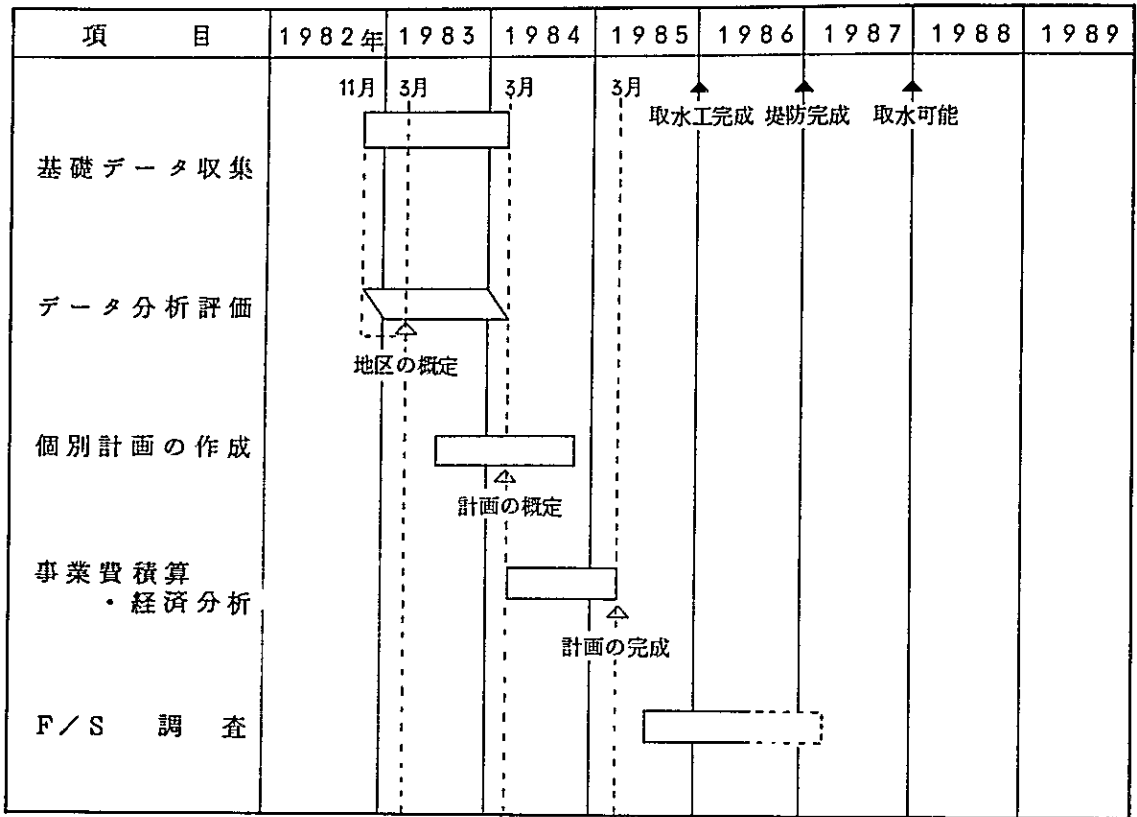


## VI 今後の調査スケジュール

- ① 本案件は面積約140,000 haと大規模であり、計画内容はかんがい、排水、農地造成、農地整備、農道計画、集落計画、草地改良、土層改良等多岐に亘る工種が含まれる。本案件の対象地域は現在そのほとんどが牧野として利用されており、ヤシレタダムに関連して、地区の一部について土壌調査が行われたのみで他の基礎データは乏しく、基礎データの収集なしには上記工種計画作成に支障を来す恐れがある。
- ② 本地域においては新しい作付体系が導入される予定であるので、気象、水文、土壌、作付方式、作付体系等に関して現況把握に努める必要があるが、毎年現地の降雨パターンが変化するためこれが捉え難いこと、1ケ年以上に亘る観測に基づき現況の作付方式等を把握する必要があること。このような点から基礎データの収集には少なくとも2ケ年が必要となるとともに予算年度にしばられない長期調査が必要である。
- ③ 本地域140,000 haを全体に亘り、同時併行的に実施することは効率の点から得策ではないので、段階的実施を図ることが必要である。従って、マスタープラン調査によって優先順位の高い区域を割出すこととし、割出された区域の中で優先順位の高い区域についてフィービリティ調査を引続いて実施できるように考慮する必要がある。
- ④ 2年度目までに収集したデータの分析、評価後、2年度目以降には事業計画を構成する個別計画を考案する。これらについて十分なる検討を進めることが必要である。このようにして2年度目の後半にはマスタープランに掲載される個別計画に基づき、事業計画案の概定を行うことが可能となる。
- ⑤ ヤシレタダム工事の当初の工程によれば取水工の完成は5年度目、堰堤の完成及び河川締切が6年度目であることから、7年度目からかんがい用水の取水は可能である。ダム本体工事が1983年から再開すると仮定すれば、1988年から取水は可能となる。

以上のようなプロジェクトの性格、ヤシレタダムの進捗状況を考慮すれば、マスタープラン調査を3ケ年とし、開発優先順位の高い地区についてのF/S調査を漸次進めていくようにすることが適切である。今後のスケジュールとして以下のよう考え得る。

図-V-1 調査スケジュール



注) 西暦表示は歴年である。

## VII 参 考 資 料

### 1. 討議議事録

- 1) 農牧省との協議
- 2) ヤシレタ公団との協議
- 3) ヤシレタ公団エンカルナシオン事務所との協議
- 4) ヤシレタ公団アジョラス事務所との協議
- 5) カルメン・デル・パラナ農協組合員との意見交換

### 2. S/W 及びメモランダム

### 3. 関係法令（仮訳）パラグアイ国法令第433号及びアルゼンチン国法令第20646号

### 4. 収集資料リスト

## 1. 討議議事録

### 1) 農牧省との協議

#### ヤシレタ地域灌漑・排水計画に関するパラグアイ国農牧省の基本的考え方

#### I 本計画を日本に要請した背景について

##### (1) 本計画の他国または国際機関への協力要請の有無

パ国農牧省は1979年1月22日IDBに対しヤシレタ地域灌漑排水計画についてのF/S調査実施に関する技術協力を要請した。

在パ国IDB技術者は本プロジェクトに関心を示したが、IDB本部は十分な注意を払わなかった。一方、ハルツァコンサルタンツはヤシレタ公団のために水力発電関連地域における灌漑排水計画の可能性につき調査を行った。

本調査は参考資料として利用可能である。同時にイタブア及びミシオネスの地域開発について評価しうるものを有している。

##### (2) 本計画を日本に要請した主な理由

日本政府に対し協力要請した基本的理由の1つはパ国政府側の調査に関する自己資金の不足である。日本政府は技術・資金を有しており、日本が資金援助してくれるならば、同時に技術移転もはかってくれると思っている。

また、政府間の協力は、国際資金機関との協力より、より効果的である。更にパラグアイはこのような大きな灌漑排水計画を立案、及び実施する十分な経験を有さないことである。もし本計画が、技術的、経済的に可能であるとの結論を得た場合、パ国政府は日本政府に対し、計画の実行に対し長期低利を条件とした借款を要請したいと考えている。

#### II パ国における本事業の位置づけについて

##### (1) 本事業の主管官庁、経済社会開発計画における位置づけ及び本開発の実施組織

本計画は規模が大きく、かつ内容的にも複雑になると思われる総合(統合)プロジェクトであり、マルチのセクションを形成することになる。その中で農牧省は同計画実施の指導をすることとなる。

また、パ国経済は基本的に農林業部門に依存しており、同部門は社会・経済開発の中で非常に重要な位置を占めている。一方、同計画の農林業部門に対する統合的な目的は次のとおり。

- a) 生産性の増大並びに単位あたりの生産量及び品質改良
- b) 地方住民の生活条件の改善
- c) 天然資源の活用の合理化及び保全

本地域の灌漑排水計画は目的の完遂に寄与し、かつ、その結果として本プランが重要性を有する。

### Ⅲ 本事業の目的について

#### (1) 本事業の目的

基本的目的は次のとおり

- a) 農産品の品質改善
- b) 地方における人口増加のための定住推進
- c) 水没地域の農民の定住の推進
- d) 地方生産品の輸出増加の奨励

### Ⅳ 本計画の概要について

#### (1) 要請された位置と面積

対象地域はヤシレタ水力発電計画のダムより低地域となろうが正確な位置については調査の結果による。ヤシレタ公団が実施した事前調査は計画の地域を次に分類される約140,000 haとしている。

- a) 80,000 ha - 米及び米と牧畜の組合せ
- b) 10,000 ha - 野菜、果樹等の集約農業
- c) 50,000 ha - 改良牧野

本計画面積は調査結果によっては変更もありうるものである。

#### (2) 計画している次の諸元についての基本的考え方

- a) 経営規模
- b) 営農計画
- c) 入植対象者

入植計画は仮定的に次の3つの企業的農家を予定している。

- 400 ha の灌漑による米-牧畜の200の企業的農家
- 55 ha の灌漑による集約農業の182の企業的農家
- 2,000 ha の無灌漑、排水土壌での25の企業的牧畜家

