

国際協力事業団

シリア国

地方自治省、環境省、ラタキア市及びホムス市

シリア国地方都市廃棄物管理計画調査

ファイナルレポート

要 約

2002年1月

八千代エンジニアリング株式会社

本報告書では、以下に示す 2001 年 6 月時点の交換レートを使用した。

EXCHANGE RATE

US\$1.00 = SP 49.0 (June 2001)

US\$1.00 = Yen 121.0 (June 2001)

序 文

日本国政府は、シリア国政府の要請に基づき、同国の地方都市廃棄物管理計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

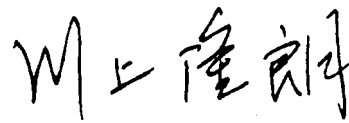
当事業団は、平成13年1月から平成13年12月までの間、3回にわたり八千代エンジニアリング株式会社、阿部 浩氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。また、東洋大学国際地域学部の北脇 秀敏氏を委員長とする作業監理委員会を設置し、本件調査に関し、専門的かつ技術的な見地から検討・審議が行われました。

調査団は、シリア国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力と支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成14年1月



国際協力事業団
総裁 川上隆朗

伝 達 状

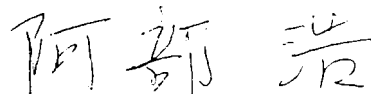
今般、シリア国における地方都市廃棄物管理計画調査が終了いたしましたので、ここに最終報告書を提出致します。本報告書は、貴事業団や日本側関係機関の意見およびシリア国の地方自治省、環境省、ラタキア市、ホムス市および関係機関のコメントを考慮して作成しております。なお、最終報告書は、サマリー、メインレポート、サポーティングレポートおよびデータブックから成っております。

本報告書では、ラタキア市、ジャブラ市、カルダッハ市およびアルファッフェ市の廃棄物管理の現状、2010年を目標年次とするマスタープランと優先事業に係わるフィージビリティ・スタディ、およびホムス市のコンポストプラント事業に係わるフィージビリティ・スタディの結果を纏めております。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、八千代エンジニアリング株式会社が、平成12年12月15日から平成14年1月28日までの14ヶ月に渡り実施いたしてまいりました。今回の調査に際しましては、シリア国の現状を十分に踏まえ、実施可能な計画を策定いたしました。

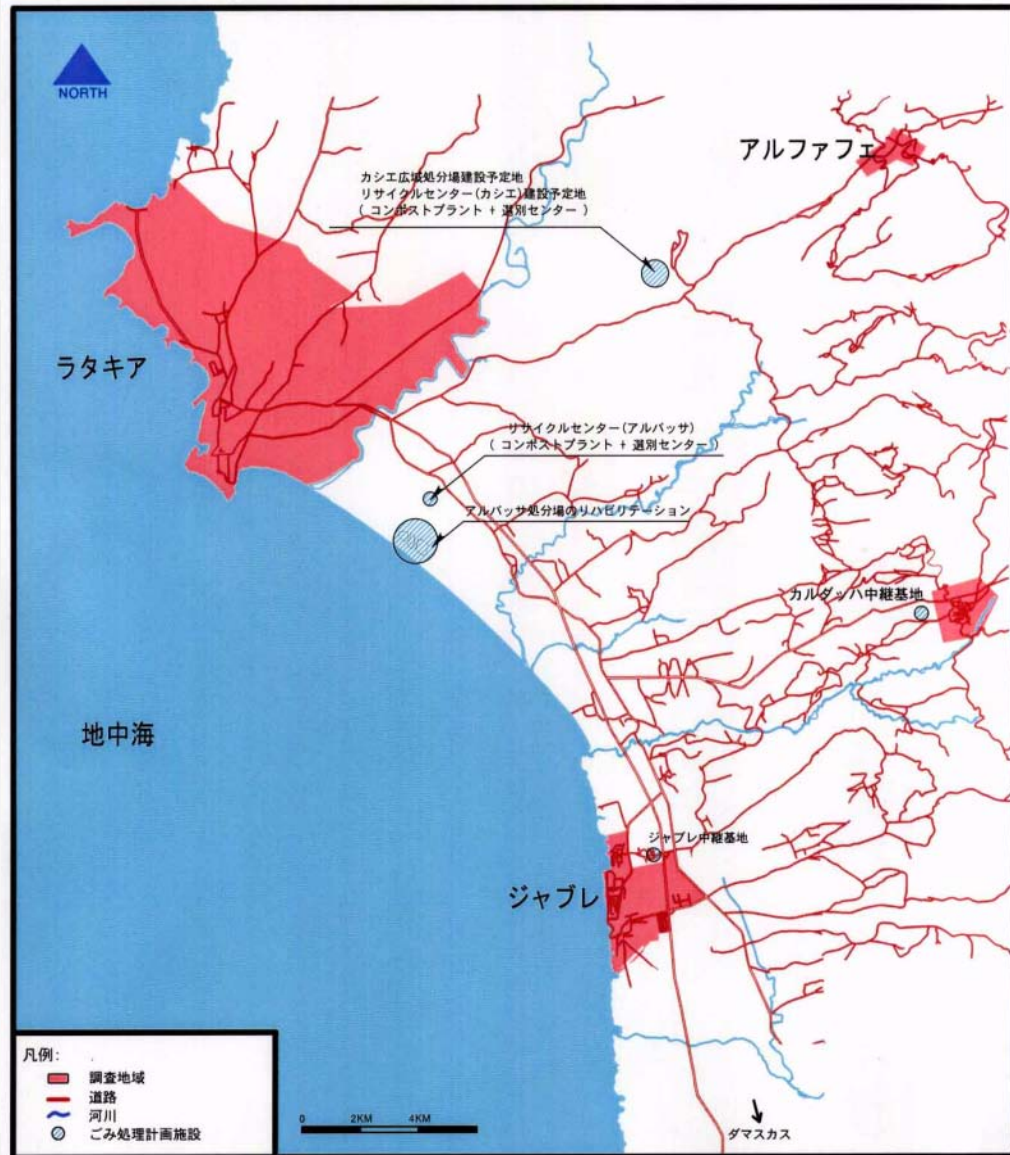
つきましては、本計画の実施に向けて、本報告書が活用されることを切望いたします。また、本調査に際して協力と支援を頂いた貴事業団、外務省およびシリア国の関係機関各位に対し、心から感謝いたします。

平成14年1月



シリア国地方都市廃棄物管理計画調査団
調査団長 阿 部 浩

<ラタキア及び周辺3市(ジャブレ, アルファフェ, カルダッハ)のマスタープランと優先事業に係るF/S>



廃棄物関連施設(マスタープラン)の位置図(2010年)

