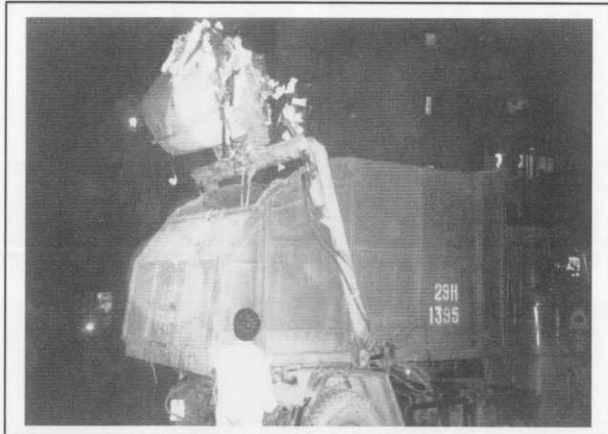


ゴミ収集風景



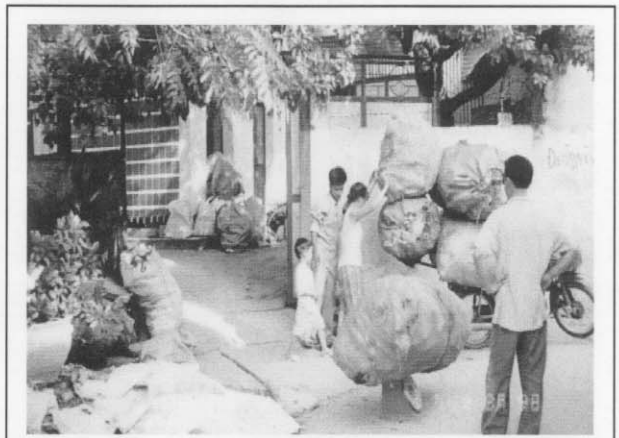
夜間のゴミ収集：ローディングアームにより
手押し車からコンパクターに移す作業



リサイクル用に回収された有価物



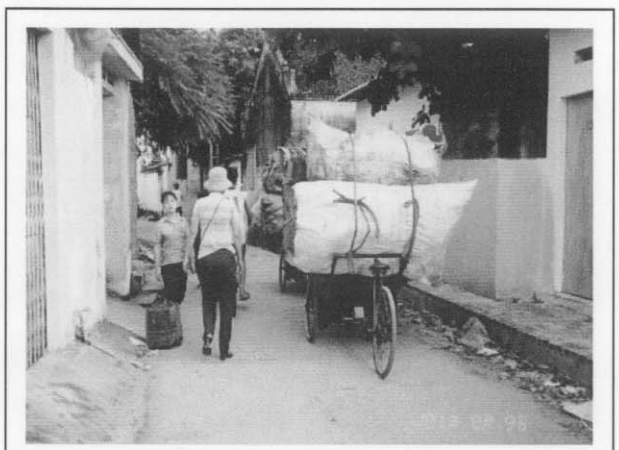
市街地に散乱しているゴミ



回収されたリサイクル品の運搬-①



URENCO 職員によるゴミ回収作業



回収されたリサイクル品の運搬-②

ごみ積載状況



URENCO によるゴミ処理計画図



ハンドカートによるゴミ収集



ローディングアームによる積替状況



ハノイ駅東のハンドカート集積所と収集車



ごみ積替状況遠景



人手による車上でのごみ敷ならし状況

URENCOのごみ収集車 No.1



駐車場全景 (UEE3)



駐車場全景 (UEE1&5)



既存収集車
(後積コンテナ車 : IFA MTR 92A)



既存収集車
(後積コンテナ車 : IFA MTR 92A)



既存収集車
(後積コンパクター車 : IFA MTR 97)



既存収集車
(後積コンテナ車 : JIL MTR 99Z)

URENCOのごみ収集車他 No.2



既存収集車
(後積コンパクター車 : Hyundai 5ton)



既存収集車
(後積コンパクター車 : Hyundai 2.5ton)



既存収集車
(後積回転コンパクター車 : Mercedes 5ton)



既存収集車
(上積コンテナ車 : IFA 4ton)



道路清掃車



散水車

略語集

(公的機関)

ADB	: Asian Development Bank (アジア開発銀行)
CIDA	: Canadian International Development Agency (カナダ国際開発庁)
DOST	: Hanoi Department of Science, Technology and Environment (ハノイ市科学技術環境局)
HAPI	: Hanoi Authority of Planning and Investment (ハノイ市計画投資庁)
HPC	: Hanoi People's Committee (ハノイ市人民委員会)
JICA	: Japanese International Cooperation Agency (国際協力事業団)
JBIC	: Japan Bank for International Cooperation (国際協力銀行)
MOSTE	: Ministry of Science, Technology and Environment (科学技術環境庁)
MPI	: Ministry of Planning and Investment (計画投資省)
NEA	: National Environment Agency (国家環境庁)
TUPWS	: Hanoi Transport and Urban Public Works Service (ハノイ市交通・都市公共事業局)
URENCO	: Hanoi Urban Environment Company (ハノイ市都市環境公社)
UEE	: Urban Environmental Enterprise (都市環境事業所)
UNDP	: United Nation Development Plan (国連開発計画)
NGO	: Non-Government Organization (非政府組織)

(その他)

APHA	: American Public Health Association
AWWA	: American Water Work Association
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
NH ₃	: Ammonium
ODA	: Official Development Assistance
SO ₂	: Sulfur Dioxide
TCVN	: Vietnamese Standard
WEF	: Water Environment Federation

要 約

1. 背景

ヴェトナム国（以下越国）はインドシナ半島の東半分を占め、東部はトンキン湾、南部は南シナ海とシャム湾に面し、北部は中国、西部はラオス・カンボディアと接している。国土は細長いS字型をしており、南北の長さは1,650 km 余りある。南部は熱帯性気候であり、北部は亜熱帯性気候となっている。モンスーンの影響を受け、特に南西モンスーンの吹く5～9月に多量の雨がもたらされる。国土面積は33.2万 km²で日本のほぼ90%であり、人口は約7,751万人である。本プロジェクトは紅河デルタ地帯にある首都ハノイ市において計画されている。

越国の2000年度の実質経済成長率は6.7%となり、アジア通貨危機以降、1998年、1999年と2年続けて低下した経済成長が回復に転じた。成長率上昇の要因は政府の財政出動に支えられた公共部門・国営企業の投資拡大にあった。ドイモイ政策導入以降の経済振興及び急速な都市化に伴い、特に大都市圏においては、公衆衛生、上下水道の不足等の様々な深刻な問題が顕在化している。越国政府は生活環境の改善に取り組むため1993年に環境保護法を制定しこれらの状況に対応している。

2. 経緯

人口約260万人を有する越国の首都ハノイ市においては、不十分なインフラによる交通渋滞、老朽化した排水システムに起因する洪水や道路にあふれた汚水による環境悪化、増大するごみ等の様々な問題が生じている。この状況から越国は我が国に対し「ハノイ市環境保全計画調査」を要請しその一部として、ハノイ市における廃棄物管理の現状及び最終処分場を含む実施可能な廃棄物管理体制についてプレF/Sを実施した。越国はこれを踏まえ、ハノイ市の廃棄物管理計画を策定し最終処分場の建設を開始すると共に緊急性の高いごみ収集用機材について1998年に無償資金協力の要請を行った。本要請に対して、我が国は、2001年7月に予備調査団を派遣し事前調査を行なった。その後、越国の廃棄物管理システムの改善を図るための基本設計調査団が2002年1月に派遣され、同調査団は越国側と協議を行い、特にごみの収集輸送機材の緊急性が高いことを確認した。

3. ハノイ市ごみ収集の現状と問題

ハノイ市の廃棄物は収集から運搬、最終処分までハノイ市都市環境公社（URENCO）により一括処理されており、URENCOが本計画の実施機関となっている。ハノイ市の都市廃棄物の収集率は82.5%（2001年度）で収集されない残りの廃棄物は排水路、池、道路等に廃棄されたり、収集過程で有価物として回収されている。「ハノイ市環境保全計画調査」に基づき廃棄物管理計画を策定し最終処分場の建設を行うなどの対応を行って

るが、現在市街区で発生した廃棄物はハノイ市北方約 50 km のナムソン地区に建設された最終処分場に運搬され埋立処分されている。しかし現段階においては中継基地がないため収集された廃棄物は収集車で最終処分場に直接輸送されている。このため非常に効率の悪い収集輸送形態となっている。また環境モニタリング体制の整備も緊急の課題としてあげられる。現在のハノイ市の廃棄物管理における課題と施策を以下に示す。

現状の問題	施策
収集車両不足と老朽化（非効率収集）	・機材の更新、ワークショップの充実
中継基地がないため、収集車が直接最終処分場にごみを搬入（非効率運搬）	・ドンガクに中継基地を建設し中継システムを導入することとしている
最終処分場における浸出水の処理が不十分	・最終処分場の建設に合わせて適正な衛生埋立ての実施 ・浸出水処理施設の整備 ・環境モニタリングの実施
ごみの未収集、小型老朽化収集車両使用等に起因する悪臭や排気ガス等による市内環境の悪化	・収集・輸送車両の導入を含む廃棄物管理システムの改善
料金徴収の非効率性と料金徴収率が低いため補助金の比率が高い	・料金徴収システムの改善など財政面の改善
ごみの直接収集方式が採用されていないため、一次収集、二次収集が行われ非効率でコスト高を誘因	・廃棄物管理システム及び制度の改善 ・直接収集可能な地域から直接収集に切替る
ワークショップ機材の不足と老朽化（稼働率の低下）	・機材の更新
環境モニタリング体制、組織の未整備	・モニタリング機材の整備及び体制、組織の充実

4. 調査の概要

上記の課題の中で、特にハノイ市廃棄物管理の実施機関 URENCO における輸送機材の不足、老朽化の問題は深刻でありこのままの状態が継続された場合には輸送効率が下がり、ハノイ市の廃棄物の処理状況が更に悪化することが危惧されている。このような状況から調査団は越国側と慎重に協議を行い、ハノイ市の廃棄物管理システムの改善のために収集輸送機材、ワークショップ機材、環境モニタリング機材の支援が必要であるとの結論に至った。

本計画の目標年次は 2004 年とし、対象地域はハノイ中心部紅河右岸の 7 市街区で約 84 km²、人口は約 184 万人となる。目標年次のごみ収集量は 1,494 トン/日（産業廃棄物、建築廃材、医療廃棄物を除く）である。収集輸送機材については当初要請にあった中継基地から最終処分場までの二次輸送機材（11 トン型ダンプトラック）を一次収集用大型コンパクター車（ごみ積載容量：16m³ 程度）に変更し、機材調達時において中継基地建設が完了しない場合においても、現行の収集輸送システムを補完し、市内収集から最終処分場までの輸送に支障が生じないように配慮している。

ワークショップは実施機関による機材の維持管理のために、欠くことのできない組織である。しかし現在ワークショップで使用されている機材は老朽化し、また車両の効率的な維持管理を行うための機材も不足している。老朽化した車両の稼働率の向上及び質の高い維持管理作業の確保が可能となる機材を配慮することとした。

越国では建設省(MOC)及び科学技術環境省(MOSTE)の共同通達により公布された「最終処分場の管理に係る環境ガイドライン」に従い今後最終処分場のモニタリングを行うことが義務付けられている。しかし実施機関にはモニタリングのための組織が無く機材も不足している。現在環境モニタリング計画の策定及び実施は急務の課題となっているので本計画において環境モニタリング機材を調達し、またソフトコンポーネントの実施により実施機関の環境モニタリング計画の支援を図るものとした。以上の方針のもと本調査では本計画での協力対象機材を下記のとおりとした。

機材名	主仕様	単位	数量
I. 収集輸送機材			
1.1 小型コンパクター車	積載容量：6m ³ 程度	台	5
1.2 中型コンパクター車	積載容量：10m ³ 程度	台	40
1.3 大型コンパクター車	積載容量：16m ³ 程度	台	25
II. ワークショップ機材			
2.1 ディーゼル燃料噴射ポンプ試験機	8/12 シリンダ -	台	1
2.2 平面研削機	エンジン ロック平面研削	台	1
2.3 内径切削機	内径 31-150mm	台	1
2.4 車両点検機材	エンジン関連試験器	セット	1
2.5 ホール調整試験機	大型車両用	セット	1
2.6 エンジン給排気バルブ研削機	エンジン給排気バルブ用	台	1
2.7 4柱車両リフト	持上げ容量：16ト、4柱	台	1
2.8 制動力試験機	大型車両用、10ト	台	1
III. 環境モニタリング機材			
3.1 ハイドロ採水器	表流水用	セット	1
3.2 バンポン採水器	地下水用、深度：30m	セット	1
3.3 水位計	深度：30m	セット	1
3.4 水質測定器	pH、DO、濁度、電気伝導度	セット	1
3.5 温湿度計	温度：-10～60、湿度：20～99%	セット	1
3.6 携行ガス分析計	CH ₄ 、SO ₂ 、CO、NH ₃	セット	1

5. 費用負担及び工程

本計画を我が国の無償資金で行う場合、総事業費は 8.82 億円（日本側：8.8 億円、越国側：0.02 億円）必要と見積られる。越国側の主な負担事項は新フーミン・ワークショップに設置される機材の据付工事である。本計画における維持管理費は毎年約 8,300 万円であり、主たる費用は輸送車の燃料費及び潤滑油や交換部品購入費を含む修理・整備費用であり約 75%を占めている。これらの経費に関しては現状においても支出されており実施主体の予算処置が十分可能な範囲である。

本計画の実施期間は実施設計 3 ヶ月、入札業務 1.5 ヶ月、機材調達 5.5 ヶ月、輸送 2 ヶ月、現地据付等工事 1 ヶ月を要し全工程として 13 ヶ月が見込まれる。

6. 本計画の効果

本計画においてハノイ市廃棄物管理の実施機関である URENCO のごみ収集車両が更新された場合には、市内で発生したごみの収集輸送作業を大幅に改善することが可能となる。また廃棄物の処理の際生じていた環境影響を改善することも可能となる。さらにワークショップ関係機材の供与は URENCO で使用されている収集輸送機材の維持管理の作業効率を向上し、輸送車両の稼働率を向上できる。本計画において期待できる成果は下記のとおりである。

直接効果

- ・ 車両の増加、収集効率の向上によりごみ収集量が増加する
- ・ 収集範囲の拡大や収集量増加がごみ発生量の増加を上回り、収集率が向上する
- ・ 車両更新、整備機材の充実により車両稼働率が向上する
- ・ 収集対象地域のカバー率 100%維持により、人口増にともなって受益者である収集対象人口が増加する
- ・ ワークショップにおける機材の保守管理作業が効率的にできる
- ・ 最終処分場における環境モニタリング体制が確立する

間接効果

- ・ 収集・運搬効率の改善により、路上等に滞留する時間が減少する
- ・ 事業実施に伴う収集方法改善により、ごみ料金徴収率が向上し、URENCO がハノイ市より得ている補助金の比率が下がる

本プロジェクトは、これらの環境負荷対策に多大な効果が期待される。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 URENCO の運営・維持管理能力は高く、要員・資金ともに十分であり問題ないと考えられる。

したがって、プロジェクトの一部に対して、我が国の無償資金協力を実施する意義は大きく、妥当性は高いと判断される。

基本設計調査報告書目次

序文 伝達状 位置図・写真 略語集 要約	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.....	1-2
1.1.2 開発計画.....	1-2
1.1.3 社会経済状況.....	1-2
1.2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要.....	1-2
1.3 我が国の援助動向.....	1-3
1.4 他ドナーの援助動向.....	1-4
第2章 プロジェクトの周辺状況	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.....	2-6
2.1.4 既存の施設・機材.....	2-7
2.1.5 URENCO の建設計画.....	2-9
2.2 プロジェクトサイト及び周辺の状況.....	2-11
2.2.1 社会基盤整備状況.....	2-11
2.2.2 自然条件.....	2-13
2.2.3 社会条件.....	2-16
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 プロジェクトの概要.....	3-4
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）.....	3-11
3.2.3 基本設計図.....	3-25
3.2.4 機材調達計画.....	3-27

3.3	相手国側分担事業の概要.....	3-34
3.4	プロジェクトの運営維持管理計画.....	3-35
3.4.1	保守管理の基本方針.....	3-35
3.4.2	整備作業内容.....	3-35
3.4.3	スペアパーツ準備計画.....	3-36
3.4.4	URENCO の維持管理組織.....	3-36
3.4.5	本計画の実施体制.....	3-38
3.5	プロジェクトの概算事業費.....	3-39
3.5.1	協力対象事業の概算事業費.....	3-39
3.5.2	運営維持管理費.....	3-40
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.....	4-2
4.2	課題・提言.....	4-4
4.3	プロジェクトの妥当性.....	4-5
4.4	結論.....	4-6

表・図 目次

	<u>ページ</u>
表 1.3-1	ハノイ市における廃棄物案件 1-4
表 1.3-2	ハノイ市における環境管理関連支援案件 1-4
表 2.1-1	URENCO の財政収支 2-3
表 2.1-2	ハノイ市の市街区及び郊外区のごみ料金 2-4
表 2.1-3	ハノイ市のごみ料金徴収状況 2-5
表 2.1-4	URENCO の廃棄物関係施設 2-7
表 2.1-5	URENCO 機材の現況 2-8
表 2.1-6	UEE 使用車両の状況 2-8
表 2.1-7	水質調査結果 2-15
表 2.2-1	環境影響評価に基づく環境対策 2-18
表 2.2-2	有価物回収の段階別状況 2-19
表 2.2-3	ハノイ市における有価物回収方法 2-19
表 2.2-4	一次再生村落の状況 2-21
表 2.2-5	ナムソン最終処分場スカベンジャーの回収品 2-21
表 2.2-6	ドンガク中継基地建設に伴う負の環境影響及び対策 2-26
表 3.1-1	プロジェクトにより期待される効果 3-2
表 3.1-2	収集輸送機材のリスト 3-4
表 3.1-3	ワークショップ機材のリスト 3-5
表 3.1-4	環境モニタリング機材のリスト 3-5
表 3.2-1	URENCO の収集対象人口フレーム 3-7
表 3.2-2	URENCO の収集対象予測ごみ量 3-8
表 3.2-3	ハノイ市における有価物回収の方法 3-9
表 3.2-4	各コンパクター車の基本仕様 3-11
表 3.2-5	要請機材比較表 3-13
表 3.2-6	収集輸送機材配分計画 3-14
表 3.2-7	収集輸送機材稼働率 3-18
表 3.2-8	中継基地建設後も当面直接輸送する収集輸送機材 3-19
表 3.2-9	中継基地がある場合の輸送能力 3-19
表 3.2-10	中継基地がない場合の輸送能力 3-20
表 3.2-11	ワークショップ機材の選定 3-21
表 3.2-12	ガイドラインによる埋立期間中のモニタリング計画 3-23
表 3.2-13	環境モニタリング機材の選定 3-24
表 3.2-14	本計画での調達機材リスト 3-25
表 3.2-15	調達機材主仕様 3-26
表 3.2-16	越国側負担工事内容 3-28
表 3.2-17	調達管理業務内容 3-29
表 3.2-18	実施工程 3-33
表 3.3-1	越国側負担事項 3-35
表 3.4-1	URENCO の車両整備基準 3-36
表 3.4-2	URENCO の職務内容 3-37
表 3.4-3	URENCO の職員数 3-37
表 3.4-4	必要職員数 3-38
表 3.4-5	ワークショップの人員配置 3-38
表 3.5-1	日本側負担事業費 3-40
表 3.5-2	越国側負担事業費 3-40

	<u>ページ</u>
表 3.5-3	運営維持管理費 3-40
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
表 4.1-3	市街地におけるごみ収集時間 4-3
図 2.1-1	プロジェクト関連機関 2-1
図 2.1-2	URENCO 組織図 2-2
図 2.1-3	浸出水処理のフロー 2-11
図 2.2-1	有価物の回収ルート 2-20
図 3.1-1	ハノイ市における固形廃棄物の流れ 3-3
図 3.2-1	ハノイ市廃棄物管理フロー 3-12
図 3.2-2	収集輸送機材選定フロー 3-15
図 3.2-3	本計画機材を用いた収集輸送フロー 3-16
図 3.2-4	ソフトコンポーネント実施体制 3-32

写真目次

写真-1	ごみ収集風景
写真-2	ごみ積載状況
写真-3	URENCO のごみ収集車
写真-4	各都市のローディングアーム付コンパクター車

添 付 資 料

資料 1	調査団員氏名
資料 2	調査工程
資料 3	主要面会者リスト
資料 4	当該国の社会経済状況
資料 5	協議議事録
資料 6	参考資料・入手資料リスト
資料 7	事業事前評価表
資料 8	社会環境調査の質問表及びアンケート結果
資料 9	ナムソン最終処分場平面図
資料 10	新ワークショップ組織図
資料 11	ワークショップの機器配置図
資料 12	機材調達予想工程表
資料 13	都市環境事業所組織図
資料 14	小型コンパクター車姿図
資料 15	中型コンパクター車姿図
資料 16	大型コンパクター車姿図
資料 17	ハンドカート姿図

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

ヴェトナム国（以下越国）、ハノイ市の廃棄物は収集から運搬、最終処分まで URENCO により一括処理されている。ハノイ市の都市廃棄物の収集率は 82.5%（2001 年度）で収集されない 17.5%の廃棄物は排水路、池、道路等に廃棄されたり、収集過程で有価物として回収されている。一方産業廃棄物については工場、企業における自家処理を基本としており、発生量の一部を URENCO が処理しているのが実情である。市街区にはハノイ市総人口の半分が居住し、市及び国レベルの経済活動と行政機能が集中しているため交通公害が著しく、環境悪化が進んでいる。現在ハノイ市で発生した都市廃棄物はハノイ市北方約 50 km のナムソン地区に建設された最終処分場に運搬され埋立処分されている。しかし現段階においては中継基地がないため収集された廃棄物は収集車で最終処分場に直送されている。このため 1 台の収集車は平均ナムソンの最終処分場まで 2 往復のみの稼働となり非常に効率の悪い収集形態となっている。

現在 URENCO が実施しているハノイ市の廃棄物管理システムにおいては下記のような問題が発生しておりその改善が急務となっている。

- ・ ごみの収集作業効率が悪いいため収集コストは越国ダナン市の 2.5 倍近くになっている（道路が狭隘であり直接収集ができないため）
- ・ 収集車両不足及び老朽化のため効率の良いごみ収集ができない
- ・ 中継基地がないため収集車で集めたごみを直接最終処分場に輸送するシステムであり効率が悪い
- ・ 収集されないごみが市街地に残され美観、臭気等の問題を生じている
- ・ 多数の小型老朽車両がごみを直接最終処分場に輸送しているので道路環境の悪化を生じている
- ・ 最終処分場における浸出水の的確な処理が行われていない

ハノイ市では廃棄物管理に関するこれらの問題解決のため様々な施策に取り組んでいる。現在ハノイ市では 2000 年度に JICA により作成された開発調査「ハノイ市環境保全計画調査報告書」に従い現在廃棄物管理の改善プロジェクトを推進中であるが、技術的、資金的な問題も有りまだ上記の問題点は改善されていない。特にハノイ市廃棄物管理の実施機関 URENCO における輸送機材の不足、老朽化の問題は深刻でありこのままの状態が継続された場合輸送効率がさらに低下し、ハノイ市の廃棄物の処理状況が更に悪化

する事が危惧されている。このような背景から越国では緊急性の高い機材に関し無償資金協力の要請を我が国に対し行った。

1.1.2 開発計画

2001年4月に開催された共産党大会において「2001年 2010年の社会経済開発戦略」、「2001年 2005年社会経済開発計画」の実施方針が承認された。この大会において今後とも社会主義を堅持する一方外国からの直接投資等を利用しつつ市場経済化を推進していくことが確認されている。社会経済開発の今後の主要目標は以下のとおりである。

