

平成26年度

我が国循環産業海外展開事業化促進業務  
クウェートにおける固形廃棄物処理システムの構築  
報告書

平成27年3月

DOWA エコシステム株式会社

## 目次

概要 .....	iv
Summary .....	v
略語 .....	vi
1. はじめに .....	1
1.1. 本業務の目的 .....	1
1.2. 業務内容 .....	1
1.3. スケジュール .....	5
1.4. 視察メンバー .....	6
1.5. 連絡先 .....	6
2. クウェート概要 .....	7
2.1. クウェートの国土 .....	7
2.2. 日本とクウェートとの最近の関係 .....	7
3. 海外展開計画案の策定 .....	8
4. 対象地における現状調査 .....	10
4.1. 第1回現地調査 .....	10
4.1.1. Environmental World Company 社 .....	10
4.1.2. クウェイト三井物産 .....	12
4.1.3. クウェート大学 .....	12
4.1.4. 5M 社 .....	13
4.1.5. Kuwait Municipality (本庁) .....	14
4.1.6. クウェート大学でのレクチャー .....	16
4.1.7. Kuwait Municipality 環境局 .....	17
4.1.8. 7 <sup>th</sup> Ring Road 処分場 .....	18
4.1.9. 在クウェート日本大使館 .....	19
4.1.10. KISR .....	20
4.2. 第2回現地調査 .....	21
4.2.1. 資料レビュー (1/18) .....	21
4.2.2. ワークショップ .....	22
4.2.3. NCC 社リサイクルプラント .....	24
4.2.4. MRC 社 .....	25
4.3. 追加 アブダビ EcoWaste2015 .....	26
5. 現地政府・企業等との連携構築 .....	29
5.1. Kuwait Municipality .....	29
5.2. 現地企業 .....	29

5.3.	研究機関等 .....	29
5.3.1.	クウェート大学 .....	29
5.3.2.	KISR (Kuwait Institute for Scientific Research) .....	29
5.4.	在クウェート日本大使館 .....	30
5.5.	クウェイト三井物産 .....	30
6.	まとめと考察 .....	31
6.1.	クウェートのリサイクルフロー .....	31
6.2.	数値データのまとめ .....	31
6.3.	考察 .....	33
7.	実現可能性の評価 .....	34
7.1.	事業採算性 .....	34
7.2.	環境負荷低減効果 .....	34
7.3.	社会的受容性 .....	34
7.4.	実現可能性の評価 .....	35
8.	海外展開計画案の見直し .....	36
8.1.	まとめ .....	36
8.2.	総合的なアクションの提案 .....	38
9.	文献目録 .....	39
10.	添付資料の抄訳 .....	40
10.1.	環境保護法（2014年改正） .....	40
10.2.	清掃と廃棄物運搬の基準に関する省令 .....	44
	添付図 .....	46
	添付写真 .....	50

## 添付資料（英語）

1. 環境保護法（2014年改正）
2. 清掃と廃棄物運搬の基準に関する省令

## 本文中図表一覧

図 1	クウェートにおける固形廃棄物処理システム（第1案） .....	8
図 2	クウェートにおける固形廃棄物処理システム（第2案） .....	9
図 3	クウェートにおける家庭ごみのリサイクルフロー .....	31
表 1	7 <sup>th</sup> Ring Road 処分場への搬入量と搬入台数 .....	18
表 2	クウェートにおける都市ごみの発生量 .....	23

表 3	クウェートにおける建設廃棄物の発生量 .....	23
表 4	NCC 社リサイクルプラントで回収される有価資源 .....	25
表 5	NCC 社回収量と、クウェート全体の推定発生量の比較 .....	32
表 6	クウェートにおける廃棄物処理の課題と今後の方向性 .....	37

## 概要

### クウェートにおける固形廃棄物処理システムの構築

クウェートは中東の湾岸協力理事会（GCC）に属する国である。同国においては、ほとんどの固形廃棄物が、砂漠の埋立地にオープンダンピングされており、資源の有効利用ができていない。また、埋立地からのメタン発生による温室効果の増大の促進、処分場に起因する環境汚染なども問題になっている。

本業務の目的は、同国政府に包括的な固形廃棄物処理の改善を提案し、事業の実施を実現させることを目指すものである。調査項目は次の通りである。

- (1) 海外計画案の策定
- (2) 対象地域における現状調査
- (3) 現地政府・企業等との連携構築
- (4) 実現可能性の評価
- (5) 海外展開計画案の見直し
- (6) 報告書作成

当初の計画案は、総合的な廃棄物処理施設を建設して運営するというものであったが、本調査を通じて、金属やプラスチックなどの資源ごみの回収方法に焦点を当てた。今後、クウェートの固形廃棄物処理を改善するにあたっては、以下のような支援を実施することが望ましいと考えられる。

- (1) 総合的な廃棄物処理計画を立案すること。計画は、Kabd の焼却炉建設を前提にすると共に、焼却灰処理のための管理型最終処分場の建設や、有価資源ごみの効率的な回収、生ごみなどの非有価ごみの焼却以外の処理方法（コンポスト、メタン発酵など）の提案を含むこと。
- (2) その基礎となるデータ収集のために、ごみ質調査を実施すること。
- (3) 効率的な資源ごみ回収の方法を立案すること。その一環として、資源ごみの回収ステーションを設けて資源ごみを有価で買い取る方法のパイロットプロジェクトを実施すること。その際、既存のインフォーマルセクターによる回収との兼ね合いが整理されること。
- (4) 既存処分場の跡地利用などの将来計画を立案すること。その基礎として、メタン発生量や、その他の必要な調査を実施すること。
- (5) それらの前提となる法体系をレビューし、不足する部分についての法整備を支援すること。

## Summary

### Development of Solid Waste Management System in Kuwait

Kuwait is one of the GCC (Gulf Cooperation Council) member countries in the Middle-East. In Kuwait, most of the solid wastes are disposed to open dumping sites in the desert. This situation may cause such problems as waste of resources, greenhouse effect by methane generation, and environmental pollution from the dumping sites.

The purpose of this work is to propose comprehensive development plan of solid waste management, and to create a waste management business in the country. Scope of work is as follows:

- (1) Design an initial plan of waste management business creation in Kuwait ;
- (2) Survey for current situation of solid waste management in Kuwait ;
- (3) Promote partnership with local authorities and companies ;
- (4) Evaluation of business possibility ;
- (5) Revise the business creation plan ; and
- (6) Prepare this report.

Our initial plan was to construct and operate a comprehensive waste management treatment facility. Through this survey, we are focusing on effective collection method of recyclable waste such as metal and plastic. Our recommendations of future support for developing solid waste management in Kuwait are as follows.

- (1) Develop a comprehensive solid waste management plan. The plan should include controlled landfill for incineration ash, effective collection of recyclable waste, and treatment of raw garbage such as composting and methane fermentation, in addition to the on-going Kabd waste to energy project ;
- (2) Conduct a waste content survey ;
- (3) Design an effective collection method of recyclable waste. For the purpose, conduct a pilot project of buying recyclable waste at a collection station. It should be noted that the relationship with current informal recycling parties should be considered ;
- (4) Design future plans for utilizing closed landfill sites. For the purpose, conduct necessary surveys such as methane generation ; and
- (5) Review the existing regulations, and support to prepare the insufficient parts.

## 略語

本報告書で用いる略語について、その原文と意味を下表に示す。

略語	原文	意味
CFC	Chlorofluorocarbon	フロン
CWM	The Center of Waste Management Abu Dhabi	アブダビ廃棄物管理センター
ELV	End of Life Vehicles	廃自動車
EVABAT	Economically Viable Application, Best Available Technology	経済的に実行可能で; 最良の利用で きる技術
E-Waste	Electronic waste	電子廃棄物
GCC	Gulf Cooperation Council	湾岸協力理事会
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
HDPE	High Density Polyethylene	高密度ポリエチレン
JCCP	Japan Cooperate Center, Petroleum	一般財団法人国際石油交流センター
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
KAPP	Kuwait Authority for Public Private Partnership (旧 PTB : Partnership Technical Bureau)	PPP 事業を主管するクウェート財 務省傘下の政府機関
(K) EPA	(Kuwait) Environment Public Authority	(クウェート) 環境庁
KOC	Kuwait Oil Company	クウェート石油会社
MRC	Metal & Recycling Company	(クウェートの民間会社名)
MRF	Material Recovery Facility	資源ごみのソーティング・プラント
NCC	National Cleaning Company	(クウェートの民間会社名)
NPK	Nitrogen, Phosphorus, and Potassium	肥料成分である窒素、リン、カリウム
RDF/ RPF	Refuse Derived Fuel / Refuse Paper & Plastic Fuel	廃棄物固形燃料
UAE	United Arab Emirates	アラブ首長国連邦
UNDP	United Nations Development Programme	国連環境開発計画
VOC	Volatile Organic Compound	揮発性有機化合物
WHO	World Health Organization	世界保健機構

## 1. はじめに

### 1.1. 本業務の目的

本業務は、「平成26年度我が国循環産業海外展開事業化促進業務（Ⅰ．事業環境基礎調査）」として、クウェート国において、固形廃棄物（主に家庭廃棄物および商業廃棄物）を対象として、資源ごみのリサイクル、ごみ発電を伴う焼却、管理型最終処分といった適切な管理システムを提案し、同国において処理事業を受託することを目指し、事業環境基礎調査を行うものである。

現地においては、ほとんどの固形廃棄物が、砂漠の埋立地にオープンダンピングされており、資源の有効利用ができていない。また、埋立地からのメタン発生による温室効果の増大の促進、処分場に起因する環境汚染なども問題になっている。

このような状況を踏まえ、本業務は、同国政府に包括的な固形廃棄物処理の改善を提案し、事業の実施を実現させることを目指すものである。本年度は、クウェートにおける廃棄物の担当機関である **Kuwait Municipality**（クウェート行政庁）や、クウェートにおいて一般廃棄物の収集運搬を実際に実施している収集運搬会社への調査協力依頼、ごみ質共同調査相手となる研究機関との関係構築などを実施した。

### 1.2. 業務内容

#### (1) 海外展開計画案の策定

本業務では、包括的な固形廃棄物処理のパイロットプロジェクトを将来的に提案することを目指した調査等を実施した。利用技術は次のようなものを想定し、本業務において現地ニーズの確認、**Kuwait Municipality** との協議等により、技術の選択、組み合わせを検討した。

- ・ ゴミの分別収集（資源ゴミと非資源ゴミ）
- ・ ソーティング・プラントによる資源ゴミの分別
- ・ 非資源ゴミの焼却（廃棄物発電）
- ・ 生ゴミのコンポスト化
- ・ 管理型最終処分場
- ・ 廃家電の解体・分別

パイロットプロジェクトを実現するために、日本の知見を活用でき、かつ現地ニーズに合致した提案を作成しクウェート政府への働きかけを行うことに留意した。

#### (2) 対象地域における現状調査

事業の実現可能性を評価するために必要と考えられる以下の現地調査を実施した。

##### 1) **Kuwait Municipality** との議論

- ・ 現地の廃棄物処理における問題点やニーズをより明確化するために、以下のよう

な情報収集と議論を行った。

- 社会経済状況
  - 事業対象地域における処理対象廃棄物の発生・処理の状況
  - 環境保護法等の環境分野における各種法規制
  - 廃棄物処理・リサイクルの制度・政策の動向や法規制の執行体制、その他一般的な事業の実施に係る許認可制度
  - 再生品・再生エネルギーの売却単価
  - 事業に必要なコスト（イニシャルコスト、ランニングコスト等）
  - 各種ステークホルダー、利害関係者の把握
  - 現地地方自治体における廃棄物関連予算の規模等状況
- ・ 包括的固形廃棄物処理計画についての **Kuwait Municipality** の理解と意向を確認し、今後の進め方の可能性について議論した。

## 2) ごみ質調査の計画、準備

- ・ ごみ質調査の準備として、最終処分場を視察し、的確なサンプリング方法を検討した。
- ・ 大学、分析機関を訪問し、ごみ質調査などへの協力が可能かどうか調査した。特に、各機関の持つ乾燥機などの装置の性能や成分分析能力を確認した。

## 3) 在クウェート日本大使館との情報交換

- ・ 日本政府として実施しようとしているインフラ整備などの協力について、進捗状況を把握し、本業務がその一環として適切に進められるように、在クウェート日本大使館との協力体制を築いた。

調査は、次のように2回に分けて実施し、それぞれで予定した目的は次の通りであったが、実際の成果についてはそれぞれのセクションで記載する。

### 第1回調査（2名 2014年11月15日～21日 現地滞在5日間）

- ・ **Kuwait Municipality** との面談
  - 本業務の提案内容についての詳細打ち合わせと、今後の意向確認
  - 現状における問題点やニーズを把握するための情報収集。（現状認識、政策の実施状況、関連組織、今後の計画など）
  - 廃棄物の地域別発生量や処理の状況、コスト（業者委託費用、内部費用）などの詳細情報提供依頼
  - 廃棄物処理や施設の建設や運営に関する法律や許認可制度の情報提供依頼
- ・ 現状把握
  - クウェートで廃棄物の収集運搬、処理やリサイクルを行う **National Cleaning**

Company 社や Tanzifco 社等を視察(資源売却金額などについてのヒアリングを含む)

- 廃棄物処理計画、動向に関する情報収集
  - ゴミ質調査準備
  - 処分場を視察し、将来のごみ質調査のための的確なサンプリング方法を検討
  - 調査に必要な分析などのインフラを備えている機関確認(大学、分析会社等)
  - クウェート大学等の研究機関視察
- ・ 日本大使館への報告、情報収集

