

平成 28 年度環境省請負事業

平成 28 年度我が国循環産業の海外展開促進に向けた 実現可能性調査等統括業務報告書

平成 28 年度我が国循環産業海外展開事業化促進業務
「インドネシア共和国スラバヤ市における分別・堆肥化複合施設を
核とした事業系廃棄物対策システム構築事業」
実施事業者：株式会社西原商事

平成 29 年 3 月

 株式会社三菱総合研究所

環境・エネルギー事業本部

はじめに

スラバヤ市全体の一般廃棄物の量は現在約 1,960 トン/日、(本調査による推計値で、うち事業系廃棄物量は約 530 トン/日)で、経済発展とともに年々増加傾向にあり、特に事業系一般廃棄物は、ほとんどが分別されずに処分場に埋め立てられており、事業系一般廃棄物の減量化・資源化および適正処理が喫緊の課題となっている。

また、事業系一般廃棄物の処理経費の大部分が税金で賄われているため、スラバヤ市の財政負担の軽減も含めて、事業系一般廃棄物を出す事業者の相応の処理費負担が求められている。

本事業はこのような課題を解決していくにはどのような施策が必要であるか、現地の調査を行い課題解決に向けた提案を行うものである。

Summary

The total volume of waste generation in Surabaya City has been rapidly increasing in accordance with the growing economy where it was 1,200 ton/day in 2011 went up to 1,600 ton/day in 2016. The waste management costs for the landfill site has also been increasing accordingly. Thus, a reduction of both waste generation amount and waste management cost is urgently needed in the sustainable waste management practice in Surabaya City.

Based on such background, the Nishihara Corporation has established the Super Depo intermediate waste treatment facility in 2013 to pre-treat about 10-15 ton/day of waste before going to the final disposal site with the support from JICA. The company further established a compost center in Wonorejo aiming to produce compost from 10 ton/day of organic waste, which was sorted in the Super Depo, nearby markets and the pruning branches. This compost center is managed by the locally established branch company of the Nishihara Corporation that is called the Beetle Indonesia.

Based on the experience of those pilot projects, the Nishihara Corporation would like to establish and manage a large-scale intermediate waste recycling and treatment facility that is called Eco Park in Surabaya City which can recycle the commercial waste and to provide environment education opportunities to citizens. This proposed project is also in line with Surabaya City's future waste management policies towards reducing waste to be landfilled.

The current project conducted a survey to understand the status of the commercial waste in Surabaya City aiming to collect necessary information for constructing and managing the Eco Park. The study revealed the status of waste collection, transportation, separation, composting and residuals of the commercial waste. Based on these information, the concept of Eco Park was developed.

The concept of the Eco Park was developed and presented to Surabaya City in December 2016 together with the identified status and challenges of waste management in the city. However, some key issues such as tipping fees, construction site, and the applicability to financial assistance for the waste-to-energy facility by the national government, remained uncertain and could not reach to final conclusion. Thus, it was decided that the potential plan to establish the Eco Park will be discussed continuously with the relevant departments of Surabaya City in the future.

Nishihara Corporation has a strong will in continuing their operation in Surabaya City in waste recycling and reduction through the Eco Park based on the previous success and experiences in the waste management business in the city, and therefore will continue the dialogue with the city in order to seek for potential future opportunities.

目次

| | |
|------------------------------------|----|
| 1. 事業の目的・概要..... | 1 |
| 2. 海外展開計画案の策定 | 2 |
| 3. 対象地域における現状調査 | 4 |
| 3.1 事業系廃棄物の現状 | 4 |
| 3.2 事業系廃棄物の組成 | 12 |
| 4. 現地政府・企業等との連携構築..... | 23 |
| 5. 実現可能性の評価..... | 24 |
| 5.1 事業採算性..... | 24 |
| 5.2 環境負荷削減効果 | 25 |
| 5.3 社会的受容性 | 26 |
| 5.4 実現可能性の評価..... | 27 |
| 6. 今後の海外展開計画案 | 28 |
| 6.1 西原商事がスラバヤ市へ示した海外展開計画案 | 28 |
| 6.2 スラバヤ市政府の今後の廃棄物処理に係る新たな考え方..... | 30 |
| 6.3 今後の事業系廃棄物の政府間レベルでの取り組み..... | 30 |

1. 事業の目的・概要

スラバヤ市全体の一般廃棄物の量は現在約 1,690 トン／日、(うち事業系廃棄物量は約 530 トン/日)で、経済発展とともに年々増加傾向にあり、特に事業系廃棄物は、ほとんどが分別されずに処分場に埋め立てられており、廃棄物の減量化・資源化および適正処理が求められている。また、事業系廃棄物の処理経費の大部分が税金で賄われているため、排出事業者による処理費用負担が求められており、本事業これらの課題を解決していくにはどのような施策が必要であるか、現地の調査を行い課題解決に向けた提案を行うことを目的としている。

調査は以下 3 件の内容について行われた。

- ① スラバヤ市において大規模な分別施設や堆肥化処理、環境学習施設等を有するエコ・パークを建設するとともに収集運搬事業に参入し、レストランなど事業所から排出される事業系廃棄物の減量化・資源化に係る調査。
- ② スラバヤ市が実施する事業系廃棄物対策のための市長令策定や廃棄物管理システム構築の支援および廃棄物の適正処理および排出事業者の自己処理責任によるごみ処理経費の削減に係る調査。
- ③ スラバヤ市が廃棄物管理システムとして弊社が運営している廃棄物管理システムである **bee-net** システムの活用・展開に係る調査。

2. 海外展開計画案の策定

スラバヤ市によると廃棄物は、一般家庭と政府系の施設から出るごみ(1,275 トン/日)と事業者から出るごみ(59 トン/日)、市場・動物由来ごみ(233 トン/日)と考えられている。

一般家庭と政府系の施設から出るごみ(1,275 トン/日)の一部(2 トン/日)は西原商事が建設したスーパーデポに搬入され選別が行われ、選別された生ごみ(1 トン/日)は、西原商事が建設したウノロジー堆肥化センターへ運ばれ、残渣はブノヲ処分場に運ばれている。

また、事業者から出るごみ(59 トン/日)はリサイクル物(1 トン/日)がリサイクル業者に渡り、残りのごみ(58 トン/日)はブノヲ処分場に運ばれている。

市場・動物由来ごみ(233 トン/日)中の生ごみ(30 トン/日)は前述のウノロジー堆肥化センターへ運ばれ、生ごみ(60 トン/日)はスラバヤ市が運営するコンポストセンターに運ばれ、それぞれ堆肥化が行われている。また残りのごみ(143 トン/日)はブノヲ処分場に運ばれており、ブノヲ処分場には計約1,500 トン/日のごみが搬入されている。(図 2-1 参照)

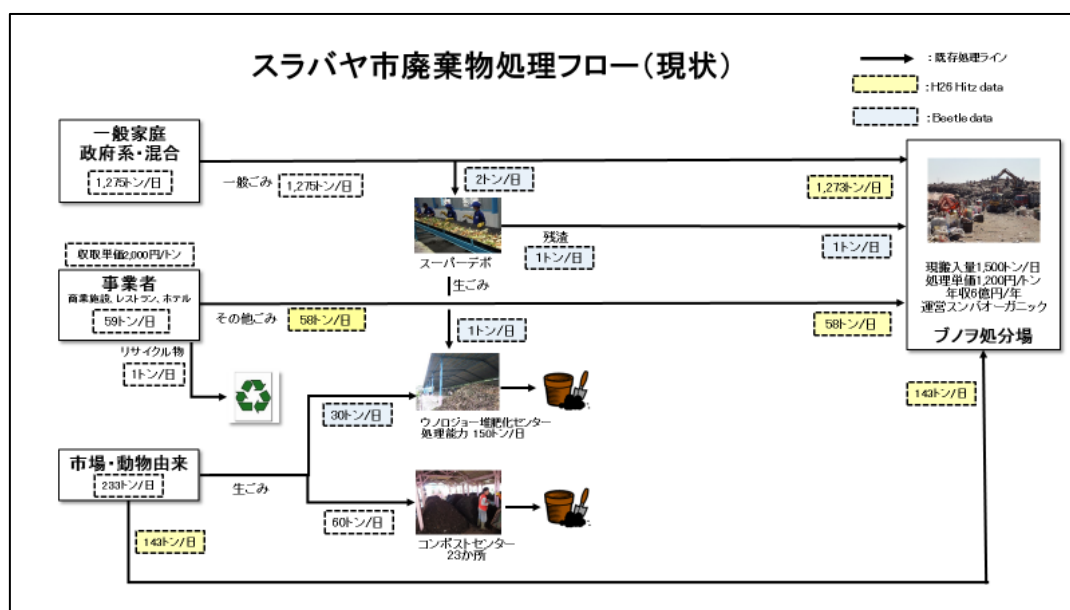


図 2-1 スラバヤ市の廃棄物処理の現状

出所) 現地調査を基に作成

本計画では、事業者からでるごみ(59 トン/日)を新たに堆肥化(20 トン/日)やMRFによる有価物の取り出し(8 トン/日)によってリサイクルを進めると同時に、結果としてブノヲ最終処分場の負荷を減らすことを目的としている。

またこの計画案をスラバヤ市側に説明を行い、具体的な費用負担などについても協議を行って結論を出すこととしている。(図 2-2 参照)

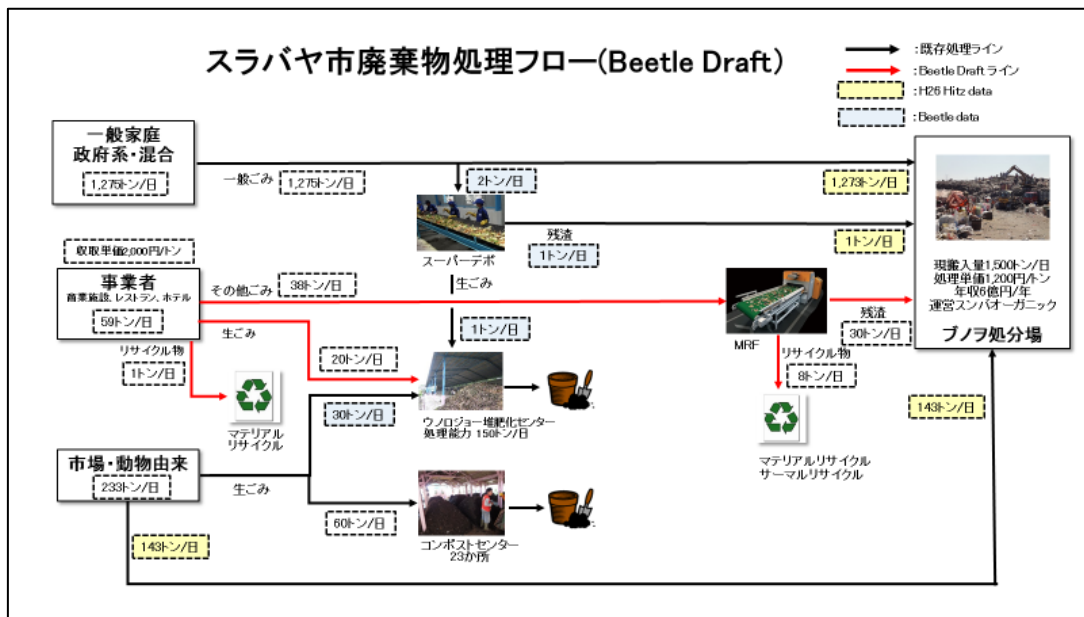


図 2-2 スラバヤ市へ提案する廃棄物処理案
出所) 現地調査を基に作成

3. 対象地域における現状調査

3.1 事業系廃棄物の現状

(1) 調査対象

対象地域における事業系廃棄物の排出状況等を把握するために、事前調査で作成した市内の主要事業所リストを基に、スラバヤ市環境美化局（以下 DKP）、スラバヤ市市場公社（以下 Pd. Pasar）との協議を行い、調査対象事業所を選定した。特に市場の選定においては、異なる規模、生ごみの割合、分別収集の実施有無などを調べるため4つの市場を選定した。（表 3-1 参照）

表 3-1 ヒアリング調査を行った事業者一覧

| 事業種カテゴリ | 調査対象事業所 | 事前情報 |
|-----------|----------------|-------------------|
| ショッピングモール | SUTOS Mall | 分別収集が行われていない |
| ホテル | Sheraton Hotel | 分別収集が行われている |
| 病院 | RKZ Hospital | 分別収集が行われていない |
| 市場 | Keputran | 大規模市場 |
| | Kembang | 中規模市場、分別収集を実施している |
| | Pasar Keling | 小規模市場 |
| | Wonokromo | 大規模市場、分別収集を実施している |

(2) 調査方法

1ヶ所の事業所につき、①ヒアリング ②現地視察・確認 ③ごみ組成分析の調査をスラバヤ工科大学（以下 ITS）の協力のもと行った。

- ① ヒアリング調査では、各事業所におけるごみの発生量、種類、分別状況、収集状況等に関する基本的な情報について、各事業所におけるごみ管理責任者にヒアリングを行った。市場へのヒアリングは、調査対象市場の管理主体である Pd. Pasar に全体的なヒアリングを行った後、個々の市場の責任者にヒアリングを行った。
- ② 現地視察・確認では、事業者が契約しているごみ収集業者によりごみが収集される前に現地を訪問し、ごみの保管場所、ごみの保管方法（コンテナ、バケツ、袋など）、分別されたごみ、ごみ容器の中身、分別作業状況などについて調査を行った。
- ③ ごみの組成分析では、ごみが分別・収集される前（ミックスごみの状態）における組成を把握するため、時刻を決めてごみの組成分析を行った。

(3) 調査結果

①市全体におけるごみ排出状況

DKP および Pd.Pasar へのヒアリング結果をもとに作成したスラバヤ市における全体的な

ごみの発生量および流れを図 3-1 に示す。

なお、下記のフローでは小規模な事業者はごみステーション (TPS) に直接排出している者もいるため、DKP は事業者全体の正確なごみ排出量は把握できていない状況にある。

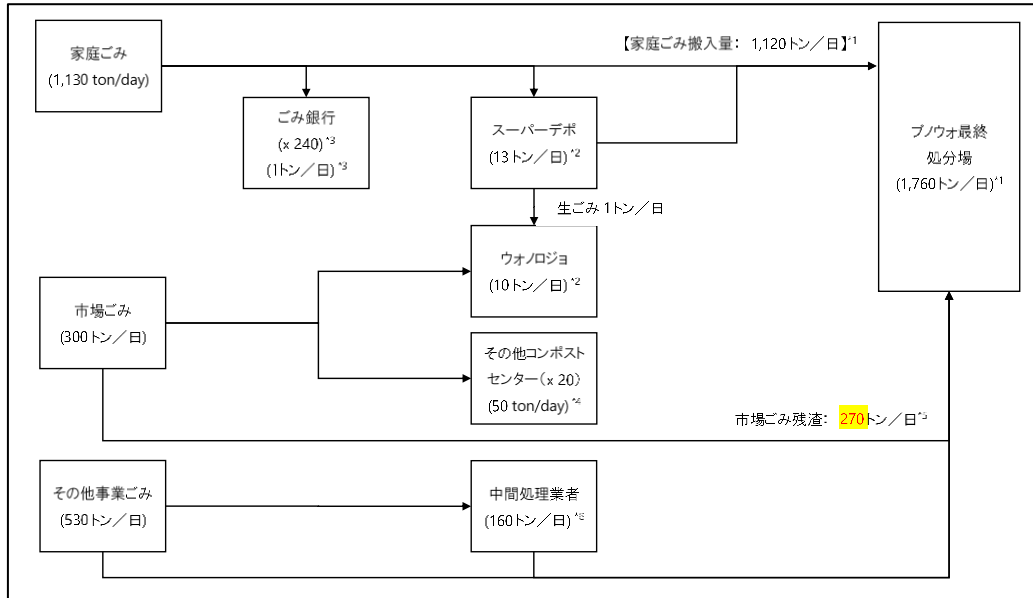


図 3-1 スラバヤ市における全体的なごみの発生量及び流れ

- *1: プノオ処分場検量データ: スラバヤ市の処分場検量データベースより(2017年1月17日分)
- *2: スーパーデポ(ストロジョ)、ウオノロジョ中間処理施設の処理量: 西原商事より提供
- *3: ごみ銀行のデータ: DKPから入手したデータ。1日あたりの処理量は、4ヶ所(Cahaya Asa, Pelangi Simo, Mandiri Simo, Bersih Rukun)のごみ銀行が買い取った有価物の重量と登録人数から算出
- *4: その他コンポストセンターの数及び処理量: DKPから入手したデータ。処理量(135m³/day)は、比重0.4で乗じて算出
- *5: 市場ごみのプノオ処分場への排出量: スラバヤ市の処分場検量データベースより(2017年1月17日分)市場と思われるデータを抽出
- *6: 中間処理業者による処分量: 中間処理業者へのヒアリングから得たりサイクル率の平均値(約30%)から算出

出所) 現地調査を基に作成

②事業所におけるごみ排出状況

調査を行った事業所のごみの排出量及び生ごみの割合を表 3-2 に示す。

表 3-2 調査を実施した事業所のごみの排出量及び生ごみの割合

| 事業者 カテゴリ | 調査対象 事業所 | 1日当りの 排出量 (kg) | 生ごみの 割合 (%) | 生ごみの排出量 (kg/日) | 備考 |
|---------------|----------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------------------------|
| ショッピング モール | SUTOS Mall | 1,600 | 39 | 624 | 2016年11月収集業者 ヒアリング結果 |
| ホテル | Sheraton Hotel | 677 | 97 | 655 | 2016年7月 Sheraton による分別データ |
| 病院 | RKZ Hospital | - | 86 | - | ヒアリング困難 のため排出量不明 |
| 市場 | Kembang | 6,080 | 76 | 4,626 | 1日当りの排出量は 混合割合に応じて 補正を行った値 |
| | Pasar Keling | 3,120 | 86 | 2,774 | |
| | Keputran | 8,366 | 90 | 7,537 | |
| | Wonokromo | 5,914 | 63 | 3,734 | |

出所) 現地調査を基に作成

SUTOS Mall と Sheraton Hotel を比較した場合、生ごみの排出量はほぼ等しいものの、一日当たりのごみの総排出量は SUTOS Mall のほうが多くモールの特質を表している。また、Sheraton Hotel では、自社内で、生ごみ、プラスチックボトル、缶、ビン、鉄類の 5 品目の分別を自主的に行い、生ごみ以外のリサイクル物はリサイクル問屋に売却している。2015 年 12 月から 2016 年 7 月までのリサイクル状況を表 3-3 に示す。

表 3-3 Sheraton Hotel でのリサイクルの状況

| Sheraton Hotelでのリサイクルの状況 (2015年12月から2016年7月) | | | | | | | | 単位: Kg | |
|--|----|---------|--------------------|-------|-------|----|---------|--------|--|
| 年 | 月 | 生ごみ | プラスチック ボトル 缶 | 紙類 | ビン | 鉄類 | 計 | リサイクル率 | |
| 2015 | 12 | 23,360 | 347 | 317 | 307 | 0 | 24,331 | 4.0% | |
| 2016 | 1 | 22,388 | 320 | 307 | 286 | 0 | 23,301 | 3.9% | |
| | 2 | 20,170 | 346 | 310 | 233 | 2 | 21,059 | 4.2% | |
| | 3 | 19,690 | 285 | 293 | 254 | 0 | 20,522 | 4.1% | |
| | 4 | 19,680 | 234 | 254 | 205 | 12 | 20,373 | 3.5% | |
| | 5 | 21,796 | 242 | 238 | 175 | 11 | 22,451 | 3.0% | |
| | 6 | 22,200 | 140 | 169 | 129 | 0 | 22,638 | 1.9% | |
| | 7 | 20,315 | 224 | 255 | 191 | 0 | 20,985 | 3.2% | |
| 計 | | 169,599 | 2,138 | 2,143 | 1,780 | 25 | 175,660 | 3.5% | |

出所) 現地調査を基に作成

Sheraton Hotel における自主的なごみの分別リサイクルの取り組みは、事業所におけるごみの減量、資源保護やごみ処理費用の低減化などの効果が出ており、同様の取り組み事例をモデルにして拡大していくことがスラバヤ市にとっては有益であると考えられる。

市場では、Pd. Pasar が、2014 年より 4 つの市場 (Wonokromo、Tambahrejo、Kembang、Pucang) に破砕機を導入して、一部の野菜ごみを破砕して DKP が管理運営しているコンポストセンターにコンポスト用原料として納入している。量的には少なく減量効果として

は大きく現れていないが、Pd. Pasar は将来この経験をもとに野菜ごみのコンポスト化を実施したいと考えている。

また、これら 4 つの市場にはごみ銀行も設置されており、プラスチック類や缶びん類などの総合的なリサイクルに取り組んでいる。

この 4 つの市場以外では、特に組織的なごみの分別は行われていない。ただし、市場内のごみを収集しているクリーニングサービス員が非公式に有価物（ペットボトル、瓶等）を抜き取って収集し、ごみ銀行などに販売している。

③事業系ごみ収集状況

スラバヤ市における事業系ごみは、排出事業者が収集運搬業者と個別に契約を結びごみの収集運搬を依頼している。収集運搬方法にはコンテナを収集ポイントに置いておき、コンテナが一杯になったときにアームロールトラックでコンテナを引き上げて、処分場へごみを運ぶ方法と、コンパクタートラックを使用する方法があり、ごみ出しの状況に応じて使い分けが行われている。（図 3-2 参照）



図 3-2 スラバヤ市で稼働しているごみ収集運搬車
（左：アームロール車 右：コンパクター車）

出所) 現地調査を基に作成

◆ 大規模商業施設廃棄物排出状況

大規模商業施設ではコンテナを利用したごみ置き場が完備しており、商業施設のクリーニングスタッフが店内のテナントのごみを混合した状態で収集し、コンテナに投入する。その後、大型商業施設とリサイクル物の買い取り契約を行っているリサイクル業者がコンテナの中からリサイクル物を取り出し、自社へ持ち帰り選別・売却して収入を得ている。この収入の中から大型商業施設へリサイクル物の買い取り料として収入の一部が支払われている。

次に、リサイクル物を取り出した後のコンテナのごみは、大型商業施設と収集運搬の契約を行っている業者がブノヲ処分場に運んでいる。

また、大型商業施設では、粗大ごみや危険廃棄物を分別しており、専門の処理業者に別途有償で処理を委託している。（図 3-3 参照）

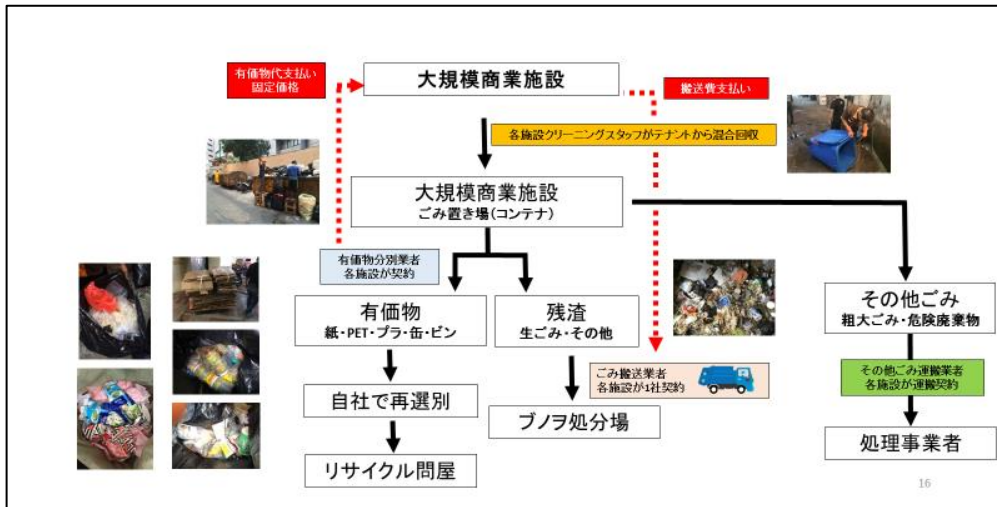


図 3-3 大規模商業施設廃棄物排出状況

出所) 現地調査を基に作成

◆ 小規模商業施設廃棄物排出状況

小規模商業施設ではコンテナを利用したごみ置き場が完備しているところとそうでないところがある。

コンテナを利用したごみ置き場が完備しているところでは、小規模商業施設と収集運搬の契約を行っている業者がコンテナの中からリサイクル物を取り出し、自社へ持ち帰り選別・売却して収入を得ており、残渣についてはブノヲ処分場に運んでいる。この場合小規模商業施設へリサイクル物の買い取り料を支払っているかどうかについてはケースバイケースで定かではない。

