

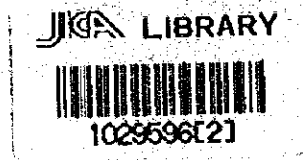
タンザニア連合共和国  
公衆衛生計画  
基本設計調査報告書

昭和61年1月

国際協力事業団



タンザニア連合共和国公衆衛生計画  
基本設計調査報告書



昭和 6 1 年 1 月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 3.27	416
	61.8
登録No. 12542	GRF

## 序 文

日本国政府は、タンザニア連合共和国政府の要請に基づき、同国の公衆衛生計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和60年10月7日より昭和60年10月21日まで、京都市清掃局技術長 坂本紀夫氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、タンザニア国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、タンザニア国の公衆衛生の改善に成果をもたらし、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

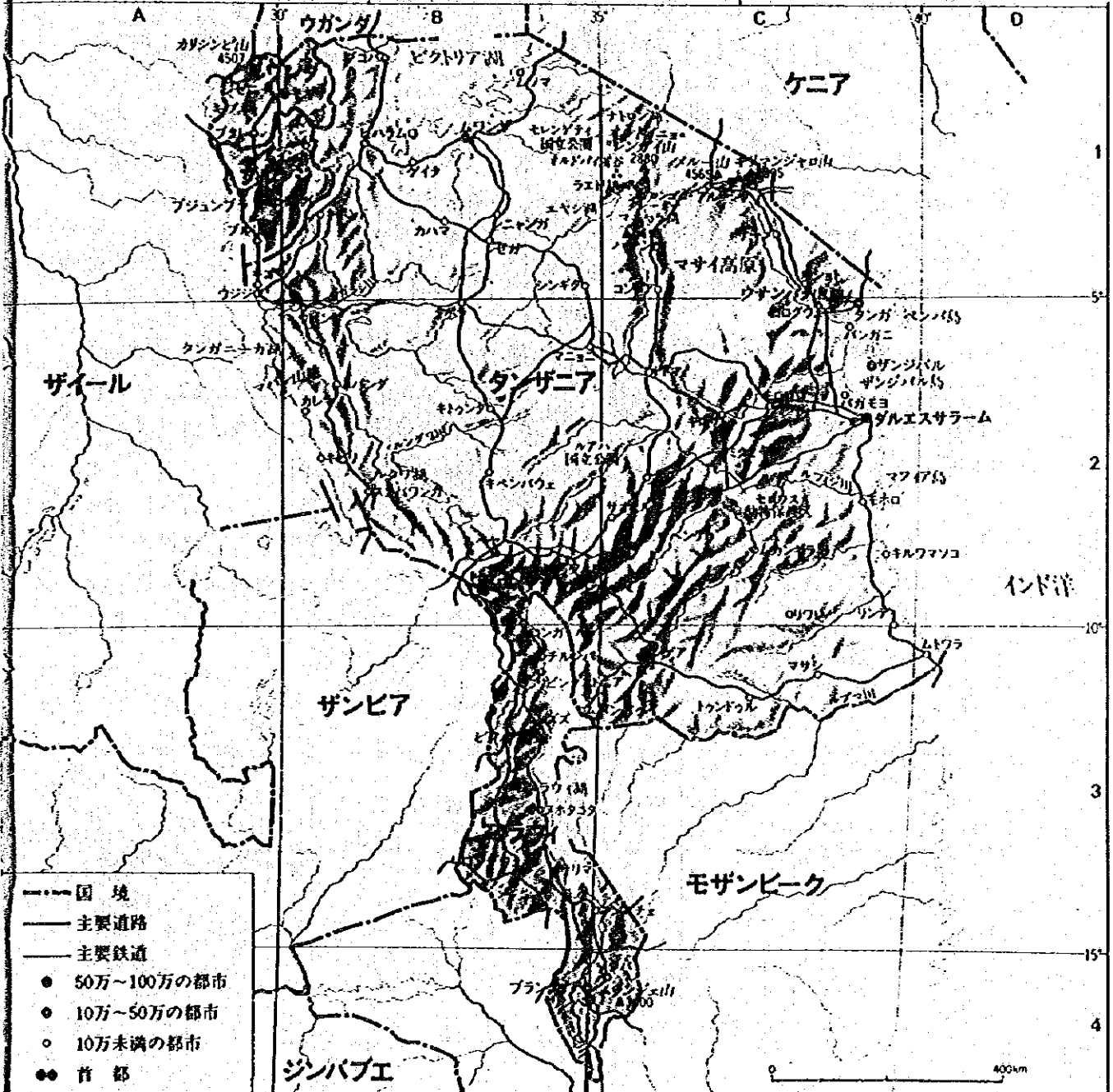
終わりに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

昭和61年1月

国際協力事業団  
総裁 有田圭輔



# 位置図







## 要 約

タンザニアの都市人口は、近年急激に増加し、首都ダルエスサラームにおいて年増率約6%を示している。同じく本調査の対象とした都市のモシ、アルーシャにおいてもそれぞれ7.2%、5.9%を示している。かかる急激な増加に対してゴミ、し尿処理の対応は遅れており、未収集分は街路、空地、側溝に放置され非衛生な状況を作り出している。

タンザニア政府は、厳しい経済状況から第4次5ヶ年計画及びその他の開発計画に対して構造調整計画(SAP)を策定し、経済の再建を計っており、現状では、首都、地方主要都市におけるゴミ収集処分、し尿処理プラン、その他環境衛生に対する投資も停滞を余儀なくされている。

同国における環境衛生、清掃業務は地方行政組織であるCity, Municipality, Townの各Councilにある保健局、技術局が担当しているが、上記の理由により清掃業務の向上、公衆衛生の改善を計るため、タンザニア政府は、①ゴミ収集車50台、②し尿収集車50台、③同車輛用スペアパーツ1式の無償資金協力による供与を日本国政府に要請してきた。

これを受けて日本国政府は、本計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団は、基本設計調査団を60年10月7日から同月21日まで同国に派遣した。同調査団は、首都ダルエスサラーム、地方都市モシ、アルーシャ、において調査を行い、さらにタンザニア総理府(Prime Minister's Office)関係者との協議ならびに帰国後日本国内における資料の解析、検討に基づき基本設計を策定した。

その結果、ゴミ用ダンプトラック(8t)、及びし尿収集車(6000ℓ)、ワークショップ用資機材並びに車輛の予備部品を供与することが適切であると判断した。

3都市に対する配分計画は、下表の通りである。

	ゴミ量 (t/日)	ゴミ用 ダンプトラック 供与台数(台)	し尿量(ℓ)	し尿収集車 供与台数(台)
ダルエスサラーム	488	44	819,000	29
アルーシャ	60	5	100,800	4
モシ	65	4	109,200	4
合 計	613	53	1,029,000	37



事業実施に要する概算事業費は、約8.5億円と見込まれ、実施スケジュールは交換公文(E/N)後入札業務、調達契約、機材調達、海上輸送を含み13.5ヶ月を予定している。

本計画にかかるタンザニア側の負担は3都市における同車輛機材の維持管理費、機材直接費、運転労務費等であり年間約7,400,000TS(約9千万円)と見込まれ、計画の実施にあたってのタンザニア側の所轄はPrime Minister's Officeが管轄する各市のCity Councilである。

本計画は都市の清掃事業体制及び運搬車輛整備に直接貢献すると共に、清掃事業に対する住民の協力、ひいてはサービス料金の徴収による円滑な事業の実施が期待できる。これにより、タンザニア国における公衆衛生の基盤が強化され、同国の衛生水準の向上に大きく貢献することが期待され、わが国の無償資金協力によって実施する意義は大きく、多大なる援助効果が期待されるものと考えられる。



# 目 次

序 文  
位置図  
要 約  
目 次

	頁
第1章 結 論 .....	1
第2章 計画の背景 .....	2
2-1. 社会経済条件 .....	2
2-1-1. 自然条件 .....	2
2-1-2. 人 口 .....	2
2-1-3. 国家社会経済開発計画と環境衛生 .....	5
2-1-4. 国家予算 .....	6
2-1-5. ゴミの現状とその問題点 .....	7
2-1-6. 行政組織 .....	7
2-1-7. 要請の背景と内容 .....	8
2-2. ダルエスサラーム市におけるゴミ及びし尿処理 .....	8
2-3. モシタウンにおけるゴミ及びし尿処理 .....	13
2-4. アルーシャ ミュニシパルにおけるゴミ及びし尿処理 .....	14
第3章 計画の内容 .....	17
3-1. 目 的 .....	17
3-2. 要請内容の検討 .....	17
第4章 基本設計 .....	18
4-1. 設計方針 .....	18
4-2. 設計条件の検討 .....	18
4-2-1. 道 路 .....	18
4-2-2. 橋 梁 .....	18
4-3. 基本設計 .....	18
4-3-1. 排出原単位 .....	18
4-3-2. 排出量 .....	19
4-3-3. ゴミ質 .....	20
4-3-4. ダルエスサラームの配車計画 .....	20
4-3-5. モシの配車計画 .....	22
4-3-6. アルーシャの配車計画 .....	25
4-3-7. 計画配車 .....	27
4-3-8. 計画概要 .....	28
4-3-9. 機械の仕様 .....	29
4-3-10. その他 .....	29
4-4. 概算事業費 .....	29



第5章 事業実施体制 .....	30
5-1. 実施主体 .....	30
5-2. 実施スケジュール .....	30
5-3. コンサルタント業務 .....	30
5-4. 維持管理 .....	31
5-4-1. 要員計画 .....	31
5-4-2. 機材直接費 .....	31
(1) 積算条件 .....	32
(2) 積算結果 .....	32
5-4-3. 運転労務費 .....	32
(1) 積算条件 .....	32
(2) 積算結果 .....	33
5-4-4. 単位当り処理コスト .....	34
第6章 事業評価 .....	36
6-1. プロジェクトの妥当性 .....	36
6-2. 機材活用の可能性 .....	36
6-3. 要員計画の妥当性 .....	36
6-4. 維持管理計画の妥当性 .....	36
第7章 結論と提言 .....	37
7-1. 結論 .....	37
7-2. 提言 .....	37
付 属 資 料	
I. 調査団の構成	
II. 調査日程	
III. 合意議事録	
IV. 面談者リスト	
V. カントリーデータ	





