

フィリピン共和国

Cebu City Solid Waste Management Board

フィリピン共和国  
フィリピン国電気電子機器廃棄物  
リサイクルシステム普及促進事業

業務完了報告書

平成 29 年 7 月  
2017 年

独立行政法人  
国際協力機構（JICA）

日本磁力選鉱株式会社

民連
JR
17-061

# 目次

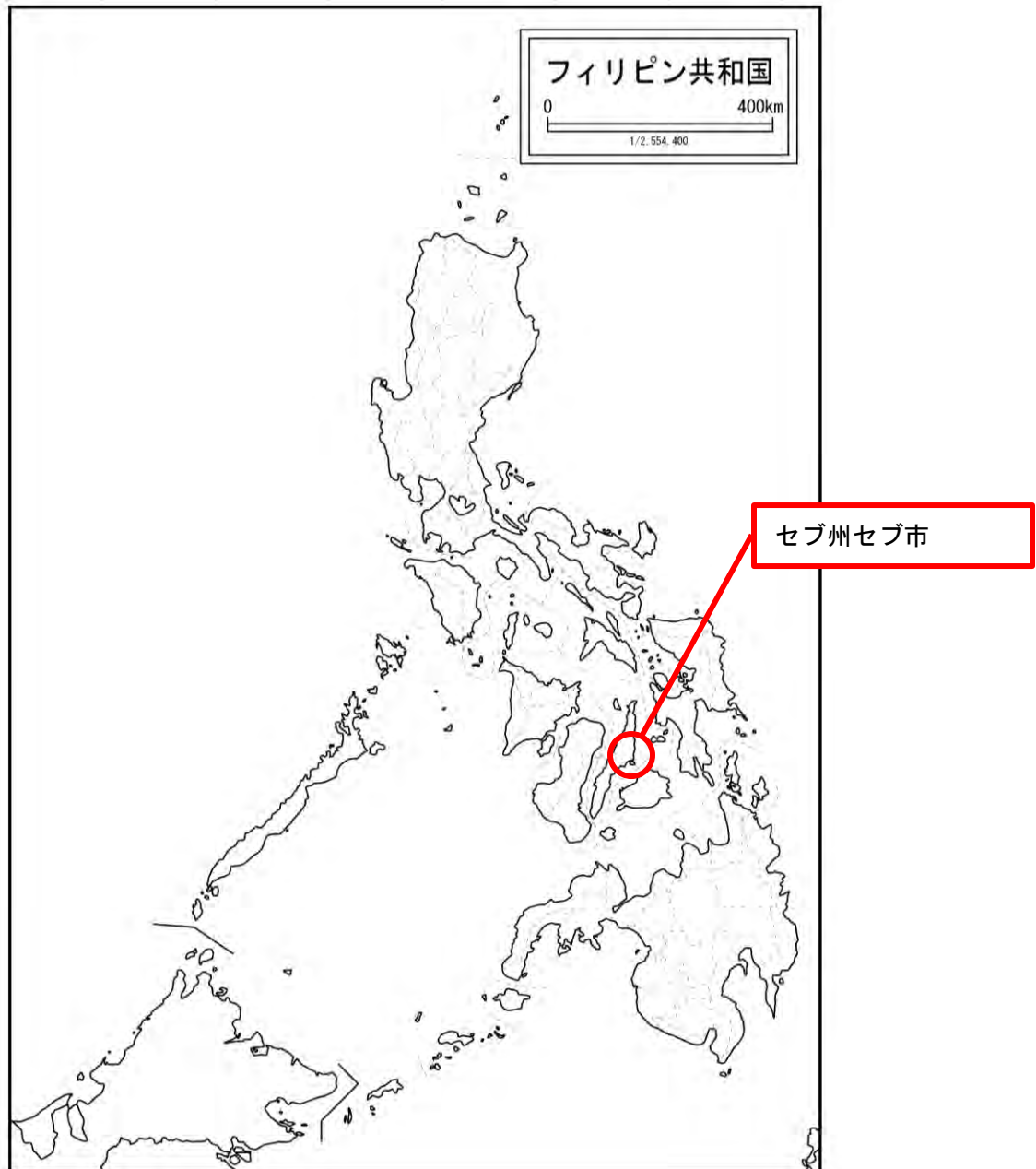
地図	i
略語表	ii
第1章 要約	1
1.1. 要約	1
1.2. 事業概要図	6
第2章 本事業の背景	7
2.1. 本事業の背景	7
2.2. 普及対象とする技術、及び開発課題への貢献可能性	8
2.2.1. 普及対象とする技術の詳細	8
2.2.2. 開発課題への貢献可能性	12
第3章 本事業の概要	14
3.1. 本事業の目的及び目標	14
3.1.1. 本事業の目的	14
3.1.2. 本事業の達成目標（対象国・地域・都市の開発課題への貢献）	14
3.1.3. 本事業の達成目標（ビジネス面）	14
3.2. 本事業の実施内容	16
3.2.1. 実施スケジュール	16
3.2.2. 実施体制	17
3.2.3. 実施内容	18
第4章 本事業の実施結果	20
4.1. 第1回現地活動（2016年9月）	20
4.1.1. 現地活動の概要	20
4.1.2. 現地活動の進捗	20
4.2. 第2回現地活動（2016年10月）	33
4.2.1. 現地活動の概要	33
4.2.2. 現地活動の進捗	33
4.3. 第3回現地活動（2016年11月）	38
4.3.1. 現地活動の概要	38
4.3.2. 現地活動の進捗	38
4.4. 本邦受入活動（2017年2月）	47
4.4.1. 受入活動の概要	47
4.4.2. 本邦受入活動結果	51
4.5. 第4回現地活動（2017年2月）	57
4.5.1. 現地活動の概要	57
4.5.2. 現地活動の進捗	57
4.6. 第5回現地活動（2017年4月）	61
4.6.1. 現地活動の概要	61
4.6.2. 現地活動の進捗	61
第5章 本事業の総括（実施結果に対する評価）	70
5.1. 本事業の成果（対象国・地域・都市への貢献）	70
5.2. 本事業の成果（ビジネス面）、及び残課題とその解決方針	76
5.2.1. 本事業の成果（ビジネス面）	78
5.2.2. 課題と解決方針	88
第6章 本事業実施後のビジネス展開の計画	90
6.1. ビジネスの目的及び目標	90

6.1.1.	ビジネスを通じて期待される成果（対象国・地域・都市の社会・経済開発への貢献）	90
6.1.2.	ビジネスを通じて期待される成果（ビジネス面）	91
6.2.	ビジネス展開計画	91
6.2.1.	ビジネスの概要	91
6.2.2.	ビジネスのターゲット	92
6.2.3.	ビジネスの実施体制	93
6.2.4.	ビジネス展開のスケジュール	94
6.2.5.	投資計画及び資金計画	95
6.2.6.	競合の状況	95
6.2.7.	ビジネス展開上の課題と解決方針	96
6.2.8.	ビジネス展開に際し想定されるリスクとその対応策	97
6.3.	ODA 事業との連携可能性	98
6.3.1.	連携事業の必要性	98
6.3.2.	想定される事業スキーム	100
6.3.3.	連携事業の具体的内容	100
	添付資料	101
	参考文献	102

## 地図

本事業はフィリピン共和国セブ州セブ市を中心として実施した。立地は以下のとおりである。

図表 1 本事業の実施場所



出所：白地図専門店 (<http://www.freemap.jp/itemFreeDIPage.php?b=asia&s=philippines>) に加筆

## 略語表

略語	正式名称	日本語名称
BPM	Business Process Management	ビジネスプロセスマネジメント
CCENRO	Cebu City Environment And Natural Resources Office	セブ市環境天然資源局
CCSWMB	Cebu City Solid Waste Management Board	セブ固形廃棄物管理委員会
DENR	Department of Environment and Natural Resources	天然資源環境省
DILG	Department of the Interior and Local Government	内務・地方政府省
DPS	Department of Public Services	公共サービス部
EPR	Extended Producer Responsibility	拡大生産者責任
EMB	Environmental Management Bureau	環境管理局
E-waste	Electronic Waste	電気電子機器廃棄物
FS	Feasibility Study	事業化可能性調査
IGES	Institute for Global Environmental Strategies	公益財団法人 地球環境戦略研究機関
IRR	Implementation Rule & Regulation	実施規則（ガイドライン）
IRR	Internal Rate of Return	内部収益率
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
JV	Joint Venture	合弁会社
LGU	Local Government Unit	地方自治体
MRF	Material Recovery Facility	資源回収施設
NMD	Nippon Magnetic Dressing Co.,Ltd	日本磁力選鉱株式会社
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PCB	Printed Circuit Board	電子基板
TSD	Treatment/Storage/Disposal	処理／保管／解体
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment	電気電子機器廃棄物

## 第1章 要約

### 1.1. 要約

#### 【本事業の背景（対象国の開発課題含む）】

堅調な経済成長が続くフィリピンでは、所得水準の上昇などにより電気電子機器の普及が進み、廃棄物処理の問題が顕在化しつつある。一般に、途上国においては、電気電子機器廃棄物（E-waste）の回収・処理の担い手は、自治体等ではなく、個人業者を中心としたインフォーマルセクター（ジャンクショップ等）となっているのが現状である。インフォーマルセクターは E-waste を有償で回収し、安価な労働力と不適切な処理により資源回収を行うビジネスを実施しており、環境汚染および健康被害を引き起こしている。

フィリピンでは、DENR が 2013 年 12 月に、E-waste を管理するための新たな法律 DAO 2013-22 を公布し、E-waste 管理に関する新たな規制を策定した。DAO 2013-22 における重要な点は、E-waste が工業や商業、事業所、教育機関、さらには家庭までを含む、あらゆる分野から排出されるとの考えに基づき制定されたという点である。従来、E-waste を含む有害廃棄物全般の規制は企業から発生する場合には課せられていたものの、家庭から発生する場合には規制の対象外となっていた。同法に基づき、家庭や小規模商業施設から廃棄される E-waste も、各バラングイ（フィリピンの行政単位）が資源回収施設（MRF）で回収を行わなければならないとされた。しかし、上述のように E-waste はすでにインフォーマルセクターが有償で売買する市場を構築しているため、法律が施行された場合においても回収が課題となる。DAO 2013-22 では E-waste に対する大きな枠組みにおける方針が示されたものの、実施の詳細は各地方行政の条例によって規定することとされており、実効性のある条例の制定及び回収処理の導入が必要不可欠である。

このような状況を受け、当社では、北九州市と連携し、環境分野において良好な関係を構築しているセブ市において、DAO 2013-22 に基づく条例の策定を支援してきた。セブ市側からは環境問題の解決に向け主体的な活動を続けているセブ市議会議員の全面協力を受け、セブ市において E-waste の回収パイロットプロジェクトを実施するとともに、その成果と課題を踏まえ、セブ市において、フィリピン初となる DAO 2013-22 に基づく条例の策定支援を行ってきた。これまで約 3 年間にわたって検討を行った結果、2016 年に条文が確定し、セブ市の独自条例「AN ORDINANCE PROVIDING FOR THE MANAGEMENT OF SPECIAL WASTES IN THE CITY OF CEBU, PROVIDING FEES AND IMPOSING PENALTIES FOR NON-COMPLIANCE THEROF(No. 2459)」が公布された。条例は、E-waste をインフォーマルセクターに売却した場合にはペナルティが課せられるなど、十分に実効性が期待される内容となっており、今後、この条例に基づくリサイクルシステムの具体的な構築が期待されている。

さらに、フィリピンには回収した E-waste を適切に処理する技術はないため、当社が我が国で培った E-waste の適正処理技術をフィリピンに展開することが期待されている。以上の背景から、フィリピン共和国のセブ市において、E-waste のリサイクル事業を展開することを目指し、本事業を実施した。

#### 【本事業の普及対象技術】

本事業で普及対象とする技術は、廃電気電子機器、及び基板類からの金属類回収設備である。本事業の対象国であるフィリピンにおいては、E-waste からの金属回収は主に手解体等で実施されており、当社当社技術に競合する技術は存在していない。

#### 【本事業の目的／目標】

本事業の目的は、当社が日本の各種家電リサイクル法によって培った E-waste の回収・処理、リサイクル事業ノウハウと、インドやベトナムでの E-waste リサイクルを通じて培った技術・製品力及びノウハウを活用し、本事業を通じてフィリピンの環境汚染軽減に資する E-waste リサイクルシステム構築の重要性について理解促進を図るとともに、本事業を機会とし、同国へのリサイクルビジネス参入を行うことである。

#### 【本事業の実施内容】

本事業では、5回の現地活動と1回の本邦受入活動を実施した。

第1回現地活動は2016年9月に実施し、本事業の実施目的、実施計画をセブ市、バランガイ、および現地リサイクラーなどの現地ステークホルダーにプレゼンテーションし、活動計画に関する合意を確立した。

第2回現地活動および第3回現地活動は2016年10月および11月に実施し、セブ市の独自条例がどのような実行体制で実施され、どのように運用されているかについて調査を行うとともに、運用における各種課題を把握した。また、インフォーマルセクターによる既存の E-waste 流通の状況に関する調査を実施し、市場について把握した。

本邦受入活動は、2017年2月に実施した。セブ市で E-waste の独自条例を策定した Nida C. Cabrera 元議員を中心に、セブ市長、議員、市職員、バランガイキャプテン、現地パートナー候補企業など12名を4日間（移動日含む）、日本の北九州市に招待し、北九州市の協力のもと、我が国の環境問題の歴史や、各種リサイクル法の概要、リサイクルシステムにおいて地方自治体が果たすべき役割、E-waste のリサイクル技術などの知識を提供した。特に、現地視察では、北九州市エコタウンに立地している当社のひびき工場を紹介し、具体的な技術に対する理解を深めた。また、セブ市と北九州市間で、E-waste を含む有害廃棄物を対象に、北九州市がセブ市を全面的に支援することを定めた環境技術協力協定の締結を実施した。

第4回現地活動は2017年2月に実施し、第2回現地調査および第3回現地調査で把握した課題に対して、日本の各種家電リサイクル法の運用との比較検討を通じ、セブ市における実効性のある運用方法の検討をワークショップで実施した。

第5回現地活動は2017年4月に実施した。第4回現地調査での議論結果を踏まえ、今後のセブ市における E-waste のリサイクルシステム構築に向けた検討と、同セブ島における DENR 及びメトロセブの他自治体を巻き込んだ、広範囲による展開の取り組みをワークショップで実施した。

#### 【本事業の結果／成果】

##### 現段階におけるビジネス展開見込み（ビジネス展開化決定、検討、不可）

本事業の実施結果として、セブ市および現地パートナー候補企業と、E-waste リサイクルビジネスの実施に向けた役割分担が整理され、すでに E-waste の回収活動に着手している。本事業で解体・分別方法のトレーニングを行い、手解体された廃基板は既にサンプルとして日本に輸送されている。今後、E-

waste の数量が一定量溜まった際には、バーゼル条約（有害廃棄物の国境を越える移動及びその処分の規制に関するバーゼル条約）に則った手続きの実施が必要であり、手続き終了後、日本に輸送し、日本磁力選鉱の北九州市のひびき工場で適正に処理を行うこととなる。以上から、現段階では、既にビジネスに着手している。

セブ市の条例を通じた家庭由来の E-waste リサイクルにおいては、各主体の役割として、セブ市は条例の運用とモニタリングおよびバランガイの支援、バランガイは MRF の運営と回収活動の実施、現地パートナー候補企業はバランガイで回収された E-waste の運搬および一次解体（手解体）、日本磁力選鉱はフィリピンで適正な処理が出来ない廃基板等の処理と資源回収である。

企業由来の E-waste については、本事業を通じて、セブの日本商工会に当社と現地パートナー候補企業とのリサイクルシステムの構築を紹介し、今後の連携可能性について前向きなコメントを得た。セブの日本商工会は、マクタン工業団地などに工場を立地する日系企業が会員となっており、電子機器の生産工場など E-waste の排出が想定される工場を有する企業が多数参加している。そのため、セブの日本商工会議所と連携関係を構築することで、企業由来の E-waste の確保が見込める。なお、企業から回収された E-waste についても、家庭由来の E-waste 同様に現地パートナー候補企業が運搬・保管および一次解体を実施し、フィリピンで適正処理出来ない廃基板等を日本に輸送し、適正処理を行うこととなる。

将来、E-waste の回収量が、投資回収可能な量まで拡大した段階では、廃基板を日本に輸送して適性処理するモデルから、当社技術の現地導入モデルへとシフトすることを想定する。

### ビジネス展開見込みの判断根拠

現地パートナー候補企業およびセブ市と、3 者で役割分担が確定したため、ビジネス実施可能と判断した。ただし、現地に設備導入するには、月約 40 トンの有価な廃基板の回収が必要であり、制度を開始後すぐにこの数量を回収することは不可能である。そのため、ある一定数量の回収量が確保できるまでの期間は、事業リスクを最小化するため、設備投資を行わず、すでに利用できるインフラを活用し、事業を実施することとした。具体的には、回収した E-waste は現地パートナー候補企業のオペレーターが手解体し、現地で処理できない廃基板等のみを日本に輸送し、既に稼動している当社のひびき工場に適正処理および資源回収を実施するモデルである。日本まで輸送し、処理を行うにもある程度のコストは必要であるが、これはセブ市や排出事業者との協議の上、処理費を受領することで対応が可能である。この事業モデルを実施しつつ、メトロセブにおける E-waste 回収量を拡大し、投資回収可能な量の E-waste を安定的に確保する見込みが得られた際には、現地パートナー候補企業と協議の上、設備投資を実施する方針とした。

### ビジネス展開に向けた残課題と対応策・方針

今後の事業展開に向けた最大の課題は、有価性のある E-waste と、適正な額の処理費を受領可能な E-waste を、設備投資可能となる規模で回収することである。E-waste の回収量が少ない場合、原料調達ができないことと同義であるため、設備投資を行うことは不可能である。

有価性のある E-waste 回収量を拡大するための方針として、当面は企業由来の E-waste の回収量拡大に注力することとする。これは、家庭由来の E-waste の回収が、制度の定着や環境教育の実施など、安



定期的に回収を行えるようになるまでに多くの時間を要するのに対し、企業由来の **E-waste** は、安定的に一定量の発生が期待できるとともに、ジャンクショップなどが買い取りを行わないため、有価性の高い **E-waste** が含まれているためである。企業からの有害廃棄物の排出は、従前から DENR によって規制されていたが、**E-waste** については、売却できる場合には有害廃棄物ではなく中古品としての扱いとされることが多く、リサイクル事業者へ処理が委託されないケースが多かった。このような状況を受け、DAO 2013-22 では、企業由来の **E-waste** を M506 として個別に指定し、適切な処理を行うことを義務付けることとした。企業由来の **E-waste** が M506 と個別管理されたことにより、企業も **E-waste** の売却が難しくなるため、従来よりもリサイクル事業者の回収がし易い環境になってきている。この機会を捉え、まずは企業から排出される **E-waste** の回収拡大に向けた営業活動を現地パートナー候補企業と実施し、**E-waste** 数量の確保を目指すこととする。また、家庭由来の **E-waste** については、企業への営業活動と並行したセブ市への支援活動を通じて、市民の回収への理解の定着、取組み拡大を図り、**E-waste** の回収量拡大を目指すこととする。

有価性の低い **E-waste** の適正な処理費については、本事業終了後、セブ市のパイロット回収で回収された **E-waste** の品目を確認し、セブ市と協議を行うことで解決を図る。

#### 今後のビジネス展開に向けた計画

**E-waste** のリサイクル事業を実施する上では、**E-waste** の回収量を確保することが不可欠である。事業開始当初は、設備投資を回収するだけの十分な量の **E-waste** を回収することは難しいと考えられるため、現地パートナー候補企業が、回収した **E-waste** の保管および一次解体（手解体）を実施し、鉄やアルミ、プラスチックなど、現地で適正に再利用可能な素材については現地で売却、現地で適正処理が出来ない廃基板等は日本に輸送し、当社が北九州市のひびき工場に適正処理を実施するモデルから事業を開始する。**E-waste** の回収量が、設備投資を回収できるだけの量まで拡大した段階では、現地パートナー候補企業と **JV** を設立し、現地へ設備導入する事業モデルへと順次移行することを計画する。

当社が現地に設備を投資し、投資回収するには、廃基板重量ベースで月 40 トン（年間 480 トン）が必要となる。一方、現在、現地パートナー候補企業が回収した **E-waste** は、基板重量ベースで、累計 200 kg～300kg と推定され、設備投資を行う水準に達するには、ある程度の時間を要すると考えられる。特に家庭から有価物である **E-waste** を回収するには、環境教育の実施などにより住民の意識啓発を行う必要があり、相当の時間がかかる可能性が高い。そのため、まずは日本に廃基板を輸送し処理する当初モデルでのビジネスを実施しつつ、フィリピンで回収される廃基板に含まれている資源量の分析を進めるとともに、比較的早期に回収量の拡大が見込める、企業由来の **E-waste** の回収拡大に向けた活動を実施する。そして、投資に見合う回収量が確保できたタイミングにて、技術移転を進めることとする。

#### ODA 事業との連携可能性について

上述のように、当社の **E-waste** 処理に関わる技術を現地に導入するには、投資回収可能なだけの **E-waste** 回収量を確保する必要があり、短期的に実現するのは容易ではない。一方、現実問題として、その

期間もインフォーマルセクターは **E-waste** の回収活動を実施し、不適正処理により環境汚染・健康被害を引き起こし続けることとなり、これは、セブ市における大きな開発上の課題である。

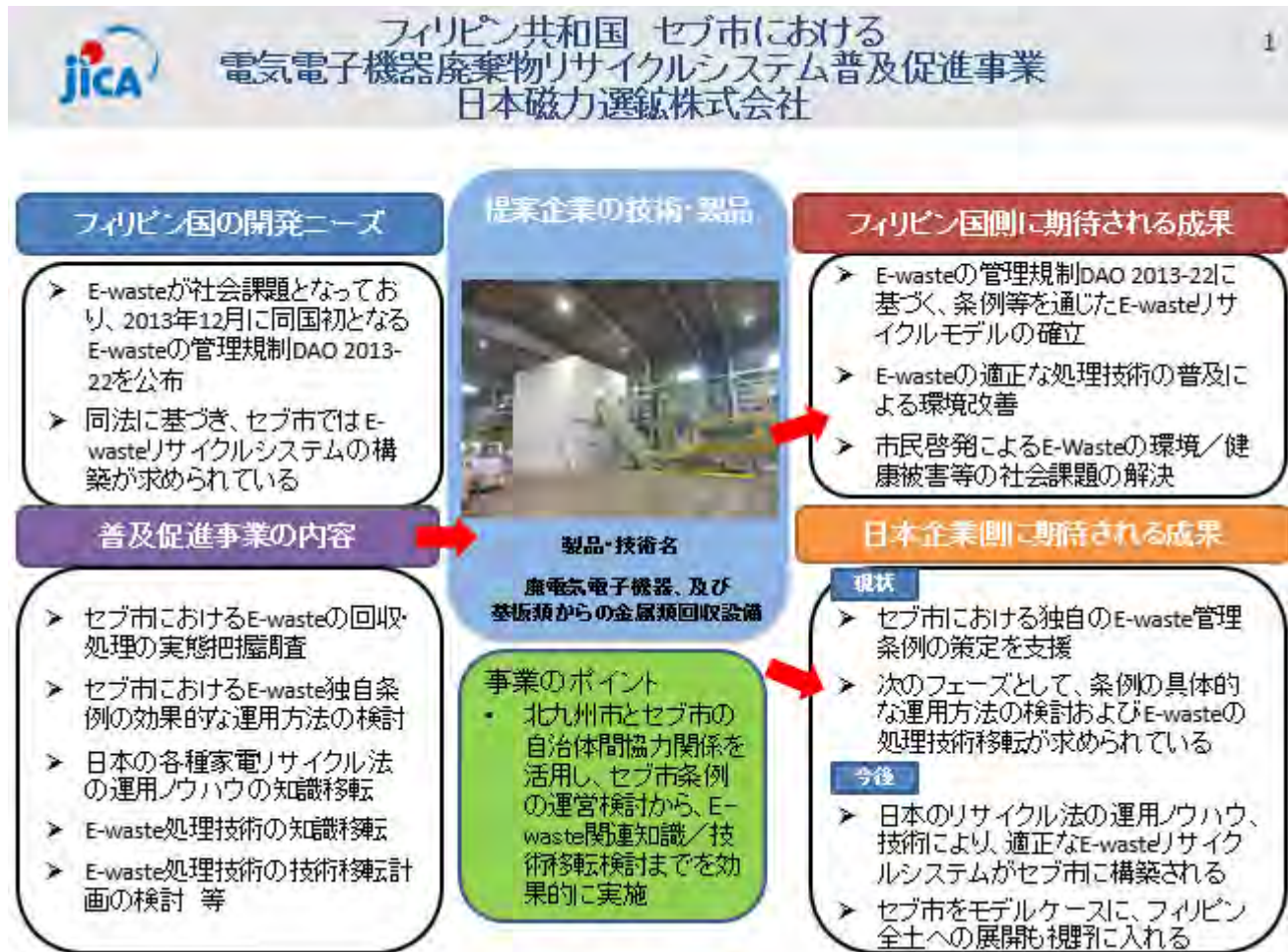
当社の **E-waste** リサイクル事業は、セブ市、横浜市、JICA が策定した「メガセブ・ビジョン 2050」の廃棄物管理サブロードマップに完全に適合した唯一の事業であり、当該ロードマップにおけるモデル事業化が可能である。そのため、**E-waste** リサイクル事業における無償資金協力または技術協力のスキームがある等の場合は、現地へ当社の **E-waste** 処理技術を早期導入し、その技術の視察や講義の提供などを通じて、フィリピンの中央政府および行政、現地企業の理解促進を図り、**E-waste** リサイクル制度の定着および拡大を図るとともに、ジャンクショップのワーカーなどに現場研修の機会を提供し、スタッフとして雇用することが期待される人員のキャパシティビルディングを実施する。また、フィリピンの市民団体や教育機関との連携も行い **E-waste** の学習を提供する場としての機能も果たし、市民の意識啓発に貢献する。

