

ラオス人民民主共和国  
首都廃棄物処理計画  
事前調査報告書

平成 2 年 11 月

国際協力事業団

2  
ARY

JICA LIBRARY



1092700 (2)

22710

ラオス人民民主共和国  
首都廃棄物処理計画  
事前調査報告書

平成2年11月

国際協力事業団



## 序 文

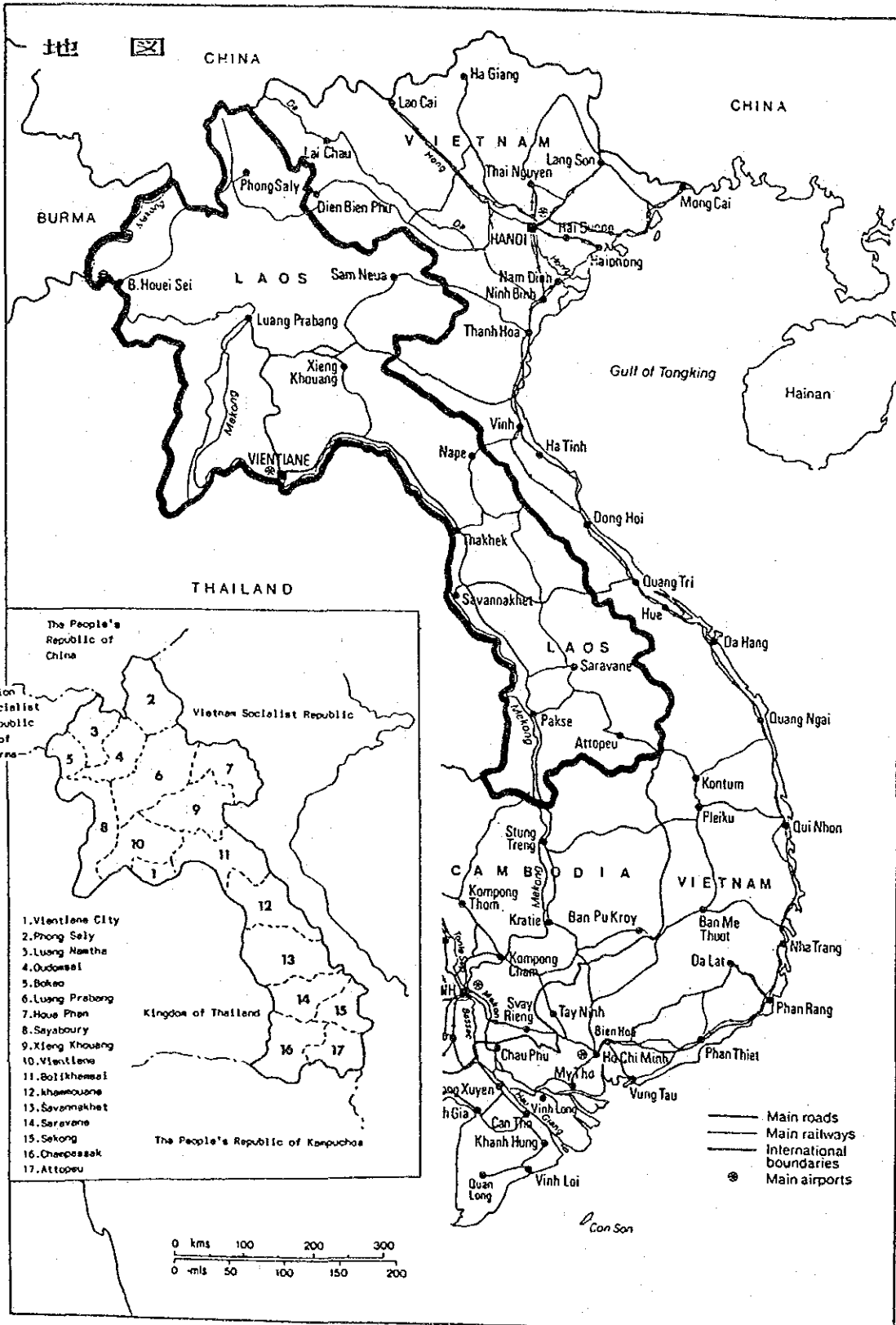
日本国政府は、ラオス国政府の要請に応え、首都廃棄物処理計画に係る調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこれを実施することとなった。

当事業団は、平成2年10月14日から10月24日まで国際協力総合研修所国際協力専門員桜井国俊氏を団長とする事前調査団を同国に派遣し、要請内容の確認、資料収集及び現地踏査を行い、Scope of Work (S/W) について協議を行った。

本報告書は、事前調査の結果をとりまとめたものである。今後の本格調査の立案、検討及び実施に際し、参考となることを期待するとともに、今回の調査実施にあたり多大なご協力いただいたラオス国政府、在ラオス日本大使館並びに関係各位に対し厚くお礼を申し上げる次第である。

平成2年11月

国際協力事業団  
理事 玉光弘明





S/W の署名



商店のゴミカゴ



メコン河堤防に不法投棄されたゴミ



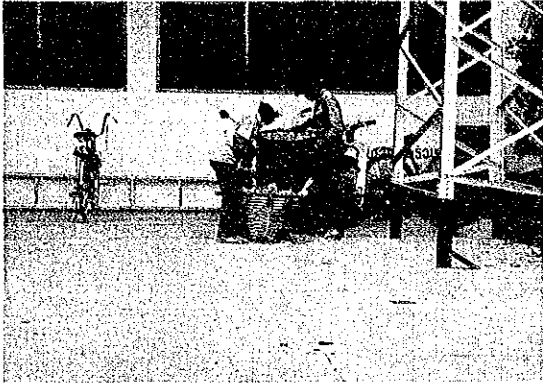
マーケット内の清掃



マーケット内排水溝に散らばるゴミ



市内のゴミ貯め



ゴミ収集



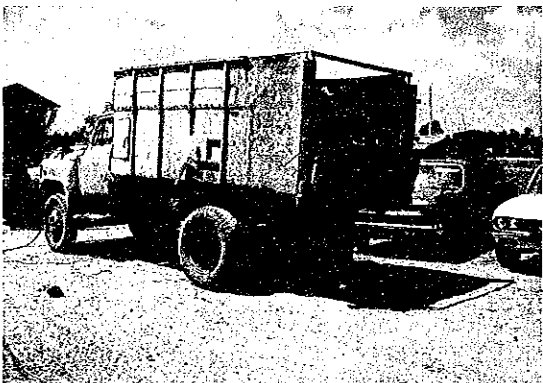
ゴミ収集車への積み上げ



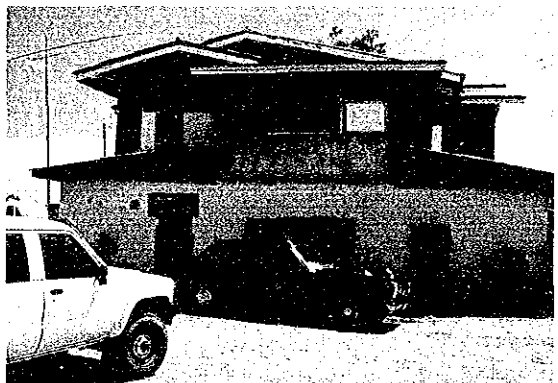
国道13号線18km 地点の処分場



ゴミ収集車 (Urban Sanitary Company 所有)



ゴミ収集車 (Urban Sanitary Company 所有)



Urban Sanitary Company Office



## 目 次

序文

地図

写真

第1章 事前調査の概要	1
1—1 調査の目的	1
1—2 調査団の構成	1
1—3 調査日程	2
第2章 事前調査結果の概要	3
2—1 要請の背景・経緯	3
2—2 要請の内容	3
2—3 協議の経緯及び結果	3
第3章 ビエンチャン市生活廃棄物処理の現状	5
3—1 ビエンチャン市の現況	5
3—2 廃棄物処理事業の行政組織と財政	19
3—3 廃棄物の排出・貯留、収集及び処分	23
3—4 既存廃棄物処理計画及び調査	31
第4章 本格調査の内容	35
4—1 基本方針	35
4—2 調査実施上の留意事項	37
4—3 本格調査の調査項目	41
4—4 調査工程	43
4—5 報告書	43
4—6 要員計画	44
4—7 調査用資機材	44

付録	47
付一1 署名済み S/W	49
付一2 議事録 (M/M)	59
付一3 質問書 (Questionnaire)	63
付一4 収集資料リスト	67
付一5 面会者リスト	69

## 第1章 事前調査の概要

### 1-1 調査の目的

ラオス国政府の要請に基づき、同国首都ビエンチャン市の都市環境上問題となっている廃棄物の処理及び有効活用方策を検討し、最適処理基本計画を策定し、短期優先計画のフィージビリティ調査を実施するものであり、今回は実施調査のS/Wを協議・署名することを目的として事前調査団（S/W協議）を派遣するものである。

### 1-2 調査団の構成

氏名	担当分野	所属
桜井 国俊	総括	国際協力総合研修所国際協力専門員
大槻 俊和	廃棄物行政	厚生省生活衛生局水道環境部産業廃棄物対策室
松本 征吾	調査企画	国際協力事業団社会開発調査部社会開発調査2課
田崎 滋久	施設計画	日本上下水道設計株式会社技術本部第一技術部

1-3 調査日程

日順	月 日	曜日	調査内容
1	10月14日	日	東京 TG741 → バンコク
2	15日	月	バンコク QV421 → ビエンチャン
3	16日	火	午前 大使館表敬訪問 ビエンチャン市通信運輸建設局 (DCTC) 表敬訪問 午後 S/W説明・協議 於DCTC ビエンチャン市長表敬
4	17日	水	午前 現地踏査 (市内主要市場及び主街地) 午後 # (Sihom Village) UNDPプロジェクト事務所訪問
5	18日	木	午前 現地踏査 (国道13号, 18km, 処分場)
			午後 厚生省衛生伝染病局訪問 トラックスケール設置場所 (製粉工場) 視察 Communication Design & Research Institute 訪問
6	19日	金	S/W及びM/M (案) 協議 於DCTC
7	20日	土	午前 M/M (案) 協議
8	21日	日	国内打合せ
9	22日	月	午前 S/W, M/M確認 現地踏査 (ゴミ収集状況, 病院ゴミ)
			午後 S/W, M/M署名, 大使館報告
10	23日	火	ビエンチャン QV412 → バンコク
11	24日	水	バンコク TG740 → 東京

松本団員  
東京 TG641 バンコク  
バンコク TG690 ビエンチャン

## 第2章 事前調査結果の概要

### 2-1 要請の背景・経緯

- (1) ビエンチャン市は、ビエンチャン平野の南端に位置し、メコン河の河岸に接する人口約20万人を擁する同国の政治・経済・商業の中心都市である。
- (2) しかしながら、同市では廃棄物の処理システムが確立されておらず、廃棄物はメコン河、排水溝あるいは市内の空き地に投棄されており、それが悪臭や虫の発生源となり、保健衛生上大きな問題となっている。
- (3) 同事情を踏まえ、ラオス国政府は長期的展望に立った廃棄物処理に係る計画づくりが都市整備計画において究めて緊急性を擁し、かつ重要であるとの認識に立ち、平成元年12月、首都ビエンチャンにおける廃棄物処理計画調査に関する協力を我が国に対し要請してきた。

### 2-2 要請の内容

本件は当初、ラオス政府から無償資金協力の一環として要請され、その後開発調査案件として再要請された。その内容は、

「ビエンチャン市のゴミは、大部分が空き地や排水溝に放置されており、病虫害の発生等保健衛生上問題となっている。これら廃棄物を収集・処分することはビエンチャン市民の健全な生活を守るために不可欠である。」

というものであり、具体的には日本側に下記項目を含む開発調査を要望している。

- (1) 過去に UNDP が調査した都市開発計画の廃棄物処理計画調査のレビュー
- (2) 廃棄物処理計画設計
- (3) 事業費の概算
- (4) 経済効果の算出

### 2-3 協議の経緯及び結果

- (1) Scope of Work については、10月16日及び19日ラオス側カウンターパート機関、ビエンチャン市通信運輸建設局 (DCTC) 次長 Mr. Khamla を中心に協議を行った。
- (2) 当方から持参した S/W 原案について特に問題点はなかったが、調査対象地域の約30

km<sup>2</sup>を具体的に明示するため UNDP が策定した1985年時での都市化区域図(約30km<sup>2</sup>)を添付することとした。

- (3) 又、ラオス側のとるべき措置のうち、日本側が要望した運転手付車両1台の提供について、ビエンチャン市より、現在財政的に逼迫しており、この要望に応えるのは不可能との回答があったため、S/Wより削除した。

上記修正したうえで、10月22日午後ビエンチャン市通信、運輸、建設局 Mr. Phila 局長と桜井調査団長の間でS/Wに署名した。(付一1署名済S/W参照)

又、同時に署名されたM/Mの内容は以下のとおりである。(付一2議事録M/M参照)

M-1 本格調査の実施とその提言は、廃棄物の放置に起因するデング熱の発生等衛生上の問題、又、都市排水機能を改善する等、ビエンチャン市民の生活向上のために重要である。

M-2 将来の処分場がS/Wに添付されている地図外に決っても、その周辺地域も併せて調査対象地域に含める。

M-3 最終処分計画は次の2ケースに限定して調査することとする。

① 国道13号線18km地点にある現処分場を改善して継続使用する。

② 新しい衛生埋立て地は、UNDPのビエンチャン首都圏廃棄物処理計画報告書で提案されているサイトとし、その処分場が満杯になった場合は、別の代替案を上記報告書の勧告に基づいて開設することとする。

M-4 ラオス側より、第二フェーズにおいて、必要機材を使用したゴミ収集及び衛生埋立て実験をしてほしい旨要望があった。

但し、実験の際、市民への啓発活動は、調査団からの技術的アドバイスを受けながらラオス側が行うこととする。

M-5 ラオス側から、本格調査実施にあたり、JICAがこれまで行った調査で収集した資料を最大限活用されるよう要望があった。

M-6 カウンターパートチームは、市のDCTC局次長 Mr. Khamla をチーフとして、インセプションレポート時まで編成すること。

M-7 日本側から市側に対し、運転手付車両1台を調査団に提供しよう要望したが、市側は財政難からその要望に応えるのは難しい旨回答があった。

M-8 S/WのVII.2にある技術移転のため、市側からJICAに対し、DF/R協議時にセミナーの開催が要望された。

又、複数のカウンターパート研修員受入れも要望された。

### 第3章 ビエンチャン市生活廃棄物処理の現状

#### 3-1 ビエンチャン市の現況

##### 1. ビエンチャン市の自然条件

###### (1) 地勢

ビエンチャン市 (Vientiane Municipality) は、ラオス人民民主共和国の首都で南北に延びる細長い内陸国の中央の西側に位置している。市域は Mekong 河の沖積平野であるビエンチャン平原に広がり、周囲を河川・低湿地及び小丘に囲まれ、陵南側は Mekong 河を境にタイ国と国境を接している。

市街地は自然堤防上に発達し、Mekong 河に沿った地域を中心に東側の That Luang Marsh を避けて北東に延びている。標高は168~171mで、自然堤防が低湿地より3 m程度高くなっている。

ビエンチャン市は面積3,267km<sup>2</sup>で、8行政区 (Muong) からなり、更に49の地区 (Tasseng) に分けられ、426の村落・町 (Village: Ban) に細分されている。このうち4つの Muong の Sikhottabong, Chanthabouli, Xaisettha, Sisattanak が市街化された都市部で Prefecture と呼ばれている。Prefecture のうち市街化区域は、2,935ha であり、本調査の調査対象区域である。

###### (2) 気象

ビエンチャン市の気候は熱帯モンスーン地域に属し、高温多湿で雨期 (5~10月) と乾期 (11~4月) に分けられる。気温は12月が最も低く、朝晩は涼しい日が続く。又、3~4月が最も暑く40°C を越える日もある。湿度は年間を通じて高く、49%~92%で年

表3-1 ビエンチャンの気温

月 別		1月	2月	3月	4月	5月	6月
気 温	最高	33.7	33.6	36.7	38.4	35.8	34.8
	最低	14.5	15.1	18.8	20.0	21.2	23.4
°C	平均	23.5	24.2	28.2	29.0	28.5	28.7
月 別		7月	8月	9月	10月	11月	12月
気 温	最高	34.3	33.4	33.6	33.6	32.2	31.8
	最低	22.8	23.0	22.7	15.3	15.9	11.8
°C	平均	27.4	27.8	27.3	27.0	25.3	23.1