# 第1章 諸論



## 第1章 緒 論

タンザニア連合共和国は、近年の急激な都市部の人口増加に伴って、これに対応するため環境衛生を維持する手段・施設の充実をはかろうとしているが、その立ち遅れは甚しく、ゴミ・汚水が収集されないまま、ビル裏、路地、側溝に捨てられ非衛生的な状況のままとなっており、環境衛生がますます悪化することが懸念されている。都市部においては、未処理のゴミ、し尿の量は、毎日それぞれ3000トン及び170万リッターに上るものと推量されている。

タンザニア政府は、自国の財政状況がおもわしくなく、自己調達が困難なため、ゴミ及びし尿の収集、輸送にかかる車輛、(1)ゴミ収集車50台、(2)し尿収集車50台、(3)スベアパーツ1式、を調達するため、日本政府の無償協力を要請するに至った。

これに応じ、日本政府は、基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団は京都市清掃局技術長 坂本紀夫を団長とする基本設計調査団を1985年10月7日から同年10月21日までの15日間にわたり現地に派遣し、当該計画について、無償資金協力としての妥当性について検討すると共に、計画の内容規模にかかる基本設計調査を行った。

本基本設計調査報告書は、タンザニア総理府 (Prime Minister's Office)関係者との協議並びに現地調査によって得られた資料を解析、検討することによって、計画の背景、内容を吟味し、計画、内容、規模の設定、機材の選定と配置計画、コストの積算、維持管理計画の策定を行ない、その結果を取りまとめたものである。

なお、協議内容を示した合意議事録を巻末に添付した。



## 第2章 計画の背景



## 第2章 計画の背景

### 2-1. 社会経済条件

#### 2-1-1. 自然条件

ダルエスサラーム市は、タンザニア連合共和国の東部に位置し東はインド洋に接し、西方は臨海部の平地からダルエスサラーム州を東西に流れる数本の河川に沿って展開する都市である。従って、都市中心を含む都市部約44,800ヘクタールは概ね平坦な臨海部に位置し、地方部約67,300ヘクタールはプグウ高原 (Pugu Hill) に向い徐々に高度を上げるが、概ね海拔数拾メートルの高さに位置している。

同市はタンザニア最大の貿易港であり、16kmにわたる海岸ベルト地帯と、これを分ける幾多の入江を抱えている。Puge 高原を源とするギジインガ (KIZINGA) 川とムジインガ (MZINGA) 川によって自然の港が形成されている。

ダルエスサラームの気候は、3月～5月、及び10月～12月の2度の降雨季を持ち、毎月100ミリ内至300ミリの雨量を持つが、年平均降雨は約1125ミリ程度である。気温は6月～9月が低く、12月～2月は高い。日平均最高及び最低気温はそれぞれ33℃、23℃を示す。

モシタウン、アルーシャコミュニティは共にタンザニアの北部、ケニアとの国境近くに位置する。モシは、アフリカ第1の高峰キリマンジャロの南側の広大な裾野に伸びる都市で(海拔890m)、モシの西方80km、高峰メルウ山の南側裾野に展開するアルーシャ(海拔1540m)と共に観光都市として世界的に著名である。

両市の気候は、3月～4月、及び10月～12月の2度の降雨季を持ち、毎月100ミリ内至250ミリの雨量を持つが、年降雨量は約900ミリである。

気温は、10月～3月が高く、4月～9月は低い。日平均最高25.4℃、最低13.8℃を示す。

#### 2-1-2. 人口

1978年の国勢調査によると、タンザニアの人口は約17,500,000人であり同国勢調査による1971/1978年の年平均伸び率は3%を示している。その後の人口は、同国統計局 Bulletin によると19,871,000人(1983年)20,506,000人(1984年)となっている。

首都ダルエスサラーム市人口は、全人口に対して0.92%(1984年)、2.72%(1967年)、4.52%(1978年)と年々増加している。図2-1は1948/1978間の予測値及び実績値を示す。またダルエスサラームのマスタープラン (Ministry of Land, Housing and Urban Development) によると、同市の人口計画は表2-1に示されている。よって1990年(機材の耐用年数を7年とし、1987年から1994年の中間として、1990年を目標年次と設定した。)の都市部の人口は約1,623,000人と推定される。

## Population Projections of The Previous Master Plans

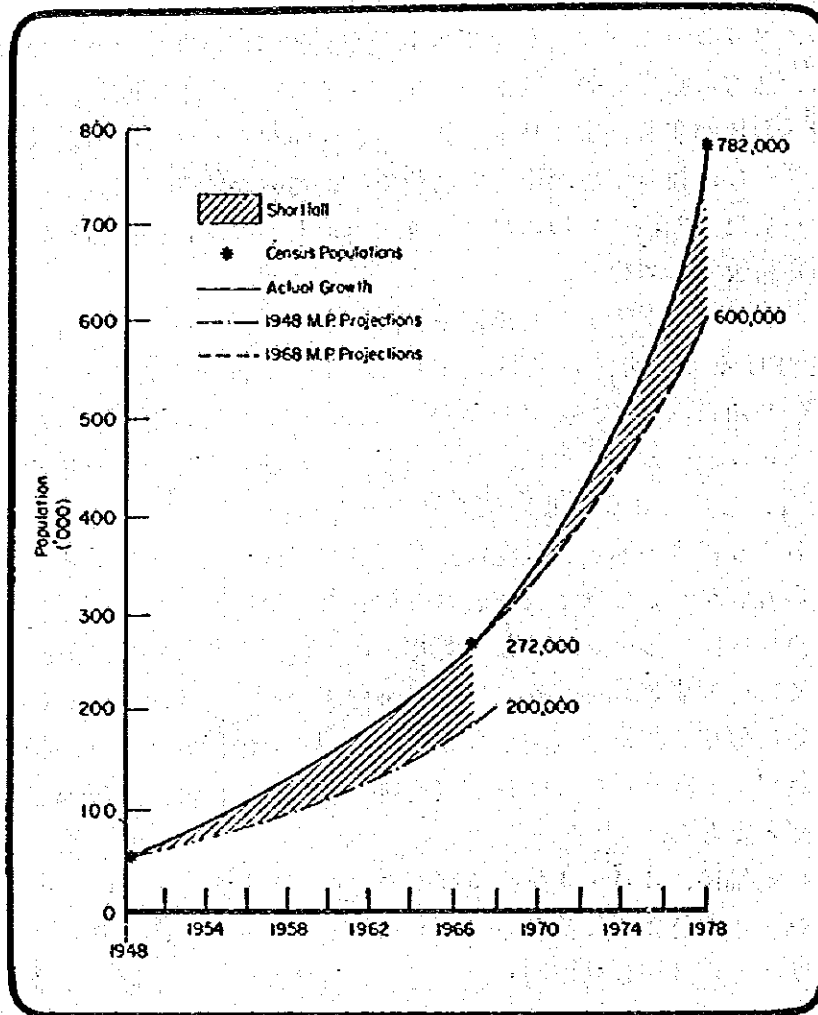


图 2 - 1

表 2 - 1

### POPULATION PROJECTIONS - 1999

#### Urban Planning Area

<u>Year</u>	<u>Urban Population</u>	<u>Rural Population</u>	<u>Rural Planning Area</u>	<u>Total Region</u>
1979	849,000	51,000	32,000	932,000
1984	1,183,000	48,000	38,000	1,269,000
1989	1,546,000	50,000	46,000	1,642,000
1990	1,623,000	48,000	48,000	1,724,000
1999	2,368,000	29,000	64,000	2,461,000



1978年の国勢調査によるモシ・タウンの人口、1985年のモシ・タウン・カンセル (Moshi Town Council) の発表による人口及び過去の年平均人口増加率7.2%をもって将来人口を予測すれば下記の様に予測される。

モシ・タウン Urban 人口

年	1978	1983	1984	1985	1990
人口(人)	52,046	105,000	112,000	120,000	170,000
伸び率(%)	15	7.2	7.2	7.2	

同じく1978年の国勢調査によるアルーシャの人口、1985年のアルーシャ・ミュニシパル・カンセル (Arusha Municipal Council) の発表による人口及び過去の年平均人口増加率5.9%をもって将来人口を予測すれば下記の様に予測される。

アルーシャ・ミュニシパル Urban 人口

年	1978	1983	1984	1985	1990
人口(人)	55,223	116,000	123,000	130,000	173,000
伸び率(%)	16	5.9	5.9	5.9	

1985年現在の人口

項目 算式	行政区域人口(人)	ゴミ収集人口(人)	し尿収集(人)
都市名	①	②=③と同値	③=②×70% *2
ダルエスサラーム	1,300,000	975,000*1	682,500
モシ	120,000	120,000	84,000
アルーシャ	130,000	130,000	91,000
合計	1,550,000	1,225,000	857,500

\*1. ダルエスサラームのみ行政区域人口の75%

\*2. 下水道の未整備率

目標年次（1990年）の人口

都市名	項目 算式	増加率(%)	行政区域 人口(人)	ゴミ収集 人口(人)	し尿収集 人口(人)
		④	⑤=①×④ <sup>1</sup>	⑥=⑤と同値	⑦=⑥×7% <sup>*5</sup>
ダルエスサラーム		—	1,623,000	1,217,000	851,900
モシ		7.2	17,000	170,000	119,000
アルーシャ		5.9	173,000	173,000	121,100
合計		—	1,966,000	1,560,000	1,092,000

