

第 三 編

ほ場整備事業地区における末端水管理の問題と対策

目 次

§ 1. 概 説	114
§ 2. 土木技術および栽培技術上に起因する問題	114
§ 3. 行政および予算に起因する問題	117
§ 4. 農民に起因する問題	118
§ 5. あとがき	122
参 考 文 献	123
資 料 タイの水利組合	124

§ 1. 概 要

タイにおける最初のほ場整備の試みは、1968年から北部チャオピア地域で始められたオランダの技術協力によるパイロット事業である。1978年までに南タイを除くタイの各地でほ場整備が行なわれ、その面積は46,482haに達している(Refer-1)。

タイの水利組合(Water Users' Association)は、1966年RID(Royal Irrigation Department)により作成された、水利組規則(The Regulation of Water Users' Association)(Refer-2)にもとづき設立されている。現在まで187組合、72,000人が組織されているが、ほとんどの組合の活動は、不活発な状態かあるものは全く活動を停止しているのが現状である。

国際協力事業団の技術協力により、1977年から実施されているチャオピアパイロットプロジェクトおよびメクロンパイロットプロジェクトのほ場整備工事は、現在までにほぼ完了し、すでに作付が行なわれているが、このパイロット地区で水管理、特に末端レベルでの水管理を行う場合、現在いくつかの問題に突き当たっている。例えば、小用水路に雑草が繁茂し正常な通水が出来ないとか、小用水路の上流側でかんがい用水を取水してしまうため下流の水田の農民は止むを得ず排水路からポンプアップをせざるを得ないなどの現象があちこちで見られる。

これらの状態は、単にひとつの理由だけでなく、いくつかの要因が複雑にからみあって発生しているものであるが、本文ではこの原因を次の3つのカテゴリーに分け、チャオピアおよびメクロンパイロットプロジェクトだけでなく、タイ各地で現実に発生している問題点とタイ政府がとるべき対策を示したものである。すなわち、

- a) 土木技術および栽培技術に起因する問題
- b) 行政および予算に起因する問題
- c) 主として農民に起因する問題

特に、a)とb)は、水管理を実施していく上での基本的な問題であり、又、タイ政府時にRIDの努力次第で問題の解決はさほど困難ではないと思われる。

さらに強調しておきたいのは、末端水管理を成功させるためには、水利組合の結成とその円滑な運営が不可欠であるということであり、この点に関し関係機関の一層の努力をお願いする次第である。

§ 2. 土木技術および栽培技術に起因する問題

2.1 ほ場整備の設計施工上の問題

頭首工、幹線水路、幹線道路等の大規模構造物の建設に際しては、一般的に十分な調査、測量、設計がなされており予期されない基礎地盤の変化、あるいは降雨等の災害等を除いては、構造物を設計、施工していく上でのトラブルが生じないのが普通である。

これに対し、ほ場整備事業では大規模構造物建設のような詳細な調査・測量・設計がなされていない。むしろ、最低限の調査等のみを行い、調査設計のコストを安く押えることの方が大切であると考えられている。すなわち、設計にあたっては、標準的な断面について図面を描くだけで時間と経費を節約し、土木工事施行時に、現場の条件、農家の要望等に合わせて、現場技術者の断面により、適時変更させて行うことが望ましい。

このため、ほ場整備の設計施工上、特に次の各項が強調されなければならない。

- (1) 十分な技術力、すなわち設計施工の両面について、現場の条件に合わせて変更し、適切なアドバイスが出来る技術をもつ現場監督員が配属されており、本人もしくはその直属の上司の責任において設計、施工の変更が出来ること。
- (2) 水路、道路の建設、均平作業はほとんど機械化されているが、建設機械のオペレーターが完全に操作をマスターし、図面に忠実な施工が行なえる技術力を有していること。
- (3) 施工側が一方的に工事を行うのではなく、農家の要請を聞き、それに十分理由があるなら設計施工に反映させること。特に用地提供を伴うケースが多いので施工前に農家が納得するように十分説明のうえ工事を実施することが大切である。又、可能な限り換地処分を行うこと。(Refer-3)
- (4) 用地交渉を行う者と、施工監理を行う者が同じかもしくは非常に、連絡が密に出来る状態としておくこと。
- (5) 施工業者を通じて工事を行う場合、契約上業者の責任と政府の責任を明確に定めておき、業者の責任に帰すべきものについては工事完了後であっても手直しをさせること。又、現地の土質条件、農家の要請等により工事の内容が変更し、契約金額が増減する場合には、増減の措置を行い業者との契約上トラブルが生じることのないようにする。
- (6) ほ場整備工事においては、簡単なほ場の均平、けいはんの整形等、農家の自助努力に帰すべき工程がいくつかあるが、その責任分界点を明確にし、あらかじめ農家を納得させておくこと。

以上のような点に十分注意したとしても、我々の経験からほ場整備工事においては、工事施工後、次のような事柄が現実的に生じ末端水管理を行っていく上で大きな障害となっている。

- a) かんがいの1ブロック(通常80ha前後)の最初の取り入れの取水量が不足する。
- b) 小水路の断面不足および勾配不足並びに暗渠部での通水断面不足。
- c) 各プロット毎の取水工の構造欠陥により水が十分に取れない。
- d) ほ場の標高が高いか、もしくは小水路の水面標高が低いいため水が十分に行きわたらない。
- e) ほ場均平がうまく施工されず1枚の水用で部分的に水がかからない所が生じる。

これらの問題点を体系的に把握し整理するために工事にたずさわる者は、次の事を行う必要がある。

- (1) 工事完了後ただちに、田面積高、水路勾配、水路標高、水路断面、道路等について出来高の測量を実施する。
- (2) 工事完了後ただちにテストフローを行い、設計通りの流量があるか流速計等により測定する。
- (3) その上で水田の1枚1枚、道路や小水路の1本1本について台帳を作成し、設計と出来高の数値を記入し、あわせて建設中に生じた問題点等も記録しておく。

しかるのち、手直し工事が必要であるなら、官側、業者あるいは農家のいずれの責任かを明確にし、それぞれが責任を持って手直しを行うこと。

2.2 水田減水深とかんがいローテーションの考え方

(1) 減水深の検討

かんがい計画を樹てるにあたって減水深は、当核かんがい地域1本で決められるのが一般であるが、稲の種類、作付時期によって微妙に異っており、現場の農家の営農実態に合わせた数値とすることが望ましい。特に、RIDが全国各地に設置している水利試験場(Water Experimental Station)のデータをもっと有効に活用すべきである。

(2) かんがい効率

かんがい効率と呼ばれている送水中およびほ場でのロスはきわめて経験的に決められており、このロスがかんがい用水量中に占めるウエイトは非常に高い。例えばかんがい水系上まとまりがあり、送水延長が比較的短いチャオピアパイロットプロジェクト(Refer-4)に於いてはかんがい効率として72%が採用されている。又、ピサノロックかんがいプロジェクト(Refer-5)では、ほ場ロスを25%、送水ロスを20%とし、かんがい効率を52.5%としている。すなわち裏がえしてみれば、これはそれぞれ28%、47.5%のムダな水があり、これは水管理を効率よく行うことにより、さらに節約が可能となる要素である。又、従来のカケ流しかんがいの習慣から上流水路で必要以上に水を取り入れ下流側には行きわたらない人的理由ともいべきロスもある。しかも現実にはこの人的理由によるロスの処理が最大の課題でもある。以上の諸点を考え合わせ当初予定していたロスの考え方を工事完了後、現地に合わせて再度見直すことも必要である。

(3) かんがいローテーション

単に機械的にかんがいのためのローテーションを組むことは簡単であるが、現実には本文で述べている種々の理由からローテーションかんがいが行き届いていないとはいえず、このことはすべての関係者が苦慮しているところである。そこで短期的な対策

としてはローテーションが完全に実施されないことを前提に確実に成功する見込みのあるところだけを取り上げローテーションかんがいを行うことも一策であると考え。いずれにしてもこの件は単にローテーションかんがい問題だけを取り上げてうまく行おうとしても不可能であり、水利組合の結成等、本文で述べている各問題点についても解決されなければ処理出来ない問題である。

(4) 作付体系のコントロール

ほ場整備が行われた地域では、各農家がバラバラにシロカキ、田植え等を行うため、かんがいローテーションがうまく運営されないことが多い。この営農、普及指導に属することについては単にRIDだけではコントロール出来ない行政機構上の問題もあるが、いずれの部局が主体的に対応するにしろ政府の指導のもと水管理を考えた作付体系のコントロールが必要である。

§ 3. 行政および予算に起因する問題

3.1 設画、設計から維持管理までの一貫した組織づくり

本件は長期的な構想のもとに実施されなければならないと考えられる。特にRIDの組織上の問題についてはすでにRID自身により検討されており、(Refer-6)この問題の検討に際し有力な材料となろう。

3.2 水管理と水利組合に関する法律面での強化

1980年、RIDがチェンマイ(Chiang Mai)およびコンケン(Khon Khaen)で実施したセミナーでもこのことが強く要請されている(Refer-7)。本件に関して現在いくつかの法律もしくは規則が決められている。すなわち、民営かんがい法(The People Irrigation Act)、国営かんがい法(The State Irrigation Act)、ほ場整備法(The Land Consolidation Act)、協同組合法(The Cooperative Societies Act)それに水利組合規則(The Regulation of Water Users' Association)等である。しかしこれらは、水管理を行う上で効率的に運用されておらず、法律面での強化が熱望される。

3.3 末端水管理と水利組合の組織化についてのタイ政府職員のトレーニング

RIDではフランス政府の勧告(Refer-8)等に基づき本格的な水管理のためのトレーニングを1981年より開始した。水管理という言葉は次のように大きく2つに分けられる。

- a) 貯水池および頭首上から幹線および支線水路等の主かんがい水系をコントロールする水管理で、これは各地にあるRIDの維持管理事務所がみずから実施

している。

- b) 幹線および支線水路の分水工から最末端のほ場にとりつけられた取水口までの末端かんがいブロック（通常80ha程度）をコントロールし、農民が中心となって実施されなければならない水管理。

特に後者の末端部分の水管理は、最も困難な点であり水利組合の組織化とともに、当面政府職員を対象としてトレーニングしなければならない事項であることを忘れてはならない。又、このトレーニングを行う講師が机上の理論だけでなく、現場レベルでの水管理に十分経験があり熟知した者でなければならない。

3.4 追加工事費の準備

すでに述べたようにほ場整備には必ず、追加的な工事が必要であり、これに要する経費が出せるような措置を常に講じておくことが肝要である。

3.5 水利組合運営費の政府補助

水利組合は、その利益を受ける農民自身の手によって運営され、それに要する経費すなわち役員や職員の報酬、末端施設の維持管理費などは、当然農民が各々の受ける利益の割合に応じて負担するのが原則である。しかしながら

- a) 米の生産は国民生活の基本的事項であり、かつタイの輸出に対し大きく貢献していること。
- b) 現実の問題として当面の運営費の不足により、活動がマヒしている水利組合があること。

などの理由により、水利組合の活動が軌道に乗るまでの一定の期間政府による財政援助を与えるとともに、農業協同組合のように水利組合に政府職員を直接派遣するなどの援助を与えなければならない。（Refer-9）

§ 4. 農民に起因する問題

4.1 水利組合の結成

水利組合はそれが農協活動の一部として取り上げるのであれ、完全に独立した組織とするのであれ、末端レベルでの水管理をスムーズに実施していくためには、絶対不可欠のものである。しかもこの組合は他の農民組合たとえば農協推進局（Department of Cooperative Promotion）の農業協同組合（Agricultural Cooperative）あるいは農業普及局（Department of Agricultural Extension）の農民グループ（Agricultural Group）とは本質的に異った性格を保持していることも事実である。すなわち、水利組合は関係する農民全員が加入し全員が同じ行動（たとえばローテ

ーションかんがいあるいは集団的な水路清掃)をとることが、組合の運営上不可欠な要素となっている。従ってその規定の中にもきわめて強制力をもり込むことが必要となってくる。

しかしながら、従来のタイ政府の方針は農協組織化でみせたほど、水利組合結成については熱心でなく、そのことが末端における水管理のスムーズな運営を妨げていたひとつの要因とも考えられる。もちろん予算、人員、質の不足に加えて従来は幹線水路からせいぜいけいはん及び小水路事業(Dikes and Ditches Project)で作られた水路始点の取水工の管理を行うだけで、末端の水管理は野放しのままでよかつた等の事情は理解出来るが、ほ場整備を実施するような地域においては末端の水管理と、それを支える水利組合の結成がなければ事業効果は半減してしまうものである。いかにすればほ場整備の工事にたずさわるのと匹敵するだけの人員と予算と時間をかけて、水管理=水利組合結成にたち向かう必要があると考える。

水利組合結成の場合、単に農民の代表者を任命し、あとはその代表者にまかせっきりでは一向に事は進まないことはわかり切っており、政府としては少なくとも次のことを実行する必要がある。

(1) 地区内農民の社会的な背景の把握、すなわち少なくとも以下の事項をすべての関係農民について調べる。

- a) 農協等加入の状況
- b) 自作、小作の別
- c) ほ場の保有状況と過去の作物生産高
- d) 農民の負債等財産の調査
- e) 農家の家族構成
- f) その他

(2) 農協等の他の農民組織との関係を明確にしておく。

関係する地域に農協等でしっかりした組織があるなら、その一部として水利組合を位置づけるのが手っとり早く確実な方法であるが、一般的には現在のタイの他の農民組織は単に農民に金を貸す信用組合にとどまっており、組合員相互の連帯関係はさほど強いとは思えない。長期的に見ればむしろRIDが先頭にたつて、水利組合を組織し運営させることが必要となってくるであろうし、そのための法律制度、財政、人員面での強化が必要である。

(3) 農業普及局、農協推進局、内務省の地方機関の協力をあおぐことは当然のことである。これらの具体的例として、メクロンかんがい事業右岸地区でのコンサルタンツの提案がある。(Refer-11)

(4) 有力な農民リーダーの発掘

どんな組織を作るにしても、まずその組織の結成、運営に熱心で実行力があり、かつ影響力のあるリーダーをさがすのは当然である。

(5) 水利組合規定の制定

組織を作る以上ルールを定めることが必要である。このとき特に大切なことは、そのルールを破るものに対する実行力のある罰則を決めておくことである。

(6) 水利組合の結成時期

すでに工事が終了した地区は別として、ほ場整備工事を開始する以前に水利組合の結成が完了していることが肝要である。

4.2 維持管理費の徴収

タイの農民にとって、かんがい施設が出来る以前は、水量にかぎり変動があるとはいえ、維持管理費を全く支払わずに、かんがい用水を得ていたという長い歴史がある。しかるに政府の判断で水利施設が作られ、たとえかんがい用水が以前にも増して、安定かつ豊富に得られ、作物の収量が何倍にも増大したとしても、それだけで維持管理費や水利組合費を負担するよう農民に納得させることは困難である。

ここで大切なことは、ほ場整備の工事に着手する以前に、次に示すような事柄を農民に説明し、書面により了解をとっておくことが大切であると考えらる。

- a) 事業の内容と工事費
- b) 建設工事費のうち農民が負担する金額
- c) 将来における維持管理の方法とその費用
- d) 水利組合費
- e) 事業の結果生じる利益

もしこのとき、費用の支払を拒ばむような農家があった場合、その農家の土地を事業地域から除くかあるいは、その農家の土地を含めて工事を実施し、法律にもとづいて強制的に費用を徴収することである。

(1) 維持管理費の金額決定

ほ場整備においては、その工事の結果得られるベネフィットが、かんがい用水の安定的供給だけでなく、排水改良、道路整備などから受けるものがある。又、個々の農家が考えるベネフィットの程度も、受益面積に比例して増大していくとは限らない。たとえば、ラテライト舗装された幹線道路に直接接し、小用水路の最上流に位置するほ場の農家の利益は、農道の末端で水路の最下流の農家に比べ有利にあることは明らかである。そこでこれらの不均衡を極力是正するために、ローテーションかんがいの厳守とか、道路水路の共同清掃、補修の完全な実施がなされなければならない。

維持管理費の配分は、このような道路条件を含めたすべてのベネフィットを総合して決めるか、あるいは使用した水量で決めるのが合理的で納得を得やすい方法であるが、実際にはむずかしく、かんがい面積を基準にし、配分されるのが普通である。しかしながらラフなほ場整備(Extensive Type C)の場合で田越しかんがいでしか水を得られない農家については維持管理費の減額を考慮することも必要となる。

(2) 農民の支払い能力のチェック

たとえば、合理的と思われる維持管理費を決めたとしてもほ場整備に要した負担金、BAAC(The Bank of Agriculture and Agricultural Cooperative)や農協からの借金等、負債をかかえている農民がいるのも事実であり、実際の農家の支払い能力をチェックする必要がある。

特に小作地の場合、原則として地主からとることが望ましい。

(3) 維持管理費の集め方

本来、農民が自分自身で集めるのが原則であるが、軌道にのるまでRID等、政府機関が集金出来るようなシステムはとれないか検討する必要がある。

(4) 水管理のまずさ、かんばつ等の何らかの理由で十分にかんがい用水が届かなかったり、病虫害、ねずみ害により収量が期待するほどあがらなかった場合の救済措置を考慮しておくべきである。例えば政府に特別な予算を確保しておき、非常時には維持管理費、水利組合費を免除するもしくは貸し出すなどの措置を行うことである。

(5) 義務的な費用を支払わない農民に対するペナルティー

正当な理由なくこれらの義務的な経費を支払わない農民に対しては刑事罰を含めたペナルティーを課すべきで、かつ最も大切なことはこのペナルティーを確実に実行することである。この場合最も効果的なのは規則を守らない農民に対しては、水を供給しないことであろう。

4.3 農民に対する啓蒙活動

(1) 何を啓蒙するのか

ほ場整備の目的とそのメリットローションかんがいの必要性、水利組合の結成維持管理費の徴収等すでにこの文でのべた事項を農民に対し啓蒙すべきである。このキャンペーンは、単に農民の代表にするだけでなく、すべての関係者に対して行うことが必要である。

(2) 誰が啓蒙活動を行うのか

農協推進局、農業普及局、内務省関係機関の協力を得ることは、勿論であるが、RIDが率先して啓蒙活動を行うべきである。特にほ場整備工事が開始される以前のキャンペーンが大切であることはすでに述べたが、この場合事業の設計、施工管理に

たずさわるすべてがこの活動に関係しておくことが大切である。

§ 5. あとがき

従来、タイにおけるかんがい事業は、メインとなる大規模工事が中心であったので、かんがい技術者が直接農民と接し、事業を進めていくというよりは、いわば一方的に上から事を進めて行くことで特に支障はなかった。しかしながら、現在RIDが中心となって行なおうとしているほ場整備工事は、全体を集めると大きな工事費となるが、実はそれぞれが独立した小さなかんがい排水、農道建設事業の集合である。従って工事の施工にあたっては農民と直接接触し、議論し彼らの理解を得た上で押し進める必要があり、ダム工事のような大規模事業の発想とは、180度転換させる必要がある。

北部タイ(Refer-11)や東北タイ(Refer-12)で見られる内務省のプロジェクトでは、政府の比較的高い地位にある役人が直接農民と話し合い、行動を共にした活動を行っている。

タイ政府の相当な数の役人は、西欧をはじめとする先進諸国での留学もしくは研修により非常にレベルの高い教育を受けているが、それはどちらかという大規模プロジェクトを施行していくという技術教育である。

ほ場整備のような土木工事技術的にはさほどレベルの高くない工事においては、物を作るというハードな面での技術はほとんど問題なく、むしろ工事完成後の維持管理や運営といった社会的なソフトな面での技術の向上が望まれる。

タイの農民とタイ語で語り合えるのは、外国人ではなくタイ人のあなた方であることを決して忘れてはならない。

参 考 文 献

- 1. "Table showing; Water Resources Development in Thailand" (in English), pp77, December 1980, Royal Irrigation Department.
- 2. "Regulations of the Water Users' Association" (in English), Translated in September 1979, Royal Irrigation Department.
- 3. As concerns method of land replotting in Japan by the Japanese law, there is the following data as an example;
"Manual for Land Consolidation Project" (in Japanese), pp 277, August 1977, Agricultural Structure Improvement Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fishery.
- 4. "Design Report, Technical Co-operation Project on the Irrigated Agriculture Development in Thailand" (in Japanese), pp 2-45, July 1977, Japan International Cooperation Agency.
- 5. "Phitsanulok Irrigation Project, Report on Planning and Design Standard On-farm Works" (in English), pp 25, ELC-NK-SEATEC.
- 6. "Royal Irrigation Department Organization and Administration Study" (in English), March 1979 Engineering Consultants, Inc and others.
- 7. "Summary of Result of the Seminars at Chaing Mai and Khon Khaen" (in Thai), 1980, Royal Irrigation Department.
- 8. "Project of Training for Zoneman and Water-Masters" (in English), December 1980, Royal Irrigation Department.
- 9. "Brief Survey Report for the Samchook Agricultural Cooperative and the Samchook Irrigation Project" (in English), February 1982, S. Tsuji.
- 10. "Faklong Irrigation Project Right Bank, Water Management and Operation & Maintenance Report No. 1" (in English), February 1981, ILACO/EMPIRE M&T.
- 11. "The Brief Survey Report on Agricultural Development Projects in Northern Region of Thailand" (in English), March 1981, S. Tsuji.
- 12. "Rural Development Projects in North-East Thailand" (in Japanese), May 1981, S. Tsuji.

