タイ国ナムサイヤイ電源開発計画
調　査　報　告　書

1965年 6月

海外技術協力事業団

保存用
持出禁止
調査統計課

JICA LIBRARY
1049978[8]

国際協力事業団

受入月日 '84. 3. 22	122
	64.3
登録No. 01494	KE

はしがき

日本政府は，タイ国政府の要請により昭和３９年度予算をもつて，同国Ｎａｍ Ｓａｉ Ｙａｉ 地域の電源開発計画に関する基礎調査を行なうこととし，その実施を政府の実施機関である当事業団に委託した。調査団は，電源開発株式会社の協力を得，同会社の調査役徳野武氏を団長とする６名の専門家をもつて構成され，１９６５年２月１１日より４５日間に亘り，計画地域の調査を行なつた。本書はその調査報告書である。

当事業団は日本政府の行なう海外技術協力の実施機関として１９６２年６月発足し，以来開発途上にある国々に対する専門家の派遣，研修生の受入れ，開発計画に対する基礎調査等の政府ベースによる技術協力を実施して，着々その成果を挙げている。本調査報告書がタイ国政府の重要施策である電源開発事業に役立つとともに，日・タ両国間の友好親善と経済の交流に寄与するならばこれにまさる喜びはない。

終りに，本調査の実施にあたり，支援と協力を惜しまれなかつたタイ国政府関係者をはじめ，通産省，外務省，電源開発株式会社に対し，こゝに改めて謝意を表するとともに，調査団員各位の御労苦に対し重ねて厚くお礼申し上げる。

昭和４０年６月

海外技術協力事業団
理事長　　渋沢信一

目　　次

1 序　　文

1.1　経　　緯

1.2　調　査　目　的

1.3　調査団に対する協力

1　序　　文

1.1 経　緯

タイ国においては，かねてより，国民生活水準の向上を目的として，産業開発計画が政府によつて進められている。

特に電力の開発については，現在Yanhee多目的ダムの開発，Mekong河下流々域の多目的ダムの開発が進められているが，急激な電力需要の増大は，逐次新電源の急速な開発を必要とする実状である。

日本政府は，１９５８年１２月，Mekong河下流流域開発基礎調査に参加して以来，数次にわたる調査団をタイ国ならびにMekong河沿岸諸国に派遣して，電力開発を主体とする流域開発計画作成に協力を進めてきている。

タイ国政府は，先般首都Bangkokならびに，東北地方の新規電源として最も重要な，Nam Sai Yai電源開発計画調査のため，日本政府に対し，現地へ調査団を派遣するよう，要請してきた。

その要請に対し，日本政府は，技術協力を行なうこととし，海外技術協力事業団にその実施を委託した。

同事業団は，ここに電源開発株式会社の技術者による調査団を編成し，本調査を実施する運びとなつた。

1.2 調 査 目 的

Nam Sai Yai電源開発のための現地調査は，既に数年前からタイ国ＮＥＡ(National Energy Authority)により，測水・貯水池々点の測量等が進められている。

本調査団は，既存の資料にもとずきNam Sai Yai流域を詳細に踏査するとともに，流域開発計画策定に必要な今後の現地調査計画を立案し，Nam Sai Yai電源開発計画の策定，ならびに早期開発を促進することを目的とするものである。

なお，調査団はＮＥＡより，隣接流域Khlong Tha Dan電源開発計画調査の依頼をうけたので，同流域の踏査も行なつた。その結果については，別冊付録として添付した。

調査団の編成は，次のとおりである。

団長	徳野　武	電源開発株式会社調査役	土木技師
団員	押木範夫	電源開発株式会社水力建設部副調査役	土木技師
〃	豊田喬雄	電源開発株式会社水力建設部	地質技師
〃	山木　敬	仝　上	土木技師
〃	木田橋　勉	仝　上	電気技師
〃	角田　東	電源開発株式会社海外技術協力部	農業技師

調査期間

昭和４０年２月１１日～３月２７日　４５日間

1.3　調査団に対する協力

本調査団は，本調査作業を遂行するにあたり，全期間を通じ，貴重な援助を賜つたタイ国ＮＥＡ幹部諸氏の御協力に，謝意を表するとともに，特に調査団の現地踏査に同行され，技術・渉外等各般にわたつて貴重な御尽力をいただいた各専門家諸氏に対し，こゝに深甚な感謝の意を表明するものである。

なお，調査団に対し，航空写真・水文資料等を提供され，団の調査活動に便宜をあたえられたタイ国政府諸機関の御協力に感謝の意を表明するものである。

2　結論および勧告

2.1　序　論

2.2　調査地点に関する結論および勧告

2.3　今後の調査事項に関する勧告

（付表および図）

図2－1　位　置　図

Location Map

図2－2　計　画　一　般

General Map of the Project

図2－3　送　電　計　画

Plan of Transmission System

2　結論および勧告

2.1 序　論

調査団は，タイ国Nam Sai Yai 電源開発計画および，付随する農業開発調査に関し，タイ国ＮＥＡ当局から提示された航空写真，地図および，水文関係などの基礎資料にもとづき，Nam Sai Yai 流域を実施踏査の結果，現時点で判断される開発規模，その経済性ならびに開発時期などに関し基本的構想をえた。

これ等については後述する。

今回の構想は，推定値を含んだ諸資料にもとづき作成されたものであるから，勧告する構想から，具体的計画を樹立するためには，電力需用想定，送電系統・地形図作成・地質調査・水文資料の整備等を，今後促進しなければならない。

これ等についても，次項以下に述べる。

2.2 調査地点に関する結論および勧告

2.21 電源開発計画

Nam Sai Yai の上流部ＥＬ７３０m，およびＥＬ５９５mを満水位とする有利な２つの貯水池地点がえられるので，これ等の地点に，夫々有効容量１５億m^3 程度の貯水池を造り，下流ＥＬ４０mまでの急勾配の地形を利用し，次の４つの発電所を建設する。

地点名	最大使用水量	基準有効落差	最大出力	年間発生電力量
Sai Yai No.1	80 m^3/秒	111 m	7,500 KW	24 10^6 KWH
Sai Yai No.2	20	815	13,700	43
Sai Yai No.3	20	248	41,700	132
Sai Yai No.4	20	185	31,100	110
計			94,000	309

これ等の発電所は，試算にもとづく総工事費は，約44,600×10^3ドルとなり，KWおよびKWH 当りの工事費は夫々474＄／KW（170,000円／KW），0.144＄／KWH（52円／KW）となり，現在タイ国で工事中，または計画中の水力発電所の中で，最も経済的な地点の一つである。

なお，貯水池は，下流に新規に水田を開発した場合，その有力な補給水源となるので，ダムの工事費を，一部農業に分担させ，発電工事費を，更に軽減することも可能である。

本計画によつてえられた発生電力の送電計画は，115KV・95Km の送電線で，Bangkok に送電し，Chol Buri で Yanhee 系統と連系する。

同時に，東北地方の中心地 Korat まで送電線 85Km を延長する。これにより，現在建設中の Nam Pong 系統に連系する。

Lam Dom Noi 系統には，将来，需要の増加状況とにらみ合わせ，連系することが望ましい。

開発順序は，需要の増加状況・資金の確保状況等にあるので，速断は危険であるが，出力の大きさ，資金量からみて，No.2・No.3 発電所を一期工事として，施行することが適当と考えられる。

2.2.2 農業開発計画

発電計画により築造される2つの貯水池を水源とし，頭首工・水路等のかんがい施設が完備されれば，Sai Yai 河，Sai Noi 河，合流点下流に，新規に耕作地を開発することができ，雨期は勿論，乾期においても，水稲・畑作物・果樹等の栽培が可能となり，農業開発の効果は，みるべきものがある。

この面積は，約 4.000 ha と推定される。

2.3 今後の調査事項に関する勧告

前項で提案した構想を具体化し，その経済性を研究するため，今後次のような調査を必要とする。

なお，調査団が既に入手した資料も併記する。

2.3.1 電力需要想定に関する事項

適確な将来需要を予測するため，現在作成されている記録のほかに，次の調査を必要とする。

(1) 産業別消費電力量

(2) 事故および補修作業による設備停止の記録（設備別・原因別の停止時間）

2.3.2 電力系統連系に関する事項

(1) Yanhee 系統，Nam Pong 系統との連系のほかに，現在，計画中の

Lam Dom Noi 系統との連系の時期，および技術的方法について，早急に研究を進める必要がある。

(2) 将来系統連系がすゝみ，系統が拡大すると，設備に関する技術的問題が生ずるばかりでなく，設備規格の統一，必要な予備品の種類と数量の決定等の，経済上の問題も生ずる。

これらの問題を処理するため，早急に発電・送電・変電および配電の各部門毎の設備調書を，統一した様式で，作成する必要がある。

2 3 3 発電計画に関する事項

○ Sai Yai №1・№2貯水池

1) 航空写真

（既入手分）

1／40,000　1式 ——米軍作成

（今後必要な調査）

な し

2) 地 形 図

（既入手分）

№2貯水池 1/10,000 実測平面——NEA作成

№2ダム付近 1/2,000 実測平面——NEA作成

№1ダム付近 1/10,000 平面——米軍 1/40,000 航空写真より作成

（今後必要な調査）

№1貯水池 1/10,000 実測平面

№2ダム付近 1/2,000 平面の実測区域拡大。ダム位置は，4—5—7—9に示す。

3) 地　質

（既入手分）

な し

（今後必要な調査）

ダムサイト基礎岩盤および両岸について，表土の厚さ・風化の状態・岩盤の性状，および透水性の調査。

調査方法，ボーリング，標準位置は4—3に示す。

盛立材料の試験

ロック材料の性状・比重の調査

土質材料の粒度分布・含水比・透水試験

調査区域は4－3に示す。

○　水路および発電所

1）航空写真

（既入手分）

1/40,000 一式――米軍作成

（今後必要な調査）

なし

2）地 形 図

（既入手分）

1/50,000 平面――米軍作成

（今後必要な調査）

各発電所について，取水口付近・水槽～鉄管路～発電所付近1/2,000地形図の作成

3）地　　質

（既入手分）

な　し

（今後必要な調査）

水槽・鉄管路・発電所位置について，岩盤の性状・表土の厚さ等をボーリングにより調査する。

○　骨　　材

（既入手分）

な　し

（今後必要な調査）

貯水池予定地周辺，Sai Yai ，Sai Noi 全河域の砂・砂利の概略堆積量・品質の調査。

○　河川縦断

（既入手分）

Sai Yai 河縦断———ＮＥＡ実測

Sai Noi 河縦断———ＮＥＡ実測

（今後必要な調査）

計画地域全体を含むよう，延長する。

○　工事用道路

（既入手分）

な　し

（今後必要な調査）

ルートの選定・工事数量の概略を把握するための実測図。

○　流量・雨量

従来どおり，継続実施する。

2.3.4 農業開発計画に関する事項

（既入手分）

1/50,000 平面———米軍作成

（今後必要な調査）

○　計画地域内 1/5,000 ，10m コンターの地形図

○　土壌調査——計画区域内の試坑，物理，化学分析約９０坑

○　用・排水系統調査

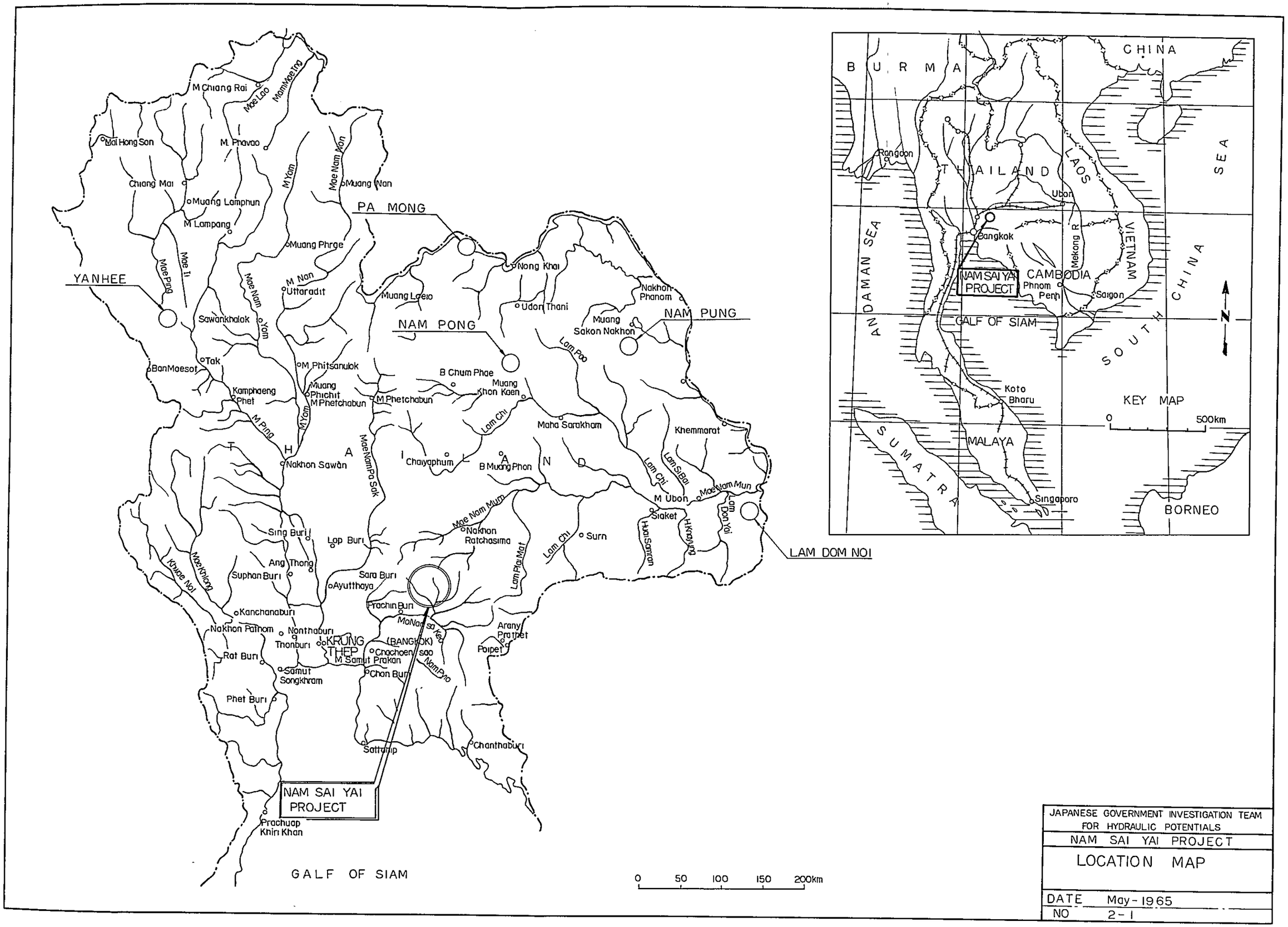
○　水源調査——取水地点付近の河川測量，ポンプ場付近地形測量

○　土質基礎調査——現地踏査，地耐力，土質試験等約２０点

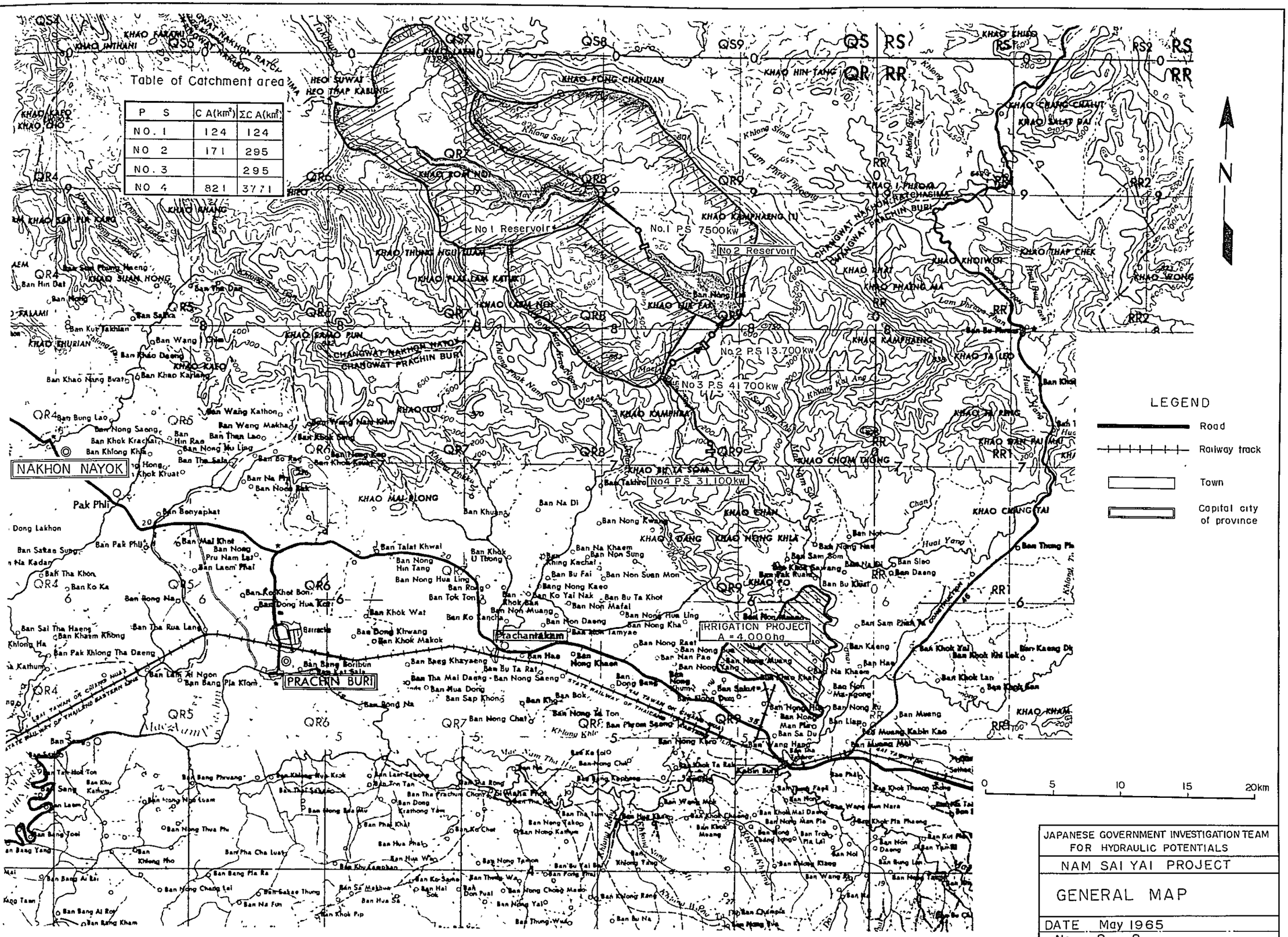
○　農業経済調査——現地聴き取り調査

○　作物の用水量および地下水調査——長期観測を必要とする。約２０ケ所

○　基礎資料収集——水文，労務，資材，他事業との関連，経済，地形，その他



JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS	
NAM SAI YAI PROJECT	
LOCATION MAP	
DATE	May-1965
NO	2-1



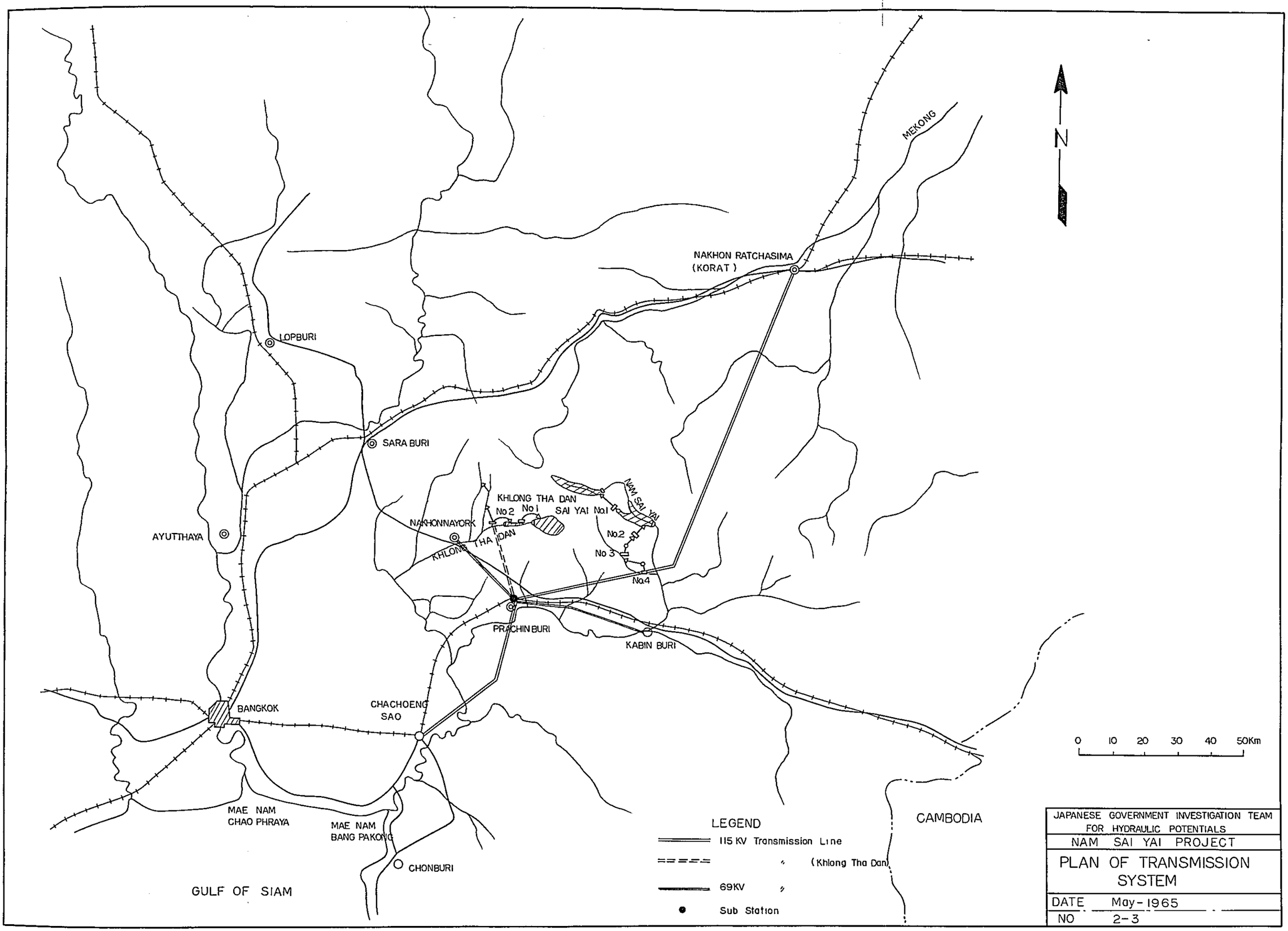
JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS

NAM SAI YAI PROJECT

GENERAL MAP

DATE May 1965

No. 2 - 2


N
MEKONG
NAKHON RATCHASIMA
(KORAT)
LOPBURI
SARA BURI
AYUTTHAYA
KHLONG THA DAN
No 2
No 1
SAI YAI No.1
NAM SAI YAI
No.2
No 3
No.4
NAKHONNAYOK
KHLONG THA DAN
PRACHIN BURI
KABIN BURI
BANGKOK
CHACHOENG SAO
MAE NAM CHAO PHRAYA
MAE NAM BANG PAKONG
CHONBURI
GULF OF SIAM
CAMBODIA
0 10 20 30 40 50Km
LEGEND
115 KV Transmission Line
" (Khlong Tha Dan)
69KV "
Sub Station
JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS
NAM SAI YAI PROJECT
PLAN OF TRANSMISSION SYSTEM
DATE May-1965
NO 2-3

3　計画地域の概要

3.1　一　　般

3.2　電　力　事　情

（付表および図）

表 3−2−1 バンコック地区月間電力量，およびピーク電力

Monthly Energy and Peak Demand in Bangkok Metropolitan Area

図 3−2−1 タイ国主要送電系統

Main Transmission System of Thail and

図 3−2−2 バンコック〜トンブリ地区日負荷曲線

Daily Load Curve in Bangkok〜Thonburi Area

3　計画地域の概要

3.1 一　　般

タイ国の経済の根幹をなすものは，米作である。その主要産地はChao phraya, Mekhlong，Bang Pakong 諸川により形成された中央平原と，東北部高原地帯である。

特に中央平原は，米の全国総生産量約７００万ｔの半分を生産しているのである。

Nam Sai Yai計画地域は，この２つの経済中枢部を結ぶ線のほゞ真中に位置する。

現在，工業は農業に比べると，国内経済に占める比率は，はるかに低い。主要生産品目はセメント・紡績・麻袋・製紙などである。

タイ国政府は，１９６１年より経済開発６ケ年計画に着手し，タイ国の工業化への積極的意慾をみせている。

Bangkok，Thonburi地区は，人口約２００万人を擁し，全人口2,９７０万人（６４年国連統計）の約８％におよび，工業化の中枢をなしており，Chol Buri周辺の臨海地区とともに，今後益々工業化する傾向にある。

3.2 電　力　事　情

Nam Sai Yai計画地域はタイ国の中央部・東北部・中央東部（East—Central Region）に隣接しており，電力系統構成上重要な位置を占めている。

3.2.1 中　央　部

この地域は商工業の中心地Bangkok—Thonburi 市地域を含む中央平原部であり，電気事業の中心地でもある。電気事業用発電設備の約８０％がこの地域にあり，消費電力量の約８５％がこの中央地域で消費されている。

電力の供給はYanhee Electricity Authority（YEA），Metropolitan Electricity Authority（MEA），Provincial Electricity Authority（PEA）により行なわれている。ＹＥＡはBhumibol水力発電所，North Bang—kok火力発電所，２３０KV 長距離送電線および230KV/69KV 一次変電所等，この地域の主要発送変電設備を有し，ＭＥＡおよびＰＥＡに対する電力の卸売り

を行なつている。ＭＥＡはBangkok～Thonburi 市およびその周辺地域を供給区域とする配電会社であり発電設備は所有せず，一次変電所においてＹＥＡより電力の供給を受けている。

ＰＥＡはＭＥＡの供給区域を除いた地方の区域を担当し，一般需要家への電気の供給を行なつているが，地方都市において，デイーゼルエンジンによる発電配電を主とし，ＹＥＡからの受電々力と合わせて配電を行なつている。

電力系統はごく近年までは，火力発電所・デイーゼル発電所のみにより構成されていたが，１９６４年Bhumibol 水力発電所の完成により，水力（140MW）火力（２０4.5MW）デイーゼル（３6.5MW）の水・火力併用系統となつた。周波数は５０サイクルである。

Bhumibol ダムはタイ国北部Tak Province に位置する灌漑・洪水制御・発電の多目的ダムでBhumibol 水力発電所は最終出力70MW×8基＝560MWであるが，１期工事として７０MW×２基を設備して，１９６４年５月より発電を開始した。この発電所はタイ国最初にして最大の水力発電所であり，目下急増する需要に対応すべく２期工事が準備されており，１９６８年までに更に２基が追加設備される予定である。

火力発電所はNorth－Bangkok Steam（７５MW×２基），Samsen Steam（２6.5MW），Wat Lieb Steam（２３MW）によつて構成されているが，Samsen Steam およびWat Lieb Steam は約６０年前に建設された老朽火力であつて，熱効率も１０％程度と極めて悪い。従つて１９６１年，North Bangkok Steme が完成してからは，スタンドバイとしてのみ運転されており現在では殆ど運転されていない。

North Bangkok 火力発電所はBhumibol 水力発電所が完成するまでのBangkok 地域での需要増加に対するために建設され，１９６１年１期工事，１９６３年２期工事が完成し，現在７５MW×２基＝１５０MWの設備を持つ石油焚き（oil fired）火力発電所であり，Bhumibol 水力が完成するまではこの地域で消費される電力量の９０％を発電していた。

Samsen Diesel（５MW），Lumpini Diesel（２2.5MW），Thonburi Diesel（９MW）等がDiesel 発電所の主要なものであり，いずれもBangkok またはThonburi市内にあるが，相次ぐ水力および火力発電所の建設によつて電

力供給面に余裕を生じているので，Peak load の供給およびスタンドバイとして使用され，その一部は撤去されて地方へ送られている。従つて現在の系統は主としてBhumibol 水力とNorth Bangkok 火力により構成されていることになる。

主要送電線はBhumibol 水力の電力をBangkok へ送電するための230KV，440KV2回線（Yanhee 送電線）と，Bangkok～Thonburi 市をとりまくBangkok Noi，North Bangkok，Bankapi の各一次変電所を結合する230KV 外輪線により構成されている。2次電圧は69KV でこれらの各変電所およびYanhee送電線の途中に設けられたNakorn Sawan 変電所，Angthorn 変電所において逓降されMEAまたはPEAに供給され配電系統の基幹をなしており，Bangkok 周辺地域の発電所はこれに結合されている。

配電々圧はBangkok～Thonburi 市地域では11KV・35KV が，その他の地域では33KV・11KV・35KV が採用されており，配電所変電所において69KV より逓降され供給される。2次配電々圧は単相220V ，3相3線式220V，3相4線式220V／380V が使用されており，以前に用いられていた110V 電圧は，MEAが需要増加に伴い配電線損失の減少，サービスの向上を目的として実施中の配電線昇圧切替工事により220V に変更されつゝあり，すでにその50％以上が工事を終了している。Yanhee 電力系統においては，1964年現在ピーク需要約160MW に対して供給力は約380MW あり，充分余裕があるので，North Bangkok 火力は最低負荷で運転を行ない（20～30MW），残りはBhumibol水力により供給し，出力の調整も水力によつて行なつている。

Diesel 発電所，老朽火力発電所はコールド・スタンドバイとして不測の事故或いは補修・点検作業の場合にのみ運転している。（図3－2－2 参照）

周波数の調整はBhumibol 水力発電所をガバナーフリー運転して行ない，電圧調整はBhumibol 水力およびNorth Bangkok 火力発電所の発電機，North Bangkok 変電所に設置した60MVAのシンクロナス・コンデンサーおよび負荷時電圧調整器などにより行なわれている。

この系統にかゝる負荷の種類は，1961年の統計によると次表のとおりであり，Bangkok～Thonburi 市地域において工業負荷の占める割合が他の地域に比して極めて高く，この面からも同地域が商工業の中心地であることが裏付される。

消費電力量の内訳

（単位：10^6 KWH）

	家庭用	商業用	工業用	街路灯	その他	合　計
Bangkok～Thonburi Area	131.4 (38%)	75.2 (21.9%)	130.6 (38%)	5.2 (1.5%)	1.4 (0.6%)	343.9 (100%)
Bangkok～Thonburiを除く中央地域	20.8 (45.6%)	16.7 (36.6%)	4.4 (9.6%)	3.9 (8.2%)	——	45.7 (100%)

