

スーダン共和国
首都圏衛生改善計画
基本設計調査報告書

昭和61年1月

国際協力事業団

無計一

86-18

JICA LIBRARY



1029579[8]

スーダン共和国首都圏衛生改善計画
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	415
登録No. 12540	61.8
	GRF

序 文

日本国政府は、スーダン共和国政府の要請に基づき、同国の首都圏衛生改善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21日より昭和60年11月5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、スーダン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、スーダン国の首都圏の衛生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。

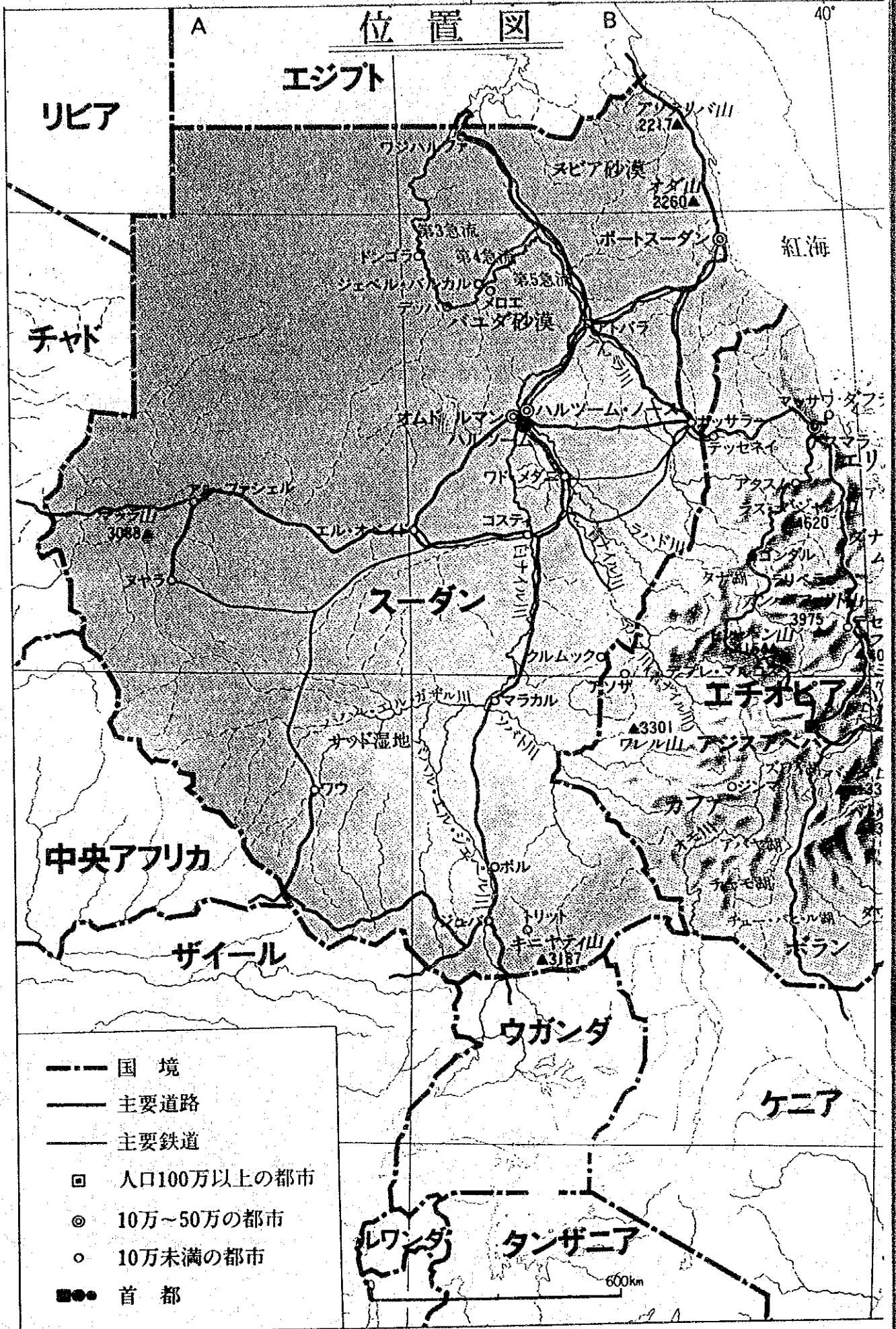
終わりに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

昭和61年1月

国際協力事業団

総裁 有田圭輔

位置図



要 約

スーダン共和国の首都ハルツームは、約180万人の人口を抱え、毎日約2300トンのゴミが廃棄されているが、現在の処理能力は1000トン/日程度であり、今後の人口の集中や生活様式の変化に伴うゴミの増加が予想され、放置されたゴミからハエ、蚊等の発生によりマラリヤ等の流行が懸念されている。また、し尿処理施設も人口の約1/3を収集できる能力しか無く、残りは空地、路地、側溝に捨てられ、非衛生的な状況を示し、悪疫の発生が憂慮されている。

スーダン政府は、首都のかかる状況の改善のため日本政府に対し、ゴミ及びし尿の運搬機材に関する無償資金協力の要請を行った。

これに応じ、日本政府は基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団が基本設計調査団を1985年10月10日21日から11月5日まで現地に派遣した。

同調査団はスーダン政府の要請内容を踏まえ、首都圏を構成するハルツーム、オムドルマン、ハルツームノース、イーストナイル等の都市の現地調査、スーダン側関係者との協議を行い、帰国後現地調査の結果を解析、基本設計を策定した。その結果、供与機材内容を下記のものとするのが妥当であるという判断に至った。

機材内容

機 材 名	ハルツーム	ハルツーム ノース	オムドルマン	イースト ナイル	計	
1.着脱式ゴミ コンテナ用トラック	12台	8台	14台	6台	40台	
2.ゴミ専用 ダンプトラック	天蓋付	9台	5台	11台	4台	29台
	天蓋無	10台	6台	11台	4台	31台
3.し尿収集 トラック	—	5台	9台	3台	17台	
4.ゴミコンテナ	248個	152個	288個	112個	800個	
5.トラクター 小型トレーラー	5台	5台	6台	2台	18台	
6.ワークショップ用※ 機 材	1式	1式	1式	1式	5セット	
7.予 備 部 品	1式	1式	1式	1式	—	

※注；ヘッドオフィス用に一式供与する。

本計画実施には、入札、調達契約、納入等に交換公文（E/N）後、約13.5ヶ月必要である。
また、本事業の実施に必要な概算事業費は、約17.5億円と見込まれる。

尚、本計画の実施期間はNATIONAL CAPITAL KHARTOUM及び、各CITY DISTRICT COUNCIL である。

本機材の運営・維持管理は全て各 CITY DISTRICT COUNCIL が行うことになっており、
その運営経費は

ハルツーム	約3千2百万円（約53万スーダンポンド、約16万US\$）
ハルツームノース	約2千5百万円（約41万スーダンポンド、約12万US\$）
オムドルマン	約4千5百万円（約74万スーダンポンド、約22万US\$）
イーストナイル	約1千6百万円（約27万スーダンポンド、約8万US\$）

と試算され、トン当たり処理コストは下表の通りである。

単位：(円) ^{LS}

項目	都市名 単位	ハルツーム DC	ハルツーム ノースDC	オムドル マンDC	イースト ナイルDC
コンテナ収集	LS/t	2.06 (126)	2.21 (135)	6.65 (126)	2.24 (137)
ダンプ収集	LS/t	6.73 (412)	6.37 (390)	6.05 (407)	6.01 (368)
し尿収集	LS/t	—	2.94 (180)	2.96 (181)	2.96 (181)
トラクター & トレーラー 収集	LS/t	11.65 (713)	8.67 (531)	5.70 (349)	11.66 (714)

本計画の実施主体である各 CITY DISTRICT COUNCIL 及びスーダン政府は廃棄物処理事業に対して十分な意欲を持っており、日本からの機材供給を契機として積極的な廃棄物処理事業が行なわれるものと考えられ、各市における廃棄物処理事業の改善に大きく寄与するものと思われる。

従って、本計画を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

第1章 緒 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	4
2-1-4. 国家予算	4
2-1-5. 廃棄物の現状とその問題点	5
2-1-6. 行政組織	6
2-1-7. 要請の背景と内容	8
2-2. ハルツーム首都圏におけるゴミ及びし尿	9
第3章 計画の内容	10
3-1. 目 的	10
3-2. 要請内容の検討	10
第4章 基本設計	11
4-1. 設計方針	11
4-2. 設計条件の検討	11
4-2-1. 道 路	11
4-2-2. 橋 梁	11
4-3. 基本設計	11
4-3-1. 排出原単位	11
4-3-2. 排 出 量	12
4-3-3. ゴ ミ 質	13
4-3-4. 配車計画	13
(1). ゴ ミ	13
(2). し 尿	17
4-4. 計画概要	20
4-4-1. 機材供与	20
4-4-2. 供与後の運営体制	21

4-4-3. 機材の仕様	21
4-4-4. その他	22
(1). ワークショップ用機材	22
(2). 予備部品	22
4-5. 概算事業費	22
第5章 事業実施体制	23
5-1. 事業の実施主体	23
5-2. 事業の実施スケジュール	23
5-3. コンサルタント業務	23
5-4. 維持管理	24
5-4-1. 機材直接費	24
(1). 積算条件	24
(2). 積算結果	24
5-4-2. 運転労務費	26
(1). 積算条件	26
(2). 積算条件	28
5-4-3. 単位当り処理コスト	29
第6章 事業評価	31
6-1. 要員計画	31
6-2. 維持管理	31
6-3. 機材活用の可能性	31
6-4. プロジェクトの妥当性	31
第7章 結論と提言	32
7-1. 結論	32
7-2. 提言	32
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

