

図 5. 1-4 市中心地区でのバスルート

## 5. 2 標識と信号

### 5. 2. 1 現行システム

379. 調査対象地域における市街地での標識、マーキング及び信号については、その設置数はあまり多くない。市中心地区及び Bocagrande においては一方通行標識は良く設けられているが、来訪者にとっては車から識別し難いため、運転しづらい状態にある。

380. 停止標識、警告標識、速度制限、方向案内、歩行者用横断路等の標識、マーキングは非常にまれである。

381. 交通信号は21の交差点に設置されている(図5.2-1 参照)。それらは主にAV. Pedro HerediaとDiagonal 21の主要交通回廊に設置されている。電気機械式の信号器が用いられており、2-4フェーズの制御方式を採っている。最近設置された2地点を除いて、すべて個々に運用されている。

382. 表5. 2-1にサイクル長の分布を示した。サイクル長は固定されており、交通量変動とは対応する様になってはいない。

表5. 2-1 サイクル長一覧表

Sq. No.	Phase	Cycle Length(sec)	Green Time
1	2	56	23/23
2	2	46	25/16
3	2	78	43/20
4	2	80	44/18
5	2	59	31/24
6	3	92	36/26/18
7	3	92	30/26/20
8	2	52	31/18
9	-	-	-
10	2	70	42/27
11	2	39	20/15
12	2	70	41/26
13	4	116	29/27/24/16
14	3	86	66/42/14
15	3	116	37/42/21
16	3	89	60/36/26
17	2	68	32/15
18	3	90	67/46/16
19	2	55	29/23
20	4	110	34/18/10/32
21	4	110	32/34/18/10

note: No.9 not working at the survey time.

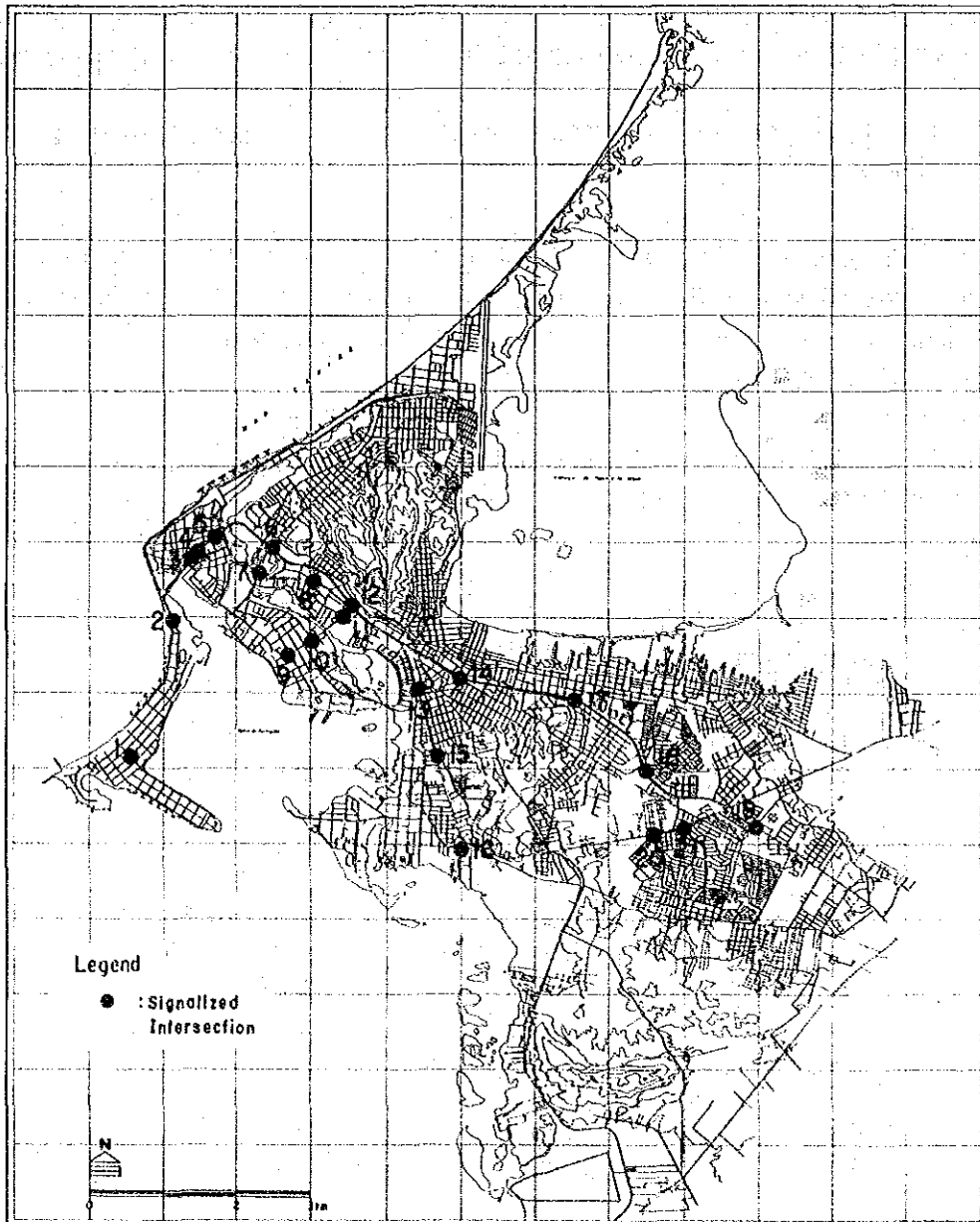


图 5. 2—1 交通信号設置位置

383. 3フェーズ以上の信号におけるサイクル長は一般に90秒以上となっている。交通流は現時点においては比較的交通量が少ないため、この長サイクルの影響を受けていないが、将来の交通量増大に対しては交通の渋滞が予測される。

#### 5. 2. 2 交通流に対する信号制御状況

384. 交通流に対する信号の適合状況を検討するため、1991年9月時点での主要交通回廊における交差点で各信号フェーズ毎の交通量を観測した（調査地点については図5.2-2参照）。

385. 調査は5つの信号サイクル時間内に、通過交通量、停車交通量の測定を行なった。結果を表5. 2-2に示した。

表5. 2-2 信号調査結果

Intersection	Survey Time					
	7:00		11:00		17:00	
	w stop	w/o stop	w stop	w/o stop	w stop	w/o stop
*No. 5						
Av.Venezuela	10.8	6.0	10.6	6.6	14.4	9.8
from Matura	1.7	0.6	26.8	0.0	12.8	0.0
*No. 6						
Av.P.Heredia	41.0	0.8	34.6	10.0	44.0	0.0
Cra. 17(S)	11.6	0.0	8.6	1.0	9.4	0.0
Cra. 17(N)	11.0	0.0	11.0	0.0	12.2	0.0
*No. 12						
Cll. 30	8.2	8.4	11.6	7.8	11.6	9.0
Cra.22(N)	2.6	5.0	2.2	4.8	3.0	2.4
Cra.22(S)	4.6	3.8	1.2	3.2	2.4	2.6
*No. 15						
Diag. 22(N)	12.2	3.6	8.4	7.2	14.2	3.4
Diag. 22(S)	10.0	9.8	14.6	0.0	9.4	7.2
Transv.45(W)	2.8	0.4	3.6	1.2	1.8	1.0
Transv.45(E)	3.8	1.4	6.2	0.0	3.6	0.0
*No. 18						
Av.Heredia(E)	13.6	16.1	9.9	10.4	11.5	8.6
Av.Heredia(W)	10.5	15.3	7.0	16.6	6.3	18.7
Transv.58	5.5	0.6	3.2	0.6	2.6	1.4

note: The numbers of the table indicate average number of vehicle per one cycle.

386. 交通流の状況は現時点では道路容量に対して交通量が低いため、さほど厳しくなっていない。しかし、No.18の交差点を除いて、すべての観測地点で車両の多くは停車なしに交差点を通過できない状態であり、信号サイクルの変更が必要な状況と指摘される。

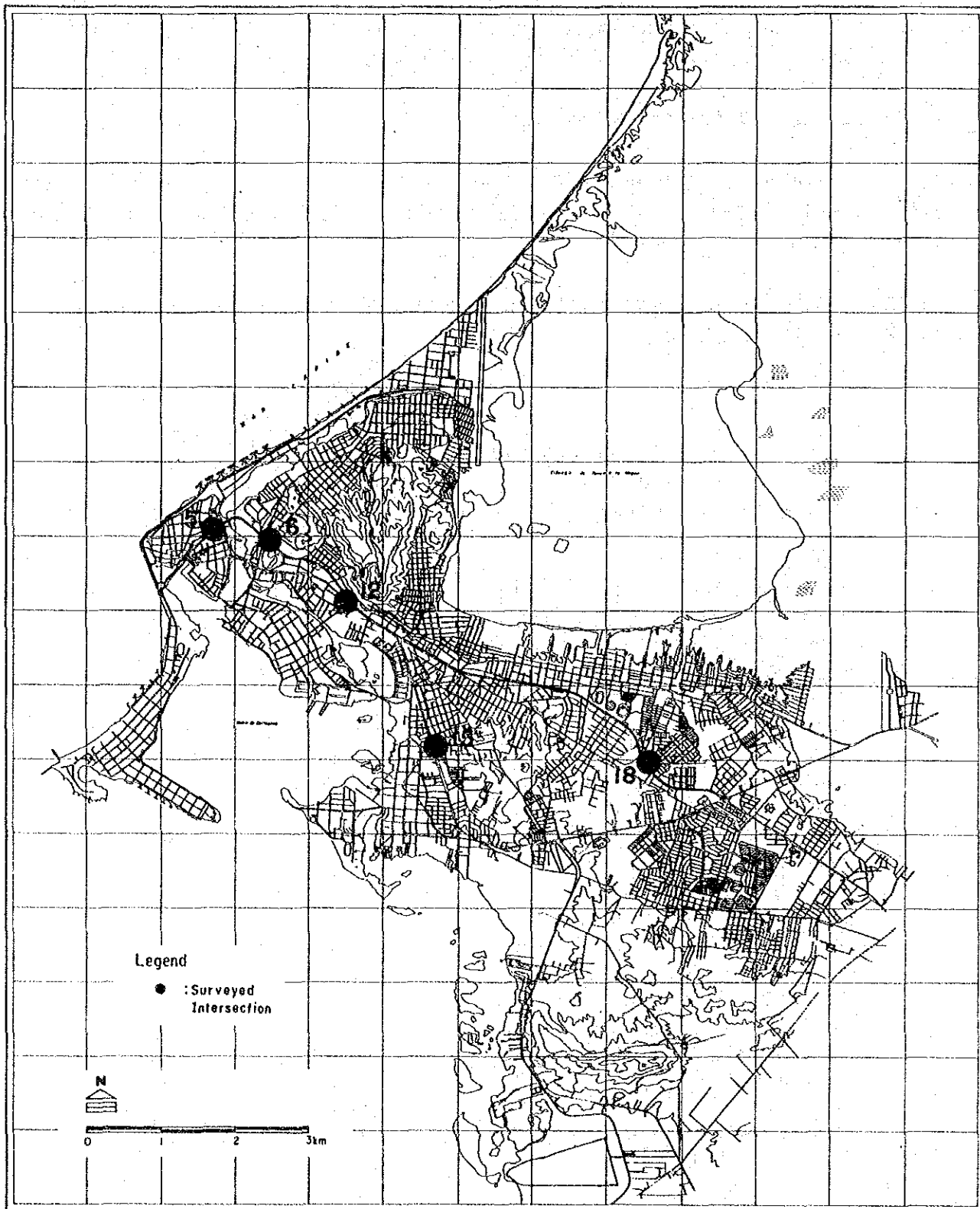


图5. 2-2 信号制御状況調査

## 5. 3 駐車需要と容量

### 5. 3. 1 駐車状況と施設

387. 駐車需要と駐車特性を把握するため、市中心部における路上駐車実態と駐車施設に関する調査を1991年8月及び9月に実施した。路上駐車調査においては市中心部を5地区に区分し(図5. 3-1参照)、駐車車両数を測定するとともに、ゾーン2及び5において駐車特性をインタビュー調査した。駐車施設調査においては、公共用の駐車場3ヵ所において、駐車需要及び駐車特性を調査した。

388. 駐車施設の位置は図5. 3-1に示している。駐車場の特性及び駐車料金については表5. 3-1に示すとおりである。

表5. 3-1 駐車場特性

Facility	A	B	C	Note
Capacity	80	40	40	vehicle
Fee	100	250	200	Peso/h
Type	P.	P.	P.	Permanent
Demand	50	80	90	Average
Ownership	Public	Private	Private	

source: Study Team survey result

389. 施設Aは市中心部の南側に位置し、国際会議場の施設として建設されたものである。したがって、駐車需要は他2個所に比して低い水準にある。

390. 図5. 3-2に駐車施設利用者の駐車特性を示している。駐車目的では“通勤”が最も多く、“通学”は非常に少ない。駐車時間が3時間以上のものが高い割合を占めている1つの理由と考えられる。通勤の人々は1日2回(午前と午後)昼食をはさんで駐車場を利用している。駐車時刻のパターンはこの状況を良く示している。

391. 徒歩距離は駐車場の数が少ないことを反映しかなり長くなっている。

### 5. 3. 2 駐車需要

392. 路上駐車調査の位置は図5. 3-1に示した。表5. 3-2に日中での各調査地区での駐車需要を示した。

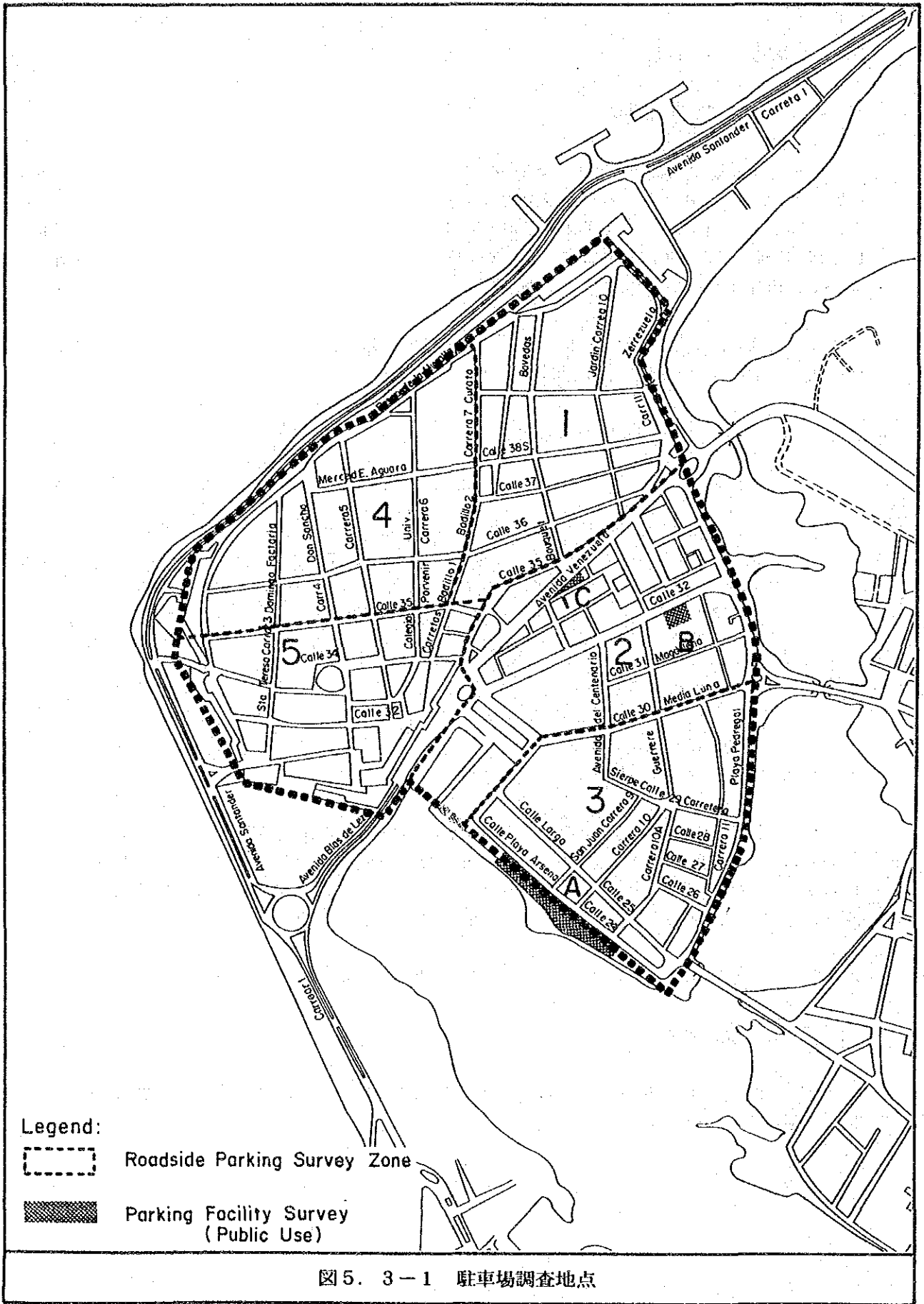


图 5. 3-1 駐車場調査地点

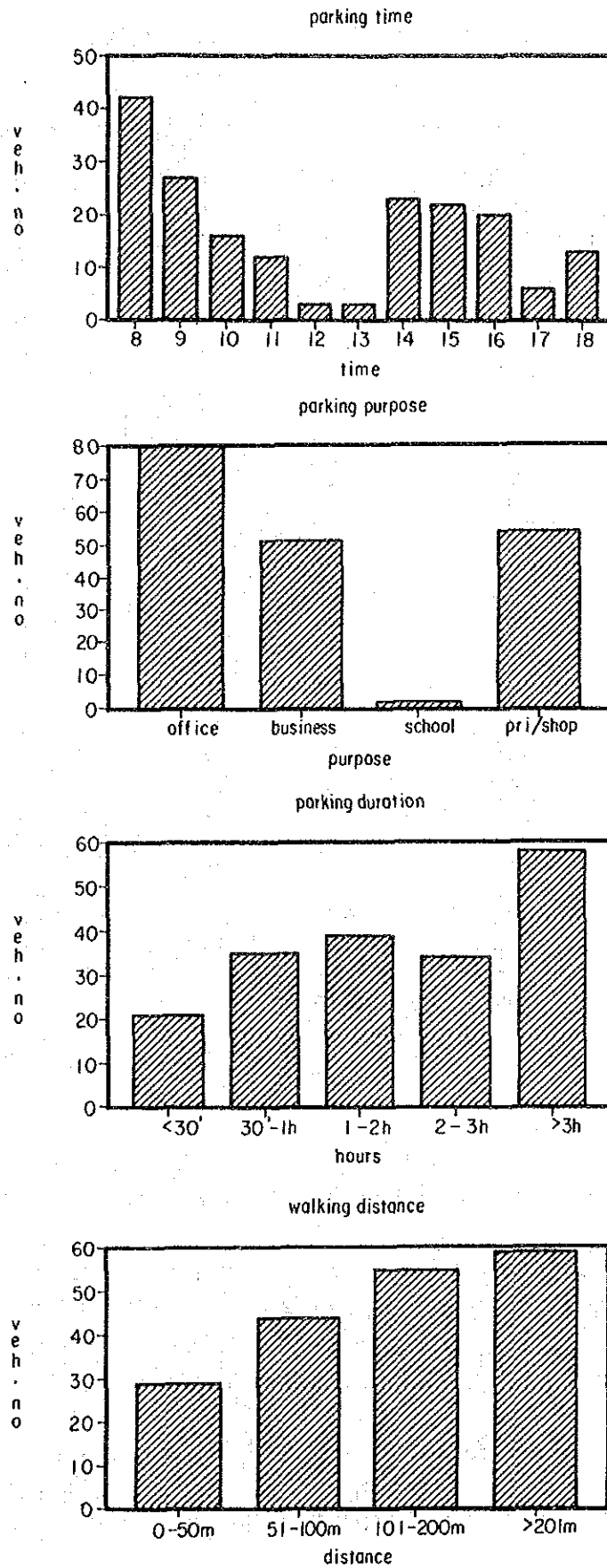


図5. 3-2 駐車施設の利用状況



表5. 3-2 市中心地域での駐車需要

Zone	Time	Vehicle type				total
		pass. car	taxi	light truck	truck	
1	8- 9	105	4	1	8	118
	11-12	182	5	0	5	192
	14-15	117	3	4	8	132
	17-18	120	7	4	3	184
2	8- 9	453	35	9	28	525
	11-12	427	26	7	28	488
	14-15	369	28	19	11	427
	17-18	386	23	10	3	422
3	8- 9	42	3	5	7	56
	11-12	75	4	7	12	98
	14-15	50	4	10	7	71
	17-18	60	2	6	4	72
4	8- 9	235	5	6	2	248
	11-12	323	4	5	2	334
	14-15	246	7	3	2	258
	17-18	281	4	4	1	290
5	8- 9	225	19	6	2	252
	11-12	315	21	6	1	343
	14-15	223	12	2	3	239
	17-18	288	6	2	1	297
all	8- 9	1060	65	28	46	1199
	11-12	1322	59	26	48	1455
	14-15	1005	54	38	39	1136
	17-18	1185	42	27	11	1265

source: Study Team survey result

393. ほとんどの駐車は乗用車であり、日中の需要変動は大きくない。地区No.2の需要は商業、業務中心であるため最も大きく、次いでNo.4、No.5となっている。

394. 表5. 3-3に地区No.2及びNo.5の駐車特性を示した。目的としては“業務”が最大で、“通勤”及び“買物/私用”が次いでいる。“通学”目的は非常に低い割合である。駐車時間は駐車場の場合と比べると短くなっている。徒歩距離も短くなっている。3/4の車両が目的地より100m以内に駐車している。

395. 表5. 3-4に目的及び駐車時間別に駐車車両の割合を示した。“業務”及び“買物利用”目的においては、駐車時間が増加するにつれて駐車車両数の割合が低下している。一方、“通勤”目的に対してこの様な明確な関係は認められていない。

表5. 3-3 路上駐車特性

1) Purpose				
to office	business	to school	shopping/private	
32.7%	39.3%	0.5%	27.5%	
2) Parking hour				
<30 minutes	30-60 m.	1-2 hours	2-3 hours	>3 hours
45.7%	19.9%	11.2%	9.6%	13.6%
3) Walking distance				
<50 m	51-100 m	101-200 m	>201 m	
60.1%	16.2%	8.7%	15.0%	

source: Study Team survey result

表5. 3-4 目的駐車時間別駐車車両比率

duration	Purpose			
	to office	business	to school	shopping
<30 m	6.2	22.6	0.1	16.7
30-60 m	4.5	8.8	0.1	6.5
1-2 hours	3.8	4.5	0.1	2.8
2-3 hours	6.1	2.5	0.1	1.0
>3 hours	12.1	0.9	0.1	0.5
total	32.7	39.3	0.5	27.5

note: unit %

source: Study Team survey result

### 5. 3. 3 駐車容量

396. 公共駐車施設（公有、私有を問わず）に関して、駐車需要の集中するセントロ地区や Bocagrande 地区では駐車場不足となっている。前に述べた如く市中心地域には9カ所の駐車場が運営されており、その全容量は約500台と見積られる。Bocagrandeにおいては、ビル建設までの仮設駐車場が数カ所設けられている。それらはほとんど観光シーズンのみの利用であり、全容量としては300台程度と考えられる。観光シーズンには多くの乗用車や観光バスがBocagrandeに集中し、路上駐車、時には歩道上にまで駐車する。1年に数週間だけの駐車施設を用意することは非常に困難であり、したがって、Bocagrandeにおける一時的な需給の不均衡は認めざるを得ない。

397. 調査対象地域における駐車場の容量不足を反映し、路上駐車は広範囲に行なわれている。主要道路上の駐車に対する規制は市中心地区において現在実効を挙げるに至っていないが、円滑な交通流を実現するため、路上駐車は主要道路より除去されるべきである。

398. 市中心地区での路上駐車容量を算定するため、以下の道路を規制道路とし、

- a. Av. Blaz de Lézo
- b. Av. Venezuela
- c. Calle 32
- d. Calle 30
- e. Calle 24
- f. Calle 25
- g. Cra. 11
- h. Av. Santander
- i. Calle 41 及び
- j. Calle 35.36 並びに Cra.5

さらに、車道幅5m以下の道路を除外して駐車容量を計算した。駐車空間としては、ガレージ入口を除いた道路長で5m長を1スペースとして駐車可能台数を算定した。

399. 計算結果を表5. 3-5に示した。可能スペースとしてはCentro地区が多く、その他の地区は比較的小さい容量となっている。駐車時間を45分間、駐車効率を70%を仮定すれば、1日当りの駐車容量は約9,300台となる(1,000\*0.7\*10時間/0.75時間)。

表5. 3-5 市中心地域における路上駐車容量

Sub-area	San Diego	Centro	Matura	Getsemani	Total
Capacity (Vehs)	200	560	80	160	1000

source: Study Team estimation

400. 以上より市中心地域における駐車需給バランスに関しては、公共用の駐車場位置を無視すれば、現在それほど大きな不均衡はないと考えられる。

## 第二編 将来交通需要予測、将来交通計画策定

### 第六章 将来社会経済フレーム及び土地利用計画

#### 6. 1 将来社会経済フレーム

##### 6. 1. 1 コロンビア全国の社会経済フレーム

###### (1) 人口

401. DANE は1985年の全国人口センサスの結果に基づき、将来人口を表6. 1-1に示す如く予測している。

表6. 1-1 コロンビア国将来人口予測、  
1985年-2015年

Year	Population	Annual Average Increase Rate (%)
1985	29,879,831	
1990	32,978,785	1.99
1995	36,181,730	1.87
2000	39,397,403	1.72
2005	42,559,316	1.56
2010	45,721,677	1.44
2015	48,722,925	1.28

source: DANE-Proyecciones Nacionales de Poblacion, junio, 1989

402. 将来の12才以上人口（労働人口）は年齢構成変化予測を基に、表6. 1-2の如くとしている。将来修正労働力比（12才以上人口に対する労働力比）と失業率が現状のままと仮定すれば、労働人口の増加率は雇用の増加率と同じとなる。

表6. 1-2 コロンビアにおける将来労働人口の変化、  
1985年-2015年

Year	Population 12 years and over	Ratio to Total Population (%)	Annual Average Increase Rate (%)
1985	20,652,174	69.1	
1990	23,380,589	70.9	2.51
1995	26,241,038	72.5	2.34
2000	29,136,132	74.0	2.12
2005	32,123,259	75.5	1.97
2010	35,129,278	76.8	1.81
2015	38,050,283	78.1	1.61

source: Study Team estimated, based on DANE data.