以上の事業により、フィリピンにおける **E-waste** の課題を早期に解決することが期待される。

## 1.2. 事業概要図

本事業の事業概要図は下図のとおり。

図表 2 事業概要図



## 第2章 本事業の背景

### 2.1. 本事業の背景

当社は、平成17年から北九州エコタウン内の自社工場（ひびき工場）にて、独自に開発・設計したプラントを用い、日本国内の家電リサイクル法により発生する一次解体品（廃基板、熱交換器他）を破碎・選別し、国内の素材メーカーや製錬メーカーにマテリアルとしての供給を行っている。また、全国の家電リサイクル工場等で解体、分別された有用金属を含む廃基板類についても、二次処理（破碎・選別工程を通じて不純物の除去、目的回収物の濃縮）を行った後、素材メーカー、製錬メーカーへ供給を行っている。この我が国リサイクル法で培われた電気電子機器廃棄物（E-waste）のリサイクル経験を活用し、アジアを中心とした海外に E-waste リサイクル事業を展開することを、当社では経営戦略に据えている。

堅調な経済成長が続くアジア各国では、所得水準の上昇などにより電気電子機器の普及が進み、これらの廃棄物処理の問題が顕在化しつつある。途上国においては、E-waste の回収・処理の担い手は、個人業者を中心としたインフォーマルセクター（ジャンクショップ等）である。インフォーマルセクターは E-waste を有償で回収し、安価な労働力と不適切な処理により資源回収を行うビジネスを実施しており、環境汚染および健康被害を引き起こしている。

このような状況を受け、インドやベトナム、フィリピンでは E-waste を対象としたリサイクル法の検討・公布が進められている。インド、ベトナムにおいては、当社は、2010年度から2012年度にかけて事業化に向けた FS 調査を実施しており、その調査結果を踏まえ、現在は現地の企業をパートナーとして、実際に E-waste のリサイクル事業に着手している。

他方、フィリピンにおいては、DENR が 2013 年 12 月に、E-waste を管理するための新たな法律 DAO 2013-22 を公布し、E-waste 管理に関する新たな規制を策定した。これを受け、当社では 2013 年度に、フィリピンのセブ市およびマニラ市を中心とした FS 調査を実施し、フィリピンにおける E-waste のリサイクル事業の実現可能性の検討を行ってきた。DAO 2013-22 における重要な点は、E-waste が工業や商業、事業所、教育機関、さらには家庭までを含む、あらゆる分野から排出されるとの考えに基づき制定されたという点である。同法に基づき、家庭や小規模商業施設から廃棄される E-waste は、各バラングイ（フィリピンの行政単位）が資源回収施設（MRF）で回収を行わなければならないとされた。しかし、上述のように E-waste はすでにインフォーマルセクターが有償で売買する市場を構築しているため、法律を施行したとしても回収することが課題となる。DAO 2013-22 では E-waste に対する大きな枠組みでの方針が示されたものの、実施の詳細は各地方行政の条例によって規定することとされており、実効性のある条例の制定が必要不可欠である。

このような状況を受け、当社では、北九州市と連携し、環境分野において良好な関係を構築しているセブ市において、DAO 2013-22 に基づく条例の策定を支援してきた。セブ市側からは環境問題の解決に向け主体的な活動を続けているセブ市議会元議員の Nida C. Cabrera 氏の全面協力を受け、セブ市において E-waste の回収パイロットプロジェクトを実施するとともに、その成果・課題を踏まえ、セブ市におけるフィリピン初となる DAO 2013-22 に基づく条例の策定支援を行ってきた。約3年間にわたって検討を行った結果、2016年に条文が確定し、セブ市の独自条例「AN ORDINANCE PROVIDING FOR THE MANAGEMENT OF SPECIAL WASTES IN THE CITY OF CEBU, PROVIDING FEES AND IMPOSING PENALTIES FOR NON-COMPLIANCE THEROF(No. 2459)」の公布がなされた。条例は、E-waste をイン

フォーマルセクターに売却した場合にはペナルティが課せられるなど、十分に実効性が期待される内容となっており、今後、この条例に基づくリサイクルシステムの具体的な構築が期待されている。

次の課題としては、フィリピンには回収した **E-waste** を適切に処理する技術はないという点がある。そのため、当社が我が国で培った **E-waste** の適正処理技術をフィリピンに展開することが期待されている。

以上の背景から、当社ではフィリピン共和国のセブ市において、**E-waste** のリサイクル事業を展開することを目指し、本事業を実施した。

## 2.2. 普及対象とする技術、及び開発課題への貢献可能性

### 2.2.1. 普及対象とする技術の詳細

本事業で普及対象とする技術は、廃電気電子機器、及び基板類からの金属類回収設備である。本事業の対象国であるフィリピンにおいては、**E-waste** からの金属回収は主に手解体等で実施されており、当社の技術に競合する技術は存在していない。本事業で普及対象とする、当社の技術の詳細を以下に記載する。

#### ① 普及対象とする技術の全体像

普及対象とする技術は、廃電気電子機器、及び廃基板類<sup>1</sup>からの金属類回収設備であり、本設備は特許を取得している。前工程、後工程の2工程に分かれており、前工程では廃電気電子機器、廃基板類を各素材に単体分離させ、汎用金属(鉄、アルミ、銅)を回収する。後工程は独自開発した特殊な破碎機により、廃基板表面の搭載部品を選択的に剥ぎ取ることで廃電気電子機器、廃基板類に含まれる貴金属を濃縮回収する。前工程、後工程を組み合わせることで効率的に廃電気電子機器、及び廃基板類に含有する有用金属を回収でき、また両工程での処理でシステム特許を取得している。

---

<sup>1</sup>電気電子機器廃棄物の内、製品の廃棄されたものや製品から取り出された基板を個別に意味する

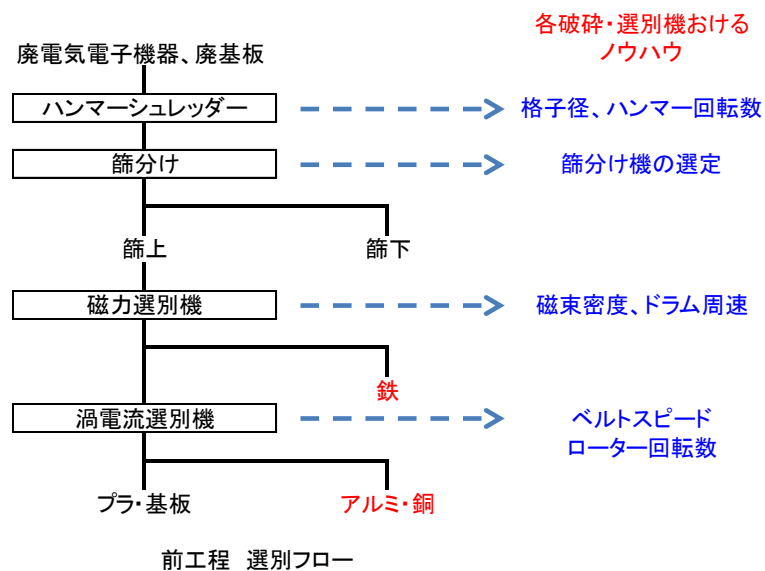
図表 3 NMD の E-waste からの金属回収設備（ひびき工場）



【前工程におけるノウハウについて】

前工程では廃電子機器、廃基板類を各素材に単体分離させ、汎用金属(鉄、アルミ、銅)を回収する。概要は以下のとおりである。

図表 4 日本磁力選鉱（NMD）の金属回収設備における前工程



ハンマーシュレッダー

ハンマーシュレッダーでは基板、各金属類の単体分離を行なう。ハンマーシュレッダーの格子径(ロストル径)、及びハンマー回転数で単体分離性が左右される。



## 篩分け機

本原料である廃電気電子機器には多くの銅線が含まれるため、非常に篩分けが難しい。効率よく篩いを行なえるように篩分け機、及び篩目の種類の選定が非常に重要である。

## 磁力選別機、渦電流選別機

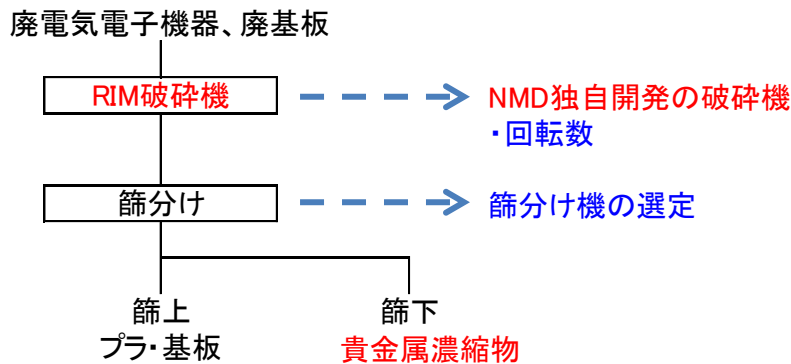
貴金属・レアメタルは基板上の搭載部品(IC、コンデンサー等)に多く含まれている。ICは基板上にリードフレームで固定されているが、そのリードフレームには弱磁性がある。よって使用する磁選機の磁束密度(磁力の強さ)の選定を間違えると、多くの貴金属・レアメタルが鉄に逃避してしまうため、磁束密度の選定は大変に重要である。また本設備にはドラム型磁選機を用いるが、ドラム周速が適正でないと、同じく鉄側へ貴金属・レアメタルが逃避し、また逆にプラ・基板側へ鉄が逃避してしまう。

渦電流選別機も磁力選別機と同様に、選別条件を最適化しないと、プラ・基板側へアルミ・銅が逃避し、アルミ・銅側へプラスチックが逃避してしまう。渦電流選別機のベルトスピード、ローター回転数の設定は、汎用金属を歩留まり良く回収し、採算性を得るためにも非常に重要である。選別・選鉱技術においては使用する設備の選定、破碎、選別条件の設定が重要なノウハウとなる。同様の設備を用いていても、破碎・選別条件が被選別対象物の特性に合致していないと、上手く破碎・選別できない。よってこの破碎・選別条件のノウハウが重要な知的財産となる。

### 【後工程におけるノウハウについて】

後工程は独自開発した特殊な破碎機により、廃基板表面の搭載部品を選択的に剥ぎ取ることで廃電気電子機器、廃基板類に含まれる貴金属を濃縮回収する。概要は以下のとおりである。

図表 5 日本磁力選鉱 (NMD) の金属回収設備における前工程



後工程 選別フロー

## RIM 破碎機

RIM 破碎機は前工程だけでは剥ぎ取れなかった基板表面の搭載部品を残らず全て剥ぎ取ることができる。当社が独自に開発した高速回転を有する衝撃式破碎機で、選択破碎性に富み、剥ぎ取った搭載部品を篩下に濃縮できる。汎用金属・プラスチック類はほとんど破碎されない。

## 篩分け機

本原料である廃電気電子機器には多くの銅線が含まれるため、非常に篩分けが難しい。効率よく篩いを行なえるように篩分け機、及び篩目の種類の選定が非常に重要である。

### ② 国内外の販売・導入実績

小型電子機器リサイクル法施行を背景に、北九州エコタウン内、当社ひびき工場に小型電子機器及び廃基板類処理ラインとして導入。平成 24 年（2012 年）5 月より営業運転スタート。平成 25 年 6 月に環境省・経産省より認定事業者取得。平成 25 年（2013 年）8 月より認定事業者として小型電子機器リサイクル事業を開始。現在は認定エリア（沖縄を除く九州全県と山口県）の人口比率 43%のエリアの小型電子機器を回収・処理を行っている。また廃基板と合わせると現在約 2,000 t/年の回収・処理を行っている。

### ③ 技術的安全性

#### 【環境集塵】

廃電気電子機器、及び基板類をハンマーシュレッダーにて破碎すると、基板に含まれているガラス繊維、また有害物質である鉛化合物(基板のハンダ接続部)が粉状となり飛散する。本設備には、ハンマーシュレッダーの給廃鉤口、及びその他 3 箇所に集塵ダクトを設けており、ガラス繊維、鉛化合物の飛散を極めて微量に抑えることが可能である。

#### 【爆圧、炎検知】

廃電気電子機器、及び基板類をハンマーシュレッダーにて破碎した際、樹脂、金属が微粒となり、破碎機内部に滞留することがある。この現象により粉塵爆発の危険性が有る為、ハンマーシュレッダーの給廃鉤口から常に集塵し、粉塵爆発雰囲気を作らないようにしている。

また、万が一粉塵爆発を起こした時の為に、爆圧、炎検知器を設置している。爆圧、炎を検知した際は、ハンマーシュレッダー及び付属ラインが全て緊急停止し、ハンマーシュレッダー内部に散水され、火災等の二次災害を防ぐ安全装置が取り付けられている。

### ④ 技術の評価

前工程と後工程からなる本設備は、特許を取得している。また、インド、ベトナムにて国際特許を出願中である。以下に取得している特許情報詳細を記載する。

【特許番号】 特許第 5705305 号(P5705305)

【登録日】 平成 27 年 3 月 6 日(2015.3.6)

【発行日】 平成 27 年 4 月 22 日(2015.4.22)

【発明の名称】 廃電子機器から有価金属を回収する方法

【国際公開番号】 w 0 2 0 1 2 / 1 3 1 9 0 6



## 2.2.2. 開発課題への貢献可能性

### ① 対象国・地域・都市が抱える社会・経済開発における課題の現状

フィリピンでは好調な経済成長に伴う購買力の上昇により、急激に電気電子機器が普及しており、使用済の家電やPC、携帯電話などのE-wasteの増大が社会課題となっている。また、2006年7月から2008年3月にかけて、JICAが実施した「フィリピン国リサイクル産業振興計画調査」では、「携帯電話のバッテリー、パソコンやテレビなど電子・電気機器廃棄物（e-waste）については実態がほとんど把握されていない。」と結論づけられている。E-wasteのリサイクルシステムの構築は解決すべき重要な課題であると言える。

現状、フィリピン国内にはE-wasteから有価金属等を回収する技術が不足しているため、発生したE-wasteは、手分解等の処理の後、有価なパーツについては販売され最終的には国外流出している。また、非有価部分については、環境への配慮がなされないまま廃棄あるいは処理が行われ、結果として、環境汚染等の発生を招いている。加えて、特に家庭から排出されるE-wasteは、インフォーマルセクターにより有価で取引され、不適正処理がなされている。一般に、電子製品は何百もの異なる原材料から作られており、品目にもよるものの、鉛、水銀、カドミウム、ヒ素、難燃物など有毒物質が含まれている可能性がある。これらの有害物質への十分な対策も無しに、不適正な解体を行い、かつ廃棄することは、周辺環境を重度に汚染することとなる。

### ② 対象国・地域・都市の社会・経済開発への貢献可能性

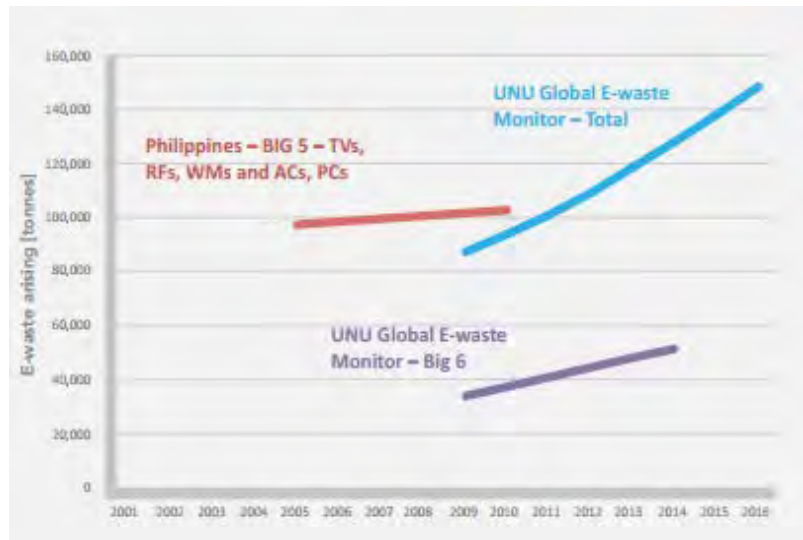
当社のリサイクル事業は、当社が我が国の家電リサイクル事業等で培ったノウハウを有効活用し、DENRが制定したE-wasteに関する法規DAO 2013-22の成功モデルを地方行政（セブ市）と連携の上構築することを想定している。地方行政の連携にあたっては実行力のある条例の考え方から処理技術まで、上流から下流まで包括的に仕組みの構築を支援し、パッケージとしてフィリピン国内の他地域へ横展開可能な成功モデルを構築することを想定している。具体的には、北九州市が家電リサイクル法や小型家電リサイクル法などに基づき取り組んできた家電リサイクルシステム構築のノウハウを提供するとともに、セブで回収したE-wasteのうち、現地では処理ができない有害物質を含む廃基板については、北九州市のエコタウンに立地する当社の処理プラントに輸送し、適正処理を行うモデルをパッケージ化し、展開を行うことを想定している。なお、将来的に、一定数量のE-wasteの回収が見込めるフェーズに到達した際には、セブにおいて、処理プラントの導入も見込む。

国連大学と環境省が2017年1月に公表した「Regional E-waste Monitor: East and Southeast Asia」<sup>2</sup>によると、フィリピン国における一人あたりのE-waste発生量は2015年時点で年間1.35 kg/人、国全体の総量では年間12万5千トンと試算されている。図表6に示されるように、フィリピンにおけるE-waste発生量は急激に増加しており、2016年には14万トンを増加する見込みである。

当社が実施するE-wasteのリサイクル事業は、フィリピンにおいて急増しているE-wasteを適正に処理するためのリサイクルシステムを構築する事業モデルであり、事業そのものが、今後のフィリピン全土の環境社会の改善につながる意義深い事業である。

<sup>2</sup> <http://ewastemonitor.info/pdf/Regional-E-Waste-Monitor.pdf>

図表 6 フィリピンにおける E-waste 発生量



Philippines Big5 : Villavert, R., Peralta, G. L. and Ramos, S. (2009) Estimation of Obsolete Computers in the Philippines, presentation at the 2009 Workshop of the Asian Network for Prevention of Illegal Transboundary Movement of Hazardous Waste, Kuala Lumpur, Malaysia, 20-22 January

UNU global E-waste Monitor : 国連大学による試算結果。Bi6 は Big5 の TVs、RFs、WMs、ACs、PCs に加え携帯電話を含む  
出所 : 国連大学「Regional E-waste Monitor: East and Southeast Asia」

## 第3章 本事業の概要

### 3.1. 本事業の目的及び目標

#### 3.1.1. 本事業の目的

本事業の目的は、当社が日本の各種家電リサイクル法によって培った E-waste の回収・処理、リサイクル事業ノウハウと、インドやベトナムでの E-waste リサイクルを通じて培った技術・製品力及びノウハウを活用し、本事業を通じてフィリピンの環境汚染軽減に資する E-waste リサイクルシステム構築の重要性について理解促進を図るとともに、本事業を機会とし、同国へのリサイクルビジネス参入を行うことである。

#### 3.1.2. 本事業の達成目標（対象国・地域・都市の開発課題への貢献）

本事業では、セブ市関係者を対象に、日本の各種家電リサイクル法の運用ノウハウおよび E-waste 処理技術の知識移転を通じて、セブ市における E-waste リサイクルに関わる独自条例の運用方法を確立し、フィリピンにおける E-waste リサイクルシステムの成功モデルを、セブ市で構築することを目標とした。また、セブ市のケースをモデルケースに、メトロセブの他都市へも、条例策定による E-waste リサイクルシステムの構築を展開することを目標としている。セブ市の取組は、条例を通じて E-waste を適正に回収・処理するというものであり、この取組を広く展開することで、フィリピン国内における E-waste を起因とした環境汚染・健康被害の発生を未然に防止するという貢献が可能である。

#### 3.1.3. 本事業の達成目標（ビジネス面）

ビジネス面での本事業の達成目標は以下のとおりである。

##### 【市場調査】

セブ市における現状の E-waste の流通および発生量について把握することを目標とする。既存の E-waste の流通を把握することは、E-waste の適正な回収を検討する上では最も基本となる情報であり、ビジネスの推進においても必要不可欠である。

##### 【家庭からの E-waste 回収チャネルの構築】

DAO 2013-22 に基づく回収制度の構築を、セブ市と連携し実現することを目標とする。セブ市との連携にあたっては、当社が立地する北九州市とセブ市間で、E-waste リサイクルの検討に関する包括支援の自治体間協定を締結し、当社および現地パートナー候補企業が確実にリサイクル制度に入れる体制を構築する。また、本事業を通じて、セブ市の条例に基づく E-waste リサイクルシステムの運用を確立し、そのモデルをメトロセブの他自治体に展開することで、更なる E-waste 回収量の拡大を目指す。これにより、ビジネス実施時における家庭からの E-waste 回収チャネルを確立する。

### 【企業等からの E-waste 回収チャンネルの構築】

現地パートナー候補企業が、企業由来の E-waste を回収できるチャンネルを構築することを目標とする。家庭由来の E-waste の場合、現状、インフォーマルセクターが有価で売買する市場を形成されているため、E-waste を回収する条例をセブ市が公布しても、E-waste を回収することは容易ではない。条例を通じた家庭からの E-waste 回収モデルが安定的に機能するには、環境教育等を通じて市民の意識醸成を行う必要があり、一定の時間が必要と考えられる。そのため、E-waste リサイクルビジネスを実施する上では、まず企業由来の E-waste を回収するチャンネルを整備し、その E-waste を基本ボリュームとして、リサイクルビジネスを推進することとなる。本事業では、企業等の連携も深め、企業由来の E-waste の回収チャンネルを構築することを目指す。

### 【E-waste のリサイクルシステムに対する理解促進】

すでに日本で先行して実施している E-waste のリサイクルシステムについて、処理費用の考え方も含めセブ市関係者に理解促進を図るとともに、その中で日本磁力選鉱が担っている役割、技術について知識共有し、理解促進を行うことを目標とする。日本のリサイクルシステムの運用ノウハウは、セブ市においてリサイクルシステムを検討する上で非常に参考となる情報であり、このノウハウの提供を通じて、実現可能なリサイクル制度の構築に貢献することが可能である。

### 【人材教育】

現地パートナー候補企業のオペレーションスタッフに、E-waste の適切な手解体および分別に関するノウハウを提供し、より事業性が見込めるオペレーションの方法を教育することを目標とする。本事業で想定する事業開始時のスキームは、鉄やアルミ、プラスチックなど、フィリピン国内で販売した方が良いマテリアルについては現地パートナー候補企業がフィリピン国内で売却し、フィリピンで処理できない廃基板などについては日本に輸送し、日本国内で適正に処理を行い、貴金属回収を行うというものである。分別のレベルを高めれば高めるほど、現地パートナー候補企業および日本磁力選鉱双方の事業収益性が向上する。

### 【ビジネスモデルの検討】

現地パートナー候補企業が回収している E-waste の量および品質の評価と、許認可登録、役割分担などに関する協議を通じて、技術移転計画およびビジネスモデルの検討を行うことを目標とする。

## 3.2. 本事業の実施内容

### 3.2.1. 実施スケジュール

本事業の実施スケジュールを図表 7 に示す。本事業では、5 回の現地活動と 1 回の本邦受入活動を実施することとした。

第 1 回現地活動は 2016 年 9 月であり、本事業の実施目的、実施計画をセブ市、バランガイ、および現地リサイクラーなどの現地ステークホルダーにプレゼンテーションし、活動計画に関する合意を確立することが現地活動の目的である。

第 2 回現地活動および第 3 回現地活動は 2016 年 10 月および 11 月であり、セブ市の独自条例がどのような実行体制で実施され、どのように運用されているかについて調査を行うとともに、運用における各種課題を把握することが活動目的である。また、インフォーマルセクター（ジャンクショップ等）による既存の E-waste 流通の状況に関する調査を実施し、市場について把握することも目標としている、

本邦受入活動は、2017 年 2 月に実施し、セブ市で E-waste の独自条例を策定した Nida C. Cabrera 元議員を中心に、市長、議員、セブ市職員、バランガイキャプテン、現地パートナー候補企業など 12 名を 4 日間（移動日含む）、日本の北九州市に招待し、北九州市の協力のもと、我が国の環境問題の歴史や、各種リサイクル法の概要、リサイクルシステムにおいて地方自治体が果たすべき役割、E-waste のリサイクル技術などの知識を提供する。特に、現地視察では、北九州市エコタウンに立地している当社のひびき工場を紹介し、具体的な技術に対する理解を深める。

第 4 回現地活動は 2017 年 2 月で、第 2 回現地調査および第 3 回現地調査で把握した課題に対して、日本各種家電リサイクル法の運用との比較検討を通じた、セブ市における実効性のある運用方法の検討をワークショップで行う。

第 5 回現地活動は 2017 年 4 月で、本事業における最後の現地活動である。第四回現地調査での議論結果を踏まえ、今後のセブ市における E-waste のリサイクルシステム構築に向けた検討と、他自治体への取組展開をワークショップで行う。

図表 7 本事業の実施スケジュール

**ステップ①:キックオフミーティング、関連機関へのプレゼンテーション【2016年9月@セブ市】**

- 本事業の実施目的、実施計画をセブ市、 balanガイ、市民団体および現地リサイクラーなどの現地ステークスホルダーにプレゼンテーションし、活動計画に関する合意を確立する。

**ステップ②:セブ市におけるE-wasteの現状調査【2016年10月、11月@セブ市】**

- セブ市の独自条例の運用状況、回収結果、課題、回収したE-wasteの処理計画などについて調査を行う。
- インフォーマルセクター等による現状のE-wasteリサイクルの状況に関する調査を実施。

**ステップ③:北九州市への訪日研修【2017年1月@北九州市】**

- セブ市の議員、廃棄物関連組織、 balanガイリーダー、現地のリサイクル企業など、E-wasteリサイクルに関連するメンバー12名を選定の上、日本の北九州市に招待し、日本の法制度における北九州市の役割やリサイクル技術に関する知識移転を行う

**ステップ④:日本との比較などを通じた課題解決のためのワークショップの開催【2017年2月@セブ市】**

- ステップ②で把握した課題およびステップ③の訪日研修を踏まえ、日本の各種家電リサイクル法の運用との比較検討を通じた、セブ市における実効性のある運用方法の検討をワークショップで行う。

