

表4-20 主要河川の水質

河川名  測定地点 (原則として 下流域)	大腸菌群 (MPN/100ml)		BOD (mg/l)		N (mg/l)		P (mg/l)		濁度 (JTU)		Total Solid (mg/l)	
	平均		平均		平均		平均		平均		平均	
	最大	最少	最大	最少	最大	最少	最大	最少	最大	最少	最大	最少
シンガス川	255		1.9		0.86		0.04		38.5		153	
ANDIRA	49,000	13	3.0	1.00	1.99	0.30	0.11	0.01	140	3.2	378	66
イグアス川 ESTREITO DE IGUACU	298		1.00		0.51		0.04		31.3		45	
	5,000	23	-	-	0.74	0.28	0.08	0.02	60	8.2	100	16
イタラレ川 OLARIA DOS PADRES	27,749 70,000		4.00		5.03		0.11		355		978	
	11,000		5.00	3.00	9.3	0.75	0.20	0.02	380	330	1,364	591
イバイ川 NOVO PORTO TAQUARA	1,004		1.00		0.23		0.06		47		103	
	13,000	79	-	-	0.50	0.01	0.17	0.01	115	12	222	53
海岸河川	326		1.00		0.51		0.03		2.1		79	
MERCULHAO	1,300	47	-	-	1.00	0.32	0.08	0.01	3.5	0.5	135	45
パラナ川	1,694		1.70		0.25		0.13		82.3		115	
ARROIO GUACU	2,200	1,300	2.00	1.00	0.40	0.01	0.57	0.01	125	41	153	53
パラナ パネマ川 PTO ALMEIDA	1,062		1.50		0.48		0.20		36		108	
	2,300	490	2.00	1.00	0.57	0.38	0.36	0.04	41	31	114	101
ピキリ川	649		1.00		0.25		0.04		43.7		88	
PORTO SINOP	1,400	230	-	-	0.32	0.14	0.05	0.03	64	26	115	60
ピラポ川 VILA SILVA JARDIM	1,168		1.00		0.62		0.09		64.8		144	
	23,000	90	-	-	1.35	0.24	0.16	0.04	188	8	256	76
リベイラ川 FOZ DO SAO SEBASTIAO	420		1.10		0.27		0.05		12.2		120	
	1,100	110	3.00	1.00	0.46	0.10	0.10	0.01	33	3.9	159	82
チバジ川	227		1.10		0.74		0.12		35.4		55	
JATAIZINHO	5,000	12	2.00	1.00	1.10	0.50	0.29	0.04	73	6.5	122	9

パラナ州の水質 1987SUREHMAより

表 4 - 21 工業排水基準

項 目	基 準 値
pH	5 ~ 9
温度	3 ~ 40 C
鉱油類	20mg/l
動植物油脂類	50mg/l
アンモニア	5.0mg/l (asN)
A s	0.5mg/l
B a	5.0mg/l
B	5.0mg/l
C d	0.2mg/l
C N	0.2mg/l
P b	0.5mg/l
C u	1.0mg/l
C r (三価)	2.0mg/l
C r (六価)	0.5mg/l
S n	4.0mg/l
フェノール	0.5mg/l
F e	15.0mg/l
F	10.0mg/l
M n	1.0mg/l
H g	0.01mg/l
N i	2.0mg/l
A g	0.1mg/l
S e	0.05mg/l
硫化物	1.0mg/l (as S)
亜硫酸塩	1.0mg/l (as S O <sup>2-</sup> )
Z n	5.0mg/l
カルバミン酸基	1.0mg/l
硫化炭素	1.0mg/l
クロロフォルム	1.0mg/l
四塩化炭素	1.0mg/l

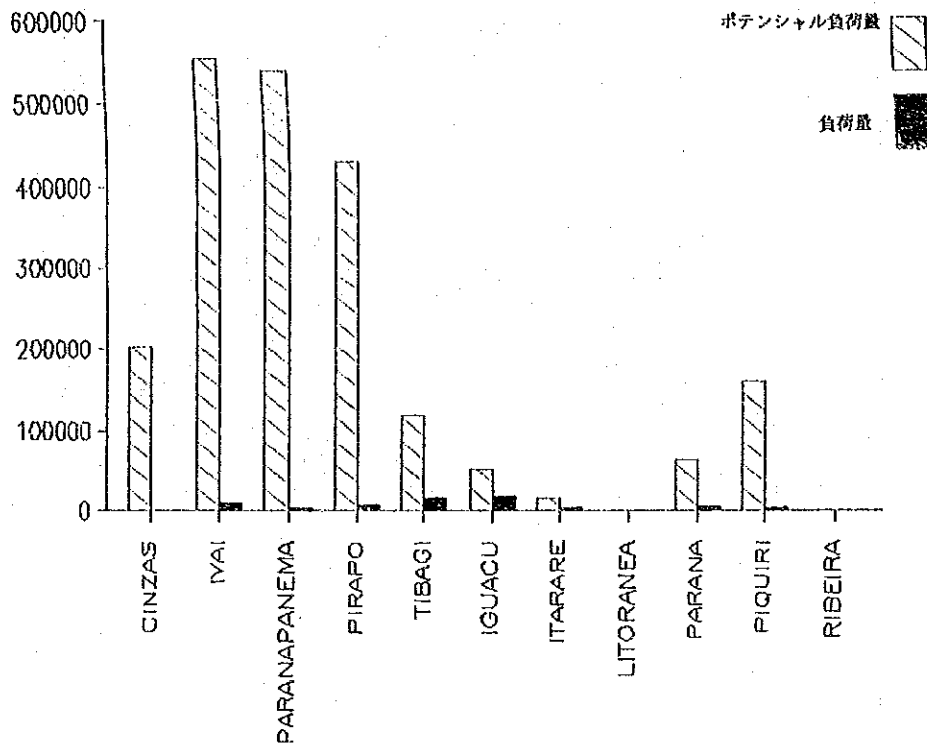


図 4 - 15 流域別の工業排水有機物汚濁負荷量

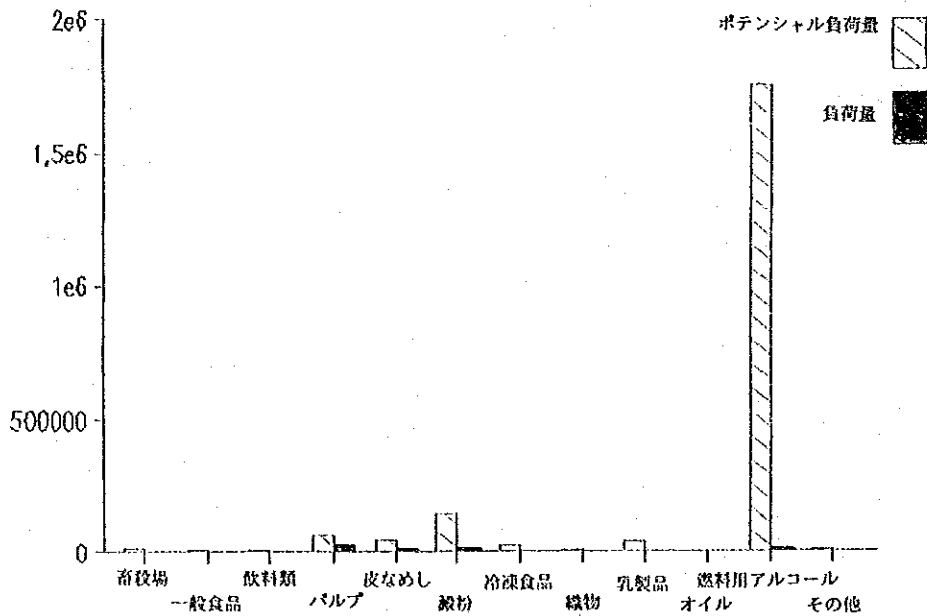


図 4 - 16 産業別の工業排水有機物汚濁負荷量

パラナ州環境院 Joao Lech Samek氏の報告書より

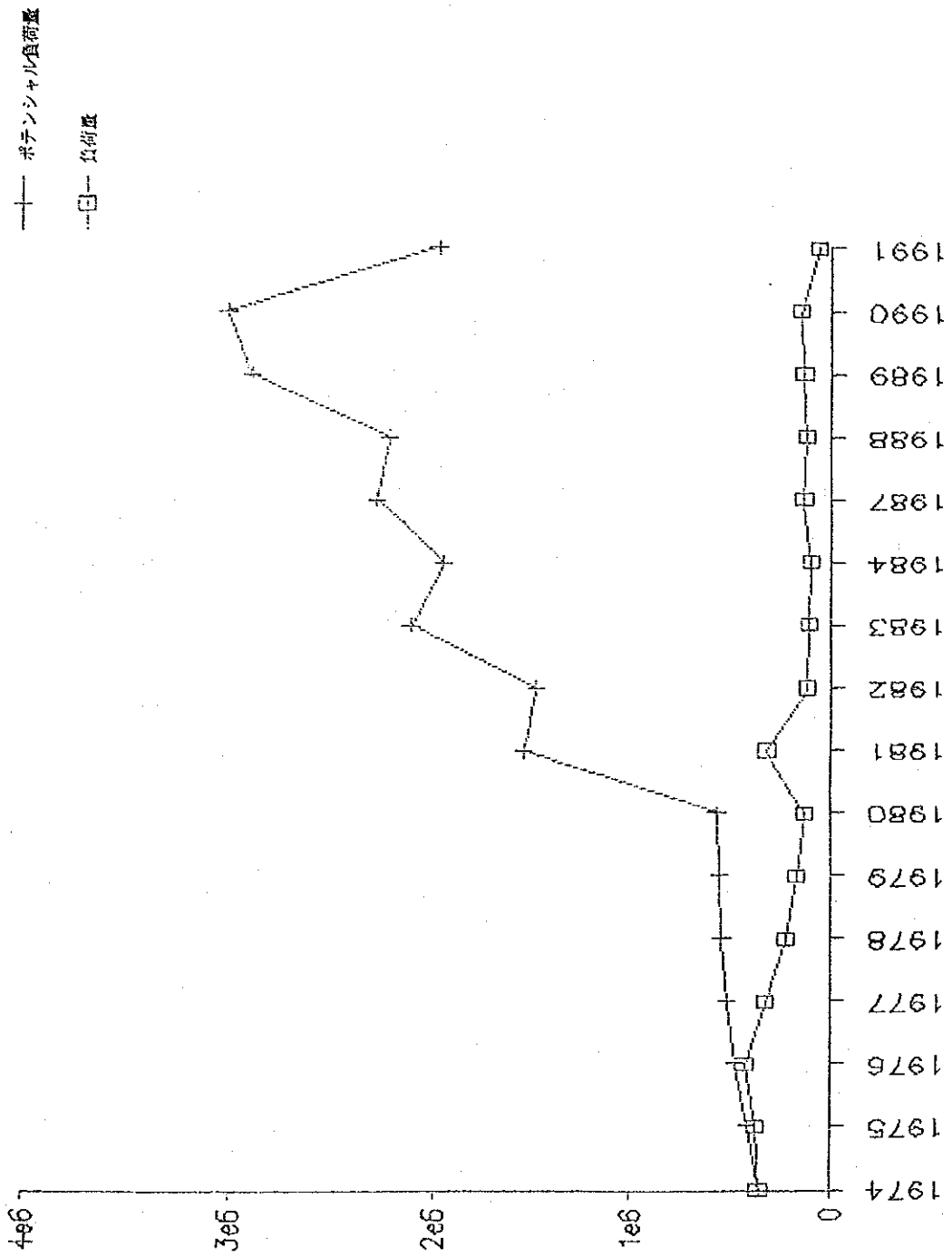


図4-17 工業排水有機物汚濁負荷量の推移

パラナ州環境院 Joao Lech Samek氏の報告書より

#### 4-6-3 環境対策

##### (1) 保護地区

州内にはイグアス国立公園（イグアスの滝周辺）、スペラゲイ国立公園（海岸地帯の北部）の二つの国立公園、IRATI（クリチバの西）とACUNGUI（クリチバの北西）の二つの国立保護森林、及び44の自然保護区（重要な水源地など）があり、これらの地域ではあらゆる開発が制限されている。こうした保護区を抱える地方公共団体には開発ができない見返りとして、通常は流通税の20%が地方公共団体、残り80%が州政府のところを、25%が地方公共団体に入るように税制面で優遇措置がとられている。

##### (2) 水質保全

ブラジルでは天然水を内陸水は5段階（特級、1～4クラス）、汽水は2段階、海水は2段階に分け、水質に応じて保護政策や使用目的が定められている。陸水特級は簡単な浄化で飲料でき、こうした水源のある地域での建設は許可されない。1～2クラスは一般に水道水の水源となり、3～4クラスは農業用水や工業用水に利用されており、排水が流れ込むのはこのクラスの河川である。表4-22に代表的な項目についての基準値を示す。

表4-22 河川的环境基準

クラス	1	2	3	4
FECAL COLFORMS	200MPN/100ml	1,000MPN/100ml	-	-
TOTAL COLFORMS	1,000MPN/100ml	5,000MPN/100ml	-	-
BOD	3mg/l	5mg/l	10mg/l	10mg/l
DO	6mg/l	5mg/l	4mg/l	2mg/l
濁度	40NTU	100NTU	-	-
pH	6～9	6～9	6～9	6～9
総リン	-	0.025mg/l	0.025mg/l	0.025mg/l

あらゆる河川がクラス4以上に維持されることを目的として排水基準や水質保護条令が定められている。規制以上の排水を流した事業体は違反の程度により指導、罰金、操業の一時停止などの罰則が与えられる。操業停止の罰則が一番重く、処理設備が改善されるまで続き、その間、罰金が課せられる。ただし、逮捕されることはない。こうした処罰はすべてパラナ州環境院の管轄で実施される。

州政府はイグアス川上流の水質浄化に資金投入をしており、水質改善により処理コストが下がることによって利益を得るパラナ衛生公社に対して料金を徴収している。徴収した料金で基金を作り、環境改善のために使用している。

## 5. 本格調査の内容

### 5-1 調査の基本方針

(1) 以上に述べたパラナ州の水環境の現状は、以下のように要約できる（「水環境」とは、水資源・河川の利用や洪水被害の防止という観点に加え、河川生態系の保全・改善も含む、水と人間のかかわり合いを総称したものと定義する）。

- ・一部の山岳地帯を除きパラナ州のほとんどがなだらかな丘陵地帯であることから、河川の流域は、一部の自然保護地区を除き極限まで農地開発が進み裸地化している。
- ・この結果、農地や切土法面からの土壌の流出が著しく、河川水は赤濁している。州北部では、農地に等高線状に畝を作り土壌流出を防ごうとしているが、効果は不明である。河川水の濁度の増加に伴う生態系の変化は、この数十年間に顕著になったということある。また、濁度の増加が浄水場の処理能力に大きな負担になっている例もある。
- ・パラナ州北部の主要都市は、マラリヤ対策の観点からテーブル状の台地の上に立地しており水利用は、台地からの湧水を源流として放射状に流れる小河川に依存している。
- ・都市の発展に伴い、小河川における水利用は流量の不足により問題を生じるとともに、都市排水や畜産業・化学工業などの排水による水質悪化から取水に支障を生じている。
- ・都市部では不法占拠により、また農業地帯では農地の拡張により、河川の両側30mの保全することとされている緑地帯が消失しつつある。
- ・主要都市における下水道整備は総じて進んでいるが、処理レベルが低い施設の排水と未処理地域の排水により都市河川の水質は悪化している。
- ・洪水の問題は、州都クリチバのような大都市周辺の低地に都市域が拡大した場合と、イグアス川沿いの河川港都市が浸水に悩んでいる場合などがあげられている。前者については先述のとおりPROSAMのような対策が進められているが、後者については築堤を検討したが経済的に引き合わないとの結論になったとのことであり、毎年のように浸水を繰り返している状態である。
- ・これらの水環境に関わる問題の多くは、この数十年の間に顕在化してきたところ、危機感の高まりを受けてチバジ川（1989年から）をはじめ数河川では河川生態系の基礎調査が進められてきている。また、河川の水質データは、未整理ではあるがよく蓄積されている（ただし、データの信頼性については、水質データをはじめチェックする必要がある）。しかしながら、今回のS/Wに名前が挙げられている大河川の管理は、以前は連邦政府が行っており、1990年からパラナ州政府に移管されたという事情も相まって、これらの各種データをもとに、これをどう処理し、処理した結果を受けてどのような対策を立案、実施していくかという部分について未だ経験がなく、この部分について我が国の協力を得たいとの説明が、現

