區的一部分，該中心的設計與周遭的環境妥善融和，並設有如健康水療、男子浴堂、女子浴堂、環境舒適的休憩室和其他設施，供居民享用。訪問團成員認為，此情況反映，在推行對民生有廣泛影響的政策前，諮詢有關各方為十分重要。

3.22 對於札幌回收園在促進循環再造業發展方面的成就，訪問團留有深刻的印象。把廢物轉變為有用的物料不但有助保護寶貴的資源，同時亦為企業創造商機。舉例而言，由於聚酯纖維膠片的需求大增，以致北海道聚酯纖維膠瓶循環再造株式會社現時須購買舊的聚酯纖維膠瓶循環再造，而非在進行回收時獲得支付款項。儘管如此，該企業仍有利可圖。訪問團的成員認為，北海道聚酯纖維膠瓶循環再造株式會社的佳績，是可資香港環保園借鑒的例子。

## 第 IV 章：可再生能源

---

4.1 發電廠是香港最大的排放源。政府當局為應付有關問題，曾在 2005 年 12 月發表的"香港電力市場未來的發展第二階段諮詢文件"中建議包含一系列電廠減排措施的方案，當中包括發展可再生能源。根據"香港使用可再生能源的可行性研究"的結果，有四類可再生能源被認為具有在本港大規模應用的潛質，包括太陽、風能、附設於建築物的燃料電池及廢物轉化能源。建議可再生能源發電量佔每年電力需求的目標比率為 2012 年達 1%、2017 年達 2% 及 2022 年達 3%。

4.2 事務委員會支持在香港發展可再生能源，並認為鑒於海外的成功經驗，建議的可再生能源目標發電量過於保守。由於政府當局已推行一個具商業規模的可再生能源試驗計劃，訪問團因此選擇全球發展可再生能源先驅其中之一的丹麥進行考察，委員從而能更好地就在香港訂立及推行可在生能源政策提供意見及作出監察。

### 海外經驗

4.3 七十年代中的全球能源危機驅使丹麥政府訂立長遠能源計劃，以減低對石化燃料的依賴和確保本地的能源供應。自當時起，以再生資源生產的能源成為丹麥能源供應的重要支柱。可再生能源包括風能、生物量及太陽能等，其使用不但能確保能源的供應，而且亦可保護環境，因為可再生能源不會令大氣層中溫室氣體的濃度增加。時至今日，可再生能源佔全丹麥所生產的能源約 28%。預計至 2010 年，丹麥的可再生能源所佔比例會配合歐洲聯盟的規定，上升至 29%。丹麥在可再生能源的應用方面非常成功，以致該國有剩餘的能源可以輸出至其他歐洲國家。

### 風能

4.4 丹麥在採用風能方面位居世界前列。自 1980 年起，丹麥已裝設逾 6 000 台陸上風力發電機。隨着丹麥政府在 2001 至 2003 年推行兩項發電設施重置計劃，風力發電機的總數有所減低，小型風力發電機被功率高的大型風力發電機所取代，而發電容量則增加三倍。2005 年，約有 5 300 台風力發電機在丹麥國內運作，總裝機容量達 3 100 兆瓦。現時，風能佔丹麥電力供應的 19%。訪問團與運輸及能源部(Ministry of Transport and Energy)轄下專門負責監督丹麥能源生產、供應及使用的情況的執行部門——丹麥能源管理局(Danish Energy Authority)的代表會晤，並就丹麥可再生能源的發展，特別是風力發電，進行意見交流。



與丹麥能源管理局的代表會晤

4.5 委員察悉丹麥在風能方面的擴展，是建基於該國對市場上嶄新的可再生能源技術需要特別支援方可立足的政治理解。截至 1990 年，在丹麥裝設風力發電機，可獲相等於 30% 裝設費用的政府資助。在電力市場改革前，丹麥政府訂定電力固定收購價格，該項安排屬 1999 年開放電力市場的一部分，而其後電力固定收購價格轉以用戶支付電價取代。有關的支援安排適用於全國各地的風電場，不論有關風電場的風力情況如何。以風力發電機產電的業者可獲優先連接供電網絡。因此，私人機構在最佳的岸上地點裝設風力發電機具經濟利益。

4.6 雖然風力發電不會有廢氣排放問題，在環境方面實屬一種甚佳的替代能源，但設於陸地上的風力發電機會破壞四周景觀和產生噪音。因此，人們對於在離岸地點裝設風力發電機的興趣有所增加，因為離岸環境下風資源較為穩定。同時，亦有更多未經開發及較大型的地點可供選擇，該等地點對風力發電機的大小和重量並無體積性限制。此外，預料當地居民的反對亦會較少。第一個離岸風力發電機的試驗計劃在九十年代推行，該計劃顯示了離岸風力發電的經濟效益較預期為佳，而對環境的影響亦較所憂慮為低。然而，離岸風場的成本高於岸上風場兩倍。離岸風場的安裝及維修亦較為複雜及昂貴。

4.7 訪問團藉此機會會晤位居世界前列的丹麥風力發電機生產商維斯塔(Vesta)、丹麥 DONG 能源公司(DONG Energy)和丹麥風能學院(Wind Power Academy)等代表，就風能的應用進行交流。委員亦參觀了洛比森(Rodby Sand)及納斯特(Nysted)兩個離岸項目。



