タイ国メワンかんがい農業開発計画

事前調査報告書

1979年6月

国 際 協 力 事 業 団

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

あ　い　さ　つ

タイ国政府は，近年，開発の遅れている北部タイの開発を重視しつつあるが，この度，農民の所得向上，かんがい農業技術の普及を目的とするメワン川かんがい農業開発計画について，わが国に協力要請を行ってきた。

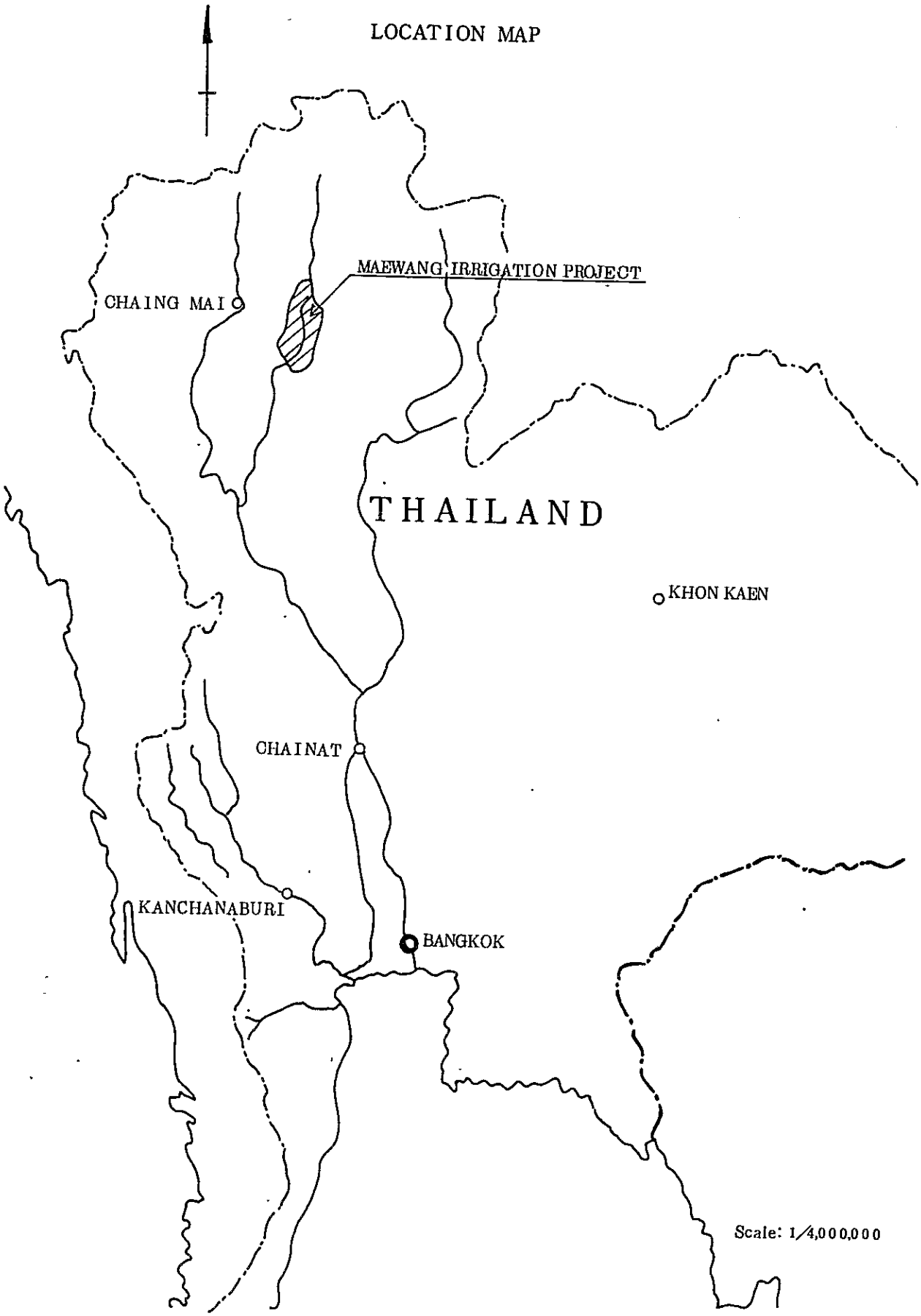
この要請に基づき，当事業団は，1979年2月22日から21日間，農林水産省関東農政局の服部和彦氏を団長とする5名からなる事前調査団を派遣し，現地において必要な調査ならびに資料収集を行うとともに，タイ側関係者と本プロジェクトについて協議を行った。本報告書は上記調査ならびに協議の結果を取りまとめたものである。

本報告書が今後予定されている本格調査の準備ならびにメワン川かんがい農業開発の参考資料として，広く関係者に活用されることを願う次第である。

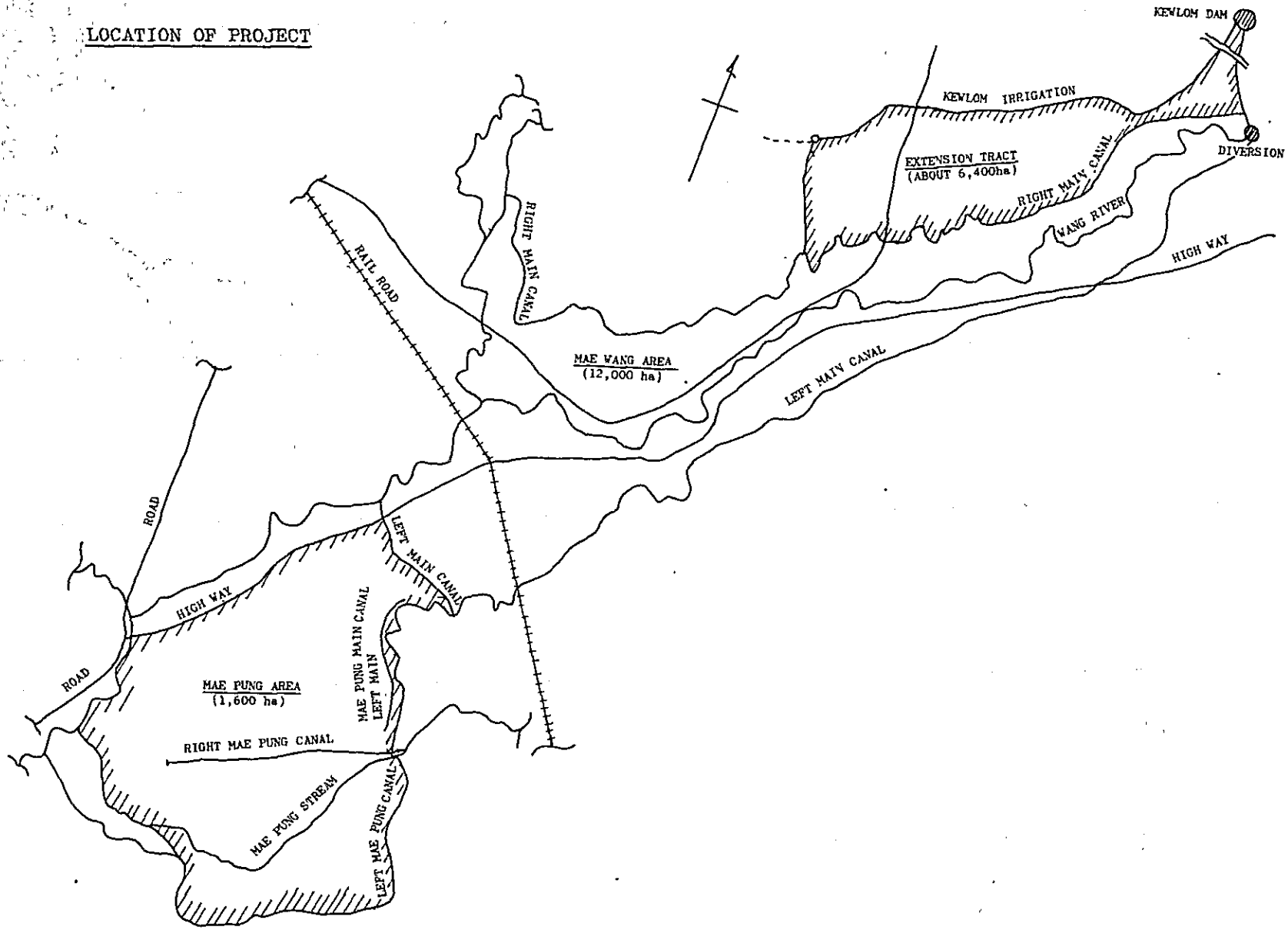
最後に，この調査の実施に際し，ご協力をいただいたタイ国政府関係者及び在タイ国日本大使館，外務省，農林水産省の関係者各位に対し，ここにあらためて深甚の謝意を表するものである。

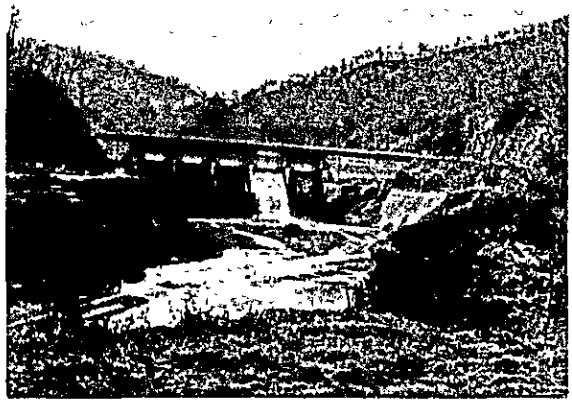
1979年6月

国際協力事業団
総裁　法眼晋作


LOCATION MAP
MAEWANG IRRIGATION PROJECT
CHAING MAI
THAILAND
KHON KAEN
CHAINAT
KANCHANABURI
BANGKOK
Scale: 1/4,000,000

LOCATION OF PROJECT





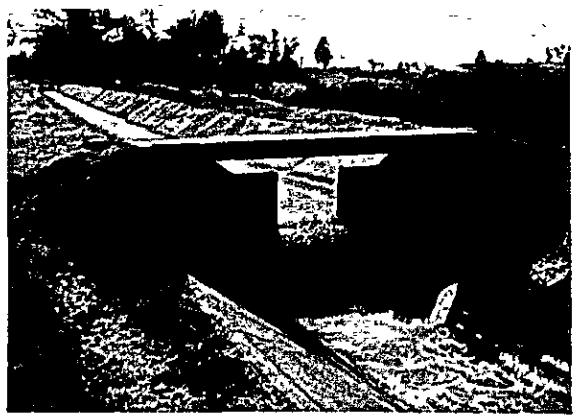
KEW LOM DAM 全景

KEW LOM DAM 貯水池

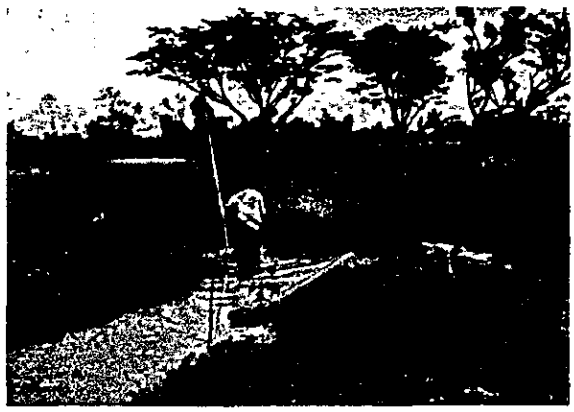
SOP ANG DIVERSIONの取水口

SOP ANG DIVERSION

左岸幹線水路



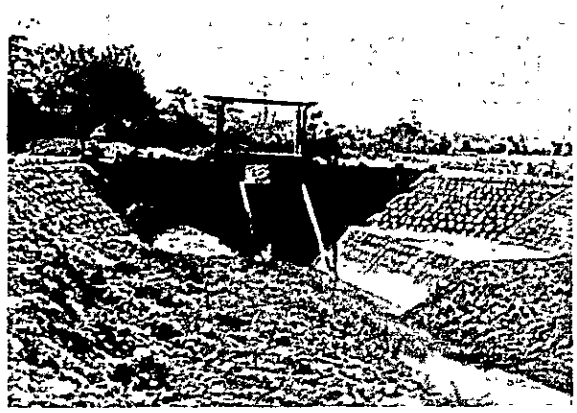
支 線 水 路



副水路からの取水

水　田　（左岸）

左岸幹線水路の末端



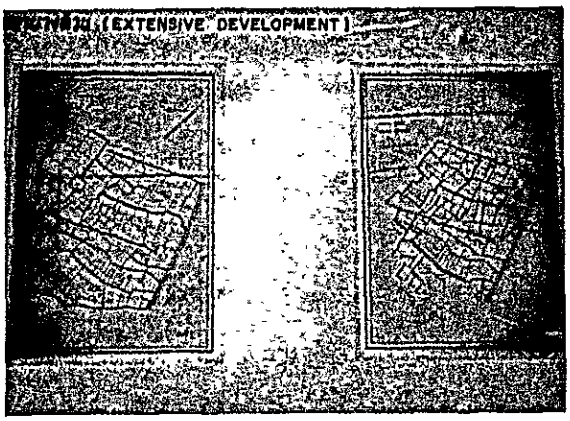
右岸幹線水路の末端

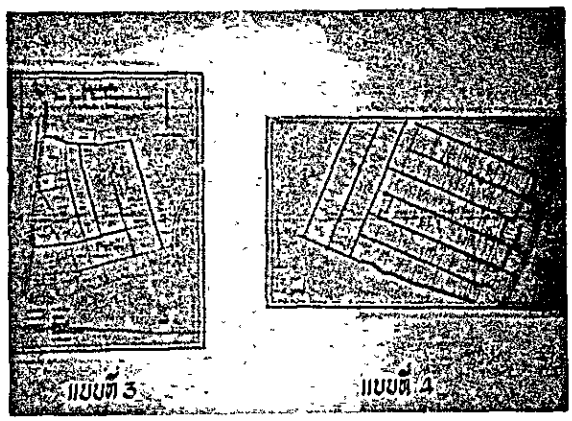
KEW LOM IRRIGATION CANALから
PILOT FARM を望む