地担当者からあった。

(2) 以上のような水環境の現状とパラナ州政府の技術的・行政的レベルの高さを考慮すると、本格調査の基本方針として次の二点が上げられる。

a. 本格調査を通じてパラナ州政府の自立体制の確立をめざす

- ・上述の通り、パラナ州は、この数十年の間に急成長をとげた結果、水環境にいくつかの問題が集約的に現れるようになった。並行して水環境に関する技術の修得も進められていったが、現時点においては技術的な経験の蓄積が少ないために、総合的に水環境の問題に対処できる状態にはなっていない。
- ・しかし、調査団が観察したところによれば、パラナ州政府の基礎的な技術力は十分に高く、当方から問題への取組み方の方法論を示し、パイロット流域への適用の仕方をケーススタディとして提示すれば、先方がこの方法を吸収し独力で他の流域について同様の調査を実施できるようになる可能性が高い。
- ・パラナ州がそのように自立して水環境問題に取り組める状態になれば、同様な地形地質条件から類似の問題に悩んでいると思われる近隣の州、さらには近隣国にも技術移転が図られることが期待できる。
- ・以上のことから、本格調査の実施にあたっては、あらゆる機会をとらえてパラナ州政府の自立体制の確立が図られるよう配慮することが望ましい。

b. 河川の流域を総合的に考慮した対策案の検討手法を提示する

- ・河川の問題は河川の中だけでは解決できない。したがって、水環境の問題を考えるに当たっては、河川に関わるあらゆる分野の科学技術・法制度を総合的に体系化し、流域全体を見ながら最も有効な対策を考えていく必要がある。
- ・水環境を検討するに当たっては、我が国で行われている次の手法が参考になるとと思われる。

水循環を総合的にとらえ対策を検討する手法――水環境管理計画

総合治水対策（水防災対策）（注）

水環境の基礎データを調査する方法

――水辺の国勢調査マニュアル(案)

河川砂防技術基準(案)(調査編、計画編)

- ・これらの手法は、段階的に作成されてきたものであるため、パラナ州の現状に則した修正を加えるとともに、各手法を全体として統一の取れたものとなるよう再編成する必要がある。
- ・ただし、対策検討手法の中には大規模すぎて経済的に困難な対策もあろうし、データ調査手法の中には器材人材の不足から適用できないものもあり得る。a. で述べたようにパラナ州が本格調査以後も自立して調査を継続できるようにするためには、これら対策や手法の現地への適用可能性を事前に検討する必要がある。

（注）「総合治水対策」は、洪水をもたらす外力である降雨を河川のみでなく、流域の

保水・遊水機能とも分担して受け持とうとする考え方を基本に、洪水被害の軽減のために耐水性の高い土地利用形態への誘導や避難対策などのソフト面を組み合わせたものであり、「総合水防災対策」は、一定規模の洪水の襲来は所与の条件としつつ、それを堤防のみで河川内に閉じ込めようとするのではなく、住宅などは地盤を嵩上げて浸水から守り、それ以外の土地を嵩上げた道路などや二線堤により区画して浸水被害を最小限にとどめようとするものである。

## 5-2 調査対象地域及び範囲

調査の対象地域はパラナ州全域で、主要な流域は次の通りである。

- ・パラナ川
- ・パラナパネマ川
- ・イグアス川
- ・ピキリ川
- ・イバイ川
- ・ピラポ川
- ・チバジ川
- ・シンザス川
- ・イタラレ川
- ・リベイラ川
- ・海岸河川流域

## 5-3 調査項目及び内容

### 〈フェーズⅠ〉

この期間においては、資料収集と現地踏査を行うとともに、基本方針b. で述べた我が国で開発された手法の体系化を行う。

体系化を行う手法の例としては、以下のようなテーマが考えられる。

- ・流域の水循環モデルの作成手法
- ・土砂生産、流送モデルの作成手法
- ・流域汚濁負荷発生モデルの作成手法
- ・河川水質シュミレーション手法
- ・洪水追跡モデルの作成手法
- ・洪水流出予測手法
- ・治水地形分類図の作成手法
- ・水需要予測手法 など



また、我が国の河川・流域管理に関する法制度の紹介としては、次のようなテーマが考えられる。

- ・河川の利用に関する許可及び利用料に係る法制度
- ・河川の水質汚濁防止のための措置及び罰則に係る法制度
- ・下水道に関する料金制度
- ・総合治水対策
- ・水環境管理計画 など

調査項目の詳細は以下の通りである。

(1) 国内準備作業

- a) 関連資料・情報の収集・整理
- b) 水環境に関する既存の手法の体系化

我が国の水環境対策の手法を現地への適用可能性を考慮しつつ体系化する。

(2) 既存資料の収集、整理（現地調査）

次の既存資料を本格調査の課題抽出及びプラン・オブ・オペレーション立案の観点を踏まえ、収集、整理する。

- a) 水文・気象
- b) 地形図・航空写真
- c) 地質
- d) 地下水
- e) 水利用・水利権
- f) 水質
- g) 洪水被害及び土壌侵食の現況・対策
- h) 生態系及び環境的配慮
- i) 灌漑・農業
- j) 水力発電
- k) 生活給水及び産業給水
- l) 舟運
- m) 流域管理及び保全
- n) 社会経済
- o) 都市及び地域開発計画
- p) 土地利用計画
- q) 水資源開発・利用及びその保全に関する法制度、規制、政策及び慣行
- r) 水資源開発・管理に関する既存組織、行政

s) その他

### (3) 現地踏査

プラン・オブ・オペレーション立案の観点をつまみ、水資源利用に関する問題点の確認と対象地域の概略の把握を目的とした次のような踏査を実施する。

- a) 地形／地質
- b) 河川現況
- c) 水利用実態
- d) 土地利用実態
- e) 洪水被害実態
- f) 地下水ポテンシャル調査
- g) 水質汚濁現況
- h) 生態系及び環境的側面
- i) その他

### (4) マスタープラン作成のための方法論（プラン・オブ・オペレーション）の確立

事前準備作業で体系化した我が国の水環境に関する手法を、現地調査の結果をつまみ、加筆・修正し、マスタープラン作成のための方法論として確立する。

#### <フェーズⅡ>

この期間においては、補足的資料収集や必要な現地調査を行うとともに、流域圏ごとの現状及び将来における課題の抽出を行う。

- ・水利用に関しては、原則的に流域圏ごとに2005年及び2015年の水需要を算定することとするが、流域圏の境に位置する都市（例えばカスカベル）のような水供給のオルタナティブとして地下水が考えられるところでは、都市域がいくつかの大河川流域に分割されているとしても一つの地域として水需要を検討する。なお、地下水については、揚水可能量の評価手法について担当者より技術移転の要望があったので対応する必要がある。
- ・洪水については、流域面積の大きな河川では被災地域を対象とした「水防災対策」を、中小河川では上下流一体となった「総合治水対策」を、それぞれ念頭におきつつ課題の抽出を行う。
- ・水質に関しては、水道水源となっている河川及び水環境上重要な河川（都市河川のみではなく海岸地域の観光上マイナスとなっている河川を含む）について、下水道整備の進捗状況を勘案して現状及び将来の課題の抽出を行う。
- ・生態系に関しては、流域の農地開発における土壌流出防止対策が大きなポイントとなると思われるが、入手できるデータをもとに問題点を抽出する。

- ・以上のように抽出された流域ごとの課題を総合的に記述し、これに対する手法の適用可能性を述べ、州全体における今後の検討の方向を示す。あわせて、課題の重要性・緊急性を検討し、プライオリティを付してパイロット流域を選定する。

調査の項目の詳細は以下の通りである。

(1) 補足資料の収集、整理

データの補完及び既存データ精度の確認を目的とし、補足資料を収集・整理する。さらに、データバンクの整備拡張するとともに、解析機能の強化を実施する。

(2) 水資源ポテンシャルの把握

a) 表流水

- ・主要な気象水文観測点の視察やパラナ州環境院が行っている河川流量調査に同行し、観測機器、方法、データ整理状況を確認する。
- ・パラナ州環境院が行っている河川水質分析調査に同行し、観測機器、方法、データ整理状況を確認する。また、農薬、重金属については調査団独自で調査を実施する。
- ・既存の河川流量や水質データおよび現地調査結果に基づいて、流域ごとの表流水賦存量、開発可能量を設定する。

b) 地下水

- ・登録されている既存井戸について地域を限定してアンケート形式で利用状況を調査する。
- ・地域を限定して生活排水に係る項目についての水質検査を行う。
- ・クリチバ、カスカベルなど今後の水供給のオルタナティブとして地下水が考えられる地域において既存井戸を利用して揚水試験を実施し、帯水層の水理定数値や適正揚水量を求め、既存の数値と比較する。
- ・井戸台帳や現地調査結果、地質図、衛星写真画像解析に基づいて、水理地質図、地下水資源評価図の作成を行う。

(3) 航空写真判読・衛星写真画像解析

衛星写真映像（ランドサットを想定）及び地形図、地質図を基に土地利用状況、地形分類、地質構造を解析し、土地利用評価、土壌侵食評価、洪水被害地区の把握、地下水資源評価、流域特性調査などの基礎資料とする。また、さらに詳細な地形、地質構造については航空写真より判読する。

(4) 水資源開発・利用基準の検討

ブラジル側政府と協議し、次に示すような項目について水資源開発に伴う基準などを検討する。

- a) 水資源開発プロジェクトの利水安全度
- b) 河川維持流量
- c) 水資源開発計画のための計画・設計基準
- d) 流域・環境保全

(5) 利水状況と水資源開発の必要性及び問題点

水資源の利用状況を把握するとともに、利水状況と水資源開発の必要性及び問題点を検討するためフェーズⅠの補足として調査する。

- a) 社会経済活動
  - ・人口
  - ・産業構造
  - ・開発政策
  - ・経済活動
- b) 土地利用政策・計画
  - ・土地利用状況
  - ・土地利用政策
- c) 灌漑及び農業開発
  - ・既存の農業地域、主要作物、灌漑用水量など
  - ・既存の農業開発計画
  - ・作物、作付け条件、土壌分類などを配慮した農業開発ポテンシャル
  - ・現在及び将来の畜産開発
- d) 都市・地域開発
  - ・既存の都市、市場及び市街化地域
  - ・都市計画及び地域開発計画
  - ・上水道システム
  - ・給水原単位
  - ・漏水率
  - ・汚水・廃棄物による水質汚濁及び下水道システム
- e) 工業開発
  - ・工業開発現況
  - ・工業開発ポテンシャル

- ・利用可能水資源の観点からの工業開発候補地域
- ・工業及び工業廃棄物による水質汚染
- f) 水力発電
  - ・水力発電供給計画及び電力需要予測
  - ・水力発電ダムの候補地・計画
  - ・発電コスト
- g) 洪水防御
  - ・洪水氾濫及び浸水地区と洪水流量との関係
  - ・既設洪水防御施設
  - ・洪水防御計画
- h) 土壌侵食
  - ・侵食地区と地形及び流況
  - ・既存侵食対策計画及び対策施設
  - ・侵食被害状況
- i) 内水漁業
  - ・伝統的魚種、漁獲量など
  - ・内水漁業開発
  - ・漁業補償
  - ・社会・自然環境
- j) 内水運
  - ・利用状況
  - ・河道・河床状況
  - ・開発計画
- k) 森林開発及び流域保全
  - ・現況および現行システム
  - ・社会・地域住民
  - ・将来計画
- l) 流域環境
  - ・自然・生態系
  - ・社会・地域住民
  - ・住民移転
  - ・伝統文化
  - ・レクリエーション

m) 流域・河川管理

- ・法体系
- ・組織・住民参加
- ・運営・管理
- ・水質・浮遊土砂
- ・利水調整

(6) パラナ州全域の水環境改善計画（M/P）の基本構想の策定

以上の調査結果を基に各流域の水収支を予備的に検討するとともに、ブラジル側との十分な協議を踏まえ州全域の水環境改善計画（M/P）の基本構想を策定する。

(7) 水需要予測

- a) 短期（2005年）・長期（2015年）における流域別の経済開発目標とポテンシャル予測を行う。
- b) 短期（2005年）・長期（2015年）における流域別の水需要予測を行う。

(8) 水需給量の設定

セクター別の水需要を集計して流域別の水需要を設定するとともに、水資源開発施設で供給すべき水量を設定する。

(9) パラナ州全域の水環境改善計画の策定

設定された水需給量に基づき、次の検討を含むパラナ州全域の水環境改善計画を策定する。

- a) 表流水、地下水の利用可能性
- b) セクター間の水利用調整
- c) 生態系への影響及び回復
- d) 水資源利用計画にかかる概算費用の検討

(10) 社会・環境影響評価

パラナ州の「環境アセスメント法」に基づき、水環境改善計画の社会的・環境的影響を評価するとともに、負の環境影響を緩和ないし最小化する方策を検討する。

(11) 法体系、組織の見直し

次の項目について提言を行う。

a) 法体系

- ・河川利用に関する許可及び利用量に関する法制度
- ・水質汚濁防止のための措置及び罰則に関する法制度
- ・下水道に関する料金制度

b) 組織

- ・関連機関の組織、人員、責任・権限範囲
- ・慣行及び運用実務
- ・要員訓練計画
- ・住民参加

(12) 水環境管理

パラナ州全域の水環境の管理方法についての提言を行う。

(13) プロジェクト評価

策定されたプロジェクトを、技術、経済、財務、社会・環境的影響などの観点から総合的に評価する。

(14) マスタープランのためのパイロット流域の選定

課題の重要性・緊急性を検討し、プライオリティを付してパイロット流域を選定する。

〈フェーズⅢ〉

この期間においては、パイロット流域に適用するため手法の見直しを行い水環境改善計画を作成する。ブラジル側の意向によれば、パイロット流域として、チバジ・イグアスの両川があげられているので、この河川を想定すれば以下のような調査内容が考えられる。

- ・チバジ川については、流域全体から見た濁度の改善対策としてどのような対策案があり得るかがひとつのポイントとなろう。土壌保全という観点からは、我が国においては沖縄の赤土流出防止対策の事例があり、またアメリカ合衆国での土壌保全対策の事例もある。河川の生態系を保全・改善するための目標水質を設定し、それを達成するために行われるべき流域あるいは河川内での対策を検討するという手順が考えられる。各種土壌保全対策の効果量を把握するにあたり既往のデータのみでは不足する場合は、実験流域を設定し効果測定を行う必要が出てくるので、そのための方法論を提示することが必要である（この方法論の提示は、できるだけ早い時期に（できればフェーズⅡで）することが望ましい）。

流域全体を見た汚濁負荷対策としては、点源（製紙会社など）、面源（農地、都市排水など）

の両方を考える必要がある。特に、持続可能な対策という面では、土砂生産の多い急傾斜地への植林を奨励して、それを紙パルプ原料として製紙会社が引き取るといったようなシステムがアイデアとしては考えられる。また、パラナ州側が本格調査の結果を受けてまず取り組むことになると思われる都市周辺の支川に着目した小河川における汚濁負荷対策もケーススタディとして行う必要がある。大河川が近傍になく水資源の確保の面から不利な位置にある台地上の都市については、地下水利用の可能性及び水質の保全対策についてケーススタディを行う必要がある。

- ・イグアス川については、ユニオン・ダ・ビトリアから上流の河床勾配がおよそ1/10,000の区間において、旧河道跡や低地といった地形特性と関連なく土地利用が行われているようであるので、治水地形分類図（2万分の1程度の地形図と航空写真及び現地踏査から作成可能）を作成したり、氾濫実績図を公表したりすることによる耐水性の高い土地利用への誘導や、背水による水位上昇をもたらしている可能性のある下流既設ダムの運用計画の見直しなどの対策と組み合わせた最小限の施設計画（例えば、浚渫土による地上げ＋土地区画整理による既設家屋の移転＋小規模な輪中など）といった洪水対策が考えられる。

イグアス川最上流部は、PROSAMの対象区域となっているクリチバ大都市圏であり、パラナ州側とは、PROSAMの成果を検討にいて本格調査を行うということで合意している。PROSAMの進捗如何によっては独自に調査を行う必要性が出てくる可能性もあるが、基本的には、PROSAMを前提にしても対策が不足している部分がないかどうかをチェックするというスタンスになろう。

