

バングラデシュ国
ノースラジャヒ水利施設計画

ラオス国
メコン川下流南部8県支流フローティングポンプ
灌漑開発計画

プロジェクトファインディング調査報告書

平成13年3月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

まえがき

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会（ADCA）は、平成 13 年 2 月 11 日から 2 月 27 日までの 17 日間、バングラデシュ国とラオス国において「ノースラジャヒ水利施設計画」及び「メコン川下流南部 8 県支流フローティングポンプ灌漑開発計画」に対する事前調査を行なった。

ノースラジャヒ水利施設計画は昭和 62 年から 63 年にかけて JICA により実施調査が行われた後、内貨予算により地下水開発事業として一部地域で事業実施によるひ益がみられたものの、表流水利用による事業本体は実現するに至っていない。天水依存のままでは地域間格差が拡大する一方であり、バングラデシュ政府関係機関としては、日本の技術・資金協力により早期に事業を実施したいとしている。

“Ganges Water Sharing Treaty”（1996）により利水上の問題は解消されているところ、有償資金協力の枠内での調査計画のアップデーティングとタイムリーな資金援助が期待されている。

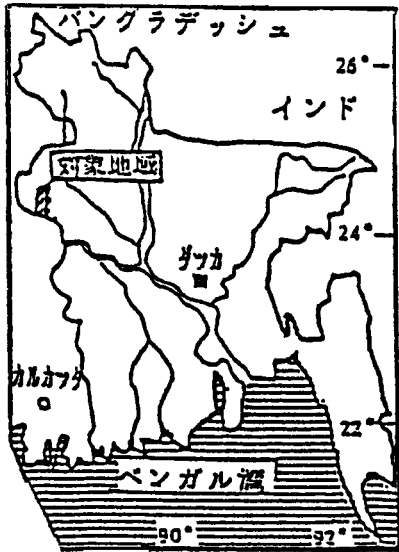
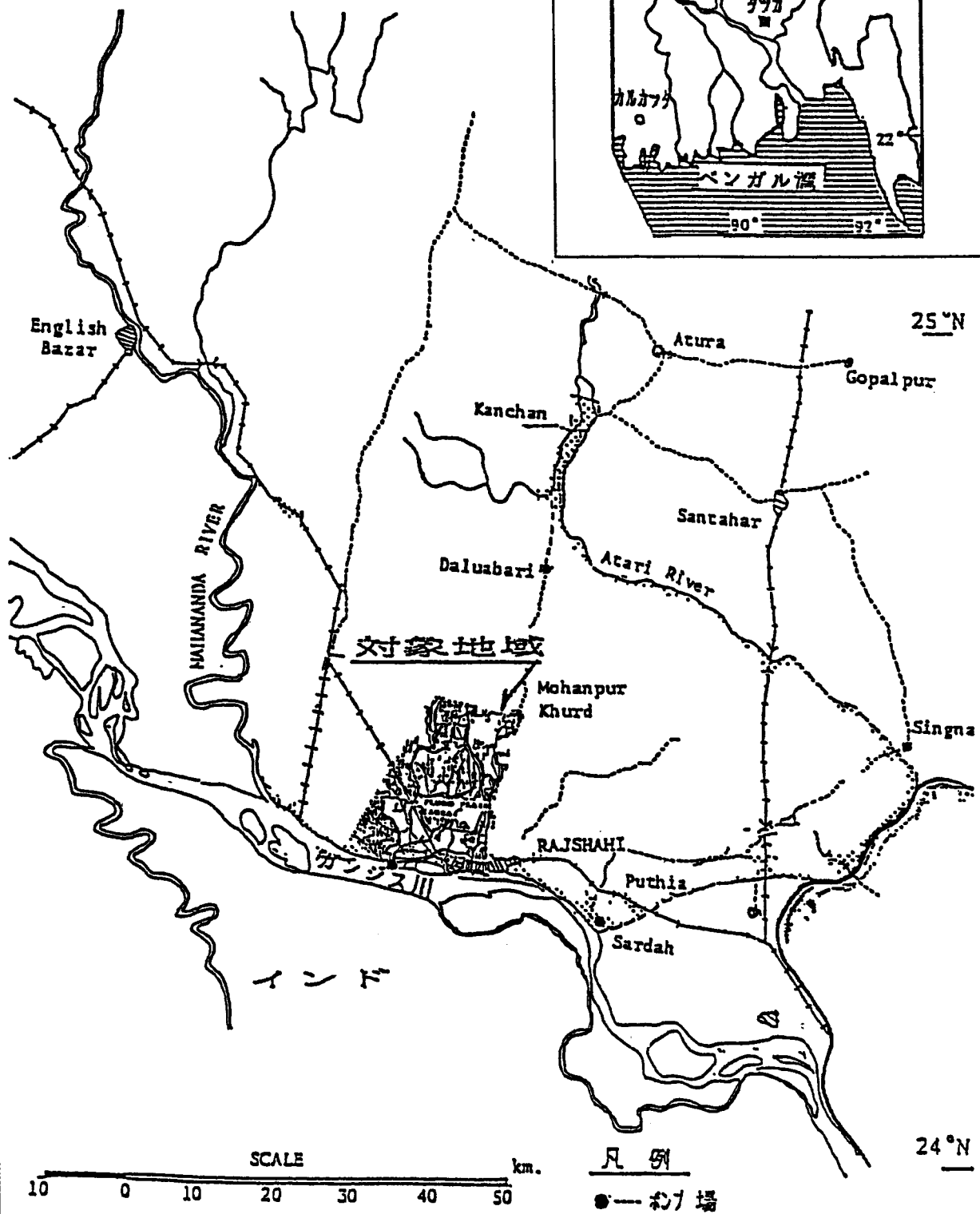
ラオス人民共和国（ラオス）では、1960 年代以降灌漑改良が急速に進められた。地形条件などにより、メコン河及びその支流沿いの平野部にあってはほぼ全てがポンプ灌漑方式である。その成果は大成功したものから完全に失敗に終わったものまで多岐にわたる。成功の鍵は灌漑施設の機能維持とそのための水理組織の組成にある。現下、ラオス政府は既存灌漑施設の利用率向上ならびに強化を図ろうとしているが、灌漑可能率は 10%未満であり灌漑拡張の余地は多大である。食糧自給達成のため、灌漑は重要な役割を担っており、新規灌漑のポテンシャルの高いメコン河南部 8 県ポンプ灌漑開発に寄せるラオス当局の期待は高い。

