

平成 25 年度

IT 分野 e-Waste 事業展開促進調査補助事業

Bangladesh 国における IT 分野 e-Waste 事業展開促進調査  
報告書

2014 年 3 月

一般財団法人  
海外通信・放送コンサルティング協力  
(JTEC)

日本が生んだ世界のスポーツ

KEIRIN



この事業は、競輪の補助金を受けて実施したものです。

<http://ringring-keirin.jp>

## 目 次

### 現地調査写真集

要約.....	1
本文.....	9
1. 本調査について.....	10
1.1 本調査の背景と目的.....	10
1.2 調査スケジュール.....	11
1.2.1 現地調査日程.....	11
1.2.2 調査実施者.....	14
1.3 バングラデシュの概観.....	15
1.4 ICT 開発の現状.....	17
2. 調査の方向と視点.....	18
2.1 e-Waste/4R とは.....	18
2.1.1 e-Waste と 4R の定義.....	18
2.1.2 IT 開発と e-Waste 問題.....	20
2.2 調査の動機と目的等の確認.....	21
2.3 調査対象分野の限定.....	21
3. バングラディッシュにおける e-Waste を取り巻く状況.....	22
3.1 廃棄物に係る全般的な動向.....	22
3.2 e-Waste の一般的状況.....	23
3.3 JICA の支援.....	26
4. e-Waste 関連法の整備状況.....	31
5. e-Waste リサイクルの取り組み.....	32
5.1 政府の取り組み.....	32
5.2 民間の取り組み.....	33

5.3 NPO 及び大学の取り組み .....	36
6. e-Waste リサイクルビジネスの機会 .....	38
6.1 Reuse (再利用) .....	39
6.2 Recycle (再生利用) .....	41
6.3 Resource recovery (再資源化・資源回収) .....	42
7. 課題と提言.....	43
7.1 課題の解決.....	43
7.2 提言.....	48
7.2.1 日系企業の進出.....	48
7.2.2 ODA による支援 .....	49
7.2.3 その他所感.....	51
謝辞.....	53

参考資料

- (1) 入手資料一覧
- (2) JTEC プレゼンテーション : e-Waste Issue as One of Agenda over ICT Development, June 2013
- (3) ESDO : Guidelines for E-waste Management in Bangladesh

(余白)

# 現地調査写真集

2013年6月下旬～7月上旬

## 首都ダッカの風景



ビジネス街のビルも高層化が進み始めている。



ダッカ名物のリキシャ(人力車)の洪水。ラッシュ時の車道はリキシャで埋まる。



ダッカは水の都。市内の至る所に川の流れがある。**e-Waste** による河川の汚染は何としても防がねばならない。



都心を少し外れと、水田が広がり出す。因みにバンラデシュのコメの生産量は世界第 4 位。二期作あるいは三期作が可能。



変化するダッカの証明か。女性起業家協会の設立セレモニーでのファッションショーの一コマ。米国大使も出席していた。

## 廃棄物の収集・投棄



### 固形廃棄物の収集

街角の固形廃棄物(家庭ごみ)。ゴミ袋に入れて、決められた場所に廃棄すると、ごみ収集人が収集車(手前)で回収してくれる。



### 廃棄物収集車

写真のごみ収集車両は JICA が提供した 100 台のうちの 1 台。ダッカ市内の家庭ごみを回収して、近郊の最終処分場 (Landfill) に運んでいる。



### 違法な家庭ごみの投棄

ある政府機関の前に投棄されて異臭を放つ家庭ごみ。プラスチック製品のごみも多い。



### 街角で見かけた e-Waste

廃品回収業者宅の敷地内に集められた大物 e-Waste 類。



## ダッカ郊外のアミン・バザール最終処分場



この処分場は、その寿命7年を想定して建設されている。現在までに35%埋まってきている。



煙突のように見えるのはメタンガス排出のためのパイプ。



この最終処分場には、日本の技術である準好気性埋立 (Fukuoka Method) を適用していると聞いた。

## PET ボトル処理



ペットボトル工場に集積した回収済みのプラスチックボトル。透明なものと同色のものに仕分けすることから始まる。



Flake に裁断し、水洗いする。



裁断した Flake を乾燥させて異物を散り除く作業。近隣の女性たちの雇用促進に寄与している。賃金は、月 100 ドル以上とか。

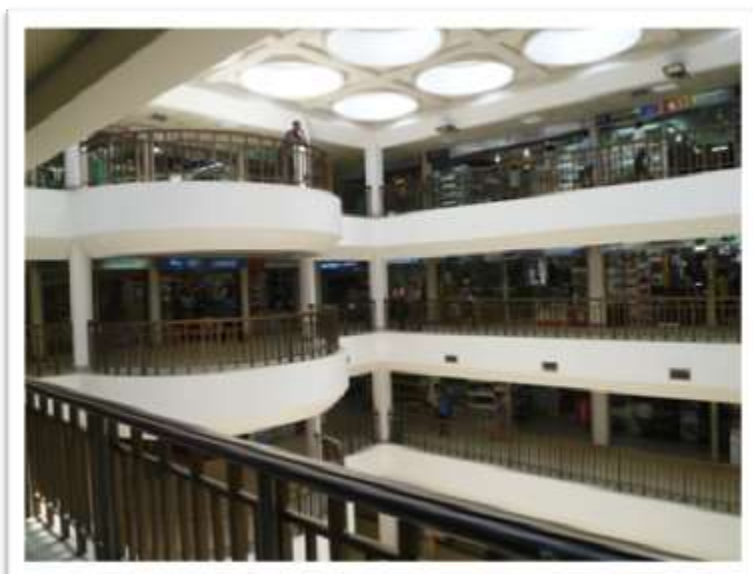


Flake は 20kg 単位で袋詰めにされ、中国に輸出される。 Bangladesh にはまだペットボトルの再生工場は存在しない。

## BCS Computer City



ダッカで一番大きな新品のパソコンを扱っているモール。因みに、BCS は Bangladesh Computer Society ( Bangladesh コンピューター協会) の略でもある。



BCS Computer City ビルの内部。約 150 の店舗が入居して、パソコン関係の商売に精を出している。

## 新品携帯電話モール (Motaleb Plaza)



携帯電話販売店が連なるモールでは、**Nokia** や **Samsung** を中心に、各種携帯電話が売られている。

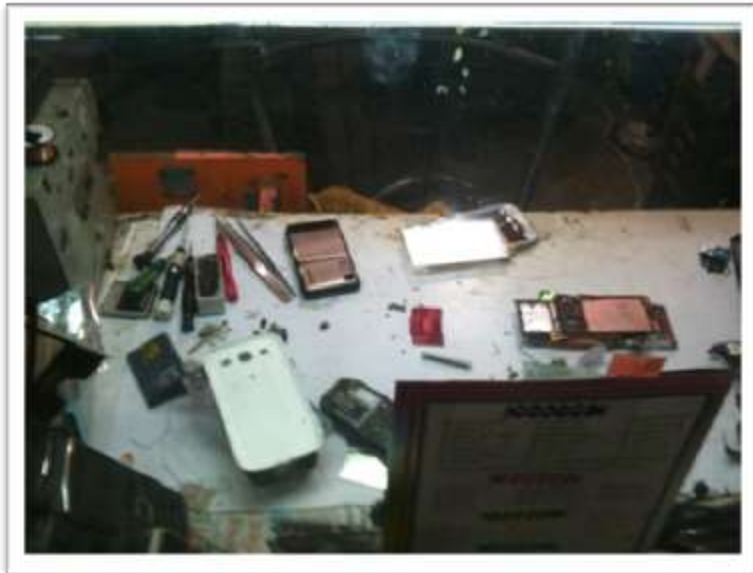


日系の携帯電話では **Sony Ericsson** を見かけたが、その取扱店数は少ない。

## 中古携帯電話の販売・修理を行うモール



中古の携帯から修理用の部品を選別している。修理方法は、半田ゴテとドライバーのトライアル・アンド・エラー。



目下スマホの修理中。ケースと取り外した部品が見える。



販売用の中古の携帯電話が陳列されている。

## Azizu Trading 社工場の風景



Narayanganj 地区にある Azizu Trading 社の e-Waste 処理工場。同社は、バングラデシュ唯一のライセンス取得業者である。



事前通告なしのぶっつけ  
本番の火災訓練の風景。シ  
ンガポールの TES-AMM  
との提携の賜物。



廃棄されたスウェーデン  
Ericsson 社の通信機器。  
貼ってあるラベルから推  
測すると、1996 年製のよ  
うである。



中国 Huawei 社のスイッ  
チ。品名と型番からすると  
2005 年頃の納入品か。



鉄枠の解体を行っている。



部品から丹念に銅製品やプラスチックを分離する。



解体した **e-Waste** は廃棄物の種類ごとに木箱に詰めて内外の顧客向けに出荷される。

## e-Waste を扱っている小規模業者の工場での解体風景



インフォーマルセクター業者の工場の典型。収集した雑多な e-Waste が山積みされている。



ケーブルを短尺ものに裁断して、PVC、発泡スチロール、銅線を選別して回収。



プリント基板 (PCB) はまとめて、他の業者に売っている。





廃棄されたダイナモから銅線を取り出す。

## 文書類



### 森林環境省環境行政局の文書類

左端のものは、「廃棄物管理国家 3R 戦略 (National 3R Strategy for Waste Management)」である。



### JICA の固形廃棄物処理支援活動に関する文書類

ボランティアベースで、Ward Base Approach のための活動を展開中。ニュースレターの発行、DVD の配布を行っている。



ESDO (NPO) の作成した  
e-Waste 問題に警鐘を鳴  
らすための CD

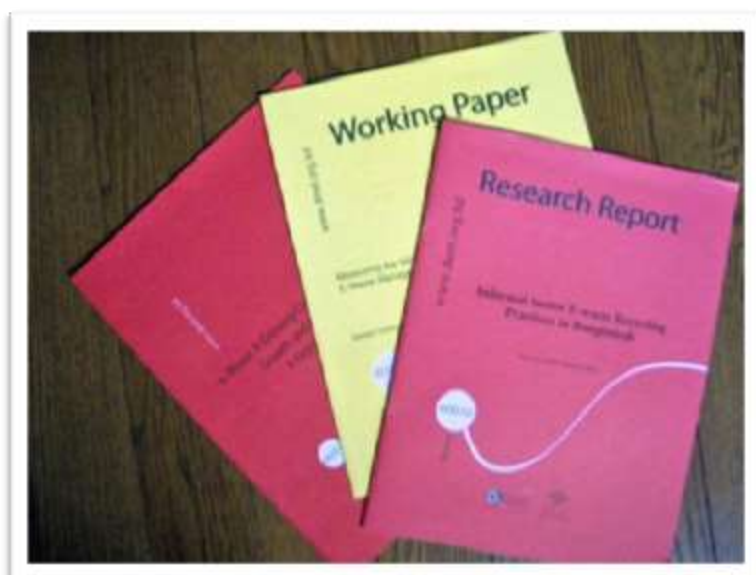
You Tube にも登録されて  
いる。

[https://www.youtube.com/  
watch?v=Ncyv5cWRTel](https://www.youtube.com/watch?v=Ncyv5cWRTel)



Waste Concern (NPO) の  
出版物

鉛蓄電池のリサイクルな  
どについて貢献度が高い  
組織である。



独立大学の Dr. Sarwar の  
報告書 “Informal Sector  
E-waste Recycling  
practices in  
Bangladesh”

本文は Web からダウンロ  
ードできるので、バングラ  
デシュの e-Waste の現状  
を知る手がかりになる。

# 要 約

平成 25 年度 IT 分野 e-Waste 事業展開促進調査補助事業  
バングラデシュ国における IT 分野 e-Waste 事業展開促進調査報告書

要 約

1. 本調査について

本調査は JKA の補助を得て実現したものである。現地調査は、バングラデシュ人民共和国（以下、「バ国」）の首都ダッカ市において、2013 年 6 月下旬から 7 月上旬にかけて実施した。

2013 年の「バ国」は、ハルタル（ゼネストの意味。しばしば暴力を伴う街頭騒動になる）に始まり、それに終わった感がある。2014 年 1 月の国政選挙を控え、与野党の避難合戦が日常化し、さらに、1971 年の独立当時の戦争犯罪を巡り、「イスラム協会(JI)」の指導者アブドル・カデル・モラー氏に対する死刑判決が予想されたことから、その抗議行動も加わり、首都ダッカは連日のハルタルとなった。現地調査がこうした状況下で実施されたこともあり、調査対象が限定的にならざるを得ず、e-Waste 量の大きな「バ国」第二の都市チッタゴン市での現地調査も安全上の理由から中止することを余儀なくされた。したがって、本調査報告書は、ダッカでの現地調査を軸にまとめていることをお断りしたい。

2. 「バ国」について

「バ国」理解のために同国の特徴を記す。

- インド亜大陸の東側に存在するイスラム国
- 日本の約 4 割の国土に 1 億 6 千万人強の人々が住む。
- ベンガル語圏の東側の中心（ベンガル語の言語人口は 2.2 億人で、世界第 7 位）
- 大英帝国の東インド会社による植民地化（18 世紀）
- インドをはさんでパキスタンを構成し、東パキスタンと呼ばれた。しかし、西パキスタン（現在のパキスタン）と内戦になり、バングラデシュとして 1971 年に独立
- ベンガル語とイスラム教で統一され、商業用に英語が通じる英国統治の影響が残る民主国家
- 二大政党のアワミ連盟とバングラデシュ国民党が交互に政権を担当。政権交代時の混乱、政治的空白が存在。しかし新興国・発展途上国には珍しく、5 年ごとに行われる民主的な国政選挙で政府が選ばれることは評価して良いと思われる。

- ハルタルで悪名が高い。なお、政権末期、すなわち 5 年の任期の最後の一年には頻発するが、それ以外の年のハルタルはまれである。ただし、2013 年は別要因も加わり、連日のように過激なハルタルが起きている。
- 「携帯爆発」が起きている。  
驚くなかれ、携帯電話の普及は 10 年間で、75 万台（2002 年）→ 1 億 700 万台（2013 年 7 月）という驚異的な増加
- 親日的で、日本で働く IT 技術者も存在する。在日バングラデシュ人は 8,865 人。（法務省統計 2012 年 12 月） 因みに、在バングラデシュ邦人数は約 900 名。（2013 年 6 月）
- 2012/13 年度（2012 年 7 月～13 年 6 月）は 6.0～7.2%の GDP 成長率が政府、世界銀行、アジア開発銀行（ADB）によって予測されている。好調な内需を背景に政府はさらなる成長を見込む一方、世銀、ADB は一向に改善しない社会インフラの整備状況を深刻視しており、若干の成長鈍化を予測する。石油製品輸入の急増に伴い 2010 年半ばから続いた通貨タカの下落や国内の物価上昇は落ち着きを取り戻しており、主要輸出先である欧州の景気不振にもかかわらず衣料品の輸出も伸びを維持、海外出稼ぎ労働者の送金も順調に伸びており、マクロ経済は今後も安定的に推移することが見込まれる。（JETRO 経済動向 2013 年 1 月 7 日）
- 物価上昇下、都市と農村の実質所得格差は縮小  
輸入に依存する経済は、通貨タカ安傾向も相まって、インフレに拍車がかかっている。特に都市部での物価上昇と実質家計所得の低下がみられ、内需への影響が懸念される。一方で、都市部と農村部との実質家計所得の差は縮まる傾向にあり、これまで見過ごされがちだった農村部の消費をビジネスに取り込む可能性がみえてきた。（JETRO 経済動向 2012 年 6 月 1 日）
- ネクストイレブン：米大手投資銀行ゴールドマン・サックス経済調査部が、2007 年の経済予測レポートの中で、50 年後の世界経済において、BRICs 各国ほど甚大でないが、非常に大きな影響力をもたらす潜在性を秘めた国々として、新たに 11 カ国を取り上げ、「ネクストイレブン（Next Eleven）」と名付けた。ネクストイレブンは、BRICs に次ぐ急成長が期待されるとした 11 の新興経済発展国家群で、具体的にはイラン、インドネシア、エジプト、韓国、トルコ、ナイジェリア、パキスタン、バングラデシュ、フィリピン、ベトナム、メキシコが挙げられている。（Wikipedia 及びゴールドマンサックスの web サイトより）