調査項目の詳細は以下の通りである。

(1) マスタープラン対象流域の方法論の見直し

確立した方法論をパイロット流域に適用させるため、手法の見直しを行う。

(2) パイロット流域に関する補足資料の収集・整理

パイロット流域のマスタープラン調査に必要な資料の収集・整理を行う。

(3) パイロット流域に関する補足調査

フェーズⅡの(5)に記載した内容について精査するとともに、次の項目について補足調査を行う。

a) 河川縦横断測量

b) 浮遊土砂量調査、河床材料調査

c) 底質調査

・重金属

・農薬類

d) 生態系調査

・魚類



・水中微生物

・植生

(4) パイロット流域の水環境改善計画（M/P）の基本構想の策定

以上の調査結果を基にブラジル側との十分な協議を踏まえ、パイロット流域の水環境改善計画（M/P）の基本構想を策定する。

(5) パイロット流域の水環境改善計画の策定

調査結果を踏まえ、次の検討を含むパイロット流域毎の水環境改善計画を策定する。

a) 表流水開発・利用計画

b) 洪水対策・排水計画

c) 水質汚染対策

d) 土壌侵食対策

e) 地下水開発・利用計画

f) 環境保全計画

(6) プロジェクトコストの見積

(7) 社会・環境影響評価

パラナ州の「環境アセスメント法」に基づき、水環境改善計画の社会的・環境的影響を評価するとともに、負の環境影響を緩和ないし最小化する方策を検討する。

(8) 事実実施計画の策定

事業の優先順位を考慮し、段階的な実施計画を策定する。

(9) プロジェクト評価

策定されたプロジェクトを、技術、経済、財務、社会・環境的影響などの観点から総合的に評価する。

#### 5-4 調査期間及び工程

調査はブラジル国での現地調査と日本国内の解析作業とで構成される。

現地作業は合計14ヶ月を予定し、一部並行して国内作業を含め、最終報告書の提出まで24ヶ月間の工程を予定している。

調査工程（案）を図5-1に示す。

#### 5-5 報告書

(1) インセプションレポート（20部）

英文、調査開始後1ヶ月以内の提出。

(2) 詳細調査計画（20部）

英文、調査開始後3ヶ月以内に提出。

TENTATIVE SCHEDULE

MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
WORK IN THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL																								
WORK IN JAPAN																								
REPORT	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	△
	IC/R	P/O	IT/R(1)	IT/R(2)	DF/R	F/R																		

REMARKS: IC/R : Inception Report      ○ : comments from Brazilian side  
P/O : Plan of Operation (Establishment of Methodology)  
IT/R : Interim Report  
DF/R : Draft Final Report  
F/R : Final Report

図 5 - 1 調査工程 (案)

(3) インテリムレポートⅠ (20部)

英文、調査開始後11ヶ月以内に提出。

(4) インテリムレポートⅡ (20部)

英文、調査開始後15ヶ月以内に提出。

(5) ドラフトファイナルレポート (20部)

英文、調査開始後21ヶ月以内に提出。

ブラジル側は本報告書(案)受理後1ヶ月以内に本報告書(案)に関する意見を日本側に提出する。

(6) ファイナルレポート (50部)

英文、最終報告書(案)に関する意見を受けた後2ヶ月以内に提出。

## 5-6 調査の実施体制

### (1) パラナ州との協力体制

- ・ SEDUは本格調査のカウンターパート機関として十分な調整能力を持っていると思われる。SEDUの指揮下にあるSANEPARは、水道・下水道の建設・管理を通じて、河川に深く関わっており、また州全体の主要都市に出先機関を有し現地調査のカウンターパート機関として最適である。SEDUの下部組織であるSUCEAM(侵食防止・環境衛生局)は土壌侵食対策のカウンターパート機関として最適である。
- ・ SEMAの下に位置するIAPは、水量水質、地形図、リモートセンシングデータなどを豊富に蓄積しており、資料収集のカウンターパート機関として最適である。
- ・ COPELは、電力ダム建設のため河川の縦断図や流量資料を保有しており、またチバジ川にもダム建設計画を持っている。
- ・ パラナ州側は、本格調査の実施にあたり調査団とともに作業を行うことにより技術の修得をしないと強く希望している。
- ・ 中でも、ロンドリーナ大学においては、1989年4月からチバジ川において、自然生態系の回復という観点から動植物、魚類、陸水学、生態学、法学などの専門家や州・市町村の行政機関がコンソーシアムを組織し基礎研究が続けられてきているところ、今後はどのような対策を実施していくかというメソドロジーの段階に入ろうとしているところであり、この部分についての技術の修得を熱望しているところである。
- ・ 他にもいくつかの河川で同様な研究に着手しているが、ロンドリーナ大学が最も進んでいるとのことであることから、本格調査を通じてロンドリーナ大学に技術移転を図り、この経験を元に他の河川にも技術を移転していくことが望ましい。
- ・ 現地調査の実施にあたっては、ロンドリーナ大学に事前に相談することが重要である。
- ・ 本格調査において手法の提示を行うときは、ロンドリーナ大学においても発表及び意見交換

を行うことがプロジェクトの完成度を高める上で重要である。

- ・チバジ川のM/P調査を行う段階においては、調査団の現地での作業拠点はロンドリーナが適する。

## (2) 日本側の体制

この調査は、従来のインフラ整備を主体とした開発調査と異なり、技術移転に重点を置いた調査となると思われる。したがって、調査団によるOJTの技術移転のみならず、現地作業監理委員会などの機会をとらえて外部講師を含むセミナーなどを積極的に開催し、技術移転を図っていくことがきわめて重要である。

## 5-7 要員計画

以上の調査を実施するために必要な要員としては次の分野があげられる。

- 総括/水資源開発：水資源開発・利用計画の策定ならびに業務全般を総括する。
- 河川計画：表流水開発計画を策定する。
- 水文統計：水文データの解析及びデータバンクシステムについての提言を行う。
- 治水地形学：洪水対策・排水計画を策定する。
- 地下水：地下水ポテンシャルを調査し、地下水開発計画を策定する。
- 土壌保全：土壌侵食対策計画を策定する。
- 水質/下水道：水質汚濁予測を行い、水質汚濁対策への提言を行う。
- 植生/植林（温帯～亜熱帯）：土壌侵食防止のための植林計画を策定するとともに植物生態面での環境保全計画及び初期環境調査を行う。
- 魚類/養殖：魚類生態面での環境保全計画及び初期環境調査を行うとともに養殖事業についての提言を行う。
- 水中微小生物：水中微生物に関する資料から水質汚濁状況を明らかにする。
- リモートセンシング：衛星写真画像解析及び現地作業の指導を行う。
- 経済開発：流域別の経済発展を予測し水資源開発・利用計画策定のための基礎資料を作成する。
- 財務分析：流域別水資源開発・利用計画の経済・財務評価を行う。

## 5-8 調査用資機材

パーソナルコンピュータ	4台	
レーザープリンタ	2台	
ポータブル水質分析器	1式	
衛星写真画像解析用ソフト	1システム	（ブラジル側が所有しているシステムと日本側委託業者のシステムが異なる場合のみ）
水文解析・流出解析用ソフトなど	1システム	



## 付 録

1. ブラジル国政府要請書 (Terms of Referance)
2. Scope of Work (S/W)
3. Minutes of Meeting (M/M)
4. 質問書
5. 面会者リスト
6. 収集資料リスト



## 1. ブラジル国政府要請書 (Terms of Reference)





1. プロジェクト名

パラナ州水資源利用マスター・プラン (仮訳)

協力国	予定期間	プロジェクト経費
日本	24ヶ月	外国資金 US\$1,828,000.00
	開始予定: 1993.9.1.	実施機関負担分 Cr\$20,749,000,000.00

参加機関

州都市開発局	SEDU
参加: 総事務局	
環境特別局	SEMA
州企画局	SEPL
州農業供給局	SEAB
州商工、高等教育、科学技術局	SETI
パラナ環境院	IAP
パラナ衛生公社	SANEPAR
パラナ・エネルギー公社	COPEL
参加; 作業の技術支援とプロジェクト運営委員会への統合	

提案機関

州都市開発局 (SEDU)  
 R. Deputado Mario de Barros No1290-Ed.Caetano Munhoz da Rocha, 29a  
 局長: 衆議院議員 HOMERO MORINOBU OGUIDO  
 場所、日付け: クリチバ、1992.9.18

プロジェクト責任者

名前: MIRYAN KRAVCHYCHYN	機関: SEDU
役割: 工事と基盤の調整員	電話: 254-8521
名前: FERNANDO VELLOZO RODERJAN	機関: SANEPAR
役割: 環境政策調整員	電話: 225-7233
名前: CLEVERSON VITORIO ANDREOLI	機関: SANEPAR
役割: プロセス発展の技師	電話: 322-2626

## 2. 目 標

### 2. 1 最終目標

2015年を目指し、都および社会の参加を保証し、社会・環境・経済的特性を考慮する多目的利用を規制するパラナ州水資源マスタープランの方法および作成を開発する。

### 2. 2 現下の目標

パラナ州水資源マスタープランを診断、開発、策定、実施および運営することを可能とするハイレベルの技術チームの能力向上および適切な技術の吸収を通じてパラナ州を組織的に強化する。

### 2. 3 成 果

成 果	指 標	期 間
1 - 2,015年までの水 需要の診断方法の開発完了	方法論、参照計画の作成完了。技術チーム形成	75日
2 - 技術チーム訓練済み	「水路地理流域の管理のための方法とプロセス」 コースによる技術チームの研修終了	285日
3 - 情報収集および見直し作業終了	気象、水科学、地形、地質、水質、洪水登録、地下水 および環境関係を包括する資料の収集作業完了	120日
4 - 水資源の適切な利用のための問題と 必要性の暫定的同定作業の終了	工業向け水力発電開発、水道用水および農牧のための水 資源利用の潜在性の暫定的診断作業終了	90日
5 - データ処理システムの設定および 整備作業完了	データの選択および同定が行われ、また見直しと 改善のための提案済み。データバンク設立	210日
6 - マスタープラン暫定プロジェ クトの開発	マスタープランの暫定プロジェクトが作成され、 水資源利用のための規則とクライテリアが示される	285日
7 - パラナ水資源利用マスタープラ ン策定および流域管理システム 設定終了	2,015年まで予定するマスタープランの最終 作文。右プランには、即時実施される優先工事の計画 も含まれる。流域管理システム設定完了	150日

## 3. 理由説明

パラナ州は、ブラジルの南部に位置し、その面積は199,575平方メー

トルである。パラナ州には、その地形のため、河川の全体的な流れによりそれぞれ異なる2つの水路流域帯を呈している。すなわち、一つは、海岸線に向い、大西洋に流れ込む河川により形成される流域と、もう一つは、その主要河川がパラナ河の支流である内陸の流域である。

この2つの水路網の大きな分岐点は、海岸線平地(州総面積の10%)と高原地域(州の64%)とを分ける海岸山脈である。

これら地域においては、特に直近30年、以下に示すように、工業コンビナート、農業、都市が急速に開発された。

工業化プロセスおよび農村人口の都会への移民に起因する大都市の物理的膨張には、環境保全に必要なメカニズム、特に水源地における水質について保証する適切な土地管理が伴わなかった。

このような状況から、同州においては、水路流域管理の欠陥に起因する以下のような結果が見られる。

1. 以下の用途のための水資源利用における論争と競争：
  - a. 水道用水供給
  - b. 工業用水
  - c. 水力発電
  - d. 灌漑および農業
  - e. 家庭、工業下水の放水
2. 特に公共水道用水供給に使われる河川の水質悪化。
3. 無秩序な水源地域の都市占有。
4. 都市地域における洪水および諸用途向け水提供の保証不在。
5. 農業、再植林、都市化のための土壌の不適確な管理または非効率的利用。

これらの問題に挑戦し、かつ長期的計画に基づき行動を採用するために、パラナ州政府機関である都市開発局(SEDU)は、パラナ水資源のためのマスタープランを直ちに作成することを提案した。

最近、水資源利用の変化による環境問題の解決のための統合的対策案を提供することを目指す別のイニシアチブがパラナ州政府およびSEDUにより採られた。

その例は、PROSAM(クリチバ大都市圏地域環境改善プログラム)である。本プログラムの対象地域はイグアスー上流流域である(イグアスー小流域)。

同プログラムは以下を包括する。

- 1) 小流域の供給水源地の保護および利用(イヴァイ河のダムおよび分水路、土地

利用再整理、ゴミ処理および配置、森林再配列および破壊地域復興)。

- 2) イグアスー河上流の環境復興、治水、都市排水、下水処理および病院廃棄物の最終的処理。

本プログラムの必要資金は約223百万ドル、うち117百万ドルは既にL/Aが締結された世銀融資、106百万ドルのカウンターパート資金は州および郡が投下する。

パラナ州政府は、水質水準維持の観点から、水資源の計画的利用は社会の発展および州民の安全のために必須であり、長期的計画の元を実施されるべきであると確信している。

本マスタープランを基に、パラナの水路流域の合理的かつ適切な利用をもたらす州政府のプロジェクトと投資が選択され、また優先付けられる。

SEDUはプロジェクト調整の責任機関となる。しかし、調査は、水問題に関連する他の機関が担当する極めて多くの案件をカバーすることを考慮し、作業を総合的に管理するために、SEDUの他、以下の機関により構成される委員会が設定される。

環境局—SEMA、企画局—SEPL、農業配給局—SEAB、商工・上級教育・科学・技術局—SETI、パラナ公共衛生公社—SANEPAR、パラナ環境院—IAP、パラナ電力会社—COPEL。

関係する技術・財政問題を取扱うにあたり予想される困難のため、外国の技術協力を必要とする。水資源利用に関するプロジェクト開発における日本政府の豊かな経験は疑う余地もなく、パラナ州政府は、その対象範囲が極めて広範な本プロジェクトの実施のために、日本政府機関である国際協力事業団(JICA)の技術財政協力を要請したい。

#### 4. 外国協力要請

##### 4. 1 バラナ州政府:

は以下に述べる120人/月の専門家を日本政府に要請する:

###### a) 長期:

- 1 チーム・リーダー、水域管理と水の量と質の面の企画専門家  
派遣期間; 24人/月  
開始予定; 93年第1期  
概算費用; US\$240,000.00
- 2 飲料水(家庭及び工業)と電力の公共供給の分野に於ける水資源利用の専門家  
派遣期間; 24人/月  
開始予定; 93年第1期  
概算費用; US\$240,000.00
- 3 都市及び地域開発、公共供給水源と都市センター計画開発研究に関連した面をカバーする土地利用と保全の専門家  
派遣期間; 24人/月  
開始予定; 93年第1期  
概算費用; US\$240,000.00

###### b) 短期

- 1 水量測定、洪水の減少と防止を目的とした水文学、気象学、テレメーター専門家  
派遣期間; 6人/月  
開始予定; 93年第2期  
概算費用; US\$60,000.00
- 2 地下水研究と水文地理図の解釈の為の水文地理学専門家  
派遣期間; 6人/月  
開始予定; 93年第2期  
概算費用; US\$60,000.00
- 3 環境保護と水質モデルの面での専門家  
派遣期間; 6人/月  
開始予定; 94年第1期  
概算費用; US\$60,000.00
- 4 水利用保全、工業、かんがい、エネルギー、家庭用等の利用権に関する立法と行政的行動の専門家  
派遣期間; 6人/月  
開始予定; 94年第2期  
概算費用; US\$60,000.00
- 5 人口面、恩恵住民、開発と地域生産(農業と工業)計画のフォロー面の指標の為の社会経済専門家  
派遣期間; 6人/月  
開始予定; 93年第1期  
概算費用; US\$60,000.00

6 農業開発プロジェクトに於ける水資源利用の農業経済専門家（かんがい、農業生産、土壌分類と改良）

派遣期間； 6人／月

開始予定； 94年第1期

概算費用； US\$60,000.00

7 CADシステムを含む水文気象学のデータ処理専門家

派遣期間； 6人／月

開始予定； 93年第1期

概算費用； US\$60,000.00

8 自己資金政策に関する面をカバーする為に環境利用と損害罰金の専門家

派遣期間； 6人／月

開始予定； 93年第2期

概算費用； US\$60,000.00

#### 専門家の合計

1 長期 US\$720,000.00 72人／月

2 短期 US\$480,000.00 48人／月

#### 4.2 機器関連

プロジェクト実行の為の種々の機器の費用は、総額US\$420,000.00で項目は次の通り。

	額 US\$
a)水の測定と収集の機器（水速測定器、自動サンプラー、地形測量器具）	100,000.00
b)気象観測所機器	30,000.00
c)（物理化学）分析実験用機器	200,000.00
d)テレ・メーター網用機器	60,000.00
e)野外水分析携帯機器	30,000.00
	<hr/>
	420,000.00

