

### 3. マスタープラン



### 3. マスタープラン

#### 3.1 マスタープランの計画目標と前提条件

##### 3.1.1 概要

マスタープランは以下の点を考慮し、図 3-1-1に示すとおり技術面での改善策を基本に据え、それを担保する上で必要な組織・運営、財政のあり様を提示するという方向で策定した。

- a. アレキサンドリアは極めて高密度な都市空間で形成されているので、その生活環境・衛生性を保持するため、ごみ処理体系の充実、下水道の普及とともに市行政の最重点課題として位置づけられる。
- b. アレキサンドリアの現行ごみ処理体系には多くの問題点はあるものの、現に、2,500名を超える清掃関連職員を擁しており、全体組織としてみれば、技術課題達成上の最低限の条件が備わっている。
- c. 現行のごみ処理に係る組織・運営面には多くの制約があり、組織再編成を短期に達成することは難しいが、目標年次までにはこうした組織面の矛盾も解決可能であり、また、追求すべき方向性を提示することが有効と考えられる。
- d. 財政面において、アレキサンドリアでは処理施設や収集機材に関連する投資的資金に対するUSAIDを中心とする外国からの援助資金の手当がかなりの確度で見込まれることから、現行の財政制約を一定程度踏まえた計画であれば、実現性のある計画となり得る。

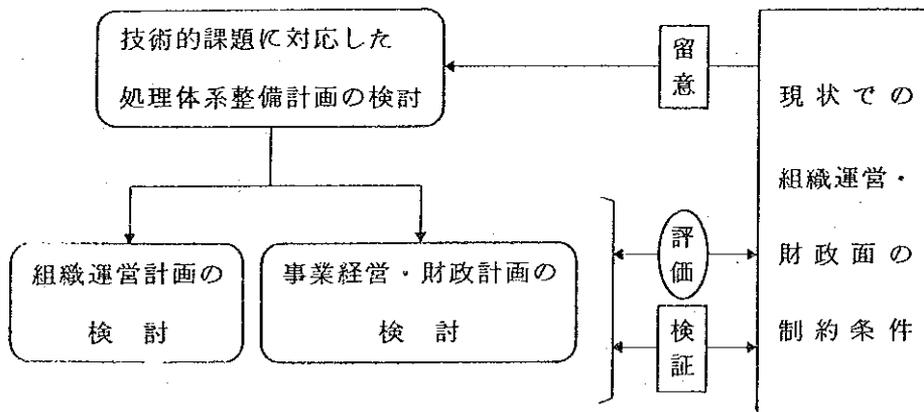


図 3-1-1 マスタープラン策定の方針

この方針に沿って、本調査では図 3-1-2に示した手順のとおり収集、道路清掃、処理、処分等個々の技術システムについて検討しアレキサンドリアの地域特性を配慮してTotal technical systemとしての各種代替案を評価し最適案を提案する。その上でこのTotal technical systemを支える組織、財政、制度面について基本フレームを提示する。

### 3.1.2 マスタープランの計画目標

アレキサンドリアのごみ処理体系の課題は図 3-1-3のように整理できる。

本マスタープランは西暦2000年というかなり将来に目標年次を据えていることから、この課題をできる限り包含する形で図 3-1-4に示した計画目標を設定した。

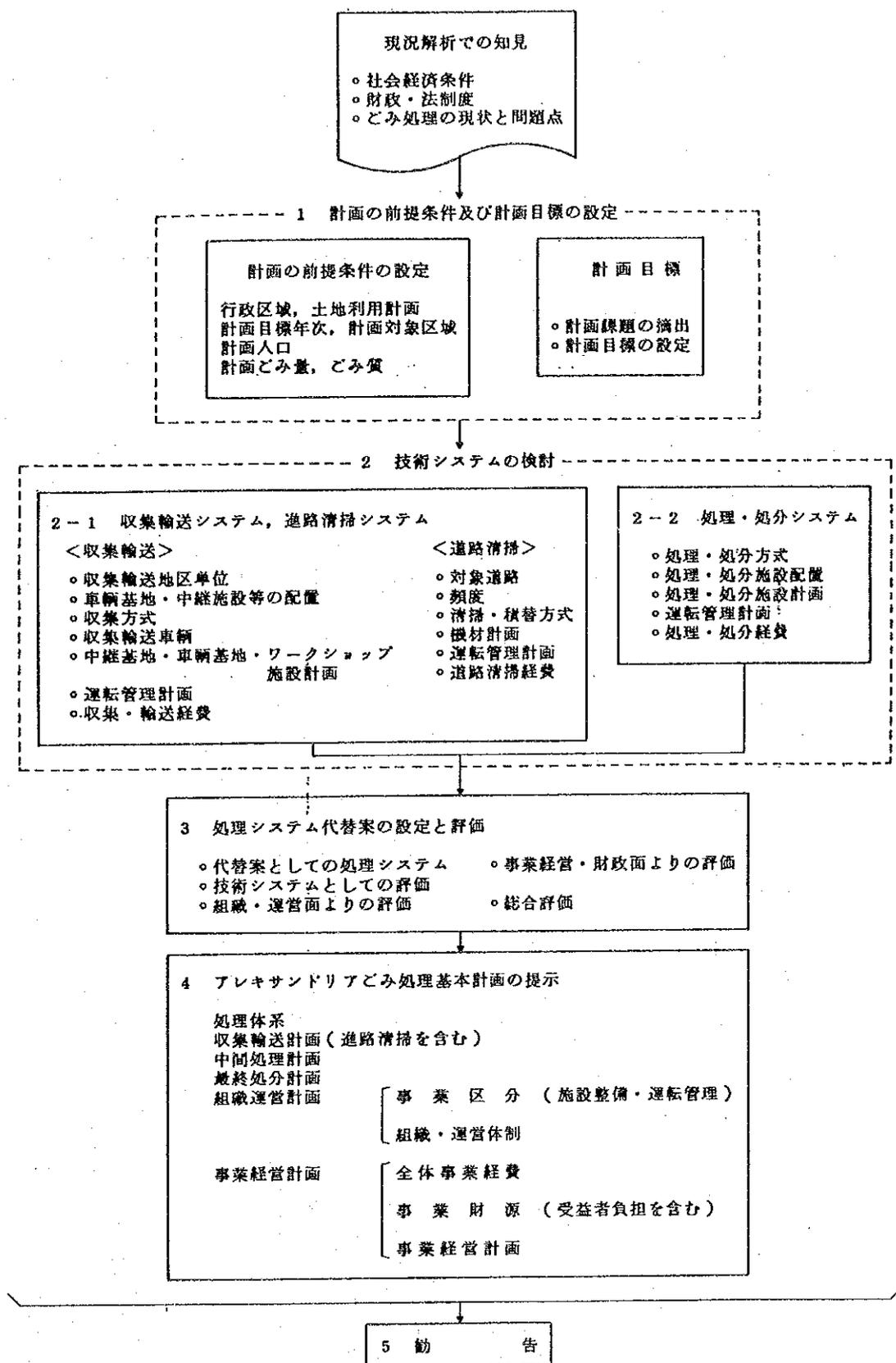


図 3-1-2 マスタープランの策定手順

1 収集サービスの向上と道路積込ごみの抑止

現行収集でも未収集区域があり、収集の不規則性・低い収集頻度等から市民のごみ放棄や持出し非協力を招来している。また、税金等により道路清掃負担が重しく大きい。こうしたなかで、今後アレキサンドリアでは、人口増や市街地の拡大が見込まれており、この結果としてのごみ量の増加、収集区域の拡大に対応する収集サービス体制を確保しなければならぬ。

2 道路清掃業務の集約化

収集体制の不備が道路積込ごみの増加、ひいては、全般的な道路清掃の必要性を招来している。この点で、Inside Areaの道路清掃は収集サービスの向上とArea内街路の市民まなば地区組織による清掃で市の業務より分離し、清掃対象のMain Streetへの集約とその標準化等により業務の集約化を図る必要がある。

3 住民協力の確保

収集サービスの向上しても、その向上効果を招来するには、住民の持出し協力（規則の遵守、場合によっては分別協力等）が必要であり、このことは収集や道路清掃の合理化上も重要な課題となる。

4 合理的な収集・輸送、道路清掃システムの形成

上記の収集や道路清掃の課題を担保する上で、収集・輸送、道路清掃システムの拡充が必要となるが、一方、市の財政能力等にも限界があり、最大限合理的なシステムを形成しなければならぬ。このためには、以下のような技術システムを検討し、合理化上必要な措置を講ずる必要がある。

<収集・輸送>

- ・収集方式・収集頻度・時間・ステーション条件等の適正化
- ・ナロートリートの収集システム形成
- ・配車等の車両の適正運用
- ・収集・輸送収集材の補充、メンテナンス体制の確立
- ・道路清掃と収集分担範囲の適正化（費用区分、作業員の業務範囲等）
- ・従業員の技術能力、労働意欲の向上
- ・車両基地、中継基地等の適正配置と輸送機能の強化
- ・夏季観光ごみへの対応

<道路清掃>

- ・道路清掃業務の再編成（Inside Areaの業務の分離）
- ・Main Streetへのメカニカルスワイパーの導入、メンテナンスの適正配置
- ・清掃頻度、清掃方式等の改善
- ・清掃収集材の補充及びメンテナンス
- ・従業員の労働意欲の向上

組織・運営面の改善

- ・組織の一本化と再編（特に計画ユニットと収集車輛組織と収集実施組織の統合）
- ・労働環境と待遇改善による定着率の向上（収集・清掃方式・機材・制服等の定着・トレーニングシステム）
- ・作業・人材管理、評価システムの充実と技術職員の養成
- ・収集・輸送、道路清掃
  - ・収集・道路清掃における市、Districtと市民との責任分担及びDistrictとADSの業務分担の適正化（地区内清掃や戸別収集、事業店ごみ収集等の分離）
  - ・市民・地域組織との協働体制の確立
  - ・（住民教育を推進する組織・プログラムの形成）

<中間処理・処分>

- ・広域処理処分体制の形成と責任、事業区分の明確化
- ・中間処理処分及び回収有価物の市場形成等の事業区分の適正化
- ・処理・処分、有価物回収事業における運営の合理性の確保

5 適正処理・処分システムの形成

アレキサンドリア市では、現在、オープンディングが実施されており、また、野焼きが行われているため減量され、このことが埋立地の長期利用につながっているが、埋立地周辺の環境悪化は大きく、衛生面立への移行が求められている。

- ・長期的には処分地の確保が難しくなり、計画的処分地確保と遠隔化への対応を必要としている。
- ・中間処理では、処分距離、遠隔化に対応する減量化が必要とされている。
- ・都市ごみとして市の処理対象から除外されている廃棄物の処分対象についても目配りが必要である。

6 有価物回収・利用システムの形成

エレクトロニクスにおける都市ごみの潜在的資源価値は大きく、有機性ごみのコンポスト化、メタン回収や金属・ガラス・プラスチック類の回収利用等の利用システムを形成することにより、省資源・減量化につながる可能性が高い。

7 合理的な処理・処分システムの形成

<中間処理>

- ・処理システムと施設配置・整備の適正化（コンポスト、選別等）
- ・メンテナンス・運営管理の効率化
- ・従業員の技術能力の向上と定着化
- ・周辺環境衛生性の保持
- ・オープンシステムや処分地での回収の中間処理施設段階への集約

<処分>

- ・処分地の計画的確保
- ・衛生埋立等処分方式の適正化
- ・コンポスト等有価物の市場システムの形成（ディポジット制や埋立ごみ再利用等を含む）
- ・処分規定の遵守
- ・搬入ごみ管理の徹底
- ・周辺環境衛生性の保持

財政・制度面の改善

- ・事業区分の明確化、対応する料金徴収の体系化によるサービステータスと料金の適正化、ごみ処理税の徹底（制度の確立、徴収のレンデュレーション料金徴収システム）
- ・財政差額の拡大と財源の効率的配分（各種財源の活用、会社化による人件費の削減）
- ・処理・処分やコンポスト化等の事業経営と経営負担区分の明確化
- ・組織運営とincentiveなどのMoney Flowの整合性の確保
- ・長期的には外国援助に依存しない自立経営体制の確立
- ・コンポストや回収有価物の市場の開発と市場性の向上
- ・不法投棄による罰金制度の運用
- ・道路清掃責任の法制度化
- ・自己搬入ごみの料金徴収制度の確立

図 3-1-3 アレキサンドリアごみ処理事業の課題

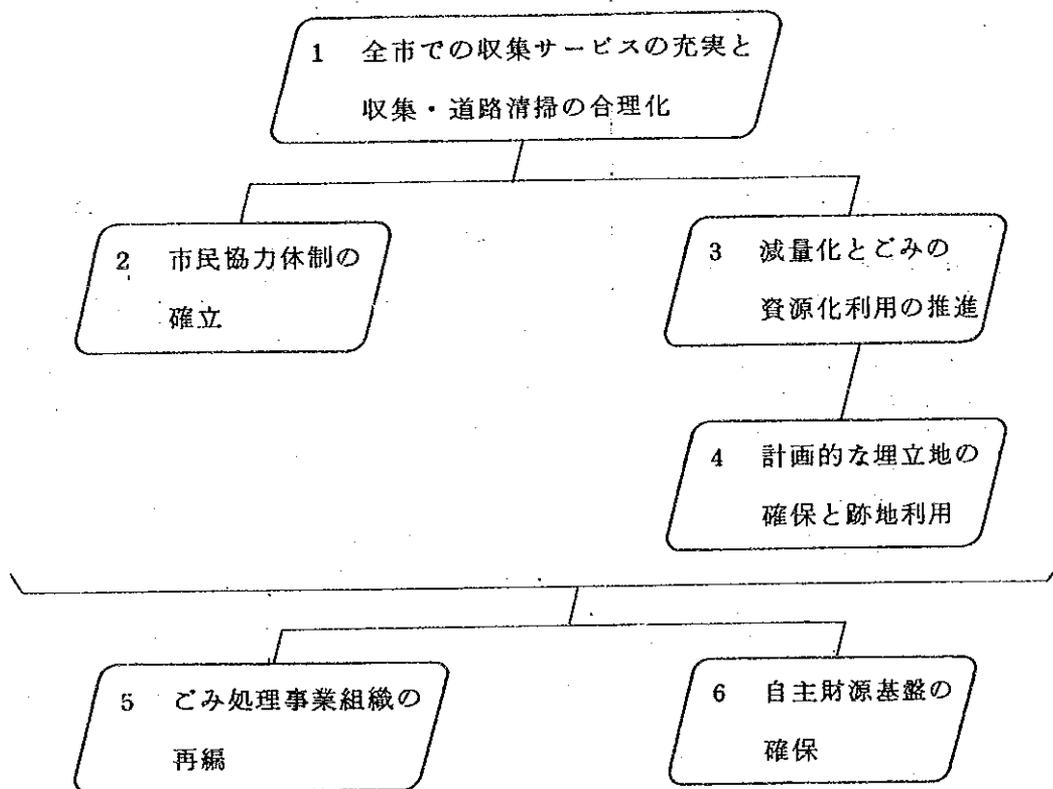


図 3-1-4 マスタープランの計画目標

### 3.1.3 計画の前提条件

計画の前提条件として以下の事項を設定した。

#### 1) 計画目標年次

計画目標年次は西暦2000年、現状年次は1984年とする。

#### 2) 行政区域区分及び土地利用

アレキサンドリアの行政区域としてPlan 2005 に示されているグリーンベルト内を設定し(グリーンベルト以遠の砂漠は除く)、6つのDistrictの境界は図 3-1-5 のとおりとする。

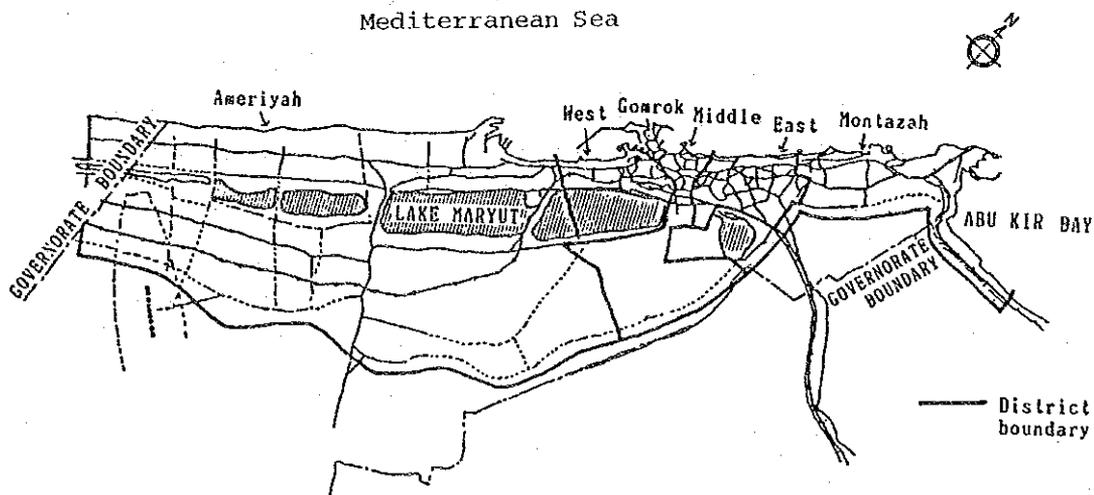


図 3-1-5 アレキサンドリアの行政区域区分

このグリーンベルト内、及び、そのうちの収集対象となる市街地の土地利用状況は表 3-1-1のとおりである。

#### 3) 計画人口

計画人口は、現状人口、及び、Plan 2005 に示されている将来の人口フレーム(表 3-1-2)に沿って各district、Sub-district毎に想定した。

