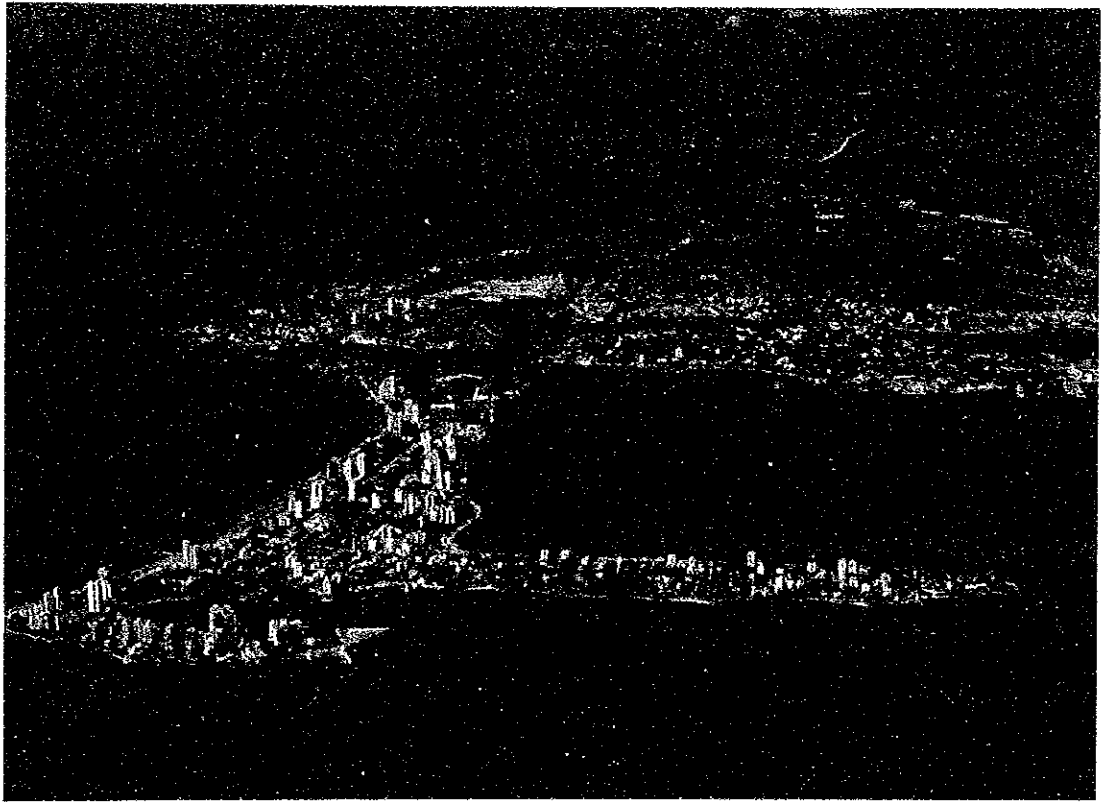


コロンビア国

カルタヘナ市都市交通計画調査



最終報告書

平成4年11月

国際協力事業団

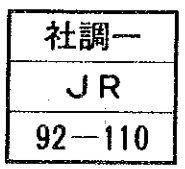
コロンビア国

カルタヘナ市都市交通計画調査

最終報告書

平成4年11月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1101779(5)

24426

コロンビア国
カルタヘナ市都市交通計画調査

最終報告書

平成4年11月

国際協力事業団



序 文

日本国政府は、コロンビア共和国政府の要請に基づき、同国のカルタヘナ市都市交通計画にかかる調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成3年3月から平成4年11月までの間、3回にわたり株式会社 長大の佐藤猛夫氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団はコロンビア共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成4年11月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介

目 次

序文	
付表一覧表	viii
付図一覧表	xiii
第一編 現況調査、分析	
第一章 序	1
1. 1 背景	1
1. 2 調査の目的	2
1. 3 調査対象地域	3
1. 4 調査組織	4
1. 5 カルタヘナ市政府組織	5
第二章 社会経済現況と土地利用現況	7
2. 1 コロンビア国の社会経済現況	7
2. 1. 1 位置及び一般情勢	7
2. 1. 2 社会情勢	9
2. 1. 3 経済状況	9
2. 2 調査対象地域における社会経済情勢	11
2. 2. 1 調査対象地域の歴史	11
2. 2. 2 統計的特性	13
2. 2. 3 経済活動	15
2. 3 自動車保有	17
2. 3. 1 登録車両	17
2. 3. 2 車両保有構造	19
2. 4 調査対象地域の物理的状況	21
2. 4. 1 調査対象地域の都市規模	21
2. 4. 2 調査対象地域の位置	21
2. 4. 3 調査対象地域の自然条件	22
2. 5 現況土地利用	23
2. 5. 1 調査方法	23
2. 5. 2 現況土地利用	25
2. 5. 3 人口分布	30
2. 6 土地利用計画／規制	33
2. 7 現況土地利用上の問題点	35
第三章 現況道路網	37
3. 1 概要	37

3. 2	道路網状況	37
3. 2. 1	道路形状	37
3. 2. 2	道路データ	41
3. 2. 3	道路分類	49
3. 3	道路交通	50
3. 3. 1	交通調査	50
3. 3. 2	交通状況	63
3. 3. 3	旅行速度	83
3. 3. 4	交通需要特性	85
3. 4	観光交通	98
3. 5	現況道路交通の問題	103
第四章 公共交通現況		107
4. 1	序	107
4. 2	都市内バス輸送	108
4. 2. 1	バス会社及び車両	108
4. 2. 2	サービス網	113
4. 2. 3	運行状況	118
4. 2. 4	バス施設	132
4. 2. 5	バス料金制度	133
4. 2. 6	バス運行の財務状況	135
4. 3	都市内バス乗客OD	136
4. 3. 1	バス乗客調査	136
4. 3. 2	乗客 OD	139
4. 4	都市間バス輸送	139
4. 4. 1	バス会社	139
4. 4. 2	サービス網	140
4. 4. 3	運行	142
4. 4. 4	料金体系	144
4. 5	タクシー輸送	145
4. 5. 1	営業状況	145
4. 6	公共バス輸送における問題点	148
第五章 交通管理		151
5. 1	交通規則	151
5. 2	標識と信号	157
5. 2. 1	現行システム	157
5. 2. 2	交通流に対する信号制御状況	159
5. 3	駐車需要と容量	161
5. 3. 1	駐車状況と施設	161
5. 3. 2	駐車需要	161
5. 3. 3	駐車容量	165

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	167
6. 1 将来社会経済フレーム	167
6. 1. 1 コロンビア全国の社会経済フレーム	167
6. 1. 2 調査対象地域における社会経済フレーム	170
6. 2 土地利用計画	176
6. 2. 1 土地利用計画における目標と基本政策	176
6. 2. 2 土地利用計	177
6. 2. 3 人口と雇用分布	187
6. 3 将来の車両保有量率	203
6. 3. 1 序	203
6. 3. 2 将来車両保有予測	204
第七章 将来交通需要量	207
7. 1 概要	207
7. 2 需要予測モデル	209
7. 2. 1 発生・集中モデル	209
7. 2. 2 分布モデル	211
7. 2. 3 トラックの予測モデル	212
7. 2. 4 交通量配分	212
7. 3 将来ゾーン別自動車保有台数	215
7. 4 需要予測結果	216
7. 4. 1 総トリップ数	216
7. 4. 2 発生集中量	217
7. 4. 3 分布交通	224
7. 5 現況道路網上での需要量	231
第八章 都市交通整備基本政策	235
8. 1 序	235
8. 2 道路網	236
8. 2. 1 道路網構想	236
8. 3 公共輸送システム	237
8. 4 交通管理	243
8. 5 環境的配慮	244
第九章 道路網計画	245
9. 1 概要	245
9. 2 道路網計画	247
9. 2. 1 道路機能分類	247
9. 2. 2 将来道路網計画	247
9. 3 道路建設費用	258

9. 3. 1	道路建設コスト	259
9. 3. 2	橋梁建設コスト	261
9. 4	道路網計画の代替案	262
9. 4. 1	2010年道路マスタープラン	262
9. 4. 2	マスタープラン代替案	267
9. 4. 3	代替案の評価	275
9. 5	プロジェクト実施計画	277
9. 5. 1	道路プロジェクトの優先順位	277
9. 5. 2	プロジェクトの評価	282
第十章 公共バス輸送計画		285
10. 1	序	285
10. 1. 1	改良の基本方針	285
10. 1. 2	基幹バスシステムについて	287
10. 2	代替案	292
10. 2. 1	2010年におけるバス運営代替案	292
10. 2. 2	公共バスの運営	302
10. 2. 3	公共バス施設計画	303
10. 2. 4	基幹バスシステムの財務状況	314
10. 3	短期改良計画	315
10. 3. 1	施設計画	315
10. 3. 2	運行/組織改良計画	315
10. 4	改良計画の費用算定	316
10. 4. 1	バス停及びバスベイ	316
10. 4. 2	バスターミナル	317
第十一章 水上交通		319
11. 1	序	319
11. 2	ネットワーク及びサービス地域	320
11. 3	需要予測	325
11. 3. 1	方法	325
11. 3. 2	シミュレーション結果	326
11. 4	ボート諸元の選定	328
11. 4. 1	序	328
11. 4. 2	設計基準	328
11. 4. 3	ボート諸元の選定フローチャート	329
11. 4. 4	設計結果	331
11. 4. 5	ボート寸法の選定	331
11. 5	運行システム	335
11. 5. 1	運行回数	335
11. 5. 2	管理運営組織	336
11. 5. 3	発券、乗船、下船システム	336
11. 6	施設計画	337

11. 7	水上交通導入に対するカルタヘナの状況	339
11. 8	費用算定	340
11. 8. 1	水上交通運行に用する設備	340
11. 8. 2	プロジェクト費用	343
11. 9	水運プロジェクトの評価	344
11. 9. 1	財務分析	344
11. 9. 2	水上交通プロジェクトの経済評価	349
第十二章 交通管理計画		353
12. 1	序	353
12. 2	現況交通流改良計画	353
12. 2. 1	道路区分	353
12. 2. 2	交通流計画	353
12. 2. 3	路上駐車規制	359
12. 3	現交通信号改良	361
12. 3. 1	序	361
12. 3. 2	現在交通信号改良計画	362
12. 3. 3	交通信号の設置	365
12. 4	将来交通管理計画	366
12. 4. 1	一般	366
12. 4. 2	道路機能の区分	366
12. 4. 3	交通信号整備計画	366
12. 4. 4	市中心部での駐車計画	370
12. 4. 5	歩行者施設	372
12. 5	費用積算	374
12. 5. 1	プロジェクト	374
12. 5. 2	費用	374
第十三章 実施計画		375
13. 1	序	375
13. 2	道路網計画	375
13. 3	公共バス輸送計画	378
13. 4	公共水上交通計画	378
13. 5	交通管理計画	379
13. 6	資金検討	379
13. 6. 1	可能財源	379
第十四章 計画の評価		381
14. 1	評価方法	381
14. 1. 1	便益の推計	382
14. 1. 2	プロジェクトの経済コスト	382

14. 1. 3	評価指標	383
14. 2	自動車走行コスト	384
14. 2. 1	代表車種の選定と車両特性	384
14. 2. 2	燃料費	385
14. 2. 3	オイル費	387
14. 2. 4	タイヤ費	387
14. 2. 5	維持・修理費	388
14. 2. 6	減価償却費	389
14. 2. 7	資本機会費（金利）	390
14. 2. 8	乗務員費・管理費	391
14. 2. 9	自動車走行費総括	391
14. 3	旅行時間コスト	392
14. 3. 1	時間価値	392
14. 3. 2	時間便益の推計	394
14. 4	提案プロジェクトの経済コスト	394
14. 5	評価結果	397
14. 5. 1	マスタープランの全体評価	397
14. 5. 2	道路・橋梁プロジェクトの評価	398
14. 5. 3	公共交通プロジェクトの評価	400
14. 6	社会的インパクト	401
第十五章 結論と勧告		403
15. 1	結論	403
15. 2	勧告	404
付属資料		406

付表一覧表

表 2. 1-1	人口増と都市化
表 2. 1-2	GDP 成長
表 2. 1-3	GDP の成長率に対する輸出の貢献度
表 2. 1-4	生産品の輸出両 (単位: 百万 US \$)
表 2. 2-1	調査対象地域の 1990 年における人口及び性別一年齢構成
表 2. 2-2	性別一年齢別人口構成 (1964-1985 年)
表 2. 2-3	経済的区分
表 2. 2-4	セクター別労働者数
表 2. 2-5	カルタヘナ市における製造業 (1988 年)
表 2. 2-6	観光ゾーンにおける観光関連企業数
表 2. 2-7	カルタヘナにおける流入客
表 2. 3-1	調査対象地域における車両登録台数
表 2. 3-2	調査対象地域における乗用車保有世帯
表 2. 4-1	コロンビアにおける主要都市規模
表 2. 4-2	貨物流動
表 2. 4-3	カルタヘナにおける気象記録
表 2. 5-1	交通ゾーン別土地利用面積
表 2. 5-2	交通ゾーン別土地利用別面積
表 2. 5-3	1990 年調査対象地域の人口
表 2. 5-4	交通ゾーン別人口密度
表 2. 6-1	交通ゾーン別土地利用面積 (都市部)
表 3. 2-1	都市部の道路データ
表 3. 2-2	道路の舗装状況
表 3. 2-3	路面状況
表 3. 2-4	道路分類
表 3. 2-5	道路分類別道路横断形状
表 3. 3-1	交通調査の概要
表 3. 3-2	自動車登録台数とサンプル数
表 3. 3-3	コードンライン上の交通量
表 3. 3-4	主要断面上の交通量
表 3. 3-5	主要断面におけるピーク時需給バランス
表 3. 3-6	主要断面二における機関別乗客数
表 3. 3-7	主要交差点での方向別交通量
表 3. 3-8	主要交通施設への発生集中量
表 3. 3-9	空港における利用者
表 3. 3-10	自動車平均旅行速度
表 3. 3-11	域内住民のトリップ特性
表 3. 4-1	カルタヘナ空港での利用者数
表 3. 4-2	カルタヘナ空港の国別利用者数
表 3. 4-3	カルタヘナ空港の国内地域別利用者数

表3.	4-4	カルタヘナの宿泊施設
表3.	4-5	陸上交通による旅行者数
表3.	4-6	乗用車とバスの利用者数
表3.	4-7	平均日観光交通トリップ数
表3.	4-8	交通量観測結果
表4.	1-1	1983年時点での総輸送需要
表4.	2-1	バス会社リスト
表4.	2-2	バス車両数
表4.	2-3	ルート毎の配車台数
表4.	2-4	"servicio especial" に使用されるバス台数
表4.	2-5	DATTによるバス車両使用年数
表4.	2-6	INTRAデータによるバス車両使用年数
表4.	2-7	bus/busetaにおける乗客定員(INTRA)
表4.	2-8	bus/buseta 運行車両数
表4.	2-9	"colectivo" 台数
表4.	2-10	バス運行回数(往復)
表4.	2-11	平均運行回数
表4.	2-12	長距離ルートにおける平均運行回数
表4.	2-13	短距離ルートにおける平均運行回数
表4.	2-14	INTRA による平均運行回数
表4.	2-15	調査団による平均運行回数
表4.	2-16	1日当りの平均輸送客数
表4.	2-17	INTRA による1運行当り平均乗客数
表4.	2-18	調査団による1運行当り平均乗客数
表4.	2-19	平均輸送効率
表4.	2-20	調査団による平均輸送効率
表4.	2-21	平均乗客乗車率
表4.	2-22	バスルート長
表4.	2-23	車両運行費(ペソ/km)
表4.	2-24	ルート別営業係数
表4.	3-1	調査スケジュールとバスルート
表4.	3-2	調査ルートとバス台数
表4.	4-1	都市間バス会社
表4.	4-2	州内都市間バスによる連絡都市
表4.	4-3	州外都市間バスによる連絡都市
表4.	4-4	運行回数
表4.	4-5	便用バス台数
表4.	4-6	州外都市間バスによる運行回数
表4.	4-7	都市間バス料金
表4.	5-1	タクシー会社及びタクシー台数
表5.	2-1	サイクル長一覧表
表5.	2-2	信号調査結果

- 表5. 3-1 駐車場特性
- 表5. 3-2 市中心地域での駐車需要
- 表5. 3-3 路上駐車特性
- 表5. 3-4 目的駐車時間別駐車車両比率
- 表5. 3-5 市中心地域における路上駐車容量

- 表6. 1-1 コロンビア国将来人口予測、1985年-2015年
- 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
- 表6. 1-3 国家計画における目標経済成長率、(1992-1994年)
- 表6. 1-4(a) ケース1における成長率と主要指標
- 表6. 1-4(b) ケース2における経済成長率と主要指標
- 表6. 1-4(c) ケース3における経済成長率主要指標
- 表6. 1-5 コロンビア国の社会経済フレーム、1990-2010年
- 表6. 1-6 人口増パターン
- 表6. 1-7 調査対象地域での経済成長率
- 表6. 1-8 ケース毎の労働力需要増加率
- 表6. 1-9 想定人口規模別労働力供給
- 表6. 1-10 人口/経済成長率別労働力需給バランス、2010年
- 表6. 1-11 調査対象地域の社会経済フレーム
- 表6. 1-12 第二次産業における想定成長率(%)
- 表6. 1-13 セクター別雇用者数(調査対象地域内住民)
- 表6. 1-14 調査対象地域内でのセクター別全雇用者数
- 表6. 2-1 交通ゾーン別土地利用状況
- 表6. 2-2 人口配分計画
- 表6. 2-3 2010年時点のゾーン人口
- 表6. 2-4 大規模事業における雇用数
- 表6. 2-5 セクター別雇用分布、2010年
- 表6. 3-1 調査対象地域における登録車両台数
- 表6. 3-2 乗用車の市場価格(百万ペソ)
- 表6. 3-3 所得構造と車保有
- 表6. 3-4 乗用車保有量予測
- 表6. 3-5 タクシー台数の予測
- 表6. 3-6 トラック台数予測値
- 表6. 3-7 2010年までの車両保有量予測

- 表7. 1-1 モデル構造
- 表7. 2-1 トリップ集中モデルのパラメーター
- 表7. 2-2 分布モデルのパラメーター
- 表7. 2-3 ゾーン内々トリップモデルのパラメーター
- 表7. 2-4 平均乗車率と乗用車換算係数
- 表7. 2-5 Q-V曲線
- 表7. 4-1 社会経済指標と交通需要
- 表7. 4-2 車種別機関分担
- 表7. 4-3 2010年機関別発生集中量

表7. 4-4	2010年乗用車OD表(台数単位)
表7. 4-5	2010年バスOD表(人単位)
表9. 1-1	断面交通量と需給バランス(1991年、2010年)
表9. 2-1	長期道路網計画の概要
表9. 2-2	集約ゾーン別道路延長
表9. 2-3	長期計画における需給バランス
表9. 2-4	道路網ケース別交通状況
表9. 2-5	新設道路の計画概要
表9. 2-6	橋梁建設の計画概要
表9. 2-7	道路改良計画概要
表9. 3-1	道路建設の単位コスト
表9. 3-2	新設道路のプロジェクトコスト
表9. 3-3	道路改良のプロジェクトコスト
表9. 3-4	橋梁の作業項目別単位コスト
表9. 3-5	橋梁の建設コスト
表9. 4-1	2010年マスタープランプロジェクト
表9. 4-2	マスタープランの新設道路計画
表9. 4-3	マスタープランの橋梁建設計画
表9. 4-4	マスタープランの道路改良計画
表9. 4-5	マスタープラン代替案
表9. 4-6	主要断面における交通量
表9. 4-7	主要断面上の混雑度
表9. 4-8	各代替案ごとの費用便益分析の結果
表9. 4-9	ネットワークケース別交通状況
表9. 5-1	優先順位のためのグループ分け
表9. 5-2	経済的実現性による優先順位
表9. 5-3	優先順位のランク
表9. 5-4	交通の直接効果の優先順位
表9. 5-5	交通の直接効果の優先順位
表9. 5-6	プロジェクトの優先度
表10. 1-1	現在バス運行システムによる将来バス輸送状況
表10. 1-2	運行データの比較(調査区域内)
表10. 1-3	市街地内バスの運行状況比較
表10. 2-1	代替案の比較(都市内バス)
表10. 2-2	バス運行特性解析(代替案C)
表10. 2-3	基幹バスシステムにおける運営係数
表10. 3-1	バスターミナル諸元
表10. 4-1	バス停の建設単価
表10. 4-2	バスベイの建設単価
表10. 4-3	バス停及びバスベイの建設費
表10. 4-4	ターミナル建設費

表 1 1. 2-1	ルート及びターミナル
表 1 1. 3-1	水上交通需要予測
表 1 1. 3-2	ルート別乗客数
表 1 1. 3-3	水上交通需要
表 1 1. 3-4	ルート別乗客数
表 1 1. 4-1	ボートの設計寸法 (モノフルタイプ)
表 1 1. 4-2	ボートの設計寸法 (カタマランタイプ)
表 1 1. 4-3	ボートの建設コストとオペレーションコスト (モノフルタイプ)
表 1 1. 4-4	ボートの建設コストとオペレーションコスト (カタマランタイプ)
表 1 1. 4-5	Canalルート用ボート寸法
表 1 1. 4-6	Bay Area 及び Centro ルート用ボート諸元
表 1 1. 5-1	運行回数及び必要船隻数
表 1 1. 6-1	2010年でのターミナルの利用者数
表 1 1. 6-2	棧橋形式とその方法
表 1 1. 8-1	ターミナル諸元
表 1 1. 8-2	棧橋の主要諸元
表 1 1. 8-3	維持管理ヤード、燃料供給施設諸元
表 1 1. 8-4	プロジェクト費用
表 1 1. 9-1	船の諸元と年間航行距離・時間
表 1 1. 9-2	船の航行コスト
表 1 1. 9-3	1日当り航行コスト必要旅客数
表 1 1. 9-4	ルート別採算性の検討
表 1 1. 9-5	将来の水上輸送需要と必要船数
表 1 1. 9-6	船舶増強・買い換えスケジュール
表 1 1. 9-7	プロジェクトの損益計算
表 1 1. 9-8	水上交通プロジェクトの経済便益
表 1 1. 9-9	水上交通インフラ整備の経済コスト
表 1 2. 2-1	車両走行距離、走行時間の比較 (日当り)
表 1 2. 2-2	San Felipe 交差点におけるアプローチ時間損失比較
表 1 2. 3-1	主交通信号のグリーン時間比
表 1 2. 3-2	信号交差点での交通客量
表 1 2. 4-1	交通信号設置基準
表 1 2. 4-2	セントロ地区に流入する車両
表 1 2. 4-3	交通信号設置及び歩道橋建設
表 1 2. 5-1	交通管理計画の費用
表 1 4. 2-1	カルタヘナのメーカー別分布
表 1 4. 2-2	代表車種の特徴
表 1 4. 2-3	カルタヘナの燃料の財務・経済価格、1992年2月
表 1 4. 2-4	車種別燃料消費の割合
表 1 4. 2-5	車種別燃料消費率
表 1 4. 2-6	車種別オイル消費率とオイル費
表 1 4. 2-7	タイヤの財務・経済価格