#### 4.3 研修

ブラジルに於ける短期セミナー3回、日本の機関に於ける8名のブラジル技術者の研修を予定している。

a)セミナー「水流域の管理と保全の方法と過程」

場所：SEDU

期間：15日、93年第1期

概算費用：US\$20,000.00（参考文献、他の機関の技術者の旅費と宿泊費）

b)セミナー「環境の利用と害に関する課税を含む都市と地域開発計画に於ける水資源の利用」

場所：SEDU

期間：20日、93年第2期

概算費用：US\$40,000.00（参考文献、他の機関の技術者の旅費と宿泊費）

c) セミナー「経済活動の分配、人口変動、その水資源への影響」

場所：SEDU

期間：10日、93年第1期

概算費用：US\$20,000.00

d) 次の分野の日本の機関での研修

- d.1 供給水源の利用と排水受け入れ組織体の診断と企画のシステム（水の量と質の研究  
下水収集と処理の交替システム）
- d.2 水源の流域の管理とモニタリング
- d.3 水資源利用のマスター・プラン作成の意味での電力発電
- d.4 水質分析の高級技術、特に都市や地方の排水と沈澱物の運搬
- d.5 利用原則、支出係と汚染者、支出係と水資源管理の機関間の側面
- d.6 水質のモデル
- d.7 水資源の法律のブラジルの条件への応用の可能性
- d.8 洪水の予測を目的にした水一気候の面
- d.9 地下水源の保護

研修の場所：日本

概算費用：US\$120,000.00（8名の研修員の旅費と滞在費）

## 5. カウンター・パート負担分

パラナ州政府は、州都市開発局を通じて、人件費、臨時雇人費、消耗品、備品の費用を負担する。

### 5.1 機関機構

マスター・プランのプロジェクトの責任実施機関は州都市開発局、SEDUである。この調査は水の問題に関連した他の機関が担当する広範な事項をカバーするので、SEDUは作業管理の為に以下の機関からなる管理委員会を設ける。

州環境局	SEMA
州企画局	SEPL
州農業供給局	SEAB
州商工、高等教育、科学技術局	SETI
パラナ衛生公社	SANEPAR
パラナ環境院	IAP
パラナ・エネルギー公社	COPEL

### 5.2 人件費



一般調整チーム（各参加機関、学卒1名ずつ、計7名）の他に、学卒26名、高卒8名、事務官4名、助手10名（野外チーム、運転手、補助）があたる。

概算経費：Cr\$4,100,000.00

各参加機関の技術者の専門は以下に述べる通り。

5.2.1 臨時雇人費、特別技術サービス、職員給与、図表サービス、輸送費、交通費、特別プロジェクト・コンサルタント・フィー、等

概算経費：Cr\$2,468,776,000.00

5.2.2 消耗品、この項目は事務用品、燃料やその他のプロジェクトの展開に必要な物である。

概算経費：Cr\$1,818,500,000.00

5.2.3 備品、プロジェクトに参加するチームは車4台を使用出来る（野外の仕事、機器の輸送）、また事務備品も同様である（タイプ・ライター、計算機、コピー器、コンピューター、家具類、書類保管庫、等）。

概算経費：US\$1,262,000,000.00

各参加機関のチームの構成は次の通り。

SEDU（技術者3名）

企画と融資の経験のある土木技師

都市化専門の建築士

環境保護の面に焦点を絞った、都市開発に経験のある建築士

SANEPAR

飲料水供給の分野に経験のある技師

SANEPARの環境グループに於て、農学士の役をする修士  
都市及び地方開発の分野で経験のある技師。

土壤保全の経験のある技師

水文地理学で修士がある地質学士

水源の供給と保護の為に水利用立法経験のある弁護士

システム分析

課税の企画と研究の経験のある土木技師

SEMAとIAP（技術者9名）

水利用認可の経験のある水文学士

水の供給と需要の経験のある水文技師

企画と融資の分野で経験のある技師

水文網の企画と運営の経験のある気象学士

水文地質学修士の地質学士

水質の面の専門の化学士

環境立法と水資源利用の経験のある弁護士

かんがい許可の経験のある農学士

水文気象学のデータ・バンクの経験のあるシステム分析専門家

## COPEL

電力分野でのダム・プロジェクトと水資源の利用の経験の技師  
気象学とテレメーターの経験のある水文学士  
環境分野で働く生物学士  
電力発電の為の水利用権の経験のある弁護士

## SEAB

生産支援部門で働く農学士  
地方経済の経験のある農学士  
かんがい許可の経験のある農学士  
気象学

## SEPL (技術者3名)

人口統計学の経験のある経済学士  
環境分野で働く地質学士  
都市計画と開発の経験のある社会学士

## SETI (技術者2名)

環境地質学の経験のある地質学者  
社会経済と工業生産の分野で経験のある経済学士

## 6. プロジェクトの詳細

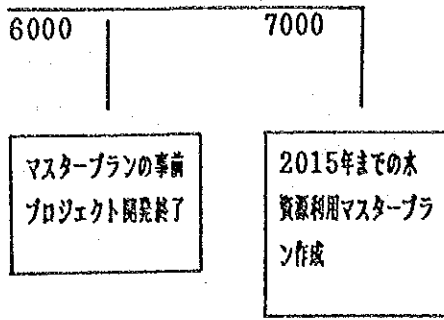
### a) 理論的構造の概要

#### 最終目標

2015年を目指し、郡および社会の参加を保証し、社会・環境・経済的特性を考慮する多目的利用を規制するパラナ州水資源マスタープランの方法と作成を開発する

**現下の目標**  
 パラナ州水資源マスタープランを診  
 断、開発、策定、実施および運営する  
 ことを可能とするハイレベルの技術チ  
 ームの能力向上および適切な技術の吸  
 収を通じてパラナ州を組織的に強化す  
 る

1000	2000	3000	4000	5000 (次ページに続く)
<p>2015年まで求めら れる水需要の診断方法 の開発終了</p> <p>1100 技術チーム組織</p> <p>1110 既存方法論の調査 および分析</p> <p>1120 マスタープラン作成 のための方法論およ びマニュアルの作成</p>	<p style="text-align: center;">技術チーム訓練済み</p> <p>2100 セミナー</p> <p>2110 他専門家との日本 における研修</p>	<p>気象、水科学、地形、 空中写真測量図、地質、 水質、洪水登録、地下 水、生態・環境関係、 灌漑、水路航行、法令、 農園、人口、開発プロ ジェクトを包括する 既存情報の収集および 見直し完了</p> <p>3100 既存データの収集</p> <p>3110 現地における追加的 データの調査</p>	<p>水通用水、水力発電、 都市・工業・農業開発、 廃棄物処理、環境保護 保全のための水需要の 問題を必要性の事前 目定終了</p> <p>4100 水資源量と需要につい ての見直しおよび傾向 に関する情報調査</p> <p>4110 確認された紛争および 現在のニーズの目定</p>	<p>データ整理・処理作業 終了</p> <p>5100 データの選択および 処理</p>



6100

パイロット流域の選択

7100

工事計画を含むマスター  
プランの提案

6110

選択された流域に基づ  
くマスタープラン方法  
論の見直し

7110

流域管理システム設定

6120

組織上欠陥の分析

6130

課税の検討

ユーザー納税者

公害発生納税者

の原理

6140

組織作業の提案

6150

統合モニタリング提案

6160

法律提案

6170

マスタープランのアンテ・プロジェクト

b) 成果および活動

コード	成果	活動	実施期間 (日)	推定コスト 1,000千円単位
1000	* 2015年までに要求される水の 需要の診断方法。完了			4,278,664
1100		* 技術チーム組織	15	
		* 既存方法論の調査および分析	30	
		* マスタープラン作成のための方法論 およびマニュアルの作成	30	
2000	* 技術チーム研修終了			1,620,641
2100		* セミナー	45	
2110		* 専門家の日本における研修	240	
3000	* 気象、水科学、地形、空中写真測量図、 地質、地下水、水質、生態・環境問題、 灌漑、洪水対策、水路航行、法律、農 業、人口、開発プロジェクトを含む 既存情報の収集および見直し。完了			5,054,235
3100		* 既存データ収集	60	
3110		* 現地における追加的データ調査	90	
4000	* 水道用水、水力発電、都市・工業・農業 開発、廃棄物処理、環境保護保全のため の水需要問題と必要性の事前同定作業 完了			1,951,915
4100		* 水資源の量と質および需要についての 見直しおよび傾向に関する情報の調査	90	
4110		* 確認された紛争および当面のニーズ の同定	90	
5000	* データ整理・処理作業終了			1,098,318
5100		* データ選択・処理	210	
6000	* マスタープランの暫定プロジェクト 開発終了			11,567,065

6100		* パイロット流域の選択	30	
6110		* 選択された流域を基にマスタープラン の方法等の見直し	45	
6120		* 機関の欠陥分析	60	
6130		* 課税の検討。ユーザー/納税者 公営民生者/納税者の原理	120	
6140		* 組織整備の提案	120	
6150		* モニタリング提案	60	
6160		* 法律提案	60	
6170		* マスタープランのアンテ・プロジェクト	150	
7000	* 2015年までの本質派 利用マスタープラン策定			5,941,760
7100		* 工事計画を含むマスタープラン提案	90	
7110		* 流域管理システム設定	60	
		<b>総 計</b>		<b><u>31,504,598</u></b>

6. プロジェクトの詳細

期 間	パラナ			ブラジル		
	期間中	年平均	%	期間中	年平均	%
a)人口増加						
1960 - 1970	2.662.000	—	62,37	23.069.000	—	32,92
1970 - 1980	699.372	—	10,09	25.932.000	—	27,84
1980 - 1990	1.570.951	—	20,59	31.296.000	—	26,28
b)工業活動増加						
1960 - 1970	—	—	—	94,7	6,9	—
1970 - 1980	373,09	16,8	—	143,5	9,3	—
1980 - 1990	21,9	2,0	—	3,8	0,4	—
c)農業活動増加						
1960 - 1970	—	—	—	47,5	4,0	—
1970 - 1980	112,3	7,8	—	59,0	4,7	—
1980 - 1990	42,0	3,6	—	28,2	2,5	—

d) 予算/外国協力要請

単位 US\$

年	専門家		研修	機器	合計
	長期	短期			
1993	360.000,00	300.000,00	144.000,00	420.000,00	1.224.000,00
1994	360.000,00	180.000,00	64.000,00		804.000,00
合計	720.000,00	480.000,00	208.000,00	420.000,00	1.828.000,00

e) 予算/実施機関負担分

単位 Cr\$ 1.000,00

1US\$= Cr\$ 5.758,30

17/09/92

結果コード	人件費	臨時雇人費	備品	消耗品費	合計
1000	284.000,00	390.000,00	2.860.000,00	284.000,00	3.818.000,00
2000	106.000,00	6.400,00	—	22.600,00	135.000,00
3000	1.109.000,00	264.000,00	—	399.000,00	1.772.000,00
4000	819.000,00	446.000,00	—	399.000,00	1.664.000,00
5000	475.000,00	—	—	162.900,00	619.900,00
6000	4.427.000,00	2.151.000,00	—	1.822.000,00	8.400.000,00
7000	2.073.000,00	1.242.600,00	—	1.024.500,00	4.340.100,00
合計	9.293.000,00	4.300.000,00	2.860.000,00	4.114.000,00	20.749.000,00

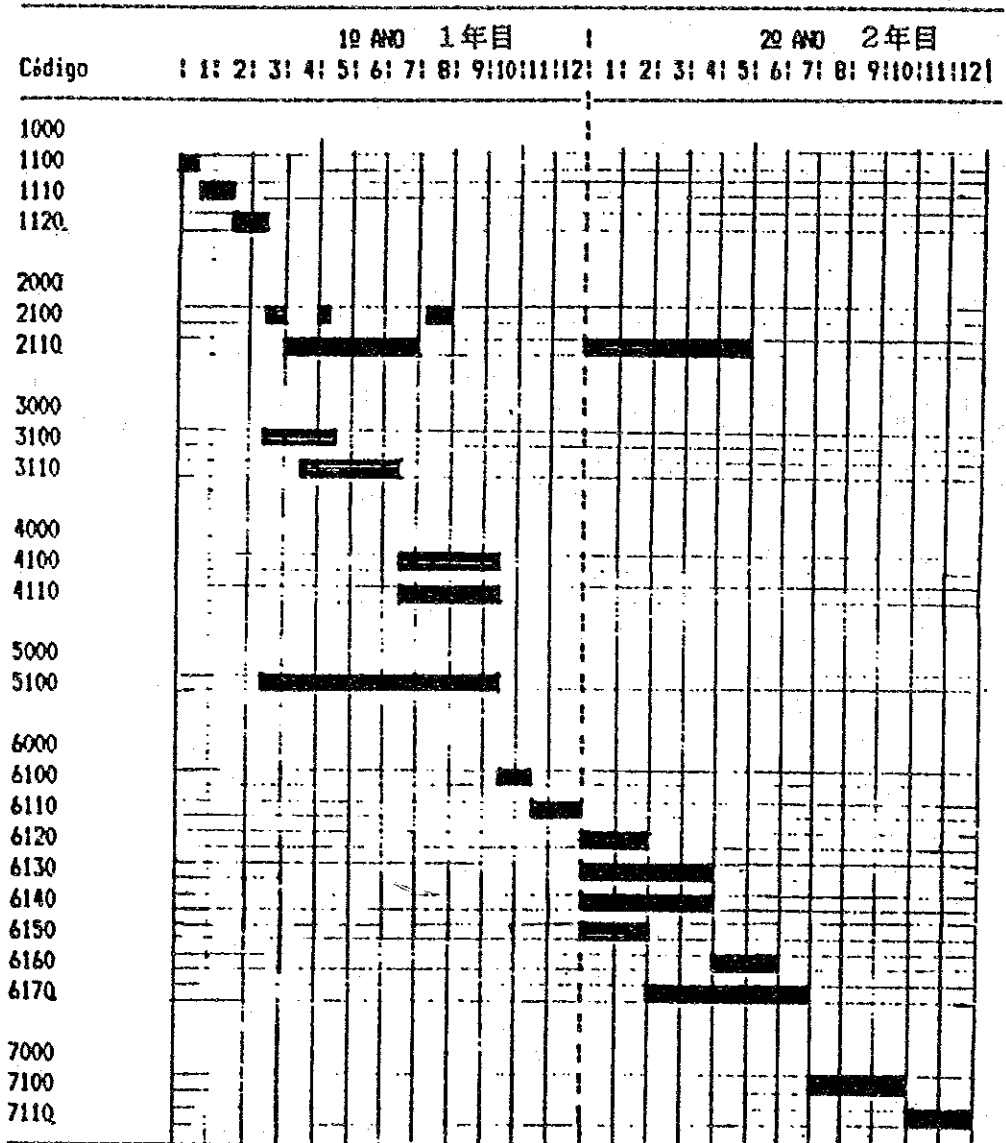
## f) 資金分担一覽表

支出項目	外国資金	国内分担
1. 外人専門家		
a. 長期	720.000,00	—
b. 短期	480.000,00	—
2. 訓練(セミナー)	80.000,00	—
3. 現地研修	128.000,00	—
4. 機器	420.000,00	—
5. 人件費	—	9.275.000,00
6. 臨時雇人費	—	4.500.000,00
7. 消耗品費	—	2.860.000,00
8. 備品	—	4.114.000,00
合計	US\$ 1.828.000,00	20.749.000,00



