

ブラジル国

ベレーン市都市交通計画調査

最終報告書

平成三年六月

国際協力事業

JICA

703
71
88F
LIBRARY

91-058

ブラジル国 ベレーン市都市交通計画調査



最終報告書 平成三年六月

国際協力事業団

社調一
91-058

JICA LIBRARY



1096058(1)

23324

ブラジル国
ベレーン市都市交通計画調査

最終報告書

平成3年6月

国際協力事業団

国際協力事業団

23324

序 文

日本国政府は、ブラジル連邦共和国政府の要請に基づき、同国のペレーン市都市交通計画調査にかかる開発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、平成元年10月から平成3年3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し、同社および八千代エンジニアリング株式会社から構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ブラジル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、帰国跡の国内作業を経て、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3年6月

国際協力事業団
総裁 柳 谷 謙 介

目 次

序 文	
付表一覧表	vii
付図一覧表	xii
第1章 序	
1. 1 背 景	1
1. 2 調査の目的	3
1. 3 調査対象地域	3
1. 4 調査実施組織	5
1. 5 調査手順	6
第2章 社会経済動向	
2. 1 人 口	9
2. 1. 1 調査対象地域の人口成長変化	9
2. 1. 2 ゾーン別特性	10
2. 1. 3 1990年における人口統計	12
2. 2 地域総生産 (G R P)	14
2. 2. 1 ブラジル国及びパラ州の経済成長	14
2. 2. 2 1989年における調査対象地域のG R Pの算定	14
2. 3 雇 用	17
2. 3. 1 1990年における労働力と雇用	17
2. 3. 2 ゾーン別特性	17
2. 4 家計収入	19
2. 5 車両保有	20
第3章 現況土地利用	
3. 1 調査対象地域の歴史的背景	23
3. 1. 1 ベレーン市の歴史	23
3. 1. 2 アナニンデウア市の発展	24
3. 1. 3 市街地の進展	24
3. 2 調査対象地域の物理条件	27
3. 2. 1 調査対象地域の都市規模	27
3. 2. 2 調査対象地域の位置	27
3. 2. 3 調査対象地域の自然条件	28
3. 3 土地利用調査	32
3. 3. 1 土地利用調査のための地域区分	32
3. 3. 2 土地利用調査	34
3. 3. 3 一般土地利用調査結果	35
3. 3. 4 主要土地利用台帳	37
3. 3. 5 特別土地利用調査結果	39
3. 4 土地利用分析	41
3. 4. 1 調査対象地域の都市発展	41
3. 5 開発条件に関する検討	43

3. 5. 1	ベレーン市における開発コントロール計画	43
3. 5. 2	将来人口収容能力	46
3. 5. 3	実施プロジェクト及び開発計画調査	47
3. 6	現況都市構造および土地利用に関する問題点	51
3. 6. 1	都心構造	51
3. 6. 2	土地利用	51
第4章 道路現況		
4. 1	道路管理に関与する組織	53
4. 1. 1	連邦組織	53
4. 1. 2	州組織	53
4. 1. 3	市組織	53
4. 2	道路インベントリー	54
4. 2. 1	道路区分	54
4. 2. 2	舗装状況	57
4. 2. 3	道路巾	59
4. 2. 4	道路構造物	60
第5章 交通現況		
5. 1	交通量	61
5. 1. 1	断面交通量	61
5. 1. 2	交差点交通量	61
5. 1. 3	交通流	70
5. 2	車両走行時間	73
5. 3	交通管理制度	77
5. 3. 1	組織	77
5. 3. 2	交通規制	77
5. 3. 3	交通標識	79
5. 3. 4	信号	80
5. 3. 5	交通事故	86
5. 3. 6	交通管理上の主要問題点	89
5. 4	駐車	92
5. 4. 1	駐車制御	92
5. 4. 2	駐車容量	92
5. 4. 3	駐車状況	95
5. 4. 4	駐車施設規準	101
5. 4. 5	路上駐車規制	101
第6章 公共交通調査		
6. 1	概要	103
6. 2	バス	104
6. 2. 1	バスルートおよび施設	104
6. 2. 2	需要量	109
6. 2. 3	供給	114
6. 2. 4	問題点	127

6.3	タクシー	128
6.3.1	需要	128
6.3.2	供給	129
6.3.3	財政状況	133
第7章 都市交通現況の特性		
7.1	概要	135
7.2	都市交通特性	136
7.2.1	トリップ数	136
7.2.2	トリップ発生量	138
7.2.3	トリップ発生・集中量	140
7.2.4	地域間交通量	146
7.2.5	利用手段別の生成交通量と地域間交通	150
7.2.6	世帯のトリップ特性	153
第8章 将来社会経済指標と土地利用計画		
8.1	将来見通しと開発政策	155
8.1.1	国家経済の将来見通しとバラ州の開発計画	155
8.1.2	対象地域の将来経済動向	156
8.1.3	都市化の傾向	157
8.1.4	開発のための基本政策	161
8.2	将来社会経済指標	163
8.2.1	地域総生産(GRP)	163
8.2.2	人口	164
8.2.3	就業者	168
8.2.4	所得	171
8.2.5	自動車保有台数	172
8.3	土地利用計画	175
8.3.1	土地利用計画の目的	175
8.3.2	将来土地利用	175
8.3.3	開発規制計画の見直し	184
8.3.4	ゾーン別人口・学生数・就業者数の設定	191
第9章 交通需要予測		
9.1	需要予測モデル	195
9.1.1	発生集中量モデル	197
9.1.2	分布モデル	199
9.1.3	機関分担モデル	200
9.1.4	交通量配分	203
9.2	将来乗用車保有世帯の推計	208
9.2.1	対象地域全体の保有世帯数	208
9.2.2	ゾーン別の保有世帯数	209
9.3	需要予測結果	211
9.3.1	総トリップ数	211
9.3.2	目的別トリップ数	212
9.4	発生集中型	213

9.5	分布交通	220
9.5.1	目的別分布交通	220
9.5.2	旅行距離分布	223
9.6	機関分担	224
9.7	蜘蛛の巣ネットワーク上での需要量	225
9.8	土地利用および自動車保有台数の変化が交通需要に与える影響	227
9.8.1	土地利用代替案の変化による影響	227
9.8.2	自動車保有台数の代替ケースの与える影響	231
第10章 交通基本政策		
10.1	序	235
10.2	土地利用および都市計画	240
10.3	道路網計画	241
10.4	公共交通網	244
10.5	交通管理	245
第11章 道路網計画		
11.1	計画の方針	247
11.2	道路計画	256
11.3	建設コスト	264
11.3.1	基本条件	264
11.3.2	賃金	264
11.3.3	材料費	267
11.3.4	機械使用コスト	267
11.3.5	単位コスト	268
11.3.6	土地収容と補償費	268
11.3.7	間接費	268
11.3.8	技術経費	268
11.3.9	予備費	268
11.3.10	以上のまとめ	268
11.4	道路マスタープランの代替案	271
11.5	道路プロジェクトの優先順位	279
11.5.1	優先順位の選定手順	279
11.5.2	計算のための要素	279
11.5.3	プロジェクトの優先順位	280
11.5.4	プロジェクトの全体の優先順位	282
11.6	道路プロジェクトの実施予定	284
11.6.1	2000年における道路網	284
11.6.2	実施予定	284
11.7	代替案による道路ネットワーク計画への影響	287
11.7.1	自動車保有台数の代替ケースに対するネットワークへの影響	287
11.7.2	土地利用代替案の道路ネットワークへの影響	288
第12章 公共交通計画		
12.1	需要構造	291

12. 2	公共交通サービスの課題	294
12. 3	公共交通の今後の方針	296
12. 4	バス計画	298
12. 4. 1	バスネットワーク	298
12. 4. 2	特定地域の代替案の比較検討	304
12. 4. 3	代替案の優先順位	311
12. 4. 4	代替案の比較	313
12. 4. 5	代替案3	322
12. 5	ミニバスとタクシーの計画	330
12. 6	プロジェクト	334
12. 6. 1	組織	334
12. 6. 2	バス車両	335
12. 6. 3	ターミナルとバス停	339
12. 6. 4	バスウェイ	349
12. 6. 5	スケジュール	349
第13章 交通管理計画		
13. 1	交通管理の課題	351
13. 2	計画の基本的考え方	353
13. 3	交通流計画	354
13. 3. 1	道路機能の分類	354
13. 3. 2	交通流計画の代替案	355
13. 3. 3	代替案の評価	355
13. 3. 4	段階計画	363
13. 4	交通管理計画	367
13. 4. 1	バス専用車線	367
13. 4. 2	通行規制	370
13. 4. 3	駐車規制	372
13. 4. 4	速度規制	372
13. 4. 5	道路改良計画	372
13. 4. 6	交差点改良計画	375
13. 4. 7	歩道整備計画	375
13. 4. 8	信号システム計画	380
13. 4. 9	駐車帯計画	386
13. 4. 10	バス停計画	389
13. 4. 11	標識/マーキング計画	389
13. 5	駐車対策	390
13. 5. 1	将来駐車需要	390
13. 5. 2	駐車対策	399
13. 6	交通管理体制	400
13. 6. 1	交通管理業務と組織	400
13. 6. 2	交通管理業務への提言	400
13. 7	プロジェクト費用と段階整備計画	402

第14章	投資計画	
14. 1	プロジェクトの選定	403
14. 1. 1	道路プロジェクト	403
14. 1. 2	公共交通プロジェクト	403
14. 1. 3	交通管理プロジェクト	403
14. 2	投資計画	404
14. 2. 1	道路プロジェクトのスケジュール	404
14. 2. 2	公共交通プロジェクトのスケジュール	405
14. 2. 3	交通管理プロジェクトのスケジュール	405
14. 3	政府の財政状況	406
14. 3. 1	地方政庁の財政状況	406
14. 3. 2	他の財政資源	408
14. 4	マスタープラン実施の予算措置	410
第15章	交通マスタープランの評価	
15. 1	概 説	413
15. 2	経済評価	414
15. 2. 1	車両走行費用	415
15. 2. 2	旅行時間費	419
15. 2. 3	経済便益の推計	422
15. 2. 4	経済費用	426
15. 2. 5	評 価	426
15. 3	財務分析	429
15. 3. 1	評価対象となる計画	429
15. 3. 2	プロジェクト投資	429
15. 3. 3	収 入	430
15. 3. 4	経常支出	430
15. 3. 5	財務評価のためのその他の条件設定	432
15. 3. 6	評 価	434
15. 4	社会経済インパクト	437
15. 4. 1	雇用機会の創出	437
15. 4. 2	エネルギー消費節約	437
15. 4. 3	公共交通の確保	438
第16章	結論と勧告	439

付 表 一 覧 表

第2章	表2. 1-1	調査地域の人口成長
	表2. 1-2	人口の自然増及び社会増 1980-1990
	表2. 1-3	ブラジルの人口増加率と調査地域の人口自然増加率
	表2. 1-4	県約ゾーン別人口
	表2. 1-5	経済活動区分
	表2. 2-1	ブラジル及びパラ州の経済成長
	表2. 2-2	調査地域における生産高と分野別シェア 1975
	表2. 2-3	調査地域における生産高と分野別シェア 1980
	表2. 2-4	調査地域の推定G R P. 1975 & 1980
	表2. 2-5	調査地域の推定G R P. 1989
	表2. 3-1	調査地域の就労人口とセクター別比, 1990
	表2. 3-2	1980年での就労人口と1980/1990の変化
	表2. 3-3	居住地区及び就労地別の雇用人口分布
	表2. 4-1	5階層区分による平均月収と所得構成比
	表2. 5-1	車両保有
第3章	表3. 1-1	人口成長
	表3. 2-1	9大都市の比較
	表3. 2-2	他都市とベレーンとの距離
	表3. 2-3	調査地域の面積と人口
	表3. 2-4	気候および温度
	表3. 2-5	気象観測データ
	表3. 3-1	各区域の主要特性
	表3. 3-2	地区別土地利用状況
	表3. 3-3	ブロック区分
	表3. 3-4	ブロック別土地利用形態
	表3. 4-1	人口推移
	表3. 4-2	人口増加率の変化
	表3. 4-3	人口占有率の変化
	表3. 4-4	人口密度の変化
	表3. 5-1	開発計画面積
	表3. 5-2	用途別標準人口密度
	表3. 5-3	人口収容能力
	表3. 5-4	実人口と収容能力の比較
	表3. 5-5	住宅開発プロジェクト
	表3. 5-6	工業地区
第4章	表4. 2-1	舗装状況
第5章	表5. 2-1	ルート別走行時間
	表5. 3-1	"Arrival Type"と"Platoon ratio"との関係
	表5. 3-2	信号制御器の機能
	表5. 4-1	路上駐車容量

	表 5. 4 - 2	路外駐車容量
	表 5. 4 - 3	P T調査による駐車需要
	表 5. 4 - 4	主要道路駐車密度
	表 5. 4 - 5	路外駐車場駐車密度
	表 5. 4 - 6	平均駐車時間
	表 5. 4 - 7	建築物内駐車場規制
第 6 章	表 6. 1 - 1	輸送モード別アンリンクトリップ比率 (徒歩除く)
	表 6. 2 - 1	統合バス停の乗降客数
	表 6. 2 - 2	バス乗客数の多いリンク
	表 6. 2 - 3	バス事業者の運行状況
	表 6. 2 - 4	ルート別バスの運行状況
	表 6. 3 - 1	タクシートリップの O D
	表 6. 3 - 2	タクシー利用者特性
	表 6. 3 - 3	タクシー運行データ
第 7 章	表 7. 2 - 1	性別年齢別トリップ生成率
第 8 章	表 8. 2 - 1	ブラジルおよびパラ州の目標成長率
	表 8. 2 - 2	調査対象地域の部門別成長率
	表 8. 2 - 3	調査対象地域の将来 G R P
	表 8. 2 - 4	将来自然増加率
	表 8. 2 - 5	州内での対象地域の位置づけの代替ケース
	表 8. 2 - 6	ケース別移入率
	表 8. 2 - 7	ケース別人口増加率
	表 8. 2 - 8	対象地域のケース別将来人口
	表 8. 2 - 9	対象地域の将来労働力供給
	表 8. 2 - 10	部門別労働生産性と就業者数
	表 8. 2 - 11	部門別将来労働力需要
	表 8. 2 - 12	対象地域とその周辺の将来労働力需要
	表 8. 2 - 13	労働力需給バランス
	表 8. 2 - 14	部門別就業者数
	表 8. 2 - 15	1人当たり G R P 予測
	表 8. 2 - 16	所得別就業率
	表 8. 2 - 17	将来所得分布
	表 8. 2 - 18	保有率の他都市との比較
	表 8. 2 - 19	自動車登録台数
	表 8. 2 - 20	回帰モデル式
	表 8. 2 - 21	将来自動車保有台数
	表 8. 3 - 1	土地利用形態の分類
	表 8. 3 - 2	ブロック別住居タイプ
	表 8. 3 - 3	集約ゾーン別住居タイプ
	表 8. 3 - 4	中心地域への居住タイプの割り振り
	表 8. 3 - 5	タイプ C のゾーン別割り振り
	表 8. 3 - 6	商業サービス施設の分布状況

	表8. 3-7	工業地域の現況
	表8. 3-8	公共利用地の分布状況
	表8. 3-9	公共利用地台帳
	表8. 3-10	ゾーン分類システム
	表8. 3-11	規制ゾーン分布状況
	表8. 3-12	規制ゾーンの構成
	表8. 3-13	ゾーニング方法による構成比の比較
	表8. 3-14	集約ゾーン別規制面積
	表8. 3-15	集約ゾーン別将来社会経済指標
	表8. 3-16	集約ゾーン別将来社会経済指標代替案
第9章	表9. 1-1	モデル構成
	表9. 1-2	発生集中モデルのパラメーター
	表9. 1-3	分布モデルのパラメーター
	表9. 1-4	ゾーン内々モデルのパラメーター
	表9. 1-5	徒歩予測モデル
	表9. 1-6	公共/私的交通分担モデル
	表9. 1-7	平均乗車率とPCU
	表9. 1-8	Q-V曲線の種別
	表9. 2-1	保有世帯数の予測
	表9. 3-1	社会経済指標と交通需要(1990/2010)
	表9. 4-1	発生集中量(2010)
	表9. 5-1	2010年のOD表
	表9. 6-1	パーソントリップ機関分担
	表9. 6-2	自動車トリップの機関分担
	表9. 8-1	将来交通需要(土地利用代替ケース)
	表9. 8-2	将来交通需要(保有率代替ケース)
第10章	表10. 1-1	道路交通需要と既存容量
	表10. 1-2	公共交通需要と既存容量
第11章	表11. 1-1	道路の需給バランス
	表11. 3-1	業務別基本賃金
	表11. 3-2	業種別社会保証費
	表11. 3-3	業種別時間当たり賃金
	表11. 3-4	材料別外貨使用率
	表11. 3-5	重機械の国産化率
	表11. 3-6	道路プロジェクトコストのまとめ
	表11. 5-1	プロジェクト優先順位
第12章	表12. 1-1	交通需給バランス
	表12. 4-1	代替システムの特徴(1990年)
	表12. 4-2	鉄軌道系の投資コスト
	表12. 4-3	代替案の比較(2010年)
	表12. 4-4	主要バス停
	表12. 4-5	バス交通量の多い道路

	表12.	4-6	代替ケース3の詳細結果
	表12.	4-7	代替ケース1と3の比較
	表12.	5-1	ミニバスの特性
	表12.	6-1	バスの車令
	表12.	6-2	バス車両補充費用
	表12.	6-3	サン・プラス・ターミナル建設費
	表12.	6-4	エントロカメント・ターミナル建設費
	表12.	6-5	アナニンデウア・ターミナル建設費
	表12.	6-6	テレグラホ・ターミナル建設費
	表12.	6-7	コケイロ・ターミナル建設費
	表12.	6-8	ドカ・ターミナル建設費
	表12.	6-9	都市間バスターミナル建設費
	表12.	6-10	標準バス停建設費
第13章	表13.	3-1	道路種別と機能
	表13.	3-2	代替案の評価指標
	表13.	3-3	段階計画
	表13.	4-1	道路種類別計画案の適用
	表13.	4-2	道路拡幅計画
	表13.	4-3	歩道のサービス水準(2010年)
	表13.	4-4	信号設置箇所
	表13.	4-5	信号制御器に必要な機能
	表13.	5-1	駐車原単位
	表13.	5-2	最大駐車率
	表13.	5-3	平均駐車時間
	表13.	5-4	駐車目的割合
	表13.	5-5	2010年の駐車場
	表13.	5-6	駐車需給バランス
	表13.	5-7	駐車目的と駐車場所
	表13.	7-1	交通管理プロジェクト費用
第14章	表14.	3-1	パラ州の歳入とベレーン都市圏交通プロジェクトへの投資額
	表14.	3-2	ベレーン市の歳入と歳出
	表14.	3-3	アンニンデウア市の歳入と歳出
	表14.	3-4	地方政庁の歳入と交通部門への支出
	表14.	4-1	パラ州およびベレーン州の財政規模
	表14.	4-2	交通部門の総予算
第15章	表15.	2-1	代表車種
	表15.	2-2	燃料費および潤滑油費
	表15.	2-3	タイヤ費
	表15.	2-4	耐用年数と残存価格
	表15.	2-5	車両走行変動費単価
	表15.	2-6	車両走行固定費用単価
	表15.	2-7	時間価値

- 表15. 2-8 車種別旅行時間単位
- 表15. 2-9 総走行距離
- 表15. 2-10 総走行時間
- 表15. 2-11 遅れ時間の削減
- 表15. 2-12 マスタープランによる費用と便益
- 表15. 2-13 感度分析結果
- 表15. 3-1 新バスシステムへの投資
- 表15. 3-2 人件費
- 表15. 3-3 ベレーンにおける生活費指標
- 表15. 3-4 財務感度分析結果

付 図 一 覧 表

- 第1章 図1. 3-1 調査対象地域
 図1. 4-1 調査組織
 図1. 5-1 調査フロー
- 第2章 図2. 1-1 性別・年齢別人口
 図2. 4-1 月収分布
 図2. 5-1 所得階層別車両保有
 図2. 5-2 車両保有累加曲線
 図2. 5-3 所得階層別車両保有率
 図2. 5-4 ゾーン別車両保有
- 第3章 図3. 1-1 ベレーン都市圏の都市域の拡大
 図3. 2-1 調査対象地域の地形
 図3. 3-1 土地利用調査の地域区分
 図3. 3-2 土地利用現況図
 図3. 5-1 開発計画
 図3. 5-2 主要プロジェクト位置図
- 第4章 図4. 2-1 将来道路網（条例添付）
 図4. 2-2 舗装道路
- 第5章 図5. 1-1 交通量時間変動
 図5. 1-2 車種構成
 図5. 1-3 交通時間変動（交差点）
 図5. 1-4 車種構成（交差点）
 図5. 1-5 (A) 主要交差点での交通量（8：00-9：00）
 図5. 1-5 (B) 主要交差点での交通量（18：00-19：00）
 図5. 1-6 ピーク時の交通需要容量比
 図5. 1-7 (A) 主要道路網の交通量（市街部）
 図5. 1-7 (B) 主要道路網の交通量（郊外部）
 図5. 2-1 旅行時間調査ルート
 図5. 2-2 ルート別区間別走行速度
 図5. 3-1 1990年現在の一方通行規制
 図5. 3-2 (A) 信号設置個所（市街部）
 図5. 3-2 (B) 信号設置個所（郊外部）
 図5. 3-3 サイクルタイム分布
 図5. 3-4 主要交差点における“Platoon Ratio”と“Arrival Type”
 図5. 3-5 信号故障（1989年12月）
 図5. 3-6 信号故障原因（1989年12月）
 図5. 3-7 年間交通事故数
 図5. 3-8 (A) 交通事故多発交差点（市街部）
 図5. 3-8 (B) 交通事故多発交差点（郊外部）
 図5. 3-9 ベレーンにおける原因別交通事故（1987-1989）

- 図5. 3-10 原因別交通事故(Av. Almirante Barroso/Av. Dr. Freitas)
- 図5. 4-1 市街部の駐車規制
- 図5. 4-2 駐車施設の分布状況
- 図5. 4-3 学校の分布状況
- 図5. 4-4 主要道路の駐車密度
- 図5. 4-5 累加駐車時間曲線
- 図5. 4-6 累加歩行距離曲線