#### 第2回調査(5名 2015年1月16～23日 クウェート滞在4日間、アブダビ2日間)

- ・ Kuwait Municipality との面談
  - 政府内における包括的固形廃棄物処理計画検討の進捗の確認
  - 将来計画(パイロットプロジェクト等)の討議、ゴミ質調査等の協力依頼
  - 第1回現地調査で依頼した情報・データの入手
- ・ ゴミ質調査準備
  - 収集運搬業者への具体的な協力依頼・合意
  - 選別、乾燥、計量、分析等を含むゴミ質調査に関する具体的な作業の準備状況を収集運搬業者に確認
- ・ 日本大使館への報告、情報収集
- ・ (追加) 環境省がクウェートで開催した廃棄物ワークショップに参加して発表した。合わせて、アブダビで開催された展示会 EcoWaste 2015 に参加し、環境省とアブダビ廃棄物管理センターの共催するセミナーで発表するなど、広く中東地域の情報収集を実施した。

### (3) 現地政府・企業等との連携構築

#### 1) 調査対象

以下に、本業務に関係する現地政府・企業等と連携内容を示す。

#### イ) Kuwait Municipality

- ・ 現状の問題点や先方のニーズをより深く把握すると共に、パイロット事業の実施を働きかける。

#### ロ) 現地企業

- ・ 現地で収集運搬や処理を受託している民間企業である Tanzifco 社、National Cleaning Company 社等に、情報収集のためのヒアリングを実施する。

#### ハ) 研究機関(大学等)

- ・ 今後、ゴミ質調査への協力をはじめ、アドバイス等を受けることを想定し、

クウェート大学等の廃棄物研究者を訪問し、本計画全般および今後の調査（ゴミ質調査等）への協力を依頼する。

ニ) 在クウェート日本大使館

- ・ 日本政府として実施しようとしているインフラ整備などの協力に関して、本業務がその一環として適切に進められるように協力、支援を得る。

2) 調査方法

上記1)に関する調査については、「(2) 対象地域における現状調査」と併せて実施するものとする。

(4) 実現可能性の評価

上記(1)から(3)の調査結果に基づき、本業務について以下の通り、実現可能性を評価した。

① 事業採算性

本年度は基礎調査として、クウェートにおけるゴミ処理の単価（収集運搬や最終処分における業者への委託費用と Kuwait Municipality の内部費用）、資源の売却や発電で見込める収入など、事業採算性を評価する基礎となるデータを収集した上で、事業採算性を評価する。

② 環境負荷低減効果

得られた情報を元に、温室効果ガス削減、有価資源の売却、廃棄物発電、処分場の削減などの環境負荷低減効果を見直す。

③ 社会的受容性

クウェート政府等の関係者との面談を通じて、現状の問題点やニーズから、社会的受容性を評価する。

④ 実現可能性の評価

現地調査、事業採算性の評価等を通じて得られた本業務の実現可能性について考察する。現地における問題点やニーズの観点と、クウェート政府側の対応状況から、事業の実現性を判断する。同時に、日本政府としてクウェート政府へ協力する動きの一環として位置づけられるかどうかとも考慮に入れる。

(5) 海外展開計画案の見直し

事業の実現可能性を高めるための課題等を整理し、実現可能性を改善させることにつながる現地の行政施策（分別収集の制度、廃棄物譲渡価格への介入、施設整備への補助金等）や課題解決策について検討し、提案をまとめた。さらに(1)から(4)及び(5)の上記を踏まえて、(1)の事業計画案を見直してまとめた。

(6) 報告書及び概要資料作成

事業計画案、対象事業の事業性、環境負荷削減効果、実現可能性の評価結果等を対象地域の行政、事業者等の関係者に提案できる形で本報告書をまとめた。事業の実現可能性を改善できる現地の行政施策や課題解決策があれば、これも報告書にまとめた。

#### (7) 進捗状況等の報告

本業務の進捗状況や評価等のための打合せ等に参加して報告した。(2014年11月28日、2015年3月5日)

### 1.3. スケジュール

本業務における現地調査は、次のようなスケジュールで実施した。

#### 第1回調査

- ・ 2014年11月15日 日本発
- ・ 2014年11月16日 クウェート着  
Environmental World Company w.l.l  
クウェイト三井物産と打ち合わせ
- ・ 2014年11月17日 Kuwait University, College of Engineering & Petroleum  
5M International Consultancy & Training
- ・ 2014年11月18日 Kuwait Municipality (本庁)  
Kuwait University, College of Engineering & Petroleum
- ・ 2014年11月19日 Kuwait Municipality, Environmental Affairs Department  
(前日の本庁とは別)  
7<sup>th</sup> Ring Road 処分場
- ・ 2014年11月20日 在クウェート日本大使館  
KISR (Kuwait Institute of Scientific Research)  
クウェート発
- ・ 2014年11月21日 日本着

#### 第2回調査

- ・ 2015年1月16日 日本発
- ・ 2015年1月17日 クウェート着
- ・ 2015年1月18日 クウェイト三井物産との打合せ
- ・ 2015年1月19日 環境省・クウェートワークショップに参加
- ・ 2015年1月20日 National Cleaning Company 社リサイクル施設視察  
Metal Recycling Company 社訪問  
クウェート→アブダビへ移動
- ・ 2015年1月21日 アブダビ EcoWaste 2015 にて発表

- ・ 2015年1月22日 EcoWaste 2015 視察 アブダビ発
- ・ 2015年1月23日 日本着

#### 1.4. 視察メンバー

現地調査は、次のメンバーで日本より訪問して実施した。

##### 第1回調査

DOWA エコシステム株式会社

次長 西山 徹 (にしやま とおる)

イー・アンド・イー ソリューションズ株式会社

グローバル環境グループ 主席研究員 阪口 幸三 (さかぐち こうぞう)

##### 第2回調査

DOWA エコシステム株式会社

社長 佐々木 憲一 (ささき けんいち) 1月17～22日

部長 山本 淳 (やまもと じゅん) 1月17～21日

次長 西山 徹 (にしやま とおる) 1月16～23日

イー・アンド・イー ソリューションズ株式会社

主席研究員 阪口 幸三 (さかぐち こうぞう) 1月16～20日

株式会社エックス都市研究所

主任研究員 坂田 幸久 (さかた ゆきひさ) 1月16～21日

また、クウェート現地では、第1回、第2回共に次のメンバーに協力いただいた。

クウェイト三井物産有限公司 (MITSUI & CO. KUWAIT W.L.L.)

社長 上平 毅 (かみひら つよし)

Royceton J. Almeida (Assistant General Manager)

Joseph Joy (Assistant Manager)

#### 1.5. 連絡先

DOWA エコシステム株式会社

〒101-0021 東京都千代田区外神田4丁目14-1

Tel : 03-6847-1230

Fax : 03-6847-1241

## 2. クウェート概要

### 2.1. クウェートの国土

クウェートは、中東の産油国で、面積 17,820 km<sup>2</sup>（日本の四国とほぼ同じ）、人口約 400 万人である。国土の大半は砂漠であり、水の供給は海水淡水化によっている。1 人当たり GDP は 44,849 US ドルと、日本の 37,539 US ドルを上回る（IMF, 2014 年 10 月）。1990 年にイラクに占領されたが、翌年に解放された。クウェートの概況については、「クウェートの産業基盤」[財団法人中東協力センター, 2005]に詳しい。

### 2.2. 日本とクウェートとの最近の関係

クウェートから日本への原油輸入量は、平成 24 年度統計によれば、サウジアラビア、アラブ首長国連邦、カタールに次いで多く、輸入総量の約 7.4%を占める。

東日本大震災では、クウェートから日本へ、原油や鉄道車両などの援助が提供された。

日本とクウェートの間では、2012 年 3 月に「日・クウェート投資協定」が締結された。

2013 年 8 月には、安倍首相がクウェートを訪問し、日本がインフラ・都市計画を含む分野で協力することを表明した。

### 3. 海外展開計画案の策定

弊社では、昨年度に「クウェートにおける固形廃棄物処理システムの構築に関する基礎調査業務」を実施し、文献調査ならびに現地ヒアリング調査によりクウェートにおける廃棄物処理の現状を概略的に把握すると共に、想定を含めた現状に対する改善案として、「クウェートにおける包括的固形廃棄物処理計画」を策定した。

同調査を通じ、図 1 に示すような、総合処理プラントを建設して当社が運営するイメージを策定し、Kuwait Municipality にも本案を提出した。本案のポイントは、現在の砂漠へのオープンダンプングを可能な限り低減するために、適切な方法を組み合わせて実施することである。

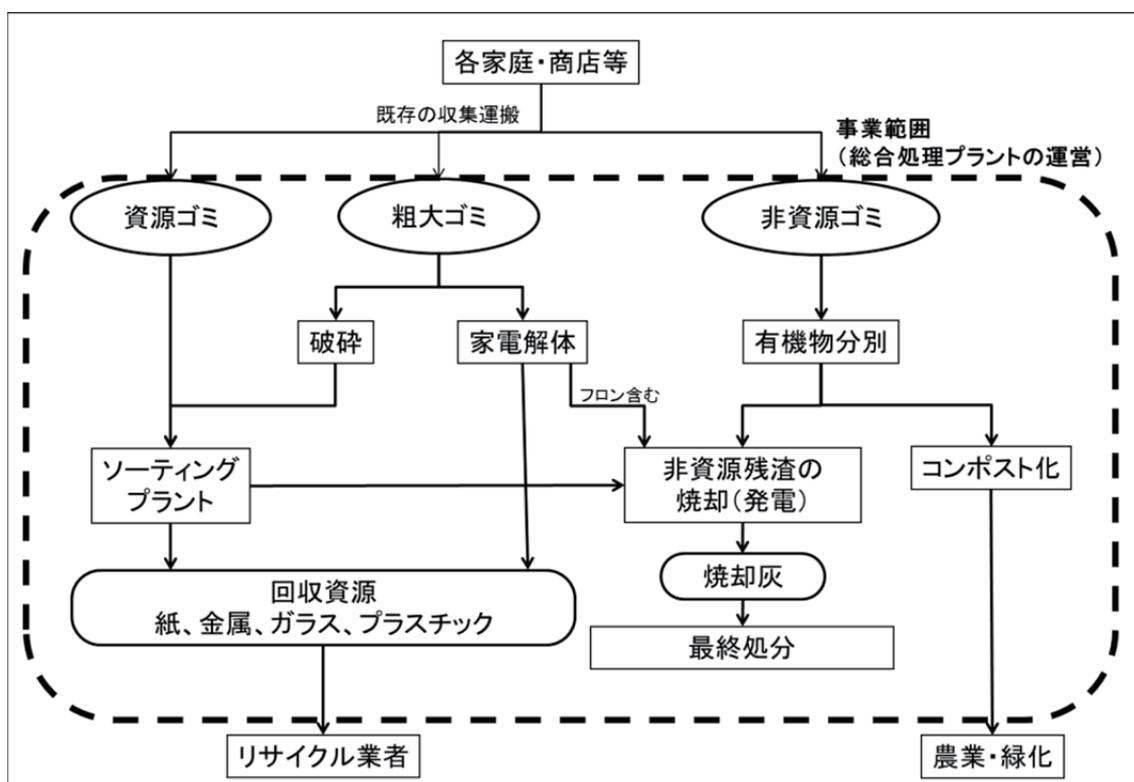


図 1 クウェートにおける固形廃棄物処理システム (第 1 案)

その後、第 1 回現地調査において、次のようなポイントが明らかになったことから、提案を図 2 のように見直した。

- ・ Kuwait Municipality より、「街中にステーションを設け、資源ゴミを買い取る方式にすれば、各家庭のメイドが副収入を目当てにして、回収が進むのではないか」というアイデアが出されたことから、その部分を事業範囲の中心に据えることを検討する。
- ・ 焼却処理については、昨年度の時点では実現が不透明と見られていた Kabd のプロジ

エクトが、関係法の改正などで前進しているとの情報が得られたことから、本計画からは焼却処理の部分を外すこととした。

- ・ クウェートの固形廃棄物は、食品廃棄物の比率が高いと言われているが、当社においてはその処理についての知見が少ないことから、その取り組みは後に回すことにした。

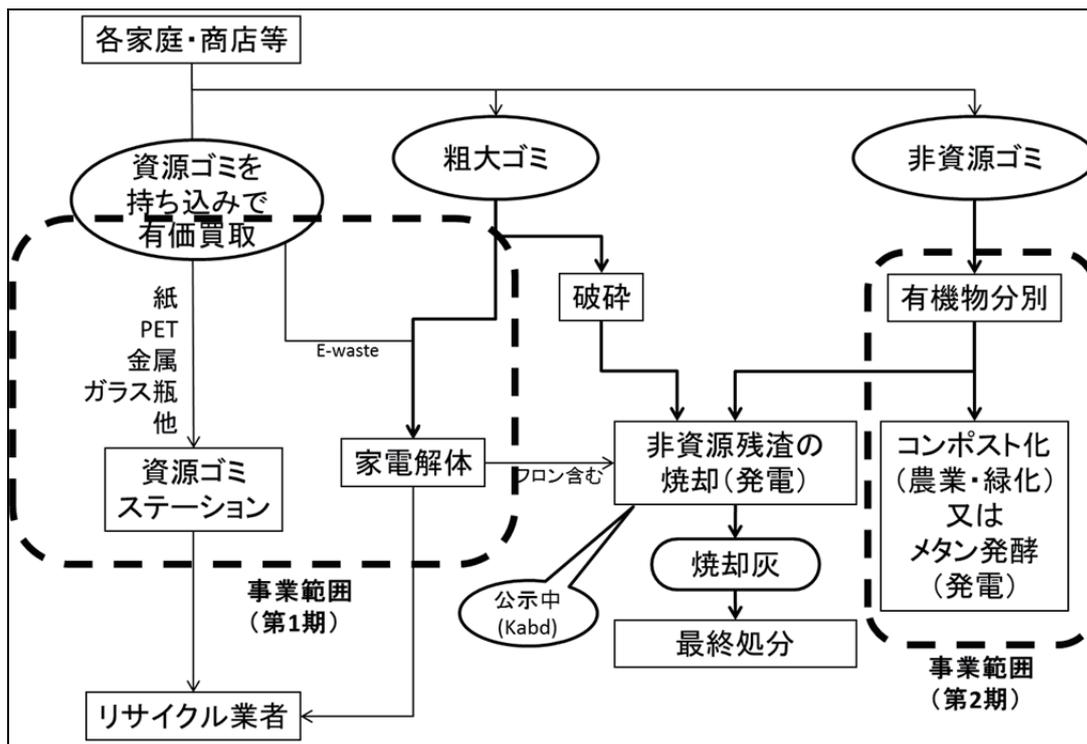


図 2 クウェートにおける固形廃棄物処理システム (第2案)