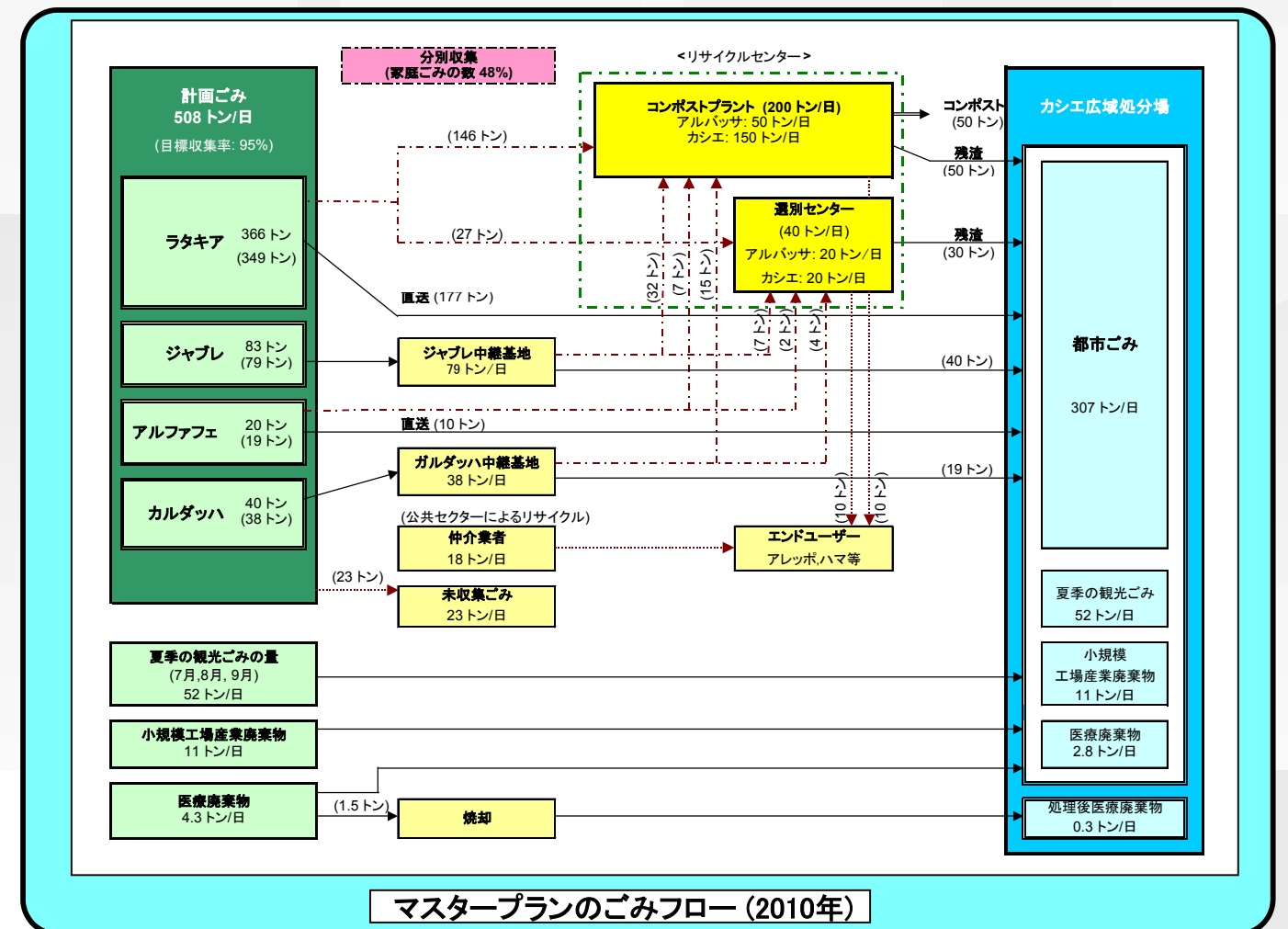
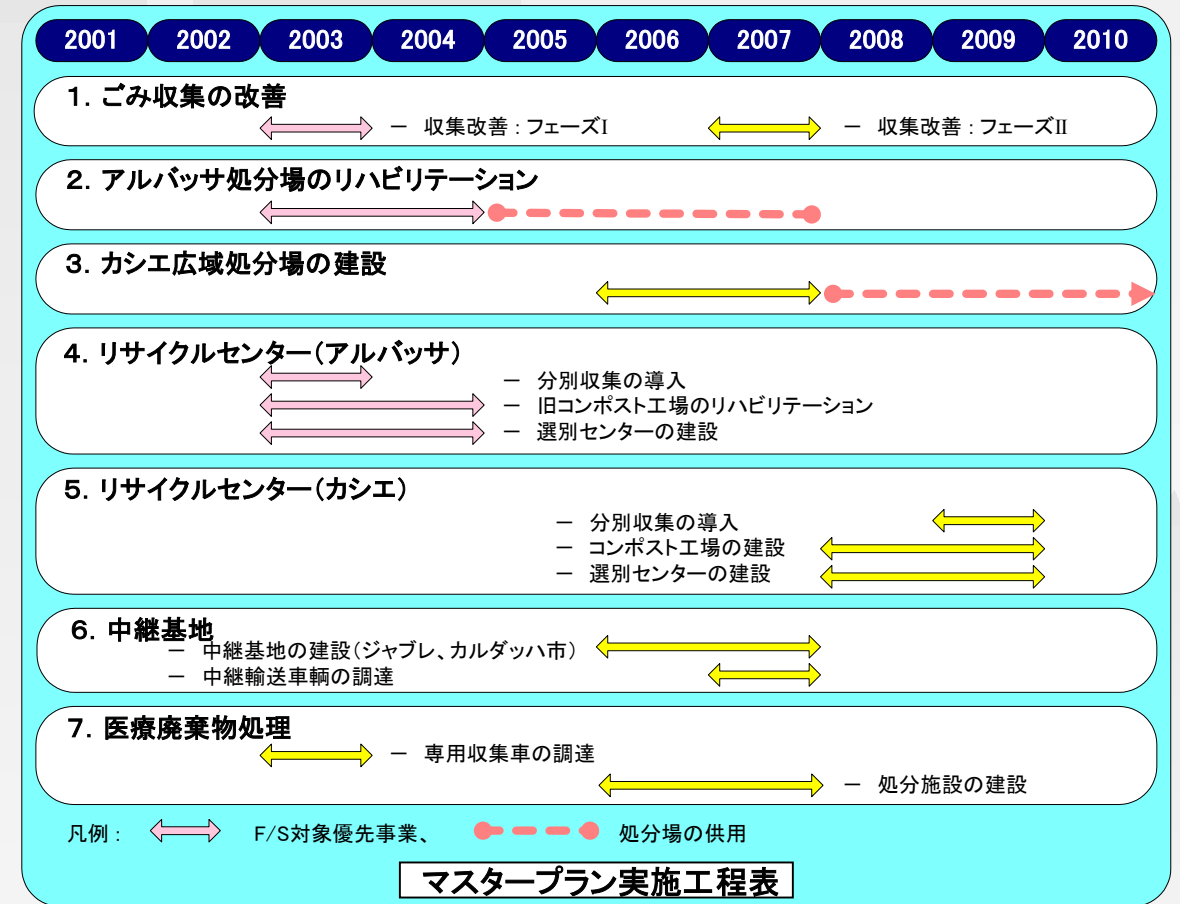
計画条件

計画目標年度：2010年(M/P)
2006年(F/S)

計画人口：68.7万人(2010年)
60.2万人(2005年)

地域総生産：26,117百万SP(2010年)
23,655百万SP(2005年)

計画ごみ量：508トン/日(2010年)
499トン/日(2006年)



マスタープランのごみフロー(2010年)