平成 13 年 3 月

（社）海外農業開発コンサルタント協会
調査団長 富岡 穰

計画図

位置図



計画図

位置図



総合目次

まえがき

総合目次

第1部 ノースラジャヒ水利施設計画

I. 経緯・背景	1-1
II. 事業計画の概要	1-1
III. 現地調査におけるファクトファインディング	1-2
IV. 総合所見	1-3

第2部 メコン川下流南部8県支流フローティングポンプ灌漑開発計画

I. 事業の背景	2-1
II. 対象地域の現状	2-1
III. 事業概要	2-2

第3部 添付資料	3-1
現地写真集	3-3

第1部
バングラデシュ国
ノースラジャヒ水利施設計画

I. 経緯・背景

バングラデシュは、稲作を中心とする農業国であり、人口過多、教育水準の低さ、大きなジェンダー格差あるいは度重なる自然災害等の多くの問題に直面している。生産面では第一次産業の GDP に占める比率が年々低下傾向にあるが、依然として農業部門が雇用の約 60%、GDP の約 30%を占め、最重要産業としての地位を保持している。

近年一定の経済成長は達成されているものの、緊急課題としての貧困緩和を実現するには至らず、尚一層の開発努力が必要とされており、現政権は、経済自由化の促進、民間活力の有効活用、外国からの一層の投資促進、更には農村開発の促進等の施策を通じ、より高い、経済成長を図ろうとしている。

本件調査地区については昭和 62 年 7 月から昭和 63 年 7 月にかけて、JICA により北部ラジャヒ灌漑計画実施調査(F/S)としてスタディーが行われた。上記施策の一環として、近い将来において事業の実施を可能とすべく、フォローアップ調査を実施した。

II. 事業計画の概要

2-1 位置

本地域は首都ダッカの北西約 260km にあるラジャヒ州に属し、州都ラジャヒの北西約 10km に位置している。計画地域の標高は 13m (40 フィート)～19.8m (60 フィート)の平坦な地形で周囲を洪水防御堤で囲まれた約 10,000ha の農村地域である。本地域にガンジス河の豊富な水資源を導入し、灌漑排水施設の建設によって、雨季・乾季における農業経営の安定化を図るとともに農業生産の拡大を図ろうとするものである。

