

No. 01

タイ国
農業協同組合振興計画
水資源開発調査報告書

昭和61年1月

国際協力事業団

農開技
J R
85-77

タイ国
農業協同組合振興計画
水資源開発調査報告書

昭和61年1月

JICA LIBRARY



1050507[1]

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 6. 20	122
登録No. 12786	83.3
	ADT

は し が き

タイ国は第5次国家経済社会開発5カ年計画(1981~1986)において、農業生産の向上、流通合理化等による農業構造の再編整備計画を重点施策の一つとしている。特にその中核となる農業協同組合組織の育成について、日本の農協に蓄積されている経験・知識を導入することとし、我が国に技術協力を要請越した。

昭和59年7月6日、我が国はタイ国の農協組織の育成の範に資するための技術協力を実施することとし、東北タイのムアン・ナコンラチャシマ県の5農協を対象としたモデル事業(営農指導員の育成及び組合活動の活性化)とその成果を踏えた農協振興局(CPD)の訓練事業への指導助言を柱とするタイ国農業協同組合振興計画のR/Dに署名を行った。

本年1月から当該5農協において営農指導活動のモデル的実践活動のフィールドとして、且つ営農指導員の on the job training の場となるモデル営農集団が各農協に選定され農協と農家との密接な連携の下に本格的技術協力活動に入った。

5農協のモデル営農集団の営農基盤整備改善に関する検討の結果、水資源確保について調査することとした。このため、タイ国政府はそれぞれの農協の農業立地条件に適した水資源開発の可能性の調査を我が国に要請してきた。これを受けて本年5月専門家2名を派遣した。

本報告書は、これらの調査結果をとりまとめたものであり、今後のタイ国農業協同組合振興計画の営農基盤整備等の実施にあたって、広く活用されることを願うものである。

最後に、両専門家の調査に感謝するとともに、御協力を頂いた在タイ日本国大使館、プロジェクト専門家、我が国の関係機関に対し謝意を表する次第である。

昭和60年 6月

国際協力事業団農業開発協力部長

田 内 堯

目 次

ま え が き	
1. 図表リスト	1
2. 調査団の派遣	3
3. 目 的	7
4. 地域の概要	8
5. モデル営農集団の現況	22
6. 用水計画	43
7. 主要工事計画	56
8. 供与器材	63
9. 事業実施に当たっての留意事項	64
10. 添付図書	69

ま え が き

タイ国農業協同組合振興計画（The Agricultural Cooperative Promotion Project in Thailand）の協力期間は昭和59年7月6日から昭和64年7月5日の5ケ年となっている。

このプロジェクトの協力内容は農業生産の向上，流通の合理化等による農業構造の再編整備が重要課題に挙げられている。このため，農業協同組合活動を活性化させることを目標に東北タイ，ナコンラチャシマ県の5モデル農協を選定し，営農指導，経営，販売，信用事業，訓練，研修等の指導助言を実施することにある。

なお，上記のソフト面の指導助言に呼応し，ハード面としての土地基盤の整備，主に水資源の開発手段を模索するため，5農協内を概査し，水系，土地利用，水資源賦存状況等把握するとともに，プロジェクト基盤整備事業で対応できるフレームワークを実施したものである。

最後に，調査を進めるに当って積極的にご協力をいただいたC.P.D.のチャン局長及びカウンターパートの各位，A.C.P.P.の佐藤リーダーをはじめとする長期専門家の各位に感謝の意を表する。

昭和60年5月29日

プロジェクト短期専門家，農林水産省東北農政局資源課

宮 北 順 一

滋賀県耕地指導課

田 中 茂

1. 図表一覧表

図 1	プロジェクト位置図	
図 2	プロジェクト対象農協位置図	
図 3	東北タイの水系図	
図 4	年降雨量等雨量線図	
図 5	地質図	
図 6	塩分土壌分布図	
図 7	中規模・小規模かんがい施設位置図	
図 8-(1)	年次別・月別降雨量図(コンサマキ)	
図 8-(2)	" (ピマイ)	
図 8-(3)	" (チャカラー)	
図 8-(4)	" (ムアン・ナコンラチャシマ)	
図 8-(5)	" (パク・トン・チャイ)	
図 9	モデル営農集団位置図(1:250,000)	
図 10-(1)	モデル営農集団周辺地形図(コンサマキ	1:50,000)
図 10-(2)	" (ピマイ	")
図 10-(3)	" (チャカラー	")
図 10-(4)	" (ムアン・ナコンラチャシマ	")
図 10-(5)	" (パク・トン・チャイ	")
図 11	井戸分布図	
図 12	井戸柱状図	
図 13-(1)	現況用水系統図(コンサマキ	1:5,000)
図 13-(2)	" (ピマイ	")
図 13-(3)	" (チャカラー	")
図 13-(4)	" (ムアン・ナコンラチャシマ	")
図 13-(5)	" (パク・トン・チャイ	")
図 14-(1)	計画用水系統図(コンサマキ	1:5,000)
図 14-(2)	" (ピマイ	")
図 14-(3)	" (チャカラー	")
図 14-(4)	" (ムアン・ナコンラチャシマ	")
図 14-(5)	" (パク・トン・チャイ	")

表 1	東北タイにおける月及び年平均降雨量 (1 9 5 . 1 ~ 1 9 8 0)
表 2	" 蒸発散量
表 3	かんがい事業整備率
表 4 - (1)	プロジェクト地域における中規模かんがい施設調書
表 4 - (2)	" 小規模 "
表 5	モデル営農集団の現況総括表
表 6	井戸一覧表
表 7	モデル営農集団の用水計画総括表
表 8	" 主要工事計画総括表

2. 調査団の派遣

2-1 短期専門家

○派遣期間

昭和60年5月1日～昭和60年5月31日(1ヶ月間)

○派遣者名

水系調査(含地下水) 宮北 順一 農林水産省東北農政局計画部資源課 地質官
圃場整備 田中 茂 滋賀県農林部耕地指導課 技術補佐

2-2 現地業務日誌

日順	月/日	曜日	天候	宿泊地	行 程	業 務 概 要
	1985 5/1	水	晴	Tokyo		PM3:00 JICA出発前打合 辞令交付
1	2	木	#	Bangkok	NRK→BKK	NRT13:00 BKK16:40 JL465便, 佐藤, 熊沢氏等空港出迎 Ambassador ホテルで佐藤, 熊沢両氏と日程等事前打合せ
2	3	金	#	#		A.M. 大使館, JICAバンコク事務所表敬 P.M. CPD表敬, プロジェクト説明打合(夕)歓迎会(チャン局長出席)
3	4	土	#	#		資料検討等調査準備
4	5	日	#	#	(国王即位 記念日)	資料検討等調査準備 バンコク市郊外農村部視察
5	6	月	#	#		A.M. E/P全員活動計画打合せ 調査方針等事前打合せ(佐藤, 熊沢, 大石) P.M. CPD チャン局長, E/P, CPD合同打合会(19名)
6	7	火	#	#		A.M. メコン委員会川合氏訪問資料収集 P.M. RID訪問資料収集(齊藤, 塩田氏面会) (管理運営部長スクルル氏, 地質部次長サンブマン氏と面会)
7	8	水	#	#		A.M. 資料収集, 整理 P.M. 調査方針打合せ
8	9	木	#	##	(春耕節)	休日, 資料整備
9	10	金	#	#		資料整備及びCPDとの事前打合せ
10	11	土	晴 一時雨	#		休日, 現地調査準備
11	12	日	#	KORT	BKK→ KORT	A.M. 移動準備 P.M. BKK→KORT移動現地調査に備える
12	13	月	晴	#		A.M. 資料収集(ARD, 第3エンジニアリングセンター) ムアン・ナコンラチャシマ農協表敬 P.M. ムアン・ナコンラチャシマ農協内, モデル営農集団現地調査, 同結果整理

日順	月/日	曜日	天候	宿泊地	行程	業務概要
13	14	火	晴一時雨	CORAT		バク・トン・チャイ農協表敬, モデル営農集団現況調査, 現地調査結果整理
14	15	水	〃	〃		A.M. RID第6事務所訪問, S S I P資料収集, ビマイ農協表敬 P.M. モデル営農集団現地調査, 同調査結果整理
15	16	木	〃	〃		コンサマキ農協表敬, モデル営農集団現地調査(含RID現地)同調査結果整理
16	17	金	晴	〃		チャカラー農協表敬, モデル営農集団現地調査, CPDチャカラ県事務所資料整理
17	18	土	〃	〃		CPDラチャシマ県事務所報告書作成作業
18	19	日	〃	〃		CPDラチャシマ県事務所報告書作成作業
19	20	月	〃	〃		コンサマキモデル営農集団現地補足調査 主に地下水利用井戸, 資料整理
20	21	火	〃	〃		ビマイモデル営農集団現地補足調査 S S I P工事現地及び地下水井戸調査
21	22	水	くもり晴	〃		ムアンモデル営農集団現地補足調査, 報告書作成作業
22	23	木	晴	〃		バク・トン・チャイ営農集団現地補足調査 地下水井戸調査, 資料整理作業
23	24	金	〃	BKK	CORAT →BKK	資料整理, 報告書作成作業, 宿泊地移動
24	25	土	〃	〃		資料整理, 報告書作成作業
25	26	日	くもり	〃		同上
26	27	月	〃	〃		報告書とりまとめ
27	28	火	晴	〃		長期専門家への報告検討会
28	29	水	〃	〃		チャン局長及びCPD, C/Pへの報告検討会 P.M. RID, JICA, 大使館等へのあいさつ
29	30	木	〃	Tokyo	BKK →Tokyo	BKK 8:25 JL474便帰国,
30	31	金	〃	〃	〃	JICA, 農水省帰国あいさつ

2-3 面会者リスト(タイ側)

Mr. Chern Bamrungwong

Director-General Cooperatives

Promotion Department, CPD

Miss Peerarat Aunjurarat

Chief Office of Project Management, CPD

Miss Rachaneewan Prathomthang

Senior Policy and Plan Analyst Planning

Div., CPD

Mr. Wallop Nisadol	Agricultural Cooperatives Div., CPD
Mr. Witaya Chinchantarawong	Planning Div., CPD
Mr. Vichein Tantammaroj	Copperative Technician Project Mangement, CPD
Mr. Chuchad Losakul	Engineer Div., CPD
Mr. Apiwat Wongsomboon	Engineer Div., CPD
Mr. Sukol	RID管理運営部長
Mr. Snguan Janprawit	RID地質部次長
Mr. Panya	E.C
Mr. Anan	E.C
Mr. Somchai	E.C
Mr. Nikon Israngkira	RIC第6県事務所々長

2-4 面仕者リスト(日本側)

三宅 均	在タイ日本大使館 一等書記官
橋詰 博行	在タイ日本大使館 調査員
笠原 秀昭	JICAバンコク事務所 副参事
四条 嘉総	JICAバンコク事務所 副参事
川合 尚	メコン委員会 かんがい専門家
斉藤 俊樹	RIDコロombo計画 上席専門家
塩田 克郎	RIDコロombo計画 専門家

2-5 略称用語一覧

JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力事業団)
ACFT	Agricultural Cooperative Federation of Thailand (タイ全国農業協同組合連合会)
BAAC	Bank for Agriculture Cooperatives (農業・農協銀行)
CPD	Cooperative Promotion Department (協同組合振興局)
MOAC	Ministry of Agriculture and Cooperatives (農業協同組合省)
REC	Regional Engineering Center (地域エンジニア・リングセンター)
RID	Royal Irrigation Department (王室灌漑局)
CLT	Cooperative League of Thailand (タイ協同組合連盟)
DAE	Department of Agricultural Extension (農業普及局)

D T E C	Department of Technical and Economic Cooperation (技術経済協力局)
M O F	Marketing Organization for Farmers (農民のための販売公団)
A R D	Accelerated Rural Department
M R D	Mineral Resources Department for Zmorelines
M C M	Million Cubic Meter (10^6 m^3)
Cu. m/s	Cubic Meter per Second (m^3/sec)
Sq. Km	Square Kilometer (Km^2)
Cu. m	Cubic Meter (m^3)
M S L	Mean Sea Level (海拔)
H P	Horsepower
Rai	Unit of Land Measurement $0.16 \text{ hectares} = 1,600 \text{ Sq. m (m}^2\text{)}$
Hectare(HA)	$6.25 \text{ rai} = 10,000 \text{ Sq. m (m}^2\text{)}$

3. 目 的

タイの東北に位置する、ナコンラチャシマ県内で選定された5農協地区内を概査し、水系、土地利用、水資源の賦存状況、既存の開発事業（含構想、計画）等の現況を把握するとともに、プロジェクト基盤整備事業で対応できるような小規模かんがい事業（主に水資源開発）のフレームワークを実施する。

4. 地域の概況

タイ国農業協同組合振興計画(The Agricultural Cooperative Promotion Project in Thailand, 以下A.C.C.P.と呼ぶ。)のモデル営農集団は、東北タイのナコン・ラチャシマ県にある(図-1, 2)。

東北タイは面積が約15万km²で、国土面積の約30%を占めており、その大部分はコラート高原と呼ばれる標高が平均100~200mの平坦な台地である。チャウプラヤ川流域に属する中央タイとは、ペチャブン(Phetchabun)山地で境され、ラオス・カンボジア・ベトナムを流下するメコン川流域に属している。ナコン・ラチャシマ県はメコン川の支流、ムン(Mae Nam Mun)川の最上流部に位置し、バンコック方面から東北タイへの玄関口となっている(図-3)。

東北タイにおける月及び年平均降水量(1951~1980年の30年間の平均)及び等雨量線図は表-1, 図-4に示すとおりである。東北タイでの年平均降水量は1,426mmであるが、北部及び東部では降水量が多くなる傾向にある。東北タイの南西端に位置するナコン・ラチャシマでは年平均降水量が1,137mmで、平均を大きく下回っている。年間降水量の80%以上は5月から10月の6カ月間にもたらされる。ナコン・ラチャシマでも年間降水量の85%がこの時期に集中し、特に9月は23%で降水量の最も多い月である。これらの平均的な降雨パターンは農業を行う上で必ずしも悪い条件とは言えないが、降雨パターンが年ごとにかなり変動することが、干ばつや洪水などの気象災害をひん発させている。一方、東北タイでの年間蒸発散量は1,000mm前後である。ナコン・ラチャシマでは1,162mmで、年間降雨量とほぼ等しい値となっている(表-2)。

コラート高原の地質は、古生代及び中生代の堆積岩類とこれを貫く火山岩類、第三紀及び第四紀の堆積岩類などから成る。ナコン・ラチャシマ地域の地質は、主として中生代白亜紀の“Salt Formation”及び“Khok Kruat Formation”である(図-5)。岩相は砂岩、泥岩、頁岩などである。“Salt Formation”は岩塩層を伴っている。ムン川の流域沿いには、これらの基盤岩類を覆って第四紀の河床堆積物が分布している。この厚さはナコン・ラチャシマ付近で、90m以上と推定されている(1981)。

コラート高原に分布する土壌は、台地では赤黄色ポドゾル性土壌、グライ・ポドゾル性土壌及び低腐植グライ土壌が、また低地部では沖積土壌が一般的である。ナコン・ラチャシマのモデル営農集団付近の赤黄色ポドゾル土壌は埴壤土~砂壤土である。タイ国内の問題土壌の一つになっているラテライト土壌は、モデル営農集団付近にはあまり見られない。

しかし、岩塩層を伴う“Salt Formation”の分布域及びその周辺地域では土壌への塩分濃縮の問題がある(図-6)。

東北タイはコラート平原あるいは遠隔地域と呼ばれ、東北タイ地域はタイの中でも開発政策上

から特別配慮を行うべき地域となっている。

特に不安定な降雨、生産性の低い土壌等厳しい条件で、しかもかんがい施設整備率ではタイ全国で27.5%（1981年末現在）に対して、東北タイは僅か7%、ナコンラチャシマでは13.4%となっており、その地域も限定されている（表-3, 4-(1), 4-(2), 図-7）。

従って殆んどが天水に依存している状況で、年一作の水稲栽培という極めて不安定な営農が続けられている。

このような不利な条件下にある東北タイ地方にあっては、民生安定のため、先ずかんがい水源の確保、水路整備等が緊急の課題である。

東北タイはメコン川流域に位置し、東北タイ南部はムン川が主要な排水河川である。このムン川に流下する支派川も相当数にのぼるが、流路が蛇行し河積も一定せず全く改修が施されていない現状で、河川沿いの沖積地帯は洪水（湛水）被害も相当大きいようである。

