

**フィリッピン共和国
カガヤン総合農業開発地区揚水機場群改修事業**

及び

**ヴェトナム社会主義共和国
タン・ホア県レン川農業水資源開発計画**

プロジェクトファイディング調査

報告書

平成12年3月

社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会

まえがき

株式会社三祐コンサルタンツは、社団法人海外農業開発コンサルタンツ協会(ADCA)の補助金を得て、平成12年2月27日から3月29日までの32日間に渡って、フィリピン共和国(Republic of Philippines)とヴェトナム社会主義共和国(Socialist Republic of Vietnam)における農業農村開発のプロジェクトファインディングを行った。

フィリピン共和国では、JICAによるF/S調査(1975-1976)を経てOECFローンにより1985年に完了したカガヤン総合農業開発地区の施設、特に揚水機場群が、建設後約20年近く経過し、それらの老朽化と共に取水工の取水障害を起こしており、近年の作物の多様化等に基づくより複雑な水管理に対応することが困難な状況にあり、これらの事業に対するリハビリ無償資金協力の案件形成を探る予備調査を実施したものである。

ヴェトナム社会主義共和国では、現在ヴェトナム政府の手で進められている、タン、ホア県の北東部に位置するレン川農業水資源開発計画事業について、日本政府の援助案件形成の可能性について調査したものである。

平成12年3月

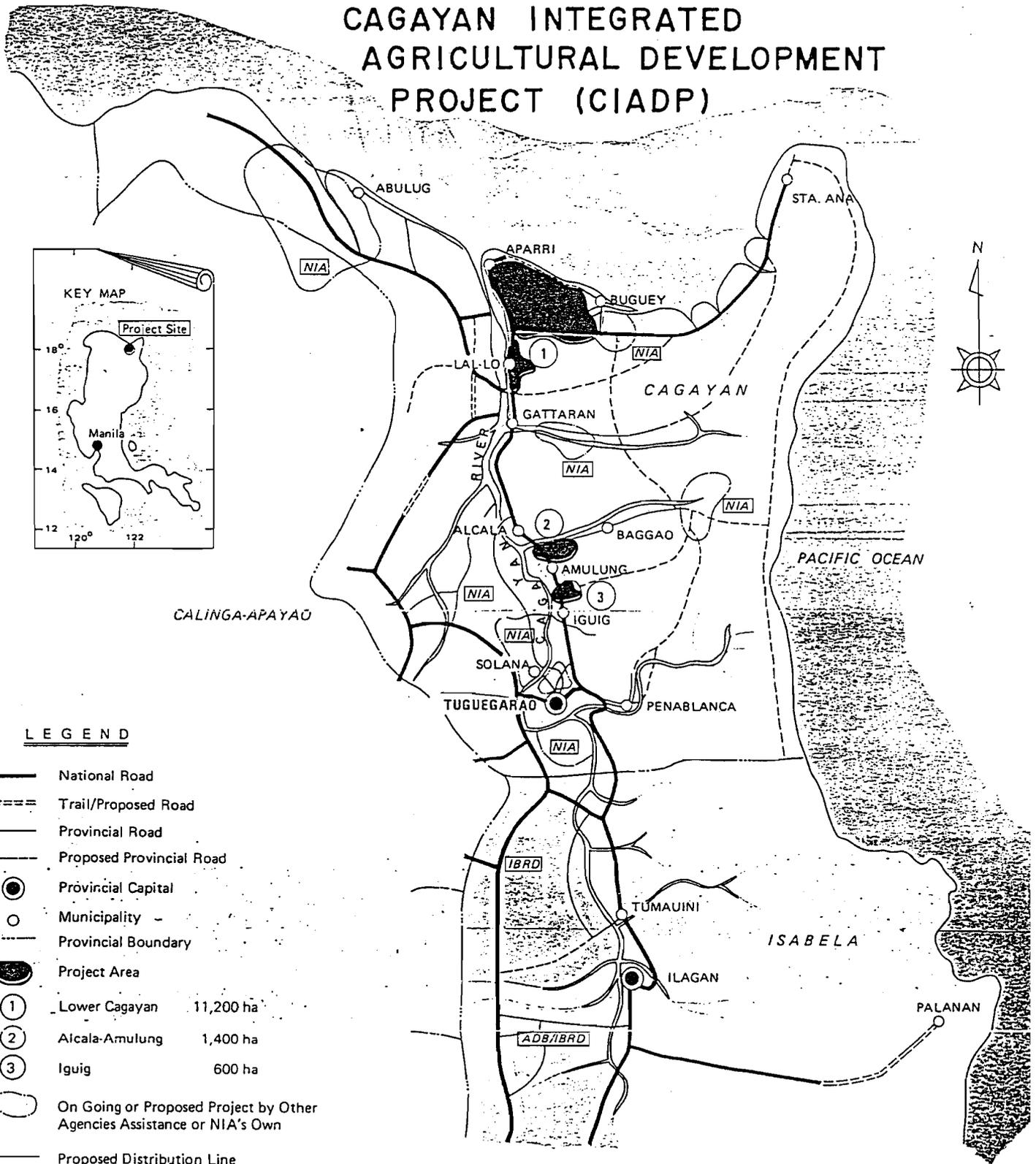
株式会社 三祐コンサルタンツ

目次

| | 頁 |
|--------------------------------------|------|
| I. フィリピン共和国カガヤン総合農業開発地区揚水機場群改修事業 | 1-1 |
| 位置図 | 1-2 |
| 1. 事業の概要 | 1-3 |
| 2. 施設の現況 | 1-5 |
| 3. 改修事業計画 | 1-9 |
| 4. 添付資料 | 1-10 |
| (1) 調査団員 | 1-10 |
| (2) 調査日程 | 1-10 |
| (3) 関係官庁面接者 | 1-11 |
| (4) 現地写真 | 1-12 |
| II. ヴェトナム社会主義共和国タン・ホア県レン川農業水資源開発計画事業 | 2-1 |
| 位置図 | 2-2 |
| 1. 事業の背景 | 2-3 |
| (1) 一般概況 | 2-3 |
| (2) 気象概況 | 2-4 |
| (3) 土地利用状況 | 2-5 |
| (4) 農業被害現況 | 2-5 |
| 2. 事業計画 | 2-6 |
| 3. 進捗状況 | 2-7 |
| 4. 添付資料 | 2-8 |
| (1) 調査団員 | 2-8 |
| (2) 調査日程 | 2-8 |
| (3) 添付図面 | 2-9 |
| (3) 関係官庁面接者 | 2-10 |
| (4) 現地写真 | 2-11 |

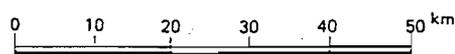
I フィリピン共和国カガヤン総合農業開発地区揚水機場群改修事業

GENERAL MAP OF CAGAYAN INTEGRATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT (CIADP)



LEGEND

-  National Road
-  Trail/Proposed Road
-  Provincial Road
-  Proposed Provincial Road
-  Provincial Capital
-  Municipality
-  Provincial Boundary
-  Project Area
-  Lower Cagayan 11,200 ha
-  Alcala-Amulung 1,400 ha
-  Iguig 600 ha
-  On Going or Proposed Project by Other Agencies Assistance or NIA's Own
-  Proposed Distribution Line



1. 事業の現況

カガヤン州はフィリッピン国ルソン島の北端東部、マニラの北約500km、北緯約18°、東経約12°に位置し、ツゲガロウを州都とする。カガヤン総合農業開発事業(CIADP: Cagayan Integrated Agricultural Development Project)は、カガヤン州の農業生産の拡大や地域経済の安定を主目的としてJICAによるF/S調査(1975~1976年)を経て、1977年よりOECSローン(PH-P14)による灌漑施設整備が開始された。事業は1985年に完了し、NIA(National Irrigation Administration)地方事務所の管理下、地域の農業生産の拡大に貢献してきている。灌漑用水はカガヤン川よりイグイグ及びアルカラ機場(3,000ha)及びマガピット機場(11,000ha)で確保されている。しかしながら、いずれの機場においても設置後約20年が経過したポンプ機器の老朽化が進み、また揚水機場取水工に土砂が堆積し取水障害をきたしており、取水量の確保と近年地区内で進みつつある作物の多様化に基づくより複雑な水管理に対応することが困難な状況となっている。NIAはこれらの施設の改修に努力してきているが、限られた予算のなかで施設機能を維持していくことに困難をきたしている。