### 3. e-Waste の現状

上記のような特徴を持つ「バ国」であるが、現地調査の結果を基に述べると、「バ国」の e-Waste を巡る現状は以下のように要約される。

- ① ラインミニストリーとして環境森林省環境行政局（DOE）が e-Waste 問題に取り組み始めているが、法制化は緒に就いたばかりである。一部を除き、整備された e-Waste 関連法は未だに存在しない。その一部もドラフトのみというのが現状。
- ② e-Waste の取り扱いは、そのほとんどがインフォーマルセクターで行われている。フォーマルセクターでの処理もゼロではないが、ライセンス取得企業が Azizu Trading Co. の一社しか存在しないなどきわめて限定的である。
- ③ NPO の活動が政府の活動を補完している。特に環境 NGO の ESDO (Environment and Social Development Organization) は e-Waste を環境問題として捉えて、プロパーな処理の必要性を訴えている。また、Guidelines for E-waste Management in Bangladesh (2012 年) を発表している。
- ④ 大学関係者の中にも e-Waste 問題を調査している人は存在する。長崎大学への留学経験もある、私立「独立大学」の Dr. Sarwar Uddin Ahmed が e-Waste 問題に取り組んでいる。しかし、活動は、外部機関から研究資金が付いたときに限定されている。
- ⑤ JICA は南北ダッカ市庁の固形廃棄物処理の支援を実施しているが、e-Waste を対象とした具体的な支援は未だ行われていない。
- ⑥ 上記の各ステークホルダーの e-Waste に関する活動は個別に行われており、連携の上にはなされてはいないようである。

#### 4. e-Waste ステークホルダーからの提言

各ステークホルダーの提言をピックアップして集計すると下表のようになる。「意識改革」、「法整備」、「効率的収集システム（分別収集）」、「インフラ構築」などの必要性に関するものが上位にランクされる。

順位	提言（必要性）
1	意識改革
2	法整備
3	効率的収集システム（分別収集）
	インフラ構築
4	インベントリ
	業者登録
	環境管理システムの導入
	追尾システム
その他	EPR（拡大製造者責任制度）
	その他：密売監視、労働環境改善、関係者の協働、適正リサイクル処理技術導入、登録生産者へのインセンティブ等

## 5. 解決すべき課題について

各ステークホルダーからの提言も考慮して、施策上急いで解決すべき課題は以下の三点であると認識している。

- ① e-Waste 関連の法整備
- ② 大都市の e-Waste に関するインベントリ（管理目録、明細一覧）の策定
- ③ e-Waste のインフォーマルセクターによる扱いのフォーマルセクター化

法整備は遅遅として進んでいないが、環境行政局がすでに着手している。早晚民間セクターからのプレッシャーも強くなることが予想され、その整備が促進されると思われる。したがって今は、インベントリの策定が急務であることを重要な課題として指摘しておきたい。なお、三番目の e-Waste のフォーマルセクター化は一番目と二番目の項目が整備され、e-Waste の量と質について「見える化」が進展することにより次第に実現されていくと考えている。

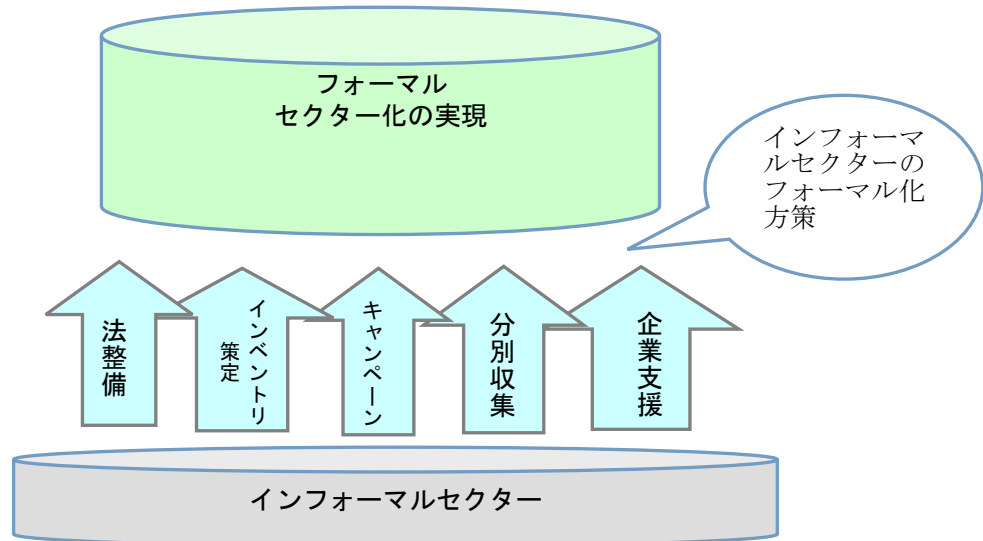
インベントリ策定によって e-Waste の「見える化」が進めば、ビジネス界にも目に見えて具体的な動きが出てくる。発展途上にある人口大国バングラデシュの e-Waste の課題解決は、ビジネス化によって、効果的かつ効率的に解決を図るべきである。法整備が進み、インベントリ策定がなされ、e-Waste 分野のビジネスチャンス到来となれば、現在大半がインフォーマルセクターで取り扱われている e-Waste は漸次フォーマルに処理されるように進むと見てよい。増え続ける e-Waste を巡る環境汚染を最小化する努力が絶えず必要とされるいま、そのためにも上記三つの課題の解決が急がれている。なお、いわずもがなではあるが、インフォーマルセクターのフォーマル化の過程では注意が必要である。当然、貧困者の失業問題が発生する。したがって、失業率のアップを招くのではなく、雇用を促進する方策を合わせ考える必要がある。

## 6. 求められている活動

先に「バ国」の e-Waste の解決すべき課題を 3 点上げたが、課題解決を一言で表すのであれば、インフォーマルセクター処理のフォーマル化である。法整備もインベントリ策定もそれぞれそこに至るための工程のひとつであるともいえる。キャンペーン活動、分別収集、それに企業支援の必要性を加えて、下記の 5 本の矢についてロードマップを書き上げて、遂行することにより、ある程度フォーマル化の目処をつけることができるのではないだろうか。環境行政局が、産・学・NPO の協力を得て、これらの 5 本の軸に沿って活動を推進することにより、課題解決の糸口が見つかるのではないか。

(以下余白)

## フォーマルセクター化のための諸活動



法整備	e-Waste の収集・解体・処理に関して、ルールとガイドラインがまず必要である。前者は環境行政局によってドラフトが策定されたが、法務省の承認はいまだに取れていない。後者のガイドラインについては、NPO の ESDO が先年策定したものが存在するが、政府主幹のものは存在しない。
e-Waste インベントリ策定	最初に大都市の e-Waste インベントリの策定が求められている。地方の小都市についてはサンプルをいくつか選択して逐次策定すればよいと思われる。
e-Waste 啓蒙キャンペーン	現在は ESDO が、水銀含有の体温計や蛍光管の処理を中心に有害な e-Waste の廃棄について警告キャンペーンを行っている。キャンペーンの内容として有害 e-Waste についてだけというのでは不足である。e-Waste が、天然資源の少ない「バ国」のリソースの一つであり、その再資源化の重要性についてのキャンペーンも必要である。
e-Waste 分別収集	実際に家庭から e-Waste が廃棄される場合には他の固形廃棄物と分別されていることが多い。しかし、e-Waste をさらに選別回収することがより環境保全につながり、資源回収もしやすくなることから、分別廃棄・分別収集・選別回収・選別保管という収集システムの構築を通して、インフォーマルに処理されている e-Waste をフォーマルな収集ルートに乗せる試みがビジネス化のギアであり梃子となる。



企業支援	e-Waste ビジネスに進出希望の企業へのガイダンスやすでに事業を開始している企業への技術支援の実施等や、貧困層の雇用促進に貢献している企業への補助等の施策が考えられる。資金提供手段も行政側がアレンジできれば、一気にビジネス化が加速される可能性もある。
------	---

困難が伴うインフォーマルセクターのフォーマル化であるが、着手が急がれることもあり、必要と思われる活動を列記した。

## 7. 提言について

最後に二点ほど提言として残したい。最初の提言は、民間企業の積極的参加を促すものとして、もう一つは e-Waste/3R 分野での ODA 支援に関するものであるが、前者の過程でも ODA を一部利用することができる。

### 7.1 日系企業の進出

日系企業の e-Waste 分野の参入が期待される場所であるが、現時点ではそれにはそれなりの注意が必要である。つまり、「バ国」の政府機関、公共セクターの処理は、何ごとも時間が掛る。結果が出るまで年単位と考えてよいかも知れない。政情が不安定で、e-Waste 分野関連の法整備が不完全な状況下での進出をどう判断するか——慎重であってもよいと思われる。

Reuse 及び Recycle 分野での外国勢の新規参入は容易ではない環境にある。また、Reuse 及び Recycle ビジネスでは投下した資本に見合う利益が期待できないであろう。したがって、日系企業が進出する分野となれば、自ずと付加価値の高い Resource recovery ビジネスということになる。この分野は、高い処理技術、技術者などの人的資源、再資源化商品の販路の確保が要求され、Reuse や Recycle に比して投資額も大きくなる。さらにコンプライアンスの遵守や人材育成も必要になる。日系企業にとって差別化がしやすい分野であるが、進出前の検討段階での事業化調査 (Feasibility Study) の実施は必須である。なお、この事業化調査の実施では、JICA の用意する民間連携事業スキーム (BOP ビジネス連携促進協力準備調査、中小企業連携促進基礎調査等) を利用する手立ても考えてよい。

### 7.2 ODA による支援

環境問題の一つとして取り上げられる e-Waste であるが、その課題解決のキーが「ビジネス化、つまりインフォーマルセクターのフォーマル化」にあることは論を待たないし、この実現は、中央政府、地方政府、業界、大学、NPO 等の連携と協働作業なしでは達成できない。

調査の結果、各ステークホルダーはそれぞれが独自の活動を単独で行っており、連携して、あるいは協働でことに当たっているという印象は持てなかった。知識や情報を共有し、互いに方向性を確認しておくことは、課題解決に向けての第一歩であるはずである。共有した知識を持って、できるだけ一枚岩で活動した方が効果的であり、効率的である。そこで提案したいことは、「e-Waste/3R 促進協議会」の設立である。協議の場をまず設けて、活動の方向性を確認し、それぞれの役目をお互いに確認する必要がある。この場合、主導するのは e-Waste/3R 政策に一義的に責任がある環境行政局が務めるしかあるまい。環境行政局を軸にした同協議会が機能すれば、統一した協働体制を構築できることになる。その必要性があれば、日本政府に専門家の派遣を要請することも可能であるので、インフォーマルセクターのフォーマルセクター化には、司令塔機能整備の一環として、また、情報共有の手段として、こうした協議会の結成が必要であることを進言するものである。その促進のためには、日本政府の ODA による技術協力等の支援を得ることも考慮に入れて、課題解決に向けて、環境行政局がイニシアティブを取ることが求められている。

(了)

# 本 文

# 平成 25 年度 IT 分野 e-Waste 事業展開促進調査補助事業 Bangladesh 国における IT 分野 e-Waste 事業展開促進調査報告書

[本文中の必要と思われる箇所に 2013 年 11 月 21 日開催の JTEC 主催のセミナーで中間報告のために使用したスライドの一部を挿入した。]

## 1. 本調査について

### 1.1 本調査の背景と目的

当財団は、「平成 23 年度 ASEAN 地域における IT 分野 3R 事業促進調査」により、東南アジア 3 カ国を対象とした e-Waste の現状とビジネスの可能性を調査した。

本調査事業は、Bangladesh 国（以下、「バ国」と記す）に舞台を移し、前回の調査の成果を踏まえ、e-Waste 事業促進の可能性について、より具体的に調査するものである。今回の調査により、同国では、最近、e-Waste に関する官民の関心の高まりが顕著であること、本邦企業の進出が、e-Waste 事業のフォーマル化の観点はもとより、高度な処理技術導入の面からも求められていることが判明した。

我が国では、パソコンおよびパソコン用ディスプレイの3Rを促進する「パソコン3R推進協会」が平成16年5月に設立され、循環型社会の発展のために寄与しているが、平成23年7月7日、新たに「携帯電話リサイクル推進協議会」が発足した。これは、総務省、経済産業省、環境省の協力のもと、携帯電話リサイクル活動の連携強化を図ることにより、更なる回収・リサイクルの促進及び個人情報保護の徹底を行うことを目的としている。主な活動内容は、店頭でのリサイクルに関する周知・啓発、量販店などを含めた国内全体の回収実績把握、回収拠点の拡大、個人情報保護対策の徹底などであるが、この発足が示すように、携帯電話機やIT機器のリサイクルは、資源の有効利用の観点から喫緊の課題であるといえる。

何もこのことは日本だけの課題ではない。膨張するアジア経済にあって、東南アジア諸国連合（ASEAN）及び南アジア地域協力連合（SAARC）諸国も同様に抱える重要な問題である。すなわち、携帯電話機やパソコンをはじめとするIT機器は、アジアの各国でも急速かつ広範囲に普及しつつあるが、世代交代が早いため、陳腐化した端末機等の利活用・廃棄処理が大きな問題となっているはずである。また、最近のレアアースの世界的需給ひっ迫にも見られるように、IT機器に使用されている貴金属や希少金属の回収システムの確立も地球資源の有効利用や、IT産業への供給源多様化の方策とし

て注目されつつある。このような状況下にあつて、我が国の機械工業界は、高度な廃棄物処理技術を有しており、また、IT機器における貴金属等の高度なリサイクルシステムの確立に関する技術・知見・ノウハウも保有していることから、4R<sup>1</sup>を包括的に成功させるためのノウハウと機材の供与を含めたビジネスモデルとして強みを発揮できるのではないのか。こうした動機を持ったことが本事業展開促進調査の背景である。

本調査では、「バ国」の e-Waste に関し、国家の取り組み状況、法整備状況、現在の事業主体（民間企業や NPO）の活動、インベントリに関する情報収集を行い、当該分野の現状をとりまとめる。また、e-Waste の実態、すなわち回収、処理、再資源化、販売等について現状を調査して、ビジネスの実態を把握すると共に、処理技術面の程度も含め、ビジネスの水準を調査し、日系企業の進出に寄与する情報を提供することを目的とする。

「バ国」においては、中間層の増加に伴い、携帯電話機やパソコンなどの IT 機器の購入・買い替え・廃棄が量的に増大し、日常化するものと考えられる。低価格の中古品の供給ニーズが高まる一方で、IT 機器の不適切な廃棄処理や不法投棄による環境汚染等の問題が深刻化する可能性も高い。そこで、同国の実態を調査し、4R（Reduce、Reuse、Recycle、Resource recovery）の推進の必要性、日本及び「バ国」企業のビジネス連携の可能性等についても言及し、我が国機械工業界の海外進出に資する情報提供と ODA の適用を視野に入れた国際協力の可能性も調査する。

## 1.2 調査スケジュール

### 1.2.1 現地調査日程

現地滞在期間： 2013 年 6 月 22 日～7 月 10 日（19 日間）

訪問日	訪問先及び面談者	記事
6 月 22 日 (土)	調査団「バ国」到着 内部打ち合わせ	ダッカ着。 本調査の協力者である、TCM 社 CEO Mr. Ahmed 及び IIFC (Infrastructure Investment Facilitation Company) の Advisor Mr. SASM Taifur を交え、アポの取得を中心に調査予定の確認を行った。
6 月 23 日 (日)	JETRO ダッカ事務所 河野 敬 所長 酒井 奈穂子 副所長	「バ国」のビジネスの現状について、日系企業の進出状況を含めてレクチャーを受ける。e-Waste/3R については、JICA 事業に関する情報をいただいた。

<sup>1</sup> ここでは Reduce、Reuse、Recycle に加えて、後に述べるように Resource recovery を含めて 4R と定義している。

訪問日	訪問先及び面談者	記事
6月23日 (日)	私立バングラデシュ独立大学 (UIB) 准教授 Dr. Sarwar Uddin Ahmed	e-Waste/3R ビジネスに関する一般的状況及び Dr. Sarwar の研究対象である informal sector の動きについて情報収集を行った。
6月24日 (月)	環境森林省環境行政局 (DOE) 副総裁 Mr. Md. Shahjahan 計画局長 Mr. QSI Hashmi 他6名	e-Waste/3R に関する中央政府の取り組み状況及びビジネスセクターの動きについて情報収集を行った。
6月24日 (月)	北部ダッカ市庁 (DNCC) 監督官 Dr. Tariq Bin Yousuf	DCC が DNCC と DSCC に分かれる前の e-Waste/3R 行政の責任者である Dr. Tariq に会い、ダッカ市庁における e-Waste/3R 活動について情報収集を行った。
6月25日 (火)	インフラ投資促進会社 (IIFC) 代表取締役 Mr. Nazrul Islam IT 顧問 Mr. SASM Taifur 他2名	PPP スキームを適用するビジネス開発に従事している政府系シンクタンクである IIFC と e-Waste ビジネスについて意見交換を行った。
6月25日 (火)	パソコンショップ視察 (BCS Computer City)	
6月26日 (水)	Environment and Social Development Organization (ESDO) 統括 Ms. Siddika Sultana エコロジスト Dr. Hossain Shahriar 他2名	環境保全の立場から e-Waste/3R 問題に係わっている NPO である ESDO と、e-Waste/3R 問題の現状について意見交換し、彼らの活動について情報収集を行った。 注意：「バ国」には、同じく略称が ESDO である Eco-social Development Organization という NPO が存在する。
6月27日 (木)	北部ダッカ市庁 (DNCC) 行政長官 (市長職) Mr. Akhter Hussain Bhuiya 廃棄物管理主席監理官 Captain Bipan Kumar Saha 他1名	DNCC 本部に廃棄物処理管理の責任者を訪ね、JICA 事業の成果を含め、支援状況について情報収集した。
6月27日 (木)	Waste Concern 共同創業者 Mr. Iftekhar Enayetullah	ビジネス化の立場から e-Waste/3R 問題に係わっている NPO である Waste Concern と、e-Waste/3R 問題の現状について意見交換し、彼らの活動について情報収集を行った。
6月28日 (金)	携帯ショップ (モール) 見学 (Eastern Plaza 及び Motaleb Plaza)	
6月29日 (土)	TCM 社の PET Bottle Flakes 工場見学 社長 Mr. Md Tofail Ahmed	TCM 社の工場を見学し、フォーマルセクターになるまでの歴史や貧困層雇用問題の解決など、PET ボトル廃棄処理に関するヒアリングを行った。
6月30日 (日)	JICA 狩野所員 (e-Waste 担当)	e-Waste/3R に関する日本政府の支援状況についてヒアリングを行った。