## 4. 対象地における現状調査

### 4.1. 第1回現地調査

第1回現地調査は、以下のような日程で実施した。

- ・ 2014年11月15日 日本発
- ・ 2014年11月16日 クウェート着  
Environmental World Company w.l.l  
クウェイト三井物産と打ち合わせ
- ・ 2014年11月17日 Kuwait University, College of Engineering & Petroleum  
5M International Consultancy & Training
- ・ 2014年11月18日 Kuwait Municipality (本庁)  
Kuwait University, College of Engineering & Petroleum
- ・ 2014年11月19日 Kuwait Municipality, Environmental Affairs Department  
(前日の本庁とは別)  
7<sup>th</sup> Ring Road 処分場
- ・ 2014年11月20日 在クウェート日本大使館  
KISR (Kuwait Institute for Scientific Research)  
クウェート発
- ・ 2014年11月21日 日本着

#### 4.1.1. Environmental World Company 社

日時：2014年11月16日（日）14:30～15:30

場所：Environmental World Company w.l.l. (クウェート)

先方：Sheikh Abdul Majeed Ahmad (Partner/Managing Director)

Shah Amjad Moinuddin (Project Engineer)

当方：西山、阪口

Joseph Joy、Royceton J. Almeida (クウェイト三井物産)

#### 経緯

米国の大手建設コンサルである CH2M Hill より、クウェートでサンプリング、分析等ができる環境コンサルとして紹介された。

#### 目的

処分場での廃棄物サンプリング、メタン測定、採取した廃棄物の成分分析に協力してもらうことの依頼。

#### 概要（→は当方のコメント）

- EWC 社は大気モニタリングなどを主な業務とする環境コンサル会社で、クウェート環境省からも多くの仕事を受けている。従業員数 45 人。
- 廃棄物のサンプリング、分析に協力することは可能（ごみの Segregation、乾燥、

重量測定、メタン、VOCの測定は可能)

- メタンの測定についても色々な知見がある（メタンガス測定に関して、2～3m程度の掘削で十分に測定できるかはわからない。内部の空気圧が十分でないかもしれない。）

→メタン分析の測定はメタン発生ポテンシャルの把握にあたって、日本とクウェートの環境が異なり、何等か発生状況に関する知見、経験があれば教えてもらいたい。

- 分析は、自社のラボに加えて民間や研究機関に依頼すればできると見られる。
- クウェート大学、セレビア（? : 名称不明）など認証を有するラボにサンプルを送ることも考えられる。
- また、サウジのラボについては陸路で4～5時間で送ることができる。豪州のラボもある。
- サンプル採取にあたっては、ランダムサンプリングが重要かと思う。
- 1日200kg（資料記載）のサンプルだけということか。

→資料記載の数値は仮定のものである。

→次回（来年1月）にクウェートに来るので、その際に御社のラボと関係するその他のラボの視察を行いたい。

→クウェートで廃棄物処理プラントを建設する場合の計画に必要な法規やマーケティング情報の収集についても可能か。

- 資源価格など一部の項目を除いて可能。
- 調査検討にあたっては見積作成など必要になり、その際にはMOUの締結が必要になる。

- クウェートで廃棄物処理の事業を実施する場合には、Kuwait Municipality、Public Authorities of Industry、Environmental Protection Agency (EPA)の3つの組織が主な関係先となる。EPAは規制官庁であるため、自ら積極的に動くことはないが、要求事項はクリアしなければならないので、早めに話をしておく方がよい。

- Kuwait Authority for Public Private Partnership（旧PTB : Partnership Technical Bureau）が実施しているKabdの入札プロジェクトと我々の調査が関係あるか。  
→それは関係ない。

- そちらのプロジェクトのシステムづくりが市に受け入れられた場合はどうするのか。  
→プラントメーカーなどを巻き込んで、別のプロジェクトを立ち上げることになるかと思う。  
→1月のワークショップの開催が決まれば、改めて公式な出席案内を送付する。

#### 4.1.2. クウェート三井物産

日時：2014年11月16日（日）16:00～16:30

場所：Mitsui & Co. Kuwait W.L.L. オフィス

先方：上平社長（クウェート三井物産）

当方：西山、阪口

今回の訪問に関し、以下のようなアドバイスをいただいた。

- 5M社（後述。4.1.4）に関し、別件で関係者とコンタクトしたことがあるが、ビジネスパートナーとしてつき合うのは難しいと判断した経緯がある。経営者の名前は王族系であるが、当国には王族の末裔を名乗る人物がかなり多く、一概に信頼できるものではない。DOWAに協業を打診してきた石油系の土壌処理についても、実際には入札手続きにより落札企業が決まるのが通常で、どこまで本当の話か、情報収集の上精査する必要があるように思う。
- クウェートは、法律やガイドラインに従って、ある程度透明性が担保された入札制度が整備された国であり、国が発注する案件については、試験的な作業や工事を除き、随意契約で起用会社が決定されることはない。

→EWCからはクウェートEPAの関与についても助言があったが。

- クウェートEPAは、環境、自然の保護団体的な位置づけ。積極的に何か改善をするというより、保護的な側面が強いので、当方の事業にとって特段支援になるものではない。
- 2015年4月からのクウェートの次期国家開発5ヶ年計画については、漸く草案が纏まり現在通常国会で審議が開始されているが、詳細は未公表。従い、大使館もそれほど情報はもっていないと思う。計画開発大臣が日本を訪問した際に、次期国家開発計画に関し説明時に使用した資料があるので、それは提供できる。
- 先述の通り計画開発省が作成した草案は現在国会審議中であり、国会での承認は、来年2～3月までかかるが、都市計画のうち廃棄物処理にかかる事業はKabd事業が記載されている程度と認識している。
- 次期計画は来年4月から実施されるが、これは2014年3月までの前計画を引き続き推進するものもあり、内容が大幅に刷新されるものではない。

#### 4.1.3. クウェート大学

日時：2014年11月17日（月）9:00～10:00

場所：Kuwait University, College of Engineering & Petroleum

先方：Dr. Jasem M. Alhumoud, P.E. (Civil Engineering Department)

当方：西山、阪口

上平社長、Joseph Joy、Royceton J. Almeida（クウェイト三井物産）

経緯

クウェートの廃棄物に関して多くの論文を出している研究者であり、クウェイト三井物産を通じて直接アプローチしたところ、快く面会に応じてくれた。

概要

- Dr. Jasem は、クウェートにおける廃棄物研究の第一人者であり、クウェート大学では廃棄物概論の講座も持っている。その方面の教え子も多く、行政などで活躍している人もいる
- 廃棄物処分場には 8 年間に渡り毎週のように学生を行かせて、搬入されるものの比率などをチェックした。
- 最近では、火災のあった廃タイヤ集積場の問題のために、タイヤのリサイクル方法として、破碎したタイヤのチップをセメント骨材に 20%程度混ぜ込む方法や、砂と混合して使用する方法を研究し、良好な結果を得ている。
- 廃棄物の分析については、自分の研究室で直接は手がけていないが、大学のできるラボを見つけることはできるだろうとのこと。
- （我々が Kuwait Municipality にプロポーザルを提出したことについて）議会の環境委員会のアドバイザーをしている教え子などの人脈を使ってプッシュすることもできる。効果を上げるには、事業主体となるところがクウェートに事務所を置いて定期的に状況を確認するといった動きが必要だろうと。
- また、翌日（18 日夕方）に大学の廃棄物概論の授業があるので、よかったらそこで日本の廃棄物事情についてプレゼンしてほしい、とのオファーをいただいた（※実施済。4.1.6 参照）。
  - 1月に日本の環境省の支援で、WS を開催するので、クウェートの研究者として、参加、講演してもらいたい。正式には日程確定後に連絡する。
- 日本を訪問したことはないが、ぜひ行ってみたいとのこと、「自分の娘も日本が好きだ」とも。

#### 4.1.4. 5M 社

日時：2014 年 11 月 17 日（月）11:30～12:30

場所：5M International Consultancy & Training

先方：Ali M. Al-Hemoud (Managing Director)

当方：西山、阪口

Joseph Joy、Royceton J. Almeida（クウェイト三井物産）

経緯

クウェートにおける土壌汚染プロジェクトについて DOWA として実施する興味があるか

どうか、会社のウェブサイトにお問い合わせがあり、訪問することとなった。

#### 概要

- 5M社は安全衛生や環境のトレーニングを専門とする会社で、石油会社を主な顧客とする。
- 従業員は10名。オフィスは他にフィリピン人男性2人と、受付の女性2名で、執務ゾーンはなし)で、他に多くの専門家と契約ベースで仕事をしている。
- Ali氏は偶然にも、さきほど面談したクウェート大学のDr. Jasem AlHumoudと兄弟。
- 事前に、廃棄物のサンプリング・分析ができるかどうか問い合わせしており、それについては、KISR (Kuwait Institute for Scientific Research) できるとのことで、先方からの簡単な仕様書(分析方法のメモ)を出してきた。
- 土壌汚染については、KOC (Kuwait Oil Company)とのつながりがあることから、技術力のある海外の会社と協力して参入したいと考えている。
- これまでにも、ドイツのDCI社やフィンランドのペレーザ社とコンタクトしている。現在、KOCは国連と共同のプロジェクトで、20億ドルの資金で、1990年のイラク侵攻時の汚染を浄化しようとしている。
- KOCの仕事をする場合、まずPre-Qualification(事前審査)の書類を提出して、それに通れば試験サイトと費用が提供されて実証試験を実施し、成功すればプロジェクトの受注に進めるという手順になっている
- 対象となる汚染の多くは風化の進んだ重質油であるため、これまでに多くの海外の会社が失敗している。バイオは効果がなく、キルンによる加熱でも十分ではない。
- これまでに49社が事前審査にエントリーしており、最終的には数社に絞られる見通しである。

#### 4.1.5. Kuwait Municipality (本庁)

日時：2014年11月18日(火) 9:30～10:30

場所：Kuwait Municipality

先方：Eng. Yousef Habeed Al-Monawer (Deputy General Manager for Projects Sector)

当方：西山、阪口

Joseph Joy、Royceton J. Almeida (クウェイト三井物産)

#### 経緯

2014年6月に、環境省の谷津事務次官(当時)、DOWAエコシステム佐々木社長らが訪問した際に面談した。なお、2014年1月に松本、西山が訪問した際には、彼の部下であるAdnan氏と面談した。

#### 目的

先般 Kuwait Municipality へ提出した包括的固形廃棄物処理計画について、考えを聞くとともに、今後の進め方について検討する。

#### 概要

- ・ (当方) クウェートにおける廃棄物処理の改善について、最近の状況を聞かせてほしい。
  - (先方) クウェートは世界銀行から廃棄物だけでなく色々な面で 5 年以上に渡って支援を受けている。世界銀行は他国での成功例を元にガイドライン的なレポートを出してくるが、その内容は概念的なものにとどまる。2020 年までに、全ての廃棄物(リサイクルを含む)を扱う統合した行政機関を設立することを検討している。
  - 現在は、家庭、商業、建設廃棄物は Kuwait Municipality、下水汚泥は Ministry of Public Works、石油廃棄物は Ministry of Oil、医療廃棄物は Ministry of Health、産業廃棄物は Public Authority of Industry などと管轄が分かれている。(※注:廃棄物について、所管官庁が複数あり、注意が必要)
  - クウェートはすでに処分場の土地がなく、埋め立てゼロが目標である(ダンピングはやめたい)。
- ・ (当方) Kabd のプロジェクトはどのように進んでいるか。また、同プロジェクトにはリサイクル関係が入っていないのではないか。
  - (先方) Kabd のプロジェクトは、行政手続きに関する法律が改正になったために、書類を作り直しているところである。
  - 建設されるのは廃棄物発電施設であり、リサイクル施設などは含まれていない。あくまで全体の中の一部にすぎないと認識している(リサイクルは WtE の前段階のプロセス)。
  - いずれにしろ、クウェートでは処分場の土地がなく、処分量を減らすことが喫緊の課題であるので、燃やせるごみは燃やして減らそうという発想である。リサイクルについては、Kuwait Municipality が手がけようとする民間が反発するなどの問題もある。
  - また、分けるところまでは我々ができても、その後にリサイクルをするのは Public Authorities of Industry の仕事である。
  - ひとつのやり方として、処分場の管理を委託している業者に、資源ゴミを自由に回収して売却してよいとしたところ、委託費用が 1.6 百万 KD から 0.5 百万 KD 下がった。しかし、資源ゴミの回収は処分場において人力で行われている程度である。
- ・ (当方) National Cleaning Company 社が資源ゴミの分別プラントを建設すると聞いているが、実際にできているのか。
  - (先方) NCC 社が自社の費用で資源ゴミを分別するプラントを建設する計画があったが、実際にはその試験の段階でうまく行かなかった。