- 第6章
- 図6. 2-1 (A) バスルート(市街部)
 - 図6. 2-1 (B) バスルート(郊外部)
 - 図6. 2-2 バス滞留施設の位置
 - 図6. 2-3 サンプラスのバス滞留施設
 - 図6. 2-4 バス停への所要時間
 - 図6. 2-5 月別バス乗客数
 - 図6. 2-6 ルート別乗客数
 - 図6. 2-7 ルートグループ別乗客数
 - 図6. 2-8 バス乗降客数
 - 図6. 2-9 バス乗客の流動状況
 - 図6. 2-10 バス運行と乗客数の時間変動(1990年3月、二方向)
 - 図6. 2-11 バス会社別テリトリー
 - 図6. 2-12 リンク別バス台数
 - 図6. 2-13 バス当り乗客数
 - 図6. 3-1 タクシー乗場の分布

- 第7章
- 図7. 2-1 調査地域でのトリップ総数
 - 図7. 2-2 目的別構成比
 - 図7. 2-3 モード構成比
 - 図7. 2-4 職業別トリップ生成率
 - 図7. 2-5 世帯収入ランク別の生成率
 - 図7. 2-6 自動車保有世帯別の生成率
 - 図7. 2-7 目的別トリップ発生量
 - 図7. 2-8 目的別トリップ集中量
 - 図7. 2-9 利用手段別発生量
 - 図7. 2-10 利用手段別集中量
 - 図7. 2-11 目的別発生量の時間変動
 - 図7. 2-12 目的別発生量の時間変動比
 - 図7. 2-13 トリップ流動量の時間変動
 - 図7. 2-14 時間別、モード別トリップ分布
 - 図7. 2-15 時間別、モード別トリップ分布比
 - 図7. 2-16 目的、モード別トリップ分布
 - 図7. 2-17 目的別トリップ分布
 - 図7. 2-18 目的別旅行時間
 - 図7. 2-19 目的別モード構成
 - 図7. 2-20 モード別目的構成
 - 図7. 2-21 モード別トリップ分布

- 図7. 2-22 モード別旅行時間
- 図7. 2-23 車両保有別トリップモード構成
- 図7. 2-24 所得水準別トリップモード構成

- 第8章 図8. 2-1 自然増加率の設定
- 図8. 2-2 ケース別人口予測
- 図8. 3-1 居住タイプ別土地利用計画
- 図8. 3-2 中心地区および工業用土地利用計画
- 図8. 3-3 公共用土地利用計画
- 図8. 3-4 開発規制計画

- 第9章 図9. 1-1 予測モデルのフローチャート
- 図9. 1-2 バイナリーチョイスによる方法
- 図9. 1-3 Q-V曲線
- 図9. 2-1 世帯収入と自動車保有率
- 図9. 2-2 ゾーン別自動車保有世帯
- 図9. 3-1 1990年と2010年の交通需要
- 図9. 3-2 1990年と2010年のトリップ目的
- 図9. 4-1 (A) 発生量(1990年/2010年)
- 図9. 4-1 (B) 集中量(1990年/2010年)
- 図9. 4-2 (A) 目的別発生量(1990年/2010年)
- 図9. 4-2 (B) 目的別集中量(1990年/2010年)
- 図9. 4-3 通勤目的発生集中量(1990年/2010年)
- 図9. 5-1 (A) 希望線図(1990年)
- 図9. 5-1 (B) 希望線図(2010年)
- 図9. 5-2 中心地域へのトリップ発生率
- 図9. 5-3 トリップ長分布
- 図9. 7-1 (A) 蜘蛛の巣ネット上での交通需要(1990)
- 図9. 7-1 (B) 蜘蛛の巣ネット上での交通需要(2010)
- 図9. 8-1 土地利用代替案による発生量の変化
- 図9. 8-2 土地利用代替案による集中量の変化
- 図9. 8-3 分布通行の変化
- 図9. 8-4 自動車保有率代替ケースによる発生量の変化
- 図9. 8-5 自動車保有率代替ケースによる集中量の変化

- 第10章 図10. 1-1 2000年の交通流
- 図10. 1-2 2010年の交通流
- 図10. 1-3 中心地区における交通流
- 図10. 3-1 現況道路網
- 図10. 3-2 将来幹線道路網の骨格

- 第11章 図11. 1-1 Icuí Guajara (ゾーン62) からの希望線図
- 図11. 1-2 Curucamba (ゾーン63) からの希望線図
- 図11. 1-3 Julia Seffer (ゾーン73) からの希望線図
- 図11. 1-4 Pato Macho (ゾーン73) からの希望線図

- 図11. 1 - 5 Sao Palmeira (ゾーン76) からの希望線図
- 図11. 1 - 6 Matirubuffer (ゾーン80) からの希望線図
- 図11. 1 - 7 地区別走行台キロの伸び
- 図11. 1 - 8 1990年の道路網と交通配分結果
- 図11. 1 - 9 "Do-Nothing"ケースの道路網と2010年の交通配分結果
- 図11. 1 - 10 ベレーン国際空港拡張計画
- 図11. 2 - 1 道路プロジェクト図
- 図11. 2 - 2 Av.10 de Dezembro の延伸計画
- 図11. 2 - 3 PA-150道路計画
- 図11. 2 - 4 ペドロ・ミランダ通り延伸計画
- 図11. 3 - 1 ベレーン都市圏の地価
- 図11. 4 - 1 マスタープランケースAの道路網と2010年の交通配分結果
- 図11. 4 - 2 マスタープランケースBの道路網と2010年の交通配分結果
- 図11. 4 - 3 マスタープランケースCの道路網と2010年の交通配分結果
- 図11. 4 - 4 マスタープランケースDの道路網と2010年の交通配分結果
- 図11. 4 - 5 マスタープランケースEの道路網と2010年の交通配分結果
- 図11. 4 - 6 マスタープランケースFの道路網と2010年の交通配分結果
- 図11. 4 - 7 代替ケースB/C比と純便益
- 図11. 5 - 1 B/Cと純便益による散布図(単位:千)
- 図11. 5 - 2 優先プロジェクトの財務コスト
- 図11. 6 - 1 ケース別平均混雑率
- 図11. 6 - 2 実施計画
- 図11. 6 - 3 年間投資額
- 図11. 6 - 4 優先順位1と2を実施した場合の交通配分結果(2000年)
- 図11. 6 - 5 全プロジェクトを実施した場合の交通配分結果(2000年)
- 図11. 7 - 1 交通配分結果
- 図11. 7 - 2 (A) 交通配分結果(ベースケース)
- 図11. 7 - 2 (B) 交通配分結果(土地利用代替ケース)

第12章

- 図12. 1 - 1 蜘蛛の巣ネットへの交通配分
- 図12. 1 - 2 現況道路網への需要配分
- 図12. 4 - 1 バスネットワーク代替案1
- 図12. 4 - 2 バスネットワーク代替案2
- 図12. 4 - 3 バスネットワーク代替案3
- 図12. 4 - 4 バスネットワーク代替案4
- 図12. 4 - 5 バスネットワーク代替案5
- 図12. 4 - 6 イコアラン地区のバスネットワーク
- 図12. 4 - 7 シダジ・ノバ地区のバスネットワーク
- 図12. 4 - 8 ガマ/ジュルナス地区のバスネットワーク
- 図12. 4 - 9 ペドレイア/サクラメンタ/テレグラフォ/ウマリサル地区の
バスネットワーク
- 図12. 4 - 10 中心地区のバスネットワーク
- 図12. 4 - 11 2010年の"Do Nothing"ケース
- 図12. 4 - 12 軌道系ルートと駅位置
- 図12. 4 - 13 主要バス停

- 図12. 4-14 (A) 2000年のバス交通
- 図12. 4-14 (B) 2010年のバス交通
- 図12. 5-1 ミニバスルート
- 図12. 6-1 組織図
- 図12. 6-2 バス補充スケジュール
- 図12. 6-3 バス車両構成
- 図12. 6-4 サン・プラス・ターミナル計画
- 図12. 6-5 エントロカメント・ターミナル計画
- 図12. 6-6 アナニンデウア・ターミナル計画
- 図12. 6-7 テレグラホ・ターミナル計画
- 図12. 6-8 コケイロ・ターミナル計画
- 図12. 6-9 ドカ・ターミナル計画
- 図12. 6-10 標準バス停計画
- 図12. 6-11 公共バスシステムの実施計画

- 第13章
- 図13. 1-1 交通需要と必要レーン数
 - 図13. 3-1 交通流動概念図
 - 図13. 3-2 交通管理計画 (代替案1)
 - 図13. 3-3 交通管理計画 (代替案2)
 - 図13. 3-4 将来交通流 (Do Nothingケース、2010年)
 - 図13. 3-5 将来交通流 (代替案1、2010年)
 - 図13. 3-6 将来交通流 (代替案2、2010年)
 - 図13. 3-7 1989年の事故車種
 - 図13. 3-8 交通管理計画 (1995年)
 - 図13. 3-9 将来交通流 (1995年)
 - 図13. 3-10 将来交通流 (2000年)
 - 図13. 4-1 バス専用車線の位置
 - 図13. 4-2 バス専用車線
 - 図13. 4-3 交通規制計画
 - 図13. 4-4 駐車規制計画
 - 図13. 4-5 道路改良計画
 - 図13. 4-6 通過規制用中央分離帯の標準的構造
 - 図13. 4-7 交差点改良計画 (Av. Nazare/Av. Pres. Vargas/Av. Assis de Vasconcelos)
 - 図13. 4-8 交差点改良計画 (Av. 10 de Dezembro/Av. Ceara)
 - 図13. 4-9 交差点改良計画 (Av. Pedro Miranda/Av. Alcindo Cacela)
 - 図13. 4-10 交差点改良計画 (サングラス)
 - 図13. 4-11 (A) 系統信号化箇所 (中心地区)
 - 図13. 4-11 (B) 系統信号化箇所 (郊外部)
 - 図13. 4-12 標準的信号設置パターン
 - 図13. 4-13 信号制御システム
 - 図13. 4-14 駐車帯およびバス停の標準的デザイン
 - 図13. 4-15 駐車帯およびバス停
 - 図13. 5-1 駐車需要推定フローチャート
 - 図13. 5-2 駐車実態調査箇所

- 図13. 5-3 路上駐車の変動
- 図13. 5-4 路外駐車の変動
- 図13. 5-5 2010年の駐車需要と容量（通勤、通学、業務トリップの合計）
- 図13. 5-6 2010年の駐車需要と容量（私用目的トリップ）
- 図13. 7-1 交通管理投資計画

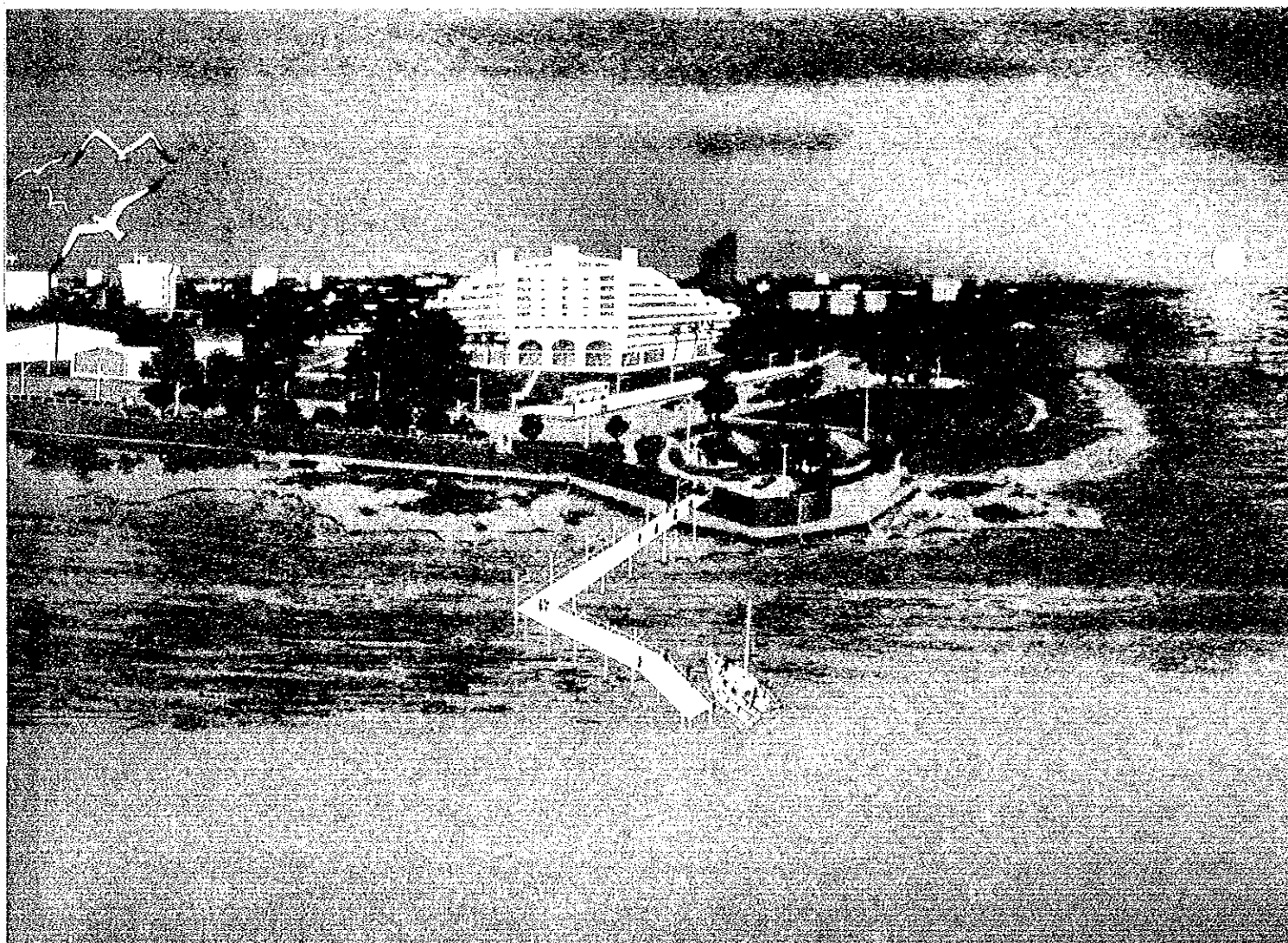
- 第14章 図14. 2-1 道路プロジェクト実施スケジュール
- 図14. 2-2 公共交通プロジェクトスケジュール
- 図14. 2-3 交通管理プロジェクトスケジュール

- 第15章 図15. 2-1 費用と便益
- 図15. 2-2 節約時間の累積分布
- 図15. 2-3 経済便益
- 図15. 2-4 マスタープランによる純現在価値
- 図15. 3-1 資金余剰累積額

第1章 序

1.1 背景.....	1
1.2 調査の目的.....	3
1.3 調査対象地域.....	3
1.4 調査実施組織.....	5
1.5 調査手順.....	6

Icoaraci Riverside Park ▼



1.1 背景

1. アマゾン地域の最大都市のベレーンはパラ州の首都であり、ブラジルの北1600Kmに位置する。この都市はアマゾン河の河口より130Km上流にあり、アマゾン流域への玄関口として発展してきた。ベレーン都市圏は4つの市域、すなわちベレーン、アナニンデウア、ベネピダス及びバルカレーナより成っている。
2. 都市圏への膨大な人口流入により、その人口は過去数十年に亘り、平均年率約3.4%の成長をとげてきた。1990年の人口140万人から2010年には240万人に達すると見込まれている。
3. ベレーン都市圏(BMR)を含むパラ州の経済成長は国全体の経済不振の影響を受けて停滞を余儀なくされている。1979年から1989年までの地域総生産(GRP)の成長率は年率6.44%であるが、1987年より1989年までを見ると年率3.32%にすぎない。BMRの経済不振の影響を受け、この地域の車両保有率はわずかに増加しているのみであり、人口千人当り1980年67.7台より1989年の71.2台となっている。
4. BMRの市街化地域は人口の増大に応じ、急速に拡大してきている。中心地区(ベレーン地区)は17世紀初頭より発展してきており、業務、商業、行政並びに住居地区としてBMRの中地区となっている。この地区は南及び西側を河によって、北及び東側をInstitntional Belt(政府機関及び軍用地)によってかこまれている。
5. ベレーン地区の一部には高所得者層が高密度で高層建築に居住している。一方、低所得者層はInstitntional Beltの外側に分布しており、Augusto Montenegro通り及び国道316号線沿線の広大な地域が、これらの人々の住宅需要に対応するため、過去20年の間に開発されてきた。
6. 人口並びに車両台数の急速な増大により、交通需要も急速に増大してきた。都市機能の中心地区への過度の集中、数少ない交通回廊、並びに路上駐車及び乗客の乗降に対する頻般な公共バスの停車による道路交通容量の低下等により、BMRの市街化地域の主要な交通回廊は、交通渋滞に見まわられている。
7. BMRにおける主要交通手段である公共バス輸送は市街化地区の拡大に対応して、その営業地区並びにサービス回数を拡充してきている。19のバス会社がバスを運行しており、その営業ルートは大部分ベレーン地区の南西端に位置するセントロ(CBD)を目指すものである。

8. 約70KmバスルートがBMRをカバーしている。これらのルートは営業上の理由あるいは道路条件により数少ない交通回廊に集中している。バス停あるいは専用道等のバス運行用の施設は整備されていない。バス運行ネットワークは新しく開発された地域とくにInstitutional Beltより外側においては十分に整えられておらず、これらの地区に住む人々は毎日貧弱な交通手段に頼って通勤或いは移動せざるを得ない状況である。

9. 以上の状況の下に、BMRの都市交通システムの改善は緊急の課題であり、これを効果的に行なうためにはBMRの将来土地利用計画を含む都市交通マスタープランの作成が必要となった。

10. この状況を踏まえ、ブラジル国政府は1988年日本国政府にベレーン市都市交通調査の実施方を要請越し、日本国政府は技術協力の実施機関である国際協力事業団（JICA）を通じて1989年11月よりブラジル国政府の協力を得、この調査を実施した。

1.2 調査の目的

11. 調査の目的は、交通政策、短期－長期プログラムからなる開発計画及び将来の土地利用計画を含む交通マスタープランを作成することであり、このプランは現在及び将来の交通需要に効果的に対応し、またベレーン都市圏の都市開発に貢献するものでなくてはならない。

1.3 調査対象地域

12. 調査対象地域は図1.3-1に示すベレーン及びアナニンデウア市の現在及び将来の市街化地区を包括するものである。BMRはこの両市以外にベネビデス並びにバルカレーナ市を含むが、調査対象地域は以下の理由によりこれら地域を除外した。

(1) 調査の主目的はBMRの現在及び将来の都市交通問題に対応する交通マスタープランを作成することであり、

(2) バルカレーナ及びベネビデス両市域はベレーン市街化地域とは離れている。これらの地域によりごくわずかの住民がベレーン及びアナニンデウアへ毎日通勤しているかも知れないが、この点については都市間交通として扱われるものである。

