

「持続可能な資源利用」に向けたモデル事業  
廃棄物の見える化の推進による事業者や市民を巻き込んだ  
資源循環型都市と静脈物流の効率化による低炭素都市の構築  
事業報告書

公益財団法人 Save Earth Foundation

平成28年2月

## 目次

用語解説	4
1 本事業全体の概要	5
1-1 背景と課題	5
1-2 本事業の目的	6
1-3 本事業の目標	6
1-4 本事業の対象となる取組の内容	6
2 フェーズ1 事業概要	8
2-1 実施期間と概要	8
2-2 推進体制	8
2-2-1 組織図	8
2-2-2 参加者（順不同）	8
2-3 事業スケジュール（計画）	9
2-4 検討会、ミーティング	9
3 フェーズ1 事業内容詳細	10
3-1 現状把握	10
3-2 事業の進行の管理（実績）	10
3-2-1 事業スケジュール（実績）	10
3-2-2 事業の進行管理（概要）	10
3-3 確認すべきポイントと実証事項	12
3-3-1 廃棄物計量機器の操作性・機能の検証	12
3-3-2 資源賦存量把握の為のデータ取得およびデータの利用用途の検証	12
3-4 システムの概要	12
3-4-1 計量管理装置（ハード）	12
3-4-2 計量管理システム（ソフト）	12
3-5 計量	13
3-5-1 設置場所選定の考え方	13
3-5-2 設置装置設置状況	14
3-5-3 各設置場所におけるオペレーション（導入前／導入後）	18
3-6 組成状況の把握	19
3-6-1 調査場所	19
3-6-2 実施方法	19
4 フェーズ1 事業実施結果	20
4-1 事業によって得られた結果	20
4-1-1 廃棄物計量機器の操作性、機能の検証	20
4-1-2 資源賦存量把握の為のデータ取得およびデータの利用用途の検証	21
5 フェーズ1 事業実施結果からの考察と提案	24
5-1 計量管理システムについて	24

5-1-1 計量管理装置（ハード）の課題と改善案.....	24
5-1-2 計量管理システム（ソフト）の課題と改善案.....	24
5-2 効率的資源循環のオペレーションについて.....	25
5-3 資源賦存量把握について.....	25
5-3-1 賦存量把握に関する仮説.....	25
5-3-2 賦存量データベース化の案.....	28
5-4 静脈物流効率化による環境負荷低減について.....	29
5-4-1 リサイクル率の向上の可能性.....	29
5-4-2 CO2削減の可能性.....	29
6 今後の進め方.....	31
【添付資料】.....	32

## 用語解説

### (1) QR コード

デンソーウェーブが開発したマトリックス型二次元コード。スマートフォン等に搭載されたカメラでコードを読み取る事で、元情報にアクセスが可能。バーコードと比較しより多くの情報を持つことが出来る為、現在では頻繁に各所で利用されている。

### (2) AR (英: Augmented Reality)

拡張現実。人が知覚する現実環境をコンピュータにより拡張する技術、およびコンピュータにより拡張された現実環境そのものを指す言葉。スマートフォンのカメラを起動し、スマートフォンのディスプレイに移った画面に文字や画像を表示するなどの利用方法がある。

### (3) 3R

リデュース (Reduce)、リユース (Reuse)、リサイクル (Recycle) の3つのR (アール) の総称。リデュースとは廃棄物の削減、リユースとは廃棄物として廃棄する前に何度も繰り返し利用する事、リサイクルは資源として加工を加え再利用できる状態にする事を言う。

### (4) RFID (英: radio frequency identifier)

ID 情報を埋め込んだ RF タグから、電磁界や電波などを用いた近距離 (周波数帯によって数 cm~数 m) の無線通信によって情報をやりとりするもの、および技術全般を指す。SUICA や PASMO のような非接触 IC カードも広義には RFID に分類される。

### (5) ASP

利用者に提供するソフトウェアを、インターネットなどのネットワークに接続されたサーバコンピュータに展開するもの。

### (6) 資源賦存量

理論上利用可能な資源の埋蔵量の事を指し、本報告ではリサイクル可能な廃棄物の理論上の埋蔵量を指す。

### (7) バイオガス化

牛や豚などの糞尿や、食品残渣などの有機性廃棄物が嫌気性微生物の働きによってメタン発酵することで発生するガス。燃料としての利用価値がある。

### (8) 飼料化

生ごみを牛や豚などの家畜の飼料として利用可能な状態に再加工すること。

### (9) 廃プラ

廃棄されるプラスチックを指す。

# 1 本事業全体の概要

## 1-1 背景と課題

かつて日本の廃棄物処理は、生活環境の保全と公衆衛生の向上を図ることを目的として、焼却と埋立を前提に構築されてきた。

その後の時流変化の中で、循環型社会形成推進基本法の制定、各種リサイクル法の施行により、全体的にはリサイクル率は向上しているといえる。

しかし、東京都内に多く存在するオフィス、各種事業所、小売店、飲食店、スーパーマーケットなどから排出される廃棄物は、多種少量であり、かつ、事業系一般廃棄物と産業廃棄物の両方が排出されることから、3R（リデュース、リユース、リサイクル）を推進する上での課題が多い。特に事業系一般廃棄物については、排出元では処理コストが重視され、3Rの積極的かつ効率的な推進がなされているとは言えない。

一方で、リユース、リサイクルの技術については、廃プラのエネルギー利用、マテリアルリサイクル、食品残渣のバイオガス化、飼料化など新技術の開発が進み、有効に利用できている工場やメーカーが存在している。

したがって、東京都内において資源循環スキームを構築するためには、排出元とリサイクル技術とのマッチングを効率的かつ低コストで行うことが必要となるが、そのマッチングにおいては以下に掲げる課題が存在している。

### 【課題1】 廃棄物の品目毎の重量把握の未実施

廃棄物や資源物の処理計画や資源化計画を構築するためには、品目ごとの排出量を把握することが必要である。そのために排出拠点において分別、計量を実施することが望ましいが、多くの場合実現されていない。また、現代の日本社会では品目ごとの分別の仕組みはあるものの、資源循環から設定された適切な再生・処分のフローから決定されておらず形骸化しているとも言える。

### 【課題2】 排出事業所ごとの排出量管理の未実施

日本の首都であり、商業ビルやオフィスビルなどの業務系ビル、小売業や飲食業などの事業所が集中している東京都では、大量の事業系廃棄物が発生しているにもかかわらず、ビルや事業所などの拠点ごとでの管理しか行われていない。また、その管理においても拠点単位での発生量の大まかな把握にもとづく収集運搬や処理に留まっており、地域単位かつマテリアル（資源物）単位での賦存量の把握はできていない。

### 【課題3】 既存物流網の未整備によるコスト高

現状の廃棄物処理では、廃棄物を収集運搬する静脈物流は資源循環という視点からは効率化されておらず、排出したい人と再利用（リサイクル）したい人を低コストでマッチングできていない。この要因として、排出側にコスト負担を含めたリスクがあり、各排出者（元）単位での様々な排出方法と処理方法にて運用され、地域単位での回収効率化などは検討されていない。

### 【課題4】 個人の分別インセンティブ欠如

排出現場での分別は、そこで働く各個人の意識などに寄るところが大きく、分別行為が具体的にどのように地域や個人に裨益があるかなどが「見える化」されていない。

これらの課題に対応するための取組みを行うことにより、東京都内における廃棄物の循環利用の更なる促進を図ることができるものと考えられる。

## 1-2 本事業の目的

この事業は、東京都内のオフィスビル、商業ビル等から排出される廃棄物について、処理の適正化及び管理の簡素化を図るとともに、リサイクル可能なもの（以下「資源物」という）について、地域別、品目別の排出時期、排出量等の情報を収集し、データバンク化することにより、排出事業者等の供給側と原料メーカー等の需要側との需給マッチングを図り、効率的かつ合理的なリサイクルを促進することを目的とする。

## 1-3 本事業の目標

本事業では、以下のような施策を実施する事により、資源循環型都市と低炭素都市の構築を目指す。

- (1) 事業所単位での資源物の量、種類、発生時期に関するデータについて、当該データを一元的に管理するため、データ取得の仕組みを地域ごとで実現する。その上で、資源の種類ごとの回収計画を立案し、効率的かつ先進的なリサイクルを推進する。
- (2) 資源物の賦存量に関するデータの一元管理により、資源物の排出量を事業所ごと（点）ではなく、地域（面）でとらえることにより資源市場を構築し、地域の資源循環を推進する。
- (3) 廃棄物の排出量や資源循環の流れの「見える化」の仕組みを、排出者である全ての企業、市民、来訪者などが循環型社会構築におけるそれぞれの役割を理解するための環境教育ツールとして活用し、発生抑制や分別への協力を促す。
- (4) 上記を構築することによる収集・リサイクルの効率化によるコスト削減を具体化し排出元の廃棄物処理コストの削減を実現する。
- (5) 「見える化」によるデータ収集により、廃棄物に関する各種報告書類の集計を簡素化し、事務作業の軽減。また削減に向けた目標値や具体的な指標のフィードバックによる減量対策推進のツールを提供する。