またコンテナの完備していないところでは収集運搬業者がごみ全量を自社へ持ち帰り、有価物と残渣に選別を行い、有価物は売却し、残渣はブノヲ処分場に運んでいる。

(図 3-4 参照)

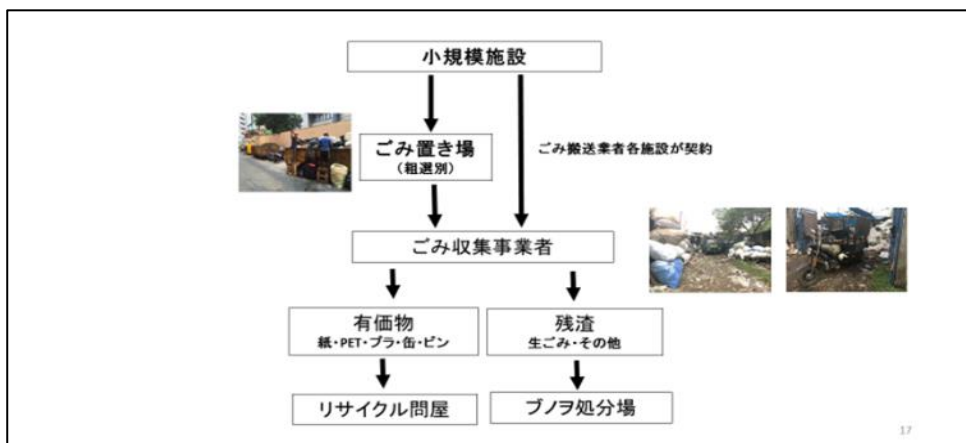


図 3-4 小規模商業施設廃棄物排出状況

出所) 現地調査を基に作成

④ごみ運搬手続き、処理費用、許認可

商業施設やホテル等の事業者は、ブノヲ処分場にごみを廃棄するための排出許可証を DKP から取得することになっている。そして、許可を受けた事業者は、排出量に応じた処理費を DKP に支払い、DKP がスンバオーガニック社（ブノヲ処分場管理会社で以下 SO と表記）に、ごみ総搬入量に応じたティッピングフィーを支払っている。そのため、事業者は SO へ処理費を直接支払っていない。（図 3-5 参照）

事業者毎に DKP が決める排出量に応じた処理費の確定手順は次のとおりである。

- ブノヲ処分場での検量結果を基に事業者ごとの 1 ヶ月間のごみ排出量を決定する。
- 1 ヶ月分のごみ排出量（トン数）を容積（m³）に換算して事業者毎のごみ処理費を決定する。
- 各事業者へごみ処理費を通知し、事業者はその額を DKP に毎月支払う。しかしながら実際は収集運搬業者がサービスの一環として事業者よりごみ処理費を徴収して、DKP に支払っている場合が多い。

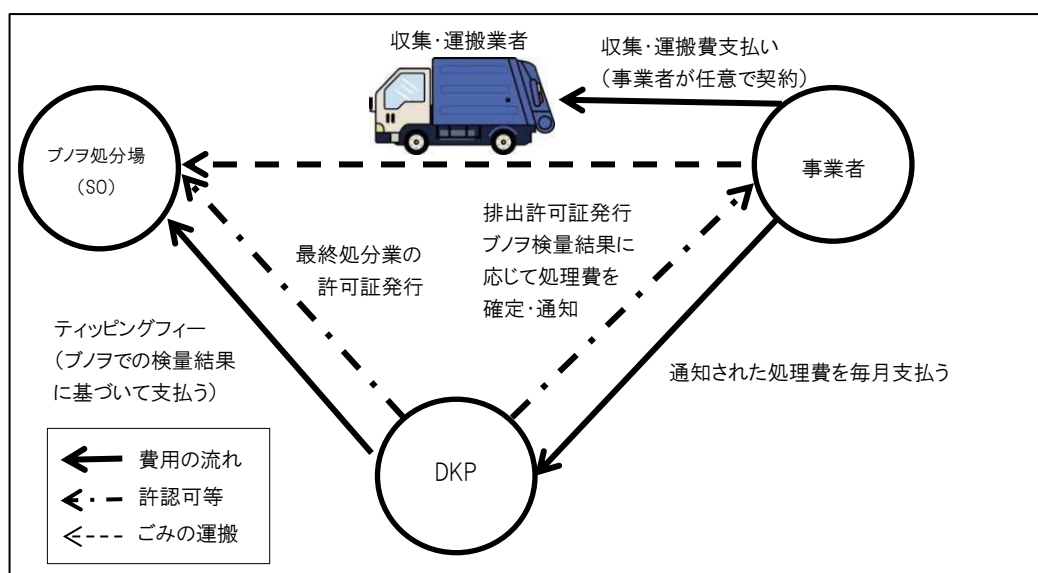


図 3-5 DKP および事業者、スンバオーガニック社における費用、許認可、ごみの運搬の関係

出所) 現地調査を基に作成

⑤事業系ごみ処理費用

商業施設やホテル、レストランから出る事業系ごみの処理費用であるが、事業者が DKP に支払っている処理費は、Rp15,000/トン（¥135/トン）（図 3-6②参照）で、一方 DKP がブノヲ処分場のスンバオーガニック社に支払っている処理費は Rp156,000/トン（¥1,404/トン）（図 3-5③参照）で DKP が事業者のごみ処理費の 90%を負担していることが分かる。

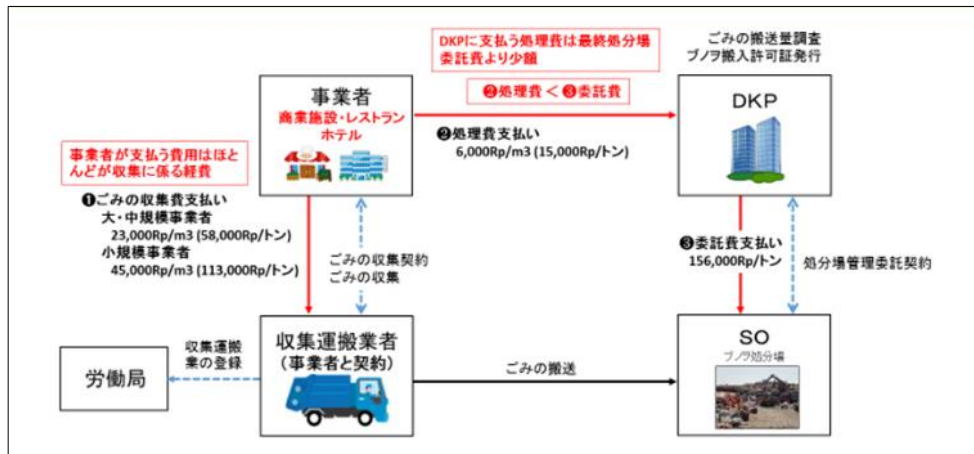


図 3-6 事業系ごみ処理費用

出所) 現地調査を基に作成

⑥公設市場ごみ処理費用

Pd. Pasar が収集運搬業者に支払っている処理費は Rp73,800/トン (¥664/トン) (図 3-7①参照) で、また Pd. Pasar が DKP に支払っている処理費は Rp12,300/トン (¥110/トン) (図 3-7②参照) で、一方 DKP がプノヲ処分場のスンバオーガニック社に支払っている処理費は Rp156,000/トン (¥1,404/トン) (図 3-7③参照) で DKP が事業者のごみ処理費の 92%を負担していることが分かる。

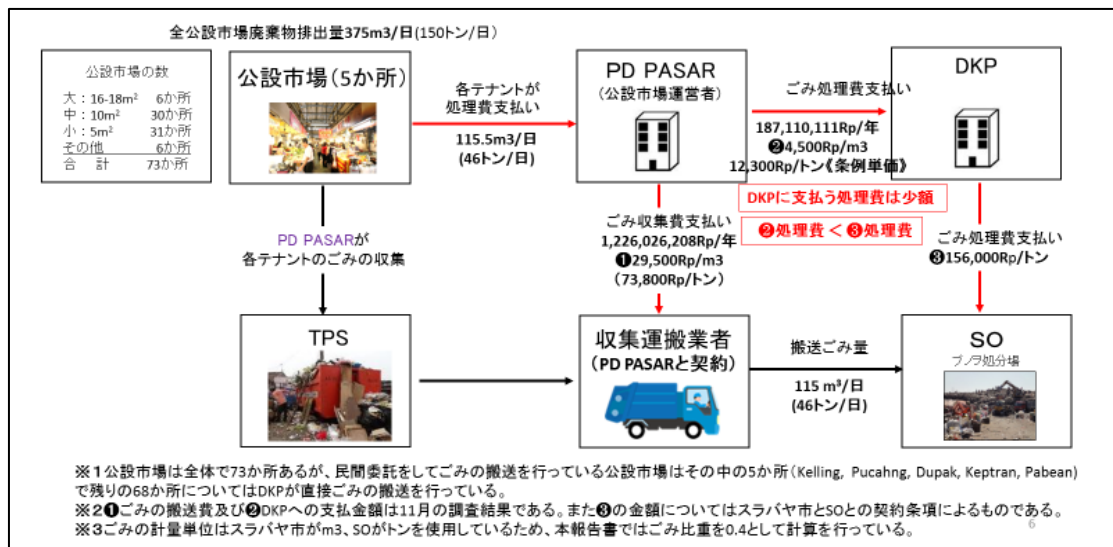


図 3-7 公設市場ごみ処理費用

出所) 現地調査を基に作成

公設市場 5 か所のごみの収集は CV Finasa、CV Riski、CV Riski で行われており、それぞれの収集料金、収集量、収集単価は表 3-4 のとおりである。この収集業務委託は毎年入札が行われており、西原商事としては系列会社の Beetle インドネシアがこの収集運搬事業に参入できるよう今後検討を行っていく予定である。

また、上記2つの事例からもわかるように、スラバヤ市は事業者保護の視点からDKPが処理費の多くを負担していることが分かる。しかしながらごみ量が増えていくと行政側の負担が大きくなっていくので、今後、事業系ごみ処理は事業者負担で行うことを考えていく必要がある。

表 3-4 公設市場ごみの収集運搬状況（年間収集日数 360 日で収集単価を計算）

| 収集運搬業者名 | CV Finasa | | | CV Riski | CV Riski | 計 |
|--------------|-------------|---------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| 収集料金 (Rp/年) | 467,824,000 | | | 558,184,000 | 200,018,000 | 1,226,026,000 |
| 収集市場名 | Keling | Puchang | Dupak Rukun | Keputran | Pabean | - |
| 収集量 (m3/日) | 9.5 | 16 | 5 | 40 | 45 | 115.5 |
| 収集単価 (Rp/m3) | 43,000 | | | 39,000 | 12,000 | 94,000 |

出所) 現地調査を基に作成

⑦参考資料

民間収集業者3社へのごみの収集状況のヒアリング結果を表3-5に示す。ヒアリングは各事業者の代表からの聞き取り結果のため正確性に欠ける部分があるので、参考資料として掲載する。

表 3-5 商業施設の民間事業者によるごみの収集状況（2016年11月現在）

| | 収集先 | 業種 | 収集者 | 収集頻度 | 収集方法 | 収集量 m3/月 | 収集料金 Rp/月 | 収集単価 Rp/m3 | リサイクル量 m3 | リサイクル率 % | リサイクル売益 Rp/月 |
|----|-------------|-------|------------------|-------|----------------------------------|----------|------------|------------|-----------|----------|--------------|
| 1 | ゴールデンシティモール | モール | UD Sumber Rejeki | 週1回 | 14m3コンテナ | 56 | 2,000,000 | 35,700 | 28 | 50% | 250,000 |
| 2 | バクオンインダ | 高級住宅街 | | 毎日 | 14m3コンテナ 10m3コンテナ 5m3軽トラ2台 | 1,020 | 24,000,000 | 23,500 | 120 | 12% | 4,500,000 |
| 3 | マーベルシティ | モール | Susiro | 毎日 | 3m3軽トラ | 90 | 4,600,000 | 51,100 | 30 | 33% | - |
| 4 | ウォンクロモ市場 | 市場 | CV Kemeliana | 毎日 | 14m3コンテナ | 420 | 9,000,000 | 21,400 | - | - | - |
| 5 | スラバヤ動物園 | 動物園 | | 2日に1回 | 14m3コンテナ | 210 | 5,000,000 | 23,800 | - | - | - |
| 6 | クランブ市場 | 市場 | | 2日に1回 | 14m3コンテナ | 210 | 4,500,000 | 21,400 | - | - | - |
| 7 | ストス | モール | | 毎日 | 4m3軽トラ | 120 | 4,500,000 | 37,500 | - | - | - |
| 8 | エルカセント | 病院 | | 毎日 | 2m3軽トラ | 60 | 3,000,000 | 50,000 | - | - | - |
| 9 | ウイリアムブーツ | 病院 | | 毎日 | 2m3軽トラ | 60 | 1,250,000 | 20,800 | - | - | - |
| 10 | ダルモ | 病院 | | 毎日 | 2m3軽トラ | 60 | 2,750,000 | 45,800 | - | - | - |
| 11 | カリフォルナガール店 | 店 | | 毎日 | 2m3軽トラ | 60 | 3,000,000 | 50,000 | - | - | - |
| 12 | カリフォルンカット店 | 店 | | 毎日 | 2m3軽トラ | 60 | 2,750,000 | 45,800 | - | - | - |

出所) 現地調査を基に作成

3.2 事業系廃棄物の組成

(1) 調査対象

調査対象は、4つの市場（Pasar Kembang、Pasar Pacar Keling、Pasar Keputran、Pasar Wonokromo）および Sheraton Hotel、RKZ Hospital とした。

なお、市場ごみについては、市場のごみと周辺住居のごみが同じ収集コンテナに混ざって投棄・収集されていたことから、純粋に市場由来のごみの量を把握するために、Pd. Pasar の協力を得て、ごみ質分析を行った日は、終日監視スタッフを置いて周辺住居からのごみがコンテナに入らないようにコントロールを行った。

またホテルについては Sheraton Hotel を対象としたが、Sheraton Hotel ではホテル内において自ら分別をしてデータを取りごみを出していたため、このデータを使用することとした。

SUTOS Mall および RKZ Hospital については、ごみ質分析の許可が出なかったため、収集運搬業者の敷地内で2つの施設から収集してきたごみを分析した。（図 3-7 参照）

| 事業所分類 | | 調査対象 | ヒアリング調査 | 組成分析調査 |
|--------|-----|------------------|---------|--------|
| 排出事業所 | 市場 | Kembang | √ | √ |
| | | Pasar Keling | √ | √ |
| | | Keputran | √ | √ |
| | | Wonokromo | √ | √ |
| | モール | SUTOS Mall | √ | √ |
| | ホテル | Sheraton Hotel | √ | √ |
| | 病院 | RKZ Hospital | √ | √ |
| 回収運搬業者 | | CV Kemeliaman | √ | |
| | | CV Kebersihan | √ | |
| | | UD Sumber Rejeki | √ | |
| | | Susiro | √ | |



図 3-8 ごみ質調査対象及び手法

出所) 現地調査を基に作成

(2) 分析方法

ごみの組成分析は以下の手順で行った。

① サンプリング

- それぞれの市場において排出直後のごみを、ごみ収集コンテナやごみ運搬用の籠、ごみカートの中から内容物の偏りがないようにランダムに取り出した。
- ごみ組成分析に使用のごみ量はごみ運搬用籠（高さ約 100cm×直径約 60cm）の 3 杯分（約 0.85m³相当）を目安とした。
- ごみカートの中身は周辺住居からのごみが混ざっていないことを確認した。



図 3-9 ごみ収集コンテナ（左）、ごみ運搬用の籠（中）、ごみカート（右）
出所）現地調査を基に作成

② 品目ごとに選別・計量・データの記録

- 取り出したごみをシートに広げ分類項目に従ってごみを分類した。（表 3-6 参照）
- 特に多く発生している特徴的なごみ（例えば、ココナツの殻、セラミック、電子系廃棄物等）については、後で識別できるように別項目を設けて分別した。
- 分析に使用のごみをビニールシートの広げ、分類項目に沿って分類を行い、それぞれの分類項目ごとに計量し、データを記録した。（写真 3-3a 参照）
- 分類されたごみの状態を図 3-10、図 3-11、図 3-12、図 3-13 に示す。

表 3-6 ごみの組成分析で用いた分類項目

| 大分類 | 小分類 |
|---------|--------------|
| 紙類 | ダンボール紙 |
| | オフィス紙 |
| | その他 |
| プラスチック類 | PP（硬質プラスチック） |
| | PE（軟質プラスチック） |
| | PS（発泡スチロール） |
| | ペットボトル |
| 缶類 | 鉄 |
| | アルミニウム |
| ガラス類 | |
| 有機物 | |
| 木・枝 | |
| 医療系廃棄物 | |
| その他 | |

出所）現地調査を基に作成



図 3-10 分別前のごみ (左)、分別後のごみ (中)、計量している様子 (右)



図 3-11 生ごみ (左)、木・枝 (中)、ココナツの殻 (右)



図 3-12 PE (軟質プラスチック) (左)、PP (硬質プラスチック) (中)、ペットボトル (右)



図 3-13 紙類 (左)、ガラス類 (中)、布類 (右)

出所) 現地調査を基に作成

(3) 各調査対象箇所における分析結果

①市内 4 市場における分析結果

4 か所の市場におけるごみの組成分析の調査結果を表 3-7 に、また各市場におけるごみの組成割合を図 3-14、図 3-15 に示す。

調査を行った 4 つの市場で特徴的な内容は、有機物の割合が多く、平均で 78% に達していたことと、Pasar Kembang では、ココナツの殻の割合が 48% を占めていたである。

木・枝は、Pasar Wonokromo が 29% と高く、木で作られた小さな籠が多くみられた。

プラスチック類は 4～7%、紙類は 1～4%、布類・ガラス類はいずれも 1% 未満で、缶類、医療系廃棄物は混入していなかった。

表 3-7 調査対象事業者毎のごみ組成分析結果 (Kg)

| 分類カテゴリ | | Pasar Kembang | | Pasar Pacar Keling | | Pasar Keputran | | Pasar Wonokromo | | Sheraton Hotel |
|---------|---------------|---------------|-------------|--------------------|-------------|----------------|-------------|-----------------|-------------|----------------|
| | | 1回目 | 2回目 | 1回目 | 2回目 | 1回目 | 2回目 | 1回目 | 2回目 | |
| 紙類 | ダンボール紙 | 0.6 | 0.3 | 0 | 0 | 1.3 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0 |
| | オフィス紙 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | その他 | 1.2 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 1.9 | 0.7 | 1 | 1.2 | 2 |
| プラスチック類 | PP (硬質プラスチック) | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |
| | PE (軟質プラスチック) | 3 | 1.3 | 3.7 | 2 | 2.1 | 2.1 | 1.5 | 2.9 | 0.2 |
| | PS (発泡スチロール) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0 |
| | ペットボトル | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0 |
| 缶類 | 鉄 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 |
| | アルミニウム | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 |
| | その他 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ガラス類 | | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 有機物 | | 16.5 | 6.2 | 30.6 | 49.8 | 59.4 | 49.6 | 29.2 | 50.3 | 66.8 |
| 木・枝 | | 5.6 | 1.5 | 1.7 | 1.6 | 0.5 | 0.5 | 26.5 | 10.1 | 0 |
| 医療系廃棄物 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| その他 | 布類 | 0 | 0 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | ココナツの殻 | 8.3 | 30.1 | 0.8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 0 |
| | 電子系廃棄物 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 汚物等 | 1.5 | 3.1 | 0 | 1.6 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 1.8 | 0 |
| | セラミック | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.8 | 0 | 0 | 0 |
| | ゴム類 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0 |
| 合計 | | 36.9 | 43.4 | 38.6 | 57.3 | 66.1 | 54.9 | 59.2 | 67.5 | 69.2 |

出所) 現地調査を基に作成

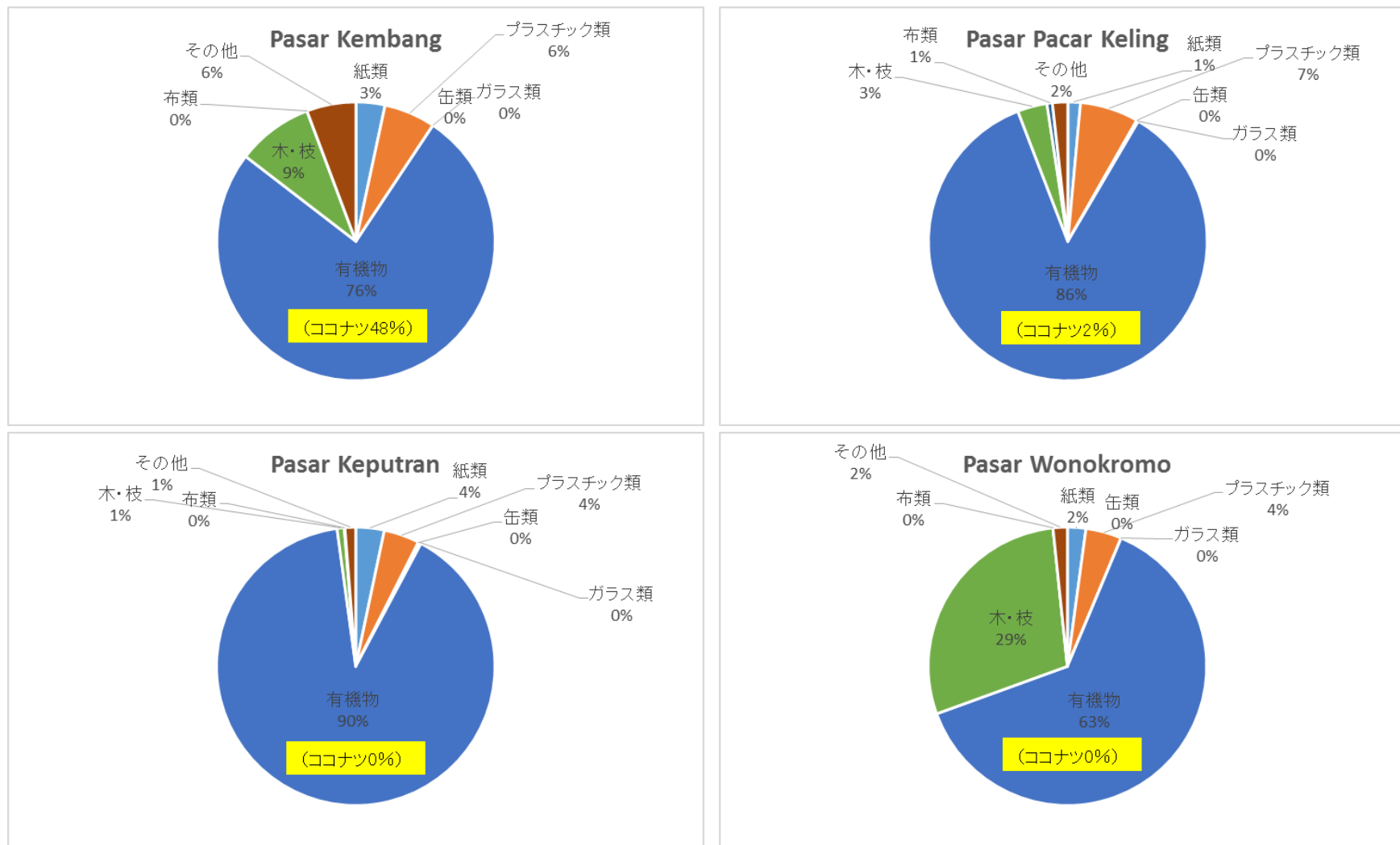


図 3-14 市場 4 ヶ所における組成分析結果 (2 回サンプリング・分析の平均値)

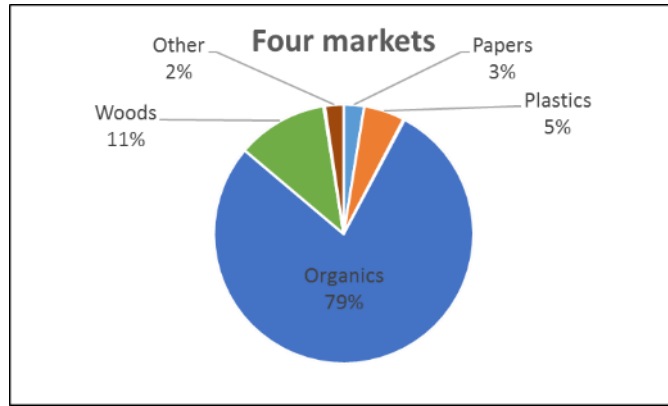


図 3-15 市場 4 ヶ所全ての組成分析結果

出所) 現地調査を基に作成

②SheratonHotel における分析結果

Sheraton Hotel では、自らがホテル内で 5 品目にごみに分別し、毎日、品目毎に計量・記録されている。その分別の結果を表 3-8 に示す。生ごみ量の含有率が 97%と非常に高く、平均で 1 日約 600kg 排出しており、ごみの発生量の変動幅が小さいのが特徴である。