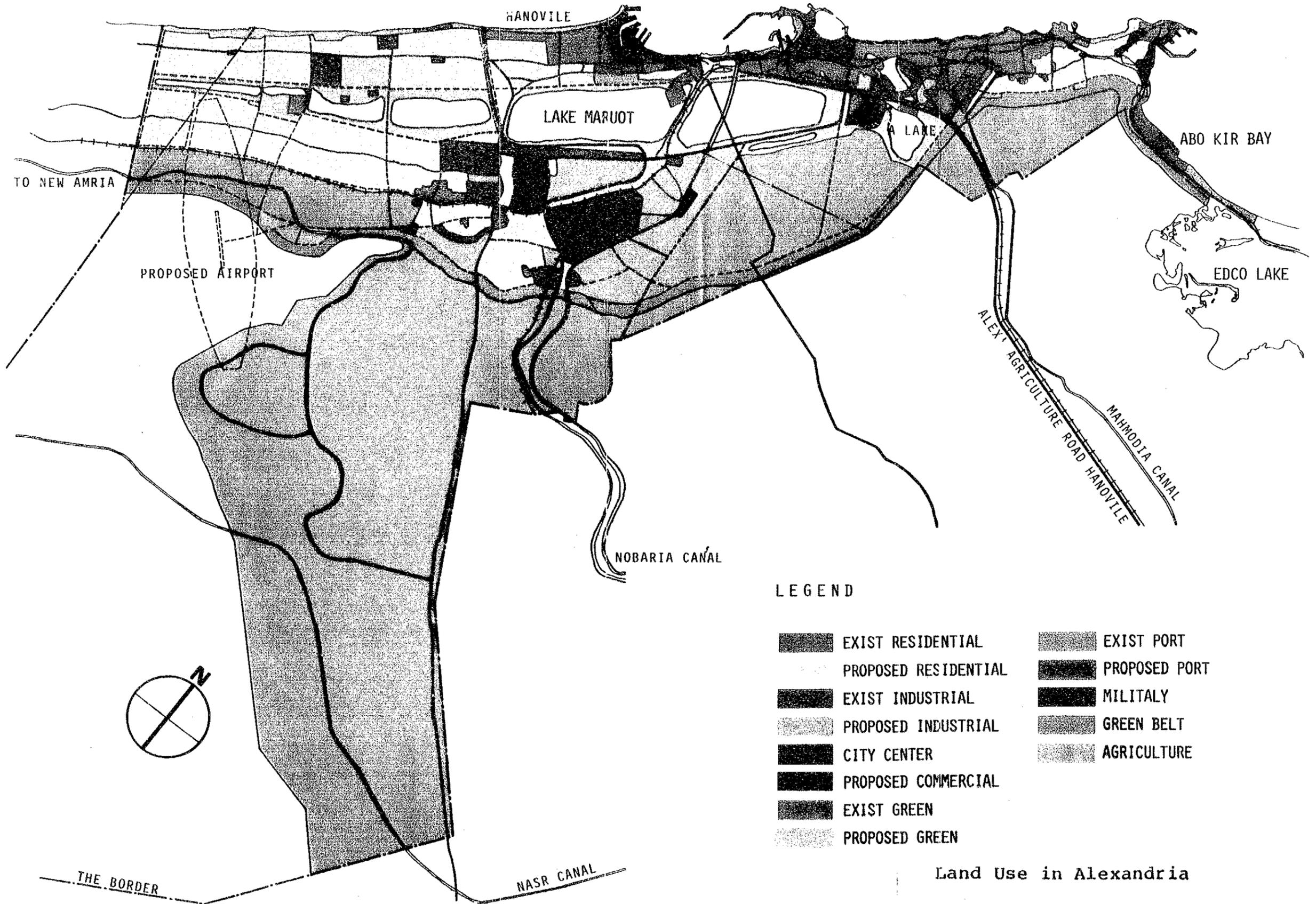
このdistrict別の計画人口は表 3-1-3、図 3-1-6に示すとおりであり、2000年での人口は約 410万人と、1984年比で 4割強の増加となっている。

各districtの夏期観光旅行者は表 3-1-4に示すとおりであり、本調査においては、6月から 8月について考慮している。



# LAND USE OF ALEXANDRIA

MEDITERRANEAN SEA



## LEGEND

- |                                                                                                            |                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  EXIST RESIDENTIAL    |  EXIST PORT    |
|  PROPOSED RESIDENTIAL |  PROPOSED PORT |
|  EXIST INDUSTRIAL     |  MILITARY      |
|  PROPOSED INDUSTRIAL  |  GREEN BELT    |
|  CITY CENTER          |  AGRICULTURE   |
|  PROPOSED COMMERCIAL  |                                                                                                     |
|  EXIST GREEN          |                                                                                                     |
|  PROPOSED GREEN       |                                                                                                     |

Land Use in Alexandria





表 3-1-1 アレキサンドリアの土地利用 (2000年)

								(km <sup>2</sup> )
District	City Center	Residential	Industrial	Green	Agricultural	Military, etc.	Lake	Total
Montazah	-	32.3	9.0	50.5	29.7	2.6	7.7	131.8
A	-	32.3	2.3	4.1	-	1.9	-	40.6
B	-	-	6.7	46.4	29.7	0.7	7.7	91.2
East	-	12.0	7.7	1.7	3.8	3.0	-	28.2
A	-	12.0	7.7	1.7	3.8	-	-	25.2
B	-	-	-	-	-	3.0	-	3.0
Middle	2.4	5.3	3.3	3.1	-	1.2	0.6	15.9
A	2.4	5.3	3.3	0.9	-	-	-	11.9
B	-	-	-	2.2	-	1.2	0.6	4.0
West	-	4.8	11.6	4.3	-	-	15.0	35.7
A	-	4.8	11.6	0.4	-	-	-	16.8
B	-	-	-	3.9	-	-	15.0	18.9
Gomrok	2.7	-	0.8	0.7	-	0.3	-	4.5
A	2.7	-	0.8	0.7	-	0.3	-	4.5
B	-	-	-	-	-	-	-	-
Ameriyah	2.9	172.4	112.4	100.7	63.5	10.4	53.5	515.6
A	2.9	172.4	32.4	20.5	-	10.4	-	238.6
B	-	-	80.0	80.2	63.5	-	53.3	277.0
Total	8.0	226.8	144.8	161.0	97.0	17.5	76.6	731.7
A	8.0	226.8	58.1	28.3	3.8	12.6	-	337.6
B	-	-	86.7	132.7	93.2	4.9	76.6	394.1

注) A. 収集区域内  
B. 収集区域外

表 3-1-2 Plan 2005 に示されている人口フレーム

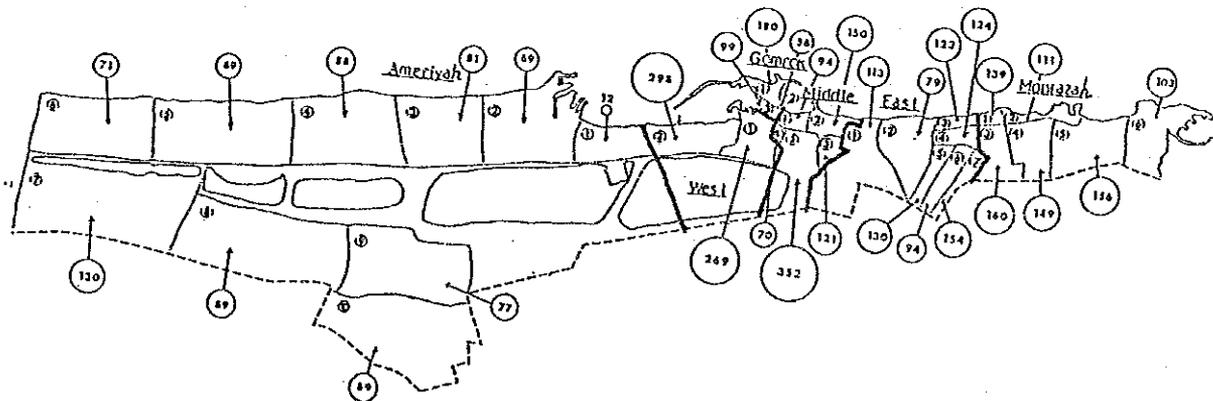
(千人)

年次	全市人口	1980年人口に対する増加人口	
1980	2,710	-	
1990	3,191		
2000	4,099		
2005	4,750	既存市街地増加人口	270
		Coastal Zone定着人口	200
		新市街地増加人口	1,570

表 3-1-3 地区別計画人口

(千人)

DISTRICT	1984	1990	2000
Montazah	441	575	818
East	723	756	817
Middle	755	767	787
Gomrok	321	326	335
West	531	544	567
Ameriyah	113	223	775
合計	2,884	3,191	4,099
人口増加率	1.0	1.11	1.42



(単位：千人)

図 3-1-6 人口分布 (2000年)

表 3-1-4 夏期観光人口 (6~8月)

DISTRICT	SUMMER VACATIONERS (1000 persons)
Montazah	500
East	350
Middle	50
Gomrok	0
West	0
Ameriyah	100
Total	1,000

### 3.2 ごみ量及びごみ質

#### 3.2.1 計画対象ごみ

アレキサンドリア市域より発生する廃棄物としては次のようなものが挙げられる。

一般家庭ごみ          商業・業務系ごみ  
 夏期観光ごみ          道 路    ご  み  
 工場・港湾廃棄物      下 水 道 汚 泥

本計画では、これらのうち、工場・港湾廃棄物や下水道汚泥といったいわゆる産業廃棄物については、計画立案に際してその存在に留意するが、処理対象には含まない。

#### 3.2.2 計画ごみ量

アレキサンドリアの計画ごみ量は表 3-2-1、図 3-2-1のとおりであり、西暦2000年での全市の処理対象ごみ量は 2,219トン/日 (夏期観光シーズンでは 2,579トン/日) となり、うち一般家庭ごみが2/3 を占める。

表 3-2-1 アレキサンドリアの計画ごみ量

	(t/d)		
	1984	1990	2000
Domestic waste	822	983	1460
Commercial waste	430	511	759
Vacationers waste	(360)	(360)	(360)
Total	1252 (1612)	1494 (1854)	2219 (2579)

( )内は夏期観光ごみで  
6月～8月に計上する。

(t/d)

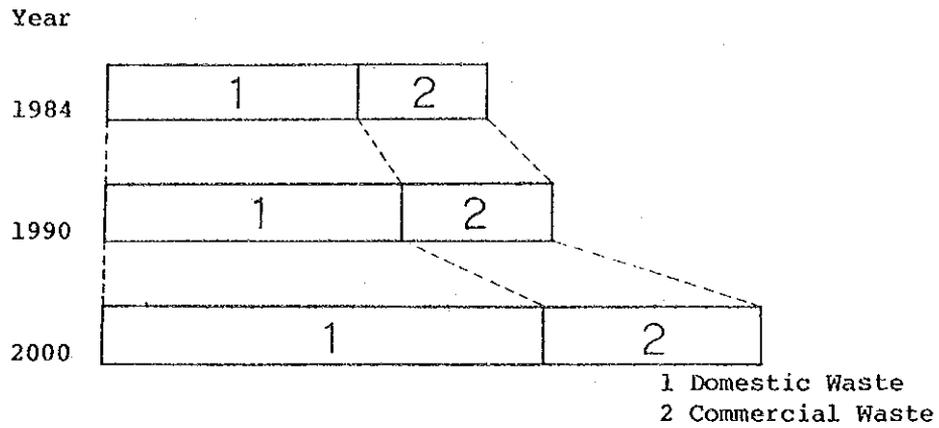


図 3-2-1 計画ごみ量の推移 (観光ごみを除く)

また、各Districtの計画ごみ量は表 3-2-2、図 3-2-2 のとおりであり、現時点ではEastとMiddle Districtのごみ量が多いが、2000年では、特に新市街地整備が進むMontazah, Ameriyah Districtの割合が大きく上昇する。

表 3-2-2 District別計画ごみ量

DISTRICT	1984	1990	2000	VACATIONER'S WASTE
Montazah	154	220	365	180
East	306	349	452	126
Middle	389	433	550	18
Gomrok	192	215	276	0
West	174	195	236	0
Ameriyah	37	83	340	36
Total	1,252	1,494	2,219	360

観光ごみは各年次共 6～ 8月に計上する。

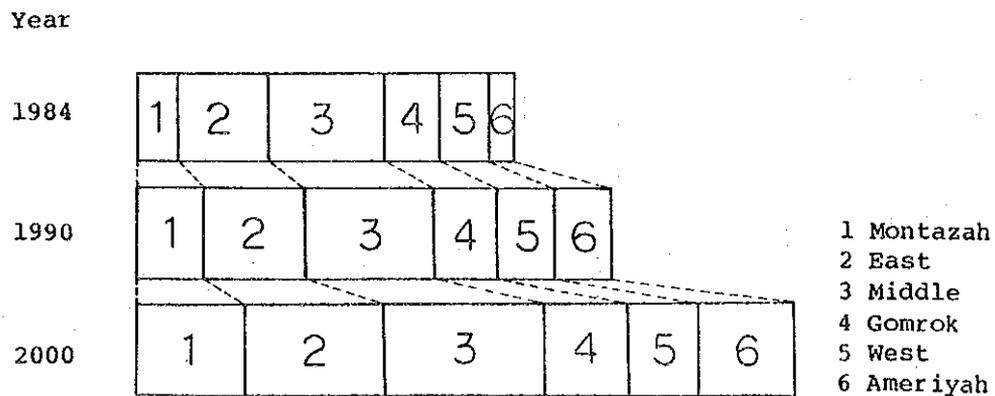


図 3-2-2 District別計画ごみ量

なお、この他家庭ごみの投棄を除いて、通常の道路ごみがおおむね15トン/日程度発生する。

(5) 計画ごみ質

計画ごみ質は、アレキサンドリアの現地調査でのごみ分析値をベースに、日本のごみ質の経年変化実績を参考に設定した。

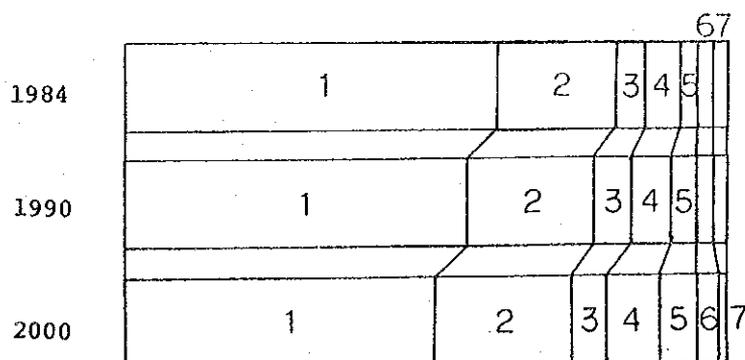
この計画ごみ質は表 3-2-3、図 3-2-3のとおりであり、これに基づいて算定したごみ質別排出量は表 3-2-4のとおりである。

表 3-2-3 計画ごみ質

(重量%湿ベース)

CLASSIFICATION	1984	1990	2000	WASTE COMPOSITION INCLU-
				DING VACATIONER WASTE, 1984
Garbage/Grass	62	57	51	62
Paper	20	21	23	21
Textile	5	6	6	5
Plastic	6	7	9	6
Metal	3	4	6	3
Glass & like	2	3	4	2
Others	2	2	1	1
Total	100	100	100	100

(weight % in wet base)



- (1) Garbage/Grass
- (2) Paper
- (3) Textile
- (4) Plastic
- (5) Metals
- (6) Glass & the like
- (7) Others

図 3-2-3 アレキサンドリアのごみ質の推移 (重量%湿ベース)

表 3-2-4 ごみ質別排出量（観光ごみを除く）

	(t/d)		
	1984	1990	2000
Garbage/Grass	776	822	999
Paper	250	314	510
Textile	63	90	133
Plastic	75	120	244
Metal	38	75	178
Glass & like	25	45	111
Others	25	28	44
Total	1,252	1,494	2,219

なお、計画ごみ質については、各District別に想定したが、District間で大きな差異がなかったことから全市共通値とした。

また、道路ごみのごみ質は現地調査結果より表 3-2-5のように設定した。

表 3-2-5 道路ごみ質

(重量%湿ベース)

CLASSIFICATION	
Garbage/Grass *1	19
Paper	22
Textile	0
Plastic	7
Metal	2
Glass & like	0
Others *2	50

注 \*1 たばこの吸殻を含む

\*2 ほとんど砂

### 3.3 代替案の設定

#### 3.3.1 技術システムとしての代替案の設定

処理システムは代表的なものだけでも図 3-3-1に示したような各工程での技術システムで構成されることになる。

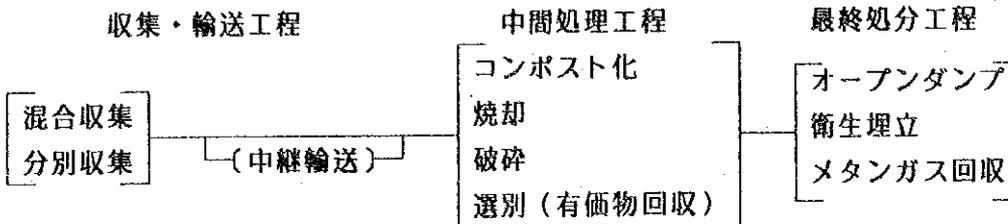


図 3-3-1 各工程での代表的な技術システム

本調査では、これらの技術システムの組合せで構成される多数の処理システムのなかから、アレキサンドリアのごみ処理に適したシステムを選び出すために、まず、上記技術システムのうち、導入の可能性があるものを選定した。