首都ハルツームは人口約180万人を数え、ハルツーム、ハルツームノース、オムドルマン、イーストナイルの各 DISTRICT COUNCIL より成り、スーダン共和国の首都圏を構成している

近年、急激な都市人口の増加に伴って、首都圏での排出ゴミ量に対する処理能力は低下をたどっている。このような状況に対応するため環境衛生を維持する手段、施設の充実を計ろうとしているが、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、路側空き地に捨てられ非衛生な状況を作り出し、このため、コレラ、赤痢、マラリヤ等流行性疾患の発生が憂慮されている。

スーダン政府は、自国の財政状況がおもわしくないため、首都圏のかかる状況を改善する手段として、ゴミ及びし尿の収集、運搬車輛ならびに予備部品を日本政府に対し、無償資金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21日から11月5日までの16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ともに、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、スーダン側関係者との協議並びに現地調査によって得られた資料の解析検討をすることによって計画の背景内容の検討を吟味し、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

ハルツームは、スーダン共和国のほぼ中央部にあり、Blue Nile River と White Nile River の合流点に位置し、その面積は約20,800km²である。

地理的には、砂漠帯に属し、標高500mの高原地帯にあり、年間を通して気温は高い。11月～3月は乾燥した比較的涼しい快適なシーズン（平均23℃）であり、4月～6月は最も気温が高く、加えてハブーブと呼ばれる熱い砂嵐が吹いて気温が上昇し、市街地でも50℃を越える日もある。7月～8月は雨期で、時には豪雨が降り、平均気温も35℃に達する。

しかしながら、湿度は低く、ゴミ及びし尿が腐乱しにくい気候である。

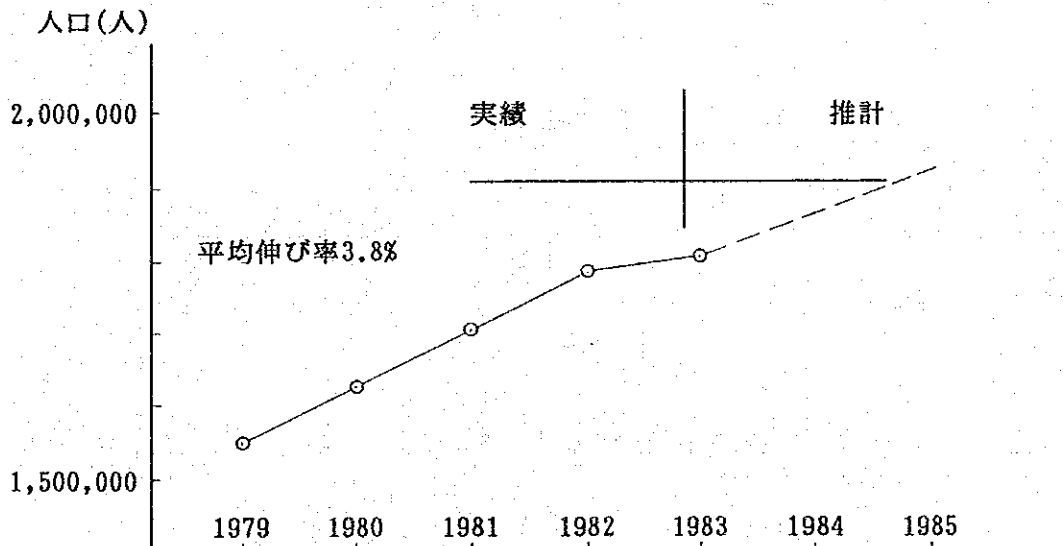
2-1-2. 人口

1983年の国勢調査によると、ハルツームの人口は約180万人であり、同国勢調査による1979年から1983年までの人口は表2-1の通りである。しかし、1985年現在の人口は国勢調査が行われていないため不明である。

したがって1985年の人口は1982年から1983年の伸び率により推計した。

表2-1 ハルツームの人口

年	1979	1980	1981	1982	1983	1985
項目						
人口(人)	1,552,000	1,626,000	1,703,000	1,784,000	1,802,000	1,839,000
伸び率(%)		4.8	4.7	4.8	1.0	



次に同国勢調査によるハルツーム首都圏別の人口を表に示し、1983年の割合で推計した1985年の首都圏別人口を表に示す。

また、一般的に発展途上国における車輛耐用年数は7年と考えられるため、7年後の1994年を償却年次として考え、1987年と1994年の中間、すなわち、1990年を目標年次と設定した。

1983年の人口及び世帯数

	人 口 (人)	世 帯 数 (軒)	一世帯当り人口
ハルツーム	557,350[30.9]	88,556	6.3
オムドルマン	648,700[36.0]	107,512	6.0
ハルツームノース	341,146[18.9]	54,078	6.3
イーストナイル	255,102[14.2]	47,837	5.3
合 計	1,802,298[100.0]	297,983	6.0

※〔 〕内は、4市合計人口に対する割合%

1985年現在の人口

都市名	項目	行政区域人口(人)	ゴミ収集人口(人)	し尿収集人口(人)
	算式	①	②=①と同値	③=①と同値
ハルツーム		568,000	568,000	0 ※1
オムドルマン		662,000	662,000	662,000
ハルツームノース		348,000	348,000	348,000
イーストナイル		261,000	261,000	261,000
合 計		1,839,000	1,839,000	1,271,000

※1、ハルツームは下水道が普及しているため、し尿収集人口はゼロとする。

目標年次(1990年)の人口

都市名	項目	増加率(%)	行政区域人口(人)	ゴミ収集人口(人)	し尿収集人口(人)
	算式	④	⑤=①×④*	⑥=⑤と同値	⑦=⑤と同値
ハルツーム			659,000	659,000	0 ※2
オムドルマン		3.8	769,000	769,000	769,000
ハルツームノース			404,000	404,000	404,000
イーストナイル			303,000	303,000	303,000
合 計		-	2,135,000	2,135,000	1,476,000

※2、ハルツームは下水道が普及しているため、し尿収集人口はゼロとする。

2-1-3. 国家社会経済開発計画と環境衛生

スーダン経済は90億ドルに達する対外債務、115万人に及ぶ難民の流入、過去3年に渡る干ばつの影響を受けた農業生産をはじめとする国民経済の打撃と840万人と言われる被災民の発生、年率3%を越す人口増加など多くの困難を抱えており、その経済環境は近年一層厳しさをましている。また、インフラストラクチャーの未整備、原材料・燃料・電力の慢性的不足、労働力の海外流出等は国内経済開発を進める時に大きな障害となっている。

85年4月政変以降も、政府は経済開発政策に関し、84年10月作成された第3次経済開発総合計画(Prospects, Programmes and Policies for Economic Development-III)を基本的に引き続き採用している。同計画は必要とされる政策を適切に発動するための政策行動計画、限られた財源を生産能力の回復とインフラストラクチャーの整備に有効に振り向け、経済成長の促進を図ろうとする第5次公共投資3ヶ年計画(TYPIP-V)及び国民経済に重要な役割を果たしている民間経済活動の指針となる「民間投資及び生産の見通し」を包括している。

このうち、インフラストラクチャーの整備に関し環境衛生における基盤の安定も重要な位置を占め、悪疫の予防、環境の改善を政府方針としている。

2-1-4. 国家予算

イスラム暦1405年国家予算は1985年9月15日に終了し、既に新年度に入っているが、新国家予算は首相の国内視察等により審議が遅れ、11月現在閣僚会議で審議中である。暫定軍事評議会と閣僚会議の合同審議により予算が承認されるまでもう少し日数を要するが、当国国営通信SUNA及び当地紙ALAYAMに掲載された1985/86年度国家予算の概要及び関連事項は以下の通りである。

予算期間： 1985年9月16日より1986年6月30日

昨年導入されたイスラム暦会計年度を廃止し、従来行なわれていた7月1日から翌年6月30日までの会計年度方式に戻すため変則的な予算期間と成っている。

予算規模： 歳入 1,347,000,000スーダンポンド
(824億円)

歳出 6,095,000,000スーダンポンド
(3,730億円)

外国援助による歳出補填

3,633,000,000スーダンポンド
(2,223億円)

財政赤字

1,115,000,000スーダンポンド
(683億円)

歳出の22%を国内資金で、60%を外国資金で賄う見通しである。

2-1-5. 廃棄物の現状とその問題点

ハルツーム首都圏では、日量約2300トンのゴミを発生し、その内約980トンが収集処分され、残り1300トンは未処理となっている。

このような状況となっている理由は、収集・運搬用資機材の不足によるものである。一方し尿処理は、ハルツーム DISTRICT COUNCIL において、人口18万人を対象として1957年に建設された下水道施設が稼働しているが、施設の老朽化及び生活様式の変化、人口の増加に伴う使用水量の激増に対応しきれず、過負荷状態で供用されている。また、その他の DISTRICT COUNCIL では下水道施設は建設されていない。こうした状況下のため、ゴミ及びし尿が収集されないまま放置され非衛生的都市環境を生じさせている。

