

年	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	(超)長期的目標
目標収集率	25%	30%					80%	80%	80%	80%	100%	
組織・財政改革				第1期実施計画			第2期実施計画			第3期実施計画		
(1) 組織改革 (リストラチャング)計画	NCCIによる自力改善						必要に応じた段階の人材能力育成プログラム					廃棄物管理に関してナイロビ市が全面的に責任をもてる体制の確立
(2) 法制度整備計画							必要に応じた段階の人材能力育成プログラム					廃棄物管理に関してナイロビ市が全面的に責任をもてる体制の確立
(3) 民間活力導入 (民間委託)計画	NCCIによる自力改善						Ngara地区の委託				Ngara	全面的な民間委託
							Ngara地区のレビュー	Kenyatta/Golf Course地区の委託			Kenyatta/Golf Course	
								Kenyatta/Golf Course地区のレビュー	Parklands地区の委託		Parklands	
									Parklands地区のレビュー		Kilimani地区の委託	
(4) 財政再建計画	NCCIによる自力改善						必要に応じた段階の人材能力育成プログラム					廃棄物管理に関する全面的な財政的自立の達成
							収集率上昇に応じた料金単価の引き上げ				料金再引き上げ	
(5) 衛生教育導入・ 住民啓発計画							産業界を対象とした衛生教育、住民啓発活動					ごみ処理文化の確立
技術的改革												
(1) 収集・運搬計画	NCCIによる自力改善						中継基地建設(第2期)				中継基地建設(第3期)	全面的な民間委託
	緊急改善計画の準備	緊急改善計画					設計/機材調達(第2年次)	収集・運搬システム稼働(第2期)				
										設計/機材調達(第3年次)	収集・運搬システム稼働(第3期)	
(2) 減量化、リサイクリング 及び中間処理計画							産業界を対象とした衛生教育、住民啓発活動					中間処理施設の建設
							2008年に排出量の5%を再資源化					
(3) 最終処分計画	NCCIによる自力改善											衛生埋立システムの確立
	緊急改善計画の準備	緊急改善計画					設計/重機調達(第2年次)			設計/重機調達(第3年次)		

注) 収集・運搬システムの機材調達(更新分を含まない。但し、機材調達第1年次には緊急改善計画を含む)

	コンテナ トラック	積積トラック	ダンプトラック	トレーラー	コンテナ	ホイールロー ダー	敷水車	監視車	牽引車	駐車場
(1)	51	25	12	18	1156	12	2	22	1	6
(2)	45	22	10	12	1030	10	2	0	1	0
(3)	42	20	10	10	957	10	1	0	0	0

最終処分システムの重機調達

	ブルドーザー	エクスカベ ター	ダンプトラック	ジープ
(1)	7	1	2	1
(2)	5	0	1	0
(3)	4	1	0	0

図 4.12-1 マスタープランの実施工程

年	1996	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	(注) 長期的目標
目標達成率	25%	30%	60%	60%	60%	60%	80%	80%	80%	80%	100%	
組織・財政改革				第1期実施計画			第2期実施計画			第3期実施計画		
(1) 組織改革 (リストラクチャリング)計画	NCCIによる自力改善		人材能力育成プログラム	人材能力育成プログラムのレビュー			必要に応じ次の段階の人材能力育成プログラム					廃棄物管理に関してナイロビ市が全面的に責任をもてる体制の確立
(2) 法制度整備計画	育成プログラムの下での 条例制定		環境計画管理課の設立	人材能力育成プログラムのレビュー			必要に応じ次の段階の人材能力育成プログラム					廃棄物管理に関してナイロビ市が全面的に責任をもてる体制の確立
(3) 民間活力導入 (民間委託)計画	NCCIによる自力改善		廃棄物管理課契約担当(係)設立	Ngara地区の委託			Ngara地区の委託			Ngara		全面的な民間委託
			民間業者の規制	Ngara地区のレビュー			Kenyatta/Golf Course地区の委託			Kenyatta/Golf Course		
							Kenyatta/Golf Course地区のレビュー			Parklands地区の委託		
(4) 財政再建計画	NCCIによる自力改善		財政改善 財政的自立の確立	人材能力育成プログラムのレビュー			必要に応じ次の段階の人材能力育成プログラム					廃棄物管理に関する全面的な財政的自立の達成
	100シリング徴収		新料金体系の実施			収集率上昇に応じた料金単価の引き上げ			料金再引き上げ			
(5) 衛生教育導入・ 住民啓発計画	コミュニティ育成担当設立		衛生教育、住民啓発活動			産業界を対象とした衛生教育、住民啓発活動					ごみ処理文化の確立	
	職員の啓発											
	広報活動											
技術的改革												
(1) 収集・運搬計画	NCCIによる自力改善		中継基地建設(第1期)			中継基地建設(第2期)			中継基地建設(第3期)			
			設計(第1年次)	機材調達(第1年次)	収集・運搬システム稼働(第1期)							
	緊急改善計画の準備		緊急改善計画	車両整備工場建設	設計/機材調達(第2年次)			収集・運搬システム稼働(第2期)			全面的な民間委託	
									設計/機材調達(第3年次)		収集・運搬システム稼働(第3期)	
(2) 資源化、リサイクル 及び中間処理計画	コミュニティ育成担当設立		衛生教育、住民啓発活動			産業界を対象とした衛生教育、住民啓発活動					中間処理施設の建設	
	再資源化活動(目標:2005年に排出量の5%を再資源化)											
(3) 最終処分計画	NCCIによる自力改善		設計(第1年次)	施設建設(第1年次)	施設建設(第2年次)	施設建設(第3年次)						衛生埋立システムの確立
			重機調達(第1年次)			設計/重機調達(第2年次)	設計/重機調達(第3年次)					
	緊急改善計画の準備		緊急改善計画									

注: 収集・運搬システムの機材調達(更新分を含まない。但し、機材調達第1年次には緊急改善計画を含む)

	コンテナ	コンテナ	ダンプトラック	トレーラー	コンテナ	ホイールローダー	取水車	監視車	牽引車	軽トラック		ブルドーザー	エクスカベーター	ダンプトラック	ジープ
1996	51	25	12	18	1156	12	2	22	1	6		7	1	2	1
1999	25	22	13	12	1030	10	2	0	1	0		5	0	1	0
2000	42	21	15	15	557	10	1	0	0	0		4	1	0	1

最終処分システムの重要調達

	ブルドーザー	エクスカベーター	ダンプトラック	ジープ
1996	7	1	2	1
1999	5	0	1	0
2000	4	1	0	1

図 4.12-1 マスタープランの実施工程

4.12.4 優先プロジェクト

マスタープランの中でも緊急性が高く、第1期実施計画（1999年～2003年）として実施すべきプロジェクトとして、技術的・財務的最適性なども踏まえて選定された優先プロジェクトは以下のとおりである。

【組織・財政面】

1. 組織・法制度及び財政面の改革

必要最低限の収集・運搬サービスの実施及び将来的な資源化減量化、資源回収等を念頭に置いた組織の再編成を行う。同時に廃棄物特別会計の設置と予算システムの改善を行い、水道料金徴収を利用している現行のごみ収集料金徴収方法を継続して、各戸よりごみ収集料金として支払い可能な額を徴収する。

2. 民間委託の推進

既にNCCにおいて1997年9月より実施されている中央ビジネス地区（主にStarehe地区）に引き続き他地区における民間委託を実施する。

【技術面】

3. 最終処分場の整備

現行のダンドーラ処分場の閉鎖及び新規処分場の建設を行う。

4. 収集・運搬システムの改善

必要最低限の収集・運搬サービスが市民全てに等しく与えられることを基本とし、技術・財務双方の最適性の観点からコンテナを主方式とし中継基地を用いた収集・運搬システムを導入し、まず60%の収集率を達成する。

4.13 マスタープランの評価

4.13.1 概要

これまでに策定されたマスタープランを構成する各計画を統合し、財政面、組織・制度面、技術面、環境面、社会面からマスタープランの評価を行う。

4.13.2 財政面の検討

マスタープランの実施に必要な費用のうち、資本費用（初期投資額）をローンまたは、無償資金協力で賄い、運営維持管理費用をごみ料金で負担する場合の財務分析を行い、マスタープランの妥当性を評価する。妥当性の評価は、家庭ごみ収集料金と次項で述べる家計所得階層別支出可能限度額との比較において判断される。すなわち、家庭ごみ収集が家計所得階層別支出可能限度額以内である場合、これは計画の運営維持管理費用を賄うごみ料金を住民が負担可能ということであり、計画は財政上理論的には実現可能と判断する。逆に家庭ごみ収集が家計所得階層別支出可能限度額を超える場合、ごみ料金を住民が負担

することはできないため、計画を適切に運営維持管理するためには、別途中央政府からの補助金等の資金調達が必要となる。

(1) 検討条件

(a) 家計所得階層別支出可能限度

家計所得階層別支出可能限度額は新しいシステムの収集開始年である 2000 年(目標収集率 60%)で、総世帯平均(スラム地区を除く)で約 200 シリング、第 2 期開始年である 2004 年(目標収集率 80%)には同約 230 シリング、計画目標年の 2008 年(目標収集率 100%)で同約 250 シリングと見積もられている(4 章、表 4.1-4 参照)。

また、最低限度のごみ収集サービスを受取るスラム地区の住民からも負担の公平性を図る観点から彼らに十分負担可能な額を徴収する。この額は、一人あたり月 5 シリングを徴収するものと想定する。この額は彼らの 1 ヶ月あたりの生活水購入額の 8%程度に相当する。

(b) 余剰人員について

現状では、清掃課(Cleansing Section)の人員は、管理部門 31 人、運転手 111 人、ローダー 339 人、スーパー 1,640 人、現場監督者 303 人、最終処分場で 17 人の計 2,441 人が雇用されている。新たな最終処分場においてはさらに雇用が必要になるが、収集・運搬関係においては機械化の導入によって現状に比べて効率的に運営されるため、期間当初は余剰人員が環境部に発生する。人事組織改革などにより業務の合理化を図り、新規雇用を停止すれば、退職・死亡や配置転換等により通常毎年 10%以上の削減が見込まれる。この結果、2000 年の新システムの本格稼働開始時においては、管理部門 23 人、運転手 81 人、ローダー 248 人、スーパー 1,195 人、現場監督者 221 人の計 1,768 人程度に減少することになる。ただし、この時点で新システムが必要とする人員は管理部門 15 人、運転手 128 人、ローダー 224 人、スーパー 672 人、現場監督者 145 人の計 1,184 人にすぎず、運転手を除くと依然として全体で 600 人弱の余剰人員が発生する。

これらの余剰人員は、NCC の部局にまたがる職員の配置転換とワークシェアリング、あるいはレイオフなどを行うことによって吸収することが望ましい。しかしながら、NCC 職員の採用と昇進は多分に政治的思惑で決定されることが多いことや職員組合の力が強いことを考えると、余剰人員の整理は極めて難しいものと思われる。従って、新システムの財政面での検討においては、これらの余剰人員の人員費を含むものとする。

(c) 全体費用

1998 年から 2008 年までのマスタープランに関わる全体費用は以下のとおり。

表 4.13-1 マスタープランの全体費用

項目	費用 (Kshs million)
人材能力育成プログラム	47.8
民間委託	2,141.8
最終処分費用	
維持管理費	303.2
減価償却費	175.3
初期投資	1,898.0
エンジニアリング	70.5
最終処分費用計	2,447.0
収集/運搬費用	
維持管理費	6,513.5
減価償却費	1,878.6
初期投資	4,048.5
エンジニアリング	202.9
小計	12,643.6
5km地域廃棄物管理	29.6
収集/運搬費用計	12,673.2
計	17,309.8

注：衛生教育/住民啓発に関する費用は人材能力育成プログラムの費用に含まれている。

(d) 費用負担原則

運営維持管理費用（減価償却費及び民間委託費を含む）はごみ料金で賄うことを原則とする。

ごみ料金は次の3種類に分類される。

- (i) 家庭ごみ収集料金
- (ii) 商業ごみ収集料金
- (iii) 処分場使用料金

(i)及び(ii)は、水道料金に上乗せして料金を徴収する。家庭料金は、水道使用量に応じて3段階の料金を設定する（詳細は 6.2.2 で検討）。商業料金はローンの場合、初期投資費用（利払を含む）も負担する。それぞれの負担割合はごみの収集量に比例して決められる。(iii)は、最終処分場にごみを搬入するごみ収集車（但し、NCC と民間委託業者の車輛を除く）より、最終処分場の運営維持管理費用を搬入量に応じて個別に料金を徴収する。尚、人材能力育成プログラムの費用は財務分析において初期投資費用に含め、民間委託費用は運営維持管理費用に含める。