この結果、表 3-3-1に示した判断基準に基づき、各工程の内分別収集、焼却・破碎処理、メタン回収、オープンダンピングをそれぞれ除外した。

表 3-3-1 代替案しほり込みの判断基準

		判 断 基 準
収 集	分別収集	<p>分別収集は、コンポスト品質の向上や処理施設の縮小の面で導入効果は大きい。しかし、分別収集は住民の協力が前提であり、この面でまず住民に適切な排出、すなわち、決められた場所・日時に分別されたごみを排出することの協力を得ることが必要であり、こうした協力度確保面で実現性に疑問が残る。</p> <p>また、本地域のようなごみ排出密度が高い地域では、混合収集との経費差が相対的に小さくはなるが、全域でコンテナ収集を導入する場合以外では、曜日排出が必要となり、分別に伴う経費負担増もかなり大きくなる。こうした点から、本マスタープランでは、分別収集を導入せず混合収集を前提とする。</p>
	混合収集	<p>各地区での収集方式や配車計画、中継・車輛基地の整備、道路清掃システムとの係り合いは、収集システム内の問題として一括考慮する。</p>
輸 送	中継基地	<p>最終処分場が20km圏内に求められる場合には中継基地を必要としないが、砂漠処分場（70km圏）に処分する場合には中継基地を設ける必要が生ずる。</p>
中 間 処 理	焼却処理 破砕処理	<p>焼却処理・破砕処理の導入は多大の清掃事業経費の拡大をもたらす、本市の財政規模よりみて採用すべきシステムとは言えない（減量化効果や余熱利用面でも両処理方式の導入が現実的となる程の条件はない）。</p>
	コンポスト化	<p>アレキサンドリアでは土壌改良材としてのコンポスト需要があるが、そのmarketability、価格については不確実性が高い。しかし処理コスト等の面で導入できる可能性がある。</p>
	選 別	<p>コンポスト化の前段、及び独自の選別施設として導入の可能性を調査する。</p>
最 終 処 分	オープンダ ンピング	<p>計画目標の1つである環境衛生水準を充足できないことから除く。</p>
	メタン回収	<p>当地での降水量が極めてわずかであり、燃料ガスの価格が低く、また、埋立地周辺での熱需要も少ないことから除く。</p>
	衛生埋立	<p>上記の事由により、埋立方式は衛生埋立を前提とする。</p> <p>なお、この衛生埋立には覆土にコンポストを利用するIn-Place Composting Systemを含む。</p>

検討対象となった技術システムの組合せとして次の 5 案の処理システムを設定した。

・代替案-1

収集ゴミを全量コンポスト化し、残渣は20km圏に設ける埋立地で衛生処分する。

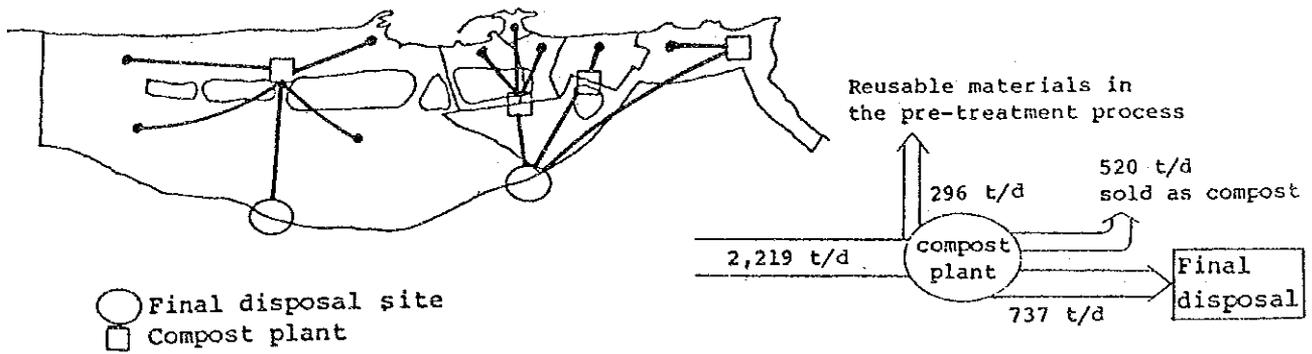


図 3-3-2 代替案-1の施設配置及びフロー図

・代替案-2

収集ゴミ全量を20km圏の埋立地で衛生処分とする。

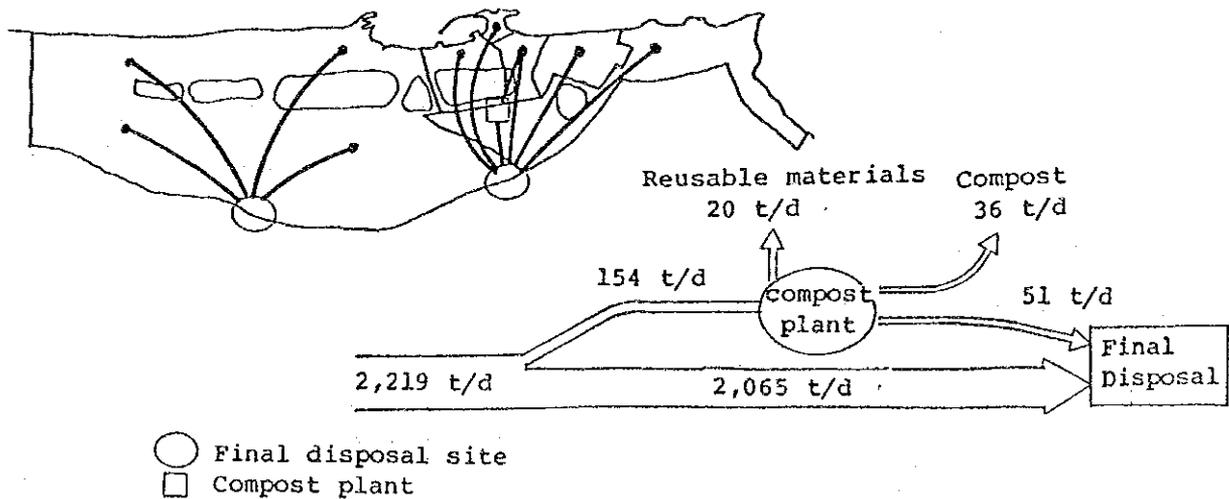


図 3-3-3 代替案-2の施設配置及びフロー図

・代替案-3

収集ごみ全量を中継基地を経て70km圏の埋立地で衛生埋立とする。

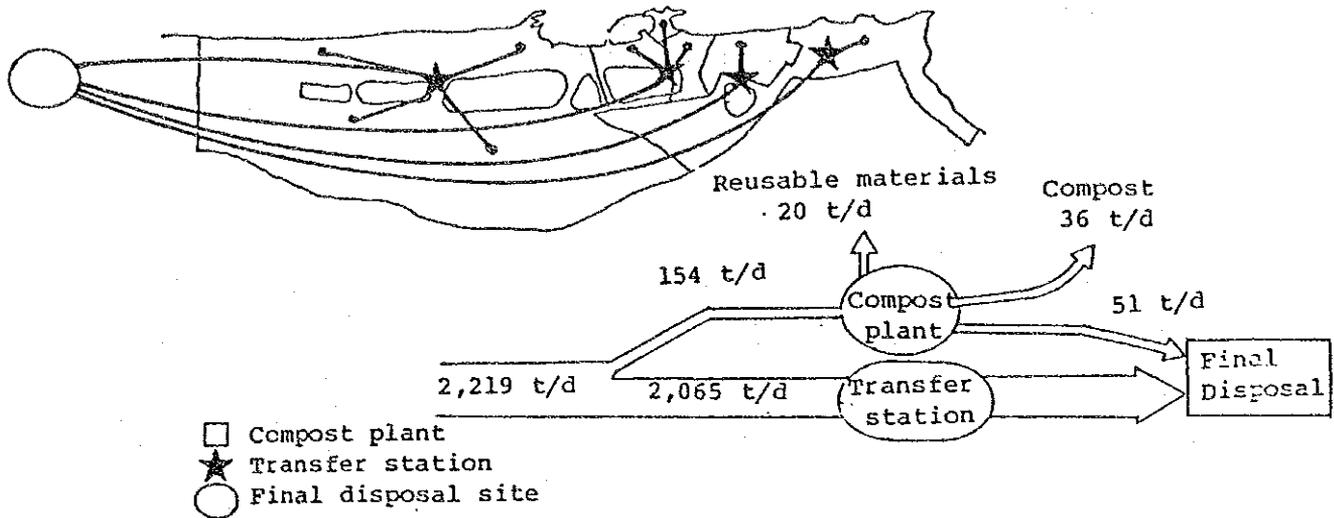


図 3-3-4 代替案-3の施設配置及びフロー図

・代替案-4

収集ごみ全量を20km圏の埋立地で有価物の選別回収後衛生処分とする。

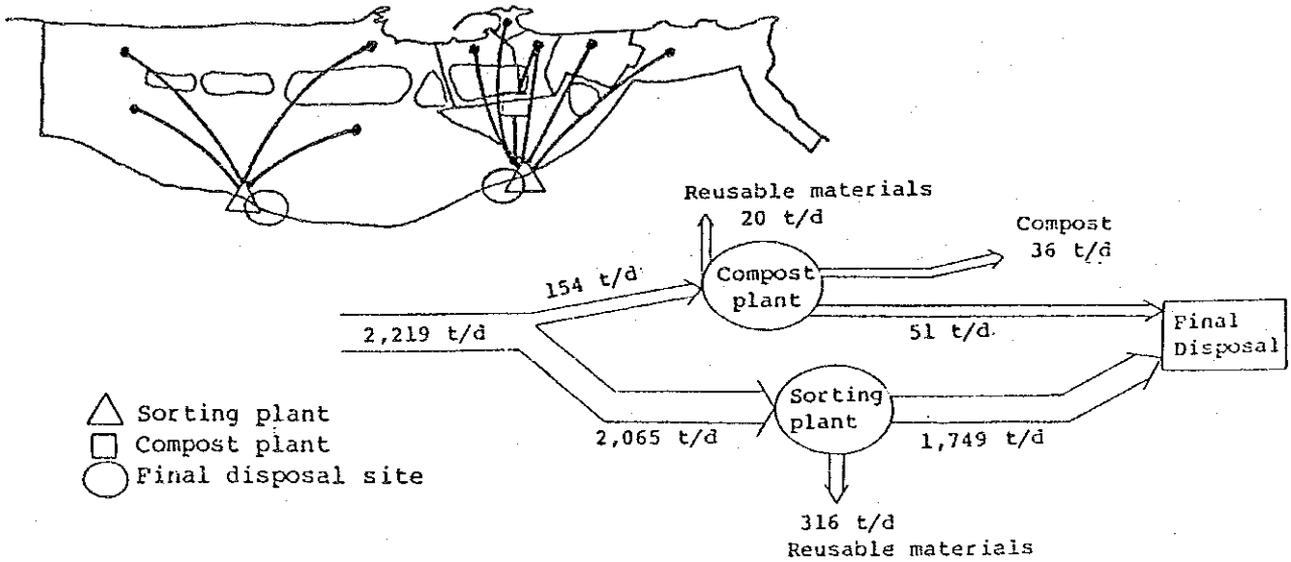


図 3-3-5 代替案-4の施設配置及びフロー図

・代替案-5

Middle, Gomrok, West District の収集ごみをコンポスト処理する。コンポストは覆土材として用いる。その他の収集ごみは20km圏の埋立地で有価物を選別回収し残渣を埋立てる。

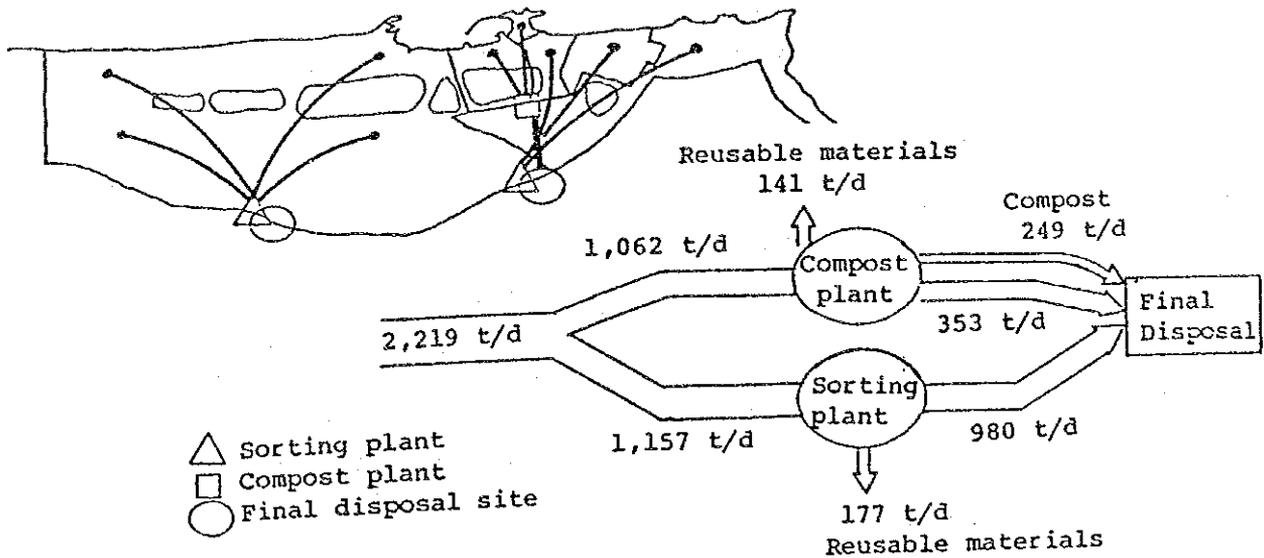


図 3-3-6 代替案-5の施設配置及びフロー図

3.3.2 技術システムの検討

前載の 5代替案の評価上必要な範囲でのフレームを設定する為、及びマスタープランでの処理システム検討のベースとする為に、収集・道路清掃、コンポスト・選別、衛生埋立の技術システムの概略検討を行った。この検討結果より評価上必要な範囲での処理システムフレームを設定し、各代替案の諸元、要員、経費等を概算した。

1) 評価上設定した技術システムのフレーム

5代替案の評価上必要な範囲で設定した技術システムのフレームは、以下のとおりである。なお、ここでのフレームは、あくまで評価上設定したフレームであり、フィージビリティスタディ等で得た知見も考慮して構築したマスタープランでの技術システムフレームとは若干異なる部分があることを付言しておく。

表 3-3-2 収集の設定フレーム

構成事項	フレーム
〈ごみstation〉	ごみstation は、道路のはし、ないしは歩道上に、家庭よりのごみ持ち出し距離が50～100m内になるように配置する。 Middle, Gomrok, West及びEastのような高密度地区は面積1ha当たり3ヶ所、Ameriyah, Montazahのような低密度地区では1ha当たり1ヶ所程度ごみstationを配置する。
〈ごみの収集頻度〉	ごみの収集頻度は、Middle, Gomrok, West, Eastではごみの発生密度が極めて高いため、daily収集を、Montazah, Ameriyah等のごみ発生密度の低いdistrictでは、家庭内の貯留及び収集効率を考慮して週2回を基本とした。
〈ごみの排出方法〉	現在行われているコンテナ及びバラ状のままの排出は止めることとし、定められた袋ないしは容器により排出するものとする。
〈ごみの収集方式〉	ごみ収集方式は、ごみstation収集に統一するものとする。ごみの排出が袋詰め可能な地区に対しては無蓋式のダンプ車でも可能とし、それ以外の地区にはコンパクター車を配置するものとする。
〈ごみの収集機械〉	コンパクター車又は無蓋式ダンプ車を袋詰め排出の定着度、道路の舗装条件を考慮して配車するものとする。また、サービス度を向上させるため幅員4～6mの道路を通行可能な中型車を中心に整備するものとする。

表 3-3-3 道路清掃の設定フレーム

構成事項	フレーム
〈道路清掃の方法〉	道路清掃はマニュアルで行うこととし、またsweeperに対して受持ち区間又は区域を割当ててゐる。
〈頻度〉	幹線道路及び地区内のMain Streetはdailyに、Main Street以外では週1回清掃することとする。
〈要員配置〉	Main Streetは0.7kmに1人のsweeper、その他では1.0kmに1人を配置する。



表 3-3-5 最終処分システムの設定フレーム

項 目	概 要
Green Belt	
-埋立方法	衛生埋立
-埋立層の構成	ごみ層 3m 中間覆土 0.3m 最終覆土 1m
-埋立容量	1 Block 200万 $m^3$
-覆土材	現地発生材を使用
-施設概要	1Blockの埋立地の概要は次のとおりである。 面積 81ha
-主要施設	盛土堰堤、道路、管理施設、トラックスケール
Desert	
-埋立方法	衛生埋立
-埋立層の構成	ごみ層 3m 中間覆土 0.3m 最終覆土 0.5m
-埋立容量	約 4,500万 $m^3$
-覆土材	現地発生材
-主要施設	管理施設、トラックスケール

(2) 代替案の諸元及び経費

上載の各システムの設定フレームに基づき算定した各代替案の諸元及び経費は表 3-3-6のとおりである。

表 3-3-6 各代替案の諸元

Element	Alt.-1	Alt.-2	Alt.-3	Alt.-4	Alt.-5
<b>1. Collection &amp; street sweeping:</b>					
- Required manpower (persons)					
Supervisory & managerial	209	241	225	241	233
Technical (incl. drivers)	390	479	582	479	456
Workers	2,066	2,356	2,142	2,345	2,280
- Fuel consumption (kl/year)	2,378	4,665	9,365	4,665	3,654
- Vehicles (Nos.)					
Compactor vehicles (3 ton), etc.)	391	483	391	483	461
Vehicle for secondary haulage	0	0	192	0	0
<b>2. Intermediate treatment</b>					
- Required manpower					
Supervisory & managerial	66	5	5	47	55
Technical (incl. drivers)	210	12	18	113	160
Workers	294	21	21	281	287
- Fuel consumption (kl/year)	5,203	252	479	2,158	3,634
- Heavy equipment (Nos.)	78	4	4	27	51
- Vehicle for secondary haulage (Nos.)	23	1	7	28	29
- Compost produced (1,000 t/year)	190	13	13	13	91
- Materials recovered (1,000 t/year)	108	7	7	123	116
<b>3. Final disposal</b>					
- Amount of waste disposed (1,000 m <sup>3</sup> /year)	489	1,012	1,012	869	702
- Required manpower					
Supervisory & managerial	5	5	3	5	5
Technical (incl. drivers)	34	46	37	46	39
Workers	10	13	10	13	11
- Fuel consumption (kl/year)	402	511	365	511	438
- Heavy equipment (Nos.)	11	14	10	14	12

表 3-3-7 各代価案の経費

(1000 LE)