(2) 経済成長

403. 最近示された現ガビリア政権の開発計画である経済社会開発計画(1990-1994)によれば、目標経済成長率は1992年で4.0%、1993年で4.0%、1994年5.0%と設定している。しかしながら、FEDESARROLLOの試算によれば、経済成長は1992年において2.2%以上は困難としている。

表6. 1-3 国家計画における目標経済成長率  
(1992-1994年)

Year	GDP Growth Rate (%)
1992	4.0
1993	4.7
1994	5.0

source: Plan de Desarrollo Economico y Social, 1990-1994

404. 一方、Llanos Orientales における大規模油田の発見は、早い場合には1995年にも採油が始められると考えられており、これにより現在の経済成長の大きな柱となっている Cano Limon での採掘による輸出収入を倍加させる効果をもたらすと考えられる。過去数年間コーヒー輸出額はそのシェアを減らしているが、その他の輸出産品は順調にその額を増加させている。

405. この様な現象はコロンビアの外貨準備高を押し上げる効果を有するものと考えられる。したがって、現在の外貨返済と外資導入政策は将来における経済成長の維持に有利に作用することが期待される。

406. コロンビア国全体における経済成長について、以下の3ケースを想定し、それに対応して調査対象地域の将来像を検討した。

- a. ケース1: 現政権の目標値通り。以降1995-2010年まで5%の成長を想定  
(楽観的ケース、表6.1-4(a)参照)

表6. 1-4(a) ケース1における成長率と主要指標

Period	GDP Increase Rate (%/annum)	Employment Growth(%)		Labor Productivity		Per Capita
		1)	2)	2)	1)	
1990/1995	4.3	2.3	2.5	1.75	1.95	2.40
1995/2000	5.0	2.1	2.4	2.50	2.80	3.20
2000/2010	5.0	1.9	2.2	2.75	2.05	3.45

note: 1) Case that refined labor force participation rate and unemployment rate will maintain the existing level.  
2) Case that refined labor force rate will not change but unemployment rate will decline to a half level.

- b. ケース 2 : 1991年及び1992年において経済成長は FEDESARROLLO の見通しとし、1995年に4.0%まで徐々に回復する。1995年-2010年は4%の成長が維持されると想定する（非観的見通し、表6.1-4(b)参照）。

表6. 1-4(b) ケース 2 における経済成長率と主要指標

Period	GDP Increase Rate (%/annum)	Employment Growth (%)	Labor Productivity	Per Capita
1990/1995	3.3	2.3 - 2.5	0.80 - 1.00	1.40
1995/2000	4.0	2.1 - 2.4	1.55 - 1.85	2.20
2000/2010	4.0	1.9 - 2.2	1.75 - 2.05	2.45

- c. ケース 3 : 1991年において年平均3%の成長率を達成。1993年に4%を達成、1995年から以降4.5%を成長を想定（中間的見通し、表6.1-4(c)参照）。

表6. 1-4(c) ケース 3 における経済成長率主要指標

Period	GDP Increase Rate (%/annum)	Employment Growth (%)	Labor Productivity	Per Capita
1990/1995	3.3	2.3 - 2.5	1.30 - 1.50	1.90
1995/2000	4.5	2.1 - 2.4	2.05 - 2.35	2.70
2000/2010	4.5	1.9 - 2.2	2.25 - 2.55	2.95

### (3) コロンビア国における将来社会経済フレーム見通し

407. 次節に詳細に述べているが、国家経済成長と調査対象地域における計画人口との関連性検討を通じて、表6. 1-5に示すコロンビア国の社会経済フレームを想定した。基本的に、5%の長期的経済成長は達成目標としては高すぎることに及び高い労働生産性に依存する経済成長もあまり望ましくないことの2点を前提として想定している。

408. ケース1においては、もし修正労働力比と失業率が現状のままであると、表6. 1-4(a)に示される如く労働生産性が非常に高くなる。現在コロンビアは高い失業率に悩んでおり、経済成長は可能なかぎり就業機会の増大で達成することが望まれる。

表6. 1-5 コロンビア国の社会経済フレーム、  
1990-2010年

Year	Population (1000 psn)	Population Growth Rate	Working Pop. Rate	GDP Growth Rate	Labor Produ- ctivity Inc- rease Rate
1990	32,979	1.87	70.5	3.8	1.3
1995	36,182	1.72	72.5	4.5	2.2
2000	39,397	1.50	74.0	4.5	2.4
2010	45,722		76.8		

source: Study Team

## 6. 1. 2 調査対象地域における社会経済フレーム

### (1) 人口

409. DANE のデータ及び1985年調査対象地域の人口561,400人（カルタヘナ全体より島しょ部人口2,500人を差し引いた値）に基づき、1990年における調査対象地域の人口は660,200人と想定される。1985年より1990年までの人口増加率は年平均3.30%となる。コロンビア全体の同期内の人口成長と比較すると、調査対象の人口増加率は全国値（1.99%）の1.66倍、差として1.31ポイント上回る値となっている。

410. 全国の人口増加率はほぼ自然人口増加率と見なせるため、調査対象地域の高い増加率は他地域よりカルタヘナ市への高い移住量を示していると見ることができる（もちろん調査対象地域の自然人口増加率は、年齢構成、教育水準あるいは医療、公衆衛生環境が異なるため、国全体のそれとは異なる）。

411. 調査対象地域の将来の人口増加パターンを決定するためには、経済成長と社会状況との関連を基に、地方一都市間移動の観点から如何にカルタヘナが将来変化していくか考えることが重要である。調査対象地域の最近の人口成長の傾向とコロンビア国全体の将来値より、以下の人口成長パターンを想定した。

- a. パターン1： 最近の3.3%成長が持続
- b. パターン2： 全国値との差1.31ポイントが持続
- c. パターン3： 全国値の1.66倍が持続
- d. パターン4： パターン2と3との平均（表6.1-6 参照）

412. パターン1においては、将来自然人口増加率の減少に対応して社会増加が増加することになる。このパターンが実現するためには、国全体の経済成長より調査対象地域の経済成長が高くなる必要があり、就業率がなり改善されることが前提である。カルタヘナ市においてこの様な開発を期待することは困難である。

表6. 1-6 人口増パターン

Year	Pattern 1		Pattern 2		Pattern 3		Pattern 4	
	Increase Rate (%)	Popula- tion	Increase Rate (%)	Popula- tion	Increase Rate (%)	Popula- tion	Increase Rate (%)	Popula- tion
1990		660,200		660,200		660,200		660,200
1995	3.30	776,600	3.18	772,100	3.10	769,100	3.14	770,600
2000	3.30	913,500	3.03	896,400	2.86	885,600	2.95	891,000
2010	3.30	1,263,900	2.81	1,182,600	2.49	1,132,500	2.65	1,157,600

4 1 3. パターン 2 においては、純移住率が現在と同じ水準が保持されることになる。大略的には、カルタヘナ市と国全体との従来の経済較差は将来とも変化しないと言える。

4 1 4. パターン 3 においては、調査対象地域の自然人口増率の減少に対応して純移住率が減少することになる。ここでは、人口の送り手となる地方集落、中小都市において、就業機会の改善、教育水準の向上、社会インフラの整備あるいは治安の回復等が実現されることが必要となろう。工業化諸国における経験によれば、上記目的を達成するための公的、私的投資を期待することは困難であり、地方一都市間の移住は今後もかなり高い率で継続すると考えられる。

4 1 5. パターン 4 においては、調査対象地域への純移住は自然人口増の暫減及び送り手地域の社会経済的条件の改善により徐々に減少していくと想定されている。

4 1 6. 以上の如く、パターン 2 と 4 とは将来人口変化について可能性の高い針路を示しており、将来人口の設定の有力な基準となる。2010 年における調査対象地域の人口を 115 万人～120 万人の範囲内と予測し、国全体としての経済成長の 3 ケースに関連して、将来の経済成長の上下限値の差異を検討した。

## (2) 地域経済

4 1 7. 全体としての地域経済活動の規模は地域総生産 (GRP) で示される。調査対象地域の GRP は計算されていないが、ボリバー州における GRP は 1985 年値として DANE によって求められており、その成長率は全国値の 1.22 倍となっている。

4 1 8. 一方、カルタヘナ市と全国での製造業の附加価値の比較は“製造業年鑑”におけるデータを用いれば可能である。この統計データによれば、カルタヘナでの製造業における実質附加価値量の年平均増加率は 1985 年から 1988 年の期間における国平均増加率の 1.43 倍となっている。

4 1 9. 調査対象地域での経済成長は、ボリバー州の経済成長と比較すると、低成長の第一次産業の割合が低いこと、また中小都市における第三次産業が停滞していることのため、高くなると考えられるが、マモナル工業地域に立地する製造業の成長率 (1985-1988 年で 9.9%) より低いと思われる。



420. 上記の考察より、調査対象地域における経済成長については、国全体の1.3倍と考える。将来のコロンビア国全体の経済成長3ケースにこの比率を適用すると、表6. 1-7に示す如く将来の調査対象地域での経済成長が得られる。

表6. 1-7 調査対象地域での経済成長率

Period	Case 1		Case 2		Case 3	
	Colombia Study A.	Colombia Study A.	Colombia Study A.	Colombia Study A.	Colombia Study A.	Colombia Study A.
1990/1995	4.3	5.6	3.3	4.3	3.8	4.95
1995/2000	5.0	6.5	4.0	5.2	4.5	5.85
2000/2010	5.0	6.5	4.0	5.2	4.5	5.85

421. 表6. 1-4(a)-(c)に示すケース毎の労働生産性増を調査対象地域に適用すれば、労働需要増率は表6. 1-8に与えられる。この表より、ケース毎の労働需要増の差は経済成長率の差ほど大きく現われてこないことが判る。

表6. 1-8 ケース毎の労働需要増加率

Period	Case 1		Case 2		Case 3				
	Labor Pro- ductivity	Labor F. Demand	Labor Pro- ductivity	Labor F. Demand	Labor Pro- ductivity	Labor F. Demand			
1990/1995	5.6	1.75-1.95	3.60-3.80	4.3	0.80-1.00	3.30-3.50	4.95	1.30-1.50	3.40-3.60
1995/2000	6.5	2.50-2.80	3.60-3.90	5.2	1.55-1.85	3.30-3.60	5.85	2.05-2.35	3.40-3.70
2000/2010	6.5	2.75-3.05	3.35-3.65	5.2	1.75-2.05	3.10-3.40	5.85	2.25-2.55	3.20-3.50

### (3) 労働力の需要と供給

422. 現在12万以上人口(労働人口)の全体人口に対する比は調査対象地域で72.5%になっており、コロンビア全体における1995年推定値と同一水準になっている。調査対象地域でのこの比率は全国値の5年先を行くものとこれより仮定する。

423. 労働力(経済活動人口、雇用者数と求職者数との合計)と労働人口との比は1990年において49.2%となっている。この比(修正労働力構成比)は全国家庭調査によれば50%前後を変動しており、明確な減少あるいは増加傾向を示していない。したがって、この比は将来においても不変と仮定する。

424. 将来人口規模に関して2つのケース、すなわち2010年時点において120万人及び115万人を想定すると、労働力供給は表6. 1-9に示される如くとなる。

表6. 1-9 想定人口規模別労働力供給

Year	Ratio of Pop. 12 Years and Over to Total Population(%)	Crude Activity Ratio(Ratio of Labor Force to Total Pop.)(%)	1.2 Million Case		1.15 Million Case	
			Popula- tion	Labor Force	Popula- tion	Labor Force
1990	72.5	35.7	660,200	235,570	660,200	235,570
1995	74.0	36.4	773,000	281,400	770,000	280,300
2000	75.5	37.1	900,000	333,900	890,000	330,200
2010	78.0	38.4	1,200,000	460,800	1,150,000	441,600

note: Crude activity rate = 0.492 x Ratio of population 12 years and over

425. 表6. 1-10は想定人口と経済成長のケース毎における労働力の需給関係を示した。1990年における失業率は9.7%である。したがって、将来、失業率を上げるケースは望ましくない(生産性増大による低/中位経済成長と120万人口の場合)。人口規模が115万人で4%程度の国全体の経済成長の場合、調査対象地域の雇用条件はかなり改善される。120万人の人口を想定した場合、労働需要増での4%成長と生産性増での5%成長は労働需給バランス上同じ効果を示しており、労働需要での4.5%及び5%成長は雇用条件をかなり改善することになる。

表6. 1-10 人口/経済成長率別労働力需給  
バランス、2010年

Case	Economic Growth					
	Case 1: High, 5%		Case 2: Low, 4%		Case 3: Medium, 4.5%	
	Productivity Increase Type	Employment Increase Type	Productivity Increase Type	Employment Increase Type	Productivity Increase Type	Employment Increase Type
Labor Force Demand (A)	412,100	444,100	399,400	421,200	407,100	429,400
<u>1.2 Million Case</u>						
Labor Force Supply(B)	460,800	460,800	460,800	460,800	460,800	460,800
Over Supply (C = B-A)	39,700	16,700	61,400	39,600	53,700	31,400
Unemploy. Rate (C/B)	8.6	3.6	13.3	8.6	11.7	6.8
<u>1.15 Million Case</u>						
Labor Force Supply(D)	441,600	441,400	441,400	441,400	441,400	441,400
Over Supply (E = D-A)	20,500	-	42,200	20,400	34,500	12,200
Unemploy. Rate (E/D)	4.6	-	9.6	4.6	7.8	2.8

note: Labor force demand is for the economically active population living in the Study Area, including demand for commuting to outside the Area. On the contrary, it does not include demand for commuting from outside the Area.

Unemployment ratio: %

(4) 調査対象地域の計画社会経済フレーム

426. コロンビア全体及び調査対象地域の経済成長パターンを考えると、労働生産性の向上に依存した成長は望ましいものでなく、また現実に困難である。カルタヘナに立地する工業の多くは資本集約型であり、労働力をあまり多く必要としていない。将来においては、建設産業あるいは観光三次産業等の労働集約型の製造業を誘致する必要がある。

427. 将来のフレームを設定するため、次の事項に留意することが必要である。すなわち、計画と実際では、人口はしばしば超過傾向にあり、経済成長は目標値以下になる傾向を示す。115万人の推定人口は超過する可能性が十分にあり、長期的な5%成長率は過大にすぎると考えられる。

428. 以上の理由により、本調査においては2010年において120万人の人口規模に対応する都市構造と社会経済システムを考えることとする。表6. 1-11に示す成長を将来のフレームとして採用する。

表6. 1-11 調査対象地域の社会経済フレーム

Year	Population	Labor Force	Resident Employed Persons	Total Employed Persons within S. A.	Labor Force Demand Growth Rate (%)	GRP Growth Rate (%)	GDP Growth Rate (%)
1990	660,200	235,570	212,670	215,670			
1995	773,000	281,400	253,800	257,400	3.6	4.95	3.8
2000	900,000	333,900	302,900	307,200	3.6	5.85	4.5
2010	1,200,000	460,800	421,100	427,100	3.35	5.85	4.5

note: 1) "Resident employed persons" means employed labor force living within the Study Area, including persons who commute to outside the Area.  
 2) "Total employed persons working within the Study Area" means sum of the residents and non residents employed persons working within the Area.  
 3) GRP and GDP growth rates are based on Case 3 economic growth (medium; long-term growth rate, 4.5%), but labor force demand growth rates are adjusted in order to follow almost same course as Case 1 by productivity increase or Case 2 by employment increase. In other words, labor productivity is assumed to increase as shown in Table 6.1-5.

429. 各セクター別の雇用者数は以下の如くとする。

a. 第一次産業 (農業、牧業、漁業)

430. 本セクターの1990年における雇用者数は7,610人であり、労働地の分布は市街地 (交通ゾーン1-40) 11%、郊外地 (交通ゾーン41-47) 48%及び調査対象地域外41%の割合となっている。

431. 2010年においては、労働地としての市街地内は消滅し、約10%の農地が郊外部および調査対象地域外において市街化されると仮定する。したがって、2010年時点における第一次セクターの労働者数は6,000人と想定される。これは1990年時点の郊外

地及び調査対象地域外労働者数の90%に相当する。

432. しかしながら Tierra Bomba 島及び Baru 島における漁業従事者については、将来の観光産業の振興と漁業産品への需要及び養殖漁業の開発の可能性 (Baru 島の Santa Ana におけるえび養殖など) を考慮して、現状の水準を維持するものを考える。

b. 第二次産業 (鉱業、製造業及び建設業)

433. 最近のカルタヘナ市における製造業はマモナル工業地域に立地する石油精製及び化学工業の発展に支えられ、高成長をとげている。工業統計によれば、1985年から1988年の期間では年平均9.9%の成長となっている。

434. 調査対象地域における鉱業は建材及びセメント原料としての石灰石の採掘が主なものである。コロンビアの建設業はここ数年停滞気味であり、カルタヘナも同様である。これら建設業をふたたび活性化し、雇用を吸収するためには、各種プロジェクト、例えば運河、湖の浄化、道路・都市施設の改良、中低所得者層用住宅建設あるいは観光開発を実施することが必要であり、外資導入を含む公的、私的資金をその財源として考えることになる。

435. 第二次産業全体としては、年平均成長率を1990年から1995年まで8.5%、1995年以降9.0%を想定する。

436. 想定成長率は表6.1-12に示す如く労働生産性の向上と雇用増とに分割して考える。これは1985年から1988年の成長率9.9%のそれぞれの寄与率すなわち生産性向上5.6%、雇用増4.1%を参考に定めたものである。

表6.1-12 第二次産業における想定成長率 (%)

Period	Value Added	Labor Prod.	Employment
1990/1995	8.5	4.8	3.5
1995/2000	9.0	4.8	4.0
2000/2010	9.0	5.25	3.35

437. 1995年までは労働生産性増と雇用増との関係は変化しないが、1995年より2000年までにおいて、雇用増の寄与率が大きくなり、2000年以降については生産性向上により雇用増の寄与率が減少すると想定する。

c. 第三次産業

438. 第三次産業に従事する雇用者数は表6.1-11に示す総雇用者数より第一次、第二次産業の雇用者数を差し引いたものである。上述の仮定の結果より、将来の第三次産業での雇用者数は表6.1-13に示される如くとなる。

表6. 1-13 セクター別雇用者数（調査対象地域内住民）

Year	Primary S.	Secondary S.	Tertiary S.	Total
1990	7,610	60,590	164,470	212,670
1995	7,200	48,200	198,400	253,800
2000	6,800	58,600	237,500	302,900
2010	6,800	83,100	332,000	421,100

439. 将来の調査対象地域内で働くセクター別の全雇用者数は表6. 1-14に示す如くである（調査対象地域外に雇用地を有する住民数を削除、地域外より流入する雇用者数を追加）。調査対象地域外に流出する第二次、第三次産業の雇用者数比は将来減少すると想定した。第二次産業では、1990年の2.46%より2010年の2.0%へ、第三次産業では1990年の3.65%より2010年の3%へ減少する。

表6. 1-14 調査対象地域内でのセクター別全雇用者数

Year	Primary S.	Secondary S.	Tertiary S.	Total
1990	4,510	42,190	168,970	215,670
1995	4,200	50,100	203,100	257,400
2000	3,900	61,000	242,300	307,200
2010	3,300	86,500	337,300	427,100

## 6. 2 土地利用計画

### 6. 2. 1 土地利用計画における目標と基本政策

#### (1) ボリバー州と大西洋沿岸地域におけるカルタヘナ市の役割

440. ボリバー州の人口は1990年の1467千人から2010年の2170千人へ（年平均2.0%）、また大西洋沿岸地域における人口は1990年の700万人より2010年の1千万人（年平均1.8%）に増加する。カルタヘナは年平均3%の比較的高率で増加し、目標年次には120万人に達すると想定されている。したがって、ボリバー州の他地域あるいは大西洋沿岸地域よりの移住は率としては減少するにしても、今後も続くと考えられる。

441. ボリバー州においては、解決すべき根本的な地域問題はカルタヘナと内陸部の諸都市間の社会経済的較差である。現在カルタヘナのみが開発による利益を独占している。しかたがって、重要な事柄は、いかにカルタヘナから他の地域に開発効果を拡散するか、またそれらの地域を自己充足の状態に引き上げるのにどう手助けできるかという点にある。

442. 工業の移転、内陸部での農業産業の創設のためには、道路網の改良、あるいは港湾施設の改良等が原材料の集荷及び製品の搬出に不可欠のものである。

4 4 3. 大西洋岸地域の地域開発計画においては、持続的な経済成長とその利益の社会的配分が目標として設定されている。この目標達成のため、この地域の将来の構造的イメージとしては輸出区としてとらえられており、その自然資源及び地理的有利さの活用、あるいは住民の商業、生産活動の経験を利用し達成可能としている。

4 4 4. この計画においては、カルタヘナはレベル1の地域中心都市と位置付けられている。 balankees と同じく、都市-地域システムの中でレベル2のサブ地域センターとして位置付けられている。

4 4 5. 上述の問題点解決と地域開発構想の達成のためには、カルタヘナは国際的交流拠点の役割をはたし、またカリブ海側の重要港湾として総合的港湾都市に脱皮することが必要となる。このことはカルタヘナが輸出工業と観光産業とのバランスのとれた成長核に発展する必要があることを示している。

#### (2) 土地利用計画の目標と基本政策

4 4 6. 将来のカルタヘナの社会経済的役割を考慮し、土地利用計画を以下の目標設定の下に作成した。

- a. 工業と観光産業の開発需要を満すに足る施設とシステムを有する都市空間を建設する。
- b. 21世紀半ばに向けた超長期の開発方針を念頭に2010年での計画人口120万に対応した都市環境を整備する。

4 4 7. これらの目標達成のため、以下の諸点が基本政策として与えられた。

- a. 改良された交通システムを有する小規模にまとまった都市地域を形成する。
- b. 市街地（交通ゾーン1-40）に90万人、郊外地（交通ゾーン41-47）に30万を配置する。
- c. 市街地においては、(DEPLAN)によって計画されている公的ゾーニングを尊重する。( Plan de Desarrollo del Distrito Turístico y Cultural de Cartagena, Código de Urbanismo )
- d. 郊外地区においては、(DEPLAN)のゾーニング案及び私的部門の開発計画を検討し、工業、観光及び住宅地開発に必要なかつ十分な用地を計画する。

## 6. 2. 2 土地利用計画

### (1) 市街地

4 4 8. 市街地については、(DEPLAN)は図6. 2-1に示す土地利用ゾーニングを公表している。表6. 2-1に交通ゾーン毎の土地利用面積算定結果を示した。この表によれば、総面積の51%は住居用地(2,751(ha))に指定されている。工業用地は643(ha)(11.9%)、観光歴史ゾーン(交通ゾーンNo. 4の歴史ゾーンは83.7(ha))は311(ha)(5.8%)となっている。独特の土地利用として統合プロジェクトゾーン、特別活動ゾーン及び特殊取扱いゾーンが設けられている。総合プロジェクトゾーンは海軍基地、港湾区、Crespo 空港及び Chambacu 地区が総合開発のための市街地再開発用地として指定されて

いる。

449. 特別活動ゾーンはバスターミナル、貨物トラックターミナル及び大規模商業施設用地として、市の東側郊外に指定されている。特殊取扱いゾーンは低規格住宅地拡張の対策のため準備されているものである。保存ゾーンは Popa Hill、Arbornoz Hill 及び Tesca 湖に指定され、計525 (ha) になっている。

450. 基本政策に従い、土地利用ゾーニングは変更しない。しかしながら、人口と雇用の分布を定めるため、ある種の土地利用の基準と人口密度の仮定を設けた。主な点は以下の如くである。

- a. 市中心部とその周辺地においては、住宅の高層化が進行中であり、高所得層がそこに人居することにより、高所得層居住区として高密度居住区を形成しつつある (Castillogrande, Crespo の一部、Manga)。
- b. 住民の所得水準及び家屋の形式に応じ、下に示す居住地の人口密度を仮定。
  - i) 高所得層住居地  
高層アパート、500人/ha
  - ii) 中所得層住居地  
中層アパートと個別住宅の混合、250 - 300人/ha
  - iii) 低所得層住宅地  
小規模個別住宅、200人/ha
- c. 保存ゾーンと指定されている Popa Hill、運河岸あるいは湖岸から住民を除去し、市内東南にあたる郊外地区の新居住地に移住させる。
- d. 特別取扱いゾーンを低所得層住居地として利用する。
- e. 海軍基地、Chambacu 地区及び港湾区を住宅、商業及び業務用地とし、土地利用及び人口密度を規定する。
- f. 現在の Crespo 地区の空港を拡張する。
- g. Bazurto の公設市場の卸売り機能を移転する。

## (2) 郊外地

451. マモナールの工業区を除いて、公的な土地利用ゾーニングはまだ指定されていない。現在海岸沿いの土地は個人又は私企業によってレクリエーション、観光開発又は用地確保目的に買い占められつつある。National Justice Office による最近の調査によれば、多くの国有地が不法占拠され、また不法取引されている。

452. 郊外地における将来土地利用の最も問題となる点は Tierra Bomba 島と Baru 島をどの程度開発することという点にある。Tierra Bomba 島の大部分は丘陵地であり、また海軍用地である。一方、Baru 島では、とくにその南部はマングローブに覆われ、自然保護の対象となっている。

453. この2つの島において大規模な観光ゾーン及び港湾施設を建設しようとする提案があるが、大勢としての意見は Baru 島の Playa Blanca 周辺以外は開発を抑制する方向になっている。DEPLAN は La Boquilla から Galerazamba に至る沿岸地域の開発に重点を置いた計画を作成している。

表6. 2-1 交通ゾーン別土地利用状況

Zone no.	Zone area	Residential	Commercial	Industrial	Institutional	Tourism/historic*1	Recreational*2	Integrated project*3	Special activity	Special treatment	Conservation
1	18.4					18.4					
2	38.1				5.0	31.1	2.0				
3	111.6		3.0		3.4	62.9	15.9	26.4			
4	117.1		6.2			83.7	27.2				
5	310.4					114.5	17.3	178.6			
6	67.7	63.7			2.9		1.1				
7	105.1	84.1									21.0
8	95.0	46.2									48.8
9	121.0	97.2	5.6		9.7						8.5
10	159.6	44.7	11.6		2.7		28.9	14.1			57.6
11	51.3	47.4					3.9				
12	152.4	95.0	3.2		1.3		4.7	39.5	8.7		
13	87.4	53.5	25.6		2.8		5.5				
14	74.1	49.6	3.7								20.8
15	80.9	54.5									26.4
16	94.3	82.4	8.4				3.5				
17	72.2	64.6	7.6								
18	127.8	110.8	6.3				10.7				
19	57.4	53.9	1.7				1.8				
20	270.9	89.7							12.0	90.3	78.9
21	106.9	99.4	7.5								
22	100.5	96.0	4.5								
23	79.8	52.2			4.6		23.0				
24	89.2	84.2	2.2		2.8						
25	89.8	74.3	9.2		6.3						
26	117.6	101.4	4.8		11.4						
27	90.0	84.9	2.2		2.9						
28	69.3	63.1	3.8		2.4						
29	83.5	75.9	4.2		3.4						
30	206.8	67.1	18.0	121.7							
31	68.8				68.8						
32	342.0	190.1	34.2	60.5	49.8					7.4	
33	622.8			460.8							162.0
34	86.9	66.7	1.0		10.0		9.2				
35	44.0	44.0									
36	77.5	77.5									
37	90.4	67.8	1.2		21.4						
38	435.4	200.8	7.2		10.9				156.4	60.1	
39	178.9	125.2	5.7		10.2						37.8
40	208.7	143.4									63.3
Total	5399.5	2751.3	188.6	643.0	232.7	310.6	154.7	258.6	177.1	157.8	525.1

\*1: In Zone 4, 5.2 ha is the area of institutional facilities like the city hall and tourist wharves.