右岸幹線水路とKEW LOM IRRIGATION
CANALとの接合地点

水　田　（PILOT FARM）

GROUND NUTSの栽培（PILOT FARM）





タイ国の考えている ON FARM DEVELOPMENT の比較

Charin 次長への表敬

目　　次

I はじめに

1 調査目的

タイ国は開発の遅れている北部タイの開発を推進することを目的として，Mae Wang 川の水資源の活用を主体とした農業基盤の整備を目指す，Mae Wang － Kew Lomかんがい農業開発計画を樹立し，日本政府に対し，F/S 調査の協力を要請してきた。

本調査団の目的は，本格調査に先立ち事前調査として次の２点を行うものであった。

(1) 北部タイのLampang 市近郊のMae Wang 川両岸に広がる地区を対象とし，水利，水文，土壌，栽培，農業経済等について，資料収集ならびに現地調査を行う。

(2) タイ国側関係者との協議を通じ，本件の位置づけ，計画規模及び，今後の方向等について確認を行う。

2 調査団の構成

1）団　長　服部和彦　農林水産省関東農政局利根川水系農業水利調査事務所所長

2）かんがい　鳥畑一成　農林水産省構造改善局建設部設計課課長補佐

3）農　業　長田光男　農林水産省北陸農政局計画部地域計画課課長補佐

4）協力企画　穴沢康秋　農林水産省経済局国際部国際協力課

5）業務調整　金山史朗　国際協力事業団内原国際農業研修センター

調査日程

日順	月日	曜日	行程	宿泊地
1	2/22	木	東京～バンコック（JL465） 日程打合せ（かんがい農業プロジェクト専門家，宮本・稲毛・遠藤）	バンコック
2	2/23	金	RID(チャリン次長）表敬・打合せ	〃
3	2/24	土	かんがい農業プロジェクト専門家（古谷・宮本・稲毛）との打合せ	〃
4	2/25	日	団内打合せ	〃
5	2/26	月	日本大使館（野田公使）表敬，JICA事務所表敬・打合せ，DTEC表敬，CLCO(バイツーン局長)表敬・打合せ	〃
6	2/27	火	RID との打合せ　～地形図（1/10,000）確認～	〃

日順	月 日	曜日	行　　程	宿 泊 地
7	2/28	水	バンコック～ランパン ◦RID regional office 表敬・打合せ ～現地調査日程の確定～ ◦Sop-Ang 頭首工調査	ラ ン パ ン
8	3/ 1	木	◦Kew Lom Dam ◦Left Maim canal, Secondry canal) 調査	〃
9	3/ 2	金	◦Right Maim canal ◦Pilot Farm ◦Kew Lom Irrigation canal	〃
10	3/ 3	土	資料の整理，分析	〃
11	3/ 4	日		〃
12	3/ 5	月	◦資料収集　土地開発局 Regional office ランパン県庁 ◦Left Main canal と Right Main canalの末端調査	
13	3/ 6	火	◦資料収集　土地開発局 Regional office ランパン県庁	
14	3/ 7	水	ランパン～バンコック	バンコック
15	3/ 8	木	◦RID 現地調査報告 ◦地形図収集，Draft of S/Wの討議 Minutes of Meeting	〃
16	3/ 9	金	S/W 案， 現地報告書作成	〃
17	3/10	土	現地報告書作成 ◦穴沢団員　バンコック～東京	〃
18	3/11	日	S/W 案，Minutes of Meeting タイピング	〃
19	3/12	月	RID 打合せ ～Minutes of Meeting 交換～	〃
20	3/13	火	JICA事務所，日本大使館へ調査結果の報告	〃
21	3/14	水	バンコック～東京	

3. 面会者リスト

Name	Status
Mr. Charin Atthayodhin	Deputy Directer Gencral, RID
Mr. Paitoon Palayasoot	Directer, CLCO
Mr. Damrong Jarawathana	Directer, Hydrology Div., RID
Mr. Prakaiproek Srutanond	Directer, Project Planning Div., RID
Mr. Shoombhol Chareesuk	Deputy Director, Design Div., RID
Mr. Tana Jarupoon	Designer, Design Div., RID
Mr. Pricha Samakee	Geologist, Soil & Geology Div.,
Mr. Amphai Muthitacharoen	Geologist, Soil & Geology Div.,
Mr. Cholerm Yomarat	Survey Division,
Mr. Precha Jotisangasa	Survey Division,
Mr. Youth Kingkate	Directer, Regional Office II. RID
Mr. Thawat Tantitheravit	Project Engineer, Mae Wang Project
Mr. Somthob Kaewyen	Deputy Director, Regional Office II.
Mr. Prasert Milintangul	Hydrologist
Mr. Chalernthep Ratanaprayoon	Agronomist
Mr. Boonchai Ritaworn	Assistant Project Engineer, Mae Wang Project

4. キューロムダム概要

メワンプロジェクトの水源であるキューロムダムは，ランパン市の北約 30 Kmの地点に設けられ，1976 年のエンジニアリングコンサルタントのF／S 調査報告書を基に，着工され，1972年に完成した。

ダムの概要は次のとおりである。

(1) 目 的

a. メワンプロジェクト地区の農業用水

b. ランパン州の上水供給

c. ランパン州の上水供給用電力供給

d. 漁業および観光

(2) 諸 元

a. 流域面積　　2,700 Km^2

b. 最大流入量　　807×10^6 m^3/年

c.	最小流入量	273 × 10^6 m^3/年
d.	平均流入量	574 × 10^6 m^3/年
e.	高水位	285 m (MSL)
f.	低水位	270 m (MSL)
g.	貯水池面積(EL285 m)	16 Km^2
h.	貯水池面積(EL270 m)	1.3 Km^2
i.	貯水容量 (EL285 m)	112 × 10^6 m^3
j.	〃 (EL270 m)	6 × 10^6 m^3
k.	ダム型式	重力式コンクリート
l.	堤 長	135 m
m.	堤 高	42 m
n.	コンクリート量	48,000 m^3
o.	余水吐	ラジアルゲート 巾 13 m × 高 8 m × 5 門
		最大流量 2,900 m^3/sec
p.	発 電	200 KW
		使用水量 12 m^3/sec
q.	右岸かんがい	取水口 巾 1.7 m × 高 2.0 m × 1 門
		最大使用水量 12 m^3/sec

Ⅱ：タイ経済の動向

1. 国民総生産

タイ国の経済は1961年に始まった第1次経済開発計画を契機として顕著な発展傾向を示した。その指標となる経済成長率についてみると1951年から60年の10か年間は年平均59％で未だ停滞的様相を呈していたが，1960年から70年の10か年間は年平均83％と高い成長を遂げた。これに続く1971年から75年の5か年間は年平均5.8％に低下したが，76年には輸出の急激な伸びと公共部門支出の伸びに支えられて63％｛1人当たりGDP 7,568バーツ(名目)｝というかなり高い成長を示した。（第1図）

タイ経済構造について特徴的なものをあげると，まず1950年代の経済は国民総生産と輸出の規模の変化が連動していたことである。

しかし，1960年代に入ってからは，これが必ずしも連動しなくなった。（第3図）この現象は，1961年以降における国内市場，ひいては輸出市場を包含する商品市場の急速な拡大をひきおこす要因として「設備投資」が出現し，これがタイ経済の循環構造を変え，新しい軌道の上にのせるに至ったからである。即ち，1963年以降の「国内総資本形成」が「輸出」を上回り，これに伴って伝統的「輸出に支配された経済」からの離脱が始まると同時に「輸出」に代わって「国内総資本形成」がタイ経済の支配的要因となった。（タイ経済の発展構造：梶田勝著）

1961年を画期とする商品市場の拡大とその構成の深化，高度化に伴って，農業は新しい役割を要請されるようになった。それは工業その他新規発展部門への労働力の供給であり，安価な農産物を輸出して，資本財，原材料の輸入を可能にし，新しい軌道にのったタイ経済の拡大再生産を支えることである。（第2図）

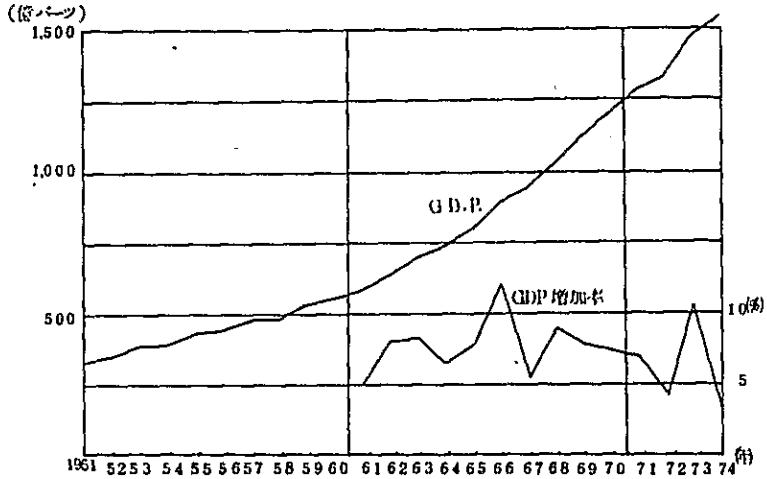
特に，国民経済が石油の輸入価格の急騰等から深刻な影響をうけた1974年に46％の経済成長率を保持しえたのは農産物を中心とした輸出額の増大に負う所が大きかった。勿論これは農業生産の拡大よりはむしろ輸出単価の上昇という僥倖によるものである。（第4，第6表）

しかし，商品市場の拡大に伴って，GDPに占める農業生産の比重は1960年の40％から70年の28％，77年の29％と低下した。一方，工業生産のGDPに占める比重は，1960年の12％から76年には20％と高まっている。（第1表）現在進行中の第4次経済社会開発5か年計画の最終年度である1981年にはこれが農業24％，工業23％とほぼ肩を並べるようになることが見込まれており，工業部門がタイ経済の主導産業となる基礎固めが進められつつある。（第14表）

しかしながら，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は変わりはない。例えば，輸出に占める農林水産部門の比重は1960年の91％から70年には75％，77年80％と低落の傾向にあるものの未だ全体の70％以上を占めている。又，

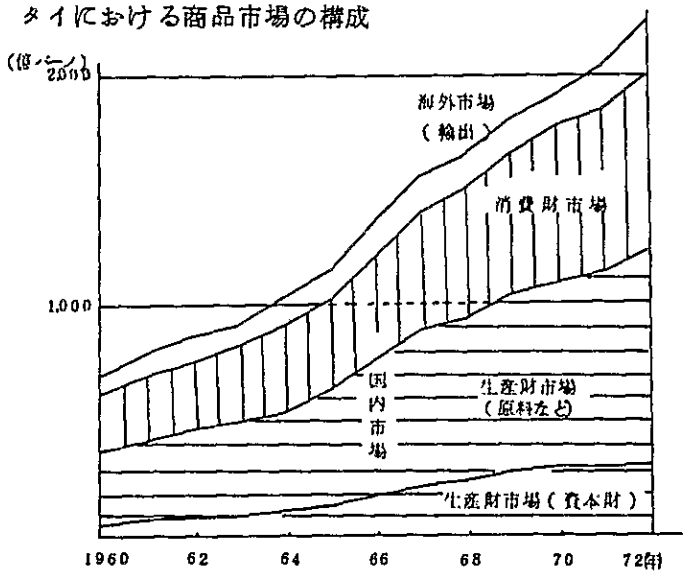
農業労働力についても全労働力の 77 %を占めるその比重は極めて大きい。

第１図　国民総生産の推移（１９６２年価格）



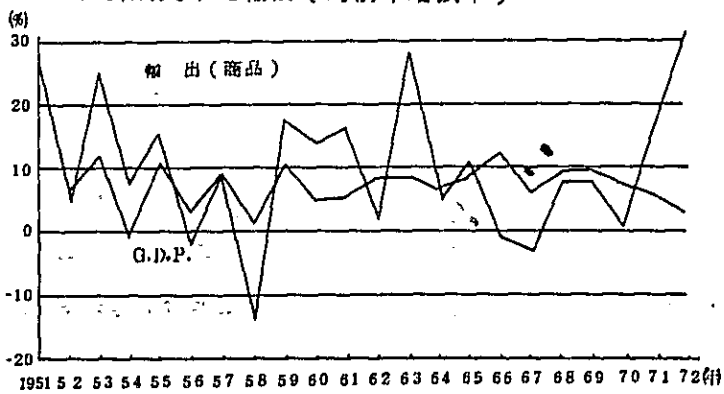
（出所）　National Income of Thailand，各年次。

第２図　タイにおける商品市場の構成



（出所）　タイ経済の発展構造　　著　者／郭田　勝

第３図　経済成長率と輸出（対前年増減率）



（出所）　タイ経済の発展構造　著　者／郭田　勝

第1表 主要経済指標

1. 面積　514 千Km²

2. 人口　45 百万人　人口増加率 2.8 %

3. 失業率

	1975	1976
%	4.9	5.4

4. 国民所得

年	GDP (名目 10億パーツ)	GDP成長率 (実質, %)	1人当りGDP(名目) パーツ	1人当りGDP(名目) ドル換算
1973	2165	10.3	5,455	2642
1974	2690	4.6	6,606	3242
1975	291.8	5.5	6,969	3420
1976	3251	6.3	7,568	3710