資料 タイの水利組合

Province	Number	Province	Number
Chieang Mai	4	Chaiyapoom	4
Lampoon	1	Nakhonrajjasrima	17
Lampang	4	Chainart	8
Prae	2	Singhaburi	6
Tak	7	Ang-thong	10
Udonthanee	6	Suphanburi	15
Nongkai	3	Nakhon Patom	1
Khonkaen	10	Samutsakhon	1
Mahasarakarm	7	Singhaburi	4
Loei	3	Ang-thong	1
Roi-et	9	Ayuttaya	7
Ubolrajjathani	3	Lopburi	9
Nakhonpanom	5	Pathomtani	3
Sakolnakhon	6	Saraburi	1
Kalasin	8	Chainart	4
Srisaket	3	Phetchaburi	5
Burirum	5	Songkla	1
Surin	3	Pattalung	1
		Total	187

Source; Royal Irrigation Department

第 四 編

1. けいはんおよび小水路法 (The Dikes and Ditches Act, 1962)
2. 民営かんがい法 (The People Irrigation Act, 1939)
3. 国営かんがい法 (The State Irrigation Act, Second Issue, 1954)

1. けいはんおよび小水路法 (The Dikes and Ditches Act, 1962)

条 項	条 文	備 考
	<p>けいはんと小水路 (Dikes and Ditches) について法律を制定することが必要であるので、議会の助言と同意のもとに国王陛下が次のとおり制定された。</p>	
第 1 条	<p>この法律は The Dikes and Ditches Act (けいはんおよび小水路法) と称する。</p>	
第 2 条	<p>この法律は官報の告示をもってその効力を発する。この法律は勅令で示される地域においてのみ適用されることになる。本条第 1 節の規定に基づいて発布される勅令は別添の地域境界地図を公布することによって有効となる。この地図は郡事務所及び地方にあっては村事務所に掲示される。</p>	
第 3 条	<p>The Field Dikes and Ditches Act (1941年) は廃止される。この法律は、これと異なる。あるいは矛盾するすべての法律、条例、規則より優先する。</p>	
第 4 条	<p>この法律において、次のように用語を規定する。</p> <p>けいはん (Dike) ; この法律で詳しく述べる構造物で、陸上に築かれる土もしくは永久材料による小山で、かつ、耕作に使用する水を貯えることを目的としたもの。</p> <p>水路 (Ditch) ; 陸上での用水および排水を目的とするもので、局長が指定したもの。</p> <p>土地所有者 (Owner of the Land) ; 何人も所有しない土地において専有権もしくは所有権を持つ者をいう。</p> <p>土地使用者 (Possession of the Land) ; 他の者に属する土地を借地もしくは使用、もしくは耕作する者をいう。</p> <p>執行官 (Competent Officer) ; この法律にもとづいた業務を執行するために局長から任命された官吏をいう。</p> <p>局長 (Director General) ; 王室かんがい局 (Royal Irrigation Department) 局長をいう。</p> <p>大臣 (Minister) ; この法律の執行に責任をもつ大臣をいう。</p>	
第 5 条	<p>けいはんは地表 20 cm から 30 cm の高さで水を保持するに十分堅牢な構造物でなければならない。</p>	

条 項	条 文	備 考
第 6 条	<p>第2条の規定に従って勅令が公布されたのち、土地所有者はこの法律が効力を発する日から起算して2年以内に所有権もしくは専有権のある地域の囲りに勅令で示された、図面によりけいはんを築き完成させなければならない。</p> <p>本条第一節にもとづいて建設されたけいはんが十分に目的をはたさない場合、土地所有者は、さらに補足的な貯水のための第5条にもとづいたけいはんを築かなければならない。</p> <p>数名の土地所有者が図面の境界とは違ったけいはんを土地の囲りに共同で築く許可をとろうとする場合、執行官はそれが適当と認められる場合に限り、工事実施の許可を与えることができる。</p>	
第 7 条	<p>第2条の規定に従って勅令が公布され、かつ地域すべてで1年間この法律が効力を発したのちにおいて、土地所有者が2年でけいはんを完成させることが出来ないと、局長が判断したときは執行官にけいはんの建設を命ずる権限が局長に与えられている。この場合土地所有者はけいはんの建設に要した経費を執行官に支払わなければならない。</p>	
第 8 条	<p>第2条の規定に従って勅令が公布されたのち、水路のタイプを概略設計し、決定するために勅令に示された地域内の土地の測量を行う権限を執行官に与えられる。執行官による土地の測量の全部もしくは一部が完了した場合、局長はすでに測量した土地について、水路の形状や計画を決定することが出来、かつそれらの内容を郡事務所および地方にあっては村事務所に掲示することになる。本条第2節にもとづいて公けにされた水路の形状や計画は必要なとき、あるいは適当と思われるときに、局長により変更されることがある。</p>	
第 9 条	<p>第8条第2節に従って、水路の形状や計画が公布されたのち、土地所有者はその公布された形状や計画によった水路の建設を図り、公布された日より起算して2年以内に水路を完成させなければならない。</p>	
第10条	<p>第8条の最後の節により水路形状や水路計画の変更が公布されたのち、まだ水路の建設にかかっていない土地所有者は、公布された変更形状や変更計画によった水路の建設を図り変更計画が公布された日から起算して、2年以内に水路を完成させなければならない。変更計画の公布に先だつて、すでに水路の一部の建設にとりかかった</p>	

条 項	条 文	備 考
第 1 1 条	<p>土地所有者は変更計画に沿って残った部分の水路を建設し、変更計画が公布された日から起算して、2年以内に水路を完成させなければならない。</p> <p>変更計画が公布されるまでに、土地所有者が水路の全部もしくは、一部を完成させた場合、その建設された水路を公布された変更計画に沿った形状および計画に完成させるため、官側で建設する権限が執行官に与えられる。</p> <p>水路形状および水路計画が第2条第2節および第3節に従って、公けにされて1年経過したのちにおいて土地所有者が、2年で水路を完成させることが出来ないと局長が判断した場合、執行官が直接この建設を行うことを命ずる権限が局長に与えられている。この場合土地所有者は建設された水路に要した経費を執行官に支払わなければならない。</p>	
第 1 2 条	<p>水の配分について利益を受ける場合、貯留水の調節あるいは水路の水を操作し、利益を受ける土地所有者にその所有面積に応じて、業務に要する経費を支払わせることを、執行官に指示する権限が局長に与えられている。本条、前節によって貯留水の調節あるいは水路の水操作を行う場合、土地所有者は自分の経費により、執行官が示した業務を行い、もしくは業務に参加しなければならない。</p>	
第 1 3 条	<p>かんがい事業の水利用目的を達成するための水路建設を促進するために、大臣の認可のもとにすでに公布された水路の形状計画に沿って官側で水路を建設することを執行官に指示する権限が局長に与えられている。局長が執行官に水路を建設することを命じた場合、郡事務所および地方にあっては村事務所にこのことを掲示するように局長は命令しなければならない。</p>	
第 1 4 条	<p>土地所有者および土地使用者は、自分が所有しているもしくは使用している土地においてけいはん水路、分水工および他の水管理施設を良好な状態で管理しなければならない。特に水路に関しては、少なくとも1年に1回はしゅんせつをしなければならない。土地所有者および土地使用者が、本条前節にもとづいた工事を行わない場合執行官はその工事を官側で行うことが出来る。この場合執行官が工事に要した経費を土地所有者および土地使用者は支出しなければならない。</p>	

条 項	条 文	備 考
第15条	土地所有者および土地使用者のいづれについても、執行官の命令を受けるとき、あるいは執行官の文書による許可がある場合以外は、けいはんを開削したり水路を閉塞したりあるいは分水上もしくは水管理施設を開閉したりすることは出来ない。	
第16条	けいはん、水路、分土工あるいは水管理施設をするときは、何人もいかなる妨害、又は障害を与えてはいけない。	
第17条	第7条、8条、10条、11条、13条および14条に掲げる行為を行おうとする場合、執行官は必要な時に関係する土地を通過する権限が与えられている。	
第18条	局長はこの法律の実施に必要な執行官を任命する権限が与えられている。	
第19条	執行官は1,000Rai 以下の面積に1名の監督人を指名する権限が与えられている。監督人はその地方の土地所有者もしくは、土地使用者でなければならない。	1,000 Rai = 160 ha
第20条	監督人は文書により任命され、この法律のもとで行なわれる業務を遂行する権限と義務が与えられ、執行官の補佐として働かなければならない。	
第21条	監督人は執行官が特に途中で任務の終了を告げない限り、任命された日から起算して2年を経過したのち交代させることが出来る。交代した監督人を再度選任してもよい。	
第22条	監督人は政府規定により定められた報酬を受けとることが出来る。	(参照) この法律が公布された理由
第23条	第6条、9条および10条に違反する者は1,000 パーツ以下の科料に処せられる。	農村において同じ圃場で米だけでなく畑作物を栽培するようになり旧法(The Field Dikes and Ditches Act 1941年)では目的をはたさなくなったため新しく、この法律を定めたものである。
第24条	第14条に違反する者は200 パーツ以下の科料に処せられる。	
第25条	第15条に違反する者は500 パーツ以下の科料に処せられる。	
第26条	第16条に違反する者は1月以下の懲役もしくは1,000 パーツ以下の科料もしくはその両方に処せられる。	
第27条	第17条第2節あるいは第20条第2節に違反する者は100 パーツ以下の科料に処せられる。	
第28条	農業大臣はこの法律の施行にあたっての責任をもち監督をする権限がある。又この法律を執行するための政令を発布することが出来る。政令は官報に告示されたのち効力を発する。	

2. 民営かんがい法 (The People Irrigation Act 1939)

条 項	条 文	備 考
第 1 条	<p>国民議会は国民の利益を守り保護するために、国民のかんがい行為を統制のもとに置くことが良いと判断し議決した。そして国民議会の助言と同意のもとに国王陛下が次のとおり制定された。</p>	
第 2 条	<p>この法律は The People Irrigation Act 1939 年 (民営かんがい法) と称す。</p>	
第 3 条	<p>この法律は官報に告示された日から効力を発する。</p>	
第 4 条	<p>この法律はこれと異なるあるいは矛盾する「かんがい水路、堰、堤防建設の統制に関する法 (1934 年)」および「かんがい水路、堰、堤防建設の統制に関する修正法 (1937 年)」あるいは、すべての法律、条例、規則より優先する。</p>	
第 4 条	<p>この法律において、次のように用語を規定する。</p> <p>かんがい (Irrigation); 水路、河川、運河、湖沼あるいは湿地の ような水源から農業を目的として水を供給するために人工的に行なわれる行為の すべてを指し、また水による被害から農業を守るために行なわれる行為も指す。</p> <p>私有かんがい (Private Irrigation); ひとり、もしくは数名が 自分自身の農業目的のために行うかんがいを云う。</p> <p>民営かんがい (People Irrigation); 同じ地区の人々の農業利益を得るために人々によって共同で行なわれるかんがいを云う。</p> <p>受託かんがい (Contractual Irrigation); 農業のためにかんがい用水を必要とする者から報酬を得てある者が行うかんがいを云う。</p> <p>かんがい面積 (Irrigation Area); かんがいの利益を受ける土地の面積をいう。</p> <p>かんがい付帯施設 (Accessory for Irrigation); かんがい行為を遂行する上で必要とされる付帯的なものすべてをいう。</p>	

条 項	条 文	備 考
	<p>当局 (Official); 県委員会、県委員会委員長、郡委員会、郡公務員、村長、村長老、かんがい指導者その助手、公的管理かんがいをいう。</p>	<p>県; タイ語 Changwat 郡; タイ語 Amphoe 村; タイ語 Mu Ban</p>
第 5 条	<p>かんばつ時の用水の分水のためあるいは、公共の安全と福祉のために県委員会は、かんがいに關するあらゆる施設の一時的な閉鎖および停止を命令する。又分水の変更を命令する権限が与えられている。かんばつ時に上記のような分水がなされる場合、そのことから利益を受ける者はそれぞれの費用を支出しなければならない。</p>	
第 6 条	<p>私有かんがいあるいは民営かんがいにおいて、何人も必要とする以上の水を使用することは出来ないし、又、当局が禁止の命令を発したときは何人も水を浪費してはいけない。</p>	
第 1 章	<p>私有かんがい</p>	
第 7 条	<p>私有かんがいを行おうとする者は、その行為の受益面積が 200Rai を越えない場合もしくは、その行為が永久構造物を持たない仮設的な性格をもちかつ、後者の場合その行為が公共水路の障害とならずあるいは他の者に損害を与えない場合を除いては、当局の許可を得ないとならない。</p> <p>許可の申請は地方当局に提出しなければならない。郡委員会は郡事務所と建設を予定する場所に近接する地区に対し、15日以内にそのことを通知しなければならない。構造物の建設により不利益を受けると考える者はだれでも、定められた期間内に郡委員会に対し異議を申し立てることが出来る。</p> <p>緊急の場合、前述の許可は郡委員会のみ承認でよい。</p> <p>前述の許可は次に示す場合に承認されることになる。</p> <p>(1) その行為が同じ県内で行われるもので受益面積が 500Rai を越えない場合、郡委員会が許可の承認を検討しなければならない。又、農業省に報告するために、その事項を県に報告しなければならない。</p>	<p>200Rai = 32ha</p> <p>500Rai = 80ha</p>

条 項	条 文	備 考
第 8 条	<p>(2) その行為が同じ県内で行なわれるもので受益面積が、1,000 Raiを越えない場合、県委員会が許可の承認を検討しなければならない。又その事項を農業省に報告しなければならない。</p> <p>(3) その行為の受益面積が1,000 Rai を越えるか2ないしそれ以上の県にまたがって行なわれる場合、農業省が許可の承認を検討しなければならない。</p> <p>この法律が施行される日以前にすでに実施されているすべての私有かんがいの所有者は、法律の施行後12ヶ月以内に許可の申請しなければならない。</p> <p>第7条の申請は次によって行なわなければならない。</p> <p>(1) 次の各項を満足する見取図を提出すること。</p> <p>(a) 申請時の耕作面積</p> <p>(b) かんがいにより利益を受ける面積</p> <p>(c) 水路の線、水源、村落およびその地域にある永久構造物</p> <p>(d) 許可を申請するかんがい行為の路線および位置</p> <p>(2) 次に示す詳細事項を提出すること。</p> <p>(a) かんがいに使用される水路の種類、乾期における残存水量、雨期における通常のかんがい用水量、さらに水路底からの最高水位</p> <p>(b) 水路の基本的な巾と深さ、および許可を申請するかんがい施設の諸元</p> <p>(c) このかんがいから水を供給される、地域内の新、旧を含めた水田の所有者の数</p> <p>(3) その水路にすでに他のかんがい行為がなされているかどうか述べること。もしそのような場合、許可を申請する行為の上流から下流の距離および範囲を述べること。</p>	<p>1000 Rai = 160 ha</p>
第 9 条	<p>私有かんがいをを行う者が必要と思われる以上の水を所有すると県委員会が判断した場合、県委員会は時に応じて近くの土地に配水を命令する権限が与えられている。そして、本条により利益を受ける者は、私有かんがいの所有者又はそれを操作する者に、必要な援助をもって返さなければならない。</p> <p>10年以上の間行なわれた私有かんがいについても、もし県委員会が大多数の人々のためにかんがい面積を拡大する必要があると考</p>	

条 項	条 文	備 考
第10条	<p>た場合、県委員会はそのような私有かんがいを国民かんがいに変更することを命令することが出来る。この場合、利益を受ける者はその利益に比例して補償を支払うことになる。</p> <p>もし補償額に関して合意が成立しない場合、県委員会および利益を受ける者は、調停人の任命を要求する権利がある。</p> <p>調停人を任命しなければならない場合、調停人の任命に関する民法の規定を準用しなければならない。</p> <p>私有かんがいの所有者は他の者の利益に損害を与えることなしに、その行為を行わなければならない。又、常にその私有かんがい用水を受けている、隣接する土地の所有者にも水を配分しなければならない。(注)もし私有かんがいの所有者又はそれを操作する者が他の者に有害となるような行為を行った場合、もしくは公益事業としての行為を行わなかった場合、郡委員会は必要と考えられることを行うように、その者に命令する権限が与えられている。私有かんがいの所有者又はそれを操作する者が一定の期間を越えても命令に従わない場合、郡委員会はそれ以上いかなる被害も与えることがないよう行動する権利が与えられている。</p>	
第2章	<p>民営かんがい</p>	
第11条	<p>県委員会委員長はかんがいの必要があると考えたとき、河川、運河、沼地、水路、湿地あるいはその他の水源もしくは水路の敷地を指定し、その中のかんがいを妨げるいかなる行為も禁止する権限を有する。</p>	
第12条	<p>民営かんがいを実施しようとするときは、第22条(a)にもとづく投票により、かんがいの受益を受ける多数の人々の賛成を得たのち、遂行されなければならない。又、人々によって権限を与えられた者と当局は第7条の最後の文章を除く同条によって行為を起さなければならない。</p>	
第13条	<p>郡公務員はかんがいの受益を受ける人の多数の賛同が得られると考えられるだけの数のかんがい主任(Chief of Irrigation)あるいは、かんがい主任助手(Assistant to the Chief of Irrigation)を任命する権限がある。又、多数の人の賛同にもとづいて任命された者を解任する権限もある。</p>	

条 項	条 文	備 考
第 1 4 条	<p>通常の場合、民営かんがいに対する援助を義務として行なわせることに関して郡公務員はそのことが十分に実行されるように命令を下すことが出来る。ただし、緊急の場合には郡委員会もしくは村長もしくは村のリーダーもしくはかんがい主任が、かんがいの利益を受ける人に命令を下すことが出来る。</p>	
第 1 5 条	<p>民営かんがいに対する援助を義務として行なわせることに関して、当局は十分な実行計画を樹て耕作面積に比例した義務を決定することが出来る。1 ライ以下の面積は、1 ライとみなすことが出来る。</p>	
第 1 6 条	<p>民営かんがいをを行う場合、土地の所有もしくは使用面積に比例して義務的な奉仕あるいは仕事の一部を行なわせることが出来る。その仕事に分けることがむずかしい場合には、次の方法で施行されることとなる。</p>	
第 1 7 条	<p>10 ライ以下の土地の所有者もしくは使用者に対して、事業の遂行のために1人の人員を出さなければならない。もし土地が10 ライを越す場合には、10 ライにつき1人の割合で人員を増やすこととなり、それが10 ライの半分に達しているような場合には、10 ライの1部分であっても1人の人員にカウントされる。</p>	
第 1 7 条	<p>民営かんがいにおいて、そのかんがい地域の村長、村長老、かんがい主任およびその助手は工事が完成するまで、工事および業務を分担させることが出来る。</p>	
第 1 8 条	<p>民営かんがいにおいて、その施設の維持、修理および変更を行なわれる場合、それから利益を受ける人々は当局によって与えられた義務要求に応じて業務をしなければならない。</p> <p>もし争いが生じるような場合、郡公務員が植付時期までに、工事を完成させることが必要であると判断した場合には、強制的に工事の遂行を命ずる権限が与えられている。</p>	
第 1 9 条	<p>民営かんがいの建設範囲内において、土を掘削するあるいは土を捨てる場所がない場合、郡公務員は両側5 mの範囲の近傍の土地で土を掘削したり捨土する権限が与えられている。</p>	
第 2 0 条	<p>民営かんがいに於て、掘削、建設、修理あるいは変更を行う場合、郡公務員は十分な理由があると判断した場合、第3種保護林の伐採枝落しを命令する権限が与えられている。</p>	

条 項	条 文	備 考
第21条	<p>合意に達しないような場合を除き、村長、村長老、かんがい主任、かんがい主任助手の義務とされている面積に応じたかんがい用水の配分に関して、4名以上の郡公務員又はその代理、村長、かんがい主任はその件について検討し、多数の意見に従って決定しなければならない。</p> <p>かんがい用水がかんがい期間中十分に配水出来ない場合、郡公務員もしくはその代理は、かんがい地区の村長、村長老、かんがい主任を集め、この件について協議し多数決に従って決定する権限が与えられている。</p> <p>第2節の件に関連して郡公務員の間で意見の相違が生じたときは、第22条(b)および(c)が必要な変更を加えた上で適用される。</p>	
第22条	<p>民営かんがいにおいて、変更、改良あるいは追加および廃止をしようとするとき、もし合意に達しない場合には次のように処理される。</p> <p>(a) もし同じ郡内で意見の相違が生じた場合、郡公務員はかんがいの受益を受ける者の多数の賛成に従って決定することになる。そのときの投票は、次の規約に従って行なわなければならない。</p> <p>10ライを越えない土地の所有者は1票を持つこととなる。もし10ライを越す場合には、10ライにつき1票の割合で計算され、10ライ以下の端数は、10ライの半分以上に達したものに1票与えられる。</p> <p>(b) もし同じ県内の郡間で意見の相違が生じた場合、県委員会は6人以上からなる紛争調停のための委員会を組織し、その多数決に従って決定しなければならない。</p> <p>(c) もし県間で意見の相違が生じた場合、関係する県委員長はそれぞれの県で3名の委員を任命し、それとRID局長が任命する他のメンバーを加えて委員会を組織し、紛争を調停することとなる。県委員長はその多数決の決定に従わなければならない。</p>	
第23条	<p>民営かんがいにおいて個人の不動産の徴収を行おうとする場合には不動産徴収法が適用される。</p>	
第24条	<p>当局によって賦荷される義務について応じることの出来ない者は、適当な代替りの者をたてることも出来るし、又、仕事に応じた割合で賃金として金でおさめることが可能である。</p>	

条 項	条 文	備 考
第 2 5 条	郡委員会が賦役に応じることが出来ず、又、代理人をたてることも出来ないしさらに金の支払いも出来ないと判断した者には、この法律にもとづく義務の履行を免除することが出来る。	
第 2 6 条	当局がある賦役を義務として与えたとき、理由なくその命令に従わない者は第 3 8 条(a)の罰則に加えて、当局がその者に代わり他の者を働かせそれに要した報酬を義務違反者に支払わせることが出来る。	
第 2 7 条	民営かんがい法に関するあらゆることについて、当局が第 2 1 条および 2 2 条にもとづき決定した事項は最終決定となる。	
第 2 8 条	<p>民営かんがいを監督、管理する義務を持つ次の者は、その地区のかんがいに関する賦荷義務からまぬがれることが出来る。</p> <p>(a) 1 人当り 3 0 ライ以下の所有の村長およびかんがい主任</p> <p>(b) 1 人当り 1 5 ライ以下の所有の村長老およびかんがい主任助手</p> <p>もし、その地区において耕作面積が 5 0 0 ライを越えない場合には上述の者は規定の半分の賦役が免除される。しかし、もし受益者が上述の者にこの条で与えられるよりもさらに賦役が免除されるべきと見なした場合、郡公務員はその多数決に従って賦役免除を命ずることが出来る。</p>	
第 2 9 条	第 2 8 条で示された者で全く耕地を持たないか又は、その権利を発揮するに十分な土地を持たない者は、賦役に関して土地が 3 ケ所を越えない範囲で他の者の土地をその者の土地とみなすことが出来る。しかし、この土地については第 2 8 条で述べられた割合を越すことが出来ない。	
第 3 章	受託かんがい	
第 3 0 条	受託かんがいを行おうとするものは誰でも、許可の申請を農業省に提出出来る。そして、その工事が臨時的なものであるか又は、公けの水路の障害とならないもので、他の者に被害をおよぼさないものについては許可は受理され、それに従って建設することが出来る。	
第 3 1 条	<p>受託かんがいの建設許可を申請しようとするものは第 8 条に従うとともに、次の事項についても申請しなければならない。</p> <p>(a) かんがい用水を受ける耕作者から集める報酬の率</p> <p>(b) 耕作者が報酬を支払うことを考えている現法の耕作面積</p> <p>(c) 耕作可能地に変わる荒地の面積</p>	