Element	Alt.-1	Alt.-2	Alt.-3	Alt.-4	Alt.-5
Investment Cost					
1. Construction/improvement cost of facilities					
1) Collection & sweeping					
- Building & foundation	0	0	4,818	0	0
- Machinery & equipment	0	0	359	0	0
- Sub-total	0	0	5,177	0	0
2) Intermediate treatment					
- Building & foundation	30,751	2,130	2,130	22,522	26,158
- Machinery & equipment	51,302	3,553	3,553	31,579	40,294
- Sub-total	82,053	5,683	5,683	54,101	66,452
3) Final disposal					
- Building & foundation	8,421	11,768	203	11,768	8,444
- Machinery & equipment	194	323	323	323	258
- Sub-total	8,615	12,091	526	12,091	8,702
2. Purchasing cost of vehicles					
- Collection & sweeping	19,706	24,343	34,786	24,343	23,234
- Intermediate treatment	15,256	1,003	1,365	6,374	10,477
- Final disposal	1,943	3,171	3,012	3,171	2,485
2. Operating Expenses and Cost					
1) Collection & street sweeping					
- Depreciation	3,547	4,382	6,261	4,382	4,182
- Manpower	3,681	4,231	4,244	4,231	4,088
- Maintenance	1,576	1,947	2,812	1,947	1,859
- Others	357	699	1,510	699	609
- Sub-total	9,161	11,259	14,827	11,259	10,738
2) Intermediate treatment					
- Depreciation	7,191	489	554	4,003	5,444
- Manpower	1,021	66	80	735	871
- Maintenance	2,246	151	180	1,142	1,644
- Others	1,872	105	146	523	1,107
- Sub-total	12,330	811	960	6,403	9,066
3) Final disposal					
- Depreciation	886	1,291	578	1,248	1,024
- Manpower	97	126	98	126	108
- Maintenance	155	254	241	254	199
- Others	65	89	55	89	77
- Sub-total	1,203	1,760	972	1,717	1,408

(1000 LE)

Element	Alt.-1	Alt.-2	Alt.-3	Alt.-4	Alt.-5
4) Total for waste management (a)					
- Depreciation	11,624	6,162	7,393	9,633	10,650
- Manpower	4,799	4,423	4,422	5,092	5,067
- Maintenance	3,977	2,352	3,233	3,343	3,702
- Others	2,294	893	1,711	1,311	1,793
- Grand total	22,694	13,830	16,759	19,379	21,212
Revenue from sale of compost (b)	1,710	117	117	117	-
Revenue from sale of reusable materials (c)	1,533	107	107	1,746	1,652
Net expense (a-(b+c))	19,541	13,606	16,535	17,516	19,560
Cost of waste management (LE/t)					
- Collection & sweeping	11.3	13.9	18.3	13.9	13.3
- Intermediate treatment	15.2	1.0	1.2	7.9	11.2
- Final disposal	1.5	2.2	1.2	2.1	1.7
Total	28.0	17.0	20.7	23.9	26.2
Net cost after subtracting revenue from sale	24.0	16.8	20.4	21.6	26.2

### 3.4 代替案の評価

代替案の評価は、技術システム、組織・財政面よりの評価をした上で、総合評価を行うという過程で進めた。

#### 3.4.1 技術システムとしての評価

技術システムとしての評価は、主に表 3-3-6のシステム諸元及び経費・コストをベースに行った。

この各案の技術システムとしての評価をまとめるとおおむね図 3-4-1のようになる。

こうした項目別評価を総合的に検討した結果、次の判断より“全量衛生埋立案それもグリーンベルト等近距離に埋立地を求める”という代替案-2が最も妥当と評価した。

- a. 便益面では各代替案の間で資源化・有効利用及び処分地確保負担面での差異はあるが、基本的評価項目である市内環境衛生水準の向上効果での差はない。
- b. 代替案-2は、ごみの減量化ができず埋立処分地のlife spanが短く、又、ごみの資源化という面で劣る。半面、処理コストは他案、特に資源回収型の全量コンポスト案や選別案に比較して極めて低い。

また、衛生埋立により他の案と比較しても処理・処分過程での2次環境阻害面でも劣らない。

すなわち、“市内の環境衛生水準の向上、衛生的かつ2次環境阻害を生じない処理・処分体系の形成”という基本目標を最小の費用で達成できる面で評価すべきである。

- c. 埋立地の立地点を70kmの遠方に求めた代替案-3でも中継基地の粗込みにより代替案-2に次いだ評価ができる。したがって、大量の埋立地を必要とするマイナス面は処分地選定区域をかなり遠方に求めても費用最小が達成できることで、基本的なマイナス評価とはならない。
- d. 目標の1つである資源化・有効利用の粗込みという点では、衛生埋立案はコンポスト案等の資源型代替案に比較して劣る。しかし、上述したように、アレキサンドリアごみ処理事業の財政力、及び基本目標が市内環境衛生の向上にあり、資源化・有効利用はごみ処理体系の整備目標としてはまだ副次的な位置にあること等から、コスト面で有利な代替案-2は高く評価されるべきである。
- e. その他の評価項目である要員数、車輛、重機必要量では大きな差異はなく、また、燃料使用量でも代替案-2が最も少なくすむ。

(1) ごみ処理事業費

目標年次におけるごみ処理コストは、近隣地域に処分地を求める代替案-2が最小で17 LE/t、砂漠に処分地を求める代替案-3がこれに次いで低い。この両案は他の資源回収型が、24ないし28 LE/t と高い処理コストを必要としているのに対し、かなり低コストとなっている。但し、資源回収型における有価物売却益を差し引いた処理コストの差は5ないし10 LE/t に縮小する。

(2) 要員数

要員数は、代替案-2、-3（衛生埋立による処分）で最小となり、以下代替案-1と続き、代替案-4、-5の順に増える。特に、ごみステーションが設定されれば、代替案-3ではかなりの人員削減が可能となる。

(3) 車輛・重機

収集車両数は代替案-1、-3で少ないが、重機、2次輸送車は多くなる。車両・重機の総必要数は代替案-1で若干少なく、代替案-3、-4、-5で少し多い。

(4) 用地

衛生埋立の代替案-2の用地は700ha で代替案-1では500ha である。選別案の代替案-4、-5においても、減容量の少なさや、施設の建設・改善中の衛生埋立地の大規模な対比のため、全用地は700ha 必要となる。代替案-1では、中間処理施設のために、70haとかなりの土地が必要であるが、全用地は最も少ない。

(5) 燃料消費

燃料消費は衛生埋立の代替案-2で少なく、コンポスト化と有価物回収の案がこれに続く。砂漠での衛生埋立の代替案-3は代替案-2に比べ、約2倍の燃料を消費する。

(6) 埋立処分ごみ量

代替案-1での埋立処分ごみ量は代替案-2、-3に比べ半分以下となり、代替案-4、-5と比べてもかなり少なくなる。従って、代替案-1は埋立用地確保のための負担という点では有利である。

(7) ごみの資源化

この点については、コンポスト有価物の回収から見て代替案-1が高く評価できる。代替案-4、-5においてもかなりのごみが資源化されるが、衛生埋立案の代替案-2、-3が資源化される量は少ない。

図 3-4-1 代替案の技術システムとしての評価

### 3.4.2 事業経営・財政面よりの評価

ここでは設定された5つの代替案について、費用最小法による評価をおこなう。これは、ごみ処理事業が都市機能上必須の事業であり、日本の経験からみても、便益が費用を上回ることが期待できないこと、便益の計算方法が未確定でありかつ恣意的となりやすいことによる。また副次的便益に関しては、それぞれの市場価格に便益が反映しているものと考えられることから、財務評価を主体とする。従って、先ずアレキサンドリアのごみ処理事業財源規模と、その今後の拡大の可能性を検討し、これ等の点を踏まえて、各代替案の評価を行なう。

#### 1) アレキサンドリア市ごみ処理事業財政の現状と拡大見通し

アレキサンドリア市のごみ処理事業の1985年の財源規模は表 3-4-1のように推定される。

表 3-4-1 1985年段階でのごみ処理事業財源規模

		(千LL)
中央政府	Wages	2,138
	Vehicle purchasing, etc	2,330
州政府	Cleansing Fund	1,365
	(inc. 2% of house rent)	
料金徴収 (家庭)	ADS	400
料金徴収 (事業系)	ADS	600
計		6,833

2000年では、この現状財源に加えてコンポスト・有価物の販売収入が加わり、次のような財源構成となると考えられる。

-Central Government	Wages
	Vehicle purchasing, etc
-Governorate	Cleansing Fund
	(inc. 2% of house rent)
-Payment by residents	Collection charges
-Payment by business establishment	Collection charges
-Compost sales	
-Reusable material sales	

これらの構成財源の拡大については、オーソリティの設立にともなう中央政府と州政府との条件設定によって異なるものと考えられるが、従来の延長線上で現実的と考えられる範囲は以下のとおりである。

- a. 中央政府からの給与については、人員対応で確保できるものとする。管理職、技術要員（含運転手）、事務職員、作業員およびスウィーパーの給与を次のようにみなす。

上述の基本給にボーナスその他予備として 1.2倍の基本給が確保できるものとする。

管理職	3級相当	1,100LE / Year
技術要員	4級相当	800
事務職員・作業員	5級相当	700
スウィーパー	6級相当	600

- b. Cleansing Fundは人口増に比例して増加するものとする。  
 c. 中央政府からの投資額（Chapter 3）は横ばいとする。  
 d. 自主財源基盤の確立という立場から、新たな補助金や海外からの無償援助はゼロと考える。  
 e. 住民負担については、1世帯当たり 6LE/年がひとつの目安とされているが、Cleansing Fundに含まれる 2%rentの負担分を考慮して、1世帯 4LE/年を見込む。  
 f. 企業負担は、収集・処理・処分コスト（ごみトン当たり）の50%とする。  
 g. コンポスト販売収入については、コンポストトン当たり 9LEとする。  
 h. 有価物販売収入については、収集ごみトン当たり 1.87 LEを見込む。

このような財源規模の拡大を見込むと、2000年での事業財源はコンポスト・有価物の売却益を見込まなくても、1985年価格で約12,000,000LEと1985年の 2倍となる。

## 2) 事業経費と事業収支

必要とされる要員、燃料、機器等は表 3-3-7の通りである。

その他費用の算定は、以下の諸元を用いる。

### (1) 人件費

人件費については以下の通りとする。

管理職	3級相当	1,800LE/Year
技術要員	4級相当	1,800
運転手	4級相当	2,400
事務職員・作業員	5級相当	1,440
スウィーパー	6級相当	960

(2) 減価償却費

減価償却は定額償却とし、以下の耐用年数を想定する。

表 3-4-2 減価償却費

	耐用年数	残存簿価	備考
車 輛	5年	10%	埋立処分に係わる土木施設
機 器 類	15年	0%	については埋立期間しか有
土木・建築	30年	0%	効でないので、埋立期間を 耐用年数とする。

(3) 燃 料 等

— 燃 料	軽 油	15 P.T./l
— 電 気	事業所用	4.82 P.T./kwh
— 水	”	15 P.T./m <sup>3</sup>

(4) 維持管理費

— 車輛	耐用年数（5年間）で購入価格の40%
— Compost Plant 施設	建設費の2%
— 土木工事	考慮しない
— その他	減価償却の15%

2000年での各代替案の事業経費、及び前記の財源見通しにもとづく事業収支を  
表 3-4-3と 3-4-4にまとめて示す。

表 3-4-3 財源別収入と支出

(千LE)

	代 替 案				
	1	2	3	4	5
収 入 源					
中央政府					
基本給	2969	2855	2744	3266	3304
投資・購入	2330	2330	2330	2330	2330
Cleansing fund	1906	1906	1906	1906	1906
料金(住民分)	3279	3279	3279	3279	3279
料金(事業所分)	3532	2161	2576	3019	3061
Compost 販売	1710	117	117	117	-
有価物販売	1533	107	107	1746	1652
合 計 (A)	17259	12755	13059	15623	15532
支 出					
収集・道路清掃	9161	11259	14827	11259	10738
中間処理	12330	811	960	6403	9066
最終処分	1203	1760	972	1717	1408
合 計 (B)	22694	13830	16759	19379	21212
減価償却を除く支出	11070	7668	9366	9746	10562
収 支 {(A)-(B)}	-5435	-1075	-3700	-3756	-5680
{(A)-(C)}	6189	5087	3693	5877	4970

表 3-4-4 代替案の評価

(百万LE)

	代替案-1	代替案-2	代替案-3	代替案-4	代替案-5
事業経費	22.7	13.8	16.8	19.4	21.2
順位	5	1	2	3	4
財源規模	17.3	12.8	13.1	15.6	15.5
順位	1	5	4	2	3
事業収支	-5.4	-1.1	-3.7	-3.8	-5.7
順位	4	1	2	3	5
償却前収支	6.2	5.1	3.7	5.9	5.0
順位	1	3	5	2	4

## -代替案-1

事業経費が最も大きく、コンポスト等の売却益が加わり財政規模も最も大きい。その結果、事業収支では 5,400,000LEの財源不足となっている。これを住民負担でカバーすると住民負担は 2倍以上となる。更に、もしコンポスト等がなんらかの理由で売却できない場合、財源不足は 7,100,000LEに達し、アレキサンドリア市のごみ事業を破綻させる恐れがある。しかし、償却前収支が 6,200,000LEあり、整備財源に海外援助あるいは中央政府から助成が期待できる場合は事業経営評価が高くなる。

## -代替案-2

事業経費が最も小さく、アレキサンドリア市の財政力および住民の負担能力より見て、最も現実的な案である。またコンポスト販売益等現時点で不確実な財源がほとんど含まれていないことから、事業経営の安定性の面から見ても最も優れている。

## -代替案-3

事業収支は代替案-2には劣るが、他の資源回収型の 3案よりも有利である。その他の評価は代替案-2に準じたものとなる。

-代替案-4

資源活用型の 3案の中ではもっとも事業収支は良いが、処分場が遠くなった場合には収支が著しく悪化する。即ち、この案では処分場の位置条件と有価物の市場性という 2つの不確定要因が内在しており、この点で事業経営・財政上問題がある。

-代替案-5

コンポストを覆土材として利用するため、事業経営・財政面での評価は最も悪い。

以上の評価の結果、代替案-2がごみ事業経営から見て、最も優れた案として評価される。

ただし、エジプト国においては農業振興あるいは砂漠緑化に対する期待は大きく、その面での経済効果を考慮するとコンポスト化のもつ意味は異なってくる。しかし、その場合はごみ事業経営の立場とは別の評価を行なうべきであって、ごみ事業経営の基盤を損なう形で進められるべきではない。

### 3.4.3 総合評価

以上の比較評価結果を総括表としてまとめたものが表 3-4-5である。

表 3-4-5 代替案の評価総括表

	技術システムとしての評価	組織・財政面よりの評価
代替案 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業経費がかさみ、処理コストも高い。</li> <li>・減量化効果が大きく、埋立地確保難に対応しやすい。</li> <li>・コンポスト・有価物回収により、ごみの潜在的資源価値の活用が計れる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンポスト施設での要員が 570名程度必要となり組織的な拡大要因となる。</li> <li>・施設整備投資が大きく、処理経費が高い。コンポスト・有価物売却益が低減した場合には、ごみ処理事業財政を圧迫する危険度が高い。</li> <li>・したがって、組織・財政面での不確実性が他の代替案より高い。</li> </ul>
代替案 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・代替案の中では最も経費が少なく、コストも安い。</li> <li>・ごみの潜在的資源価値の活用度が低い。</li> <li>・埋立地の必要規模が最も大きくなり、埋立地確保があって始めて成立する案である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・要員数が最も少なく、経費支出も少なく、組織・財政面では最も安全度が高い。</li> <li>・埋立地を近郊に計画的に確保しなければならないという不確実性を含んでいる。</li> </ul>
代替案 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ごみの潜在的資源価値の活用度が低い。</li> <li>・埋立地の費用規模が代替案-2と同様大きくなり、埋立地確保があって始めて成立する処理システムである。</li> <li>・埋立地選定の対象範囲が拡大し、代替案-2に比し埋立地の確保が容易となる。</li> <li>・砂漠での衛生埋立は代替案-2に比較して低コストでの処分が可能となるが、輸送経費はそれを上回る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・代替案-2に比較して輸送経費がかなり大きくなり、また、中継施設が必要となる等、組織面の拡大も招来する。</li> <li>・したがって、組織・財政面よりみれば20km圏に埋立地の確保を図る代替案-2より劣る。</li> </ul>

	技術システムとしての評価	組織・財政面よりの評価
代替案 1-4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・有価物の回収が図られ、また、その分の埋立地需要が低減できるが、代替案-1に比較して埋立量は 5割程度多い。</li> <li>・埋立対象ごみの質が相対的に埋立に適するものとなる。</li> <li>・コスト面では代替案-1とおおむね同様であるが要員数、車輛数はかなり多くなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・有価物選別のための要員が必要となる。</li> <li>・施設整備投資が必要となり、また選別経費が上乘せとなるが、有価物売却益と埋立量の減量化でかなりの経費回収が可能となる。</li> </ul> <p>(施設投資額は代替案-1の 7割弱)</p>
代替案 1-5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・コンポスト市場形成に支障があった場合に考えられるごみの資源的価値を最も活用した案である。</li> <li>・代替案-1と代替案-4の中間案である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・財政面では 5案の中で最も悪い。</li> <li>・コンポストを覆土として利用することから、販売面での不確実性はない。</li> </ul>