(2) 検討ケース

(a) 資本費用（初期投資額）の資金調達方法

- (i) 100%ローンで賄う場合
- (ii) 50%をローン、残り 50%を無償資金協力で賄う場合
- (iii) 100%無償資金協力で賄う場合

のそれぞれについて検討する。

(b) 1世帯あたりの平均ごみ収集料金

上記3とおりの資金調達方法の各々について、以下の5ケースを想定した場合、全体の収支がどのようになるかを検討する。

100、200、300、400、500シリング/月を徴収

収入不足が発生した場合は、一般財源または国からの補助金で不足分を補填することになる。

(c) 負担原則に基づいた各ユーザー別の平均料金

運営維持管理費用を全てごみ料金で賄う場合の各ユーザーの平均料金を算出する。

但し、初期投資資金をローンによって賄う場合は、その償還分については一般財源または国からの補助金で不足分を補填することを想定しており、その額も算出する。

(3) 検討結果

(a) 家庭ごみ収集料金の変化と収支の関係の検討

(i) 初期投資費用を100%ローンで賄う場合

融資条件を利率8%、償還期間10年（猶予5年）と仮定する。この場合、ローン総額は62億9,700万シリング、2000年から2008年までに支払うべき金利は28億5,000万シリング、2004年から2008年までに償還すべき元本は16億9,100万シリングである。家庭料金と収支を以下に示す。

表 4.13-2 ローン100%の場合の家庭ごみ収集料金及び収支

単位：Kshs million

料金	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total
100 Kshs	-481	-576	-613	-642	-1,239	-1,352	-1,591	-1,671	-2,300	-10,464
200 Kshs	-189	-271	-293	-307	-887	-985	-1,205	-1,267	-1,876	-7,280
300 Kshs	103	35	26	27	-535	-617	-820	-863	-1,452	-4,096
400 Kshs	395	340	346	362	-184	-250	-435	-459	-1,029	-912
500 Kshs	687	645	666	697	168	118	-50	-54	-605	2,272

注：表中のマイナスは単年度ベースで赤字、プラスは黒字であることを示す。

上表より、仮に平均200シリングが各年度で徴収された場合、2000年単年で1億8,900万シリングの補助金が必要となる。その後、必要補助金額は年々膨らみ2008年においては18億7,600万シリングとなり、1994/5年度のNCCの総収入約13億2,000万シリングをこえる。期間全体では必要補助金額は72億8,000万シリングに達する。

(ii) 初期投資費用をローン50%、残り50%を無償資金で賄う場合

この場合、1998年から2000年までに必要となる初期投資資金を無償資金で調達し、残りを融資で賄うものとする。ただし、融資条件は上記と同じとする。この場合、無

償資金総額は28億1,100万シリング、ローン総額は34億8,600万シリング、2002年から2008年までに支払うべき金利は10億9,200万シリング、2006年から2008年までに償還すべき元本は3億7,100万シリングである。家庭料金と収支を以下に示す。

表 4.13-3 ローン 50%・無償資金 50%の場合の家庭料金及び収支

単位：Kshs million

料金	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total
100 Kshs	-339	-366	-403	-433	-842	-886	-1,151	-1,254	-1,916	-7,591
200 Kshs	-47	-61	-84	-99	-490	-519	-765	-850	-1,492	-4,407
300 Kshs	244	245	236	236	-138	-151	-380	-446	-1,068	-1,222
400 Kshs	536	550	555	571	213	216	5	-42	-644	1,962
500 Kshs	828	855	875	906	565	584	391	362	-220	5,146

注：表中のマイナスは単年度ベースで赤字、プラスは黒字であることを示す。

平均 200シリングが各年度で徴収された場合、2000年単年で4,700万シリングの補助金が必要となる。その後、必要補助金額は年々膨らみ2004年においては4億9,000万シリング、2008年では14億9,200万シリングとなり、依然として1994/5年度のNCCの総収入約13億2,000万シリングをこえる。期間全体では必要補助金額は44億700万シリングに達する。

(iii) 初期投資費用を100%無償資金で賄う場合

この場合、無償資金総額は62億9,700万シリングである。家庭料金と収支を以下に示す。

表 4.13-4 無償資金 100%の場合の家庭料金及び収支

単位：Kshs million

料金	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	Total
100 Kshs	-339	-369	-361	-357	-690	-728	-928	-986	-1,466	-6,224
200 Kshs	-47	-64	-41	-22	-338	-361	-543	-581	-1,042	-3,040
300 Kshs	244	242	279	313	14	7	-158	-177	-618	145
400 Kshs	536	547	598	648	366	374	228	227	-195	3,329
500 Kshs	828	852	918	982	717	742	613	631	229	6,513

注：表中のマイナスは単年度ベースで赤字、プラスは黒字であることを示す。

平均 200シリングが各年度で徴収された場合、2000年単年で4,700万シリングの補助金が必要となる。その後、必要補助金額は年々膨らみ2004年においては3億3,800万シリング、2008年では10億4,200万シリングとなり、1994/5年度のNCCの総収入約13億2,000万シリングの79%程度になる。期間全体では必要補助金額は30億4,000万シリングに達する。

(b) 負担原則に基づく料金と収支の検討

(i) 初期投資費用を100%ローンで賄う場合

各ユーザー別の平均料金及び必要補助金額を以下に示す。

表 4.13-5 ローン100%の場合の料金及び必要補助金額

料金・補助金	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	平均・合計
家計階層平均 (Kshs/month)	216	221	213	207	296	298	341	344	446	295
商業 (Kshs/month)	599	610	603	594	867	856	881	876	1,117	804
処分場 (Kshs/ton)	84	112	110	108	114	111	110	109	106	106
必要補助金 (Kshs million)	-141	-207	-252	-266	-549	-624	-662	-685	-834	-4,241

注：平均・合計欄は、料金については期間平均、補助金については期間合計を示す。

表 4.13-6 ローン50%・無償資金50%の場合の料金及び必要補助金額

料金・補助金	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	平均・合計
家計階層平均 (Kshs/month)	216	221	213	207	296	298	341	344	446	295
商業 (Kshs/month)	469	481	475	468	688	679	701	697	891	638
処分場 (Kshs/ton)	58	100	98	96	102	101	100	98	93	93
必要補助金 (Kshs million)	0	0	43	77	152	158	222	269	450	1,367

注：平均・合計欄は、料金については期間平均、補助金については期間合計を示す。

表 4.13-7 無償資金100%の場合の料金及び必要補助金額

料金・補助金	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	平均・合計
家計階層平均 (Kshs/month)	216	221	213	207	296	298	341	344	446	295
商業 (Kshs/month)	469	461	438	418	589	582	601	598	757	561
処分場 (Kshs/ton)	58	89	87	85	91	90	89	87	83	83
必要補助金 (Kshs million)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注：平均・合計欄は、料金については期間平均、補助金については期間合計を示す。

これより、資金調達方法がいずれの場合も家庭から期間平均295シリングをごみ料金として徴収することになるが、ローン100%の場合で2000年単年で1億4,100万シリングの補助金が必要となる。その後、必要補助金額は年々膨らみ2008年においては8億3,400万シリング、期間全体では必要補助金額は42億4,100万シリングに達する。ローン50%・無償資金50%の場合では、期間全体の必要補助金額が13億6,700万シリングになる。

4.13.3 サービス水準を低下させた場合の財政面の検討

(1) サービス水準について

目標年の2008年までにごみの収集率を100%にするために必要な収入が得られない場合を想定し、目標収集率を下げた場合について上記の負担原則に基づいた各ユーザーの料金

がどの程度になるかを検討する。なお、この場合も初期投資費用をローンで賄う場合はその償還のため収入不足が発生するが、一般財源または国からの補助金で不足分を補填することを想定しており、その額を算出する。

低下させたサービス水準についても、現状の25%以下である極めて低い収集率を考慮し、マスタープランと同様に、段階的に収集率を引き上げていくこととする。目標収集率は住民の負担可能額だけでなく、新しいシステムへスムーズに移行するための期間を考慮して、民間委託分を含めて2000年の収集率目標を40%とし、2008年までに公衆衛生向上および環境改善への寄与するものと考えられる60%へ段階的に引き上げることとする。

収集率目標を40%から60%に引き上げる方法としては、ごみ収集・運搬システムの頻繁な拡張にかかる煩雑さや料金引き上げ時の政治的な影響を考慮すると、2000年に40%とした後、マスタープランと同様に中間年の2004年までに50%とし、2008年に60%に引き上げる。この方法では、収集率を引き上げる間にシステム運用上の問題点を検討し、改善を加える等の時間的余裕もできるなどの利点もある。

(2) 全体費用

サービス水準を低下させた場合の1998年から2008年までのマスタープランに関わる全体費用を表4.13-8に示す。

表 4.13-8 サービス水準を低下させた場合のマスタープラン全体費用

項目	費用 (Kshs million)
人材能力育成プログラム	47.8
民間委託	2,141.8
最終処分費用	
維持管理費	199.7
減価償却費	111.8
初期投資	1,789.1
エンジニアリング	70.5
最終処分費用計	2,171.0
収集/運搬費用	
維持管理費	3,884.0
減価償却費	1,108.8
初期投資	2,822.5
エンジニアリング	141.1
小計	7,956.4
57M地域廃棄物管理	29.6
収集/運搬費用計	7,986.0
計	12,346.6

注：衛生教育/住民啓発に関する費用は人材能力育成プログラムの費用に含まれている。ラウンドにしているため、小計、計は必ずしも計算と一致しない。

(3) 初期投資費用の調達

ローンについては、上記と同じく融資条件を利率8%、償還期間10年（猶予5年）と仮

定する。ローン100%の場合、ローン総額は49億100万シリング（8,300万米ドル）、2000年から2008年までに支払うべき金利は23億3,700万シリング、2004年から2008年までに償還すべき元本は14億2,500万シリングである。また、ローン50%・無償資金50%の場合は無償資金総額は23億5,900万シリング（4,000万米ドル）、ローン総額は25億4,200万シリング（4,300万米ドル）、2002年から2008年までに支払うべき金利は8億6,500万シリング、2006年から2008年までに償還すべき元本は3億2,500万シリングである。

(4) 負担原則に基づく料金と収支の検討

各ユーザー別の平均料金及び必要補助金額を以下に示す。

表 4.13-9 ローン100%の場合の料金及び補助金額（目標収集率60%）

料金・補助金	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	平均・合計
家計階層平均 (Kshs/month)	165	168	158	149	181	175	211	211	266	191
商業 (Kshs/month)	406	427	418	408	577	565	637	630	778	558
処分場 (Kshs/ton)	79	132	130	127	126	124	124	122	119	119
必要補助金 (Kshs million)	-118	-178	-221	-252	-450	-517	-549	-568	-659	-3,514

注：平均・合計欄は、料金については期間平均、補助金については期間合計を示す。

表 4.13-10 ローン50%・無償資金50%の場合の料金及び補助金額（目標収集率60%）

料金・補助金	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	平均・合計
家計階層平均 (Kshs/month)	165	168	158	149	181	175	211	211	266	191
商業 (Kshs/month)	359	316	309	302	432	423	479	474	588	423
処分場 (Kshs/ton)	38	114	112	110	109	107	107	106	98	98
必要補助金 (Kshs million)	0	3	46	78	125	125	181	219	336	1,113

注：平均・合計欄は、料金については期間平均、補助金については期間合計を示す。

表 4.13-11 無償資金100%の場合の料金及び補助金額（目標収集率60%）

料金・補助金	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	平均・合計
家計階層平均 (Kshs/month)	165	168	158	149	181	175	211	211	266	191
商業 (Kshs/month)	359	351	325	301	361	342	372	367	452	363
処分場 (Kshs/ton)	38	96	94	92	91	89	90	89	83	83
必要補助金 (Kshs million)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