条 項	条 文	備 考
第 3 2 条	(d) 許可が必要な期間 許可所有者は新しいかんがい系統から水を供給される者に、報酬を要求する権限が与えられている。しかし特殊な契約をした場合を除いては、新しいかんがい系統の建設以前に、すでに十分な水を得ている者に報酬を要求することは出来ない。	
第 3 3 条	許可所有者は他の者に被害を与えてはいけない。	
第 3 4 条	許可所有者は許可条件に従って工事を行わなければならない。	
第 3 5 条	許可所有者はかんがい監理当局から書面で別途命令された場合を除いては、1年に1回かんがい監理当局に対し、すでに遂行した工事の結果を報告しなければならない。	
第 3 6 条	許可所有者はかんがい監理当局が適当な時期に行う工事の検査に便宜をはかり、当局により求められる工事に関する質問に答えなければならない。	
第 3 7 条	この法律が効力を発する以前に受託かんがいをを行ったものは、この法律が効力を発した日から起算して、12ヶ月以内に農業省に許可の申請を行い、又、第31条に従わなければならない。	
第 4 章	罰 則	
第 3 8 条	(a) 第5、6、9、11、14、18、21条に掲げる当局の命令に従わない者 (b) 第8、10、24、35、36条に従わない者 (c) 第19条の土の堀削もしくは捨土に従わない土地所有者 (d) 第21条のもとに当局が命令する配水の工事を行なわなかったり勝手に変更する者 (e) 第7条に規定される許可を受けないがかんがい面積を拡大する者 以上の者は10日間以下の懲役、あるいは50パーセント以下の科料もしくはその両方に処する。	
第 3 9 条	許可なしに受託かんがいをを行うものは、1000パーセント以下の科料あるいは3ヶ月以下の懲役もしくはその両方に処する。	
第 4 0 条	第37条に掲げる期間中に許可の申請を提出しないものは500パーセント以下の科料あるいは1ヶ月以下の懲役もしくはその両方に処する。	

条 項	条 文	備 考
第 4 1 条	第 3 4 条に従わない受託かんがい許可所有者は、1ヶ月以下の懲役 あるいは500パーツ以下の科料もしくはその両方に処する。	
第 4 2 条	裁判所はこの法律に掲げる条項に違反する者に、この法律の他の条 項にもとずいて行なわれる罰則とは別に、すでに違反者によって建 設された物を移動、廃止もしくは変更させることが出来る。	
第 5 章	施 行	
第 4 3 条	農業大臣はこの法律の施行に関し、命令と管理を行うことが出来る。 又、政令を發布し、この法律の施行に必要なかんがい監理当局を任 命する権限を持つ。このような政令はそれが官報に告示される時に 効力を発する。	

3. 国営かんがい法 (The State Irrigation Act, Second Issue, 1954)

条 項	条 文	備 考
第 1 条	この法律は国営かんがい法と呼ぶ。	
第 2 条	この法律は官報に告示された次の日から効力を発する。	
第 3 条	法令 121 号 (R. S. 121) "水路保護に関する法" の各項は、この法律のかんがい水路について適用されない。この法律によって処理される事項に関するすべての他の法律、規則、条例あるいはこの法律を矛盾する法律、規則、条例は廃止される。	
第 4 条	<p>この法律において</p> <p>かんがい (Irrigation); 営農目的で水路あるいはタメ池から水を供給するために政府によって行なわれるすべての行為を指し、かんがい地区内の船運と農業に与える水の被害を防ぐ行為も指す。</p> <p>かんがい水路 (Irrigation Waterway); 第 5 条でかんがい水路として大臣により公布される水の通路を指す。</p> <p>かんがい面積 (Irrigation Area); かんがいにより利益を受ける農地の面積を指す。</p> <p>行為面積 (Working Area); かんがい工作物の建設および維持のために供される土地を意味し、その境界は当局によって決定される。</p> <p>門 (Navigation Lock); 異なる標高の水面を通って航行する船のために水路に設置される構造物を指す。</p> <p>ダム (Dam); 流水の流れをさえぎるために、河川内に設けられる構造物を指す。</p> <p>セキ (Weir); かんがい地域にかんがい用水を供給するために河川内に設けられる構造物のことで余剰水は、その上をオーバーフローするしくみになっているもの。</p> <p>頭首工 (Barrage); かんがいの水源として河川内に水を保持したりかんがいする目的のために自由に開閉する部分をもった構造物。</p>	

条 項	条 文	備 考
	<p>調整工 (Regulator) ; かんがい、貯水、排水の目的のために自由に開閉する部分にある、河川内に設けられる構造物。</p> <p>サイホン (Syphon) ; 障害物の上又は下を水が通過するために設けられる構造物。</p> <p>フレーム (Flame) ; 水路あるいは河川もしくは、低地の上を水が通過するように建設される構造物。</p> <p>落差工 (Fall) ; ある標高から別の標高まで水の流れを調整する目的で建設される構造物。</p> <p>築堤 (Embankment) ; 水路に沿って建設される土で造った堤防</p> <p>バーム (Berm) ; 築堤とけいはんの間にある土地</p> <p>洪水堤 (Flood Embankment) ; 洪水制禦のために土地に沿って建設される構造物</p> <p>当局 (Official) ; かんがい事業に関する義務を持った R I D の役人と、この法律のもとで局長に任命された者を指す。</p> <p>かんがい技師 (Irrigation Engineer) ; かんがい事業の建設および維持についての責任者であるところの役人を云う。</p> <p>局長 (Director General) ; R I D 局長のこと。</p> <p>大臣 (Minister) ; この法律の執行に責任を持つ大臣のこと。</p>	
第 1 章	一般条項	
第 5 条	<p>この法律の目的のためにかんがい水路は次の4つに分類される。</p> <p>第1種 ; かんがい目的のための給水、排水、貯水用に用いられる水路</p> <p>第2種 ; かんがい事業の利益を受ける地域内でかんがいと共用して行われる船運のための水路</p> <p>第3種 ; かんがい目的のための水路</p> <p>第4種 ; かんがいの付帯施設としての水路</p> <p>大臣は官報で水路についてどの種類に分類されるのか明らかにする。</p>	

条 項	条 文	備 考
第 6 条	<p>かんがい技師は何も建設されていない土地を使用する権限がある。さらにかんがい地域内において必要な時は、7日以上前にあらかじめ土地所有者に知らせることにより、いつでも土地を使用することが出来る。もしその結果何らかの損害を与えるような場合は、必要な補償が支払われることとなる。</p>	
第 7 条	<p>緊急時すなわちかんがい行為の被害を防ぐ事態が生じた場合、かんがい技師はその危険が生じる地域的もしくは近辺の人々の物あるいは土地を必要に応じて使用することが出来る権限を有する。もしその結果何らかの損害を与えるような場合は、必要な補償が支払われることとなる。</p>	
第 8 条	<p>大臣は年間1 Rai 当り50サタン(0.5パーツ)を越えない額で、受益地区内のかんがい行為により利益を受ける土地所有者から、かんがい税を集める権限を有する。又、このことはかんがい税を徴収もしくは免除する区域を決めた省令を發布することで効力を発する。かんがい税を支払うというこのような義務をはたす時、30日以内であらかじめ当局が公示した期間内に地方の郡事務所で支払わなければならない。</p>	
第 9 条	<p>かんがい行為の利益を受ける場合で他の手段によることが不可能な場合、かんがい水路もしくは水源から離れた土地所有者は、かんがい技術者、県委員会の長もしくは郡役人の決定と承認のもとに堀削土の置場所も含めて10m以内の幅で、他の人の土地に水路を建設する権利がある。しかしこの場合、その水路が通過する土地所有者に必要な補償を支払わなければならない。</p> <p>このような水路建設の決定と承認が与えられた場合、水路が通過する土地所有者の利益は考慮されなければならない。又、このような決められた場所は土地所有者が最少の損害ですむように決められなければならない。</p>	
第 2 章	建 設	
第 10 条	<p>あらかじめ通告をした後当局は、かんがい行為に関連する測量および調査をするために、他の人の土地に入る権限を有する。もしその結果何らかの損害を与えるような場合は、必要な補償が支払われることになる。</p>	

条 項	条 文	備 考
<p>第10条 a</p>	<p>かんがい行為のために不動産取得の必要性が生じた場合、この節で特に規定されること以外は、不動産取得に関する法律のもとで行なわなければならない。</p> <p>不動産取得についての法令を実行に移すために、取得の範囲を決めた勅令が發布される。</p> <p>勅令には次の事が決められる。</p> <p>A. 不動産取得を必要とする目的</p> <p>B. 不動産取得の有資格役人</p> <p>C. 取得が行われる範囲</p> <p>取得を行う区域の境界を示す、おおまかな地図もしくは計画が勅令に付けられ、その勅令の一部とみなされる。</p> <p>この勅令は2ケ年間もしくは取得される土地の測量調査に必要とみなされかつ5年を越えない期間有効である。</p> <p>この条にもとずいて發布される勅令は、不動産取得に関する法のもとで配布されるものと同じ効力を持つものである。</p>	<p>ここで取得 (expropriate) とは対価を支払わないうで無償で取得する行為をさす。</p>
<p>第11条</p>	<p>第2種かんがい水路の開削もしくは拡大にあたって不動産取得が起ったとき、水路が開削もしくは拡大される土地が全体の土地の10分の1を越えず、かつ残地が5Rai以下でない場合、土地所有者はいかなる補償も申し立てることは出来ない。もしその土地が10分の1を越える場合、土地所有者は10分の1を越える部分についてのみ補償を請求することが出来る。</p> <p>残地が5Rai以下の場合、土地所有者が取得されることを望む場合王室かんがい局によって受け入れられ必要な補償が支払われることとなる。</p>	<p>第2種かんがい水路；第5条で規定されている。</p>
<p>第12条</p>	<p>当局はたとえ補償が支払われなくともかんがいのために、不動産取得に関する法のもとで取得された土地を使用し、財産として取り扱う権限を有する。しかし当局は30日以前にあらかじめ、上述の土地所有者に通告しなければならない。</p> <p>土地所有者にそのような通告をすることが不可能な場合、通告は掲示によって実施されなければならない。そして掲示した日から45日後に当局は上述の土地を当局の財産として取り扱い使用することが出来る。</p>	

条 項	条 文	備 考
第 3 章	維 持	
第 1 3 条	<p>局長は官報の告示によって王官かんがい局の官吏でない者を、かんがい水路および構造物を維持することをもつぱらとする義務もしくは権限をもった官吏 (Official) として任命する権限が与えられている。</p> <p>国営かんがい行為もしくは国営かんがいプロジェクトを民営かんがいに変える場合、変更される国営かんがいの範囲は、勅令の発布によって効力を発する。上述の変更について勅令が発布されたのち変更後の国営かんがい行為は、勅令が効力を発した日から国営かんがい法のもとで国営かんがいとしてみなされる。</p>	
第 1 4 条	<p>大臣は次の目的のために省令を発布する権限を有する。</p> <p>(a) 第 1 種および第 2 種のかんがい水路で船運のために規則を作るとき</p> <p>(b) 門、調整ゲートを通ずるかあるいは船通しによってダムを通ずるために船を使う人あるいは又、この法律で付記された日程を越えない割合で水路内を乗客を乗せもしくは小ボートあるいはイカダを引っぱるために定期的に、モーターあるいは蒸気船を使う人から集めるかんがい用水維持費の率を決めるとき、適当と考えられる種類の船についてかんがい用水路の維持管理費を免除することを決めるとき。</p> <p>(c) かんがい行為に対する悪影響を防ぐために、漁業の手法を決めたり、水路内で行う漁業の範囲に制限を加える。</p>	
第 1 5 条	<p>第 1 1 条を受けて、かんがい行為の利益を守るために局長は、必要な期間かんがい水路の全部もしくは、一部を閉鎖あるいは開放さらに掘削、改修、修復を行うためのあるいは又、その水路内に構造物を建設する権限を有する。さらに局長はかんがい行為の遂行のためあるいは安全を守るために必要な手続きの規則を決める権限を有する。水路の開閉およびそのような規則は毎日発行される新聞で通知されると共に、15 日以下でない期間適当とみなされる地方の人々が集まる場所に掲示されなければならない。</p> <p>緊急時局長は、告示を発行する前に前節の規定に従って業務を遂行する権限を有する。</p>	

条 項	条 文	備 考
第 1 6 条	局長は第 4 種かんがい水路を、船運、水利用および排水もしくは、他の目的で使用するために禁止、制限あるいは一定の条件をつける権限を有する。その場合、日刊新聞で通知すると共に、適当とみなされる地方の人々が集まる場所にそのことを掲示しなければならない。	
第 1 7 条	かんがい地区の村長、村長老あるいは地方議員は、その管内のかんがい水路およびその路肩を維持管理する義務を持つ。	
第 1 8 条	局長は前条で述べた村長、村長老および地方議員あるいは村長、村長老および地方議員が指名する者について、次に示す割合でかんがい税の一部もしくは全部を免除する権限が与えられている。 (a) 村長および地方議員；50ライ (b) 地方議員；25ライ	
第 1 9 条	かんがい水路を開削もしくは修復しようとするとき、堀削土の捨土場所がない場合、必要な場所の近くに捨土することが出来る。そのとき栽培されている作物あるいは構造物に何らかの被害を与えた場合には、必要に応じ補償が支払われる。	
第 2 0 条	当局が農業目的で、土地に水を供給、排水もしくは揚水した場合、その水が隣接する土地もしくは、ある方向に流れている限りにおいて、何ものも又いかなる手段によってもその水の流れをとどめたり邪魔をしたりすることは出来ない。 当局もしくは郡役人もしくはその副役人が妥当と判断した場合、土地利用者もしくは土地耕作者に対し、水の流れをとどめたり邪魔をしたりするようないかなる行為も止めるよう文書で命令したり、もしくは直接実行する権限が与えられる。この場合、当局もしくは郡役人もしくはその副役人は調査のためにあらゆる土地に立ち入ったり又、上述の行為を実行する権限を有する。	
第 2 1 条	耕作により利益が得られる土地に対し、水を供給もしくは揚水しようとする場合、当局もしくは郡役人もしくはその副役人は、給水される地域内の土地所有者もしくは土地利用者もしくは土地耕作者に対し、隣接する土地に洪水がないように、むだな水を流すことなくかんがい用水が保持されると考えられる期間内はあらゆる努力を払うよう命令する権限を有する。	

条 項	条 文	備 考
第22条	<p>第20条の第1節の条項に従わなかったり、もしくは第20条の第2節もしくは第21条にもとづく命令に従わない土地所有者もしくは土地利用者がいる場合、当局はこの法律の条項にもとづきその者が受けるべき罰則のほか、土地所有者もしくは土地利用者の代わりに、その時点のその地域に応じた対価で他の者を雇い入れることが出来る権限が与えられている。</p>	
第23条	<p>決められた予定期間内に決められた条件のもとで業務を遂行することについてあらかじめ、文書でもってかんがい技師の許可を得ていない限り、何者もかんがい水路、バームおよび築堤もしくは洪水堤の範囲内に侵入し、耕作もしくは建設行為を行うことは出来ない。</p>	
第24条	<p>もしかんがい水路に侵入し、もしくはかんがい水路に損害を与えるような樹木がある場合、当局はその土地所有者もしくは土地利用者に対し、その木を伐採するか移動するよう命令する権限を有する。</p>	
第25条	<p>当局から文書により臨時の認可を得ていない限り、何ものもかんがい水路を妨害する行為を行ってはならない。これに従わない者は、この法律にもとづく罰則を受けるほか、裁判所からその障害物をかんがい水路よりとり除くよう命令される。</p> <p>かんがいをを行うことにより生じる危険を防ぐため、局長はかんがい水路からその障害物を取り除き、それにかかった費用をその所有者もしくは利用者に要求するよう当局に対し、命令する権限が与えられている。もし、所有者もしくは利用者がいないことが明らかの場合、当局はとり除きに要した費用を支払うために、競売により障害物を売り払うことの出来る権限が与えられている。</p>	
第26条	<p>何ものも局長もしくは、その代理から書面でもって認可を得ない限り、かんがい水路もしくはかんがい水路と連なっている他の水路と連結するために水路を堀削することもしくは、かんがい水路に流出が生じかんがい行為に損害を与えるいかなる行為もこれをしてはならない。これに従わない者はこの法律にもとづく罰則を受けるほか、さらに水の流出が広がることを防ぐため、堀削した水路を閉塞するよう裁判所からの命令を受ける。</p> <p>かんがい行為に対して生じる危険を防止するため、局長は第1節で述べた行為を行うものに対し、堀削した水路を閉塞するか、さらに水の流出の広がりを防ぐためのあらゆる措置をとるよう命令する権</p>	

条 項	条 文	備 考
	<p>限が与えられている。この命令に従わない場合、局長は当局に対しただちに適切な措置をとるよう命令し、もしこの目的をはたすために土地を使うことが必要となった場合には、水路に近い土地を必要なだけ使用出来る権限が与えられている。土地所有者に支払う補償も含めて、このことに要する経費はすべてその違反者が支払わなければならない。</p> <p>この法律が効力を発する日以前から、かんがい行為に損害を生じるような水の流出を起こしている水路がある場合、局長はもし必要と考える場合、第2節を準用し必要な行動をとることが出来る権限を有する。</p>	
第27条	<p>何ものも当局より書面でもって許可もしくは承認されている場所以外では、その家畜を第1種、第2種かんがい水路におろしたり、堤防、バームあるいはかんがい構造物の構内に放したりすることは出来ない。</p>	
第28条	<p>何ものもかんがい水路にごみくず、死体、作物の廃物、灰もしくは汚物を投げ込んだり、水を耕作や利用に有害となるように汚してはならない。</p>	
第29条	<p>何ものも 門、セキ、頭首工、調整工、管水路、サイホン、フレーム、落差工、かんがいを目的とした電話柱もしくは電話線に対し損害を与え、その使用を危険もしくは困難にしてはならない。</p>	
第30条	<p>何ものも築堤、バーム、ダム、洪水堤あるいはかんがいのためのベンチマークに対し損害を与えるようないかなる行為も行ってはならない。</p>	
第31条	<p>何ものもすでに測量ずみの路線設定を妨害したり、又はすでに測量ずみの路線設定もしくは工事の範囲を示した木杭をみいだしたりもしくは紛失させたりするいかなる行為も行ってはならない。</p>	
第32条	<p>有資格役人以外は何ものも 門、頭首工、調整工、管水路、サイホン、フレームもしくは落差工の開閉を行ってはならない。</p>	
第33条	<p>かんがい技師もしくは局長から認可を受けたもの以外は、何ものもかんがい構造物を変更、修正もしくは撤去させることは出来ない。</p>	
第34条	<p>何ものも局長から認可を受けない限り、かんがい行為に損害を引き起こす原因となったり、かんがい水路を閉ざすような、かんがい水路の掘削および改変を実施してはならない。</p>	

条 項	条 文	備 考
第 3 5 条	<p>当局は他人に被害を与えるような方法で、かんがい用水を使用したりすることのないように命令する権限を有する。</p>	
第 4 章	<p>罰 則</p>	
第 3 6 条	<p>第 8 条のかんがい税の支払いをおこたつたものあるいは、条 1 4 条、第 2 0 条第 1 節、第 2 3 条、第 2 5 条のもとで発布される省令に違反したものあるいは、第 2 0 条第 2 節、第 2 4 条の命令に従わなかったもの、あるいは第 1 6 条にもとづき局長が定める禁止、制限その他の条件に違反したものは、だれでも 1,000 パーツ以下の科料あるいは 1 ヶ月以下の懲役もしくはその両方に処する。</p> <p>第 8 条および第 1 4 条に違反する場合、調査官は刑事訴訟法にもとづき示談に持ち行む権限を有する。</p>	
第 3 7 条	<p>第 2 8 条、第 3 0 条、第 3 1 条に違反するものはだれでも、2,000 パーツ以下の科料あるいは 3 ヶ月以下の懲役もしくはその両方に処する。</p>	
第 3 8 条	<p>第 2 1 条もしくは第 3 5 条に違反するものはだれでも、2,000 パーツ以下の科料あるいは 3 ヶ月以下の懲役もしくはその両方に処する。</p>	
第 3 9 条	<p>第 2 7 条に違反するものはだれでも、家畜 1 頭につき 5 パーツの割合で、50 パーツを越えない範囲の科料に処する。</p> <p>もし、この犯人が通報によって逮捕された場合、検察官は裁判所に対し、次の要請をしなければならない。すなわち、裁判所は裁判所に支払われる科料の半分に相等する金額のほうしょうをその通報者に支払うことを命令する権限を有する。もし、調査官の命令によってその犯罪が示談で終局した場合、示談を行った調査官は受け取った科料の半分を通報者に支払わなければならない。又、通報者が数名の場合、ほうしょうは等分されなければならない。</p>	
第 4 0 条	<p>第 2 6 条第 1 節又は、第 2 9 条に違反するものはだれでも、20,000 パーツ以下の科料あるいは 5 年以下の懲役もしくはその両方に処する。</p>	
第 4 1 条	<p>第 3 2、第 3 3 条もしくは第 3 4 条に違反するものはだれでも、10,000 パーツ以下の科料あるいは 2 年以下の懲役もしくはその両方に処する。</p>	

条 項	条 文	備 考
<p>第 5 章</p> <p>第 4 2 条</p>	<p>法律施行にあつての監督および責任</p> <p>農業大臣はこの法律の施行にあつて、監督および責任をもち省令を發布する権限を有する。この省令は官報に告示されて効力を発する。</p> <p>(訳 注)</p> <p>この法律は 1 9 6 4 年 (Third Issue) と 1 9 7 5 年 (Fourth Issue) に、さらに一部の改正が行われている。</p>	

中島弘長専門家報告書

指導分野：かんがい排水

派遣期間：昭和55年11月1日
～57年10月31日

任務地：チャオピア・パイロット・プロジェクト

条 項	条 文	備 考
<p>第 5 章</p> <p>第 4 2 条</p>	<p>法律施行にあつての監督および責任</p> <p>農業大臣はこの法律の施行にあつて、監督および責任をもち省令を發布する権限を有する。この省令は官報に告示されて効力を発する。</p> <p>(訳 注)</p> <p>この法律は1964年(Third Issue)と1975年(Fourth Issue)に、さらに一部の改正が行われている。</p>	

中島弘長専門家報告書

指導分野：かんがい排水

派遣期間：昭和55年11月1日
～57年10月31日

任 務 地：チャオピア・パイロット・プロジェクト

目 次

1. 生活環境整備について	152
2. ほ場整備の実施について	152
3. 2次ポンプ場No.4の建設について	152
4. メインポンプ場建設とポンプの据付試運転について	153
5. その他	155

