No. 3

タ イ 国

メチャンかんがい農業開発計画

事前調査報告書

昭和58年1月

国 際 協 力 事 業 団

はじめに

タイ国経済における農業のウェイトは大きく，タイ国政府が1981年10月より実施している第5次経済社会開発計画においても，後進農村地域の開発をメインテーマの一つにとりあげている。

タイ北部地方に位置するメチャン地域は，中央部に比べ農業生産性が低いばかりでなく，水資源にも乏しく，これまで天水依存の農業経営が行なわれてきた。このため隣接する他の先進かんがい開発地域に比べ農業所得が低く，その格差の増大が社会問題にもなってきている。

このような情況をふまえ，農業協同組合省，王室かんがい局は，当初Mae Chang 川両岸の約16,000ha を対象としたかんがい開発計画を樹立し，総貯水量135百万m^3のダムを計画した。しかし，その後タイ電力庁によって策定された上流側ダム計画が，国家政策的に先行し，当初のかんがい計画を根本的に見直す必要が生じた。

このような背景の下で，タイ国政府は1982年7月日本国政府に対し，メチャンかんがい農業開発計画の早期実施のため，フィージビリティ調査を要請してきた。

この要請に基づき，国際協力事業団は，農林水産省東北農政局土地改良技術事務所長　三根稔氏を団長とする事前調査団を，1982年10月20から11月6日にかけて同国に派遣した。

調査団は，現地において必要な調査ならびに資料の収集を行うとともに，タイ側関係者と実施調査に係る「Scope of Work」について協議し，これを締結した。

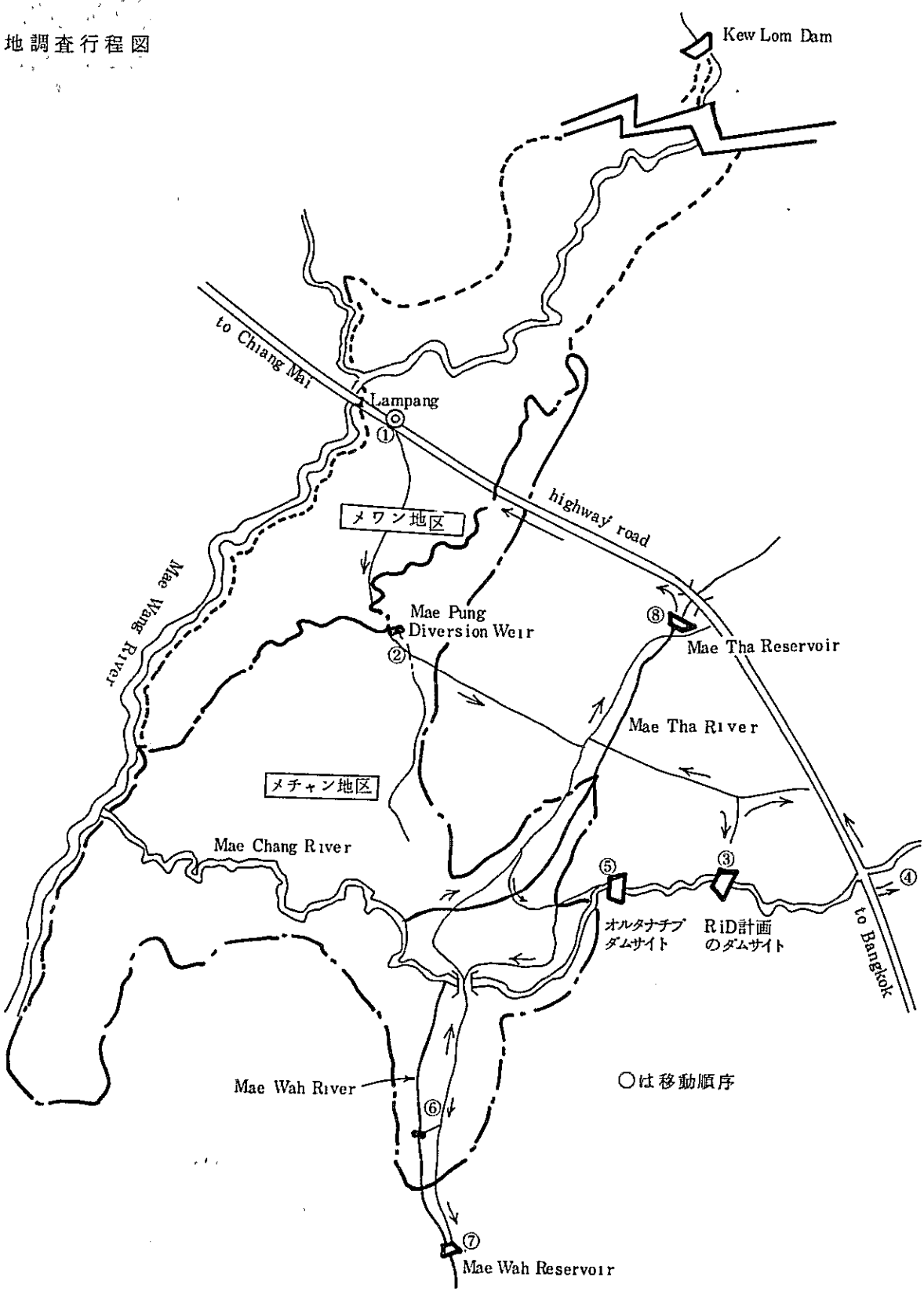
この報告書は，これらの調査ならびに協議の諸結果を取りまとめたものであり，今後予定される実施調査はもとより，関連する他のプロジェクトに対しても参考資料として広く関係者に活用されることを願う次第である。

最後に本事前調査の実施に際し，御協力を賜わったタイ国政府関係者，ならびに在タイ日本大使館，在タイJICA専門家，外務省，農林水産省関係各位に対し，ここに深甚の謝意を表するものである。

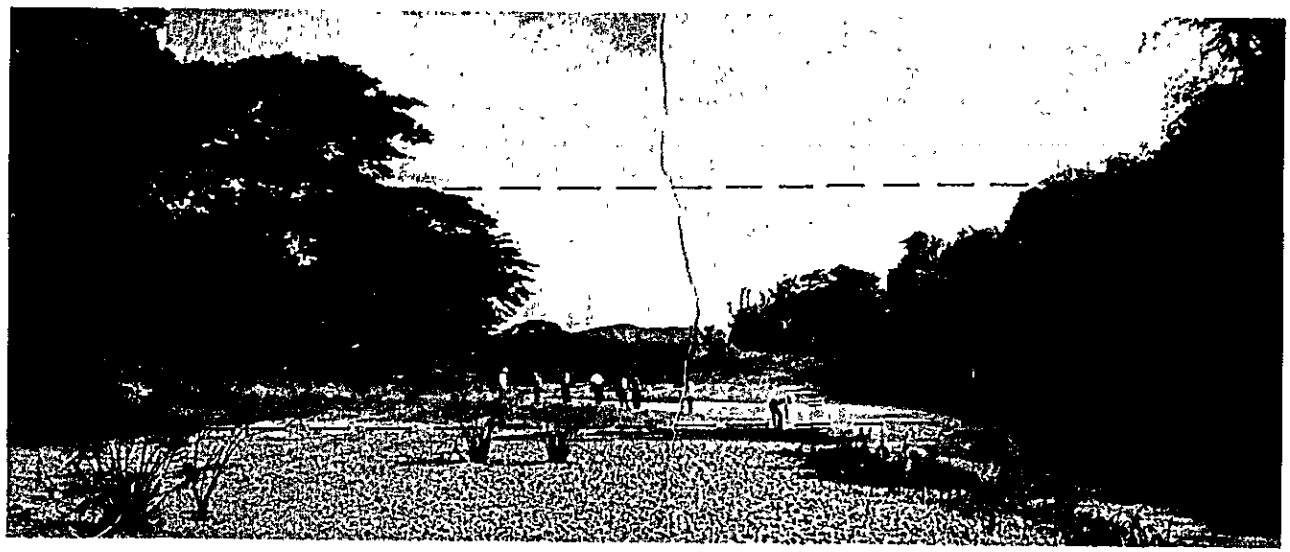
1983年1月

国際協力事業団
理事　松山良三

現地調査行程図

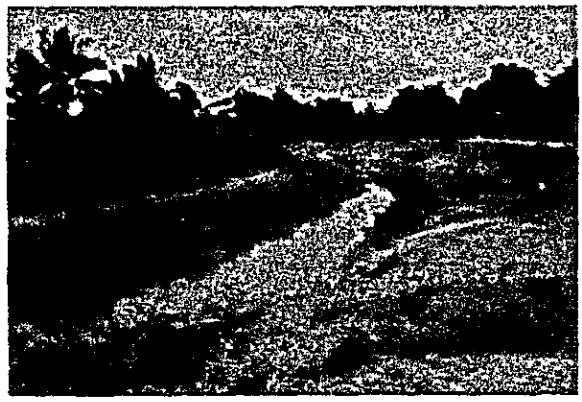

Kew Lom Dam
to Chiang Mai
Lampang
①
highway road
メワン地区
Mae Wang River
Mae Pung
Diversion Weir
②
⑧
Mae Tha Reservoir
Mae Tha River
メチャン地区
Mae Chang River
⑤
③
④
オルタナチブ
ダムサイト
RiD計画
のダムサイト
to Bangkok
Mae Wah River
⑥
○は移動順序
⑦
Mae Wah Reservoir