訪問日	訪問先及び面談者	記 事
6月30日 (日)	PKSF 業務調整役 Dr. Fazle Rabbi Sadeque Ahmed	Dr. Fazle は、先年まで DoE において、e-Waste/3R に深く関わって来た人物でもあることから、現状について意見交換を行った。
6月30日 (日)	CrossWays IT Ltd. 代表取締役 (CEO) Mr. Faheem Tanveer Ahmed	会長の Mr. Rashid Nizam 氏が e-Waste ビジネスに強い関心を示しているため、意見交換のために立ち寄ったが、あいにく不在のため、代表取締役と e-Waste ビジネスについて意見交換を行った。
7月1日 (月)	最終処分場 Amin Bazar Lanfill の視察	JICA も支援しているダッカ市内にある Solid waste の最終処分場 (ごみ埋め立て地) のひとつである Amin Bazar の視察を実施した。
7月1日 (月)	Perfect Media 社の PET Bottle Flakes 工場の視察	Amin Bazar 視察の帰路、Perfect Media 社の PET Bottle Flakes 処理施設を視察した。
7月1日 (月)	Abedin Corp. 社 代表取締役 Mr. Md. A. K. Azad 他 1 名	それぞれ靴とバッグを扱う子会社を一社ずつ傘下に持つ皮革製品製造会社であるが、日本企業から 48% の出資を受けている。日本への送金や日系企業の資本参加に伴う問題などについて、情報収集した。
7月1日 (月)	携帯修理ショップ (モール) 見学 (Motaleb Plaza)	
7月1日 (月)	JICA 青年協力隊 (JOCV、DNCC 配属) 隊員 石田さやか氏 佐藤友紀氏	DNCC で働く JICA 青年協力隊とその活動についてヒアリングを実施した。
7月2日 (火)	Azizu Traiding Company Limited の工場見学 営業部長 Mr. Malik Hossain Al-Mamun 総務部長 Mr. Md. A. B. Siddique Salim	e-Waste formal sector で唯一ビジネスを展開している企業である Azizu Trading 社の工場を視察し、formal sector の実態を調査した。
7月2日 (火)	BJIT Ltd. 社 General Manager Mr. Mehidi Masudo 営業部長 Mr. Afiful Alam 出向者 Mr. Shun Yamaguchi (Atomsystem)	日本のグループ会社 BJIT Inc. と提携している BJIT Ltd. を訪問し、提携企業活動の実態についてヒアリングを行った。
7月3日 (水)	資料整備	大規模 Hartal のため、ホテル内での資料整備。
7月4日 (木)	DOE (Mr. QSI Hashmi)	資料の授受のため立ち寄り。
7月4日 (木)	BCC 総裁 Mr. Susanta Kumar Safa 副総裁 Mr. Md. Zabed Ali Sorker JICA 専門家 保谷秀雄氏 同 庄子明大氏 他 3 名	MICT 傘下の IT 開発組織である BCC 幹部と e-Waste/3R 問題について意見交換した。

訪問日	訪問先及び面談者	記事
7月4日 (木)	廃棄物処理業者 (PET Bottle Flaks 処理業者) 3 社 TCM 社長 Mr. Md. Tofail Ahmend Perfect Media 社長 Mr. Nazmul Hassan Multi-ways 社長 Mr. Biswajit Saha	e-Waste ビジネスに進出を図りたい廃棄物処理業者 3 社と進出の可能性について意見交換した。
7月5日 (金)	資料整理	
7月6日 (土)	Vincent Communication Ltd. 社 会長 Mr. S. Hedayet Ullah 調査団 (布施) 離「バ国」	e-Waste ビジネスに関心ありとのことで、意見交換を行った。
7月7日 (日)	DOE Mr. Md. Hasan Hasibur Rahman	日本政府への ODA 要請について意見交換
7月8日 (月)	BTCL 国際部長 Mr. Mahiur Rahman	e-Waste/3R 問題について、政府系大手通信事業者と意見交換した。
7月8日 (月)	Sunflower Cable Industries Ltd の工場視察 元社長 Mr. Sultan Ahmed Buiyan 副社長 Mr. Kamal Ahmed Buiyan	銅ケーブルの製造過程における銅の reuse/recycle の状況をヒアリングした。
7月8日 (月)	BTV 主任技師 Mr. Md. Ahsanuzzaman	ESDO の放送を利用した e-Waste/3R キャンペーンについて情報収集した。
7月8日 (月)	Systems & Services Limited 社 代表取締役 Mr. Ziaul Hasan	e-Waste ビジネスに関心ありとのことで、意見交換を行った。
7月9日 (火)	DDM Deputy Secretary Mr. Motahar	e-Waste/3R 問題について、防災セクターに位置する政府組織と意見交換した。
7月10日 (水)	調査団 (鈴木) が離「バ国」	

## 1.2.2 調査実施者

本調査には下記の3名が従事した。なお、バングラデシュ人の調査員は現地調査のみの参加である。

総括 布施 誠 JTEC シニア・コンサルタント  
 調査員 鈴木逸男 スリーエス・インターナショナル代表  
 調査員 Md. Tofail Ahmed TCM International CEO

(以下余白)



### 1.3 バングラデシュの概観

バングラデシュの地図



(出所：Wikipedia)

- 国名：バングラデシュ人民共和国 (PEOPLE'S REPUBLIC OF BANGLADESH)
- 国土：約 143,998 平方 KM (日本の約 4 割)
- 人口：約 163,654,860 人 (2013 年 7 月推定値)
- 首都：ダッカ
- 民族：ベンガル人 98%、その他 2%
- 言語：ベンガル語
- 宗教：イスラム教 89.7%、ヒンズー教 9.2%、仏教 0.7%、その他 0.4%
- 政体：共和制
- 議会：一院制 (総議席数 350、任期 5 年)
- 元首：アブドル・ハミド大統領 (2012 年 9 月時点)
- 首相：シェイク・ハシナ女史 (同上)
- 外相：ディプ・モニ (DR.) (同上)
- GDP：1,156 億ドル (2013 年)
- 一人当たり GDP：766.5 ドル (2012 年)、同購買力平価 2,100 ドル (2012 年)
- 経済成長率：6.3% (2012 年)
- 都市人口比率：28.4% (2011 年)
- 消費者物価指数上昇率：7.97% (2012 年)
- 失業率：5% (2012 年推定値)
- 人間開発指数 (HDI)：低、186 カ国中 146 番目 (2012 年)
- 通貨：タカ (BDT、TAKA)  
1 ドル=79.10 タカ (2012 年度平均 バ国中央銀行)
- 在留邦人数：667 人 (2011 年 10 月 1 日現在)
- 主要産業：衣料品・縫製品産業

(出所：各種資料より JTEC が作成)

「バ国」の経済動向を端的に示している記事として下記を上げる。

- 順調な成長見込むが、政権運営に懸念も——2013年の経済見通し  
2012/13年度（2012年7月～13年6月）は6.0～7.2%のGDP成長率が政府、世界銀行、アジア開発銀行（ADB）によって予測されている。好調な内需を背景に政府はさらなる成長を見込む一方、世銀、ADBは一向に改善しない社会インフラの整備状況を深刻視しており、若干の成長鈍化を予測する。石油製品輸入の急増に伴い2010年半ばから続いた通貨タカの下落や国内の物価上昇は落ち着きを取り戻しており、主要輸出先である欧州の景気不振にもかかわらず衣料品の輸出も伸びを維持、海外出稼ぎ労働者の送金も順調に伸びており、マクロ経済は今後も安定的に推移することが見込まれる。（JETRO 経済動向 2013年1月7日）
- 物価上昇下、都市と農村の実質所得格差は縮小  
輸入に依存する経済は、通貨タカ安傾向も相まって、インフレに拍車がかかっている。特に都市部での物価上昇と実質家計所得の低下がみられ、内需への影響が懸念される。一方で、都市部と農村部との実質家計所得の差は縮まる傾向にあり、これまで見過ごされがちだった農村部の消費をビジネスに取り込む可能性がみえてきた。（JETRO 経済動向 2012年6月1日）
- ネクストイレブン  
米大手投資銀行ゴールドマン・サックス経済調査部が、2007年の経済予測レポートの中で、50年後の世界経済において、BRICs各国ほど甚大でないが、非常に大きな影響力をもたらす潜在性を秘めた国々として、新たに11カ国を取り上げ、「ネクストイレブン（Next Eleven）」と名付けた。ネクストイレブンは、BRICsに次ぐ急成長が期待されるとした11の新興経済発展国家群で、具体的にはイラン、インドネシア、エジプト、韓国、トルコ、ナイジェリア、パキスタン、バングラデシュ、フィリピン、ベトナム、メキシコが挙げられている。（Wikipedia及びゴールドマン・サックスのwebサイトより作成）

（以下余白）

## バングラデシュの特徴

- ▶ インド亜大陸に存在するイスラム国
- ▶ ベンガル語圏の東側の中心（ベンガル語は、言語人口2.2億で、世界で第7番目の大きさ）
- ▶ 大英帝国の東インド会社による植民地化（18世紀）
- ▶ 第二次世界大戦後、インドをばさんでパキスタンを構成し、東パキスタンと呼ばれた。しかし、西パキスタン（現在のパキスタン）と内戦になり、バングラデシュとして1971年に独立
- ▶ ベンガル語とイスラム教で統一され、商業用に英語が通じる英国統治の影響が残る民主国家
- ▶ 二大政党のアフミ連盟とバングラデシュ国民党が交互に政権を担当。政権交代時の混乱、政治的空白が存在。しかし開発途上国には珍しく、5年ごとに行われる民主的な国政選挙で政府が選ばれることは評価して良い。
- ▶ ハルタル（暴力を伴う政治的騒動）で悪名が高い。なお、政権末期、すなわち5年の任期の最後の一年には頻発するが、それ以外の年のハルタルはまれである。2013年は他の理由もあり、特殊に頻発している。
- ▶ 〈携帯爆発〉が起きている。驚くなかれ、10年間で、75万台（2002年）→1億700万台（2013年7月）という驚異的な増加
- ▶ 親日的で、日本で働くIT技術者も存在する。在日バングラデシュ人は8,865人（法務省統計2012年12月）因みに、在バングラデシュ邦人数は約900名。（2013年6月）

2013/11/21

© JTREC 2013

9

### 1.4 ICT 開発の現状

「バ国」の ICT の現状についてその概略を下表に記す。

項目	数量	記事
固定電話加入数	916,589	2012年
同100人当たりの普及率	0.63	2012年
携帯電話加入数（百万）	106.93	2013年7月（BTRC） （注）2002年の携帯電話加入数はわずか75.4万、普及率は0.6であった。
同100人当たりの普及率	65.34	上記より算出
インターネット加入数（百万）	35.63	2013年6月（BTRC）
同100人当たりの普及率	21.77	上記より算出
固定ブロードバンド加入者数	516,638	2012年
同100人当たりの普及率	0.34	2012年
インターネット個人利用割合	6.3%	2012年
パソコン数	3,500,000	2006年（BTRC）

出所：特に注記のない数字は、ITU (<http://www.itu.int/net4/itu-d/icteye/>) による。BTRCは、Bangladesh Telecommunications Regulatory Commission（バングラデシュ通信規制委員会）の略。

## 2. 調査の方向と視点

### 2.1 e-Waste/4R とは

#### 2.1.1 e-Waste と 4R の定義

e-Waste とは、electronic waste の略で、WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) ともいい、「電気電子機器廃棄物」や「廃電気・電子製品」などという訳になる。私たちの生活に不可欠ともいえる携帯電話機、パソコン、テレビ、冷蔵庫などといった「電気で動く製品」の廃棄物をいう。一方、ここでは、一般的な 3R に、リソース・リカバリを加えて、リデュース、リユース、リサイクル、リソース・リカバリとして 4R を用いている。本調査の目的は、携帯電話機やパソコンなどの電子機器の廃棄処理に焦点を絞り、当該国において e-Waste がどのようにフォーマルなビジネスとして成立しているかを調査することにあるので、この一般的な 3R の定義を少し拡張して、日系企業のビジネスとして成立しやすいリソース・リカバリを加えた 4R を適用した。(ただし、文脈で特に必要とされない限り、4R ではなく、従来の 3R や e-Waste/3R も使用している。)

#### ① リデュース(排出抑制、Reduce)

廃棄物の排出抑制のことである。過剰な包装を避け、ひとつのものをできるだけ長く使用することなどで、廃棄物の数量を減らすことができる。ただし、本調査では考察の対象外とする。

#### ② リユース(再利用、Reuse)

再利用のことである。物を修理して使ったり、そのまま製品として使用したりすることである。または、物の全部または一部を、その他の製品の一部として再使用することをいう。修理するだけでなく、調整し直し、再塗装処理などをし、一定の保証をつけるなどして、再利用の付加価値を高めて再販売するリファービッシュ(refurbish)もこの範疇に入れる。なお、日本のリサイクル・ショップのリサイクルはリユースの意である。本調査では、携帯電話機とパソコンのリユースを中心に調査する。

#### ③ リサイクル(再生利用、Recycle)

再生利用のことである。紙、鉄、銅、アルミニウムなどの金属、ガラス、布など有価物の再生利用を指す。本調査では、携帯電話機とパソコンの材料・リサイクル(原材料リサイクル)に焦点を絞る。フォーマルにリサイクルを推進するには、関連法の整備、3R 政策の推進、分別収集の徹底、回収ルートの整備などが必要である。

#### ④ リソース・リカバリ(再資源化・資源回収、Resource recovery)

近年、貴金属及びレアメタル(希少金属)の不足や価格高騰などにより、その再資源化や都市鉱山としての資源回収などが脚光を浴びている。また、それが本報告書の主要テーマでもあるので、ここではリサイクルの一部としてではなく、別のひとつの

カテゴリーとして扱っている。

## e-Waste/4Rの定義 (1)

- ▶ e-Wasteとは、WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) のことで、電気・電子製品廃棄物のこと。
- ▶ e-Wasteには、鉛・カドミウム・水銀などの有害物質を含むものが多く、近年その急増が環境問題となっている。
- ▶ 一方、携帯電話・パソコンなどの廃棄物から、鉄、銅、アルミニウムなどのベースメタル、金、銀などの貴金属、パラジウムやインジウムなどのレアメタル（希少金属）も回収できることも指摘され、日本では〈都市鉱山〉として脚光をあびている。

参考文献  
[http://www.nims.go.jp/research/elements/rare-metal/urban-mine/0ej0070000002ym4-att/urban-mine\\_qa.pdf](http://www.nims.go.jp/research/elements/rare-metal/urban-mine/0ej0070000002ym4-att/urban-mine_qa.pdf)

2013/11/21 © JTEC 2013 6

上記を構造化すると下図のようになる。当然、中央に進むにしたがって、4Rの効果が高まるが、e-Wasteの処理に関する技術的難度が上がり、業務従事者には専門知識が求められる。ビジネス展開では当然進むに比例して、より大きな投資が必要になる。

## e-Waste/4Rの定義 (2)

### 3Rから4Rへ

- ▶ 維持可能な成長（環境セクター）
- ▶ ビジネス視点の明確化（本調査）

Reduce (排出抑制)

Reuse (再利用)

Recycle (再生利用)

