

写真集 - 1 ごみ集積状況(1)



ごみ集積所風景(1)



ごみ集積所風景(2)



240リットルコンテナによるごみ集積所



6m³コンテナ



集合住宅内のごみ袋収集風景



ごみ搬送用小型三輪車

写真集 - 2 ごみ集積状況(2) / ごみ回収状況(1)



使用されていない0.6m³コンテナ



ごみ台 A (公衆トイレの二階部)



ごみ台B (公衆トイレの二階部)



西安市西部の不法投棄場



有価物回収用三輪車 (不法投棄場内)



コンパクター車へのごみ積込風景(1)

写真集 - 3 ごみ回収状況(2)



コンパクター車へのごみ積込風景(2)



コンパクター車へのごみ積込風景(3)



コンパクター車へのごみ積込風景(4)



コンパクター車へのごみ積込風景(5)



未央区小規模ごみ圧縮ステーション



ステーション内収集ごみ投入風景

写真集 - 4 最終処分場埋立(1)



最終処分場入り口及びトラックスケール
(調整中)



最終処分場第1期地区
(埋立一時完了、覆土済) 遠景



メタンガス回収システム実験施設



ブルドーザーによる覆土作業風景



最終処分場第1期地区遠景(上流部より)



最終処分場上流部貯留構造物

写真集 - 5 最終処分場埋立(2)



第 2-1 期区画における埋立及びスカベンジャー作業風景



スカベンジャーの脇で作業を行うブルドーザー



コンテナ積み下ろし作業とスカベンジャー



最終処分場内管理小屋



ガス抜き設備



浸出水処理施設建設予定地

写真集 - 6 最終処分場機材(1)



コンパクタータイプ(1)



コンパクタータイプ(2)



マルチコンテナタイプ(1)



マルチコンテナタイプ(2)



民間の小型中継輸送車



積み下ろし作業とスカベンジャー(2)

写真集 - 7 最終処分場機材(2)



最終処分場内ブルドーザー(1)



最終処分場内ブルドーザー(2)



最終処分場に放置されたままのブルドーザー



中国製道路清掃車



中国製ホイールローダー



中国製ダンプカー

写真集 - 8 最終処分場下流水庫



最終処分場からの浸出水(1)



最終処分場からの浸出水(2)



浸出水により汚染されたため池（水庫）



最終処分場下流ため池（水庫）



最終処分場下流ため池（水庫）



写真集 - 9 三民村中継輸送基地建設予定地



尿尿収集車駐車基地
(中継輸送基地建設予定地) 入り口



尿尿収集車用洗車台



尿尿収集車駐車基地概観



中継輸送基地建設予定地北側の農地



アクセス道路建設予定地



中継輸送基地建設予定地南側の鉄道

写真集 - 10 ごみ量・ごみ質調査



家庭排出ごみ調査対象住宅



家庭排出ごみ量調査



家庭排出ごみ質調査



処分場ごみ質調査組成分類



処分場ごみ質調査（計量）



水分測定乾燥機

写真集 - 11 自然条件調査



上流表流水採取状況



下流表流水採取状況



浸出水採取状況



浸出水採取地点



地下水採取状況(1) (井戸小屋)



地下水採取状況(2)

写真集 - 12 社会条件調査(1)



三民村中継輸送基地住民説明会(集会形式)



戸別訪問形式による聞き取り調査
(中継輸送基地アクセス道路周辺住民)



聞き取り先(アクセス道路)の現状



集会形式による住民意識調査(三民村)



江村溝最終処分場住民説明会(集会形式)



戸別訪問形式による住民意識調査
(江村溝処分場周辺住民:肖家寨地区)

写真集 - 13 社会条件調査(2)



調査団、カウンターパート、再委託先の調査チームと聞き取り対象住民



最終処分場アクセス道路周辺状況（江村）



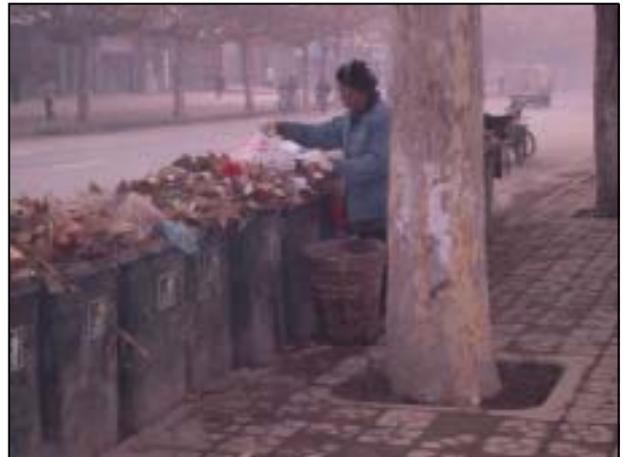
最終処分場のスカベンジャー



集会形式によるスカベンジャー聞き取り調査



最終処分場内スカベンジャー聞き取り調査



市内スカベンジャー有価物回収風景

写真集 - 14 社会条件調査(3)



市内スカベンジャーアンケート回答風景



市内不法投棄場



最終処分場スカベンジャーへのアンケート



アンケート集計指導

写真集 - 15 概要説明時



三民村中継輸送基地予定地



中継輸送基地南側高速道路建設工事状況



中継輸送基地排水放流先第1污水处理場



最終処分場浸出水処理施設建設状況



最終処分場覆土保管状況



最終処分場への新設アクセス道路

略語集

BOD	: Biochemical Oxygen Demand
CH ₄	: Methane
COD	: Chemical Oxygen Demand
DO	: Dissolved Oxygen
EIA	: Environmental Impact Assessment
GDP	: Gross National Product
GRP	: Gross Regional Product
JICA	: Japanese International Cooperation (国際協力事業団)
NH ₃	: Ammonium
ODA	: Official Development Assistance
SO ₂	: Sulfur Dioxide

要 約

中華人民共和国（以下中国）は、国土面積が約 960 万 km²、人口が 12 億 6,583 万人（2000 年）、国内総生産（GDP、2001 年）が約 1.2 兆米ドル（一人あたり 911 ドル）であり、行政区として、23 省、5 自治区、4 直轄市、及び香港とマカオの 2 特別区により構成されている。

中国では、近年の急激な経済成長の中、沿海部と内陸部との格差が問題となっている。このため「西部大開発」戦略のもと、内陸部の開発を進める方針となった。西安市はこの大開発の拠点として位置付けられており、今後、重点的な開発投資が実施されることとなっている。一方、西安市は旧都長安市として栄えた歴史的背景から、年間の観光客数が 1200 万人以上を記録する中国有数の国際的な観光都市でもあり、市内の環境を保全しながら開発を進める「持続可能な開発」を基本的な方針として持っている。この方針は、平成 14 年 11 月に実施された第 16 回中国共産党人民代表大会で江沢民総書記（当時）が表明した「中国経済建設と改革の 8 つの主な任務」において、「西部大開発を積極的に推進し、地域内の経済の調和が取れた発展を促進する」中で、インフラ整備と環境保全を重点的に行うとされていることから、国家的な方針として認識されている。西安市はまた、この方針を推進させ、中国国内の環境情報ネットワークの中で中国における代表的な廃棄物管理モデル都市となる構想を進めている。

一方、我が国の対中環境協力については以下の方針により対応してきている。

中国が著しい経済成長を遂げる中、その負の遺産とも言える環境問題が深刻化してきている。中国政府自身も対策を強化し、環境法制度の整備を進めているが、資金や技術力が十分でなく抜本的な改善となっていない。我が国は地球環境保全や北東アジア地域の酸性雨対策等の観点から協力を行うこととし、1997 年日中首脳会談において「21 世紀に向けた日中環境協力」構想を合意し、「日中環境開発モデル都市構想」による拠点都市協力、「環境情報ネットワーク構想」による日中友好環境保全センター及び 39 都市における情報ネットワーク構築のための協力を実施している。我が国としては、中国の極めて広い国土と人口に対し全土の環境政策を支援するのではなく、政策対話を通じた中国側の自助努力の促進及び拠点の整備支援を行うこととしている。廃棄物管理分野についてもこの方針に基づき、中国で廃棄物管理体制を構築し都市衛生環境を改善するために、廃棄物管理の拠点において廃棄物管理システムの改善と教育指導者の育成を行い、環境情報ネットワークの活用により中国全土に情報発信していく体制整備を図るための協力を進めることとしている。西安市については西部大開発の中での産業育成と、世界有数の観光都市としての景観や都市衛生等の環境保全を進める必要があり、そのための政策方針を打ち出している状況から、我が国としても西安市を廃棄物管理モデル都市として支援することは意義が高いと判断されたものである。

現在、西安市で発生する都市生活廃棄物（日本の一般廃棄物に相当）の量は一日あたり約 3,000 トン前後であり、今後、市の発展に伴いさらに増加することが予想される。この問題に対応するため、中国政府は 1988 年に日本国に対して開発調査「西安市生活廃棄物処理計画」を要請し、1990 年には同調査により M/P 及び F/S がとりまとめられた。この調査結果を受け、西安市は提案された廃棄物管理マスタープラン等を反映させた「環境衛生施設発展計画」を、上位計画として独自に策定している。またこの

計画に従い、市東部の江村地区に最終処分場（江村溝最終処分場）を建設し、都市生活廃棄物の埋立処分を実施するとともに、以下の廃棄物管理プロジェクトを実施または計画している。

- ・ 中継システムを用いた都市生活廃棄物の効率的な収集・運搬
- ・ 機材更新の促進による収集・運搬車両の稼働率の向上
- ・ 最終処分場の継続的建設、浸出水処理施設の建設及び環境モニタリングを含む適正な衛生埋立の実施
- ・ 医療系廃棄物、工業廃棄物、建設廃棄物の適正処理管理
- ・ 都市廃棄物中の有機分のコンポスト化による減量化・資源化
- ・ 廃棄物管理組織及び制度の改変、改正、効率化
- ・ ごみ料金徴収システムの改善を含む財政面での改善

しかし、これらの廃棄物管理状況を西安市が評価したところ以下の緊急性の高い課題が確認された。

- 1) 市西部側から市東部の江村溝最終処分場まではごみ輸送車の移動距離が長く、また現在は市街地を経由するため、渋滞時の所要時間は片道で 90 分以上を要する場合もある。このため効率的な中継輸送システムが必要である。
- 2) 最終処分場浸出水は現在タンク車で約 40 km 離れた汚水処理場に搬出し処理を行っている。このため膨大な輸送費による市財政の圧迫や、多雨時の一時的な処分場内での浸出水の滞留が生じており、専用処理施設の整備が必要である。
- 3) 廃棄物関連施設周辺の環境状況を把握するための環境モニタリング体制を整備する必要がある。
- 4) 最終処分場埋立機材が老朽化しており、更新が必要である。

なお、上記 4 つの課題のうち、2)の浸出水処理施設の整備については、西安市の自助努力で 2003 年供用を目処に設計・施工中である。また、1)の中継輸送システムについても中継輸送用機材を設置するための中継輸送基地は中国側で設計・施工することが計画されている。したがって、上記課題を解決する上で特に我が国への協力を要するものとして、中継輸送基地用機材、環境モニタリング機材、最終処分場用機材について中国政府より要請があったものである。

我が国では廃棄物管理に係る無償資金協力を行うにあたっては 2000 年度に成立した我が国の循環型社会形成法に基づき国際協力を行う観点から、廃棄物管理計画の構築、施設周辺環境、社会環境への対応などを要件としている。このため、本要請に対して 2002 年 6 月に予備調査団を派遣し、西安市の廃棄物管理状況及び周辺状況について調査を行ったところ、西安市の対応状況が適当であることが認められた。従って、2002 年 10 月 29 日～11 月 30 日の期間で西安市廃棄物管理改善計画基本設計調査団を、また 2003 年 2 月 16 日～3 月 1 日の期間で同基本設計概要説明調査団を派遣し、本基本設計調査を行ったものである。

基本設計調査の結果、都市生活廃棄物の収集輸送については、特に市西部地域において不法投棄やごみの積み残し等が発生していることが現状の大きな問題点となっていることを確認した。この原因は最終処分場までの距離が遠いために輸送時間がかかり、既存の収集輸送車では全体の輸送能力に限界があ

るためである。したがって、ごみの中継輸送システムの導入による一次収集車の収集能力の確保が緊急の課題であり、本事業である中継輸送基地用機材の供与は西安市廃棄物管理改善の中心的事業として位置付けられる。

また前述のとおり、最終処分場の整備ならびに埋立の実施はこれまで西安市が実施してきているものの、ブルドーザー等の埋立機材の不足・老朽化により即日覆土など十分な衛生埋立が実施されておらず、悪臭発生の原因となっている。また、最終処分場及び中継輸送基地の稼働による環境影響を日常的に観測するための簡易で携行タイプのモニタリング機材も不足しており、これらの影響を的確に把握するための環境モニタリング体制を構築する必要がある。したがって最終処分場用機材に加えて環境モニタリング機材も、江村溝最終処分場等でのより適正な運営管理を確立するために重要な機材と位置付けられる。

よって、本事業は西安市西部市街区の都市生活廃棄物の効率的な収集・輸送の流れを構築しつつ、あわせてごみを受け入れる中継輸送基地と最終処分場の運転管理及び環境管理面を改善する事業といえる。

基本設計調査において要請内容及びその背景を確認し、また機材仕様及び数量を精査した結果、次表に示す事業内容が妥当であることが確認された。

本事業の機材内容

項目	機材名	形式	数量	用途
中継輸送基地用機材	中継輸送車	22～25ト程度	20台	ごみの二次輸送車
	中継コンテナ	18～22m ³ 程度	25個	二次輸送車に積載するごみ収納コンテナ
	圧縮設備	横型圧縮方式	2式	ごみの圧縮・コンテナへの充填
環境モニタリング機材	ガス分析計	携帯型	2式	CH ₄ 、H ₂ S、CO、NH ₃ の分析
	雨量計	現場設置	1台	雨量測定
	流量測定装置	現場設置	1式	浸出水流量測定
	COD分析計	携帯型	2台	水質分析
	pH / 電気伝導率計	携帯型	4台	水質分析
最終処分場用機材	ブルドーザー	160Kw程度	3台	ごみの敷き均し、覆土
	ホイールローダー	120Kw程度	2台	覆土の運送・積込
	ごみ埋立用コンパクター	180Kw程度	1台	ごみ及び覆土の圧縮・転圧
	パワーショベル	0.8m ³	1台	土堀、覆土の採取
	ダンプカー	8ト	5台	覆土の運搬
	薬品噴霧車	5ト	1台	害虫駆除
	道路清掃車	機械式	1台	道路清掃

本事業を実施する場合、概算事業費は全体で15.29億円（日本側分担事業分：13.25億円、中国側事業負担分：2.04億円）が必要と見積られる。中国側の主な負担事項は中継輸送基地建屋及び周辺施設の

整備工事及び本件機材の据付・組立工事である。本事業の機材調達及び現地設置に必要な期間は、環境モニタリング機材及び最終処分場用機材については入札／契約後、約6～7ヶ月、また中継輸送基地機材については、約18ヶ月の期間を要すると想定される。

本事業の実施によって、市内西部で発生したごみの収集輸送システムを大幅に改善することが可能となるとともに、江村溝最終処分場の埋立管理システムの維持向上及び三民村中継輸送基地と最終処分場における簡易環境モニタリングシステムの構築も可能となる。具体的に期待される効果は次に示すとおりである。

(1) 直接的効果

- ・ 中継輸送の実施により、一次収集車の1回当たりの輸送距離が短くなって車両トリップ数が増え、単位時間当たりの収集量が増加する。
- ・ 中継輸送の実施（中継輸送基地用機材の供与）に伴い不法投棄が減少し収集ごみ量が増加する。
- ・ 収集ごみ量が増加することにより、全体の発生量に対するごみ収集率が向上し、結果として不法投棄の減少に寄与する。
- ・ 廃棄物処分機材（特に覆土用機材）の供与により、埋立基準に合致した覆土が達成される。
- ・ 環境モニタリング機材の供与により、最終処分場及び中継輸送基地周辺地域の水質、大気分析が日常的に実施され、有害物質流出への対応が速やかにできるようになる。

(2) 間接的効果

- ・ 本事業のような大型中継輸送システムの構築は、中国西部地域においては初めての試みであり、廃棄物管理のモデル事例として中国西部地域のみならず中国全土の他自治体への技術移転が図られる。
- ・ 本事業を通じて計画する自然及び社会環境モニタリングの中国側による継続的实施により、周辺環境に調和した廃棄物管理システムが構築される。
- ・ 現在、狭い路上におけるごみの収集車への積込作業によって引き起こされている道路渋滞が、中継輸送の実施により緩和される。

中国側は、中継輸送基地の新設工事にあたっては「三民村ごみ中継輸送処工事実施準備室」を、また施設の運営管理にあたっては「三民村ごみ中継輸送処」を新たに「西安市市政管理委員会」傘下に設立する計画である。また、環境モニタリング機材及び最終処分場用機材の運営管理は、現状どおり前者は「環境衛生科学研究所」、後者は「固形廃棄物管理处」が既存の熟練した要員により実施することとなっている。また、これらの運営管理に係る費用に対する予算措置は西安市によって確実に行なわれることから、本事業に対する中国側の運営・維持管理体制は技術的にも資金的にも十分であり、問題ないことが確認された。

したがって、西安市全体の廃棄物管理プロジェクトの一部に対して、我が国の無償資金協力事業を実施する意義は大きく、妥当性は高いと判断される。

なお、本プロジェクトのより効果的、効率的な実施を行なうため、中国側実施機関に対して次のとおり提言するものである。

- 1) 本事業の主要コンポーネントである中継輸送システムの構築は、ごみ圧縮設備等の中継輸送機材の調達を日本側が、また中継輸送基地の建設及び機材の据付組立工事を中国側が実施する日中合作事業であり、両者の技術面、工程面での整合性を十分に図る必要がある。このため、日中双方の所掌分担を明確にした上で十分な情報交換を行い、中国側は日本側の協力にあわせて適切に中国側負担事業を実施すること。
- 2) 中国側は、日本側が本事業に関連して実施を予定しているソフトコンポーネントならびに研修といった技術協力に対し、適正な人材を確保し、その育成を積極的且つ計画的に行なうこと。
- 3) 中国側は、本事業を通じて計画する自然 / 社会環境モニタリングを含めた廃棄物管理体制のモニタリング調査を自主的に確実に継続し、その結果により具体的な改善方策を検討し、廃棄物管理全体の更なる改善を図ること。

基本設計調査報告書目次

序 伝 位 略 要	文 達 置 図 ・ 写 真 集 略 語 表 約	頁
第1章	要請の背景・経緯	1-1
1.1	当該セクターの現状と課題	1-1
1.1.1	現状と課題	1-1
1.1.2	開発計画	1-5
1.1.3	社会経済状況	1-6
1.2	無償資金協力要請の背景・経緯及び概要	1-6
1.3	我が国の援助動向	1-7
1.4	他ドナーの援助動向	1-8
第2章	プロジェクトを取り巻く状況	2-1
2.1	プロジェクトの実施体制	2-1
2.1.1	組織・人員	2-1
2.1.2	財政・予算	2-2
2.1.3	技術水準	2-2
2.1.4	既存の施設・機材	2-3
2.2	プロジェクトサイト及び周辺の状況	2-7
2.2.1	社会基盤整備状況	2-7
2.2.2	自然条件	2-9
2.2.3	社会条件	2-14
第3章	プロジェクトの内容	3-1
3.1	プロジェクトの概要	3-1
3.1.1	プロジェクトの目的	3-1
3.1.2	プロジェクトの目標と無償資金協力事業の位置付け	3-2
3.1.3	プロジェクトの概要	3-3
3.2	協力対象事業の基本設計	3-6
3.2.1	設計方針	3-6
3.2.2	基本計画（施設計画 / 機材計画）	3-16
3.2.3	基本設計図	3-28
3.2.4	機材調達計画	3-30

3.3	相手国側分担事業の概要.....	3-45
3.3.1	中継輸送基地機材に係る相手国側分担事業	3-45
3.3.2	その他の相手国分担事業	3-50
3.4	プロジェクトの運営・維持管理計画.....	3-53
3.4.1	運営維持管理の基本方針	3-53
3.4.2	維持管理内容	3-53
3.4.3	維持管理組織と実施体制	3-56
3.5	プロジェクトの概算事業費	3-59
3.5.1	協力対象事業の概算事業費	3-59
3.5.2	運営維持管理費	3-60
第4章	プロジェクトの妥当性の検証.....	4-1
4.1	プロジェクトの効果	4-1
4.1.1	プロジェクトの目標.....	4-1
4.1.2	期待される効果	4-1
4.1.3	裨益効果と効果指標	4-3
4.2	課題・提言	4-3
4.3	プロジェクトの妥当性.....	4-4
4.4	結論	4-5

資料編

1. 調査団員・氏名
2. 調査工程
3. 相手国関係者（面会者）リスト
4. 当該国の社会経済状況
5. 討議議事録（M/M）
6. 事前評価表
7. 参考資料 / 入手資料リスト
8. 自然条件調査地点
9. 社会条件調査地域
10. 中継輸送基地配置案
11. 機材標準図

表・図 目次

ページ

表 1.1-1	西安市廃棄物管理上の現状の問題点(1/3).....	1-2
表 1.1-1	西安市廃棄物管理上の現状の問題点(2/3).....	1-3
表 1.1-1	西安市廃棄物管理上の現状の問題点(3/3).....	1-4
表 1.1-2	西安市の環境衛生施設整備計画（抜粋）.....	1-5
表 1.3-1	西安市における環境セクターの我が国援助実績.....	1-8
表 1.4-1	西安市における他ドナーの援助実績.....	1-9
表 2.1-1	西安市人民政府の財政収支.....	2-2
表 2.1-2	西安市市容環境衛生処の事業投資額.....	2-2
表 2.1-3	西安市固形廃棄物管理処の財政収支.....	2-2
表 2.1-4	各区の車両基地の人員と整備用機材（各区别）.....	2-3
表 2.1-5	最終処分場機材リスト.....	2-6
表 2.2-1	調査地点及び調査項目.....	2-9
表 2.2-2(1)	調査結果（地下水）.....	2-11
表 2.2-2(2)	調査結果（表流水・浸出水）.....	2-11
表 2.2-3	既存調査結果との比較（地下水）.....	2-12
表 2.2-4	既存調査結果との比較（表流水）.....	2-13
表 2.2-5	既存調査結果との比較（浸出水）.....	2-14
表 2.2-6	調査項目及び調査対象.....	2-14
表 3.1-1	プロジェクトの成果と目標.....	3-3
表 3.1-2	中継輸送基地用機材の概要.....	3-4
表 3.1-3	環境モニタリング機材の概要.....	3-4
表 3.1-4	最終処分場用機材の概要.....	3-5
表 3.2-1	西安市における産業分類別就業者数.....	3-8
表 3.2-2	西安市（6区）人口推移（1997年~2001年）.....	3-9
表 3.2-3	ごみの発生原単位及び発生量の推定.....	3-9
表 3.2-4	西安市における有価物回収の方法.....	3-10
表 3.2-5	中国における建設業者の区分.....	3-12
表 3.2-6	要請機材一覧及び調査・協議結果.....	3-16
表 3.2-7	環境配慮項目.....	3-17
表 3.2-8	中継輸送基地で必要とする室.....	3-18
表 3.2-9	ごみの発生量、収集量及び収集率（2000年）.....	3-20
表 3.2-10	中継輸送対象エリアの人口及び収集ごみ中継輸送量.....	3-20
表 3.2-11	中継輸送対象エリアの収集時間.....	3-20
表 3.2-12	対象埋立ごみ量.....	3-23
表 3.2-13	最終処分場用機材.....	3-24
表 3.2-14	本計画での調達機材リスト.....	3-29
表 3.2-15	機材調達予想工程表.....	3-44
表 3.3-1	中継輸送基地施設の日中分担（構内整備工事関係）.....	3-47
表 3.3-2	中継輸送基地施設の日中分担（建物内部設備関係）.....	3-48
表 3.3-3	最終処分場用機材保管場所（案）.....	3-50
表 3.3-4	最終処分場用機材要員計画（案）.....	3-50
表 3.3-5	環境モニタリング機材の設置及び保管場所（案）.....	3-51
表 3.4-1	建屋・施設関係の維持管理項目.....	3-54
表 3.4-2	蓮湖区ワークショップの車両整備基準.....	3-54
表 3.4-3	必要な維持管理項目.....	3-55

表 3.4-4	車両及び建設機械の耐用年数.....	3-56
表 3.4-5	中継輸送基地の担当室名及び担当作業.....	3-57
表 3.5-1	日本側負担事業費.....	3-59
表 3.5-2	中国側負担事業費.....	3-60
表 3.5-3	運営維持管理費.....	3-60
表 3.5-4	ごみ処理単価の推定.....	3-61
表 4.1-1	廃棄物管理の問題点、対策、改善効果.....	4-2
表 4.1-2	プロジェクトの効果指標.....	4-3
図 2.1-1	プロジェクト関連機関.....	2-1
図 2.2-1	西安市内における下水処理場およびサービス範囲 (既存・計画).....	2-8
図 3.1-1	廃棄物管理全体像.....	3-1
図 3.1-2	西安市廃棄物管理改善プロジェクトの全体像.....	3-2
図 3.2-1	西安市気象局の月平均気温と降水量(2001年).....	3-7
図 3.2-2	西安市における産業分類別就業者数の推移(過去5年間).....	3-8
図 3.2-3	中継輸送基地用機材選定フロー.....	3-19
図 3.2-4	中継輸送基地建設作業の流れ.....	3-34
図 3.3-1	中継輸送基地建設の手続き.....	3-49
図 3.4-1	三民村中継輸送基地組織図.....	3-57
図 3.4-2	固形廃棄物管理処(江村溝最終処分場管理事務所)組織図.....	3-58

写真集目次

写真集-1	ごみ集積状況(1)
写真集-2	ごみ集積状況(2) / ごみ回収状況(1)
写真集-3	ごみ回収状況(2)
写真集-4	最終処分場埋立(1)
写真集-5	最終処分場埋立(2)
写真集-6	最終処分場機材(1)
写真集-7	最終処分場機材(2)
写真集-8	最終処分場下流水庫
写真集-9	三民村中継輸送基地建設予定地
写真集-10	ごみ量・ごみ質調査
写真集-11	自然条件調査
写真集-12	社会条件調査(1)
写真集-13	社会条件調査(2)
写真集-14	社会条件調査(3)
写真集-15	概要説明時

第1章 要請の背景・経緯

第 1 章 要請の背景・経緯

1.1 当該セクターの現状と課題

1.1.1 現状と課題

中国では 1970 年代、環境問題を象徴的に表す言葉として「三廃」(廃水、廃ガス、廃棄物) が使われており、廃棄物問題は水質汚濁や大気汚染と並んで三大環境問題の一つとして取り上げられていた。特に 90 年台に入ってから年率 7~8% の成長率で経済発展を続けている一方、産業活動の拡大、急速な都市化の進展、国民生活の水準及び消費生活様式の変化に伴い、廃棄物は急激な量的増大と質的な多様化から広域的な環境問題として深刻化してきている¹⁾。

さらに、近年の急激な経済成長の中、沿海部と内陸部との格差が問題となっており、このため「西部大開発」戦略のもと、内陸部の開発を進める方針となった。西安市はこの大開発の拠点として位置付けられており、今後、重点的な開発投資が実施されることとなっている。一方、西安市は旧都長安市として栄えた歴史的背景から、年間の観光客数が 1200 万人以上を記録する中国有数の国際的な観光都市でもあり、市内の環境を保全しながら開発を進める所謂「持続可能な開発」を基本的な方針として持っている。この方針は、平成 14 年 11 月に実施された第 16 回中国共産党人民代表大会で江沢民総書記(当時) が表明した「中国経済建設と改革の 8 つの主な任務」において、「西部大開発を積極的に推進し、地域内の経済の調和が取れた発展を促進する」中で、インフラ整備と自然環境の保全・修復を重点的に行うとされていることから、国家的な方針として認識されている。西安市はまた、この方針を推進させ、中国国内の環境情報ネットワークの中で中国における代表的な廃棄物管理モデル都市となる構想を進めている。

西安市の都市生活廃棄物(日本の一般廃棄物に相当) は基本的に発生源からの収集及び最終処分場までに運搬は各区の清掃担当部局が、また最終処分場の運営管理は市政管理委員会傘下の固形廃棄物管理処が実施している。現在、これら市街区で発生した都市生活廃棄物は、当市街区より東へ約 15~20km 離れた西安市東部の江村地区に建設された江村溝最終処分場に直接輸送され埋立処分されているが、処分場までの距離の遠い市西部からのごみ収集率は低く、一部は不法投棄されており、問題となっていた。一方、工業廃棄物(日本の産業廃棄物に相当) については工場、企業における自家処理を基本としており、基本的に江村溝最終処分場ではこれらの工業廃棄物は受け入れていない。現地調査の結果得た西安市の廃棄物管理システム全体において現在発生している問題、直接原因、2 次的原因、問題解決に関する概要を表 1.1-1 に示す。

¹⁾ 全 浩「中国における廃棄物問題の現状と展望」(資源環境対策、Vol.39 No.1、p105-111)

表 1.1-1 西安市廃棄物管理上の現状の問題点(1/3)

問題	直接原因	2次的原因	分類	問題解決法・対応策
1. 関連組織・施策上の問題点				
西安市と構成各区との連携が取られていない。	縦割り行政の弊害。各区が独立採算制をとっているため市の影響力が小さい。	長年の慣習	組織	組織図を作成し、それぞれの役割及び担当者、指示系統等廃棄物管理に係る組織・体制を明確化する。
廃棄物関連上位計画と実施計画との整合性が図られていない。	上位計画は、あくまで机上の計画でありむしろ構想に近く、実施段階で初めての具体的な規模等が検討されているため、予算等の形状も検討段階によって変わってくる。	中国的とっていい長年の慣習	各レベルの計画の位置付け	基本構想的な意味合いの強い上位計画については、定期的に見直し、実施段階の計画との対比及び構想に変更があった場合はその履歴を明確にする。
2. 廃棄物収集・輸送上の問題点				
収集作業効率が悪い	収集地域の道路が狭隘であり収集車両（コンパクター）が各地域に入れない。このため手押し三輪車を利用し地域のごみを集めさらに収集車に移し、この収集車により最終処分場に搬入している。	道路交通の混雑	作業効率	直接収集の可能な地域から作業の効率化を図るため直接収集に切りかえることが必要である。ただしこの場合ごみ収集で生計を立てている人達の生活を配慮することが必要である。
各区における車両管理の不備	各車両毎の運行記録、修理記録、パーツ交換、オイル交換等を記録する車両管理台帳が整備されていない。	人材不足	運営・維持管理体制改善	車両管理台帳のひな型を紹介し、車両管理台帳を導入する。管理部門の人材を育成すると共に、各運転手へ台帳作成の為の教育を行う。
ごみが市街地の道路に散乱し美観、臭気の問題がある	現システムではごみ収集の容器が不足しているため、積み込みに時間がかかる。また必然的にごみ類は道路の端に放置されてしまう。	24時間いつでもごみを投棄できる	環境	各地域毎に収集容器を設置し、収集容器単位でのごみ収集方式を検討する。
		ごみの捨て方に関心がない	指導	環境教育を推進し、市民の環境意識を向上させることが必要である。
ごみ輸送の作業効率が悪い	最終処分場が市東部に位置し、市西部3市街地区から35km離れており、一台のトラックが1日2～3往復のみの稼働となっている。	所有の機材の不足、老朽化により十分な機材が確保できない	作業効率	中継輸送基地の建設が必要である、現在市政管理委員会が中継輸送基地の建設を計画中であり、工事完了後は大幅な改善が期待できる。
道路の環境悪化	老朽化した輸送車両が多数道路を通過するため車両の騒音、排気ガスにより環境汚染が生じる。	道路交通の混雑	環境	新型車両の導入、車両の保守管理の励行、一般道路交通への影響を防ぐ為にごみの夜間収集を継続することが必要である。
		二次輸送車の運行ルート	指導	西安市では中継輸送システムは初めての導入であるため、市政管理委員会に対して中継輸送基地に伴う二次輸送車の運用に関する指導・教育・助言をワトコンボ-ネット等を活用して行う。輸送車の管理台帳を導入させ、管理を徹底させる。

表 1.1-1 西安市廃棄物管理上の現状の問題点(2/3)

