

環境省請負事業

トルコ共和国電気電子機器廃棄物及 び ELV ミックスメタルの統合リサイク ルシステム整備業務

報告書

平成 25 年 3 月

豊田通商株式会社

目次

1. 本調査の背景と目的	8
1.1 背景	8
1.2 本調査の目的と事業の概要	8
2. 調査対象国の概要	10
2.1 トルコ共和国の概況	10
2.2 社会経済状況	10
2.3 対象国における環境状況	12
3. トルコ共和国における電気電子機器廃棄物及びELVのリサイクルに係る法制化等の動向 15	
3.1 電気電子機器廃棄物及びELV廃棄物に係る法律・政策	15
3.2 電気・電子機器メーカーの動向	24
3.3 地方自治体における動向	26
4. トルコ共和国における電子電気機器廃棄物及びELVのリサイクル市場の分析	37
4.1 トルコにおける廃電子・電気機器の発生量	37
4.2 トルコにおける廃自動車の発生量	39
4.3 電気電子機器廃棄物リサイクル業者の動向	44
5. WEEEの質分析	63
6. パイロット試験の実施	71
7. 電気・電子機器廃棄物リサイクルに係る事業採算性の評価	78
7.1 前提条件の整理	78
7.2 事業採算性の評価	79
8. 環境負荷削減効果の評価	86
8.1 環境負荷低減に係る計画と評価手法	86
8.2 環境負荷低減に係る評価結果及び講ずべき対応	86
9. 社会的受容性の評価	90
9.1 社会的受容性の評価方法	90
9.2 社会的受容性に係る現状把握	90

10.	実現可能性の検討	93
10.1	実現可能性検討に係る検討方法.....	93
10.2	実現可能性評価	93
11.	現地政府・企業との連携等の実施体制の構築.....	94
11.1	事業の実施体制	94
11.2	今後の対応	94
12.	今後の事業展開.....	95
12.1	事業展開に係る現状.....	95
12.2	事業展開の方向性.....	95
13.	現地ワークショップの開催	96
13.1	現地ワークショップ開催の概要.....	96
13.2	現地ワークショップ開催結果	97

図目次

図 1-1	事業概要の概念図.....	9
図 2-1	トルコの地図.....	10
図 2-2	一人当たり GDP の推移.....	11
図 2-3	地域別の平均所得.....	12
図 2-4	都市廃棄物の処理方法内訳.....	13
図 2-5	都市廃棄物処理施設の整備状況.....	14
図 3-1	白物家電メーカーの立地場所.....	25
図 3-2	トルコにおける白物家電販売台数の動向（単位：千台）	26
図 4-1	WEEE の発生量予測.....	38
図 4-2	WEEE のマテリアルフロー（2011 年時点）	38
図 4-2	2002 年~2011 年 自動車登録台数（二輪車を除く）	39
図 4-3	2011 年 ELV の発生量（N1/M1 クラスの自動車）	40
図 4-4	2012 年~2021 年 ELV 発生量の予測（N1/M1 クラスの自動車）	41

図 4-5	鉄スクラップの需要.....	43
図 4-7	ELV のマテリアルフロー（2011 年予測）	44
図 4-6	WEEE 回収・リサイクルの仮ライセンス取得企業の立地場所	46
図 4-7	破碎・選別機による処理工程の概要.....	49
図 4-8	B 社施設の全景	51
図 4-9	破碎・選別ラインの処理工程.....	52
図 5-1	質分析およびパイロット試験の実施フロー	63
図 5-2	デスクトップパソコンの解体.....	66
図 5-3	質分析のイメージ.....	67
図 5-4	シミュレーションでの破碎・選別工程.....	68
図 6-1	パイロット試験の実施フロー	71
図 6-2	AD 社における手解体工程による処理能力の把握方法	72
図 6-3	パイロット試験の様子.....	73
図 7-1	AD 社の WEEE 回収量（2011 年と 2012 年予測）	79
図 7-2	WEEE 回収量の予測（青線囲みの期間が事業計画策定時に考慮した期間）	80
図 7-3	WEEE 事業による収入予測（ケース 1）	81
図 7-4	WEEE 事業による収入予測（ケース 2）	81
図 7-5	WEEE 事業における処理対象物調達コスト	82
図 7-6	WEEE 事業による利益予測.....	84

表目次

表 4-1	白物家電の販売量の推移.....	37
表 4-2	鉄スクラップの輸入量.....	43
表 4-3	トルコ WEEE リサイクル施設の概要と評価.....	60
表 5-1	マテリアルバランス調査対象品目	65
表 5-2	質分析の対象 4 品目の金属含有率	67
表 5-3	シミュレーションにて使用した電話交換機の金属含有率	69

表 5-4	電話交換機のシミュレーション結果	69
表 5-5	公衆電話機のシミュレーション結果	69
表 5-6	衛星放送受信機のシミュレーション結果	70
表 5-7	デスクトップ PC のシミュレーション結果	70
表 5-8	4 品目の売却額のシミュレーション結果	70
表 6-1	各品目の重量と解体時間	72
表 6-2	産物の売却額（電話交換機）	73
表 6-3	産物の売却額（公衆電話機）	73
表 6-4	産物の売却額（衛星放送受信機）	74
表 6-5	産物の売却額（デスクトップ PC）	74
表 6-6	kg 単位当たりの解体時間	74
表 6-7	AD 社 WEEE 回収量と作業員数の推定	75
表 6-8	破碎対象物と非対象物の推定回収量	76
表 6-9	4 品目におけるシミュレーション結果と手解体との売却額比較と機械破碎・選別による効果	77
表 7-1	WEEE の年平均増加率（事業計画期間における増加率）	79
表 7-2	WEEE 事業の採算予測	85
表 8-1	手解体と工程機械化したケースの比較（売却額比較）（再掲）	87
表 8-2	IT 機器メーカーの委託処理先への要件	88

略語集

略語	正式名称（英語）	和訳／概要
AD	Anel Doga Integrated Recycling Inc.	トルコの廃電子機器リサイクル工場
CC	Coordination Centre	コーディネーションセンター
CPU	Central Processing Unit	中央処理装置
CRT	Cathode Ray Tube	ブラウン管
EEE	Electrical and Electronic Equipment	電気電子機器
ELV	End of Life Vehicle	廃自動車
EMS	Environmental Management System	環境管理システム
EU	European Union	欧州連合
FS	Feasibility Study	実行可能性調査
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
HDD	Hard Disk Drive	ハードディスクドライブ ハードディスクの読み取り装置
JRIC	Japan (District 2500-2840) Rotarian Internet Conference	全国ロータリアンインターネット協議会
JV	Joint Venture	共同企業体
LCD	Liquid Crystal Display	液晶ディスプレイ
MEUP	Ministry of Environment and Urban Planning	トルコ環境都市計画省 トルコ環境省
PBB	Polybrominated Biphenyl	ポリ臭化ビフェニル
PBDE	Polybrominated Diphenyl Ether	ポリ臭素化ジフェニルエーテル
PCB	Poly Chlorinated Biphenyl	ポリ塩化ビフェニル
PCT	Polychlorinated Terphenyl	ポリ塩化ターフェニル
REC	Regional Environment Centre	中東欧地域環境センター
ROHS	Restriction of hazardous Substances	RoHS 規制
WEEE	Waste Electrical and Electronic Equipment	電気電子廃棄物

1. 本調査の背景と目的

1.1 背景

現在、アジアを中心とした途上国では、急速な経済発展に反して廃棄物の適正処理が追いつかず、環境汚染が懸念される状況にあり、一部の途上国において不適切な廃棄物処理が行われている例が報告されている。一方で、我が国は、これまで廃棄物処理、リサイクルに係る時代の要請に応じて静脈産業、技術を向上させてきており、その結果として我が国静脈産業は環境保全及び循環資源において先進的な技術を有している。

こうした先進的な我が国静脈産業を、特に廃棄物の急増が予測される地域を中心に海外展開し、世界規模で環境負荷の低減を実現するとともに、我が国の経済の活性化につなげることが必要である。

トルコでは、廃棄物処理法は1992年に制定されているが、EU加盟の課題もあり、廃棄物・環境関連法についてもEUの規制体系に合わせる方針を固めている。自動車リサイクルについては、法規則が2009年に制定され、また、ROHS/WEEEの規制は2012年に規制が施行される予定となっている。

2010年現在、廃自動車（ELV）は12万トン、電気電子機器廃棄物（WEEE）は約3万トン排出されていると推定されている。ELVについてはシュレッダーによる鉄の回収は既にシステムとして構築されているが、その残渣からの非鉄金属類の回収は十分行われていない。WEEEについては、既に一部回収が始まっているが、手解体による有用金属の回収にとどまっており、素材加工メーカーや精錬工場とのビジネスチェーンを考慮した回収・選別プロセスとなっていないのが実態である。

今後、ELV、WEEEのリサイクル関連法の本格的な施行を背景に、これらの廃棄物を対象としたリサイクルシステムの整備、その高度化が求められている。

1.2 本調査の目的と事業の概要

前述の課題に対応するために、本調査では日本、トルコによるWEEE、ELVのリサイクル事業の実現可能性について技術、環境、経済、社会的な側面から評価を行うことを目的とする。

評価対象として想定する事業は、豊田通商、トルコ側としてAnel Doğa社（AnelグループでWEEEやELVのリサイクル、有害廃棄物処理、自動車のパーツリサイクルをしている会社）と合弁会社を設立し、WEEE及びELVのリサイクル事業である。事業の概要は下図に示す通りである。

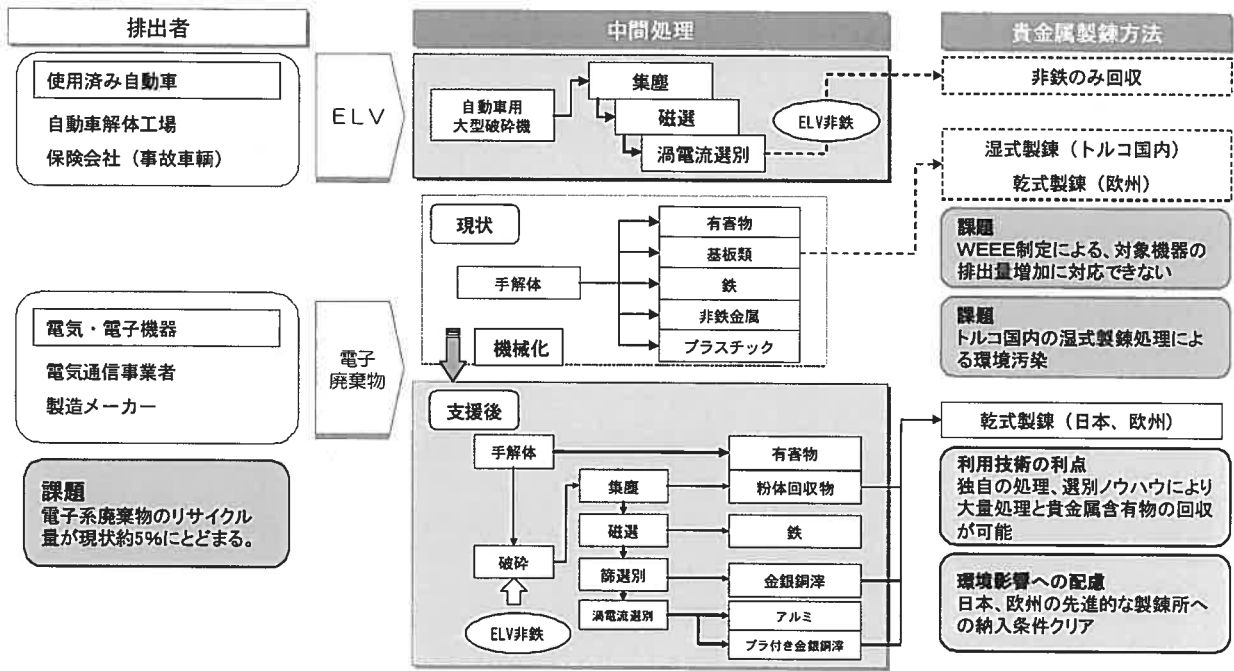


図 1-1 事業概要の概念図

各社の役割は、以下の通りである。

- 豊田通商株式会社：全体総括、調査実施
- 協力会社リーテム：WEEE の排出から手選別・解体、自動破砕・選別のプロセスに関する技術支援及び事業採算性の検証
- 豊田通商トルコ事務所：FS における現地側の窓口、訪問先アレンジ担当
- Anel Doğa：調査フィールドの提供、情報収集面のサポート

2. 調査対象国の概要

2.1 トルコ共和国の概況

トルコ共和国は、ヨーロッパ南東、アジア南西部に位置し、地理的にはイスタンブールにあるボスポラス海峡を隔て西側がヨーロッパ大陸に属する。また、黒海、エーゲ海、地中海に面しており、面積は783,562km²で日本の約2倍の国土を有する。人口は79,749,461人（2011年7月時点）、うち70%が都市部に住んでいる。民族は70-75%がトルコ人、18%がクルド人、残りは少数民族で構成されている。人口の99%がイスラム教徒（多くはスンニ派）で、残りはキリスト教やユダヤ教徒等である。トルコ語が公用として使われているが、その他クルド語、その他少数民族言語も使用されている¹。



図 2-1 トルコの地図

2.2 社会経済状況

トルコの人口は約7472万人（2011年現在、トルコ国家統計庁推計）で、欧州ではロシア、ドイツの次に多くなっている。トルコは、29歳までの人口が全体の53%、39歳までが68%となっており、若年人口が多いことが特色である。EUでは同人口層が40%台にあるポーランドやルーマニアと比べても高くなっている。また、若年層の約6割が都市部に集中しており、購買力を持つ消費者層の潜在性が高いと考えられる。同様に15歳～64歳までの労働可能人口は全体の66.9%で、将来的な欧州の人材供給基地としても可能性が大きい状況となっている。

また、大都市部での人口増が顕著で2007～08年は7.8%増となっている。イスタンブールを

¹出典：CIA World Factbook <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/tu.html>

例に挙げると、06年の報告では、同市で生まれた者は全体の4割に満たず(37%)、大部分(63%)は黒海地方を中心とする国内からの流入によると考えられている²。

トルコ国家統計庁の公表(2011年度数値)によると、トルコの産業割合は、サービス業(75.6%)、工業(16.3%)、農業(8.1%)と三次産業の割合が多くなっている。GDPは7,773億ドル、1人当たりGDPは10,444ドルとなっている。



図 2-2 一人当たりGDPの推移³

経済成長率は8.5%、物価上昇率は10.45%、失業率は9.8%である。総貿易額は輸出が1,349.7億ドル、輸入が2,408.3億ドルで主要貿易品目としては、前者が自動車(11.7%)、機械類(8.6%)、鉄鋼(8.3%)で主要相手国はロシア(9.9%)、ドイツ(9.5%)、中国(9.0%)で日本は1.8%(第15位)となっている。後者は石油・天然ガス(22.5%)、機械類(11.3%)、鉄鋼(8.5%)となっており、主要貿易相手国は、ドイツ(10.3%)、イラク(6.2%)、英国(6.0%)、日本は0.2%(第63位)となっている。

