

# 1 基本事項

## 1.1 調査の背景

エル・サルヴァドル国（人口；約560万人（1997年）、総面積；2.1万km<sup>2</sup>）（以下「エ」国）は、1979年以来内戦状態にあったが、1992年の和平合意署名以来、和平プロセスが順調に履行され、経済も順調に成長している。

「エル・サルヴァドル経済社会開発計画（1994－1999年）」の中では、居住環境改善の推進が提唱されている。また、環境全般に係るマスタープランである「国家環境改善計画（1994年8月発表）」の中では、サン・サルヴァドル首都圏の都市環境問題の緊急度が述べられている。

サン・サルヴァドル首都圏の廃棄物管理については、1995年に、CIDA（カナダ国際開発庁）の資金により、マスター・プラン（M/P）に相当する計画が策定された。また、1998年にPAHO（米州保健機構）が作成したセクター分析があるが、概念的 content に留まっており、具体的計画等は含まれていない。

CIDA資金で策定された計画を受け、現在、MIDES社（カナダの民間企業CINTEC社の現地子会社）によるプロジェクトが進行中で、新規最終処分場の一部を供用開始し、1999年内に中継基地の建設が着工予定であるものの、収集事業や、最終処分／中継事業の管理・監督体制等が欠けており、これらについて全体計画の策定から行う必要がある。

かかる背景から「エ」国は、1997年に日本に対し、サン・サルヴァドル首都圏における廃棄物の広域管理に係る開発調査の実施を要請してきた。これを受け、1999年4月に予備調査団が派遣され、調査の必要性や相手国受入体制が確認された。また、1999年6月に、事前調査団が派遣され、同9月10日にS/Wの署名、交換が行われた。

JICAは本調査のコンサルタントとして国際航業（株）を選定した。

## 1.2 調査の目的

調査の目的は以下の通りとする。

- ① サン・サルヴァドル首都圏内の14市を対象とし、2010年を目標年次とする広域廃棄物管理に係るM/Pを策定する。
- ② エル・サルヴァドル国カウンターパートに対して技術移転を行う。

## 1.3 調査対象地域

サン・サルヴァドル首都圏の首都圏市長会議（COAMSS）に属する14市（San Salvador, Mejicanos, Ciudad Delgado, Soyapango, San Marcos, San Martin, Apopa, Ayutuxtepeque, Nejapa, Nueva San Salvador, Antiguo Cuscatlan, Cuscatancingo, Ilopango and Tonacatepeque）を調査対象地域とする。

## 1.4 調査対象廃棄物

調査対象廃棄物は、「家庭ごみ、商業ごみ、施設ごみ、道路清掃ごみ、医療廃棄物」とし、産業廃棄物は含まない。

## 1.5 計画目標年次

計画目標年次は2010年とする。

## 1.6 計画条件

計画条件として、以下に示す本調査で得た人口、経済及びごみ量ごみ質に係る諸数値を用いた。

### 1.6.1 社会経済条件

#### a. 人口

当該国資料より得られた調査対象地域の2010年までの予測人口を表 1 に示す。

表 1：調査対象地域の人口

市	1999	2000	2005	2010
San Salvador	473,374	479,605	507,666	512,873
Mejicanos	185,204	189,392	207,153	217,248
Ciudad Delgado	149,394	153,350	170,014	180,727
Cuscatancingo	90,079	94,062	111,011	125,618
Ayutuxtepeque	28,000	29,663	36,700	43,005
San Marcos	69,660	70,610	74,864	76,106
Nueva San Salvador	138,723	144,025	171,584	197,690
Antiguo Cuscatlan	42,773	45,123	58,273	72,950
Soyapango	283,598	285,286	294,604	309,772
Ilopango	127,434	132,231	152,465	168,554
San Martin	73,000	78,761	103,952	129,365
Apopa	163,974	171,833	205,488	235,614
Nejapa	15,000	15,492	17,466	18,350
Tonacatepeque	29,000	30,265	35,503	39,509
<b>Total</b>	<b>1,869,213</b>	<b>1,919,698</b>	<b>2,146,743</b>	<b>2,327,381</b>

arranged by the Study Team on the basis of information from the municipalities and  
Source: Dirección General de Estadística y Censos, Ministerio de Economía, 1995, "Proyección de la Población de El Salvador," El Salvador

b. 経済条件

当該国資料より得られた調査対象地域の2010年までの予測GRDP成長率及びGRDPを、表 2 及び表 3 に示す。

表 2: サン・サルヴァドル首都圏のGRDP成長率

	Unit	1999	2000	2001 to 2005	2006 to 2010
GDP成長率	%	2.1%	3.5%	5.0%	4.0%
GRDP成長率	%	2.6%	4.0%	5.5%	4.5%

