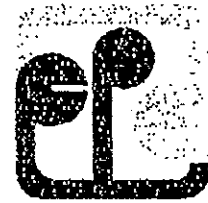


本 系
OUR REF : EP 1030/R3/1
來函檔案
YOUR REF:
電 話
TEL NO : 3509 8631
圖文傳真
FAX NO : 3902 3897
電子郵件
E-MAIL :
網 址
HOMEPAGE : <http://www.cpd.gov.hk>

Environmental Protection Department
Headquarters

15/F & 16/F, East Wing,
Central Government Offices,
2 Tim Mei Avenue,
Tamar, Hong Kong



環境保護署總部

香港添馬
添美道二號
政府總部東翼
十五及十六樓

CB(1)417/14-15(01)


香港中區
立法會道 1 號
立法會秘書處
議會事務部 1
總議會秘書(1)1
陳向紅女士

傳真至 3529 2837

陳女士：

二零一四年三月二十八日會議的跟進行動

現謹通知環境事務委員會「促進香港塑料、紙料及廢食用油回收再造研究」總結報告的中英文版已上載環保署的減廢網站 https://www.wastereduction.gov.hk/chi/assistancewizard/waste_reduction_study_report.htm。請委員到該網站閱覽及下載有關報告。如需索取報告的印刷本，請聯絡下方簽署人或梁迅慈女士。


環境保護署署長
(黃漢明 代行)

副本送：總行政主任[跨境及國際事務科]

二零一五年一月五日

促進香港 塑料、紙料及廢食用油 回收再造研究

香港生產力促進局
環境管理部
總結報告
2014年12月



目錄

執行摘要.....	i
1 引言.....	1
1.1 研究目的.....	1
1.2 此研究涵蓋的廢物種類.....	2
1.3 香港的轉廢為能策略.....	2
2 研究方法.....	3
2.1 研究及會面持份者的方法.....	3
2.2 與持份者的會面的概要.....	3
3 塑料回收再造.....	4
3.1 香港廢塑料的生態系統.....	5
3.1.1 香港產生的廢塑料數量.....	5
3.1.2 香港廢塑料回收現況.....	6
3.1.3 塑料貿易.....	11
3.1.4 香港本地的回收渠道.....	12
3.2 在香港回收再造塑料的困難.....	13
3.2.1 土地供應.....	13
3.2.2 僱員補償保險的成本.....	14
3.2.3 運輸成本.....	14
3.2.4 市場價格波動.....	14
3.2.5 綠籬行動 - 更嚴格的進口管制.....	15
3.2.6 混合廢塑料.....	15
3.3 外國的廢塑料循環再造經驗.....	15
3.3.1 選擇廢塑料類型作循環再造.....	16
3.3.2 以生產者責任計劃提供誘因.....	16
3.3.3 不同種類塑膠的定價.....	17
3.3.4 以教育和管理措施（如廢物按量收費）提高回收率.....	17
3.3.5 為小型回收商提供財政支援.....	18
3.4 收集持份者的意見和看法.....	18
3.4.1 補貼成本.....	18
3.4.2 建立中央收集點.....	18
3.4.3 成立認證或牌照計劃.....	19
3.4.4 直接補貼聘用員工.....	20
3.5 可加強塑料回收再造的干預措施.....	20
3.5.1 短期措施.....	20
3.5.2 中期措施.....	22
4 紙料回收再造.....	24
4.1 香港廢紙料的生態系統.....	24
4.1.1 香港廢紙料的產生量.....	24
4.1.2 收集、回收再造和棄置的渠道.....	25
4.2 香港廢紙料回收再造的困難.....	28
4.2.1 大量的免費報紙及被污染的廢報刊.....	28

4.2.2	基於衛生原因難以降低棄置紙巾數量.....	30
4.3	其他司法管轄區規範和促進廢紙料回收再造的政策.....	30
4.4	可促進廢紙回收再造的干預措施.....	33
4.4.1	短期措施.....	33
4.4.2	中期措施.....	34
5	廢食油及隔油池廢物的回收再造.....	35
5.1	香港廢食油及隔油池廢物的生態系統.....	35
5.1.1	香港廢食油及隔油池廢物的產生量.....	35
5.1.2	回收、再造及棄置的渠道.....	36
5.2	在香港回收再造廢食油的困難.....	40
5.2.1	回收商良莠不齊.....	40
5.2.2	廢食油產生者棄置廢食油.....	40
5.2.3	廢食油產生者未有足夠資訊區分回收商.....	40
5.2.4	本地對生物柴油的需求低.....	40
5.3	其他地區的廢食油回收再造政策.....	41
5.3.1	規管回收廢食油.....	41
5.3.2	其他地區管制廢食油的考量.....	45
5.3.3	出口廢食油到歐盟所需的認證及審計.....	45
5.3.4	促進本地對生物柴油的需求.....	46
5.3.5	總結其他地區的政策.....	49
5.4	可促進廢食油回收再造的干預措施.....	50
5.4.1	短期措施.....	50
5.4.2	中短措施.....	51
附件乙一	：研究方法詳情.....	52
附件乙二	：參與的持份者的名單.....	54
附件乙三	：拒絕會面、無回應及不能聯絡的持份者的名單.....	57
附件丙一	：其他司法管轄區規管塑膠廢物棄置及推廣塑膠回收再造的政策.....	59
附錄丙二	：從持份者收集到的意見及看法 - 廢塑料.....	70
附錄丁一	：從持份者收集到的意見及看法 - 廢紙料.....	73
附錄戊一	：廢食油產生量估算的對比.....	74
附錄戊二	：回收廢食油的技術.....	75
附錄戊三	：從持份者收集到的意見及看法 - 廢食油.....	77
附錄戊四	：以本地廢食油滿足本地需求的潛力分析.....	80

執行摘要

1. 依據已發佈的《香港資源循環藍圖 2013—2022》，政府於2013年8月成立了推動回收業可持續發展督導委員會（督導委員會），以加強統籌源頭減廢的工作，並推動回收業的發展。
2. 環境保護署(環保署)委託香港生產力促進局(生產力局)收集行業的背景資料，協助釐定政策以促進本港回收業的發展。研究目的如下：
 - 甲、 探討塑膠、廢紙以及廢食油三種廢物各自的「生態系統」；及
 - 乙、 了解回收行業的運作、面對的困難以及可行的切入點，並找出政府可採取的政策及合適的措施，以推動本港回收業的發展以及減少堆填區的棄置量。
3. 環保署選擇塑膠、廢紙以及廢食油作為此項目的研究對象基於塑膠及廢紙各佔棄置於堆填區的都市固體廢物總量約百分之二十；而廢食油雖然只佔堆填區小部份空間，但其特點在於香港已有廢食油的循環再造設施。
4. 此研究透過兩條主要途徑進行：甲) 案頭研究，以及乙) 會晤業界相關持份者。研究團隊成功與 60 個有關廢物產生、回收及再造的業界及持份者會晤。在受訪的持份者當中，18 名為廢物產生者或生產商，9 名為商會代表，29 名為廢物收集或回收再造商（包括非政府組織），以及 4 名技術供應商。

塑料回收再造

5. 塑料在我們日常生活中扮演著重要的角色。其可塑性及功能使之被廣泛地應用於每一範疇。環保署於 2012 年著手研究自 2011 年起的廢物回收率估算數據下跌原因。於 2014 年初發佈的研究報告確定了問題始於波動的本地塑料出口量。研究顯示現時的廢塑料回收率部分估算合併了非本地產生的廢塑料和高估本地產生的可再造廢塑料出口的數量，導致錯誤的估算。交易商或出口商可能錯誤地申報，混淆了報關表上「本地出口」和「轉口」的定義。香港大部分的回收塑料會被輸出到境外作回收利用。鑑於香港每年有大量的廢塑料交易（2012 年有 320 萬公噸），而當中有絕大多數會被進口後再轉口到中國大陸和其他地方，準確的報關數據對了解香港的塑料回收率是重要的一環。

6. 香港須收集更多本地產生的廢塑料，並提高其商業價值，以減少最終棄置於堆填區的廢塑料。廢塑料主要源自家居、工商業及三色回收筒。一般從住宅及三色回收筒收回的廢塑料多是已被污染的混合廢塑料。由於混合廢塑料商業價值低，而且需要較高人手成本先作分揀，因此回收商較少收集已被污染的混合廢塑料。
7. 為了收集更多的廢塑料並協助回收商提高其商業價值，政府的政策和措施須考慮到：
 - 一) 盡可能促進不同類型的廢塑料的源頭分類，減少混合廢塑料；及
 - 二) 提高公眾意識，避免污染回收物，以提高廢塑料被回收利用的機會。
8. 中國大陸於 2013 年年初實施綠籬行動以加強廢料進口管制後，回收商須實行更多措施以滿足中國大陸廢料（包括廢塑膠）進口要求。例如，回收商須增設切碎機和清洗等配套設施。同時，亦要為被中國拒絕進口的貨物尋求其他出路。
9. 很多持份者表示，缺乏合適的土地、分揀程序涉及的大量人手成本、運輸成本高、工人保險費成本上升等原因，使塑料難以在香港回收。
10. 就進一步促進香港的廢塑料回收，我們有下列建議：

短期措施

- 甲) 環保署聯同香港海關及政府統計處，已採取措施加強對廢塑料海關申報的準確性，並收集關於廢塑料（本地或外地）出口的數據。環保署、香港海關及政府統計處已進行專題研討會，讓本地的廢物收集者、回收商或廢塑料貿易商了解海關申報的加強要求和廢塑料的貿易分類。我們建議政府應繼續執行上述措施，加強廢塑料回收及循環再造統計數據的準確性和可靠性。
- 乙) 政府應增加及持續推出公眾教育活動，宣傳回收物源頭分類及預洗，以提高可回收物(包括廢塑料) 的質量和數量。我們需要透過公眾教育向大眾說明那些類型的塑料不能在現有情況下進行回收，包括次等混合塑料、複合塑料、及金屬膠塑混合物料。
- 丙) 政府可以考慮推動設立一個自願性的認證計劃，以幫助制定及審議回收業內有關管理、運作、環保表現、以及良好的職業安全和健康操作的詳細基準。這有助回

收業改善其營運及職業安全水準，使獲認證的企業能以較低的保險費用為員工投保。

丁) 政府可以考慮如何幫助塑料回收商投標政府的短期租約用地。

中期措施

戊) 隨著成立十億回收基金及落實推行都市固體廢物收費計劃，政府可考慮提供經濟誘因及抑制經濟措施支持回收業。這可提高回收利用率，並減少廢物被棄置於堆填區。對廢塑料回收業而言，回收基金可幫助回收商提高技能、設備和能力，如壓縮技術等，使既輕且體積龐大的塑料能更有效地被運送。

己) 當上述（節丙）所提到的自願性認證計劃推行後，政府可以探討實施強制性發牌制度的優劣，考慮是否可行。

廢紙回收再造

11. 香港早已實行廢紙回收再造。由於廢紙回收有利可圖，香港現已有超過 240 個廢紙料回收商。可是，當中無一於本地進行再用或處理。現時基本上所有收集到的廢紙都作出口。廢物分類及回收設施（即三色回收筒）已設置於各大屋苑、郊野公園、路旁、垃圾收集站和康樂及文化設施等地方，涵蓋了本港人口的 80% 以上。主要回收的廢紙料類別包括卡紙板、報紙、雜誌、宣傳單張、信封、紙製購物袋、包裝材料、蛋盒和書籍。同時，有塑料或鋁製內塗層的飲料或牛奶紙盒（即利樂夾層包裝容器）一般不會被收集。

12. 在 2012 年香港所產生的 1,858,000 噸廢紙料當中，有 1,162,000 噸（62.5%）已被回收再造，另外 696,000 噸（37.5%）則被棄置於堆填區。這表示每天有約 1,906 萬噸廢紙被棄置於堆填區。棄置於堆填區的廢紙料主要包括報刊（27%）及其他紙料（41%，當中包括飲品包裝盒，即利樂夾層包裝，和紙巾）。該兩類廢紙料每日棄置量分別有 510 噸是報刊，100 噸是利樂夾層包裝及 646 噸是紙巾。

13. 廢紙回收行業的特性和面對的困難如下:

- 甲) 近年免費報紙的發行人數有顯著增加的趨勢。在 2012 年，香港每日生產 3,000,000 份免費報紙，連同付費報紙的生產量，我們 7,100,000 的人口每日生產 4,500,000 份報紙。如果沒有適當的回收再造渠道，免費報紙的興起會對堆填區造成負面影響。
- 乙) 被棄置於堆填區的報刊普遍已和其他廢物（如食物垃圾及渣滓）混合及被污染。這表明大眾市民並沒有充份地把報刊與一般垃圾分開處理。沒有適當的源頭分類會導致報紙不能回收再造。
- 丙) 大量被棄置於堆填區的紙巾通常已被污染，基本不可被回收。

14. 我們認為政府沒需要在廢紙料回收業採取廣泛性的干預，因為回收廢紙料有足夠的國際經濟價值及該行業在香港已成熟發展。政府已計劃安排適當的位置作專用碼頭，促進廢紙料出口。此外，還有許多其它有效的措施可以減少廢物產生及增加回收，以盡量減少廢紙料棄置於堆填區。我們建議採取以下措施：

短期措施

- 甲) 香港應透過公眾教育活動加強源頭分類。活動可一併推廣都市固體垃圾收費計劃，使公眾知道廢紙是有價值的資源，分類回收再造能幫助市民減少他們的垃圾收費。
- 乙) 公眾宣傳活動可鼓勵大眾市民在日常生活當中，盡可能減少使用紙巾。

中期措施

- 丙) 政府可考慮建立由業界操作的免費報刊收集系統，以回應出版商的訴求，支援報紙行業於路面尋找合適的位置擺放報紙回收箱。

廢食油及隔油池廢物的回收再造

15. 廢食油及隔油池廢物是食肆及食品業產生的典型廢物。廢食油是已在煮食過程中被使用過的食油。隔油池廢物則是利用隔油池從污水中分離出的油脂和油。廢食油及隔油

池廢物皆可被提煉成為生物柴油。

16. 現時本港沒有廢食油產生的正式數據。參考生物柴油業界的估算，香港每年約產生 20,000 公噸廢食油。根據進出口貿易數據及回收業界所提供的資料，生產力促進局估算香港每年出口約 5,000 公噸廢食油，另外大約 11,000 公噸廢食油會被回收製成生物柴油。基於此數據，我們估計香港每年廢食油產生量為約 16,000 公噸。香港應採用一個更有系統的方式來估算廢食油的產生量。根據環保署的數據，香港每年隔油池廢物的生產量估計為約 160,000-180,000 公噸。現時有法例規管隔油池廢物必須於認可的設施中處理。
17. 此行業持份者所面對的挑戰如下：
 - 甲) 持份者中有人提出部份回收商將廢食油售予其他地方再處理作為食用油供人食用，甚至將隔油池廢物運往處理設施前容許某些人從隔油池廢物撇取油份。由於食用油價格比較高，此等回收商能夠以比本地生物柴油生產商更高價收購廢食油，因此本地生物柴油回收商沒有足夠競爭力。使用廢食油提煉食用油供人食用，會為使用者帶來健康問題。雖然查明事情是否屬實非常重要並應嚴正處理，然而，驗證這些指控超出了本研究的範圍。
 - 乙) 一些廢食油產生者反映，業界（特別是小型食肆）直接將廢食油與隔油池廢物棄置並不罕見。因此探討如何鼓勵廢食油產生者分出廢食油供回收再造將有裨益。
 - 丙) 一些意識到社會責任的廢食油產生者表示他們願意選擇具有妥當回收再造程序或出路的廢食油回收商。然而，現時未有足夠資訊或指引協助廢食油產生者區分回收商是否具有妥當回收再造程序或出路。提供相關資料予廢食油產生者有助從源頭減少廢食油流入不妥當渠道的機會。
 - 丁) 回收再造廢食油的最有為方式是用作生產生物柴油的原料。本地已有三間生物柴油生產商。可是，由於生物柴油的價格相較於傳統石化柴油並不太具有競爭力，因此現時本地對生物柴油的需求甚低。除了成本因素外，引入更多減少碳排放量的環保措施亦有助於增加本地對生物柴油的需求。

18. 就此我們有下列建議：

短期措施

甲) 可以為廢食油回收商設立自願性認證計劃，以幫助廢食油回收業訂立良好守則的標準，亦能協助廢食油產生者選擇負責任的回收商。

中期措施

乙) 政府應進行進一步的研究探討提倡使用生物柴油的可行方法，以及評估較大規模地在香港應用生物柴油的影響及意義。研究應考慮本土的生物柴油生產及消耗以評估是否有足夠理據在未來強制使用生物柴油。

丙) 因應上文（節乙）有關推廣使用生物柴油的研究結果，以及持份者的意見，政府可以考慮應否於未來在整個地域或只在選定的行業或機器種類強制使用生物柴油。更大量使用生物柴油有助在全球層面上減少碳排放以及增加香港在可再生能源上的使用比例。

1 引言

1.1 研究目的

因應《香港資源循環藍圖 2013—2022》提出進一步減少本地廢物棄置量的目標，政府於2013年8月成立了推動回收業可持續發展督導委員會（督導委員會），以加強統籌源頭減廢的工作，並推動回收業的發展。

督導委員會的職責範圍包括檢討現時本地收集和棄置回收物的情況、相關的政策和支援措施，以及研究各項積極可行的方法以支援回收業的發展，包括研究設立「回收基金」及其運作模式，改善社區回收網絡，為回收業提供更多租期較長的土地，以及在政府內部推行環保採購。

此外，督導委員會亦透過公眾教育及社區參與計劃，探討如何推動公眾支持回收，並鼓勵相關的技術研究及推動業內人手的培訓和發展。督導委員會亦會與相關持份者會晤溝通，就如何設立有效措施以推動本港回收業聽取他們的意見。

香港回收再造的主要廢物類別包括廢紙、塑膠、金屬、紡織品、廢食油、木材等。每種廢物皆有其「生態系統」。其「生態系統」的存在、增長或萎縮與其經濟效益有一定程度的關係。唯有透過了解每種廢物的「生態系統」的運作及設計合適的切入點和支援措施，才能制定全面及優秀的回收再造政策。

此研究項目透過調查及收集重要的背景資料及行業資訊，協助釐定政策促進本港回收業的發展。研究項目的目標載列如下：

甲、探討塑膠、廢紙以及廢食油三種廢物各自的「生態系統」；及

乙、了解回收行業的運作、面對的困難以及可行的切入點，並找出政府可採取的政策及合適的措施，以推動本港回收業的發展以及減少堆填區的棄置量。

1.2 此研究涵蓋的廢物種類

環境局選擇塑膠、廢紙以及廢食油作為此項目的研究對象基於以下原因：塑膠及廢紙各佔棄置於堆填區的都市固體廢物總量約百分之二十；而廢食油雖然只佔堆填區小部份空間，但其特點在於香港已有廢食油的循環再造設施。至於其他的廢物，環境局已就廚餘及庭院廢物（其總棄置量佔堆填區都市固體廢物的最大部分，約百分之四十）公布全面的政策報告；而廢玻璃將會納入在現時的生產者責任制內（佔堆填區棄置總量約百分之三）。而其餘的廢物類別，包括金屬（佔堆填區棄置總量不足百分之三，而其回收率已達至相當高的水平）、木材（佔堆填區棄置總量約百分之四）及紡織品（佔堆填區棄置總量約百分之三）。這些種類的廢物可在下一階段再行探討。

1.3 香港的轉廢為能策略

督導委員會在2013年10月及11月的持份者參與會議中已向出席者簡介了轉廢為能政策的目的及原則，並將其納入進一步的政策考慮。

新策略具有兩個主要目標－幫助政府在2022年或之前達至減少堆填區都市固體廢物棄置量百分之四十的目標，以及協助建立一個視廢物為可回收及再用資源的環保產業。

在新的策略下，對於現時已具相當經濟價值的可回收物，政府會透過政策扮演輔助角色。至於經濟價值低的回收物，政府會考慮提供不同的經濟誘因，以協助發展相關的回收工序。這些原則非常重要，因為成功的回收業務必須具有經濟效益。政府相信私營市場應盡可能在轉廢為能的活動上扮演更重要的角色，以使回收業務能夠可持續地發展。

新政策需要建基於穩健的原則。由於每種廢物各具關注點，因此香港的回收再造政策必須建基於對各廢物類別以及其在整個廢物系統內相互關連的清晰了解。在此研究中，我們會介紹有關於塑膠、廢紙以及廢食油回收再造的研究結果。

2 研究方法

2.1 研究及會面持份者的方法

為完成所述的目標，此研究透過兩條主要途徑進行：甲) 案頭研究，以及乙) 會晤業界相關持份者，探究現時回收再造業的情況並搜集不同持份者的真確意見，以制定有利社區及回收再造業發展的可行、合適及可接受的建議。詳細的研究方法可參閱附件乙一。

2.2 與持份者的會面的概要

為全面地評估指定廢物的現況，研究團隊會見了 60 個相關廢物產生者、回收及再造的業界及持份者，以此收集和分析他們的看法及意見。研究團隊共接觸了超過 90 個主要的持份者，並成功與其中 60 個主要持份者會談。在受訪的持份者當中，18 名為廢物產生者或生產商，9 名為商會代表，29 名為廢物收集或回收再造商（包括非政府組織），以及 4 名技術供應商。圖 2.1 及附件乙二細分了受訪的持份者相關的廢物種類。而附件乙三列出研究團隊嘗試接觸但被拒、沒有回覆或無法聯繫的持份者。

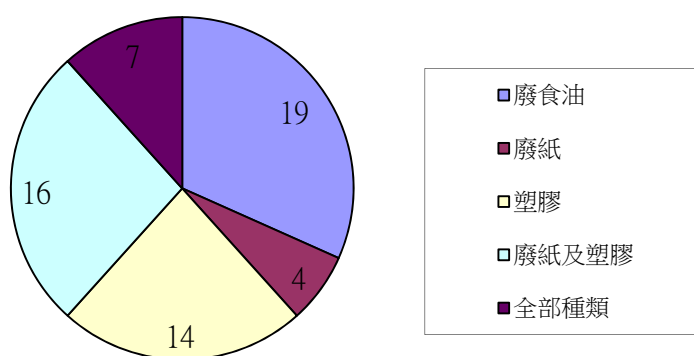


圖 2.1 六十名從事三種指定廢物的受訪持份者分目

以下的章節涵蓋塑膠、廢紙及廢食油的案頭研究以及數回與持份者會晤過程的研究結果。

3 塑料回收再造

塑料在我們日常生活中扮演著重要的角色。其可塑性及功能使之被廣泛地應用於每一範疇。塑料一般分為七個主要類別作循環再造：聚對苯二甲酸乙酯（PET），高密度聚乙烯（HDPE），聚氯乙烯（PVC），低密度聚乙烯（LDPE），聚丙烯（PP），聚苯乙烯（PS），及「其他」以代表所有其它類型的廢塑料。