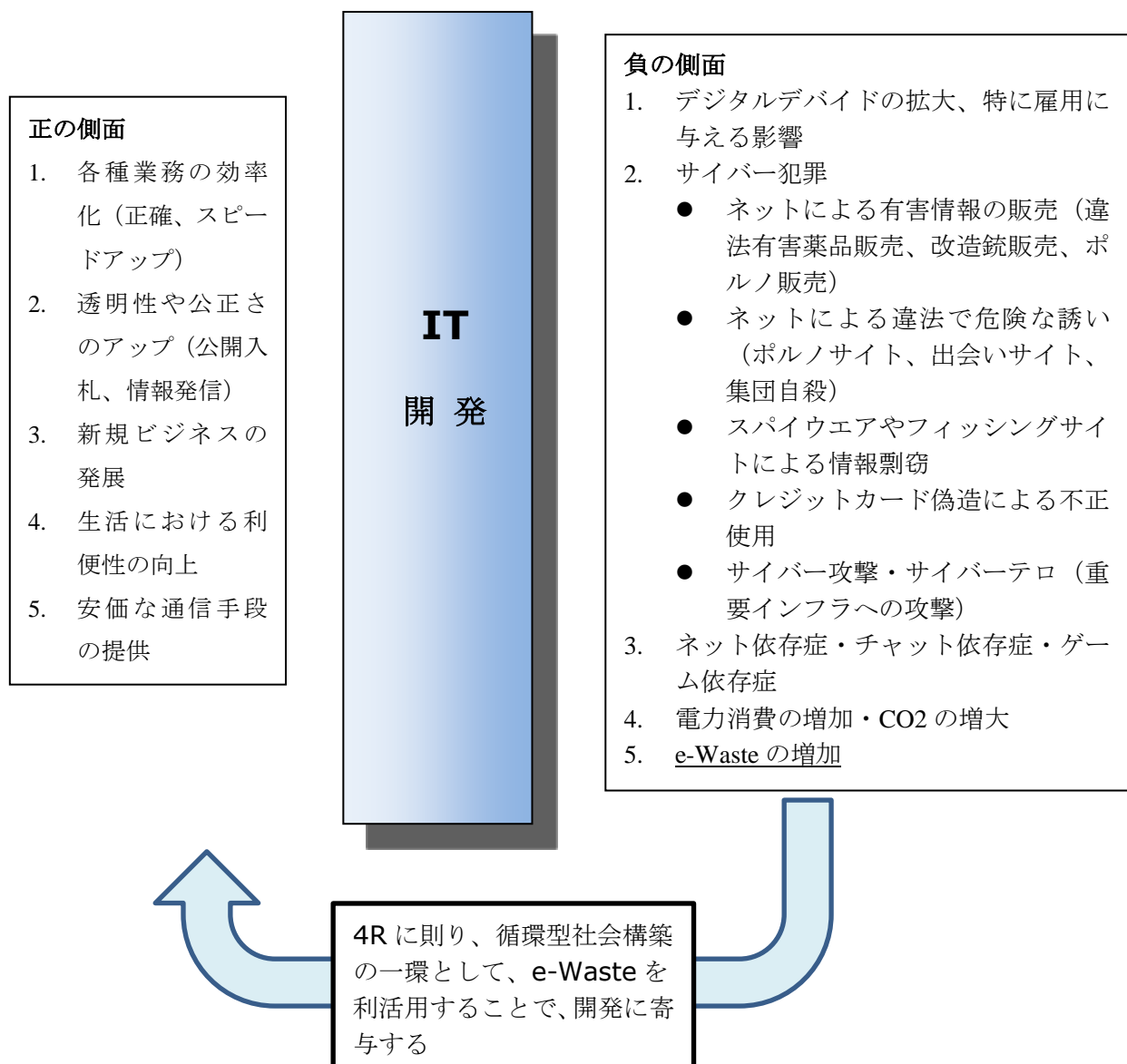
Resource Recovery (再資源化・資源回収)

2013/11/21 © JTEC 2013 7

## 2.1.2 IT 開発と e-Waste 問題

何ごとにも二面性が存在するように、IT 開発にも正の側面と負の側面がある。ともすれば、IT 開発における正の側面が強調され、メリットばかりが喧伝される。しかし一方で、負の側面も確実に開発され増大していることも忘れてはならない。

負の側面では、デジタルデバイドやサイバー犯罪に関するものが大半であるが、e-Waste の増大も負の側面のひとつとして位置づけて捉えるべきであると考えている。なぜならば、国を選ばず、IT 開発を含む経済発展によって e-Waste の量も確実に増大するからである。そしてそれはとりもなおさず、社会における環境負荷の増大をもたらす要因のひとつになる。IT 開発の一環として、e-Waste の処理をいかに上手に行うかに注目し、その適切な処理が必要であるとの認識を共有することが重要であると思われる。



## 2.2 調査の動機と目的等の確認

本調査は、新興国・途上国の IT 分野での e-Waste/3R への取組みを事業化の観点から調査する試みで、日本企業の海外進出、特にアジアの新興国・途上国への進出に資することを目的として実施するものである。e-Waste 事業そのものへの進出は勿論のこと、現地企業への機器の提供可能性等、ビジネスチャンスに繋がる情報の提供をも目的とするものである。

本調査のポイントは以下の通りである。

- ① 「バ国」の IT 分野 e-Waste の実情を明らかにする。
- ② 我が国企業の、「バ国」における e-Waste 事業展開でのビジネスチャンスを明確にする。
- ③ 当該国での我が国企業の e-Waste 事業展開における課題について明確にする。
- ④ 国際協力機構（以下、JICA と略す）の調査支援スキームの利用も含め、e-Waste 関連での ODA 利用について調査する。

なお、e-Waste/3R については、いわゆる「資源性と有害性の管理」という両面からのアプローチが重要であるが、本調査ではこのうち「資源性の管理」に重点を置いて調査する。

## 2.3 調査対象分野の限定

世の中には多種多様な電子機器の e-Waste が存在するが、その中から、IT 開発と強く関連し、かつ販売量が多い、すなわち e-Waste が出やすい下記の製品群を対象とした。本調査の対象領域を下図に示す。

(以下余白)



### 3. バングラディッシュにおける e-Waste を取り巻く状況

#### 3.1 廃棄物に係る全般的な動向

ダッカを含めた都市人口の増加率（2010－2015）は 3%と想定されている。UNFPA 報告書によれば、首都ダッカは、世界中でもっとも汚染された都市のひとつに上げられている。

このダッカでは、日々一般廃棄物の約 42%が収集され、廃棄部処理場に運ばれている。残りの 58%は収集されていない。量にして 400 トンぐらいは、道路や空き地に捨てられている。こうした不適切な処理は、潜在的に感染症の可能性もあり、深刻な健康への影響をもたらすと予想される。都市化に伴う急速に増大する廃棄物を処理するには財源が不足しており、適切に処理するための施設も不足している。都市廃棄物の貧弱な監理は、住民のマラリア感染や呼吸器障害を招く。また、「バ国」の医療廃棄物の 20%は「非常に高い感染状態」にあると推測されている。医療廃棄物がしばしば下水に流されることから、高い乳児死亡率はこうした貧弱な公衆衛生と関連していると示唆されている。

こうした中、政府側の取り組みも始まっている。ダッカ市庁（ダッカ市公社）<sup>2</sup>は、JICA の援助を受けて、以下のような事業に取り組んでいる。最近のものから順に記す。

<sup>2</sup> 日本の市行政と違いがあり分かりにくいのが、ダッカ市庁はダッカ市公社（DCC: Dhaka City Corporation）によって運営されている。2011 年に南北の市公社に分離。それぞれ市長格の行政長官（Administrator）が司る。



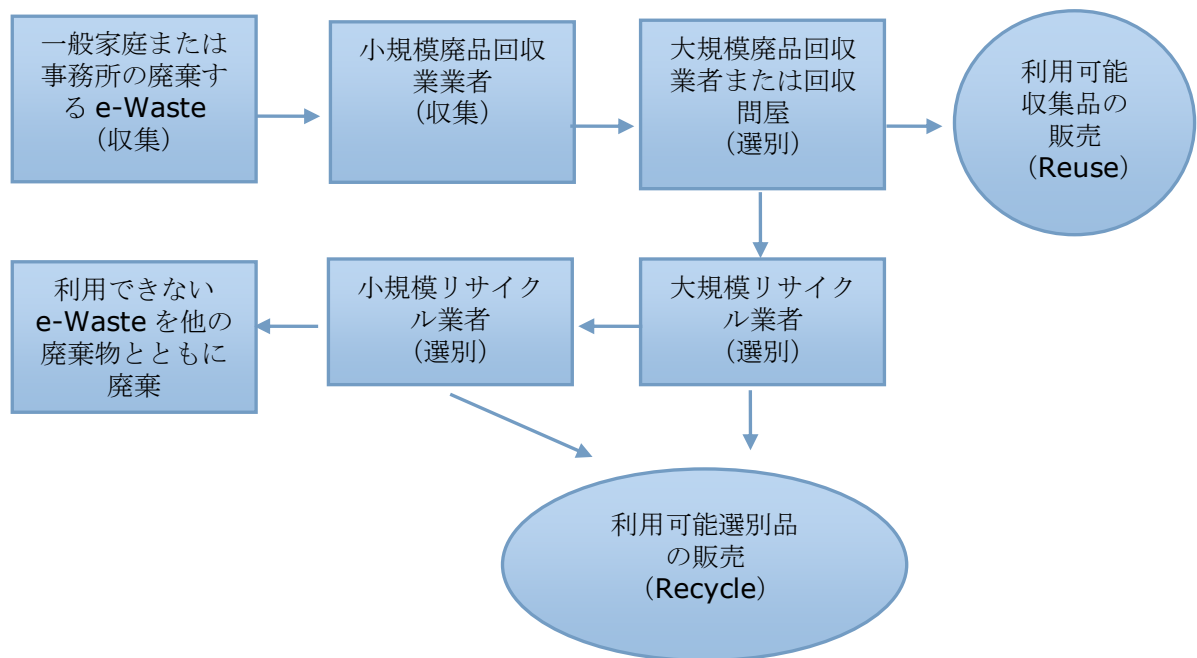
- ① 2009/02～2009/08 ダッカ市廃棄物管理低炭素化転換計画（無償資金協力）
- ② 2007/02～2013/02 ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト（技術協力プロジェクト）
- ③ 2003/10～2006/03 ダッカ市廃棄物管理計画調査（開発調査）

### 3.2 e-Waste の一般的状況

e-Waste リサイクルの一般的状況について以下に概括する。

e-Waste はそのほとんどがインフォーマルセクターでハンドリングされている。収集、解体、処理、再生産等はインフォーマルな形で行われている。インフォーマルセクターというのは、現在の日本では通常あまり見ることができないので分かりにくいですが、いい方としては、「途上国における法規制外のビジネス」というのが近い。公式に記録されない経済活動のことで、靴磨きや行商などの職種から構成され、未組織の非正規労働者も含むが、非合法という意味ではない。ただし、法整備が進めば、その正規化の過程で非合法と見なされるケースも出てくるであろう。

「バ国」では、一般的に以下のような e-Waste リサイクル処理が行われている。なお、チッタゴンの廃船解体に伴う e-Waste リサイクルの流れは若干異なる。廃船はオークションに懸けられ、大規模廃品回収業者が落札してリサイクルの流れに乗せるからである。



上図で大規模または小規模廃品回収業者（リサイクル業者）と記したが、日本でいう

小規模が「バ国」での大規模と考えるもらってよい。また、小規模廃品回収業者（リサイクル業者）は家内工業的規模である。小規模廃品回収業者に e-Waste を持ち込むのは、女性や子供らも従事する Waste picker や Scavenger の役目である。

一般の e-Waste は、インフォーマルセクターにおいて、ゴミ拾い屋→廃品回収業者→リサイクル業者の手を経て、収集・選別・解体・リサイクル処理されて、利用可能な材料は工場などに売られていく。銅の屑などは、国内の精錬業者に買い取られ、その後銅の再生品として同様に国内のケーブル製造業者の手に渡る。海外にも出荷されているが、その実態は不明。少量ながら既に中国等への輸出も始まっているという。

フォーマルなリサイクル処理を行っている業者も全くのゼロではない。いまのところ Azizu Trading 社が唯一のライセンス取得業者であり、フォーマルなリサイクル処理業者として存在する。しかし、この会社は、一般家庭などからの e-Waste は取り扱わず、通信事業者を含む企業が廃棄する e-Waste を対象にしている。認可業者が 1 社で独占であることもあり、ネゴによる直接取引で処理の契約を引き受けていると思われる。

不完全な e-Waste 処理がもたらす環境汚染、従事する労働者の健康被害などに鑑みて、e-Waste のインフォーマルなハンドリングのフォーマルセクター化が求められている。法整備がまだ達成されておらず、本格的な処理業者も少なく、人々の e-Waste に関する認識も低い段階にある「バ国」である。しかし、フォーマル化の道は遠いようで、案外近いかもしれない。e-Waste ビジネスの可能性を見た PET bottle flakes の収集業者などに参入を検討し始めている人たちが出てきている。

(以下余白)

## 調査結果: e-Wasteの一般的現状

- ▶ e-Wasteはインフォーマルセクターで処理されていると見てよい。

注：インフォーマル・セクターとは、開発途上国にみられる経済活動において公式に記録されない経済部門のこと。拾遺品・行商などといった雑種から構成されている。小商人、自営業工業者、未組織の非正規労働者などが含まれる。

- ▶ フォーマルセクターも全くゼロではない。Azizu Trading社が唯一のライセンス取得業者。しかし、一般家庭からのe-Wasteは扱わず、通信事業者を含む企業と直接取引を行っている。
- ▶ e-Waste処理量ではチッタゴン市が最も大きく、ダッカは2番目。チッタゴンでは廃船の解体に伴いe-Wasteが出る。チッタゴンには船舶解体場を軸にして、5個所のマーケットに計177以上のショップが存在する。
- ▶ ダッカ市のパソコンと携帯電話廃棄物の推定値は、2012年の時点で、パソコンが約18,000トン、携帯電話が7,700トンである。

(出所：“Informal Sector E-waste Recycling Practices in Bangladesh”, Dr. Sarwar Uddin Ahmed, Research Report 2011)

- ▶ 一般家庭からのe-Wasteは、ゴミ拾い屋→中間廃棄物業者→元廃棄物業者の手を経て、収集・選別・解体・リサイクル処理されて、利用可能なマテリアルは工場などに売られていく。海外にも出荷されているが、その美観は不明。少量ながら既に中国等への輸出も始まっているという。
- ▶ インフォーマルセクターのフォーマルセクター化が求められているが、その道は遠いようで、意外と近いかもしれない。e-Wasteビジネスへの参入を検討し始めている廃棄物業者たちが出てきている。

2013/11/21

© JTEC 2013

12

パソコンを含む中古電化製品は、ダッカ市内のNimtali、Dolai Khal、Elephant roadなどで取り扱っている。大半の中古品ショップ（vangari という）はNimtaliに100～150軒と集中している。

意外に思われるかも知れないが、e-Waste処理量ではチッタゴン市が最も大きく、ダッカは2番目である。チッタゴンでは廃船の解体に伴う大量のe-Wasteが出る。チッタゴンには船舶解体場を軸にして、5個所のマーケットに計177以上のショップが存在する。なお、今回の調査では、政情の不安定さに鑑みて、残念ながらチッタゴンの調査を行うことを中止した。

以下に、環境行政局の資料にあるe-Waste関連のデータを示す。ただし、年次的にはやや古いものに属する。

(以下余白)

**Table 1.1 Current Situation of Wastes in Bangladesh – at a Glance**

Category	Statistics	Data Source
<b>TOTAL VOLUME OF WASTES (tons/year)</b>		
Total volume of municipal solid wastes in urban areas	16,015 tons per day and upto 5.84 million tons annually	Waste Concern (2009)
Agricultural Waste	65 million metric ton per year	Waste Concern and Swiss Contact 2007
Industrial waste (hazardous) from seven selected sectors*	109.47 million/cubic meter/year ( waste water) 0.113 million ton/year ( sludge) and 26, 884 tons/year ( solid waste)	Waste Concern and ADB (2008)
Hazardous Medical Waste	12,271 metric ton per year (2007)	Waste Concern and ADB (2008)
<b>WASTE PER CAPITA (kg/per/day)</b>		
	Urban: 0.41 (2005) Dhaka City: 0.56 (2005) Agricultural:1.68 (based on 2008 rural population)	Waste Concern (2008) JICA (2005)
<b>FUTURE WASTE PROJECTIONS (Total Waste Generation)</b>		
By 2025 (solid waste)	17,155,000 tons/year = 47,000tons/day x 365 0.60 kg/per/day in Urban Areas	UMP (1999), as cited by Waste Concern (2008)
2012 (hazardous waste)	2472.07 million/cubic meter/year (waste water), 2.81 million metric ton/year (sludge) and 53,874 metric ton/year ( solid waste)	Waste Concern and ADB (2008)
<b>SOLID WASTE MANAGEMENT</b>		
Collection of waste (% of waste generated)	37% to 77% with an average of 55%	Waste Concern (2009)
Solid waste disposal facilities	Mainly uncontrolled land-filling (except for the sanitary landfill at Matuail site in Dhaka, supported by JICA). No site or facility for treatment, recycling and disposal of hazardous waste.	Dhaka City Corporation and JICA (2007)
<b>E-WASTES</b>		
Use of electronic goods in year 2006	Mobile phones: 22,000,000 Personal computers: 600,000 Televisions: 1,252,000	Waste Concern (2008)
<b>RECYCLE</b>		
Informal Sector	120,000 urban poor from the informal sector are involved in the recycling trade chain of Dhaka City.15% of the total generated waste in Dhaka (mainly inorganic ) amounting to 475 tons/day are recycled daily.	Waste Concern (2005)