5 産業構造 GDP構成比　(%)

	1972	1974	1976
農・林・水産・牧畜業	30.3	31.6	29.9
鉱業・採石	1.8	1.7	1.2
製造業	17.0	17.3	18.3
建設業	4.4	3.9	4.2
電力・水道	1.3	1.0	1.1
運輸・通信	6.4	5.9	6.4
商業	18.2	19.9	18.1
銀行・保険・不動産	4.2	4.5	5.4
住宅	1.9	1.6	1.5
行政・国防	4.4	3.9	4.4
その他サービス	10.1	8.6	9.6

6 労働力(産業別労働力人口)　(千人)

	1960	1970
農業	11,332	13,202
鉱業	30	87
工業	470	683
建設	69	182
電気・ガス・水道・保健	16	25
商業	779	876
交通・運輸・通信	166	268
サービス・その他	888	1,330
合計	13,749	16,652

7. 財政収支　(百万パーノ)

	1972/73	1973/74	1974/75	1975/76
歳入	27,367	39,624	39,975	44,111
歳出	32,177	35,658	44,453	54,715
経常支出	24,248	28,200	34,747	40,430
資本支出	7,929	7,458	9,706	14,285
収支	△ 4,810	3,966	△ 4,478	△10,604
借入	4,810	△ 3,966	4,478	10,604
国内	4,570	△ 4,076	4,531	10,429
海外	240	110	△ 53	175

8 国際収支　(百万ドル)

	1973	1974	1975	1976
経常収支	△ 46	△ 87	△ 607	△ 469
貿易収支	△ 320	△ 388	△ 662	△ 222
貿易外収支	129	59	△ 26	△ 269
移転収支	144	241	80	23
資本収支	320	525	470	578
長期	80	388	255	319
短期	240	137	215	259
誤差・脱落	△ 54	36	86	△ 27
総合収支	219	475	△ 51	81

9 主要製品　(千トン)

	1974	1975	1976
米	14,898	13,386	15,299
ダイズ	2,500	3,050	2,700
天然ゴム	380	349	390
タピオカ	7,600	8,100	10,000
砂糖キビ	13,110	19,099	22,600
錫	27,767	22,402	27,921
チーク材(千m³)	2543	2162	N.A.

10 貿易(1976年は1~10月の実績)

	年	輸出総額 FOB, 百万パーツ	品目別 (%) 米	ダイズ	砂糖	タピオカ	ゴム	錫
輸出	1974	49,799	19.6	12.2	7.5	7.7	10.1	6.2
	1975	46,007	13.0	12.7	12.7	10.2	7.7	5.0
	1976	49,369	14.2	8.8	12.6	11.9	8.8	4.8

	年	輸入総額 CIF, 百万パーツ	品目別 (%) 機械	燃料潤滑油	製造品	化学品	原材料	食料品
輸入	1974	64,044	32.0	19.6	18.9	14.5	6.7	2.8
	1975	66,835	34.6	21.3	15.8	13.6	6.0	2.9
	1976	59,514	29.7	22.9	16.3	14.6	6.9	3.2

2　農業生産

タイ国において最も重要な産業は農業であり，農業の中でも最も大きな比重を占める生産物は米である。

米の生産は第2，第3表にみられるように水田面積の外延的拡大と共に増加の一途をたどった。米の生産量統計によれば1950年は年産950万トンであったが62年には1,000万トンを越え，70年には1,360万トン，更に75／76年の穀物年度（穀物年度は3月から翌年2月までとなっている。）には初めて1,500万トンの水準を越えた。

しかしながら，第4図からもわかるように，タイの米の生産量は年度によって豊凶の差が大きく，収穫量は不安定である。その主な原因はかんがい施設の不備による干ばつの被害によるものと思われる。

米の生産性の向上については，1950年代の半ばから作付の限界地の枯渇化が叫ばれるようになり，60年代に入ってからはかんがい排水施設の整備と共に2期作の普及，品種改良，施肥及び機械の利用等の営農改善がみられるようになった。

その結果，1960年産米のライ当たり収量は256Kgであったが，1971年には292Kgまでに達した。

しかしながら，それ以降は逆にわずかながら低下の傾向がみられ，1976年には若干回復はしたものの，なお282Kgの水準である。

米作の将来については，耕地面積の拡大が今後大きく望めないこと，現状のままでは農業所得が低いこと等から近代的な生産技術の導入を受け入れられる地域は限られている。政府の積極的助成措置が望まれる所以である。

第2表　土　地　利　用

（単位：1,000 Rai）

	総土地	農家経営土地②					森林		その他	
	①	計	水田	畑	果樹	②/① (%)	③	③/① (%)	④	④/① (%)
1950	319,960	55,697	37,375	5,039	5,769	17.4	173,188	54.1	91,075	28.5
60	321,250	61,683	37,127	6,906	6,145	19.2	167,218	52.1	92,349	28.7
65	321,250	78,817	40,493	13,995	10,432	24.5	170,973	53.2	71,460	22.3
70	321,250	92,833	59,171	13,978	9,430	28.9	145,894	45.4	82,523	25.7
75	321,250	116,282	73,226	21,507	11,395	36.2	131,663	41.0	73,305	22.8

備考　資料：D.A.E　　(註) 6.25Rai ＝ 1 ha（1 Rai ＝ 0.16 ha）

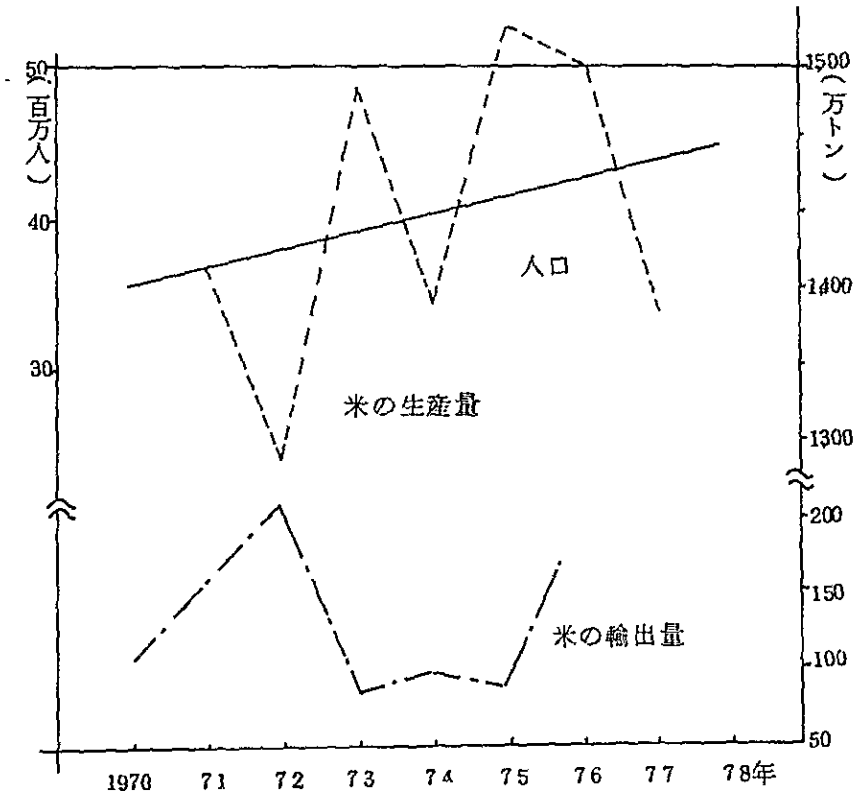
第3表　主要作物の作付面積

（単位：1,000 Rai）

	米	とうもろこし	キャッサバ	砂糖きび	大豆	綿	ケナフ	ラバー	マング・ビーン	計
1960	37,012	1,785	447	986	139	347	877	3,009	327	44,929
65	40,961	3,605	637	883	117	471	2,401	5,882	753	54,813
70	46,840	5,180	1,403	862	368	193	2,631	7,976	1,493	64,355
75	55,602	8,200	3,078	2,444	738	188	2,038	8,786	1,022	82,096
77	51,300	7,534	5,147	3,452	1,039	387	1,319	9,276	2,313	81,767

資料：D.A.E

第4図　米の生産量と輸出量の推移



第4表　主要作物の価格指数

	米	とうもろこし	マング・ビーン	砂糖きび	落花生	大豆	たばこ
1967/69	100	100	100	100	100	100	100
67/68	115	120	110	—	97	99	94
68/69	98	88	114	98	104	109	97
69/70	87	94	76	102	99	91	110
70/71	63	104	96	97	92	94	109
71/72	81	86	94	98	102	102	108
72/73	132	106	108	99	114	102	113
73/74	197	167	112	117	134	139	156
74/75	225	254	148	158	160	162	156
75/76	199	228	157	226	167	169	169
76/77	189	206	208	254	192	191	173

3　タイ経済と農業

1960 年代の工業化がもたらしたタイ農業の再編は商業的畑作物の増加，即ち農業の多角化の傾向が現れている。この農業の多角化の要因は海外におけるとうもろこし，キャッサバ等の飼料用作物の需要増及び収益性に対する農民の対応の結果である。しかし，主要作物の生産地はほとんど中央平原地帯に集中している。（第5表）

第5表　農作物別生産所得（1962年価格）

（単位：100万バーツ）

	生産所得（1962年価格）				指数（1960年=100）		
	1960	1965	1970	1974	1965	1970	1974
米	8,072	9,508	11,500	11,690	118	142	145
畑作物	1,344	1,847	3,374	5,528	138	251	411
とうもろこし こうりゃん	360	725	1,348	1,803	201	374	501
マング・ビーン	139	287	434	548	206	312	394
キャッサバ	367	443	901	1,739	121	246	474
甘蔗	478	392	691	1,438	82	145	301
油料種子・ココナツ	728	683	914	1,228	94	126	169
ひま	56	41	83	78	73	148	139
落花生	313	269	383	387	86	122	124
大豆	46	34	111	392	74	241	852
ごま	56	55	66	90	98	118	161
ココナツ	257	284	271	281	111	105	109
繊維作物	767	1,384	1,110	1,248	181	145	163
綿花	128	168	149	284	131	116	222
カポック	249	190	196	231	76	79	93
ケナフ・ジュート	390	1,026	765	733	263	196	188
ゴム	1,096	1,414	2,006	2,611	129	183	238
その他	3,867	4,747	6,235	7,864	123	161	203
にんにく とうがらし	414	604	1,084	1,406	146	262	340
蔬菜	247	481	802	970	195	325	393
果実	2,375	2,806	3,306	4,254	118	139	179
タバコ	704	641	907	1,042	91	129	148
その他	127	215	136	192	169	107	151
合計	15,873	19,581	25,139	30,169	123	158	190

（出所）　National Income of Thailand.

4. 米　価

(1) ライス・プレミアム

タイの米価は国際価格即ち輸出米価の影響を大きくうける。従って，政府は国際的食料需給のバランスを予測し，臨機応変な対応をすることが政策決定上重要な施策の一つとなっている。

このため政府は 1956 年 1 月から民間の輸出業者に対して輸出税（ 4.2 %の従価税）のほかにライス・プレミアムを賦課している。ライス・プレミアムは民間業者が輸出する際に備蓄米として政府に売り渡す一定の米の量を義務づけているもので，現在は輸出量 1 に対して 0.5 を割り当てている。（その額は米の国際価格に応じて変動する。）

ライス・プレミアムは国内米価の安定化対策と共に，この基金をダムの建設等農業施策にも活用している。

(2) 生産者米価

政府は 1975 年から生産者米価に対して政府支持価格を発表している。

1977／78 年度米の政府支持価格（モミ）はKwein(容量：約 1 M／T) 当たり 2,400～2,700 バーツにすると発表された。しかし実際はこの価格より 10～20%低い価格で取引きされているのが実態である。

(3) 消費者米価

消費者米価は現在輸出米価の 65 %前後となっている。これはライス・プレミアム制を利用して輸出業者が政府に売り渡す備蓄米（ 1 Kg当たり 347バーツ）を市価よりも安い価格（ 1 Kg当たり 4 バーツ以下）で販売し米価安定に貢することとしている。

第 6 表　米　　価

（バーツ／t）

	輸出価格 ①	卸売価格（バンコック）	ライス・プレミアム	農家庭先価格 ②	政府支持価格	②/① （%）
1970	2,366	1,905	508	629	—	26.6
1971	1,829	1,578	142	800	—	437
1973	2,098	1,822	75	1,311	—	62.5
1974	4,235	2,865	392	1,959	—	46.3
1975	9,659	3,773	3,035	2,232	—	23.1
1976	6,162	3,723	393	1,978	2,500	32.1
1977	4,360	—	—	1,870	2,100	429
	—	—	—	1,760	2,400 ～2,700	—

資料：1976／77　タイ作物年報

(4) 自由米価

自由米価は国内市場を通じて成立する米価である。現在バンコック市場では白米（砕米 5 %を

含むが，上質標準米といわれている。）で1Kg当たり3.92～4.00バーツ，白米100%で1Kg当たり4.50～4.58バーツとなっている。小売店はこれより約6～7%高い価格で販売している。

なお，小売価格は競争である。

(5) 農家庭先価格

農家庭先価格はトン当たり1,800～2,000 バーツで，輸出価格の30～50%となっている。

（JETRO：赤松氏，タイの米価対策より抜粋）

Ⅲ　地域の概要

1. 概　　要

この地域は北部タイのランパン（Lam Pang）県ランパン市を中心にメ・ワン（MaeWang）川流域に細長く広がる。

ランパン市はバンコックの北部約500km，チェンマイ（Chieng Mai）の南東約86kmに位着する人口約40,000人の地方都市で地域における行政，経済の中心都市となっている。