## 1-4 本事業の対象となる取組の内容

本事業は下記の通りフェーズを3段階に分け、2015年度はフェーズ1を実施し、2016年度以降にフェーズ2、フェーズ3の実施を目指す。

- フェーズ1（スキーム実施、資源市場構築可能性調査）
  - (1) オフィスビルと小売事業者へ計量機器をテストで導入し、事業所単位での毎日の実測計量の仕組みを構築するための機器の改善点の抽出とシステム構築のための課題を検証する。
  - (2) 得られたデータをもとに効率的な回収方法と環境負荷低減のシミュレーションを検討する。
- フェーズ2（スキーム参加企業拡大と資源市場の構築）
  - (1) フェーズ1で得られた改善点や課題をもとにシステムを改善し、計量システムをパッケージ商品として開発提供することにより、本スキームへの参加事業者を拡大し、2R活動を推進する。
  - (2) 物流の効率化や地域ごとの廃棄物・資源物のデータバンクの構築を進め、効率的な回収と廃棄物由来の資源の持続可能な利用を推進する自立した事業を提案する。
- フェーズ3（データや仕組みを活用しての個人へのアプローチ）
  - (1) 廃棄物の「見える化」の一環として、ごみ箱やごみ袋へのQRコードなどの二次元コードの設置、又はAugmented Reality（AR：拡張現実）技術などを活用し、市民や旅行者がスマ

ートフォンなどの端末を利用して関連情報を読み込むことができる仕組みを構築する。

- (2) 自分が廃棄したものがどのように処理、リサイクルされ、どう社会に還元されるのかを「見える化」することで、参加者の興味を集め、当該参加者に対して環境意識を啓発し、分別や発生抑制に関して具体的な行動を促す仕組みに発展させる。

なお、本報告書ではフェーズ1を対象とし、その内容につき実証を行った結果得られた事実、及び当該結果から得られた考察をまとめた。またこれらの結果を踏まえ、資源循環型都市と低炭素都市の構築にあたっての、フェーズ2以降の取組の方向性と進め方を示した。

## 2 フェーズ1 事業概要

### 2-1 実施期間と概要

【実施期間】 平成27年12月9日～平成28年2月29日

#### 【事業概要】

- (1) 区部と多摩地域において、オフィスビル及び小売業者に専用の計量機器を設置し、個々の事業所から排出される廃棄物を計量するとともに、インターネットを使って当該計量データを収集するシステムを構築するにあたっての問題点や改善点を抽出する。
- (2) その廃棄物について、その性状及び排出状況を踏まえ、現在実施している収集運搬、処分及びリサイクルにおける課題を把握し、その最適化のための基本的な考え方及び方策を整理する。
- (3) 地域から排出される廃棄物の合理的かつ効果的な収集運搬、処分及びリサイクルを行うため、事業者に対するヒアリングを実施し、効率化のための具体的な方法を検討するとともに、環境負荷低減効果を試算する。
- (4) リサイクル材を原料として利用するメーカー等が原料調達のための有効な情報として活用できる地域の資源物賦存量データベースの構築に向けて、必要なデータを集積するにあたっての問題点や課題を抽出する。

### 2-2 推進体制

本フェーズにおける推進体制は下記の通り。

#### 2-2-1 組織図



#### 2-2-2 参加者（順不同）

##### (1) 実施主体

NO	役割	名前	備考
1	事業共同実施者	東京都	モデル事業支援
2	事業主体	公益財団法人Save Earth Foundation	システム提供
3	事業主体サポート	(株)ガイアドリーム	現場調整、進捗分析、提案
4	事業主体サポート	レコテック(株)	現場調整、進捗分析、提案

##### (2) 企画協力者（外注先含む）

NO	役割	名前	備考
1	デベロッパー	東急不動産ホールディングス(株)	
2	排出事業者(小売業)	(株)スーパーヤマザキ	スーパーマーケット
3	排出事業者(小売業)	(株)マルフジ	スーパーマーケット
4	排出事業者(小売業)	マックスバリュ関東(株)	スーパーマーケット
5	排出事業者(小売業)	ユニグループホールディングス(株)	小型スーパーマーケット(miniピアゴ)
6	専門家(廃棄物関連法令全般)	佐藤泉弁護士事務所 弁護士 佐藤泉様	
7	計量機器メーカー	(株)グリーンシンク	計量機器メーカー
8	コンサルタント	(株)Innovexcite	

## 2-3 事業スケジュール（計画）

本フェーズの事業スケジュールは以下の計画に基づいて進行を管理した。

NO	内容	平成27年												平成28年											
		9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月					
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下						
1	企画採択確定		採択																						
2	実施計画作成、提出、契約								契約																
3	参加メンバー調整、決定																								
4	機器、システム準備																								
5	機器設置																								
6	システム登録																								
7	テスト稼働																								
8	モデル事業実施																				事業 継続	→			
9	情報分析、拠点フィードバック													週次	週次	週次	週次	週次	週次						
10	進捗共有定例会									実施				実施			実施			実施					
11	データまとめ										反省点 抽出	反省点 抽出													
12	対応検討										↓	↓													
13	報告書まとめ															進捗 まとめ	進捗 まとめ	仮案 作成	最終案 提出						

## 2-4 検討会、ミーティング

本フェーズの事業の進行において、以下の通り検討会、ミーティングを開催した。

### (1) 検討会議の開催 3回

第1回（平成27年12月10日開催）

#### 【議事】

- 1) 実施体制説明
- 2) 実施計画説明
- 3) 利用システム紹介
- 4) スケジュールについて



第2回（平成28年1月22日開催）

#### 【議事】

- 1) 計量システム 設置状況報告
- 2) 計量結果画面 説明
- 3) 今後の取組みについて
- 4) 報告書の方向性について



第3回（平成28年2月26日開催）

#### 【議事】

- 1) 組成調査結果報告
- 2) アンケート・ヒアリング結果報告
- 3) 最終報告資料の説明、共有



### (2) アドバイザーミーティングの開催 2回

第1回（平成28年2月8日開催）

第2回（平成28年2月18日開催）

…廃棄物データ集計・活用方法、ビジネスモデル確立のための課題と対策の検討

### 3 フェーズ1 事業内容詳細

#### 3-1 現状把握

企画協力者にヒアリングを行ったところ、企画協力者のうちの1社であるユニーグループホールディングス(株)の大型店舗を除き、現状は各事業拠点で廃棄物・資源物の計量は実施されていない事が確認された。各事業拠点である程度の分別は実施されているものの、廃棄物等の排出の時点及び収集運搬業者の回収の時点では品目毎の廃棄物等の計量がなされておらず、事業者毎・品目毎の廃棄物・資源物の排出量は測定出来ていない。収集運搬業者からは排出事業者に対して廃棄物等の回収量の報告はなされているものの、排出事業者としては報告数量が正しいかどうかを判定する術がない。従って、排出事業者にとっては、収集運搬業者から請求される収集運搬及び処理費用をそのまま支払うか、定額にて支払っているため実際の排出量に基づく適切な単価設定であるかどうかを判定出来ず、不必要以上になコストが発生している可能性がある。従って、計量器を設置する事で品目別の廃棄物・資源物の排出量を測定し、排出事業者にとって適切な収集運搬・処理費用であるかどうかを検証するフェーズが必要である。

また、リサイクル工場への業者にヒアリングを行ったところ、リサイクルが可能な廃棄物の量は、収集運搬業者が実際に回収しリサイクル工場に持ち込んでから把握する為、工場の操業のコントロールが非常に難しいとの意見を得た。この問題に対して、事業所毎に廃棄物の排出量を計量する事によって、廃棄物の排出時点でリサイクル可能な廃棄物の賦存量が捕捉出来、より余裕を持って操業のスケジュールリングを行えると考えられる。

