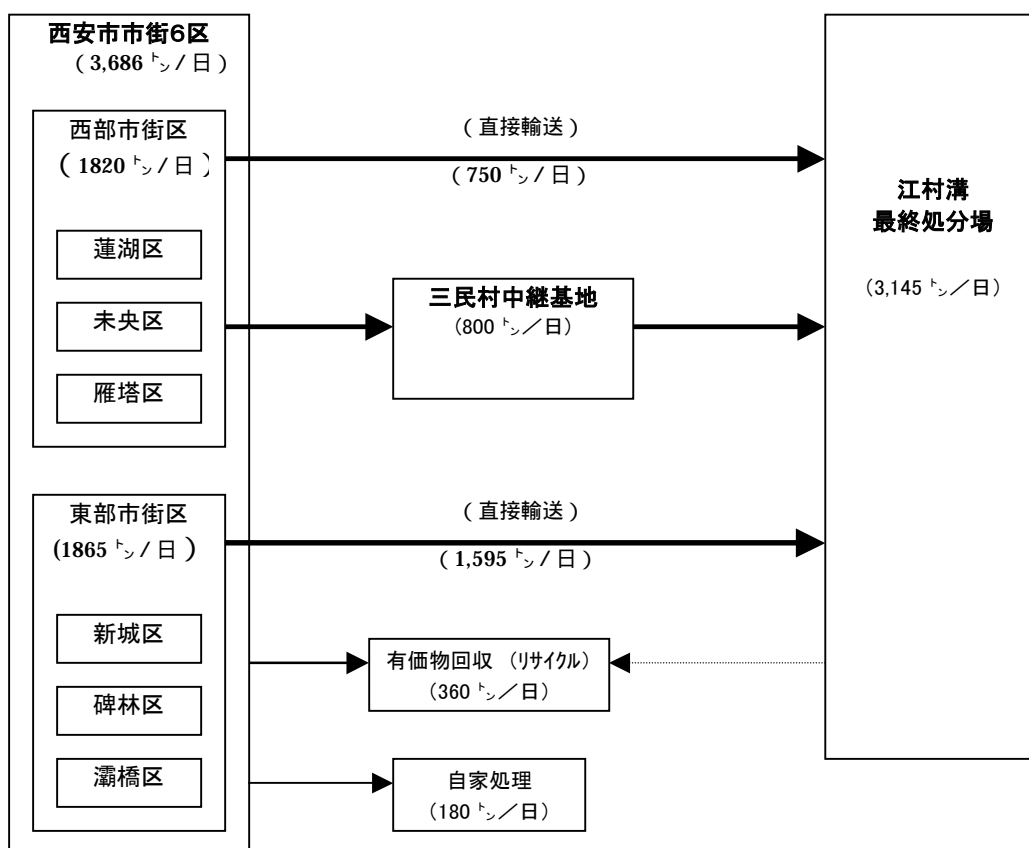


## 第4章 要請内容に係る西安市廃棄物管理の整備計画

### 4.1 西安市 2005 年のごみフロー

“西安市環境衛生施設発展計画”を踏まえての、2005年における西安市市街6区のごみ処理計画のフローを図4.1.1に示す。中継輸送の対象予定地域は、蓮湖区、未央区、雁塔区のうち西側地域であり、中継輸送量としては一日当たり約800トン进行計画している。また、江村溝最終処分場への搬入ごみ量は、その他の直接輸送ごみを加えて3,145トン/日としている。図3.2.1に示した2000年のごみフローと比較すると、中継輸送基地の導入に伴う輸送効率の向上により、不法投棄が排除される計画になっていることがわかる。



出典：西安市市政管理委員会（但し、有価物回収、自家処理量については、1998年の実績及び“西安市環境衛生施設発展計画”をふまえての予備調査団による推定値。）

図 4.1.1 西安市のごみフロー（2005年）

### 4.2 江村溝最終処分場の整備計画

#### 4.2.1 最終処分場の第一期整備計画の概要と現状

江村溝最終処分場（第一期及び第二期処分場）の概要については、3.4項に示したとおりである。

第一期処分場は、1993年から1994年にかけて建設がおこなわれ、1995年から運用が開始された。2001年までに約180万立方メートルのごみが埋立てられたが、現在は、第二期処分場の供用開始に伴い一時運用を休止している。今後は、第二期処分場の埋立高さが一定レベルに達した時点で、再度供用される計画となっている。

第一期処分場の埋立構造は衛生埋立方式であり、環境保全施設として、浸出水集・排水管、雨水集・排水管、遮水工（粘性土）浸出水集水ピット、ガス抜き管、集ガス・処理施設、観測井戸、覆土等が整備されている。

粘性土（黄土）による遮水工については、処分場底面及び斜面について2.0～2.5mの厚みを確保している。その施工は、表土の剥ぎ取り及び斜面の整形を行った後、一層0.3m厚による転圧施工を何層かに分けて行い、最終的に所定の厚みを確保している。この工法により、設計図書で要求されている透水係数（ $1 \times 10^{-7} \sim 5 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ ）を確保したとしている（注：本来、中国の衛生埋立基準によると、粘性土による遮水工の透水係数は $1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 以下と規定している。しかしながら、江村溝処分場においては、西安市政設計研究院は設計当初、前述の若干緩和した透水係数を設定し、陝西省の承諾を得ている。この理由については、基本設計調査において確認する必要がある）。浸出污水については、処分場底面からは浸出水集・排水管にて、また表流污水はポンプにて場内下流域の集水ピットに集め、タンク車で取水し下水処理場に搬入して処理している。

また、管理用施設としては、管理棟、計量器、貯留ダム、搬入・作業用道路、照明施設等が設置されている。現在、第一期処分場は覆土によりキャップされており、発生ガスは回収し燃焼処理されている。

江村溝最終処分場の全体平面図を図4.2.1に示す。

#### 4.2.2 最終処分場へのアクセス状況

最終処分場へのアクセス道路の状況については、4.3.1項に記載したとおりである。

#### 4.2.3 最終処分場の第二期整備計画の内容

第二期処分場は、1999年から2000年にかけて建設がおこなわれ、2001年から運用が開始された。埋立容量は4700万立方メートルを有し、今後40年間の埋立処分が可能とされている。2001年の埋立量は約70万立方メートルであり、現在は一日約2600トンのごみが搬入されている。

第二期処分場の埋立構造は、第一期処分場と同様に衛生埋立方式を採用している。第一期処分場との構造上の相違点としては、

遮水工が粘性土＋高密度ポリエチレン（HDPE）としたこと、  
污水处理施設として処分場内に一次処理施設を計画していること、

の2点である。遮水シートの施工にあたっては、斜面部では1：1以下の勾配を確保した上で整形し、防水シートの上に40cmの粘土保護層を施しており、また、底面部では80cmの粘土保護層を施している。

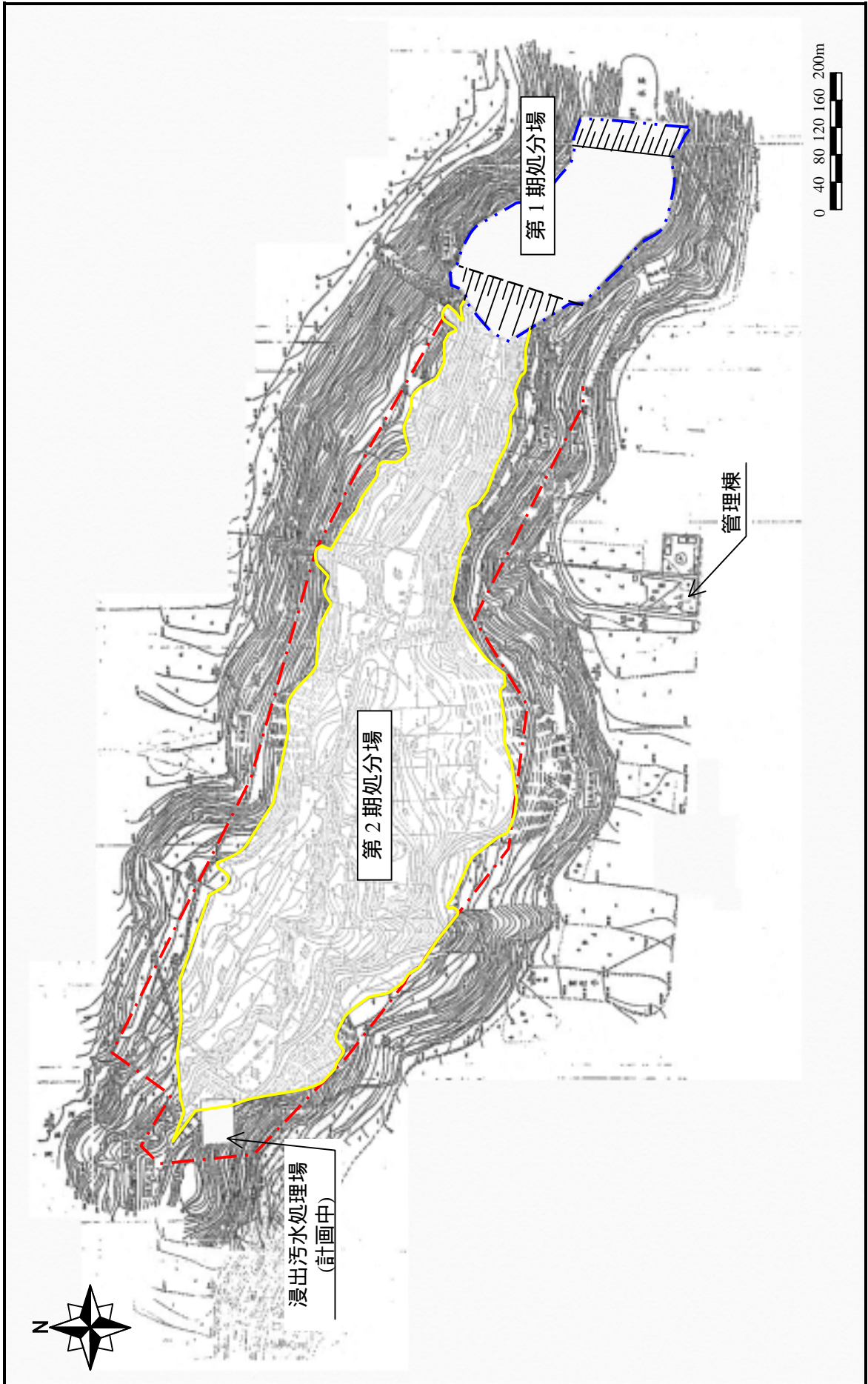


图 4.2.1 江村溝最終処分場平面図

埋立方式は、落とし込みによるセル方式を実施しており、即日覆土を施している。覆土は処分場場内の斜面部分から採取しており、覆土量は十分確保できている。夏季においては、必要に応じて衛生害虫除去の目的で薬剤を散布している。

#### 4.2.4 最終処分場用埋立機材の現状

江村溝最終処分場は 24 時間体制でごみを受入れているが、その埋立作業は覆土の巻きだし・転圧も含めてブルドーザ 2 台で対応しているのが現状である。覆土は処分場内の斜面から採取しており、その潜在容量は今後も十分確保できるものと思われる。覆土作業は、エクスカベータ、ホイールローダ、ダンプトラックによる採取、積込、運搬を行っている。

処分場から発生する浸出汚水については、処分場下流域に設置された集水槽に集められ、そこから 16 台のタンク車で回収し、市内の下水処理場に搬入・処理している。本年中に一次処理を目的とする汚水処理場を処分場の下流域に整備する計画であるが、当該施設の完成後も処理水はタンク車で下水処理場へ搬入する必要がある。

江村溝最終処分場で稼働している埋立処分用機材の内容を表 4.2.1 に示す。処分機材は、殆どが中国で製作・調達されたものである。ブルドーザについてはブレードに改良がくわえられたごみ仕様となっている。

表 4.2.1 江村溝最終処分場の埋立処分機材

機材名	型式・容量	台数	購入年	用途	備考
ブルドーザ：1	220HP	1	2001	ごみの撒き出し・ 転圧、覆土の施工	中国製（メーカー名不詳）
ブルドーザ：2	220HP	1	2000		中国黄河工程機械社
ホイールローダ	120HP	1	1996	覆土の積込	中国アエイ工程機械社
エクスカベータ	0.8m <sup>3</sup> バケット	1	1995	覆土の採取	Komatsu 製（PC200）
ダンプカー：1,2	5 トン (CA3102-7)	2	2001	覆土の運搬、作業 用道路の整備	中国第一自動車工場
ダンプカー：3	5 トン (東風 140)	1	1995		中国東風社
ダンプカー：4	5 トン (東風 140)	1	1994		中国東風社
ダンプカー：5	5 トン (CA 141)	1	1990		中国第一自動車工場
薬剤散布車	5 トン (東風 2140)	1	1994	害虫用薬剤散布	中国東風社
タンク車：1,2,3,4	10 トン	4	2000, '01	浸出水の採取・下 水処理場への運搬	中国製（メーカー名不詳）
タンク車：5,6,7,8	8 トン	4	2000		中国製（メーカー名不詳）
タンク車：9-16	5 トン	8	2001		中国製（メーカー名不詳）

出典：西安市固形廃棄物管理处、2002 年

#### 4.2.5 最終処分場の浸出水処理施設整備計画の内容

前述したが、西安市市政管理委員会は、江村溝最終処分場の下流域に容量 500m<sup>3</sup> の浸出汚水の一次処理施設を建設する計画を有している。その処理方式は、パイロットプラントによる実証試験を経て、現在検討中であるとしている。

本年 6 月時点では、以下のスケジュールで建設を進める計画であったが、7 月時点で基本設計の準備中とのことであったため、2 ヶ月程遅延している。しかしながら、市政管理委員会は、本年中に当該施設を完成させたいとしている。

- a. 6月15日：基本設計図面の提出
- b. 6月20日：基本設計の許認可
- c. 7月31日：施工図面の提出
- d. 8月1日 8月下旬：業者選定入札
- e. 8月下旬 11月上旬：建設工事
- f. 11月上旬 11月下旬：設備据付