\*2: Including nondesignated beach zones of 13.4 ha in Zone 3 and 15.8 ha in Zone 5.

\*3: Including nondesignated land of 58.0 ha adjacent to the airport in Zone 5.

Only Zone II (residential especial) of the Chambacu Project Area is shown in Zone 10.





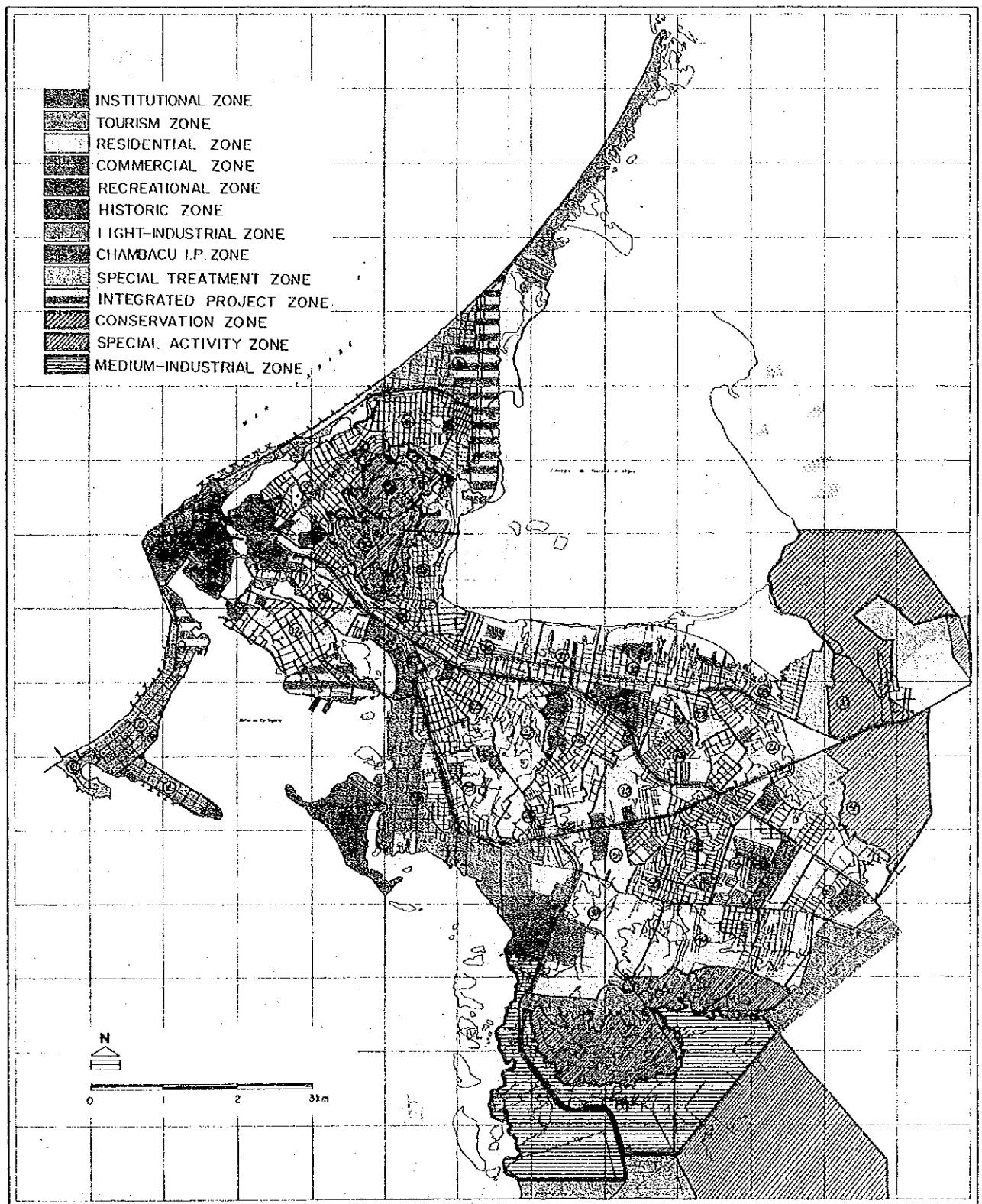


図6. 2-1 DEPLANによる土地利用計画



454. この調査においては、(DEPLAN)による北部地域(交通ゾーン41、42、43)に対する土地利用ゾーニング案に基づき、工業用地を除いて2010年での大部分の土地利用需要をこの地域でまかなう計画とした。計画内容の概要は以下の通りである。

- a. 交通ゾーンNo.41、42の沿岸地域は高密度観光ゾーンとして開発するが、地形に応じて海岸より200mから800mの幅を対象とする。このゾーンに立地する施設としては、高層ホテル、中層ホテル、高層観光客用アパート、中層観光客用アパート、高級ショップ/レストラン、売店、高層アパート、中層アパートなど。
- b. 高密度観光ゾーンに隣接して、中低密度住宅観光ゾーン地帯を内陸部へ向って開発する。このゾーンでの施設としては、
  - 中密度住宅観光ゾーン： 中層ホテル、レジデンス、中層観光アパート、コテージ、地域内商店/食堂、スポーツ施設、中層アパート、中規模個別住宅、学校、病院等。
  - 低密度住宅観光ゾーン： ビラ、野外スポーツクラブ、森林公園、大規模個別住宅等
- c. 交通ゾーンNo.42においては、10万人規模の新都市(中低密度住居観光ゾーンを含む。)を計画する。中心地区は北部地域のサブセンターとして機能するよう計画する。
- d. 交通ゾーン43においては、低密度住宅ゾーン及び軽工業ゾーンを現在のBayuncaの集落に隣接して開発する。
- e. 将来の工業用地の大部分にマモナル工業区(交通ゾーン NO.44)のCartagena By-pass (c-3)沿いの空地を当てる。Cartagena By-passの東側に、貨物トラックターミナルと卸売市場を配置する。Pasacaballoの集落に隣接して、新規の中低所得者用住宅地を設ける。
- f. Tierra Bomba島では西岸沿いに小規模な高密度観光ゾーンを設定する。
- g. Baru島においては、交通ゾーン No.46のみ開発し、ゾーンNo.47は現在のBaruの集落の生活水準改良のための建設を除き、保存地区として計画を進める。Playa Blanceとその周辺はフリーゾーンを含む観光ゾーンとして開発する。観光ゾーンに隣接し、中所得層用住宅地を計画する。また、えび養殖地区に隣接して、中低所得層用住宅地を開発する。

455. 図6. 2-2に市街地を含めて、上記土地利用計画を示した。交通ゾーン41、42においては、DEPLAN案による開発用地は図示のものより広がっている。しかし、本図は2010年までの計画であり、2010年降はさらに市街地用地を新たに広げる必要がある。南部地域にはそれらの用地の可能性が少ないため、将来の拡張用地としては北部地域に求めざるを得ないと考えられる。超長期的な土地利用の観点に立って土地利用の慎重な計画と規制が行なわれる必要がある。



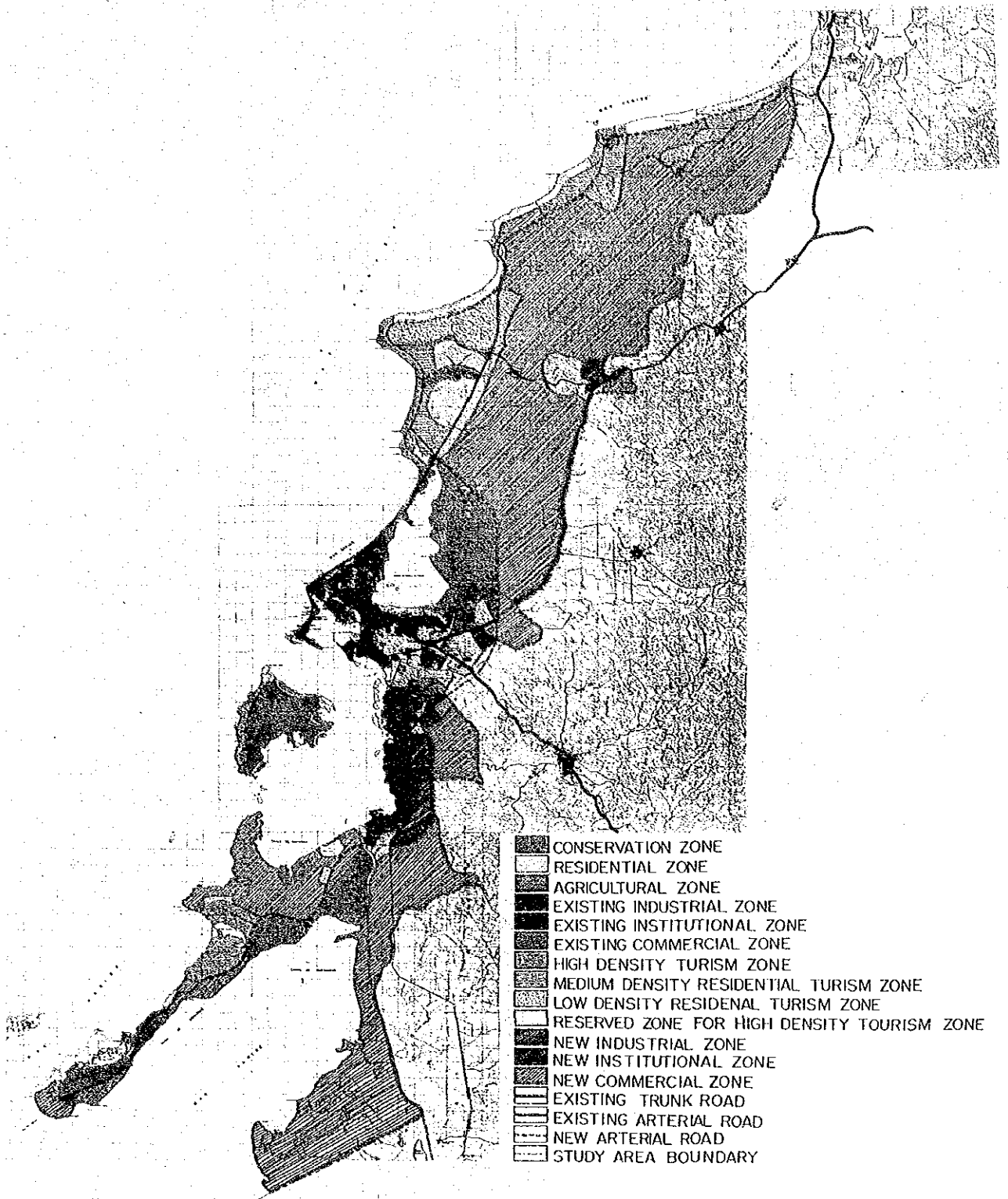


図6. 2-2 対象地域の将来土地利用(2010年)



### 6. 2. 3 人口と雇用分布

#### (1) 人口分布

456. 土地利用計画に基づき、ゾーン毎の人口配分計画を表6. 2-2に示した。2010年時点での人口120万人のゾーン分布は表6. 2-3に示した。

表6. 2-2 人口配分計画

Zone	Remarks
1	Several high-rise apartment houses will be constructed, but there is not so much space left for densification. Planned density: 400 psn/ha
2	At present, there are many detached houses with one or two floors. In future, it is assumed that about half of the zone will be covered by medium-rise apartment houses with a population density of 250 psn/ha. The average density is planned to be 200 psn/ha.
3	The present naval base (26.4 ha) will be removed and an urban development project for commercial-residential complex will be realized. It is assumed that 10 ha will be used for upper-class residential apartment houses. The habitable area of the zone is considered to be 47.5 ha (present commercial/residential mixed area of 37.5 ha and new development area of 10 ha). Planned density: 500 psn/ha.
4	Some schools will be removed, and their buildings or lots will be used for tourism or cultural activities. Old unused buildings will be restored and used also for the above-mentioned activities. The population will not be changed. Planned density: 300 psn/ha.
5	The future habitable area is considered to be the present residential area of 61.0 ha and about half of the new Marbella beach tourism area of 53.5 ha (24 ha) totaled to 85 ha. Half of the existing residential area and the new development area will have a density of 500 psn/ha. Average density: 350 psn/ha.
6 & 7	An environmental condition will be improved through the water front improvement project carried out by EDURBE. Densification will proceed to some extent. Planned density: 300 psn/ha.
8	The habitable area is considered to be designated residential zone 46.2 ha. From the already urbanized part of the conservation zone, inhabitants will be removed. Planned population: 350 psn/ha.
9	The habitable area is considered to be the residential zone (97.2 ha), the commercial zone (5.6ha) totaled 102.8 ha. Verticalization will proceed in this zone and the stratum of residents will be changed to an upper level. Planned density: 500 psn/ha.
10	The Chambacu and Papayal project will be completed, the habitable area is 70.4 ha (residential zone: 44.7 ha, commercial zone: 11.6 ha, Chambacu project area: 14.1 ha). Planned density: 500 psn/ha.
11	Densification will proceed. Planned density: 500 psn/ha.
12	The urban redevelopment project of the Maritime Terminal site (39.5 ha) will be completed. It is assumed that 10 ha of the project site will be used for residential development. The habitable area is 108.2 ha (residential zone: 95 ha, commercial zone: 3.2 ha, new residential development site: 10 ha). Half of the designated residential zone, the commercial zone and the new residential development site will have a density of 500 psn/ha. Average planned density: 350 psn/ha.
13-15	Densification will proceed to some extent. Planned density: 300 psn/ha



表6. 2-2 人口配分計画

Zone	Remarks
16-18	A new road along Tesca de La Virgen and recreational parks will be constructed. Some commercial activities will be located along the road. The conditions of residential areas will not be changed much. Planned density: 250 psn/ha.
19	Except for the high population density of 380 psn/ha, the situation of the future change is almost same as the zones 16-18.
20	Existing residential zone (89.7 ha) and the special treatment zone (90.3 ha) will be developed as a lower- to middle class residential area with a population density of 200 psn/ha.
21-22	Not much changes. Planned density: 200 psn/ha
23	Not much changes. Planned density: 300 psn/ha
24	Not much changes. Planned density: 200 psn/ha
25	Densification will proceed to some extent. Planned density: 200 psn/ha
26-28	Densification will proceed to some extent. Planned density: 250 psn/ha
29	Unused hilly land will be developed as residential areas. Planned density: 250 psn/ha
30	The habitable area is 148.3 ha (residential zone: 67.1 ha, existing industrial/residential mixed area: 63.2 ha, commercial zone: 18 ha). Planned density: 200 psn/ha
31	Same as at present
32	The container terminal will be brought into full operation. A public market is planned along the road to Mamonal. the habitable area is 208.9 ha (residential zone: 190.1 ha, special treatment zone: 7.4 ha, one third of the commercial zone: 11.4 ha). Planned density: 200 psn/ha
33	In addition to the existing residential area of 40.4 ha, newly developed industrial/residential mixed area of about 50 ha is considered to be habitable area. Planned density: 200 psn/ha
34	Densification will proceed to some extent. Planned density: 350 psn/ha
35-36	Not much changes. Planned density: 250 psn/ha
37	Not much changes. Planned density: 300 psn/ha
38	The inter-municipal bus terminal will be brought into full operation. The special treatment zone will be developed as residential area. Some vehicle-related facilities like repairs shops, show-rooms and dealers, oil stations and drive-in restaurants will be located. The habitable land is 268.1 ha (residential: 200.8 ha, special treatment 60.1 ha, commercial: 7.2 ha). Planned density: 200 psn/ha
30-40	Densification will proceed to some extent. Planned density: 200 psn/ha
41	Total population in 2010; 43,200 a. Existing settlements ; 2,200 b. Newly planned area ; 41,000 b-1 High density tourism zone ; 10,000 Medium-rise residential apartment house area; 50 ha, 200 psn/ha b-2 Medium density residential/tourism zone ; 25,000 Medium-size detached house area ; 500 ha, 50 psn/ha b-3 Low density residential tourism zone ; 6,000 Large-size detached house area ; 400 ha, 15 psn/ha

表6. 2-2 人口配分計画

Zone	Remarks
42	Total population in 2010: 116,700 a. Existing settlements : 9,200 b. Newly planned area ; 107,500 b-1 High density tourism zone : 22,000 High-rise residential apartment house area ; 30 ha, 400 psn/ha Medium-rise residential apartment house area; 50 ha, 200 psn/ha b-2 Medium density residential tourism zone : 20,000 Medium-size detached house area : 400 ha, 50 psn/ha b-3 Low density residential tourism zone : 10,500 Large-size detached house area : 700 ha, 15 psn/ha b-4 Medium density residential zone : 20,000 Mixture of medium-rise apartment house and detached house : 200 ha, 100 psn/ha b-5 Low density residential zone : 35,000 Medium-size detached house area : 700 ha, 50 psn/ha
43	Total population in 2010: 29,600 a. Existing settlements : 8,600 b. Newly planned area ; 21,000 b-1 Low density residential zone : 21,000 Medium-size detached house area : 420 ha, 50 psn/ha
44	Total population in 2010: 48,000 a. Existing settlements : 8,000 b. Newly planned area ; 40,000 b-1 Medium density residential zone : 40,000 Small-size detached house area : 200 ha, 200 psn/ha
45	Total population in 2010: 12,400 a. Existing settlements : 6,400 b. Newly planned area ; 6,000 b-1 High density tourism zone : 6,000 Medium- to high-rise residential apartment house area : 20 ha, 300 psn/ha
46	Total population in 2010: 17,400 a. Existing settlements : 2,400 b. Newly planned area ; 15,000 b-1 Medium density residential zone : 5,000 Mixture of medium-rise apartment house and detached house : 50 ha, 100 psn/ha b-2 medium density residential zone : 10,000 Small-size detached house area : 50 ha, 200 psn/ha
47	Total population in 2010: 1,900 a. Existing settlements : 1,900

表6. 2-3 2010年時点のゾーン人口

	Zone no.	Zone name	1990			2010				
			labltable area (ha)	Popula- tion	Semigross density (psn/ha)	Residen- tial zone (ha)	Commer- cial zone (ha)	Habitabe zone total (ha)	Planned density (psn/ha)	Popula- tion
Urban Area	1	Laguito	18.4	6,080	330.4	18.4		18.4	400	7,400
	2	C, grande	31.1	5,110	164.3	31.1		31.1	200	6,200
	3	B, grande	37.5	8,910	237.6	47.5		47.5	500	23,800
	4	Centro	84.7	25,320	298.9	78.5	6.2	84.7	300	25,400
	5	Marbella	61.0	7,560	123.9	85.0		85.0	350	29,800
	6	Cosuna 3	64.8	15,940	246.0	63.7		63.7	300	19,100
	7	Cosuna 4	84.1	23,890	284.1	84.1		84.1	300	25,200
	8	Cosuna 5	69.3	21,040	303.6	46.2		46.2	350	16,200
	9	Cosuna 6	111.3	19,570	175.8	97.2	5.6	102.8	500	51,400
	10	Cosuna 7	62.2	13,190	212.1	58.8	11.6	70.4	500	35,200
	11	P. d. Papa	50.7	10,840	213.8	47.4		47.4	500	23,700
	12	Manga	93.2	9,880	106.0	105.0	3.2	108.2	350	37,900
	13	Cosuna 9	84.6	15,090	178.4	53.5	12.8	66.3	300	19,900
	14	Cosuna10	53.3	14,120	264.9	49.6	3.7	53.3	300	16,000
	15	Cosuna11	54.5	12,680	232.7	54.5		54.5	300	16,400
	16	Cosuna12	94.3	20,960	222.5	82.4	8.4	90.8	250	22,700
	17	Cosuna13	72.2	15,340	212.5	64.6	7.6	72.2	250	18,100
	18	Cosuna14	108.2	27,120	250.6	110.8	6.3	117.1	250	29,300
	19	Cosuna15	49.0	18,290	373.3	53.9	1.7	55.6	380	21,100
	20	Cosuna16	163.3	21,240	130.1	180.0		180.0	200	36,000
	21	Cosuna17	76.3	16,030	210.1	99.4	7.5	106.9	200	21,400
	22	Cosuna18	86.1	16,730	194.3	96.0	4.5	100.5	200	20,100
	23	Cosuna19	48.8	14,130	289.5	52.2		52.2	300	15,700
	24	M. Bosque	72.8	16,000	219.8	84.2	2.2	86.4	200	17,300
	25	V. Sandra	83.5	12,140	145.4	74.3	9.2	83.5	200	16,700
	26	Cosuna21	105.4	21,970	208.4	101.4	4.8	106.2	250	26,600
	27	Cosuna22	64.5	12,630	195.8	84.9	2.2	87.1	250	21,800
	28	Cosuna23	66.9	9,990	149.3	63.1	3.8	66.9	250	16,700
	29	Cosuna24	59.3	16,410	276.7	75.9	4.2	80.1	250	20,000
	30	Bosque	121.8	22,290	183.0	130.3	18.0	148.3	200	29,700
	31	M nillo	0.0	880	-	0.0	0.0	0.0		900
	32	Ceballos	170.8	19,240	112.6	197.5	11.4	208.9	200	41,800
	33	A. Barato	40.4	5,930	146.8	90.0		90.0	200	18,000
	34	Cosuna27	67.7	21,070	311.2	66.7	1.0	67.7	350	23,700
	35	Cosuna28	44.0	11,000	250.0	44.0		44.0	250	11,000
	36	Cosuna29	77.5	19,350	249.7	77.5		77.5	250	19,400
	37	Cosuna30	69.0	19,580	283.8	67.8	1.2	69.0	300	20,700
	38	Cosuna31	157.4	22,650	143.9	269.9	7.2	268.1	200	53,600
	39	Cosuna32	139.1	22,910	164.7	125.2	5.7	130.9	200	26,200
	40	Cosuna33	122.4	19,780	161.6	143.4		143.4	200	28,700
	U. A. Total	3,121.4	632,900	202.8	3,346.9	150.0	3,496.9	266	930,800	
Sub Urban Area	41	A. Grande		1,600						43,200
	42	P. Canoas		6,540						116,700
	43	Bayunca		6,120						29,600
	44	Masonal		5,440						48,000
	45	T. Boaba		4,550						12,400
	46	Sta. Ana		1,700						17,400
	47	Baru		1,350						1,900
	S. U. A. Total		27,300						269,200	
Study Area Total				660,200		3,346.9				1,200,000

## (2) 雇用分布

### a. 第一次産業

457. 計画では2010年に市街地内における雇用を考えていない。調査対象地域全体としてはこの分野の雇用数を3,300人と設定している。交通ゾーンNo.45、46、47は漁業活動がある程度存続するとし、1990年と同一水準の雇用数を維持すると考えている。他の郊外ゾーンにおいては、雇用数は現状の90%に低下すると想定した。

### b. 第二次産業

458. この部門に建設業も含める。1990年のデータ及び将来成長見通しより、建設産業に1990年より2010年までの間雇用数の30%増が見込まれると想定した。建設地が都市化の進行するゾーンに位置することから、この雇用の増加は人口増に比例して各ゾーンに分配する。

459. 小規模な地域サービス製造業（例えばパン屋）における雇用の増加は同様に人口増に比例配分する。1990年における人口と第二次産業雇用分布についての検討より、この種の製造業の雇用数は住民1人当たり0.002人となっている。

460. その他の雇用数の増は表6. 2-4に示す計画工業ゾーンに配分する。

### c. 第三次産業

461. 第三次産業の雇用数増は3つのタイプに区分される。

- i) 近隣サービス
- ii) 地区サービス
- iii) 市域サービス

462. 近隣サービスの雇用は1990年データに基づいて、住民1人当たり0.05人の率で生成すると仮定する。この種の雇用は居住ゾーンに混然と分布する。地区サービスは商業ゾーンに立地し、近隣タイプより広域で高級な需要に対応する。人口に対する雇用数は住民1人当たり0.098人の率とする。市域サービスは交通ゾーンNo.1、3、4、12、13に立地している様な商業活動を含む。人口当りの雇用数は0.142人と設定した。

463. 近隣サービスタイプの雇用増と地区サービスタイプの雇用増の半分はゾーン人口に比例配分した。残り半分は地区商業ゾーン面積比例配分とした。市域サービスにおける雇用増の30%は現在の第三次産業の雇用数に比例配分し、残余分は表6. 2-4に示す大規模プロジェクト地に配分した。

464. 調査対象地域内での雇用のセクター別分布結果を表6. 2-5に示した。

表6. 2-4 大規模事業における雇用数

Zone	Project	No. of Employment
3	- Redevelopment of Naval Base shopping center and office building, floor area about 26 ha	9,400
4	- Removal of government offices	-2,000
	- Removal of several schools	- 900
	- Improvement of tourism center	8,500
	By restoration and reuse of current government and school buildings, tourism related employment in the private sector will increase remarkably. In addition to this, total number of employment increase in zone 4 is assumed to be 5,400 persons.	
5	- Promotion of tourism development in Marbella beach area	
	- Expansion of Crespo Airport and related facilities	3,000
10	- Redevelopment of Chambacu area commercial and government office buildings, floor area about 10 ha	3,200
12	- Removal of Maritime Terminal	-2,000
	- Redevelopment of the removed site commercial and office buildings, floor area about 38 ha, school site area 12 ha	12,000
13	- Removal of wholesale function of Bazurto Public Market	- 400
30	- Densification of existing industrial zone	1,150
32	- Full operation of Container Terminal	15,000
	- Construction of Public Market	
	- Densification of existing industrial zone	960
33	- Development of medium- to light-industry estate, 100 ha	3,000
38	- Full operation of Interdepartamental Bus Terminal	
	- Location of vehicle-related facilities	5,000
41	- Development of tourism core zone, 20 ha	2,000
42	- Development of tourism core zone, 30 ha	
	- Development of North Area sub-center city service type. As population increase of this zone is very large in number, neighborhood and community service type employment will be created on a large scale of some 10 thousand. The sub-center will absorb a large part of this increase and will have a total employment of 6,000.	5,000
43	- Development of light- and agri-industrial zone, 200 ha	4,000
44	- Expansion of existing industry, 340 ha	
	- Location of new factories, 700 ha	20,800
	- Construction of Truck Terminal	
	- Construction of wholesale market	5,000
45	- Development of tourism core zone, 12 ha	1,200
46	- Development of tourism core zone, 20 ha	2,000