① 良質コンポストの生産



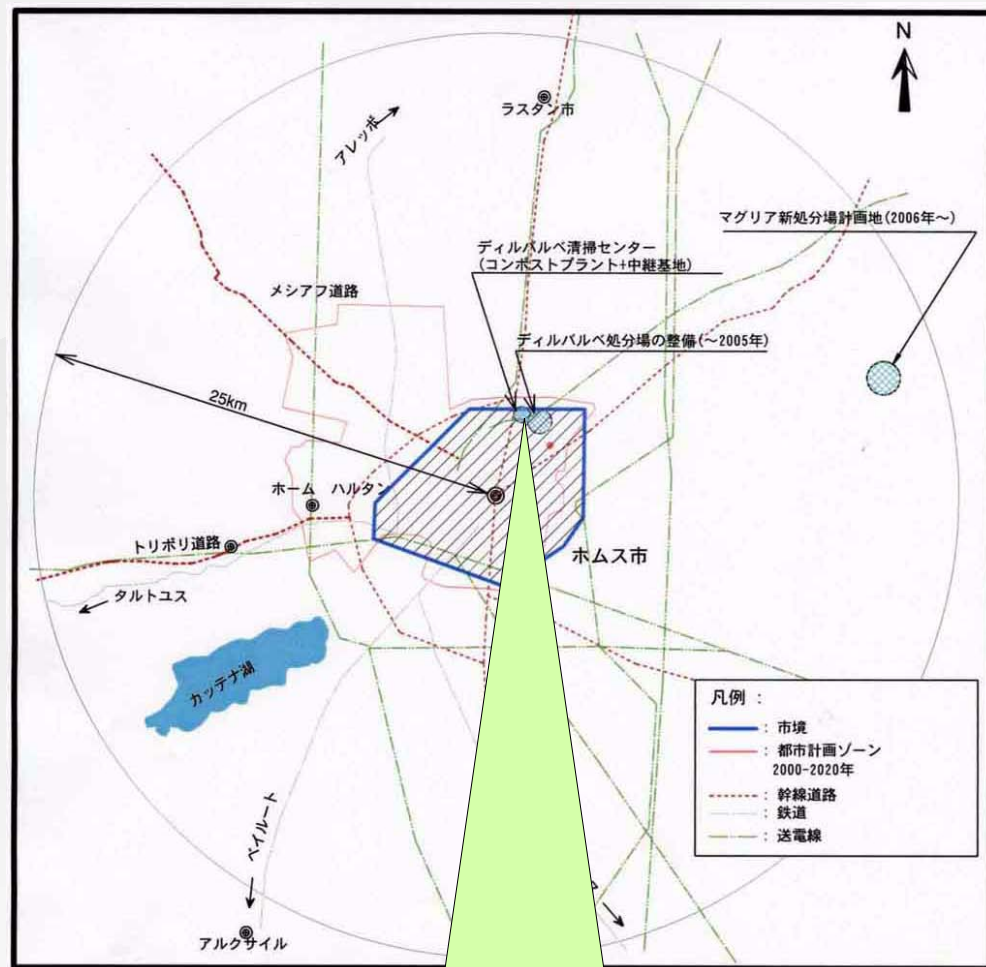
② 住民意識向上キャンペーン



③ アルパッサ処分場の改善

パイロットスタディー

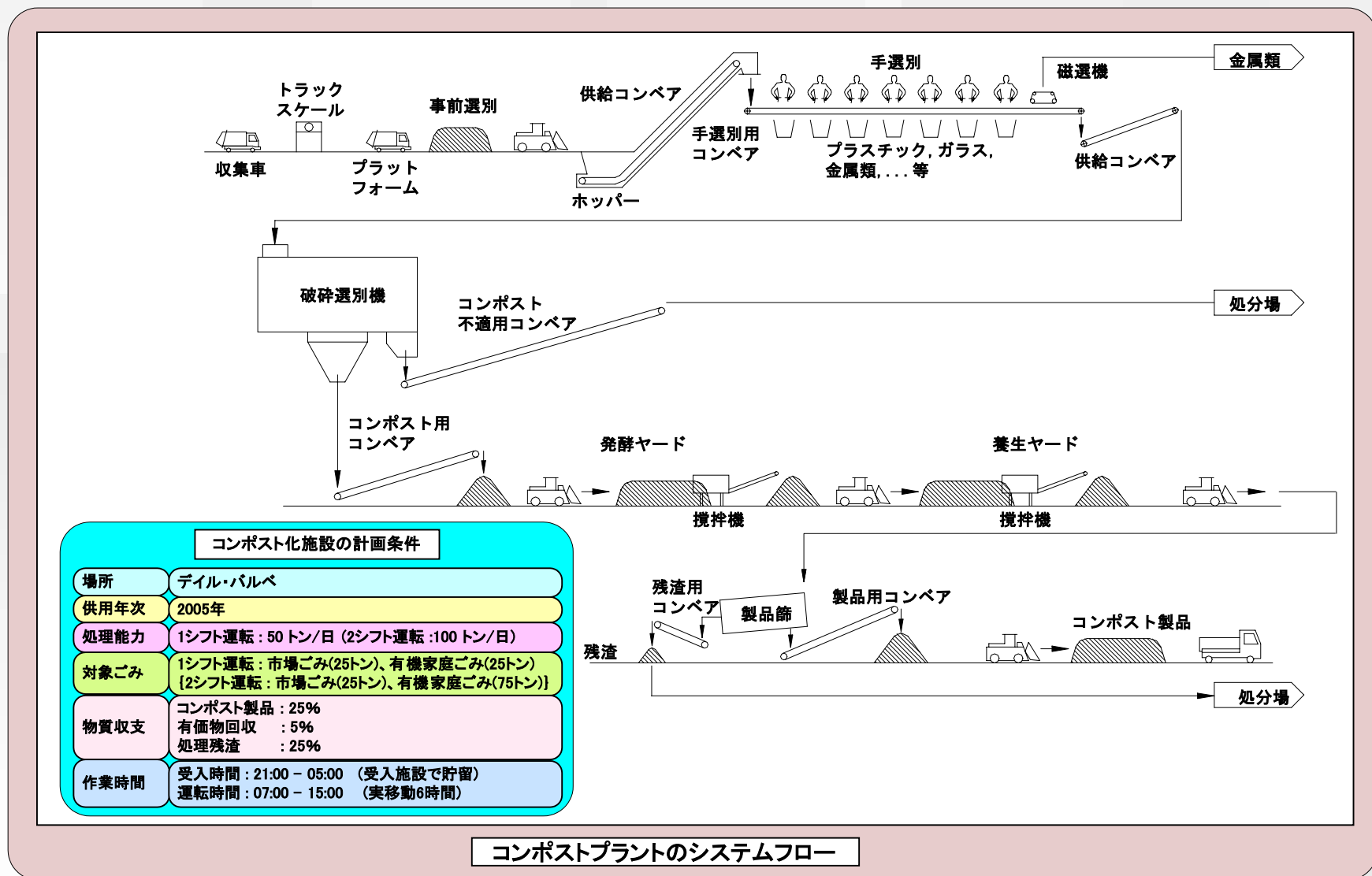
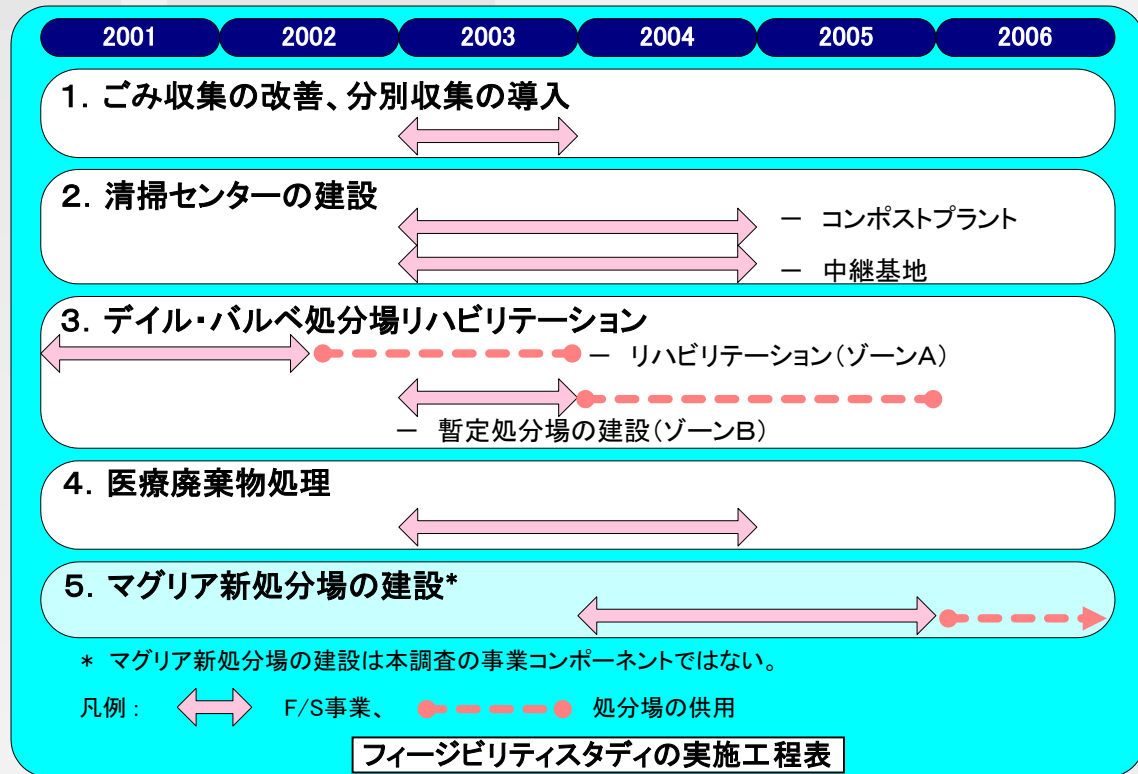
〈ホーム市コンポストプラント建設事業に係る F/S〉