#### 4.2.6 用地収容の状況

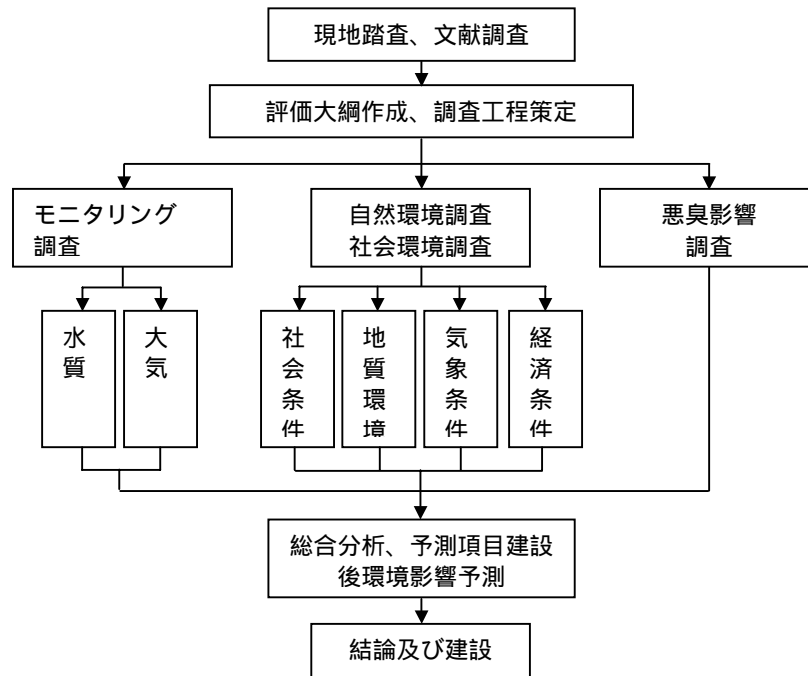
江村溝最終処分場の用地については、住民移転・補償も含めて既に完了している。

#### 4.2.7 環境影響評価の内容

江村溝生活ごみ最終処分場建設に対する環境影響評価は、1992年12月に第一期工事時期に第二期工事地域を含めた全域で実施しており、また土地収用、住民移転等も完了していることから中国環境影響評価制度により、同処分場第2期工事における環境影響評価調査は必要ないとしている。以下では、本環境影響評価報告書の要約紹介と、その評価を行う。

##### (1) 調査実施フロー

調査実施のフローは図4.2.2のとおりであり、中国環境影響評価実施手続きに則した調査実施と専門家による意見等の手続きを経たものである。



出典：西安市江村溝都市ごみ最終処分場環境影響評価報告書、1989年12月、西安市環境保護局

図 4.2.2 江村溝生活ごみ最終処分場建設環境影響評価実施フロー

## (2) 実施機関

西安市環境保護研究所が、1989年12月の西安市環境衛生管理局の委託により江村溝ごみ処分場建設事業に対する環境影響評価作業を実施した。

## (3) 環境影響評価大綱

### 1) 大綱作成

西安市環境保護研究所は調査委託後、現場踏査、状況把握、資料収集を進めるとともに、環境影響評価作業の規定に従い評価大綱を作成し、関係者らびに専門家の審議を受けた。大綱の内容は次の通り。

1. 西安市における生活ごみの概況
2. 建設事業概況
3. 評価作業手順
4. 評価目的、任務、作業内容
5. 評価基準
6. 環境保護対策に係る検討、フィージビリティ調査
7. 作業進捗度計画
8. 経費予算

### 2) 大綱の承認

評価大綱に対し審査機関である西安市都市計画局環境保護局は、1990年4月に以下の補足修正後の評価大綱に沿って環境影響報告書の作成を行なうことに同意するとの回答を出した。

1. ごみ処分場ならびに処理過程が紅旗渠の引水施設および建設予定の橋区上水道施設に及ぼす影響について調査し、汚染防止対策に関する提言
2. ごみ輸送過程における汚染について調査し、汚染防止に関する提言
3. 周辺集落に対する影響を調査し、汚染防止に関する提言
4. ごみ処分場には遮水処理をほどこし地下水汚染を防止し、ごみ浸出水に対しては遮水・処理を行なう必要がある。表流水への流水は表流水基準 GB3838-88 の 類基準を達成しなければならない。これらに対する提言
5. ごみ処分場周辺の緑化計画についての提言

## (4) 環境影響報告書

### 1) 調査時期・期間

1990年1月、環境影響評価大綱の専門家による審査通過後、西安市環境衛生局は1992年8月に西安市環境保護研究所と環境影響評価実施の正式な契約を締結した。

研究所は、国の関係規定に従い調査・評価作業を進め、文献収集、現場踏査、環境現状

調査、埋立前バックグラウンドモニタリング、周辺地域視察、類似事業調査等の現況調査に基づき特に、地下水に対するごみ処分場の影響を重点的に分析・評価し、約 5 ヶ月後に本報告書作成作業を完成した。

## 2) 評価報告書

環境影響評価報告書は全 6 章となっており、建設予定地概況、関連法規、自然、社会条件の公害の現状把握、建設による影響の範囲・程度、結論・提言等の内容が書かれている。目次は以下の通り。



## 江村溝生活込み最終処分場建設環境影響評価報告書の項目

### 第一章 建設事業概況および評価の根拠、評価基準

#### 建設事業基本状況

- 1.1. 地理的位置
- 1.2. 建設規模および投資額
- 1.3. 建設事業の意義
2. 建設に係る分析
  - 2.1. 施工法・施設
  - 2.2. 汚染要因分析
3. 評価の根拠および評価基準
  - 3.1. 評価の根拠
  - 3.2. 評価基準
4. 評価範囲

### 第二章 評価区域の環境概況

1. 自然地理概況
2. 地質概況
3. 土質概況
4. 社会環境概況

### 第三章 大気環境の現状および環境影響予測

1. 評価区域における大気環境の現状
2. 評価区域内における大気環境影響予測

### 第四章 表流水環境の現状および環境影響予測

#### 表流水環境の現状評価

#### 表流水環境影響分析

- 2.1. 汚染源
  - 2.2. 環境影響分析
- まとめ

### 第五章 地下水の環境現状および影響予測

#### 地下水の環境現状評価

#### 地下水環境影響分析

- 2.1. 地下水汚染の可能性
- 2.2. 環境影響分析

### 第六章 結論と提言

1. 結論
2. 提言

### 3) 結論と提言

本環境影響評価では、以下の結論と提言を述べている。

#### 1. 結論

##### a. 立地の妥当性

陝西省地質鉱山局総合研究所調査団が西安地域の環境地質条件・社会経済条件に基づき実施した調査研究・資料分析に基づいた「西安ごみ処分場環境地質調査研究報告」(1989年10月)の中で、西安市ごみ処分場の最適選定条件および根拠を下表の通りとした。

**表: 西安におけるごみ処分場最適サイト選定条件および根拠**

社会条件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 住宅地から遠いこと</li> <li>2. 幹線道路から一定の距離があること。1km以上離れているのが望ましい</li> <li>3. 文化財保護区や観光地から遠いこと。1km以上離れているのが望ましい</li> <li>4. 都市計画区域から遠く、都市計画に準拠していること</li> </ol>
地質条件 気象条件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水文地質条件 地下水汚染を防止しやすい地域 粘土・黄土が最適 厚さは大きいほどよい 垂直浸透係数は小さいほどよい。 <math>1 \times 10^{-7}</math> cm/s 岩土限界含水量はゲル状 &gt; 15%、液体状 &gt; 30%以上が最適である。</li> <li>2. 構造条件： 活断層・断裂層を避ける。</li> <li>3. 地貌条件： 黄土台地</li> <li>4. 気象条件： 都市の卓越風向を避け、都市風向の風下もしくは側方向が最適</li> <li>5. 自然環境生態系の保護に有利な地域</li> </ol>
経済条件	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 用地取得が容易な地域</li> <li>2. 輸送距離が短い地域</li> <li>3. 施設建設、道路建設が行ないやすい地域</li> <li>4. 十分なスペースの提供が保証できる地域</li> </ol>

以上の選定条件および根拠に基づき、西安地域の環境現況を評価すると、江村溝地区は、

- 黄土地域に位置し
- 地下水の水位が深く
- 浸透性が弱く
- 経済発展地域ではなく
- 市内から遠い

以上から、地質条件、環境条件ともごみ処分に適した区域である。

1990年11月、陝西省地質鉱山局第一水文地質工事地質チームが、西安市環境衛生局の委託を受け、江村溝ごみ処分場サイトについて工事地質調査を行なった。その結論は上記と基本的に一致している。

中国の「都市生活ごみ衛生埋立技術基準」CJJ17-88によれば、ごみ埋立場のサイト選定は以下の基本的要求に合致しなければならない。

サイト設置が当該地域の都市建設総合計画の要求に合致していること  
周辺環境に対して汚染を生じないこと、もしくは周辺環境に対する汚染が国の関連法規・法令・現行基準で認められている範囲を超えないこと  
当地の大気保全、水資源保全、大自然保護、生態バランスと一致すること  
天然の地形を十分に利用していること  
一定の社会効果・環境効果・経済効果があること

今回の環境影響評価の結果によれば、環境の視点から、江村溝ごみ処分場のサイト選定は基本的に合理的である。

b. 工法、汚染防止施設の妥当性

F/S レポートに示されているガス抜き法、排水設備、遮水工法及び作業手順により、効果的に汚染を防止することができ工事実施は基本的に妥当である。

ごみ輸送の途中および処分場で卸す際に生じる粉塵、ごみ処分の過程で放たれる悪臭ならびに可燃性・可爆発性のメタンガス、ごみによって引き起こされる可能性のあるハエや蚊、伝染病については、現場モニタリングおよび類似事業の調査から、埋立が国の基準に厳格に従いセル方式を採用し（1日1層の作業量を1セルとする）速やかに黄土による覆土、転圧、さらに殺虫剤を散布するとしており、これにより処分場内の悪臭やハエ・蚊は最低限度まで減らすことが可能と評価できる。

F/S によれば、運搬車両で底部までごみを運んで卸すという方式を採ることが示されており、これにより粉塵汚染を減らすことができると評価される。

ごみの分解によって生じるガスはパイプを通して大気中に放出されることも示されており、これによってメタンガスの濃度が限界に達して爆発するのを防ぐことができる。

ごみ処分場の運行開始後は、ごみ浸出液が表流水に浸入して表流水汚染を、また地下に浸入して地下水汚染を招く可能性があるが、F/S では、ごみ浸出水の遮水、排出措置を講じることで、ごみ浸出水を表流水と流水させないようにし表流水汚染を防ぎ、また処分場底部および側面に遮水溝を設置して、地下水汚染を防ぐことが示されている。

以上の対策が確実に実施され施工が保証されれば、汚染は最低限まで減らすことが可能と評価される。

2. 提言

- a. 国内外の経験によれば、都市生活ごみ処分についてはそれぞれの土地の実情に合った処理法を選択すべきであり、西安における生活ごみの処理は、現段階では衛生埋立を主体として採用してよいと考える。しかしながら、今後は「資源化、減量化、無害化」の方向へと発展していくべきであり、まず廃棄物の発生量をできる限り減らし（ガス化率の向上、包装の減少、買物袋の反復使用等）発生したごみについては分別収集、有用物のリサイクルを行ない、しかる後にごみ中の有機成分を取り出してコンポスト化し、エネルギーを回収し、残った部分について衛生埋立法で処理するようにすべきである。なお、病院ごみは必ず焼却処理しなければならない。

b. ごみ処分場で埋立開始後のモニタリングの実施。

大気モニタリング

ごみ処分場の風上、風下、場内の3か所に観測点を設置、3か月に1度観測する。主要な観測項目は、TSP、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub>、CH<sub>4</sub>等。条件があればCH<sub>4</sub>警報器の設置を考慮してもよい。(濃度が3%を超えた場合に予報を出すようにする。)

表流水モニタリング

ごみ処分場の上流と下流で、毎月定期的にpH、BOD<sub>5</sub>を観測する。

地下水モニタリング

地下水水源の方向に従いごみ処分場周辺に2-3か所の観測点を設け、毎月1回観測する。観測項目は、pH、BOD<sub>5</sub>、COD、NO<sub>3</sub>、NO<sub>2</sub>、NH<sub>3</sub>-N等。

(5) 環境影響報告書の評価

本環境影響評価報告書は、中国所定の手続きに則り、整備・承認されたもので行政手続は問題なく完了している。ここでは、第2期工事に以降に考慮すべき環境配慮についての評価をする。

1) 影響の予測

a. 社会環境

社会環境については、事業予定地の居住地域の簡単な現状が記されているのみで、事業実施による社会環境影響や移転等報償方法についての記載がない。これは恐らく土地の所有権は国に属する中国社会の特殊な事情等のため、移転等は国家レベルでの別のプログラムが自動的に働くためと思われる。

b. 自然環境

自然環境についても現状認識の記載であるが、動物相・植物相の希少種等は存在しないものと思われる。なお、処分場の覆土は、谷間にある処分場の谷を削って確保しており、土質等にもよるが、土砂崩れ等について対応等確認する必要がある。

c. 汚染予測

大気、表流水、地下水、浸出水について影響の予測をしているが、基本的に他の研究結果、他の類似事業の結果等を参考した予測方法を用いているか所が多い。これは、時間、資金、人材、機材の制約要因に加えて影響の予測技術不足や環境アセスメント実施の経験不足により、他の事例を参照して当該事業を評価する方式を採ったと思われる。

2) 結論

採用する技術の妥当性の評価や正の影響の評価はあるが、負の影響や問題点が明確に書かれていない。

3) 提言

提言は2つあり、一つはごみ処分場の理想的あるべき姿を述べており、残る一つは法律

に基づいた環境モニタリング項目の記載である。

#### 4) JICA 予備調査団の本環境影響評価報告書に対するコメント

先に記したとおり、本報告書は正規の手続きを経たものであるが、環境影響評価に基づいた、江村溝処分場に対する固有の環境管理計画が不明な点が問題点と思われる。

- 社会配慮における移転後の住民に対する対応策
- 環境管理計画の組織制度や仕組み
- 環境モニタリング実施による当該処分場への環境へのフィードバック方法
- 環境モニタリング実施体制と人材配置
- リスク管理等

以上の問題点は、経験や人材、予算等途上国にある制約要因により実施が困難である典型的な事例と思われる。

なお、環境モニタリングは環境科学研究所が「法規」に従って実施しているが、簡易モニタリング機材の要請に対応するためにも江村溝最終処分場の個別の環境管理計画に対する技術指導が必要となる。

#### 4.2.8 環境モニタリング計画

第3章の3.7で記したとおり、西安市における廃棄物関連施設の環境モニタリングは西安市環境衛生科学研究所が実施している。簡易環境モニタリング計画として、西安市環境衛生科学研究所から出された計画は以下の通りである。