メチャンダム候補地（proposed dam site）

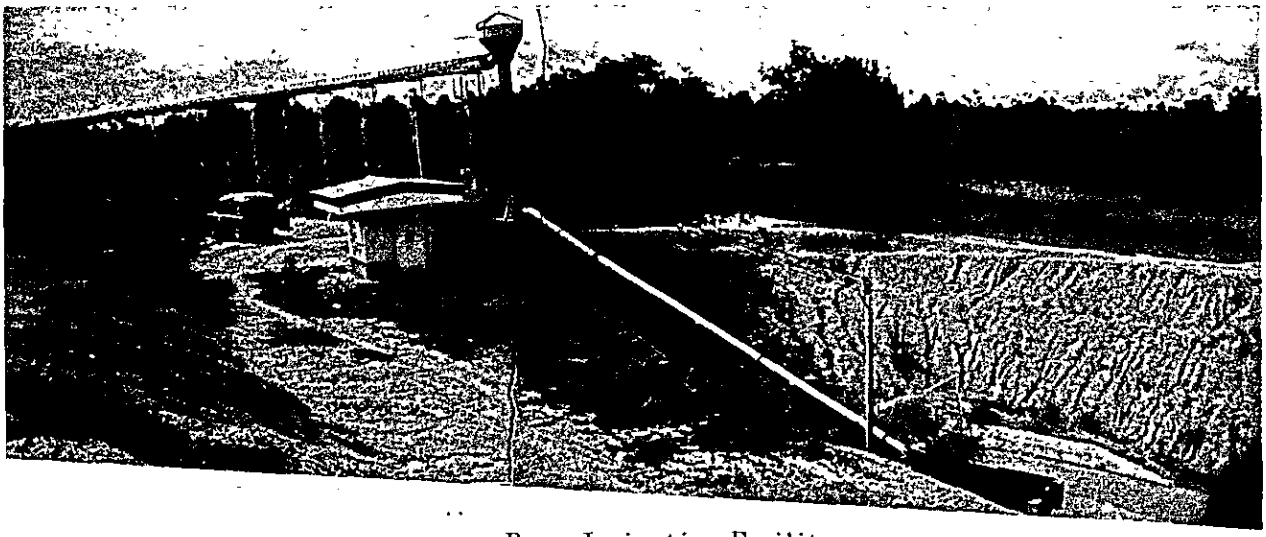


メチャンダム候補地（alternative dam site）

メチャン川からの Pump up

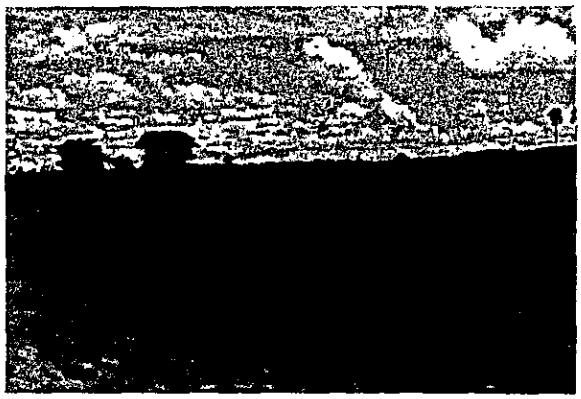


Mae Pung Main Canal



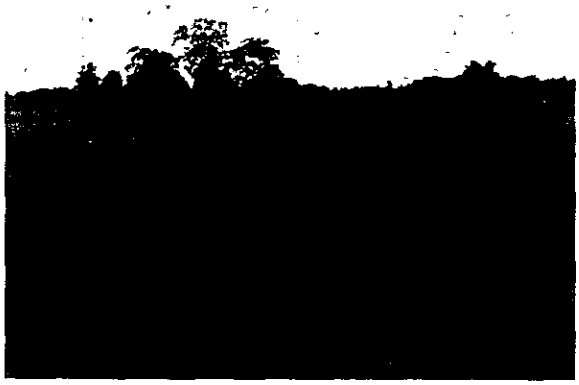
Pump Irrigation Facility

Mae Wha Diversion



地　域　遠　景

シュガーケーンの栽培状況



メチャン地域遠景

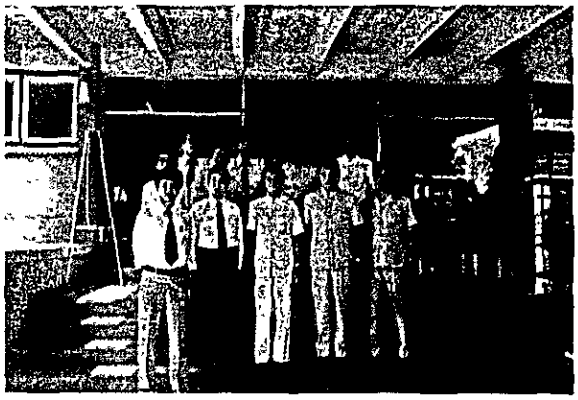
タバコの栽培状況

proposed dam site の試掘横坑

Mae Pung Diversion Weir

合同会議風景

Minutes of Meeting のサイン交換
（中央 スントン局長， 右 三根団長）

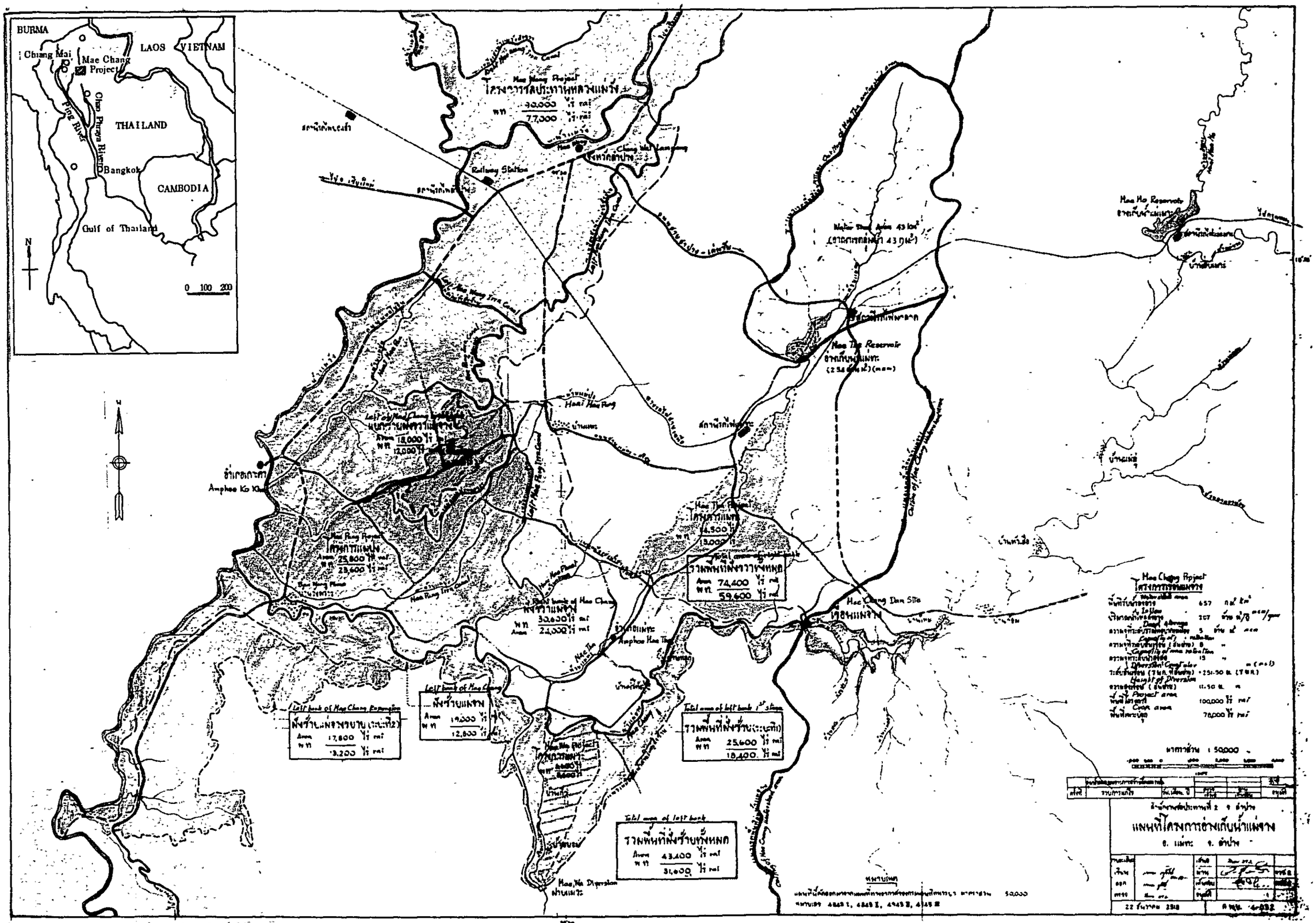


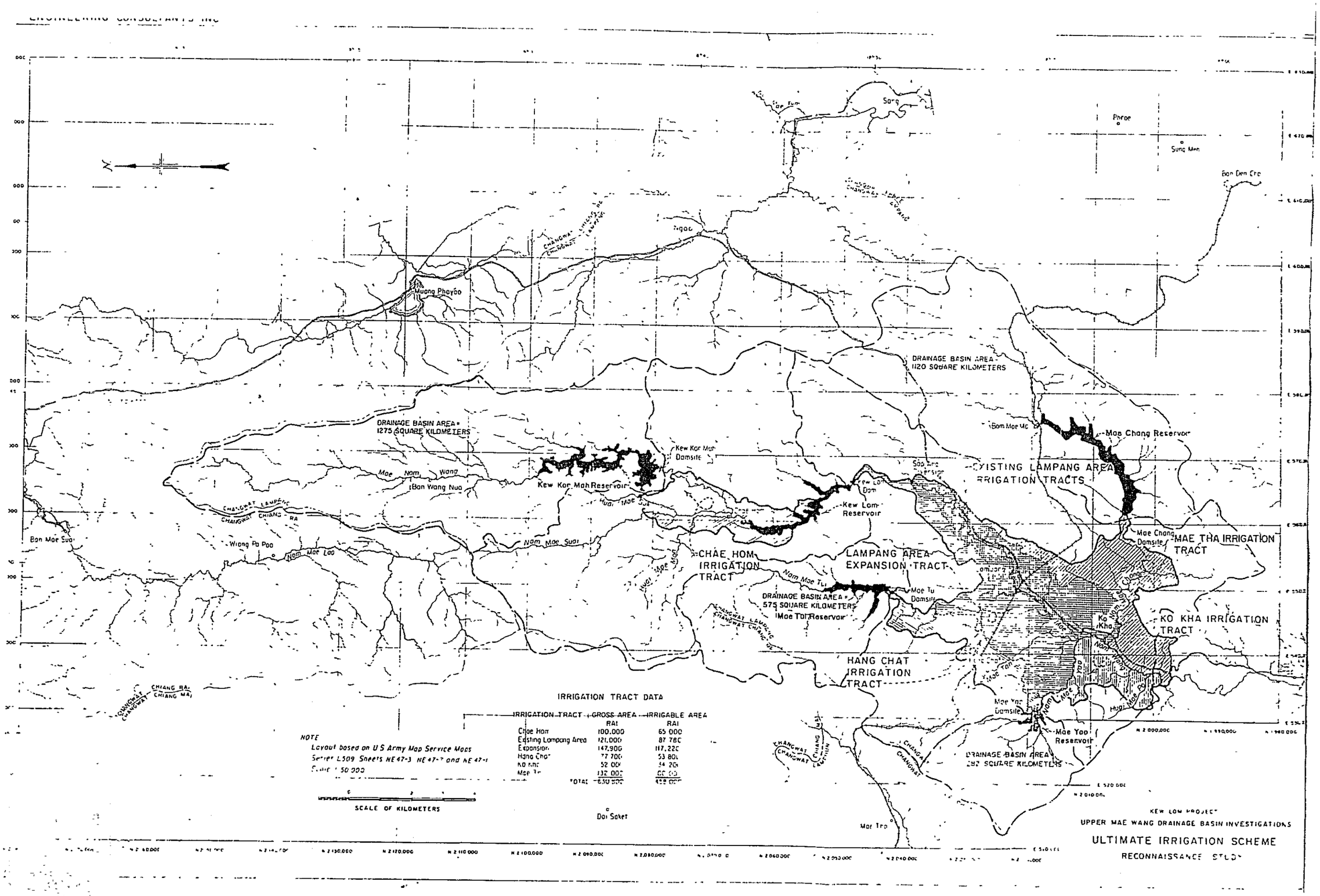
RiD関係者と事前調査団員

事前調査団主催会食

ブンヨック部長と事前調査団との打合せ

ダムサイトでの打合せ


BURMA
LAOS
VIETNAM
Chiang Mai
Mae Chang Project
THAILAND
Ping River
Chao Phraya River
Bangkok
CAMBODIA
Gulf of Thailand
0 100 200
Railway Station
Mae Ho Reservoir
Mae Tha Reservoir
Mae Chang Dam Site
Amphoe Ko Kha
Total area of left bank
Total area of both banks
Mae Ha Diversion
Mae Chang Project
โครงการเขื่อนแม่จาง
Area 100,000 ไร่ rai
Crop area 78,000 ไร่ rai
Scale 1 : 50,000
แผนที่โครงการอ่างเก็บน้ำแม่จาง
อ. แม่ทะ จ. ลำปาง
22 กันยายน 2518



IRRIGATION TRACT DATA

IRRIGATION TRACT	GROSS AREA RAI	IRRIGABLE AREA RAI
Chae Hom	100,000	65 000
Existing Lampang Area	121,000	87 780
Expansion	147,900	117,220
Hang Chat	77 700	53 800
Ko Kha	52 000	34 200
Mae Tu	132 000	[illegible]
TOTAL	630 600	[illegible]

目　　次

第 1 章　緒　　論

1. 調 査 の 目 的

1982年（昭和57年）7月の日タイ年次協議において本件F／S実施について要請されたもので，それを受けて昭和57年10月20日から11月6日の18日間にわたり日本政府は事前調査団を派遣した。

事前調査団の目的はF／S の円滑な実施のために以下の項目について調査をすることである。

1. タイ国政府要請内容及びその背景の確認
2. 現地踏査による計画対象地域の把握
3. F／S 実施に必要な関連情報，資料の収集
4. F／S 実施のための S／W の協議及びそのMinutesの調印
5. F／S 開発構想の立案
6. F／S 実施上の留意点の整理

2. 要 請 背 景

2－1　要請背景

タイ国は，第5次経済社会開発計画（1982～1986）を樹立し，'81年10月より実施している。この計画の具体的目標として，(イ)絶体的貧困減少と後進農村地域開発，(ロ)農業，工業の生産プロセスの両構成，(ハ)経済開発と国家安全保障の調整等をかかげ，当面する問題に対処することを重点としている。

1961年から始まった経済社会開発計画は，実質成長率で平均7.5％という順調な成果をおさめてきたが，地域間，業種間の所得格差の拡大という大きな課題を残すこととなった。第3次計画より開発計画の方向修正を行いつつこの格差是正に取組んでいるが，第5次計画でもなお主要課題となっている。

一方，タイ経済の中にしめる農業の役割は非常に大きく，又全人口の80％近くが農村地域で生活している。国が掲げる地域格差の是正，農家所得の増大，生活水準の向上をめざし民生の安定を図る努力目標を達成するためには農業生産の拡大が不可欠である。農地の外延的拡大がむずかしい今日，土地の生産性を高めることを目標とし，水資源の開発，かん排施設の整備，農業技術の改善等により，農業生産の増大を図る必要がある。

2－2　経　　緯

北部タイのMuang Lampang を中心とするメワン流域においては，1942年13,600*ha*の農地を対象としてMae Wang Diversionを設置し，雨期における栽培の安定化と乾期作

付面積の拡大を図ると共に１９７３年にはこの上流約３５KmにKew-Lom ダムを設置し新らたな農地8,320 ha のかんがいとMae Wang Diversion掛りの農地の乾期作の拡大安定が図られてきた。

これ等農業開発の進行に対して周辺部のMae Chang，Mae Yal，Mae Tui地域はかんがい施設のない天水田の状態が継続し，雨期においても耕作不能に陥ることが多く，1960年代に至っては特にMae Chang地域の農民からはＲＩＤ並びに県当局に対して何度かかんがい開発の要請もなされメワン流域との地域格差の増大は社会問題ともなってきている。

ＲＩＤはこれ等の背景のもとで，1970年Mae Chang地域内の2,280haを対象として小規模なHuai Mae Tha Reservoirを建設したが，一方でMae Chang流域の大規模水資源開発を目指してきた。

１９７５年ＲＩＤはMae Chang川左右岸の約１6,０００ haを対象として総貯水量１３５百万m^3のダムを計画したがタイ電力庁（EGAT）のMae Moh Power Plant（亜炭による火力発電）に水を配分する国家計画が先行し，ダム計画地点の年間計画流出量が２０～２５％減少することとなり，かんがい計画は基本的に見直しが必要となった。

１９８１年，１９８２年にわたってＲＩＤではProjct Cost並びに水没家屋等の観点よりDiversion方式も含めて検討されたが，ダムサイトを含めてダム容量，水利用計画，かんがい区域など，かんがい計画の再検討が必要となった。

３．調査団の構成と調査日程

３－１　調査団の構成

調査団員名	担当	所属先
1　三根　稔	総括	東北農政局土地改良技術事務所 所長
2　後藤光弘	ダム構造物	東海農政局青蓮寺開拓建設事業所 工事第１課長
3　梅川　治	かんがい	構造改善局建設部開発課 広域開発係長
4　大場　衛	農業経済	東北農政局計画部地域計画課 課長補佐
5　鈴木嘉一郎	栽培土壌	北陸農政局計画部資源課 課長補佐
6　井上耕治	業務調整	ＪＩＣＡ農林水産計画調査部農林水産技術課

3－2　調査日程

日順	月　日	調　査　内　容	タイ側関係機関	宿泊地
1	10/20（水）	東京→バンコク（CX 501－CX 751）		バンコク
		調査スケジュールの打合せ		
2	10/21（木）	JICAバンコク事務所，大使館表敬		〃
		RID表敬，日程の打合せ，官房表敬	RID，FAD	
3	10/22（金）	RID打合せ（事業の一般概況）	RID	〃
		（分野別資料収集）		
4	10/23（土）	団内打合せ		〃
5	10/24（日）	団内打合せ		〃
6	10/25（月）	JICA Expert と打合せ	RID	〃
		RIDと打合せ（1.現地調査の詳細日程		
		2.各担当別打合せ）		
7	10/26（火）	バンコク→チェンマイ（TH 105）		ランパン
		Regional Irrigation Office Ⅰへ表敬	R.I.O.－1	
		メガットプロジェクト及びその下流頭首	メガット事業	
		工視察　チェンマイ→ランパン		
		Regional Irrigation Office Ⅱと打合せ	R.I.O.－2	
8	10/27（水）	メチャン地区視察（主要施設，計画ダム	メチャン地区	〃
		サイト，代案ダムサイト，Mae Wah，Mae		
		Tha の水源施設等）		
9	10/28（木）	メワンのパイロットファーム地区視察，	メワン地区	チェンマイ
		聞きとり，末端無償予定地区視察		
		ランパン→チェンマイ		
10	10/29（金）	メクワンプロジェクト視察	メクワン事業	バンコク
		チェンマイ→バンコック		
11	10/30（土）	休み		〃
12	10/31（日）	現地調査報告書及びミニッツの内容に関		〃
		する打合せ		
13	11/ 1（月）	RIDとのジョイントミーティング	RID	〃
		（M／M案，S／W案）		

日順	月　日	調　査　内　容	タイ側関係機関	宿泊地
14	11／2（火）	RIDとのジョイントミーティング （M／M案，S／W案）	RID	バンコク
15	11／3（水）	M／M，S／Wの作成 現地報告書に関する打合せ		〃
16	11／4（木）	RIDとM／Mの確認及び調印 大使館，JICAバンコク事務所への報告	RID	〃
17	11／5（金）	現地調査報告書のまとめ及びRIDへ提出	RID	〃
18	11／6（土）	バンコク→東京（KL863）		

4．調査団の訪問先と面会者リスト

RID……Minutes of Meeting の 12P を参照のこと

以下主な関係機関面会者

Regional Irrigation Office Ⅱ

Mr. Youth Kingkate	Director
Mr. Somtob Kaewyen	Deputy Director

Regional Irrigation Office Ⅰ

Mr. Veera Phoomviset	Director
Mr. Dusit Nimmanaheminda	Staff

Mae-Ngat Multi-purpose Project

Mr. Vichit Thaworn-nan	Project Manager

Mae Kuang Project

Mr. Shaiyonta Maneekul	Project Manager

Ministry of Agriculture and Cooperatives

Mr. Chote S.	Director (Foreign Agricultural Division)
大　畠　幸　夫	Adviser

第２章　要約と勧告

1. 事業の背景

１９６１年を初年度とするタイ国家経済社会開発政策は，数次にわたる開発計画をとおして今日まで着実にその成果をあげてきており，８１年１０月からは引続き第５次開発計画が実施されている。

タイ国経済にとって農業は重要な産業であり，その生産額，輸出額および就労人口などの比重はいぜんとして高く，農業への依存度は著しく大きい。

そこで，政府は経済社会の基盤整備に重点をおいた開発計画のもとに，農業に対しても年々多額の財政支出を行ってきており農業生産性の向上を目標としてきたのである。

しかし，この開発計画の施策は，一方において，地域間，業種間，階層間の所得格差の拡大をまねくこととなり，この是正という大きな課題を残すこととなった。

第５次開発計画では，絶対的貧困減少と後進農村地域の開発，農業，工業の生産プロセスの再構成等に重点がおかれ，その具体的目標として貧困撲滅，所得格差の是正などをあげ強力に推進することとしている。

メチャンかんがい農業開発計画地域は，タイ北部地方に位置し，農業生産は中央部に比べて大きく劣っており，土地保有規模も小さく，水資源に乏しくこれまで天水による農業経営が行われてきたところであり，農業所得は極めて低い。この地域に隣接するメワン地域は，すでにかんがい施設を有しており，末端かんがい施設整備の推進により益々地域格差がひろがろうとしている。

本プロジェクトは，メチャン川にダムを築造して水資源の開発を行い，幹線用水路を新設して天水田へ配水することにより土地生産性の向上をはかり農業所得を増大して，所得の地域間格差を是正しようとするものである。

2. 現　　況

本プロジェクト地域は，北部タイ・ランパン県に位置し，メワン川の支流メチャン川の中・下流部の両岸に開けた約１６,０００ haの平野である。右岸は平坦な平野が広く所在しておりメワン地域と隣接している。左岸は河川沿に一部平坦地があるが殆んど丘陵地となっている。

この地域の土壌は砂質ローム～埴壌土で比較的肥沃であることから一般に水田に適している。又左岸丘陵地には畑に適した土地が存在している。

気象は，１１月～４月の乾期と５月～１０月の雨期にはっきり別れている熱帯サバンナ気候で，年平均気温は26 ℃，年平均降雨量は1,０００～1,２００㎜，その８０～９０％が雨期に集

中している。

メチャン川ダム予定地点における年間平均流量は2億1千万m^3，渇水年次では7.5千万m^3と極端なひらきがある。

ランパン県の農家戸数は73千戸，農家人口370千人，一戸当家族数5人，農地面積91千ha，戸当り保有面積は1.3haと極めて少い。

この地域の農地は大半が天水田であり，渓流など不安定ながら小規模のかんがい施設をもっている面積は約4,700ha程度のものである。このため雨期においても降雨量の少ない年は未植栽耕地が目立つ状態である。

3．本格調査実施上の留意事項

(1) 土地利用と作物

本地域の作物栽培の最大阻害要因は水不足であり，本事業の完成により用水の安定供給が行われれば，少なくとも近傍既存かんがい地区なみに土地利用の効率化を図り，更に集約的農業を指向するよう検討することがのぞましい。そこで作物導入計画をたてるにあたり既存の土地分級図のチェックのため補足調査が必要である。

又，現況土地利用図の作成，各作物の反収量の妥当な数値の把握と作物被害の現況を明確にして，事業効果算定の検討資料とする必要がある。

(2) かんがい受益地区の範囲のとりかた

メチャン川での開発可能な最大限の水資源開発をすることとし，右岸地域のMae Pung地区の位置づけ，左岸地域最下流地区のとりあつかい，更には開発適地の取込みなど，有効な水供給の方法或は経済性から受益の範囲を慎重に検討すべきである。

(3) かんがい施設

i) ダムの築造

予定ダムサイト上流にEGATによるダム建設が行われており，流入量の減少をきたすので，ダム規模の見直しが必要である。

水資源を可能なかぎり最大限に開発するため，ダム位置を下流へ下げ集水域を拡げるかどうか，取水標高と受益範囲の調整，水利用計画との調整，水没補償の関係など，計画全体の位置付けより検討される必要がある。

築堤材料の質と量は，ダムの基本諸元の決定に重要な要素となるので土取場調査を行う必要がある。

ダムサイトの基礎地質はLime stoneであり，築造に問題はないが，漏水防止のための基礎処理について調査検討が必要である。

(ii) 水路計画

特に左岸地域への配水方法について，受益範囲のとりかたと合せ検討する必要がある。

4. 勧　　告

タイ国政府は，後進農村地域の開発と農業所得の増高を重点施策とし，特に北部・東北部地域に対してその配慮がなされている。

本プロジェクト地域は，北部タイのチェンマイ～ランパン両市の経済圏のなかにある農村地域でありながら他地域と比べて農業生産基盤が劣っており，特に水資源の開発，かんがい施設の完備が待たれるところである。

事業の完成により，土地生産性の向上を図り農業所得を増大して，安定した農業経営を進めうることは，国策にとって誠に有意義なことである。

タイ国政府は，本プロジェクトの本格調査が早急に実施されることを期待しており，その必要性は充分認められる。

第3章　プロジェクトの概要と現況

1. プロジェクトの背景

1－1　第5次経済社会開発計画と農業

タイ経済の基本特徴は農業が雇用と輸出所得の主要供給源であり，農業産出への依存度が著しく高いことにある。

過去の農業増産は農地拡大の結果であり他面では天然資源を悪化させた。「第5次経済社会開発計画」における農業開発の主要目標は生産性を向上させるために各農家の能力を増進することにある。

農業開発の政策として

① 政府投資の重点を第一に極貧状態にある遅れた農村地区におくこと。

② 開発見込の高い地区については民間企業に対して投資活動を促進させること。

③ 新技術の推進・普及及び農業信用の供与により各農家の生産能率増進を図り，農業生産能率を改善すること。

④ 公正価格と減税によって農家所得水準を引き上げること。

⑤ 現存天然資源を保全し，悪化した資源の回復を図って効用を増進すること。

⑥ 開発管理行政の能力を高め，農業開発事業の運営を組織的に進めること。

をかかげている。

過去第3次，第4次社会経済開発計画期における地域別の農業生産成長率の差は，地域格差の助長という不均衡を生じさせると共に地域内においても農業開発事業の実施区域とその他の区域の格差を大きくした。

北部地方の農業生産は東北地方に比べるとややよいが，南部地方や中部平野地方に大きく劣る。北部地方は全国でも土地保有規模が最も小さく，水資源に乏しいため農民のかんがいに対する意識は高く農家組合による小規模かんがい施設の建設が意欲的に行われ，その管理組織も良好であることから，本格的農業開発事業によって米作は勿論，国内では低湿気候の地域性を活かした畑作物の導入等による二期作の増加が期待出来る。