同地域には水没の影響を受ける農家（生産者）及び他地域から本計画地域に関心のある農家（生産者）を居住させる。また、バ国政府は日本人移住者、特に農牧専門の農家（生産者）に対しては門戸開放政策をとっているところである。

#### (3) 予定されている作目の需給見通しと輸出の可能性

本計画による生産物は基本的には国内需要を充足させ残りは輸出向けである。同生産物の販売対策を確実にするため市場調査を行うことが必要である。

(4) 開発した土地の配分

土地購入を要する場合にはバ国政府は他の経験からして必要な時、必要な土地を確保することができると考えている。本計画の土地は収用され、農業者に直接販売される。この販売（分譲）は農業規定（*Estetiete Agrorio*）に従って最高12年間の借款で実施することができであろう。

(5) 事業実施に当たっての新たな組織の設置

実施の可能性が見出されたなら、計画達成のために灌漑区域の運営をするための国の機関を決定する。いくつかの選択案（代替案）の中から計画の実施に関する全ての任務を持たせた独立機関（*Autofimanciera*）の開発組織をつくることも検討されよう。しかしながら農牧省は、日本の経験及び地域性を考慮してプロジェクトの運営・実施のための機関及び法的規則に関して指針と勧告を調査の中でまとめてもらえればと考えている。

(6) 工事完成後の施設管理組織の構想

実施機関が施設の維持管理を行わねばならない。

V 今後の調査手順と工事実施時期の基本事項について

(1) 開発計画に含まれる事項

- a) 土地取得
- b) 土地整備・分割化
- c) 土地配分
- d) 生産者の定住，入植
- e) インフラ整備——灌漑水路，道路及び通信
- f) 貸付援助（貸付計画）
- g) 技術援助（調査・拡張）
- h) 灌漑水配分及び排水管理
- i) 灌漑水使用料金の徴収
- j) 農協組織化
- k) 商業化体系（インフラストラクチャー，売買センター，倉庫，室，米用水車，流通経路等）
- l) 実施のための組織
- m) 調査で必要とされるその他の事項（厚生・訓練施設他）

(2) ダムの工事工程と本事業の工事工程の関係

農牧省はダムの実施日程とは別に技術的に本計画の実施を開始するための国の機関を準備し、取水口から水をすぐにとれるようにするため実施設計までの作成を早めたいと考えている。

(3) 計画案の策定期間

農牧省は5年間でF/S段階まで行い、借款の手続きを行いたいと思っている。

(4) ダム工事の予定

ダムの基本工事は次のようなインフラ工事が完了している。

アクセス道路・橋・住居・管理事務所 等

6. その他

(1) 事業資金の手当

借款手続業務は国際借款機関と話し合われる。現在までいかなる機関とも本プロジェクトの借款手続は行っていない。

(2) イボア湖北西部農業開発との関係

バ国政府は、イボア湖プロジェクトの実施を推進するか否か、いまだ確定的な考えはない。同時にヤシレタ・ダムの影響地域の灌漑、排水プロジェクトに対する関連も同様である。

## 2) ヤシレタ公団との協議 (1982.8.4~8.5)

山崎団長あいさつ

本調査団はパ国の調査の要請をうけ来巴した。本調査団の報告をうけ日本国政府は今後、調査の協力をするか否か決定する。

本プロジェクトは、ダム工事と密接な関係があり、ダム工事の進捗に非常に関心をもっている。本日は公団の責任ある人々の意見をききたい。

ローダス総裁あいさつ

農業開発はMAGが担当するが当然公団としても全面的に協力したい。この件は公団がMAGに調査を日本に依頼するより進言したこともあり、特に協力をおしまない。

(大使館から情報を得ていると思うが)ダム工事は新聞等で報道されているとおり、遅れているが、施設等の工事は入札直前の状態で世銀による資金手当がつくのをまっている。

資金としては、世銀210百万ドル、米州開発銀行210百万ドル、北米輸出入銀行570百万ドル等で、他に各国からの融資等によって機械購入の手をうっている所である。

工事では準備工事は終り、宿舍、労務宿舍、道路、橋、飛行場も完成している。資金が調達され、入札も終ればすぐ工事ができる状況である。今は工事は休止されている。一時、アルゼンチンは工事を続行するか否かという状態になったが、今は、工事を進めることを決定している。パ国は当然、初めより一貫して工事の推進を考えている。パ国・ア国は国際条約を締結しており、本事業はアルゼンチン、パラグアイ両国に利益ある事業だと思っている。

### I 一般事項

質問(Q) ヤシレタ公団の組織、定員、予算について

応答(A) アルゼンチン国とパラグアイ国の協定で経営委員会(コンセホ)がありその中に6つの実行委員会があり、局長はアルゼンチン3名、パラグアイ3名でその下に副局長が同様にいて職制は交替制である。

経営委員はアルゼンチン6名、パラグアイ6名で委員長は交替制である。

年間予算はその年の工事内容で決まる。自己資金は1億ドルでパ国5千万ドル、ア国5千万ドルである。

(Q) ヤシレタ公団の農業部門の業務内容について

(A) 公団としては農業開発事業は行わない。かんがい計画はパラグアイ団農牧省が責任をもって担当する。公団としてはこの「かんがい計画」には全面的に協力する。

「かんがい計画」についてはヤシレタ公団がパ国政府に対し、日本に調査依頼したらと進言をした。



(Q) ヤシレタダムの事業概要について

(A) 資料YACYRETA で概要説明

調査は国際的なコンサルが行い、またパラグアイ国コンサルも行った。土木工事については国際入札が行われたが、まだ決定されていない。

現在はコンサルの調査結果に基づいて、詳細な調査を行っている。現在コンサルも調査を行っているがこれは特別なサービスである。施設図は30%程度出来上がっている。地形図、気象関係図、地質図、ダム模型等も造って設計の検討をしている。コンサルは現在、契約のための特別仕様書を作成中である。現在までは発電関係の設計が中心であった。

(Q) ヤシレタダムの年次計画及び進捗状況について

(A) (1) 当初(世銀レポート)

1979. 11 ~ 1983. 9 仮設、準備工事、本格工事開始

うち 1981 ~ 余水吐、閘門、発電所

沿岸堤、主堤防の建設

1983. 10 ~ 1984. 7 仮締切、流路変更、湛水開始(1985初)

1984. 8 ~ 1989. 11 主堤防、沿岸堤、余水吐完了、  
発電機据付(1985 ~ 1989)

(2) 現在

1979 ~ 1982. 8 現在 (76Km) (2400m) (1850m) (254戸+10棟)  
道路、橋梁、飛行場、職員宿舎  
(1000戸)  
住宅、教育・スポーツ施設、公団事務所、

パラグアイ側 公団事務所、教育・スポーツ施設

診療所、港完成

電気・水道・電話(400台)設置

以上の他アルゼンチン側もかなり準備が進んでいるが、  
パラグアイ側では詳細不明。

本体工事 1982. 1 ~ 2月 ダム工事入札(落札者決定は遅れている)

調査設計 1979 ~ 設計図作成(30%完了)

地形図作成、水文、気象、地質調査、水理模型実験

本体工事開始後

発電機の設置は本体工事開始後5年目から漸次計20台設置予定(開始時期は不明だが近い)、毎年タービンを4基づつ設置する予定である。この収入を全体の工事の資金に向ける。

(Q) 現在までの世銀、IDB、ア国、パ国の資金のディスパースの状況、他国のExport Creditの実施状況について

(A) (1) 資金計画 (1977年単価)

外資	{	世銀 <sup>7/</sup>	210百万ドル	内資	{	資本金 <sup>3/</sup>	100百万ドル
		米州開発銀行	210			電源開発基金 <sup>4/</sup>	2,635
		輸出信用 <sup>1/</sup>	830			銀行融資 <sup>5/</sup>	300
		銀行融資 <sup>2/</sup>	950			国内調達 <sup>6/</sup>	1,884
		計	2,200			計	4,919
						計	7,119百万ドル

注1 アメリカ、カナダ、日本、西独、オーストリア、仏、英、伊、ポルトガル、スウェーデン、スイス、ソ連

2 バンクオブアメリカ 710百万ドル、モルガン銀行 200百万ドル、東京銀行 25百万ドル

3 アルゼンチン 50百万ドル パラグアイ 50百万ドル

4 アルゼンチン負担 (10年計画、償還期間32年間)

5 アルゼンチン、パラグアイ両国商業銀行の融資

6 工事完了後5年目以降の売電により公団が調達

7 償還15年うち据置6年 利率7.9%

(2) 融資状況

- (a) 世 銀 工事未発注ゆえゼロ
- (b) 米州開発銀行 一部デイスパース済、額不明
- (c) 銀行融資 (外貨分) 東銀 25百万ドル  
モルガン銀行 200百万ドル

(3) 1982年度予算 (ヤンレタ公団)

