



# 国際協力機構(JICA)による開発途上国における 廃棄物管理分野への支援

## 第16回:マレーシア「廃電気・電子機器 リサイクルプロジェクト」

独立行政法人 国際協力機構

地球環境部環境管理第一課 進藤 玲子

### 1. はじめに

日本では、2001年家電リサイクル法(特定家庭用機器再商品化法)が施行され、また2013年4月からは、小型家電リサイクル法(使用済小型電子機器等の再資源化の促進に関する法律)も施行され、貴金属やレアメタル等の資源の回収と同時に有害物質の適正管理も推進されている。経済成長が著しいアジア諸国でも家電製品の購買意欲が増加しているが、廃棄やリサイクルの制度が十分に整っていない国が多く、製品廃棄後の適正な処理が懸念される。

マレーシアでは、一般廃棄物は、都市福祉・住宅・地方自治省(Ministry of Urban Wellbeing, Housing and Local Government)が所管し、天然資源・環境省(Ministry of Natural Resources and Environment)環境局(以下DOE: Department of Environment)が有害廃棄物を所管している。現行の制度では、DOEの審査に合格したライセンスを所持する有害廃棄物処理業者が電化製品の廃棄物(e-waste)を処理している。廃電気・電子機器リサイクルプロジェクトが始まる前、政府認定業者には、工場などから排出されたe-wasteは集まるものの、家庭からのe-wasteがほとんど集まっていなかった。このような状況を改善するために、DOEからの要請を受け、家庭から排出されるe-wasteの回収の仕組みづくりを支援することとなったのが本プロジェクトであり、2011年9月から2013年3月まで実施された。

本稿では、本プロジェクトで実施したe-waste回収実証事業(以下「パイロット・プロジェクト」と記す)

を紹介するが、詳細については、参考文献に挙げたプロジェクト関連報告書を参照いただきたい。

### 2. マレーシアにおけるe-waste管理と 本プロジェクトの対象

マレーシアには、「指定廃棄物に関する環境規則2005」(Environmental Quality (Schedule-wastes) Regulations)があり、DOEが所管している。e-wasteはこの『指定廃棄物』にあたり、「マレーシア使用済み電気・電子機器分類ガイドライン第2版2010年(Guidelines for the Classification of Used Electrical and Electronic Equipment in Malaysia, 2nd Revision 2010)」には、次のものがe-wasteとして列記されている。

表-1: マレーシア使用済み電気・電子機器分類  
ガイドライン第2版2010年におけるe-waste

使用済みテレビ	使用済みブラウン管(CRT)
使用済みエアコン	使用済み電気ケーブル
使用済みコンピュータ	使用済み携帯電話
使用済み冷蔵庫	使用済みマザーボード
使用済み洗濯機	使用済みハードディスク
使用済みビデオレコーダー	使用済みプリント基盤(PCB)
使用済み電話機	カドミウム、水銀、鉛、ニッケル、クロム、銅、リチウム、銀、マンガンなどの付着した使用済み金属
使用済みコピー機	
使用済みファクシミリ	使用済みリードフレーム
使用済み電子レンジ・オーブン	使用済みエッチング済みウエハー
使用済みラジオ	使用済みまたは不良集積回路
使用済みプリンター	輸入された使用済み電気・電子機器・製品
使用済み音響アンプ	部分リカバリ工場で廃棄された物または製品



回収されたテレビやエアコン



回収された使用済み洗濯機

企業活動や産業活動に伴って排出されるe-wasteは既存の制度で管理され回収及び処理されていたため、本プロジェクトでは家庭から排出されるe-wasteの回収を対象とした。家庭から排出されたe-wasteは、保管と輸送という工程を経て、リサイクル工程に入る。マレーシアでは、有害廃棄物処理のライセンスを有するe-wasteのリサイクル工場は、分類と解体に加え貴金属を含む金属を回収できるフルリカバリ施設と、e-wasteの分類と解体に関する許可のみを有する部分リカバリ施設に分けられ、本プロジェクトでは、家庭から排出されたe-wasteを収集し、適正な処理能力を備えたフルリカバリ施設へ運ぶこと

でe-wasteのリサイクルを促進することとした(図-1)。

### 3. ペナン島でのパイロット・プロジェクト

ペナン州は、ペナン島を管轄する行政区MPPP(MAJLIS PERBANDARAN PULAU PINANG)とマレー半島側を所掌する行政区MPSP(MAJLIS PERBANDARAN SEBERANG PERAI)があり、本プロジェクトは、DOEに加えてMPPPをカウンターパートとしてパイロット・プロジェクトを実施した。MPPPは家庭から排出されている一般廃棄物、またパソコンやその周辺機器については回収の経験があったものの、テレビ、エアコン、冷蔵庫等を含むe-waste全体を対象として回収していたわけではない。そのため、排出やその処理の流れなどについての情報は限られていた。e-wasteがどのように処理されているかについての実態を把握することは、パイロット・プロジェクトを考えるうえで必要不可欠である。そこで、まずはMPPPも把握していなかった家庭から排出されたe-wasteの流れを把握するための調査を実施した。