トルコは、地域間の経済格差がみられる国である。イスタンブールを中心としたマルマラ地域、エーゲ海、地中海の沿岸部は先進地域、北東部の黒海沿岸、東部、南東部は経済的に貧しい後進地域といえる状況である。特にマルマラ地域には人口の約4分の1が集中し、GDPの約35%を占め、経済活動も同様に集中している。この結果、貧しい地方から都市部への国内移民

²出典：平成21年度 トルコの消費市場と主要財関 2010年3月 日本貿易振興機構(ジェトロ)イスタンブール事務所

³出典：IMF World Economic Outlook Database, April 2012

が増大し、東西格差だけでなく、都市内部でも所得格差が生み出されている。



図 2-3 地域別の平均所得⁴

本事業に関する自動車車両の生産台数は年間 100 万台のオーダーを超え、トルコは一大生産拠点となっている。さらに白物家電（冷蔵庫・洗濯機・皿洗い機・オープン）は 1600 万台、テレビも約 1000 万台を生産しており、欧州への輸出基地として機能している。

2.3 対象国における環境状況

トルコの環境状況として、本事業に関する廃棄物の発生、処理状況について整理する。

都市廃棄物の発生量としては、2004 年現在、年間 3,400 万トンが自治体により回収されている情報がある⁵が定期的な統計は把握されていない。一日一人当たりの発生量としては、1.34 kg となっており、先進国並みのレベルとなっている。

発生した廃棄物の大部分（66%）は、そのまま直接オープンダンプされている⁶が、国内の 16 カ所に整備された衛生埋立地に約 34%が処分されている。中間処理としては国内に 5 カ所整備（稼働中のものは 3 カ所）されているのはコンポスト化施設、3 カ所の焼却処分場がある。

⁴平成 21 年度 トルコの消費市場と主要財関 2010 年 3 月 日本貿易振興機構（ジェトロ）イスタンブール事務所

⁵出典：TURKSTAT（2004 年データ）

⁶出典：Waste Management in Turkey National Regulations and Evaluation of Implementation Results Performance Audit Report January 2007 Turkish Court of Accounts

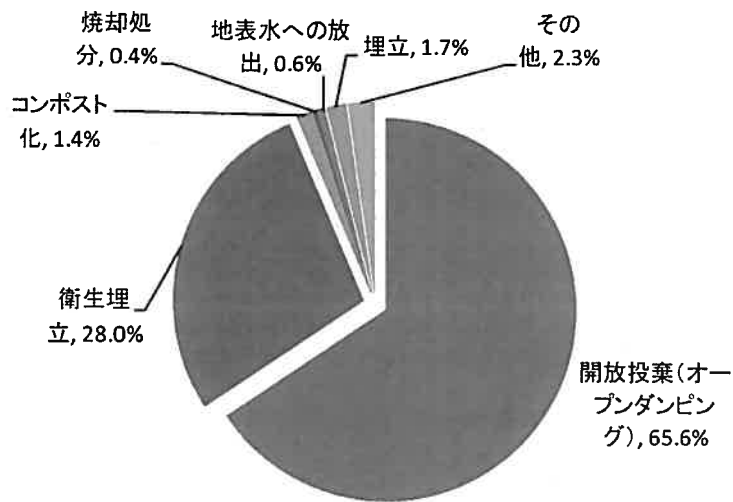


図 2-4 都市廃棄物の処理方法内訳⁷

都市廃棄物の物理組成としては、有機物が 40-65wt%、紙 7-18wt%、プラスチック 5-14wt%、金属 1-6wt%、ガラス 2-6wt%、その他が 7-24wt%となっている。

なお、廃棄物処理施設の立地状況は、下図に示す通り全国で約 60 ケ所の施設が稼働し、75 ケ所が建設中の状況である。廃棄物発電施設については、3 ケ所で稼働している。

⁷出典：経済産業省 平成 23 年度地球温暖化問題等対策調査事業 海外の環境汚染・環境規制・環境産業の動向に関する調査報告書 http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2012fy/E002175.pdf

- Operation : 59
- Under Construction : 40
- Planned : 35
- ▲ Methane gas, electricity generation : 3 (Total 51,73 MW-1.600.000 ton CO₂ equivalent)



図 2-5 都市廃棄物処理施設の整備状況

産業系の有害廃棄物としては、2004年時点で年間約200万トンが発生し、100万トンが国内唯一の処理施設であるİZAYDAŞ社により焼却または埋め立て処分されている⁸。

⁸ Waste Management in Turkey National Regulations and Evaluation of Implementation Results Performance Audit Report January 2007 Turkish Court of Accounts

3. トルコ共和国における電気電子機器廃棄物及び ELV のリサイクルに係る法制化等の動向

3.1 電気電子機器廃棄物及び ELV 廃棄物に係る法律・政策

3.1.1 電気電子機器廃棄物に係る法規制

(1) 法律の概要

トルコにおける電気電子機器廃棄物に係る法律である WEEE の規制に関する指令 (DIRECTIVE FOR THE CONTROL OF WASTE ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT) は 6 章 28 条と法律の対象品、製品への含有を規制する有害物質、様式、技術要件等を定める 6 つの附属書から構成されている。

同法は環境都市計画省 (Ministry of Environment and Urban Planning) から 2012 年 5 月 12 日付で公表されている。発効は一年後の 2013 年 5 月の予定である。

(2) 法律の内容

同法は、以下に示す通り、中央政府、地方自治体、製造者、廃棄物処理施設、消費者等各種のステークホルダーがそれぞれの責務を負い施行されることになっている。特色としては、以下があげられる。

製造者の回収、リサイクルの定量目標の導入

製造者による回収費用の負担、回収を行うコーディネーションセンターの設置 (行政と調整を通じて対応)

地方自治体による回収センターの設置 (Return Centre)

処理施設の技術要件、ライセンス取得義務付け、各種報告の提出義務

消費者による WEEE の分別排出の奨励 (直接的な費用負担はない)

法律の内容は、以下の通りである。

第1章 目的・適用スコープ・原則等

1条 目的

本指令の目的は、電気電子機器における有害化学物質の使用を環境保全及び健康を保護するために最小化することにある。同機器のリユース、リサイクル、最終処分される同機器の最小化のための方法や目的を法的、技術的に明確にすることにある。

2条 適用

本規則は、全ての附属書 1/A (Annex-1/A) に記載される電気電子機器のグループに適用される。対象製品のリストは、附属書 1/B (Annex-1/B) に規定される。

及び部品の製造、販売、購入、処理 (Processing) に関わる製造者、消費者、大口ユーザー、回収業者、解体業者、リサイクラーに適用される。なお、電池規則 2001 年に規定される電池には適用されない。

3条 根拠法

環境法 (Environmental Law no 9/8/1983 OF 2872) 第 8、11、12 条、環境都市計画省組織及び責務に係る省令 (Decree Law no 644 of 29/6/2011 on the Organization and Duties of the Ministry of Environment and Urban Planning) の第 2、8 条、製品に係る技術規則の規定と執行法 (Law no 4703 of 29/6/2001 on the Formulation and Enforcement of the Technical Legislation for Products)

及び、EU の ROHS 指令 (EU Directive no 2002/95/EC on the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment) と WEEE 指令 (EU Directive no 2002/96/EC on Waste Electronic and Electronic Equipment) を基に本指令は策定されている。

4条 定義 (省略)

5条 原則

電気電子機器及び電気電子機器廃棄物 (WEEE) の管理に係る原則は、

2009 年 5 月 30 日以降、新しい電気電子製品には特定 6 物質 (カドミウム・鉛・水銀・六価クロム・臭素系難燃剤 (PBB、PBDE) の 6 物質を含有していないことが、EU 加盟国における上市の条件となる。

WEEE の処分は技術的に処理、回収、リサイクルが不可能な場合のみ行うことができる。

WEEE の回収、リサイクル、処分はライセンスを取得した施設でのみ行うことが可能である。

(中略)

施設へのライセンスは、電気電子機器製造ラインにおいて発生した端材の処理に与えられるものではなく、別途規定される基準に準拠した WEEE の一時保管施設、処理施設は、法律遵守のレター (Letter of Compliance) を環境都市計画省の地方当局 (Provincial directorate) から取得する必要がある。

第二章 各主体の責務

6条 省 (Ministry) の責務と権限

省は、指令に準拠していることを示す情報を整理する様式 (Conformity Declaration Form) を製造者から回収すること、監査やモニタリングを実施すること、違反が発生した場合に製品を上市することを禁止、市場からの撤去、罰則の付与を行う責務を負う。

7条 省(環境都市計画省)の地方当局の責務と権限

地方当局は、許可を受けた WEEE の処理施設の稼働状況をモニタリングし検査(inspect)し、違反があれば罰則を付与することを担保し、WEEE の収集運搬車両に対するライセンスの発行、検査を行い違反があればライセンスを剥奪、更新すること、製造者の敷地に設置される施設を基準に準拠することを求める文書の発行を行う責務を負う。

8条 地方自治体の責務と責任

地方自治体は、世帯由来の WEEE の回収が効率的に行われるように WEEE 管理プランを作成し、中央政府(省)に提出すること、世帯に対して回収スキームの情報を周知すること、WEEE の回収が行われるように、回収拠点(waste return centers)を設けること、第 15 条に規定された分別が達成されるように回収拠点にて適切な容器での WEEE の回収が担保されること、(中略)、回収された世帯由来の WEEE をコーディネーションセンターにより指定されたライセンスを取得した処理施設へ運搬することの責務を負う。

9条 製造者の責任

製造者は、技術、経済的に可能な範囲で、有害物質の製品への利用を制限し、代替製品の利用を進めること、(中略)、中央政府(省)に対して毎年 2 月に指令に準拠していることを示す情報を様式(Conformity Declaration Form)に記入して提出すること、解体、分別が容易となる材料や部品を用いること、WEEE 管理計画を中央政府(省)に提出すること、自治体や販売店(distributors)に回収された世帯由来の WEEE の 回収拠点(return centers)から施設までの運搬費用を負担すること、非世帯由来の WEEE の回収・処理・処分システムの構築、自治体と協力して世帯由来の WEEE の回収に係る共同の取り組みを進めること、保証金を負担すること、コーディネーションセンターにて収集された WEEE に係る記録をとる責務がある。

第10条 電気電子機器販売店(Distributors)の義務

販売店は、新しい製品を配達する際にモデル、ブランドに関わらず、消費者の求めに応じて古い製品の引き取りを行わなければならない。

また、回収ボックスの整備、回収された WEEE の許可を取得した環境上適正な WEEE 処理施設への搬入、情報周知の対応を行わなければならない。

第11条 消費者の義務

消費者は、WEEE の分別、販売店や自治体、メーカー又は処理施設により指定された回収拠点への搬出を行い、許可を得ない主体への流入を避けなくてはならない。

第12条 WEEE 処理施設の義務

処理施設は、以下の義務を負う。

- 本指令に特定された WEEE の回収、リサイクル目標を達成するために適正な方法や技術を用いること

- 環境許可とライセンスを中央政府(省)から得ること
- WEEE が中継拠点を通じての回収を担保すること
- 施設にて受け入れ、処理、処分した量を記録すること。その記録は 5 年間保持し、月例報告(Monthly progress report)を必要に応じて中央政府(省)とコーディネーションセンターに提出すること
- 健康安全の基準に従うこと
- WEEE の効率的な処理を進める観点から、作業者が職業高校を卒業していることを担保すること

第3章

処理施設、施設及び中継施設(Transfer stations)における一時保管施設の技術的な特徴

第13条 保管施設の技術的特徴

WEEE の保管施設は、第 15 条 2 項に規定された 6 品目群ごとに整備されることになる。保管施設は、台貫、登録システム、放射能計測、液体、廃油の堰き止め、消火器の整備が必要になる。

第14条 処理施設の技術的特徴

技術的な要件としては、処理施設は、a) コンテナではなく屋内の保管施設、b) 台貫、c) 舗装路、d) 漏出液体の堰き止め、e) 油の堰き止め、f) 分解した部品の屋内倉庫、g) 放射能計測、h) 破碎による集塵回収、i) 消火器の整備が必要になる。

含有されている有害物質は解体、破碎、回収前に取り外す必要がある。解体は最低限の半機械工程、破碎工程は適切な技術により行う。

WEEE 中の有害物質による環境、健康への悪影響を最小化するために、PCB を含有するキャパシター、水銀が用いられたスイッチ類及びバックライト、電池、携帯電話等のプリント基板や 10cm より大きなサイズのプリント基板、臭素系難燃剤(PBB、PBDE 等)を用いたプラスチック、アスベスト、CRT、フロン類(CFCs、HCFCs、HFCs、HCs)、放電灯(Gas discharge lamp)、LCD (表面積が 100cm 以上)、外部電源ケーブル、セラミックファイバー、放射性物質を用いた部品、電解コンデンサーは、他とは混合せず解体、保管し、環境法令に遵守した方法で回収や処分を行う必要がある。

オゾン層破壊物質と WEEE 及び保管、処理、回収施設による発生する廃棄物も環境許可、ライセンスを受けた施設においてリサイクル、処分されなくてはならない。

第4章 回収、リサイクル、回収目標

第15条 回収目標

EEE Categories	Waste Collection Target by Year (kg/capita-year)				
	2013	2014	2015	2016	2018
1. 冷蔵庫・エアコン	0.05	0.09	0.17	0.34	0.68
2. 大サイズ白物(冷蔵庫、AC 除く)	0,1	0,15	0,32	0,64	1,3
3. テレビ及びモニター	0,06	0,10	0,22	0,44	0,86
4. IT・通信系機器	0,05	0,08	0,16	0,32	0,64
5. Lighting equipment	0,01	0,02	0,02	0,04	0,08
6. 小サイズ家電	0,03	0,06	0,11	0,22	0,44
TOTAL HOUSEHOLD WEEE (kg/capita-year)	0,3	0,5	1	2	4

第16条 リサイクル目標

リサイクル目標

Electrical and Electronic Equipment Categories	Year	
	2013	2018
	(% by weight)	
Large household appliances (%)	65	75
Small household appliances (%)	40	50
IT and telecommunications equipment (%)	50	65
Consumer equipment (%)	50	65
Lighting devices and equipment (%)	20	50
	Gas discharge lamps	55
Electrical and electronic tools (%)	40	50
Toys, leisure and sports tools (%)	40	50
Medical devices (%)	--	--
Monitoring and control devices and tools (%)	40	50
Automatic dispensers (%)	65	75

資源回収目標

Electrical and Electronic Equipment Categories	Year	
	2013	2018
	(% by weight)	
Large household appliances (%)	75	80
Small household appliances (%)	55	70
IT and telecommunications equipment (%)	60	75
Consumer equipment (%)	60	75
Lighting devices and equipment	50	70

	(%)		
	Gas discharge lamps	70	80
Electrical and electronic tools (%)		50	70
Toys, leisure and sports tools (%)		50	70
Medical devices (%)		--	--
Monitoring and control instruments (%)		50	70
Automatic dispensers (%)		70	80

第4章 WEEE 回収、リサイクル作業に係る財政的措置 (Financing)

第17条 世帯由来の WEEE

製造者は、本指令の目的を達成するための費用を負担することを前提に製品を上市する責務を負い、保証金 (guarantee)を拠出する。本指令が発効してから10年間は WEEE の回収、処理、処分に要する費用を製品(付属書 1/A に分類された製品)の売上伝票とは別に、WEEE の管理、技術的な経費を超過しない範囲で計上することができる。ただし、目的外使用はできない。