Sheraton Hotel では廃棄物の発生抑制にも努めておりその結果が現れている。

2016 年 7 月におけるごみ分別区分ごとの発生量と同月のごみの発生量の日ごとの変化を図 3-16 に示す。

表 3-8 Sheraton Hotel における 2016 年 7 月のごみ分別区分毎の発生量

| 分別区分 | 合計重量 (kg) | 平均重量 (kg/日) | 含有率 (%) |
|---------|-----------|-------------|---------|
| 生ごみ | 20,315 | 677 | 97 |
| プラスチック類 | 224 | 8 | 1 |
| 紙類 | 255 | 9 | 1 |
| 鉄類 | 0 | 0 | 0 |
| ガラス瓶 | 191 | 6 | 10.01 |
| 計 | 20,985 | 700 | 100 |

出所) 現地調査を基に作成

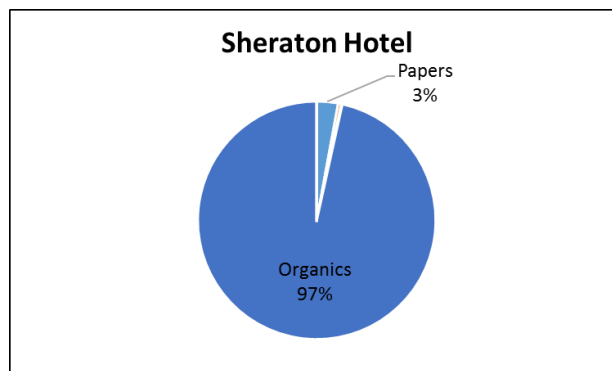


図 3-16 Sheraton Hotel における 2016 年 7 月のごみ分別区分毎の発生量割合

出所) 現地調査を基に作成

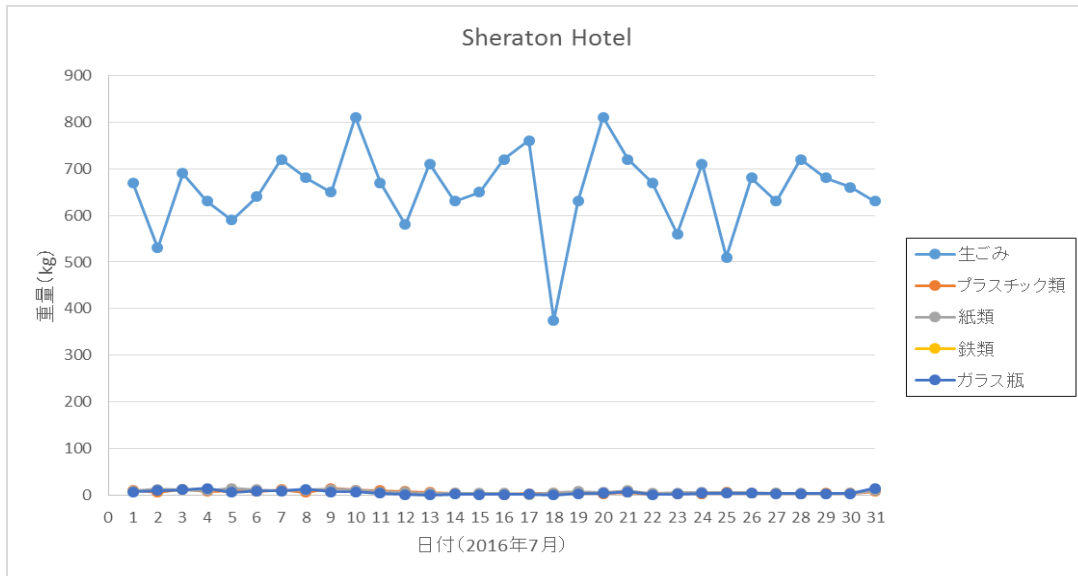


図 3-17 Sheraton Hotel における 2016 年 7 月における日ごとのごみ発生量の変化
出所) 現地調査を基に作成

③RKZ Hospital における分析結果

RKZ Hospital のごみ組成分析について前述のとおり病院からの許可が降りなかったため、同病院のごみを収集・分別している CV. Kemuliaan 社にて、同日 RKZ Hospital 病院から収集して持ち帰ったごみについて組成分析を行った。ごみ質が偏らないよう、食堂、庭、事務所の 3ヶ所から収集されたごみ袋を 1 個ずつ抽出して選別・計量を行った。(表 3-9、図 3-18、図 3-19 参照)

表 3-9 RKZ Hospital のごみ組成

| 品名 | 重量 (Kg) | 含有率 (%) |
|------------|---------|---------|
| 生ごみ | 40 | 86 |
| 紙類 | 3 | 7 |
| プラスチック・PET | 2.5 | 5 |
| スチール | 0.2 | 1 |
| ガラス他 | 0.2 | 1 |
| 合計 | 45.9 | 100 |

出所) 現地調査を基に作成



図 3-18 RKZ Hospital の分析

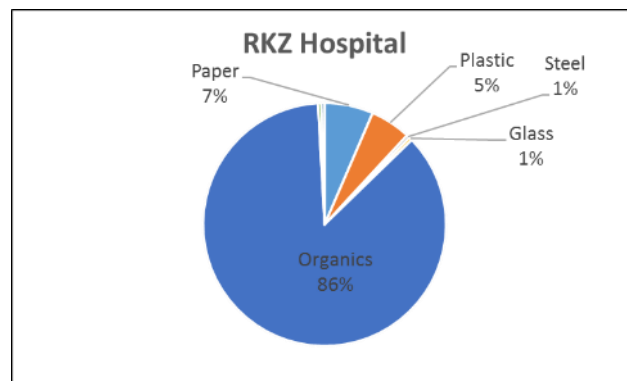


図 3-19 RKZ Hospital のごみ組成

出所) 現地調査を基に作成

④SUTOS Mall における分析結果

SUTOS Mall は 2008 年にオープンし、飲食系テナント (Food and beverage) が 41 ヶ所、その他テナント (リテール、スーパー、家具、フィットネスジムなど) が 26 ヶ所で構成されている。

PT. Grahamegaria Surabaya 社が SUTOS Mall のごみの管理を含むマネージメントを 6 年前に契約し担当しており、同社は他に計 4 つの事業所 (南ジャカルタのモール、バリのリゾートホテル、TS ホテル (スラバヤ)、SUTOS (スラバヤ)) のごみ管理も担当している。

SUTOS Mall のごみは、各テナントが生ごみとその他の乾きごみの 2 種類に分別し、クリーニングサービス部が収集しごみ保管庫まで運んでいる。

収集頻度は 1 日 2 回で収集時間は、①夜間 2:00-4:00、②午後 12:00-15:00 で、ごみを収集するクリーニングサービスのスタッフは、夜間は 2~4 人、午後は 1 人となっている。

ごみは 1 つのテナントから 1 日に 2~3 袋 (80×100 cm のごみ袋) でしており、1 日 120~180 袋のごみが出されている。客は日中は少なく夜間に多いため、夜間のごみ発生量が多くなっており地域性が出ている。またごみ袋は各テナントがそれぞれ購入している。

クリーニングサービスが収集したごみは、1 階にある生ごみ用とその他乾きごみ用の保管室にそれぞれ保管され収集されている。

ごみの収集費用は、各テナントはモールに対してサービス料を支払い、その費用の一部がごみ処理費として使われ、DKPへ支払うごみ処理費は、CV. Kemuliaanがサービス料の中から支払っている。

SUTOS Mallのごみ組成分析についてSUTOS Mallから許可が降りなかったため、同Mallのごみを収集・分別しているCV. Kemuliaan社において、同日朝、収集したごみについて組成分析を行った。(表 3-10、図 3-20、図 3-21 参照)

表 3-10 SUTOS Mallのごみ組成

| 品名 | 重量 (Kg) | 含有率 (%) |
|------------|---------|---------|
| 生ごみ | 15 | 39 |
| 紙類 | 10 | 26 |
| プラスチック・PET | 10 | 26 |
| スチール | 0.2 | 1 |
| ガラス他 | 3 | 8 |
| 合計 | 38.2 | 100 |

出所) 現地調査を基に作成



図 3-20 SUTOS Mallのごみ組成分析

出所) 現地調査を基に作成

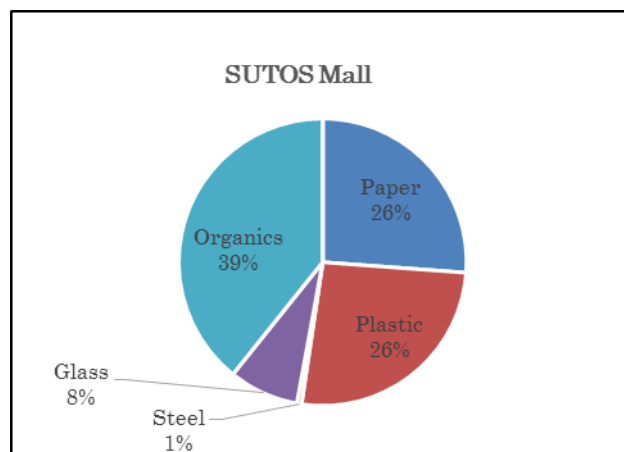


図 3-21 SUTOS Mallのごみ組成

出所) 現地調査を基に作成

(4) 組成分析の考察

市場のごみは有機物の量が平均で 78%を占めており、排出量を 233 トン/日とすると、1 日約 180 トンの生ごみが排出されていることになる。

本計画ではウノロジー堆肥化センターに運び込む生ごみ量を 10 トン/日とし、スラバヤ市が運営するコンポストセンターに 50 トン/日が搬入されており、残りの 120 トンの生ごみは他のごみと一緒にブノヲ処分場に運ばれている。

ホテルや病院は生ごみの含有率が高いので堆肥化に非常に適している。またモール内の飲食系のテナントからはたくさんの生ごみが出ており、分別排出・分別保管を促す必要がある。

4. 現地政府・企業等との連携構築

西原商事はスラバヤ市において、JICA の支援の下、2013 年に日量 10～15 トンのごみの選別を行う Super Depo を建設して運営を開始した。2014 年からは Super Depo で選別された生ごみと剪定枝を日量 10 トン受け入れ、それらを混合して堆肥を生産する堆肥化センターを Wonorejo に建設し、西原商事が出資する現地法人 Beetle インドネシアが運営を行っているところである。

今後、西原商事としてはスラバヤ市が掲げる廃棄物減量化施策に沿った形で、事業系一般廃棄物を選別しリサイクルを行いながら、市民環境教育も含めた施設「エコパーク」を建設し運営する考えを持っている。

本事業でこのエコパークを建設・運営するために必要な事業系一般廃棄物処理の現状調査を行った結果、事業系一般廃棄物の収集・運搬・選別・堆肥化・残渣処理などの現状を十分に把握することができ、エコパーク構想がより具体的なものとなった。

しかしながら、このエコパーク構想を 2016 年 12 月にスラバヤ市側へ説明を行ったが、エコパーク運営に必要なティッピングフィーの支払いには新たな条例の制定が必要であり困難であること、建設用地を新たに確保するのに関係機関との調整に時間を要すること、廃棄物発電を備える焼却施設を建設した場合に国からの補助金が交付される大統領令が 2016 年に公布され焼却施設建設に向けた意識が高まっていることなどから、エコパークを導入していくという将来計画については継続して検討していくことになり、現時点では両者は合意に至らなかった。

しかしながら西原商事としては、エコパークを建設し、廃棄物の減量・リサイクル事業を進めていく考えには変わりはなく、Beetle インドネシアを通じて機会あるごとにスラバヤ市政府と連絡を今後とも密に取り合っていくこととしている。

表 4-1 にスラバヤ市との協議概要を示す。

表 4-1 スラバヤ市との協議概要

| 日付 | 協議概要 |
|------------------|---|
| 2016 年 7 月 26 日 | 本事業の狙い及び調査要領について説明を行い、協力を取り付けるとともに、スラバヤ市における事業系廃棄物の現状・収集運搬の実態等についてヒアリングを開始。 |
| 2016 年 11 月 08 日 | スラバヤ市へ本事業における調査内容および将来のエコパーク構想について説明後、12 月リスマ市長に提案する具体的内容の検討を行った。またスラバヤ市としては大統領令で示されている廃棄物発電に優先的に取り組む考えを示しており、今後の事業展開についてはリスマ市長面談時に判断を求めることとした。 |
| 2016 年 12 月 05 日 | リスマ市長へ将来のエコパーク構想を説明したが、提案の良さは認めるものの廃棄物発電に舵を切っていきたい意向は変わらず、本事業への今後の協力を取り付けることができなかった。 |

5. 実現可能性の評価

5.1 事業採算性

本調査結果を踏まえた将来計画に基づき事業の採算性を検討した。(図 5-1 参照)

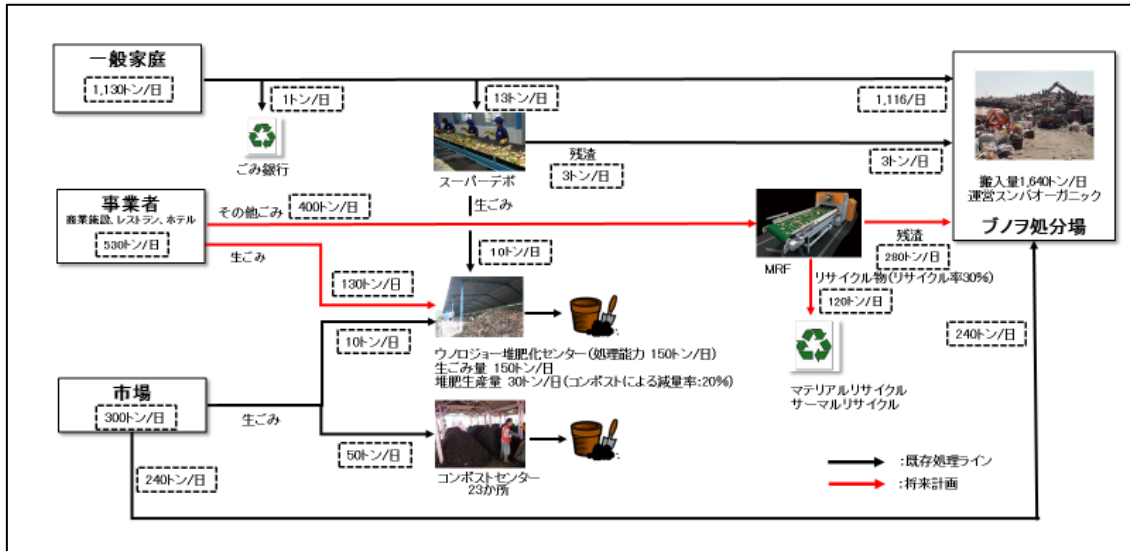


図 5-1 スラバヤ市廃棄物処理フロー（調査結果を踏まえた将来計画）

出所) 現地調査を基に作成

本事業実施に当たっての収益は、1 か月あたり 1,369 百万ルピア (¥1,232 万) の黒字、1 年あたり 164.28 億ルピア (¥1 億 4,785 万) の黒字が見込まれる。

※1,000 ルピア=9 円

○収入 : Rp4,440 百万/月

有価物販売(プラスチック等 Rp700/kg):Rp2,520 百万/月

堆肥販売(Rp300/kg) : Rp270 百万/月

処理委託料 (一般廃棄物(Rp100/kg)生ごみ(Rp100/kg)) : Rp1,650 百万/月

○支出 : Rp3,071 百万/月

イニシャルコスト(建屋・設備等 RP300 億) : Rp400 百万/月

ランニングコスト(電気, 燃料等) : Rp162 百万/月

土地使用料 : Rp15 百万/月

最終処分費用(Rp240/kg) : Rp2,016 百万/月

人件費用 (従業員数 100 人×Rp3.0 百万) : Rp478 百万/月

○収支合計 (収入-支出) : Rp1,369 百万/月 (¥1,232 万/月)

また、表 5-1 にビジネス実行可能性の収支計算を示す。

表 5-1 ビジネス実行可能性の収支計算

| ビジネスの実行可能性（/月） | | | |
|--|--|--|---------------------------|
| 収入 Rp4,440 百万 (¥39,96 百万) | 有価物販売 (プラスチック等、Rp700/kg) | 400t/日 × 30% (有価物構成比) × Rp700/kg × 30 日 | Rp2,520 百万 (¥22.68 百万) |
| | 堆肥販売 (Rp300/kg) | 150t/日 × 20% (コンポストによる減量) × Rp300/kg × 30 日 | Rp270 百万 (¥2.43 百万) |
| | 処理委託料 | 400t/日 × Rp100/kg × 30 日 150t/日 × Rp100/kg × 30 日 | Rp1,650 百万 (¥14.85 百万) |
| 支出 Rp3,071 百万 (¥27.64 百万) | イニシャルコスト (建屋、設備、その他) | Rp300 億の設備投資 (10 年、金利 10%) | Rp400 百万 (¥3.6 百万) |
| | ランニングコスト (電気、燃料等) | Rp80.0 百万/月 * 値上げ率 15% × 10 年の平均値 | Rp162 百万 (¥1.46 百万) |
| | 土地使用料 * Benowo 処分場同条件 で計算 | Rp10.2 百万/月 * 値上げ率 8% × 10 年の平均値 | Rp15 百万 (¥0.14 百万) |
| | Benowo 処分場での処理手数料 (Rp240/kg * スラバヤ市との契約 9 ~18 年目の平均) | 280 トン/日 × Rp240/kg × 30 日 | Rp2,016 百万 (¥18,14 百万) |
| | 人件費 | 従業員数 100 人 × Rp3.0 百万 * 賃金上昇率 10% × 10 年の平均値 | Rp478 百万 (¥4.30 百万) |
| 収支合計 (収入—支出) | | Rp1,369 百万 (¥12.32 百万) | |

出所) 現地調査を基に作成

5.2 環境負荷削減効果

< 廃棄物収集運搬車両削減による CO₂ 排出削減 >

現状、スラバヤ市内で排出された一般廃棄物は、郊外のブノヲ処分場(市内から約 30km)に運ばれている。本事業の実施により事業系廃棄物が減量化・資源化されると処分場に運ばれる廃棄物が削減され、運搬車両の削減につながる。一方でリサイクルに回される資源化物に係る新たな運搬については市内近郊ですむことになる。積算した結果、収集運搬車両削減による CO₂ の削減効果の見込み量は 171 トン CO₂/年となる。

積算は下記のとおりで、車両の燃費 5km/l、ディーゼル排出係数 2.6 kg-CO₂/l、スラバヤ市運搬車両および西原商事運搬車両を合わせて 300 台とする。また、JCM「平成 25 年度インドネシア国スラバヤ市における低炭素都市計画策定のための技術報告」より本事業による収集運搬車両は約 5%の削減とする。

① 市内～処分場に必要運搬車両由来

$$30\text{km} \times 2\text{way} \div 5\text{km/l} \times 2.6\text{kgCO}_2/\text{l} \times 300 \text{ 台} \times 365 \text{ 日} = 3,416 \text{ トン CO}_2/\text{年}$$

② 市内～堆肥化施設やリサイクル施設に必要な運搬車両由来

$$30\text{km} \times 95\% \times 2\text{way} \div 5\text{km/l} \times 2.6\text{kgCO}_2/\text{l} \times 300 \text{ 台} \times 365 \text{ 日} = 3,245 \text{ トン CO}_2/\text{年}$$

○本事業による CO₂ 排出削減量(①－②)

$$(3,416 - 3,245) \text{ トン CO}_2/\text{年} = \underline{171 \text{ トン CO}_2/\text{年}}$$

< 参考：メタン回避による CO₂ 排出削減 >

参考として、生ごみの堆肥化によるメタン抑制については、本事業で 150 トン (事業系

生ごみ 130 トン、スーパーデポからの生ごみ 10 トン、市場からの生ごみ 10 トン) の生ごみを堆肥化することでメタン発生抑制の貢献は 20,490 トン CO₂/年となる。

① 150 トン/日の生ごみが処分場で発生させるメタンガス由来 (28,160 トン CO₂/年)

② 150 トン/日の生ごみを堆肥化する場合の CO₂ 排出量 (7,670 トン CO₂/年)

○本事業による CO₂ 排出削減量(①-②)

(28,160-7,670)tCO₂/年=20,490 トン CO₂/年

5.3 社会的受容性

(1) 廃棄物の発生量の増加と廃棄物の適正処理

スラバヤ市全体の一般廃棄物の量は、現在約 1,690 トン/日 (本調査結果による推計値)、そのうちレストランや市場などの事業系廃棄物は約 530 トン/日となっており、スラバヤ市の積極的な 3R 活動にも関わらず、経済発展とともに年々増加傾向にある。特に事業者から排出される廃棄物は、ほとんどが分別されることなく、直接処分場に埋め立てられており、処分場の残余容量の逼迫が問題となっていることから、事業系廃棄物の減量化・資源化および適正処理が喫緊の課題となっている。

(2) 廃棄物処理経費の排出者負担の必要性

事業者は廃棄物の処分場での処理経費をスラバヤ市 (DKP) へ支払っているが、処分場の実際にかかっている処理経費の 1 割程度しか支払っておらず、残りは DKP が負担している。また市場ごみについても同様で、Pd.Pasar は DKP へ処分場の処理経費を支払っているが、実処理経費の 1 割程度しか支払っておらず、残りは DKP が負担している。

しかしながらごみ量が急激に増えていく現状では廃棄物処理経費がスラバヤ市の財政を圧迫していることは間違いなく、今後、事業系ごみ処理経費を排出者負担で行うことを考えていく必要がある。

北九州市においては 2004 年に事業系ごみ処理経費を排出者負担で行うことに取り組んでおり、事業系ごみの減量化とともに市の財政負担の軽減化に成功している。この作業にはかなりの時間と労力を要するので、スラバヤ市が取り組む時には北九州市の指導を得ながら協力していきたいと考えている。

(3) 周辺住民の社会的受容性

現在ウォノロジョーの堆肥化施設で 10 トン/日の生ごみを搬入して堆肥を作っているが、本案では規模を拡大して 150 トン/日の処理能力を持つ施設を建設予定である。ウォノロジョー一区長からは建設予定地は自然が残る場所で市民の憩いの場にもなっており、環境面に十分配慮して自然に融和するものして欲しいと言われている。また周辺住民の方々への不安解消のために事前に十分な説明を行う必要があると考えている。

5.4 実現可能性の評価

事業採算面では、収益が1か月あたり1,369百万ルピア（¥1,232万）の黒字、1年あたり164.28億ルピア（¥1億4,785万）の黒字が見込まれるので、一定の量のごみを継続的に受け入れ、スラバヤ市からの処理委託料金の徴収が可能であれば事業として十分に成立する。

しかしながらスラバヤ市は、現在大統領令に沿った廃棄物発電のほうへ舵を切ろうとしており、本事業の取り組みは現在のところ厳しい状況にある。

一方、本事業における収集運搬車両削減によるCO₂の削減効果の見込み量は171トンCO₂/年であり、メタン回避によるCO₂の排出削減も20,490トンCO₂/年となり、環境負荷も大きく削減できる効果がある。

また住民の観点からは施設建設・運営に当たってはウォノロジョー区長から環境面に十分配慮するよう言われており、臭気や汚水の環境問題を発生させない設備設計を行うとともに事前の住民説明を行い合意を得ることは十分に可能であると考えている。

このように、本案件成立の前提条件は、スラバヤ市との合意形成が大きな課題であり、現時点ではすぐに事業は成立しないが、機会を見つけて段階的にスラバヤ市との交渉に今後とも取り組んでいく予定である。

6. 今後の海外展開計画案

6.1 西原商事がスラバヤ市へ示した海外展開計画案

スラバヤ市の廃棄物は全量ブノヲ処分場へ搬送され埋立処理が行われており、ブノヲ処分場の運営は平成 24 年から 20 年間スンバオーガニック社へ委託されている。

処理委託費用は、ごみ搬入量が最低 1,000 トン/日を基準として、搬入量が 1,000 トン/日以下の場合があっても 1,000 トン分の処理委託費をスラバヤ市がスンバオーガニック社に支払い、1,000 トン以上搬入した場合には、その超過分を同様に支払うこととなっている。

また処理委託料は、初年度が Rp119,000/トン（¥1,071 円/トン）で 10 年目は Rp218,777/トン（¥1,968）と年々上昇し、年 7%の値上げ率となっている。また 11 年目から年 2%の値上げ率に下がるものの、20 年目の処理委託料は Rp266,668/トン（¥2,400）となっている。（図 6-1 参照）

