

ジョージア国

ジョージア  
混合廃棄物処理システム構築に係る  
案件化調査  
業務完了報告書

平成 28 年 5 月  
(2016 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社クリーンシステム

国内
JR(先)
16-024



## 目次

要旨 .....	vii
はじめに .....	1
(1) 調査の概要 .....	1
(2) 調査の目的 .....	2
(3) 調査対象地 .....	2
(4) 調査団員リスト .....	3
(5) 現地調査工程 .....	4
第1章 対象国の現状 .....	7
1-1 対象国の政治・社会経済状況 .....	7
1-2 対象国の対象分野における開発課題 .....	11
1-3 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法制度 .....	14
1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析 .....	17
1-5 対象国のビジネス環境の分析 .....	20
第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針 .....	22
2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長 .....	22
2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ .....	24
2-3 提案企業の海外進出による日本地域経済への貢献 .....	24
第3章 製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果 .....	26
3-1 製品・技術の検証活動（紹介、試用など） .....	26
3-2 製品・技術のニーズの確認 .....	29
3-3 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性 .....	32
3-4 製品・技術の現地適合性検証 .....	34
3-5 製品・技術の法的適合性 .....	34
第4章 ODA 案件化の具体的提案 .....	35
4-1 ODA 案件概要 .....	35
4-2 具体的な協力計画及び開発効果 .....	36
4-3 対象地域及びその周辺状況 .....	43
4-4 他 ODA 案件との連携可能性 .....	44
4-5 ODA 案件形成における課題 .....	45
4-6 環境社会配慮にかかる対応 .....	45
第5章 ビジネス展開の具体的計画 .....	46
添付資料 .....	46
英文要約 .....	47

## 図表番号

### 図番号

図 1: ジョージアにおける廃棄物処理の責任機関.....	14
図 2: SWMCG 概要 (出典: SWMCG 配布資料) .....	15
図 3: 埋立処分場リハビリテーション前後の比較 (出典: SWMCG 配布資料) .....	15
図 4: 施設の処理フロー.....	22
図 6: 提案企業による処理施設モデル案と普及・実証事業での導入予定機器.....	41
図 7: 埋立処分場リハビリテーション計画.....	44

### 表番号

表 1: GDP 成長率 (単位: パーセント) .....	8
表 2: 一人当たりの名目 GDP(US ドル)の推移.....	9
表 3: インフレ率の推移.....	9
表 4: 失業率の推移.....	10
表 5: 人口ピラミッド(2015 年 1 月時点) .....	10
表 6: Tbilservice Group、Sandasuptaveba、SWMCG の比較 (調査団作成) .....	15
表 7: 対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析.....	18
表 8: DAC 諸国の ODA 実績 (2008 年から 2013 年) (支出純額ベース、単位: 百万ドル) .....	20
表 9: 提案企業の山形本社処理施設の概要.....	23
表 10: 日本における最資源の販売価格 .....	24
表 11: 行政機関、国際機関など訪問先.....	26
表 12: 最終処分場訪問先 .....	27
表 13: 排出事業者訪問先 .....	28
表 14: 廃棄物由来の素材の利用者訪問先.....	28
表 15: その他訪問先.....	29
表 17: プロジェクトの基本計画.....	37
表 18: 実施体制及び業務内容.....	38
表 19: スケジュール表 .....	39
表 20: 活動内容と成果.....	40
表 21: 実証プラントの概要.....	41
表 22: 事業実施と開発効果との相関.....	42

## 巻頭写真

	
<p>SWMCG との面談の様子</p>	<p>EBRD との面談の様子</p>
	
<p>環境・天然資源大臣との面談の様子</p>	<p>セメント工場現地調査の様子</p>
	
<p>建設系廃棄物の不法投棄現場の様子</p>	<p>収集車</p>
	
<p>活用されないまま野積みされたタイヤ</p>	<p>ルスタビ埋立処分場の処理施設の様子</p>

## 略語表

略語	正式名称 日本語訳
EBRD	European Bank for Reconstruction and Development (欧州復興開発銀行)
EIA	Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
EU	European Union (欧州連合)
IMF	International Monetary Fund (国際通貨基金)
JICA	Japan International Cooperation Agency (独立行政法人 国際協力機構)
JICS	Japan International Cooperation System (一般財団法人 日本国際協力システム)
MDF	Medium Density Fiberboard (中密度繊維板)
SIDA	Swedish International Development Cooperation (スウェーデン国際開発協力庁)
SWMCG	Solid Waste Management Company of Georgia (ジョージア廃棄物管理公社)
UNDP	United Nations Development Programmed (国連開発計画)
USAID	United States Agency for International Development (アメリカ合衆国国際開発庁)
WB	World Bank (世界銀行)
WMTR	Waste Management Technologies in Regions (USAID が支援する NPO)

## 案件化調査

### ジョージア国における混合廃棄物処理システム構築に係る案件化調査

#### 企業・サイト概要

- 提案企業: 株式会社クリーンシステム
- 提案企業所在地: 山形県山形市
- サイト・C/P機関: Solid Waste Management Company of Georgia 若しくはトビリシ市



#### ジョージア国の開発課題

- 廃棄物処理システムがないため再資源化が進んでいない。
- 最終処分場の受入容量の不足が予測される。

#### 中小企業の技術・製品

- 混合廃棄物の効率的分別・破碎
- 固形燃料製造技術、再生砕石製造技術、木質チップ製造技術、金属くずの再生技術など

#### 調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

- 廃棄物の減容化による最終処分場の負荷軽減及び適正処理による環境改善
- リサイクル事業創出及び雇用創出
- 再生資源による資源自給率の向上
- 市職員、廃棄物処理事業者のキャパシティデベロップメント

#### 日本の中小企業のビジネス展開

- Solid Waste Management Company of Georgia 若しくはトビリシ市及び排出事業者を中心とした廃棄物処理委託費からの収益モデル構築
- 再生資源製品の販売による収益モデル構築。

## 要旨

### はじめに

ジョージアの歴史は古いが、国家としてはまだ新しく、1991年にソ連からの独立を宣言してから約四半世紀、ロシアと南オセチア州を巡る紛争が勃発してからまだ10年経っていない。日本の大使館設置も2007年である。日本からのODAによる支援実績は少なく、JICAの現地事務所もない。また、ジョージアはEU加盟を目指しており、様々な制度をEUに準拠する形で再構築を行っている途上である。

廃棄物分野に関しては、ソ連時代の制度からの負の遺産の処理を進めるとともに、そこからの脱却を目指している途上である。かつては不法投棄が当たり前のように行われていたが、それを起因として深刻な土壌汚染、水質汚染などを引き起こした。そのため、EUの支援などを得て、これらの負の遺産の処理を行うために最終処分場の整備を急速に進めている。しかし、まだ制度が整っておらず、分別が殆ど行われていないため、リサイクルが進んでいない。本調査で明らかになったことは、リサイクル材を活用したいとするニーズが強いことである。特にリサイクル燃料に関しては、すぐにでも購入したいとの意向を確認することができた。また、政府として外資の参入を奨励しているため、ジョージアの税制は世界でも最も簡素なものの一つとなっているほか、法人設立に関する手続きも簡素化されており数日で登記が完了できるなど容易であることがわかった。本調査の結果、分別処理が進むことや、廃棄物処理料の徴収などの幾つかの課題はあるものの、今後の事業化の可能性は十分あるとの結論に至った。

## 第1章 対象国の現状

### 1-1 対象国の政治・社会経済状況

ジョージアは共和制で、国家元首は大統領である。1995年12月から2004年2月までの間は、首相の規程はなく大統領が政府を組織していた。2010年に憲法改正が行われ、2013年10月から首相が権限を握る議院内閣制に移行した。議会は1院制で任期は4年である。2013年10月の大統領選挙では、ギオルギ・マルグヴェラシヴィリ候補が圧勝し、サアカシュヴィリ大統領の後継者のダビット・バクラゼ候補は惨敗した。これにより、強固な反露・親欧米政策を押し進めてきたサアカシュヴィリ体制は終焉を迎えた。なお、2009年には独立国会共同体(CIS)を脱退しており、現在はEU・NATO加盟を外交の優先課題としている。

日本との政治関係においては、1992年4月3日に国家承認、2007年2月、在日ジョージア大使館開設、2009年1月、在ジョージア日本大使館開館などがあげられる。2009年3月に日本語における同国の国名表記をロシア語表記「グルジア」から英語表記に基づく「ジョージア」への変更が要請なされ、これに伴い在外公館名称を変更するための法改正が2015年の通常国会で成立した。

ジョージアの主要産業は、農業、食品加工業、鉱業である。農業は、ブドウ、果物、ナッツ、タバコ、茶及び畜産が主である。食品加工業は、ワインと紅茶が主である。鉱業は、マンガンなどの鉱石が主である。

2004年に政権についたサアカシュヴィリ大統領が実施した、金融・財政改革、市場経済化などの改革により、海外直接投資の増大などが顕著となった(2005年のGDP成長率は9.3%に達した)。また、アゼルバイジャン産の石油・ガス輸送のための大規模パイプライン建設などを実施した。ロシアとの関係悪化を受けて、2006年にはジョージアの主要輸出品であるワインおよび水の禁輸措置をロシアがとったことで、関連産業には大きなダメージがあった。その後、ロシア以外への販売先の開拓などを行い、他の産業が伸びたこともあり、2007年には12.4%のGDP成長率を記録した。2008年にはロシアとの紛争が発生し、その後のリーマンショックによる世界経済の落ち込

みも影響し、2009年のGDPはマイナス成長となったが、2010年には6.4%の成長率を記録している。

ジョージアは、世界銀行等が実施したビジネス環境（投資のし易さ）ランキングにおいて、2015年にはビジネス開始の容易さでは世界第5位（2014年は4位）、資産の登記の早さは世界第1位に位置付けられており、総合評価でも、世界15位である。

#### 1-2 対象国の対象分野における開発課題

ジョージア政府の優先課題として、1. 農業、2. インフラ整備、3. 保健・医療、4. 地方分権・地域開発を掲げているが、廃棄物処理に関しては2. のインフラ整備の開発課題として位置付けている。特に、ジョージアは2017年を目途にEU加盟を目指しており、2014年に締結したEU-ジョージア協力協定（EU-Georgia Association Agreement）に基づいて法的整備を進めるとともに、廃棄物適正処理の推進を図っている。

ジョージア内では、70%～75%の廃棄物が未処理のまま埋め立てられているのが現状である。埋立地においては品目別の埋立方法、土壌汚染対策および排水処理、囲い設置等が未整備であるため、廃棄物の不適切な埋め立てによる土壌・水質汚染等の環境問題や、感染症の蔓延が懸念される。廃棄物処理に関する施設については、ソ連時代から使用されている古い埋立処分場のリハビリテーションが課題となっている。例えば、トビリシ市中心部からおよそ10km北に位置するグルダニ埋立処分場は、1972年に建設された古い施設であり、廃棄物処理に関する法的な整備と処理方法が未熟な段階で埋立されていたこともあり、浸出水を貯める為の設備や処理設備も備わっておらず、地下に浸透し、地表では廃棄物が発酵して煙が立ち上がっていた状態であった。このグルダニ処分場と同様に、トビリシ市で稼働していたイアリユニヤ処分場は、2010年に閉鎖されたにも拘らず現在でも土壌、水質、大気汚染の発生源になっている。また、SWMCGが所有する全国53箇所の埋立地の内、15箇所では埋立許容量が限界に達している。

ソフトプラスチックや繊維くずを活用してリサイクル燃料を製造する技術は、ジョージアでは全く普及していない。また、建設系廃棄物のリサイクル化も殆ど普及していない。中間処理施設が不足していることに加えて、その運営を行う技術者の育成も行われていない。また、リサイクルのために必要な破袋機、破碎機、ロールスクリーン、圧縮梱包機などの機材がないため、日本の廃棄物処理の手法と比べて作業効率が悪く、リサイクル率が低い状況である。チップ化をするなどにより、ジョージア国内での活用が本来であれば可能であるはずだが、処理技術が不足しているために、トルコなどの近隣国に未処理のまま転売している。これは、プラスチックのみならず、アルミ缶や他の金属に関しても少量がルスタビ処分場に搬入されているが、近隣国が購入しなければ販売ルートが他にはない状況である。視察時のように近隣国事情により購入が停止した場合には、活用が一切されないままに山積みの状態が続く。

#### 1-3 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法制度

ジョージアの2020年に向けての社会経済開発戦略を示したSocial-economic Development Strategy of Georgia “GEORGIA 2020”では、廃棄物管理システムの構築はジョージアにとって重要課題であり、環境に配慮した埋立地の新設を進めるとしている。また、GEORGIA 2020の方針に沿って、具体的な政策やアクションプラン、開発目標となる経済指標などを記した、BDD(Basic Data and Directions)の2013-2016年版では、廃棄物処理の改善がグルジャーニ、バーニ等の約20の地方自治体における優先開発分野として言及されている。

ジョージア政府は、欧州復興開発銀行（European Bank for Reconstruction and Development : EBRD）等の支援のもと、埋立処分場の建設や処理施設の建設を進めてきた。現在ジョージアの廃棄物処理体制は3地域に分かれており、廃棄物の収集から最終処分までの工程について、それぞれの地域別に3つの公社が主体となって実施している。（トビリシ市はTbilservice Group、アジ

ヤラ自治区は Sandasuptaveba、それ以外の全域はジョージア廃棄物管理公社 (Solid Waste Management Company of Georgia : SWMCG)

ジョージアの EU 加盟には、廃棄物管理の徹底が条件の一つとしてあげられており、本合意に基づき、廃棄物の発生防止、マテリアルリサイクルとサーマルリサイクル、及び廃棄物の安全な処分についての法整備を進めるものである。本合意に基づく各法規制は、2019 年 2 月までの施行を目標としている。主な特徴としては、「有害廃棄物の適正処理やリサイクル工程を組み込んだ新たな環境影響評価 (Environmental Impact Assessment : EIA) の作成」(第 24 条)、「廃棄物処理事業者の登録及び廃棄物処理の記録保管の徹底」(第 26 条)、「排出者責任の徹底」(第 9 条) などが挙げられる。

#### 1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析

欧州復興開発銀行やドイツ復興金融公庫などが廃棄物分野における様々な支援を行なっている。

#### 1-5 対象国のビジネス環境の分析

外国投資を最大限に誘致するためジョージアの税制は世界でも最も簡素なものの一つ となり、6 種類の税しか存在しない。中央政府レベルでは所得税、法人税、付加価値税で、所得税は一律 20% である。法人税は一律 15% であり、納税者は最長 10 年後の課税年度まで、資産の減価償却及び繰り延べ損失を繰り越し(キャリーフォワード)することが認められている。

## 第 2 章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

### 2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長

提案企業は、混合廃棄物に関して手選別及び磁気・機械選別などにより廃プラスチック類・金属くず・木くず・ガラスくず及び陶磁器くず・瓦礫類・繊維・紙くずを選別し廃棄物の再生を図ることを目的とした施設を運営し、リサイクルシステムを構築している。

リサイクルシステムとは、廃棄物の適正な分別、および分別後に各回収物をリサイクル製品ユーザーの仕様に合わせて加工(破碎、圧縮梱包、溶融、脱水、乾燥、油水分離、圧縮減容、中和、固形化、ろ過、造粒固化、等々)することで、廃プラスチック等の燃料化や、金属くずの再資源化を行い循環型社会創出に寄与するものである。提案企業の混合廃棄物に対する分別技術は、廃棄物の収集段階における廃棄物の分類が不十分であるジョージアにおいて強みを発揮できる技術である。

### 2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

対象国の選定においては、現地における要望の程度と事業化に向けての可能性の高さを考慮し、その適地として、世界銀行が発表したビジネス環境(投資のし易さ)ランキングで総合評価でも世界 15 位であり、経済発展の著しいジョージアを選定した。

これは提案企業にとっては、新たな商機であるだけでなく、停滞を続け次の一手を模索している廃棄物業界にとっても新たな道を指し示すものであるとの使命感を持って臨んでいる。また東北地方での事業化の実績を、海外において活用することは、ジョージアへの貢献に繋がるとともに、東北の地域経済の活性化に繋がると考えている。

本事業を通じて廃棄物処理プラント企業の海外における成功事例を作り、優秀なアイデア・技術を持つ多くの日本国内会社の世界各地への事業進出を促進するきっかけとなりたい。将来的には、廃棄物処理とあわせて、発電事業も展開したいとも考えている。

### 2-3 提案企業の海外進出による日本地域経済への貢献

本提案事業を実施することは、提案企業の本社所在地である山形県の「山形県国際経済戦略」施策の方向性に合致しており、海外への技術移転地元経済への裨益や地域活性化への貢献が見込まれる。

## 第3章 製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

### 3-1 製品・技術の検証活動（紹介、試用など）

提案企業の技術について、ジョージア企業庁、環境・天然資源インフラ省、林野庁、保健省、トビリシ市、欧州復興開発銀行（EBRD：European Bank for Reconstruction and Development）、Tbilservice Group、SWMCGなどの、行政機関及びカウンターパート候補に紹介を行った。また、民間企業に関しては、ジョージア商工会議所をはじめとした民間経済団体への紹介を行った上で、Alliance Group、Coop Georgia、Heidelberg Cement社などに個別で紹介を行った。紹介にあたっては、リサイクル燃料の見本を提示するとともに、ビデオや写真を活用して製造工程の説明を行った。また、リサイクル燃料の燃焼カロリーについても具体的な提示を行った。

これらの説明・紹介を通して、Tbilservice Group および SWMCG では、廃棄物の減容化とともにその有効活用を考えているため、提案企業の技術の中でも特にリサイクル燃料について強い関心を持っていることが確認できた。SWMCG は、普及・実証事業の機材の設置場所として、ルスタビ埋立処分場への機材設置を希望している。ジョージア企業庁や、環境・天然資源省では、ジョージアにおいて提案企業の技術もしくはそれと類似する技術を活用したプロジェクトは存在していないことが判明した。

環境・天然資源省、林野庁、保健省においては、本提案事業についての諸規制の確認を行った。

ジョージア商工会議所では、製紙会社やセメント会社はコスト削減と燃料化については強い興味を持つはずであるとの意見が寄せられた。それぞれの会員企業を紹介してもらい、提案企業の技術の紹介及びその活用の可能性を調査した。

### 3-2 製品・技術のニーズの確認

提案企業の技術についての紹介を行ったところ、様々なニーズが確認できた。特に、リサイクル燃料については、購入意欲の強い Heidelberg Cement などの大手企業の存在が確認できた。Heidelberg Cement グループ全体では、70～80%の企業で燃料を代替燃料で賄っているが、ジョージアでは使用していない。試験投入口は2016年夏には完成するので、クリーンシステムのリサイクル燃料（RPF、フラフ、タイヤ）は、直ぐに購入したいとのコメントを得た。

また、建設会社大手の B. S Group は毎時 250 トン製造可能なコーカサス最大のアスファルト製造工場を保有しており、再生アスファルトの製造も行っている。（全体量の 15～20%）その熱源としてリサイクル燃料の活用を検討したいとのコメントを得た。