##### 1) 要請背景

1990年に日本政府から当市に贈与されたガスクロマトグラフィー、原子吸光光度計等20台あまりの環境モニタリング用精密器材は、当市環境衛生科学研究所分析室に設置され、そのおかげで同分析室は全国で最も先進的なものの一つになった。こうした器材の投入・使用によってごみ処分場の環境状況を正確に把握することができるようになり、ごみ処分場の運行・管理に積極的な役割を果たしている。

今回要請する17台のモニタリング機材は、江村溝ごみ処分場の現場で使用できる携帯式で、大気、メタンガス、処理前・後の浸出水、水質等の汚染状況をタイムリーに、迅速かつ比較的正確に測定し、汚染を発見したら即時に効果的な措置を講じるという目的を達するためのものである。こうしたモニタリング実施ごみ処分場の管理にとってきわめて重要である。現在ごみ処分場にはこのような器材がなく、また類似の国産品は先進国と比べると遅れている。このため、日本政府の援助を要請したものである。

## 2) 要請器材の数、用途、目的および簡易環境モニタリング計画

### a. ガス分析計（3台）

a-1. 目的：主としてごみ処分場のメタンガス成分の測定に用いる。メタンガスの主要な成分はCH<sub>4</sub>(50-60%)、CO<sub>2</sub>、(40-50%)、CO(3-5%)、H<sub>2</sub>S等その他の成分(1-3%)である。

- CH<sub>4</sub>：主として再利用（発電、液化）のためにデータを蓄積する。また重要なこととしてCH<sub>4</sub>の空気中含有量が5-15%に達すると爆発を起こす恐れがありこれを防ぐためにCH<sub>4</sub>の空気中含有量をタイムリーに測定することがきわめて重要となる。CH<sub>4</sub>の空気中含有量は大気中の気圧、温度、湿度と関係するため、こうしたパラメータの測定も必要であるが、気圧計、温度計、湿度計は当市で独自に調達する。長期的に見れば、メタンガスの変化を定期的に測定することで、さらにごみ埋立層内部構造の変化を知ることできる。
- CO<sub>2</sub>、CO：大気汚染ガスとして、排出総量を計算する。CO<sub>2</sub>は総合利用できる。
- H<sub>2</sub>S：量は少ないが、埋立量の増加、ごみ成分の変化にともない、増える可能性がある。毒性の大きいガスで、人の健康に危害を及ぼす可能性もあり、長期的観点から、H<sub>2</sub>S測定器材が必要である。

a-2. 測定頻度：江村溝ごみ処分場の面積はかなり大きく、敷地面積73ha、現在埋立を行っている面積は約30haで、排気孔が95個設置されている。

- メタンガスの成分変化についての統計をとる。95の排気孔全部について毎月1回モニタリングを行ない、それぞれ統計データを出す。
- 爆発防止のため、天気が正常な場合は2日に1回10個以上の排気孔周辺についてCH<sub>4</sub>含有量をサンプル測定する。曇りや雨の場合はタイムリーに測定する。

a-3. モニタリング人員：現在のところごみ処理場には技術者がいないため、当面は科学研究が2名の技術者を派遣してモニタリングと訓練を受け持つ。

a-4. 器材の使用について：2台を使用し、短時間内に同時に測定できるようにする。1台は予備用。

### b. COD分析計（5台）

b-1. 目的：処理前・後の浸出水、表流水、地下水のCOD値測定に用いる。科学研究所には現在BOD分析計はあるが、サンプリングから結果が出るまでに5日かかる。このためタイムリーにこれら水質を把握するためにCOD計が必要である。

b-2. 測定頻度

- 浸出水処理場の処理水：毎日1回測定
- ごみ処分場浸出水：毎週1回測定および降雨後タイムリーに測定
- 地表水：現在のサンプリング地点3か所で毎月1回測定
- 地下水：現在のサンプリング地点3か所で毎年3回測定

### c. 雨量計（1台）

c-1. 目的：降雨量の測定に用いて（降雪はごく少ないため、冬季の降雪量は考慮しない）降雨量によるごみ浸出水の変化の法則を推定する。

c-2. 測定頻度：降雨時毎回測定。

#### d. 分水槽（1台）

d-1. 目的：流量計を配備し、ごみ浸出水発生量を測定し、浸出水とごみ埋立量の関係についての統計をとる。

d-2. 測定頻度：正常な状況下では毎週1回および降雨後に測定する。

#### e. pH、CE（電気伝導率計）値測定計（各5台）

e-1. 目的：ごみ処分場の関連水体（浸出水、地表水、地下水のpH値、電気伝導率を測定する。pH値は処理場流入浸出水水質の重要なパラメータであり、設計の要求にしたがって調整する。

e-2. 測定頻度：毎週1回測定するとともに、降雨後も浸出水についてタイマーに測定する。

#### f. 運行、メンテナンス費用

環境衛生科学研究所の現在のモニタリング費用は10万円で、器材追加後はこれに2万円の運行・メンテナンス費用を加え、毎年12万円となるが、これについては市政府が支出を保証している。（注：環境衛生科学研究所回答として）

### 4.3 三民村中継基地の建設計画

#### 4.3.1 中継基地から江村溝処分場へのアクセス状況

三民村中継輸送基地の建設予定地は、蓮湖区の西北端、第二環状道路から西方へ約2.5kmの所に位置する。

三民村中継基地から江村溝最終処分場へのアクセスは、第二環状北路或いは第二環状南路を経由する2つのルートがある。基本的には第二環状北路をアクセス道路とする計画であるが、現在一部区間で拡幅工事を行っているため、当該工事が中継基地の運転開始に間に合わない場合には暫定的に第二環状南路を使用することとしている。第二環状道路は十分な幅員を有しており（片側3-4車線で、自転車専用道路・緩衝帯が併設）、沿線の土地利用は事務所ビル等の商業が主体である。また、第二環状北路の南側に高架橋道路の計画があり、これが完成すればこのルートを使用することとしている。

中継基地予定地 第二環状道路間（2.5km）及び第二環状道路 紡南路終点間（6km）については、道路規格は二種・三種で、十分な幅員が確保されており（片側2車線で、自転車専用道路・緩衝帯が一部整備）、舗装状況も良好である。沿線の土地利用は第二環状道路と同様に事務所ビル等の商業が主体となっている。

紡南路終点 処分場入り口の区間（5km）については、片側1車線で幅員は8-10m程度であり、一部舗装不良の区間（延長約1km）がある。当該区間には大学の新規移設区域があり移転工事が急ピッチで進められているが、アクセス道路としては現在建設中の迂回路

を予定しているため（本年中に完成予定）当該区域を通過することはないとしている。

中継基地予定地から江村溝処分場までのアクセス道路を図 4.3.1 に、また各路線の状況を表 4.3.1 にそれぞれ示す。

表 4.3.1.中継基地から江村溝処分場へのアクセス道路状況

区間	道路延長	道路規格	舗装状況	交通量	沿道土地利用	環境影響
中継基地予定地 第二環状	2.5km	三種	良	少	工業、商業等	小
第二環状南路	19.5km	一種	良	一部多	商業、事務所ビル等	小
第二環状北路（一部整備中）	(21km)	一種	良	一部多	商業、事務所ビル等	小
第二環状 紡南路終点	6km	二種	良	中	商業、事務所ビル等	小
紡南路終点 処分場入り口	5km	三種	不良	少	大学、住居等	中
迂回路（建設中）	(2km)	三種	良	少	農業、一部住居	小
処分場入り口 管理棟	2km	三種	良	少	農業	小
合計	35km					

出典：西安市廃棄物管理改善計画事前調査団、2002 年

#### 4.3.2 中継基地建設計画の内容

西安市は、中継輸送システムの導入を上位計画である「西安市環境衛生施設発展計画（1995 2010 年）」の中で位置づけしている。三民村中継基地の整備により、効率的な収集・運搬を導入し、特に西部地域に点在する不法投棄場を排除することによる都市環境衛生の保全を目的としている。（なお、今回の日本政府への無償資金協力の要請では、中継輸送基地に必要な圧縮機 2 系列が計上されている。）

三民村中継基地の建設予定地の平面図を図 4.3.2 に示す。



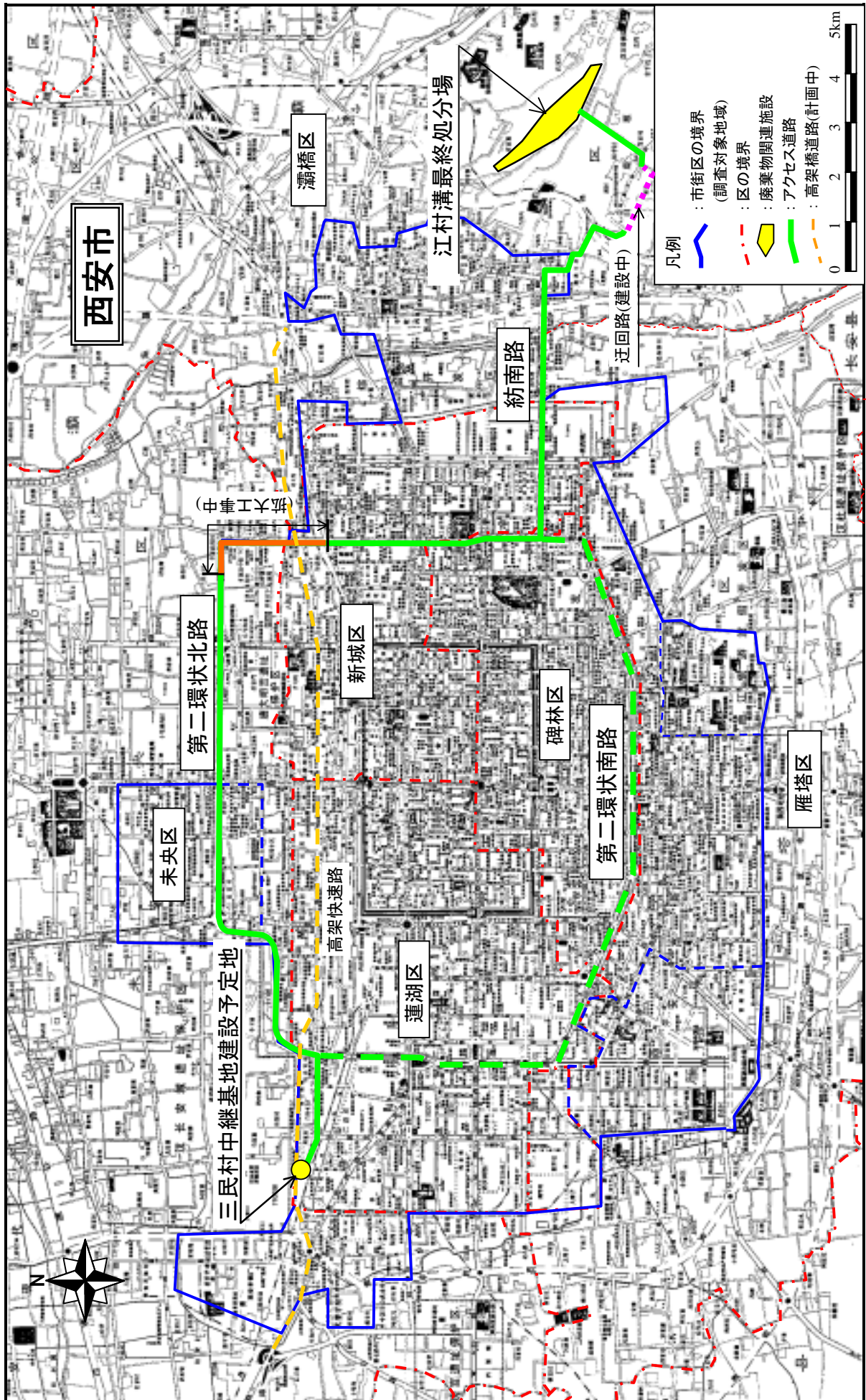


图 4.3.1 三民村中継基地 - 江村溝処分場のアクセス道路

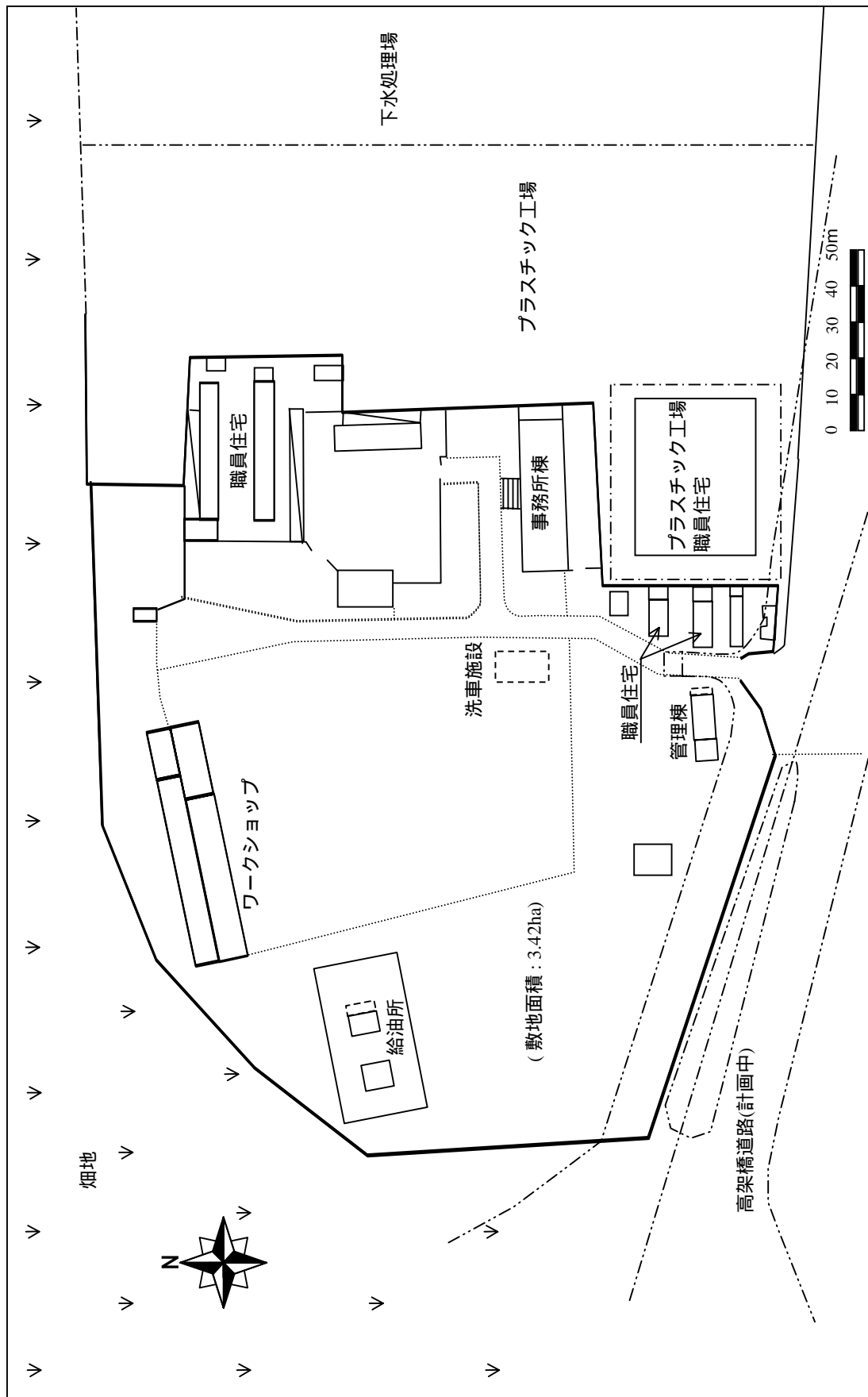


図 4.3.2 三民村中継基地予定地の平面図

( 1 ) 中継基地設計に係る基準

三民村中継基地は、中華人民共和国建設部による「都市ごみ中継基地設計基準/CJJ47-1991」に基づいて計画することとしている。本基準には、中継基地の規模の規定として、小型(150ト/日未満)、中型(150-450ト/日)、大型(450ト/日以上)の分類があり、それぞれの型についての必要な設備、施設内容等の規定がある。三民村中継基地の容量は800ト/日を想定しているため「大型」に分類される。「CJJ47-1991」の目次を以下に示す。

