

## 2. ケース・スタディ II

### 2.1 ケース・スタディ II の概要 (使用済み携帯電話の回収・リサイクル)

「使用済み携帯電話の回収・リサイクル」に係るケース・スタディは、「発生源である携帯電話利用者に対する適切な使用済み携帯電話の排出・処理に関する取扱いのための普及・啓発」および「携帯電話販売店や回収拠点 (drop-off points) を通じた回収・リサイクルの実施可能性の評価」を目的として実施された。当ケース・スタディでは回収実験を行い、実際に回収された量や回収に要した費用等のモニタリングに基づき、人々の普及・啓発活動に対する行動の変化を評価するとともに、実際の回収・リサイクル・システムの成立条件について検討を行っている。

当ケース・スタディは、計画策定から普及・啓発活動や回収実験を含む実際の活動及びそのモニタリングも含めて、2007年6月から2008年1月までの8ヶ月間に渡って実施された。この活動には6つの主要携帯電話販売会社、全ての携帯電話ネットワーク・サービス会社、3つのショッピング・モール及び廃家電リサイクル会社が参加している。回収実験は、2007年9月から2008年1月までの4ヶ月間に渡って実施されたが、その後も参加者の意向により、フィリピン国側のイニシャティブにより継続されている。

回収実験は、メトロ・マニラ内に立地する3つのショッピング・モールを回収拠点として実施された。Makati City の中心商業地区である「グロリエッタ (Glorietta)」及び「グリーンベルト (Greenbelt)」<sup>1)</sup>、Mandaluyong City の中心商業地区に位置する「SM メガ・モール」<sup>2)</sup>、さらに San Juan City に位置する「グリーンヒル・ショッピング・センター」である。それぞれの地区に6つずつ、合計18個の回収ビンが設置され、使用済み携帯電話の回収実験が実施された。この他、当調査のカウンターパートでもある「貿易産業省投資庁 (DTI-BOI)」<sup>3)</sup> 及び「環境天然資源省 (DENR)」<sup>4)</sup> のオフィスにもそれぞれ1個ずつ回収ビンを設置している。

回収実験を実施した4ヶ月間で回収された「使用済み携帯電話及び付属品」の総量は、9,514個 (携帯電話及び付属品の総個数)、重量ベースでは280.75kgとなった。当ケース・スタディに参加した廃家電リサイクル会社によれば、回収した「携帯電話及び付属品」のリサイクル資源としての価値は、価格に直すと約1,900ペソとなった一方、輸送費や有価物の回収や残渣の処理に要するコストは全体で2,500ペソとなり、現在の回収状況では、事業として成り立たせることは困難なものとなっている。ただし、より多くの量の確保及び回収の効率化を進めることで、上記の数字はより改善できる可能性があるとともに、廃棄物として処理される場合のコストを考慮に入れると、実施をする意味は十分あるものとフィリピン国側では受け入れられている。

さらに、当ケース・スタディは、今後著しく発生量が増大することが予測される「使用済み携帯電話及びその付属品」の回収・処理について、いくつかの重要な示唆を与えるものとなっている。その中には「意識啓発活動による携帯電話利用者の行動変化への効果」<sup>5)</sup>、「効率

的な回収方法及び回収拠点の設置方法」**「費用便益から見た回収・リサイクル事業の採算性」**等が含まれる。また、当ケース・スタディの最も重要な成果としては、この新たな回収・リサイクル事業を実施するために、政府のみならず、競争関係にある民間企業が一同に会し、一致協力したという点にあるといえることができる。

## 2.2 ケース・スタディ実施の背景と枠組み

### 2.2.1 ケース・スタディ実施の背景と必要性

#### (1) フィリピン国における携帯電話の普及と使用済み携帯電話の増大

##### 1) フィリピン国における携帯電話の普及と関連産業の発展

フィリピン国における携帯電話の普及は、1991年に始まり、最初の5年間の伸びは緩やかであったものの、その後累進的な増大を続けている。16年後の2007年には携帯電話サービス契約者数は約4,500万人に達し、この総契約者へのサービスが3つのネットワーク・サービス会社（Smart、Globe、Sun Cellular）により提供されている。次の図は、1991～2007年における携帯電話契約者数の推移を示したものであるが、1990年代後半から、契約者数の伸びが一気に上がっていることがうかがわれる。これによれば、2007年現在で、契約者数が総人口の約半数に及んでいることになるが、この中には複数のネットワーク・サービスの契約者が相当数いることが想定されるため、必ずしもその普及が人口の約半分に及んでいることを示すものではない。

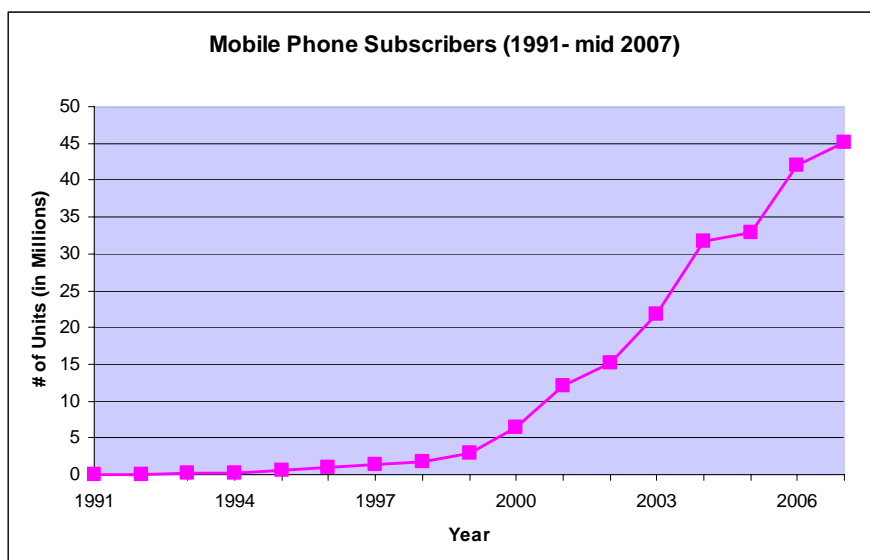


図 2.2.1 フィリピン国における携帯電話サービス契約者数の推移（1991～2007 中期）

携帯電話の平均使用年数は約18ヶ月と推定されており、このことは、平均的な携帯電話利用者が2年以内に新しいモデルへの変更を行うことを意味している。ただし、一般に低所得者は、より長期間に渡り同じ携帯電話を使用するか、あるいは買い換えの際に家族・親類・

友人等に古い携帯電話を譲渡したりする一方、高所得者はより早いサイクルで最新モデルへの買い換えを行うことから、実際の平均使用年数は、利用者の所得や住む地域等によって大きく異なってくることになるものと推定される。このような状況から、現在の携帯電話の保有者数や契約者数を正確に把握することは、非常に困難なものとなっている。

携帯電話の廃棄台数あるいは廃棄率の推定は、さらに困難なものとなる。これまでフィリピン国内においてもこの種の調査は実施されておらず、当調査で実施したアンケート及びヒアリングによれば、大部分の使用済み携帯電話は、買い換え後も、将来的な利用可能性を考慮して、保有されている。ただし、携帯電話用バッテリーや充電器、その他の付属品等の消耗品については、一般廃棄物と一緒に廃棄されている場合が多いと推定される。

## 2) 使用済み電気・電子機器の処理に関する政策

フィリピン国では、1993年のパーゼル条約への参加に先立ち、1990年に制定された「有害物質及び有害・放射性廃棄物管理法（共和国法 6969）」において、国内への有害・放射性廃棄物の持込みを、いかなる目的においても原則として禁止している。一方、2004年に公布された「有害廃棄物管理に関する DENR 長官通達（DAO92-29）」では、有害物質を含む使用済み電気・電子機器あるいは廃棄物については、環境管理局（EMB-DENR）の許可に基づき、リサイクル資源としての輸入が可能とされている。国内で発生する使用済み電気・電子機器については、「生態的廃棄物管理法（共和国法 9003）」により、「特殊廃棄物（Special Waste）」としてのリサイクル・処理あるいは買い取り（buy-back）に関する規制が行われている。使用済み携帯電話についても、いくつかの携帯電話販売会社がその「引き取りプログラム（Take-Back Program）」を実施しているが、その効果はまだ極めて限られたものになっている。また、「国家廃棄物管理委員会（NSWMC）」と環境 NGO である「Philippines Business for Environment（PBE）」が自治体やリサイクラーとの協力のもとに実施している「リサイクル品回収イベント」や「廃棄物マーケット」においても、使用済み電気・電子機器の buy-back や take-back が実施されている。

## 2.3 ケース・スタディの目的

当ケース・スタディの目的は、以下のものである。

- 携帯電話利用者に対する「適切な使用済み携帯電話の取扱い（排出・処理）」方法の周知と行動の普及
- 携帯電話販売点その他の回収拠点を通じた「使用済み携帯電話及び付属品回収システム」の構築可能性の検討

当ケース・スタディの目的は、様々な手段を活用した意識啓発活動による、使用済み携帯電話及び付属品の適切な取扱いに向けた人々の行動変化への効果を測るとともに、回収・リサイクルに係る各種費用便益の評価に基づき、拠点回収・リサイクル・システ

△の構築・成立可能性及びその条件を検討することに置いている。

### 2.3.1 ケース・スタディの参加主体と役割

#### (1) ステアリング・コミッティー

貿易産業省投資庁(DTI-BOI)、国家廃棄物管理委員会(NSWMC)、環境天然資源省(DENR)、内務自治省(DILG)及びJICA調査団で構成されるステアリング・コミッティーは、定期的な会議を開催し、ケース・スタディの立案から実施・進行管理を行った。

#### (2) テクニカル・ワーキング・グループ(TWG)

TWGは、ステアリング・コミッティー・メンバー、携帯電話販売会社、携帯電話ネットワーク・サービス会社、ショッピング・モール及びリサイクラーを含む21名のメンバーによって構成され、ケース・スタディの実施をサポートした。以下にその参加メンバーを示す。

表 2.3.1 TWGの構成メンバー

携帯電話販売会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Alcatel (Versatile Telecoms International, Inc.</li> <li>◆ LG Electronics Philippines, Inc.</li> <li>◆ Motorola Communications Philippines, Inc.</li> <li>◆ Nokia Philippines, Inc.</li> <li>◆ Samsung Electronics Philippines Corp.</li> <li>◆ Sony Ericsson Mobile Communications International AB, Philippines Branch.</li> </ul>
携帯電話ネットワーク・サービス会社	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Digital Mobile Philippines, Inc. (Sun Cellular)</li> <li>◆ Globe Telecommunications, Inc.</li> <li>◆ Smart Communications, Inc.</li> </ul>
ショッピング・モール	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Ayala Malls Group of Ayala Land</li> <li>◆ Ortigas and Company Limited Partnership</li> <li>◆ SM Prime Holdings, Inc.</li> </ul>
リサイクラー	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ HMR Envirocycle Philippines, Inc.</li> </ul>

厳しい競争関係にある携帯電話会社及びネットワーク・サービス会社がこのように一同に会し、共通の目的を持った活動に協力して参加するのは、フィリピン国においては初めてであり、また画期的なものであった。

TWGは、実際の回収・リサイクル実験の開始に先立ち、4度の会合を持ち、さらにケース・スタディの終了時に再度会議を開催し、今後の継続についても一定の合意を得た。

#### (3) ケース・スタディ・チーム

ケース・スタディ実施のため、ローカル・コンサルタントは以下のメンバーから構成されるチームを形成した。

表 2.3.2 ケース・スタディ・チームのメンバー構成

メンバー	役割
Project Manager (1)	◆ 調査の統括管理
Study Coordinator (1)	◆ 各種関係主体との調整 ◆ 意識啓発ツールの作成及びキャンペーンの統括
Project Administrator (1)	◆ 調査全般のロジスティック管理
IEC Officer (1)	◆ IEC 活動の全体指揮
Digital Artist (1)	◆ IEC ツールの開発・作成
Technical Assistants (2)	◆ 回収・リサイクル実験の管理・モニタリング

#### (4) 回収対象主体

調査の当初は、回収の対象とする主体を「携帯電話及び携帯電話ネットワーク・サービスの利用者」及び「携帯電話の販売店及び修理サービス店」としていた。最終的には、ショッピング・モールのメンテナンス・スタッフも対象としてここに含めることとなった。これは、携帯電話の販売店や修理サービス店等から排出される廃棄物の管理を通常はモールのメンテナンス・スタッフが担っていることから、彼らに対する適切な指示が必要となったためである。

### 2.3.2 調査の範囲及び期間

#### (1) 調査期間と調査地域

当ケース・スタディは、2007年6月から2008年1月までの7ヶ月間に渡って実施された。この中には計画から実施までの期間が全て含まれている。回収・リサイクル実験が実施されたのは、2007年9月14日から2008年1月9日までの16週間である。

回収・リサイクル実験は、マニラ首都圏に位置する3つのショッピング・モール(Ayala Mallが所有するGlorietta及びGreenbelt、SM Megamall、Greenhillsショッピング・センター)で実施された。それぞれの回収拠点には6つの回収ビン、全体で18個の回収ビンが設置された。

また、回収ビンはDTI-BOI及びDENRのオフィスにもそれぞれ1個ずつ設置され、回収実験が行われた。

#### (2) 回収対象となった使用済み携帯電話及び付属品

ケース・スタディの計画段階当初は、最も有害性があり、適正処理・処分場の問題があると推定される「携帯電話用バッテリー」のみを回収対象とすることが予定されていたが、TWGでの度重なる協議の結果、「使用済み携帯電話」、「バッテリー」、「バッテリー充電器」及びその他の付属品も回収対象とすることが決定された。