- ・教育、人材育成、科学技術の振興などを通じて2020年までに工業化、近代化の基礎を構築する。
- ・今後5年間年率7.5%の経済成長を維持し、2010年までに所得倍増を達成する。

廃棄物管理に関しては、2005年までにハノイ市を含む主要都市の上下水道や廃棄物管理等の基礎インフラ整備プロジェクト、都市交通の輸送能力向上プロジェクト、都市部及び工業地区の給水能力を倍増するプロジェクト等を完成する事が盛り込まれている。また「2020年のハノイ市総合開発計画」では「2020年までに市の固形廃棄物の100%を適正な収集、運搬、処分技術により処理する」という計画目標が設定されている。

1.1.3 社会経済状況

越国は1986年の第6回党大会でドイモイ政策を採択し、経済改革と対外解放政策により経済の効率性を高め経済発展を進めている。アジア通貨危機以降、1998年、1999年と2年続けて経済成長率が低下したものの回復に転じ、2000年度の経済成長率は6.7%、2001年度も7%台になると予測されている。経済低迷から脱出した成長率回復の要因は政府の財政出動に支えられた公共部門・国営企業の投資拡大にあり、輸出増加が国営企業、外資系企業の投資を拡大しており、2000年度の輸出の伸び率は、大幅に増加し前年比24%増となっている。このような背景から現在消費者物価は安定し、都市部の失業率も好転している。

1.2 無償資金協力要請の背景 経緯及び概要

越国ではドイモイ政策導入以降の経済振興及び急速な都市化に伴い、特に大都市圏においては、公衆衛生、上下水道の不足等の様々な深刻な問題が顕在化しているため、政府は生活環境の改善に取り組むべく1993年に環境保護法を制定した。首都ハノイ市においても、不十分なインフラによる交通渋滞、老朽化した不十分な排水システムに起因する洪水や道路にあふれる汚水による環境悪化、増大するごみ等の様々な問題が生じている。特にごみに関しては、収集システムが不十分であるため路上へ放置されたり、また湖や池、河川に不法に投棄されることによって、排水の閉塞あるいは表流水や地下水の

汚染を引き起こしている。これらの環境の悪化は約 260 万人のハノイ市民の生活のみならず外国人居住者や観光客にも大きな影響を及ぼしている。

そのため、ハノイ市では問題解決のための様々な施策に取り組んできているが、その一環として、1995 年に我が国に対し、ハノイ市のごみ収集システムの改善を目的としたごみ回収用コンパクター車等の機材調達に関する無償資金協力の要請を行った。我が国は、同年に越国が日本に別途要請した「ハノイ市環境保全計画調査」の一部として、ハノイ市における廃棄物管理の現状及び最終処分場を含む実施可能な廃棄物管理体制についてプレ F/S を実施し、その成果をもって今後の対応について検討することを提案し、当該プレ F/S が実施された。越国はこれを踏まえ、緊急性の高い廃棄物管理に関して 1998 年に再度無償資金協力の要請を行った。

本要請に対して、我が国は、2001 年 7 月に予備調査団を派遣し、越国の現在の廃棄物管理状況、国家開発計画及び将来計画の調査を行ったところ、越国側はプレ F/S を踏まえ、最終処分場の建設等をはじめとする廃棄物管理に対する取り組みを進めていることが確認され、本計画の位置付け、本計画を進める妥当性が明らかになった。

越国側は、現在使用しているごみ収集輸送車両等の老朽化が著しく、今後収集ごみ量の増加が予測され、収集率がさらに低下することを懸念し、これらの現状を踏まえた必要機材リストを予備調査調査団に提出した。これを受けて日本国は本計画の基本設計調査団を国際協力事業団（以下 JICA）に指示し JICA は越国の廃棄物管理システムの改善を図るための基本設計調査団を 2002 年 1 月に派遣した。同調査団と越国側との協議が行われ、特にごみの収集輸送機材の緊急性が高いことが認識され、2002 年 4 月に派遣した基本設計概要説明調査団と越国は基本設計概要について概ね合意した。本無償資金協力はハノイ市の廃棄物管理システムの改善を目的としたものであり支援対象分野は以下に示すとおりである。

- ・ 収集輸送機材
- ・ ワークショップ機材
- ・ 最終処分場の環境モニタリング機材

1.3 我が国の援助動向

これまでハノイ市においては表 1.3 1 に示す都市廃棄物管理及び環境改善プロジェクトが JICA、UNDP、オーストラリア、スペイン、ドイツ国等により実施されている。本計画は 2000 年に JICA により作成された「ハノイ市環境保全計画調査」の報告書での提案事項に基づくものである。また、これまでハノイ市においては表 1.3 2 に示す環境管理関連の支援プロジェクトが我が国及び国際機関等により実施されている。

表 1.3 1 ハノイ市における廃棄物案件

年度	件名
1993	カウジェン、コンポストプラント プロジェクト (UNDP)
1997	ハノイ市産業廃棄物処理事業化計画 (民間)
1998	廃棄物排出抑制プロジェクト (オーストラリア)
1998 2000	ハノイ市環境保全計画調査 (JICA)
2000 2002	カウジェン、コンポストプラントの改修プロジェクト (スペイン)
2002	ごみ収集車両の供与プロジェクト (ドイツ)

表 1.3 2 ハノイ市における環境管理関連の支援案件

年度	件名 (下水・水道案件を除く)
1997-2000 2000-2004	ヴェトナム・カナダ環境プロジェクト： フェーズ 1 & 2 (CIDA)
1998-2000	有害物環境プロジェクト、VIE97/031 (UNDP/SIDA)
1998-2001	投資計画における環境評価プロジェクト (UNDP/SIDA)
1996-1999 1999-2000	ハノイ・ダイクシステム保全プロジェクト フェーズ 1 & 2 (ADB)
1999-2003	北部タンロン-Van Tri 都市インフラ開発プロジェクト (JBIC)
2000	ハノイ市排水プロジェクトの案件実施支援調査 (JBIC)

1.4 他トナーの援助動向

本プロジェクトに関係した2つの案件がスペイン及びドイツの支援により実施された。これらの案件はハノイ市の廃棄物管理計画の一部をなすものであり、本案件同様 URENCO の廃棄物管理システムの改善を目的に行われている。本計画に関してはこれらの案件を考慮した内容となっている。

(1) カウジェンのコンポストプラント建設プロジェクト

スペイン政府のローンによるコンポストプラントは Industrial Leblan 社により 2001 年 6 月に建設が開始され、2002 年 5 月から試験運転に入り、2002 年 12 月末に URENCO に引き渡される予定である。この施設では 50,000 トン/年の生ごみから 13,200 トン/年のコンポストの生産が予定されている。この案件の直接投資額は 620 億 VND (2002 年 2 月現在約 413 万ドル、1 US \$ = VND15,038) でこのうち 400 万 US ドルがスペイン政府のローンでまかなわれている。融資されたソフトローンは年利 1 % で 15 年の返済期間となっている。

(2) ごみ収集輸送車両の供与プロジェクト

ドイツ政府によるごみの収集輸送車両の供与プロジェクトが現在実施中である。この案件における機材の供与先は URENCO で、車両については 2002 年以降越国側に引き渡

される計画となっている。供与される機材は6トン型のコンパクター車が15台、8トン型のコンパクター車が12台となっている。この内大型の8トン型に関しては完成車がイタリアから輸入され、6トン型に関しては越国内で製作されたものが供与される予定である。6トン型コンパクター車については日本メーカー製の車体に越国メーカー製の架装を取り付けたものが計画されており現地企業による組立・製造が予定されている。

第2章 プロジェクトの周辺状況

第2章 プロジェクトの周辺状況

2.1 プロジェクトの実施体制

2.1.1 組織・人員

本計画の実施機関はハノイ市都市環境公社（URENCO）で、監督官庁はハノイ市人民委員会に属するハノイ市交通・都市公共事業局（TUPWS）である。また我が国の無償協力案件に関する上位機関としてハノイ市計画投資庁（HAPI）があり、URENCO の予算に関しては最終的にここで承認されている。この他に中央政府レベルの関連機関として建設省（MOC）、科学技術環境庁（MOSTE）が、また地域レベルのハノイ市科学技術環境局（DOSTE）があり環境モニタリングに関する指導を行っている。URENCO と関連する機関の関係を図 2.1-1 に示す。

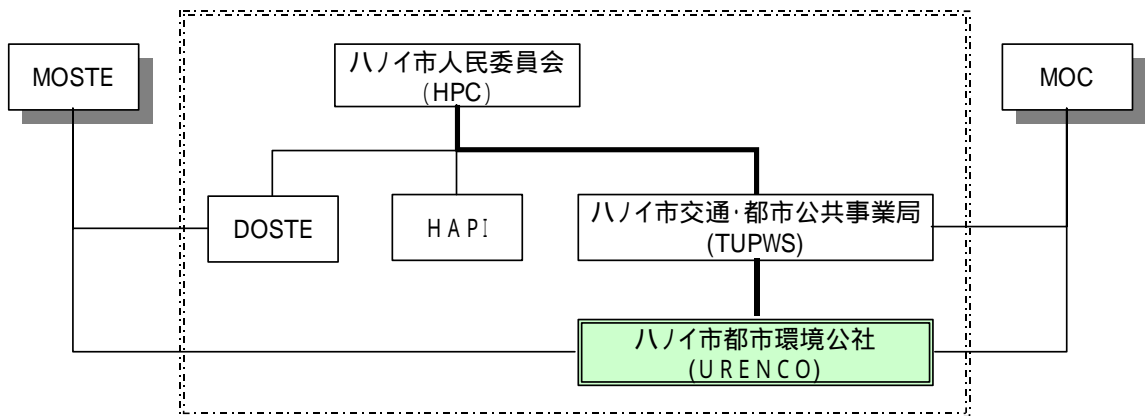


図 2.1-1 プロジェクト関連機関

URENCO の無償資金協力が密接に関係する部署・事業所は、URENCO 本部、ワークショップ（機材整備事業所）、5ヶ所の都市環境事業所（UEE）及びナムソン廃棄物管理事業所である。本計画において供与される機材に関してはこれらの組織において取り扱われ、継続的に運転及び保守管理を行うことになる。URENCO の組織図を図 2.1-2 に示す。

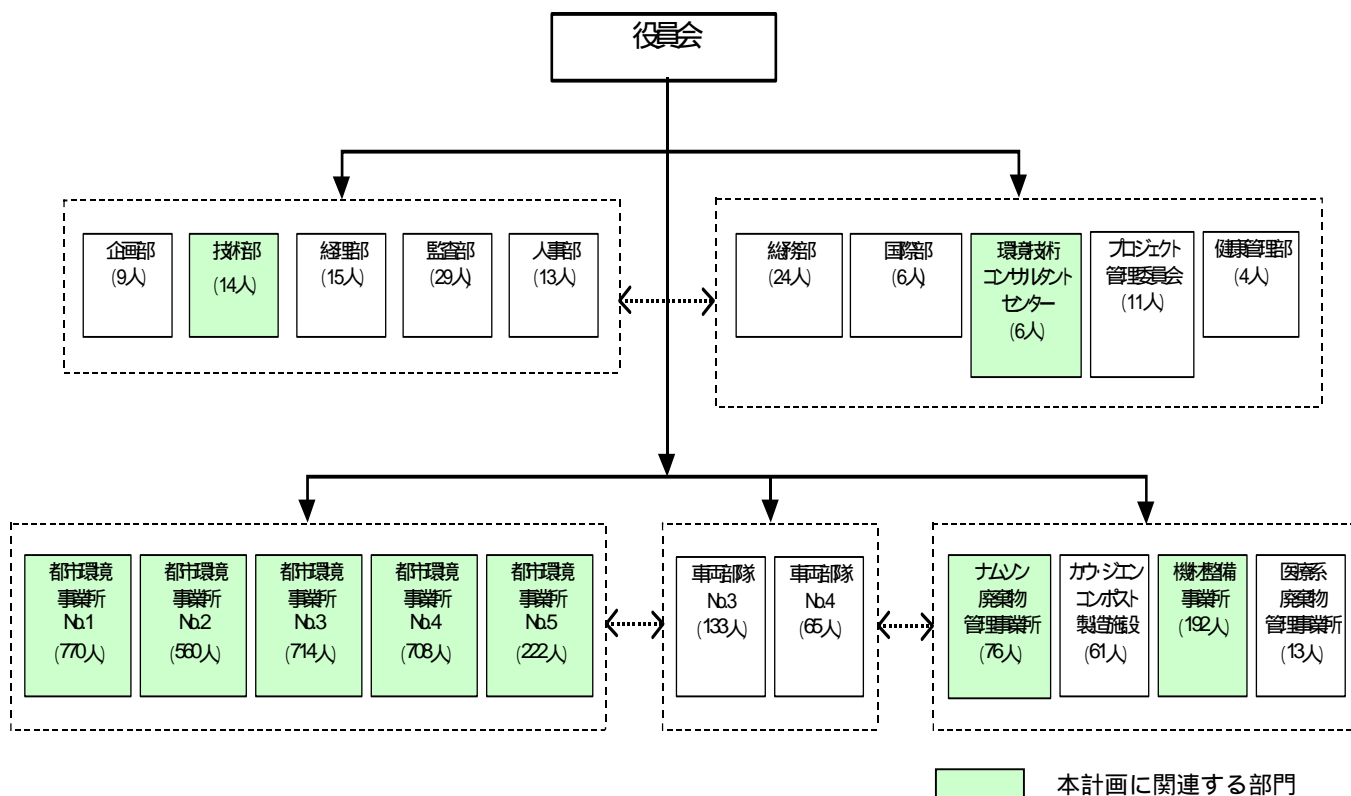


図 2.1-2 URENCO 組織図

2.1.2 財政・予算

ハノイ市の廃棄物管理を行っている URENCO の財政収支状況は表 2.1-1 に示すとおりである。ハノイ市 7 市街区の廃棄物収集・運搬・処理処分業務を市から委託された URENCO は毎月、業務量を算定し、所定の業務単価を掛けてその業務実施に係る経費を算定している。これに基づいて、毎月 TUPWS は URENCO と業務委託契約を結び、総契約金額の 70% を前払いしている。URENCO は業務終了後、終了報告書を提出し TUPWS の検査を受け、契約違反がなければ契約残金を受領している。このようにハノイ市 7 市街区における都市清掃業務経費は主に市計上予算より賄われているが、1991 年 8 月 1 日から、受益者負担原則に基づくごみ料金制度を実施している。一方、UEE が使用している機材等の維持管理費は各区予算から支出される他、一部の運営費は住民から直接徴収するごみ料金により賄われている。

表 2.1 1 URENCO の財政収支

収入・支出項目（単位：億 VND）	1998	1999	2000	2001
1.収入	893	1,015	1,305	1,655
・ハノイ市からの業務委託金（補助金）	674	757	1,024	1369
・ごみ料金徴収	40	45	92	101
・事業所、ホテル等のごみ収集契約収入	62	82	87	121
・建設廃材処分料 （小額）		（小額）	（小額）	（小額）
・し尿収集収入	11	10	7	7
・その他（注1）	107	114	96	57
2.支出	834	966	1,242	1,589
・人件費（給与、労務費等）	347	354	476	618
・車両等のメンテナンス、修理費	37	42	69	89
・燃料、材料購入費	216	250	298	385
・管理経費	89	94	118	153
・その他	80	152	174	223
・金利	43	48	52	60
・課税	23	26	55	59
3.バランス（=1-2）	59	49	63	66

出典：URENCO、2001年1月

注1：主なその他収入源は、貸事務所（2000年6月契約終了）、ビル清掃業務、ハンドカートの製造売却、及び簡易トイレのレンタル

一般的に、途上国の都市において廃棄物管理費用が GRP の 1% を超過すると財政的負担が大きいと判断される。「ハノイ市環境保全計画調査最終報告書」（JICA、平成 12 年 7 月）によると、2004 年から 2014 年までのハノイ市廃棄物管理費用は GRP の 1% を超えると予測され、この期間は市にとって大きな負担となると予測される。しかしながら、ハノイ市が越国の首都であり産業や首都機能の運営等を考慮した場合、これらの負担は許容されうるもので、そのための資金調達も可能と考えられる。

(1) ごみ料金徴収システム

1) ごみ料金徴収システムに係る法規制、条例等

ハノイ市は 1991 年 8 月 1 日から、市人民委員会決定による「No.1249/QD-UB ハノイ市におけるごみ収集料金の徴収制度についての規定」に基づき料金徴収を実施している。

その後、1993 年の環境保護法の制定を受け 1996～1999 年にかけて廃棄物管理に関する様々な法制度が整備される中、「ハノイ市人民委員会決定 No.102/1999/QD-UB ハノイ市におけるごみ料金徴収額についての規定」が 1999 年 12 月 1 日に公布され、料金が引き上げられている。これ以外に、料金徴収に関連する公式文書、法令として以下のものがある。

- ・ ハノイ市におけるごみ収集料金統合に関わる人民委員会決議（1991 年 7 月）

- ・ No.1249/QD-UB に基づくごみ収集料金継続徴収についての関係機関への通達 No.885 (ハノイ市人民委員会、1997年4月)
- ・ URENCO に対する料金徴収に関する通達 No.852/CV/TC (ハノイ市財務物価局、1997年4月)
- ・ ハノイ市人民委員会に対する下水道及びごみ収集に係る料金徴収についての通達 No.6143/TC/TCT (1999年12月)

2) ごみ料金レベル

次表に、上記法規制で決められた 1991～1999 年でのごみ料金と 1999 年以降に適用されている現行料金を示す。郊外区のごみ料金も市街区と同様、No.102/1999/QD-UB の規定にそって、住民 800 VND/人/月、小規模商店 55,000 VND/軒/月、及びレストラン等サービス業 110,000 VND/事業所/月となっている。一方、ナムソン最終処分場周辺の Hong Ky、Nam Son、Bac Son 等のコミュニティに対しての料金徴収は現在行われていない。

表 2.1-2 ハノイ市の市街区及び郊外区のごみ料金

対象(単位) 根拠規定	No.1249/QD-UB (1991～1999)	No.102/1999/QD-U B (1999～)
1.市街区住宅、郊外区市街化地域住宅(VND/人/月)	500	1,000
2.郊外区市街化地域以外住宅(VND/人/月)	400	800
3.小規模商店(VND/軒/月)	規模、活動内容等 による(契約ベー ス)	55,000
4.レストラン、飲食店等(VND/軒/月)		110,000
5.国際機関、外交機関、ホテル、企業等		規模、活動内容別 (トン当り平均 256,000 VND/t)

出典:No.1249/QD-UB ハノイ市におけるごみ収集料金の徴収制度についての規定(1991年7月12日、HPC) 決定 No.102/1999/QD-UB ハノイ市におけるごみ料金徴収額についての規定(1999年12月1日、ハノイ市人民委員会) 及び URENCO (2002年1月)

3) ごみ料金徴収方法及び徴収率

ごみの料金レベルは、住民、事業所等の収入に基づき設定されてきたが、住民から高過ぎるといふ苦情もあった。これまで URENCO はキャンペーン等を通じその必要性を住民へ説明する努力を重ねてきており、次表のように徐々にではあるが徴収率の向上にも貢献している。

表 2.1 3 ハノイ市のごみ料金徴収状況

年	徴収総額 (百万 VND)	徴収率 (%) (注 1)
1997	3,307	46.2
1998	3,997	53.2
1999	4,466	55.8
2000	9,150	61.5
2001	(データなし)	

出典：URENCO、2002年1月

注 1：徴収率 = (料金が徴収された人数) ÷ (ハノイ市 7 市街区の人口総数) × 100

当初、URENCO は料金徴収人を別途雇用して徴収していたが、徴収率が非常に低かったため、1995 年よりごみの支払いの状況を熟知しているごみ収集員による徴収を開始した。各収集班から選定された 5~6 人の収集員が URENCO 本部で研修を受けた後、管轄区でごみの収集とともに料金徴収業務を行ってきている。徴収率や徴収額が彼らの給与に反映されることから、業務遂行へのインセンティブとなっている。URENCO によれば、徴収されたごみ料金の約 60% が、ごみ収集員への賃金として支払われている。

(2) URENCO の財政収支とごみ料金収入との関係

2000 年に徴収された料金総額は 91.5 億 VND となり、同年の URENCO 総収入である約 1,300 億 VND の 7% に過ぎなかった。2000 年のハノイ市から URENCO に支払われた業務委託金は約 1,024 億 VND であり、URENCO 総収入 1,300 億 VND の 8 割近くがハノイ市財源に依存している状況である。

また、現在の廃棄物埋め立て費用は 12,279 VND/トンであるが、TUPWS が直接負担する浸出水処理経費は含まれていない。ちなみに医療廃棄物の焼却処理費用は約 500 万 VND/トンである。

(3) ごみ料金徴収システムに関わる改善策

今後とも費用回収原則と受益者負担原則を重視し、廃棄物処理の管理費がハノイ市政の圧迫要因とならないよう、市民の生活水準の向上、事業経費の上昇等に応じた料金引き上げのためハノイ市当局による市民への廃棄物管理事業の重要性についての啓蒙、広報、環境教育等の活動を促進することが求められる。同時に経費節減、他財源の確保等、URENCO 自身の財務・収支体制の見直し、改善への努力が必要と考えられる。

URENCO は、ごみ料金徴収率を向上させるため町内会と協力し、料金滞納世帯への催促等、様々な対策を講じてきている一方、2000 年にごみ料金の更なる値上げを市人民委員会へ申請している。もし承認されれば、住民への理解に向けた更なる努力が必要なることを URENCO は認識している。

ちなみに、ハノイ市環境保全計画調査 (JICA) 時に 500 世帯のハノイ市住民を対象に実施された環境意識調査 (1998 年 10 月) では、ごみ料金が 2,000 VND/人/月 (調査時は

500 VND/人/月)に値上げされても 65%の世帯が支払っても良いとの意志を示している。同時に下記のような意見も得ている。

- ・ ごみ料金としては、1,000 VND/人/月が適当である。 57 世帯
- ・ ごみ料金としては、500 VND/人/月が適当である。 44 世帯
- ・ ごみ料金は、ごみ収集サービスの質に応じて決定されるべきである。 24 世帯
- ・ ごみ料金の値上げは、段階的に行われるべきである。 13 世帯
- ・ ごみ料金は、毎月徴収されるべきである。 4 世帯

ドンガク中継基地予定地周辺の住民意識を確認する目的で、1月31日から2月1日にかけてドンガクコミューンを中心とする20世帯に対しアンケート調査(添付資料8-B、E)を行い、現行のごみ料金や徴収システムについても意見を聞いている。その結果、回答者の7割は現行レベルが適当としたが、4人に1人は更に値上げしても良いと回答している(Q14)¹。また、ごみ回収だけでなくごみ処理に対する料金徴収が必要とする回答者も多かった(Q15)。

ハノイ市はこれらの住民意見を尊重するとともに、廃棄物収集サービスについては、外部不経済を避けるため未払い者に対しては罰則金制度も検討すべきである。特に、企業に対する罰金は規模に応じて徴収されなければならない。

2.1.3 技術水準

URENCOの総職員数は3,548人(2002年1月現在)である。URENCOは経験豊かな技術者、技能工、熟練工を有しており、収集輸送車両や機材の運営・維持管理に関しても多くの経験を持つ。また、最終処分場施設やワークショップ施設等の建設プロジェクトにおいても高い管理能力を有している。URENCOは過去40年間余り多くの保有機材の維持管理を経験し、十分な技術力と経験があるので、本計画の実施機関として今後供与機材の維持管理を問題なく担当することができると思われる。

URENCOは自社で所有する収集輸送機材の保守管理を配下の都市環境事業所(UEE)及びワークショップで行っているが、本計画で供与対象としているごみ収集輸送用車両に関しては下記のような維持管理基準を有している。

レベル1： 走行距離 3,000km 以上、通常点検・修理

レベル2： 走行距離 7,000km 以上、外装・内部の点検・修理

レベル3： 走行距離 10,000km 以上、車両各部位の詳細点検・修理・オーバーホール

¹ 社会環境調査及びアンケート調査の質問表の番号

レベル4： 走行距離 15,000km から 20,000km、車両各部位の詳細点検・修理・オーバーホール（但し、日本車は 20,000km から 30,000km）