チャオピア地区はタイ国農業組合省農地改革局の中の一つの事業地区である。この地区は1977年10月からかんがい専門家が現地に乗込み、圃場整備の計画実施を行っていた、前任者の交替として、1980年11月1日付で小生が現地に到着し、前任者の跡を引継いで2年間に次に記す事項をタイ政府ALROの職員と伴に実行した。

1. 生活環境整備について

11月に現地では各専門家は運河ぞいの民家を借りて住んでいた。8月頃から運河の増水に伴いトイレが水中にもぐり使用不能となっていた。又トタン屋根の二階は日中は暑くて大変であった。又一階についてはタイ政府職員の住居であり我々日本人専門家は2人のみが宿泊できるスペースしか確保されていなかった。他の2人は30km離れたバトンタニという町で宿泊せねばならなかった。

1980年9月私の着任2ヶ月前にビルデングロッドの契約がALROと業者で終わっていた。12月から現地で杭打工事が始まった。1981年6月に建物が完成した。専門家宿舎及び食堂についての(カーテン、エアコン設置、台所セット、配電工事、配水工事)を行って、4月から我々専門家が4人同時に現地住込可能となった。これ等については、日本より予算を一部補足せざるを得なかった、相手側(タイ政府)は水も電気も日本人ほど必要性を認めなかった。そして又予算局もOKをしなかった。

2. 圃場整備の実施について

1981年1月から残りの200haの圃場整備工事にかかった、日本から供与したブル、ダンプトラック、グレーダ、ショベル、現地製作の溝掘りバケットを使ってタイ政府直轄で実行した。モデルは前年度施工された約200haに準じて行ったので工事はスムーズに進んだ。ただ一区画80aのため均平は困難であった、従って0.8%程度の勾配を目どに用水口から排水口に向って傾斜するよう指導を行った、過年度実施地区で排水口附近が用水口より高くなっているケ所があったので絶対そんなことのないよう、又土水路と途中のサイホンに余裕をもった断面とすることを指導した。又チェックへきについては予算上の事もあり省略した、今後管長を行って、水位確保が必要なら再度施工することとした。これ等についても過年度施工箇所がかって流水を阻害していた。又サイホンも小口径のため水頭損失が生じていた。1981年8月完了した。

3. 二次ポンプ場No.4 建設について

1981年1月から着工した、タイ請負業者とALROの契約で実施された。監督員はALRO職員で、ELのチェック、杭打止め、配筋、コンクリートの品質管理等のチェックを行った。工程については交通事情が悪いためと型枠材等の材料手配がおくれて6月まで延びた。型

電引込とポンプ据付は別工事となっていた。

№3ポンプ場に準じて、タイ直轄で完了したのが8月末となった。

4. メインポンプ場建設とポンプ据付試運転について

1980年9月末タイ業者とALROで、契約されたこの工事は12月に入り現地に入ってきた、まず丁張の設置と杭製作に入った。杭長10Mの22cm角のコンクリート杭である。タイ政府の監督員は2人専属に現地にはり付いて、設計図と現地の調整に当った。杭製作に当って打合せた事は既成品の購入と現地製作時の杭強度の問題、工程上、運搬について等が主であった。その後基礎堀削開始、敷地にあまり余裕がないためと、三方が運河に囲まれているため、その浸透水防止のため、堀削勾配1:0.5の急傾斜で堀削開始を行った。当初はブルを使用した業者も営利的に長期に渡ってブルを現場におけないので引上げた。あとは人力で行った。人夫は常時30~40人配置した。杭打段取に1ヶ月かかった。その後、モノケンが小さく大きいのと取替えたり、ウインチの故障が起きたりした。一度トラブルが起きると一週間~二週間を要した 交通事情によるものである。一度雨が降ると3日間は晴天が続かないと、トラック運搬は不可能であった。船についても、チャーターとか運河通行許可とか時間がかかった。

4月から時々強度の降雨があり、堀削方面の崩壊が発生、丸太杭で防いだが生質が悪いためスベリが発生した。鋼矢板工法を採用しようとしたが材料入手困難であり業者の了解が得られなかった。メイン部の堀削は雨季明けに施工することとしてH3、0M程度の場所から先行することとした。設計図の不備の点の解説図等を作成したり、配筋、施工順序、ジョイント止水板等の指導を行った。

工程管理について、何回も打合せを行ったが業者の対応は仲々スムーズにはいかなかった。しかし毎日人夫は30~40人働いていた。毎日少しずつではあるが休みなく工事は進んでいた。人海戦術というところである。人夫賃は300円/日~500円/日であり日本の1/10~1/20程度であるのに比して材料費は日本と同じ位であるため、根本的に施工方法が変わっていた。それと工程の遅れは、理由さえつけばいくらかでも延期可能であった。ただし罰金は支払っていた。片や橋の工事は予定工期とほぼ同じ位に完成したのに対してこの工事は、予定工期を1年以上延期することとなった。

2年目の乾季が来た1982年12月、いよいよメイン部の堀削開始EL-3.0M基礎杭のチェックを行ったところ10数本の杭が傾斜していることが判明し再施工となった。工期もあとがない(ポンプ据付専門家派遣の問題もあり)ため既成杭の発注を行った。杭長については7Mで決定し運搬可能と判断した。コンクリート工事も順調に行き5月にEL+2.0Mまで完了した。再度の工程打合せの結果、ポンプ据付時期を決定し、日本へ専門家派遣の要請を行った。6月中旬据付専門家が来タイし据付についての打合せと現地ストック品等のチェックを行った結果不良品となった部品等の予算手配を行くと同時に、維持管理用の天井クレーンを使

用して据付けるのが一番安全で確実との結論に達した。それとともに電気品、コントロールパネル等が室内タイプであることから上屋完成后据付たほうがベターであることから、急拠上屋を急がせる事とした。天井クレーンの架合であるエビーム規格400mm×400mmが入手困難であったので変更の検討を行った。ポンプのつり上げ高さエビームの強度等の検討を行ってH400mm×300mmで施工した。又天井までの高さ不足についてはクレーン用コントロールパネルの設置位置の変更を行った。

ゲートの漏水試験とポンプの試運転を行い9月上旬完成を見た。雨季となっていたモーターの異状音発生、操作ミスによるコントロールパネルの故障等が発生したのでその修理を行い10月中旬完全となった。

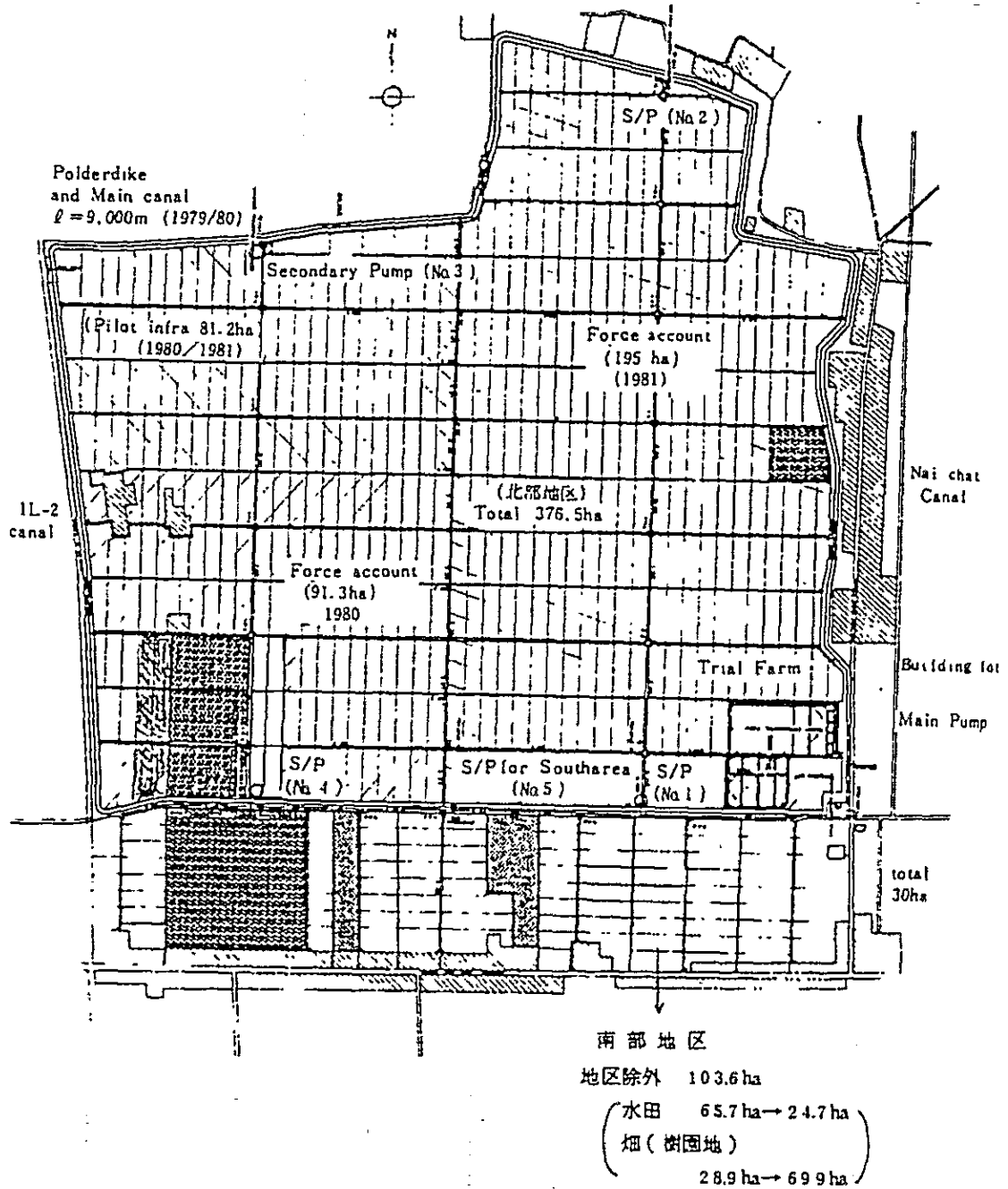
これからが本格的な水管理の時期と考えられる。小生にとっては初めての外国でありセンターを始めとして関係の日本人専門家の色々な協力のおかげでどうやら目的を達成出来た事を感謝しているところです。

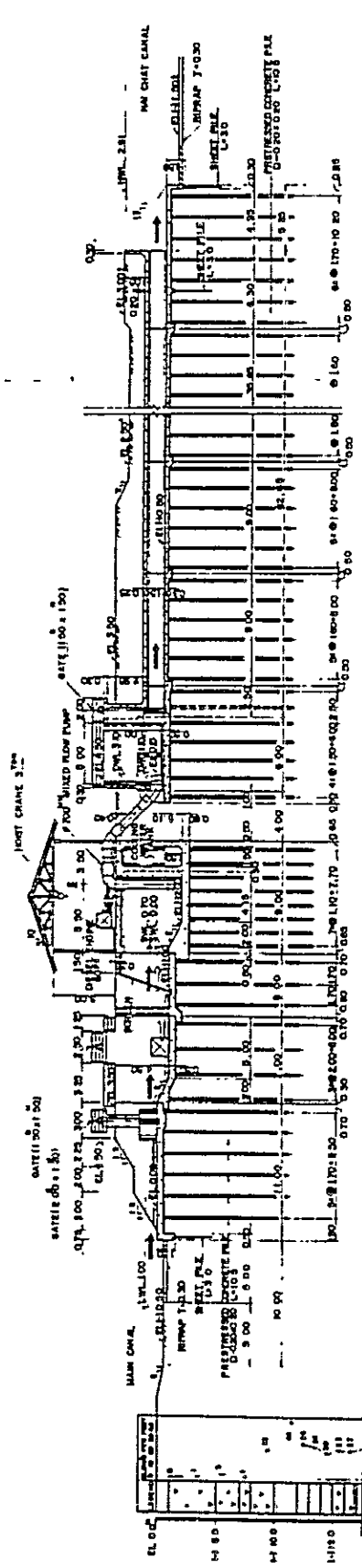
5. そ の 他

- (1) トライアルファームの道路ほ装（ラテライト）
- (2) 資材運搬道路の建設
- (3) モータープールの敷地造成
- (4) 営農のための仮2次ポンプ場の建設
- (5) 用水路（土木路）の補修
- (6) 電力関係・配水関係の交渉資料収集及び実行

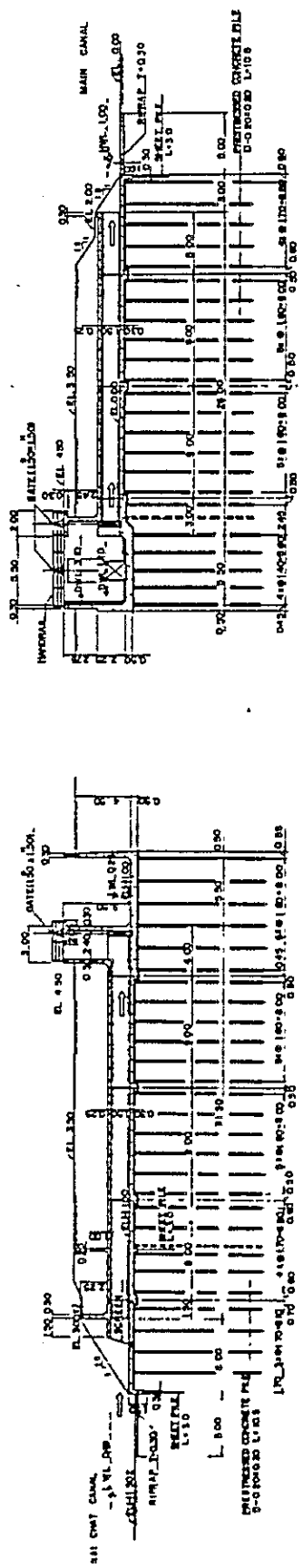
農場整備実施計画

Chao Phya Pilot Project IADP in Thailand





SECTION A-A



SECTION B-B

SECTION C-C

ALL DIMENSIONS ARE GIVEN IN METERS
 LOCATION OF SECTION IS SHOWN IN
 DWG NO C-3

LEGEND

- DRAINAGE
- IRRIGATION
- SWL (SUCTION WATER LEVEL)
- DWL (DELIVERY WATER LEVEL)



本郷隆雄 専門家報告書

指導分野 : 圃場整備

派遣期間 : 昭和56年4月7日
～57年4月7日

任務地 : チャオピア・パイロット・プロジェクト

目 次

第I編 南部地区ほ場整備計画	164
1. 南部の地域概要	164
1.1 水 田	164
1.2 畑	164
2. 基本計画と経緯について	164
3. 専門家としての意見	165
4. 現況土地利用について	166
4.1 地目別及作物別面積	166
4.2 農地所有形態	166
4.3 農地買収	166
5. ALROの方針	172
6. 南部地域の基盤整備に対する問題点	172
7. Land Consolidationの手法による長短について	173
8. 基盤整備構想	173
8.1 事業計画概要	173
8.2 概算事業費	174
9. 細部設計について	174
9.1 測 量	174
9.2 計画面積について	175
9.3 用水計画	175
9.3.1 所要水量について	175
9.3.2 計画用水系統	176
9.3.3 用水路断面	176
9.4 排水計画	178
9.4.1 排水量について	178
9.4.2 計画排水系統	178
9.4.3 排水路断面	178
9.5 農 道	178
9.6 ポンプ	178
10. 南部事業計画の変更について	180
10.1 事業計画の変更経緯について	180
10.2 事業計画の変更理由について	181

1 1.	農業基盤整備事業の実態	181
1 1.1	目的	181
1 1.2	projectの規模と事業内容	181
1 1.3	計画に対する評価	182
1 1.3.1	区画形状について	182
1 1.3.2	水路勾配について	183
1 1.3.3	農道について	183
	(1) 農道の機能について	183
	(2) ラテライト舗装の効果について	183
1 1.3.4	カンガイ排水施設について	183
	(1) 用排水路の機能について	183
	(2) ぼ区、畝区の規模と用排水設置の妥当性	184
	(3) 分水工の機能について	184
	(4) 用排水ポンプの設置とその機能について	184
	(5) 区画整備方法の妥当性について	184
第Ⅱ編	水管理計画	185
1.	水管理	185
1.1	現状に於ける水管理について	185
1.2	効果について	185
1.3	水管理上の問題点	185
1.4	関係職員に対する技術的助言	185
1.5	農民への伝達について	186
2.	水管理の必要性	186
3.	末端レベルの水管理	186
3.1	支線用水路	186
3.2	用水溝	187
4.	支線水路及び用水溝の維持管理について	187
5.	用水の使用について	188
6.	施設の維持管理について	188
7.	水利組合の必要性について	188
8.	維持管理費について	188
9.	Secondary pump操作上の注意	189
9.1	最初の運転時の準備事項	189

9.2	起動及び運転中の注意	189
9.3	停止時の注意	189
9.4	保 守	190
10.	水管理計画調査	191
10.1	目 的	191
10.2	調査場所	191
10.3	調査項目	191
10.4	測定場所	192
10.5	調査方法	192
10.5.1	吐水量	192
10.5.2	支線、小用水路の流量測定	193
10.5.3	一筆減水深の測定	194
10.5.4	末端ほ場用水到達時間の測定	195
10.5.5	ほ場流入量及び所要湛水経過時間	195
10.5.6	ほ場均平度の測定	196
10.5.7	分水口敷高の測定	196
10.5.8	流量観測結果	197

第 I 編 南部地区ほ場整備計画

1. 南部の地域概要

1.1 水 田

当地域の水田は、雨期時の湛水により雨期作水稻の収量が上がらない為、雨期時の水稻は作付しておらず殆んど乾期作のみに依存しているのが現状である。

乾期作の用水源としてパラヤバンル(Pharaya Banlu)川より小規模のポンプアップによりかんがいを行っている。

1.2 畑

畑地は巾 4.0~6.0m の高畦栽培方式でその周囲には水深 1.0m、巾 1.5~2.0m の水路が配置されている。

この水路は乾期には用水として、雨期時は排水に利用されるほか、年間の農作業としても管理及び運搬用としても利用される多目的なものである。

乾期の用水不足時にはパラヤバンル川より各農家が直接ポンプアップすると共に必要な維持水位を確保している。又、雨期には圃場よりパラヤバンル川にポンプアップによって排水しており乾期と同じ水位コントロールしている。これらは全て自己完結型の Polder dike を設けておりその中で各農家が常時管理しているものである。

2. 基本計画と経緯について

南部の基盤整備については、R/Dで乾期の用水手当のみ配慮されているが、北部のような基盤整備計画はされていない。すなわち、南部全域を提塘で囲む計画ではない為、湛水排除は本計画より除外されている。但し、ほ場整備計画は北部と同一的な計画である。

しかし、本地域は計画時点(1976年)の土地利用と現況の土地利用とは大巾に相違し営農形態も北部と異ってきている。即ち、両地域とも計画当初水田を主体とした営農形態であったが、南部地域のみ畑作経営を主体とした営農形態に変化してきた。

従って、南部の基盤整備計画については、過去の General Meeting でもこの問題が取上げられ当初計画の Intensive Method を変更し、Extensive Method で実施する事になった。

その後、A.L.R.O(Agriculture Land Reform Office)側と打合せした結果、湛水防止と南部地域の集落に対する Communicate Road 的な機能を果たす、兼用 polder dike を設ける事によって内外水位調整する計画となった。

依って、当地区の基本計画を樹立するに当り、現況調査を実施した。

3. 専門家としての意見

本プロジェクトは米の増産計画を図るために単位面積当りの収量増大と二期作面積の拡大を目的として1977年4月7日スタートしたものであり、プロジェクトの位置的条件により北部と南部に区分される。

南部の土地利用についてはR/D締結時と現在では大巾に相違してきており当初計画の水田と畑地面積が逆転現象となっており、今後も畑地利用率は高まるものと予想される。又、畑地として土地利用している中で永年作物の植栽面積が非常に多い。

本地区の用水源はバラヤバンル川に依存し、各農家がポンプアップにより圃場内に取入れしている。

一方排水については各農家の所有形態別に自己完結型の polder dike を設け、これらに依り排水を適切にコントロールしているのが現状である。

これらの実情から考え専門家として次のとおりアピールしたい。

- (1) 単位面積当りの事業費が高く、それに伴う投資効率が低い。
- (2) 各圃場毎に自己完結型の polder dike を有しており新たな polder dike を設ける必要性がない。
- (3) 労力節減及び維持管理費節減としてもその効果はあまり期待できない。
- (4) 水田としての単位面積当りの収量増大及び二期作面積の拡大は期待できるが、水田耕作率が30%と極めて低い為、事業費から考えて総体的な効果は少ない。
- (5) 畑地の増産効果としても、それほど期待できない。

依って、これらの状況から南部地域の便益性は極めて薄い為、事業として実施すべきでないと考えられる。

但し、これらの諸問題を考慮しながらA L R O側と作業を進める段階で種々説明したが、設計作業を進めるべき要請があった。

4. 現況土地利用について

南部の基盤整備計画樹立に当り、現況の土地利用について地目別、作物別面積及び土地所有状況について調査した。

4.1 地目別及作物別面積

地 目 別		作 物 別	
地 目	面 積	作 物	面 積
水 田	2 4.7 ha	水 稲	2 4.7 ha
果 樹 園	7 7.5	バ ナ ナ	1 8.6
その他(寺院)	1.6	オ レ ン ジ	4 6.8
〃 (道路)	0.9	バ バ イ ヤ	1 2.1
		その他(寺院)	1.6
		〃 (道路)	0.9
計	1 0 4.7	計	1 0 4.7

4.2 農地所有形態

南部の農地所有状況について所有形態、農家戸数所有形態別面積及び農地買収状況について調査した結果次のとおりである。

所有形態	農家戸数	面積	1戸当り平均	シェア
地 主	1 7戸	1 0 2.2 ha	6.0 ha	
地主兼耕作者	9 〃	1 4.2	1.6	1 3.8%
耕作者(小作人)	1 6 〃	8 8.0	5.5	8 6.2

4.3 農地買収

1 9 8 1年5月時点での南部地域に於ける農地買収状況については次のとおりである。

買収、未買収	面積	シェア
買 収 完 了	3 6.6 ha	3 4.7%
未 買 収	6 8.1	6 5.3

Table-1 LIST OF LAND OWNER AND TENANT OUTSIDE THE DIKE AREA (ALONG PHRAYA BANLUE CANAL)