香港的廢塑料回收情況極其複雜，但政府制定政策的大方向是明確的：目標乃在香港收集更多本地產生的廢塑料，並提高其商業價值。

研究本地塑料的「生態系統」需要較長時間，以了解如何推動大量收集本地產生的廢塑料及嘗試新的回收理念。由於項目要求，本研究須要在短短數月完成，所以只能說明廢塑料回收的複雜性。香港可仿效鄰近地區處理廢塑料的經驗，開始實施一些短期措施。

儘管政府實施了多項措施，鼓勵社會減少使用即棄塑料製品以及分隔塑料作收集和回收，香港每日仍然產生大量的廢塑料。現況是有組織地收集廢塑料還是不容易的。

與此同時，香港企業非常積極地參與廢塑料的國際貿易活動，當中不僅經香港作轉運，更包括進口廢塑料到港，再出口到中國大陸。這類貿易使香港本地產生的廢塑料數量及回收量難以被估算。

有批評指香港「出口」廢塑料，而沒有在本地回收及再造新的產品。我們認為這種批評並不合理。例如，紐約基於高成本問題，把廢塑料運送到美國其他地區再行處理，而這運作模式並沒有受到批評。香港的廢塑料主要運往內地作原料。如紐約的情況一樣，同一國家城市間的運輸不被視為「出口」，那麼香港「出口」廢塑料問題並不成立。本地塑料回收行業包括商業公司和非牟利組織。它們各施其職，其中大部分從事廢塑料收集、壓縮和打包等基本處理程序。分揀、清洗、造粒（廢塑料轉成塑膠顆粒/片）等程序不僅能提高廢塑料的價值，更能使已造粒的廢舊塑料被定義為「本地循環再造」。可是，香港相對較少公司從事這些活動。有公司表示本地產生的廢塑料數量及質量並不可靠，因此他們主要依賴進口的廢塑料。我們的觀察

結果顯示，香港需要重組現況，使本地產生的廢塑料能被大量收集及出口，以減少被棄置於堆填區的廢塑料數量。

本研究參考了從事廢塑料收集、壓縮和打包流程，及被認可為本土循環再造加工的回收及貿易公司所提供的資料。本研究中的「加工」指被認可為本土循環再造塑膠的處理及生產程序。

公眾須了解，廢塑料必須被妥善清洗及分類成單一種類，如 PET，HDPE，PP 膠樽和 LDPE 包裝膜等，才有商業價值。此外，某些廢塑料即使經過分揀及收集，仍極其困難甚或沒可能轉變成塑膠原料。因此，混合回收塑料在一般情況下是沒有或只有極低的市場價值。在許多國家（如英國），混合塑料通常被燃燒焚化作能量回收。中國大陸於 2013 年年初開展綠籬行動以加強廢料進口管制後，香港更難以持續回收混合廢塑料。我們需要透過公眾教育，讓市民了解應重點分類及妥善回收可變成塑膠原料的廢塑料。

本研究提供改善本地廢塑料生產鏈的初步方案以供政府考慮。

3.1 香港廢塑料的生態系統

3.1.1 香港產生的廢塑料數量

根據環保署每年發佈的《香港固體廢物監察報告》，香港於 2012 年產生 984,788 公噸廢塑料，當中有 316,607 公噸（32.1%）被回收，668,181 噸（67.9%）被棄置於堆填區。如表 3.1 所顯示，塑料回收量從 2012 年的 843,197 噸，下降至 2011 的 316,607 噸。再生塑料的數量自 2011 年以來一直有下降趨勢，在 2012 年更顯著下跌。環保署特別於 2012 年委託顧問，研究近年廢塑料回收率異常波動的原因。

於 2014 年初發佈的《全面審查廢物回收率研究報告》確定了塑料回收率波動的原因，包括部分估算合併了非本地產生的廢塑料（即部分轉口廢塑料被申報為本地出口）和高估本地產生的可再造廢塑料出口的数量（即部分入口廢塑料被申報為本地出口）。數據顯示，於高進出口活動的年度會有較高的回收率，回收率亦會隨進出口活動的

減少而下降，如 2011 年的情況一樣。廢塑料相關數據的變動是影響香港整體都市固體廢物回收率最主要的因素。

《全面審查廢物回收率研究報告》亦重新審視一直源用以塑料出口量估計本地可作回收再造的廢塑料數量的方法。研究結果顯示，這方法有可能導致錯誤的分析。第一，大多數交易商或出口商混淆了報關表上「本地出口」和「轉口」的定義（即可能錯誤地申報）；其次，已切片的進口廢塑料可申報為「本地出口」（即非本地產生的廢塑料可能包含在本地出口的數據中）。

從 2008 年起，香港的回收率有大幅波動，卻沒有對實際棄置於堆填區的廢塑料數量有明顯影響。換句話說，於 2008 和 2012 期間實際棄置於堆填區的廢塑料數量並無大轉變。

表 3.1 2008 至 2012 年間的廢塑料棄置及回收數量¹

	總數量（千公噸）				
	2008	2009	2010	2011	2012
出口作循環再造	1021	1028	1573	839.3	308
本地循環再造	2	3	4	3.9	8.6
總回收循環再造	1023	1211	1577	843.2	316.6
棄置於堆填區	622.9	622.3	708.3	618.2	668.2

3.1.2 香港廢塑料回收現況

香港現時沒有法例規定須作源頭分類，因此廢塑料的妥善分類需依賴公眾的環保意識及承擔，和廢物收集商一直以來提供給樓宇清潔工人預先分揀廢塑料作回收的經濟誘因等非正式途徑。

¹ 環保署 (2012), 香港固體廢物監察報告 - 二零零八至二零一二年統計數字, 網址:
https://www.wastereduction.gov.hk/chi/assistancewizard/waste_red_sat.htm

廢塑料主要源自家居、工商業及三色回收筒²。一般從住宅及三色回收筒收回的廢塑料多是已被污染的混合廢塑料。由於混合廢塑料商業價值低，而且需要較高人手成本先作分揀，因此收回商較少收集混合廢塑料。從圖 3.1 可見廢塑料的收集、回收及棄置途徑。

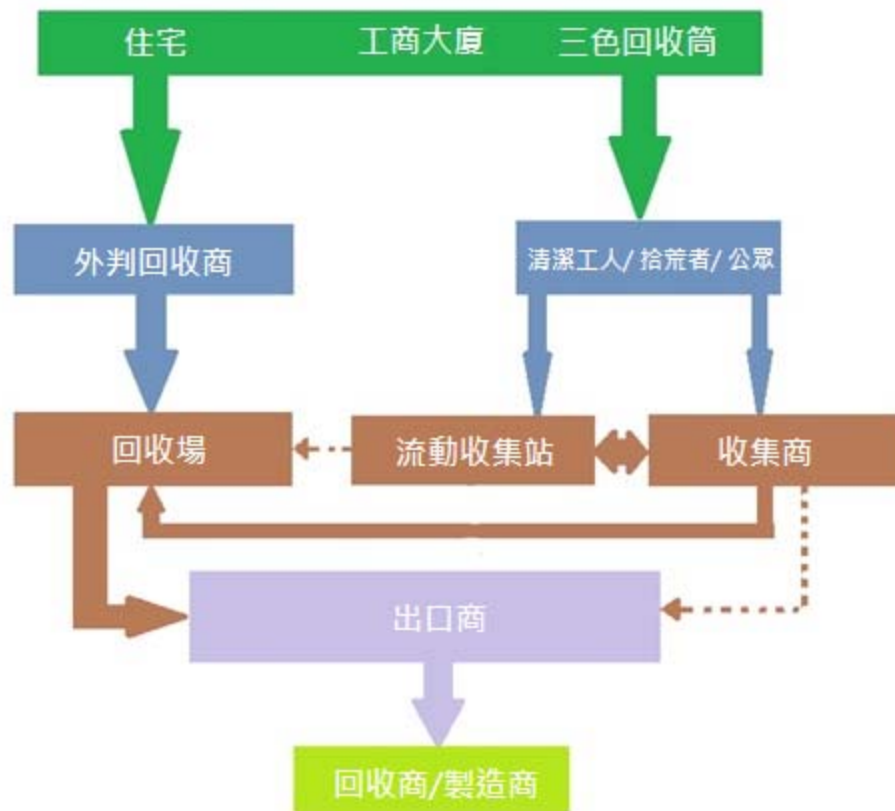


圖 3.1 香港主要參與塑料回收的持份者

混合廢塑料在環球市場上的價值遠低於單一類型的廢塑料。某些地區，如日本及英國，只會收集高價值的膠樽 (PET 和 HDPE 所製) 及 PE 包裝膜。這些塑料的商業價值較其他塑料和被污染或經化學黏合處理的塑料吸引。

在英國，PET 及 HDPE 樽會按照塑料類別及顏色分類。經分揀的膠樽價格可提升 3 至 5.5 倍。當地不會收集如本地三色回收筒所收集的混合廢塑料。於中國，已處理的

²公共場所都設有三色回收箱，如在路邊、公園、體育場館、休閒文娛設施、屋苑等，以鼓勵社區作廢物源頭分類。

回收塑膠(片狀或粒狀)的價值遠比混合廢塑料高。不同回收塑料於香港、英國及中國的價格對比詳情載於表 3.2。從表 3.2 可見，廢塑膠根據其化學本質及型態會有不同的價值。

是次研究的持份者參與過程中，不少回收商表示他們選擇收集單一類型的廢塑料，如 PET 和 PE，而非混合廢塑料。由於三色回收箱收集的混合廢塑料的市場價值非常低，因此業界不願意收集。自從中國大陸加強執法控制其進口的廢塑料質量後，混合廢塑料的市場價值便大幅下跌。隨著綠籬行動的實施，混合廢塑料的價值從二零一二年起一直下降。基於缺乏出口渠道，本地回收公司一般都不願意收集和購買混合廢塑料。

在香港，大部份本地塑料回收商只進行收集、打包和出口工序。部分回收公司會根據塑料的類型和顏色先作分揀，再打包以獲得更好的利潤。進一步的加工處理程序(如圖 3.4 所示的清洗和造粒程序)雖然可提升廢塑料的價值，但由於香港的土地和人手成本高企，這些加工程序並不普遍被業界採用。

在 2012 年的 316,600 噸回收塑料中，約 97.3% 作出口³，而只有 8,600 公噸 (2.7%) 於本地作循環再造。只有在香港完成造粒工序的廢塑料方可定義為「本地循環再造」。只經過清洗、分揀、壓縮和打包工序的廢塑料並不足以視為「本地循環再造」。如圖 3.2 所示，香港約 98% 的出口廢塑料運送至中國大陸。

³環保署(2011), 減廢統計數據及資料, 網址:

<https://www.wastereduction.gov.hk/en/materials/info/msw2011.pdf>

表 3.2 可回收塑料於 2013 年的市場價值

	香港 [^]	英國 [#]		中國 [*]	
	每噸港元	每噸英鎊	每噸港元等值	每噸人民幣	每噸港元等值
自然色膠樽	4,000-6,000	300	3,900	5,700-6,500	7,000-7,900
透光和淡藍色 PET 膠樽	4,200-4,600	250	3,250	5,200-5,700	6,300-7,000
混色 HDPE 膠樽	3,000-5,000	150	1,950	5,000-5,700	6,100-7,000
透光 PE 塑料薄膜	3,000-4,200	350	4,550	6,500-8,100	7,900-9,900
有色 PET 膠樽	2,000-3,800	50	650	3,600-4,300	4,400-5,200
混色塑料薄膜	1,500-2,500	150	1,950	3,800-5,200	4,600-6,300
混合廢塑料	0-200	不被收集	N/A	不被收集	不適用
混合 PET 及 HDPE 膠樽	沒有資料	55-75	715-975	沒有資料	不適用

[^]這些資料於持份者參與過程中被收集。

[#]須注意英國的廢塑料受生產者責任計劃管制，因此在此顯示其市場價值。

^{*}回收塑料已經造粒/破片處理。

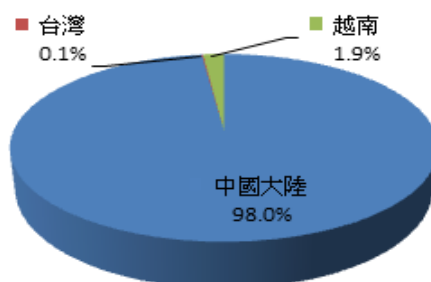


圖 3.2 2011 年本地廢塑料出口的不同國家/地區⁴

⁴環保署(2012), 香港塑膠廢物的回收及循環再造, 網址:
https://www.wastereduction.gov.hk/chi/materials/info/wr_plastics.pdf

由英國 2006 年公佈的《廢物及資源行動計劃報告》顯示，中國大陸接收了全球大部分的廢塑料⁵（超過 70%），與香港大部分廢塑料流向中國大陸的情況吻合。2005 年，中國大陸進口約 500 萬公噸的廢塑料中，有一半首先被進口到香港，然後再轉口往大陸。因此，香港為最終運送到中國大陸的廢塑料提供臨時儲存的地方，在此轉口貿易中擔當著重要的樞紐角色。圖 3.3 顯示了香港角色的重要性。

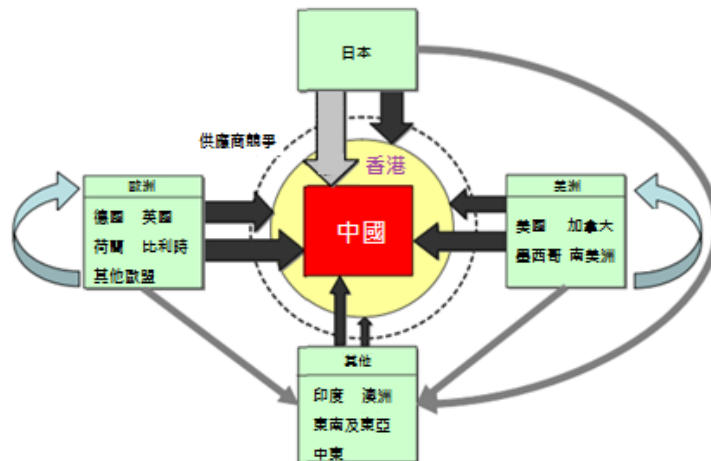


圖 3.3 全球回收塑料貿易的主要組成部分⁶

作為一個免稅港和不受中國大陸的進口關稅和海關法管制的獨立司法管轄區，香港具備兩個有利全球廢塑料經其轉口至中國內地的條件⁷。其一，進口塑料至中國大陸必須先取得許可證，而香港的塑料進口手續相比下較為簡單；其次，作為一個免稅港，通過香港進出口廢塑料不須繳交海關關稅，只需要支付利得稅⁸。

⁵回收物料供應、全球市場需求、未來發展趨勢和相關風險的審查 - 英國塑料廢棄物，網址：
<http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/UK%20Plastics%20Waste.pdf>

⁶回收物料供應、全球市場需求、未來發展趨勢和相關風險的審查 - 英國塑料廢棄物，網址：
<http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/UK%20Plastics%20Waste.pdf>

⁷可回收物料和二手貨物運輸港 - 香港，網址：
http://www.ide.go.jp/English/Publish/Download/Spot/pdf/29/29_ch4.pdf

⁸香港減廢網站(2012)，網址：
https://www.wastereduction.gov.hk/chi_html/workplace/index_lookforbusiness.htm

3.1.3 塑料貿易

於 2008 至 2012 年間進出口廢塑料的數據⁹概括如下：

表 3.3 香港進出口廢塑料數量¹⁰

香港進出口廢塑料數量 (千公噸)		
年	入口	出口
2012	~3,200	~3,200
2011	~4,000	~3,400
2010	~4,800	~4,200
2009	~4,700	~4,100
2008	~4,500	~4,200

據香港進出口數據顯示，香港的廢塑料入口量超過其出口量。有人質疑進出口的數量差異有可能顯示有入口廢塑料被棄置於本港堆填區內。經評估後，我們認為入口廢塑料對貨主有經濟價值，基於商業利益考慮，貨主並不會隨意棄置廢塑料。此外，這些年間在本港棄置於堆填區的廢塑料數量相對穩定。這也符合環保署的觀察，顯示沒有進口廢塑料被棄置在堆填區。據持份者所提供的資料，進出口數據的差異可能基於以下幾種成因：

- 1) 可回收物於進口和出口報關時可能被填上不同類別¹¹，因此可回收物的進口和出口量難以直接作比較。
- 2) 廢料貿易數量均按出入口貨櫃的數量粗略估算得出。許多回收貿易公司為了減少出口到中國大陸的船運成本和稅收，會把出口的廢塑料加壓密集包妥，單靠出口數據未能反映此情況。
- 3) 進口檢驗較出口檢查嚴格。因此，出口數量可能較不準確，可能導致數據偏低。

⁹環保署(2013), 香港廢物貿易(進出口)統計, 網址:

http://www.epd.gov.hk/epd/tc_chi/environmentinhk/waste/guide_ref/stat_wta.html

¹⁰環保署(2013), 香港廢物貿易(進出口)統計, 網址:

http://www.epd.gov.hk/epd/tc_chi/environmentinhk/waste/guide_ref/stat_wta.html

¹¹立法會新聞公報(2013), 環境局局長在立法會環境事務委員會特別會議的開場發言, 網址:

<http://www.info.gov.hk/gia/general/201307/26/P201307260485.htm>

4) 一些回收商選擇在香港暫存進口廢塑料，等待更好的價格才出售。

為了更深入地了解香港廢塑料的進出口情況，以及提升計算本地塑料回收率的準確度，《全面審查廢物回收率研究報告》指出了有關香港廢塑料回收率估算的挑戰及其複雜性，並建議進一步的研究方向，包括改善貿易的申報數據等。本研究不再作進一步的討論。

3.1.4 香港本地的回收渠道

目前，只有少數私營公司和一間非政府組織（仁愛堂）參與進行回收塑料的工序，即在香港把廢塑料加工成顆粒或片。如圖 3.4 所示，仁愛堂目前營運的塑膠資源再生中心有進行完整的回收再造工序，包括清洗、消毒、分揀、粉碎、造粒及於本地再造成回收片和顆粒。該中心的成立主要作展示和教育用途，而其廢塑料處理能力只有每天約 6 公噸。另一間非政府組織（佛教慈濟基金會香港分會）則主要負責收集和人手分揀廢塑料成不同的種類，然後將它們交給塑膠資源再生中心進行循環再造。

持份者參與過程中，多間私人企業表示他們出口塑料前有進行循環再造工序¹²。另外，有一公司正在建造一座每小時可處理 4 公噸廢塑料的廠房（假設每週 6 天工作，每天運作 10 小時，每年的處理量約達 12,000 公噸）。他們表示將針對處理高價值的進口廢塑料，並計劃於 2014 年第二季度開始運作。

¹²從事塑料回收業務的私營企業包括香港德福環保科技集團有限公司、卜高通美有限公司、津世創新資源有限公司等。

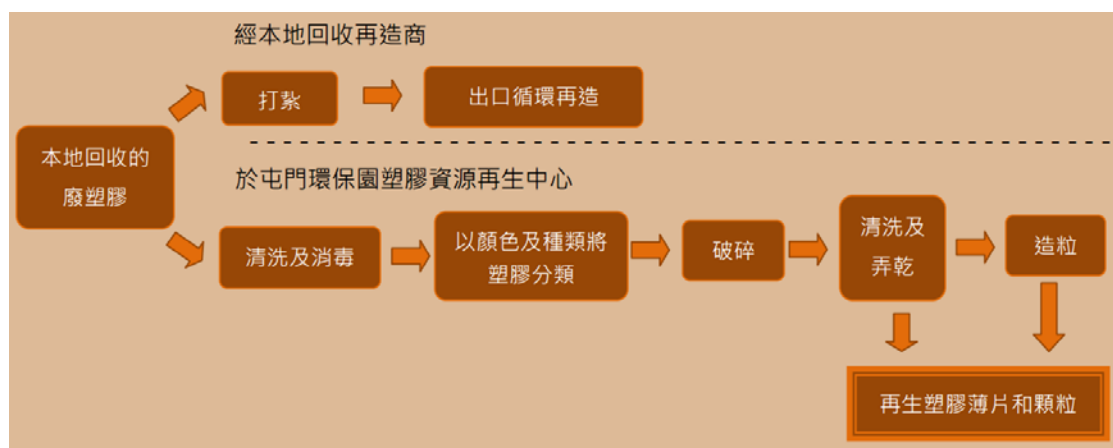


圖 3.4 香港塑料循環再造流程圖¹³

3.2 在香港回收再造塑料的困難

從技術層面而言，除了熱固性塑料外，幾乎所有類型的塑料皆可以被回收再造成原料。然而，只有幾種如 HDPE，LDPE，PP 和 PET 類型的塑料有較高的經濟價值，吸引業界回收再造。據業內人士透露，由於缺乏合適的土地、分揀程序涉及的大量人手成本高企、運輸成本高、工人保險費成本上升^{14,15}、中國大陸收緊廢料進口要求、以及本地廢塑料的混合性質，塑料在香港回收市場上缺乏吸引力。

3.2.1 土地供應

塑膠回收的毛利率較其他回收物料低，因此塑膠回收商難以在競投政府所提供的短期租約用地或租用環保園時與廢紙和廢金屬等回收商競爭。目前租賃給回收商的 33 幅短期租約用地中，只有一幅由廢塑料回收商投得，用作轉化廢塑料成顆粒。

