

## 第4章 開発構想

### 1. 基本構想

本地域の面積は、約70万 ha であり、地域の平坦な地形の場所は、ほとんど水田として開発されている。米作は、ほとんど雨期に集中し、乾期は、雨期作の約3%程度で少ない。これは、降雨が雨期に集中することと、降雨の変動に影響される河川流量の変動によるためである。

本地域は、気温、土地資源に恵まれており、米作を中心とした農業に適しているが、次に示すような農業開発阻害要因のため、土地生産性が低く、不安定な農業を営んでいる。

- (1) 乾期を中心とした深刻な灌漑用水の不足
- (2) 恒久的な灌漑組織の未整備
- (3) 近代的な営農方式の欠如
- (4) 農産物の流通機構の未整備

このため、本地域の農業開発に当たっては、以下の基本的な構想に基づいて計画を策定する必要がある。

- (1) 地形的、地質的条件が許す限り、水資源を最大限に開発する。
- (2) 開発する水資源は、まず雨期の既存の米作を安定させ、次に乾期作をできる限り拡げるために利用する。
- (3) 既存の灌漑施設は、将来の営農システムを考慮し可能な限り利用する。
- (4) 灌漑システムは、将来の維持管理を含めて最適なものを計画する。

### 2. 利用可能水量

本地域を流れる4河川の利用可能水量は、RIDで観測されている資料により試算すると表4-1のとおりである。

表4-1 利用可能量(推定)

河川名	年平均降雨量	年平均流出量	年平均流出率
Mae Wong 川 (ct.5A)	1,149 MCM	321 MCM	28 %
Khlóng Pho 川 (ct.7)	522 "	118 "	23 "
Thap Salao 川 (ct.6)	641 "	201 "	31 "
Khok Khwai 川 (推定)	(260) "	(50) "	(20) "

### 3. 水資源開発

本地域の水資源開発に当たっては、現況の用水不足等を考慮し、利用可能な水量を最大限に開発する。

このため、地域内の4河川に4~5のダムを計画し、合せて約490MCMの流水を貯留し、既存の雨期作の安定化を図るとともに、乾期にも、灌漑を行い収量の大幅な増加を図るものとする。

R I Dの資料等から、ダムの貯留量を推定すると表4-2のとおりである。

表4-2 水資源開発量(推定)

河川名	ダム名	流域面積	有効貯水量
Mae Wong 川	Mae Wong (Low)	932 km <sup>2</sup>	210MCM
"	" (upper)	(609)	(175)
Khlong Pho 川	Khlong Pho	391	62
Thap Salao 川	Thap Salao	534	151
"	Huai Rang	51	10
Khok Khwai 川	Huai Klun Kaew	219	56
計(最大)		2,127	489

#### 4. ダム

ダムの位置は、本地域の西部に位置する山地と平野部付近で、水資源を最大に開発するために、なるべく下流に選定することとなるが、地域の地形条件から、おのずと限定される。なお、メウオン川の下流側のダムサイトについては、ダム貯水敷に3ヶ村(Ban Wong Hi Dat, Ban Taling Sng, 及びBan Taling Sun Na)があり、寺院、学校等も建設され、約1500戸以上がこの村に定住したと最近報告されている。このため、本河川のダムサイトについては、下流案とこれらの村の水没を避けた上流案の2つが考えられる。

##### (1) メウオンダム(下流案)

メウオンダム(下流案)は、図4-1に示すようにクロンボ川との合流点から約115km上流に位置する。ダムサイトは、左右岸とも2割5分~3割の勾配で、ほぼ左右対称の狭谷部でダム建設に適している。

地形から判断すると、このダムサイトはフィルタイプのダムに適していると思われる。

ダムサイトの地質は、中世代砂岩及び一部礫岩が主体となっており、表層は風化作用を受けているようだが、ダム建設に支障はないと思われる。貯水池の基礎は扇状地堆積物におおわれている。

##### (2) メウオンダム(上流案)

メウオンダム(上流案)は、図4-2に示すように、下流案の上流約20kmの地点にあり下流案と同じようにメウオン川の狭谷部に位置する。ダムサイトは比較的広く、両岸のA

バットメントは比較的ゆるやかであるため、フィルダムの建設に適していると思われる。貯水池は下流案ほど広くはない。堤高約60 mのダムを建設することにより、約175MCMの流出水を貯水することができる。

ダムサイトの基礎は、地質図から推定すると、良好な片麻岩、花崗岩から成る。地質的にみて、このダムサイトはダム建設に適していると思われる。貯水池の基礎は主として花崗岩、花崗岩質閃緑岩及び閃緑岩から成る。貯水池内は、また開墾されていない。

### (3) クロンボダム

クロンボダムは、メウオン川とクロンボ川の合流点から上流約80 kmの地点のクロンボ川に位置する。ダムサイトは広く浅い谷であるため、堤高に比して堤長の長いダムとならざるを得ない。ダムサイトの両岸のアバットメントは非常にゆるやかで、ダム基礎には沖積土が堆積しており、ダム建設に当たっては、詳細な地質調査が必要と思われる。

### (4) タップサロウダム

タップサロウダムは、チャオピア川とタップサロウ川の合流点から上流約100 kmの地点のタップサロウ川に位置する。本ダムはRIDにおいて1970年から調査を開始し、1984年から事業実施に入っている。ダムサイトの地形は、山から扇状地に移行する所で左右対象で、ゆるやかな形状である。ダムの基礎は片麻岩、花崗岩が主体であるが、地表から10～15 m間は風化作用を受けたルーズな砂質土からなっている。

### (5) フェイランダム

フェイランダムは、タップサロウ川の支流に位置している。地域の水資源を最大限に開発するには、本ダムを建設することにより、9.5 MCMの水資源が開発できると思われる。地質は片麻岩が主体であろう。

### (6) ファイクンカエダム

ファイクンカエダムは、チャオピア川とコククワイ川の合流点から上流約70 kmの地点のコククワイ川に位置する。ダムサイトの地形は、山から扇状地に移行する所で左右対称でゆるやかな形状である。ダムの貯水位によっては左岸に副堤が必要となろう。ダムの基礎は、古生代珪岩等から成り、基礎としては問題ないと思われる。

以上、地域内には6ヶ所のダムサイトが考えられるが、タップサロウダムを除くと詳細な地形図、地質調査データがない。このため、これらのダムの実施計画をつめる場合は、具体的なデータを収集する必要がある。



図 4-1 Mae Wong (Lower)  
ダム概略諸元表

河 川 名	Mae Wong 川
所 在 県	ナコンサワン
流 域 面 積	932 Km <sup>2</sup>
貯 水 量	210MCM
堤 高	60 m
堤 長	500 m
堤 体 積	1,700,000 m <sup>3</sup>