A. LAT BUA LUANG, PHRA NAKHON SI AYUTTHAYA

NO.	LAND OWNER	AREA	TENANT	AREA	LAND USING	REMARKS
1.	Kunyng Boonluan Kruatrachu	140-0-00	1. Mr. Chom Amrarong 2. Mr. Vichian Wattanatamsakun 3. Mr. Lim Chankasem 4. Lieutenant Puan Kunsawad 5. Space 6. Rowhouse Area	18-0-48 19-3-18 13-3-60 30-1-20 50-2-74 7-0-80	Paddy Field Orchard Orchard Orchard	Collecting by right
2.	Mrs. Pantong Songworawit	20-0-00	1. Mr. Prasert Saesim	20-0-00	Orchard	Collecting by right
3.	Mr. Mantep Hongprapnat	20-0-00	1. Mr. Tek Changkian	20-0-0	Orchard	Collecting by right
4.	Mr. Sophon Songsart	10-0-00	1. Mr. Vichian Saesim	10-0-00	Orchard	Collecting by right
5.	Doctor Prawat Hongraphat	20-0-00	1. Mr. Chiangkang Saeheng	20-0-00	Orchard	Collecting by right
6.	Mr. Jitti Tingsapat	111-1-34	1. Mr. Suwan Promkam	111-1-34	Orchard	Can't buy (Owner not agree)
7.	Mr. Sombat Phonin	21-1-71	1. Mr. Krai Kokwaree	21-1-71	Paddy Field	Can buy only canal part
	Total	342-3-05	Total	342-3-05		

NO.	LAND OWNER	AREA (RAI)	TENANT	AREA	LAND USING	REMARKS
8.	Mrs. Sakhon Iampong	7-2-60	Self - Cultivating		Paddy Field	Owner cultivate by himself.
9.	Mr. Tin Nuangsawek	7-1-34	"		"	"
10.	Mrs. Kao Ketnatee	7-1-38	"		"	"
11.	Mr. Chalad Sukbunsan	13-3-59	"		"	"
12.	Temple (Wad Pho Prasit)	9-3-91	"		"	"
13.	Mr. Tongbai Nuangsawek	5-0-00	"		"	"
14.	Mr. Pin Meesomdan	19-3-34	"		"	"
15.	Mr. Lee Lakphet	6-2-23	"		"	"
16.	Mr. Pon Nuangsawek	10-3-60	"		"	"
	Total	88-1-45				

※ ○印 現況土地利用希望（他は転換希望）

NO.	LAND OWNER	AREA	TENANT	AREA	LAND USING	REMARKS
17.	ALRO	228-3-95	1. Space	82-1-37	Orchard	P.14328, 35-3-40 P.14357, P.14391, 11-3-88
			2. Mr. Bakliang Saeheng	37-0-50	"	P.14374, 23-1-63, P.14376
			3. Mr. Prachak Satchapaibun	26-2-75	"	P.14177
			4. Mr. Prasert Saesim	31-0-59	"	P.14177, 7-0-00,, P.14182
			5. Mr. Yukok Saetang	23-0-59	"	P.14440, 4-1-78, P.14176
			6. Mr. Tek Changkian	8-1-68	"	P.14176
			7. Mr. Vichian Saesim	14-3-05	"	P.14444
			8. Mr. Sengkang Saeheng	5-1-42	"	P.14389
			Total	228-3-95		
	ALL	660-0-45		660-0-45		

CHAO PHYA SOUTHERN AREA

No.		A	B	C	land Category	kind Crops	Ax400	Bx100	C	(1) A+B+C	(2) 400x6.25	ha (1)/(2)
91	1878	96	1	38	Paddy	Rice	38,400	100	38	38,538	2,500	(15.4139)
92	1879	35	3	40	"	Banana	14,000	300	40	14,340	"	10.5672
68	1837	34	2	09	Orchard	Orange	13,600	200	09	13,809	"	(5.7360)
100	1897	32	1	97	"	"	12,800	100	97	12,997	"	10.5840
69	1838	11	3	88	"	"	4,400	300	88	4,788	"	5.5236
104	1915	11	0	65	"	"	4,400	0	65	4,465	"	5.1988
59	1941	7	2	06	Paddy	Rice	2,800	200	06	3,006	"	1.9152
95	1882	7	1	34	"	"	2,800	100	34	2,934	"	1.2024
61	1943	7	1	38	"	"	2,800	100	38	2,938	"	1.1736
29	768	10	3	60	"	"	4,000	300	60	4,360	"	1.1752
62	1494	13	3	59	"	"	5,200	300	59	5,559	"	1.7440
64	1904	23	1	62	Orchard	Banana	9,200	100	62	9,362	"	2.2236
70	1906	13	2	87	"	"	5,200	200	87	5,487	"	3.7448
54	1462	9	3	91	House	Temple	3,600	300	91	3,991	"	2.1948
48	1811	5	0	00	Orchard	Orange	2,000	0	00	2,000	"	1.5964
60	1836	53	2	75	"	"	21,200	200	75	21,475	"	0.8000
63	1841	24	2	59	"	"	9,600	200	59	9,859	"	8.5900
61	1839	24	1	78	dry field	dry field (melon)	9,600	100	78	9,778	"	3.9436
59	1835	14	1	29	"	"	5,600	100	29	5,729	"	3.9112
		10	0	00	"	"	4,000	0	00	4,000	"	2.2916
		14	3	05	"	"	5,600	300	05	5,905	"	1.6000
74	1931	5	1	42	Road	Road	2,000	100	42	2,142	"	2.3620
64	1842	20	0	00	Orchard	Papaya	8,000	0	00	8,000	"	0.8568
		11	1	34	"	Orange	44,400	100	34	44,534	"	(3.2000)
		21	1	71	Paddy	Rice	8,400	100	71	8,571	"	12.1068
48	918	19	3	34	"	"	7,600	300	34	7,934	"	(17.8136)
		6	2	23	Orchard	Banana	2,400	200	23	2,623	"	8.9068
		6	2	21	"	"	2,400	200	21	2,721	"	3.4284
												3.1736
												1.0492
												1.0484
	Total											104.698

Kind of crops Area

Crops	Area	%
Paddy field	24.68 ha	23.5
Banana	18.62	17.8
Orange	36.70	35.1
Ordinary dry field	10.10	9.6
Papaya	12.10	11.6
Other (Temple)	1.60	1.5
(Road	0.90	0.9
Total	104.70	100
Paddy	24.7 ha	23.6
Orchard	77.5	74.0
Other (Temple)	1.6	1.5
(Road)	0.9	0.9
Total	104.7	100

Proposed Land Use

Land Category	Area	%
Paddy	24.7	23.6
Orchard	66.2	63.2
Other (Temple)	1.6	1.5
" (motor pool)	11.3	10.8
" (Road)	0.9	0.9
Total	104.7	100

note : 既設堤塘敷面積も含む。

5. ALROの方針

基本的には、約100haの農地を北部と同様に polder dike (天端巾B=4.0m)で3方を囲み東西2ヶ所に排水ゲートを設置する。又、土地利用計画として現假事務所(1981.4)連絡道路より東側の現況水田部は将来とも畑地転換する意向がないため水田として残す。

一方、西側については農家は全て果樹園に転換する意向である為、用水計画は畑地として計画する。

6. 南部地域の基盤整備に対する問題点

R/Dでは南部地域を輪中で囲む計画とはなっていない。従って、湛水被害よりも乾期の用水補給を主体とした計画である。又、南部は各農家毎に自己完結型の polder dike を圃場に設け、且つ、独自で用排水コントロールしているのが現状の姿である。

依って、ALROの方針に基づいた計画を樹立した場合、次の様な問題が考えられる。

問題点

- (1) polder dike に対する単位面積が大きい。

地域別 \ 事項	全延長	単位面積当り
北 部	9,000m	22.5m/ha
南 部	32,000m	60.0m/ha

- (2) project cost が非常に高い。

工 種	数 量	単 価	工 事 費	備 考
Polder dike	18200	17.5 /m ³	320,000	B=4.0 ℓ=52K
Land Consolidation	1036ha	19,000	19,690,000	
Pumping Station	1ヶ所	332,000	332,000	φ300×1台×55kW
Total			2621,000	

ha 当り 25,300B/ha (4,000B/rai)

- (3) 依って、効果算定上、投資効率に問題が生じる可能性がある。
- (4) 現在、各農家単独に各農区を polder dike で囲んだ自己完結型であり、且つ永年作物の植栽上特別な営農形態を採用しており、新たな Intensive Method による Land Consolidation は疑問である。
- (5) 現況土地利用状況からみて、水田耕作率(約30%)が極めて低い。
- (6) 計画樹立当時に比較し、果樹園の面積が増加している。

(7) O.E.C.F.ローン project (A=13,000ha) との整合性

7. Land Concolidation の手法による長短について

次に南部地域を仮に Land Consolidation を実施した場合、その実施方法で次の長短が考えられる。

Intensive Method (polder dike 含)

Merit	Demerit
1. 内水位制御可	1. 工事費大
2. 集落間との交通至便	2. 投資効果の妥当性
3. 耕作上の労力節減	3. 永年作物伐採による損失大
4. 適正な水管理容易	4. West Bank との整合性に問題
5. 機械化作業体系の確立	
6. 耕地面積の増大 (既設堤塘敷の農地化)	

Extensive Method (polder dike 除)

Merit	Demerit
1. 工事費安価	1. 集落間との交通不可
2. 永年作物損失少	2. 水管理不可
	3. 機械化作業不可
	4. 内水位制御不可

8. 基盤整備構想

南部地域の基盤整備はパラヤバンル川沿いに散在している集落の取扱い及びパラヤバンル川と北部の polder dike に挟まれた排水及び本プロジェクト周辺地域の基盤整備計画等、事業計画樹立上種々配慮しなければならない。又、project cost をいかに低廉且つ経済的な投資効率を高めるかが大きな課題である。

従って、集落背後地に polder dike を兼ねた Community Road を設ける事によって、外水位の影響を遮断する計画を骨子として次のような基本構想とする。

8.1 事業計画概要

現況土地利用状況から考え Land Consolidation としての Intensive は実施せず、ある程度既設道水路敷を利用した Extensive とする。

パラヤバンル川沿いの集落背後地に Main drainage Canal 及び Community

Road を設ける (B=3.0) 更に、Community Road より北部地域の Polder dike に 4~5 路線の On farm Road を各々接続する。用水の取水は Main Canal よりポンプアップし水田及び畑の用水補給のみとし、両地区境界である polder dike 沿いに小用水路を新設する。

一方、排水については Secondary pumping Station に於て、Main Drainage Canal を接続させた排水路を設け雨期の排水は Main pumping Station にてポンプアップすることにより Main Canal の水位が低下する為、南部の排水はゲート開閉操作で自然排水が可能である。

8.2 概算事業費

南部地域の概算事業費は ha 当り 14,000 B (US 611 \$) Rai 当り 2,200 B (US 96 \$) である。

工 種	数 量	単 価	工 事 費 (B)
Irrigation ditch	2,300m	118 B/m	271,400
Drainage ditch	2,800	71 "	198,800
Pumping Station	1 式		600,000
Farm Road	2,300	49 "	112,700
Gate	1 式		200,000
Total			1,382,900
			≐ 1,400,000

(14,000 B/ha)

9. 細部設計について

9.1 測 量

南部地域の細部設計作業に当り 1981年5月29日 CP-9で以て A L R O 側に要請し測量作業が完了したのは 1981年8月末であった。

測量は A L R O の Survey Section が実施し、縦横断測量のみである。但し Secondary pumping Station No5 地点については平面測量 (50m×45m S=1/100) を実施している。

縦横断測量の間隔及び測量範囲は次のとおりである。

Line	Length	Interval	Wide	
			Left	Right
A	2300m	100m	30m	30m
B	"	"	"	"
C	500	50	5	5
D	"	"	"	"
E	"	"	"	"
F	"	"	"	"
G	"	"	"	"
Planetable survey	50m×45m			

9.2 計画面積について

既設の堤塘敷及び道水路敷を実測した結果、約26.5haであり計画上の堤塘敷道水路は5.9haで他は新たに農地として利用する。

Proposed Land Use

Land-Category	R/D	Without project	With project	increase	decrease
Arable Land					
Paddy field	65.7 ^{ha}	20.8 ^{ha}	24.0 ^{ha}	3.2 ^{ha}	ha
upland field	3.8	8.6	9.9	1.3	
Orchards	25.1	47.2	54.6	7.4	
Sub total	94.6	76.6	88.5	11.9	
Facilities lot	—	1.6	1.3	9.7	
Road and Canal	4.6	13.7	2.5		11.2
Embankment	0.6	12.8	2.4		10.4
Total	99.8	104.7	104.7	21.6	21.6

9.3 用水計画

9.3.1 所要水量について

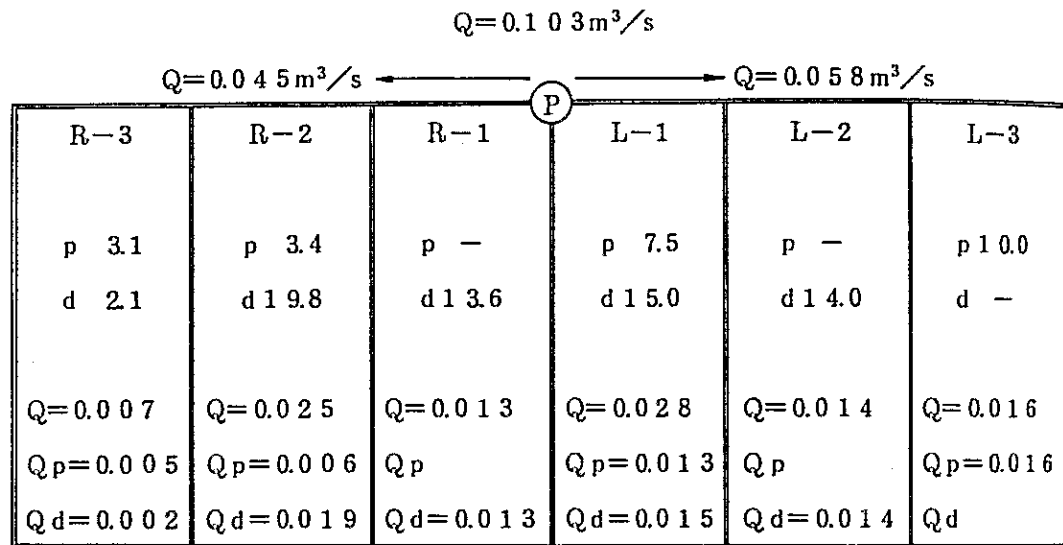
水路の通水容量はピーク減水深（水田9.6mm/d、畑4.6mm/d）により決定する。但し、通水時間はカンガイ揚水機の運転時間に一致させ22ha/dとする。

$$\text{水田} \quad \frac{0.0096 \times 10,000}{86,400} \times \frac{1}{0.72} \times \frac{24}{22} = 1.683 \text{ } \ell / \text{s} / \text{ha}$$

$$\text{畑} \quad \frac{0.096 \times 10,000}{86,400} \times \frac{1}{0.59} \times \frac{24}{22} = 0.984 \text{ } \ell / \text{s} / \text{ha}$$

地目	面積	減水深	効率	単位用水量	用水量
水田	24.0	9.6mm/d	72%	1.683ℓ/s/ha	0.040m³/s
畑	64.5	4.6	59	0.984	0.063
計	88.5				0.103

9.3.2 計画用水系統

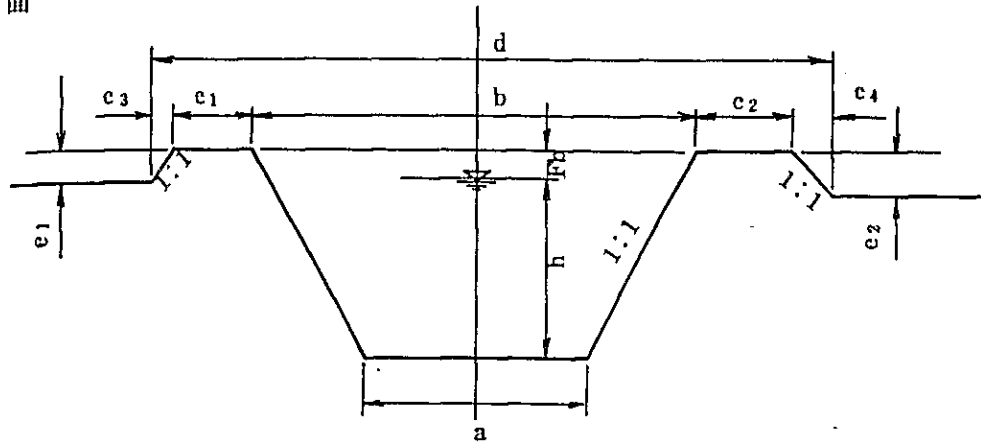


9.3.3 用水路断面

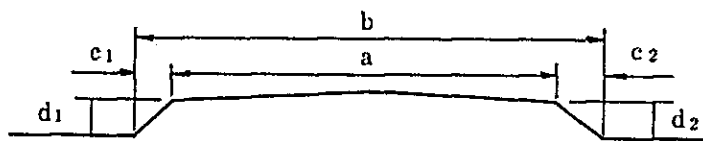
かんがい用水機場地点での水位を田面上 0.6m 程度末端ほ場での水位を田面上 0.2m 程度に保つため水路縦断勾配は 1/5,000 とする。

設計条件	粗度係数	0.035
	水路勾配	1/5,000
	水路形式	土水路
	法勾配	1 : 1
	Free Bord	$Fb = 0.05d + hv + 0.05$

標準断面



Canal type	a	b	c ₁	c ₂	c ₃	c ₄	d	e ₁	e ₂	h	Fb	Remark
L-1	0.5	2.0	0.5	0.5	0.5	—	350	0.5	—	0.5	0.25	Irrigation Canal
L-2	0.3	1.6	"	"	"	—	310	"	—	0.45	0.20	"
L-3	0.2	0.9	"	"	"	—	240	"	—	0.35	"	"
R-1	0.5	1.70	"	"	"	—	32	"	—	0.40	"	"
R-2	0.3	1.50	"	"	"	—	3.0	"	—	0.40	"	"
R-3	0.20	1.20	"	"	"	—	270	"	—	0.30	"	"
D-1	0.3	2.6	0.5	0.5	0.5	0.5	4.6	0.5	0.5	0.85	0.30	drainage canal
D-2	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
D-3	0.5	4.1	0.5	0.5	0.5	1.0	9.1	0.5	1.0	1.40	0.4	Main drainage canal
D-4	0.3	2.6	"	"	"	0.5	4.6	"	0.5	0.85	0.30	drainage canal
D-5	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
polder dike	0.5	3.1	3.5	0.5	0.5	0.5	8.1	0.5	0.5	1.0	0.3	East side
	0.5	3.1	3.5	0.5	0.5	0.5	8.1	0.5	0.5	1.0	0.3	West side



Road Name	a	b	c ₁	c ₂	d ₁	d ₂
Community Road	3.0	4.0	0.5	0.5	0.5~1.0	0.5~1.0

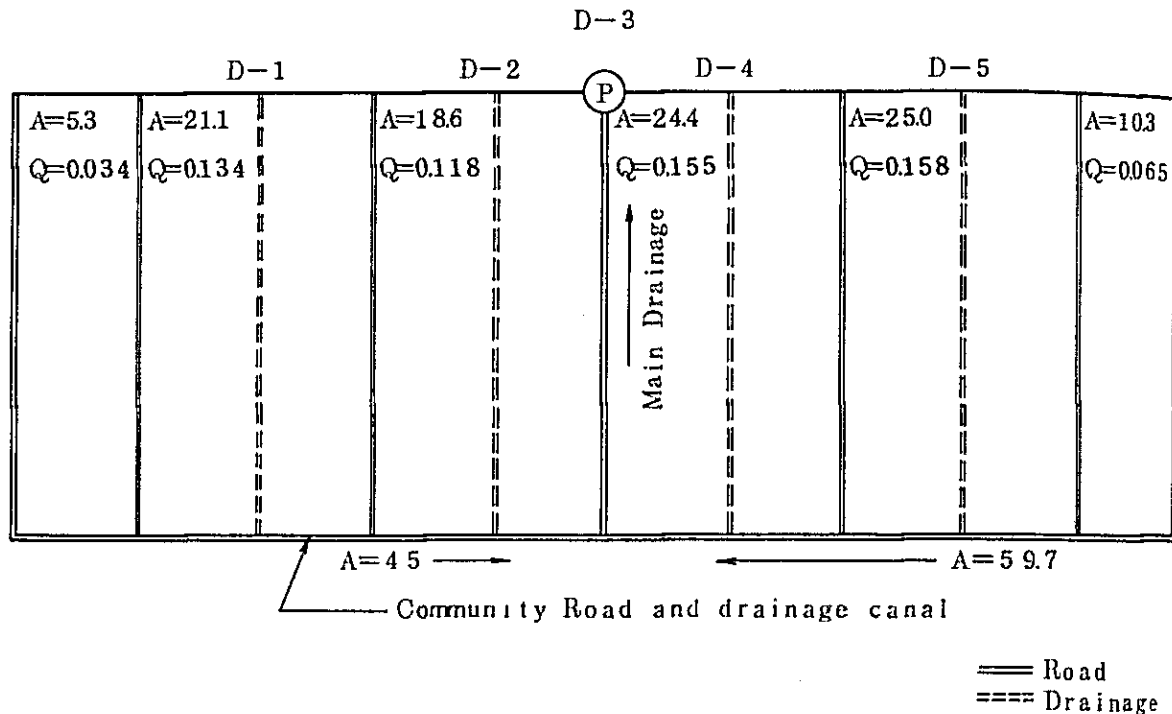
9.4 排水計画

9.4.1 排水量について

排水路は再現期間10年の2日連続降雨189mmを設計降雨とし、平均湛水深25cm（水田部のみ）湛水期間3日間を許容し、単位排水量を6.34ℓ/s/haとする。

本地区の場合はゲート操作によりmain canalに自然排水させる。

9.4.2 計画排水系統



9.4.3 排水路断面

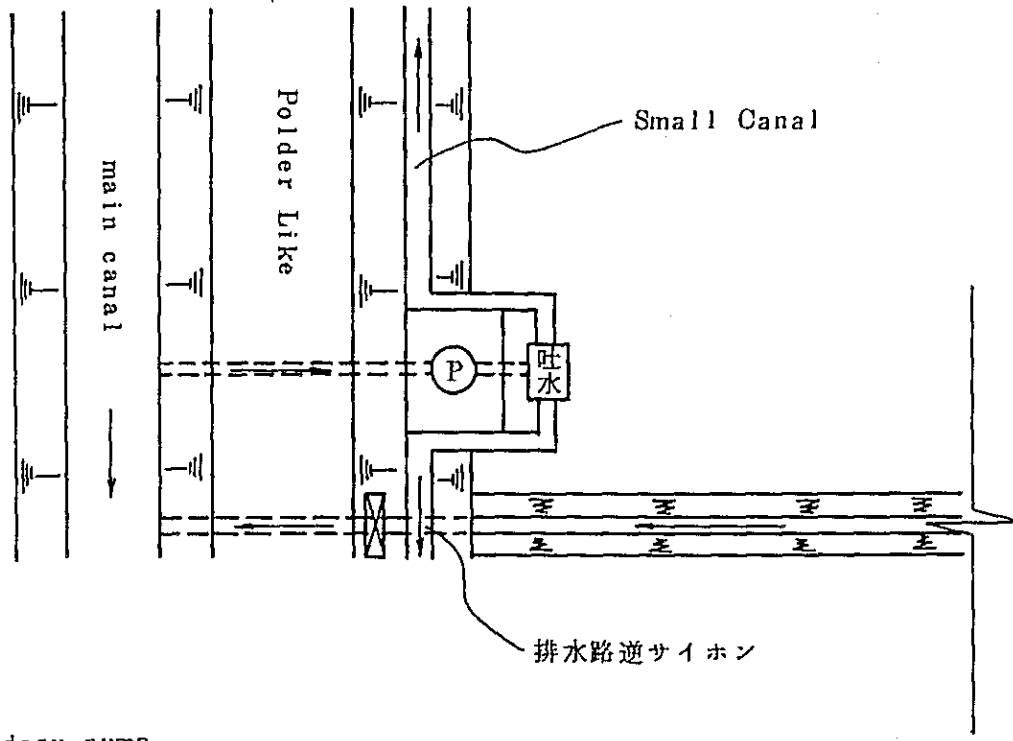
前頁参照

9.5 農道

農道の幅員は全て3.0mとし舗装はバラヤバンル川沿いの集落背後地のみラテライト15cm舗装とする。

9.6 ポンプ

本地域の排水はMain pumping Stationで排水するためMain CanalのWater Elevation EL1.0mまで低下する。従って、南部の排水は自然排水が可能でありあえて、排水ポンプを新設する必要はないが、排水調整ゲートは新設する。