1－2　プロジェクトの背景

1）農業開発事業の方向

「水のないところに貧困がある」とまでいわれるタイ国の農業開発は第一義的にかんがい事業といえる。

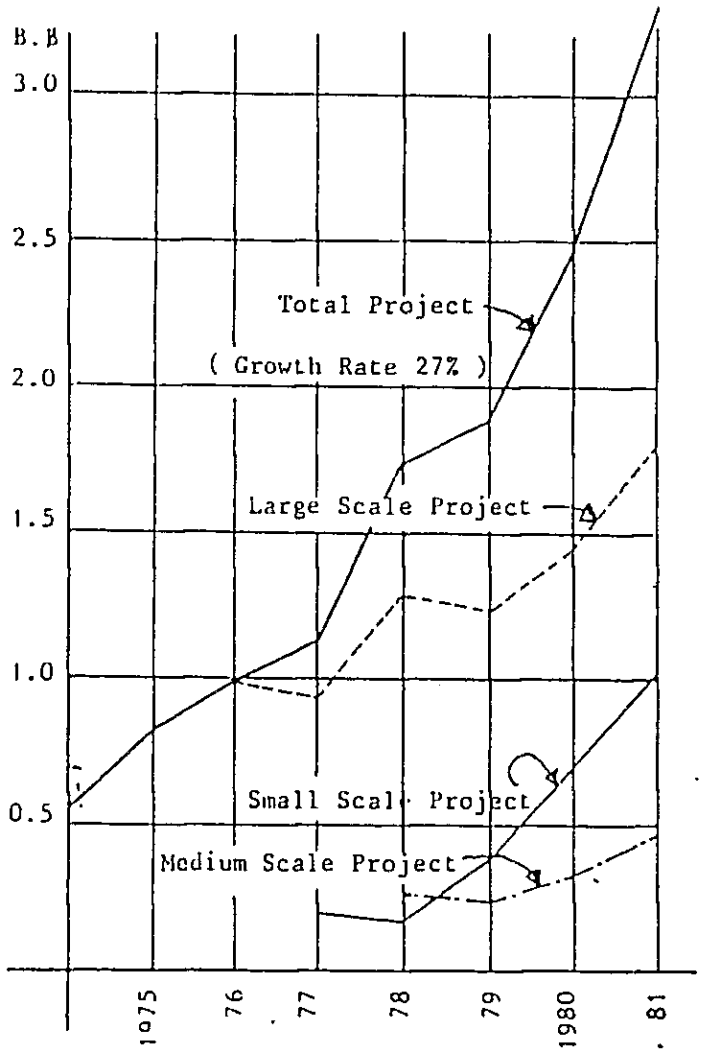
RIDが実施する事業は，水利費の農民負担が試行されているが，建設と管理が全額国費で賄われ特定受益者から負担を要求しない現行制度と貧困解消のため，ある一定レベルまで引き上げるためには，水源施設と幹・支線的施設の事業範囲は，現状においては妥当と考

えられる。

農業開発は，以上の観点から広域を対象とした大規模開発に重点がおかれてきたが，大規模開発にはそれに応じた予算措置と工期が長期化する一方，緊急度の高い大規模開発はある程度需要を満したが，既に事業着手しており，今後は小規模予算で短期間の工事によって，早期に効果が期待出来る小規模開発及び中規模開発に重点がおかれることとなる。特に中規模開発については，今後は外貨借款の対象として予算の効率化と事業の促進を図ることとされている。

図－A

Budgetary Growth of Project Construction by Project Type



2） メワン川上流域の農業開発計画

相対的に開発の遅れている北部地方の開発を進めるべくRIDは，既に完成しているメワンDiversionによる受益地の拡大を図るためKew-Lom Dam計画を樹立し，その実施段階の1967年メワン川上流域全体開発構想をとりまとめた。メワン川上流域全体開発構想はKew-Lom Damをはじめとした5ダムの建設により458,000ライ（約73,200ha）のかんがいを可能とするもので，その概要は以下となっていた。

a. Kew Kor Mah Dam

Kew-Lom Dam上流約30Kmに貯水量250 MCMのダムを建設し，Kew-Lomダムとあわせて流出量利用を80％まで高め130,000ライのかんがいを行う。

b. Mae Tui Dam

Lampangより北約20KmのMae Tui川に貯水量135 MCMのダムを建設し49,000ライのかんがいを行う。

c. Mae Yao Dam

Lampangより西約32KmのMae Yao川に貯水量68 MCMのダムを建設し28,000ライのかんがいを行う。

d. Mae Chang Dam

Lampang南西約19KmのMae Chang川に貯水量175MCMのダムを建設し100,000ライのかんがいを行う。

3） Mae Changプロジェクトの位置付け

メワン川上流域においては，既にKew-Lom Dam，Mae Wang Diversion地域は，安定した農業が営まれている一方その隣接する他の地域では，不安定な農業を強いられ不順な天候も作用して，雨期にも耕作不能に陥いることが度々あり格差が明確となってMae Chang地域農民からはRID並びに県当局に対してかんがい事業の要望も出されている。

上記2）のメワン川上流域全体開発構想の内Mae Tui，Mae Yao については近年関係農家の都市及び他地区への移動により人口減少傾向にあることからもRIDはMae Changを残り少ない大規模開発計画として優先度を上げて採りあげる意向にある。

2. 計画地域の概要

2－1 概　要

Mae Chang Irrigation Project地域は，首都バンコックの北630Kmに位置するLampang県にあり，このプロジェクトの水源となるMae Chang River流域を中心とした地域である。このMae Chang Irrigation Project地域は，日本政府の技術協力によって1979年にFeasibility Studyが実施されたMae Wang Project地域と隣接している。

Lampang 県の人口は，約 666,000 人（ 1978 年調べ）であり，居住可能地域の人口密度は 169 人／Km²である。これはタイ国平均の 149 人／Km²より少し大きいものとなっている。人口増加率は年 1.1 %であり，これは，1975 年から 1978 年の間のタイ国平均の 2.5 %より低い値となっている。

2－2 地　形

Mae Chang Irrigation Project は，北緯 18°07′～18°37′，東緯 99°34′～99°53′に位置する Mae Chang River Basin を対象としているものである。

この Basin を形成している Mae Chang River は，Lampang 県の北東山間部の Doi Pha Nong に源を発し，山間部を南西に向けて流下し，途中 Huay Mae 支流を合流し，本プロジェクトによりダムが計画されている Ban Sop Po に到る。ここから河川は Mae Tha 郡の平野部を西方に蛇行しつつ流下し，Koh Kha 町下流約 4 Km の Ban Sop Jang で Mae Wang River と合流している。

Mae Chang River の全延長は，約 115 Km であり，平均河川幅は約 80 m である。河川勾配は上流部で 1 ： 350，中流部で 1 ： 650，そして Mae Wang River と合流する下流では 1 ： 820 となっている。

また，Mae Chang River の上流は，標高 600 ～ 800 m の山岳地帯で密林におおわれているが，中流部は河川に沿って若干の耕地があり，米作が行われている。そして下流部，特に Ban Sop Po より下流の Mae Chang River 北部は，平野部が広く所在している。一方，この河川の南部地域は，河川沿いに一部平担地があるもののほとんどは丘陵地となっている。

これらの地域の土壌は肥沃であることから Rainfed によって平野部においては米作を中心として営農がなされており，丘陵部においてはサトウキビ等が栽培されている。

2－3 気　象

Mae Chang Irrigation Project の対象地域は，乾期（ 11 月～ 4 月）と雨期（ 5 月～10月）のある熱帯サバンナ気候である。年平均気温は 26 ℃で年平均降雨量は 1,000 mm ～ 1,200 mm である。そしてその降雨の 80 ～ 90 %が雨期に集中している。雨量観測は，タイ全土で記録期間の多寡はあるが約 1,450 ケ所で行われている。このうち Lampang 県で 12 ケ所で行われており，Project 地域にかかわりの深い Mae Tha Moh, Lampang の観測記録は次のとおりである。

Annual Rainfall at 3 Stations (Unit mm)

Year	Mae Moh	Mae Tha	Lumpang	Year	Mae Moh	Mae Tha	Lampang
1954	1,300	1,060	950	1964	1,300		
55	1,270	1,020	1,150	65	1,070		
56	1,110	1,110	1,260	66	1,150		
57	940	1,120	790	67	1,270		
58	960	960	900	68	890		
59	1,290	1,450	1,240	69	1,060		
60	1,030	1,110	1,190	70	1,530		
61	1,100			71	1,380		
62	1,080			72	1,270		
63	1,050						

（資料はEGAT，Mae Moh Power Plant Report P. 15 より）

なお，Lampangの観測地点は，別添資料1，2のとおりでありこれらの記録は，RID等の中央部局に集約され保管されている。

また本プロジェクトの水源となるMae Chang Dam地点の月別降雨量は次のとおりである。

Monthly Rainfall at Mae Chang Dam Site (Unit mm)

Year	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	Total
1971	67.3	171.5	86.7	165.3	2026	246.4	172.7	10.4	55	0	5.1	7.2	1,140.7
72	80.7	151.5	2259	49.1	272.3	132.1	101.9	909	0	0	0	22.0	1,126.4
73	65	2154	229.6	1223	214.6	369.9	86.1	32.2	0	0	0	48.4	1,3250
74	321.0	137.9	745	190.2	1786	1703	144.2	62.7	1.6	46.3	0	68	1,3341
75	42.4	154.9	167.3	63.1	160.3	101.1	1281	128	2.7	0	0	08	883.3
76	20.9	1100	18.2	114.0	54.6	80.1	12.5	5.0	87	0	0	9.3	4343
Mean	898	1568	133.7	117.3	180.5	1833	1076	35.7	3.1	7.7	09	158	1,032.3

この地域の蒸発散量については，Lampangの平均及びMae Chang川上流にダム計画をもつEGATのレポートによるHuai Luang貯水池におけるものは次のとおりである。

Average Monthly Evaporation (Unit mm)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Lampang	70.8	91.3	134.7	126.9	92.2	67.1	65.6	51.7	40.6	43.6	46.5	54.9	885.9
Huai Luang	111.0	135.0	180.6	212.3	179.0	142.8	136.3	122.4	126.4	120.2	93.3	97.8	1,657

2－4　河川流量

Mea Chang River に関する流量観測については，この河川の支流である Mae Moh で1954年から1960年まで観測されてきたが現在はこの地点での観測は中止されている。

RID は，Mae Chang Dam 計画に基づき，ダムサイトでの観測を1970年から始めており，現在も継続して行っている。このデータは次のとおりである。

Monthly Runoff Record at Mae Chang Dam Site

(Unit　M. C. M.)

Year	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	Total
1970	0.8	10.3	39.6	22.3	102.2	93.1	24.5	6.5	4.6	1.6	0.9	0.5	306.9
71	0.1	5.1	6.6	33.1	79.1	47.9	78.3	4.9	2.5	1.5	0.8	0.6	260.5
72	3.3	1.5	3.1	2.3	47.8	16.3	40.4	7.2	2.8	1.5	1.0	0.9	128.2
73	0.6	3.9	9.7	11.0	62.9	114.7	52.0	8.4	3.6	2.2	1.5	1.5	272.0
74	5.5	9.8	11.5	4.8	68.1	56.5	13.8	41.3	2.8	2.2	0.5	0.2	216.9
75	0.1	0.4	1.1	24.7	60.6	97.6	51.1	5.5	0.1	0.5	0.3	0.2	242.1
76	0.1	0.5	2.4	7.8	24.3	42.6	23.2	5.5	0.4	0.3	0.1	0	107.4
Mean	1.5	4.5	10.6	15.1	63.6	67.0	40.5	11.3	2.4	1.4	0.7	0.6	219.1

また，各年における最大洪水量のデータは次のとおりである。

1970年 8月	192 m^3／sec	1974年 8月	347 m^3／sec
71年10月	232 m^3／sec	75年 9月	205 m^3／sec
72年 8月	122 m^3／sec	76年 8月	68 m^3／sec
73年 9月	156 m^3／sec		

流量解析については，RID のダムサイト並びに EGAT のダムサイトにおける流量データ，雨量データをもとにして EGAT により31年間の月別流量が算出されている。（別添資料 3, 4 参照）

このデータに基づく両サイトの平均月別流量は次のとおりである。

Average Monthly Evaporation

(Unit　mm)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
Lampang	70.8	91.3	134.7	126.9	92.2	67.1	65.6	51.7	40.6	43.6	46.5	54.9	885.9
Huai Luang	111.0	135.0	180.6	212.3	179.0	142.8	136.3	122.4	126.4	120.2	93.3	97.8	1,657

資料1　タイにおける雨量観測の状況

雨量観測は，Meteorological Department で1906年から月別，1920年からは日別について実施されてきた。1949年にRIDの調査課にHydrology Sectionが設立され観測に加わるようになった。

この二省以外で実施しているのは次の機関である。

1. National Energy Administration.
2. Agricultural Techniques Department.
3. Agricultural Extension Department.
4. Electric Generating Authority of Thailand.
5. Royal Forestry Department.
6. Livestock Department.
7. Public Welfare Department.
8. The Royal Institute.
9. Royal Thai Army.
10. Royal Thai Navy.
11. Fisheries Department.
12. Land Development Department.
13. Kasetsart University.
14. Forest Industry Organization.
15. Military Energy Department.
16. Private Organizations.

また観測地点数（観測期間別）は次のとおりである。

1. Rainfall station operating by the Royal Irrigation Department: 675 stations

1.1 Records less than 6 years	119 stations
1.2 Records between 6 and 10 years	84 stations
1.3 Records between 11 and 20 years	289 stations
1.4 Records between 21 and 30 years	135 stations
1.5 Record more than 30 years	48 stations

2. Rainfall station operating by the Meteorological Department and others: 773 stations

2.1 Records less than 6 years	67 stations
2.2 Records between 6 and 10 years	52 stations
2.3 Records between 11 and 20 years	154 stations
2.4 Records between 21 and 30 years	80 stations
2.5 Records more than 30 years	420 stations

資料 2

Lampang における観測地点

Code	Name	Period of Record A. D.	Remark
	LAMPANG (16)		
16013	A. Muang	1906 to date	Discont.
16022	A. Chae Hom	1918 to date	Discont.
16032	A. Ko Kha	1918 to date	Discont.
16042	A. Sop Prap	1919 to date	Discont.
16052	A. Mae Tha	1918 to date	Discont.
16062	A. Hang Chat	1918 to date	Discont.
16072	A. Thoen	1919 to date	Discont.
16082	A. Mae Phrik	1922 to date	Discont.
16092	A. Ngao	1918 to date	Discont.
16102	Mae Huat Forest Experimental Station	1956 to date	Discont.
16112	A. Wang Nua	1957 to date	
16121	Mae Wang, Headwork, A. Muang	1971 to date	
16131	Tai Sop Mo, A. Mae Tha (W-8)	1953 — 1960	
16140	Mae Wang, A. Muang (W-1)	1955 — 1970	
16151	Mae Chang, A. Mae Tha (W-15)	1971 to date	
16162	Thung Kwian Forest Plantation Station	1971 to date	
16172	Mae Mai Forest Plantation Station	1970 to date	
16180	Mae Suk, A. Chae Hom (W-16)	1972 to date	
16194	Mae Mo Forest Plantation Station	1973 to date	
16204	Mae Chang Forest Plantation	1968 to date	Discont
16214	Mae Sai Kham Forest Plantation	1972 to date	
16220	Ban Mae Phu, A. Thoen (Y-26)	1979 to date	

資料 3

MONTHLY RUNOFF AT RID'S DAM SITE ESTIMATED BY EGAT

(Unit : MCM)

Month / Year	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	Total
1	8	1.0	9	4.5	63.2	11.8	35.3	11.4	4	5	1	1	130.0
2	4	4.5	43.6	29.7	100.5	62.9	41.9	89	1.9	3	3	0	294.9
3	9	3.5	30	1.5	40.2	250	73.3	96	2	5	1.7	1	1586
4	1.3	6	4.3	3.0	408	17.8	52.8	42.5	18.9	6.2	1.0	3	189.5
5	3	6.6	3.3	4.7	356	68.9	56.2	33.5	3.7	2.4	1	2	215.6
6	1	1.5	3.4	42.5	90.7	898	29.4	7.1	3.3	1.4	5	1.0	270.7
7	2.0	7.2	14.7	3.4	47.3	205	16.2	83	1.9	1.3	2	0	1230
8	1	6	154	10.0	48.7	604	34.4	16.4	11.3	8	5	1	198.7
9	4	1.2	1.9	4.0	25.8	13.9	17.5	5.5	1	3	1	38	745
10	4.8	31.1	12.7	21.9	87.3	68.6	155	9.7	5	8	1	1	2532
11	2	1.3	14.4	54	53.0	66.1	73.8	15.6	5	6	1.5	4	232.9
12	1	1.4	20.7	44	49.5	434	37.9	4.7	1.4	2.3	5	2	166.4
13	2	6.1	26.9	17.5	57.2	352	21.9	7.3	1.2	7	5	1	174.9
14	3	3	1.4	9.6	75.5	64.2	72.3	5.9	3	1.0	3	4	231.4
15	3	1.3	51.1	32.2	107.9	593	37.0	14.8	39	5	1	0	3085
16	1	1.9	4.1	12.4	1281	279.2	949	8.1	2.5	1.4	1.1	5	534.2
17	2.0	102	26.5	14.5	107.2	46.0	22.3	6.8	1.0	7	1.2	1	238.5
18	3	2.1	1.3	10.5	806	36.7	12.9	2.9	5	1.3	1.4	1.1	151.6
19	1	61	538	4.7	469	694	33.1	34	3.5	1.4	4	8	223.7
20	5	11.2	5.2	103	33.3	20.3	20.4	54	3	8	5	1	1084
21	1	1.6	14	3.9	33.6	62.5	26.5	1.9	2	4	1	0	132.4
22	0	5	22.1	11.3	41.5	60.3	567	8.7	1.2	7	7	1.6	205.3
23	5.0	6.3	132	21.9	112.1	179.2	483	10.0	1.1	6	1	1	397.9
24	4	1.5	4.1	139	42.8	50.0	16.3	3.2	2.9	1.4	12	5	138.1
25	1.0	7	6	2.3	594	483	22.0	33	4	4	6	6	1399
26	2.4	1.0	1.5	11.1	81.0	1456	33.9	7.9	3	6	1.3	3	287.0
27	1	3.1	7.0	28.4	699	64.2	28.7	44	2	1.1	1	0	207.1
28	4	1.2	6.9	27.3	869	51.0	31.3	11.8	9	1.2	8	8	220.7
29	1.5	1.3	7.4	7.2	59.6	24.0	34.7	29	3	7	6	3	140.6
30	3.1	3.6	1.6	29	223	70.2	49.9	4.0	1.3	7	6	1	160.2
30.	7	1.3	8.3	14.5	96.1	101.6	49.2	9.9	18	5	5	7	2850
Mean	9	3.9	12.3	12.6	65.3	65.0	386	95	2.2	1.1	6	5	212.7