2-2 事業概要

計画地域約 10,000ha に含まれる約 90,00ha の稲作を中心とした農地に対し、ガンジス河から灌漑用水を取水、送水すると共に雨季の余剰水を可能な限り、ガンジス河に排水することによって土地利用率の増加、生産量の拡大、地域内の雇用の増加を図ることとする。一方、この計画に必要な施設は下記のごとく提案されている。

灌漑施設

(1)ポンプ場

機械位置:ガンジス河左岸、地名カスバ

機械規模:必要水量 $9.4\text{m}^3/\text{s}$ 設計水量 $8.6\text{m}^3/\text{s}$

機械施設:立軸溪流ポンプ(用・排兼用)

口径 $1,500\text{mm}/\text{m} \times 1$ 台 所用水力 $750\text{kw} \times 1 = 750\text{kw}$

$1,000\text{mm}/\text{m} \times 2$ 台 $390\text{kw} \times 2 = 780\text{kw}$

総揚程 11.9m 1,530kw

(2) 灌漑水路及び圃場

幹線水路: 約 20km (含む付帯構造物)

支線水路: 約 76km (含む付帯構造物)

圃場施設必要面積 (ターシャリー及びファームディッチ等) 9000ha

(3) 用地買収面積 約 129ha

(4) 事業費概算

3492 百万円 (743MILLION, TK)

III. 現地調査におけるファクトファインディング

3-1 概要

1988 年 8 月に JICA 調査による F/S レポートが完成、提出されて以降、本格的事業実施は停滞したまま今日に至っている。地区内では土壌が肥えており、灌漑施設の完備が永年の住民の夢であるが、現実のものとはなっておらず、部分的に Barind Integrated Rural Development Project (BIRD) 事業の地下水灌漑の恩恵を受けているのみである。然し乍ら多くの地域は地下水帯水層の限界により恩恵を受けられず、依然として、天水依存のままである。唯一の可能性は上記 JICA スタディーによる事業実施により表流水による灌漑を実現することであり、1996 年締結のインド政府との “Ganges Water Sharing Treaty” は追い風となっていると判断される。

3-2 現地踏査

以下を目的として現地踏査を実施した。

- ・ F/S 後の灌漑排水施設の現状把握
- ・ 提案されたポンプ機場近辺の Ganges 川の現状
- ・ 表流水灌漑に対する住民のニーズと関心

3-3 ファインディングス

現地踏査を通じ、関係機関(特に BWDB (バングラディッシュ水開発公社)の担当者、住民に聞き取りを行い、現状把握に努めた。コンタクトあるいは聞き取りに関わった関係者は別紙リストに示した通りであるが、主要なポイント及びファインディングは以下の通り要約される。

- ・ JICA スタディー時にカウンターパートとして参画した SDE (Sub-Divisional Eng.) によれば Kasba ポンプサイトへの途中にあるグロイン 3 (Nabinagar) とグロイン 5 (Nabaganga) に大量のセディメントがあり、これらのグロインの近辺では Ganges の本流は左岸堤防により、かなり離れており、ラジャヒの町は上流よりの洪水に対しては充分安全な状態にあるとのこと。(写真-2)
- ・ Nabaganga 村の住民は DTW/SYW 地下水事業による灌漑施設により恩恵を受けているが、逆に雨季における Ganges の高水位による排水不良に悩まされている。この問題は Sib-Barnai 川に排水施設を設けることにより解決できるとしている。
- ・ Kasba ポンプサイトは左岸側は滞砂で満ちており、低水位時においては流れは約 1km 右岸側にシフトしている。ポンプ場への電力供給については、ラジャヒよりの単独のラインが必要であり、ポンプサイト近くでサブ・ステーションが必要である。ポンプ場近くの Ganges の流況は写真 7、8、9 に示した。

- ・ Baraipara ポンプ機場のの上流部よりみた写真を 3、下流部よりのもの 4、5、6 として示した。この地点、河岸は安定しており、10 年間(スタディー時以降)全くシフトしていない。
- ・ Chapai Nawabganj のパワーサブ・ステーションは近く 20MW から 30MW にアップグレードされる予定である。
- ・ BIRD は 1986 年より稼働しており、DTW (Deep Tube Well)による地下水灌漑が行われている。下記 3 名の関係者に聞き取りを行った。
 - －Mr.N.L.Sheel, Executive Director
 - －Mr.Abdul Mannan, Monitoring officer
 - －Mr.Amzad Hossain, Executive Engineer