(3) バルカレーナ及びベネビデスの人口はごく少なく、またその人口増も急激でない。その都市化地域は調査対象地域とは別個であると想定されている。

(4) アナニンデウアはベレーンの市街化地域とすでに一体化しており、分離して調査を行なうことはできない。

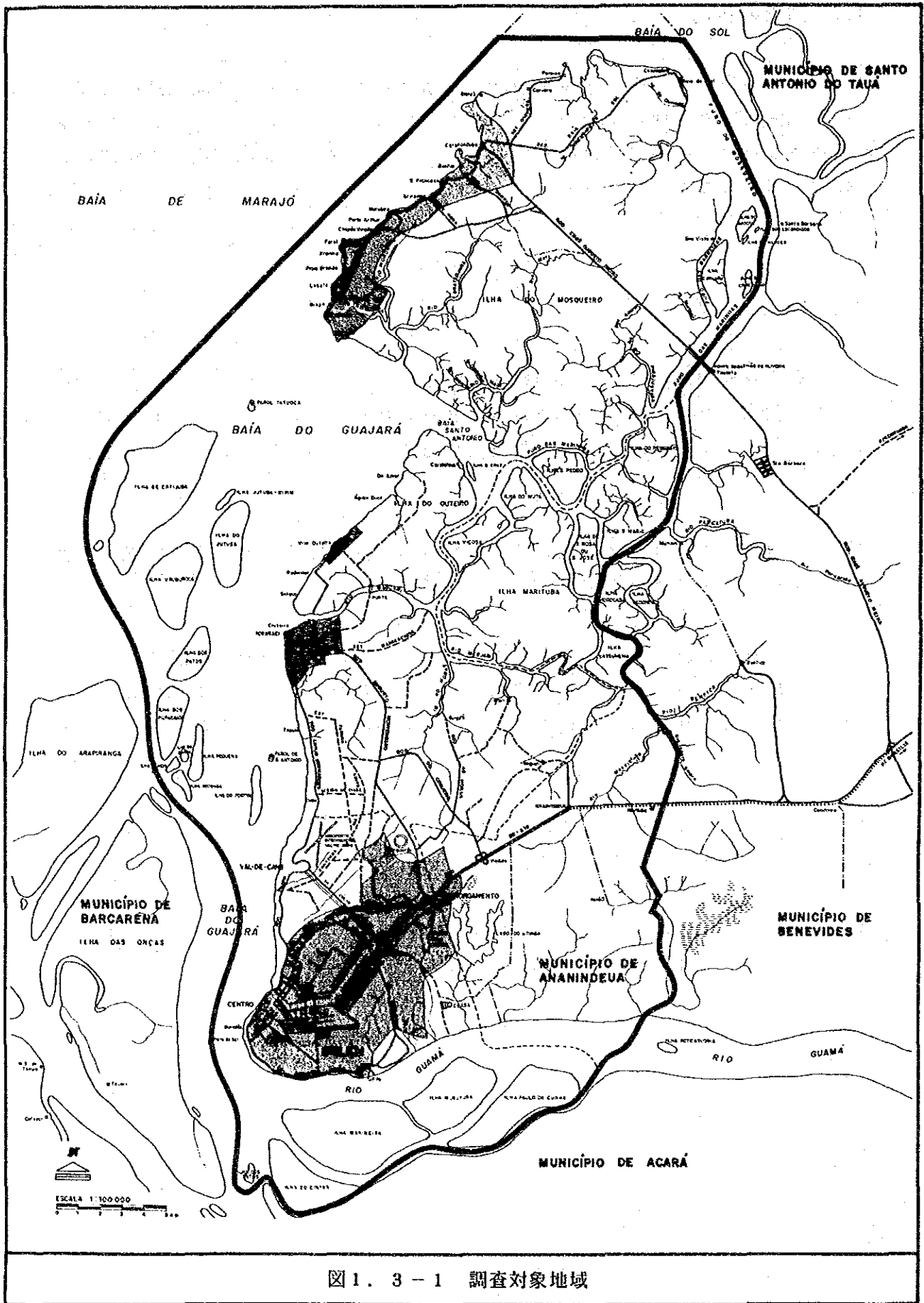


図 1. 3 - 1 調査対象地域

1.4 調査実施組織

13. 調査はブラジルにおいてJICA並びにブラジル国政府及び関係諸機関の協力の下実施された。調査に参画した組織は図1.4-1に示す通りである。

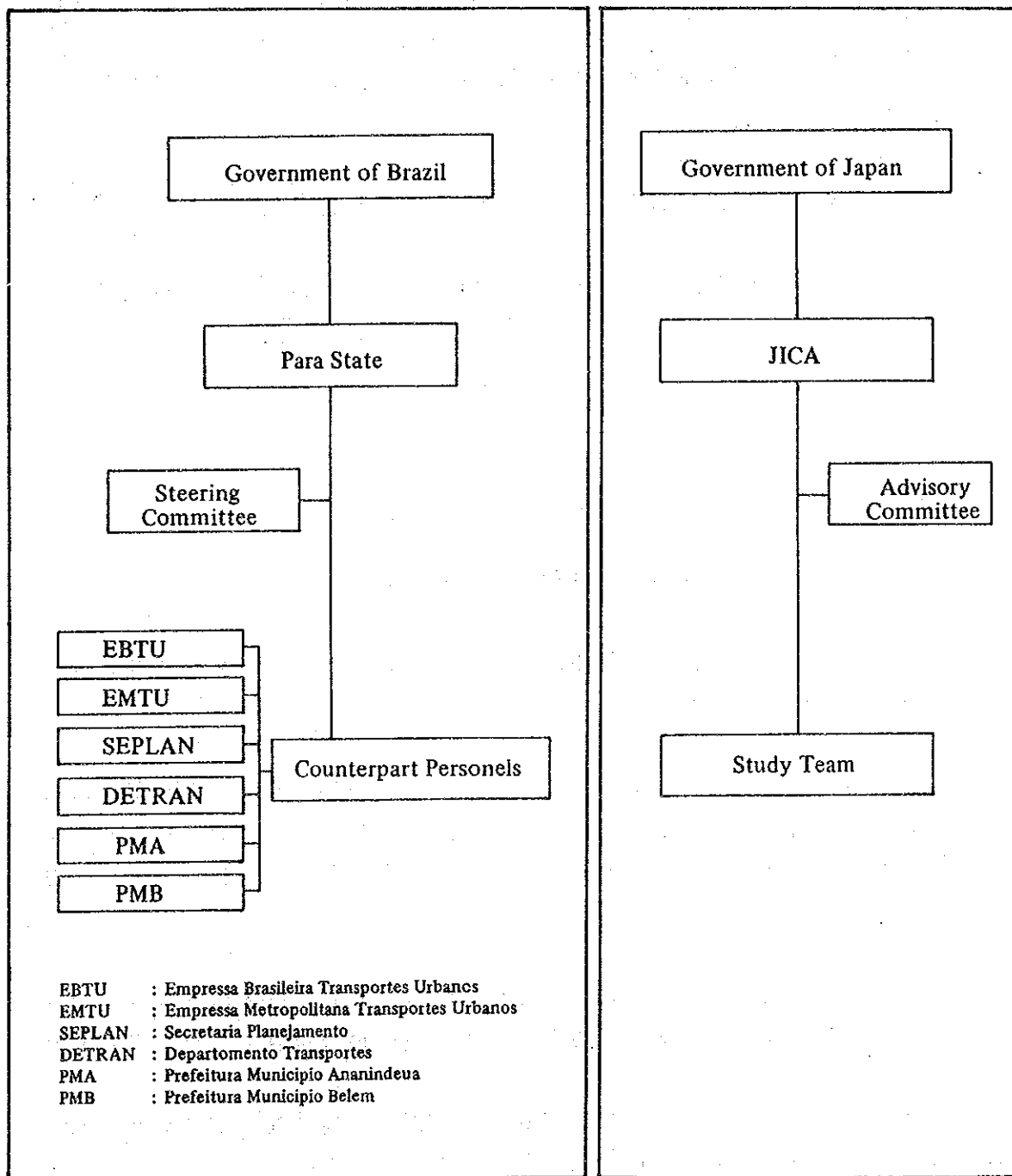


図1.4-1 調査組織

1.5 調査手順

14. 調査目的を達成するため、次の4段階において種々の作業が実施された。

15. 第1段階は現状分析とデータ収集に相当する。現状分析に必要な一連の調査が1989年11月より1990年10月まで実施された。主な項目は以下の通りである。

(1) パーリントリップ調査並びにそれに関係するコードンライン及びスクリーンライン調査を含む調査

(2) バス会社調査、バス乗客調査、バスルート調査等を含む公共交通調査

(3) 交通量測定、旅行時間調査、駐車実態調査、交通事故調査等を含む交通管理調査

(4) 道路インベントリー調査

(5) 土地利用調査

(6) 人口成長、経済活動、運輸等を含む社会経済調査

16. 上記のデータを基に、調査対象地域の都市交通、社会経済活動並びに都市利用状況の現況分析が行われた。

17. 第2段階は現況の解析であり、第1段階の調査結果を基に、調査対象調査の都市交通、都市構造の問題点が明確にされた。同時に、将来社会経済フレーム並びに将来土地利用計画が検討された。この結果を利用し、将来交通需要が予測されている。

18. 第3段階では都市交通計画代替案の検討が行われた。将来の交通需要に対応するため、道路網代替案が概算費用と交通流への効果の視点により評価された。

19. 公共交通については、バス輸送網計画が短期-長期計画として立案された。基幹バス/ゾーンバスシステムの導入が基本となっている。

20. 交通管理計画も立案されている。信号制御システムの改良、交差点改良、基幹バスシステム導入に伴う交通回廊の再調整、駐車システムの改良等が含まれている。

21. 第4段階はマスタープランの作成と実施計画の作成である。第3段階における評価結果に基づいて、交通マスタープランが策定され、各プロジェクトの投資スケジュールを設定することにより、経済的評価がなされるものである。

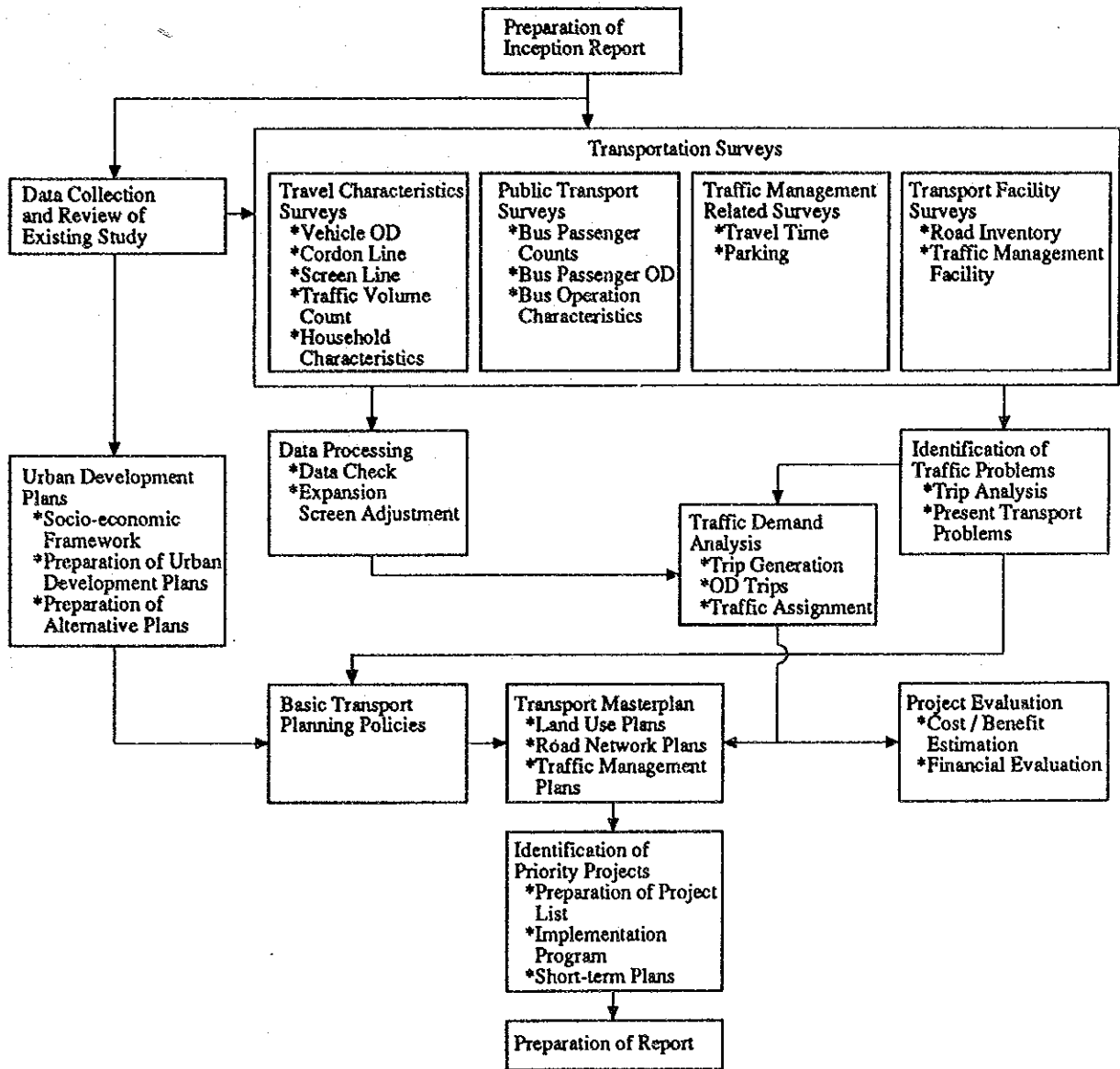


図1. 5-1 調査フロー

第2章 社会経済活動

2.1 人口.....	9
2.2 地域総生産 (GDP)	14
2.3 雇 用	17
2.4 家計収入.....	19
2.5 車両保有	20

Local Market ▼



2.1 人口

2. 1. 1 調査対象地域の人口成長変化

22. 表2.1-1に1980年より1990年までの人口増加を示す。増加率は年平均3.6%に達している。この値は1970年代の4.3%より0.7%低下している。

表 2.1-1 調査地域の人口成長

Year	Pop.(thousand)	Annual Increase Rate(%)
1) 1980	996	
2) 1990	1,419	3.61

Source:1) Enumeration from 1980 Census Tracts Data
(The value is about 3 thousand persons smaller than the official summed value of 999 thousand for the municipalities of Belem and Ananindeua. These persons are considered to have been in the islands outside of the Study Area.)
2) Result of household data by PT Survey (April, 1990)

23. パラ州公共厚生サービス基金(FSESP)より得られた人口の自然増加率データを基に、過去10年間の自然増及び社会増の区分を表2.1-2に示している。人口の自然増率は減少傾向にあり、1980/81の2.81%から1989/1990の1.86%に低下している。ブラジル国全体の人口増加率(一国としての自然増加率と考えられる。)と比較してみると、調査対象地域における自然増加率は急激に低下し、近年においては全国平均以下になっていることが判る。(表2.1-3参照)

24. 社会増加率は年率1.0~1.5%に変動している。明確な傾向は見られないが、近年その値は1.4~1.5%に安定しており、これは約2万人相当の純流入人口増に相当する。

表 2.1-2 人口の自然増及び社会増、1980-1990

Year	Population 1)		Natural Increase 2)		Net-migration 3)	
	Number	Increase Rate (%)	Number	Increase Rate (%)	Number	Increase Rate (%)
1980	995,891	3.93	27,960	2.81	11,173	1.12
1981	1,035,024	3.83	30,276	2.93	9,365	0.90
1982	1,074,665	3.77	30,281	2.82	10,180	0.95
1983	1,115,126	3.70	27,861	2.50	13,399	1.20
1984	1,156,386	3.64	26,346	2.28	15,689	1.36
1985	1,198,421	3.57	25,424	2.12	17,360	1.45
1986	1,241,204	3.51	24,038	1.94	19,466	1.57
1987	1,284,708	3.44	25,610	1.99	18,584	1.45
1988	1,328,902	3.38	25,540	1.92	19,311	1.45
1989	1,373,753	3.31	25,598	1.86	19,873	1.45
1990	1,419,224					

Note: 1) Estimated for each year based on the assumption that the population increase rate has gradually slowed down.
 2) Between 1980 and 1988, the data from FSESP are adjusted according to the difference of the total population in 1980 between the Study Area (996 thousand) and Belem/Ananindeua (999 thousand). Between 1988 and 1990, the natural increase rates are estimated by using a model reflecting the past declining tendency and the numbers are obtained by applying these natural increase rates.
 3) Calculated by subtracting the number of natural increase from the total population increase.

表 2.1-3 ブラジルの人口増加率と調査地域の人口自然増加率

	Population Increase 1) Rate of Brazil	Natural Increase Rate of Study Area
1980/81	2.29	2.81
1984/85	2.19	2.28
1989/90	2.01	1.86

Source: 1) IBGE

2. 1. 2 ゾーン別特性

25. 集約ゾーン別の1990年における人口分布及び1980年～1990年の期間における変化を表2.1-4に示した。1990年においては、全体土地面積の6%にすぎない中心地区に全体人口の50%が居住している。

26. 集約ゾーンのセントロ、ガマ、サクラメント及びマルコより成る中心地区は平均約200人/haの人口密度に達している。この地区はほぼ人口飽和状態に達し

ており、人口増も年率1.2%にすぎない。

27. 集約ゾーンのマランバイヤ及びアエロポルト（遷移ゾーン）においては、まだ人口吸収容量を有している様に見られるが、この地域は公共機関用地が集中しており、人口密度はすでに高水準（142人/ha）となっている。（表3.4-4参照）エンブラパゾーンはEMBRAPA, COSAMPA, CEASA及びFCAP用の特別地区である。

表 2.1-4 集約ゾーン別人口推移

Integrated Zone (No.)	Covered Area (km ²)	Population		Population Density (90,p/ha)	80-90 G.R.p/a (%)
		1980	1990		
Central area					
Centro (1)	8.23	135,834	143,648	174.5	0.56
Guama (2)	10.93	184,870	231,901	212.2	2.29
Sacramenta (3)	10.10	182,917	203,860	201.8	1.09
Marco (4)	7.87	128,111	133,184	169.2	0.39
Subtotal	37.13	631,732	712,593	191.9	1.21
Transition area					
Marambaia (5)	16.68	125,064	154,940	92.9	2.17
Aeroporto (6)	13.57	30,431	50,560	37.3	5.21
Embrapa (7)	18.41	671	318	0.2	-7.20
Subtotal	48.66	156,166	205,818	42.3	2.80
Expansion area					
Guanabara (8)	8.72	32,818	63,990	73.4	6.91
Bengui (9)	24.03	35,015	106,046	44.1	11.72
Pratinha (10)	8.14	6,641	20,452	25.1	11.91
Icoaraci (11)	36.76	64,338	96,610	26.3	4.15
Cidade Nova(12)	40.05	23,499	113,784	28.4	17.09
J. Seffer (13)	24.18	9,773	29,982	12.4	11.86
Ananindeua (14)	30.39	15,925	52,748	17.4	12.72
Aura (15)	53.58	4,227	495	0.1	-19.30
Subtotal	225.85	192,236	484,107	21.4	9.68
Islands					
Outeiro (16)	31.82	2,085	4,914	1.5	8.95
Ilhas (17)	63.20	0	0	0.0	
Mosqueiro (18)	220.85	13,672	11,792	0.5	-1.47
Subtotal	315.87	15,757	16,706	0.5	0.59

Total	627.51	995,891	1,419,224	22.6	3.61

28. 拡大地域には、調査対象地域全体の3分の1の人口に相当する484千人が住んでいる。過去10年間の人口増加率は年平均9.7%の高い値を示しているが、人口密度から見るとまだ低い値であり、将来の人口吸収容量は十分にあると考えられる。

29. 島嶼地区はオウテイロ、モスケイロ、その他のアナニンデウア市に属する

島より構成される。集約ゾーン17のイリヤスゾーンらには住民はおらず、低湿地である。オウテイロの人口はわずかであるが、その増加率は高い。一方モスケイロにおいては人口はわずかに減少傾向にある。

2. 1. 3 1990年における人口統計

(1) 年齢-性別構成

30. 全人口1,419千人のうち、670千人は男性である。女性100人に対する男性の数は89.5人となっており、1980年のセンサスにおける値91.5よりわずかに低くなっている。このように低い性別比は調査対象地域における女性の有利な就業条件（とくにサービス業での）による人口流入によるものと考えられる。

31. 年齢-性別構成を図2.1-1に示した。男性は0-4及び5-9才層において女性を超過しているが、他の年齢層ではすべて女性が多くなっている。10-14、及び15-19才層が全体に占める割合が高くなっている。（それぞれ12.3%、13.1%）

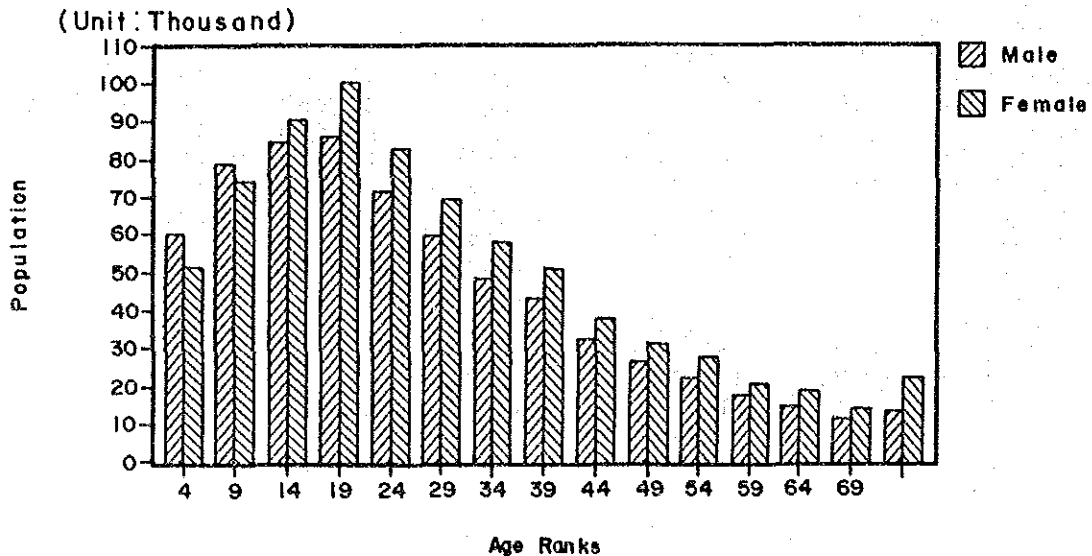


図 2.1-1 性別、年齢別人口

(2) 経済活動区分

32. 経済活動人口（労働人口）は541千人である。非経済活動人口は878千人で、その内学生が414千人、専業主婦204千人及びその他264千人となっている。

表 2.1-5 經濟活動区分

Economic Category	Number	Percent
Economically Active	541,000	38.1
Employed	494,000	34.8
Unemployed	47,000	3.3
Not Economically Active	878,000	61.9
Students	414,000	29.2
Housewives	200,000	14.1
Others	264,000	18.6
Total	1,419,000	100.0

2.2 地域総生産 (GDP)

2. 2. 1 ブラジル国及びパラ州の経済成長

33. ブラジル経済は1980年代に入り、種々の困難に直面している。経済成長率は過去10年間に於いて年率わずか2.2%にすぎず、1970年代の8.6%より大巾に低下した。この低下成長は公共部門における外資の流入停止と外資流入に依存した開発投資の財政的破産により、大巾な開発投資の低下によるものである。(表2.2-1参照)

34. パラ州はブラジル経済においては、典型的にフロンティア地域である。エネルギー及び鉱業部門に対する投資は他地域より人口流入をもたらし、比較的高い経済成長を可能としてきた。

表 2.2-1 ブラジル及びパラ州の経済成長

Year	GDP(Brazil) 1)		GRP(Para) 2)	
1981	-4.4		-1.3	
1982	0.6		7.3	
1983	-3.5		-2.7	
1984	5.1		5.9	
1985	8.3	1.1	3.8	2.5
1986	7.5		17.1	
1987	3.6		2.1	
1988	0.0		5.0	
1989	3.3	3.6	2.9	6.6
1980-1989	2.2		4.3	

Source: 1) IBGE, 2) IDESP

2. 2. 2 1989年における調査対象地域のGRPの算定

35. 調査対象地域のGRPに関する公式データは存在していないが、経済統計資料を利用して算定可能である。

36. 表2.2-2、及び表2.2-3に1975年及び1980年における調査対象地域の主な経済活動の生産額と占有率を示している。

表 2.2-2 調査地域における生産高と分野別シェア、1975 (千Cr\$,%)

Area	Agriculture Livestock(A)		Manufacturing Industry(B)		Commerce & Services(C)	
	Amount	%	Amount	%	Amount	%
Para	1,918,562	100.0	1,699,018	100.0	8,411,732	100.0
Study Area	19,190	1.0	1,124,432	66.2	6,086,245	72.4
Belem	10,380	0.5	1,032,394	60.8	5,903,734	70.2
Ananindeua	8,810	0.5	92,038	5.4	182,511	2.2

Source: IBGE (Censos Economicos, 1975)

表 2.2-3 調査地域における生産高と分野別シェア、1980 (千Cr\$,%)

Area	Agriculture Livestock(A)		Manufacturing Industry(B)		Commerce & Services(C)	
	Amount	%	Amount	%	Amount	%
Para	36,108,070	100.0	33,057,613	100.0	158,111,954	100.0
Study Area	330,307	0.9	14,812,336	44.8	98,920,530	62.6
Belem	158,001	0.4	12,877,031	39.0	93,880,187	59.4
Ananindeua	172,306	0.5	1,935,305	5.8	5,040,343	3.2