その他、ビニールハウス運営者などにはヒーターの燃料としての活用も可能であることを確認した。Tbilservice や SWMCG といった行政機関は、提案企業のリサイクル技術に強い関心を持っており、採算性分析の結果次第ではあるが、廃棄物を燃料などのエネルギーとして有効利用したいと考えている。

### 3-3 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性

本調査において、ジョージア国における廃棄物処理の中心は、単純埋立による処理のみであることが判明した。各地の処分場は限界に達するところも出てきており、埋立処分場がひっ迫していることを確認した。

本提案事業では開発課題を埋立処分場がひっ迫していることをテーマとし、この開発課題を解決し、埋立処分場の延命化に貢献するものである。

ジョージアでは、事業者からの廃棄物回収システムやリサイクルシステム自体の構築が遅れている上に、廃棄物処理施設や技術が不足しているため、たとえ回収されても、ほとんどの廃棄物が未処理のまま埋め立てられている。ほとんどの埋立地においては品目別の埋立方法、土壌汚染対策および排水処理、囲い設置等が未整備であるため、廃棄物の不適切な埋め立てによる土壌・水質汚染等の環境問題や、感染症の蔓延が懸念される。かかる廃棄物量の軽減は喫緊の課題となっている。

提案企業が有する技術により、廃棄物の減容化を実現するだけでなく、廃プラスチックの燃料化や、再資源化等を可能とするため、循環型社会の創出に大きく貢献できる。想定している事業規模は、受入廃棄物が、日量100トンの最大処理能力である。これにより、ルスタビ市のみならず近隣市からのソフトプラスチックなどの受け入れに対応できる潜在的可能性がある。活用されずに埋立処分場に埋め立てられるようなソフトプラスチックや、紙くずなどをエネルギー源として活用することが可能である。このことにより化石燃料削減と共に廃棄物の減容化が可能となり、埋立処分場の負荷軽減に寄与することができる。当処理施設はイニシャルコストも比較的低いことから、将来的に各地にこれら施設を点在させることで、将来的にはルスタビ市のみならず、ジョージアにおける水平展開が期待できる。また開かれた研修プログラムにより、市職員や施設従事者並びに廃棄物処理事業者への知識水準の向上に寄与することができる。初期の従業員数は、10人程度であるが、今後更なる水平展開により、多くの従業員を雇用する機会が生まれる。

### 3-4 製品・技術の現地適合性検証

(非公開)

### 3-5 製品・技術の法的適合性

環境・天然資源省に確認したところ、廃棄物の燃料利用を規制する法律はないことが判明した。しかし、セメント会社などの利用側が燃料変更する際には、環境・天然資源省にEIAの届け出が必要である。また、EIAを取得済の埋立処分場内ではなく、全くの新しい場所において廃棄物の中間処理場を建設する場合にはEIAの届け出が必要である（カウンターパートの埋立処分場敷地内での実施については、EIAの新規取得は必要ないことを環境・天然資源省に確認した）。

## 第4章 ODA 案件化の具体的提案

### 4-1 ODA 案件概要

提案する普及・実証事業では機材を設置し、日本のノウハウを生かして現状の分別工程を更に効率化することを目的とする。ここでは、分別品目を更に増やし、マテリアル+サーマルリサイクルを併用することで、リサイクルそのものを高度化することと、更に分別精度を高め、作業効率化と作業員の負担軽減、作業環境の改善を図りたい。

リサイクルシステム構築による減容化、リサイクル燃料の製造やその活用先についての開拓手法については、運営の技術移転を行うことでジョージアでの自律的な運営を促すことに繋がると考えられる。今後 JICA 東北支部、JICA 横浜国際センターと共に、研修員受入事業についての検討を行いたい。実施時期としては、普及・実証事業終了後を予定している。

### 4-2 具体的な協力計画及び開発効果

普及・実証事業では、カウンターパートを SWMCG とし、最終処分場敷地内において、デモプラントを設置することを想定している。実証を行うことにより、その技術の有効性を実際に確認することが望まれると考えられ、また実証を広く行政関係者に対し周知することにより普及を促進したいと考えている。

#### 4-3 対象地域及びその周辺状況

想定する対象地域は、SWMCG が運営管理している以下の埋立処分場、もしくは Tbilservice Group が運営する埋立処分場と集積・積替保管所である。これらの中では、普及・実証事業を行なう予定である SWMCG 管轄のルスタビの埋立処分場最も有力な候補地である。

今後のジョージアにおいては経済発展と人口増加に伴う廃棄物量の増加が見込めるが、将来的な事業拡大を見込んだ場合には、SWMCG 管轄のその他地域の埋立処分場、もしくはトビリシ市内の埋立処分場での事業展開も検討する必要があると考えている。また、ルスタビの埋立処分場に、上記の埋立処分場で一部分別を行った廃棄物を集積し、ルスタビにおいてリサイクル燃料などの生産を一箇所にて行うということも検討できる。

#### 4-4 他 ODA 案件との連携可能性

日本は、1991 年にジョージアが独立した直後から、研修員受入れ等の技術協力を開始し、1997 年度には、初の円借款供与として「電力リハビリ計画」を実施するなどの様々支援を行ってきた。しかしながら、現在までに廃棄物関係の支援は欧州のドナーが中心となって行っており、日本の廃棄物関係の ODA 実績は無い。だが、インフラ整備がジョージアの開発課題であり、そのためにジョージアを横断する東西ハイウェイ等の整備のために円借款を供与した。東西ハイウェイ整備事業との直接的な連携の可能性は比較的低いが、ハイウェイ建設に伴う、建設系廃棄物の適正処理や、再生アスファルトの活用やアスファルト製造に伴うリサイクル燃料の利用先として、東西ハイウェイにおいても 12km の道路建設を担当しているパートナー企業の候補である B. S. Group を通じた連携が検討できる。

また、日本の ODA 案件では無いが、他のドナーが実施している埋立処分場の新設や古くなった既存の埋立処分場のリハビリテーションプロジェクトと連携して、リサイクルシステム構築による埋立処分場の負荷軽減などが考えられる。

#### 4-5 ODA 案件形成における課題

実現の可能性が現時点において高いと考えられるのは普及・実証事業及び課題別集団研修もしくは国別研修である。普及・実証事業において、提案企業の技術的な優位性を広く実証することにより、次の展開である有償資金協力や技術協力プロジェクトについて、関係者と協議を進めたい。普及・実証事業の実施に関しては特段の課題は無い模様であるが、適した設置機材が予算内で購入できるかどうかを今後精査していく予定である。

#### 4-6 環境社会配慮にかかる対応

本提案事業において、環境・社会配慮に関係してくる点はだまかに分類すると次の 2 点である。

- ① 廃棄物処理設備設置に伴う工事
- ② 廃棄物処理を行う現場作業時

①については、設備設置に伴う大気、水、騒音等が該当する。しかし、廃棄物処理設備の製造に関してはその大部分を現地のプラント製造会社に委託する予定である。また、候補立地は近隣に住民がいない地域を検討している。現地法制度に則り、適切な処理を行う予定である。

②については、現地における Waste management code に則るが、さらに日本の厳しい基準に準拠し、現地の状況に配慮しながら作業を進めていく予定である。関係法規だけでなく、文化的受

容性や社会的影響などについては、行政機関へのヒアリングのみならず、関係者へのヒアリングも可能な範囲でさらに実施したいと考えている。

## 第5章 ビジネス展開の具体的計画

(非公開)

## はじめに

ジョージアの歴史は古いですが、国家としてはまだ新しく、1991年にソ連からの独立を宣言してから約四半世紀、ロシアと南オセチア州を巡る紛争が勃発してからまだ10年経っていない。日本の大使館設置も2007年である。日本からのODAによる支援実績は少なく、JICAの現地事務所もない。また、ジョージアはEU加盟を目指しており、様々な制度をEUに準拠する形で再構築を行っている途上である。

廃棄物分野に関しては、ソ連時代の制度からの負の遺産の処理を進めるとともに、そこからの脱却を目指している途上である。かつては不法投棄が当たり前のように行われていたが、それを起因として深刻な土壌汚染、水質汚染などを引き起こした。そのため、EUの支援などを得て、これらの負の遺産の処理を行うために最終処分場の整備を急速に進めている。しかし、まだ制度が整っておらず、分別が殆ど行われていないため、リサイクルが進んでいない。本調査で明らかになったことは、リサイクル材を活用したいとするニーズが強いことである。特にリサイクル燃料に関しては、すぐにも購入したいとの意向を確認することができた。また、政府として外資の参入を奨励しているため、ジョージアの税制は世界でも最も簡素なものの一つとなっているほか、法人設立に関する手続きも簡素化されており数日で登記が完了できるなど容易であることがわかった。本調査の結果、分別処理が進むことや、廃棄物処理料の徴収などの幾つかの課題はあるものの、今後の事業化の可能性は十分あるとの結論に至った。

### (1) 調査の概要

今回の調査に先立ち、提案者はJICA主催による日本-ジョージア・ビジネス振興調査団（ジョージア訪問：2014年9月28日から10月5日）に参加し、ジョージア国を訪問した。その際に、廃棄物処理施設を視察し、埋立地の受け入れ可能量が限界に達していることを確認し、処理工程の技術の刷新が急務であることが判明した。

今回の調査にあたっては、特に以下の基本方針に基づいて調査を実施した。

- ① 開発課題の分析と期待される開発効果の検討について：トビリシ市内及び近郊におけるごみ処理回収工程、施設、埋立地の現状を把握する。
- ② 許認可・法的リスクについて：事業を開始するにあたって必要とされる許認可を所轄官庁、市役所にヒアリングを行う。特に、EUの諸規制の影響について確認する。
- ③ 欧州開発銀行（EBRD）の支援により策定されると言われている、廃棄物管理マスタープランの動向を確認する。
- ④ 環境社会配慮調査について：重要な環境社会影響項目について、特に環境アセスメント報告書の記載項目について確認する。
- ⑤ 市場調査：廃棄物の回収・処理フローの確立について、行政関係者および排出事業者、競合他社等へヒアリングを行い、潜在的ニーズを調査する。
- ⑥ 収集運搬について：収集運搬を行う企業や販売先候補企業との相談の上、どの程度の規模の事業が可能かどうかの確認を行う。
- ⑦ ODA案件化について：ODA案件化に向けての基礎的調査及び既存のODA案件との連携の可能性調査を行う。
- ⑧ ビジネスモデル構築について：各種費用の精査を進める。その上で、本提案事業における処理単価を決めることにする。
- ⑨ 資金計画について：事業採算性の分析を行う。事業規模を明確にし、それに応じた資金調達計画を構築する。

## (2) 調査の目的

本調査は、ジョージアの抱える開発課題である廃棄物問題の解決に貢献するために、株式会社クリーンシステム（以下、「提案企業」という。）による事業構築の可能性を調べる事が目的である。

日本の廃棄物処理におけるリサイクル率は高く、特に廃棄物燃料製造に関しては、廃棄物処理事業者が世界でも有数の高い資源化技術を保有している。その背景としては、日本は国土が狭く埋立処分場の立地が難しい中で、廃棄物処理業者が人口密集地に近いところで環境汚染を招かぬように、収集運搬、焼却・再生等の中間処理、埋立処分を衛生的に行う技術システムを作り上げてきたことが挙げられる。

他方、業界全体でみると10万社を超える廃棄物処理事業者がひしめき合い、廃棄物量の減少も相まって、廃棄物処理業界では厳しい経営状態が続いている。廃棄物業界には大企業が殆どおらず、中小零細企業の集合体であるため、人材不足や資金不足と言った観点から、その優れた技術を、開発途上国の課題解決の為に活用するという事業者は非常に少なかった。そこで提案企業による東北地方での事業化の実績を、ジョージアへの貢献に活用することは、東北地方並びに国内の廃棄物業界や地域経済の活性化に繋がると考えている。

これらを踏まえた上で、提案企業の優れた混合廃棄物処理技術により、ジョージアの廃棄物問題解決に貢献する事業の可能性を探る事が、本調査の目的である。

## (3) 調査対象地

本調査では、ジョージア国トビリシ市及び同市の周辺地域を調査対象地とした。

提案企業は今までに、タイ、ベトナムでのバイオマス燃料製造・調達事業および廃棄物処理事業等に必要な資材機器の調達販売、廃棄物事業に従事する人材派遣業などを検討しながら、JICA 東北や山形県などに今後の海外進出の事前相談と協議を行ってきた。

かかる検討の一環として提案企業の技術担当者2名が、JICA 日本-ジョージア・ビジネス振興調査団に参団した。同調査を通して、日本の廃棄物処理技術の導入についてジョージアの関係者から強い要望があったこと、世界銀行発表のビジネス環境ランキングで世界第8位であるなど投資に適した環境であること、将来的に施設を設置する場合を考慮しても、生産に必要な社会インフラ、人的スキルが満たされていること等が判明した結果、事業の適地としてジョージアを選定した。

特に首都トビリシ市はジョージアの中でも環境問題の解決に注力している市であり、本提案事業へ大変協力的であったことが選定した理由である。

なお2014年7月にジョージアの経済産業副大臣 Ms. Ketevan Bochorishevili が来日した際に、在日ジョージア大使館 Dr. Levan Tsintsadze 特命全権大使とともに廃棄物課題について話し合った際にも、ジョージアの廃棄物問題解決のために、日本の廃棄物処理事業者の優れた技術の導入について強い関心を示していたことも選定理由のひとつである。

(4) 調査団員リスト

氏名	所属	部署、職位	主な専門分野
鈴木隆	(株) クリーンシステム	代表取締役	業務主任者、全体総括
原田亨	(株) クリーンシステム	企画部 顧問	ビジネスモデル構築
國井裕／ 海老澤秀樹	(株) クリーンシステム	営業部 次長／ 専務取締役	市場調査 (原材料調達)
伊藤孝典	(株) クリーンシステム	企画部 課長	市場調査 (リサイクル材販売)
高田裕太	(株) クリーンシステム	企画部 企画課 主任	リスク分析／市場調査
中西武志	カーボンフリーコンサル ティング (株)	代表取締役	チーフコンサルタント、ビ ジネスモデル構築
竹田真一郎	カーボンフリーコンサル ティング (株)	新事業開発部本部長	文献調査を主とした基礎 情報収集・分析・整理、現 地ODA事業との連携可能性 調査
内藤由里弥	カーボンフリーコンサル ティング (株)	開発コンサルタント部 シニアコンサルタント	環境社会配慮調査及び対 応 / ODA 事業との連携 可能性調査
山口泰広	カーボンフリーコンサル ティング (株)	開発コンサルタント部 シニアコンサルタント	産業廃棄物の事業化、資金 調達、事業計画策定資金調 達
三明昌仁	(一財) 日本国際協力シス テム (JICS)	新規事業開拓室	現地情報の提供、行政との 折衝

(5) 現地調査工程

第1回現地調査

	日付		行程
1	2015年 6月15日	(月)	移動日
2	6月16日	(火)	トビリシ着 団内協議、通訳との打合せ
3	6月17日	(水)	ジョージア企業庁との協議 ジョージア商工会議所との協議 Solid Waste Management Company of Georgia (SWMCG)との協議
4	6月18日	(木)	環境・天然資源省との協議 林野庁との協議 トビリシ市との協議
5	6月19日	(金)	ルスタビ埋立処分場視察 ガルダバーニ埋立処分場視察 グルダニ埋立処分場跡視察 Tbilservice 集積場視察 Alliance Group との協議
6	6月20日	(土)	Coop Georgia との協議 Nana 国会議員表敬訪問 Heidelberg Cement との協議
7	6月21日	(日)	資料整理
8	6月22日	(月)	保健省訪問 JICA ウズベキスタン事務所長との協議 EBRD との協議
9	6月23日	(火)	Heidelberg Cement ルスタビ工場視察 Tbilcement との協議
10	6月24日	(水)	在ジョージア日本大使館表敬訪問
11	6月25日	(木)	移動日

第2回現地調査

	日付		行程
1	2015年 9月5日	(土)	移動日
2	9月6日	(日)	通訳との打合せ
3	9月7日	(月)	在ジョージア日本大使館表敬訪問 SWMCG との協議
4	9月8日	(火)	環境・天然資源大臣表敬 ジョージア商工会議所往訪 Tbilservice Group との協議 Heidelberg Cement との協議
5	9月9日	(水)	ジョージア企業庁との協議 経済・持続可能開発省との協議 Kavkazcement (セメント工場) 往訪
6	9月10日	(木)	トビリシ市との協議 Waste Management Technologies in Regions (WMTR) との協議 Black Sea Group (B. S. Group) との協議
7	9月11日	(金)	ゴリ市の製材所 (2カ所) 往訪 ボルジョミ市アハルダバ製材所往訪
8	9月12日	(土)	アハメタ市オマロ製材所往訪
9	9月13日	(日)	移動日
10	9月14日	(月)	移動日

第3回現地調査

	日付		行程
1	2015年 12月8日	(火)	移動日 ルスタビ処理場見学
2	12月9日	(水)	Enterprise Georgia との協議 ジョージア商工会議所との協議 MartMakers (プラスチックゴミ箱製造業者) 往訪 Machine Line (金属加工業者) 往訪
3	12月10日	(木)	B. S. Group との協議、アスファルト工場視察 State Procurement Agency との協議
4	12月11日	(金)	Caucasian PET Company (ペットボトル材料製造業者) 往訪 地方開発・インフラ省次官表敬 SWMCG との協議 環境省との協議
5	12月12日	(土)	Geozera (トマト栽培業者) 往訪 移動日
6	12月13日	(日)	移動日

第4回現地調査

	日付		行程
1	2016年 1月24日	(日)	移動日
2	1月25日	(月)	Holiday Inn (排出事業者) 往訪 SWMCG との協議
3	1月26日	(火)	環境省との協議 Raddison Blu (排出事業者) 往訪 通訳との打合せ
4	1月27日	(水)	地域開発・インフラ省次官との協議 Print-shop.ge (排出事業者) 往訪 移動日
5	1月28日	(木)	移動日

## 第1章 対象国の現状

### 1-1 対象国の政治・社会経済状況

#### 1-1-1 政治状況

ジョージアは共和制で、国家元首は大統領である。1995年12月から2004年2月までの間は、首相の規程はなく大統領が政府を組織していた。2010年に憲法改正が行われ、2013年10月から首相が権限を握る議院内閣制に移行した。議会は1院制で任期は4年である(定数は235名。150議席が比例代表制で、85議席が小選挙区制である)。現大統領はギオルギ・マルグヴェラシヴィリ、現首相はギオルギ・クヴィリカシヴィリである。