しかしながら，Bangkok～Thonburi　市地域でさえ工業用電力は全需要電力の３８％にすぎず，電灯負荷のしめる割合がきわめて高い。従つて負荷率は低く，年負荷率５５％，日負荷率６５％程度である。今後工業化が進むにつれ工業用電力需要は次第に増加することが期待されるので，負荷率も次第に向上するであろう。図３－２－２は最近のＹＥＡ系統の日負荷曲線である。午前，午後，夕方にピーク需要があらわれているが，工業負荷にもとづく昼間のピークは夕方１９時～２０時の電灯需要にもとづくピーク負荷の７０％程度しかなく，夕方のピークが著しい。この負荷曲線の形は，気候の変動があまりないために年間を通じて変化することなく，また消費電力量にも季節的影響は殆ど認められない。

表３－２－１は１９６１年～１９６５年におけるＹＥＡがＭＥＡに販売した電力量の統計である。１９６１年North Bangkok　火力発電所の運転開始以来，この地域ではその他の地域に見られる如き供給力不足のために需要増加が抑制されたことはなかつたので，この期間に示された需要の伸びは，今後の需要想定にあたつて最も信頼性の高い数字を示すものと考えられる。

需要電力量の伸びは１９６３年１９％，１９６４年２４.５％，最大需要電力の伸びは年末において，１９６２年１２％，１９６３年２１％，１９６４年１４％と驚くべき増加率をしめており，現在の経済活動状況から考えて，今後数年間この傾向が続くものと判断される。

電力料金は，１９６１年までは電力供給設備が不足していたために，使用電力量が増加するにつれて料金が高くなる需要抑制料金が採用されていた。即ち，５０KWH　までの電灯需要に対して0.6 Baht／KWH（10.4円／KWH），５０KWH超過分に対し0.95 Baht／KWH（16.4円／KWH）であつた。また工業需要に対しては一率に0.5 Baht／KWH（8.65円／KWH）が適用されていた。１９６１年の

電灯，電力綜合単価は0.73Baht／KWH（12.6円／KWH）であつた。しかし，North Bangkok，Bhumibol 水力の運転開始を契機として1962年，1964年の2回にわたり料金の値下げが行なわれ，電灯需要に対する需要抑制料金が廃止されて，電灯需要，工業需要共，料金は使用量がふえるにつれ逓減する制度に変つた。工業負荷に対してはデマンド・チャージ力率に対する割増し制度が採用された。この料金改訂により，更に需要が活潑化することが期待されている。

なお，1963年のYEAのMEAに対する卸売電力量の平均単価は0.38 Baht／KWH（6.58円／KWH）と報告されている。

3.2.2 東 北 部

この地域はPEAが地方都市を中心にその周辺区域に配電を行なつている。発電設備は全てディーゼルエンジンによるもので，水力発電所，火力発電所は未だ存在せず，各都市間の連系も行なわれていない。

この地域に属する発電設備は108の発電所（PEA99ケ所，私営9ケ所）の設備出力合計約19,000KWにすぎず，発電所当りの平均出力は180KW である。1963年におけるこの地域およびこの地域の代表的都市であるKorat の電力需要は次の通りである（PEA関係のみ）。

	設備出力	総発電々力量	最大負荷	需要家数	需要家当り発電々力量
North—Eastern	18,650KW	27.1×10⁶KWH	11,026KW	56,454	480KWH
Region Korat	3,736 〃	6.1 〃	1,890 〃	6,227	980 〃

またKorat の1961年～1963年の電力事情の推移は次の通りとなつており，発電々力量の伸びは19％を示している。負荷は電灯需要（家庭用，商業用）が主である。

YEAR	発電々力量	最大負荷	需要家数	人口	需要家当り発電々力量	人口当り発電々力量
1961	4.3×10⁶KWH	1,520KW	5,129	135.3千人	840KWH	31.7 KWH
1962	5.1 〃	1,800 〃	5,753	142.4 〃	886 〃	35.8 〃
1963	6.1 〃	1,960 〃	6,118	148.0 〃	1,000 〃	41.2 〃

現在この地域ではNEAによりNam Pung 水力発電所（出力6MW，年間発

生電力量18×10⁶KWH）の建設工事が進められており，1965年に運転開始される予定である。この発電所で発生した電力は，69KV 送電線によりSakol Nakornを経てNakhon Phanomに送電されLaos との国境地帯の電力事情改善に資する計画である。

Nam Pong 水力発電所（設備出力25MW ，年間発生電力量70×10⁶KWH）も多目的開発計画にもとづき，North－East Electricity Authority（NEEA）により工事中で，1966年に運転を始める予定である。約450Km，115KV送電線がこれにあわせて建設されつつあり，Udon, Roiret, Korat へ送電される。第2期工事では上記Nam Pung 水力系と連系する予定となつている。

更に現在NEAによりUbol 付近に計画中のLam Dom Noi 水力発電所（出力15MW ）があり，完成の暁にはSurin まで69KV 送電線により送電される。この地域で現在運転中のテイーゼル発電所は，主要都市を除いては，1日8時間程度しか運転しないものが多く，また電気料金も電灯負荷に対して1月50KWHまでの1KWH につき1.8 Baht（約31円／KWH）と極めて高いが，上記の水力発電所が完成し，更にSai Yai 系統との連系が完成した場合には，信頼度および電気の質は格段に向上し，かつ低廉な電力を供給できるようになるので，大巾な電力需要の伸びが期待される。

3.2.3 中央東部（East-Central Region）

この地域は東北部の状況とほゞ同様である。発電および配電はPEAによつて行なわれており，現在の供給区域は地方の都市およびその周辺に限られている。発電はもつぱら小規模のテイーゼルエンジンによつて行なわれているので，燃料費が高く，電灯料金は一般には50KWH までは，1.8 Baht／KWH（31円／KWH）Chacheongsao では1.7 Baht／KWH（29.4円／KWH）Cholburi では1.45 Baht／KWH（25円／KWH）となつている。

1963年現在のこの地域およびCholburi における発電設備・電力事情に関するデーターは次の通りである。

地　　域	設備出力	総発電々力量	最大負荷	需要家数	需要家当り発電々力量
East-Central Region	10,965KW	159×10⁶KWH	7,413KW	30,733	517KWH
Cholburi	3,019 〃	6.4 〃	2,470 〃	5,751	1,110 〃

発電所数はＰＥＡ２７ケ所，私営２６ケ所，その他１ケ所計５４ケ所であつた。

またSai Yai 系に近いPrachinburiにおける１９６１～１９６３年における電力需要は次のようになつている。

YEAR	設備出力	総発電々力量①	最大負荷	需要家数②	人　口③	①/②	①/③
1961		717×10³KWH	270KW	1,420	50.4×10³	505	142
1962		806 〃	377 〃	1,591	51.5 〃	505	157
1963	KW 863	1,116 〃	508 〃	1,749	49.0 〃	636	227

配電々圧は高圧側３５ＫＶ または４００Ｖであり低圧側は２２０Ｖ で一般に供給されている。

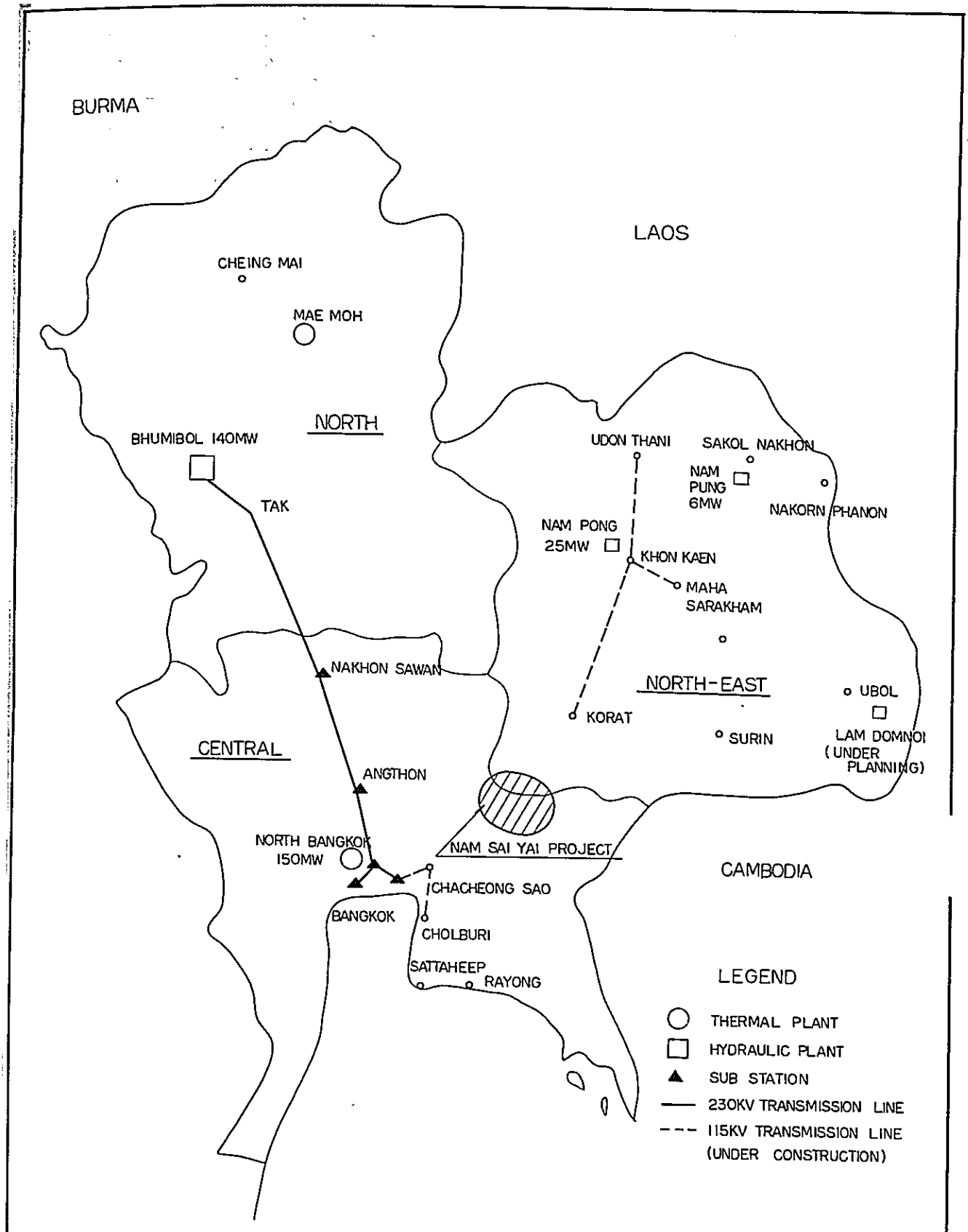
この地域のうちCholburi などのSiam 湾に面した区域は将来臨海工業地帯として開発される計画であり，ＹＥＡの第２期Yanhee プロジエクトではBangkok 東部のBankapi 変電所より１１５ＫＶ 送電線がChacheongsao 経由でCholburi Satabeep，Rayong等に延長される予定で，現在一部工事中である。

以上の如く，Bangkok 地域とその他の地域ではそれぞれの地理的経済的条件により電力事情は，相当異なつている。

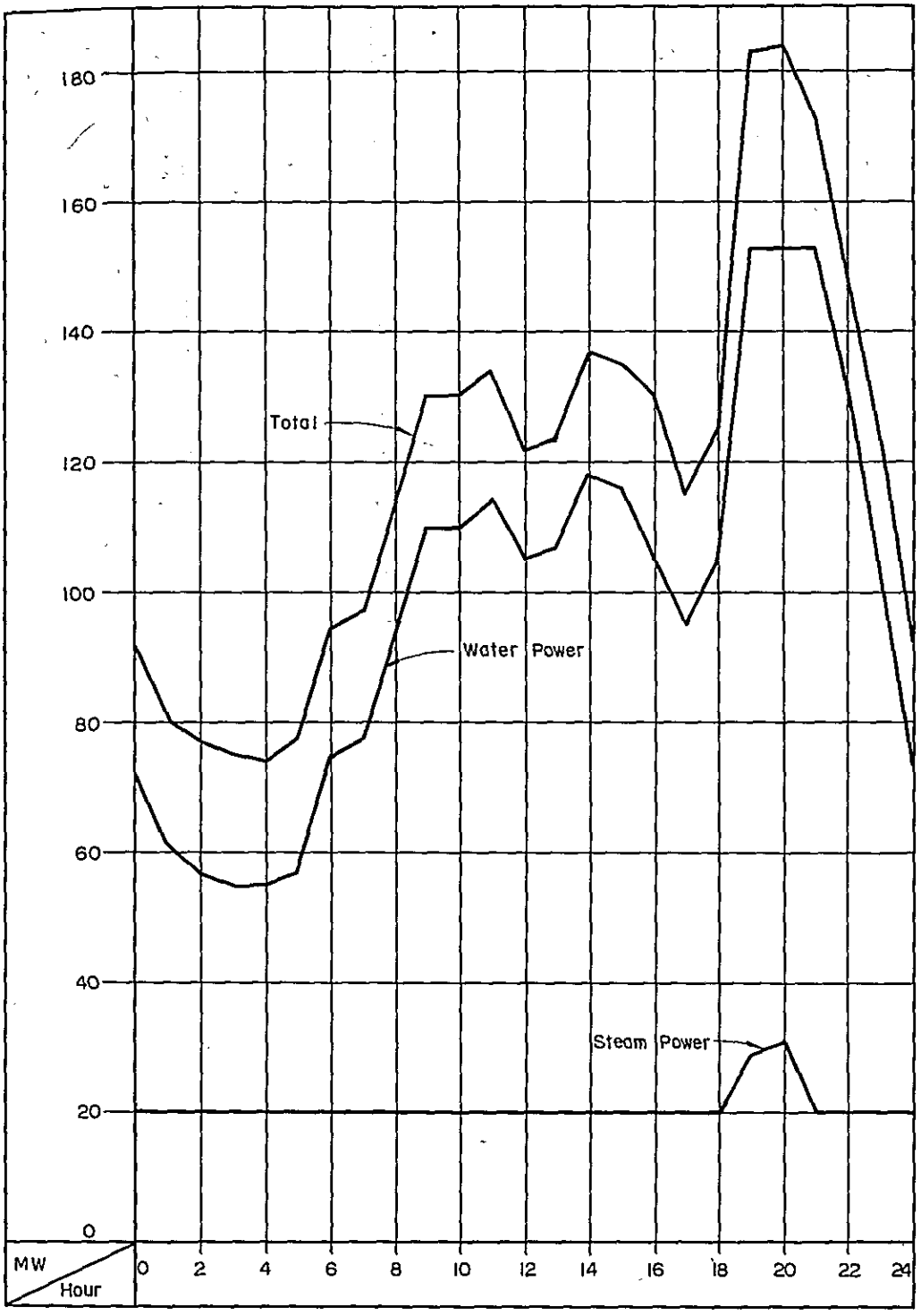
従つて以降は"Bangkok～Thonburi 地域"と"地方"とに分けて取扱うこととし"地方"にはタイ北部も含めて考えることとする。

表３－２－１　Monthly Energy and Peak Demand
Bangkok～Thonburi Area

	1961		1962		1963		1964		1965	
	MW	10⁶KWH	MW	10⁶KWH	MW	10⁶KWH	MW	10⁶KWH	MW	10⁶KWH
1			98.7	37.8	109.0	41.4	131.2	56.3	154.7	65.9
2			98.8	34.3	115.0	42.2	134.4	53.4	163.9	64.7
3			99.7	41.1	117.0	48.6	135.6	59.9		
4			101.4	40.8	116.2	47.7	137.4	59.9		
5			103.5	43.1	118.6	50.9	136.4	61.0		
6			104.3	41.5	118.6	49.1	140.0	61.3		
7	91.3	32.5	104.1	42.5	119.3	50.6	140.8	63.2		
8	93.2	30.3	104.5	42.8	120.6	51.4	142.5	63.3		
9	94.1	36.2	107.0	42.1	125.0	50.8	148.0	63.9		
10	97.3	37.6	109.2	44.9	127.3	54.4	152.5	67.9		
11	96.1	37.7	112.0	44.1	130.0	54.2	151.6	63.8		
12	98.4	38.4	109.9	42.8	135.5	52.5	152.9	65.7		
				497.8		593.6		739.6		
対前年増加率			12%		21%	19%	14%	24.5%		



JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS	
NAM SAI YAI PROJECT	
MAIN TRANSMISSION SYSTEM OF THAILAND	
DATE	May-1965
NO.	3-2-1



JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS	
NAM SAI YAI PROJECT	
DAILY LOAD CURVE OF BANGKOK-THONBURI AREA	
DATE	May-1965
NO.	3-2-2

4. 計画地点の開発構想

4.1 計画地点の位置

4.2 水　　文

（付表および図）

表4－2－1　タイ国内各地点平均降雨量

表4－2－2　計画地点周辺各観測所雨量

表4－2－3　計画地点周辺各観測所雨量（1964年）

表4－2－4　Kao Keep Samut 観測所　推定雨量および流量

図4－2－1　タイ国雨量分布

Isohyet Map of Thailand

図4－2－2　測水所・気象観測所位置図

Location Map of Gauging Stations and Meteorological Observating Stations

4.3 地形・地質

（付表および図）

図4－3－1　計画地域地質一般

Geological Map of Project Area

図4－3－2　No.1ダムサイト地質調査計画

Plan of Geological Investigation At No.1 Dam Site

図4－3－3　No.2ダムサイト地質調査計画

Plan of Geological Investigation At No.2 Dam Site

4.4 電力需要

（付表および図）

表4－4－1　需要想定（1965～1975）

図4－4－1　需要想定（1965～1975）

Load Forecast for the Year

4. 計画地点の開発構想

4.1 計画地点の位置

タイ国主都Bangkok と同国の穀倉地帯である東北地区中心都市Nakhon Ratchasima (Korat) とのほゞ中間に，Dangrek 山脈が東南東に縦走している。

この山脈は，ＥＬ1,０００ｍ余におよび北東斜面Korat 高原を流下するMekong 河支流Nam Mune水系と，南西斜面を流下するMae Nam Bang Pakong 河支流Sai Yai 河の流域境界となつている。

Sai Yai 河は，これより漸次蛇行しながら南流し，Kabin Buri 付近で西に流路をかえ，Mae Nam Bang Pakong 河となり，Bangkok 東方約６０Kmのところで，シヤム湾に注ぐ。

本計画地点は，Sai Yai 河上流部に位置し，中心部は，Bangkok の北東約１５０Kmに相当する。

4.2 水　　文

4.2.1 雨　　量

タイ国の降雨は，クラ地峡をのぞく全土にわたり，１２月から３月までの間は，毎月の雨量はきわめて少なく，平地部では，概ね２５mm以下である。４月の下旬より雨期がにわかに開始され，１１月半ばまで降り続く。

この特徴は，主として山脈配置と，風向によるものである。即ち，１１月～３月迄続く北東のモンスーン期間中は，東部のベトナム・ラオスの高い山脈にさえぎられて，降雨をもたらさない。４月以降は，南西に向きをかえるモンスーンが湿気をはらんだ温気を運んで，さえぎられる事なくシヤム湾に進入し，タイ国内に降雨をもたらすことになる。

また地域ごとにタイ国内年間降雨量を決定するものは，主として地形である。Me Nam流域平原地帯，Korat 高原の比較的標高の低い部分は，概ね1,５００mm以下であるのに対し，Korat 高原縁辺部の高地では，2,０００～2,５００mmの降雨がみられる。

本計画地域は，Korat 高原西南端山地に相当するが，流域内に気象観測所の

設置されたのは，１９６３年後半からであり，正確にその傾向を証明することはできないが，次にかゝげる流域周辺を含む諸観測所の記録により，山麓に近い，Nakhon Nayork, Prachin Buri はともに2,０００㎜程度の降雨量を示し，Bangkok，Korat 等の平地部に比較して，著しく多雨である事がわかる。

流域内Ban Sapan Hin，Kao Keep Samut の２観測所で整備された６４年の記録をみても，当該年は一般に渇水に相当するにもかゝわらず，計画流域に含まれる上流Kao Keep Samut 地点では2,２００㎜程度の降水量を示している。

図4-2-1のタイ国内雨量分布図によつても，本計画地点流域は2,０００㎜以上の降雨量を有し，国内最多雨地帯に属することを現わしている。

表4-2-1　タイ国内各地点平均降雨量　(mm)

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
Chiengmay	6.8	4.9	16.7	37.7	147.6	131.9	169.4	209.3	251.7	134.3	42.9	12.2	1,165.[illegible]
Nakhon Nayork	13.1	28.6	50.2	90.1	218.2	340.2	406.4	409.8	455.8	189.0	38.3	11.1	2,250.[illegible]
Nakhon Rajasima	9.1	38.2	41.6	80.4	178.4	133.7	121.0	155.1	233.9	168.5	38.0	6.3	1,204.[illegible]
Bangkok	9.2	19.5	37.8	66.5	145.5	151.7	165.1	172.9	305.4	229.5	65.2	9.5	1,377.[illegible]
Nakhon Panon	2.7	31.0	27.4	95.3	236.2	392.6	515.7	493.1	282.0	62.2	2.0	6.9	2,147.1
Pattani	133.7	42.2	62.2	41.0	90.6	114.7	94.6	105.5	122.1	245.8	572.6	439.0	2,064.[illegible]

NOTE: Meteorological Dept. Royal Thai Navy B.K.K. Thailand
"Monthly and Annual Rainfall of Thailand For 1951 （２５～３８年間平均による。）

表4-2-2　計画地点周辺各観測所雨量記録　(mm)

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
Kabin Buri	7.3	17.8	40.0	88.5	156.0	184.4	219.1	284.9	291.5	160.1	28.1	0	1,477.7
Prachin Buri	4.2	34.1	72.8	101.6	194.3	278.1	326.9	328.7	421.7	209.0	34.8	2.2	2,003.4
Nakhon Nayork	10.0	27.5	66.9	93.2	209.3	343.7	305.6	412.6	411.3	221.4	39.3	1.7	2,142.5
Prachan-ta Kham	5.1	12.9	60.2	83.5	166.4	241.9	239.2	236.7	274.8	150.1	27.8	1.1	1,499.7
Pak Phli	1.3	29.2	51.8	65.7	170.6	289.5	282.0	402.0	326.9	217.8	64.8	12.7	1,914.3
Si Khiu													
Nakhon Rajasima													

NOTE; Based on NEA data (1951 ～ 64)

計画地点周辺各観測所雨量記録（１９６４）

表 4-2-3 (mm)

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
Kao Keep Samut	7	133	7	74	658	216	229	310	349	287	3	0	2,273
Ban Sapan Hin (Sai Yai)	8	73	8	85	345	131	119	296	213	249	6	0	1,533
Kabin-Buri	*3.5	*14.0	*21.6	39.1	80.1	115.8	*157.8	336.1	231.5	212.5	0	0	1,262.0
Prachin-Buri	0	60.7	23.0	78.4	169.1	336.3	147.6	293.3	279.7	273.8	0	0	1,661.9
Nakhon Nayork	0	4.0	3.2	38.2	273.2	106.2	210.5	207.4	195.3	239.3	0.1	0	1,277.4
Prachan-ta Kham	0	18.8	*28.3	114.2	217.9	120.6	168.8	472.8	271.9	180.9	*0	0	1,594.2
Nakhon Rajasima	0	3.7	26.2	34.3	319.0	69.2	163.1	161.0	251.5	227.3	30.0	0	1,291.3

NOTE: * = PRESUMED MONTHLY PRECIPITATION

Based on NEA data

4.2.2 流　量

既述のように，本計画流域内には，河川流量の実測はきわめて短期間のもので，下流 Ban Sapan Hin 測水所で1年6ケ月，上流 Kao Keep Samut 測水所で10ケ月の記録があるにすぎない。従つて，雨量と流量の関係は，両測水所に共通する64年について調べるほかはない。

この関係を次の表に示す。

年間流出率　（64年）

測水所	流域面積 (Km²)	降雨量 (mm)	降雨量 (m³/秒-日)	河川流量 (mm)	河川流量 (m³/秒-日)	年間流出量(%)
Kao Keep Samut	315.1	2,273	8363	780	2,867	34.3
Ban Sapan Hin	636.0	1,532	11,379	916	6,804	59.8

月別平均流量　（64年 100Km²当り）

m³／秒

測水所＼月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
Kao Keep Samut	0.25	0.22	0.10	0.10	2.23	2.12	4.32
Ban Sapan Hin	0.25	1.95	0.83	0.40	3.07	2.42	5.29

8月	9月	10月	11月	12月	年平均
3.38	5.57	9.83	3.02	1.31	2.49
4.48	6.26	10.88	1.57	0.32	2.92

註．Kao Keep Samut の流量のうち，1～3月，11月，12月の流量は，推定値である。別添附録参照

代表流量の決定

上の表にみられるとおり，上流測水所は，年間雨量で下流測水所に比し150%の値を示すが，100Km² 当り流量は，逆に上流は下流の85%にすぎない。

この理由は，流域の状況を詳しく調査しなければ解明不可能であり，また，降雨量・流量の実測値がわずか1ケ年の観測結果であるので，現在いずれを代表値

して採用するのが正しいかは決定できない。

従つて，本計画流量の決定には安全側をとり，かつ流域の中心部に最も近い，上流側Kao Keep Samut 測水所の結果を採用することとし，次のように代表流量を決定した。

1. 64年についてのKao Keep Samut の累加雨量と累加流量の関係から，流出率を次のように決定する。

累加雨量	0 mm～1,000 mm	流出率	10%
〃	1,001 mm～2,000 mm	〃	40 〃
〃	2,001 mm～	〃	85 〃
平　　均			34.3%

2. 長期間にわたる流量を決定するため，Kao Keep Samut 測水所の雨量を，この測水所に最も近いKabin Buri観測所の記録から，次の係数を用い推定する。

$$\frac{\text{64年Kao Keep Samut雨量}}{\text{64年Kabin Buri 雨量}} = \frac{2,273}{1,262} = 1.801$$

この値に，資料の僅少による危険等を考慮し，10%の余裕をみて（Kao Keep Samut の雨量）＝1.621×（Kabin Buriの雨量）

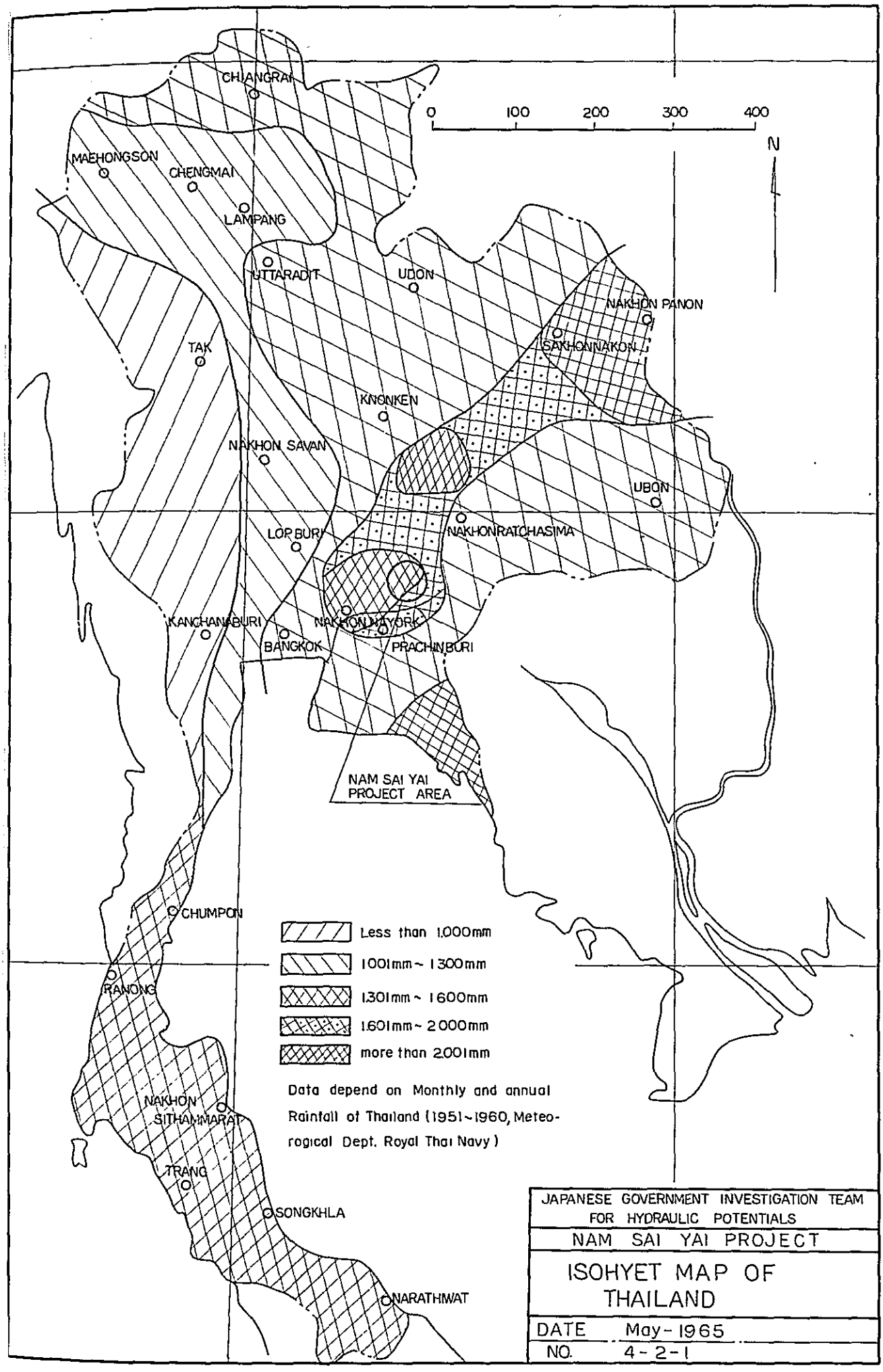
3. この結果から1951～64年の，14年間のKao Keep Samut の月別雨量および流量を算出すれば次のとおりとなる。この値を代表流量として，本計画に使用した。