表6. 2-5 セクター別雇用分布、2010年

	Zone no.	Zone name	1990				2010			
			Primary	Secondary	Tertiary	Total	Primary	Secondary	Tertiary	Total
Urban Area	1	Laguito	0	100	3,350	3,450	0	140	4,040	4,180
	2	C. grande	0	0	960	960	0	0	1,230	1,230
	3	B' grande	0	560	13,840	14,400	0	960	27,060	28,020
	4	Centro	0	5,490	50,360	55,850	0	5,490	55,790	61,280
	5	Marbella	0	80	2,760	2,840	0	670	8,550	9,220
	6	Comuna 3	0	130	2,780	2,910	0	210	3,570	3,780
	7	Comuna 4	0	130	1,360	1,490	0	170	1,720	1,890
	8	Comuna 5	0	60	960	1,020	0	60	620	680
	9	Comuna 6	0	500	4,400	4,900	0	1,350	9,580	10,930
	10	Comuna 7	0	440	5,120	5,560	0	1,030	13,790	14,820
	11	P. d. Popa	0	360	4,100	4,460	0	700	6,120	6,820
	12	Manga	0	740	5,000	5,740	0	1,490	19,400	20,890
	13	Comuna 9	160	820	10,080	10,980	0	950	13,740	14,690
	14	Comuna10	0	100	3,000	3,100	0	150	4,430	4,580
	15	Comuna11	0	20	430	450	0	120	890	1,010
	16	Comuna12	0	230	2,380	2,610	0	280	4,630	4,910
	17	Comuna13	0	160	2,980	3,140	0	230	5,280	5,510
	18	Comuna14	0	140	3,240	3,380	0	200	5,260	5,460
	19	Comuna15	0	0	140	140	0	0	800	800
	20	Comuna16	0	140	2,350	2,490	0	530	4,290	4,820
	21	Comuna17	0	70	690	760	0	210	2,870	3,080
	22	Comuna18	0	300	2,430	2,730	0	390	4,080	4,470
	23	Comuna19	0	50	1,110	1,160	0	90	1,460	1,550
	24	N. Bosque	240	70	1,080	1,390	0	100	1,830	1,930
	25	V. Sandra	0	70	2,260	2,330	0	190	4,950	5,140
	26	Comuna21	0	180	6,090	6,270	0	300	8,530	8,830
	27	Comuna22	0	110	1,270	1,380	0	350	2,880	3,230
	28	Comuna23	0	170	2,870	3,040	0	350	4,800	5,150
	29	Comuna24	0	850	1,180	2,030	0	950	2,590	3,540
	30	Bosque	210	4,030	9,430	13,670	0	5,380	15,350	20,730
	31	M'nillo	0	0	500	500	0	0	500	500
	32	Ceballos	0	1,000	1,180	2,180	0	2,560	20,740	23,300
	33	A. Barato	230	3,670	2,340	6,240	0	6,990	3,990	10,980
	34	Comuna27	0	130	1,630	1,760	0	200	2,370	2,570
	35	Comuna28	0	20	510	530	0	20	590	610
	36	Comuna29	0	90	2,360	2,450	0	90	2,750	2,840
	37	Comuna30	0	40	1,420	1,460	0	70	2,010	2,080
	38	Comuna31	0	330	4,000	4,330	0	1,150	12,910	14,060
	39	Comuna32	0	300	2,110	2,410	0	390	3,940	4,330
	40	Comuna33	0	60	1,530	1,590	0	300	2,720	3,020
	U. A. Total		840	21,740	165,500	188,080	0	34,810	292,620	327,430
Sub Urban Area	41	A. Grande	600	0	50	650	540	1,110	6,430	8,080
	42	P. Canoas	940	0	850	1,790	800	2,930	17,570	21,300
	43	Bayunca	640	70	400	1,110	560	4,700	2,930	8,190
	44	Mamonal	270	20,000	380	20,650	240	41,930	9,920	52,090
	45	T. Bomba	310	160	1,370	1,840	300	370	3,620	4,290
	46	Sta. Ana	850	0	150	1,000	800	420	3,830	5,050
	47	Baru	60	220	270	550	60	230	370	660
		S. U. A. Total	3,670	20,450	3,470	27,590	3,300	51,690	44,680	99,670
Study Area Total			4,510	42,190	168,970	215,670	3,300	86,500	337,300	427,100

(3) 都市再開発プロジェクトの物理的イメージ

465. 人口、雇用分布を定めるため、市街地再開発事業の物理的イメージについて検討を行なった。以下にその要旨を示した(図6.2-3(1)-(3)参照)。

a. 海軍基地(26.4ha)

a-1. 住宅区画(10ha) --- ビル10棟

— 各ビル当り、

敷地面積	: 10,000平方米
建物面積	: 2,500平方米(25%面積率)
総床面積	: 37,500平方米(375%容積率)
居住区面積	: 25,000平方米、総床面積の66.7%
居住区画	: 125区画、(1区画200平方米)
居住人数	: 500人(4人/1区画)
純人口密度	: 500人/ha
駐車スペース	: 250車庫、住人用(1区画当り2車庫) 75ロット、訪問客用(3ロット/5区画)
駐車場面積	: 住人用屋内スペース : 7,500平方米 訪問者用屋外スペース : 2,250平方米
レクリエーション用地	: 1,875平方米、総床面積の5%

a-2. 商業区画(12ha)

敷地面積	: 120,000平方米
建物面積	: 40,000平方米(面積率33.3%)
総床面積	: 120,000平方米(平均3階)
店舗面積	: 72,000平方米(総床面積の60%)
従業者数	: 2,400人(1人当り30平方米)
駐車スペース	: 1,440ロット(床面積50平方米当り1ロット)
駐車場面積	: 43,200平方米(各ロット30平方米)
駐車ビル、容量	720台、総面積21,600平方米、5階建
屋外駐車ロット、容量	720台、面積21,600平方米

a-3. 業務区画(4.4ha) --- ビル4棟

— 各ビル当り

敷地面積	: 11,000平方米
建物面積	: 4,400平方米(40%面積率)
総床面積	: 35,200平方米(8階建)
事務所面積	: 26,400平方米(総床面積の75%)
従業者数	: 7000人(1人当り15平方米)
駐車スペース	: 528ロット(事務所面積50平方米当り1ロット)
駐車場面積	: 15,840平方米(各ロット30平方米)
屋内	: 450ロット3階建ビル(4,500平方米/階)
屋外	: 78ロット、2,380平方米

b. Chambacu 地区(14.1ha、ゾーンIIのみ)

b-1. セクターI(複合センター、13.1ha)

b-1-1. セクターI-A(商業地区、6ha)

- 敷地面積 : 60,000 平方米  
 建物面積 : 15,000 平方米 (25%面積率)  
 総床面積 : 60,000 平方米 (4階建)  
 商店面積 : 36,000 平方米 (総床面積の60%)  
 従業者数 : 1,200 人 (30 平方米当り1人)  
 駐車スペース : 1,800 ロット (商店面積20 平方米当り1ロット)  
 駐車場面積 : 54,000 平方米 (1ロット当り30 平方米)  
 駐車ビル : 1,320 台、4階建総床面積39,600 平方米  
 屋外駐車場 : 480 台、14,400 平方米
- b-1-2. セクター I-B (居住区7.1ha)  
 敷地面積 : 71,000 平方米  
 建物面積 : 17,750 平方米  
 総床面積 : 355,000 平方米 (20階建、容積率500%)  
 居住区画面積 : 248,500 平方米 (総床面積の70%)  
 居住区画数 : 1,775 区画 (140 平方米/区画)  
 居住者数 : 7,100 人 (1区画4人)  
 人口密度 : 500 人/ha - 全計画面積に対して  
 1000 人/ha - セクター I-B に対して  
 駐車場 : 住民用1,775 ロット (各戸1ロット)  
 訪問者用178 ロット (10戸に1ロット)  
 駐車場面積 : 屋内26,640 平方米 (2階ビル)  
 屋外26,610 平方米 (住民用)  
 5,340 平方米 (訪問者用)  
 レクリエーション用地 : 17,750 平方米 (総床面積の5%)
- b-2. セクター (中央行政区1.0ha)  
 敷地面積 : 10,000 平方米  
 建物面積 : 4,000 平方米 (40%面積率)  
 総床面積 : 40,000 平方米 (10階建)  
 事務所面積 : 30,000 平方米 (総床面積の75%)  
 従業者数 : 2,000 人 (1人当り15 平方米)  
 駐車場 : 600 台 (事務所面積50 平方米当り1台)  
 駐車場面積 : 18,000 平方米 (1台当り30 平方米)  
 屋内 : 15,960 平方米 (4階)  
 屋外 : 2,040 平方米 (68 台、訪問者用)
- c. 港湾区 (39.5ha)  
 c-1. 居住区 (10ha, 10棟)  
 - 各ビル当り  
 建物面積 : 3,500 平方米 (面積率35%)  
 総床面積 : 28,000 平方米 (8階建、容積率280%)  
 居住区画面積 : 20,000 平方米 (総床面積の71.4%)  
 居住区画数 : 125 区画 (各区画160 平方米)  
 居住者数 : 500 人 (1戸4人)



- 人口密度 : 500人/ha  
 駐車場 : 住民用125ロット(各戸1ロット)  
           訪問者用36ロット(10戸当3ロット)  
 駐車場面積 : 屋内3,750平方米(30平方米/ロット)  
           : 屋外1,080平方米(30平方米/ロット)  
 レクリエーション用地: 1,400平方米(総床面積の5%)
- c-2・商業/業務センター (13.5ha)  
 総床面積 : 387,500平方米  
 事務所等面積 : 290,000平方米(総床面積の75%)  
 従業者数 : 11,600人(25平方米当り1人)
- c-3・教育センター (12.0ha)  
 学生数 : 8,000人(15平方米当り1人)  
 教職員数 : 400人(学生20人当り1人)
- 注: 市の規準によれば、学生1人当りの用地は13平方米である。現在の教育機関のデータでは教職員数は学生30人当り1人となっている。
- c-4. グリーンセンター (4.0ha)

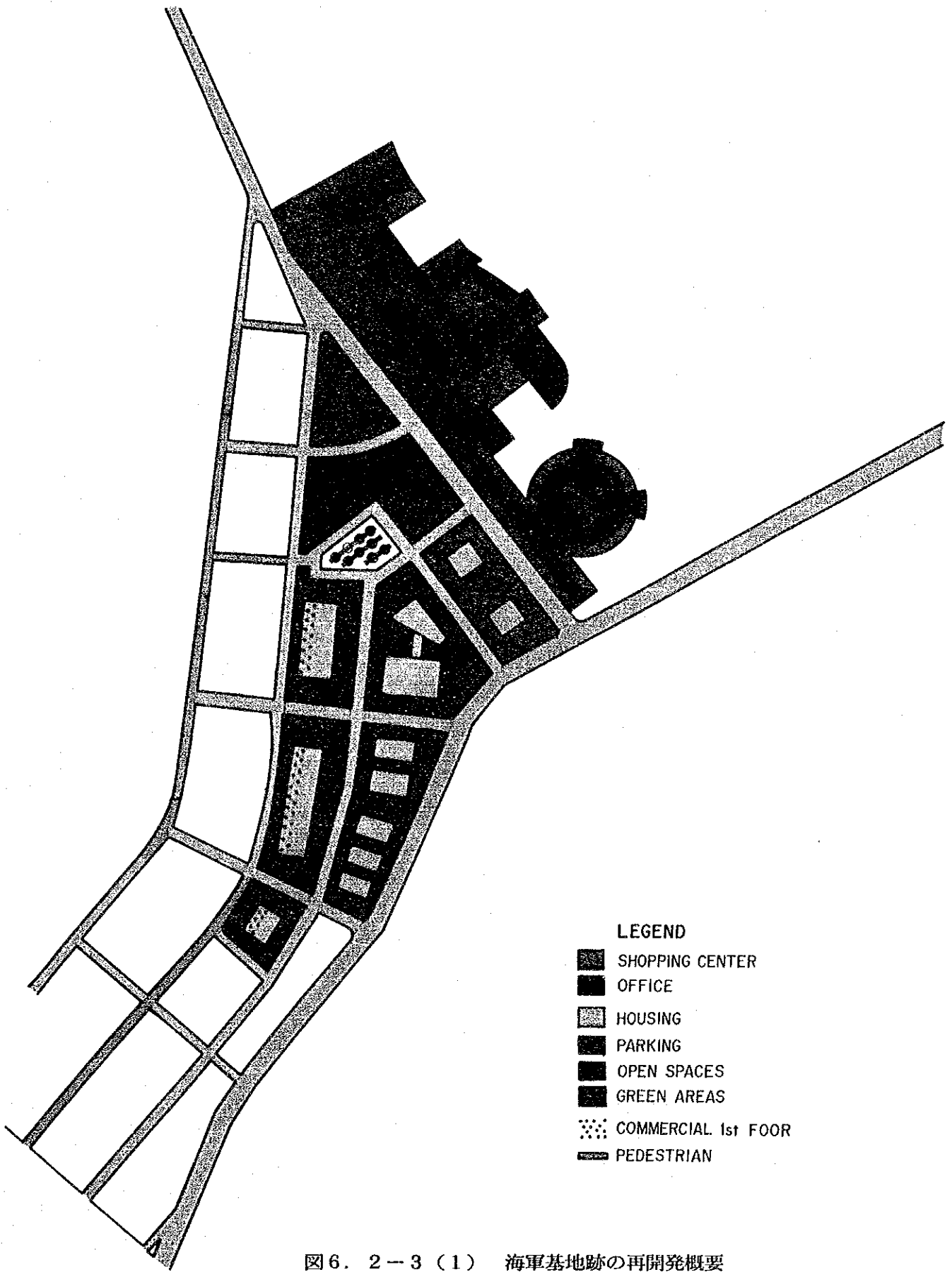
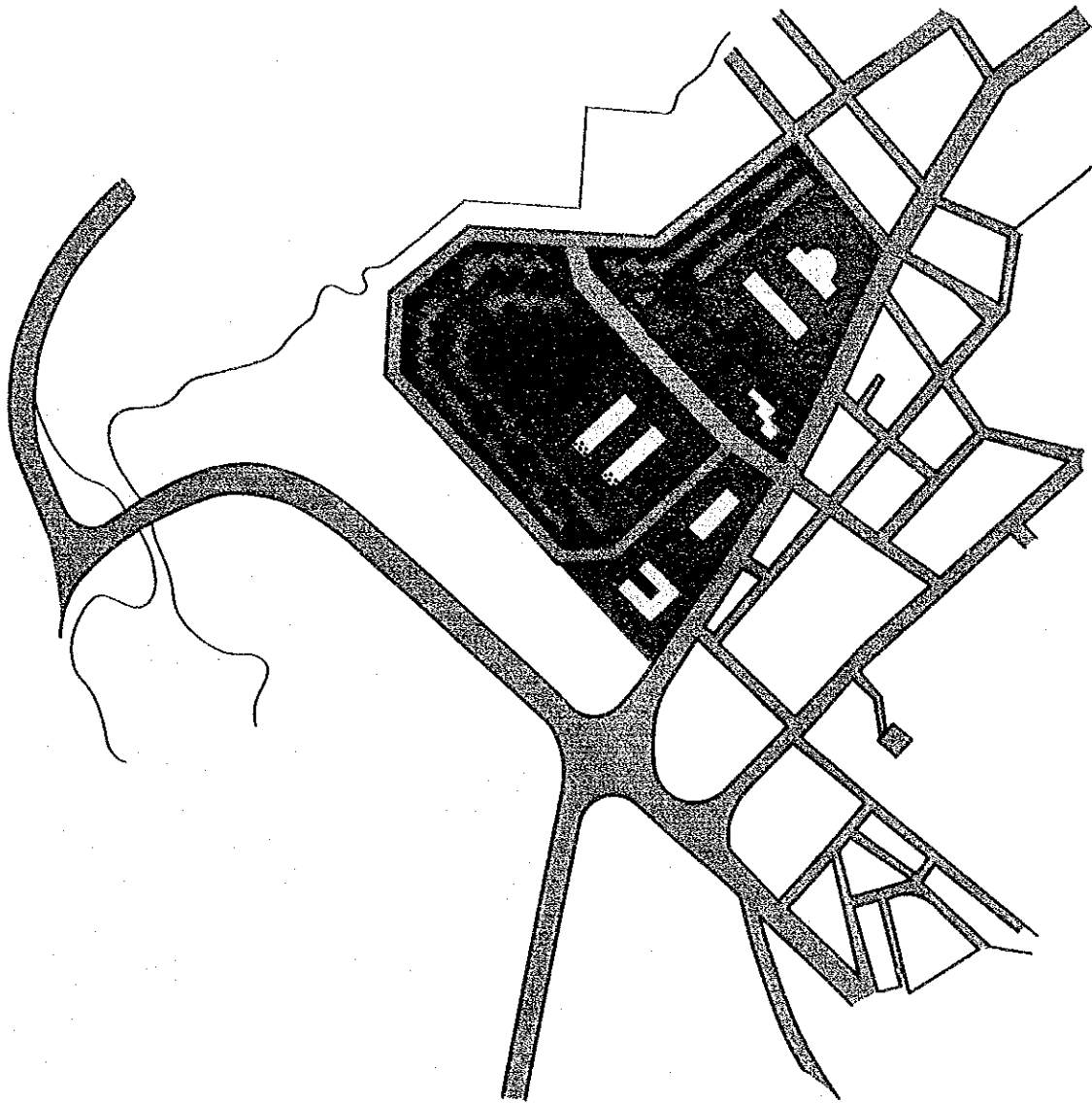


図6. 2-3(1) 海軍基地跡の再開発概要





LEGEND


-  SHOPPING CENTER
-  OFFICE
-  HOUSING
-  PARKING
-  OPEN SPACES
-  COMMERCIAL 1st FLOOR
-  PARKING
-  PEDESTRIAN

図6. 2-3 (2) Chambacu 地区跡の再開発概要



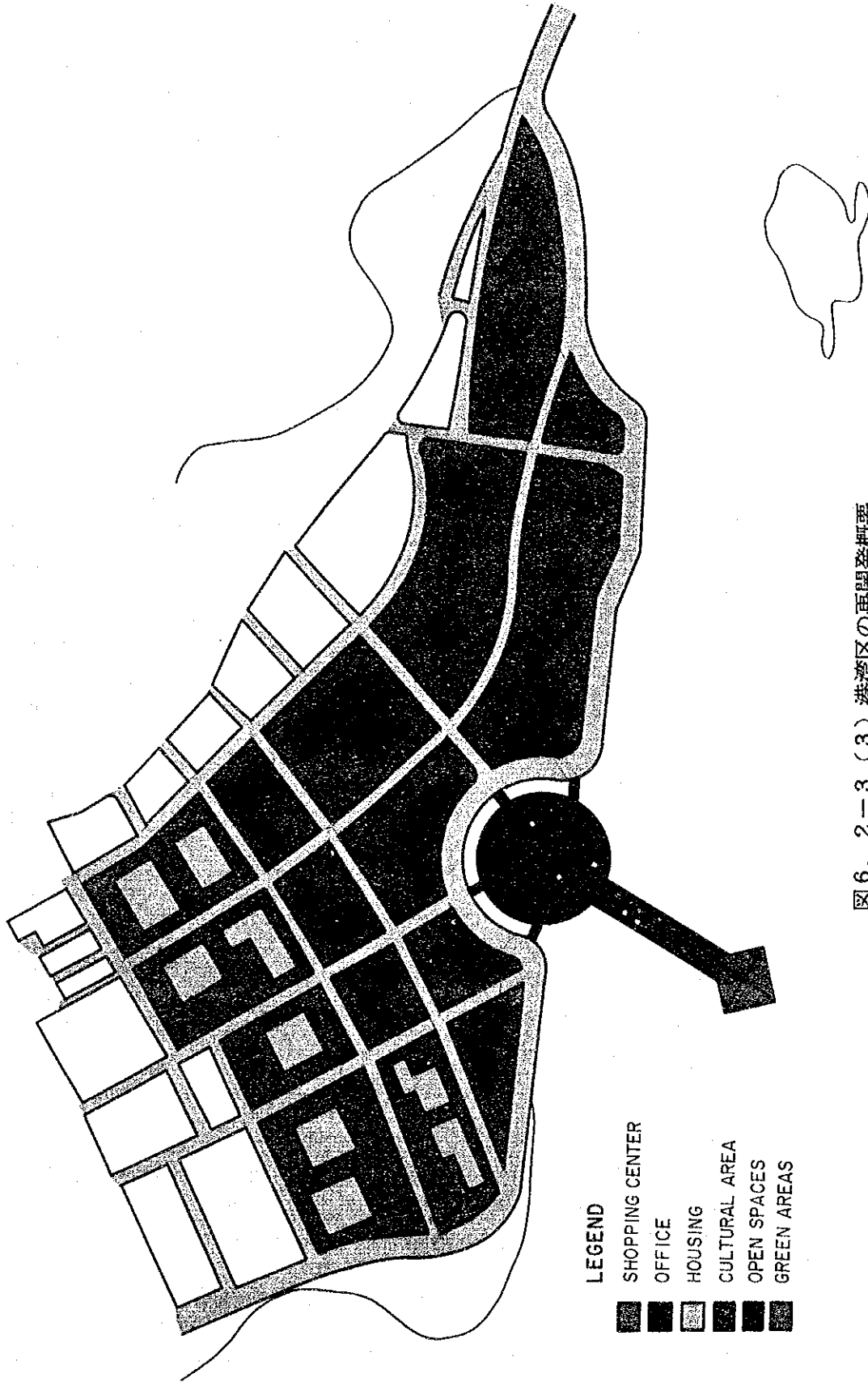


図6. 2-3 (3) 港湾区の再開発概要



## 6. 3 将来の車両保有量率

### 6. 3. 1 序

466. 現在の調査対象地域における車両保有量はかなり低い水準にある。1990年において、住民千人当りの車両保有率は乗用車、タクシー、トラックを合わせて32.6台となっている。しかし過去10年間におけるその増加率は高率を示している(表6.3-1 参照)。

表6. 3-1 調査対象地域における登録車両台数

Year	Pass. Car	Taxi	Truck	Total
1981	5,131	539	1,324	6,994
1982	6,273	695	1,599	8,468
1983	7,119	844	1,591	9,554
1984	7,888	975	1,702	10,565
1985	8,844	1,084	1,874	11,802
1986	9,774	1,261	2,052	13,087
1987	10,195	1,338	2,073	13,606
1988	11,710	1,772	2,287	15,769
1989	13,680	2,276	2,539	18,495
1990	15,924	2,777	2,842	21,543
1991*	16,944	2,872	2,902	22,718
Growth Rate (%/annum)	13.4	20.0	8.9	13.3

note: Data in 1991 is registered number until July.  
Growth rate is average between 1981 and 1990.

467. 2. 3節で述べたごとく、車両の高価格(新車、中古車を問わず)のため、乗用車の保有は比較的高所得層にかぎられている。1991年の市場価格によれば、車両価格は表6. 3-2に示す価格となっている。

表6. 3-2 乗用車の市場価格(百万ペソ)

Type	Engine Capacity	Price
New Car	1.3 - 2.0 liters	9.0 - 14.0
Used Car		
5 years	1.3 - 2.0 liters	4.0 - 7.0
10 years	1.3 - 2.0 liters	2.0 - 3.5

468. 調査対象地域の所得構造は、全体の約60%が月収15万ペソ以下(家庭訪問調査結果による。)であり、この様な乗用車の低保有率は理解される(表6.3-3参照)。しかし、中、高所得層における車両非保有世帯もあり、この様な家庭は近い将来車保有に移行すると想定される。



表6. 3-3 所得構造と車保有

Income Rank	No. of Households	Non-car (%)	One-car	Multi-car
50,000	20,213	19,972(99)	241	0
75,000	26,289	25,772(98)	517	0
100,000	26,178	25,459(97)	719	0
150,000	18,569	17,401(94)	1,168	0
200,000	12,783	11,502(90)	1,281	0
250,000	7,034	5,891(84)	1,143	0
300,000	5,195	3,727(72)	1,289	179
400,000	3,127	2,084(67)	842	201
600,000	2,331	1,194(51)	857	280
700,000	1,099	488(44)	431	180
900,000	1,507	555(37)	644	308
1,000,000	1,151	0	786	365
over	1,429	0	756	673
<b>Total</b>	<b>128,905</b>	<b>114,045</b>	<b>10,674</b>	<b>2,186</b>

source: Home Interview Survey results, August, 1991

note : The values of income are not rigorous ones because of the limitation of survey method.

### 6. 3. 2 将来車両保有予測

#### (1) 乗用車

469. 車の価格と所得の急激な変化がないものとする、適応する所得層が車を購入していく限り、車の保有台数は人口増と所得増の積で伸びていくはずである。調査対象地域の現実の車両台数は他都市に比して低水準であり、したがって当分の間これまでと同じ様な高率の伸びを示して行くものと考えられる。

470. 表6. 3-4に、人口増、所得増及び過去の伸び率を考慮した今後20年間乗用車保有台数の予測を示した。

表6. 3-4 乗用車保有量予測

Year	1981	1990	1995	2000	2005	2010
No. of Pass. Car	5,131	15,924	25,640	37,670	50,410	67,460
Growth Rate (%)	13.4	10.0	8.0	6.0	6.0	
Pop. Increase(%)	4.1	3.2	3.1	2.9	2.9	
Income Growth(%)	-	1.3	2.1	2.3	2.3	
Ownership (veh./1000 psn)	-	24.1	33.2	41.9	48.5	56.2

note: Population Increase and income growth correspond to the forecast of Chapter 6.

471. 2010年において、20%以上の家庭が乗用車を保有することになる。 (現在は10%程度)

(2) タクシー

472. タクシーは公共交通の一部として利用されてきている。1991年におけるカルタヘナでの総トリップ数は日当り52,480トリップとなっており、徒歩を除いた全トリップの4.2%に相当している。平均タクシー1台が日当り18.9トリップしていることになる。

473. タクシー台数は過去非常な高率で増加している (表6.3-1 参照)。その理由としては、以下の点が挙げられる。

- a. 乗用車保有率が低いこと
- b. タクシー台数が少ないこと
- c. 比較的少額の投資ですみ高収益ビジネスであること。

474. 中、低所得層の自家用車保有が難しいため、タクシー業はビジネスとして有利な条件にあり、その台数は適正水準に達するまで増加するであろう。その水準を定めることは難しいことであるが、全トリップ中での占有率として7%をタクシートリップと仮定すれば、表6.3-5に示すタクシー台数が予測される。

表6.3-5 タクシー台数の予測

Year	1990	1995	2000	2005	2010
Population (1000 psn)	660	773	900	1,040	1,200
Total Trip Number (1000)	1,254	1,469	1,710	1,976	2,280
Taxi Share (7 %)	88	103	120	138	160
No. of Taxi by 7 %	4,660	5,450	6,350	7,300	8,470
No. of Taxi forecasted	2,777	4,890	6,240	7,230	8,420
Growth rate (%)	20.0	12.0	5.0	3.0	3.1

note: No. of taxi by 7 % is calculated by assuming 18.9 trips of the average trips per day.