ランパン市の上流約35kmのメ・ワン川には1973年に完成したキュウ・ロン・ダム（Kew Lon Dam）があり，地区の上流右岸の一部へ直接補水している。ダムの下流Sop Angには，40年前に建設された取水堰があり左右幹線用水路が地区を包むように南西に走っている。右岸幹線用水路はランパン市の北西でNam Mae Juiに放流する。左岸幹線用水路はハイウェイ沿いに南下し，Mae Pungの民営水路に接続して下流に残水を補給している。

地域の産業は農業が主で，その他はタイシルク，木工等の手細工，林業が営なまれている。

2. 交通条件

交通運輸はランパン市を核に主要都市に連結している。まず航空路はバンコックのドン・ムアン空港とランパン空港を結ぶ直行便（ターミナルはチェンマイ）が土曜日と日曜日に各1便飛んでいる。その他の日はバンコックからピサンロック（Phisnuloke）とナン（Nan）を経由してランパンに飛ぶ便（ターミナルはチェンマイ）が1日1便ある。

鉄道は国鉄がバンコックとチェンマイ間を走っているが，1日の本数が少ないうえに，主要幹線道路とほぼ平行して走り完全に競合する形となっているため自動車運送に大きく及ばない。

道路はハイウェイを核に主要道路が比較的整備され，生活用品，農産物及び農業用資材の運搬，一般交通に利用されている。

地域の交通運輸は専ら鉄道よりも早く，かつ，安い料金で走る自動車に依存している。

3. 気　　象

タイの気候は亜熱帯であるが，北部地域は冬期に時々中国からの寒気団におそわれることがある。当地区の気候は雨期と乾期の2シーズンに分けられる。雨期は5月から10月まで続き，乾期は11月から4月まで続く。年平均気温は26℃で3月と4月は非常に暑い。しかし，湿度が比較的低いため日中でもしのぎ易い。湿度の年間の変化は9月が最大で83.3%，3月は最小で54.9%に下がる。したがって，蒸発量は気温が最大となる4月が最大で154mmとなり，9月には最小の43mmとなっている。

年間平均降雨量は1,044mmでバンコックの1,488mmより少ない。1967～76年の10か年

間の最高降雨量は1,518mmで最低は728mmとその差は大きい。

又，年間降水量の約8割は5月から10月までの6か月間の雨期に集中しており，11月から4月の6か月間の乾期の降雨量は極めて少ないのが特徴である。

第7表　気　象　（観測地：ランパン）

項目＼月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
平均気温	29.8	29.3	28.3	27.8	27.5	27.2	26.2	24.5	21.9	22.0	24.0	27.1
最高気温	43.0	40.7	38.0	36.6	37.1	35.8	34.6	35.0	34.2	35.1	37.1	40.0
最低気温	13.1	19.7	20.7	20.1	20.5	19.0	16.3	9.1	6.1	6.6	8.1	11.2
平均降水量	54.2	129.4	157.3	126.1	205.2	198.5	109.6	124	4.6	6.5	5.2	354
平均降雨日数	4.8	12.8	15.4	17.4	20.9	19.1	0.9	2.5	1.4	1.1	0.8	3.4
風向	SW・S	SW・S	SW・S	SW	SW・S	SW・S	NE	NE	NE	N・SE	S・SE	S・SW
平均風速	2.2	2.4	2.4	2.6	2.0	2.0	1.8	1.4	1.8	1.8	2.0	2.2
最大風速	52.0	60.0	37.0	30.0	37.0	44.0	24.0	30.0	18.0	24.0	24.0	68.0
平均湿度	56.1	69.6	75.8	77.1	81.3	83.3	81.7	77.6	74.0	68.5	60.7	54.9
最低湿度	18.0	24.0	41.0	43.0	48.0	52.0	41.0	36.0	26.0	21.0	15.0	14.0
蒸発量	154	99	72	73	53	443	44	51	62	80	100	144

資料：気象部タイ国1951～60年

4. 地　　質

この地域の地質はランパン層群（上部二畳紀？～三畳紀）に属し，この海成堆積岩の新しい成層した地層はランパン県のバンタシ（Ban Thas）における模式柱状図に表示されている。

1951年に提示されたKhorat統とは海成動物群を含む地層からなることで明らかに識別される。ランパン層群は3つの累層に細分することができ，基盤岩は流紋岩，安山岩及び凝灰岩等のような火山岩類である。本層群の最下部層は火山礫，赤色砂岩及び頁岩を伴う基底礫岩，粘板岩質頁岩及びアンモナイトを産する凝灰質砂岩からなっている。この累層は「火山岩層」と呼ばれている。

中部層は主としてHolabia Danella〔いずれも軟体動物で  の形をしている。三畳紀）〕等を含む塊状石灰岩で，緑灰色頁岩や砂岩（Holabia Daonellaを含む）を挟んでおり，この層は海成層と呼ばれている。

上部層は赤色累層と呼ばれ，海成，非海成の砂岩，頁岩及び礫岩の漸移層で，赤褐色から灰色を呈し，Daonlla種Posidonia  Teannitesといった化石を伴う。

ランパン層群は広く分布しており，ランパン盆地の大部分を占めている。盆地から北への広がりは，はるかチェンライ（Chieng Rai）まで追跡できる。本層群はブルメス（Burmese）国境に沿い北西方向にメ・ホンソン（Mae Hong Son）からメ・サリアン（Mae Sariag）まで細長い露出を示しその長さは160kmをこえる。

コラット高原の北東隅では本層群はロンサク（Lom Sak）（ペチャブン（Petchabun）県）の北方に露出する。タイ半島では本層群は所々に見られ一部はマレーシア国境を越えて分布している。

5. 土　　壌

RIDが1972年に作成した「メ・ワン・プロジェクト地域の土地分級」によれば第8表のとおりである。この表から農地として利用可能な約38万ライ（Rai）についてみると次のことがいえる。

(1) 米の栽培に最も適した1級地は約98,000ライで主に左右幹線水路の内側（メ・ワン川沿いの3級地を除く）とランパン市の南部に広がっている。

(2) 土壌改良によって水稲にも畑作物にも適応性の高いポテンシャルを有する2級地は，約72,000ライで主に左右幹線水路沿い（米作1級地に接続する一段レベルの高い所）左岸幹線水路の末端ならびにナム・メ・ツイ（Nam Mae Tui）の右岸に広がっている。

(3) ほ場整備と土壌改良を必要とする2級地は約35,000ライでランパン市以北の最右岸とメ・プン（Mae Pung）地域に広がる。

(4) 地形上畑作物の2級地となっているのは約94,000ライで，メ・ワン川沿いと右岸幹線水路からナム・メ・ツイに至る地域に連なっている。

(5) 畑作物の栽培に最も適している1級地は約34,000ライでランパン市の北東5～9km（左岸幹線水路沿い）の所と，Ban Mo Som東部の2団地の外ねナム・メ・ツイとランパン以南のメ・ワン川の右岸に広がる。

全域では米作適地30％，普通畑作物と水稲の田畑輪かん可能地30％，その他40％の土地利用と考えられる。

土壌は沖積層で覆われ，腐植の少ないグライ土壌と溶脱をうけた灰色～赤黄色のポドゾール土壌からなっている。土性は前者が壌質～砂質土壌，後者は埴質～壌質土壌で有機物の施用による土壌改良が必要である。

第8表　メ・ワンプロジェクト地域の土地分級

（単位：ライ）

			米						その他	合計	割合
			I	II			III				
				S	t	St	S	St			
畑作物	I			2,800			31,250			34,050	9.0
	II	S	63,000	71,750			12,400			147,150	50.2
		t				1,125		80,625		81,750	
		St			8,050	27,250		13,500		48,800	
		SD	28,625							28,625	
	III	S					10,000		375	10,375	7.8
		St			3,750	2,625		6,650		13,225	
		SD	6,550							6,550	
その他						1,250		10,625	167,800	179,675	
合計			98,175	74,550	11,800	32,250	53,650	111,400	168,175	550,000	
合			25.7	19.5	3.1	8.4	14.1	29.2		381,825	100.0

資料：R.I.D. 1972

注1. I, II, IIIはclass

注2. S…soil deficiency, t…topography d., D…drainage d.

Ⅳ 地域の農業構造

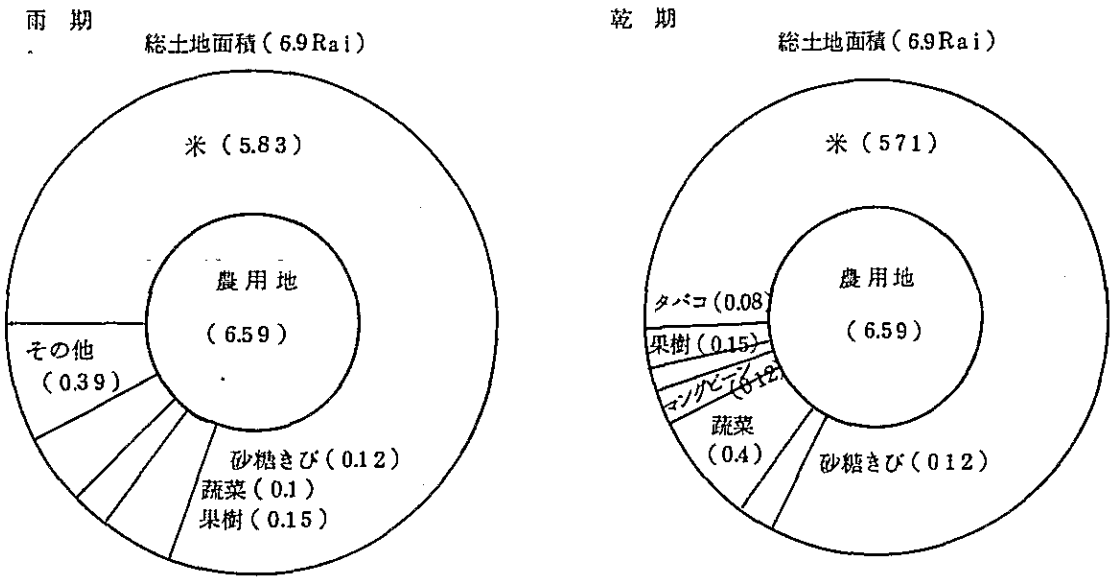
1. 面　　積

当地域は，メ・ワンーメ・プン，プロジェクト85,000ライ（13,600ha）とキュウ・ロンダム，プロジェクト52,000ライのうち，Extension Traet と呼ばれる第1期分40,000ライ（6,400ha）の計125,000ライ（20,000ha）の広がりをもつ地区である。

ＲＩＤの土地分級調査の結果によれば水稲作の最適地は約11,000ha となっている。又，畑作物の最適地は約5,400ha となっている。その他はほ場整備や土壌改良によって高位生産力を発揮できる潜在力をもつ土地となっている。

2. 土　地　利　用

現在の土地利用は雨期はほとんど米が作られるが，乾期はかんがい用水を利用できる所で米及び畑作物の栽培が行なわれている。畑作の主なものは，にんにく，落花生，大豆，マング・ビーン，たばこ，砂糖きび，とうもろこし，その他蔬菜等である。



第5図　　農家1戸平均土地利用

当地域の農業は古くから，かんがい農業が発達し，稲作の単位当り収量は全国でも高い水準に達していた。即ち単位面積当り収量増大による稲作経営発展の方向を指向していた。

農家はさらに1950年代の後半から逐次にんにく，豆，たばこ，蔬菜等を導入拡大した。こ

れらの畑作物は６０年，６５年を節に急増し現在は全耕地の２０％～３０％に達する地区も現われている。

このような農業展開の誘因は産業構造の多角化，交通運輸条件の整備による商品市場の拡大等がインパクトとなっている。しかし，それ以上に大きな起爆剤となったのはダムの建設によってもたらされた治水，発電及び農業用水の確保による地域の総合開発であるし，更にＲＩＤの直轄事業による幹支線水路の整備であった。このように当計画地域の農業は自給的農業経営形態から準商業的農業経営形態へと生産再編への過渡期に入っているといえる。

第９表　作付面積の動向

（単位：Rai）

年次＼作物	米	にんにく	豆	たばこ	ねぎ	大豆	蔬菜	砂糖きび	畑作計
1955	75,600	129	1,247	98	197	5	40	—	1,716
1957	75,600	1,028	767	24	199	16	100	—	2,174
1960	75,600	3,514	1,039	419	261	90	335	1,200	6,858
1965	75,400	7,863	2,629	2,500	539	91	704	2,240	16,566
1966	75,100	6,195	5,918	1,513	669	226	558	2,468	17,547

資料：メ・ワンプロジェクト

第１０表　主要作物の作付面積とライ当り収量（ランパン県）

		水稲	陸稲	とうもろこし	落花生	大豆	たばこ	にんにく
1971/72	作付面積（1,000ライ）	—	34	45	62	2	13	12
1972/73		400	34	45	53	10	14	12
1973/74		41.8	37	43	64	11	11	19
1974/75		415	38	52	88	11	10	21
1975/76		430	—	46	93	10	33	16
1976/77		438	—	26	77	11	24	19
1971/72	ライ当り収量（kg）	—	250	250	250	160	799	751
1972/73		440	268	278	236	170	800	574
1973/74		460	250	300	250	190	1,000	1,000
1974/75		490	270	280	220	160	1,000	1,000
1975/76		400	—	270	250	160	900	800

注1. 乾期の水稲の作付面積は1976/77　4,000ライ
2. 1976/77の水稲のライ当り収量は500kg

このことは1974年以降の「ほ場整備法」「農地改革法」「小作統制法」の制定，パイロットファームの設置によるほ場整備事業や営農の指導，米その他農産物価格安定化計画の実施，農業金融の拡充，水稲の品種改良，安価な肥料の斡旋や施肥試験などにみられる政府の一連の農業構造改善施策にも現われている。