納斯特(Nysted)離岸項目

### 太陽能

4.8 除風力發電外，太陽能亦屬另一種可再生能源。在丹麥，太陽能的使用屬自願性質，通常以較小規模應用於私人樓宇及新建學校為主。太陽能電池板的安裝方式以融入建築物的設計為原則，有時候甚至可以營造一些藝術的效果。鑒於太陽能電池的效能相對較低，其發電成本較傳統燃料發電高出四倍。為鼓勵國民更廣泛太陽能，哥本哈根太陽城(Copenhagen Solar City)協助有興趣的人士訂定試驗計劃，並幫助他們克服在起步時所遇到的障礙。訪問團前往哥本哈根太陽城參觀，並就丹麥的太陽能發展與太陽城的代表進行交流。





安裝在住宅大廈外牆的太陽能電池

4.9 為了令家庭和企業自由選擇能滿足他們對能源需求的產品，以及為更廉宜、更有效和多元化的能源的供應鋪路，丹麥政府在國會各個政黨的支持下，推行了多項能源改革措施，包括九十年代推行的增加競爭力和彈性的開放電力市場政策。自此之後，供電網絡及其運作受公共價格規例所規管，而所有用戶均有接達有關基礎建設的同等權利。此舉在鼓勵新公司的誕生上起着積極的作用，當中包括商業及家居市場的可再生能源生產商。家居風力發電機的系統營辦商可以把剩餘的電力出售給國家供電網絡，從而取得購置及安裝風力發電機的財政援助。其他措施包括資助、可再生能源的稅務豁免、對石化燃料的徵稅、研究和開發的援助，以及電價資助。

### 污染控制

4.10 訪問團亦藉此機會與丹麥環境保護局代表就應付空氣污染的措施進行交流。委員察悉丹麥與香港相似，兩地均受汽車排氣污染所困擾。就此，丹麥政府已進行立法規管污染物，包括二氧化碳、氮氧化物、碳氫化合物、鉛、硫、苯、芳香族及烯烴等物質。雙方亦曾就採用懸浮粒子的標準進行討論。



與丹麥環境保護局代表會晤

### 觀察所得

4.11 基於丹麥的經驗，訪問團認為香港可以較大規模地應用風力發電，而離岸風電場應該是可行的選擇。然而，委員關注到風力發電機對海洋環境、鳥類及捕漁業等的潛在影響。因此，政府有需要先進行廣泛的調查研究，然後才就離岸風電場的可行性作出決定。至於太陽能，訪問團同意鑒於其相對高昂的成本，這種能源可能不適合商業規模的應用。但是，政府應致力把太陽能用於公共設施上，例如學校、醫院及政府設施，以顯示政府支持改善香港的空氣素質。政府亦應鼓勵大型企業採用可再生能源作為承擔企業責任的其中一部分。為了促進可再生能源在香港的發展，政府應考慮開放電力市場，以及容許新的營辦商接達供電網絡，仿效丹麥加強電力市場的競爭。訪問團明白可再生能源較傳統燃料昂貴，但為了保護環境，訪問團認為付出這代價仍是物有所值的。

## 第 V 章：全面水資源管理

---

5.1 在香港，水是珍貴的資源。香港的可再生水儲備只足以應付本地兩至三成的食水需求，餘下的需求則須從內地輸入東江水應付。因此，本港有需要保護現有水源，並探討開發新的水源。就此，政府當局已推行多項措施管理及保護集水區。當局亦推行其他計劃，例如在屯門及鴨脷洲進行海水化淡廠試驗計劃，以及就再造水的用途在昂坪進行試驗計劃。此外，當局已加強公眾教育和推廣活動，鼓勵公眾節約用水和保護水資源。

5.2 事務委員會承認政府當局現時已作出種種努力，但仍認為當局沒有推行全面的水資源管理政策，以節約用水和保護水資源，以及維持內陸和沿岸的水質。污染量因人口增長及人類活動而增加，嚴重影響內陸和沿岸的水質。由於芬蘭在管理水資源方面全球稱冠，因此選取了該國作為訪問團研究的地方。

### 海外經驗

5.3 芬蘭是一個水資源豐富的國家，涵蓋 187 888 個湖泊和 647 條河流，這些湖泊和河流佔地約為全國總面積的一成。該國位處波羅的海，擁有長達 314 000 公里的海岸線。根據世界水資源委員會 (World Water Council) 及英國生態與水文研究中心 (Centre of Ecology and Hydrology) 制訂的水資源貧乏指數，就能力、水資源、獲取水資源的情況、使用水資源的情況及生態可持續性而言，芬蘭在 147 個接受評估的國家中排名最高。根據估計，該國的可再生食水儲備可為每名居民提供 21 268 立方米的食水，而按照水資源貧乏指數，不能為每名居民提供最少 1 700 立方米食水的國家稱為水資源貧乏國家。