東北タイは中央タイに比べて、土地、気象条件に恵まれていないことから、農業生産力は極めて低く、貧困地帯が多い。

当地域における農業生産力の増大をめざして、土地条件の改良、農業基盤の整備、営農技術の普及などの諸施策が急がれている。

図-1 プロジェクト位置図
LOCATION MAP

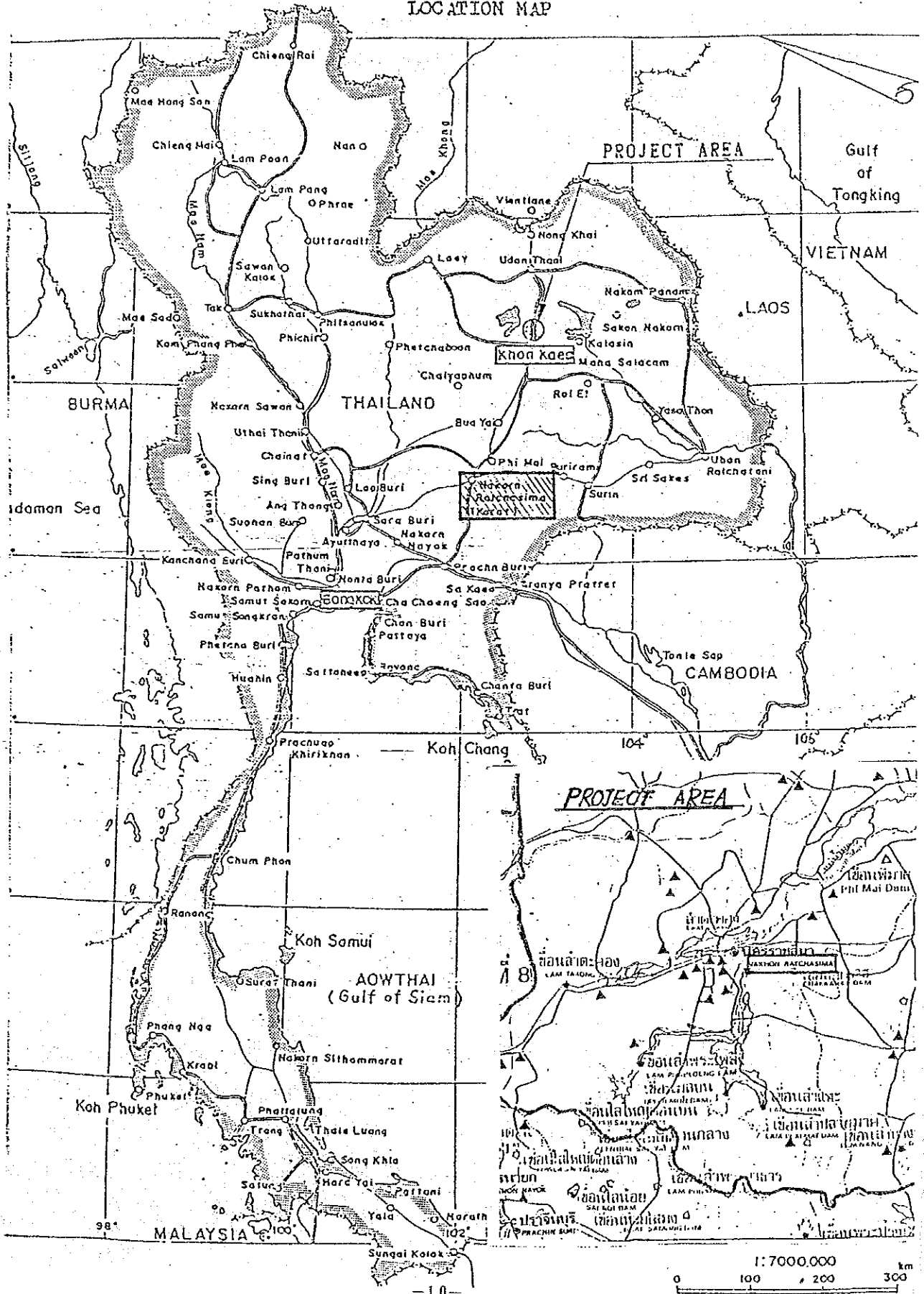


図-2 プロジェクト対象農協位置図

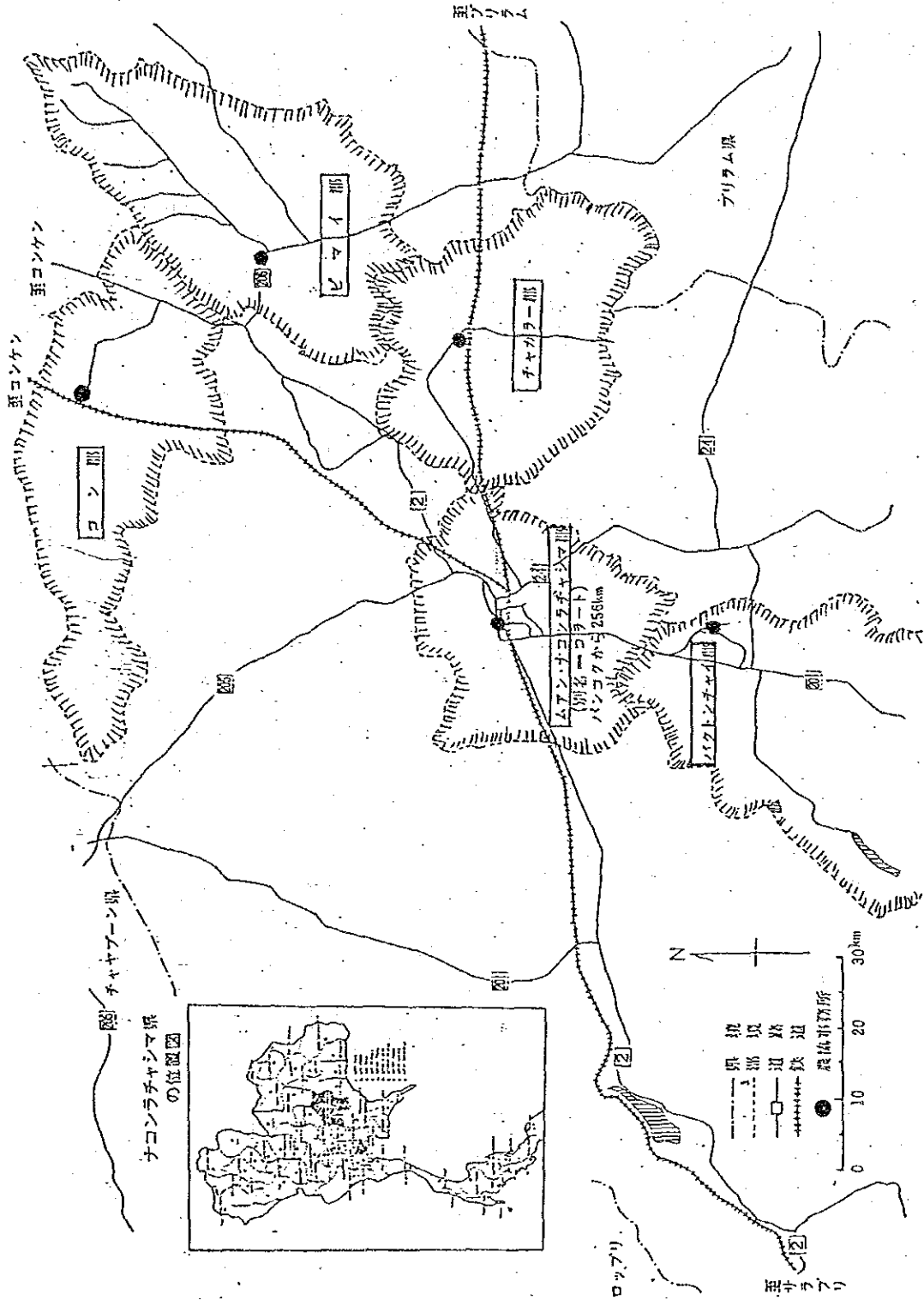
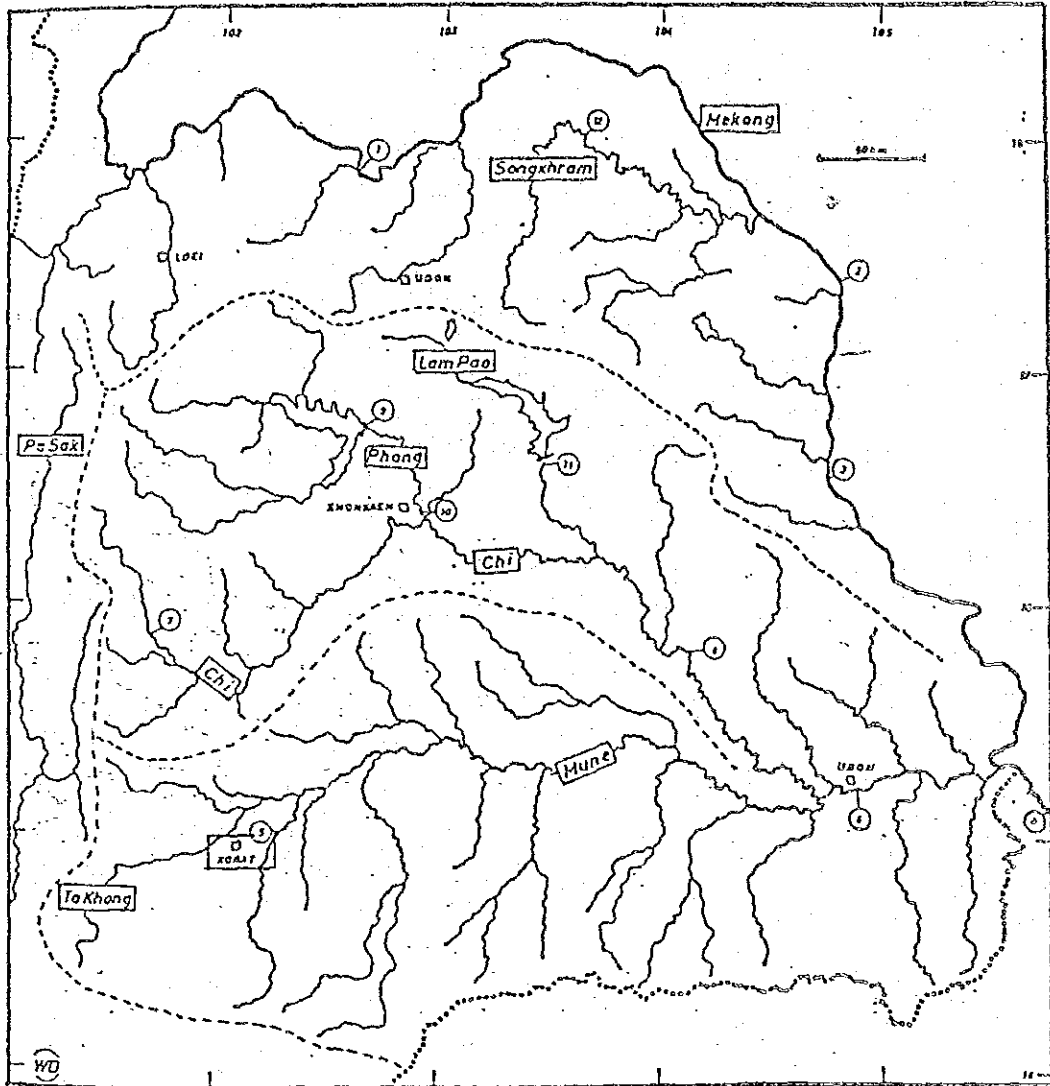


図-3 東北タイの水系図



- | | | |
|-------------|-------------------|----------------------|
| ① Vientiane | ⑤ Tha Chang | ⑨ Pong Neeb |
| ② Thakek | ⑥ Ubon | ⑩ Ban Tha Hin |
| ③ Mukdahan | ⑦ Bang Nong Oh | ⑪ Ban Nong Hong Song |
| ④ Pakse | ⑧ Wat Si Thamaram | ⑫ Ban Tha Kokdang |

图-4 年降雨量等雨量线图

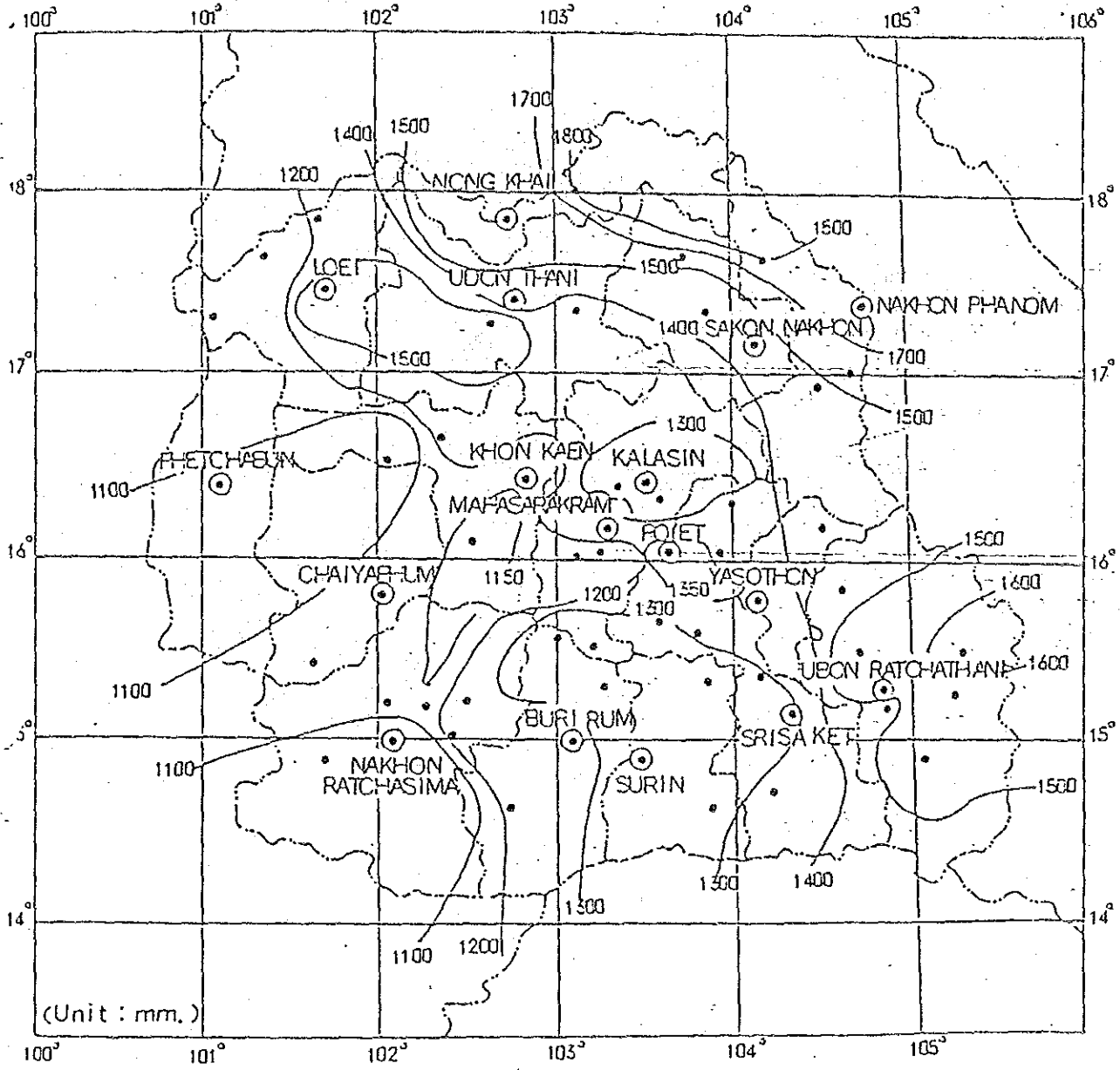
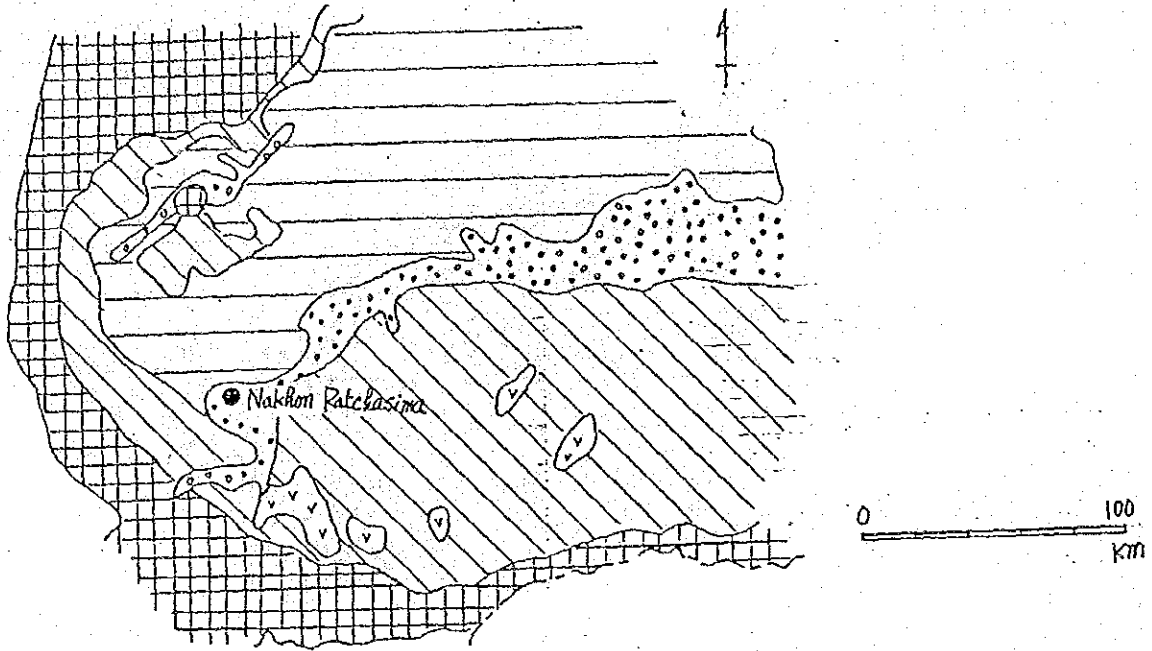


圖-5 地 質 圖



LEGEND






-  Quaternary Sediments
-  Salt Formation
-  Khok Kruat Formation
-  Jutassic Formation
-  Volcanics

图-6 盐分土壤分布图

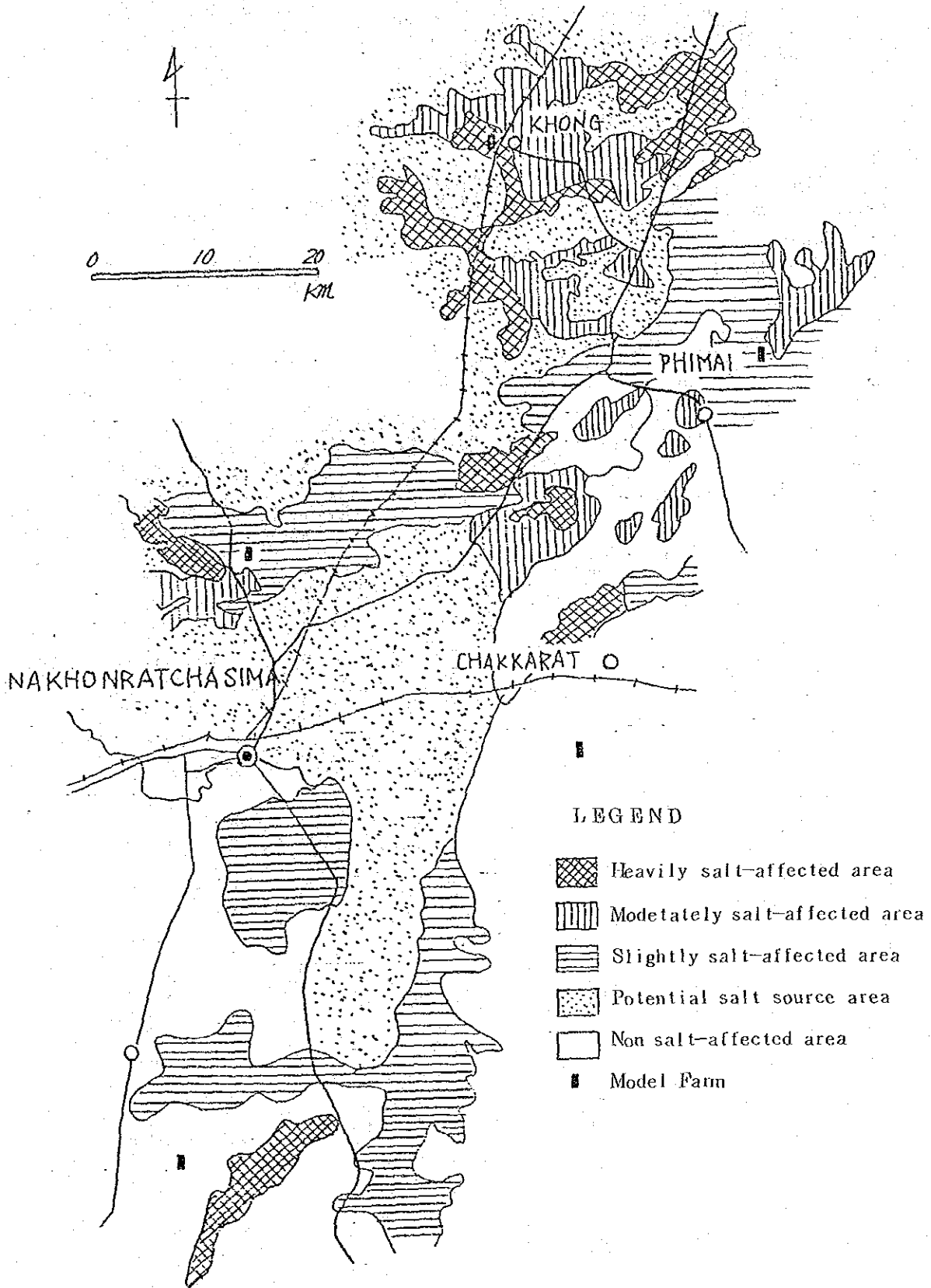


表-1 東北タイにおける月及び年平均降水量 (1951~1980)

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual
Nong Khai	5.9	8.6	28.5	97.2	247.2	294.5	248.8	333.1	301.1	51.2	8.2	3.5	1627.8
Loei	5.8	16.4	47.2	87.6	195.3	174.7	159.0	193.0	247.0	94.8	11.7	3.7	1236.2
Udon Thani	7.2	20.3	39.0	80.0	217.9	240.8	228.4	289.6	282.9	79.7	7.4	2.6	1495.7
Nakhon Phanom	7.1	18.9	43.9	100.2	239.7	480.4	422.6	592.6	315.5	52.2	4.7	1.1	2278.9
Sakhon Nakhon	7.0	15.6	41.7	84.9	229.6	260.8	208.1	319.2	260.4	62.2	5.7	2.5	1497.7
Mukdahan	4.2	15.7	39.7	86.6	181.9	275.3	243.6	313.7	294.6	63.3	3.8	1.1	1523.5
Khon Kaen	7.7	15.4	34.2	62.7	171.8	180.8	156.5	188.3	276.9	86.0	13.5	2.9	1196.7
Roi Et	3.4	15.2	29.4	88.7	193.2	193.0	206.3	255.3	325.9	87.5	9.2	1.1	1408.2
Ubon Ratchathani	0.7	8.5	43.3	78.7	206.3	252.7	282.5	322.3	279.0	91.5	20.3	1.8	1587.6
Surin	2.5	9.2	28.1	88.2	182.2	160.2	189.3	200.5	282.0	131.9	22.4	1.7	1298.2
Nakron Rachasima	3.5	22.9	55.2	70.0	157.6	116.2	131.0	126.9	263.3	157.7	30.0	3.1	1137.4
Chaiyaphum	3.8	17.5	50.6	84.0	164.4	147.1	153.4	146.2	310.0	121.9	15.6	3.5	1218.0
Kalasin	6.3	17.0	29.8	58.8	194.9	233.2	226.9	247.2	285.8	63.7	4.3	2.3	1370.2
Maha Sarakham	4.8	13.6	39.6	69.1	188.8	189.8	179.2	211.6	292.5	70.1	6.4	2.5	1268.0
Yasothon	5.1	14.7	26.9	66.3	196.2	194.2	223.6	262.7	312.5	83.7	11.7	0.4	1398.0
Buri Rum	3.0	11.7	33.9	69.2	164.6	175.4	155.0	177.9	303.9	131.6	24.6	1.2	1252.0
Si Sa Ket	0.2	7.2	23.9	73.6	180.8	220.1	217.7	263.6	285.8	159.9	23.1	0.8	1456.7
Regional Average	4.2	14.6	37.4	79.2	194.8	222.9	213.6	261.4	289.4	93.5	13.1	2.0	1426.5

タイ国気象局(1982)による。

表-2 東北タイにおける蒸発散量

Station	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Annual
Sakhon Nakhon	117	119	154	132	102	90	92	81	81	101	112	110	1291
Roi Et	77	77	102	108	95	86	75	76	70	76	77	70	989
Ubon Ratchathani	105	1121	145	130	110	99	112	99	91	117	117	115	1352
Surin	103	108	130	138	105	102	100	85	80	95	100	100	1246
Loei	73	76	96	99	86	79	80	72	60	70	67	69	927
Nakron Rachasima	91	92	116	116	104	108	104	100	81	84	81	85	1162
Khon Kaen	101	106	132	135	120	102	110	100	89	102	103	104	1304

注) 1. 蒸発散量 = 計器蒸発散量 × 0.6

2. 観測期間は 1965~1970年

3. Preliminary Plan of The Agricultural Development Reserch Project in Northeast Tkailand

表-3 かんがい事業整備率

灌漑面積(1981年末現在)

		水田面積 A (千ライ)	灌漑面積 B (千ライ)	比率 B/A (%)
タイ 全 国		73523	20254	27.5
地 域 別	北 部	16795	4427	26.4
	中 部	15559	11573	74.4
	南 部	4986	1707	34.2
	京 北 部	36183	2547	7.0
京 北 地 方 各 県 別	ナコンパノン	1278	83	6.5
	ル - イ	490	33	6.7
	サコンナコン	1895	328	17.3
	ノンカイ	1385	87	6.3
	ウドンタニ	3183	113	3.5
	ヤソトーン	1171	19	1.6
	ウボンラチャタニ	3978	151	3.8
	カラシン	1410	215	15.2
	コンケン	2815	231	8.2
	マハサラカン	1881	117	6.2
	ロイニット	2802	269	9.6
	ブリラム	3089	111	3.6
	スリサケット	2685	91	3.4
	スリン	2837	122	4.3
チャヤブン	1619	89	5.5	
ナコンラチャシマ	3666	490	13.4	

表-4 (1) プロジェクト地域における規模かんがい等施設調査 (MSIP-RID施行)

番号	施設種別	農協管轄区域	貯水量	受益面積		備考
				ha	Rai	
1	貯水池	パクトンチャイ	5,539,607m ³	544	3,400	かんがい用
2	"	"	39,800,000	2,400	15,000	"
3	"	ピマイ	3,578,000	480	3,000	"
4	"	ムアノサコンチャンマ	1,401,920	-	-	生活用水
5	"	"	696,480	-	-	"
6	"	"	324,520	-	-	"
7	"	"	62,460	-	-	"
8	"	"	6,519,557	160	1,000	かんがい用
9	"	"	1,175,000	-	-	生活用水