廃棄物関連施設の位置図(2006年)

計画条件

- 計画目標年度 : 2006年
- 計画人口 : 113.1万人 (2005年)
- 地域総生産 : 33,420百万SP (2005年)
- 計画ごみ量 : 809トン/日 (2005年)



報告書リスト

本調査の成果を記述したファイナルレポートのリストは以下のとおりである。

要約和文

SUMMARY REPORT (English, Arabic)

MAIN REPORT (English Arabic)

SUPPORTING REPORT (English)

DATA BOOK (English)

本報告書は要約和文です

概要

1. 調査の背景と目的

ラタキア市はシリア国西部、地中海沿岸に位置する人口 375 千人(2001 年)のシリア国第 4 の都市である。2001 年の発生ごみ量は約 280 トン/日で、約 70%のごみを収集している。しかし、周辺部の収集は極めて不十分であり、かつ、機材の不足と老朽化に直面している。収集されたごみはアルバッサ処分場で処分されているが、ごみは単に投棄されているだけで覆土も行われていない。このため、広い範囲に亘ってごみが散乱し、周辺の農地を汚染している。ラタキア市には 20 年前に建設されたコンポストプラントがあるが、近年殆ど稼働しておらず、品質の悪いコンポストしか生産できていなかったため、2001 年 3 月に閉鎖された。

ジャブラ、カルダッハ及びアルファフェ市はそれぞれ人口 93 千人、49 千人及び 24 千人(2001 年)の市である。これらの都市においてもごみ収集は不十分で、機材が不足し、最終処分場周辺の環境を汚染している。

ホムス市はシリア国の中央部に位置する人口 100 万人(2001 年)のシリア国第 3 の都市で、2000 年の発生ごみ量は 704 トン/日、ごみの収集率は約 70%である。市周辺部のごみの収集は不十分であり、ホムス市においてもラタキア市と同様、機材の不足と老朽化に直面している。ホムス市で収集されたごみは、ディルバルベ処分場で処分されている。しかし、ここもオープンダンプングであり、悪臭及び自然発火による煙で周辺の環境を汚染している。

ホムス市では廃棄物管理マスタープランが既に策定されており、ホムス市の東約 30km に位置するマグリアに新処分場を建設することが提案されている。また、コンポスト処理等リサイクルの導入を図る計画であり、その実現が必要とされている。

以上の状況の中で、これらの市におけるごみ収集サービスの拡大、リサイクルの促進及び衛生埋立の導入など、廃棄物の適切な処理・管理体制の整備が緊急に必要となっている。

また、我が国は平成 7 年度に「ダマスカス市ごみ処理体制整備計画」平成 9 年度に「アレppo市ごみ処理体制整備計画」として、ごみ処理機材の無償資金協力を実施し、着実に効果を上げている。

この様な状況を背景として、1999 年に「シ」国政府は我が国に対し、本件調査の実施を要請した。これを受けて国際協力事業団は 2000 年 8 月に事前調査団を派遣して S/W の協議を行い、2001 年 1 月から本格調査を開始した。

本調査の調査対象地域と目的は以下の通りである。

- (1) ラタキア市、ジャブラ市、カルダッハ市及びアラファフェ市を対象とした 2010 年を目標年次とする廃棄物管理計画の策定と、その中で選定された優先事業に係るフィージビリティスタディの実施。
- (2) ホムス市を対象としたコンポストプラント建設事業に係るフィージビリティスタディの実施。
- (3) 技術移転

2. ラタキア市及び周辺 3 市の廃棄物管理計画

2.1 計画の基本方針と計画条件

市街地での快適な生活環境の保全のためには適切なおみ収集と清掃サービスが必要である。最終処分場などの主要なおみ処理施設では、周辺の環境汚染防止のために適切なシステムの採用と環境対策が実施されなければならない。また、これからの社会はできるだけ環境への負荷の少ない社会を目指し、再利用と資源回収を進める必要がある。ラタキア市及び周辺 3 市の廃棄物管理計画は、これらを考慮して、以下に示す方針に従って策定した。

- (1) リサイクルの導入など、社会の要求に対応したおみ処理サービス
- (2) 衛生理立の導入と広域処理・処分
- (3) 適切な機材更新
- (4) 住民意識の向上と住民の協力
- (5) 受益者負担の原則に基づく財政基盤の確立

2.2 計画条件

計画目標年度を 2010 年とする。計画条件は次の通りである。

- 計画人口 68.7 万人（2001 年以降の人口増加率を年 2.69%に設定）
- 地域総生産 SP26,117 百万（2001 年以降の経済成長率を年 2%に設定）
- 平均家庭収入 SP138,600（家族人数 5.3 人）
- 計画おみ量（2010 年） 508 トン／日（18.7 万トン／年）

2.3 廃棄物管理計画の概要

ラタキア市および周辺 3 市では、2010 年までに、おみ収集率を現状の 70%から 95%に拡大する。また、リサイクルを促進するために、分別収集を導入し、有機おみからコンポスト（堆肥）を生産するとともに非有機おみから有価物を回収する。おみの最終処分は、アルバッサ既存処分場の改善を行って最終処分を継続し、2008 年にはカシエ新処分場を建設し、衛生理立を実施する。このために必要な事業は表 2.3.1 に示す通りである。