### (3) IECツール

回収・リサイクル実験に向けたキャンペーン及び IEC ツールとして用いられたのは、ポスターのみである。ケース・スタディでは、携帯電話リサイクルの有効性を示す数種類のポスターを作成し、携帯電話販売店やサービス店、主要なモール、オフィス・ビル等に設置した。また、回収・リサイクル実験の開始に際しては、全ての関係者を会したセレモニーを開催し、その模様は主要メディア（新聞・TV）等でも報道され、一定のパブリシティ効果を得た。

回収ビンについては、当調査での予算に加え、UNDP からの協力も得て、20 個の回収ビンを作成し、設置した。

また、携帯電話の回収ビンへの持込みに対するインセンティブ・プログラムは一切活用されなかった。したがって、携帯電話利用者は、一切のインセンティブなしに自主的に使用済み携帯電話あるいは付属品を持ち込むという形でプログラムが実施された。

### (4) 回収された使用済み携帯電話及び付属品の一時保管

リサイクラーである HMR Envirocycle による回収に先立ち、回収された使用済み携帯電話及びその付属品は、回収ビンから回収され、輸送・運搬車両による運搬に十分な量に達するまで、一時的にモール内の倉庫あるいはローカル・コンサルタントの事務所に保管された。

## 2.4 実施方法と戦略

ケース・スタディは大きく次の4つのフェーズに分けて実施された。

1. プロジェクト計画策定（調査及びデータ収集、ステアリング・コミッティー及び TWG との協議・合意を含む）
2. 回収ビンのデザイン・製造及び IEC ツールの開発
3. 「回収・リサイクル実験」に係る関係主体間での合意書の締結及び回収ビン・ポスターの設置
4. 実験の開始及びモニタリング・評価

ケース・スタディの実施結果は、2008年1月24～25日に Mandaluyong City の SM Megamall で実施された「リサイクル産業展/セミナー・シンポジウム」において、発表・展示された。以下の図はプロジェクトの全体の流れを示したものである。



図 2.4.1 ケース・スタディ II の実施フロー

表 2.4.1 ケース・スタディ II の実施スケジュール

活動	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月
調査・データ収集								
関係主体との協議・合意								
回収ビン及びIECツールの作成								
回収ビン・ポスターの設置								
回収・リサイクル実験								
データ分析・評価								

### 2.4.1 調査・データ収集

ケース・スタディ・チームは、回収・リサイクル実験の実施方法を具体的に検討するために、以下の3つの方法による調査及びデータ収集を行った。

- 文献・インターネット調査：各種文献のレビュー及びインターネットでの調査を行うとともに、既存の携帯電話回収に関する活動に係る情報・データ収集を携帯電話販売会社や、政府、各種民間団体等から収集し、そのレビュー・分析を行った。
- ショッピング・モールとの協議：回収ビンの設置場所及び設置方法については、ケース・スタディに参加したショッピング・モールと協議を行い、設置場所の決定及びビンの管理・取扱い方法について検討を行った。
- 関係主体へのヒアリング及び協議：当ケース・スタディへの参加者でもあり、類似の Take-back program の実施経験もある主体（Nokia、Globe、Motorola）に対しては、ヒアリング及び協議を行い、回収ビンのデザインや設置場所、キャンペーンの方法について示唆・提言を得て、その最大限の活用を図った。

## 2.4.2 関係主体との協議

上述した各関係主体との協議に加え、ケース・スタディ・チームは、ステアリング・コミッティーとの間でも定期的な協議の機会を設け、ケース・スタディの進捗状況を報告するとともに、問題の解決方法や進むべき方向等について、提言を受け実行した。また、同様の機会を TWG との間でも設け、関係主体とのコミュニケーションを図っている。2007 年 6～8 月の回収実験の準備期間においては、全体でも約 30 回に及ぶミーティングを実施し、必要に応じて、海外にいる参加者とは、電話会議の開催も行った。

## 2.4.3 合意書 (MOU) の作成・締結

当ケース・スタディにおける最も重要な成果の一つとなったのが、競争関係にある携帯電話販売及びサービスに係る関係企業を一同に会し、ケース・スタディの実施に向けてそれぞれが一定の役割を果たすこと等を取り決めた「合意書 (MOU)」を締結したことである。ステアリング・コミッティーとケース・スタディ・チームによって作成された「合意書案」は、TWG メンバーによるレビュー・修正を経て、実際の回収・リサイクル実験の開催イベントの際に正式に締結された。

## 2.4.4 回収ビンの設計・製作

当ケース・スタディにおいて製作した「回収ビン」は、単なる回収容器として機能するのみならず、携帯電話の回収・リサイクルを推進するための IEC ツールとしても機能することを目的とするものであった。

これまでの回収プログラムで活用されていたビンのレビュー及びその問題点を踏まえ、回収ビンは、木製の部分と透明なアクリル製の材料で作成するものとし、透明なアクリルの部分は、回収ビンの中が外部から見えるようにデザインを行うことで、回収対象以外の廃棄物が混入するのを最大限防止した。また回収ビンの外周には、IEC ツールとしての活用を図るため、携帯電話のリサイクルの重要性やメリットを示したポスターによって構成されるものとした。



図 2.4.2 他の Take-Back プログラムで活用されていた回収ビン



ピンの底部は 40cm 四方とし、人々の流れを妨げない限りで最大の面積をとった。高さは 90cm で、使用済み携帯電話等の投入口は、人の平均的な手の高さに合わせて設計を行っている。投入口は、最小限必要とされる面積・形状にとどめる事で、異物の混入を防止する形式となっている。また、内部には緩衝材となるマットを貼るとともに、投入された使用済み携帯電話等が垂直に落下しないように内部のデザインを行っている。図 2.4.3 にプロトタイプ、図 2.4.4 に最終製品となった回収ピンを示す。

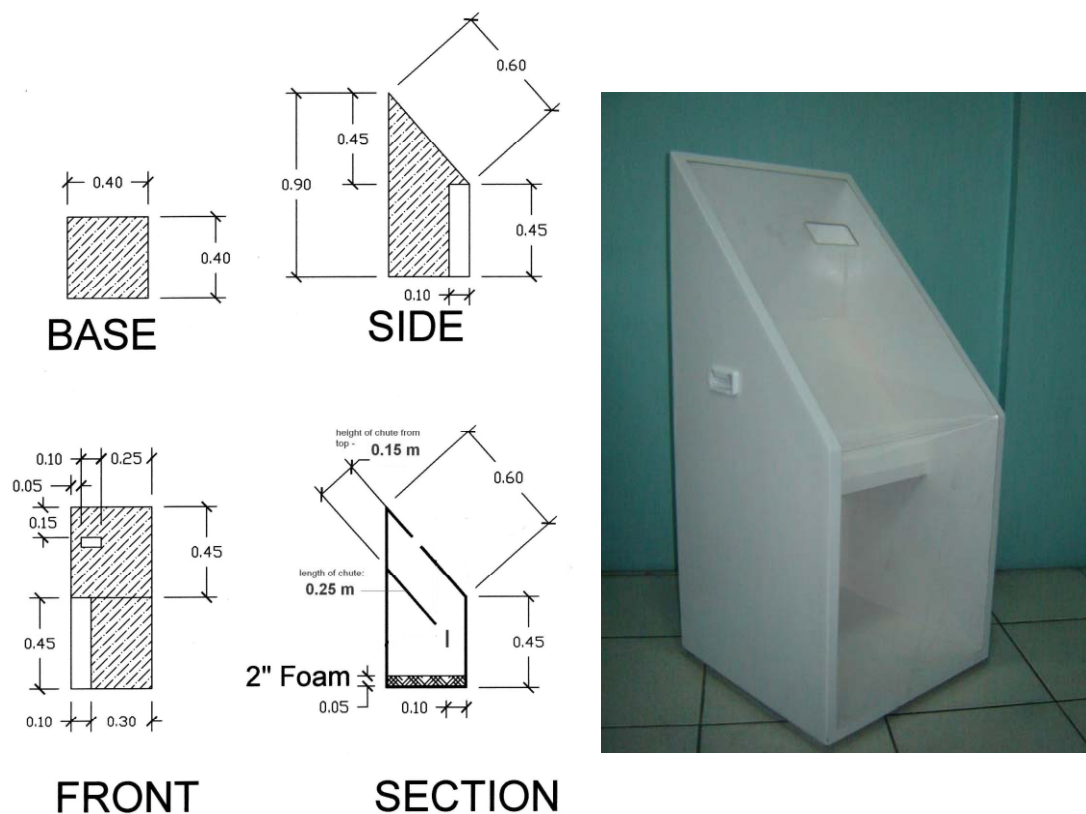


図 2.4.3 回収・リサイクル実験で使用された回収ピンのプロトタイプ

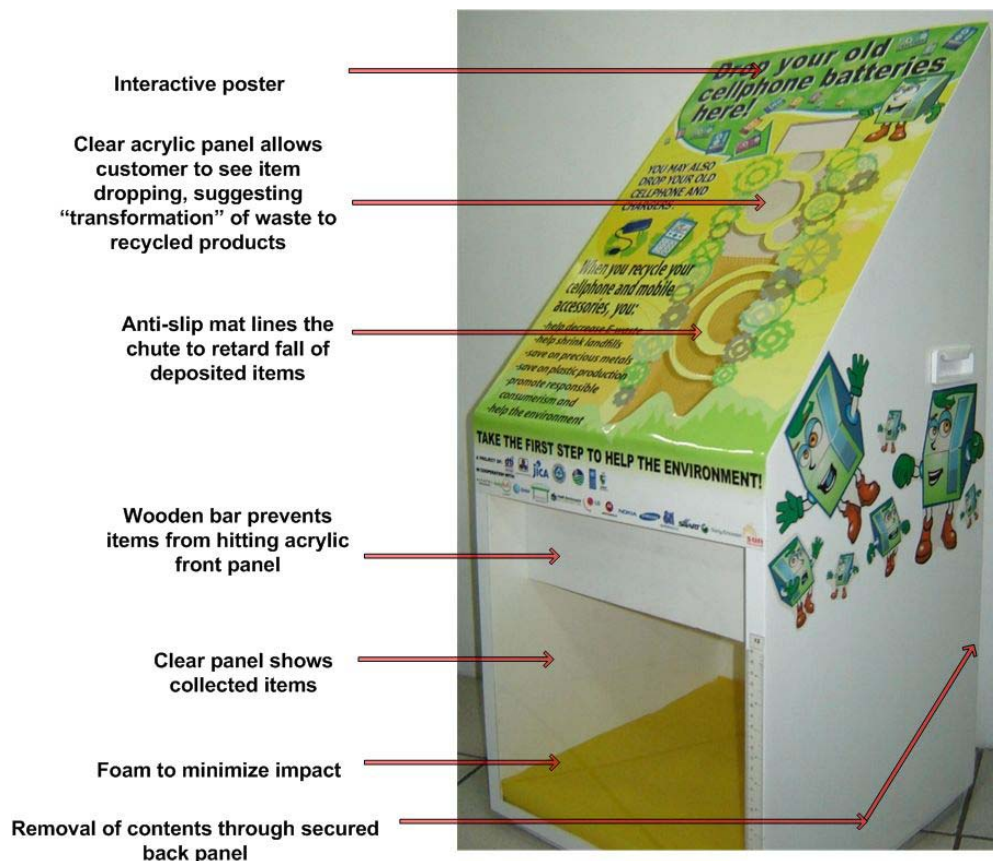


図 2.4.4 ケース・スタディに活用された回収ビン

## 2.4.5 IECツールの作成

### (1) 回収ビン用ポスターの作成

回収ビンの前面に貼られているポスターは、携帯電話利用者に対して、回収実験の内容を知らせるとともに、使用済み携帯電話及び付属品の持込みを奨励する情報を提供することに努めている。回収ビンはそれぞれの設置場所に単独で置かれるため、このビンがどのような目的で設置されているかに関する情報を、このポスターによって全体的確かつ簡潔に示すようにデザインした。ポスターには、回収対象としている使用済み携帯電話及び付属品を図及び言葉で示すとともに、リサイクルによるメリットや便益についても同時に伝えている。また、携帯電話のイメージ図は、特定ブランドの携帯電話を想像させない中立な図柄を採用しているほか、ポスターには当プロジェクトが JICA 及びフィリピン国の政府機関及び関連民間企業の協力によって実施されていることを示すために、参加主体全てのロゴも示されている。図 2.4.5 が、回収ビンに使用されたポスターである。



図 2.4.5 回収ビンに使用されたポスター

(2) キャンペーン用ポスター

キャンペーン用ポスターは、携帯電話利用者に対する中心的な IEC ツールであるため、回収実験の実施を知らせるとともに、実験への積極的参加を奨励するものとする必要があった。したがって、何が (What) 誰によって (Who) いつまで (When) どこで (Where) どのように (How) 実施しているかを的確かつ簡潔にポスターに示すようなデザインの作成に努めている。

全体で 600 枚のポスターが印刷され、回収実験への協力企業のショップやサービス・センター、ショッピング・モールの掲示板に加え、学校やモールに隣接するオフィス等に設置された。図 2.4.6 にポスターの図柄を示す。



図 2.4.6 キャンペーン用ポスター

(3) 小規模パネルの作成（ミニ展示）

回収実験及び当ケース・スタディの内容をよりよく理解してもらうために、集客量の多いモールに設置した回収ビンのいくつかには、携帯電話のリサイクルの必要性に関する様々な情報から構成される「小規模パネル」を作成し、設置している。