CIADPはNIAの管理下、カガヤン川上流・下流の2つの灌漑事業(IAAPIS: Iguig-Alcala-Amulung Pump Irrigation System及びMPIS: Magapit Pump Irrigation System)に分かれている。主要作物は米作である。

(1) 主要諸元

| | | イグイグ | アルカラ - アムルング | マガピット |
|-------------|------------|--------|------------------|---------|
| 1) 灌漑面積(ha) | 計画 | 920 | 2,172 | 11,459 |
| | 現況 | 656 | 1,650 | 8,318 |
| 2) 取水ポンプ台数 | | 3 | 3(高揚程) 1(程揚程) | 4 |
| | ブースターポンプ台数 | 3 | — | — |
| 3) 灌漑水路(km) | 幹線水路 | | | 2,1860 |
| | 支線水路 | 13,635 | 32,412 | 129,306 |
| | 圃場水路 | 10,837 | 38,048 | 100,015 |
| 4) 排水路(km) | 幹線排水路 | | | 21,860 |

| | イグイグ | アルカラ - アムルング | マガピット |
|--------------|---------|-----------------|----------|
| 支線排水路 | 13, 635 | 32, 412 | 129, 306 |
| 圃場排水路 | 10, 837 | 38, 048 | 100, 015 |
| 4) 道路網(km) | | | |
| アクセス道路 | | | 55, 000 |
| サービス道路 | 10, 223 | 16, 790 | 103, 020 |
| 5) 排水フラップゲート | (ヶ所) | | 7 |
| 6) 受益人口(人) | 直接 | 21, 824 | 48, 961 |
| | 間接 | 94, 390 | 119, 827 |

(2) 米作及び維持管理の現状

1) MPIS

1998年における乾期作(11月から5月)と雨期作の作付け面積はそれぞれ8,027ha及び3,800haで、収量は約34,000トン(4.25トン/ha)及び12,000トン(3.2トン/ha)である。年平均作付け率は灌漑排水施設の老朽化と気象条件のため、108%と、やや低い。

2) IAAPIS

1998年における乾期作(11月から5月)と雨期作の作付け面積はそれぞれ1,500ha及び1,800haで、平均収量は4.0トン/ha及び4.25トン/haであり、年平均作付け率は107%と低い。可耕面積は3,092haであるが、揚水機場取水工の土砂堆積等による取水機能低下が著しく、浚渫や取水路法面の復旧が行われているのに関わらず、全面積を灌漑できない現状にある。

3) 水利費(ISF : Irrigation Service Fee)

NIAは水利費として収穫期毎に、籾重量でMPISにおいて375kg/ha、IAAPISにおいて400kg/haを徴収している。洪水・台風、病気などの自然災害により損害を受けた場合などでは、免除される。

4) 灌漑施設の維持管理

CIADP の灌漑システムの施設構成は基本的に下記の構成である。

取水ポンプ — 幹線用水路 — 支線用水路 — 分水工 — 圃場用水路
— 圃場排水路 — 支線排水路 — 幹線排水路 — 樋門

またO/Mにおける組織構成はNIA、灌漑組合(IA : Irrigators' Association)、及び受益農民であり、それぞれの管理分担範囲は下記の様に区分されている。

NIA : 取水ポンプ、幹線用水路上流部、排水樋門
IA : 幹線用・排水路下流部、支線用・排水路、分水工
受益農民 : 圃場内施設

NIAは地方事務所(Region-2 Regional Office)の下にプロジェクトオフィス置き、灌漑システムの基幹施設の管理、水利費(ISF)の運用を行っている。

灌漑組合(IA)は農民の代表による灌漑施設の管理団体であり、NIA プロジェクトオフィスとの契約により上記施設の維持管理、分水管理、水利費(ISF)の徴収等の作業を無償でおこなっている。灌漑ブロックにより一人/1ha程度の人数で構成され、その中から評議会が構成されている。評議会の委員は分水エーカーあたり一人の割合で選出され、更に代表と監査委員(各一名)が選出され、運営に当たっている。番水制の順序、水量等の取水・配水計画の協議の為、各作付け期の始めにメンバーミーティングがひらかれる。NIAは状況に応じてIAに対し水利費の2%程度の補助を行っている。

IAAPISでの1998年と1999年におけるO/Mコストと水利費の徴収の状況を次頁に示しているが、徴収率は55から65%でありO/Mコストに対する水利費の率は約77%である。不足分はNIA プロジェクトオフィスの他からの収益で賄われている。MPISにおいても1999年のO/Mコストは12.1Mペソにのぼっているが、収支状況はIAAPISとほぼ同様である。

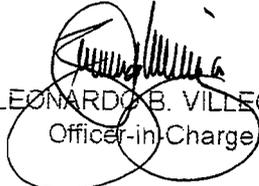
2. 施設の現状

MPIS 及び IAAPIS の用水路・排水路は、比較的良好な状況を維持されており、今後ともNIA 及び IAsにより定期的/日常的な維持管理活動で維持されていくものと考えられる。更に MPIS の水路施設は、世銀の援助によるWRDP(Water

NIA - IGUIG-ALCALA-AMULUNG PUMP IRRIGATION SYSTEM
ASSESSMENT OF ACCOMPLISHMENT ON OPERATION AND MAINTENANCE

| PARTICULARS | UNIT | ANNUAL ACCOMPLISHMENT | |
|------------------------------------|-------|-----------------------|--------------|
| | | 1998 | 1999 |
| 1 SERVICE AREA | Has. | 2,306 | 2,306 |
| 2 FIRMED-UP SERVICE AREA | Has. | 2,306 | 2,306 |
| 3 IRRIGATED AND PLANTED AREA | | | |
| a Wet | Has. | 755.00 | 1,480.00 |
| b Dry | Has. | 1,430.00 | 1,630.00 |
| 4 BENEFITED AREA | | | |
| a Wet | Has. | 340.00 | 550.00 |
| b Dry | Has. | 1,255.43 | 1,560.00 |
| 5 CROPPING INTENSITY (C. I.) | | 94.75% | 134.86% |
| 6 COLLECTIBLES | | | |
| (Accumulated B. A. as of Year End) | | | |
| a ISF Back Accounts (B. A.) | P'000 | 4,199,382.48 | 3,025,279.12 |
| b ISF Current Account (C. A.) | P'000 | | |
| c Other Income | P'000 | None | None |
| 7 COLLECTIONS | | | |
| a ISF Back Accounts (B. A.) | P'000 | 221,750.97 | 188,362.52 |
| b ISF Current Account (C. A.) | P'000 | 1,942,108.05 | 2,364,138.61 |
| c Other Income | P'000 | None | 1,570.00 |
| 8 COLLECTION EFFICIENCY (C. E.) | | | |
| a Program | % | 75.00 | 75.00 |
| b Actual | % | 55.26 | 65.28 |
| 9 TOTAL INCOME | P'000 | 2,163,859.02 | 2,554,071.13 |
| 10 O & M EXPENSES | P'000 | 2,815,549.12 | 3,294,767.08 |
| 11 NET INCOME (LOSS) | P'000 | (651,690.10) | (740,695.95) |
| 12 VIABILITY INDEX (V. I.) | | 0.76 | 0.77 |
| 13 O & M COST PER HECTARE | P | 1,220.97 | 1,428.78 |