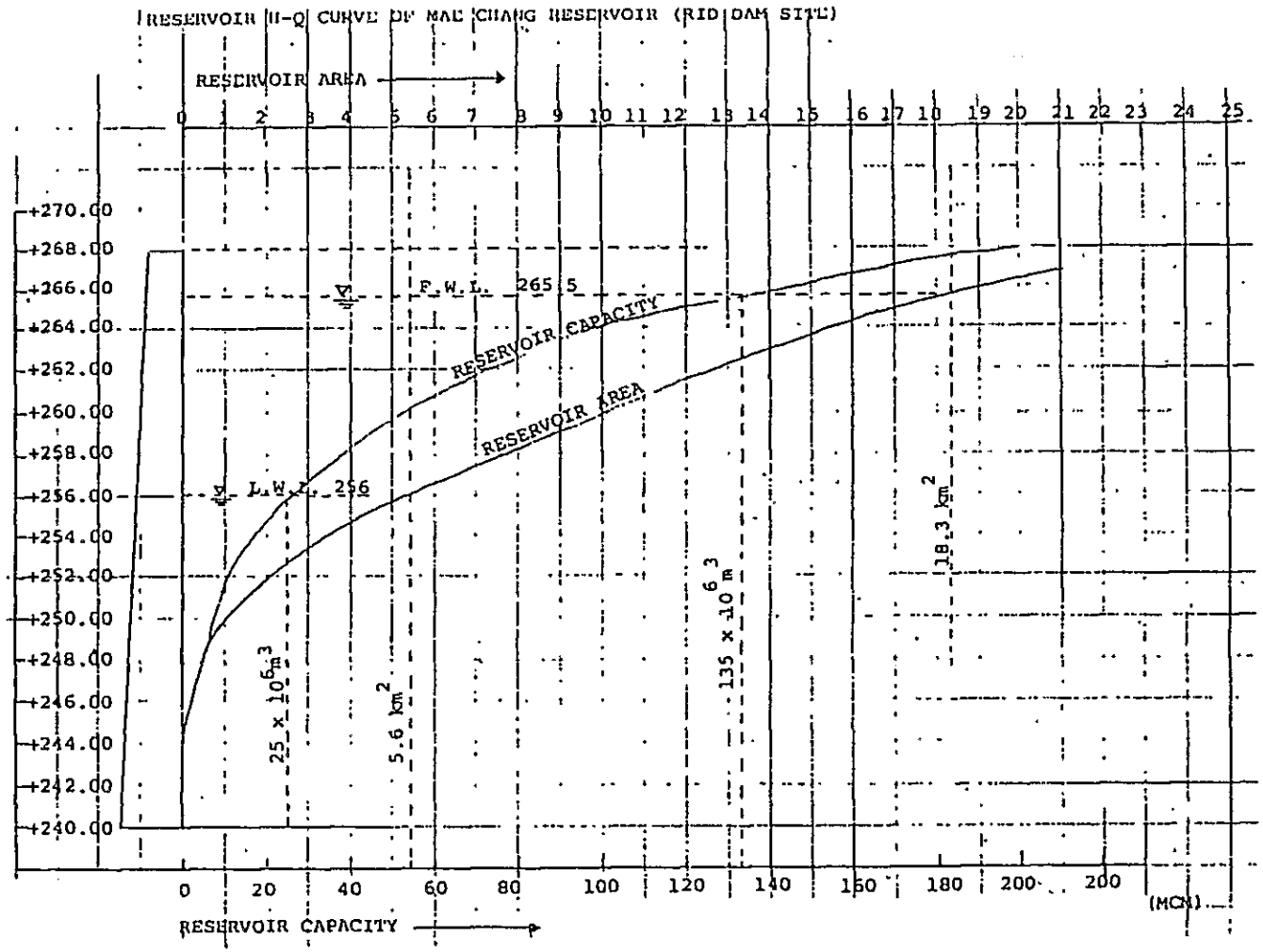
資料 4

MONTHLY RUNOFF AT EGAT'S DAM SITE ESTIMATED BY EGAT

(Unit : MCM)

Month / Year	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total
1	2.90	12	13	03	03	10	1.15	11.09	7.56	25.57	16.01	10.66	75.33
2	2.26	48	08	08	00	00	89	76	38	10.23	636	18.65	40.17
3	2.44	05	13	43	03	33	15	1.09	76	10.38	4.53	13.44	33.76
4	10.81	4.81	1.58	25	08	08	1.68	84	1.20	9.06	17.53	14.30	62.22
5	8.52	94	61	03	05	03	38	87	10.81	23.08	22.85	7.48	75.65
6	1.81	84	036	13	25	51	1.83	374	87	12.04	5.22	4.12	31.72
7	2.11	48	33	05	00	03	15	3.92	254	12.39	15.37	8.75	46.12
8	4.17	2.88	20	13	03	10	31	48	1.02	657	354	4.45	23.88
9	1.40	03	08	03	97	1.22	7.91	323	557	22.21	17.46	394	64.05
10	247	13	20	03	03	08	33	3.66	1.37	13.49	16.82	18.78	57.36
11	397	13	10	38	10	08	36	527	1.12	12.60	11.04	964	44.79
12	1.20	36	59	13	05	05	1.55	685	445	14.56	896	557	44.32
13	1.86	31	18	13	03	08	08	36	244	19.21	16.34	18.40	59.42
14	1.50	08	25	08	10	08	33	1300	819	27.46	15.09	942	75.58
15	3.77	99	13	03	00	03	48	1.04	316	32.60	7105	24.15	137.43
16	2.06	64	36	28	13	51	260	674	369	27.28	1171	567	61.67
17	1.73	25	18	31	03	08	53	33	2.67	20.51	9.34	328	39.24
18	74	13	33	36	28	03	1.55	13.69	120	11.93	17.66	8.42	56.32
19	87	89	36	10	20	13	2.85	1.32	2.62	8.47	5.17	519	28.17
20	1.37	08	29	13	03	03	41	36	99	855	15.90	6.74	34.79
21	48	05	10	03	00	00	13	5.62	288	10.56	15.34	1443	49.62
22	2.21	31	18	18	41	1.27	1.60	336	5.57	28.53	45.60	1229	101.51
23	254	28	15	03	03	10	38	1.04	3.54	1089	12.72	4.15	35.85
24	81	74	36	31	13	25	18	15	59	15.12	12.29	5.60	36.53
25	84	10	10	15	15	61	25	38	2.82	20.61	3705	8.63	71.69
26	2.01	08	15	33	08	03	79	1.78	7.23	17.79	16.34	7.30	53.91
27	1.12	05	28	03	00	10	31	1.76	6.95	22.11	12.98	7.96	53.65
28	3.00	23	31	20	20	38	33	1.88	1.83	15.17	6.11	8.83	38.47
29	74	08	18	15	08	79	92	41	74	567	17.86	12.70	40.32
30	1.02	33	18	15	03	18	33	2.11	3.69	24.45	25.85	12.52	70.84
Mean	242	56	28	16	12	24	1.02	324	3.28	16.64	17.00	9.85	54.81

資料 5


RESERVOIR H-Q CURVE OF MAE CHANG RESERVOIR (RID DAM SITE)
RESERVOIR AREA
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
+270.00
+268.00
+266.00
+264.00
+262.00
+260.00
+258.00
+256.00
+254.00
+252.00
+250.00
+248.00
+246.00
+244.00
+242.00
+240.00
F.W.L. 265.5
L.W.L. 256
RESERVOIR CAPACITY
RESERVOIR AREA
25 x 10^6 m^3
5.6 km^2
135 x 10^6 m^3
18.3 km^2
0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 200
(MCM)
RESERVOIR CAPACITY

2－5 土　壌

右岸はメチャン河によって運ばれ堆積したやや細粒質の砂質ローム～埴壌土で，比較的肥沃な土壌とみられ，水田に適した平担地が多い。左岸はメチャン河沿いの山麓丘陵地とメチャン河支流域に農地があり，その土壌は埴土質～埴壌土とみられる。

RIDが1972年に，Land Developing Department で実施した「Detailed Reconnaissance Soil Map of Lamang Province」（1／10万）と「航空写真」とをもとにして，土地分級図を作成している（調査資料はRIDにある）。

この分級図によると，水稲の栽培に最も適する土地（1級水田＝R1）は，全体の27%でメチャン河下流右岸の平担地及びメチャン河左岸の支川沿いに展開している。この1級水田は畑作には，地形，排水性に多少の難があるので2級畑地（U2）である。一方，畑地に最も適する土地（1級畑地＝U1）は，全体の5%でメチャン河左岸の丘陵地に存在している。この1級畑地は，水田としては欠陥が多く不適地（3級水田＝R3）と逆の関係にある。また，水田，畑ともに不適な土地（6）は，対象地域の周辺に存在している。なお，多少の欠陥はあるが水稲作に適する2級水田（R2）は，R1に隣接したところにある。

メチャンプロジェクト地域における土地分級

No.	区　分	面積計(va1)	No.	区　分	面積計(va1)
1	U2s ／R1	18,500	7	U2st ／R3st	1,578
2	U2st ／R2t	3,875	8	U3st ／R2st	1,172
3	U3st ／R2t	2,937	9	U3s ／R1	750
4	U2d ／R2s	17,906	10	U3sd ／R1	3,219
5	U1 ／R3s	4,250	11	U2st ／R2st	6,375
6	U2t ／R3st	5,562	12	U6st ／R6st	16,016

資料：RID, 1981

注）：R1＝水稲に最も適する土地（1級水田）

R2＝多少の欠陥はあるが水稲作に適する土地（2級水田）

R3＝欠陥が多く水稲作に不適な土地（3級水田）

U1＝畑作に最も適している土地（1級畑地）

U2＝畑作には多少の欠陥のある土地（2級畑地）

U3＝欠陥があり畑作には不適な土地（3級畑地）

6＝耕作には適さない土地

s＝土壌欠陥。t＝地勢欠陥。d＝排水欠陥

3. 社会経済状況

3－1 概　要

タイ国の国土の総国土は51万4,100平方キロメートルである。

人口は1979年46,114千人（7,237千世帯），1980年46,961千人（7,546千世帯）1981年47,875千人（7,729千世帯）となっており過去3カ年に約4％の増加となった。

タイ国は農業国であることは，国内総生産額の占める割合（約26％）をみてもわかる。しかし近年農業以外の経済部門，特に工業部門が急激に伸びてきており，これらの経済部門の活動は多く農産物の販売，加工，輸送等に集中していると云われている。

タイ国を地域区分すると中央平原，北東部，北部，南部に4区分される。

今回の事前調査の対象となったメチャンかんがい計画地域（ランパン県）は北部に位置している。

北部は17県からなっておりその面積は15万6,000平方キロメートルに及んでおり，北東についで大きく，全体面積の30％となっている。

人口は約749万人で全国総人口の16％程度を占めており，その67％が農家人口である。

又産業ではみるべきものはなく，その主なものは米（主としてモチ米）となっているが，その他の農作物としてメイズ，緑豆，砂糖キビ，大豆，綿等が産出されている。

3－2 産業構造

タイ経済にとって現在もなお農業は重要な産業であり，農業への依存度の高いことに変りはない。しかしながら国内総生産を構成比（表1）でみると経済開発の展開とともに第1次産業部門の比率は減少し，反面第2次産業部門の比率は増加している。ちなみに1976年に31％を占めていた第1次産業部門は1980年の構成比では26％にまで低下している。第2次産業は1976年の26％から1980年には27％と増加の傾向を示し，第3次産業も1976年の43％から1980年には46％と増加している。

ランパン県の生産額を構成比（表2）でみると第1次産業部門の占める割合は国内総生産額より高いが，減少率は激しく過去5カ年間に16％となっている。第2次産業部門では製造業を除いて増加しており，特に建設業の増加が著しい。

表1　国内総生産額

単位100万バーツ：%

種類＼年度	1976	構成比	1977	構成比	1978	構成比	1979	構成比	1980	構成比
農　業	104,657	31.0	110,929	28.3	129,094	27.5	147,076	26.3	176,303	26.2
穀　物	77,509	23.0	79,069	20.1	96,180	20.5	107,980	19.4	128,527	19.1
家　畜	12,354	3.7	14,409	3.7	13,503	2.9	16,954	3.0	23,455	3.5
漁　業	9,792	2.9	12,456	3.2	13,086	2.8	13,017	2.3	13,710	2.0
林　業	5,002	1.4	4,995	1.3	6,325	1.3	9,125	1.6	10,611	1.6
鉱　業	5,174	1.5	8,139	2.1	10,610	2.3	12,614	2.3	14,444	2.1
製造業	63,025	18.7	74,676	19.0	89,089	19.0	109,740	19.7	125,830	18.7
建設業	15,784	4.7	20,251	5.2	24,844	5.3	29,240	5.3	39,011	5.7
電力，水道	3,745	1.1	4,384	1.1	5,168	1.1	6,075	1.1	5,802	0.9
運輸，通信	21,828	6.5	24,706	6.3	29,606	6.3	37,844	6.8	47,746	7.1
卸，小売業	59,391	17.6	74,931	19.1	90,053	19.2	102,853	18.5	124,998	18.6
銀行，保険不動産	16,075	4.0	19,537	5.0	24,624	5.2	31,396	5.6	39,021	5.8
住　居	4,840	1.4	5,272	1.3	5,826	1.2	6,297	1.1	7,312	1.1
公務，国防	13,571	4.0	14,810	3.8	17,943	3.8	21,623	3.9	28,831	4.3
サービス	29,545	8.7	35,395	8.8	43,095	9.1	51,482	9.4	64,434	9.5
国内総生産	337,635	100.0	393,030	100.0	469,952	100.0	556,240	100.0	673,732	100.0

（出所）NESDB

表2　ランパン県の生産額

単位100万バーツ：%

種類＼年度	1976	構成比	1977	構成比	1978	構成比	1979	構成比	1980	構成比
農　業	1,652.9	47.2	1,513.7	39.9	1,677.2	36.9	1,535.1	31.9	1,813.6	31.1
穀　物	1,268.2	36.2	1,142.3	30.1	1,304.7	28.7	1,043.3	21.7	1,199.6	20.6
家　畜	228.6	6.5	265.6	7.0	255.3	5.6	307.8	6.4	404.3	6.9
漁　業	2.7	0.1	2.9	0.1	4.0	0.1	4.6	0.1	5.5	0.1
林　業	153.4	4.4	102.9	2.7	113.2	2.5	179.4	3.7	204.2	3.5
鉱　業	54.1	1.5	60.6	1.6	64.2	1.4	86.6	1.8	132.5	2.3
製造業	265.4	7.6	287.4	7.6	344.3	7.6	364.8	7.6	416.9	7.2
建設業	120.8	3.5	278.1	7.3	267.0	5.9	438.0	9.1	676.5	11.6
電力，水道	9.6	0.3	50.8	1.3	253.8	5.6	328.2	6.8	207.1	3.6
運輸，通信	197.8	5.7	275.4	7.3	347.0	7.6	399.9	8.3	482.7	8.3

種類＼年度	1976	構成比	1977	構成比	1978	構成比	1979	構成比	1980	構成比
卸，小売業	6783	19.4	7133	18.8	8210	18.0	7580	15.7	9462	16.2
銀行，保険 不動産	756	2.1	912	2.4	1128	2.5	1354	2.8	1805	3.1
住居	285	0.8	310	0.8	356	0.8	367	0.8	411	0.7
公務，国防	1143	3.3	1295	3.4	1797	3.9	2231	4.6	2864	4.9
サービス	3029	8.6	3606	9.6	4490	9.8	5126	10.6	6407	11.0
県内総生産	35002	100.0	37916	100.0	45516	100.0	48185	100.0	58252	100.0

（出所）NESDB

就業構造面からみても，第1次産業は構成比（表3）で78％と高く特に農業就業人口の多いことがうかがわれる。しかし総生産額と同様減少傾向がみられる。減少分の就業人口は第2次，第3次産業に流出したものとみられ，この中で製造業，運輸，倉庫，通信業が増加傾向を示している。

だが，第2次，第3次産業部門の雇用吸収力は少さく，工業化を経済発展の過程から評価すると，その基盤は極めて軟弱なものであったと云える。60年代の積極的な工業化にもかかわらず，基本的には農業依存型の経済体質に変わりはない。

表3　部門別就業人口構成の推移

（単位：1,000人，％）

	1960		1970		1977	
	実数	構成比	実数	構成比	実数	構成比
農林水産業	11,332	82.4	13,202	79.3	15,434	78.2
鉱業・採石業	30	0.2	87	0.5	99	0.5
製造業	470	3.4	683	4.1	1,046	5.3
建設業	69	0.5	182	1.1	217	1.1
電気・ガス・水道業	16	0.1	25	0.2	40	0.2
商業	779	5.7	876	5.3	1,046	5.3
運輸・倉庫・通信業	166	1.2	268	1.6	395	2.0
サービス業	654	4.8	1,184	7.1	1,460	7.4
分類不能	234	1.7	146	0.9	—	—
合計	13,749	100.0	16,652	100.0	19,737	100.0

（注）1960年，70年は人口センサス，77年は推計値

出所：Yearbook of Labour Statistics, ILOおよびタイ国経済概況

3－3　土地利用

土地利用の状況を表4でみると1975年の総国土面積は321,250千ライであり,うち国有林は131,663千ライで全体の41％，耕地面積は106,128千ライで33％を占めている。

耕地面積の内訳けをみると水田が69％，畑地が20％，樹園地が11％となっている。過去15年間の伸び率をみると畑地が最も大きく3倍，ついで水田が2倍となっており,国有林の21％の減少からみても，この分が田，畑，樹園地に開発されたものとみられる。

表4　農業用土地利用の変化

単位：1,000ライ：％

年度＼項目	全国土	国有林	耕地面積計	水　田	畑　地	樹園地
1950　Ⓐ	319,960	173,188	48,183 (100.0)	37,375 (77.6)	5,039 (105)	5,769 (11.9)
1960　Ⓑ	321,250	167,218	50,178 (100.0)	37,127 (739)	6,906 (138)	6,145 (123)
1975　Ⓒ	321,250	131,663	106,128 (1000)	73,226 (69.0)	21,507 (203)	11,395 (10.7)
伸びⒸ／Ⓑ	1.00	0.79	2.12	1.97	311	1.85

（出所）　農業・協同組合省統計（1ライ＝0.16 ha）

又農耕不適地が国土総面積の約45％を占め，そのうち高地14,210万ライ,水面地が約220万ライある。タイの現在の土地利用パターンからみて，今後耕地拡張による農業増産が殆んど飽和状態に達していると云われている。

作物別作付面積を表5でみると，全国での1979年から1980年の過去1カ年の動きではキャッサバ，砂糖キビ，緑豆，大豆，落花生，綿が増加しているが，とうもろこし，ケナフが減少している。最も大きいウェートを占める米については1978年から1979年は減少しているが，1979年から1980年では殆んど変化がみられない。

北部（表6）では第1位が米，第2位がとうもろこし，第3位が緑豆となっている。又ランパン県（表7）では米以外余りみるべき作物はなく落花生，砂糖キビ，とうもろこしが上げられる程度である。過去1カ年では落花生が微増したのみで，米その他は減少している。

表5　作物別作付面積（全国）

単位：1,000ライ

年度＼種類	米	とうもろこし	キャッサバ	砂糖キビ	緑　豆	落花生	大　豆	綿	ケナフ
1978/79　①	58,410	8,661	7,282	3,190	2,638	660	1,010	428	2,003
1979/80　②	56,863	9,529	5,286	2,730	2,652	609	679	750	1,418
1980/81　③	53,882	8,960	7,250	2,927	2,796	658	788	949	1,068
比　率③／②	1000	940	1372	1072	1054	1080	1161	1265	753

表6　作物別作付面積（北部）

単位：1,000 ライ

年度＼種類	米	とうもろこし	キャッサバ	砂糖キビ	緑　豆	落花生	大　豆	綿
1978/79 ①	12,638	4,795	185	392	2,019	361	838	158
1979/80 ②	12,230	5,007	117	369	2,107	361	567	297
1980/81 ③	12,550	4,657	214	367	2,218	369	684	442
比　率③/②	102.6	93.0	182.9	995	105.3	102.2	1206	1488

表7　作物別作付面積（ランパン県）

単位：1,000 ライ

年度＼種類	米	とうもろこし	キャッサバ	砂糖キビ	緑　豆	落花生	大　豆	綿
1978/79 ①	400	19	1	46	3	43	6	2
1979/80 ②	484	20	—	35	3	63	4	3
1980/81 ③	333	19	—	30	2	64	4	1
比　率③/②	688	95.0	—	85.7	66.7	101.6	100.0	333