問題	直接原因	2次的原因	分類	問題解決法・対応策
3．廃棄物輸送機材整備上の問題点				
未央、蓮湖、雁塔の各区の車両整備体制が統一されてなく、非効率である。	未央、雁塔では車両台数が少ないので車両修理のためのワークショップが整備されていない、専任の技術者も少なく非効率である。	組織の硬直化 要員、予算の不足	組織	西安市の6区の車両整備を1箇所のワークショップで実施できるよう統合を推進する。統合するとワークショップ機材も整備でき、より効率的な維持管理ができる。
今回中継輸送基地建設に伴って中国側で立替予定のワークショップの効率が低いことが予想される。	中継輸送基地で取扱う機材は車両20台、コンテナ25個のみをワークショップの対象としている。	総合的車両整備計画不足 市区間の縦割り行政	組織	西安市の6区の車両整備を1箇所のワークショップで実施するような将来計画をたてる。全体計画の位置づけを明確にした上でこのワークショップの計画を策定する。
供与機材の搬入据付工事の品質管理、工程管理の困難性	西安市にはごみ圧縮設備の据付工事の経験ある業者がいない、また建物の設計経験を有するスタッフが市の建設部門にいない	経験不足	工事実施体制	中継輸送基地の設計部門、メーカー、工事管理部門とのきめ細やかな情報交換が必要である、ごみ圧縮機の据付に関する依頼事項を相互に確認するシステムを構築する。
4．最終処分場の運営管理上の問題点				
埋立の作業効率の悪化	機材不足及び老朽化による	埋立方法が適正でない	運営	埋立処分場の機材を整備する
大気汚染、特に悪臭の発生	埋立処分する廃棄物が長い間放置されたり、滞留した浸出水が大気に開放されていることにより発生	埋立方法が適正でない	運営	覆土を速やかにおこないごみの飛散防止及び封じ込めを行う。
		浸出水処理が適正でない	施工	浸出水集排水システムの改善を行う。
処分場下流側の旧農業用溜池（水庫）への汚水の流れ込み	過去の洪水時における浸出水の水庫への流出 表流水への浸出水の流出	しゃ水機能の欠損 環境モニタリング不足	施工	水庫に滞留した汚水の速やかな処理及び環境修復 西安市側で建設する第3污水处理場へのつなぎごみ表流水地下導水管の閉止
通過車両による地域住民への影響	ごみ輸送車両によるごみの飛散、埃、	既存集落近辺道路をアクセス道路として利用	アクセス道路の清掃	処分場施設内に洗車場を設置し、輸送車の汚れを排除 機械式道路清掃車の導入
5．環境モニタリング上の問題点				
環境モニタリング実施計画の立案能力の不十分さ	モニタリング実施機関の体制、能力不足	上位機関からの指導の不足	モニタリング	環境モニタリングに関する機材を整備する。 中国国内基準に合致し、且つ現実的なモニタリング計画を立案する。
			指導	ソフトコンポーネント等を活用してモニタリング手法の指導を行う。
環境モニタリングの遂行能力の欠如	機材、資金、体制の不足 モニタリング実施機関の能力不足	縦割り行政下における資金、人材の分散	モニタリング	機材、資金、体制を整備する。 環境モニタリングの実績及び人材能力に優れる西安市環境保護局環境観測站との連携を強化する。
			指導	ソフトコンポーネント等を活用してモニタリング手法の指導を行う。
社会環境モニタリングが行われていない	社会環境に係るモニタリングが必要であるという概念の欠如	中国国内の開発に係る社会環境配慮の必要性の認識の不十分さ	モニタリング	最終処分場、中継施設等の廃棄物関連施設から周辺への社会的影響が懸念される期間には、住民への意識調査等の社会環境モニタリングを継続する。
			指導	ソフトコンポーネント等を活用してモニタリング手法の指導を行う。

表 1.1-1 西安市廃棄物管理上の現状の問題点(3/3)

問題	直接原因	2次的原因	分類	問題解決法・対応策
6. 中継輸送基地建設計画上の問題点				
供与機材の搬入据付工事の品質管理、工程管理の困難性	大型のごみ中継輸送基地の建設経験を有する業者がいない	経験不測	機器製作	メーカー側で製作する機材に関しては現場工事を極力削減し搬入据付が容易な設計とする。また施工図、据付要領書を事前に作成し施工に際しては中国側と十分打合せを図る必要がある。
車両による騒音・排ガス、ごみの粉塵・臭気、ごみの散乱対策等の環境影響	中継輸送基地の建設に伴い収集車及び2次輸送車が入り出すことによる、また最大800トン/日のごみを取扱うことにより生じる。	施設の整備	環境	敷地の平面計画、公道からのアクセス道路の計画に際しては環境影響を削減するよう計画する。集塵・脱臭装置等環境対策の装置を設置し周囲環境への影響を削減する。
7. 最終処分場拡張工事及び浸出水処理施設建設計画上の問題点				
浸出水の集水の不備	浸出水集水調整池の超過確立年に対する施設規模の設定がされていない		運営	最終処分場拡張工事に伴い、適正なしゃ水シートと浸出水集水・導水計画が必要である。
土壌汚染・水質汚染	浸出水貯留構造の不適正	浸出水の処理に関する技術力の不足	モニタリング	浸出水処理プラントの早急な整備が必要である。現在の埋立処分場下流に溜まっている浸出水を早急に処理する必要がある。
			環境	浸出水処理施設の稼働状況を確認するための水質モニタリングの実施。地下水、下流表流水のモニタリングを継続的にこなうことが必要である（特に重金属）。
			指導	専門家による技術支援が必要である。
8. 生活系廃棄物以外の廃棄物管理上の問題点				
【医療廃棄物管理】				
定期的な医療系廃棄物焼却炉運転記録・環境モニタリング記録の不履行	モニタリング体制未整備、資金不足	モニタリング設備の不足・要員の未確保	モニタリング	要員の確保、教育訓練、資金調達
小規模病院から発生する医療手当用品が未焼却のまま最終処分場へ搬送されている。	小規模病院から発生する医療廃棄物の焼却処理先の不足	焼却処理施設の未整備	焼却処理施設建設	西安市南郊外の馬騰空に日処理量50トンの医療廃棄物焼却場の建設を決定し、計画、土地借用手続き、環境評価を実施、現在は設計段階。2003年稼働予定。
【工業廃棄物管理】				
再利用できない廃棄物（汚泥等）が未処理のまま最終処分場に投棄されることがある。	未処理汚泥の投棄	処理施設の未整備	環境	汚泥の汚染状況（重金属汚染等）を把握し、必要であれば適正な処理を行い、産業廃棄物専用の場所に投棄する。
【建設廃棄物管理】				
建設廃棄物埋立地（採砂場跡地等）の稼働状況が正確に把握されていない。	管理規定、体制の未整備	-	処分場管理	包括的なごみ管理規定の制定（ごみ排出者毎の処分場、運搬ルートの指定、処分場管理人の配備）、現在管理規定策定中
建設廃棄物埋立地（採砂場跡地）に生活廃棄物の不法投棄が散見され、浸出水などの環境影響が懸念される。	不法投棄者の存在	管理者の不在	処理場管理	管理者の配備、不法投棄への罰則の導入

1.1.2 開発計画

中国では、1996年に「固形廃棄物による環境汚染防止法」が公布された。同時期に策定された「国家環境保全第9次5カ年計画」において「21世紀にまたぐ環境保全計画」が盛り込まれ、なかでも都市環境基盤整備が重点課題になり、ごみ処理施設等の建設を推進している。さらに、次の「国家環境保全第10次5カ年計画」では、中央政府は廃棄物問題の解決を、持続可能な発展を実現させるための重点分野として位置づけており、関連する一連の政策、指針、規定類が策定されている。

このような国家的な流れのなか、西安市は都市生活廃棄物に係る問題点の解決のため、1988年に我が国に対し開発調査「西安市生活廃棄物処理計画調査」を要請し、1990年に同調査の実施によりM/P、F/Sが策定された。このM/Pならびに独自調査により西安市は、廃棄物管理に係る上位計画として2010年を目標年次とする「西安市環境衛生施設発展計画(1995～2010年)」を取りまとめている。同計画は1994年に現在の廃棄物管理組織である市政管理委員会の前身組織である市容環境衛生処により策定され、2000年度に専門家から構成される審査委員会によって内容は概ね了承されている。なお、同計画に従い、西安市は開発調査M/Pで提案された、市東部の江村地区に自国資金により最終処分場を建設し、埋立処分を開始し、その第2期拡張工事を実施中である。

表 1.1-2 に同発展計画に示されている廃棄物関連主要事業計画の概要を示す。

表 1.1-2 西安市の環境衛生施設整備計画(抜粋)

環境衛生施設	施設規模	用地面積 (ha)	建設時期 (年)	進捗状況
1. 江村溝最終処分場	2,000 t/日	73.0	2000	第 2-2 期工事中
2. 江村溝浸出水処理施設	1,000 t/日	0.4	2000	建設中(2002/11～)
3. 西部ごみ中継輸送基地	500 t/日	1.7	2002	本事業にて計画
4. 北部ごみ中継輸送基地	500 t/日	1.7	2003	計画のみ
5. 東部ごみ焼却発電所	1,000 t/日	8.0	2003	計画のみ
6. 都市ごみコンポスト工場	1,000 t/日	10.0	2002	計画のみ
7. 江村溝メタンガス発電所	2,880kw	0.7	2003	計画中
8. 有害廃棄物焼却工場	50 t/日	1.0	2000	F/S 終了、計画中
9. 市街地進入車両の洗浄場(西部)	200 台/時間	0.7	2002	計画のみ
10. 市街地進入車両の洗浄場(東部)	200 台/時間	0.7	2002	計画のみ
11. 西部ごみ焼却発電所	1,000 t/日	8.0	2010	計画のみ

出典：西安市環境衛生施設発展計画 1995-2002。進捗状況は基本設計調査団聞き取りによる。

本事業の対象となる三民村の中継輸送基地計画は、上表の発展計画の「3.西部ごみ中継輸送基地」に該当し、市西部地域の発展状況から当初の500 t/日の処理規模を見直し、800 t/日としたものである。

また西安市は、中国の一大プロジェクトである「西部大開発」の中心地でもある。「西部大開発」とは、鄧小平の提唱した「二つの大局」の思想に従い、1999年に打ち出された中国西部地区の開発の加速を目的としている。その実施に当たっては、1)インフラ建設の加速、2)生態環境保護・建設の強化、3)産業構造の積極的な調整、4)科学技術/教育の発展の4点を重要な柱に掲げている。

1.1.3 社会経済状況

中国はアジア大陸の東部に位置し、国土は南北約 5,000km(北緯 18～57 度)、東西約 5,500km(統計 74～134 度)、気候は亜熱帯から亜寒帯に及び、資料 4(当該国の社会経済状況)に示すとおり、国土面積は約 960 万 km²(世界第 3 位)で、人口は 2000 年末で、12 億 6,583 万人である。

中国の行政区分は、省、市、県の 3 レベルに分かれており、それぞれ人民代表大会(議会)、地方人民政府(行政)の統治機構が置かれている。このうち、省レベルは、23 の省、5 自治区、4 直轄市及び香港とマカオの 2 特別区からなる 33 の行政区分で構成されている。市レベルは、経済開発の役割分担により複数の県を含む地区クラスの市と、県クラスの市の 2 種類があるが、行政改革の進展により、後者は徐々に前者に統合されつつある。

1949 年 10 月に中華人民共和国が成立し、1970 年代後半からの経済開発政策の推進により、国民経済は飛躍的に進展し、2001 年には国内総生産(GDP)が 9 兆 5933 億人民元(1.15 兆米ドル)、国民一人あたり 911 ドルとなっている。

主要産業は、農業、エネルギー産業、鉄鋼、繊維、食品等で、2001 年の産業別 GDP は第 1 次産業が 1 兆 4610 億人民元(1753 億米ドル)、第 2 次産業が 4 兆 9069 億人民元(5888 億米ドル)、第 3 次産業は 3 兆 2254 億人民元(3870 億米ドル)で、対前年伸び率はそれぞれ 2.8%、8.7%、7.4%となっており、近年は第 2 次、第 3 次産業の伸びが著しい。

2001 年における日中間の貿易額は、対中輸出が 311 億米ドル、対中輸入が 581 億米ドルで、主要品目は対中輸出が機械機器、鉄鋼、対中輸入が繊維製品、食料品、機械材料等である。我が国にとって中国は輸出、輸入ともに第 2 位の相手であり、また中国にとっても輸出で第 2 位、輸入で第 1 位であり、政治面のみならず経済面においても重要なパートナーとしての関係を有している²⁾。

政治面では、2002 年 11 月の第 16 回共産党全国代表大会及び 2003 年 3 月の第 10 回人民代表大会において、胡錦濤新体制のもと、国家首脳的大幅な若返りを実現、国務院の一部再編が行われている。

1.2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

現在、西安市で発生する都市生活ごみ(日本の一般廃棄物に相当)の量は一日あたり約 3,000 トン前後であり、今後市の発展に伴い、さらに増加することが予想される。この問題に対応するため、中国政府は 1988 年に日本国に対して開発調査「西安市生活廃棄物処理計画」を要請し、1990 年には M/P 及び F/S をとりまとめた。この調査結果を受けて西安市は市東部の江村地区に最終処分場(江村溝最終処分場)を建設し、都市生活ごみの埋立処分を実施してきている。

しかし、現在の廃棄物管理状況を西安市が評価したところ以下の緊急性の高い課題が確認された。

²⁾ 統計データは、「中国情報ハンドブック 2002 年版(蒼蒼社)」による。1 米ドル = 8 人民元で換算。中国の輸出入対象国に香港は含まない。

- 1) 市西部側から市東部の江村溝最終処分場まではごみ輸送車の移動距離が長く、また現在は市街地を経由するため、渋滞時の所要時間は片道で 90 分以上を要する場合もある。このため効率的な中継輸送システムが必要である。
- 2) 最終処分場浸出水は現在タンク車で約 40 km 離れた汚水処理場に搬出し処理を行っている。このため膨大な輸送費による市財政の圧迫や、多雨時の一時的な処分場内での浸出水の滞留が生じており、専用処理施設の整備が必要である。
- 3) 周辺環境状況を把握するためモニタリング体制を整備する必要がある。
- 4) 最終処分場埋立機材が老朽化しており、更新が必要である。

なお、上記 4 つの課題のうち、2) の浸出水処理施設の整備については、西安市の自助努力で 2003 年度に供用を目処に設計・施工中である。また、1) の中継輸送システムについても中継輸送用機材を設置するための中継輸送基地は中国側で設計・施工することが計画されている。したがって、上記課題を解決する上で特に我が国への協力を要するものとして、中継輸送基地用機材、環境モニタリング機材、廃棄物処分機材³⁾について中国政府より要請があったものである。

我が国では廃棄物管理に係る無償資金協力を行うにあたっては 2000 年度に成立した我が国の循環型社会形成法に基づき国際協力を行う観点から、廃棄物管理計画の構築、施設周辺環境、社会環境への対応などを要件としている。このため、本要請に対して 2002 年 6 月に予備調査団を派遣し、西安市の廃棄物管理状況及び周辺状況について調査を行ったところ、西安市の対応状況が適当であることが認められた。従って、西安市廃棄物管理改善計画基本設計調査として、10 月 29 日～11 月 30 日の期間で現地調査を行い、本基本設計調査概要を取りまとめたものである。

1.3 我が国の援助動向

我が国は、中国における開発の現状と課題、開発計画等に関する調査・研究及び 92 年 3 月に派遣した経済協力総合調査団及びその後の政策協議等による中国側との政策対話を踏まえて、援助の基本方針を定めている⁴⁾。

重点地域としては、有償資金協力を中心に、経済インフラ整備に資する協力を行うとともに、中国のバランスのとれた発展を支援するとの観点から、相対的に開発余地の大きい内陸地域にこれまで以上に配慮し、農業・農村開発への協力、豊富な資源を活用した開発への協力を進めることとしている。また、無償資金協力及び技術協力については内陸部を重視することとし、主として貧困地域に対する基礎生活分野の充足のための協力を実施することとしている。

重点分野は、a) 環境、b) 農業、c) 経済インフラ、d) 保健・医療、e) 人造りとしており、我が国の対中環境協力については以下の方針により対応してきている。

中国が著しい経済成長を遂げる中、その負の遺産とも言える環境問題が深刻化してきている。中国政府自身も対策を強化し、環境法制度の整備を進めているが、資金や技術力が十分でなく抜本的

³⁾ 本報告書においては、要請機材名称（大分類）を「中継輸送基地用機材」、「環境モニタリング機材」、「最終処分場用機材」に統一する。

⁴⁾ 外務省ホームページ「国別援助方針（中国）」より

な改善となっていない。我が国は地球環境保全や北東アジア地域の酸性雨対策等の観点から協力を
 行うこととし、1997年日中首脳会談において「21世紀に向けた日中環境協力」構想を合意し、「日
 中環境開発モデル都市構想」による拠点都市協力、「環境情報ネットワーク構想」による日中友好
 環境保全センター及び39都市における情報ネットワーク構築のための協力を実施している。我が
 国としては、中国の極めて広い国土と人口に対し全土の環境政策を支援するのではなく、政策対話
 を通じた中国側の自助努力の促進及び拠点の整備支援を行うこととしている。廃棄物管理分野につ
 いてもこの方針に基づき、中国で廃棄物管理体制を構築し都市衛生環境を改善するために、廃棄物
 管理の拠点において廃棄物管理システムの改善と教育指導者の育成を行い、環境情報ネットワー
 クの活用により中国全土に情報発信していく体制整備を図るための協力を進めることとしている。西
 安市については西部大開発の中での産業育成と、世界有数の観光都市としての景観や都市衛生等の
 環境保全を進める必要があり、そのための政策方針を打ち出している状況から、我が国としても西
 安市を廃棄物管理モデル都市として支援することは意義が高いと判断されたものである。

西安市において、我が国の援助で近年実施された環境案件を表 1.3-1 に示す。特に現在計画の中
 の西安市環境整備事業で整備される第3下水処理場には、将来、江村溝採取処分場からの処理後の浸
 出水の放流先に予定されており、本案件との関連性は高い。

表 1.3-1 西安市における環境セクターの我が国援助実績

案件名	協力形態	実施年度	供与限度額等	案件概要
西安市生活廃棄物処理計画調査	開発調査	1988年度	約1億円	廃棄物管理計画M/Pの策定及びF/Sの実施
西安市上水道事業(1)	有償	1993年度	45.87億円	2002年までに上水需要に対応した上水事 業を整備し、110万トンの供水により、 700万人の水不足問題の改善を図る。
西安市上水道事業(2)	有償	1995年度	25.52億円	
西安市環境整備事業	有償	2002年度～	97.64億円	第3下水処理場(処理能力10万m ³ /日)、第 4下水処理場(処理能力25万m ³ /日)の新 設及び下水管網の整備

1.4 他ドナーの援助動向

近年西安市において、海外の援助機関からの支援をうけた案件は汚水処理施設、給水施設、天然
 ガス配管、熱供給などインフラ関連案件が多いのが特色である。また支援国に関しては、EU、フ
 ランス、デンマーク、ドイツ、スペイン等がある。更に各国の民間銀行もこれらインフラ案件に対
 し資金融資を行っている。廃棄物案件と関係する他ドナー支援案件は現段階においては特にないが、
 オーストラリアの民間企業が江村溝の最終処分場の発生ガス中のメタン回収・発電計画を提案して
 いる。

表 1.4-1 西安市における他ドナーの援助実績

着工	竣工	案件名	援助機関	予算	概要
1994	1999	北石橋汚水処理場建設	EU他	2.3億元 545万ドル	施設規模：15万トン
1999	2001	鄧家村汚水処理場建設	デンマーク	1.91億元 394万ドル	施設規模：16万トン
1987	1990	曲江浄水場案件	フランス政府、民間銀行	4億元、400万ドル	水道案件、施設規模：60万トン/日
1995	2000	天然ガス配管整備案件：第1期工事	フランス政府、民間銀行	8.25億元 1.38億フラン	ガス配管整備、30万m ³ /日
1997	2002	西安市熱供給案件	デンマーク	2.06億元、418万ドル	石炭利用の熱供給、対象地域160万m ²
2000	2001	南郊浄水場案件	ドイツ、香港の民間会社のJV	2.72億元、813.5万ドル	水道案件、施設規模：50万トン/日
2001	2004	天然ガス配管整備案件：第2期工事	スペイン政府、民間銀行	7.6億元、3000万ドル	ガス配管整備、80万m ³ /日

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2.1 プロジェクトの実施体制

2.1.1 組織・人員

中国における固形廃棄物の管理については、「中華人民共和国固形廃棄物環境汚染防止法（1995年10月30日）」により、基本的に工業固体廃棄物（日本の産業廃棄物に相当）については排出者責任において管理され（第29条他）、また都市生活廃棄物（日本の一般廃棄物に相当）については、都市人民政府により清掃、収集、貯蔵、輸送及び処理施設の建設が実施されること（第39条）が明確に定められている。

この基本的事項により、西安市では2002年度に都市生活廃棄物や尿尿等の衛生管理部門であった市容環境衛生委員会とその他の二つの委員会を統合して、「西安市市政管理委員会」を新たに設立した。市政管理委員会の組織は、図2.1-1に示すとおり「計画財務処」、「技術処」、「工程建設管理処」等に加えて、江村溝最終処分場の運営管理を行う「固形廃棄物管理処」や、環境モニタリングを担当する「環境衛生科学研究所」があり、また本事業の対象である中継輸送基地の運営管理組織は現在の「城肥輸送管理処」が組織改変し担当となる予定である。

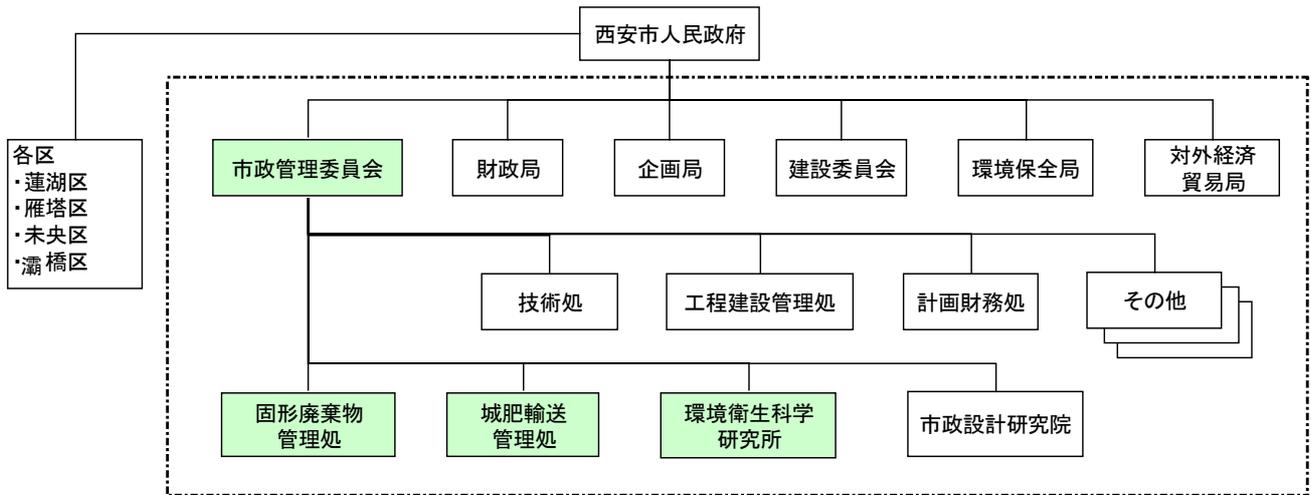


図 2.1-1 プロジェクト関連機関

このように西安市における都市生活廃棄物に係る管理主体は「市政管理委員会」であるが、廃棄物管理を推進するにあたっては、市全体のインフラ事業の企画・取りまとめを行う「企画局」、インフラ建設事業の内容に係る審査・許認可を行う「建設委員会」及び事業に係る環境影響評価の審査・許認可を実施する「環境保護局」等との密接な相互関係が不可欠である。

このような背景を踏まえ、西安市は本事業を実施促進するにあたって、実務のタスクチームとして市政管理委員会による「日中経済協力西安廃棄物処理プロジェクト指導チーム」を2002年10月23日付けで発足させている。さらに本基本設計現地調査の実施にあわせて、西安市の副秘書室長を

リーダーとする「プロジェクト支援チーム」を同年11月26日付けで発足させている。同支援チームのメンバーは市政管理委員会、市外経貿局、財政局、建設委員会、環境保護局、企画局等の代表に加え、市構成6区の各区長により構成されている。

2.1.2 財政・予算

西安市人民政府の過去4年間の財政収支状況は表2.1-1に示すとおりであり、毎年15～20%の伸び率で増加している。

表 2.1-1 西安市人民政府の財政収支（単位：億人民元）

年度	1998	1999	2000	2001
財政収入（予算）	35.0	40.8	46.8	55.9
財政支出	36.5	40.6	69.0	57.1

出典：西安市市政管理委員会

次に、市政管理委員会の廃棄物管理部門の前身組織であった西安市市容環境衛生処の過去5年間の事業投資額を表2.1-2に示す。また、表2.1-3に江村溝最終処分場を管理している西安市固形廃棄物管理処の過去3年間の財政収支を示す。

表 2.1-2 西安市市容環境衛生処の事業投資額（単位：万人民元）

年度	1998	1999	2000	2001	2002
都市環境衛生施設全体	1,102	1,515	1,030	1,350	2,180
江村溝最終処分場関連	700	700	1,000	820	2,000

出典：西安市市政管理委員会

表 2.1-3 西安市固形廃棄物管理処の財政収支（単位：万人民元）

項目	収入				支出				
	市の補助金	ごみ料金徴収	その他	合計	人件費	公務費	維持・補修費	燃料費	合計
1999	120	30	12	162	86	16	28	32	162
2000	165	30	28	223	99	24	51	49	223
2001	97	102	23	222	121	9	44	48	222

出典：西安市市政管理委員会

2.1.3 技術水準

西安市では、すでに独自の予算と技術で江村溝に最終処分場を建設し、埋め立てを行っている。また、現在は浸出水処理施設の建設中である。

最終処分場の運営・管理は、「固形廃棄物管理処」が行っており、96名の要員にて、24時間体制でごみを受け入れている。固形廃棄物管理処の「技術科」にはエンジニア2名を含む4名が、また「処分場管理科」に47名、「財務科」に3名、「業務科」に15名、弁公室に27名が配置されている。

本事業に要請のあった搬入ごみの埋立、敷均し、覆土敷均しを行う最終処分場機材のうち、ブルドーザー、ホイールローダー、パワーショベル、ダンプカー、薬品噴霧車については、「処分場管理科」の管理の下、中国製品を利用しているものであり、機材運転に関する知識・経験を十分有している。

また、江村溝最終処分場においては、国の規則・基準類にしたがった環境モニタリング体制を構築中であり、その責任機関は「環境衛生科学研究所」である。本研究所は1987年にそれまでの「西安市ごみ総合利用試験場」を改変して設立された組織であり、中国西北地域で唯一のごみ関連の研究機関である。

「環境衛生科学研究所」は所長と2名の副所長の元に、環境モニタリング分析室に6名、建築設計室に2名、環境機械設計室に6名、廃棄物処理研究室に10名の計26名の組織である。最終処分場および新たに建設されるごみ中継輸送基地といった都市生活ごみの処理施設における環境モニタリングは、主に「環境モニタリング分析室」が担当する。同研究所においては、主として12年前に実施された開発調査時に供与された分析機器を使用しており、これらの維持管理や、新規分析機器の購入のために、年間約10万人民元の予算を確保している。

また、家庭や事業所等の発生源から発生するごみの回収・運搬の責任機関は各区であり、保有する車両等の機材のメンテナンスは表2.1-4に示す各区の車両管理処で行われている。

表 2.1-4 各区の車両基地の人員と整備用機材（各区分）

区名	職員数（修理事業員数）		敷地面積(m ²)	主要機材
蓮湖区	137	38	8,700	旋盤、吊上機、電気溶接機他
新城区	116	20	11,700	n.a.
碑林区	150	40	n.a.	n.a.
未央区	60	2	5,300	修理台
灊橋区	14	1	4,700	n.a.
雁塔区	34	3	5,000	修理台
合計	511	104	-	-

出典：西安市市政管理委員会

2.1.4 既存の施設・機材

(1) 三民村中継輸送基地建設予定地の現況

中継輸送基地建設予定地は、現在は、西安市の屎尿収集車駐車場として利用されており、市の北西部、第二環状道路から西方へ約2.5kmの蓮湖区三民村に位置する。敷地内の地形は平坦で、全体の面積は全体で3.5haである。当地が予定地となった背景には、近年、西安市では下水道整備が促

進され、尿尿処理量が年々減少していることから、尿尿収集車の駐車場の必要性が低くなったことがある。

敷地内の東側約 1ha には、現下水処理場職員の住宅及び管理事務所棟が配置されている。これらの建物は、老朽化しているが中継輸送基地建設後も職員住宅等として利用することが可能である。残る西側の約 2.5ha には、現在管理棟、洗車施設、ワークショップ、給油所が点在している。これらの施設は老朽化しており、今後計画される中継輸送基地等の建設の障害となるため撤去または建て替えが必要である。

現在中継輸送基地建設予定地周辺には、大規模な住居地区はなく、敷地内の職員住宅(約 20 世帯)と東側の旧プラスチック工場の社宅(3 棟、約 110 世帯)が隣接している程度である。また、敷地を含む周辺部は「漢長安城址保護区」内に位置し、大規模掘削(少なくともビル 1 棟分の面積に該当もしくは深さ 10m 以上)及び高層建築(8 階以上)等が規制されており、将来においても大規模住宅の建設計画はない。

現道大興西路は、現在尿尿収集車三民村駐車場で行き止まりであるため、尿尿収集車三民村駐車場に関係する車両のみが往来をしているが、道路改修(高架快速道路)が既に開始されており、高速道路と接続することにより、今後通過車両の増加することが予想される。

洗車施設、下水処理場職員住宅及び管理事務所の排水は、約 300m 東側に位置する鄧家村污水处理場に導水され処理をされている。また、電気は下水処理場職員住宅及び管理事務所に受電されている。今後中継輸送基地建設に伴い、電気、給水、排水等ユーティリティの必要量を確認した上で、必要に応じて関連施設の整備が中国側所掌にて行われる。

(2) 江村溝最終処分場の現況

江村溝最終処分場は、西安市の東南部に位置し、第一期及び第二期処分場で構成されている。さらに第二期処分場は、前期と後期の二区分で構成されている。

1) 第一期処分場

第一期処分場は、1993 年から 1994 年にかけて建設が行われ、1995 年 6 月から運用が開始された。2000 年 12 月までに約 130 万 m^3 のごみが埋立てられ、さらに約 150 万 m^3 の埋立可能量を有しているが現在は、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。

地下水への浸出水の影響を回避するための処分場底面及び斜面のしゃ水工は「生活ごみ衛生埋立技術基準(CJJ17-89)」を基本として、不透水性の高い粘性土を 2~2.5m の厚みで敷設している。敷設に当たっては、一層当たり 30 cm の厚みごとに転圧施工を積み重ね、最終的には設計条件である $1 \times 10^{-7} \text{ cm/s} \sim 5 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ の透水係数を確保している。

埋立が完了した地区では、埋立から回収したメタンを利用したプラント計画が進行中である。計画内容はオーストラリアの発電機を 2 台購入し約 2,400KW の発電を行い、電力会社に売電するものである。

2) 第二期処分場

第二期処分場(前期+後期)の埋立容量は約 4,700 万 m^3 を有し、約 40 年間の埋立処分が可能とされている。第二期処分場(前期)は、1999 年から 2000 年にかけて建設が行われ、2001 年 1 月か

ら運用が開始された。2001年1月の運用開始から現在までのごみの埋立量は約70万 m^3 であり、今後の埋立可能量は約790万 m^3 である。第二期処分場（後期）は、2003年完成を目標に今年8月から建設が行われており、計画埋立可能量は約3,840万 m^3 である。

第一期工事で採用された「生活ごみ衛生埋立技術基準（CJJ17-89）」は2001年に「同基準（CJJ17-2001）」として改訂された。したがって第二期工事におけるしゃ水工は、新基準の運用を前提に、さらに地下水の汚染リスクを低減するために人工ライナーと現地盤の天然粘性土の組み合わせによるしゃ水工を採用している。現地盤は透水係数が $2.07 \times 10^{-7} \text{ c m/s}$ であり、その上に $1 \times 10^{-7} \text{ c m/s}$ 以下の高密度ポリエチレン（HDPE）の人工ライナーを、さらに埋め立て時のシート保護のために80 c m （法面は40 c m ）の粘土保護層を重ねて敷設している。

3) 浸出水処理状況

江村溝最終処分場では、現在場内に浸出水施設はなく、集水管を用いて浸出水貯留ピットへ導水されている。貯留後の浸出水はタンク車で、40 km 離れた場外の北石橋汚水浄化センターへ搬出される。