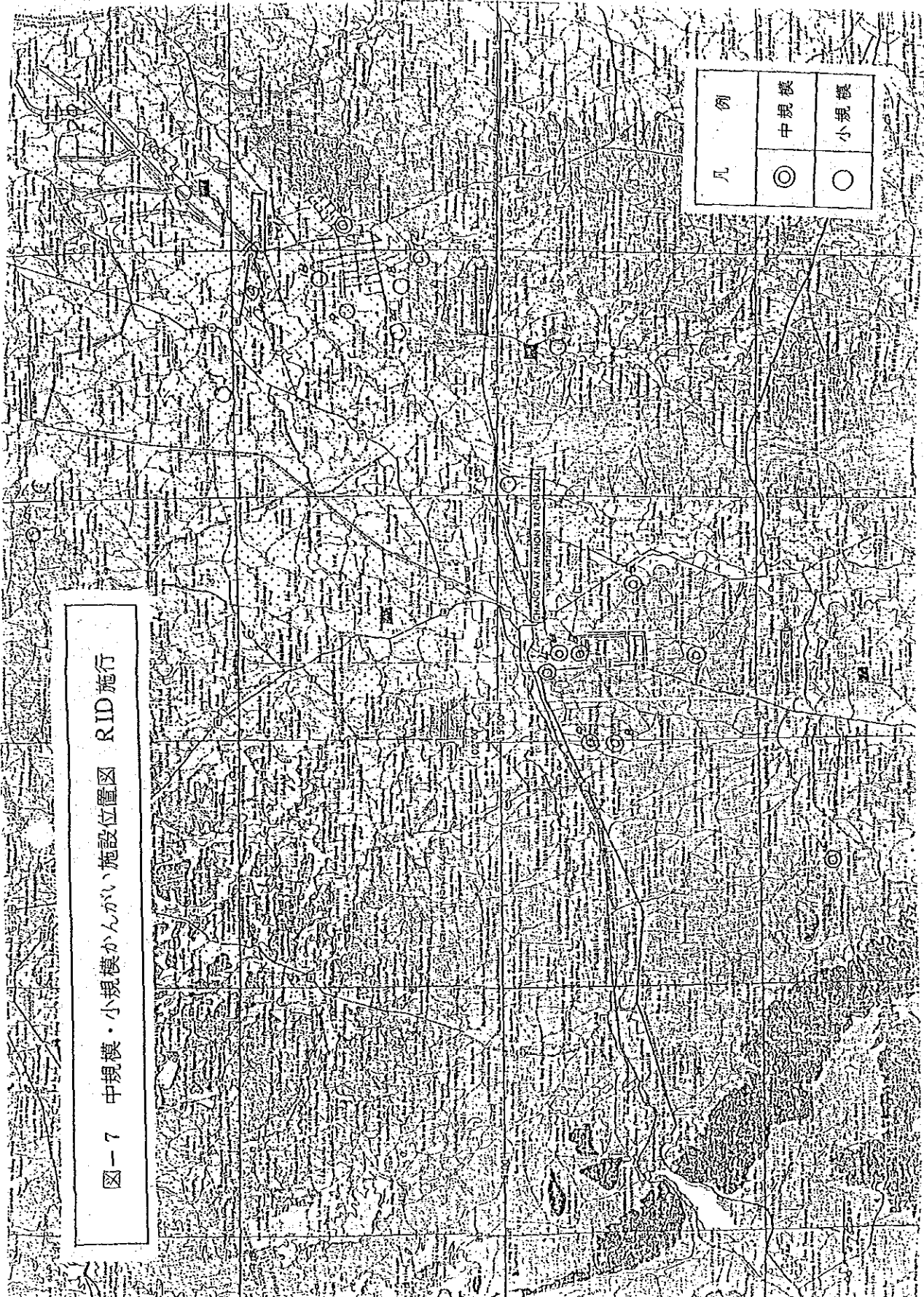
(注) 別添位置図参照

表-4-1(2) プロジェクト地域における小規模かんがい施設調査 (SSIP-RID施行)

番号	施設種別	農協管轄区域	受益面積		建設費	備考
			ha	Rai		
10	溜池	コンサマキ	32	200	2,290,000 \$	
11	堰	ムアノ・ノコンダチャマ	48	300	1,732,000	
12	"	チャカラ	32	200	1,178,000	
13	"	ピマ	96	600	2,400,000	固定堰(コンクリート造)施工中 堰長30.0m 堰高4.0m
14	"	コンサマキ			2,001,000	
15	"	チャカラ	64	400	2,250,000	
16	溜池	"	64	400	1,725,000	
17	堰	"	96	600	1,662,000	
18	"	"	48	300	1,410,000	
19	"	"	48	300	1,400,000	
20	溜池	"	80	500	1,623,000	

(注) 別添位置図参照

図-7 中規模・小規模かんがい施設位置図 RID 施行



凡	例
◎	中規模
○	小規模

5. モデル営農集団の現況

A. C. C. P. のモデル営農集団は「コーン」、「ピマイ」、「チャカラー」、「ムアン・ナコンラチャシマ」及び「バク・トン・チャイ」の5カ所である。現地調査により把握された各営農集団の現況は表-5に示すとおりである。

(1) 地目

各集団ともほとんど水田であるが、バク・トン・チャイの一部(約17.3 ha)は、ユーカリ・キャッサバ・桑などの畑になっている。

(2) 気象・水文

年間降雨量は1,100 mm前後であるが、バク・トン・チャイでは1,000 mmをわる。月別降雨量は図-8-(1)~8-(5)に示すとおりである。

雨期(5月~10月)の降雨量は2つのピーク(5月頃と9~10月頃)があり、おおむね6~8月頃が降雨の谷間になっている。月別の降雨パターンは集団により、また同一集団でも年によって異なっている。

蒸発数量は各集団ごとのデータはなく、表-2のナコンラチャシマの値を引用した。

(3) 地形 (図-9, 10-(1)~10-(5))

「ピマイ」は沖積低地、「コーン」、「チャカラー」及び「ムアン・ナコンラチャシマ」は段丘地、「バク・トン・チャイ」は丘陵地に区分されそうであるが、詳細な地形図がなく、必ずしも明らかではない。

圃場は全体に平坦であるが、「コーン」と「バク・トン・チャイ」ではやや傾斜が大きい。

(4) 地質・地下水(図-11, 12, 表-6)

メ・ナム・ムン川より北側にある「コーン」、「ピマイ」及び「ムアン・ナコンラチャシマ」はコラート層群(白亜紀)の“Salt Formation”を、また「チャカラー」と「バク・トン・チャイ」はコラート層群の“Khok Kruat Formation”を基盤とする。岩相はいずれも、コンパクトな頁岩や砂岩である。「ピマイ」と「チャカラー」では、これらの基盤岩を覆って第四紀河床堆積物(砂、シルト、泥、礫など)が分布する。

表-5に示す地下水産出量(1井当りℓ/min)、自然水位、水位降下量は、今回の調査で収集した井戸資料に基づくものである。

「コーン」の周辺では、集落ごとに何本かの井戸が設けられ、手押しポンプが設置されている。

揚水試験のデータによれば、自然水位は10 m未満であるが、一般に120 ℓ/min 未満(60 ℓ/min 程度が最も多い)の揚水で、水位はGL-2.0 m以下となる。したがって、手押しポンプ^{*}でわずかの水を揚水する場合を除いて、水中モータポンプが必要となる。また、ここは岩塩層の分布地域でもあり、今回測定した地下水の電気伝導度は、一般に6.0 mv/cm前後のものが多く、塩分濃度の大きいことを示している。洗浄用、水浴用などに利用されており、飲料用としては利用できない状態である。

「ピマイ」周辺については、井戸資料がないが、第四紀河床堆積物の分布域であり、この中にはある程度の地下水が望めるであろう。基盤岩中の地下水については、おおむね「コーン」と同じような条件と考えられる。

「チャカラー」周辺の井戸資料では、一井当り0~80 ℓ/min の地下水を得ている。これは基盤岩中の地下水の他に、第四紀河床堆積物中のものも含まれている可能性がある。この基盤は“Khok Kruat Formation”であり、「コーン」や「ピマイ」におけるような塩分濃度はあまり問題にならないようである。

「ムアン・ナコンラチャシマ」周辺には、井戸資料がない。表-6の井戸資料はナコンラチャシマの第四紀河床堆積物の分布域におけるものであり、モデル集団付近とはやや条件が異なる。むしろ「コーン」や「ピマイ」と同じような条件と考えた方がよい。

(5) 土 壤 (図-6)

営農集団の圃場を構成する土壌は赤黄色ポドゾル土壌の壤土乃至砂壤土で母材は、「コーン」「ムアン・ナコンラチャシマ」及び「パク・トン・チャイ」では主として中生代の堆積岩類、「ピマイ」及び「チャカラー」では、主として第四紀の河床堆積物である。

地域の基盤を構成する地質のうち、特に“Salt Formation”は岩塩層を夾んでおり、これを母材とする「コーン」、「ピマイ」、「ムアン・ナコンラチャシマ」では、特に土壌の塩分濃度が高い。

(6) 現況用水状況

表-5、図-13-(1)~13-(5)に示すとおりである。

表-5 Present state of five model farms (No.1)

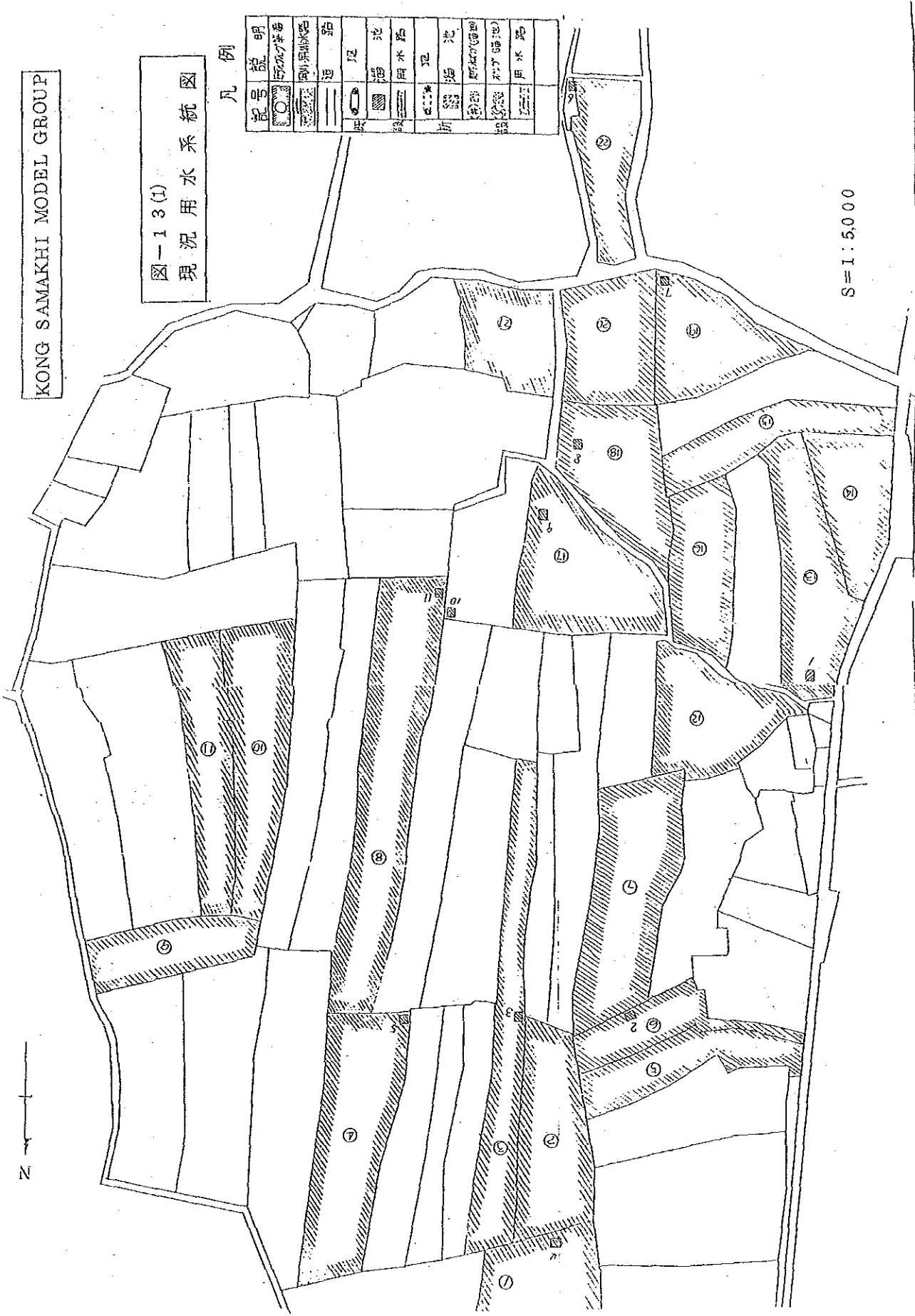
name of model farm		Kong - samakki	Phimai	Chakkarat	Muang-Nakhon Rachasima	Pak Thong Chai						
Land category (Area of beneficial land)	paddy field (ha)	94.21	49.74	43.18	43.52	22.45						
	dry field (ha)	—	—	—	—	17.30						
	total (ha)	94.21	49.74	43.18	43.52	49.75						
Meteorology element	annual rain fall (mm)	1,119	1,072	1,191	1,114	980						
	rain fall for each month	see Fig. 8(1)	see Fig. 8(2)	see Fig. 8(3)	see Fig. 8(4)	see Fig. 8(5)						
	Evapo-transpiration (mm)	1,162	1,162	1,162	1,162	1,162						
Topography	elevation (m)	185	150	170	170	210						
	gradient	$\frac{1}{1,200}$	$\frac{1}{7,000}$	$\frac{1}{1,200} \sim \frac{1}{2,000}$	$\frac{1}{1,200} \sim \frac{1}{2,000}$	$\frac{1}{1,200}$						
Geology and Groundwater	Formation and rock	Formation name (kind of rock)	Groundwater	Formation name (kind of rock)	Groundwater	Formation name (kind of rock)	Groundwater	Formation name (kind of rock)	Groundwater	Formation name (kind of rock)	Groundwater	
	Geologic age	Quaternary	Quaternary	Quaternary	Quaternary	Quaternary	Quaternary	Quaternary	Quaternary	Quaternary	Quaternary	
<p>(Note)</p> <p>1. Q, n.w.l. and d.d. are roughly estimated from well inventory of R.I.D., M.R.D and so on (Table).</p> <p>2. E.C. is value which at this time measured. Water quality allowance for irrigation (paddy) in Japan is less than 0.3 %/cm.</p> <p>3. Mesozoic Formations are compact and impermeable, so we can expect only fissure water. Distribution of these fissures is so irregular that groundwater yields are vary from place to place</p>												
name of model farm		Kong - samakki	Phimai	Chakkarat	Muang-Nakhon Rachasima	Pak Thong Chai						
Soil	soil series	clay - sandy loam	clay loam	clay loam -	sandy loam	sandy loam						
	mother rocks	shale or sand stone of Cretaceous age	Quaternary sediments (silt, mud, sand)	Quaternary sediments (silt, mud, sand)	sandstone or shale of Cretaceous age	sandstone or shale of Cretaceous age						
	salinization	Heavily salt-affected	Slightly salt-affected	Non salt-affected	Slightly salt-affected	Non salt-affected						
River	—	Mae Nam Mun River	Lan Chakkarat River	Kuin Khong River	Ran Chenser River							
Irrigation Equipments	number	total volume (m ³)	present volume (m ³)	number	total volume (m ³)	present volume (m ³)	number	total volume (m ³)	present volume (m ³)	number	total volume (m ³)	present volume (m ³)
	Reservoir	5	4,528	—	—	—	1	15	—	5	1,508	—
Weir	—	—	—	2	—	—	2	—	—	1	—	—
(Total)	5	4,528	—	2	—	—	3	—	—	6	—	—
Structure	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Necessity of requirement	number	total volume (m ³)	present volume (m ³)	number	total volume (m ³)	present volume (m ³)	number	total volume (m ³)	present volume (m ³)	number	total volume (m ³)	present volume (m ³)
	Reservoir	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—
	Weir	—	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—
(total)	—	—	—	2	—	—	—	—	—	4	—	—
harvest area (1/2) farm area	—	84	—	100	—	100	—	100	—	1984 (straight) 24 100	—	64
Channel (irrigation and drainage)	density (1/ha)	0	—	31	—	30	—	30	—	21	—	11
	density (1/ha)	26	—	9	—	12	—	12	—	16	—	32

KONG SAMAKHI MODEL GROUP

图-13(1)
現況用水系統圖

凡例

記号	說明
○	貯水池
□	池
▨	池
▩	池
▧	池
▦	池
▥	池
▤	池
▣	池
▢	池
□	池
■	池
▟	池
▞	池
▝	池
▜	池
▛	池
▚	池
▙	池
▘	池
▗	池
▖	池
▕	池
▔	池
▓	池
▒	池
░	池
▐	池
▏	池
▎	池
▍	池
▌	池
▋	池
▊	池
▉	池
█	池
▇	池
▆	池
▅	池
▄	池
▃	池
▂	池
▁	池
▀	池



S=1:5000

圖-13(2)
現況用水系統圖

PIMAI MODEL FARM GROUP



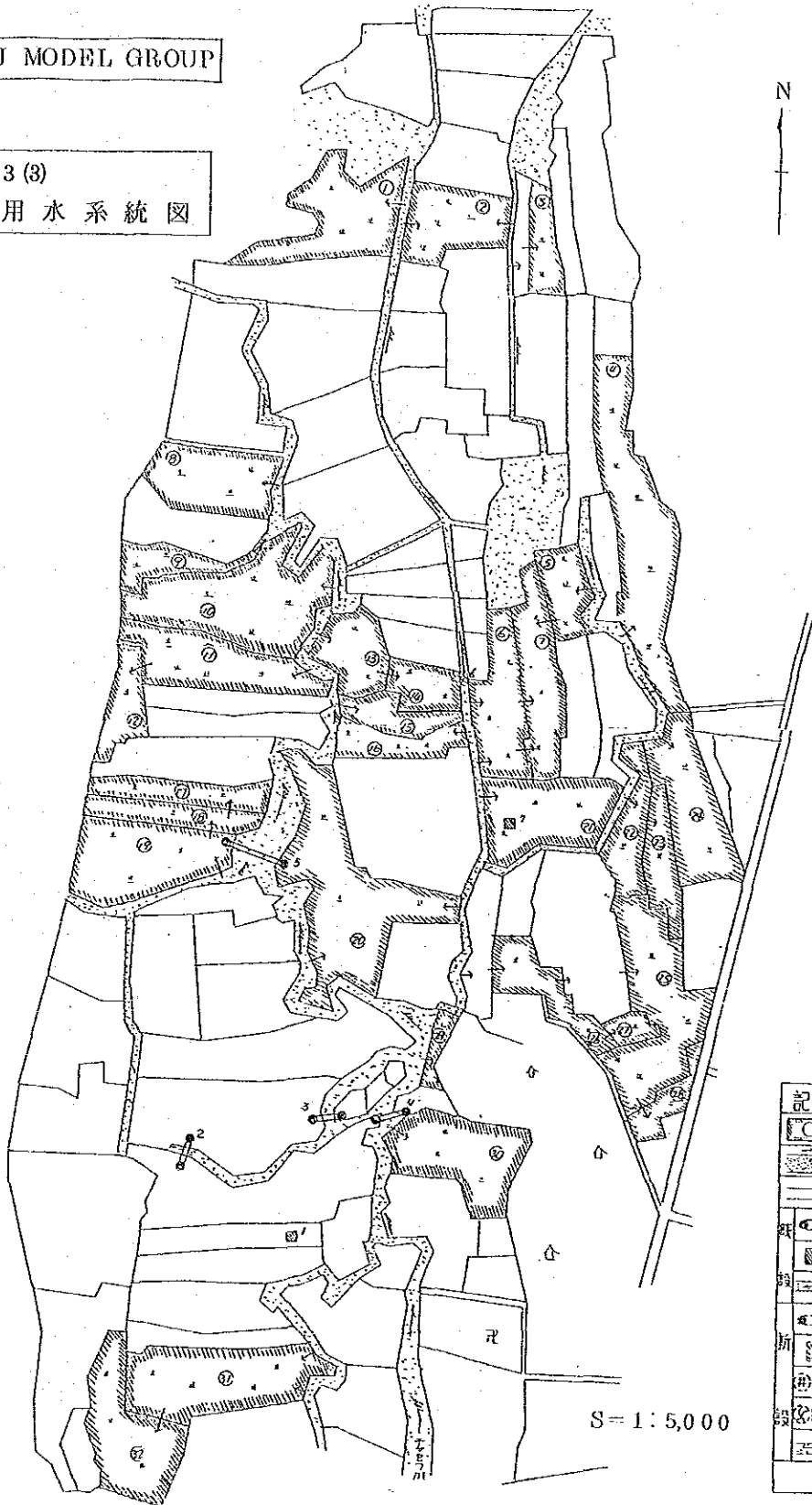
凡例

記号	説明
	灌溉水渠
	排水水渠
	道路
	池
	壩
	閘水
	壩
	壩(閘)
	壩(池)
	壩(閘)(池)