表 2.3.1 廃棄物管理計画の概要

項目	計画内容	主要事業内容
ごみ収集・道路清掃	ごみ収集率を現状の70%から2010年には95%に拡大する。また、老朽化車両を更新する。リサイクルの促進のために中高所得層地域で分別収集（有機ごみと非有機ごみに分別）を導入する	収集車、清掃車を2005年までに47台調達し、2005年以降更に31台を追加する。
輸送・運搬	カシエ新処分場の建設に併せてジャブラ(80トン/日)とカルダッハ(40トン/日)に中継基地を建設する。	中継基地の建設と機材の調達 コンテナ車6台他
中間・処理	リサイクルセンターをアルバッサとカシエに建設し、分別有機ごみを処理し、コンポストを生産する。また、分別非有機ごみを選別して有価物を回収する。 コンポストプラント 選別プラント アルバッサ 50トン/日 20トン/日 カシエ 150トン/日 20トン/日	アルバッサリサイクルセンターとカシエリサイクルセンターを建設する。
最終処分	アルバッサ処分場のリハビリテーションと処分作業の改善を行い、2007年までここで管理埋立を行う。カシエに新処分場を建設し、2008年からここで衛生埋立を実施する。	アルバッサ処分場のリハビリテーション、最終処分機材調達、カシエ新処分場建設
医療廃棄物処理	感染性廃棄物の発生源での分別と独立した収集体制を整備し、既存施設で焼却する。	専用収集車 3台調達
住民意識向上	廃棄物および環境に対する意識向上のためにキャンペーンを継続的に実施する。	キャンペーンの実施
組織・制度	ごみ収集・道路清掃は各市で実施し、輸送・処理・処分は広域処理組織で運営する。	広域処理組織の整備
財政面	受益者負担の原則に基づいて徴収率を現在の20%から80%に改善し、料金を現在のSP200/年を段階的にSP1,500/年にあげる。	徴収率の改善と清掃料金の段階的値上げ

2.4 実施スケジュール及び事業費

廃棄物管理計画の実施スケジュール及び事業費は表 2.4.1 に示す通りで、2010年までの総事業費 SP1,559百万である。

表 2.4.1 ラタキア市及び周辺3市の事業費と実施スケジュール

事業内容	事業費(SP1,000)		20 01	20 02	20 03	20 04	20 05	20 06	20 07	20 08	20 09	20 10
	2001-2006	2006-2010										
1.ごみ収集	155,557	110,888										
2.リサイクルセンター												
(1)コンポストプラント	199,000	534,000										
(2)選別センター	33,260	33,260										
3.中継基地	-	95,420										
4.最終処分場整備												
(1)アルバッサ処分場	119,050	-										
(2)カシエ新処分場	-	153,860										
5.医療廃棄物処理	7,200	-										
6.住民意識向上	8,965	6,724										
7.エンジニアリングサービス	36,612	65,391										
小計	559,644	999,543										
合計	1,559,187											

2.5 財政計画

ラタキア市および周辺 3 市の廃棄物処理事業では、ごみ収集等の機材および施設の建設・購入費は中央政府の補助、運転・維持管理費は清掃料金と各市の一般会計で充当されている。将来はこれらの経費を市の自己資金とローンで調達していくことが必要である。しかし、2006 年までの投資については、市では調達できないので、自己資金以外（外部からの補助やグラント）に頼る必要がある。

2010 年の運転・維持管理費は減価償却費を除いて SP107.6 百万となる。また、2006 年以降はローンの返済も必要となる。これらのコストをカバーするために必要な料金水準は表 2.5.1 に示す通りである。この家庭ごみの料金は 2010 年においても収入の 1%程度に留まっている。なお、この料金は住民意識調査で得られた支払い意思額 SP132/月・世帯と概ね同じである。

表 2.5.1 料金水準

(単位：SP/世帯・事業所)

	現 状	2006 年	2010 年
家庭ごみ	200/年 (100/年)	500/年 (200/年)	1,500/年 (1,500/年)
事業系ごみ	250/月 (100/月)	250/月 (100/月)	500/月 (500/月)

() 内はラタキア市以外の 3 市

2.6 廃棄物管理計画の評価

本計画は、ラタキア市および周辺 3 市の市街地での生活環境の保全に寄与し、リサイクルの促進、最終処分量の削減および既存処分場周辺の環境改善に寄与する計画であり、以下に述べる通り、経済的にも財務的にも妥当な計画である。

- a. ラタキア市及び周辺 3 市の廃棄物管理計画では、ごみの収集率を現在の 70%から 95%に拡大する。収集したごみは、新処分場で衛生埋立を行う。また、リサイクルを促進するために分別収集の導入、リサイクルセンターの建設を行う計画である。これにより、ラタキア市及び周辺 3 市の生活環境の保全と処分場周辺の環境改善に寄与する。
- b. この計画による便益の内、定量化できる①廃棄物の市街地からの排除、②コンポスト及び③有価物の回収について検討した結果、経済的内部収益率は 6.7%となる。また、本計画を実施する事により住民意識の啓発と環境保全の対する住民の協力が進み、かつ最終処分量の削減および既存処分場周辺の環境改善等の効果がある。
- c. 本計画の財政計画では、2005 年までの投資資金は自己資金以外に頼ること、また 2010 年までに清掃料金を段階的に上げる必要がある。しかし、値上げ後の料金は家庭所得の 1%程度であり、市民の負担可能な範囲に留まっている。また、2005 年までの投資資金が援助されれば、2006 年以降は、必要な投資資金を自己資金とローンで調達し、その返済が可能となり、持続的なごみ処理事業の運営ができる。

- d. コンポストプラントと選別センターはコンポスト及び有価物の売却収入で人件費を除く運転費をカバーすることができる。
- e. 本計画は都市における生活環境改善に広く寄与するとともに、発生源での分別収集は市民の廃棄物管理の意識啓発に寄与し、都市の清掃および環境保全への協力が進む。また、衛生埋立の導入、既存処分場のリハビリテーション及び新処分場建設は、既存処分場における環境汚染の軽減と、長期的な最終処分場確保に寄与する。

3. ラタキア市及び周辺3市に係わるフィージビリティスタディ

3.1 優先事業

廃棄物管理計画では、2010年に向けて2期に分けて計画を実現して行くこととしており、2007年まではアルバッサ処分場で処分を継続する計画である。このため、ごみ収集・道路清掃の改善、リサイクルの促進および既存処分場の改善を中心に以下の事業を優先事業として選定し、フィージビリティスタディを実施した。なお、医療廃棄物処理については、感染性廃棄物の分別等の課題が残されていることから、優先事業から除外している。

表 3.1.1 ラタキア市及び周辺3市に係る優先事業内容

事業項目	事業内容
ごみ収集・道路清掃の改善	ごみ収集率を現在の70%から2006年には85%に拡大する。また、老朽化車両を更新し、リサイクルの促進のために分別収集を導入する。このために、収集車等47台を調達する。
アルバッサリサイクルセンターの建設	コンポストプラント 25トン/シフト（将来2シフトで運転） 選別センター 20トン/日を建設する。
アルバッサ処分場のリハビリテーションと埋立作業改善	アルバッサ処分場の既存ごみの整理および2007年まで使用する処分区画の整備と、処分作業の改善のために、処分作業機械を調達する。
住民意識の向上	住民意識向上のための優先事業のスケジュールにあわせてキャンペーンを実施する。
広域処理体制の設立	アルバッサリサイクルセンターおよびアルバッサ処分場の運営体制を整備する。