注：平均・合計欄は、料金については期間平均、補助金については期間合計を示す。

これより、資金調達方法がいずれの場合も家庭から期間平均191シリングをごみ料金として徴収することになる。ただし、ローン100%の場合で2000年単年で1億1,800万シリングの補助金が必要となる。その後、必要補助金額は年々膨らみ2008年においては6億5,900万シリング、期間全体では必要補助金額は35億1,400万シリングに達する。ローン50%・無償資金

50%の場合では、期間全体の必要補助金額が11億1,300万シリングになる。

4.13.4 組織・制度面の検討

新システムの開始に当たっては、最終処分場や収集車輛の整備と平行して、環境部の組織の再構築と人材能力育成プログラムによる職員の運営・管理能力の向上が必要不可欠である。これらのプログラムは第1期実施計画の初期に実施し、新システムを運営維持管理していくことにより、さらにその能力を高めるよって、円滑で効率的な廃棄物管理を行うことが可能となる。

4.13.5 技術面の検討

最終処分場の整備水準は、技術的には日常の覆土と浸出水をそのまま排出せず一旦貯留して汚染のレベルを低下させた後に放流することを基本としており、特殊な技術を要するものではなく、現地でのオン・ザ・ジョブ・トレーニングを通じて十分対応可能と判断される。

また、収集システムの主方式であるコンテナについては、すでにNCCに導入されており、維持管理上の問題は少ないものと思われる。運搬システムでは、中継基地の機械関係について現地でのオン・ザ・ジョブ・トレーニングを通じた技術移転の必要があると思われるが、機構的に複雑なものではなく、トレーニングにより対応できるものと考えられる。

4.13.6 社会面の検討

最終処分場の新設によって、スカベンジャーの移動が予想されるが、完全に閉め出すことは難しいと考えられるため、処分場管理者の十分な指導管理が必要となろう。この点で、市中心部に近いゴング・ロード・フォレスト地区を最終処分場とした場合は、この地区が森林保全区域であることから非常に厳格な管理体制が要求される。一方、ルアイ地区は下水処理場に隣接した土地であり、かつ周辺に人家がほとんど見られないことから、最終処分場として社会的影響は少ないものと思われる。

またコンテナ方式の導入は、市民にごみを捨てるべき場所を明確にするだけでなく、ごみに対する意識を高めるという効果も期待できる。中継基地の建設については、最終処分場と同様にスカベンジャーの問題が考えられるため、現在確定していない建設予定地周辺の社会的影響について十分配慮する必要がある。

4.13.7 環境面の検討

新設される最終処分場は、環境面に与える影響を極力少なくするための技術的な配慮がなされており、そのレベルは周辺状況および経済的な観点から決定されている。

環境影響評価の結果より、市中心部に近いゴング・ロード・フォレスト地区を最終処分場とした場合は、森林保全区域であるこの地区の環境破壊が問題となることが明らかに

なった。一方、ルアイ地区は周辺状況から環境への影響は少ない。

収集・運搬計画で提案されている中継基地の建設については、建設予定地（あるいは候補地）が確定次第、初期環境調査ならびに環境影響評価を実施する必要がある。

4.13.8 経済面の検討

国民経済の観点から以下の諸点について便益が期待される。

- 市の生活環境や衛生が向上することによって住民の健康が増進するため、平均寿命が伸び医療費負担が軽減される。
- 都市の景観が向上することによって、ケニアの主要産業である観光産業がさらに発展し外貨収入が増大する。特に、ナイロビ市はケニアだけでなく東アフリカの玄関口であることから、市のイメージアップは大きな経済効果が期待される。
- 人材開発や住民啓発は便益の発現に時間がかかるが、将来の経済発展のカギとなるものであり、幅広い波及効果が期待される。
- 上記の効果が総合され、ナイロビ市やケニア国に対する内外からの評価が高まる。

第5章 優先プロジェクトのフィージビリティ調査

5.1 組織再構築（リストラクチャリング）計画及び財政再建計画

5.1.1 組織再構築（リストラクチャリング）計画及び人材能力育成プログラム

(1) 組織再構築（リストラクチャリング）計画

(a) 目的

組織再構築計画の目的は、NCCの廃棄物管理が適正に実施されるよう、環境部の清掃課の組織と能力を強化することにある。

(b) 内容

組織再構築計画の主要な項目は、環境部の組織的再構築、新しい組織機能の確立、鍵となる管理能力の開発である。この中で、1998年にNCC自身で行われる組織再構築計画のための準備行為として、環境部の組織的再構築と新しい組織の立ち上げがあるが、新しい組織の十分な機能の確立と開発及び鍵となる管理能力の開発は、1999年から2000年にかけて、コンサルタントの支援を受けて実施される人材能力育成プログラムの中で行われる。この人材能力育成プログラムの内容は次項に述べる。

(c) プロジェクトの効果

この優先プロジェクトの実施により、NCC環境部は、廃棄物管理の責任とサービスに対して効果的で十分な管理が出来るように組織能力が強化される。

(d) 概算事業費と工程

組織再構築計画は次項に述べる人材能力育成プログラムの中で実施される。計画の主要な内容と工程を表5.1-1に示す。当計画実施の費用は人材能力育成プログラムに含まれる。

表 5.1-1(1) 段階的組織再構築計画

		基本計画期間			
		1999	2000	2000 - 2004	2004 - 2008
主要活動計画	DoEによる自力改善 1998~1999				
1. DoEの組織再構築 (1) DoEを4つの課に再構築	DoEによる自力改善 1998~1999 廃棄物管理、財務、環境、公園の4つの課とし、新しい管理組織を採用する	1999 CBAPの実施中に、コンソリダートによる新しい組織構造と機能の見直しを図る。	2000	2000 - 2004	2004 - 2008
(2) 廃棄物管理課の縦方向の組織区分を減らし、新しい管理者の地位を設ける。	DoEによる自力改善 1998~1999 廃棄物管理課において、組織を一新して新しい地位を設け6人の新しい管理職を採用する。	1999 CBAPの実施中に、コンソリダートによる組織的な責任体制の見直しを行う。	2000	2000 - 2004	2004 - 2008
(3) 収集・街路掃掃と最終処分は、担当係を区分する。	DoEによる自力改善 1998~1999 新しく最終処分担当係を設けて管理者を置く。	1999 CBAPの実施中にコンソリダートによる組織的な責任体制の見直しを行う。	2000	2000 - 2004	2004 - 2008
(4) 街路掃掃と日常の収集管理業務は区分する	DoEによる自力改善 1998~1999 4人の担当係を採用して、収集・街路掃掃係の中で、日常の収集管理業務は区分して行う。	1999 CBAPの実施中にコンソリダートによる組織的な責任体制の見直しを行う。	2000	2000 - 2004	2004 - 2008
(5) DoEの各課に対する責任の割り当てを行う。	DoEによる自力改善 1998~1999 DoEは、課、係、担当とすべての職員の地域に対して、責任を明確にして割り当てる。	1999 CBAPの実施中にコンソリダートによる組織的な責任体制の見直しを行う。	2000	2000 - 2004	2004 - 2008
2. 新しい機能の設置					
(1) 廃棄物管理課の中にコミュニティ育成担当(係)を設ける。	DoEによる自力改善 1998~1999 DoEは、コミュニティ育成担当の管理職と職員を任命する。	1999 CBAPの実施において社会分析コンソリダートがその機能の設立を助ける。	2000	2000 - 2004	2004 - 2008
(2) 廃棄物管理下の中に契約管理担当係を設ける	DoEによる自力改善 1998~1999 DoEは、管理職と職員を任命する。	1999 CBAPの実施の中で、契約コンソリダートがその機能の設立を助ける。	2000	2000 - 2004	2004 - 2008
(3) 環境計画・管理課の設置	DoEによる自力改善 1998~1999 環境法にに対する責任者と職員の任命	1999 CBAPの実施の中で、環境法律コンソリダートが課の機能の設立を助ける。	2000	2000 - 2004	2004 - 2008
(4) 財務課の中に財政係を設置する。	DoEによる自力改善 1998~1999 管理者と職員を任命する。	1999 CBAPの中で、財政コンソリダートが機能の設立を助ける。	2000	2000 - 2004	2004 - 2008
(5) 財務課の中に人材開発係を設置する	DoEによる自力改善 1998~1999 管理者と職員を任命する	1999 CBAPの中で、財政コンソリダートが機能の設立を助ける。	2000	2000 - 2004	2004 - 2008

表 5.1-1-1(2) 段階的組織再構築計画

		基本計画期間			
		1999	2000	2000 - 2004	2004 - 2008
主要活動計画	DoEによる自力改善 1998~1999				
(6) 財務課の中に情報管理システム係りを設置する	管理者と職員を任命	組織・管理コンサルタントが計画、実施、研修を助ける。	1999と同様。必要なCBAについて見直す。		
(7) 財務課の中に総務係を設置する	管理者と職員を任命		1999と同様。必要なCBAについて見直す。		
3. 重要な管理能力の開発	(多くの重要な管理機能の開発は、CBAPのもとで行われる。)	(CBAPの実施は、組織と管理を担当するコンサルタントによっておこなわれる。)	「コンサルタントは、2000年の初めまでに完全な支援を行い、そして、組織の改変とCBPに対する提案を行う。」		
(1) 管理チームの設立	管理チームの設立	コンサルタントによる管理チームの研修	コンサルタントは、将来計画能力に対して提案を行う。		
(2) 計画能力の開発		コンサルタントは、最初の年次計画の作成を手助けして、その中で研修を行う。			
(3) 目標の設定と役割評価に対するPORAを設定する		コンサルタントは、目標設定と役割評価のPORA設定の手助けをする。	DoEは、計画立案を担当する人間を任命する。		
(4) 管理者能力の改善		コンサルタントは、制そうお呼び財務課の中間及び上級管理職に対して管理・研修プログラムを作成し、実施する。			
(5) 部の規則マニュアルの作成		コンサルタントは、部の規則マニュアルの作成の手助けをする。			
4. 研修		コンサルタントは、管理により組織の再構築の支援を行うための研修プログラムが提案される。	CBAPの研修は、2000年の初めまでに完全に実施される。将来の研修計画は、CBAPの中で行われる。	DoEの研修プログラム	DoEの研修プログラム

(2) 人材能力育成プログラム

(a) 目的

上記に述べた組織再構築計画は、その実施に対してコンサルタントによる人材能力育成プログラム（CBAP:Capacity Building Assistance Program）の助けを必要としている。人材能力育成プログラムは、環境部が十分に効果的な廃棄物管理に対する責任とサービスを行うことが出来るような組織再構築計画の達成を目的として実施される。

(b) 内容

人材能力育成プログラムは、大きく8つの分野に区分される。

- (7) 管理チームを設立して計画能力、目標の設定と役割評価、情報管理システムの確立、管理能力の改善といった鍵となる管理能力の開発のための支援プログラム。
- (8) コミュニティ育成担当の設立の支援プログラム。
- (9) 財政課の財政コンピューターシステムの確立を含む財政システム支援プログラム。
- (10) 環境管理計画課のモニタリング手法とシステムの確立のための支援プログラム。
- (11) 契約管理機能と手続き方法の確立のための支援プログラム。
- (12) 人材開発及び職員の役割の向上のための機能確立のための支援プログラム。
- (13) NCCの廃棄物条例制定のための支援プログラム。
- (14) 収集・運搬、最終処分場の技術力向上のための支援プログラム。

(c) プロジェクトの効果

人材能力育成プログラムは、環境部の組織再構築計画の達成に必要不可欠である。

(d) 概算事業費と工程

表5.1-2に人材能力育成プログラムの工程と概算事業費を示す。当プログラムは、1999年から2000年にかけて行われ、この間に必要な費用は、約47,773,000シリング（81万2,000米ドル）である。