S=1:5,000

CHAK RAJ MODEL GROUP

圖-13(3)
現況用水系統圖



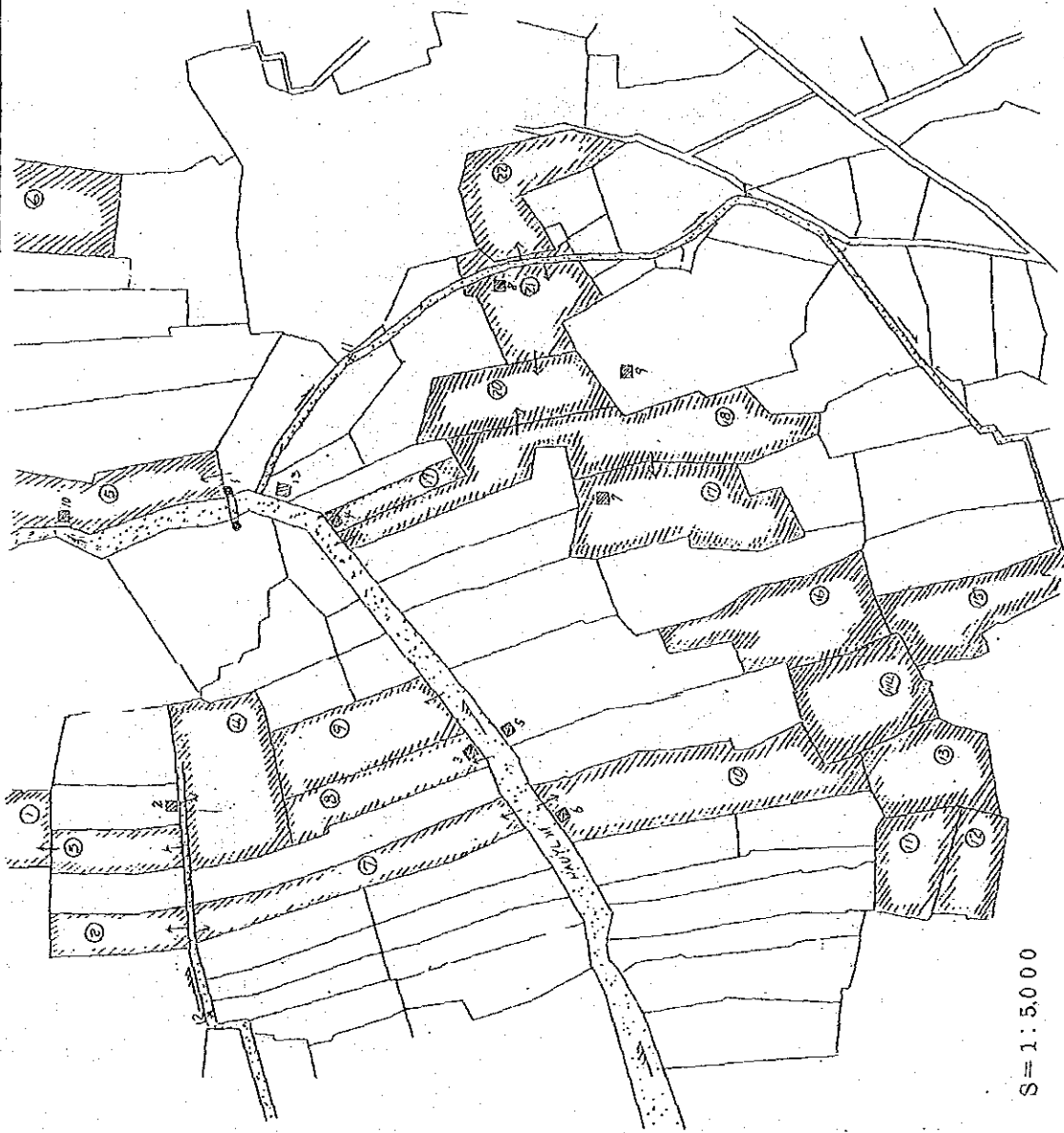
凡例

記号	説明
○	行水ノ字番
▨	剛用排水路
—	道路
○	池
▨	沼池
▨	用水路
▨	池
▨	海池
▨	湖林ノ池
○	不ノ池
▨	用水路

S=1:5,000

图-1.3(4)
現況用水系統圖

MUANG NAKORN RATCHASIMA MODEL GROUP



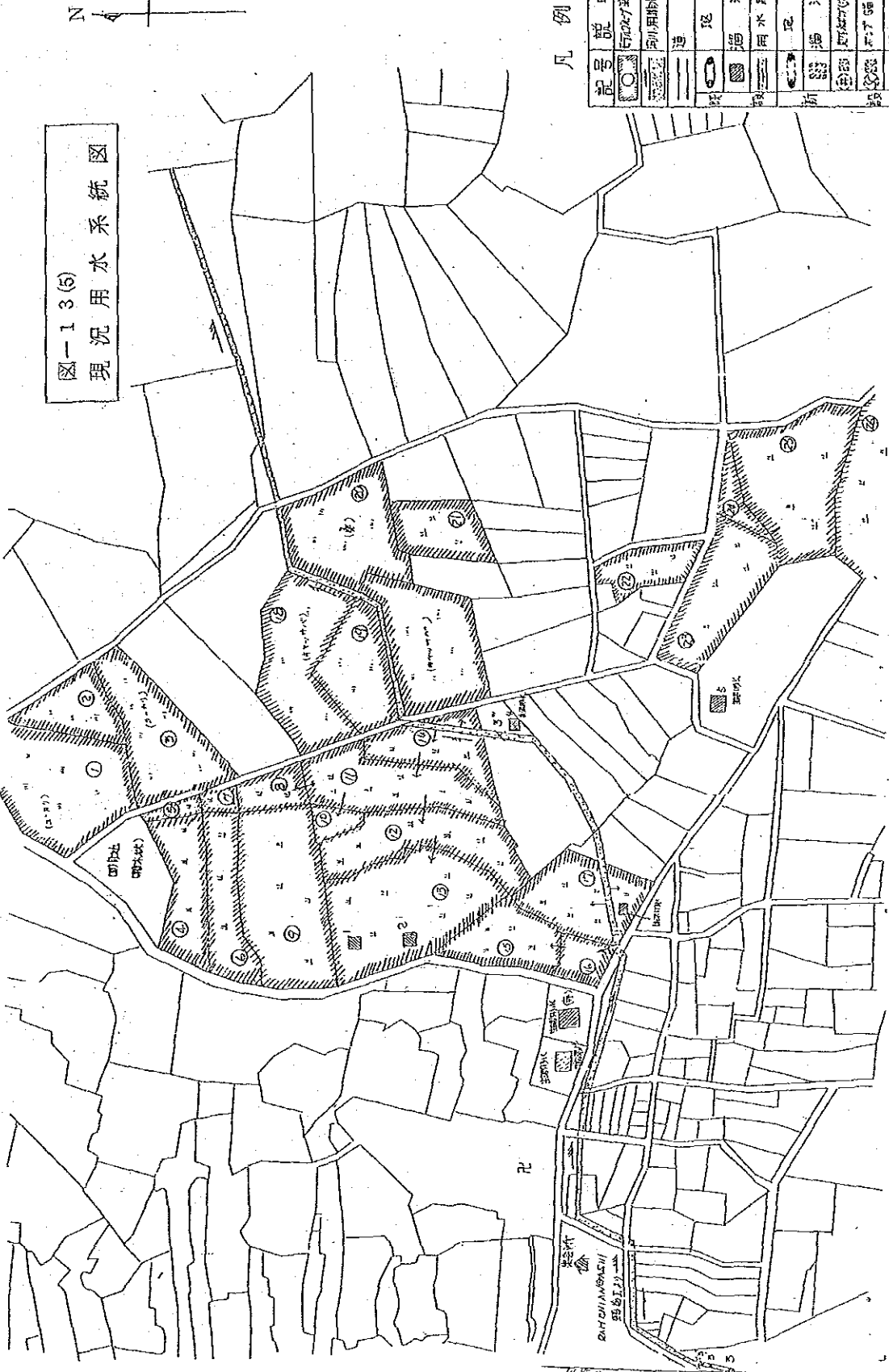
S=1:5,000

凡例

記号	說明
	水源
	溝渠
	道路
	池
	用水管
	井
	水池
	貯水池
	貯水池
	用水管

PAK THONG CHAI MODEL GROUP

圖一13(6)
現況用水系統圖



凡例

記号	說明
	供水管線
	水錶
	道路
	池
	水池
	用水管
	井
	水池
	水錶
	用水管

S=1:5,000

图-8-(1) KONG 年次别、月别降水量

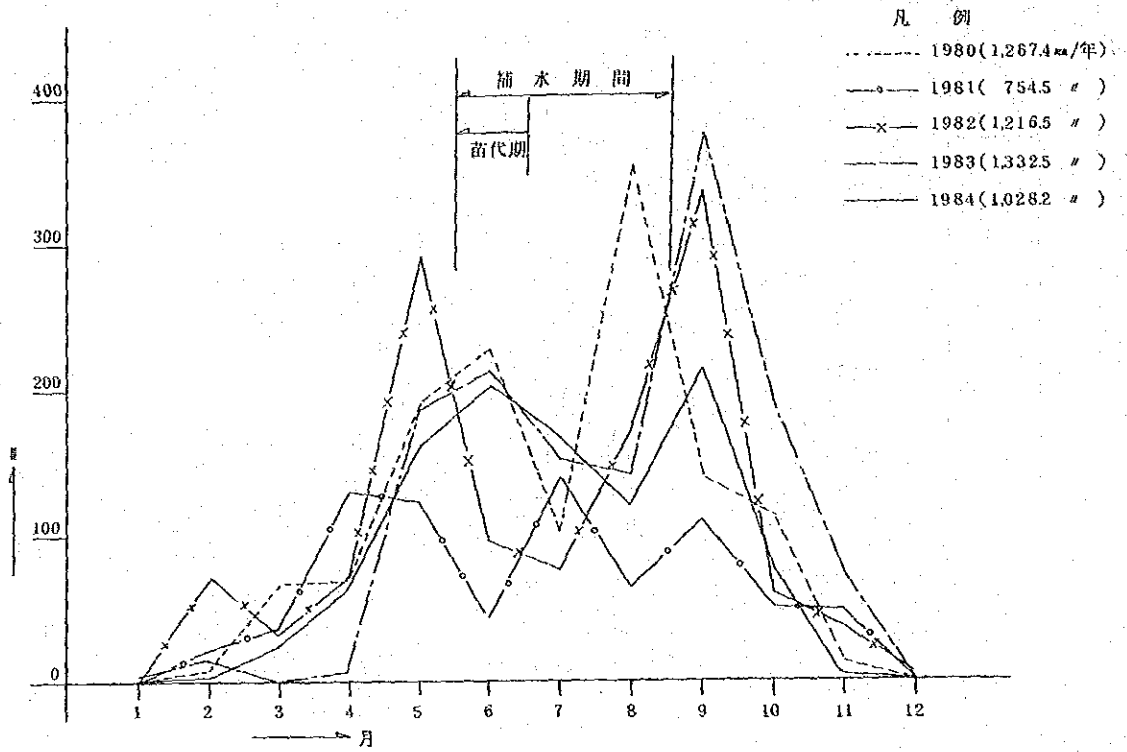


图-8-(2) PIMAI 年次别、月别降水量

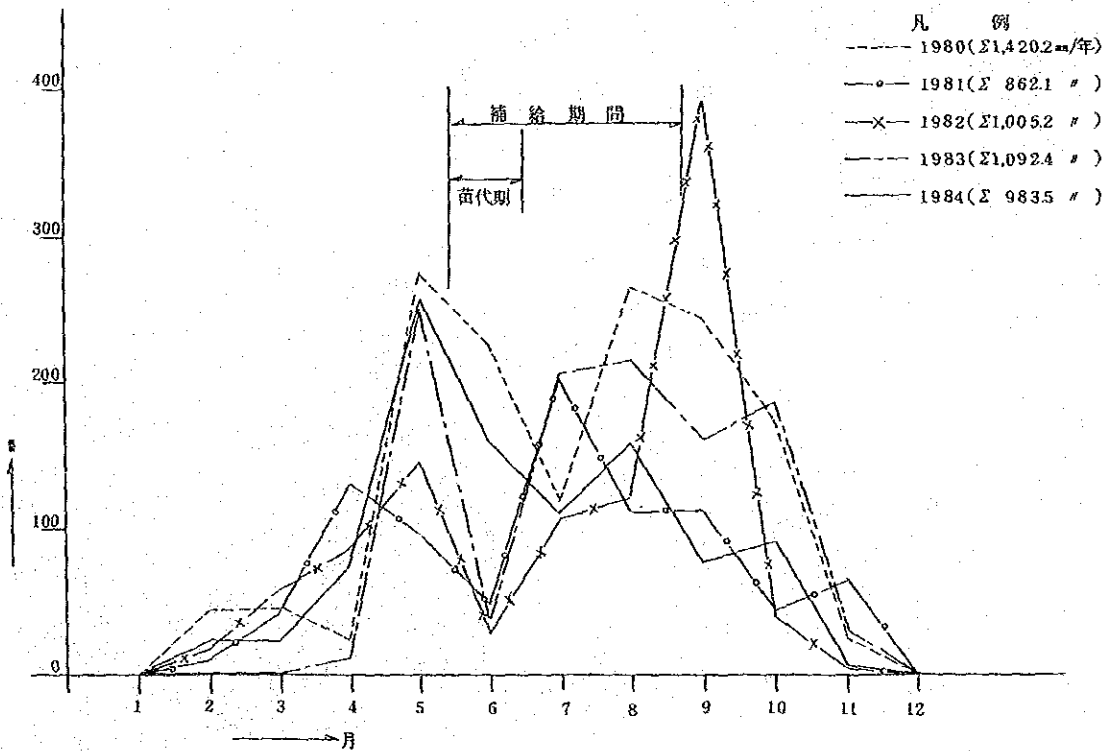


图-8-(3) CHAK RAJ 年次别、月别降水量

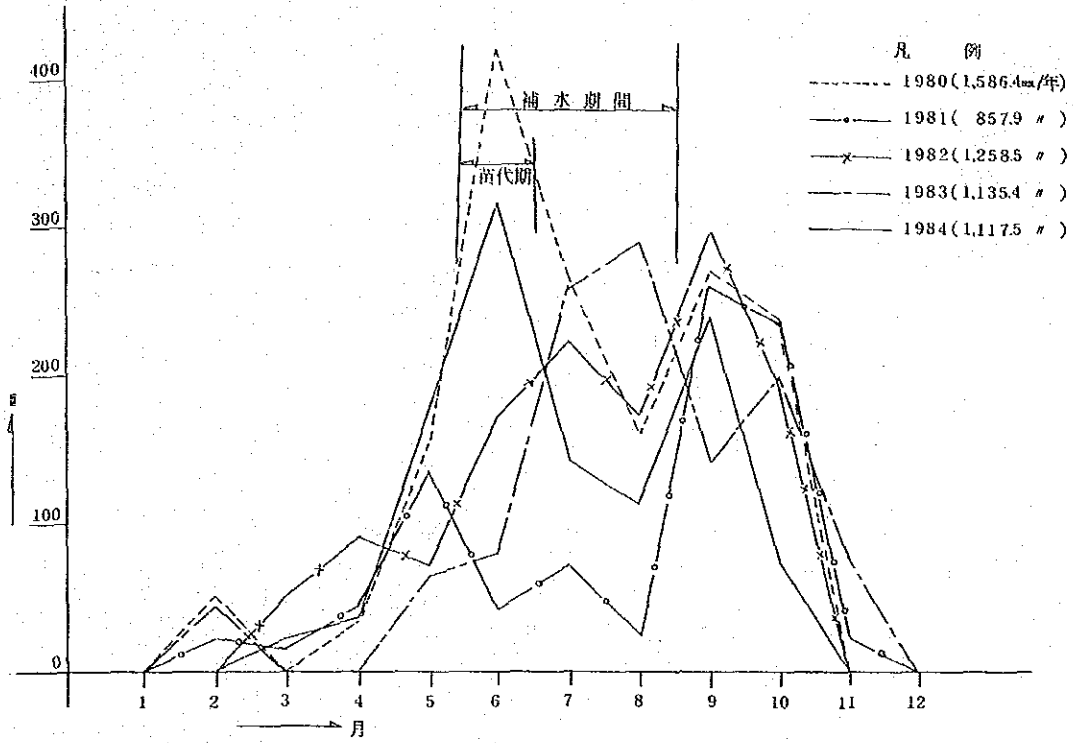
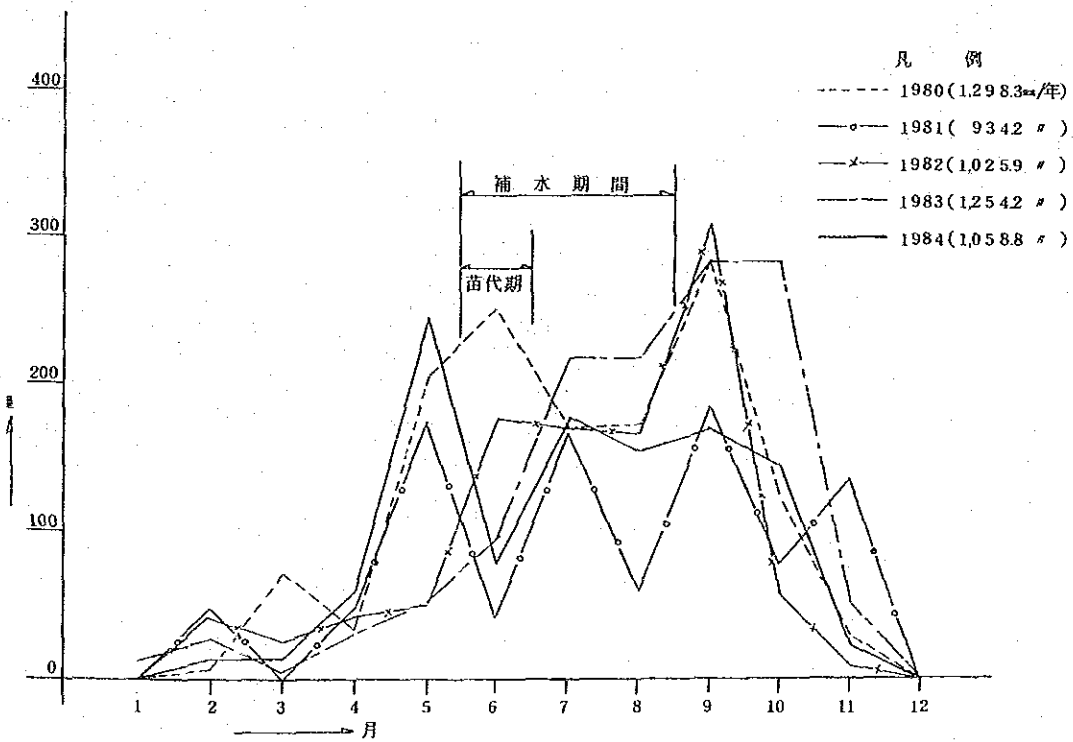