ジョージアの政治状況は、ソビエト連邦からの独立後大きく変容しており、独立から今日に至る経緯を把握する必要がある。ソビエト連邦の構成国であったが、1991年4月9日に独立を宣言し、5月にはズヴィアド・ガムサフルディアが大統領に選出された。しかし、独立後も多くの閣僚はソ連旧共産党員であったことや、強権的な統治が行われたために、政局不安は改善されず、反政府勢力との武力衝突が勃発し、治安も悪化し内戦状態に陥った。ガムサフルディアは、1992年1月にクーデターにより追放され、3月には新最高権力機関として国家評議会が設立された。この国家評議会の議長に、元ソビエト連邦のシェワルナゼ外相が就任し、10月に最高会議議長に選出された。1992年7月には国連に加盟した。1995年11月に新憲法のもとで大統領選挙と議会選挙が行われ、シェワルナゼが大統領に選出された(2000年4月再選)。議会ではシェワルナゼの率いる「グルジア市民同盟」が第1党となった。しかし、2003年11月の議会選挙において不正が発覚し、長引く経済の低迷などを背景に国民の不満が高まり、2003年11月22日には、議会前に25,000人の反対派市民が集結し、議場に乱入した。その結果、翌日にシェワルナゼ大統領は辞任した(バラ革命)。2004年1月4日に行われた大統領選では、野党「国民運動」のミヘイル・サアカシュヴィリ党首が大統領に選出された。サアカシュヴィリ大統領は、汚職根絶などの改革を推進した。2007年11月には、サアカシュヴィリ政権に反対する野党デモの鎮圧を契機に、全土で非常事態宣言が発令されるなどの政情不安が続いた。2008年1月には、サアカシュヴィリ大統領が再選している。しかし、2008年8月には、南オセチア州を巡り、ロシアとの間において紛争が勃発した。この南オセチア紛争は、ジョージア人とオセチア人との間に起こったものであり、ジョージア内の非政府支配地域である南オセチアをロシアに帰属させるかどうか争われたものであった。8月16日に停戦したが、8月26日にロシアは、国際的にはジョージア領とされている南オセチアとアブハジアの独立を承認した(現在でも、ジョージアから分離独立を主張する南オセチアとアブハジアの両地域には、ジョージア中央政府の実行支配が及んでいない状態である。現時点ではロシア以外に独立を承認したのは数カ国のみである。)。ロシア軍は、10月8日に国際合意を受けてジョージア領内から完全に撤退した。この紛争によって、サアカシュヴィリ大統領は多くの戦死者を出して批判され、さらに紛争を「ジョージアから仕掛けた」と発言するに及び、求心力は弱まっていった。その後、2009年4月には、大統領辞任を要求するための6万人規模の市民集会が開かれ、5月には軍部によるクーデター未遂事件が発生した。2013年10月の大統領選挙では、ギオルギ・マルグヴェラシヴィリ候補が圧勝し、サアカシュヴィリ大統領の後継者のダビット・バクラゼ候補は惨敗した。これにより、強固な反露・親欧米政策を推し進めてきたサアカシュヴィリ体制は終焉を迎えた。なお、2009年には独立国会共同体(CIS)を脱退しており、現在はEU・NATO加盟を外交の優先課題としている。

日本との政治関係においては、1992年4月3日に国家承認、2007年2月、在日ジョージア大使館開設、2009年1月、在ジョージア日本大使館開館などがあげられる。2009年3月に日本語における同国の国名表記をロシア語表記「グルジア」から英語表記に基づく「ジョージア」への変更が要請なされ、これに伴い在外公館名称を変更するための法改正が2015年の通常国会で成立した。

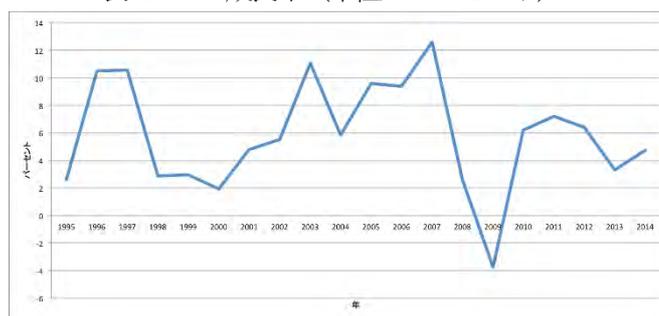
## 1-1-2 社会経済状況

ジョージアの主要産業は、農業、食品加工業、鉱業である。農業は、ブドウ、果物、ナッツ、タバコ、茶及び畜産業が主である。食品加工業は、ワインと紅茶が主である。鉱業は、マンガンなどの鉱石が主である。

2004年に政権についたサアカシュヴィリ大統領が実施した、金融・財政改革、市場経済化などの改革により、海外直接投資の増大などが顕著となった(2005年のGDP成長率は9.3%に達した)。また、アゼルバイジャン産の石油・ガス輸送のための大規模パイプライン建設などを実施した。ロシアとの関係悪化を受けて、2006年にはジョージアの主要輸出品であるワインおよび水の禁輸措置をロシアがとったことで、関連産業には大きなダメージがあった。その後、ロシア以外への販売先の開拓などを行い、他の産業が伸びたこともあり、2007年には12.4%のGDP成長率を記録した。2008年にはロシアとの紛争が発生し、その後のリーマンショックによる世界経済の落ち込みも影響し、2009年のGDPはマイナス成長となったが、2010年には6.4%の成長率を記録している。

ジョージアは、世界銀行等が実施したビジネス環境(投資のし易さ)ランキング<sup>1</sup>において、2015年にはビジネス開始の容易さでは世界第5位(2014年は4位)、資産の登記の早さは世界第1位に位置付けられており、総合評価でも、世界15位である。

表1: GDP成長率(単位:パーセント)

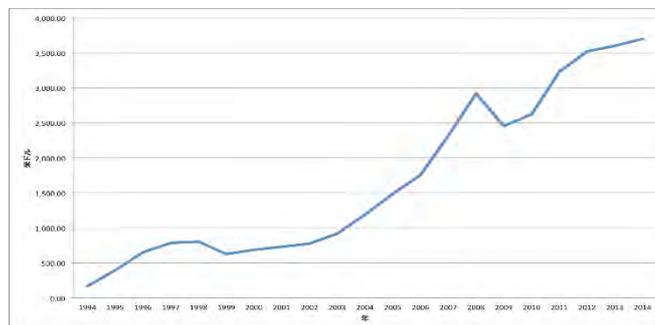


出典: IMF データベース

一人当たりの国内総生産(GDP)は急速な伸びを見せており、1994年は166米ドル(IMF)であったのに比べ、2014年は3,699米ドル(IMF)と20倍以上増加している。

<sup>1</sup> <http://www.doingbusiness.org>

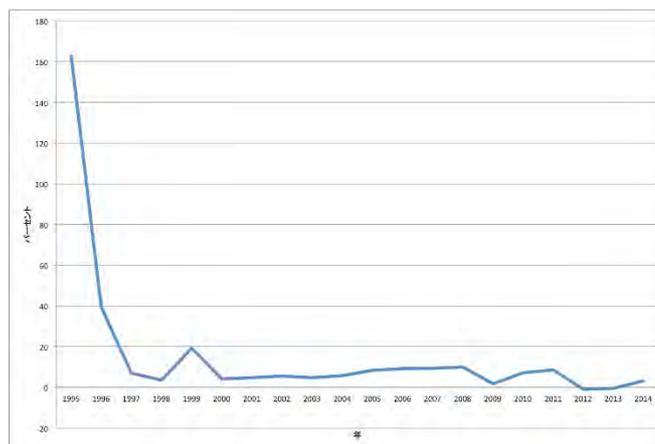
表 2：一人当たりの名目 GDP (US ドル) の推移



出典：IMF データベース

インフレ率は、1995 年のシュワルナゼ大統領主導による経済政策、政権安定により急速に沈静化した。現在でも急速な経済発展を続けてはいるが、インフレ率は近年さらに落ち着きを見せており、2014 年は 3.07% と低位で推移している。

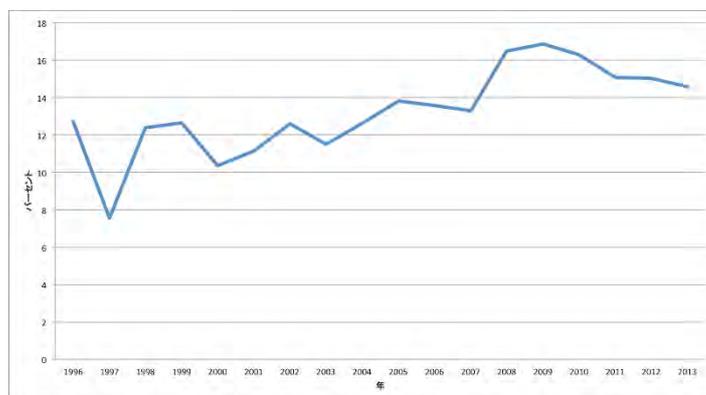
表 3：インフレ率の推移



出典：国家統計局および IMF データベース

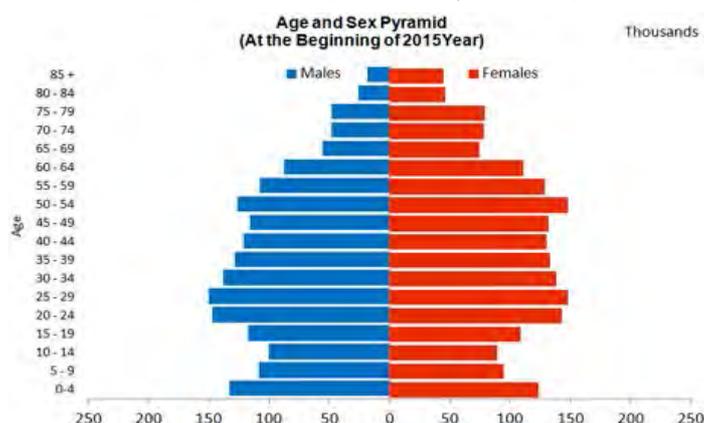
2008 年のロシアとの紛争後、南オセチアなどから 1 万人以上の避難民の都市部への流入が発生したため、失業率の大幅な増加が見られた。その後急速な経済発展を遂げており、失業率は減少の傾向にある。国家統計局の発表によれば、2009 年の失業率は 16.85%、2013 年では 14.56% である。内訳としては、都市部 22.1%、農村部 5.4%。男性 10.4%、女性 14.0% であり、都市部の失業率は高い。これは、仕事を求めてトビリシ市などの都市部に人々が流入することによる。(ジョージア企業庁、経済・持続可能開発省へのヒアリングによる)

表 4：失業率の推移



出典：国家統計局

表 5：人口ピラミッド(2015年1月時点)



出典：国家統計局

主要貿易相手国としては、輸出がアゼルバイジャン、アルメニア、ウクライナ、トルコ、米国であり、くず鉄、金属、輸送用機器、食料品（ナッツ、ワイン、ミネラルウォーターなど）が主な品目である。輸入はトルコ、アゼルバイジャン、ウクライナ、ロシア、中国が主であり、燃料、石油製品、輸送用機器、医療品が主な品目である（国家統計局調べ）。また、日本の対ジョージア貿易としては輸出が、402.9億円（自動車、ゴムタイヤ・チューブ等）輸入が、10.5億円（化学製品等）である（2014年財務省貿易統計調べ）。

その他の基礎データ<sup>2</sup>

- 面積： 6万9,700平方キロメートル（日本の約5分の1）
- 人口： 430万人
- 首都： トビリシ
- 民族： ジョージア系（83.8%）、アゼルバイジャン系（6.5%）、アルメニア系（5.7%）、ロシア系（1.5%）、オセチア系（0.9%）
- 公用語： ジョージア語

<sup>2</sup> 外務省ホームページ

## 1-2 対象国の対象分野における開発課題

ジョージア政府は政策の優先課題として、1. 農業、2. インフラ整備、3. 保健・医療、4. 地方分権・地域開発を掲げている<sup>3</sup>が、経済・持続可能開発省へのヒアリングによると、廃棄物処理に関しては2. のインフラ整備の開発課題として位置付けている。また、ジョージアは2017年を目途にEU加盟を目指しており、2014年に締結したEU-ジョージア協力協定（EU-Georgia Association Agreement）に基づいて法的整備を進めるとともに、廃棄物適正処理の推進を図っている。

### ジョージアにおける廃棄物収集～最終処分場の現状（調査団作成）



#### 収集

- ・トビリシ市及びルスタビ市においては、主に市内各地の収集コンテナから収集している。しかし、カヘティ州やアジャラ州などは、ゴミの収集システムが効率的に運営されていないため不法投棄が多い。（U.S. AIDへのヒアリングによる）トビリシ市はTbilseervice Group、ルスタビ市は同市が実施している。
- ・分別はほとんど行われていない



#### 運搬

- ・回収先から直接最終処分場へ移送（トビリシ等の主要都市では集積・積替保管所に一旦集積後、近隣の最終処分場へ移送される事例もある）
- ・廃棄物回収～最終処分場への運搬までは、各自治体からの委託を受けた民間の運搬業者が行う（トビリシ市の場合はTbilseervice Groupが受託）



#### 最終処分

- ・廃棄物の99.97%は埋立処理
- ・EU基準を満たす埋立場はジョージア国内53カ所中2カ所のみ
- ・ルスタビ埋立場でのみ、ハードプラスチック、ソフトプラスチックと紙の分別を行っている（トルコ等の近隣国に売却）

#### (1) 効率的な中間処理技術の不足

日本国内でリサイクル技術として広く認識されているソフトプラスチックや繊維くずを活用してリサイクル燃料を製造する技術、いわゆるサーマルリサイクルは、ジョージアでは全く普及していない。また、比較的容易にリサイクル可能な建設系廃棄物のリサイクル化も殆ど普及していない。中間処理施設が不足していることに加えて、その運営を行う技術者の育成も行われていない。

1-3に記載するとおり、現在のジョージアでは、欧州の廃棄物処理基準に合致するように既存の埋立処分場のリハビリテーションと新設を進めており、その一つとして、ルスタビ処分場には手選別のための分別ラインが設置されている。しかしながらこの選別ラインには、リサイクル処理に必須である各種破砕機や、分別、荷役作業などを効率化する破袋機、ロールスクリーン、圧縮梱包機等の効率化機器など、日本のみならずEU諸国等の廃棄物業界でも一般的に採用されている中間処理機材が皆無のため、日本の廃棄物処理の手法と比べて作業効率が非常に悪く、リサイクル率も低い状況である。

調査団が2回目に現地視察した際には、大きな破裂音と白煙が次々と立ち上がっている状況で

<sup>3</sup> 2014年4月策定の外務省対ジョージア国別援助方針に記載

あった。もしここに破袋機やロールスクリーンがあれば、選別ラインの初期段階において大まかな選別、袋類の分解を行い、手選別作業前にダストや残渣物の除去を行うことで分別量を増やすことができる。また、分別後のソフトプラスチックや紙くずなど、かさ比重が小さく体積の大きなものなどは、破碎や圧縮を行うことで荷役、運搬効率を大幅に上げることができる。更に、これらを組み合わせることにより、これらの機器を最大限に活用することが可能となり、作業環境の改善と効率化を更に上昇させることができる。

また、破碎、粉碎化することで、燃料としてサーマルリサイクルが可能な貴重な資源となる。ソフトプラスチックや紙などを活用したリサイクル燃料の製造が可能であるが、活用されていない。ソフトプラスチックのみならず、現地視察した時点においては、ハードプラスチックも 100 トン（目算）程度山積みになっていた。破碎化等により、ジョージア内での活用が本来であれば可能であるはずだが、処理技術が不足しているために、トルコなどの近隣国に未処理のまま転売している。これは、プラスチックのみならず、アルミ缶や他の金属に関しても少量がルスタビ処分場に搬入されているが、近隣国が購入しなければ販売ルートが他にはない状況である。視察時のように近隣国事情により購入が停止した場合には、活用が一切されないままに山積みの状態が続く。本調査では、廃棄物処理システム構築により、ジョージア内における活用先についても具体的に後述する。

	
<p>ルスタビの選別ライン</p>	<p>リサイクルされないまま山積みのハードプラスチック</p>
	
<p>白煙と破裂音が響く選別ライン</p>	<p>白煙立ち込める選別ライン</p>
	
<p>全景写真</p>	<p>未使用のソフトプラスチック</p>

(2) 適切な最終処理施設の未整備

ジョージアでは、70%～75%の廃棄物が未処理のまま埋め立てられているのが現状である。埋立地においては品目別の埋立方法、土壌汚染対策および排水処理、囲い設置等が未整備であるため、廃棄物の不適切な埋め立てによる土壌・水質汚染等の環境問題や、感染症の蔓延が懸念される（環境・天然資源省及びジョージア廃棄物管理公社へのヒアリングによる）。

廃棄物処理に関する施設については、ソ連時代から使用されている古い埋立処分場のリハビリテーションが課題となっている。例えば、トビリシ市中心部からおよそ10km北に位置するグルダニ埋立処分場は、1972年に建設された古い施設であり、廃棄物処理に関する法的な整備と処理方法が未熟な段階で埋立されていたこともあり、浸出水を貯める為の設備や処理設備も備わっておらず、地下に浸透し、地表では廃棄物が発酵して煙が立ち上がっていた状態であった。このグルダニ処分場と同様に、トビリシ市で稼働していたイアリユニャ処分場は、2010年に閉鎖されたにも拘らず現在でも土壌、水質、大気汚染の発生源になっている。また、SWMCGが所有する全国53箇所の埋立地の内、15箇所では埋立許容量が限界に達している。

		
<p>グルダニ埋立処分場の様子 出典：GEO -Cities Tbilisi 資料</p>	<p>ガルダバーニ埋立処分場の浸出水処理地</p>	<p>ガルダバーニ埋立処分場の埋立が終了した場所に設置されたガス抜き管</p>

### (3) 分別収集システムの未整備

医療系廃棄物などの有害廃棄物を除くと、廃棄物の分別はほとんど行われていないのが現状である。ジョージアは2017年EU加盟を目指しており、廃棄物に関しては、EU-ジョージア協力協定に基づいた対策が急務となっている。この協定では、環境保護と持続可能な発展を両立させた廃棄物管理対策の実施が求められている。また、2015年2月に制定されたジョージア廃棄物管理法（Waste Management Code of Georgia、登録番号2994-RC）においては、現在ジョージアでは殆ど行われていないリサイクルと減容化の促進についても求められている。環境・天然資源省へ進捗状況をヒアリングしたところ、2019年中に廃棄物の分別収集を開始する予定であり、今、その準備を進めているとのことであった。

しかし、現在のところは、分別が殆どなされておらず、埋立処分場の延命化には不可欠な中間処理施設の運営によるリサイクルシステムの構築もできていない。

以上のように、ジョージアでは、分別収集の仕組みがなく、中間処理が行われていないことにより、既存の処分場の残余容量がひっ迫している点、及び不適切な埋め立て処分による環境汚染が主たる開発課題である。このうち、本調査では前者を中心に論じることとする。

今後、EU諸国等からの支援により、環境対策も含めたこれらの整備も進められる予定であるが、埋立処分場の整備が中心であり、埋立量の減量という根本的な解決には至らないため、このままでは新たな処分場の建設を次々と行わなければならないのではと考えられる。またジョージア政府では、2023年までに現在の53ヶ所の埋立処分場を8～10箇所の大型の埋め立て地に収斂したいとしている（詳細は後述）ため、新たな処分場の建設は徐々に難しくなると考えられる。埋立処分場という“限られた資産”を延命化させるためにも、リサイクル処理等の中間処理が重要である。

### 1-3 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策（外資政策含む）及び法制度

#### 1-3-1 開発計画

ジョージアの 2020 年に向けての社会経済開発戦略を示した Social-economic Development Strategy of Georgia “GEORGIA 2020” では、廃棄物管理システムの構築はジョージアにとって重要課題であり、環境に配慮した埋立地の新設を進めるとしている。また、前述の GEORGIA 2020 の方針に沿って、具体的な政策やアクションプラン、開発目標となる経済指標などを記した、BDD(Basic Data and Directions)の 2013-2016 年版では、廃棄物処理の改善がグルダニ、バーニ等の約 20 の地方自治体における優先開発分野として言及されている。

ジョージア政府は、欧州復興開発銀行（European Bank for Reconstruction and Development : EBRD）等の支援のもと、埋立処分場の建設や処理施設の建設を進めてきた。その責任を担う環境・天然資源省では、廃棄物管理が徹底されていないことは大きな課題であり、分別収集を進めたいとしている。現在ジョージアの廃棄物処理体制は 3 地域に分かれており、廃棄物の処理手数料の徴収を除く回収から最終処分までの工程について、それぞれの地域別に 3 つの公社が主体となって実施している。



図 1：ジョージアにおける廃棄物処理の責任機関

([http://sao.ge/files/auditi/efeqtianobis-angarishi/WASTE-MANAGEMENT\\_ENG.pdf](http://sao.ge/files/auditi/efeqtianobis-angarishi/WASTE-MANAGEMENT_ENG.pdf) を基に調査団作成)

うちトビリシ市とアジャラ自治区以外のジョージア全体の廃棄物処理事業を行っている、地域開発インフラ省が 100%出資するジョージア廃棄物管理公社（Solid Waste Management Company of Georgia : SWMCG。以後「SWMCG」という。）は、現在 53 の埋立処分場を運営している。SWMCG は、欧州の廃棄物処理基準に合致するように、既存の埋立処分場のリハビリテーションと新設を行うことをミッションとしている。

### SOLID WASTE MANAGEMENT COMPANY OF GEORGIA LLC

- Established on April 24, 2012.
- 100% State Ownership (operating under the Ministry of Regional Development and Infrastructure of Georgia).
- Manages 52 active solid municipal waste landfills throughout the country (except the City of Tbilisi and Autonomous Republic of Adjara).