¹³環保署(2012), 香港塑膠廢物的回收及循環再造, 網址:

https://www.wastereduction.gov.hk/chi/materials/info/wr_plastics.pdf

¹⁴東方日報(2012), 探射燈：保費狂加 25 倍扼殺社區回收, 網址:

http://orientaldaily.on.cc/cnt/news/20121023/00176_097.html

¹⁵香港回收公司網誌(2011), 「天價」購勞保 回收商求助, 網址:

http://recyclecompanyhongkong.blogspot.hk/2011/12/blog-post_9211.html

3.2.2 僱員補償保險的成本

回收行業是勞動密集型的行業，而且基於各種與其業務相關的事故和意外，回收業被僱員補償聯保計劃管理局視為高風險的行業。自 2013 年 1 月起，現有的保險基準利率被定為工資的約 18%。此高比例的保險基準利率增加了回收業的運作成本，對於處理低價值的可回收物（如廢塑料）的回收商影響尤其顯著。

本地循環再造業缺乏良好職業安全及健康表現的證明，以致其保險費用越加增多。此問題需要多花時間和精力才能解決。職業安全健康局正在考慮為回收業界推出屬自願性質的職安健星級企業先導計劃。計劃推出後定能為回收業界帶來裨益。

3.2.3 運輸成本

有持份者指出塑料輕磅但體積龐大的性質使其運輸成本相比起其他可回收物品較為高。例如，一輛盛滿未壓縮的廢塑料的貨櫃車，大概可盛載約 0.5 至 0.8 公噸的塑料，但車輛實際上可負重 5.5 公噸¹⁶。此外，大部分的回收倉庫通常在偏遠地區。這些因素使回收商負上較高的運輸成本。業內人士聲稱，即使廢塑料每單位重量的價格比其他類型的回收物較高，仍只能賺取較低的毛利率。

3.2.4 市場價格波動

如第 3.1.2 節提到，香港的塑料回收貿易十分依賴市場的供應和需求，以及中國大陸的國策和海關檢查的變動。以上因素均影響廢塑料的價格。由於廢塑料回收的毛利率比其他類型的可回收物相對較低，廢塑料難以吸引業界投資改善基建設施及開發高增值的加工程序。

¹⁶ 明報(2012), 塑膠資源再生中心仁愛堂千萬環保園塑膠回收只達目標兩成, 網址:
<http://life.mingpao.com/cfm/reports3.cfm?File=20120127/rptaa06b/gnc1.txt>

3.2.5 綠籬行動 - 更嚴格的進口管制¹⁷

在 2013 年 2 月，中國大陸的執法機構展開綠籬行動，以加強檢查、執法及攔截進口有污染風險的廢物，但相關的進口標準和法規則仍舊不變。綠籬行動要求所有進口的可回收物在全國各地所有港口接受相關的國家標準檢查。符合國家標準的可回收物進口不會受到影響。隨着綠籬行動的推行，未經造粒處理的進口廢塑料未能達到中國大陸的進口標準，因而其貨櫃被拒絕進口。整體上，綠籬行動對從香港出口的回收物料有較少影響。

綠籬行動影響內地整體的廢塑料進口量，因此香港的廢塑料進出口量自 2013 年初起便大幅減少。綠籬行動迫使繼續經營相關業務的本地回收企業作出升級轉型，從純粹的貿易轉型成為設有加工處理能力的企業。回收商須增設更多廢料處理配套如安裝切碎機和清洗設施等，以順利出口塑膠回收物料到中國大陸。同時，回收商亦要為被中國拒絕進口的貨物尋求其他出路¹⁸。

3.2.6 混合廢塑料

現時於香港的公共屋苑和公共場所推行的塑料回收計劃均收集所有類型及混色的廢塑料。回收商於持份者參與過程中表示希望收集單一類型的塑料，如 PET 和 HDPE 或 LDPE，而不是混合廢塑料。他們亦指出，源自非工商業的廢塑料往往已被污染，不可能進行循環再造。

3.3 外國的廢塑料循環再造經驗

我們與其他司法管轄區所面臨的挑戰大致相同。我們研究了日本、南韓、歐盟、英國及美國等地的相關政策。詳盡的描述載於附錄丙一。

¹⁷立法會新聞公報(2013),「綠籬行動」及推動回收業可持續發展督導委員會, 網址:
<http://www.info.gov.hk/gia/general/201311/20/P201311200622.htm>

¹⁸總共有 265 貨櫃被中國拒絕進口，請參閱 2014 年 3 月 24 日的立法會環境事務委員會討論 - 文件編號: CB(1)1104/13-14(03)。

3.3.1 選擇廢塑料類型作循環再造

某些司法管轄區會選擇性循環再造某些類型的廢塑料。例如，日本和英國只會回收再造 PET 膠樽、HDPE 容器及 PE 和 PP 塑料包裝薄膜，因為這些物料具有較高的市場價格及能給回收商提供更好的利潤空間。

PET 最常用作製造飲料瓶。HDPE 容器通常用於盛載清潔劑或牛奶。塑料包裝薄膜大多源自工商業。它們一般屬單一物料而且相對清潔，有利循環再造。

至於其他類型的廢塑料，由於需要昂貴及高耗電量的預先處理程序，在日本和英國並沒有收集，尤其是經過化學合成或受污染的廢塑料。在日本，這些類型的廢塑料會因其可燃性而被分類出來，並通過焚燒工序轉化為能。

3.3.2 以生產者責任計劃提供誘因

日本、韓國和英國等地為可回收物引進了生產者責任計劃，以提供誘因維持其收集和回收。常見具有生產者責任計劃的可回收物料包括紙張，金屬和塑料。從廢物生產者收集到的款項會用於資助或抵消循環再造的成本。由於廢塑料的市場價值較其他回收物低，通過生產者責任計劃回收的塑料通常比其他的可回收物收取更高的費用。不同類型的廢塑料亦會設有不同的收費（見 3.3.3 章）。

交通運輸、土地租賃、保險費用等開支上的資助，有助回收商面對市場波動。在韓國，收到的款項會用於提高回收商的循環再造能力和擴展其基礎建設，如建造塑膠回收中心及處理難以循環再造的物品（如溫室的塑料板）的設施。在英國的生產者責任計劃中，每一種回收物料的收費基於市場狀況而定，對較低回收率的廢棄物會訂立較高的收費。因此，英國的生產者責任計劃有助塑料回收商應對嚴峻的市場環境。

其他沒有推行生產者責任計劃的司法管轄區通常透過公開招標外判回收工作給塑料回收商，以提供財政援助。

3.3.3 不同種類塑膠的定價

日本、韓國和英國通過生產者責任計劃為不同類型的塑料定價。例如，日本根據物料類型定價（如 PET 瓶和塑料包裝膜）。英國也是根據物料類型定價，其中均一物料和自然色的塑料具更高的價格。因此，自然色 HDPE 的價格比 PET 高，隨後是混色 HDPE，混合 HDPE 及 PET 膠樽，和有色 PET。透光和自然色的 PE 和 PP 比混合及已被印刷的 PE 和 PP 具較高的價值。

3.3.4 以教育和管理措施（如廢物按量收費）提高回收率

美國一些城市如西雅圖透過持續的公眾教育維持高的回收率。在西雅圖提供垃圾收集服務的公司如果觀察到了某家庭棄置了較多的可回收廢物，收集人員會留下一個標籤，要求戶主先行把廢物分類回收，而收集人員在該次並不會把垃圾棄置。一星期後，收集人員會再來巡視。雖然西雅圖沒有就未分類的垃圾徵收罰款，但透過持續的教育，西雅圖的高回收率得以保持。

表 3.4 列出了韓國政府在過去二十年為減廢和循環再造廢物所採取的措施，如實施廢物按量收費和禁止使用即棄產品等社會經濟措施。這些措施有助於落實源頭減少廢塑料的棄置，以及增加其回收數量。

表 3.4 韓國的廢物管理措施¹⁹

年度	措施
1992	廢物押金付還制度
1995	廢物按量收費（按袋收費）
1999	禁止或限制使用即棄產品（通過推廣節約和資源循環再用）
2003	擴大生產者責任計劃

¹⁹韓國處理廢物政策和措施，網址：

http://www.legco.gov.hk/yr12-13/english/panels/ea/duty_v/eavp1304-3-e.pdf

3.3.5 為小型回收商提供財政支援

韓國環境局提供長期低息貸款予小型回收企業以添置回收設備和發展循環再造技術。政府由 2009 年至 2012 年共撥款 9,300 億韓元（約 66 億港元）投資廢物循環再造的項目，估計在業內創造了約 16,000 個新職位。這些措施旨在加強回收業界的基礎。財政支援對於處理較低商業價值的可回收物（如塑料）的回收商尤其重要。

3.4 收集持份者的意見和看法

我們訪問了約 37 位持份者對廢塑料循環再造的意見，當中包括廢塑料和其他可回收物的回收商。我們了解到他們對廢物收集和分類的看法，以及他們在經營業務上遇到的困難和需要協助的地方。

3.4.1 補貼成本

大部分的持份者均認為需要經濟援助，以抵消運輸、分揀、清洗和處理本地廢塑料的高昂成本。意見摘要詳載於附錄丙二。

此外，他們提議可通過以下措施進一步提升他們的營運能力：

3.4.2 建立中央收集點

現時，回收商一般以投標方式與物業管理公司合作收集回收物。根據回收商的資料，此運作方式的效率既低且成本昂貴，因為回收商需到多個地區收集回收物，增加了運輸成本。他們建議設立一個全新系統，與政府簽訂合約，於社區設立地區性的中央收集點收集較大量的可回收物。回收商可於各中央收集點收集可回收物，而不用從多個不同地區收集少量可回收物。回收商認為新制度將幫助他們更有效地管理物流。然而，這樣的系統需要先將可回收物送往中央收集點。

回收商還建議，應該建立更多流動廢塑料收集點或回收站，以鼓勵更多居民回收廢物。這些流動點或回收站也可以用於推廣正確的廢塑料分類和回收，例如清洗飲料瓶和把不同的塑料分類等。

3.4.3 成立認證或牌照計劃

回收商建議為香港的回收業建立「認證」或「牌照」計劃，雖然建議中的「認證」和「牌照」仍屬初步構思且定義未明。建立「認證」或「牌照」計劃可把不同層面的回收商分辨出來。此做法的潛在效益包括：達高運作標準的回收企業可減低其保險費用，提高客戶對回收商能力的辨識，並作日後定明回收商申請政府補貼的資格。

保險：如 3.2.2 所述，有鑑於回收作業被視為高風險的工作，回收從業員的保險費用成本上升近 5 至 9 倍。一些回收商認為，回收商認證計劃可以幫助一些達較高職業及安全運作標準的企業減低保險費用。

特許牌照：回收業界強調，任何人都可以聲稱經營「回收業務」，不論他們從事回收業務什麼環節的工作及他們是否有實際的處理能力。一些回收商提出成立發牌制度以規管回收業界的運作。同時亦有回收商提出以不同類型的牌照規範不同類別的回收活動。例如，一些公司只從事廢物收集，一些從事廢物分揀和清潔，一些使用複雜的循環再造技術回收廢棄物，而一些公司從事多項以上類別的回收活動。他們認為，針對不同類別的業務而設有不同的牌照，可使客戶（包括政府）能分辨回收企業的真正回收處理能力。

政府補貼：一些回收商提出有關政府補貼的申請資格問題。他們認為政府對具不同能力的公司應提供不同層面的補貼。

回收業界對於成立認證計劃的回應大致正面。計劃能確立回收業界的認受性，使其可以更有組織地發展和變得更加專業。認證計劃將對小型和中型的回收商帶來最大的影響。

3.4.4 直接補貼聘用員工

在持份者參與過程中，雖然並沒有提及直接補貼聘用人員，但有來自工會的政黨要求政府補貼回收業界僱用低技術工人，負責收集和分揀回收物的工作。這建議是基於一個假設：該類工作可以很容易地由非技術性工人操作並達至一定的水平和效率，以及這類工人於市場上是存在的。我們不確定這個假設是否正確，但這並不是業界的建議。回收業及政府的共同政策目標，是提升回收業的運作水平，而當中包括提升其技術、設備和表現。

3.5 可加強塑料回收再造的干預措施

根據前面幾節的討論，我們建議政府考慮以下措施：

3.5.1 短期措施

甲) 加強海關申報的準確性

環保署聯同香港海關及政府統計處，已採取措施加強對廢塑料海關申報的準確性，並收集關於廢塑料（本地或外地）出口的數據。這措施將有效地提高對廢塑料的回收統計及都市固體垃圾回收率的可靠性。

此外，環保署、香港海關及政府統計處在 2014 年 4 月和 5 月已進行了三次專題研討會，讓本地的廢物收集者、回收商或廢塑料貿易商了解海關申報的加強要求和廢塑料的貿易分類，以期提高海關申報的準確性。據了解，這些研討會將繼續定期進行。

我們認為，上述措施的整體方向是正確的。我們建議政府應繼續執行上述措施，加強廢塑料回收及循環再造統計數據的準確性和可靠性。

乙) 提高對實踐廢塑料清潔和分類的意識

回收業面對兩大障礙：第一，也是最重要的，是污染問題（如塑膠瓶內存有殘留飲料）；第二是香港大部分的廢塑料屬混合性質。這就是大多數回收商不願收集香港本地的廢塑料而寧願處理已經預先分類和清潔的進口廢塑料的最大原因。

環保署已在其網站上長期提供關於廢塑料的信息。假如政府希望推動香港社會妥善處理廢塑料，政府便需要考慮設計並推出一套特別集中於廢塑料回收的大型公眾教育活動。參考世界其他地方的社區，市民可以根據塑膠工業協會的塑膠分類標誌，學會識別不同的塑膠種類，並培養把廢塑料妥善分類的習慣，甚至是清潔所廢棄塑料以提高其可回收性。

香港可參考其他主要集中回收如 PET 和 PE 膠樽等高價值塑料的司法管轄區（如日本和英國）對廢塑料回收再造的做法。然而，某些混合廢塑料是極其困難作回收再造，這包括次等混合塑料、複合塑料、及金屬塑膠混合物料。我們需要透過公眾教育向大眾說明那些類型的塑料不能在現有情況下進行回收。

在香港，我們可以考慮於學校、民居、物業管理公司、工商業及公眾地方推行公眾教育活動。

丙) 設立計劃以降低保險費用

良好的職業安全 and 健康操作表現將有助回收業降低他們的總成本。政府可以考慮推動設立一個自願性的認證計劃，以幫助制定及審議回收業內良好的職業安全 and 健康操作的詳細基準。這樣的計劃可以幫助區分不同能力的回收商。同時該計劃可以為業界提供整體的安全 and 健康操作及管理的基準，也有助於區分管理完善的公司。在制定計劃的技術標準時，應主動與僱員補償聯保計劃管理局保持溝通，並徵詢他們的意見，使獲認證的企業能以較低的保險費用為員工投保。

丁) 協助塑料回收商投得短期租約用地

由於本地廢塑料回收商難與處理高價值回收物的回收商競爭以投得短期租約用地，

政府可考慮引進設施幫助塑料回收商投標政府的短期租約用地。

3.5.2 中期措施

戊) 經濟誘因及抑制的措施

在提供經濟誘因方面，政府已預留了十億成立回收基金支持回收業。直接的財政支援能幫助回收商提高技能、設備和能力，從而提升回收業整體的效益和競爭力。廢塑料回收屬於較低效率和盈利的業務，回收基金的成立應有利其業務。

在經濟抑制措施方面，政府希望落實推行都市固體廢物收費計劃。雖然按量收費計劃的細節仍在制訂中，但預期它將會改變市民在回收行為上的經濟誘因，包括廢塑膠的回收。與已設立都市固體廢物收費計劃的其他司法管轄區一樣，我們預期市民將有更大動力從源頭減少廢物，以及更願意多作分類回收。當建議的都市固體廢物收費計劃細節被確定後，政府可進一步衡量其影響，包括它可如何改變廢塑料回收行業。政府也可以在收到意見後再作調整。

以下建議值得回收商在申請回收基金資助時考慮：

通過壓縮廢塑料以減少物流成本：為了提高廢塑料回收業的效率，其中一種可能性是通過壓縮減少廢塑料的體積，同時可減少收集的次數，以節省運輸和物流成本。

可是，此做法仍面對很多挑戰。首先，只有已清洗的廢塑料值得被壓縮，因為壓縮後的廢塑料將難以進行清洗。壓縮後的廢塑料於屋苑和社區收集點需要較小的存儲空間，並且較能吸引收集商到來收集，因為每次能收集到較多的廢塑料。與此同時，回收商需要給予工人適當的培訓，幫助他們認識和正確操作在屋苑和社區回收點的壓縮設備，但不是所有的屋苑和社區都適合安裝壓縮設備。這種方法的成功取決於許多因素，如安裝壓縮設備的空間，居民和物業管理公司須承擔額外工作和費用的意願（例如使用更多電力於壓縮設備上），和收集者與物業管理公司的合約條款等。有關基金的建議書應針對處理以上問題。

回收商和非政府組織之間的合作：其中一個回收商指出，他們有興趣與本地的非政府組織合作收集廢塑料，但由於大多數非政府組織受政府資助，故他們收集的塑料必須通過招標出售。此做法對於處理少數量廢塑料的回收商效益尤其低。我們建議回收基金中，政府應該提高靈活性以促進回收商和非政府組織之間的合作，加強減廢及循環再造。

己) 為廢塑料回收和處理立法

上文所提到的自願認證計劃成立後，預料可提升本地回收業的運作水平。要判斷計劃是否完善，可在計劃成立一段時間後，評估本地產生的廢塑料回收及處理質量是否得以提升。如果情況仍然不理想，政府可能要探討是否需要推行強制性的牌照制度來規範廢塑料的收集和回收活動。

訂立強制性的牌照制度後，可進行定期檢核，評估持牌人是否有履行其所持有牌照的條款，以確保回收商能正確處理和出口廢塑料，同時亦可確保其工作環境符合相關的職業安全 and 健康操作標準。改進回收業的整體水平將為行業帶來無形的得益，例如更易招聘年輕工人和在社會上獲得有更好的聲譽和地位。

然而，牌照制度的設計和操作可能會很複雜。嚴格的強制性牌照制度有可能會阻止本地或地區性為主的小型回收商參與，並同時對回收業的效率、競爭力、通用性和創新性方面設立更多的約束。我們需要較長的時間才能建立回收物的運輸和處理系統、訂立適當的發牌條件和合適的管理法規等。

4 紙料回收再造

廢紙料回收再造的定義為收集已使用過的（或是沒有用途的）廢棄紙張和紙製品，並加以利用或再加工。製作全新紙張需要消耗大量資源和能源，因此，使用再生紙可以大大減少資源和能源的需求。

在香港，廢紙回收及再造已經實行了一段頗長的時間。每年的回收量是可觀的，而廢紙收集和出口活動（主要地區為中國大陸）的發展良好。廢紙主要可分為三大類：卡紙板，報刊及辦公室用紙。

由於國際市場對廢紙需求非常高，因此廢紙的回收再造有足夠的經濟價值。在香港建立循環再造紙張的工業並不符合成本效益，因此目前的挑戰是如何回收及出口更多的廢紙。

4.1 香港廢紙料的生態系統

4.1.1 香港廢紙料的產生量

根據環保署 2012 年《香港固體廢物監察報告》的統計數字，顯示香港所產生的 1,858,000 噸廢紙料當中，有 1,162,000 噸（62.5%）已被回收再造，另外 696,000 噸（37.5%）則被棄置於堆填區（見表 4.1）。主要類別包括報刊（27%）及其他紙料（41%，當中包括飲品包裝盒，即利樂夾層包裝，和紙巾）。而該兩類廢紙料每日棄置量分別有 510 噸是報刊，100 噸是利樂夾層包裝及 646 噸是紙巾。

表 4.1 2012 年廢紙料棄置及再造數量²⁰

組成		數量 (千噸)		
		本地	工商業	總數
棄置於堆填區的廢紙料	卡紙板	83	72	155
	報刊	137	49	186
	辦公室用紙 [#]	33	37	70
	其他	169	116	285
	小計	422	274	696
廢紙料回收再造	出口			
	紙料	-	-	1,162
	小計	-	-	1,162
	本地回收再造	-	-	-
	小計	-	-	1,162
總廢紙料產生		-	-	1,858

[#]辦公室用紙是指由辦公室產生的打印紙和複印紙。

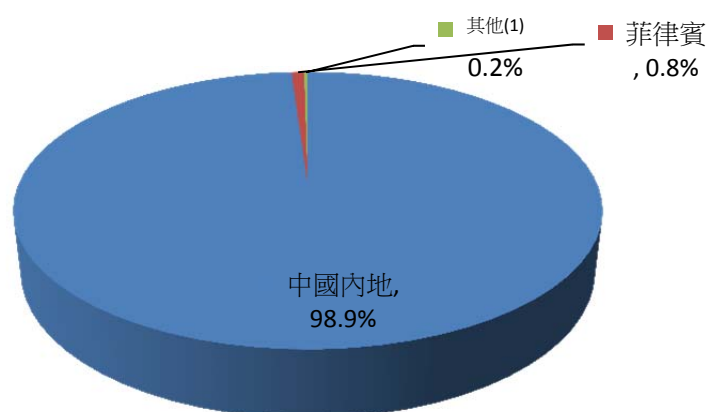
4.1.2 收集、回收再造和棄置的渠道

在過去 5 年間，廢紙料回收再造的數量大致保持穩定，每年大約是 1,027,000 至 1,278,000 噸之間（見表 4.2）。所有收集到的廢紙料均是經海路出口，當中有 98.9 % 出口至中國大陸，0.8 % 出口至菲律賓和其餘 0.2% 出口至泰國，越南，台灣，韓國和剛果，如圖 4.1 所示。於 2011 年間廢紙料的市場價格為每噸 1,798 美元。

²⁰環保署 (2012), 香港固體廢物監察報告 - 二零一一年統計數字, 網址:
<https://www.wastereduction.gov.hk/chi/materials/info/msw2011tc.pdf>

表 4.2 廢紙料出口量²¹

	經回收的廢紙料出口總量 (千噸)
2008	1,091
2009	1,027
2010	1,195
2011	1,278
2012	1,162



(1) 其他包括泰國，越南，台灣，韓國和剛果

圖4.1 2012年本地廢紙料出口的國家/地區（按出口數量計算）

表 4.3 顯示 2012 年香港紙張和廢紙料的貿易數據。數據顯示本地回收的廢紙料大部分被輸出香港。

²¹環保署 (2012), 香港固體廢物監察報告 - 二零零八至二零一二年統計數字, 網址:
https://www.wastereduction.gov.hk/chi/assistancewizard/waste_red_sat.htm

