

---

---

平成 25 年度

「我が国循環産業海外展開事業化促進業務（インドネシア  
共和国における電機産業バリューチェーン全体にかかるリ  
サイクルシステム構築事業）」

報告書

---

---

平成 26 年（2014 年）3 月

株式会社新菱

北九州市

株式会社日本総合研究所

## 目次

1	事業計画案の策定	2
2	現状調査及び検討	6
2.1	廃棄物処理リサイクルの制度・政策の調査	6
2.1.1	廃棄物の定義	6
2.1.2	事業参入可能な形態及び参入障壁	8
2.1.3	自治体での監視運営体制、環境社会問題	11
2.2	処理対象廃棄物の発生・処理状況の調査	13
2.4	ニーズとシーズのマッチング仮説構築、検証	17
2.4.1	金属複合品のリサイクルシステム	17
2.4.2	電機製造プロセスからの廃液中の「製造原料」の回収	17
2.4.3	現地処理事業者のニーズ	17
3.	廃棄物の組成、性状等調査	18
4.	事業採算性の評価	20
4.1	金属複合品のリサイクルシステム	20
4.2	電機製造プロセスからの廃液中の「製造原料」の回収	22
5.	環境負荷低減効果の評価	31
5.1	金属複合品のリサイクルシステム	31
5.2	電機製造プロセスからの廃液中の「製造原料」の回収	32
6.	社会的受容性の評価	33
7.	行政施策の提言	34
7.1	金属複合品のリサイクルシステム	34
7.2	電機製造プロセスからの廃液中の「製造原料」の回収	34
8.	合同ワークショップ等の開催	36
8.1	ワークショップの概要	36
8.2	実施内容	37
9.	事業実施計画案の見直しと実現可能性の再評価	41
9.1	金属複合品のリサイクルシステム	41
9.2	電機製造プロセスからの廃液中の「製造原料」の回収	42
9.3	処理事業者へのリサイクルコンサルティング事業での市場参入（FS調査を通じて把握できたニーズ対応）	44

## 1 事業計画案の策定

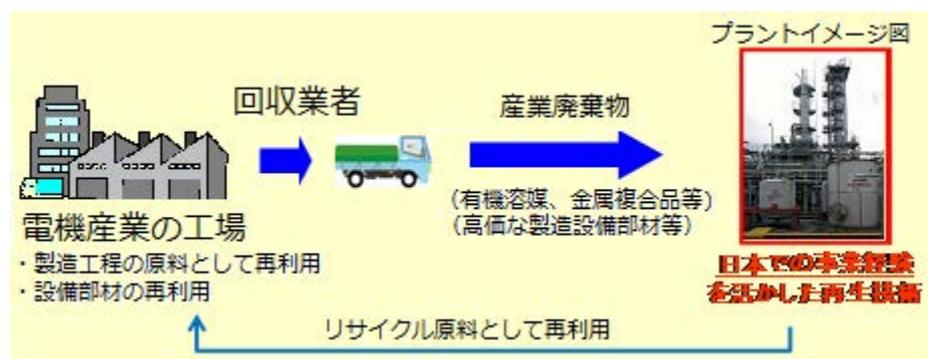
インドネシア共和国では、危険有害廃棄物を中心に法整備が進められているが、運用体制が不十分であるため、環境汚染等の懸念から廃棄物の確実な適正処理・リサイクルが求められている。本事業では、インドネシア共和国ジャカルタ首都特別州及びその周辺地域を対象として、電機産業からの廃棄物処理・リサイクル事業の構築に関する実現可能性を調査する。

対象地域における廃棄物処理の具体的課題（文献調査等を踏まえた弊社の認識）として大きく以下の2点を想定。

- ・ リサイクル・リユースへの意識並びに技術・経験レベルが低いために、リサイクル等可能なものが廃棄されている可能性がある。
- ・ 特に金属複合品等について、リサイクルの仕組みが整っていないために、金属資源が海外に流出してしまっている可能性がある。



日本での弊社事業経験を活かし、電機産業の工場から排出される金属複合品や有機溶媒等のリサイクルを行い環境負荷の軽減に寄与。



具体的な事業計画として、以下を策定した。

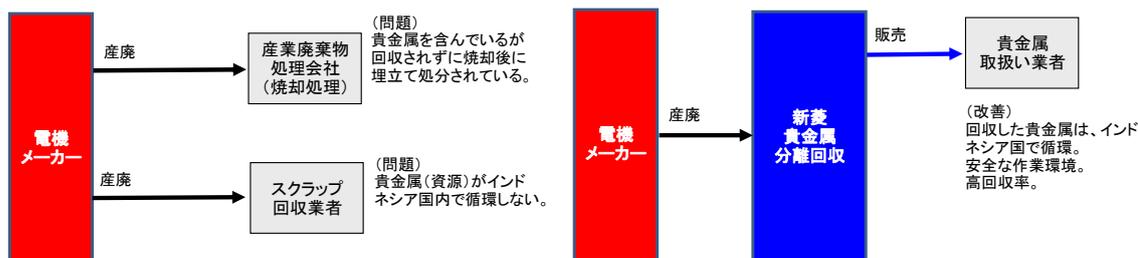
### 1.1 金属複合品のリサイクルシステム

#### 1.1.1 概要及び利用技術

電機メーカーおよび製品廃棄物から排出される金属複合品を対象にリサイクルを実施する。金属複合品に「化学的処理技術に基づく貴金属分離技術(酸処理・イオン交換樹脂等)」等を適用し、高価な貴金属を分離。付加価値をあげてインドネシア国内で循環させる。(下図参照)

### 【現状】

### 【弊社技術導入後】



#### 1.1.2 導入規模

これまで弊社が入手した情報より、現時点では以下の規模を想定している。

金属複合品の分解・選別、貴金属回収設備:電機メーカーからの金属複合品の発生量より、下記処理能力を算出。

→【処理能力:120トン/年】

#### 1.1.3 環境負荷削減見込み

金属複合品については、高価な貴金属を回収し、インドネシア国内で資源を循環させることによりマテリアルリサイクル率が向上する。又、廃棄物の発生が減少し、最終処分量の削減が見込まれる。

#### 1.1.4 事業性(採算性)見込み

##### 【前提条件】

電機メーカーより金属複合品を収集し、分離回収した貴金属を業者等に販売するスキーム。120 トン/年規模の金属複合品を受入し、リサイクルできる設備をインドネシア工業団地内に設置することを想定。

##### 【設備投資】

約 8 千万円程度と試算。

##### 【採算性見込み】

現在、弊社が日本で回収を行っている金属複合品には、1kg あたりで金 150mg/kg、銀 800mg/kg、パラジウム 200mg/kg の貴金属を含有している。含有率は同等、回収率は 80% と仮定し、回収可能な貴金属量より貴金属販売額を試算すると、処理数量あたり約 980 円/kg

となる(販売単価=(金@5,000 円/g、銀@90 円/g、パラジウム 2,000 円/gと仮定))。

処理費・運搬費等変動費を 500 円/kg と仮定すると、固定費+利益は 480

円/kg となる。そのうち 60%を投資回収費用とすると、設備回収年数は上記の表となり、採算性はあると推算される。本 FS にて、関係法令、工場立地、収集運搬コスト、処理コスト含め調査を行い採算性について精査する。

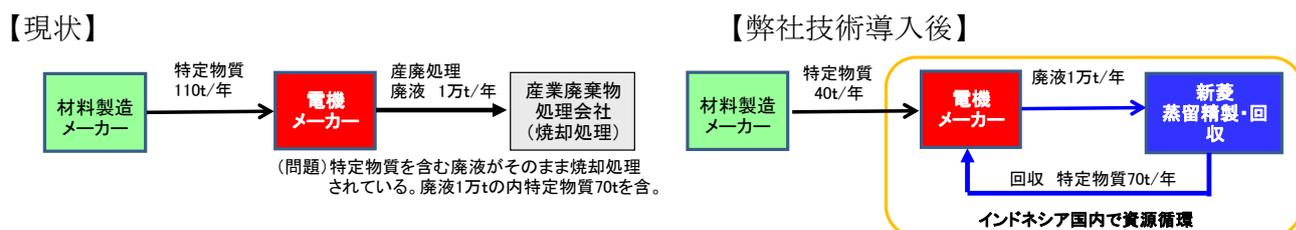
処理数量(t/年)	60	90	120
売上(百万円/年)	58.8	88.2	117.6
変動費(百万円/年)	30.0	45.0	60.0
固定費+利益(百万円/年)	28.8	43.2	57.6
投資回収(年)	4.6	3.1	2.3

## 1.2 電気製造プロセスからの廃液中の「製造原料」の回収

### 1.2.1 概要及び利用技術

電機メーカーから排出される高価原料(物質は特定済み、以下「特定物質」と表す)を含む廃液をリサイクルする。電機製造プロセスより発生する廃液に「蒸留精製・回収」技術を適用し、廃液に含まれる「特定物質」を回収。排出元メーカーに販売する。

「特定物質」は、製造プロセスにおいて原料として使用される割合は約 40%であり、残りの約 60%は現在廃液として焼却処理されている。弊社はこの廃液に含まれる「特定物質」を蒸留精製・回収するリサイクル技術を有しており、国内において事業展開を行った経験がある。この技術を用いることにより、回収した「特定物質」を再び原料としてリサイクルする事が可能になるとともに、排出企業の産廃排出量及び処理費の大幅な削減、また、ライフサイクル全体での CO2 削減が実現される。(下図参照)



注: 特定物質について、機密保持義務より具体名称は公開できない。

### 1.2.2 導入規模

電機製造プロセスから発生する「特定物質」を含む廃液の発生量(既に約1万トン/年が発生していることを確認)より、「特定物質」を蒸留精製・回収する設備の処理能力を算出。

→【処理能力: 12,000トン/年】

### 1.2.3 環境負荷削減見込み

電機製造プロセスより発生する廃液(約1万トン/年)を、産業廃棄物ではなく有価リサイクル原料として取扱う事により、企業側の産業廃棄物の発生量及び処理コストを大幅に削減する事が可能となる。又、この廃棄物から蒸留精製し回収した「特定物質」は、再利用され**バージン原料の使用量削減**にもつながる。更には、最終処分量の削減も見込まれる。

#### 1.2.4 事業性(採算性)見込み

##### 【前提条件】

排出された廃液を蒸留精製し「特定物質」を回収、排出元へ原料とし販売するというスキーム。1万トン/年規模の廃液を受入し、70tのリサイクル原料を蒸留精製できる設備でインドネシア工業団地内に設置することを想定。

##### 【設備投資】

約2億円程度と試算。

##### 【採算性見込み】

日系企業からのヒアリングによると、現在、排出元が支払っている処理費用は、対象とする廃液1kgあたり約15円/kg(日本と同水準程度)であり、年間の処理費用は約1.5億円/年程度と考えられる。

弊社の考えるビジネスモデルを以下に示す。

- ①排出元から処理受託費用を徴収しない
- ②蒸留回収した「特定物質」をリサイクル原料として排出元に販売する  
(バージン原料よりも安価に提供)

「特定物質」の販売金額は、販売単価×特定物質回収量より、@3,500円/kg×70t/年=2.4億円/年と試算した。変動費を1,100円/kgと仮定し、固定費+利益のうち35%を投資回収費用とする。この販売金額にかかる利益で投資を回収できると推察されるが、本FSにて、関係法令、工場立地、収集運搬コスト、処理コスト含め調査を行い採算性について精査する。

処理数量(t/年)	10000	7000
製品回収量(t/Y)	70.0	49.0
売上(百万円/年)	245.0	171.5
変動費(百万円/年)	77.0	53.9
固定費+利益(百万円/年)	168.0	117.6
投資回収(年)	3.4	4.9

## 2 現状調査及び検討

### 2.1 廃棄物処理リサイクルの制度・政策の調査

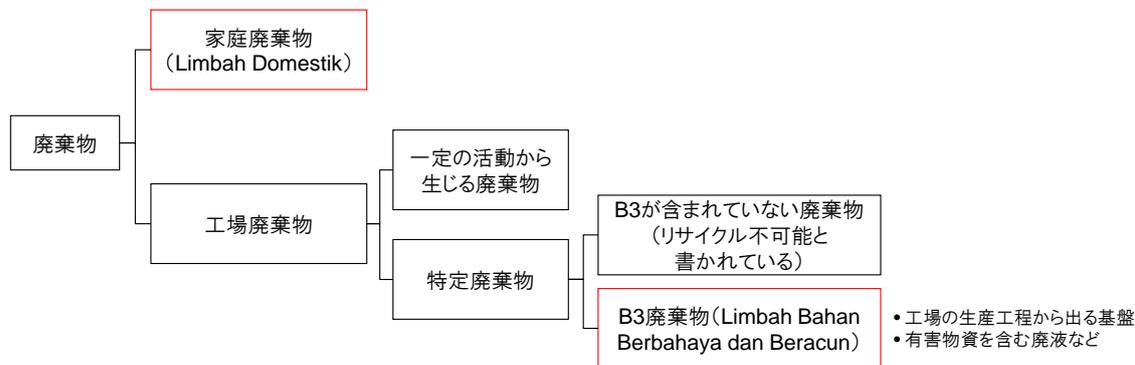
インドネシアにおける廃棄物処理リサイクルの制度・政策の調査として、現状の法制度のデスクトップ調査、及びヒアリング調査(日本国内及び現地)を実施した。

#### 2.1.1 廃棄物の定義

まず、本 FS 調査の事業計画案において取り扱う廃棄物が、インドネシア国内でどのように定義されているかを調査した。結果、金属複合品、電気製造プロセスからの廃液のいずれも **B3 廃棄物 (Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun)** に定義されることが分かった(下図参照)。

なお、金属複合品については、家庭から出る家電等は「家庭用廃棄物」となる。ただし、廃家電等を収集し、分解等を経て基盤のかたまりとなった時点で、「**B3 廃棄物**」として取り扱うべきであるが、現状、どの時点から **B3 廃棄物** の取り扱いに準拠する必要があるか、きちんと整理もされていないし、厳密に適用もされていないと思われる。結果、小規模なリサイクル事業者が多く存在していると考えられる<sup>1</sup>。

また、日本とは異なり、有価で買い取った場合でも、**B3 廃棄物** としてみなされる。そもそも、日本で有価買い取りの規定があるのは、「有価で買い取った場合は、その買い取ったものを無駄にしないために、不法投棄しないであろう」という考え方に基きできたものであり、インドネシアにおいて、同様の考え方を適用するのは難しいとの見方がある<sup>2</sup>。



<sup>1</sup> アジア経済研究所へのヒアリングより

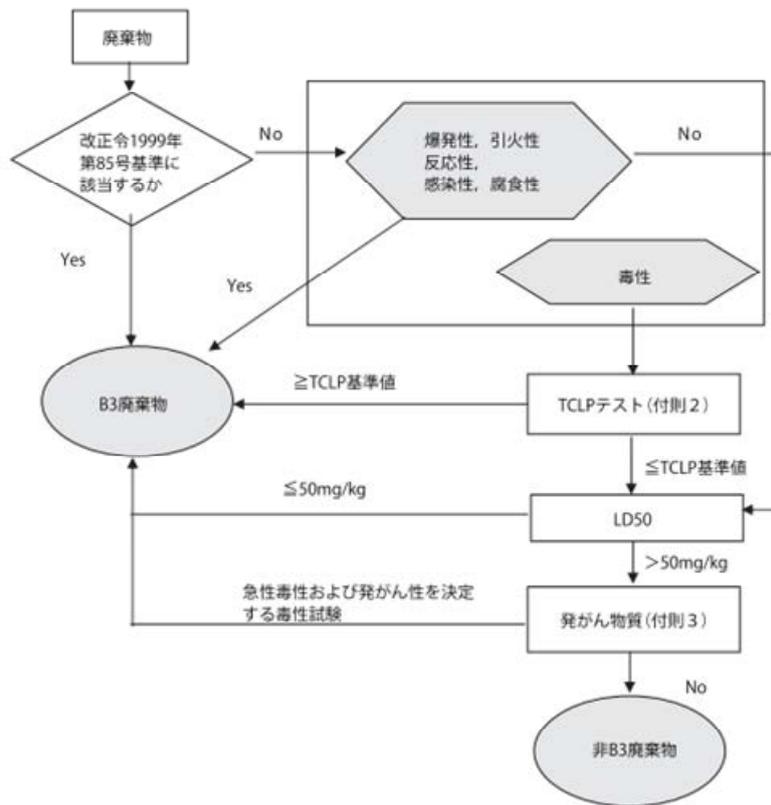
<sup>2</sup> アジア経済研究所へのヒアリングより

有害物質 B3 の一覧は、有害・有毒廃棄物に関する政令(1999)第 85 号に掲載されている。B3 は下表のように区分されている。

タイプ	種類	具体例
不特定発生源 (具体的な化学物質名の掲載あり)	43 種類	<ul style="list-style-type: none"> <li>•有機塩素系溶剤</li> <li>•非有機塩素系溶剤</li> <li>•酸</li> <li>•その他非特定源からの有害廃棄物(PCBs、鉛スクラップ、廃工業用軽油、アスベストなど)</li> </ul>
特定発生源	28 種類	<ul style="list-style-type: none"> <li>•特定の産業活動から発生する廃棄物(電気亜鉛メッキ産業から出る汚泥、電機構成・組立産業から出る溶剤、など)</li> </ul>
期限切れ化学物質 (具体的な化学物質名の掲載あり)	180 種類	※詳細は有害・有毒廃棄物に関する政令(1999)第 85 号参照

また、有害・有毒廃棄物に関する政令(1999)第 85 号に掲載されていない場合は、特性試験を行い、有害廃棄物かどうかを判定する。具体的には、爆発性、引火性、反応性、有毒性、感染性、腐食性のいずれか又は複数の特性がないかどうか試験を行い、有害廃棄物かどうかを下図のようなフローにより判定する<sup>3</sup>。

<sup>3</sup> 資源環境対策「開発途上国の有害廃棄物管理法制度 第 5 回:インドネシア」(Vol.44 No.1 (2008)、環境省「インドネシアにおける環境汚染の現状と対策、環境対策技術ニーズ(法制度の整備・執行)」



### 2.1.2 事業参入可能な形態及び参入障壁

インドネシアにおける有害廃棄物に関わる事業者の区分は下図の通り。事業計画案で想定している事業を実施する場合は、何れも利用者(リサイクルを実施する場合)ないし処理者(無害化をあわせて実施する場合)としての許認可が必要となる。また、リサイクルを実施した際に、廃棄物が発生する場合には、発生者としての許認可も必要になる。

有害廃棄物に関わる事業者	発生者	収集者	運搬者	利用者	処理者	処分者
想定業務	製造工程からのB3廃棄物排出、リサイクル事業後の残渣排出	B3廃棄物の集積	B3廃棄物の移動	B3廃棄物のリサイクル・リユース・リカバー	B3廃棄物の弱毒・無毒化	埋め立て
許認可先	環境省	環境省	環境省 運輸省	環境省 工業省(利用者としての事業の許認可)	環境省	環境省
実施義務	B3廃棄物に関する種類、特徴、総量などについての記録(B3廃棄物ドキュメント)を作り、これを6ヶ月に最低一回、第二行政区(現在の県に相当)の知事および環境省に届け出る義務がある。					

＜参考:主な事業者の定義等＞

<p>発生者</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「<b>B3 廃棄物を発生させる事業または活動を行う者</b>」(1999 年第 18 号政令第1条)</li> <li>・<b>B3 廃棄物の発生者の責任</b>(1999 年第 18 号政令第 9 条から第 11 条)</li> <li>-有害物質を利用する事業または活動に関わるすべての者は、<b>B3 廃棄物の減少に努め、B3 廃棄物を管理保管への義務がある。</b></li> <li>-<b>B3 廃棄物の処理</b>に対して、適用可能な技術を適用しなければならず、これが不十分な場合には、海外の技術を利用するために技術を持った国に輸出することができる。</li> <li>-収集者や利用者、処理者、処分者に引き渡す前に、<b>B3 廃棄物の発生後、最大 90 日間、保管しておくことができる。</b>ただし、一日あたりの発生量が <b>50kg</b> 以下である場合には、環境省の同意の下、保管を行うことができる(同 18 号政令 10 条)。この同意の手続きや保管場所の要件等、1995 年環境影響管理庁長官令第 1 号で定められている。</li> <li><b>B3 廃棄物の発生者は、B3 廃棄物に関する種類、特徴、総量、発生日などの記録を作成保管する義務がある。</b>また、記録した内容は、<b>6 ヶ月</b>に最低一回、第二行政区(現在の県に相当)の知事および環境省に届け出る義務がある。</li> <li>・発生者が保管や運搬を行う際のラベル等の表示については、1995 年環境影響管理庁長官令第 5 号で定められている。</li> </ul>
<p>収集者</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「<b>B3 廃棄物の収集活動を行う法人</b>」(1999 年第 18 号政令第1条)</li> <li>・<b>B3 廃棄物に関する種類、特徴、総量などについて、記録を作り、これを 6 ヶ月</b>に最低一回、第二行政区(現在の県に相当)の知事および環境省に届け出る義務がある。</li> <li>・利用者、処理者あるいは処分者に引き渡す前に、<b>B3 廃棄物を最大 90 日間保管</b>することができる。</li> <li>・保管場所の要件等は、1995 年環境影響管理庁長官令第 1 号で定められている。</li> <li>・収集者等が保管や運搬を行う際のラベル等の表示については、1995 年環境影響管理庁長官令第 5 号で定められている。</li> </ul>
<p>運搬者</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「<b>B3 廃棄物の輸送活動を行う法人</b>」(1999 年第 18 号政令第1条)</li> <li>・発生者自らが運搬者となることも可能であるが、この場合には <b>B3 廃棄物の運搬者としての義務も併せて負う。</b></li> <li>・すべての <b>B3 廃棄物の運搬者は、B3 廃棄物ドキュメント</b>と呼ばれるマニフェスト文書に記載されなければならない。             <ul style="list-style-type: none"> <li>・ <b>B3 廃棄物の運搬者は、B3 廃棄物とマニフェスト文書とともに、発生者が指定した B3 廃棄物の利用者、処理者または処分者に引き渡さなければならない。</b></li> </ul> </li> </ul>

利用者	<p>「B3 廃棄物のリカバリー、リユース、リサイクルを行う法人」(1999 年第 18 号政令第1条)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・利用業者が、B3 廃棄物の発生者である場合には、発生に関する規定をも遵守しなければならない。</li> <li>・また、回収者である場合には、回収に関する規定も遵守しなければならない。</li> <li>・利用業者は、B3 廃棄物を利用するまで最大 90 日間保管することができる。記録の義務は収集者とほぼ同様。</li> </ul>
処理者	<p>「B3 廃棄物の有害性や毒性を除去あるいは削減する法人」(1999 年第 18 号政令第1条)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・処理した B3 廃棄物に関する発生源、種類、特徴、総量、運搬車などについて、記録を作り、これを 6 ヶ月に最低一回、第二行政区(現在の県に相当)の知事宛へのコピーとともに、環境省に届け出る義務がある。</li> <li>・処理者は B3 廃棄物を、処理を行う前に最大 90 日間、処理後最大 90 日間保管することができる。</li> <li>・処理の技術やそのための施設の要件については、1995 年環境影響管理庁長官令第3号で定められている。</li> </ul>
処分者	<p>「B3 廃棄物の埋め立て等の処分を行う法人」(1999 年第 18 号政令第1条)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・処分者は、埋め立て対象となる B3 廃棄物の、発生源、種類、特徴、総量、運搬者名の記録を作成、保管しなければならない。この記録を、6 ヶ月以内に、最低一回、第二行政区の知事および環境省に届け出なければならない。記録を行う内容などは収集者と同様。</li> <li>・処分の技術やそのための施設の要件については、1995 年環境影響管理庁長官令第3号で定められている。</li> </ul>

許認可については、環境省の B3 管理規制局に権限が集中しており、関連事業を行うためには原則環境省の許可が必要となる。但し、発生者、収集者、利用者、処理者は日系企業の許可取得前例があり、許可取得のハードルは高くないと考えられる。

なお、B3 廃棄物の収集・使用・処理・保管を主な活動とする場合は、環境アセスメント実施が義務付けられている。環境アセスメントの手続きを以下に示す。

手続き	概要
スクリーニング	<p>事業者が事業管轄機関に事業実施についての通知を行う。</p> <p>環境アセスメント委員会または事業実施機関が、事業計画に基づき環境アセスメントの必要有無を判断する。</p> <p>環境アセスメントが必要と判断された場合、事業管轄機関の承認したスケジュールに従って事業計画を公示し、30 営業日の期間、住民からのコメント、提案、意見を受け付ける。</p>

スコーピング	<p>事業者は住民のコメント、提案、意見を踏まえて、環境影響評価書 (KA-ANDAL)を作成して環境アセスメント委員会に提出し、受領書を受け取る。</p> <p>住民は必要に応じて、環境アセスメント委員会に意見書を提出する。事業者は意見書に基づき、環境影響評価書を修正する。</p> <p>環境アセスメント委員会が環境影響評価書の評価結果を環境担当機関に提出し、承認権者が承認する。</p>
審査	<p>事業者は環境アセスメント文書(環境影響評価書を含む)を作成し、環境アセスメント委員会に提出し受領書を受け取る。</p> <p>事業者が環境アセスメント文書を住民に公開し、住民は必要に応じて環境アセスメント委員会及び事業者に意見書を提出する。</p> <p>環境アセスメント委員会は環境アセスメント文書・意見書を検討し、必要があれば事業者にコメントを出す。</p> <p>事業者は意見書・コメントに基づき、環境アセスメント文書を修正する。</p> <p>環境アセスメント委員会の評価結果に基づき、環境担当機関の承認権者(プロジェクトの種類・規模によって、市長・県知事、州知事、環境大臣がなる)により、最終決議書が発行される。</p>

### 2.1.3 自治体での監視運営体制、環境社会問題<sup>4</sup>

**B3** 廃棄物の実際の監視運営については、必ずしもうまく機能していないケースが存在すると考えられる。パターンとしては、①そもそも「発生者(メーカー等)」が **B3** 廃棄物の発生を届け出していない、②適正な処理事業者に渡していない(マニフェスト等も保持せず)、③適正な処理事業者に引き渡しているものの、その先にいる無認可事業者が実際に(不適正な)処理をしている、等が想定される。

有害廃棄物リサイクルに関する政府施策動向としては、**B3** 廃棄物の管理強化施策を受け、**B3** 廃棄物処分場が建設された。家庭廃棄物リサイクルについては関連施策ロードマップが作成される予定で、外資企業の一部は新たな規制策定を視野に入れて動き出している(下表参照)。この点を踏まえると、有害廃棄物の管理、また、家庭廃棄物のリサイクルが環境社会問題として認識されていると考えられる。なお、現時点では、リサイクル率等に関する目標は出されておらず、そもそも実際の**B3**の排出量がいくらで、そのうち、どの程度リサイクルされているか、正確にはかかれていない状況となっている。

政策例	概要
工場からの有害廃棄物に関連する施策	<p>国家中期開発計画(2004-2009)において、有害廃棄物の管理システムとメカニズムを強化し、<b>B3</b> 廃棄物管理施設を一つ以上設置することが掲載された。これを受け、インドネシア唯一の <b>B3</b> 廃棄物処分場が <b>PPLi</b> 社により建設された。(インドネシア政府が <b>5%</b>出資。その後、<b>95%</b>資本を保有していた持ち株会を <b>DOWA</b> 社が買収。)</p>

<sup>4</sup> アジア経済研究所へのヒアリングより

家庭廃棄物のリサイクルに関連する施策	家電等の生産者と協力し、家庭からの廃棄物関連施策の10年単位のロードマップを環境省が作成する旨の政令が公布された。(2012年10月)現時点では、上記ロードマップの作成はまだ開始されていない模様。欧米資本の家電メーカー等は、上記ロードマップが作成される前に、既に自分たちで基準を決め、家庭廃棄物リサイクルの取り組みを開始。今後規制が策定される際に、対象物や回収率などを自社に優位に設定するための実績作りと考えられる。
--------------------	--

## 2.2 処理対象廃棄物の発生・処理状況の調査

排出事業者及び現地には廃棄物処理・リサイクルを実施している処理事業者へのヒアリングを行い、廃棄物の発生状況、処理状況、処理コスト等を調査し、廃棄物処理・有価物の販売方法及び処理事業者の業界構造を把握した。

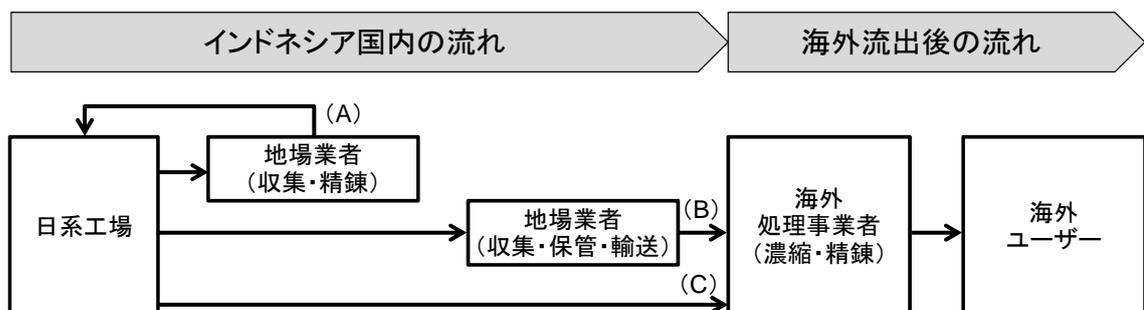
ヒアリングにより得られた現状の廃棄物の名称、発生数量、含有物、荷姿、処理費用(ないし、有価物の引渡し額)、処理後のリサイクル状況について整理した表を下に示す。

企業	廃棄物の名称	発生数量 (ton/month)	含有物(率)	荷姿	処理費用/有価引渡額 (Rp/kg)	処理後のリサイクル状況
A社	スチール	308	鉄90%	鉄箱	有価) 2,000~3,000	再度原料として排出元に戻す。
A社	すべて、銅屑	18	銅90%	フレコン	有価) 50,000~60,000	再度原料として排出元に戻す。
A社	廃プラスチック	14	プラ90%	フレコン、バラ	NA	インドネシア国内で再利用。
B社	アルミニウムコンデンサ	0.2	Al 90%	フレコン	有価) 2,000~3,000	インドネシア国内で再利用。
B社	合金切削屑	3.5	銅70%、真鍮20%	フレコン	有価) 50,000~60,000	インドネシア国内で再利用。
B社	廃プラスチック	1	プラ90%	フレコン	有価) 2,000~3,000	インドネシア国内で再利用。
B社	非鉄金属	26	アルミ、銅、鉛、ニッケル各々20%	フレコン	NA	NA
B社	半田屑	かなり少量	スズ95%、銀1%	フレコン	NA	NA
C社	リードフレーム等	計3~4	銅25%、銀0.1%	フレコン	有価) 数十万円/月の販売金額	海外に輸出し再利用。
D社	プラスチック	0.41	プラ90%	フレコン	有価) 1,700	インドネシア国内で再利用。
D社	プラスチック	0.58	プラ90%	フレコン	有価) 2,500	インドネシア国内で再利用。
D社	リードフレーム等	0.16	銅80%	フレコン	有価) 5,000	インドネシア国内で再利用。
D社	PCB スクラップ	0.643	銅25%	フレコン	875	基板を分解後の出し先不明。
E社	プラスチック	0.273	プラ90%	ロープ纏り	NA	インドネシア国内で再利用。
E社	PCB スクラップ	0.0875	銅25%、金0.01%	袋詰め	3,000,000	焼却処理後の出し先は不明。

ヒアリング結果より、以下のような示唆が得られた。

- ・ 上記は電機メーカーへのヒアリング結果であるが、これらについては、FS 開始当初より想定していた企業を除いて、リサイクルした際に費用対効果が得られるような廃液(例: 特定の有価物を含んだ廃液、ないし、一定程度の量の廃液)は見つからなかった。
- ・ 現在の委託先の業界構造については、排出事業者においても最終的な行き先は必ずしも明確で無いケースもあり、業界構造が分かりにくい状況となっている。
- ・ 一方で、インドネシア国内での再利用、国内事業者によるリサイクルが進められているものもあり、既にリサイクルが進んでいる領域があると考えられる。
- ・ 本来であれば有価物として排出企業が対価を得られるものについても、一部、費用を支払っているケースが見受けられた。これは、既存事業者からのスイッチングコストが極めて高いことを示唆していると考えられる。

金属複合品のリサイクルについて、現状の業界構造を整理すると、以下のように図示できる。



- 金属複合品の一部は、現地業者、MK 社(電子基板を中心に回収)、ML 社(廃油を中心に産廃全般を回収)を訪問し、リサイクル後、国内循環されていることを確認。(図中 A)
- 現地日系電機企業のヒアリング結果より、金属複合品の一部は、現地業者を介して、海外へ流出(図中 B)
- 排出元は、現地業者への引き渡し時に処理費用を支払っている場合があり、支払い価格を把握。(例:電子用プリント基板:3,000,000Rp/t)
- 保税地区立地の電機企業のヒアリングより、海外処理事業者に直接引き渡している事例を把握。引渡し価格を把握。(図中 C,例:電子プリント基板:数十万/月の売り上げ)