- 表14. 2-8 車種別タイヤ損耗率
- 表14. 2-9 車種別維持・修理費
- 表14. 2-10 車種別減価償却費
- 表14. 2-11 車種別資本機会費
- 表14. 2-12 車種別乗務員費と管理費
- 表14. 2-13 総合自動車走行費
- 表14. 3-1 自動車保有・非保有別所得
- 表14. 3-2 旅行時間価値、1991年
- 表14. 3-3 将来の旅行時間価値
- 表14. 4-1 道路橋梁プロジェクトの経済コスト
- 表14. 4-2 公共交通プロジェクトの経済コスト
- 表14. 4-3 交通管理プロジェクトの経済コスト
- 表14. 5-1 マスタープラン全体の経済評価
- 表14. 5-2 道路橋梁プロジェクト全体の経済評価
- 表14. 5-3 道路橋梁プロジェクトの期別評価
- 表14. 5-4 道路橋梁プロジェクトの新設・改良別評価
- 表14. 5-5 2010年におけるバス路線再編成による経済的便益
- 表14. 5-6 公共交通プロジェクトの費用便益分析

付図一覧表

- 図1. 3-1 調査地域
- 図1. 4-1 調査組織
- 図1. 5-1 市政府の行政組織

- 図2. 1-1 地域区分と人口分布
- 図2. 2-1 カルタヘナの都市の拡大状況
- 図2. 3-1 登録台数の経年変化
- 図2. 3-2 製造年次別累加台数率曲線
- 図2. 3-3 統合ゾーン保有台数
- 図2. 3-4 世帯所得と保有世帯数
- 図2. 3-5 世帯所得と保有率累加曲
- 図2. 3-6 世帯所得と保有率変化
- 図2. 3-7 収入と"Estrato"との関連
- 図2. 5-1 土地利用状況図

- 図3. 2-1(1) 現況道路網
- 図3. 2-1(2) 現況道路網
- 図3. 2-2 都市部における道路の車線数
- 図3. 2-3 都市部における路面の舗装タイプ
- 図3. 2-4 都市部における道路の舗装状態
- 図3. 3-1(1) 交通ゾーンシステム(都市部)
- 図3. 3-1(2) 交通ゾーンシステム(郊外部)
- 図3. 3-2 コードンライン調査地点
- 図3. 3-3 スクリーンライン調査地点
- 図3. 3-4 交通量観測地点と交通施設観測地点
- 図3. 3-5 交差点交通量観測地点
- 図3. 3-6 対象地域の観測交通量
- 図3. 3-7 時間交通量の変動
- 図3. 3-8 車種構成比
- 図3. 3-9 コードンライン上の車種構成比
- 図3. 3-10 コードンライン上の通過交通のトリップ目的
- 図3. 3-11 主要断面の位置
- 図3. 3-12 主要断面上の交通量
- 図3. 3-13 主要断面における車種構成
- 図3. 3-14 主要断面における機関別乗客数
- 図3. 3-15 主要断面における機関分担率
- 図3. 3-16(1) 主要交差点での方向別交通量
- 図3. 3-16(2) 主要交差点での方向別交通量
- 図3. 3-16(3) 主要交差点での方向別交通量
- 図3. 3-16(4) 主要交差点での方向別交通量
- 図3. 3-17 交差点流入交通量の時間変動

- 図3. 3-18 港湾埠頭の貨物取扱品目
- 図3. 3-19 旅行速度調査ルート
- 図3. 3-20 対象地域内の交通流動
- 図3. 3-21 機関別トリップ構成
- 図3. 3-22 乗用車のトリップ目的構成
- 図3. 3-23 バス旅客のトリップ目的構成
- 図3. 3-24 職業別トリップ生成率
- 図3. 3-25 世帯収入別トリップ生成率
- 図3. 3-26 機関別発生量
- 図3. 3-27 機関別集中量
- 図3. 3-28 乗用車発生量
- 図3. 3-29 乗用車集中量
- 図3. 3-30 バス目的別発生量
- 図3. 3-31 バス目的別集中量
- 図3. 3-32 機関別時間帯別発生量
- 図3. 3-33 乗用車目的別時間帯別発生量
- 図3. 3-34 乗用車の分布交通量
- 図3. 3-35 バスの分布交通量
- 図3. 3-36 タクシーの分布交通量
- 図3. 3-37 トラックの分布交通量
- 図3. 3-38 機関別旅行時間
- 図3. 3-39 目的別旅行時間
- 図3. 3-40 タクシーの業務トリップ回数の分布
- 図3. 3-41 トラックの業務トリップ回数の分布
- 図3. 4-1 カルタヘナ空港の海外利用者の月別利用者
- 図3. 4-2 カルタヘナ空港の国内利用者の月別利用者
- 図3. 4-3 空港利用者の旅行目的
- 図3. 4-4 月別ホテル利用者数

- 図4. 2-1 バス網
- 図4. 2-2 バスルートパターン
- 図4. 2-3 バスルートの重複状況
- 図4. 2-4 運行時間と運行車両数
- 図4. 2-5 ルート長とバス台数
- 図4. 2-6 ルート長と運行時間
- 図4. 2-7 通過時間コントロール地点
- 図4. 2-8 バスターミナル位置図
- 図4. 4-1 州外都市間バス網
- 図4. 5-1 主要タクシー駐車場

- 図5. 1-1 中心地区における一方通行
- 図5. 1-2(A) 中心地区における駐車規制
- 図5. 1-2(B) 中心区での駐車規制道路
- 図5. 1-3 駐車場位置

- 図5. 1-4 市中心地区でのバスルート
- 図5. 2-1 交通信号設置位置
- 図5. 2-2 信号制御状況調査
- 図5. 3-1 駐車場調査地点
- 図5. 3-2 駐車施設の利用状況

- 図6. 2-1 DEPLAN による土地利用計画
- 図6. 2-2 対象地域の将来土地利用(2010年)
- 図6. 2-3(1) 海軍基地跡の再開発概要
- 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

- 図7. 1-1 予測モデルの推計フロー
- 図7. 2-1 保有率と私的交通利用率との関係
- 図7. 2-2 Q-V 曲線
- 図7. 3-1 ゾーン別自動車保有率
- 図7. 4-1 1991年と2010年の交通需要
- 図7. 4-2 1991年ゾーン別機関別構成比
- 図7. 4-3 2010年ゾーン別機関別構成比
- 図7. 4-4 1991年と2010年の乗用車発生集中量の比較
- 図7. 4-5 1991年と2010年のバス発生集中量の比較
- 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
- 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
- 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

- 図8. 2-1 将来道路網計画
- 図8. 2-2 将来道路網計画(都市部)

- 図9. 1-1 1991年と2010年における断面交通量
- 図9. 2-1(1) 長期道路網計画(都市部)
- 図9. 2-1(2) 長期道路網計画(郊外部)
- 図9. 2-2(1) 長期計画の道路機能分類(都市部)
- 図9. 2-2(2) 長期計画の道路機能分類(都市部)
- 図9. 2-3 集約ゾーン別道路延長
- 図9. 2-4 集約ゾーン別乗用車1,000台あたり道路延長
- 図9. 2-5 混雑度別道路延長比率
- 図9. 4-1(1) 2010年道路マスタープラン(都市部)
- 図9. 4-1(2) 2010年道路マスタープラン(郊外部)
- 図9. 4-2 マスタープラン計画における交通量配分結果(ケース1)

- 図9. 4-3 マスタープラン計画における交通量配分結果（ケース2）
- 図9. 4-4 マスタープラン計画における交通量配分結果（ケース3）
- 図9. 4-5 マスタープラン計画における交通量配分結果（ケース4）
- 図9. 4-6 マスタープラン計画における交通量配分結果（ケース5）
- 図9. 4-7 交通流の変化（マスタープランケースとの差）
- 図9. 4-8 Br-9プロジェクトによる交通流の変化

- 図10. 1-1 現況バスネットワーク
- 図10. 1-2 現況バスネットワーク（基幹バスシステム）
- 図10. 1-3 現況バスシステムにおけるバス配分
- 図10. 1-4 基幹バスシステムにおけるバス配分
- 図10. 2-1 基幹バスシステムの代替案B
- 図10. 2-2 基幹バスシステムの代替案C
- 図10. 2-3 郊外部における将来バスネットワーク
- 図10. 2-4 基幹バスシステムの代替案D（都市部）
- 図10. 2-5 基幹バスシステムの代替案D（郊外部）
- 図10. 2-6 基幹バスシステムにおけるバス配分（代替案C）
- 図10. 2-7 India Catalina におけるバスターミナル計画
- 図10. 2-8 公設市場 におけるバスターミナル計画図
- 図10. 2-9 都市間バスターミナル におけるバスターミナル計画
- 図10. 2-10 Mamonal 地区 におけるバスターミナル計画
- 図10. 2-11 Parque Centenario におけるバスターミナル計画
- 図10. 2-12 Nueva Bosque におけるバスターミナル計画
- 図10. 2-13 Bomba del Amparo におけるバスターミナル計画
- 図10. 2-14 Manga におけるバスターミナル計画

- 図11. 2-1 水上交通のネットワーク（第一ステージ）
- 図11. 2-2 2010年における水上交通のネットワーク
- 図11. 3-1 水上交通需要予測フローチャート
- 図11. 3-2 転換率曲線
- 図11. 4-1(1) 設計フローチャート
- 図11. 4-1(2) ボートの寸法説明図
- 図11. 9-1 1日当り就航回数の損益分岐点
- 図11. 9-2 収入と費用を均衡させる利子率と運賃

- 図12. 2-1 道路機能分類
- 図12. 2-2 現況交通流
- 図12. 2-3 代替案（A）
- 図12. 2-4 代替案（B）
- 図12. 2-5 路側駐車規制計画（中心地区）
- 図12. 3-1 現況交通信号機改良計画
- 図12. 3-2 交通信号機改良（4フェーズ信号機）
- 図12. 4-1 将来道路分類計画（2010年）
- 図12. 4-2 将来交通信号機設置計画（2010年）

- 図12. 4-3 将来の信号制御システム
- 図12. 4-4 歩行者安全施設

- 図13. 2-1 実施スケジュール
- 図13. 2-2 年間投資額
- 図13. 2-3 中間年における平均 v/c 比
- 図13. 2-4 中間年における平均車両走行速度
- 図13. 3-1 公共輸送計画実施スケジュール
- 図13. 4-1 水上交通実施スケジュール
- 図13. 5-1 交通管理計画実施スケジュール

- 図14. 1-1 計画の経済評価の手順
- 図14. 2-1 カルタヘナのメーカー別モデル別乗用車分布
- 図14. 3-1 時間短縮効果の短縮分布

第一編 現況調査、分析

第一章 序

1. 1 背景

1. カルタヘナはボゴタの北600kmに位置し、ボリバール州の州都である。植民地時代よりカリブ海側の港湾都市として発達してきており、近年は工業都市及び観光都市としても整備されてきている。

2. 1985年の人口センサスによれば、市の人口は53万人に達し、過去10年間に於いて年率約4.5%の伸びであった。2010年には約120万人になると予測されている。

3. コロンビア国は比較的着実な経済成長を続けており、1988年における国内総生産は11、695兆ペソに達しており、この10年間平均で3.5%の成長率を示している。最近の調査対象地域の経済成長は製造業と観光に依存しており、国内総生産の全国に占めるカルタヘナの割合は3.4%に達する。

4. カルタヘナの人口増に対応して、市街地は急速に拡大している。セントロと呼ばれる中心地区は市の主要な商業、業務、行政、居住及び観光の地区であり、植民地時代の城壁に囲まれ、歴史的な建造物が保存されている。

5. 住居地域はセントロから北西及び南西方向に伸びる主要道路沿い(Av. P. Heredia、Av. Bolivar、Diagonal 22、Carretera Troncal de Occidente)に広がっている。

6. 市街地内での交通状況は車両保有が低いこともあり(人口1000人当たり約25台)、さほど深刻な状態になっていない。しかし、公共交通に関しては、市民全体の足として約80%のシェアを有しているが老朽化したバスが多く使用され、またその運行は需要優先で公共システムとしてのサービスに欠ける点がある。10社のバス会社はすべて私企業であり、約40の路線を運行している。バス停、バスベイ、ターミナル、専用レーン等の施設はほとんど整備されていない。

7. 限定された道路網と都市活動の市中心地区への集中のため、交通は2、3の主要道路、Av. P. Heredia、Diagonal 22 - Carretera Troncal de Occidenteに集中する傾向にある。湾、運河、湖等に囲まれた地理的条件のため、市中心地区を含む市街地の都市交通システムの改善は難しい状況にある。

8. 2010年までに予測される人口規模の増大と社会経済活動の増加を考慮すれば、市民の交通活動は現在の倍以上に達すると予測される。従って、現在の交通システムの改善を行わないならば、カルタヘナ市の市街地における交通状況は危機的な状態を迎えることが予想される。

9. 以上の問題点に対して、カルタヘナ市における都市交通システムの改良は不可欠と言える。この改良を効果的に行うためには将来の土地利用計画を含む総合的な交通マスターブ

ラン立案が必要である。

10. 以上の状況において、コロンビア国政府は日本国政府に対して、1990年カルタヘナ市の都市交通に関するマスタープラン作成の技術協力を要請した。これに対し、日本国政府は国際協力事業団を通じ、1991年6月よりコロンビア国政府と共同で本調査を実施した。

1. 2 調査の目的

11. 調査の目的はカルタヘナ市街地域における都市交通マスタープランを作成することであり、それは交通政策、短期一長期の開発計画及び将来の土地利用計画を包括するものであり、対象地域の現在及び将来の交通需要に効果的に対応し、また市街地の発展に貢献することを目的とするものである。

1. 3 調査対象地域

1. 2. 調査対象地域はカルタヘナ市の現在及び将来の市街化地域とし、ほぼ市行政区全域に等しい地域である。(図1.3-1参照)

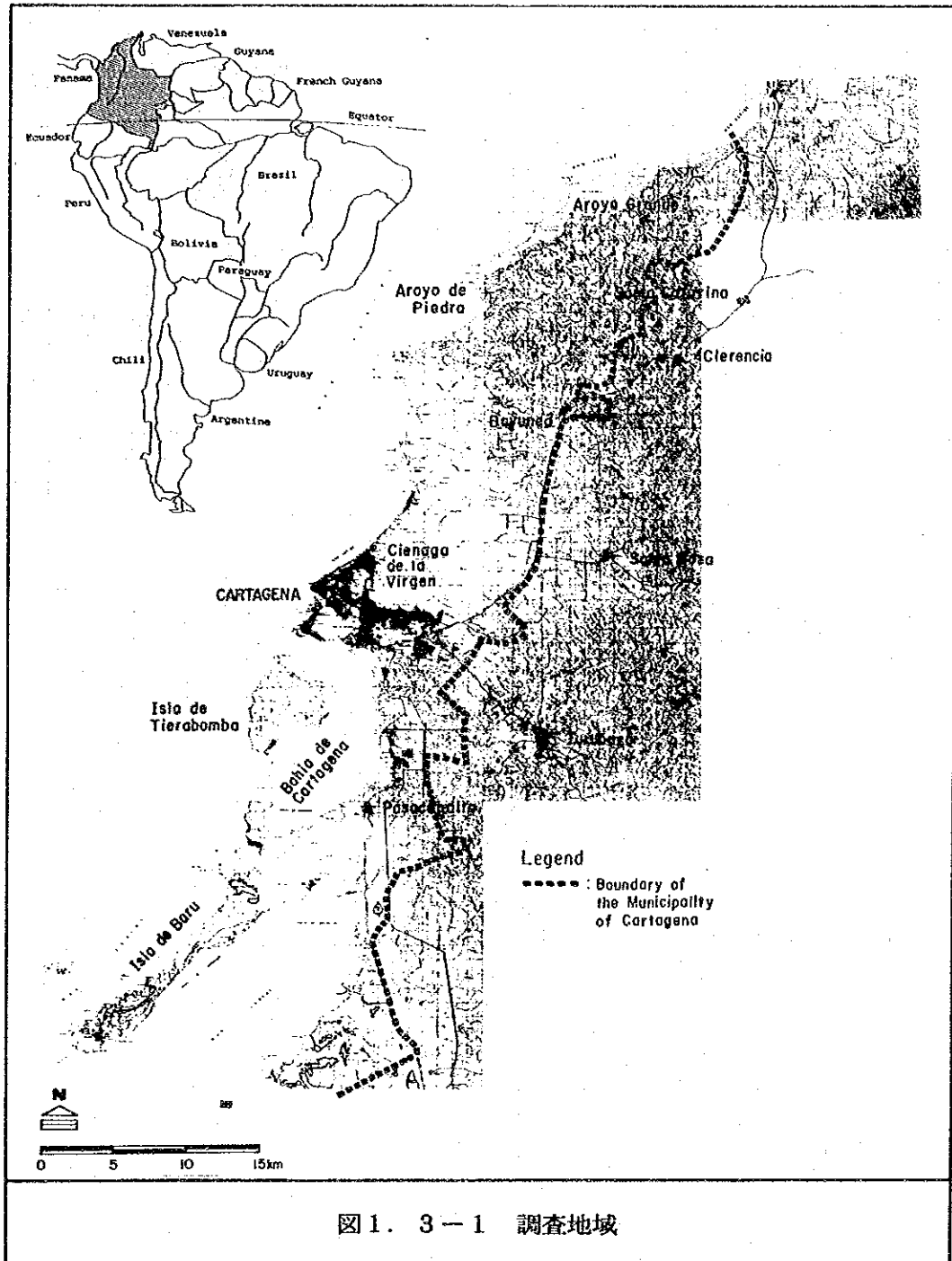
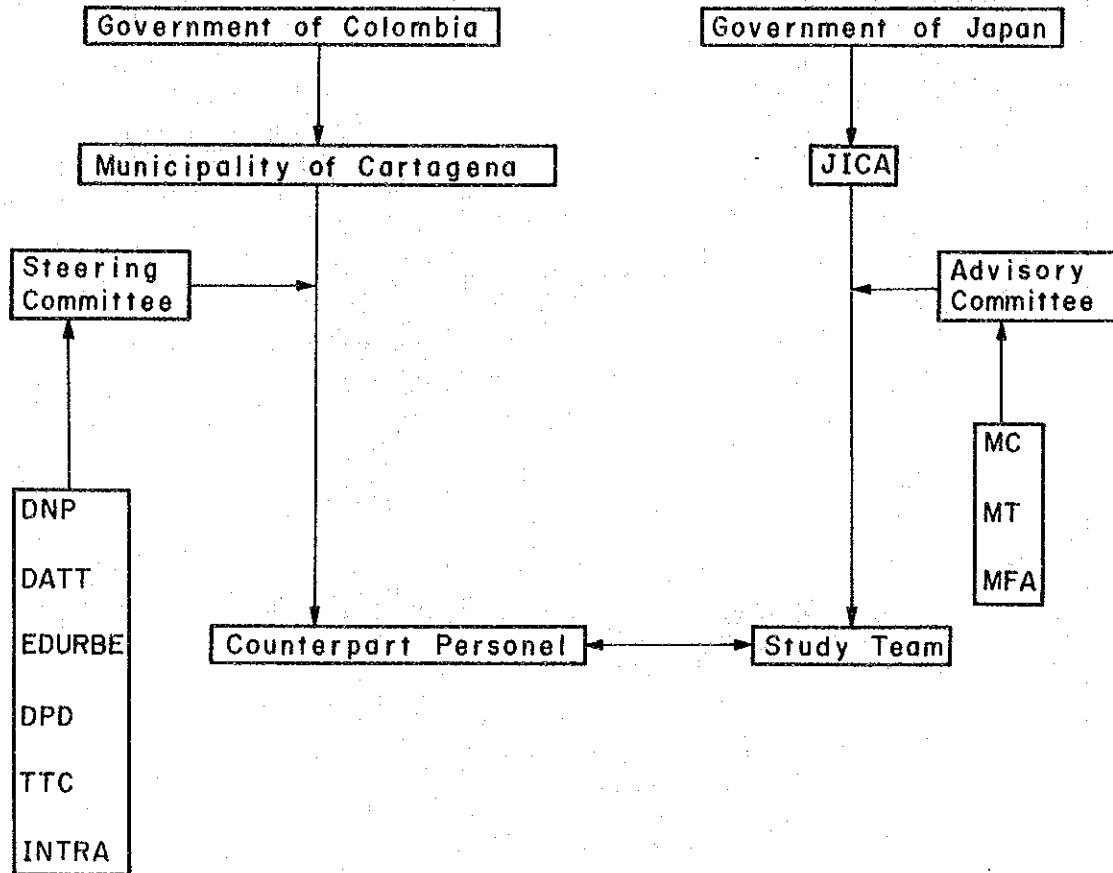


図1. 3 - 1 調査地域

1. 4 調査組織

1.3. 調査はコロンビア及び日本において実施された。調査組織としては、JICA及びコロンビア側政府機関の参加を得、図1. 4-1に示す体制で行なわれた。



- DNP : Departamento Nacional de Planeacion
 DATT : Departamento Administrativo de Transporte y Transito
 EDURBE: Empresa de Desarrollo Urbano
 DPD : Departamento de Planeacion Distritales
 TTC : Terminal de Transporte de Cartagena
 INTRA : Institute Nacional de Transito
- MC : Ministry of Construction
 MT : Ministry of Transport
 MFA : Ministry of Foreign Affairs