Submitted By:


 LEONARDO B. VILLEGAS
 Officer-in-Charge

Resources Development Project)により、改修が進められる予定である。一方、水源施設においては、施設の老朽化と相俟って、取水口における土砂堆積が進み、取水障害が深刻化している。特に IAAPIS におけるイグイグとアムルングの両機場においての堆砂が深刻である。MPIS のマガピット機場では、多少の土砂堆積が取水口にみられるが、日常的な維持管理により取水機能確保は計れる状況にある。また、マガピット機場への塩水の遡上が懸念されたが、渇水期における最大値でも塩分濃度は300ppm 程度が観測されており、灌漑には支障の無い値である。

(1) ポンプ設備及び機場(イグイグ、アムルング、マガピット)

1982年のポンプ設備稼働後およそ17年が経過し、ポンプ、モーター、盤類等が頻繁に故障し始めており、灌漑が必要なときに、確実性・信頼性のあるポンプ運転が望めなくなっており、機械・電気設備の全面的な改修が必要と考えられる。

イグイグ、アムルング、及びマガピット機場のポンプの主要なパーツ、すなわち羽根車、ケーシング、シャフト等はまだ健全で、あまり損傷は見られない。部分的な部品交換およびリペアによってこれらのポンプの寿命を伸ばすことは期待できる。しかし、電気系統のパネルとモーターを含む付随的装置の多くが絶縁不良や腐食等により劣化・損傷しており、今後の信頼できるポンプオペレーションを実現する為には大規模な部品の修理交換が必要と考えられる。

(2) 機場施設

ポンプ場建物も同様に老朽化しており、建物の壁のひび割れ、地下壁からの漏水(二次的にポンプ機械・電気設備の腐食・絶縁不良をまねいている)、更には受電設備基礎盛土地盤の不等沈下により基礎が傾いておりトランスからの油漏れや配線ピットの損傷を招いている。機場毎の重大な損傷点は次の通り。

a) イグイグ機場

- 水漏出が地下壁の幾つかのクラックから観察される。漏水はエアーダクトやケーブルダクトに入り、腐食やローカルパネルや配線ケーブルの絶縁不良だけでなく、ポンプバルブのモーターの動作不良を引き起こしている。
- 上部建物の屋根の軒が剥がれ落ちたり殆どの窓枠・窓ガラスが損傷している

等、全体的な外装補修がのぞまれる。

- 受変電設備部のケーブルピットが部分的な盛土の沈下ため損害がはげしい。

b) アルカラ機場

- 水漏出が地下壁の幾つかのクラックから観察される。特に低揚程ポンプの吐出管の壁面貫通部からの漏水が激しい。
- 高揚程ポンプ吐出管の埋設部及び吐水槽の下流流出函渠接続部からの漏水が激しい。
- 受変電設備の基礎盛土の不等沈下によりトランスからの油漏れやパネルのドアの開閉不良がある。また盛土法面保護工もかなり損傷している。

c) マガピット機場

他の機場に比べ比較的良好な状況にある。

(3) 取水工

イグイグ及びアムルング機場の取水工前面は両機場とも堆積土砂で埋まっており、特にイグイグでは取水河川であるカガヤン川の河道位置が約700m程機場対岸側(左岸側)に移動しており、堆砂部分はすでに陸地化している状況にある。また、アムルング機場の場合も同様に、カガヤン川河道が約500m程取水工より遠ざかっているが、堆砂の状況は未だ安定していない様に観察される。

現況での取水は、両機場とも、土砂開削により取水路を設置して行っているが、年に数回の頻度で発生する洪水の度に取水路が土砂で埋まってしまうため、不安定な取水条件だけでなく、頻繁な浚渫作業を余儀なくされており、多大な労力と費用を必要とされている。従って、取水工を改良して安定的な取水を可能とすることが、当該地区にとって第一の優先事項と考えられる。

3. 改修事業計画

ポンプ設備を中心とする取水施設の老朽化のみならず、取水口前面の堆砂による取水機能障害が地区の灌漑効率の向上を妨げている大きな要因であり、維持管理における財政上の圧迫要因である。取水の為の浚渫作業に毎年 500,000 ペソ以上の費用を投じている状況にある。このような状況を改善するために、下記に挙げる施設の早急な改修事業が望まれる。

MPIS

- － マガピットポンプ場のポンプ設備・電気設備の修復及び予備品供与。
- － 取水口の浚渫機械(サンドポンプ等)の供与。
- － ポンプ場建物等の建築土木施設の修復。