末端ほ場におけるかんがい施設が整備された後は，全耕地の約３０％が２期作又は３期作水稲の可能地となり，約３０％は田畑輪かん耕地として畑作物の導入が可能と思われる。

3. 農地の整備水準

(1) 基幹かんがい排水

キュウ・ロンダムの建設により，農業用水の確保，治水，発電等の多目的総合開発が行なわれた。現在も引きつづきダム適地調査が行なわれており，地域農業開発のための水資源開発は逐次進展しつつある。

幹線用水路は整備ずみで支線副水路も逐次整備されつつある。しかし末端ほ場におけるかんがい施設は未整備で昔ながらの田越しかんがいが行なわれている。

(2) 農　　道

主要地方道及び集落から地区内までの取付道路はほぼ整備されているが，ほ場内の道路は未整備で，農産物，資材の運搬は人肩に依存している。

(3) 区 画 整 理

地形は平均傾斜1/100～1/300未満の比較的ゆるやかな所が多く団地もまとまりをもっている。

区画の大きさは１０アールから１０アール未満であるが，全般的に比較的整形されている。

4. 農 家 所 得

農家１戸平均現金収支について，1953～75年の動向を地域別にみると第１１表のとおりである。北部地域はタイ国の中では準自給的農業地域として位置づけられており，1953年頃は全国平均並みの所得水準であった。なお，ランパン県の所得水準は北部地域の中でも低い方にランクされているが当計画地域は低くない。その後ダム開発や幹支線水路の整備等により農業経営も逐次多角化の傾向にあるものの他の地域との格差は開きつつある。

次に経営耕地規模別所得水準から他の地域とくらべてみると第１２表のとおりである。この表からは調査農家の偏りが大きくて分析が困難であるが，北部地域は北東部に次いで所得水準が低いことがうかがわれる。

第１１表　農家１戸平均現金収支

（100バーツ／戸）

	1953			1970			1971			1973			1975		
	粗収入	支出	収入	粗収入	支出	収入	粗収入	支出	収入	粗収入	支出	収入	粗収入	支出	収入
北部	33	3	30	58	21	37	59	22	37	134	38	96	139	46	93
中央平原	42	13	29	122	63	59	138	45	93	231	106	125	245	110	135
東部	48	4	44	90	56	34	115	31	74	238	113	125	265	108	157
北東部	18	2	16	32	12	20	48	15	33	87	25	62	88	28	60
西部	72	7	65	69	34	35	127	53	74	290	132	158	403	215	188
南部	54	6	48	55	15	40	58	17	41	136	25	111	133	28	115
全国	35	7	28	59	24	35	63	21	42	139	46	93	139	54	95

資料：D. A. E.

第１２表　1973/74年経営規模別現金収入（農家１戸平均）

（100バーツ／戸）

	2lai未満	2～59	6～14.9	15～29.9	30～44.9	45～59.9	60～139.9	140lai以上	平均
北部	81	92	62	83	87	128	150	393	96
中央平原	57	157	82	90	114	134	128	164	125
東部	228	588	110	110	93	125	22	540	125
北東部	82	47	35	140	45	66	105	214	62
西部	99	156	57	62	137	127	341	1,439	158
南部	190	342	95	90	96	220	208	1,874	111
全国	110	83	52	72	80	112	184	524	93

資料：D. A. E.

5. パイロット・ファーム

パイロット・ファームは，中央低場整備局（CLCO）の故Mr. John Boonlu局長（1977年没）の立案になるものであるが病没のため，氏の逝去後，当時副長官の現局長Mr. Paitoanが計画実務を引き継ぎタイ政府の資金で実現したものである。（1978年完工）

当圃場は，計画地区の上流，右岸幹線水路の受益地にある。地形は1/300程度の平坦な土地である。水稲作には地形，土壌，排水等の条件からいって最適であり，畑作にも適している。

集落からも近い。

第１３表　乾期の作付状況（1978/79）

（Rai）

作物＼用水系統	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	計	備考
大豆	129	--	7	136	
落花生	36	37	26	99	
水稲	91	54	101	246	comped maize garlic tomato
その他	—	—	79	79	
作付計	256	91	213	560	
不作付面積	34	5	3	42	
合計	290	96	16	602	

地区の作付状況は第１３表のとおりで，雨期は全面積水稲が作付けされる。乾期は水稲と畑作物は別々に団地区分を行ない集団的な作付けがされている。

土質試験の結果によるPHは５５～6.5で作柄は比較的良かった。しかし，畑作物については畦立てが小さいため湿害が懸念された。

かんがい施設は支線副水路を堰上げて全量取水しているので，配水の心配は全くない。

なお，用水の管理はＲＩＤの所管となっており，専任者がいて適正に管理されていた。

耕種技術としては，日本の戦前と同程度である。歩行型耕うん機も一部に利用され，田植えや，堆厩肥の施用も行なわれていた。特に水稲については，病虫害やねずみの被害が発生しており，農民も心配していたが，防除面での営農指導は行なわれていないもようであった。

V　第4次経済社会開発5ケ年計画

現在のタイにとって経済開発を推進する上での第一の課題は，まず内政面で国家の安全と統一の確保を達成することである。

人口増加率については，ここ数年ほぼ政府計画どおりの増加率に抑えることに成功しているが，労働力人口は，1972～76年の間に年率2.6％で増加した。この労働力人口の70％は初等の4ケ年教育又は，それ以下の教育水準の人口であり，業種別，地域別所得の格差是正と共に雇用機会の増大をはかることが急務となっている。（1976年の失業率は5.4％で前年対比0.5％増加している。）

タイは1961年から経済開発計画を策定し，77年からは第4次経済社会開発5ケ年計画が進行中である。

第1次，第2次計画はそれぞれ1961～66年，67～71年を計画期間とし，重点を道路，かんがい施設，電力関係等経済社会の基盤整備においていた。これらの計画期間中のGDPの実質成長率は，それぞれ平均8.1％，7.2％で，全体としては順調といえる成果を示したが，地域間，階層間の所得格差の拡大という問題を残した。1972年に始った第3次計画は，これらの問題の反省をもとに「経済の安定化」，「経済構造の改善」と同時に所得格差の是正をはかるため，「人口増加率の抑制と経済的，社会的サービスの配分の適正化」を主たる目標として策定された。しかしながら第3次計画の対象期間は，ニクソン・ショックによる国際通貨の動揺，食料品を始めとする一次産品価格の高騰，更には石油価格の急上昇等の世界不況をもたらした混乱の真只中の時期にあたった。加えて，ラオス，カンボジア，ベトナムという近隣諸国の政治的変革の影響を受け，国内でも73年10月の学生革命（背景は外国依存からの脱脚，民族の自存自立の気運の高まりといわれている）後の政治的不安定，米軍の撤退等の事態が続いたため，第3次計画の目標達成状況は必ずしも十分なものとはいえなかった。即ち，この計画期間の実質成長率は，目標の7.0％に対し6.2％の実績であったし，又，所得格差の是正という大きな課題も解決されず，逆にその格差を拡大した。

このように，第3次計画で目標としたものの大部分が達成されないままに終った結果，第4次計画では第3次計画の課題をそのまま引継ぐこととなった。

1. 目標と戦略

(1) 目　　標

① 景気回復の加速化

② 所得格差の是正

③ 人口増加率の抑制，人的能力の向上及び雇用の増大

④ 基礎資源の管理の徹底と環境の保全

⑤ 国家安全の強化

(2) 戦　　略

① 農業生産を年率5％以上で拡大させる。かんがい施設の改善，農業金融の拡充，肥料等必要農業投入物の供給，良質種苗の供給を含む新しい生産技術の導入，農民組織の振興を行なう。

② 所得格差の是正。即ち地方における雇用の促進をはかりつつ輸出拡大のための構造改善を行なう。

③ 工業製造輸出の拡大と国内資源加工型輸入代替産業振興のため，輸出入計画を確立する。

④ 地域別都市化政策を確立する。

⑤ 経済的社会的サービスの地域分散を促進する。

⑥ 人口増加率の抑制，社会的安定の確保，科学技術の振興等。

2. 部門別生産目標

第3次計画期間中の実績と対比して標示された第4次計画期間中の経済の各部門別生産目標は第14表の通りである。

第14表　部門別生産目標

期間 / 部門	第3次計画期間（実績）					第4次計画目標		
	1971		1976			1981		
	金額（百万バーツ）	構成比(%)	金額（百万バーツ）	構成比(%)	年平均成長率(%)	金額（百万バーツ）	構成比(%)	年平均成長率(%)
1. 農・林・水産・畜産	38,145	29.4	46,113	26.4	3.9	68,706	23.9	5.0
2. 工業	23,569	18.2	35,575	20.3	8.6	56,277	22.9	9.6
3. 鉱業・採石	1,879	1.4	1,762	1.0	0.5	2,066	0.8	3.2
4. 建設	6,210	4.8	6,961	4.0	2.4	8,059	3.3	3.0
5. 電力・水道	2,934	2.3	5,737	3.3	14.4	9,794	4.0	11.3
6. 運輸・通信	7,981	6.2	11,780	6.7	8.1	16,857	6.9	7.4
7. 卸売	22,816	17.6	28,792	16.5	4.8	39,080	15.9	6.3
8. 銀行・保険・不動産	5,297	4.1	8,852	5.1	10.9	13,063	5.3	8.1
9. 住宅	2,399	1.9	2,861	1.6	3.6	3,555	1.4	4.4
10. 行政・国防	5,647	4.3	7,546	4.3	6.0	10,331	4.2	6.5
11. サス	12,740	9.8	18,897	10.8	8.2	27,470	11.2	7.8
非農業部門計	91,472	70.6	128,753	73.6	7.1	186,552	76.1	7.7
農業部門	38,145	29.4	46,113	26.4	3.9	58,706	23.9	5.0
国内総生産	129,617	100	174,886	100	6.2	245,258	100	7.0

3. 農業生産の目標

農業生産の成長率は年率5％を目標としているが，森林及び水田地域の保全にも同時に力点が置かれているため，農業面の開発は従来の耕作面積の拡大によるものから構造改善によるものへの転換が志向されている。計画では，第1に乾期における米，トウモロコシ，豆，ソルガム，砂糖きび，ケナフ，タバコ，綿花及びゴム等の生産性向上をあげ，第2には畜産，沿岸漁業における生産性向上を主とする農産物の多様化をあげている。ココナッツ，養蚕，オイルパームにも期待がもてるとし，又，野菜及び果物の生産増大計画も立てられるべきであるとしている。

なお，計画期間中における農業及び，かんがいへの開発資金は39,100百万バーツが予定されており，開発支出総額に占める割合は，第3次計画の13.7％に対し，155％と増加している。（開発資金39,100百万バーツの内訳は政府予算33,495百万バーツ，外国借款4,880百万バーツ，外国贈与575百万バーツ，国営企業及び地方自治体150百万バーツである。）

4. 経済開発計画の問題点

(1) 資　金　調　達

第4次計画では第3次計画比2.5倍の規模に相当する開発支出を予定しているが，その資金源の42.3％は政府の財政余剰によって賄う計画である。これは，第3次計画期間中の実績の4.1倍に相当する。このため政府は財産税，相続税及び利子所得の新設を検討することとしているが税収の増加がキーポイントとなっている。

(2) 所得格差の是正

第4次計画では経済的社会的サービスの地方への重点配分あるいは工業の地域分散といった所得格差是正のための諸方策を掲げている。しかしながら，具体的数字の面からは1人当りGDPの地域格差は逆に拡大するという内容になっている。即ち，バンコックの1人当りGDPを100とすると，1970年時点では北部23.8，東北部15.1，南部34.3であったものが，1981年には，北部19.8，東北部13.6，南部31.3になると計画されている。これからも，地域別所得格差の是正という課題達成の困難性が指摘される。

(3) 国外からの投資への依存度

第4次計画では総投資額の72％を民間投資に依存し，更にそのうちの35％を国外からの投資に期待する内容となっている。とくに，景気回復の加速化のため，計画期間の初期に海外投資の積極化を期待している。しかし外国企業の投資の意志決定には時間がかかること及び内政面での安定の達成が課題となっている現状等を考えれば，景気回復を外国投資に依存するという考え方にはかなりの無理があると思われる。

(4) 工　業　開　発

第４次計画では工業生産の実質成長率を9.6％とかなり高い水準で計画している。しかしこれを達成するための具体的手段に関しては十分に検討されているとはいえない。
（外務省「経済協力国別資料」より）

Ⅵ　開発計画

1. 農業開発の位置づけ

タイの経済の中に占める農業の役割は非常に大きい。特に輸出の大部分は農産物である。タイの第4次経済社会開発5ケ年計画における産業別総生産の目標を見ても農業の比重は第1位である。

しかし，現在タイ国は急増する人口に対し国民の主食である米の生産量の伸びが停滞しつつある。その原因は米の作付地の外延的拡大が諸種の事情から困難となっていること及び米作農家の生産基盤の不備等によるものである。タイの農村には全人口の約65％が生活している。このような農村において農業生産を年率5％以上で拡大させるためには，先ず米の増産を目標とした大規模な末端かんがい事業が必須の要件である。次に末端ほ場整備を推進し，2期作水稲，3期作水稲の作付面積の拡大，田畑輪かんほ場の増大を図る必要がある。

その結果，キャッシュ・クロップスの作付可能面積は増大することとなる。これらの農村におけるポテンシャルは若年労働者の就業機会を増加し，農家経済の向上，引いては国家経済における農産物の輸出の拡大に資することとなる。