当 初 258百万ドル

実行見込 約200百万ドル

(Q) ヤンレタダム計画で今後アルゼンチン国と調整を要する主要な問題について

(A) 工事の再開は公団の執行部が決定する。この際、政府からの働きかけはある。再開は来年の1~2月頃だろう。

近いうちにアルゼンチン側の欠員となっている公団総裁、調整担当、技術スタッフも決まるだろう。

堤体の当初工事計画は81年からの予定であったから、当初計画と現在の状況を比較することはあまり意味がないだろう。

(Q) 工事の責任者について

(A) コンサルが実施するか、コンサルが実施し、公団が検査する方式にするか協議中である。

(Q) 水没地域の概要と水没補償の状況について

(A) YACYRETA の30Pにある通りで、これは質問状の2とも関係するが、LEY №433

DEL PARAGUAYの16Pの(2)にあるように、水没地は公団が金を支払って取得して公有地となる。公団が水没区域を決め政府に提出し、政府がそれを認めれば政府はそのための法律を整備する。

土地の買収価格は両国の委員会が決める。買収方法は個人との交渉で行うが、買収に感じなければ政府の法律をもって強制買収する。この場合、地主（弁護士1名）、公団（弁護士1名）、第三者によって価格が決められる。

幸い今までは強制買収はなかった。今まで買収したのは建設のための附帯施設の土地（現場事務所、エンカルナシオンでは橋をかける場所）であり、水没予定地の買収はまだやっていない。

土地取得にあたって相手が希望すれば公団側が用意した代替地と交換することもある。このことについては公団の規則もあって動いている。しかし、農業関係についてはまだない。

まだ灌漑排水プロジェクトとの関係は決まっていない。水没する農家に対しては現在の経営規模、経営形態を考えて実施しているので一率にはいえない問題でもある。

エンカルナシオンの水没者の移転用に33戸の家が出来ている。水没面積は両国合せて17,200 km<sup>2</sup>であり、パラグアイ側は900 km<sup>2</sup>が水没することになる。ダムから150 kmまで上流が湖となる。水揚9千tの漁業も考えている。

補償関係については、日本大使館に送った資料（2冊のファイル）に詳しく出ている。かんがいの可能性についても調査を実施している。あらためて1部コピーを調査団に提供しよう。

## II 農業計画に関連した事項

(Q) 取水量108m<sup>3</sup>/secの決定について

(A) ダム建設の条約をア国、バ国でむすんだとき、発電以外の利益も考え、両国にそれぞれ取水口を作ることを決めた。当初、100m<sup>3</sup>/secでバ国としては100千haのかんがいが可能と考えていたが、取水口の構造上、108m<sup>3</sup>/secとなった。（アルゼンチンも同様）受益面積は地形上の制約もありバ国は約100千ha、アルゼンチンは約6千haとなっている。

（水量が文書化されているが、との問に対し）

水量については日本大使館に送ってある資料（プロジェクト計画書）に記載されており、この計画は世銀も認めているものである。

注）公団で入手したパンフレットには、108m<sup>3</sup>/secが明示されている。（一葉ものは諸元表、他のものはP25）一葉パンフレットは100千haも明示してある。

- (Q) 堤体に沿って作られる排水路諸元について。
- (A) 堤体は、堤防線の近くの土砂によって盛立てる予定なのでその土砂採取後が、排水路になるということであり、現在自然排水部分が人工排水路によって排水されることになる。パ国側の堤防延長は約30kmである。
- (Q) 取水後の水位について。
- (A) ダムの水位はE. L 82.00~81.00の間で変動するが、常時はパラナ河の平均流量が11,000m<sup>3</sup>/secであり、200m<sup>3</sup>/sec(両国合計)程度の取水ではほとんど水位変動はなく、せいぜい25cm程度と考えている。
- (Q) かんがいプロジェクトの対象面積について。
- (A) 当初14万haの範囲について可能性調査をした。その範囲は、San Cosme～ジャベピリ川内陸部はE. L 80mを範囲にしている。  
対象面積は農牧省も調査しており、いろいろ数字がある。飛地がある図面については公団としてはしらない。公団はその後深い調査はしていないので、かんがい排水プロジェクトは農牧省が行うことになる。
- (Q) 工事入札の状況について。
- (A) 国際入札件数は12~15件、既に6件入札を行っており、金額では80%になっている。工事は、タービン、ゲート等である。
- (Q) 工事のため設置されるアジョラスの住宅について。
- (A) 高級住宅300戸、労務宿舍1,500戸を建設するが、300戸は将来も公団が使用する。他は決っていない。観光、かんがい事業等地域および国家全体として考えれば良い。
- (Q) 当公団がMAGに調査をリコメンドした理由について。
- (A) 水の有効利用を図り社会経済的に良くなるようにということだけである。
- (Q) 将来の管理について。
- (A) ダム全体、湖を含め、公団が管理する。

### 3) ヤシレタ公団エンカルナシオン事務所との協議 (1982.8.9)

○ヤシレタダム中止のアルゼンチンサイドのニュースソースについて。

回答は直接答えず、職員全体の雰囲気として中止の感じは全くなく、工事が遅れているといった様子。

遅れた原因は、

- ① アルゼンチン政府の政権不安定。
- ② アルゼンチンの資金の保証能力の低下。
- ③ よって金の調達に手間どっている。

といった感じである。

○補償のスケジュール(ドサントス氏担当)

’86年完了の予定が延びている。移転(農業者)には4ケ年間が必要。

補償のコースは2つあり、1つは市街地、1つは農牧地である。補償の段階も2段階あり、第1はダム工事用の敷地にある人々を移すことであり、第2は水没する人々を移すことである。

○アジョラス、ジャベビリ川の間際に予定されている移住地(代替地)について。

- ・面積1,600haで主にヤシレタ島の農家を対象としている。(補償区分としては、小農で将来もパラナ河沿に住むことを希望している人)
- ・いま1つはイタブアの農業地域にも土地を用意する。ここには移動する人で希望して積極的に農業をやる人々を入れる予定である。
- ・66家族を移住する予定であるが、第一次として、ダム工事に直接関係する33家族を入れる予定。
- ・ヤシレタ島関係の補償対象は250家族で、サンコスメ附近にも移転候補地を探している。(位置未定)
- ・面積は10ha～30haといろいろある。1,600haのデザインについては検討段階でオフィシャルにはなっていない。
- ・公団としては、1,600haの中に家と井戸、更に1～2haの伐採をし、移転と同時に作付可能とし、中心には40ha程度の用地を確保し、学校、病院等の建設を構想として持っている。
- ・湿地は10%程度なので牧場として予定し、特に農地排水は考えていない。
- ・町の中心には、アジョラスからの道が5km程度通る。
- ・総体的に従前より生活環境は良くなる。これは世銀、米州開発銀行からも、そのようにすべきだとの意見が出ている。
- ・1,600haの買取価格は地主は市場価格より高い。70～80千円/haを要求しているが、

高ければ強制買収をかける。

#### ○補償の概要

- ・パラグアイ国の水没は82,000haである。
- ・本来はもっと水没するが、3ヶ所の堤防によって15千ha～20千haの水没を防ぐことにしている。
- ・農家は1,200家族5,000人、他に10,000人が水没する。これはアジョラスからベジャビスタまでの満水面150kmの区間である。
- ・1,200家族のうち800家族は専従農家。
- ・栽培農地は6,600ha
- ・専従農家800戸のうち、150戸は大農なので金銭補償を考慮しており、350戸は中農、250戸は小農となっている。
- ・水没農家の補償対象区分
  - －市街地周辺の園芸農家
  - －伝統的小農……サンコスメ、エンカルナシオン附近に面積はアルゼンチンと協議して決めるが2～10haを確保の予定。

世銀14.18プロジェクト(イタブア県)に1ロッテ20～30haの農地に移住、これはIBRと協議中でMAGとも非公式に打合せをしている。農業資金の借入は可能。

※土地取得の頭金20%を支払えば、これを担保にBNFから融資が受けられる。この点について、IBRには文書による要請もしているし、MAGの職員に話しはしてある。

#### －堤防を作り内水排除をする

米作を行っている人々で堤防により保護されるので、実際に補償は行われませんが公団としては何んらかの金の手当を考えたい。

※内水排除によって作られる排水路、機場の利用についてMAG、IBRで検討中である。MAGと公団とでは委員会を作っている。

- ・堤防の計画は4ヶ所あるが、サンマルチンは20cm程で岩盤であり利用価値が少ないので代替地の取得は支部で候補地を決め、アスンシオン本部で決定する。

#### ○補償交渉について(ロベス氏担当)

早急に補償が必要な工事用地にかかる人と交渉したが地主はあまり真剣に考えていない。全体計画の説明、移転後の農業指導をすること、また移転先の案内時をしている。

1年前は事業が遅れると思っていたので真剣に交渉を進めていた。工事用地にかかる交渉は1、2月から始めている。

#### ○その他

- ・イタイブダムの建設においても公団を作った。

- イタイブダムの補償について  
金銭補償が中心。ただインディオの人たちには代替地を提供した。
- 公団とかんがい排水プロジェクトの関係  
公団は取水口のみで排水プロジェクトには関係ない。
- パ国での工事用土地買収について  
補償は容易であり、その後の指導が重要と考えている。イタイブではブラジルがインフレで代替地が買えなくなった例があり、ヤシレタではアルゼンチンは150家族でもいろいろもめていた。パ国側は政府の方針に従い、地主は協力的である。
- ダムはどのくらいかかりそうか  
土木工事は、工事にかかれば6～7年で完成すると考えている。
- かんがいプロジェクト地域は大農が土地をもっているが買収可能と思うか（カルロス氏）  
個人的な意見だが、IBRは経験豊富であり、会社有地、外国人の土地を買収した実績をもっている。