大規模な修理となるレベル3と4については、ワークショップが担当し通常の点検作業（レベル1、2）については UEE が担当している。ワークショップの役割は、新フーミン・ワークショップでは大規模な修理となるレベル3と4を主に担当し、旧ワークショップでは事務管理業務、ハンドカート・部品の製造及び小規模修理を担当している。新ワークショップは 2002 年 3 月より本格的に稼働している。この組織図を添付資料 10 に示す。日本政府に対し要請のあったワークショップ機材は新フーミン・ワークショップで使用する機材である。

2.1.4 既存の施設・機材

(1) 施設

ハノイ市の廃棄物管理の実施機関である URENCO に属している既存の廃棄物処理関連施設は下記のとおりである。

表 2.1-4 URENCO の廃棄物関係施設

No.	施設名	稼働状況
1	URENCO 本部施設	URENCO の本部事務所として使用
2	新フーミン・ワークショップ	本年 3 月操業開始の施設。URENCO 保有車両等の大規模な修理、保守管理を行う工場。
3	既存ライオン・ワークショップ	URENCO 保有車両等の小規模な修理、保守管理を行う工場。ハンドカートの組立も行っている。（添付資料 10）
4	環境事業所（No.1～No.5）	ごみ収集、運搬、街路及び公共スペースの清掃作業、収集車両の日常維持管理を行う事業所
5	カグエン コンポストプラント	本年 6 月より本格稼働したコンポストプラント。コンポスト生産能力：13,200 トン/年
6	タイン医療廃棄物焼却施設	医療廃棄物専用の焼却施設
7	ナム最終処分場	面積約 83.5 ha を有する最終処分場であり URENCO が収集する廃棄物は全てここにおいて埋立て処分されている。現在 2 期工事を実施中（添付資料 9）
8	ナム-建設廃棄物処分場	ハノイ市内で発生した建設廃棄物の処分場

(2) 機材

URENCO 所有の既存車両・機材の現況を表 2.1-5 に示す。また各都市環境事業所が保有する車両台数及び稼働状況を表 2.1-6 に示す。

表 2.1-5 URENCO 機材の現況

No	車両・機材	数量	仕様	現況/必要性	
I.ごみ収集・運搬車両				車両絶対数が不足している	
1	IFA コンパクター車	42	MTR97, Payload: 4.5ton	来年廃車期限となる	
2	IFA ダンプトラック	50	MTR92A, Payload: 4.5ton	殆ど使用されていない	
3	Benz コンパクター車	1	Payload: 8.0ton	フル稼働している	
4	Benz コンパクター車	6	Payload: 5.0ton	フル稼働している	
5	Hyundai コンパクター車	2	Payload: 5.0ton	フル稼働している	
6	Hyundai コンパクター車	2	Payload: 2.5ton	修理しながら稼働している	
7	JIL ダンプトラック	27	MTR99Z, Payload: 4.5ton	既に廃車のものを使用	
8	IFA コンテナ車	6	Payload: 4.0ton	既に廃車のものを使用	
9	Maz コンテナ車	2	Payload: 4.0ton	既に廃車のものを使用	
10	Nissan コンテナ車	11	Payload: 2.0ton	主に建設廃材運搬に使用	
II.ワークショップ機材					
1	板金・溶接機材	1 式		最低限のもの保有	
2	バッテリー整備機材	2	175HP & 170HP	充電器はあるが不足している	
3	タイヤ・ブレーキ整備機材	1 式		全般的に整備必要	
4	エンジン整備機材	1 式		最優先で整備必要	
5	給油機器	1 式		一般的なものはある	
6	一般工具・計測工具	1 式		計測工具が不足している	
7	一般設備機材	1 式		新ワークショップにはない	
最終処分場モニタリング機材				1 式	全くない

出典：URENCO

表 2.1-6 UEE 使用車両の状況

事業所	車両台数	新旧車両所有状況	車両稼働率 (%)	平均トリップ数 (回数/台/日)	ごみ収集運搬効率 (ト/回数)
UEE1	33	比較的新しい車両が主力	67.9	1.5	5.5
UEE2	23	比較的新しい車両が主力	69.8	1.4	5.6
UEE3	36	比較的古い車両が主力	74.2	1.3	5.5
UEE4	38	比較的古い車両が主力	72.3	1.3	5.3
UEE5	10	比較的古い車両が主力	80.6	1.5	5.1
計/平均	140		73.0	1.4	5.3

出典：URENCO

上記データは 2001 年の記録であるが、ごみ収集運搬効率は比較的新しい車両が多く配備されている UEE の方が若干良い結果となっている。一方、古い車両が多く配備されている UEE については一日一台当たりのトリップ数が若干少ない傾向にあり、車両稼働率（車両使用日数）は高い値になっている。全体的に古い車両を多く有する UEE では収集運搬効率が低いため、定期点検やオーバーホールといった必要な稼働停止時期以外は車両を休ませることなく作業を行わなければ所定の収集が達成できないため、稼

動率が高くなっているものと思われる。現在 UEE-3 と 4 は他の UEE から収集車両の支援を得てごみ収集作業を行っている。

2.1.5 URENCO の建設計画

URENCO では廃棄物管理の効率化を図るため、また現在生じている廃棄物管理上の様々な問題を改善するための建設計画を推進している。建設計画は URENCO が直接担当しているもの、上位機関である TUPWS が担当しているものに区分される。URENCO の建設計画は基本的に JICA により 2000 年に作成された「ハノイ市環境保全計画調査報告書」の提案に従ったものである。また URENCO 施設へのアクセス道路の建設及び浸出水処理計画に関しては TUPWS が主管し、この建設計画を推進している。URENCO 及び TUPWS により推進されている建設計画は下記のとおりである。

(1) URENCO 関係

1) 中継基地建設

建設予定地は Tu Liem District にあり現在は水田として利用されている地域である。中継基地の施設は南タンロン高速道路から約 2 km 程の位置にある。中継基地の建設に関する F/S レポートは 2000 年末に作成され、ハノイ市人民委員会（HPC）により承認申請されている。また中継基地の用地に関しては 2001 年 10 月に HPC の建築主事室より中継基地の適地として承認されている。今後 F/S レポートに従い用地収用を行うべく越国の法律に従い用地収用委員会が設立され用地収用が進められる予定である。中継基地建設計画の概要は下記のとおり。

- ・ 当初予定面積：1.95 ha
- ・ 取扱いごみ量：1600 トン/日
- ・ 事務所棟：130 m²
- ・ 積替え棟：3000 m²
- ・ 保守管理ワークショップ：324 m²
- ・ 車両洗車場
- ・ トラックスケール
- ・ 汚水処理施設
- ・ 燃料供給施設：400 m²
- ・ 変電所
- ・ 二次輸送車の駐車場
- ・ 守衛小屋
- ・ 外周フェンス：700 m

2) ナムソン最終処分場建設計画（第2期工事）

ナムソン最終処分場（添付資料9参照）は予備調査時に建設中であった第2期工事の第4区画の施工が完了し、さらにその南側に位置する第5区画及び北側に位置する生物処理池（Biodegradation Pond）が建設された。生物処理池が完成し、第1期工事の第3区画に貯留していた浸出水が処理池に移送され、第3区画への埋立が開始されている。今後の第2期工事（43.72 ha）については、廃棄物の埋立状況を見ながら残る第6～9区画の工事を順次実施する予定となっている。

3) 新フーミン・ワークショップ建設

既存ラティン・ワークショップはハノイ市の都市計画道路建設にかかり敷地の50%ほどが収用されるため新フーミン・ワークショップが建設された。ワークショップは2002年3月より稼働を開始し、ラティン・ワークショップで行う事務関係及び軽微な修理以外の機能は新ワークショップに移されている。この新ワークショップ内に本計画で予定されているワークショップ用機材が設置される計画である。

4) カウジェンのコンポストプラント建設

スペイン政府のローンにより Industrial Leblan 社により建設中のコンポストプラントは2001年6月に建設が開始され、2002年の5月から試験運転に入り、2002年12月末に URENCO に引き渡される予定である。この施設では50,000トン/年の生ごみから13,200トン/年のコンポストが生産される。

(2) TUPWS 関係

1) 中継基地用アクセス道路建設

タンロン高速道路から中継基地に至るアクセス道路の建設計画に関しては既に HPC をはじめ関連機関の承認を得ている。当初2001年8月に建設が開始される予定であったが現在工事はまだ開始されていない。建設計画についてはハノイ市建築主事室の開催した展示会及び建設現場近くに設置された大型の掲示板により既に地域住民に知らされている。TUPWS の情報によれば、計画道路沿線に住む少数の住民の移転が必要になる。

2) ナムソン最終処分場南側アクセス道路建設

現在のごみ輸送ルートにおいて生じている交通混雑及び騒音・臭気問題に対応するための南側アクセス道路の建設が TUPWS により計画されている。国道35号線より直接ナムソンの最終処分場に至る南側アクセス道路として既存道路を拡幅する計画となっている。既に TUPWS により拡幅計画が作成され2002年度の第2四半期に工事に着手する予定となっている。総延長は2.4 km であり、この道路沿線に地域住民の住宅等があるため関係機関の承認を得てから用地収用にとりかかる予定となっている。地域の活性化を図るためこの計画に対しては多数の地域住民が賛同している。

3) 新フーミン・ワークショップ用アクセス道路建設

新しく建設された新フーミン・ワークショップに至るアクセス道路は道幅が狭く、地域住民の生活道路として利用されているため非常に混雑している。このため URENCO では既に TUPWS に対しアクセス道路の整備を依頼している。TUPWS の計画によればこの既存道路の拡幅計画は 2003 年頃に建設が開始される予定である。しかし拡幅道路の沿線には多くの既存建物があり移転が困難なことも予測され、当面の間のワークショップへの車両の進入時間計画等を URENCO が検討する必要がある。

4) ナムソン最終処分場の浸出水処理施設建設

最終処分場の第4区画は浸出水処理を目的に建設され生物処理池として利用される予定である。ハノイ市科学技術環境局 (DOSTE) の承認の基に建設工事が TUPWS により実施されている。TUPWS が計画している浸出水の最終処理のフローを図 2.1-3 に示す。

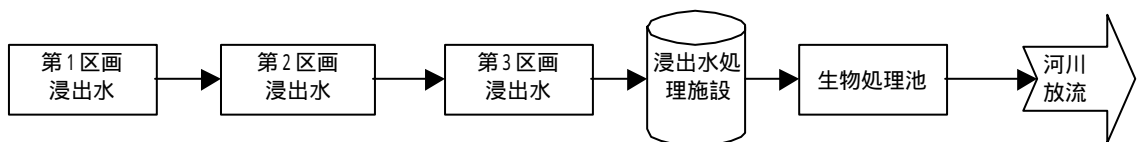


図 2.1-3 浸出水処理のフロー

浸出水の処理施設については予備調査時(2001年8月)に建設工事中であった、暫定的な浸出水処理装置が現在稼動中であり、その処理能力は1時間あたり120 m³、一日20時間運転で2,400 m³となっている。施設設置後、当初処理対象としていた第3区画に貯留されていた12万 m³の浸出水の処理を実施してきている。また既存の第1、第2区画から一日あたり約400~500 m³の浸出水が発生している。TUPWSの説明では、浸出水1 m³あたりの処理費は25,000 VNDとのことである。将来的には図2.1-3に示すとおり、建設された生物処理池と、稼動を停止しているUASB(Upper-Flow Anaerobic Sludge Blanket Process)方式の浸出水処理施設を組み合わせる計画となっている。

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

(1) 交通

ハノイ市は、幹線道路、鉄道、船舶などの都市間を結ぶ交通インフラが発達している。市内における市民の交通手段は主にバイクが使用されているが、通勤時間帯を中心に道

路渋滞が頻繁に発生している。この原因として、バイク利用人口の増加、南北を通る鉄道の踏切による遮断、信号機の未設置ヶ所の存在などがあげられる。また、市内の道路は非常に狭く、特に大通り脇の路地などは顕著であり、この状況も道路渋滞の要因になっている。道路面積の割合は8~10%²であり、その値は他の先進国の都市部での値と比較すると低くなっている。雨季においては市内の道路の一部は泥土やごみで汚染されている。特に洪水時には側溝からあふれ出た汚水が道路を覆うような状況になっている。

タンロン高速道路のような郊外の道路は、現代的な都市間幹線高速道路として整備されているが未整備の道路も多い。ナムソン廃棄物処分場への運搬ルートである35号線は道幅が狭く対面交通が円滑にできない状況になっているので、廃棄物の収集運搬に際しては、道路混雑の時間帯及び収集車の大きさを考慮する必要がある。ハノイ市内では約1/3の住宅が未舗装道路沿いにあり、特に市街区の路地では、道幅が狭く、舗装が不十分なため収集車の通過が困難な場所が多い。このため、廃棄物の一次収集は、交通量の少ない夜間に、狭い路地にも対応可能なハンドカートを利用し行われている。

(2) 上水道

TUPWSにより運営されているハノイ市の給水は、主に地下水が利用されており給水能力は360,000 m³/日である。現在水道管の老朽化に起因した漏水や盗水等の問題が生じている。市内においては約3/4の家庭は自宅の給水栓より、また約1/4の家庭は公共の給水栓より水を得ている。一方掘り抜き井戸を利用している家庭も5%程度存在する。郊外の農村部においては殆どの住宅が掘り抜き井戸を利用している。

(3) 下水道

ハノイ市内の下水道は、工業排水、家庭排水、雨水排水が一つの下水道管に集められ処理されている。下水道管は、延べ244 km(2000年JICA開発調査、ハノイ市環境保全計画調査)あるが、古い配管の劣化、損傷による漏水が生じている。また汚水処理設備は2000年2月の時点では市内のキムリエンにただ一つしか存在しない。ハノイ市内においては下水道の整備が急務となっている。このような背景から越国ではODA予算の7.8%が上下水道の整備に費やされている。ハノイ市ではJBICの支援により、現在市内全域の下水排水システムを改善する工事を実施中である。

² Population and urban living environment in Hanoi

2.2.2 自然条件

(1) 気象条件

プロジェクト地域は亜熱帯モンスーン気候に属し、雨季と乾季に分かれており、年間を通して温度変化の比較的少ない温暖な気候と言える。年平均気温は約 23～25 であり、気温の月間変動も約 10～15 程度である。降水量については、プロジェクト周辺地域が雨季と乾季に分かれており、雨季である 5月～10月には月間降水量が約 100 mm から 400 mm であるが、乾季である 11月～4月の月間降水量は 50 mm 以下である。月間平均湿度は年間を通して 70～85%と高い。日照時間は、月間平均で 60 時間～200 時間と幅があり、雨季の日照時間が長く、乾季の日照時間は短い。

(2) 水質条件

ハノイ市における河川、地下水に関しては概ね良好であり、現時点では水質に関する問題は発生していない。しかし、今回プロジェクトに関する調査を行うにあたり、本プロジェクトの予備調査からナムソン最終処分場（添付資料 9）においては、浸出水管理が十分に行なわれておらず、周辺環境への影響が懸念されており、本調査において近隣の水質調査を行うこととした。調査は浸出水の影響を把握することを目的として、最終処分場周辺の井戸、河川等において水質検査（測定点 6ヶ所）を実施した。水質は越国における表流水の水質基準（TCVN5942-1995B：生活用水以外）及び地下水の水質基準（TCVN5944-1995）と比較し評価を行った。

1) サンプリング

表流水サンプルとして、ナムソン廃棄物処分場の北側を東から西に流れる小川（トウニエン川）及び南側を東西に流れる小川の水を採取した。浸出水を放流しているトウニエン川においては、放流口の下流側で過去の調査での採取地点であるライソン橋上流域及び下流域の 2ヶ所、また処分場南側河川においては処分場位置よりも下流域の 1ヶ所、計 3ヶ所からサンプル水を採取した。

最終処分場周辺地域の地下水は不透水層によって隔てられた帯水層が 2層あり、上の帯水層に浅井戸が、また下の帯水層に深井戸が通じ、処分場付近の住宅では一般的に両方の井戸を生活用水として利用している。今回の調査においては、浅井戸（深さ 12 m）1ヶ所、深井戸（深さ約 50 m～60 m）2ヶ所からサンプル水を採取し、上下両方の帯水層の水質を調査するものとした。サンプリング井戸の位置については、浅井戸は比較的処分場近くに設置されているもの、深井戸については地下水の流れが処分場の下流域と思われる地点の井戸を選定した。

2) 結果及び考察

分析は、現地の水質分析機関に再委託し、Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, APHA, AWWA, WEF, 1992 に基づき行った。分析結果を表 2.1 11 に示す。

表流水

最終処分場北側のトゥニエン川で、BOD、COD、溶存酸素、アンモニアがベトナムの表流水の水質基準値を若干超えているが重金属等その他項目についてはベトナムの水質基準値以下であった。また、最終処分場南側の小川の水質はベトナムの表流水の水質基準値以下であり良好であった。トゥニエン川については、生活排水の流入やスカベンジャーによる回収品洗浄の影響が考えられるが、飲料水として利用するものではなく問題ないものと考えられる。全般的に河川において基準値に近い水質となっていることから、現状の暫定的な浸出水処理設備の稼働がある程度浸出水の水質改善に寄与していると思われる。しかし、現状においても基準値を超える項目があり、また今後の処分場の拡張やごみ量の増加を考慮するとそれに合わせた浸出水処理施設の整備が必要である。これに対して TWUPS では、生物処理池の建設を進めており、浸出水処理設備の整備を具体的に実施している。今回の採水時にはスカベンジャー³が河川沿いで回収品を洗浄している姿は見られなかったが、トゥニエン川周辺でのごみの散乱や洗浄済みプラスチックの野積みが見られることから、依然スカベンジャーが回収品を洗浄していることが想定される。それに対して、URENCO では、将来スカベンジャーによる回収品の洗浄設備を敷地内に設ける計画も持っており、この具体化を早急に進める必要がある。以上のように、処分場周辺の河川の水質はベトナムの水質基準をほぼ満たしているものの、今後の最終処分場建設、浸出水処理施設の整備及びスカベンジャー対策とあわせ浸出水に関する継続的な環境モニタリングを行うことが必要である。

地下水

地下水の水質はほぼすべての項目に対してベトナムの地下水の水質基準値を満たしている。しかし、採取地点により水質が大きく異なることを考慮し、処分場が浸出水に与える影響を確認するため、今後、継続的な水質モニタリングを行い水質の変化をチェックすることが必要である。

³ ウェイストピッカー (Waste Picker)

表 2.1-7 水質調査結果

水質分析項目	単位	地下水測 定: GW1 浅井戸	地下水測 定: GW2 深井戸	地下水 測定: GW3 深井戸	地下水質基準 TCVN5944	河川水質測定点: SW1a トゥエン川 ラッソ橋下流	河川水質測定点: SW1b トゥエン川 ラッソ橋上流	河川水質測定点: SW2 処分場南側河川	表流水質基準 TCVN5942B	浸出水
水素イオン濃度	-	6.13	6.12	6.92	6.5 ~ 8.5	8.01	7.93	7.57	5.5 ~ 9	6.61
電気伝導度	µ S/cm	190	80	2.3		2130	2650	2650		1900
温度		19.7	22.3	21.5		17.2	17.6	16.3		26
生物学的酸素要求量	Mg/L	1.12	1.08	1.11		28.9	28.3	12.7	<25	5795
化学的酸素要求量	Mg/L	1.86	1.55	1.69		36.13	35.9	16.83	<35	8850
溶存酸素濃度	Mg/L	2.88	3.12	2.55		2.01	1.5	4.05	>2	0.4
浮遊固形物	Mg/L	4	3	3	750 ~ 1500	17	18	54	80	2665
全リン量	Mg/L	0.41	0.5	ND		1.15	1.2	0.6		19.2
全窒素量	Mg/L	6.02	1.8	7.78		26.51	27.21	1.22		-
油分	Mg/L	ND	ND	ND		0.12	1.18	Trace	0.3	-
水銀	Mg/L	0.451	0.225	0.225	1	1.353	0.451	0.564	2	ND
カドミウム	Mg/L	ND	ND	0.009	0.01	0.017	0.009	0.009	0.02	ND
鉛	Mg/L	ND	ND	ND	0.01	0.048	0.048	ND	0.1	-
クロム	Mg/L	ND	ND	ND	0.05	0.017	ND	ND	1	ND(Cr ⁶⁺)
銅	Mg/L	0.08	0.01	0.01	1	0.02	0.03	0.09	1	-
亜鉛	Mg/L	0.07	0.05	0.04	5	0.77	0.81	0.36	2	-
ニッケル	Mg/L	ND	ND	ND		0.034	0.068	ND	1	-
鉄	Mg/L	0.46	0.11	0.14	1 ~ 5	0.13	0.16	0.15	2	-
アンモニア	Mg/L	0.15	0.1	0.1		16.3	6.9	0.39	1	-
塩化物イオン	Mg/L	243	140	114	200 ~ 600	377	373	376		-
全大腸菌群	MPN/100mL	3	2	2		5100	6200	1800	10000	10000

・ 浸出水以外の水質データは 2002 年 1 月現地調査時の測定値
 ・ 浸出水の水質データは、2000 年 1 月の URENCO によるデータ
 ・ ND: Not Detected (検知不能)

2.2.3 社会条件

(1) ナムソン最終処分場スカベンジャーの現状

1) スカベンジャーの性別・年齢別割合

約 200 人に対し、時間制限を設けて処分場に入ることを許可しており、彼らにより秩序ある有価物回収が実施されている。なお、夏休み等、学校の休校期間にはより多くの児童も参加し 900 人程度に増えることもある。

最終処分場スカベンジャーの多くは周辺農家の女性であり青少年も混じっている。1 月 19～24 日にかけて、URENCO の協力のもと実施したスカベンジャー 43 人へのアンケート調査（添付資料 8-C,F）によれば、回答者のすべてが Hong Ky、Nam Son、Bac Son といった周辺コミュニティの農家から来ている（Q4 及び Q8）。年齢別には 20 歳以下が 2 割強、21～50 歳の働き盛りが 7 割強、51 歳以上の高齢者も 5%に達した（Q2）。この内の 9 割近くが女性であった（Q3）。

2) 許可された作業時間

最終処分場では、スカベンジャーの入場を 1 日 2 回（4:30～8:00 am 及び 0:00～2:00 pm）に制限してきたが、現在は早朝の入場時間が 3:00～6:00 に変更されている。また、URENCO はスカベンジャーや動物等が無秩序に侵入することを制限するために敷地の周りにフェンスを設置した。

3) スカベンジャーの収入

同アンケートによると、スカベンジャーとなる人数が世帯ごとに異なり有価物回収に伴う収入額にはばらつきが見られるが、平均で 250,000 VND/月/世帯程度と推定される（Q6）。そして、この平均値は農業を中心とする世帯総収入額の約 4 割を占めている（Q7 及び Q8）。有価物回収が農家の安定した現金収入源となっていることは、スカベンジャーのコメントでも明らかである（Q15）。

4) 課題及び今後の方針（将来計画）

アンケート対象となったスカベンジャーはすべて、ナムソン最終処分場開設以来、初めて有価物回収に携わるものばかりであったが（Q9 及び Q10）、これまで近隣住民、処分場管理者及び同業者との間で大きなトラブルは生じていない（Q14）。しかし、地元スカベンジャーは他地域から来る者を排除する傾向もあり、監視者不在時のスカベンジャーどうしのトラブル（口論など）が報告されている他、健康面を含む労働環境が悪い、許可された入場時間が短い、また厳守されていない等の苦情もあった（Q15）。

このような背景から、スカベンジャー自身は有価物回収による経済的恩恵を感じているものの、回答者の8割近くが他に好ましい収入源があればやめたいとの意志を示している（Q16）。