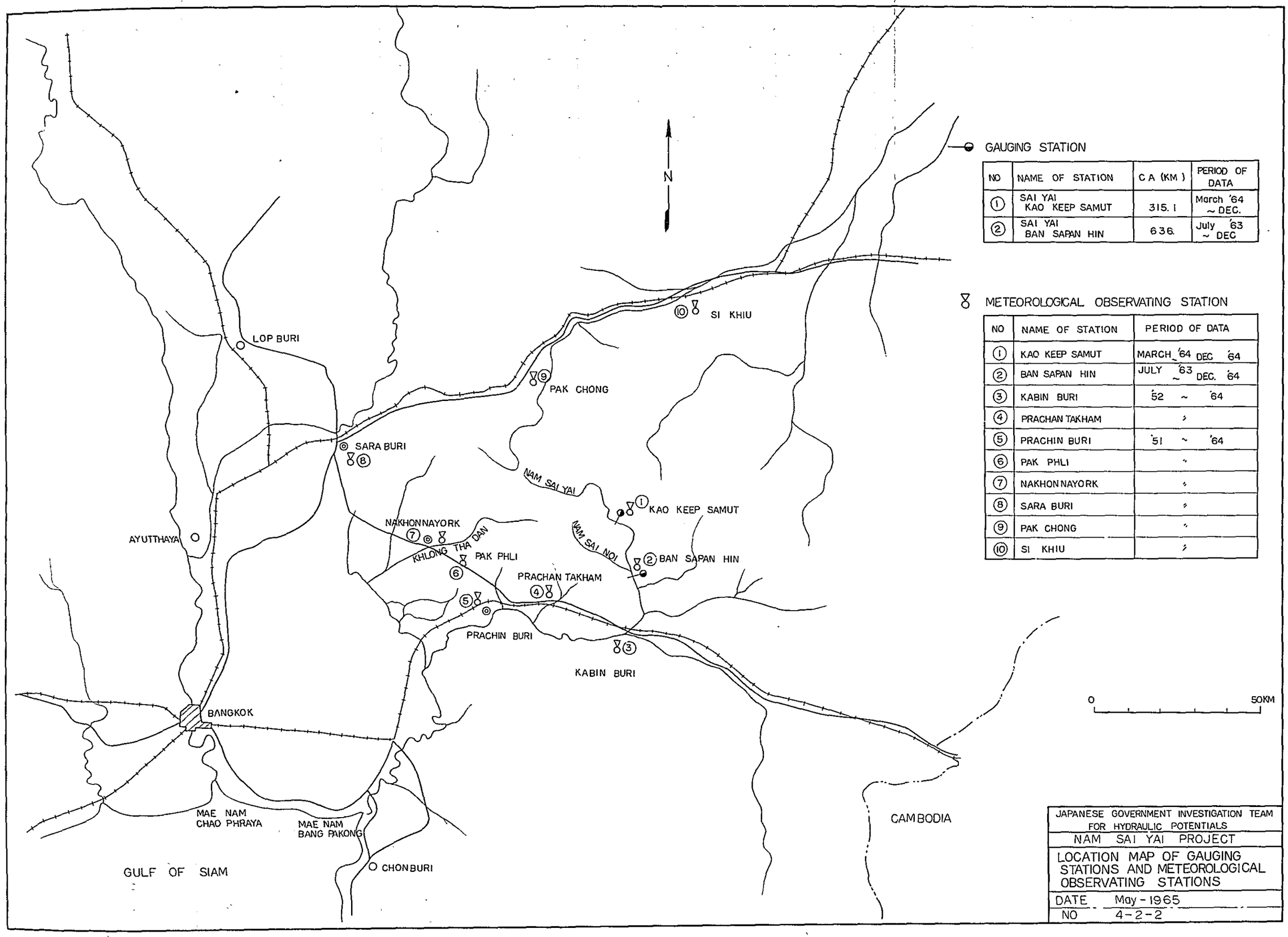
表4－2－4　Kao Keep Samut 観測所推定雨量および流量

流域面積　315.1 Km²

項目＼月別	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
月別雨量（mm）	9	27	58	135	277	314	391
月別流量（m³／秒-日）	12	13	24	48	101	162	379
月別平均流量（m³／秒）	0.39	0.46	0.77	1.60	3.26	5.40	12.2
100Km²当り平均流量(m³／秒)	0.12	0.15	0.24	0.51	1.03	1.71	3.87

項目＼月別	8月	9月	10月	11月	12月	年間
月別雨量（mm）	423	473	259	49	2	2,417
月別流量（m^3／秒-日）	578	924	658	156	15	3,070
月別平均流量（m^3／秒）	18.6	30.8	21.2	5.20	0.48	8.41
100Km^2当り平均流量(m^3／秒)	5.90	9.76	6.72	1.65	0.15	2.67


CHIANGRAI
MAEHONGSON
CHENGMAI
LAMPANG
UTTARADIT
UDON
NAKHON PANON
SAKHONNAKON
TAK
KHONKEN
NAKHON SAVAN
UBON
LOPBURI
NAKHONRATCHASIMA
KANCHANABURI
NAKHONNAYOK
BANGKOK
PRACHINBURI
NAM SAI YAI
PROJECT AREA
CHUMPON
RANONG
NAKHON
SITHAMMARAT
TRANG
SONGKHLA
NARATHIWAT
0 100 200 300 400
N
Less than 1,000mm
1001mm ~ 1300mm
1301mm ~ 1600mm
1601mm ~ 2000mm
more than 2001mm
Data depend on Monthly and annual
Rainfall of Thailand (1951~1960, Meteo-
rogical Dept. Royal Thai Navy)
JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM
FOR HYDRAULIC POTENTIALS
NAM SAI YAI PROJECT
ISOHYET MAP OF
THAILAND
DATE May-1965
NO. 4-2-1



NO	NAME OF STATION	C A (KM)	PERIOD OF DATA
①	SAI YAI KAO KEEP SAMUT	315. 1	March '64 ~ DEC.
②	SAI YAI BAN SAPAN HIN	636.	July '63 ~ DEC

NO	NAME OF STATION	PERIOD OF DATA
①	KAO KEEP SAMUT	MARCH '64 ~ DEC '64
②	BAN SAPAN HIN	JULY '63 ~ DEC. '64
③	KABIN BURI	'52 ~ '64
④	PRACHAN TAKHAM	〃
⑤	PRACHIN BURI	'51 ~ '64
⑥	PAK PHLI	〃
⑦	NAKHON NAYORK	〃
⑧	SARA BURI	〃
⑨	PAK CHONG	〃
⑩	SI KHIU	〃

JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS

NAM SAI YAI PROJECT

LOCATION MAP OF GAUGING STATIONS AND METEOROLOGICAL OBSERVATING STATIONS

DATE May - 1965

NO 4-2-2

4.3 地形・地質

4.3.1 地　　形

計画地域はKorat 高原の西南端にあたる帯上の台地上に位置する。この台地は，EL３００mないし９００mで，その頂部は計画地域付近では，緩い起伏のある比較的平坦な地形を示すが，その北西域および南域では，かなり開析が進み，急峻な地形を示す所も多い。なお，この台地の南西側，北東側は共に標高差100mないし数百mの急崖をなしており，地形的な観点からは，この台地はホルストと考えられるが，地質構造の詳細はいまだ明らかでない。

Sai Yai 河は，この台地における降雨の大半を集めて流下する。その河川勾配は，上流部および下流部では急であるが，貯水池の予定されている中流部ではきわめて緩かである。

流路は地質構造に支配され，地層の走向・傾斜，あるいは弱線の方向と密接な関係を有している。

現地への進入経路

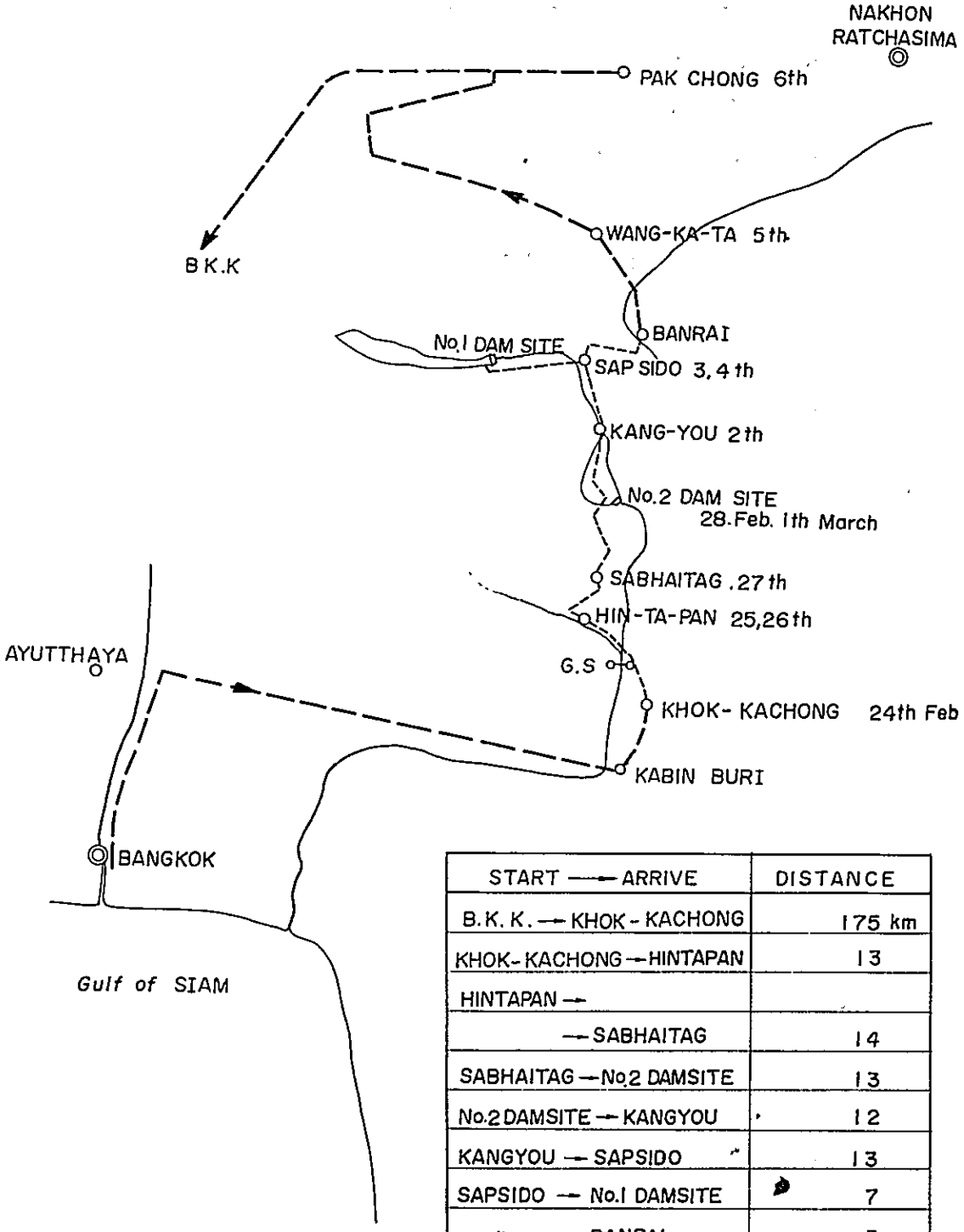
Bangkok からカンボジヤ国境に通ずるハイウエーを利用し，Nakhon Nayork, Prachin Buri を経由，約１５０Kmの行程で，現地への入口，Kabin Buri に容易に到達することができる。

これより，現地に進入するためにはSai Yai 河に沿つて北上するが，かろうじて，車を利用できる区間はKabin Buriから北方約３５KmのKhok Kachong部落までであり，それも，雨期には車を利用することは不可能である。この部落から，各ダムサイト・水路・発電所予定地点に通ずる道路は，全くない。

幸いにして，ダムサイトおよび貯水池の測量のため ＮＥＡの測量技術者が，すでに現地に進入しており，人が辛うじて歩行できる程度の伐開を行なつていた。

調査団はこれを利用し，約１００Kmの歩程で，最上流，No１ダムサイトまで踏査することができた。しかし，踏査ができた個所は，各ダムサイトおよびその周辺，貯水池予定地内にかぎられ，その他の水路・発電所等の予定地点は，現在なお，何人も到達できないジヤングルの中にあり，今後も，大規模な伐開を行なわねば現地を踏査することは不可能である。

Rout of the reconnaissance on the Nam Sai Yai



START —→ ARRIVE	DISTANCE
B.K.K. —→ KHOK-KACHONG	175 km
KHOK-KACHONG —→ HINTAPAN	13
HINTAPAN —→	
—→ SABHAITAG	14
SABHAITAG —→ No.2 DAMSITE	13
No.2 DAMSITE —→ KANGYOU	12
KANGYOU —→ SAPSIDO	13
SAPSIDO —→ No.1 DAMSITE	7
" —→ BANRAI	5
BANRAI —→ PAKCHONG	80
PAKCHONG —→ B.K.K.	140

4.3.2 地　　質

Korat 高原地域の基盤は，中生代に属するKorat 統の地層で，主として砂岩よりなり礫岩・赤色頁岩（淤泥岩）も分布する。

Korat 高原地域の地層の層序および岩質の概要は次表のとおりである。

Korat高原地域，層序・岩質概要表

地質時代	地層 統	地層 階	最大層厚(m)	岩質
白亜紀(?) ジュラ紀 三畳紀	Korat	Phu Phan		主として，アルコーズ砂岩および礫岩から構成される。 下部は細粒で，礫岩のレンズを挟んでいるが，上部に向かつて中粒から細粒へ変化し，漣痕や偽層がみられる。
		Phra Wihan	400	細粒から中粒の砂岩で，薄い雲母層が挟まれている。 硅化木や石灰質団球を産し，漣痕がみられる。
		Phukadung	480	玄武岩礫を持つ礫岩と赤色頁岩から構成され，砂岩を挟む。 赤色頁岩には，下部のKanchana Buri 層から由来した硅岩の礫がある。
二畳紀および石炭紀	不整合 Rat Buri			石灰岩
下部石炭紀(?) デボン紀(?) およびシルル紀	不整合 Kanchana Buri			砂岩・硅岩・粘板岩・石灰岩

なお，図4－3－1は，主として航空写真から判読した計画地域内の岩相の分布および地質構造を示したものである。

基盤地質

岩盤は一般に河川の河床部で各所に露出し，さらに小さな沢においても露頭がしばしばみられるが，山腹斜面には露頭はほとんど認められない。

本地域の基盤岩は，主として砂岩で，一部に頁岩，ごく稀に礫岩が挟在する。

岩相からみて，この地層はおそらくKorat 統の中部ないし下部，すなわちPhra Wihan Stage～Phukadung Stage に属するものと思われる。

地層は粒度の差異によつて細分され，その単層の厚さは数cmないし数mである。これらの各層間は密着していない場合が多いようである。

地層の走向・傾斜は局部的にかなり異なつているが，全体として，東域では走向ＮＷ－ＳＥ，傾斜5°～１5°ＳＷを示し，西域では走向ＮＥ－ＳＷで，緩くＳＥ側に傾斜している。地層は見かけ上，地区東域に上位，西域に下位の地層が分布する。

地層は全体にきわめて緩かな波状褶曲を示し，甚しい褶曲はみられない。また，大きな断層は認められなかつたが，航空写真では図４－３－１の地質図に示すような弱線が認められる。この弱線が断層であるか，節理・龜裂を示すものであるかは明らかではないが，Sai Noi 河上流Khao Khal 山北側付近から北西Ban Bu Bak Kung部落北側に延びるものは，明らかに断層と認めうるものである。

地域内に分布する各岩層について説明を加えれば次のとおりである。

砂　岩

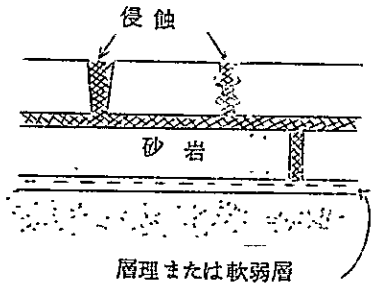
砂岩は地域全域に広く分布する。一般に細粒ないし粗粒であるが，まれに礫質な砂岩もある。新鮮な岩石は灰色を呈し，緻密で透水性はほとんど無いと思われる。風化部は黄褐色ないし赤褐色を呈しルーズで，ラテライト化する傾向がある。

砂岩は一般に中硬質であるが，硬質層と軟質層の互層であるので，露頭においては，表層が硬質であるにもかかわらず，深部に軟質な所がある場合もしばしば認められる。このような硬さの差は，粒度組成・膠結物質などの差異によつて生ずるものと思われ，一般に粒度が粗いほど脆弱になる傾向がある。

また，砂岩の岩盤には，一般に走向ＮＷ－ＳＥ，傾斜垂直の節理が発達しており，龜裂も多くみられる。これらの節理や龜裂は，深部まで侵蝕されていることが多く，さらに層理や軟質地層に沿う水平方向の侵蝕が進んでいる場合も多い。従つて，この両者が組合さつた場合には，あたかも石積みのような状態になり，特に，表層部ではこの現象がしばしばみられる。この現象を模式的に示せば次図のとおりである。

砂岩の風化過程では，礫として残ることは少なく，大塊より直ちに砂となる

傾向にあるので，川沿いの堆積物中には礫の量はきわめて少ない。この砂岩を骨材の観点よりみた場合，爆破あるいはクラッシングにより細粒になることが予想され，人工骨材としては問題があるものと考えられる。



礫　岩

礫岩は地域南部でしばしば転石を認めたことから，主として地域南部に分布すると推定されるが，露頭はなく，分布状態は不明である。

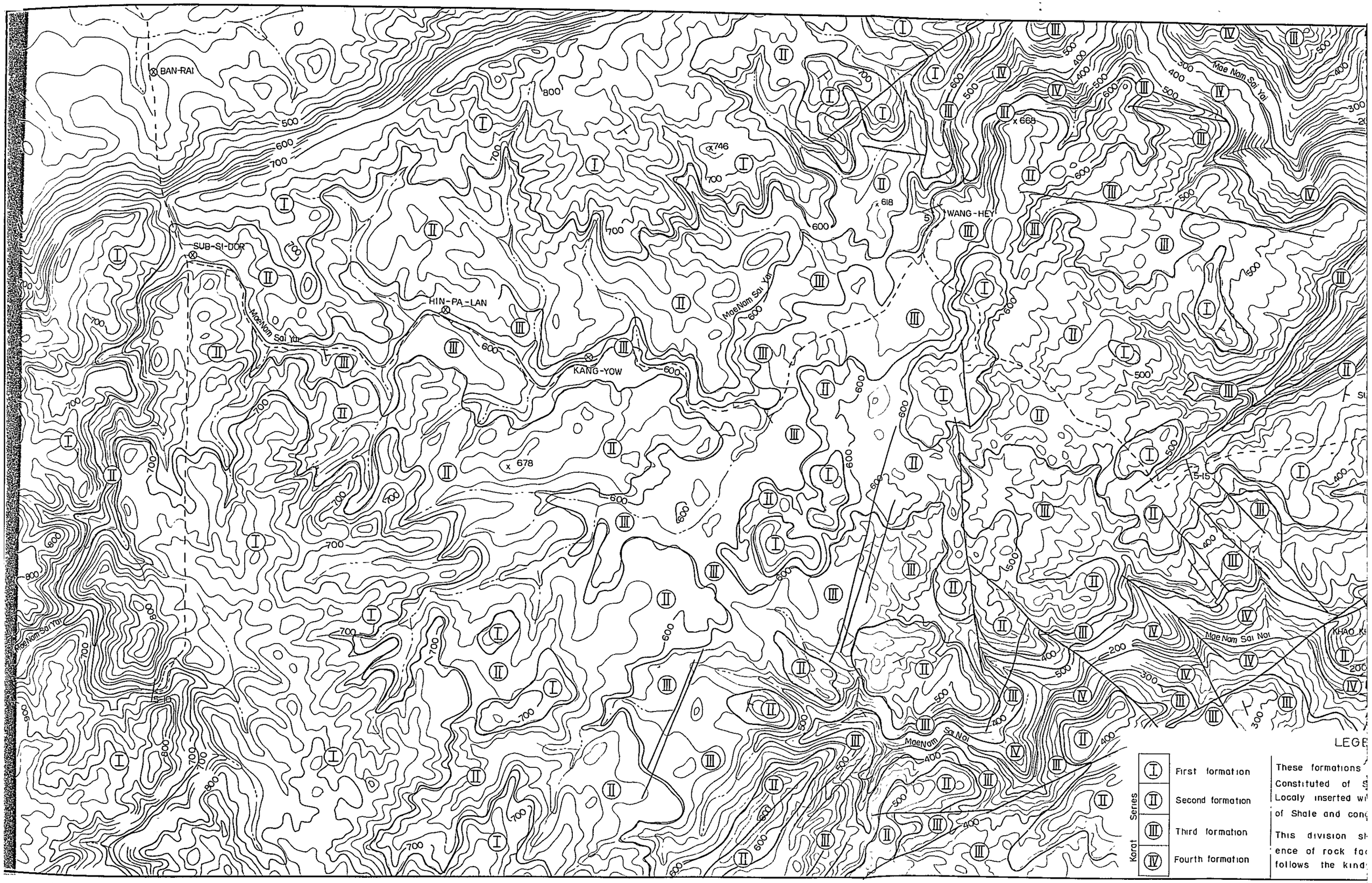
礫の大きさは指頭大のものが多く，礫は硅質岩が主である。全体にルーズで風化によつて容易に崩れる。

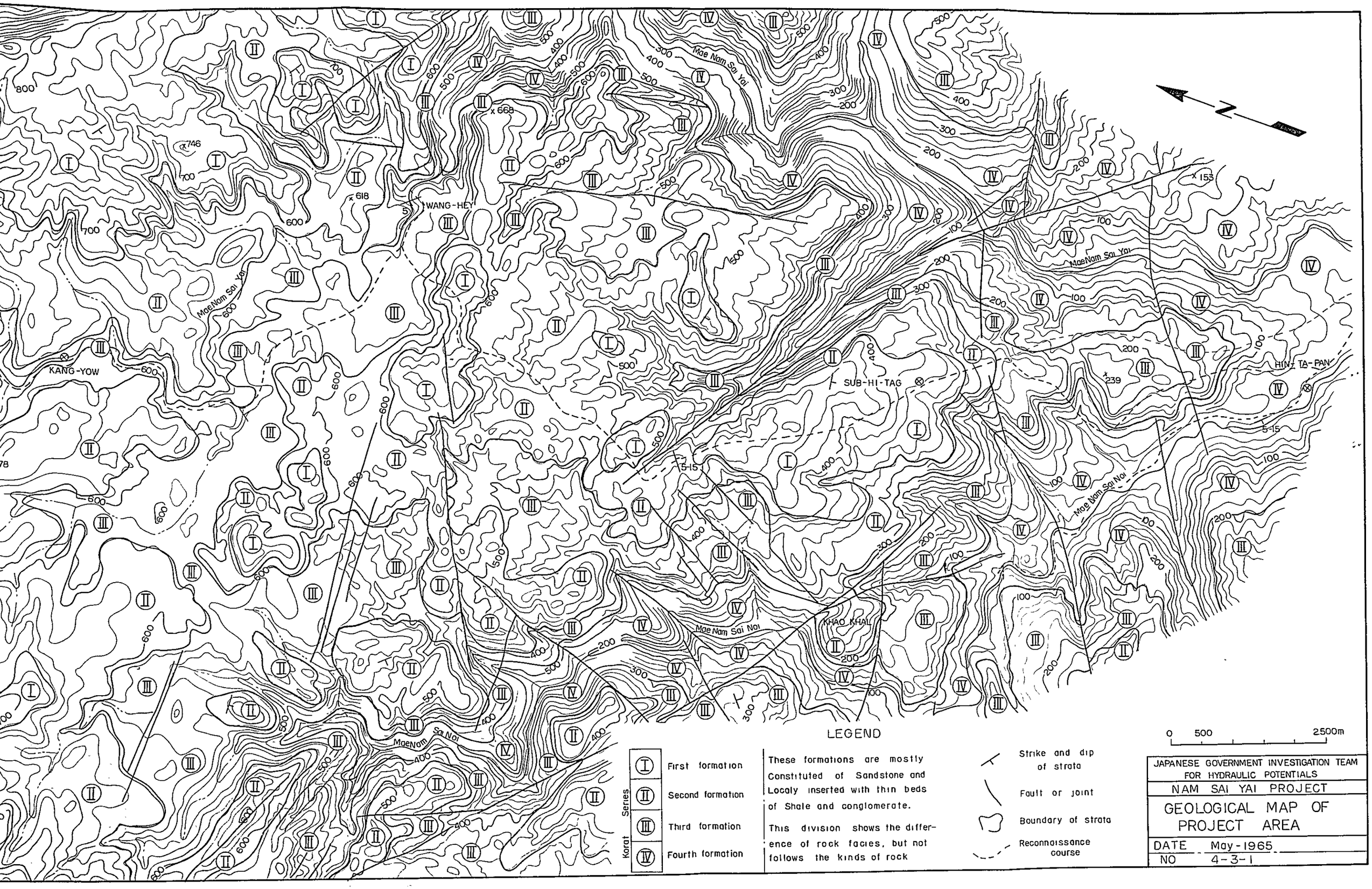
頁　岩（淤泥岩）

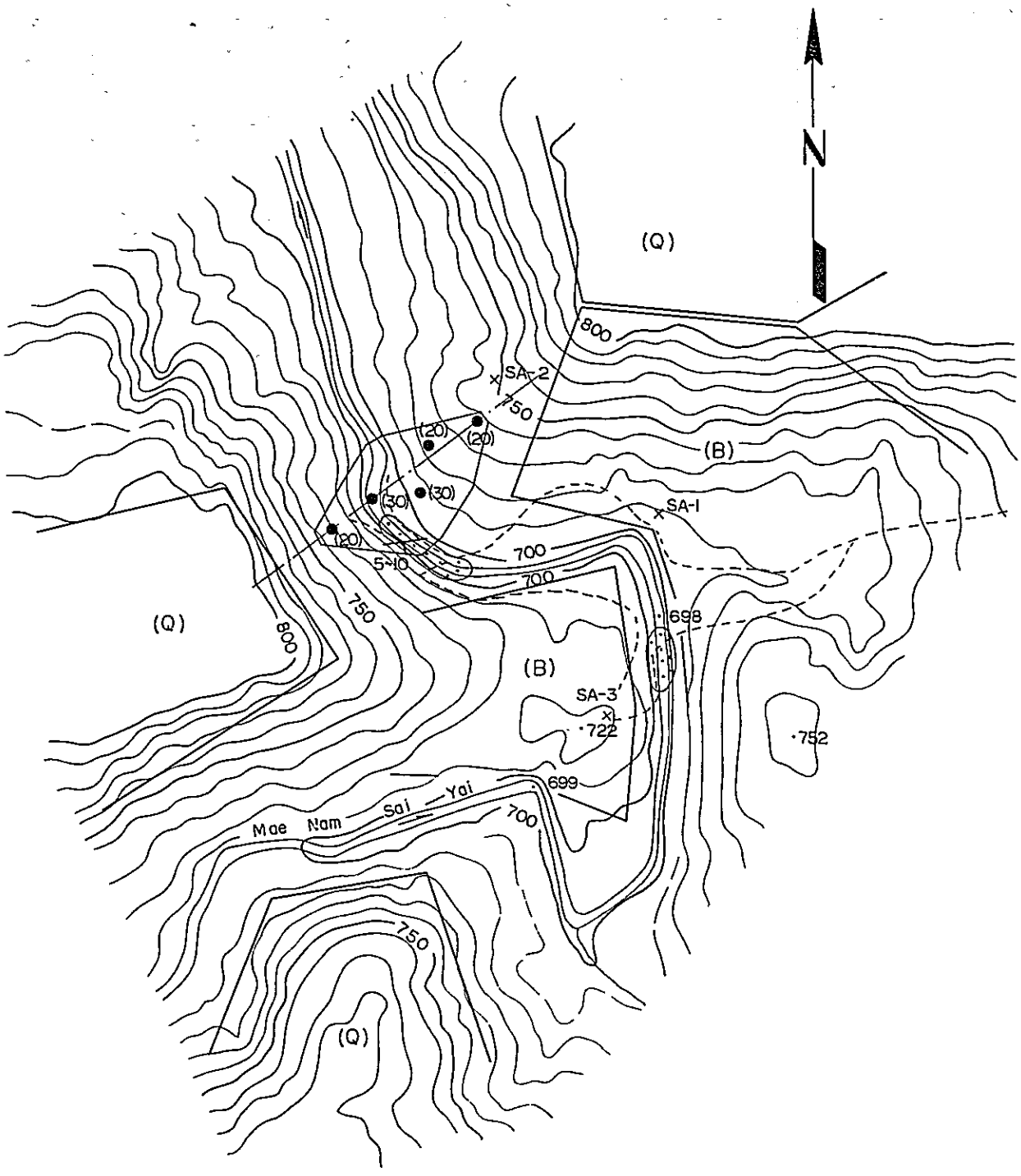
きわめて稀に転石が認められるのみで，露頭は無く，分布状態は不明である。

冲　積　層

地域内河川流域には，各所に冲積堆積物が認められる。そのほとんどは細砂で，礫は局所的に僅かに堆積しているにすぎない。従つて，コンクリート用の天然骨材として粗骨材の不足が考えられ，また比重が軽いのでこの点も問題になる。


BAN-RAI
SUB-SI-DOR
HIN-PA-LAN
KANG-YOW
WANG-HEY
Mae Nam Sai Yai
Mae Nam Sai Noi
x 746
x 618
x 668
x 678
5
5-15
LEGE
Series
Karat
First formation
Second formation
Third formation
Fourth formation
These formations
Constituted of
Localy inserted wi
of Shale and con
This division s
ence of rock fa
follows the kind


N
WANG-HEY
KANG-YOW
SUB-HI-TAG
HIN-TA-PAN
KHAO KHAL
Mae Nam Sai Yai
Mae Nam Sai Noi
MaeNam Sa Noi
5-15
LEGEND
Karat Series
First formation
Second formation
Third formation
Fourth formation
These formations are mostly Constituted of Sandstone and Localy inserted with thin beds of Shale and conglomerate.
This division shows the difference of rock facies, but not follows the kinds of rock
Strike and dip of strata
Fault or joint
Boundary of strata
Reconnaissance course
0 500 2500m
JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS
NAM SAI YAI PROJECT
GEOLOGICAL MAP OF PROJECT AREA
DATE May-1965
NO 4-3-1