表 3: サン・サルヴァドル首都圏のGRDPの予測

	Unit	1999	2000	2005	2010
GRDP	million colon in 1998 price	42,057	43,739	57,166	71,239
GRDP/capita *	US\$	2,466	2,500	2,927	3,369

Note: \* divided by total population of 14 municipalities

1.6.2 ごみ量ごみ質

a. ごみ量

本調査結果を基に予測した将来ごみ量を表 4 及び表 5 に示す。

表 4: 2010年における一般廃棄物発生量

市	unit : ton/day							Total
	家庭ごみ	レストラン ごみ	その他商業 ごみ	事務所ごみ	市場ごみ	道路清掃 ごみ		
San Salvador	257.6	9.4	24.7	18.3	39.2	64.4	413.6	
Mejicanos	101.0	4.8	10.9	8.5	2.8	5.8	133.8	
Delgado	79.8	4.2	10.6	4.6	0.9	3.0	103.1	
Cuscatancingo	54.6	4.1	6.0	3.0	0.0	1.8	69.5	
Ayutuxtepeque	21.2	0.6	1.8	2.1	0.5	0.5	26.7	
San Marcos	34.5	1.8	2.7	1.3	0.9	1.4	42.6	
Nueva San Salvador	106.8	3.3	8.2	8.1	5.5	8.5	140.4	
Antiguo Cuscatlan	41.2	1.1	3.6	4.6	1.2	10.2	61.9	
Soyapango	136.4	11.2	13.4	8.9	6.2	2.5	178.6	
Ilopango	75.4	3.9	5.9	3.4	0.9	0.3	89.8	
San Martin	57.5	6.0	6.7	2.9	7.8	0.3	81.2	
Apopa	100.4	9.3	8.9	3.2	11.3	1.1	134.2	
Nejapa	8.9	0.7	1.3	0.4	0.2	0.1	11.6	
Tonacatepeque	19.0	0.8	2.7	3.4	0.3	0.6	26.8	
Total	1,094.3	61.2	107.4	72.7	77.7	100.5	1,513.8	

表 5: 医療廃棄物の発生量

年	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
成長率(%)	1.000	1.027	1.053	1.078	1.103	1.126	1.148	1.170	1.189	1.208	1.227	1.245
量(ton/day)	3.20	3.29	3.37	3.45	3.53	3.60	3.67	3.74	3.80	3.87	3.93	3.98

b. ごみ質

本調査結果を基に得られた将来ごみの物理組成を表 6 及び表 7 に示す。

表 6: 家庭ごみの物理組成

Unit: %

組成	高所得者層	中所得者層	低所得者層
可燃ごみ	95.5	94.4	93.4
食物残渣	59.5	57.6	66.0
紙類	18.5	13.0	13.1
繊維類	1.2	1.1	2.5
草木類	2.7	16.8	4.0
プラスチック類	12.1	5.8	7.8
ゴム・皮革	1.5	0.1	0.0
不燃ごみ	4.5	5.6	6.6
金属類	1.3	1.1	1.2
ガラス	1.3	2.6	3.7
セラミック、土	0.2	0.7	0.6
その他	1.7	1.2	1.1
計	100.0	100.0	100.0

表 7: 商業、事務所、市場、街路清掃ごみの物理組成

Unit: %

組成	商業ごみ		事務所ごみ	市場ごみ	道路清掃 ごみ
	レストラン	その他			
可燃ごみ	95.1	97.5	89.3	96.8	88.3
食物残渣	62.2	6.4	19.0	78.1	2.6
紙類	22.1	63.1	35.0	9.5	6.4
繊維類	0.0	5.2	1.1	0.3	0.4
草木類	0.3	11.8	12.3	1.4	75.3
プラスチック類	10.2	10.6	20.5	7.2	3.6
ゴム・皮革	0.3	0.4	1.4	0.3	0.0
不燃ごみ	4.9	2.5	10.7	3.2	11.7
金属類	0.7	1.3	0.5	0.4	0.1
ガラス	2.4	0.3	4.6	0.8	0.3
セラミック、土	0.0	0.0	1.6	0.7	9.8
その他	1.8	0.9	4.0	1.3	1.5
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