間平均湿度は72%程度である。

降雨量は、年間を通じて雨期である5～9月にその約85%が集中しており、6～8月が特に多く、月間600mmを越える年もある。年間平均降水量は約1,620mm(1967～1986年)となっている。

表3-2 ビエンチャンの月降水量

月 別		1月	2月	3月	4月	5月	6月
降水量 mm	最高	53.1	64.7	111.9	167.6	383.6	611.0
	最低	0.0	0.3	0.1	10.8	97.6	95.4
	平均	15.7	15.0	34.7	78.4	235.8	238.2
月 別		7月	8月	9月	10月	11月	12月
降水量 mm	最高	635.0	624.9	488.9	142.1	29.7	22.8
	最低	150.1	117.8	163.4	19.2	0.0	0.0
	平均	295.2	302.6	289.2	82.5	14.8	5.9

ビエンチャン観測所 (1967～1986)





図3-1 ビエンチャン市街地

資料：Programme de Developpement Urbain de la Prefecture de Vientiane

## 2. ビエンチャン市の社会的条件

### (1) ラオスの社会経済状況

ラオスは水力発電資源、森林資源、農業開発のための土地及び水資源、鉄、カリ、錫をはじめとする鉱物資源等の潜在的資源には恵まれている。しかしながら、低い人口密度、人的資源及び道路等の社会基盤の未整備並びに内陸国であるため海外への輸送ルートへの制約のため（現在タイルート、カンボジアルート、ベトナムルートが整備されつつある）、これらの資源は有効に活かされず、経済発展は低い水準に留まっている。

1986年の国内総生産（GDP）は、World Bank の調査によると、533百万ドルで1人あたり137ドルとLLDC国の1つに数えられている。表3-3に示すようにGDPは1988年、1989年にそれぞれ5.3%、9.0%の成長率にあり、内訳は1989年で農業生産56.8%、鉱工業生産15.7%、サービス部門生産25.6%となっている。農業生産比率は年々減少しサービス部門は増加傾向にあるものの、鉱工業生産は1987、1988年の2カ年の落込みを回復したに留まっている。

ラオス人民民主共和国は、1986年より計画経済から市場経済への移行を強力に押し進めている。この政策のよりの財政が地方自治体や公社へと分権される傾向にあり、財政的・組織的にも推移過程にありその基盤は非常に脆弱な状態といえる。そのため、行政の責務の不明確化や財政的な保証の欠如により、行政担当者の混乱や組織の不活性化も招く傾向にあるようである。

又、流通貨幣が地元通貨のキープに加えタイバツ及び米ドルも並行して使用されており、金融政策による市場管理は不十分な状態といえる。そのため、市場経済への移行に伴いタイ資本等の対外資本の流入もあり、インフレーションが進行している。1988年の消費者物価指数は10.8%であったが、1989年には61.4%の高率となっており、今後も上昇を続けて行くようである。

表3-4に示すように、GDPに占める私企業並びに公社の比率は年々高くなり、政府投資は減少してきている。このように、私企業も成長してきたとはいえ不十分な状態にあり、公社・公営企業と私企業の境界が一層不明確となってきているようである。

更に、政府の歳入状況は表3-5に示すとおりで、公社・公営企業の売上税がその42%を占めており、政府の財政基盤強化のためには、市場経済に合わせた税体系の改革と組織の再編が急務となっている。

表3-3 産業別国内総生産  
(in constant 1988 prices)

	1984		1985		1986		1987		1988		1989	
	(% GDP)	Growth Rate	(% GDP)	Growth Rate	(% GDP)	Growth Rate	(% GDP)	Growth Rate	(% GDP)	Growth Rate	(% GDP)	Growth Rate
Agriculture	(60.2)	-	(61.2)	11.0	(62.1)	8.7	(60.5)	-9.5	(59.6)	3.7	(56.8)	-3.9
Crops	(40.0)	-	(39.1)	6.6	(40.4)	10.7	(36.0)	-17.0	(34.8)	1.8	(35.9)	12.3
Livestock	(10.3)	-	(9.9)	5.4	(9.8)	6.5	(10.1)	-4.7	(9.9)	3.1	(9.9)	9.5
Fish	(0.7)	-	(0.6)	2.0	(0.6)	1.5	(0.4)	-31.6	(0.5)	40.0	(0.6)	0.0
Forestry	(6.7)	-	(9.1)	48.6	(8.8)	2.9	(11.6)	23.3	(12.1)	9.6	(8.2)	-26.3
Other	(2.5)	-	(2.5)	6.3	(2.5)	9.7	(2.3)	-14.8	(2.3)	2.3	(2.3)	11.5
Industry	(16.2)	-	(15.4)	3.8	(16.4)	14.2	(14.4)	-18.6	(13.6)	-0.6	(15.7)	26.2
Mining & quarrying	(0.3)	-	(0.3)	20.0	(0.4)	11.0	(0.3)	-22.3	(0.2)	-21.7	(0.3)	38.0
Manufacturing	(7.2)	-	(7.6)	15.0	(8.0)	13.4	(8.3)	-3.6	(7.4)	-5.9	(8.8)	28.6
Construction	(4.2)	-	(3.3)	-14.8	(4.3)	40.0	(3.1)	-33.2	(3.4)	16.5	(3.9)	24.0
Electricity, gas & water	(4.5)	-	(4.2)	2.0	(3.8)	-3.9	(2.7)	-33.5	(2.5)	-1.6	(2.8)	21.0
Services	(22.5)	-	(22.9)	11.3	(21.2)	-1.0	(24.8)	8.8	(24.9)	5.6	(25.6)	12.4
Transportation, storage & communication	(3.3)	-	(3.2)	5.5	(4.0)	31.9	(4.9)	14.8	(5.0)	7.1	(4.8)	5.3
Wholesale and retail trade	(8.5)	-	(8.6)	10.8	(8.8)	9.2	(10.0)	5.5	(8.4)	-11.3	(9.6)	24.3
Banking, insurance & real estate	(0.1)	-	(0.1)	3.2	(0.1)	91.8	(0.4)	279.3	(0.2)	-41.1	(0.3)	21.3
Ownership of dwellings	(1.3)	-	(1.2)	3.0	(1.2)	3.0	(1.3)	3.0	(1.3)	3.0	(1.2)	2.9
Public administration & defense	(5.7)	-	(4.9)	-5.2	(4.8)	3.9	(5.5)	7.9	(5.5)	4.3	(4.7)	-5.8
Non-profit institutions	(3.5)	-	(4.7)	48.2	(2.2)	-49.9	(2.5)	3.3	(4.3)	82.1	(4.8)	23.5
Other services	(0.1)	-	(0.1)	10.4	(0.1)	37.4	(0.1)	14.6	(0.2)	34.6	(0.2)	3.7
Import duties	(1.0)	-	(0.4)	-58.4	(0.3)	-12.9	(0.4)	9.3	(2.0)	450.3	(1.9)	3.0
GDP at 1988 Constant Market Prices	(100.0)	-	(100.0)	9.2	(100.0)	7.2	(100.0)	-7.0	(100.0)	5.3	(100.0)	9.0

Source: World Bank staff estimates based on data provided by Lao PDR authorities.  
出典: Lao People's Democratic Republic Issue in Public Economics, World Bank

表3-4 分野別国民支出  
(in constant 1988 prices)

	1984		1985		1986		1987		1988		1989	
	(% GDP)	Growth Rate	(% GDP)	Growth Rate	(% GDP)	Growth Rate	(% GDP)	Growth Rate	(% GDP)	Growth Rate	(% GDP)	Growth Rate
Private expenditure	(75.9)	-	(77.6)	11.6	(77.7)	7.4	(81.9)	-2.1	(81.9)	5.3	(86.3)	14.8
Public consumption	(19.7)	-	(20.6)	13.9	(18.4)	-3.9	(17.5)	-11.6	(16.7)	0.6	(14.3)	-6.7
Of which												
Government	(16.1)	-	(15.7)	6.7	(16.1)	10.0	(15.0)	-13.5	(12.4)	-12.9	(9.2)	-19.4
non-profit institutions	(3.6)	-	(4.8)	46.3	(2.3)	-49.2	(2.5)	2.2	(4.3)	81.3	(5.1)	29.9
Public investment	(18.0)	-	(16.7)	1.3	(15.7)	0.6	(14.6)	-13.3	(12.8)	-8.1	(12.7)	8.6
Of which												
Government	(17.5)	-	(16.2)	1.1	(15.2)	0.4	(13.6)	-16.6	(10.8)	-16.8	(0.2)	3.4
public enterprises	(0.5)	-	(0.5)	9.2	(0.5)	7.2	(1.0)	85.9	(2.0)	110.5	(2.5)	36.2
Total domestic demand	(113.6)	-	(114.9)	10.4	(111.8)	4.4	(114.0)	-5.2	(111.4)	2.9	(113.3)	10.9
Exports	(11.2)	-	(14.5)	41.5	(13.6)	0.5	(14.5)	-0.4	(13.6)	-1.6	(14.5)	16.0
Total final demand	(124.8)	-	(129.3)	13.2	(125.4)	4.0	(128.5)	-4.7	(125.0)	2.4	(127.8)	11.4
(Less) imports	(-24.8)	-	(-29.3)	29.3	(-25.4)	-7.3	(-28.5)	4.6	(-25.0)	-7.8	(-27.8)	21.2
GDP	(100.0)	-	(100.0)	9.2	(100.0)	7.2	(100.0)	-7.0	(100.0)	5.3	(100.0)	9.0

Source: World Bank staff estimates based on data provided by Lao PDR authorities.  
出 处: Lao People's Democratic Republic Issue in Public Economics, World Bank

表 3-5 国庫歳入 1984-89  
(in million of kip)

	1984	1985	1986	1987	1988	1989
	Actuals					Est.
<b>Tax Revenues</b>	1,669	1,397	1,755	1,970	21,409	26,808
Tax on industrial and commercial profits	250	170	195	210	6,223	5,881
Tax on wages and salaries	15	11	14	18	22	75
Agricultural tax	228	250	450	400	1,213	1,358
Turnover tax	960	786	870	930	7,352	10,895
Of which: State enterprises	(453)	(424)	(530)	(580)	(5,730)	(7,700)
Business licenses	10	8	10	12	30	54
Tax on international trade	181	160	197	380	6,453	7,710
Import tax	(150)	(124)	(146)	(320)	(4,846)	(7,127)
Of which: State enterprises	(70)	(66)	(111)	(300)	(4,701)	(5,950)
Export tax	(31)	(36)	(51)	(60)	(1,617)	(1,224)
Of which: State enterprises	(24)	(30)	(45)	(55)	(1,596)	(916)
Other	25	13	19	20	106	196
<b>Nontax Revenues</b>	3,279	8,902	16,748	18,138	6,801	7,505
Operating surpluses of state enterprises	2,489	6,677	13,890	15,548	517	380
Depreciation allowances paid by state enterprises	473	1,084	1,050	950	2,411	2,510
Other	317	1,141	1,802	1,640	3,893	4,615
<b>Total Revenues</b>	4,948	10,299	18,503	20,108	28,210	34,313

Source: Lao PDR authorities.  
出典: Lao People's Democratic Republic Issue in Public Economics, World Bank

(2) ビエンチャン市の人口

ラオスの総人口は1985年の Official Census によると3,584,803人で平均人口密度は15.1人(面積236,800km<sup>2</sup>)であるが、人口分布は一様ではなくビエンチャン、及びチャムパーサク等の Mekong 河沿いに約60%が集中している。(表3-6参照)

ビエンチャン市(Municipality)の人口は全国の約10%にあたる377,409人で、このうち都心4区(Prefecture)の人口は表3-7に示すように155,256人となっている。調査対象区域である市街化地区の人口は130,246人と推定されている。人口密度は図3-2のとおりで、中心部では100人/haを越える過密な状態となっている。

表3-6 ラオス国の人口

県名	計	男	女
Vientiane Municipality	377,409	193,136	184,273
Phongsaly	122,984	59,925	63,059
Luang Nam Tha	97,028	46,435	50,593
Oudomsay	187,115	90,570	96,545
Bokeo	54,925	26,360	28,565
Luang Prabang	295,475	146,202	149,273
Houa Phan	209,921	104,740	105,181
Sayaboury	223,611	109,763	113,848
Xieng Khouang	161,589	80,611	80,978
Vientiane	264,277	132,572	131,705
Bolikhamxay	122,300	59,931	62,369
Khammouane	213,462	102,040	111,422
Savannakhet	543,611	263,856	279,755
Saravane	187,515	88,240	99,275
Sekong	50,909	24,657	26,252
Champassak	403,041	195,240	207,801
Attapeu	69,631	32,837	35,794
Total	3,584,803	1,757,115	1,827,688

Source: Official Census Figures, UNICEF

表 3 - 7 都心 4 区の人口

District	Tassengs	1973			1985		
		Urban	Rural	Total	Urban	Rural	Total
Chanthabouli	Phone tong	18,701	5,556	24,257	15,973	4,103	20,076
	Ihong Toum	6,396	7,373	13,769	4,672	6,636	11,308
	Wat Chanh	17,359	-	17,359	15,537	-	15,537
	Total	42,456	12,929	55,385	36,182	10,739	46,921
Sisattana	Phlawat	18,816	-	18,816	14,419	-	14,419
	That Khao	11,092	-	11,092	9,574	-	9,574
	Sisatanak	6,191	-	6,191	8,512	1,338	9,850
	Vat Sop	3,082	-	3,082	2,979	464	3,443
	Chomcheng	11,421	-	11,421	6,477	-	6,477
	Total	50,602	-	50,602	41,961	1,802	43,763
Xaisettha	Phone Xay	8,676	-	8,676	7,148	-	7,148
	Thatluang	12,263	-	12,263	11,039	888	11,927
	Nong Bone	10,559	-	10,559	7,690	3,884	11,574
	Total	31,498	-	31,498	25,877	4,772	30,649
Sikhottabong	Sikhay	10,993	-	10,993	8,799	357	9,156
	Nong Douan	4,247	9,506	13,753	3,700	7,340	11,040
	Sithane Neu	16,119	-	16,119	13,727	-	13,727
	Total	31,359	9,506	40,865	26,226	7,697	33,923
		155,915	22,435	178,350	130,246	25,010	155,256

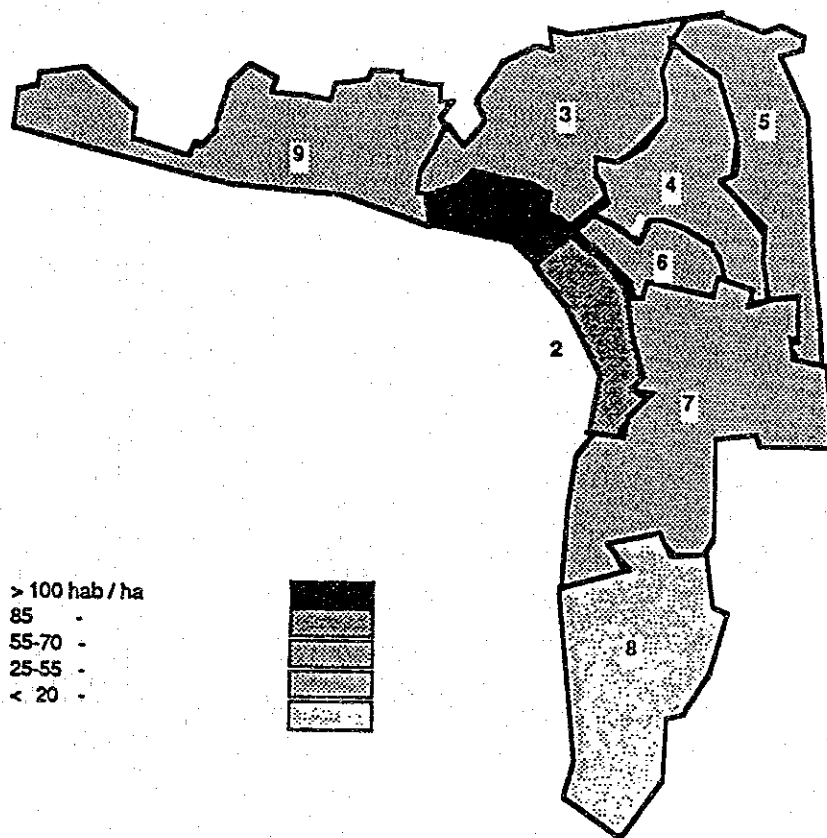


図 3 - 2 都心 4 区市街化区域 (調査対象区域) の人口密度

(3) ビエンチャン市の産業構造等

① 就業内訳

ビエンチャン市の労働人口（15～60歳，就学者を除く）は全人口の37%で，就業率85%，失業率15%である。又，就業内訳は次のように，市場経済が未成熟のため公務員の比率が非常に高い。