調査に先立って「マレーシア使用済み電気・電子機器分類ガイドライン第2版2010年」のe-waste(上記表-1)の中から、表-2に示した基準に基づき評価し、パイロット・プロジェクトで回収対象とするe-waste6品目を決定した(表-2の網掛け部分)。選定にあたっては「+」の数を4つ以上とし、結果として「使用済みテレビ」「使用済みエアコン」「使用済みコンピュータ(アクセサリ、周辺機器、プリンターを含む)」「使用済み冷蔵庫」「使用済み洗濯機」「使用済み携帯電話」を対象とすることとした。

図-1：プロジェクトの対象とする処理の範囲

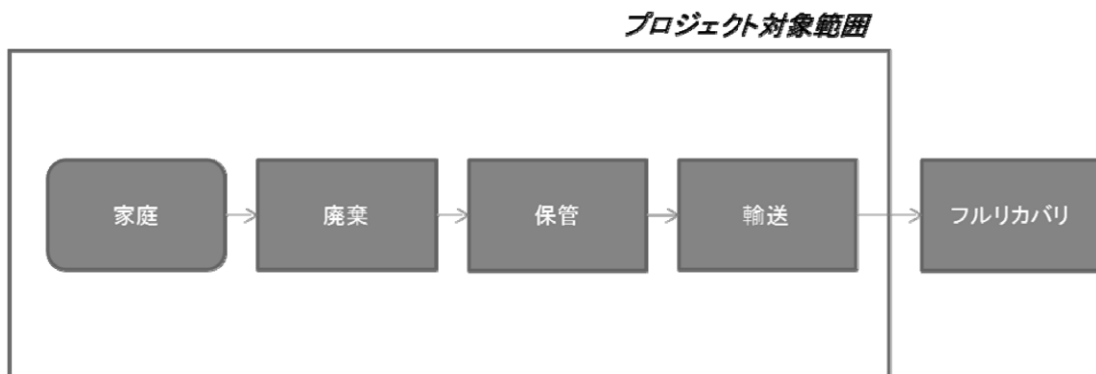


表-2：対象e-wasteの選定

十…該当する、++…より該当する

	家庭で発生するe-wasteの量	有害性	有用金属の量	産業界によって行われている自発的回収プログラムの存在	散乱の容易性	都市ごみへの混入容易性	“+”の数
使用済みテレビ	++	++	+				5
使用済みエアコン	++	+	++				5
使用済みコンピュータ		+	++	+			4
使用済み冷蔵庫	++	+	+				4
使用済み洗濯機	++	+	+				4
使用済みビデオレコーダー		+	+				2
使用済み電話機		+	+				2
使用済みファクシミリ		+	+				2
使用済み電子レンジ・オープン		+	+				2
使用済みラジオ		+	+				2
使用済みプリンター		+	+				2
使用済み音響アンプ		+	+				2
使用済み携帯電話		+	++	+	+	+	6
使用済みハードディスク		+	+				2

(注) 以下の品目は産業系のみから排出されるので、選定からは除外した。

使用済みコピー機、使用済みブラウン管(GRT)、使用済み電線、使用済みマザーボード、使用済みプリント基板(PCB)、使用済みカドミウム・水銀・鉛・ニッケル・クロム・銅・リチウム・銀・マンガンなどの付着した使用済み金属、使用済みリードフレーム、使用済みエッチング済みウエハー、使用済みまたは不良集積回路、輸入された使用済み電気・電子機器・製品、部分リカバリ工場で廃棄された物または製品