第一章 総則
第二章 サイト選定および規模
第一節 サイト選定
第二節 規模
第三章 建築および環境
第四章 設備および施設
第一節 設備およびその配置
第二節 施設

また、施設建設に係る中国の設計基準としては、「都市ごみ中継基地設計規範/CJJ47-1991」に加えて、4.3.2 に示す建築・構造関連、給排水関連、電気設備関連の基準類がある。

表 4.3.2 施設建設に係る設計基準類

分野	基準名	基準番号
1. 建築・構造関連	建築構造負荷規範	GB50009-2001
	コンクリート構造設計規範	GB50010-2002
	建築耐震設計規範	GB50011-2001
	建築地盤基礎設計規範	GB50007-2002
	建築設計防火規範	GBJ16-1987
	道路橋梁設計規範	
2. 給排水関連	建築給排水設計規範	GBJ15-1988
	自動スプリンクラー消火システム設計規範	GB50084-2001
3. 電気設備関連	運用電気設備配電設計規範	GB50055-1993
	工業・民生用電力装置のアース設計規範	GBJ65-1983

出典：西安市市政管理委員会

( 2 ) 中継輸送計画

三民村中継基地にごみを搬入する予定の地域(サービス地域)は、蓮湖区、未央区、雁塔区の西部地域を予定しており、人口規模で65万人、ごみ量で700ト/日(2005年で800ト/日)としている(西安市市政管理委員会)。

中継基地の対象地域と中継ごみ量を表 4.3.3 に示す。

表 4.3.3 中継基地のサービス地域と中継ごみ量 (2003年)

市街区	中継輸送対象人口	ごみ中継輸送量	備考
蓮湖区の西部地域	300,000	350ト/日	
未央区の西部地域	150,000	150ト/日	
雁塔区の西部地域	200,000	200ト/日	
合計	650,000	700ト/日	800ト/日(2005年)

出典：西安市市政管理委員会、2002年

なお、3.3 項の表 3.3.1 に示したが、対象3区の収集ごみのうち約40%は事業所による収集ごみとなっている。本中継輸送計画では、事業所による収集ごみも中継基地に受け入

れることとしており、その分については料金を徴収する計画である。

西安市市政管理委員会が今回の無償資金協力の要請内容を踏まえて、暫定的に設定した中継輸送基地の計画緒元を以下に示す。今後、中継輸送基地の運用計画を詳細に検討していくに当たっては、機材仕様の決定を含め、特に以下の点に留意する必要がある。

ごみ量の季節変動

搬入車両（収集車両）のピーク時間帯の受入れごみ量

圧縮施設の容量

受入れホッパーの容量

機材仕様と数量

＜中継基地の計画緒元＞

1. ごみ処理量：800トン／日（蓮湖区、未央区、雁塔区の西部地域を対象）
2. 圧縮施設：2系列（仕様：50トン／時間）
3. 中継輸送車両：20台
4. コンテナ：18m<sup>3</sup>、30個
5. ごみ受入ホッパー：100－150m<sup>3</sup>、2個
6. コンテナ積込時間（中継基地）：10分
7. 中継輸送時間（江村溝処分場まで）：60分（35km）
8. ごみ搬出時間（江村溝処分場）：15分
9. 稼動時間帯：6：00－14：00、14：00－22：00の2交代制

出典：西安市市政管理委員会、2002年

また、中継輸送にかかる各段階での所要時間、及び中継基地建設に伴う付帯設備（案）を図4.3.3、表4.3.4にそれぞれ示す。



出典：西安市廃棄物管理改善計画事前調査団、2002年

図 4.3.3 ごみ中継輸送の所要時間

表 4.3.4 中継基地の付帯施設(案)

施設	仕様(面積)	用途
1. 受付棟	15m <sup>2</sup> x2	搬入・搬出車両の管理、人の出入りの管理
2. 計量設備	30m <sup>2</sup>	搬入ごみ量の計量(自動記録システム)
3. 洗車・消毒設備	90m <sup>2</sup>	搬入車両の洗浄・消毒
4. 配電設備	30m <sup>2</sup>	中継基地への電気供給
5. 給油所	200m <sup>2</sup>	ごみ中継輸送車両への給油
6. 管理棟	200m <sup>2</sup>	中継基地の管理全般
7. ワークショップ	200m <sup>2</sup>	ごみ中継輸送車両の点検、維持・管理
8. その他		食堂、更衣室、浴室、トイレ等

出典：西安市市政管理委員会、2002 年

上述のごみ量の季節変動に関連するデータとして、江村溝最終処分場への月別収集車両搬入台数(2001年)を表 4.3.5 に、当該データをグラフ化したものを図 4.3.4 にそれぞれ示す。これによると、夏季の車両搬入台数は、冬季に比べ約 3 割増加していることが解る。

なお、中継輸送基地の運用計画の策定に当たっては、当該データを適切な指標を用いてごみ量に換算するか、計量器によってごみ量データを計測するかする必要がある。

表 4.3.5 江村溝処分場への収集車搬入台数 (2001年)

市街区	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
蓮湖区	2,872	2,062	2,116	2,191	2,309	3,422	3,620	3,596	3,741	3,378	3,231	3,013	35,551
新城區	3,050	3,044	3,492	3,419	3,466	3,625	3,728	3,963	3,908	3,797	3,602	3,485	42,579
碑林区	3,071	3,016	3,364	3,468	3,487	3,120	3,467	3,634	3,798	3,625	3,633	3,469	41,152
未央区	200	195	231	210	195	214	193	230	215	220	202	210	2,515
灊橋区	226	212	248	204	255	303	254	256	260	245	237	253	2,953
雁塔区	2,284	2,001	1,916	2,050	2,161	2,458	2,876	2,983	2,817	2,709	2,603	2,401	29,259
二環路	622	566	564	618	724	803	874	827	822	876	794	739	8,829
事業所	2,604	2,407	2,376	2,255	2,433	2,596	2,532	2,852	2,886	2,689	2,609	2,627	30,866
合計	14,929	13,503	14,307	14,415	15,030	16,541	17,544	18,341	18,447	17,539	16,911	16,197	193,704

出典：西安市市政管理委員会、固体廃棄物管理处(2001年)

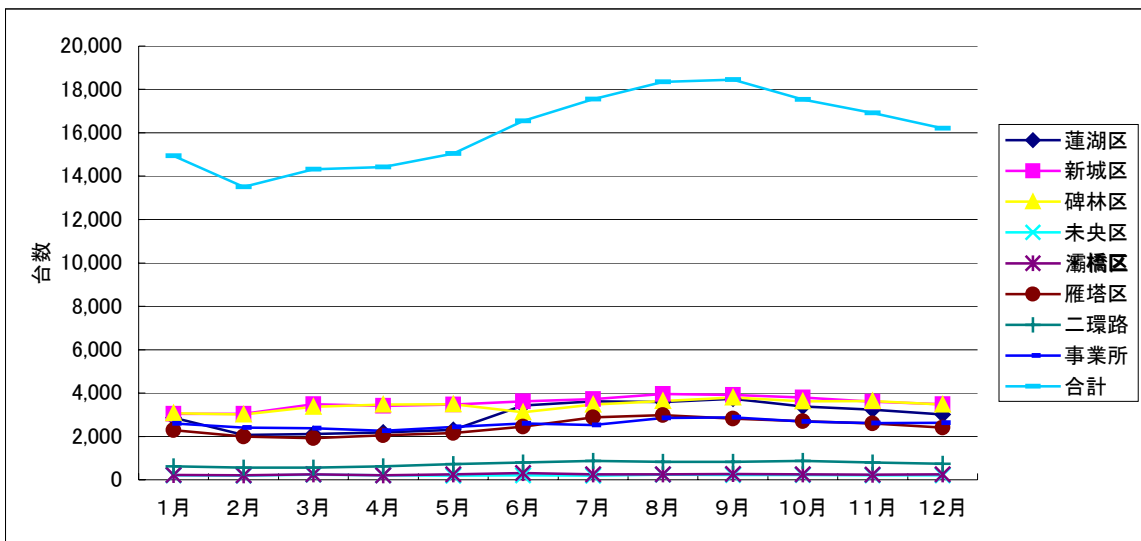
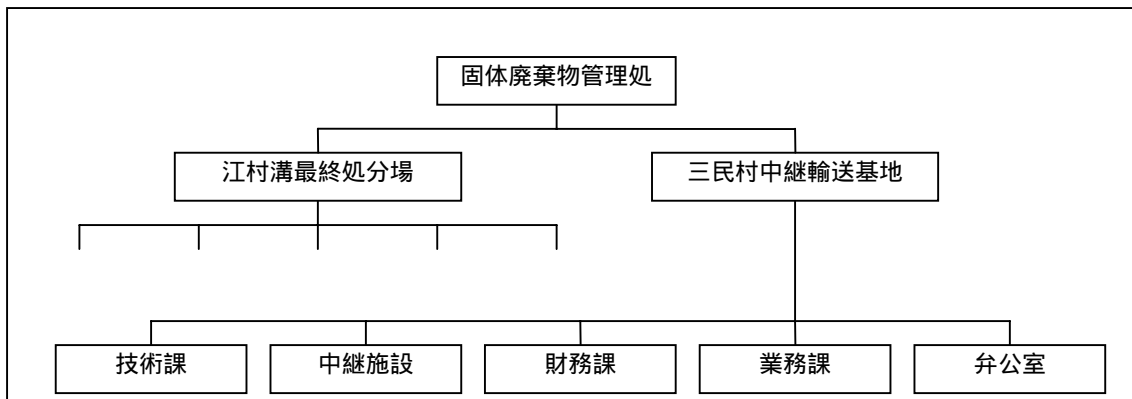


図 4.3.4 江村溝処分場への収集車両搬入台数 (月別:2001年)

三民村中継輸送基地は、江村溝最終処分場と同様、西安市固体廃棄物管理处が管理・運営を管轄することとしている。三民村中継輸送基地の管理・運営に係る組織体制の計画案を図 4.3.5 に示す。

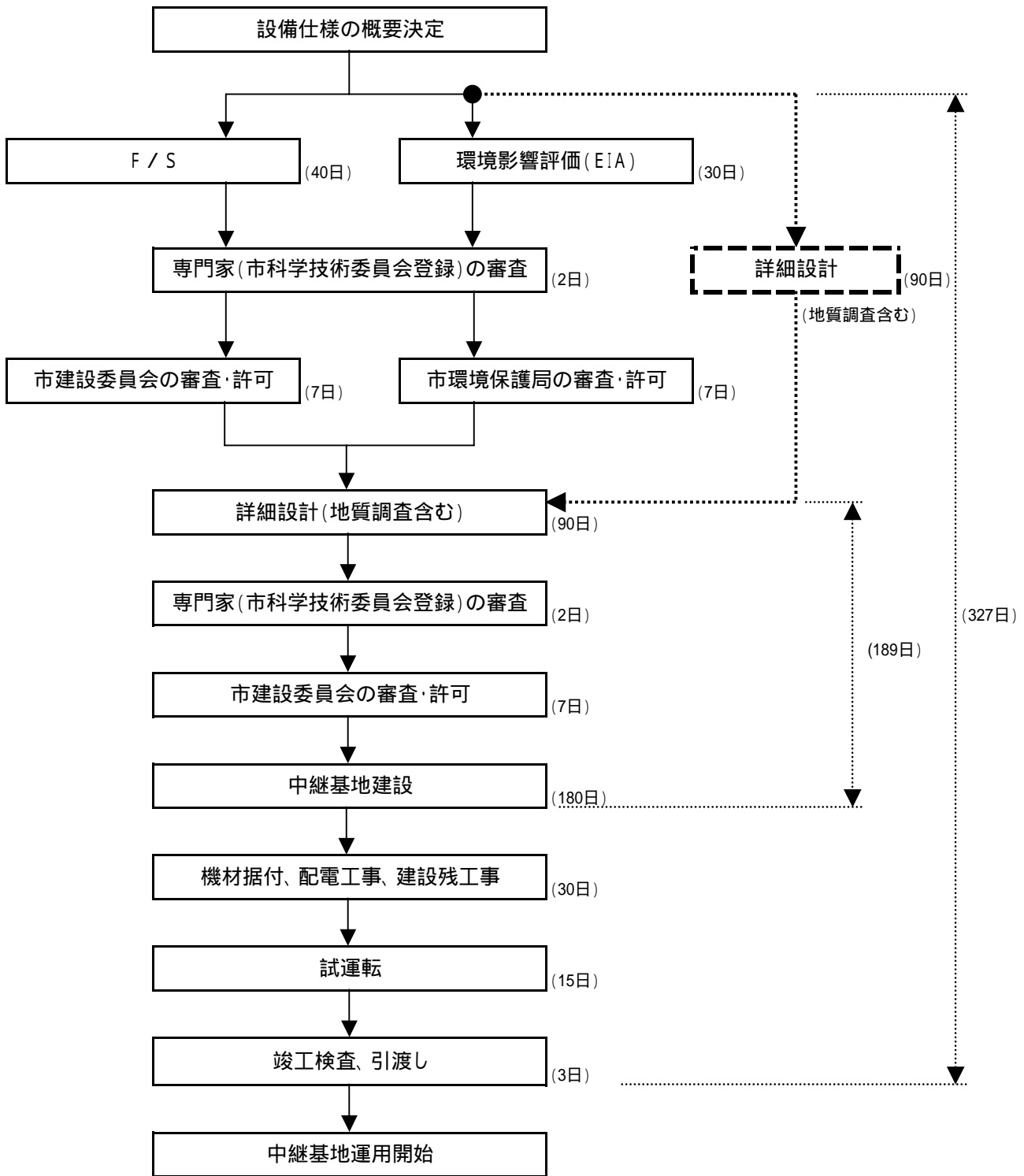


出典：西安市市政管理委員会

図 4.3.5 中継輸送基地の管理・運営組織計画

なお、本無償資金協力が実施される場合には、中継輸送基地の建設は相手国側負担事項となり、協力実施上の重要な外部条件となる。従って、中継基地の建設に係る F/S、EIA、詳細設計及び施設建設のスケジュールをフォローし、機材供与時期等との整合を計っていくことに留意する必要がある。西安市市政管理委員会が示した中継輸送基地建設事業の手続きフローを図 4.3.6 に示す。