上記の2点より、本事業の第1フェーズとして、まずは計量器によって廃棄物の計量を行い、廃棄物の事業所毎の賦存量を把握する。

#### 3-2 事業の進行の管理（実績）

##### 3-2-1 事業スケジュール（実績）

フェーズ1の事業スケジュールは、以下の通りの実績となった。

NO	内容	平成27年												平成28年											
		8月			9月			10月			11月			12月			1月			2月			3月		
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下			
1	企画採択確定				採択																				
2	実施計画作成、提出、契約													契約											
3	参加メンバー調整、決定																								
4	機器、システム準備																								
5	機器設置																								
6	システム登録																								
7	廃棄物計量調査																								
8	情報分析、拠点フィードバック																週次	週次	週次	週次	週次	週次			
9	アンケート・ヒアリング調査																								
10	組成調査																								
11	検討会議													12/10						1/22					
12	報告書まとめ																			MTG	MTG	最終案 提出			

##### 3-2-2 事業の進行管理（概要）

###### (1) 第1回検討会議（平成27年12月10日開催）

事業の参加者、関係者に参集いただき、東京都環境局担当者から本事業の背景の説明を頂いた後、実施体制と計画の説明を行った。その後、参加者・関係者の紹介を交えて意見交換を実施した。こ

の会議の中で上がった主な意見は下記の通り。

- 資源市場構築のためには資源としての価値がポイントとなる。分別方法が事業者ごとにバラバラでは資源の価値を担保できないのではないかと。また、分別のルールはリサイクラーが欲しい資源という観点から組み立てていくべきではないかと。
- 廃棄物に市場性を持たせることで、確実な引取が保障されなくなる恐れがある。そうならないためにはリサイクラーの信頼性がポイントになる。

これらの意見を受け、分別方法、またリサイクラーとのマッチングの構築方法について、本フェーズでの検討課題として取り組むこととした。

(2) 排出現場における廃棄物計量調査（平成27年12月～平成28年2月）

調査の概要は「3-5 計量」を、調査結果は「4 フェーズ1 事業実施結果」を参照のこと。

(3) 第2回検討会議（平成28年1月22日開催）

事業の参加者、関係者に参集いただき、計量調査の実施状況報告と今後の計画についての説明を行った。その中で参加者から上がった主な意見は下記の通り。

- 廃棄物の計量漏れを防ぐための対策を検討する必要がある。
- 現場スタッフに作業の目的や手順を伝えるためのツールが必要。

これらの意見を参考にしながら、現場の管理者や担当者へのヒアリングを実施し、排出現場での計量作業に関する課題を探っていくこととした。

(4) 廃棄物計量に関するアンケート・ヒアリング調査（平成28年1月下旬～2月上旬）

調査の概要及び結果は「4 フェーズ1 事業実施結果」を参照のこと。

(5) 廃棄物組成調査（平成28年2月15日～16日）

調査の概要は「3-6 組成状況の把握」を、調査結果は「4 フェーズ1 事業実施結果」を参照のこと。

(6) アドバイザーミーティング（平成28年2月8日、2月18日の2回開催）

本フェーズで得られた調査結果をもとに、コンサルタントの（株）Innovexcite 田口氏主催のミーティングを2回開催し、専門家を招いて資源データの活用・集計方法やビジネスモデル確立のための課題と対策の検討を実施した。

(7) 第3回検討会議（平成28年2月26日開催）

事業の参加者、関係者に参集いただき、組成調査・アンケート調査の実施報告と最終報告資料の案についての説明を行った。その中で参加者から上がった主な意見は下記の通り。

- 現場での計量作業について、作業自体への現場スタッフの抵抗は少なかった。
- 現場への説明の時間が少なく、全員に浸透させることが困難だった。
- （分別の基準を統一できなかったことについて）本事業の本来の目的は廃棄物を資源と捉えることであり、計量が目的ではないことを再認識すべきである。
- 分別の判断は個人の感覚によって変わってしまうものであり、基準を作り浸透させることは難易度の高い課題だが、取り組んで行かなければならない。
- 資源市場の構築に向けて、分別とともに運搬も課題となると考えている。廃棄物の運搬に関する規制の緩和も今後は提案する必要があるのではないかと。

これらの意見を参考にしながら、事業報告書の作成とフェーズ2以降の事業の方向性を検討していくこととした。

## (8) 事業報告書の作成（平成28年2月29日）

フェーズ1のまとめとして本報告書を作成した。今後は「6 今後の進め方」に記載の通り、フェーズ2以降の事業を推進していく。

### 3-3 確認すべきポイントと実証事項

#### 3-3-1 廃棄物計量機器の操作性・機能の検証

本事業ではまず廃棄物計量機器の操作性・機能の検証を行う。従来の廃棄物の廃棄プロセスの中では、計量というフェーズが含まれていなかったことから、計量というフェーズを追加した場合、排出業者又は運搬業者の現場担当者に相応の負荷が発生すると考えられる。従って、これら現場担当者の負担を最大限に軽減する事がスムーズな見える化実現の為に必要不可欠である。また、機能面においても、見える化の実現の為に必要十分な機能が実装されているかどうかにつき、現場担当者の声などをヒアリングすることによって、検証する。

#### 3-3-2 資源賦存量把握の為にデータ取得およびデータの利用用途の検証

廃棄物の計量を実施する事により、膨大なデータを得る事が出来るが、それらのデータを分析し、資源循環型都市及び低炭素都市の実現の為に具体的な方策を検討する。また、あわせてデータの過不足やデータ取得のメッシュなど、必要な情報が取得出来ているかについても検証を行う。理想的な資源循環型都市及び低炭素都市においては、廃棄物が品目単位で細かく分別され、それぞれの品目毎に資源と非資源の区分けが為されることにより、資源循環並びに廃棄物運搬物流が最適されるという形が求められる。一方で、現状の分別状況は比較的分別が実施されてはいるものの、品目単位での分別は実施出来ない状況であり、排出業者並びに廃棄物の発生に関わる排出業者の従業員等の負担を考慮すると、急激に分別の細分化を徹底させようとするのは現実的ではない。従って、現実的なオペレーションとして、どの程度の分別細分化が適正であるかを検証する必要がある事から、上記計量データの取得とあわせて現状の廃棄物の分別単位毎に内容物の組成調査を行い、現状の組成物の分散状況を把握する。

### 3-4 システムの概要

#### 3-4-1 計量管理装置（ハード）

入力用タッチパネルと計量器が一体となったシステム。計量器については通常の台秤タイプに加え、比較的サイズが大きい廃棄物や廃棄物を載せた台車ごと計測する為にフロアスケールのバージョンが用意されている。従来の計量器はバーコードによる入力为主であったが、タッチパネルでの直感的な操作を可能にしたことにより、競合製品と比べて大幅に操作性が向上している。また、RFIDリーダーを備えることにより、排出業者を細かく分類し計量課金制度等の導入が可能である。詳細な仕様等については添付ご参照。

#### 3-4-2 計量管理システム（ソフト）

上記計量管理装置に搭載されているソフトウェア。計量されたデータを計量管理装置の専用ASPサーバに転送し、クラウド上で作業単位でのデータ検索が可能。検索項目は年月（開始/終了）、排出場所、ごみ分類であり、検索結果のCSV出力が可能。詳細な仕様等については添付ご参照。

### 3-5 計量

#### 3-5-1 設置場所選定の考え方

本実証における計量管理装置の設置場所は下表の通り。また、各設置場所の写真は添付ご参照。

##### ■オフィスビル

NO	拠点名	住所	調査期間	計量期間
1	東急不動産	TK南青山ビル	2015/12/1～2016/2/26	2016/2/1～2016/2/26
2	東急不動産	新青山東急ビル		
3	東急不動産	東急プラザ赤坂		

##### ■食品スーパー

NO	拠点名	住所	調査期間	計量期間
1	マルブジ	東久留米 店	2015/12/1～2016/2/26	2016/1/19～2016/2/26
2	スーパーヤマザキ	東久留米東口 店	2015/12/1～2016/2/26	2016/1/20～2016/2/26
3	スーパーヤマザキ	東久留米西口 店	2015/12/1～2016/2/26	2016/1/20～2016/2/26
4	マックスバリュ	田無芝久保 店	2015/12/1～2016/2/26	2016/1/22～2016/2/26
5	miniピアゴ	代々木1丁目 店	2015/12/1～2016/2/26	2016/1/18～2016/1/31
6	miniピアゴ	渋谷本町3丁目 店	2015/12/1～2016/2/26	2016/2/1～2016/2/7
7	マックスバリュ	竹ノ塚	2015/12/1～2016/2/26	2016/1/19～2016/2/26

設置場所選定についての考え方は以下の通り。

- オフィスビル  
都内ではオフィスビルに入居している事業者数が多い為、オフィスビルを今回の調査対象としている
- 食品スーパー  
資源リサイクルの中で課題とされる生ごみの発生が多く資源循環に関して関心が高いことから、今回の調査対象とした。とりわけ、今回の調査対象は三多摩地区の食品スーパーに多く協力を頂いているが、当該地区は一般廃棄物の処理コストがとくに高い。従って、市部で資源循環型社会を形成し費用を押さえる事によって、排出業者にとってメリットが多いと想定された為、三多摩地区において重点的に候補を探した。