3.2 優先事業の実施スケジュール及び事業費

優先事業の実施スケジュール及び事業費は表 3.2.1 の示す通りである。なお、ラタキア市及び周辺3市はアルバッサ処分場の改善を継続実施する必要がある。

表 3.2.1 ラタキア市及び周辺3市の優先事業実施スケジュール

事業内容		事業費 (SP1,000)	20 01	20 02	20 03	20 04	20 05	20 06
1	ごみ収集改善、分別収集導入	155,557						
2	リサイクルセンター建設							
	(1) コンポストプラント	199,000						
	(2) 選別センター	33,260						
3	アルバッサ処分場リハビリテーション							
	(1) ゾーン I&II	730						
	(2) ゾーン III	88,480						
	(3) 処分場機材	29,840						
4	住民意識向上	8,965						
5	エンジニアリングサービス	36,108						
	合計	551,940						

3.3 財政計画

優先事業の事業費は SP551.9 百万となる。現時点ではその財源は決まっていない。ラタキア市および周辺 3 市にはその財源がないので、資金は自己資金以外に頼ることが必要である。

2006 年の清掃事業の維持管理費（減価償却費を除く）は SP100 百万/年で現状とほぼ同じであり、現在と同じ料金徴収と市の補助で賄うことができる。しかし、このままでは、2006 年以降の投資に必要となる自己資金を確保できないので、家庭ごみの料金をラタキア市で SP500/年、周辺 3 市で SP200/年とし、料金収集率を 80%以上にする必要がある。また、各市は一般財源から現状と同程度の補助を継続する必要がある。

3.4 優先事業の評価

本事業はラタキア市および周辺 3 市の市街地での生活環境の保全、リサイクルの促進および既存処分場の環境改善に寄与する事業であり、以下に述べる通り経済的にも財務的にも妥当な計画である。

- a. この優先事業はごみの収集率を 85%とし、リサイクルを促進するために分別収集の導入、リサイクルセンターの建設及びアルバッサ処分場のリハビリテーションを行う事業である。これにより、ラタキア市及び周辺 3 市の生活環境の保全と処分場周辺の環境改善に寄与する。
- b. この事業による便益の内、①廃棄物の市街地からの排除、②コンポスト及び③有価物の回収について検討した結果、経済的内部収益率は 9.2%となる。また、この他に、住民意識の啓発などの効果がある。特にアルバッサにおける環境改善は観光開発事業の促進等の効果もあることから、経済的に妥当な計画であると評価できる。
- c. 本事業の事業費は自己資金以外に頼る必要がある。また、家庭系ごみ料金をラタキア市で SP500/年、周辺 3 市で SP200/年とする必要がある。さらに、2010 年までに法律を改訂し、清掃料金を更に上げる必要がある。しかし、値上げ後の料金は家庭所得の 1%程度で、住民の負担可能な範囲に留まっており、2006 年以降は、必要な投資を自己資金とローンの借り入れで行うことができ、持続的なごみ処理事業の運営が可能となる。
- d. コンポストプラントと選別センターはコンポスト及び有価物の売却収入で人件費を除く運転費をカバーすることができる。
- e. 本計画は都市における生活環境改善に広く寄与するとともに、発生源での分別収集は市民の廃棄物管理の意識啓発に寄与する。また、既存処分場のリハビリテーションと覆土の実施は、既存処分場で進行している環境汚染の軽減に寄与する。

4. ホムス市コンポストプラント建設事業に係わるフィジビリティスタディ

4.1 コンポストプラント建設事業の基本方針と計画条件

ホムス市のごみ処理事業は収集機材の老朽化と既存処分場周辺の環境汚染という課題を抱えている。ホムス市では地中海環境技術協力計画（METAP）の一環として実施されている「ホムス廃棄物管理調査(METAP 調査)」で廃棄物管理マスタープランを策定しており、マグリヤ新処分場の建設とコンポストプラントを含むリサイクルシステムの導入が計画されている。コンポストプラント建設事業のフィジビリティスタディは、このマスタープランの方針に沿って実施する。

- 計画目標年度 2006 年
- 計画人口 1,1614,654 人（人口増加率 年 3%）
- 地域総生産 SP36,898 百万（2001 年以降の経済成長率 年 2%）
- 平均家庭収入 SP106,000/年（家族人数 5.3 人）
- 計画ごみ量 809 トン/日（計画収集率：85%）
- コンポストプラント用地 既存処分場隣接地

4.2 コンポストプラント建設事業の内容

コンポストプラントの用地は既存処分場の隣接地に決定した。この用地には中継基地の建設も必要なことから、ホムス市清掃センターとして整備することとし、表 4.2.1 に示す事業を含めて実施することとする。

表 4.2.1 ホムス市コンポストプラント建設事業の内容

事業項目	事業内容
ごみ収集・道路清掃の改善	ごみ収集率を現在の 70%から 2006 年には 85%に拡大し、また、老朽化し車両を更新する。リサイクルを促進するために分別収集を導入する。このため、収集車等 59 台を調達する。
清掃センターの建設 (コンポストプラントと中継基地の建設)	コンポストプラント 50 トン/シフト (将来 2 シフトで運転) および中継基地(810 トン/日)を建設する。なお、輸送は民間委託で行う計画である。
既存処分場のリハビリテーションと埋立作業改善	既存処分場のリハビリテーションと 2005 年まで使用する処分区画の整備する。処分作業改善のために処分作業機械を調達する。
医療廃棄物処理	感染性廃棄物の分別と独立した収集システム構築(専用収集車 3 台を調達し、感染性廃棄物処理のために高圧蒸気滅菌装置を導入する。
住民意識の向上	住民意識向上のためのキャンペーンの実施

4.3 コンポストプラント建設事業の実施スケジュール

本事業は 2002 年に着手し、2003 年及び 2004 年に施設の建設及び機材の調達を行うこととする。実施スケジュールは表 4.3.1 に示す通りである。

表 4.3.1 ホームス市コンポストプラント建設事業実施スケジュール

事業内容	事業費 (SP1,000)	20 01	20 02	20 03	20 04	20 05	20 06
1 1 1	201,996						
2 1							
2 1 (1)	350,000						
2 1 (2)	64,604						
3 1							
3 1 (1)	30,817						
3 1 (2)	45,960						
4 1	22,280						
5 1	9,341						
6 1	50,750						
合計	775,748						

4.4 財政計画

本事業の事業費は SP775.7 百万である。現時点ではこの財源は決まっていない。ホームス市にはその財源がないので、資金は自己資金以外の補助に頼る必要がある。

2006 年の清掃事業の維持管理費（減価償却費を除く）SP142 百万/年となる。ホームス市は現在清掃事業に SP130 百万/年を使用しているので、2006 年の維持管理は現在より 10%高くなる。また、将来はローンの借入れと返済が必要となるので、家庭ごみの料金を SP500 /年とし、徴収率を 80%以上にすることが必要である。また、ホームス市は一般財源から現状と同じ程度の支出を継続する必要がある。

4.5 優先事業の評価

本事業はホームス市の生活環境の改善、リサイクルの促進および既存処分場の環境改善に寄与する事業であり、以下の示す通り経済的にも財務的にも妥当な計画である。

- a. 本事業はごみの収集率を 85%とし、リサイクルを促進するために分別収集の導入、コンポストプラントの建設及び既存処分場のリハビリテーションを行う事業である。これにより、ホームス市の生活環境の保全と処分場周辺の環境改善に寄与する。
- b. この事業による便益の内、①廃棄物の市街地からの排除、②コンポスト及び③有価物の回収について検討した結果、経済的内部収益率は 11.7%となる。また、この他に住民意識の啓発、最終処分量の削減、既存処分場周辺の環境改善等の効果もあることから、経済的に妥当な計画であると評価できる。
- c. 本事業の実施には、事業費は自己資金以外に頼る必要がある。また、家庭系ごみ料金を SP500 /年とする必要がある。また、2010 年までに法律を改訂し、清掃料金を更に上げる必要がある。しかし、値上げ後の料金は家庭所得の 1%程度であり、住民の負担可能な範囲にとどまっております。2005 年までの資金が援助されれば、2006 年以