表 4.3 2012 年廢紙料和紙料貿易統計²²

2012 年總數量 (千噸)	
入口	81
出口	1,162
轉口	9

雖然香港並沒有強制性要求回收廢紙料，但廢紙料回收是一門有利可圖的業務，而香港現有超過 240 間廢紙料回收商²³。廢物分類及回收設施（即三色回收筒）已設置於各大屋苑，郊野公園，路旁，垃圾收集站和康樂及文化設施等地方，涵蓋了本港人口的 80% 以上。主要回收的廢紙料類別包括卡紙板，報紙，雜誌，宣傳單張，信封，紙購物袋，包裝材料，蛋盒和書籍。

在香港，可回收的廢紙料主要經由廢物收集者，拾荒者和清潔工人所收集。收集到的廢紙料會按種分類，包括白紙和電腦打印紙，卡紙板和報紙。分類後的廢紙會經過切碎和壓縮處理的工序，以便於運輸和出口。圖 4.2 說明廢紙料回收及分類處理的流程。表 4.4 顯示 2013 年拾荒者收集廢紙料的市場價格。

²²香港商品貿易統計進口 (2012), 網址: <http://www.statistics.gov.hk/pub/B10200012012MM12B0100.pdf>

²³環保署(2013) 香港減廢網站, 《香港回收再造公司名錄》, 網址:

https://www.wastereduction.gov.hk/apps/vicinity_result.jsp?collection_type=collector&material_type=all&district_id=0

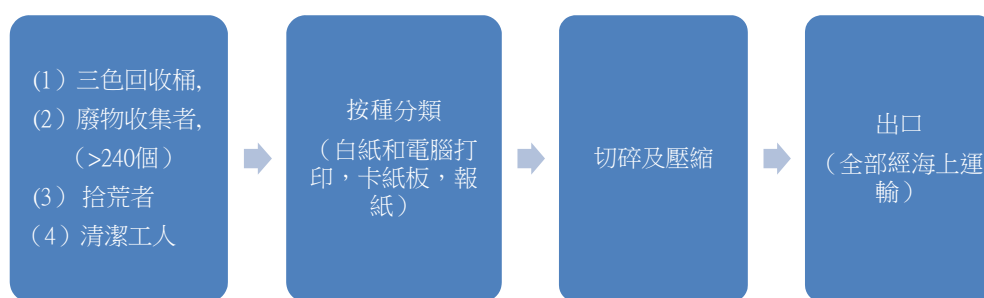


圖 4.2 香港的廢紙料收集和回收途徑

表 4.4 2013 年廢紙料的市場價格 (拾荒者層面)

地區	市場價格
香港	HK\$0.5/公斤
台灣	TW\$3-5/公斤 (HK\$0.8-1.3/公斤)
中國大陸	RMB\$0.8-1.5/公斤 (HK\$1-1.9/公斤)

4.2 香港廢紙料回收再造的困難

大部分持份者表示香港廢紙料回收業的發展較為成熟。當中有些人認為可以透過加強報刊的回收率以提升廢紙料回收量。在本文 4.1 中提及，每年約有 700,000 噸廢紙料被棄置於堆填區，而其中 180,000 噸是報刊。以下我們將概述經案頭研究及持份者參與過程所收集到有關廢紙料回收再造面對的困難，而持份者的詳細意見和建議請詳見於附錄丁一。

4.2.1 大量的免費報紙及被污染的廢報刊

如表 4.5 所示，自 2007 年來，報刊棄置於堆填區的數量有穩步下降的趨勢，而原因可能是由於電子報章的訂閱率大增和廢紙料回收率的增加。可是，這下降趨勢於 2012 年對比 2011 年卻反升了 2.8%，。這可能是由於免費報紙的數量不斷增加所致。

據“香港出版銷數公證會”的統計²⁴，近年免費報紙的發行人量（以每期發行人量而言）有顯著增加的趨勢。在 2012 年，香港每日生產 3,000,000 份免費報紙，連同付費報紙的生產量，每日生產 4,500,000 份報紙。以 7,100,000 人口計算，即平均每三個市民擁有兩份報紙²⁵。此外，如表 4.6 所示，自 2007 至 2012 年一些主要的免費報紙出版商的每日印刷量大幅增加，包括頭條日報，都市日報及 am730。另外亦有兩間新報紙出版商加入市場（晴報及好報）。

表 4.5 2007 至 2012 年堆填區廢紙料棄置量

年份	堆填區廢紙料棄置量 (千噸)	堆填區報紙棄置量 (千噸)
2007	863.2	271.9
2008	800.4	229.6
2009	753.4	213.2
2010	731.5	194.5
2011	704.8	180.7
2012	695.3	185.8

來源：香港固體廢物監察報告 - 二零零七至二零一二年統計數字

表 4.6 一些免費報紙的平均發行數字

年份		2007	2008	2009	2010	2011	2012
免費報紙	都市日報	345,866	348,867	326,971	336,565	374,282	401,349
	頭條日報	700,789	726,592	739,687	784,661	839,807	882,787
	am730	280,585	290,222	310,700	358,143	390,748	401,551
	晴報	-	-	-	-	503,888	504,154
總數		1,327,239	1,365,681	1,377,358	1,479,369	2,108,724	2,189,840

²⁴ 香港出版銷數公證會 (2013), 網址:
<http://www.hkabc.com.hk/en/index.htm>

²⁵ 傳媒透視, 探討香港中文免費報業的市場, 網址:
http://rthk.hk/mediadigest/20120214_76_122836.html

如果沒有適當的回收再造渠道，免費報紙的興起會對堆填區造成負面影響。目前，一些免費報紙出版商（如都市日報）已建立街頭回收系統以便報紙循環再造。然而，由於難以找尋合適地點設置回收箱，其中一間的出版商提到已經放棄此做法。

其次，拾荒者和回收者不願收集已被污染的報刊。這表明大眾市民並沒有充份地把報刊與一般垃圾分開處理。沒有適當的源頭分類會導致報紙不能回收再造。提高公眾回收意識是解決此問題的重點。

4.2.2 基於衛生原因難以降低棄置紙巾數量

每日，有近 650 噸的紙巾被棄置於堆填區。其可回收性幾乎是不存在的，因為紙巾通常已被污染及不衛生，因此不可能回收。最可行的方法是呼籲大眾市民減少使用紙巾以減少其產生量。例如，公共教育可以鼓勵大眾市民多使用手帕，但要改變市民的日常習慣並不容易，因為一般認為用後即棄的紙巾能改善衛生。

4.3 其他司法管轄區規範和促進廢紙料回收再造的政策

很多的地區已建立了良好的廢紙料回收和再造系統，因為市場對廢紙料有著極大的需求。廢紙料市場能夠自我維持的主因是它是一個有利可圖的業務。不過，仍有些地方推行生產者責任計劃並用所得的收入補貼回收商，以提高廢紙料的回收再造和處理難以回收再造的紙製品，如利樂夾層包裝。

甲) 台灣

根據台灣廢棄物清理法第 15 條，利樂夾層包裝被歸納為受管制的可回收廢棄物，而一般廢紙料則不受監管。所有可回收再造的廢物如需要長時間才能分解或可造成嚴重污染，均被列為受管制的可回收廢棄物。截至 2012 年底，共有 13 種廢棄物（分為 33 項）被列為受管制的可回收廢棄物，包括玻璃和利樂夾層包裝。

利樂夾層包裝的製造商或進口商，必須承擔回收，清洗和棄置的責任及根據銷售或進口的數量以支付回收再造的費用。該費用會收集到 "資源回收管理基金"以資助業界處理廢物回收再造和棄置。該基金的運作載於圖 4.3。為方便市民回收受管制的可回收廢棄物，政府提供回收箱並放置於超級市場，便利連鎖店，化妝品零售連鎖店，車站的便利店，油站，飲料連鎖店，快餐連鎖餐廳等。收集到的利樂夾層包裝會由四大廢紙料回收公司處理。

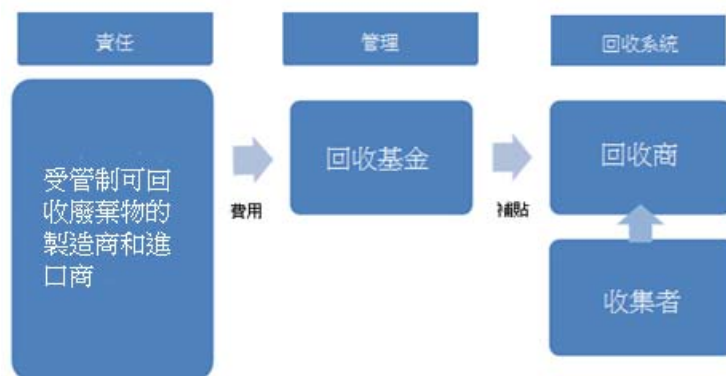


圖 4.3 回收管理基金的運作

一般廢紙料（卡紙板，辦公室用紙和報刊）是不受管制的，故製造商和進口商不需要支付資源回收費用。台灣一般收集到的廢紙料是比較乾淨和同種類的，比受管制的可回收廢棄物更容易回收再造。一般廢紙料可以賣給廢物收集者或交給市政收集小組收集²⁶。

乙) 日本

日本的廢紙料回收再造已有悠久的歷史。政府於 1974 年成立 "促進廢紙回收再造中心"，負責支援造紙行業，廢紙料經銷商和政府，而該中心亦在促進回收和訂立廢紙料質量標準的工作上擔任重要角色。

紙在日本受"促進資源有效利用"法則所監管。該法則促進廢物及資源回收再造和倡議減少廢物產生。紙漿和造紙的相關行業必須合理地使用原材料，以減少產生廢物和

²⁶日本推廣有效利用資源法例（2001），網址: <https://www.env.go.jp/en/laws/recycle/06.pdf>

副產品，以及推廣使用副產品作為可回收的資源，同時亦鼓勵紙張製造商使用可再生資源及零件。

政府支援回收業採取多項措施²⁷，如下

- 1) **工業技術研究資助計劃**提供研發資助予大學和研究機構的年青研究人員以培養具工業技術的人才。計劃以限額資助的方式給予兩年或四年研究期的項目（兩年期項目可獲30,000,000日元，四年期項目可獲50,000,000日元）。
- 2) 提供**利息資助**予私營金融機構，幫助企業經營者支付建立或修繕回收再造設備的成本利息。
- 3) 提供低利率**貸款**予引進有助減少、重用、及再造廢棄物的新設備。
- 4) 為設置新的回收再造設備的企業引進稅務優惠，包括特殊的設備折舊，房產稅和營業稅。

丙) 印尼

印尼正在探討利樂夾層包裝的回收再造。一間非政府組織經營的利樂夾層包裝回收廠已建立於西爪哇。該工廠從利樂公司採購廢棄的利樂夾層包裝及獲得利樂公司的資助，並出售從回收物中提取的紙漿以賺取收入。每年的運營成本約為港幣 446,600 元（印尼盾 700,000,000）以處理 500 噸的利樂夾層包裝。該業務現時在商業上是不可行的，只有從利樂公司取得資助才得以持續。然而，在 2009 年進行的成本效益分析指該工廠如果能提高其處理能力，營運是有利可圖的²⁸。

一位本地回收商相信回收利樂夾層包裝比塑料容易。收集到的包裝能用水清洗及再分離成不同成份。從利樂夾層包裝中所回收的鋁，其市場價值可高達每噸約港幣 20,000 元。據估計，要使利樂夾層包裝的回收業務具商業價值，每日至少須收集並再造 25 噸的利樂夾層包裝（每年約 10,000 萬噸）。根據印尼於利樂夾層包裝的回收

²⁷ 日本貿易與工業經濟部 (2011), 網址:
<http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/data/pamphlet/pdf/handbook2010-eng.pdf>

²⁸ Dunais, M. (2009). 印度尼西亞萬隆無菌紙盒回收的成本效益分析, 網址:
<http://dukespace.lib.duke.edu/dspace/handle/10161/978>

再造經驗，如沒有設立相關的生產者責任計劃或獲得政府的支持，利樂夾層包裝的回收再造業務必須要相當大的處理量才能得以持續。

丁) 英國

在英國，許多地方政府已把利樂夾層包裝列為受管制的家居可回收物，同時也提供回收設施及多個收集點。自 2006 年以來，利樂公司提供諮詢和財政支持予當局啟動回收計劃。利樂公司提供首年 300,000 英鎊予國家回收基金，並連同英國飲料紙盒和環境聯盟(ACE UK)，共投資 1,200,000 英鎊作進一步支持當地政府建立收集和回收再造設施²⁹。

4.4 可促進廢紙回收再造的干預措施

我們不認為政府需要在廢紙料回收業採取廣泛性的干預，因為廢紙料回收已有足夠的國際經濟價值及該行業在香港已成熟發展。此外，政府已經嘗試回應廢紙回收業界有關設置專用碼頭以協助廢紙進出口的訴求。政府在 2013 年行政長官施政報告回應該訴求，計劃在公眾貨物裝卸區的合約更新時，安排適當的位置作專用碼頭。

除了提供專用碼頭外，還有許多其他有效的措施可以減少廢物產生及增加回收，以盡量減少廢紙料棄置於堆填區。我們建議採取以下措施：

4.4.1 短期措施

甲) 加強香港的源頭分類做法

推行以廢紙分類為重點的公眾教育活動。由於政府已經承諾或於 2016-17 年度實施都市固體垃圾徵收計劃，廢紙分類能幫助市民減少他們的垃圾收費，及有助於建立一個更好的環境。

²⁹利樂包裝(2013), 網址:
http://www.tetrapakrecycling.co.uk/recyclable_actions.asp

乙) 透過教育，宣傳和推廣活動，促進減少使用紙巾

現有大量紙巾棄置於堆填區，但基於衛生問題，紙巾不能回收再造。但是，政府可以推行公眾宣傳活動，鼓勵大眾市民在日常生活當中，減少使用紙巾。

4.4.2 中期措施

丙) 建立由業界操作的免費報刊收集系統

為減少堆填區的棄置量，增加免費報紙的回收是非常重要的。出版商提到，他們很難找到不阻塞街道或附近樓宇的合適位置擺放報紙回收箱。有見及此，政府可考慮如何支持該類由報紙行業主導和經營的收集系統。

5 廢食油及隔油池廢物的回收再造

廢食油及隔油池廢物是食肆及食品業產生的典型廢物。廢食油是已在煮食過程中被使用過的食油。而隔油池廢物則是利用隔油池從污水中分離出的油脂和油。

廢食油可供生產生物柴油、飼料以及油脂化工品，作為國際市場的一部份，以及近年香港本土開始生產生物柴油，故此香港市場對廢食油需求甚殷切。廢食油的回收再造政策可以達致多重目標，包括促進收集及回收本地廢食油以善用資源及減少廢物，支援生物柴油生產商作為環保產業，增加使用可再生能源及減少碳排放。為找出具潛質的政策方向，本研究會探討香港現況、其他地區的相關政策、合宜的廢食油再造技術以及本地生物柴油生產商的意見。

至於隔油池廢物，香港要求食肆及食品業安裝隔油池並在將污水排出污水道前將其中的油與油脂分離出來。分離出的隔油池廢物必須運往指定的隔油池廢物處理設施。大約百分之十（以重量計算）的隔油池廢物可分離為隔油池廢油，可供生物柴油生產商作為生產原料。生物柴油生產商亦會直接從食肆及食品業回收隔油池廢物作進一步處理。

5.1 香港廢食油及隔油池廢物的生態系統

5.1.1 香港廢食油及隔油池廢物的產生量

生物柴油生產業估算香港廢食油產生量為每年 20,000 公噸。除此之外，香港並沒有其他相關的統計數據。為估算香港的廢食油產生量，研究團隊參考了其他地區例如台灣及英國的廢食油產生量及業界提供的資訊，以及分析政府統計處的出入口數據，估算出每年 16,000 公噸的產生量。詳細的估算及與其他地區的比對可參閱章節 5.12 及附錄戊一。研究團隊估算的 16,000 公噸與業界估算的 20,000 公噸相去不遠。為確保一致性，此研究將會以 16,000 公噸作為香港每年的廢食油產生量。

參考環境保護署的調查數據，在2011至2012年間，隔油池廢物處理設施收集到約為160,000至180,000公噸的隔油池廢物。鑑於並無數據顯示不經隔油池廢物處理設施而直接棄置的隔油池廢物之數量，香港的隔油池廢物產生量應不少於每年160,000至180,000公噸。

5.1.2 回收、再造及棄置的渠道

廢食油可被循環再造。在眾多地區包括香港，廢食油並不被歸入危險廢物。現時香港的廢物處置條例並未規管廢食油，亦沒有管制廢食油的出入口³⁰。

根據水污染管制條例，不經處理直接將廢食油排入污水渠屬非法行為。法例容許食肆及食品業將廢食油混入一般餐廚廢物一併棄置。只產生少量廢食油的小型企業者最有可能採用這種方式。另一方面，產生較大量廢食油的大型企業者一般會將廢食油售予廢食油回收商。

廢食油回收商從食肆及食品業回收得來的廢食油可被售予本地的生物柴油生產商或出口。現時廢食油回收商向食肆及食品業的出價為每公噸2,000至5,000港元，而本地生物柴油生產商的平均出價約為每公噸4,000港元（約每升4港元）。在香港以外的廢食油市場亦相當活躍，黃油（美國用語，即廢食油）在美國市場的市價高達每100磅33美元（相當於每公噸5,641港元）³¹。在英國，取決於廢食油的質素，廢食油回收商可以以每公升250至600便士（相當於每公噸3,478至8,337港元）³²將廢食油售予生物柴油生產商。表5.1概括了廢食油的市場價值。

³⁰立法會新聞公報 (2013), 立法會提問三：回收和循環再造廢食油, 網址:

<http://www.info.gov.hk/gia/general/201301/23/P201301230409.htm> 修訂版 13-12-2013

³¹美國農業部(2013), 國家能源行動每周匯報, 網址: <http://www.ams.usda.gov/mnreports/lswagenergy.pdf> 修訂版 13-12-2013

³²LRS 諮詢(2013), 倫敦利用廢食油和脂肪、油和油脂生產生物柴油的市場, 網頁:

<https://www.london.gov.uk/sites/default/files/The%20market%20for%20biodiesel%20production%20from%20UCOs%20and%20FOGs%20in%20London%20-%20September%202013.pdf> 修訂版 17-12-2013

表 5.1 廢食油在不同地區的市場價值

	以外幣計算的市場價值	相當於港幣的市場價值
香港	不適用	每公噸 4,000 港元
美國	每 100 磅 33 美元	每公噸 5,641 港元
英國	每公升 250 至 600 便士	每公噸 3,478 至 8,337 港元

如表 5.1 所示，出口廢食油比起售予本地生物柴油生產商可得到一個較佳的價錢。研究團隊嘗試估算香港的廢食油出口量，但因為政府統計處的香港商品貿易統計並無特定的分類予廢食油，因此估算香港的廢食油出口量並不容易。使用香港貨物協調制度分類編號 15180000／國際貿易標準分類 43110³³的出口數據或可得出一個粗略估算。然而，使用此方式有頗大的限制，因為除了廢食油之外，不少其他的貨物類型同時包括在香港貨物協調制度分類編號 15180000／國際貿易標準分類 43110。無論如何，透過使用香港貨物協調制度分類編號 15180000／國際貿易標準分類 43110 的出口數字，研究團隊估算出 2012 年本地廢食油出口不多於 11,000 公噸。另外，約有 3,000 公噸歸入國際貿易標準分類 43110 可能包括廢食油的貨物進口入了香港，其中約 1,300 公噸再被轉口。入口及轉口的差額顯示 1,700 公噸可能包括廢食油的國際貿易標準分類 43110 分類的貨物被留在香港。表 5.2 列出 2012 年的相關貿易數據。

³³國際貿易標準分類 43110 分類的完整描述為「動物或植物油的脂肪和油以及它們的部分經過煮、氧化、脫水、硫化、吹制、在真空加熱或惰性氣體中進行聚合或經其它化學改性的工序（除了 43121 至 43122 的項目）；動物或植物脂肪或油的非食用混合物或製劑。」

表 5.2 2012 年國際貿易標準分類 43110 分類的貿易數據^{34,35}

	2012 年的總量 (公噸)
入口	2,969
本地出口	11,292
轉口	1,276

現時三間香港的生物柴油生產商透過直接向食肆及食品業或經廢食油回收商回收本地產生的廢食油作為原料。根據從業者提供的資料，其中兩間的生物柴油生產商每年回收約 5,000 公噸廢食油並用於生產生物柴油。第三間生物柴油生產商每年回收約 6,000 至 8,000 公噸廢食油，在其設施在 2013 年運作以前，其中大部份回收到的廢食油均被出口。基於以上數據，我們估計香港生物柴油生產商每年回收大約 11,000 至 13,000 公噸廢食油。

參考生物柴油業界以及生產力促進局的估算，2012 年約有 16,000 至 20,000 公噸廢食油產生。由於該年度本地出口的廢食油不多於 11,000 公噸以及約有 5,000 公噸的廢食油被回收再造生物柴油，故此「未知去向」的廢食油可能介乎於 0 至 4,000 公噸。其中一部份「未知去向」的廢食油數量是由於估算的誤差。另外，其中一部份「未知去向」的廢食油量可能循其他渠道處理（例如食肆將廢食油混入一般餐廚廢物一併棄置，或未經正式清關運至香港以外的地方）。一些持份者表示部份「未知去向」的廢食油很可能被售予香港以外的地區經簡單淨化再分銷供人食用。然而，驗證此說法已在此研究的範圍之外。圖 5.1 展示簡化了的廢食油回收及分發渠道。回收廢食油的技術詳見於附錄戊二。

³⁴政府統計處(2013), 香港商品貿易統計- 進口, 網址:

<http://www.statistics.gov.hk/pub/B10200012013MM10B0100.pdf>

³⁵政府統計處(2013), 香港商品貿易統計 - 本地出口及轉口, 網址:

<http://www.statistics.gov.hk/pub/B10200032013MM10B0100.pdf>

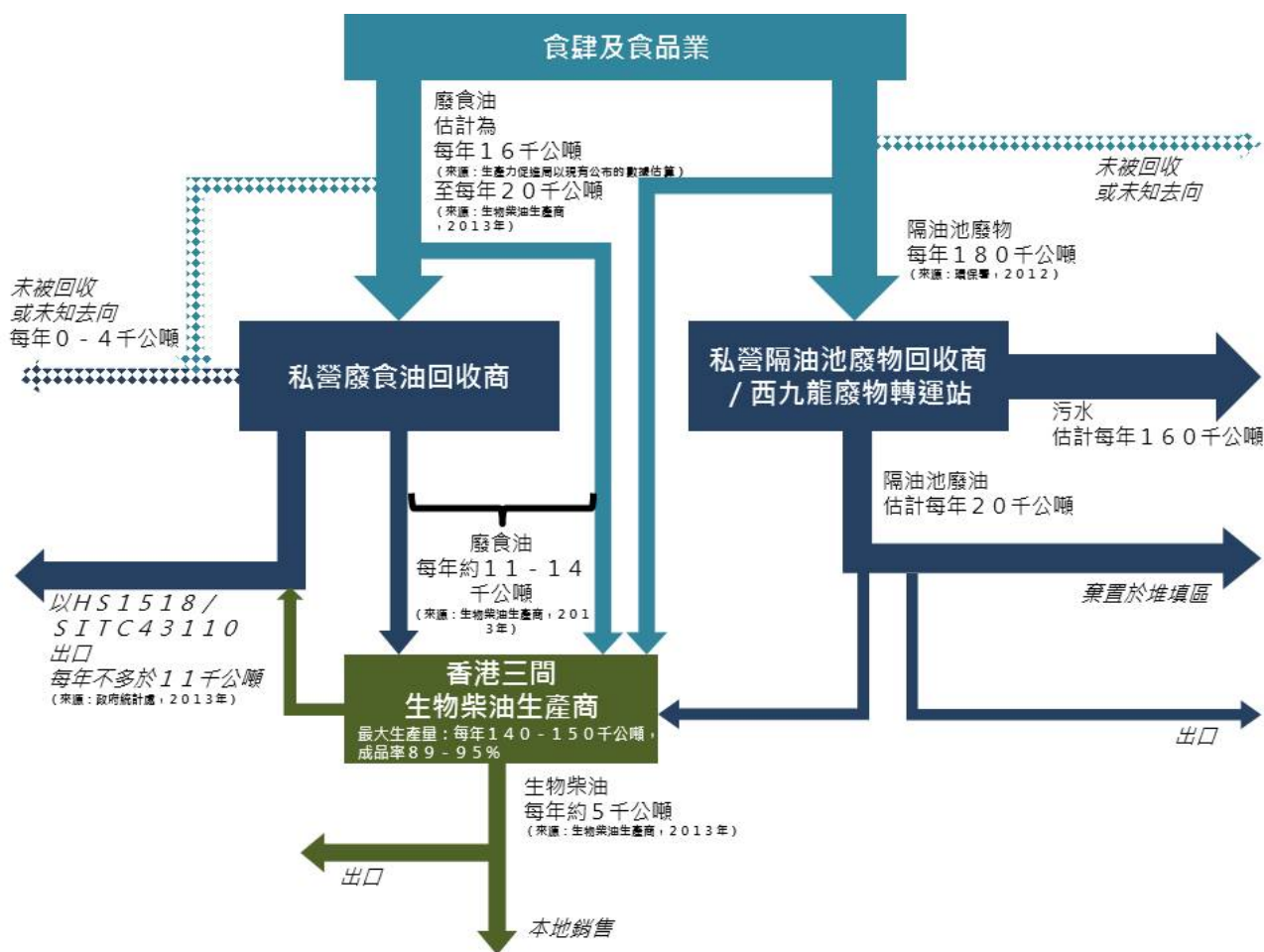


圖 5.1 香港廢食油及隔油池廢物的回收、再造及棄置渠道

隔油池廢物同樣含有油份。由於污水內的油及油脂會令污水渠淤塞並且妨礙污水處理，一如很多其他地區，香港要求食肆及食品工場安裝隔油池並在將污水排出污水渠前將油及油脂從污水中分隔出來。分隔出來的隔油池廢物須運往認可的隔油池廢物處理設施（如西九龍廢物轉運站的隔油池廢物處理設施）。現時有 69 間隔油池廢物回收商（共 203 部車輛）已在隔油池廢物處理設施登記棄置隔油池廢物。

小型隔油池（通常被安裝於鋅盆下）以人手方式除去油脂，而分隔出來的油脂廢物通常會與其他餐廚廢物混和以一併棄置於堆填區。大型隔油池很難以人手清理，所以會由隔油池廢物回收商以機械方式清潔，而分隔出來的油脂廢物會被運往隔油池廢物處理設施。大約百分之十（以重量計）的隔油池廢油可從隔油池廢物中分隔出來，並用作生產生物柴油的原料。生物柴油生產商亦會直接從食肆及食品業取得隔油池廢物。

5.2 在香港回收再造廢食油的困難

基於案頭研究及與持份者的面談所得，下文闡述了促進回收再造廢食油的困難與障礙。持份者的看法及意見詳述於附件戊三。

5.2.1 回收商良莠不齊

在我們與持份者的面談當中，有人提出（雖然我們未能驗證）部份回收商能夠以比本地生物柴油生產商更高價收購廢食油，因為這些回收商很大可能將廢食油售予其他地方再處理作為食用油供人食用。而且，亦有人提出（雖然我們未能驗證）部份回收商在將隔油池廢物運往處理設施前容許某些人從隔油池廢物撇取油份，並將撇取出來的油份轉移到其他地方再處理。如果事情屬實，這些指控相當嚴重。

5.2.2 廢食油產生者棄置廢食油

一些廢食油產生者反映，業界（特別是小型食肆）將廢食油與隔油池廢物直接棄置並不罕見。因此探討如何鼓勵廢食油產生者分出廢食油供回收再造將有裨益。

5.2.3 廢食油產生者未有足夠資訊區分回收商

一些意識到社會責任的廢食油產生者表示他們願意選擇具有妥當回收再造程序或出路的廢食油回收商。然而，現時未有足夠資訊或指引協助廢食油產生者區分回收商是否具有妥當回收再造程序或出路。提供相關資料予廢食油產生者有助減少廢食油流入不妥當渠道的機會。

5.2.4 本地對生物柴油的需求低

回收再造廢食油的最有為方式是用作生產生物柴油的原料。雖然生物柴油生產商能以進口原料生產生物柴油及出口在香港生產的生物柴油，但若果本地對生物柴油的需求更為殷切將有助發展本地的環保產業。由於生物柴油的價格相較於傳統石化柴油並不太具有競爭力，因此現時本地對生物柴油的需求甚低。除財務因素之外，缺少貯存及入油基礎設施，以及缺乏減少碳排放的環境誘因亦是本地對生物柴油需求

偏低的原因。現時本地需求主要來自政府的生物柴油試驗計劃以及一些鍋爐。香港機場管理局亦有計劃在其地面車隊使用生物柴油。將生物柴油應用在交通運輸及機器設備亦是可能的擴展方式。附件戊四詳細量化潛在的需求。另外，在可見的將來，航空業亦可能使用更多的生物燃料以應對歐洲針對航空業的碳排放稅。亦有消息指以本港為基地的國泰航空亦有意使用生物燃料。擴展生物燃料的應用是香港應探討的一個課題。

5.3 其他地區的廢食油回收再造政策

本章節闡述其他地區鼓勵回收再造廢食油的方式。

廢食油可以被回收再造為生物柴油、飼料以及油脂化工品。某些地區例如英國，基於污染食物鏈的憂慮，一般而言會禁止再造廢食油作為飼料³⁶。這顯示了廢食油不被規管地使用會帶來健康憂慮。現時，回收再造廢食油作為生物柴油是廢食油最主要的再造渠道。在英國及台灣，廢食油是生產生物柴油的主要原料³⁷。因為包括歐盟在內的很多地區已強制使用生物柴油（歐盟強制在運輸燃料中須使用不少於百分之十的可再生能源³⁸，故此收集廢食油已是一盤相當吸引的生意。這些地區的強制規定同時增加了對香港廢食油出口為生物柴油原料的需求。

5.3.1 規管回收廢食油

規管回收廢食油有助解決一些已知問題，香港可參考其他地區的做法。

³⁶動物健康與英國獸醫實驗室機構（2012），使用油和脂肪於農場動物飼料上，網址：<http://www.dardni.gov.uk/use-of-oils-and-fats-in-feed-july14-aug14.doc> 修訂版 7-1-2014

³⁷大型生物柴油生產工廠多採用菜籽油、棕櫚油和豆油為主要原料，其中值得關注是能否使用或入口可持續的貨源。

³⁸全球可再生燃料聯盟(2013)，全球生物燃料任務，網址：<http://globalrfa.org/biofuels-map/>
[註：台灣已經使用 B2 以取代 B1，此網頁尚未更新此資訊。]

甲) 英國

英國有規管廢食油的回收及棄置。英國的法例要求廢食油的產生者以及運送者附上看管的責任。來自商業產生者的廢食油必須從一般廢物中分隔出來、以合適的容器盛載並由廢物回收商回收³⁹。廢食油的回收及棄置必須符合 1990 年環境保護法案第 34 章節以及 1991 年環境保護法案（看管責任）條例，違反相關規定是刑事罪行，循簡易程序定罪判罰款高達 5,000 英磅，若經起訴程序定罪，罰款更並無上限⁴⁰。廢食油產生者必須確保回收商已在環保局註冊為註冊廢物運送商⁴¹並保留所有回收紀錄，同時亦要達到廢食油被送往持牌處理地點的要求。廢食油運送商必須在環保局註冊^{42,43}。廢食油產生者只可將廢食油交到准許人仕（已註冊或被豁免註冊）⁴⁴。一份包含交收雙方資料的完整的交收紀錄必須被雙方一同簽署並保留作紀錄⁴⁵。

乙) 意大利

在意大利，廢食油的回收及處理被管制。國家廢物綱要法（法令 152/06）成立了一個特定的國家級協會以妥善地回收及處理廢植物油及動物油脂⁴⁶。強制回收及處理廢

³⁹英國環境局（2013），廢食油的棄置，網址：

<http://www.environment-agency.gov.uk/business/topics/waste/123038.aspx> 修訂版 16-12-2013

⁴⁰英國環境部食品及農業事務部（1996），1990 年環境保護法第 34 條 - 護理責任：實用守則，網址：<http://archive.defra.gov.uk/environment/waste/controls/documents/waste-man-duty-code.pdf>, p40, 43 修訂版 16-12-2013

⁴¹英國水務，最佳管理食肆：實踐棄置脂肪、油、油脂和食物殘渣，網址：

<http://www.water.org.uk/home/policy/publications/archive/recycling/fogbrochure/fog-best-practice.pdf>, p8, 修訂版 16-12-2013

⁴²英國環境部食品及農業事務部（1996），1990 年環境保護法第 34 條 - 護理責任：實用守則，網址：<http://archive.defra.gov.uk/environment/waste/controls/documents/waste-man-duty-code.pdf>, p56 修訂版 16-12-2013

⁴³英國環境局（2013），廢物運營商、經紀人和交易商，網頁：

<http://www.environment-agency.gov.uk/business/sectors/wastecarriers.aspx> 修訂版 16-12-2013

⁴⁴英國環境部食品及農業事務部（1996），1990 年環境保護法第 34 條 - 護理責任：實用守則，網址：<http://archive.defra.gov.uk/environment/waste/controls/documents/waste-man-duty-code.pdf>, p57 修訂版 16-12-2013

⁴⁵英國環境部食品及農業事務部（1996），1990 年環境保護法第 34 條 - 護理責任：實用守則，網址：<http://archive.defra.gov.uk/environment/waste/controls/documents/waste-man-duty-code.pdf>, p52 修訂版 16-12-2013

⁴⁶歐洲可持續消費和生產主題中心（2011），國家廢物政策情況說明 - 意大利 - 2011 年版，網址：http://scp.eionet.europa.eu/facts/factsheets_waste/2011_edition/factsheet?country=IT 修訂版 2-1-2014

植物油及動物油脂國家級協會（CONOE）提供收集、運送、貯存、處理、回收、再造及棄置廢植物油及動物油脂的服務^{47,48}。

估計的回收量為每年 60,000 立方米⁴⁹（即每年約 55,000 公噸）。意大利跟循歐盟的指令，亦有強制混合生物柴油。作為每年生產 479,000 公噸生物柴油的歐盟第四大生物柴油生產國⁵⁰，意大利的生物柴油原料有百分九十五來自菜籽、黃豆以及棕櫚油，而廢食油佔不足百分之五⁵¹。因為廢食油相較於生物柴油的生產量而言甚少，故此廢食油所佔的原料比例頗小（每年 55,000 公噸廢食油相較於每年 479,000 公噸生物柴油）。

丙) 美國紐約及加利福尼亞州（加州^{52,53}）

在紐約，運輸商業機構的油脂必須由持有由企業信譽局（BIC）發出牌照的運送商處理。企業信譽局（BIC）為一個監管私營餐飲業的執法及規管單位。在 2012 年，紐約共有 29 個持牌油脂運送商服務約一萬七千間商業機構。在 2011 年，持牌運送商共回收了近 8.3 百萬加侖（即 31.4 百萬公升或 29,000 公噸）廢食油。

加州自 1995 年起實行了一個名為非食用餐廚油脂計劃（IKGP）以規管廢食油。法例涵蓋廢食油產生者、回收商及運送商。在沒有向加州食品及農業部註冊下，運送廢食油是非法行為。從未有註冊的運送商接收廢食油亦是非法行為。甚至出售廢食油

⁴⁷RecOil, CONOE, 網址: <http://www.recoveringoil.eu/partners/conoe>, 修訂版 2-1- 2014

⁴⁸Consorzio Obbligatorio Nazionale di raccolta e trattamento Oli e grassi vegetali e animali Esausti, Statuto, 網址: <http://www.conoe.it/index.php/statuto>, 修訂版 2-1- 2014

⁴⁹Anderssen et al (2007), 本地化生產和使用廢食用油製作生物柴油的供應, p27, 網址: http://www.vestforsk.no/filearchive/rapport12-07-biodienet_wp2_rpt_v12.pdf 修訂版 2-1- 2014

⁵⁰歐洲生物柴油委員會（2012），歐盟生物柴油產業統計，網址: <http://www.ebb-eu.org/stats.php> 修訂版 2-1- 2014

⁵¹美國農業部門（2011），2011 意大利的生物燃料，網址: http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/Italian%20Biofuels%202011_Rome_Italy_12-29-2011.pdf, p5

⁵²紐約環境保護部（2012），紐約市環境保護部 - 商業誠信委員會，以及市長辦公室協助企業遵守油脂處置規定政策的全面戰略，網址: http://www.nyc.gov/html/bic/downloads/pdf/pr/nyc_bic_dep_mayoroff_policy_10_18_12.pdf, p2 修訂版 9-1- 2014

⁵³加州糧食和農業部，廚房非食用油污計劃: http://www.cdfa.ca.gov/ahfss/mpes/IKG_Program.html 修訂版 9-1- 2014

予無牌人仕或單位亦屬違法。違者可被監禁或罰款 5,000 美元(相當於 39,000 港元)，或同時監禁及罰款。第二次及其後的定罪，或蓄意違法者可被判處監禁或不多於 15,000 美元(相當於 116,000 港元)的罰款，或同時監禁及罰款。

丁) 中國大陸，上海^{54,55}

在上海，廢食油可由產生者自行回收及運送，或由有關當局指定的合資格回收商回收運送。然而，只有連鎖食肆及產生大量廢食油的單位會被有關當局批准自行回收及運送廢食油。上海共有 18 間合資格或指定回收商負責回收及運送廢食油。有關當局要求運送廢食油的車輛安裝視像監控裝置，回收商亦必須有訊息系統監測廢食油的回收及運輸。最終的處理則必須由合資格處理商負責。

戊) 台灣

台灣每年產生約 70,000 至 85,000 公噸廢食油，其中百分之七十二至八十來自快餐店及食品工廠等。自 2007 年起，台灣強制要求一共五百八十八間大型快餐公司及食品工廠提交處理廢食油的計劃，以及回收廢食油供再造⁵⁶。這項強制規定適用於資本額高於 5 千萬新台幣的西式快餐店以及資本額高於 5 百萬新台幣的食品工廠⁵⁷。據報百分之五十至六十的廢食油被用作生產生物柴油，其餘則被用作生產肥皂、飼料、工業原料等⁵⁸。

⁵⁴中國上海市政府 (2006), 上海市廢棄食用油脂管理實施細則, 網址:
<http://www.shanghai.gov.cn/shanghai/node2314/node2319/node12344/userobject26ai9348.html>, 修訂版 24-2-2014

⁵⁵中國上海市政府 (2012), 上海市餐廚廢棄油脂處理管理辦法, 網址:
<http://www.shanghai.gov.cn/shanghai/node2314/node2319/node2407/n29400/u26ai34423.html>, 修訂版 24-2-2014

⁵⁶台灣行政院環境保護署 (2007), 廢食用油蛻變成生質柴油之原料, 網址:
http://ivy5.epa.gov.tw/enews/fact_Newsdetail.asp?InputTime=0960821105356, 修訂版 17-12-2013

⁵⁷國立聯合大學理工學院 (2012), 以廢食用油製造生質柴油之物質流分析, 網址:
<http://rep.nuu.edu.tw/retrieve/1815/01.pdf>, p8, 修訂版 18-12-2013

⁵⁸國立聯合大學理工學院 (2012), p12, 修訂版 18-12-2013

5.3.2 其他地區管制廢食油的考量

不同地區對管制廢食油有不同的原因。英國將廢食油歸入廢物之列故受相關法例規管。美國則為緩減污水渠的淤塞而管制廢食油的回收及棄置。上海則為確保食物安全而管制廢食油。台灣為善用資源而要求快餐業及食品工廠回收廢食油。各地區並沒有單一主導原因。

5.3.3 出口廢食油到歐盟所需的認證及審計

因為使用廢物原料生產生物柴油受惠於歐盟的指令，所以歐盟是廢食油的一個主要市場。為出口廢食油到歐盟國家，自 2013 年 1 月 1 日起，廢食油供應鏈中所有的持份者都必須被認證在其中一個現存的認證計劃 (ISCC EU 及 ISCC DE)⁵⁹。圖 5.2 列出了廢食油供應商取得 ISCC 認證的程序。

⁵⁹Fabien H., 歐盟/出口德國/2013 年強制性對銷售/ 出口廢食油的收集商的 ISCC 認證, 網址:
<http://www.linkedin.com/groups/Certification-ISCC-mandatory-UCO-collectors-4232424.S.197921734>, 修訂版
24-2- 2014

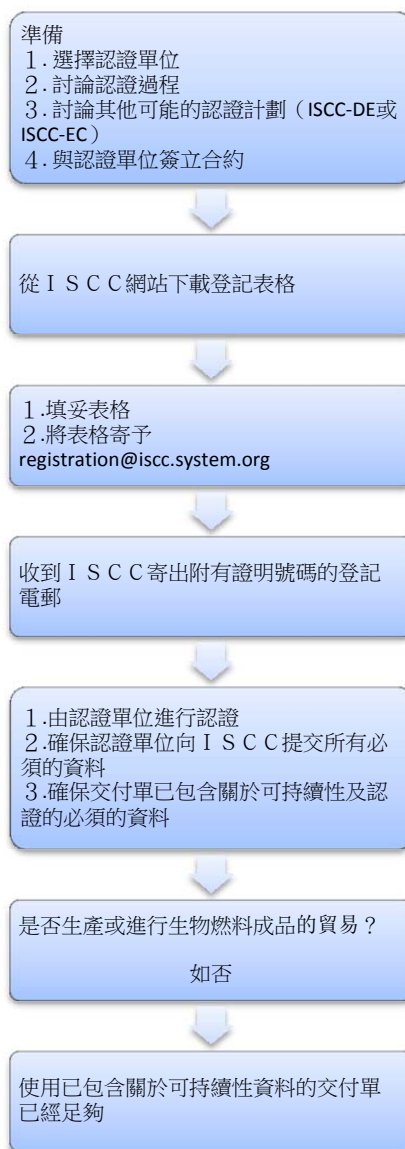


圖 5.2 廢食油供應商取得 ISCC 認證的程序⁶⁰

5.3.4 促進本地對生物柴油的需求

本地對生物柴油更大的需求有助發展本土的生物柴油工業，而發展本土的生物柴油工業能促進本地廢食油回收。同時，使用本地的廢食油作為原料的碳足跡較入口原料為低。然而本地對生物柴油的需求甚低。以下的章節會解說其他的地區如何促進本土對生物柴油的需求。

⁶⁰國際可持續發展與碳認證，由註冊轉至使用 ISCC 證書的程序，網頁：
<http://www.iscc-system.org/en/certification-process/the-right-way/>, 修訂版 24-2-2014

甲) 英國

可再生交通燃料義務 (RTFO) 要求石化燃料供應商提交證據證明在英國供應的陸路交通燃料中百分之四點七五來自可再生源頭，或已付替代款項。所有每年供應不少於 450,000 公升燃料的燃料供應商均受約束。在實際操作上，燃料供應商通常透過將生物燃料（包括生物柴油）及生物氣混入石化燃料以滿足可再生交通燃料義務的要求⁶¹。額外供應法例要求以外每一公斤的生物柴油可取得一張可再生交通燃料證書。而可再生交通燃料證書的交易是一個活躍的市場，市價透過拍賣機制厘定。圖 5.3 顯示了可再生交通燃料證書(第五期)在 2012 年 7 月至 2013 年 9 月每月的平均市價。據報每張證書（即每公升）在 120 便士（相當於 1.53 港元）的價格就能抵消生物柴油相比起石化柴油的額外成本⁶²。