現有車輛は、表2-2に示す通りであるが、この内、稼働可能な車輛を（ ）書きしてある。

表2-2

車種	Compacter (6.5m ³)	Detachable Container Truck(5t)	Container (5t)	Open Tipper (6.5t)	Tractor With Trailer	Cesspit emptier
都市						
ハルツーム	9 (5)	4 (3)		6 (3)	15(10)	3 (2)
オムドルマン	8 (4)	2 (1)		10 (6)	4 (3)	6 (3)
ハルツームノース	7 (5)	2 (1)		—	8 (6)	6 (2)
イーストナイル	—	—		2 (1)	1 (1)	—
計	27(14)	8 (5)	110	18(10)	29(20)	15 (7)

このように、現在の車輛数は、非常に少なく、発生するゴミ量に対応できるものではない。

また、本プロジェクトにおける計画の内容を検討する場合は、現有車輛の老朽化が進んでいる点、及び保有台数が少ない点を考慮し、現在の車輛台数は計上しないこととする。

車輛の維持管理を行うワークショップは、各DISTRICT COUNCILにあり運営体制については同じような組織をもっている。一般にワークショップは資材保管庫、修理工場、車輛置場から成り人員構成は機械メカニック8人、溶接工3人、鍛冶工3人、電工4人、運転工20人、人夫20人程度となっている。資材保管庫には、多数の部品を納めているが、そのほとんどは、使いものにならない部品である。すなわち、回転を伝達するベアリング、オイルをつなぐホース、及び電気関係の部品等、すぐに必要となるべき資材ではなく、廃車になった車輛より抜きとった部品に近いものである。また修理工場では、修理機器の不足は明らかである。

しかしながら、車輛を修理する最低水準以上には、達していると思われる。だが、油圧を取扱う技術は、劣っており、今後の技術向上に期待するものである。

し尿の現状は、下水道の供用地域外では各家庭に汲取槽を掘り、し尿を貯留する方法を用いている。しかしながら、ハルツーム独特の気候が作用し、蒸発散量が非常に

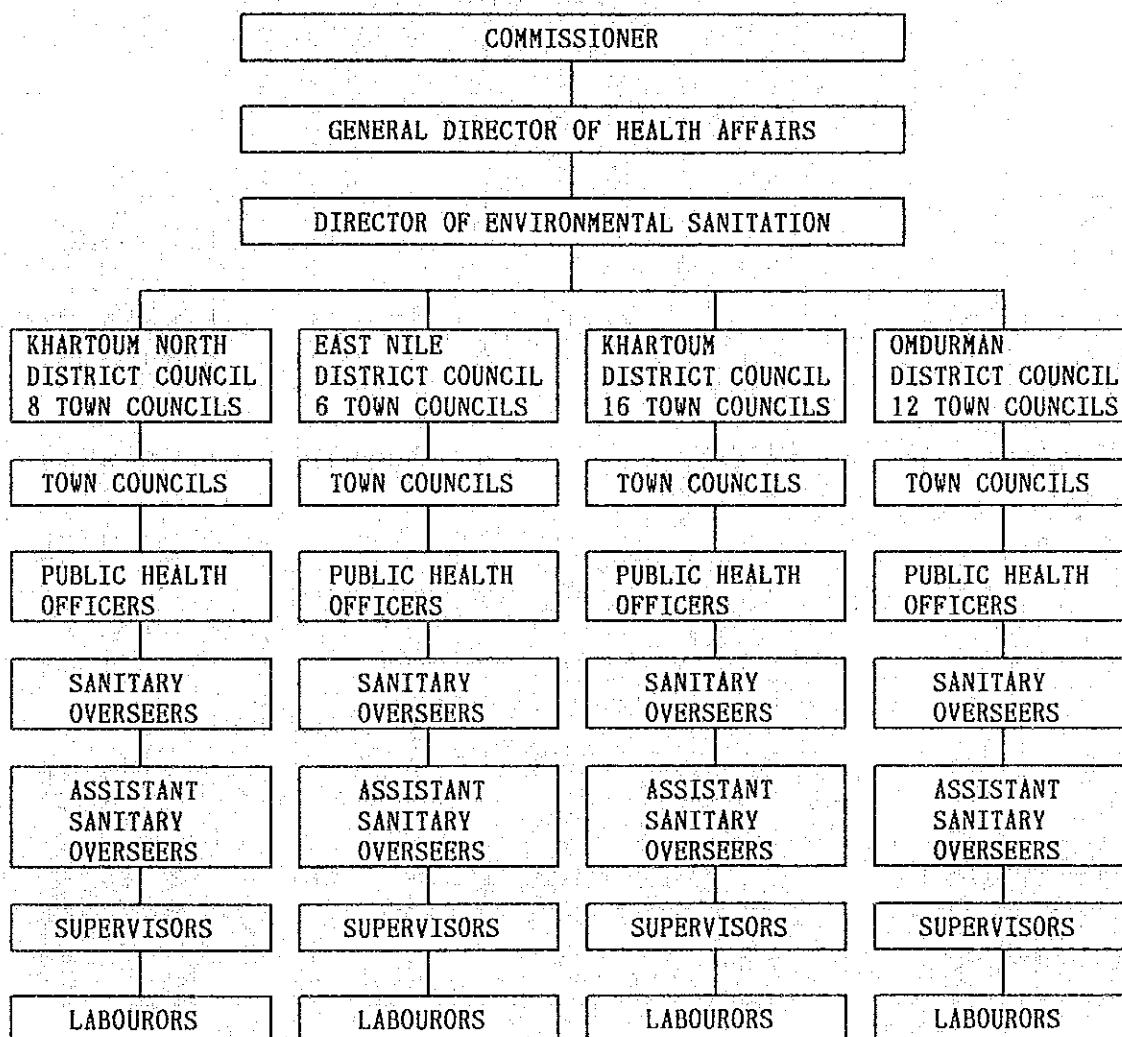
多く、汲取頻度は著しく少なくなっている。

2-1-6. 行政組織

ハルツーム首都圏は、ハルツーム、ハルツームノース、オムドルマン、イーストナイルの各DISTRICT COUNCILより構成されており、それを統轄するNATIONAL CAPITALより成り立っている。

廃棄物処理の行政組織は表2-3に示す通りに、NATIONAL CAPITALの長であるCOMMISSIONERを最高責任者とし、保健事務所のGENERAL DIRECTORの下に環境衛生のDIRECTORが全般的な管理をしている。

表2-3



廃棄物処理事業として、管理運営を実施する機関が各DISTRICT COUNCILであり、直接の担当が公共保健局である。一方、車輛の維持管理は、技術事務所が管轄し、各DISTRICT COUNCILが直接ワークショップを運営している。

DISTRICT COUNCILにおける廃棄物処理事業に従事する職員の構成を表2-4に示す。

表2-4

POSTS DISTRICT	SENIOR PUBLIC HEALTH INSPECTOR	PUBLIC HEALTH INSPECTOR	PUBLIC HEALTH OFFICER	SANITARY OVERSEERS	ASSISSTANT SANITARY OVERSEERS	SUPER- VISOR	DRIVER	LABOUR	MOSQ- UITO- MEN
KHARTOUM	1	2	13	19	93	185	72	1784	305
OMDURMAN	1	2	11	26	130	91	36	550	164
KHARTOUM NORTH	1	4	5	16	53	70	31	464	159
EAST NILE	1	1	1	8	28	17	5	213	150
HEAD OFFICE	3	-	-	-	-	-	3	-	-
TOTAL	7	9	30	69	304	363	147	3011	778

現在のハルツーム各DISTRICT COUNCILのゴミ・し尿収集料金は毎月一軒当り表2-5に示す通りとなっている。

表2-5

	料金(スーダンポンド)
ハルツームD. C	5
ハルツームノースD. C	3
オムドルマンD. C	3
イーストナイルD. C	3

したがって、首都ハルツームのゴミ・及びし尿収集処分事業費は、年間約1330万スーダンポンドであり、実収入は約1280万スーダンポンドとしている。したがって、差額の50万スーダンポンドはスーダン政府より補填されている。

2-1-7. 要請の背景と内容

スーダン政府は、首都ハルツームのかかる状況を改善する手段として、自国の財政状況がおもわしくない事を踏まえ、ゴミ及びし尿の収集運搬車輛ならびに予備部品の無償資金協力を日本政府に対し要請するに至った。

要請内容は大きく(表2-6)

1. ゴミ収集・運搬用車輛
2. 維持・管理用車輛
3. 消毒剤及び関連機材

に大別することができ、衛生環境を改善するために広範囲に渡り内容を選定してある。

表2-6

種 別	数 量	備 考
1. DETACHABLE CONTAINER TRUCK	40	コンテナ輸送車
2. CLOSED TIPPER	60	ゴミ収集・輸送車(有蓋)
3. CESSPIT EMPTIER	17	し尿運搬車
4. GRADER	1	ゴミの集積および埋立敷き均し
5. TRACTOR WITH TRAILER	18	ゴミ収集用
6. LOADER	4	積込機械
7. DYNA CAR	25	中型トラック
8. LAND CRUISER	2	管理用車輛(パトロール用)
9. LOAD LUGGER CONTAINER	1200	ゴミ集積用コンテナ
10. BOX	12	管理用車輛(メンテナンス用)
11. SALOON	10	管理用車輛(乗用車)
12. MORTOR CYCLE	50	管理用オートバイ
13. BYCICLE	120	管理用自転車
14. GENERATOR(20KVA)	5	発電機(薬品冷蔵庫補助電源)
15. SPRAYER	140	噴霧器
16. FUMIGATION SPRAYER	50	噴霧器
17. DURSBAN	430	消毒剤
18. ABATE	250	消毒剤
19. FENTHION	420	殺虫剤
20. RESLIN	200	殺虫剤
21. DIAZINON	500	殺虫剤
22. SPRAYER	10	噴霧器