TWG での協議に基づき、「小規模パネル」には、携帯電話及び付属品のライフサイクル、一般廃棄物と混合排出された場合のネガティブな影響の可能性、適切な排出及びリサイクルの方法に関する情報が盛り込まれている。

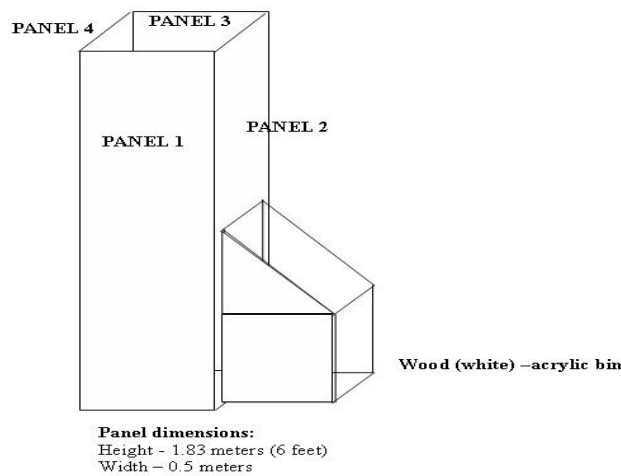


図 2.4.7 回収ビンと併設された小規模パネルの見取り図

パネル1では、開発途上国及びフィリピン国内で増大する携帯電話の利用者数及び利用台数に関する情報を示し、パネル2では、携帯電話を適切に排出・回収・リサイクルした場合と、一般廃棄物と混合排出した場合について示すものとなっている。また、パネル3では携帯電話及びその付属品の構成に関する情報を示し、パネル4では、携帯電話の一般的なライフサイクルを示している（図 2.4.8 参照）。



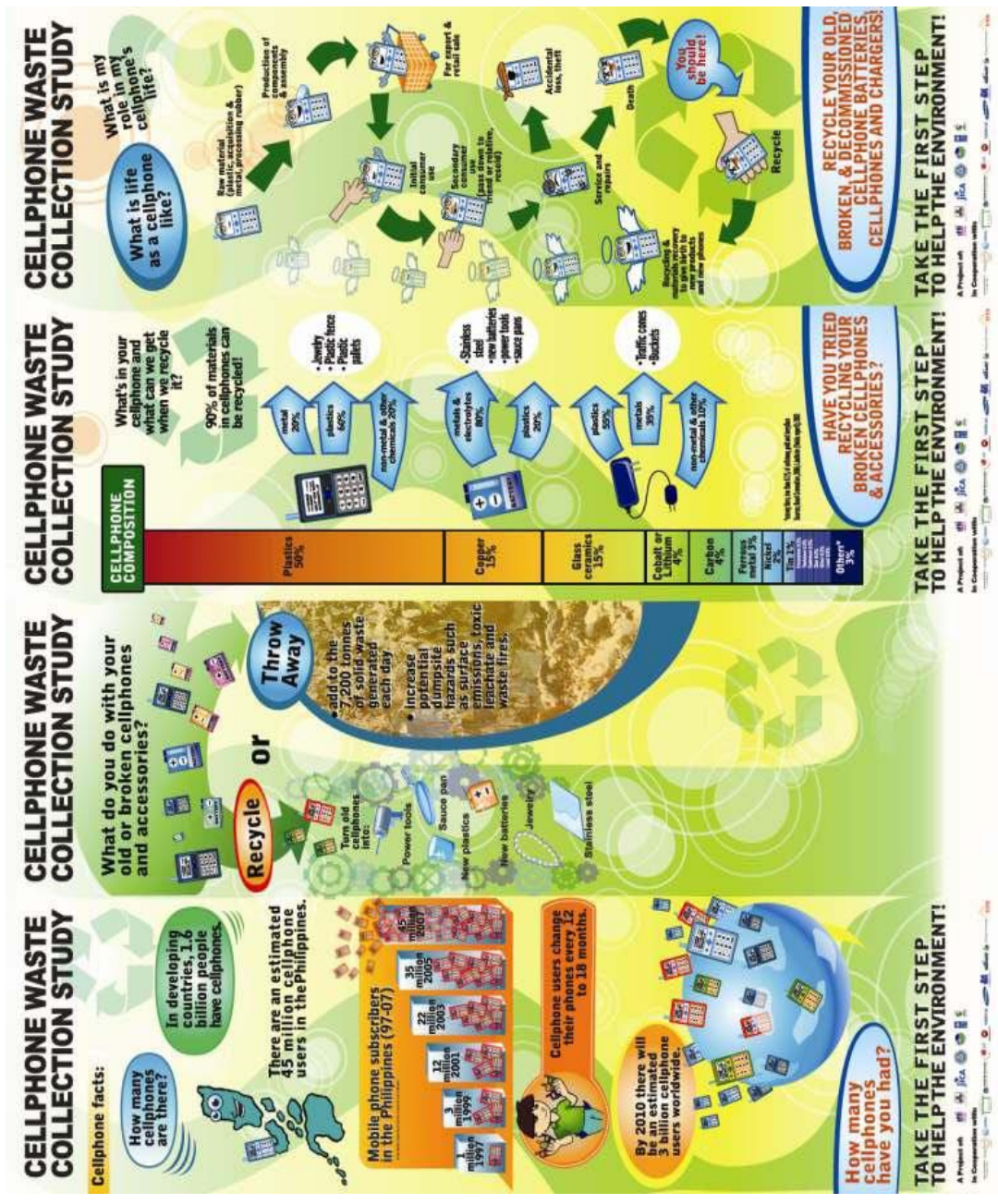


図 2.4.8 小規模パネルに示された図柄

## 2.4.6 回収・リサイクル実験イベント開催とキャンペーン

回収・リサイクル実験のイベントが2007年9月14日に全ての参加者を集めて行われ、当ケース・スタディへの協力に関する合意書(MOU)が正式に締結された。その模様は、新聞やTV等のメディアでも取り上げられた。

キャンペーン用のポスター及び回収ビンの設置も、イベントの開催日に併せて行われた。以下の図表は、設置された地域及び場所を示したものである。

表 2.4.2 回収ビンの設置場所

設置場所	Glorietta - Greenbelt	Greenhills	SM Megamall	DTI-BOI	DENR	合計
出入り口	3		3			6
メイン・ロビー				1	1	2
通路及び公共スペース	2	1				3
携帯電話販売店、修理サービス店	1	3	1			5
ネットワーク・サービス・センター		2	2			4
合計	6	6	6	1	1	20



図 2.4.9 回収ビンの設置場所

#### 2.4.7 回収・リサイクル実験とモニタリング

回収・リサイクル実験は、イベントが行われた 2007 年 9 月 14 日から 2008 年 1 月 9 日までの 4 ヶ月間に渡り実施された。

この期間中、ケース・スタディ・チームは毎週それぞれの回収ビンのモニタリングを行い、回収台数を以下のカテゴリー毎に記録した。

- ◆ 携帯電話ユニット
- ◆ 携帯電話のハウジング（ケース部分）
- ◆ 携帯電話用バッテリー
- ◆ バッテリー充電器
- ◆ 携帯電話の各種付属品
- ◆ その他

また、月毎にそれぞれのモール・ベースで回収された携帯電話及びその付属品を上記のカテゴリー毎に台数及びその重量について記録するとともに、携帯電話用バッテリーについては、さらに以下の種類ごとにその分類を行った。

- ◆ リチウム・イオン（Li-ion）
- ◆ リチウム・ポリマー（Li-polymer）
- ◆ ニッケル・メタル・ハイドライド（Ni-MH）
- ◆ ニッケル・カドミウム（Ni-Cd）
- ◆ リチウム・ニッケル・ハイドライド（Li-NH）
- ◆ その他（判別不可能なものも含む）

回収された携帯電話及びバッテリーその他の付属品は、計量後にそれぞれ分別して保管された。使用済み携帯電話については、バッテリーを取り外し、バッテリーについてはターミナル部分をテープで絶縁し、電気的な反応を防止した。

このように回収・保管された使用済み携帯電話及びその付属品は、一定の量に達したところで、HMR Envirocycle が Laguna に所有する工場へと輸送され、保管・リサイクル・処理が行われた。



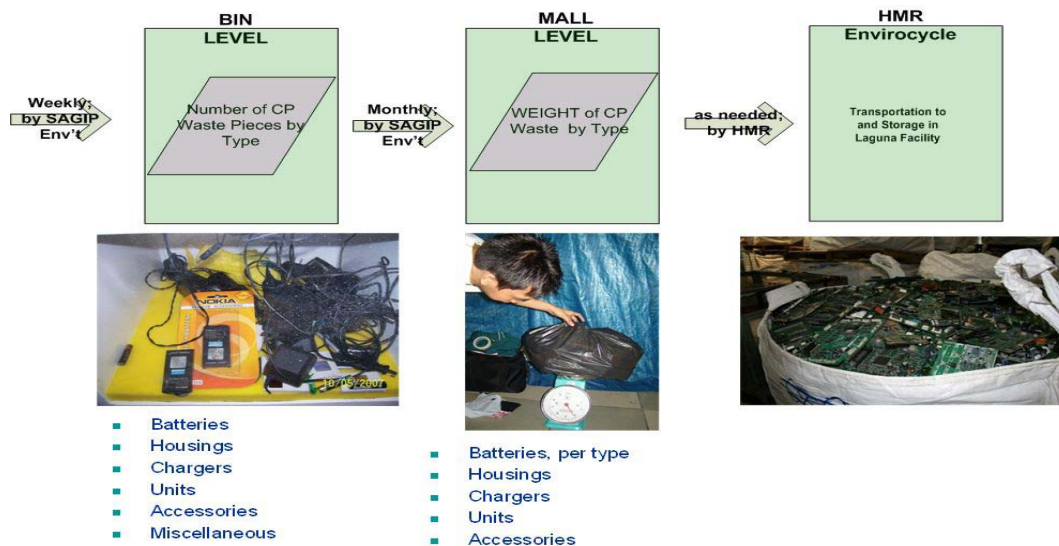


図 2.4.10 回収・モニタリング・輸送・リサイクルの流れ

## 2.5 実施結果とその分析

### 2.5.1 データの収集と分析結果

収集されたデータは、以下の指標に基づいて整理・分析された。

- ◆ 回収ビン毎の回収台数
- ◆ モール毎の総回収量（台数及び重量）
- ◆ モール毎の月別回収量
- ◆ 各モールにおける回収量の推移
- ◆ モール毎の回収台数の種類別比率
- ◆ 総回収台数及び重量の種類別比率
- ◆ モール毎のバッテリーの種類別比率（台数及び重量）

これらの指標をもとに、携帯電話利用者の参加状況及び回収状況の分析を行った。

#### (1) 回収量

##### 1) 回収ビン毎の回収台数

図 2.5.1 に示されているように、回収量はそれぞれのモールにおける回収ビンの設置場所毎に大きく異なるものとなっている。最も回収量が多かったのは、Greenhills Shopping Center のメイン・ビル 2 階の「携帯電話マーケット」に設置された回収ビンである。ここには、ほとんどのブランドの携帯電話販売店及び付属品販売店、修理サービス店が立地し、ピー

ク時には 750 店舗が集中している（個別店舗の床面積は 1.2×1.2m）。ここで回収されている使用済み携帯電話及び付属品のほとんどは、携帯電話利用者が直接回収ビンに投入したのではなく、それぞれのショップが排出した廃棄物からモールのメンテナンス・スタッフが選別し、回収ビンに投入したものである。

この場所以外に設置された回収ビンは、このような特殊なエリアに位置していないため、より人々の参加状況が回収量に反映されるものとなっていると推定される。

Glorietta-Greenbelt では、公共エリアに設置されたビンで最も回収量が多く、SM Megamall では、出入り口付近及び「サイバーゾーン」に設置されたビンで最も回収量が多くなっている。