第18条 世帯由来ではない WEEE

世帯由来ではない製品の回収、処理、処分に要する費用は、製造者が負担する。過去に発生した(指令発効前)WEEE の管理に要する費用は、流通業者 (suppliers) 又は消費者が負担する。

第6章 雑則

第19条 利用者に対する情報周知

製造者は製品中に含まれる有害物質の環境や健康への悪影響について周知する必要がある。これにより、WEEE の分別回収に貢献する。

第20条 処理施設に対する情報周知

WEEE の技術的に健全な処理、回収、リユース、リサイクル、回収のために、製造者は製品中に用いられる有害物質の種類や使用場所に関する周知をしなければならない。

製造者は処理施設に従事する作業者に対して、技術的に健全な処理が行われるようにトレーニングプログラムを実施する必要がある。

第21条 環境許可とライセンス (Environmental permit and license)

本指令第 13、14 条に規定された技術基準に準拠する一時保管施設と処理施設が設置される。こうした施設の稼働には、環境法に基づく許可及びライセンスに係る規則 (Regulation on Permits and Licenses) に従って環境許可とライセンスの取得が必要である。

処理施設は、ライセンスを取得後、環境管理システム (EMS) の体制を整備する必要がある。

第22条 コーディネーションセンター

認可された組織 (authorized body) や同組織には分類されない製造者は、拠点となる非営利のコーディネーションセンターの設置を省と自治体とコーディネートをしながら行う必要がある。同センターの幹部 (Management) は認可された組織や同組織には分類されない製造者の代表者により構成される。コーディネーションセンターの役割は以下の通り：

- 世帯由来の WEEE が製造者のマーケットシェアに基づいて回収を行うこと
- 中央政府 (省) により製造者が登録を取得していることを認定すること
- 世帯由来の WEEE をライセンス取得した処理施設での処理を担保すること
- 毎年2月に中央政府 (省) に対して、上市した製品の量、回収、輸出、リユース、リサイクルされた量を報告すること。記録は5年間保管すること
- 稼働状況を第三者の監査機関により監査を受け、そのレポートを中央政府 (省) に提出すること

第23条 輸出 (省略)

第24条 運搬許可

流通業者、中継拠点から処理施設への運搬は、ライセンスを取得した車両により行われる必要がある。

第25条 罰則、第26条 廃止される指令 (本指令導入に伴い) (省略)

第27条 発効

本指令の9条 ((1)/(f)) は、指令が公表された一年以内に発効する

(3) 法律の策定状況及び施行に係る見通し

トルコにおける電気電子機器廃棄物に係る法律の策定の状況と2013年5月を目途に予定される施行までの見通しについて行ったトルコ環境都市計画省へのヒアリング調査の概要について整理する。

1) 法律案の現状

法律案の策定が終わったが、引き続き検討が進められている。電気電子機器 (EEE) メーカーが行うべきことはまだ100%決まっていない状態で、検討中の段階にある。環境省 (ministry) としては、Coordination Centre (CC) をどのようにつくるかを検討している。加えて、WEEE リサイクル施設の Financial の保証、CC をどのようにつくるか、どのような責任があるかについて検討が行われている。現在、80%くらいの検討が終わった。テクニカルな検討はほぼ終わったので、省内上層部 (局長レベル上) の承認を待っている。今後、上記については、詳しい内容が明らかになる見通しである。

法律案ができればパブコメが行われる予定にあるが、今は、ステップ1の段階で上層部に法律案が送られている段階にある。省内での協議が完了したらパブコメにかけられ、その後内閣に送られる。今は、法律案を公表する前の段階である。

なお、メーカーとは、業界団体（例：Turkbesd 白物家電の代表的メーカー団体）と非公式な対話、協議を行い、意見をもらっている。今は、法律案ができただけなので、メーカー等からの意見をもらって、今後改訂する可能性がある。

各主体の責務、CCの詳しい中身等細かな規定は、法律の細則、ガイドラインの形でまとめられることになる。いずれにしても、法律の施行開始が5月から延長されることはないので、細則はその前には必ず決められる。

2) WEEE リサイクル施設に対するライセンス

環境都市計画省（Ministry）の役割は、WEEE リサイクル施設に対してライセンスを与えることがある。Waste management の企業はライセンスが必要になるので、WEEE リサイクル施設についても該当し Waste management 施設として別のライセンス取得も必要。仮ライセンスから6カ月、1年のパフォーマンスに基づき本ライセンスが得られる。

ライセンスについては、まず全体の大きいライセンスがあり、そのライセンスの下に、施設ごとになにが対応できるかが規定されている。また、細かい品目もあり、その中に処理できるものが細かく規定されている。例えば処理できるフロンガスの種類など。Waste のコードがある。コードごとにライセンスを取得することとなっている。

5月の時点で23社が仮ライセンスを取得したが、11月23日までに本ライセンス取得の申請を行う必要がある（別の法律に従って申請する）。本ライセンス付与については、何ら対応が行われていない状況である。

環境都市計画省としては、地域ごとに許可を付与する施設数を制限する等の方針は設けていない。

3) メーカーの責務

中央政府がEEEメーカーに対して課している責務については以下の通り。

メーカーには、生産面、生産過程での廃棄面について2つの責任がある。前者は有害廃棄物の発生に関する管理や有害物質の使用制限（ROHS規制）がある。後者については、メーカーに対して回収拠点の設置、2018年までに4kgまでの回収目標を課している。

費用はすべてメーカーが負担することが基本で環境都市計画省としてはFinancialの面のサポートはまったくしない（経済的な支援はない）。ただ、なんらかの支援は、経済関係の省が行っているかもしれない。なお、メーカーは、EUと同様にコンプライアンススキームをつくることができる。

メーカーの製造拠点に WEEE 処理施設を整備し、WEEE を処理する場合は、法律の規定要件に適合していることを証明する文書 (letter of conformity) があれば良いことになっている。通常は、リサイクル施設が各州にある環境都市計画省の支部に申請書を提出し、支部は、ライセンスの条件に従って申請内容を確認し、環境都市計画省に提出される流れである。問題がなければ、環境省がリサイクル施設に対してライセンスを発行することになっている。

基本的にメーカーの製造拠点から出される不良品や工程くずを処理する場合は、ライセンスが不要だが、市中から回収された WEEE を処理する場合はライセンスが必要となる。

WEEE 回収にかかるメーカーの負担は、Coordination Center (CC) を規定する規制を基に発表される見通しにある。発表は、遅くとも 2013 年 5 月までに行う予定にあるが、現在、メーカーと政府は勉強、調整を行っている段階にある。

4) リサイクル施設の責務

WEEE の回収、リサイクル率、資源回収率の目標は、技術改善を促進するために設定している。基本的に、メーカーが法律の Annex 5 に従って計算する (リサイクル施設ごとに算出する必要はない)。

WEEE を回収したリサイクル施設は、中古品として売却、資源として手を掛けずに売却することが認められている。ただ、一部のメーカーは、リサイクル施設との契約により処理方法を限定することがある。

メーカーは、中間処理後のフローについて、Coordination Center (CC) に報告し CC が環境都市計画省に報告することになっている。また、リサイクル施設もオンラインで環境都市計画省に WEEE の受け入れ量、リサイクル量、最終処分量等を報告することになっている。報告期限は、月末より 1 週間以内と決められている。

5) 政府機関の責務

WEEE リサイクル施設に対するインスペクションやモニタリングは地方の支庁が行う (自治体とは異なる)。

WEEE リサイクル施設は、Ministry に毎月、毎年、処理状況等を報告することになっており、それを定期的にチェックする役割がある。地方の支庁は抜き打ちでの検査も行う。

なお、中央と地方支庁の関係としては、中央政府は法律をつくる役割で施行するのは地方支庁が行う。

6) 消費者の役割

消費者が果たしている役割としては、法律策定前に WEEE の回収を呼びかけ、各所に設置さ

れたボックスに排出してもらうことしかできなかった。あまり効率的な取組ではなかったので、環境都市計画省は、法律が施行されることで改善していきたいと考えている。

7) リサイクルに係る技術面の課題

フロンの回収施設についてはまだ整備されていない。法案では WEEE のエアコン、冷蔵庫を回収した後、フロンを回収する必要があるとのみ規定され、具体的な対応については別のフロンの関連法に準拠する必要がある。それに従って行い、適切に処理する必要がある。

環境都市計画省としては、まずフロンバンク（保管施設）を作りたいと考えている。別の部署が担当している。現在、破壊施設等はない。

8) 罰則規定

Environmental Law（トルコ環境法）に全ての規則の罰則が記載されている。例えば、廃自動車（ELV）、WEEE、RoHS（2012年にWEEEが組み込まれた）等の罰則も環境法に従っている。環境法の下での規則は具体的に規定されており、改正が毎年行われている。例えば、有害廃棄物の漏えい（spill）は12万ユーロ、それ以外の廃棄物の漏えいは5千ユーロ、2回目は2倍等の罰金が決められている。

ライセンスのない処理会社にWEEEの処理を委託した場合は、最も高い罰金が課される。州支部（Provincial Directorate）が料率を決めている。委託側、受託側、双方が罰則の対象となる。偽りの申告をした場合も5千ユーロの罰金が適用され、厳しい罰則となっている。

9) WEEE回収・リサイクルに係るコスト負担

各家庭から排出されたWEEEがライセンスを取得したWEEEリサイクル施設に運搬される際の費用は、原則として市場原理で決められる。第9条h)により、メーカーが価格決定に責任を持つことになっている。これまでは、メーカーはWEEEを買取りしており、処理費を徴収することは行われていない。

3.2 電気・電子機器メーカーの動向

3.2.1 電気・電子機器のメーカーの稼働状況

トルコでは、アーチェリック（Arcelik、コチ財閥）が1959年に国内初の洗濯機を製造したのが始まりで、その後80年代にヴェステル（Vestel、ゾール財閥）が参入している。家電部門は外資主導の自動車部門と異なり、アーチェリック、ヴェステルの2財閥が欧州や日本企業などと提携を進め、EU関税同盟（96年）が発効した前後から欧州向け輸出を拡大させているのが

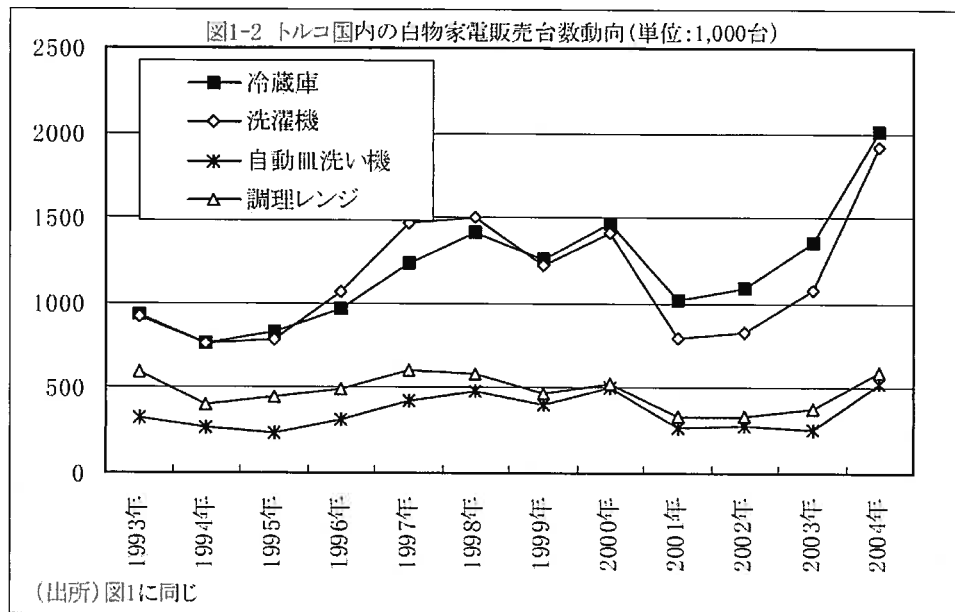


図 3-2 トルコにおける白物家電販売台数の動向 (単位：千台)

3.2.2 製造工程端材・規格不適合品等の発生・処理状況

トルコの家電等の電気・電子機器メーカーは、アSEMBリーを中心とした各製品の基幹部品の製造も行い、製造工程で発生する端材や規格不適合品、販売網等を通じて返品される不良品は、製造拠点内に設けられた倉庫等に一時的に保管し、生産の閑散期に分解を行い、一部を再び製造工程に戻す取組を実施していると考えられるが、外部のWEEEリサイクル施設への搬出は現時点では行っていない。また、各メーカーは世帯由来のWEEEについて、市中からの回収は行っていない。

WEEEの回収、リサイクルに係るコストに関して、一部のEEEメーカーは適正なコストについての分析を行っているとの情報がある。

なお、トルコにて販売を行う代表的な日系の電気・電子機器メーカー3社へ照会したところ、トルコにおけるWEEE法は、欧州のWEEE指令と類似しているため欧州と同様の対応を進めているが、リサイクルスキームに加入するかどうかについては、トルコ現地の関連部門が検討を行っている等、概ね現地法人にて検討中との回答であった。

3.3 地方自治体における動向

3.3.1 電気電子機器廃棄物リサイクル制度における自治体の役割

前述の通り、トルコのWEEEの規制に関する指令(DIRECTIVE FOR THE CONTROL OF WASTE ELECTRICAL AND ELECTRONIC EQUIPMENT)の第8条(地方自治体の責務と責任)

にて、主に以下の役割が課されている。

- 地方自治体は、世帯由来の WEEE の回収が効率的に行われるように WEEE 管理プランを作成し、中央政府（省）に提出すること
- 世帯に対して回収スキームの情報を周知すること
- WEEE の回収が行われるように、回収拠点（waste return centers）を設けること
- 第 15 条に規定された分別が達成されるように回収拠点にて適切な容器での WEEE の回収が担保されること
- 回収された世帯由来の WEEE をコーディネーションセンターにより指定されたライセンスを取得した処理施設へ運搬すること

3.3.2 自治体の動向

自治体が WEEE リサイクル法において果たす役割やその動向については、2 自治体に対してヒアリング調査を実際した。その概要は、以下の通りである。

（1）自治体 A（コジャエリ）

1）現状

WEEE の回収拠点は市の各所に整備する予定。トルコで初めて 3 つの回収拠点をつくった。世帯からの回収を進めるための拠点整備はこれからの課題である。資源物の回収に係るノウハウがあるので法律施行前でも現在の対応を行っている。

4 つのリサイクル企業の 2 つコジャエリに立地している。法律施行前のため、リサイクル施設の整備、拡充に要する投資もしていかなくてはならないがまだ未対応の状況である。今後、マーケットはさらに大きくなっていくだろう。

メーカー等の排出事業者は、複数のリサイクル施設との取引より、ひとつの施設との取引を望んでいるのが実態である。市内では、WEEE のリサイクルだけではなく他の有害廃棄物の対応をできるような体制を整備していきたい。

2）回収・回収拠点（市民からの回収方法はどのようなシステムとなっているのか等）

Province に 2 つ回収拠点がある。そこから回収車がまわることはない。消費者はそこへもって行く。まだ少数しかいない。それ以外はほとんどが通常の収集ステーションに出している（混合排出）。学校での周知も行っている。施設訪問して対応をお願いしている。