2-2. ハルツーム首都圏におけるゴミ及びし尿

首都圏のゴミ収集方法は

1. 各戸のゴミは、戸外のゴミ箱に集め、各 DISTRICT COUNCIL(以下D.C)の収集車が毎日巡回収集
2. 路側にD.Cのコンテナを設置し、各戸よりゴミを自参し、最終的にコンテナごと処分場へ運搬

の上記2つに大別される。実態としては2.の方法すなわち、コンテナを利用するゴミ収集運搬方式が大多数をしめている。コンテナは毎週2度、市場のゴミは毎週1~2回搬送されている。D.Cの車が不足して、ゴミの山ができた場合は、1.市民の参加 2.営業車の借り上げ 3.他局D.Cの車の借り上げを行い、収集運搬を行うこととしている。処分場は従来、建築用地として、埋立完了後再利用するため、町の境界近くに設けてきたが、都市の進展により、市街地に取り込まれる結果となり、環境の悪化を招いている。したがって、現在は、街並の切れた地点より、数km離れた場所を処分場としている。

し尿は、ハルツームノース、オムドルマン、イーストナイル各DISTRICT COUNCILにおいてし尿収集車により収集後、数kmの遠隔地に運び、砂漠の大地に還元している。この場合、人家から500m以上離れることを規定している。

第3章 計画の内容

第3章 計画の内容

3-1. 目的

本プロジェクトは、ハルツーム、ハルツームノース、オムドルマン、イーストナイル各DISTRICT COUNCILにおける廃棄物処理事業のうち、ゴミ収集運搬、及びし尿収集運搬作業の強化を目的とした機材供与を行うものである。

3-2. 要請内容の検討

表2-6に示す要請内容の内、消耗品は無償資金協力の対象とならない。したがって、薬品類は対象から除外する。また、本プロジェクトの目的からして収集運搬車輛に限り、機材供与を行うこととする。

供与対象機材を表3-1に示す。

表3-1

Description	
Detachable Container Truck (着脱式ゴミコンテナ用トラック)	
Container	(ゴミコンテナ)
Tipper	(ゴミ専用ダンプトラック)
Cesspit emptier	(し尿収集トラック)
Tractor with trailer	(トラクター&トレーラー)
Workshop	(自動車用簡易修理機器)
(Portable tools and machinres)	
Spare parts	(予備部品)

コンテナは、着脱式ゴミコンテナトラックと併せて製作されるものであり、その耐用年数は7~10年と言われている。また、現在使用中のコンテナと今回供与するコンテナの共通した使用は、着脱継手の形状が合致しないため出来ない。

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、概ね幅員・路面共に良好である。

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荷重をみたしており、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

ハルツームのゴミに関する調査報告書※¹より排出原単位を設定する。

表4-1 DAILY AVERAGE WEIGHT AND VOLUME OF DOMESTIC DISPOSABLE
WASTE PER CAPITA IN KHARTOUM URBAN AREA

表3-2

※1

Season Measure	Summer	Autumn	Winter	Average
Weight (Kg.)	0.673	0.682	0.535	0.630
Volume (lit.)	1.76	1.968	1.605	1.778

上記に記されている0.630kg/人・日を排出原単位とする。

し尿の排泄量は、年令、性別、食生活の内容、季節などにより変化するが、日本では概ね、1人1日約1.2ℓ程度(※2)と発表されている。ハルツーム当局では、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。

※1. A BASIC STUDY ON DOMESTIC SOLID WASTE IN KHARTOUM

URBAN AREA (Prepared by Ministry of Health, Department of Statistic
and National Committee for Environment)

※2. 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、3-2-1 排出原単位で決定した値より算出する。

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	①	$① \times ② \times 10^{-3}$
ハルツーム	0.63		568,000	358
オムドルマン			662,000	417
ハルツームノース			348,000	219
イーストナイル			261,000	164
合計		-	1,839,000	1,158

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	①	$① \times ② \times 10^{-3}$
ハルツーム	0.63		659,000	415
オムドルマン			769,000	484
ハルツームノース			404,000	255
イーストナイル			303,000	191
合計		-	2,135,000	1,345

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	$① \times ②$
ハルツーム	1.2		0	0
オムドルマン			662,000	794,400
ハルツームノース			348,000	417,600
イーストナイル			261,000	313,200
合計		-	1,271,000	1,525,200

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	$① \times ②$
ハルツーム	1.2		0	0
オムドルマン			769,000	922,800
ハルツームノース			404,000	484,800
イーストナイル			303,000	363,600
合計		-	1,476,000	1,771,200

4-3-3. ゴミ質

前述の調査報告書によると、ゴミの組成は

	重量比 (%)
(1). 塵芥 (Dust ash cinder)	50.75
(2). 可燃物 (Organic materials (liabe fermentation))	33.64
(3). 紙類 (Paper and cardboard)	4.53
(4). プラスチック (Plastics)	2.47
(5). 金属類 (Metal & tins)	2.22
(6). ぼろ布 (Rags)	1.90
(7). 木片 (Wood)	1.49
(8). ガラス類 (Glass & crockery)	1.12
(9). 骨 (Bones)	0.72
(10). 皮革 (Natural & artificial leather)	0.25
(11). ゴム (Rubber)	0.19
(12). その他 (Miscellaneous)	0.72

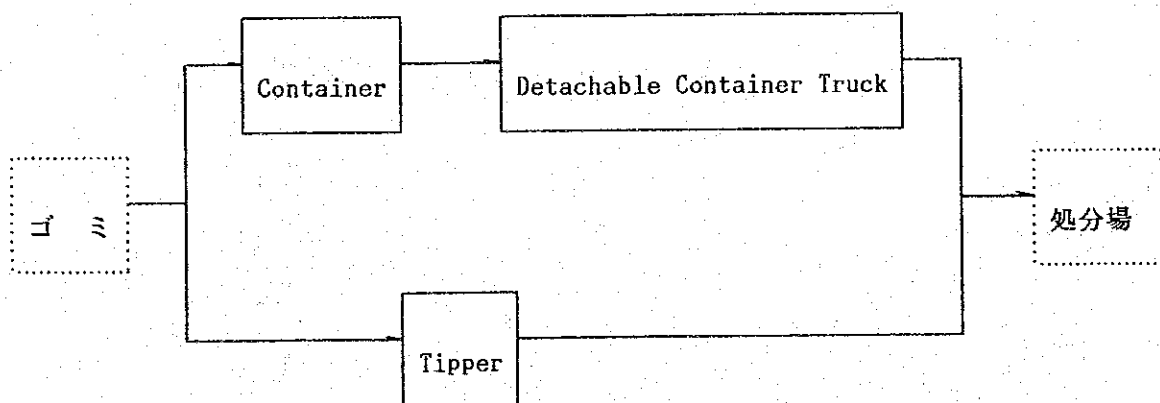
となっており、塵芥が全体の約5割をしめている。これは、ハルツームが砂漠帯に位置し、乾燥した気候であるため、風により、砂が運ばれゴミに砂が多量に混入する結果である。

4-3-4. 配車計画

前項までで、ゴミ及びのし尿現状について解析を行ってきた。ここでは、その結果をもとに、ゴミとし尿に分けて、配車計画する。

(1) ゴミ

ゴミの収集運搬は、基本的には数世帯に一ヶ所の割に位置したコンテナで収集し、着脱式ゴミコンテナ用トラックで運搬する。又、このコンテナで収集しきれずに残ってしまったゴミについては、Tipperで収集運搬することとする。



1) 条件の設定

設定条件は表 3-3 に示す。

表 3-3

項目	根 拠	設 定 条 件
人口増加率	1979年から1983年の平均とする。	3.8%
目 標 年 次	供与年数1987年と償却年数1994年の中間	1990年
現 有 車 両	老朽化が著しいので除外する。	計画には含めない

トリップ数： 各 DISTRICT COUNCIL の平均を1～1.5回とする。計算上は1.5回として検討する。

績 載 量： Tipper容量の80%とする。
Container 容量の85%とする。

ゴミ比重： 0.354

2) 台数の設定

現在の発生ゴミを運搬するため必要な台数とする。

着脱式コンテナ用トラック 40台
コンテナ 800台
ゴミ専用ダンプ・トラック 60台

3) 現状に対する収集運搬フロー

ゴミ

項目	単位	算式	数量
重量	t/日	3-2-2排出量より	= 1,158
	t/2日	11.58×2	= 2,316
容量	m ³ /日	$1,158 \div 0.354$	= 3,271
	m ³ /2日	$3,271 \times 2$	= 6,542

Container

項目	単位	算式	数量
Con.容量	m ³ /台	6.0×0.85	= 5.1
収集回数	-		2日に1回
必要収集ゴミ量	m ³ /2台		6,542
必要Con.数	個	$6,542 \div 5.1$	= 1,283
供与Con.数	"		800
可能運搬量	m ³ /日	5.1×400	2,040
"	t/日	$2,040 \times 0.354$	722

Tipper

項目	単位	算式	数量
積載重量	t	6.0×0.8	= 4.8
トリップ数	回/日台	4市の平均とする	1.5
必要Tip台数	台	$394 \div (4.8 \times 1.5)$	= 55
供与Tip台数	"		60
可能運搬ゴミ量	t/日	$4.8 \times 1.5 \times 60$	= 432