1次産業	5%
2次産業（公務員を除く）	15%
3次産業（公務員を除く）	19%
公務員	61%

② 世帯あたりの収入と支出状況

世帯あたりの人数は平均6人で，3人以下が25%，4～7人が55%，8人以上が25%の比率となっている。収入階層毎の世帯あたりの収入と支出は，表3-8に示すとおりで，収入の低い階層程食費の占める割合が高い。40～50%に相当する平均的な階層では収入がk25,445で食費が71%を占めている。又，市内の所得分布は図3-3に示すとおりである。

③ 道路状況

市内の道路網は，図3-4に示すとおりで，その舗装状況は表3-9のとおり。

表3-8 世帯当りの収入と支出（1988年3月7アンケート調査結果）

項目	10～20%		20～30%		30～40%		60～70%		70～80%	
	kip	%	kip	%	kip	%	kip	%	kip	%
米	4,170	28	4,370	24	6,380	25	7,365	22	8,750	22
肉・魚	4,605	31	5,385	29	7,460	29	9,455	28	11,370	28
その他食料品	2,700	18	3,330	18	4,245	17	5,370	16	6,350	16
被服費	865	6	1,075	6	1,225	5	1,520	5	2,170	5
教育費	145	1	190	1	270	1	500	1	495	1
交通費	110	1	230	1	500	2	630	2	910	2
医療費	390	3	495	3	390	2	900	3	690	2
燃料費	630	4	690	4	930	4	1,320	4	1,030	3
電気使用料	940	6	1,080	6	1,575	6	1,575	5	2,055	5
家賃	25	0	150	1	280	1	125	0	220	1
税金	55	0	100	1	80	0	145	0	100	0
雑費	470	3	960	5	1,350	5	1,995	6	2,225	5
計	15,105	102	18,055	98	24,685	97	30,900	92	36,365	90
貯金	290	2	395	2	760	3	2,600	8	4,165	10
平均収入	14,815	100	18,450	100	25,445	100	33,500	100	40,530	100

注）収入階層は収入の低い順番に並べたパーセンテージである。

資料：Programme de Developpement Urbain de la Prefecture de Vientiane



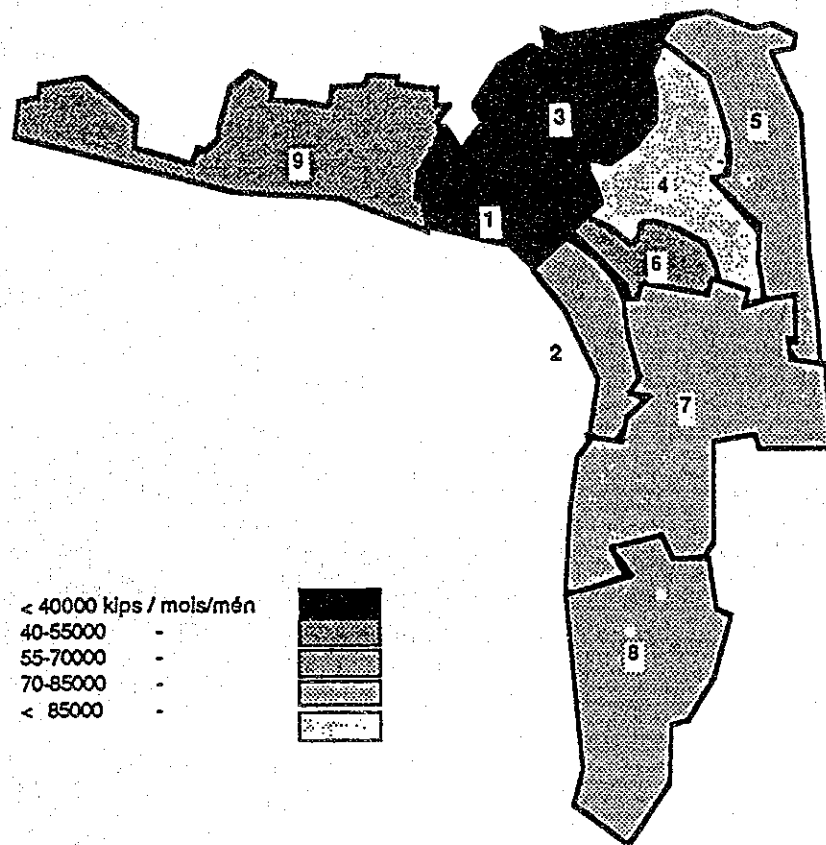


図 3 - 3 世帯当り月収入の地域分布

表 3 - 9 市内道路の舗装状況

NO	区 分	単 位	舗 装	アスファルト 舗 装	未舗装	合 計
1	国 道	km	108			108
2	市内道路	km	183	229	159	571
3	市街地道路	km	11	219	315	545
4	特別道路	km		30		30
	合 計	km	302	478	474	1,254

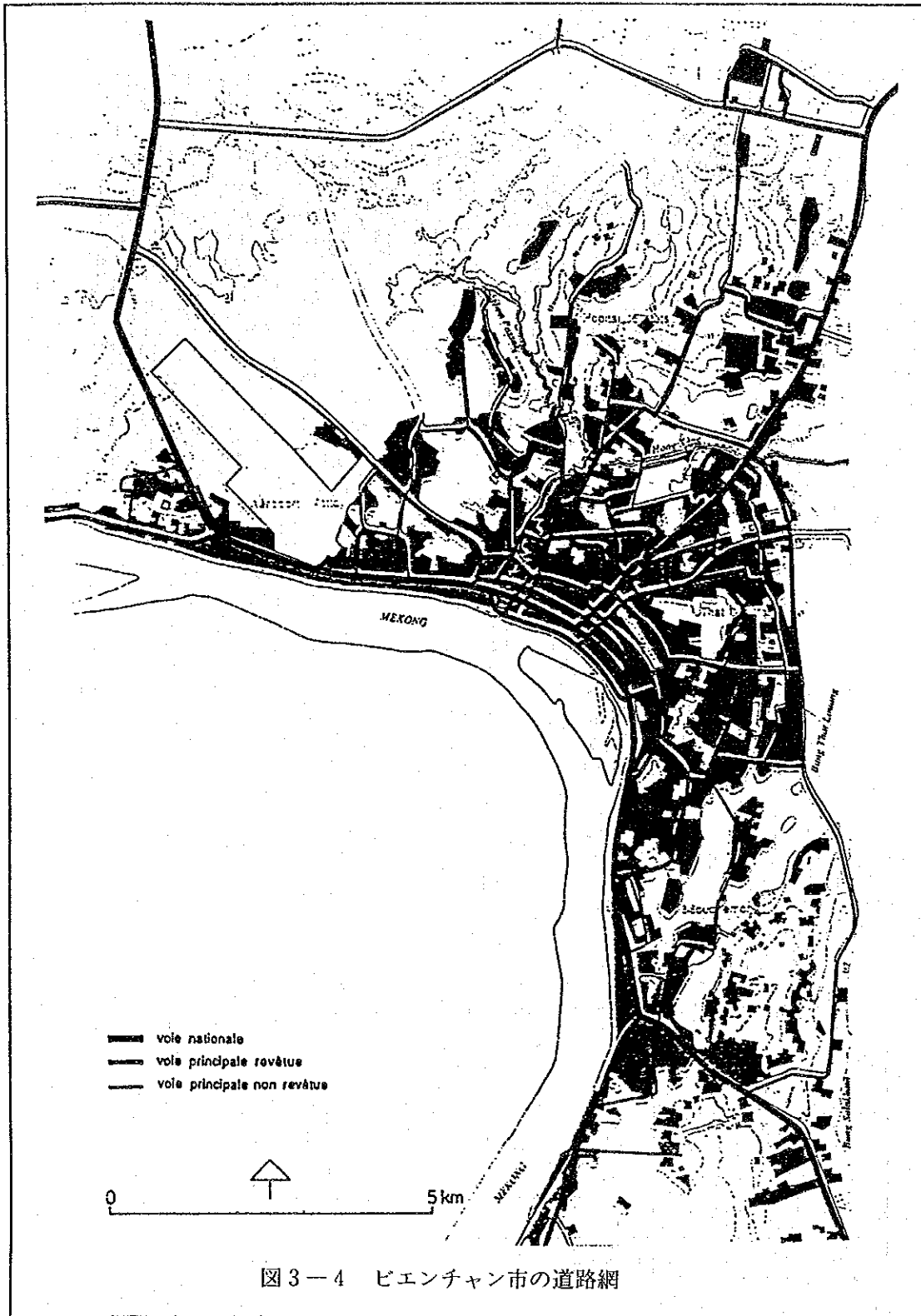


図3-4 ビエンチャン市の道路網

資料：Programme de Developpement Urbain de la Prefecture de Vientiane

### 3. 環境衛生状況

ラオスの死亡統計によると、乳児死亡率、平均余命とも他のアジア諸国と比較して高い水準にある(表3-10)。又、過去20カ年の乳児死亡率の下降率をみても他国に比べ改善の速度は極めて遅い(表3-11)。このように環境衛生は十分整備されている状況にはなく、その原因として①長期のベトナム戦争と内乱のため行政機能が不十分であったこと、②行政の財政基盤が脆弱なこと、③人材・資機材とも不足していることがあげられる。

このような状況に対し、ラオス政府の関係機関では1981年「ラオス国給水とし尿処理施設整備10カ年計画」をたて、上水道の整備とし尿処理施設の設置を推進している。ビエンチャン市ではNAM PAPA 水道公社の管理のもと、27%、100,000人が上水のサービスを受けるまで至っている。

しかし、感染症の統計をみると表3-12に示すような罹患率となっている。ことに、デング熱は1985年と1987年にビエンチャン市で大流行し、1985年の5月から9月までに95人の死亡者と1,000人以上の患者が発生し、1987年5月には患者数6,000~7,000人の大流行が生じている。デング熱はネツタイシマカを媒介として感染し、マラリアと異なり都市化による人口の集中で流行し易くなるといわれている。

ネツタイシマカは便槽、水槽、雨水枙等に加え投棄された古タイヤ、空き缶、空きびん等にたまった水中で繁殖するといわれ、都市の環境衛生・清掃状況と密接な関係がある。従って、この種の感染症の防除には、保健衛生教育の徹底と住民参加による衛生状態の改善が不可欠である。

表3-10 ラオス及びアジア諸国の死亡率

国名	粗死亡率 /人口1,000	乳児死亡率 (生きて生まれた数 1,000に対して)	5才以下乳幼児 死亡率 1,000に対して)	平均余命 (年)
Lao PDR <sup>1</sup>	17	118	192	50
Thailand <sup>2</sup>	8	45	60	62
Viet Nam <sup>2</sup>	11	75	100	57
Burma <sup>2</sup>	12	70	95	56
Indonesia <sup>2</sup>	14	80	130	52
India <sup>2</sup>	13	105	165	54
Sri Lanka <sup>2</sup>	7	38	50	68

資料：ラオス人民民主共和国感染症基礎調査報告書 平成2年 JICA

表3-11 乳児死亡率の推移

国名	乳児死亡率			下降率(%)	
	1960	1970	1980	1960-1970	1970-1980
Lao PDR	155	145	130	6.5	10.3
Viet Nam	155	125	85	19.4	32.0
Burma	155	100	70	35.5	30.0
Indonesia	140	110	90	21.4	18.2
India	165	140	120	15.2	14.3

表3-12 ラオスの主要疾病（人口10万人対患者数、1987年）

急性呼吸器感染症	5,386
下痢症	3,725
マラリア	3,289
出血性デング熱	660
肝炎	370
結核	195
発疹性疾患	145
髄膜炎	60
百日咳	55
トラコーマ	44

(出所: WHO資料)

### 3-2 廃棄物処理事業の行政組織と財政

#### 1. 廃棄物処理事業の行政組織

ビエンチャン市の行政組織は図3-5に示すとおり、市長のもとに経済計画・財政局、衛生局、通信・運輸・建設局、ビエンチャン市立銀行等15部門が置かれている。ビエンチャン市の行政組織のうち、廃棄物処理事業を担当している部門は通信・運輸・建設局となっており、今回直接のカウンターパートとなる組織もこの局となっている。通信・運輸・建設局の組織図を図3-2-2に示す。この局は6つの課に分かれており、今回のカウンターパートリーダーは局次長の Mr. Khamla 氏である。

通信・運輸・建設局の下には図3-6にあるように、様々な公社 (State Company) 等が存在しており、廃棄物処理事業に関係するものとして、Urban Sanitary Company がある。

通信・運輸・建設局の主要な業務は市内の主要街路の清掃 (散水等を含む) となっており、運転手1名、作業員3名、道路清掃員21名の人員及びトラック1台機材で毎日実施している。実際のごみの収集・運搬、処分は前述の公社が中心となって実施している。公社は、ごみ処理のほかに草刈、死体の運搬等の業務も行っており、総職員数は臨時職員を含め50人である (正職員21人、臨時職員29人)。ごみ収集関係の車両は、トラック4台、トレーラー4台となっている。具体的な収集地区は、官庁街、病院となっており、一般家庭のごみ収集は申し込みのあった村についてのみ行っている。

一方、ビエンチャン市は8つの区 (District) に分かれている。区の組織も通信・運輸・建設局等と同様に市長の下に位置している。各区においても独自に廃棄物処理事業を行っており、特に区が設置しているマーケットのごみ処理を中心に行っている。実際のごみの収集・運搬は通信・運輸・建設局同様、区と契約した民間業者 (Private Company) が実施している (毎年入札で決めている)。民間業者はマーケットのごみを毎日収集し、埋立地へ運んでいる。なお、区の廃棄物処理事業の詳しい内容及び行政組織については、調査期間の関係から区の組織に対するヒアリングが実施できなかったため、情報を得ることができなかった。

#### 2. 廃棄物処理事業の予算

廃棄物処理事業を担当している通信・運輸・建設局の予算は表3-13に示すとおりであり、毎年、着実な伸びをみせている。この予算のうち、廃棄物関係の予算は1989年で1千万 kips となっており、局全体の予算の1/20である。この予算は街路清掃を中心に使われ一般家庭のごみ収集には一切使われていない。なお、一般家庭のごみは、村単位で公社の車