図1. 4-1 調査組織

1. 5 カルタヘナ市政府組織

1 4. 市政府の行政組織は図 1. 5-1 に示す通りである。*印で示した部局は本調査に密接な関係を有するものである。

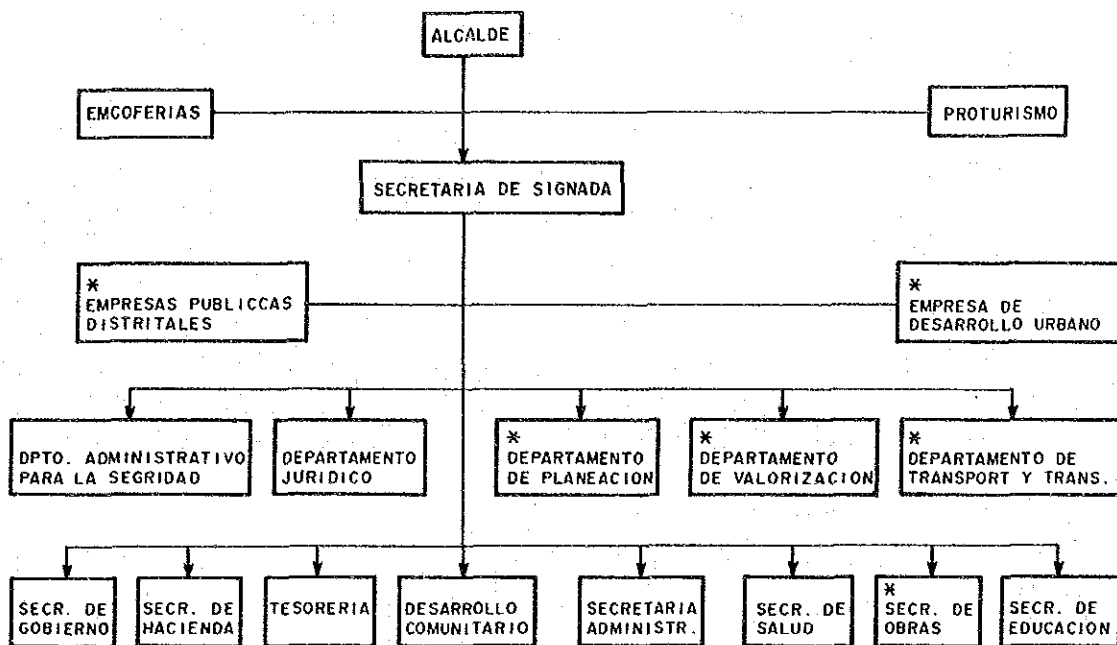


図 1. 5-1 市政府の行政組織

1 5. Departamento de Planeacion は市における土地利用、環境、衛生及び建築行政の計画及び規制を管轄している。また市における計画プロジェクトの調整も行っており、開発マスタープランのレビュー並びに見直しも担当とされているが、この点については現在十分機能しているとは言い難い。

1 6. Departamento de Valorizacion は道路改良を主たる職掌とする部局であり、道路改良により益を受ける土地所有者より税収を得て事業実施に当たっている。市開発マスタープランに準拠し、地区評議会の申請に基づいて、当該部局は改良計画を作成する。プロジェクトは借入金で実施され、徴税により返済される。現在は地区街路の改良が主たる業務となっているが、主要幹線道路の建設も本方式で実施可能である。

1 7. Departamento Administrativo de Transito y Transportes は市街地での道路交通運輸全般を管轄している。1987年1月の法改正により、市域内の交通運輸行政機能は州政府より市政府に移管されることになり、1年間(1990年)が移行期間とされた。所轄業務としては、以下の如くである。

- a. 運転免許発行と教育
- b. 車両登録及び検査
- c. 交通運輸に関する調査、統計
- d. 運輸会社の監督、査察

- e. 道路交通管理、取締り、及び
- f. 交通管理施設の維持、管理

交通管理のため約70名より成る交通警察を有している。組織の運営財源としては市政府財源より道路利用者税の30%、及び許認可料並びに罰金となっている。

18. Secretaria de Obras は市の公共工事担当部局であるが組織的に小規模であり、主として道路維持に当たっている。

19. Empresas Publicas Distritales (E.P.M) は公営公社として上水及び下水の計画、建設並びに維持を行なっている。また道路、公園、公設市場の維持運営も管轄している。その財源は施設利用料、市税（不動産税の50%）及び借入金である。ごみ収集のため、プロツク舗装も近年実施している。

20. Empresas de Desarrollo Urbano de Bolivar (EDURBE) は住宅地開発、環境改善、観光開発、マストラ開発等を実施する公営企業体であり、その任務遂行のため、道路建設、運河、湖の改修、住宅地の取り壊し、再開発、観光施設の建設、水上交通のプロモーション等種々の業務を実施している。財源としては以下のものが挙げられる。

- a. 中央政府、市政府よりの補助
- b. 特定ガソリン税：公共交通整備
- c. 開発地売上
- d. 埠頭利用料、及び
- e. 借入金（国及び国際金融機関）

21. カルタヘナ市における道路網改良に関係する組織としては以下3つがある。

- － Departamento de Valorizacion
- － Empresas Desarrollo Urbano de Bolivar
- － Secretaria de Obras

しかしながら、新規の道路建設あるいは改良計画に関して、これらの組織間の調整する部局がない現状であり、Departamento de Planeacion がこの役割を負う必要があると思われる。

22. 水上交通に関しては、システムの建設と維持管理、あるいは運行企業の認可と監督を統轄する組織がない現状である。EDURBE は運河／湖の改修工事と伴わせて水上交通の導入に意欲を有しているが、カルタヘナ湾内での旅客輸送事業許認可権は港湾局（Capitania de puerto）が有している。

23. したがって、水上交通の開発を進めるためには、以下の分野での責任の所在を明確にすることが必要である。

- a. 航路の開発と維持、管理
- b. 埠頭及びターシナルの建設と維持、管理
- c. 運行企業の許可と監督
- d. 船舶の登録の検査
- e. 運行監理と統計

第二章 社会経済現況と土地利用現況

2. 1 コロンビア国の社会経済現況

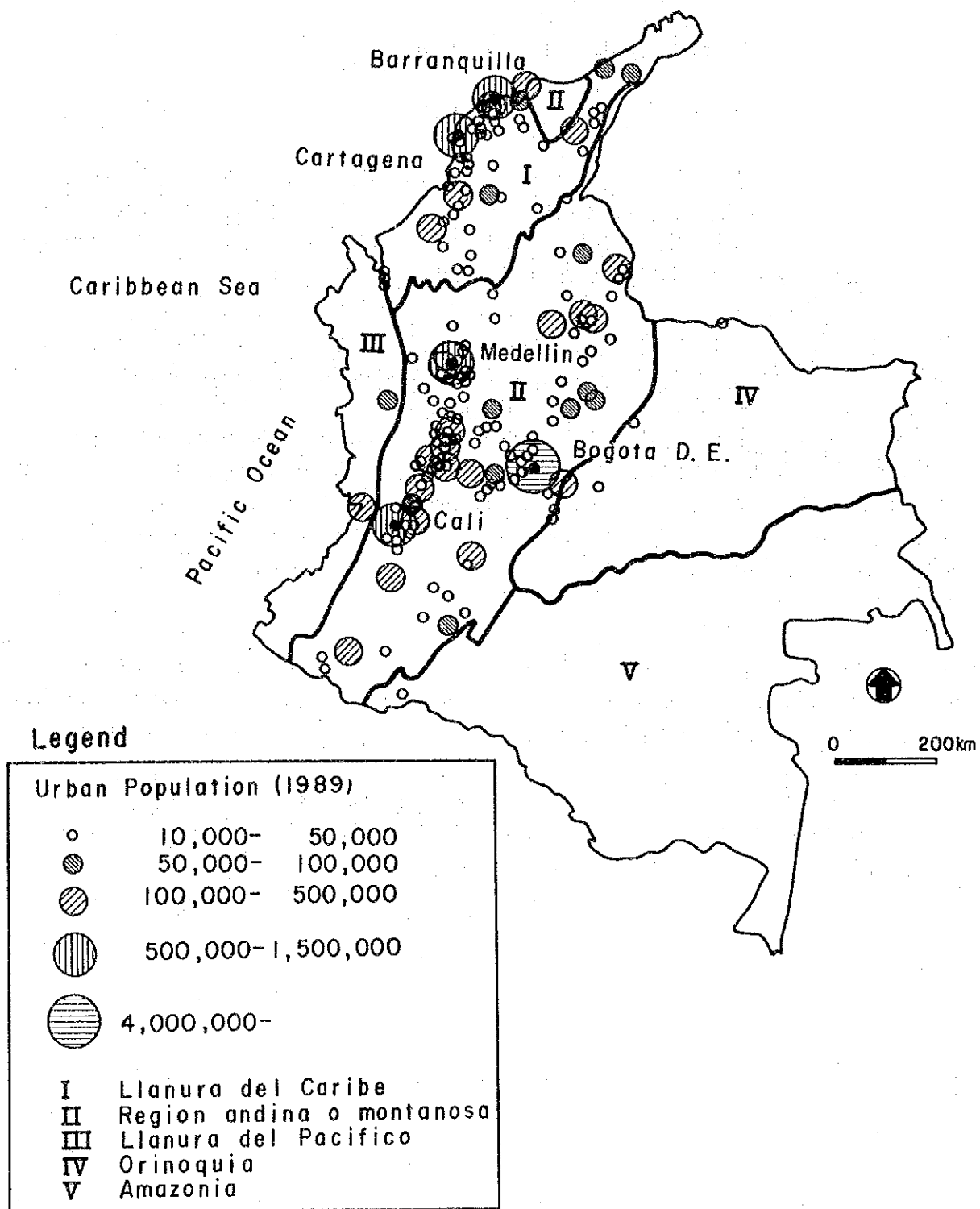
2. 1. 1 位置及び一般情勢

24. コロンビア共和国は南アメリカ大陸の北西部に位置し、海水域も含めて南緯4° 13'から北緯17° 50'並びに西経66° 50'から84° 46'に分布している。国土面積は2,070,408平方キロ、その内陸面積は1,141,748平方キロである。大陸部は地形変化に富み、海拔0より常時雪をいただく5,770mの山塊まで有する。

25. 地形及び気候、地質、植性等の条件により、大陸部は5つの地域に区分される。すなわち、Andina、Llanura del Caribe、Llanura del Pacifico、Orinoquia及びAmazoniaである(図2.1-1参照)。植民地時代より人々はAndina地域に属するアンデス高地とマグダレナ川上流部及びカウカ溪谷とLlanura de Caribe地域に属するカリブ海沿岸の一部に定住地を広げてきた。これらの地域は農業適地であり、また国際通商に適した位置を占めていた。1825年、独立戦争直後において、約120万人の人口がこれらの地域に居住していた。人口増に対する食料増産及び雇用増をはたすため、Andina地域の山腹部分への開拓は19世紀半ば頃より始まっている。コーヒー栽培はこの時期に始められた。

26. 今世紀に入り、その他の地域(Orinoquia、Amazonia、Llanura del Pacifico及びLlanura del Caribeの南側)が開発されるようになった。これらの地域は高温多湿であり、また大部分ジャングルに覆われている。

27. この様な開発史を反映して、全人口の3/4はAndina地域に分布しており、20%はLlanura del Caribe地域となっている。両地区の平均人口密度はほぼ同じで63人/kmである。



Source; Atlas y Geografia de Colombia

图2. 1-1 地域区分と人口分布

2. 1. 2 社会情勢

28. 1990年時点において、コロンビア全体の人口は約3300万人となっており、約2/3が都市人口である。1985年の人口センサスによれば、首都の Santa Fe de Bogota が423万5千人で一位、次いで Medellin (148万人)、Cali (142万9千人)、Barranquilla (92万7千人) 及び Cartagena (56万4千人) となっている。コロンビアは人口の都市化が進行中である。1951年の38.7%から1985年の65.3%に都市人口が増加している(表2.1-1参照)。都市への人口流入は地方での経済的困窮、貧弱な公共サービス、あるいは治安の悪化等により生じられ、雇用機会、教育、衛生環境の格差により加速される構造となっている。

29. コロンビアもラテンアメリカ共通の社会経済問題に悩まされ続けている。現中央政府(1991-1994年の4カ年任期)はその短期国家計画において、この社会経済的諸問題を解決すべく諸政策を掲げている。次項に述べる如く、コロンビアのマクロ経済は1980年代後半に改善されてきた。しかし、社会面においては悪化してきたと考えられる。政府の努力にもかかわらず、人口増と都市化を克服することができず、結果として公共サービス、衛生、教育及び住宅の分野における深刻な問題を抱えることになった。1987年のDANEの調査によれば、全人口の45.6%は貧困層であり、さらに22.8%は極貧状態にある。

30. この様な状態は社会的葛藤を生み出すことになり、また1980年代にはゲリラ争加えて、新たな暴力が出現してきている。麻薬取引に伴う暴力行為、テロリズム、私的武装化あるいは一般犯罪は日常的な現象となっている。現中央政権の新国家計画はまだ公表されていないが、好調な経済状態を背景にこの計画に基づきこの様な社会的諸問題の解決への第一歩が踏み出されることが期待される。

表2. 1-1 人口増と都市化

Year	Population	Average Annual Increase Rate (%)	Percentage of Urban Population
1951	11,548,172	-	28.7
1964	17,484,508	3.24	52.0
1973	2,915,229	3.05	59.4
1985	30,062,200	2.29	65.3

Source: DANE - Population Census

2. 1. 3 経済状況

31. 1980年前半、コロンビア経済成長は低調であった(年平均2.2%)。しかし1986年以降は好調な輸出環境に支えられて、良好な実績をあげてきている、(表2.1-2参照)。1980年代の人口増加率を平均2%とすれば、人口一人当りのGDPは47万ペソになっている。usドル換算で1000ドル以上になる。

表2. 1-2 GDP成長

Year	GDP Growth Rate(%)	Per capita GDP ³⁾ Growth trend(%)
1980 - 1985	2.2	0.1
1986	5.4	3.3
1988	4.1	2.0
1989	3.1 1)	1.2
1990	3.7 2)	1.7

Source : DANE

Note : 1) Preliminary

2) DNP projection

3) Study Team calculations based on the estimated population by DANE

3 2. コロンビアの経済成長において、輸出は重要な要素である。1980年代初めの低成長率は輸出の落ち込みが大きな要因となっている（表2.1-3 参照）。

表2.1-3 GDPの成長率に対する輸出の貢献度

Year	GDP Growth rate	Exports of goods ³⁾ and service	Other ³⁾ item
1980	4.1	0.9	3.2
1981	2.3	- 2.0	4.3
1982	0.9	- 0.2	1.1
1983	1.6	- 0.1	1.7
1984	3.4	1.4	2.0
1985	3.1	2.0	1.1
1986	5.8	3.2	2.6
1987	5.4	1.4	4.0
1988	4.1	0.0	4.1
1989	3.2 1)	1.6	1.6
1990	3.7 2)	1.8 2)	1.9 2)

Source : DANE

3 3. 近年の持続的経済成長は輸出品目の多様化によって支えられており、とくに原油と鉱物資源の輸出はコーヒー輸出額の変動を補っている（表2.1-4 参照）。

表2. 1-4 生産品の輸出額（単位：百万US\$）

	1987	1988 1)	1989 1)	1990 2)
Coffee	1633.0(30.4)	1621.1(31.4)	1476.8(23.9)	1414.6(20.0)
Oil	1341.6(24.9)	988.2(19.1)	1398.7(22.7)	1934.5(27.3)
Coal	262.9 (4.9)	304.2 (5.9)	457.0 (7.4)	39.2 (7.6)
Other products	2142.8(39.8)	2254.6(43.6)	2854.2(46.1)	3191.2(45.1)
Total	5380.3(100)	5168.1(100)	6186.7(100)	7079.5(100)

Source : DANE

Note : 1) Provisional

2) Based on the customs house data

34. 1970年代終りから1980年代初めにかけて、コロンビア政府は大規模鉱業開発に莫大な投資を行ってきた。近年これらの投資が次々と生産段階に入ってきている。

35. コロンビアも他のラテンアメリカ諸国と同様、1980年初めに外債の返済危機に面したが、量的に巨額とはならなかった。Banco de la Republicaの資料によれば、外債の増加の大部分は1979年から1982年の期間に集中しており、したがってその据置き期限の切れる1980年後半に資本返済のピークを迎えることとなった。一方、大プロジェクトの開業は同時期に予定されており、したがってこれらプロジェクトによる製品輸出による外貨獲得が返済に振り向けられることが可能となった。コロンビア政府は他の国と異なりリスケジュール政策でなく、借り替え方式を採用した。

36. 1986年において銀行団よりの10億ドルの新規融資を受け、借り替え資金とした。この背景としては、健全な経済成長、順調なコーヒー及び原油の輸出及び非伝統製品の輸出に対する外貨交換レートの切り下げ処置等が指摘される。17億7500万ドル（1991-1994年間）の外債借入合意は、借り替え政策の成功を示していると考えられよう。

2. 2 調査対象地域における社会経済情勢

2. 2. 1 調査対象地域の歴史

(1) 1533-1800年

37. カルタヘナ市は1533年 Pedro de Heredia によって創設された。カルタヘナの名前は著名航海者 Juan de la Cosa により、スペインのカルタヘナにちなんで名付けられたカルタヘナ湾に由来する。Pedro de Henedia は街路及び広場の線引きを行ない、また教会用地、市庁舎あるいは最初のヨーロッパ植民者用居住区を定め、さらにスペインの法律に基づく様式を整備した。市は Cartagenade Indias と命名され、スペイン本国のカルタヘナと区別された。

38. 以降カルタヘナはスペイン本国とアメリカ植民地間の最も重要な商業港となった。1952年大火災以後石材、レンガ及びタイルのみ建設資材として使われることとなった。

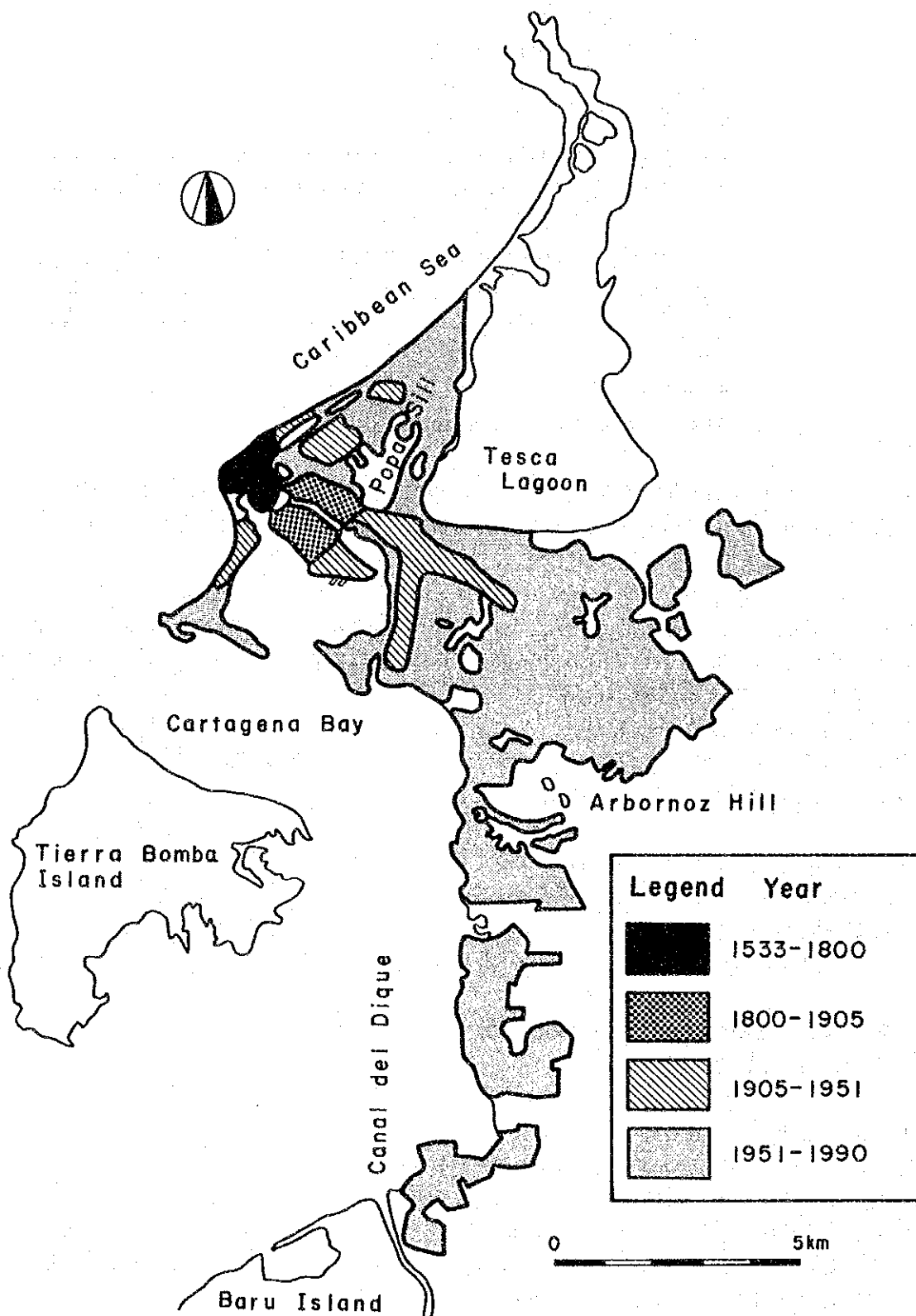


図2. 2-1. カルタヘナの都市の拡大状況

しかし、その富ゆえに、カルタヘナは常に海賊の標的であった。1800年頃までは、人口はあまり増加せず、約一万人が城壁内の約80ヘクタール地域に居住していた（図2.1-1参照）。

(2) 1800-1905年

39. 独立戦争中カルタヘナは常に戦争の中心地となり、また共和制以降度積なる市民戦争、外国による封鎖あるいはコレラの流行は市の発展を阻害し、停滞させた。この時期 Barranquilla 市が徐々に台頭し、強力な通商上の競争者となった。19世紀の残り25年間にカルタヘナ出身の Rafael Nunez が四度コロンビアの大統領となった。この間に、カルタヘナは幾分その地位を回復した。1893年、カルタヘナ-カラマール間の鉄道が敷設された。また20世紀初め、上水及び電気の公共施設が建設されている。マンガ島が上流階級の郊外居住区として開発され、工業立地も開始された。セントロ、サンディエゴ及びゲストマニの旧三都心地区に加え、ピエデラポパ、エスピニャールあるいはラキンタ等の新地区が鉄道路線沿に開発されている。市街化地域は170ヘクタールに及び、人口は5万5千人規模となった。