以上出所は，農業協同組合省統計（1ライ＝0.16 ha）

3－4　農家人口と農家戸数

1978年農業センサスによる全国の農家数（表8）は4,009千戸であり15年前(1963年)に行われた農業センサス時の3,214千戸に比較して約25％の伸びとなっている。

農地階層別にみると20～40ライが最も多く1,203千戸，10～20ライが1,059千戸，2～10ライが1,035千戸となっている。

北部の農家戸数は1,002千戸であり全国の$\frac{1}{4}$を占めていることになる。農地階層別には2～10ライが最も多く373千戸，10～20ライが243千戸，20～40ライが231千戸となっている。

又ランパン県の場合，農家戸数は73千戸であり，農地階層別には北部と同様2～10ライが最も多く51千戸で県全体の70％を占めている。ついで10～20ライが17千戸で24％その他の階層の農家は僅かにすぎない。

1戸当たりの農地を表9でみると全国では233ライ（3.7 ha），北部が19.9ライ（3.2 ha）でやや少ない。ランパン県の場合，農地面積は実に狭く7.8ライ（1.2 ha）にすぎず，全国，北部の$\frac{1}{3}$である。

次に農家人口をみると全国で21,368千人で1977年の推定総人口4,416万人の約50％となっている。北部の農家人口は4,988千人で全国農家数の23％，ランパン県は371千人で

北部の7％にすぎない。又1戸当たりの家族数は全国，北部，ランパン県とも平均5人程度である。

表8　階層別農家数（1978年）

単位：戸：％

階層／地域	計	2ライ未満	2 ～10	10～20	20～40	40～140	140ライ以上
全　国	4,008,925	61,383	1,034,750	1,059,188	1,203,167	632,589	17,848
構成比	100.0	1.5	25.8	26.4	30.0	15.8	0.5
北　部	1,002,111	16,946	372,939	242,995	231,072	134,558	3,601
構成比	100.0	1.7	37.2	24.2	23.1	13.4	0.4
ランパン県	73,196	1,403	51,024	17,319	3,163	280	7
構成比	100.0	1.9	69.7	23.7	4.3	0.4	0

（出所）表8，表9 Agricaltural census report Thailand 1978

表9　農地及び農家人口

単位：戸：ライ：人

	農家数	農　地	1戸当り農地	農家人口	1戸当り家族数
全　国	4,008,925	93,466,200	23.3	21,367,551	5.3
北　部	1,002,111	19,942,423	19.9	4,988,169	5.0
ランパン県	73,196	569,221	7.8	371,029	5.1

3－5　農業生産

メチャン河右岸は平坦地が多く，比較的肥沃とみられる水田が展開しており，左岸はメチャン河沿いの丘陵地及びメチャン河支流のMae Wah川に沿って農地が存在している。これらの地形を巧みに利用して，雨期には天水や渓流水の利用及び小規模かんがい施設により，主として稲作が行なわれているが，一部で畑作物も行なわれている。畑作物としては，陸稲，落花生，メイズ等である。

それぞれの作付面積と生産量をみると次のとおりである。

1）米

米の作付面積と生産量を表10でみると1980年の全国での作付面積は前年と殆んど変りがない。収穫量は単収が前年に比較して13Kgも増加したことによって15,405千トンとなり5％の増加となった。

北部は肥沃な農地が多いと云われ米の単収をみても1980年では372Kgで全国の271Kgに比較して高いことからもうかがわれる。ランパン県については作付面積が333千ライとなり，前年より151千ライも減少し，又単収も332Kgとなって前年より130Kgも減少し

ている。これはこの地域が天水がかりが中心となっているため，日照りの年は作付不能となったり，干害によって収量減となったためとみられる。

表10　米の生産量

単位：1,000ライ：1,000トン：Kg

	作付面積		収穫量		単収	
	1979/80	1980/81	1979/80	1980/81	1979/80	1980/81
全国	56,863	56,882	14,646	15,405	258	271
北部	12,230	12,550	4,266	4,663	349	372
ランパン県	484	333	224	110	463	332

（出所）表10以下表15まで農業協同組合省統計

2）とうもろこし

とうもろこしの作付面積と生産量を表11でみると全国での作付面積は1977年以来増加の傾向を示していたが1980年には，前年より6％の減少となった。しかし単収が35Kgも増加したことにより335Kgとなり，従って収穫量も5％の増加となった。北部，ランパン県も全国と同様な傾向をみせ作付面積は減少となったが単収が増加したことによって収穫量も増加となっている。

表11　とうもろこしの生産量

単位：1,000ライ：1,000トン：Kg

	作付面積		収穫量		単収	
	1979/80	1980/81	1979/80	1980/81	1979/80	1980/81
全国	9,529	8,960	2,863	2,998	300	335
北部	5,007	4,657	1,540	1,647	308	354
ランパン県	20	19	4	7	218	359

3）大豆

大豆の作付面積と生産量を表12でみると1980年の全国での作付面積は788千ライで前年より16％増加した。北部の作付面積では684千ライとなっていることから大豆の殆んどが北部で作付されていることになる。しかしランパン県では4千ライにすぎず余り作付はされていない。

一方単収では全国，北部とも前年より減収したがランパン県においては22％の増加となった。

表12 大 豆 の 生 産 量

単位：1,000 ライ：1,000 トン：Kg

	作付面積		収穫量		単収	
	1979	1980	1979	1980	1979	1980
全国	679	788	102	100	150	127
北部	567	684	87	85	153	124
ランパン県	4	4	1	1	140	171

4）砂糖キビ

砂糖キビの作付面積と生産量を表13でみると1980年の全国での作付面積は2,927千ライで前年より7％の増加となった。北部での作付面積は367千ライであり全国の13％を占めているが前年より減少傾向にある。単収については全国では6,783 Kgで前年より44％程増加しているが北部の7,005 Kgよりは下回っている。しかしいずれにしても単収の増加によって収穫量も増加となった。

表13 砂糖キビの生産量

単位：1,000 ライ：1,000 トン：Kg

	作付面積		収穫量		単収	
	1979/80	1980/81	1979/80	1980/81	1979/80	1980/81
全国	2,730	2,927	12,827	19,854	4,698	6,783
北部	369	367	2,302	2,571	6,238	7,005
ランパン県	35	30	155	122	4,421	4,078

5）緑　豆

緑豆の作付面積と生産量を表14でみると1980年での全国の作付面積は2,796千ライであり，前年に比較して5％の増加となった。北部での作付面積は2,218千ライであることから，その80％が北部で作付されていることになる。一方ランパン県においては2千ライ作付面積があるのみで北部の県の中でも特に少ない。

単収は全国では93 Kgで前年より減少傾向にあるが，北部では増加傾向にある。

表14 緑 豆 の 生 産 量

単位：1,000 ライ：1,000 トン：Kg

	作付面積		収穫量		単収	
	1979/80	1980/81	1979/80	1980/81	1979/80	1980/81
全国	2,652	2,796	251	261	95	93
北部	2,107	2,218	203	218	96	98
ランパン県	3	2	0.248	0.122	92	73

6）落　花　生

落花生の作付面積と生産量を表１５でみると1980年での全国の作付面積は658千ライで前年に比較して８％増加している。北部は全国の作付面積の７８％も占めタイ国の主産地であることがうかがわれる。ランパン県においても６４千ライあり，北部の１７％占めており，米について第２位の作物となっている。

単収についても全国，北部，ランパン県とも増加しており，特にランパン県の単収は全国より５２％も高い。

表15　落花生の生産量

単位：1,000ライ：1,000トン：Kg

	作付面積		収穫量		単収	
	1979/80	1980/81	1979/80	1980/81	1979/80	1980/81
全国	609	658	109	139	179	196
北部	361	369	66	76	183	206
ランパン県	63	64	11	19	168	297

また本地域は，降雨量の年次変動が非常に大きいため，雨期作といえども不安定な生産を余儀なくされ，単収の低下は勿論，収穫不能や作付不能地も少降雨年は生ずる（収穫面積率及び単収表参照）。この被害程度をランパン県の被害面積表と直接比べるのは無理としても，本プロジェクト地域は被害が多いことがうかがえる。被害の原因は，ほとんどが水不足によるものである（農家１戸当りの被害面積とその原因表参照）。

表16　農家１戸当りの作物別作付面積

（Rai）

時期＼作物	計	水稲	陸稲	砂糖キビ	落花生	とうもろこし	タバコ	にんにく	その他
雨期作	7.70	480	058	1.63	039	0.16			0.14
乾期作	0.53	0.03			0.28		0.13	0.08	0.01

出所：RID. Survey Report of Economic and Social Condition of Agricultivate in Mae Chang Reservoir Project Site Lampang Province in the Year of 1980

注：サンプル農家の平均値

表17　収穫面積率及び単収

	作付面積に対する収穫面積率（%）	単収（Kg／Rai）	
		最近年	正常年平均
水　稲（雨期作）	75.9	344	439
〃　（乾期作）	300	500	720
タバコ（　〃　）	982	1,666	1,743
にんにく（　〃　）	82.1	202	253
砂糖きび	77.2	3,700	5,900

出所：前表と同じ

注：サンプル農家の平均値

表18　農家1戸当りの被害面積とその原因

（Rai）

		水害	水不足	病害	虫害	その他
雨期作	水稲	—	109	004	004	—
	畑作	—	0.66	002	0.02	—
	野菜	—	—	—	—	—
乾期作	水稲	—	002	—	—	—
	畑作	—	0.03	000	—	—
	野菜	—	0.02	—	—	—

出所：前表と同じ

表19　ランパン県における作付面積と被害面積

		1980／1981			1981／1982		
		作付面積（Rai）	被害面積		作付面積（Rai）	被害面積	
			Rai	%		Rai	%
雨期作	水稲（うるち）	36,018	1,809	-50	19,461	—	—
	〃（もち）	395,305	35,666	90	465,697	1,196	0.3
	砂糖きび	44,317	—	—	22,196	—	—
	とうもろこし（実）	49,285	2,893	-59	51,844	580	1.1
	落花生	96,700	562	0.6	46,303	—	—
	大豆	24,096	35	-0.2	9,953	—	—
	タバコ	53,068	150	-0.3	—	—	—
	にんにく	20,763	—	—	—	—	—
	パイナップル	18,321	—	—	27,020	—	—

		1980／1981			1981／1982		
		作付面積 (Rai)	被害面積		作付面積 (Rai)	被害面積	
			Rai	%		Rai	%
乾期作	水稲（うるち）	12,001	—	—	13,012	—	—
	〃（もち）	3,192	—	—	7,200	—	—
	とうもろこし(実)	1,758	—	—	6,217	—	—
	落花生	32,739	—	—	31,990	—	—
	大豆	20,323	—	—	13,254	—	—

出所：Agricultural Statistical Analysis Sub-Divison Planning and Special Project Division, Department of Agriculture Extension.

3－6　農家所得

1978年の全国での1戸当たり農家所得をみると年間27,508バーツであった。その内訳けをみると農業所得が54％，農外所得が33％，自家用が13％となっている。

主要な作物が米であることから，農業所得の大部分が米による収入であることがうかがわれる。

地域別にみると中央平原が最も高く，ついで南部，北部，北東部の順となっている。北東部の農家所得の低い理由は，天候条件に恵まれず，雨量が少なくしかも年毎の変動が極めて大きく不安定であり，土壌も河川に沿う限られた狭い地域にだけしか沖積土壌がないので，地味がやせているなどのこともあって単位面積当たりの収量は他の地域よりも低い。このようなことが低所得の大きい要因となっている。

北部は北東部についで農家所得が低い。この地域の農作物は米が主要作物であり，肥沃な農地も多く，単位面積当たりの収量もタイ国では一番高い。しかし1戸当たりの農地面積は全国平均より低く，特にUpper North（旧北部）の場合山岳地帯が多く，そのため農地面積も狭く低所得層も多いものとみられる。旧北部に該当するランパン県他4県（ゾーン9）の農家所得をみると，北部の平均より高いのは2県のみであり，他の県は低い。今回の調査対象地域であるランパン県は13,541バーツでありナン県についで低い。

表20 農 家 所 得 （1戸平均）

単位：バーツ：%

	農業所得	農外所得	自家用	農家所得
北東部	7,631 (38.0)	7,793 (388)	4,676 (232)	20,100 (1000)
北部	15,653 (61.0)	7,189 (280)	2,813 (11.0)	25,655 (1000)
中央平原	30,763 (67.6)	11,829 (260)	2,938 (6.4)	45,530 (100.0)
南部	13,411 (47.4)	11,664 (41.3)	3,189 (11.3)	28,264 (100.0)
全国	14,901 (542)	8,964 (326)	3,643 (13.2)	27,508 (100.0)

（出所）Receipt and Expense of Agriculturist in the Year of 1978／79

単位：バーツ：%

	農業所得	農外所得	自家用	農家所得
Nam	3,025 (43.3)	2,249 (32.2)	1,710 (24.5)	6,984 (1000)
Phrae	6,375 (384)	8,385 (50.5)	1,854 (111)	16,614 (100.0)
Lampang	4,008 (29.6)	8,954 (66.1)	579 (4.3)	13,541 (100.0)
Sukhothai	17,474 (64.9)	6,996 (260)	2,453 (91)	26,923 (100.0)
Uttaradit	30,614 (76.8)	8,205 (20.6)	1,050 (26)	39,869 (100.0)
Zone 9 平均	10,883 (558)	7,160 (36.7)	1,462 (7.5)	19,505 (100.0)

（出所）Income Expense and net status per Agriculturist Family in the 1978／79

4. タイ側関連計画事業の内容

4－1　RIDのメチャンダム計画

RIDの事業計画部局はProject Planning Divisionであるがこの他に全国を12ブロックに分割した地方事務所（Regional office）がその管轄区域の案件について応援体制を組んでいる。

メチャンについては度重なる地元の要望と地域格差是正の観点より残された唯一の大規模プロジェクトとして，メワン川上流域全体開発構想（1967年）のメチャン計画を基本として，1970年より基礎調査を開始し，1975～6年にわたりProject Planning Div.と地方事務所（Region 2）はそれぞれメチャン川中下流域約100,000ライを対象とするかんがい概要計画を策定したが，1979年EGATの火力発電冷却用水のメチャン川上流でのカットが先行し，計画流入量の大巾な変更を余儀なくされるに至った。

これを受けて1981～2年に同じく新しい条件のもとで受益区域の見直しを含めて変更計画をとりまとめた。変更計画では，水源施設として従来の貯水ダムの他に地方事務所では，貯水に伴う集落及び公共施設等の水没物件の縮少並びにダム建設に対するコストの低減から頭首工方式も検討している。（表－A　参照）

表－A

Mae Chang計画の検討経過と諸元

検討部局	Project Planning Division		Irrigation Regional Office 2	
検討の区分	当初計画	第2回計画	当初計画	第2回計画
検討時期	1976, 5	1981, 6	1975, 1	1982, 1
方式	ダム	ダム	ダム	頭首工
ダム位置	47Q NA614052	47Q NA614052	47Q NA615052	47Q NA615052
流域 (Km²)	1,120	815	1,100	657
平均年雨量 (mm)	1,037	1,1007	1,144	1,1444
平均年蒸発量 (mm)		974.7	885.9	8859
平均年流入量 (10⁶m³)	199	161.77	346.73	207
堤高 (m)	32	33	28	11.5
堤頂標高 (m)	292	273	268	251.50
河床標高 (m)	260	240	240	240
満水位 (m)	287	265.5	265.5	254
低水位 (m)	275	256	256	250
総貯水量 (×10⁶m³)	175	135	135	8

方　　式	ダ　　ム	ダ　　ム	ダ　　ム	頭 首 工
無効貯水量（×10⁶m³）		25	25	5
堤　　長（m）	1,040	340	320	100
受益面積（ライ）				
雨　期		61,150	90,000	78,000
乾　期		61,150	90,000	9,000
プロジェクト・コスト（×1,000バーツ）				
準 備 工		101,399	5,173	—
ダ ム 工		61,487	24,765	30,000
水 路 工		878,397	285,590	448,000
圃場整備		215,248	—	—
用地補償		—	70,582	35,000
雑　　工		22,396	—	
技 術 費		311,707	7,000	—
行政その他		—	39,311	52,000
予 備 費		249,366	39,311	—
計		1,880,000	472,000	565,000

4－2　EGATメチャンダム計画

1）経　　過

原油の高騰化に対する代替エネルギーの一環として，亜炭による150万KWの火力発電の冷却用水として①地下水の汲み上げ　②既設Kew-Lomダムからの導水　③Mae Wang Diversionからの導入　④Mae Chang川にダムの新設の比較案の中から，発電規模に見合う水量確保と最も経済的な方法として，Mae Chang川にダムを設置する方法を決めた。ダム位置はRIDのダム計画との関連もあり①RIDダム計画地点での総合ダム　②現EGAT計画（単独ダム）　③前記①及び②の中間点での総合ダムの比較案より①はResettlementに要する費用と時間並びにEGATとRIDとの共同工事施工のタイミングの難点，③については，かんがいと冷却用水の両者を満足する貯水容量の確保が困難であることから，②を採用し，現在工事実施のはこびとなっている。

2) EGATダムの諸元及び工事費

EGATダムの諸元

ダム	タイプ	ロックフィルダム
	堤高	36.5 m
	堤頂標高	357.0 m (MSL)
	堤長	800 m
貯水池	流域	285 Km²
	流入量	54.81 MCM
	満水位	352.50 m
	低水位	338.00 m
	総貯水量	108.55 MCM
	有効貯水量	98.34 MCM
導水路	開水路 (19 m³/)	8.62 Km
工事費	410,000千バーツ	
工程	1980～1982年	

第 4 章　開 発 計 画

1. Mae Chang Irrigation projectにおける開発構想

1－1　Mae Wang水域及びMae Chang川の概況

Mae Wang川水域におけるかんがい開発事業はさかんに行われており，全体で43 projects，31,200 ha（1980年現在）が実施されている。43 projectsの中でも最大のものは日本政府の技術協力によって事前調査がなされたMae Wang-Kew Lom Irrigation Project（Kew Lomダム　112MCM，受益面積15,400 haを有する）である。

Mae Chang Irrigation Projectの水源となるMae Chang川は，Chao Phraya川の最上流のMae Wang川水域の一つの大きな支流であり，Lampang市の南約17 Kmで Mae Wang川に合流している。

Mae Chang川の集水域は，Mae Chang Dam計画地点で1,119 km² であり，ここで記録されている年平均流出量は，213MCMである。

EGATが計画しているMae Moh火力発電所に必要な冷却水のため，集水面積285 km²，取水量548MCMの水がMae Chang川から送水される予定である。

従ってMae Chang Irrigation Projectに対するかんがい用水の絶対量が減少する状況にある。

1－2　用水施設の現況

Mae Chang Irrigation Projectでカバーされる受益地域は，Mae Chang川下流平野部で標高250～230 m程度のところである。この地域は，気象においても述べたとおり年間1000 mm～1200 mmの降雨があるものの，降雨の大部分は雨期（10月～5月）に集中している。

しかも本年（1982年）のように雨期においても降雨量が少ない年もたびたびあり，地域内に未植栽耕地が目立つ状態である。

この地域のかんがい施設は，RIDや地域の生産組合によって設置されている暫定的なポンプ施設等が一部地域にあるものの大部分の地域にはかんがい施設がなくRainfedによる農業を営んでいる。