Lanpang県における当計画地区がほ場整備地区としてとりあげられたのは，水利条件さえ整備されれば北部タイの代表的農業地帯としての発展が約束されるからである。

2. 開発の目標

これらの目的達成のための開発の骨子は次のとおりである。

(1) パイロット・ファームの整備水準を最高とする。メワン，メブン，Extension，Tructそれぞれの開発区域の整備水準は当該区域の営農実態と農家の経済状態に即応した末端ほ場整備事業を実施する。

(2) かんがい施設の整備を推進し，水稲の2期，3期作及び畑作キャッシュ・クロップスの拡大を図る。

(3) 水稲＋α部門の輪作体系を確立し，同一ほ場での年2作又は3作の多角的農業経営の普及を図る。

(4) 農業機械の導入による深耕，肥料の施用，病虫害の防除及び末端用水管理等新しい生産技術の導入を図る。

(5) 農業機械，集出荷施設の共同利用，水利施設，用水の管理等農民の組織化を図る。

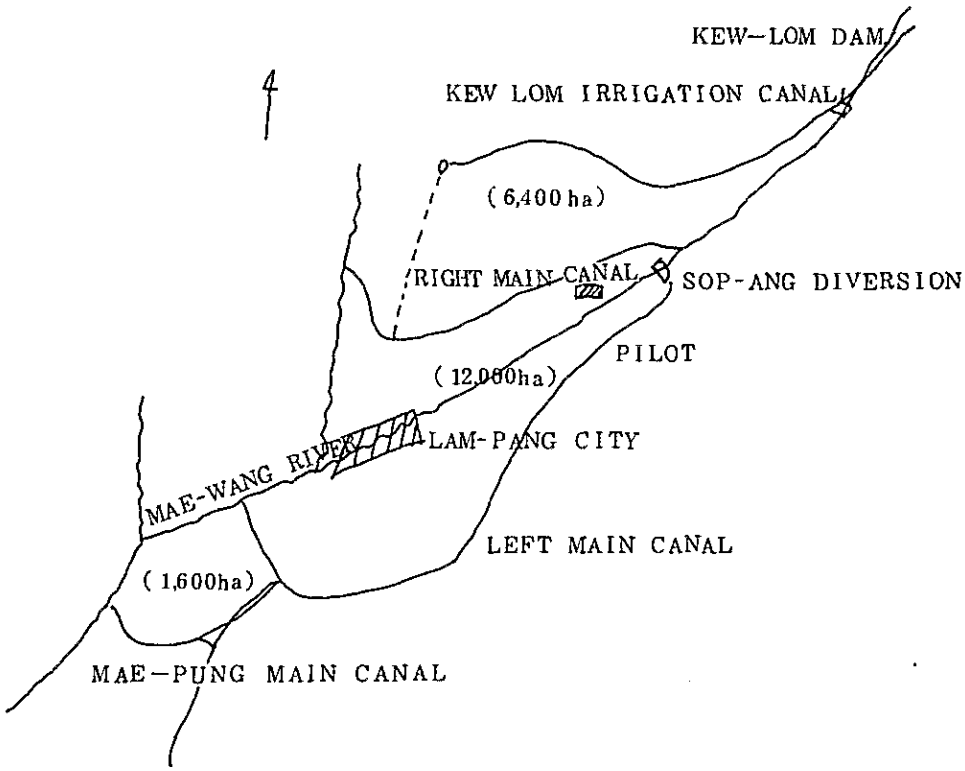
(6) 農地及び作物の集団化，共同減歩方式については十分な配慮を行なう。

(7) 農産物の市場開発及び流通施設の整備を行う。

3. 農業基盤整備の開発方向

(1) 用水施設の現況

本地区は北部タイのランパン盆地にあり，下図に示すように，SOP−ANG頭首工で取水される左，右幹線水路に囲まれたメワン地域約12,000haと，左幹線水路の末端部に接続するメブン地域約1,600ha，更にKEW−LOMダムから別に取水した新幹線水路の東側のExtension Tract 約6,400haの合計20,000haの地域である。



SOP−ANG頭首工は，今から約40年前に築造されたもので，河川の自然地形を巧みに計画に取り入れた設計で，頭首工地点としても非常に秀れた地点が選ばれており，現在もその取水機能は十分に果されている。

また，左，右幹線用水路は，この頭首工と同じ時期に作られた土水路であるが，用水は満満と水路を流れている。

KEW−LOMダムは，貯水量1億1千500万m^3のコンクリートダムで1973年に完成しており，このダムから直接取水する新幹線水路も既に地区端まで建設が終っている。

これらの幹線水路に接続する支線用水路は，現在水路の舗装を主目的とした改修工事が行なわれており，地区内の用水溝についても雨期における圃場かんがいの改善を目的とした「DITCH AND DIKES」事業により既に実施されている。

しかし，現地調査の結果では，これらのかんがい施設は必ずしも有効に利用されているとはいえない状況である。

(2) かんがい

当地域における農業については既設のかんがい施設の機能を十分発展させるよう乾期作の導入や圃場条件の整備を行なうことによって，農業の生産性を高めるとともに，労働の省力化が図られるような対策が講じられなければならない。

本地域における気温は，月平均で年間２２℃～３０℃の間にあり稲作を始めとして農作物の栽培には最適の条件を具備している。また，地域の人口密度も高く，住民の勤勉性等から考えると生産性向上のための乾期作導入は可能であり，かつ，必要なことである。

一方これを降雨条件でみると，本地域の年間降雨量は中央平原等と異り，山脈の影響等で1,000mm程度と少なく，逆に年間の蒸発量も1,000mm程度で，年単位で水資源の利用度を検討する場合は１地点では降雨量がその分蒸発量として消費されてしまうこととなるが，降雨量の大半は５月～１０月に集中するため現実に天水田として水利用が可能となっており，稲作のほとんどはこの雨期中に行なわれている。

しかし，雨期であっても年によっては７月～８月頃に降雨の中休みがみられることがあり，安定した雨期作を行うためにはこの期間にあってもかんがいが必要となっている。

また，乾期となる１１月～４月は，北東モンスーンにより降雨量は極めて少なく，したがって水源施設を持ったかんがいシステムに全面的に依存することとなる。

(イ) 雨　期　作

本地区の場合の雨期かんがいは，かんがいの時期が７月～８月で稲作における普通期に当っていることから単位粗用水量も少なくてよく，また，かんがいを要する期間も短かいことから，ダムの貯水量や用水路の容量等，既設のかんがい施設による制約を受けることはほとんどないものと考えられるので，現在のかんがい施設によって，全域２０,０００haをカバーすることは可能であろう。

しかし，既設の用水路は，全般的に地区内の圃場標高に較べて用水路の水面標高が不足しており，このために圃場への配水のための長い副水路が必要となっている箇所が散見される。

したがって，適正な用水系統を樹立するためには既存の1/10,000 の地形図や幹，支線用水路の新たな測量によって農地標高と用水路水位をチェックする必要がある。

次に，これを基にして，幹線用水路にあっては，堰上げ施設の建設或いは水路の部分的な改修工事を，また，支線用水路にあっては，水路の嵩上げ等の改修工事及び水路の新設工事等を，地区内用水溝にあっては，用水溝の適正配置のための全面的な圃場整備事業の実施等の技術的対策を講ずる必要がある。

この場合，特に幹線用水路については，地区外からの排水流入，支線用水路については，

用水の有効利用を図るための反復利用等についても，技術的に検討すべきであろう。

(ロ) 乾　期　作

乾期作については，ダムの貯水量や用水路の容量等既設のかんがい施設によってその導入は完全に制約を受けることとなる。

今仮りに，KEW—LOMダムの貯水量1億1千500万㎥を，乾期におけるダム流入がないものとし，また，導入作物の種類等によって異るが，乾期かんがい期間を120日と仮定して，全域20,000haに乾期作を導入したとすれば，その単位粗用水量は0.5ℓ/sec/haとなり，蒸発量及び水路損失等を考えれば消費水量の少ない畑作物を導入するとしてもとうてい全域における乾期作導入は不可能である。

乾期におけるダムへの流入量，作物に対する有効雨量等を考慮しても，本地域における乾期作導入の可能な面積はおおむね8,000ha程度と考えられる。

次に，この乾期作を地形，土壌，営農及び農家の経済状態等の諸条件と水利条件等の関係からどこに，どのように導入するのが最もよい方法であるかの検討が必要である。

本地域は，地形条件等から次の4つのブロックに大別することができる。

Ⅰ	左幹線水路掛り	約8,000ha	メワン地域
Ⅱ	右幹線水路掛り	〃 4,000ha	メワン地域
Ⅲ	新幹線水路掛り	〃 6,400ha	Extension Tvact
Ⅳ	メブン幹線掛り	〃 1,600ha	メブン地域

導入方法の一つとして，上記の各ブロック毎に，その面積比率で均等に乾期作面積を配分し，ブロック内の地形，土壌，営農等からみた適地に配置して行く方法が考えられる。

しかし，この方法では，かんがい施設の機能がフルに活用されないこと，地区が分散されるので土地の有効利用や水管理等の営農面で非効率となること，農民間の格差に対する調整が困難であること等の問題点が考えられる。

SOP—ANG頭首工から取水される左，右幹線水路に囲まれたⅠ，Ⅱのブロックは，MAE—WANG川を水源とするかんがい農業として本地域では最初に開発された地域であり，更に，この地域は，ランパン市を中心とする集落，道路等の社会的条件に最も恵まれており，地形，農家の経済状態等の条件においても他のブロックより優れていると思われる。

このようなことから，左幹線用水路8.35㎥/sec，右幹線用水路4.38㎥/sec計12.74㎥/secの既設用水路の計画流量で，この地域における乾期作導入の可能性を検討してみると，単位粗用量は1.03ℓ/sec/haとなり，また，ダムの貯水量からかんがい可能な日数は105日程度となる。

このことは，現在のダム，及び水路の容量では必ずしも十分なものではないが，地区面積の精査の結果や，導入作物の種類，或いはかんがいのローティション等，今後の調査によっ

ては調整が可能な範囲である。

したがって，この地域を本地域における乾期作導入ブロックとして重点的に開発して行くべきであろう。

(3) 圃 場 整 備

前述のとおりかんがい用水量等の制約から雨期単作地域と乾期作導入地域に区分したが，これらの地域における圃場条件の整備水準は，当然その営農体系及び農家の経済状態等によって異るものになる。

即ち，乾期作導入地域においては，作付体系のローティションに基づく用，排水の管理，或は，農業用資材の搬出入の増加，労働節減のための機械化営農等を考慮して，圃場条件を整備する必要がある。

具体的には，農道，用，排水溝の全く新しいシステムを建設し，各々の区別は用水路，排水路及び農道へのアクセスをもつようにするもので，再区画された農地は長方形であり，整地は必要条件となる。

この場合，圃場整備前，後の土壌適性の変化に関する問題を避けるため，再配置された農地の区画は可能な限り従前地に近くなるように適正に計画されなければならない。

これに要する開発実施コストは，パイロット地区の実績等から約3,000B/Rai程度となるであろう。

一方，雨期単作地域にあっては，用水の補給確保が主目的であり，これに見合った圃場整備の水準，即ち，境界に沿う用，排水溝及び道路の建設であって，中央圃場整備局（C. L. C. O. ）の事業制度に従えば，この場合区画数の70％が用水溝からの直接取水が行なわれた場合に圃場整備と呼ばれることから，この点を考慮した整備水準としなければならない。

また，用，排水路，道路は区画の境界沿いに建設されるので，旧境界の移動は必要がなく，したがって整地コストは含まれない。もし必要な場合は，農民自身によって行なわれるものとする。

この場合，農地面積の30％が田越しかんがいとなることから，かんがい効率は低くなり，用，排水が完全にコントロールされないので収量も幾分低くなることは避けられない。建設費は前者の約$\frac{1}{2}$程度と考えられる。

以上は，数日間の現地踏査から本地域の農業基盤整備の開発方向を概説したものであるが，F/S調査に当っては，各々の地域における営農の状態及び農家の経済状態を考慮して農業基盤の整備水準を決定するとともに，単位用水量の調査，幹，支線用水路の縦横断測量，圃場整備の実施コスト積算のためのモデル地区における地形図，地積図の作成等により，事業計画の策定に万全を期すべきであろう。

4　土地利用と栽培作物

当計誠地区は比較的肥沃な土地であるが，腐植が少ない。そのため乾燥すると耕うん作業が困難となり適期適作を失するおそれがある。このような場所は先ず牧草，堆厩肥等有機物の投与を行うと土壌管理が容易となり，地力も増進する。

有機物の製造は混牧林，湿地周辺，幹線水路敷地等を利用した牧草（ソルガム等）の粗放栽培を行い牛と組合せた堆厩肥に依存するものとする。このことは現在枯渇状態の森林資源の植生の回復（超長期目標）にも役立つものと思われる。

水稲の２期作，３期作については，かんがい施設を整備すれば営農方式は確立されているので問題は少いと思われる。土地利用は河川添いの低地沖積地帯及びかんがいの容易な区域又は一部排水不良区域が中心となる。

畑作のうち砂糖きび，果樹は地方，地形，排水上洪積台地等が中心となり周年作物として固定される。

その他の畑作物としては大豆，落花生，にんにく，マング・ビーン，たばこ，とうもろこし（ヤング・コーンを含む），とうがらし，トマト等が栽培に適している。これらの畑作物は排水の良好な比較的標高の高い幹線水路添い等が適地となる。

5.　主要作物の栽培条件

主要作物の作付体系は第６図，第７図に示した。雨期の栽培期間は４月中旬から１１月までで，乾期は１０月から５月中旬までとなる。

(1)　水　　稲

水稲の栽培は，かんがい施設が整備され，用水計画に基づいた作付が可能な場所は，１期作として１２月下旬～４月中旬，２期作として４月中旬～８月，３期作として８月中旬～12月の作付体系が考えられる。栽培日数は播種から収穫までに１１０～１３０日，田植から収穫までに９０～１１０日を要する。