IAAPIS

- － 取水工の改良。
- － 取水路の浚渫機械の供与。
- － ポンプ設備・電気設備の修復及び予備品供与。
- － ポンプ場建物等の建築土木施設の修復。

4. 添付資料

(1) 調査団員

森 建彦

株式会社三祐コンサルタンツ 海外業務管理部 参事

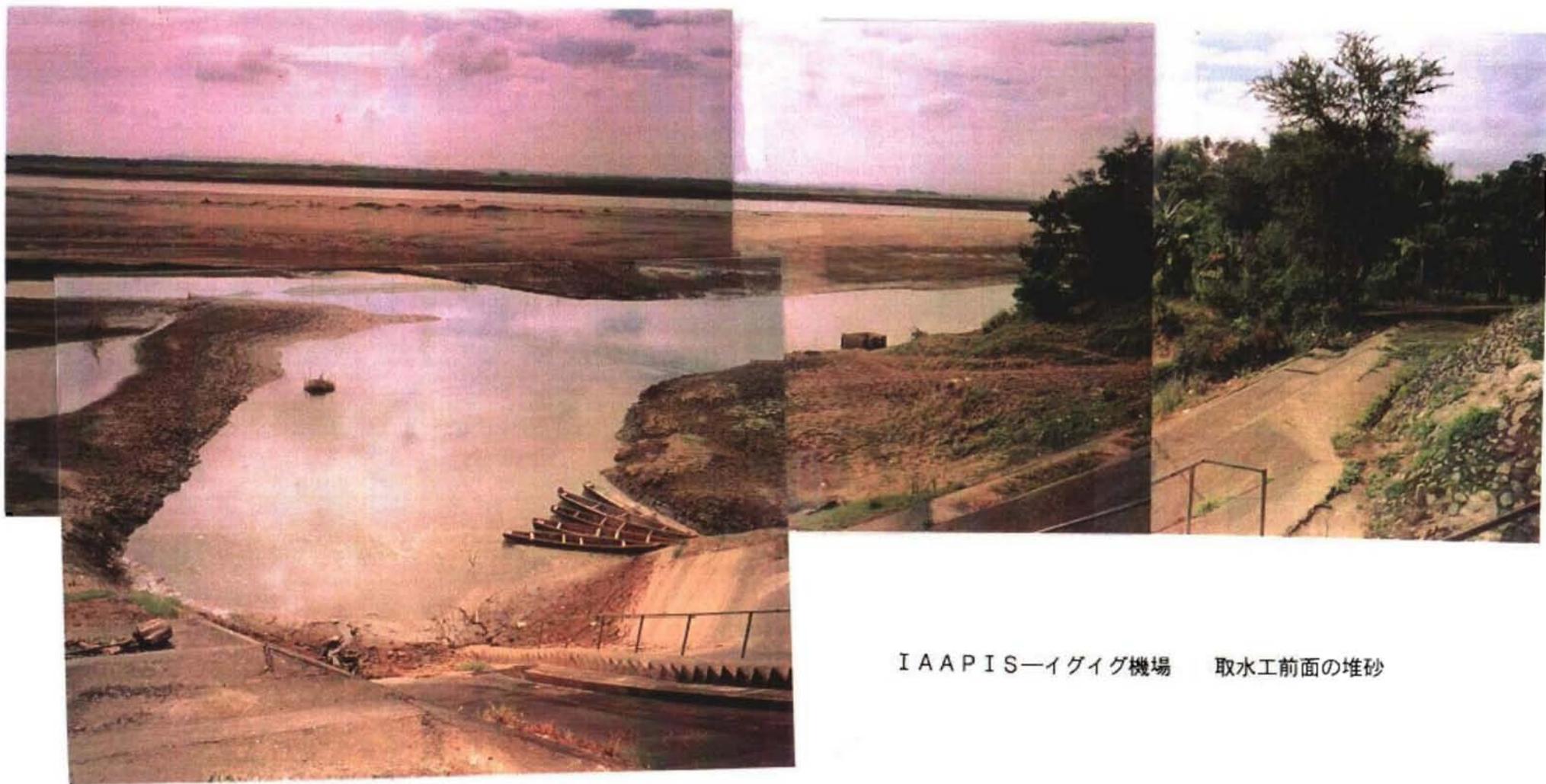
(2) 調査日程

| 月 日 | 工程 | 備考 |
|-----------|-------------------------|------|
| 2月 27 (日) | 移動 名古屋→マニラ(JL743) | |
| 28 (月) | 現地調査 カウヤン泊 | |
| 29 (火) | 現地調査 ツゲガロウ泊 | |
| 3月 1 (水) | 現地調査 マニラ泊 | |
| 2 (木) | NIA本部表敬、JICA専門家挨拶(マニラ泊) | |
| 3 (金) | 調査結果整理・分析、資料収集(マニラ泊) | |
| 4 (土) | 調査結果整理・分析、資料収集(マニラ泊) | |
| 5 (日) | 休日(資料整理・分析) (マニラ泊) | |
| 6 (月) | 調査結果整理・分析、資料収集(マニラ泊) | |
| 7 (火) | 調査結果報告書作成(協議用)(マニラ泊) | |
| 8 (水) | 調査結果報告書作成(協議用)(マニラ泊) | |
| 9 (木) | 調査結果報告書作成(協議用)(マニラ泊) | |
| 10 (金) | NIAとの協議(マニラ泊) | |
| 11 (土) | 調査結果整理(マニラ泊) | |
| 12 (日) | 休日(調査結果整理)(マニラ泊) | |
| 13 (月) | 移動 マニラ→ハノイ(CX960/CX791) | 香港経由 |

(3) 関係官庁面接者

| | | |
|-----|---|--------------------------|
| NIA | Head of Feasibility Studies & Environment Section | Mr. Abelardo Y. Armentia |
| NIA | JICA 専門家 | 竹内 兼蔵 |
| NIA | JICA 専門家 | 細山田 まこと |
| NIA | Regional Irrigation Manager | Mr. Vicente E. Galvez |
| NIA | IAAPIS Superintendent | Mr. Leonardo B. Villegas |
| NIA | MPIS Superintendent | Mr. Hector P. Cardenas |
| NIA | Assistant Administrator | Mr. Isidro R. Digal |