SCALE 1:50,000

0 1 2 3 Km



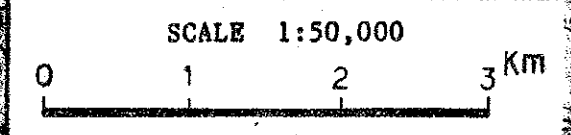


図4-2 Mae Wong ( Upper )  
ダム概略諸元表

河川名	Mae Wong 川
所在県	ナコンサワン
流域面積	609 Km <sup>2</sup>
貯水量	175MCM
堤高	60 m
堤長	900 m
堤体積	3, 100, 000 m <sup>3</sup>





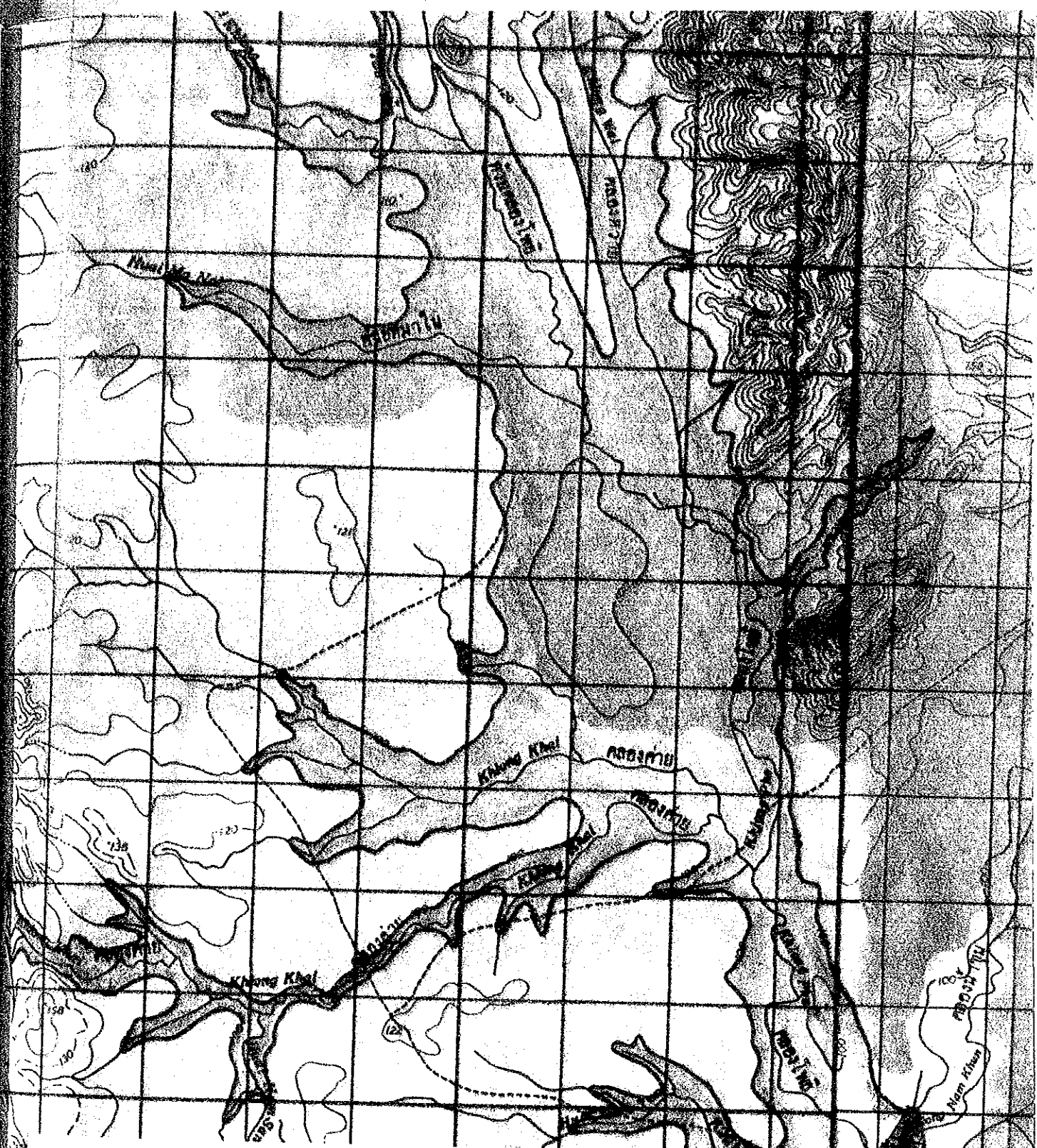


図4-3 Khlong Pho  
ダム概略諸元表

河川名	Khlong Pho川
所在県	ナコンサワン
流域面積	391 Km <sup>2</sup>
貯水量	62MCM
堤高	20 m
堤長	900 m
堤体積	400,000 m <sup>3</sup>

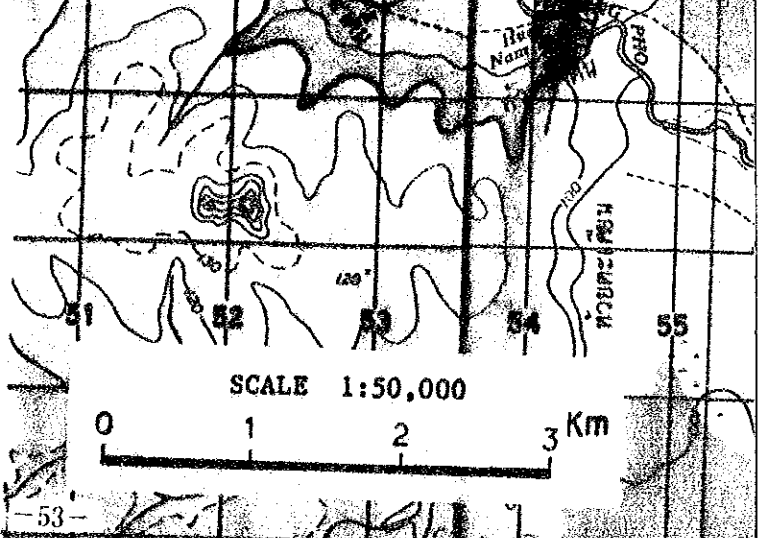




図4-4 Thap Salao  
ダム概略諸元表

河川名	Thap Salao川
所在県	ウタイタニ
流域面積	534 Km <sup>2</sup>
貯水量	151MCM
堤高	25 m
堤長	2,700 m
堤体積	1,600,000 m <sup>3</sup>