LEGEND

Soil and talus

Sand stone

Strike and dip of strata

Location of Sampling for core material

(B) Proposed borrow area

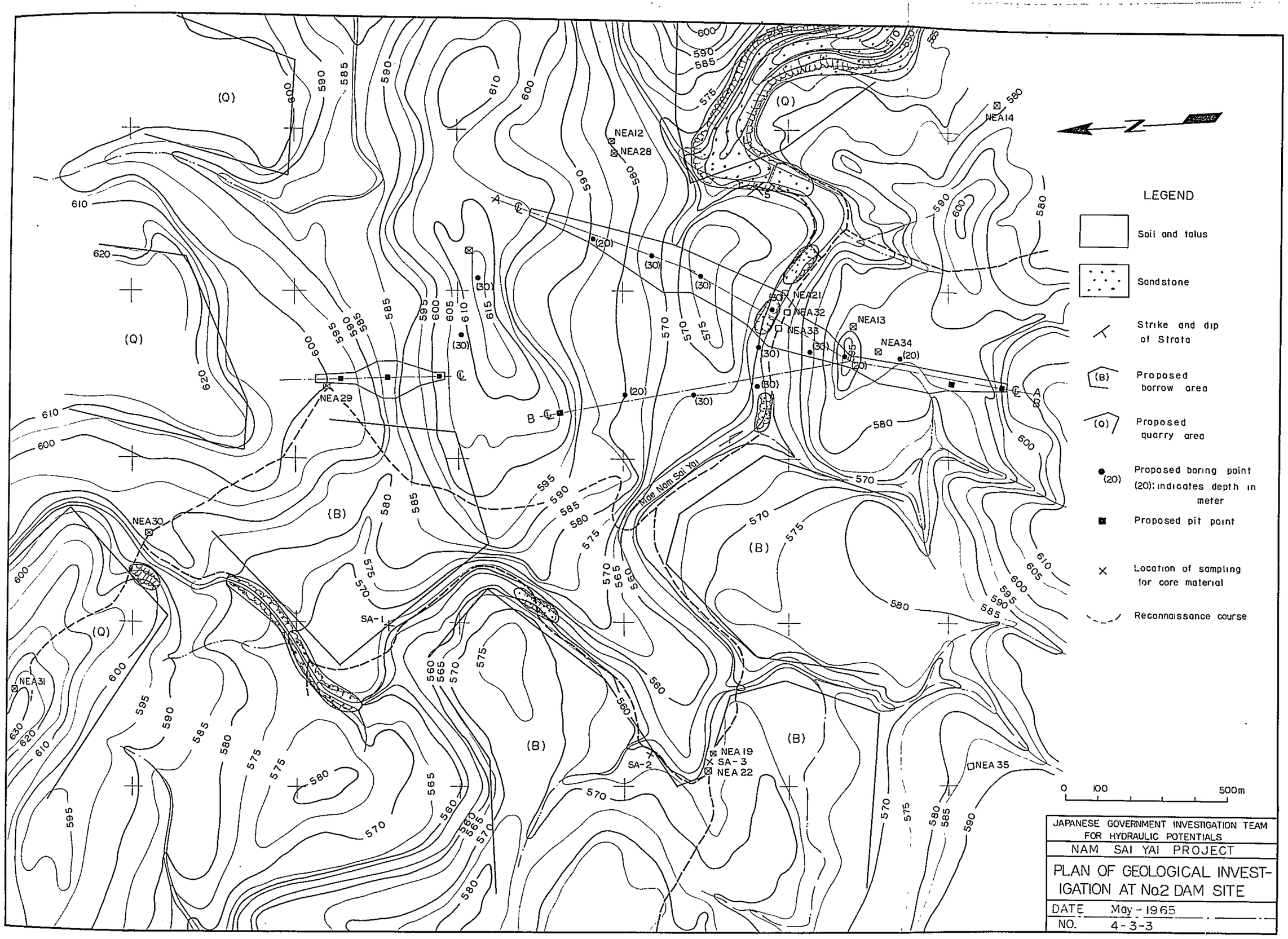
(Q) Proposed quarry area

(20) Proposed boring point (20): indicates depth in meter

Reconnaissance course

0 100 500m

JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS	
NAM SAI YAI PROJECT	
PLAN OF GEOLOGICAL INVESTIGATION AT NO.1 DAM SITE	
DATE	May - 1965
NO	4-3-2


LEGEND
Soil and talus
Sandstone
Strike and dip of Strata
(B) Proposed borrow area
(Q) Proposed quarry area
(20) Proposed boring point (20): indicates depth in meter
Proposed pit point
Location of sampling for core material
Reconnaissance course
0 100 500m
Nae Nam Sai Yai
NEA12
NEA28
NEA14
NEA21
NEA32
NEA33
NEA13
NEA34
NEA29
NEA30
NEA31
NEA19
SA-3
NEA22
NEA35
SA-1
SA-2
A
B
(Q)
(B)
JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS
NAM SAI YAI PROJECT
PLAN OF GEOLOGICAL INVESTIGATION AT No.2 DAM SITE
DATE May - 1965
NO. 4-3-3

4.4 電力需要想定

4.4.1 基本的考察

電力需要は国民生活，産業等の全ての社会活動を反映するもので，これを適確に予想することは非常に困難である。先進諸国においても種々の方法により需要想定を行なつているが，今の所決定的なものはない。電力需要を長期的に見た場合，国民総生産・人口・鉱工業指数などと相関があると云われているが，経済成長の初期の段階にある国々では，電源の開発が国民経済発展に衝撃を与えることが考えられるので，これらの国々の電力需要想定には，この点を考慮することが必要である。

また地方における如く，電気料金のきわめて高い地域で，供給力の面より需要増加が抑えられているような所に低廉な電力が供給されゝば，急激な需要増加が起きるのは当然であり，この点も充分考慮する必要があろう。今回の需要想定では，入手資料も充分でないので，①入手資料による過去の実績傾向線および将来の想定値を中心にして，これに②住民1人当りの電力消費量，③状況の類似した国における増加傾向，④タイの経済現況等を加味し，巨視的視野に立つて今後の傾向を想定した。

需要想定期間としては，Sai Yai 系統の開発が4年度に着工，建設期間3年と推定し，1975年までの10年間とした。

需要想定の対象となる地域は，南部地域を除いたタイ全土とした。南部地域を除いた諸地域は将来系統連系によつて1つの電力系統を構成することが考えられ，今後10年間の需要想定としてはこれらを対象とすることが，妥当と判断されたからである。

4.4.2 年間需要電力量

NEAおよびECAFEの資料によると，1951年より1963年に至る12年間におけるタイ全国の発電端総発電々力量は次のとおりである。

YEAR	電力量(10^6KWH)	対前年増加率(%)
1951	104.8	—
1952	128.0	22.2
1953	158.4	23.8
1954	223.6	41.2

YEAR	電力量(10^6 KWH)	対前年増加率(%)
1955	2885	29.1
1956	3281	13.7
1957	3739	13.9
1958	4081	9.1
1959	4638	13.6
1960	5938	28.0
1961	6738	13.5
1962	775.2	15.0
1963	905.9	17.0

この表の発電々力量には電気事業者のみでなく主要自家発分も含んだものであるが，この12年間の平均増加率は19.7%に達しており，発電々力量は8.6倍になつている。一方地域別に発電々力量の推移を見ると下表の如く，1956年～1962年間にBangkok~Thonburi地域で15.5%，Central 地域19.2%，Northern地域396%，North-Eastern地域21.2%の平均増加率を示している。

地域別発電々力量

YEAR	Bangkok～Thonburi地域		Central 地域		Northern 地域		North-Eastern 地域	
	電力量(10^6 KWH)	対前年増加率(%)	電力量(10^6 KWH)	対前年増加率(%)	電力量(10^6 KWH)	対前年増加率(%)	電力量(10^6 KWH)	対前年増加率(%)
1956	223.3	—	24.2	—	8.6	—	7.3	—
1957	246.1	10.3	29.5	22.0	11.0	28.0	8.5	16.5
1958	286.0	16.5	34.2	16.0	12.0	9.0	9.9	16.5
1959	341.5	19.0	52.4	53.0	13.9	16.0	11.4	15.0
1960	387.4	13.5	62.3	19.0	17.3	24.5	13.9	22.0
1961	451.9	16.5	63.1	1.0	56.0	23.0	17.5	26.0
1962	531.4	18.0	69.5	10.0	60.9	8.8	23.1	32.0
平均増加率(%)		15.5		19.2		39.6		21.2

Northern地域での増加率が異常に高いのは，この期間にLignite Authority（ＬＡ）が建設したMae Moh 亜炭発電所が発電を開始したことが発電々力量の伸びに大きく影響しているためである。

"Bangkok～Thonburi 地域"だけに関する１９６１年～１９６４年に至る統計では表３－２－１の通り年平均増加率は２２％を記録している。

以上の資料より判断して，今回の需要想定では，"Bangkok～Thonburi 地域"での増加率を１９６６年～１９７０年の５年間は２０％，その後の５年間は１８％とし，その他の"地方"では２０％の伸びが１９７５年まで継続するものとした。これらの数字は１０年で倍増（年増加率７％）という一般的常識をはるかに超えるものであるが，何よりも１０年間以上にわたる実績に裏付けられており，現在の工業化の進行状況，電気料金制度の改善等の要因，更に事情のにかよつたECAFE諸国においても，ビルマ（年平均増加率２０.７％），パキスタン（同２０.５％），韓国（同１８.２％）等高い成長率を続ける国の実例もあるので，上の如く想定した。"地方"では１人当り電力消費量は"Bangkok～Thonburi 地域"の１／１０にしか達せず，極めて低位にあるので，送配電網が整備され，また水力発電による安い電気が供給されるようになれば，現在の増加率で需要は増加を続けるものと判断した。

4.4.3 年間最大電力

年間最大需要電力は実績年負荷率をもとにして，将来の工業需要増加による負荷率増大傾向を折込んで，先ず需要の年負荷率を"Bangkok～Thonburi地域"で５３～５６％，"地方"において３０～４０％を想定し，これと年間需要電力量との関係から年間最大需要電力を想定した。

4.4.4 送電変電配電綜合損失率

綜合損失率は１９６１年に２３.７％，１９６２年に２３.３％，１９６３年に２３.２％であつた。これは発電設備の分布，水火力の別，需要の分布，配電網の整備状況などによつて支配されるものであるが，今回は上の実績損失率と"Bangkok～Thonburi地域"における配電網の改修工事，変電設備の新増設等を考慮して，"Bangkok～Thonburi 地域"において年平均２２～１８％，"地方"においては２３～２０％と想定した。この数値を用いて需要端における電力量の発電端への換算を行なつた。

4.4.5 供給予備力

電力供給設備の事故，渇水，需要の変動等の予測し得ない事態の発生があつても安定した電力の供給が行なえるよう，予備力が必要で，これと需要最大電力の和を所要供給力とした。今回の想定では，主として供給設備の事故を考え，現在の系統中で最大の単位容量である7·5ＭＷ，または系統容量の１０％のいずれか大きい方を予備力とした。

4.4.6 需給バランスの検討

以上の想定条件により算出した１９６５～１９７５年の電力需要は表４－４－１の通りである。一方これに対する供給力は，現有設備と工事中の水力発電所を含めて１９６８年には次表の通りと推定される。

工事中の発電所としては，Nam Pung，Nam Pong，Bhumibol 水力第３，第４号機を考慮した。その他の開発計画についてははつきりした資料が得られなかつたので考慮しなかつた。

（unit：MW，10^6KWH）

		水力		火力		ディーゼル		合計	
		設備出力	年間発電電力量	設備出力	年間発電電力量	設備出力	年間発電電力量	設備出力	年間発電電力量
ＹＥＡ		２８０	1,０８０	１５０	1,１１０	３６.５	１２８	４６６.５	2,３１８
Ｌ　Ａ		－	－	１２.５	９０	－	－	１２.５	９０
ＰＥＡ		－	－	－	－	９２	１３０	９２	１３０
ＮＥＡ		６	１５	－	－	－	－	６	１５
ＮＥＥＡ		２５	５７	－	－	－	－	２５	５７
合計	ＭＷ	３１１		１６２.５		１２８.５		６０２	
	10^6KWH		1,１５２		1,２００		２５８		2,６１０

注）1. 水力発電所の発生電力量は常時電力量を採用した。

2. 火力発電所の負荷率は８５％，ディーゼル発電所は４０％として計算した。

3. ＹＥＡの老朽火力は考慮しなかつた。

4. ＰＥＡには私営事業者，その他事業者を含み，１９６３年の実績より推定した。

従つて，この地域全体としての電力需給は１９６９年までは供給力に余裕があ

り，１９７０年以降において供給不足を生ずることが予想されるが，この時点では送電連系は達成されていないものと考えられるので実際にはもつと早く局所的に不足が生ずるであろう。

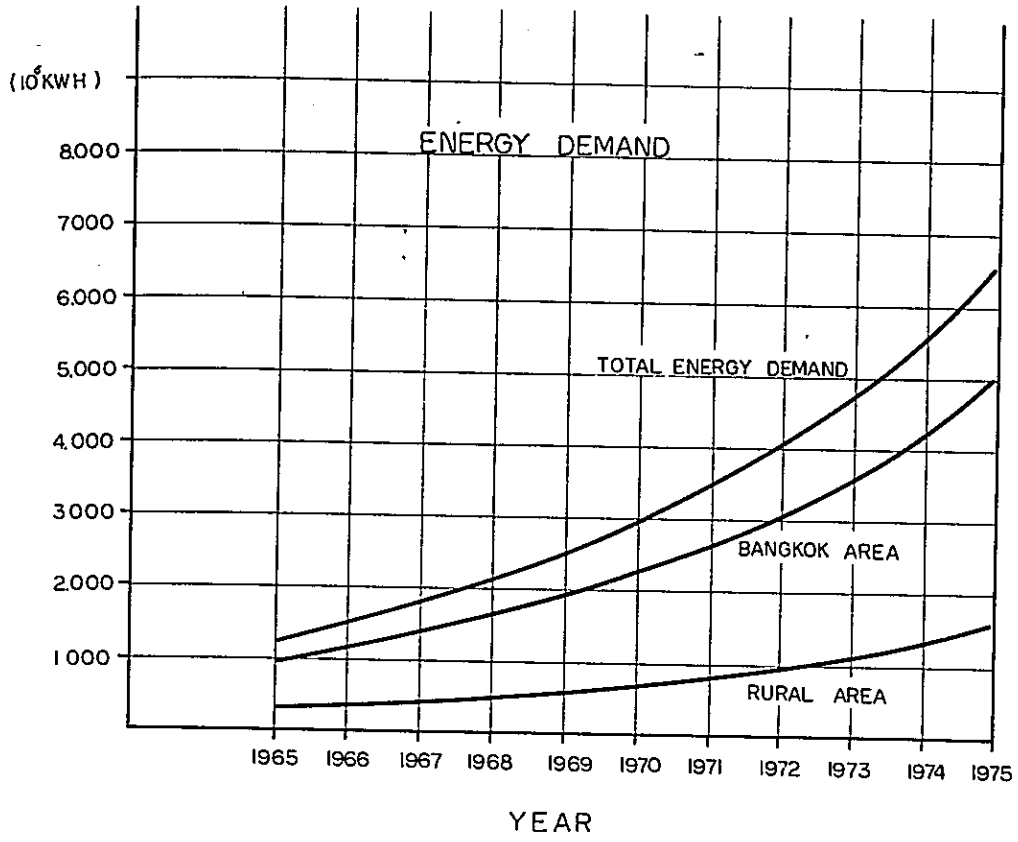
一方，Sai Yai　系統の開発には今後約７年程度かゝり，運転開始は１９７２年頃と予想されるので，この間の需要に対応する開発計画が必要となろう。

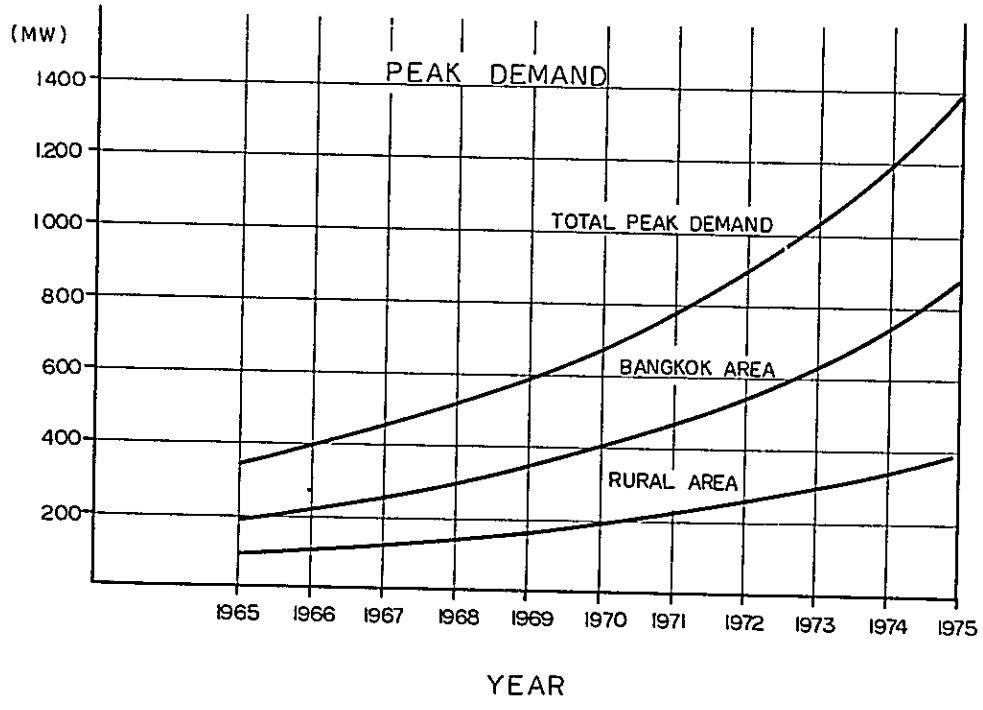
東北地方の需給についてみると，１９７０年においてはピーク需要４０ＭＷ，需要電力量１００×１０^{6}KWH（東北地方が"地方"に占める割合は実績よりピーク需要で１５％，需要電力量で２０％として計算）。供給力はNam Pung，Nam Pong水力およびＰＥＡにより供給される５８ＭＷ，１１２×１０^{6}KWH であり，余裕があるが，１９７２年には需要が５３ＭＷ，１４２×１０^{6}KWH となるので電力量に不足を生ずる。Lam Dom Noi 水力（１５ＭＷ，４３６×１０^{6}KWH）の建設によりこれを補うとしても１９７３年にはやはり不足し，Sai Yai 系統との連系による電力事情改善が必要となろう。

表4－4－1 需要想定 （1965～1975）

（単位 MW，10^6KWH）

	年	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Bangkok-Thonburi 地区	年間電力量（需要端）	715	855	1,030	1,230	1,480	1,775	2,095	2,470	2,915	3,440	4,060
	〃 （発電端）	925	1,100	1,320	1,560	1,875	2,210	2,620	3,050	3,600	4,200	4,950
	年間最大電力（MW）	180	205	250	290	345	405	475	545	640	735	870
	対前年増加率 （%）	21.8	20	20	20	20	20	18	18	18	18	18
	綜合損失率 （%）	23	22	22	21	21	20	20	19	19	18	18
	年負荷率 （%）	52	53	53	54	54	55	55	56	56	57	57
地方	年間電力量（需要端）	205	245	295	355	425	510	610	730	875	1,050	1,250
	〃 （発電端）	270	320	385	460	545	655	780	925	1,100	1,330	1,560
	年間最大電力（MW）	90	105	120	145	160	195	220	255	290	350	390
	対前年増加率 （%）	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	綜合損失率 （%）	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
	年負荷率 （%）	30	30	32	32	34	34	36	36	38	38	40
合計	年間電力量（需要端）	920	1,100	1,325	1,585	1,905	2,285	2,705	3,200	3,790	4,490	5,310
	〃 （発電端）	1,195	1,420	1,705	2,020	2,420	2,865	3,400	3,975	4,700	5,530	6,510
	年間最大電力（MW）	270	310	370	435	505	600	695	800	930	1,085	1,260
	所要供給力（MW）	345	385	445	510	580	675	770	880	1,025	1,195	1,385





JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS	
NAM SAI YAI PROJECT	
LOAD FORECAST FOR THE YEAR (1965~1975)	
DATE	May -1965
NO	4-4-1

4.5 水力開発計画

4.5.1 序　　論

この計画地域は，タイ国内で有数な多雨地帯である。

しかも，河川勾配は急であり，水文地形ともに発電地点として非常に有利な地域である。

しかし，タイ国河川の特徴として乾期と雨期の流量差が顕著であり，乾期平均流量（１１月～４月）と雨期平均流量（５月～１０月）との比は，約１：４であり，雨期最大流量は，乾期の最小流量の１００倍程度である（Kao Keep Samut測水記録６４年より）。

また，年別にみても豊水年・渇水年流量差も可成り大きく，１９５１～６４年の１４ケ年における渇水年・豊水年の年間流量の割合は，１：４に近いものと想定される。

なお，渇水年が数年間継続しておこる傾向がみられる。この様な流況から，安定した電力をうるためには大規模な貯水池を造る必要がある。

4.5.2 貯水池位置および容量の決定

Sai yai河はBan Sapan Hin測水所付近でSai No1 河と合流点する。この合流点から約２８Km上流にさかのぼると，Sai yai河は２０ｍにおよび滝となつて流下する。この滝までは河は渓谷状の地形を流れ，適当なダムサイトはない。滝の上流側は急に広かつな地形となり河川勾配も緩となる。

この地形の変化を利用し，滝から約３５０ｍ上流の比較的狭隘な個所をSai yai No2ダムサイトとし，高さ４５ｍ，堤長1,５００ｍのダムを築造する。

No.2計画貯水池終点附近Sapsido地点より，更に約１０Kmの間は再び河川勾配は急となるが，No1ダムサイト地点を境とし，再び広かつな地形となり，河川勾配は緩となる。

この地点に高さ４５ｍ，堤長３３０ｍのSai yai No1ダムを築造する。

<u>貯　水　容　量</u>

San yai No2ダムより上流部の流域は，ほゞ３００Km² で，この流域からの流入量は豊水年で約５億ｍ³，渇水年で約1.５億ｍ³，平水年で約2.５億ｍ³と推定される。

この流量を各年および各月にわたり完全に平均化するには，約４億ｍ³以上の有

効容量を必要とするが，この容量を2貯水池で確保することは，必ずしも経済的でないので，Ng1，Ng2貯水池の有効容量を各々1.5億m³，計3億m³とした。これによつて，次の様にほゞ完全に渇水年流量を平均年の90％程度迄常時化する事ができる。

ダムサイト	1961～1964年平均	渇水年調整流量	比　率
Ng1ダム地点	33 m³／秒	3.1 m³／秒	94％
Ng2ダム地点	7.9	7.0	90

（註）参考資料

1. Sai yai Ng1，Ng2ダム地点　マスカーブ
2. Sai yai Ng1，Ng2ダム地点容量曲線

最大使用水量の決定

本計画地点は需要地の中心 Bangkok～Thonburi 地域への送電距離が最も近い。従つて発生電力はピーク発電所として，負荷の調整用に運転するのが，最も有利である。

最大使用水量は，渇水年調整流量を基準とし，負荷率を33％とし，次の様に決定した。

Ng1　貯水池　　8.0 m³／秒

（説　明）

渇水期調整流量	3.1 m³／秒
蒸発流量	0.4 〃
差引	2.7 〃
	3倍≒8.0 m³／秒

Ng2　貯水池　　20.0 m³／秒

（説　明）

渇水期調整流量	7.0 m³／秒
蒸発流量	0.4 〃
差引	6.6 〃
	3倍≒20.0 m³／秒

但し，蒸発量は各貯水池表面より蒸発する蒸発量とし，年間１０００㎜とした。

4.5.3 発電計画の概要

Sai yai №1貯水池の満水意はEL７３５ｍであり，最下流発電所の放水位は，放水するSai Noi河の，地形および下流灌漑区域に給水するに必要な落差を考慮し，EL４０ｍとした。

この間の総落差６９５ｍは４つの発電所により，完全に利用され，４発電所，合計出力９４,０００KW，年間発生電力量３０９,０００×１０^{3} KWH の発電が可能となる。

次に，それ等の計画について，若干説明する。

１）Sai yai №1発電所は，№１，№２貯水池間の河川の湾曲を利用し，これを最短距離で結ぶものとし，2,４００ｍの水路トンネルと，1,９００ｍの鉄管路より，№２貯水池に放水し，７５００KWの発電を行なう。

２）№２貯水池ダム位置に近接し右岸に取水口を設け，水路トンネルにより，Sai Noi河上流に流域変更する。この流域変更は，地形の制約のため，二段階に分け,上流側Sai yai№2発電所は，1,５００ｍの水路トンネル８００ｍの鉄管路により，放水位５００ｍの地点に放水し，１３,７００KWを発電する。下流側Sai yai№3発電所は，上流発電所の放水をそのまゝ，2,７００ｍのトンネル1,５００ｍの鉄管路により，Sai Noi河上流部EL２４０ｍの地点にみちびき，４１,７００KWを発電する。

３）Sai yai №3発電所の放水口付近に簡単な取水堰堤を設け，Sai yai 河流域８２Km^{2} の水を加え，左岸沿いに，6,８００ｍの水路トンネル，1,４５０ｍの鉄管路により，Sai yai,Sai Noi両河川の合流点から約１０Km上流EL４０ｍの地点に放水し，Sai yai №4発電所３１,１００KW を設ける。

なお，この発電所は，一部Sai Noi河より取水するが，取水は雨期にのみ限られるので，雨期にKWH の増加がえられるのみで，年間を通じてのKWの増加は期待できない。従つて最大使用水量は，№２，№３発電所と同じく２０㎥／秒とした。

４）逆調整池について

Sai Yai河下流部は，広大な農地がひらけ，灌漑用水として河水を利用している。従つて，運転は，下流灌漑設備に悪影響を及ぼさない様に,ある程度流量

変動を制限しなければならないものと思われる。

このためには，本計画がピーク発電を主目的とする場合、逆調整池を設ける必要があるかも知れない。

また，この計画は年間安定した給水をも併せ行ない，下流に乾期も耕作可能な新規開田を造成する目的を有するので，この造成終了期間までには，逆調整池を設ける必要がある。しかし、この時期は発電計画実施後かなり時期的におくれるものと予想される。

また,逆調整池による落差を利用するため,発電設備を設ける事になるが，低落差のため，非常に割高になる。従つて，その時期は，できるだけおくらせるを得策とする。

この様に，逆調発電所は，その開発の時期が不明であるので，今回の報告より除外することとした。

本調査にあたつて，Sai yai河沿いに逆調整池候補地を検討したがその結果Sai yai河合流点から，No.4発電所放水口までの間に，逆調整池築造の適地は，1～2存在すると判断される。この場合のダム高さは20m程度，発電所出力は，3,000～4,000KWとなろう。

発電計画に関する他の考え方

この発電計画は，大貯水池による流量調整と，高落差による大出力開発を2つの特色とする。

最高取水位と最低放水位は，貯水池の標高，下流部の地形により定まるが，途中の水路ルートは必ずしも一意的に定まらない。今回の踏査は，現地の制約から，水路予定地は踏査できなかつたので，航空写真および1／50,000地形図より水路を選定した。

その結果，前項にのべた水路および発電計画を妥当して推せんするが，この主な理由は，次のとおりである。

○ Sai yai No.2発電所の水路トンネルは，圧力トンネルとなるが，これを施工上の安全を確保するために厚い地山を中心をとおす事とした。

Sai yai本流沿いに右岸側に水路トンネルを設ける事も考えられるが，この場合地山の〃かぶり〃が薄く，掘削上の困難，漏水の懸念が予想され，工事費が高くなるおそれがある。

○　本計画水路のルートによれば，比較的短い水路長で最下流発電所地点に到達することができ，かつ，Sai yai №3放水口付近で，容易にSai Noi流域の水を取水することができる。

○　Sai Nai本流沿いに発電所を設けるより，現地への進入が，地形的に容易である。

等によるものである。

しかし，もし水路および発電所の地質が充分良好であり，また掘削の際の漏水が少なければ，地下発電所の案をとる事も考えられる。

たとえば№2，№3発電所を合せ，地下シャフト～地下発電所～地下放水路で，Sai yai取水地点に一気に到達することができ，その場合水路長は，本案よりむしろ短い。前記自然条件がよければ，工事費も，ある程度軽減する事ができるものと思われる。

4.5.4 ダムサイトについての意見

現地は，河床部を除き，ブッシュにおおわれ，高さ２０ｍにおよぶ巨木を交え見とおしはきわめて悪い。従つて，ダムサイトの地形の全般を把握する事は困難であつた。調査団は№1ダムについては，米軍航空写真拡大による１／１００００地形図により，№2ダムサイトについては，ＮＥＡ実測による１／１００００地形図を入手したので，予め，図上でダムサイトを選定，現地で簡単な測量を行ない，検討した。

地質については，ダム軸に沿い簡単な伐採を行ない観察した。なお，土質については，適当個所の表層部からサンプルを採取した。

これ等の踏査を行なつた結果，次の様な結論をえた。

1.　№1，№2ダムともフイルタイプダムを適当とする。堤体材料の組成は後述の理由により，アースダムに近いものになろう。

2.　フイルタイプダムを適当とする理由は次のとおり。

2.1　現地には細粗骨材ともに，殆んど天然の堆積はない。

ダムサイトのみでなく，計画全域，更にKabin Buri付近まで踏査を行なつたが，Sai Noi河に，細砂の小堆積および転石が散見されるのみで，経済的な運搬距離内で天然骨材を採取する事は不可能である。もしコンクリートダムを築造する場合は，現地の原石より人工製造する事になるが，河床付近

に露出している状態から判断して，充分堅硬とはいい難く，また破砕によつても，粒度分布に集中する可能性が強く，経済的で，ダムコンクリートに適する品質をもつ骨材をえる事は困難である。

この様に材料の観点からコンクリートは不適当である。

2.2　両ダムとも河床には岩盤が露出するが，両岸には露頭はみられず，巨木の繁生する状態から，かなり表土は深いものと思われる。表土はかなりしまつた土質で，フィルタイプ築造の場合は，或る程度残置する事は可能と思われるが，コンクリートダムの場合は完全な着岩を要するため，掘削量が経済性の範囲をこえて大きくなる可能性がある。

2.3　地形上，高さに比し堤長が長く，フィルタイプダムと経済的に匹敵するアーチダムも不可能である。

2.4　フィルタイプとする場合，前述の理由で大塊なロツクがえられるかどうかどうか，疑問があるが，ダムの高さ体積から考え，堤体に適する材料の必要量をダムサイトから約1Kmの範囲内で，採取することは，可能と思われる。

不浸透材料についても，やゝ粘土質にかけて良質とはいゝ難いが，築造材料として，使用できる土質材料をダムサイトから約1Km以内で採取することは可能と思われる。

2.5　№1，№2ダムとも，計画洪水量は少なく夫々約300㎥／秒，600㎥／秒　程度で，フィルタイプダム設計上有利である。

以上の様な理由からフィルタイプとし，一応の案として現地でダム軸を選定した。

№2ダムサイトは堤体積の略々等しいA，B2つのダム軸が考えられるが，今後の地盤調査の結果，優劣がなければ，堤体積の若干少ないA軸が最適と思われる。

ダムサイトの地質および材料採取地

№1ダムサイト

計画地点は河床巾約20mで右岸斜面勾配は約27°左岸側は7～10°である。右岸はダム軸付近には小さな沢が多くあり，複雑な地形である。左岸は高位部も緩かな斜面が続いている。