### 1.6.3 耐用年数

施設の耐用年数と残存価値は以下のとおりとし、最終処分場の耐用年数は埋立て可能年数と同様とした。

表 8: 施設の耐用年数と残存価値

	耐用年数 (年)	残存価値 (%)
トラック、重機	7	0
中継基地	20	0
有価物回収施設	15	0
医療ごみ焼却炉	15	10

### 1.7 調査工程

調査は1999年12月に開始し、2000年11月に終了した。調査工程を図 1 に示す。

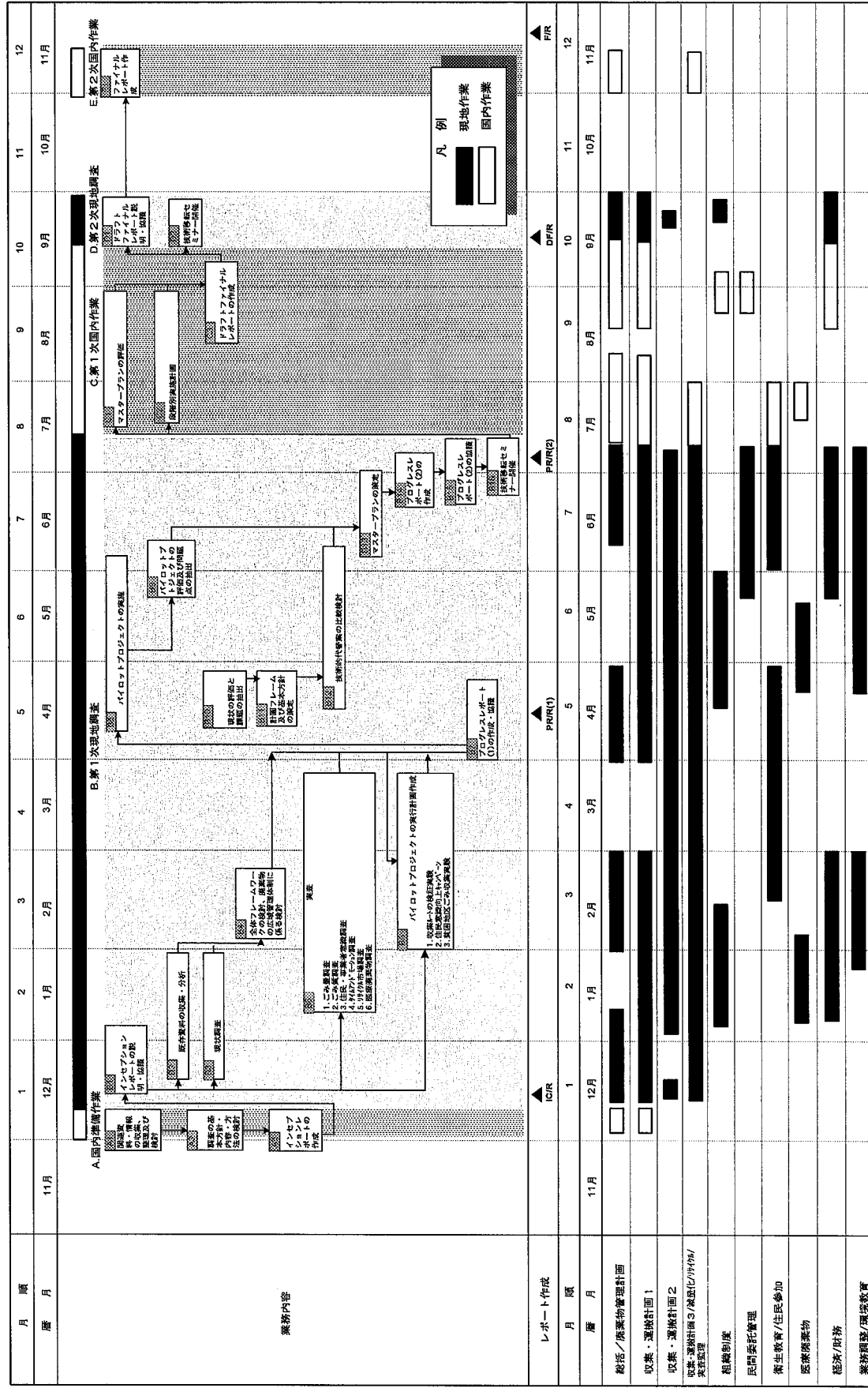


図 1: 調査工程

## 1.8 調査の組織及び関係者

調査のための組織構成、調査団構成及び作業管理委員を以下に示す。

### a. 調査の組織

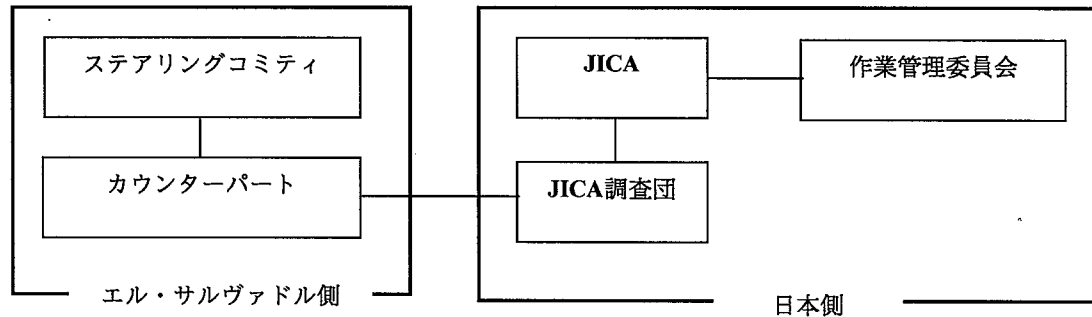


図 2: 調査組織構成

### b. 調査団構成

担当	団員名	国籍
総括／廃棄物管理計画	加藤 洋	日本
収集・運搬計画 1	山本 糾哉	日本
収集・運搬計画 2	カルロス・メレンデス	エル・サルヴァドル
収集・運搬計画 3 / 減量化 / リサイクル / 実査監理	森 郁夫	日本
組織制度	ギド・アクリオ	ペルー
民間委託管理	ビクトール・オヘダ	コスタリカ
衛生教育 / 住民参加	喜納 政治	日本
医療廃棄物	鈴木 保	日本
経済 / 財務	馬場 宏造	日本
業務調整 / 環境教育	井戸 綾子	日本

### c. 作業監理委員

作業管理委員長、廃棄物管理計画	北脇 秀敏 工学博士、東洋大学教授
-----------------	----------------------