#### 4) 公団アジョラス事務所との協議 (1982. 8. 6)

○ダム工事は第1次工事のインフラが終了した所である。

○かんがい予定地域でバイパスに囲まれた所は、ゴルフ氏が1/3、他にロベス、ロシー氏等3～4名が所有している。

サンコスメとアジョラス間は人が住んでいない。アジョラスから西には約300家族がいる。

○標高は本ヤシレタ周辺ではアルゼンチンとパラグアイで0.8135mちがつている。即ち、ダムの満水面82.0mはパ国の地形図では82.81mに相当する。

$\frac{1}{10,000}$  地形図(カルタレコンサルの実施したもの)もアルゼンチンの標高に合わせている。

○補償

4,000家族の半分は市街居住者、半分(漁業、農業、レンガ焼等)の農林地居住者である。補償はまだやってないがインフラ等工事にかかるものは実施し、アジョラスへの道路ではha当り10万Gである。低地では4～5万Gで価格はア国、パ国、地主の協議で決定している。地主の反対はなかったが建物が区切られることで値は高くなっている。



5) カルメン・デル・パラナ農協組合員との意見交換(1982. 8. 9)

1. 団長挨拶及調査主旨の説明

2. 質疑応答

質問(Q) この地域に水稻を取り入れた理由は

応答(A) (1)適地である。(2)ブラジルより種子を導入し栽培を始めた。(3)気候が水稻に適している。  
(4)水に恵まれている。

(Q) 生産量は主として国内消費で輸出は100 ton程度であり、今後生産が増大した時はどう考えるか。

(A) 現在ポンプを使用して栽培し、コストは高い。パナマ河の水をポンプ無しで利用できればコスト低減になる。チリ、ブラジルに多く輸出していた。量が少ないので大変である。

(Q) 生産コストが低減した時は輸出の可能性は大きいと考えるか。

(A) 現在は栽培面積の増加をしたいが開発が進み河川水も少なくなったので、拡大できない。

(Q) 現在どの様な作物を栽培しているか。

(A) 主要作物は小麦 2,500 ha、大豆 2,500 ha、綿 2,000 ha、米 3,000 ha である。

(Q) 作付作物の中で一番利益のあるものは何か。

(A) 米が一番利益がよい。

(Q) 麦、その他の作物を作っているのはローテーションの為か。

(A) 小麦、大豆は高台で栽培し、低地は米である。

(Q) 生産費はどの程度か。

(A) 平均して65千ガラニール/ha (ポンプ使用した時)

ヤシレタダムの水を使用した時どれぐらいコスト減になるかは不明である。

※私は25haの米を栽培しているが自然水を利用しているのでポンプ利用より50%程度のコスト減となっている。

(Q) 単収はどの程度か、また、肥料使用、病虫害対策の薬剤は使用しているか。

(A) 5000 kg/ha以上で肥料、薬剤は使用していない。これ等を使えば2 ton増になると思う。

(Q) 種子はどのように確保しているか。

(A) 自分で採種する人もいるし、また、種子センター等で購入する人もいる。

(Q) 一般に作付体系は米-米-牧草-牧草-牧草と聞いているがその理由は何か。

(A) (1)3年目以降は赤米の発生率が高くなり、増収減となる。

(2)質のわるい雑草を押えるため。

(3)土地利用効率を高めるため。

※ヤシレタダムが出来て水が安定的に得られれば米と大豆の組合せも出来るのではないか。

(Q) 水管理の方法はどうしているか、また、水利権はあるか。

(A) 農牧省が河川の管理をする。米を作る人は申請をし部落長が農牧省と協議してコントロールする。

(Q) 栽培品種は何か。

(A) *cica* 6～9号でインディカ系フィリピン原産、コロンビアでの改良種である。

(Q) 病害虫が出て稲が収量減になった時はないか。

(A) *cica* は病害虫の抵抗性が強い品種である。

(Q) 水田転換（輪作）の時費用がいるが政府援助はあるか。

(A) 自己資金が中心でまた勸銀が利用出来るし、協同組合も貸出す。

(Q) 協同組合の事業は何か。

(A) 組合員の営農指導と融資、農産物販売、農機具の協同利用、倉庫保有等（300  $m^2$ ）

(Q) 強制加入か自由加入か。

(A) 加入は自由であるが法律は自由である。組合員になるためにはいろいろな条件がある。

(Q) 農産物を高く売るためにはどうするか。

(A) 量をまとめて、量の生産拡大してアスンシオンの中央組合と交渉する。交渉は組合としてやる。組合には流通上の特典もある。

(Q) 量を多くするため組合員に栽培を強制するか、自由か。

(A) 組合としては支持作物はあるが強制はしない。

(Q) この地域の農家数の何%が組合員か。

(A) 1,400 戸の農家があり300 戸が組合員で、その内250戸が農家である。小農組合である20人が米を作付けている。組合員の平均耕作面積は5～6haであり、米作農家の平均は2.5ha～3.0haである。

（青年海外協力隊員でSEAGのカルメン支所に務める青年の話し）

○この地域は稲が最も安定している

○土地と水があれば栽培可能である

○小麦はバクチ的なところがある

○大豆は農薬費と生産費がかかりすぎる

○5.0ha以上の水稻経営者もいる

○等高線栽培である。この為に圃場区画はまちまちで輪作のたびに圃場造成が必要である。

○米1kgの生産者価格は30ガラニー（モミ）、消費者価格は80ガラニー（白米）。

(Q) この国は肉を中心とする食生活パターンで、米消費拡大はあるか。

(A) 国民の消費は以前は1人9kgが、現在16kgとなっている。昔はマンジョカ中心が、現

在は大豆、小麦を食べるように、政府の政策で増加は可能だ。

- ※ 用水は高い処に幹線水路を設けて、ここから圃場に流水させて、コンター沿に畦畔を毎年作って満水し、田越して用水配分を行う。
- ※ 現在の灌漑用水の確保は、農家が利用する水源としての小川について、利用量をMAGに申請して、これをMAGで決めたものについて管理人がこれを監視する。この人は部落ごとにおいて、だいたい1つの川に1人程度である。



2. S/W及びメモランダム

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CINCUNETENARIO DE LA DEFENSA DEL CHACO

MINUTES OF MEETING  
OF  
SCOPE OF WORKS  
FOR  
THE MASTER PLAN STUDY  
ON  
THE IRRIGATION AND DRAINAGE PROJECT IN THE  
ADJACENT AREA TO THE YACYRETA DAM  
IN  
THE REPUBLIC OF PARAGUAY


The Minister of the Ministry of Agriculture and Livestock of the Government of the Republic of Paraguay Ing. Agr. HERNANDO BERTONI, and the Scope of Works Team of the Government of Japan headed by Ing. Agr. MINORU NAKAGAWA, Deputy Director-General of Agricultural Structure Improvement Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, discussed and exchanged their views concerning the draft of Scope of Works for the Master Plan Study on the Irrigation and Drainage Project in the Adjacent Area to the Yacyreta Dam (hereinafter referred to as the Study) prepared by the Scope of Works Team.


Both sides agreed the Scope of Works (refer to the Attachment 1).

Attachment

1. Scope of Works
2. Attendants

Asuncion, September 22 , 1982

  
ING.AGR. MINORU NAKAGAWA  
Leader of the Scope of Works  
Team for the Master Plan Study  
on the Irrigation and Drainage  
Project in the Adjacent Area to  
the Yacyreta Dam

  
ING.AGR. HERNANDO BERTONI  
Minister of Agriculture and  
Livestock



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CINCUENTENARIO DE LA DEFENSA DEL CHACO

SCOPE OF WORKS  
FOR  
THE MASTER PLAN STUDY  
ON  
THE IRRIGATION AND DRAINAGE PROJECT IN THE  
ADJACENT AREA TO THE YACYRETA DAM  
IN  
THE REPUBLIC OF PARAGUAY

SEPTEMBER, 1982



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CINCUENTENARIO DE LA DEFENSA DEL CHACO

## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Paraguay, the Government of Japan has decided to provide the technical cooperation, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan and with "Acuerdo Sobre Cooperación Técnica Entre El Gobierno del Japón y el Gobierno de la República del Paraguay", for undertaking the Master Plan Study on the Irrigation and Drainage Project in the Adjacent Area to the Yacyreta Dam (hereinafter referred to as "the Study").

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "the JICA"), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programs of the Government of Japan, will carry out the Study in close cooperation with the Ministries concerned of the Government of the Republic of Paraguay.

## II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to draw up a comprehensive rural development plan related to the proposed area for realizing high productive agriculture utilizing the water provided by Yacyreta Dam under construction.

The comprehensive rural development plan will provide a basis for a future feasibility study on the area.



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CINCUNETENARIO DE LA DEFENSA DEL CHACO

### III. OUTLINE OF THE STUDY

The Study will cover the area of approximately 140,000 ha along the Parana River, located between San Cosme City and the Yabebyry River.