SCALE 1:50,000



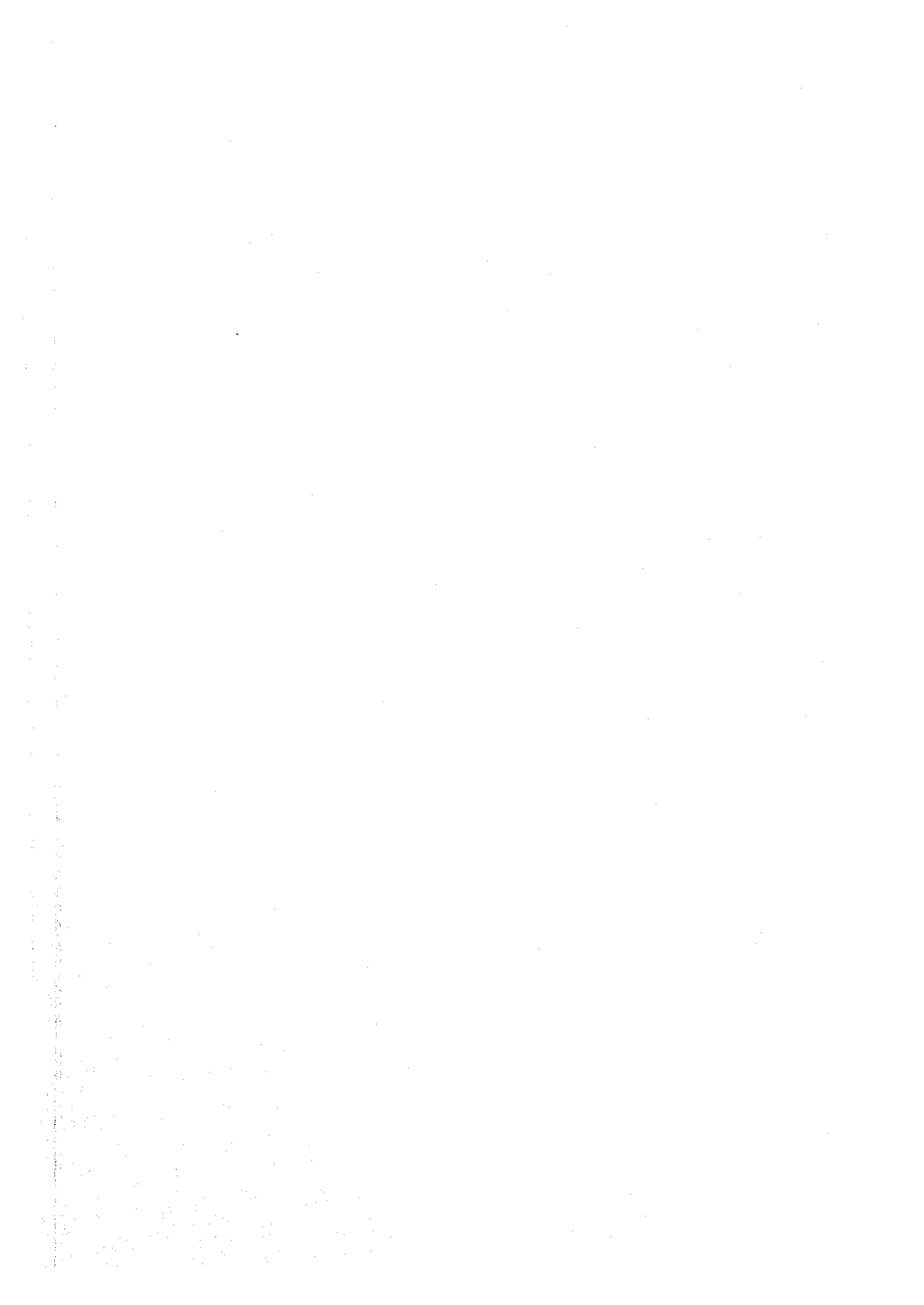


図4-5 Huai Rang  
ダム概略諸元表

河川名	Huai Rang 川
所在県	ウタイタニ
流域面積	51 Km <sup>2</sup>
貯水量	10MCM
堤高	15 m
堤長	700 m
堤体積	200,000 m <sup>3</sup>

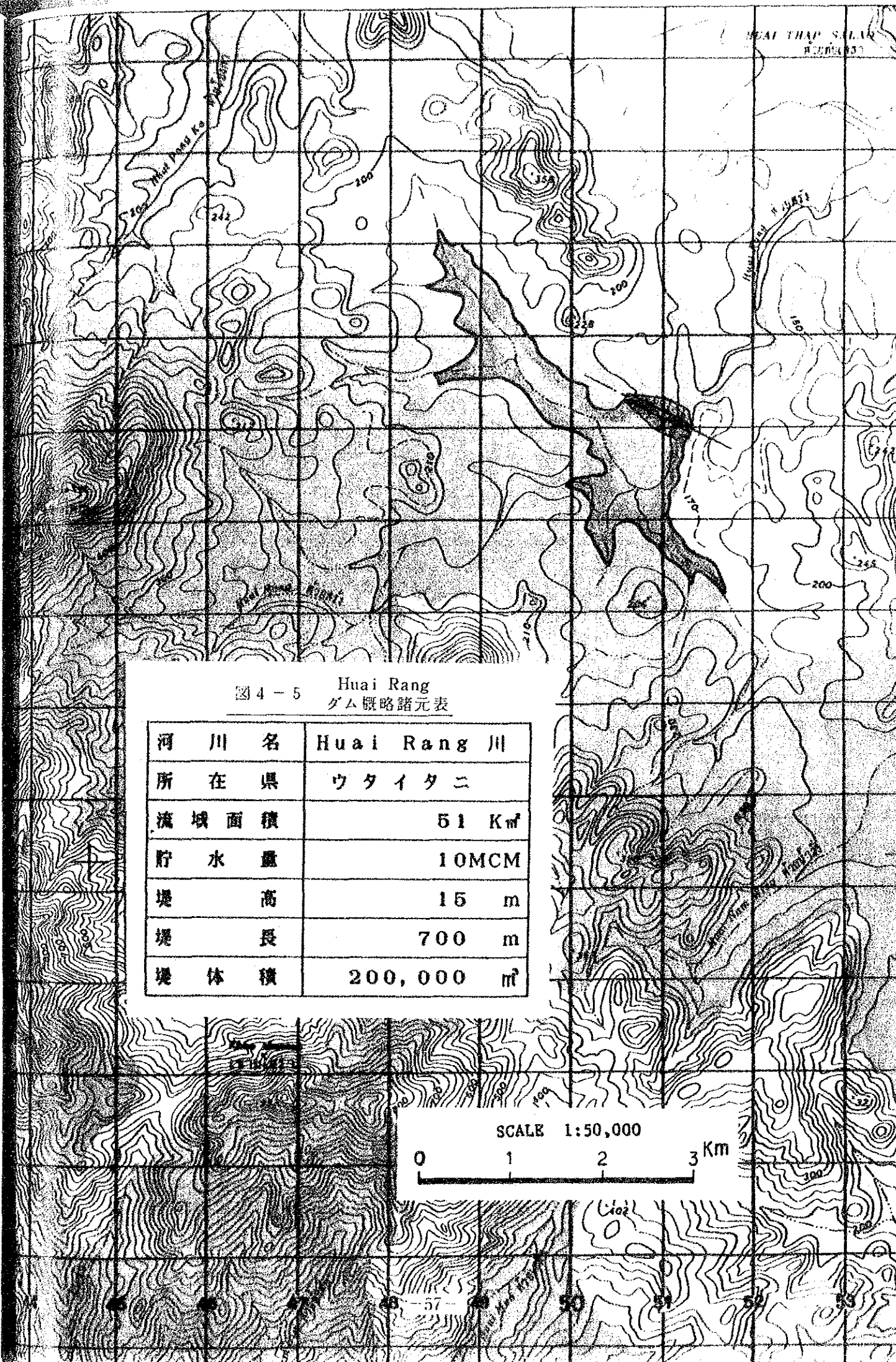
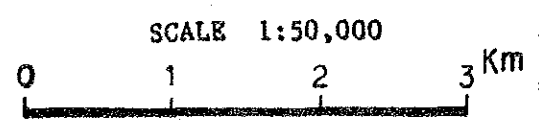