現在、処分場内に段階式活性汚泥法を用いた一次処理を目的とした浸出水処理施設の建設に着手しており、2003年5月末日の完成、6月からの供用開始を予定している。浸出水処理施設の規模は、生活ごみ浸出水排出規制基準値（生活ごみ埋立汚染規制基準 GB16889-1997）に基づき、第1期、第2期の埋立面積を考慮して500 t/日 と算定されている。処理水は、当面は現在同様に北石橋汚水浄化センターへ搬出される予定であり、将来的には現在計画中の第3下水処理場に導水管にて放流する計画である。

4) 埋立状況

江村溝最終処分場における廃棄物搬入車両の受入れは、日中班（朝9:00から夜9:00まで）夜間班（夜9:00から翌日の9:00まで）の二交代、24時間体制で行われている。

一日に搬入されるごみ量は、現在約4,700 m^3 であり、ごみの敷均し・締固め、覆土の転圧は、ブルドーザー2台で1時間平均約200 m^3 を対象に行っている。ごみの区画堤の構築にもブルドーザーを利用しており、ブルドーザーはフル稼働の状況にあり、機械の損傷が大きく、重機寿命を短くする原因になっている。

覆土の確保は、日中場内の採取場でエクスカベータを用いて採取、ホイールローダーで積み込み、5台のダンプトラックで運搬を行っている。ごみの区画堤の材料も同様に運搬している。埋立地内の搬入道路確保のために、近隣の工場から入手したレンガ屑もホイールローダーで積み込み、ダンプトラックで運搬し、搬入道路に敷均している。

機材の能力不足によりごみの敷均し・締固め、覆土の転圧の作業が間に合わない場合、長時間放置されたごみから、ハエ等病害虫が発生する。最終処分場におけるごみの搬入量は年々増加しており、ごみの埋立状況によってはハエ等の対策として薬品を散布する範囲が広がっている。また薬品散布車は、すでに6年間使用しており、薬品散布の影響により車体はひどく腐食している状態にある。

5) 最終処分場周辺の状況

最終処分場周辺の搬入道路迂回路の整備は、2002年12月に完成する予定である。最終処分場内外の搬入道路には、搬入車両通行による粉塵や車両に付着したごみが飛散しており、現在は2交替制で人力による清掃作業を行っているが、清掃が間に合わない状況にある。本事業で供与される機械清掃車によって効率的な清掃作業が可能となり、最終処分場周辺の住民の健康維持に寄与する。

近年の洪水時に浸出水が下流の旧農業用留池に流出する状況にもあり、その対策は急務である。これを受けて前述のとおり西安市では浸出水処理施設及び処理水の排出先となる第3下水処理場の施設整備を進めている。

6) 最終処分場機材

現在最終処分場で稼動している機材のリストを表 2.1-5 に示す。現段階においては単なる日常の維持管理のみが行われ、定期点検、車検等の維持管理は外部の修理工場に依頼されている。

表 2.1-5 最終処分場機材リスト

機器名	形式・容量	台数	購入年	用途	備考
ブルドーザー：1	220HP	1	2001	ごみのハキダシ撒き出し・転圧、覆土の施工	中国製(メーカー名不詳)
ブルドーザー：2	220HP	1	2000		中国黄河工程機械社
ホイールドーザー	120HP	1	1996	覆土の積込	中国アモイ工程機械社
エクスカベーター	0.8M3 パケッ ト	1	1995	覆土の採取	Komatsu 製 (PC200)
ダンプカー：1	5トン (CA3102-7)	1	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：2	5トン (CA3102-7)	1	2001		中国第一自動車工場
ダンプカー：3	5トン(東140)	1	1995		中国東風社
ダンプカー：4	5トン(東140)	1	1994		中国東風社
ダンプカー：5	5トン(CA141)	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/ 2001	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

2.2 プロジェクトサイト及び周辺の状況

2.2.1 社会基盤整備状況

西安市の社会基盤整備状況は、西部大開発の政策の下、急ピッチで展開している。西部大開発とは、これまで開発に重点を置いていた北京・上海・香港を始めとする東部地域との経済格差を是正し、東部から西部へ開発重点をシフトさせるために、江沢民総書記が1996年6月、西安にて提唱したものであり、2000年3月中旬から国務院西部開発領導小組弁公室が正式に活動を開始した。主要内容は、インフラ建設の加速、生態環境保護・建設の強化、産業構造の積極的な調整、

科学技術及び教育の発展である。陝西省の省都である西安市は、この大開発の中でも拠点都市として位置付けられており、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の各種社会基盤が環境配慮とともに整備されつつある。以下に各セクターの社会基盤整備状況を示す。なお、2.2.1章のデータは、西安市統計年鑑（2001年）及び西安市市政管理委員会のヒアリング結果に基づく。

(1) 交通

西安市は、幹線道路、鉄道、航空などの都市間及び外国を結ぶ交通インフラが発達している。鉄道は、主に都市間の移動に利用され、北京・上海・昆明・成都・天津などの主要都市を結んでおり、東部・西部方面合わせて130本以上発着している。航空便は都市間及び外国を結んでおり、国内便は主に北京・成都・重慶・海口・蘭州・南京・海虹橋・ウルムチへの便が、国際便は日本（週22便）・韓国への便がある。幹線道路は、東の渭南、西の咸陽、北の黄陵を結ぶ高速道路が整備されており、また西安市街地とこれらの高速道路を結ぶ市区高架道路が建設中である（2003年8月完成予定）。

一方、西安市内における市民の交通手段は主に自転車・バス・トロリーバス・タクシーであり、特にバスは120以上の路線が整備されている。道路は古城の配置に沿って城内、城外へと四方に繋がっている。環状高速道路の整備や道路拡張に伴い、交通渋滞は以前と比較して大幅に改善されているものの、通勤時間帯の朝方および夕方を中心に交通渋滞が激しい。この原因としては、車両台数の増加、ドライバーおよび歩行者の交通マナーの不遵守等が挙げられ、対策として、高架道路の建設、大道路を横断するための地下道の建設、地下鉄の整備が予定されている。

現在の蓮湖区、未央区、雁塔区のごみ収集車両の運行は、市街地を通るために交通渋滞に巻き込まれ、市街地から処分場まで80分以上要する（通常は50分程度）。本プロジェクトにて建設予定である三民村中継基地は、現在建設中の市区高架道路のインターチェンジに隣接しており、この道路を利用すると市街地を避けて江村溝最終処分場へアクセスすることが可能となり、収集時間の効率化がさらに期待される。

(2) 上水道

西安市の主要な水源は渭河および黒河からの取水であり、市内には沈砂方式の浄水場が8箇所あり、合計で158.80万 m^3 /日の給水能力を有する。西安市都市部における2001年の上水道普及人口は258.97万人、普及率は69.88%（都市部では98.59%）であり、井戸水と併せて年間32,016万 m^3 の水を供給している。そのうち家庭用用水へは11,653万 m^3 、産業用水へは7,132万 m^3 供給している。また、将来の人口増に伴う水需要の増加に備えて、市内に日供給量50万ton規模の浄水場建設プロジェクトを実施中である。

(3) 下水道

西安市には大型污水处理場が2箇所あり、生活排水および工場排水の処理を行っている。合計で29万 m³/日の処理能力を有し、年間で発生する汚水32,016万 m³のうち7,025万 m³を処理している。また、西安市の都市内における2001年の污水处理率は21.94%であり、近年の人口・用水量増加に伴い排水量も増加し、既存の2污水处理場の処理能力を超える汚水が発生している状況である。このような状況を改善するため、第3污水处理場は円借款により前期工事が進行中であり、第4污水处理場についても円借款にて建設される予定である。加えて、第5污水处理場についても建設が計画中である。既存および建設予定の下水処理場位置およびそのサービス範囲を図2.2-1に示す。



出典：西安市環境保護研究所

図 2.2-1 西安市内における下水処理場およびサービス範囲（既存・計画）

(4) 電力供給

西安市の主要発電は火力発電で、火力発電所が市西部に位置する。2001年における都市内の電力消費量は、794,623万 kW/hである。市政管理委員会によると、都市部では電力網が既に整備されており、一戸当りの電気供給量は2kW/hから6kW/hに増加しているものの、現状では将来の電気需要増に対しても十分な供給が可能であるとしている。また、ごみ焼却発電所建設や江村溝最終処分場でのメタンガス発電のプロジェクトが計画中である。

(5) 都市ガス供給

西安市では、天然ガスへのエネルギー転換が図られており、1999年から2001年にかけて各供給量は、石炭ガスが3,748万 m³から1,670万 m³、天然ガスが4,053万 m³から16,712万 m³、液化石油ガスが39,182トンから80,643トンとそれぞれ変化している。現在、市政府では旧市街部の分散した家庭に対して各小規模居住区毎のガス供給を積極的に進めているとともに、天然ガスプラント建設

が2001年7月よりスペイン政府の借款により進行中である。工事終了は2004年12月で、完成すると88万m³/日の供給能力を有し、西安市都市部の西部地域に供給する。これらにより2005年ごろには都市部住民全戸に対する都市ガスの普及率は2001年の60%から80%に達する見込みである。

2.2.2 自然条件

(1) 自然条件調査地点及び調査項目

調査地点は表2.2-1及び添付資料8に示す7地点である。

地下水は、これまでの既存調査においても調査が実施されてきた唐家寨、肖家寨、溝泉村の3集落の井戸、並びに最終処分場管理事務所や場内スカベンジャーの生活用水にも用いられている最終処分場管理事務所前の既存井戸を含めた4つの井戸を対象とした。

表流水は、最終処分場外の高地側溜池（高溝溜池）、最終処分場外低地側の溜池（唐家寨水庫）への流入水路（唐家寨近傍）の2地点を調査地点とした。

最終処分場浸出水は1試料を対象とし、調査地点は既存の浸出水貯水池への流入点とした。

表2.2-1 調査地点及び調査項目

調査地点	調査項目
A. 地下水（4地点） A1 溝泉村井戸 A2 肖家寨井戸 A3 唐家寨井戸 A4 最終処分場管理事務所井戸	pH、総硬度、電気伝導率(EC)、化学的酸素要求量(COD)、生物化学的酸素要求量(BOD)、アンモニア性窒素(N-NH ₃)、亜硝酸性窒素(N-NO ₂)、硝酸性窒素(N-NO ₃)、揮発フェノール、塩化物イオン(Cl ⁻)、砒素(As)、六価クロム(Cr ⁶⁺)、水銀(Hg)、全クロム(Cr)、鉛(Pb)、カドミウム(Cd)、銅(Cu)、亜鉛(Zn)、硫酸塩、石油類、フッ化物、総菌数、大腸菌群数、全窒素(T-N)、全燐(T-P)、カリウム(K)
B. 表流水（2地点） B1 高溝溜池（最終処分場外高地側） B2 唐家寨水路（最終処分場外低地側）	pH、水温、浮遊物質量(SS)、総硬度、電気伝導率(EC)、溶存酸素(DO)、化学的酸素要求量(COD)、生物化学的酸素要求量(BOD)、アンモニア性窒素(N-NH ₃)、亜硝酸性窒素(N-NO ₂)、硝酸性窒素(N-NO ₃)、揮発フェノール、塩化物イオン(Cl ⁻)、砒素(As)、六価クロム(Cr ⁶⁺)、水銀(Hg)、全クロム(Cr)、鉛(Pb)、カドミウム(Cd)、石油類、硫化物、フッ化物、総菌数、大腸菌群数、全窒素(T-N)、全燐(T-P)、カリウム(K)
C. 最終処分場浸出水 （1地点）	pH、水温、浮遊物質量(SS)、総硬度、電気伝導率(EC)、溶存酸素(DO)、化学的酸素要求量(COD)、生物化学的酸素要求量(BOD)、アンモニア性窒素(N-NH ₃)、亜硝酸性窒素(N-NO ₂)、硝酸性窒素(N-NO ₃)、揮発フェノール、塩化物イオン(Cl ⁻)、砒素(As)、六価クロム(Cr ⁶⁺)、水銀(Hg)、全クロム(Cr)、鉛(Pb)、カドミウム(Cd)、石油類、硫化物、フッ化物、総菌数、大腸菌群数、全窒素(T-N)、全燐(T-P)、カリウム(K)

(2) 自然調査結果

各試料の分析結果は、表2.2-2に示すとおりである。

1) 地下水

地下水質調査結果からは、肖家寨井戸の総硬度、アンモニア性窒素、硝酸性窒素、硫酸塩で中国基準値を超える高い値が確認されたほか、塩化物イオンや電気伝導率の値も高い。また、唐家寨井戸では、アンモニア性窒素、亜硝酸性窒素、硝酸性窒素、大腸菌群数が若干高目の値となった。

最終処分場の上流(高地)側に位置する溝泉村井戸、最終処分場管理事務所内井戸の調査結果は、肖家寨井戸、唐家寨井戸よりも全般的に値が低く、水質は比較的良好な状態である。

調査対象とした全ての地下水において、六価クロムの値が高目であり、肖家寨井戸を除く3つの井戸では中国基準値を上回った。汚染源は不明であるが、これらの値は日本の環境基準や、水道水質基準値(ともに0.05mg/L)を上回るものではない。なお、その他の重金属類に関しては中国基準値を下回った。

最終処分場近傍の肖家寨井戸と、最終処分場下流(低地)側の唐家寨井戸では、若干の汚染が確認された結果となった。最終処分場の影響であるとは一概に結論づけられないが、周辺住民の生活用水として利用されている地下水であることから、今後のモニタリング調査結果を注視するとともに、必要に応じて代替水源となる上水等の利用に関する住民への指導も求められる。

2) 表流水

表流水質調査結果からは、最終処分場の上流(高地)側に位置する高溝溜池では、BOD、フッ化物、全窒素が若干高く中国基準値を上回った他には、著しい汚染状況は認められない。一方、下流(低地)側の唐家寨の近傍を流下する水路からの採取試料は、高溝溜池での採取試料と比較して汚染の程度(汚染物質の濃度)が著しい。特に、富栄養塩である窒素(特にアンモニア性窒素)及びリンの濃度が高い。また、カリウムも非常に大きい値を示した。その他、COD、BOD、石油類、フッ化物が中国基準値を上回った。

唐家寨近傍水路での採取水は、別途調査対象として採取した浸出水と同様の茶褐色を呈しており、流れにも泡立ちが認められた。このことから、最終処分場浸出水の混入の可能性が高いと判断される。重金属類の調査項目は多くない(5項目)が、それらの中ではPbの値が若干高いものの、その他の項目は、中国基準値を下回った。

3) 浸出水

浸出水調査結果からは、その対象の性格からいずれの項目も汚染度の高い値の分析結果となった。なお、表流水調査結果から、幾分かの場外への漏洩の可能性が示唆されているが、大部分は、場外搬出後下水道処理施設へ導入されているとのことである。

ただし、有機物指標(BOD、COD)や栄養塩濃度(N、P)の値は非常に大きくなっているが、重金属類に関しては、鉛の値が高めであるほかは、その他の項目では目立った値は認められない。これは、値のオーダーは異なるが、表流水調査の唐家寨近傍水路の調査結果と同様の状況である。

表 2.2-2(1) 調査結果 (地下水)

	調査項目	A1 溝泉村井戸	A2 肖家寨井戸	A3 唐家寨井戸	A4 最終処分場 管理事務所井戸	地下水環境基準 GB/T14848-93 類基準値
1	pH[-]	8.41	7.85	8.28	8.15	6.5-8.5
2	総硬度[mg/L]	280.71	551.93	181.62	262.34	300
3	EC[μ S/cm]	0.63×10^3	1.61×10^3	0.82×10^3	0.70×10^3	
4	COD _{Cr} [mg/L]	15.0	8.41	6.08	7.01	
5	N-NH ₃ [mg/L]	0.030	0.033	0.035	N.D.	0.02
6	N-NO ₂ [mg/L]	N.D.	N.D.	0.009	N.D.	0.01
7	N-NO ₃ [mg/L]	1.07	36.18	2.00	4.20	5.0
8	フェノール[mg/L]	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.001
9	Cl ⁻ [mg/L]	3.2	97.3	15.5	7.2	150
10	As[mg/L]	0.0010	0.0008	0.0028	0.0020	0.01
11	Cr ⁶⁺ [mg/L]	0.013	0.006	0.028	0.013	0.01
12	Hg[mg/L]	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.00005
13	Cr[mg/L]	0.014	0.020	0.031	0.020	
14	Pb[mg/L]	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.01
15	Cd[mg/L]	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.001
16	Cu[mg/L]	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.05
17	Zn[mg/L]	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.5
18	硫酸塩[mg/L]	2.5	157.3	40.5	8.7	150
19	石油類[mg/L]	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
20	フッ化物[mg/L]	0.31	0.46	0.82	0.44	1.0
21	総菌数[個/L]	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	100
22	大腸菌群数[個/L]	<3	<3	27	<3	3
23	T-N[mg/L]	1.87	38.27	2.26	4.50	
24	T-P[mg/L]	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	
25	K[mg/L]	0.774	1.676	1.321	1.082	

注) N.D. : 定量下限値未満

表 2.2-2(2) 調査結果 (表流水・浸出水)

	調査項目	B1 高溝溜池 (最終処分場外高地側)	B2 唐家寨水路 (最終処分場外低地側)	表流水水質基準 (GB3838-02) 類基準値	C 最終処分場 浸出水	生活ごみ浸出水排出規制値 三級値
1	pH[-]	9.00	8.66	6-9	8.61	
2	水温[]	9.0	11.5		32.0	
3	SS [mg/L]	7.8	265.3		128.0	400
4	総硬度[mg/L]	130.16	706.31		1.92×10^3	
5	EC[μ S/cm]	0.35×10^3	3.82×10^3		1.66×10^5	
6	DO[mg/L]	8.28	7.25	2	N.D.	
7	COD _{Cr} [mg/L]	38.8	237	40	9.88×10^3	1,000
8	BOD [mg/L]	10.22	68.37	10	6.47×10^3	600
9	N-NH ₃ [mg/L]	0.391	115.642	2.0	946.748	
10	N-NO ₂ [mg/L]	N.D.	0.121		0.177	
11	N-NO ₃ [mg/L]	0.06	4.77		29.09	
12	フェノール[mg/L]	0.022	0.033	0.1	0.170	
13	Cl ⁻ [mg/L]	10	497		6075	
14	As[mg/L]	0.0042	0.0194	0.1	0.0530	
15	Cr ⁶⁺ [mg/L]	0.006	0.006	0.1	0.005	
16	Hg[mg/L]	N.D.	N.D.	0.001	0.00040	
17	Cr[mg/L]	0.013	0.057		0.014	
18	Pb[mg/L]	N.D.	0.01	1.0	0.20	
19	Cd[mg/L]	N.D.	N.D.	0.01	0.024	

	調査項目	B1 高溝溜池（最終処分場外高地側）	B2 唐家寨水路（最終処分場外低地側）	表流水水質基準 （GB3838-02） 類基準値	C 最終処分場 浸出水	生活ごみ浸出水排出規制値 三級値
20	石油類[mg/L]	N.D.	1.6	1.0	1.9	
21	硫化物[mg/L]	N.D.	0.18	1.0	7.36	
22	フッ化物[mg/L]	1.59	2.02	1.5	7.56	
23	総菌数[個/L]	12	1.1×10 ³		8.0×10 ³	
24	大腸菌群数[個/L]	3.0×10 ³	1.1×10 ⁵		1.8×10 ⁵	10 ⁴ ~ 10 ⁵
25	T-N[mg/L]	2.23	145.835	2.0	987.47	
26	T-P[mg/L]	0.14	0.35	0.2 (貯水池、湖)	3.67	
27	K[mg/L]	0.705	271.6		295.4	

注) 1. N.D. : 定量下限値未満

2. () 内は生活ごみ浸出水排出規制値二級値（三級値に規定が無い）

(3) 既存調査結果との比較

地下水の肖家寨井戸、唐家寨井戸、表流水の唐家寨水庫（本調査の調査地点は、唐家寨水庫への流入水路であり、厳密には一致しないが参考として比較した）、浸出水に関しては、西安市環境衛生科学研究所が、これまでも不定期ではあるが水質調査結果を実施してきた。既存調査結果との比較は、表 2.2-3 ~ 5 に示すとおりである。既存調査と今回の調査に共通する項目の分析結果に関して比較し、考察を加えると以下のようにまとめられる。

1) 地下水

2000年5月及び2001年10月に実施された水質調査と今回の自然条件調査との共通項目に関する調査結果は、ほぼ同様の結果と言える。肖家寨井戸では、3度の調査を通じて硬度が高いほか、2000年5月においては、今回と同様、硝酸性窒素が高い値を示している。2001年10月調査では、硝酸性窒素にかわりアンモニア性窒素の値が高い。唐家寨井戸では、肖家寨井戸と同様、2001年10月調査ではアンモニア性窒素が高目となっている以外は、3度の調査とも同様の値を示しており、近年における汚染の進行を示す結果ではない。

最終処分場一期施工に係るEIA時の調査結果と比較すると、重金属類（Cr⁶⁺、Hg、Pb、Cd）及びヒ素（As）に関しては、現在まで汚染が進行した状況は認められない。

表 2.2-3 既存調査結果との比較（地下水）

調査項目	A2 肖家寨井戸				A3 唐家寨井戸			
	不明*	2000.5	2001.10	2002.11 本調査	不明*	2000.5	2001.10	2002.11 本調査
pH[-]	7.5	7.58	7.57	7.85	7.5	7.9	7.91	8.28
総硬度[mg/L]		486.89	591.41	551.93		188.33	186.21	181.62
N-NH ₃ [mg/L]		0.24	36.92	0.033		<0.02	5.14	0.035
N-NO ₂ [mg/L]		0.024	<0.02	< 0.003		<0.001	<0.02	0.009
N-NO ₃ [mg/L]		28.4	<0.001	36.18		2.53	<0.001	2.26
フェノール[mg/L]		<0.002	<0.002	< 0.002		<0.002	<0.002	< 0.002
Cl[mg/L]		63.88	76.49	97.3		9.34	13.77	15.5
As[mg/L]	0.002	<0.02	<0.002	0.0008	0.002	<0.02	<0.002	0.0028
Cr ⁶⁺ [mg/L]	0.024	<0.002	<0.004	0.006	0.024	0.031	0.001	0.028
Hg[mg/L]	0.0005	<0.0002	<0.002	< 0.00002	0.0005	<0.0002	<0.002	< 0.00002

調査項目	A2 肖家寨井戸				A3 唐家寨井戸			
	不明*	2000.5	2001.10	2002.11 本調査	不明*	2000.5	2001.10	2002.11 本調査
Pb[mg/L]	0.001	0.015	0.007	< 0.01	0.001	0.019	0.005	< 0.01
Cd[mg/L]	0.001	0.001	0.001	< 0.001	0.001	0.001	0.001	< 0.001
Cu[mg/L]		0.006	0.005	< 0.004		0.007	0.007	< 0.004
Zn[mg/L]		0.009	0.008	< 0.007		0.009	0.010	< 0.007
フッ化物[mg/L]	1	0.66	0.74	0.46	1	0.91	0.86	0.82
大腸菌群数[個/L]		<3	<3	<3		<3	<3	27
総菌数[個/L]		4		N.D.		2		N.D.

注) 1:*は、1992.12 に実施された最終処分場第一期施工に係る EIA 報告書に掲載された結果

2:本調査の分析結果が定量下限値未満のものについては、定量下限値を示し、それ未満である表記とした。

2) 表流水

大腸菌群数、COD、BOD に関しては、2000 年 9 月に実施された既存調査時の調査結果のほうが値が大きく、当時から汚染の可能性が認識されていたと考えられる。現況において、汚水処理施設の建設や、処理水の汚水処理場への導入策等が現実化しているが、これまで放置されてきた有機物汚濁により、旧農業用溜池の汚濁状況が厳しいものであったことが推察される。

最終処分場一期施工に係る EIA 時の調査結果と比較すると、有機物 (BOD、COD)、窒素類の汚染が進んだことが明らかである。

表 2.2-4 既存調査結果との比較 (表流水)

調査項目	唐家寨水庫		
	1992.7*	2000.9	2002.11 本調査
pH [-]	8.67	7.8	8.66
DO [mg/L]	7.41		7.25
CODcr [mg/L]	3.04	334	237
BOD [mg/L]	2.12	281.2	68.37
N-NH ₃ [mg/L]	0.421		115.642
N-NO ₂ [mg/L]	0.007		0.121
N-NO ₃ [mg/L]	0.28		4.77
As [mg/L]	0.006		0.0194
Cr ⁶⁺ [mg/L]	0.045		0.006
Pb [mg/L]	<0.001	0.015	0.01
Cd [mg/L]	<0.0001	<0.001	<0.001
T-P [mg/L]	0.68		0.35
大腸菌群数[個/L]		1.2 × 10 ⁷	1.1 × 10 ⁵
総菌数[個/L]		1.0E × 10 ⁵	1.1 × 10 ³

注) 1:*は、1992.12 に実施された最終処分場第一期施工に係る EIA 報告書に掲載された結果

3) 浸出水

浸出水に関し、既存調査と本調査との共通分析項目は多くはないが、共通する分析項目に関しては、既存調査結果は今回の自然条件調査結果と著しく異なるものではなく、その性状変動は大きくないものと考えられる。

表 2.2-5 既存調査結果との比較（浸出水）

調査項目	2000.9	2001.6	本調査 2002.11
pH [-]	8.2	7.2	8.61
CODcr [mg/L]	21,000	48,000	9,880
BOD [mg/L]	4,600	3,900	6,470
SS [mg/L]		1,791	128
Cl ⁻ [mg/L]	3,758	6,774.5	6,075
Total Hg [mg/L]	0.0007		0.0004
Pb [mg/L]	0.019		0.2
Cd [mg/L]	0.001		0.024
大腸菌群数[個/L]	3.4×10^8	2.0×10^7	1.8×10^5
総菌数[個/L]	4.8×10^6	6.0×10^5	8.0×10^3

注) 出典：西安市市政管理委員会

2.2.3 社会条件

(1) 社会条件調査対象及び調査項目

調査対象及び項目は、本事業の実施により想定される社会環境面での影響を勘案し、表 2.2-6 に示すとおりとした。また、調査対象地域は添付資料 9 に示すとおりである。

表 2.2-6 調査項目及び調査対象

調査項目	調査対象	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
		三民村中継 輸送基地建 設予定地周 辺住民	江村溝最終 処分場周辺 住民	江村溝最終 処分場スカ ベンジャー	市内スカベ ンジャー	不法投棄場 スカベンジ ャー	収集対象地 域内住民
・回答者基礎情報							
・本事業の実施に関わる事項							
-中継輸送基地建設計画について							
-江村溝最終処分場拡張工事について							
-有価物の回収状況について							
・西安市におけるごみ問題に対する意見・要望について							
-ごみ料金の徴収について							
-不法投棄について							

調査方法は、アンケート用紙を用いた意識調査とし、カウンターパート及び再委託先との協議により、集会形式、戸別訪問形式、現地インタビュー形式及び戸別配布回収形式のいずれかを選択して調査を実施した。なお、調査開始前に調査員に対する調査説明会を実施し、調査の目的及び注意点についての事前説明を調査団より行うとともに、三民村中継輸送基地建設予定地周辺住民に対しては、中継輸送基地の施設概要等についてイラスト等を用いた説明を行った。

(2) 三民村中継輸送基地建設予定地周辺住民調査結果

1) 建設予定地および周辺の現状

建設予定地周辺 300mの範囲に存在する住居等としては、建設予定地南東側にプラスチック工場職員住宅（西院）（約 110 世帯）、北東側に尿処理駐車基地職員住宅（約 20 世帯）が建設予定地に隣接する。また、北西側に隣接して養犬場（約 6 世帯）が存在するが、これは三民村地区から正式な許可を得た上で臨時に設置されたものであり、三民村の住民の所有である。ヒアリングの結果、基本的に日中の作業場として使用されており、居住用には使用されていない。建設予定地の北西側は「西安市漢長安城址保護区」¹⁾で建築物の建設が規制され、三民村で管理する集体所有の農地が広がっている。南側はプラスチック工場をはじめとした工場地帯となっており、大興西路を挟んで 3 つの工場がある。いずれもすでに倒産しており従業者はいない。

アクセス道路となる大興西路沿道には、プラスチック工場や下水処理場等の工場群が並んでいる。建設予定地から約 800mには倒産したプラスチック工場職員住宅の別棟（約 480 世帯）がある。以遠の大興西路沿道（・家村地区）には民家が立ち並ぶ。

大興西路に平行して西北西 - 東南東に伸びる鉄道は、1 時間に 4~6 本程度の頻度で貨物車及び貨客車が往来しており、鉄道を挟んだ地域に中継施設の影響が及ぶ可能性は非常に低いものとする。

建設予定地は既存の尿処理駐車基地敷地内であるため、新たな用地収用の必要はなく、用地収用に係る補償及び住民移転は発生しない。

2) 調査結果概論

住民の多くは中継輸送基地の建設に賛成としながら、立地や環境対策に対する要望があることから、社会環境問題に対する不安を感じていることが伺える。一方、9 割近くの回答者が今回の説明以前から「中継輸送基地がどのような施設か知っていた」としながらも、写真・イラスト等を用いた説明によって解消された社会環境問題が多かったことから、施設計画について正しく認識していなかったのではないかと考えられる。

したがって、事業計画に関する適切な情報公開及びその継続は、住民の理解を深めるために不可欠であるとする。このため、施設の建設や運営といった事業計画について、計画の進捗に応じ、適宜住民説明会等を実施し、住民への情報提供とともに、住民の意見を収集し事業計画に反映させることは、円滑な事業実施を図る上で非常に重要である。

また、アクセス道路となる大興西路は、現在、三環路に接続する高架橋道路として再整備中であり、今後、咸陽市と西安市の東部地域を結ぶ幹線道路となる。すでに交通量が多い漢城北路と三環路を接続するため、ごみ輸送車両のみならず、交通量の大幅な増加が今後予想される。したがって、ごみ輸送車両の運行時間帯に対する配慮や、運転者に対する安全指導の徹底により、車両の走行に伴う環境影響の低減や交通安全の確保を図る必要がある。

¹⁾ 建設予定地の北～西側には農地が広がり、北側約 3km には「西安市漢長安城址」が東西に伸びている。この「西安市漢長安城址」周辺は「西安市文物保護条例」（2002 年 6 月）に従い、建築物の建設が規制されている。

(3) 江村溝最終処分場周辺住民調査結果

1) 江村溝最終処分場周辺の現状

最終処分場は江村に位置しており、第一期処分場は1995年より、第二期処分場は1999年より供用を開始している。

処分場周辺の住居等の分布状況は、至近では肖家寨が北北西側約300mに、続いて江村が南側約400m、高家溝が東北東側約450mに位置し、各地区の一部が処分場外周から500m以内の範囲である。また、北西-南東方向に伸びる江村溝の谷沿いには、上流である南東側約1,300mに任家坡、約1,500mに溝泉村、下流である北西側約1,600mに唐家寨が位置する。なお、肖家寨及び高家溝から処分場へは急崖地となっており、それぞれ高低差は50~60m程度である。

藩村-江村間のアクセス道路沿道には、農地が広がっており、各集落を横切る地域に民家が点在している。現在、第二期処分場の供用に伴い、1日約1,000台(約500台×2(往復))のごみ輸送車両が往来している。

なお江村溝流域において、最終処分場から唐家寨地区までの区間に大規模な不法投棄場が1箇所、小規模なものが2箇所存在している。これは、江村溝最終処分場が建設される以前の生活ごみ投棄場で、現在もなお、一部のごみの投棄が続けられている。また同地域には、ごみの影響と思われる著しく汚濁した溜池が2つ存在している。

西安市は、処分場建設に先立ち、補償として予定地に近い肖家寨において従来の井戸を閉鎖し、新たに飲料用井戸を処分場から離れた位置に設置している。

2) 調査結果概論

今回の調査対象の選定に当たって、カウンターパートである固形廃棄物管理処は対岸地区及び上下流側地区(肖家寨、高家溝、溝泉村、任家坡、唐家寨)を社会環境の対象として認識していなかった。これはごみ輸送車両のアクセス道路の位置する江村、張李村及び藩村については何らかの配慮をすべき地域として認識されていることと対照的であり、このため、建設に関わる意見を聞いて欲しいという要望が高かったと思われる。おそらく対岸地区等への道路は整備状況も悪く、距離も長いことから、アクセスに時間がかかり、感覚的に最終処分場の影響を受けない範囲にあると考えられていると思われる。したがって、今後これらの地区に対する情報公開や住民との話し合いの機会も設けていく必要がある。

また、江村溝最終処分場では、現在、即日覆土の実施や今後の浸出水処理施設の整備等による悪臭対策を講じており、今後、さらなる徹底と適正な悪臭モニタリングが必要となるものと考えられる。

ごみ輸送車両に係る交通問題は、西安市内全般において日常的に見受けられる交通渋滞や車両の無謀ともいえる走行による問題が多数発生している状況を勘案すれば、総合的な取り組みが必要である。しかしながら、アクセス道路については、現在もすでに1日約1,000台のごみ輸送車両の走行があることから、特に安全運転重点地域の指定等の工夫により、近隣住民の交通被害に対する配慮が必要である。