Secondary pump

所要水量 $Q = 0.102 \text{ m}^3/\text{s} \doteq 6.12 \text{ m}^3/\text{min}$

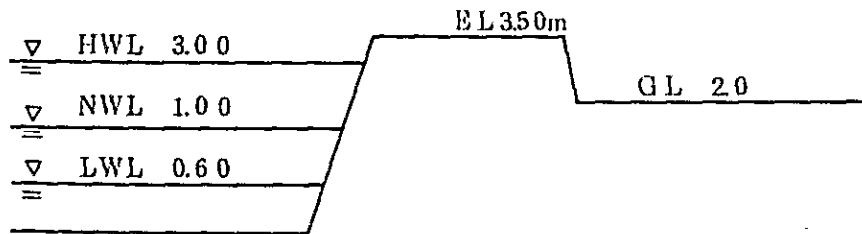
ポンプ口径 $D = 90 \sqrt{Qp}$
 $= 90 \sqrt{6.12}$
 $= 222.6 \doteq 250 \text{ mm}$

原動機の所要馬力

$$P_m = \frac{0.222 \times 1 \times 6.12 \times 20}{0.45 \times 0.90} \times (1 + 0.2) \doteq 8.0 \text{ PS}$$

$$P_m = \frac{0.163 \times 1 \times 6.12 \times 20}{0.75 \times 0.90} \times (1 + 0.2) \doteq 4.0 \text{ kW}$$

揚程



吸水位	0.60 m
吐水位	2.60
全揚程	$2.60 - 0.60 = 2.00 \text{ m}$

ポンプ	機種	斜流渦巻型	
	口径	φ300mm	供与機械として同一タイプ
	台数	1台	
	揚水量	Q=10.2m ³ /min	供与機械 Q= 10.2m ³ /min
	全揚程	ΣH=2.0m	
	吸水位	EL=0.6m	
	吐水位	EL=2.6m	
原動機	出力	5.5 kW	供与機械 5.5 kW

1 0. 南部事業計画の変更について

1 0. 1 事業計画の変更経緯について

南部の基盤整備計画としてALRO側と計画及び設計上の打合せ手順を踏まえながら1981年5月以来その作業を進めて来たものである。

又、ALRO側は南部のプロジェクト予算として1982年度3,192千バーツ(32000千円)の予算措置を行った。しかし、1981年11月時点で事業変更する方針を打出し、南部のプロジェクト予算を次の事業に流用する事にした。

CHAO PHYA PILOT PROJECT

The alteration of the 1,200 rai on-farm budget (3,192,000 baht)

Items	Activities	Working Plans		
		Quantity	Baht:	Monetary section
1.	Motor pool	30 rai	272,157	700
2.	Heavy equipment shed in the area of motor pool.	1 set	184,635	700
3.	Laterite pavement			
	3.1 Dike	L = 9.069 km. W = 5 m.	1,479,130	700
	3.2 Farm - road	L = 4.012 km. W = 3 m.	392,614	700
4.	Secondary Pumping Stations	2 sets	853,464	700
	Total	-	3,192,000	700

更に、1981年11月モーターブールの敷地として南部地域に決定した為、南部の用水計画に変更せざるを得なくなった。

1982年2月モーターブールの敷地造成工事が着手されると共に、カウンターパートも配置転換となった。

従って、これらの実情把握するためALRO側と打合せ(1982.1.14)すると共にProject Managerに対し、文書にて解答を求める要請したが、ついにこれらに対し未解答であった。

1.0.2 事業計画の変更理由について

変更理由

1. 用地買収が非常に難しい。
2. 現在、自己完結型の polder dike を有している為その必要性が薄い。
3. ALROとして農家からの申請待ちとし、申請時に用地無償提供させる方針。
4. 事業費が高い割にBenefitが少ない事がALRO側も判って居り、南部に対して積極的に実施する考えがない。

しかし、ALROは協力期間中に実施するとは一切明確にしていないうえ、更に完全に中止する方針も明確にしていないうえ極めて不明瞭な態度である。

1.1 農業基盤整備事業の実態

1.1.1 目的

チャオピア・パイロット・プロジェクトはタイかんがい農業開発計画のサブプロジェクトとして1977年以降事業が開始されたものである。現在すでに基盤整備事業は一部残工事のみとなったが、ほ場整備全体に対する諸問題に対し整理しておきたい。

1.1.2 プロジェクトの規模と事業内容

本プロジェクトはチャオピア川の西岸、バンコック市より北方45km地点に位置し、行政的にはChangwar Ayutthaya、Amphoe Lad Laungに属しTambol Khu Siod及びTombol phya Banluの2ヶ村に亘りそのプロジェクト境界は東をNaichat Canal西を11-2 Canal、南をバラヤバンル川に境された約500haである。

ほ場整備は1978～1981にかけて実施したものでその事業内容は下表のとおりである。

これより協力期間と事業内容から農業土木専門家として考えた場合、妥当なプロジェクト規模と考えられる。

	当 初	実 施
1) 農 道	1 耕区の短辺に必ず農道が接し且つ、 600m間隔で耕区の長辺に接して支線 道路を配置。 支線道路巾員 B=4.0m ラテライト舗装 舗装巾 3.0m、舗装厚 15 cm (V≒1,700 m ³)	同 左 但し、舗装については日本側施工分の パイロットインフラのみ (ℓ=680m、 V≒310m ³)
2) カン排施設	main pump 横軸斜流ポンプ φ700mm×2台 Q=54.2m ³ /min ΣH=290(吸水29m、吐水31m) ディーゼルエンジン 60PS Secondary pump パーチカルポンプ φ482mm×5台 Q=10.5m ³ /min ΣH=20m(吸水0.6 吐水26) ディーゼルエンジン 15PS	main pump 立軸斜流ポンプ φ700mm×2台 Q=54.2m ³ /min ΣH=290(吸水29m、吐水31m) 原動機 45kW Secondary pump 斜流渦巻ポンプ φ300mm×5台 Q=10.2m ³ /min ΣH=20m(吸水0.6 吐水26) 原動機 5.5kW
3) 堤 塘	天端標高 EL350m ℓ=9,160m 側 法 外側1:2.0、内側1:1.5 天端巾 6.0m(有効巾4.0m) 舗 装 ラテライト機 4.0m巾、0.15m厚	天端標高 EL350m ℓ=9,068m } 同 左
4) 区 場 整 備	A=389.1ha 区画形状 160m×50m 80a 道 路 ℓ=19.46km(50m/ha) 用 水 路 ℓ=17.65 # (45.4 #) 排 水 路 ℓ=12.97 # (33.3 #)	A=371.1ha 区画形状 160m×50m 80a 道 路 ℓ=15.63km(42.1m/ha) 用 水 路 ℓ=14.99 # (40.4 #) 排 水 路 ℓ=10.49 # (28.3 #)

1.1.3 計画に対する評価

1.1.3.1 区画形状について

現計画の区画形状160m×50mの80a区画では水管理上は勿論の事、整地作業としても非常に難かしい。特に、整地作業後の均平調査結果±10cmであり代掻作業に於いても極めて問題である。

従って、農業機械(現地農民は耕耘機導入)の作業効率及び水管理上からも最大区画は100m×50mの50a区画が最も妥当と考えられる。

1.1.3.2 水路勾配について

計画上、 $1/5,000$ 勾配としているため、有効水頭確保が極めて難しく末端ほ場への用水配分に無理が生じる。従って、On farm ditch としての機能を確保するため check gate を設けているが（日本側施工の pilot farm のみ）On farm Road との関係で完全な機能を果たしていない。これらの機能を果たするには道路面を高くする必要があり（現計画水面と道路面 20 cm ）。なお、Check gate は日本側施工のみ設置しているがタイ側施工分については Check gate は設けてない為、緩勾配の水路はその施設が不可欠である。

1.1.3.3 農道について

(1) 農道の機能について

農道の利用効果から考えると農家個人として耕耘機を利用しており極めて良い。但し道路面については現計画で水面より 20 cm 程高く計画されているが水管理上 40 cm （道路面は田面より $50\sim 60\text{ cm}$ 確保する必要がある）確保すべきと考えられる（check gate 利用上）。

(2) ラテライト舗装の効果について

現在パイロットインフラの支線農道（ $l=680\text{ m}$ ）ラテライト舗装済であるが、未舗装の支線道路は雨期時の利用は不可能である。又、On farm road についても未舗装である為、雨期時の利用は極めて利用しにくい。

以上の観点から、この様な重粘土地帯に於ける農道舗装計画は全域に亘って舗装すべきである。舗装厚については現計画では 15 cm の舗装厚となっているが重粘土の為転厚後のロスを考慮すると最少舗装厚は 20 cm 必要と考えられる。

1.1.3.4 カンガイ排水施設について

(1) 用排水路の機能について

用水路の機能は結論的に言って十分な機能は発揮していない。機能不十分な原因として

- 地形的条件（ $1/5,000\sim 1/10,000$ ）に制約され最適維持水位が確保されない。
 - Project cost の軽減化を阻むため土水路としており末端水路では雑草の繁茂が著しい。
 - Check gate を設けても道路面との制約上、その機能は十分発揮されていない。
- 一方、排水路の機能も十分とは言えない。
- 排水路に落水するだけの余剰水（雨期時洪水）が無いのと、仮りにあったとしても、現在の地形的条件から制約され勾配がとれない為、雑草の繁茂が著しい。

これらの条件から Check gate の機能を十分に果たす為、道路面を高くし、維持水位を確保すべきである（末端低場へ用水が到達しない為、農家独自のポンプで排水路より吸み上げている）。これより考えられる事は充来の plot to plot から完全な用排分離した場合、水管理上からも疑問である（用排兼用水路として十分である）。

(2) 低区、耕区の規模と用排水設置の妥当性

低区（600×160m）は末端用水到達時間から考えても長すぎ最大限400～500mが妥当と思われる。一方、耕区は（160m×50m）の80a区画であるが整地作業による均平度（±5cm）を確保する事は非常に難しい。又、代掻作業や湛水所要時間から考慮しても過大すぎる。最大限100m×50mの50a区画が限度と思われる。

用排水設置については地形的制約、水管理、農家、旧来からの水使用慣習等から考え必ずしも用排分離の必要性は薄いものと考えられる。

(3) 分水工の機能について

道路横断部の分水工は Box culvert 式のサイホンである為、有効水頭が減殺され末端までの計画維持水位は確保されていないのが現状である。これを解消するには全体的に道路面を全体的に嵩上げする必要がある。

(4) 用排水ポンプの設置とその機能について

ポンプの設置位置としては相対的に妥当と考えられる。又、規模及び機種については構造が簡単で取扱い容易且つ工事費に安価な現計画の規模及び機種が最妥当と考えられる。又、ポンプ支配面積から考えれば現計画1ヶ所当りの80～100haに分割した方が危険分散されるので妥当と考えられる。但し、揚水量をコントロールすべき弁開閉装置がないので改善すべきであろう。又、計画総揚程260m実揚程200mにて計画設計されているが末端低場で20cmは殆んど確保されていない為、ポンプ実揚程上げ末端低場で30～40cmは確保する必要がある。

(5) 区画整備方法の妥当性について

整備前の状態は不明であるが、周辺状況から推測すれば湿地帯の荒涼たる耕地と思われ、乾期は暗褐色の乾燥した土塊と考えられる。この様な状況から工事手順として乾期のみ（12月～4月）しか工事ができない。

又、表土剥ぎを実施しているが実際その効果は疑問である。重機のオペレータとしても表土剥ぎの重要性をあまり考慮してないし換地後の評価としても、それ程農民は意識しているか疑問であるため表土剥ぎの必要性は極めて疑問である。一方、整備コスト面から考えても碁盤目状の Intensive Method は果して妥当なのか疑問である。単位生産性から考えても画一的な投資は非常に過剰投資と思われ、まだまだ整備すべき地域がある。

第Ⅱ編 水 管 理 計 画

1. 水 管 理

1.1 現状における水管理について

現在北部の Secondary pump が正常に稼動しているのは No 3 及び No 4 station のみである。しかし、No 1 及び No 2 についてはポンプ場未施工である為、暫定的な処置として 1981年1月 R I D 所有のポンプ4台を借用据付し、現在揚水している。(No 1 及び No 2 pumping station 工事は 1982年に予定されている。)

これらポンプの運転管理及び燃料等については全て R I D (Royal Irrigation Department) 負担である。

一方、No 3 及び No 4 のポンプについてはカウンターパート 及びアシスタントが管理操作をし、更には輪番カンガイの為の分水堰操作とこれに対する農家説明を行っている。又、On farm ditch 毎に Water usage Group を設けその責任者を決定している。(23 Water usage Groups)

1.2 効果について

ポンプ設置が遅れているため、水管理としての機能は十分に発揮されておらず効果については不明である。

1.3 水管理上の問題点

地形勾配等の制約上から末端水路までまだ十分に用水が届いていない。従って末端用水路の農家は排水路より個人で揚水している。又、道路横断部のサイホンでは有効水頭が減殺され、末端までの流速と維持水位を確保するのがむづかしい為、計画的ローテーションに基づいた水管理ができるか問題である。現在計画ローテーションに基づいた分水操作をしているが、日中はそのルールを守っても夜間巡回すると殆んど分水堰を撤去されているのが現実の姿である。これらを解決するには長期的展望に立った指導が必要と思われるし、各農民に伝達する為にも水利組合的な組織化を計る必要がある。

1.4 関係職員に対する技術的助言

Water management としてカウンターパート が配置されたのは 1981年10月からでカウンターパート 自身暗中摸索である為、今後の水管理として必要と考えられる基本的調査事項の把握について助言した。

ポンプ吐水量

支線、小用水路の流量測定

1 筆減水深

末端ほ場用水到達時間

ほ場流入量及び所要湛水経過時間

ほ場均平度

水口、水尻敷高

分水敷高

これら基本的事項の把握と当面必要と考えられる事項について次の業務についても助言した。

Main Canal 取入口の Gate control

Main and Lateral Canal の維持管理

Secondary pumping Station の Control

Water gage の設置及び水位観測

ポンプ稼働時間の記録

農民に対する水管理計画の説明

各 On farm ditch に対する分水操作

水利施設に対する保守管理

1.5 農民への伝達について

カウンターパートを通し農民を Office 及び Field に招集し水管理の必要性及び今後の水管理計画と輪番カンガイ方法及び水利施設に対する維持管理等について実施した。

2. 水管理の必要性

用水溝の上位部水田では一般に必要な以上の取水ができる。上位部水田で過剰取水されると末端ほ場ほど水量不足を生じる。

この不合理を解消するには限られた水量を公平に配分するため輪番カンガイを実施する必要がある。従って、適切な水管理を行うことによって輪番カンガイができるものである。

3. 末端レベルの水管理方法について

3.1 支線用水路

- 1 支線用水路は3つのカンガイローテーションブロックを支配している。(3×384=115.2 ha)

2. 1ローテーションブロックは48の耕区を支配している。(48×0.8=38.4 ha)
3. 支線水路へはカンガイ揚水機場から一定流量の用水を送水するものである。
4. 供給水量の調整はポンプ運転時間の操作による。
5. 支線用水路から5分岐する用水溝の分岐点に分水工を設置してある。
6. 用水溝への分水量は分水工の堰によってコントロールされる。
7. 支線用水路の水位が一定水位であるので各用水溝への分水精度は比較的容易に良好に保持される。
8. 支線用水路の水管理は単位水管理組織により行われるが、その任務は水路の維持管理と分水工の堰の高さの適否を常に監視する。

3.2 用水溝

1. 1ローテーションブロック内の水稻栽培に於て上流部から毎日一耕区(0.8 ha)づつ代掻と移植が行われるルールを定める。
 2. このルールにより用水溝の水管理を単純化できると同時に計画的な農業機械の共同利用作業の共同化が可能となる。
 3. 苗代は用水溝の最末端にあるほ場に準備されるのが水管理上からも望ましい。
 4. 用水溝(600m)に6ヶ所の水位チェック施設とその上流にほ場へ取水する6ヶ所の Inlet が設けられ各施設は4枚の耕区(3.2 ha)を支配する。
 5. 水管理を単純化し、かつ分水精度を高めるには使用する取水工を1日1ヶ所に限定する。
 6. 代掻と田植は1日1耕区(0.8 ha)に限定し1ローテーションブロックでは48日間で作業が終了するように用水施設が計画されている。
 7. 田植終了後の用水補給時に於て、1日1ヶ所の取水工(3.2 ha)使用とするには6日間断かんがいが必要である。
 8. 本地区では減水深が少ない事からこの6日間断かんがいは水管理技術上可能である。
 9. これを導入するには水稻栽培技術上の検討が必要である。
4. 支線水路及び用水溝の維持管理について
1. 支線水路及び用水溝の維持管理は非常に重要である。
 2. なぜなら、地形勾配が非常に緩勾配(1/10,000)であるため、水路内の雑草繁茂により流水疎害を起し所定の流量が末端圃場まで到達しない。
 3. 又、土質が強粘土のため土砂が堆積し水路断面が計画断面より小さくなる場合がある。
 4. 従って、水路の清掃は月1回必ずして欲しい。
 5. 現在 Secondary pumping No4 の Lateral Canal は非常に良い管理をしている。
 6. 早急に他の清掃してない支線水路及び用水溝は清掃して欲しい。

5. 用水の使用について

1. 本地域は地形勾配が非常に緩勾配（1/10,000）であるため所定の水位を維持する事が非常に重要である。
2. 若しOne on farm ditchで同時にinletから取水すると、水位は低下し末端には水が届かない。
3. これを防止するため輪番かんがいを行ない均等に用水配分をするものである。
4. 是非このルールを守って欲しい。
5. 若しこのルールを守らないとOne on farm ditchのみではなく他のOn farm ditchにも影響しそのブロック全体が満足な用水を得られなくなる。

6. 施設の維持管理について

1. 本地域の水利施設（例えば各分水口の堰板及びポンプ場の施設等）は全体の共用施設であるので大切に維持管理して欲しい。
2. 若し、水利施設に支障があると施設修理費は全農家が負担する必要がある。
3. Secondary pump Stationのdoorは壊さないで欲しい。

7. 水利組合の必要性について

1. 本地域は将来各農家自身が水管理をするものである。
2. 従って、現在、On farm ditch毎にwater user Groupが組織化されその代表者が決められたのでチームに協力して欲しい。
3. 各チームはOn farm ditchに対し責任もって管理して欲しい。
4. 更に各ポンプ毎に運転管理者を決めて頂きたい。
5. 又、各ポンプ場のLateral Canalについても管理者を決めて欲しい。
6. 従って水利組合としての組織は今後更に検討していくが現在早急に決めて欲しいのはポンプ運転管理者とLateral Canalの管理責任者である。
7. これらの管理責任者を対象に今後水管理方法について指導及び訓練をしていきたい。

8. 維持管理費について

1. 現在、水利施設に対する維持管理費はALROが負担している。
2. 将来、この水利施設の維持管理費は受益農家全体で負担する必要がある。
3. 負担する維持管理費としては、ポンプ場の電気代水利施設の補修代及び各管理責任者に対する報酬である。
4. 維持管理費の負担額は各農家の受益面積別に均等に負担する事が望ましい。
5. Rai当りの負担額は今後更に検討したい。

9. Secondary Pump 操作上の注意

9.1 最初の運転時の準備事項

1. 軸受の潤滑油量を点検して下さい。
(油面計の赤線まで入っていること。)
潤滑油は、タービン油140番を使用願います。
2. ポンプを手廻しして動きが重くないか、ムラがないか試して下さい。
3. ポンプの回転方向は、Vブリー側より見て左方向です。モーターを単独で運転し回転方向を確認後、Vベルトを取付けて下さい。
4. グランドグリースポンプのネジをゆるめて下さい。
グリースは、自動送りとなります。
5. 一般にこの種のポンプは、吐出弁を全閉にして起動して下さい。又、ポンプの配置上吸込み側の水面がポンプより低い場合は、真空ポンプやフート弁などを用いてポンプ内を満水にしてから起動して下さい。これを怠ると、大きな事故につながる場合があります。

9.2 起動及び運転中の注意

1. 主ポンプの満水完了後、吐出弁全閉のまま起動します。ポンプ起動の際、最初はスイッチを一担しゃ断して異常がないことを確認してから連続運転に入して下さい。
2. 規定回転に達したら速成計の読みを確かめ、吐出弁を所定の開度まで開きます。
3. 運転中は常に振動、音響や速成計、電流計の読みに注意し異常があれば停止して原因を調査して下さい。
ポンプが空気や異物を吸込むと異常な音響を発生し吐出圧力が変動し、揚水量が減少します。
4. グランドからは常に少量の水が漏れ出る様にグランドの締め加減を調節して下さい。又は、異常発熱がないか、時々手を触れて確認して下さい。
5. 連続運転に入りますと、軸受温度は自然に上昇しある一定温度に到達しますが、この状態で手で触っていただける程度でしたら安全です。
(周囲温度+40℃)以上にもなる場合は運転を停止して点検して下さい。
6. ポンプを吐出弁全閉や計画面点を大きく離れた状態で長時間運転することは避けて下さい。