(3)トラック

475. トラック台数の伸びは人口の伸びと経済成長の伸びとに影響される。過去のこのデータとの関連により、以下のモデルが得られる。

- トラック台数増加率 : 1981年-1990年までの年平均増加率  
8.9%
- 人口増加率 : 1985年-1990年間で年平均3.3%
- GDP成長率 : 1985年-1990年間で年平均4.4%
- トラック台数増加率と人口増加率\*GDP成長率との弾性値:  
 $1.089 / 1.077 = 1.011$

476. この弾性値を用い、表6. 3-6に示すトラックの将来値を求めた。

表6. 3-6 トラック台数予測値

Year	1990	1995	2000	2005	2010
Pop. Growth (% per annum)	3.2	3.1	2.9	2.9	
GDP Growth (% per annum)	4.3	4.5	4.5	4.5	
Growth Rate of Truck (%)	8.7	8.8	8.6	8.6	
No. of Truck Vehicles	2,842	4,310	6,570	9,920	14,990

note: Growth rates of population and GDP correspond to the result of Chapter 6.

477. バス、オートバイを除く車両保有台数を表6. 3-7にまとめて示した。

表6. 3-7 2010年までの車両保有量予測

Year	1990	1995	2000	2005	2010
Passenger Car	15,924	25,640	37,670	50,410	67,460
Taxi	2,777	4,890	6,240	7,230	8,420
Truck	2,842	4,310	6,570	9,920	14,990
Total	21,543	34,840	50,480	67,560	90,870
Ownership per 1000 inhabit.	32.6	45.1	56.1	65.0	75.7

## 第七章 将来交通需要量

### 7. 1 概要

478. 本調査では、自動車OD調査が行われた。この調査の特徴はP T調査に比べて調査量が少なく、データ解析も比較的容易である。しかし、私的交通と公共交通との関係を把握する事は難しい。そこで、これらの情報を得るため、家庭訪問調査、公共交通調査を追加して行ったわけである。

479. データ分析から明かなように、カルタヘナでは自動車保有が私的・公共交通の選択を決定する要因となっており、旅行時間や旅行コストが手段選択の要因とはなっていない。

480. この調査では、これらの需要構造を考慮し、予測モデルを作成した。

481. 需要予測モデルは4段階推計手法を採用した。このモデルは(1)総需要量を推計し、(2)分布交通量を推計し、(3)利用機関を予測し、(4)交通機関への利用量を推計する。

482. 機関分担モデルはトリップエンドモデルを採用した。このモデルは機関選択が発生ゾーンおよび集中ゾーンの社会経済的特徴によって説明される。このモデルでは自動車保有と世帯収入が説明変数として使われた。カルタヘナでは既に述べたように、機関選択は主に乗用車を保有しているか否かで決定される。

483. 予測モデルのフローチャートを図7. 1-1に示す。予測モデルは表7. 1-1に示すように、各ステップ毎にモード別に作成した。目的に関しては帰宅を除く全目的と帰宅目的に分類した。

表7. 1-1 モデル構造

Step	By Purpose	By Mode
1) Trip Production	-	-
2) Trip Generation/ Attraction, Modal Split	0	0
3) Trip Distribution	0	0
4) Traffic Assignment	-	0

484. 対象地域外の住民の需要は量的に少なく(全トリップ数の4%)、全体の予測精度にはほとんど影響しないため、過去のトレンドと周辺地域の経済成長をもとに予測した。

485. 貨物車の予測は域外住民の需要予測と同様に、4段階推計法を用いず、トレンド法を用いた。

(1) DATA ANALYSIS

(3) SOCIOECONOMIC FRAME

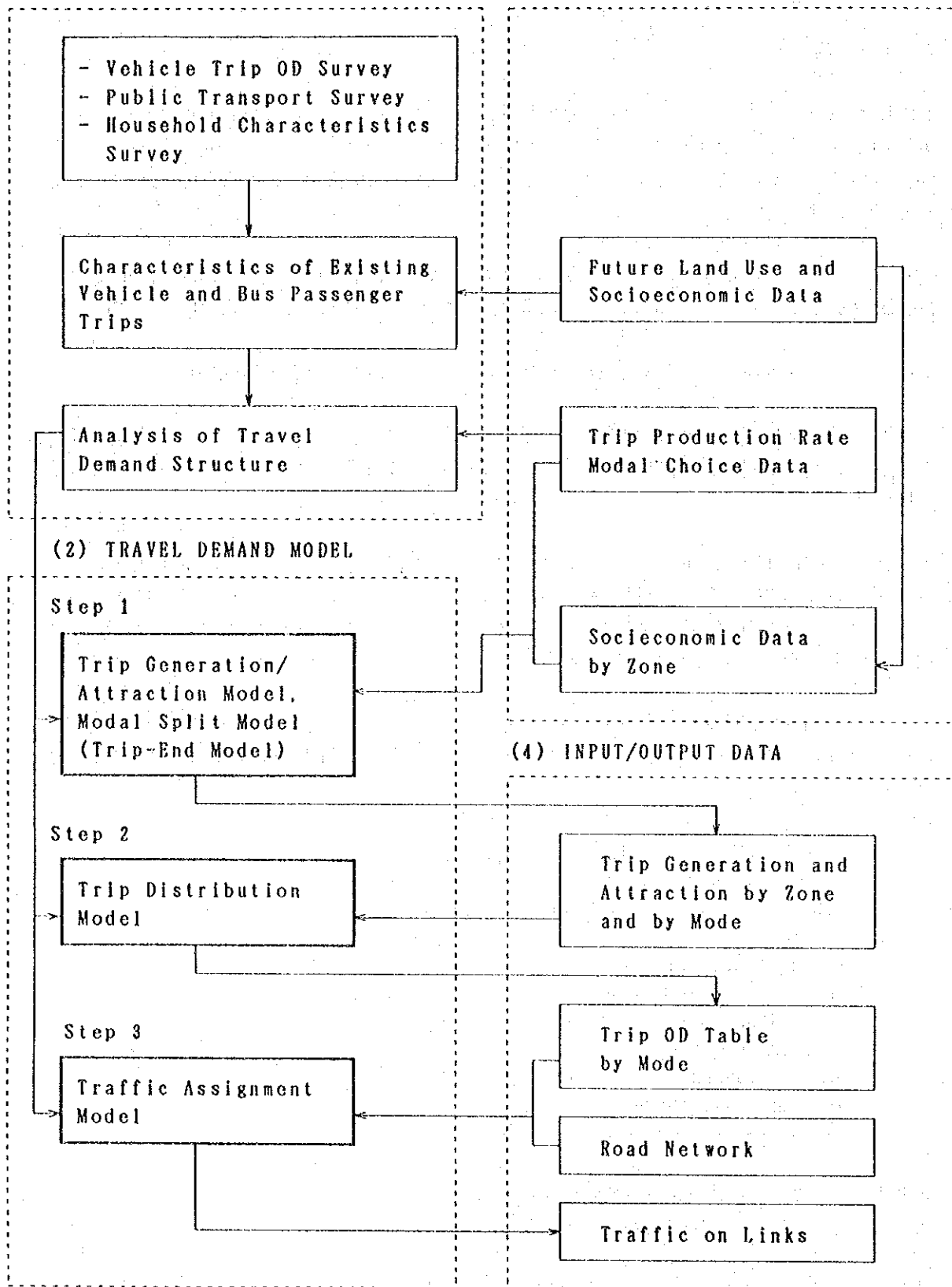


図7. 1-1 予測モデルの推計フロー

486. トリップ目的と交通機関の分類を以下に示す。

- a. トリップ目的
  - 通勤、通学、業務、その他
  - 帰宅
- b. 機関分類
  - 乗用車
  - タクシー
  - バス
  - トラック

## 7. 2 需要予測モデル

### 7. 2. 1 発生・集中モデル

487. モデルは2つに分かれる。初めは対象地域全域の生成交通量を予測する。次にこの生成交通量をもとに各ゾーン別の発生/集中交通量を予測する。さらに同時に、機関選択がトリップエンドモデルによりゾーン毎に予測される。

#### (1) 生成交通量

488. 対象地域の将来生成交通量は将来トリップ生成率(1人当たりトリップ数)を利用して推計した。自動車保有率(1000人当たり台数)とトリップ生成率は密接な関係があり、保有率が高くなれば生成率も高くなる。この関係を利用して次の関係式を求めた。

$$\text{Log}(PR) = a + b \cdot \text{Log}(M)$$

ここで、PR:トリップ生成率

M : 1000人当たり乗用車台数

a = -0.2288

b = 0.2559

#### (2) 発生集中モデル

489. 発生集中量は目的別、機関別に予測した。このモデルも2段階に分かれている。初めは全モードによるゾーン別発生量を、次にこれを私的交通と公共交通にわけ、帰宅目的の発生量は、帰宅以外の目的の全集中量となる。帰宅目的の集中量はこの逆になる。

490. 機関分担は私的交通(乗用車とタクシー)と公共交通に分類する。タクシーについてはその行動パターンが私的交通に類似しているため、私的交通に分類した。

491. 発生量の推計は以下の手順に従う。

1) 将来ゾーン別トリップ発生量は次の式を用いて予測する。

$$GR_i = K / (1 + a \cdot e^{-(b \cdot M_i)})$$

ここで、

$GR_i$  : ゾーン  $i$  のトリップ発生率

$M_i$  : ゾーン  $i$  の保有率

$K = 1.7$

$a = 25.27$

$b = 0.0295$

$r = 0.93$

2) 将来ゾーン別トリップ発生量は以下のように求める。

ゾーン  $i$  の発生量 =  $GR_i \cdot 5$  才以上人口

3) 将来ゾーン別機関選択は次に示す式により求める。乗用車保有率を説明変数として用い、私的交通機関選択率を求める。図7. 2-1に両者の関係を示す。

$PVT_i = a + b \cdot \text{Log}(M_i)$

ここで、

$PVT_i$  : 私的交通の選択率

$M_i$  : ゾーン  $i$  の保有率 (1000人当たり乗用車台数)

$a = -0.157$

$b = 0.121$

$r = 0.96$

4) 集中量に関しては、以下の線形回帰モデルを用いる。

$A_j = a + b_1 \cdot X_{j1} + b_2 \cdot X_{j2} + b_3 \cdot X_{j3}$

ここで、

$A_j$  : ゾーン  $j$  への集中量

$X_j$  : ゾーン  $j$  の社会経済指標

$a, b_1, b_2, b_3$  : パラメーター (表7.2-1参照)

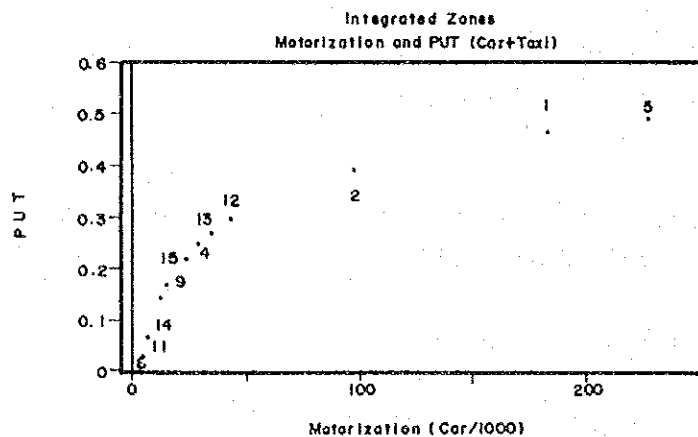


図7. 2-1 保有率と私的交通利用率との関係

表7. 2-1 トリップ集中モデルのパラメーター

Items	a	b1	b2	b3	r
(a) Car+Taxi					
All purpose (excluding "to home")	-458.2	0.630	-	6968.9	0.93
(b) Bus					
all purpose (excluding "to home")	-6129.0	2.086	1.706	78661.5	0.95

note: variables

(a) Car+Taxi X1 : employment on working place  
(first, second and tertiary)

X3 : dummy = 1

(b) Bus X1 : employment on working place

X2 : students on school place

X3 : dummy = 1

492. いくつかのゾーンにおいて、予測値と実測値との間に差異が生じるので、ダミー変数を加え、モデルの推計精度を上げた。

493. タクシートリップの予測は、現況の各ゾーンのタクシー利用率を用いて予測した。

## 7. 2. 2 分布モデル

494. ヴーヒース型の重力モデルを用いて分布交通を予測した。

(1) ゾーン間トリップの予測

$$T_{ij} = G_i \frac{A_j \cdot D_{ija}}{\sum A_j \cdot D_{ija}}$$

ここで、

$T_{ij}$  : ゾーン*i*と*j*間のODトリップ数

$G_i$  : ゾーン*i*から発生するトリップ数

$A_j$  : ゾーン*j*に集中するトリップ数

$D_{ija}$  : ゾーン*i*と*j*間の時間距離(分)

$a$  : パラメーター(表7.2-2参照)

表7. 2-2 分布モデルのパラメーター

Type of Vehicle	a	r
(1) Car	-0.535	0.985
(2) Bus	-0.400	0.917

Note: All purposes exclusive of "to home" purpose



(2) ゾーン内々トリップの予測

$$T_{ii} = K \cdot G_{ia} \cdot A_{ib} \cdot L_{ic} \cdot D_{id}$$

ここで、

- T<sub>ii</sub> : ゾーンiのODトリップ
- G<sub>ia</sub> : ゾーンiから発生するトリップ数
- A<sub>ib</sub> : ゾーンjへ集中するトリップ数
- L<sub>ic</sub> : ゾーンiの面積(ヘクタール)
- D<sub>id</sub> : ダミー変数
- K, a, b, c, d : パラメーター(表7.2-3参照)

表7. 2-3 ゾーン内々トリップモデルのパラメーター

Type of Vehicle	K	a	b	c	d	r
(1) Car	0.0191	0.2370	0.6207	0.3332	2.0812	0.89
(2) Bus	0.0319	0.6705	0.1759	0.3177	2.2446	0.96

note: All purposes exclusive of "to home" purpose

7. 2. 3 トラックの予測モデル

495. トラックの予測はトレンド法により簡単に予測した。このモデルは初めに、将来のトラックの伸び率をもとにトラックのトリップ数を予測し、次に大規模工業開発によるトラック発生量を予測した。

496. トラックの生成率は現在の2次産業従業者あたりのトラックトリップ数から求めた。将来値は将来のトラック数と2次産業従業者数から予測した。

7. 2. 4 交通量配分

497. 交通配分モデルは2種類のモデルを用いた。一つは、乗用車やトラックの様な私的交通機関に対するもので、自動車は最短経路を選択して目的地に達する。もう一つは、バス等の公共交通機関に対するもので、決まったルートを通して目的地に達するものである。最終的に、両方の配分結果は合成され、道路の利用交通量が推計される。

498. バス配分は、バスの乗客をいくつかのバスルートの中から最短経路になるルートを選んで配分する。このモデルは水上交通機関の導入を考慮するため、採用したものである。すなわち、バスルートから代替する水上交通への転換を意図したモデルである。

(1) 平均乗車率と乗用車換算係数

499. 人ベースのOD表を乗用車相当台数に変換するため、初めに平均乗車人数で割算し、台ベースに変換する。次に、乗用車換算係数を掛け乗用車相当台数にする。これらの平均乗車率と乗用車換算係数を表7. 2-4に示す。

表7. 2-4 平均乗車率と乗用車換算係数

Vehicle Type	Average Occupancy	PCU Factor
Car	1.85	1.0
Taxi	1.62	1.0
Truck	2.26	2.5
Bus	24.62	2.0

(2) 私的交通の交通配分モデル

500. 交通配分モデルは容量制限付き分割配分である。これは以下に示す手順で行われる。

- OD表は5分割される。(30%、20%、20%、20%、10%)
- 最短時間経路が選択される。
- 1分割目が選択されたルートに配分され、ネットワーク上の各リンクの交通量が累加される。
- 各リンクの旅行速度がQ-V式により修正される。
- 上記4ステップが5回繰り返される。

配分条件

最短時間経路を選択する自動車の速度は交通量-容量の関係で決定される。自動車の速度は車線数、一方通行、二方向通行、沿道土地利用(都市部、非市街地部、未舗装)によって関係するQ-V曲線により決まる。図7. 2-2と表7. 2-5にQ-V曲線を示す。

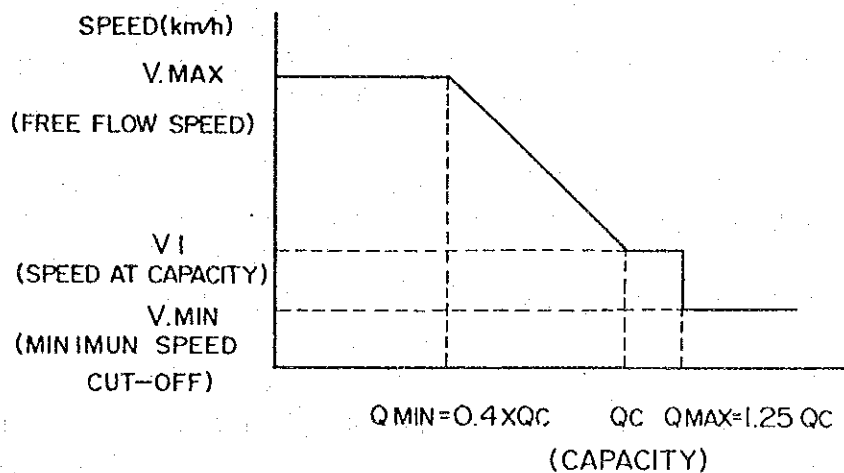


図7. 2-2 Q-V曲線

表7. 2-5 Q-V曲線

No.	Landuse	Road Classif	Conditions			Speed			Capacity				
			Paved or Unpaved	1-way or Dual-way	No. of Lanes	Vmax (km/hr)	V (km/hr)	Vmin (km/hr)	Q1 (veh/hr)	Q0 (veh/hr)	Qmax (veh/hr)		
1	Urban Area	Major Road	1	2	8	96	80	10	38,400	96,000	120,000		
2			1	2	6	96	80	10	28,800	72,000	90,000		
3			1	2	5	96	80	10	24,000	60,000	75,000		
4			1	2	4	96	80	10	19,200	48,000	60,000		
5			1	2	2	84	70	8	6,400	16,000	20,000		
6			1	2	1	78	65	5	3,200	8,000	10,000		
7			1	1	6	96	80	10	28,800	72,000	90,000		
8			1	1	5	96	80	10	24,000	60,000	75,000		
9			1	1	4	96	80	10	19,200	48,000	60,000		
10			1	1	3	96	80	10	14,400	36,000	45,000		
11			1	1	2	84	70	8	9,600	24,000	30,000		
12			1	1	1	78	65	5	4,800	12,000	15,000		
13	Minor Road	Minor Road	1	2	8	72	60	8	38,400	96,000	120,000		
14			1	2	6	72	60	8	28,800	72,000	90,000		
15			1	2	4	72	60	8	19,200	48,000	60,000		
16			1	2	2	48	40	5	6,400	16,000	20,000		
17			1	2	1	42	35	5	3,200	8,000	10,000		
18			1	1	4	72	60	8	19,200	48,000	60,000		
19			1	1	3	72	60	8	14,400	36,000	45,000		
20			1	1	2	48	40	5	9,600	24,000	30,000		
21			1	1	1	42	35	5	4,800	12,000	15,000		
22			2	2	2	36	30	5	14,400	36,000	45,000		
23			2	2	2	36	30	5	4,800	12,000	15,000		
24			2	2	1	24	20	5	3,200	8,000	10,000		
25	Access Road	Access Road	1	2	4	48	40	5	15,360	38,400	48,000		
26			1	2	2	36	30	5	5,120	12,800	16,000		
27			1	2	1	30	25	5	2,560	6,400	8,000		
28			1	1	4	48	40	5	15,360	38,400	48,000		
29			1	1	3	36	30	5	11,520	28,800	36,000		
30			1	1	2	36	30	5	7,680	19,200	24,000		
31			1	1	1	30	25	3	3,840	9,600	12,000		
32			2	2	4	24	20	5	11,520	28,800	36,000		
33			2	2	2	24	20	5	3,840	9,600	12,000		
34			2	2	1	18	15	3	2,560	6,400	8,000		
35			Sub-Urban	Sub-Urban	1	2	8	96	80	10	38,400	96,000	120,000
36					1	2	6	96	80	10	28,800	72,000	90,000
37	1	2			4	96	80	10	19,200	48,000	60,000		
38	1	2			2	72	60	8	6,400	16,000	20,000		
39	1	2			1	36	30	5	3,200	8,000	10,000		
40	2	2			8	36	30	5	30,720	76,800	96,000		
41	2	2			6	36	30	5	23,040	57,600	72,000		
42	2	2			4	36	30	5	15,360	38,400	48,000		
43	2	2			2	24	20	5	5,120	12,800	16,000		
44	2	2			1	12	10	3	2,560	6,400	8,000		

Condition of Q-V Data

1) Road Surface; 1: Paved  
2: Unpaved

2) Direction; 1: One-way  
2: Dual-way

(2) 公共交通の配分モデル

501. 各ODペア毎に、いくつかの代替ルートから最短経路が選択され、バス乗客がこのルート上に配分される。このとき、バス停での待ち時間と乗換時間が考慮される。この配分システムは私的交通の配分モデルの考え方を採用している。すなわち、OD表は幾つかに分割され、各OD分割毎に速度-容量の関係式から最短経路が選択される。

502. このモデルはバス交通網を補完する水上交通の導入を考慮したものとなっている。公共交通利用者は時間距離により、両機関を選択できるであろう。

503. このモデルの概要は以下のようなものである。

- a. OD表は5分割される。(30%、20%、20%、20%、10%)
- b. バスルートの中からバス停での待ち時間と乗換時間を考慮した最短時間経路が選択される。
- c. 1分割目が選択されたルートに配分され、ネットワーク上の各リンクの交通量が累加される。
- d. 各ルートのサービス頻度と各ルートに配分されたトリップ数を比較する。配分された

バス台数がバスのサービス頻度をこえたら、次のOD分割目からこのルートは配分対象ルートから外される。

e. 上記4ステップが5回繰り返される。

### 7. 3 将来ゾーン別自動車保有台数

504. ゾーン別乗用車保有率は乗用車発生モデルにおいて、変数として使われるので、将来自動車保有台数の予測は重要である。乗用車保有は自動車OD調査結果から世帯の所得と密接な関係がある。世帯所得の高いゾーンは乗用車の保有率も高く、また低い所は低い。この関係はゾーン別乗用車保有台数の予測に使われる。すなわち、ゾーン別将来所得と人口を入力する事によって、ゾーン別乗用車保有率（台/1000人）が予測される。この値は第6章6. 3. 2節で推計した対象地域の保有台数に合うように調整された。

505. ゾーン別自動車台数を図7. 3-1に示す。この図は1991年の値と2010年の予測値を比較したものである。2010年の対象地域の平均自動車保有率（1000人当たり）は、1991年の25から56に増加する。これは現在の約2.2倍になる。ゾーン別に見ると、保有率はNo.1、2、5が高く、200-300と予測される。その他のゾーンは20-50程度になるであろう。

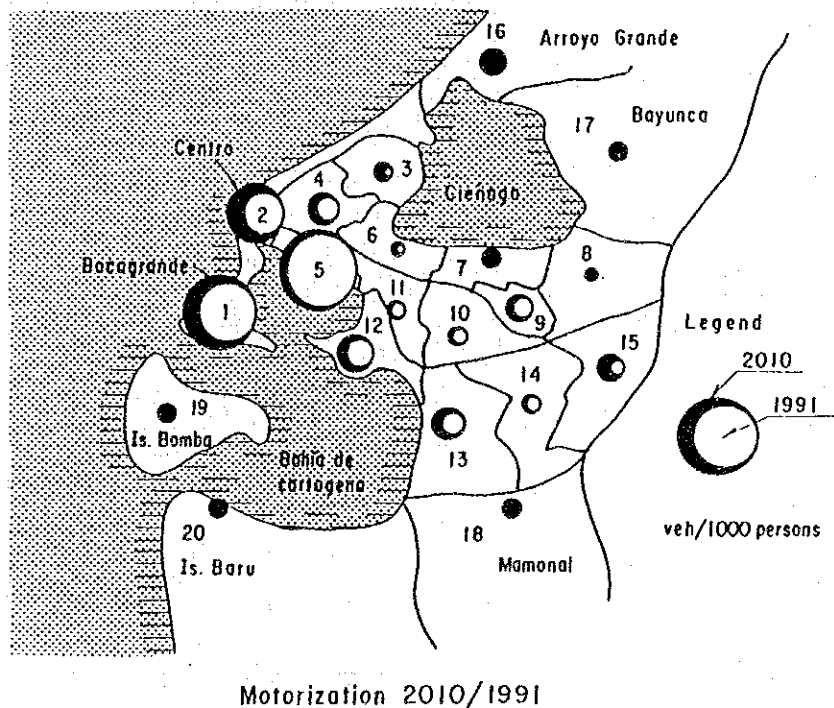


図7. 3-1 ゾーン別自動車保有率

## 7. 4 需要予測結果

### 7. 4. 1 総トリップ数

506. 対象地域での2010年の総トリップ数は、約276万であり、264万トリップ(96%)は対象地域内の住民によるもので、12.4万(4%)は調査地域外の人トリップである。1991年から2010年までのトリップの増加率は約2.1倍である。人口は1.8倍である。図7.4-1に交通量図を、表7.4-1にトリップ概要を示す。

507. モード別構成を見ると、乗用車の比率は1991年の12%から20%に上昇し、バスは82%から68%に減少する。20年間で将来乗用車トリップ数は3.6倍まで上がる。一方、バストリップ数は1.7倍になる。これは人口の伸び1.8倍にほぼ等しい。

508. 表7.4-2は乗用車相当値(PCU)に換算した自動車トリップ数を示す。PCUベースでの乗用車のシェアは1991年で30%、2010年で36%になる。バスは32%から18%に減少する。

表7.4-1 社会経済指標と交通需要

Items	1991		2010		2010/1991
	Figures	Ratio	Figures	Ratio	
1) Population	660,200		1,200,000		1.82
2) Population (5 years above)	598,800		1,108,800		1.85
3) No. of Vehicles	22,718	1.00	90,870	1.00	4.00
- Car	18,944	0.75	67,460	0.74	3.98
- Taxi	2,872	0.13	8,420	0.09	2.93
- Truck	2,902	0.13	14,990	0.16	5.17
4) Cars/1000 population	25.66		56.22		2.19
5) No. of Trips (all)*	1,259,400	1.00	2,639,358	1.00	2.10
No. of Trips * (Car+Taxi+Bus)	1,227,247		2,473,413		2.02
- Car	145,769	0.12	525,914	0.20	3.61
- Bus	1,028,998	0.82	1,786,883	0.68	1.74
- Taxi	52,480	0.04	160,616	0.06	3.06
- Truck	32,153	0.02	165,945	0.06	5.16
6) Trips /Population (5 Years (Car+Taxi+Bus) above)	2.05		2.23		1.09

Note: \* Unit of trips is person base, not vehicle base.  
The figures are only trips within the Study Area.