降は、必要な投資資金を自己資金とローンの借り入れで行うことができ、持続的なごみ処理事業の運営が可能となる。

- d. コンポストプラントはコンポスト及び有価物の売却収入で人件費を除く運転費をカバーすることができる。
- e. 本計画は都市における生活環境改善に広く寄与するとともに、発生源での分別収集は市民の廃棄物管理の意識啓発に寄与する。また、既存処分場のリハビリテーションと覆土の実施は、既存処分場で進行している環境汚染の軽減に寄与する。

シリア国地方都市廃棄物管理計画調査 ファイナルレポート 要約

目 次

概 要

はじめに

第1編 ラタキア市及び周辺3市における廃棄物管理基本計画

1. ラタキア市及び周辺3市における廃棄物処理の現状……………1-1
2. 廃棄物処理の問題点と課題……………1-7
3. マスタープランの基本方針と目標……………1-10
4. 経済・社会フレーム……………1-12
5. 計画条件……………1-14
6. 代替案の設定と最適案の選定……………1-17
7. ラタキア市及び周辺3市の廃棄物処理マスタープラン……………1-27
8. マスタープランの評価……………1-54
9. 優先事業……………1-60

第2編 ラタキア市及び周辺3市における優先事業に係るフィージビリティスタディ

1. 概要……………2-1
2. 優先事業の計画条件……………2-1
3. ごみ収集及び道路清掃改善と分別収集の導入……………2-2
4. アルバッサリサイクルセンターの整備……………2-5
5. アルバッサ処分場のリハビリテーションと処分作業改善……………2-11
6. 住民意識の向上……………2-15
7. 広域処理体制の整備……………2-17
8. 事業費……………2-19
9. 財政計画……………2-20
10. 事業評価……………2-23
11. 提言……………2-29

第3編 ホムス市コンポストプラント建設事業に係るフィージビリティスタディ

1. 概要……………3-1
2. ホムス市廃棄物管理マスタープランのレビュー……………3-1
3. ホムス市廃棄物処理の概要……………3-4
4. フィージビリティスタディのフレーム……………3-7
5. ごみ収集及び道路清掃改善と分別収集の導入……………3-8
6. ホムス市清掃センターの整備……………3-11
7. 既存処分場のリハビリテーションと処分作業の改善……………3-19
8. 医療廃棄物処理……………3-22
9. 住民意識向上……………3-23
10. 組織・制度の整備……………3-24
11. 事業費……………3-26

12.	財政計画	3 - 27
13.	事業評価	3 - 30
14.	提言	3 - 35
第4編 パイロットスタディ		
1.	パイロットスタディの概要	4 - 1
2.	良質コンポストの生産	4 - 1
3.	住民意識向上キャンペーン	4 - 5
4.	アルバッサ処分場の改善	4 - 9

表 リ ス ト

概 要

表 2.3.1	廃棄物管理計画の概要	概要 - 3
表 2.4.1	ラタキア市及び周辺 3 市の事業費と実施スケジュール	概要 - 3
表 2.5.1	料金水準	概要 - 4
表 3.1.1	ラタキア市及び周辺 3 市に係る優先事業内容	概要 - 6
表 3.2.1	ラタキア市及び周辺 3 市の優先事業実施スケジュール	概要 - 6
表 4.2.1	ホムス市コンポストプラント建設事業の内容	概要 - 8
表 4.3.1	ホムス市コンポストプラント建設事業実施スケジュール	概要 - 9

第 1 編 ラタキア市及び周辺 3 市における廃棄物管理基本計画

表 1.2.1	ラタキア市及び周辺 3 市のごみ発生量 (2001 年)	1 - 1
表 1.3.1	住民意識調査結果によるごみ収集率と満足度	1 - 2
表 1.3.2	ラタキア市及び周辺 3 市の清掃機材	1 - 2
表 1.8.1	各市町村の清掃関連職員	1 - 5
表 1.9.1	ラタキア市及び周辺 3 市の財政状況 (2000 年)	1 - 6
表 4.1.1	計画人口	1 - 12
表 4.3.1	地域総生産 (GRDP)	1 - 12
表 4.4.1	各市の予算	1 - 13
表 5.1.1	2010 年の発生日ごみ量	1 - 14
表 5.1.2	ラタキア市及び周辺 3 市のごみ質 (湿ベース)	1 - 14
表 5.2.1	最小限必要なサービス	1 - 15
表 6.2.1	各代替案でのごみ収集機材	1 - 19
表 6.2.2	各代替案での必要ごみ収集機材台数	1 - 20
表 6.3.1	アルバッサ処分場の整備方針	1 - 21
表 6.3.2	カシエ新処分場の整備施設	1 - 22
表 6.4.1	中間処理方法の比較	1 - 22
表 6.5.1	医療廃棄物の処理	1 - 24
表 6.6.1	各代替案の比較	1 - 25
表 6.6.2	各代替案のコスト	1 - 25
表 7.2.1	計画収集量 (ラタキア市及び周辺 3 市の合計)	1 - 29
表 7.2.2	各市の計画収集量	1 - 30
表 7.2.3	道路清掃延長	1 - 31
表 7.2.4	2010 年の収集及び清掃機材	1 - 31
表 7.2.5	ごみ収集及び清掃作業	1 - 32
表 7.2.6	収集及び道路清掃要員	1 - 32
表 7.2.7	2010 年の中継輸送量	1 - 33
表 7.2.8	中継輸送機材及び要員	1 - 33
表 7.3.1	カシエ新処分場の主要施設及び機材内容	1 - 36
表 7.4.1	コンポストプラントの整備計画条件	1 - 38
表 7.4.2	コンポスト化の計画ごみ質	1 - 39
表 7.4.3	コンポストプラントの主要施設及び機材	1 - 39

表 7.4.4	選別センターの計画条件及び施設・機材内容	1 - 40
表 7.7.1	2010 年における要員	1 - 43
表 7.10.1	マスタープランの実施工程	1 - 49
表 7.11.1	マスタープランのコスト	1 - 50
表 7.11.2	運転維持管理費	1 - 50
表 7.12.1	財政計画の代替案	1 - 52
表 7.12.2	財政計画	1 - 53
表 8.2.1	ごみ処理事業に係る便益	1 - 55
表 8.2.2	定量化した便益と定量化していない便益	1 - 56
表 8.2.3	マスタープランに係る経済分析	1 - 57