Source: IBGE (Censos Economicos, 1980)

37. 表中 A、B、C の占有率を 1 次、2 次、3 次産業の占有率と見なすと、調査対象地域の 1975 年及び 1980 年の G R P は表 2.2-4 のごとくとなる。

表 2.2-4 調査地域の推定 G R P、1975&1980 (1989 価格、千 US\$,%)

Sector	Para			Study Area			Elasticity
	1975	1980	Annual Growth Rate	1975	1980	Annual Growth Rate	
Primary	459,431	1,006,453	17.0	4,594	9,058	14.5	0.853
Secondary	724,281	1,647,618	17.9	479,474	738,133	9.0	0.503
Tertiary	1,560,778	3,055,387	14.4	1,130,003	1,912,672	11.1	0.771
Total	2,744,490	5,709,458	15.8	1,614,071	2,659,863	10.5	0.665

Note: 1) Exchange rates between Cruzeiro and US dollar are based on the annual average of the monthly average rates published by Fundacao Getulio Vargas:

1975, Cr\$/US\$ = 8.126

1980, Cr\$/US\$ = 52.699

2) 1989 prices are calculated by using the following consumer price indices of the United States:

1975 = 100, 1980 = 153.1

1980 = 100, 1985 = 132.7

1985 = 100, 1989 = 114.65

38. 1989年におけるG R Pの計算では、各センターに対して、以下の考察を行なった。

(1) 第一次セクター

39. 急速な都市化のため、調査対象地域では農地は減少している。したがって、1980-89年における弾性値は1975-80年の0.853より低下すると考えられる。1980-89年の弾性値として0.7を仮定した。

(2) 第二次セクター

40. ALBRASの様な大規模工業プロジェクトがこれまで調査対象地域の外で実施されてきたが、内部ではそのようなプロジェクトの実施例はない。1980-89年の弾性値は1975-80年の弾性値0.503より小さくなる。1980-89年のそれとして0.4を仮定する。

(3) 第三次セクター

41. 調査対象地域におけるパラ州の経済的影響力は以前と変化ないものと考えられる。したがって1980-89年の弾性値としては0.771を仮定した。

42. 1980年が1987年までのIDESPのデータ及び1988年と1989年の調査団の算定値を用いてパラ州の経済成長率を算定すると、第一次セクターで2.67%/年、第二次セクターで7.16%/年及び第三次セクターで3.64%となる。成長率に対する弾性値を適用すれば、1989年における調査対象地域のG R Pは表2.2-5の如くとなる。

表 2.2-5 調査地域の推定G R P、1989 (千US\$,%)

Sector	Amount	Percentage
Primary	10,702	0.3
Secondary	951,378	27.8
Tertiary	2,454,476	71.8
Total	3,416,556	100.0

2.3 雇 用

2. 3. 1 1990年における労働力と雇用

43. 2.1.3節において述べた如く、1990年における労働は541千人であり、その内494千人が就労者、残47千人が失業者となっている。全人口に対する労働力の割合は98.1%であり、失業率は8.6%に相当する。494千人の就労人口のうち、485千人は調査対象地域内の就労地を有している。(表2.3-1参照)

表 2.3-1 調査地域の就労人口とセクター別比、1990

Sector	Resident Employed Population (A)	Working in Study Area (B)	Working Outside	(B)/(A)
Primary	7,027	5,964	1,063	0.849
Secondary	79,681	77,731	1,950	0.976
Tertiary	407,076	400,825	6,251	0.985
Total	493,784	484,520	9,264	0.981

44. 1980年の人口センサスと比べると、一次、二次セクターの雇用労働者数はわずかに変化しているだけであるが第三次セクターの労働者数は70%の増加となっている。(表2.3-2参照)

表 2.3-2 1980年での就労人口と1980/1990の変化

Sector	1980	1990/1980
Primary	6,389	1.10
Secondary	81,078	0.98
Tertiary	230,938	1.76
Total	318,405	1.55

Source: 1980 Census

2. 3. 2 ゾーン別特性

45. 居住地及び就労地別の雇用人口分布を表2.3-3に示した。

46. セントロは全体就業人口の30%以上を吸収する高い就業地となっている。居住地労働人口に対する就業地労働人口の比はそのゾーンの社会・経済活動を示す1つの指標となる。もしこの値が1.0以上であれば、そのゾーンは居住労働力以上に労働力を吸収していることになる。中心地域においては、セントロとマルコが商業・業務地区を形成しており、一方ガマとサクラメンタは居住地区となって

いる。遷移地域は政府機関用地と居住地の混在する区分となっている。エンブラ
 パ地区の極端に高い比率(52.55)はEMBRAPAやその他の政府機関があるためである。

47. 急速な居住地区の開発が進んでいる郊外地区では、上記の比の値は全体と
 して低い。しかし、プラチニャ及びアナニンデウアではこの値が1.0以上となっ
 ており、前者は地区内の工業団地への労働者の吸引、後者は地域都市センターとし
 てのアナニンデウアへの労働者の吸引が理由として考えられる。島嶼地域は他と
 の交流は比較的少ないと思われるが、保養地としてのサービス業への労働力の吸
 引が存在するものと考えられる。

表 2.3-3 居住地別及び就労地別の雇用人口分布

Integrated Zone	Residence base	Work place Number	base %	Work place to residence ratio
Central area				
Centro	52,674	152,235	30.9	2.89
Guama	80,479	42,215	8.5	0.52
Sacramenta	71,981	56,795	11.5	0.79
Marco	48,358	67,740	12.7	1.30
Subtotal	253,497	314,085	63.6	1.24
Transition area				
Marambaia	54,378	39,213	7.9	0.72
Aeroporto	15,951	12,588	2.5	0.79
Embrapa	89	4,677	0.9	52.55
Subtotal	70,418	56,478	11.4	0.80
Expansion area				
Guanabara	20,056	17,911	3.6	0.89
Bengui	35,958	15,232	3.1	0.42
Pratinha	6,448	8,031	1.6	1.25
Icoaraci	37,094	29,028	5.9	0.78
Cidade Nova	38,858	14,101	2.9	0.36
Julia Seffer	9,672	4,400	0.9	0.45
Ananindeua	15,877	18,220	3.7	1.15
Aura	99	110	0.0	1.11
Subtotal	164,062	107,033	21.7	0.65
Islands				
Outeiro	1,884	2,698	0.5	1.43
Ilhas	0	14	0.0	
Mosqueiro	3,923	4,212	0.9	1.07
Subtotal	5,807	6,924	1.4	1.19
Study Area	493,784	484,520	98.1	0.98
Outside	0	9,264	1.9	
Total	493,784	493,784	100.0	1.00

2.4 家計収入

48. 図2.4-1に月収別の家族数を示した。1990年3月時点において大部分の家族は5千～3万NCZの収入となっている。

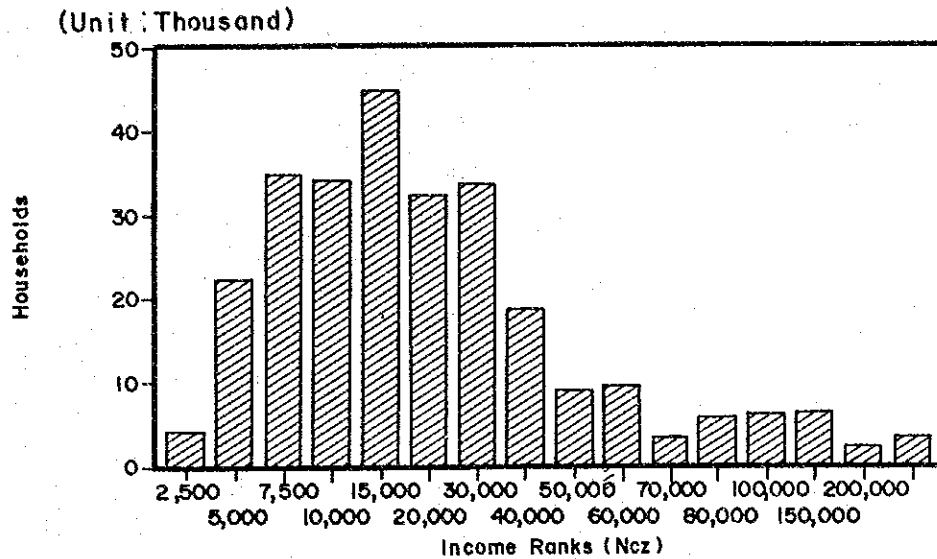


図 2.4-1 月収分布

49. 全家計数を均等に5段階区分し、月収別に低い方よりG I、G II、G III、G IV及びG Vと規定する。

50. 各グループの合計収入の地域全体収入に対して占める割合を表2.4-1に示している。G IVグループは全体の62.6%を占め、G Iグループはわずか3.3%を占めるにすぎない。G IVグループは全体の17.6%を得ており、この値はグループの家計数割合(20%)に近い値である。

表 2.4-1 5階層区分による平均月収と所得構成比

Monthly Income Quintile Group	Average Monthly Income (NCZ)	Composition of Income Distributed (%)
I	5,093	3.3
II	9,507	6.2
III	15,606	10.3
IV	26,707	17.6
V	95,252	62.6
Total	30,433	100.0

2.5 車両保有

51. 全体としての車両保有台数は約69千台である。一方自動二輪車は4800台と四輪車に比べて格段に少ない。(表2.5-1参照) 保有世帯の割合は19%となっている。この値の内には政府あるいは企業所有の車両は含まれていない。しかし、それらの車両の内幾分かは個人的に使用されていると考えられているので、実際の使用状況より低い値を表は示していると考えられる。

表 2.5-1 車両保有

Block NO.	Number of Households				Number of Vehicles			Average Household Income
	Non-Motorized	Motorized	Total	Motorized Ratio	Car	M/C	Total	
1	20,180	13,628	33,808	0.403	17,223	921	18,144	58,407
2	41,981	5,908	47,889	0.123	7,368	622	7,990	20,101
3	35,739	7,875	43,614	0.181	9,737	466	10,203	38,550
4	21,117	8,679	29,796	0.291	10,682	622	11,304	38,915
5	24,965	6,349	31,314	0.203	7,220	458	7,678	29,494
6	8,887	813	9,700	0.084	909	123	1,032	18,491
7	21	44	65	0.677	62	0	62	45,479
8	12,153	1,956	14,109	0.139	2,381	176	2,557	24,164
9	19,837	3,070	22,907	0.134	3,630	312	3,942	23,629
10	3,809	121	3,930	0.031	202	0	202	13,048
11	16,434	2,136	18,570	0.115	2,811	399	3,210	20,719
12	21,226	3,565	24,791	0.144	4,036	291	4,327	22,464
13	5,381	718	6,099	0.118	859	28	887	23,285
14	10,960	826	11,786	0.070	1,220	286	1,506	13,539
15	72	18	90	0.200	18	0	18	12,656
16	1,061	110	1,171	0.094	164	28	192	13,907
17	0	0	0	0.000	0	0	0	0
18	2,574	228	2,802	0.081	276	55	331	12,755
Total	246,397	56,044	302,441	0.185	68,798	4,787	73,585	29,939

Note : Motorized household is of car owner (excluding M/C)

52. 所得水準と車両保有の関係を図2.5-1に示した。所得水準別に非保有、一台、数台及び自動二輪に分類して、保有状況累加曲線を図2.5-2に示している。また同様の分類で図2.5-3に保有率の変化を示した。図より明らかな様に、所得の増とともに車両保有率は増大している。

53. 図2.5-4は集約ゾーン別の所得と車両保有の関係を示しており、上記と同様な傾向が見受けられる。中心地域では家計平均収入は30,000N C Z以上であり、最高の車両保有率を示している。

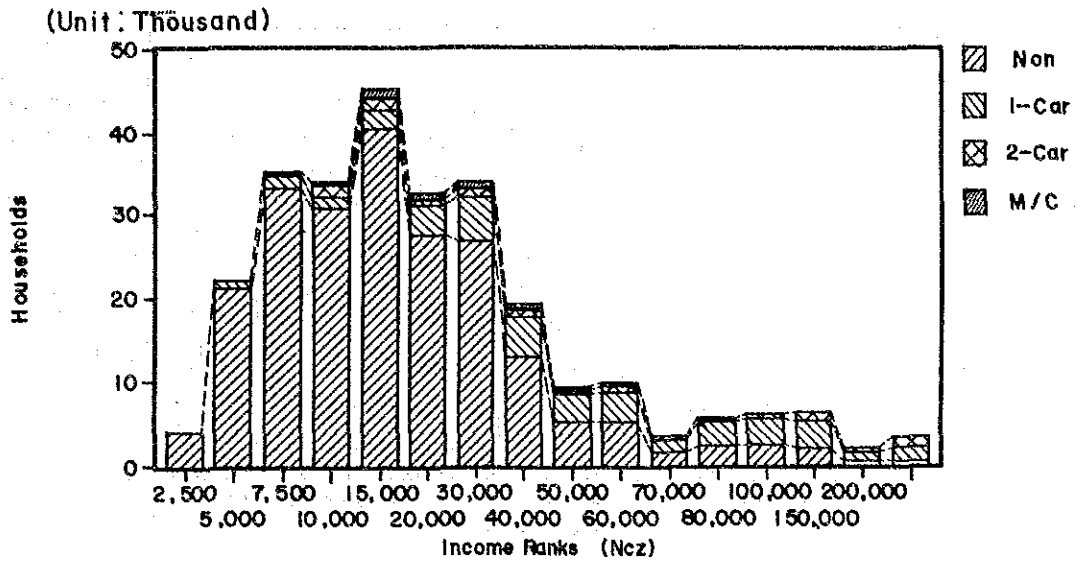


图 2.5-1 所得階層別車輛保有

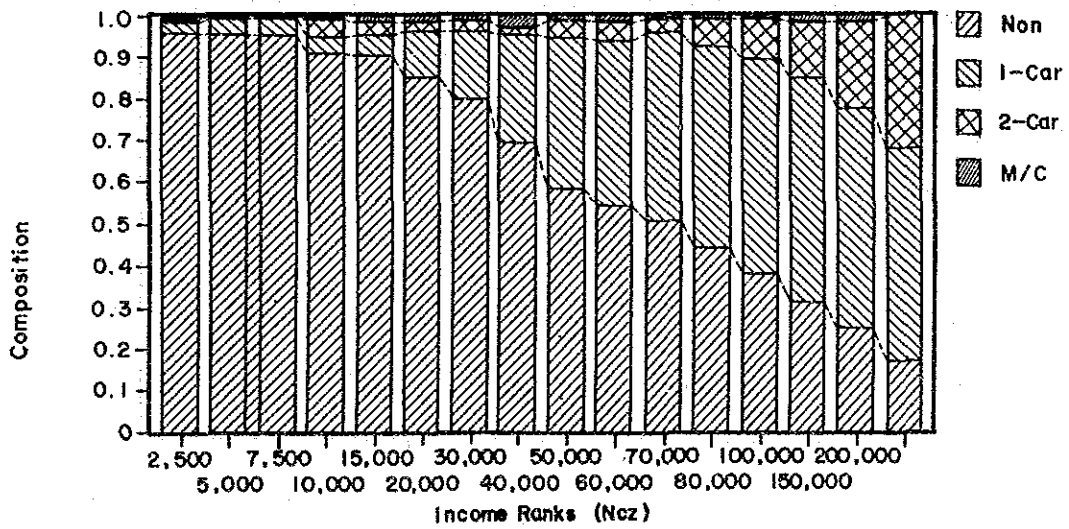


图 2.5-2 車輛保有累加曲線

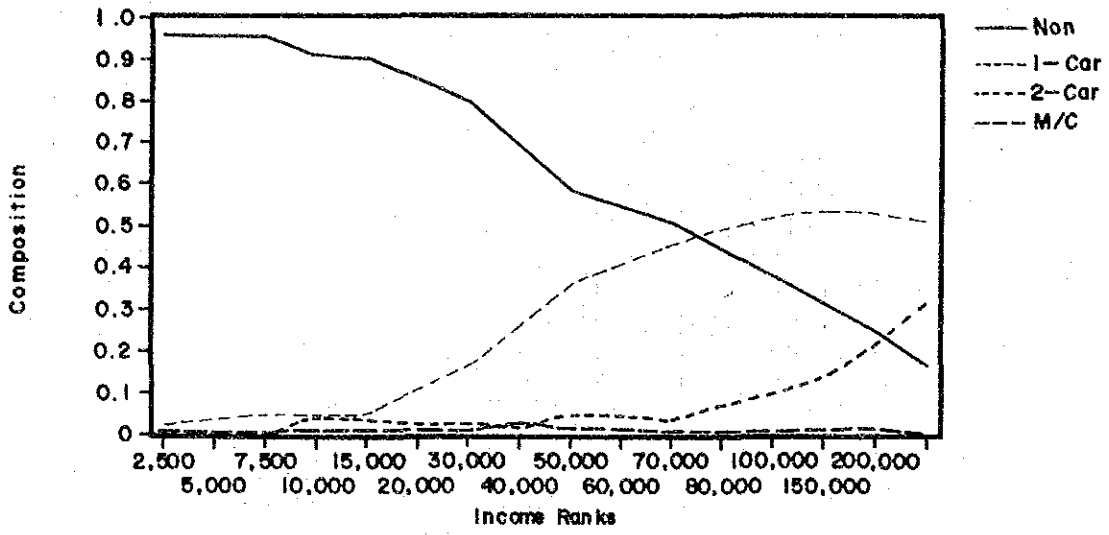


図 2.5-3 所得階層別車両保有率

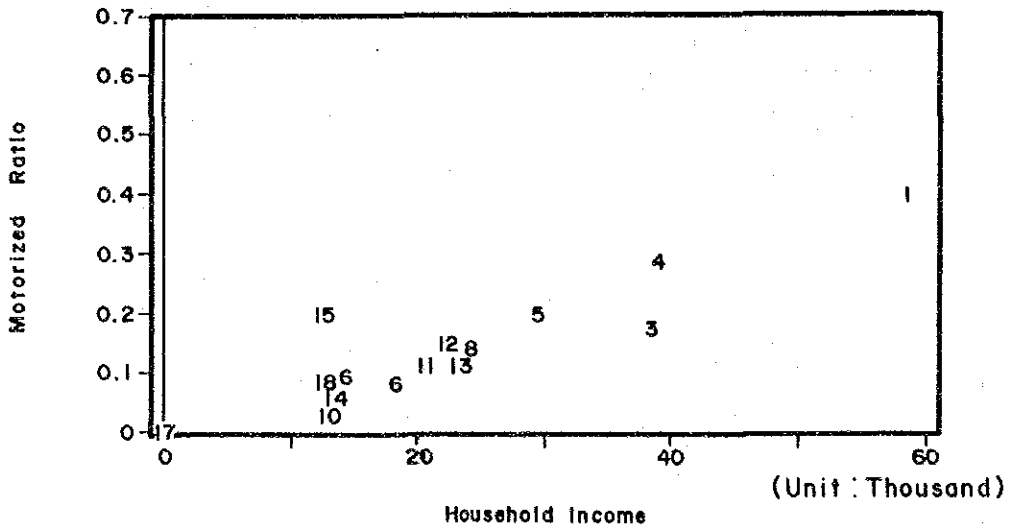


図 2.5-4 ゾーン別車両保有

第3章 現況土地利用

3.1 調査対象地域の歴史的背景.....	23
3.2 調査対象地域の物理的条件.....	27
3.3 土地利用調査.....	32
3.4 土地利用分析.....	41
3.5 開発条件に関する検討.....	43
3.6 現況都市構造および土地利用に関する問題点.....	51

Verticalization in Central Area ▼



3.1 調査対象地域の歴史的背景

3. 1. 1 ベレーン市の歴史

54. ベレーンは 1616年1月6日 Rio Grande do Norte の艦長 Francisco Caldeira Castelo Brancoによって開かれた。彼は現在カステロ砦と呼ばれている地区に砦を設け、200人より成る遠征隊を残した。(マラニョンと命名)この地は船舶の停泊地、アマゾン地区への中継地及びフランス、イギリス、オランダ等の海賊からの退避地として選ばれたものである。

55. 海賊及び土着民との抗争時期を経て、1650年にベレーンはスペイン王フェリッポ二世の承認の下、“Nossa Senhora de Belem do Grao Para”と呼ばれ、すでに土着民、軍人及び牧師を除き80人の人口を有していた。この時期に最初の街路が建設され、それらは河に平行であり、内陸に通ずる小径と直交していた。

56. 18世紀に入り、町は内陸部へ拡大し始めた。1720年にパラ司教区はローマ法皇庁に承認され、人口も6,574人を数えた。1799年末において家屋数1,003及び人口10,620人に達している。

57. 19世紀前半まで、ベレーンはポルトガルとの交流が主であり、ブラジルの他地域との交流はほとんどなされていなかった。したがって、1822年におけるブラジルの独立に至る動きには無関係であった。しかし、1823年8月15日において、ポルトガル政府の介入を受けつつもパラ州は独立に参加した。

58. 1853年から1840年に亘って発生した“カバナガン”と言われる地方革命は全パラ州に影響を与えた。1850年に既に人口は40,980人に達し、又アマゾン河に国際航路が開発され、高度成長期が開始した。これはゴム景気によって加速された。1872年8月1日の人口センサスでは人口は84,867人を数え、1864年11月16日にパラ州に共和制が布告された。

59. 1897年から1911年に亘るAntonio Lemosの共和党政権はベレーン市の黄金期を築き、適切な都市計画の下、アマゾン地域からの最大の商業資源供給基地を形成することとなった。街路舗装は木より花崗岩に整備された。新設街路の建設、小規模な広場の公共公園への整備等が行なわれ、それらは現在完全な形で残されている。街路樹の植樹が進められ、マルコ地区における街路網が建設された。電気による街路照明が路面電車の運行とともに始められた。(表3.1-1参照)

60. ゴム景気の後退と第一次大戦の開始とともにAntonio Lemosの政治的没落は、

ベレーン市の発展を1940年代まで停滞させることとなった。1960年代におけるベレーン/ブラジリア道路（BR 316及びBR 010）の開通により、ベレーン市はブラジルにおける他地域と道路で結ばれ、都市構造の変化とともに成長に向けて新たな段階を迎えることとなった。