**ステップ⑤:今後のセブ市の取組拡大および適正処理に関するワークショップの開催【2017年4月@セブ市】**

- ステップ④の議論結果を踏まえ、セブ市におけるE-wasteのリサイクルシステム構築と他自治体への取組拡大に向けたワークショップを開催する。

### 3.2.2. 実施体制

本事業では相手国実施機関として、セブ市固形廃棄物管理委員会（CCSWMB）を選定した。

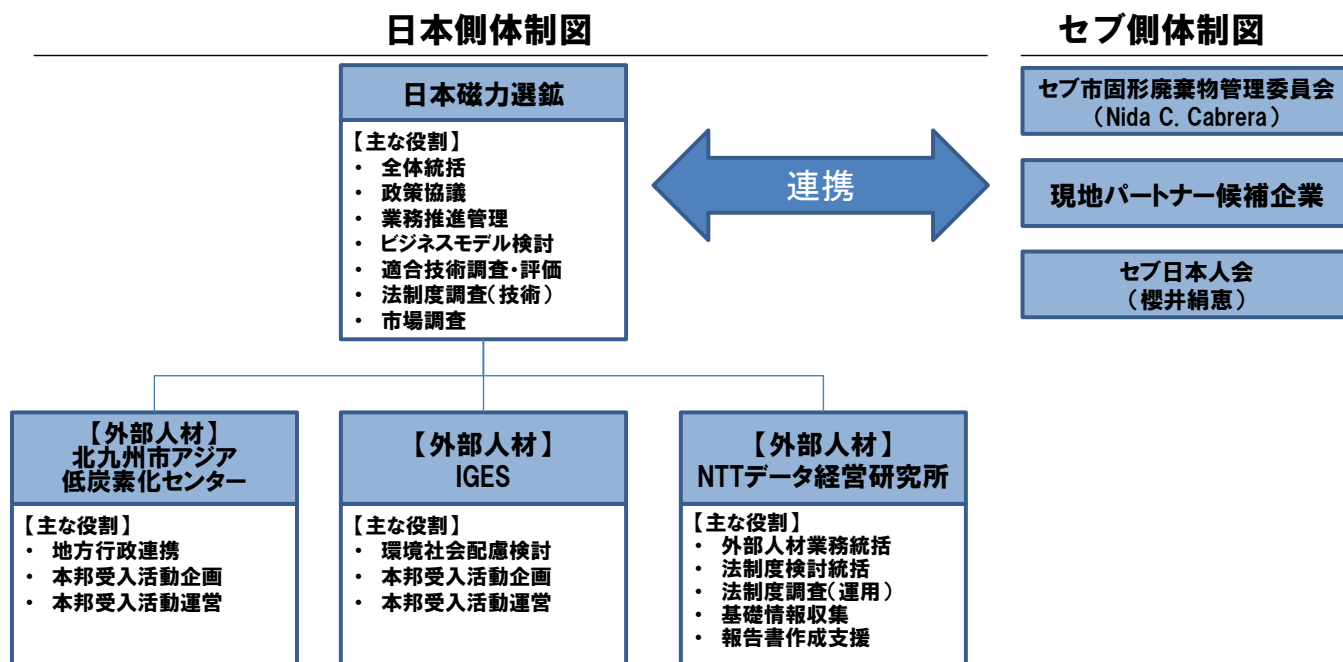
セブ市固形廃棄物管理委員会は、当社のパートナーであるセブ市の元議員である Nida C. Cabrera 氏が、2017 年から委員長を務めることを予定しているセブ市の機関で、セブ市が策定した E-waste 等の管理条例セブ市条例 No.2450 号の運用／管理の権限を有しており、本事業におけるキーとなる組織である。なお、Nida C. Cabrera 氏は、セブ市環境天然資源局（CCENRO）においても、セブ市条例 No.2450 号の推進の役割を担っているため、CCENRO も含め、セブ市が本事業の相手国実施機関であると言える。

現地パートナー候補企業は、セブ市商工会議所が立ち上げたリサイクル企業であり、セブ市において唯一、E-waste を取り扱うライセンスを有している。現地パートナー候補企業社は日本磁力選鉱と E-waste の回収パイロットプロジェクトを共同実施した実績を有しており、将来的な合併企業の設立まで想定する事業パートナーである。

また、本事業では、外部人材として、北九州市環境局アジア低炭素化センター、地球環境戦略研究機関（IGES）および株式会社 NTT データ経営研究所が参画している。加えて、セブ市との関係も深く現地でのコーディネーター兼通訳として、セブ日本人会会長の櫻井絹恵氏も参画している。

以上を踏まえた、本事業の実施体制図、各関係者の役割を図表 8 に示す。

図表 8 事業実施体制および各関係者の役割



### 3.2.3. 実施内容

本事業の実施内容として、ビジネス展開に向けて事業内に実施すべき項目、実施内容と本事業終了時ににおける目標を図表 9 に示す。

図表 9 本事業の実施内容（概要）と達成目標

#	タスク	活動計画						実施内容	目標（事業終了時の状態）
		第1回	第2回	第3回	本邦	第4回	第5回		
	ビジネス展開に向けて 事業内に実施すべき 項目	現地 活動	現地 活動	現地 活動	受入 活動	現地 活動	現地 活動		
1	現状の流通フロー／ 発生量見込み調査		■	■	■			<ul style="list-style-type: none"> <li>ごみ埋め立て場視察</li> <li>ジャンクショップ視察</li> <li>研究機関での意見交換</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存の E-waste の流通フローを明らかにする。</li> <li>E-waste 発生量見込量（市場規模）を定量的に把握する。</li> </ul>
2	自治体間連携の構築			■	■	■		<ul style="list-style-type: none"> <li>北九州市長とセブ市長の会談</li> <li>環境技術協定の締結</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>北九州市およびセブ市間で、セブ市における E-waste リサイクルシステム構築に向けた包括的な協力協定を締結する。</li> </ul>

3	E-waste の回収制度構築					<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 制度構築に向けた協議</li> <li>・ 日本のリサイクル法制との比較検討</li> <li>・ ワークショップを通じた実施検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ セブ市条例 No.2450 号に基づく E-waste の MRF での回収が本格的にスタートする。</li> </ul>
4	E-waste の回収制度の展開					<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ワークショップでの他都市への展開検討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ セブ市条例 No.2450 号の E-waste 回収モデルが、メトロセブの他市に展開される。</li> </ul>
5	企業由来の E-waste 回収チャンネル構築					<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日本商工会議所との連携調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日本商工会議所の会員企業の工場等から発生する E-waste が現地パートナー候補企業に処理委託される。</li> </ul>
6	日本のリサイクルシステムの理解促進					<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日本のリサイクル法制度のレクチャー</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現地パートナー候補企業およびセブ市が日本リサイクル法制度を理解し、有価性の低い E-waste の処理には、処理費が必要だと理解する。</li> </ul>
7	NMD リサイクル技術の理解促進					<ul style="list-style-type: none"> <li>・ リサイクル技術のレクチャー</li> <li>・ リサイクルプラント視察</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現地パートナー候補企業およびセブ市に当社技術の便益を理解し、当社技術導入に向けた意向を示す。</li> </ul>
8	オペレーション人材のキャパシティビルディング					<ul style="list-style-type: none"> <li>・ E-waste の解体・分別方法の指導</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ パートナーの現地パートナー候補企業が、当社の支援を必要とせずに、最も付加価値を高められるよう解体・分別できるようになること。</li> </ul>
9	ビジネスモデルの検討					<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 回収物の評価</li> <li>・ 許認可登録の確認</li> <li>・ インフォーマルセクターへの対応検討</li> <li>・ 技術移転計画に関する協議</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ E-waste の売買価格の確定。</li> <li>・ 当社と現地パートナーとの業務分担範囲の確定。</li> <li>・ ビジネス実施時におけるインフォーマルセクターへの対応方針を確定。</li> <li>・ 技術移転計画の策定。</li> </ul>



## 第4章 本事業の実施結果

### 4.1. 第1回現地活動（2016年9月）

#### 4.1.1. 現地活動の概要

第1回現地活動の現地活動期間および訪問先は以下のとおりである。

##### 【現地活動期間】

2016年9月5日（月）～9月7日（水） 【3日間】

##### 【訪問先】

DPS、CCENRO、現地パートナー候補企業、バランガイ Apas、バランガイ Kalunasan

#### 4.1.2. 現地活動の進捗

##### ① ステークホルダーにおける本事業活動に関する合意形成

第1回現地活動調査では、本事業の実施目的、実施計画をセブ市、バランガイ、市民団体および現地リサイクラーなどの現地ステークホルダーにプレゼンテーションを実施。今後の活動計画に関する合意を得た。

第1回現地調査の実施結果としては、セブ市公共サービス局(DPS)の責任者、セブ市環境天然資源局(CCENRO)の責任者および実質的な責任者である Nida C. Cabrera 氏、バランガイ Kalunasan および Apas、現地リサイクラーの現地パートナー候補企業を訪問し、本事業の実施計画を説明の上、活動に対する合意を得た。なお、本邦受入れ活動については、1月に実施することを想定していたが、1月はセブの最大のお祭りシヌログがあるため、参加することは不可能である旨のコメントが寄せられた。したがって2月に実施する方針とすることとした。

図表 10 第1回現地活動におけるステークホルダーとの協議



(a) DPS との協議



(b) CCENRO との協議



(c) 現地パートナー候補企業との協議



(d) バランガイ Kalunasan での協議

## ② セブ市におけるキーマンの確認

本事業におけるカウンターパートである **Nida C. Cabrera** 氏は、選挙による一年間の要職就任規制期間終了後、固形廃棄物管理委員会（CCSWMB）の委員長に就任することが実質的に内定している。CCSWMB は **E-waste** を含む特殊廃棄物に関するセブ市の条例の規制委員会であり、本事業において最も重要な機関である。また、セブ市環境天然資源局の責任者も、サービス局の責任者も、**Nida C. Cabrera** 氏がセブ市の条例の責任者との認識を有しており、本事業におけるキーマンが **Nida C. Cabrera** 氏であることを確認した。

## ③ セブ市の独自条例の進捗の確認

セブ市が策定した条例「AN ORDINANCE PROVIDING FOR THE MANAGEMENT OF SPECIAL WASTES IN THE CITY OF CEBU, PROVIDING FEES AND IMPOSING PENALTIES FOR NON-COMPLIANCE THEROF (No.2450)」に基づく、運用方針や今後の計画等について確認を行った。

### 【条例】

条例 No.2450 の原文をセブ市より受領した。和訳した全文を以下に記載する。

CEBU CITY ORDINANCE

セブ市条例 NO. 2450

### 第1条

タイトル、政策、定義

#### 第1項 タイトル

本条例は、「AN ORDINANCE PROVIDING FOR THE MANAGEMENT OF SPECIAL WASTES IN THE CITY OF CEBU, PROVIDING FEES AND IMPOSING PENALTIES FOR NON-COMPLIANCE THEREOF

(報酬の提供と違反に対するペナルティを課すことを定めた、セブ市の **Special Wastes** 管理のための条例)」という。

## 第2項 政策の通知日

セブ市の政策は、**special waste** の発生、収集、運搬、処理、保管、廃棄をモニタリングすることにより、市民の健康及び環境を保全することである。また、**special waste** の排出者へのマネジメントスキーム提供、地方リサイクル部門の向上、関連する民間部門へのオプションを提供することにより、有害物質・毒性物質を含む廃棄物から引き起こされる公害を緩和する。

## 第3項 用語定義

本条例で使用される以下の用語を以下のとおり定義する。

- A) 粗大ごみ : サイズや形、体積が大きいため分別用コンテナに入れることができない廃棄マテリアル。例えば、家具、ランプ、本棚、ファイルキャビネットなどの、大きく、使い古した又は壊れた家庭用、商業・産業用品を含む。
- B) CCENRO : セブ市環境天然資源局。
- C) CCSWMB : セブ市固形廃棄物管理委員会 (CCSWMB)。市条例 No.2017 で制定、条例 No.2255 で変更。
- D) 地方自治体 (LGUs) 回収拠点 : バランガイの **Special Wastes** を一時保管する場所。そこから先は処理、保管、最終処分施設へ運搬される。ここでの **Special Wastes** の保管期間は、連続した 30 日間を最大とする。
- E) 商業施設 : 事業や営利目的で利活用・運用されている公的又は民間施設
- F) DENR : 天然資源環境省
- G) EMB : 天然資源環境省の環境管理局
- H) 拡大生産者責任制度 : 生産者は製品の生産・使用段階だけでなく、それが使用され、廃棄物となった後まで一定の責任を負う、という環境政策的アプローチ。
- I) 公式廃棄物リサイクラー : 最適な材料の回収を確保し、環境と従事者への健康へのリスクを最小限に抑えたりサイクル技術と処理施設を備えた登録個人又は法人。
- J) 有害物質 : 以下のいずれかを指す :
  - 1) 短期間で急性の危険性がある。摂取、吸入又は皮膚吸収で、腐食性、皮膚や目の接触の危険、又は火災や爆発の危険性がある。
  - 2) 長期間で環境への危険性のある物質
- K) 有害廃棄物 :
- L) 有害廃棄物マニフェスト :
- M) 家庭用品消費者 :
- N) 非公式廃棄物リサイクラー :
- O) 許可 : 以下の活動を従事または実行するための法的認可
  - 有害廃棄物 : 保管、処理、運搬、輸出、加工、再加工、リサイクル、及び処分
  - 有害マテリアル : 輸入又は輸出

- P) 人：
- Q) 公害：
- R) 登録： 廃棄物排出者、廃棄物運搬業者、廃棄物処理・保管・廃棄施設を対象とした登録
- S) リサイクラー： 本条例下で対象とする廃棄物を、リサイクルを目的として受け入れることを、セブ市によって公式に認められた公的又は私的な個人や団体。
- T) **Special Wastes**： 家庭の有害廃棄物。例えばペンキ、シンナー、乾電池、鉛酸蓄電池、スプレー缶など。粗大ごみ、家電製品、大型家庭電気器具、分けて収集される庭ゴミ、バッテリー、油、タイヤといった住宅や商業施設から排出される廃棄物を含む。これらの廃棄物は、通常、家庭ゴミや商業ゴミとは分けて、人の手に渡される。
- U) 処理、保管、処分 (TSD) 施設：
- V) **Special Waste** 排出者： **Special Wastes** を排出、引き起こす個人。
- W) 廃棄物運搬業者： **Special Wastes** の運搬登録をした個人。
- X) 廃棄物処理業者： **Special Wastes** の処理、保管、リサイクル又は処分の登録をした個人
- Y) 廃電気・電子製品(WEEE)：
- Z) 大型家庭電気器具：

## 第 2 条 条例の対象、適用

### 第 4 項 条例の対象、適用

本条例は、セブ市が管轄する全市域を対象とする。DAO 2013-22 の廃棄物番号 M507 下に区分される **Special Wastes** のライフサイクルに関与する家庭、商業、LGU マテリアル回収施設、公的又は非公式なリサイクラーに適用する。

## 第 3 条 **Special Wastes** 排出者の管理スキーム

### 第 5 項 **Special Wastes** 排出者に対するコンプライアンス要件

全ての **Special Wastes** 排出者は、以下の取組みを厳密に順守しなければならない。

- A) 自身が排出した **Special Wastes** の責任を継続して負うものとし、既存の廃棄物法に則り家庭ごみと分別し、収集されるまで適切に保管する。
- B) 自身が排出した **Special Wastes** をバランガイ回収拠点及び／又は家庭で発生した有害廃棄物の一時的な保管場所としての機能を持つ **MRFs** に持っていく。

## 第4条

### Special Wastes のバランガイ回収拠点

#### 第6項 Local Government Unit (LGU)回収拠点の設立

バランガイ回収拠点は、Special Wastes が認可を受けた運搬業者によって TSD 施設へ運搬されるまで、排出者に一時的な保管場所（最大 30 日間）を提供しなければならない。

#### 第7項 回収拠点の義務

回収拠点は、以下の義務を負わなければならない。

1. Special Wastes の受入れ、一時保管、及び適切な保管場所を提供する
2. 関連する環境・衛生・安全規則に従う
3. Special Wastes の適切な処理を確実に行う
4. 運搬業者が、安全に保管場所へアクセスできる
5. 回収拠点の目的と利用方法を一般に広く知らせる
6. スタッフの健康や安全に害を及ぼさないために、適切な保護とトレーニングを提供する

#### 第8項 回収拠点の登録

Special Wastes の回収拠点は、DENR-EMB から受けた Hazardous Waste Generator Identification Number と、セブ市固形廃棄物管理委員会（CCSWMB）を通じてセブ市から受けた認証を保証しなければならない。

#### 第9項 要件の報告

セブ市固形廃棄物管理委員会の認定を受けた Special Wastes の回収拠点は、委員会が定めた様式に従って、毎年 1 月 30 日までにセブ市固形廃棄物管理委員会へ、前年の Special Wastes の回収量を報告しなければならない。

## 第5条

### Special Wastes 運搬業者、処理・保管・処分（TSD）施設の管理スキーム

#### 第10項 Special Wastes の運搬業者

DAO No. 2013-22 で規定されているとおり、いかなる有害廃棄物もオンライン有害廃棄物マニフェストシステムを介さずに、運搬又は処理してはならない。

バランガイ回収拠点から Special Wastes を運搬するには、DAO No. 2013-22 に準じたオンラインマニフェストシステムに従わなければならない。

#### 第11項 運搬業者及び TSD 施設の登録

全ての運搬業者及び市内で稼働している TSD 施設は、以下の要件を満たすとともにセブ市固形廃棄物管理委員会に登録しなければならない。

1. DENR-EMB の認定
2. 操業許可
3. 本条例の第 16 項によるコンテインジェンシープラン

セブ市固形廃棄物管理委員会の認可決定を受けた運搬業者及び TSD 施設は、認定に係る年間手数料を支払わなければならない。

#### 第 12 項 報告要求

セブ市固形廃棄物管理委員会の認定を受けた運搬業者及び Special Wastes の TSD 施設は、委員会が定めた様式に従って、毎年 1 月 30 日までにセブ市固形廃棄物管理委員会へ、前年の Special Wastes の回収量及び／又は処理量を報告しなければならない。

### 第 6 条

#### リサイクラーの管理スキーム

#### 第 13 項 Special Wastes のリサイクラー認定

Special Wastes を回収・運搬する、全ての公的・非公式リサイクラーは、セブ市固形廃棄物管理委員会を通じてセブ市から認証を受けることなく、活動してはならない。

危険な慣行をやめ、保護対策を強化し、非公式リサイクラーの Special Wastes の包括的管理スキームへの統合といった目標に向けて、公的リサイクラーの技術移転及びベストプラクティスを促進することによって健康と環境の危険を軽減するために、全ての認定志願者は、セブ市固形廃棄物管理委員会の認可を受けるために、適切な営業許可又は市長の許可申請と支払を含む、最低必要条件を満たさなければならない。

セブ市固形廃棄物管理委員会の認可決定を受けた Special Wastes リサイクラーは、認定に係る年間手数料を支払わなければならない。

#### 第 14 項 報告要求

セブ市固形廃棄物管理委員会の認定を受けた Special Wastes リサイクラーは、委員会が定めた様式に従って、毎年 1 月 30 日までにセブ市固形廃棄物管理委員会へ、前年にリサイクルされた Special Wastes の総重量を報告しなければならない。

### 第 7 条

#### 拡大生産者責任制度 (EPR)

## 第15項 生産者及び代理店

セブ市で事業活動を行っている電気電子機器の生産者及び代理店は、セブ市固形廃棄物管理委員会へ、回収・リサイクル・最終処分プログラムを提出することができる。そのプログラムは、DENR-EMB ガイドラインに準じたそれぞれの WEEE マネジメント計画と一体化されていなければならない。

## 第16項 インセンティブ

市内で事業活動を行う企業が、既に EPR ポリシーを導入している場合は、市条例 No.2243、「セブ市の持続可能な発展のための条例」下で宣言されたポリシーに従って、セブ市固形廃棄物管理委員会が決定したインセンティブが付与される。

## 第8条

### コンティンジェンシープラン

## 第17項 コンティンジェンシープラン（緊急時対応のためのプラン）

本条例の対象となるすべての関係機関は、有害物質の偶発的な排出を起因とする健康と環境影響を軽減するため、適切かつ有効なコンティンジェンシープランを計画しなければならない。

DAO No.2013-22 下で提示された要件に従って、コンティンジェンシープランの準備を行わなければならない。コンティンジェンシープランの冊子（コピー）は、本条例の対象機関によってセブ市固形廃棄物管理委員会へ提出され、登録及び／又は認定される。

## 第9条

### 禁止事項とペナルティ

## 第18項 禁止事項

以下は、本条例に対する違反行為と見なされる。

- A) LGUs/バランガイ回収拠点、運搬業者、TSD 施設、公式・非公式リサイクラーが、セブ市固形廃棄物管理委員会の認定条件を守れない場合
- B) LGUs/バランガイ回収拠点、運搬業者、TSD 施設、公式・非公式リサイクラーが、コンティンジェンシープラン及び年間報告の提出要求に応じない場合
- C) Special Wastes の運搬業者及び TSD 施設の役割を果たす非公式リサイクラーが、DENR-EMB 及びセブ市固形廃棄物管理委員が求める許可、認可、及び／又は認定条件を守れない場合

## D) 指定された施設以外への Special Wastes 投棄

### 第 19 項 ペナルティ

直前の段落に記載された禁止事項を違反した罪で有罪となった者に、以下のペナルティを課す。

初犯：1,000 ペソの罰金

再犯：3,000 ペソの罰金

3 回目：裁判所の裁量で、5,000 ペソの罰金又は 1 か月以上 6 か月未満の禁固刑のどちらか一方又は両方の刑

3 回違反した場合は、セブ市環境天然資源局 (CCENRO) の執行規制ユニット又はセブ市の法務局からの勧告が発行された後に、事業許可と認定の取り消し処分となる。

法人が違反行為を行った場合、業務を指示した者又は管理責任者が刑事責任を負わなければならない。

## 第 10 条 執行とモニタリング

### 第 20 項 セブ市固形廃棄物管理委員会内における特別委員会の設立

セブ市固形廃棄物管理委員会内における特別委員会は、Special Wastes 管理に関して委員会を補助する役割を担う。特別委員会は、委員会の主要メンバーによって指名された委員で構成される。

この条例の規定の施行を補完するために、以下がセブ市固形廃棄物管理委員会の構成に追加されなければならない。

セブ市政府及び EMB-7 によって正式に認定された代表、廃棄物運搬業者、及び/又は、TSD 施設代表、LGUs 回収拠点

### 第 21 項 Special Wastes 管理に関してセブ市固形廃棄物管理委員会の力、機能及び職務

セブ市固形廃棄物管理委員会が担う追加的役割と責任は以下のとおり：

1. 本条例を執行するセブ市政府の監督機関としての機能
2. 回収拠点、運搬業者、TSD 施設、公式・非公式リサイクラーのための適切な認定ガイドラインの策定
3. 回収拠点、運搬業者、TSD 施設、公式・非公式リサイクラーの受信、評価、認定の発行
4. 拡大生産者責任プログラムを実施する企業のためのインセンティブ付与に関するガイドラインの策定
5. コンティンジェンシープラン、回収、リサイクル及び最終処分プログラム、年間報告書の受領
6. 回収拠点、運搬業者、TSD 施設、公式・非公式リサイクラーのための年間報告書の様式作成



7. バランガイ回収拠点の運用に関わる職員のための人材育成プログラム開発
8. 本条例の効果的かつ効率的な施行に必要なその他機能の行使

## 第22項 セブ市環境天然資源局の役割

セブ市環境天然資源局が担う役割は以下のとおり：

1. 本条例の施行に伴い、執行、調整、および監視活動の責任を負う。ただしこれらに限定されるものではない。
2. **Special Wastes** が回収拠点から適切に回収され、**TSD** 施設で処理された後、マニフェストフォームの受領
3. バランガイ又は回収拠点、運搬業者、**TSD** 施設、公式・非公式リサイクラーから収集したベースラインデータを統合
4. 本条例の効果的かつ効率的な施行に必要なその他機能の行使

## 第23項 バランガイの役割

バランガイキャプテンが担う役割は以下のとおり：

1. バランガイにおける回収拠点、運搬業者、**TSD** 施設、公式・非公式リサイクラーに関する基本情報（許可への順守、認定要件を含む）の提出
2. **Special Wastes** の効果的な分別と保管を確実なものにするために、定期的な周知・教育キャンペーンを実行
3. バランガイから **Special Wastes** を運搬する際、サービス提供者にマニフェスト受領書を提示するよう要求
4. **Special Wastes** の運搬にあたって、対象となる廃棄物に適した方法で運搬が行われることを確保
5. 本条例の効果的かつ効率的な施行に必要なその他機能の行使

## 第11条 予算割当額

## 第24項 当初予算割当額

本条例の初年度の運用経費として、合計 500,000 ペソが充当される。

## 第12条 最終的な規定

## 第25項 規則と規制の実施

セブ市固形廃棄物管理委員会は、本条例の規定を効果的かつ効率的に施行するため、本条例の規則と規制の実施を交付しなければならない。

#### 第26項 分離

何らかの理由のために、この条例のいずれかの部分又は規定が違憲または無効とされなければならない場合は、本条例の他の部分又は条項は有効であり続けそれによって影響されない。

#### 第27項 廃止条項

セブ市のいかなる条例又は全条例のいずれかの部分が、これにより反するまたは矛盾を生じた場合、それに応じて廃止改正又は変更される。

#### 第28項 有効性

本条例は交付日から 15 日後に施行される。

### 【運用方針】

条例に基づく特殊廃棄物の分別回収の運営方針について、セブ市に確認を行った。以下のとおりである。

- **E-waste** を含む特殊廃棄物の分別回収を **MRF** で開始する予定であり、予定では水曜日の午後を回収日として設定することとされている。
- **MRF** での分別回収対象品目／回収曜日については、市民向けのチラシを作成し配布している。
- **MRF** での特殊廃棄物を回収は、セブ市がライセンスを有するリサイクラーに委託することとなる。リサイクラーは各バランガイで特殊廃棄物を回収し、処理を行う。
- 今後の方針としてはまずは 4 つのバランガイを対象に 9 月 15 日からトライアルで分別回収を開始する。事業期限は特段設定していない。
- 試験的に開始する 4 つのバランガイは、テヘロ、カレタ、ブヒサンともう一箇所を選定する予定である。

図表 11 E-waste と含む特殊廃棄物の回収に向けた告知チラシ

**NO SEGREGATION COLLECTION**  
 BALAOB SA REPUBLIC ACT 9008 UG  
 CITY ORDINANCE 1361 UG 2031

**MGA GINADILI:**

- PAGLABAY UG MGA BASURA SA MGA PUBLIKONG LUGAR.
- ANG DILI PAGLAIN-LAIN O PAGBAHIN-BAHIN SA MGA BASURA.
- PAGESGOL-SAGOL SA MGA NAGLAIN-LAIN NGA BASURA.
- GINADILI ANG BASURA NGA MAKATAG 5 METROS PALIBOT SA MGA PAREL O KORAL SA MGA BALAY O "BUILDING".
- MGA LUGAR PATIGAYONAN KINAHANGLAN DUNAY PADULANAN SA MGA BASURA UG DILI MAKASAMOK SA MGA TAWO NGA IIMALABAY.
- PAGLUWA, PAGPANGIHI, PAGKALIBANG SA PUBLIKONG LUGAR.
- ANG PAGPAGAWAS SA BASURA SA DILI PA TAKDANG ORAS O SCHEDULE.