図4-6 Huai Khun Kaew  
ダム概略諸元表

河川名	Khok Khawi川
所在県	ウタイタニ
流域面積	219 Km <sup>2</sup>
貯水量	56MCM
堤高	25 m
堤長	2,000 m
堤体積	1,200,000 m <sup>3</sup>

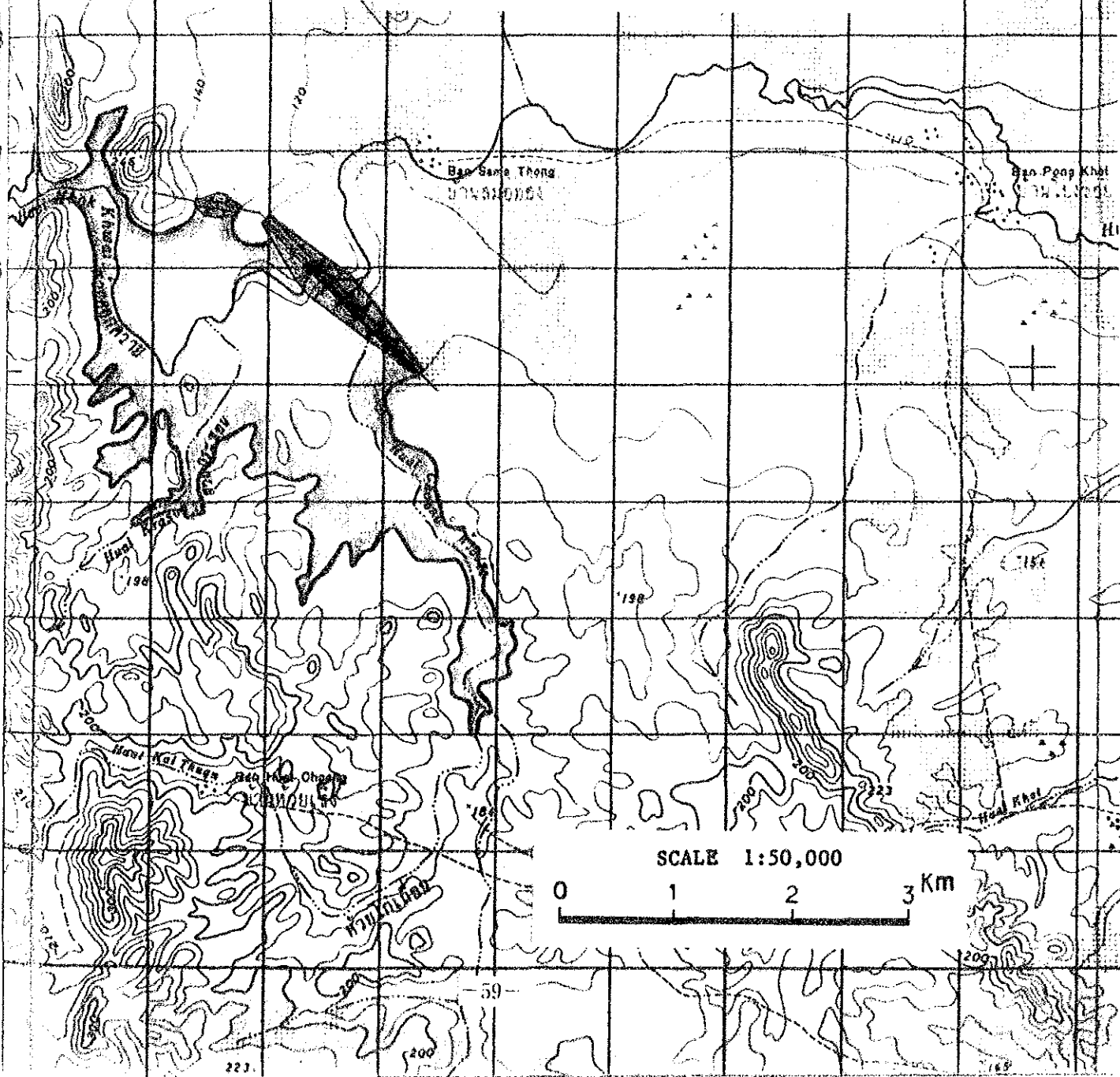






表 4 — 3 PROPOSED IRRIGATION PROJECTS IN SAKAEKRANG RIVERBASIN

CODE No	PROJECT NAME	PROVINCE	注) TYPE	RUNOFF mcm/yr	IRRIGABLE AREA rai	STATUS	MAPS
07SkPL01	LOWER MAE WONG	NAKHON SAWAN	SIF	32500	180000	Reconnaissance report in 1979	Topo. 1:10000
07SkPL02	UPPER MAE WONG	NAKHON SAWAN	SIFH	21500	83250	Study by EGAT in 1981	
07SkPM03	KHLONG PHO	NAKHON SAWAN	SIF	9300	50000	Reconnaissance report in 1982	Topo. 1:10000
07SkPL03	THAP SALAO	UTHAI THANI	SIFH	20100	110000	F. S. & D. D. completed	Topo. 1:10000
07SkPM01	HUAI RANG	UTHAI THANI	SI	2400	13000	Desk study only, in 1978	
07SkPM02	HUAI KHUN KAEW	UTHAI THANI	SIF	8950	50000	Reconnaissance report in 1979	Topo. 1:10000
**TOTAL**				94750	486250		

Source : Project Planning Div.  
RID, Jun, 1984.