### 3-5-2 設置装置設置状況

#### (1) TK 南青山ビル



- 大手不動産会社 T 社の本社ビル。1 フロアー社員食堂があるがそれ以外は全て事務所となっている。専属の清掃会社が常駐管理をして定期的にフロアーからのゴミを回収している。ゴミ保管スペースは地下駐車場内にあり、比較的広いスペースを確保している。1 社のみ且つ、ほぼオフィスのみであるため分別や計量の運用は比較的推進しやすい。台車での回収を行っているためフロアスケールを設置、台車ごと回収可能な運用方法とする。

#### (2) 新青山東急ビル



- 自動車ディーラーなどが入居するフォフィスビル。ディーラー以外は事務所のみ。同じ管理会社（清掃会社）が全フロアーの管理を実施しており、カートにて回収し、ゴミ置き場に分別して保管する。ゴミ置き場は地下に位置し、比較的狭い。800×800 のスケールを設置するとややゴミ回収の導線に干渉するが、注意して運用してもらうこととする。

### (3) 東急プラザ赤坂



- オフィスと商業施設が混在する複合ビル。1、2階に飲食、衣料などの店舗があり、飲食は深夜まで営業している。またホテル棟もある。オフィスは個別に清掃会社と契約している場合としていない場合がある。また飲食などテナントはお店の従業員がそれぞれごみを1階ごみ置き場に持参する。同施設は排出量が多く、特にダンボールが多いためダンボールを台車ごと計量できるよう1200×1200のフロアスケールを設置。駐車場と隣接したゴミ置き場はスペースもあり設置場所は問題ない。

### (4) マルフジ東久留米店



- 多摩地区の大型スーパーマーケット。店舗バックヤードへの設置。店舗作業所とごみ置き場の間の休憩場所横に設置し、途中で計量するオペレーション。ダンボールの排出量が多く事が見込まれたため、ダンボールについても対象として、1200×1200のフロアスケールを設置した。

(5) スーパーヤマザキ東久留米東口店



●東久留米駅近くの中規模のスーパーマーケット。店舗裏口に設置。店舗作業所とごみ置き場の間に設置。ダンボールは計量せず、台秤タイプを選定。ごみ置き場へ向かう前に計量するオペレーション。

(6) スーパーヤマザキ東久留米西口店



●東久留米駅近くの中規模のスーパーマーケット。店舗裏口、休憩場所横に設置。ダンボールは計量せず、台秤タイプを選定。ごみ置き場へ向かう前に計量するオペレーション。

(7) マックスバリュ田無芝久保店



●多摩地区の大規模のスーパーマーケット。ごみ置き場の脇に設置。ダンボールは計量せず、台秤タイプを選定。ごみ置き場前を通過して計量するオペレーション。

(8) Mini ピアゴ代々木一丁目店



●都心部のミニスーパー。店舗バックスペースに設置。ダンボールは少量のため、台秤タイプを選定。ごみ置き場は外にあるため、ごみを一旦バックスペースで計量するオペレーション。

(9) Mini ピアゴ渋谷本町3丁目店



●都心部のミニスーパー。店舗バックスペースに設置。ダンボールは少量のため、台秤タイプを選定。ごみ置き場は外にあるため、ごみを一旦バックスペースで計量するオペレーション。

(10) マックスバリュ竹ノ塚店



●竹ノ塚駅近くの中規模のスーパーマーケット。店舗裏口、商品納品口スペースの脇に設置。ダンボールは計量せず、台秤タイプを選定。ごみ置き場へ向かう前に計量するオペレーション。

### 3-5-3 各設置場所におけるオペレーション（導入前／導入後）

設置場所類型毎の廃棄物搬出オペレーションは以下の通り。

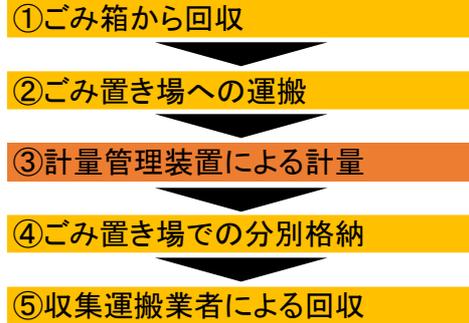
- ビル（東急赤坂プラザ以外）

#### 【計量管理装置導入前】



- ① 各テナントのごみ箱から清掃会社の清掃員が廃棄物を回収
- ② 清掃会社の清掃員が回収した廃棄物をごみ置き場まで運搬
- ③ 清掃会社の清掃員がごみの種類別にごみ置き場のカートに分別して格納
- ④ 廃棄物運搬会社の社員がごみ置き場のカートに格納されている廃棄物を回収

#### 【計量管理装置導入後】



- ① 各テナントのごみ箱から清掃会社の清掃員が廃棄物を回収
- ② 清掃会社の清掃員が回収した廃棄物をごみ置き場まで運搬
- ③ **計量管理担当者が回収した廃棄物につき、計量管理装置を用いて計量する**
- ④ 清掃会社の清掃員がごみの種類別にごみ置き場のカートに分別して格納
- ⑤ 廃棄物運搬会社の社員がごみ置き場のカートに格納されている廃棄物を回収

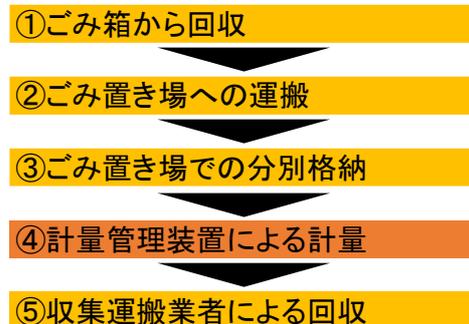
- ビル（東急赤坂プラザ）

#### 【計量管理装置導入前】



- ① 各テナントのごみ箱から各テナントの従業員が廃棄物を回収
- ② 各テナントの従業員が回収した廃棄物をごみ置き場まで運搬
- ③ 各テナントの従業員がごみの種類別にごみ置き場のカートに分別して格納
- ④ 廃棄物運搬会社の社員がごみ置き場のカートに格納されている廃棄物を回収

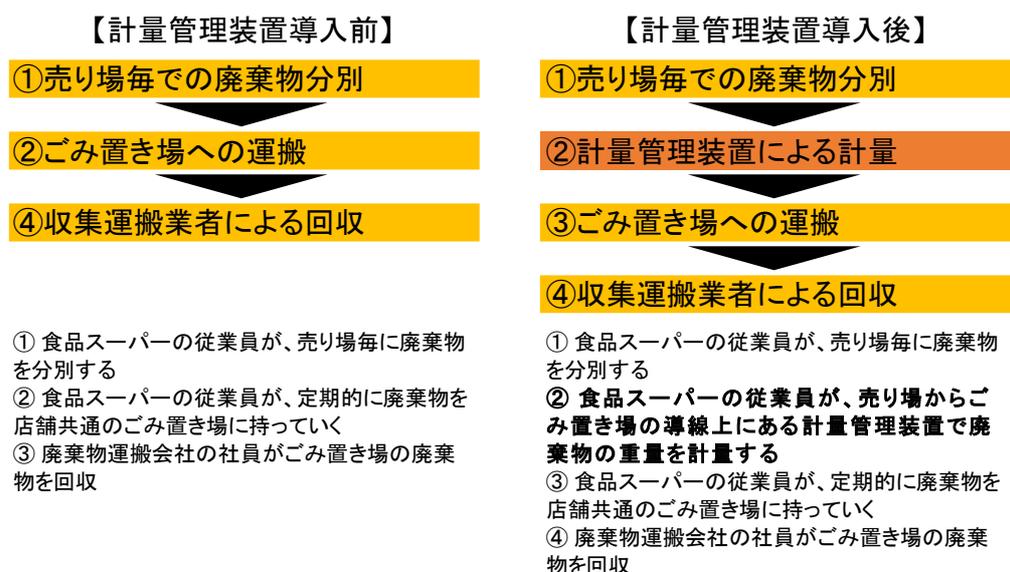
#### 【計量管理装置導入後】



- ① 各テナントのごみ箱から各テナントの従業員が廃棄物を回収
- ② 各テナントの従業員が回収した廃棄物をごみ置き場まで運搬
- ③ 各テナントの従業員がごみの種類別にごみ置き場のカートに分別して格納
- ④ **計量管理担当者がすでに回収済みで、カートに積まれている廃棄物をカートごと計量管理装置に載せ計量する**
- ⑤ 廃棄物運搬会社の社員がごみ置き場のカートに格納されている廃棄物を回収