The Study will consist of field works in Paraguay and home office works in Japan.

#### 1. Field Works in Paraguay

The Study Team will make discussion and consultation with the Ministry of Agriculture and Livestock and other Agencies concerned, and carry out data collection and field survey on the following items.

- (1) Topography
- (2) Meteorology
- (3) Hydrology
- (4) Soil and geology
- (5) Land classification
- (6) Vegetation
- (7) Irrigation
- (8) Drainage
- (9) Agriculture and livestock farming
  - 1) Land use
  - 2) Land ownership
  - 3) Cropping pattern
  - 4) Crop production
  - 5) Agricultural facilities
  - 6) Grassland improvement



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CINCUNETENARIO DE LA DEFENSA DEL CHACO

- (10) Agro and regional economy
- (11) Agricultural cooperatives and other related institution
- (12) Agricultural marketing
- (13) Administrative organizations
- (14) Social infrastructure, and
- (15) Other necessary items related to the project

2. Home Office Works

Base on the results of field works in Paraguay, home office works to be carried out in Japan are as follows:

- (1) Data analysis and assessment
- (2) Formulation of a Master Plan including following items
  - 1) Irrigation
  - 2) Drainage
  - 3) Land reclamation
  - 4) Land rearrangement
  - 5) Farm road
  - 6) Grassland improvement
  - 7) Farm management
  - 8) Settlement
  - 9) Operation and maintenance of facilities
  - 10) Agricultural institutions
  - 11) Marketing
  - 12) Executing organization
  - 13) Implementation schedule
  - 14) Cost and benefit, and
  - 15) Other necessary items related to the project
- (3) Definition of development approach and identification of sub-projects
- (4) Identification of development priority of subprojects.





MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CINCUNETENARIO DE LA DEFENSA DEL CHACO

#### IV. WORK SCHEDULE

The Study will be conducted for approximately three (3) years from November 1982 to March 1985 in accordance with the attached tentative work schedule.

##### (1) The First Year

- 1) To collect and analyze existing data
- 2) To install measuring equipment for data collection
- 3) To conduct a field survey on the existing conditions such as meteorology, hydrology, soil, farm management, facilities, etc.
- 4) To outline development area

##### (2) The Second Year

- 1) To continue the fundamental survey started from the First Year
- 2) To formulate an outline of the project components

##### (3) The Third Year

- 1) To give a rough estimate of the project cost
- 2) To carry out economic and financial analysis
- 3) To finalize the comprehensive rural development project
- 4) To identify priority subprojects

#### V. REPORTS

The following reports written in English will be submitted to the Government of Paraguay.

##### (1) Plan of Operation

Thirty (30) copies at the commencement of the field works in each year

##### (2) Interim Report

Thirty (30) copies at the end of the field works in each year



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CINCUNETENARIO DE LA DEFENSA DEL CHACO

(3) Draft Final Report

Thirty (30) copies within one (1) month after the end of the final home office works.

The Government of Paraguay is requested to provide its comments on the Report within one (1) month after the submission of the Report, through the Embassy of Japan in Asuncion.

(4) Final Report

Fifty (50) copies within two (2) months after receiving the comments of the Government of Paraguay on the Draft Final Report.

VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF PARAGUAY

To facilitate smooth performance of the Study, the Government of Paraguay shall take necessary measures as follows:

1. To bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the Republic of Paraguay, except when such claims arise from willful misconduct or gross negligence on the part of the members of the Japanese study team.
2. To ensure the safety of the Japanese study team.
3. To exempt the Japanese study team members from taxes, duties and any other charges imposed on machinery, equipment and other materials required for the conduct of the Study, and to facilitate the customs clearance thereof.



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CINCUNETENARIO DE LA DEFENSA DEL CHACO

4. To secure the permission for entry into private properties and other areas necessary for the conduct of the Study.
5. To secure the permission for the use of radio communication equipments whenever necessary.
6. (1) To provide the study team with relevant data, information, reports and materials necessary for the conduct of the Study.  
  
(2) To allow the study team to take all the necessary data and information related to the Study including aerial photographs out the Republic of Paraguay.
7. To provide the study team with the followings:
  - (1) Counterpart personnels (the number and assignment period shall be decided in consultation with the Japanese study team)
  - (2) Interpreters, typists and laborers necessary for the conduct of the Study
  - (3) Suitable office space with equipments in Asuncion and Ayolas
  - (4) Facilities for analysis of soil samples taken from the project area
  - (5) Accommodation facilities in Ayolas, and
  - (6) Vehicles with drivers necessary for the conduct of the Study.



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CINCUNETENARIO DE LA DEFENSA DEL CHACO

8. To provide medical facilities, if necessary (expenses will be borne by the Japanese study team).
9. Others.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF JAPAN

For the purpose of the Study, the Government of Japan will assist to the extent possible:

- (1) To dispatch the Japanese study team to conduct the Study.
- (2) To transfer the knowledge and technology related to the Study to the counterpart personnels during the period of the Study.
- (3) To provide the equipment necessary for the purpose of the Study.





MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CINCUNETENARIO DE LA DEFENSA DEL CHACO

A T T E N D A N T S

JAPANESE OFFICIALS

ING.AGR. MINORU NAKAGAWA  
Team Leader

ING.AGR. YASUNOBU MATOBA  
Member

ING.AGR. TORU MASE  
Member

ING.AGR. MITSUAKI WATANABE  
Member

ING.AGR. MASAHIRO MURAKAMI  
Member

ING. TAKEHIKO MAEDA  
Asuncion office official JICA

PARAGUAYAN OFFICIALS

ING.AGR. HERNANDO BERTONI  
Minister

ING.AGR. LUIS PAMPLIEGA  
General Director

ING.AGR. OSCAR MEZA ROJAS  
Technical Cabinet-Director

ING.AGR. SHIRO HIRATA  
Advisor

ING. HUMBERTO YALUK  
Paraguayan Secretary, Executive  
Committee Yacyreta Binacional  
Entity

ING.AGR. NELSON DARIO BLANCO  
Coordinator



MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA  
CINCUNETENARIO DE LA DEFENSA DEL CHACO


M E M O R A N D U M

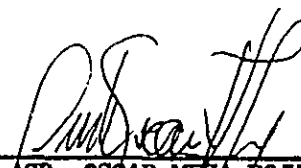
The staff of the Ministry of Agriculture and Livestock of the Government of Paraguay and the Japanese Scope of Works team held meetings on September 20th and 21st to discuss the details of SCOPE OF WORKS for the Master Plan Study on the Irrigation and Drainage Project in the Adjacent Area to the Yacyretá Dam.

Through the discussions, both the Paraguayan side and the Japanese team confirmed the importance of the following elements and recognized the necessity to make efforts to realize them:

1. The home office works mentioned in Item III - 2 should be carried out by the Japanese experts in cooperation with their Paraguayan counterparts. The participation of the Government of Paraguay staff in the final report making should be considered to the extent possible.
2. The Final Report mentioned in Item V -(4) should be prepared in close cooperation with Paraguayan side and be submitted in Spanish to the Government of Paraguay, if possible.
3. Undertakings mentioned in Item VI - 7 should be carried out by the Government of Paraguay. However, in case the Government of Paraguay encounters difficulties to provide these undertakings due to budgetary limitations or some other reasonable causes, the Government of Japan may take appropriate measures such as the provision of vehicles, office equipments and materials, and laborers.

Asunción, September 22, 1982

  
ING.AGR. MINORU NAKAGAWA  
Leader of the Scope of Works  
Team for the Master Plan Study  
on the Irrigation and Drainage  
Project in the Adjacent Area to  
the Yacyreta Dam

  
ING.AGR. OSCAR MEZA ROJAS  
Director of Technical Cabinet  
Ministry of Agriculture and  
Livestock

### 3 関係法令（仮訳）

パラグアイ国法令第433号及び

アルゼンチン国法令第20646号

#### 第十七条

1. 両方の締結者は水力発電所及び補助建造物の設置とその運営に必要とする地域を公益物と宣言する義務を負う。又、同地域内の自国領土においては不動産及び付設物に対する用益権を持たせ、収用のための行政及び司法行為を実行させる義務を負う。
2. その地域の境界の限定は締結者の指示に従いヤシレタ公団が行う。
3. 境界限定地域内の収用に対する賠償金の支払いはヤシレタ公団の責任下にある。
4. 境界限定地域における公団に従事する人員の通行並びに同公団宛、又は公団に雇用される人及び法人宛の物品の輸送は自由である。

#### ヤシレタ公団

ヤシレタ公団は、1973年12月3日にパラグアイ共和国とアルゼンチン国の間に結ばれた協定により創設された。

同協定の第111条によると：第一条に謳われた目的達成のため両国の締結最高責任者は同一の義務、権利に基づき法律上並びに財政、管理力を有し、目的とする事業の調査、計画、執行に携わり技術上の責任を負い、技術面及び経済面において同事業を単一的に稼働、運営を進める為のヤシレタと称する両国間の公団を設ける。

この公団に関し第四条では次のことを謳っている。

1. ヤシレタ公団は本拠をアルゼンチン国の首都ブエノスアイレス市及びパラグアイ国の首都アスンシオン市に置く。
2. ヤシレタ公団は両国同人数の人員で構成される理事会及び執行委員会により運営される。