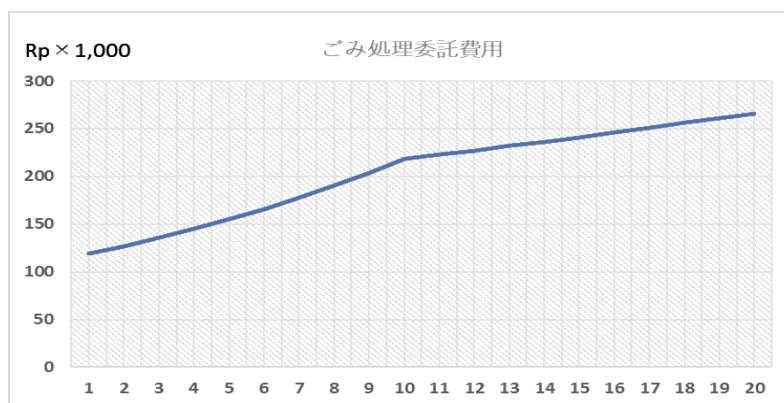


図 6-1 ごみ処理委託料

出所) 現地調査を基に作成

最初の 10 年間のごみ処理委託料が後半の 10 年間のそれと比較して高いのは、ブノヲ処分場ほぼ全域にわたる覆土やアクセス道路整備、排水処理設備の整備などの環境改善に向けた投資が必要であるためと考えられる。

このようなスンバオーガニック社との契約の中で、廃棄物のブノヲ処分場への搬入量は、スンバオーガニック社と契約した平成 24 年は約 1,300 トン/日であったが、我々が調査を行った平成 28 年には約 1,600 トン/日と大きく増加しており、スラバヤ市としては経費削減のため、1,000 トンを上回る廃棄物については、廃棄物の減量化と処分場の処理費より安価な処理方式を早急に見出す必要があり、西原商事は下記将来計画案を作成しスラバヤ市側へ提案を行ってきたところである。（図 6-2、図 6-3 参照）

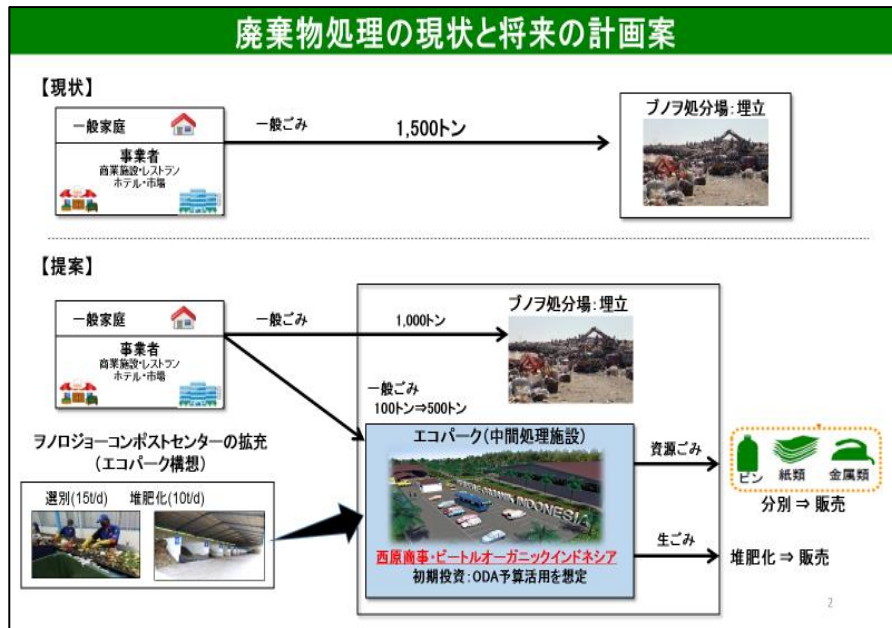


図 6-2 廃棄物処理の現状と将来の計画案

出所) 現地調査を基に作成

処分費

| | | |
|---|----------|--|
| 【コンポスト】 | | |
| 最大 100t/day | | |
| ・作業員 | 5 orang | |
| ・コンポスター (3m x 9m x 100m) | 2 line | |
| ・トロンメル | 2 buah | |
| ・粒状機 | 2 buah | |
| ・ホイローダー | 1 unit | |
| 【SUPERDEPO】 | | |
| 最大 50t/day | | |
| ・作業員 | 50 orang | |
| ・コンベア 20m | 4 line | |
| ・破砕機 | 2 buah | |
| ・プレス機 | 2 buah | |
| ・スキットローダー | 2 unit | |
| ・フォークリフト | 2 unit | |
| ・ホイローダー | 1 unit | |
| ご提案 | | |
| ティッピングフィー = Rp 100 / kg | | |
| ECOPARKの運用を効率的かつ継続的に実行していくためには、スラバヤ市政府の協力なしには成り立ちません。 | | |

図 6-3 エコパーク稼働予想図

出所) 現地調査を基に作成

また西原商事としては、本提案事業に着手しながら、将来的にはスラバヤ市を東西南北と中央部の5区画に分けて、5か年計画で順次エコパークを建設して事業系一般廃棄物を処理し、最終的には日量600トンの廃棄物の処理を行っていきたいと考えている。

(図 6-4 参照)

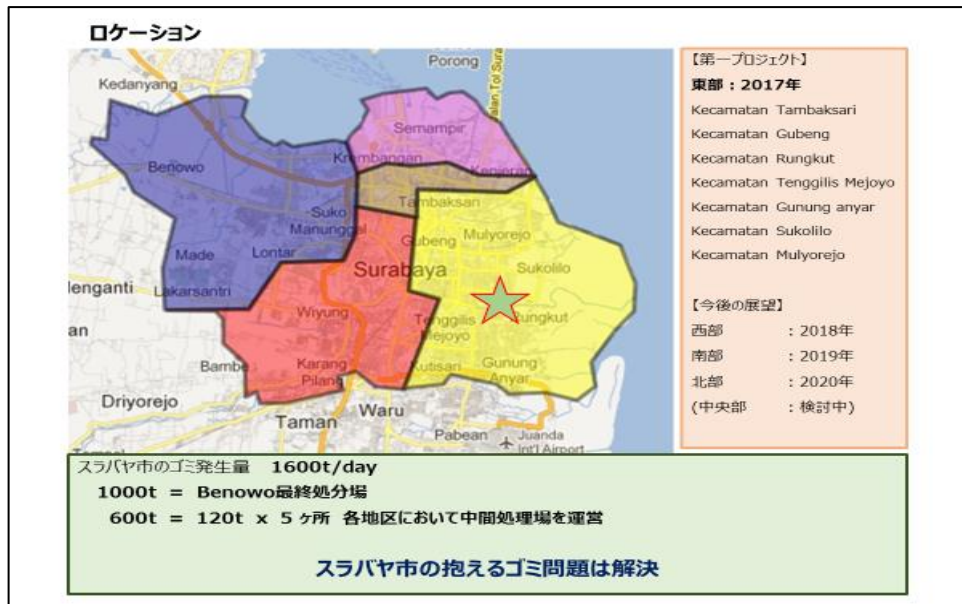


図 6-4 スラバヤ市におけるごみ処理5か年計画

出所) 現地調査を基に作成

6.2 スラバヤ市政府の今後の廃棄物処理に係る新たな考え方

インドネシア国は2016年に大統領令を公布し、処理能力1,000トン/日以上で廃棄物発電プラントを併合する事業に対しては国が補助金を出す方針が打ち出されている。大統領令を受けてスラバヤ市は廃棄物処理費用が軽減できる廃棄物発電システムの採用に向けて検討を始めており、現在のところ西原商事が提案する他の方式による廃棄物処理の検討は据え置かれている状態にある。

6.3 今後の事業系廃棄物の政府間レベルでの取り組み

現在スラバヤ市は、廃棄物発電に取り組む方向で検討を行っているが、本事業提案は日量150トンの生ごみを現状の処理費よりも安く堆肥化する一方、焼却に適したごみ質への改変を促すことができるので、堆肥化と焼却を組み合わせた廃棄物処理を行ったほうがスラバヤ市にとって大きなメリットとなる。このため、西原商事の提案内容については、廃棄物焼却炉を導入した場合でもスラバヤ市にとって二重投資になるものではなく、同時に導入することが有効である。

またスラバヤ市において、事業系ごみに関する条例を改正し、事業系ごみの収集運搬・処理に関するコストを排出者負担で行うようになれば、事業系ごみの排出抑制につながるだけでなく、収集運搬、処理に関する事業の事業性が高まり西原商事が日本で培った廃棄物収集運搬の技術を生かした収集運搬業の参入も可能となる。

西原商事としては今後とも提案した中間処理の導入について、引続きスラバヤ市への提案を実施していく方針である。一方、事業の実施の前提としてスラバヤ市が、①焼却発電の導入と中間処理の両立や相乗効果がある点へ理解を示し検討を再開し、②事業系ごみに関する

排出者負担に関する条例の導入することが求められる。

これらの2点については、スラバヤ市の廃棄物行政の方針に関わる事項であるため、事業者からの提案でなく、政策対話等の政府間の協力の枠組みにおいてのみ働きかけを行なうことが有効である。

本事業の検討における成果を踏まえ、今後環境省の実施するインドネシアとの政策対話等の機会や、自治体間連携の機会を活用し、政策的な観点からスラバヤ市への説明や議論を行なうことが求められる。

添付資料

- 添付資料 1 現地調査報告書（H28年7月渡航時）
- 添付資料 2 現地調査報告書（H28年11月渡航時）
- 添付資料 3 現地調査報告書（H28年12月渡航時）
- 添付資料 4 7月現地調査結果
- 添付資料 5 収集運搬業者ヒアリング結果（8月）《日》
- 添付資料 6 収集業者ヒアリング結果考察《日》
- 添付資料 7 ごみ管理費についての条例《日》
- 添付資料 8 今後の事業展開案《日》
- 添付資料 9 今後の事業展開案《英》
- 添付資料 10 商業施設の民間収集業者によるごみの収集《日》
- 添付資料 11 商業施設のごみの収集量と収集単価の関係《日》
- 添付資料 12 リサイクル促進事業提案《日》
- 添付資料 13 リサイクル促進事業提案《英》
- 添付資料 14 スラバヤ市事業系廃棄物対策《日》
- 添付資料 15 市長説明資料（将来案）《日》
- 添付資料 16 市長プレゼン資料（スラバヤ市事業系廃棄物処理に係る提案）《日》
- 添付資料 17 西原商事スラバヤ事業（全体版）《日》

スラバヤ市における事業系廃棄物現地調査 (7 月)
ヒアリング等メモ

全体スケジュール

| | |
|--------------|--|
| 7 月 26 日 (火) | <ul style="list-style-type: none"> スラバヤ市環境美化局 (DKP) との協議 |
| 7 月 27 日 (水) | <ul style="list-style-type: none"> スラバヤ市市場公社 (Pd. Pasar) との協議 |
| 7 月 28 日 (木) | <ul style="list-style-type: none"> Pasir Kembang 現地調査 Pasir Keling 事前視察 |
| 7 月 29 日 (金) | <ul style="list-style-type: none"> Pasir Keputran 事前視察 Pasir Keling 現地調査 |
| 7 月 30 日 (土) | <ul style="list-style-type: none"> スラバヤ工科大学 (ITS) との協議 |

1. DKP との協議

| |
|---|
| <p>【日時】 平成 28 年 7 月 26 日 (火) 9:00~11:30</p> <p>【場所】 スラバヤ市美化局 (DKP)</p> <p>【参加者】 スラバヤ市 (DKP) : カリド局長、イッポン部長、ウイスヌ部長、アンディニ課長 西原商事 : 西原、江口、武久、吉田 (東京大学)、ベッサ (Beetle Surabaya) IGES : プレマクマラ、日比野</p> |
|---|

【趣旨】

DKP は市の廃棄物管理全般を扱っているため、事業の狙い及び本調査について説明し、協力を取り付けるとともに、スラバヤ市における事業系廃棄物の現状・収集運搬の実態についてヒアリングを行ったもの。

【協議概要】

本事業調査について

- モールやホテルなどの事業者よりも、勇氣系廃棄物の含有量が多くて処理に課題を抱えている市場を調査対象に入れることを DKP は推奨。
- 市場からの廃棄物に対しては 1 m³ Rp4,000 のティッピングフィーが適用されている (他の事業系一般廃棄物は 1 m³ Rp6,000)。
- 市場を管理しているスラバヤ市市場公社 (Pd. Pasar) と協議することを勧められたため、7/27 午後にアポイントを取得。

事業者の廃棄物手続き

- 事業者は DKP が発行する許可証がないとブノウォにゴミを廃棄できない (許可証はブノウォにゴミを持っていくための許可)。
- 事業者とスンバオーガニック社 (S0) 間での廃棄物排出に関するお金のやり取りはなく、事業者は DKP に排出量に応じた処理費を支払い、DKP が S0 にティッピングフィーとし

て支払う。

- 排出費確定手順： ①DKP がゴミ排出量を調査して確認、②1ヶ月間の事業者のゴミ排出量をブノウォでの検量でモニタリングして確認（バーコードで管理）、③1ヵ月分のゴミ排出量（トン数）を DKP が把握、トン数を容積（m³）に換算して事業者の処理費が確定、④事業者は DKP に毎月確定額を支払う。（通常は収集運搬業者がサービスの一環として事業者の代理で DKP に支払う）
- 現在、スラバヤ市は廃棄物管理に関する地方条令を改定中で、容積ではなくトン数に変えることや、実際に捨てた量について支払う形に変えるなどの変更が提案されている。現在、議会にて審議中で承認待ちの状態。
- 事業者はすべて上記手続きを経て排出量に応じて DKP に処理費を支払うことになっているが、小規模な事業者（スーパーなど）ではデポに直接捨てている者もある（そのため事業者全体の排出量は正確に把握できていない）

スラバヤ市の事業系廃棄物処理に関する考え方

- リスマ市長は大規模な廃棄物発電（WtE）の導入を要望。イメージとしては、500 トン／日程度。これは、大統領令による政府からのプッシュが大きく影響している。
- 廃棄物処理の許認可は SO にしか与えられておらず、Wonorejo で新たに廃棄物処理事業を行なうためには、新たに議会の承認や各種許認可手続きを行う必要があり、相当な時間と労力を要する。そのため、西原商事は SO と契約して、スラバヤ市と SO との間の契約の範囲内で活動することを DKP は希望。
- 廃棄物発電の残渣は SO 以外の土地で発生すると、事業系廃棄物になるため、ブノウォでは捨てられない。
- DKP は廃棄物管理の方策については関与するが、契約・財務関係は法務局マターなので関与しない。
- 廃棄物発電施設の建設にあたっては、中央政府はティッピングフィーのみ支出し、設備費は企業が負担する想定。
- DKP の思惑としては、SO が既存のガス回収と廃棄物ガス化で 8 MW 程度発電し、西原商事が他の廃棄物発電事業で 3 MW 程度発電、合計 11 程度 MW 発電することを希望（数値の根拠は不明）。
- 現在、スラバヤ市は廃棄物管理に関する地方条令を改定中で、容積ではなくトン数に変えることや、実際に捨てた量について支払う形に変えるなどの変更が提案されている。現在、議会にて審議中で承認待ちの状態。
- 施設建設にあたって JICA 等の日本の補助金に申請する際は、西原商事と SO との契約が先に成立していることが前提との指摘があった。また、申請を出す際は DKP に事前にドラフトを送ってほしいとのこと

今後の対応について

- 西原商事が Wonorejo ではなくブノウォ (SO) で事業系廃棄物の処理場を建設して処理する可能性も含め、持ち帰って検討し、再度 DKP に提案することに。



DKP との協議の様子

2. Pd. Pasar との協議

【日時】 平成 28 年 7 月 27 日 (水) 14 : 00 ~ 16 : 00

【場所】 市場公社 (Pd. Pasar)

【参加者】

Pd. Pasar : Zandi Ferrryansa Hadi (オペレーション部長)、Mikhael Banbang Parikesit、Nurul Azzah、他 1 名

西原商事 : 西原、江口、武久、吉田 (東京大学)、ベッサ (Beetle Surabaya)

北九州市 : 本島、綾部

ITS : Nurina Fitriani

IGES : プレマクマラ、日比野

【趣旨】

市場を管理している Pd. Pasar に、市場ゴミの現状・課題についてヒアリングを行い、市場の調査について協力を取り付けるために訪問した。

【協議概要】

西原商事 (江口) から事業概要について説明を行い、それを基に質疑応答を実施。

市場ゴミ/Pd. Pasar について

- 市場のゴミは課題が多く、ボリュームが近年増えている。生ゴミが主だが、野菜だけでなく家畜糞尿を扱っている市場もある。例えば、Keputran 市場は野菜市場で、野菜ゴミが 7 ~ 10 トン / 日出ている。
- Pd. Pasar は政府系企業で、株はすべてスラバヤ市が保有している。市内 67 ヶ所の市場を管理しており、スタンド数は約 3 万、従業員は約 23,500 人働いている。
- 67 ヶ所のうち 70% が TPS をもっていて、そのすべてで雨水の地下浸透管 (土中に 50 ~ 100cm の深さで穴の開いた塩ビ管を挿入して雨水の浸透と土壌改良を図る装置) を導入している。

- 2014～2016 年には以下の 4 つの市場に破砕機を導入して野菜ゴミなどを破砕して DKP に納入している。将来的には Pd. Pasar 独自でコンポスト化をしたい意向。4 つの市場にはゴミ銀行もある。
 - Wonokromo (有機系廃棄物多い)
 - Tambahrejo (有機系廃棄物多い)
 - Kembang
 - Pucang
- 現状では、市場における TPS の 20～30%が市場由来のゴミで、残る 70～80%は周辺住民が持ち込む家庭ゴミ (sampah warga)。周辺住民が持ち込むゴミが市場ゴミとミックスしていない TPS はない。
- スラバヤ市最大の市場 Keputran は DKP が管理しており、市場から排出されるゴミは民間の回収業者が回収してブノウォに持ち込むものと、DKP が破砕してコンポスト化するものに分かれている。
- Pd. Pasar が管理している市場は、通常、1 日 3 回 (6 : 00、12 : 00、17 : 00) クリーニングサービスが入って市場内のゴミを清掃・回収し、TPS にて集積。翌朝 7 : 00 に 1 日 1 回運搬業者が回収してブノウォに持ち込まれる。

調査方針 (結論)

- 市場由来のゴミの量と組成を把握するためには、周辺住民のゴミを一時的に排除して計量する必要があるため、そのコントロールが可能な 3 ヶ所の市場 (Keputran、Kembang、Pasar Keling) を調査隊書とする。また、午前・午後でゴミの組成が変わる可能性があるため、1 ヶ所につき、午前・午後で 2 回のサンプリング (ゴミ組成分析) を行う。
- 調査対象の市場から排出されたゴミを入れるコンテナについては、周辺住民からのゴミが混入しないよう、Pd. Pasar 職員に終日監視してもらうことに。当該コンテナの重量については、ブノウォでの計量データを後日 DKP から入手する。
- 調査対象として選定した市場の調査スケジュールを協議して決定 (7 月 28 日 : Kembang、7 月 29 日 : Pasar Keling、後日 : Keputran)

ゴミ処理費、Pd. Pasar にとっての本調査のメリット

- 現在、Pd. Pasar が支払っている毎月のゴミ処理費は、全体で約 200 万円 (2 億ルピア) 程度。そのうち、56 万円は DKP に払っているゴミ処理費 (ティッピングフィー)、144 万円は運搬回収業者に払っているブノウォまでの回収運搬費。
- 本調査は、客観的なデータを基に、今まで Pd. Pasar がどれだけ無駄に DKP に支払っていたかを立証できるため、DKP と交渉する根拠データになって有益。



打合せの様子



事業構想について説明する江口氏

3. スラバヤ工科大学との協議

【日時】 平成 28 年 7 月 30 日（土） 10：15～13：00

【場所】 スラバヤ工科大学（ITS）

【参加者】

DKP : ウィスヌ部長

Pd. Pasar : Ketut 氏（清掃部課長）

西原商事： 武久、吉田（東京大学）、ベッサ（Beetle Surabaya）

KITA : 竹内

ITS : Nurina Fitriani、ITS 学生 3 名

IGES : クマラ、日比野

通訳 : フィンサ

【趣旨】

関係者間で今回の現地調査結果を共有し、今後の方向性について協議を行なったもの。

【議題】

1. 事業の趣旨（プレマクマラ） プレゼンスライド
2. 事業提案（武久） プレゼンスライド
3. 調査方法（吉田） プレゼンスライド
4. 調査結果（ITS） プレゼンスライド
5. 全体質疑応答

【質疑応答】

西原商事の提案、有機系廃棄物のコンポスト化について

- （Ketut）西原商事が提案するアイデアは我々にとって有益。市場では毎年ゴミが増えているが場所が狭いため、エコパークがあると有難い。どのような契約になるのか一緒に検討したい。
- （ウィスヌ）スラバヤ市が現在排出しているゴミ量は 1500 トン／日。OS との契約は 1000 トン／日。残る 500 トン／日を西原商事がやってもらえると有難いが、契約形態

などについては今後相談していきたい。

- (Ketut) 市場で生ゴミと非有機系廃棄物を分別して回収する案は良いと思う。
- (竹内) 現状ではクリーニングサービスのスタッフがすべてミックスしてゴミを回収している。ミックスしているゴミから生ゴミだけを取り出すのは非常に難しいため、例えば、一つのコンテナにミックスゴミと有機系ゴミを分けて集積し、途中のコンポストセンターでコンテナの出口手前に置いた有機系ごみだけ下ろせば、コンテナを増やさずに効果的にコンポスト化ができる。
- (ウイスヌ) DKP が市場に破砕機を設置して生ゴミをコンポスト化するようになってから、Pd. Pasar もゴミの量の減少を実感しているため、今後も進めて生きたい。市場での成功例をモールなど他の事業者にも教えて行きたい。

事実関係の確認

- Pd. Pasar は DKP と契約して毎月処理費を支払っており、DKP が運搬業者と契約して市場のゴミをブノウォまで運んでいる。
- Pd. Pasar は DKP に対して市場から出る廃棄物 (380m³/日に) の処理費に 5600 万ルピアを支払っている。これには収集運搬費とブノウォでのティッピングフィーが含まれている。
- 収集運搬のトラックには DKP が運営するものと民間が運営するものの 2 種類があり、民間の収集運搬業者はゴミが多い TPS を担当。DKP はゴミが少ない TPS を担当。
- 市内にある約 200 ヶ所の市場のうち、67 ヶ所は Pd. Pasar が管理。それ以外は、企業運営、市民運営など様々な形態があるが、政府 (DKP) は関与していない。
- 市場のスタンド数以外に、各登録スタンドが扱っている商品の種類についても把握している (後日要データ入手)。
- 今までの廃棄物に関する条令は家庭ゴミを主対象としていたが、新しい条例には事業者が分別エリアを必ず設置するように定めている。条例はまだ作っている段階 (法務省で審議中) で、各主体間の契約等は条令が出来てから対応する。

残り 2 ヶ所の調査地点について

- 残る 2 つの調査地については、Wonokromo 市場 (7/25 に視察に行った場所) で調査することを提案。Wonokromo は、1~2 階が市場、3~8 階がモールで構成。TPS では生ゴミとそれ以外のゴミを置く場所が分かれて設置されており、分別して置いている。Pd. Pasar が生ゴミとそれ以外に分別して回収し、非有機系ゴミはウェーストピッカーがプラスチック等の有価物を回収して、残渣をブノウォに持って行っている。(DKP)
- Wonokromo は市場の分別回収のモデルプロジェクト。市場内にゴミ銀行もあり、分別回収された有価物の売買もはじまっている。市場にはリーダーがいて、訓練している。南カリマンタンのバジャルマシンガがこのモデルを導入したがっている。(DKP)
- スラバヤ市としても、分別することによってプラスチックや有機物なども売れるなど Pd. Pasar にとってメリットになるようにしたい。(DKP)

- Wonokromo ではモールと市場の管理者は異なっており、TPS は、モールのゴミと市場のゴミを置く場所が別になっている。ゴミ処理費は Pd. Pasar が全量支払っており、運搬賃はモールと市場で折半している。以前火事が起きたことをきっかけに、民間事業者（モール）がビルを上建てて、25年間の契約を結んだ。市場とモールの間にゴミ処理に関する契約があるかどうかは不明。
- Wonokromo を残り2ヶ所の調査対象地とする提案については持ち帰って検討する。DKP、Pd. Pasar に、ITS が行う残りの調査に協力してもらえることを確認。