(5) 現地写真



I A P I S — イグイグ機場 取水工前面の堆砂



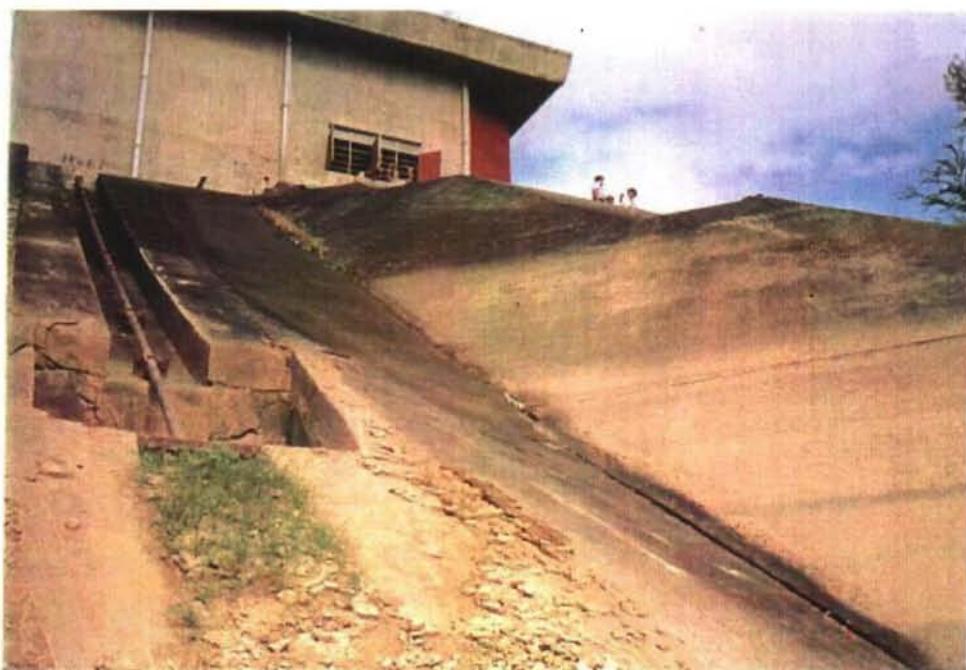
I A A P I S—イグイグ機場 取水工前面の堆砂（上流を見る）



I A A P I Sーイグイグ機場 取入水路下流取入口



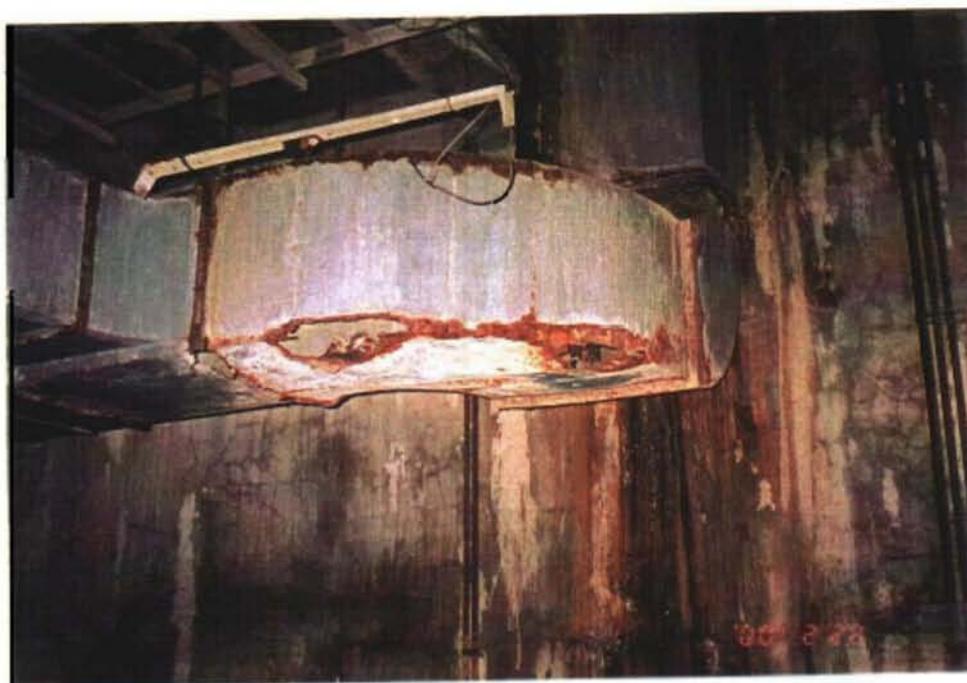
I A A P I Sーイグイグ機場 取入水路（上流を見る）



I A A P I Sーイグイグ機場 取水工法面保護工及び機場



I A A P I Sーイグイグ機場 受変電設備



I A A P I S—イグイグ機場 地下壁面からの漏水とエアードクトの腐食状況。



I A A P I S—イグイグ機場 No. 2ポンプ補修状況。



I A A P I S—アムルング機場 取水工前面の堆砂状況と取入水路。



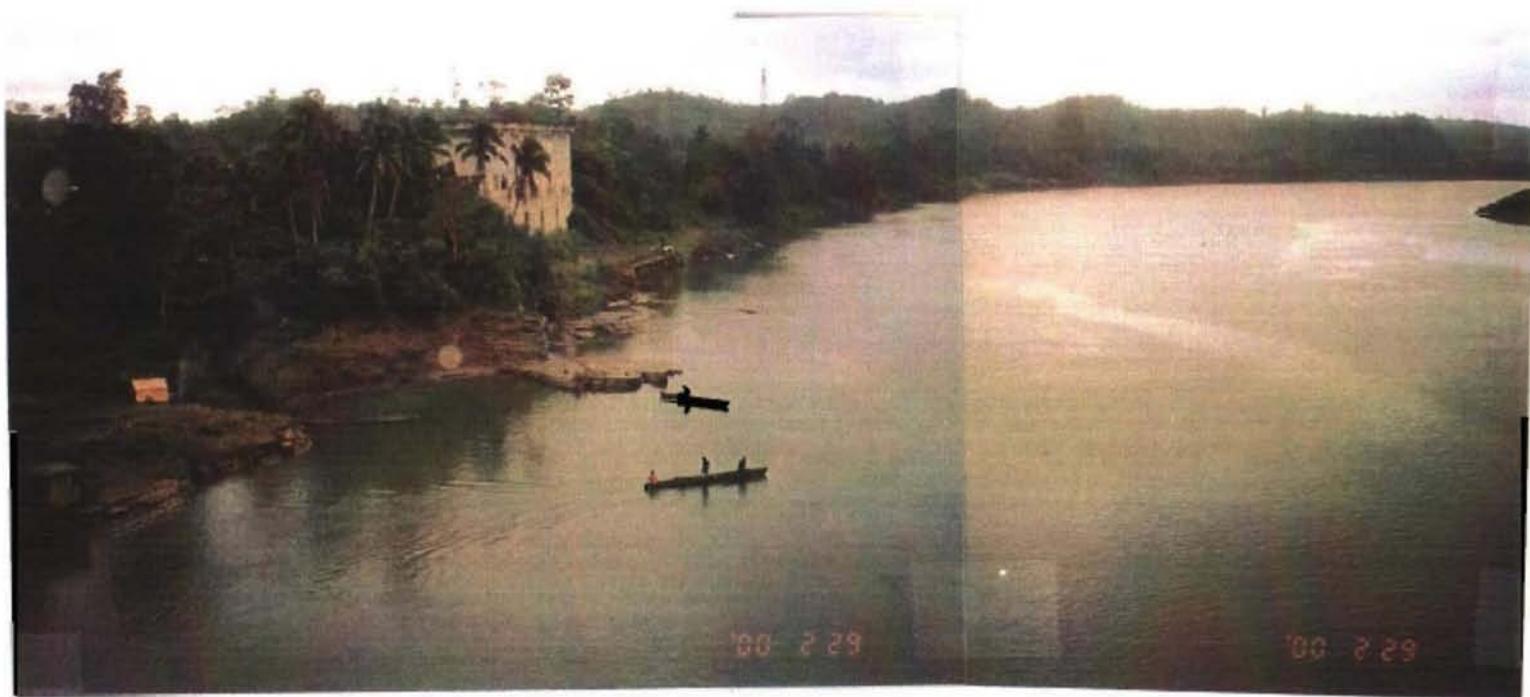
I A A P I S
—アムルング機場

高揚程ポンプ吐出管壁面
貫通部の漏水状況。



I A A P I S
—アムルング機場

バッテリーパネルの
腐食状況。



M P I S—マガビット機場とカガヤン川



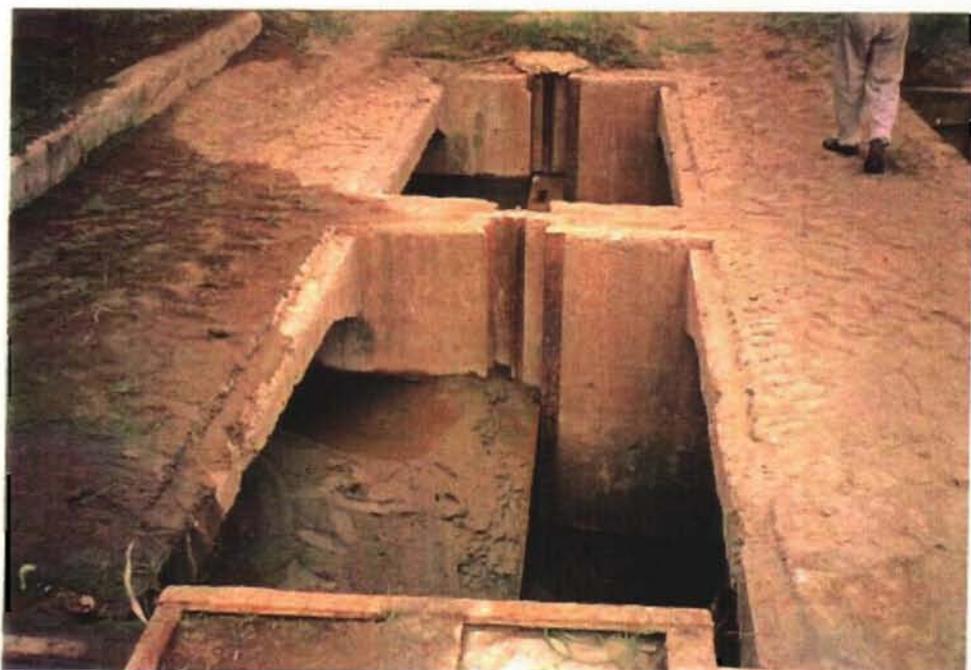
I A A P I S—アムルング機場 No. 4 ポンプのケーシング内面の腐食状況（比較的良好な状況に見える）。