#### ヤシレタ計画

##### 始めに

ヤシレタ発電所を建設すると言うアルゼンチンとパラグアイの決断はその構想の規模はもとより、大きな力を秘める同地域の経済、社会の発展を進め、両国を地理的、経済的な結びつきを追求する当事業の目的から見ても歴史的価値の有る出来事である。

##### 計画の重要性

この計画の真の重要性はアルゼンチン、パラグアイ両国の経済発展計画、特にエネルギー開発計画に貢献することである。

ヤシレタダム工事は隣接する地域に数多くの利益をもたらすことになり、ラプラタ河流域の中



心に位置しながら全面的に開発されていないアルゼンチンの東北部とパラグアイの東南部を結び付ける一番の絆となる。

同じくヤシレタダムは電力の供給により全域にわたる工業の定着に役立つ他に、貯水池を利用する数多くの業種（漁業、観光、航行等）に貢献する。

#### 当計画の今日までの経過

以下は当初の調査から協定の締結により公団が創設されるまでの経過である。

- 1905年 パラナ河とパラグアイ河の合流点より上流に於ける最初的水流測定
  - 1920年 アルゼンチンの港湾航行管理局が Humberto Gambarale 技師と Francisco Marmoz 技師に IGUAZU 河の滝並びに URUGUAY 河の SALTO GRANDE、パラナ河の APIPE 急流の水力利用の可能性に関する調査を委託した。
  - 1928年 上記の調査完了
  - 1950年 アルゼンチン側で河川の測量並びに水位の測定、流域の測量等が始まる。
  - 1958年1月23日 アルゼンチン-パラグアイ 両国のヤシレターアビベ開発合同委員会設立のための協定が結ばれる。
  - 1960年11月3日 前述の委員会が設けられると共に予備調査計画が承認され、実行開始となる。
  - 1963年 同委員会は水源利用の優先順位を定め計画の下準備を進める。
  - 1964年6月9日 委員会は最終報告をまとめ、両国の政府にヤシレタダムの建設計画案を提出した。
  - 1966年 両国間の交換文書が調印され、ダムの建設とその利用に関する協定の作成を委員会に委託する。
  - 1971年10月20日 経歴に基づく国際競争入札の結果 Harza y Asociados 社に技術、経済、調査を委託する。
  - 1974年6月17日 コンサルタントの国際公開入札の結果 Harza Lahmeyer y Asociados 社に工事実施計画の作成を委託する。
- 同年9月6日 協定の締結によりヤシレタ公団が活動開始する。

#### 計画の全体描写

##### 地理的位置

当計画の主な工事部はパラナ河沿岸に位置し、88キロメートル隔たる二部に別れている。この二つの部分は以下の通りである。

##### a) 主要貯水池

ヤシレタ島、タラヴェラ島、アビベ島周辺に位置し、エンカルナシオン市、ポサーダス市より約100キロメートル下流に当る。

##### b) 水位補整用貯水池

パラグアイ側の Coronel Panchito Lopez 村とアルゼンチン側 Ita Ibate 付近に位

置する。

## 工事の全体配置

### a、主要貯水池

主要貯水池の堤防は Apipe - Paso Lorito の奔流の下部でパラナ河の航行に使用されている分流を横切り、Yacyreta 島を約20キロメートルに渡り縦断して、Clavel 島地点で Ana Cua の分流を横断、後 Yatebu 島及び Cure 島を通過して、バラグアイ側の陸上を San Cosme y Damian村までと続く。

Rincon Santa Mariaの閘門並びに、パラナ主流の排水門、二十基の発電機を持ち、更に将来の工事拡張を考慮した発電所、Ana Cua 分流の排水門等を含めるとこの堤防の全長は 72.5 キロメートルになる。

この堤防の建設により標高82.0の位置に面積1,580 km<sup>2</sup>で総容積 20,000 Hm<sup>3</sup>の貯水池が出現する。この貯水池は最大幅21キロメートルで水深35メートルとなり、200キロメートル上流にあるアルゼンチンの Corpus 付近まで延びる。

### b、水位補整用貯水池

このダム部分は Ita Ibate 地点でパラナ河を横切る8.6 kmの堤防の他、アルゼンチン側に設けられる閘門、バラグアイ側の Sauzal 島付近の排水門等を含む。

貯水池の面積は600 km<sup>2</sup>となり、その容積は約2,200 Hm<sup>3</sup>で上流は発電所及び主要ダム部分まで達する。この工事を Ita Cora - Itati 地点に置く第二案も検討中である。

この水位補整用の貯水池が必要となるのは、発電所に20基以上のタービンを設置した時である。20基以上の発電機が稼働した場合発電所からの排水が大きくなり、発生する波が主要工事部より下流の区間の航行に支障を来す。30基から40基タービンを設置して水力を最大限に利用した場合、この第二ダムが無いと支障は更に大きくなる。

以上の理由によりこの部分の建設も発電所の設備工程に合わせて進められる。発電所の稼働が最高に達した時点で合わせて使用開始するようになる。

## 計画の主な構成

### 主要ダム部分

この貯水池は現存の沿岸の他左岸には次の構造が計画されている。

#### ・左岸の堤防（アルゼンチン側）

標高86.0 m線に沿いながら自然地形の隆起の間に建設される長さ1.4 kmで体積11,000,000 m<sup>3</sup>の土の堤防であり2つの部分で構成される。

#### 1. 左側面の堤防

Rincon Santa Mariaに設けられ、折線によりW字形をなしている。全長は11.23 km、高さは平均6メートル、最高部はRincon Santa Mariaの扶壁付近一区間の10メートルとなっている。この堤防の断面は不透性の土で構成されている。

## 2. 左側の主要堤防

前述の堤防の延長で閘門の左側の壁面まで両方に直線に延びている。全長は2kmで高さは扶壁部の0メートルから閘門の32メートルまで変化、断面は不透性の核と砂の防護部に区分されている。

### ・灌漑用水門 ( Rincon Santa Maria )

調節のための鉄筋コンクリートの構造で全長は32メートル。水門より疏水として毎秒108m<sup>3</sup>の水量が利用出来、ダムより下流地帯の農業の開発に役立つ。

### ・閘門

Rincon Santa Mariaに設けられるこの部分の水路は全長270メートル、幅27メートルあり、一隻の曳航船と長さ60メートル、幅12メートルの舳が六隻二列に航行可能となる。これらの船舶は貯水池の平均水位(標高82m)より最低位の標高58mまで45分間で移動出来る。

閘門部の水深は4メートルあり、下流側の進入水路は舳の列が自由に往き来出来るよう巾が160メートルある。船舶の出入りを容易にするため両水位において岸壁と停泊用の設備を設ける。

どんな高さの船舶でも自由に航行出来るよう堤防の中心上に跳橋を設置する。満水と排水は両壁に設けられた縦の導管により行われる。両側底部導管より十本ずつの枝管が交互に出ている。縦波を最低におさえるため、これらの装置は総て水路の中央部に配置される。満水に要する時間は約15分で水面は毎分1.3メートル上昇する。排水には約17分要する。縦の導管の断面寸法は4m×4mある。

上流側の閉鎖は固定ロール式の平面水門により行う。第1回目の貯水中は上流側の流入口の水位が0.75メートル昇り、ロールの水門がこの上昇に伴い閉鎖作動を行えるようにするため鉄筋コンクリートの梁を使用する。

建設期間中水位は最低標高58.0mから通常最高の82.0mまで変動する。下流側の閉鎖は、両側壁の観音開に作動する高さ29.5メートルの水間により行われる。

当計画では将来航行量が増加し、第2の閘門が必要になった場合を考慮して、増設が容易になるようになっている。

## 主流の閉鎖堤防

閘門と排水口の間位置し、パラナ河主流閉鎖用の堤防であり、その全長は1.9キロメートルで最高部は河底より40メートルある。体積は約3,600,000m<sup>3</sup>、平均的な断面は何底の岩石の上に直接置く不透性土の核部分と砂、砂利で出来た防護面とで構成されている。主流閉鎖堤防の工事中は水の進入を防ぐための堰を設ける。

### ・河の閉鎖と流れをそらせる方法

#### 1) 第一段階

第一段階では閘門排水口、発電所等の建設に要する場所を確保するための堰を設ける。同じく主流の右岸に運河及び排水口を設ける。これらの工事は無水の状態で行うので河水の増水進入を防ぐ意味で堰が築かれる。この第一段階では閘門と排水口の総ての構造が建設されると同時に発電所の構造並びに土の堤防、灌漑用汲水口が建設される。

## 2. 第二段階

この段階は閘門と両側の排水口を保護している堰の撤去に伴い航行を閘門に向かわせ、発電所の上流側に堰を設ける事に始まる。同時に河の流れを排水口に導き閉鎖部分の上流側に堰の建設を始める。次にフィルター部を置き不透透性材を外壁の斜面に置き上流側の堰を完成させる。これらの工事と並行して下流側にも同様に堰が設けられる。この様にして水を塞ぎき止め、河の主流を最終的に閉鎖するための堤防が建設される場所が確保される。