表 5.1-2 人材能力育成プログラム

CBAPを構成する主要コンポーネント	コンポーネントの担当	1999年	2000年	2001年～2008年	CBAPのコスト (シリング)
基本的管理能力の開発 管理チームの設置、企画立案能力の開発、目標設定と実績評価手続の確立、管理情報システムの整備、管理者の能力向上に対する支援	組織及び管理についてのコンサルタント	■	■	組織及び管理についてのコンサルタントが、次の段階の管理能力開発支援内容について検討を行う。	10,500,000
コミュニケーション育成 コミュニケーション育成担当部門設置に対する支援	社会分析コンサルタント	■	■	社会分析コンサルタントが、コミュニケーション育成のための次の段階の支援内容について検討を行う。	9,850,000
財務 電算化を含む財務システムの確立に対する支援	財務についてのコンサルタント	■	■	財務についてのコンサルタントが、環境部が必要とする次の段階の財務管理能力開発支援内容について検討を行う。	5,250,000
規制 規制担当部門による監視方法とシステムの確立及びNCC以外により収集されたごみの取扱い方の確立に対する支援。条例制定のための支援	規制についてのコンサルタント	■	■	規制についてのコンサルタントが、環境部が必要とする次の段階の規制のための能力開発支援内容について検討を行う。	5,250,000
契約管理 契約管理担当部門による管理機能及び一連の契約手続確立に対する支援	契約管理についてのコンサルタント	■	■	契約管理についてのコンサルタントが、環境部が必要とする次の段階の契約管理能力開発支援内容について検討を行う。	3,500,000
人材管理及び開発 人材管理部門による人事管理を含む管理機能の確立及び人材開発の企画立案能力の開発、職員の業務遂行能力と職務衛生の向上に対する支援	人材開発についてのコンサルタント	■	■	人材開発についてのコンサルタントが、環境部が必要とする次の段階の人材開発のための能力開発支援内容について検討を行う。	3,500,000
技術能力の開発 収集/運搬、最終処分担当部門の技術能力の開発に対する支援	廃棄物処理についてのコンサルタント	■	■	廃棄物処理についてのコンサルタントが、技術能力の開発のため、次の段階の支援内容について検討を行う。	9,923,000
コスト合計					47,773,000

5.1.2 財政再建計画

(1) 目的

財政再建計画の目的は、NCCの廃棄物管理計画の執行のために必要とされる財源を確保し、財政の側面から計画の健全な運営を担保することにある。

(2) 内容

(a) 収入の拡大及び確保

廃棄物管理予算を特別会計にする一方で、絶対的に不足している収入を増加させるための方策が必要となる。しかし、新たな収入ベースの創設についてはNCCによる他の事業との調整等が必要となるため、実施にはかなりの期間と困難が予想される。

事態の緊急性を鑑みるに、本計画では既存の収入ベースである廃棄物処理料金収入の拡充を図ることとし、そのため料金徴収や設定の方法の確立し、円滑な執行を目指すこととする。

(i) 料金徴収方法

以下の理由から現在行われている、水道・下水料金と一緒に徴収する方法を継続する。

(7) 他の税金に比べて高い徴収率である。

(f) 水道・下水料金徴収システムは現在世銀の協力により改善計画が進行中で、1998年完成の予定である。これにより徴収の正確さや率が大幅に向上することが期待されている。

(g) 料金不払いの場合の制裁方法がある。

(E) 信頼できる新たな徴収システムの確立には膨大な費用と時間を要する。

(ii) 料金の設定

(7) 既に承認されている月100シツへの値上げを直ちに実施する。

(f) 新しいごみ収集計画が実施されると同時に3段階からなる新たな料金制度を実施する。

家庭ごみについては、水道使用量と家計所得の間には密接な関係があるとの前提により、水道使用量に対応して各所得階層別の3段階の料金を設定する。

(g) 量水計を共有している世帯への対応

低所得階層においては量水計を共有している例がある。これに対処するため、第3段階の最低水道使用量からの超過分が第1段階の最低水道使用量を超えた場合には、さらに第1段階の料金を付加するというルールを設定する。このルールにより量水計を共有していれば低所得層1世帯

あたりの料金が割高になる可能性が生じる。この場合は給水管理者に共有している世帯数を申告させ、1世帯あたりの水道使用量について上記のルールを適用する。図5.1-1を参照。

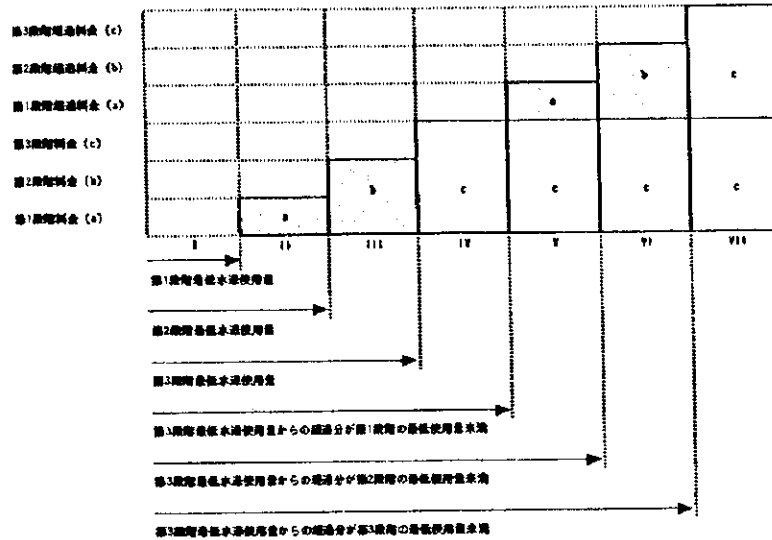


図 5.1-1 料金段階設定ルール

これより、各所得階層の最低水道使用量見積は表 5.1-3 に示すとおりである。

表 5.1-3 階層別負担可能限度に対応する家庭水道使用量見積

単位：m³/月

階層	2000年	2001年	2002年	2003年
平均使用量	2.53	2.60	2.67	2.75
上位 45%水準	1.75	1.80	1.85	1.90
上位 30%水準	2.27	2.33	2.40	2.47
上位 15%水準	2.79	2.87	2.95	3.03

出典：JICA Study Team

(イ) スラム地区住民に対する料金

負担の公平性を確保する観点から、最低限度の廃棄物管理サービスを楽しむことになるスラム地区住民についても料金を徴収するが、その設定については彼らに十分負担可能な額とする。具体的には、給水栓からの水の購入代金に上乘せされることを考慮すれば、一人1ヶ月当たり購入額の1割程度である5～6シツグが限度となろう。1世帯当たり平均5～6人とすると、25～30シツグとなる。優先プロジェクトの評価においては、一人1ヶ月当たり5シツグを想定している。

(a) モデル料金体系

以上の検討に基づき 2000 年において最大限収入が見込まれる家庭用料金体系は表 5.1-4 に示すとおりである。

表 5.1-4 家庭水道使用料モデル料金体系

1997 年価格		
2000 年	水道使用量	廃棄物処理料金
スラム地区	—	25 Kshs/月/世帯
第 1 段階	0~2.27 m ³ /月/世帯	155 Kshs/月/世帯
第 2 段階	2.27~2.79 m ³ /月/世帯	202 Kshs/月/世帯
第 3 段階	2.79~4.54 m ³ /月/世帯	248 Kshs/月/世帯

2001 年	水道使用量	廃棄物処理料金
スラム地区	—	25 Kshs/月/世帯
第 1 段階	0~2.33 m ³ /月/世帯	160 Kshs/月/世帯
第 2 段階	2.33~2.87 m ³ /月/世帯	207 Kshs/月/世帯
第 3 段階	2.87~4.67 m ³ /月/世帯	255 Kshs/月/世帯

2002 年	水道使用量	廃棄物処理料金
スラム地区	—	25 Kshs/月/世帯
第 1 段階	0~2.40 m ³ /月/世帯	164 Kshs/月/世帯
第 2 段階	2.40~2.95 m ³ /月/世帯	213 Kshs/月/世帯
第 3 段階	2.95~4.80 m ³ /月/世帯	262 Kshs/月/世帯

2003 年	水道使用量	廃棄物処理料金
スラム地区	—	25 Kshs/月/世帯
第 1 段階	0~2.47 m ³ /月/世帯	169 Kshs/月/世帯
第 2 段階	2.47~3.03 m ³ /月/世帯	219 Kshs/月/世帯
第 3 段階	3.03~4.93 m ³ /月/世帯	269 Kshs/月/世帯

(b) 廃棄物管理サービスの効率化

現行の中央ビジネス地区に加えて、2001 年より Ngara 地区での収集業務委託を開始する。民間業者によるコストはトン当たり 2,155 シカ^{*}と見積もられており、NCC が行った場合のトン当たり 2,291 シカ^{*}に比べて割安に行われる（詳細は次項参照）。

(c) 予算計画及び予算管理の改善

現行の予算管理システムがもつ弊害から、以下の具体的な改善点が導かれる：

(7) 実際の現金収入があった場合にのみ、収入として会計に記録し、それに基づ

いて支出を管理すること。

- (f) 収入の見積は前歴年の実際の収入額に基づいて作成すること。
- (g) 経常経費の見積は前歴年の収入見積と実際に承認を受けた料金値上げの範囲内で作成すること。
- (I) 見込額を超える収入がある場合は新規の設備投資に振り向けることとするが、支出は実際に収入があるまで行ってはならない。

(3) プロジェクト効果

本計画の実施により、NCC の廃棄物管理計画の執行に必要な財源を確保し、計画の健全な運営を財政面より支えることが期待される。

(4) 概算事業費と工程

上記の改善を新システムが開始する 2000 年までに人材能力育成プログラムの中で実施する。事業費は同プログラム参照。

5.2 民間活力導入計画

5.2.1 目的

市の廃棄物管理サービス向上を目的として、民間資金を導入することで効率的で効果的、かつ経済的なシステムを構築する。

5.2.2 内容

(1) 民間委託地区選定の条件

民間委託地区においては NCC との契約に基づいて民間企業が独占的に収集業務を行い、市は委託料を支払う。民間委託地区はニーズと収集効率の観点から高所得者層居住地区で人口密度の高い地区を優先して選定する。

(2) 収集地区境界の定義

NCC の収集サービスは行政上の地区を基本とした各地区毎に行われており、マスタープランにおいても踏襲することから、それとの整合性を図るために民間委託地区は現状の行政上の境界を基準とする。

(3) 民間委託スケジュール

民間委託のスケジュールは以下の条件に基づいて決定される。

- (a) 既に NCC により実施されている Starehe 地区に隣接する Ngara 地区
- (b) 市の中心に近い地区
- (c) ごみ収集量の均等化
- (d) 次の委託のために十分な準備期間を設けること

5.2.3 プロジェクトの効果

本来、NCC がやるべき収集サービスの一部を民間に委託することで、NCC の財政的負担が減り、かつ一定レベルのサービスの供給が可能となる。

5.2.4 工程

具体的スケジュールを、表 5.2-1 及び図 5.2-1 に示す。既に NCC によって民間委託が行われている Starehe 地区 (中央ビジネス地区を含んだ地区)に隣接する Ngara 地区をまず 2001 年に実施するものとするが、それ以降の実施地区に関しては、Ngara 地区の実施状況を基にスケジュールを含めて見直しを行うものとする。

表5.2-1 民間委託スケジュール

年	単位: トン/日										
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
全体収集量	1,509	1,595	1,684	1,785	1,893	2,009	2,141	2,269	2,413	2,566	2,730
Location											
Starehe	129	134	138	145	152	159	167	174	183	192	202
Ngara	39	40	41	43	46	49	52	55	58	62	66
Kenyatta/Golf Course	13	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Parklands (excl. Muthaiga)	126	133	139	148	158	168	180	192	205	219	234
Kilimani	35	35	36	39	41	44	47	50	53	57	61
委託量合計	129	134	138	188	198	208	237	248	466	494	585
委託比率 (%)	8	8	8	10	10	10	11	11	19	19	20
計画民間収集率 (%)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20

注: 総掛け部分が民間委託による収集である。

5.2.4 概算費用

Ngara 地区が 2001 年から民間委託されるが、2003 年までの同地区の状況については以下のとおり予想されている。

表5.2-2 民間委託対象ごみ収集量及びユーザー数

	2001	2002	2003
収集量 (トン/日)			
家庭ごみ	35.7	38.2	40.7
商業ごみ	2.7	2.9	3.1
市場ごみ	2.4	2.5	2.7
道路ごみ	2.2	2.3	2.5
合計	43.0	46.0	49.0
世帯数	14,700	15,500	16,200
商業者数	1,300	1,400	1,500
ユーザー数合計	16,000	16,900	17,700