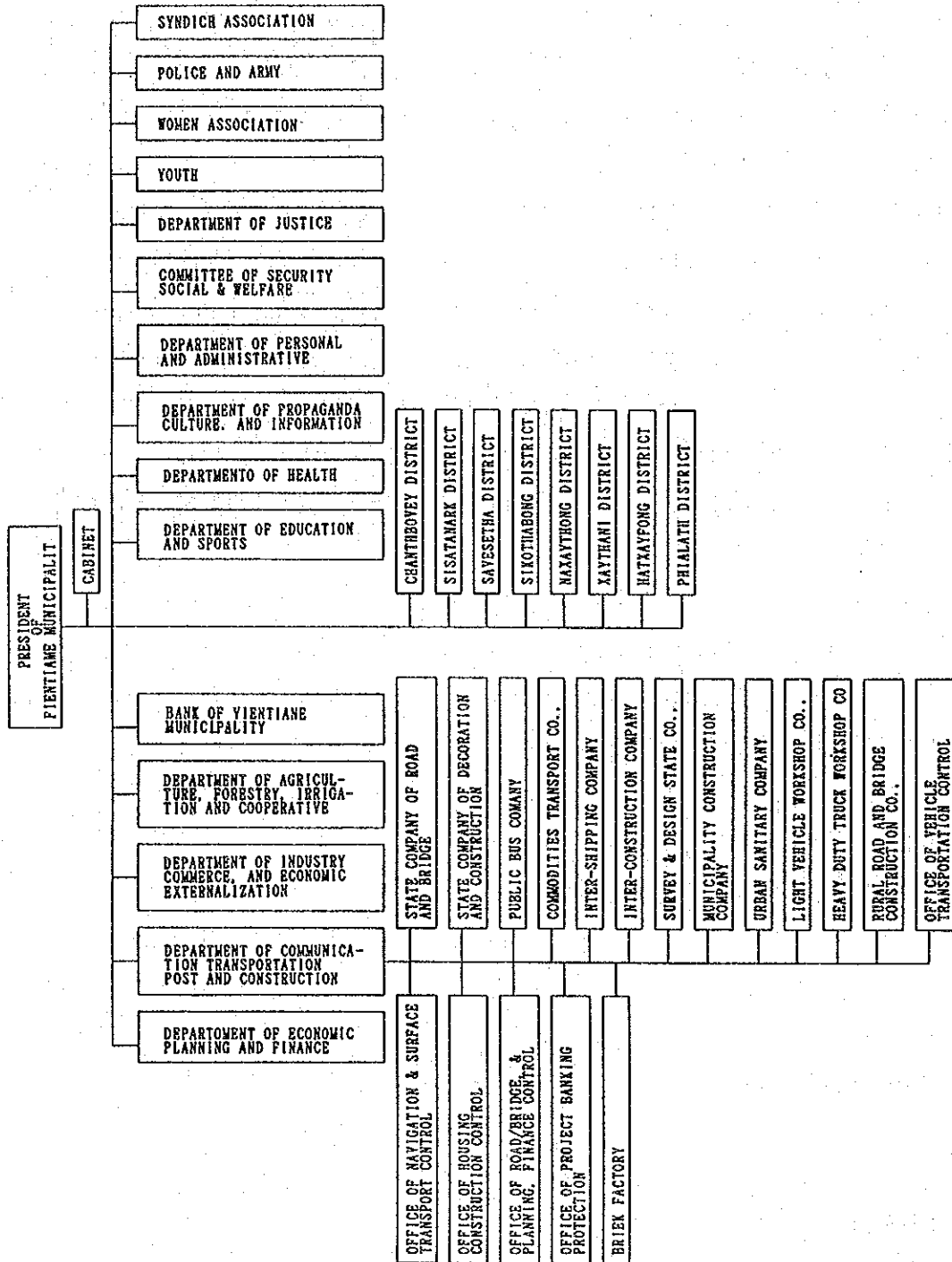


図 3-5 ピエンチャン首都圏庁組織図

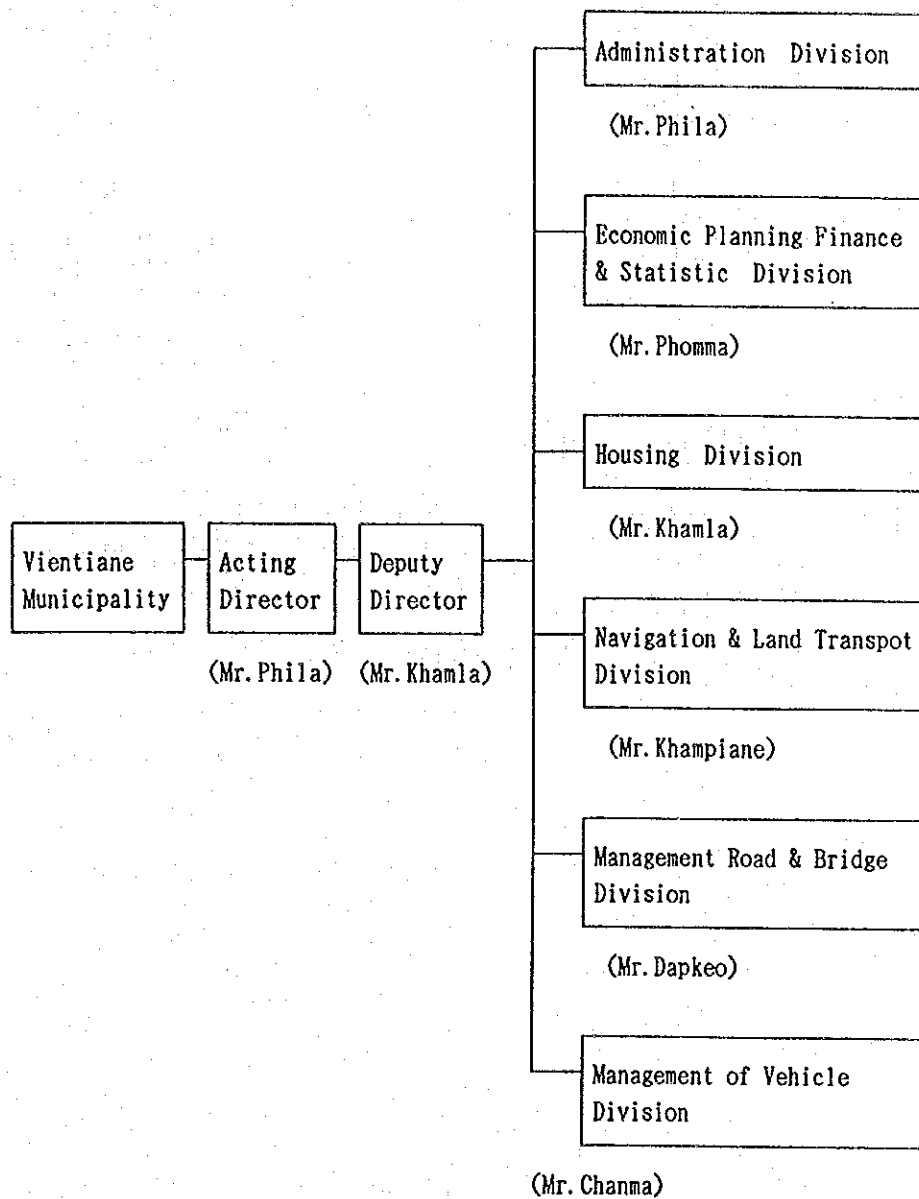


図3-6 通信, 運輸, 建設局の組織図

を1台1トリップあたり、6,000kipsで借り上げ、収集している。これからもわかるとおり、ビエンチャン市の予算規模からして、市の予算で一般家庭のごみを収集することは非常に困難な状況にあり、市民からの手数料に頼らざるを得ない。

表3-13 通信・運輸・建設局の予算 (単位: 千kips)

年 度	予 算	実 施
1981	3,937	4,000
82	13,000	13,000
83	23,676	24,000
84	35,000	35,500
85	37,500	70,000
86	108,000	110,000
87	138,000	140,000
88	160,000	
89	200,000	
90	210,000	

(注) 会計年度・・・1月～12月、1\$ = 700kips

一方、区も独自の予算を持っているが、その内容について組織同様情報が入手できなかった。区が実施しているマーケットのごみ収集の費用は、一般家庭のごみ収集と同様、区がマーケットの店子から1日あたり50kips程度を徴収しこれに当てている。

### 3. 法制度

ビエンチャン市の廃棄物処理関係の法律には次のものがある。

Regulation for Municipality of Solid Waste Management

(1984 法律 1021)

・罰金を定める政令

(1988 政令 633)

このうち、法律については現在見直し中である。

なお、水質、大気質、騒音等の規制は無いが、現在国レベルで作成中であり、この中には環境影響評価についても含める予定である。



### 3-3 廃棄物の排出・貯留、収集及び処分

#### 1. 廃棄物の発生量

ビエンチャン市の廃棄物発生量は、事業主体である DCTC によると40~50t/日と推定しているが、収集量を含め正確な量の把握はなされていない。

発生量については Institute of Technical Studies and Town Planning (Ministry of Construction) と UNDP が共同で調査し、1988年の1人1日平均排出量を625g/日・人と推計している。これは都心4区の10 Village から各3世帯のごみをサンプリングした計30世帯に対する1日のごみ量の調査結果である。なお、10 Village は人口密度レンジ毎に抽出している。この値を基に将来のごみ発生量を表3-14のように予測している。

625g/日・人は、WHO のレポートに指摘されているように他の開発途上国より高い値となっており、調査手法等を検討の上再評価する必要がある。

表3-14 市街地から発生するごみ量

年	人口	発生量(t/日)	発生量(m <sup>3</sup> /日)
1990	165,000	108.0	216.0
1995	195,000	127.0	254.0
2000	225,000	148.0	296.0

注1) ごみの見掛け比重は0.5 t / m<sup>3</sup>としている。

2) 人口は「PROGRAMME DE DEVELOPPEMENT URBAIN DE LA PREFECTURE DE VIENTIANE LAO/85/003」によっている。

#### 2. 排出・貯留の状況

##### (1) 貯留容器等

ごみの排出・貯留の方法は、排出源や住宅・街路条件等によって異なっており一様ではない。現場踏査でみた範囲では、貯留容器として竹かご(使用可能期間は雨季2カ月、乾季4カ月)を用いている家庭や一般商店が多く、一部にはプラスチックバケツや金属性の蓋付きカンや木製ごみ箱を用いている例もみられた。これらの貯留容器は、歩道端や軒下に置いてあり、収集の実施されている地域ではカーブサイド、アレイサイド収集をしているものと考えられる。

市内に10カ所程度あるマーケットは、ビエンチャン市の消費生活の中心で、他の地域

と比較しごみが大量に発生する。マーケットは公営で、1坪程度の販売区画を売り手が借り受けて商売しており、各売り手は自分の区画の清掃を義務付けられている。売り手に保管されているごみは（多くは竹かごを使っている）マーケットの管理者に雇われた清掃作業員がリアカーで場内の収集をし、マーケットの裏手にあるごみ貯留ヤードに集められている。これらの清掃のため売り手は K40~150/日を場所代(K150/日程度)と別途支払っている。なお、清掃作業員の賃金は K15,000~18,000/月である。

又、ホテル、銀行等の事業所では、ドラムカンを用いたり敷地の一部にごみ貯留ヤードを設置している。これらの貯留ヤード、ドラムカンとも蓋等により密閉した状態ではなく、マーケット同様に衛生上・美観上及び収集作業の効率への配慮はなされていない状態である。

主要道路には蓋付きの金属性容器が要所に配置され、道路清掃ごみを一時貯留している。しかし、大量に発生する落葉は、歩道上に掃き集められている。この金属性容器は DCTC の事務所にも設置されているが、事業所からの発生ごみ量に比較して容量不足と考えられ道路清掃並びに街頭のごみ箱程度の役目しか果たしていないようである。

病院ごみの例として今回調査したマホソット病院では医療系廃棄物はプラスチックバッグに詰めているものの、他のごみといっしょに敷地内の一部に野積みしている状況であった。

## (2) 不法投棄の現状

収集システムが不備なために、未収集のごみが市内のいたるところに散乱している。不法投棄の場所は、道路清掃が行われている主要道路にはみられないものの、以下の管理者の不明確な場所に多い。又、UNDP の調査では、図 3-7 の不法投棄位置を指摘している。

- ① Mekong 河、運河、排水路の堤防や水路内
- ② 道路清掃の行われていない道路端
- ③ マーケットの周囲
- ④ Marsh 上に建てられた建物の下部
- ⑤ 空き地等

今回の調査は雨季の末期であったために水量が少なく、みることは出来なかったが、運河・排水路の樋管、橋桁等にごみが詰まり、雨水排水管・排水路の機能を阻害し、雨水排除計画推進の大きな妨げとなっている。

これらの不法投棄は、収集システム上の問題もあるが、システムの整備に加えて雨とともにごみが流れ去るとしている住民の衛生・美観上の意識変革を必要としていると考えられる。

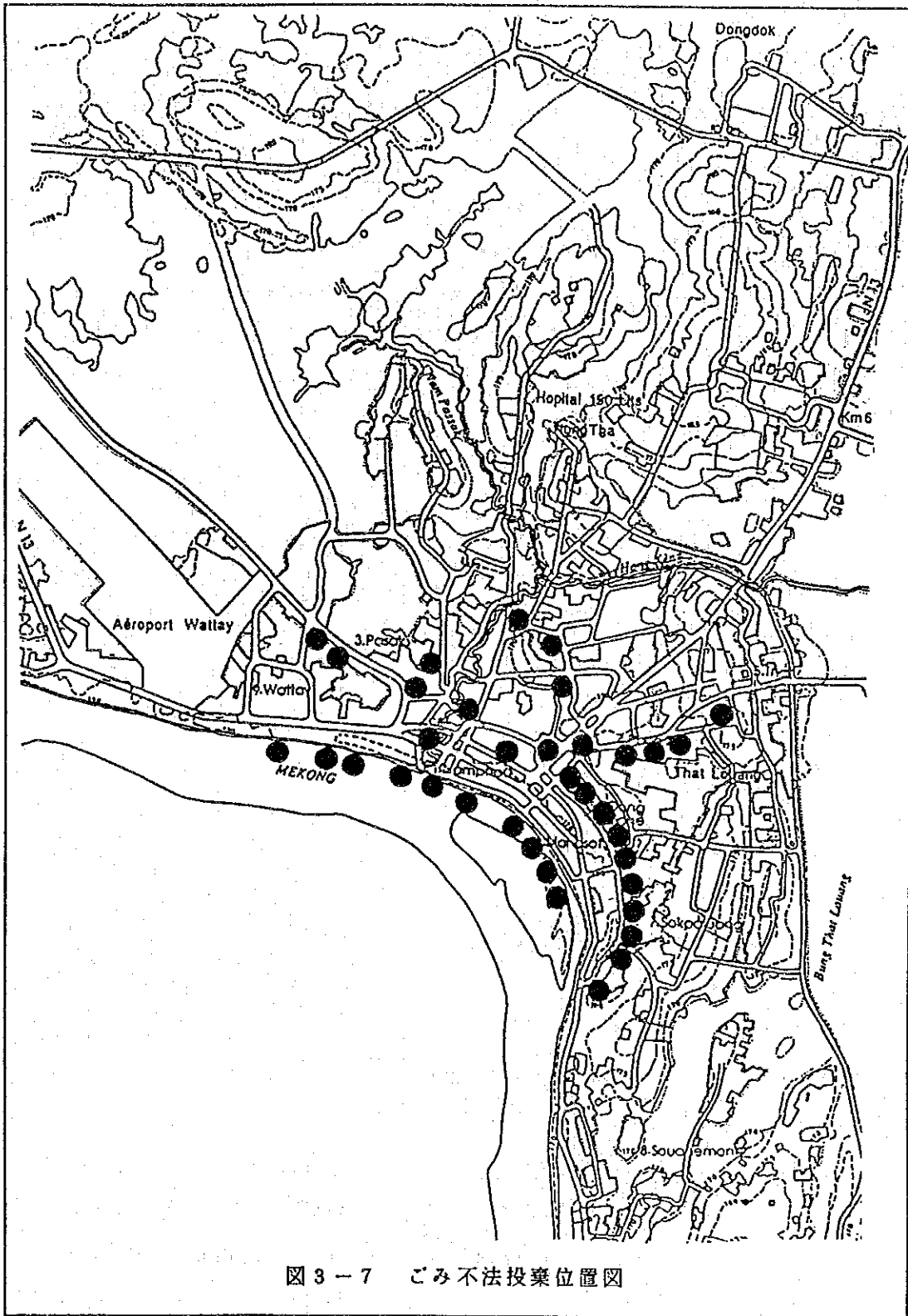


図 3-7 ごみ不法投棄位置図

資料：UNDP REPORT

### 3. 収集の状況

本市のごみ収集は、①通信・運輸・建設局 (DCTC) 直営の道路清掃、②清掃公社 (Urban Sanitary Company, ラオス語で Bolisat Anamai Thetsabane, ③民間の清掃業者の3つに分類することが出来る。

民間業者は3業者あり、会社名に Sikhottabong を除く区名 (Chanthabouli, Xaisettha, Sisattanak) を冠している。

DCTC の道路清掃は図3-8に示す道路を対象とし、21名の道路清掃員が毎日清掃し、1台のトラック=運転手1名、作業員3名のクルー構成で、道路清掃ごみを収集している。

清掃公社は、ごみ収集及び処分場の管理に加えて霊柩車を保有し死体運搬業も行っている。公社の主要機材及び人員は次のとおりである。

#### 主要機材

トラック	4台 [いすゞ製1台, ソ連製3台 (1984年製, ガス53)]
トレーラー	4台
散水車	2台
スモールピックアップ	2台
オートバイ	2台
草刈機	2機

#### 人 員

作業員	50人
うち 常勤	21人 (給料 K25,000/月)
臨時雇い	29人 (給料 K13,000/月)