ダム軸付近の河床には岩盤の露出はないが，上流約50mの地点に砂岩の露

頭があることから；ダム軸河床も岩盤までは浅いものと思われる。両岸はとに表土におゝわれ露頭はない。

ダムサイト上流河床部の砂岩は走向N８０°E，傾斜５°～１０°SE で硬質であるが，節理に沿つて深く侵食されているほか，水平に近い層理面に沿つた侵食もあり，これらが深部で連続して，岩盤全体がブロツク状になつている傾向があるので，侵食の深度および透水性について十分調査する必要がある。

ロツク材料はダム両岸取付山塊の高位部が砂岩の山と予想されるので，この地域で採取可能と考えられる。

不浸透材料は，左岸上流部の平坦地，または右岸上流部斜面で採取可能と考えられる。

No２ダムサイト

計画地点は河巾は５０ｍ程度で左右両岸共山腹斜面は非常に緩かである。

ダム軸下流約３５０ｍには，高さ約２０ｍの滝があり，この滝には，砂岩が露出し，またこれより下流約１Kmにわたつて，砂岩の巨大な転石が多数存在し滝は漸次後退している事を示している。

ダムサイト付近河床部には堆積物は少なく，各所に砂岩が露出している。

両岸は表土におおわれ，岩盤の露頭はない。

砂岩は滝の地点で，走向N４０°～５０°W，傾斜５°SWを示し，一般に走向，傾斜はNW－SE，５°～１０°SWである。砂岩は中粒ないし粗粒で概ね堅硬であるが，岩盤には走向傾斜N１０°W，垂直性の節理のほか亀裂が発達し，これに沿う侵食によつて岩盤がブロツク状になつているほか，直径数cmないし数ｍの Pot hole も多く存在し，ダム基盤として必ずしも良好とはいえない。しかしダム軸付近の河床の岩盤は他に比してやゝ塊状で，概ね良好な岩盤に属するといえよう。

砂岩がブロツク状になつている傾向は，滝を下流からみた場合，よく観察され，挾在する軟質な地層から伏流水が流出しているのが見られる。したがつて今後の調査において岩盤深部の透水性についても留意する必要があり，その他ダム軸と滝との距離が近いこと，また本流に平行した支流があること，主ダム左岸取付部と副ダムとの間の尾根がやせていることなどのことから，こ

れら地点の漏水の可能性についても十分調査する必要がある。

ロック材料は，滝の上流および下流一帯にある砂岩の転石または岩塊あるいはダム左岸側の高地の砂岩塊地帯が考えられる。不浸透材料は，上流1.0～1.5Kmの平坦地が考えられる。この平坦地では川岸付近では，砂層の多い所があるが，高位部には粘土質の堆積物があるものと考える。

4.5.5 送 電 計 画

Sai yai系統で発生した電力は，その地理的有利性を生かし，電力需要の中心"Bangkok ～ Thonburi地域"へ送電するのが適当と考えられる。このため約95Kmの115KVの送電線（第1期1回線，第2期2回線）を建設し，Chol Buri でYanhee系統と連系する。

一方同時に東北地方電力事情緩和のため，東北地方の中心地Koratまで約85Kmの送電線を延長しNam Pong系統とも連系する。

更に，現在建設を計画中のLam Dom Noi 系統の需要の増加状態により，適当な時期に連系を行なうことを考慮する。

また，計画地区近辺の地方都市の電力事情を改善するため，69KVでNakhon Nayork,Prachin Buri,Kabin Buri 等の都市へ送電する計画をたてた。

"Bangkok ～ Thonburi地域"は，現在主として，Bhumibol水力とNorth Bangkok火力とにより系統を構成しているが，Sai yai系と連系することにより，信頼度は一段と向上し，安定した電力を供給することができるようになる。しかも，Sai yai計画地区はBangkok に非常に近いので送電経費が低廉となる。

Nam Pong系統との連系も，上記と同様な効果を期待できる。

このような系統連系が完成された場合は，Yanhee,Sai yai,Nam Pong各系統の電力融通が可能となり，電力事情の緩和と共に，信頼度が増すうえ供給予備力の削減や，各系統のピーク時間のずれにより，ピーク供給力を削減することも可能となる。

なお，水火力組合せによる最も経済的な運転が可能になるなど，大きなメリットがえられる。

4.5.6 下流の農業開発との関連

本発電計画により，Sai yai上流部に2大貯水池が築造されゝば，年間3億m^3の有効貯水がえられ，最下流Sai yai No.4発電所の放水口から豊渇水年，豊渇水

期を通じて，６０㎥／秒程度の放水が可能となる。

従つて，この放水口下流の適当な位置に取水設備（必要があれば逆調整池）を設け，更に水路により平地部に導水すれば，約４０００ha 程度の新規開田が可能となる。

これにより，ダムの築造費の一部を農業部内に分担させる事が，期待させる。農業開発については次章に述べる。

4. 5. 7　付表および図

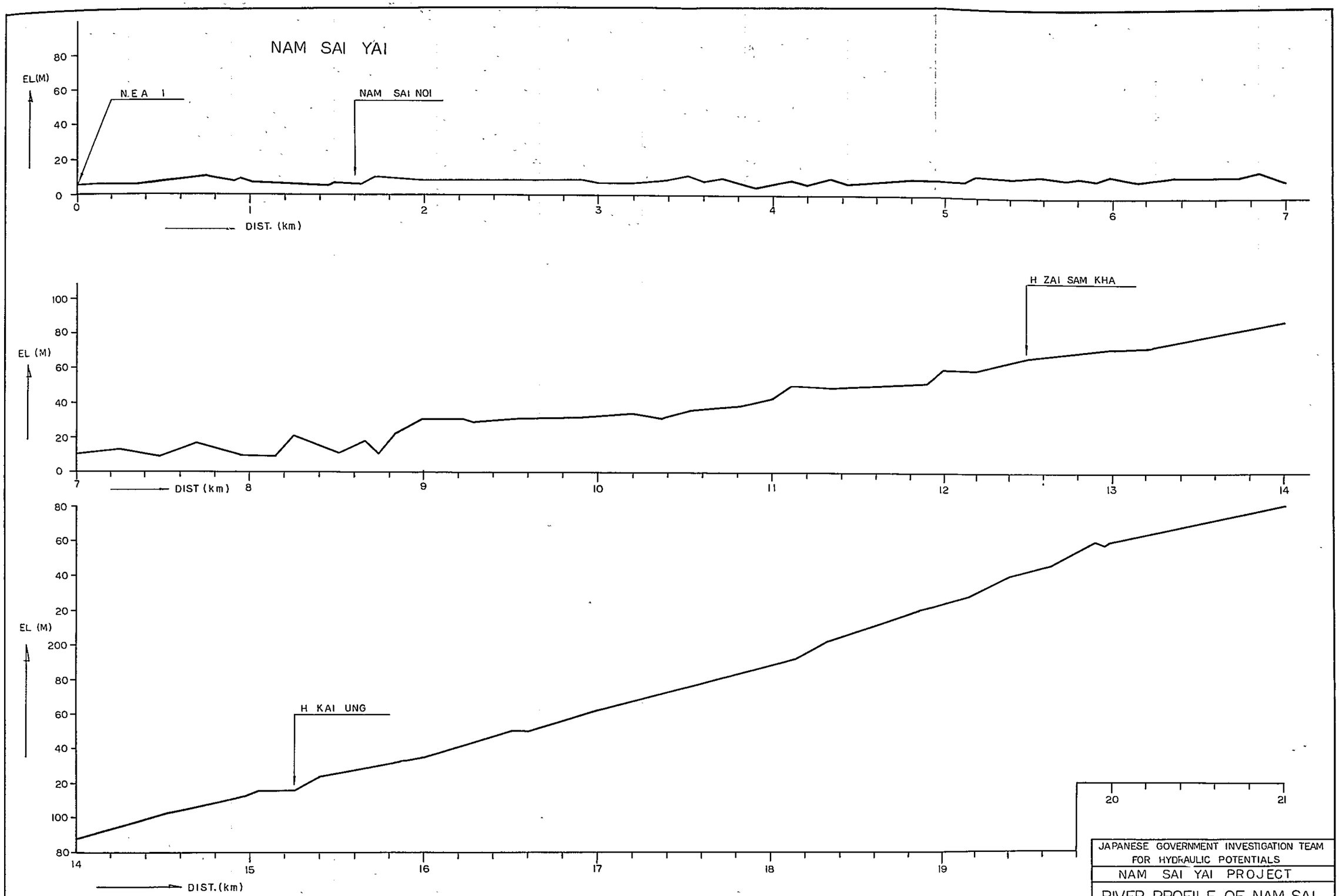
表	4－5－7－1	Nam Sai yai 計画
図	4－5－7－1	Sai yai, Sai Noi 河川縦断 River Rrofile of Nam Sai yai and Nam Sai Noi (1) (2)
図	4－5－7－2	計　画　一　般 General Plan
図	4－5－7－3	計　画　縦　断 Profile of the Project (1) (2)
図	4－5－7－4	Ná 1 貯水池推定マスカーブ Presumed Mass Curve at Ná 1 Reservoir
図	4－5－7－5	Ná 2 貯水池推定マスカーブ Presumed Mass Curve at Ná 2 Reservoir
図	4－5－7－6	Ná 1 貯水池表面積，貯水量曲線 Surface Area and Storage Capacity of Ná 1 Reservoir
図	4－5－7－7	Ná 2 貯水池表面積，貯水量曲線 Surface Area and Storage Capacity of Ná 2 Reservoir
図	4－5－7－8	Ná 1 ダムサイト平面，上流面，標準断面 Ná 1 Dam General Plan Elevation and Section
図	4－5－7－9	Ná 2 ダムサイト平面，上流面，標準断面 Ná 2 Dam General Plan Elevation and Section

General Features of The Nam Sai Yai Project

Table 4-5-7-1

Item \ Name of Station	Sai Yai NO1	Sai Yai NO2	Sai Yai NO3	Sai Yai NO4	Total
Catchment Area					
Direct (km2)	124	171		82.1	
Indirect (km2)		124		295	
Total (km2)	124	295	295	377.1	
Reservoir					
Name	Sai Yai NO1	Sai Yai NO2			
High Water Level (m)	730	595			
Surface Area (km2)	13.4	14.0			
Effective Storage ($10^6 m^3$)	150	140			
Draw Down (m)	15	14			
Dam					
Type	Rock-fill	Rock-fill			
Height x Length (m)	45 x 330	45 x 1,520			
Volume of Dam (m)	534,000	2,250,000			
Head Race					
Main Tunnel (m)	ϕ2.5 2,400	ϕ3.5 1,500	ϕ3.5 2,700	ϕ3.5 6,800	
Sub Tunnel (m)	-	-	-	-	
Tailrace (m)	ϕ2.5 600	-	-	ϕ3.5 100	
Power Project					
Normal Intake Level (m)	727.3	590.3	500	240	
Tail Water Level (m)	595	500	240	40	
Rated Head (m)	111	81.5	248	185	625.5
Max. Discharge (m^3/S)	8	20	20	20	
Installed Capacity (kw)	7,500	13,700	41,700	31,100	94,000
Annual Energy (10^6kwH)	24	43	132	110	309
Construction Cost 10^3 $	7,400	18,100	8,810	10,300	44,600
(10^6 ¥)	(2,670)	(6,530)	(3,180)	(3,720)	(16,100)
$/kw	986	1,320	211	332	474
(¥/kw)	(356,000)	(477,000)	(76,000)	(120,000)	(171,000)
$/kwH	0.307	0.418	0.067	0.094	0.144
(¥/kwH)	(111)	(151)	(24.1)	(33.8)	(52.1)

工事費には送電線工事費，ダムサイトへの進入道路に要する工事費は含まない。



Note The profile was surveyed by N E A.

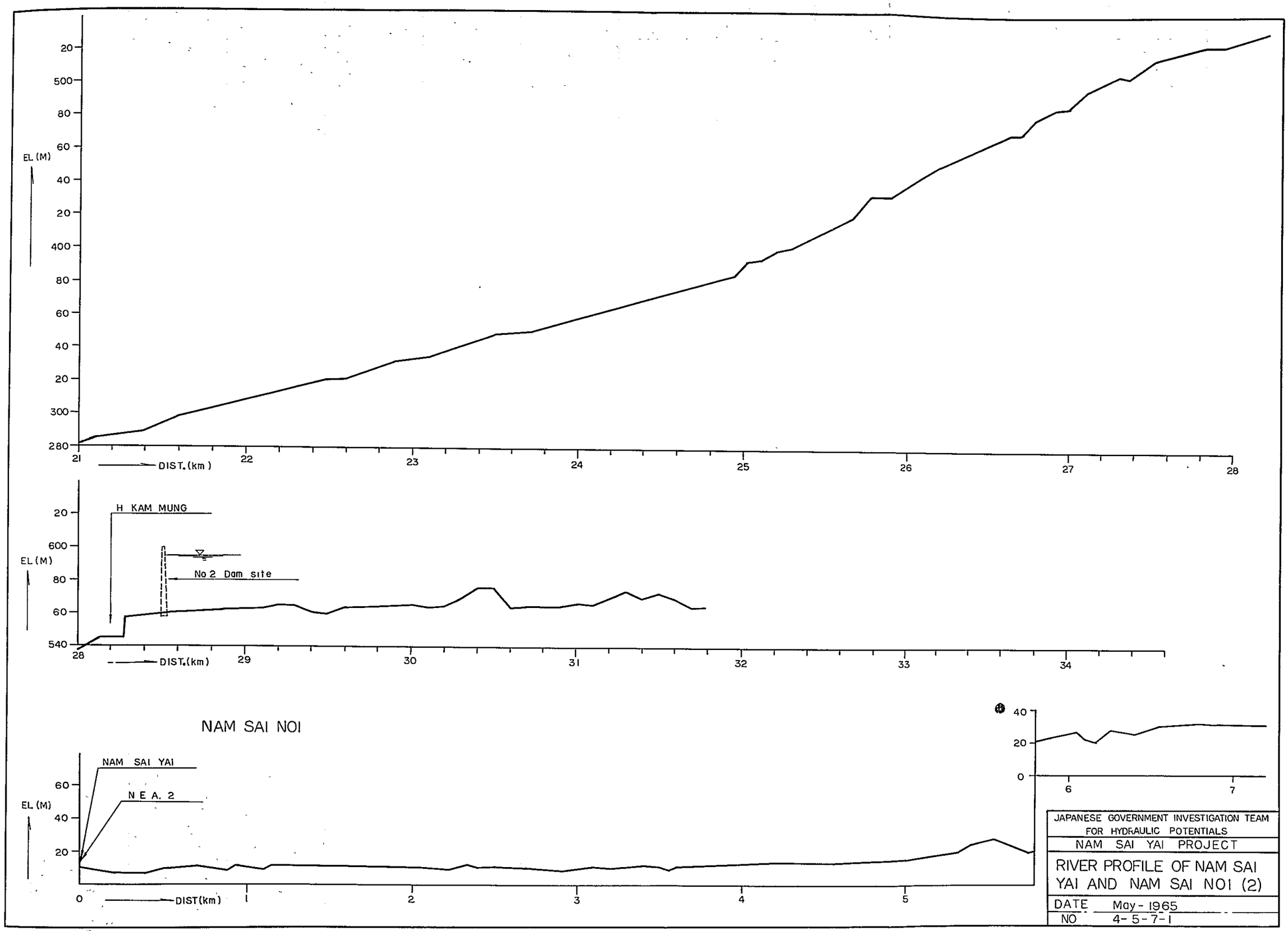
JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS

NAM SAI YAI PROJECT

RIVER PROFILE OF NAM SAI YAI AND NAM SAI NOI (1)

DATE May-1965

NO 4-5-7-1



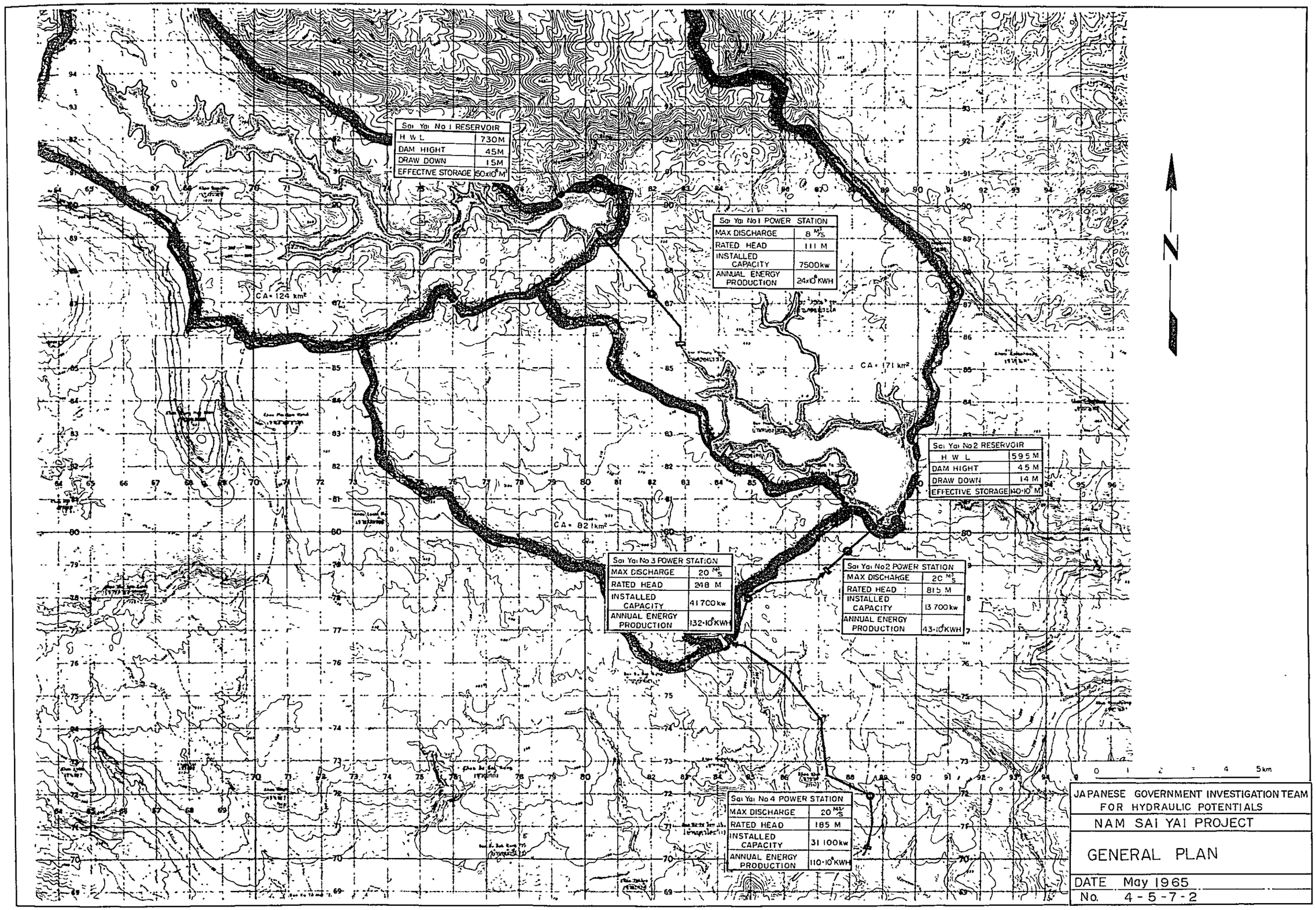
JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS

NAM SAI YAI PROJECT

RIVER PROFILE OF NAM SAI YAI AND NAM SAI NOI (2)

DATE May - 1965

NO 4-5-7-1



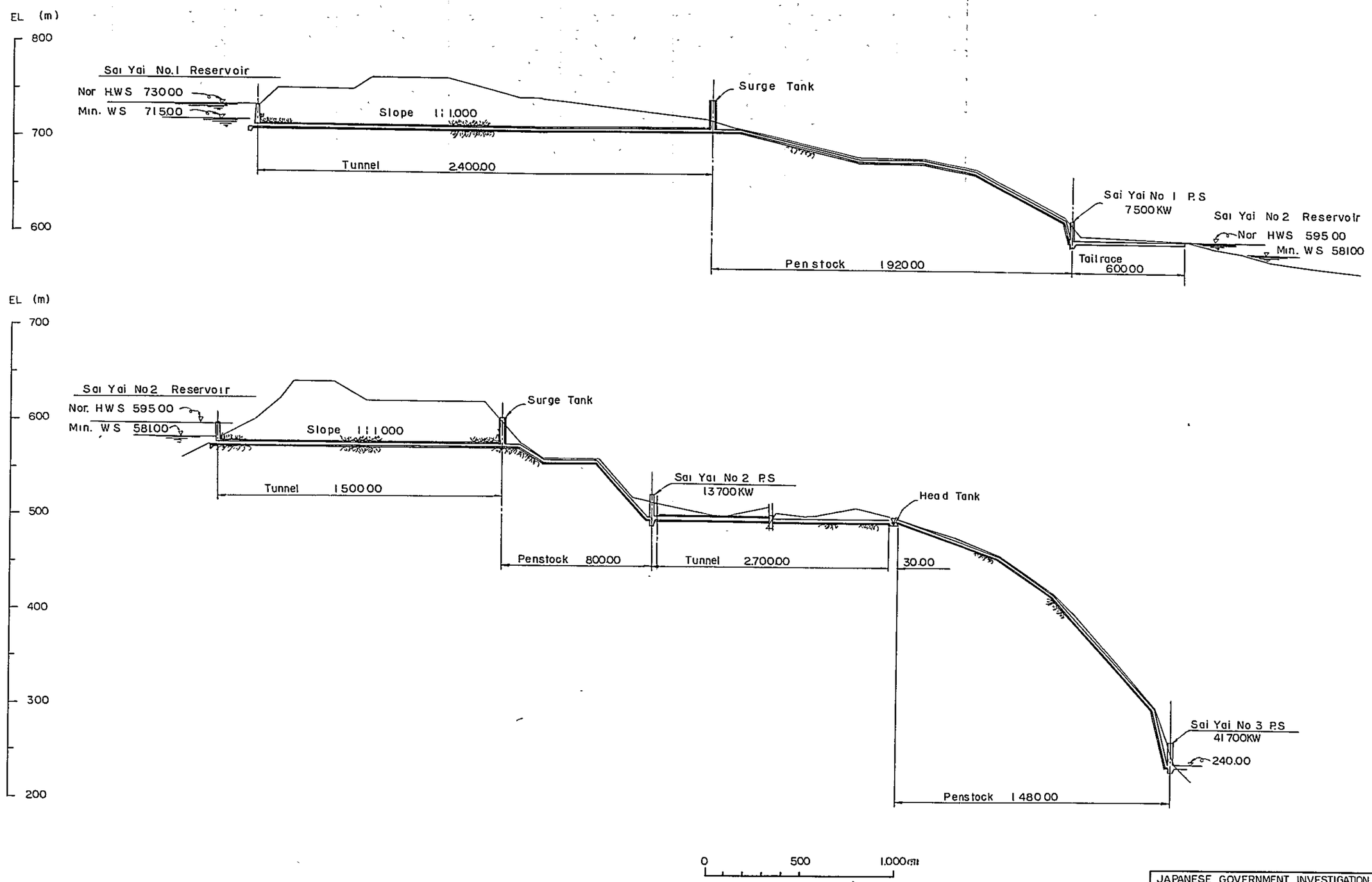
JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS

NAM SAI YAI PROJECT

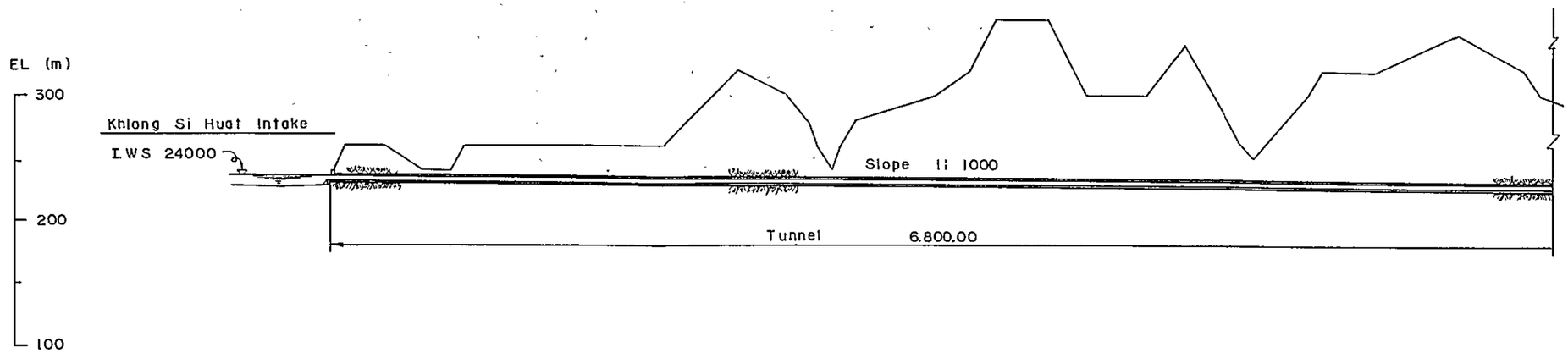
GENERAL PLAN

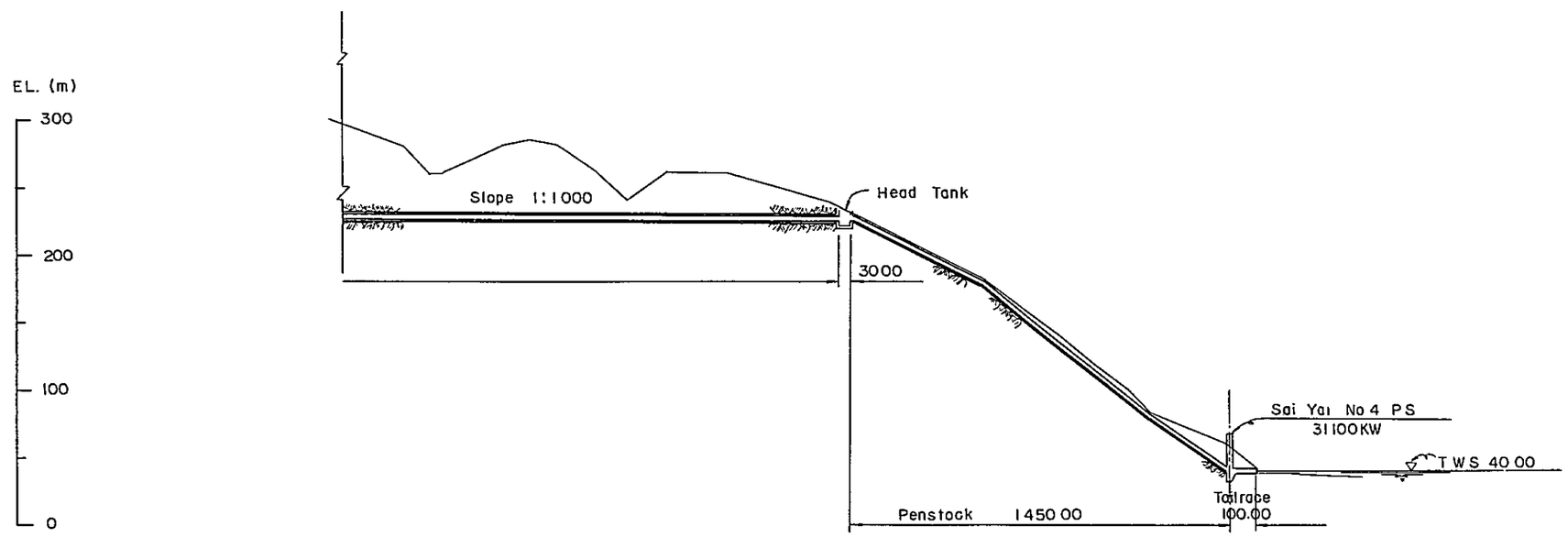
DATE May 1965

No. 4-5-7-2



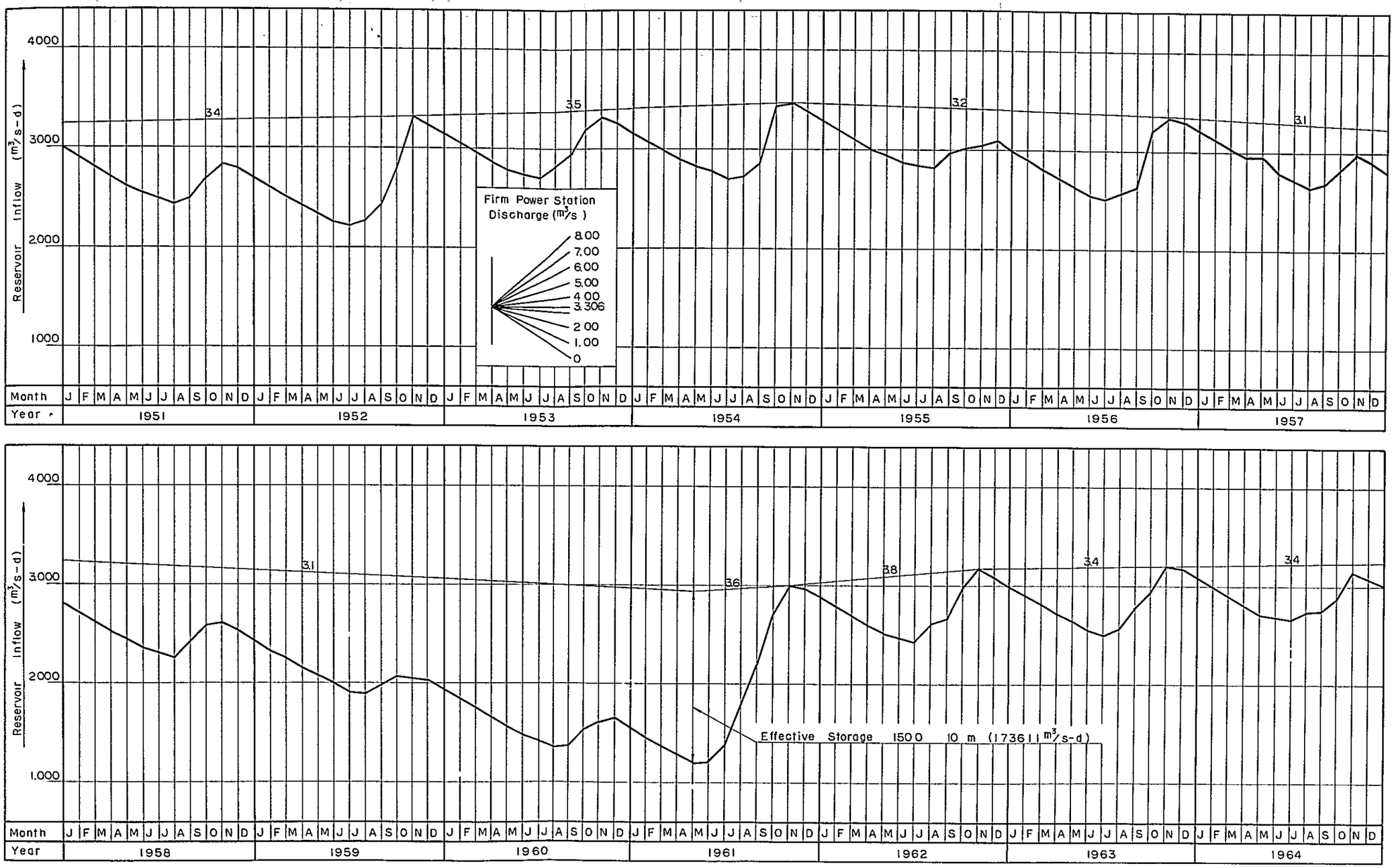
JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS	
NAM SAI YAI PROJECT	
PROFILE OF THE PROJECT (1)	
DATE	May- 1965
NO	4-5-7-3





0 500 1,000m

JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS	
NAM SAI YAI PROJECT	
PROFILE OF THE PROJECT (2)	
DATE	May- 1965
NO	4-5-7-3



Note.