## 2.3 市場ポテンシャルの調査

文献調査により、インドネシア国全体の市場ポテンシャルを推計した。

まず、インドネシア国の電機メーカー工場から排出される非鉄金属系工場廃棄物の発生量については、2010年時点で7349トン／年と予測されている<sup>5</sup>。また、2019年時点でのインドネシアにおける家庭の廃家電等によるE-Wasteの発生量は、3,319,488 トン／年と予測されている<sup>6</sup>。なお、2019年の発生量は、2009年時点での家電等の世帯普及率(下表参照)に基づき算出されたものであるが、冷蔵庫、洗濯機、エアコン等、依然として普及率の低い品目が目立つ。今後、インドネシアにおいては、高い経済成長が想定され、これに伴い家電等の年間販売台数も増える見込みである。これにより、現地での家電等の生産台数も増加し、結果として、非鉄金属系工場廃棄物の発生量も増加することが見込まれる。

	世帯普及率 (2009年)
テレビ	65%
エアコン	6.70%
冷蔵庫	25.10%
洗濯機	28.00%
電子レンジ	22.80%
パソコン	14.60%
食洗機	4.00%
乾燥機	2.20%
CDプレーヤー (ラジカセ CD 付き)	1.80%
カメラ (デジタルカメラ)	15.00%
ビデオカメラ	0.20%
ビデオ録画機 (ビデオデッキ)	2.30%
電話(固定式)	19.40%
掃除機	33.00%
携帯電話(※)	91.72%

また、家電と並ぶ一大産業である自動車についても、今後、インドネシア国内での生産台数が増加すると見られており、非鉄金属系工場廃棄物ならびに廃液の排出量も増加すると考えられる。

<sup>5</sup> 経済産業省、平成23年度インフラ・システム輸出促進調査等委託費「インドネシアにおける銅製錬所を活用した非鉄金属リサイクル事業に関する実施可能性調査」

<sup>6</sup> 同上。

年	生産台数(台)	情報ソース
2011	837,948	2012 年 世界主要国の自動車生産・販売動向
2012	1,065,557	2012 年 世界主要国の自動車生産・販売動向
2020(予測)	200 万台超	東レプレスリリースより抜粋 ( <a href="http://www.toray.co.jp/news/pla/nr121015.html">http://www.toray.co.jp/news/pla/nr121015.html</a> )

## 2.4 ニーズとシーズのマッチング仮説構築、検証

事業計画に基づき、顧客候補先企業に対して提案を行い、計画とのマッチングについて懸賞を行った。

### 2.4.1 金属複合品のリサイクルシステム

金属複合品のリサイクルシステムについては、既に一部の金属複合品について、現地事業者によるリサイクルが実施されており、必ずしも全ての企業が新たなリサイクル事業者を求めているわけではないことが分かった。一方で、既存のリサイクル費用を低減したいとのニーズも聞かれた。

また、事業採算性の評価を行った結果、今回の現地調査により把握した金属複合品の数量では採算性が見込めず、設備の小規模化等でも採算性の改善が難しいことが分かった。

詳細な検討内容については、後述(事業採算性の評価)参照。

### 2.4.2 電機製造プロセスからの廃液中の「製造原料」の回収

電機製造プロセスからの廃液中の「製造原料」の回収については、顧客候補先企業において、現時点での処理費用を抑制したいというニーズを確認することができた。

一方で、事業採算性の評価を行った結果、主に廃液の排出量の減少により、採算性が厳しいことが分かった。この点を踏まえ、関連会社である三菱化学現地グループ企業敷地内での事業化に加え、設備の小規模化及び商流の見直しについて検討したものの、投資回収年数が十分には短期化できないことが分かった。

詳細な検討内容については、後述(事業採算性の評価)参照。

### 2.4.3 現地処理事業者のニーズ

廃棄物処理事業者へのヒアリングを通じて、廃液のリサイクルノウハウ(経験・技術)を有しておらず、「リサイクルしたいが、やり方が分からない」ケースがあり、リサイクルのノウハウ・アドバイスを期待する声があることが分かった。

また、リサイクルを進めるにあたり、「分析工程」が一つのネックとなっており、「分析方法がわからないため、リサイクルされていないケース(廃棄物中の有効成分含有量調査等がされていない)」、「分析費用が高いため、リサイクル品の品質保証ができないため、リサイクルを諦めるケース」が散見されることを確認した。

### 3.廃棄物の組成、性状等調査

電機製造プロセスからの廃液中の「製造原料」の回収について、廃液の組成、性状の調査を実施した。なお、対象とする廃液は、現地の候補企業の日本法人において同様の生産設備を有しており、日本法人及び現地法人へのヒアリングより、廃液を排出する設備・プロセスは日本とインドネシアは全く同じであるとの確認が取れたため、日本法人における工場からの廃液を用いて実施することとした。

なお、今回の性状調査では、リサイクル対象とする製造原料だけではなく、廃液に含まれる他の微量成分もあわせて分析を実施した。これは、廃液は「産業廃棄物」であるため、排出元の管理は必ずしも良好な状態ではなく、受け入れ検査により産業廃棄物を原料とみなしてスペック管理をすることが必須となるためである。特に、界面活性剤は蒸留をする際に泡立ちの原因となるため、受け入れ分析の重要性が高い。更には、初めて「廃棄物」の処理を行う際には、顧客候補企業の担当者が認識しているもの以外にも、工場内で配管が途中で一緒になっている、タンクが一緒になっている等の理由により、想定外の成分が含まれていることが頻繁にある。今回の事業計画は、蒸留を行い、成分濃縮するため、構造不安定で危険な物質が微量でもあれば一緒に濃縮され、思わぬ事故の原因となる。このような事故を防止するためにも、微量成分の分析もあわせて実施した。

廃液の分析方法は下記の通り。

- ・ 廃液中の製造原料及び不純物(A,B,C)
  - ▶ ガスクロマトグラフィー 使用カラム：HP-INNOWAX、0.25mmID×30m 膜厚0.15um
- ・ 界面活性剤等添加物
  - ▶ 150℃ 加熱減量方から重量を測定
- ・ 硫酸
  - ▶ イオンクロマトグラフィー
- ・ 水分
  - ▶ カールフィッシャー法

分析の結果、以下の組成を確認した(値は代表値)。

- ・ 廃液中の製造原料 0.8%
- ・ 不純物 A,B,C 他 0.68%
- ・ 界面活性剤類 1.3%
- ・ 硫酸 0.02%
- ・ 水 97.2%

また、上記の組成をもつ廃液に対して、弊社が日本にて保有している実証実験設備において蒸留を実施した結果得られたリサイクル後の製品についても、組成評価を実施した。評価結果は以下の通りであり、顧客候補企業のニーズ(要求水準)を満たしていることが分かる。なお、インドネシアでの建設を予定していた蒸留設備においても、同様のスペックを達成可能であることを確認済みである。

	規格	実績	分析法
回収製造原料	99.8%以上	99.93%	GC 法
水分	0.3%以下	0.03%	カールフィッシャー法
色調(吸光度)	500nm 0.05 以下	0.01	紫外可視分光光度計

#### 4.事業採算性の評価

事業計画案、現状調査及び検討、廃棄物の組成、性状等調査の結果を踏まえた上で、金属複合品のリサイクルシステム及び電機製造プロセスからの廃液中の「製造原料」の回収について、事業採算性の評価を実施した。

##### 4.1 金属複合品のリサイクルシステム

現地調査により入手した処理費用等の情報に基づき、現在、具体的な処理方法・設備、及びその採算性について以下の条件で採算性を試算した。なお、処理フロー、処理設備、処理コスト等についての詳細な検討内容については、別添資料 1「金属複合品のリサイクルシステムにかかる処理方法及び採算性の検討」を参照。

- ・ 金属複合品の引き取り価格については、現地調査の結果、ばらつきがあるものの、メーカーの支払額の中心価格帯(数千 Rp/kg、約数万円/トン)を前提とし、それに現地引き取り事業者のマーヅンを加えた額として 5.5 万円/トンと設定した。
- ・ 付加価値率(販売価格/買取価格)については、熱交換器(エアコン室内機)における付加価値率を参考に 1.27 と設定した。

今回調査により把握できた数量は、金属複合品 57 トン/月、プラスチック 16 トン/月となった。日本国内における小規模家電リサイクル事業者の処理能力が 800 トン/月程度であることを踏まえると、これはかなり小さな数字である。この廃棄物を前提として採算性を試算した結果、粗利レベルで赤字となることが分かった(下表参照)。

(千円)

売上	非鉄金属類	47,777	57ト×12ヶ月×55000円×付加価値率※1
	プラスチック類	610	16ト×12ヶ月×25円×付加価値率※1
	小計	48,387	
原価	非鉄金属仕入れ	37,620	57ト×12ヶ月×55000円
	プラスチック仕入れ	480	16ト×12ヶ月×2500円
	労務費	2,880	現場従業員6名 40,000円/月・人
	減価償却費	20,000	設備投資金額 100,000千円、5年償却
	ユーティリティ	5,000	100～150kw×8時間×250日×17円
	修繕・物品	5,000	設備費の5%
	工場賃賃料	13,000	年額: 土地、建物の10%
	管理費	10,000	設備費の10%
	小計	93,980	
粗利		(45,593)	

付加価値率＝回収物売却収入/買取価格

1.27

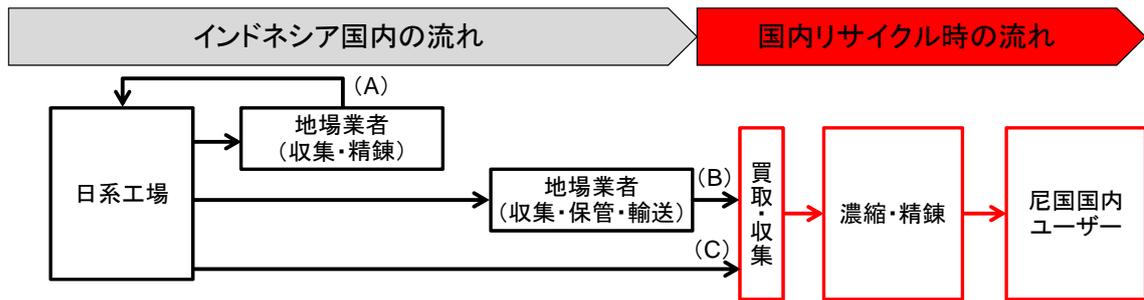
建屋建設費(敷地面積×@70千円/m<sup>2</sup>)=36×36×70≒90,000千円土地価格(敷地面積×@29千円/m<sup>2</sup>)=36×36×29≒40,000千円

試算結果を踏まえると、金属複合品の収集量を増やす必要がある。

しかしながら、今回調査対象とした企業についても、インドネシア国内の既存の処理事業者が存在している。かつ、今回の調査を通じて、本来であれば有価物として排出企業が対価を得られるものについても、一部、費用を支払っているケースが見受けられた。これは、既存事業者からのスイッチングコストが極めて高いことを示唆していると考えられる。

一方で、保税地区に工場を構える企業の中には、直接海外のリサイクル事業者の有価で引渡しを行っているケースも見受けられた。これは、インドネシア国全体で見た場合、資源の海外流出につながっているといえる。

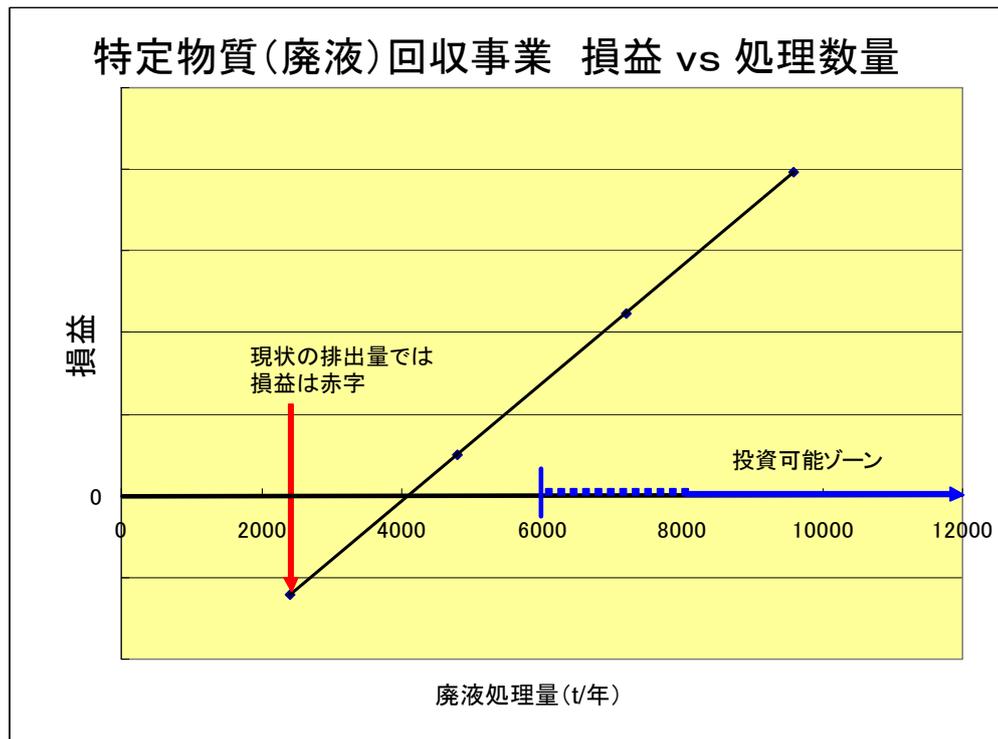
既存の廃棄物処理事業者からのスイッチングコストが高い状況を踏まえると、海外への資源流出を防止する手立てとして、「既存の国内事業者から、海外事業者にわたるタイミングで、幅広く回収し、一定の処理量を確保する」という考え方(下図参照)が有効であると考えられる。また、現地処理事業者との接点を持たない新規の事業者については、今後、製造業の産業集積を図っていく際に、工業団地内等に金属複合品のリサイクル設備を併設し、そこでまとめて処理を行う等の考え方も有効と思われる。



#### 4.2 電機製造プロセスからの廃液中の「製造原料」の回収

特定物質の回収については、FS 申請当初の想定に対して、①現地調査の結果、初期投資額が増加した点（FS 申請当初、日本での実績を踏まえ 2 億円程度と想定していたが、現地施工費が想定以上にコスト高であったため 4 億円強となった）、②特定物質の市場単価がやや下落した点（FS 申請当初と比して、約 1 割強下落）、③特定物質を含む廃液の排出量自体が大幅に減少した点（下記詳述参照）より、事業採算性が著しく悪化した。

- ・ 想定した「特定物質」を含む廃液が排出元業績低迷のため、1 回目ヒアリング（6 月）10,000t/年から 2 回目ヒアリング（9 月）2,400t/年に激減。11 月に再度確認したが、低稼働状況に変化無し。
- ・ FS 調査開始当初より廃液の減少を想定し、以下のような試算を実施。損益分岐点は 4 千トン、投資回収期間を踏まえた投資可能量は 6 千トンであり、FS 開始当初（8 千トン～1 万トン）の約半分程度であったため、実現可能性は高いと想定していた（下図参照）。
- ・ しかし当初想定を大幅に下回る排出量 2.5 千トンであったため採算性が見込めない状況となった。
- ・ なお、特定物質の需要先は、主に某メーカーパソコンに使用される電子部品であり、パソコンから携帯タブレット端末への移行に伴う急激な需要の変化が、特に排出元メーカーのクライアント企業において急激に顕在化し、目的の電子部品の使用数が短期間で大幅に減少したことが要因である。



FS 申請当初と現地調査結果に基づき試算した結果は下表の通りである。

項目	単位	(参考)算出式	【1】FS申請時フロー	現地調査に基づき修正	【2】FS申請時フロー(数量・単価変更)
試算の前提条件	廃液排出量	トン/年	① 8,000	数量減少→	2,400
	再生品回収率	%	② 0.7%		0.7%
	再生品回収量	トン/年	③: ①×②		17
	再生品市場価格	円/kg	④ 3,500	市場価格下落→	3,150
	変動費	円/kg(再生品)	⑤ 1,100	変動費低減→	895
	固定費(労務費)	円/kg(再生品)	⑥ 1,406	固定費上昇→	5,625
投資額	百万円	⑦	200	投資額増加→	468
フロー全体のコストメリット	処理コスト(リサイクル未実施)	百万円	⑧=①×20円/kg		48
	リサイクル実施時コスト	百万円	⑨=(⑤+⑥)×③		110
	リサイクル実施時再生品価値	百万円	⑩=③×④		53
	リサイクル実施時収支	百万円	⑪=⑩-⑨		-57
	「現状」からの差分(利益配分原資)	百万円	⑫=⑪+⑧	216	-9
配分モデルと投資回収	コスト負担	排出メーカー	百万円	⑬	0.0
		新菱	百万円	⑭=⑨-⑬	140.4
	利益配分(回収原資)	排出メーカー	百万円	⑮=⑬-⑧	160.0
		新菱	百万円	⑯=⑫-⑮	55.7
投資回収年数	年	⑰=⑩÷⑯	3.6	-8.3	

試算結果を踏まえ、処理量の減少に対応すべく、設備の小規模化、商流の見直し等について検討することとした。

あわせて、「特定物質」を含む廃液の代わりとなる「有価物を含む廃液」の調査を引き続き実施することとした。

但し、「特定物質」の場合、廃液中の含有量が1%未満だが、製品価格が高価なため1万t/年を処理して70t/年程度回収した場合(廃液からの回収率0.7%)でも投資魅力がある。一方、一般有機溶媒の場合、インドネシアで使用されている溶媒を調査した結果、低価格な溶

媒(数百円/kg程度)が多い。ゆえに廃液を蒸留回収して投資に見合う数量を確保するには、回収した販売可能な溶媒として1千t/年以上が必要となる。

現状の調査では、電子電気産業の工場からは、有機溶媒の廃液の排出は殆どない状況(わずかに廃油(切削用鋳物油)が200L/月程度排出しているのを確認)。今後も引き続き1千t/年程度以上の量を排出している有機溶媒廃液の調査を行う。

想定される有機溶媒及びその用途としては以下のようなものが考えられる。

品名	用途(国内需要)	2008年 年間使用 量(トン)	想定業種(日本総研予 測)	
メチルイソブチ ルケトン	塗料・インキ (船舶の重防食塗料向け、自動車塗料 向けなど)	24,000	自動車メーカー、船舶メ ーカー	
	出所:富士 経済「2009 年版 溶剤 市場の全 貌」	ゴム薬 (住友化学が大手ユーザー)	5,000	タイヤメーカー(大手ユ ーザーが住友ゴムである ことから推測)
	エポキシ樹脂	2,000	(構成比が小さいため省 略)	
	その他	8,000	—	
メチルエチルケ トン	塗料・シンナー	29,000	自動車メーカー	
	印刷インキ・シンナー	36,000	食品メーカー	
	樹脂加工(エポキシ) (自動車・船舶塗料、コイル・基盤等の 電気絶縁材料、複合材料、土木建築 材料、自動車・航空機等接着剤など) ※三菱ガス化学ホームページより	23,000	自動車メーカー、自動車 部品メーカー、船舶メー カー、電機メーカー	
	出所:富士 経済「2009 年版 溶剤 市場の全 貌」	樹脂加工(ウレタン) (塗料、接着剤、断熱材、人工皮革、織 維、自動車部品など) ※日華化学ホームページより	18,000	自動車メーカー、自動 車部品メーカー、繊維メ ーカー
	合成原料	8,000	(構成比が小さいため省 略)	
	粘接着剤・シンナー	7,900	(構成比が小さいため省 略)	
	磁気テープ	300	(構成比が小さいため省 略)	
	その他	14,100	—	
酢酸エチル	粘接着剤・シンナー(粘着財や粘着テープは液晶パネル部 材やデジタル家電、モバイル端末の内部材としての需要拡大)	86,000	電機メーカー	

出所:富士 経済「2009 年版 溶剤 市場の全 貌」	印刷インキ・シンナー (食品包装用グラビアインキ向けの需 要堅調)	85,000	食品メーカー
	塗料・シンナー (自動車用塗料など)	76,000	自動車メーカー
	その他	21,000	—
N-メチル-2- ピロリドン (N-メチル -2-ピロリ ジノン)  出所:富士 経済「2009 年版 溶剤 市場の全 貌」	洗浄剤(電材用):液晶	4600	電機メーカー
	洗浄剤(電材用):半導体	900	半導体メーカー
	洗浄剤(電材用):半導体(LiB)	500	(構成比が小さいため省 略)
	工業用:ワニス (PAIの電線コーティングが最大需要、 PAI電線は自動車のモーター(コイル) などに使用)	2400	自動車部品メーカー
	工業用:PPS反応溶液(日本独自の用 途)	1600	—
	工業用:中空糸	1100	繊維メーカー
	PI(ポリイミド)溶媒(フィルム、コーティ ング剤、保護膜、電気絶縁材料全般、 ベアリング、耐熱塗料、断熱軸、断熱ト レー、電子部品、自動車部品等)	1100	自動車メーカー、自動 車部品メーカー
	工業用 農薬	1100	農薬メーカー
	工業用:ブタジエン抽出剤	500	(構成比が小さいため省 略)
	工業用 塗料(インキ)	500	(構成比が小さいため省 略)
	工業用 接着剤	500	(構成比が小さいため省 略)
	その他	1200	—
	N,N-ジメチル アセトアミド  出所:富士 経済「2009 年版 溶剤 市場の全 貌」	溶媒(アクリル繊維)	1800
反応溶媒(医薬)		1200	製薬メーカー
溶媒(樹脂)		1500	(範囲が広いため対象業 種を抽出できず)
溶媒(塗料・シンナー)		800	自動車メーカー
溶媒(印刷インキ・シンナー)		800	食品メーカー
溶媒(接着剤・シンナー)		800	電機メーカー
溶媒(その他)		1100	—
N,N-ジメチル	スパンデックス繊維(製造溶剤)	11000	繊維メーカー

ホルムアミド 出所:富士 経済「2009 年版 溶剤 市場の全 貌」	人工皮革、合成皮革(製造溶剤)	11000	繊維メーカー
	アクリル繊維	500	繊維メーカー
	その他	5500	—
n-ヘキサン 出所:富士 経済「2009 年版 溶剤 市場の全 貌」	オレフィン樹脂 (PP や HDPE のチーグラ型触媒を用 いた溶媒重合に使用) (自動車部品、一般・工業部品、電気・ 家電部品) ※三菱化学ホームページより	21,000	自動車部品メーカー 電機メーカー
	接着剤・シンナー	16,000	電機メーカー
	食用油抽出	13,000	食用油メーカー
	塗料・シンナー	2,000	自動車メーカー
	インキ・シンナー	2,000	食品メーカー
	その他	11,000	—
	n-ヘプタン 2013 年版 ファインケ ミカル年鑑 シーエムシ ー出版	PE・PP 重合用溶媒 (包装材料、食器、バケツ、コップ、フィ ルム、電線被覆、電波機器用品、機械 ケース、パイプ、工業用ライニング(特 に塩素に強い)薬液槽、ダクトレー、 バス、ダンボール、締めバンド、洗濯機 など) ※KDA corporation ホームページより	5,000
ゴム系接着剤溶剤		1,200	タイヤメーカー
印刷インキ・塗料関係		1,000	食品メーカー
その他		—	—

また、各業界において、インドネシアに進出済みもしくは検討中と考えられる企業としては以下が想定される。

想定業種	主要日系企業
------	--------

自動車メーカー	トヨタ スズキ ダイハツ ホンダ ※アストラ・インターナショナル資料より
自動車部品メーカー	デンソー アイシン精機 豊田自動織機 トヨタ紡織 ジェイテクト ※業界動向 <a href="http://serach.com">serach.com</a> より
船舶メーカー	川崎重工業 IHI 住友重機械工業 ※業界動向 <a href="http://serach.com">serach.com</a> より
タイヤメーカー	ブリジストン 住友ゴム ※SPEEDA より
食品メーカー (現地で販売している製品包装の印刷を現地で外注しているか否かは不明なため、最終製品メーカー名を挙げた。)	味の素 明治ホールディングス 山崎製パン ※業界動向 <a href="http://serach.com">serach.com</a> より
電機メーカー	日立製作所(拠点はあがるが、製造機能の有無は不明) パナソニック(工場はあるが、電機を製造しているか否か不明) 東芝 富士通(拠点はあがるが、製造機能の有無は不明) ※業界動向 <a href="http://serach.com">serach.com</a> より
繊維メーカー	三菱化学 旭化成(拠点はあがるが、製造機能の有無は不明) 東レ 帝人(工場はあるが、繊維を製造しているか否か不明) ※SPEEDA より

半導体メーカー	東芝(拠点はあがるが、半導体を製造しているか否か不明) 富士通(工場はあるが、半導体を製造しているか否か不明) 三菱電機(工場はあるが、半導体を製造しているか否か不明) パナソニック ※SPEEDA より
農薬メーカー	- (インドネシアで農薬を製造している日系企業はない。)
製薬メーカー	武田薬品 エーザイ
食用油メーカー	- (インドネシアで食用油を生産している日系企業はない。)

なお、インドネシアにおいて輸入量が2千トン以上の有機溶媒は下表の通り。

品目	沸点	引火点		2009
MIBK (メチルイソブチルケトン)	116	16	輸入(千 t/y)	2.83
CHN (シクロヘキサノン)	156	33	輸入(千 t/y)	2.52
Propionic acid (プロピオン酸)	141	60	輸入(千 t/y)	2.11
Butyric acid (酪酸)	164	77	輸入(千 t/y)	2.23
Diethanolamine (ジエタノールアミン)	268	134	輸入(千 t/y)	2.27
Dichloromethane (塩化メチレン、ジクロロメタン)	40	-	輸入(千 t/y)	8.27
Trichloroethane (トリクロロエタン)	74	-	輸入(千 t/y)	2.09

同様に、輸入量が1千トン以上の有機溶媒は下表の通り。

品名	沸点	引火点		2009
MEK (メチルエチルケトン)	80	-7	輸入(千 t/y)	29
			輸出(千 t/y)	1

EG-OBu (エチレングリコールモノブチルエーテル)	171	74	輸入(千 t/y)	12
			輸出(千 t/y)	0
EG-OR 類 (エチレングリコールアルキルエーテル、 ブチルエーテル以外総計)			輸入(千 t/y)	7
			輸出(千 t/y)	0
ペンセン	80	-11	能力(千 t/y)	523
			製造(千 t/y)	299
			輸入(千 t/y)	163
			輸出(千 t/y)	138
			需要(千 t/y)	324
p-キシレン	138	30	能力(千 t/y)	920
			製造(千 t/y)	470
			輸入(千 t/y)	654
			輸出(千 t/y)	146
			需要(千 t/y)	978
o-キシレン	144	34	能力(千 t/y)	120
			製造(千 t/y)	58
			輸入(千 t/y)	26
			輸出(千 t/y)	3
			需要(千 t/y)	81
トルエン	111	4	能力(千 t/y)	290
			製造(千 t/y)	40
			輸入(千 t/y)	110
			輸出(千 t/y)	0
			需要(千 t/y)	150
EG (エチレングリコール)	198	116	能力(千 t/y)	216
			製造(千 t/y)	180
			輸入(千 t/y)	320
			輸出(千 t/y)	68
			需要(千 t/y)	432
酢酸	118	42	能力(千 t/y)	36
			製造(千 t/y)	
			輸入(千 t/y)	92
			輸出(千 t/y)	0
			需要(千 t/y)	
酢酸エチル	77	-4	能力(千 t/y)	50
			製造(千 t/y)	33

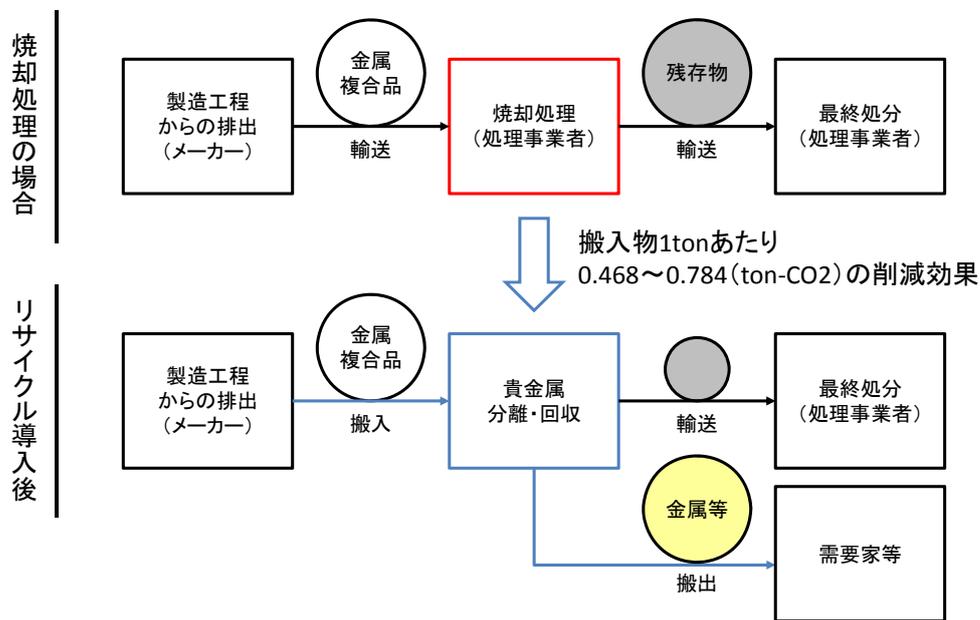
			輸入(千 t/y)	8
			輸出(千 t/y)	9
			需要(千 t/y)	32
オキソアルコール類			能力(千 t/y)	100
(n-オクタノール)	195	91	製造(千 t/y)	100
(2-エチルヘキサノール)	185	85	輸入(千 t/y)	26
(n-ブタノール)	118	38	輸出(千 t/y)	123
(2-ブタノール)			需要(千 t/y)	3
メタノール	65	12	能力(千 t/y)	990
			製造(千 t/y)	653
			輸入(千 t/y)	77
			輸出(千 t/y)	495
			需要(千 t/y)	235

## 5.環境負荷低減効果の評価

金属複合品のリサイクル及び廃液中の「製造原料」の回収による環境負荷低減効果を定量的に把握した。

### 5.1 金属複合品のリサイクルシステム

焼却処理されるケースと比較した場合、弊社事業実績に基づき、リサイクル対象物 1 トンあたり 0.468～0.784 (ton-CO<sub>2</sub>) の温室効果ガス削減効果が見込めることが分かっている(下表)。



なお、処理対象とする品目により、削減効果の程度に違いがある(下表)。

機器リサイクルによるLCA評価結果一覧(機器1台あたり)

	1台あたり(kg-CO <sub>2</sub> /台)				
	合計	運搬(搬入)	分解	運搬(排出)	リサイクル
コピー機	-116.182	1.781	3.238	0.459	-121.661
ノートPC	-1.873	0.033	0.699	0.140	-2.746
デスクトップPC本体	-7.843	0.083	0.762	0.111	-8.799

機器リサイクルによるCO<sub>2</sub>排出係数一覧(機器1kgあたり)

	1kgあたり(kg-CO <sub>2</sub> /kg)				
	合計	運搬(搬入)	分解	運搬(排出)	リサイクル
コピー機	-0.726	0.011	0.020	0.003	-0.760
ノートPC	-0.468	0.008	0.175	0.035	-0.687
デスクトップPC本体	-0.784	0.008	0.076	0.011	-0.880

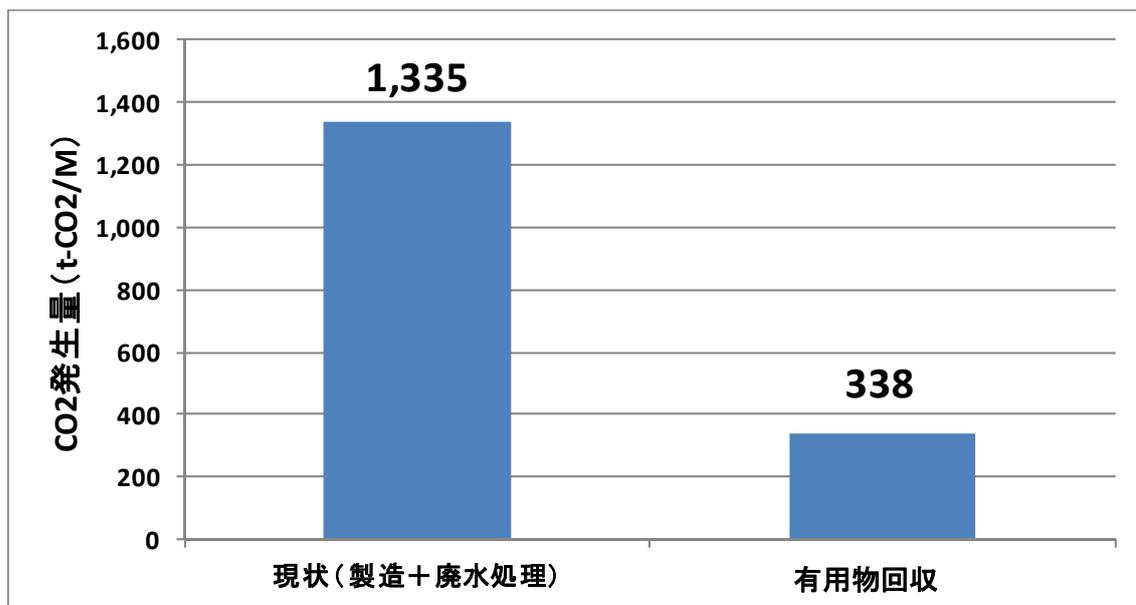
今回の調査において把握できた金属類の発生量(=57 トン/月)をリサイクル処理した場合、下式より、年間約 320~536 トンの温室効果ガスの排出削減が見込めるとの試算結果が得られた。

$$57 \text{ (トン/月)} \times \{0.468 \sim 0.784 \text{ (ton-CO}_2\text{/トン)}\} \times 12 \text{ (ヶ月)} = 320 \sim 536 \text{ (ton-CO}_2\text{/年)}$$