ITS との打合せ（協議終了後）

- 残る調査を行う際の不明点、注意事項等を確認。
- ホテル、モールの組成調査では、市場でサンプリング量の目安とした竹の籠がないため、それと同様の容積（60cm×100cm、0.05m³）または重量（15～20kg）のゴミを3回サンプリングすることに（ITS から同様の容積のバケツを持参する）。
- 現状の調査票はモールやホテル等の調査を想定して作ったもので、市場での利用は想定していなかったため、市場特有の質問をいくつか追加して ITS に送る（IGES）
- 今後の調査スケジュールについて確認。
- 調査結果のデータ、写真等は8月中旬には ITS が IGES に送ることを確認。



協議の様子



協議の様子

スラバヤ市事業系廃棄物事業
11月現地調査メモ

2016/11/11

スケジュール (実際)

| 日付 | 実施事項 |
|-----------|---|
| 11月8日(火) | <ul style="list-style-type: none"> ・ BAPPEKO との合同協議 ・ DKP との協議 ・ 市長アシスタントへの挨拶 ・ ITS との打合せ |
| 11月9日(水) | <ul style="list-style-type: none"> ・ RKZ 病院のゴミの組成分析 (CV. Kamuliaan) ・ SUTOS モールのゴミの組成分析 (CV. Kamuliaan の下請け会社) ・ SUTOS モールへのヒアリング ・ RKZ 病院へのヒアリング |
| 11月10日(木) | <ul style="list-style-type: none"> ・ PIOS 市場へのヒアリング ・ Pd. Pasar との協議 |
| 11月12日(金) | <ul style="list-style-type: none"> ・ DKP、BAPPEKO との協議 |

1. BAPPEKO での合同協議

| |
|--|
| <p>日時：平成28年11月8日(月)、9:30~12:30 場所：スラバヤ市開発計画局 (BAPPEKO) 3階会議室参加者：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ スラバヤ市側 <ul style="list-style-type: none"> BAPPEKO (開発計画局)：Pak Dwija 部長、Ibu Ken、Ibu Arum、Ibu Tika Kerjasama (交流局)：Pak Wawan DKP (美化局)：Pak Eddy Bagian Pelengkapan (調達部)：Pak Suranto、Pak Dwi Wonorejo 区：Ridwan (区長)、Habib (町長) 法務局：Fajar、Vivid ■ 北九州市側 <ul style="list-style-type: none"> 綾部 (北九州市)、武久 (西原商事)、竹内 (KITA)、日比野 (IGES)、吉田 (東京大学/Beetle スラバヤ)、ベッサ (Beetle スラバヤ) 通訳：フィンサ |
|--|

【趣旨】

スラバヤ市の関係各局に対して、西原商事の事業計画及び今回の調査について説明を行い、今後の進め方について協議を行なったもの。協議結果は、12月に北九州市、西原商事ら

がスラバヤを訪問する際にリスマ市長に説明して検討頂くため、調査終了時（11/11）に再度 BAPPEKO と調整して提案することを想定。

【議事概要】

(1) 挨拶、自己紹介

- ・ (Dwija) 北九州市とスラバヤ市は協力を継続することを先月両市長がサインした。今までの協力は Sutorejo が原型にあった。当初は連携に対して（スラバヤ市側の）不満や不安もあったが、その後成功しており、多くの人が見学に来るに至っている。Wonorejo についても、進めていくにあたって何か不安等があれば率直に言ってほしい。設備の引き渡しの手続等で、予算不足等がある場合は、必要に応じて措置することも検討するので、DKP だけでなく、BAPPEKO と交流局にも伝えてほしい。お互いのコミュニケーションと信頼関係を構築することが重要。
- ・ (綾部) 北九州市とスラバヤ市との協力関係の経緯、西原商事の事業経緯について説明。各部署の意見を踏まえて、11/11 にリスマ市長に説明する資料をとりまとめた旨を説明。12/5～6 日に訪問時にリスマ市長とのアポイント確認を交流局に依頼。

(2) 事業説明

- ・ プレゼン（配布資料）を用いて、調査目的及び方法については日比野から、事業提案については武久から説明を行なった。

(3) 協議

- ・ BAPPEKO Dwija 部長
 - DKP、交流局などと解決策を一緒に考えたい。事実としては、Benowo に入っているゴミは 1000 トン/日以上であるということ。最初にスンバオーガニック社 (SO) と契約した際は、1300 トン/日程度を上限に想定していたが、現在はその想定を超えている。SO は 1000 トン/日しか廃棄物発電 (WtE) にすることを考えていないが、スラバヤ市の考えとしては、1500 トン/日全量での WtE を考えている。市長は、1500 トン/日から減量して、できれば 1000 トン/日以下にしたいと考えている。1000 トン/日以上 500 トン/日をどうするかが課題。Sutorejo は分別・減量が出来ており、Benowo への搬入量の減量に貢献しているが、規模が小さい。
 - 廃棄物には家庭廃棄物と事業系廃棄物があり、民間事業者は自らゴミの減量や Benowo への搬入を検討・対応する立場にある。民間は DKP に 12,300 ルピア/トン払っているが、DKP は SO にそれを上回る 156,000 ルピア/トン払っているので、差（赤）が有る。民間からの廃棄物の量は増えており（今年は 1600 トンあった）、市財政の損が増えている。北九州市と西原商事はこの現状を把握した上でこのような（解決策を提示する）提案をしてくれた。以前、BAPPEKO も DKP にこの件について改善を進言した経緯がある。この提案を見て、改めて検討が必要なこと

がわかった。12,300 ルピア／トンの処理費は条例に書いてあるが、その後 4 年間経ったのに条例はそのままで、損が増えている。そのため、条例を見直す必要があるのではないかと。Sutorejo の件でも、(市側に) 不安や面倒くささなどの課題があったが、結果的に良いモデルになっているので、今回の提案についても、きちんと対応して考える必要がある。

- ポイント：①ゴミの減量、②損がある、③区長から近所の人達への説明が必要 (Wonorejo 区にはお墓やゴミ処理場があるため、これらについて近所の人達に十分説明が必要)、④交流局、法務局、美化局と一緒に座って考える (法律的にも正しく、場所等も問題ない解決策を検討したい)。
- 提案：今日は決めることはできないが、Wonorejo は Rungkut 地域に入っている。まずは地域 (家庭、事業系) のゴミを Wonorejo にもってきてコンポストにするモデルプロジェクトとすることで始めてはどうか。それを見て、他の地域も真似をして市内全体での普及が図れると思われる。地域内ではじめれば住民から文句がなくなるのではないかと。エコパークの予定地は、キャンプもできる場所だった。これからも、区長が説明する際は、エコパークは地域のためにメリットがあると説明することが必要。

・ Wonorejo 区長 Ridwan 氏

- 開発は良い影響と悪い影響があるが、良い影響だったら問題ない。
- 先ほど Dwija 氏からも指摘があったが、匂いがないかが心配。Wonorejo では、夜間少し匂いがしている。特に、施設の南側に住んでいる人達 (住民の数は少ないが、高級住宅街) から、匂いがあるとの指摘を受けている。最初は落葉から始めたが、今は生ゴミが入っているためだと思われる。
- 悪い影響もあるが、良い影響を大きくすれば、悪い影響を見えなくすることができると考えている。
- 良い影響とは、エコパークにおける雇用の創出・近隣の経済の発展 (屋台、土産屋)、環境教育の推進。悪い影響とは、悪臭や排水等、環境影響に係る問題。

・ Wonorejo 区 Habib 氏

- スラバヤ市には 31 の区があるため、エコパークが 6 つ設置できれば、それぞれ 5 つの区を対象に廃棄物の処理ができることになる。
- Wonorejo がエコパークになるのは賛成。子供達への教育にもなるので、住民にきちんと説明したい。

・ DKP Eddy 氏

- Wonorejo に入っているゴミは市場と Sutorejo からの生ゴミなので、匂いがあるのは事実だと思う。個人的には、Wonorejo は難しいと思っている。住んでいる人も少ない西スラバヤの方が良いのではないかと。候補地は、

ワルグヌン(Waru Gunung/南スラバヤ)、ロモカリサリ (Romokalisari/西スラバヤ)。市長も以前エコパークと同じような施設を西スラバヤに建ててほしいと言われていた。これらの場所は広さも十分あり、住宅街からも離れている。

- 市場からのごみの量が多いのは事実。そのため、市長は市場からのゴミを早く処理・減量するように指示を出している。特に、クプトゥラン (Keputuran) 市場とマンガドゥア (Mangga Dua) 市場からのごみ量が多い。
- Wonorejo へ入るゴミは Sutorejo へ入る家庭系ゴミであり、量も増えている。家庭系ゴミなので、やはり匂いがある。
- できれば、Sutorejo のようなものを別のところに建設してもらいたい。
- Q (綾部) : 2つの候補地はスラバヤ市の土地か？西スラバヤは開発計画があると聞いており、土地の使い方は条例で決まっていると思うが、計画上使える土地なのか？
- A (Dwijya 部長) : この2つの候補地については、まずは見学して検討した方がよい。ロモカリサリ (Romokalisari/西スラバヤ) では、合計 340 世帯の団地が建設されたため (現在は 50%しか埋まっていない)、それらの住民から排出されるゴミの処理も課題。
- BAPPEKO Dwija 部長
 - 内務省が発行した No.15/2005 の条例がある。今後は、PPP 事業として BOT 方式か BTO 方式か検討しないといけない。土地の使い方は、①借りて支払う (民間)、②借りるが払わない (政府系/民間はダメ)、の2通りがある。契約の仕方は①入札、②直接指名の2通りがある。
 - 今回のプロジェクトは日本環境省が支援しているものであるため、日本環境省からインドネシア環境省に連絡し、インドネシア環境省がスラバヤ市を指名できると、土地利用に関して②の可能性が出てくる。ただし土地利用に関して②は、民間は対象にならないため、北九州市とスラバヤ市の事業にする必要がある。
- 法務局 Fajar 氏
 - 提案は歓迎。土地利用には条例がある。一番良いのが①なのか②なのかどちらか検討が必要であり、環境省の関与についても検討が必要。
- 交流局 Wawan 氏
 - これまでの両市の協力では Sutorejo が初めてだった。今のところ、市民の役に立っているのは Sutorejo しかない。そのため、Wonorejo についてもお互い検討して市民の役に立つ施設になるようにしていかないといけない。土地については、Wonorejo 以外の可能性もあるため、継続した協議・検討が必要。
- BAPPEKO Dwija 部長

- ポイント：①（法務局と交流局からの指摘でもあったように）Sutorejo の経験がある。②Beetle 社はインドネシアの会社になったので、手続きが楽になるかもしれない。③コンポストにするだけでなく、量が少なくとも、WtE にできると入札を回避できる。
- ・ 法務局 Fajar 氏
 - WtE の導入に関する大統領令 No.18/2016 では、入札なしで指名ができることになっている。
- ・ 北九州市
 - 北九州市側としては、Wonorejo 区長らの賛成意見を受けて、Wonorejo での匂いの問題の解決や地域への還元方策を含め、(DKP から提案のあった2つの候補地よりも) Wonorejo を前向きに検討してもらいたいと考えている。
- ・ Wonorejo 区長 Ridwan 氏
 - 周辺住民の従業員としての雇用など、様々な効果が期待できる。
- ・ 竹内
 - 匂いの問題は EM 水を使った脱臭なども可能であることを説明。匂い対策については、市民への説明でもお願いしたい。

(4) 議事録の内容確認、今後の進め方

- ・ 討議要旨を議事録に落として内容を双方で確認。その後、関係機関の代表がサインを行った（下記）。
- ・ 今後の進め方：最初に DKP が中心となって、本日の提案及び討議結果を他の関係局と協議し対応策をとりまとめ、その結果を BAPPEKO に報告。BAPPEKO が交流局、法務局らとさらに検討を行うことに。
- ・ 金曜日（11/11）の BAPPEKO と予定していた会議は、DKP 局長と BAPPEKO を交えた協議に変更（場所は DKP を予定）。

議事録（仮約）

1. 2016 年にグリーン姉妹都市の MOU 更新が行なわれた。今回、スラバヤ市における事業系廃棄物に関するプロポーザルが北九州市よりあった。
 - a. Benowo 処分場に入ってくるゴミの量：1500 トン／日を超えた。スラバヤ市はそのゴミを減量したい。そして北九州市はそのごみの減量についてサポートがしたい。
 - b. ITS-北九州チームの調査の結果、Benowo に入ってくるごみ量が多いのは事業系であった。そのため、北九州市は事業系ごみの量を減量に協力したい。その結果、Benow 最終処分場へ搬入されるゴミ量の減量に繋がる。
 - c. Benowo のごみ量を減量するため、各区は地域のゴミを減量する必要がある（目標）。Wonorejo コンポストセンターでは、ルンクット地域のゴミを優先的に処理することが望まれる。
 - d. エコパークのコンセプトは、① 分別、②堆肥、③教育
 - e. もしエコパークのコンセプトが WtE だったら、メカニズムは大統領令に従って実施することができる。大統領令 18 番,2016 年、W t E、ゴミ発電
 - f. DKP から Wonorejo 以外の土地として提案されたのは、ロモカリサリ、ワルグヌン
2. プロポーザルに対して、スラバヤ市はいくつか検討の必要がある
 - a. DKP は北九州市が提示した 3 つの提案について調査を行い、提案や提言を行う。（土地、ゴミ収集メカニズム、ゴミ運搬メカニズム、許可等）。そしてすべてを市長に報告する
 - b. 北九州市の提案に対して国際交流、法務局で協力コンセプトを準備する。
3. スラバヤ市の処理費について（市場に限らず）2012 年条例 10 番を見直す：
DKP、法務局

2. DKP との協議

日時：平成 28 年 11 月 8 日（月）、13：00～14：15

場所：美化局（DKP）局長室参加者：

■ スラバヤ市側

DKP（美化局）：Chalid 局長、Ipong 清掃部長、他職員 2 名

■ 北九州市

綾部（北九州市）、武久（西原商事）、竹内（KITA）、日比野（IGES）、吉田（東京大学／Beetle スラバヤ）、ベッサ（Beetle スラバヤ）

通訳：フィンサ

【趣旨】

午前中の BAPPEKO との協議結果を踏まえ、協議結果を報告し、金曜日（11/11）までに DKP にスラバヤ市としての案を取りまとめてもらうためのお願いと念押しを行うために訪問。

【協議概要】

- ・ 西原商事の提案事業、BAPPEKO との協議結果、DKP に依頼したい事項を説明。

大統領令と廃棄物発電

- ・ 廃棄物発電に関する大統領令の中では、発電を行うことは不可欠。ティッピングフィーを中央政府からもらうためにも、廃棄物発電の実施が必須との認識。優先事項は、廃棄物発電を行なうこと。その次には、熱を使う（Thermal）処理を使うのが条件。
- ・ 熱を使わない処理（コンポスト化）も可能だが、市の予算でティッピングフィーを負担する必要がある。
- ・ 事業の開始には入札と指名のやり方の 2 通りがある。入札は 4～5 年間かかるが、指名の場合には、大統領令に従えば中央からすぐ指名を受けられる。
- ・ 市長の願いは、入札をしないで事業を開始することと、中央のティッピングフィーを得て運転することの 2 点。
- ・ 大統領令ができる前は、スラバヤ市が「コンポストの町」に指定されることを想定していたが、大統領令には結果的に反映されてなかった。

結論

- ・ 廃棄物発電が優先事項であることは理解。ただし、これはコンポスト化事業であるため、大統領令とは完全に切り離して、市費を出してでも検討頂けないか市長に諮ってほしい旨を DKP に依頼。
- ・ 11/11 の協議を経て市長に提案を行い、12 月には市長の結論が出る予定。

その他

- ・ DKP の名前が、来年、「美化・緑化開発局」に変更される予定。

3. 市長アシスタントへの挨拶

日時：平成 28 年 11 月 8 日（月）、15：00～15：15

場所：スラバヤ市市長庁舎

参加者：

■ スラバヤ市側

Yayuk（市長アシスタント）

■ 北九州市

綾部（北九州市）、武久（西原商事）、竹内（KITA）、日比野（IGES）、吉田（東京大学/Beetle スラバヤ）、ベッサ（Beetle スラバヤ）

通訳：フィンサ

【趣旨】

西原商事のコンポスト事業案を市長に諮るにあたり、市長側近の理解とサポートを得るために、市長アシスタントの Yayuk 氏に挨拶訪問を行ったもの。

【概要】

- ・ 同氏はコミュニティーの取組みに積極的でコンポストの取組みにも理解があることから、事業提案の内容については賛同。

- ・ BAPPEKO 及び DKP との協議経緯を説明した結果、それについては BAPPEKO と調整すべきとの指摘があった。また、12 月に市長に会う際に直接提案すべきとの提案もあった（基本的に彼女が対応できる範疇の事項ではないとの認識）。

4. ITS との打合せ

日時：平成 28 年 11 月 8 日（月）、17：15～18：45

場所：スラバヤ工科大学（ITS）社会計画工学部環境工学科

参加者：

■ ITS 側

Eddy Soedjono、Nurina Fitriani

■ 北九州市

綾部（北九州市）、武久（西原商事）、竹内（KITA）、日比野（IGES）、吉田（東京大学/Beetle スラバヤ）、ベッサ（Beetle スラバヤ）通訳：フィンサ

【趣旨】

11/9 のゴミ組成分析サンプリングのための装備を借りるため ITS を訪問し、準備打合せを兼ねて意見交換を行った。

【協議概要】

調査準備

- ・ モール（Galaxy Mall、Grand City 等）での組成分析サンプリングは、スペースがないということと、管理者側が場をきれいに維持したいといった理由から、許可を得ることができなかった。一方、モールからゴミを回収して分別している会社のヤードで組成分析を実施することは可能。
- ・ 組成分析用の備品（シート、スコップ、手袋、ビニール）を借りる。

CCAC

- ・ 12 月 5～6 日のセミナーについては承知している。
- ・ ITS で 20～30 人の規模で実施するものと理解。
- ・ 12 月の CCAC セミナーは幅広い関係者や政策立案者を招くため、コンポストの有効性を示すのに有効な機会。プブック・インドネシアも招聘できないか要検討。

廃棄物発電とコンポスト

- ・ スラバヤ市の現状や長期的観点からすると、焼却よりコンポスト化の方が利点が多い（Eddy）。すべて焼却で処理は現実的でなく、コンポスト、リサイクル、衛生理立てなど、全体で減量とリサイクル促進を図るべき（竹内）。
- ・ 生ゴミは、紙やペットボトル、瓶などと同じ有価物として、WtE の原料から外して考える必要あり（竹内）。
- ・ コンポストは難しい印象がある（特に販売網の構築）。日本・中国などの支援国は焼却が進んでおり、そちらのセールスが多い。また、利点ばかり強調するため、インドネシアの政策立案者はそちらに傾倒しやすい（Eddy）。
- ・ インドネシアのごみは日本のそれと比べて生ゴミ含有量が多くカロリーが低すぎる（ダイオキシンを出さないためには他の燃料を追加する必要あり）。焼却発電を継続運転す

るためには、3機設置して交代で点検やメンテナンスを行う必要がある。1回の点検で数ヶ月止める必要があるため、実質的な稼働率は75%程度。故障の停止も多い。安定運転は容易ではない（竹内）。

- ・ 大統領令では 2018 年までに焼却発電の建設・運転開始を見込んでいる（Eddy）。→ 計画から設置、運転開始までに最低5年間程度かかる（竹内）。
- ・ 市長は焼却発電をやりたい意向。DKP は他の局と比べて市長の意向が強い部署であるため、市長の意向に添うしかないのだろう（Eddy）。
- ・ 日本・ドイツなどにおけるコンポストと焼却（発電）メリット・デメリットを比較・整理して、市長に上げる提案書の中で示せるとよいのではないか（Eddy）。
- ・ コンポストが普及しない理由の一つとして、シンジケートの存在が挙げられる。プブック・インドネシアが肥料を独占しているため、売れないように操作している動きがあるようだ（Eddy）。

5. RKZ 病院のゴミの組成分析

日時：平成 28 年 11 月 9 日（火）、9:00~10:00

場所：CV. Kemuliaan 社

参加者：

- CV. Kemuliaan 社側（RKZ 病院のゴミを回収・分別している回収運搬業者）
社長、その他従業員
- Nol Sampah（Zero Waste Community）（CV. Kemuliaan 社のゴミ処理をサポートしている NGO）
Hermawa Some、Hanie
- 北九州市
綾部（北九州市）、武久（西原商事）、竹内（KITA）、日比野（IGES）、吉田（東京大学/Beetle スラバヤ）、ベッサ（Beetle スラバヤ）
通訳：フィンサ

【趣旨】

RKZ 病院のゴミ組成分析について病院から許可が降りなかったため、同病院のゴミを回収・分別している CV. Kemuliaan 社を訪れて、同日朝回収したばかりのゴミの組成分析を行ったもの。

【現地確認事項】

- ・ RKZ 病院にお金を払ってごみを自社トラックで一括回収し、有価物を分別・回収後、西部スラバヤの中継地点までゴミを運搬している。Benowo 最終処分用へはその中継地点から別のコンテナに入れられて運ばれる。
- ・ 医療廃棄物は病院で分別され、ボゴールにある有害廃棄物（B3）処理場（DOWA エコシステムグループの傘下の PT. PPLi 社運営）で処分される。
- ・ 訪問時は2人がゴミから有価物を選別していた。

【組成分析】

同日朝、モールから回収したゴミは排出場所によって複数のビニール袋に分けられていたため、ゴミ質が偏らないよう、食堂、庭、事務所の3ヶ所から回収されたゴミ袋を1個ずつ抽出して選別・計量を行った（計量器は古い天秤計であったため、あまり正確なデータではないと思われる）。

【計量データ】

| | |
|--------|-------------------|
| ダンボール | 3kg |
| プラスチック | 2kg |
| ペットボトル | 0.5kg |
| スチール | 0.2kg |
| ガラス | 0.2kg |
| 生ゴミ | 40kg (15+13+12kg) |
| 木 | 0.2kg |
| 布 | 0.2kg |



ゴミ保管・選別所



ゴミ組成分析のための分別作業



庭ごみ



事務所ごみ



食堂ごみ

6. SUTOS モールのゴミの組成分析

日時：平成 28 年 11 月 9 日 (火)、11:15~12:00

場所：CV. Kemuliaan 社の下請け会社

参加者：

■ CV. Kemuliaan 社

CV. Kemuliaan 社社長の息子

■ Nol Sampah (Zero Waste Community) (CV. Kemuliaan 社のゴミ処理をサポートしている NGO)

Hermawa Some、Hanie

■ 北九州市

綾部 (北九州市)、武久 (西原商事)、竹内 (KITA)、日比野 (IGES)、吉田 (東京大学/Beetle スラバヤ)、ベッサ (Beetle スラバヤ)

通訳：フィンサ

【趣旨】

SUTOS モールのゴミ組成分析についてモールから許可が降りなかったため、同モールのゴミを回収・分別している CV. Kemuliaan 社の下請け会社を訪れて、同日朝回収したばかりのゴミの組成分析を行ったもの。

【現地確認事項】

- ・ 事業者から回収したごみは野積みされており、そこからスタッフが有価物を選別して残渣を Benowo に搬送している。ごみによってはある程度時間が経過したものも見られた。
- ・ 訪問時は 2 人がごみから有価物を選別していた。

【組成分析】

同日朝回収したと思われるフレッシュなゴミを特定し、ゴミ質が偏らないよう、レストラン、食品系テナント、その他のテナントから排出されたと考えられるゴミ袋を抽出して選別・計量を行った。

【計量結果】

| | |
|--------|--|
| ダンボール | 5kg |
| 紙ごみ | 5kg |
| プラスチック | 8kg (ケーキのクリームやチョコレートなどが多く付着したプラスチックのため重量がかさんだ) |
| ペットボトル | 2kg |
| スチール | 0.2kg |
| ガラス | 3kg |
| 生ゴミ | 15kg |



有価物を選別している作業場



回収ゴミ (野積み状態)



ゴミの選別



選別前のごみ袋の中身

7. SUTOS モールへのヒアリング

日時：平成 28 年 11 月 9 日（火）、12：45～13：30

場所：SUTOS（Surabaya Town Square）モール

参加者：

- PT. Grahamegaria Surabaya 社（モールの管理を請負っている会社）
Aries Budiarto（清掃管理部長：Kepara Dept. Housekeeping）
- CV. Kemuliaan 社
CV. Kemuliaan 社社長の息子
- 北九州市
武久（西原商事）、竹内（KITA）、日比野（IGES）、吉田（東京大学／Beetle スラバヤ）、ベッサ（Beetle スラバヤ）
通訳：フィンサ

【趣旨】

SUTOS モールのゴミ組成分析及びヒアリングについてモールから許可が降りなかったため、同モールのゴミの管理を担当しているマネージャーを CV. Kemuliaan 社の下請け会社を通して紹介してもらい、（非公式に）モールを訪れて直接ヒアリング及びゴミ保管庫の視察を行ったもの。