上記のごみを収集するために、民間業者が実施した場合に必要なとされる車両や人員は以下のとおりである。

表5.2-3 民間委託業務に必要な収集車輛、人員数

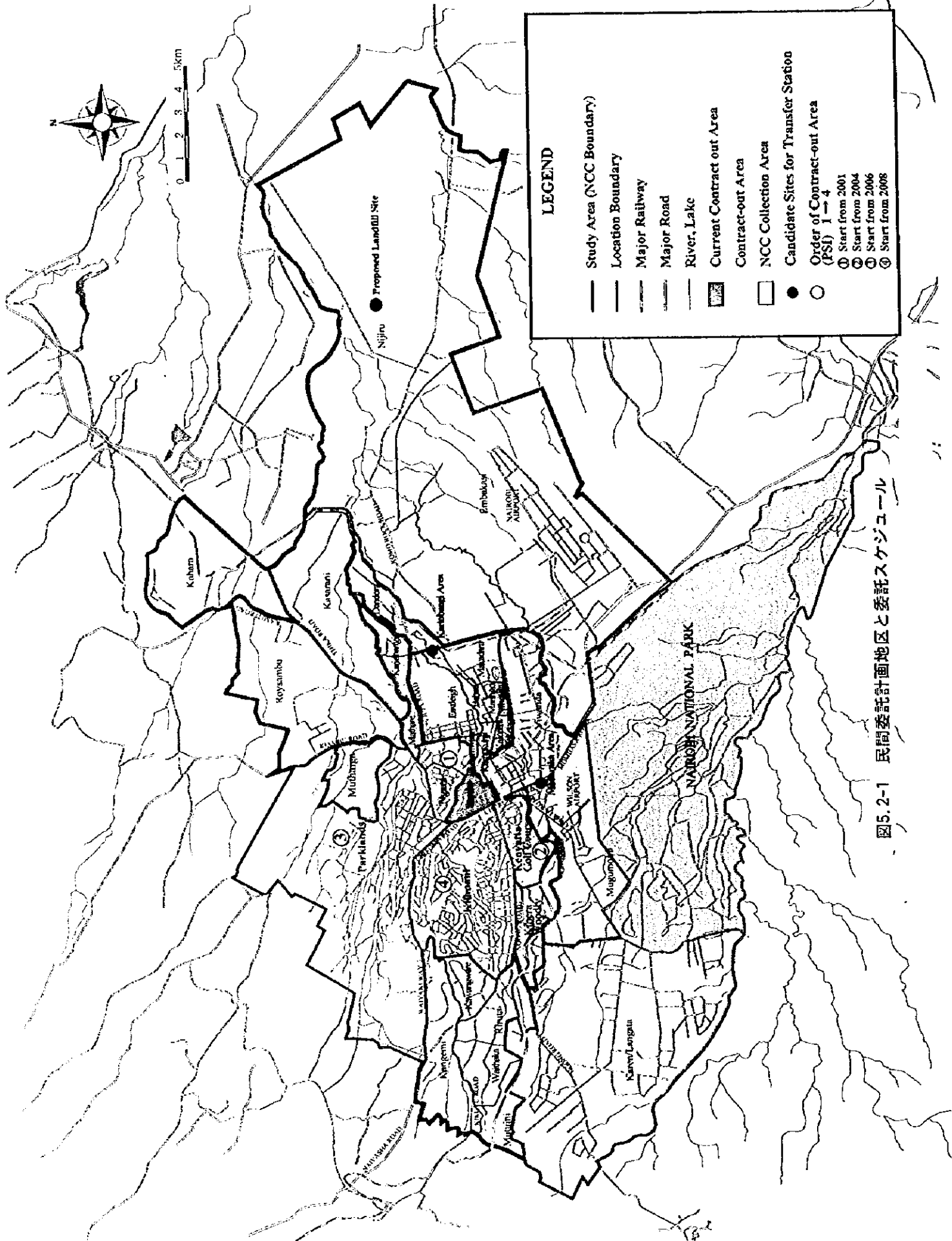
	2001	2002	2003
収集車輛	11	12	13
人員			
事務員	8	9	10
ドライバー	10	11	12
ローダー	30	33	36
スーパー	40	44	48
人員合計	88	97	106

調査団が実施した民間業者に関する調査によれば、比較的大きな業者の保有車両台数、従業員数等は以下のとおりである。

表5.2-4 ナイロビ市内の主要民間業者

業者	保有車両台数	従業員数	契約数
City Bins Limited	15	65	4,351
Bins (NAIROBI) Services Ltd.	11	62	5,034
Domestic Refuse Disposal (K) Ltd.	5	20	1,155
City Hygiene Services Ltd.	2	14	365

以上から Ngara 地区が民間委託される場合は1社による単独委託でも、あるいは数社による J/V でも可能であると思われる。



LEGEND

- Study Area (NCC Boundary)
- Location Boundary
- Major Railway
- Major Road
- River, Lake
- Current Contract out Area
- Contract-out Area
- NCC Collection Area
- Candidate Sites for Transfer Station (PSI) 1 → 4
- ① Start from 2001
- ② Start from 2004
- ③ Start from 2006
- ④ Start from 2008

図5.2-1 民間委託計画地区と委託スケジュール

5.3 最終処分場計画

5.3.1 目的

NCC の廃棄物管理システムを確立するために、新しい処分場を確保し衛生埋立を導入する。

5.3.2 内容

最終処分場の新設により、衛生埋立を導入することは、NCC の廃棄物管理にとって緊急かつ重要な課題である。そのため、基本計画の中から優先プロジェクトとされた最終処分場の建設について検討する。プロジェクトの内容と工程を表 5.3-1 に示す。

表 5.3-1 最終処分場計画の内容

年	内容
1999	-新処分場の設計
2000	-新処分場の一期工事
2001	-新処分場の二期工事 -新処分場の一期工事区にて埋立開始 -既設処分場の閉鎖工事
2002-2003	-新処分場の三期工事 -維持管理手法の確立

新しい処分場の建設にあたり、計画期間中に必要となる処分場容量は、収集計画によると約 $4,800 \times 10^3 \text{m}^3$ であり、これに覆土量を加えると約 $5,300 \times 10^3 \text{m}^3$ となる。

施設計画は、周辺環境への配慮から、衛生バク M3 に浸出水処理のための簡単な酸化池を設けた（本報告書では便宜的にこれを衛生バク M4 と定義する）。なお、ルアイ地区は基盤を構成する地層の透水性が低いことから遮水工を施工しなくても地下水に対する影響はないと判断されている。

5.3.3 プロジェクトの効果

NCC に新しい最終処分場が建設され、衛生埋立が導入されることは、既設処分場の閉鎖による周辺環境の改善だけでなく、適正な廃棄物管理システムの確立がはかれると同時に国としての廃棄物計画のモデルとして多大な効果がある。

5.3.4 概算事業費と工程

(1) 施工計画

それぞれの処分場の建設及び供用開始年次を図 5.3-1 に示す。

地区名	面積	年次			
		1 st	2 nd	3 rd	4 th
NYI	40 ha	1 st Stage	2 nd Stage	3 rd Stage	
			Beginning	Operation	

図 5.3-1 建設スケジュール

(2) 建設費

各建設年次の建設費を表 5.3-2 に示す。

表 5.3-2 建設費 (x 1000 シリング)

地区名	面積	建設費			
		1 st year	2 nd year	3 rd year	Total
NYI	40 ha	667,857	338,007	405,100	1,410,964

(3) 概算事業費

表 5.3-3 に処分の概算事業費を整理した。この費用には、設計、重機購入費、建設費、維持管理費が含まれる。また 2001 年に必要となる既設処分場の閉鎖に費用も記載した。

表 5.3-3 概算事業費 (収集率:60-80-100%)

年	ごみ量	費用 (x10 ³ Ksh)				
		*設計費	建設費	重機購入費	維持管理費	計
1999		70,548				70,548
2000			667,857	118,500		786,357
2001	385,075		338,007 (227,000)		22,950	360,957 (227,000)
2002	406,245		405,100		24,212	429,312
2003	428,875			78,300	25,561	103,861
Total	1,220,195	70,548	1,410,964 (227,000)	96,800	72,723	1,751,035 (227,000)

注：*設計費は、建設費の5%。

() は、既設処分場の閉鎖工事費。

5.3.5 サービス水準の検討

収集率を段階的に 2008 年までに 60% から 100% に引き上げるための財源が確保できなかった場合を考え、収集率を 2000 年に 40%、2004 年に 50%、2008 年に 60% としたケースの検討を行う。基本的には、上記に検討した場合と同様であるが、廃棄物の収集量が異なるため、計画期間中に必要となる処分場容量は、収集計画によると約 $3,000 \times 10^3 \text{m}^3$ であり、これに覆土量を加えると約 $3,300 \times 10^3 \text{m}^3$ となる。この容量に対応するための処分場面積は、上記と同様とし、埋め立て高さを低くした景観に配慮した計画となる。

地区名	面積	年次			
		1 st	2 nd	3 rd	4 th
釘付	40 ha	1 st Stage	2 nd Stage	3 rd Stage	
			Beginning	Operation	

図 5.3-1 建設スケジュール

(2) 建設費

各建設年次の建設費を表 5.3-2 に示す。

表 5.3-2 建設費 (x 1000 列ンゲ)

地区名	面積	建設費			
		1 st year	2 nd year	3 rd year	Total
釘付	40 ha	667,857	338,007	405,100	1,410,964

(3) 概算事業費

表 5.3-3 に処分の概算事業費を整理した。この費用には、設計、重機購入費、建設費、維持管理費が含まれる。また 2001 年に必要となる既設処分場の閉鎖に費用も記載した。

表 5.3-3 概算事業費 (収集率:60-80-100%)

年	ごみ量	費用 (x10 ³ Ksh)				計
		*設計費	建設費	重機購入費	維持管理費	
1999		70,548				70,548
2000			667,857	118,500		786,357
2001	385,075		338,007 (227,000)		22,950	360,957 (227,000)
2002	406,245		405,100		24,212	429,312
2003	428,875			78,300	25,561	103,861
Total	1,220,195	70,548	1,410,964 (227,000)	96,800	72,723	1,751,035 (227,000)

注: *設計費は、建設費の5%。

() は、既設処分場の閉鎖工事費。

5.3.5 サービス水準の検討

収集率を段階的に 2008 年までに 60% から 100% に引き上げるための財源が確保できなかった場合を考え、収集率を 2000 年に 40%、2004 年に 50%、2008 年に 60% としたケースの検討を行う。基本的には、上記に検討した場合と同様であるが、廃棄物の収集量が異なるため、計画期間中に必要となる処分場容量は、収集計画によると約 $3,000 \times 10^3 \text{ m}^3$ であり、これに覆土量を加えると約 $3,300 \times 10^3 \text{ m}^3$ となる。この容量に対応するための処分場面積は、上記と同様とし、埋め立て高さを低くした景観に配慮した計画となる。

また、上記のケースに加え、建設費をできるだけ抑えるために処分場の整備水準を衛生レベル2+に落とした場合（浸出水の集配水及び処理は行わない場合）についての検討も行う。

各検討ケースの建設年次毎の建設費を表 5.3-4、処分の概算事業費を表 5.3-5 及び表 5.3-6 に整理する。

表 5.3-4 建設費（サービス水準を落とした場合、x 1000 シンガ）

地区名	面積	衛生レベル	建設費			
			1 st year	2 nd year	3 rd year	Total
ルイ	40 ha	4	667,549	337,263	404,544	1,409,356
ルイ	40 ha	2+	667,549	337,263	404,544	1,409,356

表 5.3-5 概算事業費（サービス水準を落とした場合：衛生レベル4、収集率：40-50-60%）

年	ごみ量	費用 (x10 ³ シンガ)				
		*設計費	建設費	重機購入費	維持管理費	計
1999		70,468				70,468
2000			667,549	89,100		756,649
2001	256,595		337,263 (227,000)		16,756	354,019 (227,000)
2002	270,830		404,544		17,685	422,229
2003	286,160			29,400	18,686	48,086
Total	2,598,420	70,468	1,409,356 (227,000)	118,500	53,127	1,651,451 (227,000)

注：*設計費は、建設費の5%。

() は、既設処分場の閉鎖工事費。

表 5.3-6 概算事業費（サービス水準を落とした場合：衛生レベル2+、収集率：40-50-60%）

年	ごみ量	費用 (x10 ³ シンガ)				
		*設計費	建設費	重機購入費	維持管理費	計
1999		53,353				53,353
2000			402,090	89,100		491,190
2001	256,595		296,010 (227,000)		16,756	312,766 (227,000)
2002	270,830		368,960		17,685	386,645
2003	286,160			29,400	18,686	48,086
Total	2,598,420	53,353	1,067,060 (227,000)	118,500	53,127	1,292,040 (227,000)