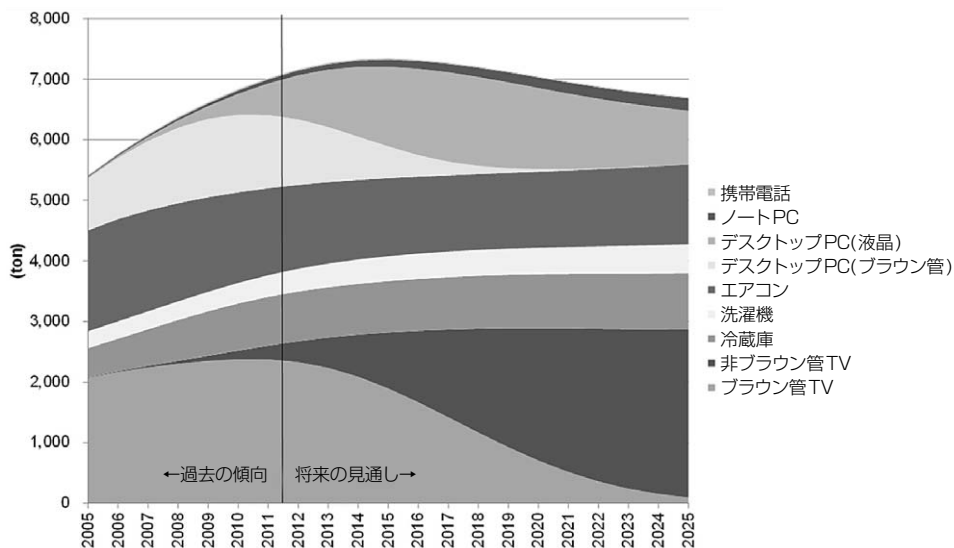


図-2：ペナン島におけるe-waste推定量(修理品を除く)

現況調査結果から、ペナン島のe-waste量が推定され(図-2)、またe-waste流れ図(図-3)を作成している。調査を通じて家庭から排出されるe-wasteは有価で取引されており、政府の認定業者にはほとんど集まっていないことが判明した。既存の無許可

の業者ではリサイクル方法が明らかではなく、政府によるモニタリングもされていないことから、パイロット・プロジェクトでは、許可業者へとe-wasteの流れを変えることを試みた。2012年6月から11月まで6カ月の期間を区切ったパイロット・プロジェクト

では、合計9 tほどのe-wasteが回収され、パイロット・プロジェクト実施前には無許可業者へと流れていたe-wasteが、許可業者へと届く仕組みが形作られた(図-3)。

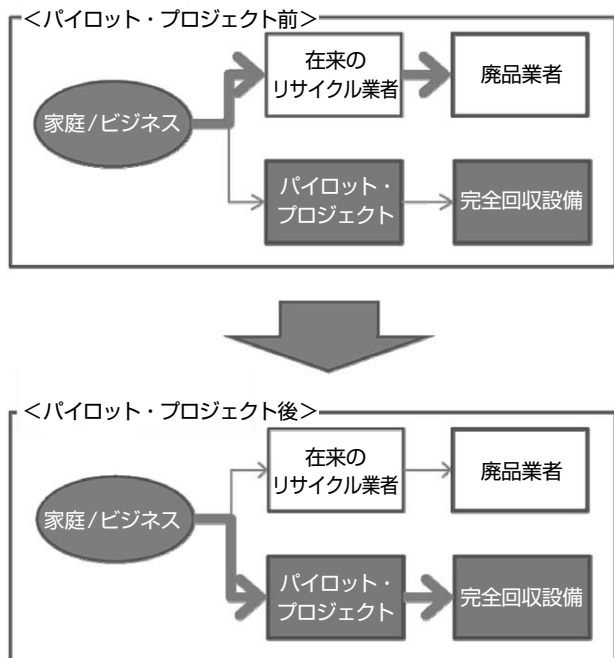


図-3：パイロット・プロジェクト前とパイロット・プロジェクト後のe-wasteの流れ

e-wasteの回収数は品目ごとにばらつきがあり、特にエアコンの回収が少ないことが特徴的であった。これは、エアコンの設置が、小売店から設置業者に外注されているため、設置業者が古いエアコンを回収しており、小売店の回収が及ばないことが理由であった。また、テレビの回収も期待されたよりもかなり低かったのに対し、同じ大型でも冷蔵庫や洗濯機は、新

しいものと引き換えに古いものを回収するという小売店の協力もあり、回収率が高まった。

### 関係者間の協働・調整のための工夫

本プロジェクトを通じ、家庭から発生するe-wasteの回収体制の1つの形がマレーシアに提示された。ペナン島という限られた地域ではあるものの、回収が一定の成果を得られたのはどういう理由があったのだろうか？

1つには実施過程における関係者会議の存在が大きかったと想像できる。協力を得られた関係者が一堂に会して話し合う場が持たれたことが、パイロット・プロジェクトの円滑な実施に貢献したと考えられる。プロジェクトでは、2つのステークホルダー会議を作り、政府機関だけでなく、家電業界団体、製造者、小売店といった関係者の巻き込みに成功している(表-3)。過度な負担が求められる回収制度になるのではないかと危惧していた製造業者側も、パイロット・プロジェクト設計段階から意見交換していることで実施段階での関与が得られたと考えられる。

また、従来型の広報である新聞、バナー、ポスター、看板といった方法に加えて、ウェブサイトの開設やFacebookというソーシャルメディアを活用した広報も市民の啓発に役立ったと推察される。ウェブサイトにはマレーシアと日本のほかに、インド、タイ、ベトナム、オーストラリアからのアクセスもあった。その他、回収運搬の車両にもロゴと宣伝文を添付したことで、人びとの目につく機会が増えたことも広報効果があったと考えられる。