【ヒアリング】

モールについて

- ・ 2008 年オープン。現在のテナント数は、飲食系テナント（Food and beverage）が 41 ヶ所、その他テナント（リテール、スーパー、家具、フィットネスジムなど）が 26 ヶ所。
- ・ PT. Grahamegaria Surabaya 社がごみの管理を含むモールのマネジメントを担当。同社は、計 4 つの事業所（南ジャカルタのモール、バリのリゾートホテル、TS ホテル（スラバヤ）、SUTOS（スラバヤ））の管理を担当。
- ・ SUTOS のごみ回収については、CV. Kemuliaan 社が 6 年前に契約し、それ以来ごみの回収を請負っている。

ごみの量、分別、保管

- ・ モールのごみは、各テナントが生ゴミとその他の乾きゴミの 2 種類に分別した後で、モールのクリーニングサービスが回収。回収時間は、1 日 2 回（2：00～4：00、12：00～15：00）。クリーニングサービスのスタッフは、昼 1 人、夜 2～4 人。
- ・ ごみは、1 つのテナントから 1 日に 2～3 袋（80×100 cm のごみ袋）、1 日に計 120～180 袋程度発生。日中は客が少ないが、夜間に多いため、夜間のゴミ発生量が多い。ごみ袋は各テナントがそれぞれ購入している。
- ・ クリーニングサービスが回収したゴミは、1 階にあるゴミ保管庫（生ゴミ用とその他乾きゴミ用の保管室が別々にある）に集められて回収されるまで保管される。
- ・ 中には分別に従わないテナントもある。
- ・ 生ゴミ保管庫は、比較的きれいに清掃されていたが、生ゴミ特有の匂いは若干あった。担当者も、匂いを消す方法を知りたがっていた。生ゴミ保管庫は、以前クーラーを設置していたが、湿気などのため壊れてしまい、それ以来使っていないとのこと。

ごみの回収

- ・ CV. Kemuliaan 社がごみを 1 日 1 回（朝 4 : 00 頃）回収。
- ・ テナントはモールに対してサービスチャージを支払い、その費用の一部がゴミ処理費に使われている。
- ・ DKP へ支払うゴミ処理費（ティッピングフィー等）は、CV. Kemuliaan を通して支払っている。



左が生ゴミ保管庫、右が乾きゴミ保管庫 生ゴミ保管庫の内部（ゴミがない状態）

8. RKZ 病院へのヒアリング

RKZ 病院へのヒアリングについてゴミ処理担当者とのアポイントが得られていたため、同病院を訪れたが、すれ違いで担当者が不在であったため、ヒアリングができなかった。後日、Nol Sampah スタッフが調査票を基にヒアリングを行ってもらえることに。

9. PIOS 市場へのヒアリング

日時：平成 28 年 11 月 10 日（木）、10 : 00～

場所：PIOS 市場事務所

参加者：

■ PIOS 市場

Trisila（マネージャー）、Darmono、Saifudin

■ 北九州市

武久（西原商事）、竹内（KITA）、日比野（IGES）、吉田（東京大学／Beetle スラバヤ）、ベッサ（Beetle スラバヤ）

通訳：フィンサ

【趣旨】

JICA 横田氏が DKP の紹介で以前視察したコンポスト化を進めている民設市場。最近積極的に野菜ゴミの破碎とコンポスト化に取り組んでいる好事例として紹介されたため、当初計画にはなかったが、急遽視察とヒアリングに訪れたもの。

【協議概要】

PIOS について

- PIOS (Pasar Induk Osowilangun Surabaya) はスラバヤ市における唯一の卸売市場 (INDUK)。PIOS の敷地面積は 3ha ある。取り扱っているのは野菜と果物のみ。
- 職員は、マネージメント 13 人、現場がアウトソーシングも含め 50 名程度いる。マネージャーの名前は Tlisila 氏 (女性)。また、ダルモノ氏 (年配の男性) は 2006 年に Pd. Pasar (Director) を定年して 2010 から PIOS で働き始めた。
- Pt. Paskomnas 社が親会社で、4 ヶ所 (ジャカルタ、パレンバン、スラバヤ、スマラン) で同様の民設の卸売市場の整備を進めている。ジャカルタ (PITT)、パレンバン (PIJB)、スラバヤ (PIOS) は建設済みで、スマランは建設中。
- PIOS は Pt. SMB 社により、スラバヤ市からの依頼に基づき、2009 年に市と MOU を締結し、2010 年に設立・営業を開始。それ以前は、市営の Keputran が卸売市場の役割を担っていたが、町の中にあるため、(条例の定めにより) 新たな卸売市場が必要になった。候補地として当初 Kberaun に設置する方針だったが、住民からの反対等で実現しなかった。
- No1/2015 年の地方令で、リテールの市場は直接農家から購入してはいけないことになった。
- PIOS はスラバヤ市と MOU を結んでいるため、施設建設のためには政府から許可を得ないといけない。また、ごみの排出量が多いため町の中は建設できないなどの制約もある。卸売市場の設置のためには、土地の広さ、環境許可、建物の許可などが必要。
- PIOS のスラバヤ市における管轄部局は商業工業局 (Pd. Pasar の管轄部局は知らないとのこと)。
- PIOS と Pd. Pasar の市場との違い：①Pd. Pasar の市場はリテール (1~2kg 単位で購入可能) だが、PIOS は卸売市場であるため、まとめ買いしかできない。②PIOS に入ってくる果物や野菜は農家から直接入ってきて、Pd. Pasar の市場 (テナント) が PIOS から購入している、③市場の営業は午後 2:00 から午前 6:00 まで。リテールは、5:00~12:00 まで、④値段は PIOS の方が安い。
- PIOS のような卸売市場はスラバヤ市に何箇所必要か? →分からない。スラバヤ市にはリテールの市場は多く、どこから野菜を仕入れているか不明な部分がある (本来は卸売市場から購入しないとといけないことになっているが、無断で農家から直接購入したものを売っている場合もある)。
- 土地の選定にあたっては、高速道路との近さ、貨物港との近さなどを考慮した。バスターミナルも近くにある。
- トラックで野菜などを搬入する人は、85 ルピア/kg 支払っている (そのための車両の計量所がある)。トラックを除く搬入量は 400 トン/日程度。テナント料は、200 万ルピア/1 m²/5 年間で契約する。テナントのスタンドの大きさは、野菜は 12m²、果物は 36m² 程度。テナント数の合計は 600。その 80%のテナントが埋まっている。
- クリーニングサービスは、全エリアを対象に 7:00 から 15:00 まで 6 人。15:00 ~23:00 は野菜のみ (F と G) は 5 人。23:00~7:00 は残りの野菜・果物を 5~6 人で担当。

ゴミの量、分別回収等

- ・ ゴミは敷地内で分別し、生ゴミ（野菜・果物くず）は破砕する。スカベンジャーが有価物を回収しているが、それ以外は全て（フォーム、プラスチック、ダンボール、ペットボトルなど）Benowo 処分場に搬送している。
- ・ PIOS 独自でゴミ用のコンテナを 3 つ持っており、2.5～3 トンのトラックで 1 日に 2～3 回 Benowo に搬送している。ゴミの発生量は 1 日マックス 9 トン程度。処理費として DKP に 2,000,000～ 3,500,000 ルピア/月（平均 2,500,000 ルピア/月）を支払っている。自社トラックを持っているため、回収運搬業者に運搬は委託していない。
- ・ 破砕機は 1 台しかない。
- ・ 乾季には 700kg/日程度、雨季には 3.5～4.0 トン/日野菜や果物を破砕している（破砕前の重量）。（雨季は果物などが腐ることがあり、到着した果物の多くが傷んでいて売り物にならずに量が増えることがある）。ゴミの回収は、野菜ゴミは午後 2～9 まで、果物は 24 時間回収している。従業員が 3 シフトで回収・破砕。
- ・ 破砕した野菜ごみなどはすべて DKP が取りに来る（1 日 2 台）。DKP には無償でゴミを提供している（どこに運んでどう処理しているか不明）。破砕機や処理タンクなどは 2015 年に DKP が提供したもの。破砕後のごみは固体と液体（汚水）に分別（網で濾し取られた残渣が固体として残る仕組み）、1 回目と 2 回目でそれぞれ固体・液体を分けて回収している。
- ・ ごみの分別は、生ゴミと乾きゴミに分けている。乾きゴミの分別をスタンドの人達にやらせるとスペースが必要なので現実的でない。乾きゴミについてはスカベンジャーがフリーで来て有価物を抽出して回収している。動物の餌としてフリーで持っていく人もいる。
- ・ 各スタンドに 2 種類のゴミ箱を設置してあり、生ゴミと乾きゴミに分別して捨てている。スタンドは分別になれており、きちんと分別してくれている。分別率は 100%には達していないが、75%程度には達している。
- ・ 分別は最初難しかった（今も分別できない人もいる）。分別していないテナントなどに対しては、「ヒューマニズム」の観点から、クリーニングサービスの負担軽減などの観点から優しく指導している。
- ・ 課題： DKP が（他のイベント対応等で）時々来ないときがあり、そのような際はゴミが腐敗して悪臭が発生するので困っている。
- ・ コンポスト化には生ゴミを早く持っていけばいくほど良い。有機野菜は扱ったことはまだない。ITS の学生などが研修し（サンプリング）にくることが多い。



PIOS とのヒアリングの様子

10. Pd. Pasar との協議

日時：平成28年11月10日（木）、15:00～

場所：Pd. Pasar

参加者：

- Pd. Pasar
Ketut
- ITS
Eddy, Nurina
- Nol Sampah
Hanie
- 北九州市
武久（西原商事）、竹内（KITA）、日比野（IGES）、吉田（東京大学／Beetle スラバヤ）、ベッサ（Beetle スラバヤ）
通訳：フィンサ

【趣旨】

第1回目調査の結果から市場ゴミを主なターゲットに変更したことから、市場を管理する Pd. Pasar に対して事業提案を説明し、案を具体化するために協議を行なったもの。

【協議概要】

説明・指摘事項

- ・ 11/8 に BAPPEKO 々に説明したプレゼン資料を基に事業提案内容を説明。
- ・ 提案内容は良いが、協力の形式と手続きをどうするかが課題（Ketut、Eddy）
- ・ Wonorejo または Benowo のどちらに運ぶかは法律（条例）に基づいて DKP の承認が必要。
- ・ DKP によるゴミの回収・運搬はサービスでやってもらっているため、Pd. Pasar は費用負担していない。そのため、民間同士でビジネスベースにやる場合と条件が異なる。
- ・ コンポストをたくさん作った場合のユーザーをきちんと決めないといけない。値段も

それに応じて決める。それらは市長の判断が必要。

- ・ 西原商事は、DKP とではなく、Pd. Pasar と合弁（連携）してはどうか。Pd. Pasar は半分民間、半分スラバヤ市であるため、西原商事と協力するためには、BAPPEKO と法務局と相談が必要。半分市なので連携はやりやすいはず。市長の判断も必要になる。
- ・ ゴミの処理費を上げるための会議が昨日ある予定だったが、流れた。民間向けの処理費は上げる方向で市は動いているようだ。

事実関係の確認（スライドの数値等内容について）

- ・ すべての市場のごみ（73 箇所）のごみ排出量：375 m³/日
- ・ Pd. Pasar が運搬業者に支払っている費用（5 つの市場）：1,226,026,208 Rp/年（115.5 m³/日） □ CV Finasa（3 ヶ所市場）：Rp. 467,824,600 □ Keling（9.5 m³/日） □ Puchang（16 m³/日） □ Dupak Rukun（5 m³/日） □ CV Riski（1 ヶ所市場：Keputran：40 m³/日）：Rp. 558,184,000 □ CV Panarung（1 ヶ所市場：Pabean：45 m³/日）：Rp. 200,017,608
- ・ この収集事業者 3 社の契約は年 1 回の入札で決定している。西原商事はすでに現地企業（Beetle インドネシア）を立ち上げており、西原商事がこの収集事業に参入できないか今後検討していく。
- ・ Pd. Pasar が DKP に支払っている費用：115.5×30×Rp. 4500×12=187,110,111 Rp/年
- ・ Pd. Pasar が支払っている合計支出額：Rp. 1,413,136,319 Rp/年
- ・ その他の市場（68）は DKP が運搬している（無償で）その他
- ・ Pd. Pasar の各種データは ITS に渡してあるため、ITS から要入手。
- ・ 第 1 回目調査で、周辺住民からのゴミを排除してコントロールを行ったコンテナがどれかを Benowo の検量データから特定するため、Ketut 氏に確認してもらった。



Pd. Pasar（Ketut 氏）との協議の様子

1 1 . DKP、BAPPEKO との協議

日時：平成 28 年 11 月 11 日（金）、9：00～11：00

場所：美化局（DKP）

参加者：

□ DKP

Ipong 清掃部長、Pak Eddy、他 1 名

■ BAPPEKO

Dwija 部長、Arum

■ 北九州市

武久（西原商事）、竹内（KITA）、日比野（IGES）、吉田（東京大学／Beetle スラバヤ）、ベッサ（Beetle スラバヤ）

通訳：フィンサ

【趣旨】

12 月に市長に事業提案を行なう前に、11/8 の協議結果及び今回の調査結果を踏まえた改善点などについて協議するため、DKP と BAPPEKO と協議を行なったもの。

【協議概要】

- ・（Ipong 清掃部長）火曜日午後に DKP 局長と本件について協議した結果、すでに DKP の考え方は伝えたため、本日の会議は不要との結論に達した。しかし、武久さんから今朝電話があり、市長への提案の修正点について確認依頼があったため、本ミーティングを開催することとなった。
- ・（武久）西原商事のコンポスト化事業について再度ポイントを整理して強調：
 - SO で実施が想定される 1000 トン／日の廃棄物発電とは別の提案である。
 - 焼却発電だけですべて処理・解決はできないので、一部コンポスト化して処理すべき（1600 トン／日の焼却発電施設を建設した場合、80%しか稼働しない。20%は整備・メンテナンス・故障による停止が必要）。
 - 生ゴミの処理により、ゴミのカロリーを上げることができるので焼却発電の安定運転に寄与できる。
 - 環境に配慮したコンポスト化を焼却発電に加えて実施することにより、環境都市としてのポイントが増える。
 - BAPPEKO にレターを預けて 12 月に市長に提案したい。
 - Sutorejo や Wonorejo と同様に、市長判断が降りた際には、DKP による協力をお願いしたい。
 - 土地の問題は、Wonorejo での実施を優先的に検討してもらいたい（場所を転々させずに、一つの場所で優良モデルを作り、他に展開すべき）。
 - 政府間／都市間の傘の下で事業を行なうことにより、土地の利用料を無償化し、その分をゴミ処理費に有効活用したい。
 - コンポストやリサイクル物の売却だけでは事業は成り立たないため、処

理費（ティッピングフィー）が必要。SO より安い価格で提供したい。

- 都市間連携の下、できるだけ単独指名で（入札の場合でも短期間のプロセスでできるように）許可を受けられるよう協力をお願いしたい。
- 新しいプロジェクトであるが、面倒くさがらずに協力をお願いしたい。

・ Dwija 部長：

- **WtE** の大統領令は 7 つの指定都市が対象になっているため、それに従えば指名を受けられる。コンポスト化の提案でもよいが、提案の中に小さくてもいいので **WtE** を入れてほしい。→**WtE** とコンポスト化事業は別の事業であり、西原商事はコンポスト化事業のみ提案。先にコンポスト化を進めることにより、ごみのカロリーが上がって **WtE** 事業を進めやすい環境が整う。
- **Rungkut** 地域のごみを対象としたパイロット事業として始めるのが一番進めやすいと考えている。**Rungkut** 地域のゴミ処理ができれば地域から反対は出ないだろう。
→家庭ゴミと事業系ゴミは別で、事業系ゴミを市全域から収集しつつ、**Rungkut** 地域のごみも処理する形を想定。しかし、そこに **WtE** を入れる予定はない。
- **Rungkut** 地域にはいくつか市場があり、家庭ゴミも入っている。**Rungkut** 地域の近くにスコリロ地域もあり、ホテル、レストランなどの事業所もある。**Rungkut** 地域を含む 3~5 地域をまとめてパイロット・プロジェクトをしたらどうか？
- パイロット・プロジェクトとして成功したら他の地域にも展開できる。
- 発電でなければ入札になる。発電を入れないと入札は回避できない。
- 大統領令によると、1000 トン/日以上だったら、中央政府からの補助金を受けることができ、直接指名も受けられる。1000 トン/日以下だったら補助金はもらえるのか、指名受けられるのか、どうかは不明。
- 現状では SO との契約で最低 1000 トン/日は **Benowo** に供給することになっているため、（新たな施設に供給するゴミ量は）1000 トン/日に量が足りない。そのため、指名はできないということになる（Dwija 氏にとっても新たな発見だった様子）。
- SO との契約は変更不可。そのため SO へのティッピングフィーは引き続きスラバヤ市の予算から支出される。大統領令に乗っかって、中央政府からの支出にするとということにはできない。
- ゴみの種類、土地、処理費、処理方法、コンポストの販売などのシステムは **DKP**（担当 **Ipong** 氏）と相談すべき。

・ **Ipong** 清掃部長

- いくつの地域を対象とするかによって、建物や敷地の大きさは変わってくる。それを含め検討が必要。
- 提案書の中で、必要な費用や処理量などの数値的な条件、メリットを書いて欲しい。それを基にスラバヤ市でどれだけ負担が必要かが分かるた

め、検討・判断ができる。

- Wonorejo の電気代が出るぐらいでも小規模発電ができれば、評価のポイントになるかもしれない（指名を受けられる保障はないが）。
- ブラタンで小規模発電（バイオダイジェスターだと思われる）の発電をやっているの、図面などの情報を提供する。

・ 竹内

- スラバヤ市の WtE 事業に対して企業から提案がない理由を説明：
 - ◇ 有機物（水分）が多く、ダイオキシンを出さないで運転するためには燃料を追加する必要があり、それでは採算が成り立たないため、誰も提案しない。
 - ◇ WtE に適したゴミをつくるために WtE と切り離してコンポスト化事業を提案。
→ (Ipong 氏) 手順や仕様は任せるが、1つの提案に WtE を入れて提案しないと指名できない。
 - ◇ 国からいくら処理費を支援してもらえるのか？その条件が分からないと提案できない。
→それは不明。ジャカルタとネゴシエーションが必要。
 - ◇ 適したゴミ質で WtE を設置して運転するためには、300 Rp/kg 程度の費用が必要（日立造船による FS の結果より）。仮に国からの処理費の支援が 100 Rp/kg の場合は残る 200 Rp/kg は市費での負担が必要。→SO の処理費（約 150 Rp/kg）に準じるものと考えられる。
- WtE は発酵ガス化（バイオダイジェスター）という手法があるが、不安定でコストが高くなる。また、ガス化（パイロリシス）の手法もあるが、不安定。日本の 8~9 割はストーカー炉なので、信頼性が高いシステムを採用するのがベスト。しかし、すべてのゴミをストーカー炉だけでは解決でないため、コンポスト化も含めた総合的な処理・減量施策が必要。

・ 結論

- WtE 事業とは切り離して、スラバヤ市の費用負担によるコンポスト事業としてより具体的な提案書を作成して 12 月の市長説明時に提出する。
- 市長説明用の概要プレゼン（ハンドアウト）内容を確認。→特にコメントなし。
- 市長に手渡すレターと概要プレゼンをそれぞれ 2 通用意し、BAPPEKO (Arum 氏) に手渡した (1 通は BAPPEKO から DKP に手渡してもらう)



DKP、BAPPEKO との協議の様子

1 2. ITS との確認事項

ITS と打合せを予定していたが、ITS から入手予定だった Pd. Pasar のデータのスキャン・コピーがまだできておらず、先方の都合ともタイミングが合わなかったため、電話で下記を確認。

- ・ Pd. Pasar から入手したデータ（学生が入手した以前のデータも含む）はすべてスキャン／PDF 化して武久さんに USB スティックで渡す。
- ・ 調査を通して得た写真データなどもすべて武久さんに USB スティックで渡す。
- ・ 外注契約の中で依頼していたモールの調査と Pd. Pasar のデータ入手が今回で終わったため、これで契約業務はすべて終了し、支払い手続きに移ることに。支払い手続きについては日比野から Eddy 先生にメールで伝える。

添付資料3 現地調査報告書 (H28年12月渡航時)
スラバヤ市事業系廃棄物事業
12月現地調査メモ

2016年12月6日

12月5日(月) スラバヤ市 Bappeko、国際交流局との協議 9:00~11:00

参加者：インドネシア側

都市開発局 ルイージャ部長

国際交流局 ワワン氏

日本側

北九州市 本島、綾部

西原商事 西原、廣田、武久

本日午後に行われるリスマ市長への提案内容について、スラバヤ市関係部署と事前協議を行った。

西原商事は、スラバヤ市が抱えている都市ごみ減量化に向けて、事業系廃棄物を主とした生ごみの堆肥化によるスラバヤ市のごみ減量化（エコパーク構想）について説明を行った。その説明に対するスラバヤ市側の意見は下記のとおりであった。

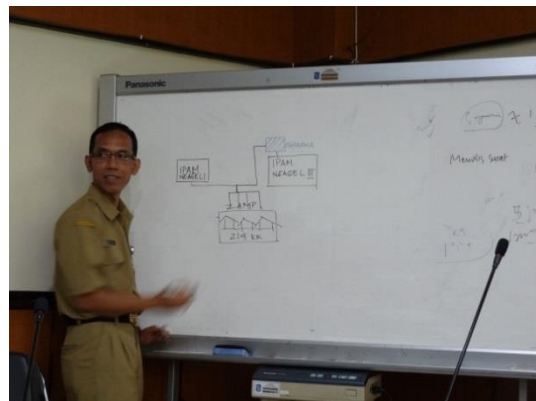
大統領令（2016年18番）で規定されているWaste to Energy (W to E)に係る国庫補助は、ブノヲ処分場で現在処理が行われている日量1000トンのごみについては適用されない。大統領令W to Eを適用するには、ブノヲではない新しい場所と新しく1000トンの確保が必要である。

スラバヤ市の事業系廃棄物の収集運搬・処理にかかる費用の事業者からの徴収額について、都市開発局も値上げを視野に入れて見直しを検討している。

また、エコパークをウォノロジョーに建設するには、土地の使用許可が必要。スーパーデポからバージョンアップした名前も考えた方が良い。



会議の様子



都市開発局ルイージャ部長の説明

12月5日(月) リスマ市長との面談 15:00~16:30

参加者：インドネシア側

リスマ市長 ほか幹部職員

北九州市側

北九州市

本島課長、綾部氏

西原商事

西原社長、廣田氏、武久

西原商事の提案およびそれに関する市長の回答は下記のとおりであった。

【スラバヤ市】

事業内容的には賛成であるが、西原商事を直接指名することはできない。ブノヲ処分場の業者選定を行うにあたって色々な関係部局との調整に長い時間(約4年間)を要した。エコパーク構想の実現に向けても同様の調整をしなければならず時間がかかりすぎる。一方、大統領令の W to E を活用した事業であれば直接指名が可能であり時間がかからない。ごみ処理費としてスラバヤ市が西原商事に支払う額が年間200万円(2億ルピア)以下であれば入札ではなく匿名で発注ができる。

【北九州市】

エコパーク建設にあたっては、日本の ODA 活用を検討している。このスキームでは、事業権を日本企業が得て実施する必要がある。これであれば西原商事を直接指名することは可能であるか？

【スラバヤ市】

この ODA 活用でも、条例で決めなければならない、その際には議員の応諾が必要となり、かなりの時間を要する。

【北九州市】

スラバヤ市議会は4つの委員会で構成されていると認識している。必要であれば、廃棄物担当の委員会に出向いて、日本側から説明することも可能である。

日本では、金額のみではなく、提案の内容も加味して落札企業を決定するプロポーザル方式の入札がある。

会議中に、スラバヤ市条令の範囲内で西原商事提案のエコパーク建設事業の匿名発注ができないかについて再度確認するため、スラバヤ市法務局担当者と呼んだが、やはり難しく進展はなかった。

リスマ市長としては、今回の西原商事のエコパーク事業提案は事業系ごみ量の削減につながり、スラバヤ市としては素晴らしいと思っているが、ごみ処理経費の国庫補助が可能となる大統領令の W to E のほうに舵を向けたい意向に変わりはなく、我々の上記提案について市長から具体的な回答は得られなかった。



市長との会議の様子 1



市長との会議の様子 2

インドネシア共和国スラバヤ市における分別・堆肥化複合施設を核とした
事業系廃棄物対策システム構築事業
調査結果 (7月)