DTW によりカバーされた地区での灌漑状況はまずまずの成果を挙げている。ただし、帯水層の状況次第で多くの土地は DTW に適していない。表流水による灌漑開発が進めば、その効果は大きく、稼働中の地下水事業に対しても良い効果が期待できると判断される。
- ・ Godagari 及び Tanore 地区は多くが DTW により灌漑されている。これらの地区では排水不良が主たる問題となっている。Polder-D の堤防が寸断されること多く、改良が必要である。Tanore の農地状況を写真 10 に示す。
- ・ Poba 地区では農民は DTW 及び STW による灌漑効果を享受している。モンスーン時排水不良の問題があり、Sib-Barnai システムの施設改良が必要となっている。
- ・ Niamatpur においては多くの農地が農民の自立組織による STW により灌漑されており、Tanore や Godagari に比して DTW の重要性は低い、地下水位が年々低下して来ており、取水に困難が生じている。(写真 11、12)一方、本地区は排水不良の問題はない。

IV.総合所見

世界的に見て最貧国に属するバングラデシュは、そこから脱却すべく、各種経済開発に努力を傾注している。国家経済の基盤である農業の生産性を高め、増大する人口に対して食糧確保を図りつつ、かつ可能な限り輸出を振興して、他産業への活性化波及効果を達成しようとしている。そのため、農業技術の近代化をもたらす関連施設／インフラを整備し、その生産基盤を強固にする政策を優先しようとしている。

本事業地区“北部ラジャヒ”は Ganges 川左岸に位置し、インドとの水協定により表流水を有効利用できる立地であり、住民の多くは永年の間、表流水の開発を期待していた。大規模ポンプ施設整備による灌漑開発は諸般の事情により実況するに至っていないが、関係機関及び住民は DTW・STW により部分的ではあるが、地区内で灌漑農業を展開してきた。しかしながら、地下水位の低下あるいはモンスーン期の排水不良の問題等は更なる発展を大きく阻害しており、バングラデシュ政府としては JICA スタディーのレビューを通じ、その事業計画を修正、アップデートすることにより、できるだけ早期の本格的事業実施に続けたいと望んでいる。将来、この案件が日本政府の技術協力及び資金協力として取り上げられ、推進されることを期待している。

第2部
ラオス国
メコン川下流南部8県支流フローティングポンプ
灌漑開発計画

I. 事業の背景

1-1 背景

1995 年及び 1996 年に発生した未曾有の大洪水は、ラオス国のコメどころともいえる中・南部に展開する 7 大平原（ビエンチャン、ボリカムサイ、セバンファイ、セドン、サラバン及びアタブ）の雨期稲作に大打撃を与えた。ラオス国政府はこれを契機に、コメ生産の自給及び安定確保のためには稲作栽培を洪水による被害を被り易い雨期栽培から乾期栽培へと拡大・強化することが不可欠とし、そのために必要な小・中規模のポンプを大量に輸入し、ポンプ灌漑システムを全国農地へ緊急的に導入する「ポンプ設置管理事業」を策定し、農林省灌漑局はその実施機関として 1996 年以降、約 7,000 台のポンプを自己資金で導入、灌漑面積約 85,000ha の拡大を図っている。この事業により、灌漑面積に占めるポンプ灌漑の比率は、現在約 70%と極めて高くなっており、同国の食糧安定生産・確保に重要な役割を担っている。

1-2 経緯

急激なポンプ導入においては、ポンプ施設の適正な計画策定、運転、維持管理、修理技術を有する技術者の育成が伴っておらず、技術要員の不足、設計・計画及び維持管理知識の欠如、点検・補修技術の不足などから設置ポンプの老朽化が急速に進行しつつあり、経年とともにポンプ灌漑効果発現低下・要改修施設の増加が懸念されている。さらに同国政府はこれら灌漑施設の農家への移管（Irrigation Management Transfer : IMT）を図っており、現場技術者の育成のみならず、農家への指導・訓練も不可欠なものとなっている。