注) S : Storage  
I : Irrigation  
F : Flood Control  
H : Hydro Power

## 5. 灌漑・排水

本地域内には、50のプロジェクトが実施され、その灌漑面積は57,500haである。

本地域は、灌漑面積から考えて、土地資源としては十分な面積を持っているが、ダムによる水資源の開発量に限度がある。このため、本事業によって水資源を最大限に開発することが最も重要な目的である。

灌漑用水量は、隣接地区のデータ等を参考にすると、雨期の米作に対して620mm、乾期の米作に対して1,570mmと推定される。<sup>(注1)</sup>

これらの数値により、本地区の灌漑計画を企てる場合、種々のケースが考えられる。例えば、灌漑期間を雨期（7月中～11月中）、乾期（2月中～6月中）と仮定すると、次のようなケースが考えられる。

表4-4 灌漑計画（試算）

ケース	雨期面積	乾期面積
雨期100% 乾期100%	22,000 ha	22,000 ha
" 100 " " 50 "	35,000 "	17,000 "
" 100 " " 25 "	48,000 "	12,000 "

本事業を計画するに当たって、重要なことは、限られた水資源を、どこまで受益地として取込み、この受益地の雨期と乾期とでどのような作物に灌漑するかである。

この計画を決定するに当たっては、経済性、地域農業の開発計画等を総合的に検討し、最適なものとすべきである。

地区内の排水改良に関しては、現在の排水不良地区は、サカエクラン川、タップサロウ川及びコククワイ川の下流部である。この地区は、これらの川の支流が複雑に入り組んでおり、各河川別の排水地区面積を把握することは困難である。また地区の地形勾配がゆるやかで、地下水位も高いので、地域内の過剰水を速やかに排水するのは難しいと思われる。現段階では地表排水を完全に行い、地区内すべてを排水改良することは不利である。このため、地区内に予定するダムにより、雨期の洪水を灌漑用水として貯留することにより、排水改良を行うことを考え、部分的に排水改良できる区域は、必要により排水路を建設する計画が現実的な対応であろう。

(注1) 灌漑用水量の算出仮定

灌漑期間（雨期7月中～11月中、乾期2月中～6月中）、減水深（Evaporation + 2mm）、有効雨量（月平均降雨×0.6）、灌漑ロス（0.6）

## 6. 農 業

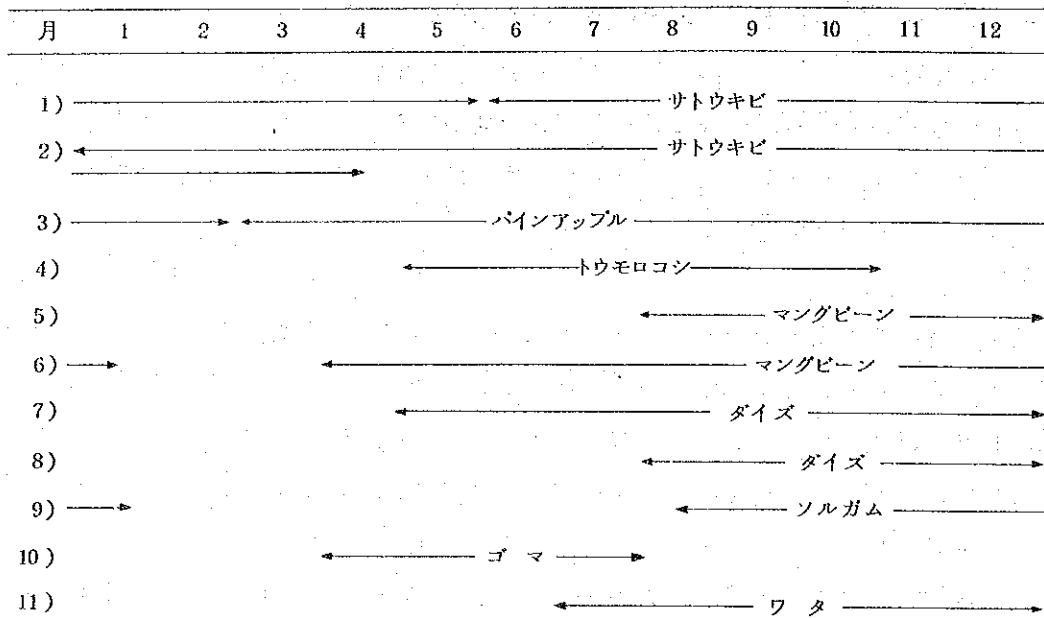
(1) 地域の概況で述べたように本地域農業の中心は稲作であるが、耕耘、田植え、刈取りの作業期間は降雨の時期と量により大きく変動し、毎年同じ作業が繰返されることの方がむしろ異様な実態である。従って、水資源の開発を行うとともに、水利施設を整備することによって、こうした作業時期の不安定な状態を解消し、近代的な農法を確立することが本地域農業発展の基本である。

(2) 前出の資料をもとに1981年における水田の土地利用率（水田面積に対する水稻作付面積の割合）をみると、全国は77.4%、北部は74.7%と、そう高いとは思われないが、本地域は64.6%と極めて低い。このような利用率の低さの原因は色々あると思われるが、本地域においては、ダムの築造及び用水路の整備と併せて、小規模溜池の設置、農道の整備、あるいは区画形状の整備等の基盤整備を実施し、栽培面においては、湛水直播及び農業機械等の導入による作業の省力化等の対策を講じ、土地利用率及び生産性の向上を図ることが望まれる。

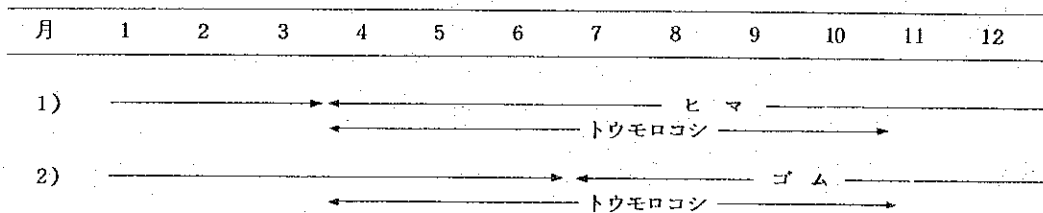
(3) 土地分級に基づく水田及び畑の適性区分を尊重した土地利用を図るため、2-2-(2) 土地分級の項で行った区分（表3-8）に従って、U3s/RI, U2s/RI, U2s/R2s, UI/R2s, U3s/R2sを水田として分類する。更に、U1/R3s, U2s/R3sを畑（果樹等の永年性作物を含む）として、U6s/R6sをその他（草地等）として分類する。このような分類に従って、土地分級図から積上げた面積を水田、畑及びその他別の土地利用面積として把握する。