### 水資源政策

5.4 儘管芬蘭的水資源充裕，芬蘭政府有鑒於水體極易受到環境變化的影響，早在 20 世紀 70 年代實施水資源綜合管理，以保護水資源。自此，該國推行了 3 項全國性的保護水資源計劃。該等計劃為重點界別 (包括農業、工業及各市) 訂立可供量化的保護水資源指標。有關當局並密切監察各重點界別達到這些指標的進展。

## 第 V 章：全面水資源管理

---

5.5 由於芬蘭與 3 個其他國家(即俄羅斯、瑞典及挪威)接壤，河流又流經這些國家多個接壤的地區，芬蘭有必要與鄰近國家緊密合作，就跨境水資源的管理作出協調，確保妥善使用及充分保護水資源。在 1964 至 1980 年期間，芬蘭曾與鄰近國家簽訂協議。該國亦是《保護波羅的海海洋環境公約》(Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea)的締約國之一。

5.6 訪問團曾與環境部(Ministry of the Environment)的代表會晤，就保護水資源的政策交換意見。訪問團得悉，芬蘭為水資源的全面管理訂立了一個全面的規管架構。該國有關供水及污水處理服務的規例及法例可分為 4 個主要範疇 ——

- (a) 旨在規管供水和配水，以及收集及處理廢水事宜的水務法例；
- (b) 旨在規管飲用食水水質的健康保障法例；
- (c) 旨在防止污染，以及對水資源的運用和對沿水道興建的建築物加以管制的水資源及環境保護法例；及
- (d) 歐洲聯盟就全面管理水資源所發的立法指令。

根據芬蘭的環境保護法例，任何可導致空氣、水資源或土壤污染的活動，均須獲得許可證方可進行。當局在發出環境許可證前，會評估每宗個案的具體情況及申請者有否為防止或減輕對環境造成的影響而使用現有最好的科技。有關許可證申請的糾紛由法庭審理，確保公正。



與芬蘭環境部的代表會晤

5.7 芬蘭在中央、區域及地方層面上均為水資源的全面管理設立廣泛的制度架構。在中央層面上，環境部負責水資源保護和環境保護政策，而農林部(Ministry of Agriculture and Forestry)則負責管理水資源。該兩個部門亦監督芬蘭環境協會(Finnish Environment Institute)的工作。該協會屬全國性的諮詢機構，設立的目的是提供資訊及解決方案，支援芬蘭推行的生態可持續發展工作。在區域層面上，則由 13 個區域環境中心負責規管及監察供用及污水處理服務的公用事業機構。這些區域中心亦負責在各自管轄的區域內就水資源問題作出規劃、進行監察及提供指引。在地方層面上，各市根據相關法例，負責在各自的行政區內提供供水及污水處理服務。

5.8 芬蘭城鎮的水務設施大多由地方當局管有。地方當局根據用者自付的原則，收取提供清潔食水用和處理污水的費用。由於收費增加，加上採用先進的新科技，水務設施的確實耗水量近年大幅減少。芬蘭政府除了恪守"用者自付的原則"外，亦採取經濟措施鼓勵各行各業減少廢水的污染量。舉例而言，政府為農民提供了環境資助，讓他們推行一些可以減少水道磷和氮含量的措施。

## 第 V 章：全面水資源管理

---

5.9 訪問團亦藉此機會與芬蘭議會 (Finnish Parliament) 的環境委員會 (Environment Committee) 會晤。議員注意到，如果沒有芬蘭議會的支援，芬蘭不能成功實施各項環境政策及法例。該國的議會議員在制訂環境政策及法例方面擔當重要的角色。他們不但須與人民及非政府組織建立共識，亦須在環境保護與經濟發展之間取得平衡。



與芬蘭議會環境委員會的代表會晤

### 赫爾辛基水廠 (Helsinki Water)

5.10 赫爾辛基水廠負責為赫爾辛基都市區 (Helsinki Metropolitan Area) 提供高質素的飲用食水及處理廢水。訪問團曾與赫爾辛基水廠的代表會晤，就管理水資源的事宜交換意見。議員得悉，赫爾辛基水廠從一間市政行政部門逐漸發展為一間由赫爾辛基市 (City of Helsinki) 管有的商業企業。該企業透過向消費者收取水費及廢水費收回營運成本。



赫爾辛基水廠的簡介

5.11 維依基瑪基污水處理廠(Viikinmaki Wastewater Treatment Plant)為赫爾辛基水廠的一部分，處理來自赫爾辛基的所有廢水及從市中心流出的徑流。處理過程包括 3 個階段，就是機械處理、生物處理加化學處理，以及生物次級過濾程序。首先，該污水處理廠採用機械處理法，透過分隔及沉積的程序分開固體廢物，然後應用以活性污泥處理程序為基礎的生物處理法，清除幼細的有機物質。該污水處理廠也會使用硫酸亞鐵作為凝結劑，除去廢水中的磷。為了消除氮，自 1998 年起，該污水處理廠在生物處理階段中加入了氮硝化／脫氮程序。餘下的污泥會以攝氏 36 至 37 度的溫度消化，為期 3 星期，然後輸往離心機中脫水。脫水後的污泥須經過為期約一年的混合過程。其間，該污水處理廠會按需要在混合物中加入各種礦物及營養物，並篩選最後得出的混合物出售，作園藝及美化環境的用途。