また、西安市は、冬季には気温が-3~-4 まで下がるとされている。従って、中継基地の建設工事が冬季に行われる場合には、凍結防止対策等に留意する必要がある。



- 注) 1. ( )内の数字は想定される所要日数  
 2. 実線部分は通常のスケジュールフロー  
 3. 点線部分は西安市側提案によるスケジュール  
 (詳細設計はF / S、EIAと平行して実施する、としている)

図4.3.6 三民村中継基地に係る事業実施スケジュール

#### 4.3.3 中継基地導入を受けての廃棄物処理体制の内容

ごみの収集サービスは、その地域の文化・生活様式等による排出形態に基づいて行われているケースが多い。西安市の場合は、表 3.3.2 の収集時間帯及び表 4.3.6 の処分場への搬入時間帯に示すとおり、真夜中に収集のピークがあることに特徴がある。

西安市市政管理委員会は、“中継輸送システム導入に係る収集形態の見直しについては、中継基地の運用時間帯に合わせて行う”としている。中継基地の稼働時間帯を 6 : 00 - 14 : 00、14 : 00 - 22 : 00 の 2 交代制としているため、この時間帯に中継基地へのごみ搬入を完了させる計画である。

しかしながら、収集形態の変更に当たっては、排出形態・収集形態の詳細な把握、各市街区との調整、当該時間帯に搬入できない車両の取り扱い等、課題は多い。従って、タイムアンドモーション調査の実施等によるごみの排出形態及び収集状況を把握して、適切な収集形態の見直しを行う必要がある。

本予備調査において江村溝最終処分場におけるごみ収集車両の搬入時間帯の実態調査を行った(24 時間計測)のでその結果を表 4.3.6 及び図 4.3.7 に示す。搬入車両のピークは午前 10 時頃と午後 6 時以降夜中まで、であることが解る。

表 4.3.6 江村溝処分場への収集車両搬入台数 (時間別:2002年7月15-16日)

時間帯	蓮湖区	新城区	碑林区	未央区	灊橋区	雁塔区	二環路	事業所	合計
00:00-02:00	8	12	10	1	2	7	3	0	43
02:00-04:00	1	3	4	0	0	4	0	0	12
04:00-06:00	1	1	0	1	0	0	1	0	4
06:00-08:00	5	5	5	2	0	3	3	16	39
08:00-10:00	16	14	14	0	1	15	6	44	110
10:00-12:00	10	8	8	0	0	10	2	11	49
12:00-14:00	7	7	8	0	0	9	0	2	33
14:00-16:00	6	4	7	0	0	6	0	4	27
16:00-18:00	7	6	5	0	0	5	2	10	35
18:00-20:00	21	24	17	1	1	14	5	0	83
20:00-22:00	20	21	16	2	2	8	3	0	72
22:00-24:00	18	19	21	1	2	9	3	0	73
合計	120	124	115	8	8	90	28	87	580

出典: JICA 予備調査団



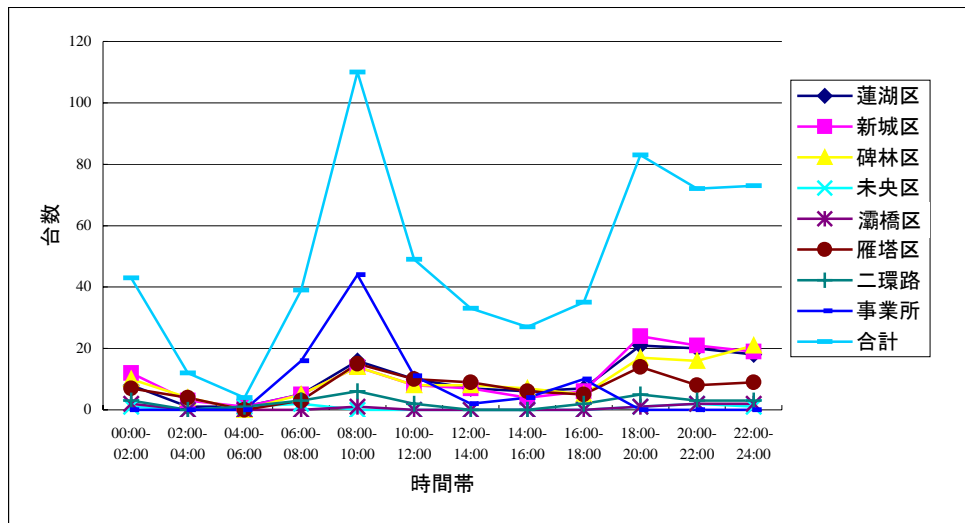


図 4.3.7 江村溝処分場への収集車両搬入台数（時間別：2002年7月15-16日）

#### 4.3.4 用地収容の状況

三民村中継輸送基地の建設許可及び用地収容については、陝西省人民政府から西安市建設委員会に対する民政局文件「1981・90号」にて、約3.4ヘクタールの土地が既に保証されている。現在、当該用地は、し尿運搬車両の車両基地として使用されているが、中継輸送基地への転用についても全く問題はないとしている。

#### 4.3.5 環境影響評価の内容

##### (1) 用地選定

生活ごみ圧縮中継基地建設予定地の選定については、2002年2月25日の西安市市容環境衛生管理局の通達により市内3つの候補地が出され、表4.3.7の比較検討により最終的に市西北部に位置する三民村の城肥処駐車場に絞られた。中継基地建設に際してはF/S時に環境影響評価を実施する予定となる。

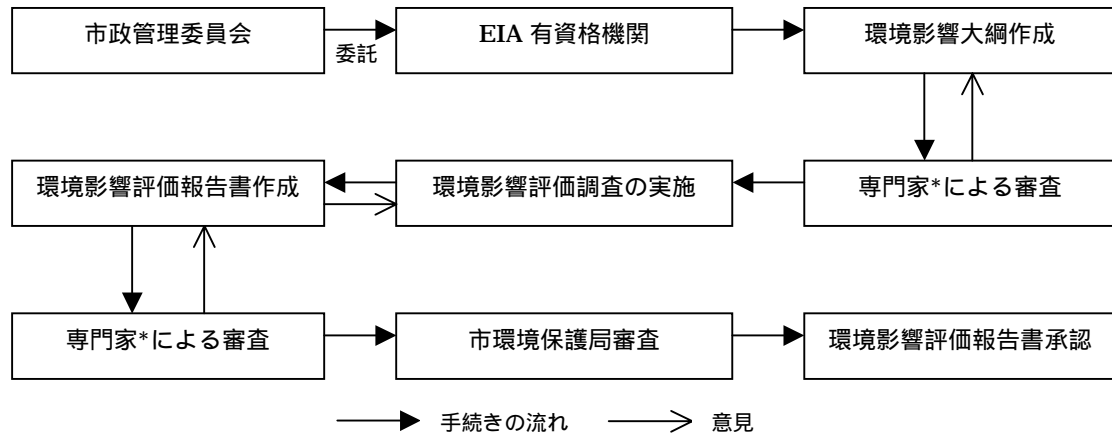
表 4.3.7 生活ごみ圧縮基地建設予定候補地比較表

候補地	長所	短所	結果
三民村 城肥処 車輛場	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 広さが適当で、拡張の余地がある</li> <li>2. 直接、大興路幹線につながっており江村溝処分場から 35km の距離になる</li> <li>3. 蓮湖区の大部分、未央区、雁塔区西部をカバーできる適当な位置にある</li> <li>4. 居住から離れており、環境上適切な立地である</li> <li>5. 西安市市容環境衛生管理局の下部組織で土地収用の必要がなく、確実性が大きい</li> </ol>	<p>圧縮方式による中継基輸送が始まると、一部ごみの逆送輸送が発生する。</p>	最終的に中継基地候補地に決定
二府庄	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 広さが適当で、拡張の余地がある</li> <li>2. 蓮湖区、未央区、雁塔区西部をカバーできる適当な位置にある</li> <li>3. 居住から離れており、環境上適切な立地である</li> <li>4. 大興路幹線に近く、交通が至便である</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 候補地の 大興路につながる出入り口の道路幅が狭く(6m)大型トラックの通行のためには拡張工事をしなければならない。</li> <li>2. 候補地は畑で、買収をする必要がある</li> </ol>	
鄧家村	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 広さが適当で、拡張の余地がある</li> <li>2. 蓮湖区、未央区、雁塔区西部をカバーできる適当な位置にある</li> <li>3. 大興路幹線に近く(約 2km)、交通が至便である</li> <li>4. 居住から離れており、環境上適切な立地である</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 候補地から大興路までの 2km の登六路は幅 8m の一般道で両側が登家村の居住地である</li> <li>2. 大型車輛のために拡張工事をする必要があり資金投入をしなければならない</li> <li>3. 候補地は畑で、買収をする必要がある</li> <li>4. 漢長安城址保護区から 800m しか離れていない</li> </ol>	

出典：西安市固形廃棄物管理处

(2) 環境影響評価の実施

環境影響評価は、中継基地の設備仕様の概略が決定した後に実施される F/S 実施(40 日間)に平行した形で実施し、30 日間で完了する(規定期間半分の時間で実施)予定としている。なお、本中継基地事業は、市が実施する建設事業であり収集・中継輸送が幾つかの区にまたがるため、中国の環境影響評価制度で記した通り市レベルでの環境影響評価の実施が義務づけられ、図 4.3.8 に示す環境影響評価の工程案となる。



\*専門家：大学教授や技術者等、市科学技術委員会の登録リストにある専門家から、市環境保護局が事業毎に必要な専門家を適宜選定し委託する。なお、環境影響大綱と、環境影響評価報告書の作成時における専門家は原則同じ者となる。

出典：西安市固形廃棄物管理処

図 4.3.8 三民村中継基地建設環境影響評価工程案

(3) 予想される環境影響について（JICA 予備調査団の簡易予測）

1) 社会環境

建設予定地周辺は大規模な居住地区は無く、東隣地はプラスチック工場地で、北部は広大な西安市漢長安城址保護区が広がっている。

なお、周辺住民は、城肥処駐車場敷地内にある職員世帯（約 30 世帯）と、予定地南面に接しているプラスチック工場社宅（3 棟 120 世帯）が主となる。これら職員世帯に対し、JICA 予備調査団は簡易住民意識調査を実施（本調査の詳細は 4.5.3 及び添付資料）しており、大凡次のような結果となった。また、西安市漢長安城址保護区の規制用件を以下に記す。

a. 城肥処駐車場敷地内職員世帯

a-1. 職員意識

現在のし尿車両駐車基地がごみ圧縮中継基地に整備された後の雇用問題がクローズアップされた。

a-2. 市の対応

この再雇用に対して西安市側は次の対応策を持っている。

西安市城肥処三民村駐車場には現在正式職員が 90 人いる。うち運転手 60 名、修理工 20 名、管理人員 10 名である。中国におけるごみ圧縮中継基地の設計条件により、大型ごみ圧縮中継基地の人員編制は 60 人を下回ってはならないとしている。これにより、三民村駐車場の現有職員については以下のように割り振りをする予定である。

ごみ圧縮中継基地に 65 人を配置する。内訳は、

- 運転手 45 人（2 班作業で各班 20 人、予備 5 人）
- 機械・車両修理工 8 人（圧縮機械：修理工 3 人、高級エンジニア 1 人、中級エンジニア 1 人。車両：修理工 5 人、高級エンジニア 2 人、中級エンジニア 3 人）
- 基地責任者 3 人（所長 1 人、副所 2 人、高級エンジニア 1 人）
- 管理人員 9 人（弁公室 3 人、計量統計 2 人、計画財務 2 人、パソコン制御室 2 人）

余剰人員の手配

ごみ圧縮中継基地が完成し操業開始したら、中継基地で 65 人を転用し、残りの 25 人は引き続き尿尿収集輸送・管理業務に従事させる。

現状

- 西安市では汲み取り式から水洗便所への改造が進んでおり、尿尿量が年々減少しているため、尿尿の収集輸送業務も減りつつある。したがって、ごみ圧縮中継基地の設立に必要な職員を三民村駐車場から転用しても、尿尿処理業務には全く影響しない。
- 三民村駐車場にごみ圧縮基地を建設すれば、同駐車場の余剰人員配置に条件を提供し、職員の就業の機会を広げることになる。
- ごみ圧縮中継基地を三民村駐車場に建設することによって、尿尿収集車の駐車に影響を及ぼすようであれば、城肥処は尿尿収集車を別の場所に駐車させる条件を有しており、中継基地の設計要求どおりの正常な運行を確保できる。

以上により、現職員の中継基地での雇用については問題ないとしている。

#### b. プラスチック工場敷地内社宅世帯

##### b-1. 住民意識

この世帯からの意見としては、全員中継基地建設には合意するとの意見であった。しかし悪臭等環境問題の懸念があり代替案の再考もしてもらいたい等希望があった。

##### b-2. 評価

圧縮によるごみ中継輸送のイメージが掴めないために出された、ごみ施設に対する一般的な意見と思われる。即ち迷惑施設に対する NIMBY(Not In My Back Yard)症候群に近い回答であると評価できる。従って、建設前に住民説明会や公聴会を開く等が必要となる。この場合、住民に中継基地建設に関し問題意識がある程度あることが確認できたため、説明会等の開催には、中継基地の必要性を周辺住民に理解させる適切な手法等を検討することが求められる。

c. 西安市漢長安城址保護区

c-1. 保護規定

西安市漢長安城址保護区の建設規制（西安市文物保護条例 2002 年 6 月）は次の通り。

- 保護区 : 漢長安城址保護区域内
- 規制区 : 漢長安城址保護区域境界から 100m 以内
- 規制地帯 : 漢長安城址保護区域以南、大興西路以北

c-2. 現状評価

三民村ごみ中継基地予定地は「漢長安城址保護区」の建設規制地帯に位置しているが、文化財管理部門によると「同基地サイトは『漢城保護区』から比較的遠く、また高層建築（8 階以上）でもないため、大規模な地盤掘削の必要もない。よって、計画図が提供されれば、認可することができる」とのことである。