## 5.2 電機製造プロセスからの廃液中の「製造原料」の回収

現状、廃液の処理においては、「焼却処理」を行った上で、残存物を最終処分する方法が採用されているケースが多いと考えられる。弊社の日本国内での事業実績より、この焼却処理と比して、75%の温室効果ガス排出量の削減効果を見込んでいる(下図参照)。

下図は、800トン/月の廃液発生量に対する試算であり、トンあたり排出削減量は約 1.2 トンとなる。現状の廃液発生量(年間約 2400 トン)の場合、約 2,991 トンの排出削減が見込める。



### <算出前提>

- ①CO2 排出係数は、日本国内の一般値を使用した
- ②現在の廃液処理は焼却とした
- ③有用物回収後の水は下水処理、釜残は焼却処理とした
- ④現状の CO2 発生量は、有用物新品の製造と使用後の廃棄物処理を合算した
- ⑤1 か月の廃液発生量=800トンのケース

## 6.社会的受容性の評価

金属複合品のリサイクル及び廃液中の「製造原料」の回収による環境負荷低減効果を定量的に把握した。

以下の点より、基本的には、社会的受容性については問題にならないと考えている。

- ・ 現地リサイクル業者が既に存在し、リサイクル事業を開始している点。また、現地業者より処理、分析技術の提供を要望されている点。
- ・ 日系企業による処理・リサイクル事業への参入実績がある点。
- ・ 日系電機企業より、リサイクル費用の低減を求めるニーズが確認できた点
- ・ また、昨年 12 月に開催したワークショップを通じて、社会的受容性の確認ができた。

一方、既に現地で廃棄物処理・リサイクル事業を実施している事業者の中には、一部、ライセンスを持たずに事業を実施しているケースもある。そのようなトラディショナルな事業者との軋轢を回避するために、以下のような方針で事業の組立を検討する。

- ・ 既存処理業者が既に実施しているリサイクル品目（技術的に簡易な品目（例：鉄スクラップ、工業用油等））への参入は避け、リサイクル手法が確立されていない（＝弊社の技術・ノウハウを必要とする）品目を狙う  
→主に電機製造プロセスからの廃液中の「製造原料」の回収を想定
- ・ 国内既存業者が担っているサプライチェーン領域（収集・保管、簡易な分解等）への参入は避け、海外に資源が流出するタイミングで廃棄物を集め、現在海外で実施されているリサイクル工程を効率的・効果的に実施することを目指す  
→主に金属複合品のリサイクルシステムを想定

## 7.行政施策の提言

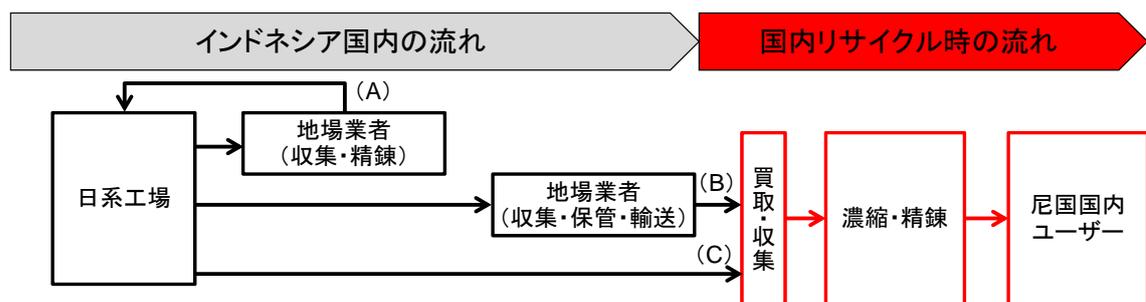
これまでの調査結果を踏まえ、行政施策としての提言内容を整理した。なお、整理した内容は、ワークショップにおいて、インドネシア環境省への提言を実施した。

### 7.1 金属複合品のリサイクルシステム

インドネシアにおける日系企業へのヒアリング結果に基づき、一部金属類は、インドネシア国内で循環しているものの、一部は、海外への資源流出の可能性があることが確認された。

また一方で、一方、既に現地で廃棄物処理・リサイクル事業を実施している事業者の中には、一部、ライセンスを持たずに事業を実施しているケースもある。そのようなトラディショナルな事業者との軋轢を回避する必要があると考えられる。

この点を踏まえ、既存の国内の枠組みを維持しつつリサイクルを推進するためには、「海外に流出するタイミング」で幅広く収集し、規模を確保したうえで国内処理を行う仕組み(下表)が必要であると考えた。



但し、今回の調査で把握できた排出量のみでは、規模が不足しており、採算性のあるリサイクルモデルは困難である。この点を踏まえ、行政施策として、例えば、「国内循環モデル地区」を設置し、地区内の地場業者から幅広く買い取るモデル等により、規模を確保する方策が有効ではないかと考える。

### 7.2 電機製造プロセスからの廃液中の「製造原料」の回収

現地調査結果より、FS 開始当初想定していた顧客候補企業については、廃液の排出量の低下を主な原因とし、事業採算性が厳しいことが分かっている。この点については、行政施策として提言する類のものではない。

一方、廃棄物処理会社は、リサイクルへの関心は高く、一部進めている一方で、リサイクル技術・ノウハウ、特に分析に課題がある可能性がある点が挙げられる。具体的には、廃棄物受け入れ時、適切な分析手法の選定に課題を抱えている(これまでの経験が少ない)ため、結果として、リサイクル可能なものが見逃されている可能性があると考えられる。また、リサイクル品の分析に課題(分析費用が高い)があるため、結果、リサイクル品の品質保証が困難となり、リサイクルが推進されない懸念があると考えられる。

上記を踏まえ、「分析」の費用を抑え、コスト面での障壁を下げること、および分析の技術・ノウハウを高めていくことが重要であるとの政策提言を行った。具体的には、①分析機器を政府機関で保有する、事業者間で共同利用することで、コストを下げる、②廃棄物の分析技術に関する「技能訓練プログラム」により、分析技術を高めていく等の施策が考えられる。

## 8. 合同ワークショップ等の開催

2013年12月にジャカルタで開催される産業交流会(スマートコミュニティ2013)への出展とともに、同期間中に関係者を含めたワークショップを開催した。なお、実施に際しての運営等については、別添資料2「ワークショップ運営マニュアル」参照。

### 8.1 ワークショップの概要

- ・ 実施日
  - 2013年12月20日(金)
- ・ 会場
  - JIEXPO(インドネシア共和国ジャカルタ クマヨラン)スマートコミュニティ2013
  - 北九州ブース内 株式会社新菱展示会場横
- ・ 式次第

15:30-15:40	日本国環境省 金田様ご挨拶
15:40-15:50	インドネシア国環境省 Herry Hamdani 様ご挨拶
15:50-16:00	株式会社新菱 住野社長挨拶
16:00-16:20	環境省 FS 調査途中経過ご報告
16:20-16:40	質疑応答
16:40	会議終了

- ・ 出席者

所属	役職	名前
MINISTRY OF ENVIRONMENT REPUBLIC OF INDONESIA	Kabid Industri Logam, Elektronika & Mesin	Mr. Herry Hamdani
MINISTRY OF ENVIRONMENT REPUBLIC OF INDONESIA Gabungan Elektronika	Tenaga Ahli JICA di Kementerian Lingkungan Hidup JICA EXPERT Sekrtraris Jendral	Mr. Seiji Tsutsui
Gabungan Elektronika	Sekrtraris Jendral	Mr. Saiful Hadi
PT Panasonic Healthcare Indonesia	Senior Manager EPPO & Genaral Affairs Section	Mr. Rachmad Kusmanto
PT. DHARMA KARYATAMA MULIA	Director	Mr. Haedar Oli'i

PT. Mukti Mandiri Lestari	Advisor	Mr. Eiji Nakano
Ministry of the Environment Government of Japan	廃棄物・リサイクル対策部 循環型社会推進室	Mr. Masatoshi Kaneda
Kitakyushu City	Kitakyushu Asian Center for Low Carbon Society	Mr. Seiichiro Ayabe
The Japan Research Institute, Limited	Manager	Mr. Akihisa Yahata
Shinryo Corporation	President	Mr. Kouji Sumino
MIE BUSINESS CENTER		Ms. Mariko Surjanto
PT. Mukti Mandiri Lestari		Mr. Budianto. Spi
Shinryo Corporation	Director Chief Operatiing Officer	Mr. Hirokazu Toyoshima
Kitakyushu City	Kitakyushu Asian Center for Low Carbon Society	Mr. Takayuki Yamashita
PT. DHARMA KARYATAMA MULIA	General Manager	Mr. T.Samidan

- ・ 司会
  - 八幡氏(日本総研)
- ・ 通訳
  - Mariko Surjanto 氏(MIE BUSINESS CENTER)

## 8.2 実施内容

- ・ 主な発表内容
  - 金田氏(日本国環境省)
    - ◇ 環境省はアジア各国において FS を含む環境事業を実施している。例えば北九州市はスラバヤ市において都市ゴミの処理システム構築に向けた活動を行っている。新菱の本調査も地域の環境問題解決に貢献することを願う。
  - Herry 氏(インドネシア共和国環境省)
    - ◇ ゴミ問題の解決はインドネシアの発展に貢献するという認識である。今日のインドネシアには条例があるが、適正技術がない。ゴミの種類ごとに処理を行う技術が必要とされている。公害から克服した北九州市の経験をインドネシアにも普及して頂けることを期待している。それらを行政として協力する。

- 住野氏(新菱)
  - ◇ 新菱は北九州を本社とする三菱化学のグループ会社。化学を基盤に 3R 事業を展開している。インドネシアでの新しい事業展開を求めて環境省の補助金を利用して事業性を調査してきた。本日は新菱のパフォーマンスとポテンシャルを紹介できる機会を得た。このワークショップが日本とインドネシアの輝かしい未来の第 1 歩となることを望む。
  
- 熊野氏(新菱) ※詳細は別添資料 2「ワークショップ発表資料」参照
  - ◇ 新菱のプロフィール及び技術の紹介
  - ◇ FS 調査結果の報告
    - 金属複合品のリサイクル
    - 廃液からの有効成分の回収
  - ◇ 新菱が考えるインドネシア国での貢献の可能性
    - リサイクル可能な廃棄物があるが、リサイクルの方法を検討している廃棄物処理業者に対して、廃棄物の適切なリサイクル方法、分析方法のアドバイスをすることができます。
    - リサイクル可能な廃棄物を排出している企業に対して、既存の廃棄物処理業者様と共同により、分析を行い、リサイクル可否の検討、リサイクルスキームの提案を行うことができます。
    - 更なるリサイクル促進に向けてインドネシア関係者様と「資源循環モデル地区」や「分析技能訓練プログラム」などを一緒に検討させて頂きたい。
  
- ・ 質疑応答(抜粋)
  - Herry 氏(インドネシア共和国環境省)「金属複合品の中でリサイクル可能な金属はどのような種類があるか？また何%がリサイクル可能か？」
    - ◇ 熊野氏(新菱)「弊社技術が適応できる金属は確認したが、含有率は未調査である。またコストに見合う量が確保できていないことが課題である。」
  
  - Rachmad 氏(日系電機メーカー)「新菱としてリサイクルビジネスを展開する予定は？」
    - ◇ 熊野氏(新菱)「時期については言及できないが、産業廃棄物リサイクルの事業化を目標としている。現地企業と協力することが不可欠である。」
  
  - Rachmad 氏(日系電機メーカー)「私たちは OA 機器のリサイクルの必要性を感じている。」
  
  - Hadi 氏(Gabungan Elektronika)「リサイクルビジネスを展開していくためには、政府だけでなく地方自治体と協力していくことが大切であると考えます。」
  
  - 中野氏(MK 社)「産業廃棄物処理のパイオニアとして今後も頑張ってください。」

◇ 住野氏(新菱)「インドネシアで事業化できるように進めていきたい。」

- 八幡氏「新菱が提言するリサイクルは既存の現地業者の活動を尊重した上で、現状リサイクルが不十分な分野における問題解決を図ろうとしている。新菱が提言するリサイクルは現地企業との協力によって促進される。本 FS 調査事業がその一つのきっかけとなるように願う。」

ワークショップの実施により、インドネシア政府関係者等への政策提言を実施するに留まらず、現地の処理事業者に対しても、インドネシアでのリサイクル事業についてアピールすることができた。また、参加者からは、現地のリサイクルの推進に向けて、インドネシアでの事業立ち上げを支持する声がえられた。

### ワークショップ風景



ワークショップ集合写真



## 9. 事業実施計画案の見直しと実現可能性の再評価

これまでの調査結果を踏まえ、事業実施計画案の見直しと実現可能性の再評価を実施。

### 9.1 金属複合品のリサイクルシステム

前述のとおり、調査した情報を元に試算した結果としては、金属複合品の排出量が少ないため、事業採算性は赤字となり厳しい状況。

一方、調査を通じて、現地処理事業者との協同のもと、インドネシア国内で金属複合品のリサイクルを進めるための考え方として、排出元から直接引き受けるのではなく、国外流出の手前のタイミングで幅広く収集することが有効であることを見出した。

この考え方を踏まえ、どの程度の収集量を確保すれば事業採算性が見込めるのかを把握するため、以下の条件で試算を実施した。

- ・ 「金属複合品の収集量」及び「販売管理費」を変数とし、投資回収年数の変化を試算。
- ・ 販売管理費は、売上対比率 **9%**を基本とし、数%ずつ前後させた。
- ・ 金属複合品の収集量は、**500**トン を最小値とし、**4000**トンまで段階的に増加させた。
- ・ 投資回収年数 = 初期投資 ÷ 簡易 **CF** により算出。
- ・ 初期投資 = **1** 億円 (既出の通り)
- ・ 簡易 **CF** = 営業利益 + 減価償却費

試算結果は以下の通り。

		非鉄金属仕入れ量(トン/月)			
		500	1000	2000	4000
販売管理費 (売上対比%)	6	15.9	2.2	0.9	0.3
	7	48.0	2.6	1.1	0.4
	8	▲	3.4	1.3	0.5
	9	▲	4.7	1.7	0.5
	10	▲	7.9	2.4	0.7
	11	▲	23.3	3.9	0.8
	12	▲	▲	11.4	1.2

販売管理費比率 **9%**の場合、**2000**トン以上の収集量を確保することで、投資回収年数が**3**年を下回る見込みとなった。これを踏まえると、最低でも**2000**トンレベルの収集量を確保する必要があるが、以下の点により試算結果は大きく変わる可能性がある点に留意すべきである。

- ・ 試算において、付加価値率 = **1.27** と設定しているが、これは、熱交換器(エアコン室

内機)における付加価値率を参考として設定した数字である。今回の調査で把握した金属性廃棄物としては、リードフレーム、鉄くず、PCB など多様であるため、付加価値率にばらつきが出る可能性がある。

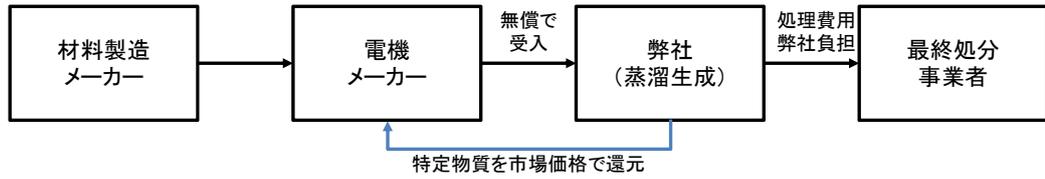
現時点での調査結果を踏まえ事業性の見込みは厳しい。よって、インドネシア国政府の動きも見つつ、「現地の既存事業者を阻害することなく、幅広く回収する仕組み」の構築可能性について、引き続き検討、インドネシア国政府への働きかけを継続したいと考えている。

## 9.2 電機製造プロセスからの廃液中の「製造原料」の回収

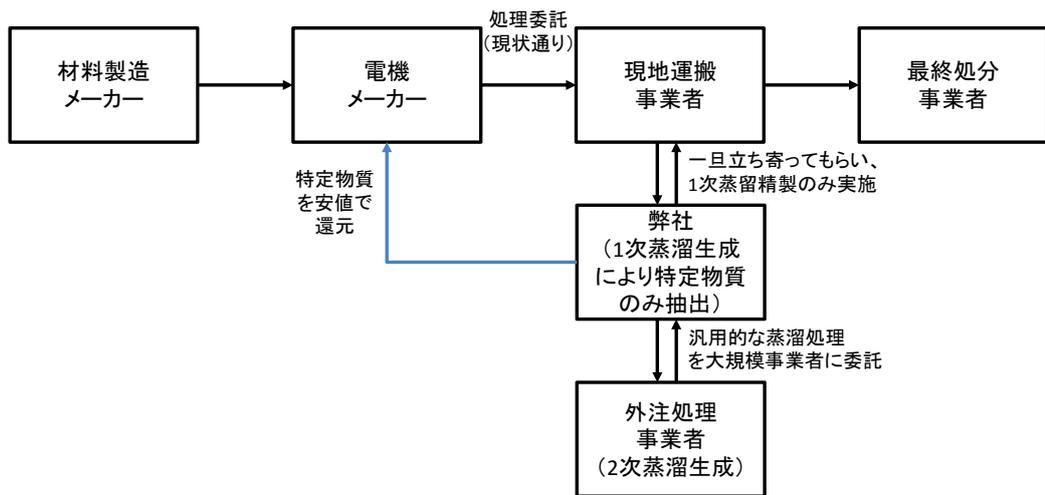
前述のとおり、想定した「特定物質」を含む廃液が排出元業績低迷のため、排出量の減少への対応策として、設備の小規模化(及び商流の見直し)により初期投資を抑え、投資可能性を検証した。小規模化及び商流見直しの概要は以下の通りである(下図参照)。

- ・ 廃液の受入を無償で行うのではなく、処理は従来どおり電機メーカーから現地運搬事業者に対して委託。運搬事業者に弊社事業所に立ち寄ってもらい、廃液より特定物質のみ抽出し、廃液は再び現地事業者に戻す。
- ・ 弊社事業所では、1 次蒸留生成(=特定物質の抽出)に必要な設備のみ自社で投資し、2 次蒸留生成については、汎用的な蒸留処理を大規模に実施している事業者へ外部委託する。
- ・ 電機メーカーのメリットとして、特定物質を市場価格比安値で販売する。

FS申請時のフロー



設備小規模化



設備小規模化案について、下記的前提を置いた上で投資回収年数の試算を実施した。

- ・ 電機メーカーへの販売価格を、市場対比 500 円/kg 安価に設定 (市場価格 3,150 円に対して、2,650 円にて販売)
- ・ 外注費用を 500 円/kg に設定
- ・ 初期投資額 (設備投資額) を 1 億円に設定
- ・ 変動費は 106 円/kg に設定 (内訳は、ユーティリティ費用、運搬費用、包材費等)

上記の前提に基づき試算した結果、現状の廃液排出量 (年間約 2,400 トン) において、投資回収年数は 7 年となり、短縮化が図れたものの、投資の意思決定を行うには至らない水準となった。

項目	単位	(参考) 算出式	【2】 FS申請時 フロー (数量・単価 変更)	設備 小規模化	【3】 小規模化 (外注活用) フロー	
試算の 前提条件	廃液排出量	トン/年	①	2,400	2,400	
	再生品回収率	%	②	0.7%	0.7%	
	再生品回収量	トン/年	③: ①×②	17	17	
	再生品市場価格	円/kg	④	3,150	3,150	
	変動費	円/kg(再生品)	⑤	895	606	
	固定費(労務費)	円/kg(再生品)	⑥	5,625	1,190	
	投資額	百万円	⑦	468	100	
フロー全体の コストメリット	処理コスト(リサイクル未実施)	百万円	⑧=①×20円/kg	48	48	
	リサイクル実施時コスト	百万円	⑨=(⑤+⑥)×③	110	78	
	リサイクル実施時再生品価値	百万円	⑩=③×④	53	53	
	リサイクル実施時収支	百万円	⑪=⑩-⑨	-57	-25	
	「現状」からの差分(利益配分原資)	百万円	⑫=⑪+⑧	-9	23	
配分モデルと 投資回収	コスト負担	排出メーカー	百万円	⑬	0.0	40.0
		新菱	百万円	⑭=⑨-⑬	109.5	38.2
	利益配分(回収原資)	排出メーカー	百万円	⑮=⑬-⑧	48.0	8.0
		新菱	百万円	⑯=⑭-⑮	-56.6	14.7
	投資回収年数	年	⑰=⑩÷⑮	-8.3	6.8	

なお、この小規模化案において、年間排出量に基づく感度分析を実施したところ、年間排出量が5千トン規模に回復した場合には、投資回収年数が1.9年となり、投資可能性が高まることが分かった(下表参照)。

調査結果	排出量 t/月	排出量 t/年	販売価格 円/kg	外注費用 円/kg	回収量 t/年	変動費 円/kg	固定費 円/kg	総コスト 円/kg	設備投資額 百万円	損益 百万円	投資回収 年数
	417	5000	2650	500	35	106	571	677.4	100	52	1.9
	333	4000	2650	500	28	106	714	820.3	100	37	2.7
	250	3000	2650	500	21	106	952	1058.4	100	23	4.4
	200	2400	2650	500	16.8	106	1190	1296.5	100	14	7.0
	167	2000	2650	500	14	106	1429	1534.6	100	9	11.6
	83	1000	2650	500	7	106	2857	2963.1	100	-6	-17.6

今後、有価物を含む別の廃液の調査を引き続き行なうこととしたい。

### 9.3 処理事業者へのリサイクルコンサルティング事業での市場参入(FS調査を通じて把握できたニーズ対応)

現地処理事業者ニーズとして、「大型設備を導入してほしい」という声もあるものの、より大きなニーズとして「リサイクルのための処理技術」「リサイクルを行なうために必要な分析技術」であることが確認できた。

それらのニーズに対応する業態として、まず「環境・分析技術のコンサルタント事業者」としてインドネシア市場に参入する可能性についても並行して調査を行う。これは、金属複合品リサイクルや廃液リサイクルを進めるための有効なステップであると考えている(理由は以下参照)。

- ・ まずは、コンサルタント事業者という立場で市場に参入することで、現地処理事業者から相談を持ちかけられるポジションの確立を狙う。これにより、リサイクル可能な廃棄物の情報を幅広く入手し、FS 開始当初想定していた「特定物質を含む廃液」のようなリサイクルによる効果が大きい案件の獲得可能性が向上すると考える。これは、日本に

おける同事業の広げ方(=既存取引先からの相談を通じて、製造工程から排出される廃液等のリサイクル案件を獲得するという流れ)をインドネシアで再現することと同義である。

- ・ 既に現時点において、既に現地処理事業者が事業化を期待している具体案件の相談が持ち込まれている。今後、具体案件の収益性の精査を進め、案件の収益性が見込める場合には、コンサルティングという立場に留まらず、事業者との協同のもとリサイクル事業を手がけていきたいと考えている。
- ・ なお、事業者との協同スキームは今後、案件に応じて詰めていく必要があるが、現時点では以下のような収益モデルを想定している。
  - ① 対象廃棄物の組成検査、有効なリサイクル手法の提案及び安定稼動に至るまでの各種アドバイスを実施し、その対価としてロイヤリティ収入を得る
    - (ア) 安定操業以降のリサイクル業務には基本的に立ち入らない
  - ② 安定操業以降も、具体リサイクル手法に関するアドバイスを適宜実施、その対価としてアドバイザー収入を得る
    - (ア) 比較的技術的に困難なリサイクル手法(化学的処理等)を採用するケースに適用することを想定
  - ③ 安定操業以降も、常時人員を配置し、リサイクル実施後の品質検査及び品質保証の業務を受け持ち、対価として売上/利益から一定割合で配分を受ける。
    - (ア) 最も踏み込んだパターン。合弁会社等の設立が必要になると想定。

また、既存処理事業者や政府等との関係性の更なる構築を通じて、現地の既存事業者を阻害(刺激)することなく、金属複合品のリサイクルを実現していくためにも、まずは市場に参入することが必要と考えている。

本調査を通じた検討の結果は、下図のように整理できる。

	(1) 金属複合品のリサイクル	(2) 廃液からの製造原料の回収
実現可能性検討結果	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 回収量2000t/月を越えれば採算性確保可能</li> <li>✓ 家庭からの廃棄物の収集も視野に入れ、「海外に流出するタイミング」で幅広く収集する仕組みが必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ FS開始当初想定していた特定物質は、小規模化及び商流見直しにより、廃液排出量が5千トン程度まで回復すれば採算性確保可能</li> </ul>
今後の事業展開	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 現地政府との関係強化が必須</li> <li>✓ 政策提言含め、家電リサイクル法令等を見据え事業機会を見極める</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 電機産業以外も含めた廃液探索</li> <li>✓ 「高価な有価物を含む廃液」情報は、外部からのアプローチ困難</li> <li>✓ 相談されるポジション確立が重要</li> </ul>
推進方針	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 何れのテーマも、現地政府・企業との関係構築・プレゼンス向上が必須</li> <li>✓ 現地で根を張った活動、及び活動費(将来への投資)を賄う手段が必要</li> <li>✓ 本FSを通じた関係構築先(現地処理会社等)との協同により、各種リサイクル案件に分析技術・処理ノウハウを提供する業態にて市場参入を予定 <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 既に複数案件の相談あり、リサイクルシステム立ち上げ可否検討中</li> </ul> </li> </ul>	

## 別紙添付資料 1

金属複合品のリサイクルシステム  
にかかる処理方法及び採算性の検討

## 目次

1. 既存工場から発生する E-waste として取り扱う回収物量
2. 処理プラントの必要処理能力の検討
3. 処理プラントの設備と概略の工事費
4. 処理プラントの処理フロー
5. 処理施設の建屋イメージと処理機器の配置
6. 処理プラントの損益計算

1. 既存工場から発生する E-waste として取り扱う回収物量

今回の調査において抽出した「非鉄金属」と「プラスチック」を整理した。  
その結果回収物量は「非鉄金属」で 57t/月、「プラスチック」で 16t/月となった。

表 回収物量(月当り)

今回の対象工場	非鉄金属				プラスチック
	銅	アルミ	非鉄金属	PCB	
合計	21.5	0.2	31.3	4.0	16.0
	57.0				

(トン/月)

2. 処理プラントの必要処理能力の検討

1で整理した通り、今回調査対象とした工場群での現段階の E-Waste の量は、非鉄金属が 57t/月、プラスチックが 16t/月となった。

これを処理プラント 1 時間当たりの処理能力として計算したものが、図 1 である。

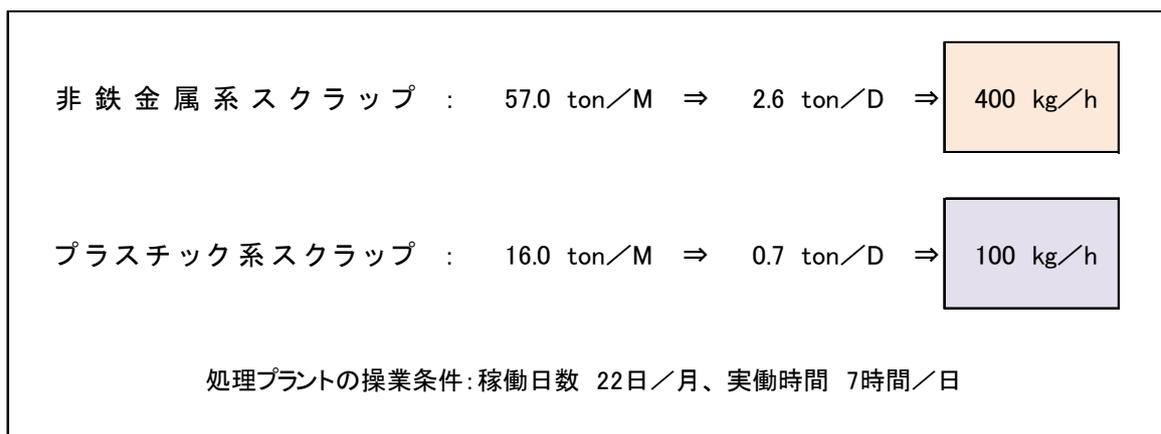


図1 処理プラントの必要処理能力

両者を合計しても 75t/月であり、この量だけを対象に新たな処理プラントを建設するのは現実的とは言えないと判断される。

参考までに日本国内で行われている家電リサイクル事業では、最も小規模の工場でも 800t/月程度の処理を行っている。

一方、インドネシアにおいては今後家電製品の生産量の増加が見込まれているため、生産量の増加に対応して、E-Waste の量も増加することが想定される。

また、実際の事業を行う際、今回の調査対象工場群以外からの E-Waste の受入れも図るべきであると認識する。

以上、日本での最も小規模な工場の処理能力である、約 800t/月の処理能力を持つ処理プラントを、今回の検討すべき規模と設定した。

### 3. 処理プラントに必要な設備と概略の初期投資額

800t/月の処理能力を持つ処理プラントに必要な設備内容を検討した。

詳細な事業計画を策定するためには、処理対象とすべき E-Waste に関して、その中に占める銅、アルミ、鉄、混合金属の割合などが明確に確認できない部分もあり(例として日本で回収される熱交換機の成分構成図を図 2 に示す)、以下の通り概略の想定のもとに検討を進めることとした。

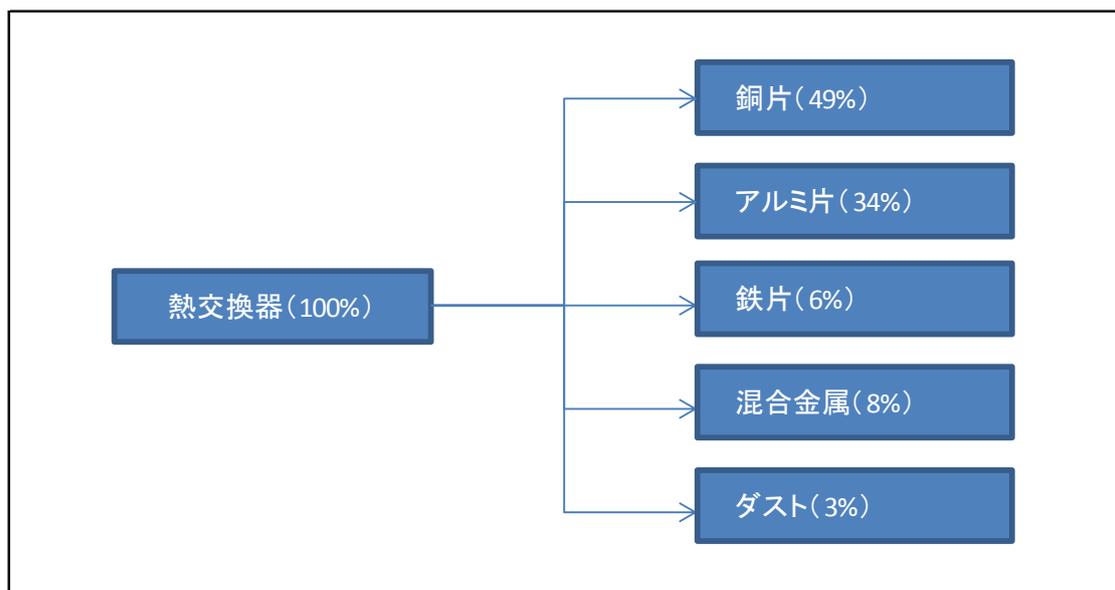


図2 熱交換機の成分構成図

E-Waste は工場内発生 of 廃棄物であることから、銅、アルミの打ち抜き屑、不良プリント基板（表中のPCB）、銅管屑等が主体と予想される。

従って処理設備としては、破碎機、磁選機、風力選別機（必要に応じて非鉄選別機）を組み合わせた一連の設備と、種類別（PP、PS、ABS等）に分別されたプラスチックをペレット業者に売却する際の輸送効率を上げるためのプラスチック専用破碎機（+集塵設備）が必要と判断した。

なお、貴金属を抽出するための小型溶融炉の導入に関しては、800t/月の処理規模を想定しても、余りに量が不足し、過大投資となるため、本検討の対象外とした。

また、プリント基板などに付着されている貴金属などを手作業で回収し、そのまま貴金属として販売することが可能な場合は、その分、後述する採算性が良くなることに貢献すると考える。

次に、必要と判断した設備の設備費と建設費を計算してまとめたものが表3であり、約1億円の初期投資額が概算された。

表3 設備費及び工事費

項目	金額
破碎機	40,000千円
磁力選別機	8,000千円
風力選別機	8,000千円
振動篩	5,000千円
集塵機	5,000千円
搬送設備	14,000千円
電気・据付・雑工事	20,000千円
合計	100,000千円