なお、“都市ごみ衛生埋立技術規範/CJJ17-2001²⁾”では「住民居住区域あるいは人畜水源供給地点より500m以内の地域には埋立場は設けない」と示しており、図2.5-2に示すとおり、地形図上では江村、肖家寨、高家溝の一部は埋立地の外周500m以内に含まれているため、確認のための西安市による実態調査が必要である。

(4) 江村溝最終処分場スカベンジャー調査結果

1) 江村溝最終処分場スカベンジャーの現状

江村溝最終処分場では、基本的に「西安市ごみ埋立場 廃品回収業管理の暫定規定」（2001年5月、江村溝最終処分場管理事務所）に則し、江村村民委員会が現場作業の運営管理を実施している。同規定に従い、供用開始後増加し続けるスカベンジャーの作業管理・環境衛生管理を目的として、入場許可証及び出身地域の識別が可能な作業ベスト又は帽子を江村、高家溝及び処分場内に住み着いているスカベンジャーに配布した。スカベンジャーの立ち入りは、一時50人程度に制限していたが、江村村民委員会からの規制緩和に対する強い要望を受け、有価物収集を行うスカベンジャーは現在約150～200人となっている。スカベンジャーの管理の一環として、村民委員会の現場作業管理者が毎朝入場許可証の確認を実施している。

処分場内に住み着いているスカベンジャーは全体の1～2割程度で、多くは四川省出身の貧困層の人々であり、四川省における就職事情が悪いため、単身若しくは家族で、出稼ぎの形態で有価物回収を行っている。彼らの居住区域は拡張工事の範囲内であり、2002年11月を期限として立ち退き命令が出されていることから、すでに一部は移転又は帰郷を済ませており、居住人数は減少傾向にある。

2) 調査結果概論

処分場内におけるスカベンジング行為については、暫定規定で「ごみ輸送車が処理場から離れた後に行くこと」等の作業管理方法を定めており、村民委員会の現場作業管理者によって、ごみ輸送車両等の現場管理と並行して管理されている。

しかしながら、実際は、ごみ輸送車両や最終処分場機材が頻繁に往来する中、作業車両直近でスカベンジングを行っている者もあり、安全上の問題が懸念される。このため、スカベンジング行為をグループ制・時間制にするなど、埋立作業とスカベンジング行為の両立を図るよう、作業管理体制の実質的な改善が必要である。

また、10歳前後の未成年者数名のスカベンジングが確認されたが、同規定では未成年者のスカベンジング行為を禁止している。埋立現場における目視調査では、未成年者のほとんどは、処分場内に住み着いているスカベンジャーの子供であり、拡張工事に係る彼らの移転問題を含め、帰郷先での就職の斡旋等、帰郷を促す等の配慮が必要である。

²⁾ 同規範 4.0.2-4

(5) 市内スカベンジャー調査

1) 市内スカベンジャーの現状

西安市における廃棄物からの資源回収は、発生源から埋立地までのあらゆる段階で実施されている。まず、各家庭を直接訪問し、ガラス瓶・アルミ・段ボール等の有価物を有償で回収する個人の有価物回収人がいる。続いて、家庭ごみの収集ステーションから有価物を回収するスカベンジャーがいる。スカベンジャーの中には、ごみ収集ステーション周辺において収集車による収集作業を補助する各区から委託を受けた管理者や道路清掃員などの市内美化衛生に携わる職員がおり、その大部分が担当作業を行いながら有価物回収を行っている。これらの職員は自分以外の有価物回収を制限しており、職員以外の市内スカベンジャーはごみ収集ステーション周辺の掃除など管理作業を手伝うことにより、職員の了解を得て有価物回収を行っている。

2) 調査結果概論

意識調査やヒアリングの結果では、市内スカベンジャーによるごみの収集システムへの妨げとなる行為等は確認されなかった。また、収集システム等に対する要望もなかった。

一方、市内スカベンジャーの活動によるごみの減量効果は大きく、西安市の廃棄物管理を改善するためにも、民間ベースで実施している有価物回収活動の実態を詳細に調査した上で、その維持・改善を図ることは非常に有効なものとする。

(6) 不法投棄場スカベンジャー調査結果

1) 不法投棄場スカベンジャーの現状

西安市には、郊外の農村部の道路脇や水路際、池のほとりなどに不法投棄場が大小合わせて 600 箇所程度存在する。

本調査では、西安市及び咸陽市の市境に位置する三橋路沿いの大規模な不法投棄場においてスカベンジャーの意識調査を実施した。本不法投棄場は、過去に砂採り場として利用されており、その後 1995 年 12 月から生活ごみを投棄していたが、2001 年 12 月に生活ごみの投棄を中止し、現在は砂採により掘削された箇所の埋め戻しとして、建設廃棄物の投棄を行っている。建設廃棄物の投棄は 2005 年まで継続する予定である。

本不法投棄場には毎日約 20 人のスカベンジャーが有価物回収を行っている。また、スカベンジャーの一部は不法投棄場の周囲にベニヤ板で設置された仮設住居に居住していた。

2) 調査結果概論

不法投棄場スカベンジャーは、現在の投棄量が減少傾向にあるため、不法投棄場一箇所当りの人数は多くなく、また、各投棄場でのスカベンジング継続期間も短いことから、流動性が大きい。不法投棄場が閉鎖された場合には、また別の地域への移動をするものと考えられる。また、年齢層も若いため、新たな就職機会も多いものとする。

(7) 収集対象地域内住民調査結果

収集対象地域内全体を対象とした本住民意識調査は、ごみ処理施設建設に直接的な影響の低い人々のごみ及び環境に対する意識を把握するために行ったものである。今後西安市の廃棄物管理改善計画を進めていくに当たっては、事業の影響を受ける人々（ミクロの意識）への配慮と併せて、市民全体の意向（マクロの意識）を把握し、計画に反映させる必要がある。このため、今回の意識調査をベースラインデータとして、今後継続的に住民意識をモニタリングすることにより、開発計画の実施、並びに住民啓発、環境教育の実施を推進していくことが望ましい。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3.1 プロジェクトの概要

3.1.1 プロジェクトの目的

プロジェクトの目的は、本基本設計調査の結果を踏まえた無償資金協力事業の実施により、都市生活ごみの収集、運搬、処分及び環境対策にかかる施設・機材を整備し、西安市の「廃棄物管理」の改善を図ることである。

収集から処分までの一連の廃棄物に関するシステムである「廃棄物管理」の基本は、発生した廃棄物を速やかにその発生源から回収、運搬し、適切な処理施設にて処理・処分を行う「管理されたごみの流れ」を如何に適正に構築するかということであり、その基本となるものが「廃棄物管理計画」である。関連法規ならびに上位計画を基本として策定された廃棄物管理計画に従って施設や機材の整備が行われ、実施・運営機関及び関連機関の関与のもと廃棄物管理システムが運用される。この廃棄物管理全体の仕組みと取り巻く自然環境及び社会環境、また本事業との関係を図 3.1-1 に示す

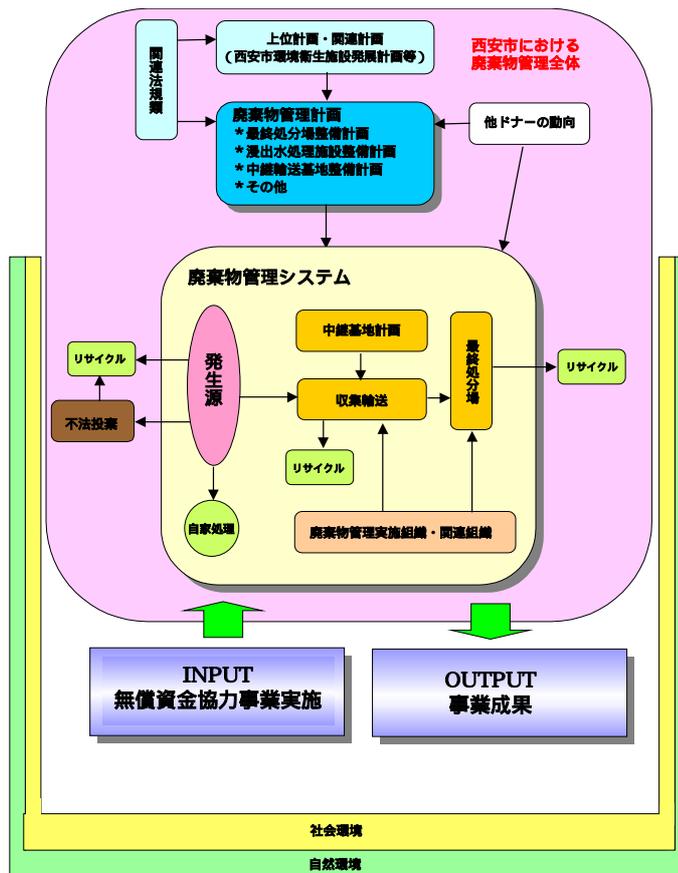
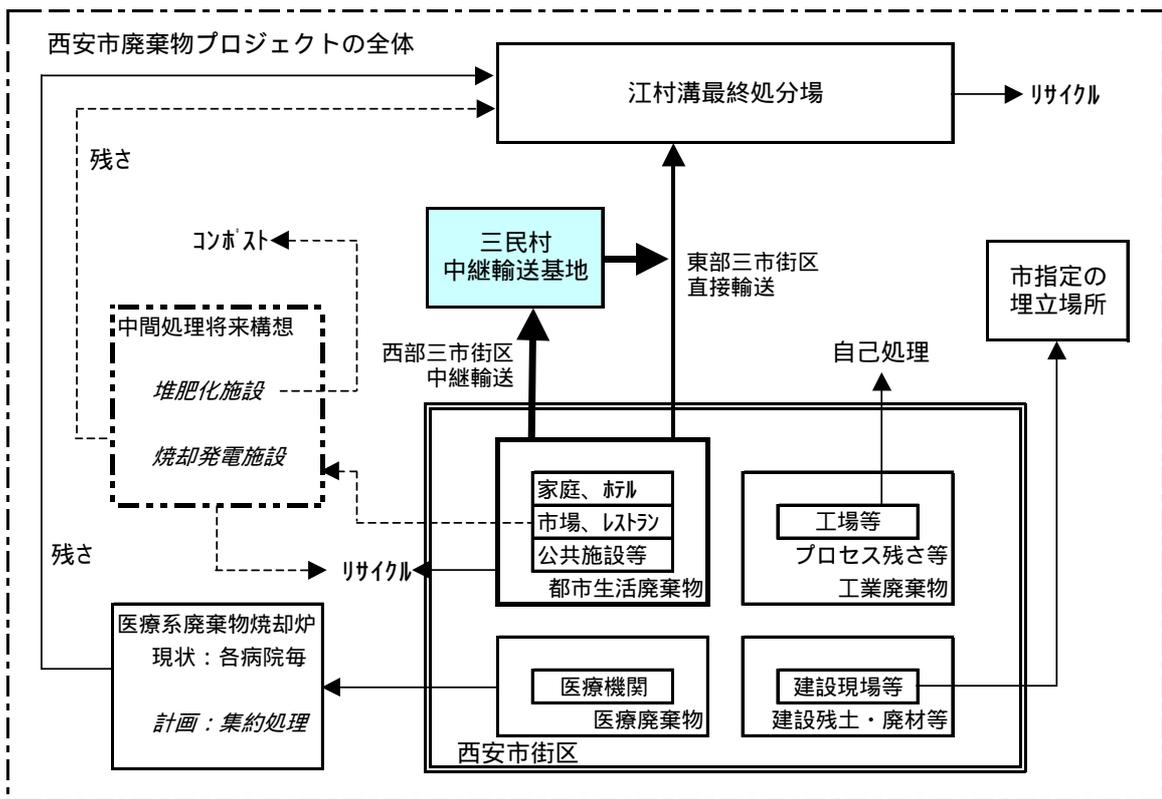


図 3.1-1 廃棄物管理全体像

3.1.2 プロジェクトの目標と無償資金協力事業の位置付け

西安市では JICA 開発調査「西安市生活廃棄物処理計画調査」において提案された廃棄物管理マスタープラン等を反映させて独自に策定した「環境衛生施設発展計画」を上位計画として以下の廃棄物管理プロジェクトを実施または計画している。西安市におけるプロジェクトの全体像（収集から処分までの流れ）は図 3.1-2 に示すとおりである。

- 中継システムを用いた都市生活廃棄物の効率的な収集・運搬
- 機材更新の促進による収集・運搬車両の稼働率の向上
- 最終処分場の継続的建設、浸出水処理施設の建設及び環境モニタリングを含む適正な衛生埋立の実施
- 医療系廃棄物、工業廃棄物、建設廃棄物の適正処理管理
- 都市廃棄物中の有機分のコンポスト化による減量化・資源化
- 廃棄物管理組織及び制度の改変、改正、効率化
- ごみ料金徴収システムの改善を含む財政面での改善



一方、都市生活廃棄物の収集輸送については、特に市西部地域において不法投棄やごみの積み残し等が発生していることが現状の大きな問題点となっている。この原因は最終処分場までの距離が遠いために輸送時間がかかり、既存の収集輸送車では全体の輸送能力に限界があるためである。したがって、ごみの中継輸送システムの導入による一次輸送車の収集能力の確保が緊急の課題であり、本件事業である中継輸送基地用機材の供与は西安市廃棄物管理改善の中心的事業として位置付けられる。

また前述のとおり、最終処分場の整備ならびに埋立の実施はこれまで西安市が実施してきているものの、ブルドーザー等の埋立機材の不足・老朽化により即日覆土など十分な衛生埋立が実施されておらず、悪臭発生の原因となっている。また、これらの環境影響を日常的に観測するための簡易で携行タイプのモニタリング機材も不足している。したがって最終処分場用機材ならびに環境モニタリング機材も、江村溝最終処分場等でのより適正な運転管理を確立するために重要な機材と位置づけられる。

よって、本件事業は西安市西部市街区の都市生活廃棄物の効率的な収集・輸送の流れを構築しつつ、あわせてごみを受け入れる中継輸送基地および最終処分場の運転管理及び環境管理面を改善する事業といえる。

本事業実施により期待される成果と目標は以下に示すとおりである。

表 3.1-1 プロジェクトの成果と目標

期待される成果指標	目標
ごみ収集量	中継輸送の実施（中継輸送基地用機材の供与）に伴い不法投棄が減少し収集ごみ量が増加する。
ごみ収集率	収集ごみ量が増加することにより、全体の発生量に対するごみ収集率が向上する。
収集車の単位時間当たりの収集量	中継輸送の実施により、一次収集車の輸送距離が短くなってトリップ数が増え、単位時間当たりの収集量が増加する。
覆土の実施状況	最終処分場用機材（特に覆土用機材）の供与により、埋立基準に合致した覆土が達成される。
環境モニタリングの実施状況	環境モニタリング機材の供与により水質、大気分析が、簡易環境モニタリング計画に基づいて日常的に実施される。
交通渋滞の緩和	間接的成果として、現在狭い路上におけるごみの収集車への積込作業が、道路渋滞の原因の一つとなっているが、中継輸送の実施によりこれが緩和される。

3.1.3 プロジェクトの概要

(1) 中継輸送基地用機材

中継輸送基地用機材は大別して、搬入された都市生活ごみを圧縮して専用コンテナに充填するため圧縮設備、その専用コンテナおよびコンテナを積載して最終処分場まで輸送するためのコンテナ脱着式の輸送車である。それぞれの概要は表 3.1-2 に示すとおりである。

なお、圧縮設備は、中国側所掌により建設されている三民村中継輸送基地建屋内に、中国側により搬入、据付けられる。

表 3.1-2 中継輸送基地用機材の概要

機材名称	数量	用途
中継輸送車	20 台	ごみの中継コンテナを積載して最終処分場まで輸送する大型コンテナ脱着式輸送車。中継コンテナの形状より、20～25 トンクラスの車両を用いた特装車。
中継コンテナ	25 個	ごみを充填する密閉式のコンテナ。容量は 18～20m ³ 程度。コンテナは圧縮設備およびごみ輸送機材とそれぞれ脱着可能な構造を有す。
圧縮設備	2 式	主要機材として、圧縮機本体、油圧ユニット、受入ホッパー、供給フィーダー、コンテナ移動スライダー、集塵・脱臭装置及び制御装置等により構成される。 機材の荷降ろし、据付ならびに配線・配管・ダクト工事等はメーカーより派遣される専門技術者の指導の下、中国側負担によって実施される。

(2) 環境モニタリング機材

環境モニタリング機材は基本的に江村溝最終処分場ならびに新たに建設される中継輸送基地における簡易モニタリングに使用される機材とし、その構成と概要は表 3.1-3 に示すとおりである。

表 3.1-3 環境モニタリング機材の概要

機材名称	数量	用途
ガス分析計	2 式	江村溝最終処分場及び三民村中継輸送基地における悪臭成分等（CH ₄ 、CO、H ₂ S、NH ₃ の 4 気体）を分析する。
雨量計	1 台	江村溝最終処分場における浸出水の流出状況と雨量との関係を把握する。自動記録装置を付属。
流量測定装置	1 台	江村溝最終処分場からの浸出水量の継続的なモニタリングを行うための水槽の形状をした流量測定装置。現場への搬入据付工事は中国側の所掌分担。
COD 分析計	2 台	江村溝最終処分場及び中継輸送基地での排水等の COD を分析する。測定装置本体は分析に熱源を要するため処分場ならびに中継輸送基地の管理棟に配置し、携行機材でサンプルを現場にて採取する。
PH 計 / 電気伝導率計	4 台	江村溝最終処分場用及び中継輸送基地での排水や表流水、地下水等の pH および伝導率を分析する。

(3) 最終処分場用機材

最終処分場用機材は、ブルドーザー、ホイールローダー、ごみ埋立用コンパクター、パワーショベル、ダンプカー、薬液噴霧車、道路清掃車であり、概要は表 3.1-4 に示すとおりである。

表 3.1-4 最終処分場用機材の概要

機材名称	数量	用途
ブルドーザー	3 台	最終処分場に毎日 24 時間搬入される多量のごみの撒き出し、敷均し、さらに覆土の敷均しを行う。
ホイールローダー	2 台	最終処分場内または周辺の覆土採取場所において、毎日必要な覆土量を採取、積み込みを行う。
ごみ埋立用コンパクター	1 台	敷均し後のごみ及び覆土の転圧、また大型ごみの破碎を行う。この機材の導入によって、従来ブルドーザーだけで実施していたごみ及び覆土の敷均しと転圧の埋立作業の分業化が図られ、作業効率の向上が期待できる。
パワーショベル	1 台	最終処分場内または周辺の覆土採取場所において、毎日必要な覆土量を掘削、採取を行う。
ダンプカー	5 台	覆土採取場所から埋立地まで毎日必要な所定量の覆土を運搬する。
薬液噴霧車	1 台	主に夏季の最終処分場におけるハエ、病害虫の駆除を行う。薬剤噴霧の機銃ノズルを有する。
道路清掃車	1 台	最終処分場内及びごみ輸送車のアクセス道路の粉塵、飛散ごみの清掃を行う

3.2 協力対象事業の基本設計

3.2.1 設計方針

(1) 基本方針

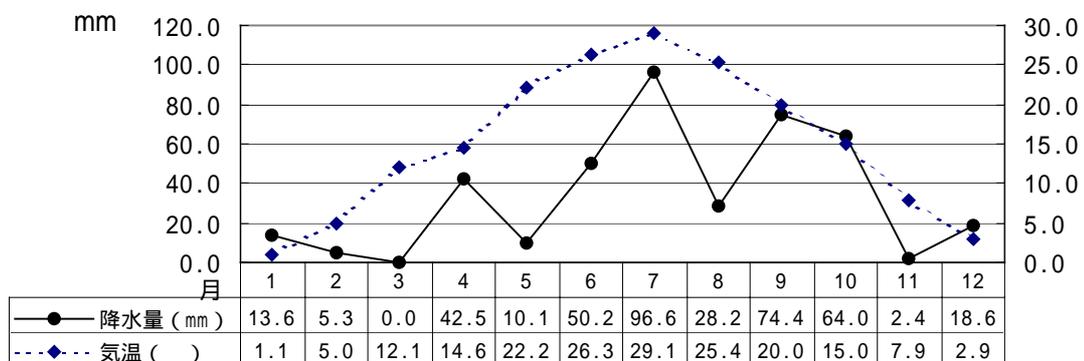
本事業計画の設計に係る基本方針は、現地調査に係る対処方針、同調査時の中国側との協議結果、帰国報告会における基本設計方針等を踏まえ、以下のとおり設定する。

- 本事業は、西安市が実施する総合的な廃棄物管理計画全体のうち、既存システムの改善が急務となっている中継輸送システムの効率化、最終処分場における埋立管理作業の適正化、及び最終処分場ならびに中継輸送基地における簡易環境モニタリングの実施を対象とする。
- 対象廃棄物は、都市生活廃棄物（日本の一般廃棄物に相当）とする。
- 対象地域は、西安市の都市生活廃棄物を管理する市政管理委員会の管轄下にある市街区ならびにその周辺地域、市東部に位置する江村溝最終処分場、及び三民村の中継輸送基地建設予定地とする。
- 本事業は、無償資金協力による機材供与案件であり、中継輸送基地用機材、環境モニタリング機材及び最終処分場用機材により構成される。また、それぞれの機材は現状、将来計画、実施体制の整備状況を勘案して、機材仕様及び数量を厳選する。
- 中継輸送基地機材の設置される中継輸送基地は、市西部の三民村に位置する既存の尿尿収集車駐車場に建設されるので、新たな土地収用、住民移転等は基本的に発生しない。また建設に当たっての諸手続きは全て中国側責任にて実施される。
- 中継輸送基地機材設置にあたって、機材の計画・設計・製造・調達及び据付／試運転監理は日本側、受入施設（中継輸送基地建屋及び周辺施設・アクセス道路等）の設計・建設・据付は中国側という所掌分担に従い、機材性能の確実な確保のために、日中双方の情報交換体制を十分に整える。
- 機材の生産国は日本製又は中国製を原則とし、それぞれの仕様、性能、実績、調達事情及び維持管理サポート体制等を比較検討し、最も適切と思われる生産国を選定する。
- 現地調査における自然条件調査ならびに社会条件調査等により更なる改善の必要性があると認められた事項については、本事業の枠組みの中で実施できる対策と別途計画が必要な対策を整理した上で、ソフトコンポーネント等の活用を検討する。
- 本事業は一括実施とし、期分けは行わない。また各機材の用途と調達工程を勘案し、必要であればロット分けを実施する。

(2) 自然条件に対する方針

1) 西安市の自然概況

中国のほぼ中心に位置する陝西省の省都西安市は、中国内陸部の関中平原の中部に位置し、西を南北に渭河が流れ、南には秦嶺山脈を頂く。西安市気象局の2001年の月平均気温及び降水量の推移は図3.2-1に示すとおりである。2001年の月平均気温は、1月が最低で1.1、7月が最高で29.1、年間の平均気温は15.1である。大陸性気候で、相対湿度の年平均は63.6%であり、年間を通じて乾燥している。平均風速は0.9m/秒、最多風向は北東で、年間降水量は405.9mm/年と少ない。降水量が、比較的多くなるのは6～10月であり、50～100mm/月程度となる。



出典：西安市気象局

図 3.2-1 西安市気象局の月平均気温と降水量（2001年）

2) 自然条件に対する方針

2001年の月平均気温最低値は0を上回ってはいるが、年によっては氷点下になることが予想される。このため、要請機材は寒冷地仕様とする。また本事業の実施期間が限られていることから、据付工事を伴う中継輸送基地用機材の設置時期を気候の穏やかな時期に調整するだけの余裕がない。したがって、冬期においても据付工事が円滑に実施できるように、中継輸送基地の建設及び据付を担当する中国側に対して必要な情報を提供する。

年間を通じて気候は乾燥しており、降水量は多くないが、一時的な激しい降雨により浸出水量が増加する。このため、要請機材の流量測定装置はこれらのピークに対応した仕様とする。

最終処分場の埋立現場では、夏季に相当の悪臭や30を超える連続的な熱気が発生することを考慮して、最終処分場用機材は、空調付き密閉式のキャブ（運転席）を基本とする。

(3) 社会経済条件に対する方針

1) 西安市の社会経済概況

中国のほぼ中心に位置する西安市は、かつて長安と呼ばれ、紀元前 11 世紀から 10 世紀初頭までの約 2000 年間に渡って、13 王朝の都が置かれた古都である。城壁内の中心に位置する鐘楼、大雁塔、陝西省で最も大規模なイスラム寺院である大清真寺の他、郊外には秦始皇陵や世界遺産である秦兵馬俑等、歴史的建造物が数多く存在する。

西安市の総面積は約 9,983 km² で、8 区 5 県を管轄する。総人口約 695 万人であり、陝西省内の約 2 割を占める。そのうち市区内人口は約 400 万人、人口の大部分は漢族が占めるが、回族、モンゴル族、満州族も居住している。

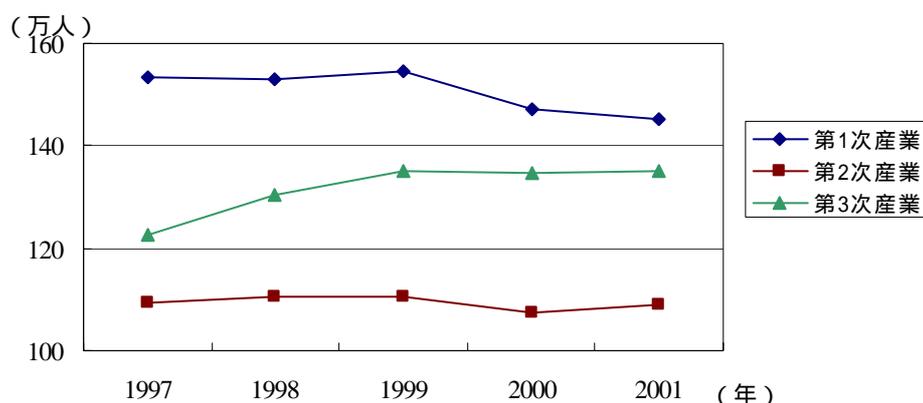
中国中西部の経済発展に大きな役割を担う西安市は、近年の西部大開発により経済発展が一層進展し、経済的な観点からも注目される都市へと変貌した。中国西部地域において最大の近代工業、科学技術研究、高等教育、交通、通信、商業貿易および金融の拠点であり、その総合的科学技術力は全国 3 位である。産業分類別の構成比は、表 3.2-1 に示すとおりであり、第 1 次産業が 37%、第 2 次産業が 28%、第 3 次産業が 35% を占めている。図 3.2-2 から、近年第 1 次産業は減少し、第 3 次産業が増加していることが伺える。

表 3.2-1 西安市における産業分類別就業者数

業 種	就業人数 (万人)	割 合	産業概要
第 1 次産業	145.09	37%	小麦・トウモロコシ・米等主要穀物、綿（綿花及び綿実油）、外口の葉、漢方薬の原材料、胡椒、山椒、石榴、桃、柿等
第 2 次産業	108.96	28%	発電、変電、航空、紡績、精密機器、工業マシン機械、電子など製品の生産基地
第 3 次産業	135.25	35%	卸売り、小売、各種飲食業の店舗数は 11 万店を超え、市場は 505 軒にまで成長
合 計	389.30	100%	

出典：「西安統計年鑑 2002」中国統計出版社（2002 年 8 月）

「西安経済情報交流サービスセンター」ホームページ http://www.xiango.com/kigyo_jokyo.html



出典：「西安統計年鑑 2002」中国統計出版社（2002 年 8 月）

図 3.2-2 西安市における産業分類別就業者数の推移 (過去 5 年間)

2) 人口及びごみ発生量の現状と将来予測

本事業の対象である西安市6区の総人口は、1997年から2001年の5年間に於いて表3.2-3に示すとおり推移している。1997年から2000年までは、伸び率が0.1%未満であり、ほぼ変化なく推移していたが、2000年から2001年にかけて1年間で約2.2%増加し、309万人弱となっている。この急激な伸び率の変化は西部大開発の拠点として近年西安市が急速な拡大傾向にあることを示している。このため、西安市では、当面人口は定常的に増加するものとし、その年間伸び率を2.2%と仮定して将来予測を行い、廃棄物管理計画策定に反映させる計画である。

表 3.2-2 西安市（6区）人口推移（1997年~2001年）

年度	各区人口（人）						総人口（人）	前年比人口伸び率（%）
	新城區	碑林區	蓮湖區	未央區	雁塔區	灊橋區		
1997	468,817	609,417	573,928	379,293	556,925	430,415	3,018,795	-
1998	469,049	609,719	574,212	379,480	557,201	430,628	3,020,289	0.05
1999	469,210	609,928	574,408	379,611	557,393	430,776	3,021,326	0.03
2000	469,544	610,362	574,816	379,742	557,789	431,082	3,023,335	0.07
2001	471,760	634,707	575,020	385,731	588,102	433,623	3,088,943	2.17

出典：西安市市政管理委員会（西安市統計年鑑）

一方、発生ごみ量は、2000年の実績値は3,075（t/日）であり、6市の総人口の約302万人に対しては、一人一日あたりのごみ発生原単位は1.02kg/人・日となる¹⁾。この発生原単位は年間伸び率は将来的には減量化施策により逡減していくものとし、各年の人口予測値に乗じて将来のごみ発生量は表3.2-3に示すとおりと想定する。

表 3.2-3 ごみの発生原単位及び発生量の推定

年度	人口*1（万人）	発生量原単位（kg/人/日）	発生原単位伸び率（%）	発生ごみ量（t/日）	摘要
2000	302	1.02		3,075	
2001	309	1.04	2.0	3,214	
2002	316	1.06	2.0	3,350	
2003	323	1.08	2.0	3,488	
2004	330	1.10	1.5	3,630	
2005	337	1.12	1.5	3,774	
2006	344	1.14	1.5	3,922	
2007	352	1.15	1.0	4,048	
2008	360	1.16	1.0	4,176	
2009	368	1.17	1.0	4,306	
2010	376	1.18	0.5	4,437	

出典：西安市廃棄物管理改善計画予備調査報告書（表3.2.1）と本基本設計調査時のデータにより作成

*1：人口の前年度比伸び率は2.2%で固定とした。

¹⁾ 西安市では各区のごみ収集サービスを受けている住民数を正確には把握していないため、ここでの原単位はあくまで、既知の処分量と人口データよりごみの将来予測を実施する上での目安として算出したものである。なお、発展途上の平均的な値0.5~0.6（kg/人/日）や日本の発生量原単位の全国平均1.1（kg/人/日）と比べても大きい値となっているのは、事業系ごみが含まれていることと非ガス化区域から発生する炉さが含まれているためと推測される。

3) 西安市における有価物回収の現状と方針

現在、西安市では、表 3.2-4 に示す方法により、ペットボトル、プラスチック類、紙・段ボール類、ガラスびん、金属類、ゴム類等の有価物が回収されている。

表 3.2-4 西安市における有価物回収の方法

回収方法	回収人	活動の場	通常使用道具
排出源での有価物回収	市内で活動するスカベンジャー	路上のごみ置き場、ごみ収集ステーション等	スコップ、クリッパー、バスケツト、袋、手押し車等
	市内美化衛生に携わる職員（ごみ収集ステーション管理者、道路清掃員）	住宅地、路上のごみ収集ステーション、市内圧縮中継施設等	バスケツト、袋、手押し車等
	有価物回収人（個人）	住宅地、事務所、レストラン、ホテル等	バスケツト、袋、手押し車等
最終処分場での有価物回収	処分場近くに住む農民、他省から移住してきたスカベンジャー	江村溝最終処分場	鉄製フック、クリッパー、バスケツト、袋等
不法投棄場での有価物回収	不法投棄場近くに住む住民、スカベンジャー	市内に点在する不法投棄場	鉄製フック、クリッパー、バスケツト、袋等

参考：現地調査結果

現在の有価物収集システムは、市場が存在し、民間ベースで十分成立しているため、法制度等による強制的な行政関与の必要は当面ない。また、市内での有価物回収活動は最終処分場へのごみ輸送量の低減に寄与している。したがって、本計画では、既存の有価物回収システムの利点を維持しつつ中継輸送システムを構築する。

一方、江村溝最終処分場のスカベンジャーたちは有価物回収による安定した収入を歓迎しながらも、作業環境面での不安を抱えている。他方、固形廃棄物管理処は「西安市ごみ埋立場 廃品回収業管理の暫定規定」を策定したものの、依然スカベンジング行為の管理に苦慮している。このため最終処分場用機材の供与に伴う埋立作業の適正化と併せて、スカベンジング行為をグループ制・時間制にするなど、埋立作業とスカベンジング行為の共存を図る。