同上。 インペラ（比較的良好な状況に見える）。



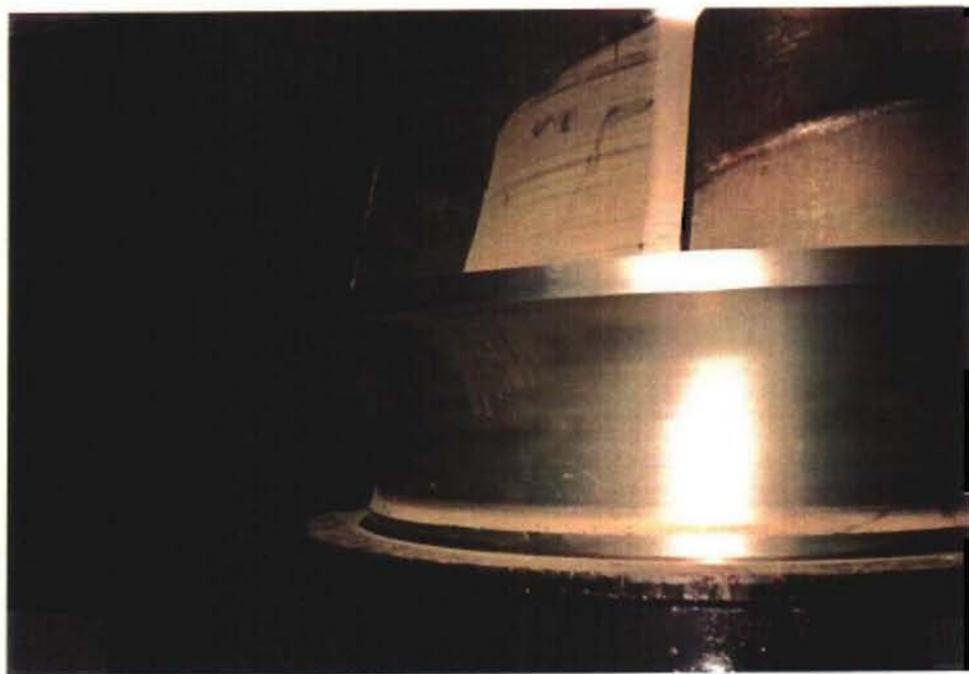
M P I S—マガビット機場 取水工



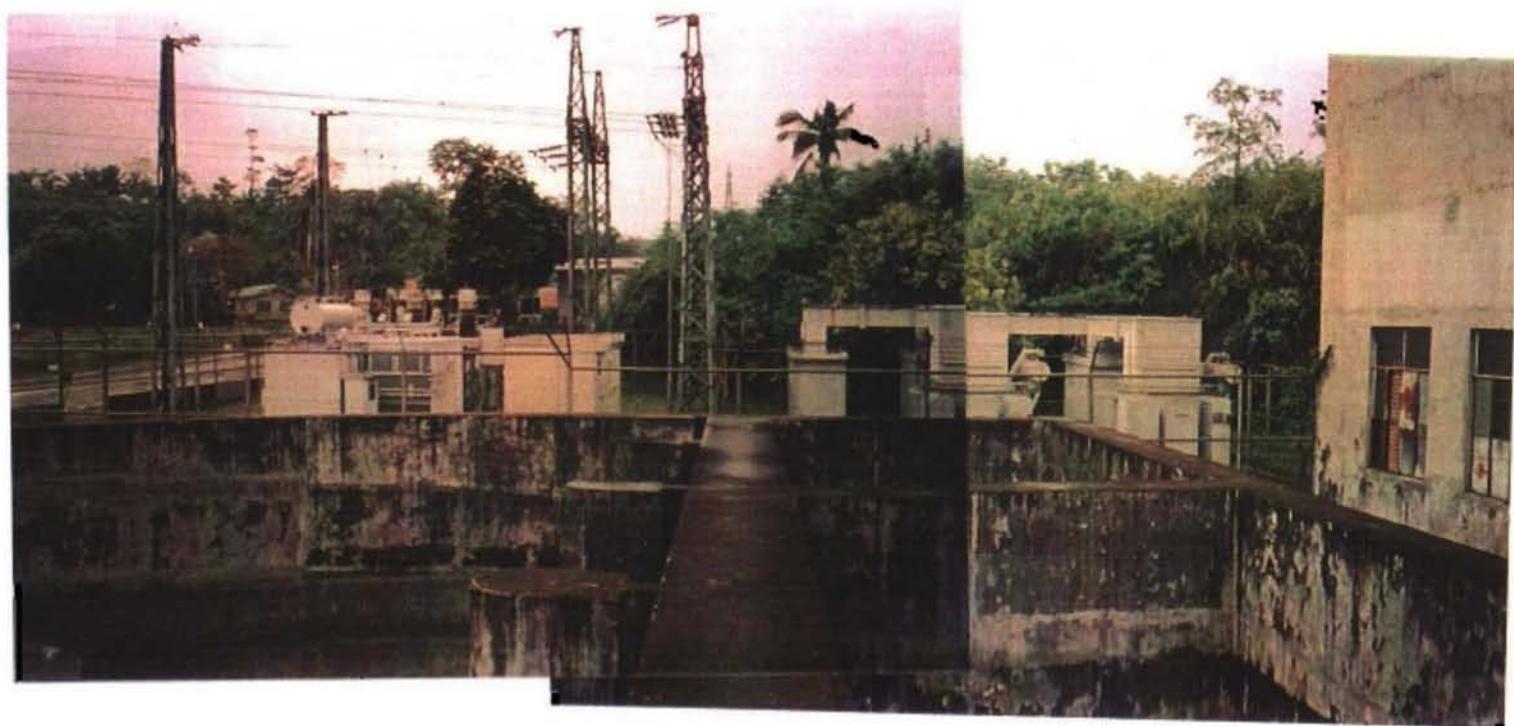
M P I S—マガビット機場 取水工上流側2径間には角落としが入れられており、ポンプ側に堆砂している（サンドポンプが故障中で除砂作業が行われていない）。



MPI S—マガビット機場 No. 1ポンプ



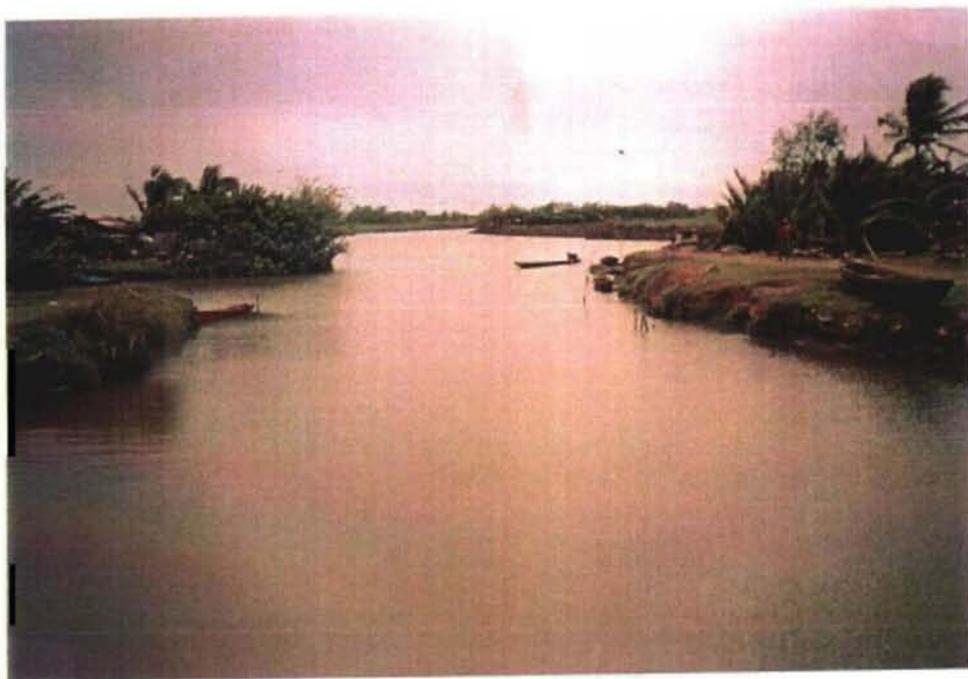
同上。 インペラ（比較的良好な状況に見える）。



MPI S—マガビット機場 受変電設備全景と吐水槽側壁。



M P I S—排水路DC 1の防潮樋門。



M P I S—排水路DC 1

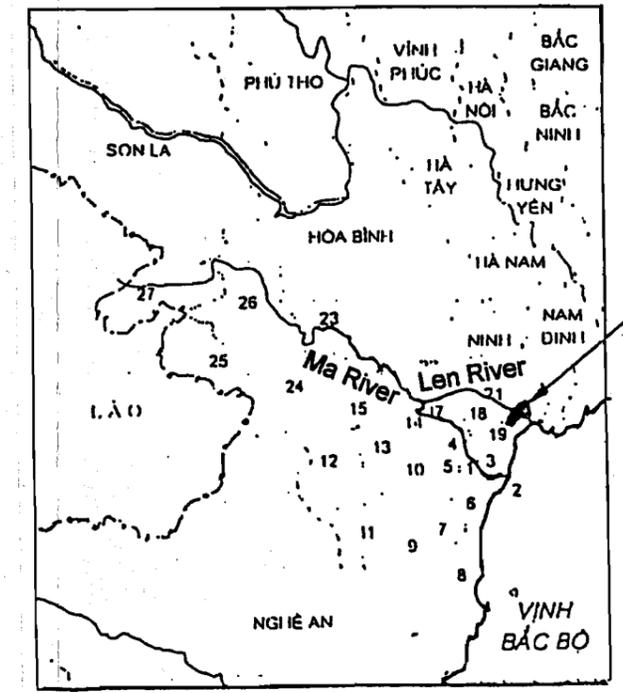
II. ヴェトナム社会主義共和国タン・ホア県レン川農業水資源開発計画事業

BẢN ĐỒ VỊ TRÍ VÙNG HƯỞNG LỢI

Local map of the project area
Scale 1:200,000



THANH HÓA



VINH BAC BO

1. 事業の背景

ヴェトナム社会主義共和国は南北が北緯8°から23°の間にあり約1,700kmの細長いS字形をした国であり、中部ヴェトナムのS字のくびれた辺りで東西の幅が最も狭くなり約65km程度である。国土面積は約33万2000km²であるが、平地はその約21%であり残りは山岳・丘陵地帯である。平地は北部の紅河デルタと南部のメコンデルタで代表され、この二つのデルタで平地の約81%を占める。