公社の収集担当範囲は、公的機関 (役所, 病院等) 及び一般事業所, 住宅地で、すべて年間契約が主体となっている。一般住宅地及び事業所もヒアリングの範囲では同一で K6,000/trip となっており、Village が住民から料金を徴収して収集を依頼している。公社での収集料金の支払いは月末払いとなっているが、役所関係の支払いが滞っており経営を圧迫しているという。(1986年以来累積 K5,000,000の遅延で、うち約70%が役所関係)

民間業者については、DCTC では実態を把握しておらず、Chanthabouli の業者のトラックが4台と判明した程度である。公社と民間業者との違いは、公社がつけ掛が出来るのに対し、民間は現金払いとなっている点以外は、税制上、ごみ排出者との契約上大きな違いはないようであり、今後の調査で明らかにする必要がある。

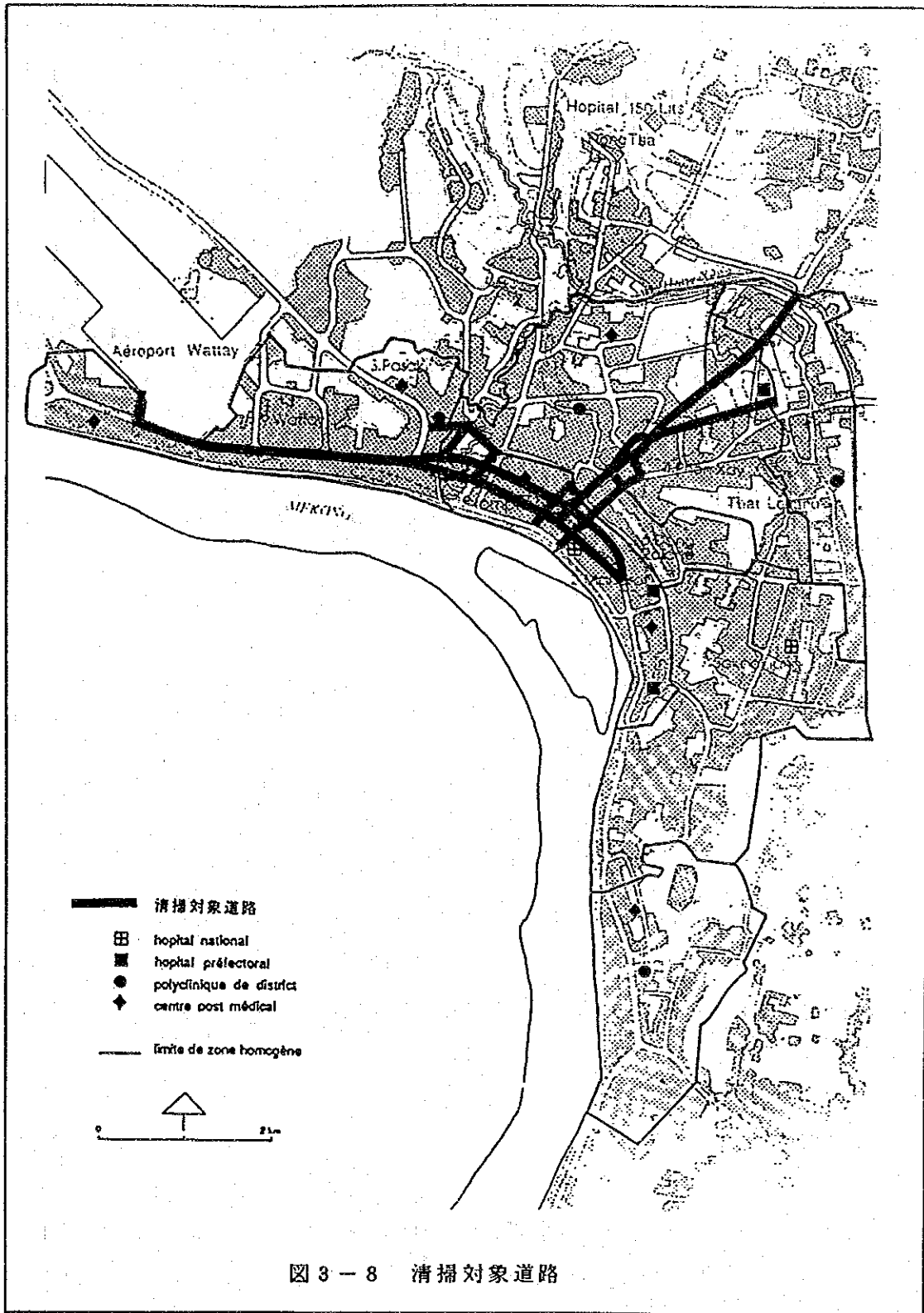


图 3-8 清扫对象道路

資料：Vientiane Municipalit

本市のごみ収集の大きな特徴は、収集料金を払わなければごみの収集サービスが受けられないことで、マーケットを始めとする支払い能力のある事業者、住宅地域商店街(Village単位)ではそれなりにごみ収集システムは機能しているものの、支払い能力のない住宅地では未収集となっていることが課題となっている。

#### 4. 処理・処分の状況

ビエンチャン市から排出されているごみは、原則として全量埋立処分されていることになっている。しかし、現状は、①未収集で自家処理されているもの、②未収集で投棄されているもの、③収集されているが途中で投棄されているもの、④収集され、所定の処分場に搬入されているものの4つに分類出来る。これらの量については、既存資料では明らかとなっていない。

##### (1) 処分場

本市の最終処分場は、市中心部から18km 東北の国道13号線(南)沿いに位置している(図3-9参照)。運搬時間は市中心部より約30分で、距離はあるものの国道は舗装されアクセスは良好である。埋立地の周囲は湿地及び田地で、人家は少なく埋立地から人家までは数百メートル程度離れている。

埋立地の形状は1,000m 四方の正方形で、埋立当初は図3-10に示すような埋立区画を計画していたが、現状では区画は無視されて埋立が進められている。埋立方法は、オープン・ダンプ方式で原地盤の掘削や覆土等を行われていない。埋立開始以来10数年経ているが、埋立ごみ層は1~2 mといわれ、ごみであふれている状態ではない。これはスキベンジングしやすくするため、搬入されたごみを野焼きしていることによる。

埋立地では野焼きをしているためか、悪臭はあまりひどくなく、蠅が気になる程度である。周囲の湿地、水溜りの状態は浸出水が流れでている様子は視認されなかった。降雨が少ない時期であったためこのような状況であったが、雨季の状況を確認する必要がある。

又、搬入道路はシルト質の多い赤土で、降雨時は悪路となるようである。調査時点でも搬入者がごみ層にタイヤをとられており、埋立地を計画する場合は搬入路、特に雨季の対策が肝要であろう。

埋立地の管理は、前述の衛生公社が行っており民間業者及び直接搬入車について1台につき K500を徴収している。徴収料金は K150,000/月程度であることから、公社以外の搬入車は300台/月=10台/日程度と推定される。

衛生公社の管理者が2名常駐しているようであるが、彼らを含めてスキベンジャーが約5名認められた。公社としては場内での回収は行っておらず、スキベンジングの

収入は彼らの個人的収入と判断される。又、回収の対象となっているのは、主にアルミカン（ビールカン）のようであり、他の鉄類、ビン類は回収していない。これは、ラオス国内に再生工場が無いためタイに送ることから、輸送コストを含めて採算の合う物質がアルミに限定されるためであろう。

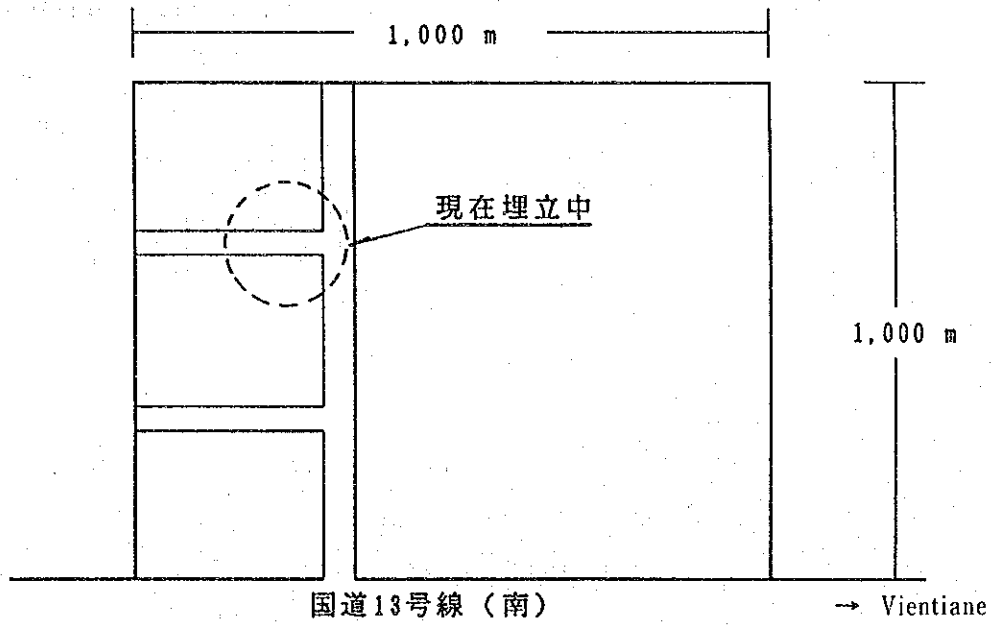


図3-10 最終処分場の埋立区画（計画原案）

(2) UNDPによる調査

UNDPでは、ごみ量調査と同時に処分形態についてアンケートを実施しており、表3-15の結果を得ている。これによると収集サービスを受けているのが密集地域で約50%で、全体では10数%であり、他は自家処分となっている。なお、自家処分の内容については明らかでなく、適切な方法か確認することが必要である。

表3-15 ビエンチャン市のごみ処分形態

Mode of Disposal	Percentage	
	In High Density Area	In Whole Urban Area
Self Disposal	46.5	83.4
Disposal with the assistance of other enterprises	52.1	13.3
No Disposal	1.4	3.3

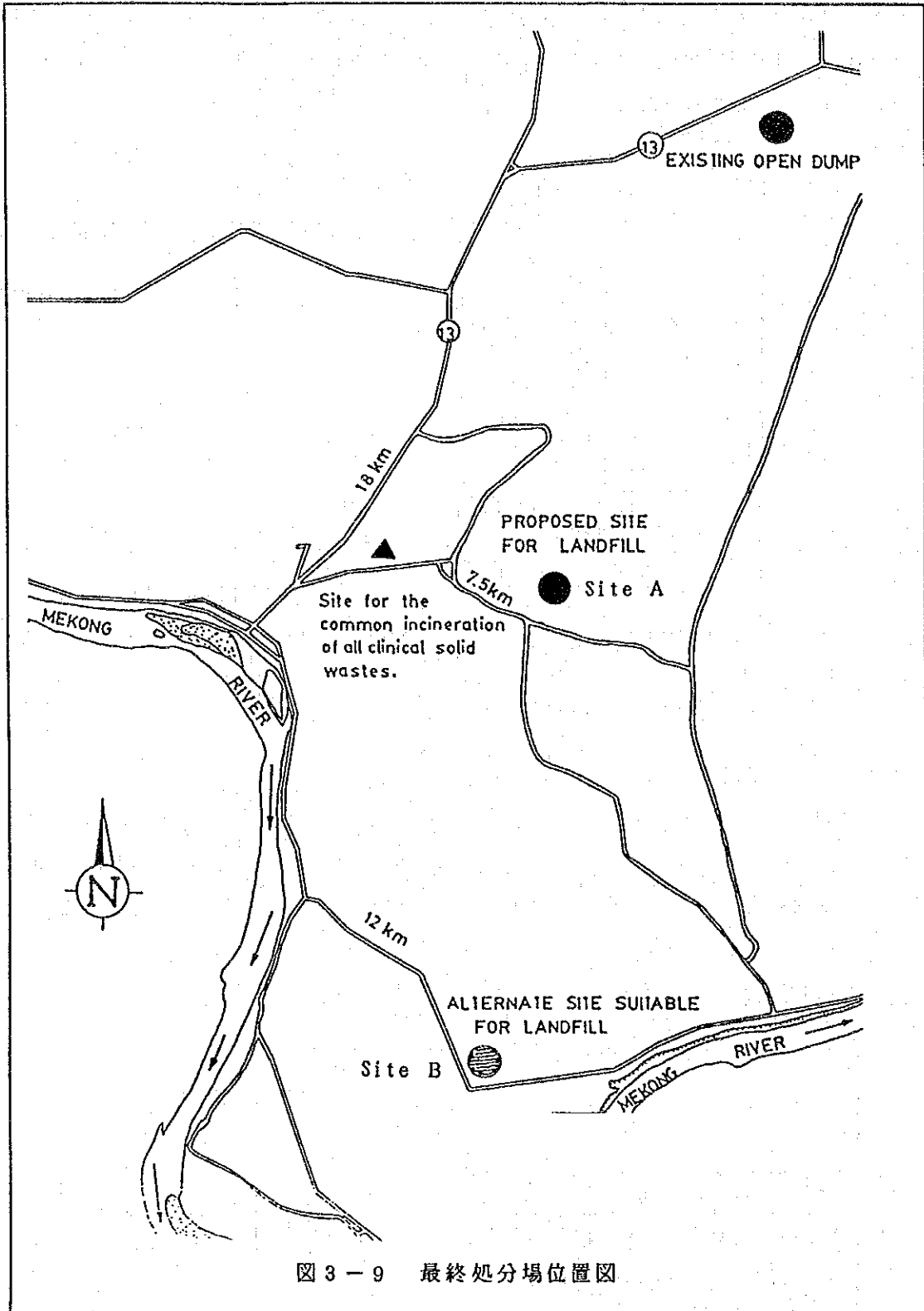


图 3-9 最終処分場位置図



### 3-4 既存廃棄物処理計画及び調査

#### 1. 既存廃棄物処理計画

ビエンチャン市では、官庁街、病院、マーケット等で定期的にごみの収集が行われている(官庁街…週2回、病院及びマーケット…毎日)。一般家庭においては、ごみがある程度いっぱいになった時点で、村の代表者が公社又は民間業者にごみの収集を依頼する。この場合、車1台あたり6,000kips/トリップの費用を負担しなければならない。車の借り上げ費用が高額であるため、自家処理、水路等への投棄等が増える傾向にあり、一般家庭で定期的にごみ収集を行っている割合は低下する傾向にある。その割合は、現在10~20%程度に過ぎない。

このように、市のごみ処理体制は公社を含めても非力な状態にあり、ごみの収集量を計量する設備も持っていない。ビエンチャン市には、1日あたりの収集量、ごみの予想排出量等廃棄物処理計画に関する情報を得る手段はなく、当然廃棄物処理計画は短期、長期に拘わらずつくられていない。

#### 2. 廃棄物処理に関する調査

ビエンチャン市の廃棄物処理について、市が独自に実施した調査はない。

但し、UNDPやWHO等の国際機関がラオス政府やビエンチャン市と協力して実施した調査がある。UNDPはビエンチャン市の都市開発計画の一部として「ビエンチャン市街地における固形廃棄物処理調査」を、ラオス政府との協力により1989年に実施した。又、WHOは1989年5月に調査・アドバイスを与え、1990年には廃棄物処理に関するワークショップをビエンチャン市で行っている。

なお、過去にコンポストの導入について農業省が調査を行ったがそのデータは今回入手できなかった。

「ビエンチャン市街地における固形廃棄物処理調査」は、2000年におけるごみの貯留、収集・運搬、処分の計画について検討したものであり、その中でごみ処理の実態調査、ごみ質調査、地区を設定しパイロット・プロジェクトを行っている。

(参考) ビエンチャン市街地における固形廃棄物処理調査の概要

UNDPが実施したビエンチャン市街地における固形廃棄物処理調査の概要は、次のとおり。

##### ① ごみ処理対象地域

2000年におけるごみ処理対象地域はビエンチャン市の都市化地域として  
いる。その構成は表3-16のとおり。

表 3 - 1 6 都市化地域の構成

区 名	村 数
Chanthabouli	1 8
Sisattanak	3 2
Xaisettha	1 5
Sikhottabong	1 6
合 計	8 1

② 収集人口

UNDPの都市開発計画では、都市化地域の人口は1985年から1990年までは年3.5%、1990年から2000年まで年3.3%の増加率で人口が増えると予想しており、その結果は表3-17のとおり。

表 3 - 1 7 都市化地域の人口

年	人 口
1 9 8 5	1 3 0 , 2 4 6 人
1 9 9 0	1 6 5 , 0 0 0 "
1 9 9 5	1 9 5 , 0 0 0 "
2 0 0 0	2 2 5 , 0 0 0 "