これらの有価物回収管理は適切な処置として高く評価できるが、URENCO はスカベンジャーに対しより厳格な管理を行う方針であり、特に回収有価物の洗浄及び売却について管理を強化する予定である。また、ハノイ市当局はスカベンジャーを削減する方針を採っており、以下の具体的施策を順次実施する予定である。これらの施策は、できれば有価物回収をやめたいというスカベンジャーの意向にも沿うものである。

- ・ 廃棄物処分場への16歳未満児童の入場禁止
- ・ スカベンジャーへの帰郷、就職の奨励
- ・ 建設中のコンポスト工場に就労させることによる労働機会の提供

いずれにしてもスカベンジャー対策にあたっては、ナムソン処分場管理者はスカベンジャーを強制的に排除することなく前述の施策を進めながらスカベンジャーの衛生面、安全面を十分確保するとともにスカベンジャーの希望を取り入れつつ、本来の作業の支障とならない範囲で入場時間の厳守・延長等ルールの確立を行い、地域社会とのあるいはスカベンジャー同士の摩擦が生じないように、十分配慮する施策を進めることが必要である。

(2) ナムソン処分場内外の環境対策

1) 環境影響評価書に基づく対策

次表は、以下の調査報告書に基づき、ナムソン最終処分場内外で URENCO が実施してきた環境対策とその進捗状況である。

- ・ ハノイ市環境保全計画調査、Environmental Impact Assessment (EIA) for Namson Landfill Phase 2 (JICA の Pre-F/S、1998 年 2 月)
- ・ Nam Son Solid Waste Management Complex Project、環境影響評価書 (ハノイ市の F/S、1999 年 2 月)

表 2.2-1 環境影響評価に基づく環境対策

環境対策	対策内容	進捗状況
1. 緩衝地帯の設置	敷地周りの幅 20 m の用地、及び区画間用地を緩衝地帯として植樹	2 期工事敷地 (60 ha) 周辺への植樹を継続中。
2. 安全管理	敷地の周りに鉄柵を設けることで、人や動物の出入りを管理	フェンスを設置済み。
3. 衛生管理	日常的な殺虫剤の散布、及び定期的または大雨発生後の大規模清掃	建設残土を利用した覆土 (20 cm) 及び毎日の殺虫剤散布を実施。
4. 環境モニタリング	定期的モニタリングによる、処分場周辺地域の環境変化の監視	不定期に行われてきているが、実施体制が不十分で計画的でない。
5. 住民対策・補償	不利益を被る処分場周辺住民に対する適切な対策または補償措置	騒音被害に関して、処分場外周から 500 m 以内の住民に対して移転・補償措置がとられてきている。
6. 地域環境の保全	周辺の村の人民委員会及び地元住民へ協力を呼びかけ、地域衛生管理の維持・改善事業の実施	区域を設定して緑化活動を実施中。必要に応じハエ・蚊対策用の殺虫剤を周辺住居に散布。

2) その他の継続対策及び必要な対策

アクセス道路の周辺環境対策

ナムソン最終処分場へのごみ搬入量が毎年増加していること、予定されているドンガク中継基地の供用に伴い大型のごみ運搬車両が通行することから、アクセス道路沿いに住む住民に対する騒音対策が必要となる。そのため、最終処分場の第 2 期運用開始に伴い、同処分場の南から 35 号道路を結ぶ既存道をアクセス道路 (延長約 2,400 m、道路幅 11.25 m、車道幅 7.5 m) として拡幅・舗装する工事が TUPWS により計画されている。土地収用、補償等の手続きは承認後になるが、処分場関係者によれば沿道住民は交通改善及び収入機会増を見込んで賛意を示しているとのことである。本道路の供用後は現アクセス道路の混雑緩和、それに伴う沿道約 200 世帯への騒音が緩和されると予想される。

ナムソン最終処分場浸出水対策

地下水及び土壌の汚染防止策として、ナムソン最終処分場では粘土による浸透防止層 (厚さ 50 cm) 及びゴム・シートライナー (厚さ 1.5 mm) が施工されているが、第 2 期の二つの区画に対しても同様の遮水シートを現在設置中である。また、同処分場の浸出水処理施設では嫌気性微生物による UASB (Upper-flow Anaerobic Sludge Blanket Process) 処理法が適用され、一日当り 400 m³ の浸出水処理を行う計画であった。しかし、これは試運転時に故障し、現在も運転中止となっている。そのため、MOSTE 下部機関である Chemical & Environmental Technology Center へ委託した暫定的な浸出水処理施設 (移動式の生物化学的処理施設) で対応している。URENCO によれば長期的には、同施設の処理容量が現状では小さいため、これらの稼動状況を踏まえて同施設増設 (3 施設程度) を検討することになっている。

(3) 有価物収集の現況

ハノイ市の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効率的に実施されている。一般の有価物回収人が回収を行っている他、URENCOのごみ収集員も家庭ごみを収集する際に有価物を回収し、仲介業者へ売却することで若干の収入を得ているが、これらは各収集人の任意によるものである。また最終処分場のスカベンジャーも再生原材料を回収し仲買人に売却している。

1) 回収物、回収ルート及び回収量

一般廃棄物が有価資源として回収されるステップは次表のように整理できる。

表 2.2-2 有価物回収の段階別状況

回収段階	有価物回収者	引き取り時の費用
1.家庭、事業所等での廃棄物発生時	有価物回収人	主に有償
2.URENCO による廃棄物収集時	URENCO 職員	主に無償
3.廃棄物積み替え時（中継基地）	スカベンジャー	無償
4.廃棄物処分時（最終処分場）	スカベンジャー	無償

有価物回収人が各家庭や事業所を巡回して、多くの場合、有償で有価物を引き取っていく。これらの回収はハノイ市近郊に位置するコミューンが専業とし、村民全体が回収業務に従事している。運搬のため有価物を選別、梱包し、その後中国等の海外に輸出される場合もある。

表 2.2-3 ハノイ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	市内各地を回るスカベンジャー（ウェイトリッカー）	路上のごみ積替え場、ごみ置場等	鉄製フック、クリップ、バケット、袋等
	ごみ収集職員、住民	住宅地、路上のごみ収集	袋
	有価物回収人	住宅地、事務所、レストラン、ホテル等	バケット、袋
最終処分場での有価物回収	処分場近くに住む農民、スカベンジャー（ウェイトリッカー）	ナムソン最終処分場、キウキ最終処分場	鉄製フック、クリップ、バケット、袋等

出典：「ハノイ市ごみ処理施設支援計画」予備調査報告書

有価物の一般的回収ルートは主に以下のルートにより行われている。有価物回収人、ごみ収集員及びスカベンジャーは毎日、住宅、事業所、レストラン、ホテル等から有価物を回収し、市内に点在する仲介業者へ売り渡す。仲介業者は選別後、一定の量になると袋等に詰め市外の一次再生業者へ運搬し売却している。

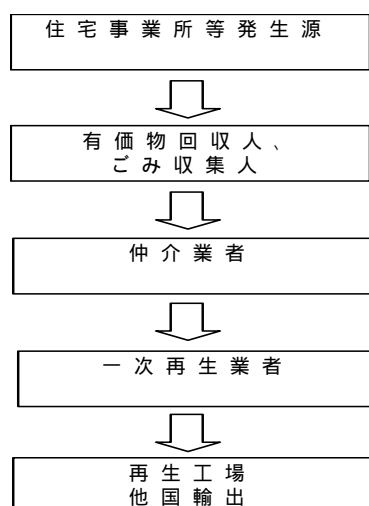


図 2.2-1 有価物の回収ルート

有価物回収人（nguoilamnghe dong nat）は約 7,000 人と推定され、農閑期を利用したハノイ市近郊の 20 歳以下の農婦を中心に、市中心部（バディン区、ホアンキエム区等）で活動している。また、市内のスキャベンジャーは 2,500 人程度と推定される。

下表のような一次再生村（再生工場を含む）からは、回収された有価物が概ね次のような手順で加工、売却されている。

- ・ 一次選別/加工：
 - 鉄類、プラスチック類、ガラス類等へ選別し、裁断、水洗いにより再生工場用原料を作る。
- ・ 一次再生：
 - 廃品分解、部品回収・加工により、農機具、生活道具、家具等を製造、あるいは修理用部品として市場で売却する。

2) 回収有価物の種類、量、単価及び売却先

ハノイ市内では、家庭ごみからプラスチック類、金属類、古紙、ガラス等の有価物が回収されている。市の郊外や他省には一次再生業者からなる村落が形成されており、代表的なものを表 2.2-4 に示す。

表 2.2-4 一次再生村落の状況

村落名	位置	主な回収品
1.トリエウクック (Trieu Khuc)	ハノイ市タイントリー区	プラスチック類
2.ズオンオ (Duong O)	Ha Bac 省のバクニン (Bac Ninh) ハノイ市から東北へ 32 km	古紙
3.ダホイ (Da Hoi)	ハノイ市から東北へ 16 km	金属類
4.ミンカイ (Minh Khai)	ハイフン (Hai Hung) 省、ハノイ市から東南へ 22 km	プラスチック類

1月19～24日にかけてナムソン最終処分場スカベンジャー(43人)を対象に実施したアンケート調査結果(添付資料8-C,F)によれば、スカベンジャーの回収品、回収量及び売却単価は次表のように整理される。ペットボトル等のプラスチック類、ビン、アルミ製品、鉄類、紙類、段ボール等が主な売却回収品であり、回答した8割のスカベンジャーが仲買業者、残りが上記の一次再生村へ売却すると答えている(Q12)。また、木材も回収されているが、自宅へ持ち帰り利用することが目的となっている。

表 2.2-5 ナムソン最終処分場スカベンジャーの回収品、

回収量及び売却単価回収物品	回答人数	回収量(kg/月)	売却単価(DNV/kg)	
			アンケート結果	URENCO データ
1.ペットボトル	42	25～65	1,500	NA
2.その他プラスチック類	42	5～60	150～200	1,000～2,000
3.ビン類	41	10～150	150	
4.アルミ製品	36	1～15	10,000～12,000	14,000～15,000
5.鉄類	33	4	400～800	1,000
6.セメント袋	2	6	400～1,000	1,000
7.野菜ごみ、木材	29	NA	(家庭で利用)	NA
8.骨	1	NA	150	NA
9.紙類、段ボール	20	300	100～400	1,000～2,000
10.古着	3	NA	2,000	NA
11.羽毛	1	NA	2,000	8,000
12.銅	1	NA	15,000	12,000～17,000
13.麻袋	3	NA	200～700	NA
14.古タイヤ	4	NA	(200 VND/本)	
15.ナイロン	NA	NA	NA	500
16.サンダル	NA	NA	NA	150

注) NA: 正確な回答が得られなかった(アンケート結果)、またはデータなし(URENCO)

(3) 地域住民、事業者側との関係

ナムソン最終処分場はナムソン廃棄物管理コンプレックス(ナムソン SWMC)の敷地内に立地しているが、ナムソン SWMC 全体の敷地は首相決定 No.685 及び No.605/QD-TTg により担保され、既に全ての用地収用が完了(2000年4月)するとともに敷地周辺には鉄柵が設置されている。用地収用に要した補償金は全てハノイ市予算から拠出された。移転対象となったのは合計 85 世帯であり、全てが補償金を受領し、各戸が希望通りの移転先へ移動した。

よって、ナムソン最終処分場の第1期及び第2期に要する 83.5 ha の用地も全て確保され、住民移転や補償等用地収用に係る事業は全て完了している。そのため、ナムソン最終処分場に関しては、環境 NGO 等の活動を促すような顕著な問題は現在、見うけられない。

これらの状況を再確認するため、1月19~24日にかけて、ナムソン最終処分場周辺住民(処分場外周から 500 m 以内の 42 世帯)を対象にアンケート調査(添付資料 8-A)を実施した。以下は、この調査結果(添付資料 8-D)に基づく状況分析である。

1) 用地収用、補償及び移転

最終処分場の計画初期段階(1997~1999年)に用地決定・収用に係り一部地域住民の反対があり住民合意に難航した。主な原因は以下の通りであった。

- ・ 墓地の移転
- ・ 処分場供用時の悪臭、汚水等による地域環境悪化への懸念
- ・ ハノイ市による補償金支払の遅延
- ・ 補償対象範囲の決定方法や補償金額への不満

アンケート調査によれば、処分場建設着工以前の 1998~1999 年にかけて全ての住民がハノイ市や事業者より何らかの説明・案内を受けていた(Q8 及び Q9)。半数の住民は事業者側の事前対応、土地収用、補償手続き等で特に問題はなかったとしながらも、残り半数は住民側の意向をもっと聴取して欲しかったとの感想を漏らしている(Q10)。住民側の意向を十分確認し配慮がなされていれば、反対運動を防ぎ円滑な合意形成がなされた可能性がある。

しかしながら、これまでハノイ市及び URENCO により住民合意、補償手続きへの努力がなされ、現在は住民からの苦情もなく、全く問題がない。

2) 騒音

アンケート調査でもこの被害が多かったと住民から報告されているが(Q11)、アクセス道路沿いを中心とする騒音については移転・補償措置が取られてきており、現在、地域住民からの苦情はない。しかし、既存アクセス道路の拡幅を望む住民がいまだにいる

こともわかった(Q12)。また、将来のドンガク中継基地の供用に伴うごみ運搬車両の大型化により夜間の騒音被害が顕在化することが懸念される。そのため、ナムソン最終処分場から南方へ抜けるアクセス道路整備を計画している。これにより、交通混雑や騒音の緩和が期待される。

3) 悪臭

アンケート調査ではこの被害を受けた住民が最も多かったが(Q11)、処分場から500m以内の住民が移転を希望する場合、希望しない場合、それぞれについて何らかの補償を行っている。処分場から500m以上離れた住民からの悪臭の苦情は通常ないが、年に何回か降雨の翌日等に、気象変化による悪臭の被害が報告されている。現在これらの補償対象外の住民も補償対象とするようハノイ市へ要請を行っている。

4) 浸出水

通常は処分場の浸出水が流出することはないが、2000年雨期の台風に伴う大雨時には近くの水田への流出が発生した。アンケート結果でもこの流出事故を反映し、約2割が汚水による被害があったとの回答を得た(Q11)。このような事故に応じるため、URENCOは処分場北部への雨水調整池建設を急ぎ(2001年雨期前に完成)、不測の大雨時には第3区画の浸出水をポンプにて本調整池に一時貯留する対策を講じており現在まで被害は報告されていない。

5) 農産物被害

2000年(ナムソン最終処分場は同年1月から本格稼働)のアクセス道路沿水田の稲収穫量減少が農民より訴えられた。これら農民の言分として道路両側に新しく設置された照明電灯により夜間の水田が明るくなったことが原因であるとしている。URENCOは被害農民へ補償金を支払うとともに改良品種の導入を支援した。現在、これらは順調な発育を見せており、農民からの被害報告はない。今回のアンケート結果でも、収穫物が減少したとの回答は全くなく(Q11)、この問題は解決したと思われる。

6) 処分場スカベンジャー

地域住民である農家からも多くの者がスカベンジャーとして回収を行い安定した収入を得ていること、またその収入があるため分森林伐採からの収入に頼らなくても良くなり森林保全にも貢献していること等から、周辺住民はスカベンジャー活動に対して概して理解を示している(Q16)。一方、活動に伴い立地した回収物集積場を居住区域から遠くへ移すべきとの意見もあった。また、スカベンジャー活動との因果関係が不明であるものの、窃盗、ギャンブルまたはアヘン中毒を問題視する回答者も見うけられた。これらはまだ大きな問題とはなっていないようであるが、事業者側がより詳細な事実関係を確認し事前に対策を講じる必要がある。

以上のように、環境影響についてはほとんどが解決され、今後の課題についても事業者側が何らかの対処方針を示している。しかしながら、アンケート調査結果(Q11及び

Q12)を見ると、環境への影響について不安を感じている回答者も多い。これは最終処分場からの悪臭・騒音以外にも、住民たちが廃棄物処理管理とは直接関係のない排水、上水等の地域生活インフラ整備や雇用対策についても事業者側へ期待している意思表示と今回のアンケート調査結果から分析することができた。

従って、処理事業に対し今後とも地域住民の理解を得ていくためには、事業者側は従来の環境対策を更に充実させることと併せて、地域インフラ整備や生活向上への十分な配慮をしていくことが重要と考えられる。

(5) ドンガク中継基地の社会条件及び環境配慮

1) 建設予定地及び周辺の現状

最終的に 5~6 ha 規模になるとされる基地建設予定地は、水田（35 の農家が耕作）からなり人家はない。周辺には小規模商店、住宅及び農地が見うけられるが、主に北方に位置する住宅地（約 30 世帯）から予定地までは悪臭が問題にならない程度の十分な距離（100~200 m）がある。また、予定地西方にはドンガク・コミュニティの墓地が存在している。

1999 年時点での予定地周辺の Dong Ngac 及び Thuy Phuong 両村の人口概数はそれぞれ 16,000 人（約 3,400 世帯）7,000 人（約 1,100 世帯）で、家族一人当りの平均収入は 513,000 VND/月であった。主たる産業は農業であり、農地価格の上限は 3 千万 VND/ha 程度と見られる。同中継基地への新規アクセス道路沿いには約 120 軒（約 540 人）の住居と若干の小規模商店が並んでいる。家族一人当りの収入は周辺住民と同様に 513,000 VND/月である。

2) 地域住民の反応

これら中継基地及びアクセス道路の建設にともない農地や宅地（6 世帯程度）の用地買収が必要となる。現在の住民意識を確認する目的で、1 月 31 日から 2 月 1 日にかけてドンガクコミュニティを中心とする 20 世帯に対しアンケート調査（添付資料 8 B）を行った。その結果（添付資料 8 E）回答者全ての世帯が基地建設に賛意を示しており、反対者は皆無であった（Q12）。JICA ハノイ市環境保全計画調査時にドンガク中継基地の候補地内外では 53% の住民が反対していた（38 世帯）がハノイ市や URENCO の継続的な説明により住民の理解が得られたものと考えられる。

3) 環境・社会配慮の必要性

ハノイ市環境保全計画調査の最終報告書（JICA、平成 12 年 7 月）及び環境影響評価書（1999 年 9 月）では、ドンガク中継基地の建設、運用による悪影響について、用地収用が課題である他は、以下の主要環境対策が実行される限り大きな問題はないと予測している。

- ・ 土壌への汚水浸透防止のための中継基地エリアの舗装

- ・ 同エリアの屋根、壁による遮蔽
- ・ 施設周囲へのフェンス設置及び植栽
- ・ 24 時間以内での廃棄物積み替え及び中継基地からの搬出
- ・ 良好な作業環境を保つための換気システムの設置
- ・ 水質汚濁を緩和するための汚水/雨水別の集水システムの設置
- ・ ナムソン浸出水処理施設へ運搬するための適切な浸出水集水施設の設置

また、上記報告書では社会環境配慮のため、次のような提言を行っている。

- ・ 社会的悪影響を緩和し大きな社会問題に発展しないよう住民合意を得るため、関係機関相互の協力に基づいた十分な住民への説明と意見聴取を行う。その際、西方に近隣する墓地に関わる住民への精神的影響についても慎重に対応する。
- ・ 用地収用等にあたっては、住民が望む方法で迅速かつ公平な補償措置を行う。
- ・ 移転対象外の住民でも、騒音等の影響を受ける住民に対しては何らかの補償措置を検討する。
- ・ 移転住民に対しては少なくとも用地収用半年前に通知し、十分な移転準備のための便宜を図る。

4) フィージビリティ・スタディ (F/S) 結果及び今後の予定

中継基地第 1 候補地としてドンガクの選定はハノイ市人民委員会の決定 (2001 年 1 月 16 日) による。その後、同委員会がローカルコンサルタントに委託し実施した同中継基地 F/S の最終報告書 (2001 年 12 月) には環境影響評価の結果が含まれており、明らかにされた主な影響と提案された環境対策を整理すると次表の通りとなる。建設時の悪影響については、短期的な影響のためか特に対策は検討されていない。供用時の対策に関しては、URENCO がハノイ市の環境管理機関に委託し対策の実施を担保するよう提言されている。

表 2.2-6 ドンガク中継基地建設に伴う負の環境影響及び対策

環境項目	評価結果	提案された対策
建設時		
1.廃棄物	建設廃棄物による負の影響	特になし
2.振動	建設機材による負の影響	特になし
3.騒音	建設機材による負の影響	特になし
4.大気	粉塵等、負の影響	特になし
5.水質	地表水への負の影響	特になし
6.住民社会	建設作業員による物価上昇及び迷惑行為	特になし
6.その他	植生への影響、及び雨期の土壌浸食	特になし
供用時		
1.大気	ごみ運搬及び積載からの有害物質	・排ガス処理設備を備えた運搬車輛の使用、及びそれらの十分なメンテナンス
2.水質	基地からの汚水流出	・中継基地では雨水、汚水の排水施設を別々に設置

出典：Report on Feasibility Study of Dong Ngac Waste Transfer Station, HPC/VCC, December 2001

アンケートによれば、住民が最も懸念する環境問題として、悪臭、騒音、汚水流出等が挙げられ、適切な移転・補償措置を含む十分な環境対策の実施が強く望まれている（Q10 及び Q11）。ちなみに、計画地西方に位置する墓地は基地から十分遠くにあり、事業実施による影響を心配する住民はいなかった（Q11）。

本計画概要については、2001年10月10～20日の都市整備計画展示会（Hanoi Chief Architect Office 主催）で一般の住民にも公表されている。今回行った上記アンケート結果からも回答者の7割がこの時期に同計画について新聞等を通じて情報を得たが、残り3割の住民はこのアンケート調査で初めて知ったもようである（Q8 及び Q9）。また、回答者の6割がこれまでの市当局の対応に不満を抱いていないものの、いまだ多くの住民が詳しい説明やヒアリングの機会を望んでいることを示しており（Q10）市当局による速やかな対応が必要と考えられる。

URENCOによれば、既に本 F/S 報告書はハノイ市人民委員会に提出されており評議会等での評価・審査を経て承認される見込みである。ハノイ市の行政手続きではその後、本格的に住民への説明を行うとともに土地収用に必要な予算措置がなされ、2002年中には土地収用を完了したい考えである。Hanoi Chief Architect Office は、土地収用面積が狭いこと、移転対象世帯が少ないこと、また現在の土地利用が農業のみであることから比較的早期に土地収用ができると見込んでいる。

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

ハノイ市では廃棄物により生じている環境悪化に対応するため、JICA 開発調査「ハノイ市環境保全計画調査」において提案された廃棄物管理マスタープランでのスローガン『より良い、より多くのサービスを高い効率で提供する』を達成すべく、ハノイ市の廃棄物管理システムの改善を図るため、以下の施策をこれまで実施しており、今後も継続して実施していくこととしている。ハノイ市の廃棄物管理システムにおける、ごみの収集から最終処分までの流れに関しては図 3.1-1 に示す。

- ・ 中継システムを用いた都市廃棄物の効率的な収集・運搬：中継基地の計画・設計の実施
- ・ 機材更新の促進による収集・運搬車両の稼働率の向上：ドイツ援助による車両供与計画の推進
- ・ 機材の稼働率維持・向上を図るためのワークショップの充実：新ワークショップの建設
- ・ 最終処分場の継続的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：埋立区画の拡張工事と浸出水処理施設の改善
- ・ 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：スペイン援助による新コンポスト施設の建設
- ・ 医療系廃棄物、建設廃材等を含む産業廃棄物の適正処理：医療系廃棄物焼却炉の運転、建設廃材専用処分場の運営
- ・ 廃棄物管理組織及び制度の改変、改正、効率化：URENCO 組織の改変、強化の実施
- ・ 料金徴収システムの改善を含む財政面での改善：料金改定の検討

本計画はこれらの方針に基づき URENCO が進めている廃棄物管理システムの改善を支援することを目的とする。このために必要とする収集輸送機材及びワークショップ機材を実施機関である URENCO に供与するものである。本計画において機材供与を実施することにより、ハノイ市廃棄物管理システムを改善することができ、下記のような効果が期待される。