実績は、各支庁が把握しており、2010 年に 16 トン、2011 年に 30 トン、2012 年にはそれを上回ることになるだろう。なお、回収拠点からは、Exitcom 社に搬出されている。

回収拠点を整備する基準は人口が多い場所を選んで整備しており、全部で 13 拠点を整備する

予定である。

3) 法律施行 (2013 年 5 月) までの対応

回収拠点の整備し、増やしていくことを中心に行っていく。コジャエリには 9000 社の企業がある。うち、1 千社は規模が大きい企業、2~3 千社は中小企業である。回収拠点の整備は、自治体の資金で行っている。リサイクル施設に搬出すると、お金をもらえるのでそれがインセンティブになっている。回収拠点は WEEE 以外のものも集めるようになっている。

4) その他

コエジャエリ自治体としては、回収拠点に WEEE の回収が促進されるために特段の取組を行っていない。法律では、その観点で自治体には責務を課していない。回収にはコストがもっとも大切な要素であるが、対応はまだきまっていない。Province としては回収拠点をつくることを優先している。

(2) 自治体 B (イスタンブール)

1) 現状 (WEEE 法に係る対応)

WEEE 法に基づき、中央政府により、自治体の役割の詳細が規定される作業は遅れている。それについては、政府とやりとりしながら進めている。基本的には、EU 加盟を目指しているのと同等のレベルが実施できるような対応を進めている。WEEE 法では、電気・電子機器 (EEE) のユーザー、自治体、政府がどのような責務を負うか規定されており、自治体としては、回収拠点をつくること、普及啓発を行う責務を負っている。

イスタンブール県境には 39 の行政区があり、WEEE の発生量予測に応じて人口密集地に回収拠点の整備を行うことを計画している。人口の規模によって、対応開始の年度がきまっている (例: 40 万人以上)。消費者にどのような対応が必要かの啓発も行っている。世帯から回収された WEEE は、政府からのライセンスを有する WEEE リサイクル施設に搬出する計画である。EEE の販売店でも回収できるようにしている。

2) これまでの取組

2007 年に EU のプロジェクト (Smile プロジェクト¹³) で PC を集め、修理可能なものはリペア、不可なものはリサイクルにまわした。2006 から 2009 年まで続いた。イスタンブールでは、WEEE のリサイクルやリファーマービッシュについて、そのプロジェクトの結果に基づいて適切に

¹³ SMILE SUSTAINABLE MANAGEMENT OF ISTANBUL LOCAL E-WASTE(LIFE06TCY/TR/282)
<http://www.ibb.gov.tr/sites/lifesmile/Documents/smilewebson2en.swf>

対応を進めようとしている。プロジェクトでは WEEE の処理に関して、消費者の意識をどのように高めることができるかの検討も行った。小さなプロジェクトであったが、修理できるものは修理して経済的に恵まれない地域の学校等に寄付した。その取組は現在も継続されている。PC のユーザーにメディアを活用して呼びかけを行った。プロジェクトでは 6 千個（マウス等付属品含む）を集め、最終的に 2.1 万個を集めた。ユーザーからは PC 以外の対応の希望があったが、現状では不可能な状態であるのが実態であるが、携帯、モニターも対象とした取組を、回収拠点を整備しながら対応を 1 年以内に開始したいと考えている。CRT モニターについても処理するものが溜まっている状況である。適切に処理できるところが整備されることを希望している。CRT のプロジェクトは PC の次のものと考えている。

今まで集まった 2.2 万個のパソコンについては、実態として修理できるものは少なかった。トルコでは廃棄する前にとことん修理して使っているので市中にでるものは修理できない状態のものである。消費者の意識はまだ高める必要があるが、一定の理解が浸透すれば順調に進んでいくのではないかと認識している。

自治体には各種のステークホルダーの間にコーディネーションを行っていくことが求められている。

前述の EU プロジェクト（SMILE プロジェクト）で整備されたパソコンのリペア（修理）施設が 1 箇所ある。結果は、ウェブサイトにて公表している。プロジェクト期間中に様々な指摘がなされ、改善しながら取組を進めた。プロジェクトでは各種の電気・電子機器メーカー等の関連団体（ECID、TESID、TURKBESD）等のステークホルダーとの対話の機会をもった。パンフレット、街頭掲示等の啓発メディアも作り、多くの反響があった。

プロジェクトでは 2.2 万台のパソコンを回収して、1681 台修理し、20903 台をリサイクルした。残りの 990 台は倉庫に保管している。処理施設（Exitcom）での実証も行った。ドイツに Exitcom の施設があるので、リサイクルが必要なものは、その施設に搬出した。

3) 今後の取組予定

今後の取組としては、YENI プロジェクト（CRT）が 172 万トルコリラ（TL）の予算で実施が開始されつつあり、まもなく契約書の作成が完了する。目的は、有害物質が含まれる CRT の環境上適正な処理を進めることにある。資金の観点から経済的に成り立つものを構築することを念頭においている。目標は 1 千台の CRT を処理することとしている。主体としては、開発省（Ministry of Development）が関与する。

また、トルコでは電気・電子機器の生産が増えているので、メーカー主導のリサイクルが進められるべきと考えている。イスタンブールは、ひとつの模範（ロールモデル）となることを目指している。お金より、環境の重要性を意識してもらうことを重視している。今後取組をより一層進めていきたいと考えている。日本とは協力していきたい。

なお、今後回収される WEEE は SMILE プロジェクトの回収拠点で対応するのではなく、新しい施設（回収拠点）を整備する予定。イスタンブールで回収拠点も整備する必要がある。できれば、回収以外に統合的なリサイクルを行う施設も整備していきたい。

回収拠点の整備は自治体の負担で行う。リサイクル施設は、リサイクル施設が整備する。原資はメーカーが負担することになるだろう。

イスタンブールでは最低でも 39 箇所の回収拠点を整備する予定である。課題はつくる場所を見つけることにある。

回収拠点まで WEEE を搬出してもらうために、各種のサポートを実施していく予定である。消費者からの回収は難しいため、週に一回くらい廃棄物の集団回収をやってそこから WEEE を分別していくこと、新品を購入の際に、交換、引き取りする取組を進めていくことも重要と考えている。

3.3.3 ELV 廃棄物に係る法規制

1) 法律の概要

ELV 廃棄物に係る法規制（Regulation about End of Life Vehicles）は官報第 27448 号で 2009 年 12 月 30 日に発表され、2011 年 1 月 1 日に施行されている。同規制は 7 章 26 条と 4 つの附属書（ELV の一時保管場所及び処理施設における技術要件、有害物質の適用除外リスト、ELV の廃棄処分届出書、リサイクル報告書）で構成されている。現在は M1 クラス（9 人乗り以下の乗用車）及び N1 クラス（3.5 トン以下の貨物車）の乗用車が対象となっているが、将来的には大型車両を含むその他の車両規制も視野にいれている¹⁴。

なお、管轄省庁は 2011 年 7 月の省庁再編により、環境森林省（Ministry of Environment and Forestry）から環境都市計画省（Ministry of Environment and Urban Planning）へ機能が移管されている¹⁵。

2) 法律の内容

ELV の再使用（リユース）、再生（リカバリー）、再利用（リサイクル）、並びに ELV 廃棄物の適正処分を目的とする ELV 回収システムを制度化し、自動車所有者、関係事業者（自動車及び部品メーカー、流通業者、ELV 処理業者等）及び保険会社の役割を明確にしている。特色としては以下があげられる。

- ELV の輸入禁止

¹⁴ KPMG, Project Origami Draft Market Entry Report, 30 March 2012

¹⁵ 経済産業省 平成 23 年度地球温暖化問題等対策調査事業 海外の環境汚染・環境規制・環境産業の動向に関する調査報告書 http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2012fy/E002175.pdf

- 関係事業者による ELV の回収施設の設置又は既存の回収施設の活用
- ELV の回収施設によるライセンス取得及び各種報告の義務付け
- ELV 回収施設の技術要件
- ELV 所有者による回収施設への ELV 引き渡し義務
- 自動車メーカーによる ELV の無償引き取り
- ELV のリユース、リカバリー、リサイクル比率の目標を導入

法律の内容は、以下の通りである。

第1章 目的・適用スコープ・原則等

1条 目的

本規制の目的は、ELVの増加を防止することにより環境及び人間の健康を守り、ELV及びその部品をリユース、リサイクル、並びにリサイクルによる廃棄物の減量化を行い、関係事業者(自動車及び部品メーカー、流通業者、ELV処理業者等)や回収施設(一時保管施設を含む)を対象とする基準と義務を明確にすることにある。

2条 適用(概略)

M1クラス(9人乗り以下の乗用車)及びN1クラス(3.5t以下の貨物車)に該当する自動車、三輪車に適用する。二輪車及び原動機付き自転車、それら部品は適用外とする。

3条 根拠法

環境森林省の設立根拠法(the Law on Establishment and Duties of the Ministry of Environment and Forestry)第 4856 号(2003 年 5 月 1 日付)の第 9 条、及び環境法第 2872 号(1983 年 8 月 9 日付)

4条 定義(省略)

5条 原則

ELV廃棄物の管理に係る規制の原則は、

- (1) ELVを輸入することを禁止する。
- (2) 自動車にリサイクル材料を利用していくことを推進する。
- (3) ELVの解体やリユース・リサイクルを容易にするような新車や部品・材料の設計並びに生産を行う。

第二章 各主体の責務

6条 省(Ministry)の責務と権限

(1)省(Ministry)

1. 第15条に従い許可やライセンスを発行する。

2. 第20条に従い提出された報告書を審査し、データベースを作成する。
3. 当該規制に違反していると判断した場合には、関係事業者を指導する。
4. 当該規制に違反していると判断した場合には、一時保管施設や処理施設を検査する。

(2) 地方当局 (Provincial Environment and Forestry)

第6条(1)の(d)を実行する。

7条 自動車所有者の責務

第12条と第13条に基づき一時保管施設或いは処理施設にELVを引き渡す。

8条 関係事業者(自動車及び部品メーカー、流通業者、ELV処理業者等)の責務

- (a) 有害物質の使用禁止を遵守する。
- (b) 規定コードの使用、報告義務、許可やライセンスの取得を行う。
- (c) ELVの回収システムを確立、又は既存の回収システムを活用する。
- (d) ELVのリユース、リカバリー、リサイクル比率の目標を達成する。

9条 保険会社

- (a) 自動車修理が経済的ではなく廃車となる場合には、第13条に従ってライセンスを持つ一時保管施設又は処理施設へ引き渡す。(以下省略)

第三章 有害物質の使用禁止及びラベル表示

第10条 有害物質の禁止

- (1) リサイクルを容易にし、環境汚染を防止するために、設計段階から自動車への有害物質の使用を制限する。
- (2) 附属書2の適用除外リストに該当しない鉛、水銀、カドミウム、六価クロムの使用を禁止する。

第11条 有害物質のラベル表示

自動車の解体現場では、第10条から除外された附属書2の部品や材料に対してラベルを表示する。

第四章 ELVの回収

第12条 ELVの回収

- (1) 関係事業者は、ELV及び自動車修理時の使用部品を回収するために、回収施設(一時保管施設を含む)を設置する。
- (2) ELVの回収施設は自動車所有者がアクセスし易いように設置する。回収施設の不在又は十分に整っていない場合には自動車メーカーによって設置する。回収施設は附属書1に記

載された条件を満たすことが必要である。一時保管施設は、ELVの引き取り後2カ月以内に最大10台に達したら処理施設へ引き渡さなければならない。

- (3) 自動車メーカーは自動車所有者からELV を無償で引き取らなければならない。
- (4) 以下の場合には上記(3)の規定は当てはまらない。
 - (a) 道路交通法(the Traffic Road Act)に基づいて登録されていない自動車
 - (b) 車両部品(トランスミッション、ディファレンシャル、触媒コンバータ、モーター、電子制御ユニット、タイヤなど)が欠落しているもの
 - (c) 自動車に付属していない廃棄物又は屑
 - (d) 当該法規制に当てはまらない改造車

第13条 ELVの引渡し及び廃棄処分(概略)

- (1) 自動車所有者はELVをELVの回収施設(一時保管施設を含む)に引き渡す際には、必要書類(先取得権や抵当権、自動車納税証明書等)と共に、ELVの廃棄処分届出書(the Write-down and Disposal Form)(附属書3を参照)を提出する。同届出書は4枚綴りになっており、白、ピンク、緑、青で構成されている。
- (2) 回収施設と自動車所有者は同届出書の(A)欄と(B)欄にそれぞれ記入を行い、自動車所有者は自動車登録事務所(Traffic Registration Office)へ提出する。
- (3) 同事務所は、同届出書の(C)欄に署名、4枚綴りのピンクの用紙を保管する。
- (4) 自動車所有者は白の用紙を、一時保管施設は緑の用紙を保管する。
- (5) 青は処理施設に渡され、処理施設はその用紙と第20条に基づく報告書類を(Ministry)に提出する。

第五章 処理施設及び許可・ライセンスの発行

第14条 処理施設

処理施設は以下の条件に従って運営を行う。

- (a) 技術的要件及び適用状況は附属書1を参照。
- (b) 処理前に有害物質の取り外しを行うことにより、廃車から出る有害廃棄物の汚染を防ぐ。
- (c) 解体や保管作業は、リユースやリサイクル部品のための保管場所を別に設ける。
- (d) 自動車の処理に伴う環境影響を最小限に留める。有害物質(鉛、カドミウム、六価クロム)を含む自動車部品はシュレッダーを行う前に取り外す。これら部品は附属書2に示されており、分別してコンテナに保管する。
- (e) 一時保管施設では、附属書1に基づいて最長30日(営業日)以内に作業を行う。

第15条 環境許可及びライセンス

(1) 一時保管施設又は処理施設を運営する公共又は民間団体は附属書1に基づく技術的要件に従って設立及び運営を行う。官報第27214号(2009年4月29日付)に掲載されている環境法許可及びライセンスに係る規制(the Regulation on the Environmental Law Permits and Licenses)に条件が明記されている。

(2)処理施設はISO14000(環境管理システム)を取得しなければならない。ライセンスを取得してから1年以内に環境管理システムを作成し、省(Ministry)から認定を受ける必要がある。

第六章 リサイクル目標

第16条 リユース・リカバリー比率、リユース・リサイクル比率

安全及び環境基準を満たしている場合はリユースを行う。自動車部品が再利用できない場合には、環境規制に基づいた排ガスや騒音管理の中でリカバリー又はリサイクルを行う。

(a) リユース・リカバリー比率は平均重量の85%以上、リユース・リサイクル比率は平均重量の80%以上とする。

2. 1980年1月1日以前に製造された自動車の場合、リユース・リカバリー比率は75%以上、リユース・リサイクル比率は70%以上とする。
3. 2020年1月1日以降、リユース・リカバリー比率は95%以上、リユース・リサイクル比率は86%以上とする。

第17条 許可の種類

(1)新車デザイン、リユース、リサイクル及びリカバリー比率は産業貿易省(Ministry of Industry and Trade)によって決定される。(以下省略)

第七章 雑則

第18条 材料のコード基準及び解体情報(省略)

第19条 情報(省略)

第20条 報告義務

(1)関係事業者は第16条に基づいてリユース・リカバリー比率、リユース・リサイクル比率(附属書4参照)を毎年2月末までに省(Ministry)へ報告する。

(2)自動車メーカーは第8条に基づき、輸出入した車の台数を毎年2月末までに省(Ministry)へ報告する。

第21条 運搬(省略)