出所：Country Analysis Paper, Third Meeting of the Regional 3R Forum in Asia, Singapore, October 2011

### 3.3 JICA の支援

JICA の支援は、ダッカ市庁の固形廃棄物処理関連に集中している。

JICA がダッカ市を支援する一方で、アジア開発銀行（ADB）が他の地方都市の支援をしている。環境行政局は彼らだけで独自に 3R 活動を展開しているので、これらの支援活動が一元化されないものか、という声もダッカ市庁の関係者から寄せられたが、JICA の支援活動自体は成果が上がっていて、感謝の声も聞かれた。ただし、現在まで JICA の e-Waste に関する支援は行われていない。JICA としては、e-Waste の量も少なく、インフォーマルセクターで、それなりに処理されていると判断されるので、支援対象にはまだなり得ないということかと思われる。

インフォーマルな e-Waste リサイクル処理がもたらす社会問題を考えると、ステークホルダーが一堂に集う協議機関の設立、インベントリの策定、フォーマルセクター化、組織整備や人材育成など、能力向上分野で、環境行政局も JICA の支援要請を考慮していい時期であるし、JICA にもそれを検討してほしい時機が到来しているように見える。

## 調査結果：JICAの支援

- ▶ e-Wasteに関心がないとは思えないが、インフォーマルセクターでのリサイクルの行き詰まりが見えてきていないので、いまは静観という感じ。
- ▶ ダッカ市内の固形廃棄物 (solid waste) の処理に関しては下記のようにダッカ市庁 (DCC: Dhaka City Corporation) に支援を続けている。
  - 2009/02～2009/08 ダッカ市廃棄物管理低炭素化転換計画 (無償資金協力)
  - 2007/02～2013/02 ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト (技術協力プロジェクト)
  - 2003/10～2006/03 ダッカ市廃棄物管理計画調査 (開発調査)

(注) 2013年に、Dhaka North City Corporationより、「Clean Dhaka Initiative (CDI)」が無償資金協力要請されている。

- ▶ 現在もダッカ市に5人の青年海外協力隊とひとりのシニアボランティアを派遣中。(2013年6月末現在)
- ▶ 環境行政局は2012年に、e-Waste処理に関する無償資金協力事業要請を画策したが、省の賛成が得られず、現在まで実現していない。

2013/11/21
© JTEC 2013
21

前述したように、JICA の支援は、ダッカ市庁の固形廃棄物 (solid waste) の処理に関するものになっている。なお、ダッカ市庁は、現在 Dhaka North City Corporation と同 South の二つに分かれている。

以下が JICA の支援事業である。

① 2009/02～2009/08 ダッカ市廃棄物管理低炭素化転換計画 (無償資金協力)
② 2007/02～2013/02 ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト (技術協力)
③ 2003/10～2006/03 ダッカ市廃棄物管理計画調査 (開発調査)

上記に加えて、現在もダッカ市に5人の青年海外協力隊員と一人のシニアボランティアが派遣され、ダッカ市庁職員の指導と支援に当たっている。(2013年6月末現在) また、2013年9月に Dhaka North City Corporation から、「Clean Dhaka Initiative (CDI)」が無償資金協力として要請されている。

環境行政局は2012年に、e-Waste 処理に関する無償資金協力事業要請を画策したが、省の賛成が得られず、現在まで実現していない。要請事業名は、「Piloting of E-Waste Management in Dhaka City」であった。

参考：JICA 事業の詳細（出所：JICA 資料）

案件名	ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト Project for Strengthening of solid waste management in Dhaka city
協力期間	2007年02月24日～2013年02月28日
相手国機関名	ダッカ市役所 Dhaka City Cooperation (DCC)
プロジェクト概要 (背景)	<p>バングラデシュ国(以下、バ国)では、都市への人口集中(増加率5.6%/年)や市街地の拡大が急速に進んでおり、それに伴い都市における廃棄物、大気汚染、スラム拡大等、悪化する都市環境への対応が緊急の課題となっている。とりわけ、首都ダッカ都市圏では人口が1200万人を超え、増大する廃棄物の管理が大きな社会的課題となっている。(廃棄物発生量、一人当たり0.5kg/日)</p> <p>ダッカ市では、ダッカ市役所(Dhaka City Cooperation)(以下、DCC)が同市内の廃棄物管理を担っている。しかしながら、廃棄物管理にかかる実施体制の脆弱さ、計画の欠如、機材不足、住民の意識の低さ等の理由により、適切な廃棄物管理が行われてこなかった。ダッカ市が健全に発展を遂げ、住民が安全な都市生活を享受するためには、適切な廃棄物管理を実施する必要があるとの認識から、バ国政府は2002年我が国に対し同市の廃棄物管理にかかる調査及び計画策定を要請した。その要請を受け、JICAは開発調査(ダッカ市廃棄物管理計画調査、2003年11月～2006年3月)を実施した。</p> <p>上記調査で策定された2015年を目標年次としたマスタープラン(Clean Dhaka Master Plan)(以下、M/P)では、同市廃棄物管理にかかる次のa)～d)の緊急課題が指摘されている。 a)住民参加型収集改善、b)収集運搬能力強化、c)最終処分場改善及び適切な管理、d)行政能力改善 開発調査では、M/P策定(2005年3月)後1年間をフォローアップ期間と位置づけ、DCCが上記緊急課題解決に取り組むための側面支援を行い、開発調査で試作したコンテナの独自予算による追加製作、既存最終処分場の衛生理立て方式による改善及び拡張事業の実施、住民参加型収集改善活動の推進、廃棄物管理局承認申請等、一定の成果をあげた。</p>

	<p>係る状況下、M/P を段階的にかつ確実に実現し、同市における廃棄物管理体制を確立するため、ハ国政府より我が国に対し技術協力プロジェクトの要請がなされた。要請に基づき 2006 年 10 月にプロジェクトのコンポーネント等を協議することを目的とした事前評価調査が実施され調査結果に基づき、2006 年 12 月に討議議事録 (Record of Discussion (R/D)) が締結され 4 年間の予定でプロジェクトが開始した。</p> <p>2007 年 2 月より専門家が派遣され本格的にプロジェクトが開始し 2010 年 2 月までがプロジェクト期間とされたが、2010 年 9 月に実施された終了時評価においてプロジェクトの自立発展性の確保の観点からプロジェクトの延長が提言され、提言に基づき 2010 年から 2 年間延長フェーズを実施することとし、延長に係る R/D を 2010 年 2 月に締結し、延長フェーズが開始された。</p>
<p>その他関連事項</p>	<p>関連する援助活動</p> <p>(1) 我が国の援助活動：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 短期専門家派遣「廃棄物処理技術」 2000 年 3 月～8 月</li> <li>・ 開発調査「ダッカ市廃棄物管理計画調査」 2003 年 11 月～2006 年 3 月</li> <li>・ 債務削減相当資金（既存処分場改善・拡張） 2005～2007 年、2007 年～2009 年</li> <li>・ 青年海外協力隊派遣 2 名（環境教育） 2006 年～</li> <li>・ 草の根無償資金協力（ローカル NGO、医療廃棄物） 2006 年</li> <li>・ 環境プログラム無償資金協力「ダッカ市廃棄物管理低炭素化転換計画」 2009 年～2010 年</li> </ul> <p>(2) 他ドナー等の援助活動：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ADB : Bangladesh Urban Public and Environmental Health Sector Development Program (事前調査中)</li> <li>・ ローカル NGO (Prism) : ダッカ市における医療廃棄物収集・処理 (実施中)</li> <li>・ ローカル NGO (Waste Concern) : ダッカ市における堆肥化 (実施中)</li> </ul>

<p>案件名</p>	<p>ダッカ市廃棄物管理低炭素化転換計画 The Programme for Improvement of Solid Waste Management in Dhaka City toward the Low Carbon Society</p>
<p>協力期間</p>	<p>2009 年 02 月 18 日～2009 年 08 月 31 日</p>
<p>相手国機関名</p>	<p>ダッカ市役所 Dhaka City Cooperation (DCC)</p>
<p>プロジェクト概要</p>	<p>本プロジェクトは、2008 年 7 月に「クールアース・パートナーシップ」のパートナー国となったバングラデシュに、二酸化炭素排出量の少ない廃棄物収集車輛（天然ガス車輛）の導入等のために必要な資金を供与するもので、JICS が調達代理機関の役割を果たした。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>(1) CNG コンテナキャリア 45 台、アームロールトラック 20 台、コンパクトカー 35 台 計 100 台の調達</li> <li>(2) 収集車の維持・管理施設の建設</li> <li>(3) 環境教育、車輛・施設の維持管理、温室効果ガスの削減効果に関するモニタリングのための専門家派遣</li> </ul>
その他関連事項	

案件名	<p>案件名：ダッカ市廃棄物管理計画調査</p> <p>Solid Waste Management Study in Dhaka City</p>
協力期間	2003 年 10 月上旬～2006 年 03 月下旬
相手国機関名	<p>ダッカ市役所</p> <p>Dhaka City Cooperation (DCC)</p>
プロジェクト概要 (背景)	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) バングラデシュでは、都市部の人口が年々増加 (5.6%/年) しており、都市圏における大気汚染や廃棄物処理、スラム対策等が急務の課題となってきた。とりわけ、ダッカ都市圏は、現在人口が 1 千万人を超えると言われており、増大する一方の廃棄物処理が大きな社会問題となっている (一人当 0.5kg/日)。</li> <li>2) 他方で、ダッカ市では廃棄物処理事業実施体制の弱さ、マスタープランの欠如、廃棄物処理に対する意識の低さ、機材不足等の理由により、適切な廃棄物処理が行われておらず、ゴミ集積場周辺には未回収ゴミが散乱し悪臭や汚水を発し、蠅、蚊等を発生させ、都市の衛生環境を著しく損なっている。</li> <li>3) また一般ゴミと医療廃棄物、産業廃棄物が分別されずに投棄されているため、収集作業員が感染の危険にさらされ、有害物質を含む汚水による地下水汚染も懸念される。</li> <li>4) さらに、一部収集された廃棄物も市内の最終処分場に野積み状態にあり、不法投棄と大差なく悪臭、水質汚濁を引き起こしている。しかも処分場も残り 2,3 年で容量を超えることになるため、早急に新たな処分場を選定し整備する必要がある。</li> <li>5) JICA でも 2000 年 3 月～8 月にゴミ処理技術に関する専門家を派遣し当該問題に対する支援を実施してきたが、今般ダッカ市当局より、ダッカ市廃棄物処理にかかる包括的なマスタープランの策定及び、ダッカ市当局のゴミ処理計画策定能力向上を目的として開発調査の要請があり、2003 年 7 月に事前調査団を派遣し、7 月 16 日に S/W の署名、交換を実施した。</li> </ul>
その他関連事項	<p>(1) 我が国の援助活動：</p> <p>JICA 短期個別専門家 (廃棄物処理技術) 2000. 3～2000. 8</p>



	(2) 他ドナー等の援助活動： <ul style="list-style-type: none"> <li>・ UNDP による Sustainable Environmental Management Project (含む Community Based Rural Industrial Waste Management)</li> <li>・ 世銀による Municipal Service Project</li> </ul>
--	---

#### 4. e-Waste 関連法の整備状況

法整備では、Acts→Rules→Guidelines の順という手続きになる。また、この整備過程で、Policy や Strategy が合わせて策定されるようである。

現時点では、e-Waste/3R に関連した法律は以下のようなものがある。電気・電子廃棄物管理規定では、2011 年に環境行政局がそのドラフトを法務省に上程したが、いままって承認されていない。

1992 年	国家環境政策
1995 年	環境法護法
2006 年	鉛蓄電池リサイクル管理規定 [LEAD ACID BATTERY RECYCLING AND MANAGEMENT RULES]
2008 年	医療廃棄物管理規定
2009 年	危険廃棄物管理規定 (準備中) [DRAFT RULES ON HAZARDOUS WASTE MANAGEMENT]
2010 年	国家 3R 戦略 (ドラフト) [NATIONAL 3R STRATEGY FOR WASTE MANAGEMENT]
2011 年	電気電子廃棄物 (管理・処理) 規定 (ドラフト) [DRAFT ELECTRICAL AND ELECTRONIC WASTE (MANAGEMENT AND HANDLING) RULES]
2011 年	固形廃棄物管理規定 (準備中)

なお、e-Waste の不適切な処理がもたらす環境汚染や健康被害を心配した NPO の ESDO は、2012 年に独自の Guidelines for E-waste Management in Bangladesh を発表した。しかし、これは民間の策定したものということで、政府の承認を得てはいない。

また、Act→Rule→Guideline という手続きを踏むこと自体、時間が掛かり過ぎ、いつ完了するか分からないとして、ある関係者は、e-Waste ビジネス立ち上げという観点から、PPP (官民連携) によるスキームの適用に言及していた。PPP による事業化の場

合、例外措置が認められる可能性が高く、法の整備を待つ必要もないということであるが、「バ国」での物事の解決は、ケースバイケースでの世界でもあるので、参入の際には注意が必要であろう。

## 調査結果：法整備の状況

Bangladesh政府は、e-Wasteについて以下のように法整備を進めているが、重要な1-①のe-Waste管理規定 (Electrical and Electronic Waste (Management and Handling) Rules) は未だに法務省より承認が降りていない。(2013年6月末現在)

一方、ICT省もe-Wasteについての問題意識を持っており、国家ICT政策 (National ICT Policy) の中でも若干だが言及している。

**1. 環境森林省環境行政局 (DOE)**

- ① Electrical and Electronic Waste (Management and Handling) Rules (2011)
- ② National 3R Strategy for Waste Management (2010)
- ③ Draft Policy on Hazardous Waste Management (2009)
- ④ Draft Rules on Hazardous Waste Management (2009)
- ⑤ Lead Acid battery recycling and Management Rules (2006)

**2. ICT省：** National ICT Policy (2009) の中でe-Wasteについての言及あり。

2013/11/21 © JTEC 2013 13

ICT省が「国家ICT政策(2009年)」の中で、環境保全への考慮として、有毒な廃棄物としてe-Wasteに若干言及しているが、お飾り程度の記述に止まっている。

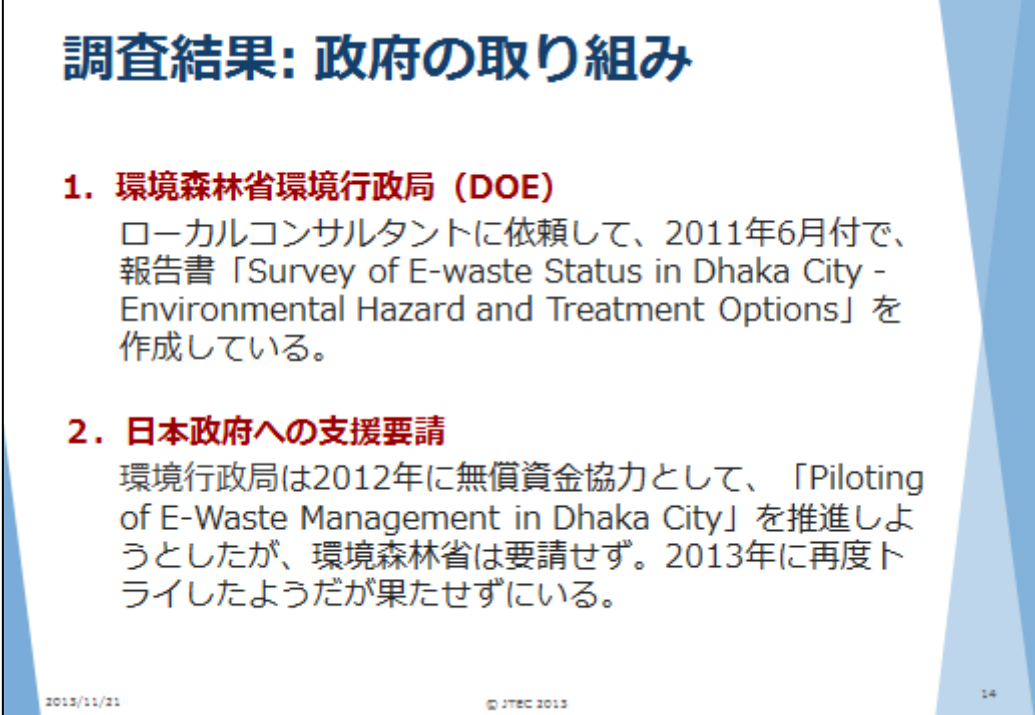
## 5. e-Waste リサイクルの取り組み

### 5.1 政府の取り組み

政府としてのe-Wasteの取り組みは、環境行政局が法整備を中心に取り組んでいるのみである。いまのところ、ダッカ市庁も含め、他の政府機関は関与していない。

環境行政局は、民間コンサルタントに依頼して、「Survey of E-waste Status in Dhaka City - Environmental Hazard and Treatment Options」(2011年6月)を作成している。この報告書の意図するところは、ダッカ市内のe-Wasteの現状調査にある。「電気電子廃棄物(管理・処理)規定」をドラフトするに際し、問題点の把握と再確認のために調査したものと思われる。しかし、同規定は、法務省の承認がまだ得られておらず、その結果、フォーマルセクター化の着手に影響を与えている。環境行政局は、e-Wasteの実情を再度理解して、e-Wasteの増大、それが環境に与える影響、従事する労働者の健康被害などを十分考慮の上、同規定の承認を早急に取り付ける必要がある。