- ・ (当方) 廃棄物処理計画には、家庭からの排出方法の変更といったところまで踏み込む必要があると考えているが、そのようなことも含めてパイロットプロジェクトを実施するのはどうか。
  - (先方) 各家庭にメイドがいて、ごみについてはメイドが担当する。新たにごみの分別を行うとなると追加的な作業となり、面倒と感じ実施されないことが想定される。クウェートの社会に応じた施策が必要。  
資源ゴミの回収を実施するのであれば、例えばアイデアとして、住宅地に資源回収ステーションを設けて資源ゴミを買い取るようにすると、クウェート人のほとんどの家にはメイドが住んでいるので、メイドが副収入を得るために資源ゴミを持ってくるようになるといった方法がクウェートに合っていると考えている。  
ガラス、金属、プラスチック、紙の回収に加え、電気製品などもできれば埋め立てしないようにしたい。
- ・ (当方) 昨年に廃棄物処理計画の概略プロポーザルを提出したが、今後、計画を詳細に立案するために、来年度にはゴミ質調査を実施したい。また、廃棄物の発生状況などの統計データなどをいただきたい。
  - (先方) 貴社のプロポーザルは読んでいます。調査については実施するのであれば協力する。統計データは Adnan 氏から出させるようにする。

#### 4.1.6. クウェート大学でのレクチャー

日時：2014年11月18日(火) 18:00～19:30

場所：Kuwait University, College of Engineering & Petroleum

先方：Dr. Jasem M. Alhumoud, P.E. (Civil Engineering Department)と大学院生

当方：西山、阪口

経緯

前日に Dr. Jasem と面談した際、「明日、大学院生を対象とした”Municipal, Industrial Waste & Hazardous Waste Management”のクラスがあるので、そこで日本の廃棄物処理について講義してくれないか」とオファーされ、実施することにした。

概要

当方より、Kuwait Municipality 向けに作成していた「日本の一般廃棄物処理の歴史とクウェートへの提言」と、「DOWAの環境事業」を合わせて、約40分のプレゼンを実施した。学生は10人ほどで、半数以上が女性だった。質問も活発で、「廃棄物を焼却すると大気汚染につながるのではないか」「既存の廃棄物処分場を改善する提案はないか」といった質問があった。

また、引き続き、7<sup>th</sup> Ring Road 処分場を視察した学生からの報告があった。Dr. Jasem らの調査によると、2010年のデータで、クウェートの廃棄物発生量は、1.4～1.5 kg/人日、200万t/年である。7<sup>th</sup> Ring Road 処分場は、家庭・商業廃棄物、建築廃材、木材(樹木等

の他、家具も含む) の 3 つの大きなセクションと、機密書類や期限切れ食品を破砕するシュレッダーから成っている。トラックスケールが壊れて使われていないなど、管理状態は余りよくない。敷地内に、Al-Jahrrah Company が運営する資源ゴミリサイクル設備があり、空き缶、紙、プラスチックをラインで分別して、それぞれをコンパクションして出荷している。分別状態としては、その 3 種類をさらに細かくは分けていないようで、空き缶は鉄とアルミの混合、紙は段ボールと普通紙の混合、プラスチックは雑物状態で、海外(中国?) に輸出されているとのことである(第 2 回調査で見学した NCC 社のリサイクルプラントを指していると思われるが詳細には若干食い違いがある。4.2.3 参照)。

#### 4.1.7. Kuwait Municipality 環境局

日時：2014 年 11 月 19 日(水) 11:00~12:00

場所：Kuwait Municipality, Environmental Affairs Department (昨日の本庁とは別)

先方：Adnan Sayed M.S. Jaber (Director Env. Affairs Dept.)

当方：西山、阪口

Joseph Joy (クウェイト三井物産)

##### 経緯

Adnan 氏とは、2014 年 1 月訪問時に面談。また、同 3 月には湾岸諸国廃棄物ミッションで来日し、DOWA 本社にも訪れた。今回、Kuwait Municipality との面談は昨日の Yousef 氏のみでの予定だったが、Yousef 氏より、具体的な話は Adnan 氏としてほしいとのことだったので、急遽面談を申し込んだ。

##### 概要

- ・ (当方) 今年度も日本の環境省のプロジェクトとして、継続して調査を実施することになったので、協力をお願いしたい。
  - (先方) 廃棄物に関しては、この 10 月に法律が改正され、廃棄物に対してクウェート環境省がより大きな管理権限を持つことになった。その下で Kuwait Municipality は家庭・商業廃棄物と建設廃棄物を担当している。他の廃棄物はそれぞれに各省庁が担当しているが、廃タイヤや廃パソコンのように、民間ベースで処理されているものもある。
- ・ パソコンのリサイクルをするような場合、許認可はどの省庁になるか。
  - Public Authorities of Industry になる。
- ・ 調査のデータ収集として、廃棄物に関する法規や費用などに関する情報を収集するのに協力してほしい。
  - 問題ないが、多少の時間がかかる。また、法規などの情報の多くはアラビア語である。正式には、General Manager 宛に協力要請のレターを出してほしい。  
→次回 1 月の来訪時にいただければよい。アラビア語の資料は、まずクウェイト三井物産に送ってほしい。レターは準備する。

- ・ 昨年提出したプロポーザルに関して何かコメントはあるか。
  - (どうやら、よく覚えていないようである。)
    - 処分場管理の更新入札が近いので、処分場に対するアドバイスがほしい。

所見

数度の面談に加えて訪日によって、我々への印象は良くなってきているようである。昨年3月にGCC（湾岸協力理事会）諸国の廃棄物調査ミッションで日本を訪れ、DOWA本社にも来訪した。

4.1.8. 7<sup>th</sup> Ring Road 処分場

日時：2014年11月19日（水）12:30～13:30

場所：7<sup>th</sup> Ring Road 処分場

先方：Fadhel Rashid（Kuwait Municipality 処分場管理担当）

当方：西山、阪口

Joseph Joy（クウェイト三井物産）

概要

- ・ 7<sup>th</sup> Ring Road 処分場は、クウェートで最大の処分場。埋め立て開始は1992年。もとは土取り場の穴だった場所で、その上に埋め立てを重ね、現在第4層目になっている。地表面からは、10数m程度の高さになっていると見られる。
- ・ なお、現在クウェートで稼働している処分場は、ここを含めて一般の廃棄物4ヶ所とタイヤ1ヶ所。
- ・ 入荷は「家庭・商業廃棄物」「建設廃棄物」「破砕物（アルコールや期限切れ食品など）」の3つに分けて管理されている。それぞれの重量と台数が把握されており、3週間分のデータを見せてもらうことができた（下表）。
- ・ ただし、管理事務所付近にあったトラックスケールは壊れており、どのように重量を把握しているかは、案内してくれた担当者には分からなかった。

表1 7<sup>th</sup> Ring Road 処分場への搬入量と搬入台数

種類\期間	2014年10月	2014年10月	2014年10月
	11～17日	18～24日	25～31日
家庭・商業廃棄物	6,780 t (1,086 台)	9,000 t (1,171 台)	5,693 t (1,238 台)
建設廃棄物	6,368 t (690 台)	3,815 t (896 台)	2,268 t (802 台)
破砕物	45 t (2,069 台)	54 t (2,396 台)	42 t (2,295 台)

## 現場視察

- ・ 見学できたのは、「家庭・商業廃棄物」のエリアで、一般ゴミのエリアと、樹木や家具などのエリアが別々になっていた。
- ・ 処分場は24時間オープン。市内のゴミ収集は夜間なので、見学した時間帯は、入荷する車両は少なかった。
- ・ 現場で揃いの服と保護具を着用しているのは、Kuwait Municipalityの管理者。作業員は、決まった作業着も保護具も着用していない。
- ・ 埋め立て場所から少し離れたオープンスペースに、作業員が食事をするという机と椅子のスペースがあったが、埃の舞う環境であった。
- ・ National Cleaning Company社が建設したというリサイクルプラントは、外から見るだけで済んだのみ。廃プラスチックなどをコンパクションしたものが、多く積み重なっていた。コンパクターとして稼働はしているが、分別ラインがうまく作動しているかは不明（第2回訪問で見学した。4.2.3参照）。

## 4.1.9. 在クウェート日本大使館

日時：2014年11月20日（木）10:00～11:00

場所：在クウェート日本大使館

先方：辻原大使、中井公使、山本一等書記官

当方：西山、阪口

## 概要

クウェイト三井物産よりアポを依頼。辻原大使も交えて、1時間近くにわたって面談いただいた。

- ・ （当方）今年度、環境省の事業に採択されて今回の調査に至っており、引き続きご協力よろしくお願ひしたい。
  - （先方）環境省とKuwait Municipalityのワークショップについては、すでに進めている。
- ・ クウェートで、廃棄物を統括管理する部局を設立するという話を聞いたが、情報はあるか。
  - そのような話は聞いていない。
- ・ Kabdのプロジェクトは法改正で書類を出し直すような状況になったと聞いている。
  - 最近、BOTの手続きを定めた法律が改正された。手続きの簡略化が目的だったが、かえってやり直しで時間を取られるといった状況になっており、上層部から、Kabdプロジェクトを早く進めるようにと指示が出たとのことである。
- ・ 国家開発計画は順調に進んでいるのか。
  - 5年で12兆円という規模のものが、間もなく承認される見通しである。

- ・ 前回訪問時に、日本から専門家の派遣を実施するとのことだったが、その状況について教えてほしい。
  - JICA のコストシェア技術協力の枠組みで、次の 4 つの案件がこれから実施される予定である。また、クウェート側から研修員を日本に受け入れるという枠組みもある。
  - ◇ IWPP（発電、造水プラント）事業の監督・管理（東京電力、三井物産などを含め、官民より人選中）。  
（なお、IWPP は今後も 2000 億円規模のプロジェクトが複数予定されている。）
  - ◇ メトロの建設
  - ◇ 国家計画全体のモニタリング（国家計画の策定にはすでに 2 名を短期で出した。）
  - ◇ 保健
  - 本件についても、長期の理想型と、短期的にすぐできることを組み合わせて Kuwait Municipality に対して魅力的な提案ができれば、コストシェア技術協力の枠組みで、Kuwait Municipality から要請を出してもらおう形で日本から専門家を派遣するという形態が可能になるのではないかと。
  - また、ショッピングモールの廃棄物なども対象になるのではないかと。Kuwait Municipality よりも、財閥系経営者の方が動きも速く、取り組みやすいだろう。

#### その他、クウェートの社会についての情報

- ・ クウェートの人口は、クウェート人、外国人ともに増え続けており、現在約 400 万。クウェート人は 120 万人。外国人は、インド人 70 万人が最も多く、ビジネスの世界でも幅をきかせている。次いで、エジプト人 50 万人はアラビア語ができるので、政府の中級役人などに多い。他に、フィリピン人、バングラデシュ人、スリランカ人など。
- ・ クウェート人は結婚すると家をもらえるが、最近は住宅不足が問題になっている。大家族で住む伝統と、中心近くに住みたい需要とで逼迫している。
- ・ クウェートは、1 人あたりのゴミの排出量、水の使用量が世界一。
- ・ 電力はガス及び石油火力が主力。ガスの大半は油田から出る随伴ガスであり、それでは足りないため、他国から輸入している。北部に大型のガス田があるが、開発未着手。
- ・ IWPP のプロジェクトでは、JBIC の環境審査がしっかりしていることを、KAPP の高官が感心していたとのこと。

#### 4.1.10. KISR

日時：2014 年 11 月 20 日（水）13:00～14:00

場所：KISR (Kuwait Institute for Scientific Research)

先方：Dr. Fatima A. Ali (KISR, Central Analytical Lab)、Ali M. Al-Hemoud (5M 社)

当方：西山、阪口

Joseph Joy（クウェイト三井物産）

経緯

Ali 氏にクウェートで廃棄物の分析が可能かどうか事前に問い合わせたところ、KISR を紹介してくれるとのことで、訪問に至った。

概要

KISR は日本からの援助で設立された研究所で、非常に充実した各種の分析機器を備えている。

当方の求める、水分、灰分、低位発熱量の測定、C, H, N, S, Cl, O の分析が可能であることを確認した。ただし、あくまでも分析可能なサンプルを受け取ってからとなるので、前処理は別途検討が必要である。

#### 4.2. 第2回現地調査

第2回現地調査は、以下のような日程で実施した。

- ・ 2015年1月16日 日本発
- ・ 2015年1月17日 クウェート着
- ・ 2015年1月18日 クウェイト三井物産との打合せ
- ・ 2015年1月19日 環境省・クウェートワークショップに参加
- ・ 2015年1月20日 National Cleaning Company 社リサイクル施設視察  
Metal Recycling Company 社訪問  
クウェート→アブダビへ移動
- ・ 2015年1月21日 アブダビ EcoWaste 2015 にて発表
- ・ 2015年1月22日 EcoWaste 2015 視察 アブダビ発
- ・ 2015年1月23日 日本着

##### 4.2.1. 資料レビュー（1/18）

クウェイト三井物産を通じて Kuwait Municipality に、廃棄物の法規制や数値データなどの提供を依頼したところ、法規についての提供があったので、内容を確認した。提供されたのは以下の2件（アラビア語→英語への翻訳版）である（添付資料）。概要については、「10.添付資料の抄訳」に示す。

- ・ Law No.42 of 2014, For Promulgation of Environment Protection Law (Ministry of Information) Kuwait Al Youm, Official Gazette of Government of the State of Kuwait.