第22条 リユース、リサイクル、再生エネルギー(Energy Recovery)及び廃棄処分

(1)附属書1に関するELVのリユース、リサイクル、リカバリー及び廃棄処分は第5条に従う。

(2)解体時に発生した廃棄物の分類はLAGA PN 98(廃棄物サンプリングガイドライン)又は同等の基準に基づいて行う。PCBや炭化水素量の判定はそれぞれDIN38414-20(ドイツ規格協会38414-20)とEN14039(欧州規格14039)に準ずる。

第23条 罰則(省略)

第24条 輸出及び経由地(省略)

経過規定 第1条 既存処理施設のライセンス

既存処理施設は当該規則が公布されてから12カ月以内に第15条に基づいてライセンスを取得しなければならない。

第25条 各条項の施行期日(省略)

第26条 発効

(1) 当該規則は環境森林省によって発効される。

附属書 1 ELV の一時保管場所及び処理施設における技術条件及び処理手順

1) (1) 一時保管場所及び処理施設では、

- a) 底面を不浸透性の材料で覆い傾斜をつけること
- b) 排水溝を設けて漏洩や飛散の回収を確実に行う
- c) 排水溝や油水分離槽の設置
- ç) 解体部品は周囲に囲いが設けられている場所に保管し、油漏れによる土壤汚染を防ぐこと。
- d) バッテリー、フィルター、ラジエーターに含まれる PCB/PCT は容器に入れる。
- e) 燃料、エンジンオイル、トランスミッションオイル、ギアオイル、ハイドリックオイル(油圧オイル)、不凍液、ブレーキオイル、冷媒及びその他液体は抜き取り、保管タンクに入れる。
- f) オイルや溶剤によって汚れた場合には、吸着材でふき取る。
- g) タイヤの保管場所を確保する。

(2) 処理(無害化)施設への書類手続きのため ELV を一時保管している場合は上記の(d)と(e)の要件は任意となる。

2)(1) ELV の無害化作業は、

- a) バッテリーや液化ガスタンクを取り外す。
- b) エアバック等の爆発の恐れのあるものを撤去又は中和処理を行う。
- c) 水銀が含まれている可能性のある全ての部品を取り外す。

(2) 液体及び/又は液体燃料、エンジンオイル、トランスミッションオイル、ギアオイル、ハイドリックオイル(油圧オイル)、クーラント(冷却液)、不凍液、ブレーキオイルは別々に保管する。

(3) 廃棄物管理の規制に基づいて、使用されている容器やタンクは廃棄物コードのラベルを表示する。

- 3) (1)ELV シュレッダー及びリサイクル作業を行うために以下の部品を取り外す。
- a) 触媒
 - b) 破碎工程で分離困難な鉛、アルミニウム、マグネシウムを含む金属部品
 - c) ガラス
 - ç) バンパー、コントロールパネル、液体を保管する大型プラスチック容器
 - d) シュレッダーを行った場合にリサイクルに適さない金属部品
- 4) (1)保管状況：液体を含む部品又はリカバリー可能な部品やスペア部品は損傷しないようにする。
- 5) (1)廃棄処分：排水、廃油、廃タイヤ、使用済みバッテリー、アキュムレーター、有害廃棄物やPCB 廃棄物、その他廃棄物の処理処分は以下に準ずる。
- a) 水質汚濁管規則(Water Pollution Control Regulation)2008年7月30日付官報第26952号
 - b) 廃タイヤ管理規則(End-of Tires Control Regulation) 2006年11月25日付官報第26357号
 - c) 使用済みバッテリー及びアキュムレータ管理規則(Waste Batteries and Accumulators Control Regulation) 2004年8月31日付官報第25569号
 - ç) PCBs / PCTs管理規則(Regulation on Control of Polychlorinated Biphenyls and Polychlorinated Terphenyls) 2007年12月27日付官報第26739号
 - d) 有害廃棄物管理規則(Regulation on Control of Hazardous Waste)2005年3月14日付官報第25755号
 - e) 水質汚濁管理規制(Water Pollution Control Regulation)2004年12月31日付官報第25687号
 - f) 代替燃料としての廃棄物利用に関する公式発表(the Communiqué on Usage of Waste as an Alternative or Additional Fuel) 2005年6月22日付官報第25853号

4. トルコ共和国における電子電気機器廃棄物及び ELV のリサイクル市場の分析

本章では、トルコにおける電気電子機器廃棄物及び ELV のリサイクルに関する動向として、将来の予測を含む同発生量、関連するプレイヤーの動向を整理しリサイクル市場の分析を行う。

4.1 トルコにおける廃電子・電気機器の発生量

トルコの家電市場（ITC 含む）は、2008 年で約 1000 億ドルの市場とされ、販売はメーカー専門店、家電量販店、テレコム専門店、スーパーマーケットで行われる。また、1,400 万のテレビ、100 万のケーブル・テレビ加入者を擁し、08 年には 350 万以上の家庭がデジタル放送を見ると予想されている。

近年の白物家電の販売量は、冷蔵庫、洗濯機、皿洗い機、オープンの合計は約 500 万台の規模を推移している。

表 4-1 白物家電の販売量の推移¹⁶

	生産台数					輸入台数						
	2006	2007	2008	Change%	2009	Change%	2006	2007	2008	Change%	2009	Change%
冷蔵庫	6739881	6864794	6001606	△ 12.6	6094183	1.5	242034	347814	225299	△ 35.2	222271	△ 1.3
洗濯機	5277265	5127653	4739433	△ 7.6	5015074	5.8	138761	157911	202877	28.5	241420	19.0
皿洗い機	1179722	1841968	2139935	16.2	2206572	3.1	246198	72878	96397	32.3	110954	15.1
オープン	2200945	2362965	3039259	28.6	2680212	△ 11.8	68770	62270	76247	22.4	54545	△ 28.5
総計	15397813	16197380	15920233	△ 1.7	15996041	0.5	695763	640873	600820	△ 6.2	629190	4.7

	国内販売台数					輸出台数						
	2006	2007	2008	Change%	2009	Change%	2006	2007	2008	Change%	2009	Change%
冷蔵庫	2109663	1940274	1906573	△ 1.7	1719417	△ 9.8	4795545	5080755	4370021	△ 14.0	4829653	10.5
洗濯機	1778523	1575269	1452735	△ 7.8	1434603	△ 1.2	3527397	3668368	3555148	△ 3.1	3994531	12.4
皿洗い機	838722	1054100	1107602	5.1	1141652	3.1	569690	924972	1101256	19.1	1204215	9.3
オープン	726408	785911	699858	△ 10.9	638841	△ 8.7	1460258	1763038	2492978	41.4	2218899	△ 11.0
総計	5453316	5355554	5166768	△ 3.5	4934513	△ 4.5	10352890	11437153	11519403	0.7	12247298	6.3

環境都市計画省（MEUP）の予測では、WEEE の総量は 2017 年末に 43 万トン、業界予測では 2017 年末に 60 万トンに達すると予測されている。また、WEEE 法が 2012 年 5 月に発効し今後 WEEE の回収量が増加すると見込まれる。

¹⁶ トルコ経済とビジネス環境「最新の市場動向について」（JETRO）

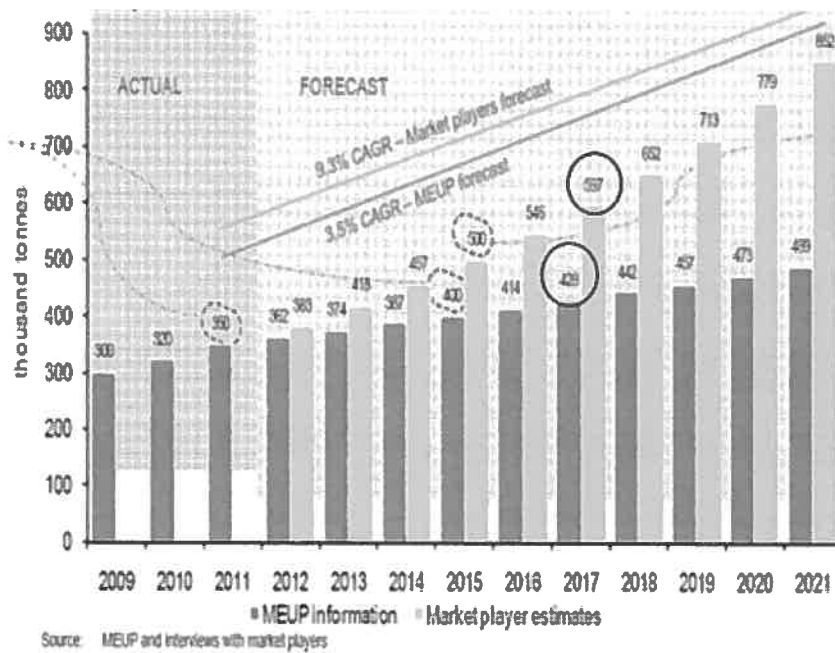


図 4-1 WEEE の発生量予測

WEEE のマテリアルフローは以下の通りである。2011 年現在、環境都市計画省の予測では約 36 万トンの WEEE の発生が予測されているが、自治体の回収拠点整備されていないことや回収のインセンティブや分別に係る啓発活動が行われていない等の理由からほとんどが家庭にて退蔵または中古リユース目的で譲渡または売却されていると考えられる。実際にリサイクル施設にて回収、リサイクルされているのは大手 4 社の回収量等から約 1.6~2 万トンであると推計される。

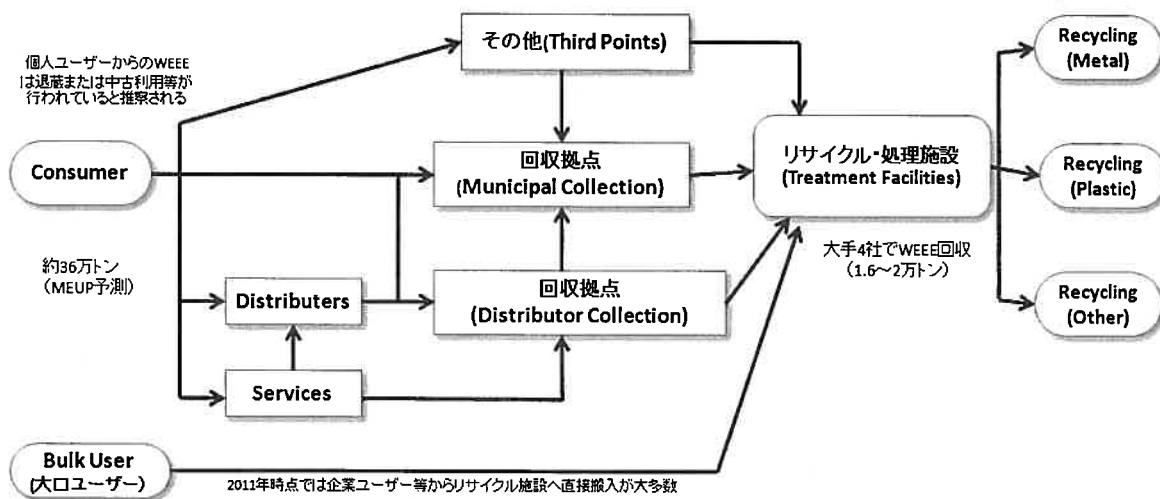
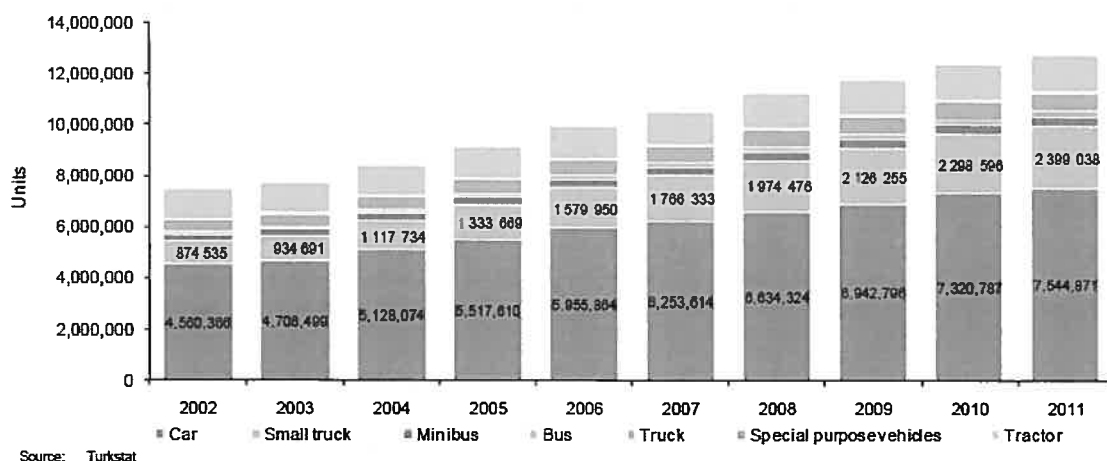


図 4-2 WEEE のマテリアルフロー (2011 年時点)

4.2 トルコにおける廃自動車の発生量

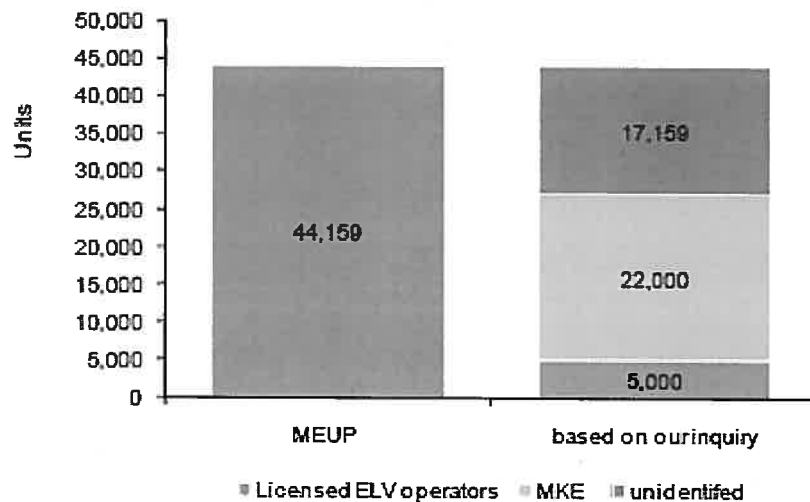
トルコにおける自動車登録台数（二輪車を除く）は年々増加傾向にあり、2011年には12.7百万台となっている。その内、67%がM1/N1クラスの自動車である。



出典：KPMG, Project Origami Draft Market Entry Report, 30 March 2012

図 4-3 2002年~2011年 自動車登録台数（二輪車を除く）

ELV 廃棄物に係る法規制が施行された2011年のM1/N1クラスのELV台数は、環境都市計画省の報告では44,159台となっている。一方で、KPMGがELVのライセンスを取得している大手数社のELV回収業者へ聞き取り調査を行ったところ、その1割（約4,000~5,000台）しか回収していないことが判明している。公共機関から約2万台のELVがMEK（国防省が出資する金属スクラップ国営企業）へ流れているとの情報もあり、正規ルートで回収されていないELVの約4万台の内、この2万台を除いたとしても、約17,000台の流通経路が依然不明という状況である。