II. 対象地域の現状

2-1 位置

調査対象となるビエンチャン県以南の 8 県は、山地と平野部の両者を有し、メコン川を挟んだ対岸はタイ国である。平野部は農業地帯であり、メコン川支流を水源とする灌漑農地が展開している。当地の河川は雨期と乾期でその水位が極端に変動するため、安定的に灌漑水を確保することが困難であり、現在、対象地域の平野部は雨期作のみが行われており、今後、灌漑水源確保による農業生産量増大の可能性を有する地域である。

Ⅲ 事業概要

ラオス国の灌漑タイプの多数を占めるポンプ灌漑地区の持続的な高生産性農業を実現するため、効率的ポンプ灌漑技術の確立と技術移転を目的とする。具体的には、国及び県職員への技術移転を通じ、ポンプ灌漑計画の作成、灌漑施設の設計・施工、ポンプ施設の維持管理、保守・点検・整備に関する技術の向上、普及を図るとともに、最終的に施設の運営維持管理を担う農民組織（水利組合）に対するポンプ灌漑技術の訓練・指導システムの強化を進める。これにより、ポンプ灌漑技術者の育成、農民組織への技術普及の強化を通じ、乾期における持続的・安定的な農業生産の実現を図るものである。

このように、ラオス政府が主要農業政策と位置付けている灌漑施設の受益者への移管（IMT）を成功させるためにも、既存灌漑施設が計画された所与の数値を達成するために、県・郡の技術者の能力開発のための道具立てと訓練の実施が不可欠である。7大平原のそれぞれに拠点を設け、訓練用のフローティング・ポンプと修理用のワークショップの建設並びに要員の訓練を行うことが本計画の基本である。主要事業内容は下記のとおりである。

1. ポントゥーン型ポンプ場（75kw、2基）の建設
2. ポンプ機器修理用ワークショップの建設
3. 要員の訓練及び技術サービス

この事業計画により期待される成果は次のようである。

- ・ ポンプ灌漑改修計画、設計、施工、維持管理基準が策定される。
- ・ 基準の策定と研修によるポンプ灌漑技術の向上、適正化及び普及が図られる。
- ・ ポンプ運転、保守、点検、整備技術書が策定される。
- ・ ポンプオペレーションの実用技術の移転、技術者が育成される。
- ・ 水利組合への適正維持管理技術の訓練、指導システムが確立される。
- ・ 農民組織による施設の運営、維持管理が良好になるとともに、土地及び水利利用の効率が向上する。

1. 調査団員

富岡 穰
瀬山 修平

(株) 三祐コンサルタンツ
(株) 三祐コンサルタンツ

2. 調査行程

月日		行 程	
		富岡	瀬山
2月11日	(日)	移動日(日本・バングラディシュ)	
2月12日	(月)	JBIC事務所、水開発省表敬	
2月13日	(火)	現地調査	
2月14日	(水)	現地調査	
2月15日	(木)	関係者への報告	
2月16日	(金)	資料収集	
2月17日	(土)	移動	
2月18日	(日)	資料整理、瀬山と合流	移動日(日本・バングラディシュ)
2月19日	(月)	大使館、JICA専門家、灌漑局表敬、打ち合わせ	同左
2月20日	(火)	協議、資料収集、現地踏査	同左
2月21日	(水)	資料収集、現地踏査	同左
2月22日	(木)	移動	資料収集、現地踏査
2月23日	(金)	帰国	現地踏査
2月24日	(土)		現地踏査
2月25日	(日)		現地踏査
2月26日	(月)		移動
2月27日	(火)		帰国

面会者リスト

バングラディシュ

- Bangladesh Water Development Board (BWDB)
Mr. Md. Shanjahan
Mr. Abdul Gafur
Mr. Mosaddeque
- Baring Integrated Rural Development Project (BIRD)
Mr. N. L. Sheel Executive Director
Mr. Abdul Mannan Monitoring Officer
Mr. Amzad Hossain Executive Engineer, Date Section
- 国際協力銀行
大西 靖典 グッカ駐在員事務所主席駐在員
- Local Government Engineering Department
Mr. Md. Shahidul Hassan Chief Engineer
Mr. Karar Mahmudul Hassan Joint Secretary