## 2) モール毎の回収量

モール毎の回収量では、Greenhills Shopping Center が最も多く台数ベースでは総回収量の 82%、重量ベースでも 62%を占めている。

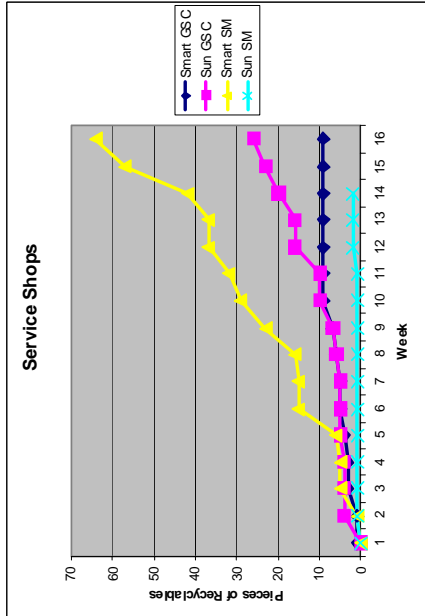
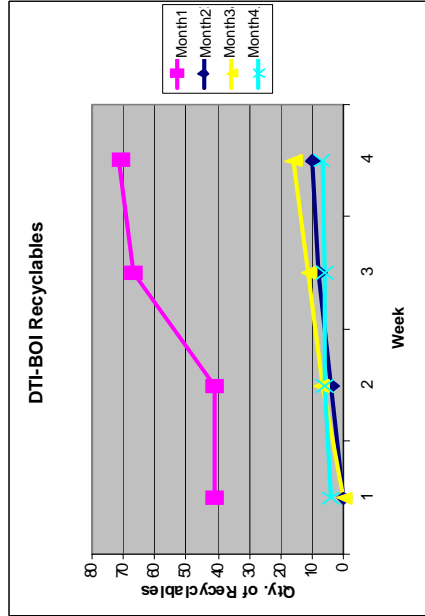
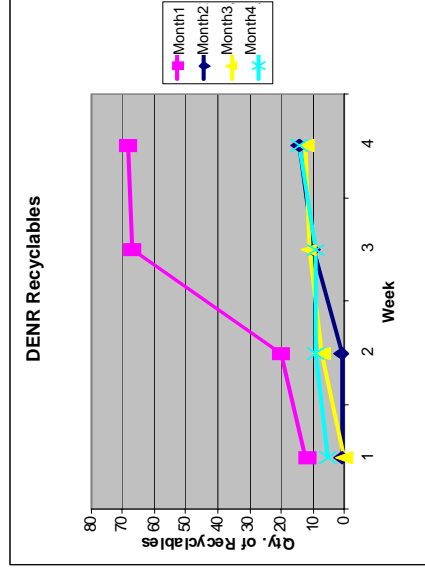
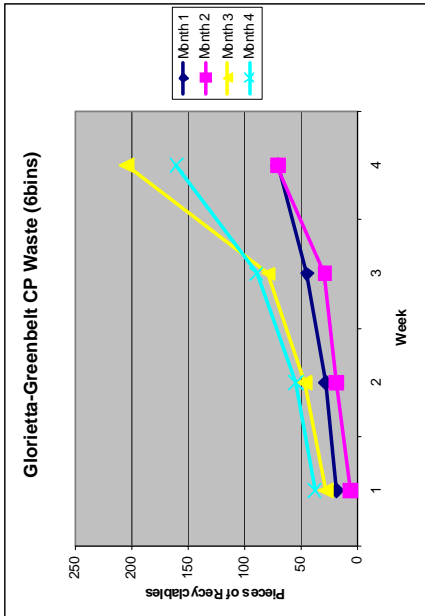
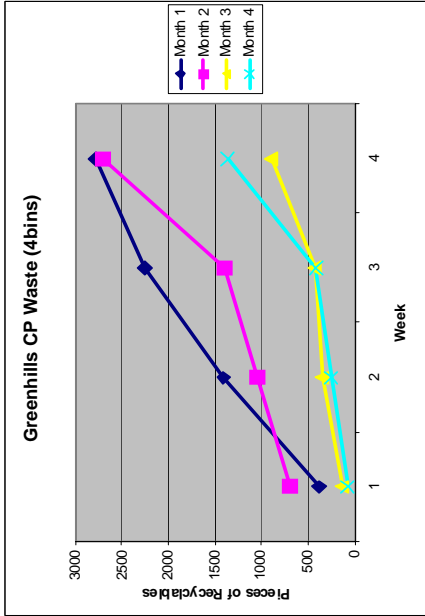
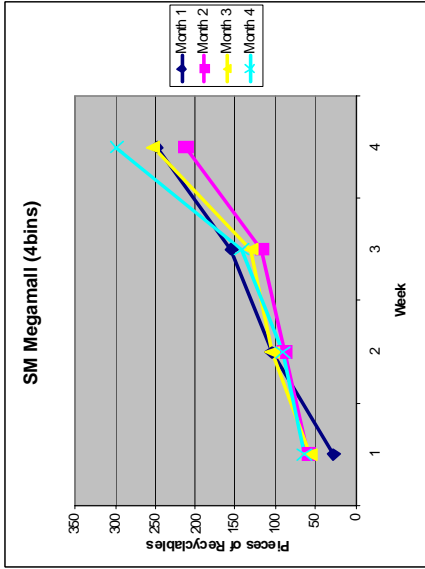


図 2.5.1 回収ビンの設置エリア毎の月別・週別回収量の推移

### 3) モール毎の回収パターン

以下の図に見るように、回収ビンが空にされた直後、すなわち毎月の第1週目に回収量が比較的多くなっている。その後一旦減少し、3週目以降に再び増大する一般的傾向が見られる。また、回収・リサイクル実験開始直後の第1週目は、まだ回収量は限られており、2週目以降に回収量が増大していることから、人々による認識から行動に至るまでの間に一定の時間が必要であることが見て取ることができる。

これらのことから、回収ビンの中身に対する視認が、モールを通行している人の意識に重要な役割を果たしていることが推察される。

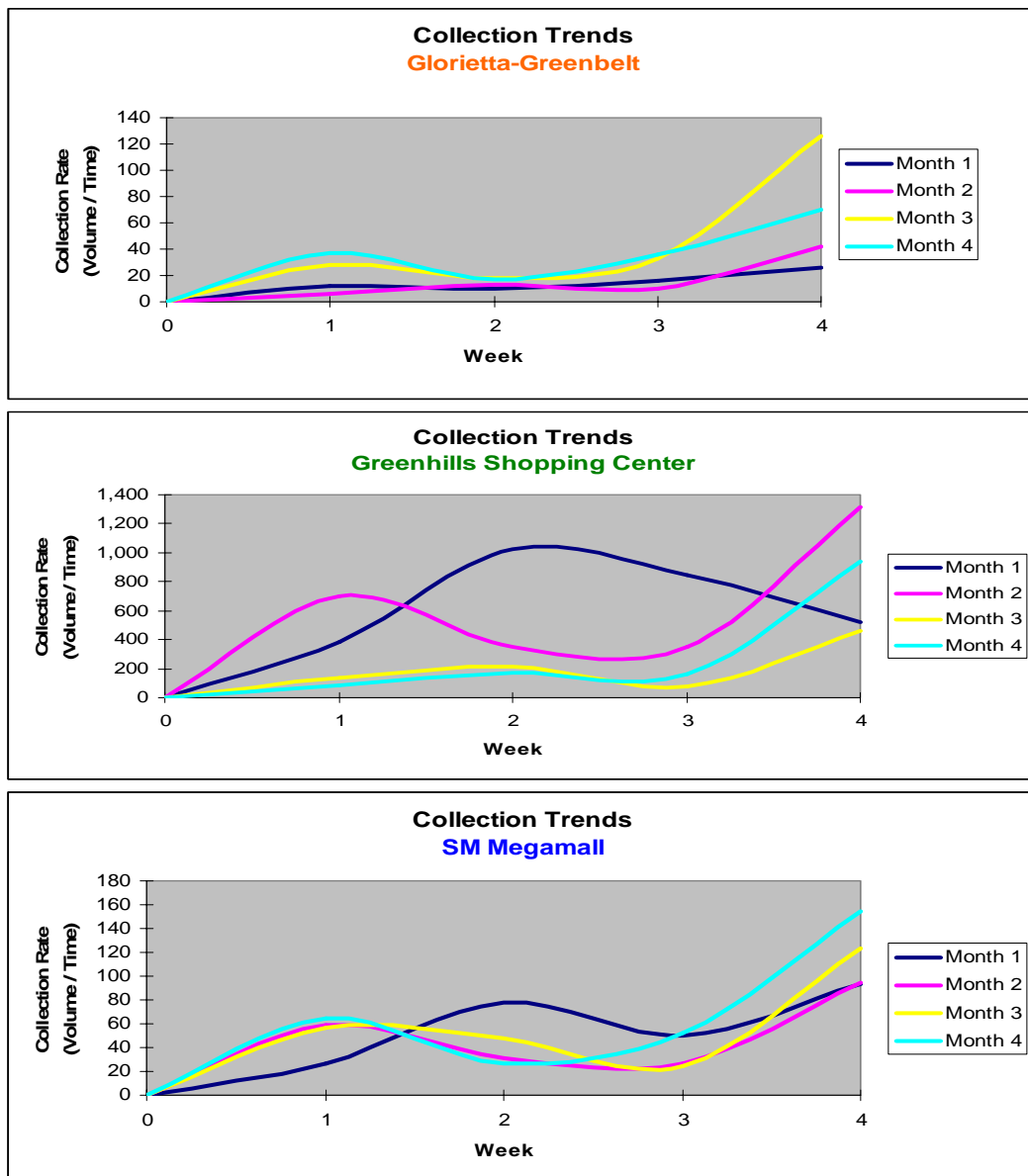


図 2.5.2 モールにおける回収量のパターン

## (2) 回収された使用済み携帯電話及び付属品の種類

### 1) モール毎の使用済み携帯電話及び付属品回収量の種類別比率

バッテリー充電器及びバッテリーが Glorietta and Greenbelt 及び SM Megamall では最も高い比率を占めている一方、Greenhills では、携帯電話用のプラスチック・カバーが個数としては最も多いものとなった。

### 2) 総回収量の種類別比率

4ヶ月間の回収・リサイクル実験期間中に回収された個数は、全ての種類を合わせて9,514個であった。台数比率では全体の半数以上が携帯電話用のプラスチック・カバーによって占められ、これが最も使用・廃棄頻度の高いものと推定される。

重量ベースでの総回収量は287.5kgで、バッテリー充電器が全体の40%と最も多くなり、次いでバッテリーの順となった。

### 3) バッテリーの回収状況

回収されたバッテリーの半分以上は Greenhills Shopping Center からのものであり、次いで SM Megamall が全体の27%を占めた。回収されたバッテリーのタイプでは、約6割がリチウム・ベース、ニッケル・メタル・ハイドライドが約3割、最も有害性が高いと想定されるニッケル・カドミウム・ベースは8%に留まった。

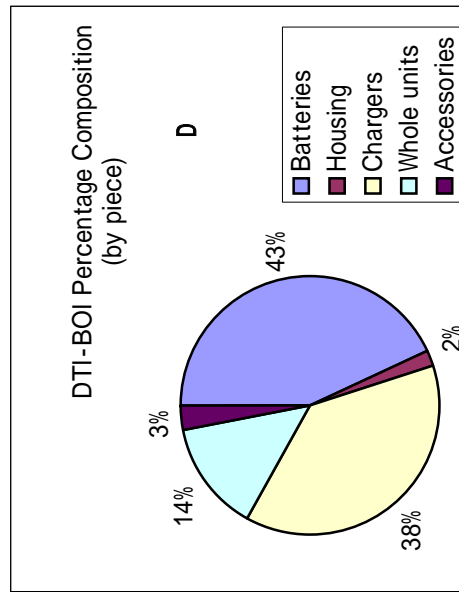
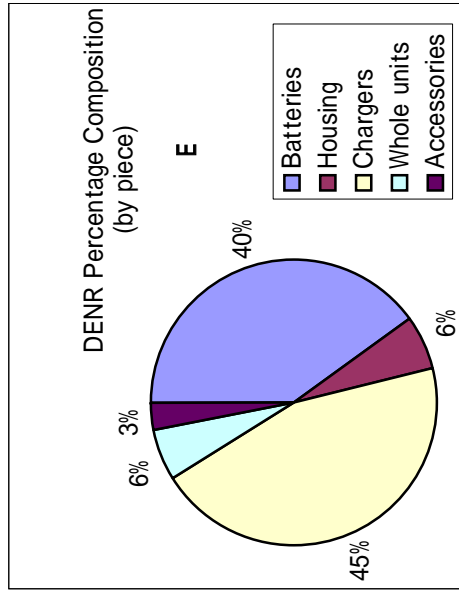
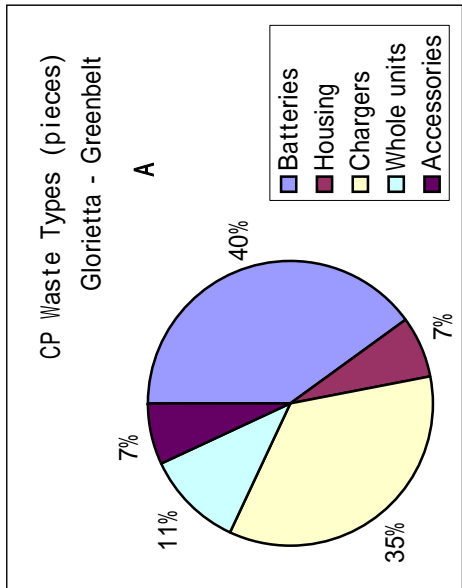
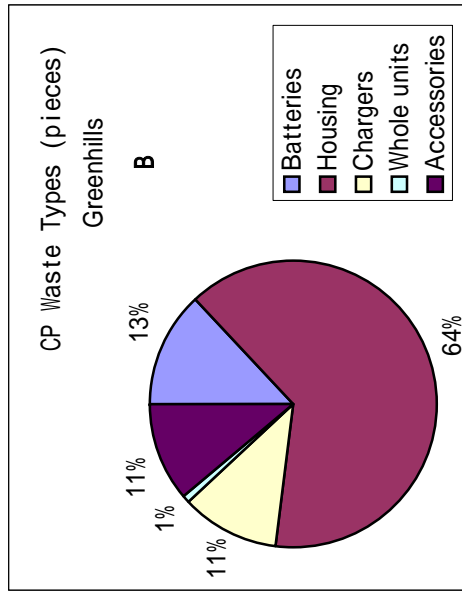
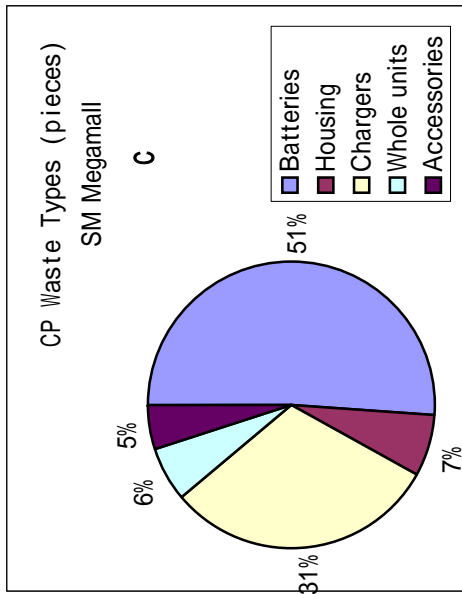
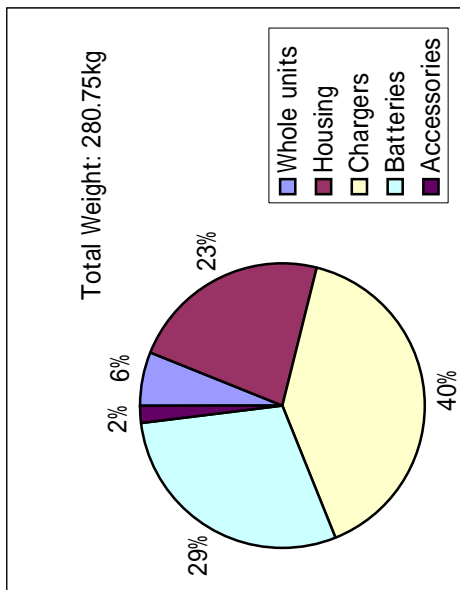
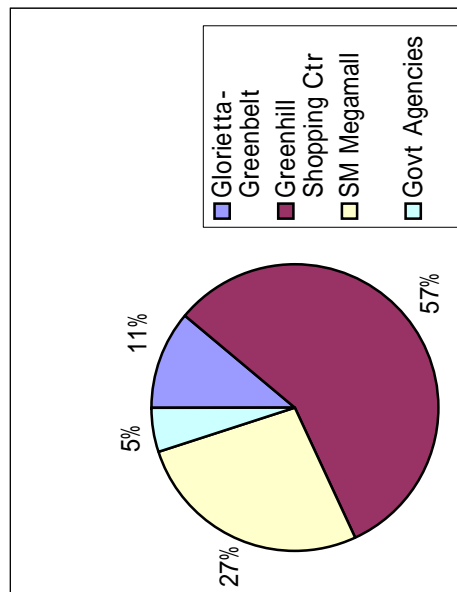
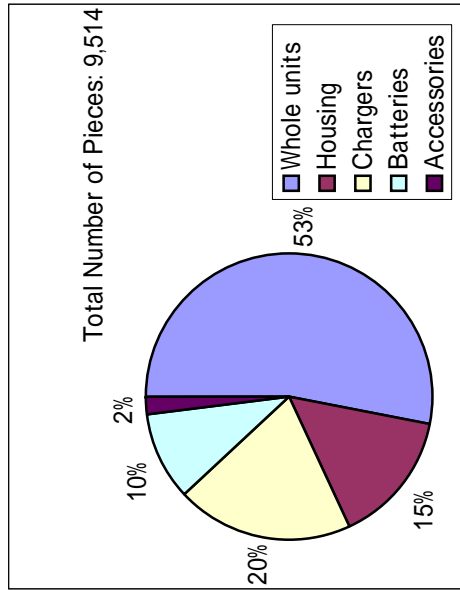