Nor H. W. S	730.00 m
Min W S	715.00 m
Draw-down	15.00 m
Effective Storage	150.000.000 m³
	(1.736 11 m³/s-d)
Catchment area	124 km²

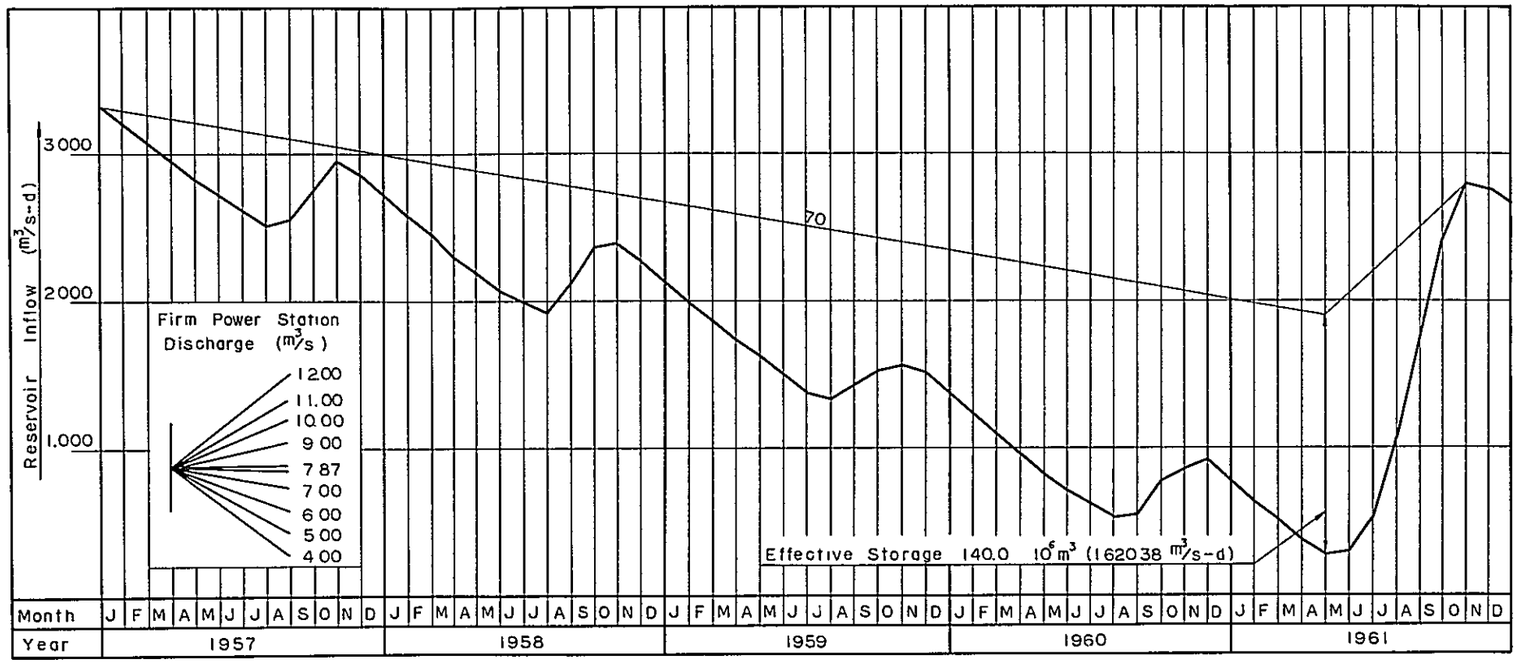
JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS

NAM SAI YAI PROJECT

PRESUMED MASS CURVE AT No.1 RESERVOIR

DATE May-1965

NO 4-5-7-4



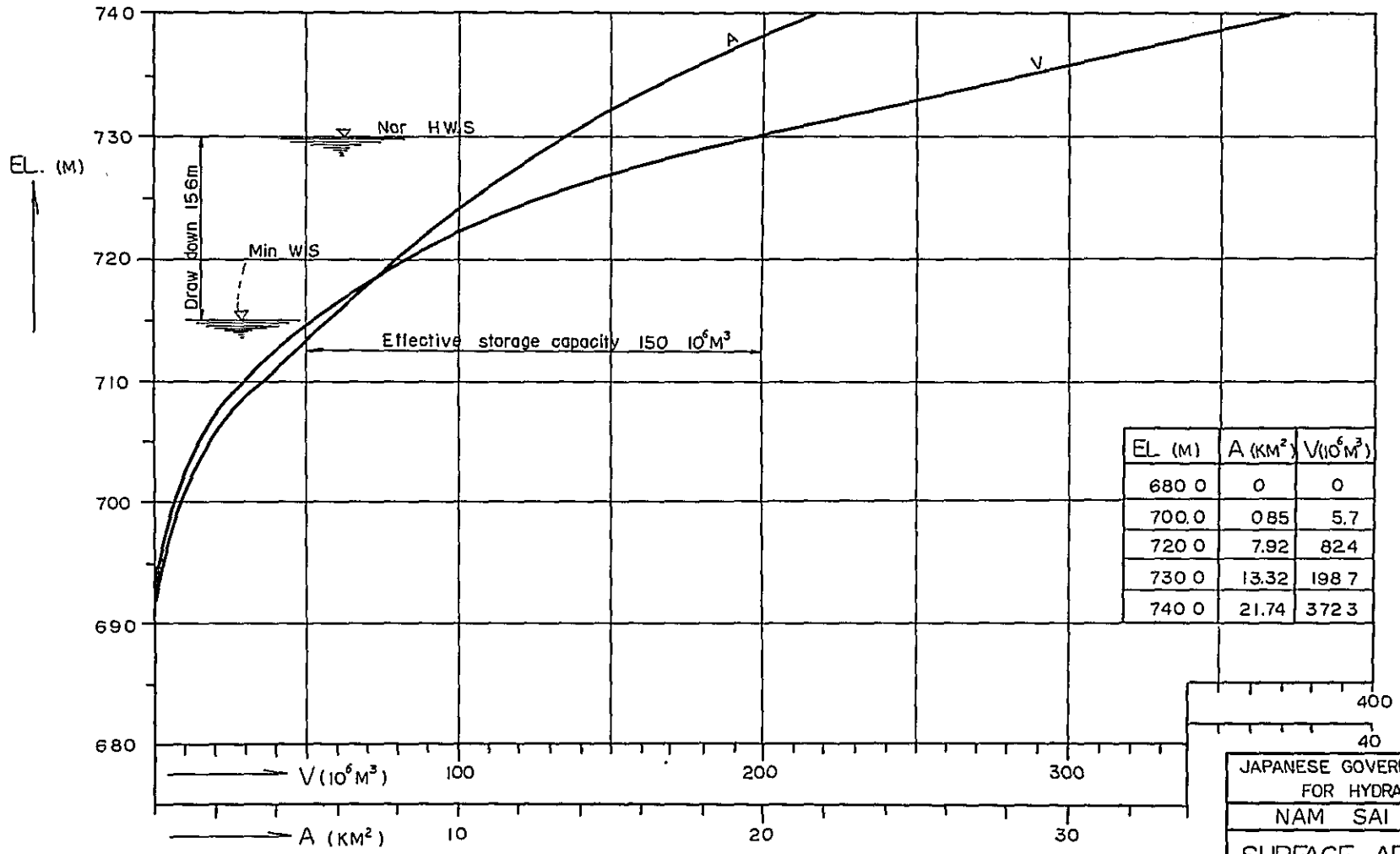
Note

Nor H W S	--------	595.00 m
Min W.S.	--------	581.00 m
Draw down	--------	14.00 m
Effective Storage	------	140 000,000 m^3
		(1 620.38 m^3/s-d)

The mass curve shows inflow of reservoir after regulated by No.1 reservoir (Ve = 150 $10^6 m^3$)

Catchment area 295 km^2

JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS	
NAM SAI YAI PROJECT	
PRESUMED MASS CURVE AT No.2 RESERVOIR	
DATE	May-1965
NO	4-5-7-5



EL. (M)	A (KM^2)	V($10^6 M^3$)
680.0	0	0
700.0	0.85	5.7
720.0	7.92	82.4
730.0	13.32	198.7
740.0	21.74	372.3

Note prepared using U.S Army Map Service map (S= 1/50000)

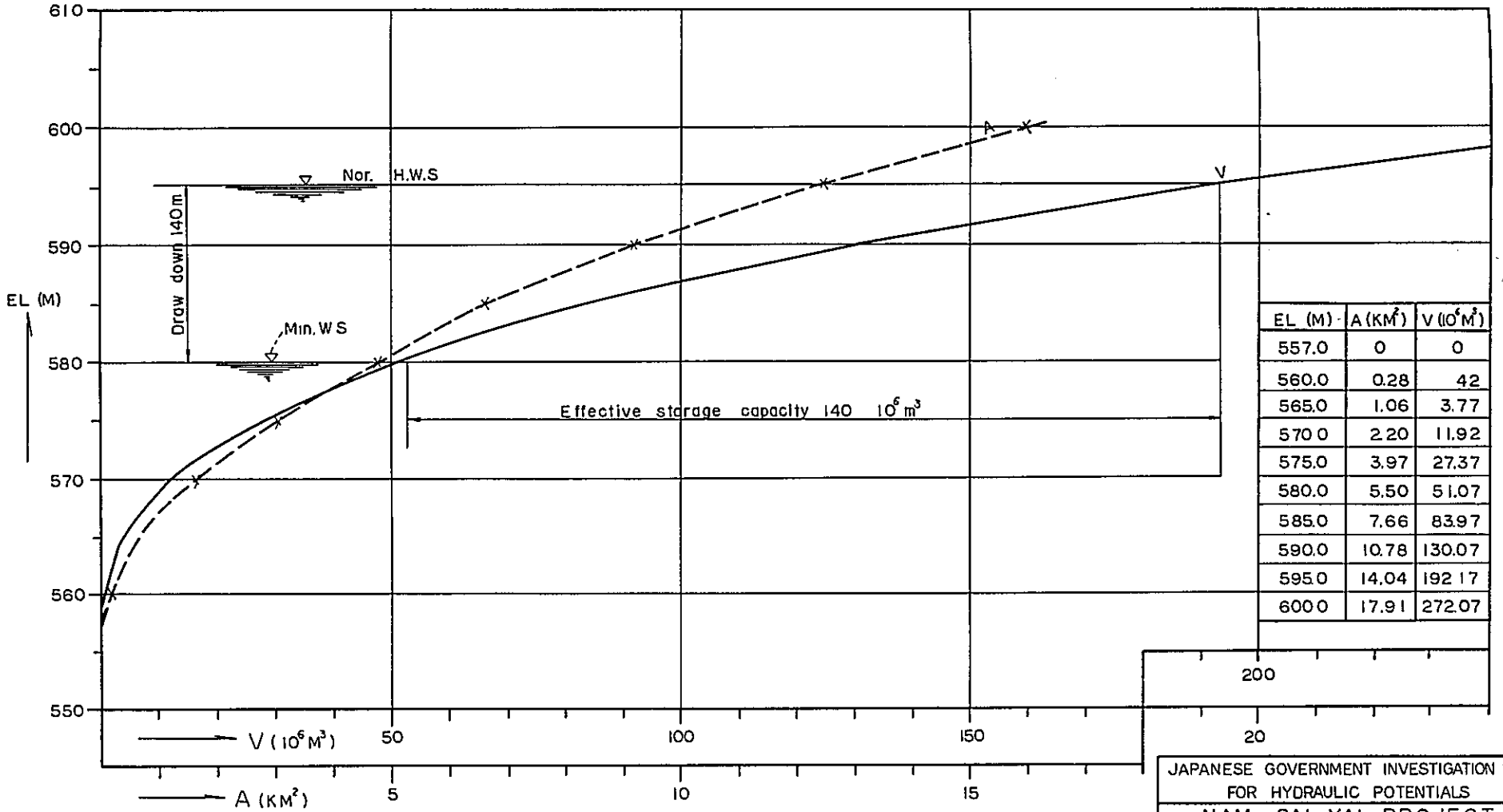
JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS

NAM SAI YAI PROJECT

SURFACE AREA AND STORAGE CAPACITY OF No.1 RESERVOIR

DATE May-1965

NO 4-5-7-6



EL (M)	A (KM^2)	V (10^6 M^3)
557.0	0	0
560.0	0.28	42
565.0	1.06	3.77
570 0	2.20	11.92
575.0	3.97	27.37
580.0	5.50	51.07
585.0	7.66	83.97
590.0	10.78	130.07
595.0	14.04	192 17
600 0	17.91	272.07

Note. prepared using the plan of the reservoir (S=1/10000) surveyed by N E A.

JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS

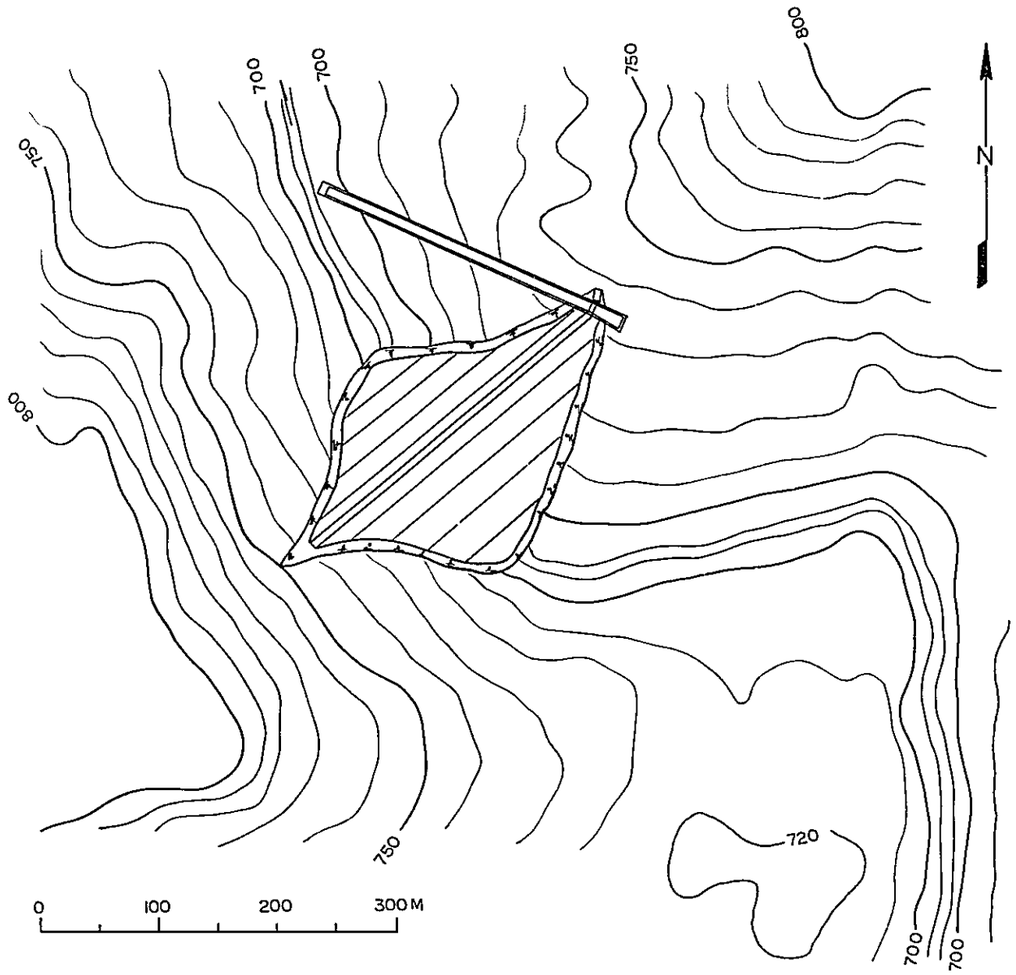
NAM SAI YAI PROJECT

SURFACE AREA AND STORAGE CAPACITY OF No2 RESERVOIR

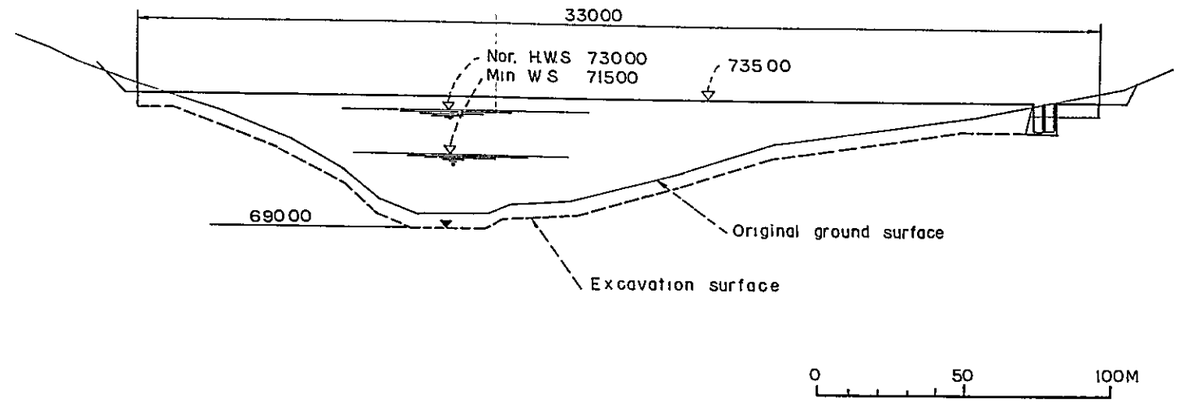
DATE May-1965.

NO. 4-5-7-7

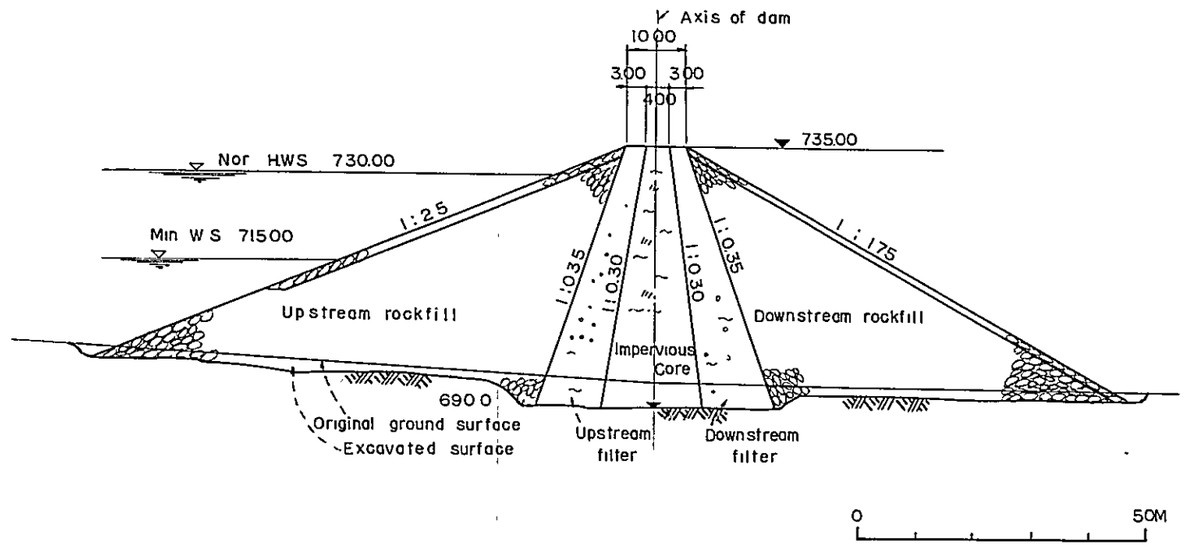
PLAN



UPSTREAM ELEVATION

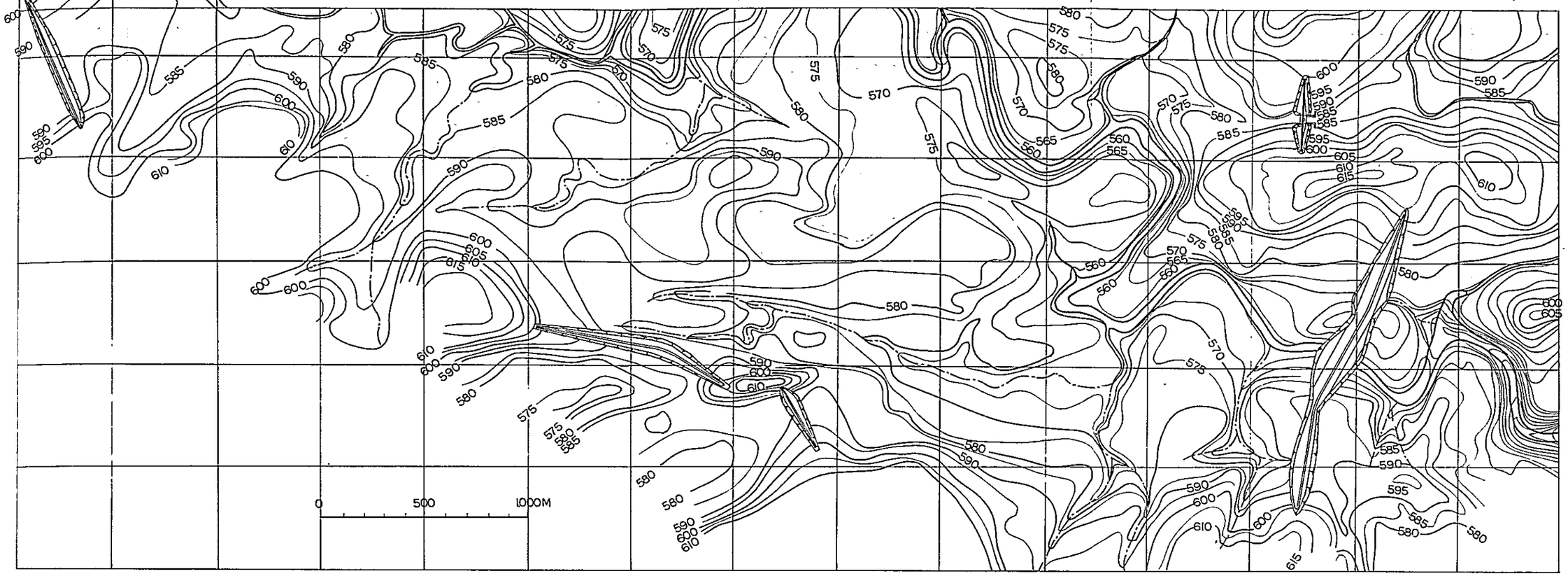


TYPICAL SECTION OF EMBANKMENT

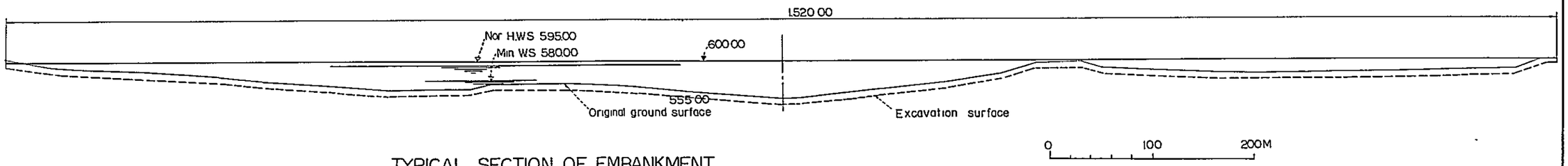


JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS	
NAM SAI YAI PROJECT	
No I DAM GENERAL PLAN ELEVATION AND SECTION	
DATE	May-1965
NO	4-5-7-8

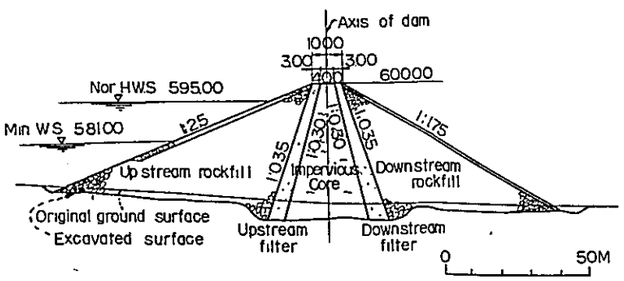
PLAN



UPSTREAM ELEVATION OF MAIN DAM



TYPICAL SECTION OF EMBANKMENT



JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS	
NAM SAI YAI PROJECT	
No 2 DAM GENERAL PLAN ELEVATION AND SECTION	
DATE	May-1965
NO	4-5-7-9

4.6 農業開発計画

4.6.1 序　　論

本計画地域は，タイ国の首都Bangkok 市の東北にあたるPrachin Buri 県Kabin Buri郡にあり，北緯14°　東経101°45'の所謂熱帯圏に属す。

この附近一帯の地形は，平野部と山地とに大別される。

計画対象の平野部は，Bangkok 平野の東端に属し，Prachin川およびその支流により形成されたEL 40m以下の低平地である。

4.6.2 気　　象

この地方の気象は次表に示す様に年平均気温は27.9℃，月平均最高気温は4月の36.0℃，最低気温は12月および1月の18.8℃である。また相対湿度は年平均75.5%で相高い。

計画地域に近いKabin Buri の年平均降雨は最近14カ年平均が1,480.3mmである。降雨分布は5月から10月迄の間に集中（年間降雨量の89%）する。

この様な気象の下にあるので，適正なる灌漑と農業技術の普及により年間を通して農作物の栽培が可能となろう。

プラチンブリ県の気象

気温（プラチンブリ）

項目＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均	観測年
月平均気温	25.7℃	27.5	29.6	30.1	29.6	28.4	28.0	28.0	27.7	27.8	26.8	25.1	27.9	1952～1960
月平均最高気温	32.6	33.8	35.1	36.0	34.5	32.7	32.0	31.7	31.4	31.8	31.9	31.7	32.9	〃
月平均最低気温	18.8	21.0	23.1	24.2	24.6	24.3	24.0	24.1	24.0	23.8	21.6	18.8	22.7	〃
月最高気温	37.0	37.5	39.8	40.7	40.4	39.8	35.5	35.2	35.2	35.2	35.6	35.8	37.3	〃
月最低気温	10.2	15.1	16.9	19.8	22.0	21.0	20.6	21.6	21.4	20.0	13.8	10.8	17.8	〃

相対湿度（プラチンブリ）

項目＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均	観測年
月平均相対湿度	63.9%	66.1	70.2	73.2	77.4	81.9	83.6	83.7	85.6	88.2	71.0	63.3	75.7	1948～1960
月平均最高相対湿度	86.6	90.3	92.7	93.3	91.0	95.3	96.8	96.9	97.1	93.4	87.5	84.6	92.1	〃
月平均最低相対湿度	49.5	50.6	53.4	57.1	64.6	69.7	72.6	72.8	74.1	69.6	58.9	52.1	62.1	〃
月最高相対湿度	100.0	99.0	99.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	99.0	100.0	〃
月最低相対湿度	27.0	18.0	25.0	26.0	30.0	37.0	58.0	61.0	60.0	31.0	32.0	35.0	36.9	〃

月 別 平 均 降 雨 量

項目＼月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均	観測年
プラチンブリ	4.2	341	728	1016	1943	2781	3269	3287	4217	2090	348	2.2	20084	1951～1964
カビンブリ	5.5	116	368	864	1471	1925	2422	2710	2932	1623	302	1.2	14803	1951～1964

4.6.3 土壌と地下水

この地域の土壌は中世代の砂岩で構成されている。この地域の土性を図示すれば，4－6－8－2の如く3つに大別される。いづれの場合に於ても永年にわたる侵蝕作用等により土壌中の有機物，無機物等が流亡し生産力は貧しくその改良が望まれる。今回の踏査で採取した22の土質資料のうち代表的なものの採取位置，物理的および化学的結果を示せば，4－6－8の付表および図の如くである。

土性は大部分がサンデイ・ロームに属し，粘性は少なく保水力に乏しい。またしばしば洪水の氾濫に遭遇する下流低平地に於いて赤褐色の石礫混りの硬盤（所謂ラテライト層）が発達している。

土質資料16，18はこの層が露出しており，作土は10cm未満であるにもかゝわらず水利の便が良いため農地として耕作されているが，生産性は高くないと思われる。

土質資料16を頂点として標高の低下につれこの層の上にサンデイ・ロームが上積みされ農地として使用されている。今後の調査に於いては特にこの層の確認と改良対策が重要であると考えられる。

また，化学分析の結果，酸度は弱酸性から酸性を呈し作物の種類によりその改良が必要となり，更に十分な調査と検討が望まれる。

この地域の地下水は雨期には地表近くまで上昇し乾期にはほとんど基盤近く迄下降し，非常に変化がはげしい。

4.6.4 農 業 の 現 況

この地域，および周辺の農業は水稲作が主体であり，灌漑設備の普及は少なく，特にKabin Buri上流には既設の灌漑設備は見当らない。

耕作は，雨期の降雨に依存する水稲単作のみで，その収量は少なく，裏作はほとんどやつていない。

県内の稲の栽培面積は，1,046,730 Rai で県全体の面積1,322,980 Rai の

７９％に達し，県全体の耕作面積1,113,908 Rai の９２％にも及ぶ。

また，この地域および周辺の土地所有状況は4−6−8の付表および図に示す如くである。農家一戸当り平均土地所有，および耕作面積は約3.2 Raiで全国平均１９ Raiに比べ1.4倍を示し，土地の所有，耕作別に分類すれば地主が６０％余を占めている。近代農業の一つの指標と考えられる農機具，肥料，農薬等についてはいづれの場合もほとんど用いられていない。