注：*設計費は、建設費の5%。

() は、既設処分場の閉鎖工事費。

5.4 収集・運搬計画

5.4.1 目的

市内の公衆衛生及び環境の改善のため、ごみの収集率を向上させることを目的とする。収集率は少なくとも公衆衛生及び環境改善への効果が明らかになると考えられるレベル

として、ごみ排出量の半分以上を収集するものとし、60%を目標とする。

5.4.2 内容

(1) プロジェクトの構成

本計画は次の4つのサブプロジェクトより構成される。

- ・収集・運搬用車輛の調達とその運営
- ・中継基地の建設
- ・小規模修理工場の建設と既存駐車場の整備
- ・スラム地域内廃棄物処理計画の導入

各々の概要は以下のとおりである。

(2) 収集・運搬用車輛の調達とその運営

コンテナを主方式とし、横積みトラック及びダンプトラックとホイールローダーの組合せにより収集を行う。必要となる主な資機材の数量は次のとおりである。

表 5.4-1 主な必要収集・運搬用車輛 (収集率:60%)

必要車輛	2000年	2001年	2002年
脱着式コンテナ車 (8m ³)	47	2	2
コンテナ	1008	47	49
トレラートラック (20m ³)	11	0	1
横積みトラック (6t)	22	1	1
ダンプトラック (6t)	10	1	0
ホイールローダー (バケット2m ³)	10	1	0
散水車 (8,000ℓ)	2	0	0
監理用車輛	22	0	0
レッカー車	1	0	0

注：各年に新しく調達しなければならぬ台数を示している。

(3) 中継基地の建設

市中心部に近い地域に約5 ha の面積の中継基地を建設する。ここでは主に市西側の地域で収集されたごみを大容量 (20m³) のコンテナに積み替え、最終処分場まで運搬する。中継基地の方式は経済性、維持管理の容易さ、作業効率等を考慮して平面ホッパー式を採用する。尚、耐用年数の長い土木施設は 100%収集の場合を考えて建設するが、ホッパー等の機材は段階的な導入を図るものとする。

(4) 小規模修理工場の建設と既存駐車場の整備

環境局清掃課の現場事務所の一つである Katoloni に環境局の運営管理による小規模の修理工場を建設する。また、増加する収集車輛や資機材のため、各地域にある清掃課の現場事務所の整備を行う。

(5) スラム地域内廃棄物処理計画の導入

スラム地域内における清掃活動を促進するため、地域内清掃グループの結成、住民に対する衛生教育、清掃資機材の供与による清掃活動支援等を NGO の協力のもとに実施する。

5.4.3 プロジェクトの効果

収集率が向上することで市内のごみが減り、公衆衛生および環境改善に寄与する。

5.4.4 概算事業費と工程

表 5.4-2 に計画の概算事業費と工程を示す。

表 5.4-2 概算事業費と工程(収集率：60%)

年	1999	2000	2001	2002	2003
工程					
収集車輛					
計画・設計	—				
入札・契約	—				
調達		—			
運営・管理		—	—	—	—
中継基地					
計画・設計	—				
入札・契約	—				
建設		—			
運営・管理		—	—	—	—
ワーカー等^{*)}他					
計画・設計	—				
入札・契約	—				
建設		—			
運営・管理		—	—	—	—
スラム廃棄物	—	—	—	—	—
概算事業費					
収集車輛	44,700	823,500	30,000	40,800	-
中継基地	45,000	900,000	-	-	-
ワーカー等 ^{*)} 他	4,200	84,000	-	-	-
スラム廃棄物	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
運営維持管理	-	250,200	492,700	489,500	490,200
原価償却費	-	250,200	138,900	142,700	148,200
合計	96,300	2,126,900	664,000	675,400	640,800

注：概算事業費は、1000シリングで示される。

5.4.5 サービス水準の検討

収集率を段階的に 2008 年までに 60% から 100% に引き上げるための財源が確保できなかった場合を考え、収集率を 2000 年に 40%、2004 年に 50%、2008 年に 60% としたケースの検討を行う。

プロジェクトの内容は上記の検討と同様に 4 つのサブプロジェクトより構成される。

- ・収集・運搬用車輛の調達とその運営
- ・中継基地の建設
- ・小規模修理工場の建設と既存駐車場の整備
- ・スラム地域内廃棄物処理計画の導入

各々の概要で上記と異なるものは、収集・運搬用車輛の台数のみであり、以下のとおりである。

表 5.4-3 主な必要収集・運搬用車輛
(サービス水準を落とした場合、収集率：40%、中継基地有)

必要車輛	2000年	2001年	2002年
脱着式コンテナ車 (8m ³)	23	0	1
コンテナ	507	16	17
トレラートラック (20m ³)	6	0	0
横積みトラック (6t)	11	0	1
ダンプトラック (6t)	5	0	0
ホイールローダー (バケット2m ³)	5	0	0
散水車 (8,000ℓ)	1	0	0
監理用車輛	22	0	0
レッカー車	1	0	0

注：各年に新しく調達しなければならない台数を示している。

また、初期投資費用をできるだけ抑えるために、中継基地の建設を第2期実施計画である2004年以降としたケースについても検討を行う。この場合の収集・運搬用車輛の台数は以下のとおりである。

表 5.4-4 主な必要収集・運搬用車輛
(サービス水準を落とした場合、収集率：40%、中継基地無)

必要車輛	2000年	2001年	2002年
脱着式コンテナ車 (8m ³)	27	1	1
コンテナ	507	16	17
トレラートラック (20m ³)	0	0	0
横積みトラック (6t)	14	0	1
ダンプトラック (6t)	6	0	1
ホイールローダー (バケット2m ³)	6	0	1
散水車 (8,000ℓ)	1	0	0
監理用車輛	22	0	0
レッカー車	1	0	0

注：各年に新しく調達しなければならない台数を示している。

表 5.4-5 及び表 5.4-6 に各検討ケースの概算事業費を示す。

表 5.4-5 概算事業費(サービス水準を落とした場合、収集率:40%、中継基地有)

年	1999	2000	2001	2002	2003
初期投資費用					
収集車輛	22,000	423,300	4,000	12,000	-
中継基地	45,000	900,000	-	-	-
ワークショップ 他	4,200	84,000	-	-	-
スラム廃棄物	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
小計	73,600	1,409,700	6,400	14,400	2,400
運営維持管理費	-	200,100	382,800	367,800	354,400
原価償却費	-	42,700	86,400	86,900	88,400
合計	73,600	1,652,500	475,600	469,100	445,100

注：概算事業費は、1000シリングで示される。

表 5.4-6 概算事業費(サービス水準を落とした場合、収集率:40%、中継基地無)

年	1999	2000	2001	2002	2003
初期投資費用					
収集車輛	22,700	424,500	8,000	22,000	-
ワークショップ 他	4,200	84,000	-	-	-
スラム廃棄物	2,400	2,400	2,400	2,400	2,400
小計	29,300	510,900	10,400	24,400	2,400
運営維持管理費	-	178,700	341,500	326,800	314,400
原価償却費	-	27,000	55,500	56,500	59,700
合計	29,300	716,600	407,400	407,700	376,500

注：概算事業費は、1000シリングで示される。

第6章 優先プロジェクトの評価

6.1 前提条件

財務分析は、以下の優先プロジェクトを対象として、第1期実施計画の期間（1998年～2003年）について行った。

- 組織再構築及び財政再建計画
- 民間活力導入計画
- 最終処分場計画
- 収集運搬計画

尚、初期投資費用賄う資金として以下の理由から無償資金を想定している。

- ナイロビ市における廃棄物管理の問題は、住民の日常生活に密接に関係しており、緊急な改善が望まれる。
- ローンの場合、利払いや元本償還のための負担が後年度まで生じ、財政の硬直化をもたらす可能性がある。
- ローン条件について貸し手と借り手の間の合意を得る必要がある。
- 将来のマクロ経済の変化により、現在想定される条件よりもさらに厳しい条件が設定される可能性がある。
- ローン条件が合意されても為替リスクにより一層の負担を生じる可能性がある。

6.2 優先プロジェクトの費用

2000年から2003年までの間、収集率は60%に維持される。このための投資計画は、以下のとおりである。

表 6.2-1 優先プロジェクトの投資計画

	単位：Kshs million						
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total
人材能力育成プログラム	0.0	23.9	23.9	0.0	0.0	0.0	47.8
民間委託	0.0	0.0	54.3	147.9	155.7	163.6	521.5
最終処分							
初期投資	0.0	0.0	786.4	565.0	405.1	0.0	1,756.5
エンジニアリング	0.0	65.3	0.0	0.0	0.0	0.0	65.3
最終処分計	0.0	65.3	786.4	565.0	405.1	0.0	1,821.8
収集・運搬							
初期投資	0.0	0.0	1,807.5	30.0	40.8	0.0	1,878.3
エンジニアリング	0.0	93.9	0.0	0.0	0.0	0.0	93.9
小計	0.0	93.9	1,807.5	30.0	40.8	0.0	1,972.2
CWMP	0.0	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	12.0
収集・運搬計	0.0	96.3	1,809.9	32.4	43.2	2.4	1,984.2
合計*	0.0	185.5	2,620.1	597.4	448.3	2.4	3,853.7

注：合計*は民間委託費を含まない。

投資計画に基づく運営維持管理費用、減価償却費を含めた全体費用は以下のとおりである。

表 6.2-2 優先プロジェクトの全体費用

単位：Kshs million

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total
人材能力育成プログラム	0.0	23.9	23.9	0.0	0.0	0.0	47.8
民間委託	0.0	0.0	54.3	147.9	155.7	163.6	521.5
最終処分							
運営維持管理	0.0	0.0	23.7	23.0	24.2	25.6	96.4
減価償却	0.0	0.0	0.0	14.8	14.8	14.8	44.4
初期投資	0.0	0.0	786.4	565.0	405.1	0.0	1,756.5
エンジニアリング	0.0	65.3	0.0	0.0	0.0	0.0	65.3
最終処分計	0.0	65.3	810.0	602.8	444.1	40.4	1,962.6
収集・運搬							
運営維持管理	0.0	0.0	250.2	492.7	489.5	490.2	1,722.6
減価償却	0.0	0.0	66.8	138.9	142.7	148.2	496.5
初期投資	0.0	0.0	1,807.5	30.0	40.8	0.0	1,878.3
エンジニアリング	0.0	93.9	0.0	0.0	0.0	0.0	93.9
小計	0.0	93.9	2,124.5	661.6	672.9	638.3	4,191.3
CWMP	0.0	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	12.0
収集・運搬計	0.0	96.3	2,126.9	664.0	675.3	640.7	4,203.3
合計	0.0	185.5	3,015.1	1,414.7	1,275.2	844.7	6,735.1

また、運営維持管理費用、減価償却費及び民間委託費を賄うために必要な料金は以下のとおりである。

表 6.2-3 廃棄物処理料金表

	2000	2001	2002	2003	期間平均
家庭 (Kshs/month)	196	221	213	207	211
商業 (Kshs/month)	426	461	438	418	437
処分場 (Kshs/ton)	103	89	87	85	89

なお、この期間中の家計における負担可能額は以下のとおり見積もられている。

表 6.2-4 所得階層別負担可能額見積

単位：Kshs/month

所得階層	2000	2001	2002	2003	期間平均
上位 45% 水準	155	160	164	169	163
上位 30% 水準	202	207	213	219	212
上位 15% 水準	248	255	262	269	260
全階層平均	202	207	213	219	212

6.3 優先プロジェクトの経済評価

初期投資費用（エンジニアリング費用を含む）は38億5,400万シリング（6,600万米ドル）であり、この額が無償資金協力で賄うことが想定されている。運営維持管理費用、減価償却費及び民間委託費を賄うために必要な料金は家庭の場合、期間平均211シリング/月であり、期間平均負担可能額212シリング/月程度である。この点から判断すれば2000年から2003年の期間において60%の収集率達成は理論的に可能である。