**MGA SILOT OG MULTA**

Compromise Fee: **P500.00 OR COMMUNITY SERVICE**  
 Usa (1) hangtud unom ka bulan (1-6 months) nga pagtابلانگو depende sa desisyon sa korte.  
 Alang sa mga pangulani o mikamo palinug unag sa Cebu Environmental Sanitation Enforcement Team (CESSET) / Barangay Environmental Officer (BEO)

**SCHEDULE SA PAGKOLEKTA**

MALATA: MONDAY/ WEDNESDAY/ FRIDAY  
 RESIDUAL: TUESDAY/ THURSDAY/ SUNDAY  
 PLASTIC: SATURDAY  
 (SPECIAL WASTE: MONDAY/ WEDNESDAY/ FRIDAY (PM))

**DUGANG PAHIBALO:**

ORDINANCE 2343  
 ANG GINADILI PAGGAMIT UG PAGPAMALIHYA SA PLASTIC BAGS MATAG ADLAW NGA BABADO MULTA P:1,000.00  
 ORDINANCE 2341  
 ANG GINADILI ANG PAGPANGIARILYO SA PUBLIKONG LUGAR UG SA MGA PUBLIKONG SAKYANAN. MULTA P:2,000.00

MALATA	DILI-MALATA	RESIDUAL	SPECIAL WASTE	PLASTICS
SALIN SA PAGKAON UTANON DANON PANIT SA PRUTAS PAPEL TINA-E SA ISDA KARTON	CANNED GOODS TINDOR MGA BOTELYA JUNK FOODS SCOTCH TAPE STYROFOAM TETRA PACKS	NAPKINS DIAPERS TRAPO	BATERIYA SA SAKYANAN BATERIYA SA FLASHLIGHT SUEBA NGA PINTAL PONDIDO NGA FLOURESCENT LAMPS UG BOMBELYA GUBA NGA TELEBIYON COMPUTER, RADIO, STEREO SETS, VCD/DVD PLAYER REFRIGERATOR WIRES GADGETS CELLPHONES CELLPHONE CHARGER	GROCERY BAGS DISPOSABLE SPOONS DISPOSABLE CUPS PLASTIC BAGS PLASTIC BOTTLE PLASTIC CONTAINER GALLON PVC'S PLASTIC STRAWS

**特殊廃棄物**  
 車のバッテリー  
 懐中電灯  
 塗料  
 蛍光灯  
 ランプ、電球  
 テレビ  
 パソコン、ラジオ、ステレオ  
 VCD/DVD プレーヤー  
 冷蔵庫  
 ガジェット類  
 携帯電話  
 携帯電話の充電器

**【責任者】**

- 新しい条例は、バラングイの MRF で E-waste を含む特殊廃棄物を回収するモデルであるため、責任者はバラングイを管理する CCENRO であり、実質的な責任者は Nida C. Cabrera 氏となる。

**【MRF】**

- 今回の訪問時点では特殊廃棄物の回収を行っている MRF はまだ存在しないため、2 カ所のバラ

ガイを選定し、MRF の視察を実施した。

- 1 か所は将来、特殊廃棄物の分別回収を行うことを想定し、コンクリートの MRF を建設中であった。
- 一方、もう 1 か所の MRF はコンポストの取組を積極的に行っているものの、MRF は地面の上に簡易な屋根があるだけの構造で、有害物質が含まれる特殊廃棄物の回収／保管拠点としては多少不安が残る構造であった。

図表 12 MRF 視察風景



(a) バランガイ Kalunasan の MRF



(b) バランガイ Apas の MRF

#### 【条例に関する課題】

- セブ市の特殊廃棄物の回収品目は、資源性が高く有価回収が可能なもの（E-waste など）と、資源性が低く汚染性が高いため処理費がかかるもの（ランプなど）が全て混在され、回収されることとなっている。
- 適正かつ持続可能なリサイクル／処理システムを構築するためには、廃棄物の特性にあったシステムを検討する必要があるため、処理をある程度市場に委ねられるものと、処理に行政が関与すべきものの整理が必要である。

#### ④ 現地パートナーリサイクル企業の事業進捗

セブ市における E-waste のリサイクル事業の現地パートナー候補企業は、条例に基づき家庭から排出される E-waste が MRF で回収されるようになるには、ある程度の時間が必要と想定している。リサイクル事業を成立させるためには、ある程度の E-waste の回収量を確保することが必須であるため、E-waste のリサイクルを実現するための現実的なアプローチとして、まず企業由来（特に日系企業）の回収を進めることである程度のボリュームを確保し、その上で並行してセブ市の条例対応にも協力するような進め方をする方針としている。既に、同社として初となる、日系企業からの 10 トン/年の E-waste の受け入れ契約を獲得していることを確認した。



図表 13 MRF 視察風景



(a) 現地パートナー候補企業の E-waste 保管・解体施設



(b) 現地パートナー候補企業が企業から回収した E-waste



(c) オペレーションスタッフによる手解体



(d) 解体された電子基板

## 4.2. 第2回現地活動（2016年10月）

### 4.2.1. 現地活動の概要

第2回現地活動の現地活動期間および訪問先は以下のとおりである。

#### 【現地活動期間】

2016年10月24日（月）～10月26日（水） 【3日間】

#### 【訪問先】

CCENRO、現地パートナー候補企業、セブ日本商工会、バラングイ Labangon、バラングイ Kalunasan、  
バラングイ Mabolo、バラングイ Barangay Sambag II

### 4.2.2. 現地活動の進捗

#### ① セブ市の独自条例の進捗の確認

セブ市の条例 No.2450 に基づく、運用方針や今後の計画等について引き続き確認を行った。得られた情報は以下のとおりである。

#### 【ガイドライン（IRR : Implementation Rule & Regulation）】

- 現在、条例に基づく IRR（ガイドライン）の策定を進めている。IRR が採択されると、条例が実行力をもって動き出すこととなる。
- CCSWMB の委員会にて、IRR が採択される。
- 日本側への IRR の提供は、CCSWMB で採択された後となる。

#### 【ライセンス手続き】

- 特殊廃棄物をバラングイの MRF で回収した後、その廃棄物を回収・処理するためには、DAO2013-2022 の法律により、排出事業者 Category F として登録することが義務付けられている。
- Category F の登録における DENR の要件が厳しいため、Nida C. Cabrera 氏としては4つのバラングイ全てを排出事業者としては登録せず、南北に各バラングイの特殊廃棄物を集約する MRF を設け、その2箇所を Category F に登録することで、法対応が出来ないか DENR と協議する予定である。

#### 【運用方針】

- 特殊廃棄物の回収パイロットは以下の6つのバラングイで先行して実施することに決まった。
  - ・北：Mabolo、Talamban、Sambag II。
  - ・南：Labangon、Buhisan、Kalunasan

図表 14 Nida C. Cabrera 氏との意見交換



## ② 訪日受入活動に向けた事前調整の実施

セブの E-waste リサイクルのキーマンである CCENRO の Nida C. Cabrera 氏に訪日受入活動の実施想定を説明。内容について合意を得るとともに、実施スケジュール、想定メンバーおよび招聘における事務手続きの確認を実施。バラングイ等の公職メンバーが海外出張する場合、Department of the Interior and Local Government (DILG) の許可が必要であり、許可取得に 2~3 カ月の時間を要する。その手続きはセブ市が対応することで合意した。また、実施時期は 2017 年 2 月 6 日週とすることとした。

## ③ 現地パートナーリサイクル企業現地パートナー候補企業の事業進捗確認

現地のパートナー企業である現地パートナー候補企業の事業進捗を確認。

- 条例 No.2450 に基づき E-waste を MRF で回収した後、その E-waste の運搬および処理費用については確定していない。引き続きセブ市と協議を行う予定である。
- 新たな E-waste として、違法カジノから摘発されたゲームマシーンが回収されていた。ただし、非常に古い機械であり、有価物はほとんど無い。
- 現地パートナー候補企業は E-waste の処理事業を整理させるため、回収範囲をミンダナオやマンダウエなど、リージョン 7 よりも大きな範囲まで拡大したいと考えている。
- 課題としてはストックヤードであり、新たな土地の確保が必要である。

図表 15 回収されたゲームマシーン



④ 先行回収を開始するバランガイを視察訪問

特殊廃棄物の回収パイロットを行う予定のバランガイ 6 箇所のうち、Mabolo、Sambag II、Labangon、Kalunasan の 4 箇所を訪問しプロジェクトの説明を実施。意見交換を実施した。なお、現状、ほとんどのバランガイは、具体的なアクションには着手していなかったが、Sambag II では、バランガイホールの前で E-waste の回収を開始する旨、ポスターでの告知がなされていた。



図表 16 Sambag II での告知



(a) Sambag II バランガイホール



(b) Sambag II 前のポスター

### ⑤ 企業由来の E-waste 回収チャンネル構築

企業由来の E-waste の回収チャンネルを確立することを目指し、第二回現地訪問では、日本商工会を訪問し、フィリピンおよびセブ市における法規制の概要および本事業を紹介し、今後の連携可能性について協議を実施した。

### ⑥ E-waste の流通フロー調査

家庭から廃棄される E-waste の流通フローを調査するため、セブ市のゴミ埋立場であるイナヤワンを訪問し、廃棄されている家庭ゴミを確認した。しかし、イナヤワンに運搬される家庭ごみの中に一切の E-waste は確認されなかった。これは、E-waste はジャンクショップなどに有価で売却可能な有価物としての側面もあるため、家庭ゴミとして廃棄される前に、別ルートで流通していることによる。すなわち、E-waste のリサイクルシステムを構築するためには、ジャンクショップに売却されるのをどのように防止するかが、重要なテーマとなる。

なお、家庭ゴミには大量のビニール袋が含まれており、イナヤワンに生活する多くのウェイストピッカー<sup>3</sup>が、大量のビニール袋を回収し、売却して収入を得て暮らしている。日系のリサイクル企業は、JICA 事業で家庭ゴミからビニール袋等の廃プラスチックを回収し、固形燃料（フラフ燃料）を生産する事業をイナヤ

<sup>3</sup> 「ごみを拾う人」を意味し、発展途上国の路上や廃棄物処分場で、ビン・缶などの有価物をインフォーマルに回収・売却することで現金収入を得ている人間を指す

ワンで実施しているが、上述のように、同社のリサイクル事業と E-waste のリサイクル事業では、廃棄物の元々の流通が大きく異なるため、JICA 事業間での連携を行うのは難しいと言える。

図表 17 セブ市のゴミ埋立場イナヤワンの風景



### 4.3. 第3回現地活動（2016年11月）

#### 4.3.1. 現地活動の概要

第3回現地活動の現地活動期間および訪問先およびイベントは以下のとおりである。

##### 【現地活動期間】

2016年11月15日（火）～11月17日（木） 【3日間】

##### 【訪問先】

セブ市役所（協議および市長間会談）、バラングイ Taramban、バラングイ Buhisan、バラングイ Tejero、サンカルロス大学、ジャンクショップ視察

#### 4.3.2. 現地活動の進捗

##### ① セブ市の独自条例の進捗および今後の協力に関する方針を協議

セブ市の条例 No.2450 に基づく、運用方針や今後の計画等について引き続き確認を行った。得られた情報は以下のとおりである。

##### 【バラングイのパイロット回収】

- Special Waste の回収を行うパイロットバラングイの数は、当初の4箇所から7箇所に増やした。追加したのは北部のバラングイテヘロである。
- セブ市では Special Waste の回収に使うためのドラムを25個確保している。今後はドラムに記載する内容などパッケージの検討を行う。
- パイロットバラングイでの回収は2017年1月から開始する予定である。2017年に確保している新しい予算を活用する予定である。なお、この時点では仮の登録ライセンスを用いて実施する。

##### 【委託事業者】

- セブ市の条例における、Special Waste の処理委託先は、実質的に現地パートナー候補企業で決まったことを確認。ただし、処理費に関する協議はこれから。

##### ② 先行回収を開始するバラングイを視察訪問

特殊廃棄物の回収パイロットを行う予定のバラングイ7箇所のうち、まだ訪問していないタランバン、ブヒサン、テヘロの3箇所を訪問し、バラングイキャプテンにプロジェクトの説明を実施。意見交換を実施した。なお、タランバン、ブヒサン、テヘロのうち、MRFを保有しているのは、タランバンのみであった。そのため、パイロットの実施にあたっては、MRFではなく、バラングイホールなどでE-wasteの回収を行うことが必要となる。

図表 18 バランガイ Taramban の MRF



(a) 看板



(b) 内部

### ③ セブ市と北九州市の協力関係強化

セブ市のオスメニア市長と北九州市の北橋市長との会談を実施。E-waste のリサイクルを推進する本事業を含め、北九州市とセブ市が今後も協力していくことを相互確認した。プログラムの概要は以下のとおり。

#### 【プログラム】

1. 出席者紹介
2. セブ市長から北九州市への挨拶
3. 北九州市長からセブ市への挨拶
4. 記念品交換
5. 功労者表彰
6. 記念写真

#### 【主な内容】

- セブ市のオスメニア市長より、E-waste の条例およびリサイクルに関する検討支援など、北九州市による絶え間ないセブ市への協力に関する御礼
- 北九州市の北橋市長より、両市の更なる協力について挨拶
- セブ市-北九州市間での今後の更なる協力について市長間で確認



図表 19 セブ市長と北九州市長との会談風景



(a) 北橋北九州市長による回収ボックス視察



(b) 会談風景



(c) セブ市オスマニア市長の挨拶



(d) 北九州市北橋市長の挨拶



(e) 市長2ショット



(f) 集合写真

#### ④ 現地パートナーリサイクル企業の事業進捗確認

現地パートナー候補企業の事業進捗を確認。以下のとおり。

- 企業から **E-waste** を処理して欲しいとの引き合いが増えてきている。
- また、コールセンターから出る **E-waste** を現地パートナー候補企業で引き取れないかについても協議している。この協議は、現地パートナー候補企業ではなく、セブ商工会議所が頭に立って行っている。既に蛍光灯については現地パートナー候補企業が引き受けることが決まっているため、次は **E-waste** を引き取ることについて交渉している。
- 以上から、今後は土地の確保が重要である。既に現地パートナー候補企業に隣接している会社と協議し、約 1,000 m<sup>2</sup>の土地を確保した。

図表 20 第3回現地活動での現地パートナー候補企業との協議風景



#### ⑤ インフォーマルセクター（ジャンクショップ）による **E-waste** フローの把握

家庭由来の **E-waste** の流通について、**E-waste** に関する研究を行っているサンカルロス大学をヒアリング訪問するとともに、実際にジャンクショップを視察訪問した。得られた情報は以下のとおり。

- 家庭から発生する **E-waste** の回収および流通を担っているのはジャンクショップである。**E-waste** は基本的に有価物であり、ジャンクショップが買い取り回収を行っている。ただし、モバイルバッテリーのみは、危険物で取扱いが難しく、有価物も少ないため誰も回収していない。
- ジャンクショップは家庭から直接持参された **E-waste** を買い取る他、リアカーなどで各家庭から **E-waste** を回収する個人業者からも買い取っている。
- **E-waste** をメインで扱っていないジャンクショップは、**E-waste** を買い取ったのち、**E-waste** を主業としているジャンクショップに転売。**E-waste** を主業としているジャンクショップは手解体で、プラスチック、PCB（およびCPU）などに選別。それぞれの専門業者に売却している。
- 解体の現場は周辺の水路などにごみが廃棄されており汚染源となっていた。また、作業は土の上で、手作業で行われており、環境への配慮は無い。
- このような状況ではあるものの、 balan-gai はジャンクショップの活動を監視しているのみで、取



り締めなど実施していない。

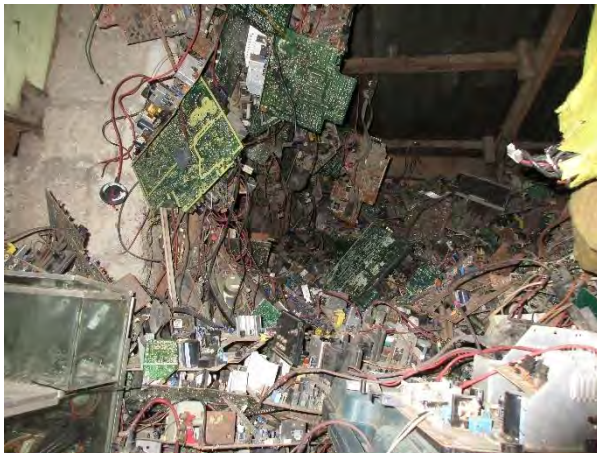
図表 21 ジャUNKショップによる E-waste の取り扱い風景



(a) ジャUNKショップ前の E-waste①



(b) ジャUNKショップ前の E-waste②



(c) ジャUNKショップ内の大量の廃基板



(d) パソコンおよび携帯電話の廃基板



(e) ジャUNKショップ内の大量の廃基板



(f) 野晒しで積み上げられた E-waste



(g) 手解体風景



(h) 手解体作業場所

#### ⑥ E-waste の発生量に関する情報を入手

セブ市における廃棄物関連の研究を行っているサンカルロス大学を訪問し、セブ市を対象とした E-waste の発生量等に関する 2010 年の研究成果を入手した。同大学の研究によるとセブ市における一世帯あたりの電子家電の保有数は、家電の種類別に図表 22 のとおりと分析している。また、各家電の平均使用期間は図表 23 のとおりである。



図表 22 セブ市における一世帯あたりの地域別・構成別電気電子機器保有数

(Unit)

Categories	North Urban	North Rural	South Urban	South Rural	Average
<b>Large household equipment</b>					
Refrigerator	2	1	2	1	1.5
Air conditioning	2	1	2	1	1.5
Television	2	1	2	1	1.5
Washing Machine	1	1	1	1	1
<b>Small household equipment</b>					
Electric fan	2	1	2	1	1.5
Electric Iron	1	1	1	1	1
Rice cooker	2	1	1	1	1.25
<b>Electrical water</b>					
dispenser	2	1	1	1	1.25
<b>ICT and consumer equipment</b>					
Cell phone	4	2	3	2	2.75
Computer/monitor	2	1	1	1	1.25
Digital camera	1	1	1	1	1
Laptop	2	1	1	1	1.25
Printer	2	1	1	1	1.25

出所 : A2D Project – Research Group for Alternatives to Development, Inc.

Banilad, Cebu City, February 2012 「HOUSEHOLD HAZARDOUS WASTE AND ITEMS BASELINE INVENTORY IN CEBU CITY, PHILIPPINES」に加筆

図表 23 セブ市における電気電子機器新品保有率と平均使用年数

Categories	Brand new (Percentage)	Average years of usage
<b>Large household equipment</b>		
TV	85.6	6.9
Refrigerator	86.1	7.3
Washing machine	89.3	4.1
Aircon	85.7	3.2
<b>Small household equipment</b>		
Electric fan	92.8	7.4
Electric iron	91.1	5.7
Rice cooker	90.8	4
Electrical water dispenser	85.8	2.6
Others	85.7	2.3
<b>ICT consumer products</b>		
Cellphone	88.9	3.9
Digital camera	88.7	4.3
Computer desktop	78.7	3.1
Laptop	87.8	2.6
Printer	88.1	2

出所 : A2D Project – Research Group for Alternatives to Development, Inc.

Banilad, Cebu City, February 2012 「HOUSEHOLD HAZARDOUS WASTE AND ITEMS BASELINE INVENTORY IN CEBU CITY, PHILIPPINES」に加筆

2015年の国勢調査の結果によるとセブを含む中部ビサヤの総人口は約600万人、セブ市の人口は約92万人である。フィリピン全体の一世帯あたりの人数は4.4人であるので、以上のデータから、中部ビサヤ主要都市における一年あたりのE-waste発生量を試算した。結果は図表26のとおりである。

図表 24 中部ビサヤの人口推移

Census Year	Census Reference Date	Population (in millions)
2000	May 1, 2000	4.58
2010	May 1, 2010	5.51
2015	August 1, 2015	6.04

出所：フィリピン統計局

<https://www.psa.gov.ph/content/population-region-vii-central-visayas-based-2015-census-population>

図表 25 中部ビサヤの人口推移（主要都市）

Province/Highly Urbanized City	Population (in thousands)		
	2000	2010	2015
Bohol	1,139	1,255	1,314
Cebu (excluding Cebu City, Lapu-Lapu City, and Mandaue City)	2,161	2,619	2,939
Cebu City	719	866	923
Lapu-Lapu City	217	350	408
Mandaue City	260	331	363
Siquijor	82	91	96

出所：フィリピン統計局

<https://www.psa.gov.ph/content/population-region-vii-central-visayas-based-2015-census-population>

図表 26 中部ビサヤの家庭由来の年間 E-waste 発生量 (推計値)

(Unit per year)

Categories	Unit per household	years of usage	Central Visayas	Bohol	Cebu*	Cebu City	Lapu-Lapu City	Mandaue City	Siquijor
<b>Large household equipment</b>									
Refrigerator	1.5	7.3	282,156	61,364	137,251	43,104	19,053	16,952	4,483
Air conditioning	1.5	3.2	643,668	139,986	313,103	98,331	43,466	38,672	10,227
Television	1.5	6.9	298,513	64,921	145,207	45,603	20,158	17,935	4,743
Washing Machine	1	4.1	334,917	72,838	162,916	51,164	22,616	20,122	5,321
<b>Small household equipment</b>									
Electric fan	1.5	7.4	278,343	60,534	135,396	42,521	18,796	16,723	4,423
Electric Iron	1	5.7	240,905	52,392	117,185	36,802	16,268	14,474	3,828
Rice cooker	1.25	4	429,112	93,324	208,736	65,554	28,977	25,781	6,818
<b>Electrical water</b>									
dispenser	1.25	2.6	660,173	143,575	321,132	100,852	44,580	39,663	10,489
<b>ICT and consumer equipment</b>									
Cell phone	2.75	3.9	968,253	210,577	470,993	147,916	65,384	58,173	15,384
Computer/monitor	1.25	3.1	553,693	120,418	269,336	84,585	37,390	33,266	8,798
Digital camera	1	4.3	319,339	69,450	155,338	48,784	21,564	19,186	5,074
Laptop	1.25	2.6	660,173	143,575	321,132	100,852	44,580	39,663	10,489
Printer	1.25	2	858,224	186,648	417,471	131,108	57,954	51,563	13,636

\*excluding Cebu City, Lapu-Lapu City, and Mandaue City

出所：各種データより推計

## 4.4. 本邦受入活動（2017年2月）

### 4.4.1. 受入活動の概要

2017年2月に実施した本邦受入活動の概要を以下に記載する。

#### ① 概要(目標、項目(具体的な活動内容))

##### 【目標】

本邦受入活動では、訪日研修を通して我が国のリサイクル法の概要、仕組みおよび運用の考え方を伝え、セブ市の条例の運用に反映すること、および日本磁力選鉱が実際に日本で実施している E-waste の処理技術をセブ市のキーマンに紹介し、日本磁力選鉱のリサイクル技術の先進性、安全性および信頼性を理解頂くことを目標とした。加えて、本事業は北九州市とセブ市の自治体間協力に基づき実施しているため、本邦受入活動を契機に両自治体の環境分野における連携をさらに加速させることを目標とした。

##### 【項目】

訪日研修は、大分類として、座学研修、視察、イベントの3つを実施した。

座学研修では、北九州市の概要や一般廃棄物管理、エコタウン事業について説明するとともに、我が国小型家電リサイクル法の概要や運用について講義を行なった。

視察では日本磁力選鉱が、家電リサイクル法および小型家電リサイクル法により E-waste の受入れ・処理を行なっているひびき工場を紹介した他、北九州エコタウンや家電リサイクル法の工場、北九州市の粗大ゴミピックアップセンターや小型家電リサイクル法の回収ボックスなどの視察を実施した。また、セブ市長の強い希望により、環境ミュージアムの視察も追加実施した。

イベントでは、北九州市長とセブ市長間で、今後の両市における環境技術協力協定の締結式を実施した。また、JICA 九州所長をセブ市長が訪問し、今後の協力可能性に関する意見交換がなされた。

実施項目は以下のとおりである。

##### 【座学研修】

- 北九州市の概要説明
- 北九州市の一般廃棄物管理の概要説明
- 北九州市エコタウン事業の概要説明
- 小型家電リサイクル事業の概要説明

##### 【視察】

- 日本磁力選鉱 工場視察
- 北九州エコタウン 展示コーナー視察
- 家電リサイクル 工場視察
- 日明焼却工場 粗大ゴミピックアップセンター 視察
- 市民回収現場視察（横代市民センター）
- 小型家電回収 BOX 視察（大手町）

- 環境ミュージアム視察

### 【イベント】

- セブ市ー北九州市間での環境技術協力協定締結式
- JICA 九州センター表敬訪問

## ② 受入期間

本邦受入活動の受入期間および活動期間や以下のとおりである。

受入期間：2017年2月7日（火）～2月10日（金） 【4日間】

活動期間：2017年2月8日（水）～2月9日（木） 【2日間】

## ③ 参加者リスト(氏名(Mr./Ms.)、所属、役職)

本邦受入活動の参加者リスト以下のとおり。受入活動では、本事業を契機に、北九州市とセブ市間で、今後の3年間にわたる、環境技術協力協定を締結した。そのため、セブ市側からはセブ市長 **Mr. Osmeña Tomas** が参加者として来日した。また、セブ市側からは環境事業に関連するセブ市議会議員、セブ市の職員、および **E-waste** の回収パイロットをセブで実施する対象バラングイの各キャプテン・議員が参加した。加えて、現地パートナー候補企業の取締役が来日した他、自費参加枠で、セブ商工会から2名が参加し、合計14名が訪日した。