4) 廃棄物管理施設の周辺住民の現状と方針

社会条件調査の結果によれば、三民村中継輸送基地建設予定地の周辺住民は、施設建設に賛成しながらも、立地や環境対策等、社会環境問題に対する不安を感じている。このため、計画の進捗に応じて、施設の建設や運営等の事業計画に関する住民説明会等を適宜実施し、住民への情報提供、住民意見の集約及び計画へのフィードバックを行うことにより、事業の透明性確保及び住民同意の取得を図る。

江村溝最終処分場の周辺住民については、ごみ輸送車のアクセス道路に近い江村以外の地区（肖家寨、高家溝、溝泉村、任家坡及び唐家寨等）に対して、これまで積極的な情報公開が図られなかったことから、本事業の推進に併せて住民との対話を新たに設けるなど、事業の更なる透明性確保に努める。

また、三民村及び江村のアクセス道路沿道において、ごみ輸送車両の走行に係る交通問題が懸念されていることから、運転車両の運行時間帯に対する配慮や、運転者に対する安全指導の徹底、さらには安全運転重点地域の指定といった車両の走行に伴う環境影響の低減や交通安全の確保を図る。

(4) 調達事情及び現地業者の活用に係る方針

1) 中継輸送基地用機材

現在、中国で本事業と同等の大型中継輸送基地がある都市は北京、上海、^{アモイ}廈門の3箇所だけである。そのうち、上海ではオランダ企業の縦型圧縮設備が、またその他の都市では横型の中国製圧縮設備が採用されている。しかし、いずれも中国での運転経験は浅く技術的信頼性はまだ確保できていない。また中国の機材メーカーは、集塵脱臭装置といった周辺設備についても十分な実績を有していない。このため、我が国での実績が多く、また運転面、環境面での信頼性の高い日本国製の横型圧縮式の中継輸送機材を調達することとする。

2) 環境モニタリング機材

環境モニタリング機材の代理店は西安市内においては現在のところ2店のみであり、多くの日本製モニタリング機材が取り扱われている。また中国製のモニタリング機材は価格面では日本製より安価であるが、使用実績が少ない機材も多い。

したがって携帯式的气体分析計やCOD分析計、また据置型の雨量計及び流量測定装置については中国国内で生産実績のあるメーカーが少ないことから日本調達とする。一方中国製の実績のあるpH計及び電気伝導率計についても、日本製では両方を同時に測定できる機材があることから、現場での操作性ならびにモニタリング機材全体の調達管理を容易性を考慮して日本製を採用する方針とする。

3) 最終処分場用機材

中国国内での機材調達の可能性を調査した結果、西安市内の多くの工事現場において中国製の建設重機（ブルドーザー、パワーショベル、ホイールローダー、トラック等）が使用されており、市内には10社以上の重機メーカー及び代理店がある。各メーカーとも1990年代の前半から操業を始め、現在は年間数百台以上の規模で生産されており製造実績は充分にある。これらの重機は100%中国製品を使用しているメーカー（黄工、柳工社等）や日本や韓国から技術導入しその後合併した機材メーカー（成都、大宇社等）により製造されている。合併メーカーにおいても中国製部品を60%～100%使用しているため、日本製重機に比べて価格競争力は高い。またディーゼルエンジンにフィルターを取り付けて環境対策を施すなど環境面での配慮や差別化を図るメーカーも多い。これら中国メーカーの品質保証は各社とも概ね3ヶ月が標準となっているが、アフターサービスについては各社中国内に工場を有しているため、維持管理の点では日本製品と比べて有利である。

ただし、廃棄物最終処分場の重機としては、これまで需要が少なかったため各メーカーとも実績は必ずしも多いものではない。しかし、江村溝最終処分場においてはこれまで中国製の重機が使用されており、所定の埋立作業を実施している。したがって、最終処分場の機材に関しては中国国内で生産され多くの実績のある機材に関しては現地調達とし、生産されていない機材あるいは実績が少ない機材（道路清掃車、ごみ埋立用コンパクター）に関しては日本調達とする方針とする。

(5) 現地業者の活用に係る方針

西安市には多くの大規模工場があり、今回対象とする大型機器の据付に対応できるプラント工事業者が存在する。これらの業者は全国的に鉄鋼や自動車製造プラントの自動化システムの設置、汚水処理施設の建設等の実績を有している。中には中国政府から数々の表彰を受け、海外 15 カ国に拠点を持つ業者もいる。したがって、中継輸送基地用機材の据付工事や環境モニタリング機材の設置工事は中国側所掌で現地業者を使用する方針とする。ただし、中継輸送基地の建設工事自体の経験はほとんどないため、現地工事に際しては中継輸送機材メーカーの日本人技術者による指導のもとで据付・試運転を実施する方針とする。なお、機材の搬入に必要な大型クレーン等の重機の手配及び据付工事に際し必要となる殆どの資材（電設資材、鉄材等）の調達は西安市内で可能である。

中国の建設業者は入札条件として企業の規模に応じて 1 級から 4 級までのカテゴリーに区分されている（表 3.2-5 参照。ただし 4 級は個人経営に近いため記述はしない）。本事業の中核である中継輸送基地の土木・建築工事及び圧縮設備据付工事に際しては高度な技術が求められるため、プラント建設に実績のある、また海外企業の工場建設の実績を有する 1 級企業を指定することを中国側に提案する。

表 3.2-5 中国における建設業者の区分

条件項目	1 級企業	2 級企業	3 級企業
最近 10 年間に経験した 2 つ以上のプロジェクト	<ul style="list-style-type: none"> ・大型工場建設案件 ・建築面積：25000m²以上の建築工事 ・25 階以上、幅 30m 以上の建物 	<ul style="list-style-type: none"> ・中規模工場建設案件 ・建築面積：10000m²以上の建築工事 15 階以上、幅 30m 以上の建物 	<ul style="list-style-type: none"> ・建築面積：5,000m²以上の建築工事 6 階以上、幅 15m 以上の建物
責任者	施工監理業務経験 10 年以上で総工師、総会計師、総経済師がいること。	施工監理業務経験 8 年以上で総工師、中級総会計師及び総経済師がいること。	施工監理業務経験 5 年以上で中級職位称号をもつ総工師がいること、 「助理会計士」の称号以上をもつ財務担当責任者がいること。
職員	工師、経済師、会計師、統計師等が 350 人以上おり、工師系列の称号を持つものが 200 人以上、中級、高級工師の称号を持つものが 50 人以上。	工師、経済師、会計師、統計師等が 150 人以上おり、工師系列の称号を持つものが 80 人以上、中級、高級工師の称号を持つものが 20 人以上。	工師、経済士、会計士、統計士などの人員が 40 人以上おり、このうち工師系列の称号を持つ者が 25 人以上、工師称号を持つ者のうち中級の称号を持つ者が 5 人以上いること。
項目経理（Project Manager）の人数	一級資格が 10 人以上	二級資格が 10 人以上	三級資格をもつ経理が 8 人以上
資本金	3000 万元以上、生産経常用固定資産が 2000 万元以上。	1500 万元以上、生産経常用固定資産が 1000 万元以上。	資本金が 500 万元以上で、生産経常用の固定資産が 300 万元以上であること。

条件項目	1 級企業	2 級企業	3 級企業
施工機械・設備及び品質検査	施工機械・設備及び品質検査の手段を有する。	施工機械・設備及び品質検査の手段を有する。	施工機械・設備及び品質検査の手段を有する。
請負工事の範囲	各種工場、及び民間用の建設案件。	30 階以下、30m 幅以下の建築物、高さ 100m 以下の構造物の施工。	16 階以下、24m 幅以下の建築物、高さ 50m 以下の構造物の施工。

出典：西安市市政管理委員会

(6) 実施機関の運営・維持管理能力に対する対応方針

1) 中継輸送基地用機材

三民村の中継輸送基地の管理は、江村溝最終処分場の管理を行っている固形廃棄物管理処と同様に、新たに西安市市政管理委員会の下に組織される事業体により維持管理を行う計画となっている。場長、及び副場長の下に 6 つの部門（弁公室、計量統計、計画、財務室、主制御室、車輛隊、車輛機械修理所）が設立され、職員数は全体で 65 人の規模となる計画である。しかし市政管理委員会にとっては初めての中継輸送基地で、これまで類似の施設の維持管理経験は皆無であるので、施設の建設工程に合わせ十分に職員の教育訓練を行う。特に圧縮設備に関しては試運転及び性能確認段階より運転方法のトレーニングを行い、引渡し後の運営に支障が出ないようにする。また機器の運転マニュアルを機器引渡し前に配布することにより運営・維持管理の教育訓練が円滑に行えるようにする。また下記の項目に関しても、施設の運転が円滑にできるよう事前に十分に中国側と検討を行う。

- ・各区におけるごみの収集ルート
- ・各区の中継輸送基地の利用時間の割り振り
- ・最終処分場までのコンテナ輸送ルート
- ・中継輸送基地の運転規定

2) 環境モニタリング機材

中国では最終処分場におけるモニタリングは市の環境衛生科学機関が行うことが義務付けられており、これまでのモニタリングは市政管理委員会傘下の環境衛生科学研究所が実施してきている。したがって、最終処分場及び中継輸送基地で使用される環境モニタリング機材も同様に環境衛生科学技術研究所の職員が使用し、モニタリングを実施する。また機材はそれぞれの対象地の施設管理事務所内に保管される。一方、今後供与された機材の有効な維持管理を図るために、新たな簡易環境モニタリング計画の作成や収集したデータの統計処理・分析方法について十分に検討するとともに、結果の公表や問題があった場合の対処方法といった事後処理のあり方についても検討する。

3) 最終処分場用機材

江村溝の最終処分場において使用される機材に関しては西安市市政管理委員会の下部機関である固形廃棄物管理処が現在と同様に維持管理を行うことになる。この組織は江村溝の最終処分場の建設当初から運営・維持管理に携わっており、維持管理においては多くの実績がある。ただし、今回

の供与機材の内、これまで中国側の使用経験のない道路清掃車（道路清掃車）については運転に係る訓練が必要となる。また今回の機材供与により重機及びトラックが増えるので必要な運転手の確保及び効率的な機材の運用計画を策定する。基本的にここで使用される機器の維持管理に関しては現在事務所に隣接して建設中のワークショップで行われる予定である。供与対象機材に関しては現在保有機材と同様な維持管理を行うことになり、毎年実施される車検についてもこのワークショップで行うことになる。

(7) 機材のグレードの設定に係る方針

1) 中継輸送基地用機材

中継輸送基地機材の内、圧縮設備に関しては我が国の全ての圧縮中継輸送基地で採用されている横型圧縮方式とする。処理能力は機材製造上の技術的制約や一次収集車の中継基地への到着時間のピークを考慮して、受入ホッパーの容量やごみ投入プラットホーム数の検討と併せて決定する。また中継コンテナ及び中継輸送車については、最終処分場までの道路条件に合致する大型車両とする。なお、中継輸送基地の運転は、運転員が各機材の運転状況を把握しながら安全運転が確保できるような制御システムを採用する。

さらに、中継輸送基地はその建設及び運営にあたって、ごみの臭気、設備からの騒音・振動・排水、ごみ収集車及び輸送車の排ガス・騒音といった施設内外の環境影響に対して十分に配慮する。特に圧縮設備周辺からのごみの臭気対策として設置する集塵・脱臭装置については想定される臭気成分に対応した脱臭方式を採用する。

これらの機材の運転責任は中国側にあり、初期稼動についてはソフトコンポーネントならびに運転指導員の派遣による技術指導を行う。

2) 環境モニタリング機材

最終処分場のモニタリング計画は生活ごみ埋立汚染規則基準（GB16889）及び生活ごみ衛生埋立場環境モニタリング技術基準（CJJ/T3037-95）に従い実施する。今回の調達対象機材はこの最終処分場からの浸出水の影響及び発生するガスによる環境影響等を日常業務において現場で迅速に確認できる機材とする。

調達する機材構成はガス分析計、雨量計、流量測定装置、COD分析計、pH計 / 電気伝導率計とし、現場での頻繁な使用頻度を考慮して使用実績が多く操作性及び耐久性に優れた機材とする。

また、新たに建設される三民村の中継輸送基地においても発生する汚水や悪臭等をモニタリングするために必要なガス分析計と pH 計 / 電気伝導率計とし、仕様は処分場用と同等とする。

3) 最終処分場用機材

江村溝最終処分場におけるごみの埋立管理及び環境保全は、基本的に固形廃棄物管理処が生活ごみ埋立技術規制基準（CJJ17-2001）に基づいて実施している。今回の供与対象機材は最終処分場のごみの埋立、敷均し、覆土敷均し、及び搬入道路の環境保全のために用いられ、現場での過酷な条

件下で連続して1日8時間～24時間使用するため、耐久性に優れ多くの使用実績があり、西安市でスペアパーツの調達が容易な機材とする。

調達する機材構成はブルドーザー、ホイールローダー、ごみ埋立用コンパクター、パワーショベル、ダンプカー、薬液噴霧車、道路清掃車とし、劣悪な作業環境から運転手の保護を図るため全機材とも空調付き密閉式のキャブ（運転席）とする。

(8) 調達方法、工期に係る方針

1) 中継輸送基地用機材

今回予定されている中継輸送基地用圧縮設備は日本からの調達とし、搬入据付工事は中国側の所掌分担とする。調達に際しては輸送及び現地での据付作業を円滑に行うため国内においてスキッドマウント形式を採用し現地での据付作業を最小化する方式とする。また中国側で担当する建屋及び基礎工事との取合部において、機材の据付位置や工期を確実に合致させるためにメーカーと中国側実施機関との情報伝達を十分に図る方針とし、このための管理体制を両国で構築する。

中継輸送基地用機材は設計から製造、輸送、組立・据付、試運転調整までに約18ヶ月程度を必要とし、また入札関連作業に必要な約3ヶ月を加えると全工程は約21ヶ月であり、非常にタイトな工程である。したがって、円滑な入札業務の実施、最適なタイミングでの日中双方の設計内容確認の実施、比較的ロス時間の少ない輸送経路の選択など可能な限り工期短縮が図れるように配慮する。

輸送に関しては全て天津港まで船便で輸送し天津より鉄道ないしは車両による陸上輸送により西安市に運ぶものとし、基本的に大型コンテナ輸送用トラックの自走は行わない方針とする。

2) 環境モニタリング機材

前述のとおり、携帯型のガス分析計、水質（COD）分析計、雨量計、流量測定器については日本製が品質面で優れており、日本調達とする。また、pH計及び電気伝導率計は日本製と中国製の仕様と価格を十分に比較した上で調達先を決定する。現地で搬入据付工事を伴う流量測定装置に関してはメーカーの技術指導員の指示に従い、中国側の所掌分担で荷下ろし、据付工事を実施する。日本調達機材に関しては最終処分場用機材と同様に、天津港まで船便で輸送し天津より鉄道またはトラック輸送により西安市に搬入する。

現地調達及び日本調達分とも機材は標準品がベースになるので調達期間は6ヶ月から7ヶ月程度であり、前述の中継輸送基地用機材と工期が大幅に異なるため、ロット分けを行って調達し、早めに納入する。

3) 最終処分場用機材

前述のとおり、要請機材の内、ブルドーザー、ホイールローダー、パワーショベル、ダンプカー、薬液噴霧車は中国国内においても多くの実績があり、品質面、維持管理面においても問題がないと判断できるので中国製を調達対象とする。これら現地調達対象の大型重機に関しては中国各地にあるメーカーの工場から鉄道ないしは車両による陸上輸送により西安まで輸送する。

また日本または第3国調達機材のごみ埋立用コンパクター及び道路清掃車は天津港まで船便で輸送し天津より鉄道または車両輸送により西安市に輸送する。

なお、現地調達分及び日本調達分とも機材は標準品がベースになるので調達期間は6ヶ月から7ヶ月程となるため、環境モニタリング機材と同ロットとして調達する。

3.2.2 基本計画（施設計画 / 機材計画）

(1) 全体計画

1) 要請内容の確認

現地調査及び西安市側との協議により要請内容及びその背景を確認した結果、概ね要請内容が妥当であることが確認された。要請内容と本計画との比較を表3.2-6に示す。

表 3.2-6 要請機材一覧及び調査・協議結果

項目	機材名	要請内容		調査・協議結果		用途
		形式	数量	形式	数量	
中継輸送基地用機材	ごみ輸送機材 (中継輸送車)	20トン	20台	20ト程度	20台	ごみの二次輸送車
	中継コンテナ	18~20m ³	30個	18~20m ³	25個	二次輸送車に積載するコンテナ
	圧縮設備		2式		2式	ごみの圧縮・コンテナへの充填
環境モニタリング機材	ガス分析計		3台	携帯型	2式	CH ₄ 、H ₂ S、CO、NH ₃ の分析
	雨量計		1台	現場設置	1台	雨量測定
	水槽 (流量測定装置)		1式	現場設置	1式	浸出水流量測定
	COD測定装置 (COD分析計)		2台	携帯型	2台	水質分析
	pHメーター (pH計)		5台	携帯型	4台	水質分析
	伝導率測定装置 (電気伝導率計)		5台	携帯型	4台	水質分析
最終処分場用機材	ブルドーザー	220型	3台	220HP程度	3台	ごみの敷き均し、覆土
	ホイールローダー		2台	13ト程度	2台	覆土の運送・積込
	ラッドフィルコンパクター (ごみ埋立用コンパクター)		1台	18ト程度	1台	ごみの圧縮・転圧
	パワーショベル	0.9型	1台	0.8m ³	1台	土堀/覆土の採取
	ダンプカー	8ト	5台	8ト	5台	覆土の運搬
	薬品噴霧車	5ト	1台	5ト	1台	害虫駆除
	道路清掃車		2台	機械式	1台	道路清掃

()内は本基本設計において要請時から変更した機材名称

(2) 機材計画

1) 中継輸送基地用機材

) 中継輸送基地配置案

中継輸送基地の建屋配置計画に関しては中継輸送基地周辺の環境に与える影響に対して、表 3.2-7 に示す環境配慮を行い、出入りする車両による騒音、振動、排ガスや圧縮設備からの騒音、振動、粉塵、臭気を低減する。敷地周囲の環境に与える影響を低減するためには、建物から敷地境界までの距離を十分確保する。基本設計調査団の提案する配置・平面計画では約 20m 確保されている。調査団の提案する配置平面計画案を資料 10 に示す。なお、西安市ではこの中継輸送基地計画地の余剰部において将来リサイクル施設建設等の整備構想を有しているため、調査団提案のレイアウトを参考に再度配置計画が見直される予定である。

中継輸送基地の階高は約 14m 程度になるものと予想され、近隣の建物と比べると高い建物になる。建物の用途がごみを扱う施設であるため近隣環境との調和を図ることが重要であるがこの対策として構内の外周部及び東側住宅地沿いに植栽し、緑化を図る。また建物の設計に関しても周囲環境に調和したモダンな構造やデザインとし、景観上の配慮を行う。緑化計画については資料 10 に示す。

表 3.2-7 環境配慮項目

配慮する環境影響	対策
車両の騒音・排気ガス	<ul style="list-style-type: none">・建物の配置により敷地境界からの距離を確保する・道路上での待機を削減するよう、メイン道路からスムーズなアクセスとする・車両の維持管理を確実に実行する
プラントの騒音	<ul style="list-style-type: none">・建物の配置により敷地境界からの距離を確保する・遮音性の高い外壁とする
ごみの粉塵・臭気	<ul style="list-style-type: none">・集塵・脱臭設備を設置する・ホッパー部分に散水スプレー装置を設置する・コンテナのごみ充填部分に洗浄装置を設置する
プラントの排水	<ul style="list-style-type: none">・排水処理施設を設置し、ここから一般下水に放流する
ごみの散乱対策	<ul style="list-style-type: none">・ホッパー投入部に清掃用給水栓を取り付ける・スライダー部分に清掃用給水栓を取り付ける・排水ピットを設置する
車両の汚れ	<ul style="list-style-type: none">・洗車場を設置する

) 建物の平面計画例

中継輸送基地で最低限必要とする室名は表 3.2-8 の通りである。中継輸送基地の建設を行う中国側はこの基本的な室構成に加えて、地域社会の環境教育の中心施設とするなどの特別な役割に応じて建屋計画を検討する必要がある。

表 3.2-8 中継輸送基地で必要とする室

階	室名	備考
1F	コンパクター他関連機械室	
1F	コンテナ移動スライダー用スペース	地下ピット
1F	機材庫	
1F	運転手控室	
1F	ボイラー室	
1F	機械室（建物用）	
1F	浴室・脱衣	
2F	除塵・脱臭機械室	
2F	電気室	動力制御盤関係
2F	車両進入スペース	外部にスロープ取付け
2F	ホッパースペース	2基分
中2階	制御室	
中2階	事務室	
1階/中2階	その他（会議室、展示質、教育研修室、湯沸室、等）	

) 機材選定フロー

中継輸送基地用機材は、中継輸送基地の建設状況、対象ごみ質に対応した中継方式、対象ごみ量、一次収集車両の運行状況、二次ごみ輸送車の輸送ルート及び輸送時間等の条件を整理した上で、適正な仕様及び数量を選定する。機材選定フローを図 3.2-3 に示す。

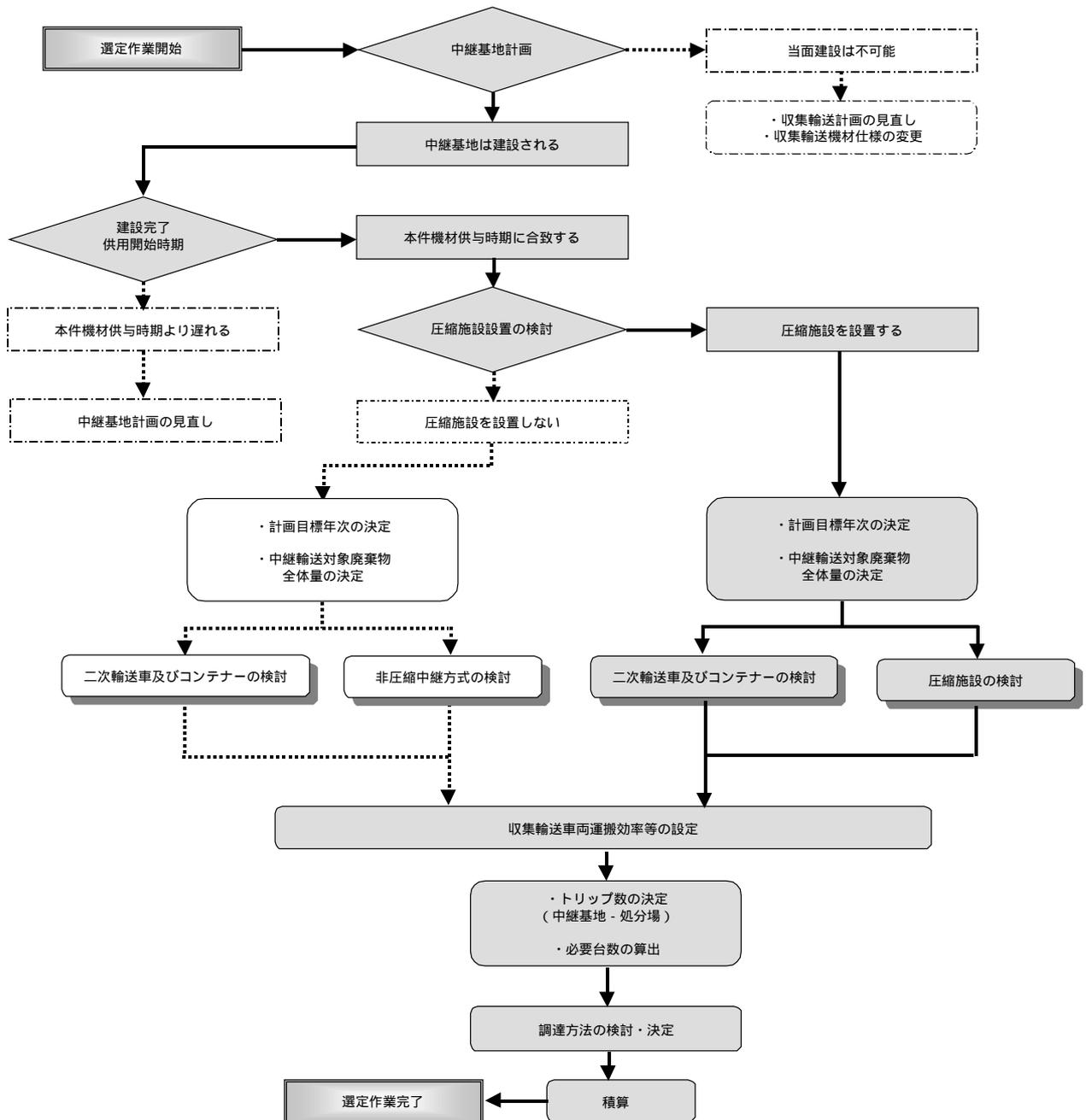


図 3.2-3 中継輸送基地用機材選定フロー

) 設計条件

a) 対象輸送ごみ量

本計画の対象サービスエリアは蓮湖区・未央区・雁塔区 3 区の西部地域である。3 区における 2000 年時点でのごみの発生量及び最終処分場での処分量及び収集率は表 3.2-9 のとおりである。この 3 区の収集率の平均は 88% で特に雁塔区が低い。また北部の未央区と西部の蓮湖区は市の開発に伴いごみ発生量の増加が予測される。この 3 区の 2000 年時点での人口は約 150

万人であり、一日あたり 1,520 トンのごみを排出している。本中継輸送基地は、その一部の 800 トン（対象人口 65 万人）を対象としたものであり、内訳は西安市側の計画では表 3.2-10 に示したとおりである。特に未央区は今後、重点的に住宅開発が図られるために、現状発生量よりも多く輸送量を見積もっている。

表 3.2-9 ごみの発生量、収集量及び収集率（2000 年）

市街区	発生量*1 (t/日)	対象人口 (人)	原単位*1 (kg/日)	処分量 (t/日)	収集率 (%)
蓮湖区	1,020	547,816	1.86	959	94
未央区	156	379,742	0.41	142	91
雁塔区	344	557,789	0.62	238	69
3区合計	1,520	1,512,347	1.02	1,339	88
全6区合計	3,075	3,023,335	1.02	2,585	94

出典：西安市廃棄物管理改善計画予備調査報告書（表 3.3.1）及び市政管理委員会

表 3.2-10 中継輸送対象エリアの人口及び収集ごみ中継輸送量

サービスエリア	想定対象人口	輸送量 (t/日)
蓮湖区労働南路の西	300,000	350
未央区朱宏路の西	150,000*	250
雁塔区含光南路及び東儀路の西	200,000	200
合計	650,000	800

出典：西安市市政管理委員会「西安市生活ごみ転送計画（2002年8月）」

*未央区は現在の想定人口は 150,000 であるが、今後の工業開発や大学の誘致により、人口に加え事業系廃棄物が大幅に増えると西安市は想定している。

b) 中継輸送基地運転時間

対象サービスエリア内の計画稼働時間については、現状の収集体制と周辺住民の影響を考慮し、6:00～14:00、14:00～22:00 の 2 交代制で 1 日 16 時間稼働を計画している。ごみの収集体制については、サービスエリア内の 3 区のごみ量に応じて、表 3.2-11 に示すとおり収集車両の中継輸送基地到着時間を暫定的に、蓮湖区を早番 6:00～13:00、未央区を 13:00～18:00、雁塔区を 18:00～22:00 と計画している。

表 3.2-11 中継輸送対象エリアの収集時間

サービスエリア	輸送量 (t/日)	構成比率 (%)	収集時間	中継輸送基地 到着時間
蓮湖区労働南路の西	350	44	7	06:00-13:00
未央区朱宏路の西	250	31	5	13:00-18:00
雁塔区含光南路及び東儀路の西	200	25	4	18:00-22:00
合計	800	100	16	06:00-22:00

出典：西安市市政管理委員会「西安市生活ごみ中継計画（2002年8月）」に基づき算定

) 機材内容の検討

a) 中継輸送車

ごみ充填用コンテナの専用脱着機構を有する大型コンテナ輸送車とする。以下の設計条件により試算した結果、必要台数は 20 台であり、要請数量と同数となった。

- 必要台数の算定

一日あたり輸送量：800 トン

最大嵩比重（中継コンテナ内）：0.45

一日あたりごみ輸送体積：1,800m³（ ÷ ）

中継輸送稼働時間：16 時間 / 日

サイクルタイム：2.33 時間（ = 140 分：往復走行 60 × 2 = 120 分、積込 10 分、排出 10 分）

コンテナ容量：20m³

作業効率：0.9

コンテナ積載効率：0.9

車両稼働率：0.85

必要車両数 = 20 台 > 19.04 台（ { ÷ { { × × × × } ÷ } } ）

1 台コンテナ車トリップ数 = 平均 6 回 / 台（ ÷ ）

b) 中継輸送車

圧縮設備によりごみを充填され専用脱着機構を有する大型コンテナ輸送車により搬送されるコンテナとする。ごみの最大積載量は前述条件のコンテナ内最大嵩比重とコンテナ容量及びコンテナの自重を考慮し、最大積載量を決定する。

圧縮設備には各系列ごとに常時 2 基のコンテナを待機させ、他のコンテナが大型輸送車により輸送中でもごみの充填を図るためのコンテナ移動スライダを設置する。したがって全輸送車 20 台分のコンテナに加えて待機コンテナ 4 基及び 1 基予備の計 25 基を調達する。

c) 圧縮設備

圧縮設備は圧縮機本体、油圧ユニット、受入ホッパー、供給フィーダー、コンテナ移動スライダ、制御装置、集塵脱臭装置等により構成される。圧縮設備はコンテナにごみを効率的に充填できる能力を有する横型圧縮方式とする。

圧縮設備の処理能力は以下の条件から設定する。

ピーク時の時間最大搬入量は、日本の実績から時間平均搬入量の 140% とする。

一日あたりの平均処理量は 800 トンとし、運転効率を 90% とする。

一般的に横型圧縮設備 1 系列あたりの処理能力は 30 ~ 50 トン / 時である

と より、

$$800 \text{ トン} / 16 \text{ 時間} \cdot \text{日} \div (16 \text{ 時間} / \text{日} \times 90\%) \times 140\% = 78 \text{ トン} / \text{時}$$

より、本施設は 40 トン/時の処理能力の圧縮設備を 2 系列設置する。

また受入ホッパー容量は、日本の運転実績より各系列において約 9 分の圧縮設備停止時間に対応する容量として、以下のとおり設定する。

$$40 \text{ トン} / \text{時間} \div 0.25 \text{ (嵩比重)} \times 160\% \times 9 \text{ 分} / 60 \text{ 分} \div 0.7 \text{ (ホッパー容積効率)}$$
$$= 54.9 \text{ } 60\text{m}^3$$

2) 環境モニタリング機材

) 機材内容の検討

環境モニタリング機材は基本的に江村溝最終処分場ならびに新たに建設される中継輸送基地におけるモニタリングに使用される機材とし、その構成は要請内容どおり、ガス分析器(CH₄、CO、H₂S、NH₃)、COD 分析計、雨量計、pH 計、電気伝導率測定計及び浸出水を対象とした流量測定装置とする。中国側との協議により確認した機材の内容は下記の通りである。

a) ガス分析器

ガス分析計(CH₄、CO、H₂S、NH₃)に関しては携帯型とし個別にガスの濃度を計測できる機種とし測定値をデジタル表示するタイプとする。各ガス毎に 1 台、計 4 台で 1 セットとし、最終処分場用及び中継輸送基地用で 2 セットとする。なお、分析対象項目の 4 気体は、中国の「生活廃棄物衛生埋立場環境モニタリング技術基準(CJJ/T3037-95)」の対象 4 気体にも合致している。

b) 雨量計

雨量計は江村溝最終処分場における浸出水の流出状況と雨量との関係を把握する目的で、継続的な雨量のモニタリングに使用される。雨量計は雨を感知し信号を発するセンサー部及び信号を解析記録する記録器から構成される機器とする。連続 1 ヶ月の記録が可能な自動記録装置を付属する雨量計 1 台を調達対象機材とする。

c) 流量測定装置(水槽)