(3) 1905-1990年

40. 1929年の恐慌の間及び以降もカルタヘナの経済成長はゆっくりとしたものであった。例えば、マモナル地区における石油精製工場建設、各種工場及び通商企業の設立は経済再建の期待を持たせるものであったが、恐慌の影響は広範囲に及んでおり、20世紀半ばまで経済停滞が余儀なくされた。1951年にディケ運河が近代化され、またカルタヘナ-メデジン間の道路が建設された。この様にカルタヘナ市は市が建設されて以来初めて陸路で他都市と結合されることとなった。1957年の末に、International Petroleum (Colombia) の精製工場がマモナルにおいて操業開始となり、それに関連した石油化学工業が湾沿いに建設されてきた。この時期ボカグランデは観光拠点として開発が始められ、また歴史遺跡、海浜、宿泊施設あるいは国際会議場等の整備により、カルタヘナにおける観光産業の成長が進められてきている。

41. 市の経済成長は周辺農村地域の人口を都市へ吸収してきた。1951年の人口128,877人から1990年には約5倍の660,200人に膨脹した。

2. 2. 2 統計的特性

42. 調査対象地域の人口は1990年において660,200人と推定され、内96%（632,900人）は市街化地域に住んでいる（Comuna 1-33）。性別-年齢構成としては、性別比は92.4、年齢層別人口比は以下の通りとなっている（表2.2-1参照）。

0 - 14才 : 33.2%

15 - 64才 : 63.0%

65才以上 : 3.8%

性別比は女性100人当りの男性比を示しており、調査対象地域では女性が男性より多いことになる。しかしながら、表2.2-2によれば、この差異は減少している傾向にある。表2.2-1及び2.2-2の比較から、年齢構成の変化が読み取られる。15才以下の人口構成比は減少し続けており、15才-64才層及び65才以上の層の構成比は増加している。

表2. 2-1 調査対象地域の1990年における人口及び性別一年齢構成

	Population	Sex ratio	Age composition (%)		
			0-14	15-64	65-
Urban	632,900				
Sub-urban	27,300				
Total	660,200	92.4	33.2	63.0	3.8

Source : Study Team estimates based on the data of DEPLAN, DANE (Encuesta Nacional de Hogares, 1990) and the Home Interview Survey

表2. 2-2 性別一年齢別人口構成 (1964-1985年)

Year	Sex ratio	Age composition (%)		
		0-14	15-64	65-
1964	87.8	45.2	52.0	2.8
1973	87.9	41.6	55.3	3.1
1985	92.2	35.8	60.9	3.3

Source : DANE - Censo de Poblacion

43. この傾向は人口の自然増減を反映したものであり、また多くの成人層が職業、教育あるいは生活水準向上を求めて流入した結果である。

44. 12才以上人口の経済的区分は表2. 2-3に示す通りである。経済活動人口及び労働力は235,570人で12才以上人口の49.2%を占める。一方、243,080人(50.8%)は非生産人口となっており、学生、主婦あるいは非活動層に区分される。

45. 雇用者は表2. 2-3に示す如くセクターに区分される。第二次セクターは約20%を占めるが、第三次セクターの雇用者が大部分である。これは、製造業は主要産業であるが装置産業の色彩が強く、労働力吸収にとほしいことを反映している。第三次産業には種々のインフォーマルな活動を含んでいる。

表2. 2-3 経済的区分

Economic Category	
Total population (A)	660,200
Population 12 years and over (B)	478,650
Economically active population (C)	235,570
Employed	212,670
Unemployed (D)	22,900
Economically inactive population	243,080
Student	114,970
Household work	112,910
Other inactive	15,200
Crude activity rate (C/A)	35.7 (%)
Refined activity rate (C/B)	49.2 (%)
Unemployment rate (D/C)	9.7 (%)

Source : Study Team estimates

表2. 2-4 セクター別労働者数

Sector	Employed persons	%
Primary	7,610	3.6
Secondary	40,590	19.1
Tertiary	164,470	77.3
Total	212,670	100.0

2. 2. 3 経済活動

46. 近年のカルタヘナの経済成長は製造業と観光産業によって点火されたものと言える。1988年の製造業統計によれば、カルタヘナ市における工業生産は全国の3.35%を占めている(表2.2-5参照)。石油精製と化学工業は非常に高いシェアを示しており、それぞれ67.4%と24.0%となっている。カルタヘナ市における生産高778.77億ペソのうち、76.5%が石油化学関連工業によるものである。食料品加工もかなり高い割合となっている。

47. 最新データを入手できなかったが、工業生産高は施設の改良、拡充及び化学、プラスチック並びに食品加工の新設工場の操業開始により、かなり増大しているものと推定される。

表2. 2-5 カルタヘナ市における製造業（1988年）

Industrial group	No. of Persons Engaged	Value added (million pesos)	%	Share in the national total (%)
Foods and beverages	2,402	10,906	14.0	1.66
Chemicals	2,644	34,515	44.3	23.99
Chemical Products	352	1,827	2.3	1.14
Oil refining	619	19,996	25.7	67.40
Plastic products	505	3,254	4.2	5.06
Other industries	2,840	7,379	9.5	0.58
Total	9,362	77,877	100.0	3.35

Source : Anuario de Industria Manufacturera

48. カルタヘナ市における観光業を量的に把握するデータは現在の所ない。1990年の全国経済センサスによれば、ボカグランデとセントロ地区（交通ゾーンで1-5）においては3,684の観光関連企業が集まっており、約2万の人口雇用者を擁している（表2.2-6参照）。しかしながら、このセンサスは露天商や地区内産業労働者等のインフォーマルな部分を含んでいない。調査団実施の家庭訪問結果によれば約65千人の三次産業労働者がこの地区に働いている。その1/2が観光業に関連していると考えると、約3万人以上が雇用されており、その家族を含めて観光による収益を受けていることになる。

表2. 2-6 観光ゾーンにおける観光関連企業数

Industrial group	No. of establishment	No. of persons engaged
Wholesale and retail trade	2,713	9,944
Hotels	96	2,409
Restaurants	559	2,792
Transport	166	1,933
Finance	150	2,495
Total	3,684	19,573

Source : Censo Economico Nacional y Multisectorial 1970

Note : 1) It is assumed that these industrial groups derive benefits fromn tourism.

49. 1989年の後半より、カルタヘナの観光産業は治安の悪化に伴う外国観光客の減により、深刻な打撃を受けることとなった（表2.2-7参照）。

表2. 2-7 カルタヘナにおける流入客

Year	Foreign passenger arrived			Colombian passenger arrived by air	Total passenger arrived
	By air	By sea ¹⁾	Subtotal		
1985	9,650	114,640	124,290	257,088	381,378
1986	16,357	106,470	122,827	271,386	394,213
1987	25,433	101,098	126,531	256,160	382,691
1988r	34,781	81,008	115,789	252,435	368,224
1989r	28,280	50,872	79,152	258,850	338,002
1990p	7,846	4,479	12,325	250,493	262,818

Source : Corporacion Nacional de Turismo and Departamento de Aeronautica Civil y Extranjeria

Note : r revised

p provisional

1) passenger arrived by cruiser

2. 3 自動車保有

2. 3. 1 登録車両

(1) 登録システム

50. カルタヘナにおける車両は Departamental de Transito y Transporte (DTT) 及び Departamento Administrativo de Trausito y Trausportes (DATT) に登録されている。1990年に DATT は新規に登録業務を管轄することとなった。順次車両の登録業務は DTTより DATT に移管されることになる。登録内容としては、所有者住所、氏名、車両の型式所有形態、製造年次、エンジン容量、所有者経歴等であり、コンピューターファイル化されている。

(2) 登録台車数

51. 1991年7月現在、調査対象地域における登録台数は約22,700台あり、この内16,900台は乗用車、2,900台はタクシー、残余2,900台はトラックとなっている。ただし、公共バス(2,350台)及びモーターサイクル(4,985台)は除いている。住民1,000人当りの車両保有率は約34台の水準であり、乗用車のみでは26台(都市部のみでは27台)にとどまっている。郊外部では乗用車は1.2台/1000人の水準である。

52. 図2. 3-1 車両登録台数の経年変化を示したものである。1981年よりの約10年間において、タクシーが最大の伸びを示し(5.33倍)、次いで乗用車の3.3倍及びトラックの2.19倍となっている。乗用車の年平均伸び率は13%である。最初の5カ年をとってみればこの値は14%になり、最近の5カ年では12%と低下している。同様の傾向はタクシー、トラックにもあてはまる。

表2. 3-1 調査対象地域における車両登録台数

Area		No. of Vehicles	Ownership Veh/1000
Car	Urban	16,912	26.7
	Suburban	32	1.2
	Total	16,944	25.7
Taxi		2,872	
Truck		2,902	
Total		22,718	34.4

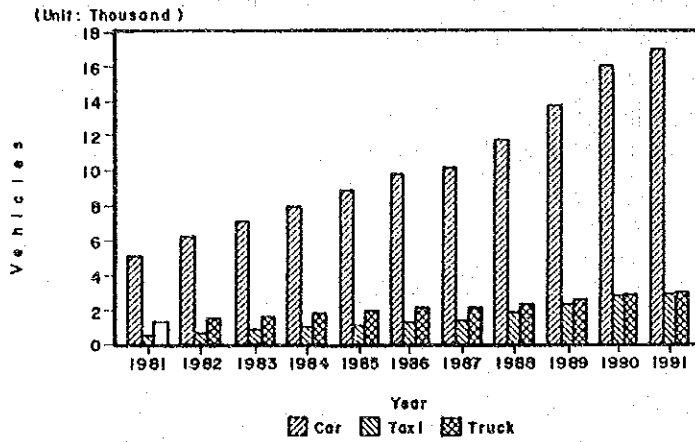


図2. 3-1 登録台数の経年変化

5 3. 車の製造年次による累加曲線を図2. 3-2に示した。バス及びトラックの約35%は、1970年以前のものであり、乗用車及びタクシーではこの値が15%程度となっている。1980年以前に限って見れば、トラックとバスはそれぞれ80、70%に達する。一方タクシー及び乗用車は1980年代の製造年次のものは全体の約40%となっている。

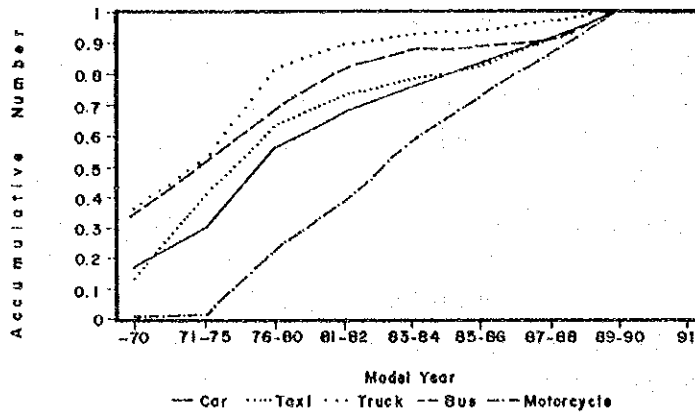


図2. 3-2 製造年次別累加台数率曲線

(3) ゾーン別車両台数

54. 統合ゾーン別の車両登録台数を図2.3-3に示した。図より明らかのごとく、車所有者は特定のゾーン、ボカグランデ、セントロ及びマンガ(1, 2, 5ゾーン)に集中している。この3ゾーンにおける合計の所有率は54%に達する。他の都市部ゾーンは1-9%であり、郊外部は0.1%以下となっている。

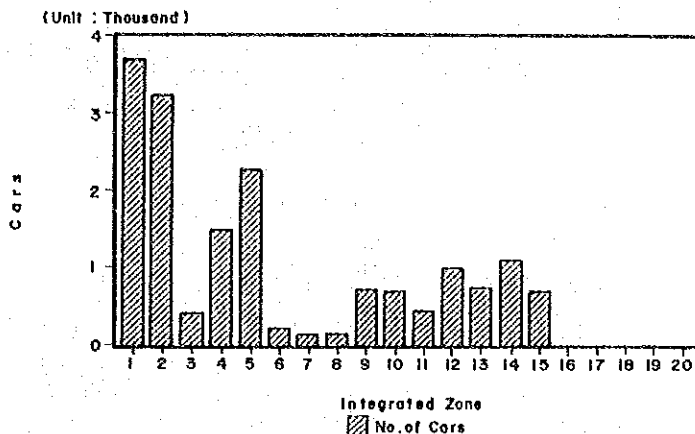


図 2. 3-3 統合ゾーン保有台数

2. 3. 2 車両保有構造

(1) 車両保有世帯特性

55. 表2.3-2に調査対象地域における車両所有形態を示した。乗用車登録台数は約17,000台で、保有世帯数は全体の約10%となっている。

表2. 3-2 調査対象地域における乗用車保有世帯

Items	Households	Ratio
Non-Motorized Households	114,045	0.899
Motorized (1-Car)	10,674	0.084
Motorized (Multi-Car)	2,186	0.017
Sub-total (Motorized)	12,860	0.101
Total Households	126,905	1.000
Number of Registered Cars	16,944	
No. of Cars by 2-car	2.87	
Car Ownership (/1000 ps.)	25.7	

56. 図2.3-4に所得水準と乗用車保有との関連を示している。また図2.3-5及び2.3-6に世帯所得と非保有、1台所有、数台所有の区別に保有比率の変化を示した。乗用車保有世帯率は所得増とともに増加している。

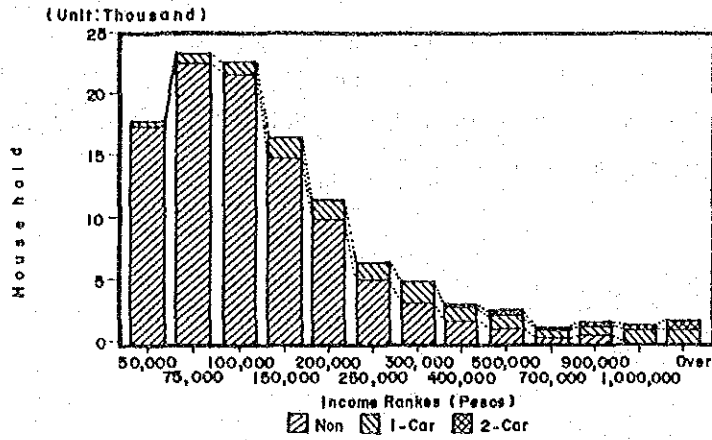


図2. 3-4 世帯所得と保有世帯数

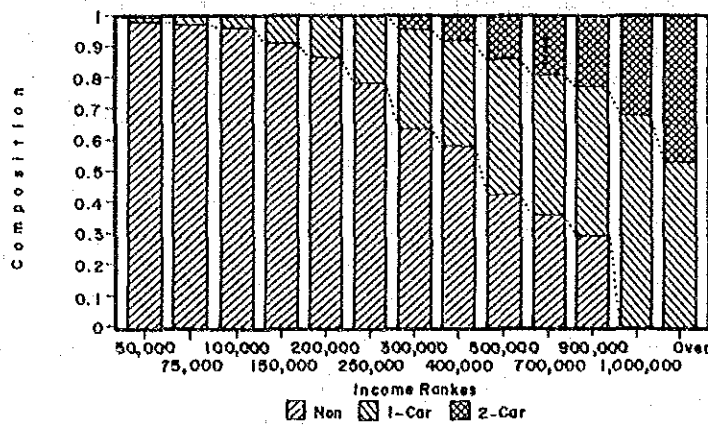


図2. 3-5 世帯所得と保有率累加曲

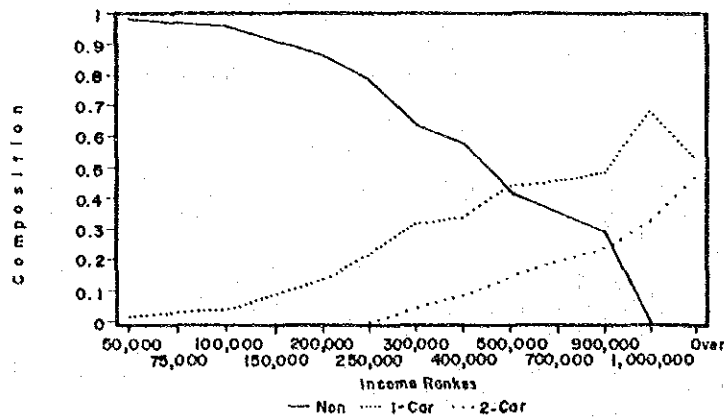


図2. 3-6 世帯所得と保有率変化

57. 図2. 3-7はゾーン毎の平均世帯収入とゾーンの社会経済的レベルの指標である "Estrato" (1-6) との関係を示している。両者は密接な関係があることが判る。

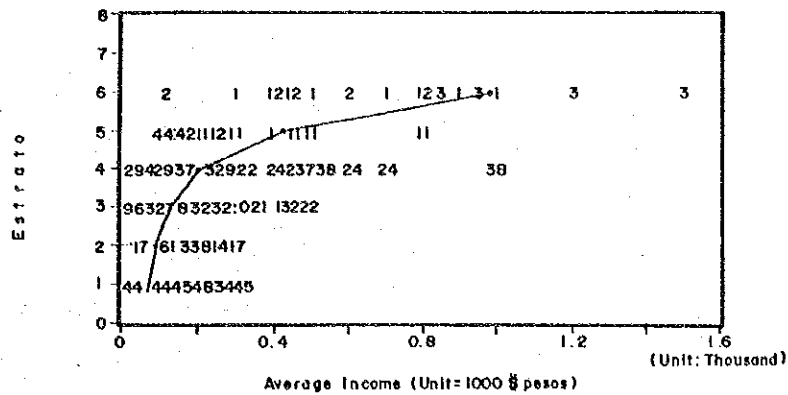


図2. 3-7 収入と"Estrato"との関連

2. 4 調査対象地域の物理的状況

2. 4. 1 調査対象地域の都市規模

58. カルタヘナ都市圏はカリブ海沿岸の主要な都市域の1つである。表2. 4-1にコロンビアにおける主要都市の規模を示した。

表2. 4-1 コロンビアにおける主要都市規模

Name	Area (km ²)	Population 1985	Pop. Density (psn/km ²)
Bogota	1,587	4,236,490	2,669
Medellin	358	1,480,382	4,135
Cali	564	1,429,026	2,534
Barranquilla	514	927,233	1,804
Cartagena	606	563,949	931
Cucuta	1,176	388,397	330
Perelra	604	357,585	592
Ibague	1,498	314,954	210

Source: DANE

2. 4. 2 調査対象地域の位置

59. ボリバー州の州都たるカルタヘナは東緯10°26'、西経75°33'に位置する。調査対象地域は南北に長く延びており、その西端はカリブ海、東端はSta. Catalina、Sta. Rosa、Turbaco 及びTurbana等の都市と接している。

60. 2本の国道、Carrtera Mar (Barranguilla方面)と Carretera Troncal (Medellin方面)は他の都市と結ぶ重要な道路である。国際空港はLa Virgen湖沿いで市街

地の北東端に位置し、USA 及びヨーロッパの国際ルートを含む国内主要都市との連絡口となっている。

6 1. カルタヘナ港は大西洋岸の重要港である。工業都市港として、工業製品を各工場専用埠頭より輸出している（表2.4-2参照）。

表2. 4-2 貨物流動

Year	1970	1975	1980	1985	1987	1988	1989	1990
Colombia (Commercial)								
Total	3,127	3,220	5,315	5,049	5,097	5,126	5,046	5,576
Import	1,656	1,592	3,464	3,255	3,525	3,272	3,228	
Export	943	1,297	1,470	1,310	1,330	1,431	1,660	2,273
Others	528	331	381	484	635	260	114	75
Colombia (Private)								
Total	-	-	-	8,824	10,199	8,171	8,760	
Import	-	-	-	-	1,226	1,227	1,342	1,363
Export	-	-	-	-	5,149	4,788	4,860	5,964
Others	-	-	-	-	2,409	4,184	1,969	1,433
Cartagena (Commercial)								
Total	-	313	746	919	817	890	863	915
Import	-	170	555	651	447	507	438	448
Export	-	143	191	264	353	369	410	460
Others	-	-	-	4	17	14	14	7
Cartagena (Private)								
Total	-	-	-	-	7,502	8,782	6,817	7,134
Import	-	-	-	-	639	518	760	643
Export	-	-	-	-	4,646	4,304	4,316	5,305
Others	-	-	-	2,217	3,960	1,741	1,186	

Source: Colpuertos

Note: Commercial means cargoes flow through public wharves and Private means cargoes flow through private wharves.

2. 4. 3 調査対象地域の自然条件

6 2 . 調査対象地域はその地形により東側に大陸部、西側に島しょ部の2つに区分される。島しょ部は2つの主要な島、Baru 島とTierra Bomba 島より成り、調査対象地域の面積の6%を占める。

6 3. 調査対象地域は全般的に平坦な地形をしているが、一部北部地域は海拔100m程度の丘陵地となっている。大陸部の植生は草原地であり、現況は牧畜に利用されている。一方島しょ部の草地はマングローブに縁どられている。

64. カルタヘナの気候は高温、多湿の熱帯性気候に特徴づけられる。1989年での降雨量は年間1378mmとなっている。1年は5月から11月の雨期と12月から4月の乾期に分けられ、最高気温は40℃、最低気温12℃である（表2.4-3参照）。

表2.4-3 カルタヘナにおける気象記録

Month	Temperature (oc)			Humidity (%)	Rainfall (mm)	Wind Velocity Max. (m/s)
	Max.	Min.	Average			
Jan.	40.0	16.0	26.8	79	5.0	17.0
Feb.	38.0	16.0	26.8	77	1.0	19.6
Mar.	38.0	16.0	27.2	77	1.3	16.5
Apr.	38.0	16.5	27.7	79	23.8	18.0
May.	40.0	17.0	28.3	81	81.3	15.4
Jun.	38.0	15.0	28.4	81	100.6	21.1
Jul.	39.0	15.0	28.3	80	82.8	19.6
Aug.	38.0	15.0	28.2	81	107.3	22.1
Sep.	38.0	14.0	28.2	82	124.6	20.1
Oct.	39.0	14.0	27.8	82	204.7	24.9
Nov.	40.0	16.0	27.8	82	115.8	14.8
Dec.	39.0	12.0	27.3	80	33.7	39.3

Note: source; HIMAT

Temperature, humidity and rainfall are the average from 1943 to 1989. Wind velocity is the average of maximum records from 1980 to 1989.