この総括表をベースに次のような視点から、アレキサンドリアでのごみ処理システムとしては、全量を近隣地域で衛生埋立により処分する案を基本案とすることが妥当とした。

- a. 埋立地を砂漠地域に求める場合、埋立工法が簡易ですむために処分費は低減するが、中継施設を含む輸送費がかさみ、施設や車輛・要員等も拡大することから、近隣地域に埋立地を確保する場合に比較してかなり不利となる。  
したがって、埋立地は極力近隣地域に求めることが要請される。
- b. 近隣地域に埋立地が確保できた場合は、衛生埋立は最も処理コストが低く、要員・車輛必要量も最も少なく、財政面でも安定性が高く、アレキサンドリアの財政規模からみて現実的な案と言える。  
ごみの潜在的資源価値の活用を図るという点で資源活用型の 3案に劣るが、衛生的にごみを処理するというごみ処理事業の第一目的から見る限り最も優れた案と言える。
- c. 減量化の手法として、日本において普及している焼却処理や破碎は、前述したようにその減量化効果は期待できるものの、処理コストが高く、また、焼却による熱回収もエネルギーコストが相対的に低いエジプトではメリットが少ない。さらに、高い維持管理技術を必要とすることやメンテナンス費用の負担が大きい等問題が多い。
- d. コンポスト化は、その前処理としての有価物回収を含めて減量効果が大きく、また、有価物の再利用はもちろん、コンポストも砂漠の緑化に必須の土壌改良材としての需要が大きいとみられることから、その導入が期待される。  
しかし、財政面よりみると大幅なコンポストの導入はアレキサンドリアの清掃事業財政圧迫につながり、ごみ処理体系の改善目標の第 1が市内の環境衛生の向上にあることも踏まえると、基本案とすることはできない。
- e. 選別案及びコンポストと選別の併用案は、コンポスト案に比較して、相対的に低い評価となる。

以上のように、アレキサンドリアのごみ処理システムとしては、全量衛生埋立案を基本に据えることが妥当と判断されるが、この評価では、資源回収型の処理システムがもつ資源化・有効利用と減量効果よりも財政負担の軽減を図るといった面での評価を優先している。

しかしながら、資源回収型 3案の内コンポスト案は焼却処理等に比較して低コストでの減量化が可能であり、かつ砂漠緑化にとって、不可欠かつ他地域からの搬入が難しい土壌改良材を供給できるという点で、高く評価できる。

又、先に見たように、世銀の援助により建設された 160トン/日のAbis Compost Plant も技術面では安定した運転が可能との見通しが立っている。

したがって、農業生産性の向上等国家経済的視点より、施設整備の一部やコンポスト製品への助成として中央政府よりの資金協力を受けて、ごみ処理事業財政の圧迫要因が軽減されるならば、ごみ処理体系における資源化有効利用の定着といった目標に向けての第一ステップとして、ごみ処理体系の一部にコンポストプラントの導入を図るべきである。

### 3.5 アレキサンドリアごみ処理基本計画

以上の検討結果よりアレキサンドリアのごみ処理基本計画として、以下の内容を提案する。

#### 3.5.1 計画の前提条件及び目標

##### 1) 計画の前提条件

基本計画の前提条件は表 3-5-1のとおりである。

表 3-5-1 計画の前提条件

計画目標年次	西暦2000年						
計画区域	2000年でのアレキサンドリアの市街地全域						
計画対象ごみ	上記計画区域より発生する一般家庭ごみ、商業・業務系ごみ、道路清掃ごみ、及び夏季観光ごみ						
計画ごみ量	目標年次における計画ごみ量は、一般家庭ごみ 1,460トン/日、商業・業務系ごみ 759トン/日の計 2,219トン/日であり、この他6～8月の3ヶ月にわたって360トン/日の夏季観光ごみが発生する。						
計画ごみ質	計画ごみ質（湿ベースでの種別割合）は次表のとおりである。						
	（％）						
	塵芥・草木類	紙類	繊維類	プラスチック	金属類	ガラス類	その他
51	23	6	9	6	4	1	

2) 計画目標

基本計画の計画目標は表 3-5-2のとおりである。

表 3-5-2 計画目標

	目 標
収 集	定時ステーション方式を基本とし、最低週 2回、高密度の既成市街地は毎日収集体制を形成する。なお、収集は混合収集とする。
市 民 協 力	収集サービスの環境衛生面での効果を招来する上で、市民の規則性のある排出（決められた場所、決められた日、時間帯に排出）協力を確保する。
道 路 清 掃	収集サービスの向上と市民協力により、道路散在ごみの低減を図り、清掃体制を再編成し、道路清掃業務の合理化と道路環境の向上を達成する。
組 織・運 営	収集ごみは全量衛生埋立により処分する。（ただし、コンポストの国家経済的評価等より施設整備費の一部に中央政府の補助が期待できる等の条件が揃えばコンポストシステムの一部組込みを追加する）
財政・事業経営	処理システムの効率化と財源の確保により自主財政基盤を確立する。

なお、本計画の計画期間はおおむね15ヶ年であり、この間で計画目標の達成を図ることになるが、現行の処理体系よりこの目標とする処理体系への移行には多くの整備課題があり、また、市民協力の確保や、職員の待遇改善・技術力の向上、他部局との調整等、かなり長い年月を要する課題もある。

こうした点で、計画目標の達成には段階的な整備を必要とするので、ここではアレキサンドリア当局が優先的整備を希望しており、また、本市の中心的地域で、ADS 等の組織も定着してきているMiddle District での整備を始点として、既成市街地さらに1990年代に市街化拡大が見込まれているMontazah、Ameriyah District と順次整備を進める方針で整備計画を立案した。

### 3.5.2 収集・輸送、道路清掃計画

#### 1) 収集計画

ごみ収集はStation方式で行うものとし、混合収集とする。地区毎の収集頻度及びStation配置密度は図 3-5-1に示すとおりである。ごみ排出密度の高いMiddle、Gomrok、East、及びWest DistrictではStationを1ha当り3ヶ所配置し、毎日収集を行う。又、ごみ排出密度の低いMontazah、及びAmeriyah DistrictではStationを1ha当り2ヶ所配置し、週2回の収集を行う。

ごみの排出は、Plastic bagで行うことを原則とするが、それによる負担増を考慮し、容器による排出を併用する。収集ごみは、Abis compost plant及び最終処分場に搬入する。

表 3-5-3 収集システムフレーム

構成事項	フレーム
<ごみStation>	<p>ごみStationは、収集車両が走行可能な道路のはし、ないしは歩道上に、家庭よりのごみ持ち出し距離最大50～100m以内になるように配置する。</p> <p>Middle、Gomrok、West及びEast Districtのような高密度地区は面積1 ha当り 3ヶ所、Ameriyah、Montazahのような低密度地区では1 ha当り 2ヶ所程度ごみStationを配置する。</p> <p>ただし、Middle Districtのセンター地区は、ごみStationを設けない方針とする。</p> <p>またごみStationとして定めた場所は、ごみStationであることを明示するものとする。</p>
<ごみの収集頻度>	<p>ごみの収集頻度は、Middle、Gomrok、West、East等のDistrictではごみの発生密度が極めて高いため、Daily収集を、Montazah、Ameriyah等のごみ発生密度の低いDistrictでは、家庭内での貯留及び収集効率を考慮して週2回を基本とした。ただし、地区ブロックのごみの排出状況、道路状況等の地域条件を考慮して適宜定めていくものとする。</p> <p>また、マーケットは状況に応じて1日2～3回、郊外地区は週2～3回とする。</p>
<ごみの排出方法>	<p>現在行われているコンテナ及びバラ状のままのStationへの排出は止めることとし、プラスチック袋でごみを排出するものとする。ただし、郊外地区、マーケット、特定の施設等ではコンテナ方式も考慮する。</p> <p>低所得地区にはプラスチック袋収集が適用可能な条件が認められた場合に適用する。</p>
<ごみの排出時間>	<p>夜の8:00～朝8:00の間にごみを排出することを原則とする。</p>
<ごみの収集方式>	<p>スタンダードなごみ収集方式は、ごみStation収集とする。郊外地区、特定の施設、地区についてはコンテナ収集を考慮する。</p>
<ごみの収集機械>	<p>コンパクト車又は無蓋式ダンプ車を袋詰め排出の定着度、道路の舗装条件を考慮して配車するものとする。また、サービス度を向上させるため幅員4～6mの道路も通行可能な中型車を中心に整備するものとする。</p> <p>特定施設用としてコンテナ車両を整備する。</p>

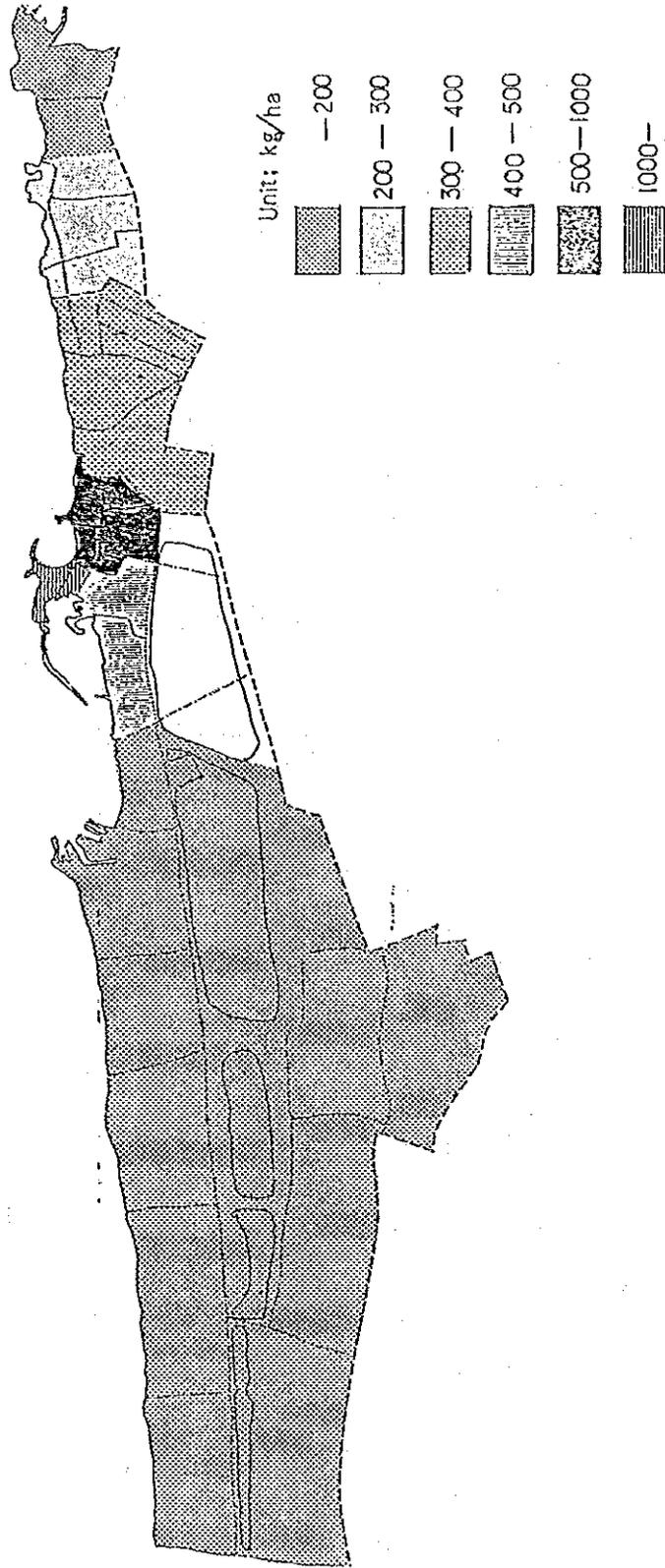


図 3-5-1 収集頻度とごみStation 配置

2) 道路清掃計画

道路清掃は効率化のために収集作業と分離し、Manual方式で行う。清掃を行う道路は市街化の計画されている区域内の道路のうち、幹線352.6km 及び、主要街路1,307km とする。

Sweepingの頻度は幹線では状況に応じて毎日 1～ 3回、その他は地区状況に応じて週 1～ 3回とする。

道路清掃システムのフレーム及び Sweeping 対象道路延長を 夫々表 3-5-4、 3-5-5に示す。

表 3-5-4 道路清掃システムのフレーム

構成事項	フレーム
<道路清掃の方法>	道路清掃はマニュアルで行うこととし、またSweeper に対して受持ち区間又は区域を割当てる方式をとるものとする。幹線道路に清掃車を導入する。
<積替方式>	Sweeper が集めたごみをハンドカートに入れ、ハンドカートから道路ごみ専用の輸送車に積替えるものとする。
<清掃頻度>	幹線道路及び地区内の主要街路は道路・地区条件によって1日 1～ 3回、その他の街路では地区状況に応じて週に 1～ 3回とする。
<時間帯>	幹線では朝、市民が活動を始める前に終わることを前提とする。また、その他のStreets は夏に6:00 AM ～12:00 AM。冬に7:00 AM ～ 1:00 AMとする。
<機材>	アレキサンドリアで入手可能なほうき、グリーンバスケットをSweeper 1人に対し 1個配布する。またWorkshopで作成されるハンドカートは道路ごみの発生状況に応じて配布するものとする。また、清掃車を幹線道路に導入する。
<要員配置>	幹線は 1.2kmに 1人のSweeper 、その他では 0.5kmに 1人を配置するものとする。

表 3-5-5 Sweeping対象道路の選定

District	対象面積 (KM <sup>2</sup> )	幹線 (KM)	街路 (KM)
Montazah	40.6	25.8	129
East	25.2	27.0	216
Middle	11.9	47.2	296
Gomrok	4.5	23.4	101
West	16.8	29.2	115
Ameriyah	238.6	100.0	450
Total	337.6	352.6	1,307

- 注) 1. 幹線は図面より測定した。
2. Ameriyahの幹線は計画中のものを含めて200km あるが、そのうち100km は街路に含めた。
3. 街路の清掃対象道路は住居地区、センター地区内街路延長に対して、地区状況を考慮してMontazah、Ameriyah地区 4割、East、West地区 6割、Middle、Gomrok地区 8割として求めた。
4. 住居地区・センター地区の道路は街路調査結果をベースとして、Middle、West地区を400m/ha、East、Gomrok地区を300m/ha、Montazah地区を100m/ha、Ameriyah地区を50m/haと仮定した。

3) 収集・輸送、道路清掃に係わる整備計画

収集・輸送、道路清掃に係わる整備計画は表 3-5-6に示す通りである。2000年までを3期に分け、第1期ではMiddle Districtを対象に収集及び道路清掃の徹底を図ることを重点的に指向し、第2期、第3期でその地域への拡大と定着を図る。

表 3-5-6 収集・輸送、道路清掃の段階的整備

	第 1 期	第 2 期	第 3 期
Middle District	中心の地域を対象としてごみstation及びコンテナの再配置と規則的収集体制の整備。 プラスチック袋詰排出及び定時排出の定着化。 道路清掃体制の再編成を行う。	地域全域にプラスチック袋詰収集の拡大及び道路清掃体制の再編成の拡大。	低所得層地域へのプラスチック袋詰収集の拡大。
Gomrok West East District	現行方式を基本として新たな収集・道路清掃体制移行への準備期間とする。	袋詰排出及び定時排出定着化、station、コンテナの再配置と規則的収集体制の整備、収集エリアの拡大、街路清掃の週1～3回体制への移行。	ごみの排出方式の統一化とコンテナの廃止。順次袋詰収集地域の拡大、規則的ごみ収集の実施。 街路清掃の週1～3回の定着化。
Hontazah Ameriyah District	同 上	新市街地に対して週2回の収集と、週1回の道路清掃の定着化を図る。	拡大される新市街地への適用を図る。

なお、この整備計画の展開においては、次の点に注意することが必要である。

(1) 収集・道路清掃システムの段階的整備

収集・道路清掃は中間処理・処分とは異なり、ごみ処理事業の中核的業務として現に展開されており、また、種々の面での市民協力、要員の技術力の向上があつて初めて改善の途が拓けるものである。

この点で、収集・道路清掃システムは、今後整備される一部計画的市街地は別として、おおむね次の2つのステップで目標とするシステムを定着させることが不可避と言えよう。

#### 第1ステップ

袋収集に特にこだわらず、まず市民が規則性のある排出がし易いよう配慮するとともに、現有施設・機械を活用して収集サービスを向上（収集頻度と規則的な収集）し、道路散在ごみの削減を図る。又、収集側と市民との間で計画収集についての最低限の共通認識を形成する。なお、この段階でも一部中・高所得者層の居住区域や中心市街地の商店街等で袋収集の導入を試みる。

#### 第2ステップ

上記第1ステップが完了した地域のうち、中・高所得者層の住区や商業・業務地区等、袋収集の移行が相対的にしやすい地区より袋収集の普及化を図る。なお、計画的な新市街地では当初より袋収集を導入する。

こうした第1ステップでの収集システムの定着化は、第2ステップの袋収集への全面移行以上に多くの難しさがあり、一時に全市的に展開することはできない。

この点で、整備計画で提示したように、優先的整備対象地域と言えるMiddle districtを対象に、試行的実施から第1ステップの完了までをまず実施し、その間の経験ノウハウを生かして全市的な展開及びMiddle Districtでの袋収集への移行を進めるといった整備過程を踏む必要があり、こうした面でも長期的展開を念頭においた段階的整備が必要と言える。

#### (2) 収集機材の整備における柔軟性ある対応

基本計画では、目標年次での袋収集への移行と、収集車両として機械式収集車を中心に無蓋式ダンプ車を補完的に整備することを目標としている。しかし、この目標は、西暦2000年次での市民所得がかなりの水準にまで上昇し、また、街路環境等への要請度も高くなり、コンテナの設置が難しくなっているといったかなり高い水準でのシステムとして設定したものである。

したがって、現状からこの目標への移行は極めて限られた地域にとどまることから、かなり長期にわたり複数の方式が混在することになる。

収集機材の主要なものは車両であるが、この車両には大きく次の 4つがあり、各々持ち出し方式や街路条件への適応性といった面で得失を有する。

- － 圧縮装置付機械式収集車
- － コンテナ車
- － クレーン付ダンプ車
- － 無蓋式ダンプ車

過渡期には、種々の持ち出し・収集方式が混在することになるが、本市のようなごみ発生密度の高い都市では、この混在自体が収集効率の低下につながることは少ない。また、コンテナ方式はコンテナ車によらざるを得ないことと、無蓋ダンプ車では容器持ち出しへの対応性が低いことを除けば車種の融通性は高く、無蓋ダンプ車が機械式収集車より労働衛生面や収集効率面で若干劣っても、収集経費はかなり低くて済むといった利点もあり、事業経営基盤が弱い間は袋収集区域に無蓋ダンプ車を充てることも十分考えられる。車両の耐用年数が 5ヶ年、長くても 7ヶ年程度であることから、収集機材については、目標に向けて各ステージでかなり柔軟性のある対応を図る姿勢が求められよう。

### (3) 道路清掃業務の合理化

収集・道路システムの改善上、1つのポイントとなるのが、収集サービスの向上をどう道路清掃業務の合理化につなげるかである。この点で規則性のある収集サービスを提供するなかで、ごみの道路投棄を中心とする不法または不適な排出ごみの収集や、清掃を行わないといった方針が要請されよう。即ち、アレキサンドリアでの道路清掃業務の合理化は、収集サービスの向上により道路清掃頻度とその対象道路の削減にある点を踏まえ、収集システムの整備と表裏のものとして道路清掃業務の再編成を図るべきである。

### 3.5.3 中間処理・最終処分計画

中間処理、最終処分での基本的課題は衛生埋立への移行に関連し設定されるものである。コンポスト化の導入は、財政上の負担増を招くので、その対応可能な範囲に留めることを基本とする。

衛生埋立を行う基本条件となるのが埋立用地の確保であるが、現在の埋立地は衛生埋立に移行しても 2年程度で満杯となる。このため、埋立用地を早期に確保し、処分場としての整備を行うことが緊急の課題と言える。

この際、収集輸送の検討で提示したように、埋立処分地の遠隔化は収集輸送効率を著しく低下させ、処理コストの上昇を加速することになる。この点で、埋立地を

できるだけ市街地近傍に確保することが望まれるが、このためには、ごみ処理部局が長期的視点より計画的に埋立地確保を図るという努力が不可欠である。

アレキサンドリア市の場合は、空間地が物理的にないというよりは、農政サイドで緑地・農地整備計画地域としての整備が進められ、その他用途への利用が大きく制約されているといった行政内部の土地利用に関する方針から、埋立地の確保が難しいという状況下にある。

この点で、特に、ごみ処理部局が近傍での埋立地確保の必要性と、コンポストの埋立地覆土利用や衛生埋立の実施により、緑地・農地としての跡地利用上支障のない埋立工法を採用する等の具体的資料をもって、行政間での調整を図ることが必要である。

#### 1) 中間処理計画

中間処理施設としては、現在のAbis Compost plant (処理能力 10t/hr) に留め、ここで年間48千tのごみを処理する。

Abis Compost plantは、1985年稼働を始めており、耐用年数から15年後に当たる1999年には設備の更新を行うこととなる。また同プラントで使用している重機、車両もおおむね5年毎に更新することとなる。

表 3-5-7 中間処理施設計画

項目	仕様
位置	ABIS
処理容量	10 t/hr
系列数	1 line
対象エリア	Middle District
計画日処理量	160t/d
敷地面積	2.4 ha.