③ ごみの排出量

ビエンチャン市におけるごみの1人あたりの排出量は、今回の調査で人

表 3 - 1 8 1人当りのごみ排出量

国 名	排出量(kg/人日)
ブラジル	0. 6 0 0
フランス	0. 7 5 9
西ドイツ	0. 4 0 0
オランダ	0. 6 0 0
インド	0. 3 5 0
クウェート	0. 6 4 0
メキシコ	0. 4 8 0
ラオス	0. 6 5 2
モロッコ	0. 5 0 0
スイス	0. 4 5 0

口密度の違う村から30世帯を選んで調査した結果によると表3-18のとおり。

比較のために他の国のデータを載せているがビエンチャン市の1人あたりのごみ排出量はGNPに比較して高い値となっている。

この値を用い推計すると将来のごみ処理量は表3-19のようになる。表中ごみの比重は0.5としている。

表3-19 将来のごみの排出量

年	排出量(重量)	排出量(容量)
1990	108 t	216 m <sup>3</sup>
1995	127 "	254 "
2000	148 "	296 "

#### ④ 収集・運搬、処分計画

この調査では、2000年におけるビエンチャン市の廃棄物処理計画として次のように定めている。

市街化地域では、各家庭でコンテナに貯留されるごみは道路に面して設置された共用コンテナに運ばれ、週2回の割合で収集される。収集されたごみは図3-10に示すA、B2カ所の衛生埋立地を新設し、現在の埋立地を閉鎖する計画としている。A地点の埋立地は市の中心部より7.5kmで、1995年まで使用し、その後2000年までは12kmはなれたB地点に運ぶこととしている。

しかし、WHOによるワークショップでは、埋立期間(使用年数)が5年と短いことから、2カ所の新設案は否定され、現在の埋立地を改良して使用する案が提案された。

#### ⑤ パイロット・プロジェクトについて

この調査期間中にSihom村で2000年の処理方法を想定し、パイロット・プロジェクトを実施した。コンテナ製作費用、車の借り上げ費用、作業員の給料をUNDPが負担して実施し一応の成果を納めた。

しかし、Sihom村を今回踏査したが、現在は従来どおりの方式でごみ処理を行っており、パイロット・プロジェクトの面影は残っていなかった。その理由としては次の3点があげられ、調査の実施にあたっては、O/M費をどのように確保し、定期的な収集業務を維持するかが大きな課題である。

##### (a) コンテナの構造的欠陥

コンテナの口が、ごみを取り出しにくい構造であるため、収集作業の効率が悪く、作業員から嫌われた。その結果通常 K6,000/トリップの金額が K7,000/トリップに値上げされた。

(b) O/M 費の確保

収集実験に要する O/M 費は、UNDP が負担していたため、実験終了後に Village で O/M 費の確保ができなくなり、システムが機能しなくなった。O/M 費としては、スーパーバイザー及びサイクリスト(街路収集人)の人件費である。

(c) 住民意識

住民は費用も UNDP 持ちであり新しいシステムを歓迎したが、システムが住民参加型でなく、住民の意識変革が伴っていなかったことも持続しなかった要因である。

## 第4章 本格調査の内容

### 4-1 基本方針

ラオス国の要請に基づき、首都ビエンチャンの都市廃棄物の適正処理に関して西暦2000年を目標とすごみ処理計画を策定し、更にこの基本計画により優先的に実施するプロジェクトとされたものについてフィージビリティ調査を実施する。

本格調査は平成2年10月に派遣された事前調査団とビエンチャン市の間で締結されたS/W, M/Mを踏まえて実施されなければならない。又、本報告書に示された各事項に十分配慮して実施されなければならない。なお、本件調査に関するT/Rはビエンチャン市より提出されていない。

本格調査は準備期間を含めて全体約12カ月である。前半で基本計画の策定を行い、後半ではフィージビリティ調査を実施するものとする。各段階においてS/Wに示されている業務をビエンチャン市のカウンターパート機関との密接な協力のもとに実施し、規定の5回の報告書を作成提出するものとする。カウンターパートはビエンチャン市の通信・運輸・建設局 (Department of Communication, Transport and Construction, 略称DCTC。ビエンチャン市及びDCTCの組織図は図3-5, 図3-6を参照されたい) であり、想定されるカウンターパートチームの構成は下記のとおりである。

#### ラオス側カウンターパートチームの予定メンバー

---

Mr. Khamla SAYAVONGSA Deputy Director, DCTC (ラオス側 PM)

Mr. Phomma SIGANONH Civil Engineer, DCTC

Mr. Dao KHAM Officer, DCTC

Mr. Oudone VATHANAXAY Officer, DCTC

このほかに下記の3名がスーパーバイザーという立場で参加する。実質的にはカウンターパートチームの構成員と考えて差しつかえない。

Mr. Khambay CHAREUN, Deputy Director, Department for Planning and Finance

Dr. Sayamang, Chief of Department of Hygiene and Epidemiology

Mr. Bounthong KEOHNAM, Head of Engineering Section, Institute of Technical Studies and Town Planning, Ministry of Communication, Transport, Post and Construction

---

ビエンチャン市の都市化区域は、面積においても人口においても小規模であり、又、その清掃事業の現状は極めて初歩的で不満足な状況にある。従って長期の調査により微に入り細にわたる検討を行うよりも、比較的短期間の簡潔で的を絞った調査により目標年である西暦2000年にまずまずの清掃事業体制を確立するための基本方向を提示することが望まれる。5回提出する報告書も簡潔を旨として作成すべきである。

又、同市の財政状況からすると、基本計画で提言する内容を実施していく際の資機材の購入財源を同市が自ら捻出するのは極めて困難と予測され、DCTCは日本の無償資金協力をかなり期待している。従って本格調査は、2000年までの事業において使用すべきシステム、必要となる機材等、具体的な裏付けが必要となり、Phase-2のF/Sでは、収集実験と衛生埋立実験とを行うことにより、推奨システムと必要機材の型式・数量を実証的に示していくことが求められる。現在DCTC並びにその下部組織の都市衛生公社(Urban Sanitary Company, 以下USCと略称する)が所有する収集機材はダンプトラック5台と数も少なく、老朽化が激しいこともあって収集実験にまわし得る機材はない。従って収集実験用のごみトラックは、既存の車両を含む各車両毎のごみ収集量と生産性を測定しF/Sに必要なデータを取る目的で設置するポータブルトラックスケールとともに日本から購送する必要がある。一方衛生埋立実験については、ブルドーザーの現地備上で対応することが可能である。

なお本格調査の計画区域、調査対象廃棄物、目標年次は次のとおりである。

(1) 計画地域

本格調査の調査対象地域・計画区域はS/Wによって西暦2000年におけるビエンチャン市の都市化区域30平方キロメートルとされ地図上でその境界が示されている。なお計画期間内に使用する将来埋立地とその周辺地域も調査対象地域・計画区域に含めることがM/M第2項で謳われている。

(2) 調査対象廃棄物

本格調査の調査対象廃棄物は都市廃棄物であり、S/Wでは家庭廃棄物、事業系廃棄物、街路清掃ごみ、官公庁・病院・市場ごみを対象とすることになっている。

(3) 目標年次

西暦2000年を目標年次とし基本計画の計画期間を1992～2000年の9年間とする。F/Sの目標年次の正確な決定は、絞り込まれた第一優先プロジェクトの内容・性格に基づきプログレスレポート、インテリムレポート提出時にビエンチャン市と協議の上で行うことになる。

#### 4-2 調査実施上の留意事項

本格調査の実施にあたっての留意事項を記せば下記のとおりである。

- ① 本件調査の可及的速やかな実施とそれに基づくビエンチャン市の環境衛生条件の改善は同市 DCTC が強く希望するところであり、その背景には、ごみ収集の不十分さ等が原因となって Dengue 出血熱が定期的に流行する等の保健衛生上の問題が一方にあり、他方には JICA の開発調査に基づき整備が計画されている雨水排水網が機能するためには、ごみ収集の徹底による排水路へのごみ不法投棄の防止が不可欠であることによる。調査の実施にあたっては、本件調査が要請されるに至ったこの背景を十分に理解しておく必要がある。なお DCTC は、S/W で合意した調査期間約 12 カ月は長すぎると考えており、可能ならば 8～10 カ月程度で実施して欲しいとの要望を持っている。調査対象地域は 30 平方キロメートルと小さく、又、人口も約 20 万人と小規模であるので、調査工程の組み方によって 10 カ月程度で終了（平成 3 年度に着手し終了）することも可能と思われる。
- ② ① でみたように DCTC は本件調査の実施に極めて熱心であり、それはカウンターパートチームの構成メンバーが既に確定していることにもよく表れている。しかしその技術力、計画力、財政力、所有資機材等は極めて貧弱であり、それは T/R を作成提出することが出来なかったことに端的に表れている。事前調査団の提出した質問表にも、文書の形での回答は出来ず、口頭での散漫な回答となったし、そもそも既存の情報が実に乏しいことが判明した。従って本件調査の実施にあたっては、一方ではこのような DCTC の能力レベル（他の関連機関の能力レベルも同様の水準にある）を踏まえ能力に応じた現実的で実施可能な提言を行うとともに、他方ではこうした低水準の能力を目標年である西暦 2000 年までに一応の水準に引き上げるべく組織制度の開発、財政能力の向上について検討し具体的に提言を行うことが求められる。目標の水準としては、無償資金協力で機材提供を受けた場合に機材を有効に活用出来るだけの受容能力の確立がひとつの目処となる。
- ③ ラオス国では、1986 年 11 月の第 4 回党大会において新経済メカニズム（New Economic Mechanism, NEM）といわれる構造改革を実施していくことが決定され、「新思考」、「刷新」を合言葉に経済の開放化、計画経済から市場経済への急速な移行が行われている。NEM のもとに国営企業の財政運営上の自治権の拡大、国営企業の民営化（privatization）もすすめられており、② で述べられている都市清掃事業を担う組織の組織制度の開発を検討するにあたっては、ラオス国における経済政策のこの急激な変動とその行く末を十分に見極める必要がある。ビエンチャン市においてごみ収集作業の中心となっている都市衛生会社（USC）も民営化される可能性が大いに有り得るというの

が DCTC の意見である。

- ④ ビエンチャン市 DCTC が清掃事業に振り向けている予算は1990年度(ラオスでは会計年度は1月から12月まで)においてわずか1千万キップ(1キップ=約0.2円)であり、DCTCはこれで主要街路の清掃のみを行っている。従って基本計画及び第一優先プロジェクトの画定にあたっては投資コストと運転・維持管理コストについて、その調達方法の具体案の提示に特段の努力を払う必要がある。DCTCは先に述べた財政事情から投資コストの自己調達是不可能である。仮りに無償資金協力によって機材が得られた場合、受け取り手になるのは DCTC であり、DCTC はこれを USC に有料貸与し、日常点検は USC になさしめ、定期点検・大型修理は DCTC が行うことになるとしている。機材の運転・維持管理費については、USC がサービス受益者からサービス料金を徴収するという現行方式を踏襲することになる。なお DCTC は、機材の無償提供を得て第一優先プロジェクトを立ち上げるに際しては専門家による技術指導が不可決であり、このため短期専門家(2名、各3カ月、1名は収集計画、あと1名は機材管理)の派遣を日本に要請したいとしている。又、車両の維持管理については、DCTC に対して行ったバス50台とバス維持管理ワークショップの無償供与のフォローアップ措置として機材維持管理の専門家と青年海外協力隊員が派遣されるので、ごみ収集機材の維持管理もこれに含めていくことができないかどうか検討してみる必要があろう。
- ⑤ S/W に添付した調査対象地域・計画地域図は UNDP の策定になるビエンチャン都市計画に含まれるもので、1985年時点での都市化区域約30平方キロメートルを示したものである。同都市計画はビエンチャンでは毎年約50ヘクタールのスピードで都市化区域が広がると予測しており、その考えに従えば2000年における都市化区域は約37.5平方キロメートルとなる。S/W で37.5平方キロメートルを調査対象地域・計画地域としなかったのは、ビエンチャンの清掃事業の現状が極めて貧弱であり(収集されているごみは高々3分の1であり、しかも収集サービスの質は低く、加えて収集ごみの処分はいわゆるオープンダンピング法で行われている)、現在の都市化区域において西暦2000年にそこそこの清掃サービスを行い得る体制の確立につとめることがまず第一と考えられるからである。この点に関しては DCTC も衛生性に欠け信頼度も劣る現行のごみ収集サービスの方式のまま収集エリア拡大に努めるよりも、まず第一に最低限の水準にごみ収集方式を向上(upgrade)させ、しかる後にこの向上したごみ収集方式をもって周辺地域にサービスを拡大(expand)していくという順序で取り組むべきだと考えている。
- ⑥ ビエンチャン市の清掃事業の現状をまず upgrade し、しかる後に計画地域内の未収集区域に upgrade したサービスを expand していくには、upgrade したごみサービス方式を開発・確立しデモンストレーションしていく必要がある。このような観点から F/S 段



階において、ごみ収集実験とごみ衛生埋立実験とをそれぞれ1カ月程度実施し、コストデータ、システム設計用データを収集するとともに、後の教育訓練のためにビデオ・スライドの撮影等を行う必要がある。前者の実験のためには有蓋式ごみダンプトラック1台とポータブルトラックスケール1台を調査用機材として日本から購送する必要がある。又、後者の実験には燃料・オペレーター付きのブルドーザー（D6サイズ）を1台1カ月間現地備上する必要がある。なお収集実験においては、UNDPの提案システム（コンテナ方式）がO&M費をUNDPが負担した Sihom Village での実験期間中しか機能しなかったという事実を十分に参考にする必要がある。又、収集実験の一部として対象地区の住民向けにごみの衛生管理の重要性を訴え実験への協力を呼びかける衛生教育キャンペーンを実施する必要があるが、これは本格調査団の技術指導のもとにラオス側（DCTC）が中心になって行うことになっている（M/M 第4項参照）。

- ⑦ 前述したように DCTC が直営で行っているのは主要街路の清掃のみで、家庭、商店、官公庁、市場等からのごみ収集は USC あるいは Vientiane Municipality の都市化4区の内 Sikhottabong 区を除く3区の下の区名を冠した民間の清掃会社によって有料ベースで実施されている。例えば家庭ごみの場合、Village 毎に一次収集ののち、二次収集を USC あるいは民間清掃会社にトラック1トリップにつき6,000キップ（約1,200円）の手数料を支払って依頼している。従って街路清掃並びにごみ収集システムの改善の方向は、この三者（DCTC、USC、民間清掃会社）の役割分担と連携のあり方を③でみた NEM の今後の推移をも視野に入れながら明らかにしていく必要があり、収集実験もこれに応じた形で実験計画を Phase-1 で策定し、Phase-2 で実施することになる。
- ⑧ ごみの中間処理法として考慮に値するのはコンポスト法のみであり、DCTC もコンポスト法に強い関心を示している。ごみ質とビエンチャン市の財政事情を考えれば焼却法は本格調査では検討の対象外としてよい。しかしビエンチャン市周辺は二期作の水田が殆どで畑作がなく、コンポストの市場は大きくない。又たとえ水田でコンポストの使用が可能だとしても、年2回の耕起時のみにコンポスト需要が生まれることになり通年の需要にはなり得ない。従ってコンポスト法は基本計画では検討に値するが、これが第一優先プロジェクトになることはないと思われる。なおコンポスト法としては、清掃事業体がオフ・サイト方式で一括して行うもの（方法としてはウインドロー法となろう）のほか、家庭菜園を有する低・中人口密度地域の家庭における庭先コンポスト法も発生源におけるごみ減量・資源化という観点から検討に値しよう。現在これらの地域では、殆どの家庭でごみの自家処理・処分がなされているが、その内容は不法投棄等の不適切な処理・処分法によるものが大半を占めている。当面ビエンチャン市では都市化区域全域をカバーする清掃事業体系を確立するのは、サービスのサプライヤーサイドでも難し

く、又サービスの受益者側の負担能力も限られる。従って周辺の低・中人口密度地域では、衛生教育・ごみ教育の強化によって衛生的・環境的に許容出来る内容の自家処理・処分（オン・サイト方式）を住民に行わせていくことが不可欠となろう。この意味で基本計画では庭先コンポスト法の検討が不可欠である。又コンポストの市場調査にあたっては、5年程前に農業省によって実施されたというコンポスト法調査の関係者のヒアリングが必要となる。