#### 4. 処理プラントの処理フロー

本処理プラントでの処理フローは、図3に示すものを想定する。

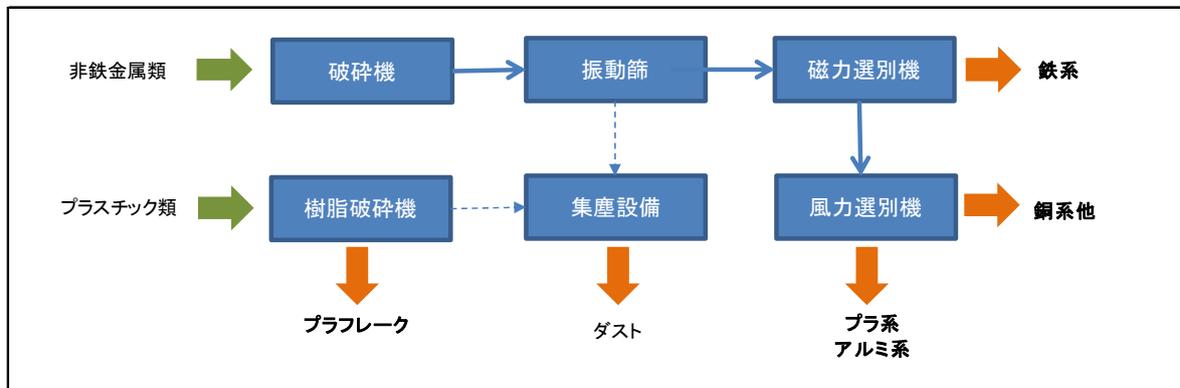


図3 処理プラントの設備処理フロー

5. 処理施設の建屋イメージと処理機器の配置

処理機器を図4の通り概略配置したところ、処理施設の建屋としては約1,300㎡ (36m×36m)、有効高8.5m程度が必要との結論に達した。

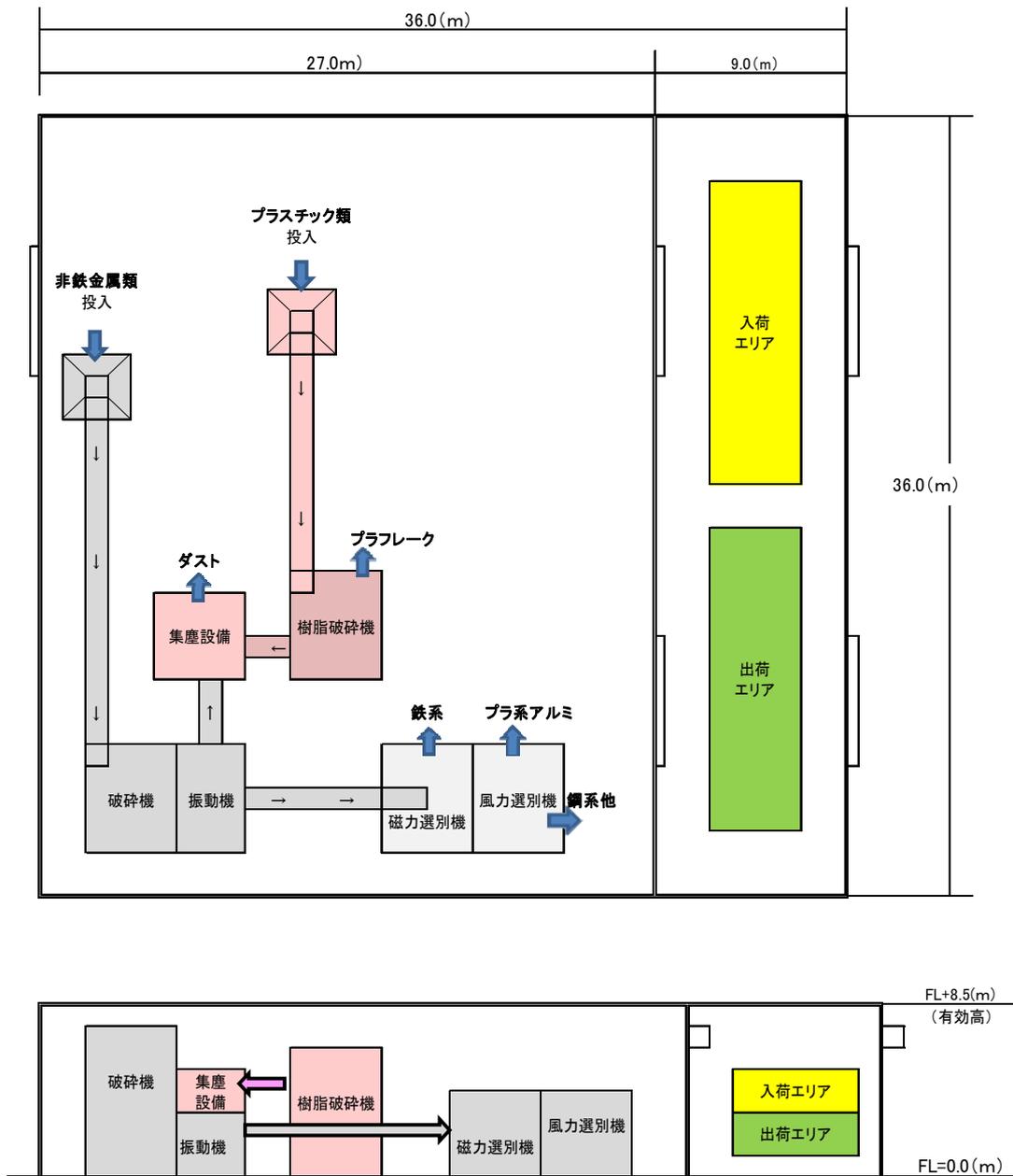


図4 処理施設の建屋イメージと機器配置

## 6. 処理プラントの損益計算

### (1) E-Waste の価格設定

損益計算を行う上で、最も大切な条件設定は、①工場からの E-Waste の受入れ価格と②処理済(付加価値)E-Waste の販売価格の設定である。

本処理プラントの利益は、②と①の差額から、処理コストを差し引いたものとなるからである。

今回の調査により、①工場からの E-Waste の受入れ価格は以下の通りと把握した。

- ・ 非鉄金属類については 55,000 円/t
- ・ プラスチック類については 2,500 円/t

一方、本処理プラントで付加価値を付けた処理済 E-Waste の販売価格についてはデータが存在しない。

そこで、日本国内での事例を以下の通りチェックした。

日本国内で処理されている熱交換器（エアコン室内機）を例にすると、熱交換器を構成している鉄、銅、アルミに分別して付加価値向上を図った場合、図5の通り付加価値倍率は 1.27 と計算された。

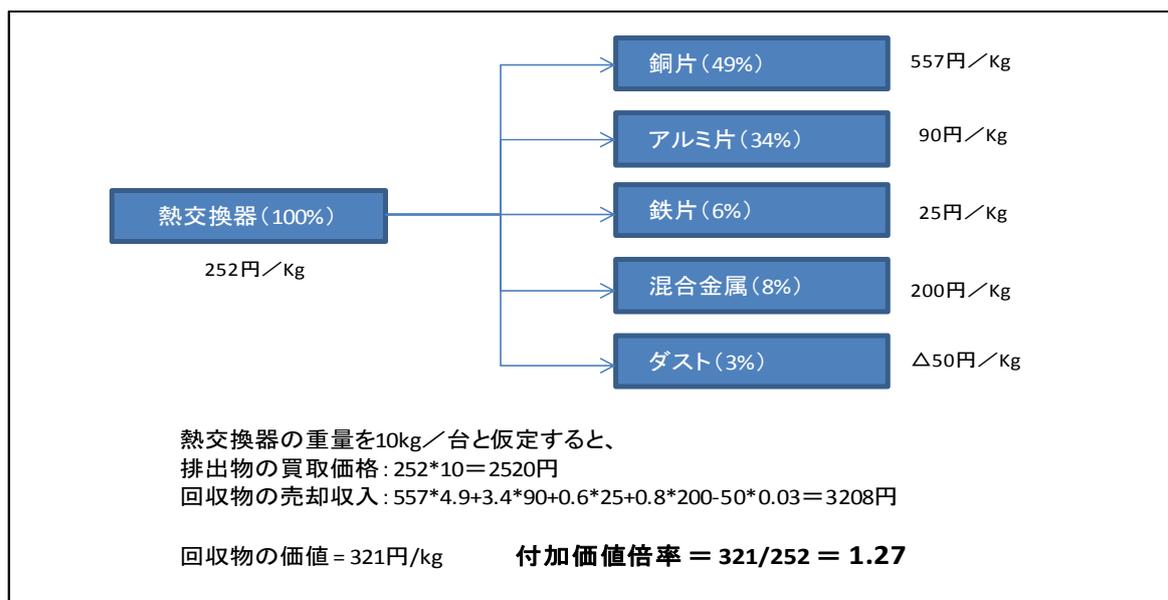


図5 付加価値倍率

今回の処理システムで E-Waste を付加価値化した場合、どの程度の付加価値倍率が得られるかどうかは不明であるが、上記の事例を勘案して、本検討における付加価値倍率を 1.27 と仮定した。

## (2) 損益計算

これまでの条件をもとに、本処理事業の損益計算を行った。

なお、設備の処理能力は 800t/月であるが、今回計算に使った処理量は、1 で確認した工場群からの E-Waste 発生量である「非鉄金属」57t/月、「プラスチック」16t/月で計算している。

結果は以下の通りで、単年度での黒字確保は困難であることが判明した。

上述の通り、800t/月の処理能力がある施設で 73t しか処理を行わないため、ある程度の数量を確保しなければ事業性が見込まれないと考えられる。

			(千円)
売上	非鉄金属類	47,777	57t <sub>月</sub> × 12ヶ月 × 55000/円レート × 付加価値率※1
	プラスチック類	610	16t <sub>月</sub> × 12ヶ月 × 25/円レート × 付加価値率※1
	小計	48,387	
原価	非鉄金属仕入れ	37,620	57t <sub>月</sub> × 12ヶ月 × 55000/円レート
	プラスチック仕入れ	480	16t <sub>月</sub> × 12ヶ月 × 2500/円レート
	労務費	2,880	現場従業員6名 40,000円/月・人
	減価償却費	20,000	設備投資金額 100,000千円、5年償却
	ユーティリティー	5,000	100~150kw × 8時間 × 250日 × 17円
	修繕・物品	5,000	設備費の5%
	工場賃貸料	13,000	年額: 土地、建物の10%
	管理費	10,000	設備費の10%
	小計	93,980	
	粗利	(45,593)	
付加価値率 = 回収物売却収入 / 買取価格			1.27
建屋建設費(敷地面積 × @70千円/m <sup>2</sup> ) = 36 × 36 × 70 ≒ 90,000千円			
土地価格(敷地面積 × @29千円/m <sup>2</sup> ) = 36 × 36 × 29 ≒ 40,000千円			

別添資料 2

ワークショップ運営マニュアル

1. インドネシア・日本国交樹立 55 周年記念 「インドネシア・ジャパンエキスポ 2013」の概要

- 名 称** インドネシア・日本国交樹立 55 周年記念  
Smart Community 2013 in Indonesia～豊かな国づくりをめざす産業交流展～
- 会 期** 2013年12月19日(木)～12月22日(日)
- 会 場** インドネシア ジャカルタ クマヨランJI EXPO Hall A・B・D
- 主 催** インドネシア日本友好協会 インドネシア編集局長協会
- 事務局** インドネシア日本友好協会(インドネシア) + 日刊工業新聞社(日本)
- [インドネシア]**
- 政府関係機関 -  
外務省、工業省、商業省、農業省、林業省、海洋水産省、国家教育省、環境省、エネルギー・鉱物資源省、文化観光省、通信情報省、投資調整庁、科学技術応用化学庁、研究技術省、ジャカルタ特別州 他
  - 民間機関 -  
インドネシア商工会議所、日本留学生協会、国家イノベーション委員会、インドネシア再生エネルギー協会 他
- [日本]**
- 政府関係機関 -  
外務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済産業省、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)、国土交通省、環境省、警察庁、日本貿易振興機構(JETRO)、国際協力銀行、国際協力機構、国際交流基金、  
日本インドネシア友好議員連盟、東京都 他地方自治体 他
  - 民間機関 -  
日本インドネシア協会、ジャカルタ・ジャパンプラブ(JJC) 他
- 協 力** 現地新聞社、ラジオ局、テレビ局等、マスメディア

## 2. 開催日時、場所等について

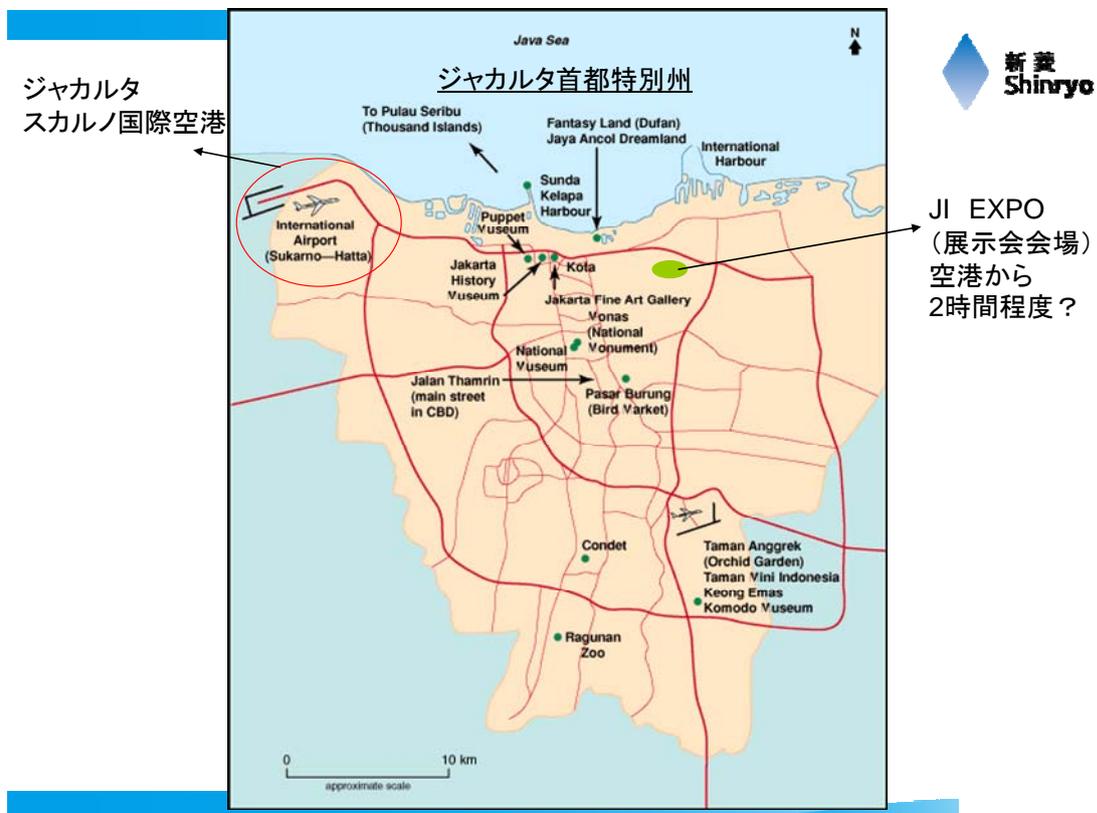
### 搬入期間

1.	出展者指定業者の会場入り	2013年12月17 - 18日 (火曜 - 水曜)	09:00 - 21:00
2.	出展者によるスタンド装飾	2013年12月17日(火曜) 2013年12月18日(水曜)	15:00 - 21:00 09:00 - 21:00
3.	展示物の搬入	2013年12月17日(火曜) 2013年12月18日(水曜)	18:00 - 21:00 09:00 - 21:00
4.	電気テスト	2013年12月18日(水曜)	18:00
5.	全スタンド準備完了	2013年12月18日(水曜)	19:00
6.	各ホールの最終清掃	2013年12月18日(水曜)	19:00 - 21:00

### 搬出期間

1.	展示物の撤去(光熱水設備の取り外しを含む)	2013年12月22日(日曜)	21:00 - 24:00
2.	スタンド備品解体	2013年12月23日(月曜)	24:00 - 07:00
3.	全てのスタンドを解体し、破片は全てホールから除去	2013年12月23日(月曜)	07:00 まで

### 3. 開催場所の地図



#### 4. 会場地図



5. 会場内 D 棟地図

Dホールコマワリ



北九州市  
ブース

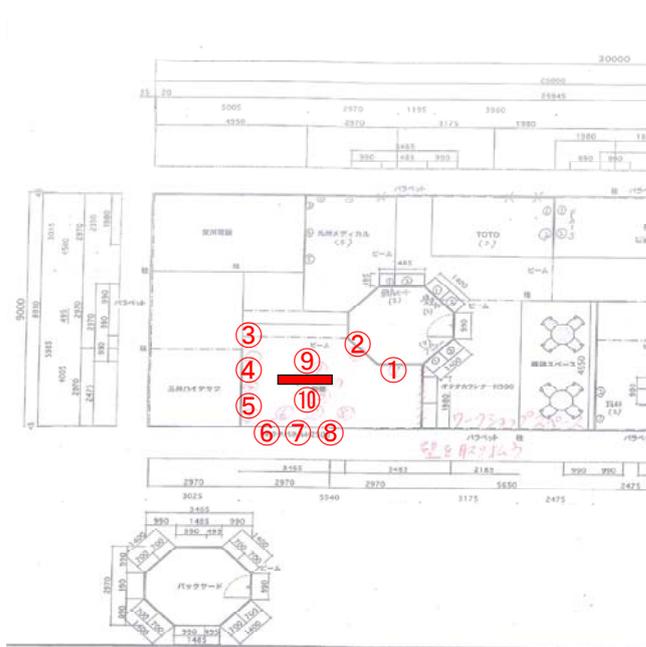
6. 関係者スケジュール

		Dec								13.12.02 Fina
		16	17	18	19	20	21	22	23	24
		月	火	水	木	金	土	日	月	火
plan	Smart Community									
Media Hotel										
1	Mr.Sumino									
2	Mr.Toyoshima									
3	Ms.Kaneko									
4	Mr.Murayama									
5	Ms.Emi Tashiro									
		Dec								
		16	17	18	19	20	21	22	23	24
		Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu	Senin	Selasa
Other Hotel										
1	Mr.Ishii									
2	Mr.Yoshizaki									
3	Mr.Kumano									

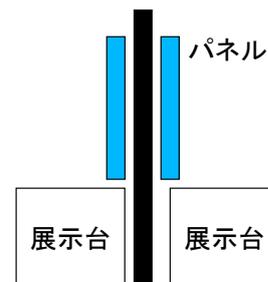
## 7. ブース出展内容案



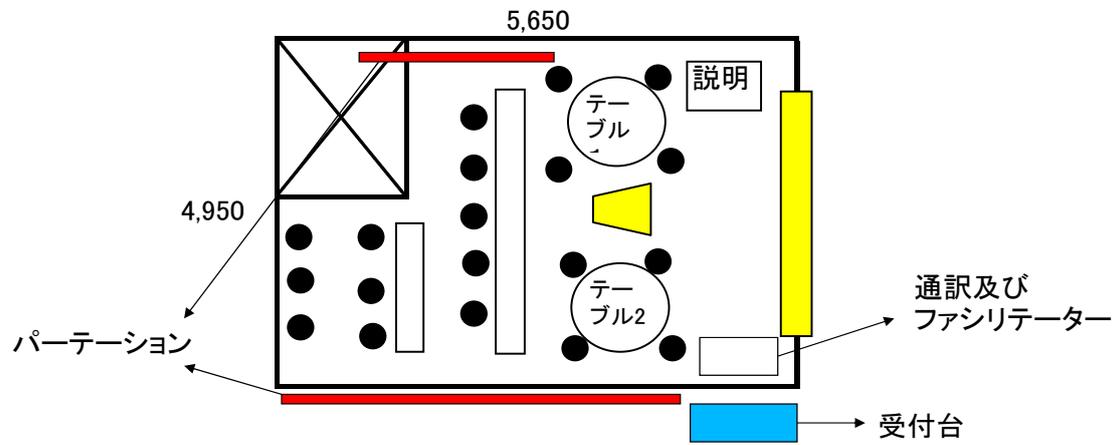
### ブース内容案



1	新菱4R
2	新菱4R設備
3	分析事業
4	PVリサイクル
5	OAリサイクル
6	メッキ
7	アクソア
8	環境省FS
9	マグロリサイクル・展示
10	EFBパルプ・展示



8. ワークショップ会場案



9. 発表資料及び議事進行案

**発表資料案**

- 1) 会社概要・事業概要
- 2) FS調査概要
- 3) 金属複合品(ソリッド)
- 4) 廃液に含まれる製造原料の回収(リキッド)
- 5) 分析の必要性・・・今から調査

**議事進行案**

- |                 |            |
|-----------------|------------|
| 1) 日本国環境省挨拶     | 5分(通訳 5分)  |
| 2) インドネシア国環境省挨拶 | 5分(通訳 5分)  |
| 3) 新菱住野社長挨拶     | 5分(通訳 5分)  |
| 4) 新菱FS調査発表     | 10分(通訳10分) |
| 5) 質疑応答         | 15分(通訳15分) |

10. 準備物

		個数	備考
WS	イス	11	
WS	テーブル	3	計8名が使用可能なもの
WS	テーブルを覆う布	3	
WS	プロジェクター	1	
WS	スクリーン	1	
WS	電源	1	
WS	マイク	1	
WS	スピーカー	2	
WS	会場を仕切る壁(布)	1	
WS	マイク(通訳用)	1	
WS	通訳イヤホン	10	
WS	ポインタ	5	各テーブルと説明者分
WS	飲料水	20	500ml 来場者へ・現地調達
WS	お茶菓子	20	人数分・現地調達
WS	新菱エコバッグ	50	ジャカルタ事務所へ郵送
WS	新菱マグネット、付箋	50	ジャカルタ事務所へ郵送
展	電源	1	
展	展示台	1	別途、サイズ図面あり
展	ブース中央にたてる壁	1	
展	会社英語版パンフ	200	ジャカルタ事務所へ郵送
展	新菱ジャンパー	10	ジャカルタ事務所へ郵送

### 別添資料 3

ワークショップ発表資料

環境省平成25年度  
「我が国循環産業海外展開事業化促進事業」  
ワークショップ  
～インドネシア共和国における電機産業バリューチェーン  
全体にかかるリサイクルシステムの構築事業～



## THE KAITEKI COMPANY

Mitsubishi Chemical Holdings Group

2

### アジェンダ

1. カンパニープロフィールとテクノロジー
2. 環境省FS調査途中結果報告
  - (1) 金属複合品のリサイクル
    - ① 当初の狙いと現状について
    - ② リサイクルをさらに進めるためのスキーム案
  - (2) 廃液からの有効成分の回収
    - ① 当初の狙いと現状について
    - ② リサイクルをさらに進めるためのスキーム案
  - (3) 新菱が考えるインドネシア国での貢献可能性について



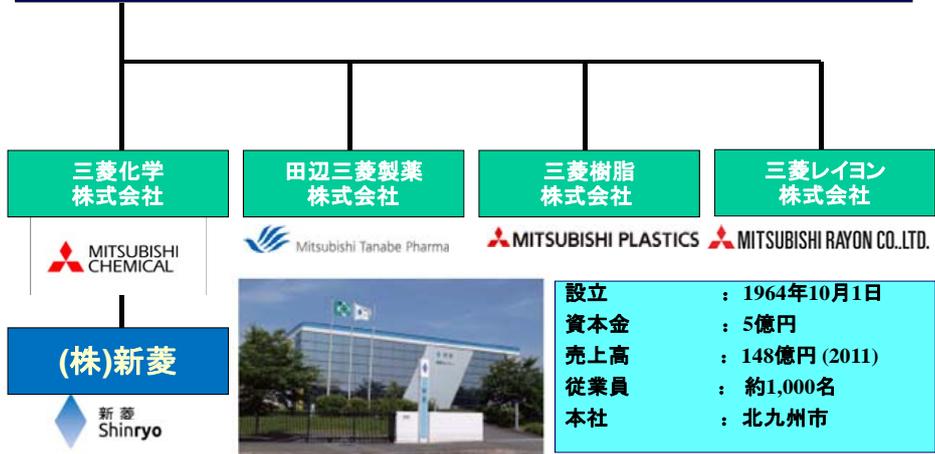
3

**(株)新菱 in Mitsubishi Chemical Holdings Corporation**



Mitsubishi Chemical Holdings Corporation

**三菱ケミカルホールディングスコーポレーション(MCHC)**

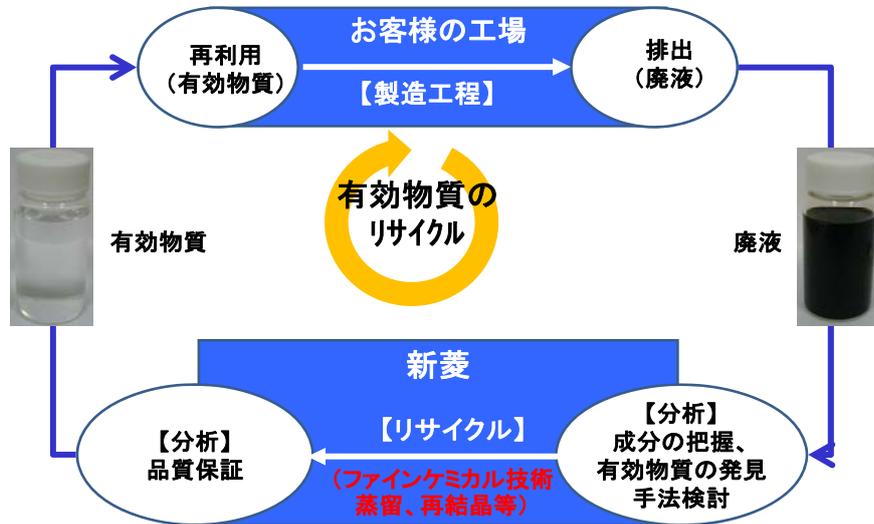


4

**事業紹介①: 廃液中の有用物質の回収**

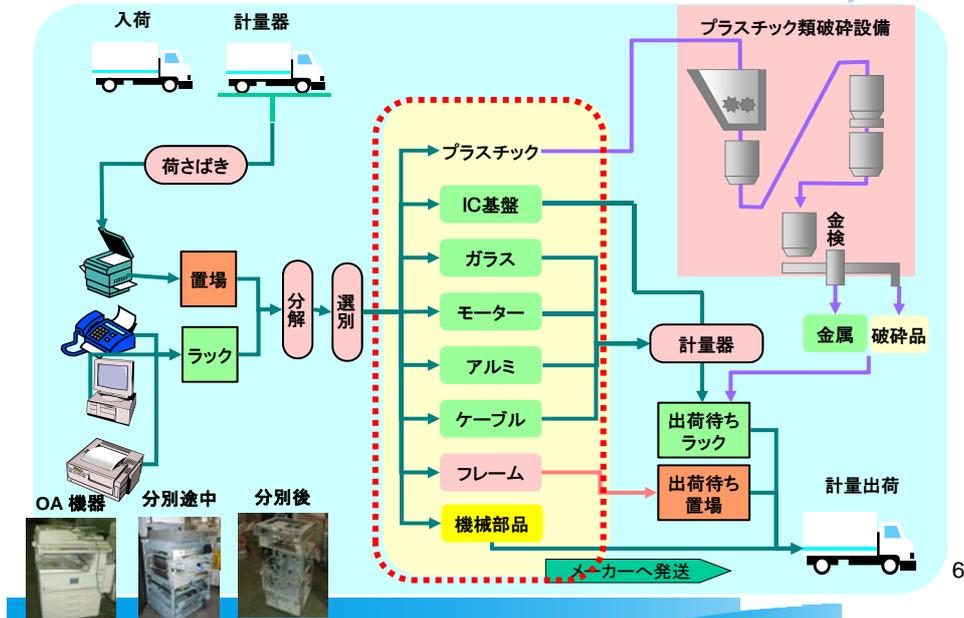


多くの経験と確かな分析技術に基づき、リサイクルサービスを提供しています



5

## 事業紹介②: 廃OA機器の分別処理



## 事業紹介③: 分析技術



豊富な設備と経験に基づき、適切な分析を実施しています

### 金属の微量分析

- Analysis with ICP/MS
- Analysis of ultra pure water
- Analysis of trace metals in the electronic industry chemicals
- Silicon, ceramic, etc. (analysis of inorganic material)

我々は、微量分析に必要な機器類を揃えています。



ICP-MS



Pre-treatment in the clean bench  
Class: 10 (Br Free)

### 廃液や排ガスの分析



GC-MS(GC/MASS)



Cyan-phenol distiller



COD measuring device



ICP-AES device

7

1. カンパニープロフィールとテクノロジー

2. FS調査途中結果報告

(1) 金属複合品のリサイクル

① 当初の狙いと現状について

② リサイクルを更に進めるためのスキーム案

(2) 廃液からの有効成分の回収

① 当初の狙いと現状について

② リサイクルを更に進めるためのスキーム案

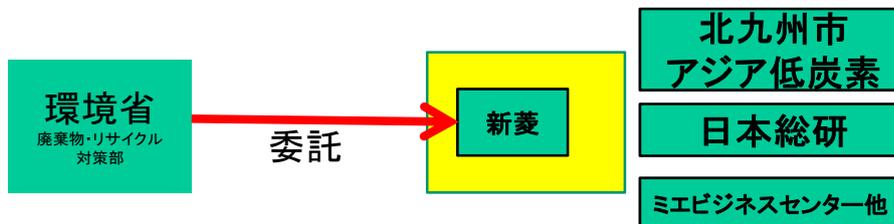
(3) 新菱が考えるインドネシア国での貢献

可能性について

8

H25年度 我が国循環産業海外展開事業化促進事業

インドネシア共和国に於ける電機産業バリューチェーン  
全体に掛かるリサイクルシステムの構築



テーマ「金属複合品のリサイクル」「廃液から有効成分の回収」

◆H25年7月23日より現地調査開始

◆H25年12月「Smart Community 2013 Indonesia」  
出展時に Work Shop開催

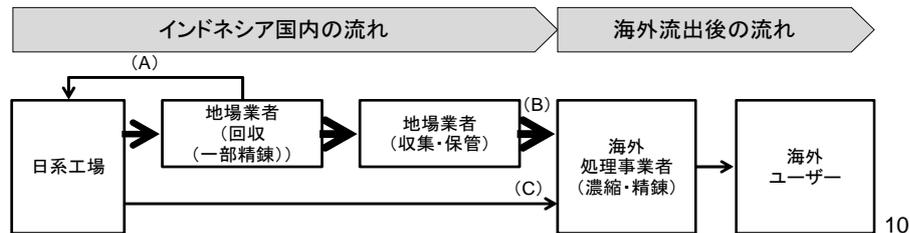
◆H26年3月最終報告

9

## 2. (1)「金属複合品のリサイクル」

### ①当初の狙いと現状について

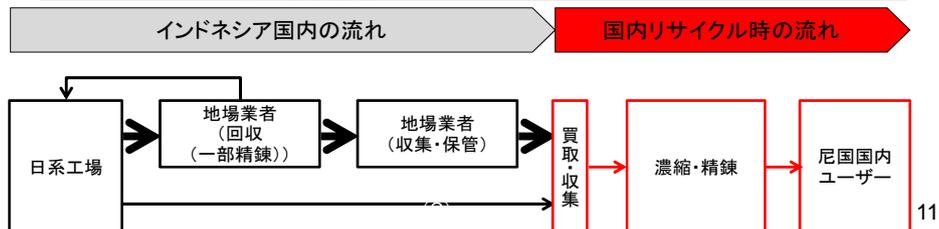
狙い	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 金属複合品のインドネシア国内でのリサイクルスキームを検討し、国内での資源循環の更なる推進に貢献したい</li> </ul>
現状 (調査結果)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ インドネシア国内の工場からの排出量・処理状況をヒアリング。</li> <li>✓ 一部金属類は、インドネシア国内で循環(下表A)</li> <li>✓ 一部は、海外への資源流出の可能性(下表B、C)</li> </ul>



## 2. (1)「金属複合品のリサイクル」

### ②リサイクルを更に進めるためのスキーム案

現時点での 仮説	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 既存の国内の枠組みを維持しつつリサイクルを推進するためには、「海外に流出するタイミング」で幅広く収集し、規模を確保したうえで国内処理を行う仕組み(下表)が必要</li> <li>✓ 但し、今回の調査で把握できた排出量のみでは、規模が不足しており、採算性のあるリサイクルモデルは困難</li> <li>✓ 例えば、「国内循環モデル地区」を設置し、地区内の地場業者から幅広く買い取るモデル等により、規模を確保する方策が有効ではないかと考える</li> <li>✓ (参考)インドネシア国内の日系電気電子工場からの金属複合品廃棄物は推定約7,400t/年。2割程度を収集できれば採算性が確保できる見込み</li> </ul>
-------------	--



1. カンパニープロフィールとテクノロジー
2. FS調査途中結果報告
  - (1) 金属複合品のリサイクル
    - ① 当初の狙いと現状について
    - ② インドネシア政府様へのご提案
  - (2) 廃液からの有効成分の回収
    - ① 当初の狙いと現状について
    - ② リサイクルを更に進めるためのスキーム案
  - (3) 新菱が考えるインドネシア国での貢献可能性について

12

2. (2)「廃液から有効成分の回収」

① 当初の狙いと現状について

当初の狙い	リサイクル推進により、企業の原料調達コスト低減、国内資源循環、CO2削減に貢献する。
現状 (調査結果)	✓ 廃棄物処理会社は、リサイクルへの関心は高く、一部進めておられる一方で、リサイクル技術・ノウハウ、特に分析に課題がある可能性。 ① 廃棄物受け入れ時、適切な分析手法の選定に課題を抱えている(これまでの経験が少ない)。結果として、リサイクル可能なものが見過ごされている可能性があるのではないか？ ② リサイクル品の分析に課題(分析費用が高い)。結果、リサイクル品の品質保証が困難な為、リサイクルが推進されない懸念。



13

## 2. (3) 弊社が考えるインドネシア国への貢献可能性

インドネシアにおけるリサイクルの更なる推進に向けて、  
弊社の経験が活用できるのではないかと考えています。

1. リサイクル可能な廃棄物があるが、リサイクルの方法を検討している  
廃棄物処理事業者に対して
  - ✓ 廃棄物の適切なリサイクル方法、分析方法のアドバイスを  
することができます。
2. リサイクル可能な廃棄物を排出している企業に対して
  - ✓ 既存の廃棄物処理事業様との共同により、分析を行い、リサ  
イクル可否の検討、リサイクルスキームの提案を行うことが  
できます。
3. 更なるリサイクルの推進に向けてインドネシア関係者様と
  - ✓ 「資源循環モデル地区」や「分析技能訓練プログラム」などを  
一緒に検討させて頂きたいと考えています。