品種はＲＤ７が普及している。畑作物との輪作体系の試験結果によればとうもろこしの後作は収量が低くなり，豆類の後作は収量が比較的高い。

従って，当地域においては深耕や施肥を行うことによりヘクタール当たり４～５トンの収量は期待できる。

(2)　とうもろこし

生育日数は早生で８０～９０日，晩生で１２０日程度である。夏がれにも強い作物であるから乾期の水がかりの悪い場所でも栽培できる。作付体系としては「とうもろこし＋水稲」又は「とうもろこし＋大豆＋水稲」が考えられる。ヤング・コーンは今後有望である。

主な品種はSuwan1である。

(3) 大　　豆

大豆の発芽最適温度は30～36℃程度と考えられているが，気象の適応性は強い。実際の栽培では結莢期以後登熟中期までは比較的高温で昼夜の温度較差が大きく，適当な降雨と十分な日照が必要である。又登熟後半はやや乾燥することが望ましい。

土壌にも比較的適応性が大きいが，重粘な沖積土では生育がすぐれ，稔実も良く，多収が期待できる。一般に中性ないし弱酸性で燐酸，加里，石灰に富んだ埴土ないし壌土が適している。生育に最適な土壌水分はおおよそ70～90％で地下水位は60cm以下が必要である。連作はさけた方が良い。作付体系は「大豆＋水稲」「マングビーン＋大豆＋水稲」「落花生＋大豆＋水稲」が考えられる。主な品種はSJ2である。（マングビーンの品種はSPR1）

(4) 落　花　生

気象条件より土壌条件が重要である。砂土から壌土まで排水の良い膨軟な土地を好む。

「落花生＋大豆＋水稲」の作付体系も可能である。主な品種はJainan 6である。

(5) さとうきび

生育期間中は土壌水分があること，糖含有量が高くなる登熟期は，土壌が乾燥することが絶体条件である。従って土地の肥沃な台地畑に適する。

(6) た　ば　こ

栽培期間は120日前後で生育期間中は100mm程度の降雨を必要とし，成熟期から収穫期に乾燥する気候を好む。最適気温は20～27℃である。土壌は排水が良く保水性に富み，しかも通気の良い壌土～砂壌土が最適である。

(7) 作物の生育とPH

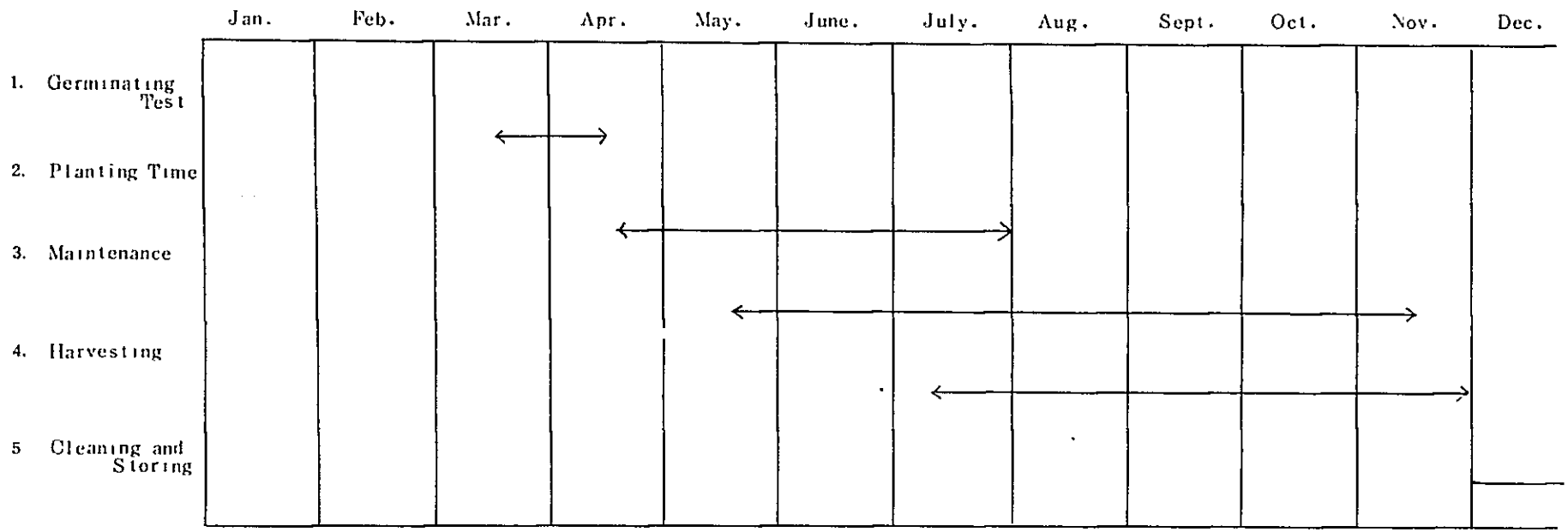
当計画地区の土質試験結果によるPHは5.5～6.5である。主要作物の栽培に適するPHを示せば第15表のとおりである。

第15表　主要作物のPH適応性

	4.5～5.4	5.5～5.9	6.0～7.0
水稲	○	◎	◎
とうもろこし	○	◎	◎
大豆	○	◎	◎
落花生	○	○	◎
その他豆	○	○	◎
さとうきび	△	○	◎
たばこ	○	◎	◎
ねぎ	○	◎	◎
玉ねぎ	△	○	◎
すいか	○	○	◎
とまと	○	○	◎
にんにく	○	◎	○
とうがらし	○	○	◎

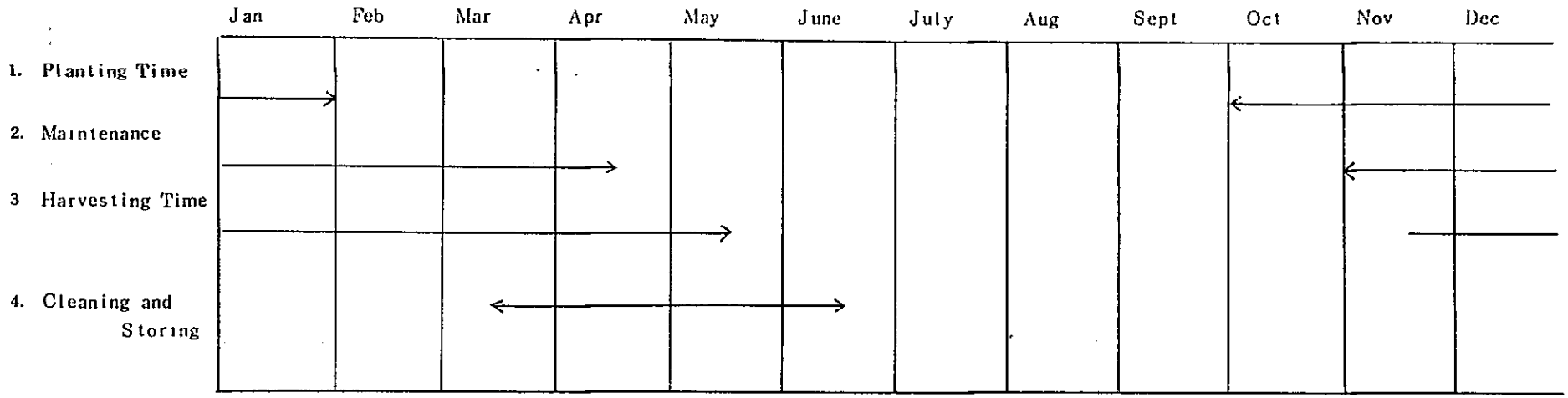
注：◎最適
○普通
△不適

第6図　STANDARD FARMING PATTERN FOR WET SEASON



Crops:
1. Paddy crop (120 days)
2. Peanut (110 〃)
3. Mung bean (160 〃)
4. Soy Bean (120 〃)
5 Maize (120 〃)
6 Sugar Cane (year)
7. Upland Rice
8. Sesame
9. Tobacco (120 days)
10. etc.

第7図　STANDARD FARMING PATTERN FOR DRY SEASON



Crops:

1.	Paddy Rice	(120 days)	6.	Onion	(120days) Gaulic (90)
2.	Tobacco	(120 〃)	7.	Vegetable	(45 〃)
3.	Peanut	(110 〃)	8.	Water Melon	(105 〃)
4.	Soy Bean	(120 〃)	9.	Young Corn	(45 〃)
5.	Mung Bean	(60 〃)	10	etc	

(8) 森林資源の確保と土壌改良

タイ国の森林の全国土に占める割合は1950年に54.1%であった。その後，農地への転用やチーク材の生産量の減少と共に41%にまで低落した。

計画地区の森林はとくに荒廃が大きい。このまま放置すれば土壌の保水力は弱まり，洪水や渇水をおこし易くなる。

21世紀初め頃には世界の木材がかなり窮屈になるという見通しであり，森林の荒廃に歯止めをかけるためには超長期目標に立った対策が必要である。

当面はまず幹線用水路敷，湿地，混牧林を利用した飼料作物の粗放栽培と牛の放牧利用を行う。混牧林内の地力の増進に従って順次植林と混牧林利用による放牧経営を計画的に実施する。

植生の回復と畜産の振興を増進し，余剰飼料作物は有機物として堆厩肥を製造し，農地へ施用する。森林資源の保育と水源涵養をはかり農地の土壌改良に資する対策が望まれる。

Ⅶ　付　属　資　料

1. タイ国との合意事項

事前調査団は現地踏査終了後，ＲＩＤにおいて調査結果について協議をし，本格調査の骨子について次の点で合意をみた。

(1) F／S の対象面積を既設幹線水路が完成し，受信を受けている地域約２万ha とする。

(2) 本プロジェクトの開発計画には次の２型がある。

i) 換地を含む圃場整備，換地を含まない圃場整備

ii) Dith and Dike方式

(3) 既設幹支線水路の改修計画調査を行う。

(4) 本対象地域における作付体系は乾期において稲作と，換金作物である。

(5) タイ国が作ったパイロット・ファームの評価をＦ／Ｓ で行う。

(6) 数名のカウンターパートを日本に受入れる。

2. 現地報告書

MINUTES OF MEETING

OF

SCOPE OF WORKS FOR FEASIBILITY STUDY

ON

THE MAE WANG - KEW LOM IRRIGATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT

IN

THE KINGDOM OF THAILAND

The staff of Royal Irrigation Department and Central Land Consolidation Office, Ministry of Agriculture and Cooperatives and the Preliminary Survey Team for the Mae Wang - Kew Lom Irrigated Agricultural Development Project (hereafter referred as the Project), headed by Mr. Kazuhiko Hattori, Director of Tone river Agricultural Water Resources Investigation Center, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, discussed and exchanged their views concerning the draft of the Scope of Works for Feasibility study on the Project prepared by the Preliminary Survey Team.

Both sides agreed the draft of the Scope of Works (refer to the Attachment 1) and main items of understanding are as follows:

1. The area for F/S is about 20,000 ha in gross.
2. The development plan of the Project is two types.
   i) On farm development land consolidation with and without land exchange.
   ii) On farm development with ditch and dike.
3. The feasibility study on the Project includes the improvement plan for the main canal and existing secondary canal.
4. Cropping pattern will be discussed in F/S.
   However, 20,000 ha for F/S is understood as irrigated paddy field and cash crop field in the dry season.
5. The findings of this preliminary survey is formulated as the Attachment 3.
6. Thai side expressed a request of granting fellowship for a few counterpart personnel.

Attachment

1. Draft of the Scope of Works for Feasibility Study.
2. Tentative Work Schedule.
3. Findings of the Preliminary Survey for the Mae Wang - Kew Lom Irrigated Agricultural Development Project.

Bangkok, March 12, 1979

MR. KAZUHIKO HATTORI Leader of the Preliminary Survey Team for the Mae Wang - Kew Lom Irrigated Agricultural Development Project	MR. CHARIN ATTHAYODHIN Deputy Director General Royal Irrigation Department Ministry of Agriculture and Cooperatives

Attachment 1.

(DRAFT)

SCOPE OF WORKS

FOR

FEASIBILITY STUDY

ON

THE MAE WANG - KEW LOM IRRIGATED AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT

IN

THE KINGDOM OF THAILAND

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Thailand (hereinafter referred to as "the Government"), the Government of Japan has decided to undertake the feasibility study on the Mae Wang - Kew Lom Irrigated Agricultural Development Project (hereinafter referred to as "the Project") as a part of the technical cooperation program of the Government of Japan.

Accordingly, Japan International Cooperation Agency (JICA), the official agency responsible for the implementation of the Government of Japan's technical cooperation program shall be the executing agency, and carry out the survey under the cooperation with the Thai Authority, Ministry of Agriculture and Cooperatives of the Government.

The Scope of Works is prepared on the basis of the results obtained from the Preliminary Survey for the Project, 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.

The area possible for the on farm development consolidating farm land located at the northern would be about 20,000 hectares in gross.

II. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the study will be:

(1) to formulate an irrigated agricultural development project and verify the feasibility of the project, covering 20,000 hectares in gross.

(2) to undertake on-the-job training of the Government's officials in the course of the survey and study.

III. OUTLINE OF THE STUDY

The activities to be undertaken by the study team will be divided into two stages:

(1) Field Works

(2) Home Office Works

1. Field Works

(1) To collect and review the relevant existing data and information including:

a. Meteorology and hydrology

b. Topographic map

c. Soil

d. Irrigation and Drainage

e. Agriculture

f. Agro and regional economy and institution

g. Others

(2) To select and delineate the Project Area on the basis of review of data and information and reconnaissance survey.