なお、上記の現状調査では、正確なデータの不足に悩まされ、e-Waste 回収＝有害物という観点からのメディアの関心が集まった結果、インフォーマルセクターのe-Waste 関係者の口が堅くなり、情報収集に限界が生じた旨が記されている。



## 調査結果: 政府の取り組み

- 1. 環境森林省環境行政局 (DOE)**  
ローカルコンサルタントに依頼して、2011年6月付で、報告書「Survey of E-waste Status in Dhaka City - Environmental Hazard and Treatment Options」を作成している。
- 2. 日本政府への支援要請**  
環境行政局は2012年に無償資金協力として、「Piloting of E-Waste Management in Dhaka City」を推進しようとしたが、環境森林省は要請せず。2013年に再度トライしたようだが果たせずにいる。

2013/11/21 © JTEC 2013 14

## 5.2 民間の取り組み

民間の活動であるが、e-Waste の大半がインフォーマルセクターで処理されていることから推測できるように、その活動は活発であるにちがいない。しかし、統計データがほとんど存在しないことに加え、家内工業的な運営が多く、関係者があまり口を開きたがらないこともあり、今回の調査ではその実態がよく掴めなかった。ただ、コンタクトした PET bottle flakes trader の中には、e-Waste ビジネスに強い関心を示す経営者もいて、e-Waste も PET Flakes も回収・リサイクルという観点からは同じことと、Bangladesh PET Flakes Manufacturing & Exporters Association 設立までの苦労した経験を下敷きにビジネスへの参入と展開に自信を見せていた。

(以下余白)

## 調査結果: 民間の取り組み

- ▶ Azizu Trading Co.が唯一のライセンスを持つ業者（注）としてビジネスを行っている。

（注）大手の通信業者はその社会的責任から、里には、その設備から発生する大量のe-Wasteをインフォーマルに処理せず、唯一のライセンス保有者であるAZIZU社に依頼せざるを得ない状況。唯一ということで、引取り・処理価格の設定は随意契約で、AZIZUが優位性を確保していると思われる。

- ▶ 年間売上高は6億5千万円。輸出比率は重量換算で60~70%（ヒアリング結果の数字。信憑性に疑いあり）社員は75名。
- ▶ 一般家庭が廃棄するe-Wasteは扱っておらず、通信事業者を含む企業が排出する廃棄物などを処理している。
- ▶ 2006年設立だが、e-Wasteリサイクル事業では実際に15年間ほどの実績あり。
- ▶ プリント基板（PCB）のみは、提携先であるシンガポールのTES-AMM社に輸出している。（年間130~150トン）
- ▶ 既にTES-AMMと提携していること、ハングラでのe-Wasteの取扱量がまだ少ないことを理由に日本企業との提携は望んでいない。（同社会員談）
- ▶ e-Wasteからの貴金属の取り出し作業の手順、管理方法、更には会社そのものの運営・安全管理等の方法は、上記のTES-AMM社が指導している。
- ▶ ペットボトルリサイクル業者複数（PET bottle flakes traders）が本分野への進出を検討中である。因みに、この種の業者は全国で60社ほど存在し、協会（BPFMEA）を設立している。

2013/11/21

© JTEC 2013

15

フォーマルな形で事業を展開している会社は Azizu Trading Co. のみである。以下の囲みの中に Azizu Trading 社からのヒアリング結果を示しておくので参照されたい。年商 6~7 億円程度が政府組織や企業からの年間の e-Waste 廃棄額だと考えると、ビジネスとしての e-Waste はまだまだという感がしないでもない。因みに PET bottle flakes を扱っている上位の業者の年間売上は 1 億円以上である。なお、申し添えるが、Azizu Trading Co. は、一般家庭などから廃棄される e-Waste については扱っていない。

### Azizu Trading Co. について

1. Azizu は、シンガポールに本部のある世界的 e-Waste 処理企業の TES-AMM の正式提携会社である。（TES-AMM の拠点は日本にも存在する。） <http://www.tes-amm.com/>
2. Azizu の組織（幹部）：  
Chairman→Managing Director→6 人の General Manager (Vehicle、Administration、Business Promotion、Accounting、Procurement、External affairs)

Managing Director は Chairman の子息であり、External Affairs 担当の General Manager は Chairman の弟が務める一族経営の会社。

3. 年商 6 から 7 億円。重量換算で 60～70%が輸出である。  
(注) 輸出割合の数字は正確とは思えない。重量換算ではなく、売り上げではないのか？
4. 一般家庭が廃棄する e-Waste は扱っていない。通信事業者を含む企業との直接取引。
5. e-Waste 処理は Recycle の段階まで。Resource recovery は TES-AMM に輸出することでカバーしている。
6. 現在、工場は 3 か所に分散して存在する。1 か所の土地は自社所有、他の 2 か所は借地である。今回の現地調査で訪問した Narayanganj にある工場は、借地に建設されているが、建屋面積が 40,000 スクエアフィート (3,720 m<sup>2</sup>) で一番広い。
7. 会社は正式には 2006 年の設立だが、実際には既に 15 年間 e-Waste のリサイクル業を営んでいる。バッテリーのリサイクルにも興味がある。
8. e-Waste 収集に関しては、環境行政局から認可された唯一の企業である。
9. 会社設立の申請手続として、取得すべきライセンスが 7 種類ある。DOE の認可取得が一番時間が掛かる。半年におよぶケースもある。他ではそれほど時間が掛からない。申請の順序は、

〈DCC→BOI→BAT→DOE (環境行政局) →BTRC (Bangladesh Telecommunication Regulatory Commission)→BAED (Bangladesh Atomic Energy Commission)〉

これらの申請を代行あるいは手伝うコンサルタント会社があるので、それを利用することも可能。

10. Azizu と NPO の接点は特になし。
11. 主な取扱い商品： 鉄、スチール類など、ベースメタルについては国内に需要があるので、「バ国」国内で販売している。一方、主な輸出品はプリント基板 (PCB) であり、提携先であるシンガポールの TES-AMM に輸出している。
12. 会長のコメント (工場訪問時、会長はシンガポール出張中であつたため、国際電話による会話になった。) :  
曰く。日本企業との提携の必要性は感じない。なぜならば、

- ①15年の実績があり、すでに TES-AMM シンガポールと提携している。
- ②バングラでは e-Waste の量がまだまだ少ない。

### 13. 工場の印象:

- TES シンガポールのもとに、整然と解体・分別・パッキング等が進められている。疑似の火災警報をならし、火災への対応訓練をやっていた。  
エリクソン、華為 (Huawei) などの通信機器がグラミンから持ち込まれて、解体されていた。システムの更改に伴う廃棄処理であろう。エリクソン製の架枠には、95年の製造の印あり。華為製は品名からして2005~2006年のもの。
- 分別した廃棄物は、木製の箱でパッキングされ、国内及び海外に売られる。輸出は、シンガポール相手とのことで、貨車にコンテナで積み込み、チッタゴン港から輸出される。
- 工場は SAFETY-FIRST を掲げており、工場の運営、安全管理等は、全て TES-AMM の指導の下に行われている。

## 5.3 NPO 及び大学の取り組み

「バ国」の e-Waste 分野の活動でもっともアクティブな組織は NPO である。特に ESDO が精力的に取り組んでいる。不適切な e-Waste 処理がもたらす問題の深刻さを啓蒙するために、CD 版ビデオを作成し、同国の e-Waste の現在が持つ危険な側面を知らしめる活動を行っている。国際的な支援も得ている組織で、事務所では外国人のボランティアも見かけた。JICA 事務所もコンタクトしている組織である。

( <http://www.youtube.com/watch?v=Ncyv5cWRTeI> )

ESDO の主張は、どちらかといえば、環境保全の立場から、正規に適正な e-Waste 処理を進めるべきである、という点にある。現在、「silent killer」である水銀を含む有害な e-Waste が一番問題であるとして、体温計、蛍光管、蛍光バルブ等の適正な廃棄処理を求めて活動している。その活動の一環として、以下の具体的な活動も展開している。

(2013年6月末のヒアリング)

- 2011年の末からキャラバンによる小中学校への e-Waste 啓蒙活動を開始した。すでに ESDO のチームが6県の上記学校を訪問済み。今後さらに訪問先を拡大する。
- e-Waste 問題を TV 放送で流すことを計画中。管轄の省である情報省 (MOI) へ放送するように依頼済みである。同省は既に ESDO の提案を受け入れ、早けれ

ば、7月から放送開始となる。

- 2012年にZero Waste Village運動を確立することをスタートさせている。

一方、政府への提言活動も続けており、注目すべき活動に以下の二つがある。

- ① 2011年にe-Waste関連のRules and regulationを提出。（これがもとになり環境行政局の電気電子廃棄物（管理・処理）規定（ドラフト）ができたと思われる。ESDO年は2013年内の承認を期待しているとのこと）
- ② 2013年にGuidelines for E-waste Management in Bangladeshを環境行政局へ提出済み。（本手引き書はまだ同局において承認されていない）

e-Waste事業の新規立ち上げに関するESDOからのヒントは、事業進出を企業の社会的責任（CSR）活動の一環としてはどうか、というものであった。すなわち、将来e-Waste事業の立ち上げを図る場合、企業の社会的責任に真剣に注意を払う必要がある。というのは、社会に貢献していると認められれば、税の免除という便益も受けることができることとなる、といていた。CSR活動の一環という話には聞くべき点があるが、日系企業のCSR云々となるとリアリティが存在するのかどうか——はなはだ疑問である。

West Concernはかつて鉛蓄電池のリサイクルやプラスチックのリサイクルの仕組み作りにおいて、UNDPの支援を得ながら、環境行政局に協力した実績のあるNPOである。どちらかといえば、ビジネス化に軸をおいて、活動を展開している。いまはe-Wasteよりも家庭から廃棄される固形廃棄物を利用して堆肥を製造するコンポスト事業を展開に力を入れている。

調査期間の関係から、大学は一つだけ訪問した。訪問した「独立大学」では日本の長崎大学で環境経済学を学んだDr. Sarwar Uddin Ahmedがe-Waste問題に取り組んでいる。しかし、現在は、スポンサーシップにより、研究のための資金が付いたときに活動しているようで、日常的に取り組んでいるわけではない。

（以下余白）

## 調査結果: NPO及び大学の取り組み

### ▶ Waste Concern

ビジネス化の観点から動いている。UNDPの支援を受けて環境行政局向けに「Lead Acid Battery Recycling in Bangladesh」を2006年にまとめ、同国におけるe-Wasteリサイクルシステムに先鞭を付けた。このNPOはビジネス化をベースに活動しているという印象あり。鉛蓄電池のリサイクルシステムの確立では大いに貢献した。Waste Concernがいうには、e-Wasteのリサイクルも鉛蓄電池のそれをまねればよいとのこと。なお、鉛蓄電池に関するリサイクルシステムは既に政府により確立されており、ライセンス取得業者も認定済みであり、追加認定は困難な様子。

### ▶ ESDO (Environmental and Social Development Organization)

環境保全の立場から活動している。現在特に、蛍光灯や体温計など水銀を含む廃棄物処理について、警告を発する活動を行っている。e-Wasteの危険性と有益性（リサイクルや再資源化等）に関する啓蒙活動も行っており、すでに6県の小学校及び中学校（日本流では中学校+高等学校）にESDOのチームを派遣してキャンペーンを実行している。更に国営TV放送で全国に啓蒙プログラムを流す計画もあり。ESDOはe-Wasteを含む環境問題に熱心なボランティアベースの組織で、諸外国のNPOとも提携している。

▶ Study Report; E-waste: Bangladesh Situation (2011)

▶ Guidelines for E-waste Management in Bangladesh (2012)

### ▶ Dr. Sarwar Uddin Ahmed (Independent University)

長崎大学（環境経済学）出身で、「Research Report “Informal Sector E-Waste Recycling Practices in Bangladesh”, Dhaka」を2011年に上梓。

## 6. e-Waste リサイクルビジネスの機会

一般家庭ごみであれば、たとえ道路脇に捨てられ、放置されても、少量であれば、悪臭を放つことはあっても数日間で腐敗してしまうので大きな問題になることはない。大問題になるのは、回収が滞り、街にごみが大量に滞積したときである。しかし、e-Waste の場合、その種類によっては、不適切な処理によって、少量でも環境問題を生じてしまう。e-Waste は再利用・再生利用・再資源化できるリソースであるが、それには適正な処理を必要とする。つまり、適正な処理施設と処理技術が要求される。e-Waste を、環境問題化させずに、再利用・再生利用・再資源化できるリソースとして捉えるときビジネスの芽が出るが、それにはインフォーマルセクターのフォーマル化が欠かせない。

(以下余白)



## 調査結果: ビジネス機会

### ▶ Reuse

インフォーマルセクターで完璧に処理されており、外国勢の参入は難しい。海外からの中古機器の持ち込みビジネスでは可能性あり。ただし、法的に禁止されているので、ライセンスを取得する工夫が必要か。

### ▶ Recycle

状況は上記Reuseに似ている。インフォーマルセクターのフォーマルセクター化がキーになる。

### ▶ Resource recovery

この分野でのビジネス展開の可能性は高い。実問題、Azizu Trading Co.はシンガポールのTES-AMMに輸出することで処理している。本邦企業の進出では、現地企業、例えば本分野への進出を希望しているPET bottle flakes traderと提携する道がある。その他の事業者たちの間でも関心が高まっていると聞く。したがって、JICAの民間連携事業スキームなどを利用して、調査から始める手も考えられよう。(BOPビジネス連携促進協力準備調査、中小企業連携促進基礎調査等が毎年募集になる。)いずれにせよ、本邦企業の積極的なご検討を望むものである。

### ▶ 問題点

バングラデシュの政府機関、公共セクターの処理では、何ごとも年単位で時間が掛る。インフォーマルセクターでの廃棄物収集網がそれなりに完成していると思われるので、現地企業なり、関係者との提携なしではことは進むまい。なお、急激なフォーマル化は、インフォーマルセクターで現在、収集・解体・分別などの作業に従事している貧困層の失業にもつながりかねず、注意が必要である。

2013/11/21

© JTEC 2013

22

現在、インフォーマルセクターで、e-Wasteの回収、解体、処理等に従事している人々の人数は掴めていないが、階層的には、元締クラスを除けば、貧困層に属すると思われる。今回の調査では、e-Wasteの解体処理の現場を3カ所、PET bottle flakesのそれを含め、廃品回収業者の工場を3カ所見学した。その中には、Azizu Trading Co.のように手本となる処理工場を建設しているところや、TCM International (PET bottle flakes trader)のように適正な処理工場を持っているところもあったが、その他の工場の労働環境は劣悪の部類に入るといわざるを得ない。数少ない例外は存在するにしろ、おおむね劣悪な労働環境でe-Wasteの回収、解体、処理がなされていると推測できる。

ここで現地調査を通して見えたe-Waste各分野のビジネス機会について言及する。限られた時間の中での限られた情報交換の結果であるので、正鵠を射ているとはいいたいが、参考になれば幸いである。なお、Reduce(排出抑制)については、ビジネスとしての観点もずれるので考察の対象外とした。

### 6.1 Reuse (再利用)

中古品について語る前に新品の価格について記すと、以下のようになる。

#### ① ノート型パソコン

500ドル程度から中国製・台湾製が存在する。ただし、正規ライセンスのWindows OSはインストールされていない。ライセンス版OSを購入すると、

プラス 150 して、一台 650 ドル前後になる。

② Android タブレット (10 インチ)

一台 250 ドル前後から存在する。

③ スマートフォン

現地組立製の Symphony が一台 70 ドルから売られている。低機能 2G 対応のスマートフォンは Samsung 機で一台 100 ドル程度から存在する。Apple 製品も入手可能だが、価格は日本よりもいくぶん高額である。

これら新品に対して、中古品の価格は以下のようなになる。もちろん、ノート PC などはスペック的には一世代前のものになる。なお、これらの情報は、主要な中古品マーケットである、IDB、Eastern Plaza、Motaleb Plaza、Elephant Road の 4 カ所で調査した。