昨年改正された環境に関する法律である。注目すべき条文としては、以下のようなものがあつた。

- 30条：都市ごみは本規則の実施規則に定める環境規則、基準に従い処分すること。

所管官庁は本法律公布後 5 年以内に廃棄物リサイクル施設のインフラを整備すること。

- 34 条：EPA は所管官庁と協調して、都市ごみ、医療廃棄物、液体廃棄物、有害廃棄物の統合的な国家戦略を含む統合的な廃棄物管理に関する国家計画を作成すること。EPA は公布後 3 年以内に Supreme Council に提出し、承認を得なければならない。
- 36 条：新たな処分場を建設しないこと、既存の計画を拡張する場合には Supreme Council の承認を得ること。

所管官庁は本法律の公布後 1 年以内に、すべての処分場の管理、評価、復旧に関する詳細な計画を作成しなければならない。また、Supreme Council の承認を得なければならない。

- ・ Ministerial Decision No.190 of 2008, For the Regulation of Cleaning and Waste Transport (Minister of Public Works, Minister for Municipality Affairs)  
清掃と廃棄物運搬の基準に関する省令

#### 4.2.2. ワークショップ

日時：2015 年 1 月 19 日(月) 9～14 時

場所：Swiss-Belhotel Plaza Kuwait, Plaza Seminar Room

##### 概要

本ワークショップは、環境省の谷津氏（当時事務次官、現 JESCO 副社長）が昨年クウェートを訪問された際の発案で、環境省が Kuwait Municipality と共催することになったものである。当社は、日本側の 1 社として発表したことに加え、現地でコンタクトした企業等へ参加を呼びかけた。結果として、日本側の関係者に加え、クウェート側からは Kuwait Municipality などの政府関係者や民間企業など、合わせて 50 名程度が集まり、まずまずの盛会となった。司会は IGES の戸田氏が務め、日本側からは、辻原大使、環境省の関審議官のあいさつに続き、大阪市、日本環境衛生センター、民間からは DOWA の他、日立造船、JFE エンジ、新日鉄住金エンジからの発表があった。みずほ銀行ロンドンからプロジェクトファイナンスについての発表も予定されていたが、フライト遅延によりキャンセルとなった（アブダビでは発表した）。クウェート側の発表者、参加者についてのトピックは以下。

- ・ Kuwait Municipality の Yousef Habeeb Al-Monawer 氏 (Deputy General Manager for Projects) による冒頭挨拶。前回訪問時に面談し、ゴミステーションを設けて資源ゴミを有価で買い取るというアイデアを話していた。冒頭挨拶の後にすぐ退席したが、資源ゴミ買取の社会実験のアイデアを、紙を渡して簡単に説明した。
- ・ Kuwait Municipality による 2 件の発表は、いずれもアラビア語であったが、後日プレゼン資料の翻訳が提供された。その中に、廃棄物の処分について以下のようなデータが

あった。

- クウェート主要部の廃棄物収集運搬・都市清掃の契約は3社と結ばれており、契約額はそれぞれ17.7百万KD、18.8百万KD、20.5百万KD（文面からは2年契約と思われる）で、それぞれ約35～40億円という計算になる。
- ☆ 仮に、クウェート全体の総額が100億円、ごみ発生量が200万t/年とすると、5000円/tという計算になる。比較のため、東京23区清掃一部事務組合（平成25年度版）において、収集の原価は20,065円/tとされている。
- 都市ごみの発生量については、表2のデータが示された。埋め立て地で受け入れる固形廃棄物の日平均量=5176トン/日とのことである。また、建設廃棄物の発生量については、表3のデータが示された。

表2 クウェートにおける都市ごみの発生量

固形廃棄物(トン)	年
1,723,658	2009
1,742,624	2010
1,833,887	2011
1,928,646	2012
2,018,302	2013
2,094,052	2014

表3 クウェートにおける建設廃棄物の発生量

埋め立てられた建設廃棄物 (トン)	再利用された建設廃棄物 (トン)	年
3459786	2668728	2008
2041134	2286714	2009
2868463	2504228	2010
4869735	2260407	2011
5439500	2568586	2012
5903432	2030349	2013
7056613	988440	2014

- ・ KISR より、Environmental Park of Kuwait (Al-Yarmouk Area, Block 2) の紹介。
- ・ Kuwait EPA より、改正された環境法についての紹介。
- ・ National Cleaning Company 社の事業紹介。1979年に国営企業として設立されたが、

現在は民営化され、中東から北アフリカの各国に展開している。従業員数 12000 人。クウェートでは唯一の有害廃棄物処理会社で、管理型処分場、油汚染土壌浄化設備（昨年訪問時に見学）、医療廃棄物焼却炉などを持っている。また、昨年には資源ゴミの分別リサイクル施設を建設した。個人的に話したところ、リサイクル施設はうまく動いているとのことで、翌日の見学も快く受け入れてくれた。

- ・ NCC 社の子会社でコンサル部門の Wataniya Environmental Services の Eng. Farah A. Al-Jabi 氏（女性）も来場。
- ・ Tanzifco 社の Seeman 氏が来場して面談。別途時間を取って資源ゴミ買取のパイロットプロジェクトについて相談したいと申し入れていたが、社長が不在で会えないと残念がっていた。なお、創業者の社長は昨年亡くなって、現在は息子が後を継いでいる。
- ・ EWC 社も来場。前回訪問時に、廃棄物の分析ができるラボの紹介や、法規やマーケットについての情報収集の見積もりを依頼したが、返事がない。
- ・ MRC 社の Tarek Ibrahim Al-Mousa 氏来場。いくつかの質問を発していた。同社へは以前に訪問したことがあったが、今回、翌日の訪問を申し入れたところ、快く受け取られた。
- ・ 5M 社の Dr. Ali 氏来場。あいさつのみ。
- ・ クウェート三井物産の上平社長来場。
- ・ 中東協力センタークウェート事務所の田中氏来場。
- ・ クウェート大学の Dr. Jasem は、前回訪問時にはプレゼンも実施してくれるとのことだったが、現在、海外に滞在しているとのことで参加できなかった。

#### 4.2.3. NCC 社リサイクルプラント

日時：2015 年 1 月 20 日(火) 9 時半～10 時半

場所：NCC 社リサイクルプラント（7<sup>th</sup> Ring Road 処分場に併設）

先方：Eng. Mahmoud 氏（プラント管理担当）

当方：佐々木、山本、西山（DOWA）

坂田（エックス都市）

Joseph Joy（クウェート三井物産）

#### 概要

クウェートで固形廃棄物ならびに産業廃棄物の処理を幅広く手がける会社で、昨年度の調査では同社の産業廃棄物処理、土壌浄化の施設を見学した。第 2 回調査では、同社が 7<sup>th</sup> Ring Road 処分場に建設した資源リサイクルプラントを見学した。このプラントは、欧米でも多く建設されている MRF (Material Recovery Facility) と呼ばれる種のものである。機械的な選別ラインにより、鉄、アルミ、PET、HDPE を対象として回収し、その他のものは処分場行きとしている。主な要素設備は次のようなものである。

- ・ 吸気型選別により、ビニール袋などの軽量物を除去。

- ・ 2D（平面的なもの）と、3D（ボトルなど）を、振動スクリーンで分別。
- ・ 磁選機、渦電流選別機により、鉄、アルミを分別。
- ・ Titec 社の光学選別機により、プラスチックとそれ以外、PET、HDPE を分別。

リサイクル品の売却先は、後述の MRC 社（金属）やローカルの小さな会社（ペレット工場）で、最終的には海外へ輸出されるとのことであった。

また、プラントの能力や処理量、金額に関する情報は以下の通りである。

（以前の報道資料より）

- ・ プラントの建設費：約 4 億円
- ・ 能力：40t/H

（現地ヒアリング）

- ・ 同処分場への搬入総量：1 日トラック約 500 台（8 t/台とすると 4000 t/日）
- ・ プラント投入量：25 台/日（8 t/台とすると 200 t/日）・・・総量の 5%に相当  
（有価物の比較的多いトラックを選んでいるとのこと）
- ・ 作業時間：10 時間/日・・・処理量は 20 t/H（能力の 50%）という計算

プラントで回収される資源の量は下表で、資源の価格を日本で想定される価格をあてはめると、資源売却の収入が 19 万円/日、年間稼働日が 300 日強として、60 百万円/年と試算できる。投資回収には、少なくとも 7 年、ランニングコストを考慮すれば、おそらく 10 年以上はかかると推定される。

また、処分場の負荷低減という観点からは、回収される資源量は搬入量の 0.1%程度に過ぎない。

表 4 NCC 社リサイクルプラントで回収される有価資源

種類	回収量	想定単価	収入
鉄	2 t/日	30 円/kg	6 万円/日
アルミニウム	0.3 t/日	135 円/kg	4 万円/日
PET	2 t/日	40 円/kg	8 万円/日
HDPE	1 t/日	10 円/kg	1 万円/日
合計	5.3 t/日	—	19 万円/日

#### 4.2.4. MRC 社

日時：：2015 年 1 月 20 日(火) 11 時半～12 時半

場所：MRC 社

先方：Tarek Ibrahim Al-Mousa 氏（Vice Chairman, CEO）、Fawaz Al Gharabally 氏  
（HD&Admin manager）

当方：佐々木、山本、西山（DOWA）

坂田（エックス都市）

Joseph Joy (クウェイト三井物産)

- ・ MRC 社は、国営のスクラップ会社としてスタートし、現在は物流大手 Agility 社グループの民間会社となっている。廃車のシュレッダー処理など、鉄のリサイクルを主に実施している。車の他、廃ボイラーなどがある。シュレッダーの能力は 80t/h で、8000～10000t/月の鉄を、インドやパキスタンに輸出している。輸送費が、帰り便を利用するために US\$150/コンテナと安い。
- ・ E-waste は、ドバイのトレーダーに売っている。
- ・ エアコンのメンテナンス、清掃なども手がけている。
- ・ Kuwait Municipality の医療廃棄物の焼却炉を建設した。1t/h。現在、クウェートでは 3つの病院が建設中で、さらに 5つの病院が計画中で、20000～25000 ベッドが増える見込みであり、廃棄物は 1.7～2kg/ベッド・日である。民業として焼却炉を建設したいと思うが、Kuwait Municipality はそれを許可しない。また、Public Authority of Industry による土地の利用区分も障害となっている。
- ・ 家庭ゴミは、各家庭の前のゴミ箱に出されると、そこから有価物を漁る人がいる。また、建設現場などでも、余った有価物を集めている人がいる。段ボールについては、自転車に乗って集めている人がいる。さらに、そうしたものを、3tトラックで買い集めているグループがある。(バングラデシュ・マフィアが取り仕切っている、という発言もあった。) 冷蔵庫なども 2KD (約 800 円) といった価格で引き取っている。また、収集運搬車両でも、ゴミを回収しながら有価物を分別している。処分場に来るのは、そうしたインフォーマルな資源回収を経た後のものである。MRC 社に入ってくる 20t/日のスクラップも、9割方はそうしたルートのものであり、NCC 社から来るものは 1割に過ぎない。
- ・ TV などの廃家電は、中古マーケットで海外に流れるものも多く、国内では余り処理されていない。
- ・ コンポスト化は以前に実施されていたが、処理費が合わずに中止となった。
- ・ UAE のシャールジャ首長国では、Municipality の廃棄物処理を民営化し、bee'ah という会社になっている。インフォーマルセクターを取り締まるために「環境ポリス」を導入するなどの力を入れて、公的なリサイクルシステムを確立した。
- ・ クウェートでも国営企業の民営化が進んでいる。航空、通信、電力など。
- ・ Kabd のプロジェクトは、MRC 社も事前審査に通っている。

#### 4.3. 追加 アブダビ EcoWaste2015

日時：：2015年1月21日(水)～22日(木)

場所：アブダビ国際展示場 (アラブ首長国連邦)

参加者：佐々木、西山

概要

EcoWaste2015 は、International Water Summit、World Future Energy Summit と同時に、4 日間に渡って開催されている展示会だが、展示の規模はエネルギーが圧倒的に大きく、EcoWaste は、ローカルな会社や自治体など、大小 40 件ほどに過ぎなかった。

その中で、最も大きなブースを出していたのが、アブダビ廃棄物管理センター（CWM : The Center of Waste Management Abu Dhabi）であり、我々の参加したセミナーは、日本の環境省と CWM との共催という形で実施された。（なお、昨年 CWM が日本を訪問して環境省とセミナーを開き、当社からは松本、西山が参加した。）本セミナーは、展示会場の CWM ブース内プレゼンという形で実施され、日本からは、環境省の関審議官によるあいさつ、富坂企画官による日本の廃棄物処理の紹介を始め、クウェートとほぼ同じメンバーで日本の廃棄物処理の歴史と技術などが紹介され、アブダビ側からは、CWM から廃棄物処理の計画と現状、収集運搬などを請け負っている Averda 社からの会社紹介があった。会場は、開始時こそ多くの聴衆がいたが、少しずつ減り、しかも民間からの発表は当日になって時間が早められるという不手際もあって、我々からの発表時には日本の関係者しかいないという状況になってしまった。終了後は、関審議官らを囲んで、日本のメンバーによる食事が実施された。

以下に、他社の発表や展示について記載する。

#### CWM からの発表（Abdulrahman Sayed Abdullah Al Blooshi 氏 : Director, Strategic Planning & Policies）

CWM は廃棄物管理を実施する政府機関であり、廃棄物管理の中長期計画が紹介された。

- ・ 現在、アブダビの廃棄物発生量は 1.6 kg/人・日と多く、それに建設廃棄物が加わる。
- ・ 廃棄物処理について 2030 年に向けたビジョンを策定し、まずは昨年より 2016 年までの計画でインフラ整備を進めている。
- ・ 現在、廃棄物の 75%が Non-Sanitary 処分場、20%が Sanitary 処分場に埋め立てられており、リサイクルは 5%に過ぎない。これを、2025 年までに、廃棄物全体の 85%、農業廃棄物については 95%をリサイクルし、残りは Waste to Energy とする計画である。
- ・ 有害廃棄物、医療廃棄物の適正処理も進める。