⑨ 最終処分に関しては、調査期間の短さを考慮して、現在使用中の埋立地（国道13号線南18キロメートル地点）を拡張使用し衛生埋立地化するケースと、UNDPが提案しているビエンチャン都心部にもっと近い2サイトを90年代前半と後半に連続使用するケースの2つのシナリオについてのみ検討することで合意した（M/M 第3項参照）。西暦2000年までの人口、都市計画フレームにしてもUNDPの都市計画を利用することで合意しており、又将来埋立用地についても上記2シナリオに限定することで合意していることから、都市計画担当は本件調査では必要ない。PEPAS/WHOが1990年9月にビエンチャンで実施したナショナルワークショップで上記2シナリオの予備的な比較検討がなされ、第一のシナリオ（既存埋立地の改善・拡張使用）の方が良いという結論が出されている。従って本格調査ではPEPAS/WHOワークショップの討議の経過・結果をレビューする必要がある。なお衛生埋立法の何たるかをラオス側関係者に知らしめること並びにF/Sのためのコストデータ、設計データをとることを目的に、F/S段階においてブルドーザー（D6サイズ）1台を1カ月程度燃料・オペレーター付きで現地備上し、現在埋立地において衛生埋立デモンストレーションを行うこととする。

⑩ 焼却法やコンポスト法は当面計画の視野に入らないので、ごみ質分析の重要度は低い。しかしこの時点で雨期と乾期のごみ量、ごみ質調査を行っておくことは将来大変に参考となろう。そこでPhase-1（雨期）、Phase-2（乾期）の現地調査時に、それぞれ約1カ月をかけてごみ量、ごみ質調査を簡素な方法を用いて行うものとする。サンプル数は各期8サンプル（各サンプルは例えば住宅地の場合25世帯8日連続採取を1サンプルとし、初日の分は捨て7日分を記録する）とし、住宅地4サンプル、市場2サンプル、商業地1サンプル、官公庁1サンプルとする。ごみ分析については湿ベースの組成分析のみを行い、含水率、発熱量については湿ベース組成に基づいて推定する方法を採用する。又、収集実験との関連で、トラックスケールを現在埋立地の入口にPhase-2現地調査に間に合うように設置し、各車両毎のごみ収集量と生産性を推定するものとする。トラックスケール用の小屋とごみ湿ベース組成分析用のコンクリートタタキについてはDCTCが本格調査団の提示する図面に従って埋立地入口に設置することになっている。なおサンプル採取、運搬と湿分析にはUSCの作業員とピックアップ車を備上することが可能で

ある。

- ⑪ 通算 5 回の報告書は簡潔を旨として作成する。すべての報告書は英語で作成するが(ファイナルレポートの要約版については日本語版も作成する)、ラオスでは英語の通用度が特に幹部層において低いので、ラオス側が希望しているセミナーをドラフトファイナルレポート協議時にビエンチャンで開催する場合には (M/M 第 8 項参照)、ラオス語版要約を作成し参加者に配布するのが好ましい。又、調査団の中にラオス語のわかるメンバーが入っていることが望ましい。

#### 4-3 本格調査の調査項目

調査は次の二段階に分けて行われる。

- A. 第一フェーズ：(1) 既存データ及び情報の収集と見直し  
(2) 廃棄物処理基本計画の策定  
(3) 最優先プロジェクトの選定
- B. 第二フェーズ：最優先プロジェクトのフィージビリティ調査

##### 調査項目

- A. 第一フェーズ：既存データ及び情報の収集と見直し、廃棄物処理基本計画の策定及び最優先プロジェクトの選定
- (1) 既存資料の収集
- a. 気象と水文
  - b. 地形
  - c. 地理
  - d. 水質
  - e. 土地利用
  - f. 人口
  - g. 都市計画
  - h. 道路—交通システム
  - j. 廃棄物の量と質
  - k. 機材
  - l. 廃棄物の再利用
  - m. 料金制度及び財政状況
  - n. 組織及び人員
  - o. 法律及び規則

- p. 既存計画
  - q. その他
  - (2) 現地調査
    - a. 廃棄物の収集、輸送、及び処理
    - b. 既存の処分場及び将来サイトの地形、水質、及び土地利用
    - c. 廃棄物のサンプリングと分析
  - (3) 現状分析及び問題点の確認
  - (4) 既存計画の見直し
  - (5) 計画諸元の確認
    - a. 将来の廃棄物量及び質
    - b. 計画基準及び前提条件
    - c. 代替案の比較分析に基づく将来システム構成要素の確認
    - d. 比較分析に基づく最適組み合わせ案の選定
  - (6) 基本計画の策定
    - a. 収集及び輸送計画
    - b. 処分計画
    - c. 土地利用計画
    - d. 主要施設計画
    - e. 経費概算
    - f. 組織及び財政計画
    - g. 評価
    - h. 実施計画
  - (7) 最優先計画の選定
- B. 第二フェーズ：最優先計画のフィージビリティ調査
- (1) 補足資料の収集
  - (2) 現地調査
    - a. 地形地質調査
    - b. 地理調査
    - c. 水質調査
    - d. 土地利用調査
  - (3) 計画諸元の確認
    - a. 目標年次
    - b. 計画地域

- c. 廃棄物の量及び質
- d. サービス内容
- e. システム構成要素
- (4) 廃棄物処理実験の実施
- (5) 主要施設及びシステムの予備設計
- (6) 必要機材の検討
- (7) 事業費の概算
- (8) 規則, 組織, 及び人員
- (9) 評価
  - a. 経済評価
  - b. 財務評価
  - c. 社会, 環境評価
  - d. 総合評価
- (10) 実施計画

#### 4-4 調査工程

本格調査は準備期間及び契約更新期間を含めて12カ月とする。前半(Phase-1)はマスタープラン作成に係る調査期間とし、第一次現地調査を含めて実施する。後半(Phase-2)はマスタープランの具体的展開を図るため、優先プロジェクトにつきフィージビリティ調査を実施するものとし、第二次現地調査を含む。最終の12カ月目にファイナルレポートを提出する。なお4-2の①で示したように、ラオス側の要望に沿って10カ月の調査期間とし、平成3年度に着手し同年度中に終了する工程も検討に値する。

#### 4-5 報告書

下記の報告書を英文で作成し、ラオス側に提出のうえ、説明・協議を行う。

- (1) インセプションレポート      20部  
第一次現地調査開始時に提出
- (2) プロGRESSレポート      20部  
調査開始4カ月以内に提出
- (3) インテリムレポート      20部  
調査開始後6カ月以内に提出

(4) ドラフトファイナルレポート 20部

調査開始後11カ月以内に提出

ラオス側はドラフトファイナルレポート受領後1カ月以内にコメントを JICA に提出する。

(5) ファイナルレポート 50部

ドラフトファイナルレポートに関するコメントを受け取って2カ月以内に提出する。

#### 4-6 要員計画

本格調査の実施にあたっては、概ね次の分野を担当出来るメンバーによる調査団の構成が必要である。

要員構成表

専門分野項目
1. 総括（廃棄物分析，ごみ教育指導も兼務）
2. 収集運搬計画（収集実験を含む）
3. 処理・処分計画（埋立実験，埋立関連環境問題を含む）
4. 組織制度・経済・財務
5. 機材維持管理

なお4-2の①でみたように、ラオス語のわかるメンバーが含まれていることが望ましい。

#### 4-7 調査用資機材

現地調査に必要な資機材は次のものが考えられる。

(1) 有蓋ごみダンプトラック1台（日本より購送）

F/Sの精度を高め、実行可能な計画策定のため、有蓋ごみダンプトラック1台を日本より購送し、現地調査において収集実験を行うとともに、効率的な収集方法のデモンストラーションを行う。

(2) ポータブルタイプトラックスケール1基（日本より購送）

現在ビエンチャン市 DCTC はトラックスケールを持っていないが、ごみ量と作業効率の把握のためには、処分場にトラックスケールを設置してごみ重量の計量を行うことが基本となる。現在処分地の近傍に有料使用できるトラックスケールが見当たらないため

日本より1基購送することが考えられるが、従来の類似調査での経験から、購送・据え付けの容易さを考慮してポータブルタイプのトラックスケールとする。

(3) D6サイズブルドーザー1台（現地備上）

現在ビエンチャン市のごみ処分方法はオープンダンプ法でありこれは衛生埋立法に改めていかねばならない。そこでブルドーザー1台を燃料・オペレーター付きで1カ月程度現地備上し、F/Sに必要なデータをとるとともに、衛生埋立の何たるかをデモンストレーションする。





## 付 録

- 付一 1 署名済み S/W
- 付一 2 議事録 (M/M)
- 付一 3 質問書 (Questionnaire)
- 付一 4 収集資料リスト
- 付一 5 面会者リスト

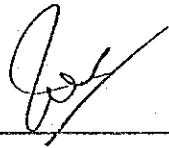


付一1 署名済み S/W

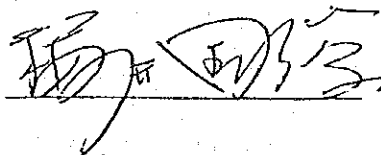
SCOPE OF WORK  
FOR  
THE STUDY ON THE SOLID WASTE MANAGEMENT SYSTEM IMPROVEMENT PROJECT  
IN  
VIENTIANE  
OF  
LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

BETWEEN  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
THE VIENTIANE MUNICIPALITY

VIENTIANE, OCTOBER 22, 1990



Mr. Phila KHANKHOMPHANH  
Acting Director of  
Department of Communication,  
Transport and Construction  
the Vientiane Municipality



Dr. Kunitoshi Sakurai  
Leader of  
Preliminary Survey Team,  
Japan International  
Cooperation Agency

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as "the Government of Lao") the Government of Japan decided to conduct the Study on the Solid Waste Management System Improvement Project in Vientiane (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study, in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Lao.

The present document sets forth the Scope of Work for the Study.

## II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The general objective of the Study is to contribute to the development of solid waste management system in Vientiane with the aim to improve and safeguard public health and protect environmental quality.

The principal objective of the Study is to formulate a basic plan on the solid waste management system improvement project, identify the first priority project, and conduct a feasibility study on the first priority project.

## III. OUTLINE OF THE STUDY

### 1. Study Area

The Study area for the basic plan shall cover the Vientiane urban area in the year 2000. It is approximately 30 Km<sup>2</sup> and is shown in the Attached map (Appendix 1). The Project area for the feasibility study will be selected based on the result of the basic plan study.

### 2. Study Wastes

The Study wastes for the basic plan shall cover domestic wastes, commercial wastes, street sweeping wastes and institutional wastes (schools, hospitals and markets).



3. Target Year

The basic plan shall cover the period from the year 1992 to 2000.

4. Study Framework

The Study comprises of the following two (2) phases

Phase 1: 1) Collection and review of existing data and information,

2) Preparation of the basic plan of the solid waste management system improvement project, and

3) Identification of the first priority project.

Phase 2: The feasibility study on the first priority project

5. Study Items

5-1 Phase 1: Collection and review of existing data and information, preparation of the basic plan of the solid waste management system improvement project, and identification of the first priority project.

5-1-1 Collection of data and existing documents

- a. Meteorology and hydrology
- b. Topography
- c. Geology
- d. Water quality
- e. Land use
- f. Population
- g. City development plan
- h. Road-traffic system
- i. Quantity and quality of solid wastes
- j. Collection, transportation and disposal method of solid wastes
- k. Equipment
- l. Recycle and reuse of solid wastes
- m. Tariff system and financial condition
- n. Organization and manpower
- o. Laws and regulations
- p. Existing plan
- q. Others

5-1-2 Field survey

- a. Solid waste collection, transportation and disposal in sample area
- b. Geology, water quality and land use in existing dumping area and future landfill site
- c. Sampling and analysis of solid wastes

5-1-3 Analysis of existing conditions and identification of problems

5-1-4 Review of existing plans

5-1-5 Confirmation of the planning framework

- a. Future waste quantity and quality
- b. Planning criteria and pre-conditions
- c. Determination of future system components based on the comparative analysis of alternatives
- d. Selection of the best combination based on the comparative study

5-1-6 Preparation of a basic plan

- a. Collection and transportation plan
- b. Disposal plan
- c. Land use plan
- d. Main facility plan
- e. Cost estimation
- f. Organization and financial plan
- g. Evaluation
- h. Implementation plan

5-1-7 Selection of the first priority project

5-2 Phase 2: The feasibility study for the first priority project

5-2-1 Collection of additional data

5-2-2 Field survey

- a. Topographic survey
- b. Geological survey
- c. Water quality survey
- d. Land use survey

5-2-3 Confirmation of planning framework

- a. Target year
- b. Project area
- c. Quantity and quality of waste
- d. Service level
- e. System components

5-2-4 Conduct of solid waste management experiments

5-2-5 Preliminary design of systems and main facilities

5-2-6 Investigation of necessary equipment

5-2-7 Cost estimation

5-2-8 Regulation, organization and manpower

5-2-9 Project evaluation

- a. Economic evaluation
- b. Financial evaluation
- c. Social and environmental evaluation
- d. Total evaluation

5-2-10 Implementation plan

IV. SCHEDULE OF THE STUDY

The Study will be performed in accordance with the tentative study schedule drawn in the Appendix 2.

## V. REPORTS

JICA will prepare and submit the following reports in English to the Government of Lao.

1. Inception Report;

Twenty (20) copies at the commencement of the field survey in Lao

2. Progress Report;

Twenty (20) copies within four (4) months after commencement of the Study.

3. Interim Report;

Twenty (20) copies within six (6) months after commencement of the Study.

4. Draft Final Report;

Twenty (20) copies within eleven (11) months after commencement of the Study.

The Vientiane Municipality shall provide JICA with its comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.

5. Final Report;

Fifty (50) copies within two (2) months after JICA's reception of the said comments on the Draft Final Report.

## VI. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF LAO

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Lao shall take the following necessary measures;

(1) To secure the safety of the Japanese Study Team for the Study (hereinafter referred to as "the Team");

(2) To permit the members of the Team to enter, leave and stay in Lao for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees;



- (3) To exempt the members of the Team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Lao for the conduct of the Study;
  - (4) To exempt the members of the Team from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the member of the Team for their services in connection with the implementation of the Study;
  - (5) To provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Lao from Japan in connection with the implementation of the Study;
  - (6) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study;
  - (7) To secure permission for the Team to take all data and documents (including photographs and maps) related to the Study out of Lao to Japan; and
  - (8) To provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of the Team.
2. The Government of Lao shall bear claims, if any arises against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.
  3. The Vientiane Municipality shall act as counterpart agency to the Team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

4. The Vientiane Municipality shall, at its own expense, provide the Team with the following, in cooperation with other relevant organizations concerned, if necessary:

- (1) Available data and information related to the Study;
- (2) Counterpart personnel and support staff necessary for the Study;
- (3) Suitable office space; and
- (4) Credentials or identification cards.