3. 1. 2 アナニンデウア市の発展

61. 現在のアナニンデウア市の市域は1943年までベレーン市に属していた。現在の市街地の中心地は19世紀中頃ベレーン/バルカレーナ鉄道の停留所として開けた地であった。その後市街地として発展し、ベレーン市の一地区として編入されている。アナニンデウアの名前は“アナニ”と呼ばれる木の群生地由来する。最近の人口成長は主として国道316号線沿いの住宅団地の建設によるものである。（表3.1-1参照）

表3.1-1 人口成長

Years	Belem	Ananindeua
1649	80	-
1720	6,574	-
1799	10,620	-
1823	12,476	-
1872	84,867	-
1900	120,000	-
1920	162,769	5,387
1940	191,741	3,695
1950	254,949	6,743
1960	399,222	12,275
1970	633,374	22,527
1980	933,287	65,878

Sources: 1649 to 1900 = Magazine of municipalities; IBGE
1920 to 1980 = IBGE data

3. 1. 3 市街地の進展

62. 1616年1月12日に始まるカストロ砦の建設により、この地域の占有が始まった。ベレーン市は砦から発展した。現在“Cidade Velha”と呼ばれる地区が最初の核となった。この時期市境はカストロ砦より1レグア（約6.6km）と定められ、現在この境は“第1パトリモニアルレグア”と呼ばれている。

63. 1627年～1676年における第2期の市域発展において、15de Novembro及びGaspar Viana道路の建設により、現在ヘドウトと呼ばれる地区までベレーン市域

はグアジャラ湾に向かって開発された。この開発軸の建設と合わせて、現在コメルシオと呼ばれている地区に相当する他の開発軸も建設された。この期間の人口は5,000人弱と推定される。

64. その後ガマ河沿いに市域は東に発展し、現在のナザレ通りに沿う開発軸が内陸部に向かって建設された。この軸は洪水の影響を受けない高地であるため、市の主要な開発軸となっている。現在のAlmirante Barroso通りはこの軸の延長線上にあり、市域拡大において物理的に障害のないため、主要開発軸の一部を形成することとなった。1799年における人口は10,620人、1823年には12,476人を数えている。

65. 20世紀前半において、すでにベレーン市街地は“第1パトリモニアルレグア”の境、現在のDr. Freitas通り、に達している。1950年の末には洪水から安全な高台はすべて開発されており、さらに内陸部に向けての開発の動きが続けられた。この時期より“第1パトリモニアルレグア”の外周に広がる広大な用地が政府、軍機関によって占拠され、これより外側の地域の開発を困難なものとする要因となった。人口は1900年の12万人より1960年における40万人へ急激に増加している。

66. 1960年代においては、Almirante Barroso沿いの内陸部に向かっての開発にともない市街地の拡大は湿地帯にも進行し、また中心地域における高層化、スラム化が見られるようになった。ベレーン／ブラジリア道路の開通がなされ、またベレーン／アナニンデウア両市の人口は65万人に達した。

67. 1970年代においては、アナニンデウア市周辺の開発が進展し、ベレーン／アナニンデウア市の市街地の結合がBR-316号沿いに見られるようになった。“第1パトリモニアルレグア”より外側において、住宅団地が湿地帯あるいは田園地帯に建設されるようになった。この時期の終りにおいて、人口は百万人を超える値となった。

68. 1980年代においては、30ヵ所を超える住宅団地がAugusto Montenegro, Coqueiro及び40 Horas通り沿いに建設され、“Complex Cidade Nova”もこれに含まれている。1990年には人口は140万人となっている。(図3.1-1参照)

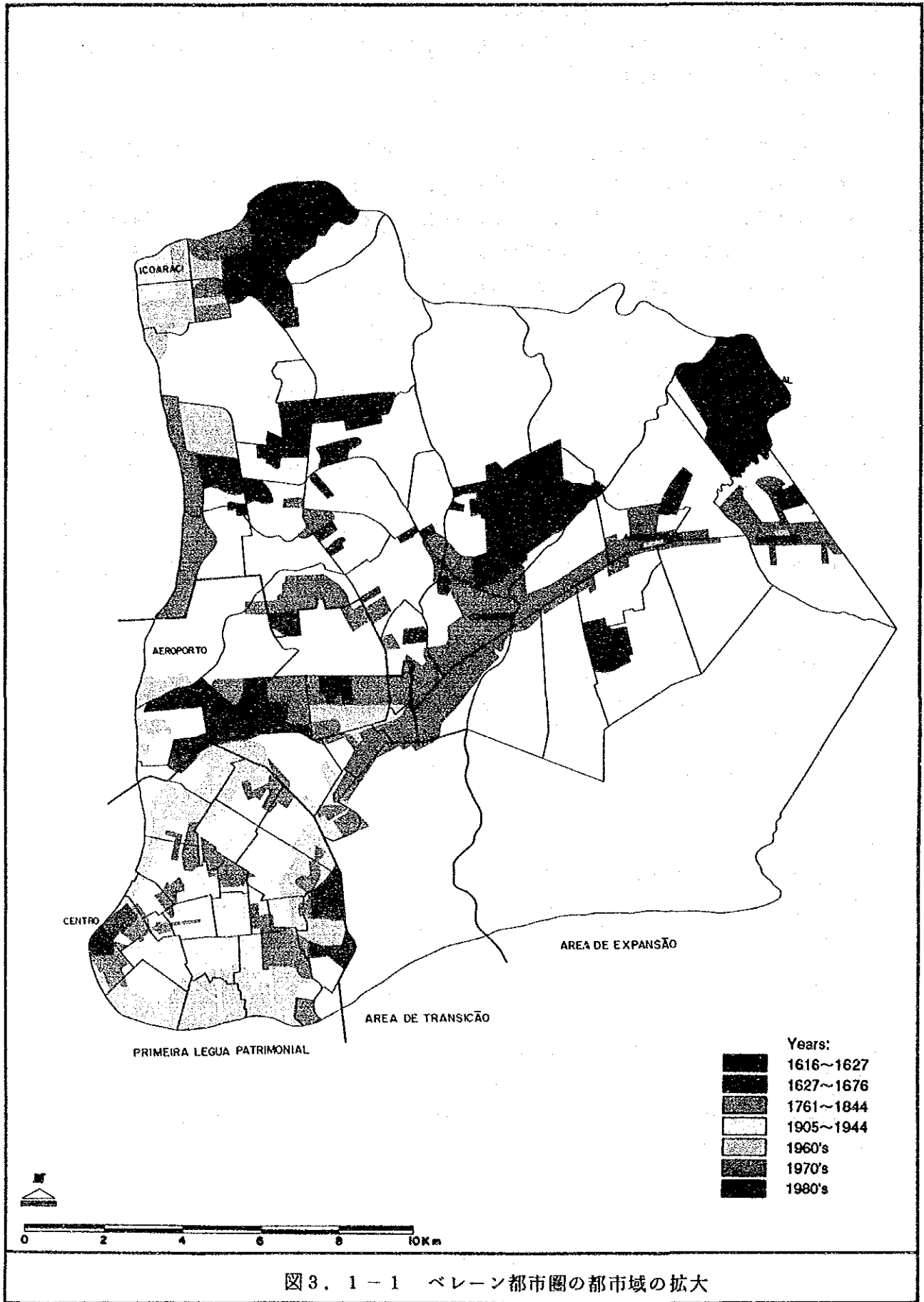


図3. 1-1 ベレーン都市圏の都市域の拡大

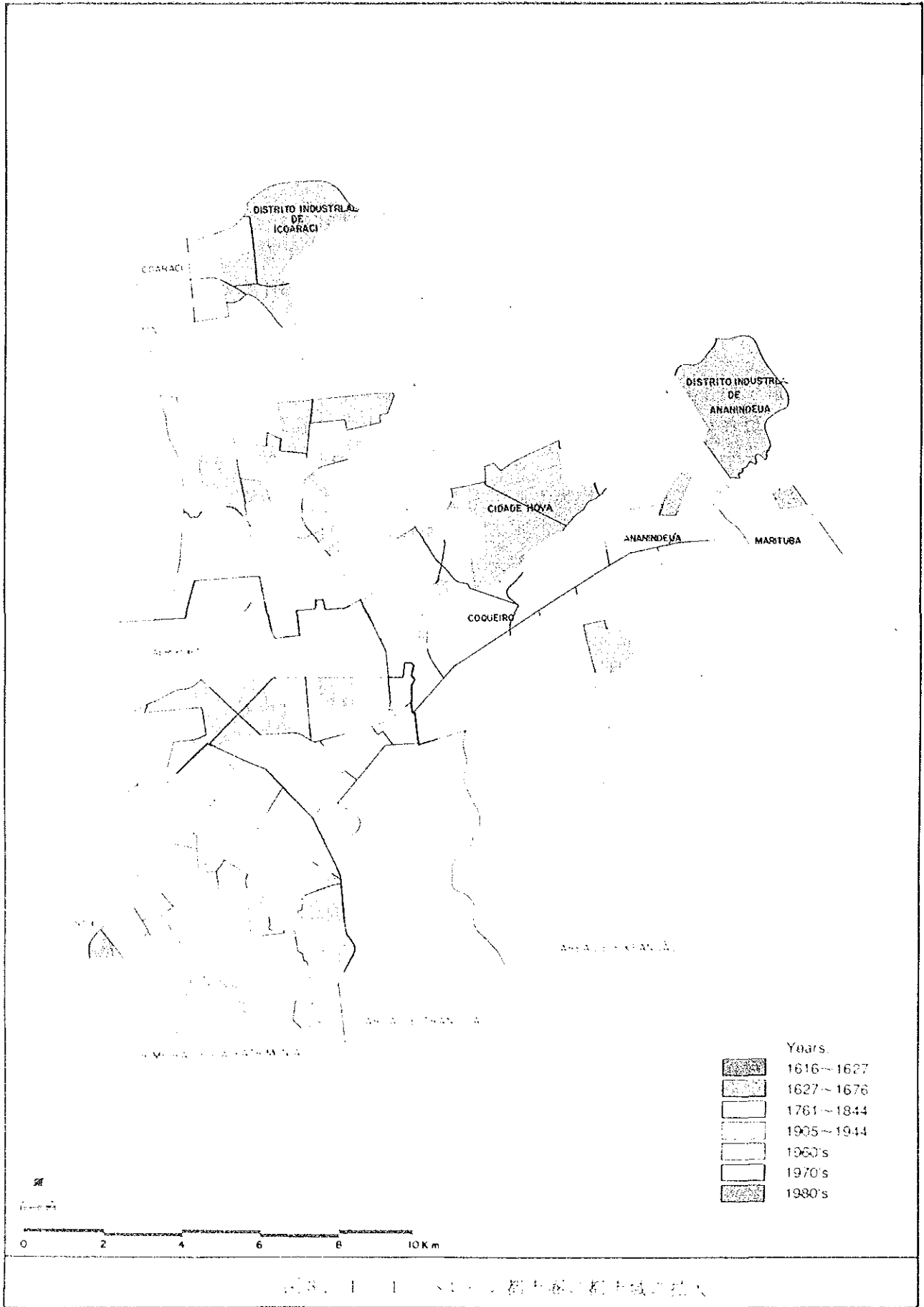


图 3.1 1616~1980 年圣保罗市城市域扩张

3.2 調査対象地域の物理的条件

3. 2. 1 調査対象地域の都市規模

69. ベレーン都市圏は、1973年6月8日制定の“Complementary Law No.14”により、サンパウロ、ベロポリゾンテ、ポルトアレグレ、レシフェ、サルバドル、クリチバ及びフォルトレザの都市圏と共に認定されている。(表3.2-1参照) 1974年7月1日にリオデジャネイロ都市圏が“Complementary Law No.20”によって追加された。この法律が意図するところは、同一の問題を抱える市群を統轄しうる都市開発計画作成の組織を作ることにより、法令の第5項に規定されているその対象とする業務内容は以下の通りである。

- a. 社会・経済開発の総合計画
- b. 上・下水道網及びごみ処理を含む基本的清掃システム
- c. 都市圏の土地利用
- d. 都市交通網、並びに
- e. 一市域以上に跨がる燃料ガスの生産及び配給システム

表3.2-1 9大都市圏の比較

Name	Number of municipalities	Area (km ²)	Population 1985	Pop. density (psn/km ²)
1. M.R. Sao Paulo	37	7,951	15,221,267	1,914.4
2. M.R. Rio de Janeiro	14	6,464	10,190,384	1,576.5
3. M.R. Bello Horizonte	14	3,670	3,056,498	832.8
4. M.R. Porto Alegre	14	5,806	2,595,886	447.1
5. M.R. Recife	9	2,201	2,494,744	1,133.5
6. M.R. Salvador	8	2,183	2,093,856	959.2
7. M.R. Fortaleza	6	3,483	1,934,581	555.4
8. M.R. Curitiba	14	8,763	1,767,720	201.7
9. M.R. BELEM	2	1,221	1,207,150	988.7
Total	118	41,742	40,562,086	971.7

Source: IBGE

Note: M.R. BELEM includes the pop. of Belem and Ananindeua.

3. 2. 2 調査対象地域の位置

70. パラ州の首都ベレーンは南緯1°28'、西経48°29'に位置し、ほぼ赤道上にある。アマゾン河はその河口においてマラジョ島のため2分されており、主流は北流し、他はパラ河として南流する。パラ河の河口はグアラジャ湾となり調査対象地域の西側境界を形成し、トカンティンス河の支流のガマ河が南側境界と

なっている。

71. 1960年代のベレーン／ブラジリア道路の開通以来、ベレーンは他都市と道路で結ばれることになった。バルデカンスに位置する国際空港は、国内線のみならずマイアミを含む国際線のターミナルとなっている。河川輸送に関しては、ベレーンは2本のフェリールートを持っており、一つはベレーン←→バルカレーナ(Cafezal)、他はイコアラシ(Balsa)←→マラジョ島(Salvaterra, Saure)である。

表3.2-2 他都市とベレーンとの距離

Cities	Air route	Land route
Brasilia	1,610 km	2,120 km
Sao Paulo	2,459	2,933
Rio de Janeiro	2,446	3,250
Recife	1,676	2,074
Curitiba	2,684	3,193
Porto Alegre	3,192	3,854
Manaus	1,297	5,298

3. 2. 3 調査対象地域の自然条件

72. 調査対象地域は地形条件により2つの地域に区分される。南側に位置する“Continental area”と北側に位置する“Island area”である。面積としては両者ほぼ同じであるが、人口は前者に集中している。(98.8%)後者は10の島より構成されており、主なものはモスケイロ島(191.1km²)、オウティロ島(31.8 km²)、マリトバ島(38.4km²)等である。

表3.2-3 調査地域の面積と人口

Land types	Municipalities	Area(km2)	Population,1990
Continental:	Belem	203.49 (32.4%)	1,291,726 (91.0%)
	Ananindeua	108.15 (17.3%)	110,792 (7.8%)
	Sub-total	311.64 (49.7%)	1,402,518 (98.8%)
Islands:	Belem	252.67 (40.2%)	16,706 (1.2%)
	Ananindeua	63.20 (10.1%)	0 (-)
	Sub-total	315.87 (50.3%)	16,706 (1.2%)
Total		627.51 (100 %)	1,419,224 (100 %)

73. 調査対象地域はパラ河の河口、グアジャラ湾に位置する“Bragantina

zone”の始点部分及び“Caratateua”と“Mosqueiro”諸島より構成される。水路が細く分布し、北及び西はグアジャラ湾へ、南へはガマ河へと流下している。地形的には調査対象地域はほぼ均一であり、標高としても30m以下となっている。

74. アマゾンの他地域と同様に、調査対象地域は標高により3つに区分されている。すなわち、草地、テラス及び台地である。これらは一般的概念としては、アマゾン堆積低地の典型的な形態を示す平野地と見做すことができる。したがって、都市の発展は地形的な制約をあまり受けておらず、峡谷や分水界あるいは山脈等の下に発展したものではない。ベレーン都市圏は湿地帯の間にもとから位置する台地に発達したものである。

75. 調査対象地域の土地はアマゾン流域の広大な堆積地の一部であるため、その地質的構造、構成は部分的な変化を除いて、ほぼ均一と言える。地質学的にはごく新しい年代に属する。グアジャラ湾より東側、内陸部へ進むにつれて、地質は古くなる。（“Holocene”から“Pleistocene”（洪積世）及び“Miocene”（第3紀中新世））Holoceneは陶土であり、ローカルの陶器に用いられている。Pleistoceneは洪水の影響を受けない“Terra Firma”地域に相当し、“Latosolos Amarelos”によって認められ“Barreiras”層を含んでいる。この土地には“Grêa do Para”帯があり、これは建設工事に広く用いられるさび色の砂岩材である。

76. 調査対象地域のContinental部は18の完全な水理的区分域と1つの不完全区分域（マグアリ河の支腕、Igarape Ananindeuazinho）で構成され、Island部ではモスケイロ島で15の区分域及びその他の島嶼で15区分域に識別される。

77. 調査対象地域の植生は2つの異種の森林に区分される。それらは良好な土地及び草地に見られる。植生はその位置（パラ河とガマ河の合流点での）、“Bragantina zone”原型に向かっての拡大量及びその領域内での水理的区分域の存在に影響を受けている。現在、市域の拡大により、植生は大巾に変化しており、残余の森林域、間伐域及び道路・水路沿いとくに村落近くの小規模プランテーションに特徴づけられる。西側端にはマングローブによって構成される狭い帯が見られる。夏期における海水侵入の影響によるものである。

78. ベレーンの気候条件は赤道熱帯地と規定され、高温多湿である。雨量は1985年3,418mm、1986年で3,127mm、1987年で2,632mmを記録している。月雨量としては1987年3月に470mmに達している。乾期（6月～11月）と雨期（12月～5月）に分れ、最高温度は35.4℃（12月）、最低温度は20.8℃（7月）を記録、年平均温度は1987年において26.6℃であった。（表3.2-4参照）