この中間段階において、流れの閉鎖を始める前に灌漑用水汲口を完成させ、魚類の通過部分の設備も使用され始まる。

同時に Ana Cua の分流においても同じ方法で閉鎖作業が進められる。

## 3. 最終段階

この段階においては、堰の内部を整地して両分流において最終的な標高 86メートルの閉鎖用の堤防が建設される。同じくこの段階で両側の排水口のコンクリート打ちが行われ、ダム貯水位も標高 80.00mまで持つて行き閘門入口の桁を最終的な 76.0 m位置まで置く事により完了する。

### ・主流の排水口

貯水池にはパラナ河主流部と Ana Cua 分流とに 2ヶ所の水捌口が設けられる。これらの排出口より、貯水池の水位が平常より 2メートル超過した場合には、(標高 84.5) 最高毎秒 95,000 m<sup>3</sup>の水量が流出することになる。

主流の排出口には縦 20メートル、横巾 15メートルの水門が 18ヶ所に設けられ、毎秒 55,000 m<sup>3</sup>の排水能力を持つ。

河の流量がタービン稼動に要する水量を超過する場合は発電所内の管制室より水門を作動させることになる。水門の開閉は個々の昇降装置により行われ、完全に開くまでの所要時間は約 1時間である。

排出させる水量があまり多くない場合でも、正常な河の流れを保ち河底の侵食を防ぐ意味で同時に全部の水門を開けるようになっている。

### ・発電所

発電所はヤシレタ島に建設される。初期には 135 MW の発電機 10基を 1組として全部で 20基配置される。次の段階において更に 10基増設されるが、40基まで増やすことを予定しているので余裕を持たせている。発電機 10基毎に据付補助室及び設備の管理部を設ける。魚類保護設備も取付られる。

前述の管理部分も含めた発電所の全長は、1,196メートルとなり、約1,700,000 $m^3$ のコンクリートを使用する。

上流側の標高86 $m$ の位置に連絡道路建設用の土台が築かれる。下流側の標高70 $m$ の位置に発電所の操作場が置かれ、20基又は30基の13.2/220KVの変圧器と断流器が配置される。

標高42 $m$ には、汲水管まで通ずる通路が設けられ、タービンの滑動部分の維持、点検に使われる。標高58 $m$ の位置にはタービンの整調装置が設けられる。

標高64 $m$ には発電機が据られる他、電圧超過予防装置、発電機のアース設備、伝導装置等が配置される。これらの他にも次の設備が置かれる。

管制室（台所、便所付）及び電話、電波室  
電地室  
工具室及び作業室  
作業室及び材料倉庫  
発電所内用水浄化設備  
コンプレッサー室  
オイル倉庫  
オイル浄化設備室  
非常用ディーゼル、動力発電機及びその燃料庫  
職員用便所及び更衣室  
事務室、倉庫、受付  
空調、換気設備

発電所の下層部の構造は玄武岩の台を持つ鉄筋コンクリートで出来ている。上層部も同じであり、外壁にも現場で打入れたコンクリートが使われ、屋根にはT字形の組立式の梁が使用される。

この発電所には屋根付きの構造が使用されているので起重機の効率が上がり、倉庫用の場所も取る事が出来、悪天候下でも据付や維持のための作業が出来るようになっている。

#### 発電所の設備

##### タービン

工事計画によると落差20メートルで毎分71.4回転、時135MWを生ずる。Kaplan形のタービンを初期に20基据えることになっている。タービンの排水口の直径は9.5メートルでこのタイプでは最大のものである。このタービンは落差17 $m$ から24 $m$ の間で稼働することになっている。流水の実際の落差を計るため液柱圧力計が使用され、自記水深計を使って貯水池の水位を測定する。

## 発電機と補助設備

発電機は直立の軸を持ち密閉式である。空気－水の熱交換による冷却装置をそなえる発電機の特徴は次の通りである。

公称実動能力	1 3 5 M W
公称能力	1 5 0 M V A
公称能力係数	0.9
公称回転速度	毎分 7 1.4 回転
最高許容速度	毎分 2 0 0 回転
サイクル数	5 0 H Z
電極端子数	4 2
公称電圧	1 3.2 K V
公称能力時の温度	6 0 ℃

生じた電力は変圧器まで送られる。

発電機 1 基毎に測定装置、保護装置、記録装置等が管制室に設置されている。

## 変圧器及び断流器

各変圧器は油槽式空冷の冷却装置を持ち公称の能力は 150 M V A となっている。入出電圧はそれぞれ、13.2 K V - 220 K V となっている。非常用水門の起重機的能力は約 480 トンで移動速度は毎秒 0.75 メートル。

発電所は空調、換気設備を持ち汚染空気の排出設備も予定されている。

### ・ヤシレタ島の側面の堤防

発電所から Ana Cua 分流の放水口の間位置する全長 18.6 キロメートルの堤防で、この区間の断面は不透水性の核と砂の防護部分とで構成されている。核から河底の下までのセメントの防護壁も含む。

高さは一定しては、区間によっては自然の地形を利用するため実の高さに変化が生ずる。最高部は 26 メートルに達する。

### ・Ana Cua 分流の排水門

Cravel 島 ( B A I ) に建設されるこの排水口は、コンクリート製で、430 メートルの長さで毎秒の排出能力は 40,000  $m^3$  である。排出によるヤシレタ島の岸近くの浸食を防ぐ意味で河の中央方向に向かって位置する。この浸食は他の工事部でも防ぐように考慮されている。

全部で 16 基の高さ 15.5 メートル、巾 1.5 メートルの水門が設置される。

### ・Ana Cua 分流閉鎖用堤防

Cravel 島の西側の Ana Cua 排水口より Yatebu 島及び Cure 島を横切り、パラグアイ領の陸地まで延びる全長 4.4 キロメートルの土の堤防である。この堤防は流れを塞ぎ止める堰を含み標高 86 m の線に沿って築かれる。高さは最高 26 メートルで、体積は 2,600,000  $m^3$  あり

る。

この堤防は乾いた場所で工事を始めなくてはいけないので捨石を使い堰が設けられる。

- 右岸の側面堤防

Ana Cua 分流の右岸より San Cosme 付近の高台までの間に建設される長さ 28 キロメートルの堤防である。その断面は 2 種類あり、1 つは浸透性の土を下流側の底部にしき、不浸透性の土で固めた堤防で、もう 1 つは不浸透性の核をもち砂の防護部をそなえた堤防である。

両部分において、地下の岩まで届くセメントの防護壁を中心に入れる。

- San Cosme y Damian の第 2 の灌漑用水取り口

第 1 の汲水口と同じで排水量も毎秒 108  $m^3$  と同量である。San Cosme 付近に設けられる。生ずる電力の送電

それぞれの国の送電設備が発電所から出ている送電線に連結出来るよう主要工事の現場付近に変電所を設ける。この変電所の計画及び建設はそれぞれの国の関係団体に委託される。(アルゼンチンでは電力水道公社、パラグアイでは電気公社)。

この計画工事で生ずる電力は発電所内の一次変圧所と両国の変電所を通じて送られる。

- その他の工事

主要工事の影響によりパラグアイ領内で生ずる氾濫を最小限におさえるための工事が要所において行われる。

- Aguapey 川の工事

Aguapey 川の沿岸に貯水池の水が逆流するのを防ぐため、標高 86 m の線沿いに土の堤防が築かれる。この川から流出し保護地域に溜る水は汲み出され水路及び排水設備により主要貯水池まで運ばれる。この作業には次の設備が必要である。a) 揚水能力毎秒 13.9  $m^3$  の電動ポンプ 10 基、b) 直径 2.2 メートルの送水タービン及び動力源の電気モーター、変圧器、管制設備、警報装置、中圧及び低圧の直流電気設備、アース及び避雷装置、66-6 KV の変電設備、水門用の起重機、鉄柵清掃設備等。

- Tacuari 川の堤防工事

Tacuari 川の左岸を分岐点までと、もう一方は西から東へ向い主要堤防と同じ標高に位置する地点の間に上記の川の沿岸と Carmen Del Parana 町を浸水から守るための堤防を築く。

- Ana Cua 分流の橋

パラグアイ側より主要工事現場まで機材や人員を運ぶため Ana Cua 分流上に橋を架け連絡道路を建設する。この橋はパラグアイの国道一号線とアルゼンチンの国道 12 号を結ぶ道路の一部となる。

工事部分の全長は 1,600メートルで、巾は欄干も含めると10.885メートルで、路面の巾は8.30メートルあり、1.20メートルの歩道を設け、巾0.46メートルのガードレールを付ける。道路部分の全長は 5,922メートルとなる。

#### 補足工事

#### 居住地区

アルゼンチンは Ituzaingo に、パラグアイ側は、Ayolas にそれぞれ 300戸の住宅集団が建てられ、事業の運営に当る人員の住居として予定されている。前述の Ituzaingo 及び Ayolas の市街地の延長として計画されている。