\*3 2-1(3)人口より

\*4 ダルエスサラームのみ行政区域人口の75%

\*5 下水道の未整備率（1985年現在と変化しないとする）

2-1-3. 国家社会経済開発計画と環境衛生

タンザニア政府は現在第四次5ヶ年計画（1981・7～1986・6）を実施中でありこの他長期計画として食糧及び工業製品の自給を目指す新長期計画（1981年～2000年）も存在する。しかし極めて厳しい経済状況から、最近の動向は開発計画の実施よりも、悪化する経済状況をくい止めるため、不要不急のプロジェクトや業績不振の部門の検討に迫られている。すなわち、1982年からの3ヶ年計画として構造調整計画（SAP）を策定し、経済の抜本的再建を計っている。また新農業政策（1983・3）をいかに実施するかが政府の最大の課題と伝えられている。

かかる経済状況の下では、諸種の開発計画の停滞と等しく環境衛生に関する、すなわち、ゴミ、汚水（下水）に対する計画投資も停滞を避けられないが、開発計画によって発生する環境衛生の問題は、多いとは考えられない。全国的に見て、都市部に移動する人々によって都市人口は異常に増加している。それによって生ずる環境衛生問題が最も憂慮すべきものと思われる。首都ダルエスサラームの策定しているマスタープランでは、社会開発計画のひとつとして下水道整備計画があるが、その実現によって汚水収集作業は軽減の方向に向うと考えられる。他方、地方都市部モシ、及びアルーシャにおいても、汚水処理のシステムの復旧、修理のプランを持っており、同一の状況下にあると考えられる。

## 2-1-4. 国家予算

下表にタンザニア政府の近年の予算を示す。

百万シリングス (shs)

	1981/1982 (予 算)	1982/1983 (予 算)	1983/1984 (予 算)	備 考
歳 入	10,949.0	13,541.0	16,250.0	
歳 出	17,387.0	18,950.0	21,450.0	
経 常 支 出	12,903.0	14,554.0	15,620.0	
開 発 支 出	4,484.0	4,396.0	5,830.0	
一般公共サービス	3,108.7	3,198.2		
保 健 支 出	962.4	1,019.8		

国家予算に含まれる環境衛生への直接投資は不明であるが、前述の首都ダルエスサラーム、マスタープランでは、130万人口を対象とした環境整備に係る2計画を次の様に示している。

### ① 廃棄物処理計画

Code*	Project Description	Cost (shs)
<u>IV Solid Waste Projects</u>		
R1	Development of Kimara Sanitary Landfill Site	1,840,000
R2	Closure of Tabata Dump	1,000,000
R3	Collection Equipment	6,450,000
R4	New Sanitary Landfill Sites	3,020,000
R5	Additional Collection Equipment	9,600,000
Total Solid Waste Projects		27,910,000

### ② し尿処理計画

<u>11 Sewage Projects</u>		Cost
S1	Central Area Sewers	n/a
S2	Sewage Collection and Disposal in Mbezi	10,510,000
S3	Msiabazi Trunk Sewer, Pre-Treatment and Ocean Outfall	78,970,000
S4	Sewage Collection and Disposal for Changombe/keko	26,590,000

S5	Trunk Sewers in Tabata East	7,150,000
S6	Sevage Collection and Disposal in Mbagalla	4,010,000
S7	Msasani Trunk Sever	23,850,000
S8	Truk Sewers in Sinza/ Magomeni/Kinondoni	8,160,000
S9	Kigamboni Pumping Main	4,000,000
Total Sevage Projects		163,240,000

#### 2-1-5. ゴミの現状と問題点

全国的に都市部に発生するゴミの全量は約3000トンと推量される。この内収集量は約700トンと推量され、他は未処理のまま路地、空き地に放置されているのが現状である。これら、環境衛生上好ましくない現象の原因は、ゴミ処理事業への投資不足が挙げられるが、地方住民が職を求めて都市に集まり、都市人口を急激に増加させていること、その多くが不法居住のため、関係当局の対応が遅れるという行政上の問題もある。また、ゴミの処分場は比較的、都市の境界近くに選定していたが、急激な人口増のため処分場は居住区の中に位置する結果となり、これを遠隔させたため収集運搬の車輛、コンテナが不足し、故障、修理も増えている。

また、家庭ゴミ、営業上のゴミのほか市場で発生する野菜くず、魚肉、木炭くず、紙、紐類の収集、運搬等、市場組合が独自に行う場合、及び企業、工場が自身で廃棄物を運搬処理する場合などでは、ゴミ処理事業は車輛貸与その他の問題を考えねばならない。

最終処分場は、埋め立て、転圧、水処理等の衛生処理が行われず丘陵、溪谷等が利用される場合が多く、特に浸出水による河川の水質汚染の徴候があり、衛生的処分の実施が今後望まれる。

#### 2-1-6. 行政組織

タンザニア政府閣僚は、24内閣から構成される。そのうち総理府国務大臣(地方行政・協同組合担当)が地方行政における環境衛生を管轄している。

地方行政組織は、人口の大きさに従い、

1. City
2. Municipal
3. Town
4. District

があり、それぞれ独自の Council が行政を行っている。City は首都のダルエスサラーム市のみで、例えば、アルーシャ、モンはそれぞれ Municipal および Townである。一方全土を約20の Region に分け、各 Region 毎に Regional Commissioner 及び Regional Development Director (RDD) が置

かされている。Regional Commissioner は各 Region の CCM 党（革命党）の長であり行政面では特別な権限はなく名誉職である。RDD は国家公務員で各 Region の開発プロジェクトの統轄及び Region 内の地方行政組織内の調整を行う。中央政府から上記 Council への補助金（地方交付金）は、総理府（Prime Minister's Office）から RDD に交付され、RDD から各 Council に配分される。ダルエスサラームは 1 City がそのまま 1 Region になっており、RDD はおらず RDD の職務は City Director が担当する。首都の City Council は 7 局（Department）からなる。その中の保健局がゴミ処理事業を担当している。地方都市においても、市当局（Council）がゴミ処理事業を担当している。従って、各市への供与車輛の運営維持、管理、修理の全ては同局（Council）の担当となる。

#### 2-1-7. 要請の背景と内容

タンザニアでは、都市部の人口が高い増加率をもって増え続け現在では約 300 万人が都市部に居住している。タンザニア政府の環境衛生に対する配慮にもかかわらず、ゴミ、し尿の収集処分は立ち遅れている。これを車輛の面から見ると、ゴミの収集車、し尿運搬車の大半は 1960 年代に購入したもので、1970 年代に至ってその約 40% が稼働しているに過ぎない。従って、主要 19 都市ではゴミの全排出日量約 3000 トンに対し、処分量は約 700 トン、また、し尿全排出日量約 1700 キロ・リッターに対し処分量は約 200 キロ・リッターであり、結果として未処理分は路側、空き地に放棄され極めて非衛生的な状況を作り出している。このため、コレラ、赤痢、マラリヤ等の悪疫の発生が憂慮されている。こうした状況の中で、タンザニア政府は自国の財政状況から自己調達が困難なため、日本政府の無償金協力を要請するに至った。

##### — 内容 —

要請資機材は

- (1) ゴミ収集車 50 台
- (2) し尿収集車 50 台
- (3) 同上車輛のスペアパーツ 1 式

以上である。

#### 2-2. ダルエスサラーム市におけるゴミ及びし尿処理

##### — ゴミ処理 —

同市のゴミは、一般住宅、商店、官公庁、生産会社から発生する生活ゴミであり、市の収集車が巡回収集して、市の西方約 8 km にあるタバタ（Tabata）最終処分場に投棄している。工業廃棄物の収集処分は市の担当ではなく、企業自身の処分に委ねられており、タバタ処分場に投棄することを許されているが、現状では、多くの企業は運搬車輛不足のため手近な場所に投棄するか野焼き処分を行っている。

タバタ最終処分場は既に受け入れ容量を越えており、投棄物はルハンガ (Luhanga) 河にまで伸びているため、下流の汚染が心配されている。キマラ (Kimara) に埋立用地を確保し、1978年に準備工事を始めたが、住民の反対に会って使用延期を余儀なくされ、タバタ処分場を引き続き使用して現在に至っている。その後ムバカラ (Mbagara) 地区に再び新処分場用地を確保し、住民の反対もなく現在、埋立の準備が進められている。

市は市民の保健、環境条件の低下を招かないため、ゴミの収集処分のサービス水準の向上として、収集車輛の増加と、市場及び不法居住地区に貯蔵容器を増やすことを挙げている。

ゴミの収集、運搬は市の保健局 (City Health Department) の所轄であり、車輛の維持、管理、修理は技術局 (City Engineering Department) の所轄となっている。そして、ゴミ収集サービスは料金徴収によらず税金によって行われている。

#### — し尿処理 —

市の中心部、リジェンド農園 (Regent Estate)、ルガロ兵舎 (Lugalo Barracks)、大学、ウブンゴ (Ubungo) 工業地区、空港等9ヶ所には各区が地区汚水集水システムを持ち汚水処理場に流下するか、直接海洋に投棄している。大部分の住居、会社、官庁、商店等の地域は汲取槽を設け、し尿収集車をもって投入口に運び、汚水処理場に流下させている。

汚水処理場では、オキシデーションポンド (Oxidation Ponds) と呼ばれる嫌気性浄化法による浄化後河川、海洋に放流している。

同市の前述マスタープランによると、現在の汚水処理場を、下水幹線で結び、海岸線のオイスター (Oyster) 湾、クエンダ (Kwenda) 半島の放流口から海洋投棄する計画である。計画の第1期は、オイスター汚放水口計画 (日量130百万リッター、管径2500ミリ) を予定している。同計画の達成によって、同市の中心部を含め、約70%の地区の汚水が直接海洋に放出されることになる。同計画の予算を下表に示す。

#### STAGE III DEVELOPMENT COSTS

(Millions of Shillings)

Item	Costs			
	Stage I	Stage II	Stage III	Total
<u>Sewage</u>				
Outfalls and Pretreatment	31.40	84.90	73.40	189.70
Temporary Treatment	7.26	5.24	0	12.50
Trunk Collection System	119.28	54.18	51.04	224.50
Pumping Stations	5.3	16.62	56.68	78.60
Local Servicing	<u>28.58</u>	<u>53.76</u>	<u>178.34</u>	<u>260.68</u>
Total	191.82	214.70	359.46	765.98