表 3.1-1 プロジェクトにより期待される効果

効果指標	効果内容
ごみ収集量	車両の増加、収集効率の向上により収集量が増加
ごみ収集率	収集範囲拡大や収集量増加がごみ発生量増加を上回り収集率が向上
ごみ収集車両の稼働率	車両更新、整備機材の充実により車両稼働率が向上
収集対象人口	人口増にともなって受益者である収集対象人口も増加
市街ごみ滞留時間	収集・運搬効率の改善により、路上等に滞留する時間が減少
ごみ料金徴収率	事業実施に伴う収集方法の改善により、ごみ料金徴収率を向上し URENCO がハノイ市より得ている補助金の比率を下げる

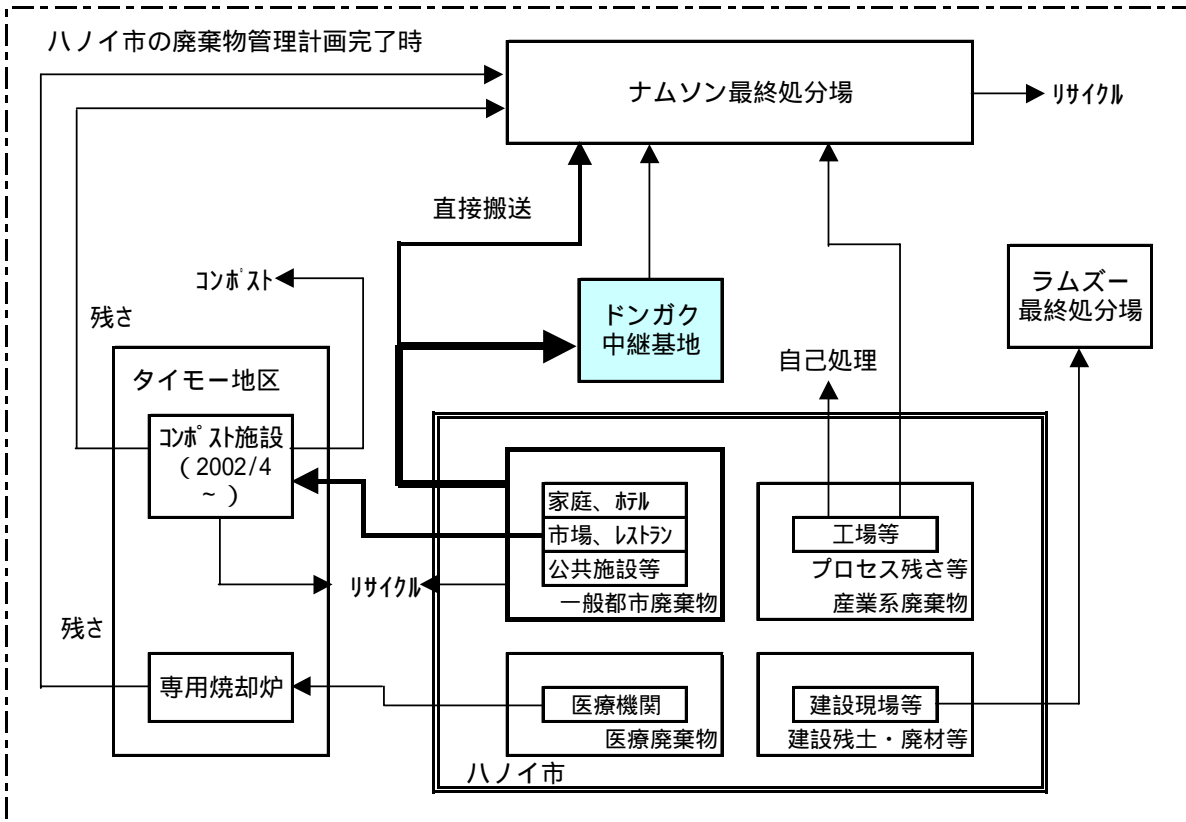
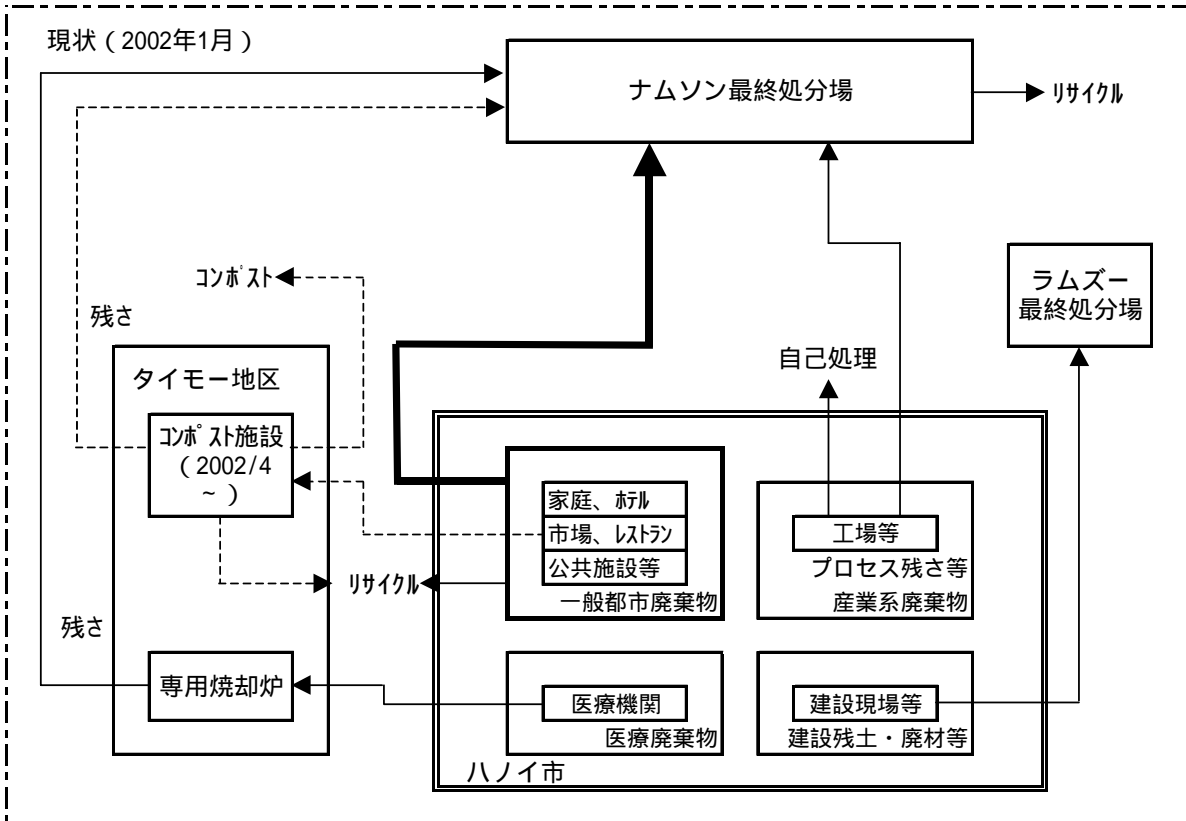


図 3.1-1 ハノイ市における固形廃棄物の流れ

3.1.2 プロジェクトの概要

(1) 収集輸送機材

廃棄物管理の実施機関 URENCO における輸送機材の不足及び老朽化の問題は深刻であり、現在使用している 149 台の収集輸送車のうち、既に通常の使用期間である 10 年を超過して稼働させている車両は 96 台、またさらに 42 台が 2003 年度には更新時期を迎える。これらの老朽化や車両廃棄処分による輸送効率の低下と、将来におけるごみ発生量の増加を考慮して、対応すべき収集輸送量を算出した。機材仕様は、輸送効率と輸送中のごみの飛散防止を考慮してコンパクター車を採用する。コンパクター車は大・中・小型の 3 タイプとし、小型コンパクター車については比較的幅員が狭い道路の多い旧市街区密集地において、中型コンパクター車については旧市街区周辺部の比較的幅員が広く計画的に建設された地域、大型コンパクター車については道路整備状況の良い市街地周辺部の新規開発地域を中心に収集を行うものとした。またそれぞれの車両には既存のハンドカートによる積み込みが可能なローディングアームを取り付けるものとする。選定された機材を表 3.1-2 に示す。

なお、越国側が別途、JICA による「ハノイ市環境保全計画調査」での提案に従って、以前より進めてきている中継基地の建設は、建設地をドンガクに決定し、2004 年 6 月完成を目指して、既に F/S を作成しハノイ市人民委員会に建設許可申請を提出した段階である。今後、住民説明、用地交渉・収容を経て建設が行われる予定である。選定された収集輸送機材は、この中継システムに対応したものであるが、越国側事情により機材調達時に仮に中継基地が完成していない場合においても、現行の市内収集から最終処分場までの収集輸送システムを補完するよう配慮している

表 3.1-2 収集輸送機材のリスト

No.	機材名	主仕様	数量
1	小型コンパクター車	ごみ積載容量：6m ³ 程度	5台
2	中型コンパクター車	ごみ積載容量：10m ³ 程度	40台
3	大型コンパクター車	ごみ積載容量：16m ³ 程度	25台

(2) ワークショップ機材

従来 URENCO はラタインの旧ワークショップにおいて保有する機材の保守・管理及びごみの一次収集用ハンドカートの製造を実施してきた。旧ワークショップ周辺の区画整理が計画されたことから、より効率的な機材整備作業を実施するためフーミンに新ワークショップを建設し、主に機材の大規模整備を行うこととしている。収集輸送機材等を効率的に運用し、円滑な収集輸送を継続するためには、ワークショップは URENCO の組織においては欠くことのできない部門である。しかし現在ワークショップで使用されている機材は老朽化しており、また車両の効率的な維持管理を行うその他の必要機材も不足している。このような背景から基本的にワークショップに対する供与

対象機材に関しては、ワークショップにおける作業内容及び緊急度を勘案し表 3.1-3 に示す先方要請の下記機材とすることが適当である。これらの機材は URENCO 保有車両の質の高い維持管理作業を推進するだけでなく、車両の安全運行及び長寿命化にも貢献するものである。

表 3.1-3 ワークショップ機材のリスト

No.	機材名
1	ディーゼル燃料噴射ポンプ試験機
2	平面研削機
3	内径切削機
4	車両点検機材
5	ホイール調整試験機
6	エンジン給排気バルブ研削機
7	4 柱車両リフター
8	制動力試験機

(3) 環境モニタリング機材

昨年 1 月に越国建設省 (MOC) 及び科学技術環境省 (MOSTE) の共同通達により公布された最終処分場の管理に係る環境ガイドラインに従って環境モニタリングの実施が必要となっているにもかかわらず、ナムソン最終処分場で実施されていない現状を鑑みると、環境モニタリング計画の策定及び実施は急務の課題となっている。従って、本事業の目的がハノイ市全体の廃棄物管理プロジェクトの改善であることから、環境モニタリング機材を供与し、ソフトコンポーネントを活用して URENCO が計画中の環境モニタリング計画の策定や既存部門の強化、要員の教育訓練計画への支援を図ることが必要である。ここで URENCO はモニタリングの計画及び評価部門として位置付けられており、高度な分析技術を有する環境モニタリングの実施に関しては外部の専門分析機関へ委託することを基本とする。したがって本計画では現場でしか測定できない項目や日常の埋立管理業務において監視すべき代表的な項目を簡易に測定できる表 3.1-4 に示す携行機材を対象とすることが適当である。

表 3.1-4 環境モニタリング機材のリスト

No.	機材名
1	ハイロート採水器
2	バンドーン採水器
3	水位計
4	水質測定器
5	温湿度計
6	ガス分析計

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、現地調査対処方針、現地調査時の越国側との協議結果及びその後の調査結果を踏まえ、以下のとおり設定する。

- ・ 本事業計画は、ハノイ市における廃棄物の収集から処分までの廃棄物管理システム全体の中で、特に改善の緊急性・必要性の高い機材を厳選するものとする。
- ・ 越国側との協議の結果、先方の要請は、収集輸送車両、ワークショップ機材、環境モニタリング機材となっており、これらはハノイ市廃棄物管理改善に必要不可欠な機材と評価できる。
- ・ ごみ発生源である市街地から速やかにごみを回収し処分場まで搬出する収集輸送車両が最も緊急性・必要性が高い。したがって、越国側との協議、合意によって収集輸送車両を最優先機材とし、中継基地や埋立処分に係る機材等の優先順位は収集輸送車両に続くものとする。
- ・ 本計画の目標年次は機材供与完了が見込まれる 2003 年度の次年度である 2004 年とする。
- ・ 収集車両については、URENCO の既存保有機材の使用年数、稼動状況等による廃止計画を考慮し、目標年次における既存機材での収集・輸送能力の不足分を補完する計画とする。(先方による中継基地建設の完成により不足分全量をカバーする。)
- ・ 越国側で実施しているドンガクの中継基地建設について、計画されている建設工程及び今後の官庁承認、土地収用、住民説明等の進捗状況を考慮し、目標年次において中継基地が建設されている場合及び建設されていない場合それぞれにおいて、円滑に発生源からのごみを回収することによって、対象地域の生活環境の確保を図るものとする。
- ・ 発生源からのごみの収集は、目標年次を含み当面は既存のハンドカートによる回収システムを継続しながら既存の一次収集輸送車の更新及び積替方法の改善により収集率を向上させる。収集輸送機材の仕様や配置は収集対象地域の道路状況、住居形態、地域性等を考慮し決定するものとする。
- ・ 予測人口、予測ごみ量等の資料に関しては予備調査及び開発調査で作成した資料が適当であると評価しこれを使用する。

(2) 自然条件に対する方針

ハノイ市はバックポー湾から紅河を約 150 km 溯った内陸に位置し、年間の月平均温度は約 15 (12~2月) から 30 (6~8月) であり、湿度は年間を通じて 80%程度と高く、亜熱帯に属している。年間の降雨量は 1,200~1,800mm程度であり、乾季の1月頃には数mm程度であるのに対し、雨季の8月頃には 400mm以上に達している。このため多雨時には市街の一部が冠水し交通障害を引き起こし、ごみ収集作業にも影響を与えている。これらの自然条件を考慮し、本計画での収集輸送機材は防錆塗装や腐食対策を配慮した仕様とする。

(3) 社会経済条件に対する方針

1) 収集対象人口

ハノイ市全域の面積は約 927 km² であり、そのうち都市化された中心部の紅河右岸の7市街区 (Ba Dinh、Tay Ho、Hoan Kiem、Hai Ba Trung、Dong Da、Thanh Xuan、Cau Giay) 全域が URENCO の収集対象区域であり、面積は全市の約 9.1% の約 84 km²、人口は 2000 年において全市人口 260 万人の 53% 程度の約 137 万人である。

JICA 開発調査「ハノイ市環境保全計画調査」において設定した人口フレームでは、全市人口は年平均増加率約 1.6% で増加し、2010 年において 281 万人に達すると予測されている。また 2020 年を目標年次としたハノイ市都市計画では、現状の7市街区、特に旧市街区中心部での人口と経済活動の極端な集中を緩和するために、7市街区周辺に位置する Tu Lien 区と Thanh Tri 区及び紅河左岸部の Gia Lam 区及び Don Anh 区において均衡した都市化を促進する計画となっている。これらの新市街区全体が URENCO の収集対象区域となる。表 3.2-1 に 2000 年から 2010 年までの人口フレームを示したとおり、計画目標年次 2004 年における収集対象人口は 184.4 万人とする。

表 3.2-1 URENCO 収集対象人口フレーム

年	予測人口(千人)
2001	1,815
2002	1,825
2003	1,834
2004	1,844
2005	1,854
2006	1,863
2007	1,873
2008	1,882
2009	1,892
2010	1,902

出典：「ハノイ市ごみ処理施設支援計画」予備調査報告書の試算値

2) ごみ発生量及び収集率

2000年におけるハノイ市のごみ発生原単位は、767g/日・人であり、前述の2000年における予測対象人口を乗じると発生量は一日あたり1,385トとなる。URENCOの記録によれば2000年の一日あたりの平均収集輸送量は1,126トであるため、収集率は約81%である。URENCOの廃棄物管理計画によると、表3.2-2に示すとおり、今後の経済成長に伴ってごみ発生原単位は年間約4%ずつ増加している¹。ごみ収集対象量は収集の改善によって収集率が向上して2007年次に95%を達成、以降維持するものとして、計画目標年次2004年における量は1,494ト/日とする。

表 3.2-2 URENCO 収集対象予測ごみ量

年	発生原単位 (g/日・人)	予想発生量 (ト/日)	目標収集率	予想収集量 (ト/日)
2000	767	1,385	81%	1,126
2001	802	1,455	82.5%	1,200
2002	837	1,528	84%	1,281
2003	875	1,605	86%	1,384
2004	914	1,686	89%	1,494
2005	955	1,771	91%	1,614
2006	997	1,857	94%	1,743
2007	1,040	1,948	95%	1,850
2008	1,085	2,042	95%	1,940
2009	1,132	2,142	95%	2,035
2010	1,181	2,246	95%	2,133

出典：「ハノイ市ごみ処理施設支援計画」予備調査報告書試算値及びドンガク中継基地 F/S 報告書

注) 今回の計画におけるごみ収集量は、ハノイ市の経済成長が継続することを前提とし、2004年におけるごみ収集対象量を1,494ト/日(914g/日・人²)とした。しかし各先進国に見られるように、ごみの増加に伴う最終処分場の逼迫、中間処理能力の不足、処理時の環境汚染、処理費の高騰等の問題に対応し、ごみの発生抑制、再利用、再資源化による「循環型社会」の形成を目指し、ごみの減量化に向けての取り組みを行うことがハノイ市にも必要であることを、今回の調査を通じて URENCO に説明した。今後 URENCO は、現在処分場で有価物を回収しているスカベンジャーへの配慮を行いつつも、分別回収の実施やライフスタイルの転換、拡大製造者責任の導入等によりごみ減量化を促進する方向で施策を進めることを検討することとし、長期的には発生原単位の伸び率が鈍化、または減少するシナリオで計画を見直すことも考慮することとしている。

¹ 発生原単位の年増加率4%は、「ハノイ市ごみ処理施設支援計画」予備調査報告書の試算値を用いることとしたことによる。この値は、URENCOの計画に採用されているJICA開発調査で想定した総発生量全体の予測量を、各年度における予測人口で除した値である。

² ごみ発生原単位は我が国では、1,114g/日・人(全国平均)、1,400g/日・人(人口50万人以上の都市)。

3) 有価物回収者

現在ハノイ市においては、表 3.2-3 に示すようにプラスチック類、金属類、古紙、ガラス等の有価物が回収されている。

表 3.2-3 ハノイ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	市内各地を回るスカベンジャー(ウェイストピッカー)	路上のごみ積替え場、ごみ置場等	鉄製フック、クリップ、バスケツト、袋等
	ごみ収集職員、住民	住宅地、路上のごみ収集ハントカート	袋
	有価物回収人	住宅地、事務所、レストラン、ホテル等	バスケツト、袋
最終処分場での有価物回収	処分場近くに住む農民、スカベンジャー(ウェイストピッカー)	HAMU最終処分場、KPH最終処分場	鉄製フック、クリップ、バスケツト、袋等

出典：「ハノイ市ごみ処理施設支援計画」予備調査報告書

現在の有価物回収システムは需給バランスが取れ、民間ベースで充分成立しているため法制度等の強制的な行政関与の必要性は当面ない。したがって、本計画においては現行の収集システムを維持した形で機材稼働率の向上による収集改善を行うものとし、排出源での有価物回収方法への影響を極力抑えることとする。今回の社会環境調査の結果、最終処分場におけるスカベンジャー達は有価物回収による安定した収入を歓迎しながらも衛生環境面での不安を抱えていることが判明した。また HPC 当局の方針として今後スカベンジャーの厳格な管理並びに削減を実施することになっている。現在 URENCO は有価物回収時間を限定することによってごみの埋立処分とスカベンジャーの管理を実施しており、この管理の平易化のため、収集輸送改善による最終処分場での廃棄物受入時間や受入量の平準化を図るものとする。

(4) 調達事情及び現地業者の活用に係る方針

越国においては、先進国の車体メーカーとの合弁企業及び国営企業の架装業者によるごみ収集輸送車の生産が行われており、現地調査時に実施したハノイ近郊の車体メーカー及び架装業者の調査において、生産能力、品質、アフターケア納入実績及び価格の面で、小型及び中型の収集輸送機材については現地調達が可能であることを確認した。従って、収集輸送機材は日本製及び越国製を調達対象として考慮する。なお、スペアパーツはそれぞれの機材調達先からの供給を基本とする。

また、URENCO の財政状況を考慮し、本計画調達機材は日本国内調達機材並びに現地調達機材ともハノイ市現地引き渡しとする。

(5) 実施機関の運営・維持管理能力に対する対応方針

本計画事業の実施機関である URENCO は、2002 年 1 月現在で総職員数が 3,548 人であり、経験豊富な技術者、技能工及び熟練工を確保して廃棄物管理に係る車両や機材の運営・維持管理を行っている。また、最終処分場やワークショップの建設においても十分な管理能力を有している。特に本計画の主要コンポーネントである収集輸送に関しては、7 市街区に 5 つの都市環境事業所 (UEE) を設立し、収集要員及び車両の運用に加えて小規模な日常の車両維持管理作業を実施している(UEE の組織については添付資料 13 参照)。従って、既存の老朽化した機材の一部を本計画の機材に更新した場合も充分現状どおりの運営・維持管理は可能である。このような現状を踏まえ、本件機材供与にあわせ、必要に応じて現状の改善も含めた運営・維持管理体制の整備を行う。

ワークショップに関しては現在フーミン (Phu Minh) の新ワークショップの建設が完了し、既にラタイン (La Thanh) の旧ワークショップから一部の機器の移設を実施、3 月から本格稼働している。新・旧ワークショップの所掌分担は、URENCO の車両維持管理基準に基づき大規模な修理については新ワークショップで、また事務管理、ハンドカート及び部品製造、小規模修理については旧ワークショップで実施することになっている。旧ワークショップにおいては 1980 年代に製造された機材を修理しつつ現在も使用しており、ワークショップ機材の運営・維持管理能力は非常に高いレベルにあり、今後、機材供与しても十分管理できるものと考えられる。

最終処分場における環境モニタリングについては、建設省 (MOC) 及び科学技術環境省 (MOSTE) の共同通達による最終処分場管理規則ガイドラインにおいて水質及び大気質について適切な頻度でモニタリングを実施することと定めている。しかし現在 URENCO にはモニタリングに係る組織、人、機材が整備されていない。ハノイ市内には有機汚濁物質や重金属等の分析を伴う環境分析を実施できる機関が多く存在しているので、環境モニタリングはこれらの機関への委託により実施することを原則とする。ただし、URENCO が埋立管理を円滑且つ安全に実施する上で、日常作業においてある程度の水質並びに大気質、悪臭等の状況及び変動傾向を把握しておくことは有益であるので、水質及び大気質に係る簡易な携行機材を選定するものとする。

(6) 機材のグレードの設定に係る方針

前述までの設計方針を統合して、機材のグレードを以下のとおり設定する。

1) 収集輸送機材

- ・ URENCO が現在製作、使用しているハンドカートによる積込に対応したローディングアームを付属するものとし、現状のごみ回収システムの維持を図る。

- ・ 架装部は積載効率が高い後方積込型の圧縮押込み式コンパクター車とする。なお、コンパクター車は密閉型とし、輸送時における積載廃棄物の飛散を防止するものとする。
- ・ 異なる収集対象地域の状況に対応するため、小型、中型、大型のコンパクター車を選定する。ここで各コンパクター車の基本的な仕様は以下のとおりとすることが適当である。

表 3.2-4 各コンパクター車基本仕様

種類	ボディ部積載容量	車両耐荷重
小型コンパクター車	6m ³ 程度	ボディ部積載容量に0.6(t/m ³) ^{注)} を乗じた場合の積載荷重に耐えられる車両本体仕様とする。
中型コンパクター車	10m ³ 程度	
大型コンパクター車	16m ³ 程度	