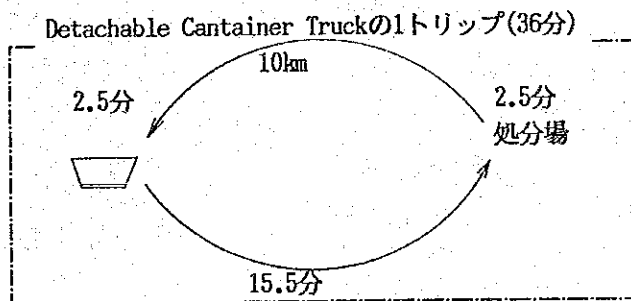
Detachable Container Truck

項目	単位	算式	数量
積載重量	t	—	4.0
運搬距離	km	4市の平均とする	10
運搬速度	km/時	—	40
就業時間	時/日	8:00AM-2:00PM	6
トリップ数	回/日台	$6時間 \div 36分$	= 10
供与DCT.数	台	—	40
回収Con.数	個	10×40	= 400

最終処分場

項目	単位	算式	数量
可能運搬量	t/日	$722 + 432$	1,154

1158t/日 ≥ 1154t/日
充足率 約100%



4) 目標年次(1990年)に対する収集運搬フロー

ゴミ

項目	単位	算式	数量
重量	t/日	3-2-2排出量より =	1,345
	t/2日	1,504×2 =	2,690
容量	m ³ /日	1,345÷0.354 =	3,799
	m ³ /2日	3,799×2 =	7,598

Container

項目	単位	算式	数量
Con.容量	m ³ /台	6.0×0.85 =	5.1
収集回数	-	—	2日に1回
必要収集ゴミ量	m ³ /2台	—	7,598
必要Con.数	個	6,598÷5.1 =	1,293
供与Con.数	"	—	800
実質収集ゴミ量	m ³ /日	5.1×400 =	2,040
"	t/日	2040×0.354 =	722

Tipper

項目	単位	算式	数量
積載重量	t	6.0×0.8 =	4.8
トリップ数	回/日台	4市の平均とする	1.5
必要Tip台数	台	581÷(4.8×1.5)=	81
供与Tip台数	"	—	60
可能運搬ゴミ量	t/日	4.8×1.5×60 =	432

Detachable Container Truck

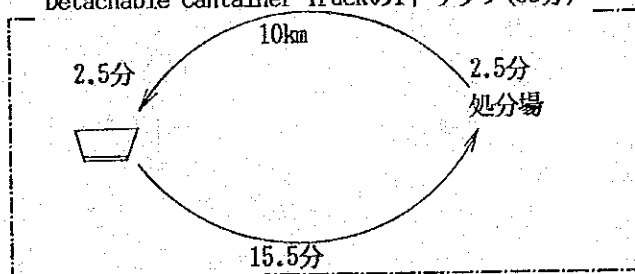
項目	単位	算式	数量
積載重量	t	—	4.0
運搬距離	km	4市の平均とする	10
運搬速度	km/時	—	40
就業時間	時/日	8:00AM~2:00PM	6
トリップ数	回/日台	6時間÷36分 =	10
供与DCT.数	台	—	40
回収Con.数	個	10×40 =	400

最終処分場

項目	単位	算式	数量
可能運搬量	t/日	722+432	1,154

充足率 85%

Detachable Container Truckの1トリップ(36分)



5) 配車計画

現状に対する収集運搬のフローで設定した車両台数を各都市のゴミ量比により、4市に配分する。

ゴミ量

都 市	ゴミ量(t/日)	率 (%)
ハルツーム	358	31
オムドルマン	417	36
ハルツームノース	219	19
イーストナイル	164	14
合 計	1.158	100

Container

都 市	単 位	数 量
ハルツーム	個	248
オムドルマン	"	288
ハルツームノース	"	152
イーストナイル	"	112
合 計	"	800

Tipper

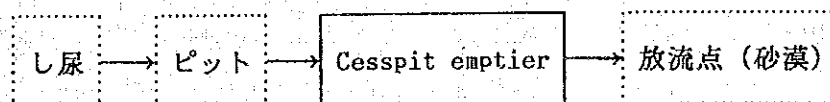
都 市	単 位	数 量
ハルツーム	個	19
オムドルマン	"	22
ハルツームノース	"	11
イーストナイル	"	8
合 計	"	60

Detachable Container truck

都 市	単 位	数 量
ハルツーム	個	12
オムドルマン	"	14
ハルツームノース	"	8
イーストナイル	"	6
合 計	"	40

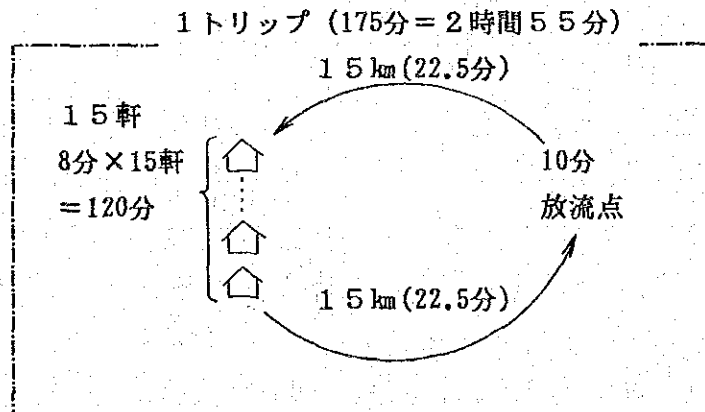
(2) し尿

し尿の収集運搬は、ピットにためられたし尿を、Cesspit emptier で吸い込み、放流点(砂漠の中)へ運搬し、そこでまき散らす方法としている。



1) 条件の設定

項目	根拠	設定条件
人口増加率	1979年から1983年の平均とする。	3.8%
一世帯当り人口	$1,802.29 \text{ 人} \div 297,983 \text{ 軒} = 6.0$	6人
下水道未普及部	市当局の解答による	ハルマ以外の3市
収集頻度		2ヶ月に1回
就業時間	8:00AM~2:00PM	6時間
し尿原単位		1.2ℓ/人・日
放流点までの距離		15km
一ヶ月1件当りのし尿量	$1.2 \text{ ℓ/人} \cdot \text{日} \times 6 \text{ 人} \times 30 \text{ 日}$	216ℓ/月軒
二ヶ月1件当りのし尿量	$216 \text{ ℓ/月} \times 2$	432ℓ/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 $= (6 \text{ 時間} \div 2) - 22.5 \text{ 分} \times 2 - 10 \text{ 分} = 125 \text{ 分}$	2時間5分
1トリップにおける 収集可能件数	収集可能時間 ÷ 1軒当りの収集に要する時間 $= 2 \text{ 時間} 5 \text{ 分} \div 8 \text{ 分} = 15.6$	15軒
Cesspit emptier の容量		6000ℓ
1日1台1当りの トリップ数		2回
運搬速度		40km/hour
1件当りの収集 に要する時間	吸い上げ時間 + 前後準備時間 + 移動時間 $= 3 \text{ 分} + 3 \text{ 分} + 2 \text{ 分} = 8 \text{ 分}$	8分



2) 必要車両台数

現状に対する必要車両台数

項 目	単 位	ハルツーム	オム ドルマン	ハルツーム ノース	イースト ナイル	合 計
① 行政区域人口	人	568,000	662,000	348,000	261,000	1,839,000
② 収集人口	人	[0.0] 0	[52.1] 662,000	[27.4] 348,000	[20.5] 261,000	[100.0] 1,271,000
③ 収集軒数	軒	0	110,334	58,000	43,500	211,834
④ 1日に収集する軒数	軒/日	0	2,207	1,160	870	4,237
⑤ 必要車両台数	台	0	74	39	29	142

目標年次(1990年)に対する必要車両台数

項 目	単 位	ハルツーム	オム ドルマン	ハルツーム ノース	イースト ナイル	合 計
⑥ 行政区域人口	人	659,000	769,000	404,000	303,000	2,135,000
⑦ 収集人口	人	[0.0] 0	[52.1] 769,000	[27.4] 404,000	[20.5] 303,000	[100.0] 1,476,000
⑧ 収集軒数	軒	0	128,166	64,126	57,169	249,461
⑨ 1日に収集する軒数	軒/日	0	2,563	1,282	1,143	4,988
⑩ 必要車両台数	台	0	86	43	39	168

①：第2章で推計した1965年の人口を1983年の割合でわりふった人口

②=①と同値、但し、ハルツームは下水道普及率100%であるためゼロである。

③=②÷1世帯当り人口

④=(③÷2)÷25日

⑤=④÷(1トリップにおける収集可能軒数×1車輛のトリップ数)

⑥=①×(1.038)⁴

⑦=⑥×2/3

⑧=⑦÷1世帯当り人口

⑨=(⑧÷2)25日

⑩=⑨÷(1トリップにおける収集可能軒数×1車輛のトリップ数)

[]内は、4都市合計の収集人口に対する割合%

3) 配車計画

本報告書では、日本におけるし尿原単位を使用して台数を検討したため、数値的にあまり意味を持たないものである。したがって、現在、ハルツームのし尿に関する衛生状態は決して良くないが、緊急を要する程悪化もしていない。よって、し尿収集運搬の基礎を確立するため、当面17台を供与することとし、収集人口に応じた割合で供与車輛を分配するものである。