65. 風向は年間を通して北東風が卓越しており、北風が次いでいる。8月から12月にかけては南及び南西風が多くなる。

2.5 現況土地利用

2.5.1 調査方法

66. 調査対象地域はカリブ海沿いに南北約70km広がっている。その内市街化地域はその中心に位置している。

67. 市街化地域においては2種類の地図が利用可能であった。すなわち、縮尺1/5,000のブロック図（1989年、DANE発行）と縮尺1/20,000の全体図（1981年、SADEC S.A.）である。調査対象地域全体については縮尺1/25,000の図面（1971年IGAC発行）及び縮尺1/100,000の図面（市境界、等高線、市街化地域等表示）が利用可能であった。

68. 調査対象地域の現況土地利用図は作成されていなかった。しかし、将来土地利用に

については"Cartagena Development Plan, 1989-2010"に規定されており、市街化地域については詳細な土地利用区分を、また郊外地域については概略土地利用計画が示されている。

69. 以上状況を踏まえ、土地利用として以下の調査を行なった。

a. 現況土地利用

a-1. 市街化地域(交通ゾーン 1-40、Comuna 1-33)

- 1/5,000のブロック図と航空写真による市街化地域境界の設定
- 住居地区を除く大規模施設(商業ゾーン、工業ゾーン等)と空閑地の設定
- 1/20,000の地形図による以下の土地利用区分図の作成
 - (a) 商業地域
 - (b) 商業/住居混合地域
 - (c) 政府機関地域
 - (d) 工業地域
 - (e) 工業/住居混合地域
 - (f) 公園/空閑地域
 - (g) 特殊プロジェクト地域
 - (h) 上記以外の土地利用を含む住居地域
 - (i) 農業/未利用地域

- 交通ゾーン毎の土地利用区分別土地面積の計算

a-2 郊外地域(交通ゾーン41-47)

- 1/25,000の地形図上での市街化地域と集落の設定
- 大規模施設、施設群あるいは空閑地の設定
- 1/100,000の地形図上での以下の土地利用区分による土地利用区分図の作成
 - (a) 既成集落地域
 - (b) 工業地域
 - (c) 観光地域
 - (d) 農業/未利用地域

- 交通ゾーン毎の土地利用区分別土地面積の計算

b. 土地利用計画

- 1/5,000のブロック図及び1/100,000の地形図上への"Cartagena Development Plan, 1989-2010"の土地利用計画の転写
- 交通ゾーン毎の土地利用区分別土地面積の計算
- 計画内容を示す文書の収集

c. 現在進行中のプロジェクト

- 開発プロジェクトに関する情報の収集

d. 都市開発に関連する制度の検討

- 司法、行政制度のレビュー、例えば市街地改良法(法令 NO.9、1989)土地利用調整制度、バロリサション制度等。

e. 人口分布

- 1970年市政府実施の家庭調査結果に基づく人口推計

f. 雇用分布

DANEによる全国経済センサスあるいは全国家庭調査に基づく1990年時点での雇用数推計

2. 5. 2 現況土地利用

70. 既成市街地は53平方キロ、調査対象地域の全面積の約8.7%に相当し、交通ゾーン1-40、及び44に集中している。近年のカルタヘナの経済発展はマモナル地域等における工業振興あるいは海浜地区及びセントロの歴史遺産を利用した観光に支えられてきている。この状況を反映して、工業用地及び観光用地はそれぞれ11.9平方キロ、4.5平方キロの面積を占めている（表2.5-1、2.5-2並びに図2.5-1参照）。

71. 高級住居地域は最初マンガ島に開発され、次いでカスティージョグランデ及びクレスポに広がっている。一方、市の経済発展は農村地域より多数の人々を吸引したが、これらの移住者は、水際あるいは丘陵沿いの公有地又は私有地を不法占拠することとなった。これらの人々の居住地はVirgen湖の周辺あるいはPopa Hillの山腹に展開されている。

72. 政府機関用地のうち、国際空港、港湾及びコンテナターミナル予定地等の交通施設用地や海軍基地、海軍学校の軍用地が顕著なものである。

73. 非市街化用地については、郊外地域は牧草地が大部分となっている。耕作は集落の周辺に配置され、大豆、ヤムいもあるいはキャツサバ等が栽培されている。バルー島においては、えび養殖が盛んであり、大規模な養殖池が建設されている。

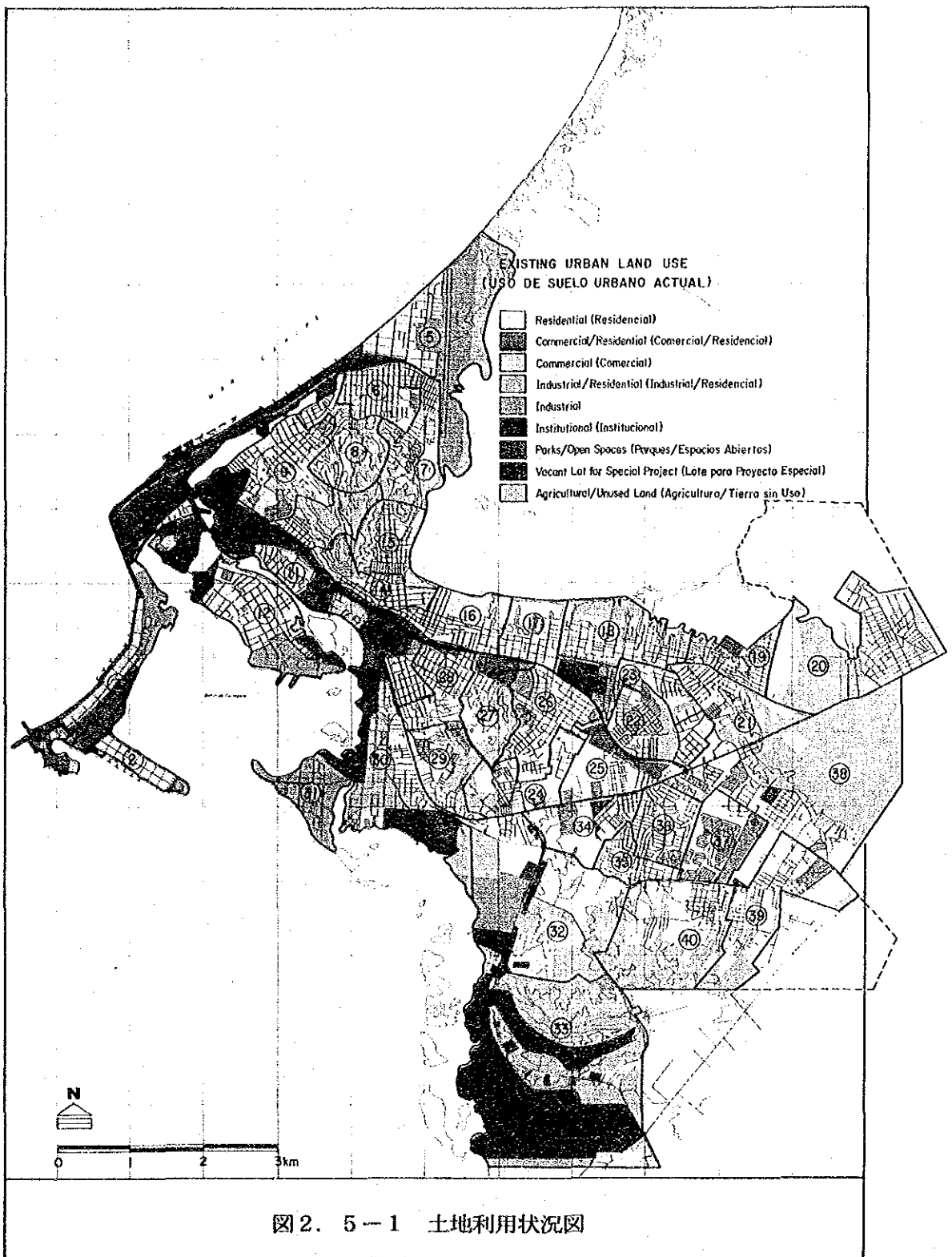
表2. 5-1 交通ゾーン別土地利用面積

(km ²)						
Zone no.	Zone name	Zone area	General built-up area	Industrial zone 1)	Tourism zone 2)	Agricultural/ unused land
1-40	U. Area	54.0	34.2	5.1	3.0	11.7
41	A. Grande	121.1	0.3			120.8
42	P. Canoas	111.9	0.9			111.0
43	Bayunca	109.8	0.7			109.1
44	Mamonal	116.6	0.7	6.8		109.1
45	T. Bomba	20.0	0.6		0.1	19.3
46	Sta. Ana	60.5	0.3		0.4	59.8
47	Baru	15.2	0.3		1.0	13.9
41-47	SU. Area	555.1	3.8	6.8	1.5	543.0
Study Area	total	609.1	38.0	11.9	4.5	554.7

Source: Study Team calculations with the use of a planimeter

Note: 1) Industrial zone of the Urban Area is assumed to be industrial area and industrial/residential area.

2) Tourism zone of the Urban Area is assumed to be Laguito, Hocagrande, Centro and commercial/residential area of Marbella.



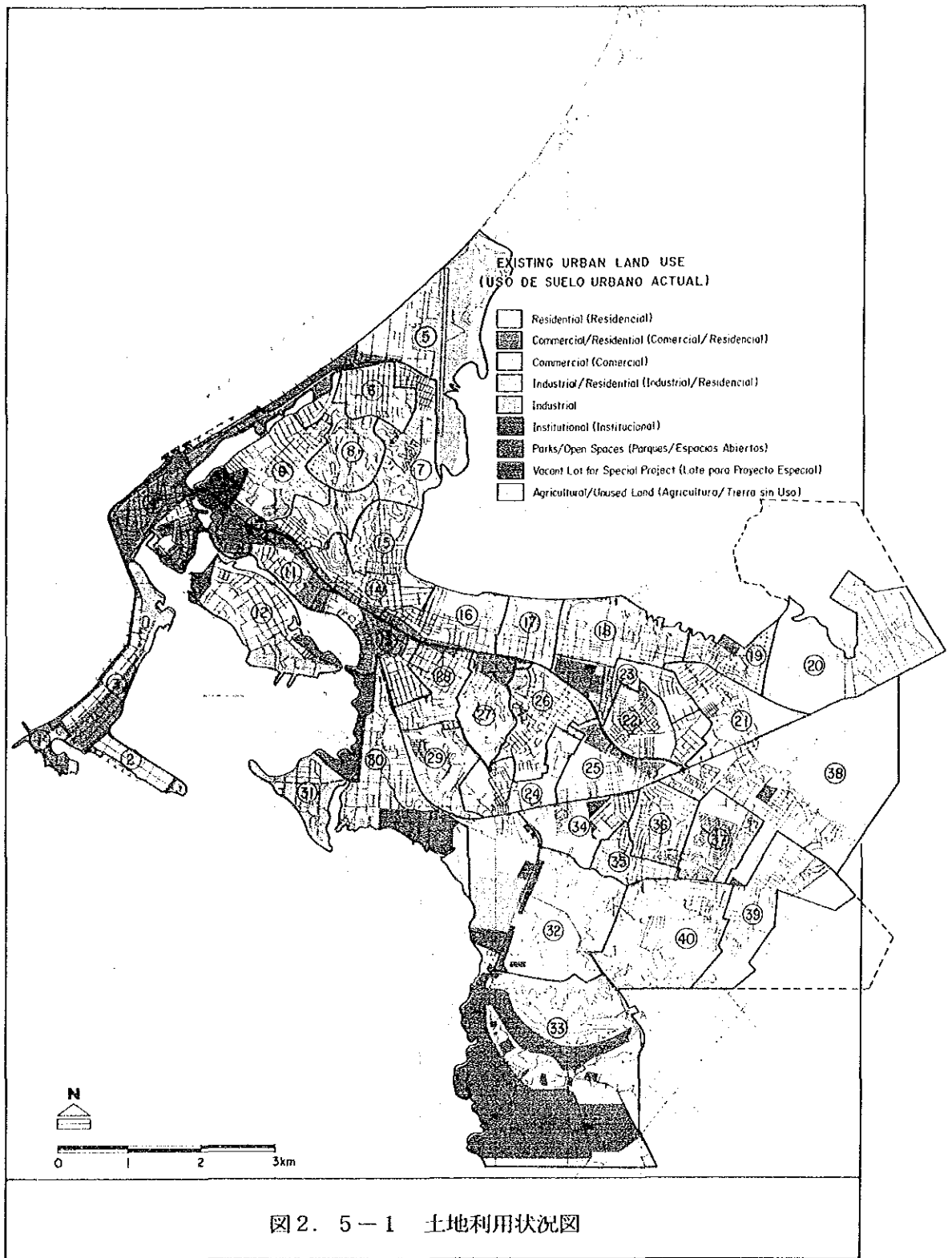


表2. 5-2 交通ゾーン別土地利用別面積

		(ha)									
Zone no.	Zone name	Zone area	Residential	Commercial/residential	Commercial	Industrial/residential	Industrial	Institutional	Parks/open spaces	Vacant lot for special project	Agricultural/unused land
1	Laguito	18.4		14.4	4.0						
2	C. grande	38.1	31.1					5.0	2.0		
3	B. grande	111.6		37.5	28.4			29.8	15.9		
4	Centro	117.1		74.3	10.4			5.2	27.2		
5	Marbella	310.4	61.0	55.0				120.6	15.8		58.0
6	Comuna 3	67.7	64.8					2.9			
7	Comuna 4	105.1	84.1								21.0
8	Comuna 5	95.0	69.3								25.7
9	Comuna 6	121.0	111.3					9.7			
10	Comuna 7	159.6	25.2	37.0				1.0	11.2	27.6	57.6
11	P. d. Papa	51.3	31.0	19.7					0.6		
12	Manga	152.4	89.2	3.0	1.0		7.2	44.4	7.6		
13	Comuna 9	87.4	27.2	44.6	12.8			2.8			
14	Comuna10	74.1	40.7	12.6							20.8
15	Comuna11	80.9	54.5								26.4
16	Comuna12	94.3	80.9	13.4							
17	Comuna13	72.2	72.2								
18	Comuna14	127.8	108.2								19.6
19	Comuna15	57.4	49.0						4.6		3.8
20	Comuna16	270.9	163.3								107.6
21	Comuna17	106.9	76.3								30.6
22	Comuna18	100.5	86.1						0.4		14.0
23	Comuna19	79.8	48.8					4.6	23.0		3.4
24	N. Bosque	89.2	72.8					2.8			13.6
25	V. Sandra	89.8	62.3	20.8	0.4			6.3			
26	Comuna21	117.6	105.4					11.4			0.8
27	Comuna22	90.0	46.9	17.6				2.9			22.6
28	Comuna23	69.3	64.2	2.7				2.4			
29	Comuna24	83.5	59.3					3.4			20.8
30	Bosque	206.8	55.8	2.8		63.2	72.4	1.6			11.0
31	M. nillo	68.8						68.8			
32	Caballos	342.0	170.8					32.2	49.8	0.8	88.4
33	A. Barato	622.8	40.4					330.2	5.0		247.2
34	Comuna27	86.9	67.7					10.0			
35	Comuna28	44.0	44.0						9.2		
36	Comuna29	77.5	77.5								
37	Comuna30	98.4	69.0					21.4			
38	Comuna31	435.4	150.6		6.8			10.9	6.9		260.2
39	Comuna32	178.9	139.1					10.2			29.6
40	Comuna33	208.7	122.4								84.3
Urban area total		5399.5	2722.4	355.4	63.8	63.2	442.0	432.9	125.2	27.6	1167.0

2. 5. 3 人口分布

74. DEPLAN による家屋数調査並びに1985年人口センサスによる平均世帯構成員数に基づき、DEPLAN は調査対象地域の全人口を1990年において632,900人と推定している。しかし、人口分布については公式値はなく、したがって交通ゾーン別の人口分布については以下方法で推定した(表2.5-3参照)。

- a. 1990年全国家庭調査に基づき、各交通ゾーン毎の平均世帯構成員数を定める。
- b. 市街化地域における平均家屋当りの世帯数値より、家屋当りの平均住民数を推定する($5.9 / 5.25 = 1.124$)。
- c. DEPLAN データによるゾーン毎家屋数と平均家屋住民数を掛け合わせるにより、ゾーン毎の人口を推定する。

75. 郊外地域に関しては、"1 Municipal Census of Population and House of Cartagena and its Corregimientos (1989)" に数表化されている。表2.5-3に結果を示した。市街地5,400haに632,900人(96%)の人口が居住しているのに対し、郊外地域(55,500ha)にはわずか27,300人(4%)が分布しているにすぎない。

76. 表2.5-4に市街地の交通ゾーン毎の人口密度を示した。

77. 市街地全体の平均人口密度は117.2/haである。その内最高密度は高層アパートの林立するLaguito地区における330.4人/haとなっている。

78. 居住地面積当りの密度を計算するため、居住面積を市街地土地利用区分における"residential"、"Commercial/residential"、"Commercial"及び"Industrial/residential"の計として求めた。居住面積当りの人口密度は、Castillogrande及びMangaの高級住宅地でそれぞれ164.3人/ha、106.0人/haとなっている。comuna 18、20、22の様な中級住宅地においては約200人/haであり、またpopahillあるいはTesca湖の南岸沿い地域においては非常に高い密度を示しており、特にcomuna 15においては、373.3人/haの最大値となっている。中一高所得層が居住するCentroにおいては、約300人/haの値である。

表 2. 5-3 1990年調査対象地域の人口

	Zone no.	Zone name	Average persons /household *1	Average persons /house (e) *2 (A)	Number of houses *3 (B)	Population (e) (A)*(B)	Comuna, Barrio, Corregimiento
Urban Area	1	Laguito	3.17	3.57	1,705	6,080	(C 1) El Laguito
	2	C. grande	4.83	5.43	940	5,110	(C 1) Castillogrande
	3	B' grande	3.89	4.38	2,035	8,910	(C 1) Bocagrande, Base Naval
	4	Centro	4.47	5.03	5,037	25,320	(C 2) Centro, San Diego, Getsemani, Matuna
	5	Marbella	4.17	4.69	1,612	7,560	(C 3) Cabrero, Marbella, Crespo, B. Militar
	6	Comuna 3	6.00	6.75	2,361	15,940	Comuna 3
	7	Comuna 4	5.90	6.64	3,601	23,890	Comuna 4
	8	Comuna 5	5.84	6.57	3,202	21,040	Comuna 5
	9	Comuna 6	5.57	6.27	3,123	19,570	Comuna 6
	10	Comuna 7	5.38	6.05	2,179	13,190	Comuna 7
	11	P. d. Popa	4.40	4.95	2,189	10,840	(C 8) Pie De La Popa
	12	Manga	4.40	4.95	1,996	9,880	(C 8) Manga
	13	Comuna 9	5.22	5.87	2,569	15,090	Comuna 9
	14	Comuna10	5.50	6.19	2,282	14,120	Comuna10
	15	Comuna11	5.20	5.85	2,168	12,680	Comuna11
	16	Comuna12	4.55	5.12	4,099	20,980	Comuna12
	17	Comuna13	5.00	5.63	2,727	15,340	Comuna13
	18	Comuna14	6.21	6.99	3,883	27,120	Comuna14
	19	Comuna15	6.47	7.28	2,513	18,290	Comuna15
	20	Comuna16	5.33	6.00	3,542	21,240	Comuna16
	21	Comuna17	4.53	5.10	3,146	16,030	Comuna17
	22	Comuna18	5.27	5.93	2,821	16,730	Comuna18
	23	Comuna19	6.25	7.03	2,010	14,130	Comuna19
	24	N. Bosque	4.55	5.12	3,126	16,000	(G20) N. Bosque, Alcalis, Los Caramares
	25	V. Sandra	4.40	4.95	2,453	12,140	(G20) Barrios except Zone24
	26	Comuna21	5.54	6.23	3,525	21,970	Comuna21
	27	Comuna22	5.24	5.90	2,142	12,630	Comuna22
	28	Comuna23	4.75	5.34	1,869	9,990	Comuna23
	29	Comuna24	5.36	6.03	2,722	16,410	Comuna24
	30	Bosque	5.89	6.63	3,366	22,290	(G25) Barrios except Isla De Manzanillo
	31	M'nillo	4.33	4.87	180	880	(G25) Isla De Manzanillo
	32	Ceballos	5.05	5.68	3,387	19,240	(G26) Barrios except Zone33
	33	A. Barato	4.63	5.21	1,138	5,930	(G26) A'noz, M' lial, Gloria, A. B' to, P' carpa
	34	Comuna27	4.59	5.16	4,081	21,070	Comuna27
	35	Comuna28	5.50	6.19	1,778	11,000	Comuna28
	36	Comuna29	5.82	6.55	2,955	19,350	Comuna29
	37	Comuna30	6.39	7.19	2,724	19,580	Comuna30
	38	Comuna31	5.54	6.23	3,635	22,650	Comuna31
	39	Comuna32	5.48	6.17	3,718	22,910	Comuna32
	40	Comuna33	6.44	7.25	2,730	19,780	Comuna33
	U. A. Total	5.25	5.90	107,269	632,900		
Sub Urban Area	41	A. Grande				1,600	Arroyo Grande
	42	P. Canoas				6,540	Ayo Piedra, Boquilla, P' zuela, Pta Canoas
	43	Bayunca				6,120	Bayunca
	44	Manonai				5,440	Pasacaballos
	45	T. Bomba				4,550	Bocachica, Tierra Bomba, Cano de Loro
	46	Sta. Ana				1,700	Santa Ana, Baru(p)
	47	Baru				1,350	Baru(p)
	S. U. A. Total				27,300		
Study Area Total					660,200		

*1 DANE-Encuesta Nacional de Hogares, 1990 septiemb

*2 Estimated by Study Team applying the ratio of 5.9/5.25 to the average number of persons per household