## 1.9 技術移転

技術移転は全調査期間を通じて実施された。主な事項は以下のとおり。

- 共同調査
- 報告書の説明
- 日本におけるカウンターパートトレーニング
- 2回の技術移転セミナー

## 2 調査対象地域の概要

### 2.1 自然条件

エル・サルヴァドル共和国は中央アメリカに位置し、調査対象地域のサン・サルヴァドル首都圏は北緯13° 09'～14° 22'、西経87° 41'～90° 07'に位置している。標高は概ね海拔434m～950mとなっている。

季節は雨季と乾季に分けられ、各季節の間には変遷期がある。1918～1967年までのサン・サルヴァドルの気象データ<sup>1</sup>に基づく季節の遷移を下表に示す。

表 9: 調査対象地域の季節

季節	始	終	日数	週数
乾期	November 14 <sup>th</sup>	April 19 <sup>th</sup>	157	22.5
遷移期 (乾期-雨季)	April 20 <sup>th</sup>	May 20 <sup>th</sup>	31	4.5
雨季	May 21 <sup>st</sup>	October 16 <sup>th</sup>	149	21
遷移期 (雨季-乾期)	October 17 <sup>th</sup>	November 13 <sup>th</sup>	28	4

Source: Dirección General de Recursos Naturales Renovables División de Meteorología e Hidrología, Almanaque Salvadoreño, Ministerio de Agricultura y Ganadería.