基本的な考え方としては、一期作水稻作付面積及び雨期の畑作物作付面積、草地等面積を合計した雨期作の作付率を100%とする。畑作物はトウモロコシを主体にソルガム、タバコ、ワタ、マングビーン、ダイズ等を作付けする。下記の作付体系はタイ国において土壌保全のために奨励されているものであるが、参考となるのでここに掲げた。

単 作



間 作



二毛作

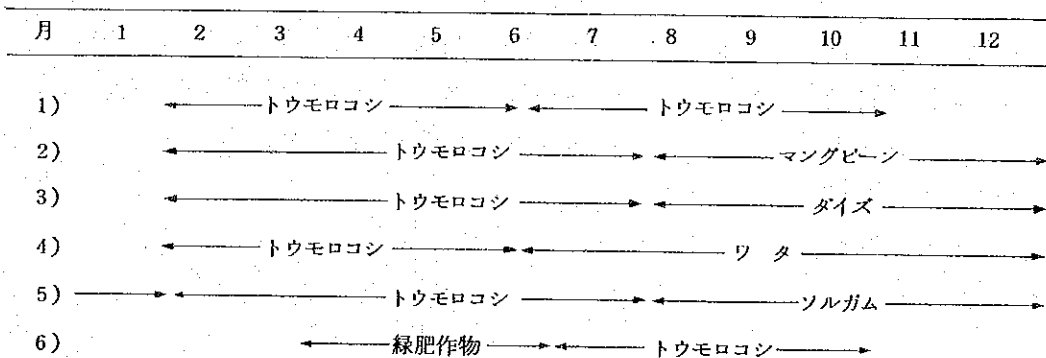


図 4-7 作付体系

(4) 更に乾期における基本的な考え方としては、二期作水稲は現状では一期作の3%の作付面積しかないが、これを土地分級上最も水稲に適する土地のシェア(15%)まで拡大する(前出表3-8参照)。さらに、畑作物についても前掲の作付体系表を参考に2毛作あるいは土地分級上水田の中でも畑作物にかなり適した土地が全体の41%あるので、これらについ

ては積極的に裏作利用を行う。乾期の用水は、先ず主作物である二期作水稲に、次に土壤保全の面を考慮して畑2毛作（果樹等の永年性作物を含めて50%程度の作付率とする。）に、さらに水田裏作の順に充当する。このようにして総べて作付された場合の延作付率を参考までに試算すると155%（水田裏作を除外した場合は132%）になる。

- (5) 作物増産量としては、①天水に依存していた大部分の水田が、安定的に用水を利用できるようになること及び畑作物の播種、移植、生育用水が確保されることによる単収増加、②作付率の向上による作付増加等が見込まれる。

## 7. 社会・経済

北部地域における農業生産基盤及び社会環境施設の整備水準は、全国に比べて著しく立ち遅れている状況にある。

既に、「地域の現況」でも述べたように北部地域の農業生産は、東北地域に比べれば相対的にやや良い状況にあるものの生産条件の整備された中央部や南部地域に比較すると極めて低い地位におかれている。

一方、北部地域の社会環境や生活環境の整備状況については、「地域の現況」の中で具体的内容を述べる機会を逸したが、これら社会、経済環境の条件整備についても農業生産基盤の整備と同様に低い水準にある。特に、本プロジェクト地域内においては、社会資本の整備は十分でなく、ガス、水道はもとより電気についても配電されていない地域がかなり存在する等低い生活態様をしいられているのが実態である。

このような状況に対し、タイ国政府は、第5次5カ年計画において、特に、低開発地域における貧困と失業問題の解決、後進地域の開発と民生の安定、土地の有効利用と農業構造の改善等を柱とした地域開発の推進を図ることとしている。

このような、貧困の解消、地域間較差の是正を推進するためには、低開発地域において積極的な公共投資を行うことにより、生産性の向上を図ると同時に人口の定着と地域の活性化を図ることが重要であり、ここに本プロジェクトの意義がある。

本プロジェクトを実施することにより得られる直接的な農業生産の向上等農家経済にもたらす効果に加え、これらに関連して間接的に発生する国民経済的観点からの地域社会の振興、雇用機会の創出、その他関連産業への波及効果は、十分評価されるものであろう。

従って、本プロジェクトの中でそれぞれ関連する住宅環境、社会福祉、社会教育、保健衛生、保安サービス等社会、経済、生活環境等の課題についても間接的に効果が波及するよう検討する必要がある。

また、低開発地域における社会資本の整備がもたらす民生の安定・教育・普及等による生活の向上、体育、レクリエーション資源開発等についても評価されるべきものであろう。



## 第5章 本格調査実施上の留意点

### 1. 灌 溉

- (1) 現状では、灌漑開発計画を進めるための気象、水文関係資料が不足している。このため既存の資料の収集とその解析を行うとともに、補足資料を収集する必要がある。
- (2) 地域内に既存の灌漑プロジェクトは50地区あるが、これらの地区の灌漑施設、灌漑方式を具体的に把握し、既存の灌漑施設の有効な利用を図るとともに受益地の位置づけを明確にする必要がある。また、メウオン川のバンメンタオ附近から北東に分水されている水路にかかる受益地の把握が必要である。
- (3) 受益面積については、土地及び水資源等に基づいて決定されるものであるが、地区内でダム建設により開発される水資源には、開発可能な土地資源と比較して限度がある。このため、この水資源をどの区域に配水するか、また受益地内の雨期、乾期毎の作物をどのようにするか、が重要な問題と考えられる。これは、地形条件、既存灌漑施設、経済条件等を総合的に検討するとともに、地域の実情をふまえ、地域住民及び関係者の意見を十分尊重し、土地の生産性、広域的な効果発現を重視する観点から、高度な政策的判断を要することもあるので、RIDと十分協議しなければならない。
- (4) 地区内の灌漑方式としてポンプアップしているケースが多いが、計画に当たっては、自然流下による灌漑方式が可能な路線配置、構造等、将来の維持管理を含めた検討が必要である。

### 2. ダ ム

- (1) メウオンダム（下流案）の貯水敷には3つの部落（寺院、学校も建設されている。）があり、多くの農民が農業等を営んでいる。このためPre F/S 調査段階において上流案も含めて比較検討を行うこと。
- (2) 最近、流域の上流に東北地域からの移入農民による森林伐採と焼畑が相当進んでいる。これは環境問題のみならず、流域内の河川流量の変化や流下土砂の増加による滞砂量の増加等計画策定の重要な要素に影響を与えることとなるので、水源地帯の無秩序な開発の抑制や環境の保全に対する的確な判断が必要である。
- (3) ダムタイプの決定に当たっては、堤体材料の質と量がダムの基本諸元の決定に反映できるように土取場調査を行うこと。

- (4) 各ダムのダムサイトは、多少の差はあるが、扇状地堆積物におおわれている。このため、築堤に当たって、この層の処理方法により事業費に大きな影響を与えるので、計画に当たっては地質調査により適正な物性値を把握する必要がある。
- (5) 本地域は、灌漑用水の絶対量が不足しているので、ダムの発電は、灌漑取水計画に応じた発電形態で検討すること。