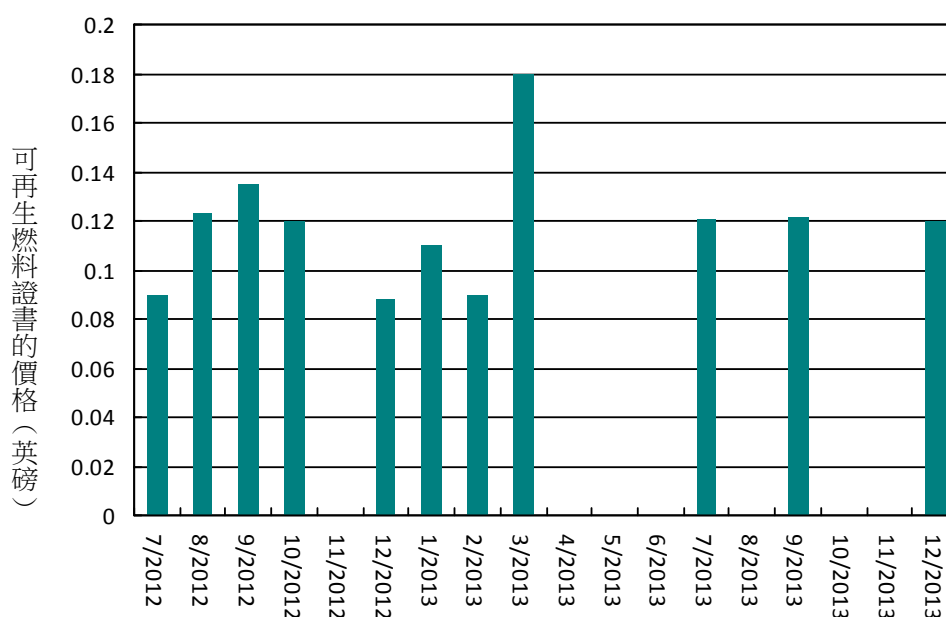


圖 5.3 可再生交通燃料證書（第五期）

在 2012 年 7 月至 2013 年 9 月每月的平均市價⁶³

（2012 年 11 月 2013 年 4 至 6 月 2013 年 8 月 及 2013 年 10 至 11 月
並無市價數據）

⁶¹英國運輸部（2012），可再生交通燃料責任，網頁：<https://www.gov.uk/renewable-transport-fuels-obligation> 修訂版 24-2-2014

⁶²LRS 諮詢（2013），倫敦利用廢食油和脂肪、油和油脂生產生物柴油的市場，p2 修訂版 17-12-2013

⁶³NFPAS Auctions（2013），Online RTFOC auction service，網址：
<http://www.nfpas-auctions.co.uk/etoc/trackrecord.html>，修訂版 17-12-2013

在 2011 年，跟循歐盟框架，英國加入了一項修訂向供應某類別油品提供雙倍獎勵（雙倍數量的可再生燃料證書），包括以廢食油生產的燃料，同時亦要求在取得可再生燃料證書前須有由獨立機構驗證碳足跡及可持續性表現⁶⁴。因此，參考圖 5.3 所示的證書市價，生產商每生產一公升以廢食油為原料的生物柴油可以得到 120 至 180 便士（相當於 1.53–2.3 港元）的額外收入。此政策為使用廢食油作為生物柴油原料提供了很大的政策誘因，故此回收商能以每公升約 450–600 便士（相當於 5.76–7.67 港元）的價格將高品質的廢食油售予生物柴油生產商，而低品質的廢食油以每升 250 便士（相當於港幣 3.2 元）交易⁶⁵。廢食油產生者（例如食肆及餐飲業）能以每公斤 100 至 200 便士（相當於 1.28–2.56 港元）⁶⁶將廢食油售予回收商。這政策帶來主動回收再造廢食油為生物柴油的效果。英國百分之七十的生物柴油以廢食油生產，而大約百分之四十的廢食油是自來英國本土⁶⁷。圖 5.4 及 5.5 顯示了原料比例。

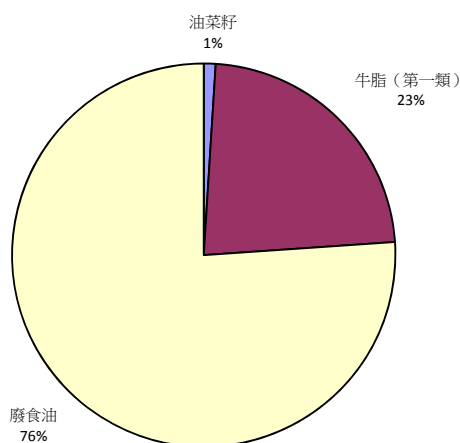


圖 5.4 英國的生物柴油原料⁶⁸

⁶⁴英國運輸部（2012），可再生交通燃料責任，網頁：<https://www.gov.uk/renewable-transport-fuels-obligation> 修訂版 17-12-2013

⁶⁵LRS 諮詢（2013），倫敦利用廢食油和脂肪、油和油脂生產生物柴油的市場，p vi 修訂版 31-12-2013

⁶⁶LRS 諮詢（2013），倫敦利用廢食油和脂肪、油和油脂生產生物柴油的市場，p18 修訂版 31-12-2013

⁶⁷英國運輸部（2013），可再生交通燃料責任的統計數據：第 4 階段，2011/12 年度，網址：https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/137658/rtfo-2011-12-yr-4-report-6.xls 修訂版 17-12-2013

⁶⁸英國運輸部（2013），可再生交通燃料責任的統計數據：第 4 階段，2011/12 年度，網址：https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/137658/rtfo-2011-12-yr-4-report-6.xls 修訂版 17-12-2013

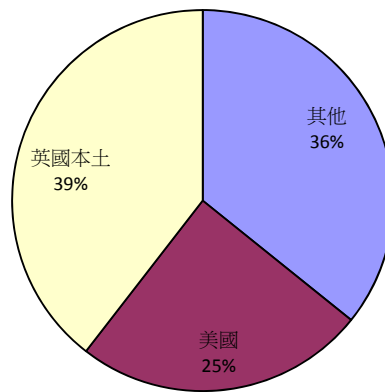


圖 5.5 英國用作生物柴油原料的廢食油來源地⁶⁹

乙) 台灣

自 2008 年 7 月，台灣開始施行使用百分之一生物柴油的政策，強制要求台灣所有油站供應 B1 生物柴油作為汽車燃料⁷⁰。在 2010 年，台灣進一步收緊生物柴油的混合要求至 B2⁷¹。B1 及 B2 的強制要求間接促進了回收再造廢食油為生物柴油。現時，台灣主要使用廢食油生產生物柴油⁷²。

5.3.5 總結其他地區的政策

下表總結了其他地區規範廢食油回收及提倡使用生物柴油的政策。

⁶⁹英國運輸部（2013），可再生交通燃料責任的統計數據：第 4 階段，2011/12 年度，網址：

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/137658/rtfo-2011-12-yr-4-report-6.xls 修訂版 17-12-2013

⁷⁰美國農業部（2009），台灣年度生物燃料，網址：

[http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/General Report_Taipei_Taiwan_5-19-2009.pdf](http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/General%20Report_Taipei_Taiwan_5-19-2009.pdf), p1 修訂版 18-12-2013

⁷¹台灣經濟部公告（2010），修正「石油煉製業與輸入業銷售國內車用柴油摻配酯類之比率實施期程範圍及方式」，網址：http://gazette.nat.gov.tw/EG_FileManager/eguploadpub/eg016112/ch04/type1/gov31/num5/Eg.htm，修訂版 18-12-2013

⁷²美國農業部（2009），台灣年度生物燃料，網址：

[http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/General Report_Taipei_Taiwan_5-19-2009.pdf](http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/General%20Report_Taipei_Taiwan_5-19-2009.pdf), p3 修訂版 17-12-2013

表 5.3 總結其他地區的政策

規範廢食油回收的政策	
英國	要求廢物運送商註冊
意大利	成立法定機構提供收集、運輸、貯存、處理、回收、再造及棄置廢植物油及動物油脂
英國紐約及加洲	要求廢物運送商註冊
中國大陸 上海	要求廢物運送商註冊
台灣	要求選定的廢食油產生者回收廢食油
提倡使用生物柴油的政策	
英國	強制要求混和生物柴油，以及為使用廢食油為原料的生物柴油提供財務誘因
台灣	強制要求混和生物柴油

5.4 可促進廢食油回收再造的干預措施

下文會依上文章節所提及的意見及研究結果提出建議。

5.4.1 短期措施

甲) 先行推出廢食油回收商自願性認證計劃

可以為廢食油回收商設立自願性認證計劃，以幫助廢食油回收業訂立良好守則的標準，亦能協助廢食油產生者選擇負責任的回收商。業界普遍歡迎這種計劃。為推展認證計劃，獨立專業機構應被委派作為認證機構。廢食油回收商需要採取可靠的系統或流程導引回收到的廢食油作合法用途，例如在本港或外地生產生物燃料，以及符合安全、衛生與保存紀錄的要求方可取得及繼續得到認證。強制計劃可在此計劃施行後才被考慮。

5.4.2 中短措施

乙) 委託進行鼓勵使用生物柴油的研究

生物燃料將會在未來日子成為全球日益重要的燃料來源，主要因為各地區例如歐盟的政策使然。驅使這些政策的因素包括減少碳排放的國際公約或協定、保護資源以及能源安全。政府應進行進一步的研究探討提倡使用生物柴油的可行方法，以及評估較大規模地在香港應用生物柴油的影響及意義。研究應考慮本土的生物柴油生產及消耗以評估是否有足夠理據在未來強制使用生物柴油。而且，研究亦應探討如何應對生物柴油較高的成本，以及對包括運輸業及燃料供應及分銷商在內的持份者之影響。誠然，有鑒於由運輸業需求，例如航空業（香港作為一個航空樞紐），帶動的機遇，香港有需要探討如何更廣泛地使用生物燃料。

丙) 更廣泛使用生物柴油

因應上文（節乙）建議關於推廣使用生物柴油的研究結果，以及持份者的意見，政府可以考慮應否於未來在整個地域或只在選定的行業或機器種類強制使用生物柴油。加大生物柴油的需求有助增加對廢食油的需求，以及為妥善分類及處理可再造資源提供經濟誘因。更大量使用生物柴油有助在全球層面上減少碳排放以及增加香港在可再生能源上的使用比例。政府應從空氣質素管理以及氣候變化或減少碳排放的角度考慮有關的政策。

- 全文完 -

附件乙一：研究方法詳情

(i) 案頭研究

為了評估及衡量本地回收業界目前的現況與操作，以及鄰近地區對指定廢物(塑膠、廢紙及廢食油)的管理，我們透過案頭研究使用互聯網及官方公佈的資料，嘗試勾勒出完整而沒有偏頗的情況。

特別地，我們通過案頭研究以收集、整理及總結了下列本地指定廢物的資訊：

- 產生數量及源頭；
- 收集渠道及/或棄置/管理的模式；
- 回收再造技術；
- 政府資助計劃；
- 期望政府提供的支援；及
- 管理與回收廢物面對的問題及困難。

同時，案頭研究亦收集、整理及總結了下列其他地區回收業的資訊：

- 政府的政策及支援措施，例如回收項目/資助計劃。

(ii) 持份者參與

持份者的訪問涵蓋了與這三類廢物有關的廢物產生者、回收及/或再造商、技術供應商、非政府組織及其他有關人士。為了鼓勵受訪者可以暢所欲言，訪問以一對一的形式進行。換句話說，訪問或面談只與一名持份者進行，因面談同時涉及超過一間公司，可能會阻礙部分持份者表達某些觀點或敏感的信息。

甲) 與廢物產生者的面談

我們與約 25 位指定廢物的主要廢物產生者及商會進行會面。受訪者主要是大型廢物產生者，包括餐飲業界，如產生廢食用油的食肆、使用利樂夾層包裝的食品及飲品製造商以及產生廢塑料的塑膠產品製造商，如塑膠廢品廢料。會面涵蓋的議題或問題如下：

- 機構的基本資料，如業務、性質等；
- 產生的廢物種類；
- 產生、回收及棄置的廢物數量；
- 處理廢物的財政安排；
- 處理廢物的途徑；及
- 影響處理廢物安排的因素。

乙) 與廢物回收或再造商的面談

我們與約 30 位廢物回收及/或再造商進行會面。受訪者主要是指指定廢物的大型廢物回收及/或再造商，如生物柴油製造商、塑膠回收再造商、非政府組織等，以及他們相關的商會。會面涵蓋的議題或問題如下：

- 機構的基本資料，如業務、性質等；
- 回收或再造的廢物種類；
- 回收或再造的廢物數量；
- 收集廢物的途徑；
- 使用或將會開發的循環再造方法或技術（只適用於再造商）；
- 影響廢物回收再造及其方法的因素；
- 面對的問題或困難；及
- 期望政府提供的支援。

丙) 與廢物再造技術供應商的面談

我們與約 5 位廢物再造技術供應商進行會面，當中包括一些再造紙、塑膠及廢食用油的主要技術供應商。會面涵蓋的議題或問題如下：

- 公司的基本資料，如業務、性質等；
- 提供的廢物再造技術的種類；
- 廢物處理及再造技術的產能；
- 引進廢物再造技術的成本；
- 面對的問題或困難；及
- 期望政府提供的支援。

附件乙二：參與的持份者的名單

持份者	狀態	相關廢物種類	類別	
已會見的廢物產生者、製造商、廢物收集商、廢物再造商、廢物再造技術供應商				
1	津世企業有限公司	已面談	塑膠	回收及再造商
2	佛教慈濟基金會香港分會	已面談	塑膠	回收及再造商
3	中西區半山業主聯會 (環境及自然保育基金社區回收中心)	已面談	塑膠	商會
4	齊合天地集團有限公司	已面談	塑膠	回收及再造商
5	卜高通美有限公司	已面談	塑膠	回收及再造商
6	通用(國際)塑膠機械設備有限公司	已面談	塑膠	技術供應商
7	香港德福環保科技集團有限公司	已面談	塑膠	回收及再造商
8	喬奧華有限公司	已面談	塑膠	製造商
9	綠寶再生回收有限公司	已面談	塑膠	回收及再造商
10	滿昇塑膠廠	已面談	塑膠	技術供應商
11	楠豐國際有限公司	已面談	塑膠	回收及再造商
12	永恆環保機械有限公司	已面談	塑膠	技術供應商
13	仁愛堂	已面談	塑膠	非政府組織
14	新機有限公司 (環境及自然保育基金社區回收中心)	已面談	塑膠	回收及再造商
15	亞洲環保發展有限公司	已面談	廢紙及塑膠	回收及再造商
16	碧瑤廢物處理及回收有限公司	已面談	廢紙及塑膠	回收及再造商
17	環保協進會有限公司	已面談	廢紙及塑膠	商會
18	億達再生資源有限公司	已面談	廢紙及塑膠	回收及再造商
19	香港回收再生資源總會	已面談	廢紙及塑膠	商會
20	香港物業管理公司協會	已面談	廢紙及塑膠	商會
21	香港環保回收業總商會	已面談	廢紙及塑膠	回收及再造商
22	香港環保廢料再造業總會有限公司	已面談	廢紙及塑膠	回收及再造商
23	香港廢物處理業協會	已面談	廢紙及塑膠	商會
24	綜合環保集團有限公司	已面談	廢紙及塑膠	回收及再造商
25	劉財記紙業有限公司	已面談	廢紙及塑膠	回收及再造商

	持份者	狀態	相關廢物種類	類別
26	聖雅各福群會	已面談	廢紙及塑膠	非政府組織
27	中港澳環衛總商會	已面談	廢紙及塑膠	商會
28	香港青年協會	已面談	廢紙及塑膠	非政府組織
29	衛揚環保業發展有限公司	已面談	廢紙及塑膠	回收及再造商
30	WSS Infocard Systems	已面談	廢紙及塑膠	技術供應商
31	發記環保回收有限公司	已面談	廢紙	回收及再造商
32	帆船飲食管理有限公司	已面談	廢紙	製造商
33	星島日報 & 頭條日報	已面談	廢紙	製造商
34	利樂中國有限公司	已面談	廢紙	產生者
35	ASB 生物柴油(香港)有限公司(奧地利環保公司)	已面談	廢食用油	回收及再造商
36	亞洲生物柴油回收有限公司	已面談	廢食用油	回收及再造商
37	現代管理(飲食)專業協會	已面談	廢食用油	商會
38	中佳豬油廠	已面談	廢食用油	製造商
39	不倒翁中日火鍋料理	已面談	廢食用油	產生者
40	大家樂集團	已面談	廢食用油	產生者
41	倡威科技有限公司	已面談	廢食用油	回收及再造商
42	彩福企業	已面談	廢食用油	產生者
43	香港餐飲聯業協會	已面談	廢食用油	商會
44	稻苗學會	已面談	廢食用油	商會
45	權豐豬油有限公司	已面談	廢食用油	製造商
46	叙福樓集團	已面談	廢食用油	產生者
47	麥當勞香港	已提交書面答覆	廢食用油	產生者
48	銀龍粉麵茶餐廳	已提交書面答覆	廢食用油	產生者
49	沙嗲王(集團)有限公司	已面談	廢食用油	產生者
50	鴻星集團	已面談	廢食用油	產生者
51	香港餐務管理協會	已面談	廢食用油	商會
52	張宇人 - 立法會議員(飲食界功能界別)	已提交書面答覆	廢食用油	回收及再造商
53	煌府婚宴專門店	已面談	廢食用油	產生者

持份者		狀態	相關廢物種類	類別
54	香港地球之友	已面談	全部種類	非政府組織
55	安記(香港)環保回收有限公司	已面談	全部種類	回收及再造商
56	昇達廢料處理有限公司	已面談	全部種類	回收及再造商
57	香港機場管理局	已面談	全部種類	產生者
58	領匯管理有限公司	已面談	全部種類	產生者
59	衛龍廢料處理有限公司	已面談	全部種類	回收及再造商
60	合興油廠	已面談	全部種類	製造商

附件乙三：拒絕會面、無回應及不能聯絡的持份者的名單

持份者		狀態
拒絕會面、無回應及不能聯絡的廢物生產者、製造商、廢物收集商、廢物回收商、廢物再造技術供應商		
61	泰榮環保科技國際有限公司	拒絕會面
62	香港環亞風險管理有限公司	拒絕會面
63	職工盟回收中心	拒絕會面
64	香港肯德基	拒絕會面
65	國際發泡膠廠有限公司	拒絕會面
66	翠華餐廳	拒絕會面
67	金裝嫩奶佬	拒絕會面
68	蘋果日報	無回應
69	Burger King Corporation	無回應
70	環保工程商會	無回應
71	香港環境管理協會	無回應
72	大快活集團有限公司	無回應
73	綠領行動	無回應
74	HK Recycler	無回應
75	力生機械制造有限公司	無回應
76	美心集團	無回應
77	雀巢產品有限公司	無回應
78	毅興行	無回應
79	東方日報	無回應
80	保良局	無回應
81	星光實業有限公司	無回應
82	太古地產有限公司	無回應
83	長春社	無回應
84	加冕紙業有限公司	無回應
85	香港中華煤氣有限公司	無回應
86	維他奶國際集團有限公司	無回應
87	源昌塑膠工業有限公司	無回應

持份者		狀態
88	三禾膠袋快餐用品公司	無回應
89	安達塑膠原料	無回應
90	海港廢紙五金公司/ 海港(國際)集團有限公司	無回應
91	源通膠袋實業公司	無回應
92	環保工程商會	無回應
93	港九豬油業商會	不能聯絡

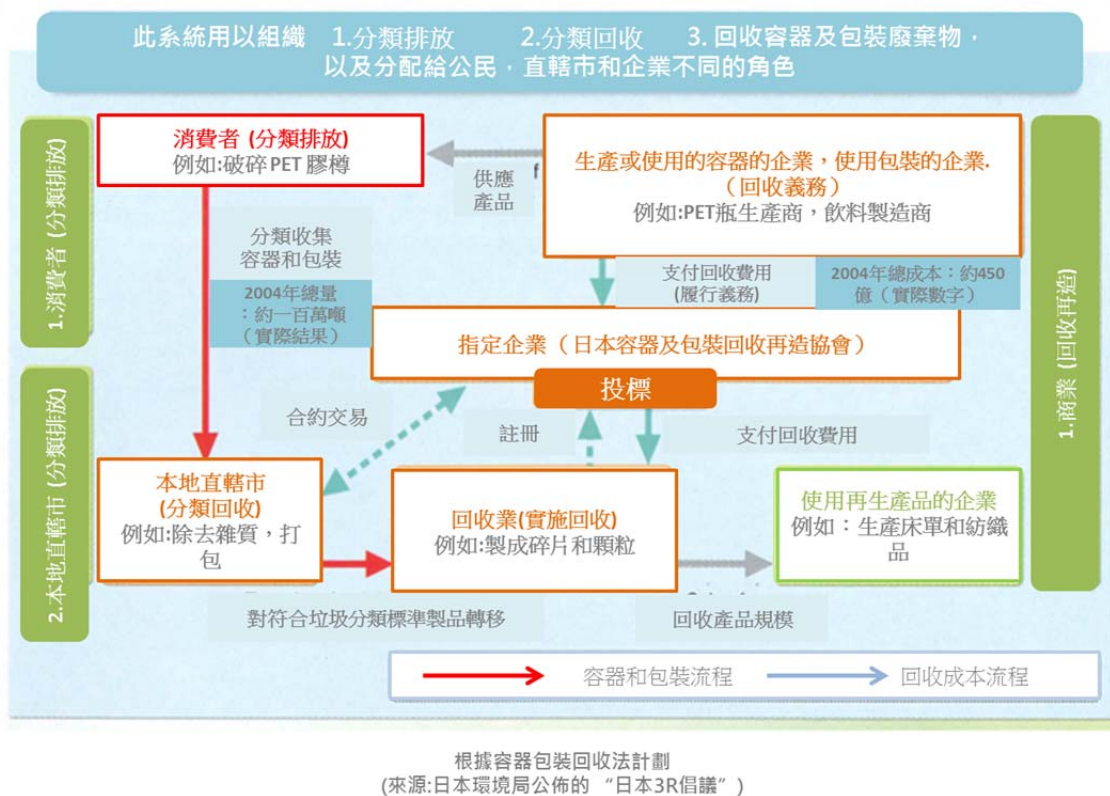
附件丙一：其他司法管轄區規管塑膠廢物棄置及推廣塑膠回收再造的政策

類似香港的情況，其他國家的私營回收再造商亦同樣面對塑膠回收再造運營成本高和低或負利潤率的問題。為了確保塑膠回收及再造業的存在及可持續性，許多司法管轄區都建立了可回收物的生產者責任計劃，將所得稅收用於資助及補貼回收商的營運。這些地區並沒有直接資助塑膠回收再造商的相應法規。通常塑膠回收再造跟其他類別的可回收物(例如紙料及金屬)被規管在同一的生產者責任計劃內。在同一個計劃下，廢塑膠產生者通常需繳付較高的款項，以支持廢塑膠較高的回收營運成本。一些相關的間接法規，如堆填區的「入閘費」及強制性的「綠色採購」亦可作為經濟誘因及政策工具以鼓勵市民、業界及製造業參與回收再造。香港可以考慮擴大目前的生產者責任計劃以涵蓋塑膠，從而提供長期的財務支援以發展塑膠回收再造。