表 10: Ilopango測候所の気象データ

Item/Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	計 (平均)
平均雨量(mm)	5.9	4.0	9.7	39.8	153.1	285.7	321.4	316.8	346.8	229.0	38.0	11.0	1761.2 (146.77)
平均気温(°C)	22.3	22.9	23.9	24.6	24.3	23.5	23.5	23.3	22.9	22.9	22.5	22.2	23.23
主風向	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
平均風速(km/Hr)	10.2	12.6	11.9	11.1	9.7	8.3	9.3	8.6	7.9	10.1	12.2	14.0	10.5
平均湿度(%)	66	66	67	70	77	84	82	82	86	82	77	68	76

Source: Dirección General de Recursos Naturales Renovables División de Meteorología e Hidrología, Almanaque Salvadoreño, Ministerio de Agricultura y Ganadería

また、調査対象地域では1500年以来、大地震が約50回発生しており、近年では1986年10月10日にマグニチュード7.5の大地震が発生している。

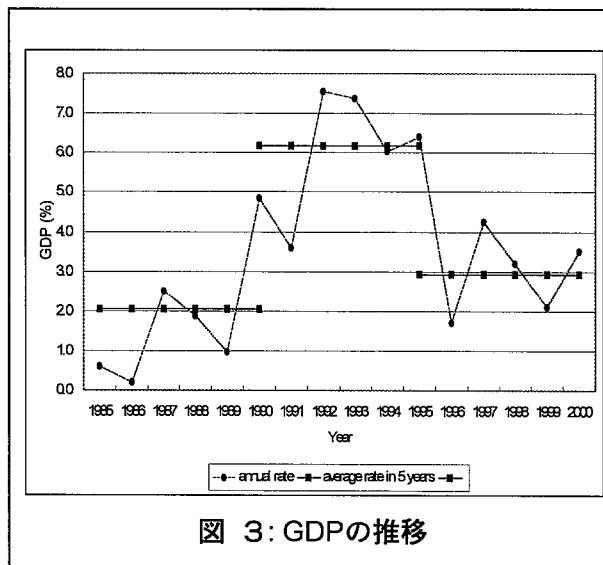
<sup>1</sup> Almanaque Salvadoreño, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Servicio de Meteorología e Hidrología. 1999.



## 2.2 社会経済条件

### 2.2.1 マクロ経済

エル・サルヴァドルの総生産は、1965から1980年の間平均4.4%の成長をみせていたが、1980年代は内戦と通貨危機の影響から平均0.9%と停滞した<sup>2</sup>。1992年の政府とFMLNとの和平協定締結によって再び経済成長がはじまり、1992～1995年は平均6.5%と中米の中では大きな成長率を達成した。しかし1998年はハリケーン"Mitch"の影響もあって3.2%にとどまり、1999年も2.1%と経済成長にかげりを見せている。しかしながら、2000年については3～4%の成長が期待されている。



産業部門別構成は1994年から1998年間に農林水産業及び貸家業が相対的に減少した一方、金融業及び公益サービス業が相対的に増加し、工業生産は年平均6.1%の成長をみせている。また、国内需要と自由貿易工業区などの生産活動による輸出が産業活動を活性化している。

表 11: 産業構造の動向

セクター	年	1994		1998		1998/1994 成長率
		金額* (million colons)	率(%)	金額* (million colons)	率(%)	
農業		6,394	14.7	6,669	13.2	1.043
鉱業		195	0.5	236	0.5	1.211
製造業		9,749	22.5	12,359	24.4	1.268
電気、ガス、水道		253	0.6	343	0.7	1.355
建設業		1,719	4.0	2,055	4.1	1.196
レストラン、ホテル等		9,129	21.1	10,385	20.5	1.138
運輸業		3,467	8.0	4,290	8.5	1.237
金融、保険業		1,240	2.9	1,777	3.5	1.433
不動産業		1,532	3.5	1,785	3.5	1.165
借家業		4,369	10.1	4,696	9.3	1.075
民間サービス		2,562	5.9	2,918	5.8	1.139
公共サービス		2,693	6.2	3,034	6.0	1.127
計		43,302	100.0	50,547	100.0	1.167

Note: \* 1990 constant price

<sup>2</sup> FUSADES, Crecimiento con participacion: una estrategia de desarrollo para el siglo XXI, 1999

## 2.2.2 行政機関

エル・サルヴァドル国は議会民主政府で行政、立法、司法の3権分立の共和制国家となっている。立法会議は84人の議員で構成され、この議員は3年毎に選挙で選出される。再選は可能となっている。