### 3. 農業

- (1) 作物の栽培暦は、同じ北部地域内であっても所により異なることがあるので、現地で確認し、水稻二期作及び主要畑作物について代表的な作付体系を設定すること。
- (2) 常襲的な湛水地域ではその状態が通常であることから、被害についての判断がむずかしいと思われるが、水不足による被害とともにその実態を的確に把握すること。
- (3) 土地利用統計をチェックし、より正確な土地利用現況の把握に努めること。
- (4) 現地踏査によって土地分級調査のチェックを行い、必要に応じ修正、補強すること。
- (5) 本プロジェクトは最終的には本地域の全域をカバーするものではないので、水利用の面から受益面積が決定され、合理的な方法で受益範囲が確定された段階において、導入作物及び作付面積の決定を行う場合には、開発構想の中で述べた基本的な考え方を参考にすること。
- (6) 更に、開発構想でふれた作物増産量は過大とならないよう慎重に見積る必要がある。

### 4. 社会・経済

- (1) 本プロジェクトの下流地域にあっては、水利用形態が複雑に錯綜していることから、水利用管理の実態、水利組織の状況調査を十分行い灌漑の仕組み、その実態を明らかにしておく必要がある。
- 又、現地の農民、現地指導者等の水利用に対する意向調査及びその意識の向上を図る必要がある。
- (2) 経済効果を算出する際作物増産や維持管理費用は、土地利用の効率化を図り、更に、集約的で実効が上がるよう追求さるべきものであるが、それ等は、事業完成後の農民あるいは農協組織による農業生産、施設利用、水利の維持管理等が有効に活用されるよう農民の



理解と地域社会経済情勢を十分勘案し調和のとれた効果算出がなされなければならない。

更に、効果としては、本事業がもたらす便益に加え事業地域及びその周辺地域に及ぼす社会経済的影響も評価されよう。



付 属 資 料



1. Minutes of Meeting

MINUTES OF MEETING  
OF  
THE SCOPE OF WORK FOR THE FEASIBILITY STUDY  
ON  
THE SAKAE KRANG RIVER BASIN IRRIGATION PROJECT  
IN  
THE KINGDOM OF THAILAND

---

1. In response to the request of the Government of the Kingdom of Thailand, the Government of Japan has dispatched a Preliminary Survey Team for the feasibility study on the Sakae Krang River Basin Irrigation Project from 25th June to 7th July 1984, through the Japan International Cooperation Agency (JICA), the official agency responsible for the Government of Japan.
2. The Preliminary Survey Team headed by Dr. Hiroshi Nakamichi, Chief Engineer, Construction Department, Agricultural Structure Improvement Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, and the Thai officials concerned headed by Mr. Chari Tulayanond, Chief Civil Engineer, Royal Irrigation Department, Ministry of Agriculture & Cooperatives, had a series of discussion and exchanged their views in the field and also in the head office on the Scope of Work for the feasibility study prepared by JICA through collecting first-hand information regarding the project. As a result of the discussions, both sides have agreed on the Scope of Work.

3. Both sides have agreed the followings:

- (1) The geological survey of the alternative dam sites at the pre-feasibility study level would be carried out by Royal-Irrigation Development (RID).
- (2) The office work of the Japanese study team in Thailand should be conducted in cooperation with RID officials by making the best use of the Irrigation Engineering Center which is going to be set up, so as to perform technology transfer to the counterpart personnel in the course of the study.

4. The Thai side strongly requested to the Japanese survey team:

- (1) To prepare and submit a set of microfilm of the Final Feasibility Study Report.
- (2) To recommend the terms of reference for design phase in the feasibility study.

BANGKOK, JULY 6, 1984

*Chari Tulayanond*

MR. CHARI TULAYANOND  
CHIEF CIVIL ENGINEER  
ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT  
MINISTRY OF AGRICULTURE &  
COOPERATIVES

*H. Nakamichi*

DR. HIROSHI NAKAMICHI  
LEADER OF THE PRELIMINARY  
SURVEY TEAM,  
THE JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

2. Scope of Work

SCOPE OF WORK  
FOR  
FEASIBILITY STUDY  
ON  
THE SAKAE KRANG RIVER BASIN IRRIGATION PROJECT  
IN  
THE KINGDOM OF THAILAND

AGREED UPON BETWEEN  
ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT  
AND  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

BANGKOK, July 6, 1984

*Chari Tulayanond*

MR. CHARI TULAYANOND  
CHIEF CIVIL ENGINEER  
ROYAL IRRIGATION DEPARTMENT  
MINISTRY OF AGRICULTURE  
AND COOPERATIVES

*H. Nakamichi*

DR. HIROSHI NAKAMICHI  
LEADER OF THE PRELIMINARY  
SURVEY TEAM,  
THE JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

## 1. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Kingdom of Thailand (hereinafter referred to as "the Government"), the Government of Japan decided to implement the feasibility study on the Sakae Krang River Basin Irrigation Project (hereinafter referred to as "the Study"), within the general framework of technical cooperation between Japan and Thailand, which is set forth in the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Kingdom of Thailand signed on 5 November 1981.

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan and in close cooperation with the authorities of Thailand.

Royal Irrigation Department (hereinafter referred to as "RID") shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body to other relevant organizations for the smooth implementation of the Study.

The present document sets forth the Scope of Work for the Study.



## II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

1. to review the overall Sakae Krang river basin water resources development plan,
2. to identify the possible projects and recommend the stage of development,
3. to conduct the pre-feasibility study on the potential project(s),
4. to conduct the feasibility study on the first priority project, and
5. to undertake on-the-job training of the government's officials in the course of the Study.

## III. OUTLINE OF THE STUDY

### 1. Study Area

The study area covers the Sakae Krang river basin with a gross area of 7,000 km<sup>2</sup> which is composed of four sub-basins; the Mae Wong, the Klong Pho, the Thap Salao and the Khok Khwai.

### 2. Scope of the Study

The activities to be undertaken by the Team will be divided into two stages as follows:

- (1) Pre-Feasibility Study; to conduct the overall river basin development study on the Sakae Krang river basin (Part-A) and the pre-feasibility study on the project(s) to be selected in the Part-A study (Part-B).
- (2) Feasibility Study; to conduct the feasibility study on the project to be selected in the pre-feasibility study (Part-C).

#### 2.1 Work Plan for the Pre-Feasibility Study

The study will cover the following items:

##### Part-A

- (1) To review all existing and proposed irrigation projects in the basin.
- (2) To evaluate the agricultural land and water resources (surface water and groundwater) and indentify the possible reservoirs and other water uses.
- (3) To study the basic concept for the plan of agricultural development and formulate possible irrigation projects.
- (4) To identify the possible project and recommend the implementation schedule of basin development, and select the project(s) to be studied at pre-feasibility level.
- (5) To study the environmental impact and recommend water and/or soil conservation.
- (6) To determine the hydropower development potential in the basin. Detail study should be carried out by others.