図 2.5.3 設置場所毎の回収アイテムの種類別比率



A: Collection per piece

B: Collection per weight



A: Distribution per site

B: Distribution per battery type

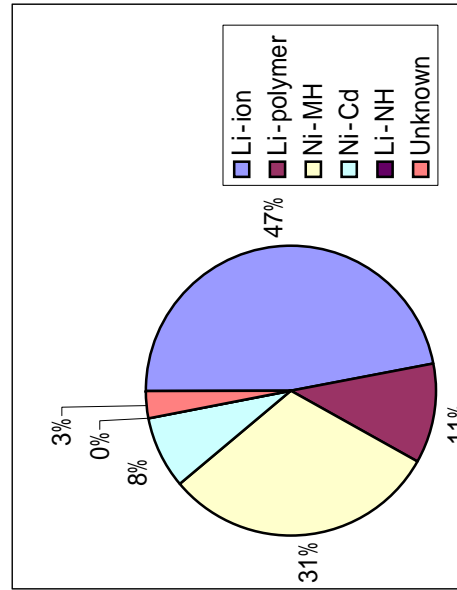


図 2.5.4 携帯電話バッテリーのサイト別・種類別比率

## 2.5.2 回収量と回収・リサイクル費用及び資源価値

### (1) 総回収量

16週間に渡る回収・リサイクル実験において回収された使用済み携帯電話及び付属品の量を種類別に示したものが次の表である。

表 2.5.1 種類毎の使用済み携帯電話及び付属品の回収量

品目	回収量		月平均回収量	
	台数・個数	重量(kg)	台・個/月	kg/月
携帯電話本体	189	15.80	47.25	3.95
ハウジング/ケーシング	5,090	64.45	1,272.50	16.11
バッテリー充電器	1,440	112.60	360.00	28.15
バッテリー	1,891	80.95	472.75	20.24
その他の付属品	904	6.95	226.00	1.74
合計	9,514	280.75	2,378.50	70.19

### (2) 回収アイテムのリサイクル資源としての価値

回収されたアイテムのリサイクル資源としての価値は、これを分解せずに直接ジャンク・ショップ等に売却する場合の価値と、分解により有価部分を回収した場合の価値に大きく分類される。

表 2.5.2 は、当ケース・スタディにおける回収アイテムの最終引き取り手となった HMR Envirocycle の算定に基づく、それぞれのアイテムの市場価格である。現在の市場価格及び回収した量からも、バッテリー充電器が最も高い価値を有している。

表 2.5.2 回収アイテムのリサイクル資源価値(市場取引価格)

指標	携帯電話本体及び付属品					合計
	携帯電話	ハウジング	充電器	バッテリー	アクセサリ	
回収量(kg)	15.80	64.45	112.6	80.95	6.95	280.75
市場価格(PhP/kg)	2.50	3.00	8.00	-	2.50	-
総価格(PhP)	39.50	193.35	900.80	0	17.37	1,151.02
携帯電話に含まれる有価物の総価格	795.04	-	-	-	-	795.04
総回収アイテムの価格						1,906.56



### (3) ケース・スタディの実施費用

表 2.5.3 に、ケース・スタディの実施に要した費用を示す。費用の中で最も大きいものは、回収ビンである。

表 2.5.3 ケース・スタディの実施費用

費目	単価	ユニット	数量	費用
ポスター作成費	70.72	PhP/piece	600	42,430
小規模パネル作成費	2,790	PhP/unit	3	8,370
回収ビン製作費	5,012	PhP/unit	20	100,240
モニタリング費用（人件費）	682	PhP/ man-day	56	38,192
輸送費	1,800	PhP/trip	3	5,400
総費用				194,632

上述の費用と回収アイテムの資源価値を見ると、大きな費用負担となっているように思われるが、輸送費を除く費用は、いわゆる IEC に要する経費であり、回収・リサイクルを考える上で考慮しなければならないのは、輸送費である。輸送費と資源価値の関係は、量を確保し、効率的な輸送を行うことによって、大きく改善される可能性がある。したがって、IEC 活動を政府・民間の協力によって行うことにより、人々の意識及び行動を変化させ一定の量の確保を推進することにより、携帯電話の回収リサイクル・システムが成立する可能性はある。

## 2.6 結論と提言

### 2.6.1 ケース・スタディの成果と教訓

#### (1) 全般的な成果と教訓

ケース・スタディは、商業地区等の集客地域を拠点とする使用済み携帯電話及び付属品の回収の可能性について、一定の成果及び以下のような点について重要な示唆を与えるものとなった。

- ◆ 最小限の IEC 活動による人々の参加及び回収量に係る基礎的データの獲得
- ◆ 基礎的 IEC ツールの開発と、機能的かつパブリシティ効果を持つ回収ビンのプロトタイプを提供
- ◆ モニタリング及び回収・リサイクル方法に係る基礎的知見の獲得
- ◆ 回収・リサイクル・プログラムの実施に要する費用及び回収アイテムのリサイクル資源価値に関する基礎的知見の獲得

- ◆ 政府と民間企業の協力によるリサイクル・イニシアティブの実施が、厳しい競争関係にある民間企業の利害を超えて可能であることを示したこと

## (2) 回収ビンのデザイン、設置場所及びメンテナンス

ケース・スタディでの経験から、回収ビンのデザイン及び設置場所やメンテナンスの方法については、改善すべき点が少なからず存在することが明らかとなった。投入口は、携帯電話の販売店等が集中する Greenhills Shopping Center のような場所においては、大量の投入が想定されることから、それに対応したものに改善することが必要である。

また、異物や廃棄物の混入を防ぐためには、回収ビンを定期的にモニタリングし、混入している廃棄物や異物を取り除き、通常のゴミ箱とは異なることを明確に示すことが必要になってくる。また、回収ビンは多くの廃棄物が排出されるフードコートに隣接した場所へは設置せず、関係する店舗が集中する地域への設置が不可欠である。

## (3) 携帯電話マーケットへの回収拠点の戦略的な立地

Greenhills Shopping Center の例に明らかなように、効率的に使用済み携帯電話及び付属品を回収するためには、通常、人々がこれらのアイテムを持ち込む場所に回収ビンを戦略的に立地することが必要である。この点からは、携帯電話の販売店や修理サービス店等が集中する場所への設置が、最初のステップとなるものと推定される。

## 2.6.2 プロジェクトの継続

当ケース・スタディにおいて開催した最後の TWG ミーティングにおいて、現在の回収・リサイクル実験は、当調査終了後も参加したモール及びリサイクラーである HMR Envirocycle のイニシアティブによって、引き続き継続して行われるとともに、その他のエリアへの拡大についても検討することが合意された。

また、当ケース・スタディ実施のために組織された TWG についても、引き続き定期的な会合を持ち、携帯電話に係る業界団体あるいは協会的な機能を有する機関として、共通する課題について議論を行っていくことで合意した。

## 2.6.3 将来に向けた課題と提言

### (1) 政策に係る提言

いわゆる「拡大生産者責任 (EPR)」の観点からも、このようなプログラムへの携帯電話販売会社及びネットワーク・サービス会社の自主的参加は、極めて理想的な姿である。それぞれの携帯電話会社の中には、独自の回収システムを導入しようとしているところもあるが、その効果はまだ極めて限られたものであり、今回のケース・スタディで実施したように、関係主体の大部分が共同で一つのイニシアティブを実施することのインパクトは、より大きいと考えられる。

一方、このようなイニシアティブを継続して行く上で問題となるのが、いわゆるフリーライダーの問題である。携帯電話やその付属品の中には、それぞれの販売会社あるいはメ

ーカーの純正品ではないものが多く市場に存在しており、これらを製造・流通・販売している企業は、その回収・リサイクルについて一切責任を負わないフリーライダーとなっている。この点は、今後よりこのイニシャティブを継続・拡大していく場合に、関係主体による公平な役割分担という点からは大きな問題となってくることが推定される。この点は政府の関与による適切な管理が必要とされるところである。

## (2) IEC/広報活動の拡大

当ケース・スタディでの IEC 活動は、最小限の費用で限られた地域（モール等）のみを対象としたものであり、その効果はまだ極めて限られている。国民全体に対して同様の IEC 活動を行うためには、教育の場の活用や各種メディアを通じた広報活動等、より広範な人々を対象とすることが必要である。また、そのためには、政府のみならず関係する民間企業が適切な役割分担に基づく協力を行い、効果的な IEC 活動を統合的に進めていくことが必要である。今回のケース・スタディ実施のために組織された TWG は、このような政府と民間企業による共通の目的に向けた共同での活動を行う上で、極めて重要な組織であり、引き続き定期的な会合を持ち、意見交換及び次のステップへ向けた積極的な議論が行われることを強く期待したい。

### 3. ケース・スタディ III

#### 3.1 ケース・スタディ III (移動式プラスチック収集・リサイクル)の背景

JICA 調査団と DTI-BOI は、関係政府機関、民間セクターと連携しつつ、廃プラスチック類を含むリサイクル資源に関するリサイクル・ガイドラインの実行可能性を検証するとともに、リサイクル意識の向上のためのキャンペーンをケース・スタディとして実施することになった。

プラスチック類については、プラスチック関連産業の非営利産業団体である Philippine Plastics Industry Association, Inc. (PPIA)が、「移動式プラスチック収集リサイクル」ケース・スタディを 6 ヶ月間実施することとなった。

##### 3.1.1 プロジェクトの目的

本ケース・スタディの目的は、次の 2 点である。

- 移動式収集・リサイクルのアプローチを通じて、プラスチック袋のリサイクル率を向上させる。
- 持続可能な回収/リサイクル・メカニズムを確立する。

##### 3.1.2 プロジェクトのコンセプト

- (1) 消費済みプラスチック袋を含む廃プラスチックのリサイクル業者と、発生源である消費者との連携が急務である。この連携を実現させることにより、使用済みプラスチック袋のリサイクル市場の開発ならびにごみの減量化が可能となる。
- (2) 本ケース・スタディは、廃プラスチック・リサイクルのモデルとなるとともに、リサイクル・ガイドラインに示された廃プラスチックの適切な取扱いを推進し、廃プラスチックの回収・リサイクルを向上させる。
- (3) 本プロジェクトでは、次の機材を搭載したトラックを使用する。
  - プラスチック袋や PS トレイを溶融する炉及び破砕機 (収集したプラスチック袋、PS トレイが汚れており、資源ごみとして売却できない場合のみ使用する。)
  - 以下の種類ごとに分別するための回収ビン。この回収ビンは、 balanガイ、一般家庭、学校等の訪問先において、資源ごみである廃プラスチックが現実に回収されているという事を示す役割も有する。
    - ◆ ポリエチレン・テレフタレート(PET)
    - ◆ 硬質ポリエチレン(硬質 PE)
    - ◆ 軟質ポリエチレン (軟質 PE)
    - ◆ ポリプロピレン(PP)