地下廢水處理設施的上視圖

### Tuusulanjarvi 湖

5.12 農業、林業，以及人口稀疏、中央污水收集系統服務範圍以外地區的擴散污染，導致水道過養化。舉例而言，大量藍綠藻浮游在 Tuusulanjarvi 湖面。訪問團藉此機會前往 Keski-Uusimaa 市政委員會訪問，就修復工程計劃與湖泊專家交換意見，並親臨 Tuusulanjarvi 湖一帶遊覽。修復工程計劃旨在改善該湖的水質，以致整個夏季都可以在湖中游泳。訪問團得悉，過養化的現象主要因營養物的數量增加所致。在磷的總數量中，約半數相信源自農地。為了鼓勵農民減少磷的排放量，當局提供免費規劃服務，並給予額外獎賞，以表謝意。結果，排水區已興建超過 10 個沉積池或濕地，而多項其他措施亦會推行。濕地不單堵截了約 24% 的懸浮固體，15% 的磷及 5% 的氮流入，同時亦增加了該區雀鳥的數量及雀鳥的種類。為了維持水流不斷，當局在夏季及冬季分別開動 6 個及一至兩個環流充氧器，確保深水含氧量高。當局亦透過 Paijanne 隧道，把 Rusutjarvi 湖營養物含量低的湖水輸送到 Tuusulanjarvi 湖，以防在乾旱的日子水位過低。





前往 Tuusulanjärvi 湖遊覽

### 觀察所得

5.13 雖然芬蘭的水資源充裕，但在保護該等珍貴的水資源方面，芬蘭政府所作的承擔給訪問團留下了深刻的印象。該國與鄰近國家致力保護跨境水道，應為香港樹立好榜樣，香港應與廣東省政府建立緊密聯繫，共同保護珠三角地區的水資源，特別是考慮到香港七至八成的食水來自東江。維依基瑪基污水處理廠及 **Paijanne** 隧道的設計也給議員留下深刻的印象。兩者都在地下石洞興建，藉此盡量減少對四周環境可能造成的影響。鑒於香港許多山脈均能設置這些處理設施，有關經驗或可應用於香港。他們進一步強調政府在提出任何環境政策及法例前諮詢立法會各政黨的重要性，因為如果沒有立法會各政黨的支持，這些政策及法例都不能成功實施。芬蘭的情況便證明了這點。

## 第 VI 章：致謝

---

6.1 訪問團希望多謝香港政府駐東京及倫敦的經濟貿易辦事處(下稱"經貿辦事處")，感謝該等辦事處協助籌辦前往日本、丹麥及芬蘭的訪問。議員特別要感激的是香港駐東京經濟貿易首席代表，她安排了晚宴，讓訪問團與日本重要的政治家就共同關注的事宜交換意見。對於香港駐倫敦經貿辦處長親身陪同訪問團前往丹麥訪問，議員亦希望表達由衷懇切的感謝。訪問團深切多謝在香港及外地所有為是次考察提供了寶貴資料的人士及機構。議員亦希望多謝立法會秘書處的人員，感謝他們協助議員進行考察。

立法會秘書處  
2007 年 3 月

## 環境事務委員會

### 職權範圍

1. 監察及研究與環境及自然保育事宜有關的政府政策及公眾關注的事項。
2. 就上述政策事宜交換及發表意見。
3. 在上述政策範圍內的重要立法或財務建議正式提交立法會或財務委員會前，先行聽取有關的簡介，並提出對該等建議的意見。
4. 按事務委員會認為需要的程度，監察及研究由事務委員會委員或內務委員會建議其處理的上述政策事宜。
5. 按照《議事規則》的規定向立法會或內務委員會提交報告。

## 環境事務委員會

### 2005-2006年度會期的委員名單

**主席** 蔡素玉議員, JP

**副主席** 劉慧卿議員, JP

**委員** 李柱銘議員, SC, JP  
張文光議員  
單仲偕議員, JP  
黃容根議員, JP  
劉江華議員, JP  
劉健儀議員, GBS, JP  
陳偉業議員  
余若薇議員, SC, JP  
李永達議員  
林健鋒議員, SBS, JP

(總數：12位議員)

**秘書** 余麗琼小姐

**法律顧問** 黎順和小姐

## 環境事務委員會

2006年8月22日至9月1日  
海外職務訪問的行程

日期	時間	活動
<b>東京</b>		
2006年8月23日 (星期三)	10:00 - 12:00	與東京都政府環境局行政部規劃課課長會晤
	14:00 - 15:30	參觀東京都有明清掃工場
	16:00 - 17:00	參觀東京都臨海部私營回收機構營辦的超級環保城計劃
	19:00 - 21:00	與香港駐東京經濟貿易辦事處及日本香港議員友好連盟的成員共晉晚餐
2006年8月24日 (星期四)	10:00 - 12:00	參觀川口市環境部朝日環境中心
<b>札幌</b>		
2006年8月25日 (星期五)	13:00 - 13:50	參觀札幌回收園內的公清企業(工業廢物處理中心)
	14:00 - 14:50	參觀札幌回收園內的北海道輪胎回收有限公司(廢輪胎回收設施)
	15:00 - 15:50	參觀札幌回收園內的北海道壺瓶回收有限公司
	16:00 - 16:50	參觀札幌回收園內的三造有機回收有限公司(札幌廢物回收中心)
2006年8月26日 至27日 (星期六至日)		並無官式活動