#### Company Vision

- **Mission:**  
Implementation of the European standards for Solid Waste Management within the regions of the country.
- **Strategic Goal:**  
Closing the existing municipal landfills step-by-step and building new regional ones in accordance with the euro-standards.

#### Waste Recycling

- Introduction/Implementation Innovative Technologies in Solid Waste Treatment
- Construction of Relevant Treatment Plant (s)

### BACKGROUND INFORMATION/EXISTING SITUATION

- Neglecting sanitary and ecological norms of waste collection
- Lack of operational standards
- Poor financial municipal resources
- Lack of qualified human resources
- Lack of material and technical resources
- The existing practice of unsorted waste disposal at landfills – disposing household, hazardous and medical types of waste all together






- Lack of comprehensive vision for development of landfill management system
- Discrete management practice at the level of municipalities
- Lack of unified legislation and strategy
- Legal collisions

- Uncoordinated and fragmental cooperation with donors and financial institutions
- Lack of registration system
- Unprotected/unfenced municipal landfills

WWW.WASTE.GOV.GE

WWW.WASTE.GOV.GE

図 2 : SWMCG 概要 (出典 : SWMCG 配布資料)



図 3 : 埋立処分場リハビリテーション前後の比較 (出典 : SWMCG 配布資料)

SWMCG によれば、今後受け入れ許容量の上限に達する 15 の埋立処分場は、閉鎖する予定である。また、2023 年までに 8~10 箇所の大型の埋め立て地に収斂したいとしている。

表 6 : Tbilservice Group、Sandasuptaveba、SWMCG の比較 (調査団作成)

	Tbilservice Group	Sandasuptaveba	SWMCG
組織形態	有限責任会社 (公営企業)	有限責任会社 (公営企業)	有限責任会社 (国営企業)
設立時期	2006 年 12 月	2006 年 7 月	2012 年 4 月
年間予算	39 百万 GEL (2013 年)	7 百万 GEL (2013 年)	12 百万 GEL (2013 年)
管轄地域	トビリシ市	アジャラ自治共和国	トビリシ市及びアジャラ自治共和国を除くジョー

			ジア全域
取扱廃棄物量	1,000t/日	251t/日	1,000t/日
埋立場の数	1カ所	1カ所	53カ所

### 1-3-2 関連計画（EU-ジョージア協力協定及びジョージア廃棄物管理法について）

EU-ジョージア連携協定では、廃棄物管理の徹底が条件の一つとしてあげられており、この協定に基づき、廃棄物の発生防止、マテリアルリサイクルとサーマルリサイクル、及び廃棄物の安全な処分についての法整備を進める必要がある。本協定に基づき策定されたジョージア廃棄物管理法では、2019年2月までの施行を目標としている。主な特徴としては、「有害廃棄物の適正処理やリサイクル工程を組み込んだ新たな環境影響評価（Environmental Impact Assessment：EIA）の作成」（第24条）、「廃棄物処理事業者の登録及び廃棄物処理の記録保管の徹底」（第26条）、「排出者責任の徹底」（第9条）などが挙げられる。

### 1-3-3 政策及び法制度

#### (1) 廃棄物管理に関する各種政策及び法制度

廃棄物処理に関する法律としては、ジョージア廃棄物管理法が2015年2月に制定されている。この法律は、廃棄物の発生防止、廃棄物のリサイクル、マテリアルリサイクル、そしてサーマルリサイクル、更に、廃棄物の適正な埋立を目的として制定された。この法律において、国は15年間の国家廃棄物管理戦略を策定し、5年ごとのその行動計画を決定することになっている。一般廃棄物については、自治体が回収管理計画を5年ごとに定めることとなっており、分別収集については段階的に導入・運用することとなっているが、現状では廃棄物管理分野で先進的なトビリシ市においても実現をみていない。また、初めて排出事業者が、最終的には廃棄物処分の責任を負う（排出者責任の明確化）ことが規定された。さらに、有害廃棄物の保管や焼却を含む適正処理の推進などが記載されている。また廃棄物処理の事業を行うためには、廃棄物処理事業者としての登録（ライセンスと許可証に関する法律に基づく地方自治体へ申請）、建設許可（建築基準法#57に基づく地方自治体へ申請）が必要である。

EUでは廃棄物に関して、家庭から出る紙、金属、プラスチックのそしてガラスの埋立量を重量ベースで最低50%削減しなければならないとする政策に取り組んでおり（Directive 2008/98/EC）、ジョージアがEU加盟を目指すためには、この削減策に取り組まなければならない。

#### (2) EIAについて

廃棄物処理事業を行うためには、環境影響許可法に基づく環境・天然資源省へのEIAの申請が必要である。EIAが提出されたのちに環境・天然資源省は一般への公聴会を開き、その後問題がないようであれば審査結果が50～60日程度で発表される。

ジョージア廃棄物管理法及びEU-ジョージア協力協定に基づき、新EIAは2016年中に大綱が策定され、適用される予定である（EIA Guide別添1）。

新制度に基づくEIAの所要期間は、他のEU諸国の事例から鑑みて、案件の種類や規模により大きく変動するものの、4ヵ月～2年程度と見込まれる。<sup>4</sup> 現在のEIAについては、以下を参照のこと。

<sup>4</sup> 環境省「諸外国の環境影響評価制度調査報告書」平成17年3月  
<https://www.env.go.jp/policy/assess/4-1report/file/12.pdf>

[https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/eia/documents/CENN\\_EIA\\_reviews/Georgia\\_English\\_FINAL\\_20.09.pdf](https://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/eia/documents/CENN_EIA_reviews/Georgia_English_FINAL_20.09.pdf)

### (3) 公共調達について

ジョージアの公共調達における責任機関は国家調達機構(State Procurement Agency)であり、公共調達に係る法の整備、政策及び法令等の策定・公布、監査等を所掌している。ジョージアの全ての公共調達は国家調達統一電子システム(The Unified Electronic System of State Procurement)により実施されており、同システムのユーザーとしてのオンライン登録を行えば、全世界のあらゆる個人・法人が入札に参加することができる。また、登録していないゲストユーザーが全ての調達プロセスにアクセスできる仕様となっており、国際社会において公共調達の透明性に係る高い評価を得ている。

調達システムは現在ジョージア語、英語、ロシア語、トルコ語の4言語に対応している。2015年現在約25,000社がユーザーとして登録されており、うち約700社が外国法人である。ジョージアでは年間約45,000件、約30億GEL程度の公共調達が実施されており、うち60%程度が国際競争入札であり、残りは主に20万GEL未満の調達に認められる簡易調達(Simplified Procurement)である。なお、設計業務等を含む一部の調達については総合評価落札方式も採用されている。入札の参加資格には特に制度上の制限は無く、また資機材についても原産国等の制限が行われることは無い模様である。資機材に係る2百万ドル以上の調達及び建設に係る4百万ドル以上の調達については、入札・契約書類について少なくとも英語を使用することが義務付けられており、少額調達の場合には入札書類がジョージア語のみである場合が多い。(以上国家調達機構へのヒアリングによる)

#### 1-4 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析

以下に、対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析表を記載した。

表 7 : 対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析

ドナー名	概 要
世界銀行(WB : World Bank)	Municipal Infrastructure Rehabilitation Project のコンポーネントの一部として、トビリシ市の廃棄物管理マスタープラン策定に係る技術支援や、トビリシ、バトゥミ、ポチの3都市における廃棄物処理インフラの改善(バトゥミにおける既存の埋立地へのよう壁の設置等)を実施している。1994~2000、プロジェクト予算計 17.7 百万 USD (うち廃棄物管理関連は 1.46 百万 USD)。2008 年実施のプロジェクト評価報告書 <sup>5</sup> によれば、支援効果は限定的であったとの評価がなされている。
国連開発計画 (UNDP : United Nations Development Programme)	燃料目的での木質バイオマス普及に係る技術支援を実施中。2013~2016、予算 1.08 百万 USD。EU 出資の NGO 能力強化プログラムで、Coop-Georgia (廃棄物の分別及びリサイクルを推進する社会的企業) による廃棄物分別活動も支援している <sup>6</sup> 。
欧州復興開発銀行 (EBRD : European Bank for Reconstruction and Development)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Tbilisi Waste Management Project: Feasibility Study トビリシ市の廃棄物管理(収集インフラ整備、リサイクル導入、既存埋立処分場のアップグレード)に係る技術支援を実施<sup>7</sup>(2015年5月に公募締切)。予算 0.25 百万 EUR。</li> <li>・ Kvemo Kartli Solid Waste Project クベモ・カルトリ州(マルネウリ)に EU 基準の埋立処分場建設を計画<sup>8</sup>。収集車やコンテナ等も調達予定。予算 10 百万 EUR。</li> <li>・ Adjara Solid Waste Project アジャラ自治州(チャクビ)での EU 基準埋立処分場の建設<sup>9</sup>。予算 8.3 百万 EUR。</li> <li>・ Rustavi Solid Waste Management Project クベモ・カルトリ州(ルスタビ)での EU 基準埋立処分場の建設<sup>10</sup>。予算 5.46 百万 EUR。</li> </ul>
ドイツ復興金融公庫 (KfW : Kreditanstalt fur Wiederaufbau)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ Solid Waste Project in Georgia I イメレティ州(クタイシ)での EU 基準埋立処分場、分別・リサイクル施設、集積所の建設。予算 22 百万 EUR。<sup>11</sup></li> <li>・ Solid Waste Project in Georgia II カヘティ州及びサメグレロ州向けの EU 基準埋立処分場、集積所の建設、回収・運搬機材の供与、ごみ減量にかかる技術支援等。予算 30 百万 EUR。</li> <li>・ Rehabilitation of public infrastructure facilities</li> </ul>

<sup>5</sup> <http://www.worldbank.org/projects/P008417/municipal-infrastructure-rehabilitation-project?lang=en>

<sup>6</sup>

[http://www.ge.undp.org/content/georgia/en/home/operations/projects/environment\\_and\\_energy/promoting-the-production-and-use-of-biomass-in-georgia.html](http://www.ge.undp.org/content/georgia/en/home/operations/projects/environment_and_energy/promoting-the-production-and-use-of-biomass-in-georgia.html)

<sup>7</sup> <http://www.ebrd.com/work-with-us/procurement/pn-47481.html>

<sup>8</sup> <http://www.ebrd.com/work-with-us/projects/psd/kvemo-kartli-solid-waste-project.html>

<sup>9</sup> <http://www.ebrd.com/work-with-us/projects/psd/adjara-solid-waste-project.html>

<sup>10</sup> <http://www.ebrd.com/work-with-us/projects/psd/rustavi-solid-waste-management-project.html>

<sup>11</sup> <http://e5p.eu/wp-content/uploads/2015/04/7.-E5P-KfW-Activities-in-Georgia-Tbilisi-March-2015.pdf>

	ボルジョミ国立公園のスタッフ能力強化コンポーネントの一つとして、廃棄物管理に関する技術指導も実施。 <sup>12</sup>
スウェーデン国際開発協力 庁 (SIDA : Swedish International Development Cooperation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clean-up Georgia</li> </ul> ジョージアのNGO3団体 (Greens Movement of Georgia, Friends of Earth Georgia, EcoVision) が共同で実施する、ごみの減量やリサイクルに関する全国規模の啓発活動に対する財政支援。 <sup>13</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adjara Solid Waste Project 及び Rustavi Solid Waste Management Project (両案件の詳細はEBRDの項参照)</li> </ul> プロジェクト予算の一部を無償資金協力として拠出。
オランダ政府	サムツヘ=ジャバヘティ州 (ボルジョミ) におけるEU基準の埋立処分場建設。 <sup>14</sup>
アメリカ合衆国国際開発庁 (USAID : United States Agency for International Development)	Waste Management Technologies in Regions (WMTR) <sup>15</sup> アジャラ州とカヘティ州における廃棄物管理能力強化とリサイクル促進のための技術協力プログラム。実施主体は米国系NGOであるICMA。

日本の支援実績は次の通りである。

- (1) 有償資金協力 230.54 億円 (2013年度までの累計)
- (2) 無償資金協力 100.21 億円 (2013年度までの累計／文化・草の根無償等を含む)
- (3) 技術協力実績 19.31 億円 (2013年度までの累計)

なお、廃棄物処理分野における日本の支援実績は無い。

また、DAC (Development Assistance Committee) 諸国のジョージアに対するODA実績は表のとおりである。

<sup>12</sup>

[https://www.kfw-entwicklungsbank.de/migration/Entwicklungsbank-Startseite/Development-Finance/Evaluation/Results-and-Publications/PDF-Dokumente-E-K/Georgia\\_Rehab\\_Einricht\\_Infra\\_2010.pdf](https://www.kfw-entwicklungsbank.de/migration/Entwicklungsbank-Startseite/Development-Finance/Evaluation/Results-and-Publications/PDF-Dokumente-E-K/Georgia_Rehab_Einricht_Infra_2010.pdf)

<sup>13</sup> <http://www.sida.se/English/where-we-work/Europe/Georgia-/Our-work-in-Georgia/>

<sup>14</sup> <http://www.ameco-ut.nl/#!georgia-landfill-operational/clw47>

<sup>15</sup> <http://icma.org/en/clwmtr/home>

表 8 : DAC 諸国の ODA 実績 (2008 年から 2013 年) (支出純額ベース、単位 : 百万ドル)

西暦	1位	2位	3位	4位	5位	合計
2008年	米国 402.1	ドイツ 70.7	スウェーデン 27.3	ノルウェー 13.1	英国 12.8	578.5
2009年	米国 279.1	ドイツ 67.0	スウェーデン 15.7	フランス 14.0	日本 12.3	435.9
2010年	米国 202.2	ドイツ 82.0	スウェーデン 18.6	ノルウェー 10.0	日本 6.5	350.0
2011年	米国 172.6	ドイツ 73.6	スウェーデン 19.3	ノルウェー 10.1	スイス 9.4	315.8
2012年	米国 138.8	ドイツ 119.4	日本 30.7	スウェーデン 19.9	スイス 10.2	360.5
2013年	米国 175.7	日本 45.1	スウェーデン 19.7	ドイツ 17.0	フランス 16.4	317.5

(出典 : DAC/International Development Statistics)

#### 1-5 対象国のビジネス環境の分析

##### (1) 税制について

外国投資を最大限に誘致するためジョージアの税制は世界でも最も簡素なものの一つとなっており、6種類の税しか存在しない。中央政府レベルでは所得税、法人税、付加価値税で、所得税は一律20%である。法人税は一律15%であり、納税者は最長10年後の課税年度まで、資産の減価償却及び繰り延べ損失を繰り越し(キャリーフォワード)することが認められている。付加価値税は18%であるが、医療サービス、教育、輸出品目については免税となる。関税はほとんどの品目が非課税であるが、一部の奢侈品等において5%もしくは12%が課税される場合がある。固定資産税のみ地方自治体が徴収し、最高税率は1%である。固定資産税以外の税については、全て中央政府が徴収する。後述する経済特区では、商品をジョージア内で販売する場合を除き、従業員の所得税以外の全ての税が免除される。(以上ジョージア企業庁へのヒアリングによる)

##### (2) 経済特区

税の優遇を行っている経済特区は、黒海側のクタイシに2箇所(エジプト、中国の会社がすでに進出している)、ポチに1箇所(UAEの会社がすでに進出している)存在する。経済特区は、法人税が無税である。黒海側は海上輸送の利便性が高いため、製造業には適しているが、本事業のように都市部の廃棄物処理を行うためには、大都市近辺での事業構築が必要である。企業庁および経済開発省に確認したところ、トビリシ近辺での特区構想は現在想定していないことがわかった。

##### (3) Produce in Georgia プログラムについて

Produce in Georgia プログラムは、新規事業を政府が支援する目的で2014年6月から実施されたプログラムである。そのプログラムには、新規事業への銀行借入金金利の優遇措置の他、土地を「1 ラリ（日本円で約50円）」で購入できるというメニューがある。これは、土地の市場価格の4倍に相当する投資を事業開始から2年間に行うことが条件である。例えば、1ヘクタール500万円の市場価値がある土地であれば、その4倍2,000万円の投資を2年間の合計で行う事が求められる。本事業においては、ルスタビ市のおおよその市場価格は、500万円/ヘクタールである。本提案事業においては、初期投資額は土地の市場価格の4倍以上を予定しているため対象となる。今後精査が必要であるが、土地の取得が必要となった場合には、本プログラムへの申請を視野に入れた事業計画を作成する。

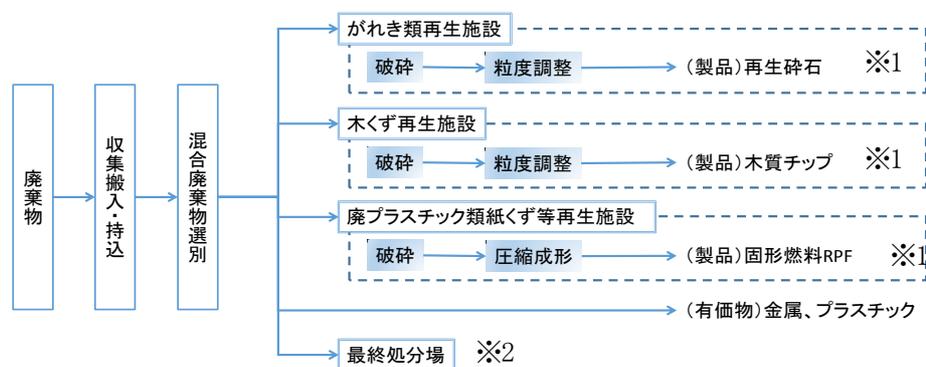
## 第2章 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