图-8-(4) MUANG NAKORN RACHASIMA 年次别、月别降水量



图一8-(5) PAK THONG CHAI 年次别、月别降水量

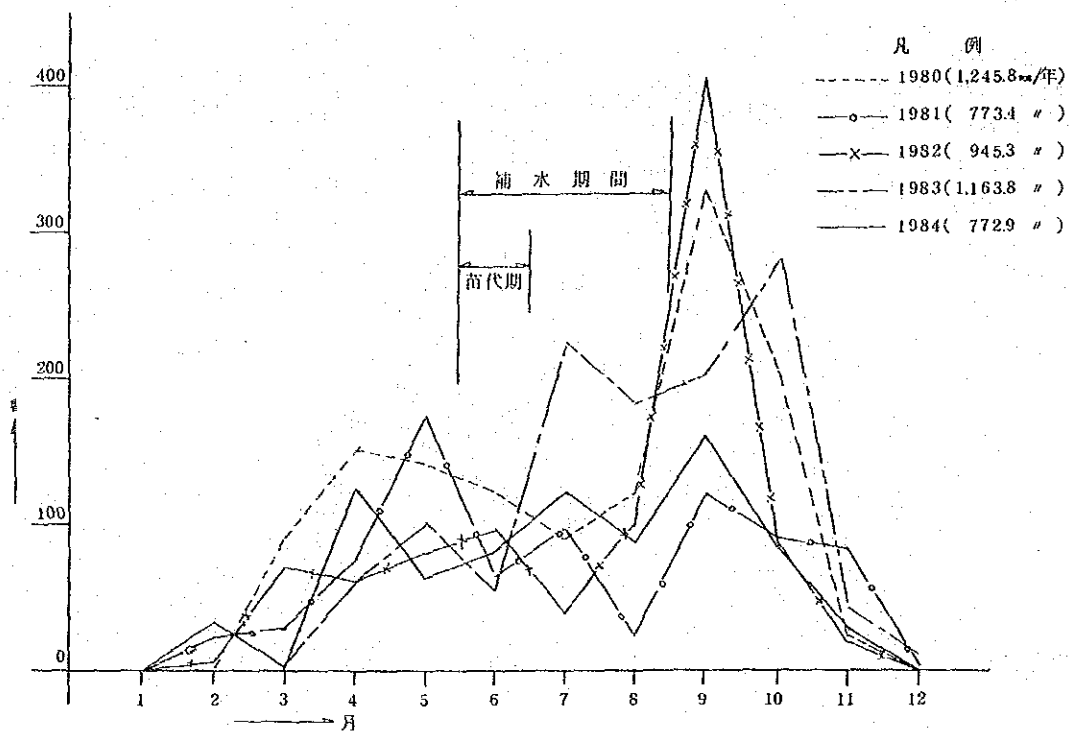


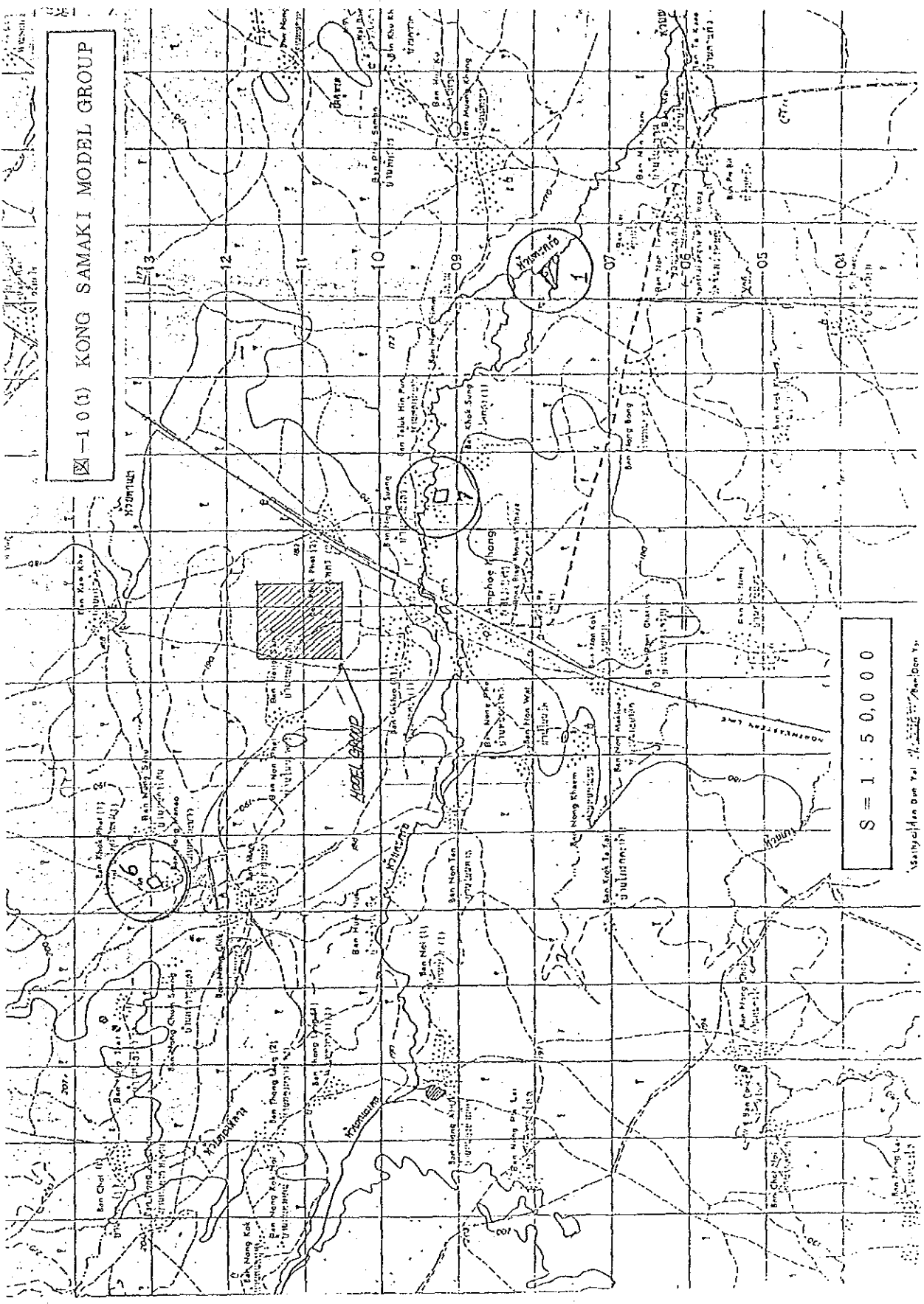


図-9
モデル営農集団位置図

凡 例	
	農協管轄区域
	モデル 営農集団

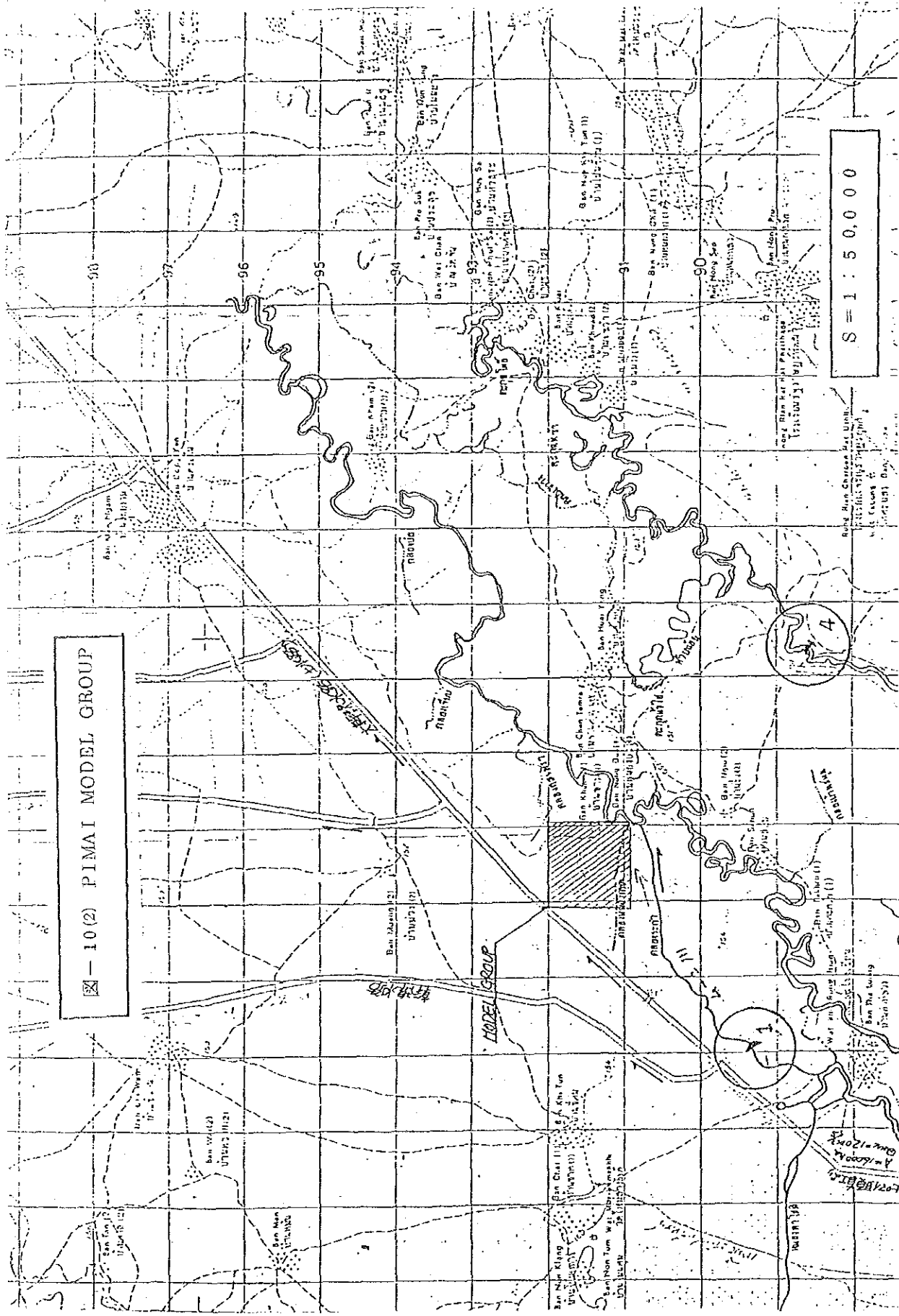
S = 1 : 250,000


1-10(1) KONG SAMAKI MODEL GROUP



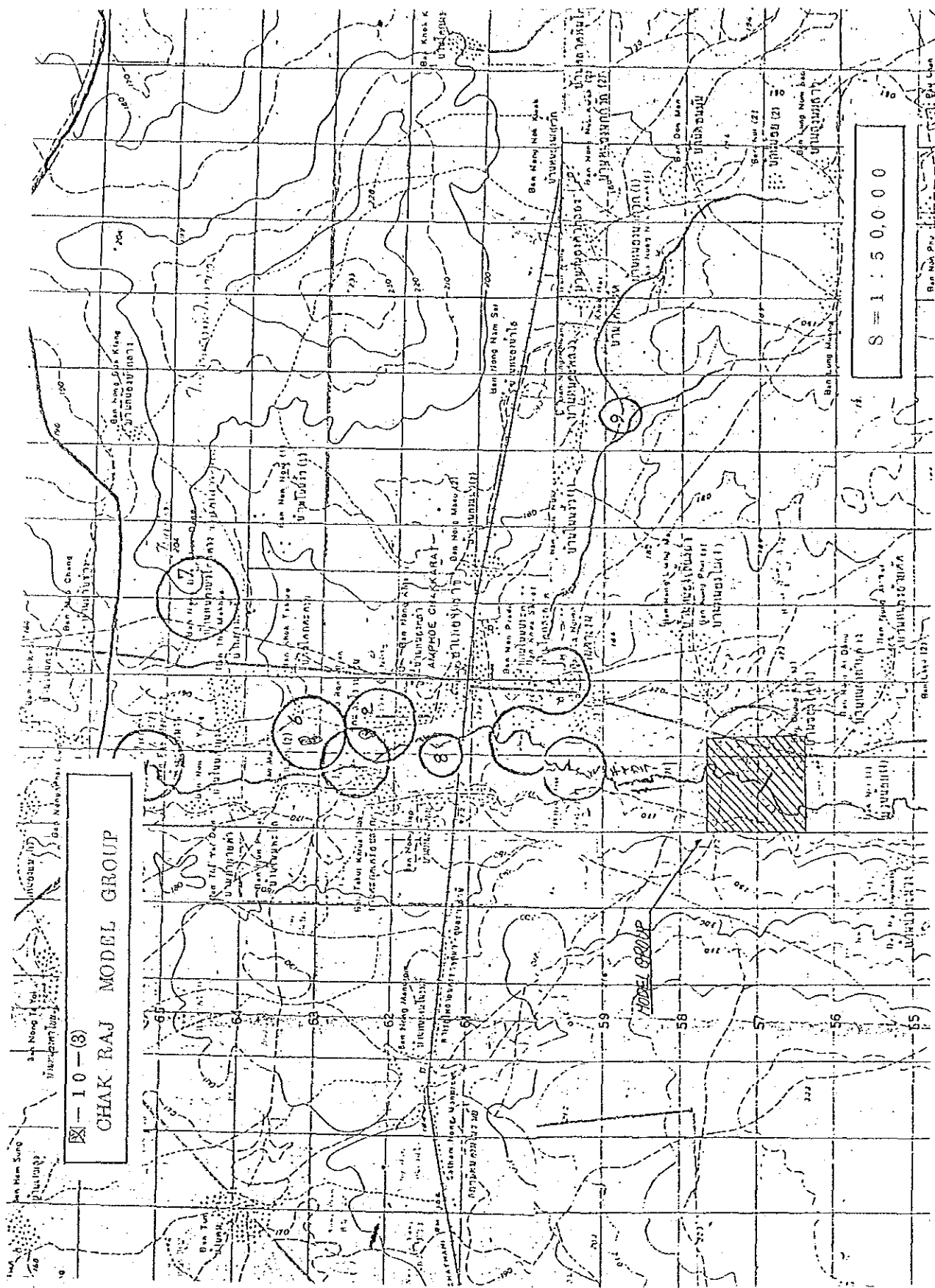
S = 1 : 50,000

Map of Ban Tai, Thailand



 - 10 (2) PIMAI MODEL GROUP

S = 1 : 50,000

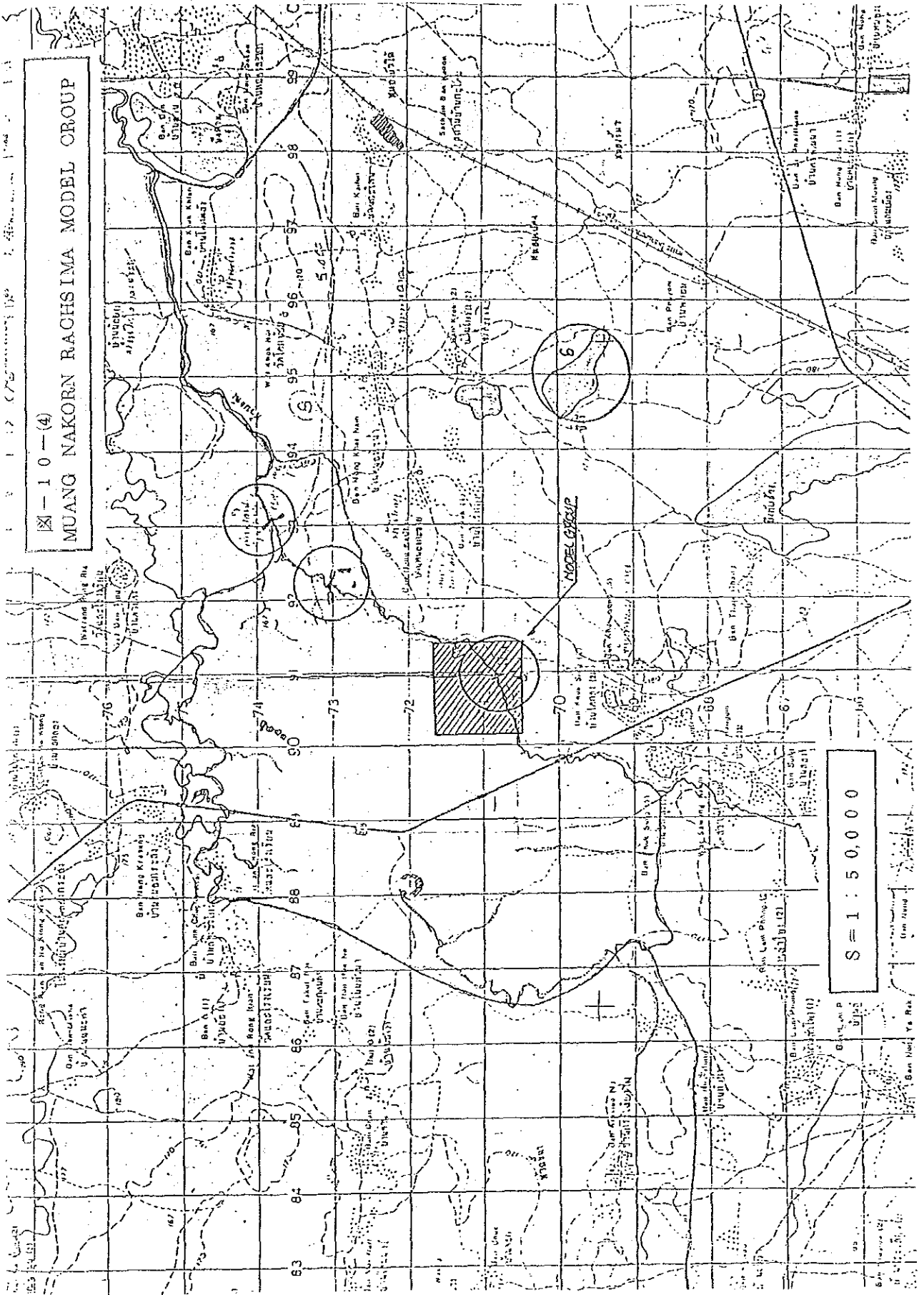


10-3

CHAK RAJ MODEL GROUP

S = 1 : 50,000

100-4
MUANG NAKORN RACHSIMA MODEL GROUP



S = 1 : 50,000

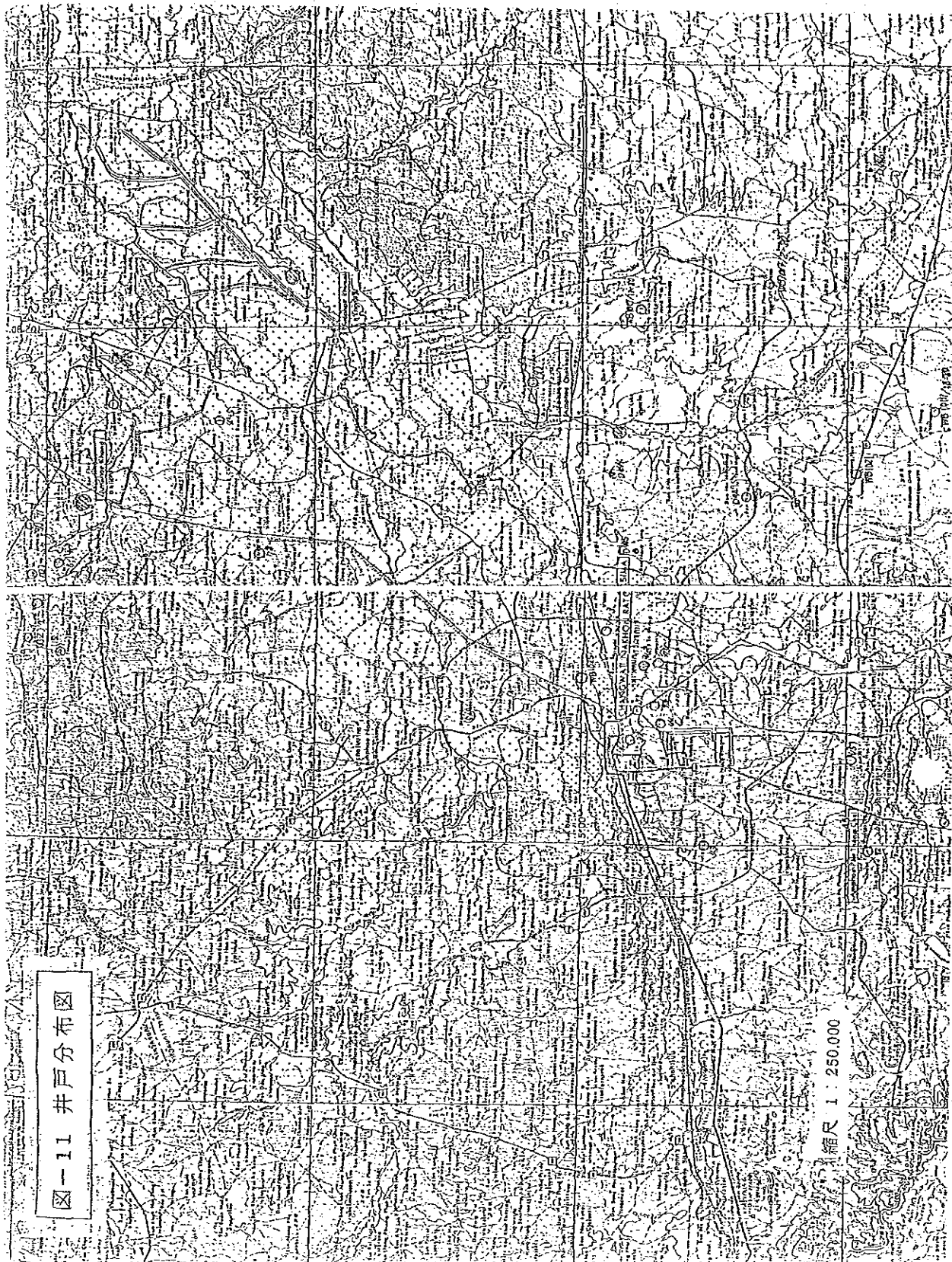


图-1-2 井戸柱状图

Fig- Columnar Section of Well

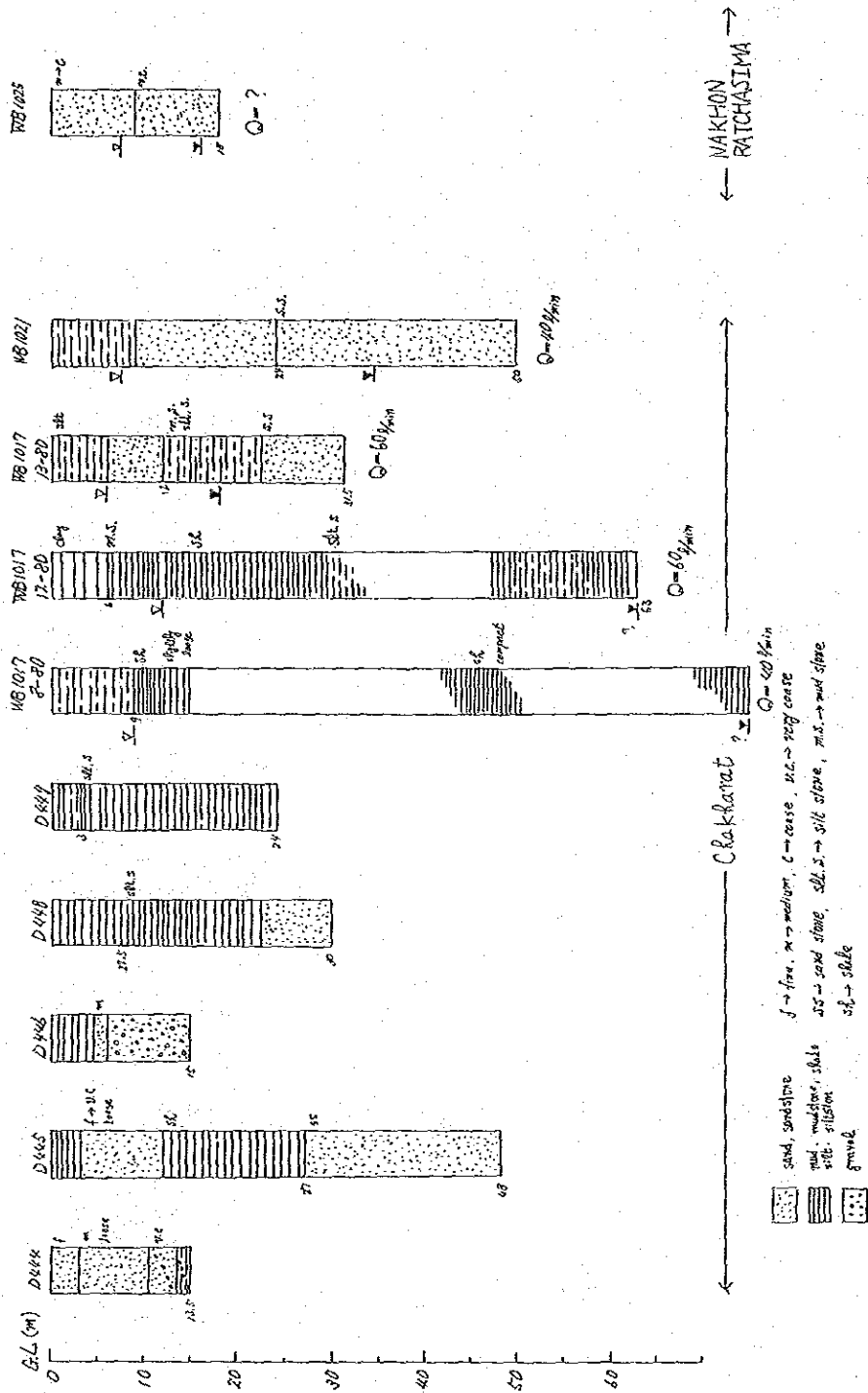


Table 6 - (1) List of Well

No.	Location	Diameter (mm)	Depth 18(m)	Casing	Drilled Period	Natural Water level (m)	Pumping Water level (m)	Pumping Capacity (l/min/m)	Specific Capacity (l/min/m)	Geology	Remarks
6	Kong										
(10)		100	40	36~39	1973 Feb 25~27	6	33	60		Shale	Salty water E.C.=1.1mv/cm
13		150	40	open	1983 Dec 6~10	15	30	40		"	
14		"	54	"	1973 Feb 26~Mar 6	15	28.5	56		"	
15		"	24	"	Mar 7~11	2.4	4	128		"	
16			60		12~16						
(19)					Mar 17~21						
(27)		100	30	24~27	1984 Feb 5~12	6	24	48		Sand congl	Salty water E.C.=6.0mv/cm
61		100	30	24~27	1984 Feb 5~10	3	21	60		hard shale	
71		150	60	open	1976 Jul 8~15	25.5	30	64		Silt(soft)	
7		100	30		1977 Apr 120~26	5	21.5	124		Shale	E.C.=6.0mv/cm
(12)		150	55.5	open	1972 Mar 1~3	24	54	40		hard shale	Salty water
4		100	30	24~27	1983 Dec 4~17	4.5	7.5	40			"
5			24		1973 Feb 24						
78		150	30	21~30	Feb 25						
			30		1978 Apr 28~May 3	2.4	23.4	60		Shale clay	
D448	Chakkarat		30							Silt rock Sand stone	Column
(9)		100	17	12~15	1983 Dec 5~9	3	10.5	80		Sand	Column
D444			13.5							Sand, Silt 互層	Column
D445			48							Sand, Silt/ Shale, Sands	Column
D449			24							Silt	Column

* "Column" in Remarks Means Colamnarr Section of its Well is There. See Fig- Location of Well is Shown in Fig.

Table 6-(2) List of Well

No.	Location	Diameter	Depth	Casing	Drilled Period	Natural Water level	Pumping Waterlevel	Pumping Capacity	Specific Capacity	Geology	Remarks	
WB1017 12-80	Chakkarat		63	58.5~61.5		1.2	6.6	(1/min) 60			Column	
WB1017 8-80			75	63.9~72		9	7.5	40			Column	
WB1021			50	45 ~48		7.5	34.5	40			Column	
D 446			15								Silt, Gravel	Column
WB1017 13-80			31.5	27~30		6	18	60				Column
WB1025	Nakron Rachasima		18	12~18		7.5	16	?			Column	
1			48		1972 Aug 17~Sep 5						non-water	
2			42		1972 Oct 11~15						non-water	
3		150	36		1972 Dec 12~17	23.1	31.5	80		Sand gravel		
32		150	73.5		1974 Sep 14~18	28.2	41.7	140		Sand		
33		150	66		Oct 6~12	25	28	372		Sand		
43		150	42		Feb 24~27	12	36	80		Sand, stone, shale		
44		150	60		Dec 14~21	27	57	80		Sand, Gravel		
45		150	36	27~33	Dec 22~26	10.5	28	144		" "		
46		150	46.5	36~42	Dec 26~29	21	28.5	80		" "		
74		100	30	21~25.5	1977 Apr 27~May 6	12	18	60		Sand		
(6)	Pak Thong Chai	100	35	30~33	1983 Nov 24~30	6	13.5	80		Shal soil		
(8)		100	47	42~45	1983 Dec 1~9	7.5	16.5	48		Mountain rock		
(15)		100	30	24~27	1983 Dec 21~29	3	9	80		Shal		
72		150	24	open	1977 Apr 18~19	4.5	10.0	250		Hard shale		

※ Column in Remarks means Columnar Section of its Well is there. See Fig. Location of Well is Shown in Fig.