なお、コンポスト処理は、ごみの減量化、資源化につながり、アレキサンドリアの周辺における砂漠開発に貢献できる可能性もあるので 1プラント単位の導入について財務評価を行い、財政負担の許す範囲で導入を進めて行くものとする。

## 2) 最終処分

最終処分については、当面は既設の処分場で運用し、中長期的には、2005年プランに示されるグリーンベルト等の近隣地で処分場を確保する。

160トン/日のAbis compost plantと衛生埋立で構成する処理体系を形成した場合の施設配置及び各施設での処理処分量を図 3-5-2に示す。また、この場合の処分場の計画概要を以下に示す。

### (1) 位置

グリーンベルト上に次の 2ヶ所の処分場を建設する。

- Eastern Final Disposal Site (EDS)
- Western Final Disposal Site (WDS)

### (2) 計画処理区域

アレキサンドリアの市街地全域

### (3) 計画対象ごみ

上記計画区域より発生する一般家庭ごみ、商業・業務系ごみ、道路清掃ごみ、及び夏季観光ごみを計画対象ごみとする。

### (4) 計画処分量

計画処分量の計算にあたり、埋立ごみの単位体積重量を以下のように設定した。

一般埋立ごみ	$r = 0.8\text{ton}/\text{m}^3$
コンポスト残渣	$r = 0.6\text{ton}/\text{m}^3$

2000年における処分量は次の通りである。

Municipal Waste	939,000 $\text{m}^3$
Vacationer Waste	41,000 $\text{m}^3$
Compost Reject	32,000 $\text{m}^3$
Total	1,012,000 $\text{m}^3$

2000年までの累積処分量は、12,419,000  $\text{m}^3$  となる。

### (5) 埋立計画

埋立計画の概要は以下に示される。

#### a. 埋立方法

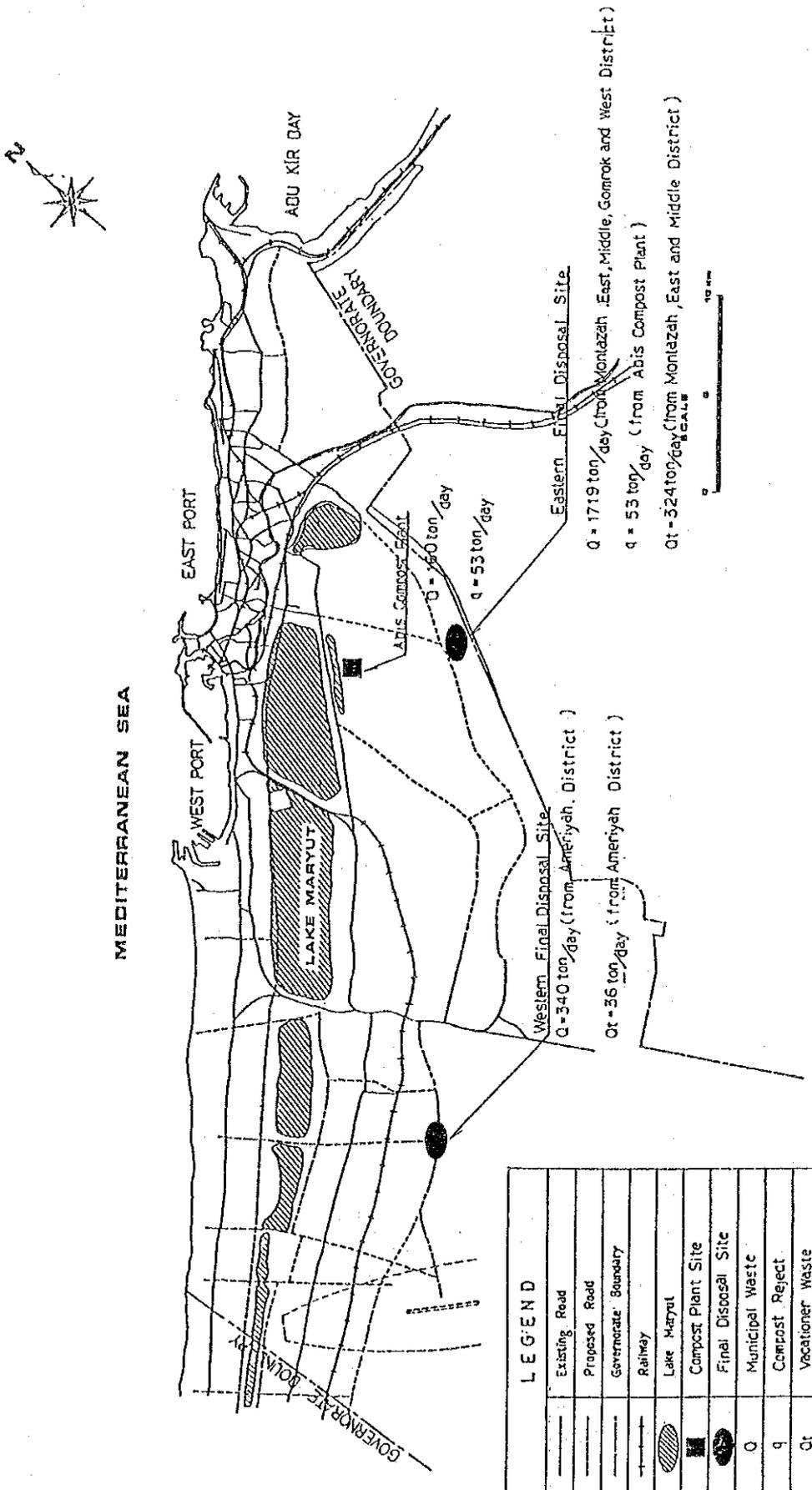


図 3-5-2 Green Beltにおける最終処分場の位置

- 衛生埋立
- b. 埋立層の構成
- |      |      |
|------|------|
| ごみ層  | 3 m  |
| 即日覆土 | 0.3m |
| 最終覆土 | 1 m  |
- c. 覆土材  
現地発生材を使用
- d. 埋立地面積  
86 ha /1 ブロック
- e. 埋立容量  
257 万 m<sup>3</sup> /1 ブロック
- f. 埋立用機械  
Back-hoe  
Dump truck  
Landfill Compactor  
Motor Sprinkler

(6) 施設整備計画

Western 及び Eastern Disposal Site 共に以下の施設を有する。

- a. 仕切堰堤  
勾配 1:3.0 (現場発生土を流用)
- b. 場内道路  
全巾10m 車道 8m 碎石舗装 (t=30cm)
- c. ガス抜き施設
- d. フェンス
- e. 観測井
- f. 管理棟
- g. ワーク・ショップ
- h. トラック・スケール

(7) 処分場建設計画

2000年まで Western 及び Eastern Disposal Site にてアレキサンドリア全市のごみを埋立処分するとすれば、以下のように処分場を建設していかなければならない。

	～ 1940	1990～1995	1995～2000
EDS	2ブロック	2ブロック	2ブロック
WDS	1ブロック	—	—

#### 3.5.4 組織計画

組織・運営面での計画目標の達成及び自主財政基盤の確立上も有利であり、また、エジプト国での国策としても進められてきているCleansing Authority を設立し、計画・管理・現業業務の一体的運営・事業経営体系の確立を図る。

なお、現在の収集業務は、経験的な配車により収集するといったように計画的な収集となっておらず、また、埋立地の確保においても長期的見通しに立った対応がなされていない等、組織の計画・管理機能がかなり低いと言える。また、要員の技術力や社会的地位の低さも、これまで述べてきたような処理システムの改善において解決しなければならない課題である。この点で、組織再編により、計画・管理部門の強化を図るとともに要員の技術力を高めるための研修や、計画・技術マニュアルを作成し、それが組織内で活用されるような仕組み造りを進める。

#### 3.5.5 財政計画

アレキサンドリア市のごみ処理事業では、当面施設整備や車両購入等に外国援助が見込まれるが、西暦2000年次では自主財政基盤を確立し、自立した事業経営を目標とせねばならない。

この間、道路清掃の合理化による職員の削減を図るが、都市化の拡大に伴う増員がこれを上廻ること、収集サービスの向上、コンポスト化や衛生埋立の実施等、処理経費増が見込まれ、また、職員の待遇改善に必要な財源も確保しなければならない。このため、前に挙げた組織の計画・管理機能の向上や合理的な収集・処理・処分の徹底による経費節減と共に、Authority への組織体制の移行を基盤として、自主財源の拡大強化を図る。

財政基盤の確立に向けての基本方針は以下のとおりである。

- (1) 要員拡充に対応する基本財源の国庫よりの確保と併せて、Cleansing Fund財源及び排出者よりの料金徴収財源を拡充する。

このうちCleansing Fundについては賃貸料金の見直しと罰金徴収や 2%rent の徴収の徹底等による増収を図る。

排出者の料金徴収のうち、住民負担分はプラスチック袋購入負担を含めて18LE/年・所帯内にとどめるべきとの見解が提示されており、これを目安とする。また、事業系ごみについては受益者負担の原則で対処する。

- (2) 外国援助等の財源比率を低減し、自主財政基盤を確立する。

## 4. 優先事業の選定



#### 4. 優先事業の選定

Feasibility Study は、アレキサンドリアの中心地区であり、その改善の具体化が全市的波及につながると考えられ、且つ、アレキサンドリア当局も優先整備を期待している Middle Districtを対象に実施することにした。なお、優先事業として以下の 3プロジェクトについて検討を進める。

##### 1) Middle District 収集・輸送、道路清掃改善事業

マスタープランで提示したフレームに沿って収集・輸送、道路清掃システムについての改善事業計画を立案する。

収集・輸送、道路清掃計画は、新 Abis compost Plant 建設事業、MBSDS での衛生理立事業と併せて、Middle District の清掃事業の水準をマスタープランの目標像に近い水準に引き上げ、当地区の環境衛生の向上をもたらすものである。このことは、その計画実施のノウハウ、マスタープランに示された基本計画の効果をアレキサンドリアに示すことになり、全市地域へのマスタープランに沿った事業実施につながるものと言える。

##### 2) Moharam Bey Square Disposal Site(MBSDS) 建設事業

Middle, Gomrok及び West Districtの一部のごみが埋立てられているMBSDSでの衛生理立事業計画を立案する。

衛生理立の実施は、アレキサンドリアにおけるごみ処理の基本となる埋立適正技術の移転につながるとともに、これまでの不衛生理立（不徹底な管理のもとでのオープンダンピング）を背景に招来している処分用地確保難の打開につながり、特にマスタープランに提示したグリーンベルトでの処分用地確保を関連機関と合意する上で不可欠な対策事業と言える。

なお、マスタープランでは、20km圏のグリーンベルト上に東西 2ヶ所の衛生理立地の整備を進める方向を示したが、上位計画である2005年計画の具体化が遅れていることもあり、当面の埋立地の確保及び長期的な埋立技術の定着を図る上でMBSDSでの埋立終了後の処分用地としては、Ameriyah Districtの石切場跡地が有力視されており、グリーンベルトでの用地確保を目指しながらも、それが困難となった場合の方向として、この石切場での衛生理立処分も考えに入れておく必要がある。

##### 3) 新Abis compost plant建設事業

Middle Districtでの発生ごみを中心に処理する 300t/d compost plant 整備事業計画を立案する。

なお、この 300t/d の規模設定は次の事由による。

- a. 300t/d はアレキサンドリア当局が希望しているPlant 単位規模である。
- b. 既設 160t/d と併せた処理能力 460t/d は、おおむね1990年の Middle Districtの処理対象ごみ量に対応する。
- c. アレキサンドリア州内のコンポスト需要量は、460t/dのプラントでの生産量を上回る量が推計されている。一方、2005年のアレキサンドリア州内の全農地におけるコンポストの需要量は州内で入手可能な有機肥料を考慮するとさらに200t/d、すなわち660t/dのプラントによるコンポストが供給されることにより収支が合う。
- d. Compost plant の整備は、アレキサンドリア清掃事業の自主財政基盤の確立といった目標に沿ったものでなくてはならず、財政基盤が未熟な現段階では、まず、1 Plant単位の整備より着手すべきである。

このAbis compost plant 300t/d の整備事業は、資源化有効利用、ごみ減量化の機能をアレキサンドリアのごみ処理体系に取り込むことになり、その円滑な事業実施ができ、且つ、ごみ処理事業経営の中で一応の対応が持続できれば国家経済的な視点よりの評価も認められ、国レベルでの補助制度の確立にもつながる可能性のある極めて重要なProject として位置付けされるものである。このことは中、長期的見地からアレキサンドリアのごみ処理事業での資源化、有効利用機能の充実につながる期待を内包するものである。

## 5. 優先事業計画の策定



## 5. 優先事業計画の策定

### 5.1 Middle District 収集・輸送・道路清掃改善事業

#### 5.1.1 計画策定上の課題

Middle District は、アレキサンドリアの中核であり、目つ夏に多数の避暑客が訪れることから、街の美観及び衛生状態の向上が強く求められてきている。こうした背景のもとでアレキサンドリアの清掃当局はごみ収集、道路清掃に日々多大な努力を傾注しているが十分な成果が得られていないのが現状である。

その大きな原因として、以下の 3点が挙げられる。

- a. 安定した収集を確実なものとする収集体制（サービス度の設定、ごみの排出方法の規定、収集車のメンテナンス、組織等）が十分に整えられていないこと。
- b. 収集体制の不十分性が道路散在ごみの増加をもたらし、道路清掃コストを高くしている。
- c. 住民のごみ清掃に対する理解が少なく十分な協力が得られていない。

従って、Middle District の収集・輸送及び道路清掃に関する基本課題は、

- a. 安定した収集サービスを可能とする体制の整備
- b. 道路清掃業務の合理化
- c. 住民協力の確保

であり、また、これらの課題に応えられる技術システムを市の財政能力の制約等を考慮し、最大限合理的なものとして形成する必要があり、そのために以下の点を具体的に検討する必要がある。

- a. 合理的な収集・輸送システムの形成
  - ・収集方式、収集頻度、収集時間、排出方法の適正化
  - ・配車等車輛の適正運用
  - ・収集・輸送機材の充実（細街路への対策を含む）
  - ・メンテナンス体制の確立
  - ・道路清掃と収集作業の分離専門化
  - ・要員の技術力・労働意欲の向上
- b. 合理的な道路清掃システムの形成
  - ・道路清掃業務の再編成
  - ・清掃頻度、清掃方式等の改善
  - ・清掃資機材の拡充
  - ・要員の労働意欲の向上

### 5.1.2 計画の前提条件

#### 1) 計画目標年次

2000年を目標とする。

#### 2) プロジェクト地区の土地利用状況

本計画地区は図 5-1-1 に示すとおり、土地利用上大まかに次の 3 地域に区分される。すなわち、海岸線と Mahmoudia Canal との間の既成市街化地域、同 Canal と農業道路間の工業地域及び農業道路以南の農業地域である。なお、工業地域と農業地域にも一部住居地域が含まれている。

計画地区の面積は約  $63.4\text{km}^2$  で、その内訳は、既成市街化地域  $9.5\text{km}^2$ 、工業地域  $2.2\text{km}^2$ 、農業地域  $51.7\text{km}^2$ （湖面の 2 平方キロメートルを含む）である。