※前述の通り東急赤坂プラザはオフィスと商業施設の複合施設であり、ビル管理会社による清掃がテナントに入っている場合とそうでない場合がある。特に飲食や物販のテナントは各テナントの従業員がそれぞれごみを持参する。よって実証期間に各テナントごとに計量器の運用を指導することが難しいため、計量専属のスタッフを別途派遣して集積されたものを一括計量した。

- 食品スーパー



### 3-6 組成状況の把握

#### 3-6-1 調査場所

調査実施場所は下表の通り。オフィスビル、食品スーパー（小規模）、食品スーパー（区内）、食品スーパー（都下）から一拠点ずつをサンプリングし、組成調査を行った。

##### ■オフィスビル

NO	拠点名	住所	調査実施日	
1	東急不動産	東急プラザ赤坂	東京都千代田区永田町2丁目14-3	2016年2月15日

##### ■食品スーパー

NO	拠点名	住所	調査実施日	
1	スーパーヤマザキ	東久留米西口 店	東京都東久留米市本町1-4-25	2016年2月16日
2	miniピアゴ	代々木1丁目 店	渋谷区代々木1丁目9-6	2016年2月16日
3	マックスバリュ	竹ノ塚	東京都足立区竹の塚5丁目2番14	2016年2月16日

#### 3-6-2 実施方法

調査実施場所で排出されている廃棄物1日分を対象に、袋を開封、組成物を調査する。とりわけ可燃ごみ、不燃ごみ及びび生ごみについては、紙資源への再分類やプラスチックごみへの再分別が可能である事に加え、プラスチックごみについては汚れの付着有無により資源としての再利用可能有無が変わる為、これらのごみを細かく分類を行う。

## 4 フェーズ1 事業実施結果

### 4-1 事業によって得られた結果

#### 4-1-1 廃棄物計量機器の操作性、機能の検証

➤ 確認結果

アンケート及びヒアリングの方法により、使い勝手についての調査を行った。

調査の前提条件は以下の通り。

【前提条件】

- ① アンケート母数：本部管理者＝5名 店舗管理者＝8名 現場作業員＝33名
- ② アンケート実施対象者：本部管理者＝本部総務・環境関連部署担当者 店舗管理者＝店長（食品スーパー）／ビル管理会社（オフィスビル） 現場オペレーター＝社員・アルバイト（食品スーパー）／清掃員（オフィスビル）

調査の結果、以下が確認された。

【確認結果】

○本部管理者・店舗管理者

No	質問事項	評価			
		非常に良い	やや良い	やや悪い	非常に悪い
<b>2-1 計量器、計量画面について</b>					
1	タッチパネルの操作性	33%	50%	17%	0%
2	ボタンの文字サイズ	50%	50%	0%	0%
3	品目のわかりやすさ	33%	50%	17%	0%
4	計量器の大きさ(全体)	17%	67%	17%	0%
5	計量合の大きさ(乗せる場所)	33%	67%	0%	0%
6	使用時の安全性(怪我をする危険性)	50%	50%	0%	0%
<b>2-2 分別・計量作業について</b>					
1	計量作業にかかる時間	67%	17%	17%	0%
2	計量場所の混み具合	50%	50%	0%	0%
3	計量器導入前の分別状況	17%	83%	0%	0%
4	計量器導入後の分別状況	67%	33%	0%	0%
5	分別作業にかかる時間	60%	20%	20%	0%
6	分別の正確さ	33%	67%	0%	0%
<b>2-3 計量システム運用管理について</b>					
1	インターネット管理画面の見やすさ	25%	50%	0%	25%
2	インターネット管理画面の操作性	25%	50%	0%	25%
3	計量作業の周知・教育は迅速に行われた	50%	33%	17%	0%
4	従業員からの評判	20%	60%	20%	0%
5	従業員の理解度	17%	83%	0%	0%

「非常に悪い」という評価を受けた項目は「インターネット管理画面の見やすさ」（25%）及び「インターネット管理画面の操作性」（25%）という点のみであった。

- ① 「非常に良い」という回答があった中で、特に「計量作業にかかる時間」（67%）、「計量器導入後の分別状況」（67%）および「分別作業にかかる時間」（60%）という項目については、

「非常に良い」の項目が60%を超え、概ねストレスなく運用が出来ている事がわかった。

- ② 計量器の大きさが大きいという回答が2か所からあった
- ③ 画面及びタッチパネル自体の不具合（反応が鈍い、画面が黒くなる、ボタンが消えてしまうなど）がしばしば見られた
- ④ インターネット上でデータを見ると重くて操作性が悪いという意見が1か所からあった
- ⑤ 計量を行う事で、分別を行う者の分別に対する意識を高めるという効果が感じられるという意見が4か所からあった
- ⑥ ⑤の結果実際に分別状況が良くなった

○現場オペレーター

No	質問事項	評価			
		非常に良い	やや良い	やや悪い	非常に悪い
<b>2-1 計量器、計量画面について</b>					
1	タッチパネルの操作性	36%	48%	15%	0%
2	ボタンの文字サイズ	42%	55%	3%	0%
3	品目のわかりやすさ	21%	61%	18%	0%
4	計量器の大きさ(全体)	30%	61%	9%	0%
5	計量台の大きさ(乗せる場所)	39%	52%	9%	0%
6	使用時の安全性(怪我をする危険性)	39%	55%	6%	0%
<b>2-2 分別・計量作業について</b>					
1	計量作業にかかる時間	42%	48%	9%	0%
2	計量場所の混み具合	33%	61%	6%	0%
3	計量器導入前の分別状況	22%	56%	19%	3%
4	計量器導入後の分別状況	47%	50%	3%	0%
5	分別作業にかかる時間	29%	48%	19%	3%
6	分別の正確さ	24%	64%	12%	0%

- ① 「非常に悪い」という評価は「計量器導入前の分別状況」及び「分別作業にかかる時間」の2項目で僅かに回答があっただけであり、全般的に非常に評価が高かった。
- ② 「非常に良い」「やや良い」という項目の合計が「計量器導入後の分別状況」という項目で97%となっており、計量器を設置した事によって、分別意識の改善なども考えられる。
- ③ 「数量がタッチパネルに表示されない」というトラブルが散見された。

#### 4-1-2 資源賦存量把握の為のデータ取得およびデータの利用用途の検証

確認した情報は以下の通り。

【前提条件】

- ① 計量
  - ・排出業者（場所）名
  - ・排出品目名
  - ・計量日時
  - ・廃棄物重量

② 組成調査

- ・排出業者（場所）名
- ・排出日
- ・排出重量
- ・排出品目名（細分類にまで組成分解）

【確認結果】

① 計量

計量管理装置から得られたデータを集計する事により、「どこ」で「何」が「どれくらい」排出されているかが測定出来る。

以下は1日あたりの平均ごみ重量をごみ種類別に表したものである。この場合の1日あたりとは、0:00から23:59を1日とし、その間のデータを集計したものである。

<ごみ発生日の平均発生重量> (単位:KG)

	TK 南青山ビル	新青山 東急ビル	東急プラザ 赤坂	代々木 1丁目	渋谷本町 3丁目	東久留米	東久留米 東口	東久留米 西口	田無 芝久保	竹ノ塚
可燃	59.4	56.8	173.3	2.7	4.4	112.5	28.0	19.5	80.6	34.9
生ごみ	-	-	260.4	3.5	2.8	63.0	41.8	47.0	76.3	70.2
不燃	16.5	35.5	-	-	-	19.0	-	-	-	-
廃プラ	-	-	104.1	-	-	3.6	11.2	18.2	2.5	16.2
きれいなビニール	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6	0.7
発泡スチロール	-	-	-	0.1	0.1	0.4	0.9	-	7.2	7.2
ビン	-	-	42.5	-	0.1	0.9	0.2	0.1	-	0.2
缶	-	-	10.1	-	0.1	3.1	0.4	0.5	0.1	2.3
ペットボトル	-	-	13.1	-	-	0.9	0.2	0.4	0.3	2.0
ビン・缶・ペット	18.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
雑紙	-	-	-	-	-	0.1	-	-	3.0	0.4
古紙	29.1	14.9	58.5	-	-	-	-	-	-	-
再生紙・ ミックスペーパー	62.4	21.0	22.5	-	-	-	-	-	-	-
新聞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
雑誌	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1	-
ダンボール	11.8	27.4	83.0	-	-	-	-	-	-	-
その他	25.0	-	12.2	-	-	-	-	-	-	-
合計	222.6	155.6	779.7	6.3	7.5	203.5	82.8	85.7	170.7	134.1

<ごみ発生日の品目別構成比率> (単位:パーセント)