9.3 停止時の注意

1. ポンプを停止するには先ず吐出弁を全閉にしてからモーターを停止し、必要に応じ真空破壊を行ないポンプの水を落して下さい。
2. 運転中に停電の場合は、先ずスイッチを切ると同時に吐出弁を閉じて逆流を防いで下さい。

9.4 保 守

- (1) 長時間運転を休止する場合には、グランド部が錆付きますからパッキングを取り出し水気を取り錆の出ない様処置を講じて下さい。
- (2) (1)の場合或いは冬期にはポンプを停止する場合には必ずポンプ本体のドレーンを抜く様注意して下さい。
- (3) 軸受の潤滑油は連続運転の場合3ヶ月に1回程度取り替えて下さい。
- (4) グランドを締め付けても漏水が異常に多い場合はパッキングを取り替えて下さい。その後も漏水が多い時は軸の摩耗が考えられますので点検して下さい。
- (5) ポンプは常に清潔に保ち主要部に錆の出ないように注意して下さい。

10. 水管理計画調査

10.1 目的

チャオピアプロジェクトにおいて基盤整備及び用排水施設設置完了後に水管理技術を導入する計画となっている。

従って、末端ほ場の用水計画として、適正な水管理をする必要があり、そのためには部分完了している数農区について雨期及び乾期を対象に基礎調査を行い、今後の水管理計画としての基礎データを得るものとする。

10.2 調査場所

Secondary pumping Station (No.3) の支配掛り (A=80.3 ha)

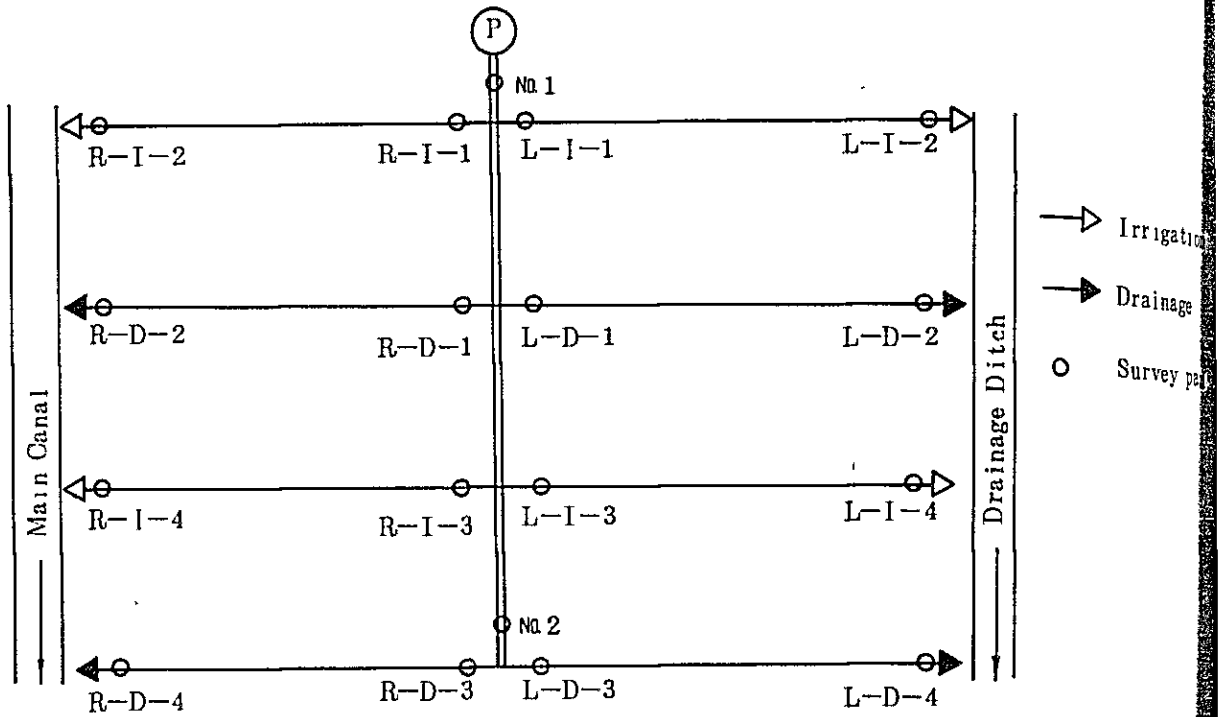
10.3 調査項目

- 1) 吐水量
- 2) 支線、小用水路の流量測定
- 3) 一筆減水深
- 4) 末端ほ場用水到達時間
- 5) ほ場流入量及び所要湛水経過時間
- 6) ほ場均平度
- 7) 水口、水尻敷高
- 8) 分水口敷高

測定用具

No	測定用具名	規格	数量
1	Stop Watch	60秒用	2ヶ
2	ポール	2.0m	4本
3	エスロンテープ	50m	2ヶ
4	流速計		2ヶ
5	木杭	4.5×4.5×1.0	40本
6	レベル		1式
7	スタック		2本
8	三角堰	木製移動式	2ヶ
9	踏板	3.0m×0.3m	2枚

1 0.4 測定場所 (Pilot infula) ……別図参照



	小 用 水				支線用水
	用 水		排 水		
	R	L	R	L	
No. 1	R-I-1	L-I-1	R-D-1	L-D-1	No. 1
No. 2	▲R-I-2	▲L-I-2	▲R-D-2	▲L-D-2	No. 2
No. 3	R-I-3	L-I-3	R-D-3	L-D-3	
No. 4	▲R-I-4	▲L-I-4	▲R-D-4	▲L-D-4	
計	4	4	4	4	2

▲三角堰使用

計 18ヶ所

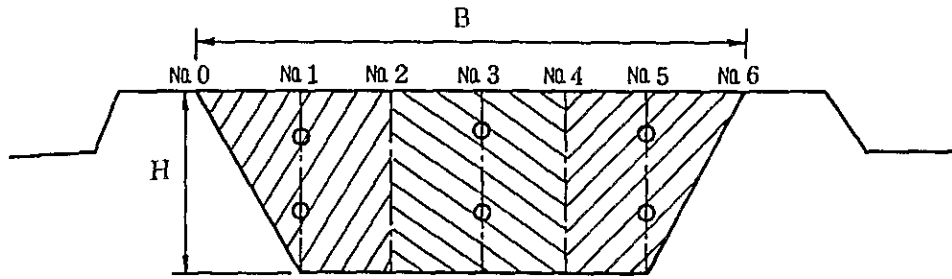
1 0.5 調査方法

1 0.5.1 吐水量

Secondary pump の計画揚水量は $Q=1.02\text{m}^3/\text{min}$ であるため新たに測定用具を取揃える事は物理的に不可能である。依って、流量視測用具を使用する事を原則とする。

(i) 測定方法

a. 測定は原則として2点法とし、 $V = \frac{1}{2} (V_{02} + V_{08})$ で算定する。



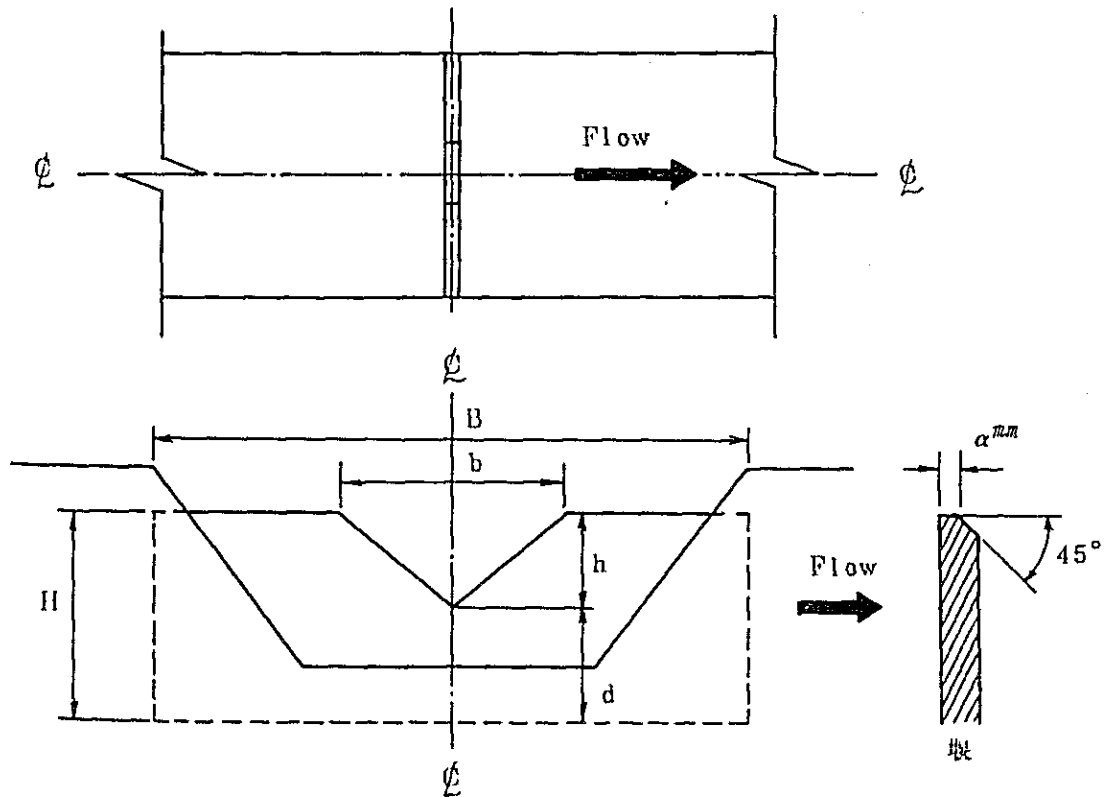
- b. 測線は偶数とし、測定は奇数測線とする。計測位置は各水深の20%及び80%とする。
 - c. 水路巾(2.0~3.0m)について1区分の長さをそれぞれ0.15~0.20mとする。
- (2) 流量計算
- a. 観測記録 別紙-1参照
 - b. $Q = A_1 V + A_2 V_2 \dots \dots \dots \Sigma A_n V_n$

1 0. 5. 2 支線、小用水路の流量測定

(1) 測定方法

- a. 基本的には1. 6. 1の調査方法に準拠するがdead water等種々の条件により測定不可能の場合は堰又は表面流速等によって測定する。
- b. 堰による場合
 - 小用水路の計画最大流量に合せ、携待用の簡易三角堰とする。

観測時の設置方法



刃形堰の使用範囲

堰の形式	幅 B	水頭範囲 h	流量範囲 Q m ³ /min	b m	D m	H m
60° 三角	0.45	0.040~0.120	0.018~0.26	0.24	0.12	0.36
90° "	0.60	0.070~0.200	0.110~1.5	0.40	0.12	0.52
90° "	0.80	0.070~0.260	0.11 ~2.9	0.52	0.30	0.82

堰による流量公式

直角三角堰（沼知、黒川、淵沢公式）

$$Q = Kh^{\frac{5}{2}}$$

$$K = 81.2 + \frac{0.24}{h} + \left(8.4 + \frac{1.2}{\sqrt{D}}\right) \left(\frac{h}{B} - 0.09\right)^2$$

ここに、Q：水量 (m³/min) h：水頭 (m) K：流量係数
 B：水路の幅 (m) D：水路底面から切欠底点までの高さ (m)

式の適用範囲

$$B = 0.5 \sim 1.2 \text{ m} \quad D = 0.1 \sim 0.75 \text{ m} \quad h = 0.07 \sim 0.26 \quad h \leq \frac{B}{3} \text{ m}$$

この適用範囲での公式の誤差は±1.4%である。

c. 表面流速による場合

表面浮子又は棒浮子を使用し、10m~20m区間の流下時間を測定すると共にKの係数を乗じる。

表面流速係数

B/H	5	10	15	20	30
V _m /V _s	0.98	0.95	0.92	0.90	0.87

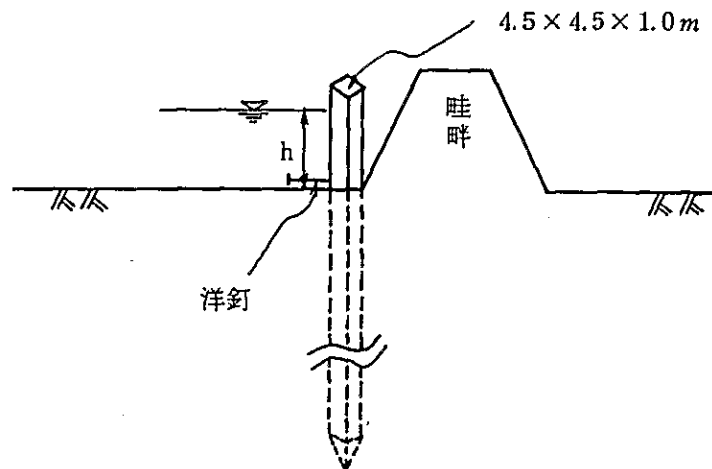
B：水面巾 H：水深

V_m：平均流速 V_s：表面流速

1 0. 5. 3 一筆減水深の測定

(1) 測定方法

木杭（4.5×4.5×1.0m）を水田の4隅に打込むと共に洋釘で定点を設け水面より洋釘までの湛水深を毎日定時にモノサシを使用し観測する。



(2) 測定上の留意事項

- 条件 a. 全田面が湛水状態であること。
 b. 測定中に隣接田及び水口、水尻への水の出入がない事。
 c. 測定前に必ず畦畔を廻り田面の湛水状態、畦畔からの漏水有無等について確認する。

(3) 観測野帳 …… 別紙-1 参照

1 0. 5. 4 末端ほ場用水到達時間の測定

各 Secondary pumping に於て、無害色彩インク（又は浮遊物）を投下し末端排水路までの到達時間を測定する。

1 0. 5. 5 ほ場流入量及び所要湛水経過時間

(1) ほ場流入量の測定

Inlet に於て 10 分毎に欠孔部の水深を測定する。

流量算定は四角堰として次式から求める。

$$Q = C b h^{\frac{3}{2}}$$

$$C = 1.785 + \frac{0.00295}{h} + 0.237 \frac{h}{D} - 0.428 \sqrt{\frac{(B-b)h}{BD}} + 0.034 \sqrt{\frac{B}{D}}$$

Q : 越流量 (m³/sec)

h : 越流水深 (m)

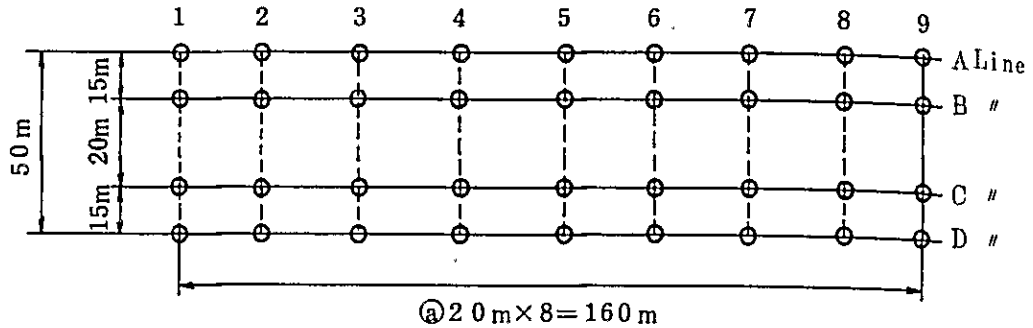
D : 水路底面より堰縁までの高さ (m)

B : 水路巾 (m)

b : 切欠巾 (m)

(2) 所要湛水経過時間

本 Project の用水計画 190mm に要する湛水経過時間を把握するため、測定ほ場に測定杭を打込み各 5 ～ 10 分毎に湛水位を測定する。



1 0. 5. 6 ほ場均平度の測定

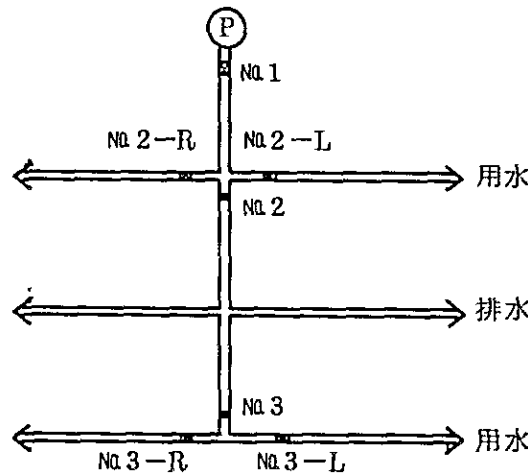
ほ場への所要湛水経過時間を測定する前にほ場に打込みした木杭高及び田面高を予め測定しておく。又、Inlet 及び水尻の敷高についても把握しておく。

1 0. 5. 7 分水口敷高の測定

支線及び小用水路の分水口敷高と最末端用水路敷高についても把握しておく。

1 0.5.8 流量観測結果 (第1報)

1. 目的 本調査は日本側が1979年～1980年に亘りパイロットインフラ事業として
 ほ場整備した約8.13ha対象に1981年8月Secondary pump ($Q=102\text{m}^3/\text{min}$ $\phi 300 \times 4.5\text{kW} \times 1$ 台)を設置したもので、その用水機としての能力チェックと今後の水管理としての参考にするため基礎資料を得ることにある。
2. 観測日 1981.10.28 (水) PM14.30～16.00
 10.29 (木) AM 9.00～12.30
3. 観測者 本郷専門家 Mr.Yai 他3名
4. 観測器具 三祐コンサル所有 4型TF電気式 ($V=0.220N+0.01$)
 IADP所有 小型プライス電気式 ($V=0.649N+0.03$)
5. 観測場所 Secondary pump掛り A=8.13ha



6. 観測方法 今回、流量測定は計器チェックの意味で同地点で2台の流量計を使用し、各計器とも1点法で流観を行った。
7. 観測結果 各地点の流量測定結果は次のとおりです。

観測点	観測日	①4型TF電気式 (三祐コンサル)	②小型プライス電気式 (IADP)	表面流速	②/①
No.1	10.28		0.132 m^3/s	} 平均 $Q=0.129\text{m}$	
"	"		0.126		
"	"		0.129		
No.1	10.29	0.068 m^3/s	0.128		188
No.2	"	0.030	0.054		180
No.2-L	"	0.021	0.050		238
No.2-R	"	0.033	0.074		224
No.3	"	0.028	0.047		1.67
No.3-L	"	-	-	0.009	
No.3-R	"	-	0.009		

(1) 4型TF電気式は小型ブライス電気式流速計に比べいづれも過少に観測された。

(2) 同一地点で2日間同流速計を使用し測定した処ほぼ同じ流量が観測された。

(3) ポンプ能力 ($Q=10.2\text{m}^3/\text{min}$) 及び水路断面から考えても妥当と考えられる。
 $Q=10.2\text{m}^3 \div 60\text{秒} = 0.170$

8. ポンプ能力 ポンプの計画揚水量 ($Q=10.2\text{m}^3/\text{min}$) に対し実測した結果次のとおりである。

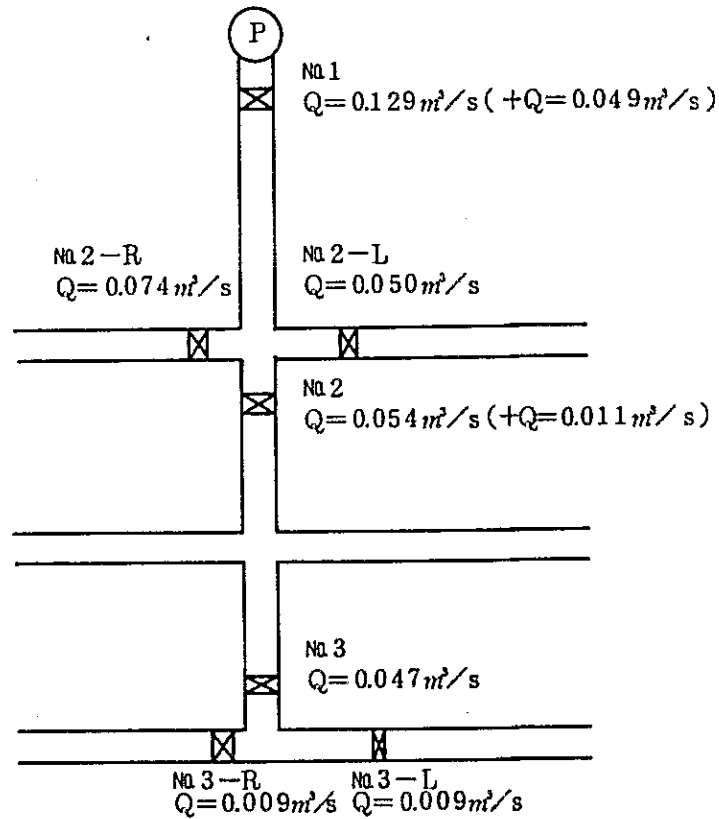
① 計画 $Q=10.2\text{m}^3/\text{min} \div 60 = 0.170\text{m}^3/\text{sec}$