#### bee'ah 社との面談（Harbinder Singh 氏 : Managing Director, Waste Management）

プレゼンブースに当社を訪ねてきた。

- ・ bee'ah 社は UAE でアブダビ、ドバイに次ぐ 3 番目の規模の首長国であるシャージャ（Sharjah）の国営組織で、廃棄物に関する立法と行政を合わせて行なっている。従業員は約 3500 人。
- ・ 現在、有害廃棄物の処理計画を進めているが、具体的な設備計画などはまだ決まっておらず、対象とする廃棄物に適した計画を立てるところから実施する。

- ・ 同社はブースも出しており、紹介されていた事業内容は次のようなものであった。廃棄物の収集運搬、プラスチック、タイヤ、建設廃棄物などのリサイクル、コンポスト処理、医療廃棄物処理（オートクレーブ）、石油系などの排水処理、自動車や e-waste の解体など。

#### CWM によるセミナー（1/22）

CWM のブースでは、連日セミナーが実施されており、1月22日には内外の企業等から5つの発表があった。

- ・ 「Digital Waste Manifest」 Cubic Art Pixels Co.社（アブダビ）
  - 同社は、アブダビで廃棄物の収集をしている会社と政府に、「デジタルマニフェスト」システムを提供している。収集運搬車両に自動計量器などのセンサーを取り付けて、廃棄物の排出元から処分場まで、移動した廃棄物の重量を自動的に集計する。例えば、ゴミ箱をアームでピックアップして収集するタイプの場合、ゴミ箱1個ごとに重量を測定し、GPS 情報と組み合わせて、排出場所ごとの重量を把握できる。
- ・ 「From Food Waste to Resource」 IMC 社（イギリス）
  - 食品廃棄物のコンポスト化やバイオ燃料化の装置を販売している会社。
- ・ 「Recycling Solutions for a Better World」 Ferrostaal Equipment Solutions FZE 社（ドイツ）
  - 廃棄物処理の装置を販売するドイツの会社。
- ・ 「Developing A Holistic Waste Management Strategy Within UAE」 ETA FM (MBM DALLAH)
  - アブダビなどで収集運搬などを手がける会社。
- ・ 合成メタノール製造技術（METHASYN）に関する発表

#### Veolia 社（Andrea Trolese 氏：Commercial Manager, UAE, Environmental Services）

- ・ EcoWaste ではなくエネルギーの会場にブースを出していたので覗いたところ、ちょうど廃棄物の担当者を話すことができた。UAE では現在、廃棄物の収集運搬を手がけているとのこと。中東でも、水、エネルギー、廃棄物の各分野で広く展開している。

## 5. 現地政府・企業等との連携構築

### 5.1. Kuwait Municipality

クウェートの家庭、商業および建設廃棄物処理を管理する主管部門であり、本計画のカウンターパートとなる。昨年より面談を重ね、日本政府および当社に対する先方の認知度も向上してきた。先方より「廃棄物処分場の新たな土地がなく、処分量を減らすことは喫緊の課題である」という発言が聞かれるなど、問題意識の共有と当方に対する期待は進んでいると見られる。

第1回調査で、Eng. Yousef Habeed Al-Monawer (Deputy General Manager for Projects Sector)との面談において、具体的な取り組みのアイデアとして、「街中にステーションを設け、資源ゴミを買い取る方式にすれば、各家庭のメイドが副収入を目当てにして、回収が進むのではないか」という話が出たことから、第2回調査では、この部分の事業化を想定してパイロットプロジェクトを実施することを目標とした面談を実施することを目指したが、まとまった時間を取ることはできなかった。

実務担当者の Adnan Sayed M.S. Jaber (Director Env. Affairs Dept.)氏については、第1回調査で面談し、また昨年には日本にも訪問し、当社に対しては好意的な態度になってきたが、第2回調査では休暇中とのことで面談できなかった。

### 5.2. 現地企業

クウェートの有力な廃棄物処理企業である NCC 社や MRC 社を訪問して交流を深め、有益な情報交換をすることができた。

また、昨年より面談している Tanzifco 社については、本調査では時間を取った面談はできなかったものの、1月19日のワークショップの会場で Semaan 氏と面会し、引き続き協力関係を築いていきたいという意向を確認し合った。資源ごみ回収のパイロットプロジェクトをするような場合には、協力を得られることが期待される。

### 5.3. 研究機関等

#### 5.3.1. クウェート大学

第1回調査で、クウェートの廃棄物に関する第一人者で多くの論文を執筆している Dr. Jasem M. Alhumoud にコンタクトすることができた。第2回調査の際は、海外に滞在中で面談できなかったが、今後の調査などを実施するにあたっては協力を得られることが期待される。

#### 5.3.2. KISR (Kuwait Institute for Scientific Research)

第1回調査で、廃棄物の分析ができるラボとして訪問。当方の求める、水分、灰分、低位発熱量の測定、C, H, N, S, Cl, O の分析が可能であることを確認した。ただし、あくまでも分析可能なサンプルを受け取ってからとなるので、前処理は別途検討が必要である。

#### 5.4. 在クウェート日本大使館

当初より本事業に深い理解を示していただき、環境省のワークショップにも全面的に協力いただいている。第1回調査の面談では、辻原大使、中井公使より、JICAのコストシェア技術協力の現状などについてお話を伺うことができた。本件についても、Kuwait Municipality に対して魅力的な提案ができれば、コストシェア技術協力の枠組みで、Kuwait Municipality から要請を出してもらおう形で日本から専門家を派遣するという形態が可能になるという案をいただいた。

なお、現在進行中のコストシェア技術協力は次のようなものである。

- ・ IWPP（発電、造水プラント）の建設（官民より人選中）
- ・ メトロの建設
- ・ 国家計画全体のモニタリング（国家計画の策定にはすでに2名を短期で出した。）

第2回調査では、辻原大使がワークショップの冒頭で挨拶された。

#### 5.5. クウェイト三井物産

クウェートにおける事業経験の豊富なパートナーとして、今回の調査においても全面的な支援、アドバイスをいただいている。

## 6. まとめと考察

### 6.1. クウェートのリサイクルフロー

MRC 社でのヒアリングを元に、クウェートにおける家庭ごみのリサイクルフローを以下のようにまとめた。Tanzifco 社にもこのフローで正しいことの確認を取った。

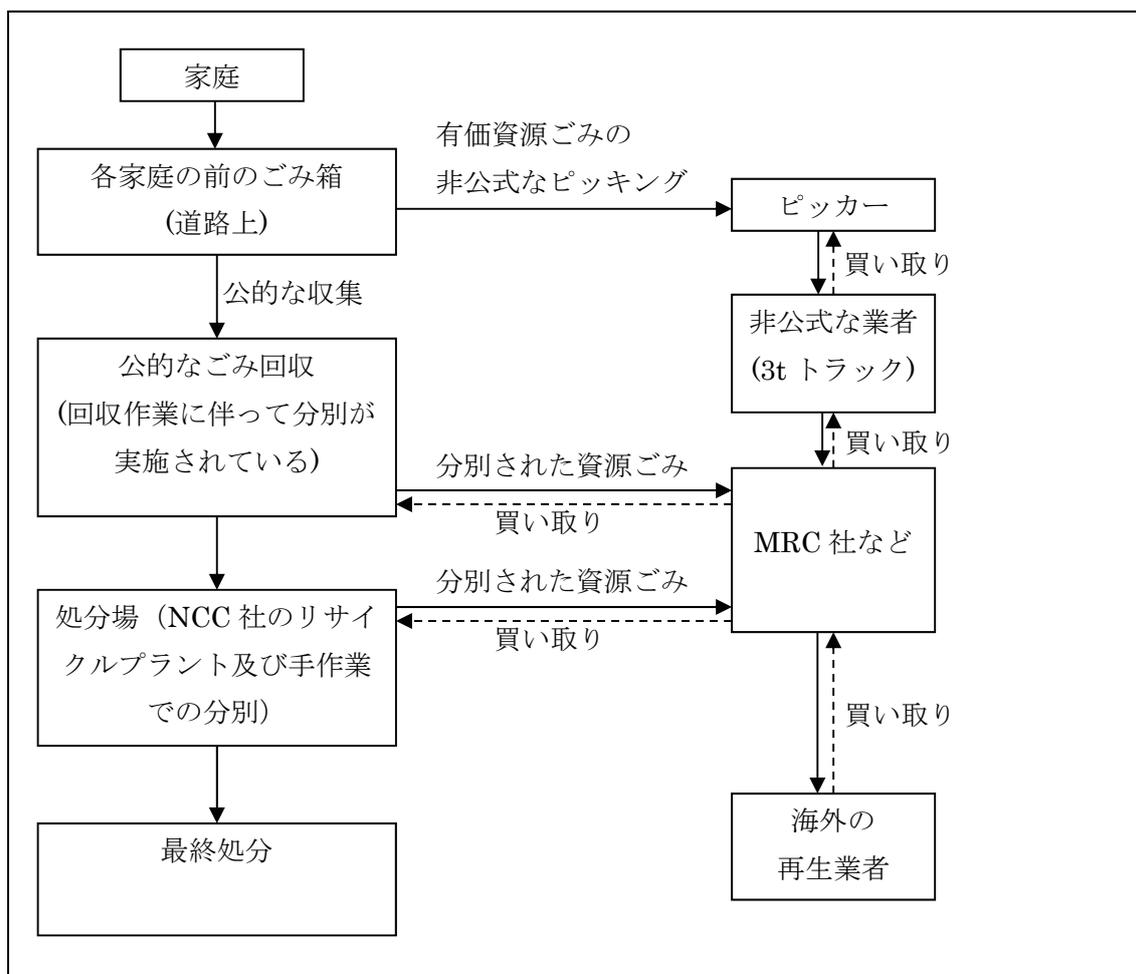


図 3 クウェートにおける家庭ごみのリサイクルフロー

### 6.2. 数値データのまとめ

本調査を通じ、事業の実施に向けて得られたデータを整理する。

クウェートにおける都市ごみの発生（埋め立て）量は、約 5000 t/日、200 万 t/年である。

都市ごみの収集（道路清掃等を含む）の費用は、クウェート全体で 100 億円/年の規模と推定される。

NCC 社のリサイクルプラントは、建設費が約 4 億円で、家庭ごみからの有価資源回収と売却による収入は、表 4 (p.25) に示したように、60 百万円/年と見込まれる。

また、MRC 社からのヒアリングで、「入荷するリサイクル資源の内、NCC から来るもの

は、全体の1割程度に過ぎない」との情報があり、それが正しいとすれば、クウェート全体では600百万円/年相当の有価資源がリサイクルされているという計算になる。

昨年度の調査で、当社が推定したクウェートの資源ごみ発生量 [DOWA エコシステム, 2014]と、NCC社のプラントでの回収量から、全体のリサイクル率を推定すると、表5のようになる。この推定では、クウェートでリサイクル可能な資源ごみの総額は3,317百万円で、現在は重量ベースでその14%がリサイクルされているに過ぎない。

表5 NCC社回収量と、クウェート全体の推定発生量の比較

種類	NCC社 回収量	推定回収量 (左の10倍)	当社推定 発生量	推定リサ イクル率	想定単価 (日本)	推定総額 (百万円/年)
鉄	2 t/日	20 t/日	65 t/日	31%	30 円/kg	712
アルミニウム	0.3 t/日	3 t/日	7 t/日	43%	135 円/kg	345
PET	2 t/日	20 t/日	103 t/日	19%	40 円/kg	1,504
HDPE	1 t/日	10 t/日	207 t/日	5%	10 円/kg	756
合計	5.3 t/日	53 t/日	382 t/日	14%	-	3,317

◇ 昨年度報告書では当社推定発生量のベースとして3000 t/日の廃棄物を想定していたが、実際には5000 t/日という情報が得られたため、本表の当社推定発生量は、昨年度報告書の値を5/3倍した。

また、紙ごみについては、世界の紙生産・消費量の統計 [PULP & PAPER RESOURCES & INFORMATION SITE, 2012]より、クウェートにおける紙の消費量は540 t/日で、内142 t/日が再生紙である。540 t/日の内訳は、新聞紙93 t/日、印刷紙173 t/日、家庭用衛生紙等47 t/日、段ボール等222 t/日となっている。

これまでに視察した現状から、段ボール等222 t/日の64%に相当する142 t/日がリサイクルされており、その他の紙はリサイクルされていないと推定するのが妥当と考えられる。紙の単価を13 円/kgとすると、リサイクルされている金額は674百万円/年である。今後のリサイクルのポテンシャルとしては、新聞紙、印刷紙を100 t/日回収できたとすると、475百万円/年に相当する。

以上より、クウェートでリサイクル可能な資源の総額は年間4,466百万円で、その内1,274百万円がすでにリサイクルされており、3,192百万円がさらにリサイクル可能と推定される。重量ベースでは、5000 t/日の廃棄物に対して、リサイクルされている量は200 t/日程度で、上記の推定からは、さらに430 t/日の計630 t/日程度がリサイクル可能であり、最終処分量を10%弱は削減できると推測される。なお、日本の実績からは、家庭ごみの20%程度がリサイクル可能であり、潜在的には合計1000 t/日程度がリサイクル可能と推定される。

### 6.3. 考察

このように、回収が比較的容易で価格の高い鉄やアルミニウムについては、リサイクル率も比較的高いものと推定される。一方、ペットボトルや HDPE については、市中に広く分散していることから、金属に比べると回収率が低いという状況が推測される。実際に処分場を視察すると、搬入される廃棄物にもある程度は資源ごみが含まれ、その場で回収されているという状況が見られることから、市中での回収は、それほど効率的に実施されているとは言えないように思われる。また、NCC 社のプラントでは扱っていないが、紙類については、ショッピングセンターなどの市中において段ボールが回収されている光景が頻繁に見られ、クウェート国内の製紙会社でリサイクルされているものと想定される。