### Storm Drainage

Existing Problem Areas	11.65	0	0	11.65
Local Servicing	<u>12.01</u>	<u>17.24</u>	<u>51.37</u>	<u>80.62</u>
Total	23.66	17.24	51.37	92.27

同計画には世銀の融資が期待されているが、同計画が実現すればし尿収集車の負担も当然軽減されることになる。現在、同市のし尿収集処理に関しては、同市のし尿排出日量約80万リッターであり、収集輸送は3千リッターと発表されている。

#### — 車輛台数 —

現在同市で所有しているゴミ収集車 (Refuse Collector) とし尿収集車 (Cesspit Emptier) の台数及びその状態は下記のとおりである。

	所 有(台)	車 の 状 態		仕 様
		良	不良(廃車)	
ゴミ収集車	20	6	14	7t
し尿収集車	3	0	3	6000ℓ

なお、現地調査によると、現在世銀融資金によって調達したし尿収集車 (Cesspit Emptier) が2台 (8000ℓ) 使用許可待ちの状況にある。同車は当然今後の車輛計画に含まれる。

上記の車の状態が“良”の車輛も、老朽化が著しく今後の耐用年数は短いと判断される。









#### — アクセス道路 —

ダルエスサラーム市の街路は居住、商業、官公庁施設の集中しているセンター部を中心として、放射、環状の道路網を構成している。道路幅員は2車線、4車線が交錯しているがゴミの最終処分場のタバタは4車線環状道路のポート道路 (Port Access Road) に沿っており、図示の通り、全ての街路はポート道路に結ばれている。また、市内の街路用地は広く取ってあるので、収集車の駐停車に支障はない。また北部のルゴロ (Lugolo)、ムベジ (Mbezi) からの運搬も中心部へ入ることなく、ポート道路を利用し、処分場へ運搬できる。幹線から処分場への分岐道路もアスファルトおよび砂利舗装がしてあり、雨季にも支障はないと見られる。



## Existing Sewage Collection and Disposal Systems

### Legend

-  Existing Sewer and Direction of Flow
-  Proposed Sewer by Others
-  Existing Oxidation Pond(s)
-  Proposed Oxidation Pond(s)
-  Existing Pumping Station
-  Proposed Pumping Station
-  Existing Forcemain
-  Proposed Forcemain





アクセス道路

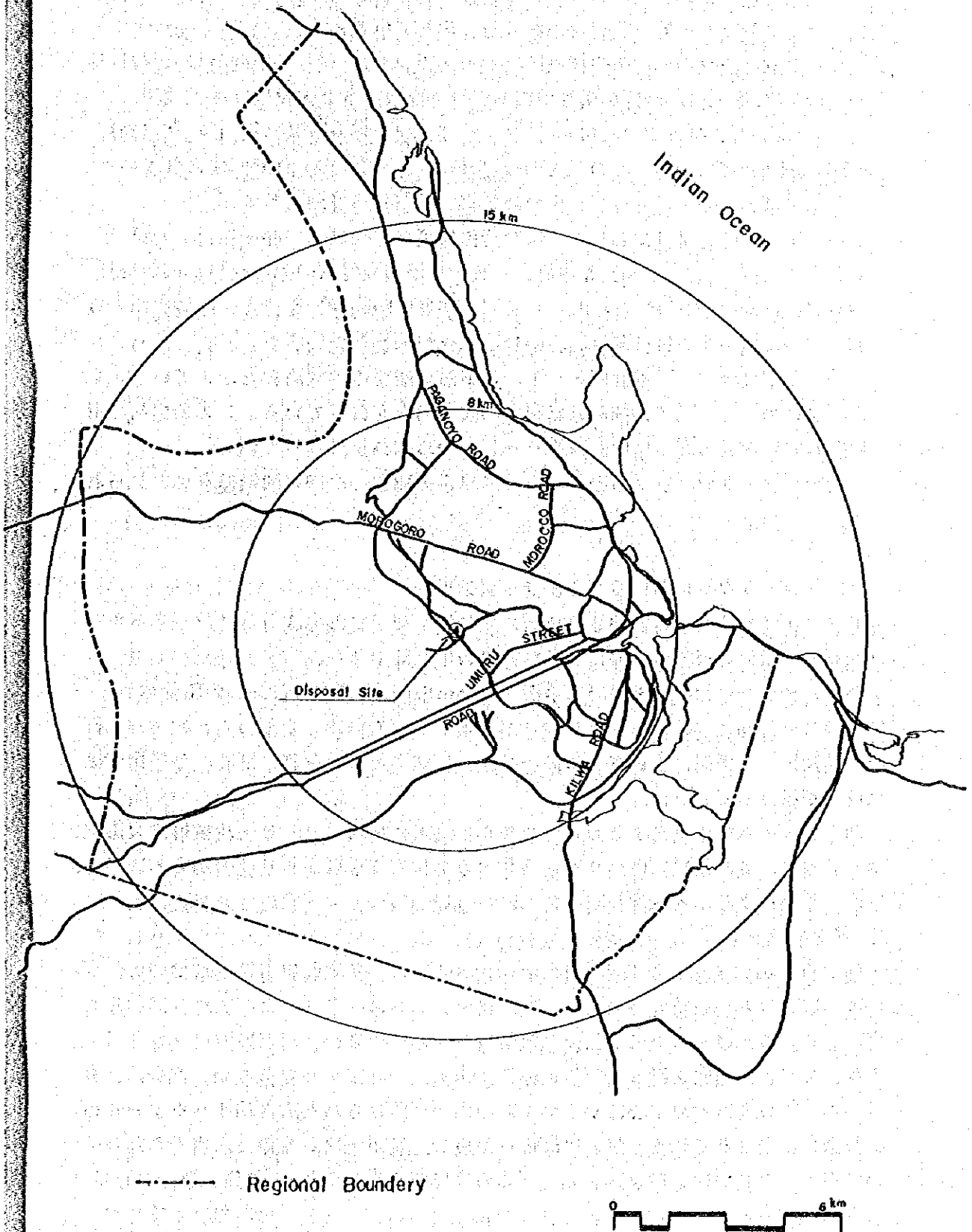


図 2-6

### 一 ワークショップ

同市のワークショップは市の北西約数kmのハナヤマラ地区にあり、資材の保管庫、修理工場、重機車輛ヤードが同一場所にある。故障車のなかには、修理の部品待ちのため、かなり新しい車輛も含まれている。また、チェンブロック、溶接機、コンプレッサー等の設備はかなり老朽化している。

ワークショップの運営管理修理は、シティカuncil (City Council) の技術局 (Technical Department) の所管である。ワークショップ人員は、機械技師 (Engineer)-2、処理工 (Artisan)-8、溶接工 (Welder)-3、鍛冶工 (Smith)-5、倉庫係 (Store Keeper)-5、一般労務者 (Labour)-10で構成されている。また市では、ワークショップを含む清掃事業の新しい計画として、

一 運営、維持プランとして、市の清掃局長 (Cleaning Superintendent) を長とする清掃局 (Section) を設置、その中に清掃監督 (Cleaning Inspector)、主任 (Foreman) 世話係 (Headman) 及び労務者 (Labour) を抱え、一方車輛、設備、維持を担当する機械部 (Mechanical Section) も管轄する。

一 作業員訓練、配置計画として、目下清掃監督の訓練施設を求めている。また、現在の主任、保健、補助、保健官の資質向上を計っている。この新機構の財政として経常費の25%は、清掃サービスから徴集を計画している。

同市のワークショップの機能は、普通車輛の運営、維持に問題はないと見られる。

### 2-3. モシ・タウンにおけるゴミ及びし尿処理

モシ・タウンは首都の北約660km、キリマンジャロ山のふもとに位置するキリマンジャロ州の首都で全国的に著名な観光の中心地である。

モシ・タウンの行政は総理府事務所 (Prime Minister's Office) の所管のもとに町議会 (Town Council) があり、6部局からなっている。すなわち、①財政、行政、②技術、③保健、④教育、⑤都市計画、⑥商業貿易であり、ゴミ、し尿業務は保健部が担当している。

同タウンの人口は現在12万人であるが、皮革、精綿、コーヒー精製等の製造業、マッチ工場、それに近郊の生産物を集荷する7ヶ所の市場があり近郊からの通勤者、移住、移民により年人口増加率は7.2%を示している。

#### 一 ゴミ処理

同タウンのゴミは、町議会 (Town Council) の直営で収集運搬されている。ゴミは、家庭ゴミ、市場の野菜、木、布、皮革クズ等のほか車の金属破片、製材片も含まれている。ゴミの収集は、概ね収集車1台に作業員6、戸別巡回収集を毎月2交代、2回収集運搬を行っている。住民、企業、病院は無料であるが、市場は、有料である。ゴミは町の中心部から約4kmの南部に設けられた広さ約4ヘクタールの処分場に投棄されている。付近には皮革なめし工場が数棟あるが、人家から離れていて衛生上の問題はない。調査ではゴミの排出日量約120t、収集、運搬処分量約30tである。

— し尿処理 —

モシ・タウンの下水処理プラントはタウンの約16%をカバーするに過ぎず、他は汲取槽を用いている。排出日量約7万リッター、収集運搬量は約2万リッターである。地域によって岩石地帯があるため汲取槽の掘削が容易でない。反面汚水が地下に透水し易い地質の場所もあり衛生上問題となっている。各汲取槽からし尿収集車 (Cesspit Emptier) で収集されたし尿は2~3kmの市郊に設けられた投入口に投棄され管路で汚水処理プラントに流下、塩素殺菌後、ンジョロ (Njoro) 河に放流されている。

また、現在下水処理システムの整備、拡充が望まれている。その理由は、同システムが1964年に建設されたが、その一部は未完のままであり、容量的に不足している。

— 保有車輛 —

現在同市で所有しているゴミ収集車 (Refuse Collector) と、し尿収集車 (Cesspit Emptier) の台数及びその状態は下記のとおりである。