なお、大規模掘削とは、文化財管理部門の説明によれば、少なくともビル 1 棟分の面積、深さ 10m 以上の場合を指す。また、中継基地建設予定地である三民村屎尿処理車駐車基地より保護区まで約 1,500m 離れている。

2) 自然環境

現在のし尿収集車両基地として整備した時には敷地の中に池があり、そこを整地したとのことである。特に自然環境上大きな問題はないと思われる。

3) 公害

- a. 西安市側は、中継基地の運営に対し、悪臭の回避の可能性、発生ガスの国家基準の達成、圧縮排水の下水処理、施設に対する洗浄消毒の実施により環境への負荷は無いとの回答しているが実施計画等の詳細は現時点では不明であり、設計時に確認する必要がある。

なお、日本のごみ圧縮装置はクローズ構造が基本であり、圧縮時に水分は排出されない。施設の構造もクローズシステムとなれば、ごみ積み替え時のごみの飛散、悪臭の拡散が押さえられ、美観上も問題ないと考えられる。また、要請は圧縮装置 2 系列であり、1 系列故障した際にバックアップとしても機能でき、大量のごみが処理出来ずにあふれ出る心配が少ないと考えられる。

いずれにせよ、施設構造と収集運搬管理体制への環境管理計画策定が求められる。

- b. 圧縮機や運搬車両の洗浄排水は、基本的に下水道に排水する計画としており、排水質が下水施設受け入れ基準(生活ごみ埋立汚染規制基準：GB16889-1997 に明記)をパスすることが必要となる。なお、洗浄により排水は希釈されるため、大きな問題は無いと想像されるが、運営上定期的な水質検査とオーバーフロー対策が必要となる。

- c. 建設中、供用開始後の騒音振動、車両交通により交通事故等の影響については、関連法規を確認し、確実に実施する必要がある。なお、来年を目途に、建設予定地全面の車道が、拡幅され一部高架構造に改良される予定があり、実施された場合に道路構造は改善されるため、中継輸送による騒音等大きな環境問題に発展することは無いと思われる。

以上の特に、影響予測については予備調査期間中に確認できた情報や、踏査、関係者との意見交換に基づいた憶測であり、参考程度に留める必要がある。なお、西安市が実施する予定の中継基地建設の環境影響評価の実施については、基本設計時に適切なアドバイスが出来る体制作りが必要かと思われる。

#### 4.3.6 環境モニタリング計画

三民村中継基地運営に対する環境モニタリング計画は今のところ無く今後の課題となる。収集情報、設計内容、協議等により、恐らく大きな環境問題は発生しないと考えられ、中国の関連法規に従った管理体制が敷かれると思われる。

なお、ごみ処理施設としての性格上、環境管理計画を含めた以下のような環境モニタリング計画の草案が求められる。

- 洗浄排水質の定期モニタリング
- 悪臭、蟻の発生、騒音等の定期モニタリング
- 苦情や相談担当者との窓口の開設
- 苦情等の記録と対応策の保持
- 地域住民や企業との関係作りや、施設運営上必要となる説明会の開催
- 事故等緊急時に対応する体制の整備

環境管理計画とモニタリング要件は、実施予定の環境影響評価報告書に盛り込む必要があると考えられ、基本設計時に適切なアドバイスが出来る体制作りが肝要となる。

#### 4.4 機材の維持・管理に対する対策

##### (1) 江村溝最終処分場

江村溝最終処分場の運営・管理を管轄する“固体廃棄物管理处”の組織図、要員の作業別内訳及び固体廃棄物管理处の過去3年間の財政収支は、図3.4.1、表3.4.2及び表2.3.3にそれぞれ示したとおりである。

無償資金協力により機材が供与された場合には、必要な人員を確保し、機材の維持・管理（定期点検、補修等）に係る予算措置を行うとしているが、具体的な内容については先方（市政管理委員会）より提示されなかった。基本設計においては、適切な維持管理体制のもとに機材が運用されるべく、この点を確認する必要がある。

## (2) 三民村中継輸送基地

三民村中継輸送基地の管理・運営は、図 4.3.4 にも示したが、江村溝最終処分場と同様に“固体廃棄物管理処”が行うこととしている。西安市市政管理委員会が提示した、三民村中継輸送基地の運用に係る要員計画(案)を表 4.4.1 に示すが、要員は充分確保されるものと判断できる。また、機材の運転、維持・管理(定期点検、補修等)に係る予算措置についても、計画が具体化した時点で確保するとしている。

表 4.4.1 三民村中継輸送基地の要員計画(案)

職務	要員数	職務の内訳
責任者	3	所長：1名、副所長：2名(高級エンジニア)
管理	9	弁公室：3名、計量棟：2名、財務：2名、パソコン制御室：2名
運転手	45	20名/シフト×2シフト、予備5名
修理工	8	圧縮機械：修理工1名、高級エンジニア1名、中級エンジニア1名 車両関係：修理工3名、高級エンジニア1名、中級エンジニア1名
合計	65	

出典：西安市市政管理委員会

## 4.5 社会環境に対する対策

### 4.5.1 スカベンジャーに対する配慮

#### (1) 現状

西安市のスカベンジャーは、大きく市内スカベンジャーと処分場スカベンジャーに2分されている。以下その現状を概説する。

#### 1) 西安市内スカベンジャー

西安市によると、市内には現在スカベンジャが3,000人近くおり、主に市内のごみ収集場所、ごみ処分場に分布している。彼らの多くは西安市以外から来た者で、一部市内の者もいるが生活条件が良くなく、収入は凡そ300元/月程度である。

なお、調査団は、西安市内で収集ステーションの脇でゴミを広げスカベンジングをし、その横で収集車両が待機している光景を観察している。

#### 2) 江村溝込み処分場スカベンジャー

江村溝ごみ処分場には現在約50人いるとしており、多くは処分場建設で移転した農民で、移転先の村落委員会の管理による許可を受けてスカベンジングを実施している。スカベンジャーは全て漢民族で、移転先である江村溝村(全世帯が移転住民)、肖家寨村の住民である。

処分場管理棟は、作業面積や搬入車両台数等により年に一回許可人数を見直し、村民委員会が許可世帯を決定する制度となる。

調査団は、規則に従ってスカベンジしている様子や、処分場内には回収物の保管設備が

整備されていることを確認した。また、処分場の敷地内の高台に、スカベンジャー村があり、数十世帯のバラック小屋が建てられ、村落委員会により井戸、電灯等の設備が備え付けている。説明では、ここは移転農民がスカベンジングをする際の仮小屋であるとのことだが、移転農民以外に、西安市以外から来たスカベンジャーが生活しているらしい。市側は、村委員会が全て管理しているとのこと、詳細は不明である。

## (2) 西安市ごみ埋立場スカベンジング管理暫定規定

西安市ではごみ処分場の正常な運営確保、予想外の事故発生防止、現場の良好な秩序・周辺の環境衛生保持のために、ごみ埋立場廃品回収活動の管理についてスカベンジング管理暫定規定及び安全責任書を以下の通り策定している。これは江村溝処分場での管理でも使われている規定であり、処分場のスカベンジャーの徹底管理が理解される。この規定は村民委員会を通じ各スカベンジャーに通知されるものと考えられる。

### 1) 西安市ごみ埋立場スカベンジング管理暫定規定

- a. ごみ埋立場に入って廃品を拾う者は、管理部門に登録し、入場許可証の手続きをした後に、許可証を所持して入場することができる。未成年者を連れて場内に入り廃品を拾うことは固く禁止する。
- b. 埋立場に入り廃品を拾う者は管理・指揮に従わなければならない。場内で徒党を組んでもめごとを起こしたり、喧嘩をしたりしてはならない。
- c. 安全に注意し、事故を起こさないようにしなければならない。ごみ運搬車のごみを卸している時には、スカベンジャーは車を取り囲んで争って拾ってはならない。車が出て行った後にはじめて拾うことができる。制止を聞かず事故を起こした場合は、スカベンジャーが自分で責任を負わねばならない。
- d. 場内の清潔を保たなければならない。スカベンジャーは管理者の指定する地点に廃品を置かねばならず、場内にみだりに乱雑に廃品を置いたり、小屋を建てたり、景観を損ねたり、交通に影響を与えたりすることは固く禁止する。
- e. 場内で作業する者は、権限を以って私欲を謀ったり、スカベンジャーに金銭や物を要求したりしてはならない。違反した場合は、厳重に処分する。
- f. 場内の環境衛生施設を大切にしなければならない。貯水池や泉で泳いだり、身体を洗ったり、衣服や拾った汚物・ごみを洗ったりすることは固く禁止する。
- g. 上記の規定に違反した場合は、軽いものは警告、重いものは罰金に処す。規定を知らながら故意に違反した者については入場証を返納させ、廃品拾いの資格を取り消す。制止を聞かず、かつ処罰も受入れず、怒鳴ったり、管理者を殴ったりする者については、厳しく処分する。情状が特に重大なものについては、公安部に引き渡して処分する。

### 2) 安全責任書

- a. 管理者はごみ処分場側の安全面に関する制度・規定を遵守しなければならない。
- b. 拾った物品の保管区域、スカベンジャー居住区域および埋立作業場所でのスカベンジング過程における安全については、管理者側が自分で責任を負う。管理者側は危険防止活動を強化、十分な消防器材を配備し、各種の潜在的な危険を除去しなければならない。
- c. 管理者側は拾った物品の保管区域について整然とした保管、迅速な運搬、専任者による管理を行ない、火器の使用を禁止し、火気を防止しなければならない。
- d. スカベンジャー居住区域についてはきちんとした管理を行い、乱雑に物を置いたり、むやみやたらに小屋を建てたりしてはならない。電熱炉の使用や電気を使って炊事することを禁止する。電気工の同意なく勝手に電気回路を改装したり電気を引いたりするこ



- とを禁止する。
- e. 埋立作業面におけるスカベンジングについては関連規定に従って行なわなければならない。
  - f. 管理者側はごみ処分場側が安全活動について出す整備・改善の要求や措置を無条件に受入れるものとする。

### (3) スカベンジャーに対する配慮の JICA 予備調査団による評価

江村溝ごみ最終処分場のスカベンジャーに対する配慮は、上記した様に村民委員会による「管理」が徹底しており、規則の整備、処分場建設に伴う移転住民（多くは農民）の優先的なスカベンジング許可、回収物保管施設整備や井戸掘削等の基礎インフラを整備するなどの対応については評価される。

しかし、特にスカベンジャーの健康管理やクレームへの対応は何もしていない。資金、人材の制約要因があるため健康診断（定期健康診断制度は国に無い）等については早急な実施は無理であるが、定期的な衛生教育、安全教育などの実施可能な活動については今後の課題とし段階的な配慮をする体制作りについて留意する必要がある。

なお、市内スカベンジャーについては十分な調査が出来なかったが、関係者からの情報等から判断すると、処分場スカベンジャーと同様、街区等住民組織による管理が実施されていると思われる。但し、スカベンジングの利権や縄張りといった諸点についての詳細は不明であり、市内での収集効率や収集ルートを検討する際には各収集ステーションにおけるスカベンジングの現状を十分に把握し、事前のトラブル回避や彼らの生活基盤への配慮等に留意する必要がある。

## 4.5.2 江村溝ごみ最終処分場周辺住民に対する配慮

### (1) 移転住民

江村溝ごみ最終処分場周辺には、江村溝村、高家溝村、肖家寨村などがあり、先に記したとおり江村溝村（全世帯）、肖家寨村（一部世帯）は同処分場建設に伴う住民の移転先である。移転に伴う補償とは別に、飲料水用の井戸の掘削、ポンプや水道管敷設工事などの公共施設の建設等社会配慮を実施している。

また、先に記したとおり、処分場でのスカベンジング活動を優先的に移転住民に振り分け許可を出している。なお、周辺の村落は農民が多く、スカベンジングを専門にしている住民（世帯）と、農閑期等にスカベンジングをしたりする世帯や農業との兼業がみられる。またスカベンジングは許可制で周辺住民全世帯が取得することも可能であり、これらの状況から、スカベンジャー世帯と非スカベンジャー世帯とを明確に分けることは不可能となる。

### (2) 周辺住民

法規ではないが、処分場管理棟の予算で周辺住民に対し次の活動を実施している。

- 農閑期に周辺住民を集め交流会や映画上映会の実施

- 特に貧しい世帯に対し正月に贈り物をするという中国伝統習慣の実施

なお、管理棟には周辺住民の苦情を受ける窓口はない。理由を尋ねたら、苦情が無いからとの返答があった。

### 4.5.3 住民意識調査

#### (1) 調査概要

ごみ処理施設や管理運営等に対する、周辺の住民やスカベンジャーの意向を把握しするため、簡易な住民意識調査を実施した。調査概要は表 4.5.1 の通り。なお、調査日、調査対象世帯の選定方法は、西安市廃棄物管理処の意見と調整により選定され、質問票は調査団側が、廃棄物管理処の意見を取り入れ、調査対象ごとに 3 種類(A,B,C)準備した。質問票は添付資料参照。

表 4.5.1 住民意識調査概要

	A.江村溝ごみ処分場 周辺住民	B.中継基地建設予定地周 辺住民	C. 江村溝ごみ処分場 スカベンジャー
1. 調査日	2002年7月9日	2002年7月8日	2002年7月8日
2. 対象地	江村溝最終処分場周辺村落	三民村中継基地建設予定地周辺地区	江村溝最終処分場内
3. 調査員	処分場管理棟職員数名	し尿収集車両基地職員	処分場管理棟職員数名
4. 調査方法	質問票 A による調査 (市側の調整により調査対象者を管理棟に集め、調査用紙に回答する調査方法)	質問票 B による調査 (市側の調整により調査対象者を各勤務先事務棟に集め、調査用紙に回答する調査方法)	質問票 C による調査 (市側の調整により調査対象者を管理棟に集め、調査用紙に回答する調査方法)
5. 調査対象世帯の選定方法	西安市と処分場周辺住民との関係と、JICA 予備調査団のアドバイスを考慮し、西安市廃棄物管理処の意見と調整に基づき選定。	西安市と建設予定地周辺住民との関係と、JICA 予備調査団のアドバイスを考慮し、西安市廃棄物管理処の意見と調整に基づき選定。	西安市と処分場スカベンジャーとの関係と、JICA 予備調査団のアドバイスを考慮し、西安市廃棄物管理処の意見と調整に基づき選定。
6. 調査実施世帯(人)	江村溝最終処分場周辺世帯	し尿車両両駐車基地とプラスチック工場職員世帯	江村溝最終処分場内スカベンジャー
7. 調査数	10 世帯	16 世帯	12 名