注) 係数0.6は越国交通運輸省車両登録局の基準による

2) ワークショップ機材

本計画による新規供与機材に加えて、継続使用する旧機材の効率的な保守管理を図るため、車両性能試験機及び主要部品の修理用工作機材を優先機材とする。

3) 環境モニタリング機材

最終処分場における日常の埋立管理業務で使用できる携行機材とし、モニタリング対象は浸出水及び近隣の地下水、表流水の水質並びに発生ガスとする。

(7) 調達方法に係る方針

無償資金協力のスキームに基づき、本計画機材の調達先は日本国又は越国の生産品を原則とし、また両国政府が必要と認める場合には第三国の生産物も調達先の対象に含めるものとする。

3.2.2 基本計画（施設計画 / 機材計画）

(1) 全体計画

1) 要請内容との比較

越国側からの要請機材に基づいて本計画に対する無償資金協力事業の対処方針である緊急性の高い機材の選定を行うものとする。本計画事業を含むプロジェクトの最終目標は、JICA 開発調査「ハノイ市環境保全計画調査」で提案された URENCO が管轄する廃棄物処理システム全体を改善することとする。本計画は図 3.2-1 に示すとおり最も緊急性の高い廃棄物の収集輸送システムの中でも特に既存の車両の老化が著しい一次収集輸送車両の改善を対象とする。

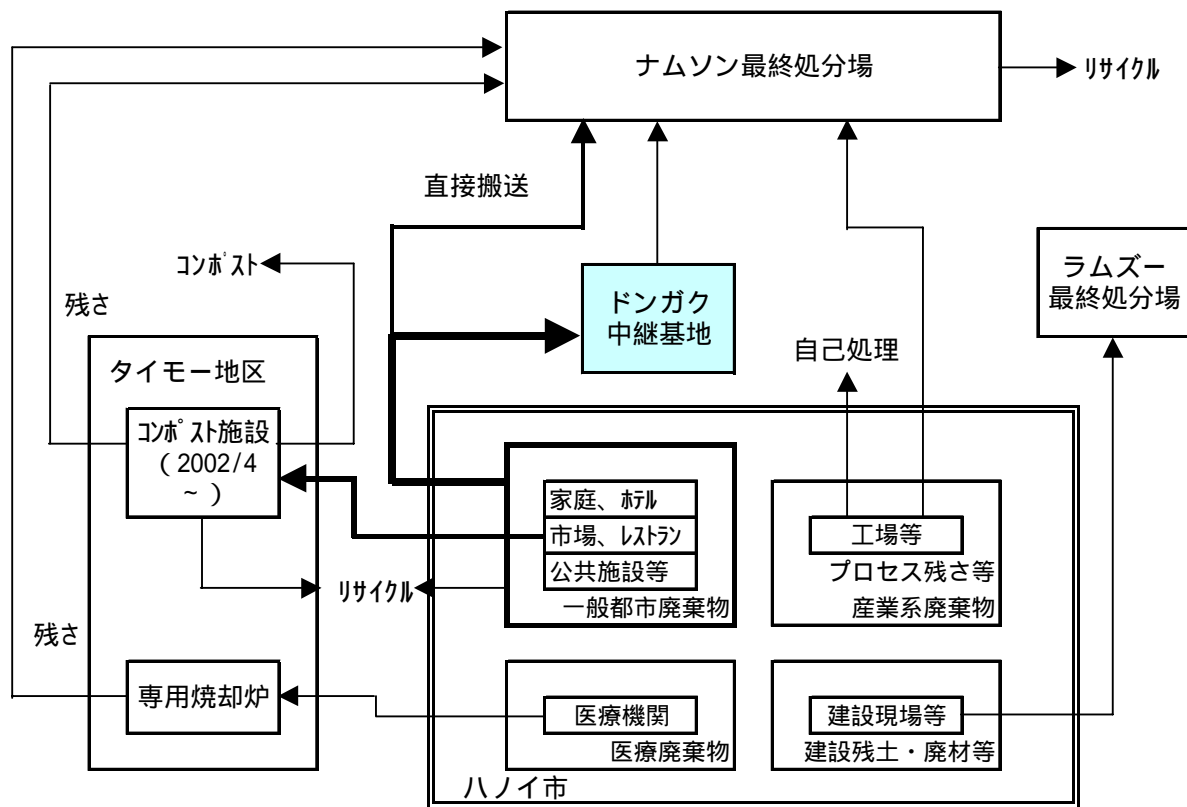


図 3.2-1 ハノイ市廃棄物管理フロー

その他、現地調査の結果を踏まえて、改善効果が高いと考えられるワークショップ機材及び最終処分場の環境モニタリング機材が本計画協力対象機材として適当との結果に至った。要請機材と基本設計実施後に選定された機材との内容比較を表 3.2-5 に示す。

表 3.2-5 要請機材比較表

要請機材（予備調査時）			基本設計実施後		
機材名	仕様	数量	機材名	仕様	数量
I. 中継基地関係機材			中継基地機材		
1.1	トラックスケール	30ト	1	本計画に含めない(越国側による中継基地建設の進捗状況に対応すべきものと判定された)	
1.2	ホイローダ	2m ³ バケット	3		
1.3	タンクローリー	6m ³	1		
1.4	車体下部洗浄装置	大型車	1		
1.5	ワークショップ機材(1式)		1		
1.6	ピッカップ	2.5ト	1		
1.7	予備品(1式)		1		
II. 第一次ごみ収集輸送機材			第一次ごみ収集輸送機材		
2.1	コンパクトカー	2.5ト	17	小型コンパクトカー	約6m ³ 5
2.2	コンパクトカー	5.0ト	73	中型コンパクトカー	約10m ³ 40
2.3	収集容器	240l	5,000	本計画に含めない(越国側負担とする)	
2.4	コンパクトカー	-	-	大型コンパクトカー	約16m ³ 25
III. 第二次ごみ収集輸送機材			第二次ごみ収集輸送機材		
3.1	ダンプトラック	11.0ト	45	本計画に含めない(中継基地関係機材同様)	
IV. 最終処分場機材			最終処分場機材		
4.1	コンパクトカー	26ト	1	本計画に含めない(ごみ収集車両より、緊急性が低いと判定された)	
4.2	エクスカバータ	0.8m ³	1		
4.3	ダンプトラック	7-10ト	1		
4.4	フルドーザ	180HP	1		
4.5	環境モニタリング機材(1式)		1	環境モニタリング機材(1式)	1
V. その他特別車両			その他特別車両		
5.1	清掃車	5.0ト	3	本計画に含めない(当分現状車両での運営が可能と判断された)	
5.2	バキューム車	5.0ト	2		
VI. ワークショップ機材			ワークショップ機材		
6.1	燃料噴射ポンプ試験機	8/12シリンダ-	1	燃料噴射ポンプ試験機	8/12シリンダ- 1
6.2	平面研削機	10kw	1	平面研削機	10kw 1
6.3	内径研削機	4.5kw	1	内径切削機	4.5kw 1
6.4	車両点検機材(1式)		1	車両点検機材(1式)	1
6.5	ホイール調整試験機	大型車用	1	ホイール調整試験機(1式)	大型車用 1
6.6	エンジン給排気バルブ研削機	5kw	1	給排気バルブ研削機	5kw 1
6.7	4柱エンジンリフター	10ト	1	4柱車両リフター	16ト 1
6.8	制動力試験機	大型車用	1	制動力試験機	大型車用 1
6.9	その他機材(1式)		1	本計画に含めない(緊急性が低い)	
VII. スーパーツ(1式)	5%		1	スーパーツ(1式)	1

2) 対象機材受入計画

収集輸送機材は、URENCO 傘下 5 つの都市環境事業所（UEE）管轄地域の特性に応じて配分、運営管理が可能であり、現在想定される協力実施後の配分先を表 3.2-6 に示す。また既存のガレージについては本計画による収集輸送機材を充分保管できるスペースを有している。

表 3.2-6 収集輸送機材配分計画

事業所	管轄区	対応収集輸送機材（台）		
		小型	中型	大型
環境事業所 1	Ba Dinh 区と Cau Giay 区	2	11	4
環境事業所 2	Hoan Kiem 区	3	11	2
環境事業所 3	Hai Ba Trung 区	-	3	10
環境事業所 4	Dong Da 区と Thanh Xuan 区	-	4	9
環境事業所 5	Tay Ho 区	-	4	-
運転予備（状況に応じて配分）		-	7	-
合計		5	40	25

出典：URENCO

本計画協力対象としたワークショップ機材は全てフーミンに建設中の新ワークショップに設置することが可能である。新ワークショップは整備工場棟を始め、管理棟や車庫等の周辺設備も含め全面的に完成しており、旧ラティンワークショップから整備機材の一部を移転し、3 月から稼動を開始している。後述のとおり URENCO は既に本計画対象機材を含む整備機材の配置計画を立案している（添付資料 11 参照）。

環境モニタリング機材については携行機材であり、また数量も少ないためナムソン最終処分場の管理棟内の機材置場に保管することが可能である。

(2) 機材計画

1) 収集輸送機材

a) 機材選定手順

収集輸送機材は図 3.2-2 に示すフローに基づき選定を行った。フローに従って設定した選定条件は次のとおりである。

- ・ 中継基地は建設されるものとする。
- ・ 本計画によるフェーズ分けは実施しない。
- ・ 中継基地の建設が予定通りに完成しない可能性もあり、中継基地建設後に必要となる二次輸送車は本計画において供与しない。
- ・ 中継システムのない暫定システムも考慮し、一次収集も可能な大型収集輸送機材の導入等を検討する。

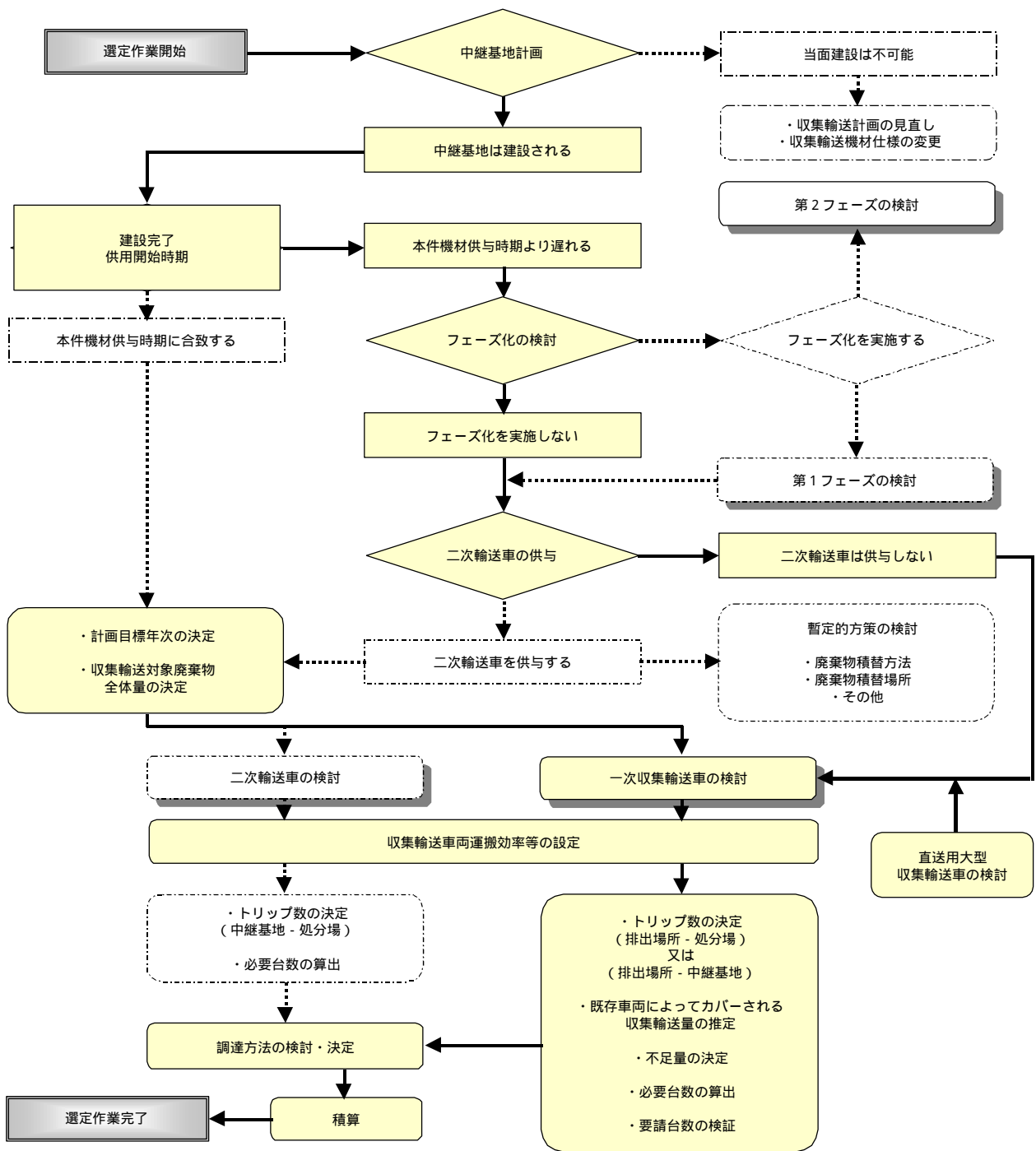


図 3.2-2 収集輸送機材選定フロー

これらの選定条件より、小型、中型及び大型コンパクト車の3タイプを収集輸送機材として選定した。各コンパクト車の想定される使用方法を図 3.2-3 に示す。

現状		構成区	市域特徴	収集	道路状況	適用機材	輸送形態										
ハノイ市	Hoan Kiem	旧市街区中心	→	→	→	既存コンパクト車及び深アリのコンテナ (5m ³ ~ 16m ³)	直接輸送			ナムソン最終処分場							
	Ba Dinh																
	Tay Ho	旧市街区周辺部									→	→	→	→			
	Dong Da																
	Hai Ba Trung																
	Thanh Xuan	市街区周辺部									→	→	→	→	→	→	→
	Cau Giai																

中継基地建設前		構成区	市域特徴	収集	道路状況	適用機材	輸送形態										
ハノイ市	Hoan Kiem	旧市街区中心	→	→	→	小型コンパクト車 (6m ³ 程度)	直接輸送			ナムソン最終処分場							
	Ba Dinh																
	Tay Ho	旧市街区周辺部									→	→	→	→			
	Dong Da																
	Hai Ba Trung																
	Thanh Xuan	市街区周辺部									→	→	→	→	→	→	→
	Cau Giai																

中継基地建設後		構成区	市域特徴	収集	道路状況	適用機材	輸送形態										
ハノイ市	Hoan Kiem	旧市街区中心	→	→	→	小型コンパクト車 (6m ³ 程度)	1次輸送	→	→	ナムソン最終処分場							
	Ba Dinh																
	Tay Ho	旧市街区周辺部					→				→	→	→	1次輸送	ドンガク中継基地	2次輸送 11tトラック	
	Dong Da																
	Hai Ba Trung																
	Thanh Xuan	市街区周辺部					→				→	→	→	→	1次輸送	→	→
	Cau Giai																

図 3.2-3 本計画機材を用いた収集輸送フロー

将来的にはハノイ市環境保全計画調査で提案されたハンドカートを用いない直接収集も検討されるであろうが、ハノイ市は当面、現状のハンドカート(約 0.45m³)を利用して狭隘な路地等からごみを収集し、ハンドカート集積所にて一次輸送車に積替える収集方法を継続する。従って、URENCO は当初要請にあったウェイトピン(約 0.24 m³)の要請を行わないこととした。

また URENCO によれば図 3.2-3 に示したとおり、小型コンパクターについては比較的幅員が狭い道路の多い旧市街区密集地において、中型コンパクターについては旧市街区周辺部の比較的幅員が広く計画的に建設された地域、また大型コンパクターについては道路整備状況の良い市街地周辺部の新規開発地域を中心に収集を行う計画とする。

b) 設計条件

ア) 収集輸送機材 1 台あたりの平均ごみ積載量

コンパクター 1 台あたりの平均ごみ積載量は次式により計算する。

$$\text{平均ごみ積載量 (ト/台)} = \text{積載容量 (m}^3\text{)} \times \text{積載効率} \times \text{ごみ嵩密度 (ト/m}^3\text{)}$$

ここで、各コンパクターの積載容量は以下のとおりとする。

小型コンパクター車：6 m³

中型コンパクター車：10 m³

大型コンパクター車：16 m³

またごみの発生状況に応じてコンテナが満杯にならない場合の輸送や、ごみの形状、詰込み時の偏り等を考慮し、積載効率は過去の事例を参考に 0.9 とする。

ごみ嵩密度は、JICA 開発調査でのごみ質調査において小型コンパクター車にごみを積載した状態で計測した嵩密度が 505.3 (kg/m³) = 0.5 (ト/m³) であったことから、この旧機材よりも圧縮性能が高い新規機材においては 1 割程度嵩密度が大きくなるものとして、0.5 × 1.1 = 0.55 (ト/m³) とする。従って、各コンパクターの 1 台あたりの平均ごみ積載量を次のとおり設定する。

小型コンパクター車：6 m³ × 0.9 × 0.55 = 2.97 3 (ト/台)

中型コンパクター車：10 m³ × 0.9 × 0.55 = 4.95 5 (ト/台)

大型コンパクター車：16 m³ × 0.9 × 0.55 = 7.92 8 (ト/台)

ただし、URENCO から提供された既存機材リストに記載している既存車両の積載量は実績値であるため、既に積載効率が考慮されているものとしてリスト上の積載重量の値を採用する。

なお現在一次輸送を行っている URENCO の既存保有車両の仕様はごみ積載重量 2 トン～8 トンの車両が 149 台、そのうち 135 台が 4 トン～5 トン仕様であり、またドイツの援助により新規に 6 トン及び 8 トン仕様の車両を調達する予定であることから、一次輸送車両の仕様は 2 トン～8 トン程度の範囲であり、今回の要請の仕様は妥当である。

イ) 稼働率

稼働率は、機材の年間稼働日数を 365 日で除した値であり、使用年数の増加に伴い車両点検・整備に係る日数が増加するため、経年的に稼働率は逡減する。既存機材の稼働率の実状を考慮して、表 3.2-7 のとおり稼働率を設定する。

表 3.2-7 収集輸送機材稼働率

使用年	1	2	3	4	5	6	7
稼働率	90%	89%	88%	87%	86%	84%	82%
使用年	8	9	10	11	12	13	14
稼働率	80%	78%	75%	72% 廃止対象	69% 廃止対象	66% 廃止対象	62% 廃止対象

なお URENCO は収集輸送車両の使用年数を原則的に 10 年と定めているため、11 年目からの収集輸送車両は廃止対象とする。これは財務省が定めた税制上の減価償却に用いられる陸上輸送用機械装置の最長耐用年数 10 年と同様である。ただし、現実には新規機材の購入が困難であることから、10 年以上走行している車両であっても、6 ヶ月ごとに行う交通運輸省車両登録局への車両検査証明審査時に当該事情を説明し、稼働率が低いものの使用延長を行って対応しているのが現状である。従って本計画の収集輸送機材を含む URENCO の新規調達予定車両を利用した場合でも輸送能力が不足する場合は、作業時間延長によるトリップ数増加あるいは既存収集輸送車両の使用延長を図ることとなる。

ウ) トリップ数

トリップ数については次の 2 ケースを想定する。

目標年次において中継基地が建設されている場合

越国側による中継基地の建設計画によると、施設の供用開始時期は 2004 年 6 月頃を目標としており、計画どおりに建設が完了した場合、本計画の目標年次 2004 年には中継基地が稼働している。しかしながら今回の現地調査時に、当初要請のあった中継基地関係機材及び二次輸送車については本計画協力対象機材として選定していない。このため越国側は独自でゴミ積替え用の重機や二次輸送用の大型ダンプトラックを調達する必要があると、ハノイ市は約半分の 700 トン/日の能力の中継基地を暫定整備することが現実的である。従って、当初の中継能力は計画目標年次 2004 年の収集対象量 1,494 トン/日の 50%弱、700 トン/日程度と想定し、市街区内の発生源から中継基地までの輸送距離は 10～15 km 程度であるので 1 日平均 4 トリップを行うものとする。また残りの約 800 トン/日については大型コンパクターを中心に表 3.2-8 に示す機材で現状同様 1 日平均 2 トリップで直接輸送を継続するものとする。なお、本計画大型コンパクターの台数は要請台数の 25 台とすることが適当である。

表 3.2-8 中継基地建設後も当面直接輸送する収集輸送機材

項目	積載重量	台数	稼働率	トリップ数	輸送量
既存 Mercedes	8 ト	1 台	82%	2 回/日	14 ト/日
トイ供与大型コンパクトカー	8 ト	12 台	88%	2 回/日	169 ト/日
トイ供与中型コンパクトカー	6 ト	15 台	88%	2 回/日	159 ト/日
本計画大型コンパクトカー	5 ト	25 台	89%	2 回/日	356 ト/日
本計画中型コンパクトカー	5 ト	11 台	89%	2 回/日	98 ト/日
合計	-	-	-	-	796 ト/日

目標年次において中継基地が建設されていない場合

中継基地の建設が計画目標年次の 2004 年に間に合わない場合は、現状どおり 1 日平均 2 トリップでナムソン最終処分場への直接輸送を継続するものとする。

c) 調達数量の算出

ア) 目標年次に中継基地が建設されている場合

小型コンパクトカーの台数を要請台数の 5 台とし、不足分を中型コンパクトカーで収集するものとして数量計算をおこなう。表 3.2-9 に示した調達数量の算出結果より、本計画対象機材は以下のとおり設定する。

小型コンパクトカー：5 台（要請台数どおり）

中型コンパクトカー：40 台（要請台数どおり）

大型コンパクトカー：25 台（要請台数どおり）

表 3.2-9 中継基地がある場合の収集能力

車両	積載重量	台数	稼働率	トリップ数	収集量
直接輸送					
既存 Mercedes 1418	8 ト	1 台	82%	2 回/日	14 ト/日
トイ供与大型コンパクトカー	8 ト	12 台	88%	2 回/日	169 ト/日
トイ供与中型コンパクトカー	6 ト	15 台	88%	2 回/日	159 ト/日
本計画大型コンパクトカー	8 ト	25 台	89%	2 回/日	356 ト/日
本計画中型コンパクトカー	5 ト	11 台	89%	2 回/日	98 ト/日
小計	-	-	-	-	796 ト/日
中継輸送					
既存 Mercedes 1314	5 ト	6 台	82%	4 回/日	99 ト/日
既存 Hyundai 小型	2 ト	2 台	78%	4 回/日	16 ト/日
既存 Hyundai 中型	5 ト	2 台	78%	4 回/日	32 ト/日
本計画小型コンパクトカー	3 ト	5 台	89%	4 回/日	54 ト/日
本計画中型コンパクトカー	5 ト	29 台	89%	4 回/日	517 ト/日
小計	-	-	-	-	718 ト/日
収集量合計	-	-	-	-	1,514 ト/日
ごみ収集対象量	-	-	-	-	1,494 ト/日

1) 目標年次に中継基地が建設されていない場合

前項で算出した中継基地が建設された場合の調達数量で、全数直接輸送を実施した場合の輸送能力は表 3.2-10 に示すとおりとなり、目標年次において 1 日あたり 339 トンの能力不足が生じる。このため、残業によるトリップ数増あるいは既存機材の運転期間延長による対応が必要である。