日期	時間	活動
<b>哥本哈根</b>		
2006年8月28日 (星期一)	9:00 - 10:45	與丹麥能源管理局會晤
	13:30 - 16:00	參觀風力發電機
2006年8月29日 (星期二)	9:00 - 10:00	與丹麥環境保護局會晤
	10:15 - 13:00	參觀哥本哈根太陽城
<b>赫爾辛基</b>		
2006年8月30日 (星期三)	10:00 - 12:00	與芬蘭環境部會晤
	12:30 - 14:00	與芬蘭議會的環境委員會共晉午餐
	14:45 - 16:45	參觀維依基瑪基污水處理廠
	19:00	與芬蘭環境部共晉晚餐
2006年8月31日 (星期四)	08:30 - 10:30	參觀都會水質保護合作計劃及 Tuusula 河湖保育計劃

訪問團在進行海外職務訪問期間  
會見的人士／參觀的機構團體名單

日期 城市	人士／機構名單
2006年8月23日(星期三)  東京	<p><b>東京都政府</b></p> <p>知事本局 秘書部 外務課長 望月誠先生</p> <p>知事本局 秘書部 外務課 外務係 次席 小林玲子女士</p> <p>環境局 總務部 企画調整課長 谷上裕先生</p> <p>環境局 總務部 企画調整課 広報広聴係長 齋藤ひろみ先生</p> <p>環境局 廢物管理部 管理規劃課 超級環保城計劃 Fujiharu SANO先生</p> <p><b>有明清掃工場</b></p> <p>高級化驗師 Shigeo AMI先生</p> <p><b>(株)リサイクル・ピア</b></p> <p>企画室 梅村真二郎先生</p>

日期 城市	人士／機構名單
2006年8月23日(星期三)  東京	元總理大臣 最高顧問 眾議院議員 羽田孜先生  眾議院議員 農林水產大臣政務官 金子恭之先生  環境委員會理事 眾議院議員 長浜博行先生  環境委員會理事 眾議院議員 富田茂之先生  <b>香港駐東京經濟貿易辦事處</b>  首席代表 祝彭婉儀女士  代表 陳淑華女士  助理代表 羅莘桉先生  總務官 大川節子女士  首席代表補佐 土田エレナ女士
2006年8月24日(星期四)  川口市	<b>朝日環境中心</b>  川口市環境部長 矢部弘先生



<div style="text-align: center;">日期</div> <div style="text-align: left;">城市</div>	<div style="text-align: center;">人士／機構名單</div>
2006年8月25日(星期五)  札幌	<p><b>協業組合 公清企業</b></p> <p>專務理事 原田利明先生</p> <p><b>北海道輪胎回收有限公司</b></p> <p><b>北海道ペットボトルリサイクル(株)</b></p> <p>取締役工場長 尾寄耕策先生</p> <p><b>三造有機リサイクル(株)</b></p> <p>工場長 佐藤正夫先生</p>
2006年8月28日(星期一)  哥本哈根	<p><b>丹麥能源管理局</b></p> <p>雙邊合作計劃經理 Anders HASSELAGER先生, M. Sc.</p> <p>課長 Steffen R. NIELSEN先生, Ph. D.</p> <p><b>Vestas</b></p> <p>政府關係事務部副總裁 Peter C BRUN先生</p> <p>離岸銷售高級銷售經理 Kim HOUGAARD先生</p> <p>風力發電機葉片工場 質量監控主管暨質量工程師 Ole Møller SØRENSEN先生</p>

日期 城市	人士／機構名單
2006年8月28日(星期一)  哥本哈根	項目部項目助理 Stella Fang JENSEN女士  <b>洛蘭島風力發電學院</b>  Erhvervsraad Lolland —— 法爾斯特島 就業及發展顧問 Allan MUNK先生  Rudbjerg Kommune鎮鎮長 Tom LARSEN先生  <b>ENERGI E 2</b>  土木工程師 Hans Lyhne BORG先生, M. Sc.  <b>香港駐倫敦經濟貿易辦事處</b>  處長 胡寶珠女士  署理副處長 潘婉慈女士
2006年8月29日(星期二)  哥本哈根	<b>丹麥環境保護局</b>  交通及空氣質素科 Christian Lange FOGH先生, MSc. PhD.  <b>哥本哈根太陽城</b>  建築師 Karin KAPPEL女士, M.a.a.
2006年8月30日(星期三)  赫爾辛基	<b>環境部</b>  國際事務組總監 Aira KALELA女士