対象とするレン川農業水資源開発計画地区は、紅河デルタの南部に接して流れるマ川が分流してトンキン湾に入るその北側の分流支川であるレン川の流域であり、古くから灌漑施設や給水施設が建設されてきている。ハートルン郡には貯水池及び小規模ダムを建設し1,118haの農地を灌漑している他、レン川から直接取水するポンプ場や水路、付帯施設等、100カ所以上のポンプ場が建設され、農地約24,800haのうち約17,000haが灌漑されている。残る7,800haの灌漑されていない農地は灌漑用水の不足が著しい地区である。

近年の農業のみならず工業・生活用水等の需要が高まっている中で、本地域の乾期における干ばつが深刻であり、特に4月から7月にかけては生活用水にも不足をきたしている。特に乾期の河川水位低下による塩水遡上による用水障害は深刻であり、地域住民はやむなくこれを農業用水及び生活用水に使用しており、その被害が広がっている。

ヴェトナム政府は、このような状況を改善し、住民の健康保持と農業を持続的に発展させるために、レン川に防潮堰を建設して塩水遡上を防止し、淡水を確保するレン川農業水資源開発計画を推進している。

(1) 一般概況

レン川農業水資源開発計画地域の地域概況は次の通りである。

プロジェクト位置 : 北緯 19°57′から 20°10′
: 東経105°45′から105°59′

プロジェクト地域は次の地域に接している。

北部 : ニンビン県
南部 : ホアンホア郡

西部 : チャク チャン郡

東部 : トンキン湾

地域の面積は約54、300haで、そのうち農地は約24、800haである。人口は約436,000人、うち約80%が農業に従事している。

(2) 気象概況

1) 月間及び年間の気温(°C)

1956年から1997年の観測による。

| Month | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Year |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Tmax. | 33.0 | 35.8 | 38.9 | 41.5 | 41.9 | 41.3 | 42.0 | 41.8 | 38.3 | 37.2 | 35.2 | 31.4 | 42.0 |
| Tmean | 17.0 | 17.3 | 19.8 | 23.5 | 27.2 | 28.9 | 29.0 | 28.2 | 26.4 | 24.5 | 22.4 | 18.6 | 23.6 |

2) 平均湿度 (%)

1956年から1997年の観測による。

| Month | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Year |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------|
| Mean. | 86 | 88 | 90 | 88 | 84 | 82 | 81 | 85 | 86 | 84 | 83 | 83 | 85 |

3) 蒸発量(mm)

| Month | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Year |
|-------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|-------|
| 月間 | 54.6 | 36.8 | 39.7 | 50.0 | 89.7 | 84.4 | 104.3 | 74.7 | 63.9 | 74.8 | 69.1 | 64.9 | 820.7 |
| 日 | 1.8 | 1.4 | 1.3 | 1.7 | 2.9 | 3.1 | 3.4 | 2.4 | 2.1 | 2.4 | 2.3 | 2.4 | 2.1 |

4) 平均風速(m/s)

| Month | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Year |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Mean. | 1.8 | 1.8 | 1.7 | 1.9 | 2.0 | 1.9 | 1.9 | 1.5 | 1.7 | 1.9 | 1.8 | 1.7 | 1.8 |

5) 降雨量(mm)

| Month | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Year |
|-------|-----|-----|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|----|-------|
| Mean. | 2.4 | 5.5 | 47.3 | 57.0 | 92.3 | 144.5 | 145.5 | 163.6 | 119.3 | 454.9 | 10.8 | 0 | 1,243 |

とする当該プロジェクトに大きく影響を及ぼす。
 レン川沿いに観測された塩分濃度は次の通り。

| 観測点 | 海までの距離 (Km) | 塩分濃度(‰) | | | | | | | |
|-----------|----------------|---------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| | | 4-1989 | | 3-1990 | | 4-1991 | | 3-1992 | |
| | | Smax | Smin | Smax | Smin | Smax | Smin | Smax | Smin |
| Lach Sung | 2.0 | 22.2 | 0.14 | 17.5 | 0.18 | | | 15.2 | 0.13 |
| Do Tham | 9.0 | 1.15 | 0.11 | 6.3 | 0.14 | 5.00 | 0.10 | 11.0 | 0.12 |
| Yen On | 12.0 | 0.20 | 0.12 | 0.6 | 0.15 | 0.15 | | 1.90 | 0.12 |

2. 事業計画

(1) 事業目的

1) 長期計画

2010年を計画年度として、水資源の開発を行い、望ましい農業と地域開発により住民の貧困減少と生活向上を目指す。

2) 短期計画

レン川の河口に防潮水門を建設することにより

- ・ 乾期の塩水遡上を防止する。
- ・ 淡水を貯水し乾期における生活用水と灌漑用水の補給水源とする。
- ・ 従来の河道流況を保ち、洪水の流下を確実とする。

(2) 工事内容

1) 防潮水門

防潮水門はレン川に位置し、河道の蛇行部を利用して短縮河道の切り替えを行いそこに水門を建設し、旧河道に締め切り堤を建設する。工事には下記の施設が含まれる。

- ・ 14門の鋼製ゲート(W8m x H6m)又は3門のラバーゲート(W40m x H5m)、敷き高 EL-5.0m。
- ・ 閘門1式(W8m x L50m)
- ・ 締め切り堤(アースフィルダム、L = 280m)

(3) 土地利用状況

1997年の統計によれば、対象地域の面積は54,252haであり、次のように区分される。

| No. | Item | Hau Loc | Ha Trung | Nga Son | 合計 | パーセント |
|-----|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| | 地域面積(ha) | 14,660.0 | 25,097.0 | 14,495.0 | 54,252.0 | 100.0% |
| 1 | 農地 | 7,841.9 | 7,813.9 | 9,119.5 | 24,775.3 | 45.7% |
| 2 | 森林 | 1,268.3 | 5,874.5 | 32.0 | 7,174.8 | 13.2% |
| 3 | その他利用地 | 2,261.4 | 2,748.9 | 1,775.7 | 6,786.0 | 12.5% |
| 4 | 未使用地 | 3,288.4 | 8,659.7 | 3,567.8 | 15,515.9 | 28.6% |

(4) 農業被害現況

1) 干ばつ・渇水

冬・春作においては、3月の終わりから4月始めにかけて、また夏・秋作においては6月から7月上旬の時期が最も多く灌漑用水が必要とされるが、河川流量は非常に少なく、干ばつ被害を発生している。恒常的な干ばつの被害発生地区は、Nga Sonの海岸地区、Hau Loc郡の5つの村落、Thon Hauポンプ場掛かりのある地区及びTra Giang水路の末端部である。干ばつの被害面積(ha)は次の通り。

| 年 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 摘要 |
|------|-------|--------|-------|-------|-------|----|
| 冬・春作 | 6,900 | 7,000 | 8,036 | 5,700 | 5,800 | |
| 夏・秋作 | 800 | 12,200 | 8,180 | 6,200 | 4,600 | |

2) 洪水湛水被害

例年9月15日から11月15日の2ヶ月間に発生し、収穫に大きな被害をあたえている。湛水被害は主にHa Trung郡、Nga Son郡の幾つかの村落及びAu川の河口付近に集中している。