Source: MEUP, Turkstat, interviews with market players

出典：KPMG, Project Origami Draft Market Entry Report, 30 March 2012

図 4-4 2011 年 ELV の発生量 (N1/M1 クラスの自動車)

ELV リサイクル協会 (ELV Recyclers Association) によると 2011 年に持ち込まれた ELV のうち、9 割が保険会社からであり、残り 1 割は個人からであった。個人からの ELV は老朽化による経年廃車である。保険会社から引き渡される ELV は大破した事故車であり、月平均で約 7,000 ~10,000 台の ELV が保険会社から持ち込まれるうち 6~7%が ELV の廃棄処分届出書 (the Write-down and Disposal Form) を提出して正規に処理処分されたものと推測される。

このように、2011 年の ELV 台数は把握しきれていないところがあるが、新たに導入された ELV 廃棄物に係る法規制によって保険会社や自動車所有者が ELV の廃棄処分届出書 (the Write-down and Disposal Form) を自動車登録事務所へ提出する義務が生じたことで、ELV が非合法なルートで処理処分されていることが明らかになっている。

ELV の廃棄処分届出書 (the Write-down and Disposal Form) がコピーされているため、更なる管理を行うために、2012 年 3 月から廃棄処分届出書 (the Write-down and Disposal Form) のオンライン化が開始されている。また、ELV の適正処理処分が進まない理由として次のような点が挙げられる。

- 保険会社はライセンスを持たない解体業者に ELV を売却しており、車両課税を解除するために、ELV の廃棄処分届出書 (the Write-down and Disposal Form) の代わりに登録抹消証明書 (Certificate of Withdrawal from Traffic) を取得して対応している。一方、解体業者は ELV を修理して中古車として販売するか、或いは部品取りを行い、それらを販売している。
- 自動車所有者はライセンスを持つ ELV 回収業者へ無償で引き渡すより、買い取りをしにく

れるライセンスを持たない解体業者へ持ち込むケースが多い。

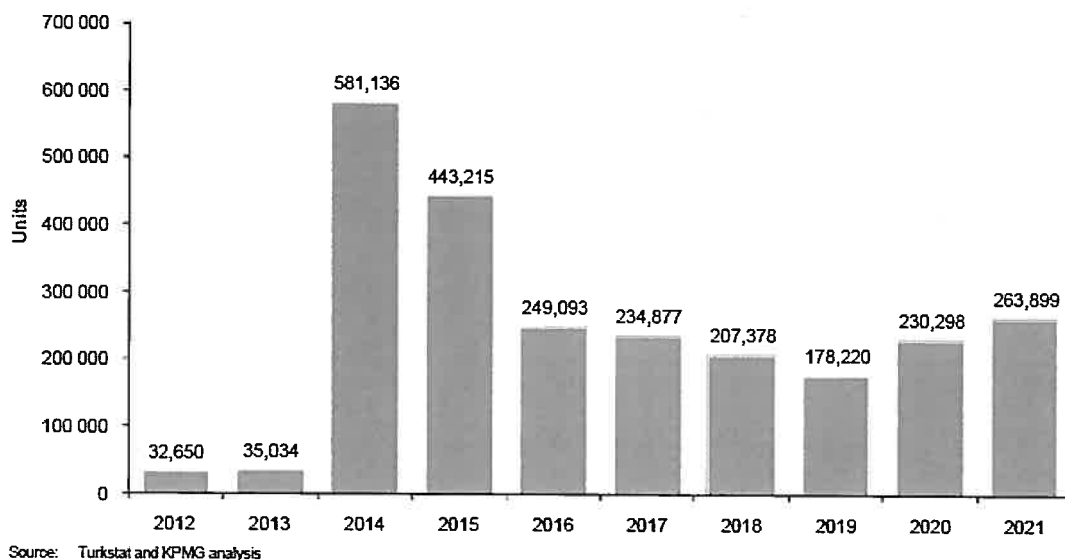
- 新車に高額な特別消費税（約 90%¹⁷）が課税されるため中古車の需要が高っており、自動車を廃棄処分するよりも修理して中古車として販売するマーケットが盛んである。

この対策として、エネルギー天然資源省が作成したエネルギー利用の効率化戦略（原案）を発表しており、ELV をライセンスを持つ回収業者へ引き渡すインセンティブを与えるような課税方法や、中古車への高課税を導入することを含んだ自動車の税制改革を 2013 年～2014 年を目途に実施するとしている。

前述した税制改革の見通しの他に、下記の要件を勘案し、2012 年から 2021 年までの M1/N クラスの ELV 発生量を KPMG が予測している。これは、トルコ統計局の統計予測をベースに KPMG が分析を加えたものである。

- M1/N1 クラスの自動車の 20%が 1990 年以前に購入されており買い換えの時期にくる。
- M1/N1 クラスの自動車の 20%は 1995 年以前に登録されているが、2021 年までは車両の状態は良いと考える。

ELV 規制の改善と推進、自動車税制の改革、自動車の老朽化により 2014 年の 58 万台をピークに ELV 発生量が 2016 年から 2021 年にかけて 25 万台前後で推移すると予測されている。



出典：KPMG, Project Origami Draft Market Entry Report, 30 March 2012

図 4-5 2012 年～2021 年 ELV 発生量の予測（N1/M1 クラスの自動車）

以下に、ELV の環境上適正なリサイクルや適正な回収を進める上での関係者別の課題を整理した。

¹⁷ S. Hanagasi, Turkey ELV Market in the first of new regulation, Jan 2012

個人・公共施設：ELV 規制を知らない個人・公共施設がある 17。規制の周知徹底が必要である。

保険会社：主な ELV の排出者は保険会社である。中古車の需要が高いため、高い買取を行うライセンスを持たない業者へ売却しているのが現状である。今後の税制改革で中古車の買い取り価格が低下することにより、ELV が正規ルートに流れる可能性はある。

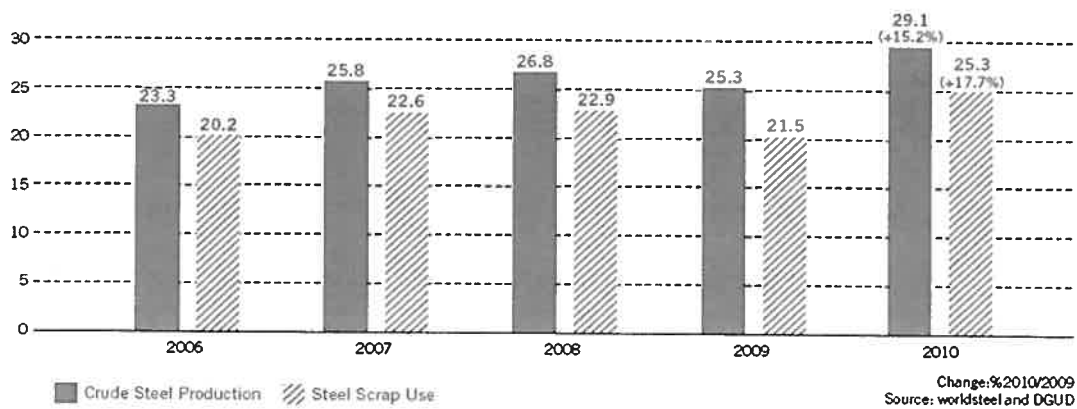
行政：ELV 廃棄物処分届がなくとも登録抹消ができてしまうため、運用の改善が必要である。また、数多く存在するライセンスを持たない ELV 回収業者への対策が必要である。

ELV 回収業者：ELV 回収施設は 2011 年の 842 か所から 2012 年 2 月には 517 か所に減少している。これは 2011 年 7 月に追加された ELV 回収施設の基準に対応できなかったためである。一時保管施設は暫定ライセンスを含めて 60 か所、処理施設は 6 か所となっている（2012 年 2 月現在）。環境都市計画省は製鉄所に 2014 年までの暫定ライセンスを発行して処理施設の不足を補っている。今後、非合法ルートが依然と蔓延し、公平な競争の中で ELV 回収を行えないようであれば、ELV 回収業者の規制遵守に対するモチベーションが低下していく恐れがある。

M K E：老舗の金属スクラップ国営企業である。昔から ELV を含むスクラップを公共施設から引き取ってきた経緯もあり、現在もライセンス不取得にもかかわらず ELV の回収を行っている。M1/N1 クラスの自動車は、解体を行わず入札により転売をしている。2012 年末の予定で、一部解体を目的とした一時保管施設のライセンス取得を計画している。MKE が申告している ELV の台数（MKE がライセンスを持つ ELV 回収業者へ売却台数）は 2,500 台であり、MKE へ流通していると言われている 22,000 台との数字の乖離は大きい¹⁴。

トルコでは新規製鉄所への投資が行われたため鉄スクラップの需要は年々増加しており、2010 年の需要 2,500 万トンのうち輸入は 1,900 万トンと、76%を輸入に頼っている¹⁸。現在の鉄スクラップの国内供給は、主に産業からの金属類、建設業からの金属廃棄物、廃棄処分となった機械や機器などである¹⁴。ELV の適正リサイクルはこの国内供給に貢献できると考えられる。

¹⁸ S. Hanagasi, Recycling Business Opportunity in Turkey, 19 Dec. 2011



出典：S. Hanagasi, Recycling Business Opportunity in Turkey, 19 Dec. 2011

図 4-6 鉄スクラップの需要

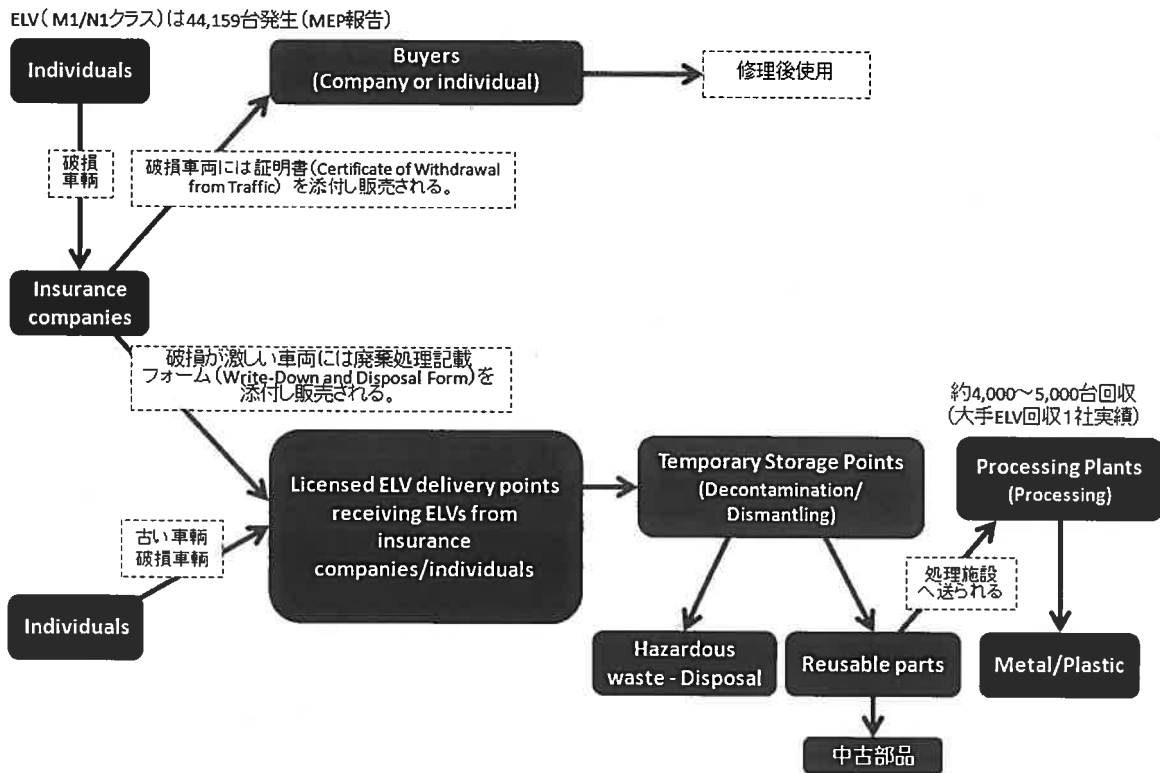
表 4-2 鉄スクラップの輸入量

	2006	2007	2008	2009	2010	% 2010/ 2009
Turkey	15.100	17.141	17.415	15.665	19.194	+22.5
South Korea	5.621	6.887	7.319	7.800	8.091	+3.7
China	5.386	3.395	3.590	13.692	5.848	-57.3
India	3.359	3.014	4.579	5.336	3.211*	-24.6
Taiwan	4.459	5.418	5.539	3.912	5.364	+37.1
EU	7.294	5.142	4.809	3.270	3.629	+9.7
USA	4.814	3.692	3.571	2.986	3.773	+26.4
Canada	1.476	1.435	1.674	1.408	2.227	+58.1
Malaysia	2.941	3.688	2.293	1.683	2.292	+36.2
Indonesia	1.063	1.260	1.899	1.484	1.642	+10.6
Thailand	1.373	1.805	3.142	1.323	1.282	-3.1

Sources: Official Trade Statistics/WV Stahl, DCUD

出典：S. Hanagasi, Recycling Business Opportunity in Turkey, 19 Dec. 2011

ELV のマテリアルフローは以下の通りである。2011 年現在、環境都市計画省の予測では ELV は約 4.4 万台発生 (M1/N1 クラス) している。ELV のライセンスを取得している大手数社の ELV 回収業者への調査ではその 1 割に相当する約 4 千~5 千台が回収されていることが予測されている。また、公共機関から約 2 万台の ELV が MEK (国防省が出資する金属スクラップ国営企業) へ搬入されている情報があり、正規ルートで回収されていない ELV の約 4 万台から同施設への搬入分 2 万台を除いた約 1.7 万台は流通も不明の状況である。



公共機関から約2万台のELVがMEK(金属スクラップ国営企業)へ搬入されているとの情報もあり、正規ルートで回収されていないELVの約4万台の内、この2万台を除いた約17,000台流通経路についても不明

図 4-7 ELV のマテリアルフロー (2011 年予測)

以上整理したように、トルコにおいてリサイクルルートに搬入された ELV は、きわめて少なく、大部分が保険会社を経由した事故車と考えられている。また、そのうち正規に処分されるものは、ごく一部であり、ELV の台数は正確に把握されていない。加えて、非合法ルートへの ELV の流入が常態化していることから、全国で施設は 6 箇所のみとなっている。このような状況からも設備投資を伴う ELV のリサイクル事業の検討は時期尚早と考えられる。今後の市場動向や規制の施行、遵守状況を見極めて、今後のリサイクル事業としての対応を検討していく。従って、本調査では、今後の発生量の増加、リサイクル施設の整備動向、法律の策定、施行見通し等を考慮すると、検討対象として WEEE に限定して分析を行うことが妥当であると考えた。

4.3 電気電子機器廃棄物リサイクル業者の動向

4.3.1 施設の許可・整備状況

(1) 全体状況

- WEEE の回収、リサイクルのライセンス取得企業としてトルコ環境より公表されている施設は H24 年 11 月現在で 20 施設となっている(立地場所は以下の地図参照)。なお、2013 年 5 月までに仮ライセンスの追加付与は予定されていない。