即ち農家の主たる農具としては，水牛，牛によるものが全体の８０％を占め，農機具は１％にすぎない。

また肥料としては化学肥料が1％強で堆肥，その他の自給可能な肥料も苗代に入れる程度であまり使用されていない。また農薬の使用量も皆無に近い。この様な状態の下に於ける水田の収量は4−6−8の付図の通りであり，近県に比べ単位収量の年次変化が大きく，その収量も低く極めて不安定な農業と云える。この原因として考えられることは元来地味の豊かでない土壌に加えて肥料を施さず，組織的な灌漑施設もなく天水に依存する消極的農法の故と考えられる。

4.6.5 灌漑および排水の現況

本計画地域に関連するKabin Buri地区についてみれば，耕地面積２９８,０９７ Rai(47,695ha)のうち，灌漑施設を有するものは，その２２.３％に当る６６,４９６ Rai(10,639ha)にすぎず，もつぱら天水によつている。また耕地は地形の起伏に応じて大小さまざまな形状をなし，区画の大きさもはつきりしない。排水施設は見当らない。

4.6.6 農業開発の必要性

米の増産の必要性は人口増加（毎年約３％）に伴う食糧の確保の面，および輸出振興の面からも今更説明を要しない。この地域については前述したとおり，降雨分布の不均等，地力の消耗，水利施設の不備等により農業生産性は低く，不安定である。

従つて，この地方においては先ず，灌漑排水施設の完備，土壌の改良．栽培技術の普及により，農産物の安定増産をはかる事が急務である。

4.6.7 計画地域の農業開発構想

Sai Yai上流部に築造される，２つのダムを水源として利用し，下流部の耕地に導水することゝする。この場合，灌漑方法として次の様な２案が考えられる。

1) Sai Noi河に頭首工または小ダムを築造し，自流またはポンプアップ方式によりSai Yai河下流Hanuman 河右岸を灌漑する。

2) Sai Noi，Sai Yai両河川合流点より下流に，頭首工または小ダムを築造してHanuman河の右岸をポンプアップ方式により灌漑する。

なお，Hanuman河左岸も併せ灌漑することもできるが，この地区については将来，この地区内を流下しているHua Yangの水を利用する方が妥当と思われるので今回は対象地域から除外した。

何れの場合も，もし年間ha当り35,000㎥の水を灌漑に利用できるとすれば，既ね4,000ha(既耕地を含む)に充分な水をかん水する事ができ，年間を通じて(稲の場合は年2回)農作物の栽培が可能となろう。

4.6.8 表および図

Physical and Chemical Characteristic of Soil Somples

Table 4-6-8-1

Serial Number of Samples / Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(1) Classification	Sandy Loam	Loam	Loam	* Sandy Loam	* Sandy Loam	Sandy Loam	Loam	Sandy Loam	Sandy Loam	Lomy Sand
(2) Colour	-	dark red	dark reddish brown	yellow reddish grey	-	greyish brown	dirty brown	greyish orange	dirty yellow-ish orange	dirty yellow-ish orange
(3) Sites of Samples	Paddy field (dry)	Forest (dry)	Paddy field (dry)	Paddy field (dry)	Paddy field (dry)	Forest (dry)	Paddy field (half wet)	Paddy field (half wet)	Paddy field (dry)	Paddy field (dry)
(4) PH Value	5.0	4.0 ~ 4.5	5.5 ~ 6.0	5.5	5.5	4.5	4.5	4.5	4.5 ~ 5.0	6.5
(5) mg of P_2O_5 per 100g Soil	0.1	0.1	1.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
(6) Lime	deficit	deficit	abun-dant	slight	deficit	nearly abun-dant	deficit	deficit	deficit	deficit
(7) mg of Al_2O_3 per 100g soil	10	10	5	5	5	5	15	10	15	5

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Sandy Loam	Sandy Loam	Loam	Sandy Loam	Sandy Loam	* Loam	Loamy Sand	* Loam	Loamy Sand	* Sandy Loam	Loam	Sandy Loam
-	-	yellow-ish orange grey	dirty yellow-ish brown	dirty yellow-ish brown	greyish orange	dirty yellow-ish orange	yellow-ish orange	dirty yellow-ish orange	dirty orange	dark greyish orange	-
Paddy field (half wet)	Paddy field (dry)	Paddy field (dry)	Grass-land (dry)	Forest (dry)	Upland (dry)	Paddy field (dry)	Paddy field (dry)	Paddy field (dry)	Paddy field (dry)	Paddy field (wet)	Paddy field (dry)
4.5	4.5	5.5	5.0	4.5	5.0	6.5	5.0	4.5	5.0	5.0	5.0
1.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	1.0	0.1
abun-dant	deficit	nearly abun-dant	deficit	deficit	deficit	deficit	nearly abun-dant	deficit	deficit	nearly abun-dant	deficit
5	10	15	10	10	10	5	5	5	5	10	5

Note: 1/ Asterish showing existener of laterite in top soil and lower layer.

2/ Soil classification according to finger touch.

3/ Colour classification based on Japan Standard Soil Colour Table.

4/ Items (4) to (7) being measured by means of simplified soil tester.

Land Holdings and Cultivated Land of Changwat Prachin Buri

Table-4-6-8-2

		CHANGWAT TOTAL	MUANG PRACHIN-BURI	KABIN BURI	BANSANG	PRACHANTA-KHAM	WATTANANA-KHORN	TA-PHRAYA	SRI-MAHAPHOT	SRA-KAEO	ARAN-YAPRATHET
Total Holdings	Number of farming family	(100.0%) 40,237	5,923	9,043	2,933	4,060	3,048	2,523	5,716	4,367	2,624
	Land holdings and cultivated area	(100.0%) 1,322,980 Rai	167,900	298,166	159,375	128,280	97,358	54,723	193,180	133,484	90,514
	Average land holding and cultivation per farming family	32.8 Rai	28.3	32.9	54.3	31.5	31.9	21.6	33.7	30.5	34.4
Owner	Number of farming family	(64.0%) 25,771	4,198	3,681	2,117	3,658	2,459	14	3,454	3,879	2,311
	Land holdings	(70.8%) 936,772 Rai	131,653	131,930	125,800	121,907	81,983	824	134,371	123,529	84,775
	Average land holding per farming family	36.3 Rai	31.3	35.8	59.4	33.3	33.3	58.8	38.9	31.8	36.6
Cash renter	Number of farming family	(0.8%) 350	152	9	82	12	2	1	80	5	7
	Cultivated area	(0.3%) 5,010 Rai	1,106	61	2,435	209	43	4	1,021	105	26
	Average cultivation per farming family	14.3 Rai	7.2	6.7	29.6	17.4	21.5	4.0	12.7	21.0	3.7
Crop renter	Number of farming family	(5.7%) 2,330	252	309	495	157	186	21	729	52	129
	Cultivated area	(5.6%) 72,630 Rai	10,396	6,409	22,645	3,374	4,997	157	21,202	1,287	2,163
	Average cultivation per farming family	31.1 Rai	41.2	20.7	45.7	21.4	26.8	7.4	29.0	24.7	16.7
Other	Number of farming family	(29.5%) 11,786	1,321	5,044	239	233	401	2,487	1,453	431	177
	Cultivated area	(23.3%) 308,568 Rai	24,745	159,766	8,495	2,790	10,335	53,738	36,586	8,563	3,550
	Average cultivation per farming family	26.1 Rai	18.7	31.6	35.5	11.9	25.7	21.6	25.1	19.8	20.0

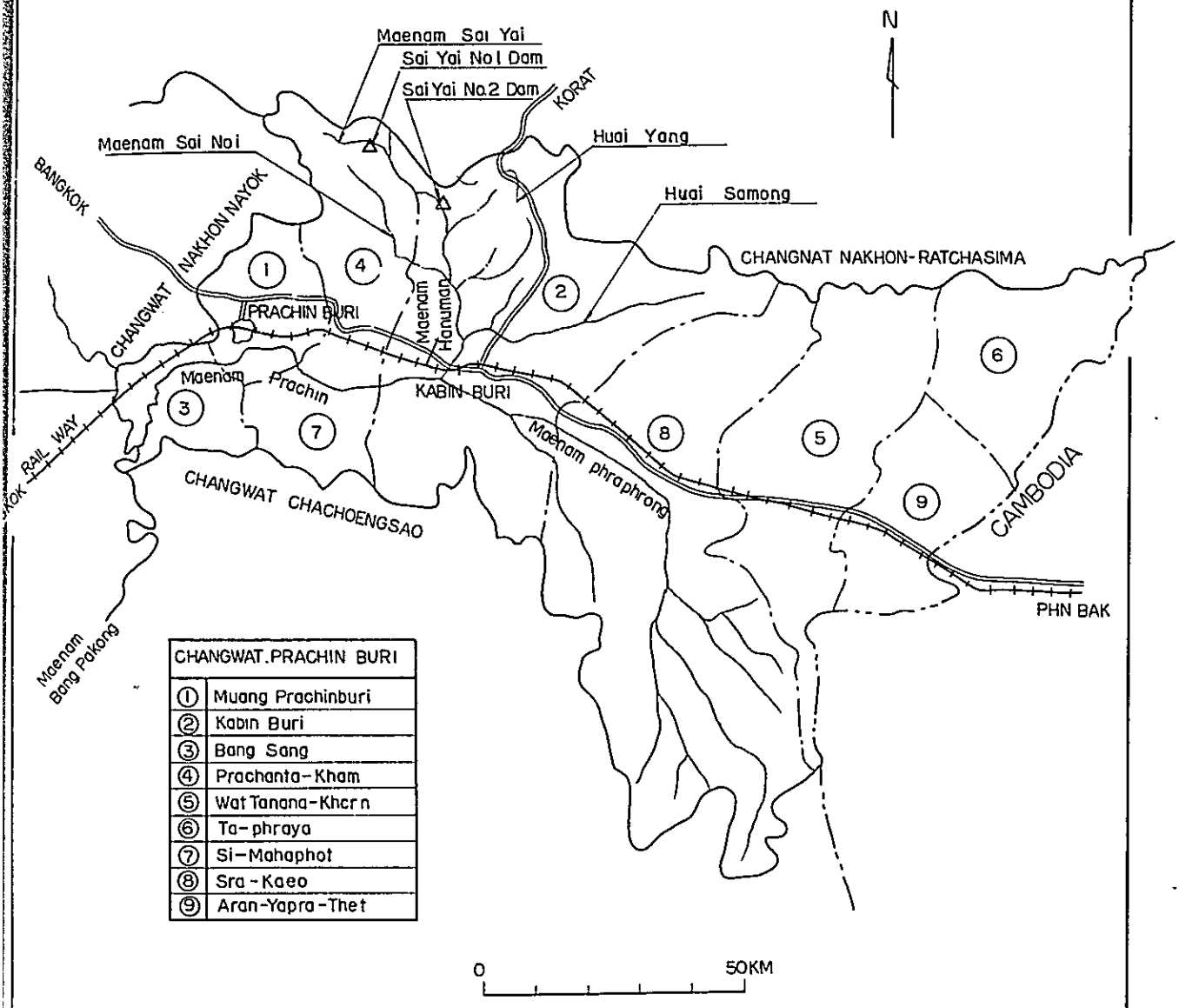
Note Census of Agriculture 1963 (Changwat Prachin Buri)

TOTAL AREA OF HOLDINGS, BY LAND USE, BY AMPHUR

Table 4-6-8-3

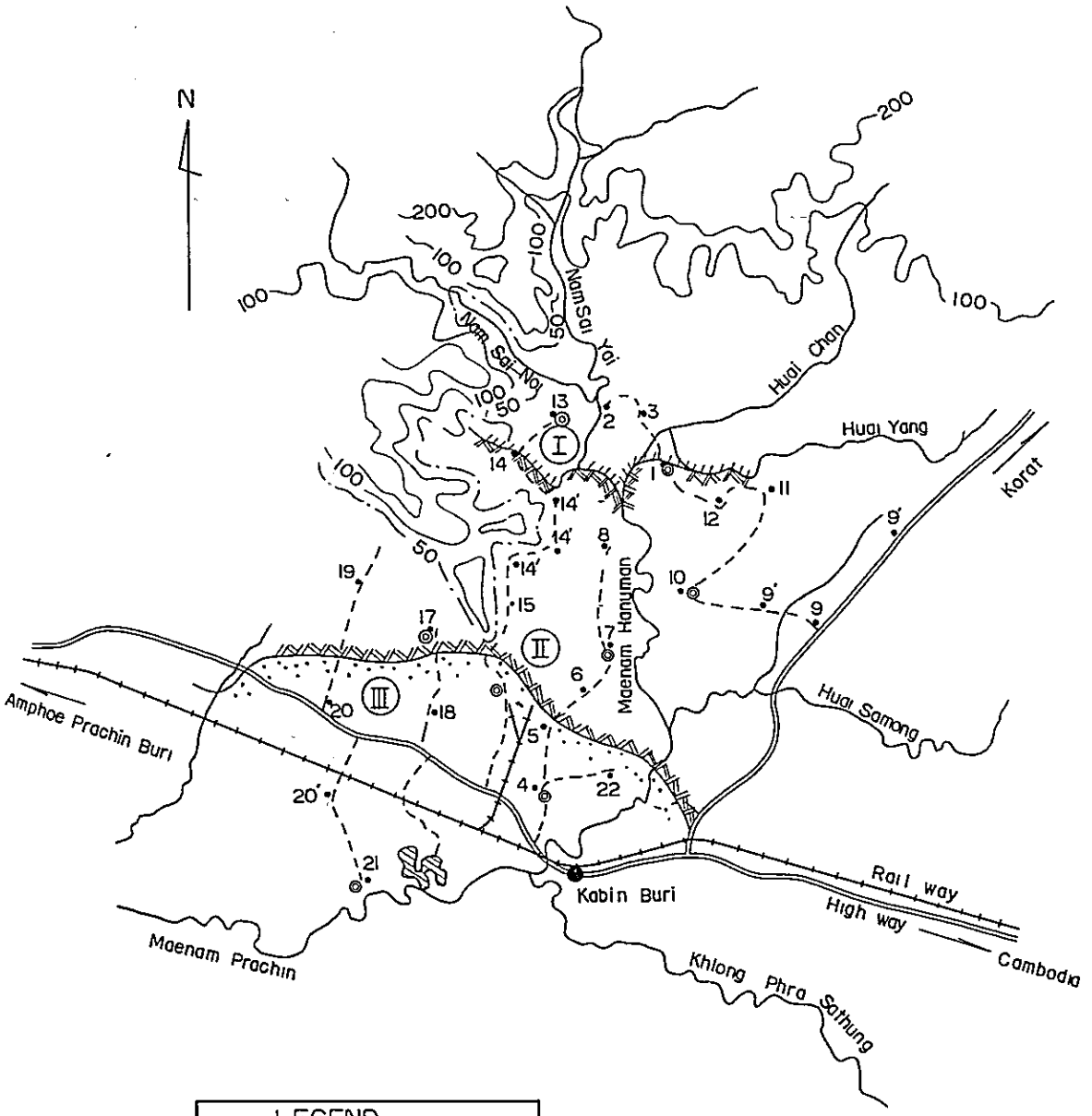
AMPHUR	TOTAL AREA OF HOLDINGS	ARABLE LAND: LAND IN CROPS: TOTAL		ARABLE LAND: LAND IN CROPS: IRRIGATED		ARABLE LAND: FALLOW AND OTHER ARABLE LAND		LAND IN TREE CROPS		PASTURE LAND		WOODLAND		OTHER LAND	
		AREA	%	AREA	%	AREA	%	AREA	%	AREA	%	AREA	%	AREA	%
	RAI	RAI		RAI		RAI		RAI		RAI		RAI		RAI	
(1) MUANG PRACHIN-BURI	167,788	140,968	84.0	113,000	67.3	3,812	2.3	14,645	8.7	325	0.2	2,626	1.6	5,412	3.2
(2) KABIN-BURI	298,097	217,865	73.1	66,496	22.3	12,975	4.4	9,348	3.1	2,182	0.7	50,129	16.8	5,598	1.9
(3) BANSANG	159,324	150,160	94.2	148,054	92.9	3,169	2.0	551	0.3	120	0.1	799	0.5	4,525	2.9
(4) PRACHAN-TAKHAM	128,245	114,377	89.2	48,435	37.8	3,692	2.9	2,529	2.0	124	0.1	2,044	1.6	5,479	4.2
(5) WATTANA-NAKHORN	97,343	67,499	69.3	49,331	50.7	5,478	5.6	1,397	1.4	1,603	1.6	20,491	21.2	875	0.9
(6) TA-PHRAYA	54,691	36,744	67.2	20,865	38.2	13,784	25.2	256	0.5	160	0.3	2,908	5.3	839	1.5
(7) SI-MAHAPHOT	193,087	170,108	88.1	16,900	8.8	7,887	4.1	4,254	2.2	115	0.1	4,991	2.6	5,732	2.9
(8) SRA-KAEO	133,422	91,272	68.4	4,235	3.2	6,672	5.0	1,105	0.8	3,703	2.8	25,341	19.0	5,329	4.0
(9) ARAN-YAP-RATHET	90,502	62,046	68.6	4,819	5.3	5,400	6.0	690	0.8	452	0.4	21,696	24.0	218	0.2
TOTAL	1,322,499	(1,046,730) 1,051,039	(79.1) 79.5	472,135	35.7	62,869	4.8	34,775	2.6	8,784	0.7	131,025	9.9	34,007	2.5

Note (1) AREA IN RAI (0.16HA)
(2) EXCLUDES HOLDING UNDER 2 RAI (481Rai)
(3) CENSUS OF AGRICULTURE 1963 (CHANGWAT PRACHIN BURI)
(4) ( ) is Area of Rice Field.



CHANGWAT.PRACHIN BURI	
①	Muang Prachinburi
②	Kabin Buri
③	Bang Sang
④	Prachanta-Kham
⑤	Wat Tanana-Kharn
⑥	Ta-phraya
⑦	Si-Mahaphot
⑧	Sra-Kaeo
⑨	Aran-Yapra-Thet

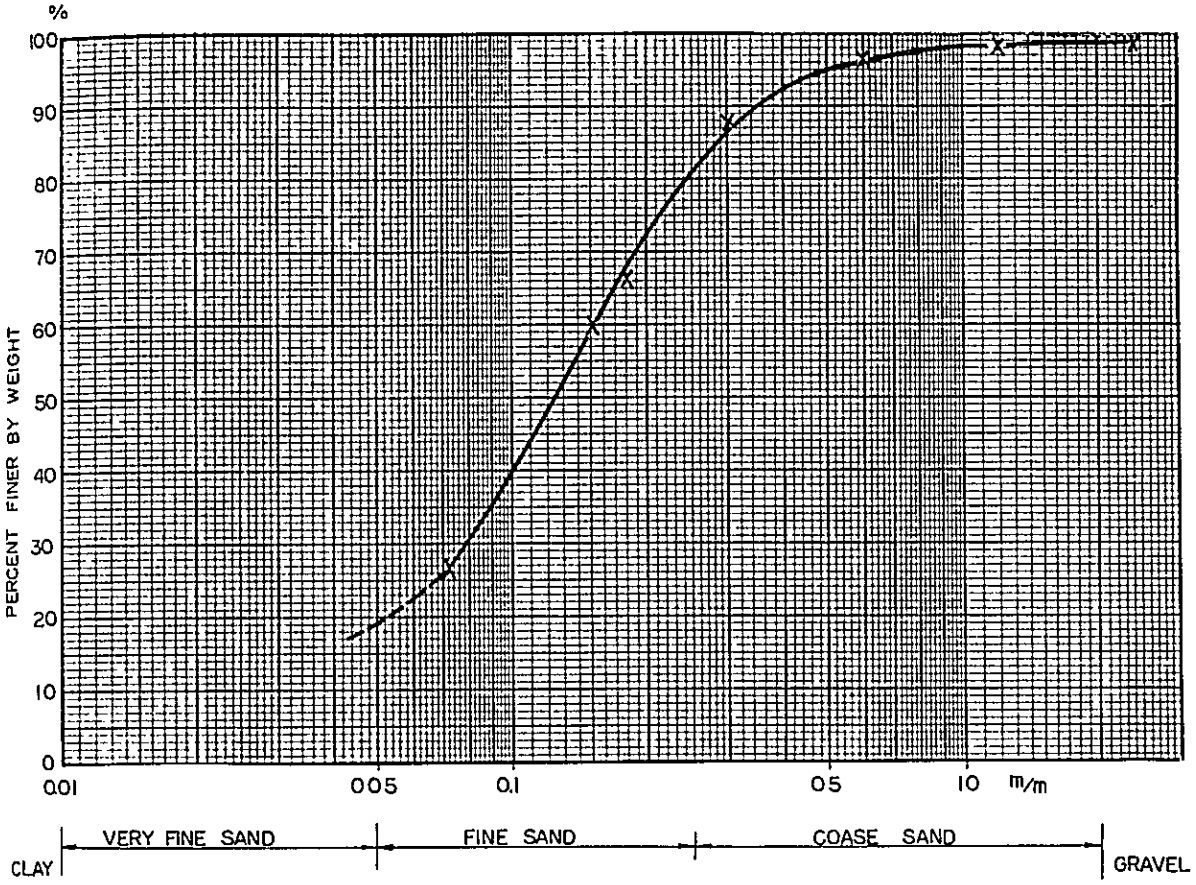
JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS	
NAM SAI YAI PROJECT	
PLAN OF CHANGWAT PRACHINBURI	
DATE	May-1965
NO	4-6-8-1



LEGEND	
	SWAMP
	RECONNAISSANCE ROUTE
• 4	SERIAL NUMBER OF SOIL SAMPLE
• 4'	SAME SOIL AS SAMPLE OF CORRESPONDING SERIAL NUMBER
	(I) MOSTLY LOAM
	(II) SANDY LOAM
	(III) SANDY LOAM ON LATERITE LAYER

0 5 10KM

JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS	
NAM SAI YAI PROJECT	
MAP OF SOIL SAMPLES AND SOIL CLASSIFICATION	
DATE	May - 1965
NO	4- 6-8-2



SOIL CLASSIFICATION

Note ------ is presumed value

JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS	
NAM SAI YAI PROJECT	
GRAIN SIZE DISTRIBUTION DIAGRAM	
DATE	May-1965
NO.	4-6-8-3

● Number of holdings by Tenure and Size

by Changwat Prachin Buri

Fig 4-6-8-4

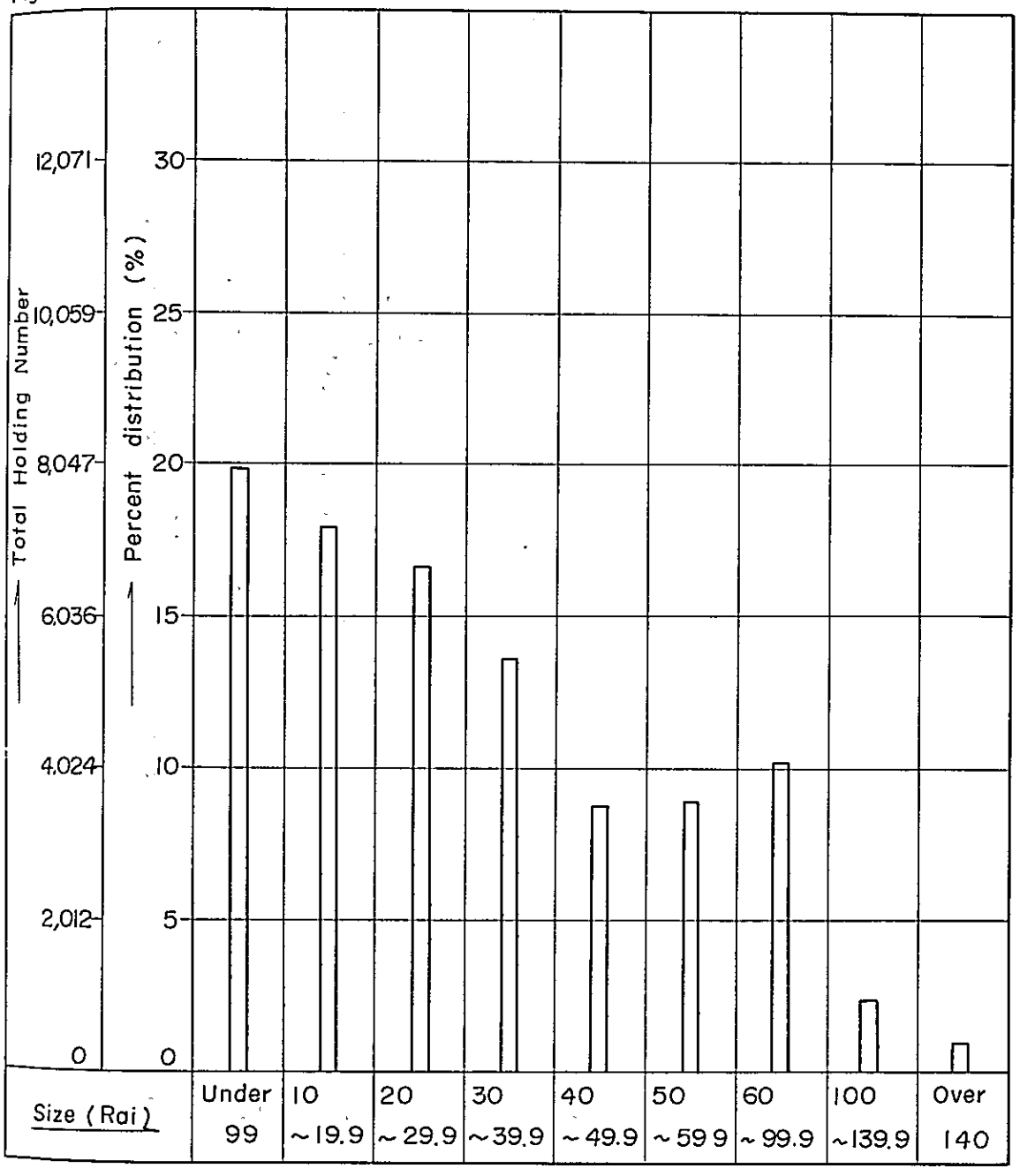
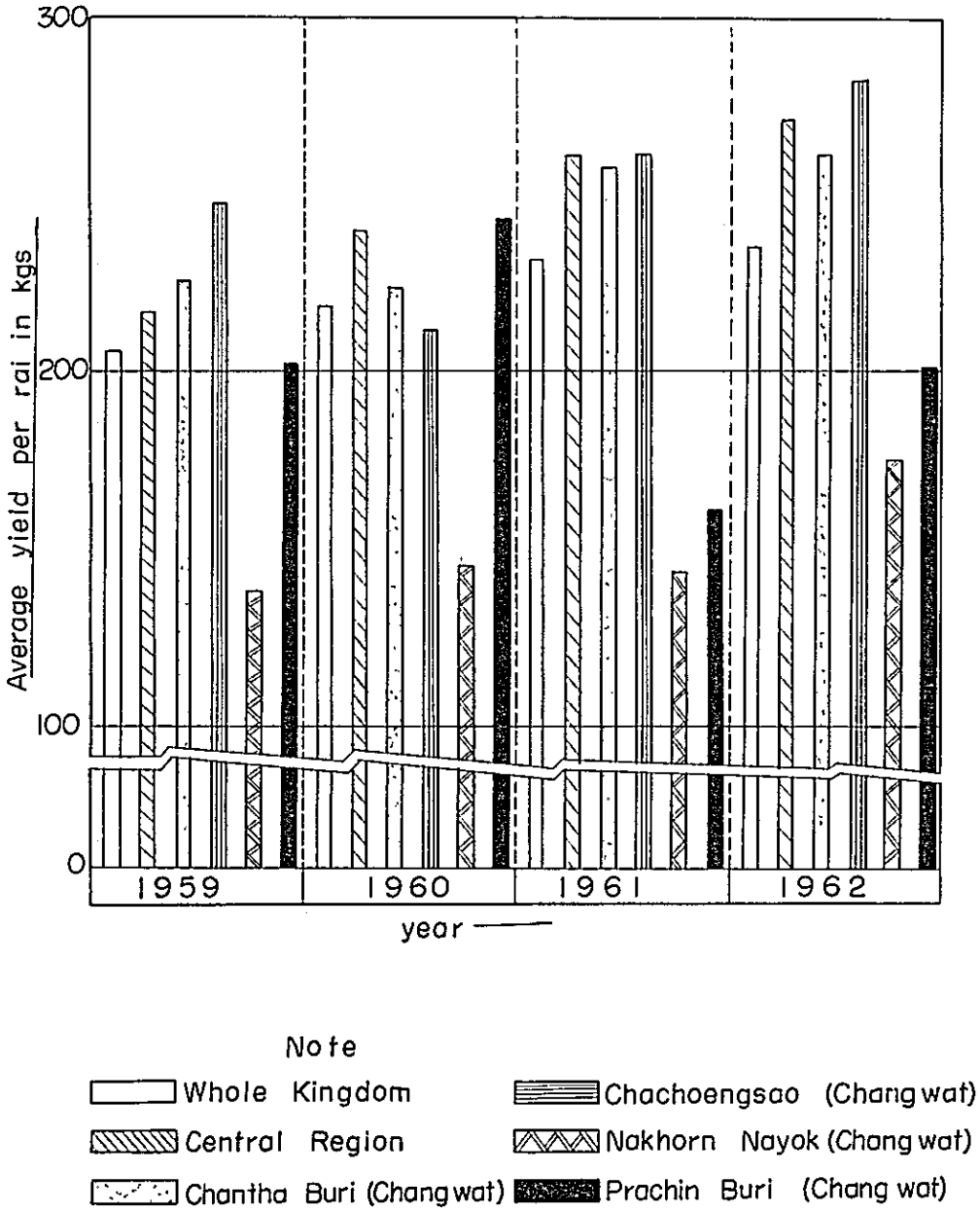


Fig.4-6-8-5 Averag yield of Rice



附　　録

1. Sai Yai 計画地域周辺の水文資料

2. 調 査 行 程

3. 写　　真

〔1〕 序　　論

Sai Yai 計画地点流域には長期に亘る水文資料は現在のところない。NEAは'63年7月Sai Yai 河とSai Noi 河の合流点附近に流量および気象の観測所を設置し，観測を行なつている。この資料は僅か1ケ年余の短期間のものである。更に'64年3月計画流域内（No 2 Dam Site附近）に観測所を設け流量および気象の観測を開始した。

この他，Sai Yai 河周辺には気象観測所が可成り多く存在する。これ等の観測所の内，主なる観測所の位置および入手し得た流量および降雨量資料の期間を表－1，2，図4－2－2に示す。