15

別添資料 4  
現地調査実施記録

1. 面談・ヒアリング実施概要

日時	場所	目的	面談者
平成 25 年 7 月 23 日 (水) 15:00～	福祉友の会	環境省FSヒアリング先 準備等打ち合わせ	・インドネシア日系商社 ・インドネシア・日本友 好協会の会員の方
平成 25 年 7 月 25 日 (木) 13:30～15:00	G 財団本社	新菱リサイクル事業P R	G 財団 エグゼクティブ ダイレクター
平成 25 年 7 月 25 日 (木) 18:00～20:45	H 氏会食に同席	H 氏会食に同席	・G 航空 副社長 ・日系電機メーカーP 社 社長 ・在インドネシア日本 大使館 公使 ・G 財団 エグゼクティ ブダイレクター マネー ジャー ・日系電機商社 CO O 営業 ・Pt.K 社 社長(大手 広告代理店)
平成 25 年 7 月 29 日 (月) 10:00～11:30	ダルマプルサダ大学	・環境省FS説明及 ・分析機器についてヒ アリング	ダルマプルサダ大学 海洋工学科先生
平成 25 年 7 月 31 日 (木) 16:50～18:10	ジェトロ インドネシア ジャカルタオフィス	・環境省FS内容報告 ・インドネシアの溶媒輸 入量及びエネルギー状 況の情報収集	ジェトロ 所長
平成 25 年 8 月 1 日(木) 13:00～15:00	日系 N 社	お困り案件の回答	・日系 N 社 工場長 ・日系 N 社 ゼネラルマ ネージャー
平成 25 年 8 月 1 日(木) 17:10～18:20	J 新聞	インドネシア状況の情 報収集	J 新聞 編集長
平成 25 年 8 月 2 日(金) 8:00～9:20	インドネシア環境省 4 F 執務室	新菱FS内容の説明及 び挨拶 ・FS調査内容の説明と インドネシア環境省に おける様々な相談、実	インドネシア環境省

		務担当者の紹介を依頼	
平成25年8月2日(金) 10:30~11:40	福祉友の会	新菱FS内容の説明及び挨拶 ・FS調査内容の説明とインドネシアにおける分析会社情報について確認	現地ローカル企業 Pt.A社 社長
平成25年8月6日(火) 11:00~13:30	日系商社 M社 会議室	環境省FS調査先ご紹介打合せ	日系商社 M社
平成25年8月26日 (月)	PT.L社 本社 昼食会場	・新菱会社概況PR, 環境省FS説明 ・廃棄物処理に関するマデューラ情報収集	・PT.L社 社長 ・他華僑の方 12名
平成25年8月27日 (火) 13:00~15:30	PT.L社 プラリサイクル工場	・工場見学 ・廃棄物情報収集	・PT.L社 社長 ・PT.L社 工場長
平成25年8月27日 (火) 17:00~21:00	福祉友の会	スマコミ打合せ	日系商社 M
平成25年8月28日 (水) 13:00~13:30	インドネシア環境省	・日本環境省係長 挨拶 ・新菱FS再説明	・インドネシア環境省 ・日本国環境省 係長
平成25年8月28日 (水) 15:00~18:00	ジェトロ ジャカルタ事務所	・スマコミ ・環境省FS打ち合わせ	・ジェトロ ジャカルタ事務所 所長 ・ジェトロ ジャカルタ事務所 所長代理
平成25年9月3日(火) 10:00~11:20	日系電機Pグループ S社	状況の情報収集	日系電機Pグループ S社 マネージャー (N取締役にもご挨拶)
平成25年9月3日(火) 14:00~16:30	日系電機メーカー食堂	インドネシア廃棄物業界情報収集	現地 Pt.M社(産廃処理会社)
平成25年9月5日(木) 10:00~10:40	インドネシア環境省	・環境省FS説明 ・協力依頼	インドネシア環境省 国際協力局
平成25年9月5日(木) 13:00~14:30	インドネシア工業省	・環境省FS説明 ・協力依頼(調査に関するアドバイス及びサポートレター依頼)	インドネシア工業省 局長 (Head of Environment Assessment Division)

			Head of Center for Green Industry And Environment Assessment)
平成 25 年 9 月 5 日(木) 17:00～17:50	インドネシア環境省	・環境省FS説明 ・協力依頼(調査に関するアドバイス及びサポートレター依頼)	インドネシア環境省 課長 (Assistant Deputy Minister for Mitigation and Atmospheric Function Preservation )
平成 25 年 9 月 6 日(月) 9:00～9:40	日本大使館	・環境省FSの説明とスケジュール(来年 3 月報告と 12 月にワークショップ開催)説明。 ・スラバヤの工業団地での日系企業へのPRを開催したいと考えている事をお伝え。	日本大使館
平成 25 年 9 月 6 日(月) 15:10～17:20	PT.S 社(鉄鋼会社向け配管製造)	・自社から排出する鉄屑、廃プラについて ・インドネシアでの産廃事業について	日系 PT.S 社 社長
平成 25 年 9 月 9 日(月) 13:15～14:30	日系 2 輪部品メーカー PT.S 社	環境省FSヒアリング	日系 2 輪部品メーカー PT.S 社 製造マネージャー
平成 25 年 9 月 10 日 (火) 11:20～12:35	日系車部品メーカーB 社	環境省FSヒアリング	日系車部品メーカーB 社 リードアドバイザー
平成 25 年 9 月 11 日 (水) 16:00～17:10	インドネシア環境省	・環境省FS説明 ・サポート依頼	・インドネシア環境省 B3 廃棄物許認可局 部長 ・インドネシア環境省 B3 廃棄物許認可局 課長
平成 25 年 9 月 12 日 (木) 9:00～10:00	邦銀 S 社インドネシア	溶剤等リサイクル事業の候補企業の探索	・Head of Marketing DepartmentⅢ 課長 ・Head of Marketing DepartmentⅣ 課長

			<ul style="list-style-type: none"> <li>・Head of Marketing Department II 課長</li> <li>・Head of Marketing Department I 課長</li> </ul>
平成 25 年 9 月 12 日 (木) 15:00～16:10	P社本社 大会議室	環境省FS説明	<ul style="list-style-type: none"> <li>・P社 取締役社長 Pグループ代表</li> <li>・P社 取締役 製造責任者</li> </ul>
平成 25 年 9 月 13 日 (金) 10:00～12:30	M社 会議室	廃棄物調査依頼打合せと工場見学	M社 アドバイザー
平成 25 年 9 月 13 日 (金) 14:00～15:30	D社 会議室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境省FS説明</li> <li>・Pグループ調査協力依頼</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・D社 取締役、</li> <li>・D社 ゼネラルマネージャー</li> <li>・D社 マネージャー</li> </ul>
平成 25 年 9 月 16 日 (月) 13:15～14:30	P社 ジャカルタオフィス	インドネシア産業廃棄物事情のヒアリング	P社 ディレクター
平成 25 年 9 月 18 日 (水) 15:30～17:00	日系電機メーカーPt.E社 会議室	<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境省FS説明</li> <li>・ヒアリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日系電機メーカーPt.E社 副社長</li> <li>・日系電機メーカーPt.E社 ゼネラルマネージャー(環境担当)</li> </ul>
平成 25 年 9 月 20 日 (金) 15:00～15:30	Pグループ会議室	環境省FS調査協力お願い	Pグループ会社社長(複数名)
平成 25 年 9 月 23 日 (月) 14:00～16:00	Pt.M社 会議室	調査打合せ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Pt.M社 社長</li> <li>・Pt.M社 アドバイザー</li> <li>・Pt.M社 マネージャー</li> </ul>
平成 25 年 9 月 24 日 (火) 11:00～12:00	D社 会議室	10月からのPグループ訪問に際しての前打合せ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・D社 社長</li> <li>・D社 取締役</li> <li>・D社 ゼネラルマネージャー</li> <li>・D社 マネージャー</li> <li>・D社 アドバイザー</li> </ul>
平成 25 年 9 月 25 日 (水) 10:30～12:30	PT.M社	貴金属を含む金属複合品の情報収集	<ul style="list-style-type: none"> <li>・PT.M社 社長</li> <li>・PT.M社 アドバイザー</li> <li>・PT.M社 製造マネージャー</li> </ul>

平成 25 年 10 月 18 日 (金) 9:30～11:45	日系電機グループP社 各廃棄物置場	P社廃棄物情報収集 (現地確認)	・日系電機グループP 社 ゼネラルマネージャ ー ・日系電機グループP 社 オペレーションマネ ージャー
平成 25 年 10 月 28 日 (火) 10:00～12:00	産廃処理会社 M 社 会議室	廃棄物情報収集(現地 確認)	・産廃処理会社 M 社 社長 ・産廃処理会社 M 社 アドバイザー
平成 25 年 10 月 30 日 (火) 10:00～11:15	PT PES 社 商談コーナ ー	廃棄物情報収集	・PT PES 社 社長 ・PT PES 社 取締役 ・PT PES 社 QA 担当 ・PT PES 社 Human Resource GM
平成 25 年 10 月 30 日 (火) 10:00～11:15	PT PI 社 会議室	廃棄物情報収集	・PT PI 社 社長 ・PT PI 社 シニアアドバ イザー ・PT PI 社 購買マネー ジャー
平成 25 年 10 月 31 日 (火) 14:30～16:30	MT 社 会議室	廃棄物情報収集(現地 確認)	・MT 社 社長 ・MT 社 マネージャー ・MT 社 アドバイザー
平成 25 年 11 月 7 日 (木) 10:30～12:00	SE 社 会議室	廃棄物情報収集	・SE 社 社長 ・SE 社 副社長
平成 25 年 11 月 8 日 (金) 14:45～16:20	PH 社 会議室	廃棄物情報収集	PH 社 取締役 工場長
平成 25 年 12 月 5 日 (木) 14:00～15:30	インドネシア環境省	・ワークショップ出席依 頼 ・ワークショップ参加依 頼を行っている方に招 待状を持参しワークシ ョップの主旨と確実に ご参加頂ける様、直接 お願いをする為に訪 問。	インドネシア環境省 工 場及び建設廃棄物管 理 課長

平成 25 年 12 月 5 日 (木) 14:25～15:30	インドネシア環境省	・ワークショップ出席依頼 ・ワークショップ参加依頼を行っている方に招待状を持参しワークショップの主旨と確実にご参加頂ける様、直接お願いをする為に訪問。	インドネシア環境省 アドバイザー
平成 25 年 12 月 9 日 (月) 16:30～17:30	PT PH 社 会議室	ワークショップ参加依頼	PT PH 社 取締役 工場長
平成 25 年 12 月 10 日 (火) 9:30～11:45	P社 会議室	P社分析情報収集	P 社 材料技術グループ 主管技師
平成 25 年 12 月 11 日 (水) 16:30～17:30	M 社 会議室	ワークショップ参加要請及び懇親	・M 社 社長 ・M 社 アドバイザー
平成 25 年 12 月 12 日 (木) 15:30～16:30	ML 社 会議室	環境省 FS 事業の現状確認	・ML 社 マネージャー ・ML 社 アドバイザー
平成 25 年 12 月 13 日 (金) 10:00～11:30	インドネシア大学 Sutrasno 教授 分析室	・新菱の環境省 FS 事業の説明 ・分析設備見学	インドネシア大学 教授
平成 25 年 12 月 20 日 (金) 15:30～16:40	JIEXPO(インドネシア共和国ジャカルタ クマヨラン)スマートコミュニティ 2013 北九州ブース内 株式会社新菱展示会場横	環境省平成 25 年度「我が国循環産業海外展開事業化促進事業」ワークショップ	略
平成 26 年 1 月 23 日 (木) 16:30～19:30	Pt.M 社 会議室	今後の取り進め打合せ	・Pt.M 社 社長 ・Pt.M 社 director ・Pt.M 社 アドバイザー

## 2. 面談・ヒアリング議事録

日 時	平成 25 年 7 月 23 日（水） 15：00～
場 所	福祉友の会
目 的	環境省 F S ヒアリング先準備等打ち合わせ
報告内容	<p>1. インドネシア日系商社 M 社 K 氏との面談</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新菱の環境省 F S 調査の主旨を説明し紹介して欲しい企業（自動車、化学）のリスト表を提示。</li> <li>（結果）</li> <li>・自動車会社への人脈等は薄い、化学会社、特に M 社系の紹介については可能。</li> <li>・インドネシア M 社の業務部長を通して各社に依頼できるとの事。</li> <li>・K 氏が 7 月 27 日（土）～8 月 5 日（月）まで夏休みで日本に帰国する為、8 月 7 日（水） 11：00～に面談しインドネシアのイスラム教ラマダン後、休暇明けから訪問</li> </ul> <p>できる様、詳細打合せ予定。</p> <p>2. インドネシア・日本友好協会の会員の方との会食</p> <p>1) 福祉友の会 2F の食堂で会食及び名刺交換と時間の許す範囲で色々と話をさせて頂いた。</p> <p>ご挨拶させて頂いた方は下記の通り。（計 14 名の方と挨拶をさせて頂いた。）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ダルマプルサダ大学 学長 Ooan P. Siahhaan 氏（ドクター）インドネシア人 日本に留学されており、京都大学大学院卒。</li> <li>・ダルマプルサダ大学 海洋工学部 宇田氏（ドクター）</li> </ul> <p>早稲田大学理工学術院総合研究所研究員。2 か月前に講師として赴任された方。専門は建築との事。</p> <p>※ダルマプルサダ大学：インドネシア日本友好協会の傘下のムラティ・サクラ財団が経営する大学</p> <p style="text-align: center;">親日大学で有名。文学部、経済学部、工学部、海洋工学部の 4 学部で構成。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・インドネシア元日本留学生協会会長 Ismadji Hadisumarto 氏</li> <li>・ " Hideki Amangku 氏（社会学研究）</li> <li>・ " Teguh Budiono 氏</li> </ul> <p>※ダルマプルサダ大学で教鞭をとっておられる模様。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・PT. A 社 社長、インドネシア人</li> </ul> <p>まだ 40 代位の方、日本語話せる。トヨタ、パナソニックのインドネシア各工場の水処理設備</p> <p>の建設に携わった方。現在は、フィルターを使用した水処理ビジネスを行っている。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日系化粧品メーカー(株)K社インドネシア 経営企画部部長 40代前半位の方。インドネシア人</li> <li>・インドネシア日本友好協会 ヒマワン バスキ氏、インドネシア人。</li> <li>・G財団 アドバイザーY氏 (インドネシア金型協会事務局長)</li> <li>・Pt.C社 社長 (華僑) インドネシアテレビ番組制作会社。</li> <li>・Pt.K社社長</li> <li>・〃 Sゼネラルマネージャー 装飾関係の施工会社の方。いずれもインドネシア人。</li> <li>・Annisa Hara氏 福祉友の会事務所の事務員の方でインドネシア語の先生。 慶応大学卒、英語堪能。日系インドネシア人。</li> <li>・インドネシア日系商社M社 K氏</li> </ul> <p>2) 所感</p> <p>全員の方より環境ビジネスについてすぐにはビジネスとして実現は難しいかもしれないが、絶対にインドネシアでは必要になるとの見解の方が多かった。</p> <p>大学の宇田先生に分析分野の状況を確認するとダルマプルサダ大学でも分析機器レベルはあまりよくないとの事。今度大学の分析機器等について詳しく教えて頂ける事となった。</p> <p>インドネシア元日本留学協会のHideki Amangku氏からは、廃棄物ビジネスをするのであれば、まずインドネシア人の気質を知るためにインドネシアの社会学者に話を聞いた方が良いとのアドバイスを頂いた。</p> <p>お会いした方に次回、我々のF S事業の説明を行い、何を聞くかをよく整理して今回の滞在期間中に再度訪問します。</p> <p>特に大学の宇田先生、三社のK氏、水処理ビジネスのA社長、M社のM部長に面談調整を行う予定。</p> <p>以上」</p>
--	--

日 時	平成 25 年 7 月 25 日 (木)
場 所	13 : 30 ~ 15 : 00 G 財団本社 18 : 00 ~ 20 : 45 H 氏会食に同席
目 的	13 : 30 ~ 新菱リサイクル事業 P R 18 : 00 ~ H 氏会食に同席
報告内容	1. G財団 エグゼクティブダイレクター T氏面談

	<p>1) 新菱の環境省 F S 及び環境ビジネスをやりたいという事に対して</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境ビジネスはこれからのインドネシアにおいて必ず必要になってくる。</li> <li>・ビジネスとして、この国は動けば必ずお金になる。</li> <li>・事業をするには単独では無理。必ず現地会社と会社を設立しないとうまくいかない。</li> <li>・G 財団のトップ G 氏は、アメリカのハーバードロースクールを訪問し、インドネシアの環境法関連に        ついての法整備の協力依頼を先日行ったばかり。非常に環境関連に興味を持っている。</li> <li>・インドネシアという国では、誰を知っているかで大きく違ってくる。顔を知ってもらわないと        全く意味がない。色んな方と会って、話す事が重要。知っていないと相手にしてもらえない。</li> <li>・賄賂なども横行しているのでトップに会わないと物事は全くすすまない。</li> </ul> <p>2. H 氏会食に同席</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・内容は、スマートコミュニティ開催にあたり協力依頼をする為の会食であった。(メンバー)</li> <li>・G 航空 F 氏 (役職: 副社長)</li> <li>・日系電機メーカー P 社 S 社長</li> <li>・在インドネシア日本大使館 進藤公使</li> <li>・G 財団 エグゼクティブダイレクター T 氏 E マネージャー</li> <li>・日系電機商社 Y 氏 (COO)、営業 K 氏</li> <li>・Pt. K 社 社長 (大手広告代理店)</li> <li>・H 氏より環境省 F S 調査でインドネシアにきているのとスマコミのお手伝いをしている        新菱という事でご紹介頂く。</li> </ul> <p>以上」</p>
--	--

日 時	平成 25 年 7 月 29 日 (月)
場 所	10:00~11:30 ダルマプルサダ大学
目 的	1. 10:00~ 環境省 F S 説明及び分析機器についてヒアリング
報告内容	<p>1. ダルマプルサダ大学 宇田先生訪問</p> <p>※ダルマプルサダ大学 学生約 2,500 名位。学部は 4 学科。</p> <p>※宇田先生 海洋工学科で建設分野と日本語学科で日本語の講義を行う。(専門は建築)</p>

- ・新菱の事業説明と環境省 F S の説明を行う。
- ・分析機器の現状についてヒアリング。
- ・大学構内を見学。

○宇田先生より

1) 環境事業について

・これからのインドネシアにおいて企業からでてくる廃棄物のリサイクルは必要になる。

ただ、インドネシアの河川をみているとひどく汚れているのでその改善にも何かできたらと

思う。また道路はひどく凹凸が激しいので廃棄物を利用した建材（レンガ）等で補修改善でき

ればよいと考えている。

- ・廃棄物については、マドゥーラ人が、絡んでおり時間がかかると考えている。

例) 直近で起きた事例（先生の知り合いが巻き込まれた事件）

ある日系の会社の産廃を A 社に委託していたが、B 社が売り込みをかけて（＝日系企業の

産廃担当者：インドネシア人に賄賂を渡し）B 社に切り替えた。

するとその翌日に両方で抗争になり、死傷者がでる事態となった。A 社、B 社ともマドゥーラ

人で経営している会社。マドゥーラ人は非常に好戦的な民族。

- ・インドネシアでは、現地で知り合いを作っていないと商売もできない。非常に人間関係を重視する国である。

2) 分析機器の状況について

・ダルマプルサダ大学では、分析機器は殆ど使えない。分析機器を扱う上で困った事というより

まともな分析ができないという事に困っている。分析機器も高額なのでなかなか揃えられない。

- ・今の自分の情報では、まともに使えるのは、ジャカルタでは、インドネシア大学、ガジャマタ大学、バンドン工科大学位しかないと思う。
- ・インドネシア大学、バンドン工科大学には知り合いがいるので、紹介は可能。
- ・新菱がインドネシアで分析機器事業をする上で本校含め協力（アイデアだしなどから）可能。

本校も工学科があるが、まともな分析をやっていないのが実情。

どこに委託しているかはよく分からない。

2. 電気・電子産業協会の理事 H 氏より以下の方の紹介を頂く。

1. 日系 2 輪メーカー Y 社の Y 氏

2. 日系建材メーカー A 社 取締役 A 氏

インドネシア A 社 N 社長、T 営業部長、O 課長

3. 医療法人 K 会 インドネシア準備室室長 K 氏 KS 氏

ご挨拶だけだったが、滞在期間内に Y 社と A 社へのアポイント訪問、環境省

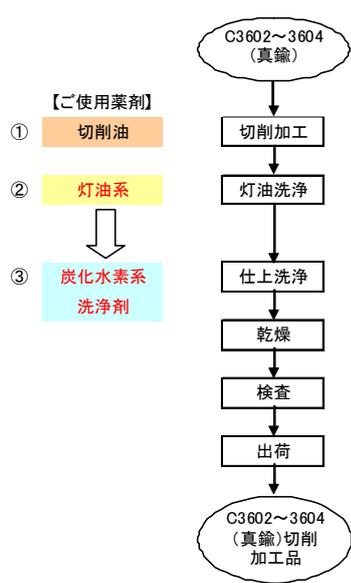
	<p>F S 説明 について快諾頂く。</p> <p>3. 所感</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 分析事業は機器の価格も高くどこでも揃えられていない実情。必要な分析は、 他名門大学 3 校しかできないという情報であったが、実態をもう少し詳しく確認します。</li> <li>・ 分析機器事業を行う上で電気などのインフラが整っている場所としては、大学は有効であると 考えるが、必要なもの（例えばヘリウムガス等）をどうやって揃えているかも今後情報収集します。</li> <li>・ 環境省 F S においてインドネシアでの主要事業の 1 つ、2 輪関係の Y 社を紹介頂いた のでどういったチェーンとなっていて、何に困っているかをヒアリングします。</li> </ul> <p>大学の中庭。学部ごとに建屋が分かれている。 日本の皇族の方は、インドネシア訪問時に必ず、本大学を訪れる。 天皇陛下も来校された。直近では 2008 年に秋篠宮殿下が来校されて植樹されたとの事。 かなり古い建屋であった。</p> <p>以上」</p>
--	--

日 時	平成 25 年 7 月 31 日（木）16：50～18：10 ※午前中は内務、午後より事務備品購入。
場 所	ジェトロ インドネシアジャカルタオフィス
先 方	ジェトロ 富吉所長
当 方	石井部代、熊野（記）
目 的	環境省 F S 内容報告及びインドネシアの溶媒輸入量及びエネルギー状況の情報収集
報告内容	<p>1. 環境省 F S について</p> <p>1) 新菱より F S 内容の説明</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自動車（部品含）、化学、電機メーカーに訪問し、困っている事を具体的にヒアリング したい。J I C A、J J C 等にも説明し紹介を依頼したい。</li> <li>・ 12 月のスマコミにあわせて、本 F S 事業のワークショップも開催したい。</li> </ul> <p>2) 富吉氏より</p>

<p>①日系企業 PT.S社 O社長を紹介頂いた。→後日訪問予定とした。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・鉄鋼関係の仕事を行っている会社。</li> <li>・日本のメーカーがインドネシアに進出する際に環境関係のアドバイスを している。</li> </ul> <p>ジェトロでも相談があれば、O社長を紹介している。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本の環境省から委託を受けてFSを行っているが、どこの企業に行けば 良いかなど</li> </ul> <p>アドバイスがもらえると思う。</p> <p>例えば、トヨタ社などは、系列の取引会社がどのように産廃処理等を行 っているか</p> <p>殆ど知らず、デンソー社などのサプライメーカーに直接訪問した方が良 いと思われる。</p> <p>②マデューラ人との関係に注意しなければいけないが、B3廃棄物(廃液関係) について処理</p> <p>技術を持たない為扱うことが難しいのではないか。</p> <p>固形の廃棄物の取り扱いに絡んでおり、ウェストピッカーに対してマデュー ーラ人が支払って</p> <p>いる賃金は、1人あたり150円/日と聞いた。</p> <p>150円という金額設定は、インドネシア人が何とか1日暮らしていける最低 金額。</p> <p>③B3廃棄物の最終処分場の許可取得会社は、PPLi(同和系)1社であるが、 これだけ増え続け</p> <p>ている産廃に対して何故1社にしか許可を出していないかインドネシア環 境省のスタンスは</p> <p>よく分からない為、ジェトロとして確認してみる。</p> <p>2. その他情報収集</p> <p>1) インドネシアの溶媒輸入量の情報について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中央統計局のHPからデータがとれる。2011年が最新のデータである。</li> </ul> <p>※ 総務省統計局→インドネシア中央統計庁へアクセス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・HSコードを指定しないといけない。</li> </ul> <p>2) インドネシアのエネルギー政策について</p> <p>結論から言いますと今年12月に電気料金値上げをする話は具体化していな い。ただ、話としては</p> <p>以前よりある。また今年は以下の削減をすでに実施しておりさらなる値上げ はないとみている。</p> <p>①ガソリンに関しての政府補助金</p> <p>2013.05まで ガソリン代価格 4.500ルピア(45円)/L→6月より6,500 ルピア(65円)/L。</p> <p>政府が、2,000ルピア/Lの補助金カットを行う。</p>
--

	<p>補助金を全額カットすると 9,000～10,000 ルピア/L。</p> <p>2012 年に上記を実施しようとしたが、国民のデモと議会で承認が得られず、削減できなかった。</p> <p>ガソリンは車において多く消費。車は金持ちしかもてないので、金持ち補助金ではないかという</p> <p>意見もあるが、バイクでも多く消費されており国民に受け入れられた。</p> <p>②電気料金についての政府補助金</p> <p>背景として、昨年 12 月に財務大臣のハスリムズリ大臣（元エコノミスト）が新たに就任。</p> <p>かなりの実力者、切れ者で就任後すぐに上記①、②を実施。</p> <p>削減した金額をインドネシア貧困層に現金で配った。これは、結果として低評価を受けた。</p> <p>③プロパンガスも政府補助金が使われているが、プロパンガスの政府補助金はカットしない。</p> <p>多くの庶民が使っている小さなタイプのプロパンガスに政府補助金を使用。大きなタイプのプロパンガスには従来より政府補助金なし。</p> <p>プロパンガスの政府補助金を今カットすると中間層以下の生活に重大な影響をおよぼす為、</p> <p>当面見送られると思われる。</p> <p>④その他</p> <p>IMF（国際通貨基金）はインドネシアに対しガソリンの政府補助金の全廃を提言している。</p> <p>ラマダン明けにインドネシアのエネルギー事情について日本大使館のエネルギー担当へ確認して</p> <p>みる。</p> <p>3. 所感</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境省 F S についてご理解を頂いた。企業訪問につなげ具体的な案件抽出につなげます。</li> <li>・富吉所長からは、環境省 F S から事業化につなげ、工場を建てて欲しいという期待感を感じた。</li> <li>・その他、インドネシアスマートコミュニティの開催について、インドネシアジェトロとして</li> </ul> <p>日本のジェトロと共に出展予定。</p> <p>以上」</p>
--	--

日 時	平成 25 年 8 月 1 日（木）
場 所	1. 13:00～15:00 日系 N 社 I 工場長、K ゼネラルマネージャー
先 方	2. 17:10～18:20 J 新聞 O 編集長

<p>目 的</p>	<p>1. 日系N社 お困り案件の回答 2. インドネシア状況の情報収集</p>
<p>報告内容</p>	<p>1. 日系I社 インドネシア工場訪問 (結論)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・真鍮を製造する際に使用する切削油について、硫黄を含んでいない切削油について調査する事 となった。</li> </ul> <p>硫黄が真鍮を反応し変色する原因であるとN社も仮説立て、インドネシア国内で ラマダン休暇明けから探す予定。 現行の切削油の硫黄分 1.5~10%と幅広い。 日本から輸入すると関税手続き等で非常に複雑かつコストアップとなる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・切削油使用量 2~3 ドラム/月 購入価格 4 万円/ドラム</li> <li>クリーナー使用量 2 ドラム/月 購入価格 6.1 万円/ドラム</li> <li>・現行の製造設備スペースを考えると低硫黄分の切削油を使用する事を第1と考 えたい。</li> </ul> <p>現状(お客様の工場での工程)</p>  <pre> graph TD     A([C3602~3604 (真鍮)]) --&gt; B[切削加工]     B --&gt; C[灯油洗浄]     C --&gt; D[仕上洗浄]     D --&gt; E[乾燥]     E --&gt; F[検査]     F --&gt; G[出荷]     G --&gt; H([C3602~3604 (真鍮)切削 加工品])          subgraph Reagents     direction TB     R1[① 切削油]     R2[② 灯油系]     R3[③ 炭化水素系 洗浄剤]     R2 --&gt; R3     end   </pre> <p>(依頼事項)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・インドネシア国内で低硫黄の切削油の調査と並行して日本国内での切削油の調査をお願いしたい。</li> </ul> <p>(その他)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・真鍮製品のビスピッチの中に残っているクリーナー残液及び切削屑をきれいに 取り除く方法を 検討中。(下記写真参照)</li> <li>新しい機器を作り検討しているがうまくいかない模様。</li> <li>理由は、真鍮製品をクリーナー洗浄し乾燥させるが、ビスピッチの中に液が微</li> </ul>

量残る。

その為、切削屑も付着したまま残る。落ちやすいクリーナーもないか今後検討したい。

(その他、気づいた点)

・真鍮製品やその他SUS製品を切削後、洗浄する工程において全員「素手」で作業。

KGM曰く「過去、手袋着用をインドネシア人に指示したが、聞かない。また部品が小さい

為、手袋をつけると作業がしにくいので現行のまま作業をさせている。」

肌等人体に影響のないモノが望ましい。

・産廃について

工業地帯のそれぞれ各社の工場で排出する廃棄物の引取り業者は工場進出時から勝手に決まっ

ていた。「縄張り」のようなものがあるらしい。産廃処理費用は高いとの認識。処理価格は、後日教えて頂く事となった。

主な排出物は、廃切削油や廃クリーナー類。排出量 5ドラム/月程度。

見学当日に廃油(ドラム缶)を4tダンプ車で引取りにきていた。私服(Tシャツ、短パン・

かなり身なりは汚れていた)の若い男性2名できていた。

B3廃棄物運搬許可業者であるか不明。また処理許可取得業者で処理していかも不明。

### 3. J新聞 0編集長 訪問

(結論)

#### 1) ガソリン代の値上げについて

- ・6月に4,500ルピア/L→6,500ルピア/Lとなる。(ジェトロ情報と同じ)
- ・政府補助金を全くなくした場合、価格は9,000~10,000ルピア/Lとなる。

#### 2) 電気代の値上げについて

・電気代についても政府補助金を出している。今、インドネシアではインフレ率が上がって

きているので年末までにインフレ率が抑えられれば値上げ(=政府補助金削減)の可能性

も考えられる。ただ、12月までに実施するのは相当にハードルが高いとみている。

#### 3) ガソリン等の政府補助金に対してのインドネシア政府の今後の考え

- ・補助金はなくしていきたいという意向。
- ・スハルト時代から政府補助金の全廃の考えがあった。実行はできていない。今のユドヨノ政権で電気代の政府補助金の削減ができるとインドネシアに

	<p>において政治的に 後世に残る事になるだろう。</p> <p>以上」</p>
--	--

日 時	平成 25 年 8 月 2 日 (金) 8 : 00 ~ 9 : 20
場 所	インドネシア環境省 4 F 執務室
先 方	Herry Hamdani 氏
目 的	<p>新菱 F S 内容の説明及び挨拶</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ F S 調査内容の説明とインドネシア環境省における様々な相談、実務担当者の紹介を依頼</li> </ul>
報告内容	<p>(説明内容)</p> <p>新菱会社概要と F S 調査内容の説明。</p> <p>電機・電子産業のみでなく産業全般の調査を実施するが、特に自動車・化学関連の調査も行いたい。</p> <p>その過程で環境規制に係る実務ご担当者の紹介とリサイクル工場設置する事に対する法規制について教えて頂きたい。工場の設置場所については立地含め建設可能な場所であればどこでも良い。</p> <p>(結論) Herry 氏より</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 新菱がリサイクル工場を作るというコンセプトについて法的に大きな障害はない。</li> <li>・ 但し新菱単独ではなく J V で進出する方がインドネシアにとって望ましいし、新菱にとってもやり易いのではないか。</li> <li>・ B3 廃棄物処理許可取得に関しては、半年～1 年程度の時間を要す。</li> <li>・ また、環境影響評価 (AMDAL) を確認する担当は、別部署となる。評価期間は 45 日～60 日間。</li> <li>・ F S 調査にあたり相談があれば自分に相談してもらって良い。</li> <li>・ その後、それぞれの実務担当者を紹介する。</li> <li>・ まずは、日系電機メーカー P 社の中の E-waste から調査を始め少しずつ他業界へ拡大していったらどうか。</li> <li>・ Herry 氏から「何年計画で進出を検討するのか？」という質問に対し「本件の F S 調査で事業化できるテーマを探してみつかり次第早く進出したい。」と回答。</li> </ul> <p>(その他)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 分析について新菱よりインドネシア分析機関のリスト提示。</li> <li>・ インドネシア環境省から特に分析機関の指定などは行っていない。</li> <li>・ 分析機関はあるが、ラボ検討等は全く実施していない。</li> </ul>

	<p>新菱が分析機器を準備しリサイクル事業と分析事業をする事は良いのではない か。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Herry氏はH氏と友人関係。</li> </ul> <p>以上」</p>
--	---