- ライセンス取得設の規模、処理内容、稼働状況は様々であるが、回収量、規模、顧客等の面から代表的な施設は4社ほどとなっている。
- WEEEのリサイクル施設の立地がある代表的なエリアは、首都、人口密集地のイスタンブール、アンカラの他、ブルサ、イズミル等の西部である。
- 現在、稼働している施設では、搬入されたWEEEの手解体による処理が一般的である。一部の施設では、簡易な破碎・選別も行っている。受入可能能力は（おそらく破碎機的能力ベース）、年間数千トン程度のものが一般的である。
- 手解体を経た後、基板類については海外（主にベルギー）へ直接または間接的に輸出されている。一部の施設は、湿式の貴金属回収を行うラインの整備を計画している。
- 各施設が処理対象としているのは、多くの場合、コンピュータ機器、携帯基地局機器、衛星電話等の通信系機器である。これは、主に相対的に含金量の高さから有価での取引が可能となっていることが主な理由である。家電4品目等の白物家電はメインの対象物には現在のところ回収、リサイクルの対象にはなっておらずほぼ手つかずの状況である。逆有償となるため現行のシステムでは回収、リサイクルを行うインセンティブが存在していない。また、家庭での退蔵、市中のリペア業者が故障時や買い換え時に引き取ってしまうこと等から組織された回収を著しく困難にしていることが背景にある。
- 最下流のリサイクル施設としては、製錬メーカーは存在しないため、乾式製錬を用いたより多くの鉱種の回収のためには海外への輸出に頼る必要がある状況である。

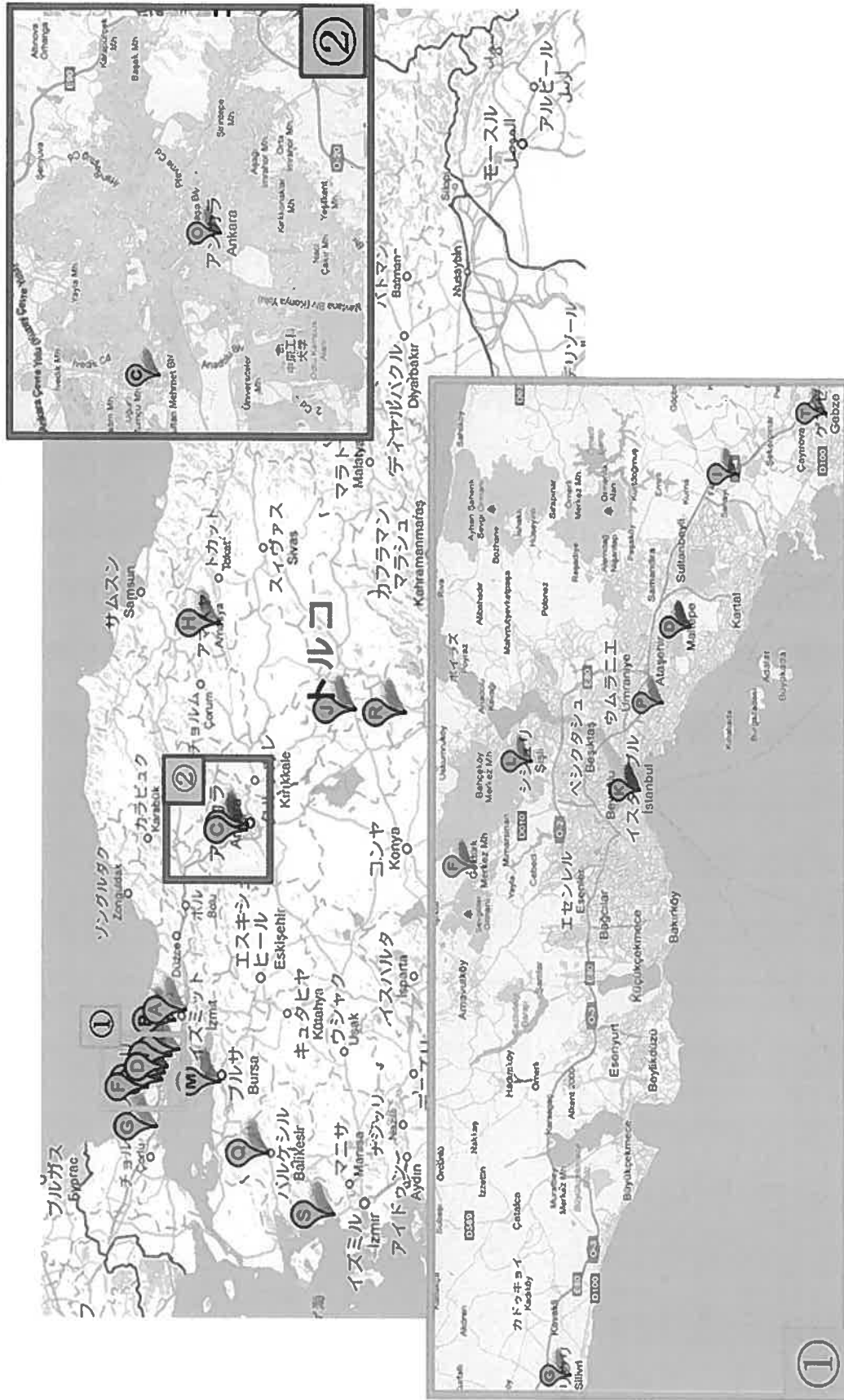


図 4-8 WEEE 回収・リサイクルの仮ライセンス取得企業の立地場所

(2) 主な電気電子機器廃棄物関連リサイクル施設の状況

1) A社（イスタンブール）

①処理工程

- WEEEに含まれる金銀銅等をターゲットとした機械選別設備は導入しておらず、手解体にて基板の他、種類ごとの分別処理を行っている。
- 解体ラインは設置されておらず、作業員3~4名が作業台上で一般的な工具を使用し、1台ずつの解体を行う為、生産性は低い。
- 手解体により分別した各生産物は国内外のスクラップディーラーに売却しており、基板についても製錬業者への直接売買は行っていない。
- 同社ではケーブルナゲット機や圧縮機その他、インク処理機など数種類の小型機械を保有しており、母材や手解体生産物の加工に使用している模様であるが、訪問時には機械を稼働しての加工作業は確認出来なかった。

②集荷

- 大手メーカーや企業との年間契約による工場発生品の買い入れが主であり、全体の80~90%を占める。
- その他の仕入れ先や仕入れ価格についての情報開示はなかった。

③売却

- 手解体による生産物は国内外のスクラップディーラーへ売却している。
- 基板については、製錬業者への直接売却は行っておらず、国外に輸出、仲介業者を経て製錬業者への売却を行っている。輸出国は米国、中国、台湾、ドイツの他、日本にも輸出しており、仲介業者を経由し、日本やヨーロッパの製錬業者への売却実績もある。

④WEEE以外のリサイクル

- 蛍光灯の処理許可を保有しており、小型蛍光灯処理機（減容機）を使用しての処理を行っているが、詳細については確認できなかった。
- タイヤ、触媒、有害廃棄物のリサイクルに係る許可を保有し複数品目の処理を行っているとの説明であったが、詳細は得られなかった。

2) B 社

①施設概要

- B 社はトルコ系中堅財閥である A グループが 2010 年 3 月に国内スクラップディーラーの D 社を買収し、WEEE と ELV のリサイクル処理加工事業を行っている企業である。

②稼働実績と導入設備

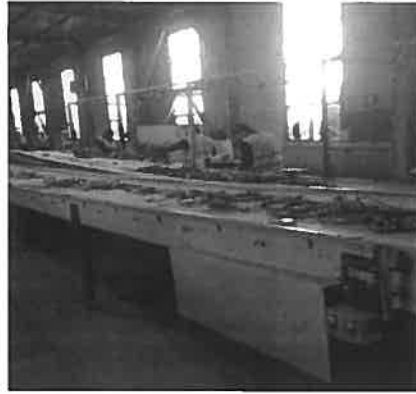
- WEEE に含まれる金銀銅等をターゲットとした機械選別設備は設置されておらず、手解体により、基板の他、種類毎の分別処理を行っている。
- 作業は 1 グループ 10～12 人の作業員によりベルトコンベアと作業台を使用して行われるが、一般的な工具を使用し、1 台ずつの作業を行う為、生産性は低い。母材の種類によっては、開梱作業も同ラインにて行っている。
- 手解体により分別した各生産物は国内外の二次合金メーカーや国外の仲介業者を通しての製錬業者への売却を行っている。
- 同社は ELV リサイクル事業での使用目的により、H 社製の移動式破碎機を有しており、WEEE の破碎・選別にも利用している。同機には磁選機に加え、S 社製エディカレントによるアルミ選別機を装備しているが、破碎粒度が大きく (250mm 程度との説明であったが、400mm 程度のサイズのものが多い)、選別機の特長や機能を生かせずに、選別というよりも機械による減容をしていると考えられる。尚、破碎後の生産品については、同社もしくは委託先にて再度手選別を施した上で売却を行っている。
- 移動式破碎機・選別設備の他、ナゲット機を有しており、ハーネスの破碎処理を行っている。



移動式破碎機



エディカレント



手解体ライン

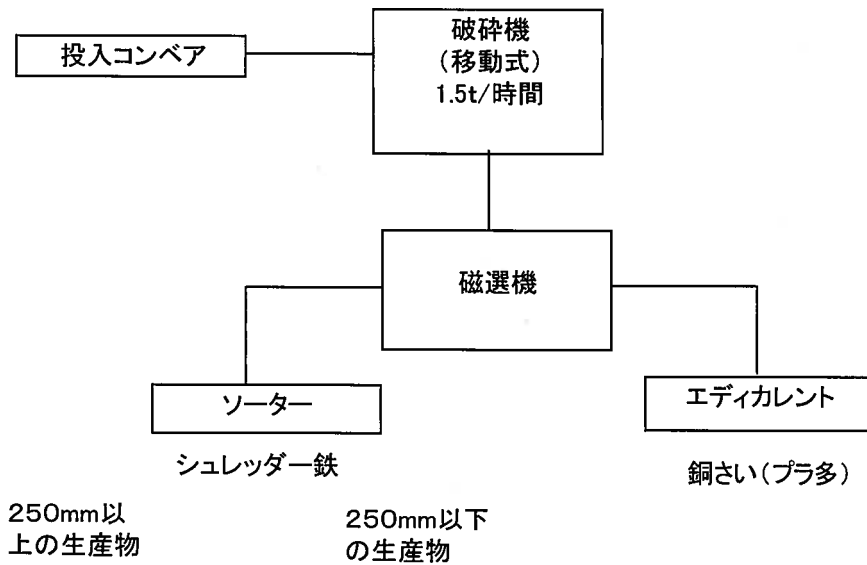


図 4-9 破碎・選別機による処理工程の概要

③集荷・売却

- 大手メーカーや企業からの買い入れが主であり、全体の 90%を占める。400 社以上の企業と年間契約を結んでの買い入れの他、ロット毎に価格を査定しての買い入れを行っており、その割合は 60%~40%程度である。
- 主な取引先は、携帯会社 60%、電気・電子機器メーカー 20%、IT、携帯などの代理店、その他のメーカー5%、公共機関（政府など）5%となっている。
- 基板の売却は、支払条件を考慮し、製錬業者への直接売却は行っておらず、国外に輸出、仲介業者を経て製錬業者への売却を行っている。
- 鉄やアルミ、その他の非鉄については、国内の製鋼所や二次合金メーカーに売却されており、基本的にスクラップディーラーへの売却は行っていない。鉄については、トルコ市場では高値で取引されており、売却価格は¥40/kg との情報もあった。

④ELV 事業

- トルコ国内における廃車リサイクルの他、大手自動車メーカーと契約を結びパーツリサイクル事業も行っている。



メーカー毎の倉庫

⑤その他（バッテリー等危険物廃棄物事業）

- WEE や ELV 事業において発生するバッテリーなどの危険廃棄物の一時保管や発熱量調整などを行った上で国内処理業者への委託売却を行っている
- 乾電池は、輸出以外に選択肢がないので、ソリューションがなくて困っている。
- 以前はベルギー以外にも輸出していたが、今は行っていない。ベルギー以外の他の製錬メーカーへの売却も検討したい。
- ハードディスクに使われているネオジウム磁石は分別して保管している。現在、0.5 トン程保管している。

⑥所管

- トルコの他業者と比較して、ヤードに保管された WEEE の量は圧倒的に少なく（半分以下）、基板の品位についても電源基板レベル相当のものが見受けられる程度（訪問時）。
- 集荷の取り組みとして、トルコの同業他社と比較して、新たな取り組みを行っている様子はなく、他社では家電量販店に回収ボックスの設置をしたり、大手の会社に対して、破碎によるセキュリティを全面にアピールする取り組みを行うなどの集荷増加に向けての取り組みが見受けられたが、同社ではその様な取り組みは見受けられなかった。
- 手解体作業として、エアドライバーは有していたものの、訪問時はタガネと金槌での解体を行っており、素朴な印象を受けた。2 機のローラーコンベア設備も 1 機は稼働しておらず、稼働中の 1 機についても解体作業の必要な品をコンベアに流し他の作業員へ渡す様な

単純な作業にしか利用されておらず、他社を比較するとレベルが高いとは感じられない印象を受けた。

- 破碎・選別設備の導入については、同社は手解体による現状のオペレーションにおける収益性に自信を持っており、機械導入に対する意識が希薄である。

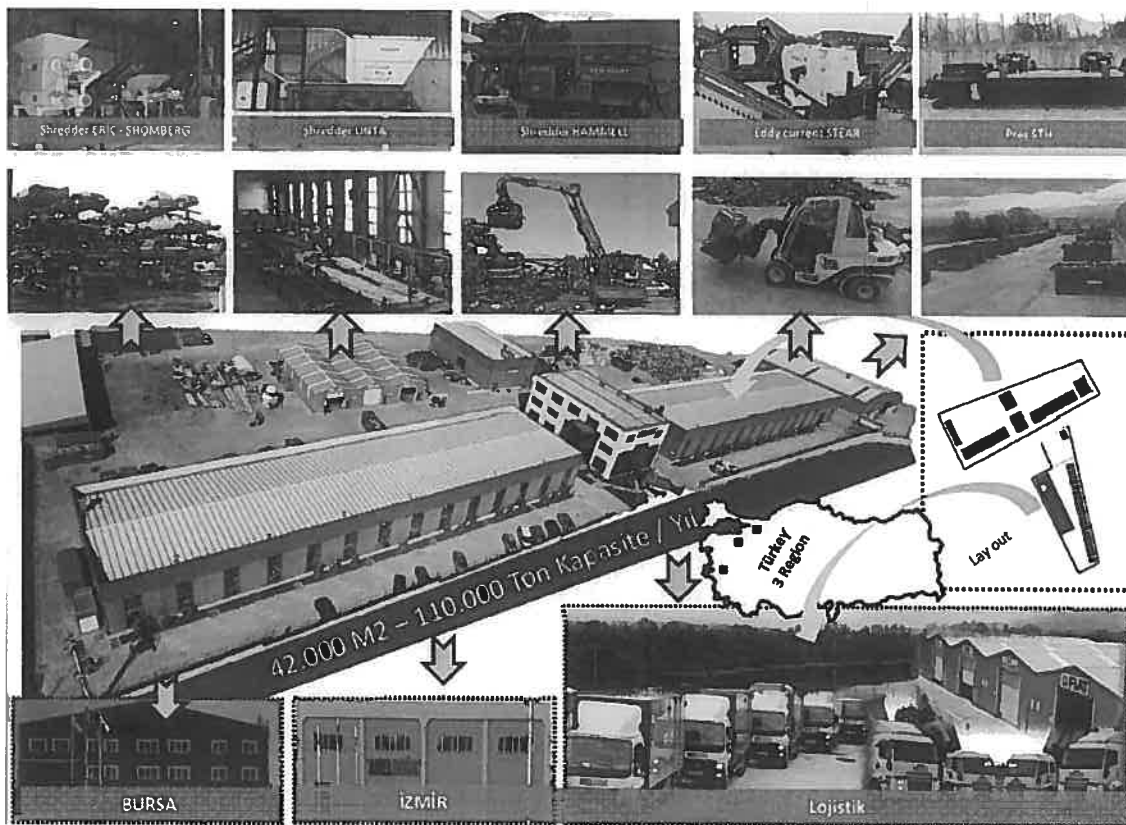


図 4-10 B社施設の全景

3) C社 (アンカラ)