	所 有(台)	車 の 状 態		仕 様
		良	不良(廃車)	
ゴミ収集車	5	3	2	7t
し尿収集車	3	2	1	6000ℓ

— アクセス道路 —

モシ・タウンの街路は、商業、銀行、ホテルを中心とした地区と市庁舎、公共施設のある地区、および6市場、7病院が散在しているが整然とチェック型に設けられ、道路幅員、用地に余裕があるので収集、運搬道路に問題はない。約4kmの幹線を離れてゴミ処理場へのアクセス数拾メートルは未舗装であるが、勾配が緩く整地されているので、車の運行に支障はない。

— ワークショップ —

幹線道路に沿ってタウン南部に位置するモシ・タウンのワークショップは古いタイプの車輛とスクラップ化したボディだけの老朽車が目立った。修理用工具、設備機械類も数量、品質共に低下しているものと見うけられた。ワークショップはタウン・カンセル (Town Council) の技術局 (Engineering Department) の管轄下に運営されている。現在の人員構成は機械技師-2、修理工、溶接、鍛冶合わせて-10、倉庫係-5、労務者-20で、普通車の維持修理には充分経験があり問題はない。特殊車、新型車の維持修理にはカーマニアルの補充、技能員の教育訓練、短期海外研修と熟練工補充が望まれている。

2-4. アルージャ・ミュニシパルにおけるゴミ及びし尿処理

アルージャ・ミュニシパルはモシ・タウンの西方約80km、メール山のふもとに位置する高原都市である。アルージャ州の首都であり、観光と著名な国際会議セン

ターを持つ国際都市である。周辺にはセレンゲティ始め幾つかの国立公園キリマンジャロ空港を控え交通の拠点となっている。コーヒー、茶、麻、農業生産物の市場として近郊住民の集散が多い。

アルーシャ・ミュニシパルの行政機構は、概ねモシ・タウンに等しい。

同ミュニシパルの人口は現在13万人であるが、チップ、タイヤ、コーヒー、麻の諸工場、近郊から農産物を集荷する市場により、近郊から通勤者、移住者、移民により年人口増加率は、5.9%を示している。

一 ゴミ処理 一

同ミュニシパルのゴミは家庭ゴミ、商業店舗、官公庁、研究機関、病院、ホテル、6市場から発生する。塵芥、紙、農産物屑でありミュニシパル当局の車輛で収集、運搬されている。タイヤ、チップ等工業排出ゴミは、外郭のプラスチック機構の手によって収集され、約9km南部のンジョロ丘陵 (Njiro Hill) に運搬投棄され、その後、野焼きが行われている。広大なンジョロ丘陵の用地は人家も無く環境衛生上の問題はない。

調査では、ゴミの日排出量約170t、収集運搬処分量約30tである。

一 し尿処理 一

アルーシャには南レマラ (Lemara South) に2ヘクタールの広さを持つオキシデーションポンド (Oxidation Ponds) が5槽あり、処理能力は日量3.4百万リッターであり、処理水はテミ川 (Temi River) に放流している。

市内の家庭、施設のし尿は汲取槽からし尿収集車 (Cesspit Emptier) で収集し、市郊の入口に投棄される。し尿は管路、開渠に沿って処理場に流下される。現在、排出日量約7万リッター、処理量2万リッターであり、その処理能力には、余裕がある。

一 保有車輛 一

現在同ミュニシパルで所有しているゴミ収集車 (Refuse Collector) とし尿収集車 (Cesspit Emptier) の台数及びその状態は下記の通りである。

	所 有(台)	車 の 状 態		仕 様
		良	不良(廃車)	
ゴミ収集車	5	2	3	7t
し尿収集車	4	2	2	6000ℓ

一 アクセス道路 一

市内の収集、運搬は道路幅員、用地共に広く確保され駐停車に支障はない。処分場への幹線道路は2車線のアスファルト舗装道であるが、表面が傷み欠損箇所が多く、車の進行に支障をきたす処がある。ミュニシパル当局は、予算が計上されており、早急に修理予定があるといっている。幹線道路から処分場へは砂利もしくは路面転圧がなされており輸送上の問題はない。

ー ワークショップ ー

アルーシャ DEPOT (Work Shop) は資材、機具倉庫、修理工場重機ヤードが共同管理されている。

DEPOT はミュニシパル・カンセル (Municipal Council) の技術局 (Engineering Department) の管轄下に運営されている。現在の人員構成は庶務、労務管理、倉庫係、保守等－20、重機、車輛修理技能－5、溶接、鍛冶、電気－6である。維持、運営に経験のある技術者及び熟練工が求められている。



## 第3章 計画の内容





### 第3章 計画の内容

#### 3-1. 目的

要請の内容及び背景を把握し、本プロジェクトの妥当にして効果的实施を計るよう、必要かつ最適な基本設計を行う。

#### 3-2. 要請内容の検討

今回基本設計調査団派遣時、タンザニア政府から提案された要請内容は表3-1に示す通りであり、当初タンザニア政府が日本政府に要請した内容、即ち、(1)

ゴミ収集車50台、(2)し尿収集車50台、(3)スペアパーツ1式とは大きな差があった。そこで7主要都市を対象とする中間案も検討されたが、今回は、基本設計調査団が現場踏査を行い、ゴミ、し尿における基礎データを有している基本設計可能なダルエスサラーム、モシ、アルーシャの3都市に絞り無償資金協力を行うこととした。

表 3-1

No	TOWN	ゴミ専用 収集車	し尿 収集車
1.	D'Salaam	50	50
2.	Arusha	17	10
3.	Tanga	20	16
4.	Mwanza	15	9
5.	Dodoma	15	9
6.	Mboya	15	23
7.	Iringa	8	4
8.	Lindi	6	3
9.	Mtwara	6	3
10.	Musoma	5	3
11.	Tabora	6	3
12.	Sumbawanga	5	3
13.	Singida	4	3
14.	Moshi	15	7
15.	Morogoro	9	6
16.	Songea	5	3
17.	Shinyanga	5	3
18.	Bukoba	5	3
19.	Kigoma	6	3
Total		217	164



## 第4章 基本設計



## 第4章 基本設計

### 4-1. 設計方針

方針としては、できるだけ維持管理を容易に行える機材を選定する。

### 4-2. 設計条件の検討

#### 4-2-1. 道 路

収集地点より最終処分場までの道路形態は、幅員・路面共に概ね良好である。

#### 4-2-2. 橋 梁

荷重は現地調査を実施した結果、日本の一等橋基準T-20荷重を満たしており、重量の制約を考慮する必要はない。

### 4-3. 基本設計

#### 4-3-1. 排出原単位

ゴミの排出原単位は、今回の調査において調査団が市当局に依頼した質問に対する答え (ANSWER TO QUESTIONNAIRE FROM MR. HIROSHI MURAKAMI-(A.R.R. FOR JICA), M.S. CHILLO CITY HEALTH OFFICER DAR ES SALAAM CITY COUNCIL, 以下 ANSWER とする) より0.5kg/人日とする。又、ダルエスサラームは、家庭系ゴミ以外に、49箇所あるスモールマーケットから1日1箇所当り3~5t/日のゴミが排出されると前述の ANSWER に報告されている。よって、この値を基に平均の4t/日をスモールマーケットの原単位とする。

表4-1 ゴミの原単位

都 市 名	区 分	単 位	原 単 位
ダルエスサラーム	家 庭 系	kg/人日	0.5
	スモールマーケット	t/日	4
モ シ	家 庭 系	kg/人日	0.5
ア ル ー シ ャ	家 庭 系	kg/人日	0.5

し尿の排泄量は、年齢、性別、食生活の内容、季節などにより変化するが、日本で概ね、1人1日約1.2ℓ程度の値が与えられている。市当局ではし尿量の正確な計測は行っていないため、日本で提示されている1.2ℓを採用する。

\* し尿処理ガイドブック環境技術研究所

4-3-2. 排出量

ゴミ及びし尿の排出量は、4-3-1. 排出原単位で決定した値より算出する。

(1) 1985年  
1985年現在の家庭系ゴミの排出量

都市名	項目 算式	原単位(kg/人日)	収集人口(人)	ゴミ量(t/日)
		①	②	①×②×10 <sup>-3</sup>
ダルエスサラーム	0.5		975,000	488
モシ			120,000	60
アルーシャ			130,000	65
合計			1,225,000	614

1985年現在のスモールマーケットのゴミ排出量

都市名	項目 算式	原単位(t/日)	スモールマーケット数(個)	ゴミ量(t/日)
		①	②	①×②
ダルエスサラーム		4	49	196

1985年現在のし尿の排出量

都市名	項目 算式	原単位(l/人日)	収集人口(人)	し尿量(l/日)
		①	②	①×②
ダルエスサラーム	1.2		682,500	819,000
モシ			84,000	100,800
アルーシャ			91,000	109,200
合計			857,500	1,029,000

ダルエスサラームの1985年現在の総ゴミ量は

家庭系ゴミ+スモールマーケットのゴミ

$$= 488 + 196 = 684 \text{ t/日}$$

(2) 1990年

目標年次(1990年)の家庭系ゴミの排出量

都市名	項目 算式	原単位(kg/人日)	収集人口(人)	ゴミ量(t/日)
		①	②	①×②×10 <sup>-3</sup>
ダルエスサラーム	0.5		1,217,000	609
モシ			170,000	85
アルーシャ			173,000	87
合計			1,560,000	771

目標年次(1990年)のsmallマーケットのゴミ排出量

都市名	項目 算式	原単位(t/日)	smallマーケット数(個)	ゴミ量(t/日)
		①	②	①×②
ダルエスサラーム		4	49	196

目標年次(1990年)のし尿の排出量

都市名	項目 算式	原単位(ℓ/人日)	収集人口(人)	し尿量(ℓ/日)
		①	②	①×②
ダルエスサラーム	1.2		851,900	1,022,280
モシ			119,000	142,800
アルーシャ			121,000	145,200
合計			1,092,000	1,310,280