6. モデル営農集団の用水計画

本地区の一般的概況は、堰（頭首工）等基幹的水利施設が比較的少なく、ほとんどが天水や個人溜池によりかんがいが行われている状態で、特に雨期稲作のかんがい用水の不足の解決策、則ち民生安定のため水源確保が当面の緊急課題である。

- ① 既存水源則ち小河川の水の有効利用と用水路の新設や改修や溜池等の整形、浚渫による容量の拡大を図る。
- ② 新たに共同利用可能な溜池（一部地下水利用も含む）を築造し、最少限のかんがい補給用水（植付後の少降雨時）を確保するとともに、飲料水等の生活用水の機能を持たせる。

(1) 計画基準年

一般的に5年に1度の干ばつ年を基準にしているようであり、基本的にはどの1年をとっても用水不足が50%を超えてはならず、又10年間における用水の不足量を合計して100%を超えないこととされている。本地区では別添の過去5ヶ年間（1980年～1984年）の降雨記録から第1位に相当する1981年が該当年と考えられるが、今回は統計処理は省略する。

(2) 計画かんがい方式

- かんがい方式 湛水かんがい
- かんがい期間

5モデルグループの聴取りの結果では

┌	苗代期間	6月初旬～7月初旬（35日間）
	苗代面積	植付予定面積の4%程度
└	かんがい期間	7月初旬～11月末日（120日間）

但し、用水が確保できるため植付を一部遅らせている。

従って、今回の概査では計画かんがい期間を7月より10月20日頃までの120日間とする。

(3) 計画用水系統

図-14-(1)～14-(5) 参照

(4) 計画用水量

- 作物消費量（BT crop）

作物用水量は作物特性、植付け時期、生育段階等考慮した作物件数（K O）で表され、次式で得られる。

$$E T \text{ crop} = K O \times E T o \quad \therefore E T o : \text{日消費水量}$$

今回のA.C.P.P.では、「東北タイ南部中規模かんがいパッケージプロジェクト実施調査報告書 S 5 9.7, J I C A」の数値を採用する。

なお、作物消費水量は Nakhon Rachasima 観測所の気象データから修正ペンマン法によって算定されたものである。

(単位 m/m)

項目 \ 月別	7月	8月	9月	10月
月間	144.8	152.8	168.1	199.6
日	4.7	4.9	5.6	6.4

上表からE T Crop は安全側をみてかんがい期間の最大値の6.4 mm/day を採用する。

○ 有効雨量

雨期稲作の少降雨期7月～8月を対象に用水対策を実施する。又降雨についても年により不規則なため、用水計画上から無視する。

○ 単位純用水量 0.74 l/s/ha ($0.00074 \text{ m}^3/\text{s/ha}$)

○ かんがい効率 圃場適用効率 85%

今回計画する水源施設は殆んど圃場内等での水源確保であることから水路損失等は計上しないものとする。

○ 単位粗用水量 0.87 l/s/ha ($0.00087 \text{ m}^3/\text{s/ha}$)

($0.74 \text{ l/s/ha} / 0.85 = 0.87 \text{ l/s/ha}$)

○ 補水期間(水源対策計画)の決定

かんがい期間を前述のとおり120日間(7月～10月)と決定するが、別添の降雨分布でも明確なとおり、雨期稲作では植付後7月から8月の2ヶ月間は毎年降雨が期待できず、その後9月以降の生育後期は前期の水源残量や降雨で水源が確保される。従って今計画では生育前期7月から8月の62日間の水源対策を実施すれば雨期水稲作の干ばつ被害が解消される。

○ モデルグループ別計画用水量

モデル グループ名	かんがい面積	全用水量		うち補水期間水量	
		かんがい期間	用水量	かんがい期間	用水量
コンサマキ	94.21 ha	120 日	849,779 m ³	62 日	438,833 m ³
ピマイ	49.74	〃	440,546	〃	227,596
チャカラー	43.18	〃	389,575	〃	201,262
ムアーン	43.52	〃	392,554	〃	202,725
ソットンチャイ	49.75	〃	448,751	〃	231,838
計	280.40	〃	2,521,705	〃	1,302,254

(5) 水源計画

各モデル営農集団に係る水源施設等を悉皆調査を実施した結果、国の施策がほとんど施されていない、又、地形、土地気象条件等からも最もきびしい不利な条件である。中でも沖積地帯に位置する「ピマイ」「チャカラー」はムーン川、チャカラー川の河川表流水が期待できることから毎年ほぼ耕地面積が収獲を得ているようであるが、「コンサマキ」「ムアーン」「ソットンチャイ」の丘陵地では、ほとんどが天水依存で安定的な水源確保が皆無の状態である。従って、毎年用水不足による耕作放棄や植付直後の干天続きで、耕作面積に対して収獲面積が60～80%程度にとどまり、水源確保が急務である。

そこで、今回の概査に当たっての水源対策の基本的な方針を記せば次の事項となる。

① 既存水源施設の有効利用を図る。

モデルグループ参画水田は点在していることから、水源利用について若干問題があるが、溜池、堰、用排水路は一部改修（含む整形、浚渫）を含め最大限の活用を図る。

② 共同利用の溜池（一部堰・河川揚水機含む）を築造する。新規水源対策として、天水、豊水期表流水（河川等）、集水池等の機能を兼ね備えた溜池を新設する。

この溜池も従来の個人専用溜池でなく、共同生産活動の意識高揚を図ることから、2～3筆相当分をまとめ、用地確保は共同減歩方式の共有溜池とする。

③ 溜池単独水源について補助水源対策として地下水井戸を併用する。

- 各営農集団を構成する基盤岩類（中生代の堆積岩）は堅硬、緻密で層状水は望めないが、クラックの発達しているところでは、多少のレッカ水が期待できる。
- 基盤岩中のクラックの分布が不規則なため、得られる地下水の量が場所によって異なる

が、一般に少なく、既存資料を参考にすれば0～120ℓ/min程度（空井戸もかなりある）である。

- 当地域の基盤岩中には岩塩層が含まれているため、地下水は一般に塩分濃度が大きい。蒸発散量の多い当地域でこのような地下水によるかんがいを毎年繰り返せば土壤中への塩分濃縮が急速に進み塩害を発生させることになる（現実に塩分濃度がかかなり進んでいる）。
- 以上のような理由から、地下水単独によるかんがい計画は量的及び水質の両面から見て避ける方が賢明である。なお表流水による水手当が不十分なものについて、その極く一部を地下水で補う程度の計画にならざるを得ない。この場合も地下水は一旦溜池等で表流水と混合して貯え、水質を十分チェックしたうえでかんがいに供すべきである。
- 「ピマイ」「チャカラー」附近は河床堆積物中に或る程度の地下水は期待でき、水質も多分問題ないであろう（十分なデータ収集はできていないので河床堆積部中の井戸のデータ収集が必要）。

(5)-1. 「コンサマキ」モデル営農集団

- ① 全用水量438,833 m^3 のうち既設溜池5ヶ所、（最大貯水量4,528 m^3 ）は有効活用し、差引水源対策水量434,305 m^3 は新規開発を行う。
- ② 新規開発水源対策としては、他に水源を求めることが出来ないことから、天水等利用の溜池を新設する。なお、地下水井戸の開発については前述から期待できない。

新設溜池	11ヶ所	総貯水量	434,305 m^3
うち	┌ 共有溜池	8ヶ所	365,646 m^3
		└ 個人溜池	3ヶ所

(5)-2. 「ピマイ」モデル営農集団

- ① 地区内を流下するムーン川や、その支川用排水路からの水源確保が期待できる。但し、干ばつ期の水源量については今後追跡調査が必要である。
- ② 従って全用水量227,596 m^3 のうち、河川水等表流水取水が期待できると推定される。164,266 m^3 を除く63,330 m^3 について水源を確保する。なお、既存の堰2ヶ所について一部改修を要する。
- ③ 新規水源対策として溜池（天水、豊水期河川表流水導水）3ヶ所を新設する（うち1ヶ所不足時ムーン川よりのポンプアップ）。

溜池	3ヶ所	総貯水量	63,330 m^3
うち	┌ 共有	1ヶ所	47,346 m^3
		└ 個人有	2ヶ所

（ムーン川からのポンプアップ併用）

- ④ 将来の利水計画も含めムーン川左岸で水位流量観測を行うことが望ましい（別添計画一般図参照）。

(5)-3 「チャカラー」モデル営農集団

- ① 地区内を流下するチャカラー川及び支川用排水路の水量が相当期待できる。干ばつ期の流量追跡調査が必要。
- ② 全用水量 $201,262 m^3$ のうち、既設溜池及びチャカラー川等直接利水可能水量 $66,592 m^3$ を除く $134,670 m^3$ について堰、溜池の新設により水源を確保する。
- ③ 新規水源対策として、堰、溜池を新設する。

9ヶ所	総貯水量		$134,670 m^3$	
内訳	}	溜池	7ヶ所 $75,633 m^3$	
		うち	（共有）	4ヶ所 $52,752 m^3$
			（個人有）	2ヶ所 $22,881 m^3$
		堰	1ヶ所 $41,941 m^3$	
		用水路（共有）	1ヶ所 $17,096 m^3$	

- ④ 地区上流部チャカラ川での水位流量観測を当面の利水と将来の広域基幹水利施設に備えて実施する必要がある。

(5)-4 「ムアン」モデル営農集団

- ① 地区内にはHAUYL川が流下しているが、干ばつ期には十分利用水源として期待できないものと思われる。従って、全用水量 $202,725 m^3$ のうち既設溜池及び堰（一部要改修）での利用可能水量 $5,569 m^3$ を除く $197,156 m^3$ について、天水やHAUYL川豊水期貯留を考慮した溜池を新設する。
- ② 従って新規開発水源対策として次の施設を検討する。

溜池	12ヶ所	総貯水量	$197,156 m^3$
内訳	}	共有	6ヶ所 $127,025 m^3$
		個人有	6ヶ所 $70,131 m^3$

- ③ HAUYL川堰上流地点での水位流量観測の継続実施。

(5)-5 「バク・トン・チャイ」モデル営農集団

- ① 地区内の用水源として唯一の頭首工（コンクリート固定堰）からの利水を最優先させる。河川水も豊富で堰も今後十分利水に対応できると思われる。従って導水する用排兼用水路（約6km）を一部改修し、通水断面の確保に努める。

② 全用水量 $231,838 m^3$ のうち、溜池及び頭首工直接掛り（水路要改修） $97,044 m^3$ を除く $134,794 m^3$ について新規水源対策を行うものとする。

なお、前述から補助的水源として地下水井戸の併用を検討する。

溜池	8ヶ所	総貯水量	$134,793 m^3$
内訳	溜池と地下水併用	5ヶ所	$117,878 m^3$
	うち		
	共有	4ヶ所	$99,353 m^3$
	個人有	1ヶ所	$18,525 m^3$
	溜池単独	3ヶ所	$16,916 m^3$
うち	共有	3ヶ所	$16,916 m^3$

③ 頭首工上流地点での水位、流量観測の継続調査が必要。

(5) - 6. 水源対策の総括

次頁参照。

水源対策計画総括表

項目 グループ名	全用水量 (m^3)	利用可能量 (池) (m^3)	差引新規 水量 (m^3)	新規水量内訳		水源対策工種			備 考
				水源対策 不 要 (m^3)	水源対策要 (m^3)	水源種別	個所数	対策水量 (m^3)	
コンサマキ	438,833	4,528	434,305	0	434,305	溜池	11	434,305	
ピマ	227,596	0	227,596	164,266	63,330	溜池 河川揚水機	3 1	63,330 (47,346)	
チャカラ	201,262	15	201,247	66,577	134,670	溜池 堰 (水路)	7 1 1	75,633 41,941 17,096	
ムフ	202,725	1,508	201,217	4,061	197,156	溜池	12	197,156	
ク・トク・チャイ	231,838	115	231,723	96,929	134,794	溜池 地下揚水機	8 5	134,794 (117,878)	水源対策不要に 水路改修含む
計	1,302,254	6,166	1,296,088	331,833	964,255	溜池 堰 地下揚水機 河川揚水機 用水路	41 1 5 1 1	905,218 41,941 (117,878) (47,346) 170,996	49箇所 964,255 m^3

表-7 用水計画

II Irrigation Planning

Item	Name of Model Farm	Kong-Samsakki	Phimai	Chakkarat	Muang-Nakron Rachasima	Pak Thong Chai
Method		flood irrigation	flood irrigation	flood irrigation	flood irrigation	flood irrigation
System		Fig-14-(1)	Fig-14-(2)	Fig-14-(3)	Fig-14-(4)	Fig-14-(5)
Duty of Water	Area of Irrigation (ha)	9 421	4 974	4 318	4 352	4 875
	Period of Irrigation (days)	120 (July ~ October)	120 (July ~ October)	120 (July ~ October)	120 (July ~ October)	120 (July ~ October)
	Maximum Evapo-transpiration (mm/day)	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4
	Irrigation Efficiency (%)	85	85	85	85	85
	Gross Water Requirement (l/sec/ha)	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
	Total Duty of Water (m ³)	8 197 79	4 405 46	3 895 79	3 925 54	4 487 51
	Duty of Water (m ³) (July to August)	4 388 33	2 275 96	2 012 62	2 027 25	2 318 38
Water Sources	Amounts of Water Newly Required	4 343 05	6 333 0	1 346 70	1 971 56	1 347 94
	Classification	Number	Water Volume (m ³)	Classification	Number	Water Volume (m ³)
	Reservoirs	11	434,305	Reservoirs	7	75,633
				Reservoirs	12	1,971,56
				Weir	1	41,941
				Channel	1	17,096
				Pump (grand Noter)	5	117,878

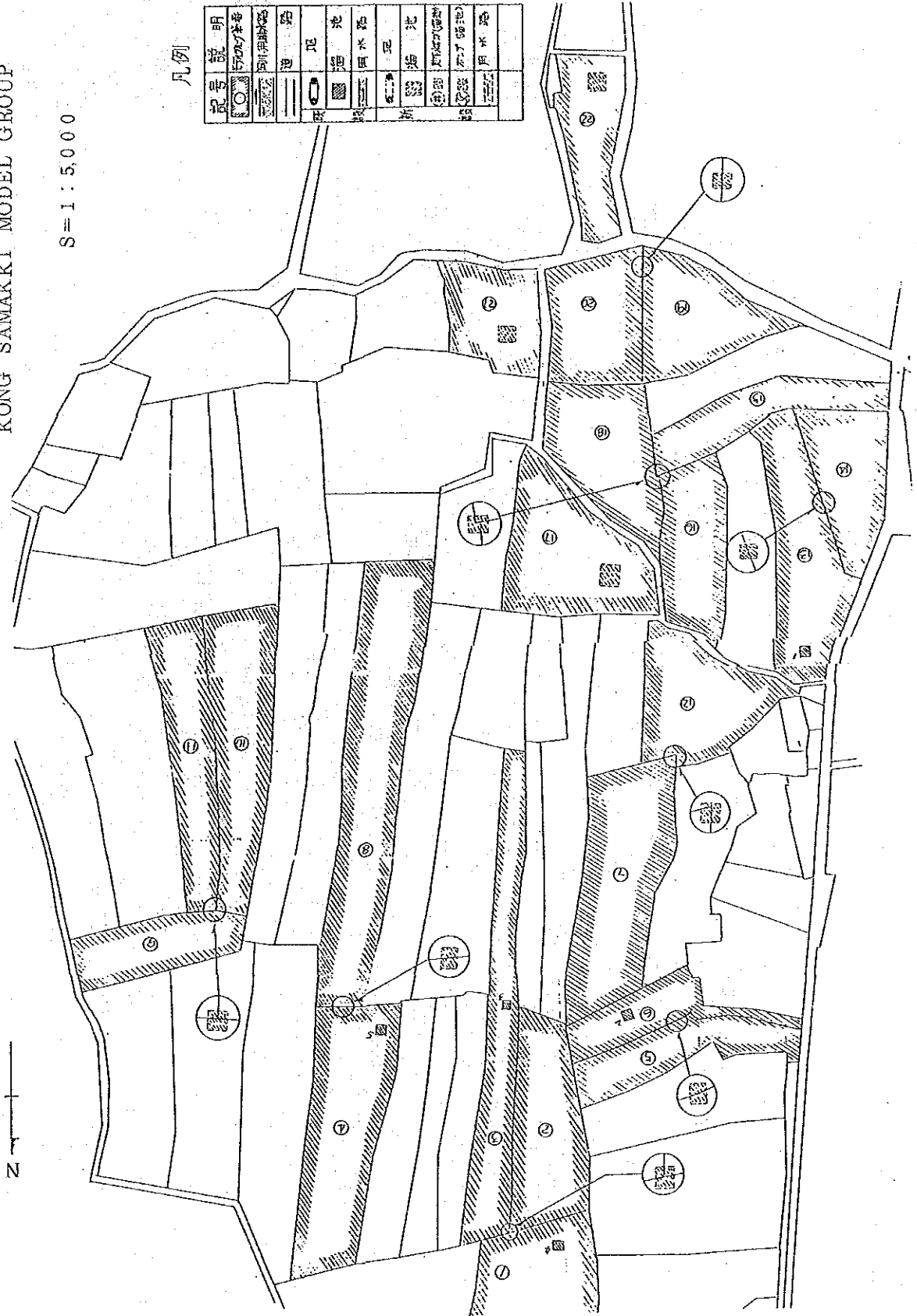
[Note] I. (Amounts of water newly required) = (Duty of water during July to August) - (Available amounts from present present state equipments)

2. () Starts for included amounts

图一14-1(1) 計画一般図〔計画用水系統図〕

KONG SAMAKKI MODEL GROUP

S=1:5,000



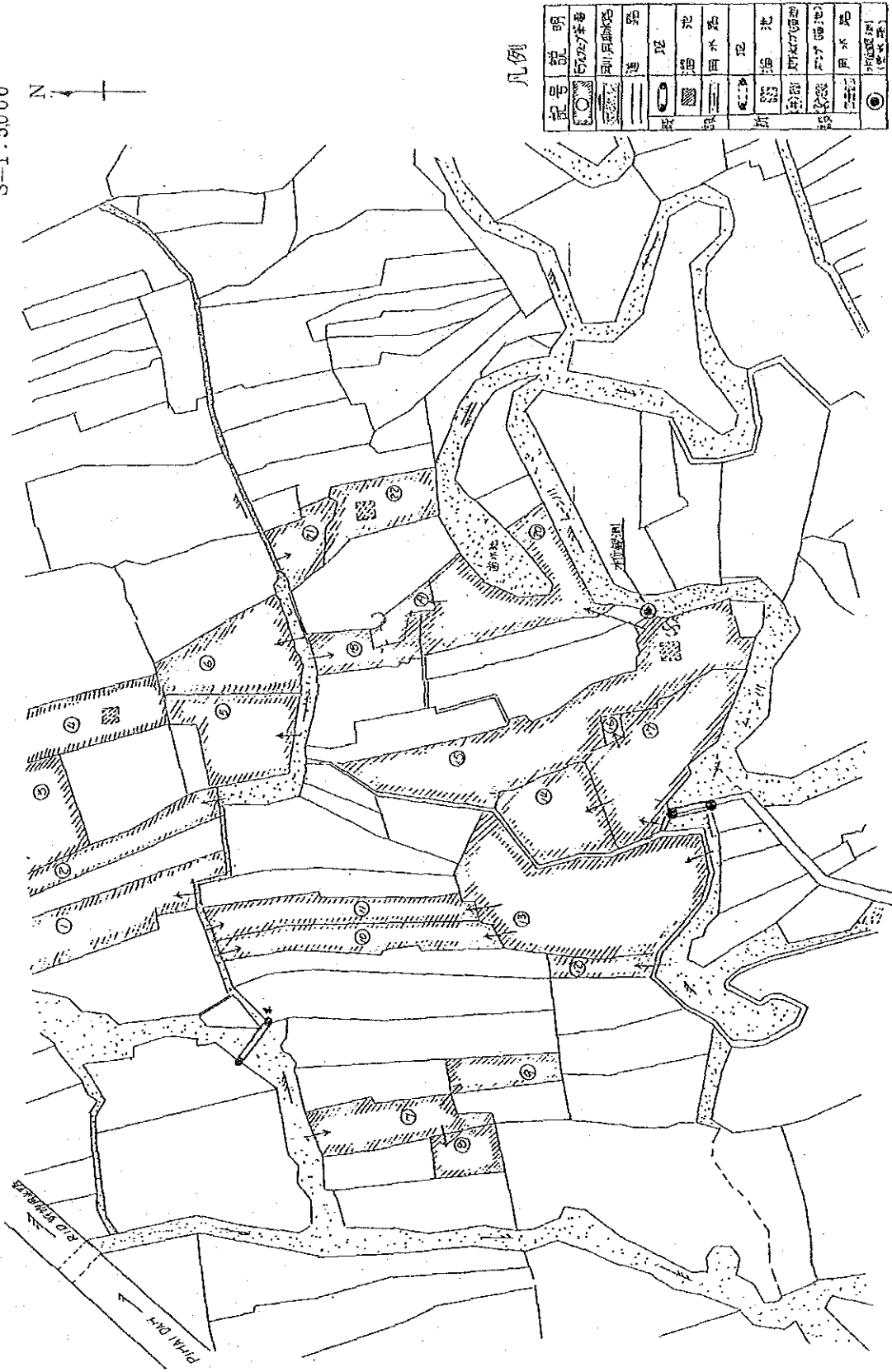
凡例

記号	説明
○	取水口
□	取水口
▨	池
▩	池
▧	池
▦	池
▥	池
▤	池
▣	池
▢	池
□	池
■	池
▟	池
▞	池
▝	池
▜	池
▛	池
▚	池
▙	池
▘	池
▗	池
▖	池
▕	池
▔	池
▓	池
▒	池
▐	池
▏	池
▎	池
▍	池
▌	池
▋	池
▊	池
▉	池
█	池
▇	池
▆	池
▅	池
▄	池
▃	池
▂	池
▁	池