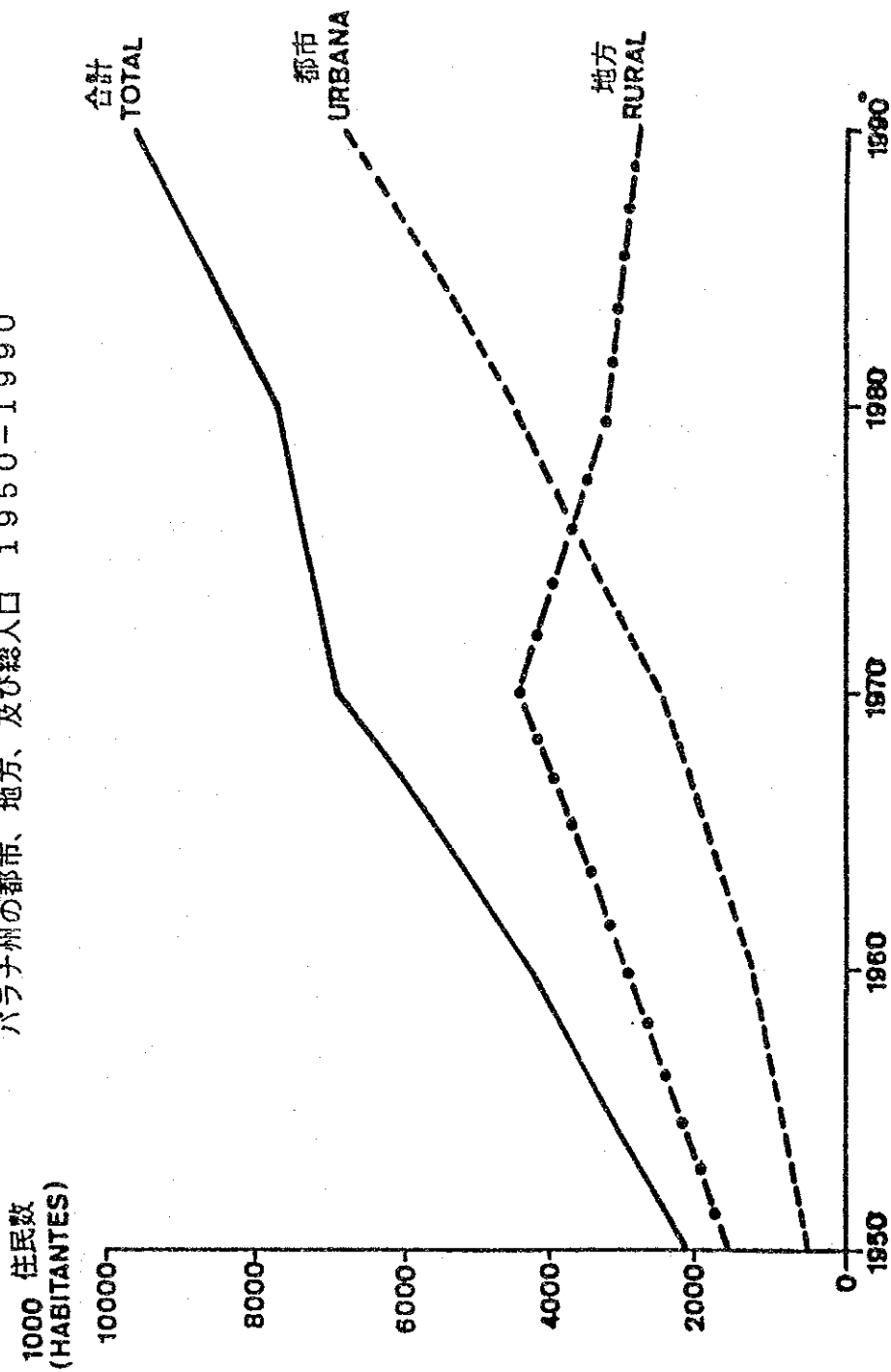
6 DETALHAMENTO DO PROJETO (continuação)  
 プロジェクトの詳細 (続き)

c) CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO  
 実施計画



# POPULAÇÃO URBANA, RURAL E TOTAL NO PARANÁ - 1950 - 1990

パラナ州の都市、地方、及び総人口 1950-1990



FONTE DOS DADOS BRUTOS: Anuário Estatístico do BRASIL - IBGE, BDE - IPARDES

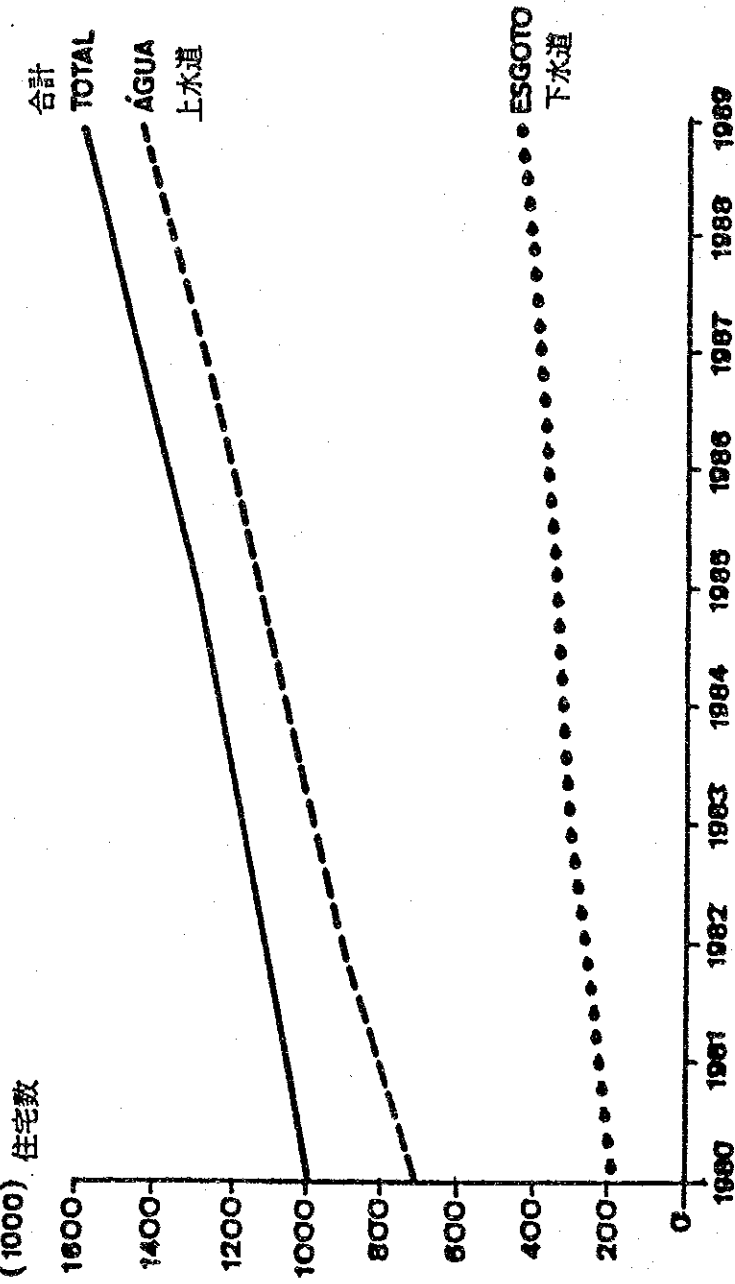
\*Dados estimados - IBGE, IPARDES

粗データの出典: ブラジル統計年鑑 - IBGE, BDE - IPARDES

推計データ IBGE, IPARDES

# EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS URBANOS E DOMICÍLIOS ATENDIDOS COM ÁGUA E ESGOTO PELA SANEPAR, NO PARANÁ - 1980-89

PARANÁ州に於ける都市住宅の総数とSANEPARの  
上下水道設備のある住宅数の変化 1980-1989

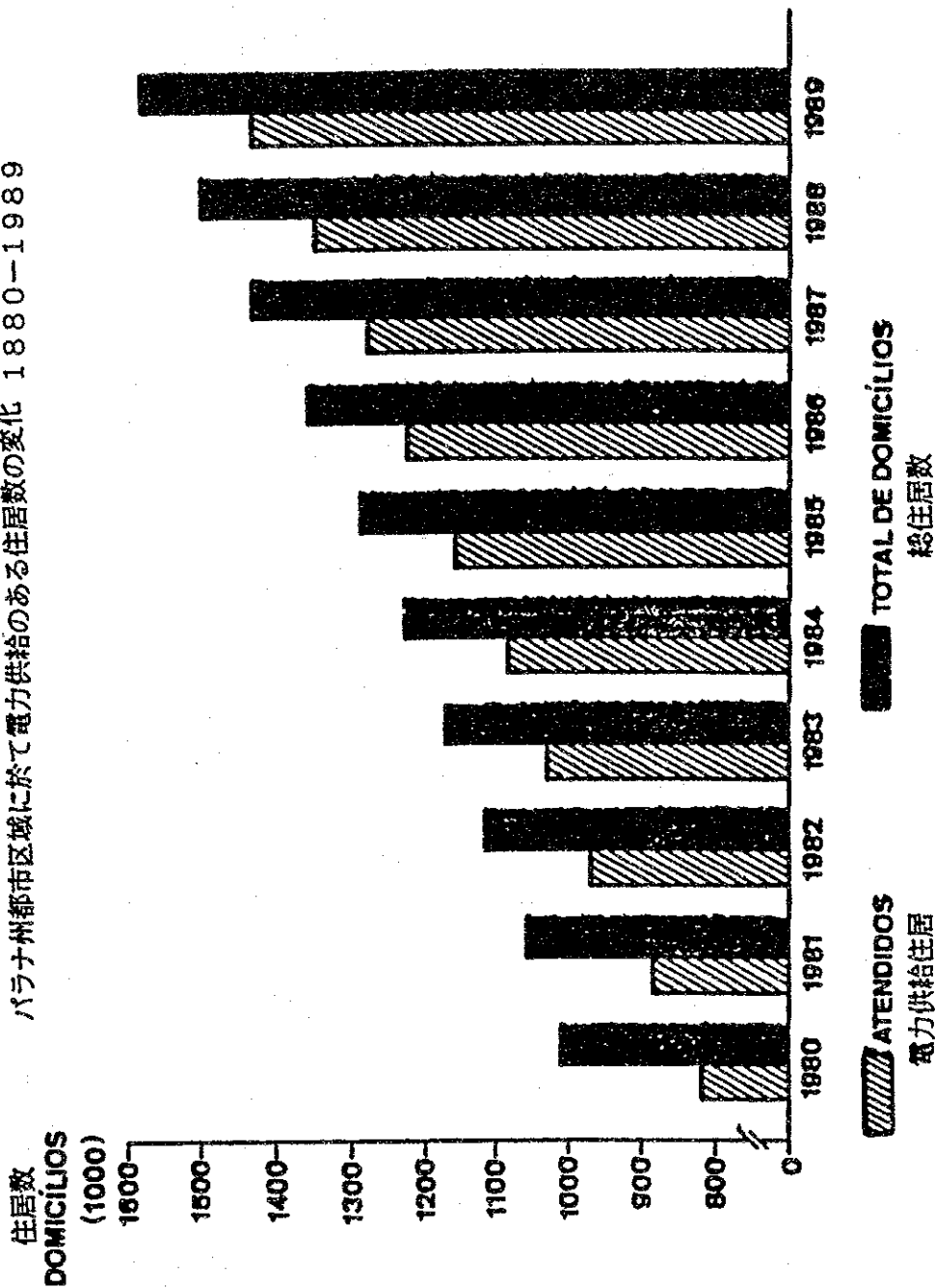


FONTE: Anuário Estatístico do BRASIL - 1990, SANEPAR

出典：ブラジル統計年鑑—IBGE, SANEPAR

**EVOLUÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS ATENDIDOS COM ENERGIA ELÉTRICA  
NA ZONA URBANA, NO PARANÁ - 1980 - 89**

パラナ州都市区域に於て電力供給のある住居数の変化 1880-1989

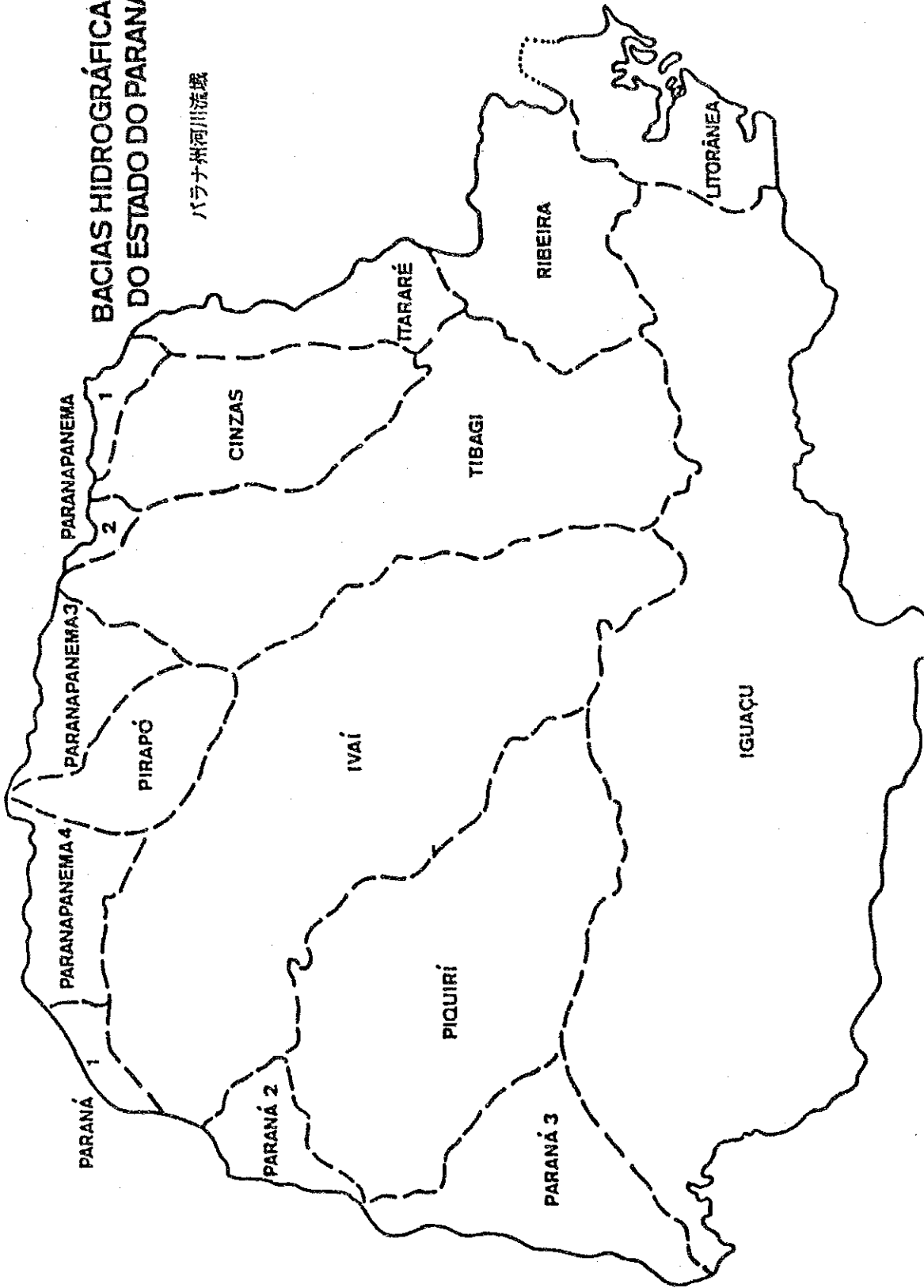


FONTE: Informe Estatístico Anual 1989 - COPEL, Anuário Estatístico do BRASIL - IBGE

出典: 統計年次報告 1989 - COPEL, ブラジル統計年鑑 - IBGE

**BACIAS HIDROGRÁFICAS  
DO ESTADO DO PARANÁ**

パラナナ州河川流域



## 2. Scope of Work (S/W)



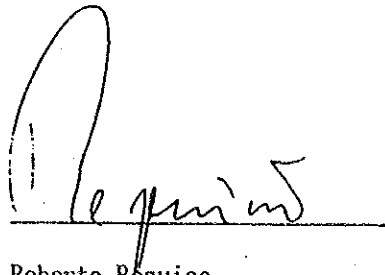
SCOPE OF WORK  
FOR  
THE MASTER PLAN STUDY  
ON  
THE UTILIZATION OF WATER RESOURCES IN PARANA STATE  
IN  
THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

AGREED UPON BETWEEN

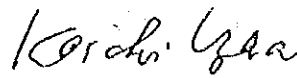
STATE SECRETARIAT OF URBAN DEVELOPMENT  
PARANA STATE  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Curitiba, 4 November, 1993

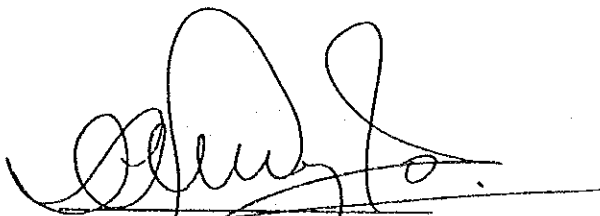





Roberto Requiao  
Governor,  
State of Parana



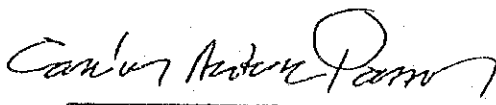
Koichi Uzuka  
Leader,  
Preparatory Study Team,  
Japan International  
Cooperation Agency



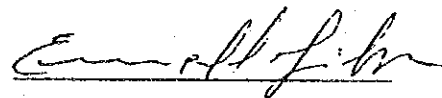
Homero Morinobu Oguido  
Secretary,  
State Secretariat of Urban  
Development



Carlos Alberto Cristalli  
Executive Director,  
Brazilian Cooperation Agency



Carlos Artur Kruger Passos  
Secretary,  
State Secretariat of Planning  
and General Coordination



Eduardo Requiao de Mello e Silva  
Secretary,  
State Secretariat of Environment

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Federative Republic of Brazil, the Government of Japan decided to conduct the Master Plan Study on the Utilization of Water Resources in Parana State in the Federative Republic of Brazil (hereinafter referred to as " the Study ") in accordance with the Basic Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Federative Republic of Brazil, signed in Brasilia on September 22, 1970 (hereinafter referred to as " the Basic Agreement ").