ダルエスサラームの目標年次(1990年)の総ゴミ量

家庭系ゴミ+smallマーケットのゴミ

$$= 609 + 196 = 805 \text{ t/日}$$

#### 4-3-3. ゴミ質

前述の市当局のANSWERによると、ゴミの組成は

- (1) 塵芥類 (Garbage)
- (2) 灰 (Ash)
- (3) 木炭灰 (Charcoal)
- (4) ビン類 (Emptytins and broken bottles)
- (5) 紙類 (Paper)
- (6) 工業廃材 (Industrial waste)
- (7) 建設廃材 (Remains of old building materials)

となっている。そしてこれらの内(1)～(3)までが、全体ゴミ量の約75%であることが前述のANSWERに報じられている。

一般的なゴミの組成は、塵芥類が一番ウェイトをしめ、次に紙類がつづく。本市の組成も塵芥類が高いウェイトをしめている点は、一般的な組成に類似している。特徴としては、灰 (Ash)、木炭灰 (Charcoal)が多いことである。

#### 4-3-4. ダルエスサラームの配車計画

ゴミは、ゴミ用ダンプトラック (refuse collection truck) にて収集し、最終処分場へ運搬する。し尿は、し尿収集車 (cesspit emptier) にて各戸に設けられているピットより収集し、下水処理場へ運搬する。



## (1) 条件の設定

設定条件をまとめる。

項 目	根 拠	設 定 条 件	
人口増加率	マスタープラン*の提示による。	6%	
目標年次	1987年と1994年の中間として	1990年	
就業時間	8:00 AM ~ 2:00 PM	6時間	
トリップ数	就業時間より判断	2回	
ゴミ	積 載 量	ゴミ質の変化、就業時間の制約より	80%
	最終処分場までの運搬距離		3 km
	運 搬 速 度		25km/h
し 尿	下水道普及率	現地ヒアリングによる。	ゴミ収集人口の 30%
	一世帯当り人口	$1,300,000 \div (16,129 + 188,405) = 6.264$	6人
	収 集 回 収		1回/2ヶ月
	収 集 時 間	吸上げ時間 3分 前後準備時間 3分 移動時間 2分 計 8分	8分/軒
	処理場までの運搬距離		3 km
	運 搬 速 度		25 km/h
	運 搬 時 間	$3\text{km} \div 25\text{km/h} = 7.2\text{分}$	7分
	排 出 時 間		10分
	収集車容量		6000 ℓ
	1ヶ月1軒当りのし尿量	$1.2\ell / \text{人日} \times 6\text{人} \times 30\text{日}$	216 ℓ / 月軒
	2ヶ月1軒当りのし尿量	$216\ell / \text{人日} \times 2$	432 ℓ / 2月軒
	1トリップにおける収集可能時間	就業時間-運搬時間×2-し尿排出時間 $= (6\text{時間} \div 2) - 7\text{分} \times 2 - 10\text{分} = 156\text{分}$	2時間 36分
	1トリップにおける収集可能軒数	収集可能時間÷1軒当りの収集に要する時間 = $156\text{分} \div 8\text{分} = 19\text{軒}$	19軒

\* Dar es Salaam Master Plan Marshall Macklin Monaghan Limited

## (2) ゴミ

家庭系ゴミの必要車輛台数

算式	①	②	③
	収集人口(人)	ゴミ量 (t/日)	必要車輛台数(台)
		$① \times 0.5\text{kg}/\text{人日} \times 10^{-3}$	$② \div (8\text{t} \times 0.8 \times 2^{10.7})$
1985年現在	975,000	488	39
目標年次(1990年)	1,217,000	609	48

スモールマーケットの必要車輛台数

算式	①	②
	ゴミ量 (t/日)	必要車輛台数(台)
		$② \div (8\text{t} \times 0.8 \times 2^{10.7})$
1985年現在	196	16
目標年次(1990年)	196	16

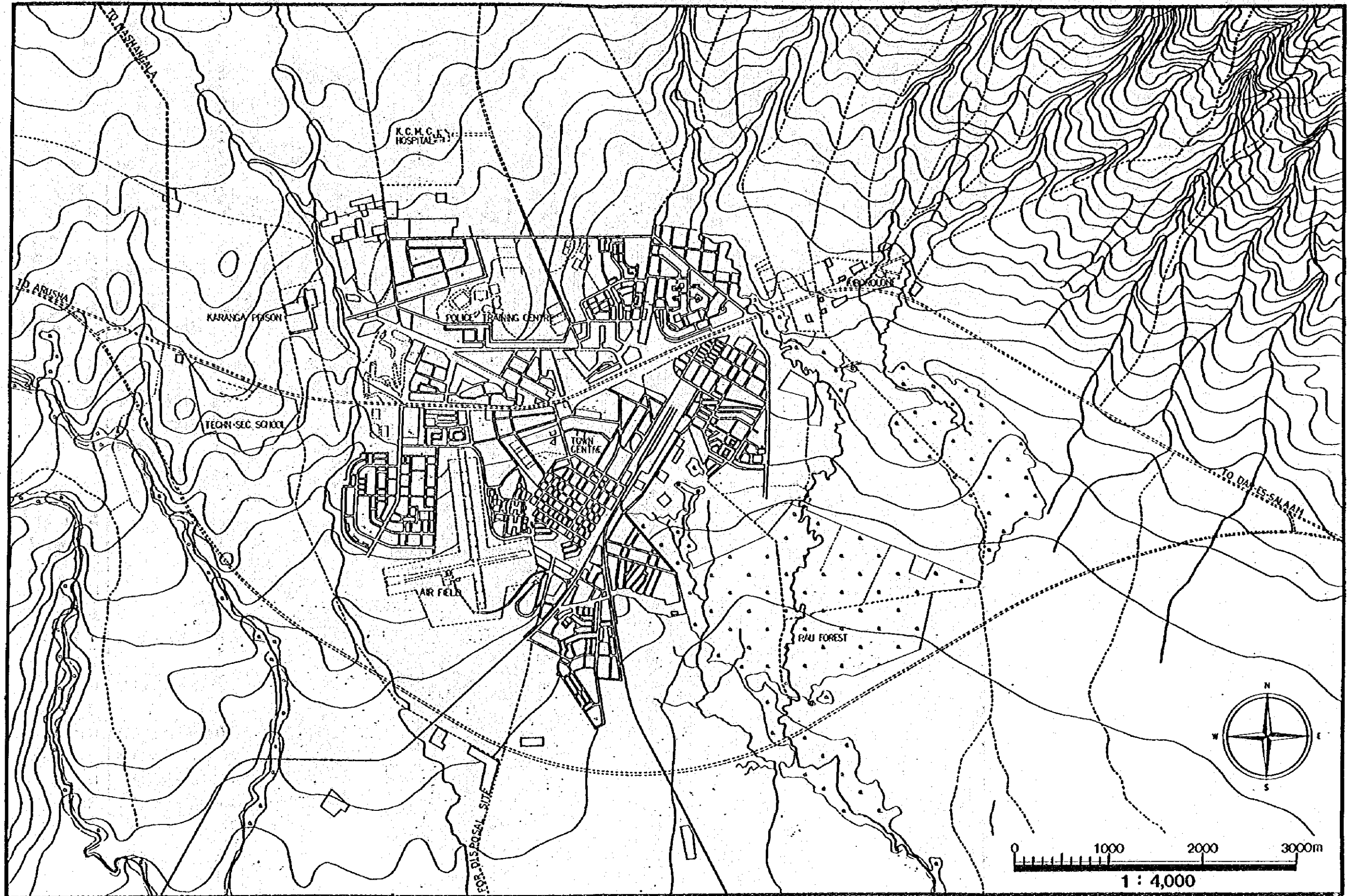
## (3) し尿

算式	①	②	③	④
	収集人口(人)	1月当りの収集軒数(車輛/月)	1日当りの収集軒数(車輛/日)	必要車輛台数(台)
		$① \div 1\text{世帯当り人口} \div 2$	$② \div 25$	$③ \div (19 \times 2)$
1985年現在	682,500	56,875	2,275	60
目標年次(1992年)	851,900	70,992	2,840	75

## 4-3-5. モシの配車計画

ゴミは、ゴミ用ダンプトラック (refuse collection truck) にて収集し、最終処分場へ運搬する。し尿は、し尿収集車 (cesspit emptier) にて各戸に設けられているピットより収集し、下水処理場へ運搬する。

# MOSHI TOWN





## (1) 条件の設定

設定条件をまとめる。

項 目	根 拠	設 定 条 件
人口増加率		7.2%
目標年次	1987年と1994年の中間	1990年
就業時間	8:00 AM ~ 2:00 PM	6時間
トリップ数	就業時間より判断	2回
ゴミ	積 載 量	ゴミ質の変化、就業時間の制約より
	最終処分場までの運搬距離	
	運 搬 速 度	
し 尿	下水道普及率	現地ヒアリングによる。
	一世帯当り人口	世帯数不明のためアルーシャと同値とする。
	収 集 回 収	
	収 集 時 間	吸上げ時間 3分 前後準備時間 3分 移動時間 2分 計 8分
	処理場までの運搬距離	
	運 搬 速 度	
	運 搬 時 間	$3\text{km} \div 25\text{km/h} = 7.2\text{分}$
	排 出 時 間	
	収 集 車 容 量	
	1ヶ月1軒当りのし尿量	$1.2\text{ℓ/人日} \times 7\text{人} \times 30\text{日}$
2ヶ月1軒当りのし尿量	$252\text{ℓ/人日軒} \times 2$	
1トリップにおける収集可能時間	就業時間-運搬時間×2-し尿排出時間 $= (6\text{時間} \div 2) - 7\text{分} \times 2 - 10\text{分} = 156\text{分}$	
1トリップにおける収集可能軒数	収集可能時間÷1軒当りの収集に要する時間 $= 156\text{分} \div 8\text{分} = 19\text{軒}$	