Mae Chang Irrigation Projectの対象とする地域の面積及びかんがい状況は次のようなものである。

Cultivated and Irrigated Area at Present

	Total Area (Rai)	Irrigated Area (Rai)	Rainfed Area (Rai)	Fallow Area (Rai)
Right Bank				
Mae Pung Canal Area	25,800	10,800	12,800	2,200
Mae Tha & Other	48,600	13,000	23,000	12,600
Sub total	74,400	23,800	35,800	14,800
Left Bank				
Mae Wan Area	6,600	5,600		1,000
Left Canal Area	19,000		12,800	6,200
Sub total	25,600	5,600	12,800	7,200
Total	100,000	29,400	48,600	22,000

現況のかんがい施設としては次のようなものがあげられるがこれらの施設のみでプロジェクト地域をカバーするには全く不十分な状態である。

(i) Mae Wang Left Main Canel

Mae Wang Irrigation Project はMae Wang Diversion Weir からRight, Left Canel に分かれ 77,000 Rai (約 12,300 ha) の面積をかんがいしている。

このうちLeft Canal はその末端においてかんがい用水の一部を次に述べるMae Pung 地域へ供給している。

(ii) Mae Pung Diversion Weir 及びMae Pung Canal

上記のMae Wang Left Canel の末端にあるMae Pung Diversion Weir からスタートするMae Pung Canal がMae Pung 地域をカバーしているが，計画のかんがい面積すべてをカバーできない状態にある。これは，かんがい水が充分供給されていないことと，Mae Pung Canal 始点から約 6 Km地点にある pipe culvert syphon (Ø 1000 m／m, ℓ ≒ 1.2 Km) の通水能力が充分でないことが原因と考えられる。

計画かんがい面積	23,600 Rai	(約 3,800 ha)
実質かんがい面積	10,800 Rai	(約 1,700 ha)

(iii) Mae Tha Small Reservoir

これは，Mae Tha 川 (Mae Chang 川支流) の上流につくられた 2.5MCMの貯水池で 13,000Rai (約 2,100 ha) のかんがいに利用されている。

ただMae Tha 川の流域が小さいことからその流量はあまり期待できるものではない。

(iv) Mae Wha Weir

Mae Chang 川支流の Mae Wha 川上流につくられた頭首工で Mae Wha 下流域の Ban Kiu Luang 地区 5,600 Rai（約 900 *ha*）をかんがいしている。

(V) そ の 他

主なものとして掲げられるのは，先に述べた pump up system でその大部分は Canal から直接取水ポンプアップし直径 4 インチ程度の送水管でかんがいしているものである。しかし乾期においては Canal の水が減少することからほとんど効果が期待できないものと考えられる。

また，これらの他にも農家が自ら築いた堰，水路が見うけられるがこれらをかんがい施設と呼ぶにはあまりにも不十分なものとなっている。

1－3 かんがい計画

1）受益面積

雨期にさえ水不足があるこの地域の恒常的な水不足を緩和し，農業生産を安定させることによって，何らかのかんがい施設を有する隣接地区と本地区の農民の格差を是正するということを一つの目的とする Mae Chang Irrigation Project は，Mae Chang 川中流にダムを建設することによって Mae Chang 川の流量をコントロールし流域のかんがいを行うものである。

このかんがい計画は，Mae Wha 地区の雨期かんがいを除いて，全地域の雨期，乾期のかんがいを行い二毛作を行うことを目標とする。

Irrigation Area under planning (Unit Rai)

	Total Area	Fallow Area	Irrigation Area	Paddy	Upland
Left Bank, Left Canal	19,000	6,200	12,800	12,800	12,800
Existing Mae Wah	6,600	1,000	5,600	—	5,600
Sub total	25,600	7,200	18,400	12,800	18,400
Right Bank, Right Canal	30,600	6,600	24,000	24,000	24,000
Right rateral	18,000	6,000	12,000	12,000	12,000
Existing Mae Pung	25,800	2,000	23,600	23,600	23,600
Sub total	74,400	14,800	59,600	59,600	59,600
Total	100,000	22,000	78,000	72,400	78,000

受益面積としては概ね100,000Rai（約16,000 ha）を検討の対象とするがEGATのダム計画による用水量の減少ということを勘案しつつできるかぎり広範囲へのかんがい用水の供給を図る必要があろう。

3）水路計画

現在RID（主としてRegion Office）において計画されている水路ネットワークは右岸側幹，支線水路あわせて約220Km（最大通水量7.5m³／s）であり，左岸側は約100Km（最大通水量4.0m³／s）となっている。しかし，この計画における左岸側水路延長は，その受益面積からすると効率のわるいものとなっている。（Mae Wang 112 ha／Km，Mae Chang 左岸　69 ha/Km）

また水路構造は，現段階では，土水路を主としたものでやむをえないものと考えられるが，長期的には，圃場整備とあわせ再整備することによりさらに高い生産性を求めていく必要があろう。

1－4　圃場整備

Mae Chang Irrigation Projectにおいては，圃場整備事業は全く考慮されていない。現在のタイ国全体の基盤整備状況からしてやむを得ないが，基幹かんがい施設が行きとどいた段階で，地形，土壌条件等を勘案し，かんがい末端整備とあわせて推進し，農業の生産性の向上を目指す必要があろう。

以上のように，Mae Chang Irrigation Projectの内容については，現在RIDによって計画されている開発構想は妥当なものであると考えられる。

1－5　土地利用と栽培作物

1）土地利用及び作物体系

当地域における作物栽培の最大阻害要因は水不足であり，用水の安定供給は農業経営上必須条件である。このため，雨期には勿論，乾期においてもできるだけ水供給を広く行ない，少なくとも北部地域あるいはランパン県での既存かんがい地区なみの土地利用率まではもってゆくこと，更に戸当り耕地面積の狭小をカバーする意味で集約的農業を指向し，所得向上によって農業の地域格差を是正することが必要である。

限りある水資源を地域農業発展のため最大限有効に利用するには，水稲と畑作を合理的に組合せた土地利用と作物体系を樹立することが肝要である。雨期においては，既存水田の稲作の安定栽培を主体とし，乾期作においては畑作物を主体に導入することを検討するのがよかろう。即ち「水稲＋畑作物」，「水稲＋水稲」，「畑作物の2～3作」及び「砂糖きび等の周年栽培」体系を，どこにどんな割合で導入するかを検討しなくて

はならない。

導入作物の選定については，水稲は基幹作物として栽培され，地元では最も受け入れ易い作物であり問題はないが，畑作では先づ換金作物であること，将来にわたって需要のあるもの，輸送に耐えるもの，干バツに比較的強い作物で，しかも地元に受け入れ易い作物（栽培経験があるか，または見聞している作物）がよいと考える。例えば，にんにく，落花生，大豆，タバコ及び砂糖きび等も選定のための検討作物とする必要がある。

各作物の栽培区域については，計画水路位置との関係，集落や道路位置などをも考慮するとともに，前述の土地分級図を利用すると便利である。

地域内の土地利用は，河川沿いの平担地やかんがいの容易な区域を先づ優先的に利用するのが得策であるが，作物別栽培区域については，水稲は比較的低地で降雨をうまく利用できる区域がよい。砂糖きびは比較的干バツに強いことから地域周辺や比較的標高の高い排水良好な丘陵地に周年栽培するのがよかろう。その他の畑作物としては排水良好なことと，特に乾期作では水のないところは栽培不可能であることから，水路に近いことと通作に便利なところがよかろう。

2）主要作物の栽培

① 水　稲

雨期には，天水をはじめ渓流からの導水あるいは小規模なかんがい施設により主としてモチ米水稲を栽培し常食としている。栽培方式は，まれに直播栽培もみられるが，ほとんどは田植方式で，水牛による耕起，代かきと人力とで栽培され機械使用はほとんどない。苗代は本田の1／15程度の面積を要し30～45日 苗を手植している。生育期間は，7～8月に田植，11～12月収穫の120～150日である。化学肥料はあまり施されていないためか病害虫の発生被害もあまりない。水確保のため深水を心掛けるので雑草も生えにくく労力もあることから農薬もあまり使われていないようである。刈取りの20日前には落水する。単収は正常年で約440Kg／Rai，水不足年では340Kg／Rai程度以下となることが多いが，更に出穂不能，田植不能となる水田も多く出現する（前出の収穫面積率及び単収表参照）。

なお，輸出等需要はウルチ米であるが，かんがい施設が完備すれば，農家は需要に応じて必然的に販売用ウルチ米も栽培するだろうから問題とはならないだろう。それよりも，引続いて乾期作にタバコ等集約作物を栽培する場合，水稲の収穫作業と次期作の耕起，整地，植付作業との競合が起ることも考えられるので，競合の回避対策としての早生品種の検討は，水稲のかんがい期間短縮化による水使用のより合理化にもつながらないだろうか。

乾期における稲作は，かんがい施設が完備すれば当然安定栽培が可能であり，収量

は一般に雨期栽培よりは多いといわれている。

② 畑 作

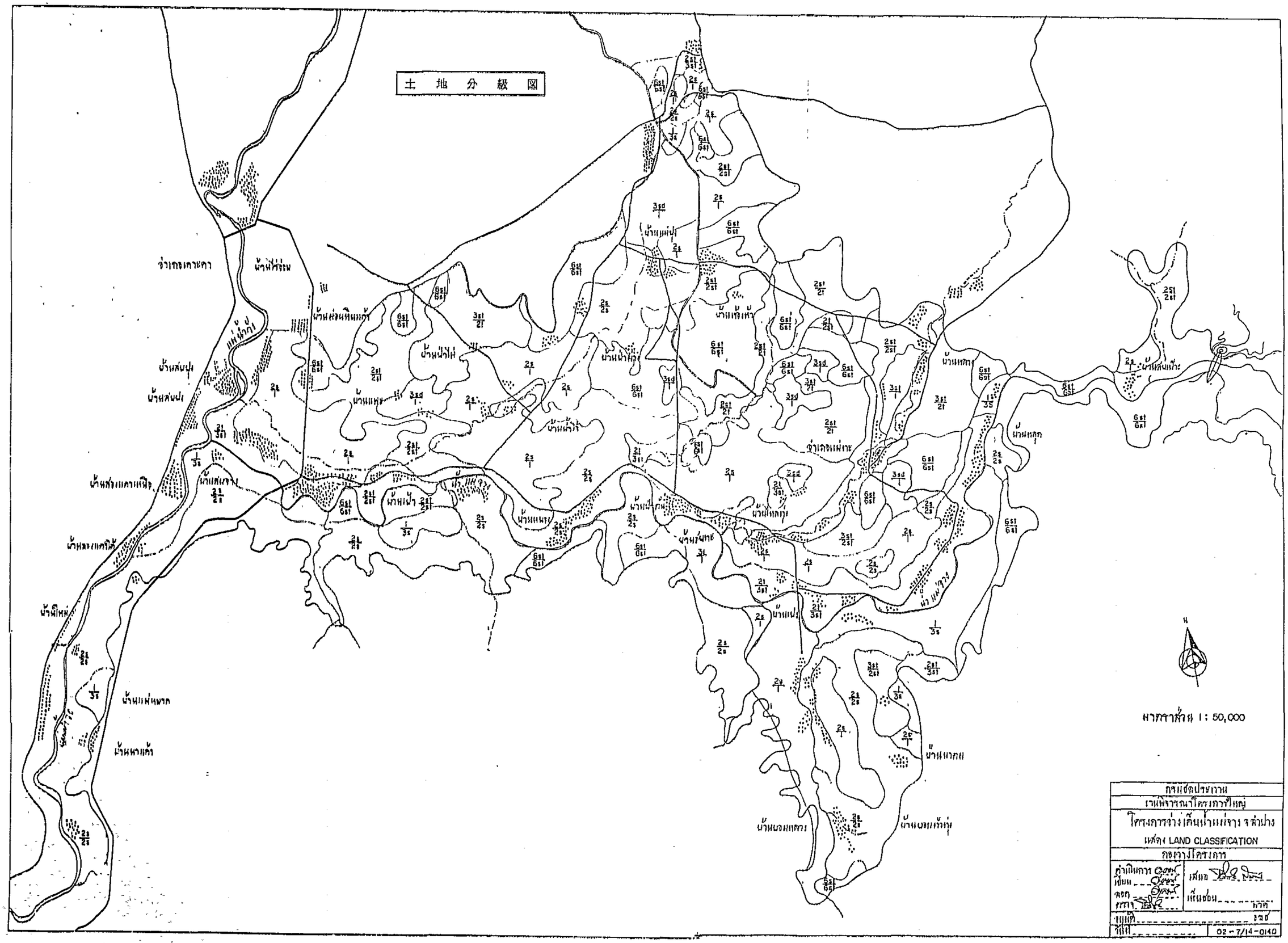
本地域で作付面積が最も多い作物は砂糖きびであるが，これは干バツに強いことが原因していると思われる。したがって将来も水利面から有望視され，かつ排水良好な区域に栽培するのがよかろう。収量は正常年は5.9 t／Rai 程度となる。親株は連続使用することができるが4年で更新する。吸肥力が旺盛であるから跡作物の栽培には施肥等に注意する必要がある。

落花生は，この地方では古くから栽培されているようで，土壌を選ばないというが，子房柄が伸長して土中に入り易い土がよい。雨期，乾期の両期に栽培ができ，国内需要とともに輸出も可能であろう。

大豆は，現在あまり作付されていないが，大粒の耐病性品種が北部で育成されたことにより市場性が増すものとみられる。この作物は落花生と同様に茎葉が自給肥料の役割りもあることから輪作体系上好ましい作物である。

にんにくは北部地方の特産といわれており，当地域には適した作物とみられる。雨期，乾期ともに栽培される作物で，国内需要も多く，集約栽培作物として有望である。収量はかんがい水があれば２５０Kg／Rai は確保できる。

タバコは専売公社の指導があるので，栽培もキメ細かく行なわれ，施肥も他作物よりは多いとのことである。生育期間は一般に２～５月と１１～３月である。収量は指導がゆきとどいて土壌水分の確保できる場所へのみ栽培するためか当地区では1,700 Kg（生）／Rai は確保できる。



กรมชลประทาน	
เขตพัฒนาโครงการใหญ่	
โครงการอ่างเก็บน้ำแม่จาง จ.ลำปาง	
แผนผัง LAND CLASSIFICATION	
กองวางโครงการ	
คำนวณ ..... เขียน ..... ตรวจ ..... ทราบ	เสนอ ..... แก้ไขล่าสุด ..... พาด
แบบที่	ชุดที่
วันที่	02-7/14-0140

第 5 章　F/S 実施上の留意点

1. かんがい

(1) Mae Wang Left Canal からかんがいされているMae Pung 地区のかんがい面積とかんがい水量及びMae Wang Project との関係を把握し，この地区のMae Chang Project の受益地区としての位置づけを明確にする必要がある。

(2) Mae Chang River 左岸地域とくにMae Wha 地区から下流の地区の取扱いについては，経済性及びMae Chang Dam の貯水量等を勘案し，慎重に検討すべきである。

例えば，現計画どおりの推進が有利か，地区内の開発適地を水田，畑に開拓し，水供給する方が有利かを検討することも必要であろう。

あるいはまた，プロジェクト地域全体の水路配置について見直しを行い，右岸地区から左岸地区への水の反復利用の可能性の検討も必要であろう。

2. ダム構造物

(1) RIDダム候補地は地形上，良好と考えられるが，事前地質調査によれば基盤がLimestone で，Cave, Sink hole が認められており基盤処理，湧水対策について入念な調査，検討が必要である。

(2) EGATダム計画に伴う流入量の減少に対して，水資源開発の最大化を図るには，ダムを下流に移しダム流入量の補充について比較検討する必要があろう。この場合は取水位の低下に伴う受益区域の調整を要するため，計画全体の位置付けより検討される必要がある。

(3) ダム規模の見直しにあたっては，水没家屋，土地及び公共施設の規模，及びResetllement の可能性と水源開発と補償の優先度については当事国の意向を確認のうえ検討する必要がある。

(4) ダムタイプの決定にあたっては，堤体材料の質と量がダム基本諸元の決定に反映出来るよう土取場調査を行う必要がある。

(5) RIDでは，現在までに水源施設として，DamとDiversion について検討されているが，本地区においては，水資源の開発及びProject 全体に占める水源施設費の割合が小さく，水及び水利施設の効率利用の観点より，ダム方式が望ましい。

3. 栽培土壌

(1) 土壌調査

RIDが作成した土地分級図は，作物導入区域の決定のための資料として利用すると非常に便利である。ただし調査後相当な年月が経過していることから，当時の調査資料をも

とに，あらためて現地踏査で，土性（ボーリングステッキによる）を確認して土壌図を作成し，地勢（道路等による排水条件）等に変化があれば土地分級図の修正をおこない，また以前の調査で土壌が酸性あるいはアルカリ性の強い（pHで5～8程度以外）地点があれば，さらに確認のため20点程度しておけば，作物導入計画に安全が期せる。

(2) 土地利用状況及び作物被害現況の把握

事業効果の選定にあたっては，現況の土地利用状況を把握（土地利用図の作成を含む）と，作物の被害状況を明確にする必要がある。

土地利用率の設定を北部地域，あるいはランパン県ですることが地域較差是正の意味からも必要である。また，作物選定については，特に砂糖きびは附近の受入れ工場の能力，タバコは専売公社の意向を把握して，実現性のある作物体系を樹立することが肝要である。

なお，各作物の単収は年次変動が大きいことから，F／Sでの効果算定には妥当な数値の採用に努める必要がある。

別　添　資　料

1. Minutes of Meeting

MINUTES OF MEETING

OF

SCOPE OF WORKS FOR THE FEASIBILITY STUDY

ON

THE MAE CHANG IRRIGATION PROJECT

IN THE KINGDOM OF THAILAND

---

1. In pursuance to the Summary Record of Discussion between the Thai and Japanese delegation in July 1982, the Government of Japan has dispatched a Preliminary Survey Team for the feasibility study on the Mae Chang Irrigation Project from 20th October to 6th November 1982, through the Japan International Cooperation Agency (JICA), the official agency responsible for the Government of Japan.

2. The Preliminary Survey Team headed by Mr.Minoru MINE, Director of Land Improvement Engineering Service Center, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, and the Thai officials concerned headed by Mr.Boonthai OTAGANONTA, Chief Civil Engineer, Royal Irrigation Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives, had a series of discussion and exchanged their views in the field and also Bangkok office on the Scope of Works for the feasibility study prepared by JICA through collecting first-hand information survey in the project area.

   As a result of the discussions, both sides agreed the Scope of Works (refer to the Attachment 1).

3. Both sides agreed to set up the resettlement programme as an item seperately from Chapter III-2-(1)&(4).

4. In additional to the Undertaking of the Government of Thailand, RID is ready to undertake following survey by the request from feasibility study team.