*3 DEPLAN

表2. 5-4 交通ゾーン別人口密度

		(psn/ha)				
Zone no.	Zone name	Zone area (ha)	Habit-able area (ha)	Popula-tion	Gross popula-tion density	Semigross popula-tion density
1	Laguito	18.4	18.4	6,080	330.4	330.4
2	C. grande	38.1	31.1	5,110	134.1	164.3
3	B. grande	111.6	65.9	8,910	79.8	135.2
4	Centro	117.1	84.7	25,320	216.2	298.9
5	Marbella	310.4	116.0	7,560	24.4	65.2
6	Comuna 3	67.7	64.8	15,940	235.5	246.0
7	Comuna 4	105.1	84.1	23,890	227.3	284.1
8	Comuna 5	95.0	69.3	21,040	221.5	303.6
9	Comuna 6	121.0	111.3	19,570	161.7	175.8
10	Comuna 7	159.6	62.2	13,190	82.6	212.1
11	P. d. Popa	51.3	50.7	10,840	211.3	213.8
12	Manga	152.4	93.2	9,880	64.8	106.0
13	Comuna 9	87.4	84.6	15,090	172.7	178.4
14	Comuna10	74.1	53.3	14,120	190.6	264.9
15	Comuna11	80.9	54.5	12,680	156.7	232.7
16	Comuna12	94.3	94.3	20,980	222.5	222.5
17	Comuna13	72.2	72.2	15,340	212.5	212.5
18	Comuna14	127.8	108.2	27,120	212.2	250.6
19	Comuna15	57.4	49.0	18,290	318.6	373.3
20	Comuna16	270.9	163.3	21,240	78.4	130.1
21	Comuna17	106.9	76.3	16,030	150.0	210.1
22	Comuna18	100.5	86.1	16,730	166.5	194.3
23	Comuna19	79.8	48.8	14,130	177.1	289.5
24	N. Bosque	89.2	72.8	16,000	179.4	219.8
25	V. Sandra	89.8	83.5	12,140	135.2	145.4
26	Comuna21	117.6	105.4	21,970	186.8	208.4
27	Comuna22	90.0	64.5	12,630	140.3	195.8
28	Comuna23	69.3	66.9	9,990	144.2	149.3
29	Comuna24	83.5	59.3	16,410	196.5	276.7
30	Bosque	206.8	121.8	22,290	107.8	183.0
31	M'nillo	68.8	-	880	12.8	-
32	Ceballos	342.0	170.8	19,240	56.3	112.6
33	A. Barato	622.8	40.4	5,930	9.5	146.8
34	Comuna27	86.9	67.7	21,070	242.5	311.2
35	Comuna28	44.0	44.0	11,000	250.0	250.0
36	Comuna29	77.5	77.5	19,350	249.7	249.7
37	Comuna30	90.4	69.0	19,580	216.6	283.8
38	Comuna31	435.4	157.4	22,650	52.0	143.9
39	Comuna32	178.9	139.1	22,910	128.1	164.7
40	Comuna33	206.7	122.4	19,780	95.7	161.6
Urban area total		5399.5	3204.8	632,900	117.2	197.5

2. 6 土地利用計画／規制

79. 現時点においては、市街地改良法（法令 No.9、1989 年）が地方政府が市街地開発計画を策定するあるいは開発計画を実施する場合の基本法となっている。この法律に基づき、カルタヘナ市はカルタヘナ市開発計画 1989-2010 を準備している。この計画においては詳細な土地利用のゾーニングが市街地とマモナル地域に規定されており、そのゾーニングの区分けは以下の如くである。

- a. 住居ゾーン
 - a-1 高密度地域
 - a-2 準高密度地域
 - a-3 中密度地域
 - a-4 低密度地域
- b. 商業ゾーン
 - b-1 一般商業地域
 - b-2 高度商業地域
 - b-3 コミュニティー商業地域
- c. 工業ゾーン
 - c-1 軽工業地域
 - c-2 工業地域
 - c-3 重工業地域
- d. 政府機関ゾーン
- e. 観光ゾーン
- f. 歴史ゾーン
- g. リクリエーション及びスポーツゾーン
- h. 総合プロジェクトゾーン
- i. 特殊目的ゾーン
- j. 特殊取扱いゾーン
- k. 保存ゾーン

80. 市街地における各利用ゾーン毎の面積を表 2. 6-1 に示した。この表によれば、全面積の 51%、すなわち 2,761 ha が住居ゾーンに指定されている。工業ゾーンは 643 ha (11.9%)、観光ゾーンは 256 ha (4.7%) となっている。計画には 2、3 の独得のゾーンが設けられており、すなわち、総合プロジェクトゾーン、特殊目的ゾーン及び特殊取扱いゾーンである。総合プロジェクトゾーンは海軍基地、港湾用地、Crespo 空港用地及び Chambacu に指定されており、総合市街地再開発の用地として利用されることになっている。

81. 特殊目的ゾーンはバスターミナル用地、トラックターミナル用地及び大規模商業施設用地として考えられており、市の東側郊外地に指定されている。特殊取扱いゾーンは低級住宅地の拡大のための方策を確保するため設けられている。保存ゾーンは Popa hill、Arbornoz hill 及び Tesca 湖に指定されており、計 525 ha になる。表 2. 6-1 に示した用地以外に、マモナル地区に重工業ゾーンが指定されている。

表 2. 6-1 交通ゾーン別土地利用面積 (都市部)

Zone no.	Zone area	Residen- tial	Commer- cial	Indus- trial	Institu- tional	Tourism/ historic	Recrea- tional	Integrat- ed project	Special activity	Special treat- ment	Conser- vation
1	18.4					18.4					
2	38.1				5.0	31.1	2.0				
3	111.6		3.0		3.4	76.3	2.5	26.4			
4	117.1		6.2			83.7	27.2				
5	310.4					130.3	1.5	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	101.3	5.6		5.6						8.5
10	159.6	46.7	11.6		2.7		28.9	12.1			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	65.5	3.8								
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	69.0			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	206.7	143.4									63.3
Total	5,399.5	2761.0	187.4	643.0	226.2	339.8	125.5	256.6	177.1	157.8	525.1

Note : * Including nondesignated land of 58.0 ha. adjacent to the airport

2. 7 現況土地利用上の問題点

82. カルタヘナ市の市街地は地形的条件のため、セントロから Pedro Heredia 道路沿いに東南方向に発展してきている。したがって、商業中心地区あるいは観光地区等の交通の集中する特別な土地利用ゾーンは、調査対象地域の西端に位置している。居住地区は住宅適地を求めてセントロから東南及び東北方向に発展してきている。しかし、セントロ以外には商業、業務、行政機関及び教育機能に対応する土地利用はわずかな現状である。したがって、交通はセントロと住居地区を結びつけている Pedro Heredia 道路に集中することとなる。

83. セントロへの諸機能の集中を改良する構想は提案されている。海軍基地、港湾及び空港の移転とその跡地へのセントロ機能の分散は現状の交通混雑をある程度緩和すると思われるが、これらの地区はセントロの周辺に位置し、交通混雑緩和への効果は限定されている。将来の人口規模を考えると、都市機能を十分に有するサブセンターを、例えば Bayunca あるいは Pasacaballo の如くかなりセントロから離れた位置に建設することが望ましく思われる。

第三章 現況道路網

3. 1 概要

8 4. カルタヘナ市の輸送状況は主に陸上交通に依存している。水上交通は、中心市街地が湾、水路および湖で囲まれているにもかかわらず、島嶼部と市中心部との間の輸送にのみ供されている。

8 5. この章では、現況道路網と交通状況について、調査団が実施した実査結果や収集した資料をもとに、調査した。

3. 2 道路網状況

8 6. 調査対象地域の道路網について、道路構成やその形状についての特徴および、道路延長や車線等の道路データについて調査した。

8 7. 道路行政機関は計画、建設そして保守について責任を持っており、それらの行政機関については節1. 5に示してある。

3. 2. 1 道路形状

8 8. カルタヘナ市の道路網は放射方向の幹線、準幹線および、これらをつなぐ地域道路で構成されている。セントロと住居地域をつなぐ主要な交通路は、北側の沼沢地と南側のカルタヘナ湾に挟まれた狭い地域を通っている。地形的な制約から環状道路と呼べるものは無い。図3. 2-1に現況道路網を示す。

8 9. 近隣の都市をつなぐ道路は2本ある。一本はサンタ・カタリナ経由でバランキージャをつなぐ国道トランスベルサル54である。もう1本はツルバコ経由でメデジンをつなぐ、ペドロ・デ・エレディア道路と結合する国道である。このペドロ・デ・エレディア道路は東西方向に市街地部を貫通し、セントロに達し、カルタヘナ市の道路交通にとって最も重要な道路である。

(1) 都市部

9 0. 道路網はつぎに示す主要道路で主に構成されている。

- ペドロ・デ・エレディア道路は東西方向に市街地部を貫通し、この方向の交通を処理する重要な役割を果たす。
- ボカグランデを通る重要な道路はサン・マルチンとスクレ通りであり、それぞれ一方通行である。
- 空港とボカグランデをつなぐ道路はサントアンデル通りがある。
- マモナル工業地帯を通過する道路はダイアゴナル22と30である。
- カンポアレグレとアルフォンソアラウホ通りはマンガ島とセントロをつなぐ道路である。
- トランスベルサル54の延伸であるトロンカル・デ・オキシデントはダイアゴナル22とトランスベルサル54とをつなぐ。

9 1. 現在、数本の道路が東西方向の重交通を処理している。それらはペデロ・デ・エレディア道路とアルフォンソ・アラウフォ通りである。今のところそれらの道路の交通容量と交通量はバランスされている。

9 2. 住居地域内のアクセス道路はその線形、幅員、舗装状態が道路交通に供すには不十分である。そして、多くのアクセス道路は幹線及び準幹線道路と接続していない。そのため、自動車やバスの運行が容易でない。

(2) 郊外地域

9 3. 郊外地域の道路網は量と質において都市部に比べて劣っており、これは人口が全体のわずか4%で、面積が90%を占めている為ともいえる。すでに述べたように、2本の国道(2車線)が近隣の都市を結んでいる。これ以外の道路は近隣の小さな街を結んでいるが、未舗装の未整備状態のままで、自動車交通には適していない(図3.2-1参照)。

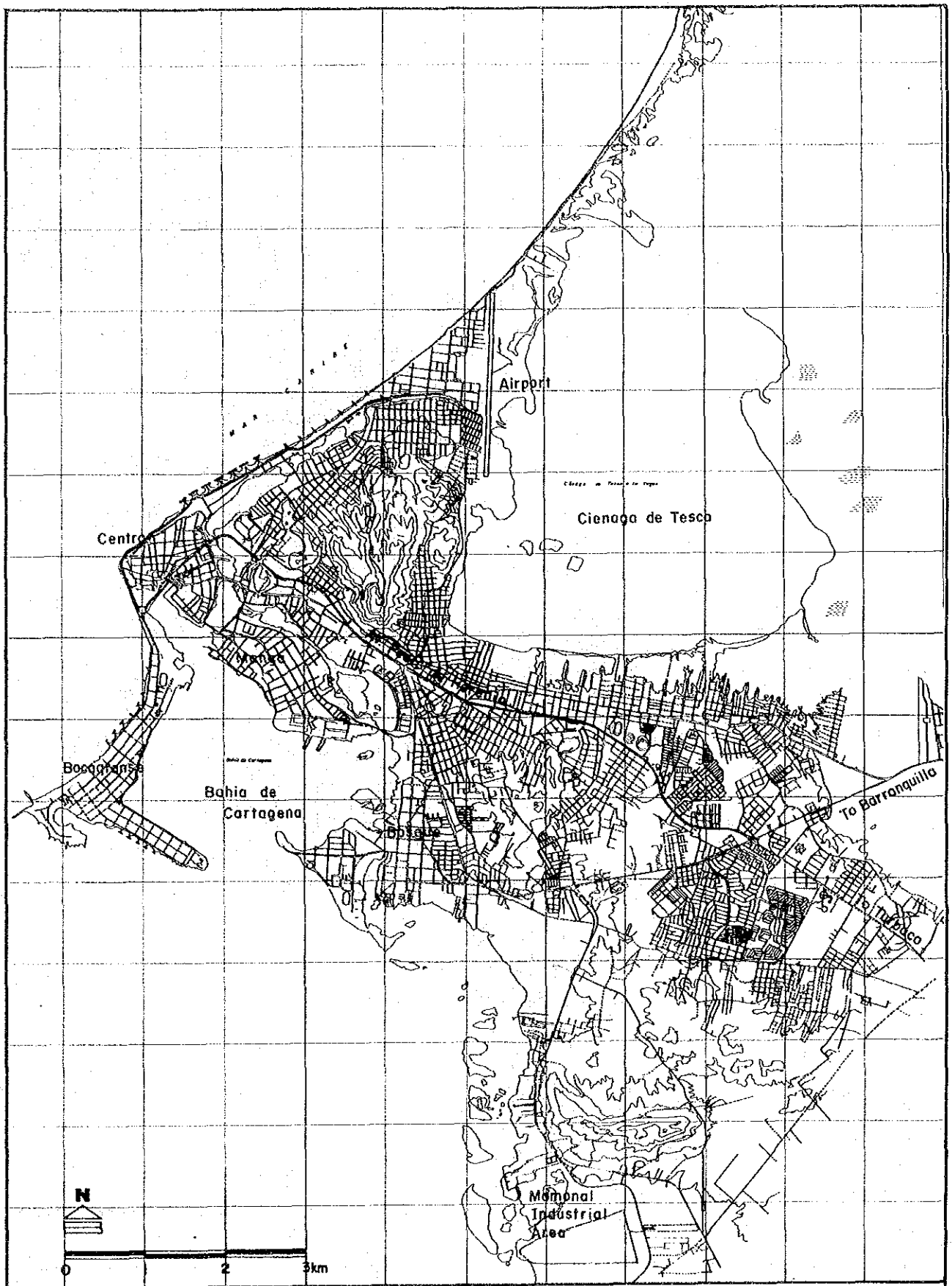


図3. 2-1(1) 現況道路網

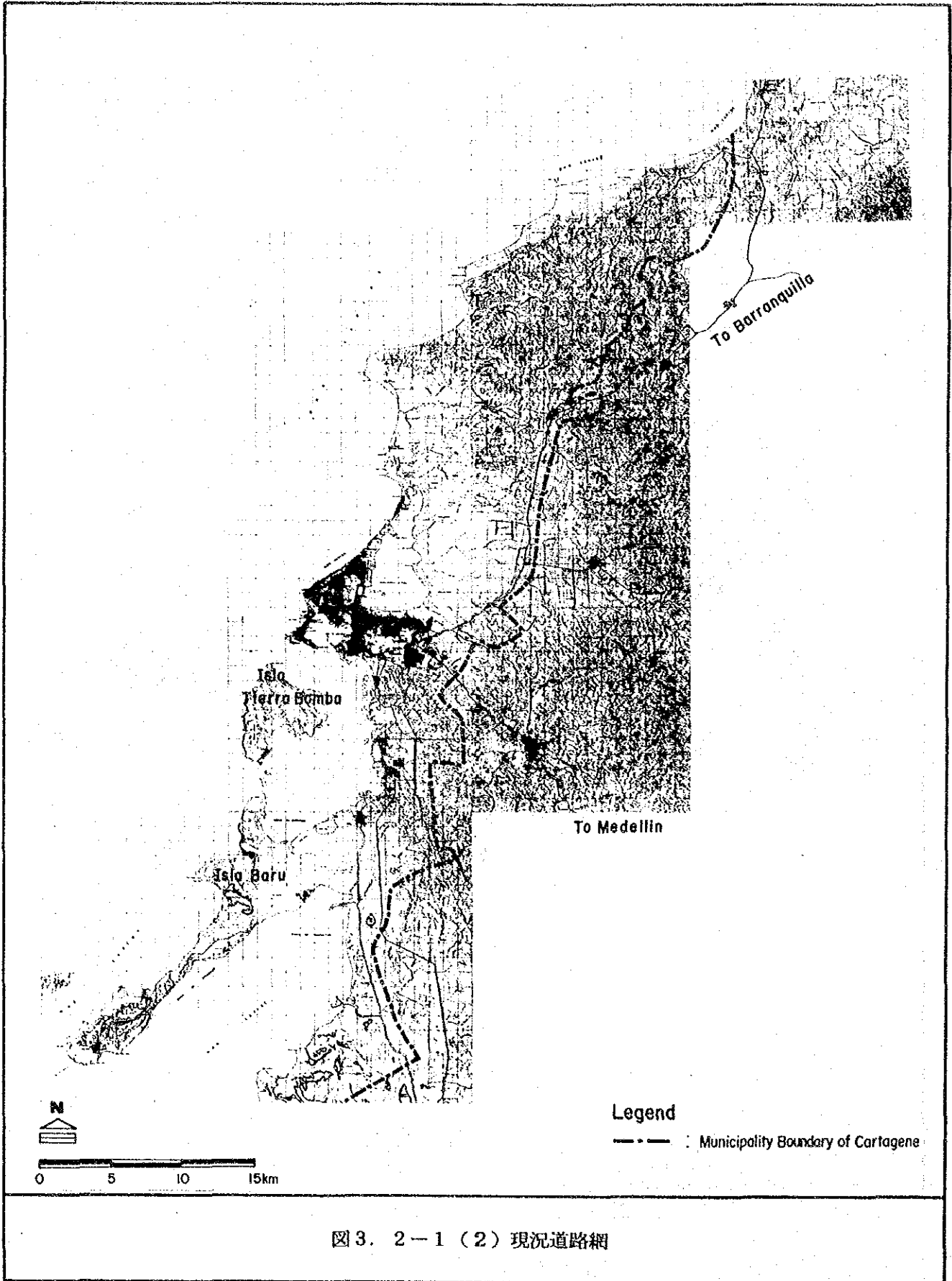


图 3. 2-1 (2) 現況道路網

3. 2. 2 道路データ

94. 現在、対象地域の都市部における2車線以上の道路延長は約90kmに達する。道路延長には幹線、準幹線と共に主要なアクセス道路も含んでいる。

95. 表3. 2-1に都市部の道路データを示す。これによると2車線道路は約57kmで、全長の65%にあたる。4車線及び6車線以上の多車線道路はそれぞれ27km(30%)、5km(5%)である。これから、2車線道路が圧倒的に多いことがわかる。

表3. 2-1 都市部の道路データ

	No. of Lanes	Road Length		Median		Sidewalk		Shoulder with Plant	
		Km	(%)	Km	(%)	Km	(%)	Km	(%)
1	7-8	1.10	(1.2)	1.10	(1.2)	1.10	(1.2)	1.10	(1.2)
2	5-6	3.60	(4.1)	3.60	(4.1)	3.60	(4.1)	3.40	(3.8)
3	3-4	27.18	(30.7)	20.18	(22.8)	25.93	(29.3)	20.20	(22.8)
4	2	56.71	(64.0)	0.00	(0.0)	39.31	(44.4)	38.22	(43.1)
Total		88.59	(100.0)	24.88	(28.1)	69.94	(78.9)	62.92	(71.0)

96. 図3. 2-2は道路の車線数を図示したものであるペデロ・デ・エレディア道路は一部4車線区間があるものの、おおむね6~7車線である。サンマルチンやサントンデル道路は4車線道路である。ダイアゴナル22とトロンカル・デ・オキシデント等のその他の主要道路は4車線である。このように幹線道路はおおむね4車およびそれ以上の車線である。

97. 4車線道路の95%は歩道が設置されている。2車線道路の歩道設置率は70%である。6車線以上の道路は歩道と中央分離帯が設置されている。4車線道路では中央分離帯は75%が設置されており、2車線では0%である。

98. 道路の舗装状況を図3. 2-2に示す。舗装状況は3種類(アスファルト、コンクリート、未舗装)に分けて示した。コンクリート舗装は72%と高く、続いてアスファルト20%、未舗装8%の順である。未舗装道路の大部分は2車線道路で、96%を占めている。

表3. 2-2 道路の舗装状況

	No. of Lanes	Length of Paved Road		
		Asphalt Km (%)	Concrete Km (%)	Unpaved Km (%)
1	7-8	0.00 (0.0)	1.10 (1.2)	0.00 (0.0)
2	5-6	0.00 (0.0)	3.60 (4.1)	0.00 (0.0)
3	3-4	10.55 (11.9)	15.73 (17.8)	0.90 (1.0)
4	2	7.12 (8.0)	42.79 (48.3)	6.80 (7.7)
Total		17.67 (19.9)	63.22 (71.4)	7.70 (8.7)

99. 路面状況を3区分(良、普通、悪化)して表3. 2-3と図3. 2-4に示す。車線数が多い程路面状況は良い。路面状況の悪い道路は2車線道路に集中している。図から明かなように、ペデロ・デ・エレディア道路等の幹線道路は路面状態が良好である。

表3. 2-3 路面状況

	No. of Lanes	Conditions of Road Surface		
		Good Km (%)	Regular Km (%)	Bad Km (%)
1	7 - 8	1.10 (1.2)	0.00 (0.0)	0.00 (0.0)
2	5 - 6	3.60 (4.1)	0.00 (0.0)	0.00 (0.0)
3	3 - 4	22.33 (25.2)	3.95 (4.5)	0.90 (1.0)
4	2	46.55 (52.5)	3.71 (4.2)	6.45 (7.3)
Total		73.58 (83.1)	7.66 (8.6)	7.35 (8.3)