江村溝最終処分場からの浸出水量の継続的なモニタリングを行い、雨量との相関、浸出水処理量の設定といった処分場管理に係るデータを収集する目的で堰付の水槽型の流量測定装置 1 台及び自動記録システム 1 式を調達対象機材とする。この流量測定装置については現場での搬入据付工事を伴うがこれらに関しては全て中国側の所掌分担とする。浸出水の流量測定装置は浸出水放流管の端部に設置し継続的に浸出水の流量測定が可能な装置とする。堰により流量を計測する水槽及び水位変化を検出しデータとして自動記録する装置から構成される。データは測定期間中連続的に記録可能な方式とする。また、水中の汚泥が沈殿堆積し難い構造とする。

d) COD 分析計

浸出水の測定に使用される水質（COD）分析計は携帯型とし、取り扱いが簡易なタイプとする。日本製が機能面で優れているので日本調達とし、江村溝最終処分場用及び中継輸送基地用で 2 台とする。COD 分析計本体は分析に熱源を要するため処分場ならびに中継輸送基地の管理棟に配置し、携行機材でサンプルを現場にて採取する。

e) pH 計

機器は携帯型とし測定値をデジタル表示する機種とし、最終処分場とその周辺村落用、及び中継輸送基地用で 4 台とする。特に処分場周辺においては、地下水モニタリングの対象となっている周辺集落の井戸が処分場管理棟から車で数時間の位置に分散していることから、1 台では同日中に全ての井戸からサンプリングすることが難しいため、処分場内と周辺井戸を同日中に測定するために 3 台を必要数量とする。これに中継輸送基地用の 1 台を加えて、計 4 台を適正数量とする。

f) 電気伝導率測定計

要請理由が pH 計と同様であることから、4 台を必要数量とする。また同一機材にて pH 及び電気伝導率が測定できる場合は、pH/電気伝導率測定計として 4 台を対象数量とする。

3) 最終処分場用機材

) 設計条件

a) 対象埋立ごみ量

本計画の対象サービスエリアは西安市 6 区全体である。2005 年時点で蓮湖区・未央区・雁塔区 3 区の西部地域で発生するごみの内、中継輸送基地を経由して最終処分場に搬入されるごみの率は 44% となる。最終処分場に搬入されるごみの内訳は表 3.2-12 のとおりである。

表 3.2-12 対象埋立ごみ量

年度	人口 (万人)	市西部3区						市東部3区			最終処分 場直接搬 入量(トン/日)	最終処分 量(トン/日)
		発生ごみ 量(トン/日)	発生ごみ 量(トン/日)	目標収集 率	収集・運搬 量(トン/日)	中継基地 経由量 (トン/日)	中継基地 経由率 (%)	東部市街 区発生ご み量(トン/日)	目標収集 率	収集・運搬 量(トン/日)		
2000	302	3,075	1,520	88%	1,339	800	59.7	1,555	99.4%	1,546	2,085	2,885
2001	309	3,214	1,588	90%	1,429	800	56.0	1,626	100%	1,626	2,255	3,055
2002	316	3,350	1,655	92%	1,523	800	52.5	1,695	100%	1,695	2,418	3,218
2003	323	3,488	1,723	94%	1,620	800	49.4	1,765	100%	1,765	2,585	3,385
2004	330	3,630	1,793	96%	1,721	800	46.5	1,837	100%	1,837	2,758	3,558
2005	337	3,774	1,820	100%	1,820	800	44.0	1,954	100%	1,954	2,974	3,774
2006	344	3,922	1,937	100%	1,937	800	41.3	1,985	100%	1,985	3,122	3,922
2007	352	4,048	2,000	100%	2,000	800	40.0	2,048	100%	2,048	3,248	4,048
2008	360	4,176	2,063	100%	2,063	800	38.8	2,113	100%	2,113	3,376	4,176
2009	368	4,306	2,127	100%	2,127	800	37.6	2,179	100%	2,179	3,506	4,306
2010	376	4,437	2,192	100%	2,192	800	36.5	2,245	100%	2,245	3,637	4,437

出典：西安市廃棄物管理改善計画予備調査報告書（表 3.3.1）より推定

*1：発生量及び原単位には事業系ごみを含む

*2：市西部 3 区と東部 3 区との発生ごみ量の振り分けは 2000 年実績の比率が維持されるものとした

*3：2000 年における目標収集率は実績値（出典の表 3.3.1 より）

*4：2001 年以降の目標収集率は、市西部 3 区については 2005 年に 100% に到達するように毎年微増し、市東部 3 区については 100% が維持されるものとした。

b) 覆土及び埋立方法

覆土材

毎日必要な覆土量は、容量で搬入ごみ量の約 1 割である。覆土材は、最終処分場内の覆土材採取場でホイールローダー、パワーショベルで掘削、積み込み、ダンプカーで埋立作業箇所まで運搬を行う。

埋立方法

現在の埋立作業は、昼間班、夜間班の二交代制で作業しており、一班の作業時間は 12 時間と長期労働になっている。昼間班はブルドーザー 3 台を使用（朝 9:00 から夜 9:00 まで）、夜間班はブルドーザー 2 台を使用（夜 9:00 から翌日の 9:00 まで）している。今後もこの作業体制維持していく予定である。

埋立はいくつかの区画に区分して、ごみを 20～30cm の厚さで、ブルドーザーで敷均し、転圧を行う。搬入ごみは圧縮性が大きいので、効率的な最終処分場の利用とごみ輸送車両の転倒防止等の安全管理のために、転圧能力の大きいランドフィルコンパクターで転圧を行う。

最終処分場用機材の稼働時間と用途

埋立作業の内、限定された範囲で行われるごみ及び覆土の撒き出し、敷均し・締め、転圧作業は、24 時間行われるが、それ以外の作業については日中の 8 時間作業である。最終処分場用機材の稼働時間と用途は表 3.2-13 のとおりである。

表 3.2-13 最終処分場用機材

機材名	形式・容量	台数	稼働予定時間	用途
ブルドーザー	220HP	3	24 時間	ごみの撒き出し、覆土の施工
ホイールダー	13 トン程度	2	8 時間	覆土、レンガ屑の積み込み
ランドフィルコンパクター	22～25 トン	1	24 時間	ごみの圧縮、転圧
パワーショベル	0.9 型	1	8 時間	覆土の掘削/覆土の採取
ダンプカー	8 トン	5	8 時間	覆土、レンガ屑運搬、作業用道路の整備
薬品噴霧車	5 トン	1	8 時間	害虫用薬剤散布
道路清掃車	機械式	1	8 時間	道路清掃用

出典：西安市廃棄物管理改善計画予備調査報告書 表 4.2.1 及び表 5.2.2 より作成

c) その他の条件

ごみの埋立作業以外に、ごみの堤体の構築及び埋立作業にともなう嵩上げを行っている。ごみの堤体の材料は、覆土と同様に掘削、運搬、敷均し・転圧される。搬入ごみを場内搬入道路から埋立作業箇所まで運搬するためには、継続的な搬入道路の整備と安定性を確保することが必要であり、近隣から入手したレンガ片をホイールローダーで敷均している。

) 機材内容の検討

最終処分場における日常のごみの埋立、敷均し、覆土敷均し、埋立地及び埋立地場内・外の搬入道路の環境保全は、ごみの早期の安定、場内で働く作業員及び周辺住民の健康を保持するためにも必要である。今回の供与対象機材は下記の事項を配慮する。

a) ブルドーザー

最終処分場に毎日 24 時間搬入されるごみの撒き出し、敷均し、さらに覆土敷均し・転圧に対応できる能力を有する機種とする。

以下の設計条件により試算した結果、要請台数の 3 台が必要である。

- 必要台数の算定

一日あたりごみ埋立量：3,774 トン（計画年：2005 年）

処分場での嵩比重：0.6（生活ごみ衛生埋立技術基準（CJJ17-89）4.4(2)項より想定）

一日あたりごみ埋立容量：6,290m³（ ÷ ）

稼働時間：1,440 分 / 日（= 24 時間）

サイクルタイム：1.6 分（Cm = 0.027L + 0.78、L = 30m）*1

一回の押し土量：3m³*2

作業効率：0.6*3

車両稼働率：0.85

必要車両数 = 5 台 > 4.6 台（ { ÷ { { × × × } ÷ } } ）

既存の車両台数 = 2 台

必要台数：5 - 2 = 3 台

* 1：国土交通省土木工事積算基準より平均押し距離を 30m として想定

* 2：同基準の押し量（2t 級：2.85）に対し、特殊幅広ブレードの装着により若干効率が向上するとして想定

* 3：同基準より不良粘性土として想定

b) ホイールローダー

最終処分場の覆土採取場所において、毎日必要な覆土量を採取、積み込みに対応できる能力を有する機種とする。

以下の設計条件により試算した結果、要請台数の 2 台が必要である。

- 必要台数の算定

一日あたり掘削土量：629m³（ごみ埋立容量 6,290m³ の 10%：実績）

稼働時間：480 分 / 日（= 8 時間）

サイクルタイム：1.13 分（Cm = 1.8L + t₁ + t₂、L = 10m、t₁ = 34、t₂ = 16）*1

バケット容量：2.1m³*2

作業効率：0.6*3

バケット係数：0.85

車両稼働率：0.85

必要車両数 = 2 台 > 1.6 台 ({ ÷ { { × × × × } ÷ } })

既存のホイールローダー1台は目標計画年の2005年には、運転年数10年を超えるため廃棄処分する。よって の2台を必要とする。

注)：搬入道路整備のために、レンガ片の運搬等の作業を行うことが必要である。

* 1：建設機械ハンドブックより想定。t₁、t₂は地山からの掘削集土の平均値を採用

* 2：一般的なバケット容量を採用

* 3：ブルドーザーと同様に国土交通省土木工事積算基準より想定

c) ランドフィルコンパクター

最終処分場に毎日24時間搬入される多量の圧縮性の大きいごみの転圧に対応できる能力を有する機種とする。

以下の設計条件により試算した結果、要請台数の1台が必要である。

- 必要台数の算定

一日あたりごみ埋立容量：6,290m³

稼働時間：1,440分/日 (= 24時間)

サイクルタイム：0.49分 (= 前進 20m / 75m/分 + 後進 20m / 90m/分)

一回の押し土量：3m³*¹

土量換算係数：1.3*²

作業効率：0.7*³

運転稼働率：0.85

必要車両数 = 1 台 > 0.92 台 ({ ÷ { { × × × × } ÷ } })

既存保有車両はないため、 の1台を必要とする。

* 1：ブルドーザーと同様に国土交通省土木工事積算基準より想定

* 2：ブルドーザーの敷き均しによって若干の転圧がかかると想定

* 3：同基準よりルーズな状態での普通粘性土として想定

d) パワーショベル

最終処分場の覆土採取場所において、毎日必要な覆土量を採取、積み込みに対応できる能力を有する機種とする。

以下の設計条件により試算した結果、要請台数の1台が必要である。

- 必要台数の算定

一日あたり積み込み土量：315m³ (ごみ埋立容量 6,290m³の5%：実績)

稼働時間：480分/日 (= 8時間)

サイクルタイム：0.6分 (C_m = 2 + t₁ + t₂、t₁ = 22、t₂ = 12)*¹

バケット容量：0.8m³

作業効率：0.7*²

バケット係数：0.85

車両稼働率：0.85

必要車両数 = 1 台 > 0.97 台 ({ ÷ { { × × × × } ÷ } })

* 1：ホイールローダーと同様に建設機械ハンドブックより想定

* 2：ブルドーザーと同様に国土交通省土木工事積算基準より想定

e) ダンプカー

最終処分場の覆土採取場所から埋立地まで毎日必要な所定覆土量を運搬する能力を有する機種とする。

以下の設計条件により試算した結果、要請台数の 5 台が必要である。

- 必要台数の算定

一日あたり運搬覆土及び堤体土量：944m³ (ごみ埋立容量 6,290m³ の 15%：実績)

稼働時間：480 分 / 日 (= 8 時間)

サイクルタイム：4.8 分 (1 トリップ 600m × 2：15km/時間)

ボディ容量：5.0m³*¹

作業効率：0.6*¹

ボディ係数：0.85*¹

車両稼働率：0.85

必要車両数 = 5 台 > 4.4 台 ({ ÷ { { × × × × } ÷ } })

既存のダンプトラック 4 台は最終処分場拡張工事用の機材を流用しているため、本件機材供与後は、全て工事用として専用される。したがって、の 5 台が必要である。

* 1：ブルドーザーと同様に国土交通省土木工事積算基準より想定

f) 薬液噴霧車

主に夏季の最終処分場におけるハエ、病害虫の駆除のために、薬液噴霧の機銃ノズルを有する機種とする。現在、5m³の薬液噴霧車で埋立作業にともない 1 台で定期的に散布を行っており、十分対応できている。また既存の 1 台は 1994 年の製造であることから、更新機材として本事業における必要数量は 1 台とする。

g) 道路清掃車

最終処分場の埋立地及び埋立地場内・外の搬入道路の粉塵、飛散ごみの清掃のためにワイヤーブラシを有する。

以下の設計条件により試算した結果、要請台数の 1 台が必要である。

- 必要台数の算定

一日あたり清掃+散水量：22.0m³ (= 5.5km × 1.0m³/km × 4 トリップ)

稼働時間：8 時間 / 日

サイクルタイム：1.4 時間 (1 トリップ： / + / *¹)

清掃延長：5.5m

清掃速度：5.0km/時間*¹

移動延長：5.5m^{*1}

移動速度：20km/時間^{*1}

稼働率：0.85

必要車両数 = 1台 > 0.8台 ((×4) ÷ (×))

既存保有車両はないため、 の1台を必要とする。

* 1：国土交通省土木工事積算基準より想定

3.2.3 基本設計図

(1) 本計画での調達機材仕様

本計画で調達される主機材の仕様は表 3.2-14 のとおりとすることが適当である。

表 3.2-14 本計画での調達機材リスト

番号	機材	主な仕様又は構成	台数	用途等
1	中継輸送基地用機材			
1.1	中継輸送車	大型脱着ボデー車 車体総重量：22トン以上 エンジン：ディーゼル、水冷4サイクル	20	中継基地の圧縮設備により圧縮されたごみの入った中継コンテナを積載し、最終処分場まで運ぶための輸送車。
1.2	中継コンテナ	構造材：SS400相当 容量：約22m ³ 程度	25	圧縮装置により圧縮されたごみを入れるコンテナ。
1.3	圧縮設備	機材構成は以下のとおり。	2	【稼動条件】 処理量：800トン/日、運転時間：16時間/日、対象ごみ質：生活廃棄物、かさ比重：0.25~0.3程度
		圧縮装置： 最大処理能力：70トン/時		ごみを圧縮するための装置
		油圧ユニット装置： 受入ホッパー： 容量：70m ³ 以上 材料：鋼板製固定用鉄骨製架台共		圧縮装置の駆動用 収集車から投入されるごみを貯めるバッファー機能を有したホッパー
		供給フィーダー：固定用鉄骨製架台共		ホッパー内に投入されたごみの圧縮装置への供給用
		電気計装設備： 制御方式：現場制御盤中央制御室内に故障表示及び稼動表示盤を設置 使用電源：3相3線380V及び単相220V		・フィーダー、圧縮装置、油圧装置等の電気機器の配線及び制御・事務所内で、各装置の稼動状況を監視するため・コンテナへのごみ充填作業は自動運転
		集塵脱臭装置：構成：送風機、エアチャンバー、フィルター脱臭システム：活性炭利用、制御盤		ごみのホッパー投入時、コンテナ詰め込み時に発生する粉塵や悪臭を除去する装置。
2	環境モニタリング機材			
2.3	流量測定装置	構成：三角堰及び水位測定装置、記録計（電子データ出力）	1	浸出水の流量測定用
3	最終処分用機材			
3.1	ブルドーザー	ワイル出力：160kW/1800rpm以上 標準タイプシュー 湿地型、ブレード3700×1700程度ごみ仕様	3	ごみの撒き出し、敷均し、覆土の敷均しを行う機材。
3.2	ホイールローダー	ワイル出力：118kW/2200rpm以上 バケット：2.1m ³ 程度 カッティングエッジ付	2	覆土採取場所から覆土量を採取して積み込みを行う機材。
3.3	ごみ埋立用コンパクター	ワイル出力：175kW/2200rpm以上 ストレートタイプドーザーブレード 4100×1900程度	1	敷均し後のごみ及び覆土の転圧及び大型ごみの破砕を行うことを目的とした機材。
3.4	パワーショベル	ワイル出力：96kW/2000rpm以上 バケット容量：0.8m ³ 程度	1	覆土採取場所が必要な覆土を掘削、採取するための機材。
3.5	ダンプカー	積載重量：8トン以上 車体総重量：15トン以上 エンジン：水冷4サイクル、ディーゼルエンジン	5	覆土採取場所から埋立地まで所定量の覆土を運搬する機材。
3.6	薬液噴霧車	積載重量：6トン以上 車体総重量：15トン以上 エンジン：水冷4サイクル、ディーゼルエンジン	1	最終処分場内の害虫駆除用。
3.7	道路清掃車	積載重量：3トン以上 車両総重量7トン以上 道路清掃機材（路面ブラシ、塵埃吸引装置）を積載した車両 エンジン：ディーゼル水冷4サイクル	1	最終処分場内及びアクセス道路の掃用。

(2) 機材標準図

中継コンテナ、コンテナ輸送車、圧縮設備外形図、ブルドーザー、ホイールローダー、パワーショベル、埋立用コンパクター、ダンプカー、薬液噴霧車、道路清掃車の機材標準図を資料 11 に示す。

(3) 中継輸送基地計画図

平面配置図、建屋平面 1F、2F 立面図を資料 10 に示す。

3.2.4 機材調達計画

(1) 調達方針

本計画は我が国政府の無償資金協力制度の枠組みに従って実施される。本計画は日本国政府において承認され、両国による E/N が締結された後に実施される。この後、中国政府と日本法人コンサルタントとのコンサルタント契約が締結され、実施設計作業に入る。実施設計結果に基づく入札図書の完成後、入札によって決定した日本法人請負業者により、機材調達が中国及び日本にて行われる。尚、本事業を実施する上での基本事項は以下のとおりである。

1) 事業実施主体

本計画の中国側の監督・責任機関は西安市市政管理委員会となる。また中継基地の設計、工事管理は西安市工程建設管理处が担当し、最終処分場における機材管理に関しては市政管理委員会の下で固形廃棄物管理处が担当する。いずれの機関も廃棄物管理においては多くの実績を有している。中国政府は、日本のコンサルタント及び請負業者と密接な連絡・協議を行い、本計画の実施を円滑に進めるために、本計画を担当する責任者及び専任者を選任する。責任者は、関係機関に対して本計画内容を十分に説明・把握させ、事業の進行に関して協力するように指導する。

2) コンサルタント

本計画では、日本法人コンサルタントが中国政府と無償資金協りに係わる機材調達の為の設計監理契約を結び、本事業に関する調達機材の実施設計、調達監理を行う。また、コンサルタントは入札図書を作成すると共に本事業実施機関に対して本邦での入札業務を代行する。

3) 調達請負業者

我が国の無償資金協力制度に従い、日本国法人請負業者が公開入札によって選定され、本件の機材調達を行う。調達機材は調達後も当然引き続きスペアパーツの供給や故障・修理時の対応等アフターケアが必要と判断されるので、請負業者は下請け業者を含め機材引き渡し後の連絡・調整体制を十分配慮しなければならない。

4) 機材据付指導員派遣の必要性

本計画の供与機材の内、中継輸送基地において使用される圧縮設備機材は中国側で建設する建屋内に据付られる。これら機器（ごみ受入供給設備、圧縮・詰込設備、コンテナ移動設備、集塵脱臭設備、電気計装設備）に関しては建物側との取り合い、基礎工事、芯出し、試運転調整、設置等高度の技術を必要とする。これら中継輸送基地機材の搬入据付工事は相手国負担であるが、精度の高い据付技術が求められるため、また機材の確実な据付、性能の確保と適切な運用・維持管理を考慮し、日本調達業者からの搬入据付工事の指導員を派遣することとする。

(2) 調達上の留意事項

本計画の機材調達計画における留意事項は以下のとおりである。

- 中継基地建屋の設計・施工は中国側において実施されるが、中継輸送基地はプラント的な要素を有し多くの機能が求められている。このため調達機材及び中継輸送基地建屋に関しては設計・施工段階において中国側と十分な情報交換を図る。
- 本計画調達機材については現地（西安市）引渡しとする。

(3) 調達・据付区分

本計画において日本及び中国側の負担する調達・据付項目の区分は以下のとおりとする。

1) 日本国負担範囲

- ごみ輸送用機材、中継コンテナの調達
- 中継輸送基地用ごみ圧縮設備の調達
- 最終処分場用機材の調達
- 最終処分場/中継輸送基地用モニタリング機材の調達
- 保険・海上輸送・陸上輸送
- 圧縮設備用機材の試運転調整

2) 中国側負担範囲

- 中継輸送基地用ごみ圧縮設備の搬入据付工事
- 流量測定装置の搬入据付工事及び機器用建屋の建設
- 上記調達機材の引き取り、検査立ち会い
- 中継輸送車等の車両登録手続き
- 中継輸送基地建設工事（詳細は表 3.3-1,2 参照）
- 上記調達機材の免税措置、銀行口座開設
- 上記調達機材の適切な運用と維持管理に必要な予算措置

(4) 調達監理計画

日本国政府の無償資金協力制度に基づき、コンサルタントは基本設計の主旨を踏まえ、実施設計業務・調達監理業務について一貫した事業実施チームを編成し、円滑に業務を行う。調達監理段階において、コンサルタントは調達業者から派遣される機器据付指導員と共にごみ圧縮設備機材の据付工事の指導及び相手国負担事項の確実な実施の助言の為に技術者を派遣する。

1) 調達監理の基本方針

- コンサルタントは、本計画が所定の調達期間内に確実かつ安全に実施されるよう調達全般に渡り、調達業者への管理・指導を行う方針とする。その業務内容は、下記のとおりである。

事業実施段階	業務内容
1. 調達前段階	実施設計 入札図書作成 入札業務代行 入札評価 契約業務補佐
2. 調達段階	調達監理 日本及び現地調達機材の検査 報告書の作成

- 業者選定は、入札手続きに関し西安市市政管理委員会の承認を得た後実施する。また入札公示は、市政管理委員会の名で日本の主要建設・経済関係の日刊紙に掲載する。
- 業者の入札書はコンサルタントが受け付け、市政管理委員会関係者の立ち会いのもとで開封される。開封後、直ちに市政管理委員会関係者と共同で評価を行い業者契約書の草案を作成する。
- 調達業者契約締結後、コンサルタントは業者と仕様および納期を確認し承認する。日本調達機材の船積み前と天津港到着後に検査を行う。また、現地調達機材に関しては現地の工場出荷前に検査を行う。
- この検査では、契約書に従って外観寸法、性能、員数、要求部品数等を検査し、合格品のみを船積み許可する。着荷検査では全ての積み荷が天津港に到着したことを確認する。

2) 工程管理

中継輸送基地の建設は日本側及び中国側において協同で計画・設計・施工を推進していく必要があり、基本的に土木・建築工事に関しては中国側の所掌分担とし、建屋内に設置するごみ圧縮設備に関しては日本側で機材を供与し中国側で搬入据付を実施する。日本側の供与対象である圧縮設備は大型且つ特殊な機器であるため、中国側と十分に情報交換を図りながら機器設計・製造、搬入据付作業を実施することが望まれる。また中国側所掌である建屋工事に際しては、機器側の据付条件を十分反映し、性能が確実に確保できるような体制を確立し建設を進めることが必要である。日中両国が今後建設作業を進めていくために望まれる建設作業の流れを図 3.2-4 に示す。

） 日本側の担当する工程管理

- 基本設計段階における建設計画の打合せ
- 基本設計概要書提出段階における工事区分の確認
- メーカー決定段階における供与機材の設計条件、搬入据付条件の伝達
- 中国側作成の最終入札用図書の確認（依頼した供与機材の設計条件の確認）
- メーカー側で作成した機器据付要領書、施工図の提供
- 建設・施工段階における機器据付指導員の派遣
- 最終段階における機材の試運転調整及び試運転報告書の作成

) 中国側で担当する工程管理

- 基本設計段階で日本側と打ち合わせた条件に基づいた基本計画の作成
- 基本計画に基づいた FS/EIA の作成及び関連機関の承認取得
- 日中合意した工事区分に基づいた土木・建築工事の設計・施工
- メーカー側で作成した供与機材の設計条件、搬入据付条件の設計への反映
- 設計条件、搬入据付条件を確認するための最終入札用図書の日本側への提供
- メーカー作成の機器据付要領図に基づいた供与機材の搬入据付工事及び工事管理
- 機器の試運転調整、運転トレーニングへの参加

なお、より确实且つ円滑な建設計画の推進を図るため、日中双方で作業を進めるための体制、組織を今後構築することが必要であり、設計段階及び施工段階において相互に綿密な協議を行い工事を進める。さらに、コンサルタントは調達期間中下記の工程管理を行う。

- 日本及び現地での調達機材の製作・搬入について調達業者に対して計画と実績を比較させ、工程と進捗状況を確認する。
- 各調達機材品目の製作・搬入の工程を月別に管理する方法を事前に協議し、請負業者が契約期間を厳守するよう指導する。
- 現地調達品については、元請け業者を通じて現地下請け業者の工程厳守を徹底させる。

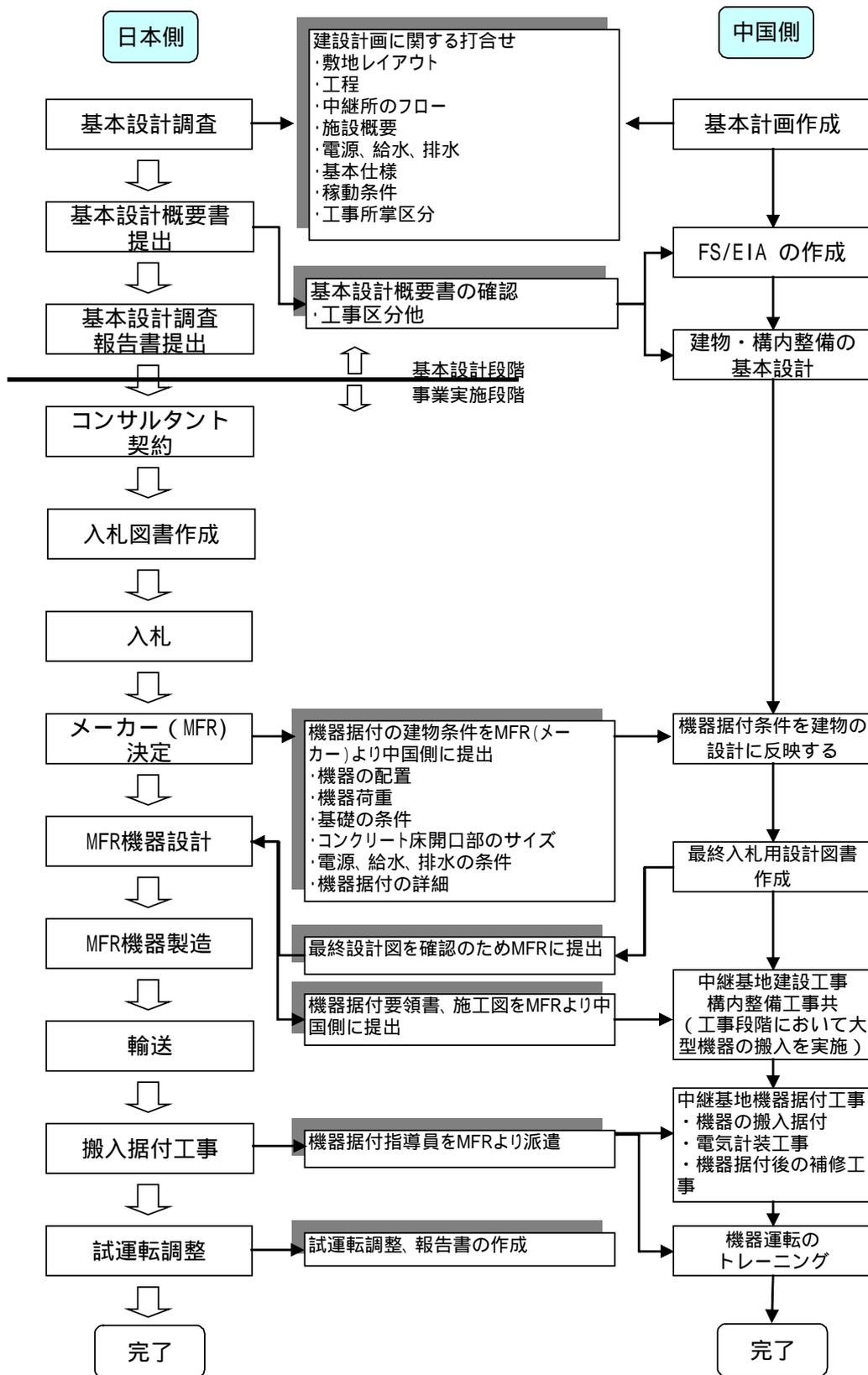


図 3.2-4 中継輸送基地建設作業の流れ

(5) 品質管理計画

本計画における品質管理項目は以下に示すとおりである。

- 日本及び現地での調達機材については、実施設計図書に基づき、その仕様・品質を確認する。
- 日本及び現地での調達機材の工場製作完了時もしくは出荷前に、機材各々の品質・数量検査及び各種性能検査等の工場検査に立ち会う。
- 相手国負担であるごみ圧縮設備機材据付工事の適切な実施については、調達業者から派遣される据付け指導員と共にコンサルタントが現地で指導・検査を行う。
- 本計画の供与機材であるごみ輸送車両、道路清掃車については、中国側関係機関の車両登録認可取得の確認を行う。
- 中継輸送基地の建設工事に関しては中国側と十分に情報交換を図りながら機器設計・製造、搬入据付作業を実施する。

(6) ソフト・コンポーネント計画

1) ごみ中継輸送管理支援

) 背景と必要性

本事業で、中継輸送基地用機材を供与することにより、西安市において最終処分場への距離が比較的遠い市西部地域を対象とした都市生活ごみの中継輸送システムが構築される。圧縮設備の運転条件は、一日あたりの平均処理量を 800 トンとし、これを 2 交替制による 16 時間稼働で処理することとなっている。現在、中継輸送の対象となる蓮湖区、未央区、雁塔区からのごみ輸送車が江村溝最終処分場へ到着する時間帯は、午前と午後それぞれ緩やかなピークが生じているが、輸送距離が短く一次収集状態の影響が大きい中継輸送基地への到着時間は、このピークがさらに鋭いものになることが予想される。このため西安市ではごみの収集体制について、それぞれの発生区のごみ量に応じて、収集車両の中継輸送基地到着時間を暫定的に、蓮湖区を 6:00~13:00、未央区を 13:00~18:00、雁塔区を 18:00~22:00 とし、平準化を図る計画である。しかし、このような大型機材を用いた中継輸送システムの導入は西安市にとって初めての経験であり、完全な平準化の実現は現実的には不可能であることから、機材の運転のみならず一次収集及び二次輸送車の適正な配車を含めて、事前に十分な中継輸送計画を立案しておく必要がある。

) 目的

上記背景から、以下の項目を中心として西安市が立案する中継輸送計画に対して、専門的見地から収集輸送システム効率化への提言を行い、同計画の円滑且つ確実な実施を図ることを目的として、ソフトコンポーネントを活用する。

- ・ 一次収集車の配車計画及び将来における更新計画
- ・ 二次輸送車の配車計画
- ・ EIA の結果や提言を踏まえた対策を含む圧縮設備運転管理計画

) 成果

- ・ 一次収集を担当する各区において、中継輸送を対象とした適正なごみ収集体制が確立する。
- ・ 一次収集計画に対応した二次輸送体制が確立する。
- ・ 圧縮設備の技術面、経済面及び環境面で適正な運転管理体制が確立する。
- ・

) 実施形態

マネージメント支援

) 活動

業務内容	西安市 担当組織	業務実施方法	成果
a) 一次収集計画の 策定支援	市政管理委員会 各区のごみ収集担当局 三民村中継輸送基地管理 処（仮称）	現状のごみ発生状態及び道路状況等を調査・ 整理し、中継輸送基地への収集車到着時間帯 の平準化を図るため、各区で策定する一次収 集計画への支援を行う。	・一次収集計画書 ・平準化された一次 収集の実施
b) 二次輸送計画の 策定支援	市政管理委員会 三民村中継輸送基地管理 処（仮称） 固形廃棄物管理处	一次収集計画に対応した、二次輸送車及び中 継コンテナの配車・配分計画の作成支援を 行う。	・二次輸送計画書 ・効率的な二次輸送 の実施
c) 圧縮設備運転管 理計画の策定	市政管理委員会 三民村中継輸送基地管理 処（仮称）	圧縮設備の適正な運転管理マニュアルを策定 し、運転管理者及び運転員への周知・訓練を 実施する。 なお、計画は EIA の結果ならびに提言を踏ま えた環境対策を反映する。	・圧縮設備運転管理 マニュアル ・機材の適正運転管 理の実施
d) セミナーの開催	西安市関連部局	本ソフトコンポーネントで実施した中継輸送 システムを公表し、情報の共有化を図る。ま た併せて日本の廃棄物管理事例等を紹介し、 技術移転を図る。	・セミナー資料

一方、現在建設中の浸出水処理施設についても、1日500トンの処理能力にて一次処理を行う事となっているが、処理水については将来的には現在計画中の第3下水処理場へ放流することとなっているが、それまでは暫定的に現状と同様、タンクローリーで40km以上離れた既存の下水処理場へ搬出する予定である。浸出水については、現在においても周辺環境へ影響を与えている可能性もあることから、現状及び将来における浸出水集排水・処理方法について見直す必要がある。また、水質汚濁の著しい下流の旧農業用溜池（水庫）の回復についても西安市の回復計画に対する技術的な支援を必要とする。