行政は大統領制で大統領は5年毎の選挙で選出され、副大統領、首相、副首相及び閣僚は大統領が任命する。都市廃棄物に関与する国の行政機関は厚生省、環境天然資源省となっている。

地方行政は14県、262市で構成され市長の任期は3年となっている。また、都市廃棄物の収集、運搬、最終処分及び街路清掃は市の責務でなされなければならない(legislative decree No. 274 in February 1986, in Title III, "Municipal Jurisdiction")とされている。

サン・サルヴァドル首都圏ではサン・サルヴァドル首都圏市長議会(COAMSS)の設立が1987年7月14日の官報129で公布され、その機能は概ね以下のとおりとなっている。

- 資源の有効活用を目指したサン・サルヴァドル首都圏の計画の立案と監督
- 公共投資とサービスの提供に関する調整
- 首都圏各市の持続可能で調和のとれた開発のための調整
- 首都圏における1986年10月10日の大地震からの復興の促進

また、1993年12月のdecreeNo.732では首都圏の管理に係る組織とその役割を以下のとおりとしたが、現在CODEMET及びCOPLAMSSは機能していない。

- COAMSS :都市計画の実施
- OPAMSS :首都圏計画事務局、COAMSSの技術部局
- CODEMET :政策意図を持った都市開発審議会
- COPLAMSS :COMSEMETに対する技術的助言を行う計画委員会

## 2.2.3 公衆衛生

サン・サルヴァドルの公衆衛生及び社会福祉システムは公共サービス、社会福祉及び個人サービスに分けられ、公共部門では厚生省(MSPAS)が全人口の80%に対してサービスを提供している。また、社会保険は従業者の17%が加入している。

乳幼児死亡率は1960年には1,000人中137人であったが1993年には41人に改善されており、1998年の見込みは32人となっている。また、1994年の1～4歳の乳幼児死亡原因の47%が伝染病によるもので、その28.4%は腸内感染によるものである。

一方、1997年の死亡原因は第一位が呼吸器疾患、第二位が腸内寄生虫感染、第三位が胃腸病となっている。

## 2.3 都市構造

### 2.3.1 都市計画等

サン・サルヴァドルの最初の都市計画は、1994年を計画目標年次としてスペインの建築家(Gabriel Riesco Fernández)によって1954年に策定された。この計画は道路網整備、開発の管理等社会基盤整備に重点を置いたものであった。その後、1986年の大地震からの復興のために首都圏の開発計画を担うCOAMSS/OPAMSSが設立され、首都圏各市がこの組織に加盟した。現在の加盟団体は14市となっている。

表 1 2: 首都圏各市のCOAMSS/OPAMSSへの加盟状況

No	市	1968	1987	1988	1994	1996	1999
1	San Salvador	X	X	X	X	X	X
2	Mejicanos	X	X	X	X	X	X
3	Ciudad Delgado	X	X	X	X	X	X
4	Cuscatancingo	X	X	X	X	X	X
5	Ayutuxtepeque	X	X	X	X	X	X
6	San Marcos	X	X	X	X	X	X
7	Nueva San Salvador	X		X	X	X	X
8	Antiguo Cuscatlán	X	X	X	X	X	X
9	Soyapango	X	X	X	X	X	X
10	Ilopango	X	X	X	X	X	X
11	San Martín			X	X	X	X
12	Apopa		X	X	X	X	X
13	Nejapa		X	X	X	X	X
14	Tonacatepeque					X	X
	計	10	11	13	13	14	14

## 2.3.2 人口密度

1999年時点、調査対象地域である首都圏14市の平均人口密度は、表 1 3 に示すとおり105人/haとなっている。

表 1 3: 1999年の首都圏各市の人口密度

市	人口	都市化区域	密度
	人	ha	pers./ha
San Salvador	473,374	4,630	102
Mejicanos	185,204	1,050	176
Ciudad Delgado	149,394	1,410	106
Cuscatancingo	90,079	470	192
Ayutuxtepeque	38,158	170	224
San Marcos	69,660	440	158
Nueva San Salvador	152,723	1,280	119
Antiguo Cuscatlán	42,773	890	48
Soyapango	283,598	1,920	148
Ilopango	127,434	1,100	116
San Martín	101,086	1,520	67
Apopa	163,974	1,610	102
Nejapa	31,466	630	50
Tonacatepeque	39,871	1,450	27
計	1,948,794	18,570	105