項 目		単 位	ハルツーム	オム ドルマン	ハルツーム ノース	イースト ナイル	合 計
現 状	必要車両台数	台	0	74	39	29	142
	供与車両台数 ※1	〃	0	9	5	3	17
目標 年次 (1990年)	必要車両台数	〃	0	86	43	39	168
	供与車両台数 ※1	〃	0	9	5	3	17

※1 17台を収集人口の率でわりふった。

4-4 計画概要

4-4-1 機材供与

表4-2 機材供与台数及び配車計画

	着脱式 ゴミコンテナ 用トラック	ゴミコンテナ	ゴミ専用ダンプ トラック	し尿収集 トラック	トラクター & トレーラー	スペア パーツ
ハルツーム D.C	12	248	19 0.10 C.9	0	5	1式
ハルツームノース D.C	8	152	11 0.6 C.5	5	5	〃
オムドルマン D.C	14	288	22 0.11 C.11	9	6	〃
イーストナイル D.C	6	112	8 0.4 C.4	3	2	
合 計	40	800	60 0.31 C.29	17	18	

※ 0.10
C.9 0:オープンタイプ, C:クローズタイプ

ワークショップへは供与した機材の維持管理が行えるよう、据付工事を伴わない、ポータブルな修理機器と修理工具を各 D、C及び H、Q (Head Quouter)に供与する。

トラクター&トレーラーは飛散したゴミを収集して運るために必要であると思われ、必要台数を算出する事が難しいため人口比により要請台数を配分した。

(1) . 機材使用目的

- ①. 着脱式ゴミコンテナ用トラック
ゴミコンテナを運搬する専用トラック
- ②. コンテナ
公共のゴミ箱として路上に置くものである。
- ③. ゴミ専用ダンプトラック
ゴミを集積場より最終処分場へ運搬する。

④. し尿収集トラック

し尿を吸い上げ、し尿捨て場へ運搬する。

⑥. トラクター&トレイラー

町中に飛散しているゴミを収集して、ゴミ集積場へ運搬する。

4-4-2. 供与後の運営体制

本プロジェクトによる機材を適切に運営するため、各車輛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
着脱式ゴミ コンテナ用トラック	1	1	1	3
ゴミ専用ダンプトラック	1	1	2	4
し尿収集トラック	1	-	2	3
トラクター&トレイラー	1	-	2	3

ワークショップでは、多量の予備部品と修理機器、修理工具が供与されるため、次の専任担当者を必要とする。

1. 予備部品管理専任担当者
2. 修理機器 "
3. 修理工具 "

4-4-3. 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、以下のとおり設定する。

① 着脱式ゴミコンテナ用トラック

型式：ゴミコンテナ搭載トラック

最大積載量：4000kg以上

駆動型式：4×2

エンジン：ディーゼル最大出力160PS以上

② 天蓋付ゴミ専用ダンプトラック

型式：天蓋付ゴミ専用ダンプトラック

最大積載量：6000kg以上

駆動型式：4×2

エンジン：ディーゼル最大出力160PS以上

③ 天蓋無ゴミ専用ダンプトラック

型式：天蓋無ゴミ専用ダンプトラック

最大積載量：6000kg以上

駆動型式：4×2

エンジン：ディーゼル最大出力160P S以上

④ し尿収集トラック

型式：し尿収集トラック

最大積載量：6000kg以上

タンク容量：6000ℓ以上

駆動型式：4×2

エンジン：ディーゼル最大出力160P S以上

⑤ ゴミ用コンテナ

型式：ゴミ用コンテナ

コンテナ容量：6.0m³以上

⑥ トラクター

型式：農耕用トラクター

駆動型式：4×4

エンジン：ディーゼル最大出力75P S以上

⑦ 小型トレーラー

型式：ステーションナリー型トレーラー

最大積載量：3000kg以上

軸数：2軸

4-4-4. その他

(1). ワークショップ用機材

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。

(2). 予備部品

機材の予備部品として、必要と思われる資機材

4-5. 概算事業費

本計画に係る概算事業費（日本側負担）は17億5千万円である。

また、通貨換算レートは、1986年1月時点の為替相場、1US\$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

本プロジェクトにおけるスーダン共和国側の実施機関は、Khartoum、Khartoum North、Omdurman、East Nile、各 DISTRICT COUNCIL を統轄する National Capital Khartoum である。

5-2. 事業の実施スケジュール

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

表 5-1
実施スケジュール

項目	ヶ月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
E/N		====	コン	カ	外	機									
特記仕様書作成						録	納								
入札															
入札評価															
機材調達								発							
機材輸送															
承認取得												録			納

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。

- ◎ スーダン政府とコンサルタント業務契約（Consultant Contract）
 - 同契約の日本政府承認（Verification）
 - スーダン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
 - 同書類に対するスーダン政府の承認
- ◎ コンサルタントは、スーダン政府を代行して、機材調達の入札準備、入札業務、評価を行う
 - スーダン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スーダン政府の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、納入に立会う
（◎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. 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

軽油単価は、1リッター当りスーダンポンド（1985年10月）

油脂類は燃料費の10%として積算

② 維持修理費

予備部品は供与・人件費は労務費に計上のため燃料油脂類の5%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

ハルツーム	約	14万	LS
ハルツームノース	約	10万	LS
オムドルマン	約	21万	LS
イーストナイル	約	7万	LS

である。

表5-2 年間機材直接費集計表

ハルツームD.C

単位 $\frac{LS}{(千円)}$

	燃料油脂類	維持修理費	管 理 費	小 計
コンテナー収集	29,400 (1,800)	1,500 (90)	32,600 (1,998)	63,500 (3,880)
ダンプ収集	46,600 (2,850)	2,300 (142)	11,400 (699)	60,300 (3,691)
し尿収集	0	0	0	0
トラクター & トレーラー収集	12,300 (750)	600 (37)	3,400 (209)	16,300 (996)
計	88,300 (5,400)	4,400 (269)	47,400 (29,906)	140,100 (8,575)

ハルツームノースD.C

	燃料油脂類	維持修理費	管 理 費	小 計
コンテナー収集	19,600 (1,200)	980 (60)	20,500 (1,254)	41,080 (2,514)
ダンプ収集	27,000 (1,650)	1,400 (82)	6,700 (410)	35,100 (2,142)
し尿収集	12,000 (750)	600 (37)	4,300 (264)	16,900 (1,051)
トラクター & トレーラー収集	12,000 (750)	600 (37)	3,400 (209)	16,000 (996)
計	70,600 (4,350)	3,580 (216)	34,900 (2,137)	109,080 (6,703)

オムドルマンD.C

	燃料油脂類	維持修理費	管 理 費	小 計
コンテナー収集	34,300 (2,100)	1,700 (105)	38,000 (2,323)	74,000 (4,528)
ダンプ収集	53,900 (3,300)	27,000 (165)	13,300 (814)	94,200 (4,279)
し尿収集	22,000 (1,350)	1,100 (67)	7,700 (474)	30,800 (1,891)
トラクター & トレーラー収集	14,700 (900)	700 (45)	4,100 (251)	19,500 (1,196)
計	124,900 (7,650)	30,500 (382)	63,100 (3,862)	218,500 (11,882)

イーストナイルD.C

	燃料油脂類	維持修理費	管 理 費	小 計
コンテナ収集	14,700 (900)	700 (45)	15,200 (930)	30,600 (1,875)
ダンプ収集	19,600 (1,200)	980 (60)	4,800 (296)	25,380 (1,556)
し尿収集	7,400 (450)	360 (22)	950 (158)	8,710 (630)
トラクター & トレーラー 収集	4,900 (300)	250 (15)	1,400 (84)	6,550 (399)
計	46,600 (2,850)	2,290 (142)	22,350 (1,468)	71,240 (4,460)

5-4-2. 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	円 換 算
運 転 手	5 LS	12 LS	728 円
助 手	4	10	606
人 夫	4	10	606

通貨換算レート 1 US \$ = 202 円

1 US \$ = 3.3 LS

2) 人員計画

各作業ごとの人員計画は以下の通りとなる。

表5-4 人員計画
ハルツームD.C

	運転手	助手	人 夫	小 計
コンテナー収集	12	12	12	36
ダンプ収集	19	19	38	76
し尿収集	—	—	—	—
トラクター & トレーラー収集	5	—	10	15
合 計	36	31	60	127

ハルツームノースD.C

	運転手	助手	人 夫	小 計
コンテナー収集	8	8	8	24
ダンプ収集	11	11	22	44
し尿収集	5	—	10	15
トラクター & トレーラー収集	5	—	10	15
合 計	29	19	50	98

オムドルマンD.C

	運転手	助手	人 夫	小 計
コンテナー収集	14	14	14	42
ダンプ収集	22	22	44	88
し尿収集	9	—	18	27
トラクター & トレーラー収集	6	—	12	18
合 計	43	36	88	167

イーストナイルD.C

	運転手	助手	人 夫	小 計
コンテナー収集	6	6	6	18
ダンプ収集	8	8	16	32
し尿収集	3	—	6	9
トラクター & トレーラー収集	2	—	4	6
合 計	19	14	32	65

(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5-5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

ハルツーム D.C	約	39万	LS
ハルツームノース D.C	約	30万	LS
オムドルマン D.C	約	54万	LS
イーストナイル D.C	約	20万	LS