図表 27 JICA 事業予算での招聘者リスト

Number	Title	Name			Designation	Office
		Surname	First Name	Middle Initial		
1	Mr.	Osmeña	Tomas	R.	City Mayor	Cebu City Government
2	Ms.	Cabrera	Nida	C.	Mayor's Representative-Environment	Cebu City Government
3	Mr.	Gabuya	Eugenio Jr.	F.	City Councilor	Cebu City Government
4	Mr.	Abella	Nendell Hanz	L.	City Councilor	Cebu City Government
5	Mr.	Cabarrubias	Roberto	A.	Officer-In-Charge	Department of Public Services, Cebu City Government

6	Mr.	Arcilla	Dario	B.	Barangay Captain	Barangay Talamban, Cebu City
7	Mr.	Barete	Gremar	C.	Barangay Captain	Barangay Buhisan, Cebu City
8	Mr.	Buendia	Victor	M.	Barangay Captain	Barangay Labangon, Cebu City
9	Mr.	Cadungog	Jessilou	C.	Barangay Captain	Barangay Tejero, Cebu City
10	Ms.	Empleo	Hazel Ann	M.	Barangay Councilor	Barangay Lahug, Cebu City
11	Mr.	Ompoc	Reynaldo	B.	Barangay Captain	Barangay Mabolo, Cebu City
12	Mr.	Valiente	Efren	S.	Director	現地パートナー候補企業

図表 28 自費予算での参加者

Number	Title	Name			Designation	Office
		Surname	First Name	Middle Initial		
13	Mr.	Maderazo	Lito	R.	Director	Mactan Rock Industries, Inc.
14	Mr.	Pogoy	Julito	T.	President	Pollution Abatement Systems Specialists,

#### ④ カリキュラム、日程表

本事業で実施した本邦受入活動のスケジュールは以下のとおりである。

図表 29 本邦受入活動の実施スケジュール

日時	メンバー行程	セブ・オスマニア市長行程
2月7日 (火)	05:00-06:10 セブ→マニラ (PR1836) 09:35-14:20 マニラ→福岡(PR426) ※福岡空港でピックアップして、ホテルへ移動	
2月8日 (水)	08:40 ホテルロビー集合 09:00-09:30 本市概要説明 (本庁 5F プレゼンルーム) 講師：環境国際戦略担当理事 石田謙悟 09:40-10:30 北九州市の一般廃棄物管理について 講師：循環社会推進課長 梶原 浩之 10:40-11:30 北九州市エコタウン事業について 講師：環境国際戦略部長 青柳 祐治 11:40-12:30 小型家電リサイクル事業について 講師：環境産業推進課長 斎村 隆一 各自昼食 13:45 北九州エコタウンへ移動 14:15-14:45 北九州エコタウン 展示コーナー説明 15:00-15:30 家電リサイクル工場視察 16:00-16:30 小型家電回収 BOX (大手町) 17:00 ホテル到着 17:30 ホテル発 18:00-19:30 歓迎夕食会 場所：歓山荘別館	05:00-06:10 セブ→マニラ (PR1836) 09:35-14:20 マニラ→福岡(PR426) ※福岡空港でピックアップして、ホテルへ移動  16:30 ホテル着後チェックイン 17:30 ホテル発 18:00-19:30 歓迎夕食会 場所：歓山荘別館
2月9日 (木)	09:00 ホテルロビー出発 09:30-10:00 日明焼却工場 粗大ゴミピックアップ 10:30 市役所本庁舎到着 11:15-11:45 協定締結式 (本庁 5F プレゼンルーム) ※全員参加 11:50 西港へ移動 12:00-13:10 昼食 (場所：山賊鍋) 13:30-14:30 日本磁力選鉱工場視察	09:15 ホテル発 09:30-10:00 日本磁力選鉱本社訪問 10:30 市役所本庁舎到着 11:15-11:45 協定締結式 (本庁 5F プレゼンルーム) ※全員参加 11:50-13:00 歓迎昼食会 場所：ホテルクラウンパ レス 13:30-14:30 日本磁力選鉱工場視察

	15:00-16:30 市民回収現場視察（横代市民センター） 17:00 小倉ステーションホテル到着	14:30 JICA 九州へ移動 15:15-15:45 JICA 九州表敬訪問
2月10日（金）	午前 環境ミュージアム視察 12:00 小倉ステーションホテル出発 13:30 福岡空港到着 15:20-18:25 福岡空港→マニラ（PR425）	

#### 4.4.2. 本邦受入活動結果

##### ① 本邦受入活動の結果・課題（目標の達成状況、成果、改善点等）

本邦受入活動では、当初設定した目標を達成した。

座学では、北九州市の概要や一般廃棄物の管理行政、そして日本の小型家電リサイクル法の中で北九州市が果たしている役割などを講義し、小型家電（E-waste）の回収における地方行政の役割の重要性をお伝えした。参加者はセブ市の議員や環境関連部局の責任者およびバランガイのキャプテン・議員など地方行政における意思決定者であり、地方行政が責任をもって旗振りをするからこそ、セブ市における特殊廃棄物の回収条例を運営するために必要である旨、理解促進ができたと考えている。

視察では、実際に小型家電リサイクル法および家電リサイクル法によって、どのように E-waste が回収され、回収された E-waste がどのように処理されるのかについて紹介した。特に小型家電リサイクル法の家電の回収ボックスモデルは、セブ市がパイロットで実証しようとしている特殊廃棄物のバランガイ MRF での回収モデルと近いモデルであり、視察参加者は、非常に高い関心をもって説明に耳を傾けている印象であった。また、E-waste の処理施設工場では、当社のひびき工場と、家電リサイクルの工場を視察した。各工場に導入されている破砕機、選別機などの設備は、セブに無い技術も多く、物理的な原理の説明には多くの質問が寄せられるなど、非常に関心が高い様子であった。なお、視察では、当社のひびき工場における破砕機をセブに導入したいとのコメントが参加者より寄せられた。ただし、本件については、破砕機導入の前に、まずセブで E-waste を一定数量回収することが投資回収上の優先事項であるため、まずは今後の協議事項としている。

E-waste の回収場所および処理施設の視察に加え、北九州市の環境ミュージアムの視察も実施した。これは、セブ市長と JICA 九州所長との会談において、市民啓発のために環境ミュージアムを導入することは有用である旨のコメントが JICA 九州所長からなされたことにより、急遽、セブ市長の強い要望で視察を実施したものである。セブ市長は環境ミュージアムに非常に感心し、是非セブにも環境ミュージアムを設立したいとのコメントであった。

加えて大きなイベントとして、セブ市長と日本磁力選鉱の役員との面談および北九州市とセブ市で環境技術協力協定の締結を行なった。セブ市長と当社の役員との面談では、今後の E-waste リサイクルに関する協力体制等についてオスマニアセブ市長と日本磁力選鉱の原田代表取締役が意見交換を実施した。境技術協力協定では、「特別廃棄物管理を核とした資源循環の促進」、「グリーン経済の発展」、「水・大気・土壌等の汚染防止対策による環境保全」の3つのテーマについて、3年間、両市が協力して取り組むことが取り決められた。なお、「特別廃棄物管理を核とした資源循環の促進」が本事業で調査検討を行なっている E-



waste を含むセブ市の新条例に関するテーマであり、今後、セブ市の E-waste の資源循環の促進は、正式に北九州市がサポートすることとなった。

以下は、訪日研修終了後、セブ側のとりまとめを担当している Nida C. Cabrera 氏からのコメントである。訪日研修について、セブ市側から高い評価が得られた様子が伺える。

- E-waste に関する勉強会を日本で行うというのはフィリピンでも初めての試みであり、市長はじめ参加者は皆非常に勉強になったと感想を述べている。
- オスマニア市長も、訪日研修により E-waste に大変興味をもったとのことである。また、環境ミュージアムは是非、実現したいとの考えである。JICA ならびに当社には、ノウハウを含め是非セブを援助して頂きたい。
- 訪日研修にはセブ市議も二人参加したが、両名とも E-waste を非常によく理解できたようである。今後は市議会からの予算とりなど、活動がし易くなると考えられる。

図表 30 本邦受入活動実施風景



(a) 座学風景



(b) 視察集合写真



(c) エコタウン展示コーナー視察



(d) 家電リサイクル工場説明



(e) 家電リサイクル工場視察



(f) 小型家電回収ボックスの説明(大手町)

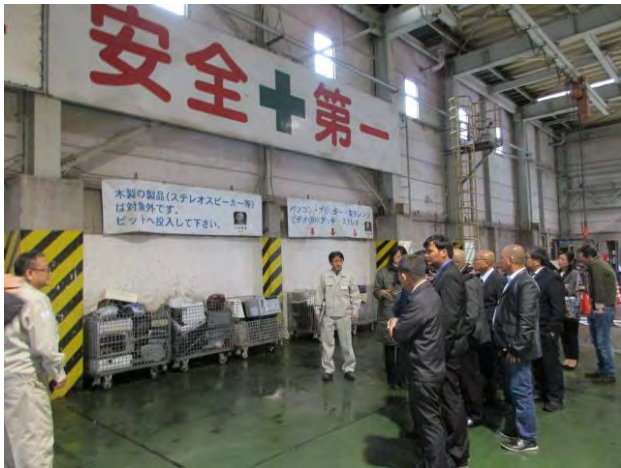


(g) 小型家電回収ボックス(大手町)



(h) 日明焼却工場 工場説明





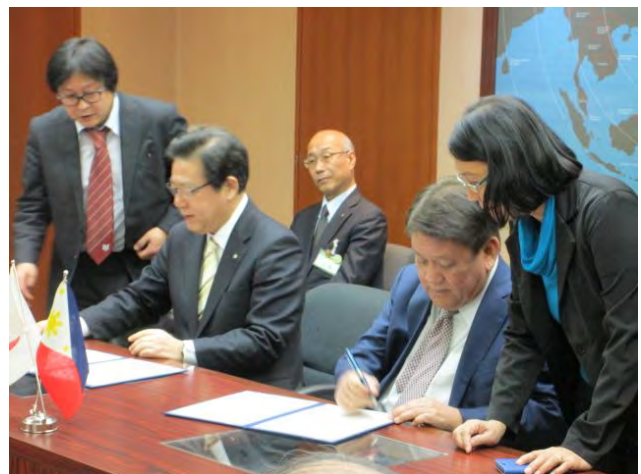
(i) 日明焼却工場ピックアップセンター視察



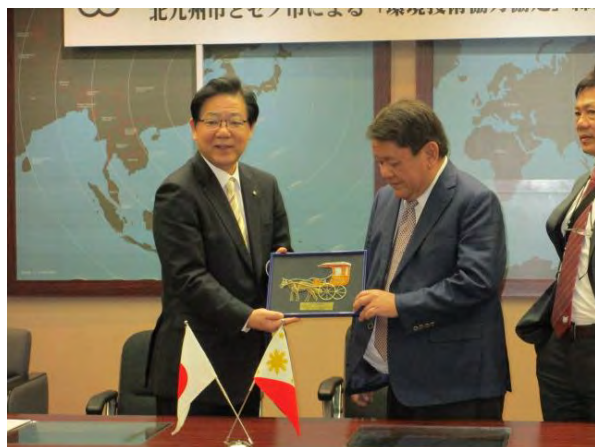
(j) 日明焼却工場集合写真



(k) 協力協定締結式 メディア取材



(l) 協力協定締結式 署名



(m) 協力協定締結式 記念品授与



(n) 協力協定締結式 集合写真





(o) 日本磁力選鉱ひびきプラント工場説明



(p) 日本磁力選鉱ひびきプラント工場視察



(q) 横代市民センター視察



(r) JICA 九州所長とセブ市長 対談



(s) 日本磁力選鉱本社 表敬訪問



(t) 環境ミュージアム視察

## ② 参加者の意欲・受講態度、理解度

4.4.2の①に記載したように、参加者は非常に意欲高く、高い関心をもって訪日研修に参加していた。また参加者が、市長をはじめ、セブ市議会議員、環境部局のトップ、各バラングイのキャプテン等と、ほぼ全員が意思決定者という高いレベルでの参加者であったため、理解度も高く日本の取組みをどのようにセブ市や自身のバラングイに適応するか、真剣に検討している様子であった。

## 4.5. 第4回現地活動（2017年2月）

### 4.5.1. 現地活動の概要

第4回現地活動の現地活動期間および訪問先は以下のとおりである。

#### 【現地活動期間】

2017年2月22日（水）～2月24日（金） 【3日間】

#### 【訪問先】

CCENRO、現地パートナー候補企業、DENR EMB リージョン7、  
バラングイ Labangon、バラングイ Taramban 等

### 4.5.2. 現地活動の進捗

#### ① セブ市の独自条例の進捗および今後の協力に関する方針を協議

セブ市が策定した条例 2450 号に基づく、運用方針や今後の計画等について、現地パートナー候補企業も交え、協議を行った。以下のとおりである。

#### 【セブ市の条例関連動向】

- 制定した条例 2450 号の規制対象は、大きく産業セクターとバラングイセクターに分類される。産業セクターでは商業施設等から排出される E-waste について、セブ市に報告することが義務付けられており、その対象は約 28,000 もある。ビジネスライセンス発行の条件ともなっているため、産業セクターは意識啓発をしなくても、E-waste を認証されたリサイクラーに出すと考えられる。
- 条例 2450 号では、E-waste の処理を行うリサイクラーはセブ市から認証を受けなければならないと規定されている。
- IRR についてはドラフトが出来上がっている状況である。

#### 【パイロットプロジェクト】

- Special Waste の回収は7つのパイロットバラングイから2月よりスタートし、3月末まで実施する予定に変更となった。4月以降は50箇所バラングイに拡大する。
- 2月23日より2箇所、27日より5箇所のバラングイが Special Waste の回収を開始する。
- 3月末の時点で、パイロットバラングイで回収された E-waste を分析し、その上で現地パートナー候補企業はセブ市と MOA を締結することとなる。パイロット期間、現地パートナー候補企業に予算的な補助は無い。
- 回収はバラングイに設置した回収ビン（樽のようなもの）で行う。回収ビンは、本来はバラングイの責任で作るものであるが、パイロット期間なのでセブ市が準備した。

#### 【現地パートナー候補企業の動向】



- ▶ E-waste の TSD ライセンスは現地パートナー候補企業が取得し、マニフェストも現地パートナー候補企業が発行する。また、バーゼル手続きも現地パートナー候補企業の名前で行う。
- ▶ セブ市の条例が施行され、どんどん E-waste 処理の引き合いが来るようになってきている。しかし、スペースに限りがあるため、引き受けることが出来ない点が課題である。

## ② バランガイでの E-waste 回収開始記念式典に出席（市民啓発活動）

7つの回収パイロットバランガイのうち、バランガイ ラバンゴンおよびタランバンで開催された、Special Waste (E-waste) の回収開始式典に、日本団として参加。バランガイの多くの人々が日本とフィリピンの国旗をもって出迎え、子供達は歌とダンスで北九州チームの訪問を歓迎した。Nida C. Cabrera 議員やバランガイキャプテン、北九州市によるスピーチがなされ、回収ボックスの前でのテープカット行われた。

図表 31 バランガイでの特殊廃棄物回収開始式典



(a) 住民による歓迎



(b) 住民（子供達）による歓迎



(c) Nida C. Cabrera 氏による挨拶



(d) 北九州市による挨拶



(e) テープカット



(f) テープカット

### ③ バランガイの条例関係者を対象としたワークショップを開催

7つのパイロットバランガイから環境担当者などを招待し、セブ市の条例や日本の事例、日本との法制度比較を通じた課題の共有など行うワークショップを開催した。主な発表テーマは次のとおり。

- ・北九州市 園氏：「北九州市における E-waste 回収システム」
- ・現地パートナー候補企業 Ronnel 氏：「セブ市の条例における現地パートナー候補企業の役割」
- ・日本磁力選鉱 嶋村氏：「セブ市における特殊廃棄物の回収・処理に関する協議資料  
～日本との比較を通じて～」
- ・セブ市 Nida C. Cabrera 氏：「City Ordinance No. 2450 の概要」

図表 32 バランガイワークショップ実施風景



(a) ワークショップ風景



(b) 北九州市による発表





(c) 現地パートナー候補企業による発表



(d) 日本磁力選鉱による発表

#### ④ 政府機関（DENR）とセブ市の条例拡大および4月のWS実施に向けた協議

セブ市が立地するリージョン7のDENR（天然資源環境省）を訪問し、セブ市の条例に関するヒアリングを行った。新たな動向として、DENRがライセンスを有するリサイクル事業者および排出事業者の情報をデータベース化し、公開するプロジェクトを行っていることが明らかとなった。

また、4月に開催するワークショップについて、セブ市の条例をメトロセブに拡大するためのワークショップとすること、ワークショップに参加してもらう市は、セブ、タリサ、ナガ、マンダウエ、ラプラプの5市としセブ以外の4市にはDENRから声かけを行うことについて合意を得た。

#### ⑤ 現地パートナーリサイクル企業の事業進捗確認

イナヤワンの現地パートナー候補企業のE-waste倉庫を訪問し、保管されているE-waste毎に、どのような解体、選別、そして販売を行えば良いか指導を実施した。以下のとおり。

- 廃基板はグレードを高、中、低の3つに分けて保管する。
- HDとDVDドライブは解体せずそのまま分けて保管。
- その他のE-wasteは全て手解体でバラバラにし、ケーブル類、鉄、アルミ、プラスチックは全て分けて保管し、フィリピン内で売却する。

図表 33 現地パートナー候補企業オペレーターへの指導



(a) E-wasteの解体／選別の指導風景



(b) ミーティング風景

## 4.6. 第5回現地活動（2017年4月）

### 4.6.1. 現地活動の概要

第5回現地活動の現地活動期間および訪問先は以下のとおりである。

#### 【現地活動期間】

2017年4月26日（水）～4月28日（金） 【3日間】

#### 【訪問先】

CCENRO、現地パートナー候補企業、DENR EMB リージョン7、バランガイ Buhisan、バランガイ Labangon

### 4.6.2. 現地活動の進捗

#### ① パイロットバランガイでの回収進捗確認

##### 【セブ市とのミーティング】

セブ市を訪問し、パイロットバランガイでの回収活動の進捗について確認を実施。以下の状況および課題を把握した。

- 回収パイロットは当初の3月末までから、6月末まで延長することとした。理由の一つとして、各バランガイのBEO（Barangay Environmental Officer）が実施するIEC（Information Education Program）の準備が間に合っていないためである。現状は7箇所のパイロットバランガイに対し、5箇所で既に回収を開始している。
- 当初はMRFに設置した回収ボックスまで住民にSpecial Wasteを持参してもらう想定であったが、運用開始すると、MRFがバランガイの僻地にあるケースなどもあり、トラックで週一回、直接回収を行うモデルで回収を進めている。
- バランガイがSpecial Wasteを回収した後、排出事業者MRFを排出事業者としてDENRに登録することが必要である。一つ一つのバランガイのMRFを排出事業者として登録すると、手続き面でも費用面でもかなり大変になるため、CCENROの方針としては一箇所セントラルMRFを選定し、各バランガイのMRFからセントラルMRFに運搬・保管の上、セントラルMRFのみを排出事業者として登録する方針とした。
- セブ市のセントラルMRFはバランガイカルナサンとする想定である。カルナサンには約1haのMRF用地があるため、広さも十分である。運搬に関わる費用負担は以下のとおりとなる。

図表 34 MRF回収に関する費用分担



- 市民からの **Special Waste** の回収は、無償引取りとしている。そのため、有価な **E-waste** などはジャンクショップに流れてしまい、バランガイが回収できているのは、蛍光灯や電池、塗料など、有価性の低いものが中心となっていることが大きな課題である。

図表 35 第 5 回現地活動でのセブ市との協議風景



(a) 3 者協議



(b) オスマニア市長との協議

## ② パイロットバランガイ視察

**Special Waste** の回収を開始している **Barangay Buhisan** および **Barangay Labangon** を訪問し、2 月からの回収進捗を視察した。

**Barangay Buhisan** では北九州市での訪日研修に参加した後、バランガイキャプテンが議員と市民を集め、日本で学んだことの共有会を実施し、**E-waste** の不適正処理に関する危険性の周知を実施した。共有会での成果として、住民は自発的に **Special Waste** を持参しているとのことである。ただし、回収されている品目は蛍光灯およびバッテリーが大部分であり、有価性が低く、処理コストがかかるため、ジャンクショップが家庭から買取を行っていないものがほとんどであった。

**Barangay Labangon** は **Buhisan** よりも街中に位置するバランガイである。そのため、所得水準が高いことが予想され、廃 **PC** や廃携帯電話など有価性の高い **E-waste** が僅かながら回収されていた。しかし、**Labangon** においても、回収されている **Special Waste** の大部分は蛍光灯など、有価性が低く、処理コストがかかる品目を中心となっていた。

回収されている品目の大部分が蛍光灯やバッテリーなどの場合、有価性よりも処理コストが大きくかかるため、セブ市または **Barangay** が処理コストを負担しなければ、適正処理を行うことができない。両バランガイのコメントとして、ジャンクショップの活動を制限し、市民の環境教育を実施することが、有価性の高い **E-waste** を回収する上では必須とのことであった。



図表 36 バランガイ Buhisan での市民向け E-waste 勉強会実施風景



出所：バランガイ Buhisan キャプテン提供

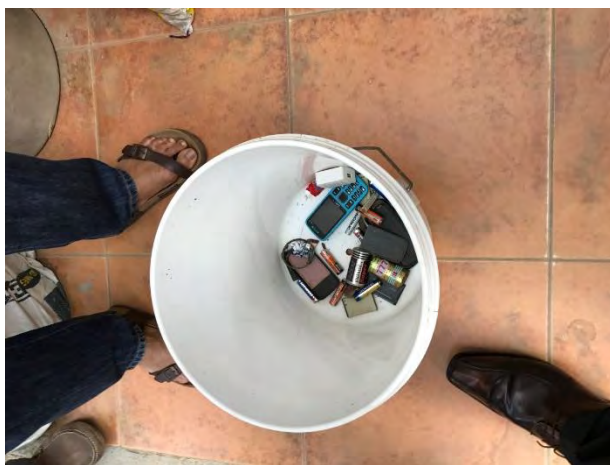
図表 37 バランガイ Buhisan でのパイロット回収実施風景



(a) 回収された蛍光灯



(b) 回収されたブラウン管 TV



(c) 回収された携帯電話およびバッテリー



図表 38 バランガイ Labangon でのパイロット回収実施風景



(a) バランガイホール



(b) 回収ボックス



(c) 回収された電球



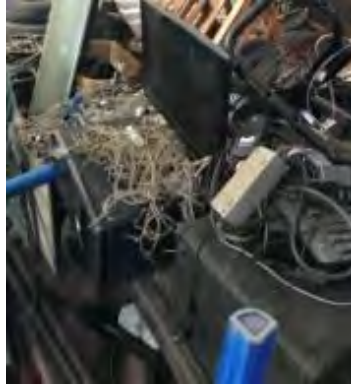
(d) 回収された携帯電話・コード類



(e) 回収された廃基板等



(f) 打ち合わせ風景



(g) 回収された液晶等



(h) 回収バイク

### ③ 現地パートナー企業の進捗確認および事業推進協議

現地パートナー候補企業を訪問し、現在の事業進捗および今後の連携に向けた協議を実施した。

まず、事業進捗として、2月に実施した第4回現地調査では、同社が企業由来で回収した **E-waste** の手解体方法および分別についてキャパシティビルディングを実施しており、その進捗について確認した。2月訪問時と比較して、**E-waste** の適切な手解体が進み、廃基板も指示とおりの分別がなされていた。

今後に向けた協議では、現地パートナー候補企業は廃基板をバーゼル条約のサンプルの扱いで当社に輸送し、当社は北九州市のひびき工場でサンプル基板を分析の上、基板のランク毎の買取価格を現地パートナー候補企業に提示することとした。

図表 39 現地パートナー候補企業の **E-waste** の解体および分類



(a) 当社に輸送予定の基板①



(b) 当社に輸送予定の基板②



(c) 倉庫で保管されている基板①



(d) 倉庫で保管されている基板②



(e) 倉庫で保管されている基板③



(f) 解体前の E-waste

#### ④ セブ市の取組拡大に向けたワークショップを開催

天然資源環境省（DENR）リージョン7事務所の協力により、リサイクル法 DAO 2013-22 に基づくセブ市の Special Waste の取組拡大に向けたワークショップを4月27日（木）13:00～17:00に開催した。ワークショップに参加した地方行政はセブ市、ダナオ市、ナガ市、タリサイ市、マンダウエ市である。

#### 【プログラム】

Time	Subject	Responsible Person
13:00 – 13:30	Registration	
13:30 – 14:00	Opening Ceremony	
	Welcome Remarks (1)	Eng. William P Cunado, Regional Director, EMB VII
	Welcome Remarks (2)	Ms. Tomoko Seki, Private Sector Partnership Division, JICA
	Rational of the Forum	Mr. Hiroshi Sakuma, Manager, NTT Data Institute of Management Consulting Inc.
	Introduction to the DAO 2013-22	Engr. Ken Rondell Pajayat



		EMB VII-Toxic Chemicals and Hazardous Waste Section
14:00 – 14:30	Experience of adopting a City Ordinance No 2450 to regulate the special waste management including E-waste in Cebu City under the DAO 2013-22	Ms. Nida C Cabrera, Author of the Ordinance and Advisor to the Mayor of Cebu City
14:30 – 15:00	Establishment of proper collection, transport and pre-treatment of E-waste in Cebu City	Dr. Efren S Valiente/ Mr. Ronnel Botardo, General Manager 現地パートナー候補企業
15:00 – 15:30	Establishment of business model for final-treatment of E-waste in Cebu City	Mr. Shinichiro Shimamura, Nippon Magnetic Dressings (NMD)
15:30 – 15:45	Tea Break	
15:45 – 17:00	Discussion on potential and key challenges in implementing the DAO 2013-22 at local government levels (specially in establishing a proper E-waste Management system) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Each invited city official will give five (5) minutes to share about their current practice and management of E-Waste.</li> <li>• Mr. Junichi Sono, Director of Kitakyushu City will also share the experience of E-waste management in Kitakyushu City</li> <li>• Identify available resources and key challenges</li> <li>• Identify potential follow-up actions</li> </ul>	Facilitator: Dr.D.G.J.Premakumara, IGES
17:00 – 17:10	Closing remarks and acknowledgement	Engr. Anecita Q. Dinoy Chief, Clearance and Permitting Division