(1) Topographical survey

1.1 Following additional survey should be conducted by the beginning of the following feasibility study.

a. Check of the height in elevation of the maps between S.D. 23210 A.M. and Code. 18914

1.2 Additional survey by the proposed date in accordance with the necessity and finding of the feasibility study.

a. Topographical map of the alternative dam site scale of 1:1,000
b. Longitudinal survey of the alternative dam center
c. Borrow-pit area for embankment
d. Resettlement area

(2) Geological and soil mechanical survey

2.1 Additional geological and soil mechanical survey on the proposed dam site in accordance with the necessity and finding of the following feasibility study.

2.2 Sampling and laboratory investigation on the embankment-material.

2.3 Geological and soil mechanical survey on the alternative dam site concerned to the (1.2) above mentioned.
---- Number and specifications are expected as that of proposed dam site ----

(3) Land acquisition and compensation

Survey of the No. of houses, land acreage and public facilities on proposed reservoir area.

(4) Additional survey related to the project

5. Thai side eagerly requested to Japanese survey team following items at the joint meeting :

(1) To accomodate two more counterparts in the course of Home Office Works so as to ensure the technology transference.

(2) To provide a Dutch Cone Penetrometer (capacity 2 ton, TS-291)to carry out additional geological survey on the dam site and also borrow-pit area.

Attachment

1. Scope of Works for the Feasibility Study
2. Tentative Work Schedule
3. List of Attendants.

Bangkok
4th November 1982

Mine Minoru

Mr.Minoru MINE
Leader of the Preliminary
Survey Team for the
Mae Chang Irrigation Project

Sunthorn Ruanglek

Mr.Sunthorn RUANGLEK
Director General
Royal Irrigation Department
Ministry of Agriculture and
Cooperatives

Attachment 1

SCOPE OF WORKS FOR THE FEASIBILITY STUDY ON THE MAE CHANG IRRIGATION PROJECT IN THE KINGDOM OF THAILAND

I. Introduction

In response to the request of the Government, the Kingdom of Thailand (hereinafter referred to as " the Government "), the Government of Japan has decided to undertake the feasibility study on the Mae Chang 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 the Kingdom of Thailand signed on 5 November 1981.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (JICA), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programme of the Government of Japan will undertake the study in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan, in cooperation with Royal Irrigation Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives and other authorities concerned.

The Scope of Works is prepared on the basis of the results obtained from the preliminary survey for the Study, describing the items to be studied, implementation schedule, services and facilities to be provided by the Government for the smooth execution of the Study.

This indicates the outline of essential features of the feasibility study which is to be carried out in close cooperation with the Government and its authorities concerned. The area for the Study of the proposed irrigation project would be about 16,000 hectares in gross.

II. Objectives of the Study

The objectives of the study will be ;

1. to formulate an irrigation project and to testify the technical and economic feasibility of the project, and

2. to transfer the technology to Thai counterpart personnel in the course of the Study.

III. Outline of the Study

The activities to be undertaken by the Team will be devided into two stages :

(1) Field Works in Thailand
(2) Home Office Works in Japan

1. Field Works

The field works will cover the following :

(1) Collection and review of the relevant existing data and information including :

a. Topography
b. Meteorology
c. Hydrology
d. Geology and Geohydrology
e. Soil
f. Irrigation and Drainage
g. Agriculture ;

i. present land use
ii. land ownership
iii. present cropping pattern
iv. crop products

v. farm economy

vi. farm labour balance

h. Agro and regional economy and institution

i. Environmental aspect

j. Flood control

k. Vegetation

l. Others

(2) Field survey in the project area including the following items :

a. Topographical survey

b. Meteorological survey

c. Hydrological survey

d. Geological and Geohydrological survey

e. Soil and land classification survey

f. Socio-economic survey

h. Agricultural survey

i. Regional economic and agro-institutional survey

j. Flood control survey

k. Construction material and cost survey

l. Other survey including resettlement

(3) Selection and delineation of the project area on the basis of review of data, informations and field survey.

(4) Determination of the basic items for the project planning including :

a. Project area

b. Land use

c. Cropping pattern

d. Water requirement

e. Type of dam

f. Irrigation and drainage canal networks and facilities

g. Estimation of yield

h. Agro-institutional plan

i. Alternative study

2. Home Office Works

Based on the results of the field works, the home office works will be carried out for the study including :

(1) Formulation of the integrated development plan for the project

(2) Pre-design of the major structure for the project

(3) Preparation of the implementation schedule

(4) Estimation of the project cost and benefit

(5) Evaluation of the project

(6) Operation and Maintenance

IV. Work Schedule

The Study will be executed in accordance with the attached tentative work schedule (attachment 2).

V. Reports

The following reports will be prepared and submitted to the Government :

(1) Plan of Operation

Thirty (30) copies in English at the commencement of the field survey.

(2) Field Report

Thirty (30) copies in English at the end of the first term field survey.

(3) Interim Report

Thirty (30) copies in English at the end of the second term field survey.

(4) Draft Report

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

(5) Final Report and Summary Report

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

VI. Undertaking of the Government

In accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Kingdom of Thailand, the Government of Thailand shall accord privileges, immunities and other benefits to the Japanese team and, through the authorities concerned, take necessary measures to facilitate smooth conduct of the Study

1. Royal Irrigation Department (RID) shall provide the following :

(1) Available data and information related to the Study

(2) Counterpart personnel :

a. General Planning Engineer
b. Irrigation and Drainage Engineer
c. Foundation Engineer
d. Hydrologist
e. Soil Mechanical Engineer
f. Soil Specialist (Agricultural Soil)
g. Agronomist

h. Agro-economist

i. Agro-institutional Expert

j. Construction Planning & Cost Engineer

The number of counterpart personnel and their respective assignment should be decided by the consultation of the team with Thai authorities concerned prior to conducting the survey.

(3) Suitable office space (Bangkok and Lampang)

(4) Appropriate number of vehicles with driver in the project area

2. RID shall make necessary arrangements with proper agencies concerned for the followings :

(1) To ensure the safety of the study team

(2) To secure permission for entry into private properties and other areas necessary for the conduct of the Study

(3) To exempt the study team from taxes, duties, fees and other charges on machinery, equipment and other materials brought into Thailand for the conduct of the Study

(4) To secure permission to take out all data and documents related to the Study from Thailand to Japan by the study team

VII. Undertaking of the JICA

The JICA shall, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan, take the following necessary measures to conduct the cooperation :

(1) The JICA shall, at its own expense, dispatch Japanese consultants as the study team in accordance with the attached tentative work schedule, and

(2) The JICA shall, at its own expense, receive a Thai counterpart personnel connected with the Study for technical training in Japan

in accordance with the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

Attachment 2

Tentative Work Schedule

1. First term field survey
2. Second term field survey
   (1) First term home office work
   (2) Second term home office work

Items	Year	1983												1984		
	Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
1. Field works			1				2									
2. Home office works						(1)				(2)						
3. Submission of reports			P.O	F.R[1]			P.O		I.R			D.R			F.R[2]	

P.O .... Plan of Operation
F.R[1].... Field Report
I.R .... Interim Report
D.R .... Draft Report
F.R[2].... Final Report

Attachment 3

List of Attendants

Subject : Joint Meeting for Minutes of Meeting
Date & Time : A.M. 10:30 - A.M.12:00, November 2, 1982
Place : Meeting Room of RID

Name	Position
(Royal Irrigation Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives)	
1. Mr.Boonthai OTAGANONTA	Chief Engineer for Civil Engineering
2. Mr.Phyool CHANTASIRO	Director of Topographic Survey Division
3. Dr.Boonyok VADHANAPHUTI	Director of Project Planning Division
4. Mr.Taweechai MACKAMAN	Chief, Large Project Feasibility Study Section, Project Planning Division
5. Mr.Kitala THEPALAGLEKHA	Assistant Chief, Large Project Feasibility Study Section, Project Planning Division
6. Ms.Supha SING-INTARA	Chief, Economic Branch, Project Planning Division
7. Mr.Thanom KLAIKAYAT	Chief, Water Operation Center, Operation and Maintenance Division
8. Mr.Direk TONGARM	Agronomist, Operation and Maintenance Division
9. Mr.Osot CHARNVEJ	Agronomist, Irrigated Agriculture Section, Operation and Maintenance Division
10. Mr.Danai TRIYADHEN	Chief, Land Classification Branch, Soil and Geology Division
11. Mr.Somkiat SUBHADHANAPONGS	Geologist, Soil and Geology Division
12. Mr.Prasert MILINTANGUL	Chief, Research and Applied Hydrology Section, Hydrology Division
13. Dr.Kazuji UNO	Colombo Plan Expert (Civil Engineering Geologist)
14. Mr.Katsuhiko KIMURA	Colombo Plan Senior Expert (Civil Irrigation Engineer)

(JICA Bangkok Office)

Mr.Hiroshi NOSHIRO	Staff

(Preliminary Survey Team)

1. Mr.Minoru MINE	Director, Land Improvement Engineering Serveice Center, Toh-hoku Regional Administration Office, MInistry of Agriculture, Forestry and Fisheries (M.A.F.F.)
2. Mr.Mitsuhiro GOTOH	Director, Construction Div., Shohrenji Land Reclamation & Construction Project Office, Tokai Regional Administration Office, M.A.F.F.
3. Mr.Osamu UMEKAWA	Senior officer, Land Development Div., Construction Div., Agricultural Structure Improvement Bureau, M.A.F.F.
4. Mr.Mamoru OHBA	Deputy Director, Regional Planning Div., Planning Dept., Toh-hoku Regional Administration Office, M.A.F.F.
5. Mr.Kaichiro SUZUKI	Deputy Director, Resources Div., Planning Dept., Hokuriku Regional Administration Office, M.A.F.F.
6. Mr.Kouji INOUE	Staff, Technical Affairs Division, Agricultural, Forestry & Fisheries Planning & Survey Department, Japan International Cooperation Agency (JICA)

2. Impression of the Preliminary Survey Team

Bangkok, November 5, 1982

Dr.Boonyok VADHANAPHUTI
Director of Project Planning Division
Royal Irrigation Department
Ministry of Agriculture and Cooperatives
The Kingdom of Thailand

Dear Sir,

It is my pleasure to submit herewith the Impression of the Preliminary Survey Team for the feasibility study on the Mae Chang Irrigation Project, which is the fruit comes from the survey and discussions with Thai officials concerned.

The Team will report and convey all data and informations obtained to the Japanese Government and will a continuous discussions about the feasibility study the Mae Chang Irrigation Project with the Japanese Authorities concerned.

All the members of the Team wish to extend their heartful thanks for you and your staff members for the kind cooperation extended to them to make the survey a successful one.

Sinserely yours,

Leader Minoru Mine
Preliminary Survey Team for
the Mae Chang Irrigation Project

Impressions of the Preliminary Survey Team for feasibility study on the Mae Chang Irrigation Project

1. Introduction

Based on the Summary Record of Discussion in July 1982, the Government of Japan has dispatched the Preliminary Survey Team, headed by Minoro MINE, for the fesibility study on the Mae Chang Irrigation Project from 20th October to 6th November.

Even the period and the amount of informations are restricted, the Team unanimously acknowledged the necessity and worthy of for-going the feasibility study on the Mae Chang Irrigation Project through the discussions with the personnel concerned and also the survey on the proposed area as well as other irrigated area.

The team will report to the Japanese Government all data and informations obtained and also the result and content of discussions with the Thai personnel concerned. We are pleased to express our gratitude and also would like to appreciate kind and heartful cooperation during our stay in Thailand.

2. Finding

(1) Irrigation

Much of non-cultivated land was found in the proposed project area due to the no-irrigation facilities in this wet season, even though the area has a potential of development nearly same as thatt of the Mae Wang project area of neighbouring.

Early conduction of the project, in possible, is considered to help not only promote the agricultural productivity in this area but also decrease the difference in farmers' situation between the proposal area and the other as Mae Wang project area.

The recommendation for the feasibility study are as follows ;

a. The acreage and amount of water use in connection with the capacity of culvert-siphon (Ø 1.0 x 1,200)under the Mae Pung Diversion should be understood for the study of delineation on service area under the right main canal.

b. Delineation of the service area under the half downstream of proposed left canal should be studied carefully from the view point of not only economy and available amount of water but also social aspect.

c. Alternative canal route to the service area above mentioned (b), also, could be studied from the point of economy.

d. Re-use of water system and possibility of other water resource are expected to study.

e. Land development idea on potential land can be studied from the view point of maxmizing on irrigation area, in spite of the long canal for narrow service area.

(2) Dam planning

a. The proposed dam site is considered to be suitable from the point of topographical view but leak-prevention measure should be studied carefully according to the result of pre-geological survey on it.

b. The capacity of dam and operation should be studied and reviewed carefully from the available amount of run-off in connection with the EGAT's dam operation.

c. Alternative dam site shifting down to downstream of the Mae Chang river can be studied to maxmize the run-off as possible.

d. Survey on the quality and available amount for embankment material should be conducted to meet the determination of basic specification on dam.

e. While pre-feasibility study on both reservoir and deversion has carried out by RID, the reservoir facility is considered more recommendable from the point of comparatively small compornent of water resource cost to

the project cost and also effective use of water resource and irrigation canal facilities.

f. Basic policy on resettlement and compensation for as possible inundation of villagers, properties and public-facilities is expected to be presented to meet the conduct of following feasibility.

(3) Cultivation and Soil

a. The most obstruction against cultivation is considered as water-shortage . The crop-intensity should be raised to the level of neighbouring irrigated area providing suitable combination of paddy and up-land crop.

b. Cash-crop with marketing demand should be selected as up-land crop considering with farmers' knowledge to cultivate it.

Tobacco and garlic are recomendable through the short field survey, and sugar-cane can get more acreage as it has a processing factory in close to the project area.

c. The priority of crop on sellection would be determined from the point of anti-drought-capacity on the crop and result of land-classification for the zoning of each type of crop.

Soil "PH" on the Land Classification Map in advisable to review.

d. Fullow-irrigation system is considered as one of the most acceptable for the up-land crop irrigation in the project area.

(4) Extension and agro-institution

186 officers in charge of extension are found in Lampang Province. There are 36 officers (695 farmers/officer) and 14 officers (1,050 farmers/officer) in the Lampang District and Mae Tha District respectively.

However the activity and the result seems to be not fruitful in general. Intensive activity of extension is urgently expected taking role as promotion of profitable cash-crop, intentional cropping, intentional water-use and etc.,for the purpose of not only encourage the agricultural productivity but also raise the farmers' income.

SCHEDULE OF THE PRELIMINARY SURVEY TEAM

	Date	Activities	
1	Oct.20(Wed)	Arrival at Bangkok	Bangkok
2	21(Thu)	Meeting with Embassy of Japan and JICA Bangkok Office, and courtesy call for RID	Bangkok
3	22(Fri)	Meeting with RID on general Views of the Project, and hearing about the related informations	Bangkok
4	23(Sat)	Discussion among a preliminary survey team	Bangkok
5	24(Sun)	Discussion among a preliminary survey team	Bangkok
6	25(Mon)	Meeting with RID on the contents of the Project	Bangkok
7	26(Tue)	From Bangkok to Chiang Mai Courtesy call for director of Regional Office II, and field survey at the Mae Gat Project from Chiang Mai to Lampang	Lampang
8	27(Wed)	Field Survey in the Project area (Mae Pung dam site, alternative dam site, SSIP, Mae Wah weir and Mae Tha reservoir)	Lampang
9	28(Thu)	Field Survey in the Mae Wang Project area from Lampang to Chiang Mai	Chiang Mai
10	29(Fri)	Field Survey at the Mae Kuang dam site from Chiang Mai to Bangkok	Bangkok
11	30(Sat)	Discussion among the preliminary survey team	Bangkok
12	31(Sun)	Discussion among the preliminary survey team	Bangkok
13	Nov. 1(Mon)	Joint meeting with RID concerned on the draft S/W and Minutes of Meeting (M/M)	Bangkok
14	2(Tue)	" " " "	
15	3(Wed)	Discussion among the preliminary survey team	Bangkok
16	4(Fri)	Signature of M/M with RID Reporting the results of a preliminary survey team to Embassy of Japan and JICA Bangkok Office	Bangkok
17	5(Fri)	Reporting a field report to RID	Bangkok
18	6(Sat)	Leave for Tokyo	Tokyo

3. Minutes of Meetingの協議結果

Minutes of Meetingの協議は，11月1日（第1回），11月2日（第2回）の両日にかけて行なわれた。その主な協議内容は，S／Wの作業内容 及びタイ側・日本側の業務分担であった。その主な経緯は以下のとおりである。

1. 11月1日（第1回） Joint Meeting

1－1 Minutes of Meeting（S／Wを除く）について

① 「2の4行目のDr. Boonyok VADHANAPHUTI は明日の会議に出席されるMr. Boon Thai OTAGANONTA に訂正していただきたい。」に対して，調査団は了解した。

② 「4の(1)の1.1のCのBorrow-pit areaの地形図はタイ側の計画で実施している。」に対して，調査団は，調査の必要性が生じた場合3の(1)の1.2のCの Additional Surveyの必要に応じて，に含まれるとして削除した。

③ 「4の(3) Land Acquisition and Compensationの中で案の5mコンターに水没物件の数をつかむのは難かしい。なぜなら現地には1／10,000の地形図しかなく，もしその数をつかむとすれば，なんらかの方法（例えば高さを実測する）を探さなければならない。5mコンターは無理としてもなんらかの方法で調査の実施迄に行う。」ことに対し，調査団はこの方法についてはタイ側に任せることとし，5mコンターでそれをつかむことは削除した。

2－2 Scope of Worksについて

① 「ⅡのOBJECTIVES OF THE STUDYの1のverifyは，現在あるものに対するcheckであり，新規のかんがい地区での計画はtestifyかdetermineが適切である。」に対して調査団はverifyについてはtestifyに変更することとした。

② 「Ⅲの1の(1)のVegetationについては上記gのi）に含まれるのではないか。」に対して調査団は農業以外の植生，即ち森林，荒地等を含むという説明をした。これに対してタイ側は当初案で了解した。

③ 「Ⅲの1の(2)のLand reclamation surveyについては現況が耕作していることから不必要である。」に対して調査団は了解し削除した。（ただしF／Sでは 可能性の検討は必要と思われる。）

④ 「Ⅲの1の(2)でSocio-economy surveyを追加していただきたい。例えば学校，病院等の公共施設等を含む社会経済調査である。」に対して調査団は地域の現況としてF／Sをまとめるうえで必要であると判断し，Socio-economy surveyを追加した。

⑤ 「Ⅲの1の(4)のe. dam planningはType of damの方が理解しやすい。」に対し，調査団は了解し変更した。

⑥ 「Ⅲの2のHome Office Worksでoperation and maintenanceが必要である。」に対して，調査団は当然であるとして，追加した。

⑦ 「Ⅲの2のHome Office Worksでresettlement planを追加していただきたい。なぜならresettlementは水没地域住民の重要な問題であり，RIDとしても非常に重視している。」に対して，調査団はresettlement planがどこまでのstudyになるかを質問した。これに対して「あくまでもF/Sの中で概略の金額をつかむ程度のものである。」（ただし，F/Sの中では候補等についてはタイ側と協議して決定すれば良いと思われるが，その程度については，日本側の実施できる範囲を明確にし，Plan of Operationで定義する必要がある。）という解答を得た。調査団はこの内容があくまでも構想という前提で，Minutes of Meetingの3にresettlement programmeを追加することとし，これに関連して，Ⅲの1の(2)の1のOther surveyにincluding resettlementを追加した。

⑧ 「Ⅴの(5)のFinal Reportの部数は100部にして頂きたい。またSummary Reportを分冊にして頂きたい。できればsummary Reportは200部欲しい。」に対して，調査団はFinal ReportとSummary Reportの100部については了解し，変更した。

⑨ 「Ⅲの(4)の車輌についてはBangkokにおける手配が難しいのでプロジェクトエリアのみとして頂きたい。」に対して，調査団は了解した。

2　11月2日（第2回）　Joint Meeting

2－1　Minutes of Meeting（S/Wを除く）について

"Minutes of Meetingの4の(2)の地質調査の中で追加地質調査をタイ国で実施するようになっているが，それに必要なボーリング機械（ダッチコーン）を送っていただきたい。なお，メクワンでもテストマシーンが送られF/S調査の実施に効果があった。"旨の要求があった。調査団はこれに対し，タイ側のボーリング機械の利用状況について質問した。"詳細についてはGeologistから資料をもらって欲しい"とのことであった。（別添Letter参照のこと）

2－2　Scope of Worksについて

① "タイトルに「Lampang Province」を追加してはどうか。"に対して調査団は当初案通りとした。

② Ⅳの Work Scheduleに関し，"OECFのミッションが2月の後半にくるので，本件をそれまでに間に合わせたい。しかしローンについては4月に，そして効果的なものは6月に採択するので，特に問題が無い"旨の発言があった。

③ Ⅵの1の(2)のcounterpartに関し，"RIDにおいてはそれぞれの分野から1名の

カウンターパートを選出するのは難かしい。なぜなら1人で専門をいくつかカバーする場合もあり，またDivisionをまたがる場合もある。しかし，ここに記されている分野をカバーするcounterpartを選出することは可能である。″発言があり，調査団は了解した。

④ Ⅵの(1)の(4)の車輛の手配に関し，″管理されている車輛を手配するが，Region Office－2の車輛も限られているので，止むを得ない場合はＪＩＣＡで車輛を手配していただきたい。″発言があり，調査団は了解した。

⑤ Ⅶの(2)のcounterpartの研修に関し，″かってはプロジェクトで最低2名であり，1名を広範囲のDivisionから難かしく，若い技術者を訓練するためにも，3名以上の研修員枠をお願いしたい。″旨の発言があった。これに対し調査団はＪＩＣＡの予算の枠が限られており，現在では1プロジェクト1名であることを説明した。そして，タイ側の強い要請に対してはminutes of Meetingに乗せることとした。

Soil and Geology Division
Royal Irrigation Department

5 November 1982

Mr.Minoru MINE
Leader of Preliminary Survey team
for Mae Chang Irrigation Project.