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, and Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano (hereinafter referred to as "SEDU"), a coordinating authority for the implementation of technical cooperation for the Study, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Federative Republic of Brazil.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

## II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are to formulate a master plan on the utilization of water resources, which contributes to urban, agricultural, industrial, hydropower development and environment conservation, in Parana State with the target year of 2015.

## III. THE STUDY AREA

The Study will cover the entire area of the Parana State. It comprises of the following main river basins :

- Parana river (within Parana State)
- Paranapanema river (within Parana State)
- Iguacu river
- Piquiri river
- Ivai river
- Pirapo river
- Tibagi river
- Cinzas river
- Itarare river
- Ribeira river
- Coastal basin

#### IV. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objectives mentioned above, the Study shall cover the following.

##### 1. Phase I

###### (1) Collection and review of existing data and information

- a. Meteorology and hydrology
- b. Topography including aerial photography
- c. Geology
- d. Water quality
- e. Flood mitigation and drainage
- f. Groundwater
- g. Ecology and environmental aspects
- h. Irrigation and agriculture
- i. Navigation of rivers
- j. Laws and regulations related to water use and development
- k. Organizations and administrations related to water development and management
- l. Socio economics including population, demographics, etc
- m. Urban and regional development project
- n. Other related data and information

###### (2) Field reconnaissance for review and identification of problems related to water use and water resources development needs

(3) Investigation and analysis of existing methodology for the utilization of water resources

(4) Establishment of methodology to formulate the master plan

2. Phase II

(1) Collection and review of supplemental data and information

(2) Field surveys and investigation, if necessary

- a. Meteorological and hydrological survey
- b. Topographic survey
- c. Geological survey
- d. Observation of present river conditions
- e. Hydrogeological survey for groundwater potential
- f. Survey on the condition of actual water use
- g. Flood inundation and damage survey
- h. Survey on the condition of actual land use and assets
- i. Water quality survey (Urban and industrial water supply, groundwater, irrigation, etc.)
- j. Others

(3) Water demand projection

(4) Evaluation of potential water resources and analysis of water balance

(5) Water quality analysis

(6) Study of characteristics for each river basins

(7) Selection of pilot river basin(s) for the master plan

3. Phase III

(1) Review of the methodology to formulate the master plan based on the selected river basin(s)

- (2) Planning of water resources development and utilization program, flood mitigation and drainage program, and water pollution reduction program
- (3) Estimation of project cost
- (4) Initial environmental examination
- (5) Organization, operation and maintenance plan
- (6) Project evaluation
- (7) Project implementation program

#### V. STUDY SCHEDULE

The Study will be carried out in accordance with the attached tentative schedule (APPENDIX).

#### VI. REPORTS

JICA, in close cooperation with SEDU, shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Federative Republic of Brazil.

##### 1. Inception Report

Twenty (20) copies within one (1) month after the commencement of the Study.

##### 2. Plan of Operation (Establishment of Methodology)

Twenty (20) copies within three (3) months after the commencement of the Study.

3. Interim Report (1)

Twenty (20) copies within eleven (11) months after the commencement of the Study.

4. Interim Report (2)

Twenty (20) copies within fifteen (15) months after the commencement of the Study.

5. Draft Final Report

Twenty (20) copies within twenty-one (21) months after the commencement of the Study.

The Government of Federative Republic of Brazil will present its comments to JICA within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.

6. Final Report

Fifty (50) copies within two (2) months after JICA's receipt of the said comments on the Draft Final Report.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

1. The Government of Federative Republic of Brazil shall accord privileges, immunities and other benefits to the Japanese Study Team (hereinafter referred to as "the Team") in accordance with the Basic Agreement, as follows;

(1) to secure the safety of the Team,

(2) to permit the members of the Team to enter, leave and stay in the Federative Republic of Brazil for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees,

- (3) to exempt the members of the Team from taxes, duties, fees and other charges on equipment, machinery and other materials brought into the Federative Republic of Brazil for the conduct of the Study,
  - (4) to exempt the members of the Team from income tax and other charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study,
  - (5) to provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into the Federative Republic of Brazil from Japan in connection with the implementation of the Study,
  - (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study,
  - (7) to secure permission for the Japanese study team to take all data and documents out of the Federative Republic of Brazil to Japan, in accordance with laws and regulations in force in Brazil, for analysis during the implementation of the Study, and
  - (8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of the Team.
2. The Government of Federative Republic of Brazil shall bear claims, if any arises, against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.
  3. SEDU shall act as the counterpart agency to the Team and also as coordinating body in relation with other governmental and non

-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

4. SEDU shall, at its own expense, provide the Team with the following, in cooperation with other organizations concerned:

- (1) available data and information related to the Study,
- (2) full-time counterpart personnel, technical supporting staff, clerical staff, etc.,
- (3) suitable office space with necessary equipment in Curitiba,
- (4) adequate means of transport for the Team, and
- (5) credentials or identification cards.

#### VIII. UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

1. to dispatch, at its own expense, the Team to the Federative Republic of Brazil, and
2. to pursue technology transfer to the Brazilian counterpart personnel in the course of the Study.

#### IX. OTHERS

JICA and SEDU shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.



APPENDIX

TENTATIVE SCHEDULE

MONTH	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
WORK IN THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL																								
WORK IN JAPAN																								
REPORT																								
	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	△	○	△
	IC/R	P/O									IT/R(1)			IT/R(2)							DF/R			F/R

REMARKS: IC/R : Inception Report      ○ : comments from Brazilian side  
P/O : Plan of Operation (Establishment of Methodology)  
IT/R : Interim Report  
DF/R : Draft Final Report  
F/R : Final Report

### 3. Minutes of Meeting (M/M)

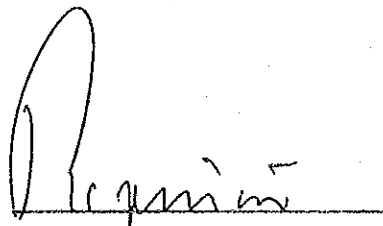


MINUTES OF MEETING  
FOR  
THE MASTER PLAN STUDY  
ON  
THE UTILIZATION OF WATER RESOURCES IN PARANA STATE  
IN  
THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

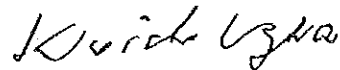
AGREED UPON BETWEEN

STATE SECRETARIAT OF URBAN DEVELOPMENT  
PARANA STATE  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

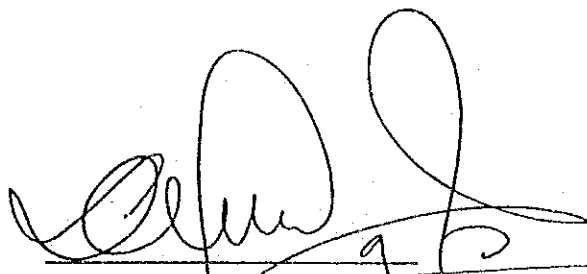
Curitiba, 4 November, 1993



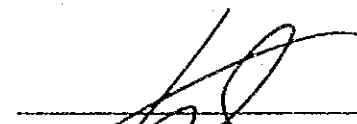
Roberto Requiao  
Governor,  
State of Parana



Koichi Uzuka  
Leader,  
Preparatory Study Team,  
Japan International  
Cooperation Agency



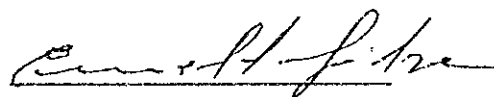
Homero Morinobu Oguido  
Secretary,  
State Secretariat of Urban  
Development



Carlos Alberto Cristalli  
Executive Director,  
Brazilian Cooperation Agency



Carlos Artur Kruger Passos  
Secretary,  
State Secretariat of Planning  
and General Coordination



Eduardo Requiao de Mello e Silva  
Secretary,  
State Secretariat of Environment

In response to the request of the Government of Federative Republic of Brazil, the Preparatory Study Team of Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "the Team"), visited Brazil from October 24th, 1993 to discuss the Scope of Work for the Master Plan Study on the Utilization of Water Resources in Parana State in the Federative Republic of Brazil (hereinafter referred to as "the Study").

The Team carried out field surveys of the study area and held series of discussions with officials of Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano, Estado do Parana (hereinafter referred to as "SEDU").

This document set forth the main points discussed during the above period.

This draft Scope of Work (hereinafter referred to as "S/W") proposed by the Team was discussed in details between the Team and SEDU and both sides agreed to adopt the Scope of Work with following understandings:

1. In reference to IV. 1. (1) of the S/W (Collection and review of existing data and information), both sides agreed that data in the field of geology, water quality and groundwater would be included such data as followings ;

- (1) Geology including general geological maps, geological data of dam sites, reservoirs, irrigation areas, and etc.
- (2) Water quality, covering general aspects, and water pollution
- (3) Groundwater, including hydrogeologic maps and other material

2. In reference to IV. 1. (2) of the S/W (Field reconnaissance), both sides agreed field reconnaissance would be done from the following viewpoints.

- (1) Land use policies and practices
- (2) Agricultural land development
- (3) Urban development
- (4) Industrial development
- (5) Forest development and management
- (6) Waste disposal

- (7) River conditions
- (8) Environment conservation and protection
- (9) Inland water aquaculture development
- (10) Reservoir and diversion weir development
- (11) hydropower development

3. In reference to IV. 2. (2) of the S/W (Field surveys and investigation), both sides agreed that such surveys as mentioned in the item of a. to f. would be classified as follows ;

- (1) Surveys for natural river
  - a. Meteorological and hydrological survey
  - b. Topographic survey
  - c. Geological survey
  - d. Observation of present river conditions
- (2) Survey for groudwater resources
  - a. Hydrogeological survey
  - b. Pumping test and water level measurement
  - c. Preparation of hydro-geological maps and delineation of potential areas
- (3) Survey on the condition of actual water and land use, as well as its assets
  - a. Agricultural and irrigation development
  - b. Industrial development
  - c. Urban areas development
  - d. Hydroelectric development

4. In reference to IV. 2. (3) of the S/W (Water demand projection), both sides agreed that water demand projection would be conducted in accordance to the following three (3) items as below ;

- (1) Survey for present condition (socio-economy, agro-economy, water demand and ater use)
- (2) Projection of the economic development targets and potential for the years 2005 and 2015
- (3) Water demand requirement in the years 2005 and 2015

In addition, both sides confirmed that water demand of the target year 2005 would be projected by the same method as that of 2015, and the master plan of the year 2005 would not be formulated in the Study.

5. In reference to IV. 2. (4) of the S/W (Evaluation of potential water resources), both sides agreed that content of evaluation and analysis would be consisted as followings ;

(1) Study for water resources development criteria and standards

a. Risk level criteria and minimum low flow criteria

b. Standards for water resources development planning and design

(2) Study for possible exploitation sites

6. In reference to IV. 3. of the S/W (PhaseIII), both sides confirmed that Iguacu and Tibagi river basins would be put on the priority on the occasion of selecting the pilot river basins from the viewpoints of socio-economical influence and ecological influence as to keep the balance of ecosystem.

7. In reference to IV. of the S/W (SCOPE OF THE STUDY), both sides confirmed that review of available information and establishment of methodology to formulate the master plan would be carried out in Phase I, and secondly, the master plan for all the area of the Parana state would be formulated based on that methodology and pilot river basin(s) would be selected in PhaseII, and at last, the master plan for the selected river basin(s) would be formulated in Phase III.

8. With respect to the water pollution survey, both sides confirmed that prediction of future water quality would be conducted based on the survey for the water pollution sources of main sites, the definite measures against water pollution would not be, however, included in the scope of the Study.

9. Both sides confirmed that the investigation of ecosystem based on the existing data examined by the university, research insitution, etc. would be executed in the Study in order to analyse the impact of proposed master plan



against ecosystem.

10. The Team expressed that it was difficult to suggest the taxation system from water user and/or person who was originated water pollution, because it was fear to intervene brazilian domestic affaires. On the other hands, SEDU requested to introduce the knowledge and experience of taxation system related to the water pollution in Japan, and the Team agreed to accept that request.

11. Both sides confirmed that the Study would be proceeded taking the content of the Program of Environmental Sanitary of Curitiba Metropolitan Region (PROSAM) financed by IBRD into consideration and the result of the Study, however, might not depend on PROSAM.

12. In reference to VII. 4. (2) of the S/W (Assignment of counterpert personnel), the Team requested SEDU to assign the appropriate counterpert personnel and SEDU answered that one (1) engineer from each participant organization, one (1) telephone operator and one (1) secretary would assist the work of the Team.

13. In reference to VII. 4. (3) of the S/W (Preparation of a office space), the Team requested SEDU to keep a suitable office space and SEDU answered that the SEDU's meeting room with approximate area of 100 sq.mt., fully equipped with telephone, facsimile and furniture would be prepared.

14. In reference to VII. 4. (4) of the S/W (Provide adequate means of transport), the Team requested SEDU to provide maximum five (5) vehicles (with drivers) necessary for the smooth implementation of the Study and SEDU answered that it would be possible to prepare those vehicles.

15. With regard to the equipment for the Study, SEDU requested the Team for the implementation of the Study to provide the equipment and machinery, to install new observatories, and to conduct supplemental surveys as followings :

(1) Equipment and machinery

- Work station
- Micro computer sets with software
- Color coping machine
- Vehicles
- Water quality field equipment
- Flow meters
- Automatic water level recorders (rivers and wells)
- Automatic water quality equipment (sampling and analysis)
- Topographical equipment
- Others

(2) Installation

- New observatories for flow measurement
- New observatories for sediment transport
- New observatories for water quality monitoring
- New observatories for piezometrics measurement

(3) Supplemental surveys

- Geotopographical survey of river sections on potential points for water resources development
- Works for analysis of water quality
- Water level measurement in existing wells
- Survey for existing wells and formulation of well inventory
- Survey for inundation area and flood damage
- Survey for facilities related to water resources development (dam sites, reservoirs, irrigation facilities, etc.)

16. SEDU requested acceptance of six (6) counterpart personnels to Japan for training.

17. Taking into consideration of the importance of the Study, SEDU requested the Team to hold technical seminars on such occasion as establishment of methodology, formulation of the master plan of Parana State and formulation of master plan of pilot river basin(s), which themes were as followings in

priority order.

- (1) Utilization of water resources in urban and regional development plan, including aspects of taxation for water use and against environmental damage
- (2) Method and process for management and conservation of hydrographical basins
- (3) Distribution of economical activities, populational dynamics and its impacts on water resources

18. Regarding the requests from SEDU mentioned above items 15, 16 and 17, the Team answered to convey the requested to JICA Headquarter in Japan.