これらの居住区には水道、電気、下水、道路や通信設備が設けられ学校、商店街、文化センター、教会、スポーツセンター、保健所、ホテル、管理事務所等が出来る。

#### Ituzaingo 町の住居地区

Ituzaingo 町の延長部としてパラナ河の沿岸に置かれる。基本的には住宅は 2つのタイプに別れ、寝室が 2、3、4室の家がある。河岸に面して学校や商店街、ホテル等が配置されている。Ituzaingo 町の第一の公園に面して文化センターが設けられる。

水道の浄水設備や下水の浄化設備もできる。この居住地区内の他に、Ituzaingo の町や工事の飯場にも電気を供給できる火力発電所も建設する。

#### Ayolas の居住区

Ayolas 町から 3.5キロメートルの場所に置かれる 300戸の内 254戸が一戸建て、残りは集団住宅で、一戸建てには 2.3.4寝室タイプがある。

この住居区にも商店街や民間及び官庁の事務所、文化センター、スポーツセンター等が設けられる他教会、保健所、学校、宿泊設備も作られる。

#### キャンプ

主要工事の請負や下請負の人員の宿泊に当てられ、常設、と一時的なキャンプと 2通りある。常設キャンプの建設はヤシレタ公団が受持ち、一時的なものは請負業者が建てる。

常設分はパラナ河の兩岸に 2,800戸ずつ、計 5,600戸の一戸建の A、B、C の 3タイプの家が 3段階に亘って建てられる。1980年に 2,000戸、1981年に 1,600戸、81年と 82年の間に 2,000戸の建設が予定されている。

これらの住宅集団においてもすべての公共施設が予定されている。

#### 交通路

ヤシレタ協定の目的の一部にも謳われている通り、この計画には両国の国道を工事現場を通過する道路によって結び付ける工事も含まれている。

他にも工事期間中機器や資材、人員の輸送に利用する道路建設や航行水路の改善等が決定しており、次の様に進められている。

#### 1. 連絡道路



この道路はアルゼンチンの国道12号とパラグアイの国道1号を結び付ける事になる。左右それぞれ3.65メートル巾の2車線の舗装路面を持ち、両側に3メートルずつ路辺部を残すこの道路は堤防に沿って作られ、閘門の上を跳橋で渡り主要排水門の上流側の土台上を通過して発電所の汲水口の台の上に続く。

この道路計画は次の3区間に分けられている。

- a) 1-A区間 アルゼンチンの国道12号からヤシレタ左岸のRincon Del Saltoの主堤防までの全長13キロメートル
- 1-C区間 発電所の端から Ana Cua分流上の橋まで。
- 1-B区間 国道1号251キロメートル地点の San Patricio 村と Santiago 村、及び Ana Cua橋の北端を結び全長は45キロメートルある。

#### 一般通用路

工事現場付近の道で2-3-4-5-6と番号が付けられ、次の連絡を行う。

- 2. Ituzaingo から1-A連絡道路までの2キロメートル。Loreto低地上の橋を含む。
- 3. アルゼンチンの国道12号-補整貯水池間の4キロメートル。
- 4. パラグアイ側居住区から1-B区間連絡道路までの2.2キロメートル。
- 5. 国道1号上のSan Rafael から San Cosme y Damianまでの293キロメートル。
- 6. パラグアイ側居住区から補整貯水池までの2.6キロメートル。

#### 航路の改善と港の建設

ヤシレタダムの建設はパラナ河沿いの約350キロメートルの区間に大きな変化を来たす。従って、Ayolas、Itusaingo、Encarnacion、Posadas、Cepillo、Coratei、Observacion等の港の設備工事も含まれている。

#### 移 転

ダムの建設により住宅地並びに生産地域に浸水が起き、パラグアイ側で81,000ヘクタール、アルゼンチンでは25,000ヘクタールの土地が水没する。従って、住民の移転並びに賠償を必要とするのでその調査と企画は各計画部に含まれている。

右岸では次の移転が実行される。

- 1. Carlos Antonio Lopez 国有鉄道の駅と線路。新構想によると、Artigas 町-Fram村とEncarnacion市を結ぶ。
- 2. Encarnacion市の港は、Pacu Cuaの河上に総ての設備を移転する。
- 3. 国道1号及び6号のある区間。
- 4. Encarnacion市の2,000戸と農村部の1,200戸の住宅。
- 5. 公共施設は必要度に合わせて移転させる。
- 6. 商店及び工場は能力が上り、且つ市街地の様子をそこをわかない地域に集める。

7. 農村部の住民は種々の調査を行いながら移転させる。左岸においては次の移転計画が実施される。

1. Posadas 市の General Urquiza 鉄道の駅及び Posadas - Parada Leis 間の線路。
2. Posadas 市の港は総ての設備を河上の Arroyo Zaiman の川口まで移転する。
3. 4,500 戸の水没地域の住民を新居住区に移転させる。
4. 国道 12 号の区間及び地方道路。
5. 農村部の住民の移転は賠償及び移転計画に従い Corrientes 州と Misiones 州の関係団体と合同で調査を行いながら進める。

これらの兩岸の総ての事業には水道、下水、電気、電話等の新設や拡張が見込まれている。

#### 計画のコスト及び融資

この計画の費用は工費、管理費、臨時的な費用を含めると、1977年12月時点で総額 2,706,000,000 ドルに達するが建設期中の上昇を見込めば現時点では、3,756,000,000 ドルとなる。

この内一番大きい額は主要部分の土木工事で、1,339,000 ドルを占め全体の 49.5% に当る。次に重要なのは発電所の設備で全体の 17.7% の 479,000,000 ドルを占める。金利や人件費等を加える総額 5,612,000,000 ドルになる。

当計画の実施に当り大きな資金が必要になるので内外の種々の基金を集める融資計画が必要である。この計画には様々な融資が見込れているが、一致する事は総ての猶予期間が長い事である。

予測される外部よりの融資額は 2,200,000,000 ドルでその内一番重要なのは、Banco Interamericano de Desarrollo (BID) と Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento (BIRF) でこれらの銀行とは最近融資契約が結ばれたところである。

BID は、210,000,000 ドルの融資を行い、BIRF も同額をアルゼンチンに貸付けた。これらの融資は主要土木工事に当てられる。その他の設備に関しては輸出により入る外貨の貸付利息分として生ずる資金が見込れている。今日までに米国、ドイツ、オーストリア、フランス、ソ連、カナダ、日本等の種々の金融機関より融資の申し出があった。

額も、150,000,000 ドルから 775,000,000 までであり、猶予期間も工事完了時までと長いものもある。返済期限はその後 10 年から 15 年となっている。外国からの融資分の残額は商業銀行より受ける。現時点において Morgan Guaranty Trust グループと東京銀行グループよりの 250,000,000 ドルの融資が決定している。

地元側の資金は税金より生ずるエネルギー基金より貸出される。他に商業銀行の 300,000,000 ドルが加わる。建設期間中に電力を売る事により生ずる自己の資金は、1,884,000,000 と予測されている。

前述の費用の他建設期間中に期限が来る融資の償却分の1,507,000,000ドルを加えるとこの計画に必要な資金は総額7,119,000,000ドルに達する。

#### 4. 収集資料リスト

番 号

(パ国統計資料)

1. CUENTAS NACIONALES 1973/1980
  2. ANUARIO ESTADISTICO DEL PARAGUAY 1980
  3. ENCUESTA DE HOGARES POR MUESTRA
  4. BOLETIN ESTADISTICO ABRIL 1982 NO 287
- (農業関係資料)
5. PARAGUAY-REGIONAL DEVELOPMENT IN EASTERN PARAGUAY (A WORLD BANK COUNTRY STUDY AUGUST 1978)
  6. INFORME DE INVESTIGACION
  7. ENCUESTA AGROPECUARIA POR MUESTREO 1979
  8. CENSO NACIONAL AGROPECUARIO 1981
  9. SUPERFICIE FINANCIADA POREL DEPT AGROPECUARIO POR SUCURSAL Y POR CULTIVO 1975/76
  10. NOMINA DE COOPERATIVAS DE PRODUCCION INSCRIPTAS ENLA DIRECCION GENERAL DE COOPERATIVISMO 1980
  11. CULTIVO DE ARROZ 1981
- (ヤシレタダム関係資料)
12. YACYRETA
  13. ENTIDAD BINACIONAL YACYRETA MEMORIA Y BALANCE 1980
  14. ENTIDAD BINACIONAL YACYRETA
  15. YACYRETA REGLAMENTO INTERNO
  16. LEY NO 433 DEL PARAGUAY  
LEY NO 20646 DE LA ARGENTINA
  17. ORGANIGRAMA OPERATIVO Y BASES DEL MANUAL DE FUNCIONES (INFORME FINAL)
  18. ANTECEDENTES Y ESTUDIOS SOBRE RIEGO Y DRENAJE EN EL PROYECTO YACYRETA
  19. PROYECTO YACYRETA CONTRATO Y-CI  
CONSTRUCCION DE LAS OBRAS CIVILES PRINCIPALES

- 20. ヤシレタ・ダム 図面集
- 21. RIO PAPANA の水位記録
- 22. ENCARNACION、SAN COSME の気温・湿度
- 23. AGUAPEY、ATINGUY、TACVARY 川の流量・水位記録
- 24. ヤシレタ・ダム隣接地域地形図  
1/10,000、1/50,000、1/250,000、1/2,500,000



JICA