### 【概要】

ワークショップでは、まず、DENR よりリサイクル法 DAO 2013-22 の概要について紹介がなされ、次にセブ市より、DAO 2013-22 に基づく取組の紹介がなされた。また、セブ市の取組との連携として、現地パートナー候補企業より、E-waste の危険性、適正な E-waste 処理に取組意義、同社の取組などの紹介がなされた。日本磁力選鉱からは、日本における E-waste 関連法規制と同社の役割、日本磁力選鉱が有する E-waste 適正処理技術と、メトロセブにおける将来的な事業モデルと短期的なモデルについて状況共有を実施した。

ディスカッションセッションでは、参加した各地方行政の取組および現状の共有がなされ、今後の適切な E-waste マジメントに向けた積極的な意見交換がなされた。

なお、本ワークショップでは、セブ市がパイロット回収の手続きで懸念していた、MRF の排出事業者登録に関する課題も、DENR との協議により解決された。

図表 40 セブ市の取組拡大に向けたワークショップ開催風景



#### ⑤ 今後のアクションに関する関係者協議

JICA 事業終了後の今後のアクションについて、セブ市、現地パートナー候補企業と 3 者協議を行い、方針を決定した。以下のとおりである。

##### 【パイロット回収】

- セブ市はパイロットバラングイでの回収活動を 6 月末まで実施し、回収した品目に関する情報を NMD に共有する。NMD はセブ市から受け取った情報に基づき、回収品目毎の適正な処理方法および処理費用に関する情報提供を行う。

##### 【現地パートナー候補企業との売買調整】

- 現地パートナー候補企業は回収した廃基板を NMD に輸送し、NMD は分析・評価を行い、現地パートナー候補企業に買取価格を連絡する。

##### 【現地パートナー候補企業の事業拡大】

- 回収する E-waste 量を増やすため、現地パートナー候補企業は土地拡張の依頼をセブ市に行う。土地はセブ市の負担で拡張し、建屋は現地パートナー候補企業の負担で設置する計画とする。

##### 【セブ市の取組拡大】

- 既に要望を受けている地方行政を含め、幅広くセブ市の条例に関する情報提供を実施する。

## 第5章 本事業の総括（実施結果に対する評価）

### 5.1. 本事業の成果（対象国・地域・都市への貢献）

本事業は、セブ市関係者を対象に、日本の各種家電リサイクル法の運用ノウハウおよび E-waste 処理技術の知識移転を通じて、セブ市における E-waste リサイクルに関わる独自条例の運用方法を確立し、フィリピンにおける E-waste リサイクルシステムの成功モデルを、セブ市で構築することを目標として実施した。また、セブ市のケースをモデルケースに、メトロセブの他都市へも、条例策定による E-waste リサイクルシステムの構築を展開することも目標とした。セブ市の取組は、条例を通じて E-waste を適正に回収・処理するというものであり、この取組を広く展開することで、フィリピン国内における E-waste を起因とした環境汚染・健康被害の発生を未然に防止するという貢献が可能である。

以上の成果目標に対する本事業の成果は以下のとおりである。

#### ① 知識移転

本事業の活動では、セブ市関係者を対象に、日本の各種家電のリサイクル法の運用ノウハウおよび E-waste 処理技術の知識移転のための活動として、以下に記載する「本邦受入活動」および「現地活動（ワークショップなど）」を実施した。

#### 【本邦受入活動】

本邦受入活動では、訪日研修を通して我が国のリサイクル法の概要、仕組みおよび運用の考え方を伝え、セブ市の条例の運用に反映すること、および日本磁力選鉱が実際に日本で実施している E-waste の処理技術をセブ市のキーマンに紹介し、日本磁力選鉱のリサイクル技術の先進性、安全性および信頼性を理解頂くことを目標とした。

研修内容は、座学研修、視察である。座学研修では、北九州市の概要や一般廃棄物管理、エコタウン事業について説明するとともに、我が国小型家電リサイクル法の概要や運用について講義を行なった。また、視察では日本磁力選鉱が、家電リサイクル法および小型家電リサイクル法により E-waste の受入れ・処理を行なっているひびき工場を紹介した他、北九州エコタウンや家電リサイクル法の工場である家電リサイクル、北九州市の粗大ゴミピックアップセンターや小型家電リサイクル法の回収ボックスなどの視察を実施した。また、セブ市長の強い希望により、環境ミュージアムの視察も追加実施した。

#### 座学研修

- ・ 北九州市の概要説明
- ・ 北九州市の一般廃棄物管理の概要説明
- ・ 北九州市エコタウン事業の概要説明
- ・ 小型家電リサイクル事業の概要説明

#### 視察

- ・ 日本磁力選鉱 工場視察

- ・ 北九州エコタウン 展示コーナー視察
- ・ 家電リサイクル 工場視察
- ・ 日明焼却工場 粗大ゴミピックアップセンター 視察
- ・ 市民回収現場視察（横代市民センター）
- ・ 小型家電回収 BOX 視察（大手町）
- ・ 環境ミュージアム視察

本邦受入活動では、当初設定した目標を達成したと評価する。

まず、座学では、北九州市の概要や一般廃棄物の管理行政、そして日本の小型家電リサイクル法の中で北九州市が果たしている役割などを講義し、小型家電（E-waste）の回収における地方行政の役割の重要性を伝えた。参加者はセブ市の議員や環境関連部局の責任者およびバランガイのキャプテン・議員など地方行政における意思決定者であり、地方行政が責任をもって旗振りをするところこそが、セブ市における特殊廃棄物の回収条例を運営するために必要である旨、理解促進ができたと考えている。

視察では、実際に小型家電リサイクル法および家電リサイクル法によって、どのように E-waste が回収され、回収された E-waste がどのように処理されるのかについて紹介した。特に小型家電リサイクル法の家電の回収ボックスモデルは、セブ市がパイロットで実証しようとしている特殊廃棄物のバランガイ MRF での回収モデルと近いモデルであり、視察参加者は、非常に高い関心をもって説明に耳を傾けている印象であった。また、E-waste の処理施設工場では、日本磁力選鉱のひびき工場と、家電リサイクルの工場を視察した。各工場に導入されている破碎機、選別機などの設備は、セブに無い技術も多く、物理的な原理の説明には多くの質問が寄せられるなど、非常に関心が高い様子であった。なお、視察では、日本磁力選鉱のひびき工場における破碎機をセブに導入したいとのコメントが参加者より寄せられた。ただし、本件については、破碎機導入の前に、まずセブで E-waste を一定数量回収することが投資回収上の優先事項であるため、まずは今後の協議事項としている。

E-waste の回収場所および処理施設の視察に加え、北九州市の環境ミュージアムの視察も実施した。これは、セブ市長と JICA 九州所長との会談において、市民啓発のために環境ミュージアムを導入することは有用である旨のコメントが JICA 九州所長からなされたことにより、急遽、セブ市長の強い要望で視察を実施したものである。セブ市長は環境ミュージアムに非常に感心し、是非セブにも環境ミュージアムを設立したいとのコメントであった。

以下は、訪日研修終了後、セブ側のとりまとめを担当している Nida C. Cabrera 氏からのコメントである。訪日研修について、セブ市側から高い評価が得られた様子が伺える。

- E-waste に関する勉強会を日本で行うというのはフィリピンでも初めての試みであり、市長はじめ参加者は皆非常に勉強になったと感想を述べている。
- オスマニア市長も、訪日研修により E-waste に大変興味をもったとのことである。また、環境ミュージアムは是非、実現したいとの考えである。JICA ならびに当社には、ノウハウを含め是非セブを援助して頂きたい。

- 訪日研修にはセブ市議も二人参加したが、両名とも **E-waste** を非常によく理解できたようである。今後は市議会からの予算とりなど、活動がし易くなると考えられる。

### 【現地活動（ワークショップなど）】

知識移転を目的とした現地活動としては、バランガイレベルを対象にしたワークショップと、地方行政レベルを対象にした **DENR** 主催のワークショップにて、日本の各種家電リサイクル法の紹介や日本の地方行政の取組の紹介、日本リサイクル法との比較検討を通じたセブ市における条例の課題分析の提供などを実施した。また、**E-waste** の適切な保管・解体・分別に関する指導としては、現地パートナー候補企業の処理施設を訪問し、保管されている **E-waste** 毎に、どのような解体、選別、そして販売を行えば良いか、現地パートナー候補企業のオペレーターのカンパシティビルディングを実施した。

### 【ワークショップ】

#### バランガイレベルを対象にしたワークショップ

7つのパイロットバランガイから環境担当者などを招待し、セブ市の条例や日本の事例、日本との法制度比較を通じた課題の共有など行うワークショップを開催した。主な発表テーマは次のとおり。

- ・北九州市 園氏：「北九州市における **E-waste** 回収システム」
- ・現地パートナー候補企業 **Ronnel** 氏：「セブ市の条例における現地パートナー候補企業の役割」
- ・日本磁力選鉱 嶋村氏：「セブ市における特殊廃棄物の回収・処理に関する協議資料  
～日本との比較を通じて～」
- ・セブ市 **Nida C. Cabrera** 氏：「**City Ordinance No. 2450** の概要」

### DENR 主催のワークショップ

本事業では、セブ市で実施している条例を通じた家庭からの **E-waste** 回収モデルを他都市に展開するため、中部ビサヤを所轄する **DENR EMB** リージョン7の協力を受け、第5回現地活動においてワークショップを開催した。ワークショップにはダナオ市、ナガ市、タリサイ市、マンダウエ市が参加し、セブ市の取組に非常に関心を寄せるなど、**E-waste** リサイクルシステム構築に前向きな姿勢であった。また、コンソラチオン市、リオアン市からは、セブ市に、条例 **2450** 号の原文の提供依頼が来ており、セブ市の取組の他都市への展開も、本事業を通じて達成することが出来たと評価する。

### 【カンパシティビルディング】

現地パートナー候補企業の **E-waste** 処理施設を訪問し、保管されている **E-waste** 毎に、どのような解体、選別、そして販売を行えば良いか、現地パートナー候補企業のオペレーターに指導を実施した。指導に

より、現地パートナー候補企業の **E-waste** の適切な手解体が進み、廃基板も指示とおりの分別がなされるようになった。適切な解体および選別の実施により、現地パートナー候補企業および日本磁力選鉱双方の、事業性の改善が見込まれる。

第4章の本事業の実施結果に記載のとおり、上記の活動は全て良好に実施されており、セブ市関係者の知識も、活動の都度、深まっている様子であった。したがって、日本の各種家電リサイクル法の運用ノウハウおよび **E-waste** 処理技術の知識移転という本事業の目標は、十分に達成されたと評価する。

## ② セブ市における **E-waste** リサイクルモデルの構築

本事業では、家庭由来の **E-waste** をセブ市の条例に基づき回収するとともに、企業由来の **E-waste** についても同時に回収可能なチャンネルを構築し、回収した **E-waste** を我が国技術で適正にリサイクルするモデルを構築することを目指した。

セブ市の条例を通じた家庭由来の **E-waste** リサイクルについては、本事業を通じて、セブ市、バランガイ、現地パートナー候補企業および日本磁力選鉱が果たすべき役割分担を明確にした。各主体の役割は、セブ市は条例の運用とモニタリングおよびバランガイの支援、バランガイは **MRF** の運営と回収活動の実施、現地パートナー候補企業はバランガイで回収された **E-waste** の運搬および一次解体（手解体）、日本磁力選鉱はフィリピンで適正な処理が出来ない廃基板等の処理と資源回収である。また、条例運営にあたってのセブ市にとっての法律上の課題として、排出場所の登録という課題があった。これは、セブ市の条例 2450号の上位法で、**MRF** を排出場所として登録することが要件として定められていることに起因する課題であり、全ての **MRF** を排出場所として登録する必要があるかが論点となっていた。全ての **MRF** を排出場所として登録すると、回収した **E-waste** の保管期限に制約が設けられるとともに、一つの品目の **E-waste** の運搬毎に申請費用がかかるようになり、コスト面から条例の運用が難しくなるという状況であった。この課題については、本事業の第5回現地活動における **DENR** とのワークショップを通じて議論され、全ての **MRF** を排出場所として登録せず、一箇所のみをセントラル **MRF** として定め、排出場所として登録することで、法解釈上問題ないことが確認された。以上の検討を受け、セブ市では7箇所のパイロットバランガイで **E-waste** の回収を2017年2月より開始し、回収された **E-waste** は現地パートナー候補企業が運搬・保管を行っている。今後、**E-waste** の数量が一定量溜まった際には、現地で処理出来ない廃基板等を日本に輸送し、日本磁力選鉱の北九州市のひびき工場で適正に処理を行うこととなる。

企業由来の **E-waste** については、本事業を通じて、セブの日本商工会に当社と現地パートナー候補企業で構築したリサイクルシステムを紹介し、今後の連携可能性について前向きなコメントを得た。企業から回収された **E-waste** についても、家庭由来の **E-waste** 同様に現地パートナー候補企業が運搬・保管および一次解体を実施し、フィリピンで適正処理出来ない廃基板等を日本に輸送し、適正処理を行うこととなる。

以上のとおり、本事業を通じて、セブ市における **E-waste** のリサイクルモデルは構築されたと評価される。一方、課題として、回収された **E-waste** が、有価物の含有量が少なく有毒性の高い、価値の低い **E-waste** ばかりとなった場合、セブ市は現地パートナー候補企業に処理料を支払う必要があるものの、その額が確定していないという点が挙げられる。日本の小型家電リサイクル法による回収と異なり、フィリピンにおいては、可能な限り有価で **E-waste** を近隣のジャンクショップなどに売却するライフスタイルが根付い

ているため、MRFに持参されるのは、ジャンクショップが買い取りを行わないような、処理コストが必要となるE-wasteが中心となる可能性が高い。その場合、現地パートナー候補企業および日本選鉱が適正なリサイクルを行うには、処理費を得る必要がある。処理費については、本事業終了後、セブ市のパイロット回収で回収されたE-wasteの品目を確認し、セブ市と協議を行う予定である。

### ③ セブ市の取組の他都市への展開

本事業では、セブ市で実施している条例を通じた家庭からのE-waste回収モデルを他都市に展開するため、中部ビサヤを所轄するDENR EMBリージョン7の協力を受け、第5回現地活動においてワークショップを開催した。ワークショップにはダナオ市、ナガ市、タリサイ市、マンダウエ市が参加し、セブ市の取組に非常に関心を寄せるなど、E-wasteリサイクルシステム構築に前向きな姿勢であった。また、コンソラチオン市、リオアン市からは、セブ市に、条例2450号の原文の提供依頼が来ており、セブ市の取組の他都市への展開も、本事業を通じて達成することが出来たと評価する。

### ④ 開発効果の検討

本事業を通じてE-wasteの適正なリサイクルシステムをセブに構築することは、開発効果として、同市におけるE-wasteの不適正処理による環境汚染・健康被害を未然に防止することが可能である。本事業では、セブにおけるE-wasteを研究テーマとしているサンカルロス大学の協力により、中部ビサヤにおける家庭由来の年間E-waste発生量を推計した。セブ市における家庭由来のE-wasteの年間発生量は、大物家電では冷蔵庫が4.3万台、エアコンが9.8万台、テレビが4.6万台、洗濯機が5.1万台である。また、ICT機器では携帯電話が14.8万台、PCが10.1万台となる。E-wasteのリサイクルシステムが構築されない場合、通常これらはジャンクショップが調達し、手解体の上、有価性の低いパーツや毒性の高いパーツなどは、家庭ゴミと一緒に近隣に廃棄されることになる。本事業を通じて適正なリサイクルシステムを構築することで、当該数量のE-wasteの適正処理を促進することが可能となる。

図表 41 中部ビサヤの家庭由来の年間 E-waste 発生量 (推計値) (再掲)

(Unit per year)

Categories	Unit per household	years of usage	Central Visayas	Bohol	Cebu*	Cebu City	Lapu-Lapu City	Mandaue City	Siquijor
<b>Large household equipment</b>									
Refrigerator	1.5	7.3	282,156	61,364	137,251	43,104	19,053	16,952	4,483
Air conditioning	1.5	3.2	643,668	139,986	313,103	98,331	43,466	38,672	10,227
Television	1.5	6.9	298,513	64,921	145,207	45,603	20,158	17,935	4,743
Washing Machine	1	4.1	334,917	72,838	162,916	51,164	22,616	20,122	5,321
<b>Small household equipment</b>									
Electric fan	1.5	7.4	278,343	60,534	135,396	42,521	18,796	16,723	4,423
Electric Iron	1	5.7	240,905	52,392	117,185	36,802	16,268	14,474	3,828
Rice cooker	1.25	4	429,112	93,324	208,736	65,554	28,977	25,781	6,818
<b>Electrical water</b>									
dispenser	1.25	2.6	660,173	143,575	321,132	100,852	44,580	39,663	10,489
<b>ICT and consumer equipment</b>									
Cell phone	2.75	3.9	968,253	210,577	470,993	147,916	65,384	58,173	15,384
Computer/monitor	1.25	3.1	553,693	120,418	269,336	84,585	37,390	33,266	8,798
Digital camera	1	4.3	319,339	69,450	155,338	48,784	21,564	19,186	5,074
Laptop	1.25	2.6	660,173	143,575	321,132	100,852	44,580	39,663	10,489
Printer	1.25	2	858,224	186,648	417,471	131,108	57,954	51,563	13,636

\*excluding Cebu City, Lapu-Lapu City, and Mandaue City

出所：各種データより推計



## 5.2. 本事業の成果（ビジネス面）、及び残課題とその解決方針

本事業のビジネス面での成果および残課題と解決方針を図表 42 に記載する。

図表 42 本事業の達成状況と残課題

#	タスク ビジネス展開に向けて 事業内に実施すべき 項目	活動計画と実績						達成状況と評価	残課題と解決方針
		第1回 現地 活動	第2回 現地 活動	第3回 現地 活動	本邦 受入 活動	第4回 現地 活動	第5回 現地 活動		
1	現状の流通フロー／ 発生量見込み調査		■	■				完 ・セブにおける既存の E-waste の流 通フローを把握。 ・研究機関の協力により、E-waste 発生見込量を把握。	・特になし。
2	自治体間連携の構 築			■	■			完 ・北九州市とセブ市間で、E-waste のリサイクルシステム構築を含む、自 治体間での環境技術協力協定を 締結。	・特になし。
3	E-waste の回収制度 構築							残 課 題 ・セブ市、バランガイ、現地パートナ ー候補企業、NMD の役割分担の整 理・明確化。 ・回収開始に関わる法手続きの確 認完了。 ・バランガイでの回収開始。	【残課題①】 ・ IRR の入手 ・ バランガイで実際に回収される E- waste の処理費用検討と現地パート ナー候補企業・NMD が対応してい ない品目の処理方法の確定。 ・ 回収した E-waste のティッピングフィー に関する取り決め。 ・ 今後、現地パートナー候補企業以外 にセブ市の E-waste リサイクル事業に 参入を希望する処理業者が現れた場 合に、確実に現地パートナー候補企 業がセブ市のリサイクル事業を継続できる ような仕組みの構築。  【解決方針①】 ・ 時期：2017 年 8 月以降 対象：セブ市 アクション：IRR の提供を依頼する  ・ 時期：2017 年 8 月以降 対象：セブ市、現地パートナー候補企 業 アクション：パイロット回収終了後、セブ 市・現地パートナー候補企業から実際 に回収された E-waste の品目提供を 受け対応を検討。

						<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 時期：2017年8月以降 対象：セブ市、現地パートナー候補企業 アクション：パイロット回収終了後、実際に回収された品目を確認し、セブ市が設定すべきティッピングフィーについて協議を実施する。</li> <li>・ 時期：2017年8月以降 対象：セブ市、現地パートナー候補企業 アクション：北九州市とセブ市間の環境技術協力協定等の自治体間連携の枠組みを活用し、現地パートナー候補企業がセブ市のE-wasteリサイクル事業者として維持できるよう、制度上の位置づけを働きかける。</li> </ul>	
4	E-wasteの回収制度の展開				残課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ メトロセブへの拡大に向けたワークショップをDENRと開催。</li> <li>・ 他市の自治体からもセブ市の条例を展開したいと要望受領。</li> </ul>	<p>【残課題②】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 他市がセブ市と同様の取組を実施した際、現地パートナー候補企業とNMDがリサイクルに確実に関与できるようにする。</li> </ul> <p>【対応方針②】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 時期：2017年8月以降 対象：セブ市、現地パートナー候補企業、DENR アクション：セブ市、現地パートナー候補企業、DENRを通じて適宜他市の取組状況を確認する。また、進捗があれば現地パートナー候補企業を通じて営業活動を実施する。</li> </ul>
5	企業由来のE-waste回収チャネル構築				完	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ セブの日本商工会に現地パートナー候補企業とNMDのE-wasteリサイクルモデルを紹介。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特になし。</li> </ul>
6	日本のリサイクルシステムの理解促進				完	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現地パートナー候補企業およびセブ市ともに日本リサイクル法制度を理解し、有価性の低いE-wasteの処理には、処理費が必要だと理解。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特になし。</li> </ul>
7	NMDリサイクル技術の理解促進				完	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現地パートナー候補企業およびセブ市が当社技術の便益を理解し、当社技術導入に向けた意向を示した。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 特になし。</li> </ul>

8	オペレーション人材の キャパシティビルディ ング					完	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現地パートナー候補企業は最も付加価値を高められるよう解体・分別をできるようになった。</li> </ul>	・特になし。
9	ビジネスモデルの検討					完	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現地パートナー候補企業との業務分担範囲を確定。</li> <li>・基板のグレード毎に NMD と現地パートナー候補企業の売買価格を確定。</li> <li>・ビジネス実施時におけるインフォーマルセクターへの対応方針を確定。</li> <li>・技術移転に向けた NMD の計画を策定。(6章に記載)</li> </ul>	・特になし。

### 5.2.1. 本事業の成果（ビジネス面）

#### ① 現状の流通フロー／発生量見込み調査

##### 【現在の流通フロー】

家庭由来の E-waste の流通について、E-waste に関する研究を行っているサンカルロス大学をヒアリング訪問するとともに、実際にジャンクショップを視察訪問し、現状の E-waste の流通を明らかにした。

まず、基本的な E-waste のフローとして、当初の想定通り、流通を担っているのはジャンクショップである。E-waste は基本的に有価物であり、ジャンクショップが買い取り回収を行っている。ただし、モバイルバッテリーなど、危険物で取扱いが難しく、有価物も少ない品目はジャンクショップも回収していない。ジャンクショップは家庭から直接持参された E-waste を買い取る他、リアカーなどで各家庭から E-waste を回収する個人業者からも買い取っている。E-waste をメインで扱っていないジャンクショップは、E-waste を買い取ったのち、E-waste を主業としているジャンクショップに転売。E-waste を主業としているジャンクショップは手解体で、プラスチック、PCB などに選別。それぞれの専門業者に売却している。解体の現場は周辺の水路などにごみが廃棄されており汚染源となっていた。また、作業は土の上で、手作業で行われており、環境への配慮は無い状況が確認された。なお、このような状況ではあるものの、 balanガイはジャンクショップの活動を監視しているのみで、取り締まりなどは実施していない。

##### 【発生量見込み調査】

セブ市における廃棄物関連の研究を行っているサンカルロス大学を訪問し、セブ市を対象とした E-waste の発生量等に関する 2010 年の研究成果を入手した。同大学の研究成果と、フィリピン統計局のデータを基に、中部ビサヤにおける 1 年間あたりの家庭からの E-waste 排出量を推計した。推計に用いた詳細なデータは「4.3. 第 3 回現地活動（2016 年 11 月）」に記載しているため、ここでは推計結果のみを再掲載する。

図表 43 中部ビサヤの家庭由来の年間 E-waste 発生量 (推計値) (再掲)

(Unit per year)

Categories	Unit per household	years of usage	Central Visayas	Bohol	Cebu*	Cebu City	Lapu-Lapu City	Mandaue City	Siquijor
<b>Large household equipment</b>									
Refrigerator	1.5	7.3	282,156	61,364	137,251	43,104	19,053	16,952	4,483
Air conditioning	1.5	3.2	643,668	139,986	313,103	98,331	43,466	38,672	10,227
Television	1.5	6.9	298,513	64,921	145,207	45,603	20,158	17,935	4,743
Washing Machine	1	4.1	334,917	72,838	162,916	51,164	22,616	20,122	5,321
<b>Small household equipment</b>									
Electric fan	1.5	7.4	278,343	60,534	135,396	42,521	18,796	16,723	4,423
Electric Iron	1	5.7	240,905	52,392	117,185	36,802	16,268	14,474	3,828
Rice cooker	1.25	4	429,112	93,324	208,736	65,554	28,977	25,781	6,818
<b>Electrical water</b>									
dispenser	1.25	2.6	660,173	143,575	321,132	100,852	44,580	39,663	10,489
<b>ICT and consumer equipment</b>									
Cell phone	2.75	3.9	968,253	210,577	470,993	147,916	65,384	58,173	15,384
Computer/monitor	1.25	3.1	553,693	120,418	269,336	84,585	37,390	33,266	8,798
Digital camera	1	4.3	319,339	69,450	155,338	48,784	21,564	19,186	5,074
Laptop	1.25	2.6	660,173	143,575	321,132	100,852	44,580	39,663	10,489
Printer	1.25	2	858,224	186,648	417,471	131,108	57,954	51,563	13,636

\*excluding Cebu City, Lapu-Lapu City, and Mandaue City

出所：各種データより推計

## ② 自治体間連携の構築

本事業ではセブ市と北九州市の自治体間連携の構築を目指し、セブ市における条例の運営支援や市長間会合の設定等活動を実施した。結果として、2016年2月の本邦受入活動においては、セブ市と北九州市間で、向こう3年間における環境技術協定を締結するに至った。なお、環境技術協定では、協定内容として「特別廃棄物管理を核とした資源循環の促進」に技術協力することが定められている。この特別廃棄物管理は、E-wasteを含むセブ市の条例 2450 号を指す。

## 日本国北九州市とフィリピン共和国セブ市の 環境技術協力協定

21世紀に入り、地球規模のみならず地域における環境問題がより深刻化しており、地域同士が協働して、その問題に立ち向かわなければならない状況に至っている。  
その問題解決に向けて、両都市の連携を強固なものにするため、環境技術協力協定を次のとおり締結する。