## (2) ゴミ

算式	①	②	③
	収集人口(人)	ゴミ量 (t/日)	必要車輛台数(台)
		$① \times 0.5 \text{kg/人日} \times 10^{-3}$	$② \div (8 \text{t} \times 0.8 \times 2^{0.75})$
1985年現在	120,000	60	5
目標年次(1990年)	170,000	75	6

## (3) し尿

算式	①	②	③	④
	収集人口(人)	1月当りの収集 軒数(車輛/月)	1日当りの収集 軒数(車輛/日)	必要車輛台数 (台)
		$① \div 1 \text{世帯当り}$ $\text{人口} \div 2$	$② \div 25$	$③ \div (19 \times 2)$
1985年現在	84,000	6,000	240	7
目標年次(1990年)	119,000	8,500	340	9

## 4-3-6. アルージャの配車計画

ゴミは、ゴミ用ダンプトラック (refuse collection truck) にて収集し、最終処分場へ運搬する。し尿は、し尿収集車 (cesspit emptier) にて各戸に設けられているピットより収集し、下水処理場へ運搬する。

(1) 条件の設定

設定条件をまとめる。

項目	根拠	設定条件	
人口増加率		5.9%	
目標年次	1987年と1994年の中間	1990年	
就業時間	8:00 AM ~ 2:00 PM	6時間	
トリップ数	就業時間より判断	2回	
ゴミ	積載量	ゴミ質の変化、就業時間の制約より	80%
	最終処分場までの運搬距離		3 km
	運搬速度		25km/h
し尿	下水道普及率	現地ヒアリングによる。	ゴミ収集人口の 30%
	一世帯当り人口	人口 世帯数 $130,000 \div 18,877 = 6.9$	7人
	収集回収		1回/2ヶ月
	収集時間	吸上げ時間 3分 前後準備時間 3分 移動時間 2分 計 8分	8分/軒
	処理場までの運搬距離		3 km
	運搬速度		25 km/h
	運搬時間	$3\text{km} \div 25\text{km/h} = 7.2\text{分}$	7分
	排出時間		10分
	収集車容量		6000 ℓ
	1ヶ月1軒当りのし尿量	$1.2\ell / \text{人日} \times 7\text{人} \times 30\text{日}$	252ℓ/月軒
2ヶ月1軒当りのし尿量	$252\ell / \text{人日} \times 2$	504ℓ/2月軒	
1トリップにおける収集可能時間	就業時間-運搬時間×2-し尿排出時間 $= (6\text{時間} \div 2) - 7\text{分} \times 2 - 10\text{分} = 156\text{分}$	2時間 36分	
1トリップにおける収集可能軒数	収集可能時間÷1軒当りの収集に要する時間 $= 156\text{分} \div 8\text{分} = 19\text{軒}$	19軒	

## (2) ゴミ

算式	①	②	③
	収集人口(人)	ゴミ量 (t/日)	必要車輛台数(台)
		$① \times 0.5 \text{kg/人日} \times 10^{-3}$	$② \div (8 \text{t} \times 0.8 \times 2^{10})$
1980年現在	130,000	65	6
目標年次(1992年)	173,000	87	7

## (3) し尿

算式	①	②	③	④
	収集人口(人)	1月当りの収集軒数(車輛/月)	1日当りの収集軒数(車輛/日)	必要車輛台数(台)
		$① \div 1 \text{世帯当り人口} \div 2$	$② \div 25$	$③ \div (19 \times 2)$
1985年現在	91,000	6,500	240	7
目標年次(1990年)	121,000	8,650	346	10

## 4-3-7. 計画配車

## (1) 計画目標年次1990年

4-3-4~4-3-6にて各都市の必要台数を算出した。

ゴミ用ダンプトラック：ゴミの有する地域特性として水分の蒸発による減量、運搬車の整備向上による運搬能力の向上等の相乗効果を考慮し、必要台数の約70%の充足率をもって妥当な配車計画と考えられる。

し尿収集車：蒸発、地下滲透、運搬の整備向上自家処理等の地域家処理等の地域特性3都市の下水処理施設の復旧を考慮すれば、ゴミより少なく約40%の充足率をもって妥当な配車計画と考えられる。

## ○ ゴミ (ゴミ用ダンプトラック)

都市名	ゴミ量(t/日)	供与台数(台)	必要台数(台)	充足率
ダルエスサラーム	805	44	64	70%
モシ	85	4	6	70%
アルーシャ	87	5	7	70%
合計	977	53	77	70%

## ○ し尿 (し尿収集車)

都市名	し尿量(ℓ/日)	供与台数(台)	必要台数(台)	充足率
ダルエスサラーム	1,022,280	29	75	40%
モシ	142,800	4	9	40%
アルーシャ	145,200	4	10	40%
合計	1,310,280	37	94	40%



(2) 調査年 1985年

調査年(1985年)に対応して考察すれば下記の通りである。

4-3-4~4-3-6にて各都市の必要車両台数を算出した。基本設計調査年である1985年のゴミ用ダンプトラックの必要台数に対する供与台数の充足率は約80%である。

○ ゴミ(ゴミ用ダンプトラック)

都市名	ゴミ量(t/日)	供与台数(台)	必要台数(台)	充足率
ダルエスサラーム	488	44	55	80%
モシ	60	4	5	80%
アルーシャ	65	5	6	80%
合計	810	53	66	80%

同じくし尿収集車の必要台数に対する供与台数の充足率は約50%である。

○ し尿(し尿収集車)

都市名	し尿量(ℓ/日)	供与台数(台)	必要台数(台)	充足率
ダルエスサラーム	819,000	29	60	50%
モシ	100,800	4	7	50%
アルーシャ	109,200	4	7	50%
合計	1,029,000	37	74	50%

4-3-8. 計画概要

(1) 機材供与

表4-2 機材供与台数及び配置計画

	ゴミ用ダンプトラック(台)	し尿収集車(台)	スペアパーツ
ダルエスサラーム	44	29	1式
モシ	4	4	1式
アルーシャ	5	4	1式
合計	53	37	

(2) 供与後の運営体制

プロジェクトによる機材を運営するため各車両1台についての必要人員数を整理すると表4-3の通りとなる。

表4-3

	運転手	助手	人夫	計
ゴミ用ダンプトラック	1	1	2	4
し尿収集車(台)	1	—	2	3

#### 4-3-9. 機材の仕様

機材の仕様については、方針、条件に基づき、容量、能力等を検討した結果以上のとおり設定する。

##### (1) ゴミ用ダンプトラック

形 式 : ゴミ専用リヤダンプトラック

最大積載量 : 8,000kg 以上、約16m<sup>3</sup>

駆動型式 : 4×2

エンジン : ディーゼル、最大出力 225Ps 以上

##### (2) し尿収集車

型 式 : し尿収集車

最大積載量 : 6,000kg 以上

タンク容量 : 6,000ℓ 以上

駆動型式 : 4×2

エンジン : ディーゼル、最大出力 160Ps 以上

#### 4-3-10. その他

機材の予備部品として必要と思われる資機材及びワークショップに必要と思われる据付工事を伴わないポータブルな資機材。

#### 4-4. 概算事業費

本計画に係る概算事業費(日本側負担)は8.5億円である。

また、通貨換算レートは、1986年1月時点の為替相場 1 US\$ 202円とした。

## 第5章 事業実施体制



## 第5章 事業実施体制

### 5-1. 事業実施主体

事業実施主体は各市の City Council 及び、それを統轄する Prime Minister's Office である。

### 5-2. 事業の実施スケジュール

本プロジェクトの実施期間としては、交換公文 (E/N) 後、およそ13.5ヶ月であり、そのうち機材の調達期間が4.5ヶ月を占める。

表5-1 実施スケジュール

項目	ケ月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
E/N		====	コンサル契約												
特記仕様書作成						①	②								
入札															
入札評価															
機材調達								③							
機材輸送															
承認取得												④			⑤

### 5-3. コンサルタント業務

事業実施は交換公文 (E/N) 後、概ね表5-1に示すスケジュールに従って行われるが、コンサルタント業務は、日本政府の無償資金協力システムに従って次の通り実施する。

- ◎ タンザニア政府とコンサルト業務契約 (Consultant Contract)
  - 同契約の日本政府承認 (Verification)
  - タンザニア政府の日本外国為替銀行に対する A/P (Authorization to pay) 発行
- ◎ コンサルタントは特記仕様書及び入札関係書類を作成する。
  - 同書類に対するタンザニア政府の承認
- ◎ コンサルタントは、タンザニア政府を代行して機材調達の入札準備、入札業務、評価を行う
  - タンザニア政府と日本業者との業務実施契約
  - 同契約の日本政府承認及びタンザニア政府の A/P 発行
- ◎ 日本業者による機材調達、船積、揚陸後、コンサルタントは検査、納入に立ち合う

(◎印はコンサルタントの実施業務項目)

#### 5-4. 維持管理

##### 5-4-1. 要員計画

清掃事業の実施主体は、それぞれCity TownのCouncilであり、保健局 (Health Department)の担当である要員計画を以下に示す。

都市	ダルエスサラーム	モシ	アルーシャ
<b>職種</b>			
<b>清掃部</b>			
衛生主任	1	1	1
管理官	1	1	1
業務官	3	2	2
監督官	3	3	3
収集輸送係			
運転手	73	8	8
助手	44	4	8
人夫	146	16	16
<b>ワークショップ</b>			
技師			
修理工	2	1	1
溶接	16	10	10
鍛冶			
電工			
倉庫係	5	5	5
労務費	20	20	20

##### 5-4-2. 機材直接費

本項においては、経費の主要部分を占める機材損料及び運転経費（運転労務費は次項）について積算した。

(1) 積算条件

① 燃料、油脂費

軽油単位は1リッター当たりタンザニアシリング(1985年10月)  
油脂類は燃料費の10%として積算

② 維持修理費

部品は供与、人権費は労務費に計上のため、日本における実績修理費  
率の10%として積算

③ 管理費

保険を主体として考え、基準価格(未償却残価)の5%として積算

(2) 積算結果

機材直接費の積算結果は表5-2に示すとおりである。これによれば、  
本計画の機材に必要な年間経費は総計ダルエスサラーム約160万TS、  
アルーシャ約20万TS、モシ約20万TSである。

表5-2 年間機材直接費集計表 (単位 T.S.)