### 2-1 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長

提案企業がジョージアで実施する予定の事業は、混合廃棄物処理施設の運営である。この事業は、混合廃棄物に関して手選別及び磁気・機械選別などにより廃プラスチック類・金属くず・木くず・ガラスくず陶・磁器くず・瓦礫類・繊維及び紙くずを選別し、廃棄物の再生を図ることを目的とした施設を運営し、リサイクルシステムを構築することである。

リサイクルシステムとは、廃棄物の適正な分別、および分別後に各回収物をリサイクル製品ユーザーの仕様に合わせて、加工（破碎、圧縮梱包、溶融、脱水、乾燥、油水分離、圧縮減容、中和、固形化、ろ過、造粒固化等）することで、廃プラスチック等の燃料化や、金属くずの再資源化を行い循環型社会創出に寄与するものである。

提案企業の混合廃棄物に対する分別技術は、廃棄物の収集段階における廃棄物の分別が不十分であるジョージアにおいて強みを発揮できる技術である。



※1 有価物：製品として販売 ※2 最終処分：埋立処分

図4：施設の処理フロー

製品・技術のスペックについてであるが、提案企業の山形の本社処理施設で運用している設備は次の通りである。

破碎選別施設においては、手作業、破碎並びに磁力選別により、リサイクル可能な品目とそれ以外の廃棄物の選別を細かく行っている。

廃プラスチック類紙くず等再生施設においては、製紙工場やセメント工場のボイラーや発電設備に使用するリサイクル燃料（固形燃料：RPF）の製造を行っている。木くず再生施設においては、木質チップを製造している。木質チップの品質によって、良質なものは再生ボードの原料、酪農の敷き藁や堆肥向け残渣の水分調整剤として、不良質なものは化石燃料の代替燃料（例えば、製紙、セメント会社等のバイオマス発電燃料）として各々販売している。コンクリート類（がれき類）再生施設においては、コンクリートくずなどから再生砕石（再生骨材）として製造を行うなど、その他様々な再資源化を行っている。これらの設備を運営することにより、廃棄物の90%の再資源化を達成している。

表 9： 提案企業の山形本社処理施設の概要

図	施設名	処理能力	対象廃棄物	製品名
	混合廃棄物 破砕選別施設	187.7 t / 日 8h / 日	廃プラスチック類、 木くず、紙くず、 金属くず、ガラス陶磁器 くず、がれき類	金属、古紙、 プラスチック原料など の有価物
	廃プラスチック類 紙くず等再生施設	54.6 t / 日 12h / 日	廃プラスチック類、 紙くず、繊維くず、 木くず	固形燃料 (RPF)
	木くず再生施設	200 t / 日 8h / 日	木くず	木質チップ
	コンクリート類 再生施設	800 t / 日 8h / 日	がれき類	再生砕石

固形燃料の販売先の例としては、北越紀州製紙(株)新潟工場<sup>1)</sup>の他、日本製紙系列、大王製紙系列工場における廃棄物利用発電施設などが挙げられる。



北越紀州製紙(株)新潟工場  
廃棄物発電施設  
(出力 7,000kWh)



白河ウッドパワー(株)  
木質バイオマス発電施設  
(出力 11,500kWh)

提案企業が再資源化した固形燃料などの日本における販売価格を以下に記す。

表 10：日本における最資源の販売価格

	製品	価格 (日本の場合)	出荷実績	製品用途
	固形燃料 (RPF)	3.5~7.0 円/kg	6,000 t/年	石炭代替燃料
	木質チップ	1.8~3.1 円/kg	8,000 t/年	石炭代替燃料、敷き藁 木質ボード原料
	再生砕石	1,000~2,000 円/m <sup>3</sup>	40,000 t/年	道路等の下層路盤材
	金属類 プラスチック	時価	2,000 t/年	金属原料 プラスチック原料

## 2-2 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

日本は廃棄物処理に関する先進技術国である。提案企業は一般および産業廃棄物を受入れし、分別した各種品目から有価物販売、リサイクル原料および燃料製造・販売までを事業化して 90% 以上をリサイクルしており、海外で比較しても非常に高い技術力を保有している。他方、業界全体でみると 10 万社を超える廃棄物処理事業者がひしめき合い、廃棄物量の減少も相まって、依然として廃棄物の奪い合いが発生する等、廃棄物処理業界は厳しい状態が続いている。

廃棄物処理業界の特徴としては、大企業が殆ど存在せず、中小零細企業の集合体であることがあげられる。そのため、人材不足や資金不足等の観点から、その優れた技術を、発展を続ける途上国の開発課題解決の為に活用するという事業者は非常に少ない。

提案企業はリサイクル燃料製造などを事業の中核としており、競争が厳しい日本において事業として運営してきた実績がある。提案企業の経営戦略における海外事業は最も重要な分野の一つと位置付けて、代表取締役を中心としたプロジェクトチームは、海外進出に向けた事前調査を進めており、今までに、タイ、ベトナムでの廃棄物固形燃料化事業、バイオマス燃料製造・調達事業および廃棄物事業に従事する海外人材受入事業などを検討してきた。

一方、対象国の選定においては、現地における要望の程度と事業化に向けての可能性の高さを考慮し、その適地として、世界銀行が発表したビジネス環境（投資のし易さ）ランキングで総合評価でも世界 15 位であり、経済発展の著しいジョージアを選定した。

これは提案企業にとっては、新たな商機であるだけでなく、停滞を続け次の一手を模索している廃棄物業界にとっても新たな道を指し示すものであるとの使命感を持って臨んでいる。また東北地方での事業化の実績を海外において活用することは、ジョージアへの貢献に繋がるとともに、東北の地域経済の活性化に繋がると考えている。

本事業を通じて廃棄物処理プラント企業の海外における成功事例を作り、優秀なアイデア・技術を持つ多くの日本国内会社の世界各地への事業進出を促進するきっかけになりたいと考えている。将来的には、廃棄物処理とあわせて、発電事業も展開したいとも考えている。

## 2-3 提案企業の海外進出による日本地域経済への貢献

本提案事業を実施することは、提案企業の本社所在地である山形県の施策の方向性に合致して

おり、次のような地元経済への裨益や地域活性化への貢献が見込まれる。

- ① 山形県は「山形県国際経済戦略」を平成 22 年に策定し、山形県企業の貿易および海外展開を積極的に支援しており、本提案も県の意向と合致している。
- ② 東北地域においても、東北地域貿易促進協議会が複数の地方自治体によって構成されており、中小企業の海外展開を積極的に推し進めている。したがって、廃棄物処理・リサイクルによる海外ビジネスモデルの構築に提案企業が成功することは、東北地域全体に好例を示すこととなる。
- ③ 雇用創出並びに技術の蓄積、そして海外への技術移転というプロセスは提案企業のみならず、近隣の企業においても部品調達、地元企業や行政への有益な情報提供を行うことに貢献する。
- ④ ジョージアにおける事業化が可能となった折には、提案企業の従業員の現地派遣に伴う、新規雇用の創出と、新規事業の開拓が図られる。
- ⑤ 他国への技術移転の知見は、提案企業のみならず、山形県の産業界においても広く産業集積(クラスター)に寄与する事ができると考えられる。更には山形大学と連携を図ることにより、「産学官」のクラスターの活性化に貢献できると考えている。
- ⑥ リサイクルシステムを構築するにあたって、現地スタッフの指導・研修などを現地にとどまらず日本国内で行う必要がある。このため、地域の廃棄物処理技術を指導することによって、山形県の地元企業の海外進出の足がかりを生むことができる。
- ⑦ 廃棄物処理という公共事業に関する技術移転であるため、民間のみならず行政レベルでの技術・システムに関する意見交換が求められ、山形県の国際化が官民を通して広く促進される。その他、産業廃棄物処理という地域住民の生活に密着した事業の特性上、本提案による海外展開によって、山形県の産業の空洞化や人材の流出ということは生じえず、事業拡大及び雇用機会の拡大というメリットのみをもたらすこととなる。

## 第3章 製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

### 3-1 製品・技術の検証活動（紹介、試用など）

提案企業の技術について、ジョージア企業庁、環境・天然資源インフラ省、林野庁、保健省、トビリシ市、欧州復興開発銀行（EBRD：European Bank for Reconstruction and Development）、Tbiliservice Group、SWMCGなどの、行政機関及びカウンターパート候補に紹介を行った。また、民間企業に関しては、ジョージア商工会議所をはじめとした民間経済団体への紹介を行った上で、Alliance Group、Coop Georgia、Heidelberg Cement社などに個別で紹介を行った。紹介にあたっては、リサイクル燃料の見本を提示するとともに、ビデオや写真を活用して製造工程の説明を行った。また、リサイクル燃料の燃焼カロリーについても具体的な提示を行った。

これらの説明・紹介を通して、Tbiliservice Group および SWMCG では、廃棄物の減容化とともにその有効活用を考えているため、提案企業の技術の中でも特にリサイクル燃料について強い関心を持っていることが確認できた。SWMCG は、普及・実証事業の機材の設置場所として、ルスタビ埋立処分場への機材設置を希望している。ジョージア企業庁や、環境・天然資源省では、ジョージアにおいて提案企業の技術もしくはそれと類似する技術を活用したプロジェクトは存在していないことが判明した。

環境・天然資源省、林野庁、保健省においては、本提案事業についての諸規制の確認を行った。

ジョージア商工会議所では、製紙会社やセメント会社はコスト削減と燃料化については強い興味を持つはずであるとの意見が寄せられた。それぞれの会員企業を紹介してもらい、提案企業の技術の紹介及びその活用の可能性を調査した。

行政機関、民間経済団体及び企業の訪問先および検証活動内容は次の通りである。（ニーズについては3-2、5-1-4 参照）

#### (1) 行政機関、国際機関など

表 11: 行政機関、国際機関など訪問先

訪問先	内容
①SWMCG	提案企業の技術について説明するとともに、今後の連携についての打ち合わせを4回実施した。
②Tbiliservice/トビリシ市	トビリシ市の廃棄物収集・運搬・処理のオペレーション状況を確認した。
③環境・天然資源インフラ省	騒音、排気、水質等の環境基準、EIA などについてのヒアリングを実施した。
④ジョージア企業庁	提案企業の技術について説明するとともに、進出にあたっての投資環境や外国企業からの投資全般に関する各種政策、法規制、立地、経済特区、許認可などのヒアリングを実施した。ジョージア政府は積極的に外資誘致をしており、投資環境が良好であることが確認できた。
⑤林野庁	提案企業のリサイクルボード原料製造技術の説明を行うとともに、バイオマス利用状況現状について意見交換を実施した。製材所及び再生ボード生産会社などの紹介を依頼した。
⑥保健省	有害廃棄物の処理方法などについてのヒアリングを実施した。また、労働基準法や、労災保険の加盟状況についても確認した。保健省からは、医療系廃棄物は大きな課題と考えているとのコメントを得たが、本調査

	における対象外である旨を説明した。また、労働基準法は制定されているが日本の労働基準監督署にあたる機関が存在しないこと、労災保険等の加入義務は無く、企業側の任意であることなどを確認した。
⑦経済開発省	ジョージアの基幹となる国家開発計画は GEORGIA2020 (2020 年迄に行う持続可能な社会の為の政策) であり、同計画の方針に沿って具体的な政策やアクションプランであることなどを確認した。提案企業のリサイクル技術には大変興味があり、リサイクル燃料をセメント会社だけでなく、農業用ビニールハウスでも活用したいとコメントを得た。
⑧欧州復興開発銀行 (EBRD: European Bank for Reconstruction and Development)	提案企業の技術について説明するとともに、EBRD の廃棄物分野における支援内容についてヒアリングを行った。2015 年 10 月から半年間ストラテジック・レビューを実施予定していることや、ガルダバーニ最終処分場、ルスタビ最終処分場に出資していることが確認できた。また、廃棄物セクターについて、現在ほとんどのドナーの支援は EU 基準の埋立処分場の新設に集中しており、リサイクル分野の支援は行われていないことが判明した。 提案企業のリサイクル技術には関心があり、日本の支援と協力していただけるよう情報交換を続けたいとのコメントを得た。

(2) 最終処分場

表 12: 最終処分場訪問先

訪問先	内容
①ガルダバーニ埋立処分場	<p>SWMCG 帯同のもと、提案企業の技術の活用の可能性を確認するために、現地調査を行った。ジョージアの埋立処分場は、行政機関が直接管理しており、スカベンジャーは処分場内に存在していない。EBRD 支援のもと排水設備などを完備していることが確認できた。また、後述するがタイヤが野積みになっていたり、提案企業のリサイクル技術では、リサイクル燃料として活用ができるものが未処理のまま埋め立てられたりしていることも確認した。</p> 
②ルスタビ埋立処分場	<p>SWMCG が管理する埋立処分場であり、提案事業の実施地として予定している。EBRD の支援のもと手選別ラインが設置、稼働しているが、提案企業のリサイクル技術を活用すれば大幅な効率化が図れることを確認した。</p>
③グルダニ埋立処分場	<p>ソ連時代から不法投棄の現場となっており、Tbilservice としては、今後大きく改善を図ることを予定している処分場であることを確認した。注射針などが覆土もされないまま散乱していたり、コンクリートの塊などの建設ゴミが放置されたりしている状況である。 再生砕石、再生アスファルトのニーズが殆どないため、建設系廃棄物のリサイクルがジョージアでは進んでいないことを確認した。</p> 

## (3) 排出事業者

表 13: 排出事業者訪問先

訪問先	内容
①Caucasian PET Company	ペットボトル材料製造業者。主要顧客は、コカコーラ社、ペプシコーラ社など。ペレット樹脂は月間 10 トン程度使用。廃プラスチックの量や処理方法についてヒアリングを実施。
②Holiday Inn Hotel	トビリシの宿泊施設。分別処理の現状や、廃棄物量についてヒアリングを実施。
③Radisson Hotel	トビリシの宿泊施設。分別処理の現状や、廃棄物量についてヒアリングを実施。
④Print-shop. ge	印刷・看板製作業界におけるプラスチック廃棄物の排出状況や分別の状況についてヒアリングを実施。今後業界として分別を促進し廃棄物を減らしていきたいとの意向を確認。
⑤ジョージア商工会議所	提案企業の技術の紹介をするとともに、リサイクル材の販路やパートナー候補企業の紹介などのヒアリングを実施。

## (4) 廃棄物由来の素材の利用者

表 14: 廃棄物由来の素材の利用者訪問先

訪問先	内容
①Heidelberg Cement	大手のセメント会社。本提案事業のリサイクル燃料の最大の購入予定者である。セメント工場に訪問し、投入口や、必要な燃料の量や価格についての協議を行った。
②TbilCement	コンクリート会社。再生石、再生砂のニーズの確認。
③Kavkaz Cement	コンクリート会社。再生碎石のニーズの確認。
④ B. S. Group (Black Sea Group)	ジョージア最大のアスファルト製造及び道路工事のゼネコン。再生碎石、再生アスファルト、リサイクル燃料のニーズを確認。再生アスファルト工場も実査し、廃アスファルトや使用燃料についてヒアリングを実施。
⑤製材所	シダ・カルトリ州ゴリ市の製材所 (2 箇所)、イメレティ州ボルジョミ市の製材所 (1 箇所)、カヘティ州アハメタ市の製材所 (1 箇所) 再生ボード製造の有無及び端材の活用方法についての確認。
⑥MartMakers	プラスチックゴミ箱製造販売会社。プラスチックのマテリアルリサイクルの市場調査を実施。ジョージアでの廃プラスチックのリサイクル用途の一つであることは確認したものの、国内では、廃プラスチックをチップ化する施設が少なく、チップのニーズも乏しいことを確認した。また、同社が販売するプラスチックゴミ箱は国内では製造していない。
⑦ Geozera	トマト栽培業者。ビニールハウスで使用する燃料のニーズ及びサーマルリサイクル原料としての農業残渣 (ポリカーボネートを含む) の回収可能性

	についてのヒアリングを実施。
--	----------------

(5) その他

表 15: その他訪問先

訪問先	内容
①Alliance Group	マイクロファイナンスを手がける投資コンサルタント会社であり、現地企業にネットワークが強く、事業運営を担う現地法人の設立や運営全般に係るアドバイザー業務や、現地法人設立にあたっての一部資金調達ないし資金調達支援等を同社に委託できる可能性を確認した。パートナー企業候補の一つである。
②Coop Georgia	廃棄物収集運搬事業者（社会的企業）。提案企業との協働の可能性協議を実施。ゴミの分別収集運搬を行っている数少ない事業者である。日量300kg～400kg程度ではあるが提案企業との協力の可能性をヒアリングした。しかし回収量が少なく採算ベースに乗る可能性が低いことを確認した。
③WMTR (Waste Management Technologies in Regions)	USAIDの資金で活動するNPOであり、環境・天然資源省へカヘティ州及びアジャラ自治区の廃棄物の分別についての対策、徴収に関する規制などについて政策提言している。今後の協業について協議を実施した。その結果、対象地域は異なるものの、廃棄物処理の技術には関心を示しているため、今後も情報交換を行う予定である。
④Machine Line	金属加工業者。廃棄物処理機材の設置やメンテナンスの技術や体制が整っていることを確認した。

3-2 製品・技術のニーズの確認

前述の通り提案企業の技術について紹介を行ったところ、様々なニーズが確認できた。主なニーズについて以下に示す。

(1) 行政機関、国際機関など

① 環境・天然資源省

環境・天然資源大臣との面談(2015年9月8日実施)においては、廃棄物管理が徹底されていないことは大きな課題であり、分別収集を進めていきたいとの意向が示された。また提案企業の事業であるリサイクル燃料製造やリサイクル材の製造に関しては、課題解決に寄与するため積極的に応援したいとのコメントを大臣から得た。

	
環境・天然資源大臣（左）との面談の様子	環境・天然資源省次官への技術説明

また、担当部署からも提案企業の技術は、ジョージアにとって必要な技術であるとのコメントは複数得た。また、分別処理が進んでいないことや、不法投棄が絶えないことなどが課題であることも確認できた。更に、環境基準などの枠組みも現在構築中であり、整備を急いでいることが確認できた。

## ② SWMCG

SWMCG は廃棄物を燃料などのエネルギーとして有効利用したいと考えていることが確認できた。2年前に地域開発インフラ省の傘下として設立され、アジャラ自治共和国・トビリシ市以外の53ヶ所の埋立処分場を運営管理しているが、収集運搬は各自治体が民間の運送業者に委託して実施している。現時点では廃棄物の分別に関する規制は存在しないが、2017年のEU加盟を目指し、策定しなければならないと考えている。クリーンシステムの技術に高い関心を示し、リサイクルシステム導入に関心があることが確認できた。また、廃プラスチックはトルコに販売しようと検討している。