となる。

表 5-5
ハルツーム D.C

	年 間 労 務 費 LS(円)	
コンテナー収集	114,000	(6,982,000)
ダンプ収集	237,000	(14,509,000)
し尿収集	0	(0)
トラクター & トレーラー 収集	47,500	(2,910,000)
合 計	398,500	(24,401,000)

ハルツームノース D.C

	年 間 労 務 費 LS(円)	
コンテナー収集	76,000	(4,655,000)
ダンプ収集	137,000	(8,400,000)
し尿収集	47,500	(2,909,000)
トラクター & トレーラー 収集	47,500	(2,909,000)
合 計	308,000	(18,873,000)

オムドルマン D.C

	年 間 労 務 費 LS(円)	
コンテナー収集	133,000	(8,145,000)
ダンプ収集	274,400	(16,800,000)
し尿収集	85,500	(5,236,000)
トラクター & トレーラー 収集	57,000	(3,491,000)
合 計	549,900	(33,672,000)

イーストナイル D.C

	年 間 労 務 費 LS(円)	
コンテナ収集	57,000	(3,491,000)
ダンプ収集	99,800	(6,109,000)
し尿収集	28,500	(1,745,000)
トラクター & トレーラー 収集	19,000	(1,164,000)
合 計	204,300	(12,509,000)

5-4-3. 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を表5-6に示す。

表 5-6

	金 額 LS(千円)
ハルツーム D.C	539,000 (32,976)
ハルツームノース D.C	418,000 (25,576)
オムドルマン D.C	744,000 (45,554)
イーストナイル D.C	277,000 (16,969)

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量は、第3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

	ハルツームD・C	ハルツームノースD・C	オムドルマンD・C	イーストナイルD・C
コンテナ収集 t/日	237	145	275	107
ダンプ収集 t/日	121	74	142	57
し尿収集 日/日	0	60,000	108,000	36,000
トラクター & トレーラー 収集t/日	15	15	18	6

これより、収集コストは表5-8となる。

表5-8

単位：LS
(円)

項目	都市名	ハルツーム	ハルツーム	オムドルマン	イーストナイ
	単位	DC	ノースDC	DC	ルDC
コンテナー収集	LS/t	2.06 (126)	2.21 (135)	2.06 (126)	2.24 (137)
ダンプ収集	LS/t	6.73 (412)	6.37 (390)	6.65 (407)	6.01 (368)
し尿収集	LS/1000ℓ	0	2.94 (180)	2.96 (181)	2.96 (181)
トラクター & トレーラー 収集	LS/t	11.65 (713)	8.67 (531)	5.70 (349)	11.66 (714)

第6章 事業評価

第6章 事業評価

6-1. 要員計画

本プロジェクトに必要な人員は357人であり、このうち運転手が127人を占めている。現在運転手は147名おり、新機材の対応は可能と思われる。

また、助手及び人夫が残りの230人となっており、現在の一般作業員3,011人より充填する事は十分に可能である。

6-2. 維持管理

財政的に機材直接費分の負担が増加し、現在の政府補助金では運営が難しくなる。

しかし、スーダン政府の推進するインフラストラクチャーの整備に合致する機材供与であるため、同政府よりの増額も期待できる。また、DISTRICT COUNCIL独自にゴミ収集料金体系の見なおしも考えられる。

6-3. 機材活用の可能性

本プロジェクトにより供与される機材は全て現在ハルツームにて使用されている機材と同じ機能であり、新たに訓練の必要はなく即操作可能であり、車輛メカニックの水準も問題ない。

また、機材全般のメンテナンスについては、簡単な整理、修理器具を予備部品と共に付けることからその対応は期待できると思われる。

6-4. プロジェクトの妥当性

ハルツームの衛生状態を向上させるためには、今回の無償資金協力は必要であり、各 DISTRICT COUNCIL の運営基盤を強化するために本プロジェクトは妥当であると判断する。

第7章 結論と提言

第7章 結論と提言

7-1. 結論

ハルツーム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、実績は豊富にある。

一般市民の廃棄物に対する意識は必ずしも高いものとは思われない。しかし、近年、学校教育に環境衛生のカリキュラムを取り入れており、その意識は少しずつ向上していくものと考えられる。

また、財政面では問題があるが、労働力は現在の人員を充填可能であり、機材直接費に関する歳入を検討する必要があるだろう。

このような状況に対応して、日本よりの無償資金協力は、環境衛生の向上に寄与し、積極的な廃棄物処理事業が実施されるものと考えられる。

7-2. 提言

本プロジェクトによる機材が効果的に運用されるよう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、日本を始めとする多数の諸国では、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物価上昇にスライドさせている。したがって、スーダン共和国においてもこの方法の導入も考えられる。

②. 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。そのために各 DISTRICT COUNCIL において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。

③. その他スーダン国側で実施すべき行為

- a. 部品保管庫の整備拡充
- b. 環境衛生向上のため、一般市民に指導・教育

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 毅臣	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. 21	月	ハルツーム着
2	. 22	火	日本大使館表敬 ハルツーム衛生局にて協議
3	. 23	水	技術局にて協議 ワークショップ視察 下水処理場視察
4	. 24	木	NATIONAL CAPITAL表敬訪問及び打合せ
5	. 25	金	国内打合せ
6	. 26	土	KHARTOUM DISTRICTにて協議 衛生学校表敬訪問 衛生教育部表敬訪問
7	. 27	日	OMDURMAN DISTRICTにて協議 KHARTOUM NORTHにて協議 衛生監督所表敬訪問
8	. 28	月	ハルツーム衛生局と“MINUTES”協議
9	. 29	火	“MINUTES”署名
10	. 30	水	日本大使館報告
11	11. 1	木	資料整理
12	. 2	金	資料整理
13	. 3	土	ハルツーム発
14	. 4	日	ロンドン経由
15	. 5	月	成田着

MINUTES OF DISCUSSIONS

ON

SOLID WASTE DISPOSAL IMPROVEMENT PROJECT OF METROPOLITAN AREA

IN

THE DEMOCRATIC REPUBLIC OF THE SUDAN

In response to the request made by the Government of the Democratic Republic of the Sudan for a grant aid of the Solid Waste Disposal Improvement Project of Metropolitan Area (hereinafter referred to as "The Project"), the Government of Japan has dispatched, through the Japan International Cooperation Agency (JICA), a survey team headed by Mr. Michio Sakamoto, Technical Supervisor of Sanitation Bureau, Kyoto City Government (hereinafter referred to as "The Team") to conduct the basic design study on the Project for 13 days from October 21 to November 2, 1985.

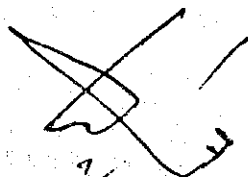
The Team has carried out a field survey, had a series of discussions and exchanged views with the Sudanese authorities concerned of the Project.

As a result of the survey and discussions, the Team and the Sudanese authorities have agreed to recommend to their respective Governments that the results of the discussions attached herewith should be examined toward the realization of the Project.

Khartoum, October 29, 1985

M. Sakamoto

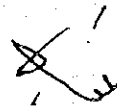
Mr. Michio Sakamoto
Team Leader
Japanese Survey Team



General P.S.C.
Kamal Abashar Yassin
Governor National Capital
KHARTOUM - SUDAN.

ATTACHMENT

1. The objective of the Project is to provide equipment for implementation of solid waste disposal service so as to improve the living environmental conditions in the Metropolitan Area in Sudan.
2. Sudanese authorities concerned will have total responsibility to implement the Project in the Sudanese side.
3. The team will convey the desire of the Government of Sudan to the Government of Japan that the Government of Japan will take necessary measures to cooperate in implementing the Project within the scope of Japan's Economic Cooperation Program in grant form.
4. The Sudanese authorities concerned have confirmed the Government of Sudan will take necessary measures as listed in Annex II on condition that the grant aid by the Government of Japan is extended to the Project.
5. The Sudanese authorities concerned have understood and confirmed Japan's Grant Aid System explained by the Team.
6. Equipment to be provided will be finalized by the Team based on the request of the Sudanese side and the result of the study.

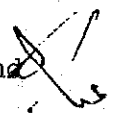


M.S.

ANNEX 1

Equipment, chemicals, and other items requested by the Government of Sudan whose cost will be borne by the Government of Japan are:-

1. EQUIPMENT with sufficient quantity of the spare parts;
 - 40 Loads Luggers, of which
 - 15 are to be distributed to Khartoum, 12 to Omdurman, 8 to Khartoum North and 5 to East Nile.
 - 60 Tippers, of which
 - 25 to Khartoum, 18 to Omdurman, 12 to Khartoum North and 5 to East Nile.
 - 17 Exhaust cars (cesspit emptiers), of which
 - 4 to Khartoum, 7 to Omdurman, 5 to Khartoum North and 1 to East Nile.
 - 1 Grader to the Head Quarters
 - 800 Containers (20 each containers to be attached to a load lugger)
 - 18 Tractors with one each trailer, of which
 - 5 to Khartoum, 6 to Omdurman, 5 to Khartoum North and 2 to East Nile.
 - 4 Loaders, of which
 - One each to Khartoum, Omdurman, Khartoum North and East Nile
 - 25 Medium size flat deck trucks with diesel engine (2-4 tonners), of which
 - 8 to Khartoum, 7 to Omdurman, 4 to Khartoum North, 4 to East Nile and 2 to the Head Quarters.
 - 12 Pickups (6 single cabs and 6 double cabs), of which
 - 5 to Khartoum, 4 to Omdurman, 2 to Khartoum North and 1 to East Nile
 - 2 Four-wheel drive double cab pickups to East Nile
 - 10 Station wagons (van type), of which
 - 3 to Khartoum, 2 to Omdurman, 2 to Khartoum North, 1 to East Nile and 2 to the Head Quarters.
 - 50 125cc Motorcycles, of which
 - 15 to Khartoum, 15 to Omdurman, 10 to Khartoum North and 10 to East Nile


M.S

.../...