① デスクトップ型パソコン

125 ドル～ (一世代前の仕様のものが多い。OS はインストールされていないか、非正規版をインストール)

② ノート型パソコン

250 ドル～400 ドル (OS はインストールされていないか、非正規版をインストール)

③ タブレット

中古品は品薄。

④ 携帯電話

従来型 20 ドル

スマートフォン 30 ドル～250 ドル

デスクトップ型及びノート型パソコンの中古品を購入する人はそれなりに存在しており、市場もあるようだが、人づてに転売されるケースも多いと聞いた。携帯電話と異なり、中古市場規模も小さいようである。仕様のにも一世代前の機材であり、品質の保証はない。ほとんどの場合、OS として不正コピーの Windows がインストールされている。

携帯電話の中古市場は賑わっている。従来型の音声と SMS のみの中古端末は、購買者が低所得者層に多いということもあり、20 ドル以下で売られている。別のいい方をすると、20 ドルを超えると購入する人はほとんどいない。一方、スマートフォンは、30 ドル～250 ドルと、価格帯に広がりがある。購入者も、マーケットで手にとって性能や機能を確認しながら購入している。しかし、保証なしで、仕様のにも一世代、二世代前ということもあり、自分は購入をためらうとの意見も聞かれた。Symphony 製の新品が 70 ドルから入手できるので、どうせなら新品を購入するという意見が強かった。

すべてのマーケットを調べたわけではないが、一カ所で何十という中古携帯ショップや修理ショップが集まって集客している。一坪、二坪程度の広さのショップが軒を連ねて、50件以上も固まってマーケットを形成している。流通もインフォーマルセクターで完璧に処理されており、差別化の方法を見つけられない限り、外国勢の参入は難しいのではないかと感じる。これが印象である。（差別化の観点からいうと、海外からの新古・中古機器の持ち込むビジネスには可能性があるのではないかと、と思われる。良質の新古・中古端末を輸入し、一定の保証期間を設定して販売することで、かなりの差別化は図れるのではないかと感じる。ただし、現時点では、中古機器の輸入は法的に禁止されているので、ライセンスを取得では綿密に可能性を調査をする必要があり、またビジネス化でも一工夫する必要がある。）

Reuse ビジネスの機会に関するキーはインフォーマルセクターのフォーマルセクター化である。くわえて、家電、携帯電話、PC などの中古機器の輸入が制限的に解禁されることである。ここで、制限的に意味は品質保証の有無を指している。

## 6.2 Recycle（再生利用）

このRecycleの世界がプラスチック類とベースメタルに関係していることは何軒かの廃品回収業者の工場やヤードを回ればすぐ見て取れる。プラスチックは主に塩化ビニールとポリエチレンである。ベースメタルは、鉄、銅、アルミニウムである。いわゆる屑拾いがこれかと思う e-Waste を拾い集めて、仲買人のところか、屑屋（廃品回収業）に持ち込み、買い取ってもらう。あるいは、ビルの解体作業などで出てくる導線や屑鉄を工事人が屑屋に持ち込むという廃品回収が日常的に繰り返されているはずである。e-Waste の廃棄量が大きければ、オーナーが直接廃品回収業者を呼んで買い取らせることもあるだろう。

いずれにせよ、収集された e-Waste は、廃品回収業者の工場やヤードで分別又は選別される。これらのプラスチックやベースメタルは、国内あるいは海外の再生工場に売られていく。PET bottle flakes であれば中国に輸出され、鉄であれば、国内の鉄工所へ、銅であれば、ケーブル工場に売られていく。廃品回収業者が選別・解体できない PCB などは、さらに細かく選別・解体されて、ベースメタルを取り出すことをしている。これ以上、再生利用できないと判断された PCB などは、特定されているわけではないが、買い取る業者がいるようで、そうした人々が買い取っていくそうであるが、その後の処理については今回ト्रेसできなかった。中古携帯端末や故障した携帯端末から部品として使えるものを取ってしまった屑の端末も引取業者が回収に立ち寄り、引き取っていくそうで、その先は携帯修理ショップで聞いても答えてくれなかった。

以上のことから、Recycle ビジネスの状況も Reuse に似ていて、インフォーマルセクターで十分に再生利用処理されている。ここでも、インフォーマルセクターのフォー

マルセクター化がキーになる。

再生利用で生じる問題は、この過程で、有害・有毒廃棄物が生じやすいということである。とりわけ鉛、カドミウム、水銀などを含む廃棄物の不適切な処理は問題である。劣悪な労働環境で、素手で分別・解体処理に携わっている人々はいかに及ばず、最終処分をきっちりしなければ、廃棄物汚染をまき散らすことにもつながっていく。Azizu Trading 社のように、管理の行き届いた解体処理を行っている業者はまれである。この過程で、処理が困難であることから、貴金属が取り出されないまま廃棄されてしまうということもある。（もっとも、最終的に再生利用の屑として引き取ったものを集めて、中国に輸出している業者がいるのかもしれない。中国に e-Waste が輸出されているということを聞いたが、我々はその実態を確認してはいない。）

### 6.3 Resource recovery（再資源化・資源回収）

この分野でのビジネス展開の可能性は高い。実際問題、Azizu Trading Co. はシンガポールの TES-AMM に輸出することで処理している。

先の囲みに記した Azizu 会長のコメントは、日本企業の進出に対する牽制の意味もゼロではないだろうが、ビジネスの一面をいい当てている。つまり、企業や組織が廃棄する e-Waste の量は現時点では Azizu 一社で十分処理可能で、その収集ネットワークも Azizu がすでに確立している、ということである。これに対して、本調査に協力してくれたバングラデシュ人のコメントは、Azizu が手を出していない一般家庭やショップ等が廃棄する e-Waste を取り扱うのであればビジネスになる、というものであった。彼は現在、PET bottle flakes dealer 界の立役者として活躍しているが、10 年以上前にそのビジネスをやり始めたときは、手探り状態で始め、役所の認可もなかなかもらえず、困難さの中で PET bottle の収集網を少しずつ作り上げたようである。一般家庭 e-Waste の収集も同じような形で始めれば、数年後には軌道に乗せられるだろうと、比較的楽観視していた。

本邦企業の進出では、埋もれている e-Waste をはき出させる仕組み作り、すなわち一般家庭からの e-Waste の分別廃棄とその収集網の確立とが重要になるので、行政側に分別収集と e-Waste 啓蒙キャンペーンを推進してもらう必要がある。そして、e-Waste 分野とは異なるが、既存の廃棄物収集網を利用できる現地企業、例えば本分野への進出を希望している PET bottle flakes trader と提携する進出方法が近道であろう。Azizu がシンガポールの TES-AMM と提携して技術協力を仰いでいるように、e-Waste 処理を本格的ビジネスレベルで実施しようとなると、現地企業の技術力不足が問題になる。また、環境に配慮した e-Waste 処理プラントの導入では資金力の問題も出てこよう。しかし、バッテリーのリサイクルシステムがうまく機能しているように、法整備・啓蒙キャンペーン・分別収集・企業支援を稼働させれば、数年後には「バ国」の都市鉱山からの再資源化も夢ではない。

「バ国」は、2007年に米国の投資銀行ゴールドマンサックスが経済予測報告書(Global Economics Paper No: 153 - The N-11: More Than an Acronym) で命名したBRICsに次ぐ「Next Eleven」の一つである。同報告書では一人当たりGDPが、2006年の427ドルから2050年には5,235ドルまで上昇すると予測されている。政治の安定が前提とされているのだろうが、対2006年比で12倍まで伸びる。GDPの伸びにe-Wasteの量が単純に比例するものではないだろうが、ある種の相関は想定され、それ相当の廃棄量に達するものと考えられる。この観点からもe-Wasteビジネスの可能性は存在する。バングラデシュ人起業家の間でも関心が高まっていると聞く。繰り返すが、e-Wasteビジネスに進出するために日系企業との提携を望んでいるPET bottle flakes traderも存在する。

日系企業の進出では、一つのアイデアとして、JICAの民間連携事業スキームなどを利用して、事業化調査を実施してから始める手も考えられよう。事業化調査では、e-Waste収集に関する入口戦略と処理して得た製品に関する出口戦略について、現在と将来の「バ国」のe-Waste市場を見据えて、事業化の視点から描くことになる。官民連携事業スキームとしては、BOPビジネス連携促進協力準備調査、中小企業連携促進基礎調査等が毎年募集されている。本邦関連企業の積極的なご検討を望むものである。

## 7. 課題と提言

### 7.1 課題の解決

「バ国」の雇用状況は厳しく、失業率は40%を超えるほどである。働き手はいくらでも集めることができる。(出所: Wikipedia) 因みに、一般工の賃金は月78ドルである。(出所: 「アジア主要都市・地域の投資関連コスト比較(2012年1月)」JETRO) このような状況を認識した上で、e-Wasteに関わる課題を考えてみる。

主な関係者が報告書や資料等でe-Waste関連でなすべきことを提言しているのので、下表1に抜き書きした。取り上げたのは、DOEの資料、大学関係、それにNPOである。ただし、DOE(1)とNPO提言を比較すると判るように、このDOEの提言はNPOの提言を踏襲している。これを考慮に入れて、カテゴライズして、提言の重要性と方向を計ってみると、下表2のようにまとめることができる。

(以下余白)

表1 主なステークホルダーからの提言

環境行政局の提言 (1)	カテゴリ	環境行政局の提言 (2)	カテゴリ	大学の提言	カテゴリ	NPOの提言	カテゴリ
① 大都市の廃棄物のインベントリ (明細一覧) 作成	インベントリ	① 公共機関は e-Waste のガイドラインに無頓着か無視している——組織的意識改革が必要	意識改革	① すべての関係者の関与のもと、包括的かつ維持可能な法律の制定	法整備	① バングラデシュの大都市の e-Waste について包括的なインベントリを導入すること	インベントリ
② 現在ドラフト中である「電気電子廃棄物 (管理・処理) 規定」(2011) についての関係者によるさらなる協議検討	法整備	② 人任せ、事なかれ、責任転嫁改善のための意識改革が必要	意識改革	② 全ての関係者を巻き込んだ大規模な意識改革プログラム。特に、e-Waste の危険性について理解の促進が必要	意識改革	② 関係者の協議による e-Waste 政策とガイドラインの整備	法整備
③ 最低でも特定の電子廃棄物の効率的収集システムの確立	効率的収集 (分別収集)	③ 女性労働従事者の健康状態の把握	労働環境	③ e-Waste 収集のための収集所やリサイクルセンターなどのインフラ整備が必要、そのためには動機付けを伴う政府主導が必要	インフラ整備	③ 特定 e-Waste の効率的収集システムの確立	効率的収集 (分別収集)
④ e-Waste リサイクル業者登録と能力向上	業者登録	④ 拡大生産者責任 (EPR) の適用	EPR	④ e-Waste 処理プラントの建設が早急に必要；非営利ベースの Public-Private Partnership の適応も考慮。生産登録及び有料処理プラントの登録、生産者と消費者により処理費用の負担、処理実施での利益の確保についての検討が必要	インフラ整備	④ e-Waste リサイクル業者登録制の確立と能力向上	業者登録
⑤ e-Waste セクターへの環境管理システムの導入	環境管理システム	⑤ 関係者による協議や NPO との協働	関係者の協働	⑤ 廃棄物処理に掛る社会的費用負担軽減のために、拡大生産者責任の導入	関係者の協働	⑤ e-Waste セクターへの環境管理システムの導入	環境管理システム
⑥ インベントリの更新のための e-Waste 追尾メカニズムの確立	追尾システム	⑥ 適正リサイクル処理技術の採用	リサイクル処理技術	⑥ 生産者責任機構の設立を提案	生産者登録	⑥ インベントリ保全のための e-Waste 追尾メカニズムの確立	追尾システム
⑦ e-Waste に関する意識向上	意識改革	⑦ 再資源化は初期の段階。e-Waste の持つ価値の活用、つまり効率的な再資源化のためのインフラ構築	インフラ構築	⑦ 家庭からの廃棄物の分別廃棄 (燃えるゴミ、不燃物、e-Waste) の実施	分別収集	⑦ 一般大衆、公共セクター及び民間セクター向けの e-Waste に関する意識向上	意識改革
		⑧ 環境に寄与する e-Waste 管理規定が必要。	法整備	⑧ 廃棄物処理上の環境負荷低減に寄与する技術やマテリアルの使用を奨励するために、生産者に税制上の優遇措置を付与	インセンティブ	⑧ バングラデシュへのあるいはバングラ国内の e-Waste に関する密売の監視	密売監視
出所：「E-waste Management Scenario in Bangladesh」 by Dr. Fazle Rabbi Sadeque Ahmed, DOE, in July 2011		出所：「Survey of e-Waste Status in Dhaka City: Environmental Hazard and Treatment Options」, DOE, June 2011		出所：Research Report, "Informal Sector E-Waste Recycling Practices in Bangladesh", Dhaka		出所：Study Report, "E-waste: Bangladesh Situation, ESDO 2011"	

表2 ステークホルダーの提言の集約

順位	提言カテゴリー	提言項目数 (注)	記事
1	意識改革	4 (5)	ソフト・コンポーネント
2	法整備	3 (4)	ソフト・コンポーネント
3	効率的収集システム (分別収集)	2 (3)	ソフト・コンポーネント
	インフラ構築	3	ハード・コンポーネント
4	インベントリ	1 (2)	ソフト・コンポーネント
	業者登録	1 (2)	ソフト・コンポーネント
	環境管理システムの導入	1 (2)	ハード・コンポーネント
	追尾システム	1 (2)	ハード・コンポーネント
	EPR (拡大製造者責任制度)	2	ソフト・コンポーネント
	その他	6	密売監視、労働環境、関係者の協働、リサイクル処理技術、生産者登録などのインセンティブ等

(注) 括弧内は修正前の単純計算値

意識改革、法整備、効率的収集システム (分別収集)、インフラ構築が上位にランクされたが、ノーマルな結果であると思う。順位は重要度を表しているといつてよい。こうした主要なステークホルダーの提言も考慮して、現在の施策のための大きな課題は以下の三点であると認識している。

- ④ e-Waste 関連の法整備
- ⑤ 大都市の e-Waste に関するインベントリ (管理目録、明細一覧) の策定
- ⑥ e-Waste のインフォーマルセクターによる扱いのフォーマルセクター化

法整備は遅滞として進んでいないが、すでに着手されており、早晚整備されると思われる。したがっていまは、インベントリの策定が急務であることを重要な課題として指摘しておきたい。なお、三番目の e-Waste のフォーマルセクター化は一番目と二番目の項目が整備されることによって次第に実現されていく。

インベントリの策定は環境行政局が独自でできることであるから是非とも成し遂げなければならない。専門家等、外部の手助けが必要であれば、手当てをすればよい。インベントリの策定がもたらす結果は価値のあるものである。e-Waste から得られる有価物の量も有害廃棄物の量も推定することができるようになり、環境への影響、社会への影響、ビジネスへのインパクトも想定できる。大きくいえば、国家経済への影響も想定できることになる。

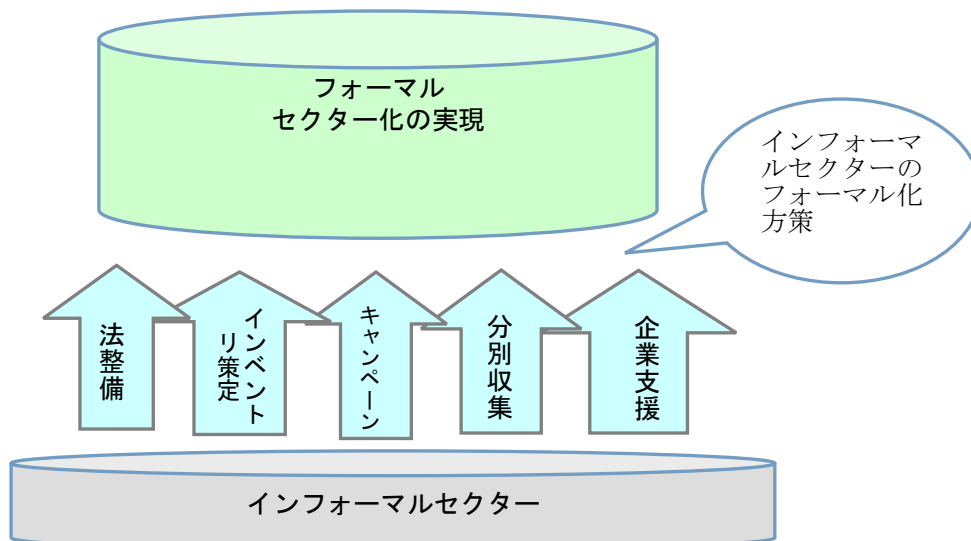
インベントリ策定によって e-Waste の「見える化」が進めば、ビジネス界にも目に見