	TK 南青山ビル	新青山 東急ビル	東急プラザ 赤坂	代々木 1丁目	渋谷本町 3丁目	東久留米	東久留米 東口	東久留米 西口	田無 芝久保	竹ノ塚
可燃	27%	37%	22%	43%	59%	55%	34%	23%	47%	26%
生ごみ	-	-	33%	56%	37%	31%	51%	55%	45%	52%
不燃	7%	23%	-	-	-	9%	-	-	-	-
廃プラ	-	-	13%	-	-	2%	14%	21%	1%	12%
きれいなビニール	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	1%
発泡スチロール	-	-	-	2%	1%	0%	1%	-	4%	5%
ビン	-	-	5%	-	1%	0%	0%	0%	-	0%
缶	-	-	1%	-	1%	2%	1%	1%	0%	2%
ペットボトル	-	-	2%	-	-	0%	0%	0%	0%	1%
ビン・缶・ペット	8%	-	-	-	-	-	-	-	-	-
雑紙	-	-	-	-	-	0%	-	-	2%	0%
古紙	13%	10%	8%	-	-	-	-	-	-	-
再生紙・ ミックスペーパー	28%	13%	3%	-	-	-	-	-	-	-
新聞	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
雑誌	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	-
ダンボール	5%	18%	11%	-	-	-	-	-	-	-
その他	11%	-	2%	-	-	-	-	-	-	-
合計	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

上記の集計結果より、以下が確認された。

- A) 可燃ごみについては、ビルの場合、東急プラザのみ倍以上の発生量となり飲食店などのテナントがあることで量が増大する。また生ごみが重量比としても大きなパーセントを占める。スーパーの場合、可燃ごみが排出量全体（ダンボールを除く）に占める割合が概ね20%～30%程度と推察されるが、イトインなどの業態があると50%程度と高まることから来店者発生するごみの分別に課題があるように推察される。
- B) スーパーからの生ごみは含水率が高いため、全体に占める重量比は高くなり30%以上を推移す

る。

- C) ビル（オフィス）においては分別の項目は様々であるがミックスペーパーなど紙類の排出が多いことが確認されている。

## ② 組成調査

調査実施場所で排出されている廃棄物 1 日分につき、袋を開封、組成物を調査した。確認結果は添付の通り。（橙マーカ箇所がリサイクル可能な品目）

確認を行った結果、以下のような傾向が確認された。

- スーパーからの可燃ごみは重量で約 15～20kg の減量の可能性があり構成比においては約 20% 前後の削減が可能である。
- 生ごみも異物の混入が多く改善がみられる。

## 5 フェーズ1 事業実施結果からの考察と提案

### 5-1 計量管理システムについて

全体として店舗管理者についても現場オペレーターについても大きな不満はなく、計量管理装置の使い勝手は良好と考えられる。また、オペレーションについても特段大きなストレスを抱える事なく実施出来ていると考えられる。一方、以下の点は今後の課題として認識すべきと考える。

#### 5-1-1 計量管理装置（ハード）の課題と改善案

##### 【課題】

##### ①タッチパネル・画面

実証期間が最長でも2か月間という短い期間の中で、画面が消える等のシステム上の不具合が発生した事から、システム自体の安定稼働性は担保する必要がある。また、屋外で使用する場合、画面が日光で反射して見づらいという意見が多かった事から、フードをつける等の工夫が必要である。

##### ②サイズ感

店舗管理者とは事前にサイズ感についての擦り合わせを行っていたものの、現場オペレーターからは計量器のサイズ自体が大きすぎるという意見があった。サイズを圧縮する為に、秤と入力装置を分離させるという方式も可能性としてあり得る。

##### ③装置の脆弱性・環境対応

装置の電源が頻繁に落ちるという意見があった。また、現状は雨天では使用出来ない為、装置の脆弱性及び環境対応が十分ではないところがある。この点については、メーカーと交渉の上、新たな装置を開発するか若しくは既存製品の仕様の見直しが必要である。

##### 【改善案】

##### ①タッチパネル・画面

今回の不具合は誤操作によるシステムダウンが要因と考えられることから画面ボタンの配置の改善などにより対応可能である。また光の加減による画面の視認性については設置場所の改善、またフードなどの取り付けも技術的には可能であることから設置の際に都度対応可能である。

##### ②サイズ感

計量機と管理画面を無線で接続することで分離した製品も既に実現化している。また収納可能な計量機なども準備している。設置場所や運用方法にあった方法でのバリエーションは今後さらに可能にする商品開発を推進していく。

##### ③装置の脆弱性・環境対応

ごみ置き場は屋外の場合もあるため、一定の防水機能のあるカバーの開発など屋外仕様も検討する。また、なんらかの原因にて電源がダウンした場合でもデータのバックアップをより確実にする。

#### 5-1-2 計量管理システム（ソフト）の課題と改善案

##### 【課題】

##### ①インターネット管理画面

ユーザーインターフェース自体についての不満はないものの、「動作が重い」という声があった為、快適性を担保する為に高速化を検討する必要がある。

## ②システム設定の柔軟性

「使用していない時は画面を消灯して欲しい」「使用場所が一か所しかないケースでは、使用場所の入力を省略出来るようにして欲しい」など、システムの設定項目の作りこみは再度検討する必要がある。

### 【改善案】

#### ①インターネット管理画面

操作性などはサーバーの改善により可能である。参加者が増える過程にてサーバーの増強など推進する。

#### ②システム設定の柔軟性

システムの起動と終了は簡単な操作で可能である。本実証期間は必要最低限の操作方法のみレクチャーしたため終了方法は指導していない。本設置の場合は同操作方法も共有し不使用時のシステム終了が可能である。またボタンの内容や配置などは自由に可能であり、運用して行く過程で協議改善が可能である。また遠隔にて画面構成を変更することも可能であるため本設置では柔軟な対応が可能である。

## 5-2 効率的資源循環のオペレーションについて

現在の仕組みでは、日々の廃棄物の発生量把握は可能であるものの、拠点毎の収集運搬情報は把握する事が出来ない。しかしながら、効率的資源循環を行う為には、リアルタイムに収集運搬状況を把握し、各拠点の廃棄物の保管キャパシティに対する進捗度を見ながら、廃棄物運搬業者が最適な物流を構築出来る為のデータ提供が出来ると望ましい。具体的には以下の方策を検討している。

- ① 計量管理装置に「回収完了」ボタンを設置し、運搬業者の廃棄物回収が完了する度に当該ボタンを押下する
- ② ①のプロセスにより、伝票が発行され、当該伝票が運搬業者による廃棄物回収を完了したことを示すエビデンスとなり、排出事業者との決済を行う為のエビデンスとなる。
- ③ ①で入力されたデータは、サーバに転送され、システム上閲覧可能となり、物流業者に対してデータ提供が可能となる。

上記オペレーションの追加によって、各拠点を如何に効率よく巡回するかという点につき、最適化を図る為の情報が得られることから、効率的資源回収が行われ、結果効率的資源循環が実現出来るものと考えられる。

## 5-3 資源賦存量把握について

### 5-3-1 賦存量把握に関する仮説

#### (1) 賦存量把握に向けた課題

仮説設計に向けて以下のような課題について検討することが必要である。

#### ○排出事業所間で廃棄物の種類（分別）が異なる

下記のように分別方法が事業所によって大きく異なる。オフィスビルでは生ごみやプラスチック類は可燃や不燃にまとめて廃棄されている事から、そのための分別が存在しないことが多いなど、分別の項目や表現の違いを統一することが必要である。

先端のマテリアルリサイクル先などへも搬入可能とするため、可能な限り分別項目は詳細に分類した上で、排出元のオペレーション状況により分別ボタンの表示・非表示を決める運用を行う。また集計時には項目ごとに積算される規則性を統一しておくことが必要である。その上で業態カテゴリーごとの代