ダルエスサラーム

	燃料油脂類	維持修理費	管理費	小計
ゴミ用ダンプトラック	657,000	65,000	217,000	939,000
し尿収集車	471,000	47,000	141,000	659,000
計	1,128,000	112,000	358,000	1,598,000

アルーシャ

	燃料油脂類	維持修理費	管理費	小計
ゴミ用ダンプトラック	85,000	8,000	28,000	121,000
し尿収集車	71,000	7,000	22,000	100,000
計	156,000	15,000	50,000	221,000

モシ

	燃料油脂類	維持修理費	管理費	小計
ゴミ用ダンプトラック	71,000	7,000	23,000	101,000
し尿収集車	71,000	7,000	22,000	100,000
計	142,000	14,000	45,000	201,000

5-4-3. 運転労務費

(1) 積算条件

① 労務単価

労務費は以下の構成によって算出される。

(基本給) + (生活給) + (時間外手当) + (衛生手当)

このうち、基本給以外は基本日給に対する割合で表され、それぞれ

100% (生活給)、20% (時間外手当) 10%、(衛生手当) である。即ち1日当りの労務単価は基本日給の2.3倍となる。

ここで労務単価を以下のように設定する。

表5-3 労務単価

	基本給	労務単価
運転手	24 TS	55 TS
助手	22 TS	51 TS
人夫	17 TS	39 TS

通貨換算レート 1 US \$ = 202円

1 US \$ = 16.44 TS

② 人員計画

各作業ごとの人員計画は、配車計画及び各車輛1台毎の必要人員(4-3-8)より以下の通りとなる。

表5-4 人員計画

ダルエスサラーム

	運転手	助手	人夫	小計
ゴミ用ダンプトラック	44	44	88	176
し尿収集車	29	—	58	87
合計	73	44	146	263

アルーシャ

	運転手	助手	人夫	小計
ゴミ用ダンプトラック	5	5	10	20
し尿収集車	4	—	8	12
合計	9	5	18	32

モシ

	運転手	助手	人夫	小計
ゴミ用ダンプトラック	4	4	8	16
し尿収集車	4	—	8	12
合計	8	4	16	28

(2) 積算結果

以上の条件を基に、本プロジェクトの運転労務費を積算すると表5-4のとおりである。

これによれば、本プロジェクトの機材運転に必要な運転労務費は、年間



ダルエスサラーム約430万TS、アルーシャ53万TS、モシ46万TSとなる。

表 5-5

ダルエスサラーム

	年間労務費(T.S.)
ゴミ用ダンプトラック	2,955,000
し尿収集車	1,407,000
合計	4,362,000

アルーシャ

	年間労務費(T.S.)
ゴミ用ダンプトラック	268,000
し尿収集車	194,000
合計	462,000

モシ

	年間労務費(T.S.)
ゴミ用ダンプトラック	268,000
し尿収集車	194,000
合計	462,000

5-4-4. 単位当り処理コスト

本プロジェクトの機材に必要な運転経費は表5-6に示す。

(表5-2及び表5-5集計)

表 5-6

	金額	
	ゴミ用ダンプトラック	し尿収集車
ダルエスサラーム	3,894,000	2,066,000
アルーシャ	456,000	294,000
モシ	369,000	294,000

この運転経費から各作業別のゴミ1t当りの処理コストを算出する。

各作業別の取扱いゴミは、第4章で計画されており、表5-7のとおりである。このうち、し尿収集は、し尿収集車の年間運搬し尿を汲取量として計上するものとする。

表 5-7

	ダルエスサラーム	ア ル ー シ ャ	モ シ
ゴミ用ダンプトラック t/日	488	60	65
し尿収集車 台/日	348,000	48,000	48,000

これより、収集コストは、表5-8に示す。

表 5-8

	金額 (T.S.)	
	ゴミ用ダンプトラック(t)	し尿収集車(1000台)
ダルエスサラーム	21.9	19.8
ア ル ー シ ャ	20.8	20.4
モ シ	15.6	20.4

## 第6章 事業評価



## 第6章 事業評価

### 6-1. プロジェクトの妥当性

タンザニア政府は、1980年以降農業を中心とする1次産業の産出額の減少、世界的オイル価格向上の影響等により、輸入は極度に制限された。従って環境衛生上必要な車輛、付属品の調達は不足しているが財政好調時に整備された清掃事業の実施体制により車輛の運用、維持、メカニックの面でも整備された基盤がある。

従って、今回の無償資金協力が、清掃事業の系統的整備促進に実効をもたらすものと見ることができる。具体的には、事業を運営している City Council の担当部の体制の整備及び車輛の直接稼働による環境衛生面の好転、故障車の修理作業促進、エンジニア、修理工の人材養成プランの実現、また、清掃事業の活性化による住民の環境衛生参加促進が期待できる。

清掃事業は停滞も活性化も、直接的に住民に影響するため、現在無徴収であるが、料金徴集、事業整備の好循環の機会を今回の協力がもたらすと期待できる。

### 6-2. 機材活用の可能性

本無償資金協力により供給される車輛はすべて現在タンザニアにて使用されている車輛と同じ機能であり、新たに訓練の必要なく即操作可能である。また車輛全般のメンテナンスについては、簡単な整備修理器具を部品と共に付けることから、その活用は期待できると思われる。

### 6-3. 要員計画の妥当性

事業実施主体である各 City Council の保有する職員及び訓練計画によって増加する職員によって、修理、維持の体制は充填されるものとし、直接運転要員として、供与車輛に対応する運転手、助手、労務者のみの要員を計上したものであり、要員計画として妥当であると考えられる。

### 6-4. 維持管理計画の妥当性

維持管理計画は、各 City Council の現在の維持管理体制に加えて、供与車輛に対応する燃料、油脂類、維持修理費、管理費を計上したものであり、妥当な維持管理計画と考える。



## 第7章 結論と提言





## 第7章 結論と提言

### 7-1. 結 論

当無償資金協力による基本設計調査は、その対象となった3都市の廃棄物処理事業の整備促進に貢献するところが大きであると共に、組織、運営、管理について整備同一の条件にある他の都市の整備にも寄与するものと考えられる。廃棄物処理事業は年々の人口増加と共に継続的にその整備を促進することが望まれる。即ち、車輛整備、人材育成、高率運営には、財政的基盤の確立は不可欠であり、その必要な要素を今回の調査、基本設計を通じて示すことができたものとする。

タンザニアにおける廃棄物処理事業の組織は現在一応確立されており、組織の運営、管理についての経験、実績はあるが、今回の調査基本設計は更にこれら事業を促進するに足る成果であるとする。

今回の調査、基本設計が実施へと進展すれば、一層住民の清掃事業参加を招き、結果として政府歳入の増加、整備促進という循環が期待でき、清掃事業を通じて、環境衛生の向上は言うまでもなく、その他、環境衛生事業の進展へ寄与するものと考えられる。

### 7-2. 提 言

今回のタンザニア連合共和国における環境衛生の基本設計調査を基に以下のことを提言する。

#### ① ゴミ収集料金に関する提言

現在先進諸国の多くは、ゴミ収集料金体系は受益者負担であり、1人当りの費用負担は年々高くなっている。廃棄物収集事業の整備促進には財政的基盤を確立させることが必要である。そこでタンザニア国においてはこの原則の確立を計ることが必要であり、物価上昇に合わせゴミ収集料金を徴収することも考えられる。

#### ② 人材の訓練と確保に関する提言

事業の高率的運用には経験のある有能な職員の配置が不可欠である。学校、政府機関による規則的な人材の養成を計ること。

#### ③ 部品管理に関する提言

本プロジェクトではかなりの量の部品が同時に納入をされるため機材を有効にかつ継続的に稼働させるためには部品管理が重要である。そのため、部品管理を含むメンテナンスシステムを確立すべきである。

#### ④ その他タンザニア国側で実施すべき行為

- a. 部品保管庫の整備拡充
- b. 一般市民に環境衛生向上のため指導教育
- c. 清掃物の科学的調査分析の継続的実施



## 付属資料



## I. 調査団の構成

総括	坂本 紀夫	京都市清掃局 技術長
協力政策 計画管理	佐々木 喬志	国際協力事業団 国際協力専門員
収集輸送計画	伊藤 博一	国際航業株式会社
管理運営計画	中川 朝臣	国際航業株式会社
機材計画	青木 純一	国際航業株式会社

II. 調査日程

日順	月.日	曜日	調査内容	
1	10. 7	月	成田発	
2	. 8	火	アムステルダム着	
3	. 9	水	アムステルダム発	
4	. 10	木	ダルエスサラーム空港着 日本大使館表敬訪問	
5	. 11	金	大蔵省表敬訪問 総理府表敬並びに協議	
6	. 12	土	CITY COUNCIL表敬並びに協議 現場視察	
7	. 13	日	DSM空港発 MOSHI市着	資料整理
8	. 14	月	(MOSHI市) TOWN DIRECTOR表敬訪問 RC、RDD RPLO表敬訪問	(DSM市) 総理府CITY COUNCIL etc 関係機関との協議及び 現場踏査
9	. 15	火	(ARUSHA市) MOSHI市発 ARUSHA市着 MUNICIPAL DIRECTOR表敬訪問 RC、RDD RPLO表敬訪問 ARUSHA市発 K I A経由 DSM着	上記に同じ
10	. 16	水	タンザニア側関係機関との協議(総理府DSM、HQ)	
11	. 17	木	タンザニア側関係機関と“MINUTES”協議	

日順	月・日	曜日	調査内容
12	10. 18	金	“MINUTES”署名(総理府DSM、HQ) 大蔵省報告 日本大使館報告 JICA・ダルエスサラーム事務所報告
13	. 19	土	資料整理
14	. 20	日	資料整理
15	. 21	月	ダルエスサラーム発