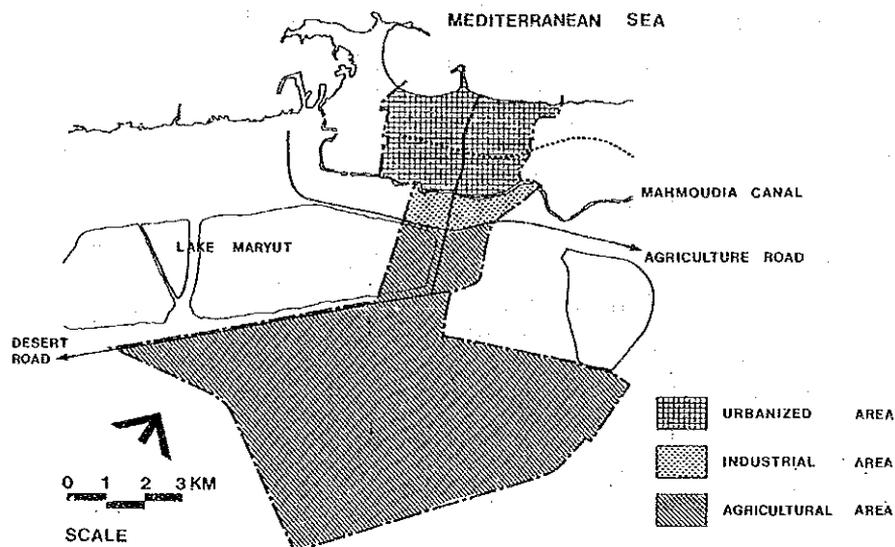


図 5-1-1 ミドル地区の地域区分

### 3) 将来土地利用

2000年においても、この地区の土地利用に大きな変化はないと予想される。ただし、この地区の人口増を収容するための住宅開発計画が農業地域の一部にあり、その分住居地域の増加が見込まれる。2000年の土地利用を想定すると、表 5-1-1のとおりである。

表 5-1-1 計画地区の土地利用

		(ha)	
地 域	土地利用区分	1985年	2000年
既成市街化地域	① 商業・業務	90	96
	② 住宅	419	419
	③ 工場	40	40
	④ 緑地	105	105
	⑤ その他	296	290
	小 計	950	950
工業地域	① 工場	81	110
	② その他	141	112
	小 計	222	222
農業地域	① 商業・業務	0	1
	② 住宅	7	15
	③ その他	5,159	5,150
	小 計	5,166	5,166
合 計		6,338	

なお、既成市街化地域及び工業地域の将来土地利用は図 5-1-2に示すとおりである。

4) 計画人口

現在及び将来の人口は表 5-1-2に示すとおりで、2000年までに現在の76万人から 3.2万人増加し、79.2万人になると推定される。人口増加分の22パーセント、約 7,000人は農業地域に開発予定の新市街地で収容され、残りの約25,000人は既成市街化地域で収容可能と想定される。

表 5-1-2 人口の推移 (推定値)

		(人)			
ゾ ー ン 名		1985年	1990年	1995年	2000年
*1	Ibrahimiya El Bahariya	96,146	97,348	98,565	99,797
	Azarita El Shatby	30,298	30,677	31,060	31,448
	Bab Sharky Wabor El Maiya	10,596	10,728	10,863	10,998
	Ezbet El Gama	6,067	6,143	6,220	6,297
	El Hadara El Kibliya	117,676	119,147	120,636	112,144
*2	Bab El Gedid(Sharky)	77,581	78,357	79,140	79,932
	Bab El Gedid(Gharby and Menasha)	30,804	31,112	31,423	31,737
	El Sobhiya	11,393	11,487	18,242	18,393
	Imbrouzo and Moharam Bey	134,171	135,613	137,071	138,545
	Ragheb Basha	72,177	72,899	73,628	74,364
	Bawalino and El Eskandarany	82,047	82,929	83,820	84,722
	Attarin(Sharky)	9,537	9,616	9,696	9,776
*3	Attarin El Sory	9,328	9,405	9,483	9,561
	Attarin(Gharby)	17,256	17,399	17,538	17,684
	El Mesalla(Sharky)	18,365	18,595	18,827	19,062
	El Merghry	10,764	10,853	10,943	11,034
	El Mesalla(Gharby)	8,212	8,315	8,419	8,524
	Kom El Deka(Sharky and Gharby )	17,682	17,827	17,973	18,120
	合 計	760,100	768,450	783,547	792,138

\*1: Bab Sharky police station

\*2: Moharam Bey police station

\*3: Attarin police station





**LEGEND**

-  CENTRAL COMMERCIAL & BUSINESS
-  LOW DENSITY COMMERCIAL & BUSINESS
-  PUBLIC FACILITY
-  RESIDENTIAL
-  INDUSTRIAL
-  MEDICAL & EDUCATIONAL
-  RECREATION
-  PARK & CEMETERY
-  WATER SUPPLY
-  TRANSPORT
-  FARMLAND
-  TRUNK ROAD
-  MAIN ROAD
-  MAHMOUDIA CANAL & PROPOSED ROAD

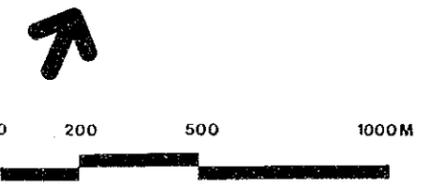
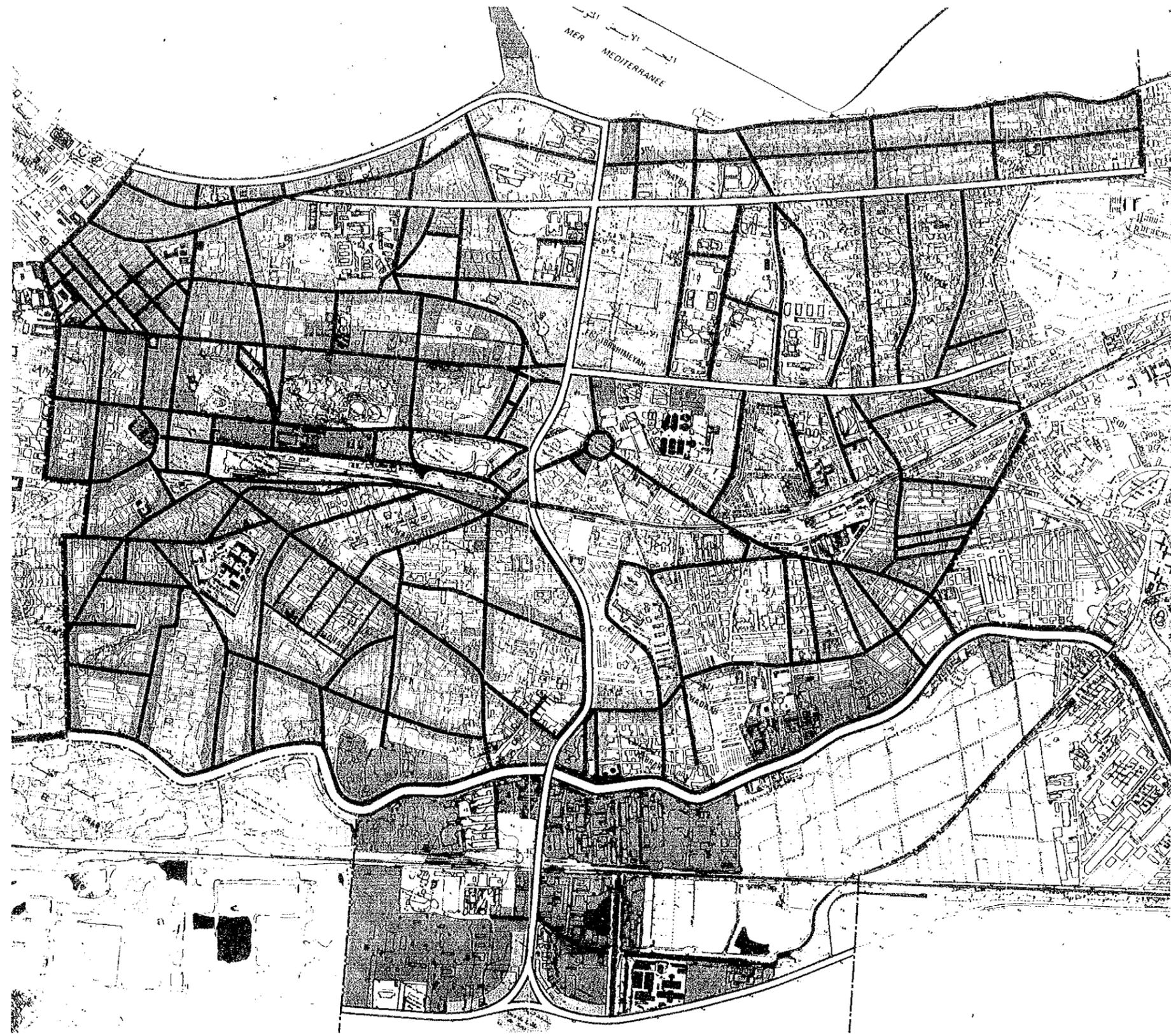


Fig. 5-1-2

FUTURE LAND USE PLAN OF MIDDLE DISTRICT

**THE FEASIBILITY STUDY ON REFUSE COLLECTION, TREATMENT AND DISPOSAL IN ALEXANDRIA**



**LEGEND**

-  CENTRAL COMMERCIAL & BUSINESS
-  LOW DENSITY COMMERCIAL & BUSINESS
-  PUBLIC FACILITY
-  RESIDENTIAL
-  INDUSTRIAL
-  MEDICAL & EDUCATIONAL
-  RECREATION
-  PARK & CEMETERY
-  WATER SUPPLY
-  TRANSPORT
-  FARMLAND
-  TRUNK ROAD
-  MAIN ROAD
-  MAHMOUDIA CANAL & PROPOSED ROAD

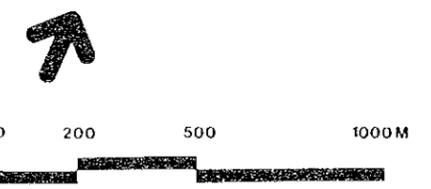


Fig. 5-1-2

FUTURE LAND USE PLAN OF MIDDLE DISTRICT

**THE FEASIBILITY STUDY ON REFUSE COLLECTION, TREATMENT AND DISPOSAL IN ALEXANDRIA**





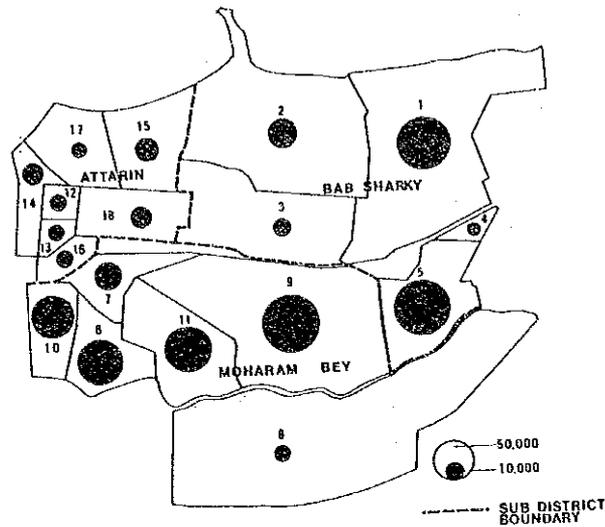


図 5-1-3 ミドル地区人口分布（現況）

5) 計画ごみ量

現在及び将来のMiddle Districtのごみ量を示すと表 5-1-3のとおりである。1990年に 433t/d、2000年に 550t/d と推定され、2000年のごみ量は1984年の 1.4 倍となる。

表 5-1-3 SUB-DISTRICT別現在及び将来のごみ量

Sub-District	Type of source	1984	1990	1995	2000
Attarin	家庭ごみ	27	30	33	36
	事業ごみ	53	61	74	84
	小計	80	91	104	120
Bab Sharki 8th	家庭ごみ	44	48	53	58
	事業ごみ	29	33	39	45
	小計	73	81	92	103
Bab Sharki 7th	家庭ごみ	35	39	43	47
	事業ごみ	18	20	23	27
	小計	53	59	66	74
Ghorbal	家庭ごみ	21	23	25	27
	事業ごみ	9	10	11	13
	小計	30	33	36	40

Moharam Bey 7th	家庭ごみ	102	113	124	136
	事業ごみ	51	56	66	77
	小計	153	169	190	213
Total	家庭ごみ	229	253	278	304
	事業ごみ	160	180	210	246
	小計	389	433	488	550
観光ごみ		18	18	18	18
海岸ごみ		3	3	3	3

一方、事業ごみのうち、市場ごみのごみ量を推定すると表 5-1-4のとおりであり、事業ごみのうち市場ごみの占める割合は1984年に46%、2000年には40%となる。

表 5-1-4 SUB-DISTRICT別市場ごみ量

		(t/d)			
	市場数	1984	1990	1995	2000
Attarin	5	22	24	26	29
Bab Sharki 8th	3	14	15	16	18
Bab Sharki 7th	2	14	16	17	19
Ghorbal	2	7	8	8	9
Moharam Bey 7th	5	17	19	21	23
合計	17	74	82	88	98

#### 6) 計画上留意すべき点

##### (1) 商業

Middle District におけるショップ数は28,600店舗で、中心商業業務地区であるAttarin に約40パーセントの11,000店舗が集中している。

##### (2) 道路現況

既成市街化地域の道路現況は、総延長 203km、道路幅員別の内訳は表 5-1-5のとおりである。この地域内の道路条件は2000年になっても大きく変化しないと想定される。

表 5-1-5 幅員別道路現況（既成市街化地域のみ）

分 類	幅員 (m)	延長 (Km)
幹 線	12	17.2
Main	7.5	48.8
Secondary	5	110.3
Tertiary	3.5	138.0
その他	3.5	57.7
計		372.0

(3) 街区状況

ミドル地区の建物棟数は約26,400棟で、その大部分は4～6階建の中層住宅である。既成市街化地域では新たな建物の建設用地はどこにも発見できず、人口密度も1ヘクタール当たり791人という高密度を示している。

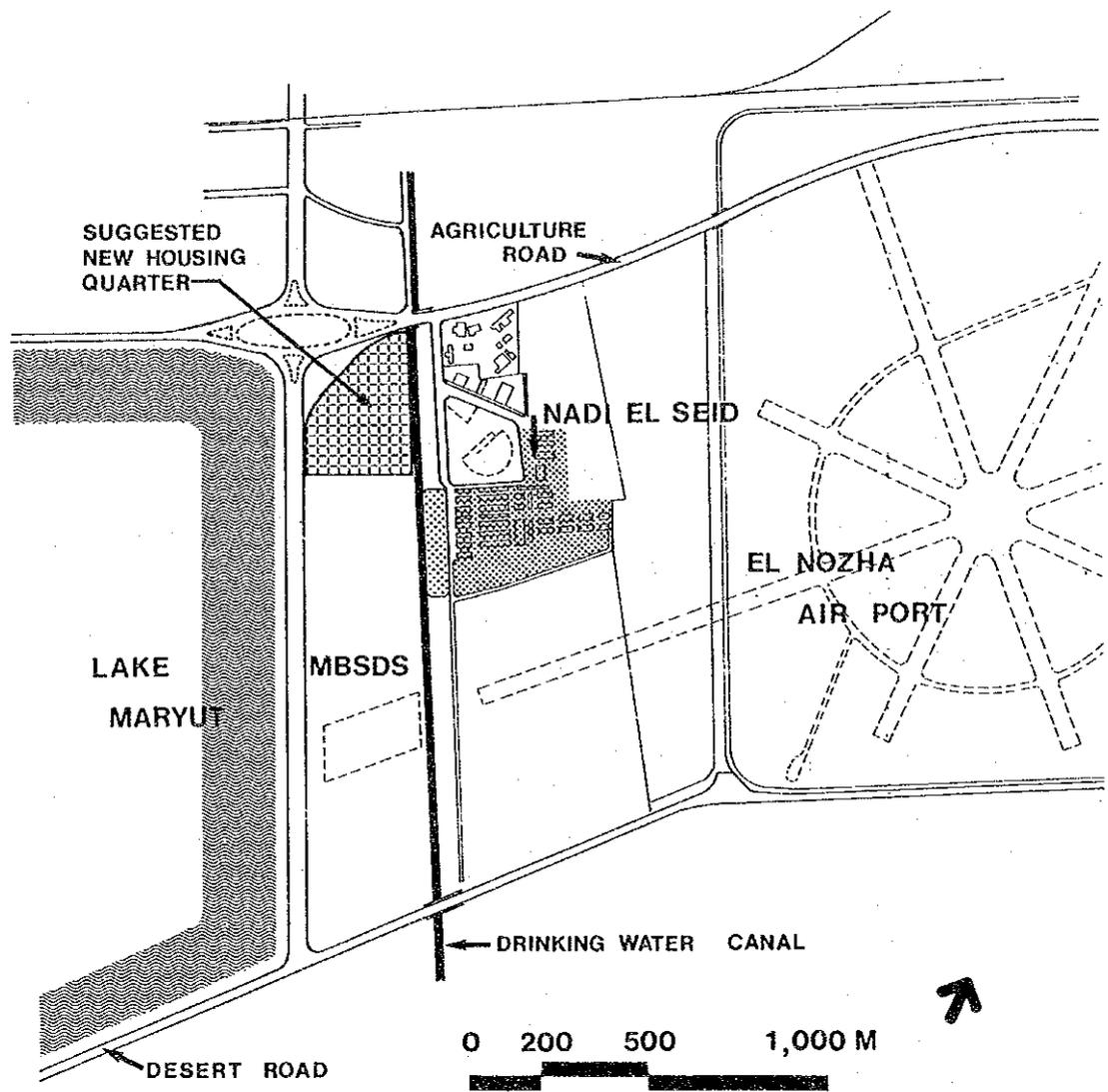
(4) 郊外地域の居住区

Agriculture Roadの南側の一面にNadi El Seid居住区が2～3層の低層建物で形成されている。本地区の人口は約2万人、面積約7haで、住民の所得は相対的に低い。街路は6～8mの幅員があるが、ほとんど未舗装である。ごみ収集頻度は1～3回/週と少なく、居住区の南端の空地にOpen dumpingをしている。