表的な分類方法を決定し、それを賦存量推計に用いることになる。

※本実証先の分別品目と集計統合可能項目の検討

	ビル			スーパーマーケット						
	TK 南 青山 ビル	新青 山東 急ビ ル	東急 プラザ 赤坂	mini ピ アゴ 代々 木	mini ピ アゴ 渋谷	マック スバリ ユ田 無芝 久保	マック スバリ ユ竹ノ 塚	スー パー ヤマ ザキ 東久 留米 東口	スー パー ヤマ ザキ 東久 留米 西口	マルフ ジ
可燃ゴミ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
生ゴミ	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○
不燃ゴミ	○	○	○	×	×	×	×	×	×	○
廃プラスチック	可燃 と不 燃	可燃 と不 燃	不燃	可燃 と不 燃	可燃 と不 燃	○	○	○	○	○
綺麗なビニール	可燃 と不 燃	可燃 と不 燃	可燃 と不 燃	可燃 と不 燃	可燃 と不 燃	○	○	廃プ ラ	廃プ ラ	廃プ ラ
発砲スチロール	可燃 と不 燃	可燃 と不 燃	可燃 と不 燃	○	○	○	○	○	○	○
ビン	○	×	○	×	○	×	○	○	○	○
缶		×	○	×	○	○	○	○	○	○
ペットボトル		×	○	×	×	○	○	○	○	○
雑紙	可燃 と古 紙	可燃 と古 紙	可燃 と古 紙	可燃	可燃	○	○	可燃	可燃	○
古紙	○	○	○	可燃	可燃	可燃	可燃	可燃	可燃	可燃
再生紙・ミックスペーパー	○	○	○	可燃	可燃	可燃	可燃	可燃	可燃	可燃
新聞	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
雑誌	×	×	×	×	×	○	×	×	×	×
ダンボール	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×
その他	乾電 池・食 堂専 用	危険 物	×	×	×	PP バ ンド	PP バ ンド	粗大 ゴミ	粗大 ゴミ	粗大 ゴミ

#### ○1 事業所内での廃棄物の排出日によるバラつき

どの事業所でも可燃ゴミなどは営業日であれば毎日廃棄され、計量されている。しかし、ビン・缶やダンボールなどは現状、毎日が収集日ではないため、計量されない日がある。営業日でないために排出がなく計量がされないのか、営業日で排出されているが計量を行っていないのかを正確に把握する必要がある。また、どの程度まとまって廃棄するのかは運搬車両の大きさにも関係するため、賦存量の推計においては1日あたりの排出量と実際にゴミ出しの日に行われる排出量の両方を見積もることが必要である。

## ○可燃ゴミ・不燃ゴミ等の組成の把握

事業所間でゴミの分別方法が異なることは前述したが、業態カテゴリーによって可燃ごみに含まれる生ゴミや雑紙、廃プラの量、不燃ゴミに含まれる廃プラの量などが異なる。実運用でこれらの分別が現実的ではない場合は、有価物の推定のためにも、可燃ゴミ・不燃ゴミなどの詳細な組成を知っておくことが重要である。

### (2) 賦存量把握に関する仮説設計と仮推計

賦存量把握においては、2つの仮説・前提条件を設定する。

#### ①業態カテゴリーによって廃棄物の種類・分量が異なるため、業態カテゴリー単位で把握する

(業態カテゴリー内では廃棄物の種類の構成割合は一定と考える)

#### ②いずれの業態においても、廃棄物の分量は延床面積に比例する

今回収集できたデータから賦存量の仮推計を行うが、データ量が限られたため、上記で課題となっていた業態カテゴリー単位で廃棄物の種類(分別)の設定は、収集できた事業所の分別方法をそのまま借用する。また、可燃ゴミ・不燃ゴミ等の組成の設定も仮推計では行わない。次年度もさらにデータ収集を継続し、一定のデータ量に達したところで、業態カテゴリー単位での廃棄物の種類(分別)設定と可燃ゴミ・不燃ゴミ等の組成設定を行うこととする。

次ページの表の結果は参考までに延床面積あたりのごみ排出量を推計したものであるが、賦存量は最終的には特定エリア内にあるビル数や店舗数などを乗じる(実際は延床面積を考慮して、面積を乗じる)ことで、算出することができる。

#### 【シミュレーション:ビルの延床面積 1,000m<sup>2</sup> あたりの排出量】

Aビル(延床面積:9,700m<sup>2</sup>)のケース

測定期間:22日、うち休業日を除く測定日数15日

1日あたりの平均ごみ排出量(カッコ内は標準偏差) および 1000m<sup>2</sup> あたり排出量

可燃ゴミ	56.8kg (±19.0kg)	<b>5.9kg / 1,000m<sup>2</sup></b>
不燃ゴミ	35.5kg (±12.9kg)	<b>3.7kg / 1,000m<sup>2</sup></b>
ミックスペーパー	21.0kg (±6.0kg)	<b>2.2kg / 1,000m<sup>2</sup></b>
ダンボール	27.4kg (±11.2kg)	<b>2.8kg / 1,000m<sup>2</sup></b>
古紙	14.9kg (±11.2kg)	<b>1.5kg / 1,000m<sup>2</sup></b>

#### 【スーパーマーケットの延床面積 100m<sup>2</sup> あたりの排出量】

スーパーマーケットYの2店舗(延床面積:809m<sup>2</sup> および 819m<sup>2</sup>)のケース

1日あたりの平均ごみ排出量(カッコ内は標準偏差) および 100m<sup>2</sup> あたり排出量

可燃ゴミ	28.0kg (±14.6kg)	19.5kg (±5.0kg)	<b>2.9kg / 100m<sup>2</sup></b>
生ゴミ	41.8kg (±13.9kg)	47.0kg (±13.2kg)	<b>5.5kg / 100m<sup>2</sup></b>
廃プラ	11.2kg (±3.2kg)	18.2kg (±3.2kg)	<b>1.8kg / 100m<sup>2</sup></b>
ビン	2.3kg (±2.5kg)	2.0kg (±0.8kg)	<b>0.26kg / 100m<sup>2</sup></b>
缶	2.7kg (±2.2kg)	2.2kg (±1.1kg)	<b>0.30kg / 100m<sup>2</sup></b>
ペットボトル	3.1kg (±0.1kg)	1.3kg (±0.5kg)	<b>0.27kg / 100m<sup>2</sup></b>
ダンボール	2.9kg (±0.9kg)	4.7kg (±0.0kg)	<b>0.46kg / 100m<sup>2</sup></b>

### 5-3-2 賦存量データベース化の案

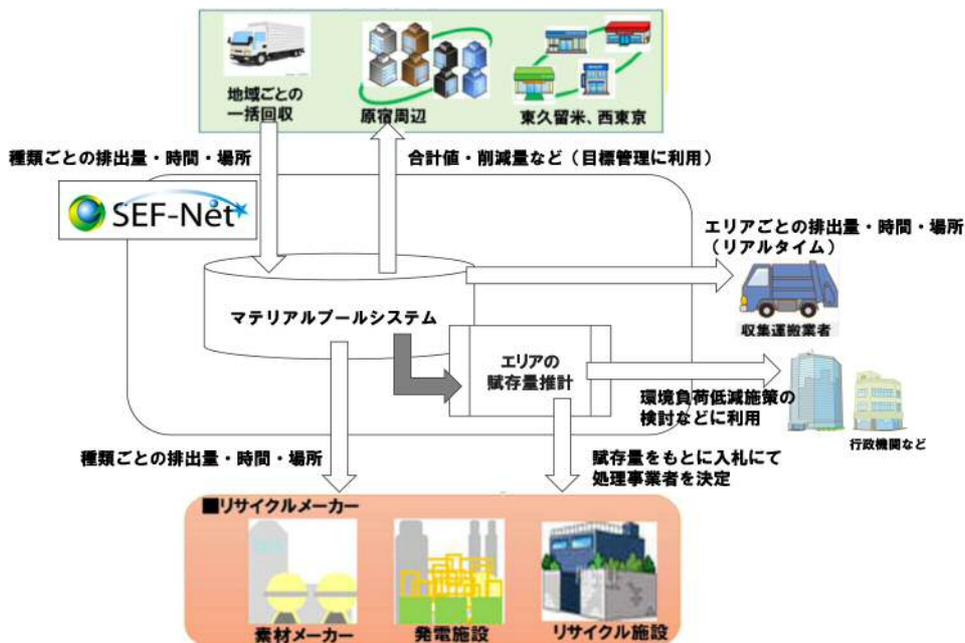
特定エリアでの賦存量を把握しデータベースとして蓄積していくことで、様々なビッグデータ分析とデータに基づいた施策の検討が可能となる。例えば、東京都内のビル棟数や店舗数などの情報から、東京都内の廃棄物の種類別の排出量推定が可能となり、効率的で無駄のない廃棄物処理施設の建設や、民間等のリサイクル事業者へのマテリアルの最適配分、一般廃棄物処理全体にかかる CO2 排出量の推定や削減方策の検討、東京都内のマテリアルフローの把握などである。

まずは実際の廃棄物の排出量のストックと特定エリアでの廃棄物の賦存量推計のデータベースを構築することが必要である。データベースを構築することで各事業者には下記のようなメリットが存在する。