2016/08/23

1. 調査目的

本調査は、スラバヤ市における代表的な事業者が排出する事業系一般廃棄物の量及び組成を明らかにすることを目的に実施した。

2. 調査対象

7月の現地調査において実施したスラバヤ市美化局 (DKP) 及びスラバヤ市市場公社 (Pd. Pasar) との協議結果 (別紙参照) を踏まえ、有機系廃棄物の発生量が多い市場を中心とした以下の6事業所を対象に、計10回のサンプリング調査を実施することを決定した。

| 事業者カテゴリ | 調査対象事業所 (サンプリング回数) | 備考 |
|-----------|----------------------|---------------|
| ショッピングモール | Tunjungan Plaza (1回) | |
| ホテル | Sheraton Hotel (1回) | |
| 市場 | Keputran (2回) | 大規模市場 |
| | Kembang (2回) | 中規模市場 |
| | Pasar keling (2回) | 小規模市場 |
| | Wonokromo (2回) | 分別収集を実施している市場 |

※ショッピングモールについては現在調査結果をとりまとめ中

3. 調査方法

現地調査は、スラバヤ工科大学 (ITS) に一部作業を再委託して実施した。7月現地訪問時に ITS と一緒に調査を行うことにより、調査手順や方法を確認し、残る調査地点については、ITS のみで調査を実施した。1ヶ所の事業所につき、以下の調査を実施した。

① ヒアリング

各事業所におけるごみの発生量、種類、分別状況、回収状況等に関する基本的な情報について、所定のヒアリング項目に沿って、各事業所におけるごみ管理責任者にヒアリングを行った。市場へのヒアリングは、調査対象市場の管理主体であるスラバヤ市市場公社に全体的なヒアリングを行ったほか、個々の市場の責任者に個別にヒアリングを行った。

② 現地視察・確認

事業者が契約しているごみ回収業者によりごみが回収される前に現地を訪問し、ごみの保管場所、ごみの保管方法 (コンテナ、バケツ、袋など)、分別されたごみ、ごみ容器の自身、分別作業状況などについて、記録・撮影を行った。

③ ごみ組成分析

ごみが分別・回収される前 (ミックスごみの状態) における組成を把握するため、ごみの組成分析を行った。ごみの組成分析は、別紙1の手順に従って実施した。

④ 最終処分場検量データの入手

ごみ組成分析を行った日の、各事業所から排出されたごみの総量を把握するため、最終処分場（ブノウォ）における回収コンテナの検量データ（排出事業所毎にトレースされている）を入手する予定である。

4. 調査結果

4.1. ヒアリング結果

- ・ いずれの市場においても、管理者はごみの種類と発生量について詳細には把握していなかったが、3つの市場における有機物の割合はごみ組成分析結果と大方一致していた（Pasar Pacar Keling についてはごみ組成分析の方が有機物が多かった）。
- ・ 3つの市場でごみの分別を実施しているが、クリーニングサービスのスタッフがコンテナに入れる前に非公式に有価物を抜き取って売っている以外は、公式に分別ごみの販売は行っていない。
- ・ 費用関係の質問については回答が得られなかった。

表1. ヒアリング調査結果（市場のみ）

| 1. 一般情報 | | | | |
|---------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|---|
| 事業社名 | Pasar Kembang | Pasar Pacar Keling | Pasar Keputran | Pasar Wonokromo |
| ヒアリング実施日 | 2016年7月28日 | 2016年7月29日 | 2016年7月29日 | 2016年8月1日 |
| ヒアリング実施時間 | 10:30 | 10:00 | 09:00 | 10:00 |
| 事業社名 | PD Pasar | PD Pasar | PD Pasar | PD Pasar |
| 調査者名 | Bp. Ketut | Bp. Abdul Haris | Bp. M. Chairil Anam | Bp. Masrur |
| ヒアリング担当者の名前、ポジション | Cleaning Department of PD Pasar | Head of Manager in Pasar Pacar Keling | Disciplines Department of PD Pasar | Head of The Branch of PD Pasar in Wonokromo |
| 敷地面積 | 4876 m ² | | | Area: 17000 m ² , built area: 20684 m ² |
| 商店数（スタンド数） | 509 | 300 | 1700 | 1700 |
| 2. ごみの種類及び発生量（1日平均のごみ排出量） | | | | |
| 有機物 | 70% | 25% | 90% | 69% |
| プラスチック類 | 30% | 10% | 10% | |
| 紙類 | | | | 30% |
| 布類 | | | | 1% |
| 全体発生量 | 8-10m ³ /day | 4m ³ /day | 3ha/day | 14m ³ /day |
| 3. ごみの分別 | | | | |
| ごみの分別を行っているかどうか | Y（有機物、非有機物） | N | Y（コンポストのため有機物のみ） | Y（有機物、プラスチック、瓶の） |

| | | | | |
|---|--|------------------------------|------------------------------|---|
| | | | 分別) | 3 種類のみ分別) |
| ごみの分別を行っている場合、誰が行っているか？ | クリーニングサービスがコンテナに入れる前に有価物を抜き取って廃品回収業者に売っている | | クリーニングサービスがコンテナに入れる前に分別している | スカベンジャー |
| ごみの分別を行っている場合、誰が分別の費用負担を行っているか、また、その支払っている（または受理している）費用 | | | | |
| ごみの分別を行っていない場合、どのような条件であれば分別を行ってもいいか？ | | | | |
| 4. ごみの回収 | | | | |
| 契約しているごみ回収・運搬業者（複数の場合は複数記入） | DKP | CV | CV | Pengangkutan sampah dilakukan oleh PT. AIW melalui pihak ketiga |
| ごみの回収頻度（回／日または週） | 1 日 2 回 | 1 日 1 回 (07:00-09:00) | 1 日 1 回 (07:00-08:00) | 1 日 1 回 (05:00) |
| スラバヤ市 (DKP) へ支払っている費用 | | | | |
| 回収・運搬業者へ支払っている費用 | | | | |
| その他ごみの排出で外部に支払っている費用（もしあれば） | | | | |
| 回収したごみの販売は行っているかどうか | N(クリーニングサービスが有価物を抜き取って廃品回収業者 | N(クリーニングサービスが有価物を抜き取って廃品回収業者 | N(クリーニングサービスが有価物を抜き取って廃品回収業者 | N(クリーニングサービスが有価物を抜き取って廃品回収業者 |
| 販売している場合、購入者及び購入金額（販売しているごみの種類毎に記入） | | | | Pak Yani (Junk collector) |
| 5. 備考 | | | | |

| | | | | |
|--|---|--|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> ・DKP が契約運搬相手。 ・回収・運搬には 1 台のアームロールトラックを使用 | <ul style="list-style-type: none"> ・回収・運搬には 1 台のアームロールトラックを使用 | <ul style="list-style-type: none"> ・回収・運搬には 1 台のアームロールトラックと 1 台のコンパクトターを使用 (計 2 コンテナ分) | <ul style="list-style-type: none"> ・回収・運搬には 1 台のアームロールトラックを使用 |
|--|---|--|---|--|

4.2. ごみ組成分析結果

- ・ 4 つの市場ともに、有機物の割合が最も多く、全体平均で 78%に達した (63~90%)。そのうち、Pasar Kembang では、ココナツの殻が大きな割合 (48%) を占めていた。
- ・ 有機物に次いで割合が多かったのは木・枝で、Pasar Wonokromo と Pasar Kembang ではそれぞれ 29%、9%だった。一方、Pasar Pacar Keling と Pasar Keputran では、それぞれ 3%、1%のみだった。
- ・ プラスチック類は 4~7%、紙類は 1~4%だった。布類・ガラス類はいずれも 1%未満だった。
- ・ 缶類、医療系廃棄物は出現しなかった。
- ・ 2 回行ったサンプリング間では、Pasar Kembang の 2 回目でココナツ殻が多く出現したのと、Pasar Wonokromo の 1 回目で木・枝が多く出現した以外は、大きな差異は見られなかった。

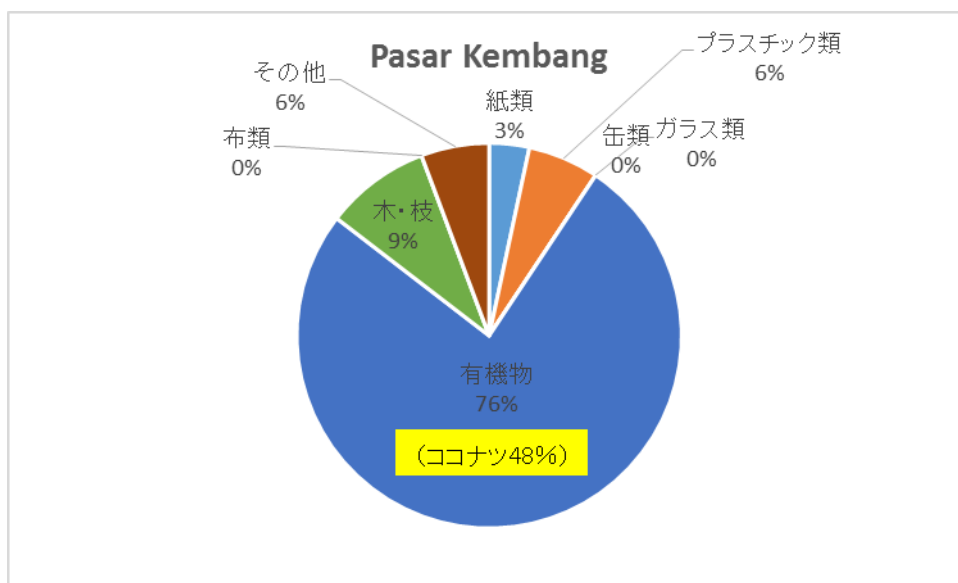


図 1. Pasar Kembang において 2 回サンプリングを行ったごみ組成の平均割合。

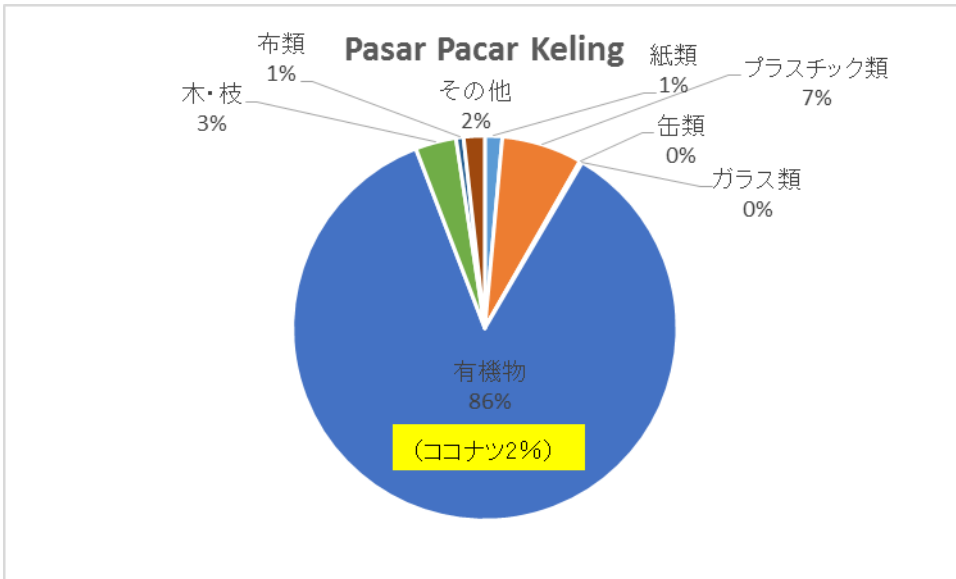


図 2 . Pasar Pacar Keling において 2 回サンプリングを行ったごみ組成の平均割合。

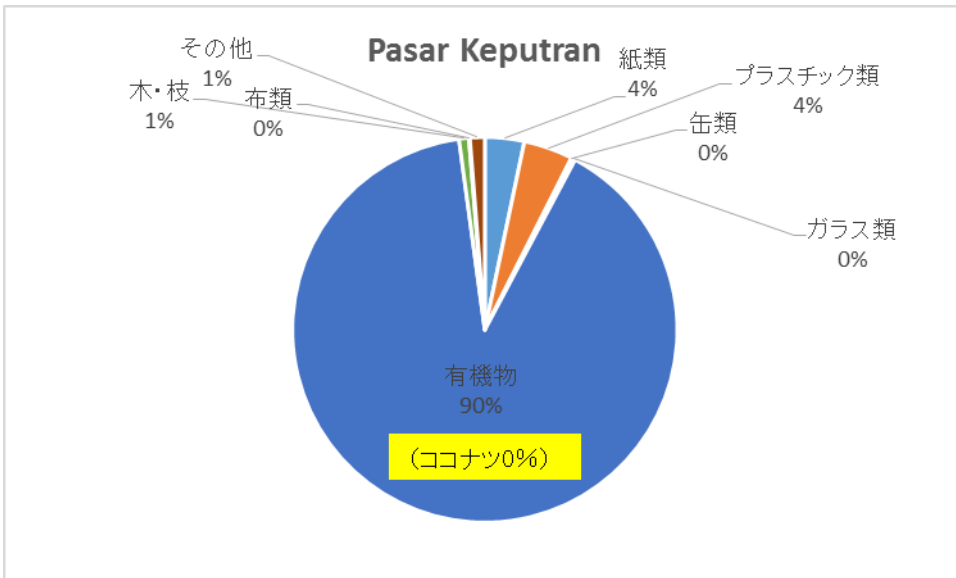


図 3 . Pasar Keputran において 2 回サンプリングを行ったごみ組成の平均割合。

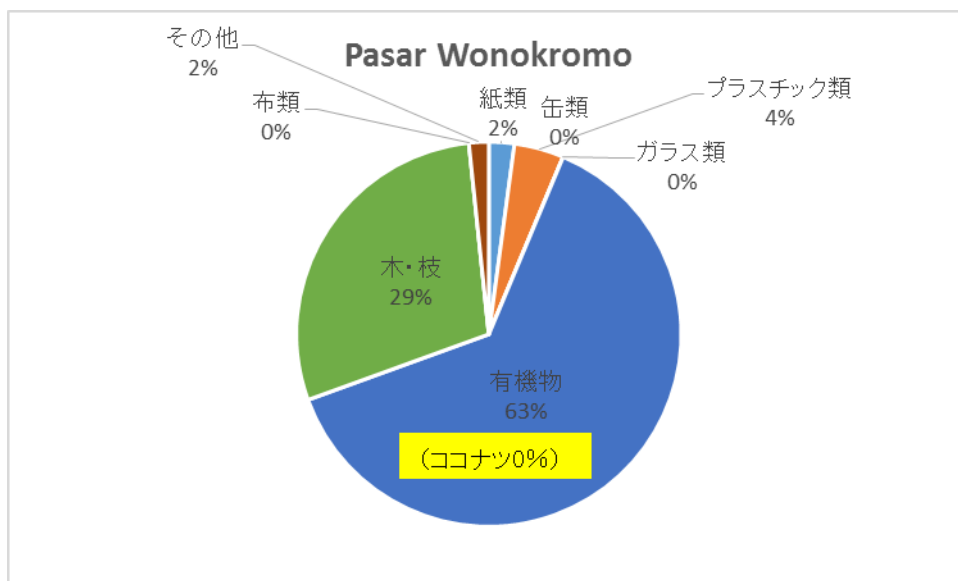


図 4. Pasar Wonokromo において 2 回サンプリングを行ったごみ組成の平均割合。

表 2. 4 つの市場におけるごみ組成分析結果。

| 分類カテゴリ | | 重量 (kg) | | | | | | | | 合計 | |
|---------|---------------|---------------|------|--------------------|------|----------------|------|-----------------|------|---------|--------|
| | | Pasar Kembang | | Pasar Pacar Keling | | Pasar Keputran | | Pasar Wonokromo | | 重量 (kg) | 割合 (%) |
| | | 1 回目 | 2 回目 | 1 回目 | 2 回目 | 1 回目 | 2 回目 | 1 回目 | 2 回目 | | |
| 紙類 | ダンボール紙 | 0.6 | 0.3 | 0 | 0 | 1.3 | 0.1 | 0.3 | 0.2 | 0.4 | 0.7 |
| | オフィス紙 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| | その他 | 1.2 | 0.6 | 0.7 | 0.7 | 1.9 | 0.7 | 1 | 1.2 | 1.0 | 1.9 |
| プラスチック類 | PP (硬質プラスチック) | 0.1 | 0.2 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.3 |
| | PE (軟質プラスチック) | 3 | 1.3 | 3.7 | 2 | 2.1 | 2.1 | 1.5 | 2.9 | 2.3 | 4.4 |
| | PS (発泡スチロール) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 |
| | ペットボトル | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.2 | 0.1 | 0.3 |
| 缶類 | 鉄 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| | アルミニウム | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| | その他 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| ガラス類 | | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.3 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.1 |
| 有機物 | | 16.5 | 6.2 | 30.6 | 49.8 | 59.4 | 49.6 | 29.2 | 50.3 | 36.5 | 68.8 |
| 木・枝 | | 5.6 | 1.5 | 1.7 | 1.6 | 0.5 | 0.5 | 26.5 | 10.1 | 6.0 | 11.3 |
| 医療系廃棄物 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 |
| その他 | 布類 | 0 | 0 | 0.4 | 0.2 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0.1 | 0.2 |
| | ココナツの殻 | 8.3 | 30.1 | 0.8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0.5 | 5.1 | 9.6 |
| | 電子系廃棄物 | 0 | 0 | 0.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.0 | 0.0 |
| | 汚物等 | 1.5 | 3.1 | 0 | 1.6 | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 1.8 | 1.1 | 2.0 |

| | | | | | | | | | | | |
|----|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| | セラミック | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.8 | 0 | 0 | 0.1 | 0.2 |
| | ゴム類 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.4 | 0 | 0 | 0.1 | 0.1 |
| 合計 | | 36.9 | 43.4 | 38.6 | 57.3 | 66.1 | 54.9 | 59.2 | 67.5 | 53.0 | 100.0 |

4.3. 最終処分場検量データ武久さんに照会中

表 3.

| 事業社名 | Pasar Kembang | Pasar Keling | Pacar | Pasar Keputran | Pasar Wonokromo |
|----------------------------|---------------|--------------|-------|----------------|-----------------|
| 1 日の発生量（ブノウオ最終処分量における検量結果） | | | | | |

別紙 1. ごみ組成分析手順

1. ごみの収集コントロール

- 調査対象とした市場は、いずれも市場ごみと周辺住居からのごみが同じ回収コンテナに混ざって回収されていたことから、純粋に市場由来のごみの量と組成を把握するために、スラバヤ市市場公社の協力を得て、ゴミ質分析を行う日は終日監視スタッフを置いて周辺住居からのごみがコンテナに入らないようにコントロールを行った。

2. サンプルング

- 排出されたばかりのミックスごみをごみ回収コンテナやごみ置き場からごみを、内容物の偏りがないようにランダムに 50kg 程度抽出する。
- 市場ごみの場合は、市場で一般的に使われているごみ運搬用の竹で編んだ籠（高さ約 100cm×直径約 60cm）3 杯分（約 0.85m³ 相当）を抽出分量の目安とした。ただし、サンプルごみの抽出がランダムになるように、ごみカート 1 台につき籠 1 杯のみ抽出することとした。また、ごみカートの中身は周辺住居からのごみが混ざっていないことを確認した。



ごみコンテナ



ごみカート



ごみ運搬用の籠

3. 分別・計量

- 抽出したごみをシートに広げ、所定の分類項目にしたがってごみを分類した。特に多く発生している種類や特徴的なごみについては、後で識別できるように別項目を設けて分別した（例えば、ココナツの殻）。
- 分別後にはそれぞれ写真を撮影し、ビニール袋に入れて計量し、データを記録した。



分別前のごみ



分別後のごみ



計量している様子



有機物



木・枝



ココナツの殻



PE (軟質プラスチック)



PP (硬質プラスチック)



ペットボトル



紙類



ガラス類



布類

添付資料 5 収集運搬業者ヒアリング結果（8月）《日》

事業系ごみ収集運搬業者リアリング結果(8月時点)

| | |
|-------------------------|------------------------------------|
| 日付 | 2016年8月5日 |
| 時間 | 14.00-16.00 |
| 事業タイプ | Pengepul |
| 社名 | CV Kemuliaan |
| 名前、所属/役職 | マルジト社長 |
| 住所 | クティサリ(スラバヤ南部) |
| 従業員数 | 18名 |
| 車両数(種類、m ³) | アームロール車2台, 軽トラ1台(2m ³) |
| 管理サイト数(エリア別) | 北(1), 南(7), 東(1), 西(0), 中央(0) |
| 管理サイト総数 | 9ヶ所(自社回収処分4ヶ所、自社回収外注処分2ヶ所、完全外注3ヶ所) |

| | | | |
|------------|------------------------|-------|-----------------|
| 1 場所/エリア | ウォノクロモ市場 / 南部 | 契約者 | CV Kemuliaan |
| 頻度 | 1回 / 日 | 回収時間 | 07.00-08.00 |
| 車両 | 14 m ³ コンテナ | 車両所有者 | CV Kemuliaan |
| 契約形態 | 計15年(毎年更新) | 契約金額 | IDR 9.000.000/月 |
| 税金 | CV Kemuliaan → DKP | 税金額 | IDR 560.000/月 |
| ゴミ組成で大きいもの | 有機物、鶏糞 | | |

CV Kemuliaan から4名が派遣され、常駐して分別を行っている。彼らはそれぞれ IDR80.000/日の給与を CV Pemuliaan から受けている。
 作業時間は 06:00-23:00。
 分別から抜き取った有価物は CV Kemuliaan 以外の引き取り業者が存在し、CV Kemuliaan は一切関与していない。
 ゴミの流れは、ウォノクロモ市場 → ブノヲ最終処分場。常駐による分別工程があるため、発生源から直接 TPA へ運ばれる。
 DKP による分別堆肥化プログラム開始前は、契約金額は IDR13.500.000/月であったが、プログラム開始後は IDR9.000.000/月と減額された経緯がある。
 レバランの時期は鳥やアヒルの肉の残骸が大量に発生するのが特徴
 アームロールの運転手の給料は CV kemuliaan が負担。IDR75.000/日(1名)

| | | | |
|--------|------------------------|-------|-----------------|
| 場所/エリア | スラバヤ動物園 / 南部 | 契約者 | CV Kemuliaan |
| 頻度 | 1回 / 2日 | 回収時間 | 09.00-10.00 |
| 車両 | 14 m ³ コンテナ | 車両所有者 | CV Kemuliaan |
| 契約形態 | 計10年(毎年更新) | 契約金額 | IDR 5.000.000/月 |

| | | | |
|------------|--------------------|-----|-----|
| 税金 | CV Kemuliaan → DKP | 税金額 | 確認中 |
| ゴミ組成で大きいもの | 残飯、動物糞 | | |

CV Kemuliaan から分別作業員の派遣は無し。しかし、価格の高いものに関しては動物園の従業員が個人的に分別売却している。
 ゴミの流れは、動物園 → ブノヲ最終処分場。
 ウォノクロモ市場の回収・ブノヲへの廃棄後、同車両で動物園の回収を行う。
 連休シーズンは来場客が増えるが、ゴミに変化はあまり見られない。ゴミの大部分は、動物の糞尿のため。
 アームロールの運転手の給料は CV kemuliaan が負担。IDR75.000/日 (1 名)

| | | | |
|------------|--------------------|-------|---------------|
| 3 場所/エリア | クランプン市場 / 北部 | 契約者 | CV Kemuliaan |
| 頻度 | 1 回 / 2 日 | 回収時間 | 06.00-07.00 |
| 車両 | 14 m3 コンテナ | 車両所有者 | CV Kemuliaan |
| 契約形態 | 毎年更新 | 契約金額 | IDR 4.500.000 |
| 税金 | CV Kemuliaan → DKP | 税金額 | IDR 540.000 |
| ゴミ組成で大きいもの | 有機物、鶏糞 | | |

CV Kemuliaan から2名が派遣され、常駐して分別を行っている。彼らはそれぞれ IDR1.000.000/月の給与を CV Pemuliaan から受けている。
 作業時間は 06:00-15:00。
 分別から抜き取った有価物は CV Kemuliaan 以外の引き取り業者が存在し、CV Kemuliaan は一切関与していない。
 ゴミの流れは、クランプン市場 → ブノヲ最終処分場。常駐による分別工程があるため、発生源から直接 TPA へ運ばれる。
 DKP による分別堆肥化プログラム開始前は、契約金額は IDR11.000.000/月であったが、プログラム開始後は IDR4.500.000/月と減額された経緯がある。
 レバランの時期は鳥やアヒルの肉の残骸が大量に発生するのが特徴
 アームロールの運転手とヘルパーの給料は CV kemuliaan が負担。運転手 IDR75.000/日 (1 名)、ヘルパーID50.000/日 (1 名)

| | | | |
|------------|---------------------|-------|---------------|
| 4 場所/エリア | ストス(ショッピングモール) / 南部 | 契約者 | CV Kemuliaan |
| 頻度 | 1 回 / 日 | 回収時間 | 03.00-05.00 |
| 車両 | 4 m3 コンテナ | 車両所有者 | 外注 @アグス氏 |
| 契約形態 | 毎年更新 | 契約金額 | IDR 4.500.000 |
| 税金 | CV Kemuliaan → DKP | 税金額 | IDR 360.000 |
| ゴミ組成で大きいもの | 缶ビン、有機物 | | |