Part-B

- (1) To collect and review the relevant existing data and information including:
  - a. Topography
  - b. Meteorology
  - c. Hydrology
  - d. Geology and Hydrogeology
  - e. Soil
  - f. Irrigation and Drainage
  - g. Agriculture
  - h. Agro and regional economy and institution
  - i. Flood control
  - j. Others
  
- (2) To survey in the project area including:
  - a. Topographical survey
  - b. Meteorological survey
  - c. Hydrological survey
  - d. Agricultural survey
  - e. Socio-economic survey
  - f. Regional economic and agro-institutional survey
  - g. Flood control survey
  - h. Construction material and cost survey
  - i. Other survey including resettlement
  
- (3) To formulate the development plan and estimate all project requirements at the pre-feasibility level.

- (4) To identify the project priority taking into account of the technical and economic feasibility as well as the social elements involved in each projects and select the project to be studied at the feasibility study level.
- (5) To recommend and suggest the further study or measures to be undertaken based on the results obtained from the pre-feasibility study.

## 2.2 Work Plan for the Feasibility Study

### Part-C

Based on the results of the pre-feasibility study, the study will cover the following items:

- (1) Additional field survey and data collection including:
  - a. Soil and land classification survey
  - b. Geological survey
  - c. Groundwater survey
  - d. Others
- (2) Determination of the basic items for the project planning in the field works including:
  - a. Project area
  - b. Land use and cropping pattern
  - c. Water requirements
  - d. Dam planning and design in view of irrigation, flood control, hydro-power development potential and other potential water uses
  - e. Irrigation and drainage canal networks and facilities
  - f. Estimation of yields
  - g. Agro-institutional plan

h. Social-institutional services

1. Others

- (3) Formulation of the integrated development plan for the project
- (4) Preliminary design of the major structure of the project
- (5) Preparation of the implementation schedule
- (6) Estimation of the project costs and benefits
- (7) Evaluation of the project
- (8) Operation and maintenance
- (9) Recommendation

IV. WORK SCHEDULE

The Study will be executed in accordance with the attached tentative working schedule.

V. REPORTS

JICA will prepare and submit following reports in English to the Government:

1. Plan of Operation

Twenty (20) copies at the commencement of the pre-feasibility study and the feasibility study.

2. Progress Report

Twenty (20) copies at the end of the field works of the pre-feasibility study.

3. Pre-Feasibility Study Report

Fifty (50) copies at the end of the pre-feasibility study.

4. Interim Report

Fifty (50) copies at the end of the field works of the feasibility study.

5. Draft Final Feasibility Study Report

Fifty (50) copies within one (1) month after the end of the feasibility study.

The Government is requested to provide its comments on the Draft Final Report to JICA through JICA office in Bangkok within one (1) month after the submission of the Draft Final Report.

6. Final Feasibility Study Report

Hundred (100) copies within two (2) months after receiving the comments of the Government on the Draft Final Report

VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF THE KINGDOM OF THAILAND

1. In accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Kingdom of Thailand, the Government of the Kingdom of Thailand shall accord benefits to the Japanese study team and, through the authorities concerned, take necessary measures to facilitate the smooth implementation of the Study.

2. RID shall make necessary arrangements with the cooperation of other relevant organizations for the followings:

- (1) to secure the safety of the Study team.
- (2) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Thailand for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees.
- (3) to exempt the members of the Japanese study team from income tax and other fiscal charge imposed on or in connection with any emolument or allowance paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study.
- (4) to facilitate medical services as needed. Its expenses will be chargeable on the member of the Japanese study team.
- (5) to secure permission within its authority to take available data and documents related to the Study out of Thailand to Japan by the Study team.

3. RID shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the followings, in cooperation with other relevant organizations:

- (1) available data and information related to the Study.
- (2) topographical survey, for the first priority project (by the beginning of the feasibility study),
  - a. topographical maps
    - dam sites ; scale of 1/1,000
    - reservoir areas ; scale of 1/4,000
    - irrigation areas; scale of 1/10,000
    - resettlement areas ; scale of 1/4,000
  - b. cross and vertical sectional survey

- c. topographical maps of borrow areas for embankment material
- (3) geological and soil mechanical survey, for the first priority project (by the beginning of the feasibility study),
  - a. geological and soil mechanical survey
  - b. sampling and laboratory investigation of the embankment material
- (4) land acquisition and compensation,
  - a. survey of affected households, lands and public facilities in the proposed reservoir area.
- (5) additional surveys related to the feasibility study if necessary.
- (6) counterpart personnel as follows,
  - a. General Planning Engineer
  - b. Irrigation and Drainage Engineer
  - c. Geologist and Hydrogeologist
  - d. Hydrologist
  - e. Soil Mechanical Engineer
  - f. Soil Scientist
  - g. Agronomist
  - h. Agro-economist
  - i. Agro-institutional Specialist
  - j. Dam Engineer
  - k. Construction Planning & Cost Engineer
  - l. Environmental Specialist
  - m. Survey Engineer



The number of counterpart personnel and their respective assignment should be decided by RID in consultation with the study team.

- (7) suitable office space with necessary equipment in Bangkok and project site.
- (8) appropriate number of vehicles with driver in the project area.
- (9) credentials or identification cards.

4. The Government of Kingdom of Thailand shall bear claims, if any arises against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.

#### VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF JAPAN

For the implementation of the Study, the Government of Japan shall, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan, take the following measures through JICA:

1. to dispatch, at its own expense, study teams to Thailand,
2. to perform technology transfer to the Thai counterpart personnel in the course of the Study.

VIII. JICA and RID will consult with each other in respect of any matter that is not agreed upon in this document and may arise from or in connection with the study.

Tentative Working Schedule for the Feasibility Study

on

The Sakae Krang River Basin Irrigation Project

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Field and Office work in TH.			▬ (Part-A)				▬			▬	▬					▬				
Office Work in Japan					▬	▬									▬					
Submission of Reports	△ P.C.			△ P.R.			△ P.R.			△ P.O.		△ I.R.				△ D.R.			△ F.R.	
Remarks		Pre-Feasibility Study (Part-A)																		Feasibility Study (Part-C)

- P.C. Plan of Operation
- P.R. Progress Report
- P.R. Pre-Feasibility Study Report
- I.R. Interim Report
- D.R. Draft Final Feasibility Study Report
- F.R. Final Feasibility Study Report

GENERAL MAP FOR THE SAKAE KRANG  
RIVER BASIN IRRIGATION PROJECT