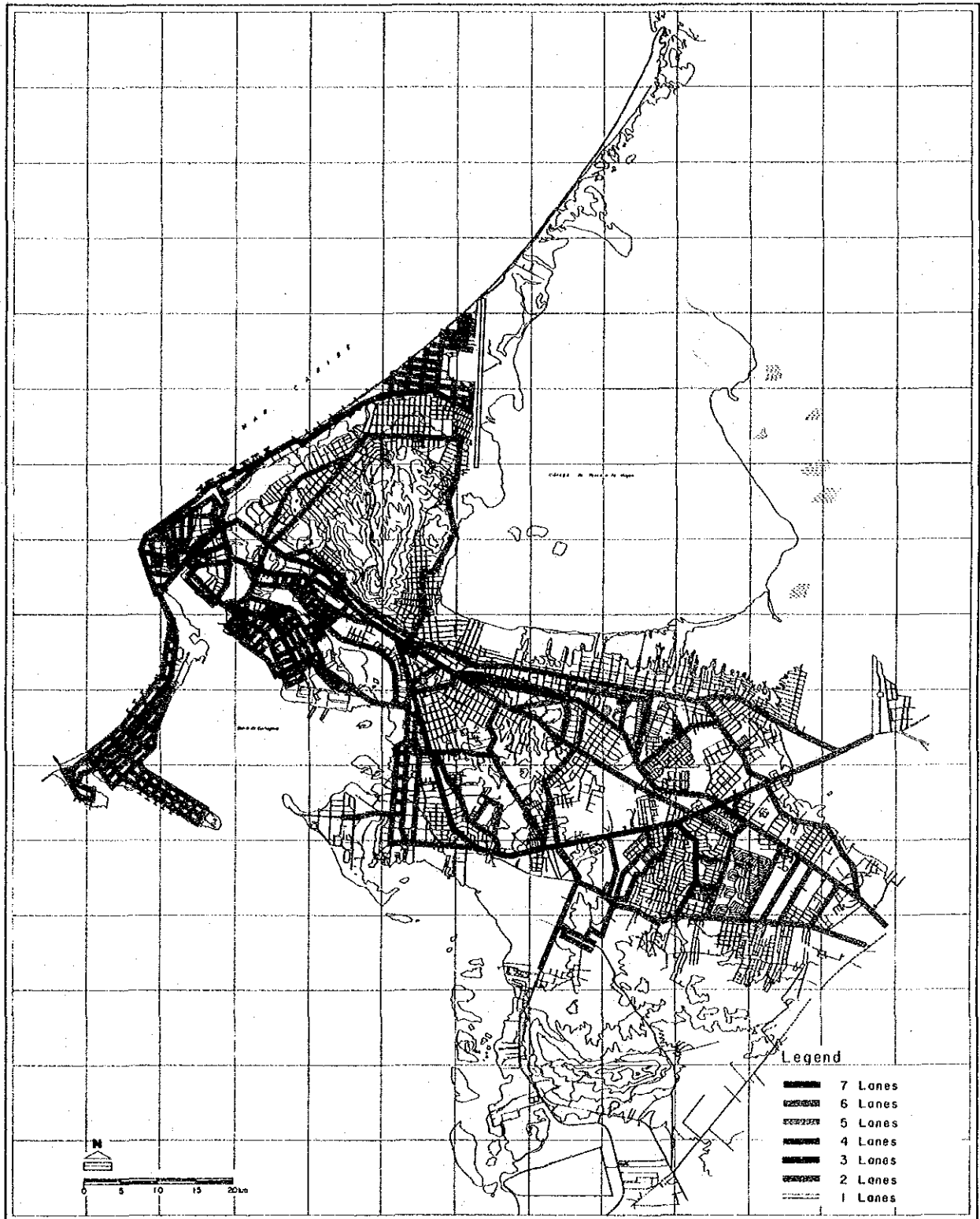


図 3. 2-2 都市部における道路の車線数



図3. 2-3 都市部における路面の舗装タイプ

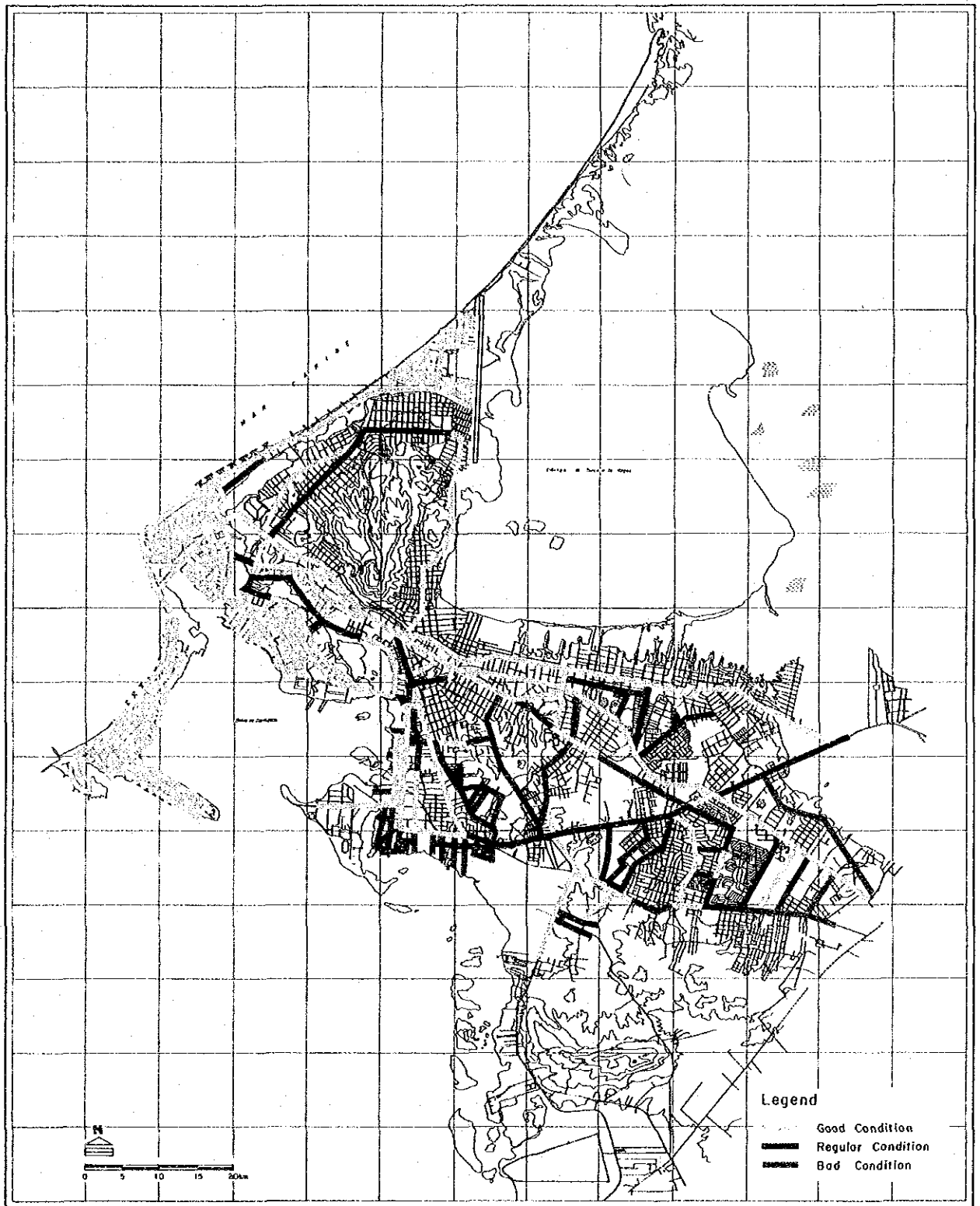


図3. 2-4 都市部における道路の舗装状態

3. 2. 3 道路分類

100. 道路は意図するしないに関わらず、それ自身道路機能的役割を持っている。道路は交通的視点から広く4分類されている。主要幹線、幹線、準幹線、街路である。

101. カルタヘナでは、計画中や設計中の道路は、1990年1月の市条例420条により、道路機能を考慮し表3. 2-4に示す10分類に区分されている。

表3. 2-4 道路分類

Classification	Service
V-1.	Sub-Regional Area
V-2.	Penetration of the City
V-3.	Penetration of the Sector of the City
V-4.	Penetration of the Barrios of the City
V-5.	Secondary of the Barrios
V-6.	Secondary of the local of the Barrios
V-7.	Secondary of the local
V-8.-10.	Local Service

102. 道路分類別の標準断面を表3. 2-5に示す。これも1990年1月の市条例477条で定められたものである。

103. 1990年1月の市条例426条によると、現道の道路断面形状は将来道路計画の中で計画検討がなされている。ペドロ・デ・エレディア道路は分類：V-2として、マモナル道路とサンタンデル道路はそれぞれV-2A, V-2B（ここで添え字A, BはV-2の断面寸法が多少変化している事を示している）として計画されている。ダイアゴナル22、カレテラ・デ・オキシデンタル、ポリバール道路、カレテラ・デ・トリセス道路が将来計画において分類V-3で計画されている。

表3. 2-5 道路分類別道路横断形状

Road Classification	Right of Way		Side-Walk		Median	Total
	Right	Left	Shoulder	Median		
V-1 Subregional	7.30	7.30	3.00	3.00	20.00	46.60
V-2	10.50	10.50	3.00	0.00	2.00	29.00
V-2A	7.00	7.00	3.00	0.00	2.00	22.00
V-3	14.00	-	3.00	0.00	0.00	20.00
V-4	10.50	-	3.00	0.00	0.00	16.50
V-5	7.00	-	3.00	0.00	0.00	13.00
V-6	6.00	-	3.00	0.00	0.00	12.00

3. 3 道路交通

3. 3. 1 交通調査

104. 交通調査は交通マスタープランにおいて必要な包括的な交通特性データや情報を得るために行われた。カルタヘナの交通データ情報は、水上交通を導入するための調査の一部として1983年にEDURBEによってパーソントリップ調査が行われ、これの調査データがある。しかし、調査時点からすでに約10年が経過し、このデータは現状とは異なってきている。そこで、新たに、包括的な交通情報を得るために交通調査が行われた。

105. 交通調査は以下の項目を内容として計画、実施された。

- 自動車OD調査
- コードンライン調査
- スクリーンライン調査
- 交通量観測（路側、交差点）
- 交通施設での流出入交通量観測
- 世帯状況調査

106. 本調査ではパーソントリップ調査（PT調査）の代わりに自動車OD調査を行った。これは自動車OD調査の調査量がPT調査に比べて少なく、さらに調査内容等がPT調査に比べ比較的簡単の為である。しかしながら、自動車OD調査では自動車非保有世帯のトリップ情報を得るのは難しく、私的と公共機関の関係を把握することも困難である。そこで、それらのデータを得るために、世帯状況調査と公共交通調査を追加して行った。

107. 空港や港湾施設からの交通特性を得ることはトラックや貨物の動きを知るのに重要である。これらのデータは自動車ODに加えられる。

(1) 交通調査の方法

108. 自動車OD調査および、これを補足するコードンラインとスクリーンライン調査を1991年7-8月に行った。

109. 自動車OD調査は家庭訪問調査によって行われた。調査員が自動車登録台帳から選ばれた家庭に直接訪問して行われた。サンプル数は2300で、約10%の抽出率である。

110. コードンライン調査は対象地域の境界を囲むコードンライン上で行われ、そこを通過する自動車の運転手に聞き取り調査を行い、同時に通過交通量を観測した。スクリーンライン調査は設定されたスクリーン上を通過する交通量を観測した。両調査とも1991年7月に行った。

111. 交通量観測、交通施設からの交通観測及び世帯状況調査は1991年7月から8月にかけて行われた。

112. 表3.3-1 に調査概要を示す。

表 3. 3 - 1 交通調査の概要

Surveys	No. of Locations / Samples	Type of Vehicles	Survey Items	Survey Period
1 Vehicle OD Survey	1600 300 300	Car Taxi Truck	Interview	-
2 Cordon Line Survey	2	Car Taxi Truck Bus Colectivo Inter. Bus	Interview /Counting	24 hours for Counting 14 hours for Interview
3 Screen Line Survey	3	Car Taxi Truck Bus Colectivo Inter. Bus	Counting	24 hours
4 Traffic Volume Survey 1) Road sections	15	Car Taxi Truck Bus Colectivo Inter. Bus	Counting	3 locations for 24 hours 12 locations for 14 hours
2) Intersections	11	Car Taxi Truck All Buses	Counting	14 hours
5 Traffic Volume Survey on Transport Facilities - Airport - Cargo Terminal - Public Market	3	Car Taxi Truck	Interview /Counting	14 hours
6 Household Characteristic Survey	400	Persons	Interview	-

(2) 自動車OD調査

1 1 3. 自動車OD調査の目的は対象地域の自動車の交通特性を得ることであり、保有している自動車のトリップ目的、出発地・目的地、出発時間・到着時間等を調査した。また同時に、世帯の特性すなわち、職業、収入、自動車利用頻度等調べた。

1 1 4. この自動車OD調査のデータは、他のデータと共に、以下のデータの基になる。

- 発生集中量およびその特性
- 自動車の地域間流動
- 自動車保有世帯の特性

1 1 5. データはさらに将来の需要交通量を予測する交通モデルのための情報を提供する。

1) ゾーニング

1 1 6. 交通ゾーン体系はカルタヘナ市の行政区分であるコムナとバリオを基にしてゾーニングした。市の行政区分では都市部は33に、郊外部は16に分かれている。これらのゾーニングを利用する事はゾーン別の社会経済指標を収集するのに適しているためである。

1 1 7. 全ゾーン数は47であり、都市部は40ゾーンに細分化され、郊外部は7ゾーン

と粗くした。これらを図3. 3-1に示す。都市部のゾーンは詳細な交通特性を得るために相対的に細かくした。郊外部に関しては将来の開発計画を考慮して行政境界をゾーン分割/統合を行った。

118. 対象地域の外側の域外地域は2ゾーンに分割した。これは域外地域の街が2本の国道沿いにあり、交通の方向もこれに沿っているため、この方向に沿ってゾーン分割した。

2) サンプルング

119. 自動車の登録はDTTとDAT Tの両機関で行っており、1990年まではDT Tのみで登録を行っていたが、この年からDAT Tも登録業務を開始した。将来は登録業務はすべてDAT Tに移行する予定である。

120. 1991年の対象地域の自動車登録台数は22,700台(二輪車を除く)である。この内訳は乗用車が17,000台、タクシーが2,900台、残りの3,100台がトラックである。登録台数の99%は都市部に登録されている。

121. サンプル数は2,300サンプルで、これは登録台数の約10%に相当する。表3. 3-2にサンプル数を示す。

表3. 3-2 自動車登録台数とサンプル数

Type	No. of Registered	No. of Samples	Sampling Rate (%)
Car	16,944	1,681	9.9
Taxi	2,872	302	10.5
Truck	2,902	310	10.7
Total	22,718	2,293	10.1

3) 調査票

122. 調査票は調査対象車種により3種類の調査票(乗用車、タクシー、トラック用)を作成した。これは車種によって質問内容が異なるためである。

i) 乗用車

123. 調査項目は所有者の特性とトリップ特性を含めた。前者は自動車の保有構造を、後者はトリップ特性を知るためである。調査内容は以下のようである。

a) 所有者特性

- 保有の形態
- 職業
- 保有台数
- 使用頻度
- 世帯収入

b) トリップ情報

- 出発地/目的地
- 出発時間/到着時間
- トリップ目的
- 駐車場
- 同乗者数

ii)トラック

124. 調査票の内容は会社情報とトリップ情報とを含んでいる。会社情報は会社の特徴を調査した。

a) 会社情報

- 業務の種類
- 従業員数
- 自動車保有台数

b) トリップ情報

- 出発地/目的地
- 出発時間/到着時間
- 駐車場
- 同乗者数
- 貨物の種類
- 積荷の重量

iii) タクシー

125. 調査票はドライバーの情報とトリップ情報で作成され、ドライバー情報はタクシー会社とドライバーの特性を調査した。

a) ドライバー情報

- ドライバーの種類(オーナー/従業員)
- 会社の自動車保有台数
- タクシーの運行場所

b) トリップ情報

- 出発地/目的地
- 出発時間/到着時間
- 同乗者数

4) 調査方法

126. 自動車OD調査は家庭訪問調査により行った。調査の協力を得るために、事前にテレビと新聞で広報を行なった。調査員は揃いのユニフォームを着用し、1991年の8月1ヵ月間行った。



図3. 3-1 (1) 交通ゾーンシステム (都市部)

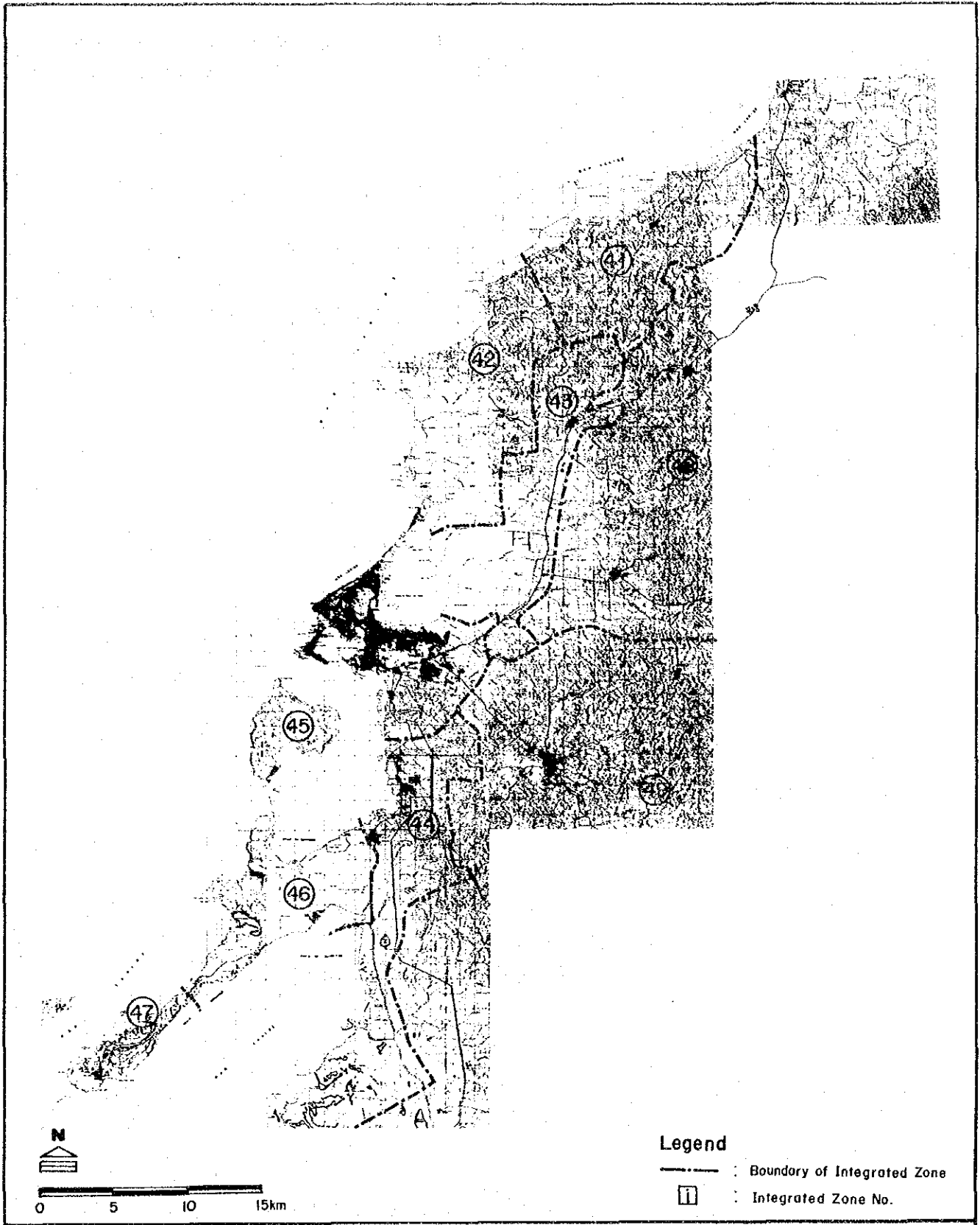


図3. 3-1(2) 交通ゾーンシステム(郊外部)

(3) コードンライン調査

127. 調査は路側インタビューと交通量観測を同時に行った。路側インタビューでは自動車のODデータを収集し、交通量観測では交通量データを得、またOD調査の拡大データを得た。調査は1991年、6月に行った。

1) 調査位置

128. 路側インタビューと交通量観測は図3. 3-2に示すコードンライン上で行った。コードンラインは幹線道路上の市境界に2点設定した。

2) 調査票

129. 道路上の路側で自動車を止めてインタビューを行うので、インタビュー時間は限られてくる。そこで、質問項目はトリップ情報のみに限った。

130. 調査項目は以下の通りである。

- 出発地/目的地
- 通過時間
- トリップ目的
- 車種
- 同乗者数
- 積荷の種類/トン数

3) 調査時間

131. 路側インタビューは14時間(6:00-20:00)行い、交通観測は24時間行った。

4) 車種

132. 車種分類は以下のように行った。

- 乗用車
- タクシー
- トラック
- バス(座席数45)
- プセタ(小型バス:座席数25)
- コレクティブ(小型バス:座席数12)
- 都市間バス

5) 調査方法

133. 乗用車とトラックについてはドライバーにインタビューし、タクシーとバスは乗客にインタビューした。インタビューは流入と流出の両方向行った。

(4) スクリーンライン調査

134. この調査は交通量データを得ることと、OD調査結果をチェックするためのデータを得るために行う。調査は1991年7月に行われた。

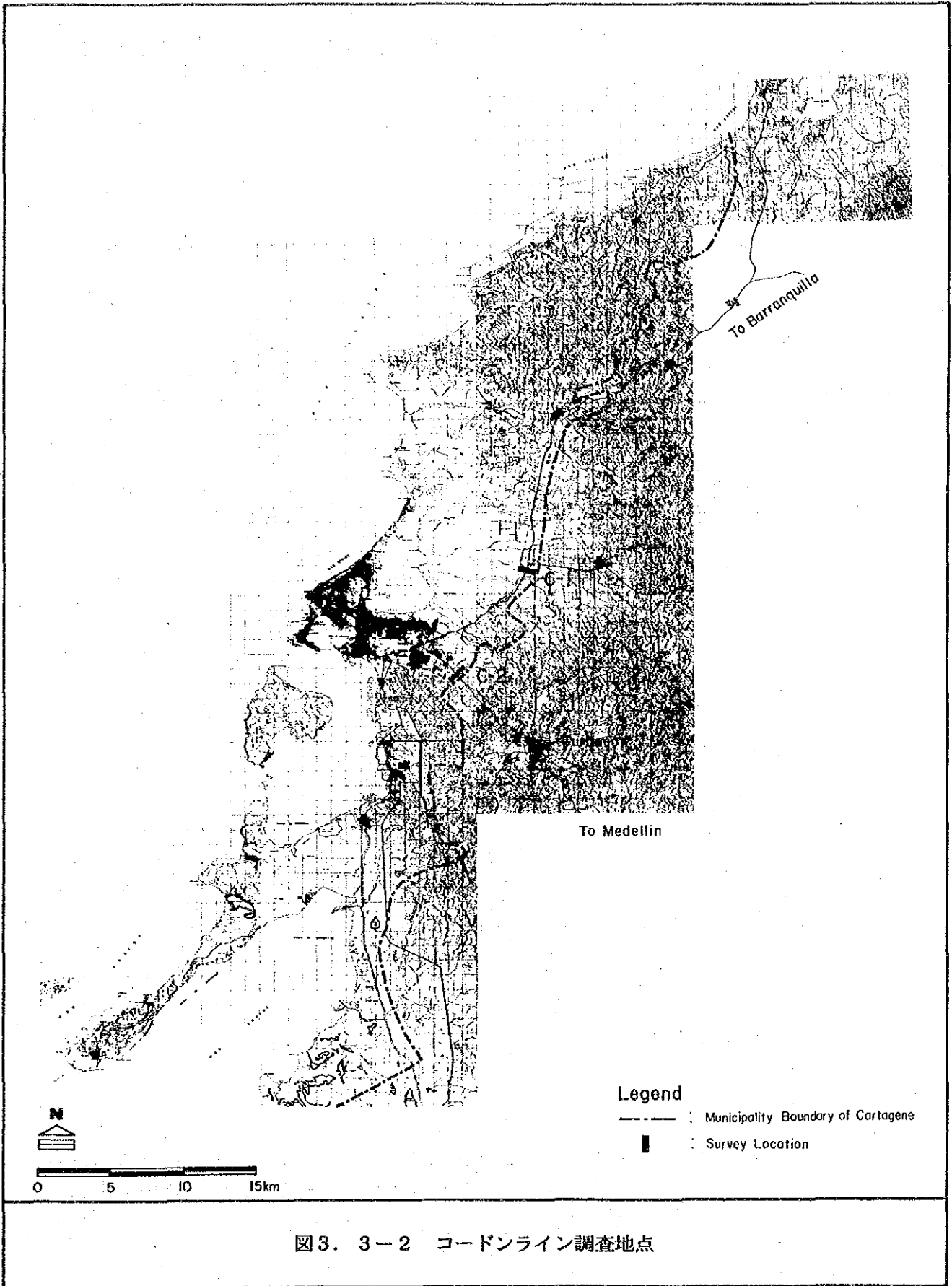


図3. 3-2 コードンライン調査地点

1) 調査地点

135. 調査地点は図3.3-3に示すように、地形の一番狭いところを選んだ。観測地点は以下の3ヶ所である。

- カレラ30
- ペデロ・デ・エレディア
- プエンテ・バスルト

2) 調査方法

136. 自動車と乗客数をコードンライン調査と同様の方法で観測した。自動車の観測は24時間行い、乗客は14時間観測した。

(5) 交通量観測

137. 交通量観測は一般交通量観測と交差点方向別観測を行った。一般交通量観測は乗客数もカウントした。これはバスの乗客数は公共交通調査で別に行われるので、全体の機関分担率の概略を知るために行った。