### 1 協定内容

- (1) 以下のようなテーマのモデル事業をセブ市において共同で実施し、都市間連携による持続可能な社会の実現を目指す。
  - ① 特別廃棄物管理を核とした資源循環の促進
  - ② グリーン経済の発展
  - ③ 水・大気・土壌等の汚染防止対策による環境保全
- (2) 本モデル事業に対して、両市の企業や大学などの民間部門の参加を促進する。
- (3) 本モデル事業の実現にあたっては、両国政府及び国際機関等の支援を働きかける。

### 2 経費負担

前条に規定する連携協力の実施については、両市がそれぞれの予算措置の範囲内で行うものとし、本協定により相手方に対して新たに特定の経費負担の義務を負うものではない。

### 3 有効期間

本協定の有効期間は、本協定締結の日から3年間とする。但し、有効期間が満了する日の1か月前までに、両市いずれの当事者からも書面による本協定終了の意思表示がない場合は、本協定は同一条件をもってさらに1年間継続するものとし、以後も同様とする。

### 4 その他

具体的な事項及び定めのない事項については、その都度、両市で協議して定めることとする。

2017年2月8日、本協定の成立を証するため、本書2通を作成し、両市長がそれぞれ署名の上、各1通を保有するものとする。

日本国北九州市  
市長 北橋 健治

フィリピン共和国セブ市  
市長 トマス・オスメニア





平成29年2月2日  
北九州市環境局 環境国際戦略課  
アジア低炭素化センター

### フィリピン・セブ市との「環境技術協力協定」の締結について

このたび、フィリピン・セブ市よりトマス・オスメニヤ市長が来北し、本市とセブ市の間で、「環境技術協力協定」を締結します。セブ市では、昨年3月に「特別廃棄物管理に関する条例」を公布し、そのリサイクルの推進に向けて現在社会回収システムの構築を行っています。このたびの協定の締結により、本市は特別廃棄物のリサイクル支援を含め、セブ市が目指す産業と環境のバランスの取れた循環型社会、低炭素社会づくりへの技術協力を行っていくこととなります。

#### 1. 日時・場所

平成29年2月8日(水) 11:00~11:30 本庁4階 記者会見室 【マスコミ公開】

#### 2. 調印者

セブ市	市長	トマス・オスメニヤ
北九州市	市長	北橋 健治

#### 3. 本市とセブ市との交流経緯と今後の展開

1997年(平成9年)にアジア環境協力都市ネットワークを形成して以来、セブ市とは約20年近く環境分野における様々な協力関係を構築しており、生ゴミの堆肥化・分別回収活動によって、一般廃棄物の30%減量を実現いたしました。また近年では、本市にて展開している小型家電リサイクル事業のスキームを利用して回収実証事業を実施しております。

このたびの協定締結により、本市とセブ市による都市間連携がより強固なものとなり、セブ市が進めている「※特別廃棄物のリサイクル」を中心に、本市が展開している社会回収システムや市内企業を中心とする日本の環境関連技術や製品のセブ市内企業への移転に拍車がかかることとなります。また、セブ市の循環型社会、低炭素社会のモデル構築にも取り組み、メトロセブ地域及びフィリピン中南部への展開も目指します。

※ 特別廃棄物とは、家庭から排出される有害廃棄物で、例えばペンキ、シンナー、乾電池、家電製品、蛍光灯などを指します。

#### 【お問い合わせ先】

北九州市環境局環境国際戦略課(アジア低炭素化センター)  
TEL: 093-662-4020 担当課長: 園 担当係長: 原田

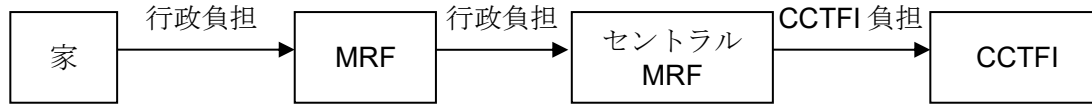
### ③ E-waste の回収制度構築

セブ市の条例を通じた家庭由来の E-waste リサイクルについては、本事業を通じて、セブ市、バランガイ、現地パートナー候補企業および日本磁力選鉱が果たすべき役割分担が明確となった。各主体の役割は、セブ市は条例の運用とモニタリングおよびバランガイの支援、バランガイは MRF の運営と回収活動の実施、現地パートナー候補企業はバランガイで回収された E-waste の運搬および一次解体（手解体）、日本磁力選鉱はフィリピンで適性な処理が出来ない廃基板等の処理と資源回収である。以下に記載する。なお、この役割分担は、E-waste 回収量が少ない段階での役割分担であり、今後、E-waste 回収量が拡大した場合には現地でパートナー企業と JV を立ち上げることも想定しており、主体毎の役割は変わる事となる。

図表 44 セブ市 E-waste リサイクルにおける役割分担（当初モデル）

主体	役割
セブ市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 条例および IRR の策定／改定</li> <li>・ 条例の運用モニタリング</li> <li>・ リサイクル事業者の認定</li> <li>・ 各バランガイでの実施支援</li> <li>・ MRF の排出場所登録</li> <li>・ 各バランガイの回収場所からセントラル MRF への E-waste の輸送</li> <li>・ 処理費用の確保</li> <li>・ 他都市への取組展開</li> <li>・ 市民向け意識啓発活動 等</li> </ul>
バランガイ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ MRF 等での E-waste の回収</li> <li>・ （状況に応じ）家庭からの直接回収</li> <li>・ 住民向け意識啓発活動 等</li> </ul>
現地パートナー候補企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ セントラル MRF から現地パートナー候補企業施設への E-waste 輸送</li> <li>・ 企業由来の E-waste 回収および現地パートナー候補企業施設への輸送</li> <li>・ E-waste の一次解体</li> <li>・ プラスチック、鉄、アルミ等の売却</li> <li>・ 処理困難物（廃基板等）の日本への輸送</li> <li>・ 普及啓発活動への協力 等</li> </ul>
日本磁力選鉱	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 処理困難物（廃基板等）の適正処理</li> <li>・ 回収資源の売却</li> <li>・ 現地パートナー候補企業への技術支援</li> <li>・ セブ市／バランガイへの条例運営支援 等</li> </ul>

図表 45 MRF 回収に関する費用分担（再掲）



また、条例運営にあたってのセブ市にとっての法律上の課題として、排出場所の登録という課題があった。これは、セブ市の条例 2450 号の上位法で、MRF を排出場所として登録することが要件として定められていることに起因する課題であり、全ての MRF を排出場所として登録する必要があるかが論点となっていた。全ての MRF を排出場所として登録すると、回収した E-waste の保管期限に制約が設けられるとともに、一つの品目の E-waste の運搬毎に申請費用がかかるようになり、コスト面から条例の運用が難しくなるという状況であった。この課題については、本事業の第 5 回現地活動における DENR とのワークショップを通じて議論され、全ての MRF を排出場所として登録せず、一箇所のみをセントラル MRF として定め、排出場所として登録することで、法解釈上問題ないことが確認された。以上の検討を受け、セブ市では 7 箇所のパイロットバランガイで E-waste の回収を 2017 年 2 月より開始し、回収された E-waste は現地パートナー候補企業が運搬・保管を行っている。今後、E-waste の数量が一定量溜まった際には、現地で処理出来ない廃基板等を日本に輸送し、日本磁力選鉱の北九州市のひびき工場で適正に処理を行うこととなる。

#### ④ E-waste の回収制度の展開

本事業では、セブ市で実施している条例を通じた家庭からの E-waste 回収モデルを他都市に展開するため、中部ビサヤを所轄する DENR EMB リージョン 7 の協力を受け、第 5 回現地活動においてワークショップを開催した。ワークショップにはダナオ市、ナガ市、タリサイ市、マンダウエ市が参加し、セブ市の取組に非常に関心を寄せるなど、E-waste リサイクルシステム構築に前向きな姿勢であった。また、コンソラチオン市、リオアン市からは、セブ市に、条例 2450 号の原文の提供依頼が来ており、セブ市の取組の他都市への展開も、本事業を通じて達成する活動が出来たと評価する。

#### ⑤ 企業由来の E-waste 回収チャンネル構築

企業由来の E-waste の回収チャンネルを確立することを目指し、第二回現地訪問では、日本商工会を訪問し、フィリピンおよびセブ市における法規制の概要および本事業を紹介し、今後の連携可能性について協議を実施した。また、第 3 回現地調査では、北九州市長とセブ市長の会談に、日本団として日本商工会議所の会頭および副会頭にも列席頂くなど、関係構築に向けた活動を実施した。

## ⑥ 日本のリサイクルシステムの理解促進

本事業の活動では、セブ市関係者を対象に、日本の各種家電のリサイクル法の運用ノウハウおよび E-waste 処理技術の知識移転のための活動として、以下を実施した。

### 【本邦受入活動】

- 日本各種家電リサイクル法に関する座学研修
- E-waste 回収拠点の視察研修
- E-waste 処理プラント視察研修および各要素技術に関する座学研修
- 北九州市の市民啓発手法の紹介（環境教育、環境ミュージアム等）

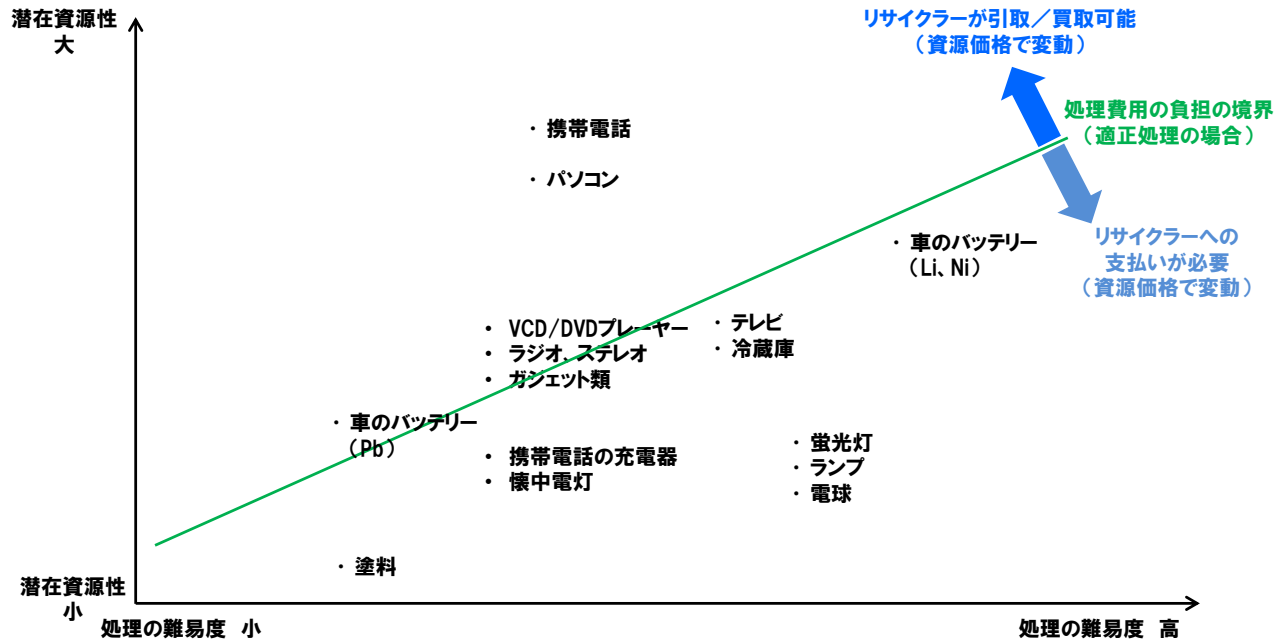
### 【現地活動（ワークショップなど）】

- 日本の各種家電リサイクル法の紹介
- 日本の地方行政の取組の紹介
- 日本リサイクル法との比較検討を通じたセブ市における条例の課題分析の提供
- E-waste の適切な保管・解体・分別に関する指導

第 4 章の本事業の実施結果に記載のとおり、上記の活動は全て良好に実施されており、セブ市関係者の知識も、活動の都度、深まっている様子であった。したがって、日本の各種家電リサイクル法の運用ノウハウおよび E-waste 処理技術の知識移転という本事業の目標は、十分に達成されたと評価する。

加えて、第 4 回現地活動におけるワークショップでは、日本の家電リサイクル法との比較検討を通じた、セブ市の条例運用における課題分析を共有。図表 46 に記載する、E-waste 毎の資源性と処理難易度のマッピングイメージから処理費用の分岐線を示し、有価性が低く毒性の高い E-waste の処理には処理費用が必要なことを共有し、理解を得た。

図表 46 E-waste の処理費用分岐点の分析



⑦ NMD リサイクル技術の理解促進

本邦受入活動においては、日本の各種家電リサイクル法において日本磁力選鉱が果たしている役割について講義を行うとともに、実際に北九州市に立地しているひびきプラン視察を実施した。導入されている破砕機、選別機などの設備は、セブに無い技術も多く、物理的な原理の説明には多くの質問が寄せられるなど、非常に関心が高い様子であった。なお、視察では、日本磁力選鉱のひびき工場における破砕機をセブに導入したいとのコメントが参加者より寄せられた。ただし、本件については、破砕機導入の前に、まずセブで E-waste を一定数量回収することが投資回収上の優先事項であるため、今後の協議事項としている。

また、第 5 回現地活動におけるワークショップにおいても、日本磁力選鉱が日本で実施している E-waste リサイクルの技術を、DENR やメトロセブの地方行政に紹介し、理解促進活動を行った。

⑧ オペレーション人材のキャパシティビルディング

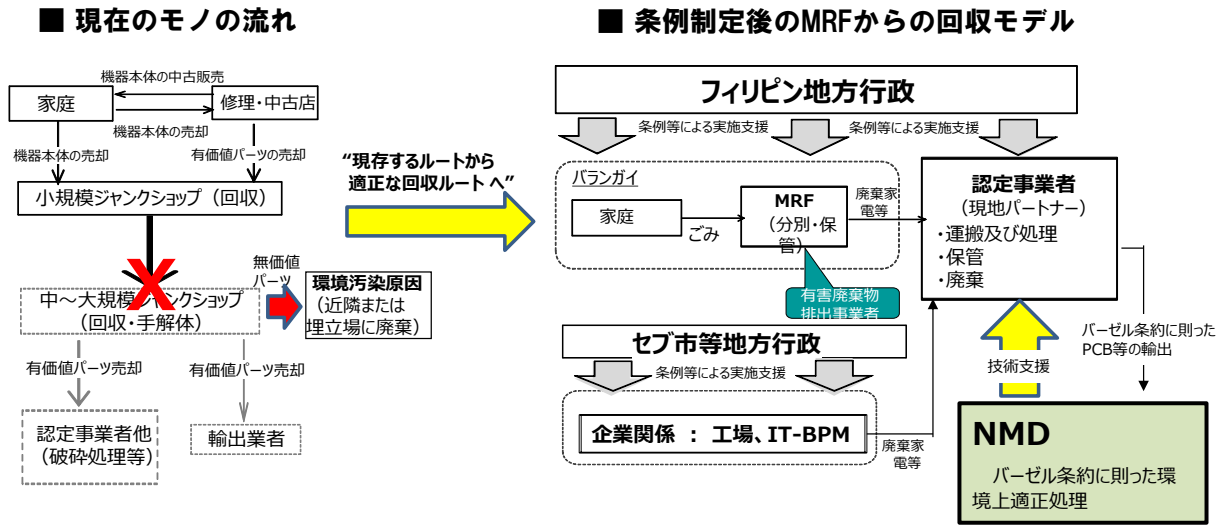
現地パートナー候補企業の E-waste 処理施設を訪問し、保管されている E-waste 毎に、どのような解体、選別、そして販売を行えば良いか、現地パートナー候補企業のオペレーターに指導を実施した。指導により、現地パートナー候補企業の E-waste の適切な手解体が進み、廃基板も指示とおりの分別がなされるようになった。適切な解体および選別の実施により、現地パートナー候補企業および日本磁力選鉱双方の、事業性の改善が見込まれる。



⑨ ビジネスモデルの検討

本事業を通じて現地パートナー候補企業をパートナーとしたフィリピン（セブ市）における E-waste リサイクルビジネスモデルを構築した。ビジネスモデルを図表 47 に記載する。

図表 47 フィリピン（セブ市）における E-waste リサイクルビジネスモデル



E-waste は家庭と企業関係の双方から調達することを想定している。

家庭からの E-waste の回収は条例に基づき、地方行政およびバラングイの協力により実施する。また、企業関係からの E-waste についても、条例によって適正な排出が義務として定められていることを機会に、回収量を拡大する。現地パートナー候補企業は、回収した E-waste の保管および一次解体を実施し、鉄やアルミ、プラスチックなど、現地で適正に再利用可能な素材については現地で売却し、現地で適正処理が出来ない廃基板等は日本に輸送、日本磁力選鉱が北九州市のひびき工場に適正処理を実施するモデルとした。なお、本モデルは、E-waste の回収量が少ない段階の初期モデルである。

上記のビジネスモデルを実施するにあたり、各主体の役割分担を整理した。以下に再掲する。

図表 48 セブ市 E-waste リサイクルにおける役割分担（当初モデル）（再掲）

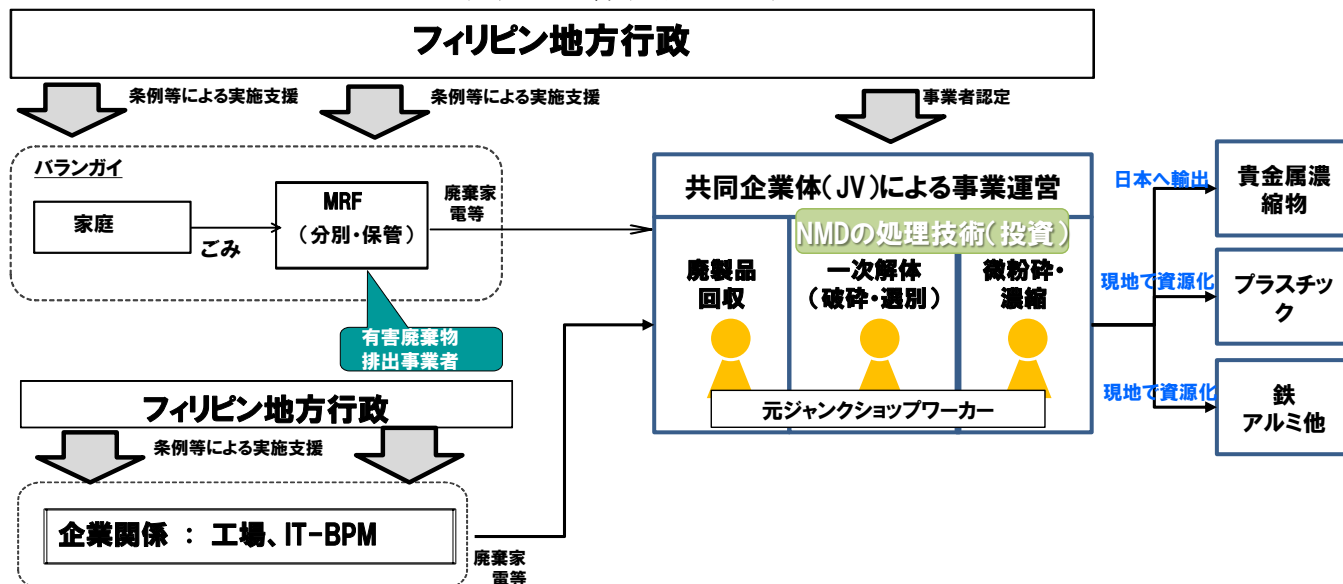
主体	役割
セブ市	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 条例および IRR の策定／改定</li> <li>・ 条例の運用モニタリング</li> <li>・ リサイクル事業者の認定</li> <li>・ 各バラングイでの実施支援</li> <li>・ MRF の排出場所登録</li> <li>・ 各バラングイの回収場所からセントラル MRF への E-waste の輸送</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 処理費用の確保</li> <li>・ 他都市への取組展開</li> <li>・ 市民向け意識啓発活動 等</li> </ul>
バランガイ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>MRF</b> 等での <b>E-waste</b> の回収</li> <li>・ (状況に応じ) 家庭からの直接回収</li> <li>・ 住民向け意識啓発活動 等</li> </ul>
現地パートナー候補企業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ セントラル <b>MRF</b> から現地パートナー候補企業施設への <b>E-waste</b> 輸送</li> <li>・ 企業由来の <b>E-waste</b> 回収および現地パートナー候補企業施設への輸送</li> <li>・ <b>E-waste</b> の一次解体</li> <li>・ プラスチック、鉄、アルミ等の売却</li> <li>・ 処理困難物 (廃基板等) の日本への輸送</li> <li>・ 普及啓発活動への協力 等</li> </ul>
日本磁力選鉱	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 処理困難物 (廃基板等) の適正処理</li> <li>・ 回収資源の売却</li> <li>・ 現地パートナー候補企業への技術支援</li> <li>・ セブ市/バランガイへの条例運営支援 等</li> </ul>

現地パートナー候補企業と日本磁力選鉱との廃基板等の取引については、キャパシティビルディングを通じて現地パートナー候補企業のオペレーターに分解および選別を指導し、選別したランク毎に取引価格を決定することとした。なお、取引価格は、その時々資源価格に応じて都度見直しを行うこととなる。

以上のビジネスモデルにて短期的なりサイクルビジネスを実施する。今後、**E-waste** 回収量が拡大し、現地に投資可能なフェーズとなった際には、現地パートナー候補企業と **JV** を設立し、現地へと技術導入を行うこととした。なお、インフォーマルセクターへの対応として、**JV** の事業運営では、従来ジャンクショップで **E-waste** 回収・処理を担っていたジャンクショップワーカーをスタッフとして雇用・社員化することを想定する。

図表 49 将来的なビジネスモデル



### 5.2.2. 課題と解決方針

ビジネス実施上の課題としては、③E-waste の回収制度構築と、④E-waste の回収制度の展開についてそれぞれ挙げられる。

#### 【③E-waste の回収制度構築の残課題と解決方針】

まず、本事業ではセブ市の条例のガイドラインである IRR の入手が出来なった。IRR については、継続してセブ市をフォローし、入手することとする。

バランガイでの回収パイロットは、もともと 3 月末で完了する予定であったが、手続きなどの遅れを理由に実施期間が延長されている。そのため、バランガイで実際に回収される E-waste の品目に関する分析が出来ていない点が残課題である。そのため、本事業終了後も、セブ市がパイロット回収で回収した E-waste の情報を取得し、処理方法および処理コストの検討に協力する。

処理方法の検討については、回収される E-waste の品目ごとに、現地パートナー候補企業が処理するのが良いか、日本で日本磁力選鉱が処理を行うのが良いか、それとも現地の他の処理会社に委託するのが良いか、最適な対応方針を検討する必要がある。それらの品目の処理方針については、当社の知見共有を通じて、適正な処理方法を検討する。

また、大きな課題として、回収された E-waste が、有価物の含有量が少なく有毒性の高い、価値の低い E-waste ばかりとなった場合、セブ市は現地パートナー候補企業に処理料を支払う必要がある。日本の小型家電リサイクル法の回収とは異なり、フィリピンにおいては、可能な限り有価で E-waste を近隣のジャンクショップなどに売却するライフスタイルが根付いているため、MRF に持参されるのは、ジャンクショッ

プが買い取りを行わないような、処理コストが必要となる **E-waste** が中心となる可能性が高い。その場合、現地パートナー候補企業および日本選鉱が適正なリサイクルを行うには、処理費を得る必要がある。処理費については、本事業終了後、セブ市のパイロット回収で回収された **E-waste** の品目を確認し、セブ市と協議を行うことで解決を図る。

なお、今後、現地パートナー候補企業以外にセブ市の **E-waste** リサイクル事業に参入を希望する処理業者が現れた場合に、確実に現地パートナー候補企業がセブ市のリサイクル事業を継続できるような仕組みを構築することも必要である。本件については、セブ市とも本事業の中で協議を実施しており、北九州市とセブ市間の環境技術協力協定等の自治体間連携の枠組みを活用し、現地パートナー候補企業がセブ市の **E-waste** リサイク事業者として維持できるよう、制度上の位置づけを目指し、働きかけを行っていくこととする。

#### 【④**E-waste** の回収制度の展開の残課題と解決方針】

本事業では、第 5 回現地活動のワークショップなどを通じて、セブ市の取組を他市に展開する活動を実施した。これを受け、メトロセブの他の市においても、セブ市をモデルとした **E-waste** リサイクルモデル構築の検討に着手するものと期待されるが、そのリサイクルシステムに、現地パートナー候補企業が **E-waste** の回収・処理の委託先として選定されるかは、各自治体に判断に寄ることとなる。そのため、定期的に DENR、セブ市、現地パートナー候補企業を通じて他の市の動向をフォローし、現地パートナー候補企業が他市においても委託先として選定されるよう働きかける活動を実施する。

## 第6章 本事業実施後のビジネス展開の計画

### 6.1. ビジネスの目的及び目標

#### 6.1.1. ビジネスを通じて期待される成果（対象国・地域・都市の社会・経済開発への貢献）

当社が想定するビジネスは、現在、ジャンクショップ等のインフォーマルセクターによって不適正に処理されている E-waste を回収し、我が国の各種家電リサイクル法で培った適正な処理技術により、環境負荷なく、安全に処理および資源回収を行うものである。E-waste には、水銀や鉛、カドミウムなどの有害物質が含まれていることが多く、不適正な処理により環境汚染・健康被害を引き起こす可能性がある。

好調な経済発展が続くフィリピンでは、所得水準の上昇により購買力が上昇し、家電の急激な普及が進んでいる。そのため、E-waste の発生量も急激に増加の一途をたどっており、これらの E-waste の適正処理システムを構築することは、急務であるといえる。

国連大学と環境省が 2017 年 1 月に公表した「Regional E-waste Monitor: East and Southeast Asia」によると、フィリピン国における一人あたりの E-waste 発生量は 2015 年時点で 1.35 kg/人、一年あたりの総量では 125,000 トンと試算されている。図表 50 に示されるように、フィリピンにおける E-waste 発生量は急激に増加しており、2016 年には 14 万トンを上回る見込みである。

当社が実施する E-waste のリサイクル事業は、フィリピン国において急増している E-waste を適正に処理するためのリサイクルシステムを構築する事業モデルであり、ビジネスを通じて、フィリピンにおける廃棄物問題の課題解決に貢献することが可能である。

図表 50 フィリピンにおける E-waste 発生量（再掲）



Philippines Big5 : Villavert, R., Peralta, G. L. and Ramos, S. (2009) Estimation of Obsolete Computers in the Philippines, presentation at the 2009 Workshop of the Asian Network for Prevention of Illegal Transboundary Movement of Hazardous Waste, Kuala Lumpur, Malaysia, 20-22 January