優先プロジェクトの経済的フィージビリティについては以下のとおりである。2000年から2003年の期間のナイロビ市の地域内総生産（GRDP）合計額は3,160億シリングと見積もられている。他方、市全体で負担すべき運営維持管理費用、減価償却費及び民間委託費の合計は28億8,100万シリングでGRDPの約0.9%と1%以内であり、他の廃棄物管理計画プロジェクトの事例（ブカレスト市など）からも実行可能であると判断される。

商業料金及び処分場料金については、家庭料金が負担可能額内に設定されている限り、上記のマクロ経済からの実現可能性及び汚染者負担の原則（PPP）から適切であると判断される。

6.4 財務諸表

上記の投資計画、全体費用に基づいて作成された財務諸表（資金計画表、損益計算書、貸借対照表）は以下のとおりである。なお、料金は、各ユーザーの期間平均である家庭用211シリング/月、商業437シリング/月、処分場89シリング/トンを想定した。

表 6.4-1 資金計画表

	単位：Kshs million					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
a 資金の調達						
税引前利益	0.0	0.0	-5.1	-56.5	-8.4	12.6
減価償却費	0.0	0.0	93.1	180.0	159.9	165.4
無償資金協力	0.0	185.5	2,620.1	597.4	448.3	2.4
資金調達合計(a)	0.0	185.5	2,708.1	720.9	599.8	180.4
b 資金の運用						
1 初期投資						
収集・運搬	0.0	93.9	1,807.5	30.0	40.8	0.0
最終処分	0.0	65.3	786.4	565.0	405.1	0.0
組織再構築	0.0	23.9	23.9	0.0	0.0	0.0
CWMP	0.0	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4
初期投資計	0.0	185.5	2,620.1	597.4	448.3	2.4
2 更新投資	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
資金運用合計 (b)	0.0	185.5	2,620.1	597.4	448.3	2.4
c 差引過不足 (a - b)	0.0	0.0	88.0	123.5	151.5	178.0
d 差引過不足累計	0.0	0.0	88.0	211.5	363.0	540.9

注：金額は各年1年間のもの。

表 6.4-2 損益計算書

	単位：Kshs million					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
a 収入						
料金			416.1	787.1	820.9	857.3
無償資金協力		185.5	2,620.1	597.4	448.3	2.4
収入計 (a)	0.0	185.5	3,036.3	1,384.5	1,269.2	859.7
b 費用						
O&M			328.2	663.6	669.4	679.4
減価償却費			93.1	180.0	159.9	165.4
費用 (b)	0.0	0.0	421.2	843.6	829.3	844.7
c 差引 (a-b)	0.0	185.5	2,615.0	540.9	439.9	15.0

注：金額は各年1年間のもの。

表 6.4-3 貸借対照表

	単位：Kshs million					
	1998	1999	2000	2001	2002	2003
a 資産						
流動資産			88.0	211.5	363.0	540.9
固定資産		185.5	2,712.6	3,130.0	3,418.3	3,255.4
資産計	0.0	185.5	2,800.5	3,341.4	3,781.3	3,796.3
b 負債・資本						
負債		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
資本		185.5	2,800.5	3,341.4	3,781.3	3,796.3
負債・資本計	0.0	185.5	2,800.5	3,341.4	3,781.3	3,796.3

注：金額は各年末現在のもの。

6.5 サービス水準及び初期投資コスト削減の検討

第1期における目標収集率 60%を達成するために必要な収入が得られない場合を想定し、目標収集率を下げ、さらに初期投資費用を削減した場合について検討を行う。

まず、目標収集率に関しては財政面だけでなく、システムの開始を容易なものにすることも考慮して、2000年～2003年の期間は40%を維持することとした。

次に初期投資費用の削減は、以下の方針で検討された。

- (1) 中継基地の建設開始を第2期(2004年以降)に遅らせ、それまでの間は直接運搬方式を採用する。さらに、
- (2) 処分場整備水準としての衛生レベルを2+に下げる。

上記の条件における投資計画を次表に示す。

表 6.5-1 投資計画（サービス水準及び初期投資コスト削減）

単位：Kshs million

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total
人材能力育成プログラム	0.0	23.9	23.9	0.0	0.0	0.0	47.8
民間委託	0.0	0.0	54.3	147.9	155.7	163.6	521.5
最終処分							
初期投資	0.0	0.0	491.2	523.0	369.0	0.0	1,383.2
エンジニアリング	0.0	51.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.0
最終処分計	0.0	51.0	491.2	523.0	369.0	0.0	1,434.2
収集・運搬							
初期投資	0.0	0.0	508.5	8.0	22.0	0.0	538.5
エンジニアリング	0.0	26.9	0.0	0.0	0.0	0.0	26.9
小計	0.0	26.9	508.5	8.0	22.0	0.0	565.4
CWMP	0.0	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	12.0
収集・運搬計	0.0	29.3	510.9	10.4	24.4	2.4	577.4
合計*	0.0	104.2	1,026.0	533.4	393.4	2.4	2,059.4

注) 合計*は民間委託費を含まない。

投資計画に基づく運営維持管理費用、減価償却費を含めた全体費用は以下のとおりである。

表 6.5-2 全体費用（サービス水準及び初期投資コスト削減）

単位：Kshs million

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Total
人材能力育成プログラム	0.0	23.9	23.9	0.0	0.0	0.0	47.8
民間委託	0.0	0.0	54.3	147.9	155.7	163.6	521.5
最終処分							
運営維持管理	0.0	0.0	10.7	16.8	17.7	18.7	63.8
減価償却	0.0	0.0	0.0	11.1	11.1	11.1	33.4
初期投資	0.0	0.0	491.2	523.0	369.0	0.0	1,383.2
エンジニアリング	0.0	51.0	0.0	0.0	0.0	0.0	51.0
最終処分計	0.0	51.0	501.9	550.9	397.8	29.8	1,531.4
収集・運搬							
運営維持管理	0.0	0.0	178.7	341.5	326.8	314.4	1,161.4
減価償却	0.0	0.0	27.0	55.5	56.5	59.7	198.7
初期投資	0.0	0.0	508.5	8.0	22.0	0.0	538.5
エンジニアリング	0.0	26.9	0.0	0.0	0.0	0.0	26.9
小計	0.0	26.9	714.2	405.0	405.3	374.1	1,925.5
CWMP	0.0	2.4	2.4	2.4	2.4	2.4	12.0
収集・運搬計	0.0	29.3	716.6	407.4	407.7	376.5	1,937.5
合計	0.0	104.2	1,296.7	1,106.1	961.2	569.9	4,038.1

また、運営維持管理費用、減価償却費及び民間委託費を賄うために必要な料金は以下のとおりである。

表 6.5-3 廃棄物処理料金表（サービス水準及び初期投資コスト削減）

	2000	2001	2002	2003	期間平均
家庭 (Kshs/month)	118	146	137	130	135
商業 (Kshs/month)	128	305	282	263	279
処分場 (Kshs/ton)	31	94	92	90	88

初期投資費用（エンジニアリング費用を含む）は20億5,900万シリング（3,500万米ドル）であり、この額が無償資金協力で賄うことが想定されている。運営維持管理費用、減価償却費及び民間委託費を賄うために必要な料金は、家庭の場合期間平均135シリング/月となる。この点から判断すれば2000年から2003年の期間において設定された40%の収集率は、現在承認済みの一律100シリング/月を所得階層別に料金に重みをつけることで、十分実行可能と判断される。

市全体で負担すべき運営維持管理費用、減価償却費及び民間委託費の合計は19億7,900万シリングでGRDPの約0.6%と1%以内であり、この点からも実行可能であると判断される。

商業料金及び処分場料金についても、家庭料金が負担可能額内に設定されている限り、上記のマクロ経済からの実現可能性及び汚染者負担の原則（PPP）から適切であると判断される。

6.6 プロジェクト実施に向けての検討

上記で検討した優先プロジェクトは、ナイロビの都市環境の改善、環境・衛生状況の向上を目的としたマスタープランを実現するために、特に緊急性が高く、技術的・財務的最適性などを踏まえて選定されたものであり、第1期実施計画として1999年～2003年の期間中に全て実施されることが望まれる。しかしながら、財政的な制約から必要とされる資本費用が不足する場合には、この中のいくつかのプロジェクトについては、その実施を遅らざるを得ないことも生じてくるであろう。

従って、ここでは各優先プロジェクトに関して、中央政府からの特別な援助あるいは国際的な無償資金協力の具体的な可能性も念頭において、更にプロジェクトの最小単位に分割可能なものについては分割した上で各々に優先順位をつけることとする。また、実施に際し必要となる条件ならびに初期投資費用をあわせて整理する。結果を次表に示す。

表 6.6-1 プロジェクト実施に向けた個別プロジェクトの優先順位、前提条件および必要初期投資費用

優先順位	プロジェクト	前提条件	必要初期投資費用 (百万シリング)
1	人材能力育成プログラムの実施に基づいた組織再構築及び財政再建	NCC による自力改善の実施	47.8
2	Kaloleni における小規模修理工場の建設* ¹	同上	88.2
3	収集・運搬用車両の調達* ²	NCC による自力改善の実施及び人材能力育成プログラムの開始後あるいは実施中	447.2
4	ルアイ地区における衛生埋立を導入した新最終処分場の建設 (第 1 期工事) * ³	NCC による自力改善の実施、緊急改善計画の実施及び人材能力育成プログラムの開始後あるいは実施中	455.4
5	新最終処分場整備のための重機調達* ⁴	同上	89.1
6	ダンドーラの既存最終処分場の閉鎖工事	同上	227.0
7	スラム地域内廃棄物処理計画の実施	NCC による自力改善の実施	12.0 (5 年間の合計)
8	中継基地の建設	NCC による自力改善の実施、緊急改善計画の実施及び人材能力育成プログラムの開始後あるいは実施中	945.0

注：*¹ 既存駐車場の整備を含む

*² 必要とされる収集・運搬用車両等の台数は、脱着式コンテナ車 27 台、コンテナ 507 基、横積みトラック 14 台、ダンプトラック 6 台、ホイールローダー 6 台、散水車 1 台、監理用車両 22 台、レッカー車 1 台

*³ 建設工事は、第 2 期以降の工事で行う掘削、盛土等の土工事及び浸出水集配水管、ガス抜き管の敷設工事を除く

*⁴ 必要とされる処分場整備のための重機の台数は、ブルドーザー 5 台、エクスカベーター 2 台、ダンプトラック 2 台、ジープ 1 台

第7章 環境影響評価

7.1 概要

マスタープランで選定された優先プロジェクトの1つが新しい最終処分場の建設である。このプロジェクトに対し、初期環境影響評価（I E E）を候補地に対し実施し、その後、より詳細な環境影響評価（E I A）をケニア側から提案された2つの候補地（Ngong Road Forest AreaとRuai Area）に対して実施した。E I AはJ I C A、O E F C、世界銀行、ケニアのそれぞれのガイドラインを基にして実施した。

調査は、それぞれの候補地を自然及び社会環境上の観点から現状を分析し、それを基に、最終処分場の建設、運転、閉鎖、閉鎖後の段階別潜在的影響とその原因を予測した。

この結果、負の影響が予測される場合は、緩和・防止策をプロジェクトのそれぞれの段階毎に提案した。最後に、緩和策の実施と効果を評価するために環境管理計画と監視計画を策定した。

7.2 プロジェクトの構成

新しい最終処分場は次の構成になっている。

- (1) フェンス
- (2) 建物
- (3) トラックスケール
- (4) 進入道路
- (5) 排水施設
- (6) ガス抜き及び浸出水処理池
- (7) 地下水監視用井戸
- (8) 堰堤

7.3 評価結果

7.3.1 ンゴング・ロード・フォレスト地区（Ngong Road Forest Area）

ここは、ナイロビの西10kmにあり、利用可能面積は33.2haであり、草地（7ha）、固有林（0.8ha）、ユーカリの植林（25.4ha）からなっている。柵は無く、土地は中央政府が所有している。