表7.4-2 車種別機関分担

Type of Vehicle	Trips		Ratio		2010/1991
	1991	2010	1991	2010	
Car	78,791	284,382	0.306	0.357	3.61
Bus	83,590	145,157	0.324	0.182	1.74
Taxi	59,659	182,589	0.232	0.229	3.06
Truck	35,567	183,567	0.138	0.231	5.16
Total	257,608	795,695	1.000	1.000	3.09

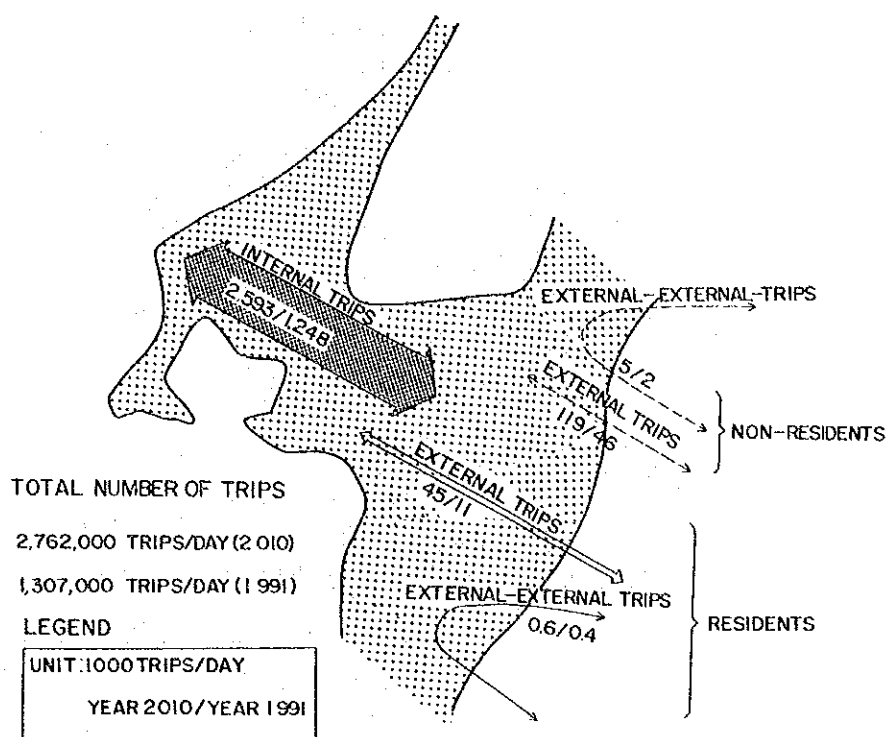


図7. 4-1 1991年と2010年の交通需要

#### 7. 4. 2 発生集中量

509. 集約ゾーン別の2010年の発生集中量を表7. 4-3に示す。図7. 4-2と図7. 4-3にゾーン別モード別の構成を示す。

##### 1) 乗用車

510. 表7. 4-3と図7. 4-4に、1991年と2010年の乗用車の発生集中量の比較を示す。2010年でゾーンNo. 1、2、4、5は現況同様発生集中量が高い。2010年までの伸び率の高いゾーンはNo. 13、18、15である。はじめのゾーンはマモナール工業地帯であり、後のゾーンは新規開発地である。

##### 2) バス

511. 表7. 4-3と図7. 4-5に、1991年と2010年のバスの発生集中量の比較を示す。ゾーンNo. 2、4、10、11は現況同様発生集中量が高く、それらのゾーンは現況と同様公共交通に関し重要な役割を果たしている。

512. 20年間で増加率の高いゾーンはNo. 13、15、16、18であり、住居地域は幾分伸びが低い。これは発生量については人口の伸びと、集中量については雇用者の伸びに、それぞれ関係している。

### 3) タクシーとトラック

513. タクシーの発生集中量の多いゾーンは、乗用車のそれと傾向が類似している。トラックは大規模工業開発の計画されているゾーン（No.16、18）に発生集中量の多いゾーンが集中している。

表7. 4-3 2010年機関別発生集中量

Integrated Zone	Car (Person Base)				Bus (Person Base)			
	1991		2010		1991		2010	
	Gen	Att	Gen	Att	Gen	Att	Gen	Att
1	28,788	28,916	75,770	78,684	42,873	53,820	90,231	96,250
2	43,240	42,911	112,494	97,936	196,576	227,359	266,943	299,034
3	1,908	1,949	6,878	5,607	41,790	42,940	46,065	47,512
4	10,503	10,404	40,062	48,092	63,290	77,001	180,501	169,582
5	16,620	16,770	45,317	51,030	18,203	21,433	73,043	73,529
6	1,090	1,080	8,822	5,795	85,347	74,336	97,045	87,610
7	795	794	8,338	5,661	39,523	41,394	50,999	53,307
8	616	616	7,136	5,555	46,827	44,411	66,648	65,121
9	2,900	2,884	5,917	6,198	19,906	15,997	25,650	22,660
10	5,828	5,827	12,115	14,470	111,630	115,839	137,676	141,948
11	4,932	4,931	20,797	16,543	178,495	155,842	200,962	180,799
12	7,379	7,380	20,176	19,585	17,950	18,777	34,660	36,666
13	6,679	6,698	46,507	38,066	13,915	16,102	86,732	85,053
14	5,509	5,685	15,663	12,498	88,869	75,766	100,414	87,872
15	4,947	4,971	24,983	28,800	42,998	43,274	102,669	101,209
16	32	31	23,612	27,999	36	631	92,012	97,444
17	39	39	6,696	6,700	0	296	19,860	21,935
18	1,306	1,306	24,724	37,668	22	480	92,513	86,202
19	11	11	3,425	3,186	0	54	7,185	7,392
20	0	0	4,817	4,276	0	21	12,686	13,385
21	1,249	1,267	3,983	4,764	174	1,038	497	4,741
22	1,398	1,295	7,662	6,801	474	2,187	1,892	7,632
Total	145,769	145,763	525,914	525,914	1,028,998	1,028,998	1,786,883	1,786,883

Integrated Zone	Taxi (Person Base)				Truck (Person Base)			
	1991		2010		1991		2010	
	Gen	Att	Gen	Att	Gen	Att	Gen	Att
1	7,732	8,781	21,956	19,468	1,519	1,548	2,832	2,848
2	16,774	10,801	36,550	29,940	3,740	3,675	5,467	5,406
3	486	1,301	1,432	3,260	176	154	509	509
4	6,147	4,269	22,025	13,131	3,684	3,675	8,916	8,877
5	2,190	4,311	9,969	5,528	1,288	1,211	3,526	3,444
6	643	1,092	2,169	5,684	610	712	1,313	1,320
7	657	1,118	2,805	5,859	583	626	967	1,010
8	182	889	2,157	4,874	418	407	2,025	1,987
9	1,237	2,264	3,603	3,134	927	978	1,358	1,358
10	4,419	2,737	7,780	5,978	1,582	1,616	3,085	3,137
11	2,484	2,559	5,162	8,179	2,674	2,703	3,892	3,921
12	1,325	1,794	2,837	4,701	3,508	3,449	7,402	7,440
13	196	933	1,312	5,883	4,868	4,753	19,203	19,242
14	2,774	5,477	5,583	9,898	2,039	2,066	3,040	3,078
15	4,852	3,542	11,595	7,571	2,746	2,667	5,438	5,386
16	15	65	10,290	8,181	57	57	12,084	12,084
17	0	0	1,395	2,341	118	131	13,913	13,913
18	211	92	10,401	12,307	497	601	65,863	65,865
19	0	0	664	1,226	0	0	626	626
20	0	0	931	1,633	0	0	1,281	1,281
21	0	65	0	205	411	411	411	411
22	156	390	0	1,637	710	716	2,796	2,802
Total	52,480	52,480	160,616	160,616	32,153	32,153	165,945	165,945



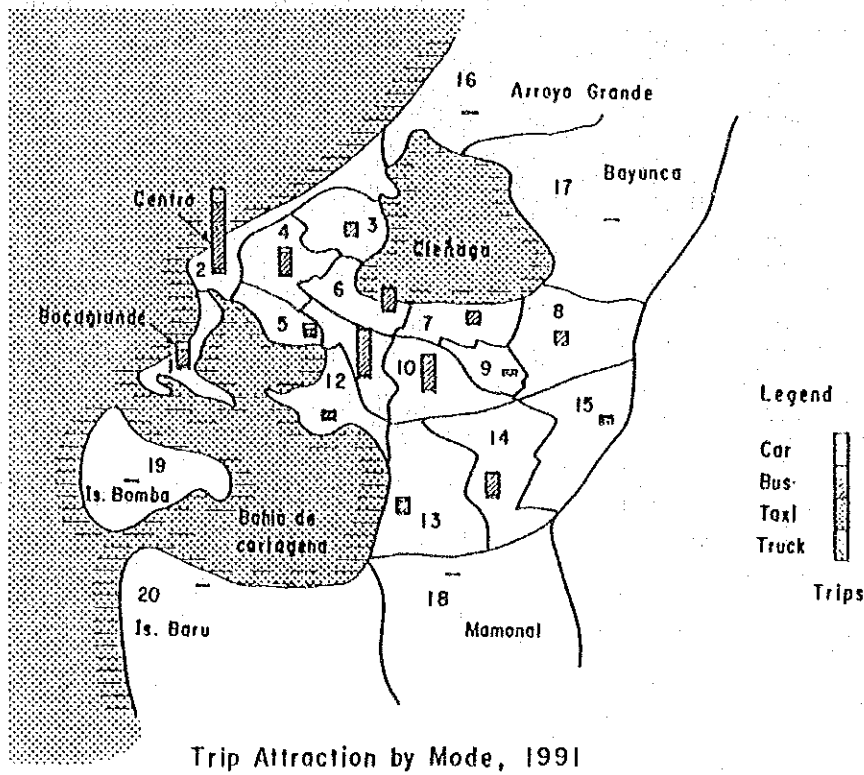
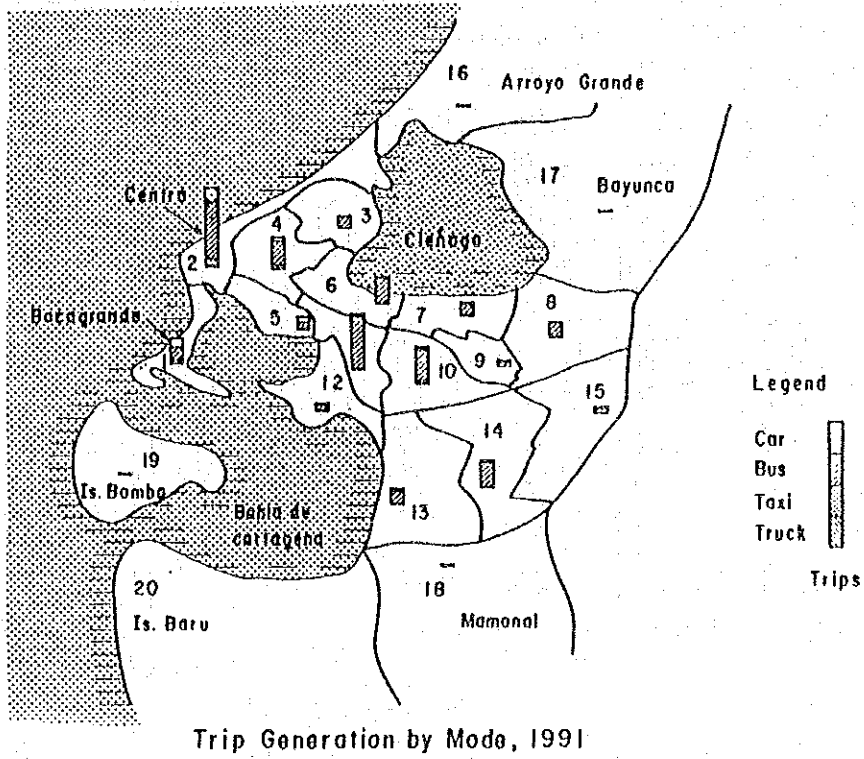
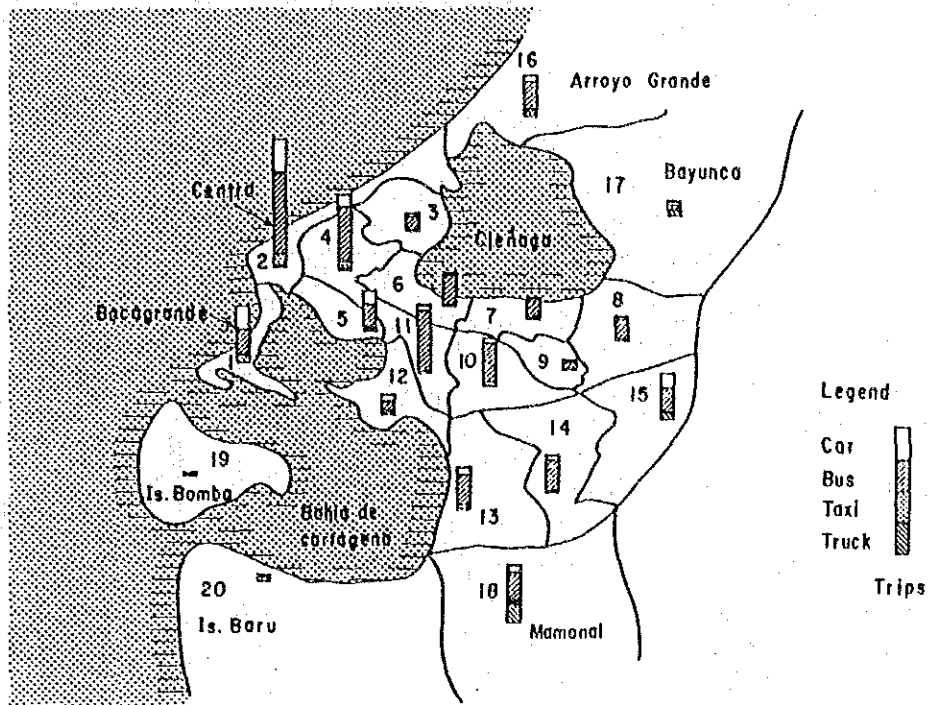
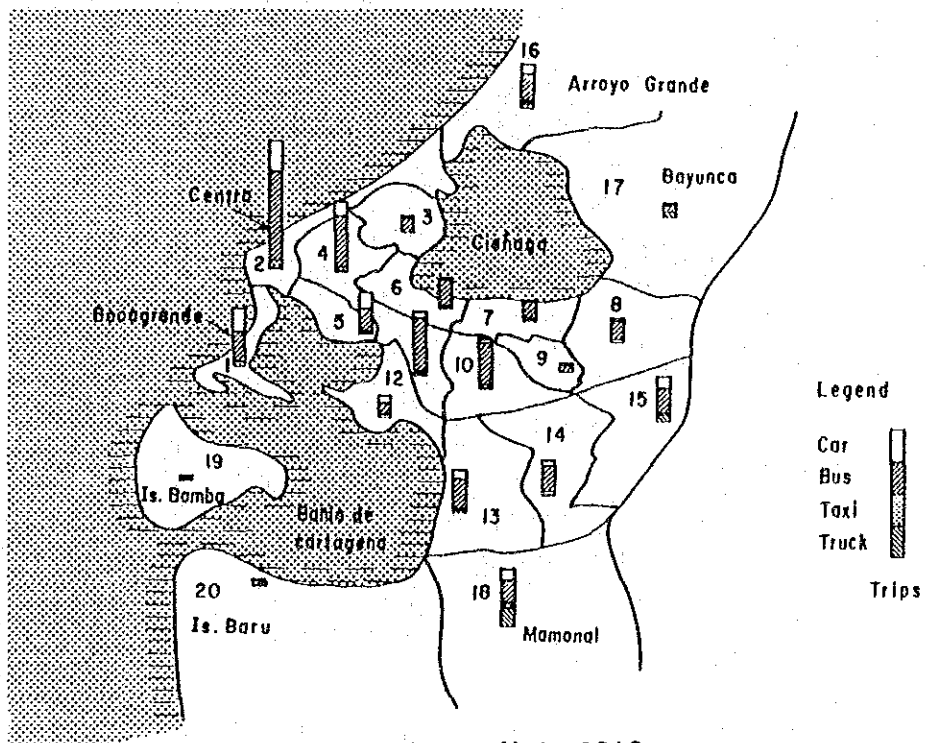


図7. 4-2 1991年ゾーン別機関別構成比

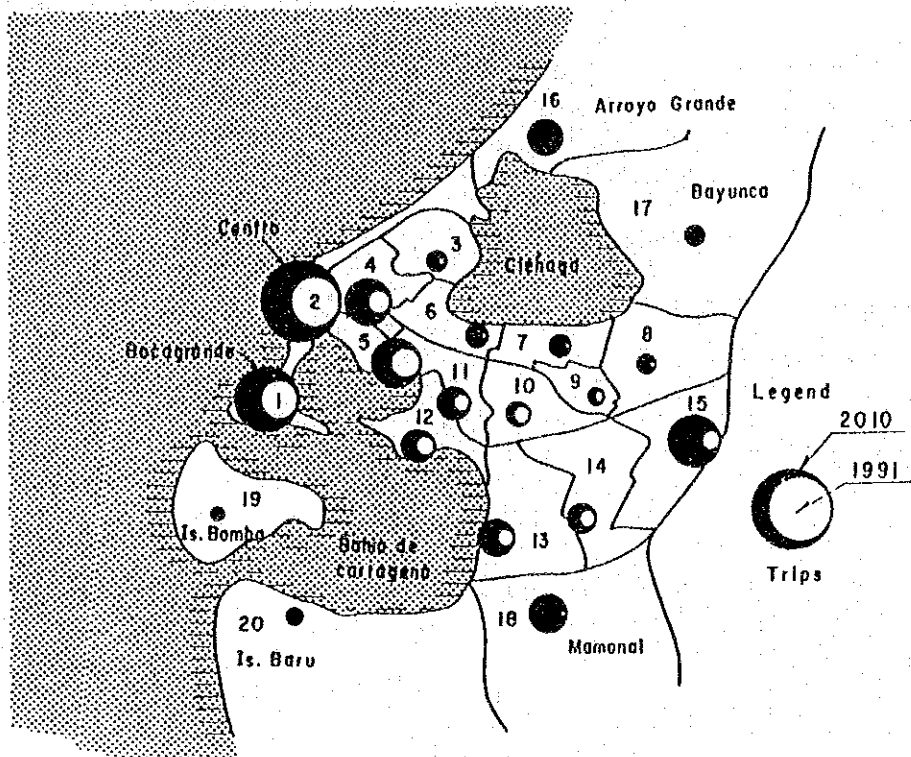


Trip Generation by Mode, 2010

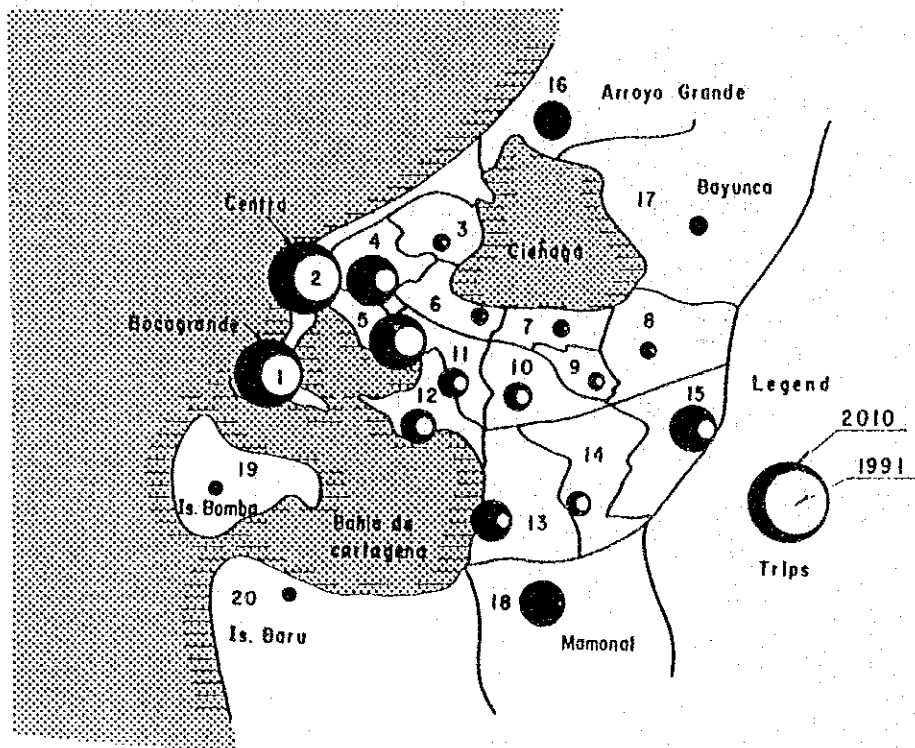


Trip Attraction by Mode, 2010

図7. 4-3 2010年ゾーン別機関別構成比

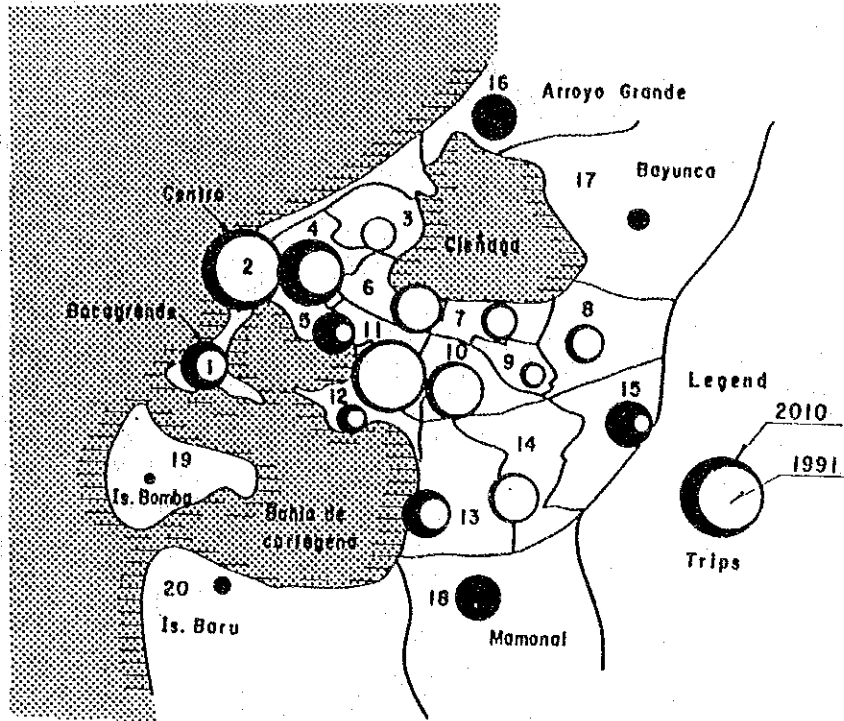


Car Trip Generation 2010/1991

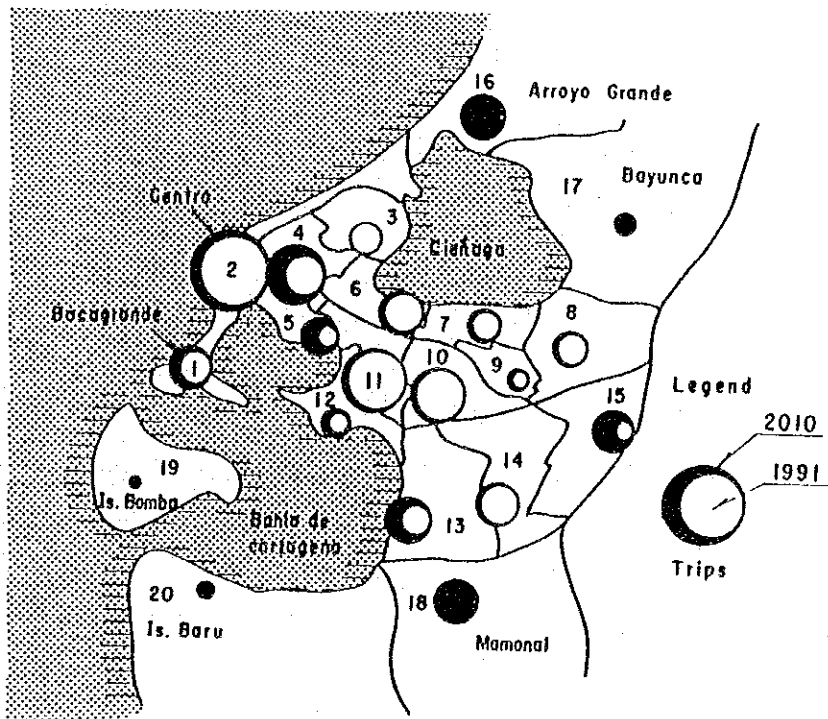


Car Trip Attraction 2010/1991

図7. 4-4 1991年と2010年の乗用車発生集中量の比較



Bus Trip Generation 2010/1991



Bus Trip Attraction 2010/1991

図7. 4-5 1991年と2010年のバス発生集中量の比較

### 7. 4. 3 分布交通

#### (1) 機関別分布交通

514. 表7. 4-4に2010年の集約ゾーン別乗用車OD表を示す。図7. 4-6に1991年と2010年の乗用車希望線図を示す。2010年で地域間交通量の多いところは、セントロとその周辺地域間および、セントロと将来開発地域間である。前者は現況の交通流状況と同じであり、後者は大規模開発地域からによるものである。将来の乗用車交通流は対象地域全体に広がってくる。

515. 図7. 4-7に、1991年と2010年の公共交通による希望線図を示す。表7. 4-5に2010年の集約ゾーン別公共交通希望線図を示す。交通流の特徴をみると、現況と同じ地域間交通がさらに増加するのと、セントロと郊外部間の交通流が増えることである。将来、バス利用交通もまた、乗用車と同様対象地域全体に広がっていく。

516. タクシーは依然としてセントロとその周辺地域間の交通流が多い(図7.4-8)。トラックは現況では市街地中心地域とマモナール工業地帯やボスケとの間の交通流が多かったが、2010年ではマモナールと北部工業開発に伴ってこの間の交通流が新たに多くなる(図7.4-9)。