） 目的

上記背景から、ソフトコンポーネントを活用して以下の支援等を実施し、江村溝処分場が中国におけるモデル的衛生埋立処分場として適正に管理され、周辺環境への影響低減や安全且つ効率的な埋立作業の確保を図ることを目的とする。

- ・ 最終処分場用機材の使用法を含む適正埋立管理マニュアルの作成
- ・ 機材運転方法への技術的支援
- ・ 浸出水適正管理への技術的支援
- ・ 西安市による旧農業用溜池（水庫）の修復計画に対する技術的な支援

） 成果

- ・ 各埋立処分場用機材の特性を反映した効率的な埋立作業および覆土作業が実施され、処分場寿命の延命化、浸出水管理、発生ガス管理及び悪臭発生の低減等が図られる。
- ・ 既存の「廃品回収業管理の暫定規定」の不具合点ならびに場内スカベンジャーへの社会環境調査の結果を踏まえて規定の見直しが行われて、場内スカベンジャー作業と埋立作業との間の安全確保が図られる。
- ・ 周辺環境への影響の低減ならびに現状回復が促進される。

） 実施形態

マネージメント支援

） 活動

業務内容	西安市 担当組織	業務実施方法	成果
a) 適正埋立管理マニュアルの策定	市政管理委員会 固形廃棄物管理处	供与機材を中心とした各処分場用機材単体での運転方法に加えて、既存の運転管理方法の問題点を踏まえて総合的な埋立管理方法を示したマニュアルを策定する。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 適正埋立管理マニュアル ・ 即日覆土の実施 ・ 悪臭の低減 ・ スカベンジャー作業との共存 ・ 効率的なごみの埋立・転圧の実施
b) 浸出水適正管理への技術的支援	環境衛生科学研究所	新設される浸出水処理状況を把握し、問題点があればその解決手法への提言を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 適正な浸出水管理の実施
c) 旧農業用溜池の修復計画への技術的支援		西安市で計画している旧農業用溜池の修復計画を確認し、問題点があればその解決手法への提言を行う。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 旧農業用溜池の環境修復

おり、この基準に従って適切な運営を図ることが重要な課題であり、社会環境面では、モニタリングの概念そのものが未成熟であり、その意義や手法から検討する必要がある。

a) 自然環境モニタリング

現在、江村溝最終処分場及びその周辺では、西安市環境衛生科学研究所の実施により、環境モニタリング調査（大気質、水質）が実施されている。これらの調査は環境モニタリング計画に則って実施されているものであるが、環境モニタリング計画の調査項目、調査頻度は中国の法令の規定に沿ったものとはなっていない。一方、江村溝最終処分場周辺では、洪水時における浸出水の流出による汚染が懸念されている。また、近隣の村落では、地下水を生活用水として利用している。したがって、地下水質への影響をはじめとし、最終処分場からの環境影響を監視し、影響が認められた場合に早急に対応するためには、計画に関する見直しと、修正計画に基づいた環境モニタリングの実施が必要である。

b) 社会環境モニタリング

西安市では、公共事業の土地収用に伴う住民移転に関しては、条例等の規定に従い補償手続きを経る以上には、社会環境に対する配慮は行われていない。社会環境に関する事項は現況の環境モニタリングには含まれず、また通常 EIA においても社会環境に対しての配慮はなされない。一方で、西安市が既に建設し、稼働を予定していた小規模圧縮中継ステーションの運転に対する周辺住民への同意取得が遅れている状況が存在する。

本事業に係る中継輸送施設の建設に関しては、本事業の予備調査及び今回の基本設計調査に係る社会条件調査時以外には、これまで周辺住民等への事業説明は成されていない。今後、円滑に事業を立ち上げるためには、社会環境モニタリング調査を活用し、住民に対する事業内容を説明し、住民側からの事業に対する理解の獲得を図る必要がある。

) 目的

本ソフトコンポーネントは、中国側に対して西安市の廃棄物管理を改善する上で大変有効である自然及び社会両面で環境モニタリングの定着化を目指すことを目的として、環境モニタリング計画の整備と継続的モニタリング調査実施の必要性への理解及び実施能力の強化を行うものである。特に西安市で全く経験のない、社会環境モニタリングについては、既に実施した住民意識調査の結果をベースラインとして実施し、施設計画の進捗にともなう住民意識の変化の把握及び計画へのフィードバックを図る。また、中継輸送基地や最終処分場だけでなく、収集対象地域、ごみ輸送経路あるいはアクセス道路周辺の住民やスカベンジャーに対するモニタリング手法の検討も実施し、今後の新規事業の進め方に役立てるための技術移転を図るものである。

) 成果

a) 自然環境モニタリング調査

- ・ 環境モニタリング調査の必要性に関する知識・理解の向上
- ・ 効果的な自然環境モニタリング計画の策定
- ・ 自然環境モニタリングの定期的実施体制の確立

- ・ 機材活用マニュアルに基づく供与機材の適切な利用
- b) 社会環境モニタリング調査
- ・ 社会配慮に関する知識・理解の向上
 - ・ 社会環境モニタリング計画に基づく社会配慮モニタリング調査の確実な実施
 - ・ 住民意見を事業推進方針に反映する体制の形成

) 実施形態

マネージメント支援

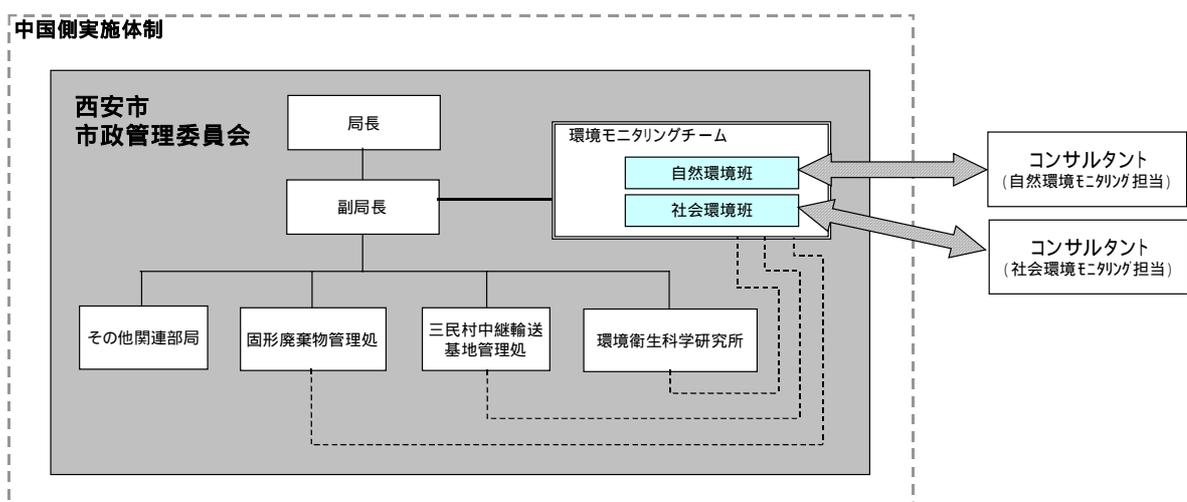
) 活動

業務内容	西安市 担当組織	業務実施方法	成果
自然環境モニタリング調査			
a) 環境モニタリング計画の策定支援	環境モニタリングチーム 環境衛生科学研究所	西安市市政管理委員会が、法の規定に則って環境モニタリング計画を見直す際に、測定頻度、測定項目、実施方法、組織体制等に対する技術的支援を行う。	・ 自然環境モニタリング計画書
b) モニタリング用井戸設置の指導・支援	環境モニタリングチーム 環境衛生科学研究所	江村溝最終処分場周辺の地下水質をモニタリングするための井戸の設置が必要である。設置は西安市側で計画中であるが、既存の地質・地下水データの分析により本数、場所、深さ等についての助言を行う。	・ モニタリング用井戸の設置
c) 供与機材使用方法の指導	環境モニタリングチーム 環境衛生科学研究所	要請に含まれる携帯測定器等によるモニタリングは、環境衛生科学研究所が実施する詳細モニタリングの結果を補完する貴重なデータである。このため、機材の取扱方法及び測定、調査結果評価を行うためのマニュアルを策定する。	・ 機材活用マニュアル ・ 調査結果評価マニュアル
d) セミナーの開催	環境モニタリングチーム 環境衛生科学研究所	本ソフトコンポーネントで実施した環境モニタリング支援内容をセミナーで公表し、衛生理立処分場における環境管理手法についての協議、情報の共有化を図る。また併せて環境モニタリング技術及び重要性について日本の事例等を紹介し、技術移転を図る。	・ セミナー資料
社会環境モニタリング調査			
a) 社会環境モニタリング計画の策定・支援	環境モニタリングチーム 西安市市政管理委員会	事業関連施設周辺の社会環境モニタリング計画の策定に関し、調査対象、調査時期、調査結果の公表方法等に対する支援・助言を行う。	・ 社会環境モニタリング計画
b) 社会環境配慮チェックリストの作成支援	環境モニタリングチーム 西安市市政管理委員会	廃棄物関連事業に必要となることが想定される社会環境配慮事項に関するチェックリストの作成に関し、配慮内容等に関する指導を行う。また、このチェックリストは廃棄物関連施設以外	・ 社会環境配慮チェックリスト

業務内容	西安市 担当組織	業務実施方法	成果
		の西安市実施事業に関しても適用可能となるよう作成に関する技術移転を行う。	
c) 社会環境モニタリング実施マニュアルの策定支援	環境モニタリングチーム 西安市市政管理委員会	社会環境モニタリング調査の実施に関する実施マニュアルの策定支援を行う。マニュアルには、聞き取り・アンケート調査実施手法に加え、調査に使用する質問表、事業説明用資料、調査結果公表資料等に示す内容、資料の作成方法等も含む。	<ul style="list-style-type: none"> 社会環境モニタリング実施マニュアル 質問表 説明資料 公表資料作成マニュアル
d) 調査結果整理に関する技術支援	環境モニタリングチーム 西安市市政管理委員会	社会環境モニタリング調査結果の集計・解析手法に関する技術支援を行う。聞き取り調査結果を整理し、住民意見を客観的に把握するための調査解析手法の技術移転を実施する。また自然環境モニタリングと同様にセミナーを開催し、西安市側への技術及び情報の普及を図る。	<ul style="list-style-type: none"> 社会環境モニタリング調査結果整理マニュアル セミナー資料

） 実施体制

本ソフトコンポーネントの実施にあたっては、西安市側は自然及び社会環境に係るモニタリングの確実な定着を図るために、市政管理委員会副局長の直轄組織として、関連部局によって構成された環境モニタリングチームを設立し、コンサルタントの窓口とすることを提案する。



3.3 相手国側分担事業の概要

3.3.1 中継輸送基地機材に係る相手国側分担事業

中継輸送基地はプラント的な要素を有し、多くの機能が求められることから、中国側所掌の中継輸送基地関連建設工事では、今回調達対象としているごみ圧縮設備の現場での搬入据付工事に加えて付帯設備工事、土木・建築工事及び構内整備工事が必要である。事業の円滑な実施を確保するために、計画・設計段階から日中の担当区分を明確にし工事実施段階において支障が生じないよう配慮しなければならない。三民村の計画用地に中継輸送基地を建設する場合に必要な工事項目は大別すると下記の通りである。また、日中の工事分担区分の詳細は表 3.3-1,2 に示すとおりであり、中国側は分担工事については、単なる工事の実施だけでなく、工事計画・設計業務も含めた一式を担当しなければならない。

(1) 中継輸送基地内の建築工事

ごみ圧縮設備を設置する中継輸送基地用建屋、職員が勤務する事務所、受付棟、ワークショップ等の新規に建設される土木・建築工事に関しては基本的に中国側の所掌分担とする。また、西安市側は、当施設を中国におけるモデル的施設として位置付けており、他都市への情報発信基地、あるいは近隣住民、学生等への啓蒙や環境教育の場としても活用したい意向を有している。しかし本工事を担当する西安市の実施機関（市政管理委員会、建設委員会）はこれまでそのような機能を有する中継基地建設の経験を全く有していないので、今後案件を円滑に推進するためには計画・設計段階での十分な日本側の支援が必要である。また圧縮設備はメーカーにより機器設置条件が異なるので、メーカーの機器設計段階において据付条件を十分検討し、この情報を中国側に確実に伝え中国側の進める土木・建築工事、設備工事の設計に反映することが不可欠である。中継輸送基地建設の流れを図 3.3-1 に示す。

(2) 建物内の各種設備工事

中継輸送基地の建物では多くの建築設備（給水、排水、衛生、電気、火災報知、消火、放送、電話、ガス、冷暖房等）を必要とするが基本的にこれらの設備計画・設計・施工に関しても一式中国側の所掌分担とする。日本側で調達する機材の 1 次側電源工事、2 次側電気計装工事については日本側で施工図を作成し中国側で全て施工する条件とする。ただし供与機材の 1 次側電源盤及び制御盤に関しては日本側が調達する。

(3) 構内整備工事関係

中継輸送基地構内においては多くの土木・建築関係工事及び各種設備工事が計画されているが、輸送車の車両進入道路、地秤（トラックスケール）、洗車・消毒設備、駐車場（コンテナ置場共）、排水処理設備、ユーティリティー 1 次側工事（電気、ガス、水道、排水、電話）、構内緑化工事、既存建物撤去工事等の構内整備関連の土木・建築工事及び設備工事に関しては基本的に全て中国側の所掌分担とする。

(4) 日本側調達機材の搬入据付工事

日本側の調達対象機材（圧縮装置、油圧ユニット、受入ホッパー、供給フィーダー、コンテナ移動スライダ、集塵脱臭装置、制御盤、電源盤、稼働表示装置等）の搬入据付工事及び基礎工事は全て中国側の所掌分担とする。調達機材の電気工事に関しては現場での1次側、2次側の電源供給工事全てを中国側で行う条件とする。また制御室内に設置する故障表示及び稼働表示盤の取付け工事、圧縮設備の近辺に取り付ける稼働表示装置の取付けに伴う計装工事についてもすべて中国側の担当とする。ただしこれらの工事に必要な機材据付要領書及び施工図は日本側で作成し中国側に提供するものとし、併せて据付指導員を派遣する。機材の基礎工事、ホッパー取付けのための床開口部設置、スライダ取付け用地下ピットの設置、機器据付後の補修工事等の建築関連工事については全て中国側の所掌分担とする。

表 3.3-1 中継輸送基地施設の日中分担（構内整備工事関係）

NO.	項目	中国側負担	日本側負担
1	中継輸送基地用建物	x	
	面積：		
	構造：		
	基礎工事（杭工事）		
2	構内の車両進入道路：	x	
	スロープの取付け		
3	地秤	x	
	仕様：最大20トン程度		
4	受付棟	x	
	面積：		
5	洗車・消毒設備	x	
	給水、排水設備、コンクリート工事		
6	配電設備	x	
	受電設備（変圧器等）		
	1次側電源引き込み		
7	給油設備（必要に応じて）	x	
8	中継輸送基事務所	x	
	面積：65人×4m ² =260m ²		
	食堂、更衣室、WC、他		
9	ワークショップ	x	
	車両維持管理用建物		
	車両維持管理用機材		
	（クレーン、リフト、溶接機、資材倉庫等）		
10	構内緑化工事	x	
	公道側の緑化		
	敷地境界側の緑化		
	住宅側の緑化		
11	公道からの車両の進入路建設	x	
12	警備システムの取り付け	x	
	門扉、鍵、		
13	駐車場	x	
	コンテナ及び輸送車両用		
14	構内舗装工事	x	
15	排水処理施設	x	
	ごみ清掃の汚水用排水		
	建物用排水		
	雨水排水		
16	給水管引き込み	x	
	給水本管敷設		
17	ガス管引き込み	x	
	ガス本管敷設		
18	電話線引き込み	x	
19	既存施設の解体撤去・処分	x	
	不要となる既存建物		
	障害物		

表 3.3-2 中継輸送基地施設の日中分担（建物内部設備関係）

NO.	項目	中国側負担	日本側負担
1	ごみ受入供給設備の調達		
	ホッパー		X
	フィーダー		X
2	圧縮装置の調達		
	圧縮装置		X
	油圧ユニット		X
3	コンテナ移動設備の調達		
	スライダー		X
4	集塵脱臭設備		
	集塵脱臭装置		X
	ダクト、グリル	X	
5	給水設備		
	洗浄水加圧装置	X	
	受水槽	X	
6	電気計装設備		
	コントロールパネル（無償供与機材関連）		X
	コントロールパネル（無償供与機材以外）	X	
	TVによるモニタリング装置	X	
	電灯、コンセント設備	X	
	地秤のデータ処理システム	X	
	分電盤（建物用電源）	X	
	動力盤（無償供与機材関連）		X
	動力盤（無償供与機材以外）	X	
	動力盤以降の2次側電源工事（全機器）	X	
	圧縮装置関連の計装工事	X	
7	防塵用散水装置（必要に応じて）		
	自動検知器による散水	X	
8	洗浄用散水栓		
	圧縮装置のごみ投入場所（2F）	X	
	圧縮装置接続部分（1F）	X	
9	火災報知設備	X	
10	エアーカーテン（2階車両通路入口）	X	
11	放送設備	X	
12	電話設備	X	
13	給水設備	X	
14	ガス設備	X	
15	排水設備	X	
16	衛生設備（WC、給湯、他）	X	
18	冷暖房設備	X	
20	建物用備品（湯沸器、書類棚、ロッカー等）	X	
21	施設運営用備品（コンピューター、プリンター他）	X	
22	圧縮装置他日本側支給機材の基礎工事	X	
23	機器設置用開口部設置（ホッパー）	X	
24	床排水溝	X	
25	日本側供給機材の基礎、スライダー用基礎工事	X	
26	日本側供給機材の搬入据付・組立工事	X	
27	日本側供給機材の試運転要員の確保	X	
28	機器据付用施工図作成		X
29	機器据付・試運転要領書作成		X
30	機器据付指導技術者の派遣		X

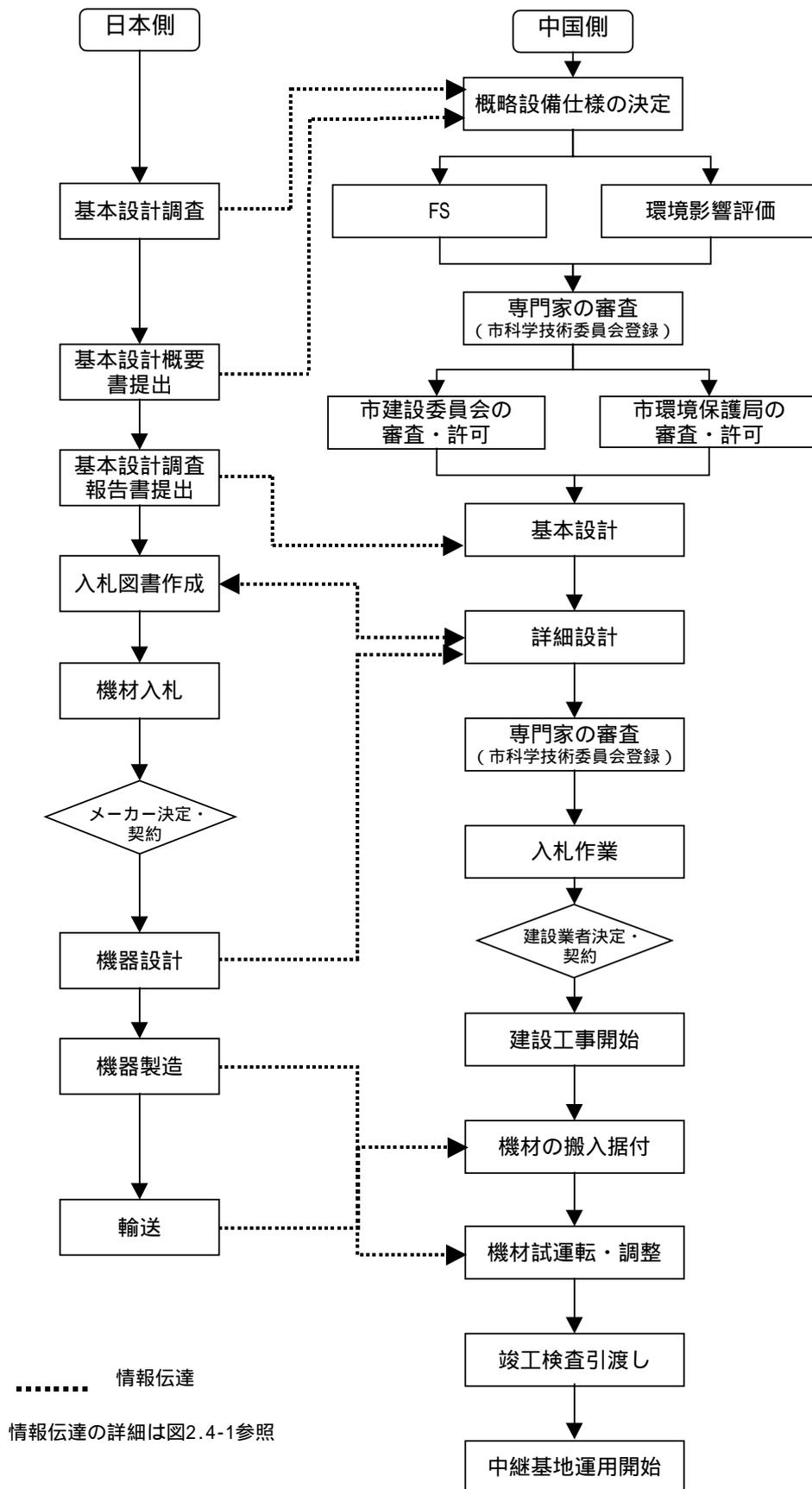


図 3.3-1 中継輸送基地建設の手続き

3.3.2 その他の相手国側分担事業

(1) 最終処分場用機材に係る中国側分担事業

最終処分場用機材は全て建設車両もしくは特装車両であり、江村溝最終処分場の所定場所に納入後、直ぐに運転を開始する。したがって、中国側分担事業として必要な事項は以下のとおりである。

1) 最終処分場用機材の保管場所（駐車場）の確保

表 3.3-3 に示すとおり、最終処分場用機材の保管場所を確保する必要がある。

表 3.3-3 最終処分場用機材保管場所（案）

機材名称	保管場所
ブルドーザー、ホイールローダー、ごみ埋立用コンパクター	埋立作業エリア近辺
薬液噴霧車、道路清掃車	最終処分場管理棟内
パワーショベル、ダンプカー	覆土採取地近辺又は埋立作業エリア近辺

2) 機材運転要員の確保

表 3.3-4 に示すとおり、本事業にて供与予定の最終処分場用機材稼動に必要な要員を確保する必要がある。

表 3.3-4 最終処分場用機材要員計画（案）

機材名称	必要要員数	必要根拠
ブルドーザー	12名	1シフトあたり8時間勤務の4班3交替制とし、3台×4人
ホイールローダ	2名	常日勤8時間勤務とし、休日交代要員は既存要員の中から調達
ごみ埋立用コンパクター	4名	1シフトあたり8時間勤務の4班3交替制とし、3台×4人
パワーショベル	1名	常日勤8時間勤務とし、休日交代要員は既存要員の中から調達
ダンプカー	5名	
薬液噴霧車	1名	
道路清掃車	1名	

3) 最終処分場用機材用ワークショップの整備

最終処分場内または管理棟敷地内にて、供与機材のメンテナンスを行うためのワークショップを整備することが望ましい。

4) 最終処分場用機材運転管理マニュアル等の整備

ごみ埋立用コンパクターの導入により、ブルドーザーとの埋立ごみ及び覆土の敷き均し作業と転圧作業の分業化が図られる。このため、各埋立作業の輻輳を回避するために、機材の運転管理マニュアルを作成したうえで、運転員の教育・訓練を実施することが望ましい。

(2) 環境モニタリング機材に係る中国側分担事業

環境モニタリング用機材は基本的には携行型の簡易機材であり、その保管場所の確保が必要であり、また一部の機材については中国側分担による現地での設置工事も必要である。したがって、中国側分担事業として必要な事項は以下のとおりである。

1) 機材の設置及び保管場所の確保

表 3.3-5 に環境モニタリング機材の設置及び保管場所の確保に係る中国側分担事項を示す。

表 3.3-5 環境モニタリング機材の設置及び保管場所（案）

機材名称	保管場所	設置工事等
ガス分析計	江村溝最終処分場及び三民村中継輸送基地 又は、 環境衛生科学研究所	不要
雨量計	江村溝最終処分場管理棟	江村溝最終処分場管理棟 屋外への設置工事が必要
流量測定装置	江村溝最終処分場浸出水処理施設	浸出水調整池の上流側に 設置工事が必要
COD測定装置	江村溝最終処分場及び三民村中継輸送基地	両施設の室内に分析装置 を設置する。電源の確保が 必要。
pH計 / 電気伝導率計	江村溝最終処分場及び三民村中継輸送基地 又は、 環境衛生科学研究所	不要

2) 機材操作要員の確保

簡易環境モニタリングは毎日実施するわけではなく、定期的または非常時に行うため、新たな要員の確保については、モニタリングの実施責任機関である環境衛生科学研究所全体の要員計画の中で検討される。

3) 環境モニタリング計画、機材操作マニュアルの策定及び要員の教育・訓練

それぞれの機材の使用にあたっては、まず最終処分場ならびに中継輸送基地における全体の環境モニタリング計画を国並びに省等の基準に従って策定する必要がある。次に、当該機材を用いた簡易環境モニタリング方法について検討し、分析データの評価手法を含めた機材操作マニュアルを作成し、担当要員の教育・訓練を行うことが望ましい。

(3) その他の中国側分担事業

その他、本無償資金協力事業実施にあたり中国側に求められる措置ならびに現地調達品に対する増値税（VAT）の取扱等、予備調査時の協議録（ミニッツ）で合意している事項は次のとおりである。

- 施設案件の実施に当たっては施設の建設に必要な土地を確保し、かつ用地の整地を行うこと。

- 用地の整地を行うに際しては、併せて、用地までの配電、給水、排水、その他の付随的な施設の整備、工事等を行うこと。
- 資機材等の案件については、必要な建物等が確保されること。
- 贈与に基づいて購入される生産物の港における陸揚げ、通関および国内輸送に係る手続きが速やかに実施されることの確保。
- 認証された契約に基づき調達される生産物および役務のうち日本国民に課せられる関税、内国税およびその他の財政過徴金を免除すること。
- 認証された契約に基づいて供与される日本国民の役務について、その役務の遂行のための入国および滞在に必要な便宜を与えること。
- 「適正使用」：贈与に基づいて建設される施設および購入される機材が、当該計画の実施のために適正かつ効果的に維持され、使用されること並びにそのために必要な要員等の確保を行うこと。また、贈与によって負担される経費を除き計画の実施のために必要な維持・管理費全ての経費を負担すること。
- 「再輸出」：贈与に基づいて購入される生産物は当該国より再輸出されてはならない。
- 「銀行取極」：a) 当該国政府又は「指定された当局」は日本国内の銀行に当該国政府名義の勘定を開設する必要がある。日本国政府は認証された契約に基づいて当該国政府若しくは指定された当局が負う債務の弁済に充てるための資金を右勘定に「日本円」で払い込むことにより贈与を実施する。b) 日本政府による払い込みは当該国政府又は指定された当局が発行する「支払い授權書」に基づいて「銀行」が支払い請求書を日本国政府に提出した時に行われる。
- 「支払い授權書」：当該国政府は、銀行取極を締結した銀行に対し、支払い授權書の通知手数料及び支払い手数料を負担しなければならない。
- 無償資金協力事業における現地調達品及び調達先の中国国内の会社を対象とした増値税（VAT）の取扱については、「外国政府及び国際組織が中国で実施する無償援助プロジェクトの現地調達物に対する増値税（VAT）免除の管理規定」に基づき、適正な税金免除の手続きがとられること。

3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3.4.1 運営維持管理の基本方針

中継輸送基地は西安市廃棄物管理計画において江村溝最終処分場と並んで中核をなす施設であるが、西安市にとってその建設は初めての経験となる。本施設の運営は市政管理委員会の計画では65名の職員により運営維持管理が予定されている。しかしほとんどの職員は中継基地の運営及び各機材の運転維持管理経験を有していないことから、施設の運転開始に先立ち十分な訓練を行うことが望まれる。また効率的な施設の運営を行うために収集用車両の運行計画の見直しや対象となる3区のごみ量に応じた搬入時間の割当て等の受入計画を施設供用の開始時期に合わせ検討することが必要である。そのためソフトコンポーネントの活用により、円滑な施設供用開始に係る諸計画の立案・実施を支援する方針とする。

中継輸送基地の維持管理に関しては基本的に構内に設置されるワークショップにおいて行われる。この施設ではごみ圧縮装置をはじめとし、集塵脱臭装置、電気機器、輸送用車両など多くの機材が維持管理の対象になり、限られた人員での効率的な作業が求められるので教育・訓練を充実する方針とする。

供与車両に関しては車両を常に良好な状態に保って稼働率を確保するため、定期的な点検整備により、故障の兆候を早期に発見し、故障を未然に防止することが必要である。中国では車両の定期的な車検整備と法的定期点検整備が義務付けられており、本計画対象の機材導入後は、これら従来どおりの定期点検と同様に車両の保守管理を新たに建設されるワークショップでも行い、万全の予防保守整備体制を遵守する方針とする。

3.4.2 運営維持管理内容

(1) 整備作業内容

1) 中継輸送基地及び圧縮設備

中継輸送基地の供与対象機材は大別すると圧縮設備用機材（圧縮装置、油圧ユニット、受入ホッパー、供給フィーダー、電気計装設備、集塵脱臭装置）とごみ輸送用機材（中継輸送車、中継コンテナ）に区分される。これらの機材の維持管理は基本的に中継輸送基地に建設される予定のワークショップにおいて行われる計画である。

圧縮設備に関しては定期点検のため年間1日～2週間程度の運転停止期間が数回必要であるが、1系列ごとに点検を実施することによって施設全体が停止しないように配慮することは可能である。整備定期点検内容は、圧縮設備の駆動部等の専門技術領域を中心に限定された短期間に効率的におこなう必要があるため、外部の専門機関に委託し効率の良い施設管理を行うことが重要である。

中継輸送基地においては日本側から供与する機材以外にも中国側で建設する多くの建物や付帯設備工事があり、これらの維持管理も継続的に行う計画とする。表 3.4-1 に現在想定される維持管

理項目を示す。これらの設備に関しては多くが特殊な専門技術を要するものであり中継輸送基地の車両機械修理所の職員 8 名では全体の維持管理を行うことは困難である。従って専門技術領域を要求される維持管理に関しては外部の機関に委託し効率の良い施設管理を行うことが望まれる。

表 3.4-1 建屋・施設関係の維持管理項目

No.	項目	場所
1	火災報知設備	中継輸送建屋
2	放送設備	中継輸送建屋
3	電話設備	中継輸送建屋
4	給排水衛生設備	中継輸送建屋
5	ガス設備	中継輸送建屋
6	暖冷房設備	中継輸送建屋
7	電源設備	中継輸送建屋
8	排水処理設備	構内
9	給油設備	構内
10	防塵用散水設備	中継輸送建屋
11	地秤	構内
12	車両洗淨設備	構内
13	ワークショップ機材	ワークショップ
14	車両用燃料供給装置	構内

2) 車両関係

中継輸送車関係に関しては、年間維持管理計画を作成し、そのローテーションに従った保守を行うことにより効率的な管理を行い、車両の稼働率を上げることとする。

現在、1次収集車等の車両整備を行っているのは、各区の車両基地のなかで蓮湖区のみである。新たに中継輸送基地内に建設されるワークショップにおいても、予防的な保守整備の観点から定期点検と同様に日常の車両の保守管理を行うことが必要である。

現在、蓮湖区ワークショップで実施している収集輸送車やダンプトラック等の車両整備基準は表 3.4-2 の通りである。原則的に本計画での供与対象車両に関してはこの基準にしたがって継続的な保守管理を行う。

表 3.4-2 蓮湖区ワークショップの車両整備基準

整備基準	走行距離	整備・修理内容
小規模整備 レベル 1	1,000km 毎	各区ワークショップ等で、外装、電装系統及び足回り系統について、給油脂を含めこれら機能の点検確認や整備を行う。特に、エンジン、ブレーキ、クラッチ及び足回りの重点的な整備を行う。
中規模整備 レベル 2	2,000km 毎	各区ワークショップ等で、外装、電装系統、油圧ユニット及び足回り系統について整備を行う。作業条件によって、各部の点検を行い、ボディの修理やパーツの交換を実施する。