表-3：関係者をメンバーとする2つの会議

項目	Official consultative meeting	Local working group meeting
目的	拡大生産者責任政策に係る意見交換	パイロット・プロジェクトの実施
議長	DOE 本部	ペナン州政府
事務局	DOE 本部	UPEN(ペナン大学)
調整	-	DOE ペナン事務所 MPPP ペナン島市政府
アドバイザー	JICA 専門家	JICA 専門家
所在地	クアラルンプール	ペナン島
最初の会議	2012年3月26日	2012年3月23日
ステークホルダー	家電製品製造者 ICT製品製造者 家電業界団体 関連省庁	家電小売店 スーパーマーケット 携帯電話小売店 通信業者 その他関連業

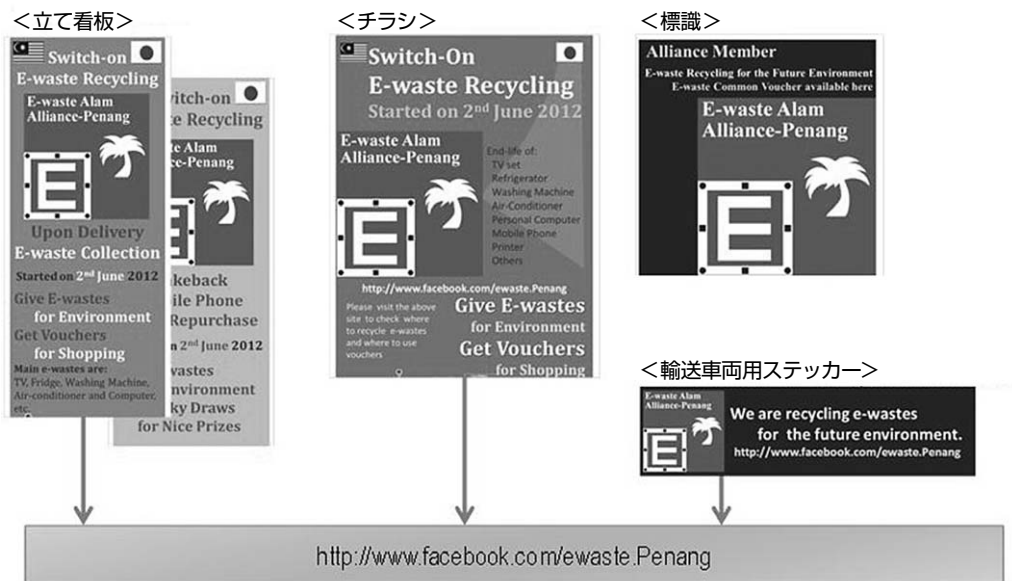


図-4：広報ツール

## 5. 今後の展開

DOEは上述したペナン島のパイロット・プロジェクトの経験で得られた教訓から、回収制度の改善を図りながら、ペラ、ジョホール、マラッカ、セランゴール、クアラルンプールといった他州でのe-waste回収を計画しており、その際それぞれの地域性を勘案した回収体制にすることを検討している。また、家庭から排出されるe-waste回収に関する規制(Regulation)作成にも着手して草案作成に取り組んでいる。

こうしたマレーシア側の取り組みがより良い形で推進されるように、JICAでは、2013年度もDOEの動きに合わせた側面支援を実施中である。また、マレーシアへの支援に併せて、今後のe-waste管理分野への支援に関する情報収集として近隣国のe-waste回収制度の現状や課題の整理、支援可能性などに係る基礎調査をタイとインドネシアで実施しており、2014年3月に終了する予定である。

## 謝辞

本稿の作成にあたっては、プロジェクト総括の株式会社サステイナブルシステムデザイン研究所和田英樹氏に、貴重な助言や資料の提供をいただいた。この場を借りてお礼申し上げます。

なお、本稿の内容はJICAの公式見解を示すものではなく、これまで実施した協力成果を元に取りまとめたものである。

以上

## 参考文献

- JICA『マレーシア国廃電気・電子機器リサイクルプロジェクト 詳細計画策定調査報告書』、2010年12月
- JICA『マレーシア国廃電気・電子機器リサイクルプロジェクト プロジェクト事業完了報告書』、2013年3月
- JICA『Malaysia The Project for Model Development for E-waste Collection, Segregation and Transportation from Households for Recycling Final Report』、2013

処理施設の情報はマレーシア政府環境局のホームページで検索可能。  
[http://eswis.doe.gov.my/contractor/contractor\\_list.php](http://eswis.doe.gov.my/contractor/contractor_list.php)