表 3.2-10 中継基地がない場合の収集能力

車両	積載重量	台数	稼働率	トリップ数	収集量
直接輸送					
既存 Mercedes 1418	8 トン	1 台	82%	2 回/日	14 トン/日
既存 Mercedes 1314	5 トン	6 台	82%	2 回/日	50 トン/日
既存 Hyundai 小型	2 トン	2 台	78%	2 回/日	8 トン/日
既存 Hyundai 中型	5 トン	2 台	78%	2 回/日	16 トン/日
トイ供与大型コパ ^o ク ^o 車	8 トン	12 台	88%	2 回/日	169 トン/日
トイ供与中型コパ ^o ク ^o 車	6 トン	15 台	88%	2 回/日	159 トン/日
本計画小型コパ ^o ク ^o 車	3 トン	5 台	89%	2 回/日	27 トン/日
本計画中型コパ ^o ク ^o 車	5 トン	40 台	89%	2 回/日	356 トン/日
本計画大型コパ ^o ク ^o 車	8 トン	25 台	89%	2 回/日	356 トン/日
収集量合計	-	-	-	-	1,155 トン/日
ごみ収集対象量	-	-	-	-	1,494 トン/日
収集不足量	-	-	-	-	339 トン/日

2) ワークショップ機材

a) 選定基準

本計画でのワークショップ機材は下記の基準で選定された。

- ・ 我が国無償資金協力の方針に合致した緊急性かつ援助効果性の高い機材とする。
- ・ 越国側（URENCO）が要望する機材を優先するが、その必要性が妥当と判断された機材のみとする。
- ・ 越国には交通運輸省管轄下の車両登録局があり、車検証を発行している。しかしながら、車両登録局には車両検査機材がなく、車両登録申請者自身が車両の安全性や機能性を証明しなければならない。中古車・老朽車を多く使用する URENCO は、車両の保全を確保すると共に登録に必要なデータを証明する必要があるため、車両検査やエンジン・制動機修理に係わる機材を要望している。
- ・ 本計画でゴミ収集車が供与されても、URENCO としては老朽車によるごみ収集の継続使用もしくは他用途への転換使用を希望しているため、老朽車の修理用機材が必要である。

- ・ 供与される機材の運用・維持管理が十分成されることが確認された機材のみを対象とする。
- ・ 供与機材の据付・設置が越国側で実施できる機材のみを対象とする。但し、据え付け指導員の日本からの派遣はその限りでない。

b) 選定機材

上記基準から、本計画の供与機材として妥当と判断された機材を表 3.2-11 に示す。

表 3.2-11 ワークショップ機材の選定

機材名	主仕様	数量	主用途
1 ディーゼル燃料噴射ポンプ試験機	8/12 シリンダー	1	老朽車エンジン燃料ポンプ修理用
2 平面研削機	10kw	1	老朽車エンジン油漏れ対策用
3 内径切削機	4.5kw	1	老朽車エンジンシリンダー内径研削用
4 車両点検機材(1式)		1	エンジン・排ガス・オイル消費・電装回路計測用
5 ホール調整試験機	大型車用	1	事故車ホイール修理用
6 エンジン給排気バルブ研削機	5kw	1	老朽車エンジン給排気バルブ当たり面研削用
7 4柱車両リフト	16トン	1	車両修理時の持ち上げ用
8 制動力試験機	大型車用	1	車検時の制動力検査用

c) 機材配置計画

フーミンワークショップの選定された機材の機材配置計画を添付資料 11 に示す。

現在、事務所及び倉庫が建設中であるが、施設の受電設備は既に完成しており、機材配置計画に沿って整備工場棟での配電、電灯・コンセント設備工事が進められている。ワークショップ全体での給排水設備や通信設備も建設中である。本年 4 月には全てが完成し、本格的な運営が開始されている。

d) 機材据付・設置計画

本計画機材の機材据付・設置は越国側 (URENCO) の負担とすることで合意している。本計画の機材据付・設置費用は URENCO の通常計上予算枠で対応可能とのことであるが、本計画が正式に日本国及び越国政府で了承された時点で別途予算をハノイ市人民委員会 (HPC) へ計上する必要がある。

機材据付・設置に関しては、後章で記述する本計画事業実施体制の枠組みの中で行う計画である。URENCO の実績から機材据付・設置は URENCO 独自で行う事が

可能と判断されるが、本計画での供与機材の確実な据付を図るとともに適切な運営・維持管理を考慮し、日本調達業者より指導員を派遣する。

e) 機材運営維持管理計画

新フーミンワークショップの建設及び運営維持管理については、既に HPC で認証されており、本計画の機材供与によって新たな人材配置が生ずるものではない。また、新規機材の交換部品や消耗費に係る経費は毎年計上される事になるが、いずれも URENCO にとって大規模に新規導入される機材ではないため、本計画での機材運営維持管理は特に問題ない。

3) 環境モニタリング機材

a) 環境モニタリング計画

廃棄物最終処分場においては廃棄物の埋め立てにより、処分場から発生するガス及び浸出水等が周辺環境に強い影響を及ぼす可能性があるために、継続的な環境モニタリングを実施する必要がある。2000 年 1 月 18 日付で公布された建設省(MOC)及び科学技術環境省(MOSTE)の共同通達による「最終処分場の管理に係る環境ガイドライン³」において水質及び大気質について適切な頻度のモニタリングが求められている。ガイドラインのモニタリング内容を表 3.2-12 に示す。

本プロジェクトにおいても、原則としてこれらの定期モニタリングについては同ガイドラインに従うものとする。なお、詳細なモニタリング計画についてはソフトコンポーネントにおいて、越国側と協議の上策定する。

しかしながら、これらのモニタリングは頻度が少ないこと、分析項目が多くまた分析には非常に高価で且つ操作能力を要求される分析機器を必要とするため、ハノイ市内の公共あるいは民間の水質分析機関に委託することが望ましい。したがって、URENCO をモニタリングの計画及び評価部門として位置付ける。ただし、URENCO が埋立管理を円滑且つ安全に実施する上で、日常作業においてある程度の水質並びに大気質、悪臭等の状況及び変動傾向を把握しておくことは有益である。このため、携行機材を用いて分析可能な水質及び大気質に係る主要項目については、簡易な環境モニタリングを URENCO が実施する。

³ Joint circular “Guiding the Regulations on Environmental Protection for the Selection of Location for, the Construction and Operation of, Solid Waste Landfill Site (No. 01/2001/TTLT-BKHCMNT-BXD, January 18,2001, Ministry of Science, Technology and Environment, and Ministry of Construction)

表 3.2-12 ガイドラインによる埋立期間中の環境モニタリング計画

項目	表流水	地下水	発生ガス
測定地点	最低限、浸出水排出先河川上下流に計 2 ヲ所。1 km 以内に水源がある場合は 1 ヲ所追加	最低限、4 ヲ所 (上流側 1 ヲ所、 下流側 3 ヲ所)	管理棟等の室内： 1 ヲ所 処分場内：4 ヲ所
測定項目	〆トム表流水々質基準による	〆トム地下水々質基準による	〆トム大気質基準による
測定頻度	表流水流量：年 6 回 化学分析：年 3 回	年 3 回	年 4 回

b) 選定基準

本計画での環境モニタリング機材は下記の基準で選定された。

- ・ URENCO の実施体制及び作業員の能力を考慮し、携行機材とする。
- ・ 測定対象は浸出水、表流水、地下水及び処分場発生ガスとする。
- ・ 水質における測定対象項目は、水温、水量、水位、pH、電気伝導率、濁度、溶存酸素等とする。
- ・ 発生ガスの測定対象項目は CH₄、SO₂、CO、NH₃ の 4 項目とする。

c) 選定機材

上記基準から、本計画の供与機材として妥当と判断された機材は表 3.2-13 のとおりである。

表 3.2-13 環境モニタリング機材の選定

	機材	仕様	主用途
1	ハンド採水器（表流水用）	採水量：1L	水質分析のため河川からの採水
2	ハンド採水器（地下水用）	採水量：3L	水質分析のため地下水からの採水
3	水位計	プローブ径：13mm プローブ長さ：30m	地下水位の測定
4	ポータブル電気伝導率、pH計	PH：0.00～14.00 EC：0～199.9S/cm 温度：0～80.0	水素イオン濃度、電気伝導度、水温の測定
	ポータブル濁度計	濁度： 0～800mg/L 水温：0～50 センサー長さ：2m	濁度、水温の測定
	ポータブル溶存酸素計	溶存酸素： 0～19.99mg/L、 (0～199%)	溶存酸素の測定
5	温湿度計	温度：-10～60 湿度：20～99%	廃棄物処分場周辺の温度・湿度等の環境測定
6	ガス分析計	CH ₄ (0～100%LEL or methane 0～5%) SO ₂ (0～30ppm) CO (0～75ppm) NH ₃ (0～75ppm)	処分場発生ガス(CH ₄ 、SO ₂ 、CO、NH ₃)の測定

d) 機材運営維持管理計画

現在 URENCO では環境モニタリングに関する専門の部門、組織制度は無いが、既存の「環境技術コンサルタントセンター」業務内容に環境管理業務を付加して組織強化する計画を既に有している。この組織により、委託によって実施する定期モニタリング調査の計画管理及び定常的な現場モニタリングを行うものとする。現場モニタリングを含む最終処分場の環境管理は、ナムソン廃棄物管理コンプレックス事業所または同セクションの職員によって行い、両組織に在籍する環境技術者に対し、将来この環境管理業務を担当するための教育訓練を行うものとする。

3.2.3 基本設計図

(1) 本計画での調達機材

本計画で調達される収集輸送車、ワークショップ機材及び最終処分場モニタリング機材は表 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

機材名	主仕様	単位	数量	
I. 収集輸送機材				
1.1	小型コンパクター車	積載容量：6m ³ 程度	台	5
1.2	中型コンパクター車	積載容量：10m ³ 程度	台	40
1.3	大型コンパクター車	積載容量：16m ³ 程度	台	25
II. ワークショップ機材				
2.1	ディーゼル燃料噴射ポンプ試験機	8/12 シリンダ	台	1
2.2	平面研削機	エンジンロック平面研削	台	1
2.3	内径切削機	内径 31-150mm	台	1
2.4	車両点検機材	エンジン関連試験器	セット	1
2.5	オイル調整試験機	大型車両用	セット	1
2.6	エンジン給排気バルブ研削機	エンジン給排気バルブ用	台	1
2.7	4柱車両リフト	持上げ荷重：16トン、4柱	台	1
2.8	制動力試験機	大型車両用、10トン	台	1
III. 環境モニタリング機材				
3.1	ハンド採水器	表流水用 1L	セット	1
3.2	ハンドポンプ採水器	地下水用 3L、深度：30m	セット	1
3.3	水位計	深度：30m	セット	1
3.4	水質測定器	pH、導電率、濁度、DO	セット	1
3.5	温度計	温度：-10～60℃、湿度：20～99%	セット	1
3.6	ガス分析計	CH ₄ 、SO ₂ 、CO、NH ₃	セット	1

(2) 調達機材仕様

本計画で調達される収集輸送機材、ワークショップ機材及び環境モニタリング機材の主な仕様を表 3.2-15 に示す。

表 3.2-15 調達機材主仕様

番号	機材名	主な仕様または構成	機材水準	台数
I	収集輸送機材			
1.1	小型コンパクター車	本体積載容量6m ³ 程度、ごみ積載重量3.6 ton以上	標準品	5
1.2	中型コンパクター車	本体積載容量10m ³ 程度、ごみ積載重量6.0 ton以上	標準品	40
1.3	大型コンパクター車	本体積載容量16m ³ 程度、ごみ積載重量9.6 ton以上	標準品	25
	ワークショップ用機材			
2.1	ディーゼル燃料噴射ポンプ試験機	計測シリンダ数：8/12、モーター：7.5KW	標準品	1
2.2	平面研削機	最大切削長さ：1400mm、テーブル寸法：1400X400mm	標準品	1
2.3	内径切削機	ボアリング径：31-150mm	標準品	1
2.4	車両点検機材			
1)	ディーゼルエンジン噴射ノズル試験機	圧力計：最大500kgf/cm ²	標準品	1
2)	ディーゼルエンジン排煙測定器	メーター：0-100%	標準品	1
3)	燃料消費計	ポータブルタイプ	標準品	1
4)	エンジン排ガス分析計	CO：0-10%vol、HC：0-10,000ppm vol	標準品	1
5)	圧力計セット	ポータブルタイプ	標準品	1
6)	電装回路試験機	アナログ式	標準品	1
2.5	ホイール調整試験機			
1)	トイゲージ	計測範囲：100-2100mm	標準品	1
2)	キャンバークラスターキングピッチゲージ	計測：キャンバークラスタ角度、クラスター角度	標準品	1
3)	ターニングラジアスゲージ	許容軸重：5トン	標準品	1
2.6	エンジン給排気バルブ研削機	適用バルブ径：最大100mm	標準品	1
2.7	4柱車両リフター	タイプ：ドライブオン、能力：16トン以上	標準品	1
2.8	制動力試験機	許容軸重：10トン、制動力：250/1,000/3,000kgf	標準品	1
	環境モニタリング機材			
3.1	ハイロート採水器	採水量約1リットル、黄銅製枠、ガラス製採水瓶、ロープ10m付き	標準品	1
3.2	バンドーン採水器	採水量約3リットル、単式、透明筒、温度計付き、ロープ30m付き	標準品	1
3.3	水位計	センサー：サーミスター型、ロープ長さ30m、プザー、ランプ付き	標準品	1
3.4	水質測定器			
1)	水質測定器（導電率・pHメーター）	携帯型、測定範囲：pH:00-14.00pH、電気伝導度：0-199.9S/cm	標準品	1
2)	水質測定器（濁度計）	携帯型、測定範囲：0-800 NTU、0-800 mg/L	標準品	1
3)	水質測定器（溶存酸素計）	携帯型、測定範囲：0-19.99mS/m、0-199%、0-50.0mg/L、0-500%	標準品	1
3.5	温湿度計	携帯型、測定範囲：-10-60、湿度：20-99%	標準品	1
3.6	ガス分析計			
1)	ガス分析計(CH ₄)	携帯型、測定対象ガス：CH ₄ 、測定範囲：0-100%LEL/0-100vol%	標準品	1
2)	ガス分析計(SO ₂)	携帯型、測定対象ガス：SO ₂ 、測定範囲：0-30ppm	標準品	1
3)	ガス分析計(CO)	携帯型、測定対象ガス：CO、測定範囲：0-75ppm	標準品	1
4)	ガス分析計(NH ₃)	携帯型、測定対象ガス：NH ₃ 、測定範囲：0-75ppm	標準品	1

(3) 機材標準図

本計画の主要機材である収集運搬車両の標準図は添付資料 14、15、16 に示すとおりであり、またローディングアームにて積載する URENCO が使用しているハンドカートの図面を添付資料 17 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、越国政府により日本法人コンサルタントが選定され、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、本事業の入札によって決定した日本法人請負業者により、機材調達が現地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

本計画の越国側の監督・責任機関はハノイ市人民委員会であり、本事業実施機関はハノイ市の廃棄物管理を 40 年以上担当、経験している URENCO である。越国政府は、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ものとする。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越国政府と無償資金協力を係わる機材調達の為に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推進業務を代行する。

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

本計画供与機材の内、ワークショップ機材、特にエンジンリフターや大型車制動機試験器の据付けには、基礎工事や芯出し設置等高度の技術を必要とする。これらワークショップ機材の据付・設置工事は相手国負担であるが、ワークショップ機材の確実な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専門指導員を派遣することとする。

(2) 調達計画上の留意事項

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。

- 1) 越国では、近年先進国の車体メーカーとの合弁企業が設立され、車両製造工場を有している点に留意する。
- 2) 本計画調達機材については現地引渡しとする。

(3) 調達・据付区分

本計画において日本国と越国の負担する項目区分は、以下のとおりとする。

1) 日本国負担範囲

- ・ ゴミ収集輸送車の調達
- ・ ワークショップ機材の調達
- ・ 最終処分場環境モニタリング機材の調達
- ・ 保険・海上輸送・陸上輸送
- ・ 機材試運転調整

2) 越国負担範囲

- ・ 上記調達機材の引き取り、検査立ち会い
- ・ ゴミ収集輸送車の車両登録手続き
- ・ ワークショップ機材の据付・設置に必要な全ての工事。想定される工事内容は表 3.2-16 のとおり。

表 3.2-16 越国側負担工事内容

機材名	工事内容
4 柱車両リフター	基礎工事・芯出し等の据付・設置工事
制動力試験機	基礎工事・芯出し等の据付・設置工事
その他機材	設置・配電・コンセント設備工事

- ・ フォーミン・ワークショップ施設の完成

- ・ 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、円滑に業務を行うものとする。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据付指導員と共にワークショップ機材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に安全に実施されるよう調達全般に渡り、請負業者へ管理・指導を行う方針とする。その業務内容は、表 3.2-17 のとおりである。

表 3.2-17 調達監理業務内容

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 URENCO の承認を得た後実施する。入札公示は、URENCO 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付け、URENCO 関係者の立ち会いのもとで開封される。開封後、直ちに URENCO 関係者と共同で評価を行い契約書草案を作成する。
- ・ 納入業者契約締結後、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ハイフォン港到着後に検査を行う。また、現地調達機材は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ハイフォン港に到着したことを確認する。

2) 工程管理

- ・ 日本及び現地での調達機材の製作・搬入について請負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。

(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。
- ・ 相手国負担であるワークショップ機材据え付け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え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収集車両については、越国交通運輸省車両登録局の認可取得の確認を行う。
- ・ ごみ収集輸送車両のローディングアームの機能についても、試運転調整時に確認する。

(6) ソフト・コンポーネント計画

1) ソフト・コンポーネント導入の必要性

最終処分場における環境モニタリングについては、昨年1月に越国建設省(MOC)及び科学技術環境省(MOSTE)の共同通達によって公布された最終処分場の管理に係る環境ガイドラインに従って実施すべきものであるが、ナムソン最終処分場では今だ体系的なモニタリングは行われていない。このため、環境モニタリング計画の策定及び実施はハノイ市にとって急務の課題となっており、URENCOでは既存の部局(Environmental Technical Consulting Center: 環境技術コンサルタントセンター)に環境モニタリング業務を担当させる計画を有している。従って、基本的にはURENCOをモニタリングの計画及び評価部門として位置付け、高度な分析技術を有する環境モニタリングの実施は外部の専門分析機関へ委託、また現場でしか測定できない項目や日常の埋立管理業務にお

いて監視すべき代表的な項目の簡易な測定については埋立管理の一環として URENCO が実施することが望ましい。

本件供与対象モニタリング機材の有効活用と、URENCO による環境モニタリングの計画、実施、またその定着化を図るために必要となる既存部門の強化や要員の教育訓練を行うためには、単なる機材の使用方法のみならずソフトコンポーネントによる包括的な環境モニタリング実施への技術支援が望まれている。

2) ソフト・コンポーネント導入による効果

環境モニタリングのソフト支援を通して、URENCO 職員の環境管理技術レベルの向上が図られ、全体的なモニタリング管理と測定データの変化に対する対策が適切かつ迅速に実施できる体制が定着する。一方、モニタリングデータの蓄積と分析によって最終処分場が周辺環境に与える環境負荷の変動を想定するとともに、ヴェトナム国のモデル的衛生埋立処分場として他都市の処分場計画・管理への反映が図られる。ソフト・コンポーネントの実施による効果は次の通りである。

- ・ ナムソン最終処分場における環境モニタリング計画の策定
- ・ 環境モニタリング実施体制の確立
- ・ URENCO 職員の環境モニタリング技術の向上
- ・ ナムソン最終処分場周辺部へのモニタリング用井戸等の設置
- ・ 適正な環境モニタリングの実施とデータの蓄積及び解析
- ・ 他関連機関や住民への情報公開による埋立状況の透明化
- ・ セミナー開催によるモデル的衛生埋立処分場としての運転管理の紹介

3) 活動内容

ソフト・コンポーネントの実施は、図 3.2-4 に示す URENCO 実施組織の担当局（環境技術コンサルタントセンター及びナムソン廃棄物管理事業所）の職員に対し、邦人コンサルタントが適宜事務所及び現場で協議を通し助言・指導を行う。また、全体環境モニタリング計画策定に関しては、MOSTE、TUPWS、DOSTE 等関連する環境担当機関との協議、意見交換を実施する。

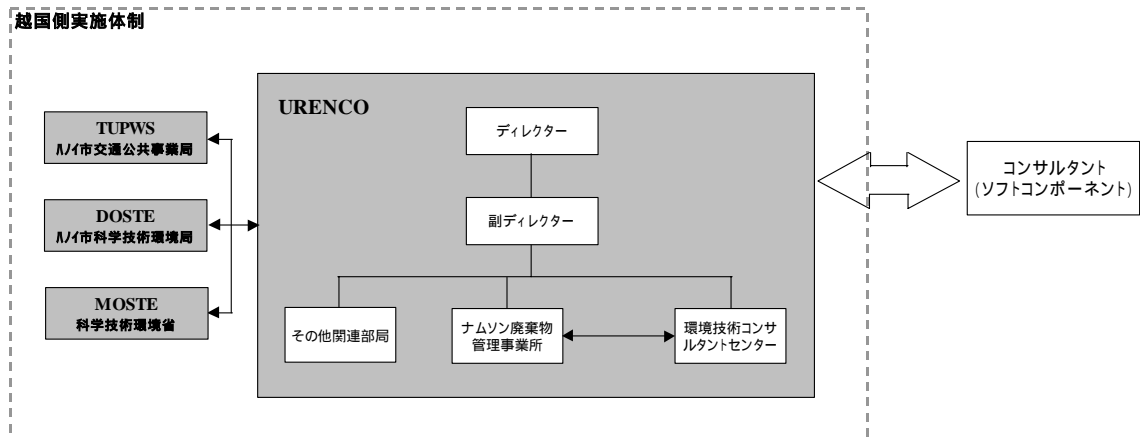


図 3.2-4 ソフト・コンポーネント実施体制

4) 業務実施方法

a) 環境モニタリング計画の策定支援

URENCO がガイドラインに基づくナムソン最終処分場における環境モニタリング計画を策定するにあたっての、実施方法、測定頻度、測定項目、組織体制等に対する技術的支援を行う。

b) モニタリング用井戸設置の指導・支援

処分場周辺の地下水への影響をモニタリングするための井戸の設置が必要である。設置は越国側で実施するものとして、既存の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。

c) 供与機材使用方法の指導

本件供与対象の簡易携行測定器等によるモニタリングは、委託による定期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、データ評価を含めた機材活用マニュアルを策定する。

d) セミナーの開催

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、衛生埋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成功及び紛争事例等を紹介し、技術移転を図る。

(7) 実施工程

日本国政府の無償資金協力により本計画が実施される場合、両国間で交換公文(E/N)締結後に、実施設計、入札・調達、コンサルタントのスポット監理とソフトコンポーネントを含む機材調達の3段階を経る。計画業務実施工程は以下のとおりである。

実施設計

- | | |
|----------|-----|
| | 計画 |
| - 現地調査 | 3ヶ月 |
| - 入札図書作成 | |

入札・調達

- | | |
|-------------|-------|
| | 計画 |
| - 入札および入札評価 | 1.5ヶ月 |
| - 資機材調達契約 | |
| - 製造・調達 | 5.5ヶ月 |
| - 輸送 | 2ヶ月 |

スポット監理 監理対象期間 8.0ヶ月

実監理期間：国内：0.7ヶ月、現地：1.0ヶ月

- ソフトコンポーネント 1.5ヶ月×2回

以上を表に示すと次のとおりである。

表 3.2-18 実施工程

暦月	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
E/N														
実施設計	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> (現地調査) </div> <div style="text-align: center;"> (入札図書作成) </div> </div>													
入札・調達	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> (入札、入札評価、調達契約) </div> <div style="text-align: center;"> (契約認証) </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: center;"> (製作・調達) </div> <div style="text-align: center;"> (製作・調達) </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <div style="text-align: center;"> (輸送) </div> </div>													
スポット管理	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> </div>													
ソフトコンポーネント	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div>													

□ : 国内
■ : 現地

3.3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトを日本国の無償資金協力により実施する場合に、被援助国の越国政府及び実施機関である URENCO による必要な処置は以下のとおりである。