② 実測 $Q=0.129\text{m}^3/\text{sec}$

対比 $②/① \times 100 = 0.129 \div 0.170 = 75.9\%$

依って、2日間チェックした処、ポンプの計画能力に対し約76%しか揚水されていない。

9. 用水系統



(1) 分水後の総体流量では逆に増量した結果となった。

(2) ポンプ揚水と測定の時間的 Time lag による影響と考えられる。

10. 計画と

の対比

水田の計画減水深 $9.6\text{mm}/\text{day}$ から検討すれば

$$\frac{0.0096 \times 10,000}{86,400} \times \frac{1}{0.72} \times \frac{24}{22} = 1.683 \text{ L/sec/ha}$$

$$= 1.683 \times 81.3 \text{ ha} = 0.137 \text{ m}^3/\text{s}$$

従って実測結果 $0.129 \text{ m}^3/\text{s}$ である為、約 $0.008 \text{ m}^3/\text{s}$ 不足である。

カンガイ用水不足面積

$$A = 0.008 \div 1.683$$

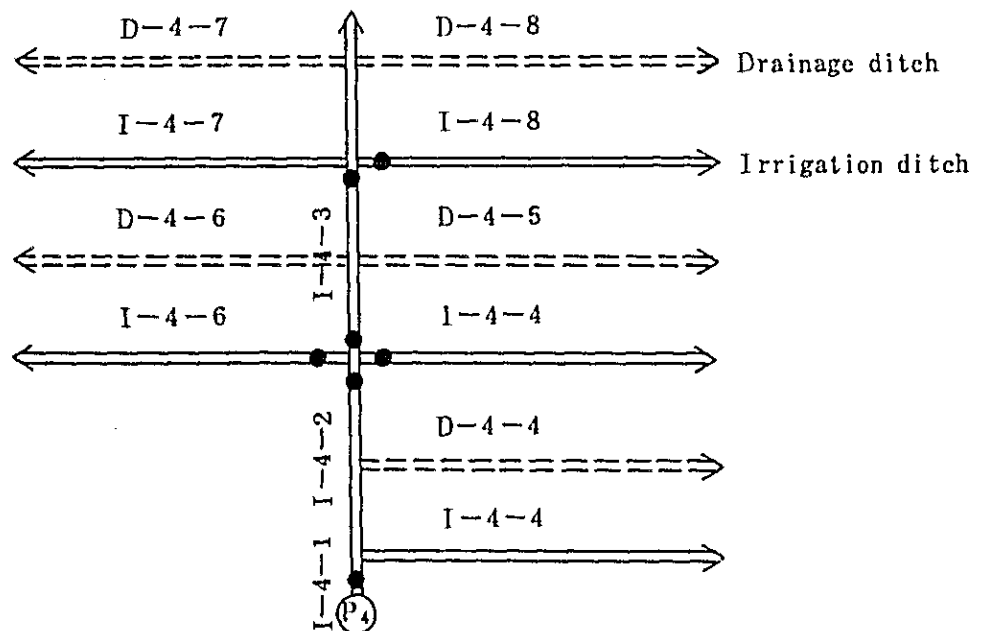
$$= 4.75 \text{ ha}$$

実測の結果約 4.8 ha の用水手当不足である。

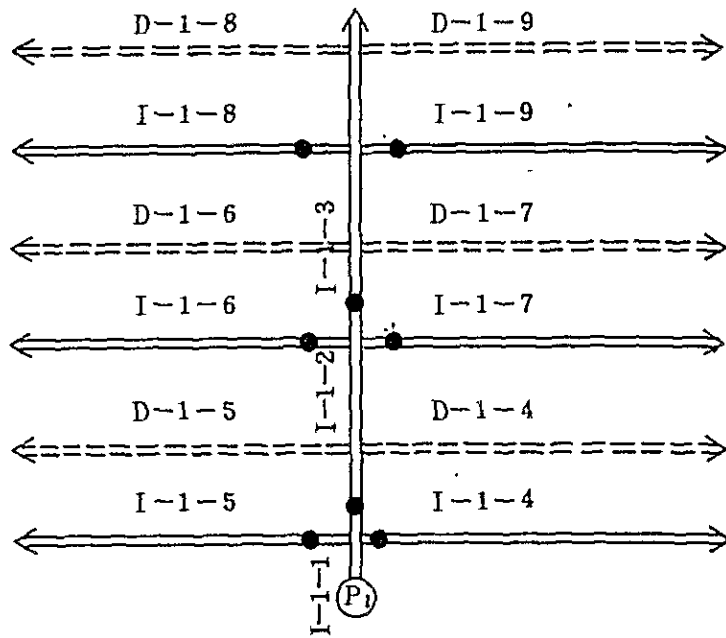
(但し、管理ロス及び搬送ロスは今後の調査に期待する。)

流量観測結果(第2報)

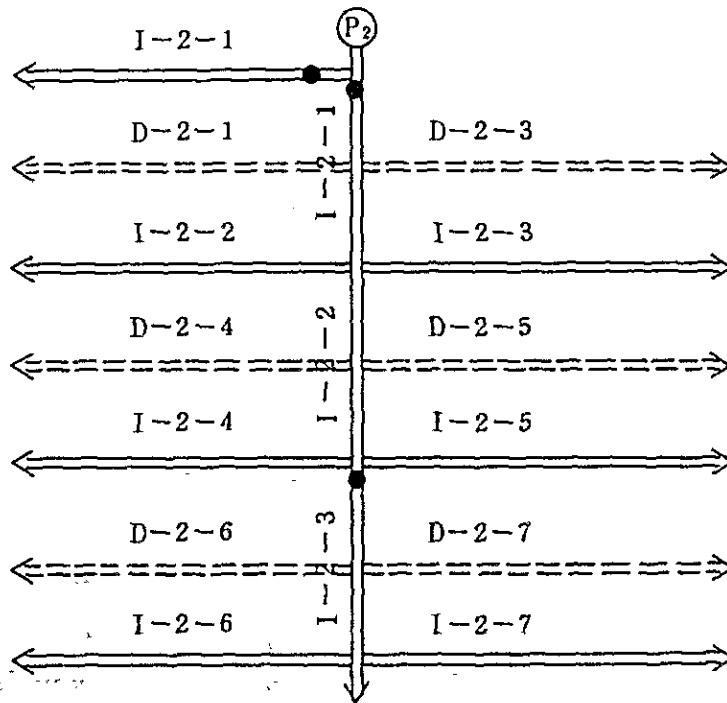
1. 目的 本調査はタイ側が1979~1980年及び1981年に亘り低場整備した面積を対象に流量観測したもので、特にNo.4の加圧機場(1981年9月完了 $Q=10.2 \text{ m}^3/\text{min}$ $\phi 300 \text{ mm} \times 4.5 \text{ kW} \times 1$ 台)の吐水能力チェックとNo.1及びNo.2機場は未施工であるためRIDより仮設ポンプを借用し使用している。これらの能力チェックについても併せて観測したものである。これより今後の水管理としての参考にするため基礎資料を得るものとする。
2. 観測日 1981.12.23(水) AM9.00~PM4.30
3. 観測者 本郷専門家 Mr. Adesa
4. 観測器具 チャオビアプロジェクト所有 微速用広井電気式 ($V=0.128N+0.009$)
5. 観測場所 (1) Secondary pump No.4 A=



(2) Secondary pump No1 A=



(3) Secondary pump No2 A=



6. 観測方法

微速用広井電気式の流速計を使用し1点法で観測した。

7. 観測結果

各ポンプ場掛りの流量測定結果は次のとおりである。

観測日	機場名	観測用水路	流量	備考
Dec. 23. 1981	No 4	I-4-1-BP①	0.129 ^{m³/s}	ポンプNo 4 吐水能力 平均 Q=0.135m ³ /s
		" ②	0.142	
		I-4-2-EP	0.141	
		I-4-5-R	0.032	
		I-4-6-L	0.044	
		I-4-3-BP	0.057	
		I-4-3-EP	0.037	
		I-4-8-R	0.045	
"	No 1	I-1-1-BP	0.124	仮ポンプ 吐水能力 平均 Q=0.130m ³ /s
		"	0.135	
		I-1-4-R	0.035	
		I-1-5-L	0.010	
		I-1-2-BP	0.089	
		I-1-7-R	0.007	
		I-1-6-L	0.004	
		I-1-3-BP	0.057	
		I-1-9-R	0.017	
		I-1-8-L	0.035	
		"	No 2	
I-2-1-BP	0.044			
I-2-3-BP	0.020			

(1) No 4 機場のポンプ吐水能力は $Q=0.135\text{m}^3/\text{s}$ である。

(2) R I Dより借用している仮設ポンプはNo 1が $Q=130\text{m}^3/\text{s}$ であるがNo 2は $Q=108\text{m}^3/\text{s}$ である為、No 2については再度再測する必要がある。

8. ポンプ能力

No 4のポンプ計画揚水量 ($Q=10.2\text{m}^3/\text{min}$) に対し実測した結果次のとおりである。

① 計画 $Q=10.2\text{m}^3/\text{min} \div 60\text{sec} = 0.170\text{m}^3/\text{s}$

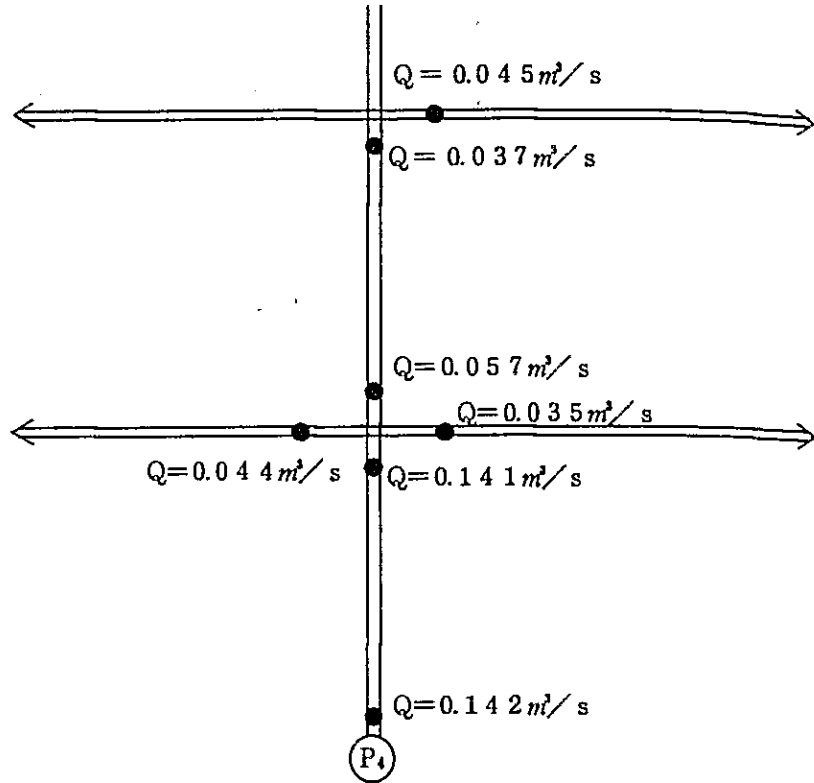
② 実測 $Q=0.135\text{m}^3/\text{sec}$

対比 $②/① \times 100 = 0.135/0.170 \times 100\% = 79\%$

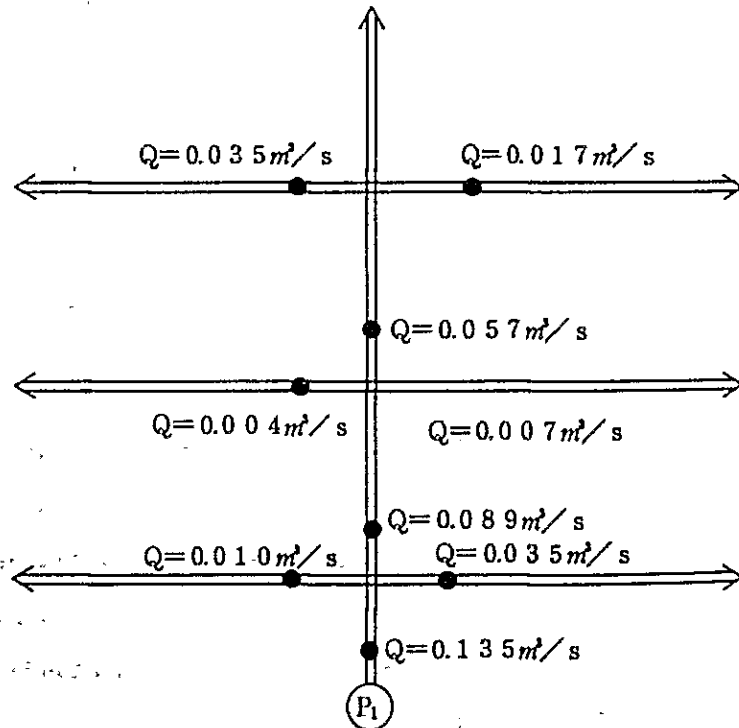
依って、No 4 のポンプ能力は計画揚水量の約 79% しか揚水されてない。

9. 用水系統

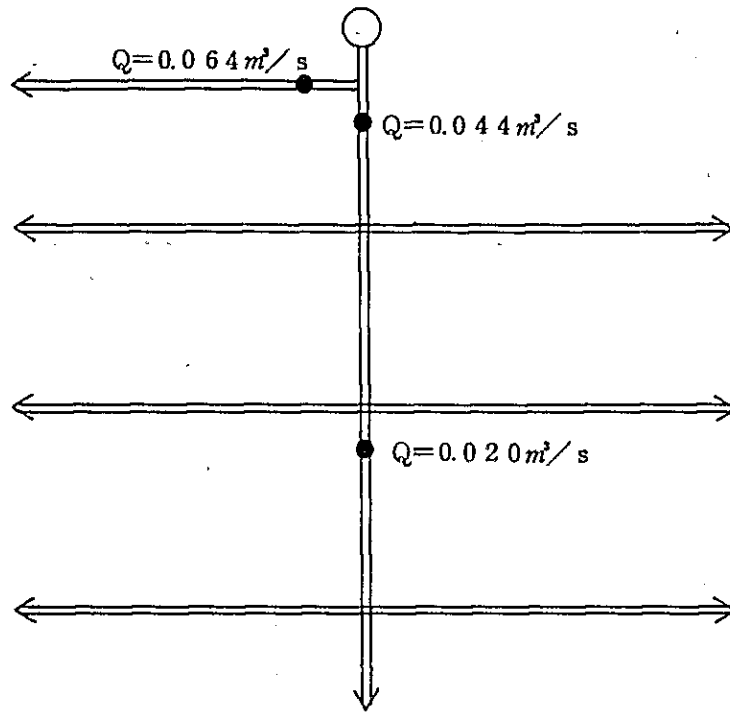
(1) Secondary pump No 4



(2) Temporary pump No 1



(3) Temporary pump No.2



ポンプ揚水と測定の時間的Time lagによる影響と考えられる。

10. 計画と
の対比

水田の計画減水深 9.6 mm/day から検討すれば

$$\frac{0.0096 \times 10,000}{8,6400} \times \frac{1}{0.72} \times \frac{24}{22} = 1.683 \text{ l/s/ha}$$

Peak Irrigation Requirement

(1) Unit Irrigation

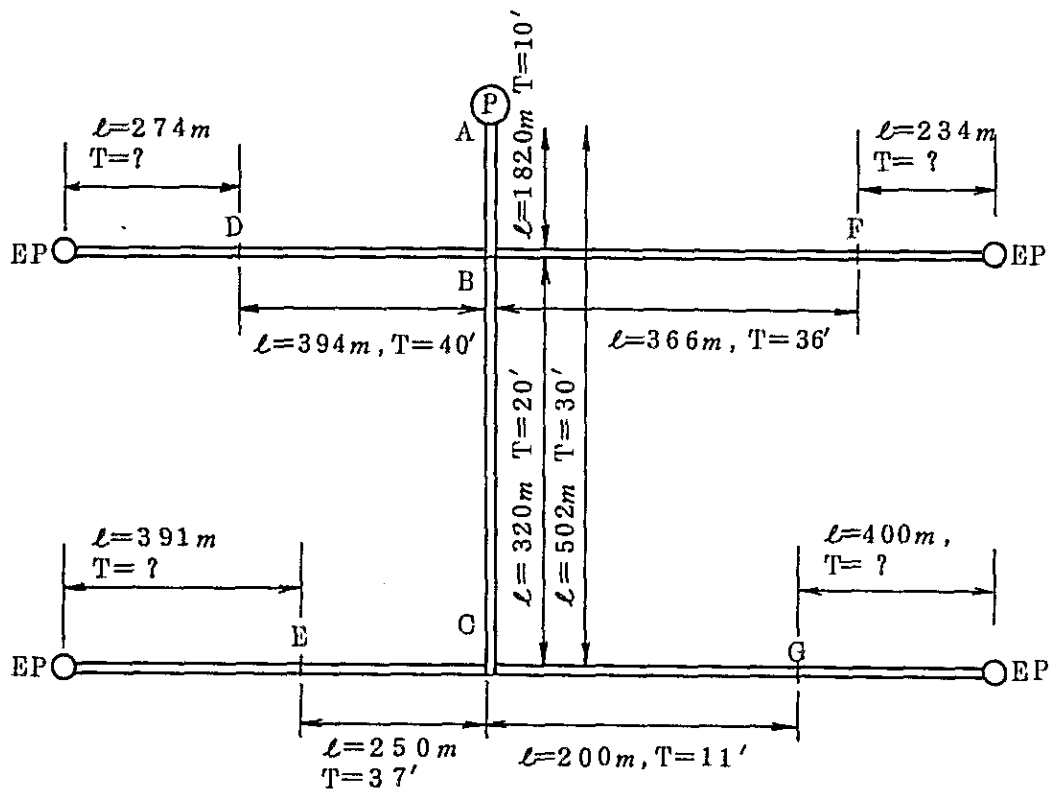
$$\frac{0.0096 \times 10,000}{8,6400} \times \frac{1}{0.72} \times \frac{24}{22} = 1.683 \text{ l/s/ha}$$

Secondary pumping station	Group	Irrigation ditch name	Area (ha)	Discharge (m ³ /s)	Remark
No 1	1	I-1-5	15,736	0.026	
	2	I-1-4	9,712	0.016	
	3	I-1-6	15,997	0.027	
	4	I-1-7	17,667	0.030	
	5	I-1-9	17,315	0.029	
	6	I-1-8	15,973	0.027	
			92,400	0.155	
No 2	7	I-2-6	15,974	0.027	
	8	I-2-7	15,615	0.026	
	9	I-2-5	16,321	0.027	
	10	I-2-4	15,993	0.027	
	11	I-2-2	16,900	0.028	
	12	I-2-3	7,007	0.011	
	13		1,857	0.003	
	14	I-2-1	10,177	0.017	
			99,844	0.166	
No 3	15	I-3-3	19,658	0.033	
	16	I-3-4	22,380	0.038	
	17	I-3-5	19,274	0.032	
	18	I-3-6	20,109	0.034	
			81,421	0.137	
No 4	19	I-4-7	18,804	0.032	
	20	I-4-8	19,148	0.032	
	21	I-4-5	19,208	0.032	
	22	I-4-6	18,536	0.031	
	23	I-4-4	17,409	0.029	
			93,105	0.156	

Annex 7 末端ほ場用水到達時間測定

1. 目的 本調査はポンプ吐水槽より末端ほ場の inlet までに要する用水所要到達時間を把握するものでこれより輪番かんがいにした場合の基礎資料を得るものである。
2. 観測日 No V. 5 1981
3. 観測者 本郷専門家 Mr. Terawat
4. 観測用具 扱ガラ 約 20kg
5. 観測場所 Secondary pumping Station No3 A=81.3 ha
6. 観測方法 ポンプ吐水槽より扱ガラを投下し、各分水工及び各 inlet までの所要到達時間を計測した。

7. 結果



用水路別	区間	距離	時間	備考
Lateral Canal	A~B	$\ell=1820m$	10分	
"	B~C	320.0	20	
On farm ditch	B~D	394.0	40	末端 $\ell=274m$ 測定不能
"	B~F	366.0	36	
"	C~E	250.0	37	" $\ell=391m$ "
"	C~G	200	11	" $\ell=400m$ "

8. 考 察
- ① 本調査では初ガラを使用したが生、横断暗渠等の施設構造物が障害となり、測定中数回補充する必要があり、浮遊物を使用する測定は適当でない。水溶性色素を使用するのが最適と考えられる。
 - ② 本測定中、On farm ditchでの全量取水（下流側堰止め）に依り、その後の測定が不可能となった。従って、測定前に十分な事前対策が必要である。

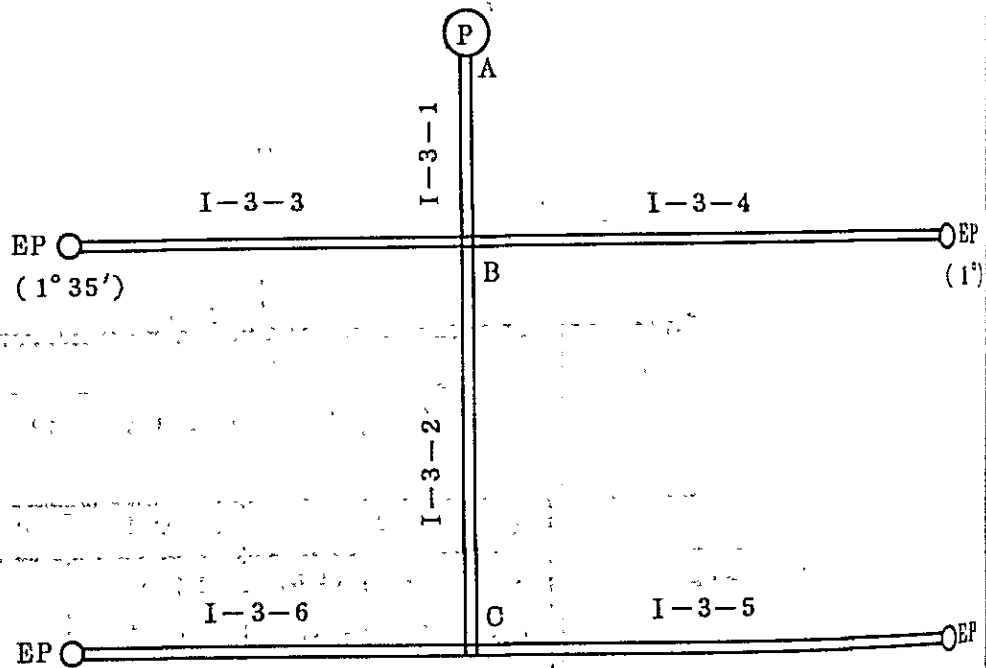
9. 結 論 所要到達時間

Lateral canal $(30' \times 60) \div 502m \div 3.6 \text{ sec/m}$

On farm ditch

40'	394	}	$(31' \times 60) \div 246m \div 7.6 \text{ sec/m}$
36'	366		
37'	250		
11'	200		
124'	985		
平均	31' 246		

On farm ditchの推定所要到達時間



用水路別	区 間	距 離	時 間	備 考
I-3-1	A~B	$l=1820$	10分	実 測
I-3-1	A~B~EP	$l=1820$	10' } 95'	$\frac{\text{sec}}{\text{m}}$ $(7.6 \times 668) \div 60 \doteq 85'$
I-3-3		$l=6680$	85' } (1° 35')	
I-3-1	A~B~EP	$l=1820$	10' } 86'	$(7.6 \times 600) \div 60 \doteq 76'$
I-3-4		$l=6000$	76' } (1° 26')	
I-3-1	A~B~C	$l=1820$	10' } 30'	
I-3-2		$l=3200$	20' }	
I-3-1	A~B~C~EP	$l=1820$	10' }	$(7.6 \times 600) \div 60 \doteq 76'$
I-3-2		$l=3200$	20' } 106'	
I-3-6		$l=6000$	76' } (1° 46')	
I-3-1	A~B~C~EP	$l=1820$	10' }	$(7.6 \times 600) \div 60 \doteq 76'$
I-3-2		$l=3200$	20' } 106'	
I-3-5		$l=6000$	76' } (1° 46')	

依って、On farm ditchの所要到達時間は1.30~2.00と考えられる。