UNU global E-waste Monitor : 国連大学による試算結果。Bi6 は Big5 の TVs、RFs、WMs、ACs、PCs に加え携帯電話を含む

出所 : 国連大学「Regional E-waste Monitor: East and Southeast Asia」



### 6.1.2. ビジネスを通じて期待される成果（ビジネス面）

本事業終了後、有価性の高い E-waste を十分な数量で回収できるようになった段階において、現地で処理プラントを建設し、現地パートナー企業との JV 設立による共同実施を目指していくことを計画している。

## 6.2. ビジネス展開計画

### 6.2.1. ビジネスの概要

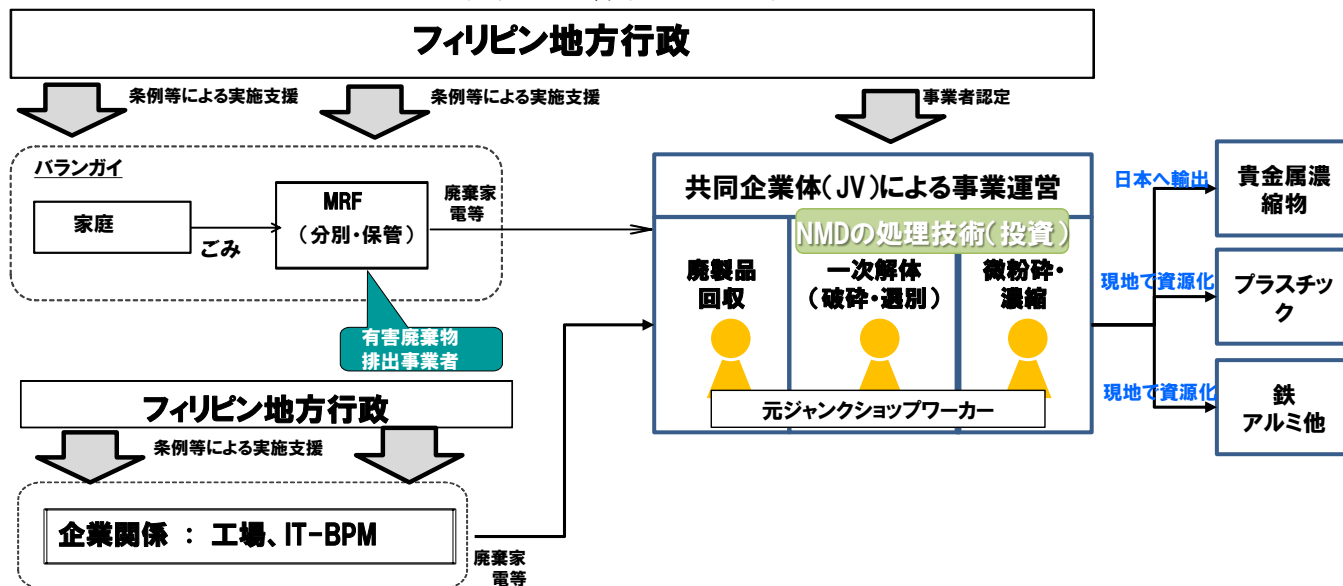
当社が実施するビジネスは、家庭および企業から排出される E-waste を適正処理し、回収した資源を売却するモデルである。

家庭の E-waste の回収にあたっては、DENR が公布した法律 DAO 2013-22 に基づき、各地方行政がセブ市同様の条例を作成し、各バラングイの MRF を通じて回収するモデルを構築することを想定する。

また、企業由来の E-waste 回収では、企業の E-waste が適正な処理技術を有するリサイクル企業にのみ引き渡されるよう、上記の条例において位置づけ、企業由来の E-waste の回収も促進する。

処理対象となる E-waste の回収可能量が増え始めた後、現地での処理プラントの建設、JV 設立による共同事業の本格実施までを行う。また、JV の事業運営では、従来ジャンクショップで E-waste 回収・処理を担っていたジャンクショップワーカーをスタッフとして雇用・社員化することを想定する。

図表 51 将来的なビジネスモデル



### 6.2.2. ビジネスのターゲット

ビジネスターゲットは、使用済の家電やPC、携帯電話などのE-wasteである。事業開始当初は、セブ市を中心とした地域におけるE-wasteを回収するモデルからスタートし、最終的には、中部ビサヤまでE-wasteの回収対象を拡大することを想定する。その場合の市場規模として、中部ビサヤから年間に排出されるE-wasteは、冷蔵庫が約28万台、エアコンが約64万台、テレビが約30万台、洗濯機が約33万台、携帯電話が約97万台、パソコンが66万台となる。

図表 52 中部ビサヤの家庭由来の年間 E-waste 発生量（推計値）（再掲）

(Unit per year)

Categories	Unit per household	years of usage	Central Visayas	Bohol	Cebu*	Cebu City	Lapu-Lapu City	Mandaue City	Siquijor
<b>Large household equipment</b>									
Refrigerator	1.5	7.3	282,156	61,364	137,251	43,104	19,053	16,952	4,483
Air conditioning	1.5	3.2	643,668	139,986	313,103	98,331	43,466	38,672	10,227
Television	1.5	6.9	298,513	64,921	145,207	45,603	20,158	17,935	4,743
Washing Machine	1	4.1	334,917	72,838	162,916	51,164	22,616	20,122	5,321
<b>Small household equipment</b>									
Electric fan	1.5	7.4	278,343	60,534	135,396	42,521	18,796	16,723	4,423
Electric Iron	1	5.7	240,905	52,392	117,185	36,802	16,268	14,474	3,828
Rice cooker	1.25	4	429,112	93,324	208,736	65,554	28,977	25,781	6,818
<b>Electrical water</b>									
dispenser	1.25	2.6	660,173	143,575	321,132	100,852	44,580	39,663	10,489
<b>ICT and consumer equipment</b>									
Cell phone	2.75	3.9	968,253	210,577	470,993	147,916	65,384	58,173	15,384
Computer/monitor	1.25	3.1	553,693	120,418	269,336	84,585	37,390	33,266	8,798
Digital camera	1	4.3	319,339	69,450	155,338	48,784	21,564	19,186	5,074
Laptop	1.25	2.6	660,173	143,575	321,132	100,852	44,580	39,663	10,489
Printer	1.25	2	858,224	186,648	417,471	131,108	57,954	51,563	13,636

\*excluding Cebu City, Lapu-Lapu City, and Mandaue City

出所：各種データより推計

### 6.2.3. ビジネスの実施体制

現地パートナー候補企業と共同企業体（JV）を設立し、事業を実施することを想定している。事業拠点は現在の現地パートナー候補企業の施設内とする。現地パートナー候補企業は、E-waste リサイクルビジネスの拡大のために、既に隣接する土地 1000 m<sup>2</sup>の確保を進めており、敷地面積は十分である。

JV 設立後の、官民の役割分担およびサプライチェーンにおける担当は以下のとおりである。

図表 53 JV 設立後の官民の役割分担

主体	役割
地方自治体	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 条例および IRR の策定／改定</li> <li>・ 条例の運用モニタリング</li> <li>・ リサイクル事業者の認定</li> <li>・ 各バラングイでの実施支援</li> <li>・ MRF の排出場所登録</li> <li>・ 各バラングイの回収場所からセントラル MRF への E-waste の輸送</li> <li>・ 処理費用の確保</li> <li>・ 他都市への取組展開</li> <li>・ 市民向け意識啓発活動 等</li> </ul>

バラングアイ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ MRF 等での E-waste の回収</li> <li>・ (状況に応じ) 家庭からの直接回収</li> <li>・ 住民向け意識啓発活動 等</li> </ul>
共同企業体 (JV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ セントラル MRF から現地パートナー候補企業施設への E-waste 輸送</li> <li>・ 企業由来の E-waste 回収および現地パートナー候補企業施設への輸送</li> <li>・ E-waste の破碎・選別・微細粉・濃縮</li> <li>・ 回収資源の売却</li> <li>・ 普及啓発活動への協力 等</li> <li>・ セブ市/バラングアイへの条例運営支援 等</li> </ul>

図表 54 バリューチェーンにおける役割分担



#### 6.2.4. ビジネス展開のスケジュール

E-waste のリサイクル事業を実施する上では、E-waste の回収量を確保することで不可欠である。事業開始当初は、設備投資を回収するだけの十分な量の E-waste を回収することは難しいと考えられるため、「5.2.1.⑨ビジネスモデルの検討」に記載したビジネスモデルにて事業を実施する。これは現地パートナー候補企業が、回収した E-waste の保管および一次解体（手解体）を実施し、鉄やアルミ、プラスチックなど、現地で適正に再利用可能な素材については現地で売却、現地で適正処理が出来ない廃基板等は日本に輸送し、日本磁力選鉱が北九州市のひびき工場で適正処理を実施するモデルである。

E-waste の回収量が、設備投資を回収できるだけの量まで拡大した段階では、「6.2.3.ビジネスの実施体制」に記載した、現地パートナー企業との JV の設立および現地への設備導入のモデルへと順次移行することを計画する。

「6.1.2.ビジネスを通じて期待される成果（ビジネス面）」に記載したとおり、当社が現地に設備を投資し、投資回収するには、廃基板重量ベースで月 40 トン（年間 480 トン）が必要となる。一方、現在、現地パートナー候補企業が回収した E-waste は、基板重量ベースで、累計 200 kg～300kg と推定され、設備投資を行う水準に達するには、ある程度の時間を要すると考えられる。特に家庭から有価物である E-waste を回収するには、環境教育の実施などにより住民の意識啓発を行う必要があり、相当の時間がかかる可能性が高い。そのため、当面は「5.2.1.⑨ビジネスモデルの検討」に記載した当初モデルのビジネスを実施し、ファリピンで回収される廃基板に含まれている資源量の分析を進めるとともに、比較的早期に回収量の拡大

が見込める、企業由来の E-waste の回収拡大に向けた活動を実施する。そして、投資に見合う回収量が確保できたタイミングにて、技術移転を進めることとする。

E-waste の回収量が投資に見合うだけの量にいつ達するかについて、現時点では明確な見通しを立てることは難しいが、目安としてのビジネス展開の目標スケジュールは、以下の通りとする。

図表 55 ビジネス展開スケジュール

	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年
<b>【当初モデル】</b>						
サンプル基板の分析・評価	→					
バーゼル手続きと本格輸入・リサイクル事業実施		→				
<b>【JV 設立モデル】</b>						
投入技術・インフラの検討		→				
JV 設立（準備・登記）			→			
設計・技術移転			- - -	→		
リサイクル事業試行的実施					→	
リサイクル事業の本格実施						→

### 6.2.5. 投資計画及び資金計画

E-waste の回収量が十分に増加し、収益確保が可能となった段階を想定し、投資計画および資金計画について検討した。以下のとおり。

図表 56 投資計画および資金計画（収益確保モデル）

項目	値
総事業費	3 億円
初期投資額	3 億円
資金調達手段	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 親会社（NMD、現地パートナー候補企業）による出資</li> <li>- 現地金融機関融資</li> <li>- 公的機関支援（省庁補助、JBIC、JETRO 等）</li> </ul>
投資回収見込み	4 年～5 年（金利によって変動）

### 6.2.6. 競合の状況

導入する技術は日本国内のリサイクル法において既に実績がある実用段階の技術である。また、家電リサイクル法／小型家電リサイクル法によって認定された企業のみが E-waste の処理を行えるという独自性から、同様の技術を有している企業はほぼおらず、十分な競合優位性を有している。加えて、一般に廃棄物処

理技術の導入にあたっては地方行政との連携が重要であり、パートナーシップの観点からも当社は優位性を有している。

### 6.2.7. ビジネス展開上の課題と解決方針

ビジネス展開上の課題としては、本事業内で実施した本事業の残課題と、今後の事業展開に向けた課題がある。それぞれについて概要と解決方針を記載する。

#### ① 本事業の残課題と解決方針

##### 【E-waste の回収制度構築の残課題と解決方針】

balanガイでの回収パイロットは、もともと3月末で完了する予定であった。しかし、手続きの遅れなどを理由に実施期間が延長されている。そのため、balanガイで実際に回収されるE-wasteの品目に関する分析が出来ていない点が残課題である。そのため、本事業終了後も、セブ市がパイロット回収で回収したE-wasteの情報を取得し、処理方法および処理コストの検討に協力する。

処理方法の検討については、回収されるE-wasteの品目ごとに、現地パートナー候補企業が処理をするのが良いか、日本で日本磁力選鉱が処理を行うのが良いか、それとも現地の他の処理会社に委託するのが良いか、最適な対応方針を検討する必要がある。処理方針については、当社の知見共有を通じて、適正な処理方法を検討する。

処理コストの検討については、回収されたE-wasteが、有価物の含有量が少なく有毒性の高い、価値の低いE-wasteばかりとなった場合、セブ市は現地パートナー候補企業に処理料を支払う必要がある。日本の小電リサイクル法のもとでの回収方法と異なり、フィリピンにおいては、可能な限り有価でE-wasteを近隣のジャンクショップなどに売却するライフスタイルが根付いているため、MRFに持参されるのは、ジャンクショップが買い取りを行わないような、処理コストが必要となるE-wasteが中心となる可能性が高い。その場合、現地パートナー候補企業および日本選鉱が適正なリサイクルを行うには、処理費を得る必要がある。処理費については、本事業終了後、セブ市のパイロット回収で回収されたE-wasteの品目を確認し、セブ市と協議を行うことで解決を図る。

また、今後、現地パートナー候補企業以外にセブ市のE-wasteリサイクル事業に参入を希望する処理業者が現れた場合に、確実に現地パートナー候補企業がセブ市のリサイクル事業を継続できるような仕組みを構築することも必要である。本件については、セブ市とも本事業の中で協議を実施しており、北九州市とセブ市間の環境技術協力協定等の自治体間連携の枠組みを活用し、現地パートナー候補企業がセブ市のE-wasteリサイク事業者として維持できるよう、制度上の位置づけを目指し、働きかけを行っていくこととする。

##### 【E-waste の回収制度の展開の残課題と解決方針】

本事業では、第5回現地活動のワークショップなどを通じて、セブ市の取組を他市に展開する活動を実施した。これを受け、メトロセブの他の市においても、セブ市をモデルとしたE-wasteリサイクルモデル構築の検討に着手するものと期待されるが、そのリサイクルシステムに、現地パートナー候補企業がE-wasteの回収・処理の委託先として選定されるかは、各自治体の判断に寄ることとなる。そのため、定期的



に DENR、セブ市、現地パートナー候補企業を通じて他の市の動向をフォローし、現地パートナー候補企業が他市においても委託先として選定されるよう働きかけを実施する。

## ② 今後の事業展開に向けた課題と解決方針

今後の事業展開に向けた最大の課題は、有価性のある E-waste と、適正な額の処理費を受領可能な E-waste を、設備投資可能となる規模で回収することである。E-waste の回収量が少ない場合、原料調達ができないことと同義であるため、設備投資を行うことは不可能である。

有価性のある E-waste 回収量を拡大するための方針として、当面は企業由来の E-waste の回収量拡大に注力することとする。これは、家庭由来の E-waste の回収が、制度の定着や環境教育の実施など、安定的に回収を行えるようになるまでに多くの時間を要するのに対し、企業由来の E-waste は、安定的に一定量の発生が期待できるとともに、ジャンクショップなどが買い取りを行わないため、有価性の高い E-waste が含まれているためである。企業からの有害廃棄物の排出は、従前から DENR によって規制されていたが、E-waste については、売却できる場合には有害廃棄物ではなく中古品としての扱いとされることが多く、リサイクル事業者へ処理が委託されないケースが多かった。このような状況を受け、DAO 2013-22 では、企業由来の E-waste を M506 として個別に指定し、適切な処理を行うことを義務付けることとした。企業由来の E-waste が M506 と個別管理されたことにより、企業も E-waste の売却が難しくなるため、従来よりもリサイクル事業者の回収がし易い環境になってきている。この機会を捉え、まずは企業から排出される E-waste の回収拡大に向けた営業活動を現地パートナー候補企業と実施し、E-waste 数量の確保を目指すこととする。また、家庭由来の E-waste については、企業への営業活動と並行したセブ市への支援活動を通じて、市民の回収への理解の定着、取組み拡大を図り、E-waste の回収量拡大を目指すこととする。

有価性の低い E-waste の適正な処理費については、本事業終了後、セブ市のパイロット回収で回収された E-waste の品目を確認し、セブ市と協議を行うことで解決を図る。

### 6.2.8. ビジネス展開に際し想定されるリスクとその対応策

ビジネス展開に際し想定されるリスクは、ジャンクショップなどインフォーマルセクターとの競合である。インフォーマルセクターは、不適正処理によって環境汚染や健康被害を起こす原因であるが、当然ながら生活のために活動しており、当社が E-waste リサイクル事業を実施すると、インフォーマルセクターの収益源が無くなることになる。そのため、インフォーマルセクターは、当社のビジネスに対して反発を抱くリスクが想定される。このリスクには、2通りの方針にて対応する。

一つ目の対応策は、インフォーマルセクターの雇用である。将来、E-waste のリサイクル事業をフィリピンで広く展開する際には、E-waste の回収や運搬、処理などに多くの人手が必要となる。この新たな人手について、希望するジャンクショップのワーカーから雇用することを想定する。

二つ目の対応策は、政府機関および行政機関との連携である。E-waste リサイクルの適正化は中央政府である DENR が推し進める政策であり、また、その法律に基づき各地方行政が推進することが定められている。そのため、インフォーマルセクターから何らかの反発などが発生した場合には、政府および行政機関との連携を通じ、インフォーマルセクターの反発を抑制する活動を実施することを想定する。

## 6.3. ODA 事業との連携可能性

### 6.3.1. 連携事業の必要性

本事業では、ODA 事業との連携の可能性について、既存の ODA 事業との連携、新たな ODA 事業化の二つの観点で検討を実施した。

#### ①既存の ODA 事業との連携

既存の ODA 事業として、JICA 事業によりセブ市での蛍光灯リサイクル事業を検討した日系リサイクル企業のプロジェクト、セブ市で廃プラスチックの再生燃料化事業を実施している日系リサイクル企業のプロジェクトと、セブ市と横浜市と JICA が 3 者で協力して実施した、セブ都市計画「メガセブ・ビジョン 2050」がある。

蛍光灯のリサイクル事業では、日系リサイクル企業は、JICA 事業実施後に環境省の補助でセブ市に蛍光灯の破碎装置を導入し、すでに蛍光灯のリサイクル事業に着手している。その事業パートナーは当社の事業パートナー同一であるため、間接的に事業連携を実施している。

廃プラスチックの再生燃料化事業は、家庭から分別・廃棄されている廃プラスチックを回収・処理する事業であり、既に埋立場に大量のプラスチックが埋設されているなど、E-waste とは状況が大きく異なる。特に、廃プラスチックの競合は、実際にゴミから廃プラスチックを探して回収するウェイトピッカーであるが、E-waste の場合は家庭から買取を行うジャンクショップが競合であり、競合・流通経路ともに大きく異なる。そのため、当該事業との連携は両者にとって大きなシナジーは期待されないと想定される。ただし、現在、セブ市はイナヤワンのゴミ埋立場に大規模なエコタウンを設置する検討を始めている。廃プラスチックの再生燃料化事業プラントおよび現地パートナー候補企業は双方ともにイナヤワンに立地しているため、今後、セブ市のエコタウン計画の中で、廃棄物の融通など、事業連携が行われる可能性がある。

一方、セブ都市計画「メガセブ・ビジョン 2050」との連携は必要であると考えている。「メガセブ・ビジョン 2050」では、廃棄物分野でのサブロードマップとして図表 57 が示されている。廃棄物管理サブロードマップでは、短期計画に「家電製品廃棄物等の買戻し・リサイクル制度（Waste Management Buy-back Recycling System）の導入及びリサイクリング・センターの建設」が位置づけられており、リサイクル制度がセブ市の条例 2450 号に相当し、リサイクリング・センターが現地パートナー候補企業と当社が将来建設する E-waste の処理施設に相当すると想定される。したがって、当社の E-waste リサイクル事業は「メガセブ・ビジョン 2050」のロードマップに位置づけられている事業そのものである。以上から、「メガセブ・ビジョン 2050」の推進における当社の事業との連携は必要不可欠であるとする。

図表 57 「メガセブ・ビジョン 2050」 廃棄物管理サブロードマップ

短期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「メトロセブ地域における廃棄物管理総合計画(中長期マスタープラン)」の策定調査</li> <li>・ 廃棄物削減・管理強化プログラム(Enhanced Waste Reduction &amp; Recovery Program)の策定(以下の項目を含む)。               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「コミュニティを中心とした 3R 実行プログラム」の検討</li> <li>・ 適正な分別収集方法の検討</li> <li>・ 市場志向の廃品回収業の育成策の検討</li> <li>・ 収集・運搬システムの改善ガイドラインの作成</li> <li>・ 市町ベースの「中核 MRF(資源回収施設)」の建設及び運営システム検討</li> <li>・ 既存コンポスト施設改善及び増設</li> <li>・ 家電製品廃棄物等の買戻し・リサイクル制度(Waste Management Buy-back Recycling System)の導入及びリサイクリング・センターの建設</li> </ul> </li> <li>・ 「イナヤワン最終処分場」の環境的閉鎖の実行計画(Action Plan)策定</li> <li>・ 医療廃棄物及び有害廃棄物処理施設の建設及び運営システムの検討</li> </ul>
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 策定された「メトロセブ地域における廃棄物管理総合計画(中長期マスタープラン)」提案プロジェクトの実施</li> <li>・ 廃棄物削減・管理強化プログラム(Enhanced Waste Reduction &amp; Recovery Program)の実施(特に以下のインフラ・施設建設事業に重点を置く)               <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 広域市町の共同管理を前提とした「衛生埋立方式の最終処分場(Sanitary Landfill)」2か所の用地確保と建設計画策定</li> <li>・ 既存処分場の構造・性能の適正化対策</li> <li>・ 「イナヤワン最終処分場」を含む処分場の環境的閉鎖事業及び環境修復事業の実施</li> </ul> </li> <li>・ 「中核 MRF(資源回収施設)」の建設及び運営</li> <li>・ 医療廃棄物及び有害廃棄物処理施設の建設及び運営の開始</li> <li>・ ゴミ発電(Waste-to-Energy)施設の適正技術の検討及びフィージビリティ調査の実施</li> </ul>
長期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 策定された「メトロセブ地域における廃棄物管理総合計画(中長期マスタープラン)」の提案長期プロジェクトの実施</li> <li>・ 中期計画中に策定された建設計画に基づく広域市町の共同管理を前提とした「衛生埋立方式の最終処分場」2か所の建設</li> <li>・ 廃棄物削減・管理強化プログラム(Enhanced Waste Reduction &amp; Recovery Program)の拡充展開(特にコミュニティ・ベースの 3R:削減・再利用・リサイクル運動の拡大)</li> <li>・ ゴミ発電(Waste-to-Energy)施設の建設・運転</li> <li>・ メトロセブにおける持続的な廃棄物管理システムが機能的に展開</li> </ul>

出所：JICA「フィリピン国メトロセブ持続可能な環境都市構築のためのロードマップ策定支援調査（2015年）」

## ② 新たな ODA 事業化

「6.2. ビジネス展開計画」で記載したように、当社の E-waste 処理に関わる技術を現地に導入するには、投資回収可能なだけの E-waste 回収量を確保する必要がある、短期的にすぐ実現するのは容易ではない。E-waste 回収量を確保するまでの間は、「5.2.1.⑨ビジネスモデルの検討」に記載したビジネスモデルにて、E-waste の回収および適正処理を行っていく計画であるが、現実問題として、その期間もインフォーマルセクターは E-waste の回収活動を実施し、不適正処理により環境汚染・健康被害を引き起こし続け

ることとなる。これは、セブ市における大きな社会課題であり、「メガセブ・ビジョン 2050」を達成する上でも、解決すべき課題あると考える。

以上を踏まえ、当社の技術のセブ市への導入を、新たな ODA 事業として実施することを提案したい。現地への設備導入に何らかの資金援助が得られれば、投資回収水準よりも少ない E-waste 回収量の段階でも、早期の現地への設備導入が可能となる。セブ市に E-waste の適正な処理施設が導入された場合、フィリピンにおいて初となる技術導入であるため、市民の関心を集めることが可能であるとともに、企業からの処理委託量も拡大する可能性があり、早期に E-waste リサイクルの適正化を実現可能と期待される。ODA 事業化は、当社のビジネス展開とフィリピンにおける環境面での持続可能な発展に相乗効果が見込まれる。

### 6.3.2. 想定される事業スキーム

当社の E-waste 処理技術の ODA 事業化によるセブ市への導入は、無償資金協力または技術協力のスキームを想定する。

### 6.3.3. 連携事業の具体的内容

6.3.1.に記載した通り、当社の E-waste リサイクル事業は、セブ市、横浜市、JICA が策定した「メガセブ・ビジョン 2050」の廃棄物管理サブロードマップに完全に適合した唯一の事業であり、当該ロードマップにおけるモデル事業として正式に位置づけ、推進することを想定する。

推進にあたっては、無償資金協力または技術協力のスキームで実施を行う。ODA 事業による資金協力で現地に当社の E-waste 処理技術を早期導入し、その技術の視察や講義の提供などを通じて、フィリピンの中央政府および行政、現地企業の理解促進を図り、E-waste リサイクル制度の定着および拡大を図るとともに、ジャンクショップのワーカーなどに現場研修の機会を提供し、スタッフとして雇用することが期待される人員のキャパシティビルディングを実施する。また、フィリピンの市民団体や教育機関との連携も行い E-waste の学習を提供する場としての機能も果たし、市民の意識啓発に貢献する。

以上の事業により、フィリピンにおける E-waste の課題を早期に解決することが期待される。

**添付資料**

なし

## 参考文献

- JICA 「フィリピン国リサイクル産業振興計画調査ファイナルレポート」 (2008 年)
- 国連大学・環境省 「Regional E-waste Monitor: East and Southeast Asia」 (2017 年)
- A2D Project 「HOUSEHOLD HAZARDOUS WASTE AND ITEMS BASELINE INVENTORY IN CEBU CITY, PHILIPPINES」 (2012 年)
- JICA 「フィリピン国メトロセブ持続可能な環境都市構築のためのロードマップ策定支援調査」 (2015 年)