表7. 4-4 2010年乘用車OD表 (台數單位)

2010 Car OD Table/ Inside and Outside the Study Area (Vehicle Base)

Int. Zone	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	8,945	8,880	355	3,456	4,101	356	341	321	352	886	1,038	1,396
2	10,392	8,887	801	6,718	5,712	739	680	542	539	1,787	2,238	2,395
3	471	930	146	369	321	44	35	32	36	88	115	124
4	3,060	4,808	240	2,297	1,940	299	240	182	192	625	950	847
5	3,936	3,936	192	2,053	1,223	344	329	223	196	885	1,205	1,340
6	565	1,143	59	582	650	148	47	47	73	97	192	138
7	524	1,031	53	447	591	49	155	91	112	111	91	110
8	432	569	34	265	292	41	81	169	64	146	115	158
9	357	398	25	213	195	42	71	51	103	213	129	148
10	765	1,297	65	588	729	69	86	86	162	366	178	221
11	1,345	2,732	136	1,411	1,709	168	88	106	164	213	377	381
12	1,493	2,142	109	982	1,380	116	97	116	145	272	369	379
13	2,898	4,502	232	1,985	2,631	223	229	287	357	654	856	1,043
14	942	1,577	78	671	912	74	87	117	158	229	191	311
15	1,561	1,614	95	834	772	159	251	257	214	647	500	700
16	1,416	1,805	101	735	809	100	110	110	102	284	288	373
17	387	762	37	255	360	21	20	35	42	47	43	68
18	1,609	3,205	148	1,177	1,806	82	67	133	194	161	157	266
19	290	429	19	156	225	11	11	14	19	25	23	37
20	309	547	25	200	300	13	12	24	32	33	34	52
21	385	718	32	231	334	18	11	21	28	57	52	67
22	710	1,834	70	486	748	53	24	69	109	130	109	207
Total	42,792	53,746	3,052	26,111	27,740	3,169	3,072	3,033	3,393	7,955	9,050	10,761

2010 Car OD Table/ Inside and Outside the Study Area (Vehicle Base)

Int. Zone	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total
1	2,316	715	1,684	1,692	374	2,423	264	267	542	690	41,394
2	4,167	1,292	2,362	3,185	784	4,985	417	506	960	1,735	61,823
3	225	65	155	169	39	234	19	20	33	53	3,723
4	1,397	431	801	878	210	1,517	124	147	206	380	21,771
5	2,015	610	777	1,195	315	2,499	195	241	347	579	24,635
6	252	81	303	152	26	142	12	14	23	61	4,807
7	248	100	457	150	26	110	11	12	16	34	4,529
8	324	127	348	186	49	310	21	33	38	63	3,865
9	291	115	225	144	40	302	17	27	33	67	3,206
10	468	170	555	249	50	310	25	30	42	127	6,638
11	640	199	746	344	56	288	24	36	39	216	11,418
12	929	266	762	412	86	579	40	58	92	266	11,110
13	2,471	756	1,922	1,019	231	2,259	128	194	218	459	25,354
14	733	490	919	314	66	416	31	40	48	99	8,502
15	1,400	605	659	702	207	1,598	94	148	198	468	13,683
16	761	239	532	2,891	311	1,029	82	119	325	245	12,767
17	179	58	245	286	604	100	10	15	23	22	3,619
18	1,124	243	1,202	541	72	1,045	29	65	15	26	13,367
19	111	31	115	80	12	60	159	9	7	9	1,852
20	176	43	192	116	18	130	10	314	9	14	2,603
21	154	54	188	219	19	9	3	10	9	115	2,734
22	395	156	539	216	25	19	7	10	115	15	6,046
Total	20,776	6,866	15,688	15,140	3,620	20,364	1,722	2,315	3,338	5,743	289,446

表7. 4-5 2010年バスOD表 (人単位)

2010 Bus OD Table/ Inside and Outside the Study Area (Person Base)

Int. Zone	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	13,049	20,774	581	7,932	4,480	2,332	1,336	1,202	961	7,207	3,663	1,384
2	22,626	31,329	17,563	22,296	12,393	15,460	11,295	11,666	2,988	26,943	28,614	3,803
3	732	17,835	10,767	9,793	770	159	522	234	212	613	830	775
4	10,236	29,600	10,939	17,763	9,680	8,523	5,105	5,181	1,786	13,006	13,947	4,219
5	4,277	12,937	905	9,170	3,278	1,714	1,212	1,391	617	2,624	6,408	1,707
6	2,835	19,335	175	8,717	1,113	13,236	2,808	4,213	1,504	9,003	20,106	945
7	1,489	11,047	474	5,529	990	2,157	4,382	7,675	420	2,272	6,540	525
8	1,323	16,996	380	6,893	1,453	3,702	5,969	6,544	1,021	1,903	8,573	732
9	1,340	6,081	579	2,275	473	1,236	645	1,369	1,474	1,631	1,849	403
10	5,754	29,784	734	11,557	3,488	6,973	2,780	4,079	2,400	20,977	14,921	1,991
11	3,656	34,946	873	15,520	5,322	19,444	8,048	8,889	1,868	23,546	38,399	7,707
12	974	4,750	317	4,086	2,064	1,227	342	502	234	1,496	7,664	1,183
13	3,130	9,618	479	10,744	5,076	1,455	975	2,205	667	4,308	6,230	3,561
14	4,334	19,738	720	5,115	4,965	3,629	2,253	487	2,050	13,275	11,390	1,238
15	4,676	13,374	776	8,628	4,087	3,253	2,767	4,023	2,866	6,579	5,764	1,984
16	7,105	6,824	454	7,820	5,422	1,297	1,280	1,979	629	2,513	2,234	1,939
17	773	1,892	93	1,963	1,035	226	213	465	124	506	422	294
18	6,726	9,915	490	11,392	6,177	1,330	1,159	2,533	701	2,988	2,607	1,799
19	389	757	35	882	463	93	76	158	44	192	174	113
20	509	1,058	53	1,209	677	145	131	273	77	322	280	203
21	631	4,105	136	694	340	115	326	140	273	575	2,828	635
22	1,291	13,985	404	2,237	958	100	654	43	1,116	1,904	5,455	1,715
Total	97,861	316,660	47,987	172,215	74,704	87,806	54,278	65,251	24,042	144,383	188,898	38,855

2010 Bus OD Table/ Inside and Outside the Study Area (Person Base)

Int. Zone	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	Total
1	3,956	2,493	5,058	5,570	1,105	5,125	513	664	516	1,898	91,799
2	8,539	12,967	11,385	11,016	1,926	11,082	670	1,002	2,468	16,991	285,022
3	350	574	700	461	88	487	33	48	45	164	46,192
4	10,435	5,054	8,089	9,917	2,212	11,092	891	1,288	1,862	2,403	183,268
5	5,449	1,523	3,985	6,045	1,257	6,455	543	779	575	2,179	75,030
6	1,167	4,274	4,891	1,177	214	975	79	129	260	424	97,580
7	747	1,548	2,588	1,219	213	621	68	125	396	710	51,933
8	1,849	605	3,243	2,180	467	2,086	142	264	245	377	66,953
9	622	1,378	2,765	556	121	575	40	71	335	629	26,447
10	4,868	13,365	7,013	2,660	570	2,741	222	349	524	1,761	139,511
11	7,927	12,220	6,926	2,138	443	2,036	151	256	5,351	5,725	211,391
12	2,411	1,319	1,843	1,749	313	1,483	113	203	490	1,681	36,444
13	8,904	1,696	7,475	7,718	1,603	8,617	561	1,049	324	2,076	88,471
14	1,475	18,681	7,328	1,211	248	1,303	83	154	689	1,223	101,599
15	7,207	7,005	11,002	6,425	1,579	8,135	521	929	1,256	2,881	105,717
16	7,501	1,130	5,306	24,052	3,911	6,413	886	1,465	949	910	92,019
17	1,238	244	1,413	3,627	2,751	1,941	149	275	101	118	19,863
18	8,919	1,513	8,558	7,100	2,419	11,742	922	2,543	350	637	92,520
19	495	91	522	885	161	794	657	141	25	39	7,186
20	922	162	886	1,436	290	2,165	137	1,623	47	82	12,687
21	80	1,044	476	79	10	20	23	4	430	467	13,431
22	1,151	1,295	2,358	224	34	112	10	22	899	487	36,454
Total	86,212	90,181	103,808	97,445	21,935	86,200	7,414	13,383	18,137	43,862	1,881,537

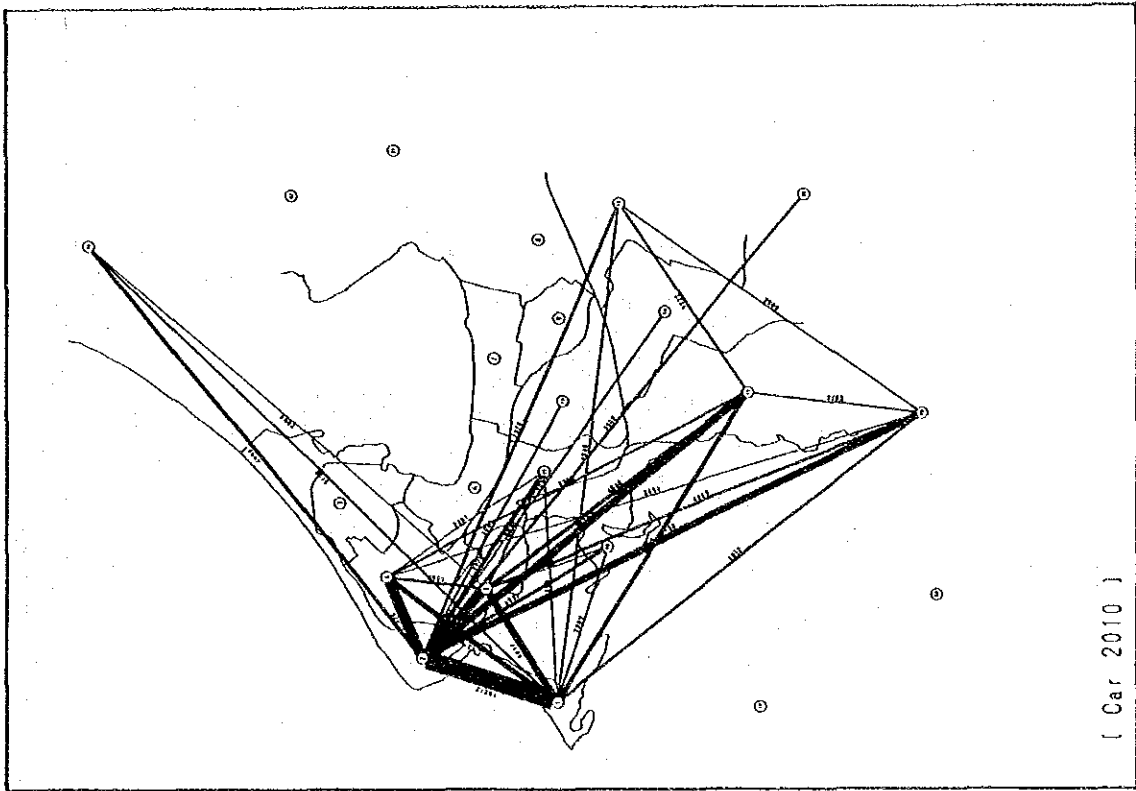
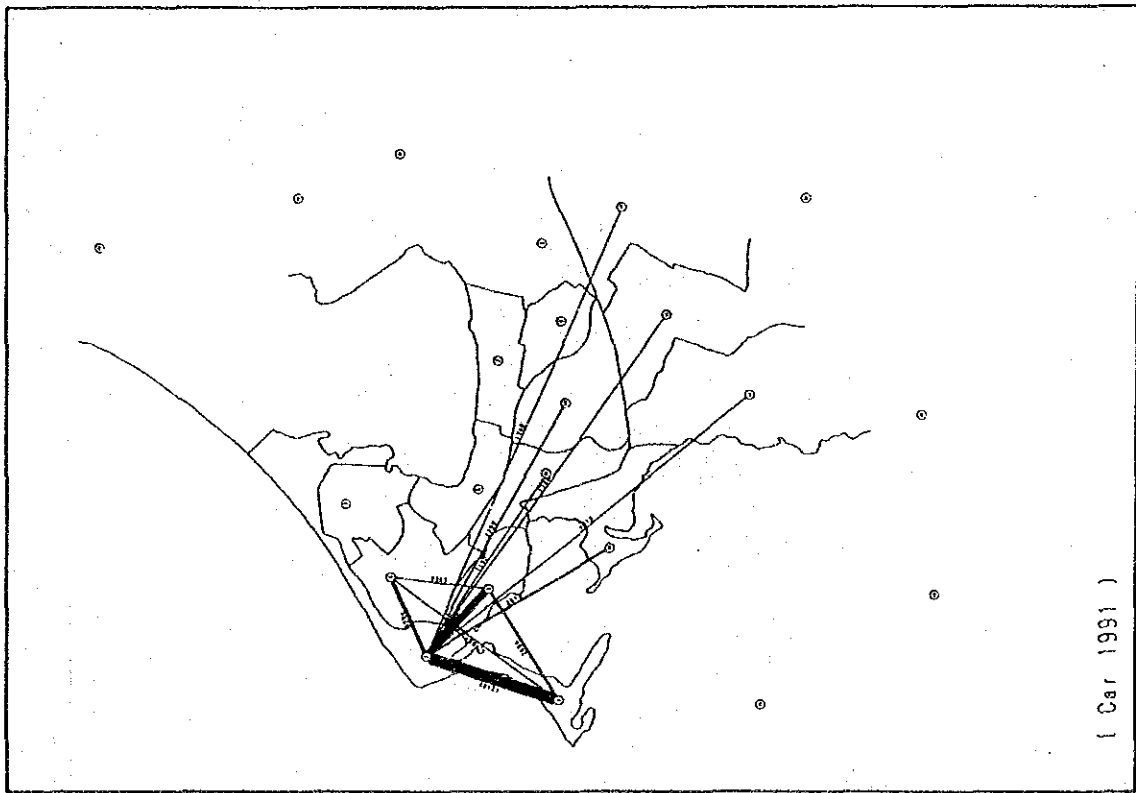


図7. 4-6 1991年と2010年乗用車希望線図



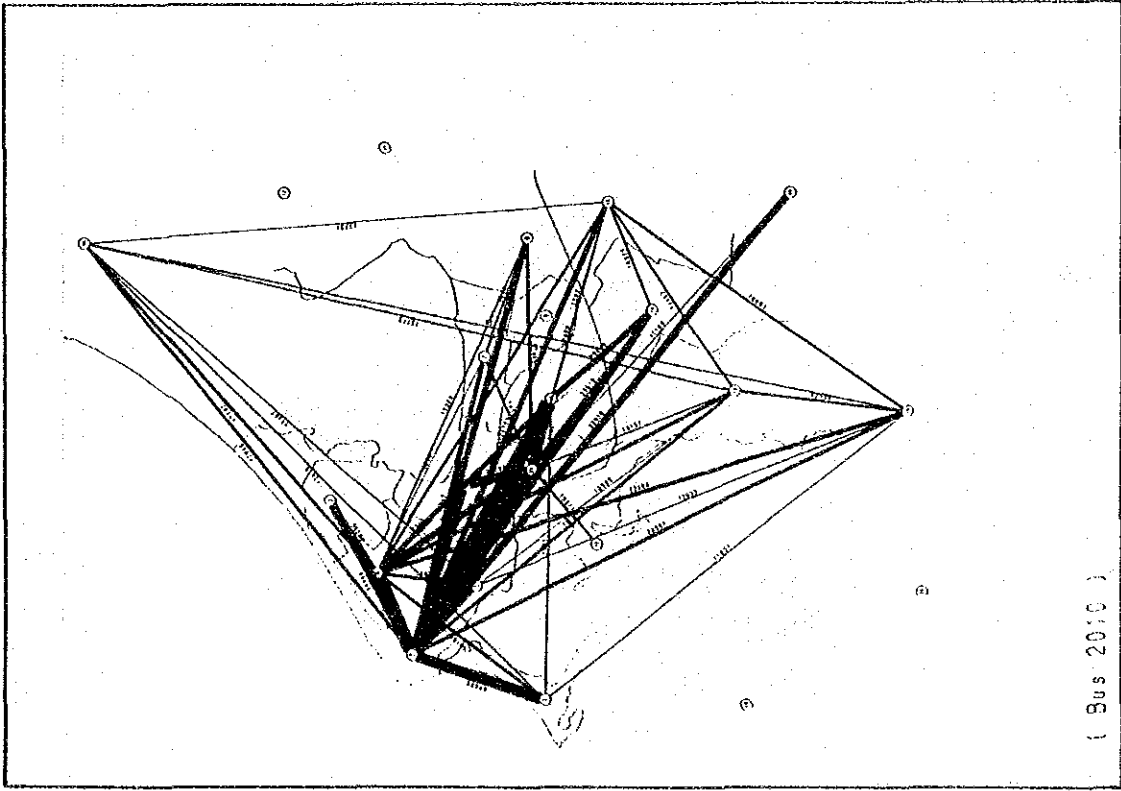
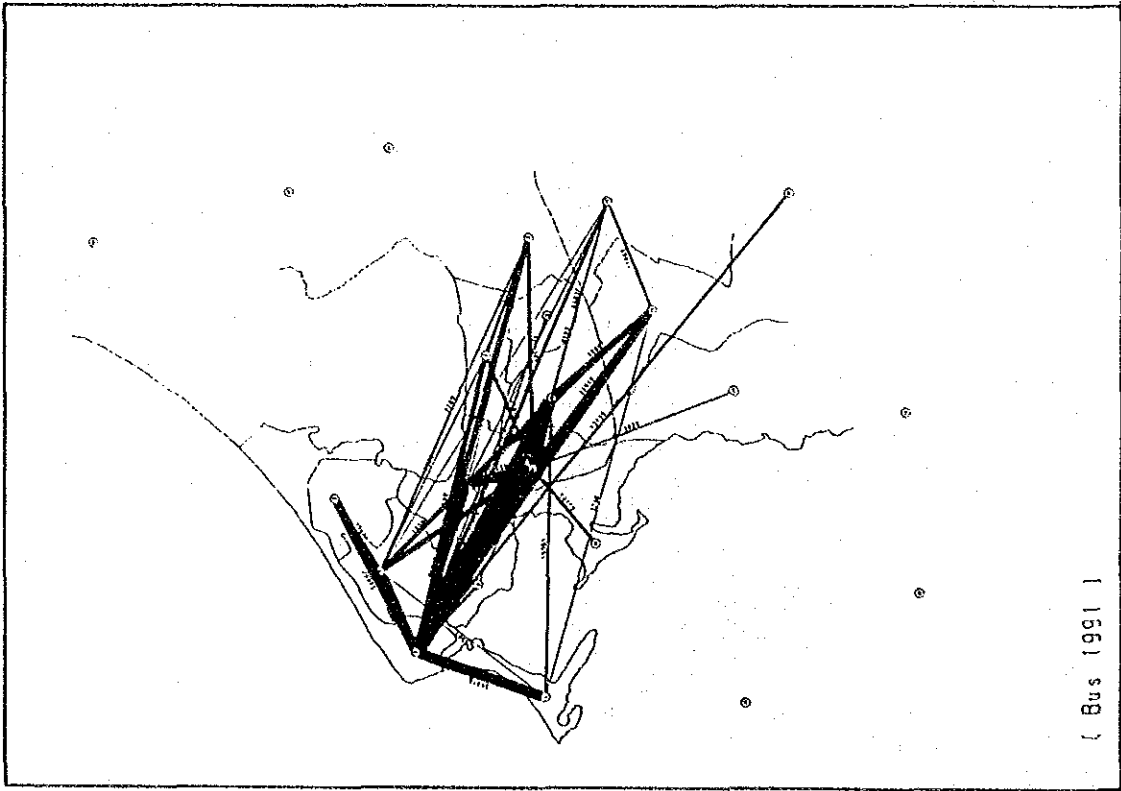


図7. 4-7 1991年と2010年バス希望線図

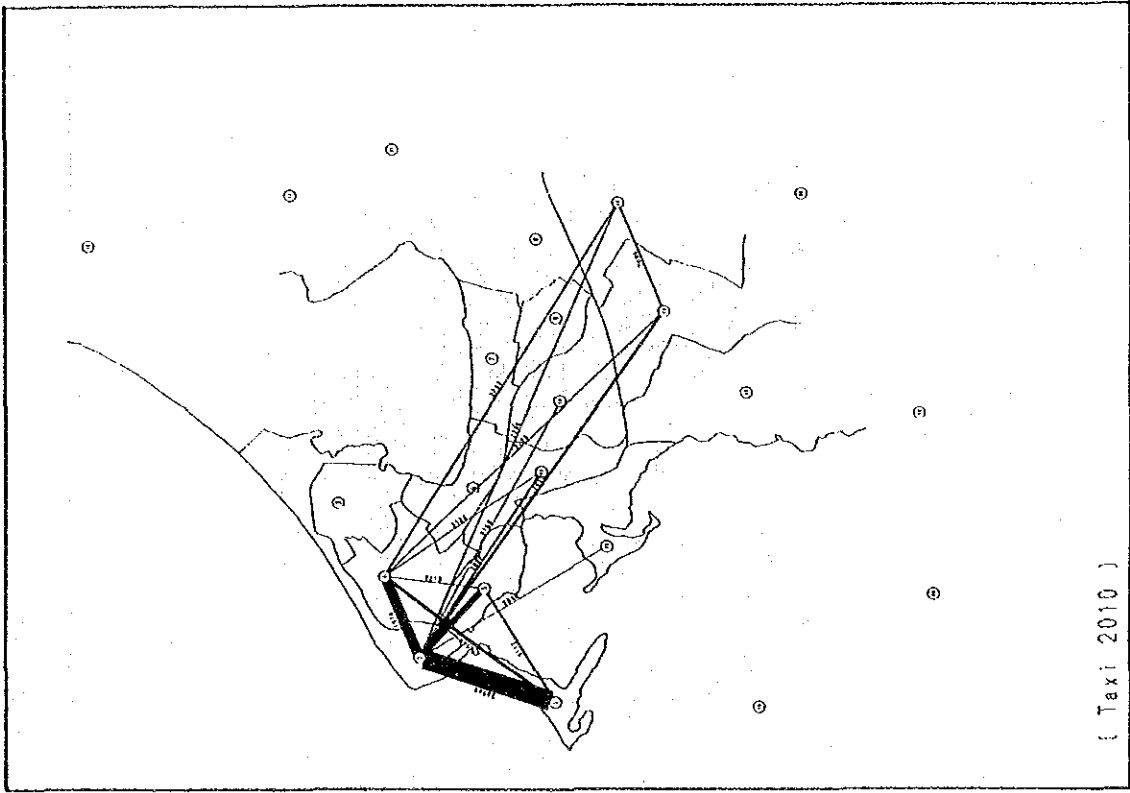
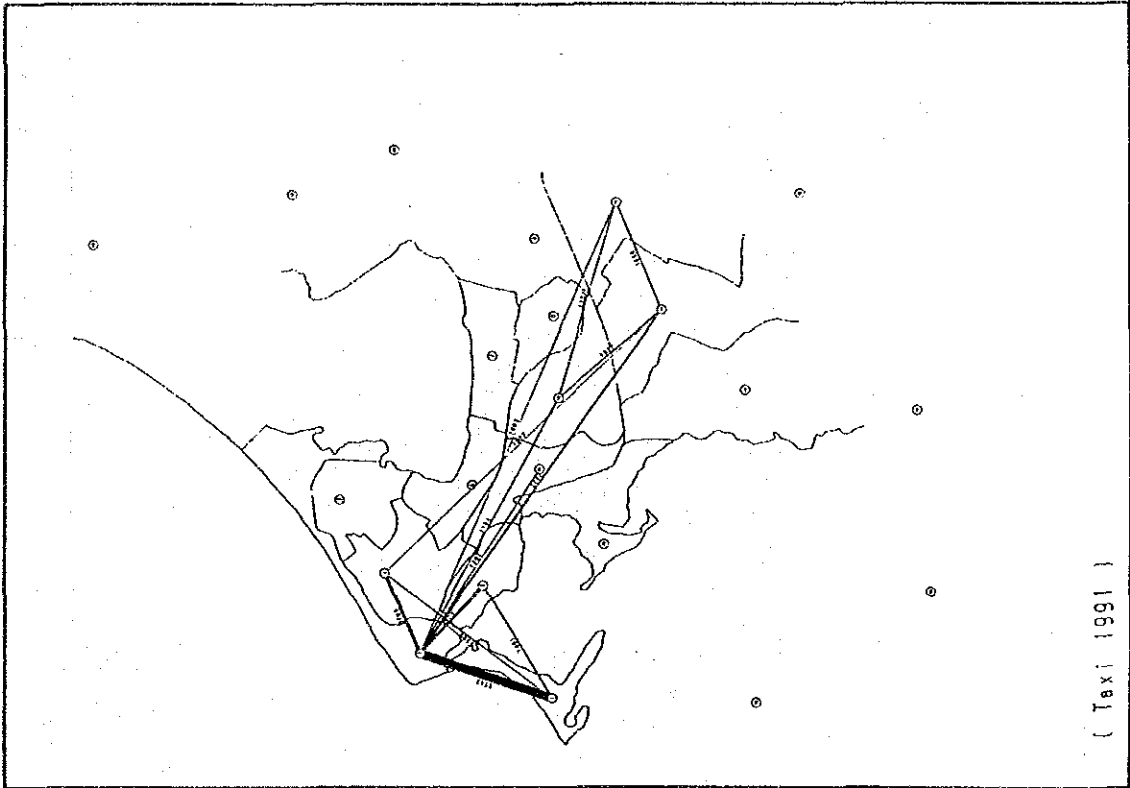