本提案事業による廃プラスチック、紙くず等の燃料化に伴う収益は、トルコに販売できない残渣物を利用することでその単純売上の収益に上乗せされることができるとの採算性分析結果をみたいとの要望を得た（採算性分析については先方に提出済みであり、引き続きSWMCG側で検討を行っている）。

他、先方で行いたいとしている廃プラスチックの販売には、運搬の効率化のために、硬質プラスチックは破碎または圧縮、軟質プラスチックには圧縮が不可欠である。また、現状の選別方法では、全ての廃棄物の中から作業員がピックアップしなければならないため、効率も悪ければ、作業員一人当たりの負荷も大きい。また作業環境も劣悪なものである。

これらの効率化、改善化するために、有価プラスチックを販売するための圧縮梱包機、重量物と軽量物、また廃棄物の50%を占める動植物残渣を取り除くための初期分別を行うロールスクリーン、ごみ袋に入ったものを1つ1つ手作業で破袋しなくてもいい破袋機などを提案したところ、先方ではこれらを導入して処理を合理化したいと強く希望された。

## ③ 地域・インフラ省

地域・インフラ省は廃棄物の分別の徹底が優先課題だという認識を強く持っていることが確認できた。「ゴミは資源である」ということを国民にも伝えていくことが大事であると考えており、日本の優れたリサイクル技術には強い関心があるとのコメントを得た。

## ④ Tbilservice Group

Tbilservice Group は廃棄物を燃料などのエネルギーとして有効利用したいと考えており、焼却炉の導入などを検討中である。クリーンシステムの技術に高い関心を示し、リサイクルシステム導入に強い関心があることが確認できた。

### (2) リサイクル燃料購入予定先

#### ① Heidelberg Cement

Heidelberg Cement グループ全体では、70～80%の燃料を代替燃料で賄っているが、ジョージアのHeidelberg Cementでは使用していないことを確認した。3年前から、イタリアなど幾つかの国の企業がリサイクル燃料などの生産について提案をHeidelberg Cementへ行ったが、それらの企業は未だ進出していないため、炉の改造が遅れている。また、試験投入口は2016年夏には完成するので、クリーンシステムのリサイクル燃料（RPF、フラフ、タイヤ）は、直ぐに購入したいとの意向を確認できた。

② B. S. Group

B. S. Group はトビリシから 37km 離れたアラニアンに、毎時 250 トン製造可能なコーカサス最大のアスファルト製造工場を保有しており、再生アスファルトの製造も行っている。(全体量の 15~20%) その熱源としてリサイクル燃料の活用を検討したいとの意向が確認できた。

(3) 建築廃材、再生砕石購入予定先

① TbilCement

石の単価が安いと、再生砕石はジョージアでは使われていないことが確認できた。また、近年公共事業の増加とともに、コンクリートのニーズが高くなっている。TbilCement は側溝などの二次製品の製造を行なっている。

② Kavkaz Cement

石の単価が安いと、再生砕石はジョージアでは使われていないことが確認できた。セメントは、Heidelberg Cement 以外にも、トルコのヌフセメントやアルメニアのアララットセメントなどからも輸送している。トラック運転手の給与は 8,00~1,000 ラリ/月である。路盤材としてのリサイクル材は流通していないことを確認した。

③ B. S. Group

石の単価が安いと、再生砕石はジョージアでは使われていないことが確認できた。B. S. Group では、再生砕石ではなく再生アスファルトの製造は行っており、アスファルト砕石の原料調達へのニーズはあることが確認できた。

(4) 製材所

ジョージア内に再生木材の製造会社は一つもなく、全てトルコ、イタリア、オーストリアなどから輸入していることが確認できた。端材は薪として使用するもしくは焼却処分している。(5つの製材所から同じ回答を得た) また、高価な再生ボードである MDF の原料 (ジョージアで生産されたヘーゼルナッツの皮) は、トルコが購入している。製造された再生ボードは、ジョージアが輸入していることが確認できた。(ゴリ市の製材所)

(5) 廃プラスチック排出事業者 (ペットボトル材料製造会社、宿泊施設など)

① Caucasian PET Company

プリフォーム形成時に不良品が、1~2%の割合で生じる程度であり、プラスチック廃棄物の量が少ない。ペットボトルの粉砕機を保有しており、チップ化しているが主にトルコに売却していることが確認できた。

② Geozera

ビニールハウスの廃棄物 (ポリカーボネート) はトルコの廃棄物処理事業者に売却している。ビニールハウスで使用している燃料は石炭とガスである。RPF は環境に優しいし、導入を検討したい。

③ Holiday Inn Hotel

廃棄物全体の割合は、食品残渣 40%、プラスチック 15%、紙・段ボール 15%、ガラス陶磁器くず 5%。自社で分別することにより処理費用が安価になるならば自ら分別を行いたいとの意向が確認できた。

#### ④ Radisson Blu

およそ 500 kg/日の廃棄物が発生しており、殆どが混合廃棄物である。紙くずは販売している。ただし、上質紙のみであり、段ボールは他の廃棄物と一緒に混合廃棄物として処分していることが確認できた。

### 3-3 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性

本調査において、ジョージア国における廃棄物処理の中心は、単純埋立による処理のみであることが判明した。各地の処分場は限界に達するところも出てきており、埋立処分場がひっ迫しているのが現状である。

本提案事業では開発課題を埋立処分場がひっ迫していることをテーマとし、提案企業の技術は以下の3点によりこの開発課題を解決し、埋立処分場の延命化に貢献するものである。

#### 3-3-1 処理技術の不足の現状とその対応、整合性及び有効性

現在のジョージア国における廃棄物処理に対する取り組みは、EU加盟に向け様々な政策を打ち出し、廃物分野においても前進しているように見える。しかし処理現場や、管轄する方面へのヒアリングからは全く技術的な解決方法が見出されておらず、処理システムに関する知識、技術が不足していることが確認された。また、前段で述べたルスタビ処分場に設置されている欧州諸国から支援を受けた機材に関しても、メンテナンスが行き届いていない状況であった。

本提案事業を実施することによる効果として、開かれた研修プログラムにより市職員や施設従事者並びに廃棄物処理事業者への知識水準の向上に寄与することができる点が挙げられる。また初期の従業員数は、10人程度であるが、今後更なる水平展開により、多くの従業員を雇用する機会が生まれる。さらに設置する機器類を永く有効的に活用するためにも細やかなメンテナンスも重要であり、これらに対する技術の移管、機器類を大切にす姿勢、考え方などについても教育を行う。研修会や見学会などを行い、日本のリサイクル処理技術がジョージアにおいて広く一般的に有効活用されると考えられる。

#### 3-3-2 ごみ処理施設の不足の現状とその対応、整合性及び有効性

廃棄物は素掘りの穴に埋めているのが殆どであり、リサイクルのための処理機材は皆無である。唯一、ルスタビの処分場においては欧州諸国からの支援を受けて設置された有価物分別コンベアが存在するのみであり、その有価物も無処理のまま販売されており、運搬効率も悪い状況である。また、現状においては有価物販売の実績も少なく、安定して販売しているとは言い難い。提案企業が想定している事業規模は、本調査対象地の一つであったルスタビ処分場をモデルとし、処理能力はルスタビ同様の受入廃棄物量にあわせて日量100トンとした。また、機械化することにより、ルスタビ市規模の都市のみならず近隣市からの分別されたソフトプラスチックなどの受け入れにも対応できる潜在的可能性もある。

本施設では有価物の分別のほか、活用されずに埋立処分場に埋め立てられるようなソフトプラスチックや、紙くずなどをエネルギー源として活用する、今までジョージアには存在しなかったサーマルリサイクルを行うことで、販売を安定化させることが可能である。

また、当処理施設はイニシャル、ランニングコストを比較的抑えることができることから、将来的に各地にこれら施設を点在させることで、将来的にはルスタビ市のみならず、ジョージアにおける水平展開が期待できる。

### 3-3-3 廃棄物の多くが未処理のまま埋立されている現状とその対応、整合性及び有効性

前述の通り、ジョージアでは事業者からの廃棄物回収システムやリサイクルシステムの構築が遅れている上に、廃棄物処理施設や技術が不足しているため、ほとんどの廃棄物が未処理のまま埋め立てられている。排出事業者に対しては、廃棄物管理法のような廃棄物取扱い規制の法律・罰則は制定されたものの、設備投資のインセンティブは働いておらず、遵守されていない状況である。

このため SWMCG が所有する全国 53 箇所の埋立処分場の内、15 箇所では埋立許容量が限界に達している。更にすべての埋立処分場を適正処理化する目的で、将来は 8 か所に統合するとの計画もある。これらの適正な埋立処分場の建設には莫大な資金が必要になり、これまでのように安易に処分場の建設ができなくなる。そのため、今後は埋立処分場を延命化していかなければならない。

また、ほとんどの埋立処分場においては、品目別の埋立方法、土壌汚染対策および排水処理、囲い設置等が未整備であるため、廃棄物の不適切な埋め立てによる土壌・水質汚染等の環境問題や、感染症の蔓延が懸念されるため、かかる廃棄物量の軽減は喫緊の課題となっている。

提案企業が有する技術は混合廃棄物再生施設運営であり、これは混合廃棄物に関して、手選別や磁気・機械選別などにより、廃プラスチック類・金属くず・木くず・ガラスくず・陶磁器くず・瓦礫類・繊維くず・及び紙くずを「選別」し、廃棄物の再生を図ることを目的とした施設の運営である。また、分別後に各回収物を破砕することで、廃棄物の減容化を実現するだけでなく、廃プラスチック、紙くずおよび繊維くず等のリサイクル燃料化や、良質な廃プラスチック、紙くずおよび金属くず等の再資源化等を可能とするため、循環型社会の創出に大きく貢献できるものである。

これらの技術は、廃棄物の収集段階において廃棄物の分類が不十分であるジョージアでは非常に強みを発揮できる技術である。

3-4 製品・技術の現地適合性検証  
(非公開)

3-5 製品・技術の法的適合性

環境・天然資源省に確認したところ、廃棄物の燃料利用を規制する法律はないことが判明した。しかし、セメント会社などの利用側が燃料変更する際には、環境・天然資源省にEIAの届け出が必要である。また、EIAを取得済の埋立処分場内ではなく、全くの新しい場所において廃棄物の中間処理場を建設する場合にはEIAの届け出が必要である（カウンターパートの埋立処分場敷地内での実施については、EIAの新規取得は必要ないことを環境・天然資源省に確認した）。

## 第4章 ODA 案件化の具体的提案

本章では、ODA で対応可能な案件の提案を行う。まず、第1節で案件の概要とそれぞれの位置づけを明確にする。次に第2節において、具体的な協力の内容とそれぞれに期待される効果を述べる。第3節では、他の ODA との連携可能性について具体例を述べる。

### 4-1 ODA 案件概要

ODA 案件は、前述したようにジョージアにおける廃棄物量の軽減を達成するための、混合廃棄物処理システム構築である。さらに、提案企業のオペレーション技術の移転を行うことにより、今まで埋立処分や近隣諸外国への販売しか行われてこなかった廃棄物から燃料や素材としてのリサイクル活用を促すものである。廃棄物処理設備導入に関しては、まずは普及・実証事業を想定している。

#### 4-1-1 普及・実証事業

提案する普及・実証事業では機材を設置し、日本のノウハウを生かして現状の分別工程を更に効率化することを目的とする。ここでは、分別品目を更に増やし、マテリアル+サーマルリサイクルを併用することで、リサイクルそのものを高度化することと、更に分別精度を高めるとともに、作業効率化と作業員の負担軽減、作業環境の改善を図りたい。また、実証機を用いてデモンストレーションを行うことでリサイクル事業のモデル化とし、他地域への普及を目指す。

廃棄物処理設備（想定しているのは破袋機、ロールスクリーン、圧縮梱包機、破碎機など）の機能確認やデモンストレーションを行うことにより、普及の可能性を確認するとともに、これまでなかったサーマルリサイクルについて、リサイクル燃料のセメント会社への販売のための初期的な実行プロセス（全廃棄物のうち、デモ機を利用した際のマテリアル：サーマル：残渣物の比率、実際に製造するリサイクル燃料における燃料品質調査とその価格（＝カロリーと、その燃え殻によるユーザーリスク）、実際に運搬を行う際の荷役方法の調整等々）も本事業の一つと考えている。

SWMCG をカウンターパートとして、初歩的ではあるものの、予算内にて機械的な分別工場を設置し、マテリアル&サーマルリサイクルを行える中間処理施設を構築する。そして、その成分分析、ユーザーによる燃焼テストなどを通じて有効性を実証・確認する。デモンストレーション実施時には、中央省庁や他の地方行政に広く公開し、同様の課題を抱えている他の地域にも水平展開するための機会につなげたいと考えている。

設置場所としては、SWMCG が管理しているルスタビ市の埋立処分場を候補として検討している。現在、SWMCG とは、リサイクル可能な廃棄物の種類、設置機材の選定、機材運用の費用面などの事前交渉を行っている。ルスタビ市には、リサイクル燃料の購入を希望している Heidelberg Cement の工場も稼働しており、普及・実証事業においてはルスタビ市の埋立処理場を第一候補と考えている。

#### 4-1-2 課題別研修もしくは国別研修

JICA が 2007 年に実施した廃棄物総合管理セミナー（課題別研修）にはジョージアからも 1 名が参加した。今後日本の優れた廃棄物管理の方法を学ぶ機会としては、このような課題別研修もしくは国別研修を活用することが考えられる。

リサイクルシステム構築による減容化、リサイクル燃料の製造やその活用先についての開拓手法については運営の技術移転を行うことで、ジョージアでの自律的な運営を促すことに繋がると考えられる。今後 JICA 東北、JICA 横浜と共に、研修員受入事業についての検討を行いたい。実

施時期としては、普及・実証事業終了後を予定している。

#### 4-1-3 その他

普及・実証事業などでその有効性が証明された時には、ジョージアを担当している JICA ウズベキスタン事務所などとも協議し、本事業の有償資金協力実施の可能性を検討したい。具体的には、混合廃棄物処理施設を円借款において SWMCG が建設し、コンセッションの形式で、運営・管理を提案企業が行うことを想定している。

SWMCG からは施設運営委託費を受け取るとともに、リサイクル燃料及びその他リサイクル製品の販売を行うことを収益源とする。原料である混合廃棄物の調達、SWMCG 管轄の埋立処理場へ集積されたものから行う。

機材本体については日本から輸出し、一部消耗品については現地メーカーに製造委託する。製造したリサイクル燃料はセメント会社もしくは再生アスファルト製造工場に販売する予定である。

### 4-2 具体的な協力計画及び開発効果

#### 4-2-1 具体的な協力計画

##### (1) 普及・実証事業

普及・実証事業では、カウンターパートを SWMCG とし、最終処分場敷地内において、デモプラントを設置することを想定している。デモンストレーションを行うことにより、廃棄物分別およびマテリアル&サーマルリサイクルのための知識を SWMCG 職員に移転するとともに、分別の方法と、マテリアルのみならずサーマルリサイクルの重要性についてもリサイクル燃料を実際にセメント会社への販売を行うことにより、その有効性を実証する。

サーマルリサイクルに関しては、ジョージア内にはリサイクル燃料の強いニーズがあるものの、類似の技術がない状態であることを確認している。そのため、本技術に関しては、実証を行うことにより、その技術の有効性を実際に確認することが望まれると考えられ、また実証を広く行政関係者に対し周知することにより普及を促進したいと考えている。

製造するリサイクル燃料については、RPF に比べて製造コストの低いフラフ燃料を想定している。前述のとおり販売先は第一にハイデルベルグセメントを想定しているが、彼らも廃棄物燃料は利用したことがない（世界に点在する同社グループ工場では多く利用しているが、ジョージアでは前例がない）ため、普及実証終了後は、フラフではなく減容固化（RPF 化など）して欲しいなどの可能性もあるため、先方の意見、使い勝手を聞きながら運用しなければならない。

プロジェクトの基本計画は次の通りである。

表 16：プロジェクトの基本計画

項目	内容																		
事業目的	普及・実証事業により廃棄物処理設備（破袋機、ロールスクリーン、破碎機、圧縮梱包機）を設置し、日本のノウハウを生かして現状の分別工程を更に効率化することを目的とする。分別品目を更に増やし、マテリアル＋サーマルリサイクルを併用することで、リサイクルそのものを高度化することと、更に分別精度を高めるとともに、効率化のみならず、作業員の負担軽減、作業環境の改善を図る。また、実証機を用いてデモンストレーションを行うことで他地域への普及を目指す。																		
開発効果及び対象地域	4-2-2 及び 4-3 に記載																		
カウンターパートとの協議状況	複数回面談を行った結果、処理効率化とコストの削減につながるという強いニーズを確認できた。実証機の設置場所についても協議が済んでいる状況である。																		
活動の成果	ジョージアに無い技術を具体的に提供することができる。 有価物の分別、リサイクル燃料などの製造販売により埋立処分場の負荷が体積比で70%程度（重量比では27～35%）軽減される。 リサイクル燃料が普及するための仕組みが構築でき、ジョージア内の他地域においても普及が図れる。																		
活動期間	24ヶ月程度																		
協力額概算	<table border="0"> <tr> <td>機材製造購入（輸送費、設置費含む）</td> <td>39,000,000円</td> </tr> <tr> <td>旅費</td> <td>9,000,000円</td> </tr> <tr> <td>現地活動費</td> <td>2,500,000円</td> </tr> <tr> <td>本邦受入活動費</td> <td>2,500,000円</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td></td> </tr> <tr> <td>人件費（直接人件費・その他原価・一般管理費）</td> <td>33,000,000円</td> </tr> <tr> <td>管理費</td> <td>5,000,000円</td> </tr> <tr> <td>消費税(8%)</td> <td>7,280,000円</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>98,280,000円</td> </tr> </table>	機材製造購入（輸送費、設置費含む）	39,000,000円	旅費	9,000,000円	現地活動費	2,500,000円	本邦受入活動費	2,500,000円	その他		人件費（直接人件費・その他原価・一般管理費）	33,000,000円	管理費	5,000,000円	消費税(8%)	7,280,000円	合計	98,280,000円
機材製造購入（輸送費、設置費含む）	39,000,000円																		
旅費	9,000,000円																		
現地活動費	2,500,000円																		
本邦受入活動費	2,500,000円																		
その他																			
人件費（直接人件費・その他原価・一般管理費）	33,000,000円																		
管理費	5,000,000円																		
消費税(8%)	7,280,000円																		
合計	98,280,000円																		
投入 (日本側)	<p>専門家の派遣（技術的な助言、支援など）</p> <p>カウンターパート職員の研修（実施期間中、5名程度のカウンターパートの職員の本邦受入活動を行う。受け入れ先は、提案企業工場とする。期間は1週間程度を想定している。）</p> <p>資機材の調達・設置 調達を予定している資機材は次の通り。 中間処理ライン一式（各1機）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 破袋機もしくはロールスクリーン</li> <li>・ フラフ破碎機</li> <li>・ 圧縮梱包機</li> </ul>																		
投入 (ジョージア側)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 人員の配置（SWMCGから総括責任者1名と実務責任者2名程度を配置する。）</li> </ul>																		