◆ ポリスチレン(発泡 PS, EPS)



図 3.1.1 移動式プラスチック・リサイクルトラック



図 3.1.2 廃プラスチックの分別ビン

### 3.1.3 溶融炉の仕様

トラックに搭載する溶融炉は以下のような仕様・設備を有している。

- ◆ 鉄製の蓋付きポット、二重の耐火構造の炉本体、3列のLPGを燃料とするバーナー
- ◆ 溶融能力は50kg/バッチ、1バッチの所要時間は1～1.5時間
- ◆ 溶融したプラスチック袋などを金属製の鋳型に鋳込むための円筒形の樋
- ◆ 排ガスを水酸化ナトリウムに吸収させるスクラバー
- ◆ 原料の廃プラスチックを均質に混合するためのミキサー
- ◆ 溶融温度記録計

### 3.1.4 溶融炉のプロセス

- ◆ 収集された使用済みプラスチック袋は、廃食用油と混合され、溶融炉内で150～200度の温度で、1～1.5時間溶融される。
- ◆ 廃プラスチックと廃食用油の最適な混合比率は、重量ベースで1：1である。

### 3.1.5 溶融炉から製造される製品

- ◆ 溶かされた廃プラスチックは、金属製鋳型に鋳込まれ、最終製品(プランター、舗道のタイル等)に成型される。



図 3.1.3 廃プラスチックの溶融炉と鋳込みプロセス

### 3.1.6 対象廃プラスチック

PPIA は、リサイクル・ガイドラインに示されている全ての廃プラスチックの分別・回収を推奨しているが、今回の対象とする廃プラスチックはPP、PE フィルム・袋、発泡PSのみである。これは、その他の廃プラスチックについてはマーケットが既に形成されているためである。







 1 PET	PET – Polyethylene Terephthalate which are used for many bottles application because they are inexpensive, lightweight and shatter-resistant. (e.g. Mineral/Drinking Water Bottles)
 2 HDPE	PE/PP Rigids – Polyethylene and Polypropylene products which are used in rigid applications such as bottles, pallets, crates, drums and other hard plastics.
 4 LDPE	PE/PP Films and Bags – Polyethylene and Polypropylene products which are used in flexible applications such as bags, liners, and other single or mono-component soft plastics.
 5 PP	
 6 PS	Foam PS – Polystyrene products which are used in food service packaging.  EPS – Polystyrene products which are used as cushioning materials for fresh produce, electronic or appliance industries, among other products.
 3 PVC	PVC- Polyvinyl Chloride products which are used for pipes and fittings. It is noted that over 80% of PVC used in applications have service lives of more than 10 years, thus, there is usually minimal PVC in municipal wastes.

図 3.1.4 プラスチック類分類コード

### 3.1.7 プラスチック袋のリサイクル

マニラ首都圏には、プラスチック・フィルム、袋のリサイクル業者が多数存在している。これらの業者の原料は、工場から排出されるプラスチック・フィルムやプラスチック袋のほか、処分場やその他のソースから回収されている廃プラスチックである。

表 3.1.1 プラスチック袋の分類と用途

プラスチック袋	例
高密度ポリエチレン(HDPE)	食料品雑貨店や生鮮市場の袋、レジ袋、ごみ袋
低密度ポリエチレン(LDPE)	砂糖、米、おもちゃ、デパートのショッピング袋
ポリプロピレン(PP)	Tシャツや衣料品の袋

工場からのプラスチック・フィルムやプラスチック袋は、リサイクル原料あるいはプラスチック・ペレットとして100%活用されている。リサイクルされたプラスチックは、ごみ袋、建設用フィルムなど、さまざまな製品に利用される。また、家庭用ごみ袋、ごみ箱、ビンなどにも再生されている。

これらのリサイクル業者は、LGU がトラックに満載された状態か、あるいは最低でも 500 キロの廃プラスチックを定期的に収集できる場合のみ、受け入れを行っている。現在、Payatas 処分場 (Quezon City) にあるジャンク・ショップがこれらリサイクル業者に原料の供給をしている。

PPIA は、本ケース・スタディの調査対象地域における使用済みプラスチックの回収に関して、Metro Plastic Recycling Association, Inc. (MPRAI) とパートナー関係を組んだ。

マニラ首都圏における使用済みのプラスチック袋のリサイクル市場は、多くの可能性を有しているといえる。この市場開発には、LGU、バラングイ、一般家庭の協力が必要である。資源ごみを家庭から収集することにより、家庭からのゴミの発生量を減らすことができるだけでなく、一般家庭にとっては、ジャンク・ショップに使用済みのプラスチック袋を売却することにより収入を得ることが出来る。つまり、資源ごみを分別・洗浄・乾燥させることにより、単純にごみとして排出する場合に比べて価値が高まり、売却することが可能となる。これは、Eco-aide が一般家庭に適切な分別・収集を奨励するインセンティブにもなる。

### 3.1.8 発泡ポリスチレン・リサイクル

主な発泡ポリスチレンの排出源は、ファーストフード・レストランである。現在、PPIA は Polystyrene Packaging Council of the Philippines (PPCP) と連携して発泡ポリスチレンの処理・処分を進めてきている。

### 3.1.9 プロジェクトの実施フレームワーク

- (1) PPIAは、本プロジェクト実施に関して、国家固形廃棄物管理委員会 ( the National Solid Waste Management Commission )事務局とLGUの固形廃棄物管理担当部局との連携を確立する。
- (2) プロジェクトは、以下のアプローチでプラスチック・リサイクルを推進する。
  - ◆ バランガイ Eco-aide の協力のもと、リサイクル・ガイドラインに沿ったプラスチック袋、発泡ポリスチレン等の廃プラスチックの分別を促進する。
  - ◆ バランガイ、学校とリサイクラーの連携を図る。
- (3) 収集されたプラスチック袋、発泡ポリスチレン等の受け入れを、異物混入等のためにリサイクル業者が拒む場合は、PPIAが移動式溶融炉でこれらの廃プラスチックを処理する。
- (4) バランガイ及び教育機関には、廃プラスチックの収集・分別率を上げるためのインセンティブが与えられる。PPIAは、バランガイ及び学校に対して、収集されたプラスチック袋、発泡ポリスチレンの重量に応じてプラスチックのごみ袋を提供する。また学校に対しては、プラスチック袋等の回収容器を設置する。また、当該する学校のMRFには、臨時の貯留ドラム(容量120L)を設置する。

### 3.1.10 プロジェクトサイト選定のクライテリア

ディーラーやリサイクル業者の作業効率は、排出源である各家庭における分別・適正管理等の取組みにより、大きな影響を受けるといえる。PPIA は、プラスチック袋や発泡ポリスチレンを資源ごみとして排出するように、バランガイの各家庭での分別を促進してきた。

一方バランガイでは、バイヤーやジャンク・ショップなどに対して収集されたプラスチック袋を受け入れるように働きかけるとともに、最終的にはその廃プラスチックをリサイクル業者に販売するように働きかけることもできる。バランガイにとっては、リサイクル業者に直接売却したほうが利益になることから、その様な選択をするバランガイが出てくるとも考えられる。本プロジェクトの優先事項としては、リサイクル資源がその利用者であるリサイクル業者に届くこととする。

#### (1) バランガイ選定のクライテリア

PPIA は、Caloocan、Quezon、Valenzuela の各市の固形廃棄物担当部局及び NSWMC と協議し、選定クライテリアを次のように決定した。

- ◆ 資源回収施設 ( MRF ) があり、且つ、ジャンク・ショップとネットワークを構築していること。
- ◆ プラスチック資源ごみの収集量、売却量の記録があること。
- ◆ クラスターを構成できるバランガイが近くにあること。



また、クライテリアの有効性を確認するため、MRF の稼働レベルが異なる LGU を選定した。

表 3.1.2 ケース・スタディの対象 LGU

クライテリア	LGU	コーディネーター	プロジェクトサイト
MRF が稼働	 Quezon City	Quezon City Environmental Protection & Waste Management Department	- 4 つの バランガイ
MRF は半稼働	 Caloocan City	Environmental Sanitation Services (ESS), Caloocan City	- 4 つのバランガイ のクラスター - 6 つのバランガイ のクラスター
MRF 無し	 Valenzuela City	Waste Management Office, Valenzuela City	- 1 つのバランガイ

(2) 教育機関の選定クライテリア

ケース・スタディを実施する学校については、プラスチック袋や発泡ポリスチレンの集結地域にある必要がある。Quezon City の環境保護・廃棄物管理部と NSWMC 事務局との協議の結果、Quezon City の Miriam College と Claret School を対象学校として選定した。



図 3.1.5 ケース・スタディの対象地域

### 3.1.11 パイロット地域の概要

#### (1) バランガイ

サイト		概要
Name of Barangay	GREATER LAGRO	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 本バランガイは、ジャンク・ショップを公認していない。バランガイの Eco-aide のみが、家庭や学校からの資源ごみの収集が可能。</li> <li>◆ 12 人の Eco-aide が、月曜日から木曜日にサイドカーを使って資源ごみを収集。</li> <li>◆ プラスチック資源ごみの収集のデータベースが存在。</li> <li>◆ バランガイ議長が、全てのプラスチック廃棄物( 歯磨き粉のチューブ、プラスチック製におい袋を含む )を分別することを推奨。これは、「プラスチックは 100%リサイクル可能」というスローガンを説明し分別を促進するためである。なお、このスローガンは QC EPWMD も推進。</li> </ul>
City	Quezon City	
Population	19,632	
Barangay Captain	MANUEL C. TOLENTINO	
Phone No.	417-1434	
Brgy. Address	Lagro Plaza	
Phone No.	417-1583	
Name of Barangay	GREATER FAIRVIEW	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 20 名の Eco-aide がサイドカーを使い、プラスチック袋を回収。</li> <li>◆ MRF に使用済みプラスチック袋の洗浄、乾燥ができるスペースあり。</li> <li>◆ 本バランガイはバランガイ Greater Lagro 及びバランガイ Holy Spirit とクラスターを形成。</li> </ul>
City	Quezon City	
Population	30,332	
Barangay Captain	JOSE ARNEL L. QUEBAL	
Phone No.	930-3368	
Brgy. Address	Dahlia St., East Fairview	
Phone No.	937-1761	
Name of Barangay	HOLY SPIRIT	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ プラスチック袋の収集を実施。( 荷造り紐に再生。)</li> <li>◆ 新たにプラスチック袋の回収に同意。</li> <li>◆ 現在 8 台のごみ収集車を所有。1 台当り 6 人の作業員を配置。</li> <li>◆ 面積が大きく、プラスチック袋の収集の可能性が高い。</li> </ul>
City	Quezon City	
Population	89,456	
Barangay Captain	FELICITO A. VALMOCINA	
Phone No.	430-8723	
Brgy. Address	Faustino St., Isadora Hills	
Phone No.	4311663/4301122	
Name of Barangay	NEW ERA	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ プラスチック袋・発泡ポリスチレンの収集には、3 人の Eco-aide が従事。かつては収集から洗浄まで実施。</li> <li>◆ New Era 大学からは、発泡ポリスチレン廃棄物が多く発生。回収の後 MRF に貯留。</li> </ul>
City	Quezon City	
Population	5,540	
Barangay Captain	LUISITO B. SISON	
Brgy. Address	Saint Joseph Street	
Phone No.	456-5835	

サイト		概要
Name of Barangay City Barangay Captains Brgy. Address	82,83,84,85 clustered Caloocan City LOIDA I. ALCEDO (82) CARLOS FLORENTINO (83) RICOJUDGE ECHIVERRI (84) LEOVILO CHING (85) Monserat St., Sacred Heart Parish	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Morning Breeze にある MRF が 4 つのバラングイにサービスを提供。</li> <li>◆ カートを持つ Eco-aide が 8 名。</li> </ul>
Name of Barangay City Barangay Captains Brgy. Address	126,127,128,129,130,131 clustered Caloocan City FERNANDO ENRIQUEZ (126) JOSEFINO A. MIRANDA (127) ORLANDO M. GUARINO (128) RODOLFO SANGALANG (129) RAMON P. DOMINGO (130) RICARDO LIZARONDO (131) Tagaytay St., Caloocan City	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Caloocan City の Tagaytay and Binhagan ストリート沿いに近接した 6 つのバラングイがクラスターを形成。</li> <li>◆ 各バラングイは、プッシュ・カートを持つ 1 人の資源ごみ収集者を任命。</li> <li>◆ 収集されたプラスチック袋は、貯留スペースが無いいため、すぐにバラングイ 82-85 の MRF に移送。</li> </ul>
Name of Barangay City Barangay Captain	MARULAS Valenzuela City MICHAELITO BENOZA	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Valenzuela City の廃棄物管理事務所(WMO)が、バラングイ Marulas をパイロット・バラングイに推薦。Valenzuela City のエコロジー・センターが、本バラングイに立地しており、プラスチック袋の収集拠点として演出効果がある。</li> </ul>

(2) 学校

サイト	概要
MIRIAM COLLEGE Dr. Patricia Licuanan, PhD. President Katipunan Road, Loyola Heights Quezon City 1108 Tel No. 580-5400 o 29	生徒数：9,000 人、先生及び従業員数：800 人 MRF では、PP のプラスチック・カップ、PET ボトル、アルミ缶、紙、発泡ポリスチレン・トレイを分別。廃プラスチック溶融炉（第 2 世代）をデモ目的で使用 中。
CLARET SCHOOL OF QUEZON CITY Rev. Fr. SALVADOR G. AGUALADA JR., CMF School Director Mahinhin St., UP Village Diliman, Quezon City Tel No. 921-8136	生徒数：4,500 人、先生及び従業員数：350 人 MRF では、Payatas のジャンク・ショップに資源ごみを売却している。 生徒から使用済みの廃プラスチックを寄付してもらうには、学校の管理部の許可が必要であり、Mr. De Lima 氏は、プロジェクトの実施に同意した。