日期 城市	人士／機構名單
2006年8月30日(星期三)  赫爾辛基	參贊 Hannele NYROOS女士  高級顧問 Elise SAHIVIRTA女士  高級顧問 Riina LOUKOLA女士  高級顧問 Teemu SEPPÄ先生  <b>芬蘭議會環境委員會</b>  環境委員會主席 Pentti TIUSANEN先生  環境委員會副主席 Heidi HAUTALA女士  芬蘭外交事務部參贊 Jyrki NISSILÄ先生  <b>赫爾辛基水務及污水處理局</b>  用水及污水處理科科長暨土木工程師 Esko TIAINEN先生, M. Sc.  維依基瑪基污水處理廠 廠長(化學工程) Tommi FRED先生, M. Sc.
2006年8月31日(星期四)  赫爾辛基	<b>新地省中部水污染管制計劃聯合市委會</b>  執行董事 Mauri PEKKARINEN先生  項目策劃主任暨生物學家 Ilona JOENSUU女士

在訪問活動中取得的參考資料及  
訪問團在擬備其觀察所得時曾考慮的文件一覽表

1. 東京都政府發表的《2005年東京環境報告》
2. 關於有明清掃工場的資料
3. 關於(株)リサイクル・ピア的資料
4. 日本川口市朝日環境中心的錄影帶
5. 關於朝日環境中心的刊物
6. 關於札幌回收園的小冊子
7. 關於協業組合 公清企業的資料
8. 關於北海道輪胎回收有限公司的資料
9. 關於北海道ペットボトルリサイクル(株)把壺瓶切成片狀進行回收的資料
10. 關於三造有機リサイクル(株)的資料
11. 丹麥能源管理局的Anders HASSELAGER先生提供的電腦投影片資料
12. 丹麥能源管理局的Steffen NIELSEN先生提供的電腦投影片資料
13. 在丹麥進行離岸風力發電的經驗與解決辦法
14. Vestas風力發電系統A/S提供的電腦投影片資料
15. 關於洛蘭島風力發電學院的資料
16. 哥本哈根太陽城提供的關於SOL 1000的資料
17. 赫爾辛基環境部的Hannele NYROOS博士提供的電腦投影片資料
18. 赫爾辛基環境保護署法律顧問Elise SAHIVIRTA女士提供的電腦投影片資料

19. 關於赫爾辛基環境部的資料
20. 芬蘭的最佳作業守則
21. 《2005年芬蘭天然資源與環境報告》
22. 在芬蘭代表擔任歐洲聯盟主席期間就環境事宜發出的資料便覽
23. 關於赫爾辛基水務及污水處理局的資料
24. Tuusula河保育計劃
25. 環境保護署就諮詢小組在2004年11月為研究都市固體廢物管理及處理技術出訪日本及韓國所擬備的報告

有明清掃工場的概況  
(2005企業年度版本)

1. 設施

- (1) 地盤面積 24 000平方米
- (2) 工場大樓面積 11 600平方米  
(包括地庫及地面上6個樓層)  
建築面積 32 738平方米
- (3) 清掃工場於1994年7月落成，建築費用為408億日圓(當中包括興建工場內的垃圾收集設施所需的費用，為數104億日圓)。
  - (1) 焚化量為每天400噸(每天200噸X2個焚化爐)
  - (2) 發電量為5600千瓦(最高發電量)
- (4) 垃圾收集設備  
垃圾收集分站及垃圾管道的建造費用為192億日圓。
  - (1) 垃圾收集量為每天400噸(以每天收集垃圾12小時計算)
  - (2) 海濱地區設有5條氣壓垃圾幹管，為海濱地區提供服務。
  - (3) 氣壓垃圾管道的總長度為14.56公里。
  - (4) 使用垃圾收集服務的建築物有43幢(棄置垃圾單位有59個)。
- (5) 熱力供應
  - (1) 東京海旁熱力供應有限公司(每小時最多104.65千兆焦耳)
  - (2) 由江東區擁有的有明體育中心(每小時最多17.58千兆焦耳)

2. 組織架構及僱員數目

廠長	職員總數	63人		管理部	3人
				技術部	11人
				氣壓垃圾管道部	2人
				維修保養部	7人
				運作第一分部	7人
				運作第二分部	7人
				運作第二分部	7人
				運作第二分部	7人
全職僱員	52人				
重新委任的職員	4人				
重新聘用的職員	7人				

### 3. 運往工場處理的垃圾量

單位(噸)

企業年度	運往工場處理的垃圾量 <sup>1</sup>	氣壓垃圾管道的垃圾量	排水渠的污物等	壓碎的家具等	運往工場處理的總垃圾量	垃圾車運送的總垃圾量
2000	111,622	5,347			116,969	61,534
2001	105,137	5,363			110,500	59,544
2002	117,285	5,166			122,451	68,844
2003	97,672	5,108	318	4,876	107,974	62,106
2004	92,263	4,781	274	15,134	112,452	65,970

\* 1. 商業活動產生的垃圾由認可機構運往有明清掃工場處理。

### 4. 垃圾處理量及灰燼量

企業年度	所處理的垃圾總重量(噸/每年)	運作天數 <sup>1</sup>	每天平均處理量(噸)	灰燼	
				灰燼量(噸)	處理比率(%)
2000	121,544	350	347	13,896	11.4
2001	113,961	350	326	12,955	11.4
2002	123,506	350	353	14,306	11.6
2003	106,769	350	305	12,388	11.6
2004	114,932	350	328	13,061	11.4