予想される負の影響、評価と緩和策を、表7.3-1に示す。

表7.3-1 ングング・ロード・フォレスト地区の予想される負の環境への影響、評価、緩和策

影響	段階	重要度	緩和策
植物相と動物相	C	高	固有種の植林 (1.4ha)、育苗床の拡大、周辺地区の混合林の植林 (15ha)
	O	高	薪用緩衝地区の植林と森林の巡回、柵
	CL	中	車の監視と森林巡回
地下水	O, PCL	低	浸出水の集水・処理システム
悪臭	O	高	日々の覆土、健康チェック、ガス監視システム
有害昆虫	O	高	日々の覆土、建設時の管理
水質汚濁	C, CL	中	沈殿トラップ付排水システム、建設時の管理
	O	高	処理施設、周辺地区への給水施設
	PCL	高	浸出水処理施設の長期使用
ごみからの煙	O	低	日々の覆土、ガス監視システム
埃、におい	C, O, CL	中	車の台数・速度制限、進入道路の水撒き
土壌汚染	O, PCL	低	家庭ごみのみの受入
騒音	C, O, CL	低 (主要路)	トラックへの消音装置の設置、
		中 (進入路)	工程明示、作業時間の昼間のみ遵守
ガスの移動	O, PCL	低	土地利用規制
交通	C, O, CL	高 (主要路)	進入路をクラスCで建設
		高 (進入路)	最適作業時間、必要原料の近隣調達
景観	C	低	景観との調和
石油パイプラインとの共有	all	高	最適な施工管理
森林マスタープランとの共有	all	高	方法無し
スキャンダール	O	高	NCCか政府による他の仕事の斡旋

凡例 C: 建設時 O: 操業時; CL: 閉鎖段階; PCL: 閉鎖後の段階

7.3.2 ルアイ地区 (Ruai Area)

ングング・ロード・フォレスト地区は最終処分場の建設には適当でないので、中継基地を作って、市内全部のごみをルアイ地区に運ぶとした場合に予想される影響を考える。

ここは、ナイロビ市から東に約 30km 離れ、ナイロビ川に隣接した平坦な場所である。処分場として利用できる場所は、草地約 20ha であり、下水処理場に隣接している。NCC の所有であり、主な門はフェンスで囲まれている。予想される影響、評価、緩和策は以下のとおりである。

表7.3-2 ルアイ地区の予想される負の環境への影響、評価、緩和策

影響	影響段階	重要度	緩和策
地下水	0, PCL	低	浸出水の集水と処理施設
悪臭	0	高	日々の覆土、医学的チェック体制、ガス監視システム
有害昆虫	0	高	日々の覆土、医学的チェック体制、ガス監視システム
水質汚濁	C, CL	低	沈殿トラップのある排水施設と適切な施工管理
	0	低	堰堤の適切な維持管理、浸出水処理施設の運転
	PCL	低	堰堤の適切な維持管理、浸出水処理施設の設置
ごみからの煙	0	低	日々の覆土、ガス監視システム
車等からの埃、煙	C, 0, CL	中	進入路と作業場の水撒き、車の台数、速度規制
土壌汚染	0, PCL	低	家庭ごみのみの処分、浸出水の処理施設
騒音	C, 0, CL	低	重機の昼間のみ使用制限、トラックへの消音装置の設置
ガス移動	0, PCL	低	周辺地区の土地利用の規制
交通	C, CL	低	交通渋滞を防ぐ適切な作業時間帯
	0	高 (進入路)	増加する車に対応する進入路のクラスCの格上げ
		中	経路、収集時間の適正化
景観	C	低	景観との調和
スカベンジャー	0	高	特別法の制定

凡例 C: 建設段階、0: 操業段階; CL: 閉鎖段階; PCL: 閉鎖後の段階

7.3.3 結論と勧告

ンゴング・ロード・フォレスト地区とルアイ地区の2箇所が候補地として挙げられているが、EIAを実施した結果、ンゴング・ロード・フォレスト地区での最終処分場の建設は不適当と判断される。その理由は以下のとおりである。

ンゴング・ロード・フォレスト地区での建設は、環境への負の影響を最小限にするための緩和措置をとったとしても、エコツーリズムを導入しようとするケニア森林マスタープランと両立しない。加えて、スカベンジャーは現在のダンドーラ処分場が閉鎖されると新しい最終処分地に移動してくると考えられ、森林地域のスラム化、移住者による燃料としての木の伐採による処分場周辺の都市環境の悪化と森林の破壊が生ずる。これらは、新たな社会問題を引き起こす可能性が高いことから、ここに最終処分場を建設することは適当でないと判断される。

7.4 環境管理計画

環境管理計画を策定する場合には、予想される影響とそれに対する緩和策を講じる必要がある。環境管理計画は以下のとおりである。

表7.4-1 ルアイ地区最終処分場建設時の環境管理計画

管理項目	発生源	測定基準	管理手法	管理地点
建設時				
ナロビ川の水質汚濁	すべての活動	表層土流出と土壌侵食	川への土壌流入防止、堰堤の設置	建設場所
機械からの埃、煙	車の移動	人々の不満	シートで土を覆う	建設場所、進入路
騒音	重機の操作	WHOの騒音基準	重機の作業時間の昼間のみ制限、車の速度、台数制限 消音装置の設置	進入・主要路、建設場所
交通	車の移動	交通渋滞	必要機材の近くからの調達	進入・主要路、建設場所
景観	全ての活動	人々の認知	設計に美的観点の導入	建設場所
建設後				
地下水	浸出水	NCCの基準とWHOの飲み水のガイドライン	浸出水処理施設の監視	埋立場所
悪臭	ごみの分解	不満と反発	日々の覆土、ガス監視システム、健康チェック	埋立場所
有害昆虫	ごみの非覆土	不満と反発	日々の覆土、健康チェック	埋立場所
水質汚濁	浸出水	日本の基準	浸出水処理施設と排水施設の監視	埋立場所
ごみからの煙	ごみの焼却	不満と反発	日々の覆土、ガス監視システム、健康チェック	進入路・内側の道路、埋立場所
車からの埃、煙	車の移動	不満と反発	道路散水、車の管理、健康チェック	埋立場所
土壌汚染	毒物混入、浸出水	重金属濃度	ごみ搬入の監視	主門、主道路、埋立場所
騒音	重機の操作	WHOの騒音基準	重機運転時間の規制 処理施設の監視	進入路・主要路、埋立場所
ガス移動	ガスの発生	野外調査と目視	土地利用の制限	周辺地区、埋立場所
交通	車の移動	交通渋滞、頻度、期間	経路、収集時間の選定、近場での材料調達	埋立場所、進入・主要路
スカベンジャ	回収活動	埋め立て地の円滑な運営	法の整備	埋立場所

7.5 環境監視計画

最終処分場建設事業に際しては、操業時とともに閉鎖後も自然及び社会的影響を確認するために関係する項目を監視する必要がある。その主な目的は、緩和策の効果を評価することである。NCC は、出来るだけ早い時期に監視システムを確立し、常時、目視や測定を続ける必要がある。環境監視計画は以下のとおりである。

表7.5-1 ルアイ地区最終処分場の環境監視計画

監視項目	位置	監視方法	頻度	期間
地下水	地下水監視用井戸	物理化学と細菌学的分析	年1回	0, PCL
悪臭	埋立場所及び周辺地区	住民への聞き取り 健康チェック	月1回	0
有害昆虫	埋立場所及び周辺地区	住民への聞き取り、 野外目視、健康チェック	月1回	0
水質汚濁	埋立場所の上・下流 処理施設の流入・流出	物理化学と細菌学的分析	年1回	0, PCL
煙	埋立場所及び周辺地区	野外目視、 住民への聞き取り	毎日 年1回	0 0
埃と煙	埋立場所及び周辺地区	住民への聞き取り、 野外目視、健康チェック	年4回	C, 0, CL
土壤汚染	埋立場所	ごみの種別のチェック	毎日	0, PCL
騒音	埋立場所及び周辺地区	騒音レベルの測定	年1回	C, CL
ガス移動	埋立場所及び周辺地区	ガスの野外測定	年1回	0, PCL
交通	進入路と主要路	野外目視	年1回	C, 0, CL
スハングァ	埋立場所	野外目視	月1回	0

凡例 C: 建設時 0: 操業時; CL: 閉鎖段階; PCL: 閉鎖後の段階

7.6 環境上の評価

フィージビリティ調査に対する環境影響評価は、最終処分場としてルアイ地区とンゴング・ロード・フォレスト地区のどちらが適地かということ、及び収集・運搬による影響も併せて実施した。

この結果、ンゴング・ロード・フォレスト地区は最終処分場として適当でないという結論となり、ルアイ地区に最終処分場を建設した場合の環境上の影響を考察した。環境に与える影響を最小限にとどめるという観点より、優先プロジェクトの評価を総括すると以下のとおりである。

(1) 廃棄物集積場所

ごみの散逸、悪臭、害虫の増殖による影響が一番大きいのが、これを最小にするには、環境と公衆衛生及び利用者の使いやすさを考慮して、収集地点と共有容器を決める必要がある。

(2) 収集・運搬

埃、騒音、交通渋滞、悪臭などの影響が考えられるが、これを最小にするための収集方法と収集経路、収集時間を選定することが望まれる。更に、収集地点での悪臭を防ぐための効率が良く信頼性のある収集方法を実施することが大事であり、この点からコンテナ方式が優れている。

(3) 中継基地

中継基地の場所は、収集・運搬の効率性より市中心部に近い場所が想定されており、悪臭、害虫の増殖、埃、騒音、浸出水、進入路での交通渋滞などの影響が予想される。特定の中継基地の場所は、今回の調査期間中に決定されなかったため、プロジェクト実施のための判断は、初期環境調査と影響影響評価を実施した上で下す必要がある。

(4) 最終処分場

悪臭、昆虫の増殖、埃、騒音、浸出水、進入路での交通渋滞などの影響が予想される。最終処分場は、これらの問題を出来るだけ少なくする様な施設と運営方法で一般廃棄物とその他の廃棄物を区分して埋立てできる様に設計し建設すべきである。交通問題に対しては、進入路のクラスC（ケニアの道路規格）への格上げで対応する。

また、新規処分場の運営開始に伴うスカベンジャー対策として、もしNCCが彼らを処分場で働くことを許容するのであれば、彼らの行動を制限する特別なルールの制定が必要となろう。

現存の処分場は、周辺環境に深刻な影響を及ぼしているが、新しく提案されている最終処分場は、これらの影響を極力減らす衛生理立タイプである。結論としては、この計画は、ナイロビ市の環境の質の向上及び公衆衛生改善の双方の観点から、有益であると考えられる。

第8章 結論と勧告

8.1 結論

ナイロビの廃棄物をとりまく環境は、人口の急増とそれに伴う廃棄物の増加と多様化により急激に悪化している。そのため、廃棄物管理を適正に行い、都市環境の改善、環境・衛生状況の向上を図ることがNCCにとって緊急かつ重要な課題である。

廃棄物処理は、先進国においても適正処理と処理コストが問題となるように経済的には負の負担となることから、政策的には優先順位が低い課題となりがちである。しかし、環境面からみると全ての国民と将来の子孫にわたる問題であることから、全ての住民の負担により処理を推進していく必要がある。

この認識の下でマスタープランで検討したナイロビの廃棄物管理計画は、その達成に向けて当然、国、NCCにより最善の努力がなされるべきである。ただし、先方政府からの強い要望に応じて策定された収集率100%を目標とするマスタープランの達成には、現実のNCCの組織的、財政的側面を考慮すると、計画で示された期間より、より長い期間が必要であろう。そのため、サービス水準の検討として、達成のための期間を緩やかにした計画についても検討を加えた。この計画では、計画目標年次において完全に一般廃棄物問題が解決できる訳ではないが、現況と比較すると大幅な環境・衛生面での改善が可能な範囲の経済的負担で達成される。このことから、NCCと国は、この計画の実施に向けて行動を開始すべきと判断される。尚、優先プロジェクトとして検討した2003年までの期間におけるプロジェクト評価においても同様の結論が得られている。

8.2 勧告

ケニア国とNCCは、マスタープランおよびフィージビリティ調査で示された計画に沿って、都市環境の改善、環境・衛生状況の向上のため、廃棄物の適正処理を推進すべきである。

そのため、事業主体としてまず、自助努力で行える改善ならびに緊急改善計画を実施すると共に、次の点に重点をおいて、当問題解決のための行動に早急に着手すべきである。

- (1) 国、NCCの廃棄物管理に対する法体系と条例の整備
- (2) NCCの組織・財政制度の再構築
- (3) 廃棄物管理システムを導入するのに必要な資金確保のための中央政府、援助国に対する折衝

JICA

11