### 3.2 プロジェクトの運営

PPIA は、各サイトに移動式プラスチック回収車を派遣、資源ごみを収集する運営手順書を作成した。手順書では、PPIA がリサイクル・ガイドラインに適合しているかを評価し、適合している場合には、リサイクル業者へのピックアップを依頼する事になっていた。しかし、実際は、PPIA がリサイクル業者まで資源ごみを運搬していた。

3 ヶ月間のプロジェクト実施中にパイロット地域から収集された対象廃プラスチック類は、すべてリサイクル・ガイドラインに適合しており、そのままリサイクル業者に送られたため、廃プラスチック溶融炉が使用されることはなかった。

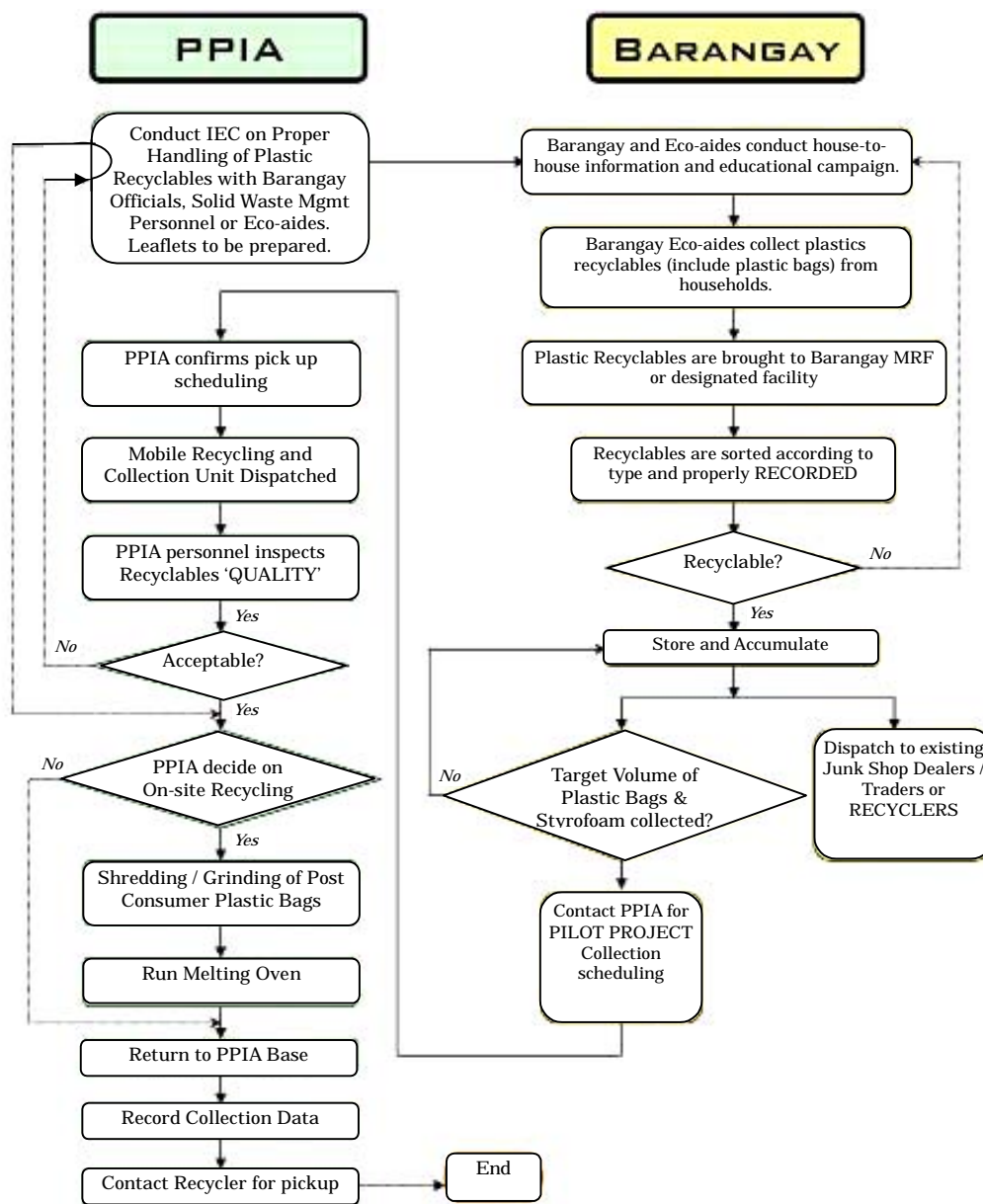


図 3.2.1 ケース・スタディ実施フロー

Greater Lagro 及び Holy Spirit、New Era の各バラングイで収集されたプラスチック袋は、各家庭において洗浄された後に Eco-aide に渡されていた。しかし、Greater Fairview においては、Eco-aide が洗浄・乾燥を行わなければいけないケースが見られた。Caloocan において収集されたプラスチック袋は、洗浄済みでクリーンなものであった。

### 3.3 バランガイとの協定書の締結

各ケース・スタディ対象地区のバラングイや教育機関とは、プロジェクト実施に関する協定書をそれぞれ締結した。



図 3.3.1 ケース・スタディに係る合意書の調印式

#### 3.3.1 バランガイの役割

- ◆ プラスチック資源ごみ（プラスチック袋や発泡ポリスチレンを含む）の適正な取扱いに関する情報提供及び教育キャンペーンの実施。
- ◆ 資源ごみの収集および適量が集積するまでの MRF での貯留。適量とは、プラスチック袋及び発泡ポリスチレンを一纏めにした荷姿で 25kg。
- ◆ ジャンク・ショップに売却する前の収集資源ごみの記録。
- ◆ プラスチック袋、発泡ポリスチレンの収集を PPIA へ要請。また、バラングイ内の既

存ジャンク・ショップやリサイクル業者、資源ごみディーラーに対する資源ごみ売却の手配を実施。

### 3.3.2 PPIAの役割

- ◆ プラスチック資源ごみの適正な取扱いに関するガイドラインの説明会の開催、Eco-aide に対する教育キャンペーンの資料（リーフレット等）の提供。
- ◆ 各 MRF において、プラスチック資源ごみが適量集積した段階で、移動式プラスチック・リサイクル車を派遣、廃プラスチックを回収。
- ◆ 必要に応じて、溶融炉を運転。

## 3.4 教育機関との合意

Quezon City の Miriam College 及び Claret School と協議を重ね、ケース・スタディの実施・協力に関する協定書（MOA）を正式に取り交わした。

表 3.4.1 ケース・スタディの対象スクールの概要

スクール	プロジェクト実施概要
<p>MIRIAM COLLEGE</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ MOA を 2007 年 11 月 6 日に調印</li> <li>◆ 学校職員へのオリエンテーションを実施</li> <li>◆ PPIA は以下の場所に 5 基の収集ピンを設置 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 小学校</li> <li>➢ 高校</li> <li>➢ 大学</li> <li>➢ Child Study センター</li> <li>➢ 東南アジア聴覚障害者センター</li> </ul> </li> <li>◆ MRF に 3 基の分別ピンを設置</li> <li>◆ 保護者に対し、プロジェクトの情報発信レターを 3,000 部配布</li> <li>◆ プラスチック袋 28 kg と発泡ポリスチレン 49 kg を収集</li> </ul>
<p>CLARET SCHOOL OF QUEZON CITY</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 学校当局と非公式の合意が存在</li> <li>◆ キャンパス内のプラスチック袋の収集を 9 月 3 日からスタート</li> <li>◆ 3 基の回収ピンとドラムを設置</li> <li>◆ 12 月 11 日時点でトータル 196.5 kg を収集</li> </ul>



## 3.5 情報、教育キャンペーン

### 3.5.1 リサイクル・ガイドラインの普及を進めるパンフレット

プラスチック資源ごみの適切な分別を促進するため、各家庭を対象としたパンフレットを作成した。

また、Eco-aide への説明会においては、資源ごみが排出された段階で分別・洗浄・乾燥されていれば、その他の一般廃棄物の中に混在している状態より高い値段で売買されることが強調された。これは、Eco-aide が各家庭に適正な分別を勧めるインセンティブとなった。

#### PLASTIC IDENTIFICATION CODES

Ang plastik ay may numero o "code" na naaayon sa product standards upang matukoy kung anung uri ng materyal ito at nakakatulong sa segregasyon at pagre-recycle.

	<b>Polyethylene Terephthalate (PET):</b> Mainaw na bote tulad ng Softdrinks, drinking o bottled water, tea drinks, cosmetics, garapon ng peanut butter, jelly, jam, mayonaisse...
	<b>High-Density Polyethylene (HDPE):</b> Mga bote ng gatas, shampoo, alcohol, detergents, manikya sa pagluto; langis at fluid ng mga sasakyan, plastic o "sando" bag, paleta, crates, drums...
	<b>Polyvinyl Chloride (PVC):</b> Water / Electrical / Sanitary pipes, roofing sheets, window frames, doors; floor covering o linoleum, shower curtains, films and sheets, blister packs.
	<b>Low-Density Polyethylene (LDPE):</b> Bag ng asukal at bigas, shopping bag na malambot at madulas, shrink wrap, food containers, crop protection sheets, computer covers...
	<b>Polypropylene (PP):</b> Tangkap ng bota; microwaveable food containers; clear cups; drinking straws; barya; mga sako ng bigas, mais, pataba...
	<b>Polystyrene (PS):</b> Foamed fast food trays, fruit and meat trays, plastic spoons & forks, protective packaging for appliances...

#### GUIDELINES ON THE PROPER HANDLING OF PLASTIC RECYCLABLES

##### (WASTONG PAMAMARAAN UPANG MA-I-RECYCLE ANG PLASTIC)

**PLASTICS ARE 100% RECYCLABLE**  
Recycle your plastic bags now!

**ALAGAAN ANG KALIKASAN Mag RECYCLE TAYO!**

**dti** **jica** **PPIA**

Dept. of Trade and Industry, Dept. of Environment and Natural Resources, PPIA Plastics Industry Association, Inc., National Solid Waste Management Commission, Dept. of Environment and Natural Resources

**PILOT PROJECT ON MOBILE PLASTIC COLLECTION AND RECYCLING STUDY ON RECYCLING INDUSTRY DEVELOPMENT IN THE PHILIPPINES**

#### SA MGA KABAHAYAN (Recycling Guidelines)

**Tanggalin ang laman at Banlawan (Empty contents and rinse/wash)**

**Pitpitin o Tupiin at Ipunin (Compress or Fold and Store)**

**Ibigay sa Barangay Eco-Aides o MRF (Give to Brgy. Eco-Aides or MRFs)**

Linisin natin ang ating kapaligiran.

#### SA BARANGAY MRF'S (MATERIAL RECOVERY FACILITY) ...

**MRF**

Tinatanggap ang mga recyclables at ipina-bubukod (Receiving recyclables for Sorting)

**Ini-ipun sa Staging Area (Storing at the staging area)**

**Ipakukuha sa junk shops o scrap dealers (Pick up by junk shops or scrap dealers)**

ALAM BA NINYO NA ANG MGA PLASTIC BAG AY NARE-RECYCLE?  
TOTOO PO! KAYAT ISAMA NINYONG MGA PLASTIC BAGS SA MGA RECYCLABLES NA KINUKUHA NG MGA ECO-AIDES.