日 時	平成 25 年 8 月 2 日 (金) 10 : 30 ~ 11 : 40
場 所	福祉友の会
先 方	現地ローカル企業 Pt. A 社 A 社長
目 的	<p>新菱 F S 内容の説明及び挨拶</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ F S 調査内容の説明とインドネシアにおける分析会社情報について確認</li> </ul>
報告内容	<p>1. Pt. A 社について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水の浄化装置を設計、施工する会社。インドネシアにおいて日系自動車メーカー、電機メーカーに納入実績あり。</li> </ul> <p>2. 結果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新菱が提示したインドネシア分析会社一覧で幅広く分析相談や対応をしてくれる分析会社は、S 社である。</li> <li>分析費用はどこの会社も高く、だいたい 2 万円/回程度で分析期間は 2 週間程度が目安。</li> <li>・自動車会社で困っていることは、水代が高い、産廃及び運搬費用が高いという事を聞いた。</li> <li>・Pt. A 社では、イオン交換樹脂を使用した水浄化装置も販売している。</li> <li>イオン交換樹脂は、日系化学メーカー M 社や海外化学メーカー D 社から購入。高い。</li> <li>使用済のイオン交換樹脂は、B3 廃棄物として処分される。</li> <li>リサイクルは、全くされていない。</li> <li>・P P L i 社 1 社しか B3 廃棄物の最終処分場の許可を持っていないかという理由は分からないが、元々 P P L i 社設立のアイデアはスカルノ夫人が提案した。そしてその同族が企業を経営していた。今は、同和社が経営しているが過去はその様な事情である。</li> </ul> <p>以上」</p>

日 時	平成 25 年 8 月 6 日 (火) 11 : 00 ~ 13 : 30
場 所	日系商社 M 社 会議室
先 方	K 氏

目 的	環境省 F S 調査先ご紹介打合せ
報告内容	<p>(結論)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・K氏より業務部長を通してM社で関係のあるM社系の化学会社についてご紹介頂く事となった。</li> <li>・8/26～9/19の期間で面談を逐次実施。</li> </ul>

日 時	平成 25 年 8 月 26 日 (月)
場 所	PT.L社 本社、昼食会場 ※当日朝に契約した通訳が辞めてしまい通訳なしの訪問となってしまった。
先 方	PT.L社 S社長 他ご友人華僑の方 12名
目 的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新菱会社概況PR, 環境省FS説明</li> <li>・廃棄物処理に関するマデューラ情報収集</li> </ul>
報告内容	<p>○廃棄物処理に関するマデューラ情報の収集</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・S社長の華僑のご友人12名の方に次々に面談、ご挨拶。(名刺交換はなし)</li> <li>・新菱の会社概況と環境省FSについて説明 主な事業はタイヤの輸入販売業。日本のタイヤは高すぎて売れないとの事。(新菱より)</li> <li>・リサイクルビジネスをしたいが、対象とする廃棄物が現在どのように処理されているか よく分からない。廃棄物ビジネスにおいてマデューラ人が深く関わっていると聞いたが、 実態を知りたい。 (S社長より)</li> <li>・現在、処理されている廃棄物の世界について詳しくは分からない。(他のメンバーも同様) ただ、現状処理されている廃棄物をリサイクルに回すために取り込む事をすると殺されてしまう。 (S社長ご友人H社長より)</li> <li>・マデューラ人、やくざな世界なので関わらない。</li> </ul> <p>※ H社長、ある中国メーカーのエアコンをインドネシアで販売する際の販売窓口。 エアコンは8,000台/月販売しており、買い替え時の古いエアコンはインドネシアの田舎に転売。 また港湾関係の荷の取り扱いにも顔が利く方。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本で発生したリサイクル廃プラをインドネシアに輸入すれば使用の可能性はある。 価格の問題はあるが。</li> </ul> <p>(所感)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・通訳がおらず、言葉の理解が非常に難しかったが、面談した華僑の方の職業</li> </ul>

	<p>は様々であった。</p> <p>分かった範囲で、化学薬品輸入販売業（欧州、アメリカから輸入販売）、飲食店経営、ゴルフ場</p> <p>ゼネラルマネージャー、メッキ会社（S社長に見学申し入れを行った。）社長等。</p> <p>リサイクルについては、廃棄物が今後インドネシアで増えていく事について認識されていたが、</p> <p>廃棄物ビジネスでは、関わりたくないような話ぶりであった。</p> <p>以上」</p>
--	---

日 時	<p>① 平成 25 年 8 月 27 日（火） 13：00～15：30</p> <p>② 平成 25 年 8 月 27 日（火） 17：00～21：00</p>
場 所	<p>① PT.L社 プラリサイクル工場</p> <p>② 福祉友の会</p>
先 方	<p>① S社長、N工場長</p> <p>② H氏、Mさん、日系商社M社 K氏</p>
目 的	<p>① 工場見学、廃棄物情報収集</p> <p>② スマコミ打合せ</p>
報告内容	<p>① PT.L社 プラリサイクル工場</p> <p>工場概要) マレーシア、タイでリサイクル製造された PE,PP 樹脂をインドネシアに輸入して</p> <p>子供向けおもちゃ（三輪車等）を製造しインドネシア国内で販売。</p> <p>従業員 150 名</p> <p>リサイクル樹脂使用量) 14 t/月</p> <p>産廃情報) 工場からは廃棄物は殆ど排出されていないが、廃棄物の状況はよく分からないとの事。</p> <p>→マデューラ人の話をすると顔色が変わりで全く産廃の事は分からないとの事であった。</p> <p>② H氏、ミエビジネスセンターMさん打合せ</p> <p>スマコミの打合せ。</p> <p>Mさんは、ミエビジネスセンターの責任者。今回の調査の契約締結代表者。</p> <p>インドネシア語かなり堪能。日本人。60歳位。</p> <p>もし、通訳がない場合、時間があえば Mさんにもご協力して頂ける事となった。</p> <p>以上」</p>

日 時	<p>① 平成 25 年 8 月 28 日（水） 13：00～13：30</p> <p>② 平成 25 年 8 月 28 日（水） 15：00～18：00</p>
-----	---

場 所	① インドネシア環境省 ② Jetro Jakarta 事務所
先 方	① Herry 氏、日本国環境省 大東係長 ② 富吉所長、吉田所長代理
目 的	① 日本環境省大東係長 挨拶、新菱 F S 再説明 ② スマコミ、環境省 F S 打ち合わせ
報告内容	<p>① インドネシア環境省 Herry 氏との面談 環境省大東係長から 10 : 30 頃に電話あり。 13 : 00 から 15 分程度挨拶の時間をとったとの事で急遽、同席の為移動。 (結果) Herry 氏 名刺がないとの事で大東係長も名刺交換できず。 役職を確認：機械、電機、建設業界の環境関係に対応する局の課長 廃棄物の許認可関係の局の部長 アムソール氏を紹介してもらえ事となった。 アムソール氏は大東係長がメールでやりとりを行っている方との事、しかし面識はなし。 大東係長は、日本の環境省の事務次官と同行しているとの事で時間に余裕なく、15 分程度 の挨拶面談であった。</p> <p>② Jetro 富吉所長、吉田所長代理との面談 (結果) 絞り込んだ有機溶剤の H S コードが分かれば Jetro Jakarta のライブラリーで検索可能。 HS コード確認後、再訪問する事となった。(富吉所長の紹介という形で申請) インドネシアの産廃状況についての情報収集であれば JAICA の方が詳しいとの事。 JICA 佐々木所長を紹介してもらえ事となった。 あわせて日系車部品メーカーの D 社についても紹介してもらえ事となった。 次週回答あり。</p>

日 時	平成 25 年 9 月 3 日 (火) 10 : 00 ~ 11 : 20
場 所	日系電機 P グループ S 社
先 方	K マネージャー (N 取締役にもご挨拶)
目 的	状況の情報収集
報告内容	<p>1. 確認事項と結果</p> <p>1) 稼働状況及び廃液排出量 A 工場：現在 20%稼働、前回情報通り 9 月から約 25%稼働に上がる。 現在 200 t / 月、9 月より 250 ~ 300 t / 月程度。 B 工場：操業停止中。稼働再開情報なし。</p>

	<p>8月に確認しました営業拡販注力しているが、増える見込みなし。</p> <p>2) バージン原料購入情報収集</p> <p>3) 廃液処理情報        処理費用（運賃込）：10～20円/kgの間との事（以前の13円/kgの範囲ではある。）        引取り形態：10tバキューム車        20m<sup>3</sup>の廃液タンク（別途写真）の上部よりホースを入れて抜取。</p> <p>4) その他</p> <p>①前回3/31訪問時情報の金属含有廃棄物の処理について確認        S社から排出される金属複合品（フレーム等）は、日系の会社2社（社名は開示してもらえず）へ販売。販売後、シンガポールへ輸出。        発生数量、単価は開示してもらえなかった。        他品目生産工場では、マデューラ系の会社へ販売しており販売先を変える事は難しいとの見解。</p> <p>②その他困った案件について        特に困っている案件なし。</p>
--	---

日 時	平成25年9月3日（火）14：00～16：30
場 所	日系電機メーカー食堂
先 方	現地 Pt.M社 F氏
目 的	インドネシア廃棄物業界情報収集
報告内容	<p>○F氏        日系電機メーカーP社を定年退職後、PT.M社（産廃処理会社）へ入社        ○PT.M社        ジャカルタ近郊に立地。        B3廃棄物 77品目の許可取得。工場敷地面積6万m<sup>3</sup>。ただほとんどが空地。        主な事業は、アルミ、錫、鉛を回収しインゴットにして販売。インゴットにする際に使用する燃料        として廃油及び廃プラの受け入れも行っている。一部廃プラは、回収し破碎して販売。        （結論）        ○次週9/13（金）AMに工場見学及び本日確認できなかった部分の打合せ（相場金額等）を行う        事を依頼。回答待ちとなった。        ・新菱が聞きたい情報（廃棄物処理金額相場、運搬費用等）を伝えた。</p> <p>1. 許可について</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>・処理許可、運搬許可とも毎年更新手続きが必要。費用ははっきり覚えていないとの事であるが、 処分、運搬それぞれ最低 数万円～/回程度はかかる。</li> <li>2. 賄賂について <ul style="list-style-type: none"> <li>・M社のみならず、許可をもっている会社は、軍、警察、処理工場がある場所を縄張りにしている ヤクザにお金を毎月渡している。当然コストの中に含まれる。 金額を確認できず、次回確認したい。</li> <li>・地域住民には、お米などの食料品を渡している。</li> <li>・環境省の末端の役人も信用できない。</li> </ul> </li> <li>3. 現地インドネシア人がどのように産廃の仕事に関わっているかについて <ul style="list-style-type: none"> <li>・インドネシアには工業団地が多々あるが、元々原っぱの時から現地人のある民族の中で縄張り が決まっている。</li> <li>・主な仕事は収集運搬であり、勢力の大きな組織は、処理会社も経営。 主な取扱いは、固形廃棄物（金属含有品）。処理会社も固形廃棄物の選別、分解、破碎が主。</li> <li>・運搬会社は、排出元から処理費、運搬費をもらい、処理会社へ販売している。 →いくらで購入し、いくらでどこに販売しているかのデータについて情報開示を新菱から相談 したが、調査しないと分からないとの事。</li> <li>・例えば、新たにできた処理会社がインドネシアの運搬会社へ廃棄物を回収し、 自社に持ち込み を働きかけるとその産廃を購入する様、要求される。依頼は相当注意が必要。</li> </ul> </li> <li>4. 処理費及び運搬費について <ul style="list-style-type: none"> <li>・通常、運搬費用込の処理価格を排出元へ提示するのがインドネシアでは通常。 明確な運搬費が非常にわかりにくい。</li> </ul> </li> <li>5. 新菱が考えるリサイクルシステムについて <ol style="list-style-type: none"> <li>1) まず、顧客へ回収した有効物質を戻す場合にそのスペック等を分析する会社が少ない。 また分析を依頼した場合に非常に高い。1~2万円/回（前回渡航時の水処理会社A社長と同じ 情報） 以前、高含水の廃シンナーを集めて、シンナーだけを取り出し顧客に戻すという検討を行った が、顧客が分析できない又、第三者分析が高額な為断念した経緯がある。</li> <li>2) 処理先及び処理設備設エリアに対しての賄賂は当然考えていた方が良い。 今、地域でヤクザからみの問題が表にでていいる。 ただ、こういった問題をインドネシア環境省、行政がもっと強く取り締まっ てほしい。</li> </ol> </li> </ul>
---

	<p>インドネシア環境省も環境行政に力を入れているようであるが実態はなかなか変わらない。</p> <p>対象の廃棄物を絞り込んで事業を始めるのが良いと考えている。</p> <p>6. その他</p> <p>日系銀行が経産省と組んで「インドネシアのリサイクル事業の可能性」について調査している。</p> <p>今年に入り2度きた。その内、1回は、(株) T社という会社ときた。</p> <p>その際に廃油を 6,000 L/月程集める事ができないかという相談があったが、すぐには難しいと回答した。</p> <p>以上」</p>
--	--

日時 場所	<p>平成 25 年 9 月 5 日 (木)</p> <p>1. 10:00~10:40 インドネシア環境省</p> <p>2. 13:00~14:30 インドネシア工業省</p> <p>3. 17:00~17:50 インドネシア環境省</p>
先方	<p>1. インドネシア環境省 国際協力局 筒井氏 (JICAから出向)</p> <p>2. インドネシア工業省 Head of Environment Assessment Division LILIH 女史</p> <p style="padding-left: 40px;">Head of Center for Green Industry And Environment Assessment TRI 女史</p> <p>3. インドネシア環境省</p> <p style="padding-left: 40px;">Assistant Deputy Minister for Mitigation and Atmospheric Function Preservation EMMA 女史</p>
目的	<p>1. 環境省 F S 説明、協力依頼</p> <p>2. 環境省 F S 説明、協力依頼 (調査に関するアドバイス及びサポートレター依頼)</p> <p>3. 環境省 F S 説明、協力依頼 (調査に関するアドバイス及びサポートレター依頼)</p>
報告内容	<p>1. インドネシア環境省 筒井氏面談</p> <p>筒井氏: JICAより出向。</p> <p>(結果) 今後の調査において分からない事等あればできる事は、相談対応について快諾頂く。</p> <p>・電気・電子工業会 H 氏の紹介で新菱が環境省 Herry 氏と面談し今度、B3 許認可局の Amsor 氏と</p> <p>面談するのは、本 F S において担当部署となるので良いと思う。それぞれ両人の部署の組織図を受領。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・現地 P 社（産廃会社）への訪問は、筒井さんの紹介でという形でアポとって良い。</li> <li>K 社長、T マネージャーの名刺コピー頂く。</li> <li>P 社は、2 つめの最終処分理立場の申請を行っているが申請が進んでいない。理由不明。</li> <li>・インドネシア産廃について最終処分先としてセメント会社でも処理。インドセメント、グレスック、パラセメント社等あり。日本人スタッフも働いているが知り合いはいない。</li> <li>・インドネシアでは、高度な分析はあまりできないと認識。</li> <li>・分析について、インドネシアで有名な会社は「S 社」他に思い当たらないが、インドネシア環境省職員に確認し他の有名な分析会社について教えて頂ける事となった。</li> </ul> <p>2.       インドネシア工業省   LiLih 局長、TRI 局長  （結果）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・工場設立の場合に必要な法知識を理解しておいた方が良いとの事で冊子 2 冊を頂く。</li> <li>・産廃処理工場見学の際のサポートレターについては、検討して頂く事となった。</li> </ul> <p>→H 氏より工業省のレターがあれば、コンペチとしてみられる事なくスムーズな見学ができるので、レター発行について協力お願いをして頂いた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・参考資料として、工業省がインドネシアのある農業大学に委託して工業団地から排出される廃棄物の調査を行ったレポートを PDF ファイルで受領頂ける事となった。その資料に知りたい情報が記載されているとの事。それ以外で知りたい情報があれば、再度相談可能。</li> </ul> <p>3.       インドネシア環境省   EMMA 課長  （結果）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・EMMA 氏は、部署が、Mitigation and Atmospheric Function Preservation であり B3 廃棄物許認可局 Amsor 氏をご紹介頂けることとなった。サポートレター要請もあわせて Amsor 氏の部署で再度依頼する事となった。</li> <li>・EMMA 氏は、新菱の L C A 評価に興味を持たれ G C M と連動して活動した方がよいのではとのアドバイスを頂いた。また H 氏の要請であれば、廃棄物リサイクルや C O 2 削減等インドネシア環境省の関係部署を集めてミーティングを行う事も可能ですとの話を頂いた。</li> </ul> <p>4.       今後について</p> <p>環境省 Amsor 氏への面談を次週 9/11~13 の日程でできないか調整予定。</p>
--	---

	以上」
--	-----

日 時	平成 25 年 9 月 6 日 (月) 1. 9:00～9:40 2. 15:10～17:20
場 所	1. 日本大使館 2. PT.S 社
目 的	<p>1. 日本大使館での面談／北九州市 山下係長の紹介 環境省 F S の説明とスケジュール(来年 3 月報告と 12 月にワークショップ開催)説明。 スラバヤの工業団地での日系企業への P R を開催したいと考えている事をお伝え。 (結果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ F S 調査を進めるにあたり何か相談あればいつでも対応可能。</li> <li>・ 車部品メーカー (D 社以外) で何社か紹介は可能。</li> <li>・ スラバヤでの P R 活動については、まずスラバヤの総領事館へ依頼した方が良いとの回答。</li> </ul> <p>2. 日系 PT.S 社 (鉄鋼会社向け配管製造) 0 社長との面談 0 社長: インドネシアには 1976 年から滞在。社業のかたわら色々なボランティア活動を展開。直近では、インドネシアウエストピッカーの一族の子供達に楽器を送り練習をさせてコンサートを開催。 (結果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 自社と地元産廃業者との付き合いは 20 年以上。今は 2 代目 (息子) と付き合い。 今の 2 代目が子供の頃からの付き合いなので比較的何でも話ができる。</li> <li>・ 自社で排出する鉄屑、廃プラについての情報は下記の通り。 ○鉄屑 2,000 ルピア/kg で販売。運搬業者は高炉メーカーへ持込 4,000 ルピア/kg で販売。 ○廃プラ 1,000 ルピア/kg で販売。それを 2,000 ルピア/kg で販売。販売先不明。</li> <li>・ 産廃関係業者について <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 産廃事業で資金がたまれば、他事業 (コンビニ、他運送会社) に変わるグループもいる。</li> <li>・ インドネシアで事業をやる上での考え方について 工場を立地した場所の近隣住民へ利益を還元する事をすれば近隣での問題なども少なくて済む。</li> </ul> </li> <li>・ その他情報</li> </ul>

	<p>SME J 連合会（中小企業連合会）という組織がある。会長は S 氏。          現在、現地ローカルのメッキ会社のフォローを行っている。</p> <p>以上」</p>
--	--

日 時	平成 25 年 9 月 9 日（月） 13：15～14：30
場 所	日系 2 輪部品メーカー PT.S 社
先 方	M 製造マネージャー
目 的	環境省 F S ヒアリング
報告内容	<p>1. Pt. SBP Indonesia について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・従業員 160 名、日本人 3 名</li> <li>・製造品目：ポリカーボネイト          バイクメーターの部分屋根材に使用。しかし製品は殆ど輸出向け。インドネシアで販売は殆どなし。</li> <li>・現在工場稼働 100%、300 t /月の生産。</li> </ul> <p>2. 有機溶剤の使用について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・絞り込みした 7 アイテムの内、M I B K を使用。10～20 L /年程度。</li> <li>・使い方は、設備メンテ時に使用。ポリカーボネイトにカッター等でキズを入れて M I B K を          そこに塗ると簡単に割れると特製を活かしてメンテ時に設備内に残ったポリカーボネイトを          除去するのに使用。</li> </ul> <p>3. 廃棄物について（地元インドネシア民族の業者が引取り）</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 産業廃棄物は、「廃油」のみ。          メンテ時の機械オイル。6 ドラム/半年～1 年たまったら排出。単価はメールにて再度連絡あり。</li> <li>2) 有価排出          ポリカーボネイトの破砕約 9 t /月、ポリカーボネイトの研磨屑約 650 kg /月          ポリカーボネイトにつけるポリエチのフィルム 3 t /月          →3,000～5,000 ルピア（30～50 円）/kg で有価販売。          廃包材 400 kg /月、紙、段ボール、製品包材約 1 t /月…販売価格はメールで再度連絡あり。</li> <li>3) 引取り          曜日が決まっている。</li> </ol> <p>4. 困ったこと</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・特にないが、蛍光灯の排出についてブカシの環境職員から分別して排出するよう指摘され実施          している。しかし、分別しても引取り業者が結局は混合して持ち帰るので意味がないと考えている。</li> </ul>

	<p>蛍光灯をリサイクルする会社はないようである。</p> <p>5. その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・三菱エンプラのレジンを購入している。タイから輸入している。</li> </ul> <p>6. 所感</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有機溶剤はほとんど使用されておらず検討の余地なかった。</li> <li>・ポリカーボネートの引取り価格は日本にいた時より高く引き取ってくれるとの事。</li> </ul> <p>有価物は分別が徹底されておりかなりきれいな端材が多かった。</p>
--	---

日 時	平成 25 年 9 月 10 日 (火) 11 : 20 ~ 12 : 35
場 所	日系車部品メーカーB社
先 方	N リードアドバイザー
目 的	環境省 F S ヒアリング
報告内容	<p>1. 日系車部品メーカーB社</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・従業員 1,900 名 日本人 3 名</li> <li>・最終製品の乗用車向けタイヤを製造、稼働はフル稼働。タイヤ個数は把握されておらず確認できず。</li> </ul> <p>生産されたタイヤの内 30% がインドネシア国内、残りは日本に輸出。</p> <p>2. 有機溶剤の使用について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・絞り込みした有機溶剤の使用実績なし。他高価な薬品を使用し廃棄物排出しているものなし。</li> </ul> <p>3. 廃棄物について</p> <p>1) 産業廃棄物</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・機械オイルの廃棄品 排出量約 15 ドラム/月程度。処理費用は把握されておらず改めてメール頂く。</li> </ul> <p>2) 有価物→排出量価格把握されておらず、確認後データ頂ける事となった。</p> <p>① スチールコード、テキスタイル、ナイロンにタイヤゴムが付着したもの。 → 地元、産廃処理業者へ。</p> <p>② タイヤゴム屑</p> <p>③ スクラップタイヤ → 番号②、③は、ゴム買い取り業者へ販売し、インドネシアでスリッパ製造の原料として使用。</p> <p>上記は、すべて地元民族が介在している。</p> <p>4. 困っていること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・工場で使用している水の水質があまりに悪い事に苦慮している。</li> </ul> <p>水は工場傍の川から吸い上げている。それを自社で薬品処理し製造時 (ゴムを練る際に熱がでるので冷やす等)、及び社員食堂等で使用。</p> <p>大量の薬品を使用して浄水。日本人が飲むとお腹をこわすので飲まないよう</p>

	<p>に言われている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水の使用量 数十トン/日。(多い時で 100 t /日近い時もある)</li> </ul> <p>川からくみ上げた水の水質：分析データなく分からず。社内であればメール頂ける事となった。</p> <p>希望する水質：p h 6.7～7.2、硬度 30 以下、日本の水道水なみが理想。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・また排水においても大量の薬品を使って水処理を行っているのでかなりコストがかかっている。</li> <li>・Kawaran 工場地帯では共同の浄水場や排水処理場はないとの事。</li> </ul> <p>5. その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今後、廃タイヤの処理がインドネシア国内で問題になると考えている。</li> </ul> <p>インドネシアで車、バイクが増え廃タイヤについて処理が追い付かなくなり懸念とメーカー責任を問われる可能性を懸念している。</p> <p>6. 所感</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水に係る部分について今後の企業ヒアリング時にも確認したい。</li> </ul>
--	--

日 時	平成 25 年 9 月 11 日 (水) 16 : 00～17 : 10
場 所	インドネシア環境省
先 方	Asdep Urusan Verifikasi Pengeloahan Limbah B3 SAYID MUHADHAR 部長 AMSOR 課長
目 的	環境省 F S 説明、サポート依頼
報告内容	<p>○新菱会社概要及び F S の説明を実施</p> <p>&lt;SAYID MUHADHAR 部長より&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・インドネシアはきちんとしたリサイクル会社が少ないので本調査について歓迎している。</li> <li>・新菱の F S については、もちろんサポートするが、「サポートレター」は出せない。立場上、特定の企業だけを応援するわけにはいかない。</li> <li>・電機・電子産業から排出される廃棄物をリサイクルしている (きちんとした) 会社は 2～3 社しかない。「伝統的な手法」でリサイクルをしている事業者はたくさんいるが。</li> <li>・自動車産業については、産業特化した企業は無いが、自動車産業から排出されるアルミをリサイクルしている (きちんとした) 会社はある。一方、銅については、「伝統的な」事業者が多く、きちんとした企業の参入を期待している。(新菱が提示したリサイクル調査対象先のリストをみながら)</li> <li>・P 社…燃料となる廃棄物を受入。</li> <li>・M 社…電機産業から排出される廃棄物の収集と手分解を行っている。(ブカシ)</li> <li>・T 社…PCB (プリントサーキットボード) の破碎、分解を行っている。</li> <li>・W 社、A 社…廃油の処理を行っている。処理方法確認できず。</li> <li>・W 社…焼却炉を持っている。(日系電機メーカー S 社の廃液の処理をしている会</li> </ul>

	<p>社)</p> <p>運搬及び処理業者について、インドネシア環境省のHPの「コレクター」「ユーティライザー」</p> <p>欄をみれば、何を取り扱っているか等の情報が確認できる。</p> <p>(新菱が事業をする上で既存事業者を排除したいとは考えていない。一緒にやっ ていく上で環境省 からみてより優良な会社を紹介して欲しいという相談に対して)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・立場上、優良か否かを判断し紹介する事は難しい。</li> </ul> <p>(その他)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・リサイクルに関する政策目標や施策、補助金等について聞いたものの、具体的な内容については回答得られず。「(環境省 HP に掲載されている) レギュレーションを見ればわかる」と言っていたが、おそらく具体的な数値目標や補助金制度等は無いものと考えられる。</li> </ul> <p>○所感</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・やっと B3 廃棄物許認可局の方と面談できたが、1 回の面談ではなかなか本音は語ってもらえてない</li> </ul> <p>ように感じています。今後も機会を作り連絡や訪問を重ね親密さを増していきたいと考えます。</p> <p>以上」</p>
--	---

日 時	平成 25 年 9 月 12 日 (木) 9 : 00 ~ 10 : 00
場 所	邦銀 S 社インドネシア
先 方	K 課長 (Head of Marketing Department III)、H 課長 (Head of Marketing Department IV) M 課長 (Head of Marketing Department II)、O 課長 (Head of Marketing Department I)
目 的	溶剤等リサイクル事業の候補企業の探索
報告内容	<p>&lt;面談の位置づけと今後のアクション&gt;</p> <p>溶媒等リサイクル事業の候補企業を効率的に探索するため、事業の概要、想定される溶媒リスト・用途等を説明した上で SMBC の取引先の中で「候補となりうる企業」を聴取。なお、ピックアップした候補企業 (下記参照) については、H 氏ネットワーク有無を確認した上で、S 経由でのご紹介をお願いする予定。</p> <p>●K 課長 (担当業種は特に決まっていない)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・そのものずばりの企業は思い当たらないが、用途等を見ると以下のような企業に可能性があるのでは。</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>① K 社インドネシア : 消費財を製造。現在第 2 工場を建設中</li> <li>② K 社インドネシアケミカル : 触媒 (界面活性剤?) を製造。すでに工場稼働</li> </ol>

	<p>中。</p> <p>③ ガラスメーカーA社：30年程前より苛性ソーダ製造。廃棄物の再処理工程が進んでいる印象あり。</p> <p>④ D社：こちらも30年程前より進出済</p> <p>●H課長（化学業界等を担当。H氏を知っている様子）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・用途から考えると、以下企業が概要。</li> </ul> <p>⑤ 三社：ポリウレタンを製造している子会社がある</p> <p>⑥ T社：子会社が10社ほどある。アクリルを作っている会社があったと記憶。自身がアカウント。</p> <p>⑦ F社：特にコメント無し</p> <p>●M課長（電機・電子業界担当）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・どの企業がどの溶剤を使っているかを把握するためには、企業に直接行くよりも「N社」のような会社に先にヒアリングしたほうが良いのではないかと。</li> </ul> <p>⑧ N社</p> <p style="padding-left: 2em;">化学品・医薬品等の危険物（液体）の輸送・保管専門事業者。以前、インドネシアに拠点があったが、3年程前にT社（日系商社M社系総合物流会社）に売却した。理由は不明。</p> <p>⑨ B社：インドネシアに製造拠点あり。自身が担当。</p> <p>●O課長</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・以下の企業であれば紹介可能。紹介する際には、本件の概要資料を準備してほしい（⇒応諾）。</li> </ul> <p>⑩ 自動車メーカーH社：工場長ともつながりあり。</p> <p>⑪ 自動車メーカーT社</p> <p>⑫ 自動車部品メーカーD社</p> <p>⑬ T車体：樹脂成型、グリル製造などを手掛けている。グリル製造時、塗料タンクにつけて塗装するなどのオペレーションがあるので、当該塗料の廃棄等が発生している可能性あり。</p> <p>○所感</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・基本的に財務部門にアカウントしているため、製造工程に関する情報はあまり持っていない様子。</li> <li>・日系企業とのネットワークは豊富であるため、（前述のとおり）H氏ネットワーク有無を確認の上、紹介依頼を進めていく。</li> </ul> <p style="text-align: right;">以上</p>
--	---

日 時	平成 25 年 9 月 12 日（木） 15：00～16：10
場 所	P社本社 大会議室
先 方	取締役社長 Pグループ代表 S氏 取締役 製造責任者 K氏

目 的	環境省 F S 説明
報告内容	<p>1. 環境省 F S 説明実施</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電機産業（インドネシア P グループ様）を調査対象としたい。</li> </ul> <p>○調査内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高価な有機溶剤の使用の有無と廃棄の有無。</li> </ul> <p>→ F S 調査当初は、S 社の廃液を対象にしていたが、事業環境が厳しくなっている</p> <p>事を踏まえ、他の案件抽出に注力している旨、説明。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・貴金属を含む複合品の排出の有無。</li> <li>・その他、お困りごとのヒアリング。</li> </ul> <p>○WS の開催</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・12月のスマコミにあわせ実施。</li> </ul> <p>○F S 調査の他に分析事業の事業化についてもその可能性を調査したい。 (S 社長より)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・内容は理解できました。P グループ社長会で 10～15 分間の時間で説明して下さい。</li> <li>・ヒアリングシート（品名、量、単価、処理先等）を準備し調査期間とあわせ説明時に話して下さい。</li> <li>・S 社の動向は厳しい。</li> <li>・9/20（金）15：00 チャワンの本社で会議予定。</li> <li>・廃棄物分野での事業化について、非常に難しい、厳しい世界で勝負されようとしていると思う。</li> <li>・インドネシア P グループは昨年、日本の本社より廃棄物の管理（特に有価品）について単品 毎にきちんと重量管理していくよう指摘あり。管理についても厳しくなってきた。</li> <li>・分析事業については「誰を顧客と想定していますか？」とのご質問あり。 →調査によって確認していきますと回答。</li> </ul> <p>2. 所感</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現地ローカル D 社（P グループ協力会社）への説明と P グループ社長会での説明を実施し協力者の理解を得て、調査を進めて行きたい。</li> </ul> <p>以上」</p>

日 時	平成 25 年 9 月 13 日（金） 1. 10：00～12：30 2. 14：00～15：30
場 所	1. M 社 会議室 2. D 社 会議室

先 方	1. F アドバイザー 2. O 取締役、S ゼネラルマネージャー、I マネージャー
目 的	1. 廃棄物調査依頼打合せと工場見学 2. 環境省 F S 説明と P グループ調査協力依頼
報告内容	<p>1. Pt. M 社 F 氏 面談</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ M 社 会社概要説明、工場見学、質疑応答 (結果)</li> <li>1) M 社の会社概要 (従業員 86 名、ISO 取得) <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 主な事業は取引先より回収した鉛、錫、アルミ、銅付着した廃棄物を溶かしてインゴットにして販売。供給責任を伴った販売契約はしておらず、小売りをしている。</li> <li>対象の廃棄物の購入価格：国際市況価格の 60% 程度で購入。</li> <li>インゴットの販売価格：国際市況価格の 90% 程度で販売。(インドネシア国内で販売)</li> <li>・ 鉛、錫、アルミ、銅等付着した廃棄物を溶かしてインゴットにする際の熱源の助燃剤として使用する為、廃油も回収。大量の廃油 (100 t / 月程度) を排出する企業は聞いたことがない。</li> <li>・ 回収した廃油を油水分離し、水分は小さな排水処理設備で処分。(具体的処理能力分からず)</li> <li>・ 排水処理で発生した汚泥はセメント会社へ産廃として持込。処理費 2,500 ルピア/kg・高い。</li> <li>・ 鉄の付着した廃棄物は、切断等を行いそのまま鉄を扱うトラディショナルな引取り業者へ販売。</li> <li>2,000~2,500 ルピア/kg で販売。</li> <li>・ 廃プラ系の廃棄物は、自社で選別しトラディショナルな引取り業者へ販売。</li> <li>例) 日系 Y 社から発生するファスナーについているナイロンを集めて有価販売。</li> <li>インドネシアでは色んなものが混合して排出されるため、選別にかかなり人手をかけている。</li> <li>・ 処理許可と収集運搬許可を取得。11 台の許可車輛 (いずれもトラック) を保有。</li> <li>→ 運搬価格表を別途メールで頂ける事となった。</li> <li>・ 分析場所について貸与する事は可能。</li> </ul> </li> <li>2) 新菱が依頼する貴金属含有廃棄物の処理情報について <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 処理価格と処理先、処理方法と回収した貴金属をどこへいくらで販売しているかの調査依頼</li> <li>については、現時点でよく分からないとの回答であった。</li> <li>調査が可能か否について回答待ち。</li> <li>→ 調査期限 10/4 (金) まで。ヒアリング対象排出元 15~20 社程度。</li> <li>・ 2006 年以降インドネシアでは家電の組立に力を入れプリント基板等を使う</li> </ul> </li> </ul>