ラオス

- Ministry of Agriculture and Forestry Department of Irrigation (DOI)
Mr. Langsy Sayvisth Director General, DOI
Mr. Pasonesay Insisiengmay Project Director
- 大使館
長野 誠司 一等書記官
- JICA
日高 弘 Assistant Resident Representative
- JICA 専門家
渡邊 光邦 DOI

現地写真集



① Nabaganga 村における住民への聞き取り調査。



② Nabinagar のグロイン 3 付近の堆積の様子。



③ Baraipara ポンプステーション付近。防御堤の状態は安定している。



④ Baraipara
ポンプステーション
付近の光景(1)。



⑤ Baraipara
ポンプステーション
付近の光景(2)。



⑥ Baraipara
ポンプステーション
付近の光景(3)。



⑦ Kosba
ポンプステーション
付近の光景(1)。



⑧ Kosba
ポンプステーション
付近の光景(2)。



⑨ Kosba
ポンプステーション
付近の光景(3)。



⑩ タノレ農業地帯。



←⑪ 深さ 3m の浅井戸から水を
ポンプアップしている(1)。

⑫ 同上 (2)。→



Following are some of the photos taken at existing sites.

Right: Napho Tai in Vientiane Province.

Pontoon mounted electric pumps installed in 1997 in a tributary.

The river flows from left to right and backed up by a heap of earth of a meter high about 100m downstream to keep water and its depth.



Left & below: Napho Tai in Vientiane Province



Right: Napho Tai in Vientiane Province.

A turn out in the secondary canal about 100m down from the pump station but no tertiary goes from there. Paddy fields over there are irrigated while fields adjacent to the turn out are not.





Left & below: Subproject Viengkham Tai in Vientiane Province

A pontoon mounted pump station floating in a tributary.



Below & right: Na Khong in Vientiane Province

The electric pontoon mounted pumps in a tributary.



State of main canal viewed from up-stream side.
This reach is about 50 meter down stream from.
The pumps were off when the picture was taken.

Above & right : Lahanam Thong in Savannakhet Province

Irrigation water is pumped-up by electric pumps mounted on pontoon in a tributary



This ten-year old project commands 500ha.

Bank mounted axial pumps originally installed are not in use any more.



Right & below: in Bolikhams

A pontoon mounted pump station and its main canal.



Above & right : Lahanam Thong in Savannakhet Province

Irrigation water is pumped-up by electric pumps mounted on pontoon in a tributary

This ten-year old project commands 500ha.

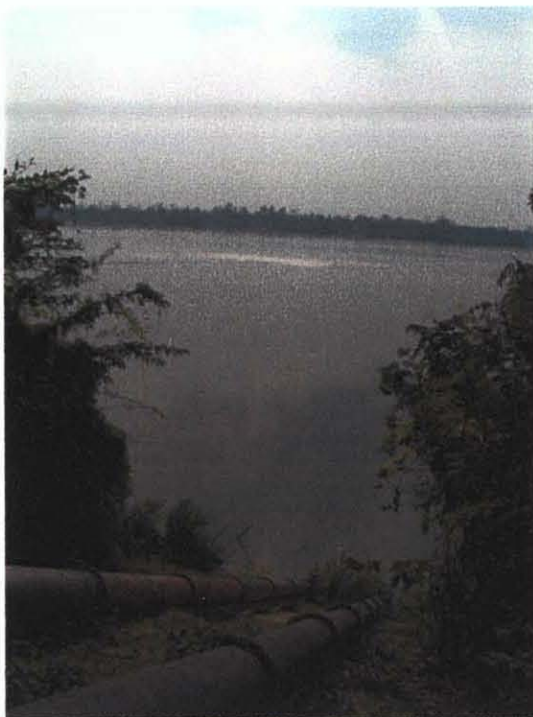
Bank mounted axial pumps originally installed are not in use any more.



Right & below: in Bolikhamsay

A pontoon mounted pump station in the Mekong and its main canal.





Left & Below: Thapho in Savannakhet Province.

A typical configuration of bank mounted axial pumps tapping the Mekong (left). Each has a 45 Kw. motor. This station is 5 year old but leakage is observed on many points, particularly around the head part as shown below.



Right & below: Pak Phueng 1 in Savannakhet Province.

The idea and configuration of the pumping station are the same as Thapho shown in the previous page..

The only difference is the shift of the flow center away from this bank side and the accumulation of sand burying the lower part of intake pipes. The system ceased to operate for this dry season