120 bicycles with wide tyres, of which
40 to Khartoum, 45 to Omdurman, 30 to Khartoum North and
5 to East Nile

5 Generators, of which
one each to Khartoum, Omdurman, Khartoum North, East
Nile and the Head Quarters.

140 Mannual sprayers, of which
20 to Khartoum, 40 to Omdurman, 40 to Khartoum North and
40 to East Nile

50 Fumigation sprayers, of which
20 to Khartoum, 10 to Omdurman, 15 to Khartoum North and
5 to East Nile

2. CHEMICALS.

1250 Gallons of Temephos for fresh water cleansing


40 tons of Fentrithion (powder) for mosquitoes control

500 litres of Pyrethroids for domestic use for mosquito and fly
control

2500 gallons of Diazinon for mosquito & fly control

3. WORKSHOP TOOLS AND MACHINES

5 sets (assortments) of workshop tools and portable machines
to be distributed to the Central Workshops and four District
Workshops in Khartoum, Omdurman, Khartoum North and East Nile

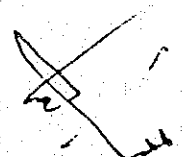


M.S

ANNEX II

Following measures are to be undertaken by the Government of Sudan

1. To provide data and information necessary for basic design
2. To ensure prompt unloading, tax exemption, and customs clearance at the port of disembarkation in Sudan and prompt internal transportation of the imported equipment for the Project.
3. To exempt Japanese nationals concerned from customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in Sudan with respect to the supply of the products and services under the verified contracts.
4. To provide and accord necessary permission, licences and other authorization required for the Project.
5. To bear all the expenses other than those to be borne by the grant necessary for the supply of the equipment.
6. To maintain and use properly and effectively the equipment for the Project.



M.S

IV. 面談者リスト

(1) Health Commission H. Q.

Dr. Al Tahir Ismail Salim	Director General of Health, Khartoum
Hassan Mohammed Mustafa	Director of Environmental Sanitation
El Nur Abdella El Nur	Deputy Director of Environmental Sanitation
Abdel Latif Satti	Senior Public Health Inspector
Muwia El Tigani	Senior Public Health Inspector

(2) Khartoum District Council

Ahmed Mohammed El Amin	Senior Public Health Inspector
A/Azim El Tayab	Senior Public Health Inspector
Ali El Tayib	Director
Yahya Mohammed	Director

(3) Omdurman District Council

Hassan Mahgoub	Senior Public Health Inspector
Abdalla Hassan El Gadal	Director
Mohgoub El Naim	Public Health Inspector
Adil Abraham	Public Health Officer
Abdo Egadir Mustaf	Public Health Officer
Osman El-Yas	Public Health Officer

(4) Khartoum North District Council

El Hadi Abdel Razig	Senior Public Health Inspector
Ahmed Idris Ahmed	Public Health Inspector
El Hadi Abdu Elsayiy	Senior Public Health Inspector

(5) East Nile District Council

Ali Mahgoub El Hussein	Senior Public Health Inspector
Hashimr M. Ahned	Public Health Inspector

(6) National Capital

Osman M. Abdalla	Inspector Planning
Elsheikh Hag Elsleikh	Director for Decentralization Affairs
Dafalla Mohd Nasir	Sec. General
Kamel Abrasher	Commissioner
Mohammed Aldel Ghafen	Director Planning

(7) Ministry of Finance & Economic

El Sheikh El Knidir Ahmed	Planning
---------------------------	----------

(8) Engineering Affairs Commissionali

Brahim Ali Khalifa	Director General
Yousif Mohamed Elsayed	Assistant Engineer

(9) Works Department

Abdel Tawab Muscafa

Works Manager

(10) School of Hygiene

Mahmoud Abdorahman

Deputy Dean

(11) Health Education Department

Abo Obieda Magzoub

Director

(12) Environmental Sanitary Oversere School

Mohammed El Hassan Salih

Principal

V. カントリーデータ

スーダン Country Data

I. 基礎指標

- (1) 国名 スーダン共和国 (The Republic of the Sudan)
首都 ハルツーム (Khartoum)
首都の人口 165万人 (1984年推定)
独立年月日 1956年 1月 1日
- (2)
面積 2,505,813km² (日本の7倍)
人口 2,060万人 (1983年推定, 日本の1/6)
人口密度
人口増加率 2.8% (1983年調査)
都市増加比率 20% (")
平均寿命
- (3) 政体
暫定軍事政権
- (4) 宗教
北部 イスラム教 (スンニ派)
南部 キリスト教
伝統的信仰はアミニム (精霊崇拜)
- (5) 言語
北部 アラビア語
南部 英語
(都市部での英語の通用度高い)
- (6) 民族
アラブ系 (75%)
ニグロ系 (25%)
- (7) 教育
a) Primary Level 150万人
b) Intermediate Level 33万人
c) Secondary Academic Level 12万人
d) Secondary Technical Level 1.5万人

(8) 通貨・レート 単位はスーダンポンド (L S)

1 L Sは100ピアスタ

(9) 気候・地勢・経度

気候 北部 52℃-16℃

ハルツーム 42℃-17℃

南部 43℃-29℃

降雨量 北部 25ミリ-南部 2,000ミリ

緯度 北緯4度-22度

II. 社会経済指標

(1) 国内総生産 GDP 百万\$

一人当りGDP \$ (1983年)

(2) 国民所得 GNP 8420百万\$

一人当りGNP 400\$ (1983年)

(3) 産業構成 (1980年)

第一次産業	第二次産業	第三次産業
78%	8%	10%

(4) 主要輸出品目構成

(百万L S)

品目	1980	1981	1982	1983
綿花	115.4	68.7	121.1	396.0
アラビアゴム	18.3	35.6	40.1	76.2
ゴマ	24.9	35.3	38.1	70.2
皮革	16.6	36.0	62.2	80.2
南京豆	5.9	66.5	33.1	16.5

主要輸入品目

(百万LS)

年 品目	1980	1981	1982	1983
原料	173.0	176.0	377.8	458.5
製品	133.9	184.2	180.9	344.3
機械重機	128.1	120.5	189.5	266.8
車両	54.6	93.3	160.5	173.5
織物	30.5	30.3	30.1	30.8

輸出 (1983年)

1位 %	2位 %	3位 %	4位 %	5位 %
E.E.C 24.4	サウジアラビア 19.0	中国 9.2	欧州諸国 6.4	ソ連 5.4

輸入 (1983年)

1位 %	2位 %	3位 %	4位 %	5位 %
E.E.C 37.3	サウジアラビア 16.6	米国 9.1	西欧諸国 5.3	日本 3.2

(5) 就労人口・失業率

(中央地区における製造業, 1983年)

食料飲料・タバコ	5,960人	32%
織物・皮革	11,110人	60%
製材・家具	670人	4%
石油化学	60人	-
非鉄金属	800人	4%
金属マッチ	170人	-

(6) インフレ率

(7) 国際収支

貿易収支

	1980	1981	1982	1983
輸出	271.3	357.0	483.1	810.1
増減	16.6%	31.6%	35.3%	68.0%
輸入	788.2	866.7	1,213.8	1,760.9
増減	65.1%	10.0%	40.0%	45.1%

(8) 通貨準備高

1700万\$ (1984年)

(9) 公的対外債務返済比率

(10) 対日貿易

日本からの輸入 5,507百万\$ (1983年)

日本からの輸出 4,645百万\$ (")

(11) 財政収支 (中央政府)

歳入		百万LS			
年	76/79	79/82	82/83	83/84	
全歳入	478.1	901.7	1343.4	1395.1	
非税収入	177.3	440.5	465.0	693.4	
税収入	300.8	461.2	878.1	701.7	

歳出		百万LS			
年	76/79	79/82	82/83	83/84	
社会開発サービス	32.1	41.6	67.8	73.5	
経済開発	28.1	33.6	58.6	66.7	
借款・金利	61.8	130.6	256.1	391.1	
軍隊・警察	76.7	123.7	177.8	236.1	
その他	104.8	257.2	348.3	380.3	
臨時費	159.1	267.9	282.6	609.5	
計	462.6	854.6	1191.2	1757.2	

III. 開発指標

(1) 国家開発計画

1982-1984年度は公共投資3ヶ年計画として1982年10月に発表され165,620万\$の投資を目指している。目標は84-85年度までにGDPを年に3.0-3.5%の成長を期待している。

(2) 国家開発予算

百万LS

	80-81	81-82	82-83	83-84
農 業	59.7	59.6	126.9	167.7
工 業	32.0	30.1	9.6	46.0
運 輸 通 信	39.6	44.3	77.7	77.8
サ ー ビ ス	14.1	17.7	28.6	73.0
エネルギー、鉱業	—	58.8	62.1	119.0
地 方 開 発	28.0	54.3	49.3	84.3
保 守	38.9	41.6	39.9	40.0
計	212.4	306.4	394.1	609.8

JICA

無計一

CR(2)

86-18