19. A list of attendants to the meeting is shown in the attached paper 1.

Attached paper I

I. STATE OF PARANA

1. Roberto Requiao Governor

State Secretariat of Urban Development (SEDU)

1. Dep. Federal Homero Secretary  
Morinobu Oguino
2. Jose Maria Ferreira Director General
3. Nelson Kenji Takitani Adviser
4. Arnaldo Jose Abud Cordinator of Works and Infra-structure

State Secretariat of Planning and General Coordination

1. Carlos Artur Kruger Passos Secretary

State Secretariat of Environment

1. Eduardo Requiao de Mello e Silva Secretary

Paranaense Company of Sanitary (SANEPAR)

1. Mario Penna Adviser of Planification
2. Fernando Roderjan Coordinator of Environmental Policy
3. Nelson Okano Superintendent of Operation and Maintenance / Londrina

Environmental Institute of Parana (IAP)

1. Celso A. Bittencourt Chief of Department
2. Joao Lech Samek Hydraulic Resources

Coordination of Metropolitan Area of Curitiba (COMEC)

1. Orlando Busarello General Coordinator

Paranaense Company of Electrical Energy (COPEL)

1. Edilbeto Maurer Manager

II. BRAZILIAN COOPERATION AGENCY

1. Carlos Alberto Cristalli Executive Director
2. Marcos Lins Technical Advisor
3. Nelson de Oliveira Coordinator
4. Raimundo Lima Consultant
5. Pedro Meireles Manager for Japan

III. GENERAL CONSULAR OF JAPAN IN CURITIBA

1. Shigehiro Takeuchi Consular
2. Toshimi Ueda Assistant

IV. JICA BRAZIL OFFICE

1. Akihiro Matsumoto Assistant Coordinator

V. JICA STUDY TEAM

1. Koichi Uzuka Leader
2. Yasuro Ide Member
3. Masahiro Yamashita Member
4. Masaaki Kato Member
5. Hiroshi Nakanishi Member
6. Kanji Watanabe Member
7. Yoshiko Fukushima Member



## 4 . 質 問 書



1、一般概要

項目	資料の有無	所在	備考
1-1 最近10年間の国政調査や統計資料			
1)流域別人口統計	有	IBGE/IPARDES	
2)就業人口	有	IBGE/IPARDES	
3)世帯数	有	IBGE/IPARDES	
4)流域別生産量(農産物、工業製品等)	有	IBGE/IPARDES	
5)総生産量	有	IBGE/IPARDES	
6)経済収支	有	IBGE/IPARDES	
7)国際貿易	有	IBGE/IPARDES/SECEX	
8)消費者物価指数	有	IBGE/IPARDES/FGV	
9)卸売り物価指数	有	IBGE/IPARDES	
10)為替レート	有	IBGE/IPARDES/BACEN	
1-2人口密度図	有	IPARDES/IAP	
1-3行政区分図	有	IPARDES/IAP	
1-4長期開発計画			
1)州開発計画	有	IPARDES/IAP	
2)都市開発計画	有	IPARDES/IAP	
3)土地利用計画	有	IPARDES/IAP	
1-5今後5年間の開発計画	有	IPARDES/IAP	

2、地図

項目	資料の有無	所在	備考
2-1地形図	有	IAP/IAPAR/COPEL/IPARDES	1/250,000 1/100,000は全州、1/50,000は部分的(約60%)、クリチバ周辺とイグアス川中流域には1/2,000~10,000の地形図がある
2-2航空写真	有	IAP/IAPAR	1963年,1/70,000と1980年,1/25,000は全州、1/50,000を1/10,000に引き伸ばしたのもも全州ある
2-3地質・水文地質資料			
1)地質・水文地質図	有	IAP/MINEROPAR/IPARDES	地質図は1/650,000が州全体をカバー、クリチバ周辺には鉱業用の1/10,000~50,000がある 水文地質図は作成中
2)地質・水文地質調査報告書	有	IAP/IAPAR	
2-4リモートセンシングデータ	有	IAP/IAPAR/UFPF/IPARDES	
2-5土地利用図	有	IAP/SEAB/IAPAR/IPARDES	
2-6土壌分類図	有	IAPAR/EMERAPA/IPARDES	
2-7道路図	有	IAPAR/DER	



### 3、気象・水文

項目	資料の有無	所在	備考
3-1気象資料			
1)観測所リスト・位置図	有	COPEL/DNAEE/IAPAR/IAP/INEMET	
2)気象年鑑	有	INEMENT	
3)気象状況に関する報告書	有	COPEL/IAPAR/INPE	
3-2降水量資料			
1)観測所リスト・位置図	有	DNAEE/COPEL/IAP/IAPAR	
2)等降水量曲線図	有	IAPAR/COPEL	
3)降水特性に関する報告書	有	COPEL/IAPAR/IAP	
3-3河川流量資料			
1)観測所リスト・位置図	有	IAP/DNAEE/COPEL/IAPAR	
2)水文年鑑	有	IAP/DNAEE	
3-4データバンクシステム	有	IAP/DNAEE/COPEL/IAPAR	
3-5地震データ			
1)震央の位置図	無		
2)大規模な地震のリスト	無		
3)耐震設計基準	無		
3-6その他関連資料	無		

### 4、表流水

項目	資料の有無	所在	備考
4-1河川			
1)流域区分図	有	SANEPAR/DNAEE/COPEL/IAPAR/IAP	
2)代表的な河川の断面図	有	COPEL/IAPAR/IAP	
3)主要河川の特性に関する資料	有	COPEL/IAPAR/IAP	
4)河川流量データ	有	DNAEE/COPEL/IAP/IAPAR	
4-2河川の主要建築物(ダム,取水施設等) 建設物リスト・位置図 (既存,建設中,計画中)	有	COPEL/SANEPAR IAPAR/IAP	
4-3現在の水消費量と将来の需要予測	有	SANEPAR/IAP	
4-4水資源賦存量評価に関する資料	有	SANEPAR/COPEL	
4-5水利権			
1)登録されている水利権の地域・リスト	有	IAP	
2)水利権の登録形式	有	IAP	
4-6送水状況(現在,過去,未来)	有	州政府	
4-7パラナ川に関する国際法および慣習	有	DNAEE	
4-8河川流量維持に関する法律および慣習	有	DNAEE/IAP	
4-9河川水の水質資料	有	DNAEE/IAP/COPEL	
4-10土壌流出に関する資料	有	SUCEAM/EMATER	
4-11水資源開発を制限する環境関連法	有	IAP/DNAEE	
4-12表流水開発に関する報告書	有	IAP/EDSOM MANASSES	
4-13その他関連資料	有	IAP	

## 5、地下水

項目	資料の有無	所在	備考
5-1水文地質			
1)水文地質図・断面図	有	IAP/SANEPAR	概略図のみ
2)水圧・水圧計設置地点図	有	IAP/SANEPAR	バサウナ川流域
3)水質データ	有	IAP/SANEPAR	
4)透水係数	有	IAP/SANEPAR	
5)比ゆう水量	有	IAP/SANEPAR	
5-2井戸資料			
1)井戸のタイプ(浅井戸,深井戸等)	有	IAP/SANEPAR	
2)既存井戸位置図	有	IAP/SANEPAR/CELEPAR	
3)井戸台帳	有	IAP/SANEPAR/CELEPAR	
5-3主要な地下水賦存地域の位置と産出量	有	IAP/SANEPAR	
5-4現在の使用状況および将来の需要量	有	SANEPAR	クリチバ市
5-5地下水開発計画およびその報告書	有	IAP/SANEPAR/GTZ	
5-6データバンクシステム	有	IAP/SANEPAR	
5-7その他関連資料			

## 6、都市・地方給水

項目	資料の有無	所在	備考
6-1都市・地方給水(既存,建設中,計画中) 給水システムの位置図・リスト	有	SANEPAR	都市給水
6-2都市・地方給水計画	有	SANEPAR	
6-3給水計画に関する報告書	有	SANEPAR	
6-4標準水道料	有	SANEPAR	
6-5水質基準			
1)飲料水	有	SANEPAR	
2)水源	有	SANEPAR	
6-6その他関連資料			

## 7、農業

項目	資料の有無	所在	備考
7-1現状			
1)過去10年の農業統計資料	有	IOBE/SEAB/DERAL/DAGRI/CEXPAR	
2)地域的水需要(消費量)	無		
3)灌漑施設リスト	有	DERAL/DAGRI	
7-2農業政策と将来(2015年)の状況 消費量・生産量	有	IPARDEES/DERAL	2010年まで
7-3既存および将来(2015年)の灌漑地域 灌漑地域図	有	DAGRI/EMATER IAPAR/SEAB	灌漑地域図は無い 一部の地域
7-4地域別農業開発計画	有	DERAL/DAGRI/州政府	一部の地域について
7-5農業開発計画に関する報告書	有	GPS	一部の地域について
7-6その他関連資料	有		一部の地域について

## 8、電力

項目	資料の有無	所在	備考
8-1水力発電計画	有	COPEL	
8-2水力発電電力供給予定	有	COPEL	
8-3地域別、現在および将来の電力需要			
1)平均電力消費量	有	COPEL	
2)最高時の電力消費量	有	COPEL	
8-4既存および将来の発電システム			
1)水力発電	有	COPEL	
2)火力発電	有	COPEL	
3)その他	有	COPEL	
8-5既存および将来の送電システム	有	COPEL	
8-6標準建設コスト			
1)発電所	有	COPEL	
2)送電施設	有	COPEL	
8-7標準電気料	有	COPEL/DNAEE	
8-8電力配分の制度	有	COPEL/ELETROSUL/ELETRONBRAS	
8-9データバンクシステム	有	COPEL/SIESE	
8-10その他関連資料			

9、洪水調節

項目	資料の有無	所在	備考
9-1洪水調節のための予算と実施機関			
1)国家レベル			
2)地方レベル	有	州政府	ウニオンダビトリア市について
9-2過去の水系別洪水災害			
1)氾濫地域	有	ウニオンダビトリア市	
2)損害項目と損害規模	有	ウニオンダビトリア市/IAP	部分的に
3)洪水時の降水量と流出量	有	IAP	
9-3既存の水系別洪水調節事業			
1)国家レベル			
2)地方レベル	有	COPEL	
9-4水系別洪水調節計画			
1)国家計画	有	地方開発省	
2)地方計画			
9-5洪水調節に関する報告書	有	IAP	部分的に
9-6その他関連資料			

10、工業

項目	資料の有無	所在	備考
10-1現状			
1)工業地帯、大規模工場の位置図	有	FAEP	
2)製品項目と生産量	有	FAEP	
10-2将来の工業計画			
10-3現在および将来の工業用水需要量			
10-4工業用水に関する調査報告書			
10-5その他関連資料			

11、生態と環境

項目	資料の有無	所在	備考
11-1環境アセスメントに関する法律	有	IAP/立法機関	
11-2環境基準、罰則規定	有	IAP/立法機関	
11-3本プロジェクトや環境に関するNGOの名称	有	IAP/SPVS	
11-4原住民、少数民族等が居住している地域	有	IAP/FUNAI	
11-5地域社会、民族間の対立			
11-6漁業権および登録されている漁業権のリスト			
11-7風土病伝染病の種類とその発生状況			
11-8工業排水に関する資料	有	IAP/(SUREHMA)	
11-9現在の植生図			
11-10環境汚染			
1)排水基準	有	IAP	
2)下水道システム(既存,建設中,計画中)	有	SANEPAR	
3)騒音・振動防止に関する規則	有	IAP	
4)騒音・振動の現況	有	IAP	
5)環境汚染に関する訴訟事例	有	IAP	
11-11以下に示す項目のリストと位置			
1)遺跡、文化財、景勝地	有		遺産報告書(PATRIMONIO HISTORICO)
2)ワシントン条約に示されている動植物の生息地	有	ONG'S/SPVS IPARDES	部分的に 海岸地帯について
3)世界遺産条約に明記されている遺産	有		遺産報告書(PATRIMONIO HISTORICO)
4)国立公園、自然保護区など	有	IAP/IBAMA	
5)重要または固有の動植物	有	IAP/IPARDES/ONG'S/UFPR	
6)レッドデータブックに記載されている国際保護動物	有	IAP	
7)湿地、泥炭地			
8)熱帯林、亜熱帯林	有	IAP/IBAMA/UFPR	
9)乾燥、半乾燥地	有	SUCEAM	
11-12林業、植林計画	有	パラナ連邦大学林学部	
11-13自然保護に関する調査報告書			
11-14加盟している国際環境保護条約			
11-15その他関連資料			

12、その他

項目	資料の有無	所在	備考
12-1政府体制(連邦および州)	有	SEPL	
12-2水資源開発に関する組織			
12-3水資源に関する法律、規則、条例	有	IAP	
12-4過去5年間の国家および州の予算			
12-5交通状況および計画	有		
1)既存道路ネットワーク	有	IAP/DER	
2)交通計画			
12-6本格調査時の委託事業を行う私企業 や政府組織のリストおよび料金			
1)掘削および揚水試験	有	IAP/SANEPAR	
2)測量	有	SANEPAR	
3)物理探査			
4)水質分析	有	IAP	
5)エンジニア、コンサルタント	有	IAP	
6)建設工事			
12-7現地主要建築材料の値段	有	FGV/IPARDES/DECOM	
12-8一般的な労働賃金	有	FGV/IPARDES/DECOM	

SEAB	SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO	農業・供給局
DAGRI	DEPARTAMENTO OPERACIONAL DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO	農業・供給運営部
DERAL	DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL	農村経済部
DNAEE	DEPARTAMENTO NACIONAL DE AGUA E ENERGIA ELETRICA	国家上水電力部
COPEL	COMPANHIA PARANAENSE DE ENERGIA	パラナ州電力公社
ELETOBRAS	EMPRESA BRASILEIRA DE ENERGIA ELETRICA	ブラジル電力公社
SI ESE	SISTEMA DE INFORMACOSE DE ENERGIA NO SETOR ELETRICO (ELETOBRAS)	電力部門電力情報システム
IAP	INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANA	パラナ州環境院
DER	DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM	道路・交通部
IPARDES	INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO E SOCIAL	パラナ州経済社会開発院
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA	ブラジル地形・統計院
IAPAR	INSTITUTO AGRONOMO DO PARANA	パラナ州農学院
MINEROPAR	MINERAIS DO PARANA S.A	パラナ州鉱業会社
INEMET	INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA	国家気象院
SANEPAR	COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANA	パラナ州衛生公社
EMERAPA	EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGRO-PECUARIA	ブラジル農牧研究公社
INPE	INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS	国家特別研究院
SUCEAM	SUPERINTENDENCIA DO CONTROLE DA EROSAO E SANEAMENTO AMBIENTAL	浸食防止・環境衛生局
SUREHMA	SUPERINTENDENCIA DOS RECURSOS HIDRICOS E MECO AMBIENTE	水資源および環境管理局
CELEPAR	COMPANHIA DE PROCESSAMENTO DE DADOS DO PARANA	パラナ州データ処理公社
GTZ	AGENCIA ALEMA DE COOPERACAO TECNICA	ドイツ技術協力事業団
ELETROSUL	CENTRAIS ELETRICAS DO SUL DO BRASIL SA.	南ブラジル中央電力会社
FAEP	FADERACAO DA AGRICULTURA DO ESTADO DO PARANA	パラナ州農業連盟
SPVS	SOCIEDADE DE PRESERVACAO DA VIDA SELVAGEM	野生動物保護協会
IBAMA	INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE	ブラジル環境院
UFPR	UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA	パラナ連邦大学
BACEM	BANCO CENTRAL	ブラジル中央銀行
FGV	FUNDACAO GETULIO VARGAS	ジェトリオヴァルガス財団
ONG'S	ORGANIZACOES NAO GOVERNAMENTAIS	NGO団体
GPS	GRUPO DE PLANEJAMENTO SETORIAL DA SECRETARIA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO	農業・供給局分野別企画グループ
CEXPAR	CENTRO DO COMERCIO EXTERIOR DO PARANA	パラナ州貿易センター（民間）
SECEX	SECRETARIA DE COMERCIO EXTERIOR (MINISTERIO DA INDUSTRIA COMERCIO E TURISMO)	貿易局（通産観光省）

## 5 . 面会者リスト





主要面会者リスト

I. STATE OF PARANA (パラナ州)

1. Roberto Requiao Governor (州知事)

State Secretariat of Urban Development (SEDU) (都市開発局)

1. Dep. Federal Homero Secretary  
Morinobu Oguino
2. Jose Maria Ferreira Director General
3. Jose Laurindo Petri Adviser of Director General
4. Nelson Kenji Takitani Adviser
5. Arnaldo Jose Abud Cordinator of Works and Infra-structure

State Secretariat of Planning and General Coordination (計画局)

1. Carlos Artur Kruger Passos Secretary

State Secretariat of Environment (環境局)

1. Eduardo Requiao de Mello e Silva Secretary
2. Miryan Kravchychyn Director General

State Secretariat of Agriculture (農業局)