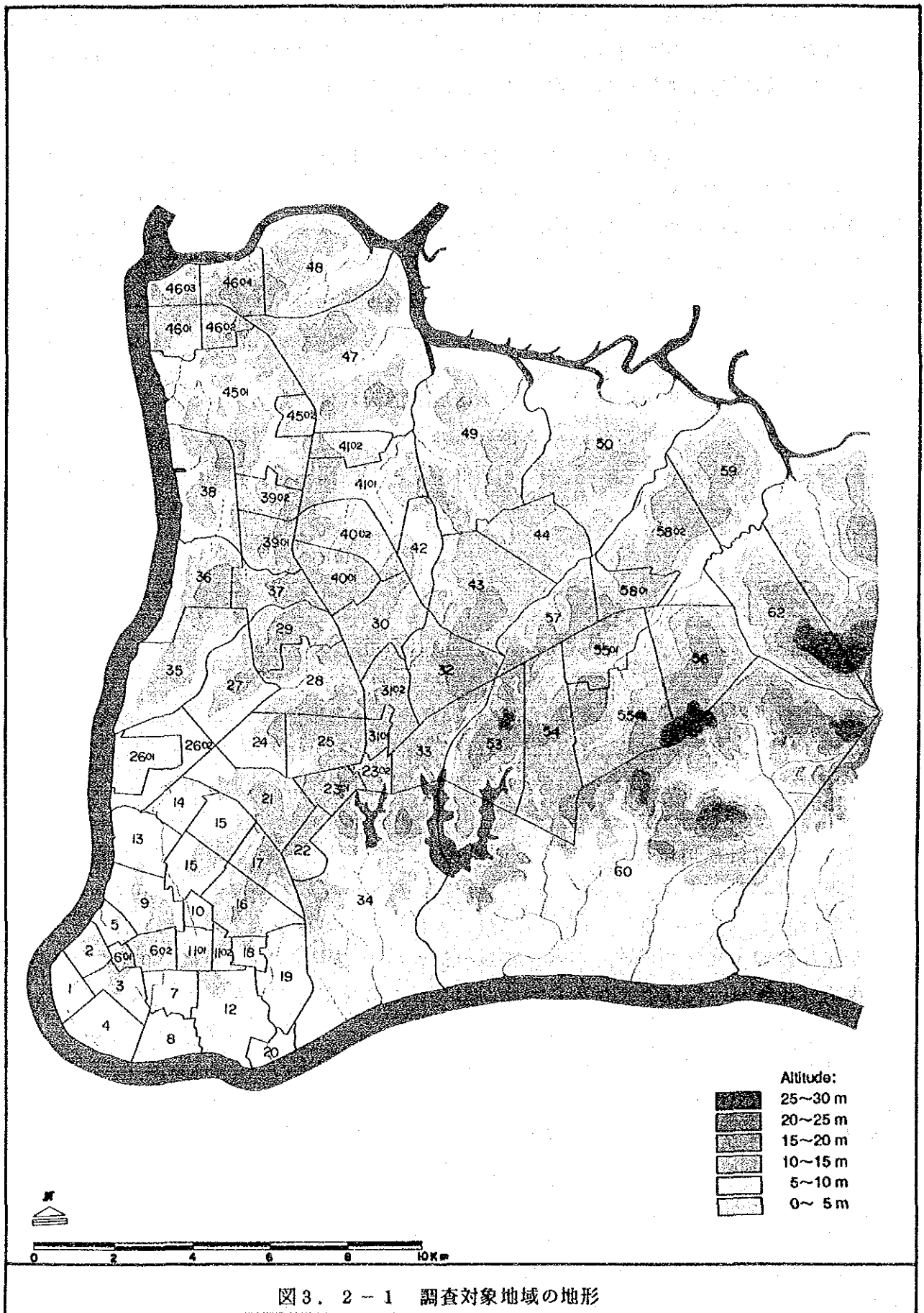


図 3. 2 - 1 調査対象地域の地形

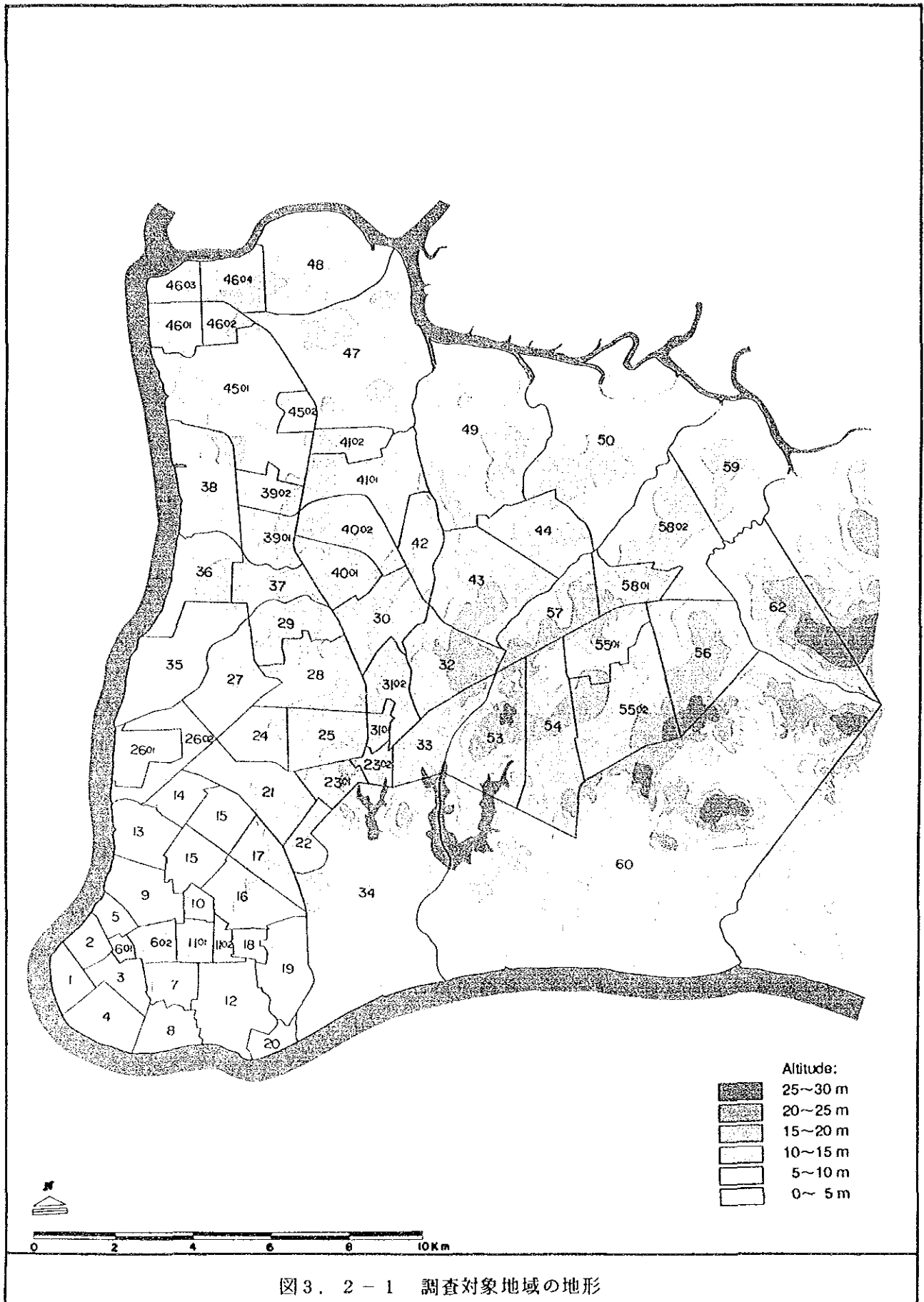


図3. 2-1 調査対象地域の地形

表3.2-4 気候および温度

	Belem	Brasilia	Sao Paulo
Type of Climate:	Equatorial tropical	Tropical	Tropical of altitude
Latitude	1°28'03"S	15°30'00"S	23°32'36"S
Altitude	11 m	1,172 m	760 m
Temperature:			
Maximum absolute	35.4 °C	32.6 °C	33.4 °C
Minimum absolute	20.8 °C	8.7 °C	5.2 °C

Source : Annual Statistics of Brazil; 1987

79. 風に関しては北東方向に平行に台地が形成されている地形的条件により、北東風が卓越している。北風はグアジャラ湾からイコアランあるいはバルデカンス地区越しに吹くため、その回数は少ない。(表3.2-5参照)

表3.2-5 気象観測データ

Month	Temperature (c)			Humidity (%)	Rainfall (mm)	Winds direction	
	Max.	Min.	Average			Dominant	Second
Jan.	30.7	22.7	25.8	92	418.6	NE	SE
Feb.	30.9	22.9	25.8	92	393.3	NE	NW
Mar.	30.2	23.1	25.7	92	470.2	NE	SE
Apr.	31.6	23.2	26.3	90	324.6	NE	NW
May.	32.2	23.0	26.8	86	118.9	SE	NE
Jun.	31.9	23.0	26.6	86	180.3	SE	NE
Jul.	32.0	22.7	26.4	86	164.8	SE	NW
Aug.	32.2	22.8	26.7	85	168.1	SE	NW
Sep.	32.5	22.5	27.0	83	90.0	NE	SE
Oct.	32.7	22.4	27.1	82	82.9	NE	SE
Nov.	33.2	22.5	27.4	80	65.9	NE	SE
Dec.	32.7	22.8	27.2	83	154.7	NE	SE
Average	31.9	22.8	26.6	86	2,632.3 (Total)		

Source: National Meteorological Institute, 1987.

3.3 土地利用調査

3.3.1 土地利用調査のための地域区分

80. 土地特性と市街化の歴史的背景により、調査対象地域は次の4つの区域に分類される。(表3.3-1及び図3.3-1参照)

表3.3-1 各区域の主要特性

Areas	Distance from CF*	Covered area (km ²)	Population 1990 (persons)	Population density (psn/ha)
1. Central area	0-6.6 km	37.13 (5.9)	712,593(50.2)	191.9
2. Transition area	6.6-10 km	48.66 (7.8)	205,818(14.5)	42.3
3. Expansion area	10-20 km	225.85(36.0)	484,107(34.1)	21.4
4. Islands area	Over 20 km	315.87(50.3)	16,706 (1.2)	0.5
Total (Continental area)		311.64(49.7)	1,402,518(98.8)	45.0
Total (Whole Study Area)		627.51(100%)	1,419,224(100%)	22.6

Notes:* The basis of distance is the "Castelo Fort" which is located at western edge of the Cidade Velha. Each area corresponds to the following "Integrated zones":

Central area = No.1 to 4, Transition area = No.5 to 7
Expansion area = No.8 to 14, Island area = No. 16 to 18

81. 中心区域は都市化地域であり、業務・サービスの最大の集約地となっており、調査対象地域における他区域からのトリップの吸収地である。その境界線はカストロ砦より6.6Km半径であり、19世紀末における市境界としての“第一パトリモニアルレグア”に相当する。この区域には18の伝統的区画(bairros)があり、道路網は植民地時代の市の発展軸となった格子状街路を基にしており、低温地においてはその開発の困難さより不連続で形成された形状となっている。都市構造は大部分の区画で格子状となっているが、近年の都市開発における総合的政策の欠除のため各々は独立密閉性格を有しており、その統合はかなり困難な状況である。面積としては37.13Km²(調査対象地域の5.9%)であり、人口は713千人(50.2%)が1990年時点で居住している。

82. 遷移区域は中心区域のすぐ外側に位置し、中心区域からの市街地拡大により発展してきた。マランバイア、ソウザ、アクライヤ地区及び空港、軍用施設、水源地、発電所、州研究施設等の政府機関用地地区より構成されている。この地区の道路網は整備されておらず、地区の開発の進展に応じて建設されてきた道路によって内外との連結がなされている状況にある。全面積は約48.66Km²(調査対象地域の7.8%)で1990年時点において206千人の人口(14.5%)を有している。

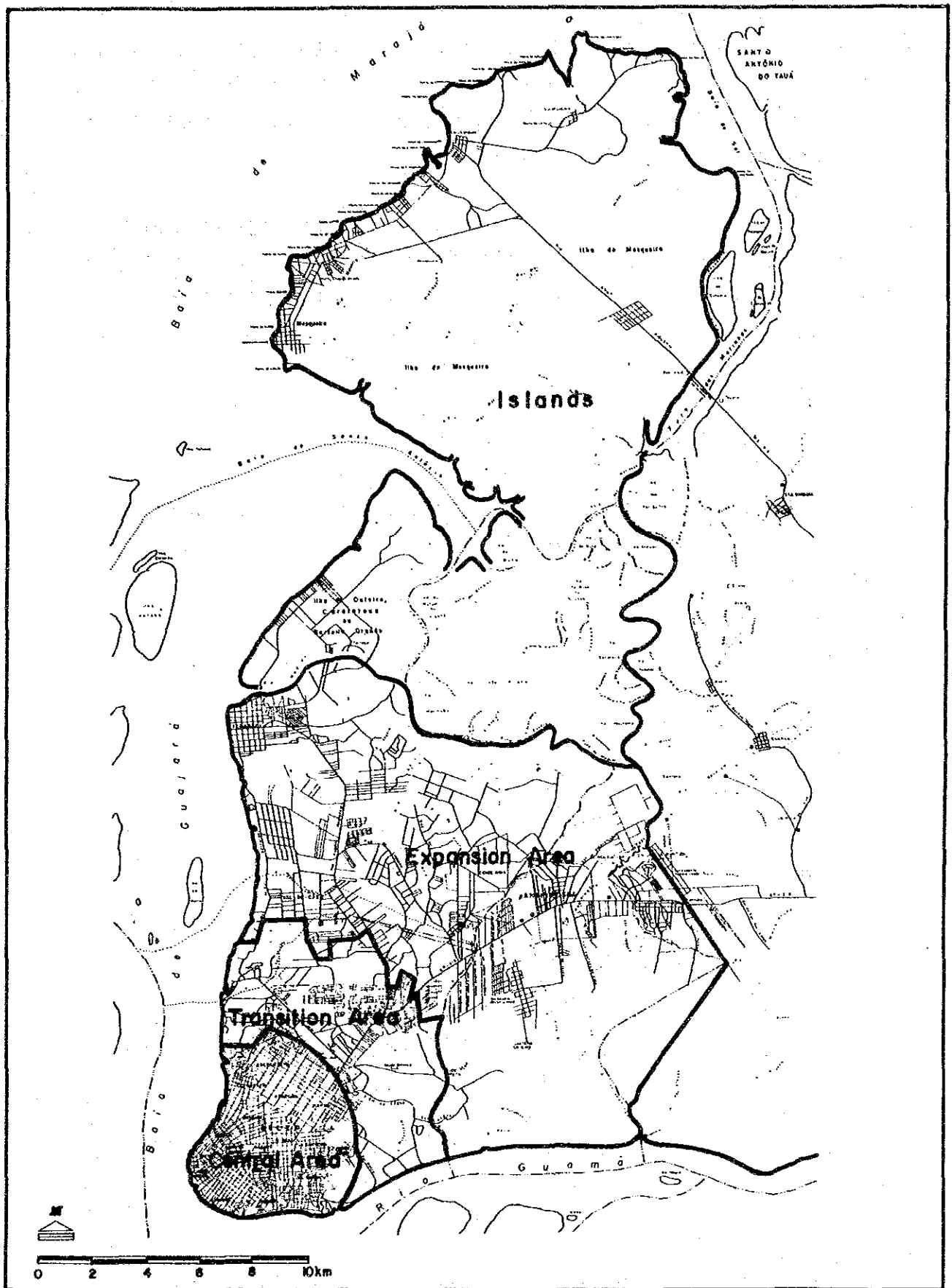


図3.3-1 土地利用調査の地域区分

83. 拡大地域は大規模な住宅団地等の開発が進められており、アナニンデウア市及びイコアラシ並びにマリトバより成っている。その発展は国道316号線及び地域幹線としての“Augusto Montenegro”, “Cogueiro”, “40 Horas”の道路沿いに顕著に見られる。この地域の面積は225.85Km²（調査対象地域の36.0%）であり、人口は1990年時点で484千人（34.1%）となっている。

84. モスケイロ、オウテイロ、マリトバ等を含む10の島々が調査対象地域の北部に位置する。全面積は315.87Km²（全面積の50.3%）に達するが、人口としては1990年時点で174人（1.2%）にすぎず、その面積の90%以上は原生林のままとなっている。

3. 3. 2 土地利用調査

85. 一般土地利用調査（1万分の1の地図を基にした）のための識別システムとして、以下のゾーン区分を用いた。

- a. 既成市街ゾーン
- b. 開発途上市街ゾーン
- c. 商業・サービスゾーン
- d. 工業ゾーン
- e. 住宅団地ゾーン
- f. 政府機関ゾーン
- g. 田園ゾーン

86. 特別土地利用調査（2千分の1の地図を基にした）のためには、以下の類型システムを採用した。

- a. 住宅団地
1家族以上の住宅で占有されている集落
- b. 商業用地
一般に商業目的の建物、デパートあるいは大規模商店を含む小売、卸売用建物
- c. サービス用地
政府機関も含む企業が入居している建物、銀行、診療所、法律事務所、技術事務所、旅行代理店、学校、ガソリンスタンド、上水／電気／電話サービス店も対象
- d. 工業用地
規模にかかわらず、工業目的の建物、製作所、印刷所、冶金工場等すべての工場

e. 政府機関用地

政府機関及び軍用建物

f. オープンスペース

公園、広場、墓地、駐車場、空地等

3. 3. 3 一般土地利用調査結果

87. 一般土地利用調査を基に、2万分の1の土地利用を作成した。(図3.3-2参照)土地利用の数値化は各利用地ゾーン別に行ない、表3.3-2にその内容を示す。

表3.3-2 地区別土地利用状況 (単位: KM²)

Zones	Central area	Transition area	Expansion area	Islands area	Total (C)	Total (W)
Consolidated urban zones	35.24	5.69	23.57	5.00	64.50	69.50
Urban zones in information	-	5.21	43.70	12.00	48.91	60.91
Industrial zones	0.61	-	14.87	0.50	15.48	15.98
Residential estate zones	-	3.58	15.27	-	18.85	18.85
Institutional zones	1.28	34.18	23.26	1.00	58.72	59.72
Rural zones	-	-	105.18	297.37	105.18	402.55
Total	37.13	48.66	225.85	315.87	311.64	627.51

Note: Total(C) = Continental area, Total(W) = Whole Study Area

88. 地域別の土地利用構成分析結果より、次の特徴が指摘される。

- 既成市街地は中心地域が全体の50.7%を占める。
- 拡大地域の開発途上市街地、工業用地及び住宅団地はそれぞれ全体の71.7、93.1及び81.0%を占める。
- 遷移地域における政府機関用地は全体の57.2%を占める。
- 島嶼地域は全体の田園地区の73.9%を占める。

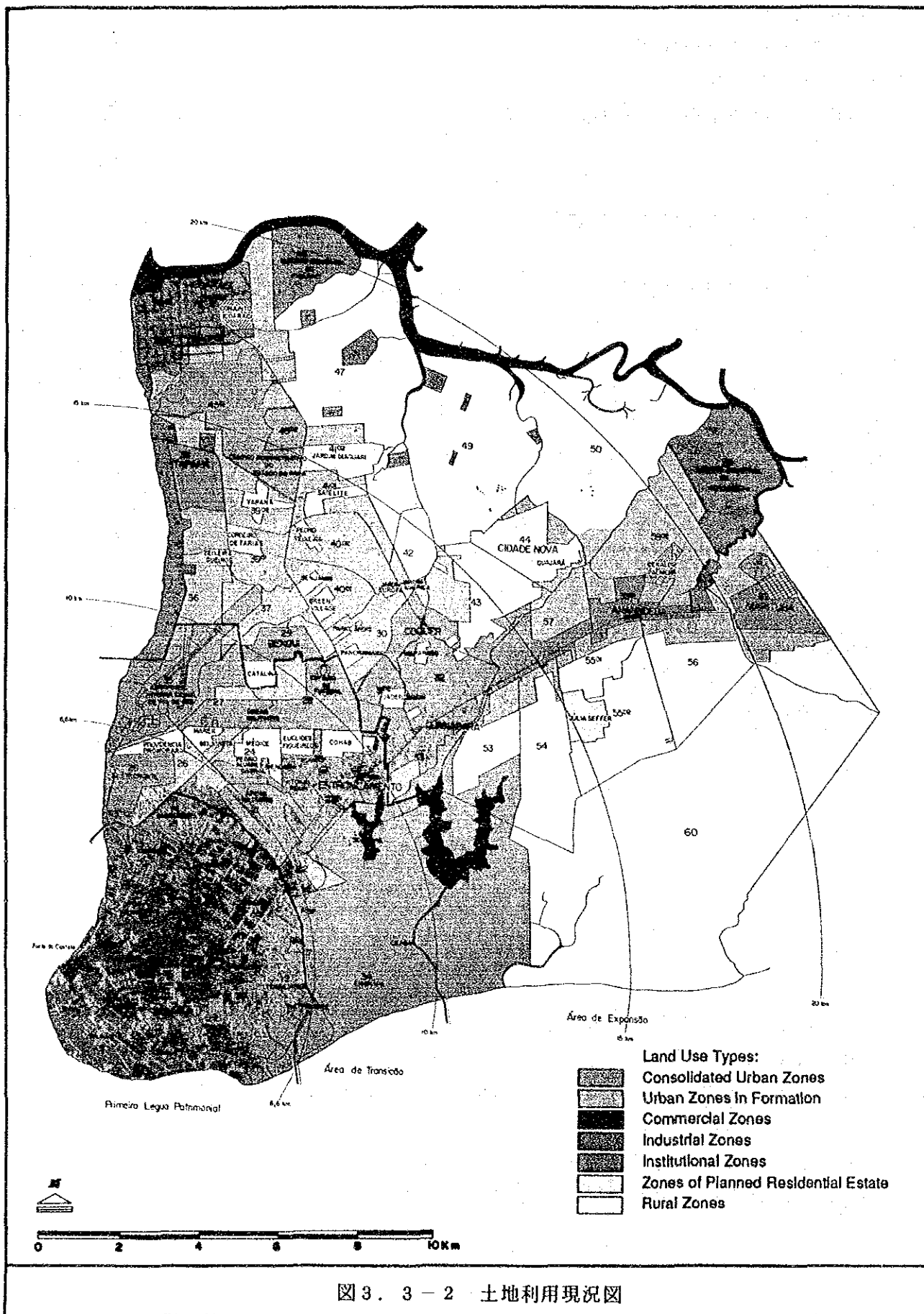


图 3. 3 - 2 土地利用現況図

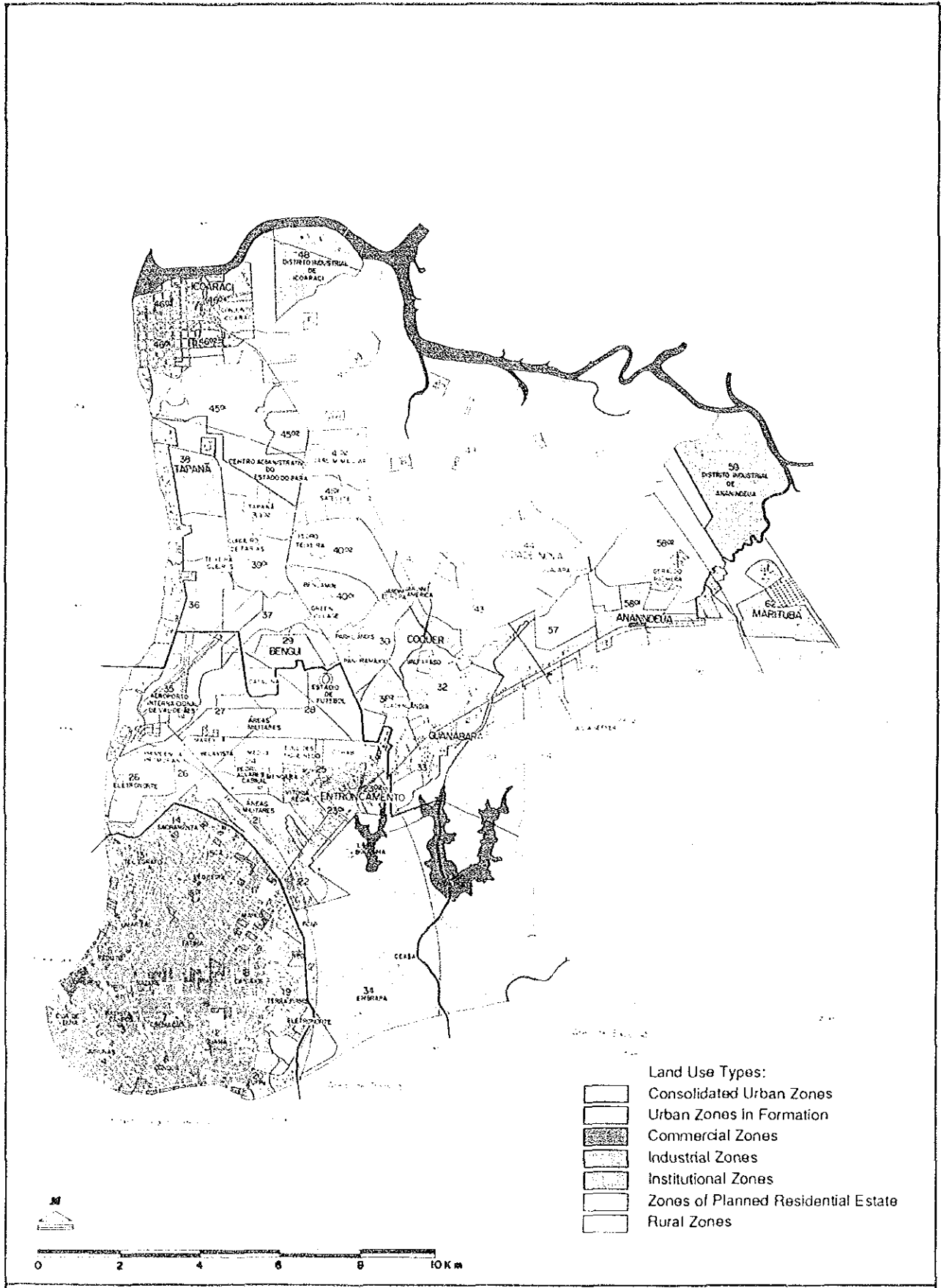


图 3. 3 2 土地利用现状图

3. 3. 4 主要土地利用台帳

89. 政府機関用地として利用されている土地は59.72Km²（全体面積の9.5％）である。主要なものは以下の通りである。

－FCAP（パラ州立農業大学）とEMBRAPA（国立農業牧畜研究施設）	16.25Km ² （27.2％）
－軍施設及び空港	13.39Km ² （22.4％）
－COSANPA（パラ州配水会社）	15.68Km ² （26.2％）
－州政府行政センター	7.61Km ² （12.7％）
－UFPA（国立パラ大学）	2.51Km ² （4.2％）