出典：JICA 予備調査団

なお、開発途上国廃棄物事業などに係る住民意識調査への深いコミットメントは社会的タブーや当局の反感に触れる場合があり、調査実施に際しては、外国人である調査者と対象住民及び当局との関係作り(ラポール形成)がその必要条件であることは国際開発の世界でよく指摘されている。

本予備調査は短期間の調査であり、関係者への不用意な刺激は住民意識調査自体を不可能とする結果を招く恐れがあることを最大考慮して、調査概要に整理したとおり調査方法、調査地域やサンプル選定については、西安市廃棄物管理処に一任した。従って、本調査実施において調査方法や、サンプリングにはある程度偏りがる点に考慮願いたい。但し、当局が本調査を、悪意を持って恣意的な結果に導こうとしたことは無いと思われる。

## (2) 調査結果評価

住民意識調査の内容は添付資料として添付した。以下に本調査結果の評価を示す。

### 1) 江村溝処分場周辺住民

ほとんどが農民であり、本処分場第一期建設時の住民移転先である。当時に移転に係る補償等手続きは完了しており、第二期工事における移転等の問題は発生しない。

ただし、調査結果として処分場の管理強化を求める声がある。これは、先に記したとおり、多くの世帯がスカベンジグを兼業あるいは副業的に実施しているため、その許認可や実施規則の管理強化と思われる。

### 2) 三民村中継基地建設予定周辺住民

中継基地予定地は、現存の屎尿処理車両駐車基地であり、周辺はプラスチック工場等工場地帯にある。従って周辺は、同駐車基地内に居住する職員世帯（30世帯）と、プラスチック工場社宅の世帯（120世帯）で主な居住世帯とり、調査はこれらの世帯を対象とした。

結果は、概ね中継基地の建設には賛成するものの、駐車基地内世帯では中継基地建設に伴う雇用問題、工場社宅世帯では悪臭、蟻の発生、騒音、交通問題等環境問題および立地問題がそれぞれ主な意見として挙げられた。

雇用問題は環境影響評価の項で記したとおり、現職員を引き続き中継基地職員として原則雇用する予定である。また意見の多くはごみの散乱や汚水流出など環境問題を指摘しており、圧縮方式によるごみ中継輸送のイメージが把握できないためごみ処理に対する一般的な意見が多いと評価できる。従って事業実施においては、住民説明会や公聴会等を開催するなどして圧縮による中継基地の特徴を説明することで、不安や不信感を事前に払拭し周辺住民との関係作りを確保しておく必要がある。

### 3) スカベンジャー

約50人いるといわれるスカベンジャーは主に周辺2村からの農民がほとんどで、各村民委員会の管理下におかれている。特に第一期処分場工事時の移転住民が多くを示しているとのことであり、市当局との関係は良さそうである。第2期工事に対してはこれまで通りスカベンジグが出来るよう求める意見が多く、否定的な意見等は見受けられない。

## 4.6 環境教育・住民啓蒙に対する対策

環境教育・住民啓蒙に対する活動は、第3章3.11で整理したとおりである。西安市側に今後の環境教育・住民啓蒙に対する計画を尋ねたところ、(第3省3.11で記した)西安市市容環境衛生管理局が編集した小冊子「ごみの袋詰を普及して生活環境を改善しよう - 西安市におけるごみの袋詰収集管理の模索と実践」に書かれている内容であるとの回答であった。この中で特に課題となるのは、「ごみの袋詰め収集」と「分別収集」の実施であり、

これが今後の廃棄物に関する西安市の環境教育・住民啓蒙計画の中心の一つになると思われる。

なお、西安市人民政府が1998年6月、「西安市都市生活ごみ袋詰収集管理暫定規程」(市政発[1998]73号)を公布し、その実施に対しキャンペーンや住民啓蒙の活動を展開して来ている。しかしながら、現状は部分的には実施されている程度であり、その料金徴収実施についても不明な点が多い。法規は整備できたが実施が伴わないと言った、途上国一般に見受けられる現象であるが、住民への問いかけは適宜実施している点が他の途上国に比して進んでおり、この点は評価できる。

今後は、中継輸送基地整備と江村溝処分場第二期工事に則した、環境キャンペーンや啓蒙活動の実施が期待される。

## 第5章 先方政府からの要請内容

### 5.1 要請の背景

中国西安市においては、産業発展、人口増と観光需要の増によるごみ量の増大に対応することが課題となっている。この状況に対し、1990年に実施したJICA開発調査をもとに西安市は廃棄物管理計画を策定し、ごみ収集車の増強、最終処分場の建設等を行っていきただころであるが、市西部地域のごみを効率的に運搬するための中継基地整備、環境モニタリングの強化、老朽化した埋立用機材の更新の必要性が高く、1997年に我が国に対しこれらの機材に関する無償資金協力を要請してきた。また、2001年、2002年には要請内容の若干の改訂が行われている。

また、西安市は、1999年中国江沢民主席が打ち出した“西部大開発”の拠点都市として、重要な役割を担っている。西部大開発は、地域住民の生活水準の向上を目指し、持続可能な発展を最も重要な目的としており、具体的には、高速道路、鉄道、空港などの交通基盤、灌漑用水、人口河川、ダムなどの産業基盤、水力発電施設、天然ガスパイプラインなどのエネルギー基盤など、経済発展の根幹となる環境整備の重要性を掲げている。また、化学技術の導入、人材育成および国際協力の促進なども重要課題としている。これを受けて、西安市は、中国西部地域の交通の要所、経済の起点、対外開放の窓口、との位置づけで、環境に配慮した開発を進める方針であり、廃棄物対策の重要性は一段と高まってきている。

### 5.2 要請内容の確認結果

予備調査において、近年の西安市廃棄物管理の状況を踏まえて、要請内容の確認協議を行った。要請に変更のあった主な機材について、変更内容とその理由を表5.2.1に示す。

表 5.2.1 要請内容の変更

機材名	当初の要請	修正要請	修正の理由
クレーン	1台	削除	処分機材として日常的に使用する機材でないため。
運送車	2台	ホイールローダ 2台	機材の確認をしたところ、運送車はホイールローダであることが確認された。
道路ローラー	2台	ブルドーザ1台 ランドフィルコンパクタ1台	要請機材の使用目的はごみ及び覆土の転圧であるため、機材変更。
小型道路工事車	2台	削除	処分機材として日常的に使用する機材でないため。

また、確認協議を受けて、西安市側から提出された修正要請は表5.2.2に示すとおりである。

表 5.2.2 確認協議を受けての要請内容

項目	機材名	型式	数量	用途
中継基地用機材	ごみ輸送機材	20 トン	20 台	ごみ輸送
	中継コンテナ	18-20m <sup>3</sup>	30 個	ごみの収納
	圧縮設備		2 式	ごみの圧縮
環境モニタリング機材	ガス分析器		3 台	
	雨量計		1 台	
	水槽		1 式	流量測定等
	COD 測定装置		2 台	
	PH メーター		5 台	
	伝導率測定装置		5 台	
廃棄物処分機材	ブルドーザー	220 型	3 台	ごみの撒き出し、転圧、覆土
	ホイールローダー		2 台	覆土の運送・積込
	ランドフィルコンパクト		1 台	ごみの圧縮
	パワーショベル	0.9 型	1 台	土掘/覆土の採取
	ダンプカー	8 トン	5 台	覆土の運搬
	薬品噴霧車	5 トン	1 台	

### 5.3 要請機材の目的・評価

#### 5.3.1 中継基地用機材

##### (1) 目的

西安市は中継輸送システムの導入を、環境衛生施設に係る整備事業の上位計画である「西安市環境衛生施設発展計画（1995 2010 年）」の中で位置付けている。西安市市政委員会は、三民村中継基地整備の目的を以下としている。

- 効率的な収集・運搬システムの導入によるごみ収集率の向上
- 既存の収集機材への負荷の低減
- 市西部地域に点在する不法投棄場の排除
- 都市環境衛生の保全

##### (2) 評価

三民村中継基地のサービスエリアは、蓮湖区・未央区・雁塔区の西部地域を対象としており、この対象エリアから江村溝最終処分場までの距離は沿道距離で約 35km である。通常、収集エリアから処分場までの距離が 20km 以上ある場合には、直接輸送と比較し中継輸送の方が効率的であるとされていることを勘案すると、三民村中継基地の導入は技術的には評価できる（基本設計調査においては、“運搬距離と収集効率の費用対効果”を検証することにより、その効率性を示す必要がある）。また、4.3.5 項で述べたとおり、事前調査の結果、環境面での問題も少ないと判断される。（中継基地の計画緒言については、4.3.2 項で記載したとおりである。）

しかしながら、運転、維持・管理に係る技術・財務面での西安市側の能力・対応につい

ては、無償資金協力の事業内容及び相手国負担事項がある程度具体化した段階で、検討・評価する必要がある。

また、本無償資金協力が実施される場合には、中継輸送基地の建設は相手国側負担事項となり、協力実施上の重要な外部条件となる。従って、中継基地の建設に係る F/S、EIA、詳細設計及び施設建設のスケジュールをフォローし、機材供与時期等との整合を計っていくことに留意する必要がある。

### 5.3.2 廃棄物処分機材

#### (1) 目的

江村溝最終処分場の整備については、中継輸送システムと同様、「西安市環境衛生施設発展計画（1995 2010 年）」の中で位置付けており、その事業化は予定どおり進められている。今回要請の処分機材は、この江村溝最終処分場で使用することを前提としており、その目的・用途は表 5.2.2 に示したとおりである。

#### (2) 評価

江村溝最終処分場では 24 時間体制でゴミを受入れている。埋立作業は、一日当たり約 2,600 トンの搬入ゴミ（収集車両の台数換算で一日あたり 550～600 台）に対し、ゴミの巻きだし・転圧、及び覆土の施工をブルドーザ 2 台で対応しているのが現状である。また、覆土の採取・運搬については、ホイールローダ、エクスカベータがそれぞれ 1 台、及びダンプトラック 5 台で対応している。（江村溝最終処分場の既存の埋立処分機材の内容については、表 4.2.1 に示したとおりである。）

現有の処分場機材には老朽化した機材も含まれており、上記の状況から、現有機材には相当な負担が掛かっていると判断できる。従って、今回の処分場機材の要請は妥当であると判断される。しかしながら、機材内容・台数については、埋立処分作業の運用計画に基づいて、適切な機材を選定する必要がある。

また、運転、維持・管理に係る技術・財務面での西安市側の能力・対応については、中継基地同様、無償資金協力の事業内容がある程度具体化した段階で、検討・評価する必要がある。

### 5.3.3 環境モニタリング機材

#### (1) 目的

中国側は要請の中で、大気、水質、雨量などの測定機器が極端に不足しており、ゴミの環境への汚染を即時に測定でき、汚染原因と汚染状況に対して有効な技術的対応をとり汚染を最小限に食い止めることを目的とした現場観測用の環境モニタリング（以下では、現

在実施している環境モニタリングと区別するために、要請機材による現場でのモニタリングを「簡易環境モニタリング」とする)機材の供与を希望しており、その内訳は表 5.2.2 に示した通りである。

今回の要請は、環境衛生科学研究所が現在実施している処分場の環境モニタリングに加え、処分場の現場で実施できる簡易環境モニタリングを考えており、機材使用目的については以下としている。

- a. 処分場で迅速な測定を行なうことで周辺環境へ影響の速やかな予測を行い、メタンガス爆発等の突発的な事故等防止等を事前に防止に役立てる。
- b. 現在、環境衛生科学研究所で実施している処分場の環境モニタリングを支援し、長期的な環境影響の分析・評価に資する
- c. 簡易環境モニタリングの結果を国の関連基準と比較分析・評価し、この結果を上級主管部門(市政管理委員会)に報告するとともに、長期的な環境への影響の基礎資料として保管する。
- d. 簡易環境モニタリング時に問題が発見された場合は、主管部門(市政管理委員会)から関係部門に通知してもらい、速やかな措置を講じて未然に環境汚染を防ぎ、改善策を検討する。

## (2) 評価

簡易環境モニタリング目的と計画については、予備調査期間中に環境衛生科学研究所担当者への意向調査、意見交換や協議を通じて次第に明らかになった内容であり、要請機材を簡易環境モニタリング計画策定や実施、予算措置については基本設計時に再度確認する必要がある。

また、1990年に供与された環境モニタリング機材はGC(ガス・クロマトグラフ)が当初から使用できていない、一部老朽化、故障している現状を考えると以上の要請機材の必要性は理解できる。

しかし、簡易ガス分析機器については具体的な機種等の情報や希望をもっていない。従って、基本設計時に発生ガスに係る簡易モニタリング計画案を確認し、優先度の高い機種選定が必要となる。また、機材共用後は機材使用訓練等技術協力が求められる。詳しくは第6章の提言に記す。



## 第6章 提言

### 6.1 提言

#### 6.1.1 協力にあたって必要な合意事項

廃棄物管理制度構築の視点から、本要請を以下の8つの要件により評価し、また本件の無償資金協力の実施に当たってはこれら要件に合致することが必要であることを中国側と確認し合意する必要がある。なお、本予備調査で確認された内容、状況についても各項目ごとに記述しているが、基本設計調査の実施に当たっては既に合意されているものも再確認することに留意されたい。

- (1) 我が国による開発調査（F/S レベル）もしくは他援助機関の支援による同等レベルの調査をもとに要請されたものか

1989年2月から18ヶ月かけて実施されたF/Sを含むJICA開発調査を元にした要請である。

- (2) 地球環境への貢献、循環型社会形成の一環として、中国側の廃棄物処理政策の中でごみの資源化、減量化等の環境対策や資源循環に関する方針があるか

一般廃棄物からの有価物回収は全排出量の10%程度実施されていることを勘案すると（日本の場合は約11%）、廃棄物の再利用、リサイクル等、資源循環への取り組みは十分に進められているものと判断できる。