\* 1. 包括1個焚化爐運作的天數。

### 5. 發電量及熱力供應量

企業年度	電力(每千瓦小時)			熱力供應(千兆焦耳)	
	總發電量	本身的用電量	售予電力公司的電力量	東京海旁熱力供應有限公司	由江東區擁有的有明體育中心
2001	13,725,280	27,213,840	145,040	332,267	29,966
2002	17,408,770	28,057,810	424,000	373,926	27,570
2003	16,025,210	26,209,510	465,420	271,037	32,451
2004	16,622,262	26,078,182	445,440	346,556	34,305
(日圓)			(2,545,213日圓)	(99,464,498日圓)	(0日圓)

## 6. 水及氣體用量

企業年度	自來水(立方米)	排水渠的回收水 (立方米)	開始及停止焚化 時的氣體用量 <sup>1</sup> (立方米)
2001	49,742	86,469	30,130
2002	53,168	78,232	34,310
2003	54,315	63,559	32,410
2004	54,457	53,752	22,450

\* 1. 氣體有時是用來保持焚化爐的溫度。

## 7. 量度二噁啞及廢氣排放量的結果

### 二噁啞

量度物	單位	法例規定的 排放量	1號焚化爐	2號焚化爐
廢氣	毫微克毒性當 量／立方米(凱 氏溫度273度及 一大氣壓下)	1.0	0.00055 (2004年6月9日)	0.00000031 (2004年6月8日)
			0.0000079 (2004年12月13日)	0.0000079 (2004年12月13日)
飛灰	毫微克毒性當 量／克	3	1.2(2004年6月8日)	
灰燼	毫微克毒性當 量／克	3	0.052(2004年6月8日)	
排出的污水	微微克毒性當 量／公升	10	0.38(2004年6月8日)	

### 量度廢氣排放量的結果

污染物	單位	法例規定的 排放量	自行規定的 排放量	量度結果
塵埃	克／立方米(凱 氏溫度273度及 一大氣壓下)	0.08	0.02	0.00
硫氧化物	百萬分之一	44	10.00	<1
氮氧化物	百萬分之一	86	60.00	33.00
氯化氫	百萬分之一	430	15.00	<2
汞	毫克／立方米 (凱氏溫度273度 及一大氣壓下)	—	0.05	<0.005

在2004年2月量度



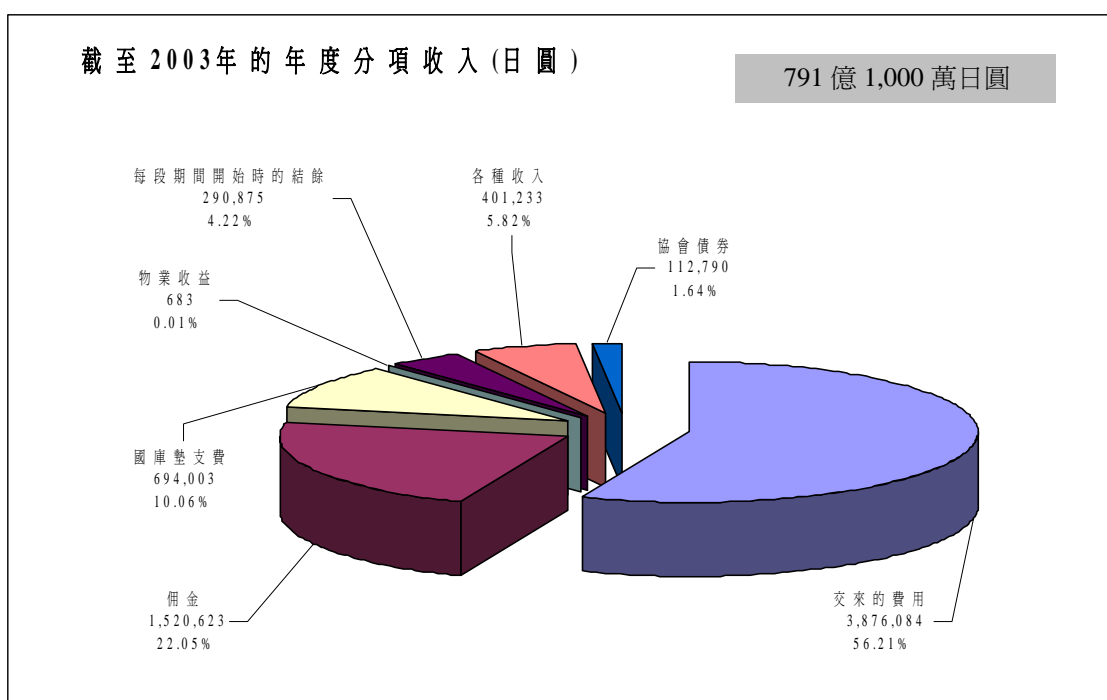
## 8. 工場的主要歷史

- (1) 清掃工場在1994年7月落成
- (2) 氣壓垃圾管道在1995年12月建成
- (3) 在2000年11月取得ISO 14001證書
- (4) 在2003年開始啟用兩次量度系統