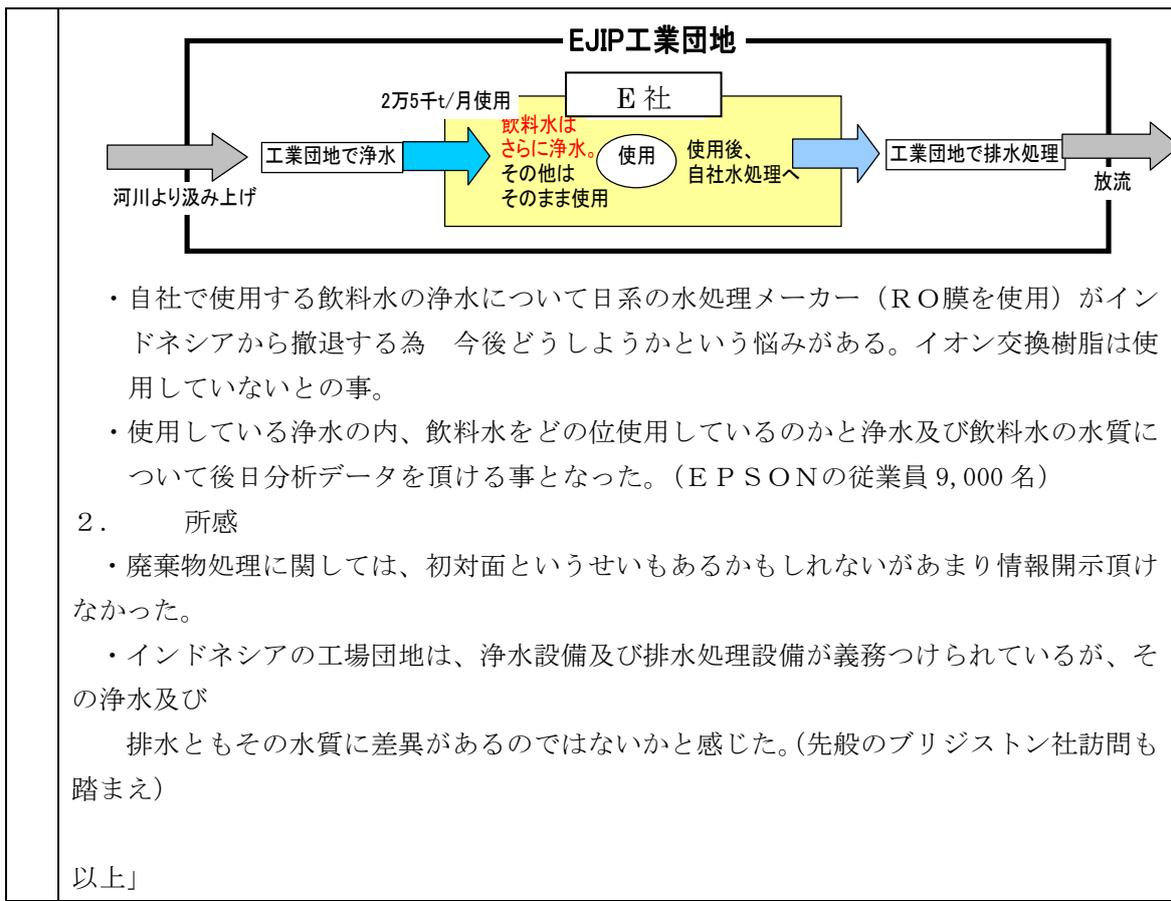
	<p>会社が少なくなってきた。E社は、プリント基板類を扱う工場はフィリピンにある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・家電の廃棄は発生少ない。理由は、新しい家電を購入した際の古い家電は修理し販売する為。</li> </ul> <p>2.D社面談</p> <p>環境省F Sの説明と廃棄物調査について協力依頼を行う。</p> <p>(結果)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・インドネシアPグループへの廃棄物調査協力について快諾頂く。</li> <li>・各社訪問についてD社と同行して訪問。</li> </ul> <p>1)調査内容</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Pグループ各社にB3廃棄物名、排出量、処理単価、処理方法の情報について調査する事を確認。</li> </ul> <p>2)今後の取組み</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新菱からヒアリングシート及び調査期間をメールで提示。</li> </ul> <p>3)所感</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒアリングシートはPグループ社長会の説明時にも使用したい。調査期間は10/14週～10/25、</li> </ul> <p>末までの期間で実施し完了したい。</p>
--	---

日 時	平成 25 年 9 月 16 日 (月) 13 : 15 ~ 14 : 30
場 所	P社 ジャカルタオフィス
先 方	Tダイレクター
目 的	インドネシア産業廃棄物事情のヒアリング
報告内容	<p>1. ヒアリング結果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Tダイレクター…2009年、P社を日系Dグループが買収し立ち上げから在籍。</li> </ul> <p>1) P社の概要について (別紙パンフあり)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・従業員 600名 T氏含め日本人 3名</li> <li>・P社を日系Dグループで買収前にアメリカの大手産廃会社W社が今の基盤を全て作った。</li> <li>・資本にBUMN (国有企業庁) 5%出資。</li> <li>・ボゴールに分析室がある。ISO17025を取得。インドネシアの公的分析機関として認定。</li> <li>・P社の主要顧客は、「石油」及び「ガス」会社。</li> </ul> <p>「石油」「ガス」会社から安全、コンプライアンスに対する要望がかなり強い。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・処理許可以外に収集運搬許可も取得。登録車輛 30台 (平トラック、バキューム車等特殊車両有)</li> </ul> <p>フル稼働している。車輛が足りないので収集運搬会社を起用している。</p> <p>インドネシアを横断して走行し長距離運転を行っている為、顧客要望によりGPS対応実施。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「廃油」を回収し燃料タンクに入れカロリー調整。セメント会社へ販売。数百トン/月の数量を確保。</li> </ul> <p>2) 新菱からの質問</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・P社がインドネシア唯一の最終処分所保有会社であるが、なぜ1社しかないのか？</li> </ul> <p>→まだ最終処分場を安全に管理できる規模の会社がなく安心して任せられないようである。</p> <p>もし他社に許可を出すとどんどん増えていき政府としても管理できないからのようなのである。</p> <p>当然、自社の処分場だけではまかないきれない量が発生しているがどうしているかは不明。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・B3 廃棄物の判定について</li> </ul> <p>→製造工程から発生する廃棄物＝B3 廃棄物と考えている。ノンB3 廃棄物であることを証明する為</p> <p>には、排出元自らがかなりの手間をかけて政府要求事項に対して実験結果データ等で回答しなければならぬ。</p> <p>ゆえにその手間を考えて殆どB3 廃棄物となっているのが現状。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現状で何か困っている点は？</li> </ul> <p>→リサイクルをP社でも進める為、設備投資の検討なども色々行っているが、物量、規模等で</p> <p>新設できずにそのままという案件もある。信用できる会社に委託検討という案もあるがそこまで</p> <p>至っていないのが現状。</p> <p>3) その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2013 スマートコミュニティにも出展予定。</li> </ul> <p>2. 所感</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国と連携してかなりしっかりした体制で事業運営している事がうかがえた。</li> <li>・ただ、バルキーな処理をメインとしている為か、細かくリサイクルを確立していく事はなかなか</li> </ul> <p>日本の本社サイドからは許可がでないようであった。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・運搬車両が足りず、他社ローカル企業へ委託しているが、安心できていないとの事であった。</li> </ul> <p>以上」</p>
--	---

日	平成 25 年 9 月 18 日 (水) 15 : 30～17 : 00
時	

場	日系電機メーカーPt. E 社 会議室												
所													
先	S 副社長、N ゼネラルマネージャー（環境担当）												
方													
目	環境省 F S 説明、ヒアリング												
的													
報	1. 結果												
告	1) 廃棄物の発生については下記の通り。												
内	<table border="1"> <thead> <tr> <th>品名</th> <th>排出量(kg/月)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>廃プラスチック類</td> <td>37,000</td> </tr> <tr> <td>木屑(パレット類等)</td> <td>15,000</td> </tr> <tr> <td>金属くず(ステン、鉄)</td> <td>7,000</td> </tr> <tr> <td>紙類</td> <td>19,000</td> </tr> <tr> <td>カーボンボックス</td> <td>26,000</td> </tr> </tbody> </table>	品名	排出量(kg/月)	廃プラスチック類	37,000	木屑(パレット類等)	15,000	金属くず(ステン、鉄)	7,000	紙類	19,000	カーボンボックス	26,000
品名	排出量(kg/月)												
廃プラスチック類	37,000												
木屑(パレット類等)	15,000												
金属くず(ステン、鉄)	7,000												
紙類	19,000												
カーボンボックス	26,000												
容	<table border="1"> <thead> <tr> <th>品名</th> <th>排出量(kg/月)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>廃油</td> <td>66,000</td> </tr> <tr> <td>スラッジ</td> <td>6,000</td> </tr> </tbody> </table>	品名	排出量(kg/月)	廃油	66,000	スラッジ	6,000						
品名	排出量(kg/月)												
廃油	66,000												
スラッジ	6,000												
	<ul style="list-style-type: none"> <li>発生品目及び発生量については、教えて頂けたが単価、処理先等は開示頂けなかった。</li> <li>廃棄物のリサイクルについて特に課題や要望はないが、発生量削減については常に課題ととらえているとの事。</li> <li>廃液としては、プリンター交換用インク製造時の洗浄廃液のみ。2.5～3 t /日。</li> <li>自社で発生する廃プラは、自社で破砕しバージン樹脂と混ぜて再利用している。</li> <li>高価貴金属を含む廃棄物の発生はなし。銅を含むものが一部ある程度。有価販売。</li> <li>廃棄物の処理先については最終処分先まで全て現地確認済。毎年監査に行っている。トラディショナルな運搬業者も話せば見学対応を実施してくれている。</li> <li>トラディショナルな運搬及び処理業者で処理できない廃棄物は他産廃会社で処理をしても文句は言わない。</li> </ul>												
	2) 新菱が絞り込んだ有機溶剤の使用について <ul style="list-style-type: none"> <li>対象の有機溶剤について使用なし。又他に高価（100 円/kg以上）の有機溶剤の使用もなし。</li> </ul>												
	3) その他お困り事項について												



日時	平成 25 年 9 月 20 日（金） 15：00～15：30
場所	P グループ会議室
先方	P グループ 1 S 社長、経理担当 K 取締役 P グループ 2 N 社長 P グループ 3 M 社長 P グループ 4 O 社長 P グループ 5 S 社長 P グループ 6 M 社長 P グループ 7 O 社長 P グループ 8 S 社長 P グループ 9 I 社長
目的	環境省 F S 調査協力お願い
報告内容	1. 内容 ・ 新菱会社概要、環境省 F S、P グループ様をお願いしたい事のプレゼン実施。 2. 結果 ・ 各社社長様は、協力について特に異論はなし。 (後日、各社持ち帰って何か質問事項等ができる可能性はあるかもの事) ・ 具体的ヒアリングシート（別紙）を各社様へ送付する事となった。

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各社の調査にあたり K 取締役が窓口になって頂ける事となった。</li> </ul> <p>3. 所感</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今からの調査が大切となるのでスケジュールを確認し効率的に訪問したい。</li> <li>・またD社との意思疎通も今以上に綿密にする。(次週 24 日ミーティング予定)</li> </ul> <p>以上」</p>
--	---

日 時	平成 25 年 9 月 23 日 (月) 14 : 00 ~ 16 : 00
場 所	Pt. M 社 会議室
先 方	S 社長、F アドバイザー、M マネージャー
目 的	調査打合せ
報告内容	<p>(結論)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・10月7日(月)を目途に調査結果レポートをもらう事となった。</li> </ul> <p>(調査項目)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・貴金属含む金属複合品について排出量、有価販売金額、処理先、処理コスト、処理後どこに いくらかで販売されているかについての情報収集。</li> <li>・運搬費用資料を受領。</li> </ul> <p>(S 社長より)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・レアメタルを含む廃棄物、例えば PCB については、中国やシンガポールに輸出されている。</li> </ul> <p>しかし、B3 廃棄物の輸出は禁止されているため、闇ルートで輸出されており全体的な統計は ない状況。インドネシアにおいて、金、銀、プラチナなどの貴金属を分離回収する技術をもった 産廃会社は聞いた事がない。</p> <p>我々も鉛、亜鉛、アルミ等は回収できるが、貴金属を回収する技術、設備は持っていない。</p> <p>(前回、工場見学で確認済み)</p> <p>我々M社のネットワークの中で可能な限り情報収集し提供する。</p> <p>(M マネージャー)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新菱は調査が終わったらどういう展開を考えているのか?</li> </ul> <p>→我々は初めてインドネシアに来て分からない事が多い。調査をしっかりと行った上でどんな貢献が できるかを考えたい。今は調査に集中したい。もらった情報は取扱いに十分注意する。</p> <p>(所感)</p> <p>M 社は、新菱と一緒に事業をやっていききたいという感じを非常に受けた。</p>

	以上」
--	-----

日 時	平成 25 年 9 月 24 日（火） 11：00～12：00
場 所	D 社会議室
先 方	J 社長、O 取締役、S ゼネラルマネージャー、I マネージャー J アドバイザー、R マネージャー
目 的	10 月からの P グループ訪問に際しての前打合せ
報告内容	<p>（結果）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新菱は 2 チームに分けヒアリングする事を説明。→了解。</li> <li>・希望スケジュールは新菱が P グループの各会社と調整し決定 調査期間 10/16～10/31 まで。 D 社は新菱のスケジュールに沿って動向対応する。</li> <li>・ P 1 社については 10/17（木）で D 社より調整。</li> <li>・ P 1 社の B3 廃棄物及びノン B3 廃棄物のリストと S 社の B3 廃棄物のリストを受領。</li> </ul> <p>以上」</p>

日 時	平成 25 年 9 月 25 日（水） 10：30～12：30
場 所	PT. M 社
先 方	W 社長、N アドバイザー、F 製造マネージャー
目 的	貴金属を含む金属複合品の情報収集
報告内容	<p>○PT. M 社とは</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・固形廃棄物、P C B や廃プラと廃油を専門に収集運搬し処理する産廃業者。（許可取得済み）</li> <li>・2006 年に創業。以前は、W 社長は、日系企業の K 社（プリント配線板製造）のインド ネシア工場に環境担当として勤務。今も K 社とのつながりが深く同社の廃プリント 基板の 処理も手掛けている。</li> </ul> <p>1. 結果</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新菱が知りたい貴金属含む金属複合品の購入金額、処理後の販売金額とどこへ販売しているか について M 社ネットワーク情報提供頂ける事となった。 また同社が収集できる能力は下記の通り。</li> </ul>

品名	収集可能数量 (t/月)	備考
PCB	300	銅含有
PCB+Assembly	50	金等含有
sludge nikkel	5,000	ニッケル含有10~20%(MUKTI社情報)

・金、銀、Pt等の処分許可を同社は有しているが、無許可業者に流れていて処理実績はないとの事。

・中国に輸出されているが、どの位の量がいくらで出ているか、今は分からない。インドネシア政府も禁止しており輸出するのは危険である。

2. その他情報

○上記の表の「ニッケルスラッジ」からニッケルを回収したいと考えている。  
新菱にぜひ技術協力して欲しいとの事。

・インドネシアは世界第2位のニッケル輸出国(2010年実績451万8,700トン/年)輸出量の約53%は日本が占める。

・昨年3月~5月の3か月間、インドネシア政府はニッケル鉱山から採掘したニッケル鉱石をそのまま輸出する事を禁止した。来年にも、ニッケル鉱石そのままの輸出が禁止されそうである。

インドネシアの国営企業A社は、ニッケル鉱石を「フェロニッケル」にして輸出。その形態であれば輸出は許可される。

・「フェロニッケル」にする際に発生するニッケルスラッジが5,000t/月程度発生。以前は、海に捨てられていたが禁止された。今はM社がただ同然で買い取り保管。W社長曰く「将来への貯金をしている。」との事。

この残渣に10~20%のニッケルが含まれるので回収して販売したいとの事。  
(ニッケルの建値販売単価 1,300~1,400円/kg)

回収する技術がないので協力してほしいとの話を頂く。  
→今は弊社では協力できるとは言えないと回答。

ただし、サンプルは、受領。(小石程度)同社のボールミルで破碎は可能との事。

3. 今後について

- ・情報提供は2週間を目途に回答頂ける事となった。
- ・新菱と一緒に事業がしたいとの思いを強く持っている社長であった。

以上」

日時	平成25年10月18日(金) 9:30~11:45
場所	日系電機グループP社各廃棄物置場
先方	Sゼネラルマネージャー、Rオペレーションマネージャー
目的	P社廃棄物情報収集(現地確認)

報告内容	<p>1. P社の排出状況について</p> <p>1) P社で5つの製品群を組立、製造。 (製造品目) 冷蔵庫、エアコン、扇風機、洗濯機、オーディオ</p> <p>2) 主な廃棄物と排出量とリサイクルの現状は以下の通り。(排出量の多いものから列記)</p> <p>貴金属を含む廃棄物や廃液、廃溶剤の排出がない事を確認。</p> <p>○スチール (スペックアウト品、切削屑含む)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・排出量: 約 300 t/月、全ての製造品目より発生、有価販売、2,000~3,000 ルピア/kg。</li> <li>・有価で販売し再度原料として使用できるようリサイクル会社で加工後にP社に販売。</li> </ul> <p>P社はバージンスチールよりリサイクルスチールの方が安価で購入できるとの事。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・D社が回収しスチールのリサイクル先まで運搬。</li> </ul> <p>○銅屑 (スペックアウト品)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・排出量: 約 18 t/月、PMI構内でD社社員が銅だけに分解・選別し有価販売、</li> <li>50,000~60,000 ルピア/kg。</li> <li>・スチールと同様に銅屑をリサイクル会社で加工後にP社に販売。</li> </ul> <p>○廃プラスチック</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・冷蔵庫の枠、扇風機組立時の端材等。排出量: 約 14 t/月、有価販売であるが処理先で</li> <li>どのようにリサイクルされているかは不明。販売先はPt.B社という会社。</li> <li>・プラの種類ごとに選別はされていない。</li> </ul> <p>○段ボール類</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・D社の選別工場に一旦回収され圧縮後に有価販売。</li> </ul> <p>○排水処理汚泥</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・4~5フレコン/月、産廃処理。</li> </ul> <p>○ 廃油 (機械油)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・20Lポリ缶 4~5 缶/月程度、産廃処理。</li> </ul> <p>○ 廃蛍光灯</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・発生は都度であるが、5~6本たまっていた。選別保管されている。</li> </ul> <p>2. その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・D社で選別場所を持っている。(P社の隣)そこで金属複合品、廃プラ複合品を</li> <li>分解、選別し段ボールの圧縮を行っている。そこで働くD社社員は50名程度。</li> <li>・P社以外の会社のスチール、鉄屑、段ボール、廃プラも回収。</li> <li>訪問時に保管してあったのはバイク部品メーカー「S社」の廃棄ベアリング。</li> <li>D社で回収、選別しそれぞれの処理会社へ自社便で持ち込むが、それぞれの</li> </ul>
------	--

	<p>持ち込み先は 排出元より指定。</p> <p>3. 所感</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ P社構内の廃棄物保管状況はかなり整理されておりきれいな状態。</li> <li>・ P社構内で解体できないものやどうしようもないものをD社の選別工場に持ち込み解体。</li> <li>・ 現状の処理及びリサイクルで困っている事はない。ただし廃プラのリサイクルについては、 どんなリサイクルをしているか分からないとの事。 いくらで販売しているかについてはよく分からないとの事であったので後日再確認予定。</li> <li>・ 廃プラの処理先の Pt.B 社について調査を進めます。</li> </ul> <p>以上」</p>
--	--

日 時	平成 25 年 10 月 28 日 (火) 10:00～12:00
場 所	産廃処理会社 M 社 会議室
先 方	W 社長、N アドバイザー
目 的	廃棄物情報収集 (現地確認)
報告内容	<p>4. M 社 PCB ボードの価格について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ W 社長に PCB ボードの価格について問い合わせたが、明快な価格を聞くことはできなかった。PCB-A (基盤に IC などが付いている PCB) の数量は 100t/M 程度 (前回は 50t/M 程度と回答有)</li> <li>あるのではないかとコメントがあった。主に回収しているものは、PCB のボードのみ。</li> <li>・ W 社長から紹介されていた日系の PCB メーカー K 社は、デモが起きている関係で訪問できなかった。デモは 10 月 31 日までであるので次週の訪問で再調整。</li> <li>・ W 社長より、合弁会社を作りたいとの申し出があったが、まずは秘密保持等の契約を結んで、お互いの会社同士で協力できる点を、打ち合わせを通して探し出していく方向で意見一致した。</li> <li>・ M 社は多くの金属廃棄物処理の免許を持っている。インドネシアでは、排出元と排出先が MOU を結んでおれば、裏でのルートの処理業者を排除して (お金が必要だが) ビジネスをすることができる。日系の排出元の社長 (地元の社長) のサインのある MOU があれば、取引をしたいと考えているが、なかなか実現していない。</li> </ul> <p>5. ニッケルスラグ分析の件</p> <p>前回訪問時にいただいたニッケルスラグの分析結果を報告した。 (ニッケルスラグは、国営企業が製造するフェロニッケル (Ni 20%, Fe 80%の合金) のスラグ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 分析結果ではニッケルを 20%、鉄 60%程度含むことを報告。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 分析方法を説明し、王水に溶けている部分の分析結果であり、溶けていないスラグ（主成分 SiO<sub>2</sub>）部分がどれだけ含んでいるかは不明であると説明した。在庫として持っているニッケルスラグがどのような状態なのかを確認するようにアドバイスした。</li> <li>→スラグを切断してもらい、表面付近、中央部のサンプルを得た。日本へ持ち帰り分析することを約束。</li> <li>・ ニッケルスラグを処理する方法として、粉碎→磁力選鉱する方法がよいのではないかとアドバイス。</li> <li>→M社で保有するハンマーミルで粉碎したことはあるが、それ以上何もしていないと、社長のコメント。</li> </ul> <p>6. その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ニッケルスラグのほかに、インドネシアの石油会社P社から出る、廃ニッケル触媒の処理もやりたいとのコメント有り。</li> <li>→写真を見せてもらったが、おそらくアルミナ担持の触媒だと思われる。</li> <li>・ アルミの切削くず（粉体）の処理も行いたいので、技術があれば紹介して欲しいとコメントあり。数量は 100t/M。日系自動車、バイクメーカーY社、H社、M社等から排出されている。アルミの廃棄物（形状的に大きな部分）は既存業者が入っているが、切削くずはまだ手付かずのまま。</li> <li>・ 台湾のO社が、SUS、真鍮、銅などの製品を日経の多くに入れており、その関係から工程廃棄物もO社が回収している。</li> </ul> <p>4. 所感</p> <p>W社長の話の中で、新菱（日系企業、新菱の場合は三菱）のネームバリューが欲しいような発言があった。M社は一部の日系企業としか取引出しておらず、日系企業と組むことにより、廃棄物を排出する日系企業に入り込みたい意図を感じた。</p> <p>PCBの値段を聞いたがはぐらかされた。まだ新菱の信用度が低いのではないかと感じる。</p> <p>工場を見学したが、工程廃棄物（PCB、部品、新品の製品だが輸送事故で壊れた製品（LG社製））がいくつか倉庫にあった。分解設備も局排を備えているなどの点から、しっかり備えており、カウンターパートとしては信頼の置ける会社だと感じた。</p> <p>以上」</p>
--	--

日 時	平成 25 年 10 月 30 日（火） 10:00～11:15
場 所	PT PES 社 商談コーナー
先 方	K 社長、Y 取締役、A 氏（QA 担当）、N 氏（Human Resource GM）

目 的	廃棄物情報収集
報告内容	<p>1. PES 社について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PES 社は主に電気のスイッチ、コンセント、配線、インバーター等を 20 年以上前から現地生産しており、自社の販社を通じて販売をしている。2 年前より、LED や蛍光灯、シーリングライト、ダウンライト等の照明器具の販売を開始。(照明器具の蛍光灯等のメインの部品は、スラバヤ工場から輸送して組み立てている)</li> <li>・ ダウンライト等の照明器具・・・40 万個/月、インバーター・・・10～15 万台/月、スイッチ、コンセント類・・・300 万個/月をそれぞれ製造。 ※インドネシア国内向けの販売が主。</li> <li>・ 樹脂、鉄板類などの原料は、インドネシア国内で生産していないものが多く、製品の原料海外調達率は高いとのコメント。</li> </ul> <p>2. 廃棄物について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 廃棄物リストを入手。</li> <li>・ B3 廃棄物は、塗料シンナー以外はすべて処理費用を払っている。一番処理量の多い排水処理から出るスラッジ処理価格は 1,100Rp/kg (運搬費込)。</li> <li>・ B3 廃棄物のほとんどの最終処理方法は、セメントキルンでの処理を行っている。セメント会社は 2 社に出しており、I セメント (インドネシアの会社)、H 社 (フランスの会社)。</li> <li>・ 塗料のシンナー成分は不明だった。購入している会社はインドネシアの大手ローカル企業 (NP 社)。</li> <li>・ シンナーは有価で販売しており、単価は : 300,000Rp/200L ドラム。 →購入している塗料製品の MSDS を送ってもらえるようお願いし、快諾を受けた。</li> <li>・ スイッチ、コンセントの部材に尿素樹脂を使っているの、この樹脂がリサイクルできればよいとのコメント有り。(日本でもリサイクルは困難だが)</li> <li>・ B3 でない廃棄物は、有価で販売。販売価格は教えてもらえなかったが、ほとんどが D 社向けであった。B3 でない有価物は、アルミニウムコンデンサー、真鍮・銅、一般的なプラスチック、針金片、古紙であり、すべて D 向けである。</li> </ul> <p>3. 所感</p> <p>日本人の 2 名の方は途中退出し、ローカル担当者から直接情報を得た。廃棄物のことに関しては、あまりかかわりたく無いイメージを持った。D 社の R さんがいたおかげで、ローカルの方から情報を多く聞き出せたと感じた。日本人のみの情報収集に限界を感じた。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>

日 時	平成 25 年 10 月 30 日 (火) 10:00~11:15
場 所	PT PI 社 会議室
先 方	M 社長、U シニアアドバイザー、P 氏 (購買マネージャー)、B 氏
目 的	廃棄物情報収集
報告内容	<p>1. PI 社廃棄物について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PI 社の廃棄物リストを入手。種類のみで数量は未記載。</li> <li>・ PI 社の有価物の産廃はシンガポールにある日系企業「M 社」に輸出している。輸出量は全体で約 3~4t/M、販売額は月々の廃棄物の量や金の相場で異なるが、数十万円程度。 →M 社は PI 社が国内の工場からの付き合い。PI 社がインドネシアに進出する時に 一緒にシンガポールへ進出した様子。また、PI 社は保税地区の工業団地にあるため、 部材をシンガポール経由でインドネシアに輸入しているため、そこから発生する廃棄物は 免許を取ることで輸出可能となる。PI 社は 2014 年までの免許を持っており、今後も 更新するとのこと。</li> <li>・ リスクヘッジのため、M 社の他にマレーシアの産廃会社 E 社にも産廃を輸出の検討をしている とのことあり。</li> <li>・ 有価でない廃棄物は秘密保持のため、クラッシュ等の処理をして、P 社、PT TJ 社に出している。PT TJ 社は焼却炉を持っている廃棄物処理業者。PI 社が支払う焼却可能な廃棄物の処理費用は約 30 円/kg。</li> </ul> <p>2. その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 産廃処理業者には、年に 1 回監査に行っているとコメントあり。</li> <li>・ 有機溶媒はテスト基板の表面の汚れを取る程度で、ほとんど使用していない。</li> <li>・ その他、困っていることは無いかとの質問に対して、EL グレードの発煙硝酸、塩酸の試薬購入価格が高く困っているとのこと。価格は、日本の 5~6 倍する。 →発煙硝酸、濃塩酸は基板にエラーが生じた際に、resin を溶かす処理に使っているとのこと。アルカリは酸の処理に使う程度であり使用していない。</li> </ul> <p>4. 所感</p> <p>説明開始時は社長も同席しており、ほとんど情報を入手できなかったが、社長退出後、ローカル担当者と U シニアアドバイザーのみになると、口は重いが大雑把ながら価格を教えてもらうことができた。やはり、廃棄物関連の販売先、価格等については、あまり聞いて欲しくないような感じを受けた。</p>

	以上
--	----

日 時	平成 25 年 10 月 31 日 (火) 14:30～16:30
場 所	MT 社 会議室
先 方	S 社長、M マネージャー、F アドバイザー
目 的	廃棄物情報収集 (現地確認)
報告内容	<p>1. ML 社工場見学</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 10 棟ほどの倉庫、廃棄物の収集運搬トラック 11 台を所有。運搬と処理を一貫で行える企業だとアピールがあった。産廃の許可品目は 77 種類。回収処理法は確立していないが、とりあえず集めて処理法を考えているとのこと。</li> <li>・ アルミと亜鉛の小型溶鋳炉が 2 基あった。(右の写真は修理中の炉) 品質は、アルミ 85%、亜鉛 95%程度。原料は金属粉などを入手している。金属の成分分析には X 線回折装置を用いている。機種名 3460 METAL ANALYZER(Thermo アメリカの会社)。</li> <li>・ 小型溶解炉は人力で上澄みのスラグをひしゃくで取り除いた後、インゴットの型にひしゃくで入れるという原始的な方法。</li> <li>・ 小型溶解炉の燃料には、回収した廃オイルを使用している。錫の再生も手がけたいが、錫は業者間で入手の競争が激しくまだ実現できていない。</li> <li>・ 廃オイルの再生、販売も手がけており、小型の処理装置を保有していた。オイルの分析用に、島津の原子吸光 AA-7000、カロリメーターを保有していた。精密天秤、ドラフトも完備しており、簡便な実験なら可能なレベルのラボを保有している。ただし、GC、HPLC 関連の装置は保有していないため、廃シンナー等の再生事業には手が出せていないとのこと。</li> <li>・ 別の倉庫には、金属スラッジ、塗料の廃缶、廃ドラム缶、廃ウエス、などが山積みされていた。スラッジ等は洗浄して、金属として販売。缶類はプレス機でつぶして別の業者へ排出。</li> <li>・ Y 社から排出されるプラスチックのジッパー+繊維片付が山積みされていた。白色の繊維のものは再生糸の原料として販売されているが、黒や赤など、着色がありミックスされたものは、バイヤーがたまに引き取りに来る程度で、在庫が多くなりすぎた場合は、セメント会社に処理費を払って処理しているとのこと。有効な使い方が無く困っている様子。</li> </ul> <p>3. その他情報</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ F 氏より、日本のメーカーが廃油処理装置を 4 億円でプラントかしないかと持ちかけられているとのこと。規模は不明だが、4 億円は高いのではないかとアド</li> </ul>



	<p>バイスした。</p> <p>4. 所感</p> <p>倉庫の拡張工事も進められており、業績は順調のように感じた。倉庫を見る限り、PCBなどの基板はまったく取り扱っていない様子。高価な分析器も導入しており、廃油再生関係のビジネスの拡大を狙いたい意図を感じた。新菱として、廃油の精製工程のスケールアップ等の技術供与で、アドバイザーとして入り込むことは可能であると感じた。</p> <p>以上」</p>
--	---

日 時	平成 25 年 11 月 7 日 (木) 10:30~12:00
場 所	SE 社 会議室
先 方	I 社長、A 副社長、I 氏
目 的	廃棄物情報収集
報告内容	<p>4. PT SE 社訪問</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 社長は最初と会議後の挨拶のみで会議には不参加。日本人女性スタッフが会議室に案内頂いた。</li> <li>・ 会議の最初に新菱の会社説明、環境省事業の説明。</li> <li>・ I 氏より SE 社の廃棄物マネジメントの説明 →説明資料入手済み。</li> <li>・ インドネシアでは環境に取り組んでいる会社を 5 段階評価しており、SE 社は 3 番目 (blue) の評価。毎年評価が見直され、欠格事項があるとランクを下げさせられる。(gold、green、blue、red、black)</li> <li>・ 廃棄物のうち、有害廃棄物が 14%、一般廃棄物が 86%。</li> <li>・ SE 社は D 社を起用しておらず、廃棄物は 3 社で処理を行っている。(PT. M 社、PT. MI 社、UD KS 社)</li> <li>・ PCB (基板の外側)、薬品の付いた手袋等の混合廃棄物、シンナーなどの廃棄物の 3 種類は、産廃費を払って処理しているが、その他の一般廃棄物は分別して、有価で販売している。 →価格・量の詳細は、添付資料を参照。</li> <li>・ 一般排水は、工場のピットでためた後に、工業団地の処理設備へ送られる。工業団地で独自にラボを持っており、排水の分析値は毎月会社にフィードバックされる。</li> <li>・ 担当当局への報告のため、大気・騒音の分析は半年に 1 回実施。価格が安いいため、ボゴールにある大学のラボに分析を依頼している。(大学分析のラボは、国に登録している機関)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 困っていることは無いなどの質問に対し、廃棄物を出している業者からマニフェストの提出が遅いとのコメントがあった。マニフェストの報告が遅いため、国からの環境評価が下がっている (blue) と言っていた。</li> <li>・ 廃棄物処理では困っていないが、シンナーなどの薬品類が高いので、再生できれば良いとのコメントがあった。(SE 社では、200kg/月程度しかないので、回収は考えていない)</li> </ul> <p>2. 所感</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ A 副社長は関西大学に留学経験があり、日本語が堪能。こちらの質問に対して誠心誠意回答して頂いている感じが伝わってきた。会議に使った資料を帰るまでにプリントアウトして渡してくれたり、産廃処理状況のアンケートを会議後、すぐにメールで返信してくれるなど、私たちの調査に対する対応が非常に良い印象を受けた。</li> </ul> <p>以上</p>
--	---