既存の居住区はこのNadi El Seidのみであるが、新規に開発が見込まれている居住区としてHBSOSの埋立て跡地に6～8haの用地が確保される見通しである。

(5) Cleansing Office及び管理ゾーン

現在の清掃のCleansing Officeの位置と区域及び地域内の管理ゾーンを図5-1-5に示す。管理ゾーンは24ゾーンあるが、これら以外に郊外地区のEl SobiaとEzbet Nadi El Seidの2つの区域がある。



5-1-4 Nadi El Seid 及び New housing area位置図

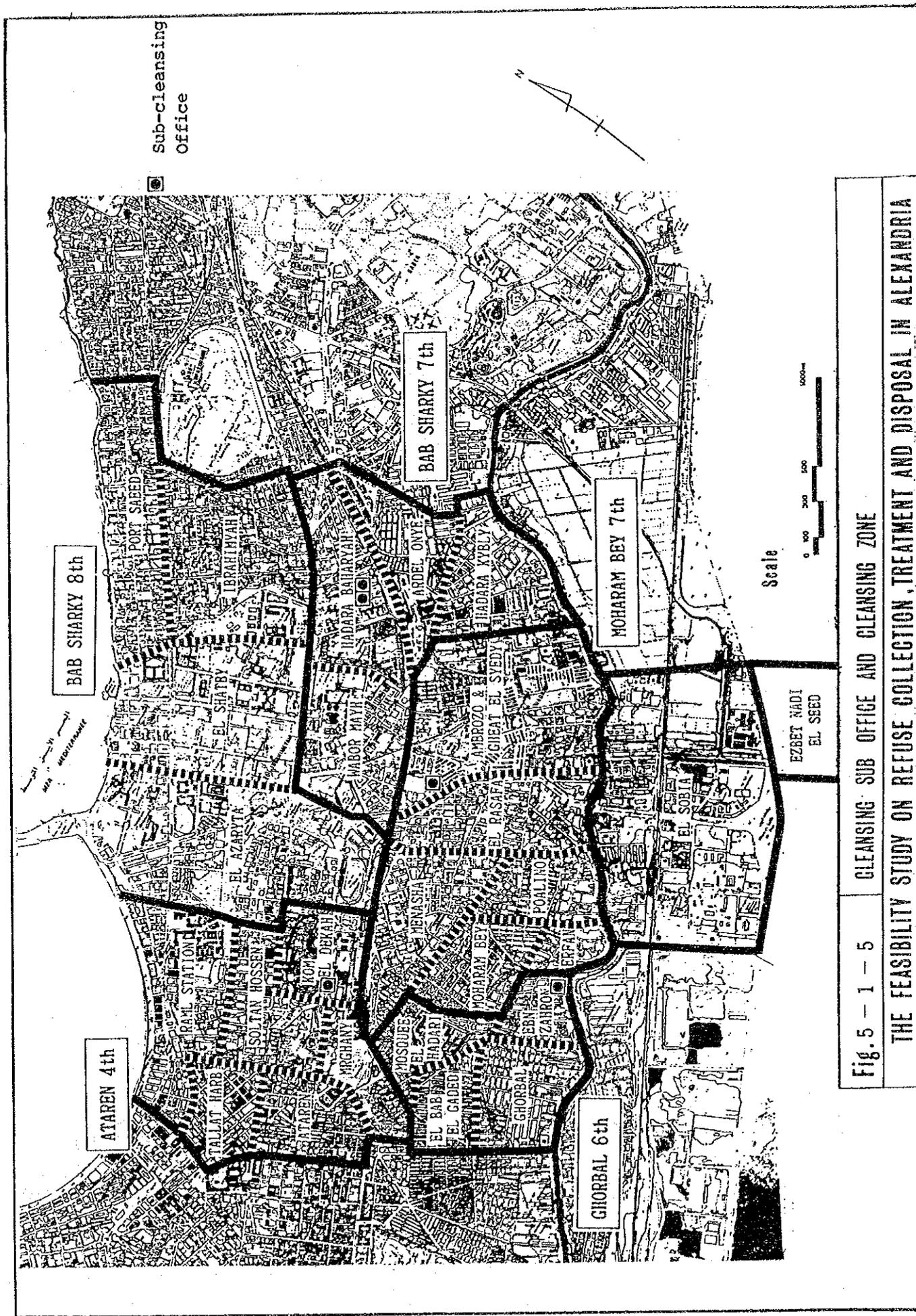


Fig. 5 - 1 - 5 CLEANSING SUB OFFICE AND CLEANSING ZONE  
 THE FEASIBILITY STUDY ON REFUSE COLLECTION, TREATMENT AND DISPOSAL IN ALEXANDRIA

### 5.1.3 収集・輸送改善計画

#### 1) 収集・輸送改善計画策定の基本方針

ここでは現状の問題点と課題を踏まえかつマスタープランのフレームに従って、収集・輸送改善計画を策定する上での基本方針を示す。

##### (1) サービス供給対象

アーバンエリア内の住居地域、商業・業務地区及び郊外エリアのまとまった住居地域の全人口に対して収集サービスを提供する。

また、収集サービスの提供対象は、サービス供給対象エリア内に立地する各家庭の他、商店、事業所、マーケット、ビーチ及び小規模工場とする。一方、大規模工場から発生する産業廃棄物、公園ごみ、建設廃棄物、下水スラッジは収集サービスの対象としない。

##### (2) サービス地区の分類

地区状況及びごみの排出特性によって異なるごみ収集サービス、収集形態を取る必要があることから、収集サービスエリアを次の4つのカテゴリーに分類することとする。

- a. シティセンター……アレキサンドリアの中心として商業・業務の活発な地区であり、地区内の清掃が特別に重視される。
- b. 一般住宅地域……高い人口密度でごみの排出者のほとんどが住宅である地域。
- c. 郊外住宅地域……郊外の比較的低所得層の地域。
- d. ビーチエリア……夏期のみ観光客によるごみが出る。

##### (3) 特定排出者への対応

商業・業務系の廃棄物を大量に排出する事業所のごみは、その排出量の変動により収集形態に大きな影響を与えることから、通常の収集系統とは別系統での収集を考慮する。

##### (4) ごみの排出方法

ごみの排出者は、定められた場所と時間帯に定められた容器で排出するものとする。

ごみの排出場所は、地区の特性に応じて定めるものとするが、持ち出し距離は最大 100m を超えないこととする。また、ごみステーションは、高密度な人口構造を踏まえ、ステーションからごみがオーバーフローし周辺に影響が生じないよう住民の意見を考慮して決めることとする。

ごみの容器は、家庭内でのごみの貯留のしやすさ、衛生性の面から近年普及のめざましいプラスチック袋の使用を中心とし、住民の経済負担能力や事業系ごみでプラスチック袋の利用に適さないもの等に対しては別途配慮するものとする。

(5) 収集頻度

都市の物理的構造を考慮して毎日収集を基本とするが、特定の地区に対しては別途考慮する。

(6) 収集形態（プロセス）

クルーサイズは、収集車両の効率的な使用を考慮して決める。

ごみの積み込み作業が、都市からのごみのスピーディな除去のために非効率的にならないように配慮する。

(7) 作業量基準

ごみ収集車は、所定回数をトリップすることとし、かつ実作業時間に極端な差が生じないように配慮する。

また、作業員 1人 1日のごみ取扱量の標準を定め、作業員間で極端な差が生じないように配慮する。

(8) 収集ゾーン

収集ゾーンは、1台の収集車が規定トリップ数で全量無理なく収集できるように設定する。

(9) 収集機材

収集機材は、作業効率性のみならず、アレキサンドリアの中心地区としてのイメージをこわさないものとする。また、メンテナンス及びスペアパーツ管理の容易性を踏まえて使用機材の標準化を行う。

(10) シフト制

現在、午前と午後の 2シフト制となっているが、1シフト制を原則とする。

(11) 中継基地

建設コストのセーブ、メンテナンスの容易性を考慮した施設とする。施設の規模はMiddle, Gomrok 及びWest District の一部を対象とし、コンポストプラントの稼働日数、コンポスト処理による減量効果も考慮に入れる。

(12) ガレージ

現在、建設中のガレージを前提として考える。

(13) メンテナンス

車両の効率的な使用を維持するために必要な体制を整える。

## 2) 計画の緒言

### (1) 収集サービス提供エリア

収集サービス提供エリアは図 5-1-6に示すように、Mahmoudiyah Canal より北側のアーバンエリア及び南側郊外エリアの住居地域とする。これらの地域にサービスを提供することにより、おおむね全人口の 100%をカバーできる。

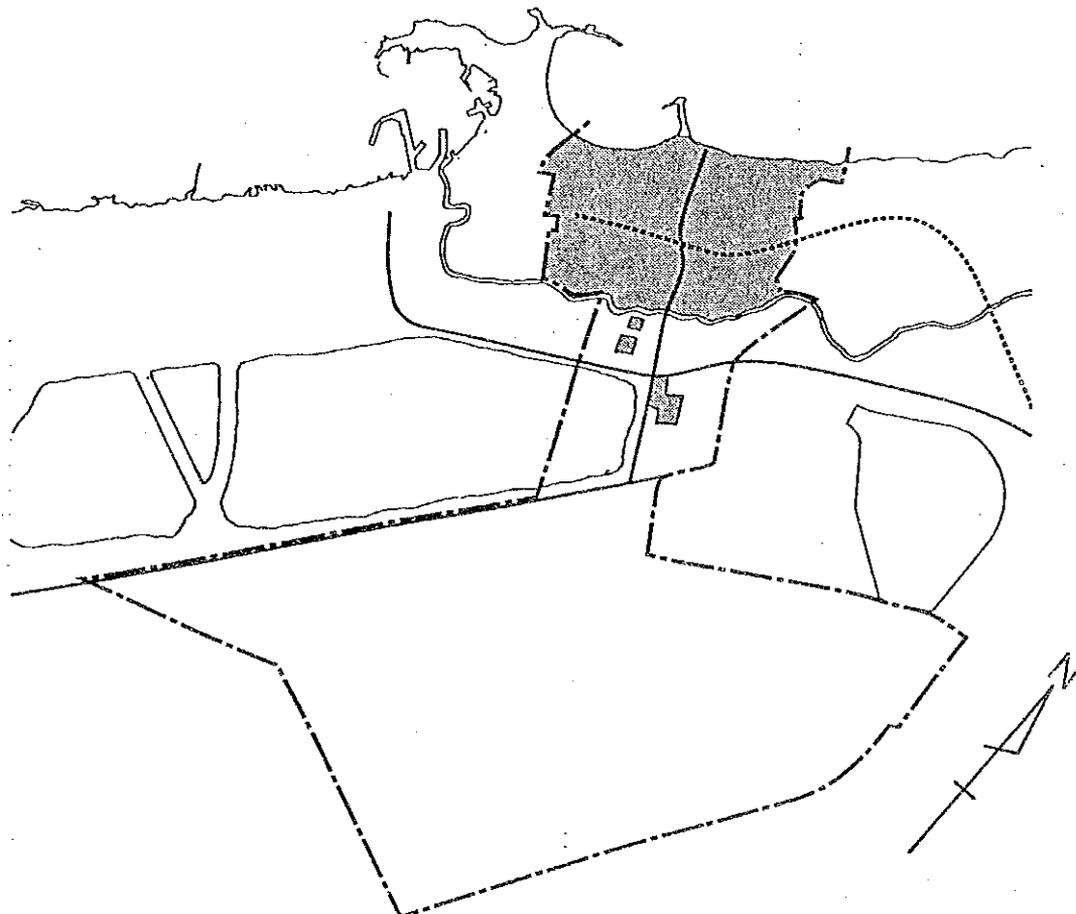


図 5-1-6 収集サービスエリア

### (2) サービス地区の分類

地区特性及びごみの排出特性より規定した 4つの地区カテゴリーに従って、地区を特定すると図 5-1-7のとおりとなる。

4 清掃ゾーンのうちのひとつであるCity Center は、Champeleon, El Gabruty, Lamobah, Soliman Yosri, Mohafza, Salah El Din, El Bosta El Kadima 及び 26th July Streetに囲まれた地域とする。同エリア内を現在 2つのCleansing Sub-officeが受け持っているが、地域としての統一性と自立性を重視し、一体的な収集サービスの提供が必要と判断し、1 清掃区に統合する。

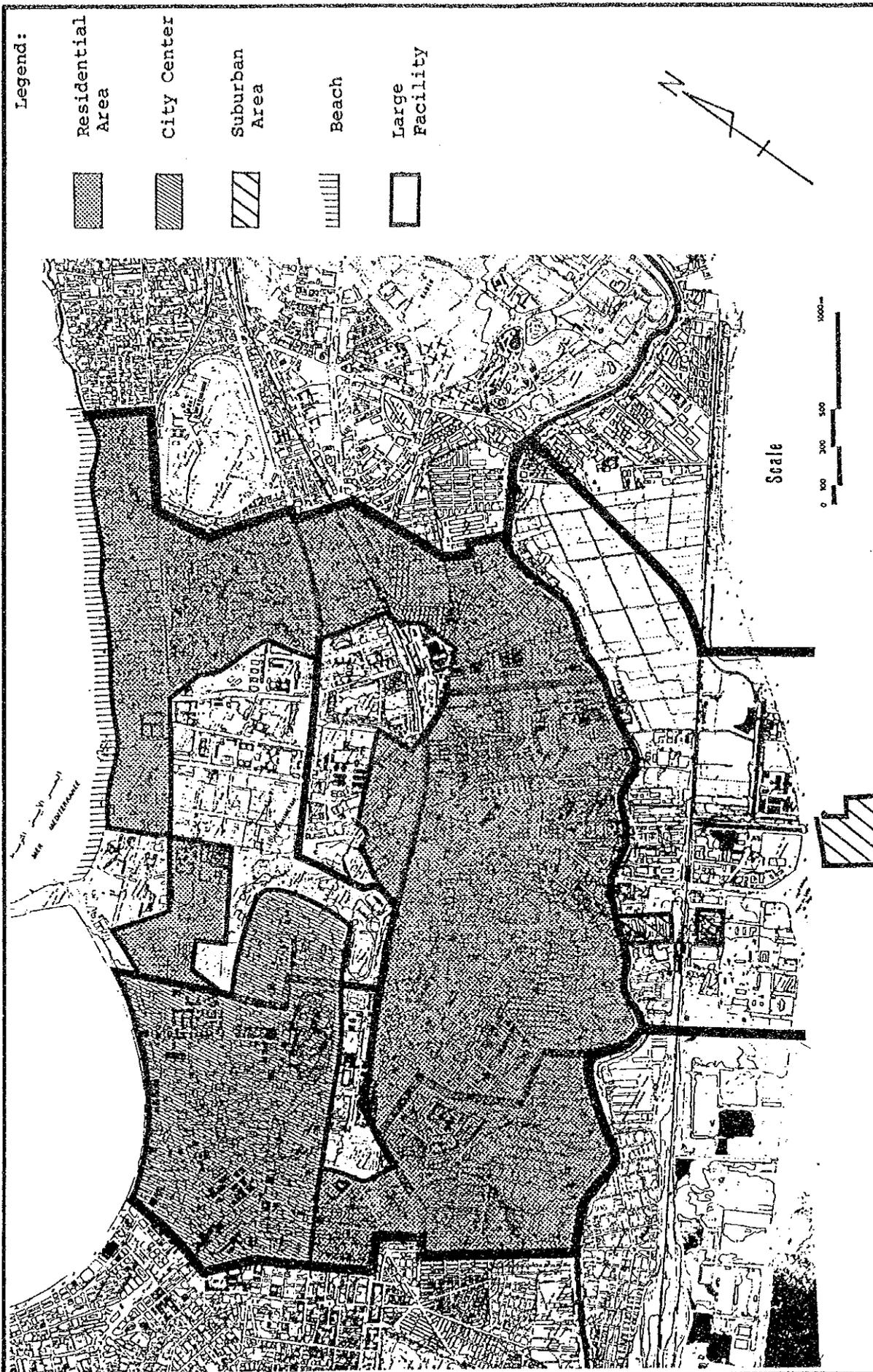


Fig. 5 - 1 - 7 CLASSIFICATION OF THE COLLECTION SERVICE AREA  
 THE FEASIBILITY STUDY ON REFUSE COLLECTION, TREATMENT AND DISPOSAL IN ALEXANDRIA

(3) 特定排出者への対応

プラスチック袋の利用が難しい大量排出者に対しては、通常の収集系統とは別の収集システムとすることから、ここでは毎日量にして  $1m^3$  以上、重量にして 20Kg以上の排出者を特定排出者とする。この規定に対応する特定排出者として次の施設等が挙げられる。

- ・マーケット
- ・大病院
- ・中央駅
- ・刑務所
- ・大ホテル
- ・シュガージュース屋（夏のシーズン）

(4) ごみの排出方法と収集頻度

ごみの排出方法及び収集頻度は地区類型ごとに表 5-1-6のように定めた。

表 5-1-6 排出方法と収集頻度

地区類型	収集ポイント	排出方法	収集頻度	排出時間
センター地区	建物の入口ないしはコーナーのカーブサイド	ごみはプラスチック袋に入れて出す	1日 1回	夜8:00～朝8:00
住宅地区	定められたごみStationに出す	ごみはプラスチック袋に入れて出す	1日 1回	夜8:00～朝8:00
郊外地区	定められたごみStationに出す	コミュニーナルコンテナを用意する	週 3回	夜8:00～朝8:00
ビーチエリア	ビーチサイドにオープンステーションを設ける	ビーチ清掃人が集める	1日 1回 (夏期のみ)	—

なお、Residential Areaにおいては、上の規定に完全に移行するまでの間、低所得層地域などにコミュニアルコンテナの配置を考慮する。また、特定施設に対しては以下のように対処する。

	収集ポイント及び排出方法	収 集 頻 度
マーケット	コンテナ収集を主体とするがスペースのないところは決めた場所に排出させるようにする。またプラスチック容器で出すようにさせる。	ごみの排出状況に応じて 1日に 1～ 3回とする。
その他施設	施設内にコンテナを設置する。またはプラスチック容器による排出とする。	ごみの排出状況に応じて 1日に 1～ 3回とする。