PIMAI MODEL FARM GROUP

图一 4 - (2) 計画一般図〔計画用水系統図〕

S=1:5000



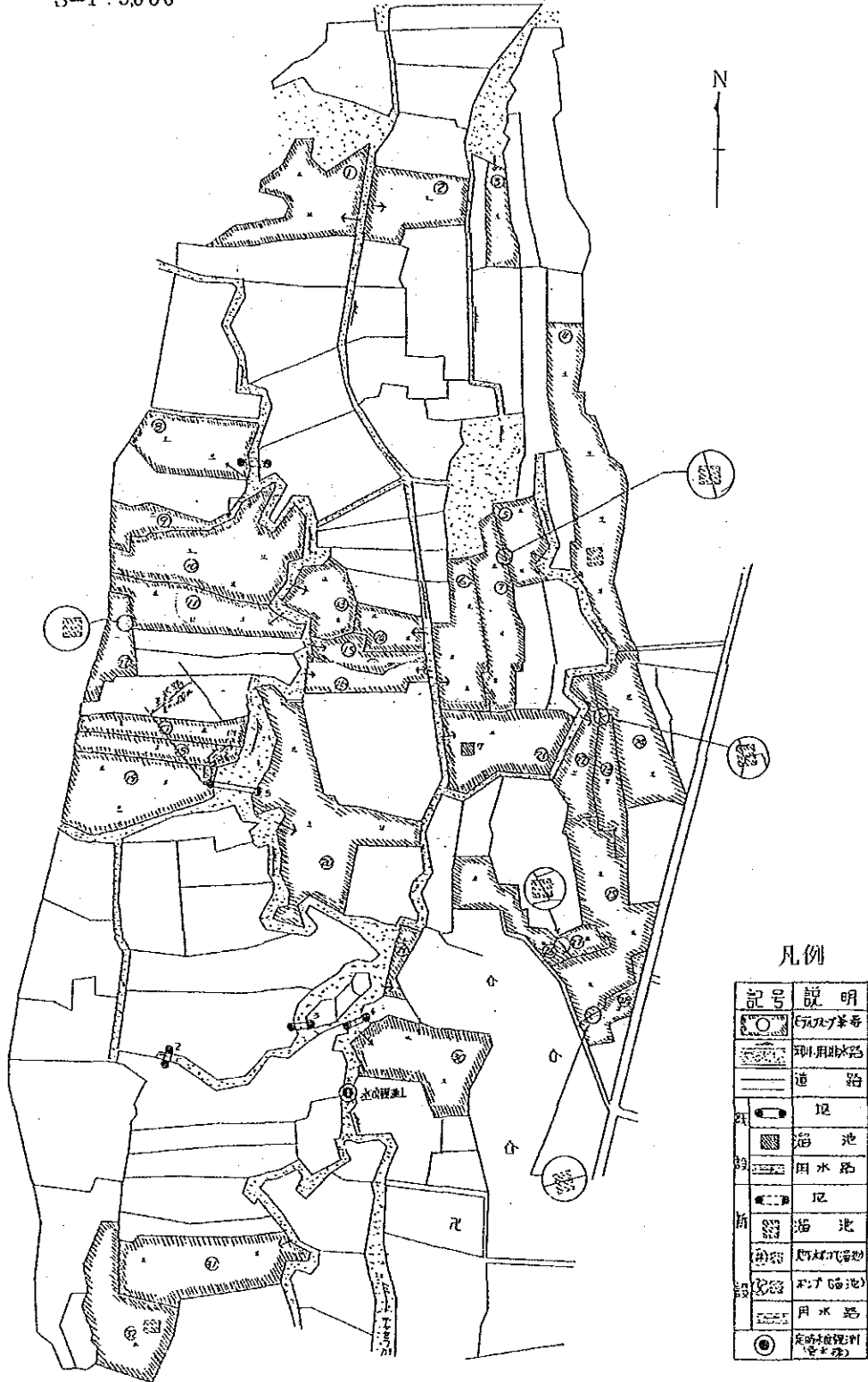
凡例

記号	説明
①	貯水池番号
②	貯水池
③	池
④	池
⑤	池
⑥	池
⑦	池
⑧	池
⑨	池
⑩	池
⑪	池
⑫	池
⑬	池
⑭	池
⑮	池
⑯	池
⑰	池
⑱	池
⑲	池
⑳	池
㉑	池
㉒	池
㉓	池
㉔	池
㉕	池
㉖	池
㉗	池
㉘	池
㉙	池
㉚	池
㉛	池
㉜	池
㉝	池
㉞	池
㉟	池
㊱	池
㊲	池
㊳	池
㊴	池
㊵	池
㊶	池
㊷	池
㊸	池
㊹	池
㊺	池
㊻	池
㊼	池
㊽	池
㊾	池
㊿	池

圖-14-(3) 計畫一般圖〔計畫用水系統圖〕

CHAK RAJ MODEL GROUP

S=1:5,000



凡例

記号	説明
○	行水ノ符号
▨	現用池
—	道路
○	池
▨	池
—	用水路
▨	池
○	貯水池(備池)
○	貯水池(備池)
—	用水路
○	貯水池(備池)

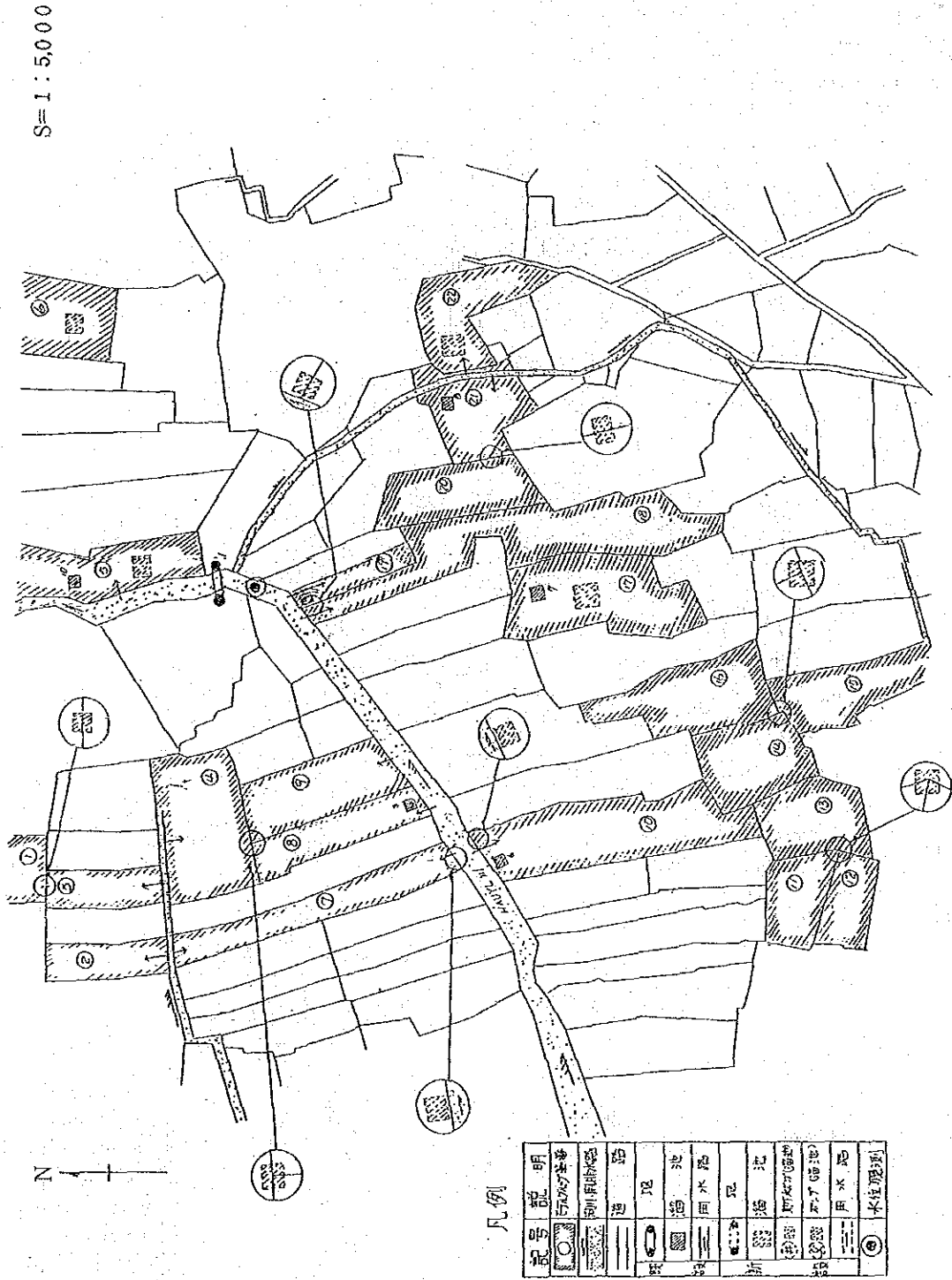
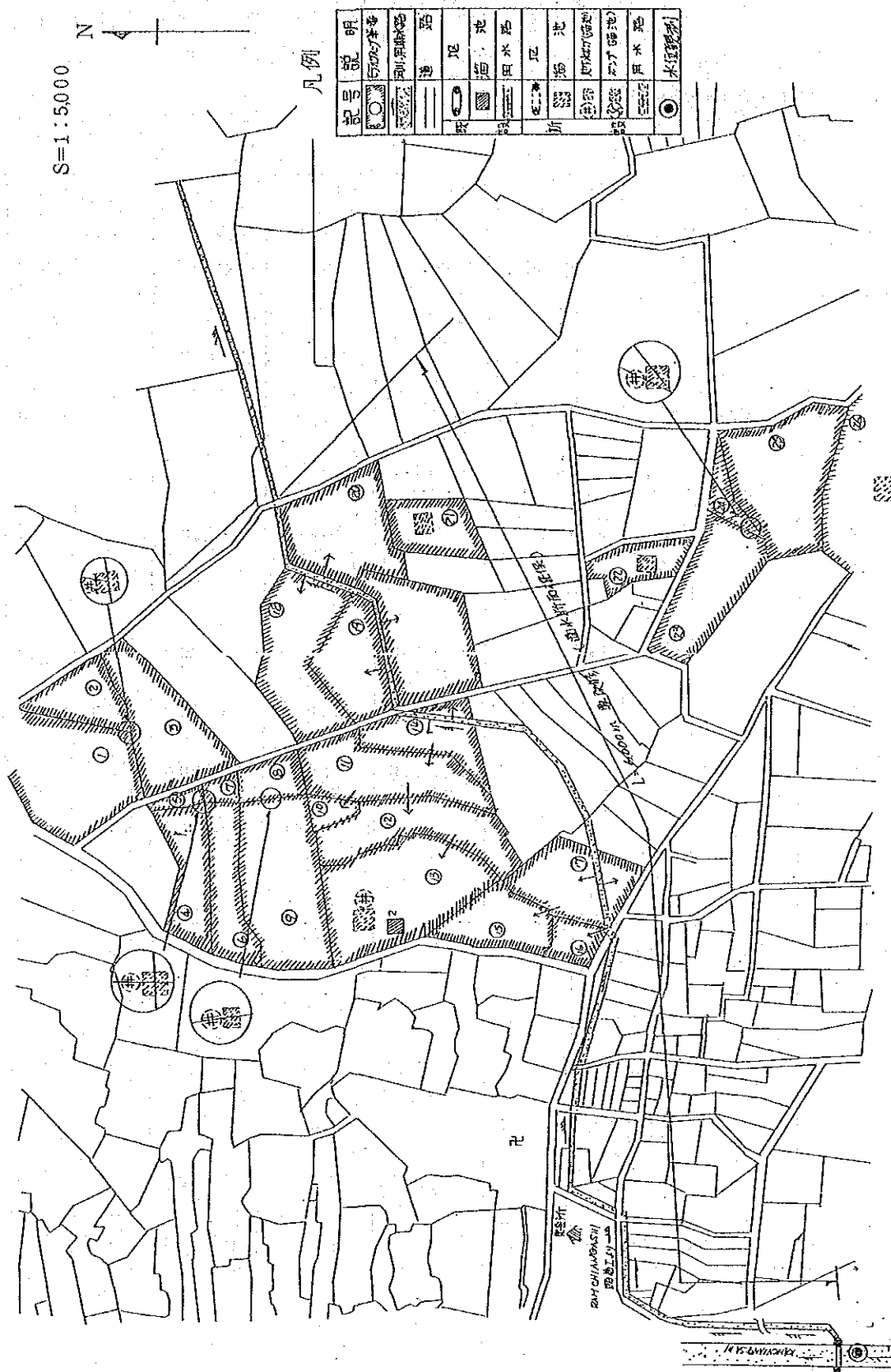


圖-14-5) 計劃一般圖 [計劃用水系統圖] PAK THONG CHAI MODEL GROUP



7. 主要工事計画

7-1 主要工事計画総括表

(表-8)

モデル グループ名	計画面積	新規水源対策					既存施設改修 対 策		備 考
		工 種	個 所 数	施設容量 <i>m³</i>	規 模 <i>m³</i>	用地面積 <i>m²</i>	工 種	個所数	
コンサマキ	94.21	溜 池	11	434,305	139,700	207,500	—	—	併 用
ビ マ イ	49.75	溜 池	3	63,330	25,760	35,300	堰	2	
		河川ポンプ	1	—	—	—	—	—	
チャカラ	43.18	溜 池	7	75,633	20,000	52,500	—	—	
		堰	1	41,941	—	—	—	—	
		用水路	1	17,096	—	100	—	—	
		小 計	9	134,670	20,000	52,600	—	—	
ム ア ン	43.52	溜 池	12	197,156	58,000	100,000	溜池 堰	2 1	
バクトン チャイ	49.75	溜 池	8	134,794	39,700	77,000	用水路	1	
		地下 水 ポン プ	5	—	—	—	—	—	
合 計	280.41	堰	1	41,941	—	—	堰	3	
		溜 池	41	905,218	283,160	472,300	溜池	2	
		河川ポンプ	1	—	—	—	—	—	
		地下水ポンプ	5	—	—	—	—	—	
		用水路	1	17,096	—	100	用水路	1	
		計	49	964,255	283,160	472,300	—	6	

7-2 主要工事計画内訳表

[KONG SAMAKKI]

筆 番 号	新 規 水 源 対 策				既 存 施 設 改 修 対 策		備 考
	工 種	施 設 容 量	規 模	用 地 面 積	施 設 番 号	改 修 内 容	
1. 2. 3	溜 池	m^3 58,465	m^2 17,500	m^2 26,000	—	—	
4. 8	溜 池	68,194	23,000	30,000	—	—	
5. 6	溜 池	24,375	7,500	13,500	—	—	
7. 12	溜 池	48,744	15,500	22,000	—	—	
13. 14	溜 池	37,409	12,200	15,500	—	—	
9. 10. 11	溜 池	56,107	17,500	25,000	—	—	
15. 16. 18	溜 池	49,583	15,500	22,500	—	—	
17	溜 池	25,397	7,500	13,500	—	—	
19. 20	溜 池	36,721	11,000	16,500	—	—	
21	溜 池	14,398	4,000	9,000	—	—	
22	溜 池	28,864	8,500	14,000	—	—	
計	溜 池 11ヶ所	434,305	139,700	207,500	—	—	

筆 番 号	新 規 水 源 対 策				既 存 施 設 改 修 対 策		備 考
	工 種	施 設 容 量	規 模	用 地 面 積	施 設 番 号	改 修 内 容	
4	溜 池	m ³ 9,460	m ² 2,500	m ² 7,000	—	—	池水深5m
7. 8. 9	—	—	—	—	4 堰	補強, 整形 洪水吐設置	
12. 13 14.16.17	—	—	—	—	1 堰	角溶補修 上流部整形, 浚渫	
15.19.20	溜 池	47,346	14,500	22,000	—	—	
	河川揚水機	(0.0088m ³ /S)	渦巻ポンプ エンジン φ70 ^{mm} × 3HP×1台	—	—	—	
22	溜 池	6,524	1,800	6,300	—	—	
計	4 ケ 所	63,330	25,760	35,300	2ヶ所	—	
内訳	溜池3ヶ所	63,330	25,760	35,300	堰2ヶ所	—	
	河川ポンプ 1ヶ所	—	—	—	—	—	

筆 番 号	新 規 水 源 对 策				既 存 施 設 改 修 对 策		備 考
	工 種	施 設 容 量	規 模	用 地 面 積	施 設 番 号	改 修 内 容	
4	溜 池	15,285 ^{m³}	4,200 ^{m²}	9,000 ^{m²}	—	—	
5. 7	溜 池	10,019	2,500	7,500	—	—	
8.9.10.11 13.15.16	堰	41,941	L=20m H=3.0m	—	—	—	
12	溜 池	7,596	2,500	7,000	—	—	
17.18.19	用 水 路	17,096	素掘水路 L=100m	100	—	—	5 堰利用
22.23.24	溜 池	15,332	4,000	9,000	—	—	
26. 27	溜 池	5,592	1,300	5,500	—	—	
25. 28	溜 池	13,654	3,500	8,000	—	—	
32	溜 池	8,155	2,000	6,500	—	—	
計	9 ヶ 所	134,670	20,000	52,600	—	—	
内訳	溜池 7ヶ所	75,633	20,000	52,500			
	堰 1ヶ所	41,941	—	—			
	用水路 1ヶ所	17,096	—	100			

(MUANG NAKORN RACHSIMA)

筆 番 号	新 規 水 源 対 策			既 存 施 設 改 修 対 策		備 考
	工 種	施 設 容 量	規 模	用 地 面 積	施 設 番 号	
1. 3	溜 池	7,689 ^{m³}	2,400 ^{m²}	5,500 ^{m²}	—	—
4. 8. 9	溜 池	29,950	9,300	15,000	3 溜 地	整形, 浚渫
		—	—	—	1 堰	洪水吐改修 整形, 浚渫
5	溜 池	9,140	2,500	7,000	—	—
6	溜 池	8,854	2,500	7,000	—	—
7	溜 池	10,485	3,000	7,500	—	—
10	溜 池	17,499	5,000	10,000	—	—
11.12.13	溜 池	17,708	5,000	10,000	—	—
14.15.16	溜 池	29,964	9,300	15,000	—	—
17	溜 池	15,392	4,000	9,000	—	—
18. 19	溜 池	22,468	7,000	12,000	4 溜 地	整形, 浚渫
22	溜 池	8,761	2,500	6,500	—	—
20. 21	溜 池	19,246	5,500	11,000	—	—
計	溜池 12ヶ所	197,156	58,000	100,000	3ヶ所 溜地2ヶ所 堰 1ヶ所	— — —

筆 番 号	規 模 水 源 対 策				既 存 施 設 改 修 対 策		備 考
	工 種	施 設 容 量	規 模	用 地 面 積	施 設 番 号	改 修 内 容	
1. 2. 3	溜 池	33,273 ^{m³}	10,000 ^{m²}	16,000 ^{m²}	—	—	要 測 量
	地下水ポンプ	80ℓ/min	H=50m φ100 ^{mm} φ50 ^{mm} ×3.75kw× 1台	—	—	—	
4. 5. 6. 7	溜 池	17,289	5,000	10,000	—	—	
	地下水ポンプ	80ℓ/min	H=50m φ100 ^{mm} φ50 ^{mm} ×3.75kw× 1台	—	—	—	
8. 9	溜 池	19,013	6,000	11,000	—	—	
	地下水ポンプ	80ℓ/m	H=50m φ100 ^{mm} φ50 ^{mm} ×3.75kw× 1台	—	—	—	
10~20	—	—	—	—	堰 1(用水路)	用水路 通水断面確保 一部改修	
13	溜 池	18,525	5,500	10,500	—	—	
	地下水ポンプ	80ℓ/min	H=50m φ100 ^{mm} φ50 ^{mm} ×3.75kw× 1台	—	—	—	
21	溜 池	6,058	1,500	5,000	—	—	
22	溜 池	3,868	1,000	4,000	—	—	
23.24.25	溜 池	29,778	8,500	15,000	—	—	
	地下水ポンプ	80 80ℓ/min	H=50m φ100 ^{mm} φ50 ^{mm} ×3.75kw× 1台	—	—	—	
26	溜 池	6,990	2,200	5,500	—	—	
計	13ヶ所	134,794	39,700	77,000	—	—	
内訳	溜池8ヶ所	134,794	39,700	77,000	堰 用水路1ヶ所	—	
	地下水ポンプ 5ヶ所	—	—	—	—	—	

地表-8 主要工事計画

III Main Works Planning

Item	Name of Model Farm	Khong Samakki	Phimai	Chakkarat	Muang Nakorn Rachasima	Pak Thong Chai
Works Planning	Numbers	11	3	7	12	8
	Water Volume (m ³)	434,305	63,300	75,633	197,156	134,794
	Scale and Structure etc.	ΣA=139,700	ΣA=25,760	ΣA=20,000m ²	ΣA=58,000m ²	ΣA=39,700m ²
Reservoirs	Area of Land Required	207,500	35,300	52,500	100,000	77,000
	Numbers			1		
	Water Volume (m ³)			41,941		
Weirs	Scale and Structure etc.					
	Area of Land Required					
	King and its Numbers		Pump(river) 1	Channel 1		Pump (ground water) 5
The Others	Water Volume (m ³)		(47,346)	17,096		(117,878)
	Scale and Structure etc.		(0,088m ² /S)			
	Area of Land Required		φ 7.0%×3HP×1			
Total	Numbers	11	4	9	12	13 (Ground water)
	Water Volume (m ³)	434,305	63,330	134,670	197,156	134,794
	Scale and Structure etc.	ΣA=139,700	ΣA=25,760	ΣA=20,000m ²	ΣA=58,000m ²	ΣA=39,700
Equipment	Area of Land Required	207,500	35,300	52,600	100,000	77,000
	numbers					
	needful repairment					
Water Reservoirs	numbers					
	needful repairment					
	numbers					
Weirs	numbers					
	needful repairment					
	numbers					
Channels	numbers					
	needful repairment					
	numbers					
Total	numbers	5	2	6	1	5
	needful repairment	non	2(reformation)	non	3(reformation)	non
	numbers	5	2	6	1	5
Reservoirs	numbers					
	needful repairment					
	numbers					
Weirs	numbers					
	needful repairment					
	numbers					
Channels	numbers					
	needful repairment					
	numbers					
Total	numbers	5	2	6	1	5
	needful repairment	non	2(reformation)	non	3(reformation)	non
	numbers	5	2	6	1	5

8. 今後想定される供与器材

器 材 名	数 量	使 用 目 的	備 考
重機(土工用)			
バックホウ	2 台	水路掘削用	(中型)
クラムシエル	2 台	溜池掘削用	(#)
シヨベル	2 台	溜池掘削盛上用	(#)
ベルトコンベヤー	5 台	#	(#)
水中モーターポンプ	5セット	地下水ポンプ用 ($\phi 50\%$ ×3.75 kw)	エンジン, 発電機セット
ボーリングマシン	小型 1セット	井戸ボーリング用	
渦巻ポンプ	1セット	河川揚水用 ($\phi 70\%$ ×3 HP)	エンジンセット
スコップ	グループ全員 1丁	耕作, 用排水路溝さらえ	
測量器材			
トランシット	2 台		
レ ベ ル	2 台		
箱 尺	2セット		
ポ ー ル	20本		
巻 尺	5セット	50 m用 (スチールテープうち2セット)	
電気伝導度計	2セット		
カレントメーター	2セット	流量測定用	(量水板 2 m も の 10本含)
プラニメーター	2セット	面積測定用	

9. 事業実施に当たりの留意事項と将来展望

9-1 当面の水資源開発

(1) 共通事項

- ① コラート平原は全域に亘って過剰な人工開墾で農用地が開発され平地林が皆無の状態である。土質面からは砂質土壌で、保水力に乏しく、気象条件からも降雨分布の変動が激しいため、農業用水の絶対量が不足しており、水利条件が極めて不安定である。従って雨期稲作栽培に主眼を置き、7月から8月の少降雨期間のかんがい水源確保を先ず優先させるべきであろう。
- ② 当地方は、自然消費米の安定確保が緊急の課題とされており、かんがい水源確保により雨期稲作栽培を確立させるとともに、併せかんがい用水の余水は野菜・果樹栽培、養魚経営等に水資源の有効利用を図り、複合経営を目指すことにより現金収入の道を模索し農家経営の安定と生活水準の向上に資すべきであろう。
- ③ 従来から独立した天水田単作経営が営まれてきたことから、水源施設の開発や用排水水路が殆んど整備されていない状態で、共同作業意識が低かったと思われる。今後の水源施設等の整備造成に際しては、極力共同利用施設（公共的）方式の導入を積極的に検討実施すべきである。共同利用施設の開発に対する農民意識の高揚と積極的な事業参画の必要性を理解してもらい話し合いの場を設ける（集落集会等～グループ参画内外）。
- ④ 水資源開発に際しては、当地方は降雨量も少なく、又、期別変動が大きいことから、開発投資に対する単位当りの建設コストが高くかかるため、自主開発の必要性も理解できるが、国のかんがい施策（RID～SSIP等）の積極的な導入も一考に値する。
- ⑤ 土壌中に塩分を含有している広大な土地が分布していること、又、既存地下水井戸（ARD、MRD）の調査結果及び地質的にみても地下水賦存量が十分期待できない等、総合的に勘案すれば安易に地下水に水源を依存することは無効投資につながる恐れが考えられる。なお、止む得ず補助的水源として開発する場合は塩害の軽減対策に十分配慮する必要がある。
- ⑥ 当地方の地形条件は、極めて平地が多く、小規模なダム開発は全く期待できない。従って小規模な河川や用排水路の表流水の有効利用を優先させ、併せ既存施設の改修活用を行う。更に不足水量については溜池（一部地下水ポンプ利用）を築造し、水源は天水、河川水等との連絡により確保するが賢明策と考えられる。
- ⑦ 雨期水稲生育期間の降雨が少なく、天水依存のため、各筆の畦畔を50cm程度に盛り上げ、各筆で天水を貯溜するという天水田稲作が確立されており、用排水路も殆んど存しないという天水田が水利的に確立している。しかも貧困地帯であり、一部地区外での水利事