(3) To carry out field surveys in the Project Area including the following items:

a. Meteorological and hydrological survey

b. Topographical survey at proposed sites for the major structures

c. Soil survey with digging pits and laboratory analysis

d. Irrigation and Drainage survey

e. On - farm development survey

f. Land use survey

g. Agro-economic survey

h. Agricultural survey

i. Regional economic and institutional survey

j. Construction material and cost survey

k. Monitory and evaluation of the existing pilot area land consolidation

l. Others

2. Home Office Works

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

(1) to formulate an appropriate on-farm development plan for the Project area together with the estimate of construction costs and benefits.

(2) to formulate an overall irrigated agricultural development plan for the Project area.

(3) to prepare pre-design of the major structures for the Project.

(4) to estimate the costs and benefits of the Project.

(5) to make economic evaluation.

(6) to prepare the implementation schedule of the Project.

IV. WORK SCHEDULE

To carry out the study, JICA shall provide the required experts of the survey team in accordance with the work schedule attached.

V. REPORTS

1. Plan of Operation
   The team will prepare and submit the Government twenty (20) copies of plan of operation (in English) at the beginning of the study.
2. Interim Report
   The team will prepare and submit to the Government thirty (30) copies of Interim Report (in English) at the end of the field survey.
3. Draft Report
   The team will prepare and submit thirty (30) copies of Draft Report (in English) at the end of the first term home office works.
4. Final Report
   The team will prepare and submit one hundred (100) copies of Final Report (in English) within three (3) months after Draft Report is submitted.

VI. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT

To facilitate smooth performance of the field works, the Government is requested:

1. to provide the data and information necessary for the study.
2. to arrange for the quick and smooth customs clearance of the survey equipment and materials which the team members will bring into the field so as to exempt from any taxes and duties imposed by the Government on the goods brought by the team members into Thailand.

3. to make arrangement of exemption of taxes, duties and levies incurred during the survey by the team.
4. to request the ministries and other governmental organizations concerned to cooperate with the team in smooth execution of the survey.
5. to provide the necessary computer machines, other equipment, etc.
6. to designate the counterparts personnel to cooperate with the téam in conducting the study effectively in the following fields.

1) General Planning	2) Irrigation
3) Drainage	4) Land consolidation
5) Soil survey	6) Rural development
7) Surveying	8) Agronomy
9) Agro-economy	

The number of counterparts personnel and their respective assignment periods should be decided by prior consulation of the team with the Thai Authorities concerned to commencement of the study.

7. to proved the office space for the team.
8. to make the necessary arrangement to obtain the permission of the authorities concerned for the team to conduct the survey in the objective areas.
9. to guarantee the security of the team members during the surveying period.
10. to make arrangement for dispatching one counterpart personnel to Japan in the course of the home office works.
11. Besides the above, to extend close cooperation to the team in every respect for smooth execution of the study.

Attachment 2

Tentative Work Schedule

Items \ Year Month	Apr.	May	Jun.	Jul.	1979 Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	1980 Feb.	Mar.	
1. Preparatory Works													
2. Field Works													
3. Home Office Works								(1)				(2)	
4. Submission of Reports										Draft Final Report		Final Report	
5. Visits of Advisory Group													

(1) First term home office work

(2) Second term home office work

Attachment 3

Findings of Preliminary Survey

for

the Mae Wang - Kew Lom Irrigated Agricultural Development Project

in

the Kingdom of Thailand

March 12, 1979

Japan International Cooperation Agency

CONTENTS

List of Members

Mr. Kazuhiko HATTORI (Leader)	Director Tone river Agricultural Water Resources Investigation Office, Kanto Regional Agricultural Administration Office Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
Mr. Kazushige TORIHATA (Irrigation)	Deputy Director Design Division Agricultural Structure Improvement Bureau Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
Mr. Mitsuo OSADA (Agriculture)	Deputy Director Planning Division Hokuriku Regional Agricultural Administration Office Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
Mr. Yasuaki ANAZAWA (Cooperation Planning)	Technical Cooperation Officer International Cooperation Division Economic Affairs Bureau Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
Mr. Shiro KANAYAMA (Coordination)	Senior Officer Uchihara International Agricultural Training Center Japan International Cooperation Agency

1. General

This paper summarizes the findings of the preliminary survey for the Mae Wang - Kew Lom Irrigated Agriculture Development Project through the field investigation and the analysis of data.

1 - 1. Project Area

The objective area of survey consists of three projects of the Mae Wang Project, the Mae Pung Project and the Extension Tract.

Each project area is as follows:

Mae Wang Project	.....	12,000 ha
Mae Pung Project	.....	1,600 ha
Extension Tract	.....	6,400 ha
Total Area	.....	20,000 ha (about)

The topographical maps (S = 1/10,000) prepared for the three projects are available in complete condition.

1 - 2. Present Conditions

The present conditions previling in the Mae Wang Project area are as follows:

(1) Some of the existing canals or ditches are not functioning well for the irrigation purposes.

(2) There is no provision of farm - road in the whole area.

(3) In the project area, rice, bean, peanut, corn, garlic, tobacco, sugar cane and so on are cultivated.

The condition of the other area (Mae Pung Project and Extension Tract) seems to be almost same as the Mae Wang Project.

2. Irrigation and Land Consolidation

(Formulation of Agriculture Land Improvement)

2 - 1. Present Conditions

The irrigation water to the wet and dry season rices are primarily important under the condition of uneven distributing rainfall throughout a year in the project area. Therefore, dam irrigation systems together with distribution canals and facilities, which are completed in the area except some parts at present, would be effective to irrigate the whole of the project area.

Aside from main facilities, the on-farm facilities were already provided to irrigate the farm land for wet season crops by the Ditch and Dike Project. As a result of field investigations, however, those are not so functioned well, due to inefficient use of hydraulic water head between water level in the canal and ground elevation to be irrigated, ineffective alignment of ditches and poor operation and maintenance caused by shortage of service roads.

2 - 2. Engineering Measures

Allowing for such present conditions, in order to get full benefit through existing irrigation facilities, following engineering measures should be important totally or partially.

(1) to construct several control facilities in the main canal.

(2) to construct additional secondary canals and improve existing secondary canals by increasing in the water depth.

(3) to implement the land consolidation project in consideration of topographic conditions and the size of farm management.

2 - 3. Plan Formulation

In the project area where are mostly provided with main irrigation facilities, the plan should be formulated as follows.

(1) fully to irrigate the cropped land in the wet season.

(2) to increase the double cropping land to irrigate in both wet and dry season.

2 - 4. Necessary Survey and Reviewing

(1) Main canal

to carry out the field survey on the profile and cross-section of canals and estimates of existing canal capacities at specified point.

(2) Secondary irrigation canal

to determine the commandable area and design water requirement for each secondary canal on the basis of topographic maps.
to study on the repeating use of water.

(3) Land Consolidation

to select several sample areas which represent a wet season single cropped land and double cropped land, and prepare the

topographic maps of 1/4,000 scale with 0.25 meter contour-line and cadastral map, and to make the layout based on the said maps and planning standard of land consolidation and to estimate the cost based on the layout.

3. Agriculture

3 - 1. Soil

The lower land along the river is of alluvial sediment suitable to paddy field. The land in the south of Lampang is of Low Humic Gley soil on semi-recent and old alluvium consisting of sandy loam and sandy clay with low humus and fertility. In the most parts of other area, soils are Red-yellow Podzolic soil and Gray Podzolic soil on old alluvium, which are well drained clay and loamy soil and sandy soil with low in weatherable minerals and bases and low fertility.

In addition, Soil tester indicated PH of 5.5 to 6.0 but there are strongly alkaline soil in a part of southern area.

3 - 2. Present Farm Management

Farm management in the area moved from self-sufficient economy to commodity economy. Main industry is agriculture. The agricultural employment exceed over 80 % of the total employment.

The principal crop is glutinous rice, which share about 60 % of total rice productions. In Lampang Province, number of rice cultivation farmers is about 55,000, and average farm size 1 ha, and labor force per farmer 3.2 persons and average yield 1.7 tons/ha (2.7 tons/ha for double cropped rice) in paddy.

The study of land tenure was not made during this term of survey. The percent of owner operator and tenant operator are 93 % and 4 %, respectively. The rice are easily planted even in the rainfed area during wet season, but rice are planted only in the land provided with irrigation systems in the dry season due to the soils being dried up. The double cropping of rice is practises only in 0.1 % of the single cropped area.

The upland crops cultivation are made in the area along the main canal, where are comparatively elevated and irrigated by the rotation method or direct watering by manual. Majority of upland crops are peanuts,

corn, soy bean, tobacco, upland rice, garlic, etc. Land use rate of single rice, double cropping and others are 30 %, 30 % and 40 %, respectively.

3 - 3. Evaluation of Pilot Farm

The pilot farm has a good physical feature for land consolidation program. The cropping pattern is good and is selected adequate crops in the consideration of topography, soils and drainage conditions.

The cultivation is under the complete manuring control, and it is found out that tis pilot farm is obtaining a successfull result.

3 - 4. Reference Data

Table 1. Land Classification in Lampang Province

unit : 1,000 ha

Crops	Classes	Area
Rice	I	16
	II	19
	III	26
	Total	61
Upland Rice	I	5
	II	50
	III	5
	IV	1
	Total	61

Table 2. Planted Area and Average Yield
(Lampang Province)

(1) Planted Area

unit : 1,000 lai

	Rice	Upland Rice	Dry Season Rice	Corn	Peanut	Soybean	Tobacco	Garlic
1971 - 1972	-	34	-	45	62	2	13	12
1972 - 1973	400	34	-	45	53	10	14	12
1973 - 1974	418	37	-	43	64	11	11	19
1974 - 1975	415	38	-	52	88	11	10	21
1975 - 1976	430	-	-	46	93	10	33	16
1976 - 1977	438	-	4	26	77	11	24	19

(2) Average of Yield

unit : kg/lai

	Rice (tang)	Upland Rice	Dry Season Rice	Corn	Peanut	Soybean	Tobacco	Garlic
1971 - 1972	-	250	-	250	250	160	799	751
1972 - 1973	44	268	-	278	236	170	800	574
1973 - 1974	46	250	-	300	250	190	1,000	1,000
1974 - 1975	39	270	-	280	220	160	1,000	1,000
1975 - 1976	40	-	-	270	250	160	900	800
1976 - 1977	50	-	-	-	-	-	-	-

Table 3. Price of Main Crops (national mean value)

Year From April \ Crops	Rice	Maize	Mungbean	Sugar cane	Groundnut	Soybean	Tobacco
1966 - 1967	100	100	100	100	100	100	100
1967 - 1968	115	120	110	-	97	99	94
1968 - 1969	98	88	114	98	104	109	97
1969 - 1970	87	94	76	102	99	91	110
1970 - 1971	63	104	96	97	92	94	109
1971 - 1972	81	86	94	98	102	102	108
1972 - 1973	132	106	108	99	114	102	113
1973 - 1974	197	167	112	117	134	139	156
1974 - 1975	225	254	148	158	160	162	156
1975 - 1976	199	228	157	226	167	169	169
1976 - 1977	189	206	208	254	192	191	173

Table 4. Agricultural Income (national mean value)

unit : Baht/lai.

Crops	Gross income	Cost	Agricultural Income
Sugar Cane	2,308	1,756	552
Tobacco	2,095	1,800	295
Soybean	512	274	238
Maize	755	560	195
Rice	752	701	51

Table 5. Planted Area in the Pilot Farm Land Consolidation Area.
Mae Wang Project
(in dry season)

1978, unit : lai

Canal No.	I	II	III	total
Soybean	129	-	7	136
Peanut	36	37	26	99
Naprang rice	91	54	101	246
other crops	-	-	79	79
Total Planted Area	256	91	213	560
Non Cultivated Area	34	5	3	42
Grand total	290	96	216	602

Remark : Other crops are Cowpea, Maize, Garlic and Tomato.

Survey Activities

Date	Activities
February	
22 (Thu)	Arrived in Bangkok.
23 (Fri)	Visited to COLC and RID for Courtesy Call and made discussion on the general views of the Project.
24 (Sat)	Made discussion with Japanese experts of Irrigated Agricultural Project.
25 (Sun)	Made preparation for the field survey.
26 (Mon)	Visited to Embassy of Japan, JICA Office and DTEC for Courtesy Call and made discussion on the general views of the Project.
27 (Tue)	Visited to RID for making discussion on the detail contents of the Project.
28 (Wed)	Left Bangkok for Lampang Visited to RID Regional Office and the Project Office for Courtesy Call and made confirmation of the field survey schedule. Made field survey on the Sop-Ang intake Site.
March	
1 (Thu)	Made field survey on the left main canal, existing secondary canal and Kew Lom Dam site.
2 (Fri)	Made field survey on the right main canal, Pilot farm and Kew Lom Irrigation canal.
3 (Sat)	Made preparation and examination of collected data and information.

4 (Sun)	Data collection.
5 (Mon)	Visited to the regional office of the Department of Land Development and Provincial Office for collecting data and information. Made field survey on the end of left main canal and right main canal.
6 (Tue)	Visited to the regional office of the Department of Land Development and Provincial Office for collecting data and information.
7 (Wed)	Left Lampang for Bangkok.
8 (Thu)	Visited to RID for reporting findings of this survey and made discussion on the draft of Minutes of Meeting and draft of S/W for F/S.
9 (Fri)	Made draft of Minutes of Meeting
10 (Sat)	Made draft of S/W for F/S. Mr. Anazawa left Bangkok for Tokyo.
11 (Sun)	Made draft of S/W for F/S.
12 (Mon)	Made Minutes of Meeing.
13 (Tue)	Visited to Embassy of Japan and JICA office for reporting of this survey.
14 (Wed)	Left Bangkok for Tokyo.

JICA