多くの資源ごみ回収がインフォーマルセクターによって実施されていることを考えると、価格が高く、かつ集めやすいものについては、すでにリサイクルされており、残ったものは、価値があるとしても広く分散して集めにくいものに限定されると想定される。今後、リサイクル率を向上させるためには、行政が主導して、網羅的かつ効率の高い回収方法を検討する必要がある。

## 7. 実現可能性の評価

### 7.1. 事業採算性

前述のように、仮に 3,000 百万円/年の有価資源ごみを取り扱うとして、市内に 300 ヶ所の買い取りステーションを設けた場合、1 ヶ所当たりの収入は 10 百万円/年となる。300 ヶ所という想定は、国土 17,820 km<sup>2</sup> の内、居住エリアが 1/10 とすると、6 km<sup>2</sup> に 1 ヶ所という計算になる。

一方、支出としては、市民から買い取る費用、人件費、ステーションの建設費（減価償却費）が主なものとなる。買い取り費用を収入の 1/2 とすると、残りは 5 百万円/年だが、クウェートの人件費は最低レベルの労働者で 50 万円/年程度で、数人の労働者と管理者という構成を想定すると、5 百万円以内で辛うじて賄えるかどうかといったところである。したがって、この事業は少なくとも建設費などは政府からの税金により、また運営にあたってもある程度の補助は受ける必要がある。

### 7.2. 環境負荷低減効果

現在、クウェートの固形廃棄物処理で最も問題となっている環境負荷は、オープンダンピングされている廃棄物の処分量削減である。現在の廃棄物発生量は 5000 t/日程度とされている。仮に、上記のように潜在的な有価資源ごみを、紙を含めて 430 t/日回収できたとすれば、最終処分量の 1 割弱に相当する。

さらに処分場の負荷を低減するためには、焼却処理の導入や、有価とはならない資源ごみのリサイクルなども検討する必要がある。特に、クウェートは食品ごみの比率が高いとされており、コンポスト化やメタン発酵などの有機物処理の導入が望まれる。MRC 社からのヒアリングで、コンポスト化は過去に実施されたものの、処理費用の問題で休止したという経緯があるとのことである。

処分場からのメタン発生や、地下水などの環境汚染については、想定はされるものの、実測していないために効果を推定することはできない。

### 7.3. 社会的受容性

クウェートは、人口の 7 割を外国人が占める多民族国家であり、教育や経済レベルの格差が大きい。そのような社会において実行可能な計画を立案する必要がある。

MRC 社でのヒアリング内容によれば、家庭ごみからのインフォーマルな資源回収はすでに広く実施されており、そこには主に外国人が関わっているとのことである。それによって生計を立てている人々もいると見られる。今後、行政のシステムならびに事業として資源回収を実施する場合には、既存のインフォーマルな資源回収システムとの関係性を考慮する必要がある。隣国のアラブ首長国連邦では、インフォーマルセクターを取り締まるために「環境ポリス」を導入するなどの力を入れて、公的なリサイクルシステムを確立した。そのように、インフォーマルセクターが活動している現状では、まず公的なシステム構築

が、法整備を含めて必要である。クウェートにおいても、昨年度に改正された環境保護法第113～115条に「環境警察」という項目があるが、インフォーマルセクターを取り締まりの対象とするかどうかは記載されていない。

#### 7.4. 実現可能性の評価

上記のような現状から、クウェートにおける固形廃棄物処理システムに事業として参入するためには、次のような条件が整うことが必要と考えられる。

- ・ リサイクルがインフォーマルセクターによって実施されている現状から、公的なシステムとして体系的なリサイクルを実施する方向性への転換をクウェート政府が打ち出すこと。
- ・ リサイクルの体系を整備するにあたり、パイロットプロジェクトの実施や、その後の本格展開において、クウェート政府が海外の企業にも門戸を開くこと。
- ・ 望ましくは、日本政府からの協力が打ち出され、官民一体となつての協力体制となること。

このような条件が整った上で、当社が事業を実施するにあたっては、純粋な民業として進出するか、クウェート政府から発注される事業を受注することのいずれかが考えられる。民業としての進出は、産業廃棄物や医療廃棄物処理のように、排出者が処理費を支払うものに対しては一般的に可能である。一方、都市ごみを対象とする場合、表4にも示したように、資源ごみのリサイクルを民業としての採算に乗せるのはかなり難しい。また、家電リサイクルや E-waste についても、クウェートからは多くが輸出されて市場が小さいだけでなく、仮に市場があるとしても、民業として採算が取れるのはごく一部の貴金属を多く含む基板などのみであり、一般的な家電などは、日本や中国での事業例を見ても、排出者または政府が処理費を負担する形でなければ成立しない。そのため、都市ごみの処理においては、クウェート政府から発注される事業を受注することを目指すことが妥当と考えられる。

政府からの発注という形態では、現在、Kabd 地区に建設される予定の焼却炉プロジェクトが、入札前の Pre-Qualification の段階にあり、他の日本企業が参加しているという情報もある。当社としては、焼却炉を建設するメーカーではないため、その入札に参加するという意向ではないが、今後とも政府発注のプロジェクトは、このような形態となることが想定される。そのような流れにおいては、入札の仕様作成の段階から関与することが望ましいと考えられる。さらに、仕様作成やその前後のパイロットプロジェクトの実施において、日本政府からの協力という形を取って進めることにより、日本企業に有利に進めることができる。本調査を通じ、資源回収ステーションを設けて資源ごみを有価で買い取るという取り組みの方向性を見いだしたことから、引き続き Kuwait Municipality と協力し、実現に向けて取り組んでいきたいと考えている。

## 8. 海外展開計画案の見直し

### 8.1. まとめ

本年度調査を通じ、クウェートにおける現状調査ならびに現地政府、企業等との連携強化を進めることができた。特に、1月19日に環境省が Kuwait Municipality と開催した廃棄物ワークショップが成功裏に終わり、日本が官民一体となってクウェートのこの分野へ支援を強化していることを印象づけることが出来た。

一方で、事業化に向けて当初よりパイロットプロジェクトの実施を目指しているが、具体的なパイロットプロジェクトのイメージについて、Kuwait Municipality と詳細を詰めるには至らなかった。今後、さらに話し合いを重ねてパイロットプロジェクトの具体的なイメージを詰めると共に、そのための障害を取り除く取り組みを進めるために、それらについて共通認識を深め、具体的な取り組みの方法を合意するといった手順で、さらに時間をかけた話し合いが必要である。

現状における課題と、今後の取り組みにおける方向性について、表 6 に整理する。

表 6 クウェートにおける廃棄物処理の課題と今後の方向性

課題	現状	今後の方向性
有価資源ごみの効率的なリサイクル	インフォーマルセクターが、自らの利益を上げられる範囲のみで回収している。最終処分場に搬入されたものは、NCC 社が可能な範囲で回収しているが、リサイクルプラントの経済性は低い。	より高い回収効率を実現するための仕組み作りを行政が実施する必要がある。 資源ごみの回収ステーションを設けて資源ごみを有価で買い取る方法のパイロットプロジェクトの実施に向け、より詳細を検討し、障害を取り除く取り組みが必要である。
非有価ごみの適切な処理	基本的に全て最終処分されている。	処分場負荷低減の観点から、リサイクルまたは焼却を実施することが望ましい。方法の選択は、例えば生ゴミのコンポスト化やメタン発酵のように、焼却よりも安く環境負荷の低い方法があれば、積極的に採用することが望ましい。コンポストは緑化に活用するなど、廃棄物処理にとどまらない横断的な取り組みが望まれる。
焼却炉の建設	Kabd の廃棄物発電プロジェクトが進んでいる。 すでに日本の会社を含む複数の業者が事前審査を通過している。	リサイクルを含む総合的な計画の中に位置づけられることが望ましい。 適切な運営管理が行われることが必要である。 焼却灰の適切な最終処分が必要である。
既存の処分場	既存の処分場については、跡地利用などを含めた計画が立てられていない。	跡地利用またはその他の対策計画を立案することが望まれる。
家電リサイクル、E-waste	家電電の一部は中古品として海外に輸出されている。E-waste はドバイなどのマーケットに輸出されている。	クウェートでの処理ニーズはそれほど多くないと見られるが、さらなる調査と適切な処理計画が必要である。

## 8.2. 総合的なアクションの提案

今後、クウェートの固形廃棄物処理を改善するにあたっては、パイロットプロジェクトの実施を含め、以下のような支援を実施することが望ましいと考えられる。

- (1) 総合的な廃棄物処理計画を立案すること。計画は、Kabd の焼却炉建設を前提にすると共に、焼却灰処理のための管理型最終処分場の建設や、有価資源ごみの効率的な回収、生ごみなどの非有価ごみの焼却以外の処理方法（コンポスト、メタン発酵など）の提案を含むこと。
- (2) その基礎となるデータ収集のために、ごみ質調査を実施すること。
- (3) 効率的な資源ごみ回収の方法を立案すること。その一環として、資源ごみの回収ステーションを設けて資源ごみを有価で買い取る方法のパイロットプロジェクトを実施すること。その際、既存のインフォーマルセクターによる回収との兼ね合いが整理されること。
- (4) 既存処分場の跡地利用などの将来計画を立案すること。その基礎として、メタン発生量や、その他の必要な調査を実施すること。
- (5) それらの前提となる法体系をレビューし、不足する部分についての法整備を支援すること。

## 9. 文献目録

DOWA エコシステム. (2014). 平成 25 年度環境省委託業務 クウェートにおける固形廃棄物処理システムの構築に関する基礎調査業務報告書.

FAO. (2012). Forest Products Yearbook. 参 照 先 :  
<http://www.fao.org/docrep/019/i3732m/i3732m.pdf>

財団法人中東協力センター. (2005). クウェートの産業基盤.

東京都二十三区清掃一部事務組合. (2014). 事業概要 平成 25 年度版.

## 10. 添付資料の抄訳

Kuwait Municipality から入手した法規資料であり、英語に訳された状態で入手したことから、廃棄物に関する部分のみを日本語で要約し、その他の部分は章立てのみを示した。

### 10.1. 環境保護法（2014年改正）

#### Environmental Protection Law (Law No. 42 of 2014)

##### 序節 概論

- ・ 第1章 定義
  - ◇ 1条
- ・ 第2章 法律の範囲と目的
  - ◇ 2, 3条
- ・ 第3章 環境管理組織
  - (1) 最高環境審議会
    - ◇ 4, 5条
  - (2) 環境庁
    - ◇ 6～12条 (8条がない)
  - (3) 環境保護基金
    - ◇ 13～15条

##### 第1節 開発と環境

- ・ 第1章 環境アセスメント
  - ◇ 16, 17条
- ・ 第2章 労働環境と室内環境
  - ◇ 18～20条

##### 第2節 土地の環境汚染からの保護

- ・ 第1章 化学物質と有害廃棄物管理
  - (1) 化学物質管理
    - ◇ 21～24条
  - (2) 有害医療廃棄物、都市廃棄物、スラッジ
    - ◇ 25条：越境する廃棄物の移動は事前の許可が必要。
    - ◇ 26条：放射性廃棄物の所管官庁の事前の許可なく、移動できない。処理に関しては、実施規則 (executive regulations) に従い行うこと。
    - ◇ 27条：有害廃棄物の輸出入はクウェート政府 (State of Kuwait) の許可が必要。
    - ◇ 28条：固形廃棄物、有害な都市ごみ、ヘルスケアごみ、衛生施設及び産業から発生するスラッジについては、所管環境のライセンスなしに、回収、運搬、処分してはならない。

また、本法律の実施規則はライセンス、対象物質の取り扱いに関する手続きを定めている。

- ◇ 29 条：有害廃棄物、都市ごみ、ヘルスケア廃棄物、および異なる種類のスラッジについては、本法律の実施規則に定める環境規則、基準に従い処分すること。
  - ◇ 30 条：都市ごみは本規則の実施規則に定める環境規則、基準に従い処分すること。所管官庁は本法律公布後 5 年以内に廃棄物リサイクル施設のインフラを整備すること。
  - ◇ 31 条：有害廃棄物、ヘルスケアごみ、スラッジの発生源は回収、運搬、処分にかかる関係機関とともに、EPA (Authority)に当該廃棄物に関する詳細を提供し、登録を行うこと。  
本法律の実施規則は移動、管理に関する必要なデータを記載している。
  - ◇ 32 条：都市ごみは居住地域、環境上脆弱な地域から離れた場所を除いて、投棄、処理、焼却を行ってはならない。本法律の実施規則はこのような施設及び場所の使用、制約条件について規定している。
  - ◇ 33 条：廃棄物は定められた容器以外の場所に置いてはならない。
  - ◇ 34 条：EPA は所管官庁と協調して、都市ごみ、医療廃棄物、液体廃棄物、有害廃棄物の統合的な国家戦略を含む統合的な廃棄物管理に関する国家計画を作成すること。EPA は公布後 3 年以内に Supreme Council に提出し、承認を得なければならない。
  - ◇ 35 条：工業団地からの医療及び産業廃液については、公共の雨水及び下水ネットワークに接続しないこと。
  - ◇ 36 条：新たな処分場を建設しないこと、既存の計画を拡張する場合には Supreme Council の承認を得ること。  
所管官庁は本法律の公布後 1 年以内に、すべての処分場の管理、評価、復旧に関する詳細な計画を作成しなければならない。また、Supreme Council の承認を得なければならない。
  - ◇ 37 条：所管官庁は公布後 5 年以内にアスベストの種類、量、場所を取りまとめて適切に処分しなければならない。
  - ◇ 38 条：所轄官庁は下水道を整備しなければならない。
  - ◇ 39 条：所轄官庁は、安全使用のため、種類、形式、利用方法と全てのリサイクル品の標準仕様とを定める。国は、リサイクル産業を保護するためのプロジェクトに伴い、その権限の中で、優先度を与え、標準仕様と合致させる。
- ・ 第 2 章 汚染に係る土地と農業環境保護
- ◇ 40 条 砂漠地帯での土地汚染禁止
  - ◇ 41 条 草地を傷めることの禁止、植物や草木の伐採禁止 代替緑地で許可も。