関係主体	メリット
排出事業者	種類ごとに排出量が可視化されることで、全体の排出量の削減状況などが把握でき、具体的な減量計画を策定可能となる。また同業態の平均値や目標設置が明確となりゴミを削減するインセンティブになる。結果的には経営の効率化に貢献する。
処理事業者	発生場所ごとに排出量と時間が事前に把握できれば、処理工場の稼働計画の策定につながる。また、収集運搬事業者へも最適な手配が可能になる。賦存量の把握ができれば、処理事業者の決定にも利用できる。
収集運搬事業者	リアルタイムに排出量と時間を把握できれば、運搬車両の手配や効率的な収集ルート設定などが可能になる。
行政機関など	排出実績や賦存量が把握できれば、環境負荷低減のための施策の検討や廃棄物処理施設の建設・効率的な運用にも貢献する。

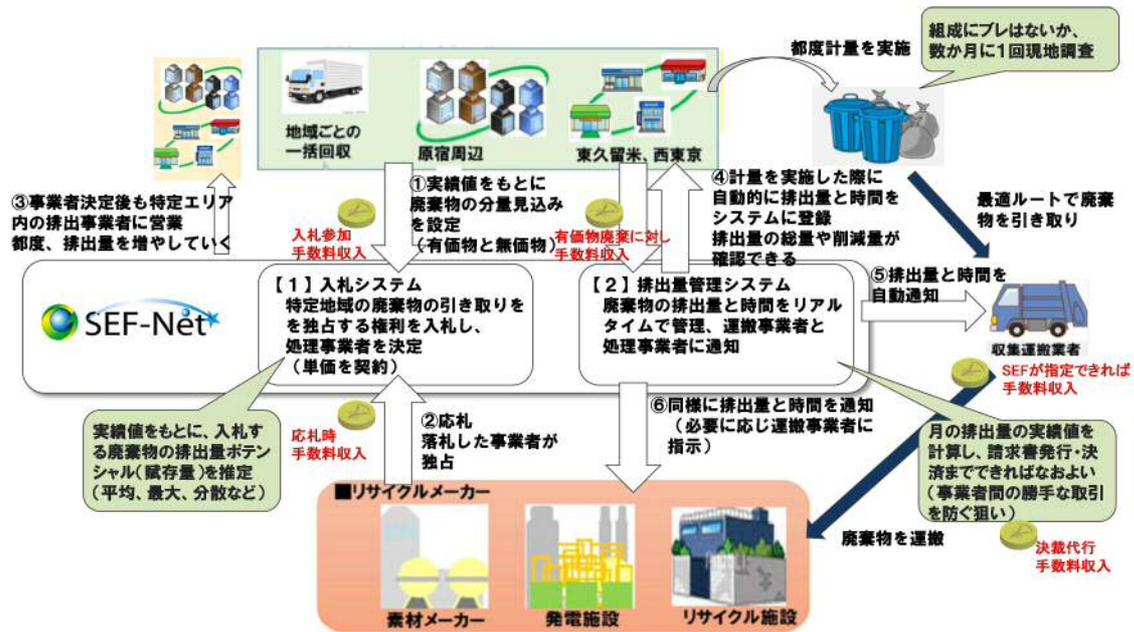
※上記マテリアルプール活用による裨益に加え、既に実装されている SEF-Net の契約書やマニフェスト管理のツールを併用することで各関係主体へ更なる効率化と作業の軽減化を実現することが可能である。

- データベース（マテリアルプールシステム）のイメージ



また、データベースが継続的に運用していくためには、ビジネスとしての事業性が求められる。例えば以下のようなビジネスモデルの構築が必要である。

● データベース（マテリアルプールシステム）のビジネスモデルイメージ



5-4 静脈物流効率化による環境負荷低減について

5-4-1 リサイクル率の向上の可能性

上記のようなデータベースを構築し運用できることで、排出事業者のゴミの分別や削減の意識も醸成され、廃棄物の排出量削減、リサイクルの率先実施にもつながる。排出事業者も CSR としてゴミの削減量を対外的に発表することができ、環境配慮企業としてのブランド価値向上につながる。また、リサイクル事業者も事前に排出量を把握できるため、効率的な安定的なリサイクル施設の運用が可能となる

下記は、組成分析から得られた結果をもとに、計量と計量により分別が徹底された場合の一般廃棄物のリサイクル率の変化につき推計したものである。

**【シュミレーション：一般廃棄物のリサイクル率の推定】**

今回収集したデータをもとに、リサイクル可能な廃棄物をすべてリサイクルした場合のリサイクル率を推定。ただし、可燃ゴミや不燃ゴミに生ゴミ、廃プラなどが混在している場合はリサイクルできないとして、推定した。

(単位：%)

	オフィスビル	食品スーパー
分別前	62.9%	59.5%
分別後	86.0%	76.8%
差分	23.2%	17.3%

5-4-2 CO2 削減の可能性

排出量そのものの削減により処理施設の処理量・エネルギー量の削減につながり、廃棄物処理にかかる CO2

削減が可能となる。さらに、運搬事業者がリアルタイムで廃棄物の分量を知るとともに、特定エリアの廃棄物運搬をルート回収することができれば、効率的な廃棄物運搬車両（パッカー車など）の運用が可能となる。特に運搬事業者は人手不足の業界でもあるため、経営の効率化は喫緊の課題でもある。さらに、運搬車両の走行時間が短縮できるため、運輸部門での CO2 削減にもつながる。

### 効率的な収集による運搬に係る CO2 排出量の削減量の推計

#### 【パッカー車の想定】

富士重工業社製、車両重量 4,300kg、最大積載量 2t、アイドリングストップあり

走行条件

- ・積載なしで走行（実走行燃費 8.2km/l）
- ・ゴミを積載して走行（実走行燃費 7.1km/l）
- ・一般ごみの積込みと発進・停止を繰り返す走行（実走行燃費 1.7km/l）

#### 【比較の条件と計算】

##### ① 現行のパッカー車の移動による収集のケース

都内の排出場所数か所を移動しながら収集し、リサイクル処理場などに運搬  
収集場所までの移動 10km、収集しながらの移動 30km

収集後の移動 10km

（計算）

燃料消費量  $(1/8.2) \times 10 + (1/7.1) \times (30+10) = 6.9$  リッター

CO2 排出量 **15.9 kg-CO2**

##### ② 効率的な収集・運搬をしたパッカー車

都内の特定エリアを移動しながら収集し、リサイクル処理場などに運搬  
収集場所までの移動 10km、収集しながらの移動 2km

収集後の移動 10km

（計算）

燃料消費量  $(1/8.2) \times 10 + (1/1.7) \times 2 + (1/7.1) \times 10$   
 $= 3.8$  リッター

CO2 排出量 **8.8 kg-CO2**

効率的な収集と運搬により燃料消費量や CO2 排出量は半減することができる。

#### 【データの出典】

燃費：平成 23 年度廃棄物収集運搬車両の低公害化に係る調査 結果報告書（東京都）

排出係数：算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧（環境省）

## 6 今後の進め方

本事業から得た知見を活用し、引き続きフェーズ2では以下の内容を推進したい。

### (1) 計量データの母数と精度の向上

各排出元（設置場所）へリサイクル先（搬入先）を意識した分別品目の見直し、名称の再検討など分別方法のブラッシュアップを行った上で一定の教育期間を設け、計量作業の運用を実施。計量もれや分別の不徹底をなくし、賦存量推計のためのさらなる精度の高い計量データの取得を継続する。

### (2) 新たな機能の実装と実証

本モデル事業において物流の効率化のために現時点での賦存量の把握と回収状況の把握をする機能が必要であることが確認された。この機能を実装し物流業者との実際の運用を実施し効率的な回収と環境負荷低減の可能性を実証する。また品質や嵩の情報などを実装する方法なども引き続き検討を行う。

### (3) 効率的回収による環境負荷低減の実証

品目と地域を限定し、実際の回収を実施。正確な現状の回収方法（環境負荷）を把握の上、マテリアルプールからの情報提供による効率的回収の有効性を実証し、コスト削減、環境負荷低減の試算と実証を行う。また各プレイヤーへの具体的裨益の見える化と数値化を行う。

### (4) 教育とフィードバックの実証

正確な分別と計量作業が本モデルのポイントとなるため、マテリアルプール活用による企業・社会・環境への裨益が見える化しフィードバックすることで現場担当者など関わる個人への理解度の向上とモチベーションアップができるしくみを検証する。端末画面でのリサイクル率の推移（前年比、前月比など）やCO2削減の効果、目標値の設定と達成度合いなどの表示による双方向でのコミュニケーションの方法を検討。



## 【添付資料】

- ① 事業実施計画書
- ② 計量管理装置 概要説明資料
- ③ 廃棄物管理適正化支援システム 概要説明資料
- ④ 排出事業者ヒアリング・アンケート結果
- ⑤ 組成調査結果集計表

以上