- (3) 廃棄物処理に関する中長期の計画を策定しているか

西安市には2010年を目標年次とする「西安市環境衛生施設発展計画」が策定されており、その中に記載された環境衛生施設について順次事業化が進められているところである。

- (4) 最終処分場、中継輸送基地について環境影響評価が実施されて安全性が確認されているか

江村溝処分場の環境影響評価は、第一期工事時に実施されており、西安市環境局の承認を得ている。しかしながら、当該評価では社会環境が検討されていないため、基本設計においては、この点に留意する必要がある。また、予定されている中継輸送基地においては、市レベルの環境影響評価の実施を予定している。予備調査の結果では、大きな環境への影響は予測されないとしたが、この点についても、基本設計において再確認する必要がある。

- (5) 中継基地や最終処分場の用地回収、移転交渉が完了しているか

江村溝処分場は第一期工事時に住民移転は完了しており、補償も済んでいる。また中継輸送基地は、市の所有である「し尿処理車輛駐車基地」に建設する計画であるため、用地収容の必要はなく、住民移転は発生しない。しかしながら、隣接するプラスチック工場の職員住宅の住民等、近隣住民への啓蒙活動が必要であろう。なお、同駐車基地職員は中継基地建設に伴い適切に再雇用される計画である。

(6) スカベンジャーへの配慮をしているか

市がスカベンジャー管理規定を整備し、住民組織によりスカベンジャーを管理している。特に江村溝処分場のスカベンジャーは移転住民を優先的に許可しているなど、当局との関係は良好である。

(7) 中継基地及び最終処分場での環境モニタリングは実施されるか

環境衛生科学研究所が廃棄物処理施設の環境モニタリングをする義務があり、継続してモニタリングするとしている。また、中継基地については、建設後にモニタリングを開始することとしている。なお、環境モニタリングの計画立案、実施については、技術的な支援が必要である。

(8) 協力後の事業運営と維持管理に係る人材、予算が確保されているか

市人民政府には个体廃棄物管理处が置かれており、江村溝最終処分場の運営・管理を管轄している。本無償資金協力により機材が整備された際には、それに見合った人材・予算を確保するとしている。また、三民村中継基地についても、処分場と同様に个体廃棄物管理处が運営・管理を行うとしており、人材・予算措置も問題ないとしている。

### 6.1.2 環境への対策

既に本報告書で記したとおり、江村溝村生活ごみ最終処分場第2期工事と運営、及び三民村ごみ中継施設建設と運営について環境上の配慮をする必要がある。

(1) 江村溝村生活ごみ最終処分場

1) 浸出水対策

現在の処分場は覆土、ガス抜き、表流水、浸出水などを管理した衛生埋立方式としているが、この中で最も環境へのインパクトを与えるのは浸出水となる。

現在は、処分場下で浸出水を遮水し、バキュームトラックで下水処理場に運んでいるが、降雨時のオーバーフロー等のため処分場下流域にある、元農業用溜池に浸出水が溜まって

いる。なお、第2期工事では、500m<sup>3</sup>/日の処理能力を持つ生物処理施設で一次処理をし、100%浸出水を遮水する計画となっているが、この施設建設後は、溜池のに溜まっている汚水の原状回復が必要となる。この水量は相当な量であり、土木工事を含めて相当な資金と、時間が必要となる。

従って、基本設計調査時にはこの一次処理施設の建設工程確認と同時に、溜池汚水回復計画、実施工程と予算を確認する必要がある。西安市側も、この溜池については問題視しており、導水管を引き建設予定の第3下水処理場で処理するとの広大なアイデアもあるが、安定化池等の他の技術オプションを含めて溜池汚水及び汚泥の処理方法をアドバイスする必要がある。

## 2) 大気汚染、騒音、振動、悪臭

収集運搬や工事時の交通による排ガス、騒音、振動の発生があり特に沿道の環境に悪影響を及ぼす。なお、一部道路が新設される等沿道の大学施設を迂回する形での運搬が見込まれることやダンプ式トラックへのカバー実施は評価される。なお、今後、車輛や車道の整備に加え、運転手への環境教育、処分場での安全教育や収集運搬計画に環境配慮の視点を入れる必要があり、適切なアドバイスが期待される。また、意識調査等による周辺住民の意向を把握し環境配慮へのアドバイスにフィードバックする等の工夫が期待される。なお、住民意識調査の実施に際しては西安市当局と十分に打ち合わせをし、当地社会制度を考慮し、不用意なコミットメントのないよう注意する。

## 3) 環境モニタリング

要請内容である簡易ガス分析機器については具体的な機種等の情報や希望をもっておらず機材選定については、基本設計時に簡易モニタリング計画案を確認し、優先度の高い機種選定が必要である。また機材共用後は機材使用訓練等技術協力が必要となり、現在環境衛生科学研究所が実施しているモニタリングを支援できる次の整備が求められる。

- 江村溝処分場に特化した簡易環境モニタリング計画の策定
- 江村溝処分場に特化した簡易環境モニタリング実施指針、マニュアルの整備
- 環境衛生科学研究所実施の環境モニタリングと、処分場における簡易モニタリングの支援体制計画の策定
- 環境衛生科学研究所実施の環境モニタリングと、処分場における簡易モニタリングの実施指針、マニュアルの策定
- 簡易環境モニタリング機材使用トレーニング計画の実施
- 簡易環境モニタリングの運営体制、予算措置の確認

## (2) 三民村ごみ中継基地建設

### 1) 環境への影響

三民村ごみ中継基地建設・運営における環境への影響は、既に記したとおり、職員の再雇用問題や、隣接工場世帯の不安等社会環境問題である。これに対応するためには、中継基地建設の F/S の段階で、周辺住民への説明会と住民意識調査をし住民の不安の払拭と関係作り等に努める必要がある。

なお、圧縮式の中継輸送施設については、市内高新技术区に小規模な圧縮中継輸送施設が稼働しており、この施設への住民見学会を実施するなどの工夫が期待される。可能なら説明会、見学会の実施前後で、住民の意識調査をする意識調査をし意識や要望の変化を評価することも有益と考えられる。

住民意識調査の実施に際しては西安市当局と十分に打ち合わせをし、不用意なコミットメント、当地社会制度のタブー抵触に注意する配慮が必要となる。

### 2) 大気汚染、騒音、振動

中継輸送や工事時の交通による排ガス、騒音、振動の発生があり、特に沿道の環境に悪影響を及ぼす。なお、環状道路が新設される等中継輸送車両は沿道の都市部を迂回する形での運行が見込まれる、この点は評価される。なお、今後は、運転手への環境教育や交通安全教育、中継輸送計画に環境配慮の視点を入れる必要があり、適切なアドバイスが期待される。

### 3) 環境モニタリング

4.2.7 を参照

## 6.1.3 スカベンジャーへの対策

### (1) 市内スカベンジャー

市内スカベンジャーは約 3,000 人いるとされるが詳細な実態は不明である。スカベンジング行為は基本的に管理されている様子であるが、収集効率への影響が考えられる。従って、地区ごとにスカベンジング時間と収集時間の割り振りをする計画等を作る必要がある。なお、収集効率優先とした場合スカベンジャーの活動の場を奪うことになる可能性があるためこの点を配慮する必要がある。

## (2) 処分場スカベンジャー

江村溝処分場のスカベンジャーは規定と村民委員会により厳重に管理され、見る限りでは当局との関係も良い。

但し、予防の視点から当局先導による、スカベンジング時の事故（車輛、重機による交通事故やメタン爆発、硫化水素発生事項等）に対する安全教育、病気・けがに対する健康教育、環境教育など実施可能な活動計画を作成する必要がある。

以上に関し、意識調査等によるスカベンジャーの意向を把握しスカベンジャーへの配慮へフィードバックする等の工夫が期待される。なお、意識調査の実施に際しては西安市当局と十分に打ち合わせをし、不用意なコミットメント、当地社会制度のタブー抵触に注意する配慮が必要となる。

### 6.1.4 ソフトコンポーネントや技術協力

ソフトコンポーネントと技術協力は、西安市の廃棄物管理事業を「環境保全型」とするために必要となるスキームである。特に、処分場は準好気式セル方式による覆土の徹底とガス抜きの実施等、途上国処分場としては十分な対応をしている。しかしながら、浸出水のオーバーフローや環境モニタリングの環境へのフィードバック等においての対応が遅れている。従って、これらの問題に対するハード、ソフト両面での技術協力が必要不可欠と考えられる。

- 浸出水対策技術指導
- 汚水溜池回復計画指導
- 環境モニタリング計画、実施と運営指導
- 社会環境保全技術指導

また、中継輸送システムを適切に導入するための、収集形態の見直しや中継輸送計画の策定等の収集・運搬に係るソフト面での技術協力が必要であると考えられる。

## 6.2 基本設計調査にあたっての留意事項

### 6.2.1 プロジェクトの緊急性

現在、江村溝最終処分場では24時間体制でごみを受入れているが、その埋立作業は覆土の巻きだし・転圧作業も含めてブルドーザ2台で対応しているのが現状である。また、覆土の採取についても、1台のエクスカベータで実施している。処分機材は比較的新しいが、台数が不足しているため埋立処分作業に支障をきたしており、緊急に機材を整備する必要がある。

江村溝最終処分場への搬入ごみ量予測を表 6.2.1 に示す。

表 6.2.1 江村溝最終処分場への搬入ごみ量

年度	2000	2005	2010
最終処分量 (ト/日)	2,585	3,145	3,780

出典：1998 年の処分実績及び“西安市環境衛生施設発展計画”をふまえての予備調査団による推定値

### 6.2.2 プロジェクトの効率性

西安市では、限られた台数の収集車両で収集サービスを実施している中、収集率は 94% を確保しているとしており、収集車両への負担が大きいことが予想される。特に市西部地域においては、江村溝最終処分場までの距離が約 35km と遠方であり、発生源からの直接輸送を行っているため、運搬に係る負荷が大きく、不法投棄が行われているのが現状である。通常、運搬距離が 20km を超える場合には、中継輸送システムを導入した方が効率的であるとされている。

中継輸送基地を市西部（三民村）に整備することによって、効率的な収集・運搬システムが確立され、現況の収集車両への負荷が低減し、強いては不法投棄が排除できるものと考ええる。

中継輸送の効率性を評価する指標としては、“運搬距離と収集効率の費用対効果”があるが、これについては基本設計調査で検証し、その効率性を示す必要がある。

### 6.2.3 長期計画との関連

西安市の廃棄物処理に係る長期計画は、「西安市環境衛生施設発展計画（1995-2010 年）」に取りまとめられている。今回の要請内容に関連する施設としては、江村溝最終処分場と中継輸送基地が記載されている。

江村溝最終処分場については、ほぼ計画どおり事業化が行われている。一方、中継基地に関しては西部及び北部中継基地の 2 箇所が計上されており、施設規模は合計で 1,000 トン/日となっている。しかしながら、今回要請の西部中継基地の計画容量は 800 トン/日であること、及び北部中継基地の計画は現時点では存在しないこと、を勘案すると、西部・北部の 2 箇所の中継基地を統合したものが今回の要請になっているものと考えられる。

### 6.2.4 基本設計調査において特に確認すべき事項

基本設計調査において特に確認すべき留意事項を以下に示す。

#### (1) 調査対象地域の確認

近年、西安市では都市部地域の再開発が急ピッチで行われている。都市域の拡大に伴い、

調査対象地域である“6市街区”の範囲も拡大の傾向にある。従って、廃棄物収集サービスエリアの現状を踏まえて、調査対象地域を再確認する必要がある。

## (2) 発生ごみ量・ごみ質の確認

西安市市政管理委員会から提示されたごみの原単位発生量は、2000年で1.15 kg/人/日としている。これは、通常の発展途上国の原単位は0.5-0.6 kg/人/日であること、日本の原単位発生量が全国平均で1.10 kg/人/日であることを考えると、大きな値となっていると判断される。この理由としては、事業系のごみが相当含まれていること、非ガス化区域から発生する炉渣がある程度含まれているため等と推測されるが、この点を明確にする目的で、ごみ量調査を実施することが必要である。

また、西安市市政管理委員会によると、90年代前半のごみの比重は約0.4t/m<sup>3</sup>であったが、ガス化の普及により近年のごみ比重は約0.26t/m<sup>3</sup>になっている、としている。ごみ比重は、圧縮効率に係る重要なファクターであるため、ごみ質調査を実施してこれを確認する必要がある。

## (3) 中継輸送システム導入に係る収集形態の再構築の確認

ごみの収集サービスは、その地域の文化・生活様式等による排出形態に基づいて行われているケースが多い。西安市市政管理委員会は、中継輸送システム導入に係る収集形態の見直しについては、中継基地の運用時間帯に合わせて行うこととしているが、その実現性には疑問が残る。従って、タイムアンドモーション調査の実施によるごみの排出形態及び収集状況を把握して、適切な収集形態の見直しを行う必要がある。

## (4) 中継基地整備状況の確認

相手国側負担事項である中継基地の建設は、本無償資金協力実施にあたっての重要な外部条件となる。中継基地の建設に係る、F/S, EIA, 詳細設計及び施設建設のスケジュールをフォローし、機材供与時期、住民説明会等との整合を計っていく必要がある。

## (5) 中継輸送基地の圧縮機の据付等

圧縮機の据付については、機械の据付のみならず、配管・配電設備等も含まれる。また、排水等、土建に係る設備の各種取り合いの調整も必要になってくる。従って、圧縮機の据付に関しては、日本側と相手国側の調整を充分にとり、適切な据付計画を策定することに留意する必要がある。

## (6) 江村溝最終処分場の水処理施設整備状況の確認

処分場から発生する表流汚水が降雨時に流出し、下流域の貯水池の汚染を引き起こしている。西安市が計画中の汚水処理施設（処分場の下流域に建設予定）が整備されればこの問題は解決されるため、その整備状況を確認する必要がある。なお、西安市は当該施設を本

年中に建設するとしている。

#### (7) 要請機材の妥当性の検討と選定

先方からの要請機材について、その妥当性を検証し、機材の選定基準を策定する必要がある。その選定基準をもとに協力する機材を厳選し、協力を行うことが重要であるとする。なお、最終処分場用機材については、処分場の埋立作業及び覆土作業の1サイクルを検証し、必要な機材運転計画を策定し、適切な機材を整備することが必要である。

#### (8) ソフトコンポーネントの必要性の検討

機材供与が実施された場合、それら機材が適切に運用されることが重要となる。実施機関の能力を見極め、特に以下の2点に係るソフトコンポーネントの必要性について検討する必要がある。

- 環境モニタリング・環境管理計画
- 中継輸送システム導入に係る収集形態の再構築