- ◇ 42条 当局は殺虫剤、肥料及び土壌改良材の条件を以下について定める。
  - 輸入品を含む種類と仕様
  - 食品への殺虫剤残存量
  - 残留殺虫剤の処分あるいは場所、あるいは有効期限
  - 物質の登録と更新
  - 物質のサンプリングと分析・評価方法
  - 不適な循環と利用による汚染に対する観察、評価と処理の方法
- ◇ 43条 塩素系殺虫剤の禁止事項
- ◇ 44条 採石場
- ◇ 45条 砕石の許認可
- ◇ 46条 砕石許可制限
- ◇ 47条 施設を自然中に作る際の保護方法の適用

### 第3節 大気環境保護

- ◇ 48～64条

### 第4節 汚染からの海洋及び沿岸環境保護

- ・ 第1章 汚染からの海洋環境保護
  - (1) 海洋環境保護
    - ◇ 65～69条
  - (2) 船舶及び地上部からの汚染
    - ◇ 70～77条
  - (3) 記録と事務手続き
    - ◇ 78～79条
  - (4) 事務及び法的手続き
    - ◇ 80～87条
- ・ 第2章 飲料水及び地下水
  - ◇ 88～96条
- ・ 第3章 汚染からの沿岸環境保護
  - ◇ 97～99条

### 第5節 生物学的多様性

- ・ 第1章 節減危惧自然生物
  - ◇ 100～101条
- ・ 第2章 自然保護
  - ◇ 102～107条
- ・ 第3章 クウェート湾
  - ◇ 108～110条

### 第6節 環境管理

- ・ 第1章 環境戦略
  - ◇ 111～112条
- ・ 第2章 環境警察
  - ◇ 113～115条
- ・ 第3章 環境データ管理
  - ◇ 116～117条
- ・ 第4章 環境危機と災害
  - ◇ 118条
- ・ 第5章 当局の管理システム
  - ◇ 119～124条
- ・ 第6章 環境メディア及び啓発
  - ◇ 125～127条

第7節 罰則

- ◇ 128～157条

第8節 市民の信頼及び環境破壊への補償

- ◇ 158～181条

説明用覚書 法第42号2014年 環境保護法の交付

- ・ どの章に何が書いてあるかの概要説明。

## 10.2. 清掃と廃棄物運搬の基準に関する省令

Ministerial Decision (No.190 of 2008) For the Regulation of Cleaning and Waste Transport (Minister of Public Works, Minister for Municipality Affairs)

## 第1章 公共清掃

- ・ 1条：廃棄物の定義
  - ◇ 都市ゴミ (Municipal Waste)
  - ◇ 建設廃棄物と瓦礫 (Construction Wastes and Debris)
- ・ 2, 3条：排出者は、Kuwait Municipality の定める場所に廃棄物を排出しなければならない。
- ・ 4条：廃棄物は道路などに捨ててはいけない。  
カーペットや家具を道路から見えるバルコニーで洗ってはいけない。洗濯物を、道路やその他公共の場所から見えるところに干してはいけない。
- ・ 5条：廃棄物を許可なくいじったり、分別したり、使用したり、火をつけたりしてはいけない。
- ・ 6条：飲食店は、火気を含む炭などを廃棄物の袋やコンテナに入れてはいけない。
- ・ 7条：借家人は、動物を飼う場合には、汚したり悪臭を発生させたりしないことを条件に許可を受けなければならない。
- ・ 8条：商業ビルのオーナーは、共用部や周辺をきれいに保たなければならない。
- ・ 9条：車の所有者は、廃車を放置してはならない。
- ・ 10条：下水の清掃は許可を受けた業者が実施する。
- ・ 11条：道路や土地を掘削したり、土を積み上げることは許可が必要。

## 第2章 廃棄物の運搬

- ・ 12条：Kuwait Municipality は、廃棄物収集運搬業者の Prequalification を実施する。
- ・ 13条：Prequalification は、さらに Minister for Municipality の組織する委員会で実施される。
- ・ 14条：許可を受けた業者以外は廃棄物を運搬してはならない。
- ・ 15条：運搬業者は、許可を受けた種類の廃棄物以外を運んではならない。
- ・ 16条：運転手は許可証を携帯しなければならない。
- ・ 17条：運搬車両は GPS を備える。
- ・ 18条：廃棄物の排出者は、許可業者が決められた処理場へ運ぶことに合意しなければならない。
- ・ 19条：Municipality は、運搬業者が排出者との契約に従って運んでいるか監視しなければならない。
- ・ 20条：廃棄物を受け取る者は、排出者の statement 通りの物であることを確認しなければならない。
- ・ 21条：Kuwait Municipality は、排出から処理までを Article 17 (GPS) によって監

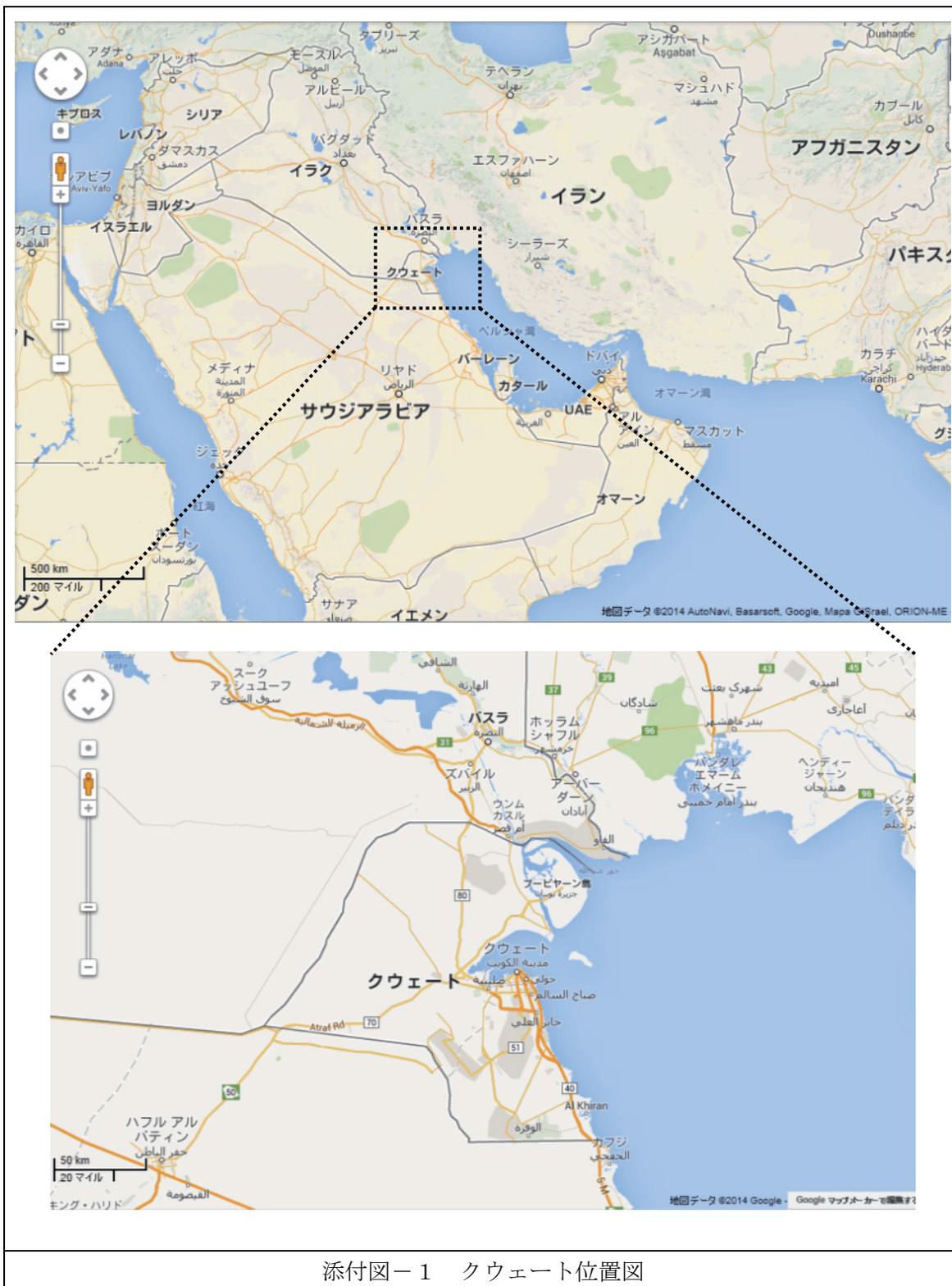
視する責任がある。

- ・ 22条：Kuwait Municipality は、排出から処理までを直接監視する権限がある。
- ・ 23条：廃棄物運搬車両は
  - ◇ 両サイドにアラビア語と英語で社名等を表示する。
  - ◇ 業務に支障のないよう整備する。
  - ◇ 消火器を備える。
  - ◇ 飛散しないようにする。
  - ◇ 排出者や種類を記載した **statement** を保管する。
  - ◇ 運転手の教育訓練。
  - ◇ (以下略)

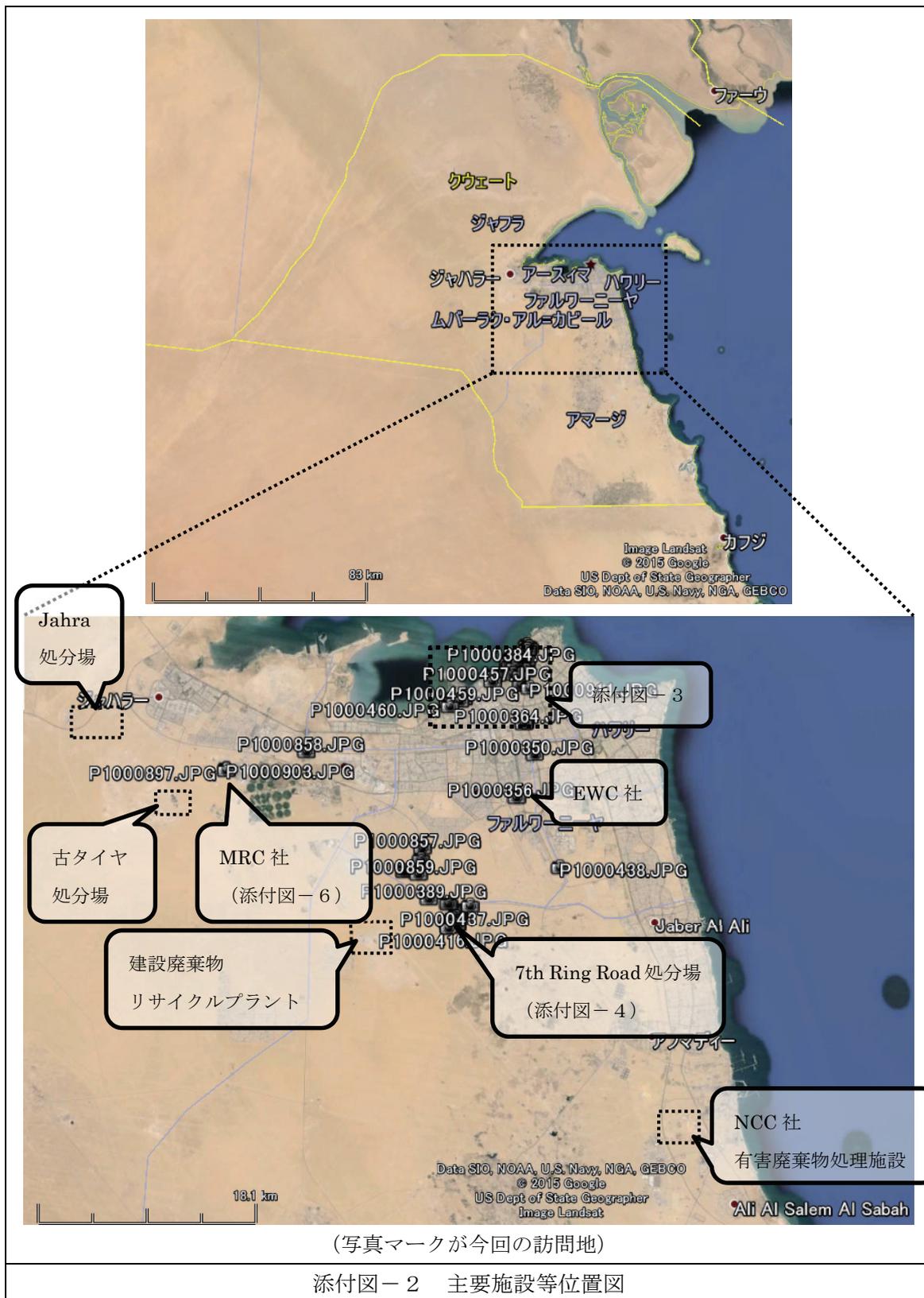
### 第3章 罰則

- ・ 24～30条 (略)

添 付 図



添付図ー1 クウェート位置図





添付図－3 訪問地位置図



添付図－4 7th Ring Road 処分場



添付図－5 NCC 社リサイクルプラント (7<sup>th</sup> Ring Road)



添付図－6 MRC 社