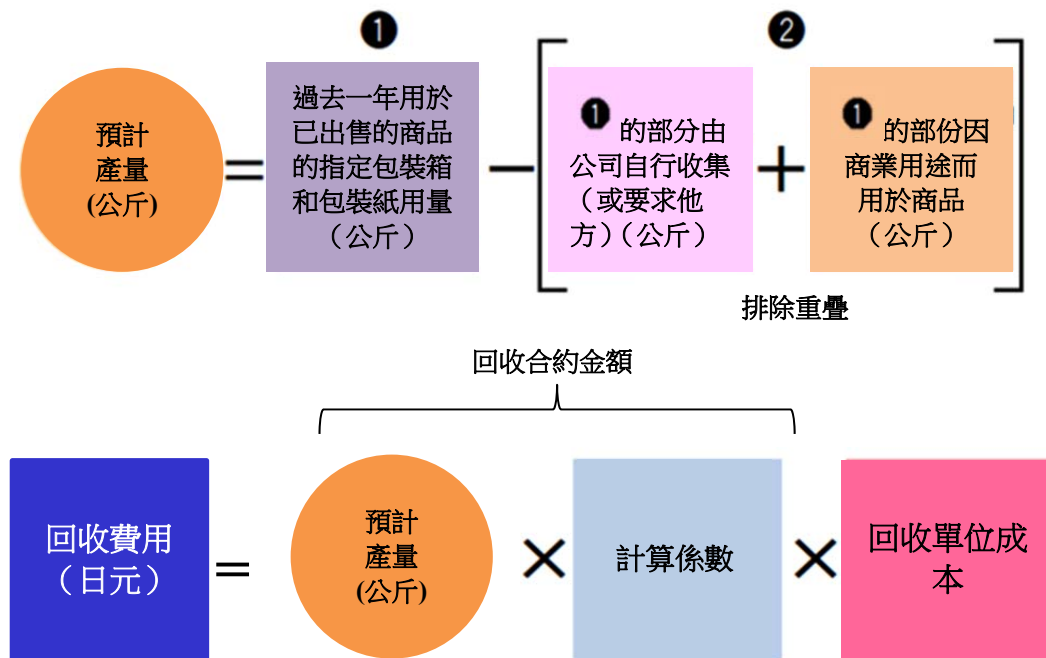
甲) 日本

塑膠的收集及再造 – 日本的容器與包裝回收法規管了塑膠容器及包裝的收集及再造。容器及包裝紙，包括玻璃容器、PET 樽、紙質容器及包裝紙、塑膠容器、塑膠包裝紙及發泡膠容器，須交由特定商業機構回收再造。一些有規模的行業如使用容器或包裝紙生產其商品和容器（例如零售、批發或入口、餐飲提供外賣服務等），他們有義務根據法規做好回收的工作。顧客則需要根據可回收物的分類及回收指引進行源頭分類。

推動塑膠回收再造的政策 – 由日本當局的五個政府部門(財務省、厚生勞動省、農林水產省、經濟產業省及環境省)任命的「包裝容器回收協會」負責推廣正確及合適的廢物回收法方以符合分類標準。附錄圖 丙一(1)總結了該政策的詳情。特定的生產商及行業需要根據他們產生的可回收物的數量及回收單位成本，向「包裝容器回收協會」支付回收費。回收費並會根據附錄圖 丙一(2)中列明的物料種類及行業類別進行參數修正。



附錄圖 丙一(1) 廢塑料回收計劃下容器及包裝回收法規的框架⁷³



附錄圖 丙一(2) 回收費用計算⁷⁴

⁷³日本推行廢物回收的法律和支援體制，網址：<http://nett21.gec.jp/ECotowns/LawSupportSystems.pdf>

「包裝容器回收協會」會每年檢討這些參數以確保用於回收再造的成本能夠收回。如附錄表 丙一(1)中所顯示，回收再造塑膠的單位成本遠高於其他種類的可回收物，以資助回收再造塑膠的較高營運成本。

附錄表 丙一(1) 回收單位成本⁷⁵

包裝	玻璃瓶			PET 瓶	包裝紙	包裝膠
	無色	琥珀	其他顏色			
成本	4.0 日元/公斤	5.5 日元 /公斤	8.0 日元 /公斤	4.5 日元/公斤	12.0 日元/公斤	48.0 日元 /公斤

在收到特定行業交付的回收費用後，「包裝容器回收協會」會把收集、清潔及打包可回收物的工作外判給當地的回收公司負責，並支付其處理費用。「包裝容器回收協會」亦會透過招標及回收再造公司註冊制度的方式支付可回收物料的再造及再生產成本。通過這些安排，回收業可以獲得包裝的產生者、使用者或業界的財政支持，從而保證物料能被回收及收回其處理的成本。

乙) 南韓

減少棄置塑膠的誘因 – 為了解決廢物產生的問題，如附錄表 丙一(2)中所顯示，南韓政府在過去 20 年間採取了多項的廢物管理措施以鼓勵源頭減少產生廢物，並盡可能回收更多的廢物。按廢物體積收費及禁止棄置可回收物的社會經濟政策，有助在源頭減少塑膠廢物的棄置。同時，國家及地區政府與政府相關的公共機構亦須強制性採購環保產品(包括回收再造產品)以增加回收再造產品的市場需求。

⁷⁴日本 -容器及包裝回收再造法例, 網址:http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/data/pamphlet/pdf/e_all.pdf

⁷⁵日本 -容器及包裝回收再造法例, 網址:<http://www.jcpra.or.jp/Portals/0/resource/eng/2013.pdf>

附錄表 丙一(2) 韓國的廢物管理措施⁷⁶

年度	措施
1992	廢物押金付還制度
1995	廢物按容量收費 (按袋收費)
1999	禁止或限制使用即棄產品(通過推廣節約和資源再利用)
2003	擴大生產者責任計劃

擴大生產者責任計劃⁷⁷ – 在擴大生產者責任計劃的要求下，生產者與入口商須要強制性地回收 19 種的產品及包裝物料，包括塑膠包裝物料及包裝薄膜。有一定商業規模的公司需在擴大生產者責任計劃下承擔責任，而他們可以直接或聘請回收公司履行其責。同時，他們也可以加入「回收互助協會」及提供資助以履行他們的責任。

環境部為擴大生產者責任計劃的執行機構。每年，環境部會公布該年每一種類物料的回收總目標，這目標會參考市場中各種產品或包裝物料的廢物數量、回收總量、回收記錄及回收處理的能力。在擴大生產者責任計劃下的每一個生產者都會按照各自佔市場的份額履行強制性的回收目標，同時需要提交年度回收計劃予環境部審批。一旦其回收計劃通過審批，產生者必須履行以符合該年定立的回收目標。生產者亦需要在財政年度結束時提交其進度報告及成果，以獲得環境部認可其目標的完成。環境部將向不能完成目標的生產者徵收不少於其再造回收成本 130% 的費用。

徵收所得的費用將用於增加再造回收的產能及拓展相關的基建，例如設立塑膠回收中心(包括處理廢紙和塑膠油漆)及將難以回收的物料或原材料(如溫室的塑膠帆布)進行回收再造。

⁷⁶韓國廢物處理政策和措施, 網頁:

http://www.legco.gov.hk/yr12-13/english/panels/ea/duty_v/eavp1304-3-e.pdf

⁷⁷韓國 - 擴大生產者責任計劃, 網頁

[http://www.rrrkh.ait.ac.th/3r%20related%20policies/Korea\(30-55\)/52.pdf](http://www.rrrkh.ait.ac.th/3r%20related%20policies/Korea(30-55)/52.pdf)

對再造回收的長遠支援⁷⁸ - 環境部向小型回收業提供長期低息貸款以發展其回收設施及技術，並同時為新成立的回收公司提供顧問服務以建立其事業。政府從 2009 年至 2012 年共撥出了九千三百億韓元(約六十六億港元)以投資廢物回收項目，估計為回收業創造了約一萬六千個職位⁷⁹。種種措施都強化了回收業的基礎。

丙) 歐盟

歐盟並未就塑膠廢物及廢紙特別立法。在 2008 年歐盟設立了廢物框架指引並管制家居廢物的總回收目標⁸⁰，涵蓋了塑膠及廢紙。與此同時，1994 年的包裝品指引亦為塑膠及紙質包裝訂立了回收目標⁸¹。廢物框架指引以擴大生產者責任計劃作為廢物管理的主要原則，並訂立了廢物管理架構。歐盟各成員國之間的立法條件及實際廢物管理操作卻有很大的差異。

由於塑膠被界定為非有害物物料，可以根據廢物運輸管制的程序出口至非經合組織國家，大多為亞洲國家。一些廢塑料亦會被非法運輸到海外⁸²。

那些將廢物留在歐盟國家內的生產者，其廢物的產生及本地回收或運輸到鄰近歐盟國家都會受各國指令及法律的規管。自 2008 年 12 月 31 日起，包裝品指令規定包裝品的紙料和塑料的最低回收率分別為 60% 及 22.5%⁸³。為符合指令，製造商有兩種選擇。他們可以選擇加入歐洲的責任制度如綠色循環標誌，或者建立自己的包裝回收再造項目以履行國家法律所規定的包裝廢物回收目標。

⁷⁸韓國 - 擴大生產者責任計劃 - 網址:

[http://www.rrrkh.ait.ac.th/3r%20related%20policies/Korea\(30-55\)/52.pdf](http://www.rrrkh.ait.ac.th/3r%20related%20policies/Korea(30-55)/52.pdf)

⁷⁹立法會資料摘要 (2012) 韓國的廢物管理政策, 網址:

<http://www.legco.gov.hk/yr12-13/english/sec/library/1213inc04-e.pdf>

⁸⁰歐盟 (2008 年) 廢物管理框架 2008/98/EC, 網址:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:en:PDF>

⁸¹歐盟 (1994 年) 包裝管理框架 94/62/EC, 網

址:<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1994L0062:20050405:EN:PDF>

⁸²歐盟 (2013) 綠皮書 - 歐洲對環境中廢塑料的對策, 網址:

http://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/green_paper/green_paper_en.pdf

⁸³歐盟 (1994 年) 包裝管理框架, 網址:

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1994L0062:20050405:EN:PDF>

綠色循環標誌⁸⁴是 PRO EUROPE 最知名的註冊商標，並受到 170 個國家的保護。PRO EUROPE 已經將綠色循環標誌再授權給數個歐洲國家及加拿大與土耳其。這並不只是一個回收標誌，而是代表該製造商已與包裝循環再造組織簽署協議並繳付適當的費用，以負責循環再造自己的包裝品。相關費用則由於不同國家及不同的物料而有不同。包裝品組織會用其收繳的費用以資助回收及循環再造。這個機制已考慮到收集、分類及再造不同包裝物料的成本差異。這樣可以鼓勵製造商減少包裝物料，從而節省支付費用以達致減廢。一般來說，製造商可能需要繳付不同費用，包括年費及浮動的廢物生產費。



附錄圖丙一(3) 綠色循環標誌

參加綠色循環標誌的循環再造計劃或者其他責任制計劃並不是強制性的。公司亦可選擇自行履行其責任及匯報其包裝廢物的循環再造總量。以下會介紹綠色循環標誌在英國及瑞典實施的情況以闡明不同國家有不同的綠色循環標誌結構。

丁) 英國

生產者責任（包裝廢料）規例於 1997 年被引入英國。如附錄表 丙一(3)所顯示，可回收物如紙張及塑料包裝廢料的回收目標及再利用百分比已被訂立。達到一定年營業額和包裝處理量的包裝廢料生產者會被涵蓋於生產者責任計劃內。該公司必須證明自己已為不同類型的回收物料購買足夠的「包裝廢料回收票據」，為每年需作回收的數量支付其費用。該計劃由自由市場驅動運作。責任企業可以選擇參加顧問公

⁸⁴綠色循環標誌及包裝廢料法規指引，網址：

<http://www.emergogroup.com/resources/articles/packaging-waste-directive-compliance-europe>

司 (如 Valpak)所提供的綠色循環標誌循環再造計劃⁸⁵，或直接從回收商購買「包裝廢料回收票據」以滿足法規要求。

附錄表 丙一(3)英國 2012 至 2013 年包裝廢料的目標回收及再利用百分比⁸⁶

物料	2012 (%)	2013 (%)
紙/卡	69.5	69.5
玻璃	81	81
鋁	40	43
鋼	71	72
塑膠	32	37
木材	22	22

「包裝廢料回收票據」⁸⁷ - 「包裝廢料回收票據」證明公司已根據英國的包裝廢料條例購買並履行其義務提供資金作回收。「包裝廢料回收票據」是索取回收再造證據所需的費用，而索取回收再造證據是法例所要求的。「包裝廢料回收票據」可在自由市場買賣，這意味著價格取決於供應和需求的銷量。該制度的運作如附錄圖 丙一(4)和附錄圖 丙一(5)所顯示。

⁸⁵ Valpak (2013), 網址:

<http://www.valpak.co.uk/compliance-services/packaging>

⁸⁶英國政府 - 包裝廢料生產者責任制度， 網址:

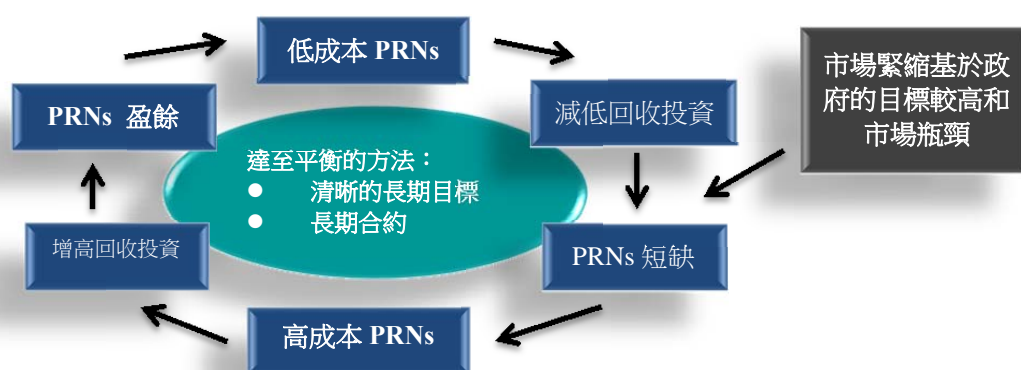
<https://www.gov.uk/government/policies/reducing-and-managing-waste/supporting-pages/packaging-waste-e-producer-responsibility-regimes>

⁸⁷ Emergo Group (2007) 綠色循環標誌及包裝廢料法規指引,網頁:

<http://www.emergogroup.com/resources/articles/packaging-waste-directive-compliance-europe>



附錄圖 丙一(4)英國包裝廢料回收制度



附錄圖 丙一(5)「包裝廢料回收票據」(PRNs) 的定價機制⁸⁸

英國已設立發牌制度為提供「包裝廢料回收票據」的回收加工商，和「包裝廢料出口回收票據」的出口商進行資格認證。公司生產每公噸的包裝廢料，便需要為一定百分比的物料（紙、玻璃、塑料、鋁、鋼或木材）購買「包裝廢料回收票據」或「包裝廢料出口回收票據」以證明該物料已被回收。「包裝廢料回收票據」和「包裝廢料出口回收票據」的價格由回收加工商根據可回收物料的供應情況而定，因此屬商品市場定價機制。

⁸⁸英國 - Valpak - 「包裝廢料回收票據」收費, 網址:

<http://www.valpak.co.uk/docs/default-source/packaging-compliance/an-overview-of-the-prn-system.pdf?sfvrsn=2>

對於那些加入 Valpak 以滿足法例要求的製造商，生產者除了須支付附錄表 丙一(4)和附錄表 丙一(5)所顯示的「包裝廢料回收票據」費用外，亦須繳付兩種其他收費，包括代理費用（註冊費用及子公司費用）和年度會員費用。代理費用根據製造商所選擇的代理機構和他們子公司的數量而定，是相對固定的費用。年度會員費用包括審查和驗證數據的管理成本，因此會按所須包裝廢料的回收量而浮動⁸⁹。Valpak 會於一年間不斷購入「包裝廢料回收票據」，並會在年底向會員收取該年的平均價格。Valpak 會於年頭預測年底的最終價格，並隨一年間以真實價格購入「包裝廢料回收票據」。根據市場全年的狀況，Valpak 會於每年 12 月按其最終價格向會員收費。

附錄表 丙一(4) 英國於 2013 年的代理費用

註冊費用	代理	中小企費用	全費
	EA	£345	£564
	SEPA	£345	£564
	NIEA	£564	£776

子公司費用	子公司數量	費用／每間公司
	1 - 4	£180
	5 - 20	£90
	>21	£45

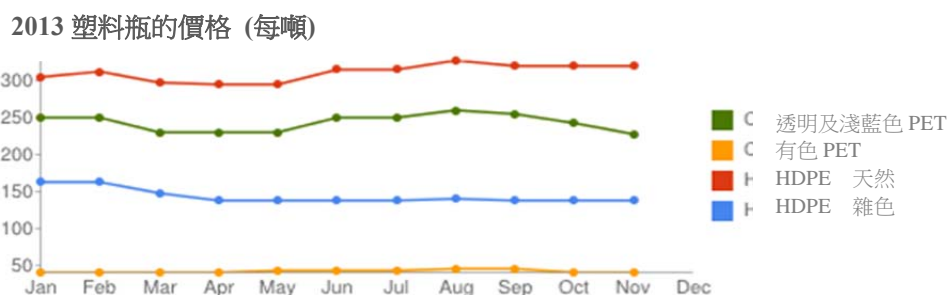
附錄表 丙一(5) 英國於 2013 年的會員年費

合約	會員年費
中小企會員	£400
0-400 噸	£500
401-1,000 噸	£750
1,001-2,000 噸	£1000
2,001-4,000 噸	£1500
>4,000 噸	£2500

⁸⁹英國 - 包裝廢料收費，網址：

<http://www.valpak.co.uk/docs/default-source/packaging-compliance/packaging-compliance-fees.pdf?sfvrsn=2>

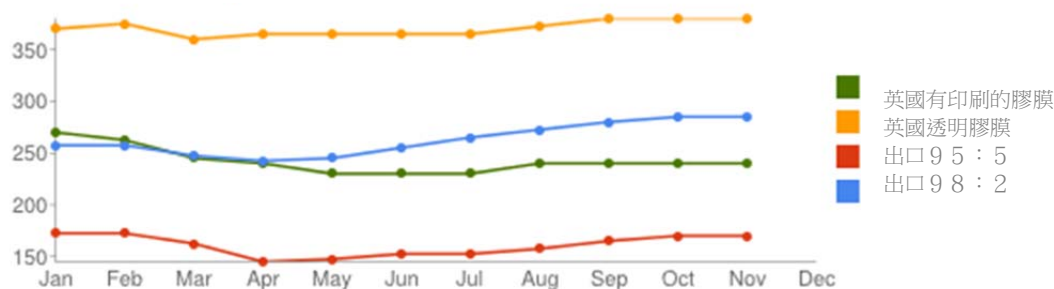
「包裝廢料回收票據」機制下廢塑料的價格⁹⁰ – 由於「包裝廢料回收票據」是在自由市場出售，價格取決於其供應和需求。自然色的塑料比混合色的價格較高。如附錄圖 丙一(6)所顯示，自然色 HDPE 的價格較 PET 的價格高，隨後是混色 HDPE，混合 HDPE 及 PET 膠樽，和有色 PET。源自工商業的透光和自然色的 PE 和 PP 比混合及已被印刷的 PE 和 PP 有較高的價值，詳見附錄圖 丙一(7)。英國塑料的價格明顯較香港的高，因回收再造商和出口商須競爭地收集和回收再造包裝廢料，並透過產生「包裝廢料回收票據」賺取利潤。「包裝廢料回收票據」和「包裝廢料出口回收票據」的價格在自由市場隨供應和需求的變化自我調節，使系統長遠地可持續地發展。



附錄圖 丙一(6) 2013 年英國膠樽的價格

⁹⁰ LetsRecycle (2013) 英國塑料, 網址:
<http://www.letsrecycle.com/prices/plastics>

2013 塑膠膜價格 (每噸)



附錄圖 丙一(7) 2013 年英國塑料薄膜的價格

戊 美國

美國現時並沒有強制要求回收再造的法律。國家和地方政府會各自推行回收再造的要求和訂立目標。在一般情況下，有幾種類型的政策常被採用，其中包括飲料容器押金/退款制、強制回收再造、禁止棄置可回收物於堆填區、訂立回收目標和自願性計劃，以提高回收率。

一些城市如西雅圖實施強制回收再造。工商界目前規定強制回收紙張和卡紙板，住宅客戶則自 2005 年起被要求回收卡紙板、紙張、玻璃、塑料、錫和鋁。西雅圖禁止所有家居、公寓和商業的垃圾含有任何可回收物。

西雅圖並不會向未能把家居廢物與可回收物分類及回收的家庭徵收罰款。可是，提供垃圾收集服務的公司如果觀察到某些家庭棄置了較多的可回收物，收集人員則會留下標籤，要求戶主先行把該廢物分類回收，及收集人員在該次並不會把垃圾帶走棄置。一星期後，收集人員會再來巡視。持續的教育可鼓勵廢物產生者把垃圾分類。至於商業廢物，如果垃圾桶內包含 10% 以上可回收物，收集人員會留下標籤。當該企業收到三個標籤後，便須繳付 50 美元罰款。這機制同樣適用於公寓大廈⁹¹。

⁹¹ Seattlepi (2006) 強制回收運動運作良好，網址：

<http://www.seattlepi.com/local/article/Mandatory-recycling-program-working-well-1198413.php>