ストスのゴミに関しては、CV Kemuliaan はマルジト社長の兄弟であるアグス氏に委託している。
 よってゴミの流れは、ストス → アグス氏 → ブノヲ最終処分場。

ウォノロジョーに位置するアグス氏の建家内で有価物の分別を行い、残渣をブノラ最終処分場に持ち込んでいる。こちらを回収する車両の所有者はアグス氏であるが、運転手及びヘルパーの給与は CV kemuliaan が支払っている。運転手 IDR75.000/日 (1名)、ヘルパーID50.000/日 (3名)

| | | | |
|------------|--------------------|-------|---------------|
| 5 場所/エリア | エルカゼット病院 / 南部 | 契約者 | CV Kemuliaan |
| 頻度 | 1回 / 日 | 回収時間 | 03.00-05.00 |
| 車両 | 軽トラ 2 m3 | 車両所有者 | CV Kemuliaan |
| 契約形態 | 1年契約 | 契約金額 | IDR 3.000.000 |
| 税金 | CV Kemuliaan → DKP | 税金額 | IDR 215.000 |
| ゴミ組成で大きいもの | 紙、プラスチック | | |

ゴミの流れは、同病院 → CV kemuliaan → ブノラ最終処分場。
 現在 CV Kemuliaan の敷地内で分別を行っているのは同病院から発生するもののみである。
 トラックの運転手とヘルパーの給料は CV kemuliaan が負担。運転手 IDR75.000/日 (1名)、ヘルパーID50.000/日 (1名)

| | | | |
|------------|--------------------|-------|---------------|
| 6 場所/エリア | ウィリアムブーツ病院 / 南部 | 契約者 | CV Kemuliaan |
| 頻度 | 1回 / 日 | 回収時間 | 03.00-05.00 |
| 車両 | 軽トラ 2 m3 | 車両所有者 | CV Kemuliaan |
| 契約形態 | 1年契約 | 契約金額 | IDR 1.250.000 |
| 税金 | CV Kemuliaan → DKP | 税金額 | 確認中 |
| ゴミ組成で大きいもの | 紙、プラスチック | | |

同病院のゴミに関しては、CV Kemuliaan はマルジト社長の兄弟であるアグス氏に委託している。
 よってゴミの流れは、ウィリアムブーツ病院 → アグスさん → ブノラ最終処分場。
 ウォノロジョーに位置するアグス氏の建家内で有価物の分別を行い、残渣をブノラ最終処分場に持ち込んでいる。トラックの運転手とヘルパーの給料は CV kemuliaan が負担。運転手 IDR75.000/日 (1名)、ヘルパーID50.000/日 (1名)
 6.ウィリアムブーツ病院の回収後、同車両で 7.ダルモ病院の回収を行う。

| | | | |
|--------|--------------------|-------|---------------|
| 場所/エリア | ダルモ病院 / 南部 | 契約者 | CV Kemuliaan |
| 頻度 | 1回 / 日 | 回収時間 | 03.00-05.00 |
| 車両 | 軽トラ 2 m3 | 車両所有者 | CV Kemuliaan |
| 契約形態 | 1年契約 | 契約金額 | IDR 2.750.000 |
| 税金 | CV Kemuliaan → DKP | 税金額 | 確認中 |

同病院のゴミに関しては、CV Kemuliaan はマルジト社長の兄弟であるアグス氏に委託している。
 よってゴミの流れは、ダルモ病院 → アグスさん → ブノワ最終処分場。
 ウォノロジョーに位置するアグス氏の建家内で有価物の分別を行い、残渣をブノワ最終処分場に持ち込んでいる。
 トラックの運転手とヘルパーの給料は CV kemuliaan が負担。運転手 IDR75.000/日（1名）、ヘルパーID50.000/日（1名）
 6.ウィリアムブーツ病院の回収後、同車両で 7.ダルモ病院の回収を行う。

| | | | |
|------------|--------------------|--------|---------------|
| 8 場所/エリア | カリフォル ナガール店 / 南部 | 契約者 | CV Kemuliaan |
| 頻度 | 1回 / 日 | 回収時間 | 03.00 |
| 車両 | 軽トラ 2 m3 | 車両所有者 | 外注 @スラメット氏 |
| 契約形態 | 1年契約 | 契約金額 | IDR 3.000.000 |
| 税金 | CV Kemuliaan → DKP | 税金額 | 確認中 |
| ゴミ組成で大きいもの | | プラスチック | |

同スーパーマーケットのゴミに関しては、CV Kemuliaan はマルジト社長の友人であるスラメット氏に委託している。
 よってゴミの流れは、カリフォル → スラメット氏 → ブノワ最終処分場。
 ケプチに位置するスラメット氏の建家内で有価物の分別を行い、残渣をブノワ最終処分場に持ち込んでいる。
 トラックの運転手とヘルパーの給料は CV kemuliaan が負担。運転手 IDR75.000/日（1名）、ヘルパーID50.000/日（1名）

| | | | |
|------------|--------------------|--------|--------------|
| 9 場所/エリア | カリフォル ルンクット店/ 東部 | 契約者 | CV Kemuliaan |
| 頻度 | 1回 / 日 | 回収時間 | 03.00 |
| 車両 | 軽トラ 2 m3 | 車両所有者 | 外注 @ジュリアント氏 |
| 契約形態 | 1年契約 | 契約金額 | 2.75 juta |
| 税金 | CV Kemuliaan → DKP | 税金額 | 確認中 |
| ゴミ組成で大きいもの | | プラスチック | |

同スーパーマーケットのゴミに関しては、CV Kemuliaan はマルジト社長の友人であるジュリアント氏に委託している。
 よってゴミの流れは、カリフォル → ジュリアント氏 → ブノワ最終処分場。
 メドアンアユに位置するジュリアント氏の建家内で有価物の分別を行い、残渣をブノワ最終処分場に持ち込んでいる。
 トラックの運転手とヘルパーの給料は CV kemuliaan が負担。運転手 IDR75.000/日（1名）、ヘルパーID50.000/日（1名）

| | |
|---------------------------|------------------------|
| 日付 | 2016年8月7日 |
| 時間 | 08.00-10.00 |
| 事業タイプ | Pengepul |
| 社名 | CV Kebersihan Surabaya |
| 名前、所属/役職 | スシロ社長 |
| 住所 | ダルモ(スラバヤ西部) |
| 従業員数 | 未回答 |
| 車両数(種類、m ³ など) | 未回答 |
| 管理サイト数(エリア別) | 未回答 |
| 管理サイト総数 | 未回答 |

| | | | | |
|----|--------|---------------------------------|-------|------------------------|
| 10 | 場所/エリア | マーベルシティ(東) | 契約者 | CV Kebersihan Surabaya |
| | 頻度 | 1回 / 日 | 回収時間 | 05.00 |
| | 車両 | 軽トラ 2 m ³ | 車両所有者 | CV Kebersihan Surabaya |
| | 契約形態 | 1年契約 | 契約金額 | - |
| | 税金 | CV Kebersihan Surabaya → DKP | 税金額 | IDR6000/m ³ |
| 11 | 場所/エリア | アラヤ集合住宅地(東) | 契約者 | CV Kebersihan Surabaya |
| | 頻度 | 1回 / 日 | 回収時間 | 08.00 |
| | 車両 | トラック 6 m ³ | 車両所有者 | CV Kebersihan Surabaya |
| | 契約形態 | 1年契約 | 契約金額 | - |
| | 税金 | CV Kebersihan Surabaya → DKP | 税金額 | IDR6000/m ³ |
| 12 | 場所/エリア | ダルモサテライト集合住宅(西) | 契約者 | CV Kebersihan Surabaya |
| | 頻度 | 1回 / 日 | 回収時間 | 05.00 |
| | 車両 | トラック 5 m ³ | 車両所有者 | CV Kebersihan Surabaya |

| | | | |
|------------------|---------------------------------|-------|------------------------|
| 契約形態 | 1年契約 | 契約金額 | - |
| 税金 | CV Kebersihan Surabaya → DKP | 税金額 | IDR6000/m ³ |
| 13 場所/エリア | ディアンイスタナウィユン集合住宅(西) | 契約者 | CV Kebersihan Surabaya |
| 頻度 | 1回 / 日 | 回収時間 | 08.00 |
| 車両 | トラック 3 m ³ | 車両所有者 | CV Kebersihan Surabaya |
| 契約形態 | 1年契約 | 契約金額 | - |
| 税金 | CV Kebersihan Surabaya → DKP | 税金額 | IDR6000/m ³ |
| 14 場所/エリア | ロイヤルウィユン集合住宅(西) | 契約者 | CV Kebersihan Surabaya |
| 頻度 | 1回 / 日 | 回収時間 | 08.00 |
| 車両 | トラック 3 m ³ | 車両所有者 | CV Kebersihan Surabaya |
| 契約形態 | 1年契約 | 契約金額 | - |
| 税金 | CV Kebersihan Surabaya → DKP | 税金額 | IDR6000/m ³ |

添付資料 6 収集業者ヒアリング結果考察《日》

| 収集業者：CV Kemeliaman | 収集頻度 | 収集車両 | 収集量 (m ³ /月) | 収集量 (トン/月) 嵩比重：0.4 | 契約金額 (RP/月) | DKP 支払額 (RP/月) |
|--------------------|-------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|--------------|-----------------|
| | | | | | 契約金額 (RP/トン) | DKP 支払額 (RP/トン) |
| ウォノクロモ市場 | 毎日 | 14m ³ コンテナ | 420 | 168 | 9,000,000 | 560,000 |
| | | | | | 53,000 | 3,000 |
| スラバヤ動物園 | 2日に1回 | 14m ³ コンテナ | 210 | 84 | 5,000,000 | 確認中 |
| | | | | | 59,000 | 確認中 |
| クランプン市場 | 2日に1回 | 14m ³ コンテナ | 210 | 84 | 4,500,000 | 540,000 |
| | | | | | 53,000 | 6,000 |
| ストスショッピングモール | 毎日 | 4m ³ コンテナ | 120 | 48 | 4,500,000 | 360,000 |
| | | | | | 93,000 | 7,000 |
| エルカゼット病院 | 毎日 | 2m ³ 軽トラ | 60 | 24 | 3,000,000 | 215,000 |
| | | | | | 125,000 | 8,000 |
| ウイリアムブーツ病院 | 毎日 | 2m ³ 軽トラ | 60 | 24 | 1,250,000 | 確認中 |
| | | | | | 52,000 | 確認中 |
| ダルモ病院 | 毎日 | 2m ³ 軽トラ | 60 | 24 | 2,750,000 | 確認中 |
| | | | | | 114,000 | 確認中 |
| カリフルナガール店 | 毎日 | 2m ³ 軽トラ | 60 | 24 | 3,000,000 | 確認中 |
| | | | | | 125,000 | 確認中 |
| カリフルルンクット店 | 毎日 | 2m ³ 軽トラ | 60 | 24 | 2,750,000 | 確認中 |
| | | | | | 114,000 | 確認中 |

考察

1. 14 m³大型コンテナでごみを収集する場合は、収集業者は客先からトン当たり約 60,000RP (600 円) を請求し、DKP にはトン当たり約 5,000RP (50 円) を支払っている。

2. 2 m³軽トラでゴミを収集する場合は、収集業者は客先からトン当たり約 120,000RP (1200 円) を請求し、DKP にはトン当たり約 8,000RP (80 円) を支払っている。

| 収集業者 : CV Kebersihan Surabaya | 収集頻度 | 収集車両 | 収 集 量 (m ³ /月) | 収集量(トン/月)嵩 比重 : 0.4 | 契約金額 (RP/月) | DKP 支払額 (RP/月) |
|----------------------------------|------|----------------------|------------------------------|------------------------|--------------|-----------------|
| | | | | | 契約金額 (RP/トン) | DKP 支払額 (RP/トン) |
| マーベルシティー | 毎日 | 2m ³ 軽トラ | 60 | 24 | 未確認 | 6,000 |
| | | | | | | 250 |
| アラヤ集合住宅地 | 毎日 | 6m ³ トラック | 180 | 72 | 未確認 | 6,000 |
| | | | | | | 83 |
| ダルモサテライト集 合住宅 | 毎日 | 5m ³ トラック | 150 | 60 | 未確認 | 6,000 |
| | | | | | | 100 |
| ディアンイスタナウ ィユン集合住宅 | 毎日 | 3m ³ トラック | 90 | 36 | 未確認 | 6,000 |
| | | | | | | 167 |
| ロイヤルウィユン集 合住宅 | 毎日 | 3m ³ トラック | 90 | 36 | 未確認 | 6,000 |
| | | | | | | 167 |

考察

2. 2m³軽トラから 6m³トラックでゴミを収集する場合の DKP への支払額は月当たり一律 6,000RP (60 円) トン当たり約 200RP (2 円) を支払っている。

添付資料7 ごみ管理費についての条例《日》

| 番号 | 種類 | 種類詳細 | 金額/月 | 説明 | |
|------|--------|--------------------|--------|--|---------------------------|
| 1 | 社会福祉施設 | 施設/財団 | 2,500 | 福祉施設、養護施設、その他以下の条件を満たす施設 a.サービス利用者の費用で運営されているもの b.スラバヤ市管理以外のもの | |
| 2 | 教育施設 | 1 国立 | | スラバヤ市管理以外のもの | |
| | | 幼稚園・小中学 | 7,000 | | |
| | | 大学 | 8,000 | | |
| | | ノンフォーマル | 7,500 | | |
| | | 2 私立 | | 私営で管理されているもの | |
| | | 幼稚園・小中学 | 8,500 | | |
| | | 大学 | 9,500 | | |
| | | ノンフォーマル | 9,000 | | |
| 3 | 健康施設 | 1 病院 国営 | | スラバヤ市管理以外のもの | 30 m ³ /月以内に限る |
| | | Aタイプ | 10,500 | | |
| | | Bタイプ | 9,000 | | |
| | | Cタイプ | 7,500 | | |
| | | 2 病院 私営 | | 私営で管理されているもの | 30 m ³ /月以内に限る |
| | | Aタイプ | 15,750 | | |
| | | Bタイプ | 13,500 | | |
| Cタイプ | 11,250 | | | | |
| | | 3 薬局・クリニック・産婦人科医など | 7,000 | スラバヤ市管理以外のもの | 30 m ³ /月以内に限る |
| 4 | 家庭 | 1.一軒家 | | 幅 15m 以上の大通りに面しているもの | |
| | | 1.一般家庭 | 19,000 | 4400VA 以上の電気を使用しているもの敷地面積 300 m ² 以上のもの | |
| | | 2.一般家庭 | 11,500 | 幅 6.5m 以上 15m 以下の大通りに面しているもの 2200VA 以上 4400VA 以下の電気を使用しているもの敷地面積 200 m ² 以上 300 m ² 以下のもの | |
| | | 3.一般家庭 | 4,500 | 幅 6.5m 程度の通りに面しているもの 1300VA 以上 2200VA 以下の電気を使用しているもの敷地面積 150 m ² 以上 200 m ² 以下のもの | |
| | | 4.一般家庭 | 750 | 幅 5m 以上 6.5m 以下の通りに面しているもの 1300VA 以上 2200VA 以下の電気を使用しているもの敷地面積 90 m ² 以上 150 m ² 以下のもの | |
| | | 5.一般家庭 | 500 | 幅 3m 以上 5m 以下の通りに面しているもの 900VA 以上 1300VA 以下の電気を使用しているもの敷地面積 36 m ² 以上 90 m ² 以下のもの | |
| | | 6.一般家庭 | 500 | 幅 3m 以下の通りに面しているもの 900VA 以下の電気を使用しているもの敷地面積 36 m ² 以下のもの | |
| | | 2.団地 | 500/部屋 | スラバヤ市管理のもの | |

| | | | | | |
|---|----|-----------------------------------|---------|---|-------------|
| | | 3.アパート | | 私営で管理されているもの | |
| | | 1.中流 | 10,000 | 2200VA 以下の電気を使用しているもの敷地面積 36 ㎡以下のもの | |
| | | 2.高級 | 17,000 | 私営で管理されているもの 2200VA 以上の電気を使用しているもの敷地面積 36 ㎡以上のもの | |
| | | 4.政府 | 18,000 | 中央、州、県、市政府関連の組合、施設 外資系の組合、施設 | |
| 5 | 商業 | 1.マイクロ 屋台 | 7,500 | 以下の条件に該当する個人商店 土地・店舗以外の純資産が 50 百万ルピア未満 年間売上が 300 百万ルピア未満 幅 3m以上 5m以内の通りに面している 900VA 以上 1300VA 以下の電気を使用しているもの敷地面積 36 ㎡以上 120 ㎡以下のもの | |
| | | 2.小規模 ドラッグストア、ネットカフェ、 マッサージ | 11,500 | 以下の条件に該当する個人経営の店舗 土地・店舗以外の純資産が 50 百万ルピア以上 500 百万未満年間売上が 300 百万ルピア以上 2500 百万ルピア未満幅 5m以上 6.5m以内の通りに面している 1300VA 以上 2200VA 以下の電気を使用しているもの敷地面積 120 ㎡以上 200 ㎡以下のもの | |
| | | 3.中規模① コンビニ、バイク修理、溶接屋 | 11,700 | 以下の条件に該当する個人経営の店舗 土地・店舗以外の純資産が 500 百万ルピア以上 50 億ルピア未満年間売上が 2500 百万ルピア以上 25 十億ルピア未満幅 6.5m以上 10m以内の通りに面している 2200VA 以上 3300VA 以下の電気を使用しているもの敷地面積 200 ㎡以上 250 ㎡以下のもの廃棄物発生量 30 ㎡/月以内に限る | 30 ㎡/月以内に限る |
| | | 3.中規模② 車修理、バイク/車販売店、ルコ | 23,500 | 以下の条件に該当する個人経営の店舗 土地・店舗以外の純資産が 50 億ルピア以上 100 億ルピア未満年間売上が 250 億ルピア以上 500 億ルピア未満幅 10m以上 15m以内の通りに面している 3300VA 以上 4400VA 以下の電気を使用しているもの敷地面積 250 ㎡以上 300 ㎡以下のもの廃棄物発生量 30 ㎡/月以内に限る | 30 ㎡/月以内に限る |
| | | 4.大規模 工場、倉庫、銀行、不動産 | 154,000 | 以下の条件に該当する国営及び私営の店舗、合弁会社、外資会社 土地・店舗以外の純資産が 100 億ルピア以上年間売上が 500 億ルピア以上幅 15m 以上の大通りに面している 4400VA 以上の電気を使用しているもの敷地面積 300 ㎡以上のもの廃棄物発生量 30 ㎡/月以内に限る | 30 ㎡/月以内に限る |

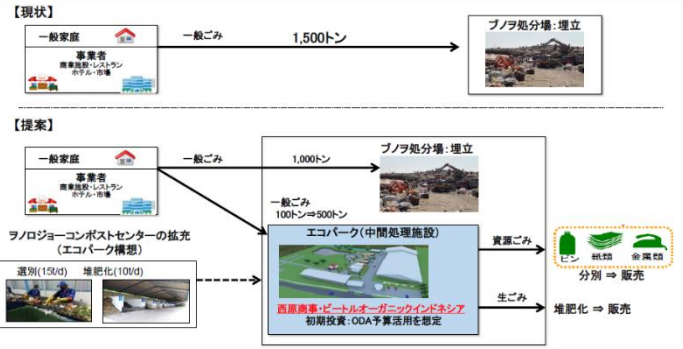
| | | | | |
|---|----------------------|---------------------------------|--|-------------------------------|
| | 5.レストラン | | | 30 m ³ /月以内に 限る |
| | ゴールド シルバー ブロンズ | 82,500 0 62,500 37,500 | 廃棄物発生量 30 m ³ /月以内に 限る 廃棄物発生量 30 m ³ /月以内に 限る 廃棄物発生量 30 m ³ /月以内に 限る | |
| | 6.ホテル | | | 30 m ³ /月以内に 限る |
| | 5つ星 | | | |
| | 200 部屋以下 | 300,000 | 廃棄物発生量 30 m ³ /月以内に 限る | |
| | 200 部屋以上 | 400,000 | 廃棄物発生量 30 m ³ /月以内に 限る | |
| | 4つ星 | | | |
| | 100 部屋以下 | 225,000 | 廃棄物発生量 30 m ³ /月以内に 限る | |
| | 100 部屋以上 | 245,000 | 廃棄物発生量 30 m ³ /月以内に 限る | |
| | 3つ星 | | | |
| | 100 部屋以下 | 210,000 | 廃棄物発生量 30 m ³ /月以内に 限る | |
| | 100 部屋以上 | 215,000 | 廃棄物発生量 30 m ³ /月以内に 限る | |
| | 2つ星 | | | |
| | 100 部屋以下 | 195,000 | 廃棄物発生量 30 m ³ /月以内に 限る | |
| | 100 部屋以上 | 205,000 | 廃棄物発生量 30 m ³ /月以内に 限る | |
| | 1つ星 | | | |
| | 100 部屋以下 | 180,000 | 廃棄物発生量 30 m ³ /月以内に 限る | |
| | 100 部屋以上 | 190,000 | 廃棄物発生量 30 m ³ /月以内に 限る | |
| | ロスマン、星なし | | | 30 m ³ /月以内に 限る |
| | 50 部屋以下 | | | |
| | 50 部屋以上 | 120,000 140,000 | 廃棄物発生量 30 m ³ /月以内に 限る 廃棄物発生量 30 m ³ /月以内に 限る | |
| 5 | 市場、モール | | | |
| | 政府管轄市場 | 4.500/m ³ | PD Pasar Surya による経営 | |
| | 私営市場 | 6.000/m ³ | 個人による経営 | |
| | コミュニティ管轄市場 | 500/m ³ | 地域による経営 | |
| | モール | 6.000/m ³ | 市営によるモール | |
| 6 | 例外 | | | |
| | カキリマ | 100/m ³ | | |
| | ブノラ直接搬入 | 6.000/m ³ | 30 m ³ /月を超える分 | |
| | 焼却 | 13.000/m ³ | DKP の許可を先取 | |
| | | | | |

今後の事業展開案

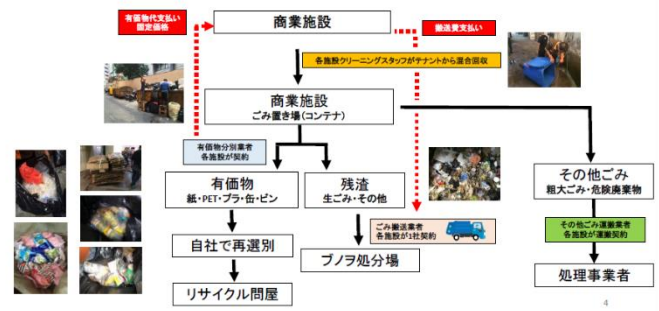
エコパークを建設・運営するにあたっての課題

1. 建設用地の確保
2. 新たな廃棄物収集運搬システムの構築
3. 新たな廃棄物処理費用の支出に係る法務局および議会の承認
4. 新たな事業実施に係る中央政府および議会の承認
5. 新たにEIA実施やPLNとの電力契約

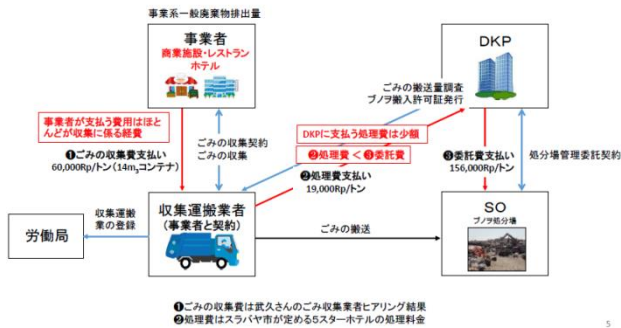
廃棄物の流れ(現状と提案)



商業施設廃棄物排出・処理状況



商業施設・ホテル・レストランから出るごみの運搬処理手続きおよび処理費用の流れ



公設市場(67か所)から出るごみの運搬処理手続きおよび処理費用の流れ