①処理プロセス

同社は 1978 年創業以来、トルコ国内を中心にスクラップ事業を展開し、10 年前より国外への基板の売買を開始する他、近年のトルコ国内における環境意識の高まりによる WEEE の取扱量の増加 (300 トン/月) に伴い 3 年前より破碎機及び選別機を導入し、トルコ国内において唯一、自動化破碎・選別ラインによる WEEE の処理を行っている。破碎機での処理実績は 3000 トン/年である。

同社では破碎・選別ラインの他に、ケーブルナゲット機やアルミ専用破碎機を有しており、母材によって様々な加工処理を施し付加価値をより高めている。また、母材の貴金属含有量を把握する為に品目毎にロットを切り替えての評価を実施している。

破碎・選別された生産物については、国内スクラップディーラーや、国外製錬業者への直接売買の他、同社の別工場に有する湿式製錬設備にて、金・銀・パラジウムを独自に回収し、回

収した銀については液晶テレビ製造業者への直接売買を行っている。

訪問したアンカラ工場の他にイスタンブールにも同様の機械式の破碎・選別設備を有する工場を導入しており、今後もトルコ東端エリアに半分程度の処理能力を有する新工場の設置を予定している。

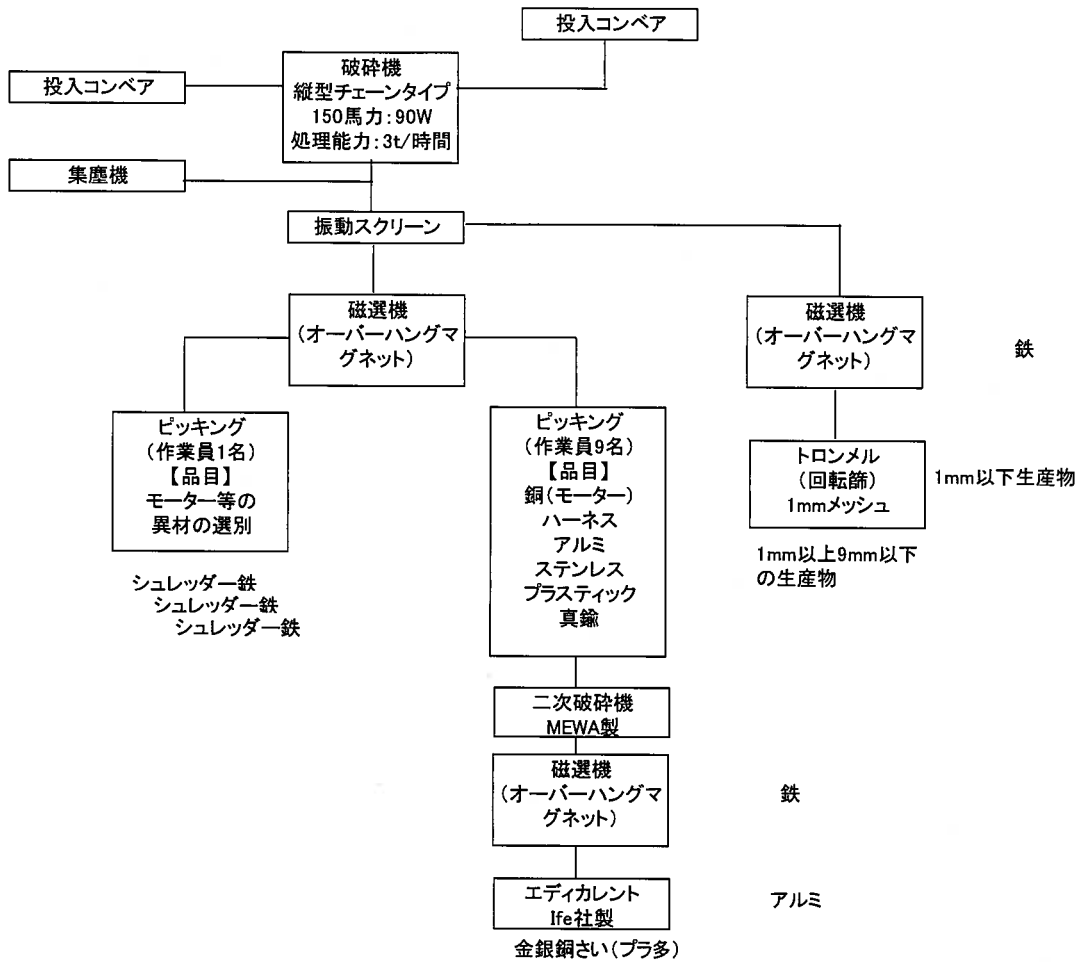


図 4-11 破碎・選別ラインの処理工程



集荷された WEEE



ピッキング作業



鉄シュレッダー



銅線（ピッキング選別品）



アルミ（エディカレント選別品）



モーター類（ピッキング選別品）



集塵機



アルミ破砕機（二次破砕用）

②集荷

トルコ国内の大手メーカー（工場発生品含む）や公共機関、国内スクラップディーラーの他、同社では近隣諸国及び中東を中心に 25 社の連携集荷企業（処理設備を持たないスクラップディーラー）を有しており、その集荷網により、独自の集荷を行っている。

企業や公共機関からの仕入れについては、輸送費を自社負担し、原則無料（入札品も有り）での集荷を行う。輸送に関しては許可制がとられており、同社は 15 台の小型車と 3 台の大型車の許可を保持している。

国内外のスクラップディーラーからの仕入れについては、基板や CPU を中心に全て買入れによる集荷を行っているが、高値での仕入れにより、利益率が悪く、複数品位の混入など品質管理が困難なので、今後はスクラップディーラーからの仕入れを減らし、前述の企業や公共機関または市中からの仕入れを強化する方針である。（現状は 50%:50%）

集荷量は基板が 40t/月（営業 7 名による集荷実績、高品位の買値は USD 9/kg）、家庭用ガスメーターが 100t/月（公共機関からの入札品）ほどとなっている。



保管中のプリント基板



家庭用ガスメーター



トラックスケール



アームロール車用ボックスによる搬入

③処理物の売却

基板については、加工せずに直接、製錬業者への売却を行っている。売却先は現状、10年来の取引があるヨーロッパ系製錬企業であるが、日系製錬企業とも取引を開始する予定である。

破碎・選別ラインによって生産された、鉄・アルミ・真鍮・プラスチックは国内のスクラップディーラーへそれぞれ売却している。なお、2次破碎や他の処理加工を加えた品位の高い銅については、製錬業者への売却を行っており、日系製錬企業に対しサンプル出荷を行い、取引を開始したい意向である。

④廃触媒のリサイクル事業

今回の訪問で同事業の施設は確認できなかったが、別工場にて、触媒の回収、加工、湿式製錬を実施しており、日系企業への売却実績がある。

廃触媒の集荷についても前述の連携集荷企業を利用しており、連携先企業とは、特別な契約や出資は一切行わず、事前に発生元からの仕入れ資金（買い付け資金）を提供し、製錬評価結果に基づき相殺し支払を実施している。

4) D社（コジャエリ）

①概要

ドイツのハノーヴァーに本社のある同社は、2003年よりトルコに進出し、WEEEの他、蛍光灯や電池類などのリサイクル事業を展開している。

②WEEEの取扱

hp や NOKIA、IBM、Philips などの大手メーカー工場発生のパソコンやサーバーをイタリア、ドイツ、オーストリアなど近隣諸国より買入れし、基板やCPU、メモリなど高価値の物（高値

で売却可能な物)のみ手解体にて選別後、破碎処理を行っている。同社は破碎機とコンベアによる機械選別設備を保有しているが、WEEEに含まれる金銀銅等をターゲットとした設備ではなく、破碎された物をコンベアに流し、種類毎に手選別を行う簡易な設備である。分別された各生産物については、ドイツのスクラップディーラーに売却しており、基板やCPUについても製錬業者への直接売買は行っていない。

③蛍光灯、乾電池、二次電池のリサイクル

1) 蛍光灯

政府からの委託を受け、蛍光灯の破碎選別機を自社設計により導入し、機械別により蛍光灯のガラス、塗料、水銀分の分別処理を行う。許可申請中の段階だが、近日中にトルコ唯一の許可業者になる。

2) 乾電池、二次電池

乾電池については、コンベア式の破碎設備にて破碎を行い、破碎された物を売却。日本で一般的な焼成式ではなく、化学式で中身のマンガンやニッケルを回収する。

二次電池については、加工はせずにドイツの専門業者への売却をしているが、今後、政府の支援を受けて、リチウムバッテリーのリサイクルを行うことが決定しており、Yellba に新工場を作り、化学式の回収プラントを設け、自社精製を実施する。

④集荷及び処理プロセス

1) 集荷

大手メーカーや企業からの発生品が主であるが、トルコ国内からの買入れは品質の担保がとれない(指定品位外の混入がある)ので、品質の安定している近隣のヨーロッパ諸国からの買入れを行っている。

その他、国内の家電量販店に自社製の回収コンテナを設置し、使用済み家電の市中回収を実施している。



搬入物



搬入物

2) 処理プロセス

作業員 3~4 名により手解体を行い、パソコンやサーバーなどから高品位の基板や CPU、メモリの選別を行う。基板の品位や種類についての情報は得ることが出来なかった。解体ラインは組まず、一般的な工具を使用し、1 台ずつの解体作業を行う為、生産性は高くない。



手解体作業場



選別された基板

上記の手解体の他、CRT モニターの解体選別も行っている。



CRT モニター



CRT モニター

破碎選別ライン訪問時は工場移転に伴う設備入れ替えのため、コンベアラインなどの一部設備は解体されており、設備の稼動状況は確認出来なかった。

また、破碎機についても、破碎品の確認は出来たが、破碎機自体は確認出来ず、処理能力などについての情報を得ることが出来なかった。

投入や破碎方法、選別フローの詳細は未確認だが、コンベア上に流された破碎品（破碎粒度：10～20cm）は人力によるピッキング作業により、鉄、電線、基板、プラスチックなど種類毎に選別される。各選別品はシューターへの投入により階下の鉄箱に種類毎に集められる単純なフローと考えられる。



破碎品



破碎品



鉄



鉄



PC 基板



PC 基板



電線



電線



モーター



モーター

3) 生成物の売却

手解体により選別された基板や CPU の他、破砕品から選別された各選別品はプラスチック類の一部（→中国へ輸出と推測される）を除き全てドイツのスクラップディーラーへ売却しており、他の国内外スクラップディーラーや製錬業者には売却を行っていない。

売却先業者を絞ることでトレーサビリティを明確にし、コンプライアンス遵守を実施している。

表 4-3 トルコ WEEE リサイクル施設の概要と評価

A 社	立地場所特色 イスタンブール (都市部)	施設規模 大	集荷・稼働実績	政府許可 有 (仮)	輸出有無	評価/JV 可能性・技術ニーズ
B 社	イスタンブール (都市部) ブルサ (工業都市)	大	高 3,000t ~ 5000t (年間)	有 (仮)	有 (基板類を ベルギーへ 輸出)	<p>WEEE 導入後については、取扱量が増加し設備化のメリットが享受できることも想定されるが、同社からの情報によると政府が品目毎に許可を与え、品目毎にトレーサビリティをすることを推奨しているため、破碎設備による混合処理に対しては許可を取得することが困難である可能性がある。</p> <p>→ X (トルコ市場は手解体品での販売経路及び販売価格が成立しており、破碎機を入れることによるメリットが高くない)</p> <p>1) 破碎・選別機による選別技術の提案 破碎粒度の改善により、磁力や渦電流によりさらなる効率的な選別の提案を行った。加えて、日本で実績がある全国一元回収システム (JRIC) や ATM 破碎係の高セキユリティの処理選別方法の提案によりシナジーが期待できる。</p> <p>2) 冷蔵庫の処理フローの提案 使用済み冷蔵庫の廃機がトルコ国内だけでも約 8000t/年発生する見込みだがフロンガス回収、断熱材ウレタンの処理方法が確立されていない。冷蔵庫リサイクル提案に対して前向きである。</p> <p>→ ◎ (具体的な協働内容の明確化が条件)</p>

	立地場所特色	施設規模	集荷・稼働実績	政府許可	輸出有無	評価/JV可能性・技術ニーズ
C社	アムカラ	大	3,000t (年間)	有 (仮)	無 (今後可能性有)	<p>機械式の破碎・選別設備の導入には前向きである。メリットも理解しており、3800m²敷地内にある遊休地 (当工場の隣接地) に新たな設備を導入する考えを持っている。</p> <p>湿式製錬設備を既に有しているため、提案している加工技術による貴金属濃縮技術と製錬回収状況の連携により、破碎加工のレベルと貴金属回収量の連動による最適な加工を実現できると考えられる。</p> <p>→○ (具体的な協働内容の明確化が条件)</p>
D社	コジャエリ	大	不明	有 (仮)	無 (今後可能性有)	<p>破碎機により粗破碎された10~20cm程度のミックスメタルをドイツのスクラップデイナーに販売することで、利益を得られる状態にあり、新たに破碎選別技術を導入することによるシナジー効果は低い。</p> <p>人件費が安く、手解体の状態で他社へ販売し、商売が成立する状況であるため、技術を導入する市場成長段階には無い。手解体が3人に行われ調査対象の工場の在庫量や年間取扱量3000トン加工し売却することは不可能であり、他社への未加工のまま売却するヤードではないと考えられる。</p> <p>→× (手解体が中心により機械設備のニーズは低い)</p>

4.3.2 少括

前述の通り、これまで4社のリサイクル施設への現地訪問、ヒアリングを行った。この調査により、今後の協働相手の候補としては、A社を選定した。日本側との協働に前向きであることに加えてその他、主な理由は以下に示す通りである。

- 通信機器、パソコン等のWEEE扱ひ量が最も多い。
- WEEEリサイクルに関する仮ライセンスを政府（環境都市計画省）から付与されている（本ライセンス付与の可能性も高い）。
- ELVリサイクルも事業対象としている。
- 人口集中地のイスタンブールや工業都市であるブルサに隣接している。
- 現在は手解体が中心であり、今後の取扱量の増加を見込むと破碎、選別、濃縮を機械化する技術ニーズがある。
- 白物家電（現在は業務用の冷蔵機器を集荷）も今後の回収対象とする希望を有している。