- 施設の設置場所の提供：ルスタビ埋立処分場
- 設備運用に関する電気代
- 重機、選別ライン（カウンターパートが既に保有しているもの）

### 実施体制

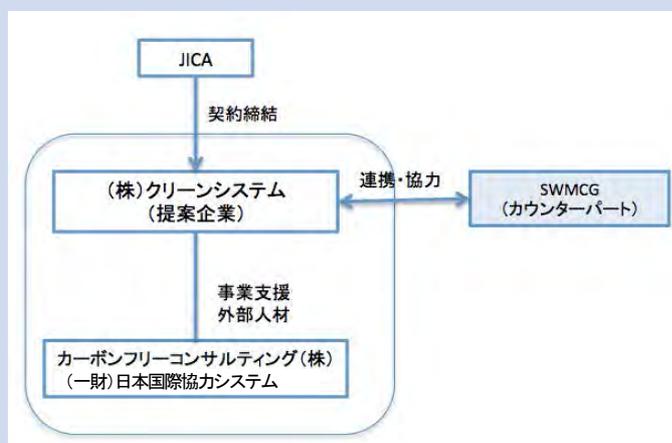


表 17: 実施体制及び業務内容

組織名	業務
SWMCG	カウンターパート： 本事業へのスタッフの配置、機材設置及び実証活動への積極的な参加、技術習得のためのセミナー開催の協力などを行なう。普及・実証事業終了後は維持・管理業務を担う主体。
(株)クリーンシステム	提案企業： 日本での混合廃棄物処理事業の知見を生かして、全体のマネジメントを行なう。また、事業化についての調査を行なう。
カーボンフリーコンサルティング(株)	現地調整及び現地関係機関との調整、報告書作成
(一財)日本国際協力システム (JICS)	現地情報の提供等

表 18: スケジュール表

2017年8月～ (24ヶ月程度)

年 月	2017年年度						2018年度						2019年度												
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
現地作業	設置に関する事前協議												事業化検討 (現地作業)												
							機材輸送		工事設置 (現地作業)																
													実証活動 (現地作業)												
									改善点見直し								改善点見直し		普及活動 (現地作業)						
国内作業	機材設計、発注、レイアウト、人員配置 (国内作業)																								
																			デモンストレーション準備 (国内作業)						
	機材調整、現地法制度及び税金等の調査、市場調査、保険等のアレンジ (国内作業)																		D/FR作成 (国内作業)		D/FR提出 (国内作業)		FR作成 (国内作業)		FR提出終了
現地作業																									
国内作業																									

表 19: 活動内容と成果

番号	活動	期待される成果
1-1	機材設置、全体に対する C/P との協議 (2017年8月)	現地法制度に準拠した廃棄物処理及びリサイクル燃料 (現状、フラフ燃料を検討) の製造が可能な環境が構築される。
1-2	機材設計、機材発注、設置レイアウト、人員配置など (2017年9月～2017年12月) 国内作業	
1-3-1	機材調達 (2017年8月～12月) 国内作業	
1-3-2	保険などのアレンジ (2017年8月～12月) 国内作業	
1-4	機材輸送(2017年11月)国内及び現地作業	
1-5	設置(2017年11月～2018年4月)現地作業 作業方法、機材操作、メンテナンス方法等の技術指導	廃棄物の分別作業が有効に機能することが確認された上で、リサイクル燃料について、製品ユーザーとの共同により燃料品質について検証し、燃料としての実用性が立証される。
2-1-1	実証活動 (2018年1月～2019年3月) 現地作業 リサイクル燃料の成分分析	
2-1-2	実証活動 (2018年1月～2019年3月) ユーザー評価	
2-1-3	実証活動 (2018年1月～2019年3月) 試験利用	ジョージアに無い分別技術、サーマルリサイクル技術の重要性が関係者に認識される。
3-1	設備稼働のデモンストレーション及び説明会準備(2019年1月)	
3-2-1	普及活動(2019年4月～2019年7月)現地作業 ・ 本事業による有効性についてデータを用いて実証し、機材の維持管理などの技術説明を行なう。	
3-2-2	・ 政府関係者、SWMCG 上層部を対象に設備機材の見学会を行う	
3-2-3	・ 他処分場のスタッフに対する研修会を行う	
3-2-4	・ C/P の維持管理技術の向上および自主的運営を可能とする。	リサイクル燃料が普及するための仕組みをジョージア内の他地域においても普及が図れる体制が構築され、10年間の事業計画が策定される。
4-1	事業化検討、ビジネスモデル検討(2018年2月～2019年2月)国内及び現地作業 2019年8月以降 実証活動の結果をもとに、製品販売価格と具体的なコスト、現地パートナー等を検討し、事業計画を策定する。	

将来的に導入を検討している普及・実証事業における実証プラントの設備の仕様と投資金額を以下に記す。

表 20：実証プラントの概要

項目	実証プラント
処理能力 廃棄物搬入量 … 混合 100 t/d (廃棄物組成より比重 0.5 と想定される → 200 m <sup>3</sup> /d) 分別作業稼働時間 10h	≪現状に沿った処理能力≫ 破袋機・ロールスクリーン 20～30 m <sup>3</sup> /h フラフ破碎実験機 (対象：ロールスクリーン軽量物の有価プラ選別後の 残渣 (プラスチック、繊維くず、紙くず等)) 0.1 t/h 圧縮梱包機 (対象：有価プラ、紙くず (段ボールのみ)) 3～5 t/h
設備投資金額 (設備投資内訳) 中間処理ライン一式 ・ 破袋機 or ロールスクリーン ・ フラフ破碎実験機 ・ 圧縮梱包機	3,900 万円 3,400 万円
輸送コスト ※その他 (設置工事費用)	200 万円 300 万円

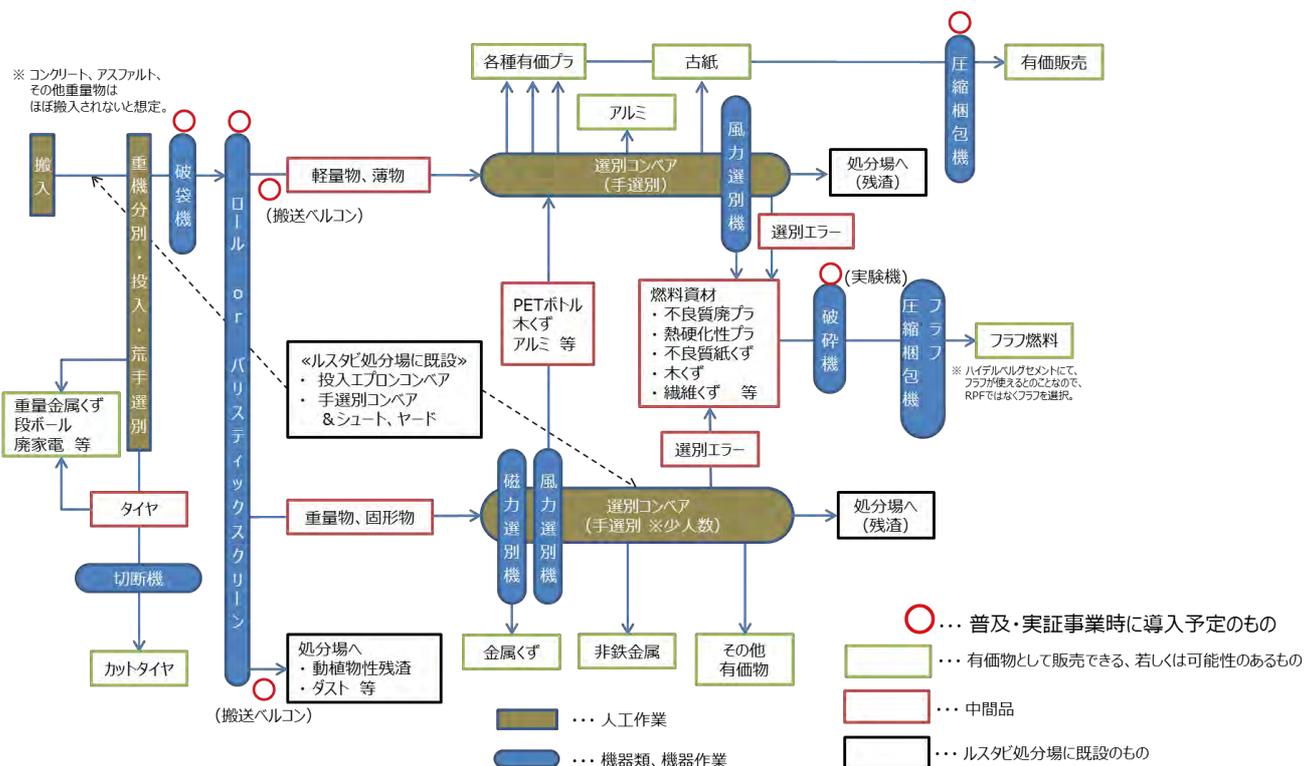


図 5：提案企業による処理施設モデル案と普及・実証事業での導入予定機器

※ カウンターパートとの今後の協議により、先方の意向と処理能力、予算の兼ね合いにより、普及・実証事業内では全てが実現できない可能性もある。

(2) その他

他案件を実施する場合の内訳について以下に記す。これらを実現するためには、普及・実証事

業を起点として、カウンターパートや省庁の意向を取り入れてからの判断となるため、現時点では実現性は低いものであり、必要な予算や人員配置についてはおおよそのものである。

① 課題別研修もしくは国別研修

想定するカウンターパート：SWMCG 及び Tbilservice Group 職員  
 協力内容と効果： 職員の廃棄物処理施設運営能力向上

② 技術協力プロジェクト

想定するカウンターパート：SWMCG 及び Tbilservice Group 職員  
 協力内容と効果： 職員の廃棄物処理施設運営能力向上  
 協力予算：2,000～3,000 万円 専門家 2 名程度 (5～8M/M)

4-2-2 開発効果

本提案事業の実施により、埋立処分場への搬入量の削減による延命化への貢献という開発効果が期待できる。

ジョージア内の埋立処分場の現状及び廃棄物処理事業者の技術力を勘案すると、本提案事業の実施により、ジョージア内のリサイクルシステム構築を推進できると考えられる。特にリサイクル燃料のニーズは高いため、ジョージア内では、廃プラスチックなどについて国内全量を化石燃料代替として活用できる可能性がある。前述の通り、ジョージア内の廃プラスチックなどのリサイクル燃料の原料は日量 360～500 トンである (廃棄物量 1,800～2,000 トン/日量、フラフ対象原料の比率 20～25%)。

Heidelberg Cement1 社のニーズだけでも、まずは日量 100 トンを求められており、将来的には最大 300 トン (110,000 トン/年) のリサイクル燃料が求められている。ジョージア内で発生する廃棄物のうち、本提案で予定している最大処理能力は 100 トン/日程度であり、今後、リサイクル燃料のニーズに応じて生産の比率を調整したいと考えている。

以下に本提案事業の実施により期待される要素と、開発効果との相関を記す。

表 21：事業実施と開発効果との相関

現状	開発効果との関連性
① 効率的な中間処理技術の不足	採用スタッフのみならず開かれた教育プログラムを導入することにより、混合廃棄物の適正処理の普及啓発を促す。
② 適切な最終処理施設の未整備	<p>活用できる廃棄物が、埋立処分場にて埋め立て処分されている。廃棄物の適正処理・減容化により、埋立処分場の負荷が軽減されるため、使用年限の延命に寄与できる。リサイクル燃料は主としてセメント会社の石炭代替燃料で使用される。</p> <p>Heidelberg Cement の試算では最大で年間の 80,000 トンの石炭を削減でき、60,800 トンの二酸化炭素削減に貢献できるとしている (石炭の排出係数は 2.33t-CO2/トン、フラフの排出係数は 1.57t-CO2/トンとして試算)。さらに同社において発電施設を設置することにより、将来的には電力の供給も可能となる。</p> <p>廃プラスチック等の有価販売も徐々に始まっているが、これから始まるところが殆どで問題は多いとみられる。運送手法、分別効率化など現在手段がない様子。これらに関しても</p>

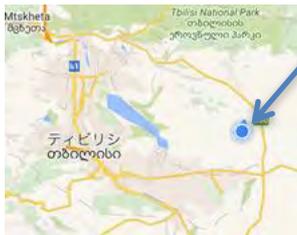
	効率化を図ることなどについて寄与できる。
③ 分別収集システムの未整備	<p>民間企業からはリサイクル燃料などに対する強いニーズがあるにも拘らず、分別が進んでおらず、リサイクル燃料などの生産技術が普及していないために、活用できる廃棄物の殆どを埋め立て処分している状況である。</p> <p>中間処理施設の建設・運営により、Heidelberg 以外のセメント会社や、他業界での使用が促進された場合には、SWMCG のみならず Tbilsservice Group の廃棄物についても燃料化・資源化が見込まれるため、減容化に寄与できる。</p>

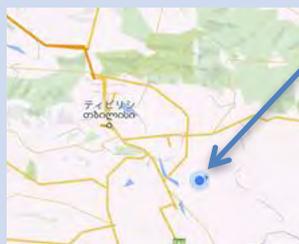
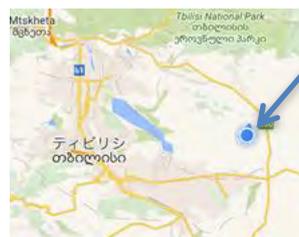
その他に普及・実証事業における開発効果への貢献としては、

- ・ ジョージアに無い技術を具体的に提供することができる。
  - ・ リサイクル燃料などの製造販売により埋立処分場の負荷が軽減される。
  - ・ リサイクル燃料が普及するための仕組みが構築でき、ジョージア内の他地域においても普及が図れる。
- などが挙げられる。

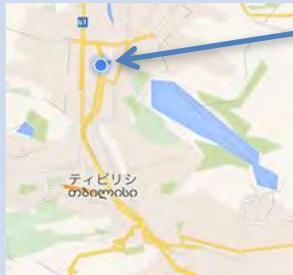
#### 4-3 対象地域及びその周辺状況

想定する対象地域は、SWMCGが運営管理している以下の埋立処分場、もしくはTbilsservice Groupが運営する埋立処分場と集積・積替保管所である。これらの中では、普及・実証事業を行なう予定である SWMCG 管轄のルスタビの埋立処分場が最も有力な候補地である。前述の通り、ルスタビの埋立処分場において本事業を実施する際には EIA の取得は不要である。

対象地域	周辺状況
ルスタビ埋立処分場	 <p>トビリシ市の中心部から南東 30km 程度の場所に位置する。ルスタビ市から向かう道路は一部舗装されてい無い部分があり、凹凸が激しい状態である。近隣に住居はない。水は井戸水を使用している。機器動作に必要な電圧の電気は通っている。既存の廃棄物処理場内の設置のため、住民の移動などは想定されない。</p>
ガルダバーニ埋立処分場	 <p>トビリシ市の中心部から東へ 15km 程度の場所に位置する。EBRD の支援により建設。中間処理の設備は整っていないが、資材置き場などに未利用地がある。</p>

トビリシ市集積  
積み替え場



トビリシ市の中心部から北へ5km程度の場所に位置する。積み替え保管用の敷地であり面積が小さい。また、幹線道路に面しているが、近隣には住居と工場が混在している。電気、水道などのインフラは完備されている。

4-4 他 ODA 案件との連携可能性

日本は、1991年にジョージアが独立した直後から、研修員受入れ等の技術協力を開始し、1997年度には、初の円借款供与として「電力リハビリ計画」を実施するなどの様々支援を行ってきた。しかしながら、現在までに廃棄物関係の支援は欧州のドナーが中心となって行っており、日本の廃棄物間関連の ODA 実績は無い。また、インフラ整備がジョージアの開発課題であり、そのためにジョージアを横断する東西ハイウェイ等の整備のために円借款を供与した。東西ハイウェイ整備事業との直接的な連携の可能性は比較的低いが、ハイウェイ建設に伴う、建設系廃棄物の適正処理や、再生アスファルトの活用やアスファルト製造に伴うリサイクル燃料の利用先として、東西ハイウェイにおいても 12km の道路建設を担当しているパートナー企業の候補である B. S. Group を通じた連携が検討できる。

また、日本の ODA 案件では無いが、他のドナーが実施している埋立処分場の新設や古くなった既存の埋立処分場のリハビリテーションプロジェクトと連携して、リサイクルシステム構築による埋立処分場の負荷軽減などが考えられる。

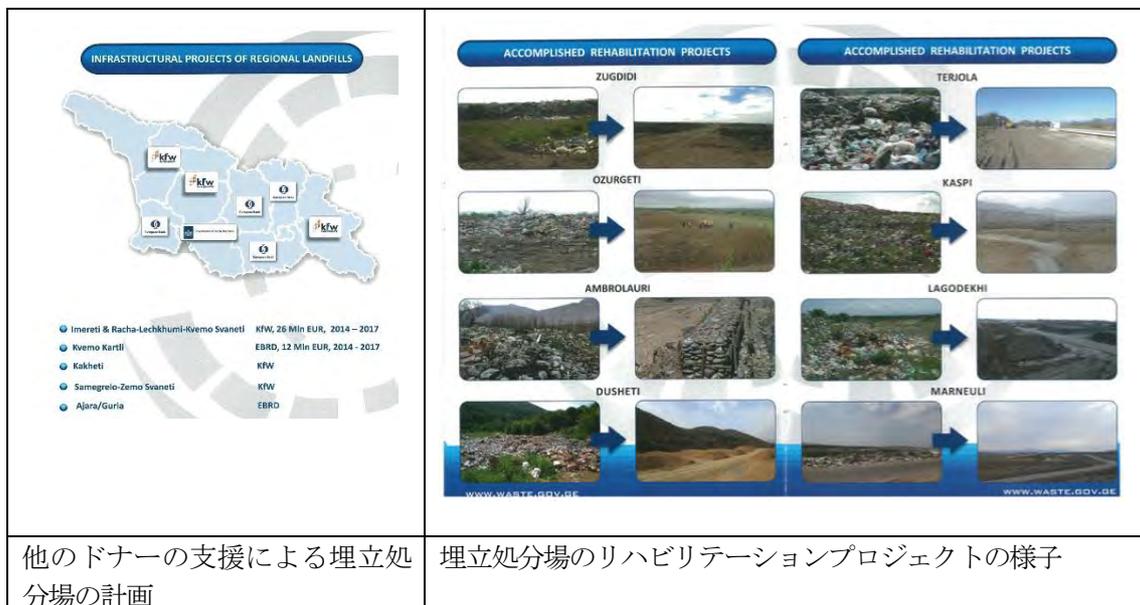


図 6 : 埋立処分場リハビリテーション計画

#### 4-5 ODA 案件形成における課題

前述の通り、ODA 形成についての可能性は引き続き検討したい。実現の可能性が現時点において高いと考えられるものは普及・実証事業及び課題別研修もしくは国別研修である。

普及・実証事業において、提案企業の技術的な優位性を広く実証することにより、有償資金協力や技術協力プロジェクトの実施について、関係者と協議を進めたい。普及・実証事業の実施に関しては、想定するカウンターパートである SWMCG と設置機材や役割分担の協議を続けている。適した設置機材が予算内で購入できるかどうかを今後精査していく予定である。

課題別研修もしくは国別研修であるが、提案企業は受入を希望しており、今後研修員を受け入れるための態勢を整備することを予定している。その整備状況によって普及・実証事業終了後に受け入れを検討したい。

#### 4-6 環境社会配慮にかかる対応

##### 4-6-1 重要な環境社会影響項目の予測・評価及び緩和策、モニタリング計画案の作成

本事業を実施することによって、文化的側面（宗教、社会構造、倫理面等）に影響を及ぼすことは想定し難い。

（環境社会配慮チェックリスト、環境社会配慮調査スコーピング、環境社会配慮調査における現時点で想定される代替案・影響評価は添付）

本提案事業において、環境・社会配慮に関係してくる点はだまかに分類すると次の2点である。

- ① 廃棄物処理設備設置に伴う工事
- ② 廃棄物処理を行う現場作業時

①については、設備設置に伴う大気、水、騒音等が該当する。しかし、廃棄物処理設備の製造に関してはその大部分を現地のプラント製造会社に委託する予定である。また、候補立地は近隣に住民がいない地域を検討している。現地法制度に則り、適切な処理を行う予定である。

②については、現地における廃棄物処理法などに則るが、さらに日本の厳しい基準に準拠し、現地の状況に配慮しながら作業を進めていく予定である。関係法規だけではなく、文化的受容性や社会的影響などについては、行政機関へのヒアリングのみならず、関係者へのヒアリングも可能な範囲でさらに実施したいと考えている。

チェックリスト及びスコーピング、想定される改善策について記載を行った。（別添2）

##### 4-6-2 用地取得・住民移転の規模及び現況の把握

現在想定しているのは SWMCG の運営管理している廃棄物処理場内であり、新規の用地取得も、住民の移転も想定していない。しかし、廃棄物処理場内の設置が困難である場合には独自に立地を取得する必要がある。その場合には用途地区に関しては工業地域を選定することを予定している。また、必要な敷地面積としては、1,000 坪程度であるが、今後の事業拡張に応じて隣地に拡張できるような敷地が望ましいと考えている。

## 第5章 ビジネス展開の具体的計画

(非公開)

### 添付資料

(非公開)

## 英文要約

### **Abstract**

#### **1 The Target Country: Georgia**

##### **1-1 The Political and Social Environment of the Target Country**

Georgia is governed as a republic and the president acts as the head of state. In the presidential election in October 2013, Giorgi Margvelashvili became the current president winning a landslide election over Mikheil Saakashvili's successor. This marked the end of the extreme anti-Russian and pro-western Saakashvili regime. Georgia left the CIS in 2009 and is currently pushing towards joining the EU and NATO.