## 2.3.3 交通網

首都圏の主な交通網は道路であり、鉄道網はいくつか存在するがその多くは旅客用ではなくもっぱら貨物用となっている。

## 2.4 財務状況

### 2.4.1 国家財政

1999年の経常支出は13,031 million colonで、当初見通しの12,678 million colonを2.7%うわまわった。一方、経常収入は13,417 million colonで、当初見通しの12,834 million colonを4.5%うわまわった。その結果、経常収支は386 million colonの黒字である。

しかし、資本支出が2,558 million colonに対し、資本収入が191 million colonであったため、全体としては1,981 million colonの赤字である。

### 2.4.2 関係省庁の予算

本調査に関係する省庁の予算の推移は表 1 4 の通りとなっている。

表 14: 関係省庁の年間予算

Unit: million colons

省庁	予算/実施	1995	1996	1997	1998	1999
厚生省	予算	1,205	1,318	1,318	1,326	1,589
	実施	1,117	1,272	1,263	1,506	1,629
環境天然 資源省	予算	0	0	0	25	24
	実施	0	0	1	18	24
地方自治体 開発庁	予算	25	125	125	NA	NA
	実施	92	143	125	NA	NA

Source: 経済省

### 2.4.3 税制

中央政府の主な収入は国税、所得税、輸入税及び付加価値税である。所得税は個人の所得にかかるものと、法人にかかるものがあり個人所得税率を表 15 に示す。法人所得税は、年間75,000 colons を超える所得の 25%となっている。付加価値税は、販売額の13%である。

表 15: 個人所得税率

年収 (colons)	税率
0-22,000	免税
22,001-80,000	年収の10% + 500 colons
80,001-200,000	年収の20% + 6,300 colons
200,000<	年収の30% + 30,000 colons

### 2.5 環境政策

基本的な環境政策は天然資源の保護と国民と領土の均衡のとれた開発を目的としていることが、「1994-1999 Government Plan for the Republic of El Salvador」の中で述べられている。1994年には、主として開発に伴う環境問題の解決のための国家環境戦略(Estrategia Nacional de Medio Ambiente)が制定されたが、環境政策が実施に移されるようになったのは近年のことである。そして、1997年に国の環境行政の機関として環境天然資源省(MARN)が設置された。一方、公衆衛生の面では厚生省(MSPAS)が国家政策を担っている。

都市廃棄物管理に関する環境政策では、1999年10月に都市廃棄物管理に係る暫定基準が制定され、2000年6月には正式な都市廃棄物管理施設に関する基準が環境天然資源省により制定され、発効した。

## 2.6 その他の社会基盤整備

### 2.6.1 上下水道

1961年に上下水道庁（ANDA：Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados）が設立され、上下水道の整備を担当している。1992年の調査(Housing Census conducted by DIGESTYC)によれば首都圏での上水道の普及率は79.7%、下水道は72.8%となっている。下水処理は行われておらず、生活排水は下水道を通じて河川などに直接放流されている。

### 2.6.2 道路

サン・サルヴァドル首都圏（AMSS）の法令(Law on Territory Arrangement of AMSS)では36種類の道路システムの階層が定義されているが大きく分けて以下の2種類に分けられる。

- 幹線道路：公共事業省が所管し中央政府が建設する高速道路、第一、第二幹線道路
- 枝線道路：法令(Law on Territory Arrangement)で規定されている道路で街路等及び私道

### 2.6.3 社会基盤整備の優先順位

サン・サルヴァドル首都圏を対象とする都市開発基本計画（PLAMADUR：Master Plan for Urban Development in AMSS）があり、この中で表 16 に示す開発計画が提案されている。

表 16: PLAMADURの開発計画

投資プログラム	プロジェクト数	US\$
1 Environmental investment program	20	35,422,000
2 Territory arrangement investment program	47	1,040,688,500
3 Downtown rescue investment program	9	63,698,200
4 Neighborhood improvement investment program	4	13,544,000
5 Open spaces investment program	13	7,916,000
6. Solid waste management investment program	15	34,610,500
7 Water safeguard investment program	6	49,640,000
8 Institutional strengthening investment program	6	2,344,500
Total	120	1,247,863,700

Source: PLAMADUR-AMSSA