Request of Dutch Cone Penetrometer for geological and soil mechanical survey.

According to the minutes of the scope of work on Mae Chang Irrigation project, the soil and Geology Division should be ready to undertake the additional survey for the proposed dam and the new survey that shall have equal accuracy for the alterrative dam.

Speaking to our present condition, the Division has 21 boring machines for 32 geological investigation sites and 18 soil mechanic investigation sites last year. For this amount of work, our boring machines were fully occupied. When additional investigations were requested, we were forced to make some rational modification for the already scheduled investigation.

One way to finish the drilling investigation in relatively shorter time is to use Dutch Cone Penetrometer combining with boring machines. This equipment is devised to measure the bearing copacity (qc-value) for soil and soft rock (<N30). Using this penetrometer alone, in some cases, can not be adequate and correspondence of boring data is still needed. The advantage of Dutch Cone penetrometer is its penetration speed compared with boring machine speed which is as follows.

Dutch Cone Penetrometer	60 - 150 cm/min.
usual boring machine	5 - 20 cm/min.

and mobilization of the Dutch Cone penetrometer is easier than that of boring machine. Besides, it shows higher accuracy than N value of the standard penetration test by boring machine. If this equipment is used interpolately or extrapolately, it will increase the efficency and speed of investigation.

On investigation of Mae Chang project, amount of embankment materials for the proposed dam is not sufficent yet and the foundation of the alternative dam, to be investigated, is probably consisted of aluvium and dilluvial layer, then the application of new equipment will be of much advantage to this project.

Hereupon I request and solicite you for your aid of Dutch Cone penetrometer.

Prasarn Leelasorn

(Mr.Prasarn Leelasorn)
Director

LIST OF PARTICIPANTS

Date and Time: Nov. 1, 1982

Place:

No.	Name	Position
1.	Mr. Somkiat Subhadhadaphongs	Geologist, Soil & Geological Division
2.	Mr. Preecha Chotesangasa	Survey Division Pakkret
3.	Mr. Sompoch Pimonpun	Survey Division Pakkret
4.	Ms. Supha Sing-Intara	Economic Branch, Project Planning Div.
5.	Mr. Danai Triyadhen	Land Classification Branch
6.	Prasert Milintangul	Hydrology Division
7.	Mr. Pradop Srikasikul	Survey Division
8.	Mr. Tawechai Mackaman	Project Planning Div.
9.	Mr. Wisist Hutachitta	Law and Land Div.
10.	Boonyou Vadhanaphuti	Project Planning Div.
11.	Mr. Osto Charnvej	Irrigated Agriculture Sect. O & M Div.
12.	Mr. Kitala Thepalaglekha	Project Planning Division

LIST OF PARTICIPANTS

Date and Time: Nov. 2, 1982

Place:

No.	Name	Position
1.	Prasert Milintaugul	Head of Research and Applied Hydrology Sect.
2.	Phyool Chantasiro	Dir. of Topographic Survey Div.
3.	Thanom Klaikayai	For Director, O & M Div., RID
4.	Direk Tongaram	O & M Div.,RID
5.	Boonthai Otaganonta	Chief Engineer for Civil Engineering
6.	Boonyou Vadhamaphuti	Director, Project Planning Div.
7.	Ost Charnvej	Irrigated Agriculture Sect.
8.	Danai Triyadhen	Chief, Land Classification Branch Soil & Gecology Division
9.	Taweechai Macraman	Chief, Large Project Feasibility Study Section
10.	Ms. Supha Sing-Intara	Chief of Economic Branch, Project Planning Div.
11.	Mr. Somkiat Subhadhadaphongs	Geologist, Soil & Geological Division
12.	Mr. Kitala Thepalaglekha	Project Planning Division

4. Minutes of Meetingの当初案

MINUTES OF MEETING
OF
THE SCOPE OF WORKS FOR FEASIBILITY STUDY
ON
THE MAE CHANG IRRIGATION PROJECT
IN THE KINGDOM OF THAILAND

1. In pursuance to the Summary Record of Discussion between the Thai and Japanese delegation in July 1982, the government of Japan has dispatched a Preliminary Survey Team for the feasibility study on the Mae Chang Irrigation Project from 20th October to 6th November 1982, through the Japan International Cooperation Agency (JICA), the official Agency responsible of the Government of Japan.

2. The Preliminary Survey Team headed by Mr. Minoru MINE, Director of Land Improvement Engineering Service Center, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, and the Thai officials concerned headed by Dr. Boonyok VADHANAPHUTI, Director of Project Planning Division, Royal Irrigation Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives, had a series of discussion and exchanged their views on the Scope of Works for the Feasibility Study prepared by JICA through collecting first-hand information survey in the project area.

   As a result of the discussions, both sides agreed the Scope of Works (refer to the Attachment 1).

3. In addition to the Undertaking of the Government of Thailand, RID is ready to undertakes following survey by the request from Feasibility Study Team.

1. Topographic Survey

1.1 Following additional survey should be conducted by the beginning of the following Feasibility Study.

a. Indicated portion in the attached figure - 1.

b. Check of the height in elevation of the maps between S.D. 23210 A.M. and Code 18914.

c. Borrow-pit area for embankment

1.2 Additional survey by the proposed date in accordance with the necessity and finding of the Feasibility Study.

a. Topographical map of the alternative dam site scale of 1:1,000.

b. Longitudinal Survey of the alternative dam center

2. Geological and soil mechanical survey

2.1 Additional geological and soil mechanical survey on the proposed dam site in accordance with the necessity and finding of the following Feasibility Study.

2.2 Sampling and laboratory investigation on the embankment-material.

2.3 Geological and soil mechanical survey on the alternative dam site concerned to the (1-2) above mentioned.

------ Nos. and specifications are expected as that of proposed dam site ------

3. Land acquisition and Compensation

Survey on the Nos. of house, land average and public facilities of possible inundation in every 5 meters counter-interval from El. + 256 meter to El. 272 meter.

4. Additional survey required by the Feasibility Study Team.

Attachment

1. Scope of Works for the Feasibility Study
2. Tentative Work Schedule

Bangkok
4th November 1982

Mr. Minoru MINE
Leader of the Preliminary
Survey Team for the
Feasibility Study on the
Mae Chang Irrigation
Project

Mr. Sunthorn RUANGLEK
Director General
Royal Irrigation Department
Ministry of Agriculture and
Cooperatives

SCOPE OF WORKS FOR THE FEASIBILITY STUDY ON THE MAE CHANG IRRIGATED AGRICULTURE DEVELOPMENT PROJECT IN THE KINGDOM OF THIALAND

(DRAFT)

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government the Kingdom of Thailand (hereinafter referred to as "the Government"), the Government of Japan has decided to undertake the feasibility study on the Mae Chang Irrigated Agriculture Development 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.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (JICA), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programme of the Government of Japan will undertake the study in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan, in cooperation with Royal Irrigation Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives and other authorities concerned.

The Scope of Works is prepared on the basis of the results obtained from the Preliminary Survey for the Study, describing the items to be studied, implementation schedule, and services and facilities to be provided by the Government for the smooth execution of the study.

This indicates the outline of essential features of the feasibility study which is to be carried out in close cooperation with the Government and its authorities concerned. The area for the irrigated agriculture development in the proposed project would be about 16,000 hectares in net.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the study will be;

1. to formulate an irrigated agricultural development project and to verify the technical and economical feasibility of the project, and
2. to transfer the technology to Thai counterpart personnel in the course of the study.

III. OUTLINE OF THE STUDY

The activities to be undertaken by the Team will be divided into two stages;

(1) Field Works in Thailand

(2) Home Office Works in Japan

1. Field Works

The field works will cover the following;

(1) Collection and review of the relevant existing data and informations including:

a. Topography

b. Meteorology

c. Hydrology

d. Geology and Geohydrology

e. Soil

f. Irrigation and drainage

g. Agriculture:

i) present land use

ii) land ownership

iii) present cropping pattern

iv) crop products

v) farm economy

vi) farm labour balance

h. Agro and regional economy and institution

i. Environmental aspect

j. Flood control

k. Vegetation

l. Others

(2) Field Survey in the project area including the following items:

a. Topographical survey

b. Meteorological survey

c. Hydrological survey

d. Geological and Geohydrological survey

e. Soil and land classfication survey

f. Land use survey

g. Land reclamation survey

h. Agricultural survey

i. Regional economic and agro-institutional survey

j. Flood control survey

k. Construction material and cost survey

l. Other survey

(3) Selection and delineation of the project area on the basis of review of data and informations and field survey

(4) Determination of the basic items for the project planning including:

a. project area

b. land use

c. cropping pattern

d. water requirement

e. dam planning

f. irrigation and drainage canal networks and facilities

g. estimation of yield

h. agro-institutional plan

i. alternative study

2. Home Office Works

Based on the results of the field works, the home office works will be carried out for the study including

(1) formulation of the integrated development plan for the project

(2) pre-design of the major structure for the project

(3) preparation of the implementation schedule

(4) Estimation of the project cost and benefit

(5) Evaluation of the project

IV. WORK SCHEDULE

The study will be executed in accordance with the attached tentative work schedule.

V. REPORTS

The following reports will be prepared and submitted to the Government;

(1) Plan of Operation

Thirty (30) copies in English at the commencement of the field survey.

(2) Interim Report

Thirty (30) copies in English at the end of the field survey.

(3) Draft Report

Thirty (30) copies in English within one (1) month after the end of the home office work.

(4) Final Report

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

(5) Results of Mapping

Topographic maps (1set original map and 5 sets blue prints) at the same time with Final Report.

VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT

In accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Kingdom of Thailand, the Government of Thailand shall accord privileges, immunities and other benefits to the Japanese team and, through the authorities concerned, take necessary measures to facilitate smooth conduct of the Study:

1. Royal Irrigation Department (RID) shall provide the following:

   (1) Available data and information related to the Study

   (2) Counterpart personnel ;

   a. General Planning Engineer

   b. Irrigation and Drainage Engineer

   c. Foundation Engineer

   d. Hydrologist

   e. Soil Mechanical Engineer

   f. Soil Specialist (Agricultural Soil)

   g. Agronomist

   h. Agro-economist

   i. Agro-institutional expert

   j. Construction Planning & Cost Engineer

The number of counterpart personnel and their respective assignment periods should be decided by consultation of the team with Thai Authorities concerned

prior to conducting the survey.

(3) Suitable office space (Bangkok and Lampang)

(4) Appropriate number of vehicles with drivers

2. RIO shall make necessary arrangements with proper agencies concerned for the following:

(1) To ensure the safety of the study team

(2) To secure permission for entry into private properties and other areas necessary for the conduct of the study

(3) To exempt the study team from taxes, duties, fees and other charges on machinery, equipment and other materials brought into Thailand for the conduct of the study

(4) To secure permission to take all data and documents related to the study out of Thailand to Japan by the study team

VII. UNDERTAKINGS OF THE JICA

The JICA shall, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan, take the following necessary measures to conduct the cooperation;

(1) The JICA shall, at its own expense, dispatch Japanese consultants as the study team in accordance with the attached tentative work schedule, and

(2) The JICA shall, at its own expense, receive a Thai counterpart personnel connected with study, for technical training in Japan in accordance with the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

Attachment

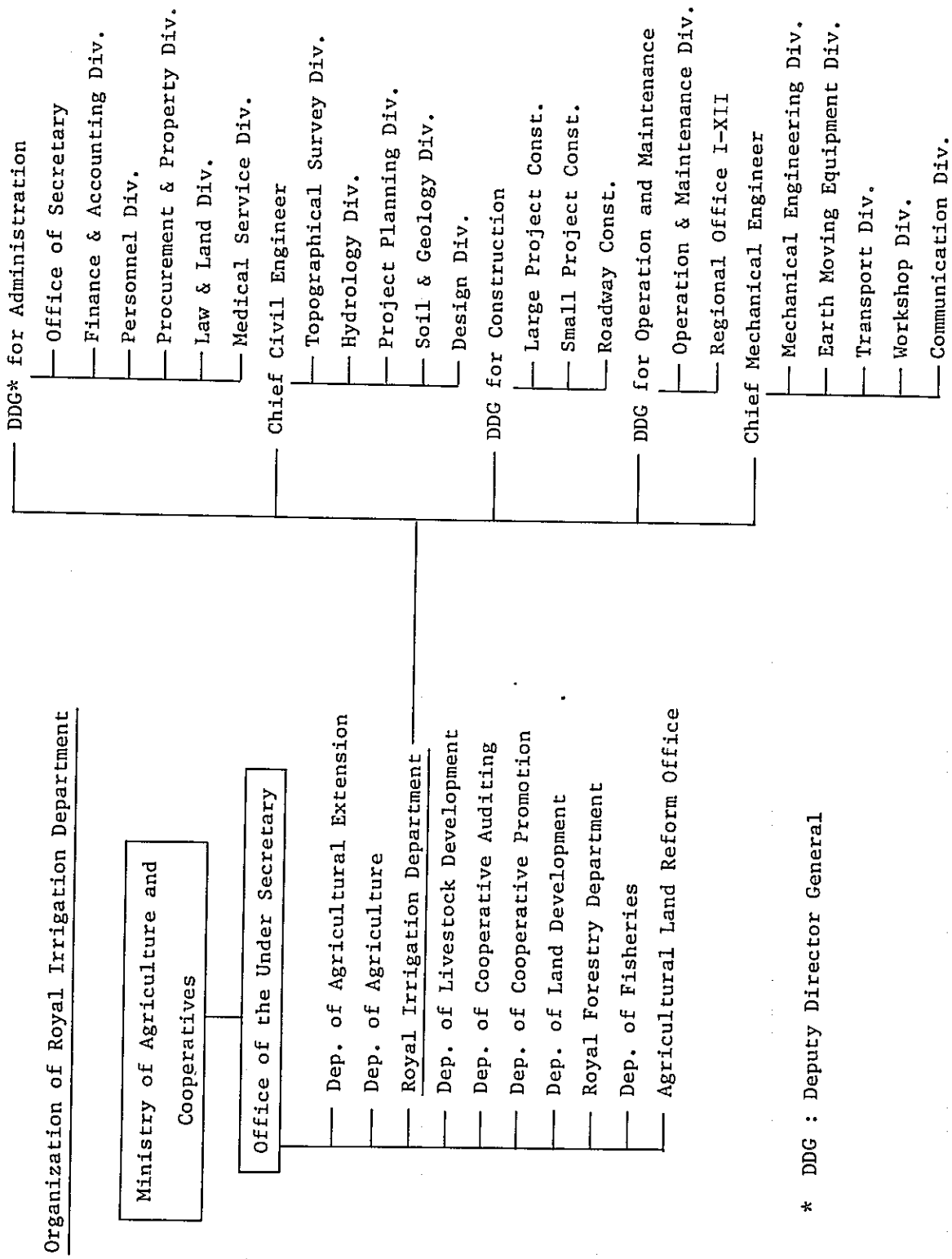
TENTATIVE WORK SCHEDULE

1. First term field survey
2. Second term field survey
(1) First term home office work
(2) Second term home office work

Items	Year	1983												1984		
	Month	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
1. Field works			1				2									
2. Home office works						(1)				(2)						
3. Submission of reports			P.O.	F.R.			P.O.		I.R.			D.R.			F.R.	

P.O. ..... Plan of Operation
F.R. ..... Field Report
I.R. ..... Interim Report
D.R. ..... Draft Report
F.R. ----- Final Report

5. かんがい局組織図


Organization of Royal Irrigation Department
Ministry of Agriculture and Cooperatives
Office of the Under Secretary
Dep. of Agricultural Extension
Dep. of Agriculture
Royal Irrigation Department
Dep. of Livestock Development
Dep. of Cooperative Auditing
Dep. of Cooperative Promotion
Dep. of Land Development
Royal Forestry Department
Dep. of Fisheries
Agricultural Land Reform Office
DDG* for Administration
Office of Secretary
Finance & Accounting Div.
Personnel Div.
Procurement & Property Div.
Law & Land Div.
Medical Service Div.
Chief Civil Engineer
Topographical Survey Div.
Hydrology Div.
Project Planning Div.
Soil & Geology Div.
Design Div.
DDG for Construction
Large Project Const.
Small Project Const.
Roadway Const.
DDG for Operation and Maintenance
Operation & Maintenance Div.
Regional Office I-XII
Chief Mechanical Engineer
Mechanical Engineering Div.
Earth Moving Equipment Div.
Transport Div.
Workshop Div.
Communication Div.
* DDG : Deputy Director General

JICA