1. Luiz R. Souza Director General
2. Jose Luis Salles

Paranaense Company of Sanitary (SANEPAR) (パラナ衛生公社)

1. Mario Penna Adviser of Planification
2. Fernando Roderjan Coordinator of Environmental Policy
3. Kenitiro Nagayama Financial Superintendent
4. Jeronimo de Oliveira
5. Nelson Okano Superintendent of Operation and Maintenance / Londrina
6. Roberto Massami Arai Londrina Metropolitan Manager / Londrina
7. Jose Eduardo Purification Plant Chief / Londrina
8. Renato Mayer Bueno / Itaipu

Environmental Institute of Parana (IAP) (パラナ環境院)

1. Celso A. Bittencourt Chief of Department
2. Joao Lech Samek Hydraulic Resources
3. Adelmo Perozin / Londrina
4. Adelmo Perozin / Arapongas

Coordination of Metropolitan Area of Curitiba (COMEC) (クリチバ都市圏調整局)

1. Orlando Busarello General Coordinator

Paranaense Company of Electrical Energy (COPEL) (パラナ電力公社)

1. Edilbeto Maurer Manager

Superintendence of Erosion Control and Environmental Sanitary (SUCEAM)

(侵食防止・環境衛生局)

1. Reinaldo Santos            Superintendent
  2. Jose Macedo Filho        Engineering Director
- State University of Londrina (ロンドリーナ大学)
1. Luzia M. Yamashita Deliberador Vice President
  2. Yoshiko Saito Hoyama        Japanese Language Teacher
- Arapongas City Prefecture (アラポング市)
1. Waldir Pugliese            Prefect

II. BRAZILIAN COOPERATION AGENCY (ブラジル協力事業団)

1. Carlos Alberto Cristalli Executive Director
2. Marcos Lins                Technical Advisor
3. Nelson de Oliveira        Coordinator
4. Raimundo Lima             Consultant
5. Pedro Meireles            Manager for Japan

III. ブラジル日本大使館

1. Toshio Watanabe        公使
2. Tokunaga                一等書記官

IV. クリチバ日本総領事館

1. Shigehiro Takeuchi    領事
2. Toshimi Ueda            館員

V. JICAブラジル事務所

1. Isao Kaburaki            所長
2. Komatsu                次長
3. Akihiro Matsumoto    所員

## 6. 収集資料リスト



## 1. 地形図・地質図関連

パラナ州アトラス (1987)

パラナ州一般地図 (1993 1/1,000,000、1988 1/500,000)

インデックスマップ (ブラジル全土およびパラナ州)

パラナ州全土地質図 (1989 1/650,000)

クリチバ市周辺地形図 (1/250,000 コピー)

ポントグロッサ市土地区分図 (1/25,000)

ウニオンダビトリア市周辺の詳細地形図 (1/10,000、1/5,000、1/1,000)

地形図 (1/100,000、1/50,000 各サンプルとして1枚ずつ)

## 2. 環境関連

環境法全集 (連邦および州)

水源地域および環境保全地域 (森林、国立・州立公園など) に対する環境補償金制度

環境プロフィールと戦略-パラナ州1992年度版

パラナ州の工業汚染負荷調査報告 (1991)

チバジ流域の動物群および植物群の状況報告書 (ロンドリーナ大学編) 3冊

パラナ州内の水質統計 (1987)

水質基準に係る連邦政府環境審議会の決議書 (1986年6月18日)

RIVERS-METHODOLOGY (1992) 英文

## 3. 給水事業関連

パラナ州の郡中心地域の公共水道供給用水源の特性 (1991)

パラナ衛生公社事業月報 (1993年8月)

パラナ衛生公社浄水場管理月報 (1993年8月)

水源開発申請書

カルストプロジェクト中間報告書

開発計画および上下水の管理報告書 (1992年7月)

水道水水質基準 (1977年版、1990年版)

## 4. 水文関連

クリチバ市、ウニオンダビトリア市降水量統計

イグアス、チバジ、イバイ川流量統計

主要6河川水位記録

既存井戸プロフィール（ロンドリーナ：4 フォズイグアス：1 クリチバ：2 カスカベル：1）

## 5. 洪水関連

ウニオンダビトリア市氾濫地域図

1992年ウニオンダビトリア市の洪水時の降水量、河川流量・水位データ

ウニオンダビトリア・ポルトウニオンにおける洪水に関するフォスジアレイアの効果調査報告書  
(1993)

イグアス川上・中流域の洪水対策運動－洪水による影響を最小限に止めるための提案所（1993）

## 6. 一般状況

パラナ州ガイドブック（1992） 英文

パラナ州公的基盤のデータカタログ（1993）

パラナ州 INFORMATIVE RESUME 1993

パラナ州流域別の地域の定義・人口の推定値報告（1991）

水道事業に係る工事費限度額一覧（パラナ衛生公社）

水質分析料金表（パラナ州環境院 1993年11月）

パラナ州環境院に登録されている民間コンサルタント会社リスト

ロンドリーナ大学による  
チバジ川流域生態系調査中間報告書

目次



## 「チバジ川流域の植物相および動物相の状況」

前書き

I-序説

1.流域

II-COPATIプロジェクトのプロセス内における”チバジ川流域の動植物相の状況”

1 プロジェクトの全般構成

2 活動の全般スケジュールの実施状況

3 ステップ

4 プロジェクトの目的

5 プロジェクト全般のスケジュール

III-植物サブプロジェクト

1 序説

2 素材と方法

2-1 サンプリング地区の選定

2-2 土壌分析

2-3 測量

2-4 植生調査

2-5 最も重要な植生の特徴

3 結果と論点

3-1 植物相の構成

3-2 植生状況

3-2-1 パラナ州イピランガ市、ビトミリン川沿いの低地

3-2-2 パラナ州チバジ市、バツハグランジ農場

3-2-3 パラナ州テレマコボルバ市、モンチアレグレ農場

3-2-4 パラナ州イビポラン市、ドラリセ農場

3-3 調査において最も重要な種の特徴

4 最終考察事項

5 参考文献

## 「チバジ川流域の植物相および動物相の状況」 1990 報告書 No. 1

I-序説

1 チバジ川流域の特性

2 同質地域によるチバジ川流域の区分け

II-部分的結果

1 動物分野

1-1 流域踏査とサンプリング地点の決定

2 植物分野

2-1 流域踏査とサンプリング地点の決定

2-2 植物社会学調査のための区域の設定

2-3 草花の調査

III-参考文献

IV-プロジェクトの導入と実施

1 動物分野

1-1 二次区域における研修生のトレーニング

- 1-2 フィールドの採取用ファイルの作成
- 1-3 補足調査の企画と詳細
- 1-4 養魚センター
- 1-5 予備採取
- 2 植物分野
  - 2-1 植物学のサブプロジェクトに関する記述
  - 2-2 方法の統一化
  - 2-3 研修生および技術者の選定とトレーニング
  - 2-4 作業チームの編制
  - 2-5 作業スケジュールの設定
  - 2-6 プロジェクトの実施

#### V-ANEX

- 1 環境データと魚類採取状況データ
- 2 データ収集用のフィールド調査票
- 3 チバジ川の水質 物理-化学データ
- 4 魚類の外因性寄生虫のデータ収集用フィールド調査票
- 5 フィールド調査票-底生動物
- 6 魚類の外因性寄生虫：魚類の寄生甲殻類の定性・定量調査
- 7 チバジ川の汚染負荷測定のための水質物理化学評価
- 8 動物プランクトン
- 9 植物プランクトン
- 10 養魚センター設置スケジュール
- 11 ロンドリーナ大学で作られた底生動物の標本
- 12 植物社会学データ用のフィールド調査票
- 13 フィールド作業原則（プロトコール）
- 14 プロジェクト全般のスケジュール

### 「チバジ川流域の植物相および動物相の状況」 1991 科学・技術報告書 No. 2

#### I-湖沼学

- 1 序説
- 2 資料と方法
  - 2-1 採取場所
  - 2-2 魚類
    - 2-2-1 同定
    - 2-2-2 外因性寄生虫
    - 2-2-3 栄養源
    - 2-2-4 繁殖（再生産）
    - 2-2-5 データ分析
  - 2-3 プランクトン
    - 2-3-1 植物プランクトン
      - 2-3-1-1 採取地点
      - 2-3-1-2 資料の採取
      - 2-3-1-3 貯蔵と保存
      - 2-3-1-4 資料の分析
    - 2-3-2 動物プランクトン

## 2-4 底生動物

### 2-4-1 堆積物の採取と処理

#### 2-4-1-1 場所の特性

#### 2-4-1-2 定量分析

#### 2-4-1-3 定性分析

### 2-4-2 物理-化学項目

#### 2-4-2-1 酸素

#### 2-4-2-2 pHと電導率

#### 2-4-2-3 気温と水温

#### 2-4-2-4 深さ

#### 2-4-2-5 水の透明度

### 2-4-3 研究室の作業

#### 2-4-3-1 堆積物中の有機物含有量の測定

#### 2-4-3-2 カルシウムの含有量の測定

#### 2-4-3-3 堆積物の粒度測定

#### 2-4-3-4 生物学的資料の分析

### 2-5 水の化学特性

## 3 結果

### 3-1 魚類

#### 3-1-1 種の記録

#### 3-1-2 サンプルの数と種類の状況

#### 3-1-3 サンプリング場所別の分析

##### 3-1-3-1 セルタノポリス

##### 3-1-3-2 ロンドリーナ

##### 3-1-3-3 サポベマ

##### 3-1-3-4 テレマコボルバ

##### 3-1-3-5 イピランガ

#### 3-1-4 採取における一定性

##### 3-1-4-1 セルタノポリス

##### 3-1-4-2 ロンドリーナ

##### 3-1-4-3 サポベマ

##### 3-1-4-4 テレマコボルバ

##### 3-1-4-5 イピランガ

#### 3-1-5 地域の相似性と量のインデックス

#### 3-1-6 外因性寄生虫

#### 3-1-7 検査

### 3-2 プランクトン

#### 3-2-1 植物プランクトン

#### 3-2-2 動物プランクトン

##### 3-2-2-1 分類・構成

##### 3-2-2-2 全動物プランクトンの空間的・時間的変動

##### 3-2-2-3 主要分類グループの空間的・時間的変動

##### 3-2-2-4 セルタノポリス地区におけるCladocera/Copepodaの関係

##### 3-2-2-5 セルタノポリス地区におけるCopepoda種間関係

### 3-3 底生動物

#### 3-3-1 チバジ川採取地の水深

#### 3-3-2 気温

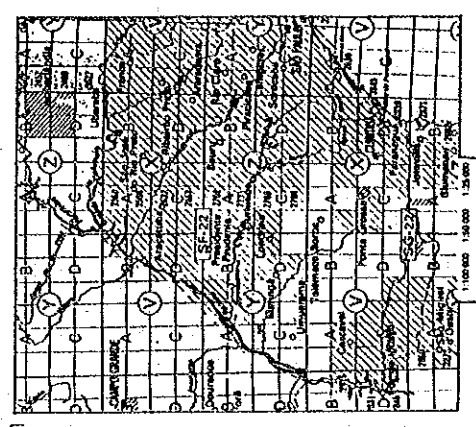
- 3-3-3 水温
- 3-3-4 溶存酸素濃度
- 3-3-5 水素ポテンシャル
- 3-3-6 電導度
- 3-3-7 光吸収係数
- 3-3-8 堆積物中のカルシウム含有量
- 3-3-9 堆積物中の有機物含有量
- 3-3-10 粒度
- 3-3-11 底生動物の定量・定性分析
- 3-4 水の化学特性
  - 3-4-1 I Q A の計算に使用された項目の空間的・時間的変動
- 3-5 最終考察事項

## II-魚類の養殖

- 1 養魚場の設置
  - 1-1 序説
  - 1-2 養魚場の緒言
  - 1-3 ロンドリーナ大学の養魚場の建設工事スケジュール
- 2 人工繁殖に関する研修
  - 2-1 序説
  - 2-2 資料と方法
    - 2-2-1 対象魚類
    - 2-2-2 脳下垂体の摘出
    - 2-2-3 成魚の採取
    - 2-2-4 ホルモン処理
    - 2-2-5 実験手順
- 3 結果と論点
  - 3-1 脳下垂体の摘出
  - 3-2 成魚の採取
  - 3-3 人工繁殖
- 4 イビボラン（パラナ川）養魚場の使用理由
- 5 活動経過一覧表

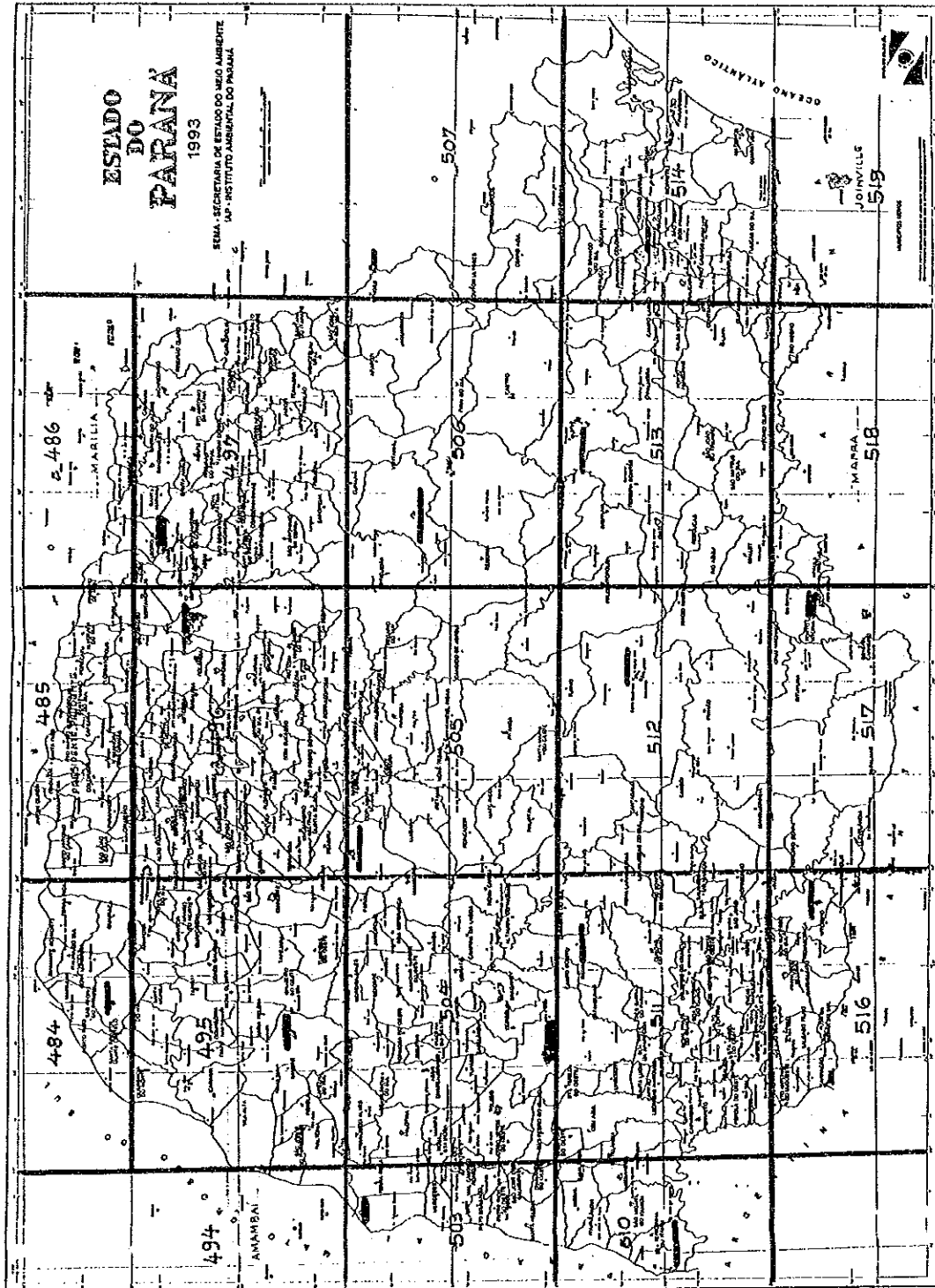


## インデックスマップ



PORTO MARIANO	LOGANDA	ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL	ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA
BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA
BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA
BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA
BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA
BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA
BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA
BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA
BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA	BOA VISTA

インデックスマップ  
1/50,000  
1/100,000



インデックスマップ 1/250,000



JICA