図 3.5.1 情報・教育・キャンペーン用パンフレット

### 3.5.2 バランガイのEco-aideへの説明会

2007年9月17日に、Quezon CityのバランガイのEco-aideへの説明会を行った。また、2007年9月25日に、Caloocan CityバランガイのEco-aideへの説明会を行った。プレゼンテーションは、Eco-aideの理解を確実にするためにタガログ語で行われた。



図 3.5.2 PPIAによって実施されたEco-aideへの説明会

説明会ではプロジェクトの背景、プラスチックの種類、家庭でのプラスチック資源ごみの適正分別等についての説明のほか、PPIAがMRFからプラスチック袋や発泡ポリスチレンを収集することなどについての説明がされた。また、パイロット・サイトの代表者に以下の部数のパンフレットを配布した。

表 3.5.1 ケース・スタディ対象地域でのパンフレット配布数

パイロット・サイト	部数
<b>Quezon City</b>	
Brgy. Greater Fairview	1,500
Brgy. Greater Lagro	1,500
Brgy. Holy Spirit	1,500
Brgy. New Era	1,500
Miriam College	1,000
Claret School of QC	1,000
<b>Caloocan City</b>	
Brgy. 82-85 Cluster	1,000
Brgy. 126-131 Cluster	1,000
Total	20,000

### 3.5.3 プラスチック・リサイクル・プラント見学

QC EPWMD、Caloocan ESS、ケース・スタディ対象地区のバランガイ、学校の担当者を対象として、Valenzuela Cityにある2つのプラスチック・リサイクル工場の見学が12月19日に実施された。訪問場所は以下の2つの工場である。



表 3.5.2 訪問工場

工場名	種類
Phil-Ecoplast Recycling Industries Company, Inc. 1150 Oliveros Cmpd., F. Bautista St., Ugong, Valenzuela City	プラスチック袋のリサイクル
New Foundland Plastic Manufacturing Corp. #73 B. Maysan Rd., Valenzuela Cit	硬質プラスチック・リサイクル

工場見学の目的は、プロジェクトの対象であるプラスチック袋のリサイクル工程に関する理解を深めることにあった。また、本プロジェクトの終了後も当該活動を継続させるため、バランガイ担当者とリサイクル業者との関係を確かなものとするを意図して企画された。

### 3.5.4 ケース・スタディに関するラジオでの広報

PPIA は、11月17日と24日に Radio Mindanao Network において、ケース・スタディに関する放送を行った。番組内では、バランガイでの生活とプラスチック資源ごみについて、PPIA のプレジデントである Ms. Mary G. Ng や NSWMC の委員である Alfred Chan、バランガイの代表者などが議論を行った。

### 3.5.5 ポイント・システム

バランガイ及び学校へのインセンティブとして、PPIA はプラスチック袋、発泡ポリスチレンの回収量 25kg 毎にごみ袋（25 個）を贈呈した。

この交換システムで配布されたゴミ袋は、パイロット地域で収集・リサイクルされた HDPE を利用して作られた 100%リサイクル品である。



## 3.6 プラスチック資源ごみの収集の状況

2008年1月15日の時点で、合計 1,206.81 kg の廃プラスチック袋、46 kg のポリスチレンが Quezon City 及び Caloocan City から収集された。

バランガイにより収集されたプラスチック袋は、バランガイの MRF で事前に計量され、PPIA のリサイクル資源収集時に記録された。リサイクル業者（Phil-Ecoplast Recycling Industries Company, Inc）に持ち込まれた後にも、検証のために再度秤量され、これを正式な重量とした。

表 3.6.1 収集量 (2008 年 1 月 15 日時点)

	バランガイ/学校	PPIA による 収集日	LGU	プラスチック バッグ(Kgs.)	発泡 ポリスチレン (Kgs.)
1	Brgy. 82-85 Cluster	8-Oct-07	CAL	62.00	
2	Brgy. 126-131 Cluster	8-Oct-07	CAL	24.00	
3	Brgy. Greater Lagro	16-Oct-07	QC	42.00	
4	Brgy. Greater Fairview	16-Oct-07	QC	40.00	
5	Brgy. Holy Spirit	16-Oct-07	QC	15.00	
6	Brgy. South Triangle c/o Brgy. Holy Spirit	16-Oct-07	QC	55.00	
7	Brgy. 82-85 Cluster	23-Oct-07	CAL	20.00	
8	Claret School of QC	13-Nov-07	QC	75.00	
9	Brgy. New Era	13-Nov-07	QC	4.50	21.00
10	Brgy. Holy Spirit	13-Nov-07	QC	19.00	
11	Brgy. Greater Fairview	13-Nov-07	QC	166.00	
12	Brgy. 82-85 Cluster	14-Nov-07	QC	61.36	
13	Brgy. 126-131 Cluster	14-Nov-07	CAL	36.95	
14	Brgy. 82-85 Cluster	10-Dec-07	CAL	48.00	
15	Brgy. Greater Fairview	11-Dec-07	QC	158.50	
16	Brgy. New Era	11-Dec-07	QC	5.00	25.00
17	Miriam College	11-Dec-07	QC	11.00	
18	Claret School of QC	11-Dec-07	QC	118.50	
19	Brgy. 82-85 Cluster	15-Jan-08	CAL	168.00	
20	Brgy. 126-131 Cluster	15-Jan-08	CAL	77.00	
	<b>TOTAL</b>			<b>1,206.81</b>	<b>46.00</b>

発泡ポリスチレン (食品トレー等) は、フィリピン・ポリスチレン包装協会 (PPCP) 又は PPCP の推薦するリサイクル業者に送られる前に、一時的に PPIA の敷地に貯留された。

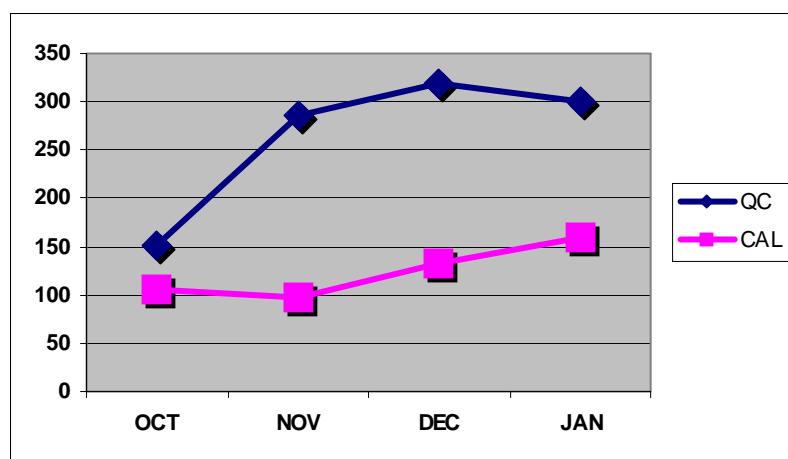


図 3.6.1 月別の収集量

プロジェクトの最初の 3 ヶ月間で、収集量は着実に増加してきた。家庭における意識レベルは、意識啓発キャンペーンの第 2 次期間に向上した。その期間には、Eco-aide および LGU の廃棄物管理担当者が、廃プラスチックのリサイクル・トラックの視察も行っている。

Eco-aide は、本プロジェクト実施者がプロジェクトに真剣に取り組む、また、廃棄物の減量化を進めるため尽力している様子を垣間見ることができた。その後廃プラスチックの適切な分別の必要性が、Eco-aide から各家庭へ熱心に伝えられるようになり（バランガイ New Era のケース）、また、次の収集時には、各家庭に対して実際の収集量の増加についての情報提供がされた。

1 月には、Caloocan City で 245kg が収集されたが、その内 85kg は 12 月中に収集されたものと推察される。Quezon City では、300kg の収集を予定している。

表 3.6.2 トータル収集量（2008 年 1 月 15 日時点）

	10 月	11 月	12 月	1 月	合計
Quezon City	152	285.5	318	300*	1055.5
Caloocan City	106	98.31	133	160	497.3
合 計	258	383.81	451	465	1557.81

### 3.7 政治のリーダーシップの変化

2007 年 10 月 29 日にバランガイの選挙が実施され、パイロット・エリアでも首長（バランガイ長）の交代があった。現職バランガイ長の任期は 11 月 30 日までであったが、一部のバランガイではプロジェクトの実施に影響が及んだ。

表 3.7.1 ケース・スタディ対象自治体における  
リーダー（首長）の交代状況

地域	旧バランガイ長（首長）	新バランガイ長（首長）
<u>QUEZON CITY</u>		
Brgy. Greater Lagro	Manuel C. Tolentino	Atty. Renato Galimba
Brgy. Holy Spirit	Felicito Valmocina	Estrella Valmocina
Brgy. New Era	Arch. Luisito B. Sison	Dr. Salvador Corpuz
<u>CALOOCAN CITY</u>		
Brgy. 83	Carlos Florentino	Ricky Aquino
<u>VALENZUELA CITY</u>		
Brgy. Marulas	Dr. Michaelito L. Benoza	Ernesto “Boy” De Guzman

地域	再選
<u>QUEZON CITY</u>	
Brgy. Greater Fairview	Jose Arnel L. Quebal
<u>CALOOCAN CITY</u>	
Brgy. 82	Loida I. Alcedo
Brgy. 84	Rj Echiverri
Brgy. 85	Leovilo Ching

### 3.7.1 Quezon City

バランガイ Greater Lagro では、議長の Manuel Tolentino がバランガイ首長選挙で敗れ、Eco-boys によるサイドカーでのごみ収集が行われなくなった。

Quezon City の EPWMD からの連絡によると、議長事務所から手当を貰っていた Eco-boys は 2007 年 11 月からごみ収集を止めることとなった。次の議長 Atty. Renato Galimba は、バランガイの固形廃棄物管理プログラムを効率的にすべく見直し中とのことである。

一方、バランガイ Holy Spirit では、3 期目の Felicito Valmocina が、妻の Estrella に交代する見込みである。

バランガイ New Era と同様、現職首長の Architect Luisito Sison はバランガイ環境委員会メンバーである Kagawad Dr. Salvador Corpuz と交代した。彼は 10 月 23 日に PPIA との合意書に調印した人物である。

バランガイ Fairview では、Quezon 市最大のバランガイを統治する議会議長の Jose Arnel Quebal が地すべりの勝利で首長に選出された。

### 3.7.2 Caloocan City

4 つのバランガイの内 3 箇所、議長が再選されたが、これは本プロジェクトにとって好ましい状況といえる。

### 3.7.3 Valenzuela City

バランガイ Marulas では、議長の Dr. Michaelito Benoza が敗れ、バランガイの新しい委員会にプロジェクトを再び説明しなければならなくなった。バランガイ Marulas の旧議長は当プロジェクトを支持していたが、結局選挙で敗北した。

## 3.8 プロジェクトを成功に導く要因

対象バランガイにおけるケース・スタディの結果、プラスチック資源ごみの効率的な収集には、以下の表に示す様な諸条件が重要であることが明らかとなった。

表 3.8.1 ケース・スタディ成功の要因と課題

要因	プロジェクトへの影響
政治	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ 政治リーダーの交代は、プロジェクトを中断させることとなった。</li><li>◆ 前任者の調印した合意を、後任者が従わないことがあった。これはバランガイ Lagro のケースである。</li></ul>

要因	プロジェクトへの影響
インフラ	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 屋根付きの貯留スペースとプラスチック、アルミ、古紙、金属などの資源ごみを分離して貯留できる MRF が必要である。</li> <li>◆ Valenzuela City のバラングイ Marulas では、MRF が無いため資源ごみの回収が出来なかった。Caloocan City のバラングイ 126-131 では、MRF が小さく、回収したプラスチック袋を保管できずに他のバラングイに保管してもらった。家庭からの資源ごみの回収には、プッシュ・カート（手押し車）等を持つ Eco-aide が必要である。</li> </ul>
経済	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ バラングイはプロジェクトに参加することで、経済的なメリットを期待している。すべてのバラングイは、資源ごみとごみ袋の交換に同意したが、1つのバラングイでは、集めた資源ごみを自ら販売することを選んだ。</li> </ul>
社会	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ 収入の階層差により、プロジェクトへの態度が異なっていた。更に調査が必要であるが、高い収入階層では、廃棄物の発生量も多い傾向がある。分譲住宅に住む住人が多い Caloocan City のバラングイ Fairview、バラングイ Lagro そしてバラングイ 82-85 では、比較的収集量が多かった。</li> <li>◆ 教育は重要な要素であり、学校での分別教育がプロジェクトに大きなプラスとなった。教育機関はプロジェクト実施に適切な場所であり、ここで分別教育を行うことにより、将来の環境保全推進主体を生み出すのに効率的であると考えられる。</li> </ul>
法律	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ バラングイでの Eco-aide やジャンク・ショップを公認する規則の存在は、家庭からの資源ごみの回収に役立った。</li> <li>◆ これにより、バラングイ Fairview やバラングイ Lagro で多くの回収量が達成され、Quezon City のバラングイ回収量の 90%に達した。</li> </ul>

### 3.9 結論

プロジェクトのスタート時はゼロであったプラスチック袋と発泡ポリスチレンの回収量は、プロジェクトが LGU、バラングイ、教育機関における資源ごみの回収の新しいシステムを提供することで、最終的にケース・スタディ地域で 1.5 トンになったことから、プロジェクトは成功であったといえよう。

Quezon City のバラングイでは、プロジェクト終了後も対象資源ごみの回収を継続している。一方、Caloocan City では、対象資源ごみの分別地域を広げ、市全体のプロジェクトとして、188 のバラングイにプラスチック袋と発泡ポリスチレン回収を拡大している。Caloocan City の分別回収は 2007 年 7 月 1 日に既にスタートしているが、同市の環境衛生サービス部（ESS）によれば、50%のバラングイの分別回収を目標としている。



Quezon City の Claret School と Miriam College では、プラスチック袋の分別が実施されている。Miriam College では、発泡ポリスチレンごみ（プラスチック袋より比較的が多い）の回収も行っている。

2 箇所の学校で実施された本プロジェクトの結果によると、学校はプロジェクト実施に有益な場所であることを示している。これは、生徒の意識向上・教育を行うことにより、将来の環境保全推進主体養成の効率的な方法といえるからである。

ケース・スタディを実施したバランガイでの収集結果は、次の様な必要条件を示している。



- ◆ 政治のサポート及びバランガイ議長の意志
- ◆ MRF の適切な稼働
- ◆ 家庭レベルの収集メカニズム（例えば、karitons 又はサイドカーを持つ Eco-aide）と最低減の収集量を確保するための小さなバランガイのクラスター化

バランガイとリサイクラーの連携は、隣接したバランガイにおいて使用済みプラスチック袋のリサイクル市場を飛躍的に増大させることとなる。

### 3.10 持続発展性

ケース・スタディ対象地区の一部（Caloocan City）では、既に MPRAI により本プロジェクト活動が引き継がれている。

PPIA は、まだ MPRI に引き継がれていないパイロット地域での収集を継続していく予定である。PPIA は、以下の条件を満たす地域を特定し、廃プラスチック類の回収を進めていくことにしている。

- ◆ 政治のサポート及びバランガイ議長の意思
- ◆ MRF の適切な稼働
- ◆ 家庭レベルの収集メカニズムの存在
- ◆ 最低限の収集量を確保するための小さなバランガイのクラスター化

PPIA は、政策決定者の如何にかかわらず、プロジェクトの成功と継続を確保するため、条例や各種対策を推進し、リサイクル資源が各バランガイへ集積されるよう提言している。