日 時	平成 25 年 11 月 8 日 (金) 14:45~16:20
場 所	PH 社 会議室
先 方	取締役 H 工場長、R 氏
目 的	廃棄物情報収集
報告内容	<p>5. PH 社訪問 (医療機器の製造)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ H 工場長から、現地での産業廃棄物の流れについて説明を受けた。</li> <li>・ 保税地区と保税外地区では産業廃棄物の処理の規制が異なる。保税地区は輸入量、製造量、廃棄量等の届出が必要で、保税外地区に比べ非常に手続きが煩雑。</li> <li>・ MM2100 近辺の工場では、廃棄物を出す業者が決められている。価格も決められており、市場価格よりも低く抑えられている。</li> <li>・ PCB は、1 m<sup>3</sup>あたり約 US \$ 170 の処理費を産廃処理会社 P 社に支払っている。</li> <li>・ PCB を回収しているローカルの会社で、不法投棄を行っている会社は多い。</li> <li>・ 廃油 (ほとんど機械の切削用) は、150,000Rp/200L ドラム 有価で引取ってもらっている。しかし引取りは市場価格の半値に抑えられており、価格交渉を行いたいがなかなかできないのが現状。</li> <li>・ 強酸など処理困難物は、工業団地各社で独自に処理をしている様子。(日本へ送り返し処理など)</li> <li>・ ハンダに含まれる銀を回収できるリサイクル業者が、工業団地周辺に数社ある。適切に処理できる会社は、含有する銀を相場の価格連動で購入してくる。</li> <li>・ 工場周辺の住人と、産業廃棄物回収業者でいさかいもよくあり困ってい</li> </ul>

	<p>る。産業廃棄物業者が住民に現金を支払い、押さえ込んでいるのが現状。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 困っていることは無いかとの質問に対して、①PCBの廃棄物を有価で引き取りを行えるようにしたい。②副資材として、ハンダ（鉛フリー）が安く入手できると助かる。現在は、日本・マレーシアから輸入</li> <li>・ 分析を外注しているかとの質問に対し、外注はないとのこと。工場進出の際に、分析できる体制を工場内に確立している。自社の工場でRoSH等の分析も可能とのこと。</li> <li>・ ヒアリング中に、H工場長の知り合いの塗料を使っている工場に塗料会社の廃棄物（廃液）の問い合わせをさせていただいたが、廃液は出ていないとのこと。（出ないようにウエスでふき取るなど工夫している）</li> <li>・ 産業廃棄物の数量等の詳細な情報は、後ほどメールをいただけることになった。</li> </ul> <p>排出量の多い廃棄物は、鉄屑、ハンダ屑で有価販売をしている。（市場価格よりも安い）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ PCBはローカルの回収業者に話をつけると、有価で買取ができるのでは無いかとのコメントをいただいた。</li> </ul> <p>2. その他工場での治安事項</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ H工場長は、産業廃棄物の排出先を変更するために、地元の産業廃棄物業者のトップと直接話をつけ、価格交渉を実施している。交渉の過程で、身の危険を感じたこともあるとのこと。</li> <li>・ 工業団地内の他社日系業者だが、産業廃棄物業者を勝手に変更し、変更を指示した日系工場長の車が襲撃されたことがある。</li> <li>・ 賃上げ要求などのデモには警察は抑えることが禁止されている。先週起きたMM2100工業団地のデモに対し、工業団地運営会社が地元の武闘派住人1500人を雇い、デモを押さえ込んだとの事。</li> </ul> <p>3. 所感</p> <p>H工場長は実際に現地産業処理会社と交渉を行っている日本人であり、話に説得性があった。報告書等で記載されている記事だけではない、生の声が聞けた。また、会議中に塗料会社の話をすると、塗料を扱っている会社の工場長に電話で話を聞いてくれるなど、工場団地内での人脈も広いようであった。知り合いも多いので、他業種でさらに聞きたいことがあれば連絡をくれれば、会社を紹介してくれるとのコメントもいただいた。非常に活動的な方であった。</p> <p>以上</p>
--	---

日 時	平成25年12月5日（木）14:00～15:30
場 所	インドネシア環境省
先 方	1. 14:00～14:20 工場及び建設廃棄物管理 Herry 課長 2. 14:25～15:30 アドバイザー筒井氏（日本環境省から尼国環境省へ期間限定

	出向の方)
目 的	ワークショップ出席依頼 ワークショップ参加依頼を行っている方に招待状を持参しワークショップの主旨と確実にご参加頂ける様、直接お願いをする為に訪問。
報告内容	<p>1. Heryy 課長</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・出席はする予定である。ただし毎週金曜日はイスラムのお祈りがお昼にあり会議開始時間までには間に合わない見込みである。環境省の他のメンバー（Mudhadur 氏、Amsor 氏、Emma 氏）も同様。できれば時間の変更をお願いしたい。</li> <li>・大気管理局の Emma 氏は近いうちに異動になるとの事。（異動先はご存知なかった）</li> <li>また Emma 氏は、現在バリ島に出張中で不在。</li> </ul> <p>2. 筒井氏</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・出席する旨、快諾頂く。今回出席予定の日本環境省金田氏も知り合いとの事。</li> <li>・B3 廃棄物管理局の Mudhadur 部長、Amsor 課長はかなり忙しいとの事。</li> <li>・現地インドネシアで処理はできているが、リサイクルをする方法が分からない、分析できない、</li> <li>分析依頼をするが費用が高額でできない等々の声から、新菱の今までの経験で具体的にアドバイスをを行いリサイクル推進していくという方法は受け入れてくれると思うとの話を頂く。</li> <li>（既存の商流を壊さずに進めるやり方が良いという事に同意いただいた。）</li> </ul> <p>3. 所感</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ワークショップ開催時間を 13:30 から 14:30 に変更をします。</li> <li>・ご招待者の出席、特に B3 廃棄物管理局の Mudhadur 部長、Amsor 課長の出席が確実になる様にお会いして直接了解を得られるよう進めます。</li> </ul>

日 時	平成 25 年 12 月 9 日（月） 16:30～17:30
場 所	PT PH 社 会議室
先 方	取締役 H 工場長
目 的	ワークショップ参加依頼
報告内容	<p>1. PT PH 社訪問（2 回目）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ H 工場長へワークショップの参加依頼を行い、快諾を受けた。招待状をお渡しした。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 都合が付けば、T 社長にも出席いただける予定になった。</li> <li>・ MM2100 工業団地内で新菱がヒアリングしたい企業を紹介してもらおう際の相談先として、 運営会社（M 社）の日本人担当者（K さん）の電話番号を紹介していただいた。</li> </ul> <p>2. 所感</p> <p>MM 工業団地の情報入手の方法まで教えていただき、今後の調査等においてもご協力を 頂ける旨、話を頂き非常にありがたかった。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>
--	---

日 時	平成 25 年 12 月 10 日（火） 9:30～11:45
場 所	P 社会議室
先 方	CQOH 氏、S 氏（P 社 材料技術グループ 主管技師）
目 的	P 社分析情報収集
報告内容	<p>1. P 社の RoSH 分析の件</p> <p>P 社から相談のあった、RoSH に対応するための前処理に関する新菱としての回答を行なった。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 樹脂等を分析する際は、マイクロウェーブを使った酸分解法が、分析値が安定する。</li> <li>2. 提示を受けた分析法に対してコメントを行なった。（分技 廣渡部長監修済み）</li> <li>3. ランニングコストも費用がかさむ。分析点数が少ないと、コスト高になる。</li> </ol> <p>2. 分析状況について</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. RoSH の分析を現地部品供給メーカーに義務化したいが、分析費用が高価（US\$180）であり、納期も 10 日ほど必要である。</li> <li>5. 現地部品メーカーは費用が高いので行なわず、グリーン調達証明で対応している状態。この状態を改善するために自社分析を行ないたいと考えている。</li> <li>6. 地元の分析業者は技術的に心配な部分があるため、シンガポールの分析会社に依頼している。自社で X 線回折装置を用いて RoSH の簡易検査を行なっているが、検査異常が起きた場合、シンガポールの会社に依頼しなければならず、納期 10 日のため、その間製品の出荷ができなくなり困っている。</li> <li>7. 分析担当者は化学ができるローカルスタッフを専任で置く予定。</li> </ol>

	<p>3. その他の情報</p> <p>8. 島津の ICP を導入した。インドネシアには島津のサービスセンターが無いので、故障の際は 24 時間以内に島津のシンガポールサービスセンターからスタッフを呼び寄せられる体制をとっている。簡単な修理であれば、インドネシアの代理店で修理可能。</p> <p>→後ほど代理店名を教えていただけることになった。</p> <p>9. 地元の分析会社をいくつか訪問し、見積もりを取ったことがあるとこと。</p> <p>→地元の分析会社数社連絡先を紹介していただけることになった。</p> <p>4. 雑感</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ H 氏はインドネシアに 23 年駐在しており、オーディオ機器の回路設計を担当されていた。</li> </ul> <p>10. H 氏は分析に関してはあまり詳しくないような印象であった。</p> <p>11. 今回の新菱の回答を受け、マイクロウェーブ装置の導入を建都するとのこと。RoSH 分析は仕切りなおしで再度計画を立て直すといわれていた。新菱で協力できることは行なう旨申し上げ、困った時にはまた相談するとのコメントをいただいた。</p> <p>5. D 社 事務所訪問</p> <p>P 社に隣接する D 社を訪問し、ワークショップの開催案内を渡した。対応は 0 取締役にしていただいた。</p> <p>た。3 名分の招待状を渡して挨拶を行い、終了。</p> <p>以上</p>
--	--

日 時	平成 25 年 12 月 11 日 (水) 16:30~17:30
場 所	M 社 会議室
先 方	W 社長、N アドバイザー
目 的	ワークショップ参加要請及び懇親
報告内容	<p>1. M 社 ワークショップ参加について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ W 社長、N 氏へ EXPO のワークショップ参加を要請し、快諾を受けた。招待状を渡した。</li> <li>・ 20 日午前中に北九州市がセミナーを行う旨もあわせてお伝えした。</li> </ul> <p>2. ニッケルスラグ分析の件</p> <p>前回訪問時にいただいたニッケルスラグの分析結果 (2 回目) を報告した。</p> <p>(ニッケルスラグは、国営企業が製造するフェロニッケル (Ni 20%, Fe 80% の合金) のスラグ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 提供されたニッケルスラグサンプルのフェロニッケル純度は 95% 程度と報告したところ、驚いていた。</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 供給元は S 島にある国営鉱山であることを教えていただいた。</li> <li>・ ニッケルスラグ類の収集運搬許可書を見せていただいた（後ほどメールで転送するとのこと）</li> <li>・ 来年の 1 月にニッケル鉱石について法律が変わるので、法律の発令を待つことにした。</li> </ul> <p>3. その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ニッケルスラグの分析結果の提示に、社長は色めき立っており、早く契約を結んで処理方法、分析方法を提示して欲しいと言われた。</li> </ul> <p>→ニッケルスラグの処理方法は、販売先スペック情報、品質保証できる分析法の確立、が無ければ提供することができないことを説明し、理解いただいた。事業化に向けて、秘密保持の契約、販売先の確保、インドネシアの法律変更の動向を睨みながら、適切な処理方法、分析法の確立を目指して行きたい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ W 社長は D 社 O 取締役と友人とのこと。M 社は 100%P グループ資本のところと取引できるが、G 財団の資本が入っている P グループには D 社があるので参入できないとのこと。</li> </ul> <p>4. 懇親</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ W 社長は来客があり出席できないとのことで、N 氏と夕食をかねて懇親会を行なった。</li> </ul> <p>得られた情報として</p> <p>① M 社で PCB は最終の処理まで行っているとのこと。金など貴金属を含む PCB は収集量が少ないので、精錬は行なっていないとのこと。</p> <p>② MM 工業団地で PCB を野山などに不法投棄されている情報があると話したところ、M 社が参入しない理由は、PCB の買取価格、運搬費、およびその周辺の方々への支払いとの収支バランスが合わないため。また、不法投棄されている PCB は貴金属や銅をあまり含まない低グレードの可能性が高いとの話しであった。</p> <p>→環境省からの指摘事項のヒアリング結果として報告する予定。</p> <p>③N 氏は金属プレス工場のアドバイザーもしており、プレス工場からの廃材を M 社に運び込むよう尽力しているとのこと。</p> <p style="text-align: right;">以上</p>
--	---

日 時	平成 25 年 12 月 12 日（木） 15:30～16:30
場 所	ML 社 会議室
先 方	M マネージャー、F アドバイザー
目 的	環境省 FS 事業の現状確認

報告内容	<p>1. ML社訪問</p> <p>社長は会議で出席できず、M マネージャー同席。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ F さんとの話の中で、廃油のプラントを大きくしたいとの要望があった。現在、T 社（今年度 NEDO 受託案件と思われる）に事業計画などを提出し、折衝を行なっているが返事がないとのこと。また、建設費用が2～3億かかり、ML 社が負担することになっているようで、金銭面からも T 社との事業は成り立たないのではないかとのコメントがあった。</li> <li>・ 廃油プラントを見もらうため、ML 社に1週間～1ヶ月程度、ローカルの技術者と一緒に検討して欲しいと、具体的に提案された。その際は F さんが社長に掛け合うとの話であった。</li> <li>・ M マネージャーに、「新菱は技術アドバイザー」のようなコンサルタント業務ができないか検討をしているが、インドネシアの産廃業者に受け入れられるかとの質問に対して、可能ではないかとのコメントをいただいた。</li> </ul> <p>2. その他情報</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ F さんがいるためか、社長と話しができなかった。また、M マネージャーも二木さんがいる場面では多く発言できないような雰囲気を感じた。</li> <li>・ F さんがいない場面で、社長や M マネージャーと話しをして、現状のニーズをつかむ必要があると感じた。</li> <li>・ 廃オイルの検討は、新菱でビジネスモデル、技術を考案し、ML 社へプレゼンを行なってコンサルタント業として参入することは可能ではないかと感じた。</li> </ul> <p>以上」</p>
------	---

日時	平成 25 年 12 月 13 日（金）10:00～11:30
場所	インドネシア大学 Sutrasno 教授 分析室
先方	Sutrasno 教授
目的	新菱の環境省 FS 事業の説明と、分析設備見学
報告内容	<p>1. ラボ見学</p> <p>訪問時、Sutrasno 教授が試験で不在であったので分析室担当者の方に分析室を案内していただいた。</p> <p>島津 新型 GC 2 台（キャピラリーカラム・パッドカラム）、HPLC 1 台が稼動していた。原子吸光装置は故障のため稼動していない。</p> <p>他の分析器として、京都電子のカールフイッシャー水分計（インドネシアでは初めて水分計を確認した）、UV、手作りのマイウロウェーブ装置、があった。</p> <p>試薬類はほとんどがメルク社製であった。理由を聞いたところ、メルク社はストックポイントがあるので、短納期で入手できるためと回答があった。日本製は、東京化成の試薬を1種類使っているのみ。アルドリッチ社製は、バイオ関係</p>

で使っているが、納期が遅く価格も高いため、あまり使いたくないようだった。  
GC 装置が故障した際は、地元の業者 PT D 社に頼んでいるとのこと。

★今回見学した以外に、環境分析を行なうラボもあるとのことなので、次回訪問時に見学させていただく約束をした。

## 2. 雑感

非常にこぢんまりとした分析室であった。電子レンジを改造した手製のマイクロウェーブ装置に驚いた。分析レベルはある一定以上あると思われるが、内容物が不明な物質の分析を依頼し、分析を行なうことができるレベルではないと感じた。



島津 GC

手製マイクロウェーブ装置

以上

### 【議事録】

環境省平成 25 年度

「我が国循環産業海外展開事業化促進事業」ワークショップ  
～インドネシア共和国における電器産業バリューチェーン全体にかかる  
リサイクルシステムの構築事業～

### 会場

JIEXPO (インドネシア共和国ジャカルタ クマヨラン) スマートコミュニティ 2013

北九州ブース内 株式会社新菱展示会場横

### 式次第

15:30-15:40	日本国環境省 金田様ご挨拶
15:40-15:50	インドネシア国環境省 Herry Hamdani 様ご挨拶
15:50-16:00	株式会社新菱 住野社長挨拶
16:00-16:20	環境省 FS 調査途中経過ご報告
16:20-16:40	質疑応答
16:40	会議終了

### 出席者

所属	役職	名前
MINISTRY OF ENVIRONMENT REPUBLIC OF INDONESIA	Kabid Industri Logam, Elektronika & Mesin	Mr. Herry Hamdani
MINISTRY OF ENVIRONMENT REPUBLIC OF INDONESIA Gabungan Elektronika	Tenaga Ahli JICA di Kementerian Lingkungan Hidup JICA EXPERT Sekrtraris Jendral	Mr. Seiji Tsutsui
Gabungan Elektronika	Sekrtraris Jendral	Mr. Saiful Hadi
PT Panasonic Healthcare Indonesia	Senior Manager EPPO & Genaral Affairs Section	Mr. Rachmad Kusmanto
PT. DHARMA KARYATAMA MULIA	Director	Mr. Haedar Oli'i
PT. Mukti Mandiri Lestari	Advisor	Mr. Eiji Nakano
Ministry of the Environment Government of Japan	廃棄物・リサイクル対策部 循環型社会推進室	Mr. Masatoshi Kaneda
Kitakyushu City	Kitakyushu Asian Center for Low Carbon Society	Mr. Seiichiro Ayabe
The Japan Research Institute, Limited	Manager	Mr. Akihisa Yahata
Shinryo Corporation	President	Mr. Kouji Sumino
MIE BUSINESS CENTER		Ms. Mariko Surjanto
PT. Mukti Mandiri Lestari		Mr. Budianto. Spi
Shinryo Corporation	Director Chief Operatiing Officer	Mr. Hirokazu Toyoshima
Kitakyushu City	Kitakyushu Asian Center for Low Carbon Society	Mr. Takayuki yamashita
PT. DHARMA KARYATAMA MULIA	General Manager	Mr. T.Samidan

司会：八幡氏（日本総研株式会社）

通訳：Mariko Surjanto 氏（MIE BUSINESS CENTER）

**金田氏（日本国環境省）**：環境省はアジア各国において FS を含む環境事業を実施している。例えば北九州市はスラバヤ市において都市ゴミの処理システム構築に向けた活動を行っている。新菱の本調査も地域の環境問題解決に貢献することを願う。

**Herry 氏（インドネシア共和国環境省）**：ゴミ問題の解決はインドネシアの発展に貢献するという認識である。今日のインドネシアには条例があるが、適正技術がない。ゴミの種類ごとに処理を行う技術が必要とされている。公害から克服した北九州市の経験をインドネシアにも普及して頂けることを期待している。それらを行政として協力する。

**住野氏（新菱）**：新菱は北九州を本社とする三菱化学のグループ会社。化学を基盤に 3R 事業を展開している。インドネシアでの新しい事業展開を求めて環境省の補助金を利用して事業性を調査してきた。本日は新菱のパフォーマンスとポテンシャルを紹介できる機会を得た。このワークショップが日本とインドネシアの輝かしい未来の第 1 歩となることを望む。

#### 環境省 FS 調査途中経過報告

熊野氏（新菱）：

1. 新菱のプロフィール及び技術の紹介
2. FS 調査結果の報告
  - (1) 金属複合品のリサイクル
    - ① 当初の狙いと現状について
    - ② リサイクルをさらに進めるためのスキーム案
  - (2) 廃液からの有効成分の回収
    - ① 当初の狙いと現状について
    - ② リサイクルをさらに進めるためのスキーム案
  - (3) 新菱が考えるインドネシア国での貢献の可能性
    - I. リサイクル可能な廃棄物があるが、リサイクルの方法を検討している廃棄物処理業者に対して、廃棄物の適切なリサイクル方法、分析方法のアドバイスをすることができます。
    - II. リサイクル可能な廃棄物を排出している企業に対して、既存の廃棄物処理業者様と共同により、分析を行い、リサイクル可否の検討、リサイクルスキームの提案を行うことができます。
    - III. 更なるリサイクル促進に向けてインドネシア関係者様と「資源循環モデル地区」や「分析技能訓練プログラム」などを一緒に検討させて頂きたい。

## 質疑応答

Herry 氏（インドネシア共和国環境省）「金属複合品の中でリサイクル可能な金属はどのような種類があるか？また何%がリサイクル可能か？」

熊野氏（新菱）「弊社技術が適応できる金属は確認したが、含有率は未調査である。またコストに見合う量が確保できていないことが課題である。」

Rachmad 氏（日系電機メーカー）「新菱としてリサイクルビジネスを展開する予定は？」

熊野氏（新菱）「時期については言及できないが、産業廃棄物リサイクルの事業化を目標としている。現地企業と協力することが不可欠である。」

Rachmad 氏（日系電機メーカー）「私たちは OA 機器のリサイクルの必要性を感じている。」

Hadi 氏(Gabungan Elektronika)「リサイクルビジネスを展開していくためには、政府だけでなく地方自治体と協力していくことが大切であると考える。」

中野氏（MK 社）「産業廃棄物処理のパイオニアとして今後も頑張ってもらいたい。」

住野氏（新菱）「インドネシアで事業化できるように進めていきたい。」

八幡氏「新菱が提言するリサイクルは既存の現地業者の活動を尊重した上で、現状リサイクルが不十分な分野における問題解決を図ろうとしている。新菱が提言するリサイクルは現地企業との協力によって促進される。本 FS 調査事業がその一つのきっかけとなるように願う。」

日 時	平成 26 年 1 月 23 日（木） 16:30～19:30
場 所	Pt. M 社会議室
先 方	W 社長、E director、N アドバイザー
目 的	今後の取り進め打合せ
報告内容	<p>1. 打ち合わせ結果（W 社長からのご要望は以下の通り）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ M 社は今後もスクラップの適正処理で業績を伸ばしていきたい。</li> </ul> <p>その上で</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① IC 基板等のリサイクル技術等についてアドバイスが欲しい。 チップから貴金属を回収できるようにしたい。</li> <li>② ローカル企業の M 社では日系企業へのアポイントがとれない 希望する日系企業への紹介をお願いしたい。</li> </ul> <p>～W 社長より～</p> <p>IC 基板はチップ部分のリサイクルをできる技術をもった業者がインドネシア国内にはない。</p> <p>ゆえに基板部分以外は不法投棄されているケースが非常に多い。（すでに昨年情報収集済み）</p> <p>今後ますます非鉄金属類の廃棄物は増えていくのでスクラップのリサイクルに取組み会社</p> <p>業績を伸ばしたい。今、トラディショナルな無許可の業者がたくさん横行しているが、</p> <p>我々 M 社はきちんと許可を持っておりかつトラディショナル業者とも話がき</p>

<p>ちんとできる 会社である。 もし番号①、②で実際に売上げがあがったら、その損益の 10~20%をお返ししたい。</p> <p>2. 新菱の回答</p> <p>✓要望は分かった。ご協力できる点は今後も一緒にやっていきたい。 廃棄物処理において、既存の枠組みを壊したくないので新菱が表にでてビジネスをする事は 今現在、考えていない。</p> <p>✓今、我々はインドネシアに会社がないので実際にプロフィットを受け取る営業活動をする事はできない。その部分を検討中であり早急に答えを出したい。 現在我々を強力にサポート頂いている H 氏にも相談を行い、結論を出したい。</p> <p>3. 今後について</p> <p>✓新菱と Pt.M 社で今後の話し合いについて機密保持契約を締結する事となった。 また、具体的な案件がでたらアドバイス契約等の締結を個別案件毎に締結していく。</p> <p>✓ニッケルスラッジについては、サンプル受領等ビジネスの取り進めについて M 社側 で調整しており 2 月位まではかかる模様。</p> <p>以上」</p>
--

## サマリー

## サマリー

プロジェクト名 : インドネシア共和国における電機産業バリューチェーン全体にかかる  
リサイクルシステムの構築事業  
事業者名 : 株式会社新菱・北九州市・株式会社日本総合研究所

### 1. 目的及び概要

インドネシア共和国では、危険有害廃棄物を中心に法整備が進められているが、運用体制が不十分であるため、環境汚染等の懸念から廃棄物の確実な適正処理・リサイクルが求められている。本事業では、インドネシア共和国ジャカルタ首都特別州及びその周辺地域を対象として、電機産業からの廃棄物処理・リサイクル事業の構築に関する実現可能性を調査する。主な調査テーマは以下の2点。

- (1) 電機メーカーおよび製品廃棄物から排出される金属複合品の回収。
- (2) 電機メーカーから排出される廃液に含まれる特定物質のリサイクル。

### 2. 調査方法

#### 1) 処理対象廃棄物の発生・処理状況調査

電気・電子産業協会の会員企業（39社、リスト入手済）及び日系企業（一部重複有）を母集団とし、企業規模・事業内容等から可能性の高い企業を10～20社程度選定した上で企業ヒアリングを行う。

その上で、以下の3点を明らかにする。

- ①発生状況（廃棄物の種類・量、有価物・有害物質の含有有無）及び処理状況（委託/自社内処理）を把握し、事業化可能性の高い候補先企業を抽出する。その上で、候補先企業に対して、事業性の評価のための情報収集として追加インタビューを実施し、
  - ②処理コスト、有価物に対するニーズ（購入意思・想定購買単価等）、委託先の業界構造やスイッチングコスト（利権有無、力関係、キーパーソン）を明らかにする。
- 上記を踏まえ、委託先処理事業者等に対してメリットのある提案内容を仮説として構築した上でヒアリングを行い、③廃棄物処理・有価物の販売方法及び処理事業者の業界構造を把握・確認する。

#### 2) 廃棄物処理・リサイクルの制度・政策調査

文献調査及びインドネシア国の関連省庁・自治体へのヒアリングを実施。それにより現状制度下で可能な参入形態及び（特に外資企業に対する）参入障壁の有無を明らかにする。

### 3. 調査結果

- (1) 電機メーカーおよび製品廃棄物から排出される金属複合品の回収。
  - ・現地調査により入手した処理費用等の情報に基づき、現在、具体的な処理方法・設備、及びその採算性について試算した結果、現状の調査した数量では初期投資の回収に長期間を要し、投資採算性が厳しいとの結論。
- (2) 電機メーカーから排出される廃液に含まれる特定物質のリサイクル
  - ・特定物質の回収については、FS申請当初の想定に対して、

- ① 現地調査の結果、初期投資額が増加した点（FS 申請当初、日本での実績を踏まえ 2 億円程度と想定していたが、現地施工費が想定以上にコスト高であったため 4 億円強となった）
- ② 特定物質の市場単価がやや下落した点（FS 申請当初と比して、約 1 割強下落）
- ③ 特定物質を含む廃液の排出量自体が大幅に減少した点（下記詳述参照）より、事業採算性が著しく悪化。

想定した「特定物質」を含む廃液が排出元業績低迷のため、設備の小規模化、商流の見直しを検討したが、採算性が確保できずに検討を断念。

- ・あわせて、「特定物質」を含む廃液の代わりとなる「有価物を含む廃液」の調査を実施したが、電子電気産業の工場からは、有機溶媒の廃液の排出は殆どない状況。今後も 1 千 t/年程度以上の量を排出している有機溶媒廃液の調査を行う。

#### 4. 考察

- (1) 電機メーカーおよび製品廃棄物から排出される金属複合品の回収。
  - ・現時点での調査結果を踏まえ事業性が見込みは厳しい。よって、インドネシア国政府の動きも見つつ、「現地の既存事業者を阻害することなく、幅広く回収する仕組み」の構築可能性について、引き続き検討、インドネシア国政府への働きかけを継続したいと考えている。
- (2) 電機メーカーから排出される廃液に含まれる特定物質のリサイクル
  - ・有価物を含む別の廃液の調査を引き続き行なう。
  - ・さらに、申請時、設備を有する現地法人の検討を念頭に事業実現可能性調査を開始したが、現地には既にリサイクルシステムが存在し、現地処理業者の生産活動、処理技術、分析技術等が確認されている。
- (3) FS 調査を通じて把握できたニーズ
  - ・現地処理事業者ニーズとして、「大型設備を導入してほしい」という声もあるものの、より大きなニーズとして「リサイクルのための処理技術」「リサイクルを行なうために必要な分析技術」であることが確認できた。
  - ・それらのニーズに対応する業態として、まず「環境・分析技術のコンサルタント事業者」としてインドネシア市場に参入する可能性についても調査を行う。これは、金属複合品リサイクルや廃液リサイクルを進めるための有効なステップであると考えている。

以上

## Summary

### **A recycling scheme for the electrical industry value chain in Indonesia: A feasibility study**

**By Shinryo Corporation, City of Kitakyush, The Japan Research Institute**

#### 1. Objectives and brief overview

Though the Republic of Indonesia has passed legislation in regard to the disposal of hazardous waste, the country faces the dual problem of inadequate infrastructure and inefficient management of the existing facilities. To prevent further environmental pollution, it is essential for Indonesia to find a secure and sustainable system for disposal and recycling of waste.

This project examines the feasibility of a recycling scheme for waste from the electrical industry in the capital, Jakarta, and the surrounding areas.

The main focus of this project is:

- 1) Recycling of the metal composite articles and after-use waste generated by electrical manufacturers
- 2) Recycling of reusable resources in the waste fluids generated by electrical manufacturers

#### 2. Examination method

##### 1) Assessment of current emissions and waste treatment

We conducted a survey of roughly 10 to 20 manufacturers selected from amongst member companies of the electrical industry association and Japanese-affiliated companies in Indonesia in order to understand the following:

- Emission of waste
  - Nature, volume, ingredients (whether reusable resources or hazardous materials)
- Treatment of waste
  - Whether outsourced or treated internally

We then conducted additional interviews with selected companies in order to understand the following:

- Cost of treatment
  - Possible methods for recycling reusable resources at a nominal expense
- Suggestions for a sustainable industry-wide structure for waste treatment and switching cost

Based on our study, we had originally planned to propose a recycling scheme that would benefit both electrical manufacturers and existing waste treatment companies. Our proposed scheme was to have included, a treatment method and a plan for the sale of products made from recyclable waste.

## 2) Regulations and policies in respect of waste and waste treatment

To understand the entry requirements and barriers in this area, especially for foreign capital, we conducted a desktop research and interview survey of Indonesian government officials.

## 3. Survey results

### 1) Recycling of metal composite articles and after-use waste

Based on the treatment methods and equipment determined from the information obtained by field survey, profitability of the project was estimated. The profitability of recycling appears to be poor as long as the volume of metal composite articles remains small.

### 2) Recycling of reusable resources in waste fluids

Profitability turned out to be much worth because of the situation change from when this feasibility study was applied. The situation changed in the following three ways:

- The initial cost turned out to be well over the 400 million yen estimated when this study was conducted. This gap comes from the difference in construction costs between Japan and Indonesia.
- The market price of reusable resources went down slightly during this study.
- The emission volume of waste fluids that included reusable resources went down substantially because the business of the client took a downturn.

Profitability turned out to be much worth because of the situation change from when this feasibility study was applied. The situation changed in three ways as followings;

We investigated small-scale facilities, and reviewed commercial distribution, but our research indicates that profitability is very uncertain. We also investigated many manufacturers in a search for other waste fluids that contain reusable resources. However, our search showed that electrical factories rarely emit organic solvents.

## 4. Evaluation and proposed action

### 1) Recycle of metal composite article from electrical manufacturer and after-use waste

Since the profitability of recycling metal composite articles is poor as long as the volume of these articles remains small, we suggest:

- a) Continued investigation to explore the possibility of gathering metal composite more widely without interfering in the activities of local waste treatment companies presently in operation
- b) Ongoing negotiations with the Government of Indonesia

### 2) Recycle of valuable resource in waste fluid from electrical manufacturer

We continue to look for manufacturers whose factory waste fluids include reusable or organic solvents weighing at least 1000 tons per year.

### 3) Local needs understood through this feasibility study

This feasibility study was undertaken to decide on the best plan for the establishment of a local subsidiary with the most appropriate recycling equipment. However, it is now clear that local waste recycling systems are already in place. Rather than equipment, the local infrastructure needs more methods for waste analysis and a plan for more efficient promotion of recycling efforts.

To meet the needs above, we are investigating the possibility of entering the Indonesian market as a consulting company that specializes in waste analysis and recycling. We believe this will be the most effective way to move forward in the Indonesian recycling space.

「我が国循環産業海外展開事業化促進業務（インドネシア共和国における  
電機産業バリューチェーン全体にかかるリサイクルシステム構築事業）」

平成25年度 報告書

2014年3月

編集発行 株式会社新菱  
〒806-0021  
福岡県北九州市八幡西区黒崎三丁目9-24  
ニッセイ新黒崎ビル 5階  
TEL:093-643-2777  
FAX:093-643-2129

Copyright (C) 2014

The Japan Research Institute, Limited.

(禁無断転載複写)