第2編 ラタキア市及び周辺3市における優先事業に係るフィージビリティスタディ

表 3.2.1	計画収集量（ラタキア市及び周辺3市の合計）	2 - 2
表 3.2.2	各市の計画収集ごみ量（2006年）	2 - 3
表 3.4.1	各市の道路清掃延長	2 - 3
表 3.5.1	収集及び清掃機材（2006年）	2 - 4
表 3.6.1	収集及び道路清掃要員（2006年）	2 - 4
表 4.1.1	旧コンポスト工場のリハビリに係る施設整備概要	2 - 7
表 4.1.2	コンポスト及び有価物の回収量	2 - 7
表 4.2.1	選別センター施設の計画条件	2 - 10
表 4.2.2	選別センターにおける有価物回収量	2 - 10
表 4.2.3	選別センター施設の概要	2 - 11
表 5.1.1	廃棄物処分量（アルバッサ）	2 - 11
表 5.2.1	アルバッサ処分場の施設内容（ゾーン I & II）	2 - 12
表 5.2.2	アルバッサ処分場の施設内容（ゾーン III）	2 - 12
表 5.3.1	埋立処分機材	2 - 12
表 6.2.1	新組織の設置	2 - 15
表 6.3.1	清掃事業とキャンペーン等活動時期	2 - 16
表 6.3.2	キャンペーン及び関連活動	2 - 17
表 7.1.1	各市の清掃局の要員	2 - 17
表 7.2.1	リサイクルセンター及びアルバッサ処分場の運営組織の要員	2 - 18
表 8.1.1	優先事業に係る事業費	2 - 19
表 8.2.1	優先事業に係る運転／維持・管理費（2006年）	2 - 19
表 9.1.1	事業費と財政計画	2 - 21
表 10.2.1	優先事業に係る経済的内部収益率	2 - 25

第3編 ホムス市コンポストプラント建設事業に係るフィージビリティスタディ

表 2.3.1	ホムス市のごみ発生量	3 - 2
表 3.1.1	既存のごみ収集及び道路清掃機材	3 - 4
表 3.1.2	ごみ収集及び道路清掃の職員配置	3 - 5
表 3.3.1	ホムス市の医療機関	3 - 5
表 3.5.1	ホムス市の予算	3 - 6
表 5.1.1	計画ごみ収集量（2006年）	3 - 9

表 5.2.1	ホムス市におけるごみ収集・道路清掃機材 (2006)	3 - 10
表 5.3.1	ごみ収集・道路作業内容	3 - 10
表 5.3.2	ごみ収集・清掃作業要員	3 - 11
表 6.1.1	コンポストプラントの計画条件	3 - 12
表 6.1.2	計画ごみ質	3 - 12
表 6.1.3	コンポスト施設内容	3 - 12
表 6.1.4	コンポスト及び有価物の回収量	3 - 16
表 6.2.1	中継基地の計画条件	3 - 16
表 6.2.2	中継基地施設内容	3 - 17
表 7.1.1	既存処分場の受入ごみ量	3 - 19
表 7.1.2	既存処分場の整備施設内容	3 - 21
表 7.1.3	処理場の埋立機材	3 - 21
表 9.3.1	清掃事業とキャンペーン等活動時期	3 - 23
表 9.3.2	キャンペーン及び関連活動	3 - 24
表 10.1.1	ホムス市清掃局の要員	3 - 25
表 10.2.1	清掃センターでの要員	3 - 25
表 11.1.1	コンポストプラント建設事業費	3 - 26
表 11.2.1	2006年におけるごみ処理事業の維持・管理費	3 - 26
表 12.2.1	財政計画	3 - 29
表 13.2.1	定量化した便益と定量化していない便益	3 - 31
表 13.2.2	F/S 事業の経済的內部収益率	3 - 33

第4編 パイロットスタディ

表 2.4.1	パイロットスタディで準備した機器	4 - 2
表 2.5.1	市場ごみ	4 - 4
表 2.5.2	分別家庭ごみ	4 - 4
表 2.5.3	コンポスト化率	4 - 4
表 2.5.4	生成コンポストの品質	4 - 5
表 3.3.1	現地関係機関	4 - 7
表 3.5.1	キャンペーンリスト	4 - 8
表 3.6.1	実施スケジュール	4 - 8
表 4.1.1	パイロットスタディの基本条件	4 - 9
表 4.1.2	パイロットスタディで設置した処分場管理施設と借上げ機材	4 - 9
表 4.2.1	実施スケジュール	4 - 10

図 リ ス ト

第 1 編 ラタキア市及び周辺 3 市における廃棄物管理基本計画

図 6.1.1	代替案のごみフロー	1 - 18
図 7.1.1	ごみ処理フロー (2010 年)	1 - 27
図 7.1.2	廃棄物関連施設の位置図 (2010 年・ラタキア)	1 - 28
図 7.3.1	アルバッサ処分場の整備計画図	1 - 35
図 7.3.2	カシエ新処分場の整備計画図	1 - 37
図 7.4.1	選別センターのシステムフローと計画平面図	1 - 41
図 7.7.1	広域廃棄物処理部の組織図	1 - 44
図 7.9.1	カシエ新処分場	1 - 47

第 2 編 ラタキア市及び周辺 3 市における優先事業に係るフィージビリティスタディ

図 4.1.1	アルバッサリサイクルセンターの計画平面図	2 - 6
図 4.1.2	コンポスト化のシステムフロー	2 - 8
図 4.1.3	コンポスト化の物質収支 (2 シフト運転、50 トン/日)	2 - 9
図 5.4.1	アルバッサ処分場、ゾーン III の整備計画図	2 - 14
図 10.3.1	位置図 (リサイクルセンター及びアルバッサ処分場)	2 - 26

第 3 編 ホムス市コンポストプラント建設事業に係るフィージビリティスタディ

図 1.1.1	廃棄物関連施設の位置図 (2006 年、ホムス)	3 - 3
図 6.1.1	ホムス清掃センターの施設配置平面図	3 - 13
図 6.1.2	コンポスト化の物質収支 (2 シフト運転、100 トン/日)	3 - 14
図 6.1.3	コンポストプラントの施設平面図 (50 トン/日)	3 - 15
図 6.2.1	中継輸送基地の施設計画平面図	3 - 18
図 7.1.1	ディルバルベ既存処分場のリハビリ計画図	3 - 20

第 4 編 パイロットスタディ

図 2.4.1	パイロットスタディ “良質コンポストの生産”	4 - 3
図 2.5.1	ごみ処理量の累計	4 - 4
図 3.2.1	参加型アプローチの段階的理解	4 - 6
図 3.3.1	実施体制	4 - 7
図 4.3.1	パイロットスタディで設置した処分場管理施設	4 - 11
図 4.3.2	ウェイストピッカー参加による処分場運営改善	4 - 11
図 4.3.3	パイロットスタディの実施前と実施後	4 - 12

はじめに

シリア国ではホムス市及びラタキア市と周辺 3 市（ジャブラ市、カルダッハ市及びアルファッファ市）などの地方都市における生活環境の保全と環境汚染の防止のために、ごみ収集サービスの拡大、リサイクルの促進、衛生埋立の導入など、廃棄物の適切な処理・管理体制の整備が緊急に必要となっている。

このため、シリア国政府は我が国に対し、ラタキア市及び周辺 3 市における廃棄物管理にかかわるマスタープランの策定と優先事業に対するフィージビリティスタディ及びホムス市におけるコンポストプラント建設事業に対するフィージビリティスタディの実施を目的として本件調査の実施を要請した。これを受けて国際協力事業団は 2000 年 8 月に事前調査団を派遣して調査内容についての協議を行い、2000 年 12 月から本格調査を開始した。

本報告書は 2000 年 12 月から実施した「シリア国地方都市廃棄物管理計画調査」の最終報告書の要約である。本報告書は 4 編からなり、各編の内容は次のとおりである。

- 第 1 編 ラタキア市及び周辺 3 市における廃棄物管理基本計画
- 第 2 編 ラタキア市及び周辺 3 市における優先事業に係わるフィージビリティスタディ
- 第 3 編 ホムス市コンポストプラント建設事業に係わるフィージビリティスタディ
- 第 4 編 パイロットスタディ

第1編

ラタキア市及び周辺3市における
廃棄物管理基本計画