90. 工業用地としては15.98Km²（全体の2.6％）が利用されている。主要なものは以下の3地区に集中している。

- －アナニンデウア工業団地
- －イコアラシ工業団地
- －グアラジャ湾工業地区

91. 既成市街地のうち、以下の地区は中央及び地域の商業センターとして識別されている。すなわち、“セントロ”はベレーンにおける最も古く最大のCBDであり、あらゆる種類の商業、業務、サービス及び政府機関施設が集中している。一方、地域商業センターは主としてナザレ通り及び国道316号線沿いに分布しており、それらは“ナザレ通り”、“サンブラス”、“エントロカメント”並びに“アナニンデウア”の地域商業センターとして存在している。その他の地域センターとしては、ガマ地区、ペデイラ地区、イコアラシ及びコケイロに位置する。

- －セントロ商業センター
- －ナザレ通り商業センター
- －サンブラス商業センター
- －ペデイラ商業センター（ペドロミランダ通り沿い）
- －ガマ商業センター（ジョゼボニファシオ通り沿い）
- －エントロカメント商業センター
- －アナニンデウア商業センター
- －コケイロ商業センター
- －イコアラシ商業センター

92. 住宅団地ゾーン (18.85Km²、全体の3%) は主として拡大地域に位置する。中心地域、島嶼地域には存在していない。これらのゾーンは住宅団地として計画されたものであり、“Conjuntos Habitacionais”と呼ばれている。30地区の達するもののうち、主なものは以下の如くである。

(遷移地域、3.58Km²)

- Medice	1.01Km ²
- Cohab	0.70Km ²
- Providencia Promorar	0.65Km ²
- Euclides Figueiredo	0.64Km ²
- Catalina	0.49Km ²
- Marex/Bela Vista	0.42Km ²

(拡大地域、15.27Km²)

- Cidade Nava	6.75Km ²
- Jardim Maguari	1.52Km ²
- Julia Seffer	1.16Km ²
- Conjunto Icoaraci	0.63Km ²
- Satelite	0.55Km ²
- Tapana	0.52Km ²
- Cordeiro de Farias	0.52Km ²
- Geraldo Palmeira	0.47Km ²
- Pedro Teixeira	0.22Km ²
- Panorama XXI	0.22Km ²

3. 3. 5 特別土地利用調査結果

93. 表3.3-3に中心地域を土地特性と発展の歴史的背景によって区分した3ブロックの地区割りを示した。

表3.3-3 ブロック区分

Blocks	Corresponding bairros		
Primary block	-Cidade Velha -Comercio	-Batista Campos -Reduto	-Nazare
Secondary block	-Jurunas -Cremacao	-Condor -Umarizal	-Fatima -Sao Braz
Tertiary block	-Guama -Telegrafo -Sacramenta	-Pedreira -Marco -Canudos	-Terra Firme

94. 表3.3-4は用途建物調査結果に基づく各ブロックの土地利用形態を示している。土地は建物及び特殊用途の用地と輸送用途の道路用地の2つのカテゴリーに区分している。ベレーンの中心地域では約80%が建物等の用途に、残り20%が道路用地に用いられている。

表3.3-4 ブロック別土地利用形態

	Primary block	Secondary block	Tertiary block	Total
Gross area	594.00	1,033.00	2,050.00	3,677.00
Road area	130.48	219.99	409.76	760.23
(Ratio: %)	(22.0)	(21.3)	(20.0)	(20.7)
Site area	463.52	813.01	1,640.24	2,916.77
(Ratio: %)	(78.0)	(78.7)	(80.0)	(79.3)
Land use breakdowns:				
Residential	220.24	559.61	1,070.51	1,850.36
Commercial	61.61	60.62	109.63	231.86
Services	84.61	103.60	187.44	375.65
Industrial	10.65	9.13	29.02	48.80
Institutional	40.89	20.77	40.61	102.27
Open space	45.52	59.28	203.03	307.83

3.4 土地利用分析

3.4.1 調査対象地域の都市発展

95. 調査対象地域の各地区の人口分析の変化を考察するため、IBGE及び調査団のデータに基づいて、表3.4-1に示す人口分布変化を算定した。1940年における人口は20万人弱であり、1990年には140万人強に達している。

表3.4-1 人口推移

Areas.	1940	1950	1960	1970	1980	1990
Central area	168,000	215,449	334,961	504,904	645,556	712,593
Trans. area	2,000	14,000	33,000	85,000	150,000	205,818
Expan. area	17,436	22,243	35,484	62,747	203,114	484,107
Islands	8,000	10,000	11,000	13,000	16,753	16,706
Total	195,436	261,692	414,445	665,651	1,015,423	1,419,224

Sources: Years of 1940 to 1980 are determined from IBGE data.

96. 表3.4-2は人口増加率の変化を示したものである。1950年に至る中心地域での都市拡大のあと、遷移地区は1980年まで拡大が急となっている。拡大地域は1970年以降の増加が著しくなっている。

97. 表3.4-3に人口占有率の変化を地域別に示している。中心地域は過去50年の間にその占有率を86.0%から50.2%に低下させている。一方、拡大地域は1970年代よりその割合を増やしており、1990年には34.1%を占めるようになっている。

表3.4-2 人口増加率の変化

Areas	1940/50	1950/60	1960/70	1970/80	1980/90
Central area	28.2	55.5	50.7	27.9	10.3
Transition area	600.0	135.7	157.6	76.5	37.2
Expansion area	27.6	59.5	76.8	223.7	138.3
Islands	25.0	10.0	18.2	28.9	-0.2
Average	33.9	58.4	60.6	52.5	39.8

表3.4-3 人口占有率の変化

Areas	1940	1950	1960	1970	1980	1990
Central area	86.0	82.3	80.8	75.9	63.6	50.2
Transition area	1.0	5.4	8.0	12.8	14.8	14.5
Expansion area	8.9	8.5	8.5	9.4	20.0	34.1
Islands	4.1	3.8	2.7	1.9	1.6	1.2
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

98. 表3.4-4に人口密度の変化を示した。1990年には中心地域の人口密度は192人/haに達し、また、遷移地域では政府機関用地を除いたネット値として142人/haとなっている。一方拡大地域では21.4人/haの値にすぎない。

表3.4-4 人口密度の変化

Area	1940	1950	1960	1970	1980	1990
Central area	45.2	58.0	90.2	136.0	173.9	191.9
Transition area	0.4	2.9	6.8	17.5	30.8	42.3
(Net area)*	(1.2)	(8.3)	(19.5)	(50.1)	(91.6)	(142.1)
Expansion area	0.8	1.0	1.6	2.8	9.0	21.4
Islands	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5
Average	3.1	4.2	6.6	10.6	16.2	22.6

Note: * Net area means the case excluding the institutional zones. Two-third of the transition area is occupied by this purpose.

3.5 開発条件に関する検討

3. 5. 1 ベレーン市における開発コントロール計画

99. ベレーン市による都市開発計画は1988年1月29日公布の法令第7401“ベレーン市都市開発法”においてその開発ポリシーが定義されている。その主な目的は

- a. 市都市化地域の用途指定と規制
- b. 市民の労働、住宅、娯楽、輸送等の基本的ニーズに対する整備
- c. 都心における混雑の解消
- d. 環境、文化、景観保護を通じた歴史的文物の保護と修復

100. 上記開発計画は現在の土地用途と都市活動に応じて、次の7つのカテゴリーにゾーン分けしている。

- a. 商業・サービスゾーン
- b. 混合ゾーン
- c. 住居ゾーン
- d. 工業ゾーン
- e. 特殊用途ゾーン
- f. 保全ゾーン
- g. 田園ゾーン

101. 混合ゾーンはさらに商業・サービス、工業及び住宅の用途混合割合に応じて表3.5-1に示す4つのサブゾーンに分類されている。さらに、住居ゾーンは人口密度に応じて低い順に7つのサブゾーンに区分されている。(表3.5-2参照)

102. 表3.5-1は調査対象地域の4つの地域毎の7区分ゾーン面積を示している。当然のことながら、上記計画はベレーン市域のみを対象としているので、本調査では同様の区分によってアナニンデウア市域を分析した。それらは、

- a. 国道316号線沿いの総合ゾーンJulia Seffer、アナニンデウア(アナニンデウア工業団地を除く)は住居ゾーン(H-4)に相当する。
- b. 上記地域内のアナニンデウア/マリトバ地域センターは混合ゾーン(M-2)に相当する。
- c. アナニンデウア工業団地は工業ゾーンに相当する。
- d. ガマ河に面しているアウラ地区の自然林は主として田園ゾーンとするが、一部特殊用途ゾーン及び保全ゾーンに相当する。

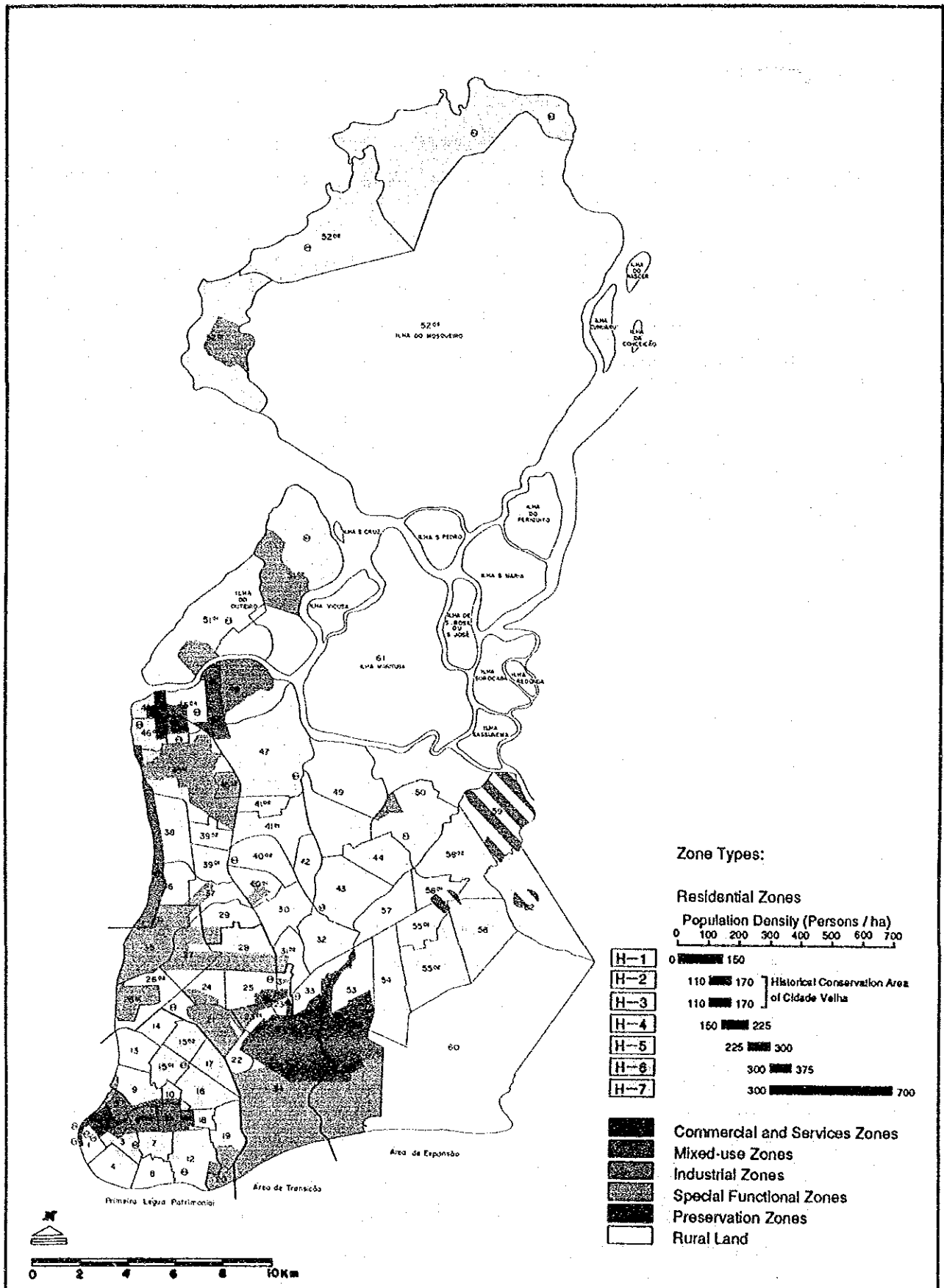


図 3. 5 - 1 開発計画

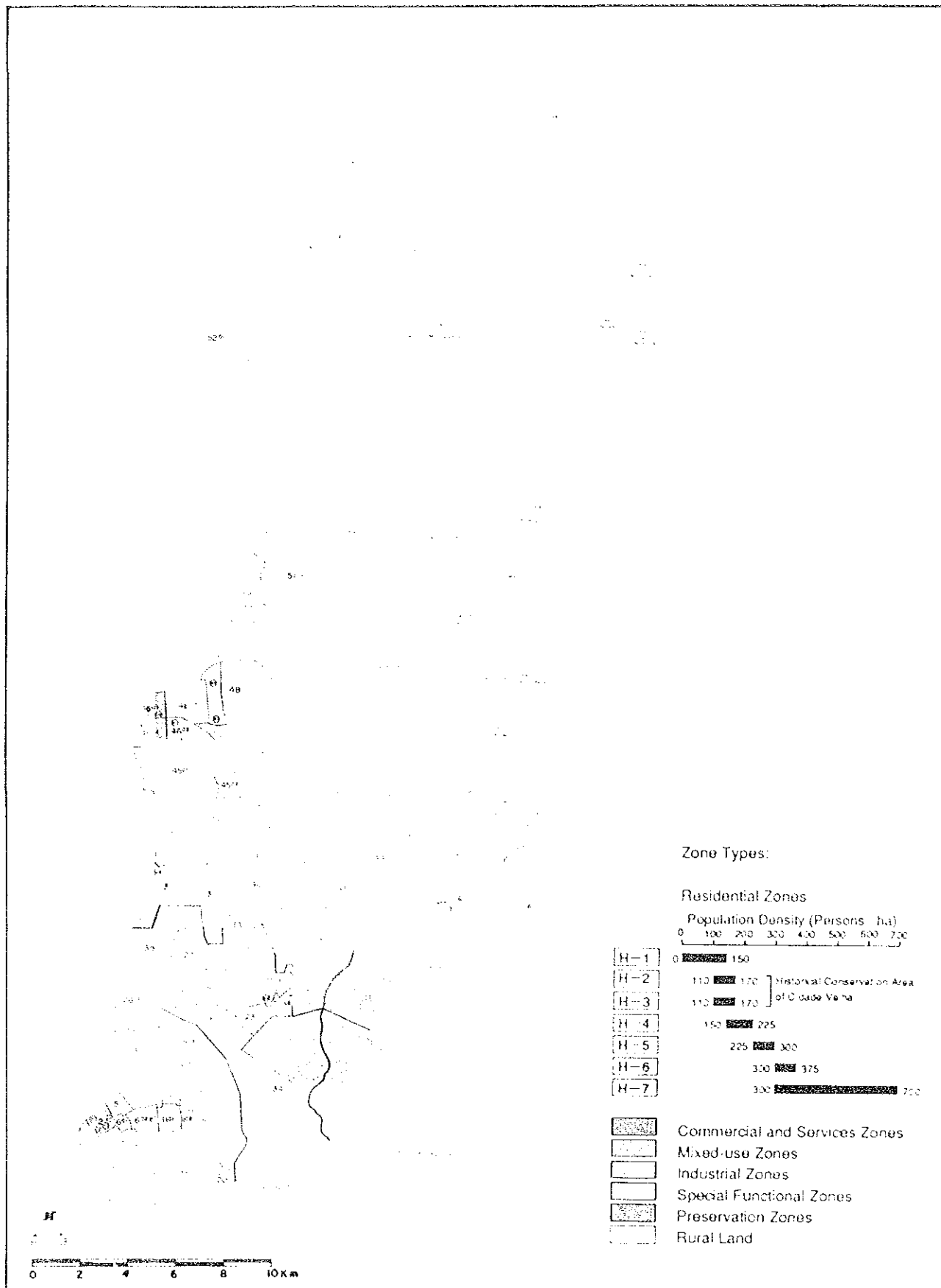


図 3.5 1 開発計画

表 3.5-1 開発計画面積

Zone types	Central area	Trans. area	Expan. area	Islands	Total (km2)	(%)
1. Commercial and services zone	1.09	-	1.03	-	2.12	0.34
2. Mixed-use zone	4.41	1.18	11.29	-	16.88	2.69
Breakdown: M-1	4.41	-	1.11	-	5.52	0.88
M-2	-	1.00	6.09	-	7.09	1.13
M-3	-	-	1.02	-	1.02	0.16
M-4	-	0.18	3.07	-	3.25	0.52
3. Habitational zone	29.78	15.78	121.89	73.13	240.58	38.33
Breakdown: H-1	-	1.80	21.03	17.86	40.69	6.48
H-2.H-3	0.37	-	-	-	0.37	0.06
H-4	16.41	12.50	90.04	55.27	174.22	27.76
H-5	-	1.48	8.56	-	10.04	1.60
H-6	3.34	-	2.26	-	5.60	0.89
H-7	9.66	-	-	-	9.66	1.54
4. Industrial zone	-	-	10.01	-	10.01	1.60
5. Special functional zone	1.85	23.81	16.91	8.37	50.94	8.12
6. Preservation zone	-	7.89	7.69	-	15.58	2.48
7. Rural land	-	-	57.03	234.37	291.40	46.44
Total	37.13	48.66	225.85	315.87	627.51	100%

3. 5. 2 将来人口収容能力

103. ベレーン市都市開発計画法による開発計画は標準人口密度をゾーン別に最大、最小値として規定している。

表3.5-2 用途別標準人口密度

Zone types (Subzones)	Population density		Ratio (%) of capable land for inhabitant
	Minimum	Maximum	
Commercial and services zone	300	375	30
Mixed-use zone:			
(M-1)	300	375	50
(M-2)	300	375	50
(M-3)	225	300	30
(M-4)	150	225	30
Habitational zone:			
(H-1)	50	150	100
(H-2)	110	170	100
(H-3)	110	170	100
(H-4)	150	225	100
(H-5)	225	300	100
(H-6)	300	375	100
(H-7)	300	700	100

Note: Following zones are assumed as non-inhabited areas; "Industrial", "Special functional", "Preservation" and "Rural land". (unit: persons/ha)

104. 表 3.5-3は開発計画の標準人口密度に基づく人口収容能力計算値を示している。調査対象地域における島嶼地域を除く人口収容量は最小値で287万人、最大値で357万人となる。1990年の実人口は140万人である。

表3.5-3 人口収容能力

Areas	Population in actual		Population capacity	
	1980	1990	Minimum	Maximum
1. Central area	645,556	712,593	772,520	1,342,340
2. Transition area	150,000	205,818	245,610	372,615
3. Expansion area	203,114	484,107	1,854,120	(1,854,120)
Total	998,670	1,402,618	2,872,250	3,568,075

105. 表3.5-4は各地域の最小及び最大人口密度とした場合の実人口と将来人口収容量との比較を示している。中心地域及び遷移地域では最小人口密度の場合、1990年においてほぼその能力限界に達しており、最大人口密度とした場合はまだ余裕がある状況である。一方拡大地域においては、最小人口密度に達していない。

表3.5-4 実人口と収容能力の比較

Areas	Capable inhabitants additionally (persons)		Carrying capacity index (%)	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
1. Central area	59,927	629,747	92.2	58.1
2. Transition area	39,792	166,797	83.8	55.3
3. Expansion area	1,370,013	(1,370,013)	26.1	(26.1)
Total	1,469,732	2,166,557	48.8	39.3

3. 5. 3 実施プロジェクト及び開発計画調査

106. パラ州住宅供給公社 (COHAB-Pa) はベレーン市において1970年より大規模住宅地開発を行なってきた。Cidade Nove, Marambaia, Conjunto Icoaraci, Conjunto Providencia/Promorar等は既に完成されたものである。現在COHAB-PaはCidade Nove 周辺に新規事業を展開中であり、その総面積は548.4haに達し、住宅用地として10,045件に相当する。(表3.5-5参照)

表3.5-5 住宅開発プロジェクト

Project names	Area (ha)	Housing units	Development terms
Conjunto Icoaraci	58.4	1,200	completed
Marambaia	78.8	1,542	-do-
Complexo Cidade Nova	624.6	16,377	-do-
Parque Residencial Catalina	46.8	770	-do-
Conjunto Providencia/Promorar	70.4	2,511	-do-
Subtotal	879.0	22,400	
Conjunto Residencial P.A.A.R.	217.6	4,289	under constr.
Conjunto Integrado Rural/Urbano	297.0	4,984	
Antonio Gueiros (Lobel)	24.0	405	
Girassol (Viana Soares)	9.8	365	1992
Subtotal	548.4	10,045	

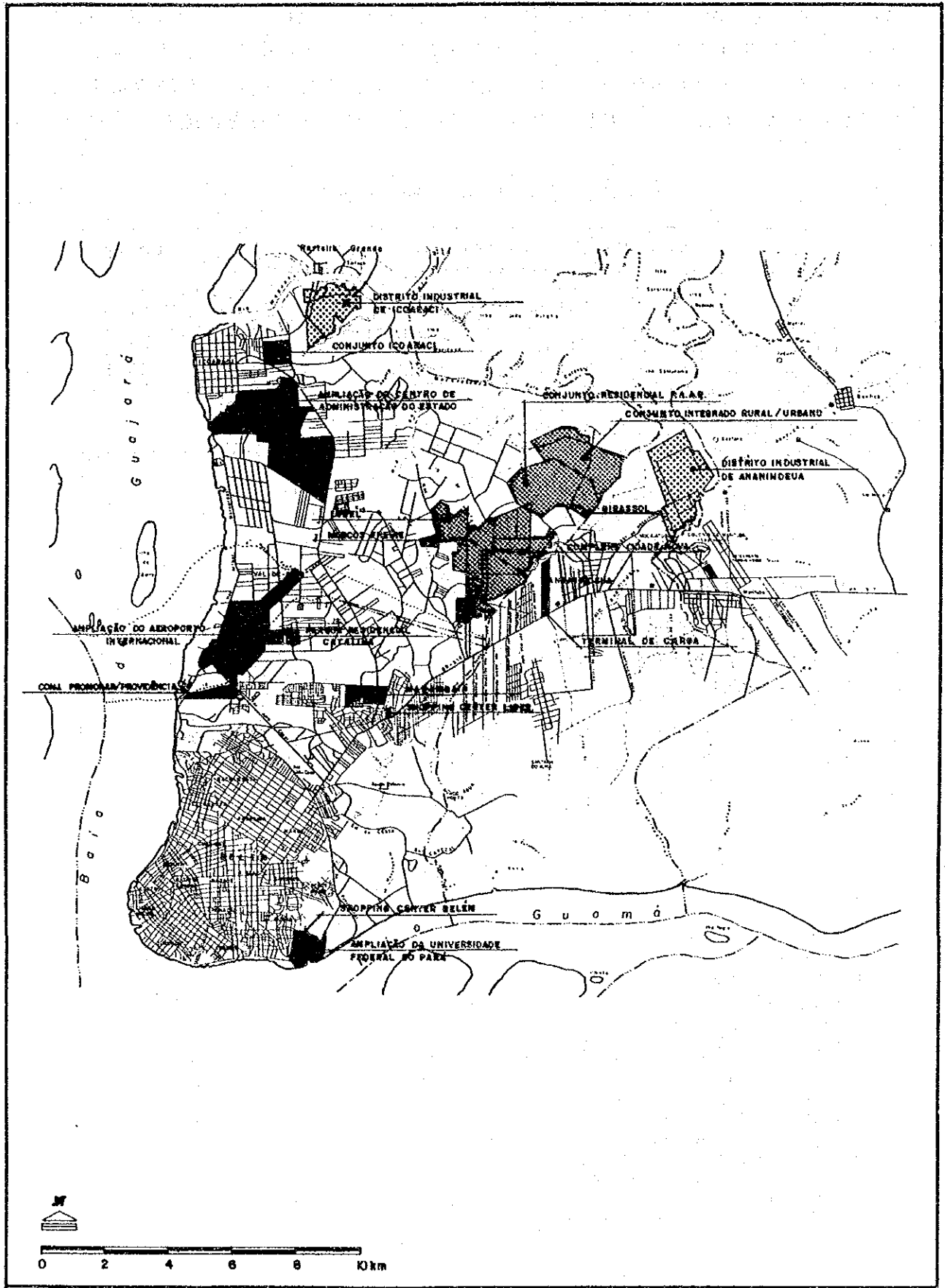


図3.5-2 主要プロジェクト位置図

107. 調査対象地域内ではアナニンデウアとイコアラシに2ヵ所の中規模工業団地が開発中である。計画実行は工業団地開発会社（CDI-Pa）が行なっており、その現状を表3.5-6に示した。

表3.5-6 工業地区

	Ananindeua	Icoaraci
Total area (ha)	454.5	204.1
Occupied area (ha)	211.4	173.6
Remaining area (ha)	243.1	30.5
No. of factories implemented	55	42
No. of employees (persons)	5,582	2,591

Source: CDI-Pa.