附錄丙二 – 從持份者收集到的意見及看法 - 廢塑料

甲) 需為廢塑料收集和回收商提供支助

- 回收物的市場價值會直接影響它們的收集量。因此，政府應該給予補貼，以鼓勵回收業收集如廢塑料等較低價值的廢料。補貼水平可以參照國際市場價格來決定，如「世界廢料網」及「中國廢料網」等交易平台。
- 政府應協助業界為他們的工作購買保險。由於缺乏監管和認可機制，有些回收商現時未能成功購買到保險。
- 政府可以通過規劃和分配土地資源，協助廢塑料收集和回收行業發展。
- 政府應提供資金補貼以提高廢塑料的回收率，或供應土地予廢塑料回收商。
- 把廢塑料分揀是回收過程中成本最高昂的程序，政府應該為這一部份提供補貼。
- 現在政府以 3 年或 5 年合約期限租賃土地予回收商。當合約到期時，政府應評估現有的租戶。如果租戶表現良好，政府應考慮延長合同，而非收回該土地作重新招標。否則，回收商將不會對現有業務投放大量資金。由於地政總署較少考慮到租戶的技術表現，土地的租賃應該交由環境局負責，而非地政總署。

乙) 有關源頭分類和廢塑料收集的建議

- 住宅範圍的垃圾收集合同不應限制捆綁式地收集全部三類可回收物（紙料、金屬和塑料），這做法會減少廢塑料的收集率。
- 政府可透過分區形式外判廢物及每類可回收物的收集合同，而不是與各自的物業管理公司簽合同。這樣能使收集商更有效地安排可回收物的運輸和物流。
- 除了社區回收中心，應設立更多流動廢塑料回收點或回收站，以鼓勵更多市民回收廢物。同時，這些流動點或回收站也可以被用於推廣廢塑料的妥善分類和回收，例如清洗飲品樽、分揀不同塑料的種類等。

- 一些收集商表示，廢塑料的最終用途對其收集有很大的影響。當某種類的塑料沒有最終用途時，它便不會被妥善收集，並會被棄置於堆填區。

丙) 回收業就廢塑料回收所面對的困難

- 有些收集商及回收商表示有興趣在香港建設塑膠廢料回收設施，可是高昂的土地成本令他們卻步。
- 受礙於目前的綠籬行動政策，許多廢塑料回收商只收集和交易 PET，因為其商業價值最高。
- 非政府組織提到政府支持更多的回收活動，將有利於降低經營成本。許多垃圾收集活動的工作時間較長，並會在人們下班後才開始(如晚上 7 點開始)。因此，非政府組織或收集商將需要存儲廢塑料，並在之後一天才運送，因此增加了運作成本。
- 一些非政府組織向物業管理公司或地政總署租用或申請設立流動廢品回收點的場地時遇到困難。因此，有非政府組織建議，地政總署及房屋署可分配某些地點，供非政府組織透過簡單的申請程序設立垃圾收集點。目前，在街道設立流動回收點要先向地政總署審批，而每月只接受一次申請。
- 有些廢物收集商表示，一些非政府組織目前獲政府資助收集和回收廢物。這被視為間接式的補貼廢物收集，因此減少了私營公司所收集到的回收物數量，此舉會阻礙廢品回收再造業的發展。

丁) 須加強宣傳和教育廢塑料回收等配套活動

- 設立認可計劃為有資格及經驗的廢塑料分揀工人作認證。
- 有意見表示非政府組織可能沒有足夠廢物收集能力及缺乏與私營公司的分銷渠道，因此，他們未能有效地收集和回收再造廢物。非政府組織應著眼於教育和推廣循環再造，而非實質的回收作業。從香港實際回收率並沒有得到改善可見，政府的資源可能未能有效地運用在資助非政府組織上。

- 一些非政府組織人士表示，不少收集到的廢塑料容器不乾淨或受污染。他們建議政府可舉辦「環保日」或「綠色日」等，以加強教育、推廣廢物源頭分類的好處，及宣傳清洗已分揀的塑料。

附錄丁一 – 從持份者收集到的意見及看法 - 廢紙料

甲) 一般收集到的意見

- 有一位回收商表示，現有的廢紙料回收已經非常成熟，並不需要政府的支援。
- 由於衛生問題，紙巾一般不能或很困難被回收再造。
- 香港難以落實紙張回收再造，原因是回收再造紙張的脫墨過程中會使用化學品，其產生的廢水需作進一步處理後才可排放，以滿足法規要求，因此廢紙回收再造須投放額外的成本、土地和專業技術。
- 有一位免費報紙生產商曾嘗試通過每天早上在路邊放置一些臨時性報紙回收箱，以回收更多報紙。可是，由於他們被指控對公共地方造成阻礙，因此他們最終停止了該報紙回收計劃。
- 有一位免費報紙生產商表示，某些讀者會把報紙交給老人家進行回收，而不是將其放置於指定的收集箱再作傳閱。這做法可能導致生產商需要印刷更多的報紙以維持傳閱。

乙) 為廢紙料收集提供協助

- 政府可更靈活地安排特定土地作廢紙料回收。
- 政府可以擴展回收範圍涵蓋至利樂夾層包裝的容器。有些回收商表示如果政府能為回收利樂夾層包裝的容器提供援助或補貼，例如為利樂夾層包裝飲料容器設立生產者責任計劃，他們對其回收是感興趣的。事實上，有回收商提到利樂夾層包裝的容器比廢塑料更容易被回收再造。回收到的利樂夾層包裝的容器可以先作清洗，然後把它分開成為各組成部分。利樂夾層包裝的容器中的鋁的市場價值約為每噸港幣\$20,000 元。可是，據估計，利樂夾層包裝的回收工廠每天最少須收集 25 噸利樂夾層包裝的容器才能自負盈虧。
- 政府應在公共場所增設回收箱，尤其是熙來攘往的地區（如旺角，尖沙咀等），以增加報紙回收率。此外，廢紙回收箱的容量亦應該增加。
- 政府應加強教育，提升市民對廢紙料源頭分類的意識。

附錄戊一 - 廢食油產生量估算的對比

由於廢食油大多由食肆（包括餐館，快餐店等）和食品加工廠產生，這項研究嘗試利用其他司法管轄區食品工廠的普遍平均廢食油生產量作參考（附錄表 戊一(1)），以另一角度評估生產數據的估算。根據台灣和英國的數據，香港每年廢食油的生產量分別估計為約 15,000 公噸，和 11,000 – 22,000 公噸（平均 16,500 公噸）。根據來自紐約的數據估計則為每年 27,000 公噸。由於油炸快餐在美國盛行，基於紐約的估算來預計廢食油產生量會比香港實際製造量高。然而，香港融匯了各種風格的美食，不能直接採用其他國家的數據。我們以 16,000 公噸為香港每年廢食油的生產量已合理地參考了其他司法管轄區的數據。

附錄圖 戊一(1) 廢食油產生量估算的對比

	台灣數據 ⁹²	英國數據	紐約數據 ⁹³	本地生物柴油生產商估算
(i) 已公佈的廢食油產生量估算 [公噸/年]	44,429 ⁹⁴	75,000 - 150,000 ⁹⁵	29,000	
(ii) 相應的廢食油生產商數量	47,602	107,739 ⁹⁶	17,000	
(iii) 香港食品和餐飲業的數量	15,557 ⁹⁷			
(iv) 香港廢食油產生量估算 [公噸/年]	14,520	10,830 - 21,659	26,538	大約 20,000

計算備註：(iv) = (i) / (ii) x (iii)

⁹² 國立聯合大學理工學院 (2012), p5, Retrieved on 17 Dec 2013 國立聯合大學理工學院 (2012), p5, 修訂版 17-12-2013

⁹³ 紐約環境保護部 (2012), 紐約市環境保護部 - 商業誠信委員會, 以及市長辦公室協助企業遵守油脂處置規定政策的全面戰略, 網址: http://www.nyc.gov/html/bic/downloads/pdf/pr/nyc_bic_dep_mayoroff_policy_10_18_12.pdf, p2, Retrieved on 9 Jan 2014

⁹⁴ 從食品和餐飲業而來的廢食油

⁹⁵ 皇家化學學會 (2012), 能源與環境科學 - 當前形勢和全球角度 - 以食品廢料生產化學品、材料和燃料等寶貴資源, p11, 網址: http://ihome.ust.hk/~keclin/publication_update/2012_Food_waste_as_a_valuable_resource_for_the_production_of_chemicals_materials_and_fuels.pdf, Retrieved on 31 Dec 2013

⁹⁶ Eurostat (2012), 服務企業年度統計細節(NACE Rev. 1.1 H-K), H553-H555 Restaurants; bars; canteens and catering, website 餐廳;酒吧;食堂和餐飲業, 網址:

http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=sbs_na_1a_se&lang=en, Retrieved on 31 Dec 2013

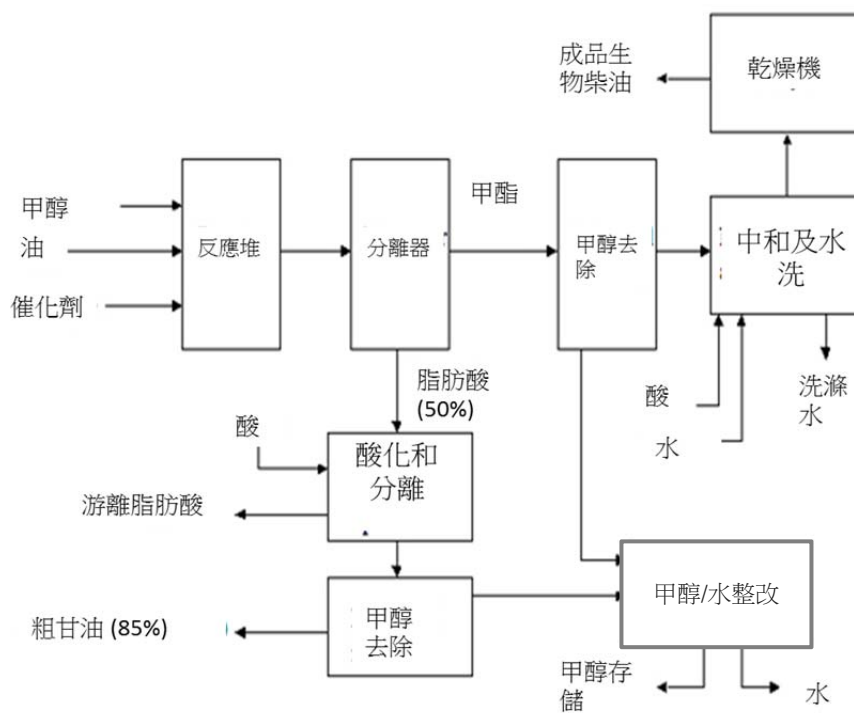
⁹⁷ 政府統計處(2012) - 訂閱的餐飲業數據

附錄戊二 - 回收廢食油的技術

廢食油可以回收再造成為生物柴油、動物飼料，和油脂化學品。生物柴油和動物飼料乃廢食油的兩大再生產品。然而，在某些回收再造廢食油的管轄區，如英國一般禁止回收再造廢食油作動物飼料，以免對食物鏈造成污染。在本節中會研究回收再造廢食油成為生物柴油的技術。

回收再造廢食油作生物柴油

經過濾的廢食油在反應器中與甲醇和催化劑混合，並在 60°C 攪拌約一小時後結合。較小型的工廠通常採用批次式反應器，同時大型工廠（每年多於 4 百萬升）多使用連續性運作流程，如連續攪拌式反應器或塞流反應器。附錄圖 戊二(1)列出了生物柴油的生產流程⁹⁸。



附錄圖 戊二(1)生產生物柴油流程示意圖

⁹⁸ eXtension (2012), 商業和大型生物柴油生產系統, 網頁:

<http://www.extension.org/pages/27537/commercial-and-large-scale-biodiesel-production-systems#.Ust5EPQW33k>, 修訂版 1/7/2014

在反應器中，甘油會通過分離器（沉降槽或離心機）從甲基酯（生物柴油的主要成份）中被除去。從甘油中分離後，甲基酯通過甲醇汽提，而汽提通常使用真空閃蒸法或降膜蒸發器。然後，甲酯會進行中和程序和水洗。在此步驟中，酸會被添加到生物柴油以中和任何殘餘的催化劑，和分解任何可能在反應過程中形成的肥皂。肥皂將與酸進行化學反應，形成水溶性鹽和游離脂肪酸。這些水溶性鹽會在隨後的水洗步驟被除去，而游離脂肪酸則會留在生物柴油內。水洗程序能從生物柴油除去任何殘留的催化劑、肥皂、鹽、甲醇或游離的甘油。洗滌前的中和程序減少了所需的水用量，及把洗滌水被添加到生物柴油時的乳化作用降至最低。繼洗滌過程後，任何殘留的水份會通過真空閃蒸過程從生物柴油中除去。近年來已經開發了無水洗滌過程，把需作處理和棄置的廢水量降至最少。

以豬油作生物柴油的原料

技術上豬油可以用作生物柴油的原料。根據港九豬油協會，在香港每日約生產 48,000 公斤豬油，其中大部分出口到中國大陸，其餘出口到日本、台灣及其他國家。香港 2012 年本地出口的豬油為 6804 噸，顯示香港豬油生產商約以一半的最高可容量運行。根據業內人士透露，最低等級的豬油或殘餘物可以以每公升人民幣 5 元出售（相當於每公升港幣 \$6.4），即每公噸港幣 \$6,400。這樣的價格遠高於廢食油的價格範圍。正因如此，豬油對豬油生產商和生物柴油製造商皆無吸引力被用作生物柴油的原料。因此，在香港我們預計沒有豬油被用作生物柴油廠的原料。

附錄戊三 - 從持份者收集到的意見及看法 - 廢食油

甲) 需進一步促進廣泛應用生物柴油

- 政府可以考慮強制使用加添了生物柴油的混合柴油。B20 (即在普通柴油中混入 20% 的生物柴油) 的配合比例被稱為最合適的混合柴油，因為它既不會影響行駛性能，且有顯著減碳效果。
- 政府應領頭使用混合生物柴油，以合理或市場價格優先採購來自本地的混合生物柴油，而非單純以最低價格選擇供應商。
- 政府或公共機構可以透過在招標和採購規定中 (如建設工程) 要求承包商使用混合生物柴油。
- 政府可以考慮分配資金和提供財政支持予生物柴油用家。
- 有人建議應設立獎勵制度以支持本地生物柴油的生產商。它可以參考美國的再生識別號碼獎勵制度，產生任何可再生能源便可以獲得每加侖 0.6 美元至 1 美元的補貼。
- 由環保署及香港大學進行有關車輛與生物柴油兼容性的研究 (2003) 已經過時，需要隨技術的進步再作檢討。

乙) 發牌和管制廢食油和隔油池廢物的收集和回收再造

- 在實行化學廢物及醫療廢物生產者管制的同時，政府可以設立廢食油發牌制度，以防止廢食油和隔油池廢物不當地再用或循環再造。在這樣的管制下，食肆必須聘用持牌廢食油和隔油池廢物收集商，作為申請和更新有關餐廳牌照的條件，並報告其廢食油和隔油池廢物的產生量、棄置方法及收集商。這些報告可與持牌收集商和廢物棄置者的記錄進行驗證對比。所有會面過的廢食油生產者皆支持實施強制性廢食油及隔油池廢物註冊制度政策，使他們能確保廢食油和隔油池廢物能適當地作最終處置。有人表示這項計劃應定期受到政府監管。

- 如果廢食油及隔油池廢物收集商的登記只是自願性計劃，一些廢食油生產商聲稱，他們只會選擇已註冊的收集商以支持這項計劃。然而，一些人指出，如果已登記的收集商和非註冊的收集商收取的費用和提供的服務質量相近，他們才會支持此計劃。
- 政府可以考慮要求持牌收集商只向有棄置許可證的廢食油和隔油池廢物公司出售。政府可以只簽發棄置許可證予本地有真正的處理或轉化設施的公司（如出口或生物柴油廠）。此外，棄置許可證亦可以允許出口廢食油到其他司法管轄區的生物柴油生產商，使香港的廢食油收集市場得以正常運作。
- 所有廢食油生產者支持保留一段時間內的交易記錄副本的政策。然而，其中一人表示，交易記錄應只由收集商保存，否則會引起他們業務上的負擔。事實上，他們大多已經為其業務運作保留交易記錄副本。
- 有些廢食油收集商支持實施強制性廢食油登記制度或發牌制度。然而，有一廢食油收集商表示，強制性的廢食油註冊計劃可能沒有太大效益，因為很難追溯廢食油或隔油池廢物收集商有否真的出售他們的廢食油或隔油池廢物予合格的本地回收商或廢食油出口公司。
- 一些持份者認為，沒有必要對小型廢食油收集商實施發牌制度，但發牌制度適用於大型廢食油回收商。可是，如果對廢食油收集商設立發牌制度，其門檻要低。通過發牌制度簽發許可證將能協助業界表現其專業性，讓業界（特別是小規模的廢物收集公司）更容易購買保險。
- 政府應當明確表示，從貨櫃的隔油池廢物中撇取油份乃犯法行為。

丙) 廢食油及隔油池廢物業界對其棄置遇到的困難

- 大部分的廢食油生產者表示，在分隔廢食油作回收的過程中，缺乏現場存儲空間乃最大的考量因素。其中一人指出，他們普遍缺乏人力作廢食油分隔程序。然而，一些持份者表示已經有相當多的經驗，沒有遇到任何困難。

- 特別是小型的餐廳，廢食油與隔油池廢物和其他廚房廢物一同被棄置的情況並不罕見。此外，特別是那些沒有商場管理，及沒有水污染管制條例牌照的餐廳，廢食油與隔油池廢物被排入下水道或排水渠的情況並不少見。
- 對於政府提供的可行性援助或支持，一些廢食油生產商表示，政府應提供廢食油和隔油池廢物的收集承包商，並監督其服務質量。其中一人表示，政府應對廢食油的隔離程序提供資金支持。
- 一些收集到的廢食油很可能被出售到香港以外的地方進行簡單的純化，然後分發供人食用。
- 目前，廢食油是通過「小型收集公司」或「個人」收集的。他們最終會出售廢食油到「大型廢食油收集商」。要對這些第一手從食品和飲料店收集廢食油的小公司或個人進行註冊可能會很困難。

附錄戊四 – 以本地廢食油滿足本地需求的潛力分析

甲) 使用本地廢食油以滿足道路運輸業對生物柴油需求的可行性

轉換成生物柴油後的廢食油，可為香港柴油驅動車提供能源。

目前，香港的貨車和巴士主要使用柴油。據機電工程署資料顯示，貨車和巴士的能源消耗分別為 29,456 和 16,887 萬億焦耳，詳見於附錄表 戊四(1)。

為了確定本地生物柴油所需量以供應足夠能源予現時使用柴油的交通工具，並確定本地以廢食油生產的生物柴油能否完全滿足需求，本部份會利用混合生物柴油的能量密度作推算。如果最終選擇了 5% 的混合生物柴油 (B5)，其體積則含有 5% 的生物柴油和 95% 的普通柴油。B5 的能量密度是：

B5 的能量密度 (兆焦耳/升)

$$\begin{aligned} &= 0.05 \times B100 \text{ 的能量密度 (兆焦耳/升)} + 0.95 \times \text{常規柴油的能量密度 (兆焦耳/升)} \\ &= 0.05 \times 33 \text{ (兆焦耳/升)} + 0.95 \times 36 \text{ (兆焦耳/升)} \\ &= \underline{35.85 \text{ (兆焦耳/升)}} \end{aligned}$$

結果顯示，分別需要 41,082 和 23,552 立方米 (或 37,796 和 21,668 公噸重) 的 B100 混合成 B5 以供貨車和巴士使用，如附錄表 戊四(1)所示。

附錄表 戊四(1) 2011年貨車及巴士的能源最終用途⁹⁹

	能源消耗(TJ)	所需的 B100 以混合 B5 (m ³)
貨車	29,456	41,082
巴士	16,887	23,552
總和	46,343	64,635

乙) 使用本地廢食油以滿足工業機械對生物柴油需求的可行性

當廢食油轉化成生物柴油後，可以用於驅動香港的工業機械。

如附錄表 戊四(2)所示，根據機電工程署資料，最終用於工業程序和設備（不包括發電和產生煤氣）的石油和煤能源產品約為 6,752 萬億焦耳。由於香港的工業機械很少使用煤炭和石油推動，因此可以合理假設香港的工業機械大多使用柴油。

為了確定本地生物柴油所需量以供應足夠能源予現時使用柴油的工業機械，並確定本地以廢食油生產的生物柴油是否能完全滿足需求，本部份會利用混合生物柴油的能量密度作推算。如果最終選擇了 50%的混合生物柴油（B50），其體積則含有 50%的生物柴油和 50%的普通柴油。B50 的能量密度是：

B50 的能量密度 (兆焦耳/升)

$= 0.5 \times B100 \text{ 的能量密度 (兆焦耳/升)} + 0.5 \times \text{常規柴油的能量密度 (兆焦耳/升)}$

$= 0.5 \times 33 \text{ (兆焦耳/升)} + 0.5 \times 36 \text{ (兆焦耳/升)}$

$= \underline{34.5 \text{ (兆焦耳/升)}}$

結果顯示，需要 97,855 立方米（或 90,027 公噸）的 B100 混合成 B50 以供工業機械使用，如附錄表 戊四(2)所示。

⁹⁹ 機電工程署(2013), 香港能源最終用途數據 2013, 網頁: http://www.emsd.gov.hk/emsd/e_download/pee/HKEEUD2013.pdf, p47, 修訂版 13-12-2013

附錄表 戊四(2) 2011 年貨車及巴士的能源最終用途¹⁰⁰

	能源消耗(TJ)	所需的 B100 以混合 B5 (立方米)
工業器械	6,752	97,855

假設本地每年生產的 16,000 公噸廢食油全部用於生產生物柴油，並以高達 95% 的產量生產，從本地生產的生物柴油可以在香港內完全被消耗。實際上，香港需要額外入口生物柴油或廢食油，以達至實行行業整體使用 B5 的需求。可是，由於香港奉行自由貿易，生物柴油製造商可以進口廢食油，燃料供應商亦可能進口生物柴油進行混合，所以我們不能保證本地廢食油能被回收並在本地使用。

綜上所述，視乎生物柴油生產商和燃料供應商進口的國外廢食油和生物柴油的數量，當實行行業整體使用混合生物柴油的要求後，本地生產的生物柴油有可能可以在香港內完全被消耗。

- 附錄完 -

¹⁰⁰ 機電工程署(2013), 香港能源最終用途數據 2013, 網頁: http://www.emsd.gov.hk/emsd/e_download/pee/HKEEUD2013.pdf, p47, 修訂版 13 Dec 2013