- 1) 本計画に必要な情報及びデータの提供
- 2) 本計画で調達される収集輸送車両の各都市環境事業所（UEE）での適切な運用・保管・維持管理の実施
- 3) 本計画で調達される環境モニタリング機材の適切な運用・維持管理のための体制整備及び要員の確保
- 4) 本計画で調達されるワークショップ機材の受け入れ先である新フォーミン・ワークショップの適切な要員確保を機材供与時期までに実施。ワークショップ機材の据え付け工事の実施と予算の確保
- 5) 本計画で調達される機材の運営・維持管理費用の確保
- 6) 本計画で調達される機材の運転・維持管理要員の確保
- 7) 本計画で調達された機材の適切かつ有効な運用と維持管理の実施
- 8) 本計画で日本から調達される機材の迅速な荷下ろし措置、通関及び免税の措置
- 9) 本計画の内現地で調達される機材の迅速な引き取りと免税措置
- 10) 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、その作業の遂行のための越国入国及び滞在に必要な便宜供与
- 11) 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越国内で課せられる関税、内国税及びその他課徴金を免除する事
- 12) 本計画で調達される機材に対する通関手数料及び法人事業税などの免税措置
- 13) 日本に所在する外国為替公認銀行における口座開設費用と支払手数料の負担
- 14) 日本国の無償資金協力で含まれていない本計画に必要なその他全ての費用負担
- 15) 日本国の無償資金協力で調達された機材の商業用もしくは軍事用への転用の禁止

本計画における供与機材に関し越国側で負担する事項は表 3.3-1 に示すとおりである。

表 3.3-1 越国側負担事項

項目	越国側負担事項
収集輸送車両	<ul style="list-style-type: none"> ・ 車両及びスペアパーツの保管、収納場所の確保 ・ 引渡し後の燃料、オイル、消耗品等の補給 ・ 各種官庁手続き
ワークショップ関係機材	<ul style="list-style-type: none"> ・ 機材の荷降ろし・検査後の搬入据付工事（基礎工事、据付工事、電源接続工事、作業管理等）
モニタリング関係機器	<ul style="list-style-type: none"> ・ 機器の保管・収納場所の確保

3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3.4.1 保守管理の基本方針

越国の大型車両の耐用年数は 10 年とされている。車検取得は交通運輸省車両登録局の許可を得るが、URENCO 現有の車両は老朽化している（稼働年数 10 年以上）車両が多く車検取得が難しい状況である。交通運輸省の特別配慮により URENCO は老朽車の車検を取得している現況であり、本計画で車両が無償供与されても既存車両に関してはこの傾向が今後も継続するものと判断される。

供与車両に関しては車両を常に良好な状態に保つことが望まれるが、このためには定期点検整備を行い、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。本計画対象の機材導入後は、こうした観点から従来の定期点検と同様に車両の保守管理を行うことが必要である。越国では、大型車両の半年毎の車検整備と法的定期点検整備が義務付けられており、URENCO でもこの予防的な保守整備を実施している。本計画対象機材もこの予防保守整備体制を遵守する方針とする。

3.4.2 整備作業内容

現在 URENCO 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 3.4-1 のとおりである。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ものとする。

表 3.4-1 URENCO 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	3,000km 毎	各都市環境事業所で、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。
中規模整備 レベル 2	7,000km 毎	各都市環境事業所で、外装、電装系統、油圧装置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。
大規模整備 レベル 3	10,000km 毎	ワークショップにて、作業条件によって、各部位の損傷、破損、摩耗、変形、クラック等の点検・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。
大規模整備 レベル 4	15,000km ~ 20,000km 毎 (日本車：20,000km から 30,000km 毎)	整備内容はレベル 3 と同一であるが、車両全部において機械整備工場でオーバーホールする。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。

出典：URENCO

3.4.3 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 2,000 時間、車両運行距離 25,000km に対応するスペアパーツを調達する。
- (3) その後の分については、越国の自助努力によりスペアパーツ購入費を準備するものとする（年間約本体価格の 3.5% 程度）。必要な予算については URENCO 側でスペアパーツ購入費として予算化する。

3.4.4 URENCO の維持管理組織

URENCO はハノイ市の市街区 7 区における廃棄物の収集、運搬及び処理を請け負っている公益公社である。本計画の無償機材供与に密接に関係する部署・事業所は、URENCO 本部、ワークショップ（機械整備工場）と 5 カ所の都市環境事業所（UEE）である。本計画に携わる各部署・事業所の職務内容は表 3.4-2 に示すとおりである。本計画において供与される機材に関してはこれらの組織において継続的に維持管理を行うことになる。

URENCO の総職員数は 3,548 人（2002 年 1 月現在）で、職員の内臨時・契約職員が 1.4% となっている（表 3.4-3 参照）。URENCO は経験豊かな技術者、技能工、熟練工を有しており、収集輸送車両や機材の運営・維持管理に関しても多くの経験を持つ。また、最終処分場施設やワークショップ施設等の建設プロジェクトにおいても高い管理能力

を示している。URENCO は過去 40 年間余り多くの保有機材の維持管理を経験し、十分な技術的能力と経験があるので、本計画の実施機関として今後供与機材の維持管理を問題なく担当する事ができる。

表 3.4-2 URENCO の職務内容

部署	職務内容	職務区域
URENCO 本部	廃棄物処理システム全体の運営管理、下部組織の財政・技術・組織・制度の監督・指導を行う。本件における事業実施機関であると共にグイナム側負担事項実施の直接の責務を負う。	廃棄物処理管理システム全域
ワークショップ	各事業所で実施できない車両修理レベル 3 以上の維持管理及び故障修理を行う。本件においてはワークショップ機材の直接の引き渡し先となり、ワークショップ機材の運用・維持管理の責務を負う。	La Thanh と Phu Minh の両整備工場
都市環境事業所 (UEE) 1	ゴミ収集、運搬、街路及び公共スペースの清掃作業、収集車の日常維持管理と修理レベル 1 と 2 を行う。本件においては、供与車両の配備先で、車両の運用・維持管理の責務を負う。	Ba Dinh 区と Cau Giay 区
都市環境事業所 (UEE) 2		Hoan Kiem 区
都市環境事業所 (UEE) 3		Hai Ba Trung 区
都市環境事業所 (UEE) 4		Dong Da 区と Thanh Xuan 区
都市環境事業所 (UEE) 5		Tay Ho 区
ナムソン廃棄物管理事業所	廃棄物の埋立て処分場の運営・管理	Nam Son 事業所
カウジェン・コンポストプラント	コンポストプラントの運営・管理	Cau Dien のコンポストプラント

出典：URENCO

表 3.4-3 URENCO の職員数

NO.	区分	人数
1.	管理職員	142
2.	上級職員 (大卒レベル)	5
3.	技術者 (大卒レベル)	198
4.	一般職員 (事務)	139
5.	技能工 (高卒レベル)	458
6.	作業員 (小・中卒レベル)	2,256
7.	臨時職員	50
	合計	3,548

注) 上記数値は、2002 年 1 月現在の体制である。

出典：URENCO

3.4.5 本計画の実施体制

本事業の実施段階及び実施後においては URENCO の職員が直接供与機材の運営・維持管理を担当するので、本事業の運営のために各部局の現状職員の中から表 3.4-4 に示す必要職員数を確保することになる。

表 3.4-4 必要職員数

部署名	管理部門	技術職	技能工	作業職	計
総裁	1	-	-	-	1
国際協力部	1	-	-	2 (事務員)	3
財政会計部	1	-	-	1 (事務員)	2
技術部	1	1	1	2 (事務員)	5
環境技術コンサルタントセンター	1	1	-		2
ナムソン埋立管理事業所	1	1	1		3
ワークショップ	1	2	8	16 (作業員)	27
都市環境事業所	5	5	5	140 (運転手/補助員)	155

本事業の維持運営に従事予定職員の技術レベルは以下のとおりである：

- ・ 大学卒業者レベル : 21 人 (管理者/技術者)
- ・ 大学卒業者レベル : 5 人 (事務担当員)
- ・ 高校卒業者レベル : 16 人 (技能工)
- ・ 小・中学卒業レベル : 155 人 (作業職)

今回の無償機材供与を行っても中継基地供用が遅れた場合、各都市環境事業所のゴミ収集車両の絶対数は不足する結果となり、不足分に関しては現在保有している老朽車両を使用することになる。本件供与車両数に相当する運転手・運転手補助員総数 140 名は現在雇用している職員の残業及び新たな職員雇用により対応する。

一方本件ワークショップ機材は新フーミン・ワークショップに納入される予定であるが、新工場は添付資料 10 の組織体制に従い表 3.4-5 に示す人員配備が計画され予算措置が既に成されているので、本件ワークショップ機材に関して、新たな要員手配の必要性はない。

表 3.4-5 ワークショップの人員配置

職種区分	新ワークショップ ² (人数)
管理・事務職員	17
技術者 (機械・電気設計)	-
機械・電気・溶接・塗装技能工	16
その他一般作業員	51
合計	84

出典：URENCO

最終処分場での水質・ガスモニタリング機材については URENCO 本部事務所の環境技術コンサルタントセンターで技術指導、管理を行うものとする。このため管理組織の整備及び担当技術者（環境モニタリング）の配置が必要である。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・解析するための専任の技術者を新たに採用することが必要となる。また、ナムソン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必要がある。

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発注する方式とする。

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 8.80 億円となり、先述した日本国と越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

積算時点：平成 14 年 2 月

為替交換レート：1 USD = 124.96

1 USD = 15,038 VND (1 円 = 122 VND)

調達工程：3.2.4 (6)項に示した実施工程表に基づき調達されるものとする

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) 日本側負担経費

日本側の負担経費は表 3.5-1 に示すとおりである。

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	8.39	95.3
ア. 機材費	(8.35)	
イ. 現地調達管理費	(0.03)	
(3) 機材設計監理費	0.40	4.7
ア. 実施設計費	(0.20)	
イ. 調達監理費	(0.11)	
ウ. ソフトウェア	(0.09)	
合計	8.80	100

注) 事業費は百万円未満切り捨てのため、内訳と合計との端数が一致しない場合がある

(2) 越国側負担経費

越国側の主な負担項目はワークショップに設置する機材 (4 柱車両リフター、制動力試験機等) の組立・据付工事でその経費は表 3.5-2 に示すとおり 2.37 億 VND (約 200 万円) となる。

表 3.5-2 越国側負担事業費

対象項目	事業費 (百万 VND)
(1) エンジンリフター	167
(2) 制動力試験機	20
(3) その他機材設置	50
合計	237

なお、URENCO は既に現在自前の予算で、ワークショップ機材の受入先である新フーミン・ワークショップを建設済みであるが、この建設費用は約 1.5 億円かかっている。

3.5.2 運営維持管理費

URENCO が手配しなければならない本計画に関する月間の運営維持管理経費は表 3.5-3 のように算出される (1 ヶ月 25 日の稼働と想定)。

表 3.5-3 運営維持管理費

項目	単位	数量	単価 ¹⁾ (VND)	本計画後月間経費 ²⁾ (VND)
1. 人件費 ³⁾ (運転手)	人・月	70	1,080,000	75,600,000
2. 人件費 ³⁾ (補助員)	人・月	70	900,000	63,000,000
3. 燃料費 ³⁾ (車輜 70 台:4km/l)	リッター	87,500	3,709	324,537,000
4. オイル等経費 (3 の 10%)	式	1		46,313,000
5. 整備・修理費 ⁴⁾ (予備品購入費含む)	式	1		260,587,000
6. 一般管理費 (1 から 5 の 10%)	式	1		77,003,000
合計				847,040,000

- (注1) 単価は 2002 年 2 月現在
- (注2) 月間経費は 1,000VND 未満単位切り捨て
- (注3) URENCO 聞取りによる
- (注4) URENCO 計画による

したがって、URENCO が予算措置しなければ成らない年間維持管理費は約 102 億 VND、(約 8,300 万円)となる。

本件無償機材供与は計画目標年 2004 年に対応する廃棄物処理システムの改善に対応するもので、現在運用している機材の老朽化対策として車両不足を補うことを緊急目的としている。上記運営・維持管理費用の試算は本計画対象車両の費用であり既存の車両は考慮していない。本計画の実施に伴って老朽機材の全てが廃棄とならないにしても、老朽車の代替車両となる本計画機材によって、ごみ収集効率が向上すると共に現状の燃料費や整備修理費が軽減され、本計画の実施によって URENCO の財政状況を改善することが可能である。また本計画機材に係わる運営・維持管理費用が URENCO の経営にマイナスの影響を与えることはない。

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

ハノイ市においては近年の急速な都市化に伴ってごみの発生量が増大してきていることに対して、収集システムを始めとする廃棄物管理体制が十分に対応しきれていないため、不法投棄や排水の閉塞、湖沼の汚染といった様々な環境悪化を引き起こし、260万人を超えるハノイ市民のみならず外国人居住者や観光客の生活環境にも大きな影響を及ぼしている。

したがって、本計画の上位目標は「ハノイ市の廃棄物管理問題が改善され、ハノイ市の環境問題の部分的改善がはかれる」ことであり、本プロジェクトの目的は「ハノイ市の廃棄物管理能力が向上する」ことである。

4.1.2 期待される効果

ハノイ市廃棄物管理の実施機関である URENCO のごみ収集状況は、現段階においても輸送機材の不足、老朽化、廃棄物管理システム等に起因する多くの問題点を抱えている。特に輸送機材に関する問題は深刻であり、今後増加する収集ごみ量に対応することは非常に困難な状況とになっている。また車両整備のためのワークショップ機材も老朽化しており、収集システムの維持を図ることも難しい状況である。さらに、最終処分場における環境モニタリングについても、最終処分場の供用開始後数年が経過しているが資機材不足等により適切に実施されていない。

これらの問題点に対して、本事業実施によって期待できる成果は下記のとおりである。

- ・ 車両の増加、収集効率の向上によりごみ収集量が増加する
- ・ 収集範囲の拡大や収集量増加がごみ発生量の増加を上回り、収集率が向上する
- ・ 車両更新、整備機材の充実により車両稼働率が向上する
- ・ 収集対象地域のカバー率 100%維持により、人口増にともなって受益者である収集対象人口が増加する
- ・ 収集・運搬効率の改善により、路上等に滞留する時間が減少する
- ・ 事業実施に伴う収集方法改善により、ごみ料金徴収率を向上し、URENCO がハノイ市より得ている補助金の比率が下がる
- ・ ワークショップにおける機材の保守管理作業が効率的にできる

- ・ 最終処分場における環境モニタリング体制が確立する。

これらを踏まえて、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	本計画での対策	改善効果
ごみ収集輸送機材の不足及び老朽化のため、ごみ収集の作業効率が悪化している。また、既に耐用年数を超過している機材も多く、数年後には URENCO 保有の 73% の車両が完全に更新期をむかえる状況になる。	70 台のごみ収集輸送機材の支援。	(1) 中継基地が有る場合 支援車両を利用した、直接輸送及び一次収集により、ごみ収集対象量の 100% の収集をカバーできる。 (2) 中継基地が無い場合 ごみは最終処分場まで直接輸送する事になる。この場合ごみ収集対象量の 77% を支援車両でカバーする事ができる。不足分は URENCO 既存保有車両の延長利用等で、100% のごみ収集が可能となる。
老朽化した小型のごみ輸送車両が多数道路を通行するために環境悪化が生じている。	70 台のごみ収集輸送機材の支援。	新型車両の導入、大型車両の導入により効率が向上し環境への影響(騒音、振動、悪臭、粉じん)を削減できる。
ワークショップにおける車両整備・保守管理用機材が不足し、また老朽化している。	URENCO 保有車両整備用のワークショップ機材の支援。	ワークショップにおける作業効率を改善し、収集輸送機材の稼働率を向上、長寿命化を図る事ができる。
ナムソン最終処分場における環境モニタリング計画はまだ策定されておらず、周辺環境への影響把握が困難である。	簡易な携行機材(水質・ガス等の計測用)の支援及びソフト・コンポーネントの実施。	環境モニタリング計画が策定され、最終処分場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。また URENCO は支援機材を用いて環境管理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 URENCO の収集地域に生活するハノイ市民、この地域でビジネス活動をする人々、環境改善可能となるごみ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、また短期的にはあるが海外から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ハノイ市民である。ハノイ市全域の面積は約 927 km² であり、そのうち都市化された中心部の紅河右岸の 7 市街区 (Ba Dinh、Tay Ho、Hoan Kiem、Hai Ba Trung、Dong Da、Thanh Xuan、Cau Giay) 全域が URENCO の収集対象区域であり、面積は全市の約 9.1% の約 84km²、人口は 2004 年において約 184 万人と予測される。また将来、7 市街区周辺に位置する Tu Lien 区と Thanh Tri 区及び紅河左岸部の Gia Lam 区及び Don Anh 区において均衡した都市化を促進する計画があり、これを受けて、これらの新市街区全体も URENCO の収集対象区域に変更となる可能性が高いため、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 (2001 年)	目標年度 (2004 年)
ごみ収集量の増加	1,200 トン/日	1,494 トン/日
ごみ収集率の向上	82.5%	89%
ごみ収集車両の稼働率の向上	71%	88.3%
収集対象人口の増加	1,815 千人	1,844 千人
市街ごみ滞留時間の減少	最大 11.5 時間/日	最大 6.5 時間/日
ごみ料金徴収率の改善	61.5%	72.7%

ここで、ごみ収集率については 2007 年度に 95% に達成するように年々増加させることを計画しており、したがって目標年次における目標収集率は 89% である。

ごみ収集車両の現状の稼働率については、フル積載能力に対する積載量実績の割合であり、目標値については供与機材及び既存機材の稼働率の経年変化を考慮し計算にて求めた値である。

市街ごみ滞留時間については、収集能力不足により一部の車両が市街と処分場の間を 3 トリップして対応している現状に対して、目標年度においては 2 トリップに減少する（中継基地がない場合）。現在 1 トリップあたり収集、処分作業を含めて約 5 時間、また市街におけるごみ収集時間は約 1.5 時間であることから、以下の作業チャートより表中の数字を想定。

表 4.1 - 3 市街地におけるごみ収集時間

作業時間	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	第1トリップ					第2トリップ					第3トリップ					
第1トリップ	収集	運搬	排出	移動												
第2トリップ						収集	運搬	排出	移動							
第3トリップ (残業措置)											収集	運搬	排出	移動		
現状 (最長放置)	排出					11.5時間						回収				
改善後 (最長放置)	排出	6.5時間					回収									
											滞留時間減少効果分					

注) 現在、家庭からのごみの排出時間は特に定められていないため、便宜上作業開始と同時に廃棄されると仮定した

ごみ料金徴収率について、URENCO は 2010 年度の達成目標を 95% としていることから、毎年同率で向上するものとして 2004 年度を想定。

4.2 課題・提言

(1) 中継基地の早期建設

越国側では廃棄物処理の改善を図るため中継基地の建設計画を推進している。現在対象地域で収集されたごみは個々の収集車でハノイ市内から約50 km 余り離れたナムソンの最終処分場まで輸送されており、非常に効率の悪い輸送形態となっている。廃棄物の処理コストを削減するためには、開発調査における提案にしたがって、中継基地を建設し輸送効率の改善を図る必要がある。このため中継基地の早期整備が望まれる。

(2) 直接収集方式の採用

URENCO ではこれまで収集対象地域の道路が狭隘で収集車が進入できない等の理由でごみの直接収集方式を採用していない。市内で発生する全てのごみはハンドカートで収集した後収集車に積み替える2ステップ方式である。しかし新しく整備された郊外の地域や比較的広い幹線道路沿いに関しては直接収集に切替えることによって収集効率の改善、収集経費の削減が期待される。ただしこの場合、ハンドカート収集で生計を立てている2000人以上のURENCO 職員の生活を配慮する必要がある。

(3) 料金の徴収制度の確立

URENCO はごみ収集料金を住民等収集サービスの受益者から徴収しており、徴収率は2000年で61.5%、金額で91.5億 VND であるが、これは2000年におけるURENCO の年間収入である1,304億 VND のわずか7%程度しかカバーしていない。2000年においてはハノイ市から業務委託費としてURENCO へ1,024億 VND が支払われており、これは総収入の約78%となっている。ハノイ市にとっても今後の清掃業務に係る費用増大の抑制は重要な課題であり、適切な料金体系、徴収制度の改善が必要である。

(4) 分別回収の推進 URENCO 指定のごみ袋・容器採用

市内の各所にごみが散乱し美的環境を悪化させ、悪臭公害を発生させている要因の一つは収集形態にあり、現状の住民が道路の端に直接ごみを出す方式を改善する事が必要である。このためには環境教育を施し時間をかけ意識改革を行う事が必要でありごみを出すときのルールを確立すべきである。また URENCO 指定のごみ袋、容器を使用する等の方法により、2ステップ方式から直接収集方式に変更し対応する必要がある。これらの指定袋等の採用は、将来行政主導による分別回収を導入する必要性が生じた場合にはその促進に有効な手法の一つである。

(5) 環境教育の推進

市内におけるごみの散乱、悪臭公害を防ぐためには住民一人一人の意識改革が必要である、このためには URENCO が主導し環境教育を推進することが望まれる。環境教育はごみの削減、再利用、リサイクルに関する有効な対応策となる。環境教育は URENCO のみでなく上部機関 TUPWS、DOSTE、HPC 及び教育機関、地域社会等も巻き込む形で推進することが望まれる。

(6) 浸出水処理装置

今回、基本設計調査団が行った、ナムソン最終処分場近辺での井戸及び河川での水質検査において水質基準を超える項目が認められた。現在浸出水の処理プラントは故障中であり暫定的な処理装置で浸出水の処理を行っているが、浸出水処理の恒久施設に関する最終計画は明確になっていない。ナムソンの最終処分場に関しては今後 10 年以上に渡り継続使用される予定であるので浸出水が環境に与える影響を防ぐ事が重要であり、このため今後増大する浸出水に対応可能な処理施設を速やかに整備する必要がある。

(7) 環境モニタリング体制の構築

ナムソン最終処分場においては廃棄物の埋め立てにより、処分場から発生するガス及び浸出水等が周辺環境に強い影響を及ぼす可能性があるため、継続的な環境モニタリングを実施する必要がある。2000 年 1 月 18 日付で公布された建設省 (MOC) 及び科学技術環境省 (MOSTE) の共同通達による最終処分場管理規則ガイドラインにおいても水質及び大気質について適切な頻度でモニタリングを実施することが明記されている。URENCO を環境モニタリングの計画及び評価部門と位置付けるとともに、供与機材を利用した埋立管理の一環としての簡易モニタリングを効率よく、確実に実施するための URENCO の組織強化、要員訓練を実施する必要がある。

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ハノイ市全体の 260 万人以上の住民である、特に直接的には URENCO サービス対象地域である 7 市街区の住民約 184.4 万人 (2004 年推定値) 及び拡張予定のある周辺区に対しては、供与機材による収集改善による裨益効果が大きい。

本事業実施により、ごみ収集量は現状の 1,200 トン/日から約 300 トン増の 1,494 トンに増加し、収集率は現状の 82.5%から 89%に向上する。これらの収集の効率化は、ごみ収集車両の稼働率が現状の 71%から 88.3%に向上することによって達成されるものであり、また稼働率維持のためには既存車両の整備に係るワークショップ機材供与による効果は大きい。

市街ごみ滞留時間については、トリップ数が現状の3トリップから2トリップに減少することによって改善される。さらに中継基地稼働後は、輸送距離が5分の1程度となるため、ごみ排出時間の指定等の組み合わせによりさらなるごみ滞留時間の削減が期待される。

また最終処分場における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ると共にモデル的な埋立管理システムの構築も期待される。

したがって、本計画はハノイ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、及び最終処分場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

近年急速な発展をしているハノイ市は越国の首都であり260万人以上の人口を有しており、世界中の注目も大きい。一方、経済の拡大に伴う労働人口等の増加により、ごみ発生量は毎年増大し、URENCO が直面している機材不足や老朽化の問題と相まって深刻な環境悪化を生じている。

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 URENCO 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プロジェクト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、ハノイ市で進めている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を実施する意義は大きく、妥当性は高いと判断される。