#### VI. UNDERTAKINGS OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

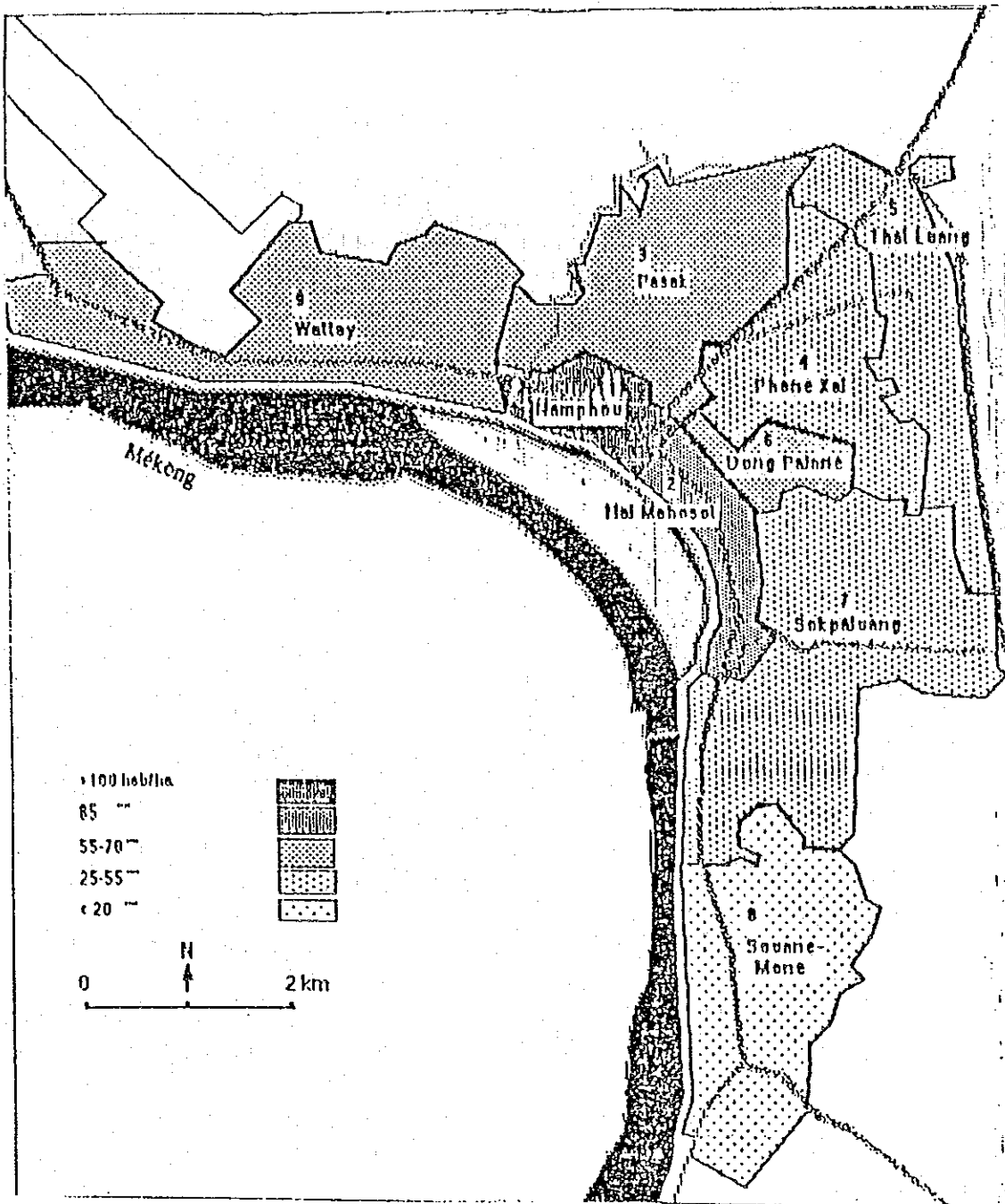
1. To dispatch, at its own expense, the Team to Lao People's Democratic Republic; and
2. To perform technology transfer to the Lao counterpart personnel in the course of the Study.

#### VII. CONSULTATION

JICA and the Vientiane Municipality will consult each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.



APPENDIX 1



YIENTIANE: ZONES HOMOGENES

*JF*

*7/6*

TENTATIVE WORK SCHEDULE

Phase	← Phase 1 →					← Phase 2 →										
Month in Order	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Works in Laos	▬					▬						▬				
Works in Japan	▬			▬					▬			▬				
Reports	△ Ic/R		△ P/R		△ It/R						△ DF/R		△ F/R			

(Remarks)

Ic/R : Inception Report

P/R : Progress Report

It/R : Interim Report

DF/R : Draft Final Report

F/R : Final Report

*Handwritten mark*

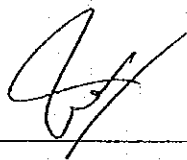
*Handwritten mark*

付一2 議事録 (M/M)

MINUTES OF MEETINGS  
for  
THE STUDY ON THE SOLID WASTE MANAGEMENT SYSTEM IMPROVEMENT PROJECT  
IN  
VIENTIANE, LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

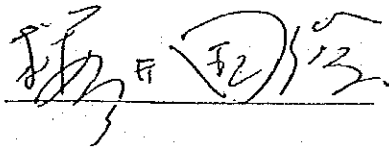
BETWEEN  
VIENTIANE MUNICIPALITY  
AND  
PRELIMINARY SURVEY TEAM

VIENTIANE, OCTOBER 22, 1990



Mr. Phila KHAMKHOHPHANH

Acting Director of  
Department of Communication,  
Transport and Construction,  
Vientiane Municipality



Dr. Kunitoshi SAKURAI

Leader of  
Preliminary Survey Team,  
Japan International  
Cooperation Agency

In response to the request of the Government of Lao People's Democratic Republic, the preliminary survey team (hereinafter referred to as "the Team" ), was sent by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") to discuss with the Vientiane Municipality, the Scope of Work for the study on the Solid Waste Management System Improvement Project in Vientiane.

The member of the Team headed by Dr. Kunitoshi SAKURAI stayed in Vientiane from the 15th to the 23rd of October, 1990. During their stay in Vientiane the Team carried out the field reconnaissance in the Study area, received available information and had a series of interviews with officials and local technicians.

The meetings were held on October 16 and 19, 1990, at the conference room of Department of Communication, Transport & Construction of the Vientiane Municipality (DCTC). A list of those who attended is shown in the Appendix. The draft Scope of Work proposed by the Team was discussed in detail between the Team and DCTC. Both side agreed to adopt the Scope of Work with the following understandings:

1. Successful implementation of the Study and its recommendations is crucial for the well-being of the people living in Vientiane because it will not only reduce the health problems associated with bad solid waste management such as the outbreaks of dengue fever but also facilitate the better function of urban drainage systems.
2. The future landfill site will be included in the Study area together with its environs even though it will be located outside the area shown in the Appendix 1 attached to the Scope of Work.
3. Final disposal plan to be studied shall be limited to the following two scenarios:
  - (1) Continued use and improvement of the existing site( Route 13 South Km.18 )
  - (2) Opening of a new sanitary landfill site according to the proposal made by UNDP Report on Disposal of Solid Waste in Urban Vientiane. When the life of the proposed site is over, an alternate site will be opened based on the recommendations of the said Report.



4. Laotian side requested JICA to carry out experiments in phase II on solid waste collection and final disposal with a supply of necessary equipment for such experiments.

As a part of this experiment, the Laotian side will carry out an intensive education campaign of the people concerned getting the technical advice of the JICA Study Team.

5. Laotian side requested JICA to use to the maximum the informations acquired through the JICA studies carried out for the Vientiane Municipality.

6. The counterpart team of Vientiane Municipality headed by Hr. Khavla SAYAVONGSA, Deputy Director of DCTC, Vientiane Municipality will be formed by the time of Inception Report consultation meeting.

7. Japanese side requested Vientiane Municipality to provide a vehicle with driver and fuel for the Japanese Study Team. However, the Municipality explained its financial difficulties to respond to that request.

8. To pursue technology transfer as stated in VII. 2 in the Scope of Work, Vientiane Municipality requested JICA to hold a seminar in conjunction with the submission of the Draft Final Report.

Vientiane Municipality also requested JICA to train some Laotian counterpart personnel in Japan under the Japanese technical cooperation scheme.

APPENDIX

LIST OF ATTENDANTS

Laotian Side

- Hr. Khamla SAYAVONGSA Deputy Director, DCTC  
Vientiane Municipality
- Hr. Khambay CHAREUN Deputy Director, DEPF  
Vientiane Municipality
- Hr. Phomma SIGNANONH Head of Office of Statistics,  
Planning & Finance Division, DCTC  
Vientiane Municipality
- Hr. BounThong KEOHANAH Head of Engineering Section,  
Institute of Technical Studies  
and Town Planning, HCTPC.

Japanese side

- Dr. Kunitoshi SAKURAI Development Specialist, Japan International  
Cooperation Agency (JICA),
- Hr. Toshikazu OTSUKI Staff, Industrial Waste Management Office,  
Ministry of Health and Welfare
- Hr. Seigo MATSUHOTO Staff, Second Development Survey  
Division, Social Development  
Cooperation Dept., JICA
- Hr. Shigehisa TAZAKI Senior Engineer, Technical Service Dept.  
Nippon Jogesuido Sekkei Co., LTD



### 付一3 質問書 (Questionnaire)

#### QUESTIONNAIRE

1. Please give us the following information about the background of the request:
  - (1) Deficiencies of the existing solid waste management system in Vientiane (operational, administrative, financial and planning);
  - (2) Health statistics which show the urgent need for the improvement of solid waste management in Vientiane;
  - (3) Damages caused by deficient solid waste management system to other urban systems such as urban drainage system; and
  - (4) Willingness of concerned organizations to prepare and implement the Solid Waste Management System Improvement Project in Vientiane.
  
2. In connection with 1.(4) above, please make it clear how DSCTC will implement the Project, once its plan is prepared, involving the other organizations concerned and acquiring the necessary funds.
  
3. Please make clear the Scope of the Study about the following basic points:
  - (1) Target year of the Project;
  - (2) Study area (It is supposed that the Vientiane Urban Area (VUA) will be the study area. It is requested to clarify the boundary of VUA.)
  - (3) Solid wastes to be covered by the Study and their definitions;
  - (4) Services of DSCTC to be covered by the Study;
  - (5) Minimum service level to be achieved by the Project; and
  - (6) Priority service and priority geographical area if phased improvement is required.
  
4. Please give us the following basic information for the Study:
  - (1) Statistics of population and the estimation for the future. Especially, the official population projection of Vientiane Municipality and Vientiane Urban Area (VUA) to be used in the Study;
  - (2) Development plans to be used as the basis for the Study;

- (3) Actual land use and future land use plans for Vientiane Municipality and Vientiane Urban Area (VUA)
- (4) List of all previous and ongoing plans and studies on solid waste management in Vientiane Municipality; and
- (5) Data on cooperation activities implemented and to be implemented by other bilateral or multilateral aid agencies related to the requested Project.

5. Please make clear the national solid waste management plan and policy including the following information:

- (1) Institutions concerned with solid waste management at national level, their mandates, organizations, staff, budget and activities
- (2) Laws, regulations, standards and guidelines related to solid waste management;
- (3) Environmental Impact Assessment (EIA) regulations and guidelines;
- (4) Investment plan for the sector and planning criteria;
- (5) Human resource development program for the sector;
- (6) Public health education and communal participation program; and
- (7) R&D of appropriate technologies for solid waste management.

6. Please give us the following information about the existing solid waste management system in Vientiane:

- (1) Institutional set-up of Vientiane municipal solid waste management system (Especially the roles of Municipality, Districts, Villages, Society of Solid Wastes, Municipal Companies, private sector and their interrelations);
- (2) Rules and regulations of Vientiane municipal solid waste management;
- (3) Conditions and problems of actual solid waste management system;
  - a. Generation of solid waste
  - b. Composition of solid waste
  - c. Storage at source
  - d. Collection of solid waste
  - e. Street sweeping and public area cleansing
  - f. Transportation of solid waste
  - g. Treatment of solid waste
  - h. Disposal of solid waste
  - i. Resource recovery including the activities of scavengers
  - j. Inventory of equipment (type, capacity, year of fabrication,

number, condition, etc.)

k. Inventory and capacity of facilities (e.g. remaining life of landfill sites)

l. Personnel

m. Financial condition and user charge system.

- (4) Inventory of candidate sites for future landfilling purpose;
- (5) Role of private haulers and privatization policy; and
- (6) Local industries which produce or are going to produce collection vehicles, communal and/or household storage bins, brooms, pedestrian trash baskets, etc.

7. Please give us maps which show, among others, the following:

- (1) Boundaries of Vientiane Municipality, Districts, Urban Vientiane Area (VUA) and study area;
- (2) Areas served with regular collection service;
- (3) Streets served with regular sweeping service;
- (4) Actual and planned land use of Vientiane Municipality;
- (5) Actual road network system with pavement condition information and roads planned to be constructed or improved in the near future;
- (6) Locations of strategic facilities such as the central office, district offices, garages and landfills;
- (7) Proposed sites for future landfilling purpose;
- (8) Proposed site at Ban That Luang Kang for a clinical waste incinerator; and
- (9) Sihom Village in Chanthabury District (UNDP-UNCHS pilot project site for collection improvement)

8. Please specify the economic, social and other special conditions to be considered in the Study, if any.

9. Other comments on the Study to be carried out by JICA, if any.

(Thank you once again for your cooperation.)



## 付一 4 収集資料リスト

- |   |  |
|---|--|
| 1. ビエンチャン案内   | 1990, Oct. 在ラオス日本大使館   |
| 2. ラオス事業と日・ラオス関係  | 平成2. 7 " "   |
| 3. ラオス人民共和国基礎資料   | " "  |
| 4. Lao People's Democratic Republic<br>Issue in Public Economics  | August 10, 1990<br>Document of the World Bank  |
| 5. ラオス人民民主共和国感染症基礎調査<br>報告書   | 平成2. 2 国際協力事業団<br>医業, J R, 90-12   |
| 6. Vientiane Guide 1989-90  |  |
| 7. Vientiane Map(non-scale)   |  |
| 8. Regulation of Municipal Solid Waste  | June 1984, No. 1021  |
| 9. 罰則規程   | Oct 1988, No. 663  |
| 10. Price List  | Ministry of Agriculture and Forestry,<br>Department of Irrigation, Laboratory of<br>W. Q. A. |
| 11. Leaflet of BURAFPA Office Service.  |  |
| 12. Vientiane, Schema Directeur ETD' Amenagement Urbain<br>Rapport Final MAI 1989   |  |
| 13. Vientiane Etude Du Schema Directeur Diagnostic Urbain Et<br>Recommandations Preliminaires, Document Intermediaire,<br>Programme De Developpement Urbain De la Prefecture De Vientiane-Project LAO/85/003    |  |
| 14. Report on Solid Waste in Urban Vientiane, S. Sandanam, April 1989,<br>Project UNDP-UNCHS LAO/85/003   |  |
| 15. Report on A Pilot Project in the Collection and Disposal of Solid Waste,<br>S. Sandanam, Oct 1989   |  |
| 16. Report on a Field Visit to Vientiane LAO People's Democratic Republic<br>14-21 March 1989, Dr. Hisashi Ogawa  |  |
| 17. Mission Report on Workshop and Field Visit on Solid Waste<br>Management, Dr. H. Ogawa, WHO Staff, Mr. P. J. V. Campbell, WHO Consultant,<br>Environmental Safety Center, Harwell Laboratory, United Kingdom |  |
| 18. 地図情報は Topographic Survey Company にて購入可能 (1/10,000、1/200,000他)   |  |



## 付一 5 面会者リスト

### I. Vientiane Municipality

Dr. Siho Bannavong	Acting President, Vientiane Municipality
Mr. Xay PHAKASOUM	Director, Department of Communication, Transport and Construction, Vientiane Municipality
Mr. Phila KHAMKOHOMPHANH	Acting Director, Department of Communication Transport and Construction
Mr. Khambay CHAREUN	Deputy Director, Department for Planning and Finance
Mr. Khamla SAYAVONGSA	Deputy Director, DCTC (Civil Engineer)
Mr. Phomma SIGNANONH	Highway Engineer, DCTC
Mr. Oudone VATHANAXAY	Officer, DCTC

### II. その他

Dr. Bounthevang	Ministry of External Economic Relations
Mr. Sangarappillai Sandanam	Engineer, World Bank, UNDP Project RAS/86/160
Dr. Sayamang	Chief of Department of Hygiene and Epidemiology, Ministry of Health and Social Welfare
Mr. Thenekham THONGBONH	Head Office of Planification Section Institute of Technical Studies and Town Planning MOC
Mr. Bounthong KEOHANAM	Civil Engineer, Ministry of Construction, Institute of Technical Studies and Town Planning
Mr. Channala Chovlamany	Civil Engineer, Director, Communication Design and Reserch Institute MCTPC
Mr. Chantharinh	Director, State Sanitary Company, V. M.
Mr. Sinthone RITHISA	Director of Survey-Design State Company, V. M.
Mr. Channia Choulamany	Director, Communication Design and Research Institute, Ministry of Communication Transport Post and Construction
Mr. Sengdevane KEOBUNKHOUN	Officer, Societe Transportation Passenger-Enterprise

Mr. Vichit Sadettan

Senior Officer, LAO Freight, Forwarder

Mr. Sivilay Ngeun

Director, Enterprise for Survey and Construction

Material Laboratory, Ministry of Communication

Dr. Khansy

Director of National Mahosot Hospital

Ⅲ. 日本大使館関係

安藤 茂実	在ラオス大使館	大使
村田 遙人	在ラオス大使館	参事官
長島 伸治	在ラオス大使館	一等書記官
谷口 宏文	在ラオス大使館	二等書記官





JICA