108. 現在2ヵ所のショッピングセンター建設計画が進められており、一つはBR-316号線沿い、エントロカメントより約1Kmの地点の“Shopping Lider”であり、規模は約153店を予定している。他はガマ地区のパラ大学前に位置する“Shopping Center Belem”であり253店、2つの映画館、劇場、8つのレストランを擁するもので、4,500台収容の駐車場も計画している。1992年又は1993年オープンの予定である。

109. Val-de-Caesに位置するベレーン国際空港の改良計画は、目標年次2000年として滑走路の延伸及び旅客ターミナルの新設を行なうものとしている。ターミナルビルに隣接してショッピングセンターの建設も計画されている。

110. パラ国立大学の拡充計画では大学の敷地内に全ての施設を総合することが進められており、大学病院の建設も含まれている。

111. イコアラシに隣接する州政府行政センターには、ベレーン中心地区にある州行政機関が移転する予定である。現在次の機関がすでに移転済となっている。

- 教育局 (S E D U C)
- 州情報処理センター (P R O D E P A)
- パラ地域技術援助開発公社 (E M A T E R - P a)

112. トラックターミナルに関してはその最終建設段階にある。エントロカメントより7 KmのBR-316号線沿いに位置し、ベレーン市内に点在する輸送会社のターミナルを全て総合することが期待されている。

113. ベレーン-バルカレーナ/Vila do Conde港間を結ぶ東部道路建設計画が進行中であり、アナニンデウア周辺でBR-316号と連結することになっている。この道路建設はガマ河、アカラ河及びモジュ河の3架橋が必要とされる。

3.6 現況都市構造および土地利用に関する問題点

3.6.1 都市構造

114. 前節までに述べた如く、当該地域は数多くの問題点を有しており、都市の発展に併なってそれらも拡大してきている。現在の人口140万人から2010年において240万人に増大するにつれ、さらにこれらの問題点が深刻になっていくことは容易に推察される。

115. 次の項目はとくに都市交通問題に関係する事項である。

(1) 商業・業務及び行政機能が中心地域に集中している点。多くの労働者が毎日郊外地域から公共バスによって通勤しており、多くの時間とエネルギーを長距離通勤により浪費させられている。

(2) 所得水準による住居地の住み分けがベレーン都市圏で進行しており、郊外地域の貧困層は十分に公共輸送機関を利用できない状態となっている。これは社会不安の一要因となりうると考えられる。

(3) 中心地域の外側に広がる政府機関用地帯は、中心地域と郊外地域とを結ぶ輸送網の整備を難しくしており、将来の郊外地域の発展により、両地域間の現在交通網への負荷はさらに大きくなる。

3.6.2 土地利用

116. アナニンデウア市は土地利用に関して規定又は条令を定めていない。市域の都市化は次世紀にさらに拡大すると予測され、アナニンデウアとマリトバ地区はこの地域の都市核となるであろう。

第4章 道路現況

4.1 道路管理に関する組織.....	53
4.2 道路インベントリー.....	54



4.1 道路管理に関する組織

4. 1. 1 連邦組織

1) 連邦街路・道路局 (DNER)

117. 運輸省の一部局であり、国道の建設・維持管理を掌轄する。BR-136号線は調査対象地域内で唯一の担当道路である。

4. 1. 2 州組織

1) パラ州運輸局 (SETRAN)

118. 州路の建設・維持管理を担当する。世界銀行 (IBRD) の融資による Av. Pedro Cabral は SETRAN によって建設され、現在は市政府にその管轄は移されている。BR-316 から分岐する モスケイロ 道路は調査区域内で唯一の州路となっている。SETRAN 内の街路・道路部 (DER) は道路計画作成を担当している。

2) パラ州計画局 (SEPLAN)

119. 州政府の計画、立案及び実施を担当する。ベレーン都市圏においては、以下の業務に当たる。

- a. プロジェクト計画及び実施を担当する部局の調整
- b. 市街化地域における詳細な土地利用についての調整と決定
- c. BMR における政府出資プロジェクトのスクリーニング
- d. BMR における統計データの収集及び分析

4. 1. 3 市組織

1) 清掃局 (SESAN)

120. 排水システムを担当する。道路網の維持管理を行っていた元 DMER 及び SEMOB の一部を吸収している。

2) 都市局 (SEURB)

121. 建物検査、建築規準及び土地利用条令の実施、市政府による都市開発計画の立案を担当する。

4.2 道路インベントリー

4. 2. 1 道路区分

122. 調査対象地域における道路は法制上国道、州道及び市道に区分されているが、国道はBR-136号線、州道はモスケイロ道路のみである。ベレーン市条令 No. 741 (1988年1月29日公布) 第3章第9項には、将来の土地利用と道路網について以下の如く規定している。

- a. 基幹道：自動車専用道路、計画最小道路巾は60m (歩道を含む)
- b. 地域基幹道：都市核を結ぶもの、計画最小道路巾は46m
- c. 主幹線：計画最小道路巾40m
- d. 準幹線： " 34m
- e. 支線： " 22m
- f. 地域街路： " 12m

上記条令には最小歩道巾として1.5m、歩行者専用道としては最小3.0mの巾員を規定している。

123. 図4.2-1は条令に添付されている将来の道路網を示したものである。基幹道としては、

- a. Av. Almirante BarrosoよりBR-136号までの区間、現在は4 - 8車線
- b. 上の道路と平行なlo de Dezembro延伸。現在のAv. lo de DezembroとAv. Perimetralの交差点を出発点とする計画線
- c. アナニンデウア市横断道計画線

地域基幹路としては、

- a. Av. Pedro A. Cabral
- b. ベレーン市街地より国際空港へ至るArthur Bernardes道路とYamada道路經由Augusto Montenegro道路とで構成される道路区間
- c. Augusto Montenegro道路よりマリトバに至る計画道路区間

ベレーン市街化地域における主幹線としては、

- a. Av. Perimetral、Av. Dr. Freitas、Av. Senador Lemos、R. Municipalida de及びAv. Bernardo Sayaoより構成される環状線
- b. Av. Magalhaes Barala、Av. Nazare及びAv. Assis de Vasconcelosより構成される区間
- c. Av. Jose Malcher
- d. Av. Genfil Bittencourt

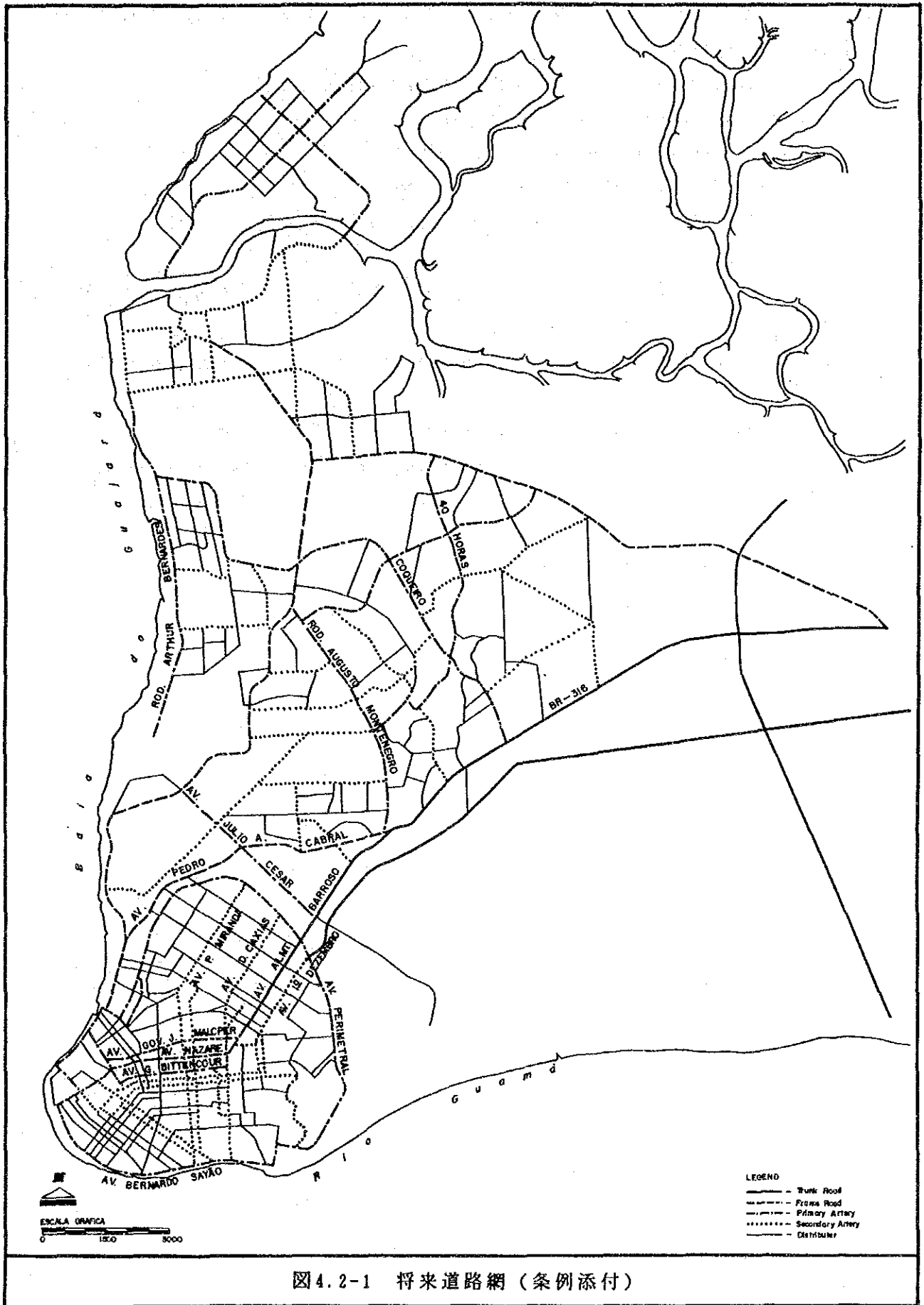


图 4.2-1 将来道路網 (条例添付)

124. 郊外地域における主幹線としては次の5区間とオウテイロ島における2道路区間となっている。

- a. Av. Almirante Barroso と空港を結ぶAv. Julio Cesar
- b. Augusto Montenegro道路の一部区間
- c. Coqueiro道路及びCoqueiro/Tapana道路
- d. Trans Coqueiro 道路及び40 Horas道路
- e. 40Horas 地区内道路とAugusto Montenegro道路を連結する区間

125. ベレーン市街化地域において、次の道路は準幹線として規定されており、上述の主幹線間を連結している。

- a. Av. Pedro Miranda とAv. Alcindo Cacela/Tv. 9. de Janeiro とを結ぶ区間
- b. Av. Doque de Caxias とAv. Jose Bonifacioとを結ぶ区間
- c. Av. 10 de DezembroとAv. Conselheiro Furtado /R. Mundurucas を結ぶ区間
- d. Av. Pader EutiquioとR. Apinages
- e. Tucunduba 運河沿いの道路

4. 2. 2 舗装状況

126. 図4.2-2に中心地域における舗装道路の位置を示した。また表4.2-1にゾーン毎の舗装状況別道路延長を示している。全長443Kmのうち、約200Kmは未舗装である。Bairro別には舗装率はComercio, Nazare及びRedutoが90%を超えている。さらにこの地区では歴史的な石だたみ路を未舗装としているので実質的にはすべての道路が舗装されていると見られる。一方、市の南部のTerra Firme, Guama, Condor等のBairroにおいては舗装率は30%を割っている。

127. 郊外地域においては、新しく開発された住宅団地内の道路を除き、ごくわずかの次の道路が舗装されているだけである。

- a. BR-316
- b. Augusto Montenegro道路
- c. Arthur Bernardes道路
- d. Trans Coqueiro - 40 Horas道路
- e. Coqueiro - Coqueiro / Tapana道路
- f. Icoaraci - Outeiro道路

表 4.2-1 舗装状況

Bairro	Road Length (Km)			%
	Paved	Unpaved	Total	
COMERCIO	20.7	0.3	21.0	98.6
NAZARE	19.3	0.6	19.9	97.0
REDUTO	12.2	0.4	12.6	96.8
BATISTA CAMPOS	14.2	1.6	15.8	89.9
SAO BRAZ	17.7	2.5	20.2	87.6
UMARIZAL	24.5	3.9	28.5	86.0
CIDADE VELHA	10.9	3.5	14.4	75.7
CANUDOS	5.2	3.3	8.6	60.5
MARCO	35.5	24.6	60.0	59.2
PEDREIRA	22.1	18.0	40.2	55.0
CREMACAO	8.5	10.4	18.8	45.2
FATIMA	3.5	4.6	8.1	43.2
JURUNAS	13.0	18.0	31.0	41.9
TELEGRAFO	10.4	17.9	28.3	36.7
CONDOR	6.6	17.9	24.4	27.0
GUAMA	12.2	40.7	52.8	23.1
TERRA FIRME	6.8	31.9	38.6	17.6
Total	243.3	200.1	443.2	54.9

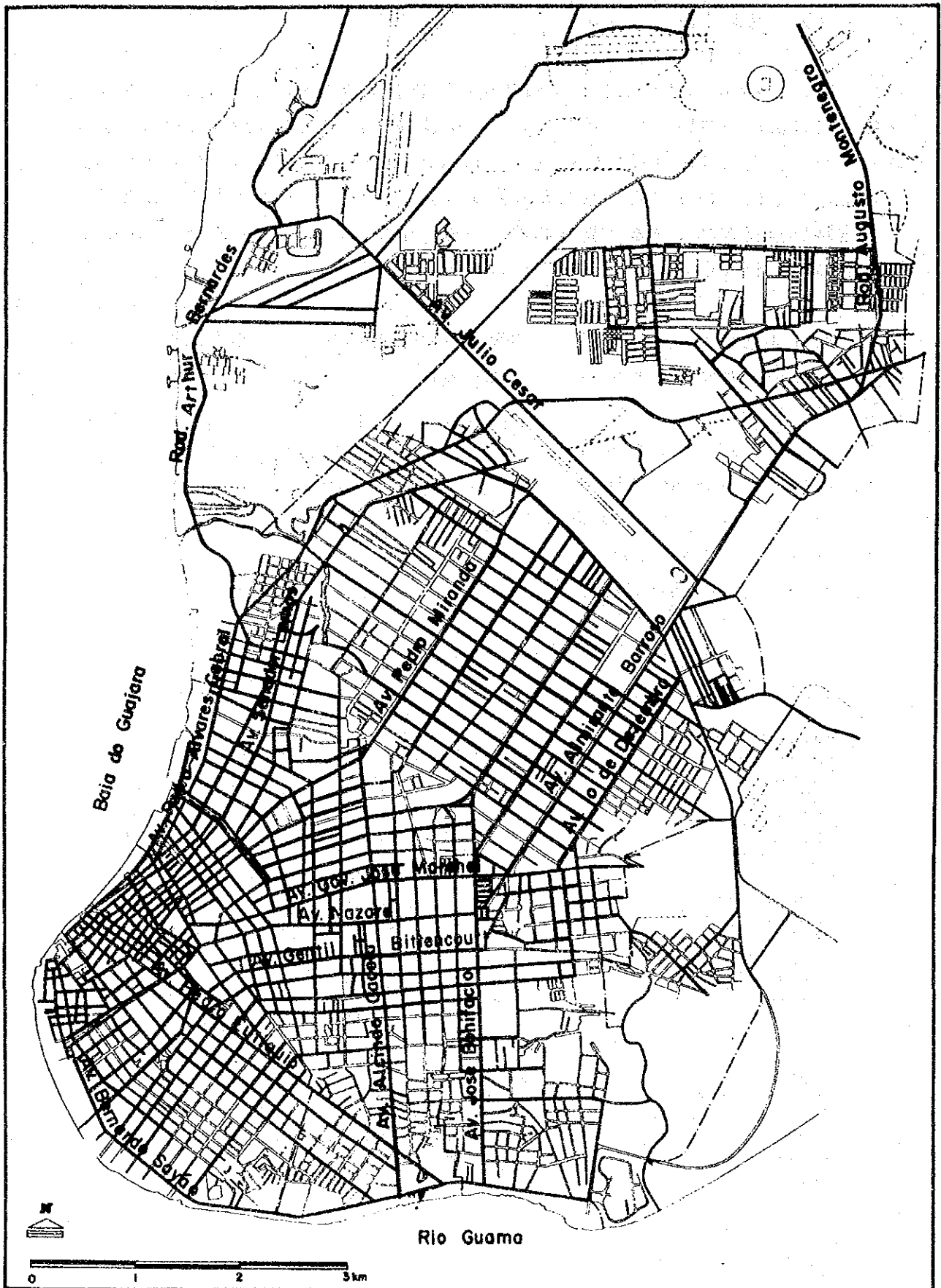


图 4.2-2 铺装道路

4. 2. 3 道路巾

128. ベレーン市街化地域での主幹線道路は一般に20mの道路巾を有し、2方向通行の場合には2車線道路として、また一方向通行の場合には路上駐車のない時には3車線、多い時には2車線道路として利用されている。

129. Av. Almirante Barrosoは総巾員が45mであり、中央分離帯と側方分離帯とを有する。2方向8車線道路として利用されている。この道路の続きとしてのBR-316号線は13mの中央分離帯を有する総巾59mの道路であり、2方向4-6車線として用いられている。

130. Augusto Montenegro道路は2区分に分けられる。第一の区間は5.2mの中央分離帯を有する総巾員52mの道路区間で、2方向6車線として用いられている。(BR-136号との交差点からKm 3.1まで)他の区間は4mの中央分離帯を有する巾32mの区間であり、2方向4車線として用いられている。

131. Av. Pedro Cabralは総巾員30m(中央分離帯3.3m、両側車道巾各9.5m)であり、2方向4車線で運用されている。

132. Pedreira地区を南北に縦断するAv. Pedro Mirandaは45mの巾員を有し、中央に8.2mの2方向2車線、3.8mの側方分離帯及び8.2mの一方向2車線の若方車線という構造となっている。合計6車線道路として用いられている。

133. Av. Dugue de Caxiasは同じく同地区を南北に縦断しているが、45mの巾員を有し、その内中央分離帯が20m、2方向4車線道路として運用されている。

134. Av. Almirante Barrosoを平行のAv. 1o de Dezembroは2方向6車線であるが、総巾員は45m、中央分離帯4.7m、車道部片側14mとなっている。

135. Centro地区の道路巾は一般的に5mである。これらの道路は一方通行として規制されており、路上駐車、ときには歩道上駐車の原因によるものである。Centro地区を囲む道路は以下の如くである。

a. Av. Assis de VasconcelosとAv. Presidente Vargas

総巾員30m、車道巾20m、4車線

b. R.B. Castilho FrancaとAv. Marchel Hermes

総巾員17m、車道巾12.5m、Ver-0-Peso市場前は一方向3車線

c. Av. 16 de NovembroとAv. Portugal

総巾員20m、車道巾7m、1方向2車線

d. Av. Almirante Tamandare

総巾員37m、中央に10mの運河、7～8mの車道巾、4車線、部分的に一方向／2方向として運用

4. 2. 4 道路構造物

136. Cidade Novaに通ずるCoqueiro道路とBR-316号との交差点は調査地域における唯一の立体交差構造となっており、2つのループランプを有するトランペット型である。

137. 調査対象地域での主要橋梁は

- a. イコアラシよりオウテイロへの道路上マグアリ河上、橋長約300m
- b. BR-316号よりモスケイロの道路上、Furo das Marinhas地点、橋長約1.5Km

138. 市街化地区には多数の橋梁、カルバートがあり、それらの内かなりが木造のみである。