## 9. 東京23清掃協會的財政狀況

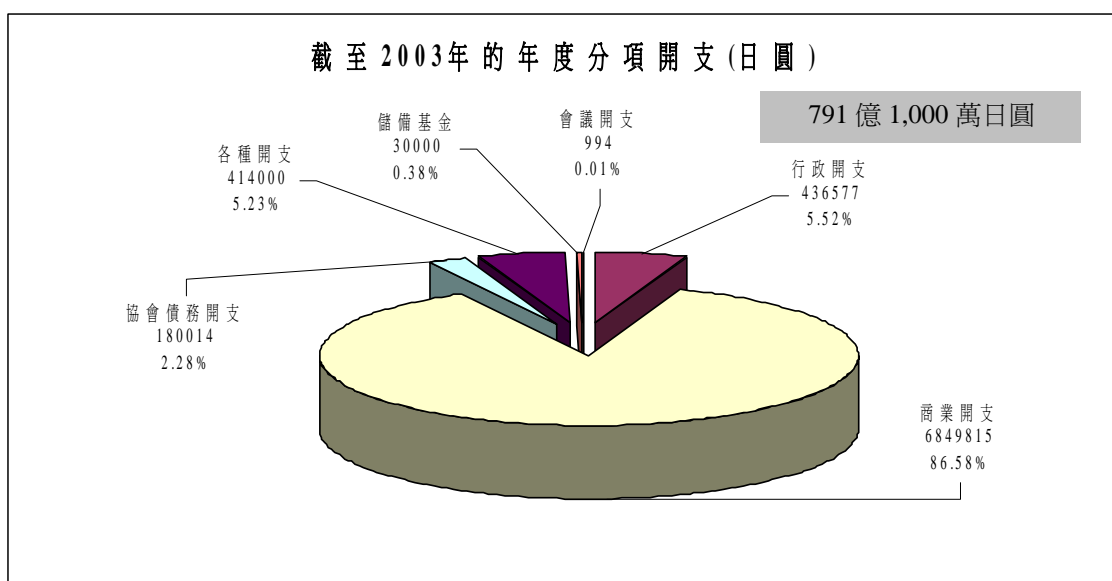
年度收入

分項	預算費
交來的費用(每區)	387億6,000萬日圓
佣金(垃圾處理佣金)	152億1,000萬日圓
國庫墊支費(國家就興建設施提供的津貼)	69億4,000萬日圓
物業收益(拆除興建物業期間產生的不必要的東西的收入等)	638萬日圓
每段期間開始時的結餘(對上一年某段期間開始時的結餘)	29億1,000萬日圓
各種收入(銷售電子設備所得的收入等)	40億1,000萬日圓
協會債券	112億8,000萬日圓



### 年度開支

分項	預算費
會議開支(會議管理工作的開支)	944萬日圓
行政開支	43億7,000萬日圓
商業開支(管理及興建設施的開支)	685億日圓
協會債務開支(協會債務利息)	18億日圓
各種開支(儲備基金至財務調整基金)	41億4,000萬日圓
儲備基金(應急基金)	3億日圓



## 朝日環境中心的概況

	朝日環境中心	
中心的開始施工日期	1999年8月6日	
中心的竣工日期	2002年11月29日	
資本成本 — 土木工程 — 電力及機械裝置 — 工程、牌照等	13,125,000,000日圓	
經常費用 — 經營及維修保養費用	1,170,000,000日圓	
面積	31 000平方米	
處理量	每日420公噸	
所服務的人口數目	川口市 495 639人 鳩ヶ谷市 59 147人	
垃圾處理費	190,000,000日圓	
焚化程序	見附件	
煙霧成分	<u>排放量</u>	<u>法定規定</u>
— 二氧化碳	約11%	——
— 塵埃	少於每立方米0.0040克 (凱氏溫度273度及一大氣壓下)	每立方米0.04克(凱氏溫度273度及一大氣壓下)
— 氯化化合物	百萬分之0.50至3.4	每立方米200毫克 (凱氏溫度273度及一大氣壓下)
— 硫氧化物	百萬分之0.64至1.8	約百萬分之344
— 氮氧化物	少於百萬分之6.5至百萬分之32	百萬分之180

朝日環境中心	
- 汞  - 鎘  - 有機物總量 - 二噁啉	每立方米少於 <b>0.40</b> 微克至每立方米 <b>4.7</b> 微克(凱氏溫度 <b>273</b> 度及一大氣壓下) 少於每立方米 <b>0.018</b> 毫克(凱氏溫度 <b>273</b> 度及一大氣壓下) —— 每立方米 <b>0.000097</b> 至 <b>0.015</b> 毫微克毒性當量(凱氏溫度 <b>273</b> 度及一大氣壓下)
氣味處理程序 (請註明採用哪類除味方法及處理量)	焚化爐運作時會把空氣抽進垃圾槽助燃。焚化爐不運作時會以活性碳吸走及清除氣味。
在運作上遇到的問題及如何解決該等問題	遇到一些與垃圾切碎機、由其他地方運送灰燼的輸送機及熔渣輸送機有關的問題。製造商為該等機器提供了 <b>5</b> 年保養，上述問題現正根據保養條款予以處理。
處置焚化的副產品	非氧化鐵、非氧化鋁及熔渣會出售。灰燼凝固物(經化學處理並以水泥凝固的灰燼)會棄置在堆填區。