図7. 4-8 1991年と2010年タクシー希望線図

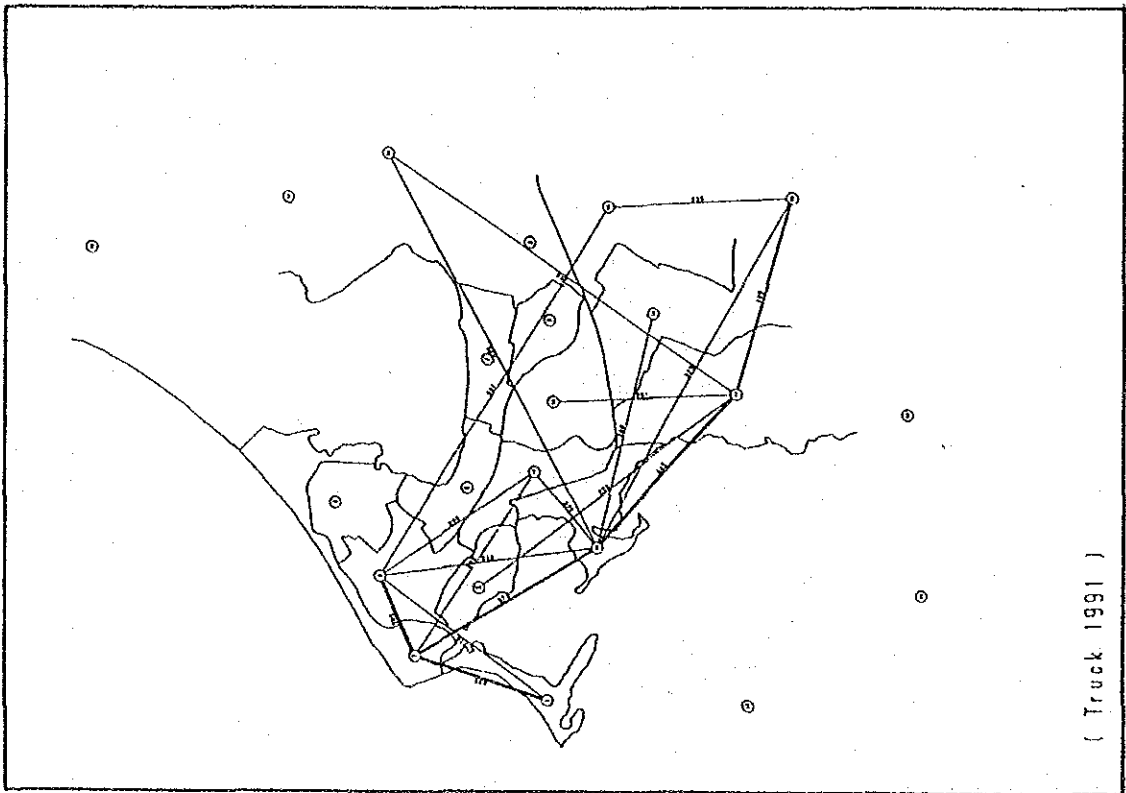
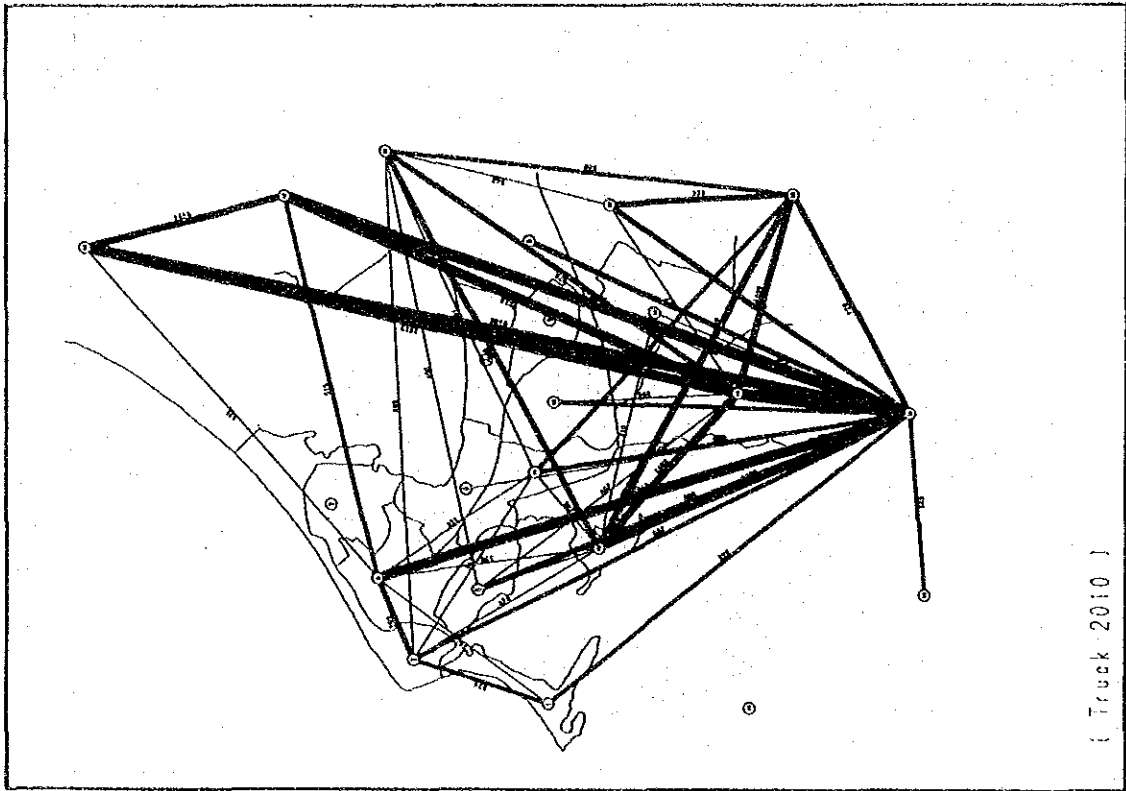


図7. 4-9 1991年と2010年トラック希望線図

(2) トリップ長分布

517. 将来開発計画による市街地地域の拡大に伴い、将来のトリップ長は増加する。1991年と2010年のトリップ長分布を車種別に比較したものを図7.4-10に示す。乗用車の2010年における平均トリップ長は12.4 kmになり、現況の7.4 kmに比べて長くなる。バス乗客のトリップ長は乗用車に比べて短く、2010年で10.8 kmになる。トラックのトリップ長は全モードの中で一番長く、2010年で23 kmになる。

518. 乗用車の全トリップ数の85%は1991年で10 km以内であるが、2010年には26 kmになる。同様に、バスは8 kmから24 kmになる。

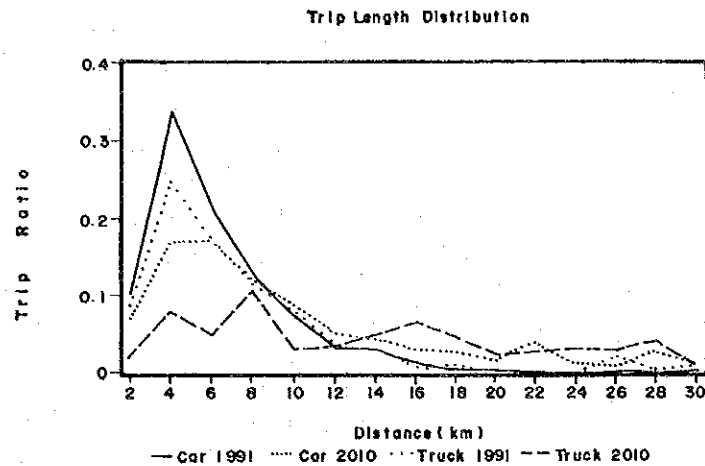


図7.4-10 (A) 乗用車とトラックのトリップ長分布

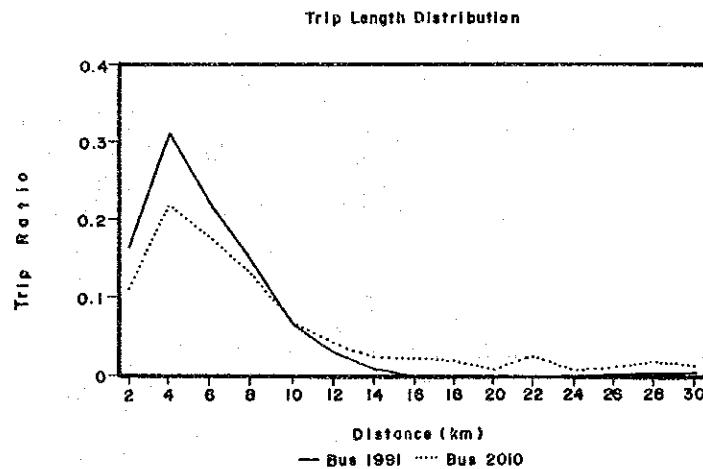


図7.4-10 (B) バスのトリップ長分布

7.5 現況道路網上での需要量

519. 現況道路網に2010年OD量を配分することによって、現況道路網の需給バランス状況が明らかになる。図7.4-11と図7.4-12に現況道路網に1991年OD表と2010年OD表を配分した結果を示す。両図を比べると、2010年にはほとんどの道路で混雑度1.5を越えるが、1991年には1.5を越える区間は無い。したがって、今後道路網になんら改良を加えなければ、将来交通状況は相当きびしいものとなるであろう。

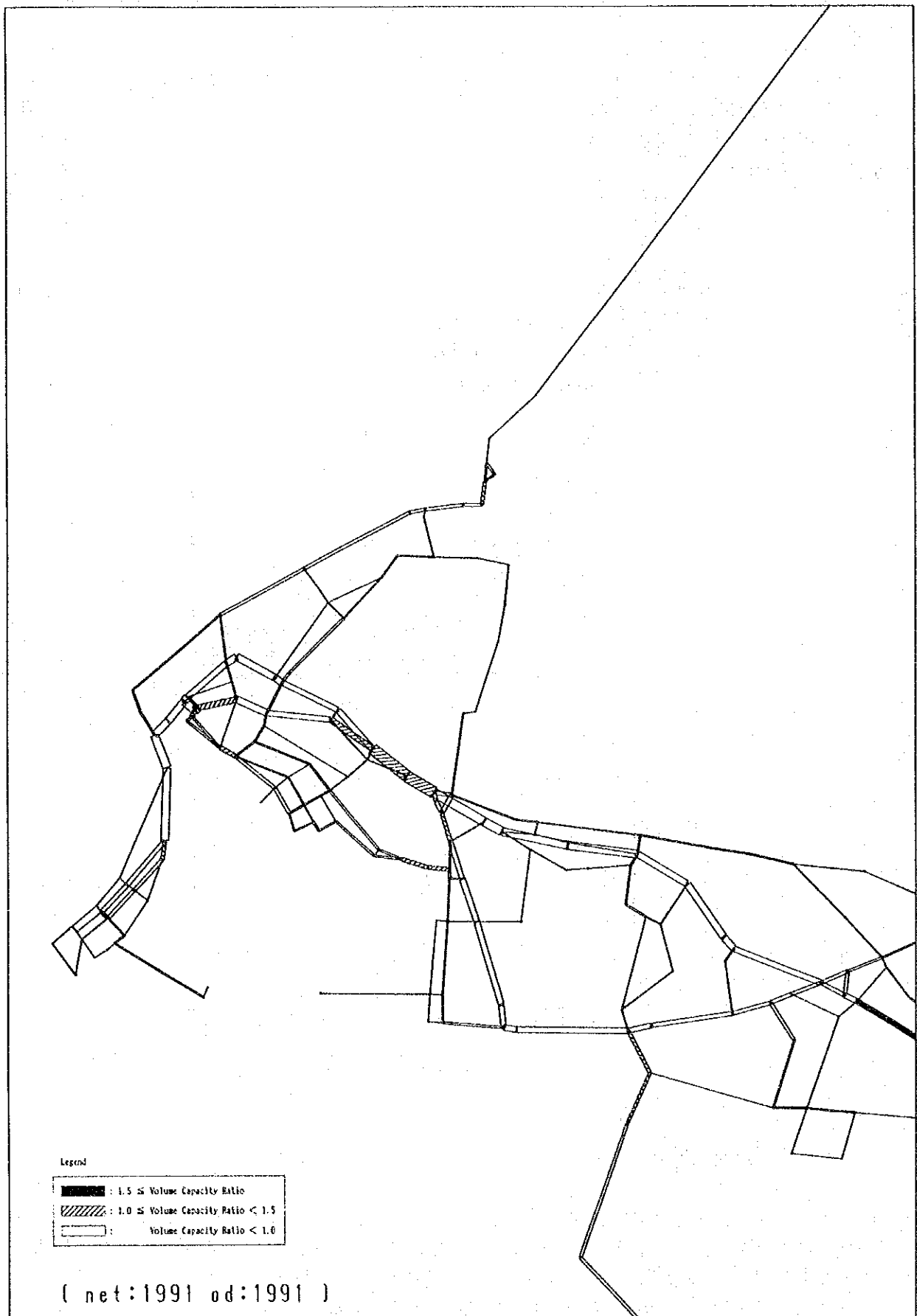


図7. 4-11 現況道路網に1991年OD表を配分した結果



図7. 4-12 現況道路網に2010年OD表を配分した結果



## 第八章 都市交通整備基本政策

### 8. 1 序

5 2 0. 都市交通ネットワークは現在及び将来の交通運輸需要に効率的に対応したものでなくてはならないし、地域の地理的、歴史的、環境的あるいは社会経済的条件を考慮して、構築されねばならない。

5 2 1. カルタヘナは港湾都市、工業都市及び観光都市の側面を有する。これらの機能を将来においては保持していくためには、交通インフラの整備は基本的な要件である。さらに、調査対象地域における住民の通勤システムの改良も非常に重要な要素と考えられる。

5 2 2. カルタヘナの歴史的発展経緯を受けて、業務中心地（CBD）は調査対象地域の西端に位置しており、現在の市街地はCBDから見て北、東、南の3方向に広がっている。交通のCBDへの集中は世界の他の都市と同様である。

5 2 3. この数十年間急速な人口増加と、それに伴う市街地の拡大に道路網の整備は十分に対応しきれていない状況にあり、幹線道路網と同様に、居住地区における支線道路網の整備も非常に遅れている現状である。

5 2 4. 公共輸送は主としてバス輸送に頼っており、調査対象地域の全トリップの約80%をまかなっている。低車両保有率（住民千人当りの乗用車保有率は26台）のため、主要道路の交通量は許容水準以下の現状である。快適な公共輸送システムの確立は、社会公正の実現と同時に低車両保有率の保持に効果があると期待される。

5 2 5. 調査対象地域の車両保有は過去10年間年率13%の勢いで増加してきている。しかし、1991年時点で保有世帯は全体の10%にすぎず、バランキージャ市に比べると低水準にとどまっている（16%、1982年）。したがってこの増加率は近い将来も高水準のまま推移すると考えられるが、住民の大半が低所得層でありまた高車両価格である点を考えると、徐々に適正な増加率になっていくと予測される。2010年までに人口規模が1.8倍に、また車両保有世帯数比が2倍程度になることを考えると、4倍以上の自家用車が交通に利用されると想定される。

5 2 6. この交通運輸需要は交通運輸施設の改良によってまかなわれなければならない。しかし、交通のCBDへの集中の基本的原因については現状の土地利用形態の改良によって解決される必要がある。土地利用形態の改良は交通運輸改良に要される投資の一部を省くことができる効果を有する。

5 2 7. 増加する都市人口は市街地の拡大をもたらし、現在の交通システムに過大な負荷をかけることになろう。貧弱な交通運輸システムは所得水準に対応した都市空間の分離をまねくことになる（低所得層ほどCBDより遠い位置に居住する）。



5 2 8. マモナールの工業地帯と将来の港湾区の発展には調査対象地域外との効率的な貨物輸送路の建設が不可避であり、また調査対象地域内住民の通勤システムの確立が必要である。

5 2 9. さらに、観光産業振興のため、現在の観光資源の集中している市中心地区の輸送システムの改良と同時に、将来の観光開発用地である北部地域における輸送システムの新規導入が望まれる所である。

5 3 0. 将来の人口増と産業振興を支えるため、北部及び南部地区の開発は不可避である。現在のCBDに集中している各種の機能の一部をこれら地区に移転させるべきであろう。

5 3 1. 将来の土地利用計画は必要かつ十分な社会インフラに支えられなければ不十分なものとなる。今後の数十年における空間的拡大は、現状の市街地に比べてかなり大きなものとなる。なぜならば、現在の市街地内には開発適地がほとんどなく、また地形的に水面部分にとり囲まれて拡大余地が少ないためである。しかがって、交通ネットワークの確立には新規開発地におけるネットワークが重要な要素となる。

5 3 2. 調査対象地域においては、陸上輸送が唯一の手段である。資源の有効利用及び陸上輸送への投資節減の観点より、水上交通のような他モードの交通システムの導入が、地域の地理的特性を考慮して検討されるべきであろう。

5 3 3. カルタヘナにおける将来都市交通網を計画するために、現状及び将来の社会経済状態及び交通運輸条件を考慮に入れた基本的命題を以下のように設定した。

- a. 輸送における社会的公平性の確保、
- b. 産業及び住宅の地域的発展への支援、及び
- c. 高度の都市環境の創造とその維持

5 3 4. 以上の命題を実行するため、次に示す目標を定めた。

- a. 現状及び将来における交通需要に対処する。
- b. 現在の施設を有効利用する。
- c. 将来の都市構造及び土地利用に対応した交通システムを形成する。
- d. 住民の交通システムへのアクセスを等しく設定する。
- e. 交通安全に関する改良を計る。
- f. 交通費用の節減を計る。
- g. 環境への不利用な影響をできるだけ少なくする。

## 8. 2 道路網

### 8. 2. 1 道路網構想

5 3 5. 将来の調査対象地域を統合するためは、図8. 2-1に示す幹線道路網を構築することが必要である。この図は2010年までに限定しない全体的な道路網構想であり、そ

の建設段階は次章において検証される。幹線道路としては

- 幹線 : -Av. Pedro Heredia, Medellin 及び Barranquilla への国道  
地域幹線: -Crespo から Ciénaga de la Pena までの Bayunca 道路延伸  
-Pasacaballo から Baru までの Baru 島縦断道路  
-Tierra Bomba、Pasacaballo 及び Mamonal 経由 Castillo grande  
から Bosque までのカルタヘナ湾道路  
-Tierra Bomba から Boguilla までの外環状道路  
-Bocagrande から Crespo までの海岸道路  
-Manga、Bocagrande 及び Bosque を結ぶ内環状道路  
-Diagonal 22 及び Carretera Troncal

536. これらの道路規格は交通量とともにその機能に対応した最低規準により定められる必要がある。

537. 市街地内においては、図 8. 2-2 に示す幹線及び支線道路網の整備が地域の増大する交通需要に対応するため必要とされる。これに加えて、自動車交通に対応する街路網整備が特に住宅地区内に整備されねばならない。

### 8. 3 公共輸送システム

538. 公共輸送と私的交通との分担比率は、所得構造のゆっくりとした変化、あるいは所得水準に比して高価な車の価格等を考慮すれば、それほど急激に変化するとは考えられない。現在 80% 以上のトリップが公共交通、主にバス輸送に依存しており、2010 年はこの値が 70-75% になると予測される。住民に快適な公共輸送手段を準備することは市政府の行なうべき基本的な行政サービスであり、これにより私的な車両保有の増加を抑制することも可能となる。

539. 人口規模と、鉄道システム（地下鉄あるいは軽軌道系システム）を導入するに用する経費難を考えると、現行の公共バスシステムの改良、拡充が調査対象地域における最も現実的方策と考えられる。水上交通システムは運河、湾、湖などに沿った特別の地区に対するバス輸送の補定的なシステムと位置付けられる。しかしながら、この種の異種の交通モードの存在は公共バス輸送に対する需要を減らし、また将来の道路投資への圧力を減少させる効果を有している。また水上交通のルート沿岸が観光開発されれば、観光客にとっても魅力的なものとなるであろう。

540. 公共輸送に関して、以下のサービス面を検討する。

- a. 網密度
- b. 運行回数
- c. 定時性
- d. 安全性
- e. 快適性
- f. 経済性



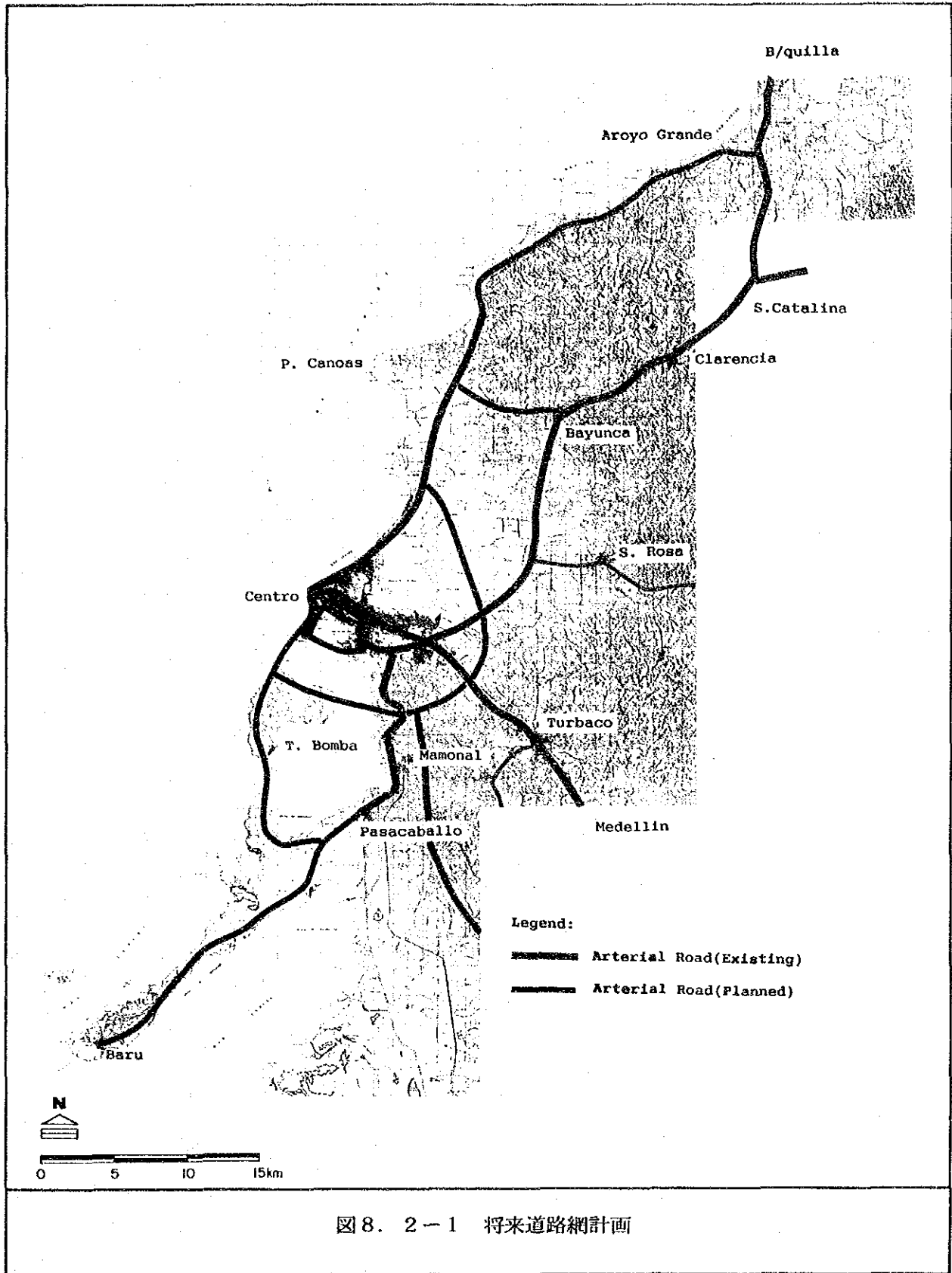


图 8. 2 - 1 将来道路網計画



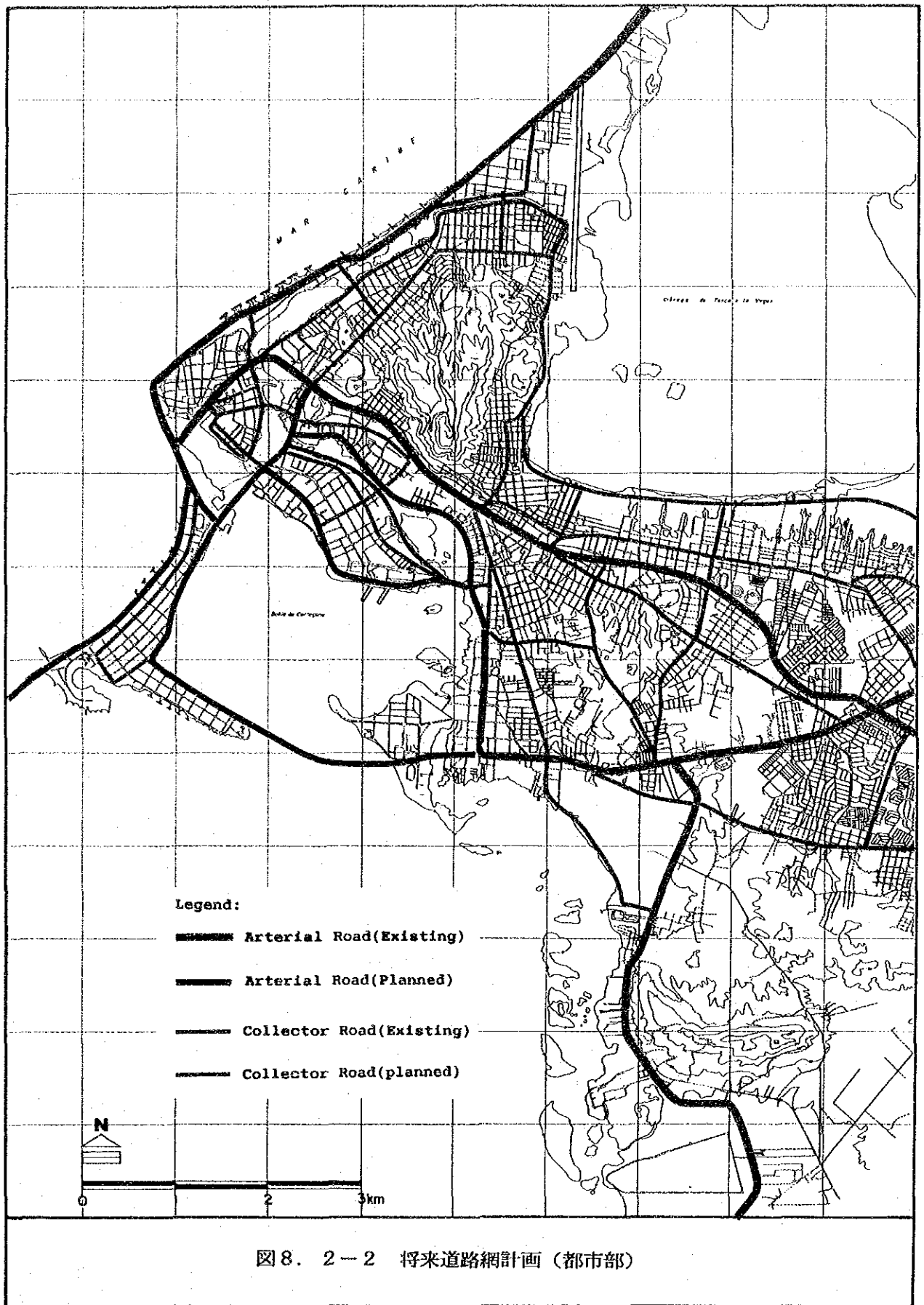


图 8. 2-2 将来道路網計画 (都市部)