業が実施されているが、貧困問題から施設建設や造成施設の維持管理まで全額国費で実施され、造成施設に対する受益者の自主的管理組織（水利組合等）が殆んど存在せず、又農家にもその意識が皆無とって過言でない。従って、今後は造成された施設の維持管理を行う組織の確立と意識の高揚を向けての啓蒙普及が課題である。

(2) 地下水の開発の可能性

- ① 当地域の基岩は堅硬でしかも緻密なため、層状水は期待できないが、多少のレッカ水が存在する。しかしクラック分布が不規則なため地下水賦存量が少なく、概ね $0 \sim 120 \ell / \text{min}$ ($0 \sim 170 \ell / \text{day}$) と考えられる。
- ② 前述のとおり基岩中に岩塩層が存在するため地下水の塩分濃度が大きい。従って蒸発散量の多い地方で地下水利用によるかんがいを毎年繰り返せば土壌中の塩分濃縮が急速に進み塩害が発生する恐れが十分考えられよう。
- ③ よって、地下水単独による水源開発は水量的、水質的両面から避ける方が賢明と思料される。
- ④ 表流水での水源確保が困難な地区にあっては、その極一部の補助水源として活用する程度と考えられる。しかし、この場合も地下水は一旦溜池の表流水で希釈し、更に水質チェック後かんがいに供すべきであろう。

(3) 溜池築造による水資源の有効利用

◇ 貯溜水源の確保

- ① 雨水の貯留と周辺水田からの溜池への集水を図るため、池堤防の四面に集水パイプを設ける。
- ② 河川及び用排水路と溜池を連結（田越及び素掘導水路）し、豊水時期の集水に努める。
- ③ 溜池は潰地や貯水容量を確保する両面から深度（概査では 5.0 m 程度）を大きくすると共に、地下水利用を兼ね備えた集水池の機能を持たせる。

◇ 溜池築造に伴う多目的機能の活用

- ① 補助的地下水ポンプ設置地区にあっては、地下水含有の塩分濃度の希釈機能を果す。
- ② 集水池方式の併用効果があるため、周辺農地に土壌保有塩分濃度の減少を助長させる。
- ③ 池面掘削残土を周辺に盛土（堤防）し、畑作、果樹栽培を兼ね農家所得（換金作物）の増大に寄与するとともに直射日光を遮断させることから、池面貯留損失量の軽減が図れる。
- ④ 生活用水（飲雑用水含む）が確保され民生安定に寄与できる。
- ⑤ 稚魚放流等により養魚池として活用が可能で所得向上に寄与できる。
- ⑥ 掘削残土を農道建設に流用でき、機械利用や農産物、生産資材等の搬出入に大きく貢

献できる。

◇ 溜池築造の基本方針

- ① 溜池は従来の個人溜池を廃して、原則的に数筆の水源地を1個所にまとめる共同利用方式（共有）を採用し、各筆の接点に設けることとする。なお、用地は関係筆の共同減歩方式（水量割）で捻出することが得策であろう。従って管理も共同管理とする。
- ② 掘削残土は他に流用計画がない場合は切盛バランスを考慮し用地調達を行うこと。
- ③ 掘削法面及び盛土法面は集中シャワーに伴う侵食や法面崩壊を考慮して1 : 1.5 ~ 1 : 2.0 が妥当と考えられる。

(4) 既設施設（堰及び用排水路）の改修

- ① 堰（コンクリート固定堰及び締切土堤）については、一部整形、補強対策や洪水吐等の改修検討を実施設計で行うべきである。
- ② 広域利水施設についてはモデル営農集団グループ参画以外の受益者が存するため実施に当っては合意と協力が得られること。
- ③ 固定堰に伴い土砂埋設が殆んどのため、堰上流部の河積の整形や浚渫を実施し、貯留容量の増大を図ること。
- ④ 地区内に存する用排兼用水路は素掘水路のため、法面崩壊や埋設等通水断面が確保されていない部分が相当見られることから、縦断測量により縦断勾配のチェックと水路改修（主にバク・トン・チャイ）の実施を検討すること。

(5) その他の事項

- ① 気象、水文資料の収集と併せ主要河川での長期水位流量観測の継続実施を行う必要がある。
- ② かんがい計画諸元の検討（かんがい期間、補給期間、消費水量等）。

9-2 中、長期展望での土地基盤整備

(1) 基幹水利施設の統合と用水路の整備

現在の河川は侵食河川で、蛇行し、堤防もなく、全く改修が実施されていない。しかも既存の堰は固定堰（吐水吐がない）で、河床が土砂で埋没上昇し、河積が全く確保されていない現状である。従って洪水に伴う湛水被害も相当量に達すると推定される。

今後の検討課題として、河川改修と併せ統合堰の新設及び用水路の整備が望まれる。なお、統合堰は当地方の降雨形態から、短時間に流出が終了すると推定されるので自動転倒堰が最

最も有効な工法と思われる。

(2) 圃場整備事業の実施（長期展望）

◇ 圃場整備効果

- ① かんがい排水施設の整備により、各耕地（各筆）に直接に、また必要な時期にかんがいを可能にし、直接排水路に排水できるようにすることによって、水管理の適正化と肥培管理を可能にする。
- ② かんがい用水路に沿って造成される農道により農道資材や収穫物の運搬を容易にし、さらに農業の機械化促進を可能にする。
- ③ 乾期でも末端までの配水を可能にし、二期作も水源施設が整備されれば実現できる。従って農家所得の増収につながる。
- ④ 経営規模の拡大が図れる。
- ⑤ 受益地内の社会経済及び生活環境が大きく改善される。

◇ 圃場整備の手法

① 粗放的な圃場整備（ Extensive Method ）

土地の均平は実施せず用排水路，道路を区画の境界に沿って設置する。なお，この方法は耕地の70%以上が直接水路に接するよう計画する。

② 集約的な圃場整備（ Intensive Method ）

区画の均平整地も行い換地処分も実施するが，前記に比べ農民負担が大きい。ほぼ日本の圃場整備に近い状態まで整備を行う。

10. 添 付 図 書

- 資 1 - 1 ~ 1 - 5 降雨資料
- 資 2 - 1 ~ 2 - 5 現況用水施設調書
- 資 3 - 1 ~ 3 - 5 計画用水量計算調書
- 資 4 - 1 ~ 4 - 5 主要工事計画調書
- 資 5 溜地概要図

RAINFALL STATISTICS OF KONG DISTRICT

YEAR 1976 - 1983

Unit : mm.

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	TOTAL	AVERAGE/ MONTH
1979	-	-	-	127.7	282.5	182.4	97.7	108.9	125.2	-	-	-	924.4	
1980	-	6.5	65.1	64.5	191.1	224.9	97.7	351.1	142.6	112.8	11.1	-	1,267.4	
1981	-	18.1	34.1	130.3	119.0	39.4	140.7	61.7	107.9	53.9	49.4	-	754.5	
1982	-	67.9	30.7	65.4	289.0	90.3	72.6	170.8	332.6	57.2	37.5	2.5	1,216.5	
1983	3.8	16.3	-	4.9	183.2	209.9	152.0	139.2	369.8	183.7	69.7	-	1,332.5	
1984	-	3.2	27.5	61.7	160.9	200.1	161.8	122.2	216.4	73.2	1.2	-	1,028.2	

SOURCE : KONG DISTRICT AGRICULTURE EXTENSION OFFICE

RAINFALL STATISTICS OF PIMAI DISTRICT

YEAR 1976 - 1983

Unit : mm.

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	TOTAL
1977	-	17.8	12.9	40.8	128.5	119.9	236.2	176.4	421.8	43.9	5.8	-	1,204
1978	1.3	16.5	12.9	56.5	112.8	120.2	237	255.9	421.2	43.9	5.8	-	1,284
1979	-	-	-	40.1	238.5	181.1	71.8	142.2	272.7	4.4	-	-	995.8
1980	-	46.4	41.6	27.0	273.4	225.2	112.5	261.8	240.2	168.7	23.4	-	1,420.2
1981	-	15.1	47.8	130.5	97.0	47.5	200.0	112.8	113.4	36.4	61.6	-	862.1
1982	-	23.0	60.3	86.3	146.4	28.1	110.4	116.7	391.5	38.4	4.1	-	1,005.2
1983	-	-	2.6	12.4	246.0	37.5	205.8	212.5	160.8	184.1	30.7	-	1,092.4
1984	-	25.7	23.8	75.5	258.8	169.5	117.6	145.6	73.6	89.8	3.6	-	983.5

SOURCE : PIMAI DISTRICT AGRICULTURE EXTENSION OFFICE

MR. SERMSAK

NAKSUWAN COLLECTOR

RAINFALL STATISTICS OF CHAK RAJ DISTRICT

YEAR 1976 - 1983

Unit : mm.

YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	TOTAL
1979	16.5	-	10.6	23.4	168.0	42.6	208.1	182.3	246.3	96.7	-	-	994.5
1980	-	53.0	-	37.5	154.6	417.0	260.9	156.1	274.9	232.4	-	-	1586.4
1981	-	21.8	15.5	40.9	133.3	41.3	69.0	20.1	260.0	236.0	20.0	-	857.9
1982	-	-	50.0	90.0	70.0	170.0	220.0	172.0	300.0	186.5	-	-	1258.5
1983	-	42.0	-	0.5	57.9	79.1	256.0	289.2	138.7	198.3	73.7	-	1135.4
1984	-	-	22.7	33.5	172.8	316.0	141.0	117.0	240.8	73.7	-	-	1117.5

△7ノ降雨量 (年度別, 月別)

(單位: 耗)

年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	計
2506	-	-	1233	1590	1057	963	1181	1810	2638	2169	916	-	1,358.4
2507	-	3.7	262	343	3190	692	1631	1610	2575	2273	300	0.1	1,291.4
2508	-	94.7	263	937	1977	452	871	1923	2519	723	168	-	1,078.0
2509	0.1	56.5	659	617	3134	505	1912	1557	2860	1235	119	1.4	1,317.8
2510	-	0.3	2.7	956	1809	1355	86.4	1106	1822	61.2	650	-	920.4
2511	1.0	45.9	345	857	1759	1468	1428	1744	2427	36.3	-	-	1,086.0
2512	22.1	-	433	241	1472	2239	83.1	59.1	300.8	201.1	209	-	1,725.6
2513	1.5	-	50.6	461	187.1	1234	92.7	157.7	231.0	89.2	2.7	33.8	1,015.8
2514	1.7	9.8	50.2	87.8	113.6	211.9	92.7	122.3	262.2	62.1	-	6.5	1,020.8
2515	-	5.3	74.4	147.9	31.6	185.9	50.4	56.5	425.5	192.7	60.4	16.7	1,247.3
2516	-	1.8	32.2	128.4	80.0	162.4	146.2	470	269.0	77.9	15.4	-	960.3
2517	6.6	54.2	139.1	50.7	182.5	74.3	110.9	102.8	251.9	227.0	111.9	0.1	1,312.0
2518	16.1	0.3	24.6	17.2	181.4	121.5	199.4	62.4	228.1	129.7	51.0	9.7	1,041.4
2519	-	30.6	62.3	24.7	102.7	40.7	141.3	138.6	210.3	38.7	7.1	-	797.0
2520	-	-	22.7	85.3	76.9	64.6	65.9	283.3	186.2	84.1	2.3	6.1	877.3
2521	-	45.6	28.9	29.6	111.6	62.0	86.6	76.1	199.3	89.1	30.5	-	759.3
2522	-	6.7	-	51.0	99.7	86.1	57.8	62.2	229.5	48.4	1.1	-	642.5
(1980) 2523	-	6.0	65.4	29.8	196.6	251.4	161.6	166.4	282.9	115.1	23.6	-	1,298.3
(1981) 2524	-	46.7	4.2	44.7	171.5	40.2	166.2	60.6	184.2	83.2	132.6	0.1	934.2
(1982) 2525	-	38.2	27.3	39.6	48.6	172.4	166.1	161.8	310.5	53.5	7.9	-	1,025.9
(1983) 2526	9.8	20.4	2.8	26.9	48.5	94.3	213.8	212.4	287.3	287.4	54.2	-	1,254.2
(1984) 2527	-	11.2	11.5	55.1	244.3	76.9	173.0	158.2	162.5	143.7	22.4	-	1,058.8

RAINFALL STATISTICS OF PAK THONG CHAI DISTRICT

YEAR 1976 - 1983


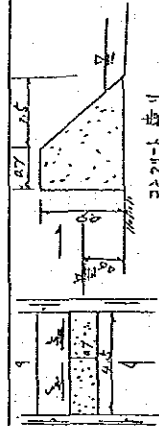
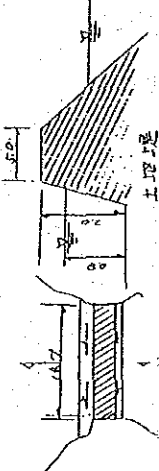
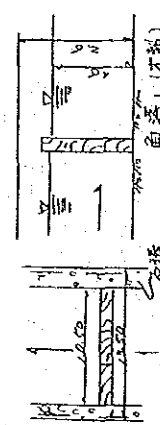
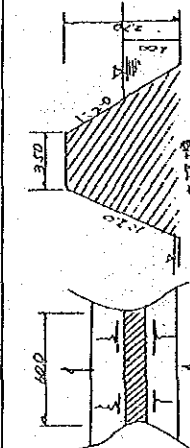
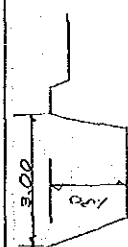
Unit : mm.


YEAR	JAN.	FEB.	MAR.	APR.	MAY	JUN.	JUL.	AUG.	SEP.	OCT.	NOV.	DEC.	TOTAL
1980	-	-	87.8	146.8	143.1	121.5	92.8	120.8	326.9	192.9	13.2	-	1245.8
1981	-	22.9	25.1	76.8	174.2	64.5	95.3	25.6	116.2	88.4	83.8	0.6	773.4
1982	-	2.9	68.3	60.2	84.0	94.9	35.7	102.0	398.5	83.4	15.4	-	945.3
1983	0.4	-	1.8	58.0	98.7	55.2	222.8	184.3	207.0	283.0	42.8	9.8	1163.8
1984	-	33.9	3.3	123.4	62.8	74.5	117.4	88.2	160.1	78.9	30.4	-	772.9

番号	名称種類	モデルグループとの関係	断面 (規模, 構造)	容量 (調査時)	電気伝導度	備	考
1	溜池	内		1,036 (648)	0.03 (T=31°C)	表流水・天水溜 個人有 (モデルグループ)	
2	溜池	内		90 (72)	0.08 (T=34°C)	表流水溜 個人有	
3	溜池	内		2,280 (1,876)	0.05 (T=33°C) (土壌0.18)	表流水・天水溜 個人有	
4	溜池	内		1,000 (60)	0.1 (T=34°C)	表流水溜, 個人有 1984年建設 工事費500パーツ 工期24日	
5	溜池	内		122 (50)	0.03 (T=28°C)	表流水溜	
6	溜池			3,500 (700)	0.03 (T=34°C)	養魚池	

番号	名称種類	モデルグループとの関係	断面 (規模, 構造)	容量 (調査時)	電気伝導度	備	考
7	溜池			160 (-)	mv/cm	表流水溜 生活用水	
8	溜池			630 (227)		アヒル飼育用 表流水溜	
9	溜池			72 (54)		生活用水 表流水溜	
10	溜池			38 (17)	0.01 (T=30°C)	表流水溜	
11	溜池			375 (150)		生活用水 表流水溜	

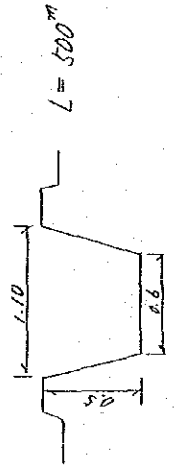
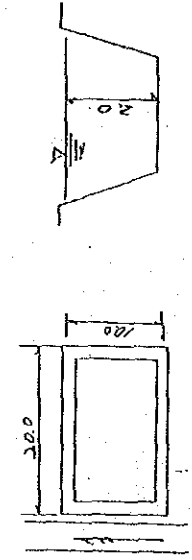
番号	名称種類	モデルグループとの関係	断面 (規模, 構造)	容量 (調査時)	電気伝導度	備考
1	堰 (ムーン川支流)	内外			mv/cm	SSIP施工, コンクリート造り 角部一部修理 上流部整形・浚渫 十分利用可能
2	揚水ポンプ 設置予定地					ムーン川左岸 定置式ポンプ (エンジン)
3	用水路	内外				一部溝土さらいで対応可能
4	堰	内外			0.28 (T=35°C)	土締切堰 整形・洪水吐設置

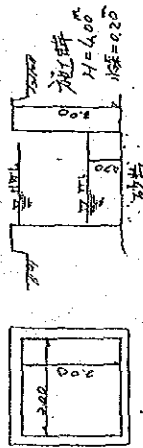
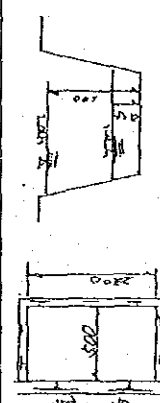
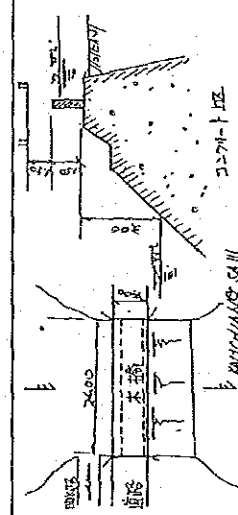
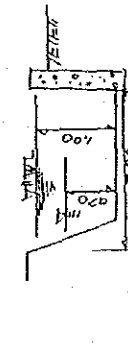
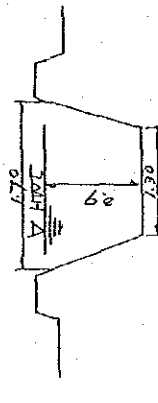
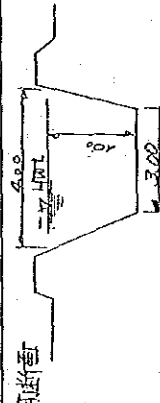
番号	名称種類	モデルグループとの関係	断面 (規模, 構造)	容量 (調査時)	電気伝導度	備考
1	溜池 (細池)	外		7.2 (7.2) m ³	0.06 mv/cm (T=30°C)	試験堀 (チャカラー川の伏流水)
2	堰	内外		-	-	内務省施行 (数年前) 改修の要無 (利用可能)
3	堰	内外		-	-	約50年前施行 一部要整形
4	堰	内外		-	-	内務省施行 (2年前) 改修不要
5	堰	内外		-	-	第3ミニエンベアリングセンター 施行 (約10年前) 左岸へ導水する用水路必要 改修不要
6	用排水路	内外		-	-	管理良好

番号	名称種類	モデルグループとの関係	容量 (調査時)	電気伝導度 mv/cm	備	考
7	溜池	グループ内		0.01 (T=33°C)	試験掘	

番号	名称種類	モデルグループとの関係	断面 (規模, 構造)	容量 (調査時)	電気伝導度	備考
1	堰	内 外			mv/cm 1.5 (T=37°C)	河川名: HAUYK 川 要改修 (貯水容量の増加) 上流側 整形・浚渫 年中無効放流あり (9~10月降水時)
2	集水池	外		62.5 (11.3)	10.0 (T=35°C)	表流水導水, 天水・地下水 併用 池周辺樹木繁茂 魚
3	溜池	内		480.0 (90.0)	1.7 (T=35°C)	表流水, 天水溜 要整形・浚渫
4	溜池	内		96.0 (40.0)	1.5 (T=35°C)	表流水, 天水溜 要整形・浚渫
5	溜池	外		180 (18.0)	-	表流水, 天水溜

番号	名称種類	モラルグループとの関係	断面 (規模, 構造)	容量 (調査時)	電気伝導度	備	考
6	溜池	内		500.0 (500.0)	-	表溜水・天水溜	
7	溜池	内		126.0 (36.0)	2.2 (T=34°C)	天水溜	
8	溜池	内		126.0	-	表流水・天水溜 変整形・浚渫	
9	溜池	内		100.0 (40.0)	0.1 (T=33°C)	表流水・天水溜	
10	溜池	内		500 (500)	1.5 (T=30°C)	表流水・天水溜	
11	用(導)水路	内外			-	内務省貧困対策事業 工事費50,000ベーツ 用地無償 人力施工	

番号	名称種類	モデルグループとの関係	断面 (規模, 構造)	容量 (調査時)	電気伝導度 mV/cm	備考
12	用(導)水路	内 外				
13	溜池	外		400(400)	-	表流水, 天水溜

番号	名称種類	モデルグループとの関係	断面 (規模, 構造)	容量 (調査時)	電気伝導度	備考
1	溜池	内		1.2.0 (2.8) m ³	—	共同育苗代用水 S 6 0.3 施工 人力共同作業
2	溜池	内		115.0 (1.7.3)	0.1 (T=30°C)	利用可 要改修 (整形, 浚深) 用排水の集水対策必要
3	堰 (頭首工) 固定堰	内 外		—	—	設計 R I D 実施 施工 地元集落施工 比較的新しい 河川水豊富十分利水可能 (河川流量定時観測必要)
3'	取水直後 (堰より 200m)	内 外		—	—	最大通水可能量 (推定) Q _{max} =350 m ³ /s 調査日 Q=0.70 m ³ /s
3''	中間地点 (堰より 3km)	内 外		—	—	共同溝さらえ作業中 約 20 人 (当日試験通水)
3'''	地区内 (堰より 5km)	内 外		—	—	整形, 浚深必要 農家共同作業でパイプ完成 道路交叉地点パイプ埋設

番号	名称種類	モデルグループとの関係	断面 (規模, 構造)	容量 (調査時)	電気伝導度 mv/cm	備考
4	溜池 (生活用水)	-		6160 (264.0)	0.15 (T=35°C)	生活用水
5	溜池 (生活用水)	-		5635 (735.0)	0.12 (T=34°C)	生活用水