える具体的な動きが出てくるはずである。誰しも理解することだが、発展途上にある人口大国バングラデシュの e-Waste の課題解決は、ビジネス化によることが効果的であり、効率的である。法整備を進め、インベントリを策定行い、ビジネス機会が見えるようになれば、インフォーマルセクターで行われている e-Waste の処理もフォーマルセクター化されていく。このことなくして、e-Waste を巡る環境問題は解決できないので、課題としては、上記の三点の実現がぜひとも必要である。

インフォーマルセクターのフォーマル化では注意が必要である。このことによって失業率のアップを招くのではなく、雇用を促進する方策を考える必要がある。半強制的に、セクター支援策も携えて、言葉は悪いが、飴と鞭の両方策から進めない限り、時間が掛かり過ぎてしまう。e-Waste による環境汚染が進まぬうちに、手を打つ必要がある。現在の NPO 主体の、環境保全の立場からの、有害・有毒 e-Waste の分別廃棄や選別回収を進めるキャンペーンも一助である。しかし、NPO だけではその力にも限界がある。彼らの活動の武器としても、政府による e-Waste 関連の法整備が急がれる。

下の図はこれら 5 つの策定、即ち法整備、インベントリ策定、啓蒙キャンペーン、分別収集及び企業支援を 5 つの矢として、インフォーマルセクターからフォーマルセクターへの方策を示したものである。困難が伴うインフォーマルセクターのフォーマル化であるが、着手が急がれることもあり、最小限必要な方策を列記した。当然、法整備と分別収集の二つにまず重点が置かれることになるろう。

### フォーマルセクター化のための諸活動





<p>法整備</p>	<p>e-Waste の収集・解体・処理に関して、ルートとガイドラインがまず必要である。現在、前者は環境行政局によってドラフトが策定されているが、法務省の承認は取れていない。後者のガイドラインについては、NPO の ESDO が先年策定したものが存在するが、政府主管のものは存在しない。</p>
<p>e-Waste インベントリ策定</p>	<p>最初に大都市の e-Waste インベントリの策定が求められている。地方の小都市についてはサンプルをいくつか選択して逐次策定すればよいと思われる。</p>
<p>e-Waste 啓蒙キャンペーン</p>	<p>現在は ESDO が、水銀含有の体温計や蛍光灯の処理を中心に有害な e-Waste の廃棄について警告キャンペーンを行っている。キャンペーンの内容としては、有害 e-Waste についてだけというのでは不足である。E-Waste が、天然資源の少ない「バ国」のリソースの一つであり、その再資源化の重要性についてのキャンペーンも必要である。</p>
<p>e-Waste 分別収集</p>	<p>実際に家庭から e-Waste が廃棄される場合には他の固形廃棄物と分別されていることが多い。しかし、e-Waste をさらに分別収集することがより環境保全につながり、資源回収もしやすくなることから、分別廃棄・分別収集・選別回収・選別保管という収集システムの構築を通して、インフォーマルに処理されている e-Waste をフォーマルな収集ルートに乗せる試みがビジネス化のギアであり梃子となる。</p>
<p>企業支援</p>	<p>e-Waste ビジネスへの進出希望企業のガイダンスやすでに事業を開始している企業技術的支援の実施等や、貧困層の雇用促進に貢献している企業への補助等の施策が考えられる。資金提供手段も行政側が提供できれば、一気にビジネス化が加速される可能性もある。</p>

上記 5 本の矢についてロードマップを書き上げて、遂行することにより、ある程度フォーマル化の目処が立つのではないかと考えられる。推進者の中軸は環境行政局であり、その賛同者は産・学・NPO である。後述するが、環境行政局を軸に関係者の集い、

協働について協議できる、「e-Waste/3R 促進協議会」などが結成されれば、フォーマル化も加速され、ビジネス機会の創出に大いに貢献すると考えられる。

## 7.2 提言

最後に二点ほど提言として残したい。最初の提言は、民間企業の積極的参加を促すものとして、もう一つは e-Waste/3R 分野での ODA 支援に関するものである。ただし、前者の過程でも ODA を利用することがあることをあらかじめお断りしたい。

### 7.2.1 日系企業の進出

日系企業の e-Waste 分野の参入は期待される場所であるが、現時点ではそれなりの注意が必要であるといわざるを得ない。つまり、「バ国」の政府機関、公共セクターの処理では、何ごとも時間が掛る。結果が出るまで年単位と考えてよいかも知れない。民間セクターの能率のよさと好一対をなしている。

ケースによっては、政府機関への各種申請業務を請け負うコンサルタント会社が存在するので、そうした専門家集団の手を借りることも必要になるかも知れない。

e-Waste の世界は、インフォーマルセクターでの廃棄物収集網がそれなりに完成している。あるいは完結しているといった方がいいかもしれない。環境面や再資源化の観点から、このインフォーマルのセクターのフォーマル化が必要であるからといって、急激なフォーマル化は、現在インフォーマルセクターで収集、運搬、解体、分別、処理などの作業に従事している貧困層の人々の失業にもつながりかねず、日系進出企業にとって細心の注意が必要であると思われるので留意されたい。

その処理のほとんどすべてがインフォーマルセクターの内部で処理されている e-Waste なので、真っ向勝負の形で、バングラデシュ系の地元企業と競争しても勝てるとは思えない。現地の廃棄物処理企業なり、関係者との提携を模索することが必要である。幸いなことに、ヒアリングした限り、既存の PET Bottle Flakes 業者の本分野への進出意欲も確認されている。また、何人かの起業家は進出について投資の意欲を見せていた。IIFC という半官半民のコンサル企業も今後の業務対象として e-Waste/3R 分野を検討したいと意思表示していた。

先のビジネス機会の項で述べたが、Reuse 及び Recycle 分野での外国勢の新規参入は、インフォーマルな e-Waste 回収の世界が、収集に従事することで糧を得ている Waste picker といわれる貧困層の人々、収集の元締め、同仲介人、同処理業者等を階層的にあるいはメッシュ状につないで、しっかりと既得権益が形成されているので、容易に参入できない環境にある。また、Reuse 及び Recycle ビジネスでは資本投下に見合う利益が期待できないであろう。したがって、日系企業が進出する分野となれば、自ずと付加価値の高い Resource recovery ビジネスということになる。この分野は、高い

処理技術、技術者などの人的資源、再資源化商品の販路の確保が要求され、Reuse や Recycle に比して投資額も大きくなる。人材育成も必要になる。事業化調査 (Feasibility Study) の実施はマストであり、この種の調査をおろそかにしては、最初からリスクを背負い込むようなものである。リスクの存在を前提しないビジネスはありえない、ということもできるが、せっかく日本政府・JICA が用意する支援制度を使わない手もない。つまり、JICA の用意する民間連携事業スキームなどを利用して、調査から始める手も考えられよう。(BOP ビジネス連携促進協力準備調査、中小企業連携促進基礎調査等が毎年募集になる。) いずれにせよ、e-Waste 分野における本邦企業の積極的なご検討を望むものである。

JICA 民間連携室サイト：

[http://www.jica.go.jp/activities/schemes/priv\\_partner/index.html](http://www.jica.go.jp/activities/schemes/priv_partner/index.html)

### 7.2.2 ODA による支援

環境問題の一つとして取り上げられる e-Waste であるが、その課題解決のキーが「ビジネス化、つまりインフォーマルセクターのフォーマル化」にあることは論を待たない。問題は、そのためにはどのような手立てが必要とされ、どのような試みがなされなければならないか、である。

今回の現地調査で訪問した環境行政局、大学、NPO などからのヒアリング結果、また入手した報告書や文書等から、以下のように、彼らの意見を集約できる。

産・官・学・NPO の協働をベースに、

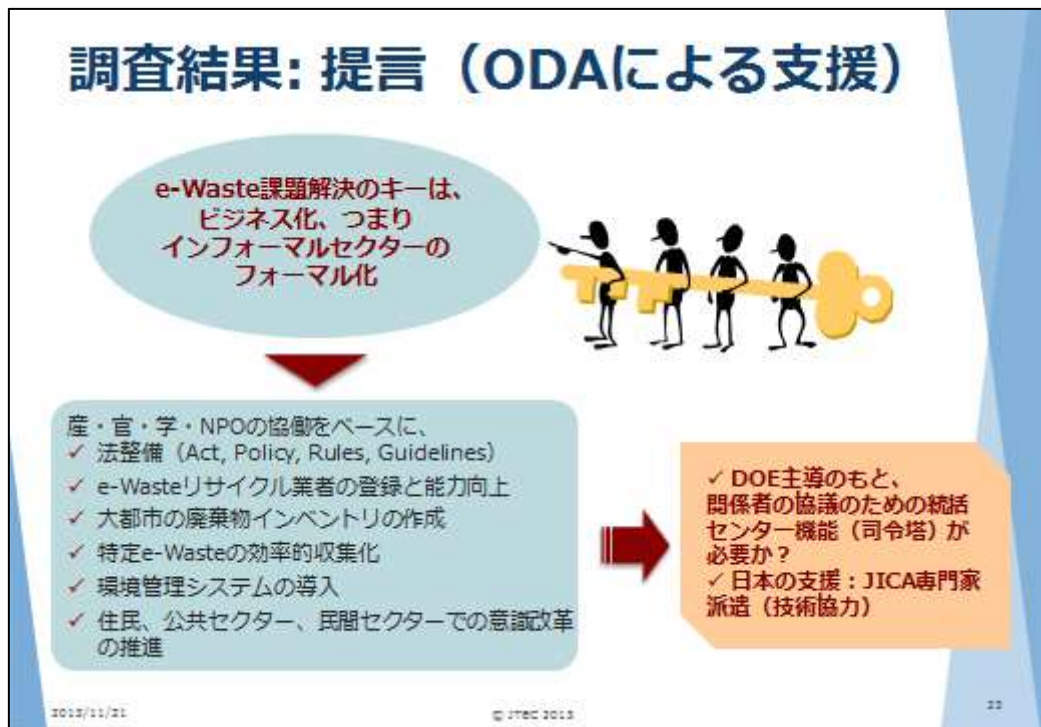
- ① 法整備 (Act, Policy, Rules, Guidelines)
- ② e-Waste リサイクル業者の登録と能力向上
- ③ 大都市の廃棄物インベントリの作成
- ④ 特定 e-Waste の効率的収集化
- ⑤ 環境管理システムの導入
- ⑥ 住民、公共セクター、民間セクターでの意識改革の推進

「バ国」は日本の 40% という狭い国土に 1 億 6 千万人が暮らす国。当然、これらの項目が示すことの実現化は、中央政府、地方政府、業界、大学、NPO 等の連携と協働作業なしでは達成できない。それぞれの組織が持ち分に応じて課題解決に向けて機能する必要がある。それにはできるだけ一枚岩で活動した方が効果的であり、効率的である。そこで思い浮かぶのは、「e-Waste/3R 促進協議会」の設立である。協議の場をまず設けて、活動の方向性を確認し、それぞれの役目をお互いに確認する必要がある。この場合、主導するのは e-Waste/3R 政策に一義的に責任がある環境行政局にならざるを得ない。環境行政局を軸にした同協議会が機能すれば、統一した協働体制を構築

できることになる。国内にこの種の協議会設立に通じた専門家がいるのであればその知恵を借りることもできる。「バ国」は、官と民の協力体制がなかなか構築できないお国柄でもある。そのための外圧が必要と考えられるのであれば、JICA 専門家の参加を求め、日本政府に専門家の派遣を要請するのも一つの方策である。インフォーマルセクターのフォーマルセクター化には司令塔機能が欠かせない。この協議会はその役目を負うように結成されることが必要である。

押し寄せる家庭の電化、モータリゼーション、携帯爆発と形容できる携帯電話の急激な増加、インターネットの普及に伴って普及が進むパソコンやタブレット端末、どれをとっても e-Waste の増加に寄与する話である。「バ国」の国土の大半はベンガル湾沿いに形成されたデルタ地帯である。水の国である。国民の 7 割が農村に住んでいる農業国でもある。e-Waste の処理が適正に行われずに、有害物質や有毒物質を含んだまま廃水処理され、その結果、河川が汚染される事態を想定すると、いかに e-Waste 処理のフォーマル化が急務であるかが理解できる。現在インフォーマルセクターで適当に処理されている e-Waste であるが、それによる汚染の蓄積はすでに始まっているわけであり、数年後には大きな社会問題となる可能性が高い。各組織が散発的に本問題に取り組むだけでなく、協議会を設立し、情報を共有し、共通の認識を持ち、課題解決に取り組む時期がすでに到来しているように思えてならない。日本政府の ODA による技術協力等の支援を得て、課題解決に向けて、環境行政局がイニシアティブを取ることが求められている。

(以下余白)



### 7.2.3 その他所感

e-Waste の蔓延はがんが身体を蝕むのに似ている。何らかの異常な症状がでて医者のもとに駆け込んだときには、がんは相当に進行していることが多いと聞いている。別の言い方をすると、早期発見はバイ・チャンスだったという幸福なケースが多いということだ。e-Waste と環境汚染の関係もこのアナロジーではないのか。目に見える形で e-Waste による環境汚染が確認されてからでは遅いのである。手遅れになる可能性が高い。現在の中国の例が示すように、拙速な感じもする急速な工業化はもはや手の施しようもないほどの環境汚染を招いている。環境保全をなおざりにした工業化が環境問題を誘発することは隣国日本の先例から十分学ぶことができたにもかかわらず、工業化・経済発展をばく進した結果が今日の大気汚染、河川汚染、土壌汚染である。これらの汚染では、広義の意味での e-Waste の非正規な不適切な廃棄も寄与したに違いない。このツケを払うとしても、広大な領土と人口を抱えるがゆえに、浄化のために必要とされる費用と時間は天文学的数字に上ってしまう。また、一国の問題に止まらず、日本を含む隣国や隣接地域を巻き込んでしまう。まさにアジアの途上国にとっての他山の石である。

「バ国」においていま必要とされていることは e-Waste 問題に目覚め、正規の処理のためにフレームワーク作り着手することである。各セクターからの提言も幸い出そろっている。あとは、司令塔たるものが己の役目を果たす時機が到来した自覚し、前述の提言に記したように、「e-Waste/3R 促進協議会」を発足させることが急務である。

関係者が一堂に会し、抱えている諸問題について認識を交換する必要がある。先ず隗より始めよ、である。身近のできることから始めるしかない。

(了)

## 謝 辞

二年前のインドネシア・カンボジア・ベトナムの e-Waste/3R 関連調査に続き、今回また、JKA 殿より機会を賜り、「バ国」の e-Waste 分野のビジネス化に関わる調査を実施することができた。本調査の機会をいただいたことに改めて感謝申し上げます。

今回の調査は、「バ国」の e-Waste の現状を調べ、同分野ビジネスへの日系企業の進出が可能かどうか、もし可能だとすればどのような手立てがあるのか、といったところに焦点を合わせたものであった。目論見もあり、意気込んでの取り組みであった。しかし、残念ながら、前者については一定の成果が得られたが、後者については、e-Waste 関連法の未整備ということもあり、これというビジネス・アイデアを提示できていない。提言に名を借りて、その方向性を示唆できたのみである。

「バ国」の 2013 年は、2014 年 1 月の国政選挙を控え、与野党の批判合戦が日常化し、さらに、検察の控訴により、「イスラム協会 (JI)」のアブドル・カデル・モラー幹部に対する死刑を判決が予想されたことから、抗議行動も加わり、連日のハルタル(ゼネストの意味。しばしば暴力を伴う街頭騒動になる)が、首都ダッカを中心に都市部で行われた。(当局は 12 月 12 日に死刑を執行) 加えて、ダッカでは、想像を絶する慢性的交通渋滞が待っており、そのため訪問先を限定せざるを得ず、調査計画をかなり変更せざるを得なかった。幸い、訪問先の関係者のご協力もあり、必要最小限度の情報は入手できたのだが、予定していたチッタゴン訪問は、政情が不安定なことから割愛せざるを得なかった。したがって、ダッカのみの限定した調査にならざるを得なかったのだが、JTERO 事務所、JICA 事務所、環境行政局、ダッカ市庁、JICA ボランティアの諸氏、ESDO などの NPO、その他 IT 企業等から、それぞれ必要な情報と有意義なアドバイスをいただき、e-Waste を巡る実情を調査できた。ここに関係各位のご支援、ご協力に感謝の意を表わす次第である。

今回も、調査をすればするほど e-Waste/3R の世界が、ビジネス化の難しさを含め、幅の広い奥の深い諸問題を抱えていることに気づかざるを得なかった。実業の世界を見れば見るほど、知れば知るほど、IT 開発における負の側面のひとつが e-Waste などという単純な問題ではないことがよく分かる。環境問題では門外漢の JTEC ではあるが、e-Waste/3R 問題に取り組むことで、IT 開発コンサルタントがみた、「バ国」の e-Waste の実情にご報告すると同時に、JTEC 自身のキャパシティの拡幅に確実に繋がったことをここに報告したい。

2014 年 2 月

JTEC e-Waste 調査チーム一同