Regarding the country's relationship with Japan, it was recognized as an independent nation on April 3<sup>rd</sup> 1992, the Georgian embassy in Japan was established in February 2007, and the Japanese embassy in Georgia was established in January 2009.

Georgia's main industries are agriculture (grapes, nuts, tobacco, tea, livestock farming), food processing (wine and tea) and mining (manganese).

The financial and market economy reform executed by president Saakashvili who came into power in 2004 led to a strong increase in foreign investment and the GDP growth rate in 2005 reached 9.3%. Also, a large scale pipeline was built to transport oil and gas produced in Azerbaijan. In 2006, due to Georgia's deteriorating relationship with Russia, the import of wine and water from Georgia was banned by Russia hurting the related industries. Subsequently, Georgia succeeded in developing trade routes with other countries and diversifying its national industries and achieved a 12.4% GDP growth rate in 2007. In 2008, a military conflict arose between Russia followed by the Global Financial Crisis resulting in a negative growth rate for 2009, but recovered to 6.4% in 2010.

According to business environment rankings published by the World Bank and others, Georgia ranks no.5 in the world in terms of ease of starting up a business (no.4 in 2014), no.1 in the speed of asset registration, and no.15 overall.

##### **1-2 Georgia's Development Issues in the Relevant Areas**

The Georgian government recognizes the following as priority development areas: 1. Agriculture, 2. Infrastructure, 3. Health and Medical, 4. Regional development and decentralization. Waste management is included as an issue within 2. Infrastructure development. In particular, Georgia is aiming to join the EU by 2017 and is developing its legal framework based on the EU-Georgia Association Agreement signed in 2014 and is pushing to establish a system for the proper processing of waste.

At present, 70%~75% of waste generated in Georgia is disposed of in landfills without pre-processing. Since segregation of waste, measures to prevent soil and water contamination, and physical isolation are all lacking development at the landfills, environmental damage and health hazards from inadequate waste processing is a concern. Regarding the waste management facilities, a key issue is the rehabilitation of the old landfill sites still in use from the soviet era. For example, the Gurdani landfill located around 10km north of central Tbilisi was established in 1972 without proper leachate treatment facilities so the leachate is being absorbed straight into the ground, and on the surface waste is completely exposed and rotting and causing fumes to rise into the air. Iallunya landfill which is another landfill in Tbilisi was closed in 2010 but continues to be a source of soil, water, and air pollution. Furthermore, 15 of the 53 landfills owned by SWMCG across the country are at

maximum capacity.

Technologies to recycle soft plastic and textiles into fuel is non-existent in Georgia at present. Also, the recycling of construction debris is undeveloped. There is a lack of intermediate processing facilities and a lack of engineers trained to manage those facilities. Furthermore, there is a lack of waste processing equipment required for recycling such as crushers, shredders, compacters and packers so the recycling rate and processing efficiency is low compared to Japan. It should be feasible to chip or pelletize recyclable waste and reuse within Georgia but due to the lack of processing technologies the recyclable waste is being sold as is to Turkey and other neighboring countries. Aluminum cans and other metal waste is gathered in small quantities at landfills such as Rustavi but the only route for recovering value is to sell as is to these neighboring countries. As was the case when the survey team visited the site, if for any reason these countries stop the purchase, the waste becomes accumulated without any method of recovering value.

### **1-3 Development Plans, Related Plans, Policies (including foreign investment) and Legislation in the Relevant Areas**

Within the Social-economic Development Strategy of Georgia “GEORGIA 2020”, the establishment of a proper waste management system is defined as a key issue and new environmentally sound landfills are to be constructed. Also based on the GEORGIA 2020 policies, BDD (Basic Data and Directions) 2013-2016 which provides more detailed and concrete plans mentions the improvement of waste management as a priority issue for around 20 different regional governments in Georgia.

The Georgian government has constructed landfills and waste processing facilities under the assistance from EBRD. Currently, Georgia’s waste management is governed by 3 different authorities split by geographical area and all waste collection through to final disposal (except the collection of fees for waste disposal) is managed by these 3 public corporations; Tbiliservice Group for Tbilisi City, Sandasuptaveba for the Autonomous Republic of Adjara, and SWMCG (Solid Waste Management Company of Georgia) for all other areas.

One of the conditions for Georgia’s inclusion in the EU based on the main agreement is the development of a thorough waste management system and the establishment of a legal framework for the promotion of reduction in waste generation, material and thermal recycling, and the safe disposal of waste. The target for introducing these new laws is by February 2019. The key clauses in the main agreement include “The establishment of a new EIA (Environmental Impact Assessment) framework including proper treatment of toxic waste and recycling (Article 24) , “Registration of waste management enterprises and thorough recordkeeping of waste processing information” (Article 26), and “Responsibility of waste generators” (Article 9).

### **1-4 Existing ODA Projects and Other International Donor Activities**

The EBRD and KfW are providing various assistance in waste management related areas.

### **1-5 Analysis of Georgia’s business environment**

In order to maximize foreign investment Georgia’s tax regime is one of the most simplified in the world and there are only 6 types of tax, including income tax, corporate tax and value added tax at the central government level. Income tax is fixed at 20%, corporate tax is fixed at 15%, and depreciation expenses and accumulated losses can be carried forward for a maximum 10 years.

## **2 The Proposing Company’s Product, Technology and Adaption and Policies**

## **for Overseas Business Development**

### **2-1 The Proposing Company and its Products and Technologies**

Clean System Corporation (CS) owns and operates a waste processing facility which is capable of recycling various types of waste through the manual and mechanical segregation of mixed waste including plastic, metal, wood, glass, ceramic, rock, textile and paper, and achieves a complete recycling system.

Under its recycling system, waste is appropriately segregated, then processed to match the needs the recycled product users (shredded, compacted, packed, melted, de-watered, dried, chemically neutralized, solidified, filtered, granulized, pelletized etc.), allowing for the manufacturing of recycled fuel and material recovery, contributing towards the establishment of a recycling based society. The mixed waste segregation technologies held by the company is valuable in Georgia where waste segregation at source is quite insufficient.

### **2-2 The Company's Overseas Business Development Policies**

In selecting the target country, the company has taken into consideration the needs of the country and the feasibility of business development. Georgia in particular was selected due to its favorable environment for starting up business (no.15 in the world according to the World Bank rankings) and its rapid economic development.

For the company, this is not only a new business opportunity but also a way to guide the Japanese waste management industry as a whole which is in a stagnant state and looking for the next step to move forward. Also, through exporting its successful business model overseas, the company hopes to contribute towards the revitalization of the local economy in Japan as well as contribute towards resolving the development issues faced by Georgia.

The company endeavors to create a successful precedent for waste management and processing companies expanding overseas, and create a movement for Japanese companies with superior ideas and technologies to develop their business overseas. In the long term, the company hopes to enter the electricity generation business in addition to waste management.

### **2-3 The Company's Contribution Towards the Japanese Local Economy Through Its Overseas Business Development**

The execution of the project is in line with the "Yamagata Prefecture Global Economic Strategy" adopted by Yamagata Prefecture where the company is located and is expected to contribute towards local economic revitalization through the exporting of local technologies.

## **3 Results of Survey on Products and Technologies and Adaptability**

### **3-1 Examination of Products and Technologies (Introduction, Testing)**

The company's products and technologies were introduced to agencies and public enterprises such as the Georgian Agency for Corporations, the Ministry of Environment, Natural Resources and Infrastructure, the Agency for Forestry, the Ministry of Health, the City of Tbilisi, EBRD, Tbiliservice Group and SWMCG. Also, private sector enterprises such as Alliance Group, Coop Georgia, and Heidelberg Cement were visited with support from the Georgian chamber of commerce. Samples of waste derived fuel as well as videos and photographs were shown to explain the manufacturing process. Furthermore, detailed technical information on the fuel including calorific value and other

chemical characteristics were provided.

Through these discussions, Tbilservice Group and SWMCG showed strong interest in the company's fuel manufacturing technology which would contribute towards reducing the volume of landfill waste and the value recovery of waste. SWMCG suggested that its Rustavi landfill would be a good candidate site for installing the waste processing equipment under the Dissemination and Verification Survey scheme. Through discussions with the Agency for Corporations and the Ministry of Environment, it was found that the company's technologies or any similar technologies had not been introduced to Georgia yet.

The relevant regulations and legislations were confirmed with the Ministry of Environment, the Agency of Forestry and the Ministry of Health.

The Georgia Chamber of Commerce suggested that paper manufactures and cement manufacturers in Georgia should be interested in any proposals to reduce their energy costs through the use of alternative fuel. The Chamber of Commerce introduced the company to various private companies and discussions were held with these companies regarding the feasibility of utilizing waste derived fuel.

### **3-2 Examination of the Local Needs for the Products and Technologies**

It was found that there were various needs from local enterprises regarding the company's technology. In particular, large private corporations such as Heidelberg Cement showed strong interest in purchasing waste derive fuel. Regarding the international Heidelberg Cement Group as a whole, 70~80% of its group companies use alternative fuel, but Heidelberg Cement in Georgia does not currently use alternative fuel. However they plan to install a pilot alternative fuel injector in the summer of 2016 and hence showed strong interest in purchasing waste derived fuel such as RPF, fluff fuel, car tires from Clean System Corporation.

Also, B.S Group, a major construction company, who owns the largest asphalt construction facility in the Caucasus region, showed interest in using waste derived fuel for its manufacturing process.

Public corporations such as Tbilservice and SWMCG showed strong interest in Clean System's recycling technologies and are open to considering the establishment of a recycling and fuel manufacturing operation subject to financial feasibility analyses.

### **3-3 The Compatibility of the Products and Technologies with the Development Issues**

Through the Survey, it was found that in Georgia the predominant waste disposal method is simple dumping at landfill sites. Some landfill sites are at maximum capacity and there is a strong need to alleviate the pressure on these landfill sites.

The proposed project aims to contribute towards resolving this development issue and ultimately expand the life of these landfill sites.

Through the adoption of the company's technology, not only can the reduction in waste volume be achieved but also contribution towards a sustainable recycling society can be achieved by using waste paper and plastic to manufacture alternative fuel and to recover value from these wastes through material recycling. The expected project scale is around 100tons of waste processing capacity per day. This allows for the potential acceptance of waste from not only Rustavi city but also from neighbouring cities, assuming the recycling facility is established within the Rustavi landfill grounds. By using soft plastic and paper waste which would otherwise be dumped in landfills to manufacture alternative fuel, it is possible to reduce the consumption of fossil based fuel and reduce the volume of waste in the landfill to reduce the capacity pressure on the landfills. The facility has a relatively low initial setup cost so in the long term it can be expected that similar facilities can be established in numerous regions across Georgia. Furthermore, through an open training program, it

is possible to contribute towards building specialized expertise of waste management related government staff, facility workers, and private waste management companies. Initially the facility is expected to employ around 10 staff but through regional expansion it is expected to create further opportunities for job creation.

### **3-4 The Compatibility of the Products and Technologies with the Local Business Environment**

( Private )

### **3-5 The Compatibility of the Products and Technologies with the Legal framework**

As confirmed with the Ministry of Environment and Natural Resources, there is no legal issue with the manufacturing, sale and use of waste derived fuel. However, it is required that the users of alternative fuel such as cement companies file a notice with the Ministry regarding the change in fuel usage. Also, if the recycling facility is to be constructed in a brand new location where an existing EIA has not been obtained for that purpose, a new EIA will need to be submitted and approved. (It was confirmed with the Ministry that if the facility is established within the grounds of the existing landfill there is no need for a new EIA)

## **4 Specific Proposals for ODA Project Formulation**

### **4-1 ODA Project Overview**

By utilizing the Dissemination and Verification Survey scheme, it will be possible to install the necessary equipment with the appropriate technology to enhance the segregation and processing of waste using Japanese technological know-how. The types of waste to be segregated can be increased and coupled with both material and thermal recycling the overall operational efficiency can be enhanced. Furthermore, the project will aim to reduce the physical burden on facility workers and improve the work environment.

Regarding the capacity development to reduce waste, recycle waste, manufacture waste derived fuel and market/sell the fuel, the project will aim to transfer the technological and management know-how to the Georgian counterparty and promote self-sufficiency.

Discussions with JICA Tohoku Branch Office and JICA Yokohama International Center to plan a Knowledge Co-Creation Program in Japan are to be held. The program is planned for after the Dissemination and Verification Survey is completed.

### **4-2 Cooperation Plans and Development Impacts**

For the Dissemination and Verification Survey, the counterparty is assumed to be SWMCG and a pilot facility is to be established within the grounds of a landfill owned and operated by SWMCG. Through the operation of the pilot facility, it is expected that the effectiveness of the technology can be verified and promoted widely to the local and national administrations so that dissemination of the technology can follow.

### **4-3 The Target Area and its Current Environment**

The expected target area is in the Tbilisi and neighboring areas, in particular the landfill sites owned and operated by SWMCG or the Tbiliservice Group. Among the candidate project sites, SWMCG's Rustavi landfill site is the key target for the Dissemination and Verification Survey and is

expected to be the main site for further project development.

It is expected that Georgia will continue to develop its economy and its population will increase, leading to a further increase in waste generation. In anticipation of future business development, it is necessary to consider project formulation in other locations under SWMCG management or within Tbilisi City. Also, it is possible to consider performing preliminary waste segregation at various landfill sites and then transfer the segregated waste to Rustavi where the secondary segregation and manufacturing of fuel can be centralized.

#### **4-4 The Potential for Corroboration with Other ODA Projects**

Since Georgia became an independent state in 1991, Japan has provided technological cooperation such as acceptance of technical training participants and in 1997 executed the “Electricity Rehabilitation Plan” to provide the first yen loan. However, regarding the area of waste management, European donors have been the main assistance providers to date and Japan does not have any waste management related ODA projects in Georgia. On the other hand, overall infrastructure development is a key development issue for Georgia and yen loans were provided for the construction of the cross-Georgia highway. Although the potential for direct collaboration with the highway project is relatively low, cooperation on issues such as the disposal of construction related waste and the use of asphalt manufactured by using waste derived fuel can be considered through partnerships with B.S. Group who are responsible for part of the highway construction project and also a potential buyer for the waste derived fuel to be manufactured by the proposed project facility.

Also, although it is not a Japanese ODA project, it is possible to cooperate with other international donor projects to construct new landfills or rehabilitate old landfills to establish a recycling system for those landfills.

#### **4-5 Issues Regarding ODA Project Formulation**

At present, it is considered that the Dissemination and Verification Survey, or the Issues Based Group training or Country Based Training Program are the most feasible programs. Priority is placed on the Dissemination and Verification Survey to widely promote the effectiveness of the company’s technology and to provide a platform by which to further discuss with relevant parties the potential to develop into Loan Aid projects or Technical Cooperation projects. There are no issues in particular for the formulation of a Dissemination and Verification Survey project, but it will be necessary to perform detailed examinations on the appropriate equipment that can be purchased and installed under the required budget.

#### **4-6 Environmental and Social Consideration Measures**

Under the proposed project, there are two main components regarding Environmental and Social Consideration.

- ③ Initial construction of the waste processing and recycling facility
- ④ Ongoing operation of the facility

Regarding ①, it is necessary to consider air, water, and noise pollution. However, the majority of the actual construction work will be consigned to a local plant construction company. Also, the planned project site is within the grounds of a landfill site and there are no residents in the nearby area. Local regulations will be strictly adhered to and care will be taken to conduct the works properly.

Regarding ②, operations will be conducted following the local waste management code but the standard will be set according to Japanese regulations which are stricter while taking into consideration the local specific conditions. Further examination of relevant legislation as well as

cultural and social norms will be conducted through discussions with local government and regulators and other relevant parties.

## **5 Plans for Business Development** ( Private )

## Feasibility Survey for the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Project Feasibility Survey for System of Waste Management and Recycling in Georgia

### Company and Local Counterpart

- Company Name : Clean System Corporation
- Company Location : Yamagata City, Yamagata Prefecture
- Survey Site / Counterpart Organization : Solid Waste Management Company of Georgia or Tbilisi City Government



### Relevant Development Issues in Georgia

- Ineffective recycling of waste due to the lack of appropriate waste management systems
- Lack of landfill capacity

### Company Product and Technology

- Efficient segregation and processing of mixed waste
- Technology to manufacture waste derived solid fuel and wood chips, to recycle stone and concrete waste and metal waste



### Proposed ODA Projects and Expected Impact

- Reduced burden on landfills through the reduction of landfill waste and improved environmental conditions through appropriate waste treatment
- Development of recycling businesses and generation of employment
- Increased level of self sustenance of resources through recycling
- Capacity development of government and city officials and enterprises engaged in waste related operations