3) 塩水被害

乾期の河川水への塩水侵入は深刻である。ほとんどの河川水は生活用水及び灌漑用水で使われ、海水が内陸深く侵入する。マ川ではHam Rongまで塩水が遡上し、流域内にある他の河川(Lach Truong, Len river)も同様である。渇水年には、マ川の流量も激減し、レン川への流入量も減少し、レン川を主水源

- ・ 維持管理用地 200m²(管理棟を含む)。

2) 灌漑用水供給施設建設

- ・ レン川及び De 水路より取水し Hau Loc 郡の5つの村落に供給する水路網と3つの小規模ポンプ場の建設。
- ・ Nga Son 灌漑地区に対し、Mong Guong に防潮水門を建設(3門、W4m x H3.2m)。
- ・ Vucbaポンプ場の修理改良。
- ・ Hung Long 川の浚渫と改修(延長 14,107m)。
- ・ Van Thang の浚渫(延長 3,976m)。

(3) 事業費

| | |
|------------------------|---------------------------------|
| 1)比較案 IIA(防潮水門鋼製ゲート案) | 177,129,335 千 VND (12.7 百万円) |
| 防潮水門 | 128,019,004 千 VND |
| 灌漑水路及び関連施設 | 49,110,331 千 VND |
| 用地補償 | 2,989,000 千 VND |
| EIRR | 16% |
| 2)比較案 IIB(防潮水門ラバーゲート案) | 206,958,902 千 VND |
| EIRR | 14.75% |

(4) 建設期間 4ヶ年

3. 進捗状況

当該プロジェクトのフェジビリティスタディー(F/S)は、ヴェトナム政府の手により完了し、現在、農業・農村開発省(MARD)及び MPI(Ministry of Planning and Investment)の承認を待っている状況にあり、プロジェクト関係者は測量等の調査と Basic Design の準備を進めている。

4. 添付資料

(1) 調査団員

森 建彦

株式会社三祐コンサルタンツ 海外業務管理部 参事

(2) 調査日程

| 月 日 | 工程 | 備考 |
|-----------|------------------------------|------|
| 3月 13 (月) | マニラ→ハノイ(CX906/CX791) ハノイ泊 | 香港経由 |
| 14 (火) | MARD及びJICA専門家表敬 | |
| 15 (水) | MARDとの現地調査事前協議 | |
| 16 (木) | 現地調査 (THANH HOA泊) | |
| 17 (金) | 現地調査 (ハノイ泊) | |
| 18 (土) | 資料整理・分析 (ハノイ泊) | |
| 19 (日) | 休日(資料整理・分析) (ハノイ泊) | |
| 20 (月) | 現地調査 (ハノイ泊) | |
| 21 (火) | 調査結果整理・分析、資料収集 (ハノイ泊) | |
| 22 (水) | 調査結果整理・分析、資料収集 (ハノイ泊) | |
| 23 (木) | 調査結果整理・分析、資料収集 (ハノイ泊) | |
| 24 (金) | 調査結果報告書作成(協議用) (ハノイ泊) | |
| 25 (土) | 調査結果報告書作成(協議用) (ハノイ泊) | |
| 26 (日) | 休日(調査結果報告書作成(協議用)) (ハノイ泊) | |
| 27 (月) | MARDとの協議 (ハノイ泊) | |
| 28 (火) | MARDとの協議 (ハノイ泊) | |
| 29 (水) | ハノイ→名古屋(CX790/JL706) | 香港経由 |

(3) 添付図面

レン川防潮水門計画平面図 ——— 次頁参照。

(4)関係官庁面接者

| | | |
|------------------------------|---------------------------|------------------|
| 日本国大使館 | 一等書記官 | 宮崎 祥一 |
| 農業・農村開発省 | 国際局 | DAO THI LOC |
| 農業・農村開発省 | JICA 専門家 | 熊谷 とおる |
| 農業・農村開発省 | HEC No.1 Director General | PHAN NHU HAI |
| 農業・農村開発省 | HEC No.1 Chief Engineer | Tran Van - Cu |
| Thanh Hoa 県 Hau Loc 郡 県人民委員会 | Chairman | Nguegen Van Tinh |
| | Deputy Chairman | Nguigen Van Hieu |
| | Head Office of District | Ngo Qeei Cap |

(5) 現地写真



レン川より取水する揚水機場と用水路
(コンクリートブロックライニング水路)



同上 下流をみる。



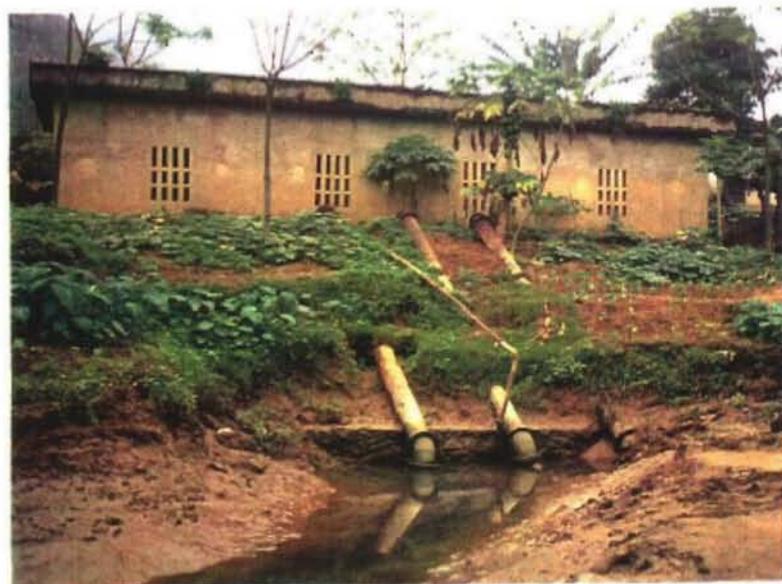
レン川プロジェクト受益地区



タン ホア県ハウ ロック郡人民委員会事務所



チャン川上流部の揚水機場（右岸）



チャン川上流部の揚水機場（左岸）



レン川河口付近。対岸はNga Son地区で
新規に3,000haの灌漑を行う計画である。



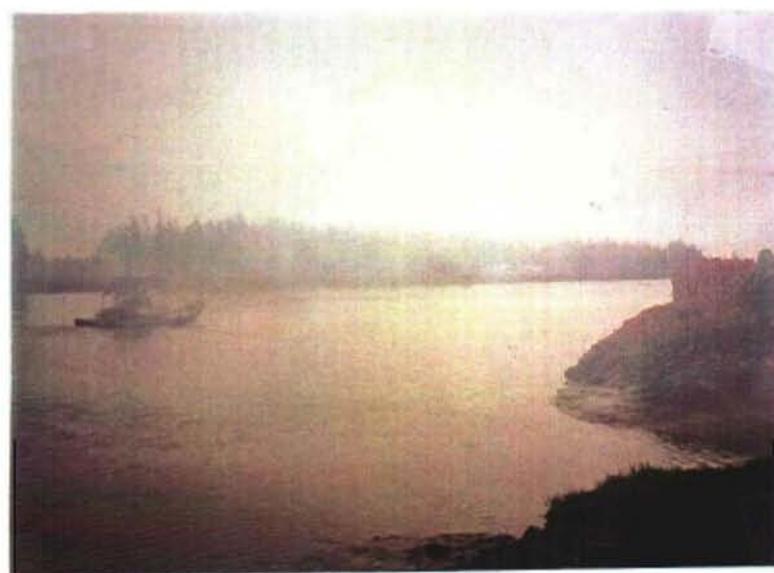
チャン川（下流を見る）



チャン川（上流を見る）



レン川 防潮水門計画地点上流部



同上 下流部



レン川 防潮水門建設計画地点（堰軸付近）
防潮水門は蛇行部をショートカットして建設される。