整備基準	走行距離	整備・修理内容
大規模整備 レベル3	10,000km 毎	各区ワークショップ等で、作業条件によって、各部位の損傷、破損、摩耗、変形、クワ等の点検・修理を行う。オーバーホールに近い形態で、エンジン、動力伝達系統、電装系統、足回り全般、油圧系統について調整、加修または部品交換を行う。さらに、必要に応じてボディの油圧機構、板金や塗装を併せて行う。

出典：蓮湖区ワークショップ

3) 環境モニタリング機材

モニタリング関係機材の保守管理に関しては基本的に環境衛生科学研究所が責任を持つ体制となる。この機関は西安地区においてモニタリング、環境管理に関する多くの実績を有し、これまでに最終処分場のモニタリングを実施してきている。

流量測定装置は浸出水配管の端部に設置する条件となるので浸出水に含まれる沈殿物が底に溜まることが予測されるので定期的な清掃が求められる。流量測定装置の水位データは変換機で処理され、最終的にパソコンに取り込める機能を有しており、電子機器を使用しているため定期的な確認作業が必要となる。これらの電子機器は周囲温度が規定値を超えると誤動作、故障の原因になるので温度管理を定期的に行う。

今回の供与対象機材の維持管理項目は表 3.4-3 の通りである。

表 3.4-3 必要な維持管理項目

機器名	必要な維持管理	保管場所
ガス分析器	バッテリーの交換	最終処分場/中継輸送基地
雨量計	インク、記録紙の交換	最終処分場
流量測定装置	データロガーの確認 電子機器のチェック 水槽内沈殿物の除去・清掃	最終処分場
COD 分析計	バッテリー交換 試薬の補充	最終処分場/中継輸送基地
PH 計 / 電気伝導率計	バッテリー交換	最終処分場/中継輸送基地

4) 最終処分場用機材関係

新たに江村溝最終処分場に建設されるワークショップにおいて機材の保守管理を行う。

ブルドーザー、ホイールローダー等の建設機械については、毎日の点検、50 時間、250 時間ごとの点検整備を行う。機材の耐用年数に関しては、使用上の諸条件に大きく影響するが、本計画における供与対象機材は、車両関係がおよそ 6 年、建設機械がおよそ 7 年ごとに更新する必要がある。

参考までに日本における車両及び建設機械の耐用年数を表 3.4-4 に示す。

表 3.4-4 車両及び建設機械の耐用年数

建設機械	耐用年数
ブルドーザー	6年
ホイールローダー	6年
パワーショベル	6年
ランドフィルコンパクター	6年
ダンプトラック	5年
その他の車両関係	5年

出典：建設機械等損料算定表/日本建設機械化協会

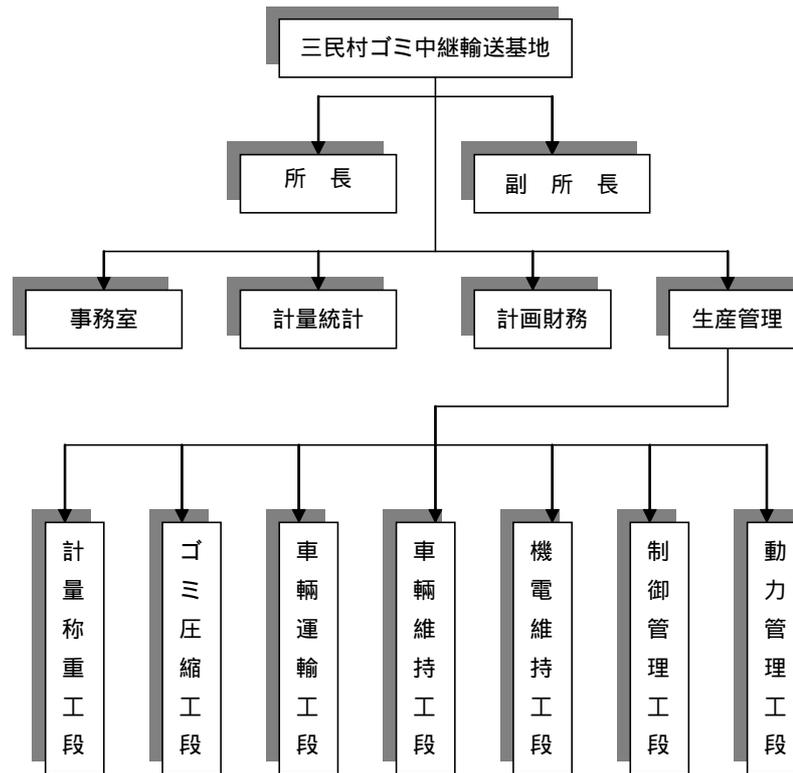
(2) スペアパーツ準備計画

- 1) 対象機材のスペアパーツは、走行距離もしくは稼働時間に応じて交換する。保守整備部品と、寿命または異常故障等に必要となる修理交換部品とに分類し準備する。品目及び数量は、前記定期整備計画のサイクルに見合うように常備する。
- 2) 本計画におけるスペアパーツは最低1年間分とし機材運用時間 2,500 時間(1日8時間稼働の場合)～7,500 時間(24時間稼働の場合)、または車両運行距離 50,000km に対応する最小限必要なスペアパーツを調達することを基本とする。
- 3) その後の分については、中国の自助努力によりスペアパーツ購入費が準備される(年間約本体価格の 3.5%程度)。必要な予算については西安市市政管理委員会側でスペアパーツ購入費として予算化する。

3.4.3 運営維持管理組織と実施体制

(1) 中継輸送基地用機材

中継輸送基地は西安市市政管理委員会が新たに作る組織により運営される計画となっている。この組織は中継基地の運営、最終処分場にごみを搬入する車両の運営、及び中継基地で使用する機器類の維持管理を担当し合計 120 名が施設の運営に参加する予定である(図 3.4-1 参照)。中継輸送基地の運営のため新たに設置される担当室及び各室の担当業務を表 3.4-5 に示す。



出典：西安市市政管理委員会

図 3.4-1 三民村中継輸送基地組織図

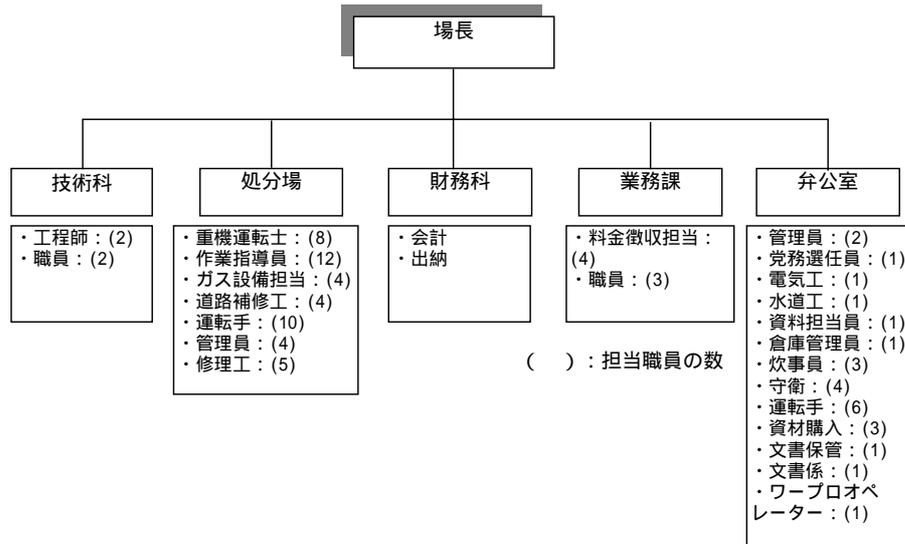
中継輸送基地で使用される供与機材（ごみ輸送機材、中継コンテナ、圧縮設備）に関しては構内に建設されるワークショップにおいて維持管理を行う計画であり 8 名の職員がこの業務を担当する。

表 3.4-5 中継輸送基地の担当室名及び担当作業

担当室名	担当作業
弁公室	行政管理及び日常の事務処理
計量統計室	計量装置による計量、搬入ごみ量の統計と日常の報告
計画財務室	経営管理、固定資産管理、財務決算、指導部への基礎資料の提出
主制御室	ごみの受入、圧縮、コンテナへの積込み、設備稼働状況の記録
車輛隊	ごみの輸送
車輛機械修理処	機械設備と車両の点検、修理、管理

(2) 最終処分場用機材

最終処分場の運営は現在固形廃棄物管理処により行われている。組織の管理形態は場長以下 5 つの部門（技術科、処分場、財務科、業務科、弁公室）により構成され、約 90 名のスタッフがこの最終処分場の運営管理を行っている。図 3.4-2 に組織図を示す。本案件の供与対象機材に関しては基本的には現在の組織により運営され、機材の維持管理も現在の組織が担当する予定である。



出典：西安市市政管理委員会

図 3.4-2 固形廃棄物管理处（江村溝最終処分場管理事務所）組織図

最終処分場では現在ワークショップの建設工事を進めており今年末には完成の予定である。施設の完成後はここで保有する重機やトラック等の主要機材の維持管理が行われる予定である。

(3) 環境モニタリング用機材

最終処分場の環境モニタリングは環境衛生科学技術研究所により行われている。本案件において供与される予定の機材を利用した環境モニタリングは原則的にこの組織により維持管理される。

最終処分場での水質・ガスモニタリング機材についてはこれまでと同様、この環境衛生科学技術研究所で技術指導、管理を行う。今後継続的にモニタリングを行う際、作業の効率化を図りモニタリングデータを評価・解析するための技術者を養成することが必要となる。また、最終処分場でのモニタリング作業に関しても専任担当者を配置し継続的に的確なモニタリングができる体制を確立することが必要である。

今回供与対象としているモニタリング機材に関してはあくまで簡易なものであり、測定可能な項目は限られている。したがって重金属等の項目に関しては必要に応じて外部の専門の分析機関に依頼する方式とする。

3.5 プロジェクトの概算事業費

3.5.1 協力対象事業の概算事業費

本計画を日本国の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は約 13.25 億円となり、先述した日本国と中国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記の積算条件従って見積もった。

積算条件

- 1) 積算時点 : 平成 14 年 12 月
- 2) 為替交換レート : 1 USD = 122.06 円
: 1 RMB (人民元) = 14.66 円
- 3) 調達工程 : 第 2 章 2.4.7 項に示した実施工程に基づき調達される。
- 4) その他 : 本計画は日本国政府の無償資金協力の制度に従って実施される。

(1) 日本側負担事業費

日本側の負担経費は表 3.5-1 に示す通りである。

表 3.5-1 日本側負担事業費

事業区分	事業費 (億円)	割合 (%)
(1) 建設費	-	-
(2) 機材調達費	12.56	94.8
ア. 機材費	(12.35)	
イ. 現地調達管理費	(0.21)	
(3) 機材設計監理費	0.69	5.2
ア. 実施設計費	(0.18)	
イ. 調達監理費	(0.28)	
ウ. ソフトウェア	(0.23)	
合計	13.25	100

注) 事業費は百万円以下四捨五入のため、端数の合計が一致しない場合がある

(2) 中国側負担事業費

中国側の主な負担項目は供与対象の中継輸送用機材 (圧縮設備) の荷下ろし、組立・据付工事及び浸出水流量測定用水槽や流量計といった環境モニタリング機材の設置工事費であり、その経費は約 130 万人民元 (約 1,900 万円) となる。

また、中国側は独自の予算で、中継輸送基地及び付帯施設の建設を行い、この建設費用として、1,230 万人民元 (約 1.85 億円) の予算申請を行っている。

表 3.5-2 中国側負担事業費

対象項目	事業費	
	(万人民元)	(百万円)
(1) 圧縮設備据付工事	121	18
(2) その他機材据付・設置工事	9	1
機材据付工事等小計	130	19
(3) 中継輸送基地等	1,230	185
合計	1,360	204

注) 為替レート: 1 人民元 = 14.66 円人民元

3.5.2 運営維持管理費

西安市が手配しなければならない本計画に関する年間の運営維持管理経費は表 3.5-3 のように算出される。

表 3.5-3 運営維持管理費

単位: 人民元

項目	単位	数量	単価	月間維持維持管理費	年間維持維持管理費
1. 中継輸送基地					
1-1. 人件費 (管理職・中間管理職)	人・月	12	1,900	22,800	273,600
1-2. 人件費 (一般職)	人・月	18	1,890	34,020	408,240
1-3. 人件費 (施設運転員・運転手)	人・月	69	1,800	124,200	1,490,400
1-4. 人件費 (補助員)	人・月	21	1,300	27,300	327,600
1-5. 水道・電気等用役費	式	1	-	77,509	930,108
1-6. 燃料費	リッター	53,550	2.2	117,810	1,413,720
1-7. 材料等経費 (1-5 の 10%)	式	1	-	11,781	141,372
1-8. 入換等予備品費	式	1	-	66,600	799,200
1-9. 活性炭	式	1	-	5,083	61,000
1-10. 点検・修理費 (車両)	台・月	20	855	17,100	205,200
1-11. 点検・修理費 (施設)	式	1	-	10,200	122,400
1-12. 一般管理費 (10%)	式	1	-	51,440	617,284
小計				565,843	6,790,124
2. 最終処分場					
2-1. 人件費 (重機運転手)	人・月	25	1,800	45,000	540,000
2-2. 水道費	式	1	-	221	2,656
2-3. 燃料費	リッター	43,410	2.2	110,433	1,325,194
2-4. 材料等経費 (2-3 の 10%)	式	1	-	11,043	132,519
2-5. 入換等予備品費	式	1	-	24,000	288,000
2-6. 点検・修理費	台・月	14	855	11,970	143,640
2-7. 一般管理費 (10%)	式	1	-	20,267	243,201
小計				222,937	2,675,211
合計				788,780	9,465,335

(注記) 単価は 2002 年 11 月現在

西安市が予算措置しなければ成らない年間維持管理費は約 950 万人民元（約 1.4 億円）となる。

なお、年間維持管理費のごみ処理トンあたりの処理単価は以下のとおり推定される。

表 3.5-4 ごみ処理単価の推定

施設名	年間維持管理費 (人民元)	年間ごみ処理量 (t/年)	処理単価 (元/t)	処理単価 (円/t)
中継輸送施設 及び二次輸送	6,790,124	292,000	23.25	340.90
最終処分場	2,675,211	1,377,510	1.94	28.44

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4.1 プロジェクトの効果

4.1.1 プロジェクトの目標

西安市では、近年の急速な開発に伴うごみ排出量の増加とごみ質の変化に対して、独自で最終処分場を整備等の廃棄物管理を実施してきているが、ごみ収集・輸送能力不足による不法投棄の誘発、廃棄物管理施設に対する自然/社会環境モニタリング体制の未整備など解決すべき多くの問題点を抱えている。このため、270万人を超える西安市民のみならず年間1260万人以上の国内外からの観光客に対する環境影響は少なくなく、包括的且つ適正な廃棄物管理体制の整備は緊急の課題となっている。

したがって、本計画の上位目標は「西安市の廃棄物管理システムが改善され、西安市の環境問題の一部が改善される」ことであり、本プロジェクトの目標は「西安市の廃棄物輸送体制、処理体制、環境対策が改善される」ことである。

4.1.2 期待される効果

廃棄物管理体制の構築でもっとも基本的な事項は、まず適正な最終処分場を整備した上で、家庭や事業所といったごみの発生源からごみを速やかに回収し、最終処分場まで輸送する一連の流れを構築することである。

西安市では、我が国が1990年に実施した開発調査で提案した最終処分場を江村溝地区に建設し、廃棄物管理を行ってきており、さらなる適正な廃棄物管理システムを構築するために、本要請事業を含め様々な取り組みを計画している。

例えば、最終処分場からの距離が離れた市西部地区においては、既存機材での輸送能力不足から収集率が低く、また不法投棄も多く見られることから中継輸送基地の建設が計画されており、本事業でその主要機材の供与を要請している。また、最終処分場の周辺環境への浸出水による影響を抑制するために、西安市独自で浸出水処理施設を建設中であることから、継続的に周辺環境を把握するために環境モニタリング体制の確立が必要である。さらに、最終処分場では既存機材の老朽化が進むとともに、受け入れごみ量の急速な増加により、機材の更新・能力増強も必要となっている。

一方、中継輸送基地や最終処分場といった廃棄物管理施設と周辺住民の生活環境との調和を図るための社会環境モニタリング体制の構築も重要な対策である。

本事業の実施はこれらの問題点の解決に寄与し、市内西部で発生したごみの収集輸送システムを大幅に改善することが可能となるとともに、江村溝最終処分場の埋立管理システムの維持向上及び三民村中継輸送基地と最終処分場における簡易環境モニタリングシステムの構築も可能となる。具体的に期待される効果は次に示すとおりである。

(1) 直接的効果

- 中継輸送の実施(中継輸送基地用機材の供与)に伴い不法投棄が減少し収集ごみ量が増加する。
- 収集ごみ量が増加することにより、全体の発生量に対するごみ収集率が向上し、結果として不法投棄の減少に寄与する。
- 中継輸送の実施により、一次収集車の1回当たりの輸送距離が短くなって車両トリップ数が増え、単位時間当たりの収集量が増加する。
- 廃棄物処分機材(特に覆土用機材)の供与により、埋立基準に合致した覆土が達成される。
- 環境モニタリング機材の供与により水質、大気分析が、簡易環境モニタリング計画に基づいて日常的に実施され、有害物質流出への対応が速やかにできるようになる。

(2) 間接的効果

- 本事業のような大型中継輸送システムの構築は、中国西部地域においては初めての試みであり、廃棄物管理のモデル事例として中国西部地域のみならず中国全土の他自治体への技術移転が図られる。
- 本事業を通じて計画する自然及び社会環境モニタリングの中国側による継続的实施により、周辺環境に調和した廃棄物管理システムが構築される。
- 現在、狭い路上におけるごみの収集車への積込作業によって引き起こされている道路渋滞が、中継輸送の実施により緩和される。

また、本プロジェクトにおける廃棄物管理の問題点、対策及び改善効果を表 4.1-1 に示す。

表 4.1-1 廃棄物管理の問題点、対策、改善効果

現状と問題点	本事業での対策	改善効果
市西部地区は、最終処分場までの距離が遠いため、既存のごみ収集輸送機材では能力不足でありごみの積み残しや穂不法投棄を誘発している。	新設される中継輸送基地用の圧縮機等機材、20台の中継輸送車及び25個の中継コンテナの供与。	市西部3区の収集輸送機材のごみ輸送先が最終処分場から三民村の中継輸送基地までとなり、大幅に輸送距離が短縮されることから、これまで以上の収集頻度とエリアが確保され、収集率・収集量の向上ならびに不法投棄の削減に寄与する。また、圧縮輸送システムの導入によりごみの長距離輸送効率も向上する。
江村溝最終処分場における環境モニタリング体制はまだ確立されていない。	簡易な携行機材(水質・ガス等の計測用)の供与。	環境モニタリング計画が策定され、最終処分場や中継輸送基地の基本的な環境変化を継続的にモニタリングする事が可能となり、環境影響の削減対策ができる。
江村溝最終処分場における埋立管理用機材等が不足し、また老朽化している。	最終処分場用機材の供与。	西安市は支援機材を用いて周辺環境整備を含む日常的な埋立管理が実施できる。

4.1.3 裨益効果と効果指標

裨益対象者としては西安市民、この地域で事業活動をする人々、収集輸送ルート沿線及び最終処分場周辺に生活する住民、及び古都を訪れる観光客等も含まれる。

中でも、最大の裨益を享受するものは西安市民である。特に西安市全域の内、江村溝最終処分場へ廃棄物を搬出している市街6区の面積は約172 km²であり、人口は2005年において約337万人と予測される。また将来は北部の未央区や西部の蓮湖区はさらに外縁部へ開発が拡大される計画であり、これらの地域の住民も裨益を得られることが期待される。

本事業による効果指標及び目標を表4.1-2に示す。

表 4.1-2 プロジェクトの効果指標

対象項目	現状（2000年）	目標年度（2005年）
ごみ収集量の増加	2,885ト/日	3,774ト/日
ごみ収集率の向上	全区：94% 西部3区：88%	全区：100% 西部3区：100%
最終処分場における覆土の実施状況	現状不明	生活ごみ衛生埋立技術基準（CJJ17-2001）に従い、ごみ層の厚み2.5～3.0mに対して、覆土を20～30cm行う。容積比で6.7～12vol%
簡易環境モニタリングの実施状況	環境モニタリングは不定期であり、また簡易モニタリングは実施していない	環境モニタリング計画に従って、定期的を実施

4.2 課題・提言

なお、本プロジェクトのより効果的、効率的な実施を行なうため、中国側実施機関に対して次のとおり提言する。

(1) 中継輸送基地建設における中国側負担事項の実施

本事業の主要コンポーネントである中継輸送システムの構築は、ごみ圧縮設備等の中継輸送機材の調達を日本側が、また中継輸送基地の建設及び機材の据付組立工事を中国側が実施する日中合作事業であり、両者の技術面、工程面での整合性を十分に図る必要がある。このため、日中双方の所掌分担を明確にした上で十分な情報交換を行い、中国側は日本側の協力にあわせて確実に中国側負担事業を実施することが必要である。

(2) 人材の確保と教育・訓練

中国側は、日本側が本事業に関連して実施を予定しているソフトコンポーネントならびに研修といった技術協力に対し、適正な人材を確保し、その育成を積極的且つ計画的に行なうことが必要である。

(3) 環境管理体制の継続的モニタリングの実施

中国側は、本事業を通じて計画する自然 / 社会環境モニタリングを含めた廃棄物管理体制のモニタリング調査を自主的に確実に継続し、その結果により具体的な改善方策を検討し、廃棄物管理全体の更なる改善を図ることが必要である。

4.3 プロジェクトの妥当性

前述のとおり、本プロジェクトの裨益対象は西安市市街区全体の 270 万人以上の住民である。特に直接的に中継輸送システム導入の対象となる市西部 3 区の住民約 155 万人に対しては、収集改善による裨益効果が大きい。

本事業実施により、西安市全体でのごみ収集量は現状の 2,885 トン/日から約 900 トン増の 3,774 トン/日に増加し、収集率は現状の 94% から 100%、特に市西部 3 区の収集率は現状の 88% から 100% に向上することが期待される。

西部地区を中心とした不法投棄や市街でのごみの積み残しについては、中継輸送基地稼働後は、各区の保有する一次収集車のごみ輸送距離が短縮されるため、ごみ収集サービスの頻度やエリアが拡大することによって大幅に改善されることが期待される。

江村溝最終処分場においては埋立機材等の充実により、より周辺環境への負荷を抑制した衛生埋立の実施が可能となるとともに、環境モニタリング計画の策定と、供与機材を利用した簡易モニタリングの実施により、周辺環境、周辺住民への配慮が図られ、モデル的な埋立管理システムの構築も期待される。

また現在、最終処分場下流側に位置する旧農業用ため池（水庫）は処分場からの浸出水による水質汚濁が発生しているものの、西安市はその修復計画を策定中であり、また上記環境モニタリングの実施により周辺環境への影響を観測し、環境汚染防止を図ることとなっている。

最終処分場や中継輸送基地といった廃棄物管理施設の建設・運営にあたっては周辺住民への社会環境面での配慮も必要であり、本事業で継続的な社会環境モニタリング方法を提案し、周辺環境との持続的調和を図ることとなっている。

中国側は、中継輸送基地の新設工事にあたっては「三民村ごみ中継輸送処工事実施準備室」を、また施設の運営管理にあたっては「三民村ごみ中継輸送処」を新たに「西安市市政管理委員会」傘下に設立する計画である。また、環境モニタリング機材及び最終処分場用機材の運営管理は、現状どおり前者は「環境衛生科学研究所」、後者は「固形廃棄物管理处」が既存の熟練した要員により実施することとなっており、本事業を円滑に促進する上での中国側の実施体制は適切に確立される予定である。

また、これらの運営管理に係る費用に対する予算措置は西安市によって確実に行なわれることから、本事業に対する中国側の運営・維持管理体制は技術的にも資金的にも十分であり、問題ないことが確認された。

したがって、本計画は西安市で進めている全体的な廃棄物管理改善プロジェクトのうち、特に緊急性の高い収集輸送計画の改善、及び廃棄物管理施設における環境管理計画の改善に対する寄与度は高い。

4.4 結論

「西部大開発」の中心都市として近年急速な発展をしている西安市は 270 万人以上の都市人口を有しており、その歴史的背景からも中国国内のみならず世界中の注目も大きい。一方、経済発展に伴い、ごみ発生量は毎年増大するとともにごみ質も変化してきており、市ならびに区当局が直面している機材不足や老朽化の問題、不法投棄、最終処分場からの悪臭、汚水等、放置しておくより深刻な環境悪化が生じる可能性が高い。

本プロジェクトは、前述のようにこれらの環境悪化に対して多大な効果が期待されると同時に、広く住民の生活環境の保全に寄与するものである。さらに、本プロジェクトの運営・維持管理についても、実施機関である市政管理委員会の運営・維持管理能力は高く、また要員・資金ともに十分で問題ないと考えられる。また、本調査を通じて自然環境面、社会環境面でも特段事業の妨げとなる障害は発生していない事が確認された。

したがって、西安市全体の廃棄物管理プロジェクトの一部に対して、我が国の無償資金協力事業を実施する意義は大きく、妥当性は高いと判断される。

添付資料

資料 1 .

調査団員・氏名

資料 - 1 調査団員氏名

インセプションレポート説明及び現地調査実施調査団

担当分野	氏名	所属先
総括	竹内 博史	国際協力事業団無償資金協力部業務部第一課
技術参与（廃棄物管理システム）	長谷川 弘	広島修道大学教授
業務主任/廃棄物管理計画	副田 俊吾	日本工営株式会社 環境技術部
中継施設/最終処分場計画	猪狩 富士夫	日本工営株式会社
廃棄物管理機材計画	金谷 茂	日本工営株式会社 環境技術部
社会環境調査	西澤 小百合	日本工営株式会社 環境技術部
環境モニタリング計画/ごみ量・ごみ質	神下 高弘	日本工営株式会社 環境技術部
機材調達計画/積算	東中川 敏	日本工営株式会社 環境技術部
業務調整	檜枝 俊輔	日本工営株式会社 環境技術部
通訳（中国語）	石井 美代子	日本工営株式会社

基本設計概要書説明調査団

担当分野	氏名	所属先
総括	加藤 俊伸	国際協力事業団中国事務所次長
業務主任/廃棄物管理計画	副田 俊吾	日本工営株式会社 環境技術部
廃棄物管理機材計画	金谷 茂	日本工営株式会社 環境技術部
通訳（中国語）	石井 美代子	日本工営株式会社

資料 2 .

調査工程

資料 - 2 調査日程表

インセプションレポート説明及び現地調査実施調査団

日程	調査内容
10/29 (火)	北京着、外務省及び JICA 中国事務所 (竹内団長、副田、金谷)
10/30 (水)	北京、対外貿易経済合作部及び JICA 中国事務所 (竹内団長、副田、金谷) 北京空港にて他の 4 団員 (神下、東中川、檜枝、石井) と合流、西安入り 向井専門家 (日中友好環境保護センター) ご同行
10/31 (木)	インセプション協議、無償スキームの説明 調査概要説明・質問表の回答書 (第 1 稿) 受領
11/1 (金)	西安市廃棄物管理に係る協議 協議録関連協議 2 団員 (猪狩、西澤) 西安入り
11/2 (土)	現地踏査 (三民村中継基地予定地、市西部不法投棄場所) 現地踏査 (江村溝最終処分場) 長谷川技術参与西安入り
11/3 (日)	団内全体会議
11/4 (月)	協議録関連協議、各担当作業 調査工程、週間予定協議 18 時、協議録署名 (於長安城堡大酒店、姚副市长他ご臨席)
11/5 (火)	竹内団長、北京へ移動 団内会議 社会条件調査概要説明 自然条件調査・ごみ量 / ごみ質調査概要説明 各担当作業
11/6 (水)	三民村中継輸送基地予定地・江村溝最終処分場 (長谷川技術参与ご同行) 団内作業
11/7 (木)	長谷川技術参与帰国 中継輸送基地計画協議 再委託業務準備他団内作業
11/8 (金)	次週工程会議 中継輸送基地計画協議 再委託業務・ごみ量 / ごみ質調査準備他団内作業
11/9 (土)	江村溝最終処分場自然条件調査箇所下見 団内作業
11/10 (日)	資料整理
11/11 (月)	中輸送基地関連協議 積算関連協議 ごみ量・ごみ質調査 再委託業務準備他団内作業
11/12 (火)	タイムアンドモーション調査打合 他ドナー等援助動向調査 中継輸送基地関連協議 再委託業務準備他団内作業
11/13 (水)	環境モニタリング機材関連協議 ごみ量・ごみ質調査 各区車両整備状況調査 再委託業務準備他団内作業
11/14 (木)	ごみ量・ごみ質調査 運営維持管理費に係る現状調査 積算関連協議 再委託業務準備他団内作業

日程	調査内容
11/15 (金)	次週工程会議 最終処分場用機材関連協議 ごみ量・ごみ質調査 再委託調査 JICA 承認・業者契約 団内作業
11/16 (土)	自然条件調査サンプリング 社会条件調査開始 (処分場) 資料整理
11/17 (日)	ごみ量・ごみ質調査 社会条件調査補完調査 (処分場) 資料整理
11/18 (月)	ごみ量・ごみ質調査 社会条件調査 (中継輸送基地周辺) タイムアンドモーション調査 (現状) 現地調達先調査 団内作業
11/19 (火)	ごみ量・ごみ質調査 社会条件調査打合 (市内スカベンジャー) ごみ収集方法調査 タイムアンドモーション調査 (中継シミュレーション) 環境モニタリング機材関連協議 積算関連協議 団内作業
11/20 (水)	ベースライン調査に係る協議 団内作業
11/21 (木)	江村村最終処分場現有機材調査 社会条件調査 (市内スカベンジャー) 環境モニタリング関連協議 自然条件調査再委託先ラボの視察 積算・調達関連調査他団内作業
11/22 (金)	中継輸送基地計画関連確認協議 社会条件調査 (市内スカベンジャー) 関連組織予算・財政関連協議他団内作業
11/23 (土)	江村溝最終処分場補足確認調査 (自然・社会環境) 団内作業
11/24 (日)	資料整理
11/25 (月)	環境モニタリング機材関連確認協議 最終処分場関連確認協議中輸送基地関連協議 積算・調達関連調査他団内作業 * 楊副市長主催の会見・夕食会
11/26 (火)	中継輸送基地用機材関連確認協議 タイムアンドモーション追加調査 環境衛生科学研究所の視察
11/27 (水)	2 団員 (金谷: 廃棄物管理機材計画、東中川: 機材調達計画 / 積算) 帰国 ソフトコンポーネント等技術支援に係る協議 現地調査取りまとめ等団内作業
11/28 (木)	西安市側への調査結果概略説明、今後の予定・連絡先の確認等協議 現地調査取りまとめ等団内作業
11/29 (金)	6 団員 (副田: 業務主任 / 廃棄物管理計画、猪狩: 中継施設 / 最終処分場計画、神下: 環境モニタリング計画 / ごみ量・ごみ質、西澤: 社会環境調査、檜枝: 業務調整、石井: 通訳) 北京入り 資料整理
11/30 (土)	6 団員 (副田、猪狩、神下、西澤、檜枝、石井) 帰国

基本設計概要書説明調査団

日程	調査内容
2/16(日)	3 団員(副田、金谷、石井)北京入り
2/17(月)	北京、JICA 中国事務所表敬(加藤団長合流)、日本大使館・中国経済貿易合作局
2/18(火)	全団員西安入り 打合:調査内容及び工程説明
2/19(水)	打合:中継輸送基地用機材概要 打合:中継輸送基地建設工程及び所掌分担 打合:環境E-リサイクル機材、最終処分場機材概要
2/20(木)	団内作業 打合:ソフトコンポーネント及び研修計画 現地視察:三民村中継輸送基地、江村溝最終処分場
2/21(金)	団内作業 ミニッツ案協議 18:00 ミニッツ署名
2/22(土)	団内作業 加藤団長西安発 打合:中国調達機材免税手続き、国内輸送手続き等確認
2/23(日)	資料整理・団内作業
2/24(月)	打合:中継輸送基地維持管理内容及び費用 打合:環境E-リサイクル機材維持管理内容 打合:最終処分場用機材維持管理内容及び費用
2/25(火)	打合:中継輸送基地用機材、環境E-リサイクル機材仕様 打合:中国側 F/S 概要説明 打合:最終処分場用機材仕様確認他
2/26(水)	打合:研修候補者の説明、建設工程調整他 打合:今後の予定、日中双方分担事項等
2/27(木)	打合:最終確認 西安発北京入り
2/28(金)	日本大使館報告 技術基準類及び規則資料収集
3/1(土)	3 団員帰国(副田、金谷、石井)