138. 交通量観測の目的の一つは各道路の交通状況を知ることである。現在、交通状況を把握するデータは少なく、これを補足する必要があり、1991年8月に実査を行った。

1) 一般交通量観測

139. 観測は15地点で実施した。コードンライン調査と同様に7車種に分けて観測し、3地点を除いて14時間観測した。図3.3-4に観測地点と観測時間を示す。

2) 交差点交通量観測

140. 11主要交差点で交通量観測を行った。車種は4車種（乗用車、トラック、タクシー、バス）に分けて行った。図3.3-5に観測位置を示す。

(6) 交通施設での流出入交通量観測

141. 主要交通施設、すなわち空港、公設市場、港湾について自動車の流出入についての調査を行った。これらの情報は自動車OD調査とコードンライン調査データに加えられる。さらにこれらのデータは将来の需要予測に利用される。

142. 交通量の発生集中量の多い交通施設を以下の3カ所選定し、調査した（図3.3-4参照）。

- カルタヘナ空港
- 港湾
- 公設市場

143. 公設市場と港湾での調査は、対象地域外のトラックの動きを知ることが主な目的としている。そこへの出入りするトラックはトリップ長が長く、目的地も調査対象地域外に運行しているトラックが多いと考えられる。

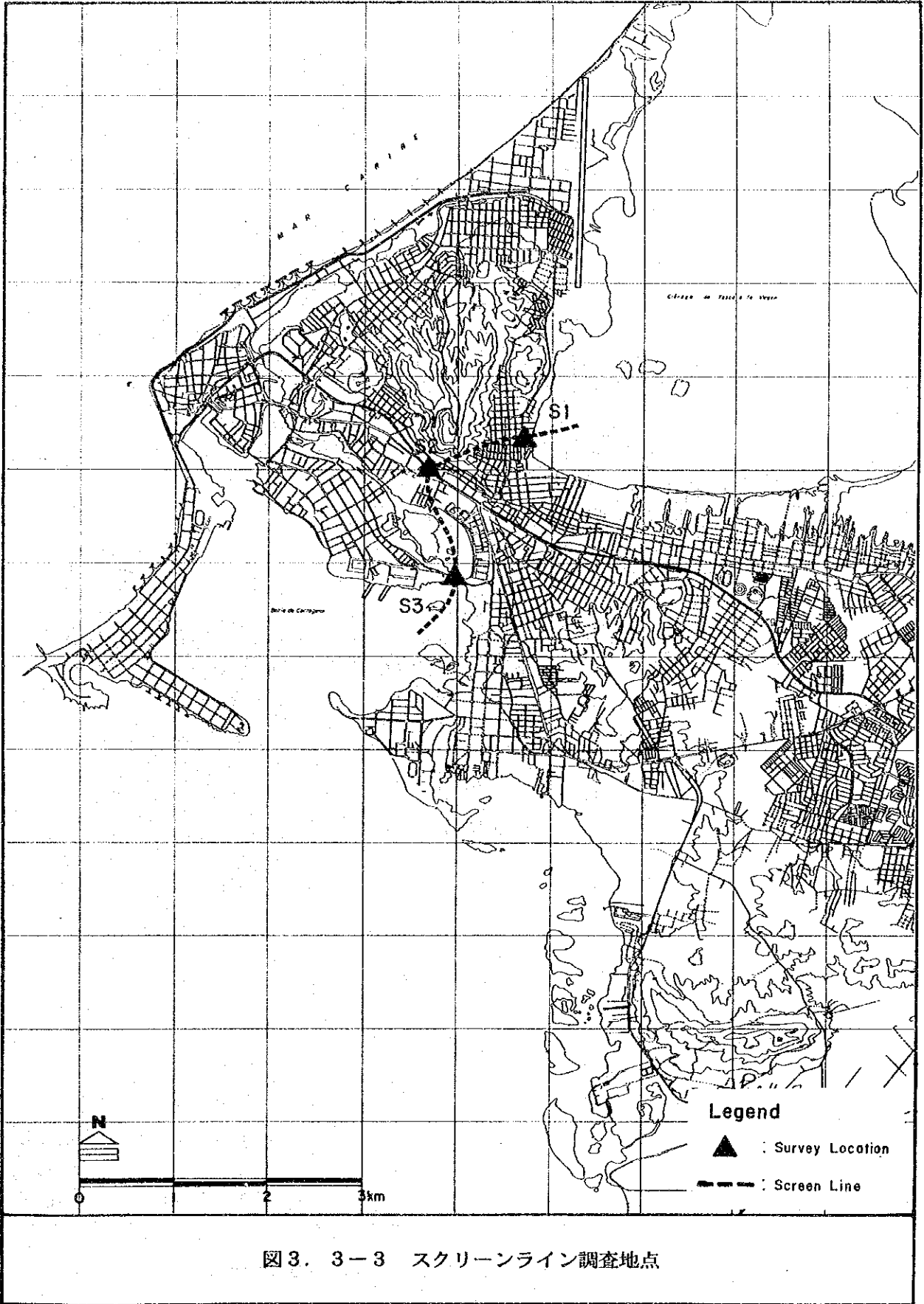


図 3. 3-3 スクリーンライン調査地点

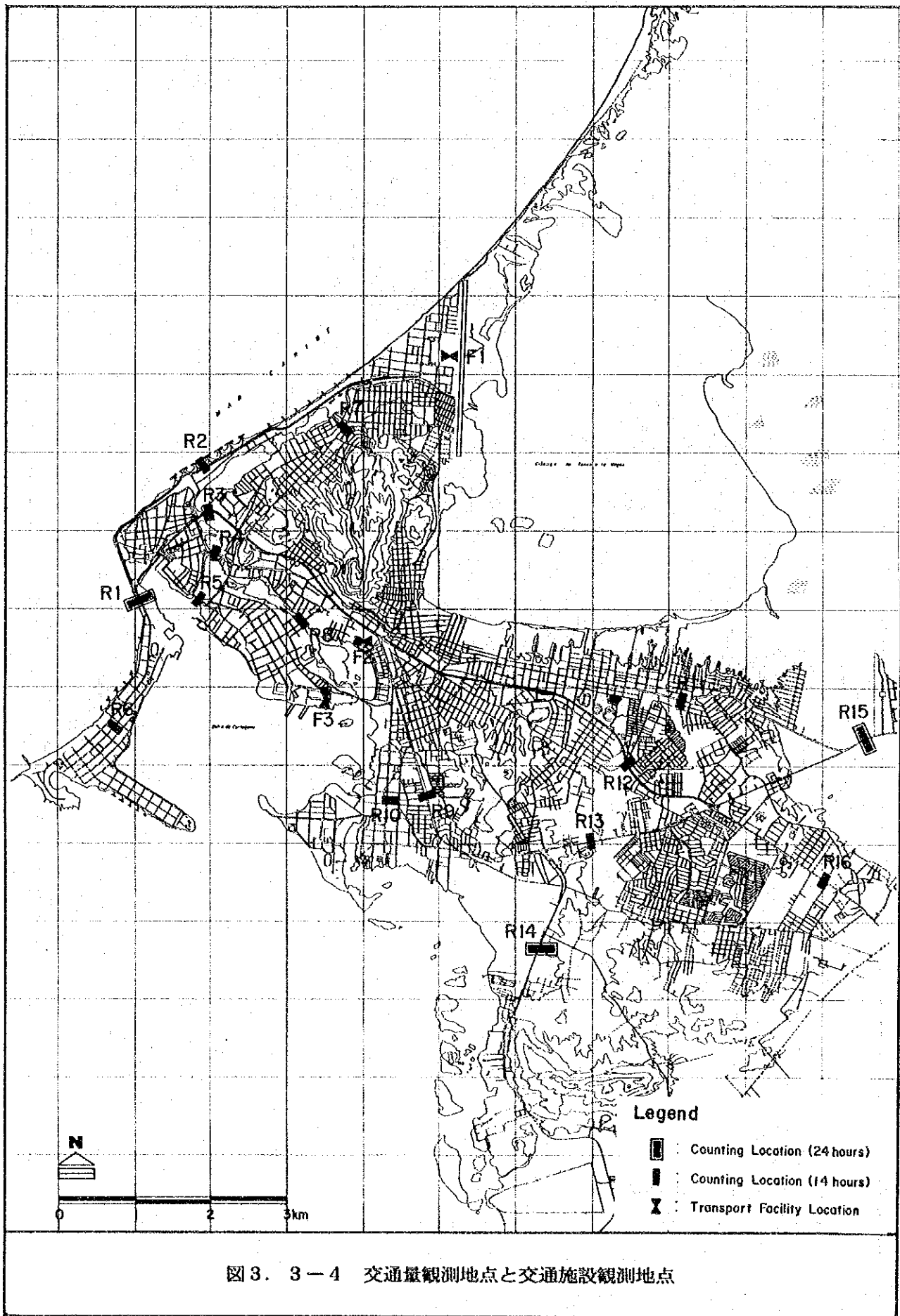


図3. 3-4 交通量観測地点と交通施設観測地点

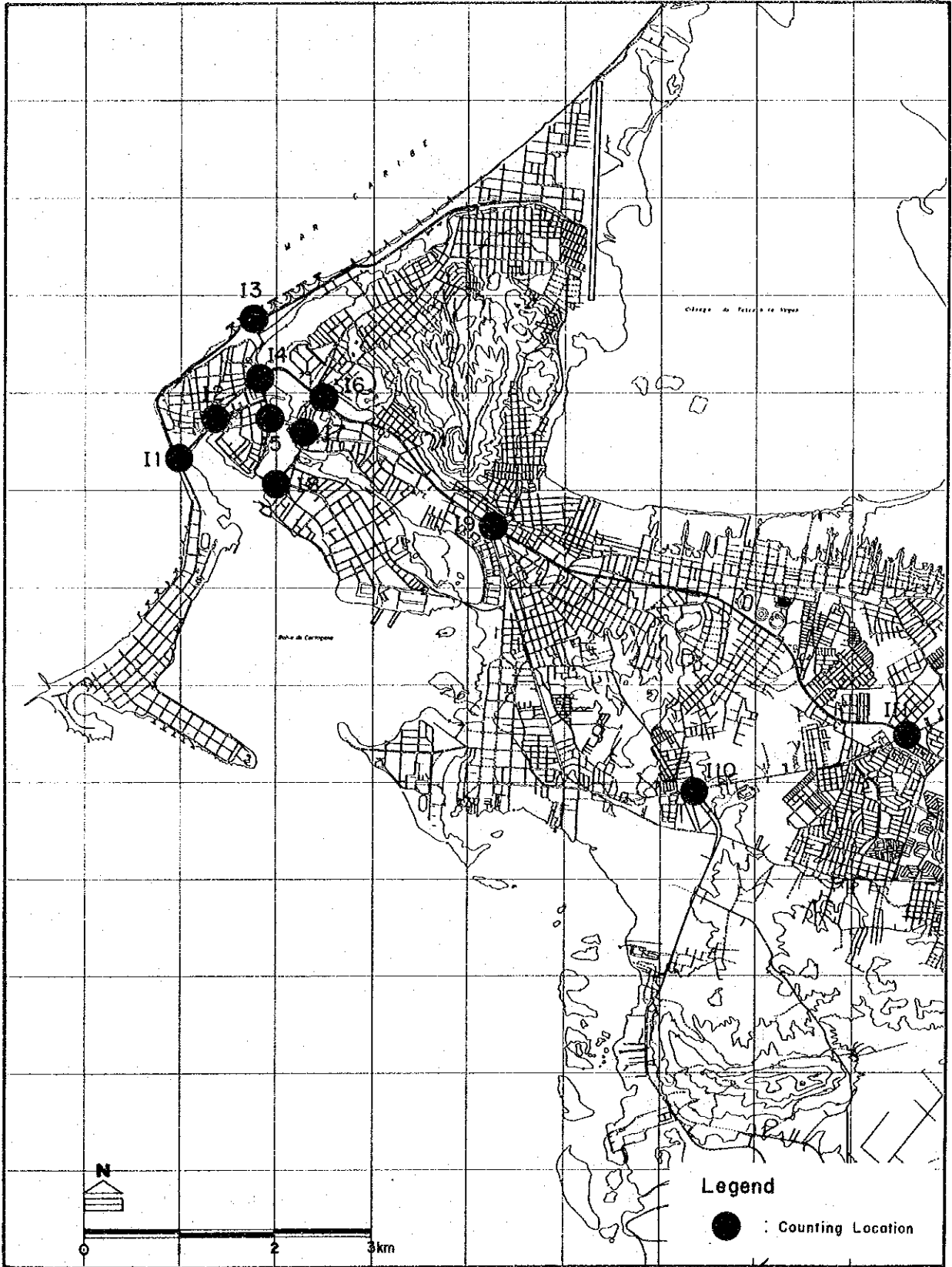


图 3. 3-5 交差点交通量観測地点

144. 観光地に関しては、自動車によって多くの旅行者が集まる場所は少なく、ラギットやボカグランデのホテル街を除くとほとんど無い。多くの旅行者は徒歩で観光地内を動いている。そこで、観光データは実測調査の代わりに統計資料を収集した。

1) 調査方法

145. 調査は路側インタビュー調査と交通量観測を行った。調査の方法はインタビュー内容や観測方法はコードンライン調査とほぼ同じである。実査は1991年8月に行った。

2) 対象車種

146. 公設市場と港湾はトラックのみ調査した。空港はコードンライン調査と同じ車種について調査した。

(7) 世帯状況調査

147. 自動車OD調査では、自動車保有世帯についてのみ調査するので、各ゾーン別にあらゆる階層の世帯情報を得ることはむずかしい。将来の保有台数を予測するためには、これらのデータは必要不可欠である。

148. これらのデータを得るために、世帯状況調査を家庭訪問調査によって行った。1991年8月に、約400世帯について各交通ゾーン別に人口に比例して調査した。

149. 調査内容は以下の通りである。

a. 世帯情報

- －世帯構成
- －世帯収入
- －自動車保有状況

b. 個人情報

- －性別、年齢、職業、業務場所、学校の住所、教育レベル

(8) データ整理

150. 自動車OD調査とコードンライン調査はサンプル調査のため、これらのデータを実数に拡大する必要がある。このデータ分析は調査データの拡大からスクリーンチェックまで多くのステップがある。

1) 自動車OD調査の拡大

151. 自動車OD調査データの拡大は各ゾーン別に各ゾーンの登録データ数（母集団）に合うように調査データを拡大する。

2) スクリーンチェック

152. このチェックは実測データ（スクリーン調査データ）と拡大後の自動車OD調査データからスクリーンラインを通過する交通量とを比較し、OD調査データを実測データに合わせる。

3) コードンライン調査データの拡大

153. コードンライン調査もサンプル調査のため以下の項目で拡大する。

- 観測地点別
- 車種別
- 時間帯別

4) 自動車OD調査と他の調査データとの関係

154. 自動車OD調査は対象地域内の自動車保有世帯のトリップ情報を収集している。コードライン調査は対象地域外の住民のトリップ情報を収集することが目的である。しかし、この調査から域内住民のトリップ情報も収集されるため、データが重複しないようにしなければならない。このことは公設市場や港湾で収集した実査データについても同様である。

3. 3. 2 交通状況

155. 本節は調査地域の交通量の一般的特徴を交通量観測データをもとにして示す。交通量、時間交通量、車種構成、交差点方向別交通量を示す。

(1) 都市部における交通状況

1) 日交通量

156. 図3. 3 - 6に調査地域の日交通量を示す。この図は交通量にあわせて太線表示したものである。

157. 最も交通量の多い道路はペドロ・デ・エレディアであり、両方向で56,000台/日である。観測点R1(ボカグランデ:42,000台/日)、プラス・デ・レソ通り(38,000台/日)、ヴェネズエラ通り(24,000台/日)、ロマン橋(28,000台/日)も交通量が多い。それらの箇所はいつでもセントロとその周辺に位置している。

158. 住居地域内では交通量はかなり低く、ペドロ・デ・エレディア通りで27,000台/日、ちなみに同じ道路でスクリーン観測地点で41,000台/日である。アンチグア通り(R11)とトロンカル・デ・オキシデント通り(R13)でそれぞれ5,000台/日と18,000台/日である。

2) 時間交通量

159. 24時間観測地点のR1、R14、R15での時間分布の実測結果を図3. 3 - 7に示す。

観測地点R1:カレラ1(ボカグランデ)

朝のピーク時間は、セントロからボカグランデ方向のピーク率(7.3%)のほうが、セントロ方向(5.4%)に比べて高い。夕方のピーク率は逆になる。午後の12:00-2:00の時間変動は、ボカグランデ/ラギットで働いている人が昼食のため帰宅し、再出勤するための現象を示している。

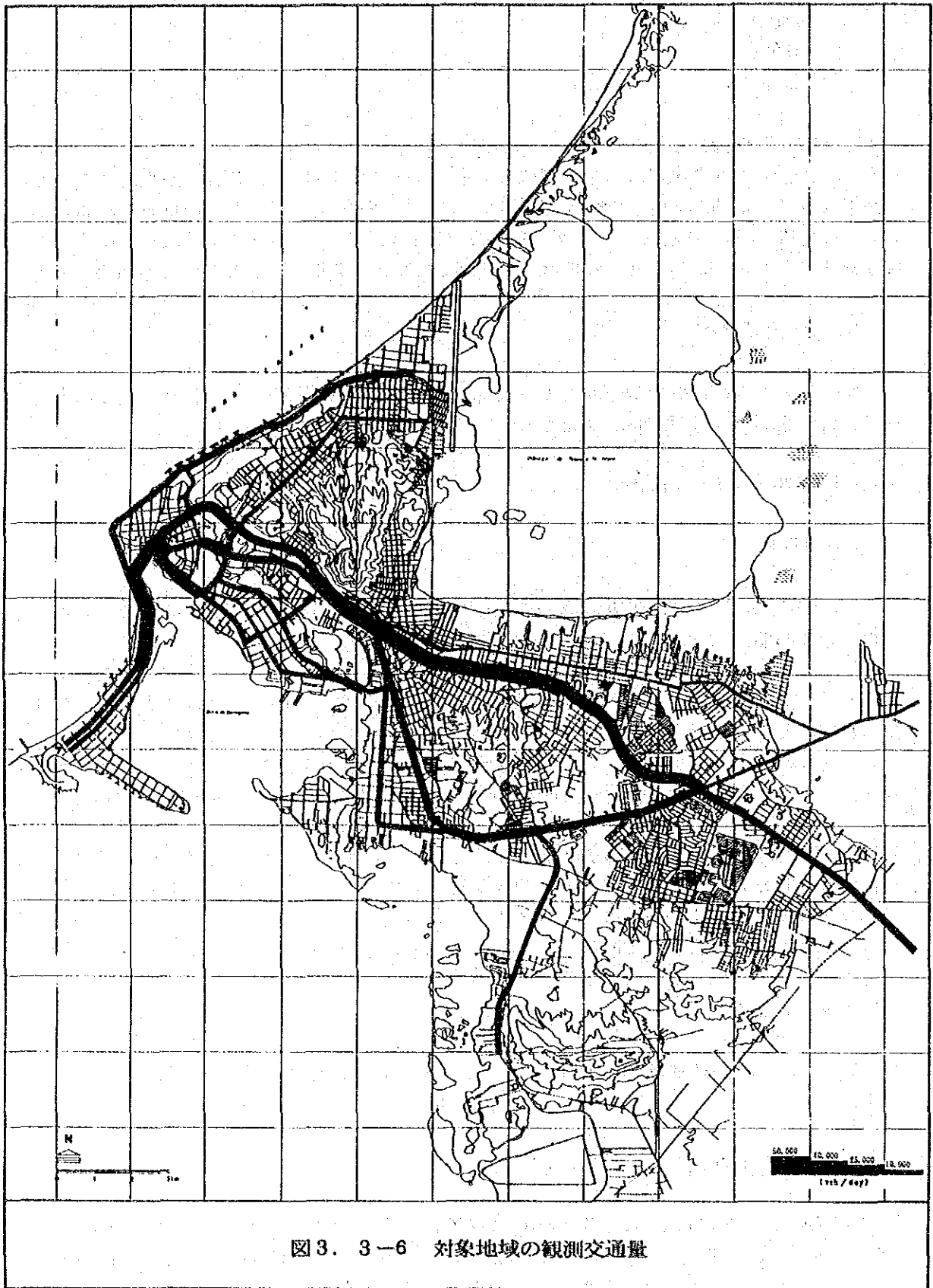


図3. 3-6 対象地域の観測交通量