上記2観測所の流量および計画地点に近接する7気象観測所の降雨量の月別の値を表－3～10に示す。

Gauging Station

Table - 1

River	Name of Station	C.A. (km^2)	Period of Observation
Nam Sai Yai	Kao Keep Samut	315.1	Mar. '64 ~ Dec. '64
"	Ban Sapan Hin	636	Jul. '63 ~ Dec. '64

Meteorological Observation Station

Table - 2

Name of Station	Period of Observation			Ref.
Kao Keep Samut	March '64	~	Dec. '64	
Ban Sapan Hin	July '63	~	"	
Kabin Buri	June '52	~	"	No data for 1962
Prachanta Kham	" "	~	"	"
Prachin Buri	" '51	~	"	
Pak Phli	" '52	~	"	No data for 1956
Nakhon Nayork	" '51	~	"	"
Sara Buri	" "	~	"	
Pak Chong	" "	~	"	No data for 1958, 1960
Si Khiu	" "	~	"	

(1) Monthly rainfall data

Kabin Buri

Table - 3

Year \ Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
1951	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	0.6	8.7	63.1	33.7	77.3	277.6	265.9	294.4	346.8	310.5	4.6	0	1,683.2
53	21.0	51.7	32.0	61.5	243.1	229.0	242.3	218.2	257.9	108.3	19.1	0	1,484.1
54	0	0	50.7	182.8	170.0	142.9	229.8	268.1	441.3	58.4	0	0	1,544.0
55	0	10.4	38.1	150.5	137.1	239.2	125.1	264.3	170.5	116.7	74.9	0	1,326.8
56	8.6	0	0	107.9	144.0	257.7	231.6	182.2	494.5	123.8	32.2	0	1,582.5
57	0	21.6	96.0	19.1	135.9	117.6	148.0	198.5	258.1	260.3	0	0	1,255.1
58	28.1	18.2	2.4	71.0	112.7	139.6	236.3	279.6	302.7	82.3	0	0	1,272.9
59	0	31.8	24.3	125.6	70.5	46.8	324.5	212.4	196.1	95.3	77.3	0	1,204.6
60	-	-	31.8	19.9	97.5	191.9	138.3	233.6	275.2	180.9	-	-	-
61	-	-	61.2	113.3	447.9	269.6	424.4	610.4	306.1	184.1	-	-	-
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	-	-	-	-	-	184.7	-	320.8	216.8	187.5	45.0	0	-
64	-	-	-	-	80.1	115.8	44.2	336.1	231.5	212.5	-	-	-
Average	7.3	17.8	40.0	88.5	156.0	184.4	219.1	284.9	291.5	160.1	28.1	0	1,477.7

Prachanta Kham

Table - 4

1951	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	2.2	19.8	86.9	49.8	132.4	454.5	293.0	-	519.4	215.5	32.2	0	-
53	0	85.2	125.3	74.3	138.1	227.7	215.7	154.3	343.9	77.3	0	0	1,441.8
54	0.3	0.2	62.9	186.7	119.9	69.3	192.4	194.3	190.2	60.0	3.0	0	1,079.2
55	0	16.8	27.2	77.3	212.5	375.8	301.8	274.8	198.3	124.5	96.1	0	1,700.1
56	55.2	-	35.6	89.9	207.5	177.8	319.0	101.4	408.8	107.4	38.5	-	1,541.1
57	0	0.9	135.7	19.2	194.5	356.7	57.4	212.4	199.2	143.6	0	0	1,319.6
58	3.2	3.3	6.8	8.3	47.7	97.0	143.6	99.0	167.9	11.6	-	-	-
59	0	10.5	37.4	126.5	109.8	136.0	400.6	103.7	201.1	168.7	5.9	2.3	1,302.5
60	0	0	54.3	44.5	217.2	389.7	241.9	386.6	348.3	428.5	71.9	0	2,182.9
61	0	0	36.2	109.9	321.3	379.0	161.8	389.3	198.6	165.4	25.0	6.3	1,792.8
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	0	0	86.3	101.2	77.5	118.6	374.7	214.8	250.5	118.3	32.9	2.1	1,376.9
64	0	18.8	28.3	114.2	217.9	120.6	168.8	472.8	271.9	180.9	0	0	1,594.2
Average	5.1	12.9	60.2	83.5	166.4	241.9	239.2	236.7	274.8	150.1	27.8	1.1	1,499.7

Prachin Buri

Table - 5

Year \ Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
1951	0	0	39.0	82.4	125.9	212.8	305.5	277.1	429.9	281.4	45.1	12.0	1,811.1
52	5.9	0	111.8	97.4	135.3	232.6	215.0	373.8	393.1	313.2	14.8	0	1,892.9
53	1.6	178.4	152.0	50.9	240.6	243.8	205.8	283.7	428.6	66.2	8.7	1.8	1,862.1
54	6.6	3.6	51.2	55.0	244.4	220.5	338.1	493.5	361.4	77.2	1.2	0	1,852.7
55	0	40.9	68.7	117.1	323.9	481.9	398.7	246.7	259.3	128.3	124.9	6.7	2,197.1
56	36.8	0	59.4	102.8	252.5	263.6	371.8	340.0	742.1	157.6	37.5	0	2,364.1
57	5.4	23.1	125.2	56.3	60.6	335.4	265.1	352.3	590.5	337.9	72.8	0	2,224.6
58	0	91.5	8.7	59.3	269.9	254.7	372.4	312.7	432.0	176.1	0	0	1,977.3
59	0	53.5	77.9	68.7	119.0	156.9	518.1	257.8	352.7	195.8	9.6	0.6	1,808.6
60	0	0.5	49.6	80.9	118.1	174.3	145.8	273.0	382.4	235.1	69.3	0	1,529.0
61	2.2	18.2	79.5	121.3	275.2	326.7	414.6	440.7	410.5	265.3	33.1	0	2,387.3
62	0	3.4	74.3	343.6	281.1	382.9	551.3	-	-	-	-	-	-
63	0	3.6	99.0	108.4	104.5	-	-	-	-	-	-	-	-
64	0	60.7	23.0	78.4	169.1	336.3	147.6	293.3	279.7	273.8	0	0	1,661.9
Average	4.2	34.1	72.8	101.6	194.3	278.1	326.9	328.7	421.7	209.0	34.8	2.2	2,008.4

Nakhon Nayork

Table - 6

1951	0	0	-	-	97.9	276.7	182.2	253.8	409.2	201.2	53.1	5.4	-
52	0	25.9	138.7	43.2	229.2	329.4	374.0	420.1	443.9	264.9	28.7	0	2,298.0
53	29.7	79.4	114.2	67.1	278.0	343.9	361.0	296.6	339.0	147.7	85.5	9.4	2,151.5
54	60.3	2.5	109.7	169.0	249.0	416.4	364.7	899.7	577.1	81.1	0	0.6	2,930.1
55	0	31.1	50.8	140.9	377.1	494.0	281.8	231.7	356.8	172.5	78.6	0	2,215.3
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	5.3	3.6	32.2	98.3	159.9	307.4	318.5	658.2	660.4	527.8	52.6	0	2,824.2
58	-	109.3	4.0	109.3	54.6	379.2	282.4	243.9	446.4	180.0	-	-	-
59	24.9	49.4	196.6	127.1	136.4	397.9	284.7	441.3	238.0	18.4	7.8	-	1,922.5
60	0	0	57.6	18.6	144.0	442.4	323.1	314.0	434.6	306.0	94.1	0	2,134.4
61	0	21.4	59.3	119.9	358.1	315.6	246.0	681.2	450.7	322.2	26.5	0.9	2,600.9
62	0	8.9	0	142.4	286.1	480.4	424.1	239.0	409.8	201.9	1.3	0	2,193.9
63	0	22.4	35.9	44.4	77.9	178.0	319.8	485.4	385.7	214.7	42.8	1.9	1,808.9
64	0	4.0	3.2	38.2	273.2	106.2	210.5	207.4	195.3	239.3	0.1	0	1,277.4
Average	10.0	27.5	66.9	93.2	209.3	343.7	305.6	412.6	411.3	221.4	39.3	1.7	2,142.5

Pak Phli

Table - 7

(mm)

Month / Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
1951	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	0	11.5	152.9	66.3	42.3	246.4	168.4	464.0	194.1	227.5	8.6	0	1,582.0
53	11.4	133.6	102.1	87.7	177.9	328.9	238.0	150.9	296.0	221.7	43.5	60.6	1,852.3
54	0	37.3	37.6	160.2	192.6	280.7	223.3	665.4	533.6	33.4	5.7	0	2,169.8
55	0	13.6	41.1	54.7	272.4	457.6	401.3	354.1	235.0	117.1	115.5	11.4	2,073.8
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	0.3	0	38.0	25.1	44.5	416.5	379.4	808.5	351.3	439.6	8.5	0	2,511.7
58	-	-	35.1	-	72.7	269.4	302.8	264.2	292.6	40.7	-	-	-
59	0	25.5	13.5	76.4	125.7	142.1	466.3	298.9	444.8	155.1	62.3	3.2	1,813.8
60	0	0	33.2	7.0	227.7	270.0	174.1	350.0	536.0	350.9	275.3	0	2,224.2
61	-	31.7	29.5	124.4	373.1	377.2	402.8	568.5	373.3	495.4	10.9	-	-
62	-	21.2	-	-	200.3	99.4	234.1	69.7	96.7	71.1	-	-	-
63	0	5.0	67.6	53.1	219.5	236.2	247.1	488.3	293.4	285.0	52.6	26.4	1,974.2
64	0	41.7	19.3	67.9	98.5	-	146.1	341.4	276.0	176.3	-	-	-
Average	1.3	29.2	51.8	65.7	170.6	289.5	282.0	402.0	326.9	217.8	64.8	12.7	1,914.3

Ban Sapan Hin (at gauging station)

Table - 8

(mm)

1963	-	-	-	-	-	-	510.4	497.4	338.6	311.4	101.4	0.0	-
'64	8.0	73.0	8.2	84.7	345.3	130.6	118.7	295.6	212.8	249.2	6.1	0.0	1,532.2

Kao Keep Samut (at gauging station)

Table - 9

(mm)

1964	-	-	7.4	73.6	657.7	215.6	229.2	310.4	348.6	287.2	-	-	-

2) Monthly discharge data

Ban Sapan Hin G.S. C.A. = 636.0 km2 (m3/S-d)

Table - 10

Year \ Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.
1963	-	-	-	-	-	-	1,261.7	1,959.7	2,682.5
64	50.1	35.9	16.3	7.7	604.5	464.2	1,042.0	882.5	1,194.1

Year \ Month	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
1963	2,052.5	759.3	165.0	-
64	2,144.6	299.7	62.8	6,804.4

Kao Keep Samut G.S. C.A.= 315.1 km2 (m3/S-d)

Table - 11

Year \ Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	An
1964	*24.8	*19.8	9.4	9.7	217.6	199.9	422.1	330.0	527.0	960.0	*117.2	*29.3	2,

Note

(1) Ban Sapan Hin G.S. was built on June '63. Belongs to N.E.A.

Kao Keep Samut G.S. 〃 on April '64 〃

(2) * means presumed discharge (See for Fig-5.)

** means modified discharge (See for Fig-5.)

〔2〕 Sai Yai 河周辺の降雨量および流量の傾向

(1) 降 雨 量

Sai Yai 河および周辺の地域は，タイ中央部のMe Namの平地部とタイ東部に広がる所謂Korat 高原との境界にあたる山岳部であり，EL 1,000m余の山が東西を分ける城壁を形成している。

この山地より流出するSai Yai，Khlong Tha Dan 河およびその周辺の河川は西に流れ，こゝを境に東部は所謂Mekongの流域となり東に流れる。

この地域は，またアジアのモンスーン地帯に属し，顕著な乾期（11～4月）と雨期（5～10月）の形を有する気象となつている。

殊に雨期にはこの山岳部地域は南西の湿気を含んだ季節風の来襲を受け，可成りの降雨量をもたらし，山地内では年間2,000mm以上の降雨量があるものと推定され，タイ国に於いても最も降雨量の多い地域と考えられる。

表－12，図－1にSai Yai 河周辺各地点の平均月別降雨量を，また表－13，図－2に'64年に於ける降雨量をそれぞれ示す。またKabin Buri地点の年降雨量と各地点のそれとの相関を図－3に示す。

Average monthly rainfall

Table - 12

(mm)

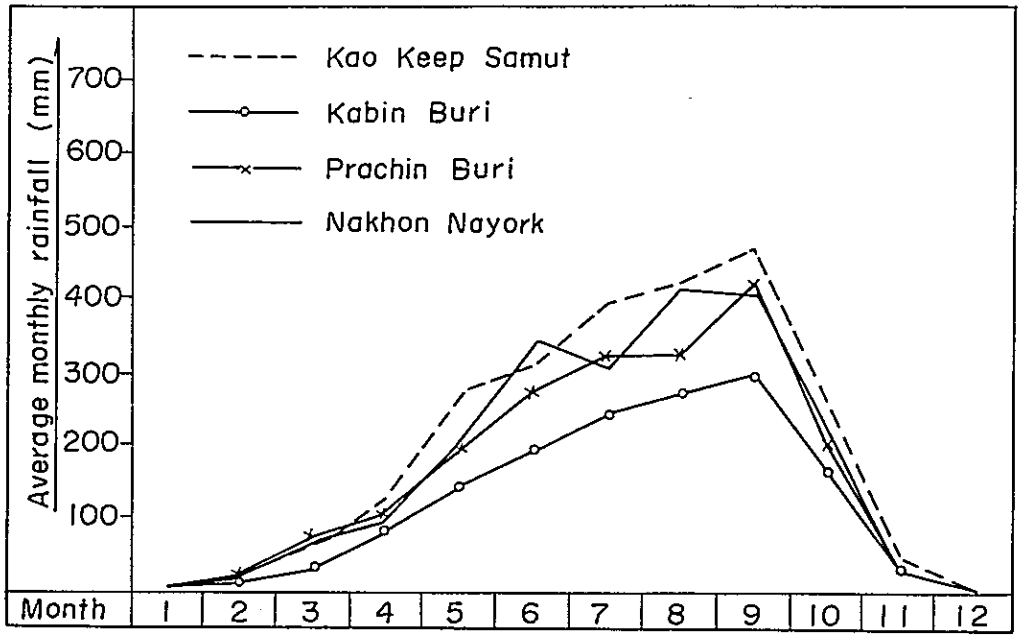
Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
Kao Keep Samut	9	27	58	135	277	314	391	423	473	259	49	2	2,417
Kabin Buri	6	12	37	86	147	193	242	271	293	162	30	1	1,479
Prachin Buri	4	34	73	102	194	278	327	329	422	209	35	2	2,009
Nakhon Nayork	10	28	67	93	209	344	306	413	411	221	39	2	2,143

Note 1 Monthly rainfall are the average ones of 14 years (from '51 ~ '64).

2 Figures of Kao Keep Samut are estimated ones.

Fig. 1 Average monthly rainfall

(1951 ~ 1964)



Monthly rainfall in 1964

Table - 13

(mm)

Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
o Keep Samut	7	133	7	74	658	216	229	310	349	287	3	0	2,273
n Sapan Hin	8	73	8	85	345	131	119	296	213	249	6	0	1,533
bin Buri	4	14	22	89	80	116	158	336	232	213	0	0	1,264
achin Buri	0	61	23	78	169	336	148	293	280	274	0	0	1,662
khon Nayork	0	4	3	38	273	106	211	207	195	239	0	0	1,276

Fig.2 Monthly rainfall in 1964

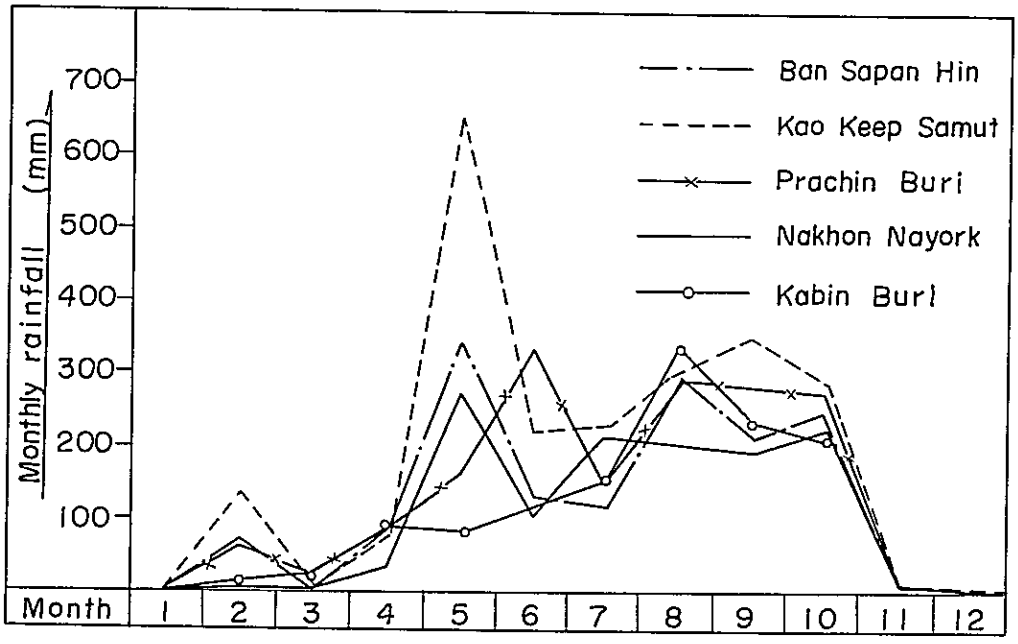
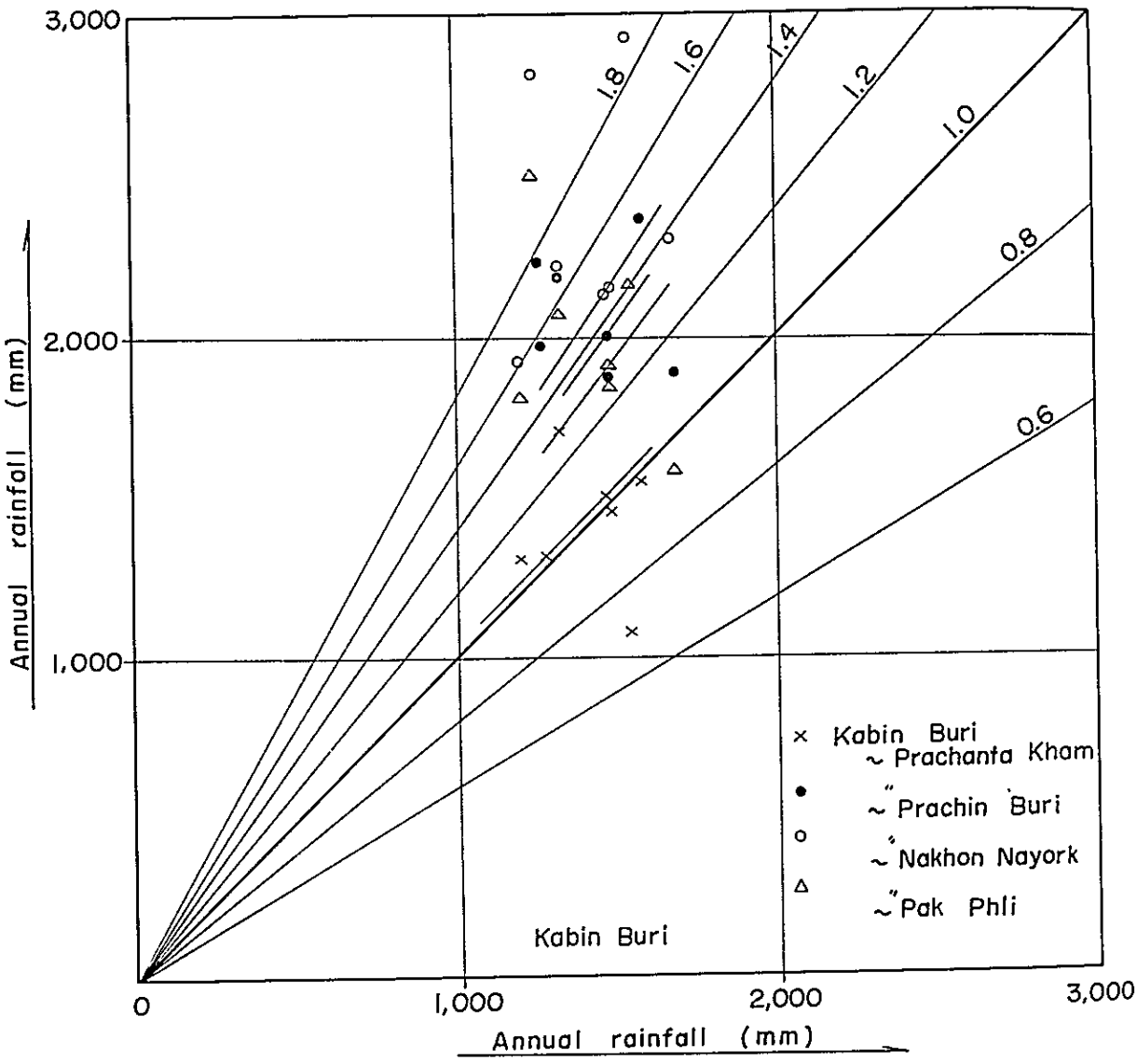


Fig. 3. Relation of annual rainfall- between Kabin Buri and its environs



即ち，山岳部の中心であるKao Keep Samut 地点では山麓の平地部の各地点に比して可成りの降雨量があることになる。

殊に'64年の実測値では，Kao Keep Samut の年間降雨量は山麓部各地点平均の150％以上に達している。また，平均年降雨量でもKao Keep Samut 地点は山麓部の130％に近いものと推定される。

Sai Yai 河に沿う3観測所の'64年観測による年降雨量をみると次の如くとなる。

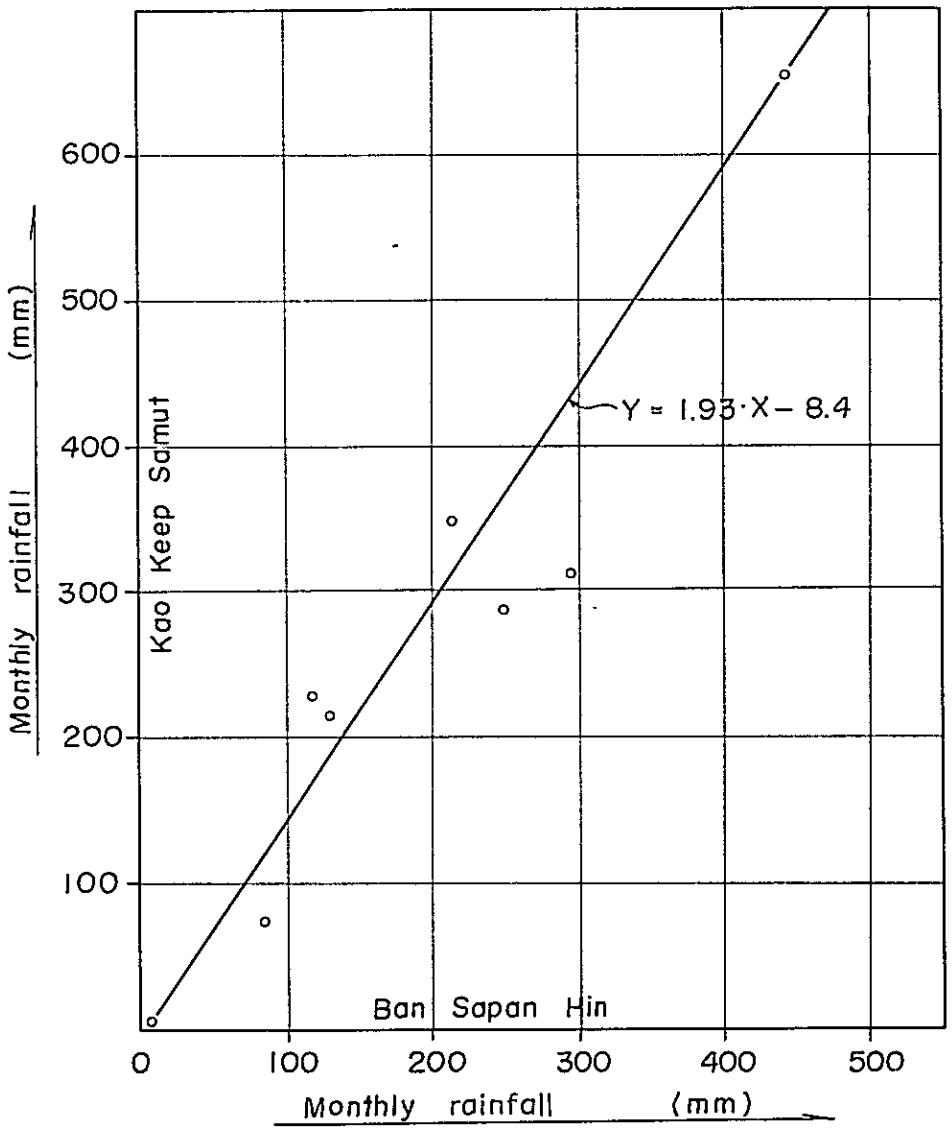
Table－14

Station	Annual Rainfall in'64	%	Note
Kabin Buri	1,264	100	山麓平地部
Ban Sapan Hin	1,533	125	山岳部三の入口部
Kao Keep Samut	2,273	180	山岳部

計画地点に最も近い2新設観測所（Ban Sapan HinおよびKao Keep Samut）の'64年観測降雨量の関係は図－4の通りである。

Fig 4

Relation of monthly rainfall in 1964 between Ban Sapan Hin and Kao Keep Samut



(2) 流　量

Sai Yai 河およびその周辺河川についての流量観測の資料はほとんどなく，僅かにSai Yai 河に新設された2測水所にたいして'63年7月～'64年12月および'63年3月～'64年12月の資料が得られているのみで，確実な流量の把握は今後の問題である。

今，得られているSai Yai 河2測水所の'64年に於ける流量観測値より流量の大略の傾向をみる。

Monthly average discharge　　per 100 Km²

Table－15　　(m³/S)

G.S. \ Month	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.
Ban Sapan Hin	0.25	1.95	0.83	0.40	3.07	2.42	5.29
Kao Keep Samut	※0.25	※0.22	※0.10	0.10	2.23	2.12	4.32

Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Average
4.48	6.26	10.88	1.57	0.32	2.92
3.38	5.57	9.83	※※3.02	※※1.31	2.49

Note. ① Ban Sapan Hin G.S.　　C.A.＝6360 Km²
Kao Keep Samut G.S.　　C.A.＝3151 Km²
② ※ Estimated discharge
※※ Modified discharge

Fig. 5 Monthly discharge and rainfall at Ban Sapan Hin in 1964 ($m^3/s/100\ km^2$, mm)

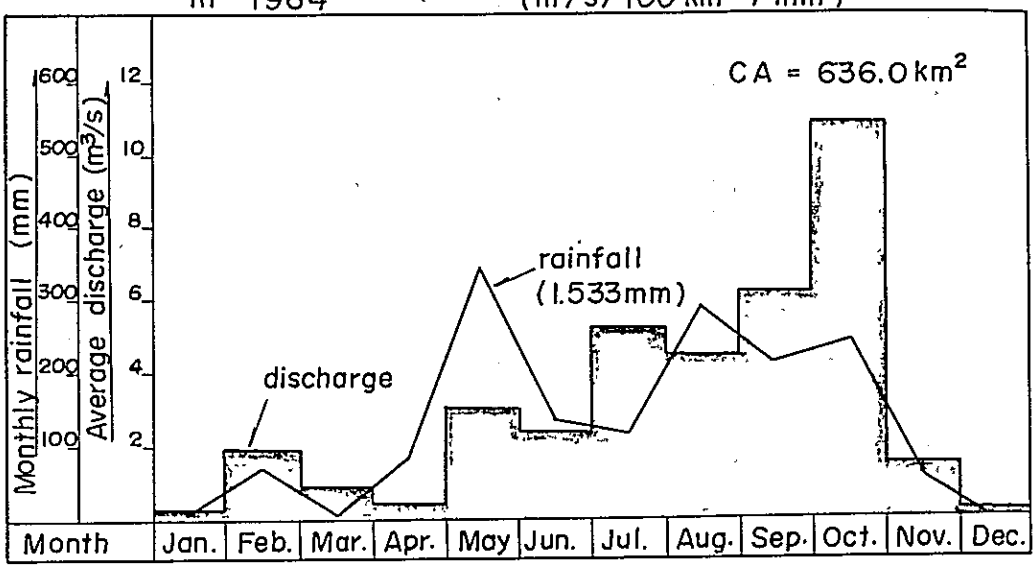


Fig. 6 Monthly discharge and rainfall at Kao Keep Samut in 1964 ($m^3/s/100km^2$, mm)

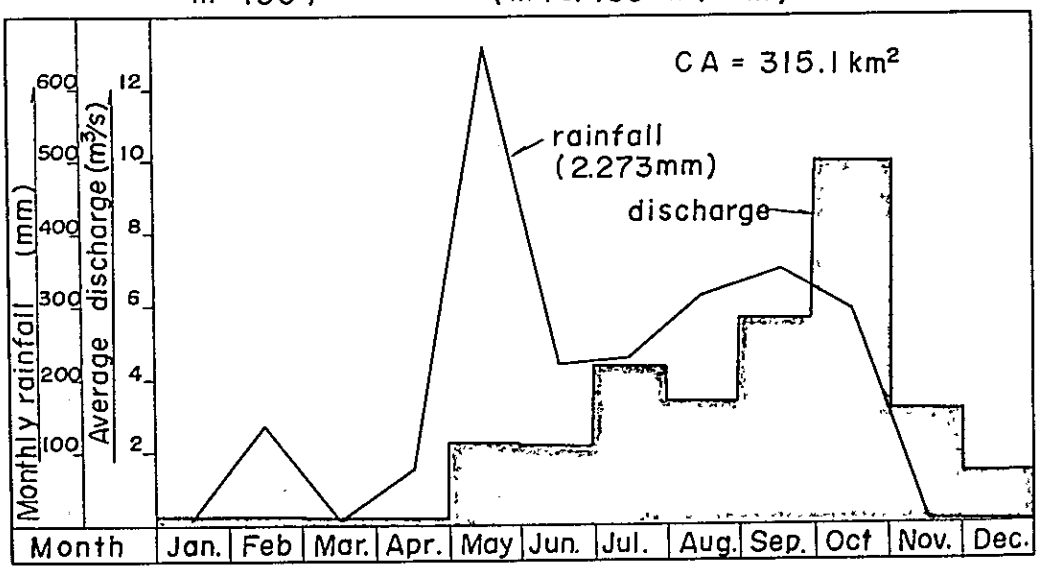
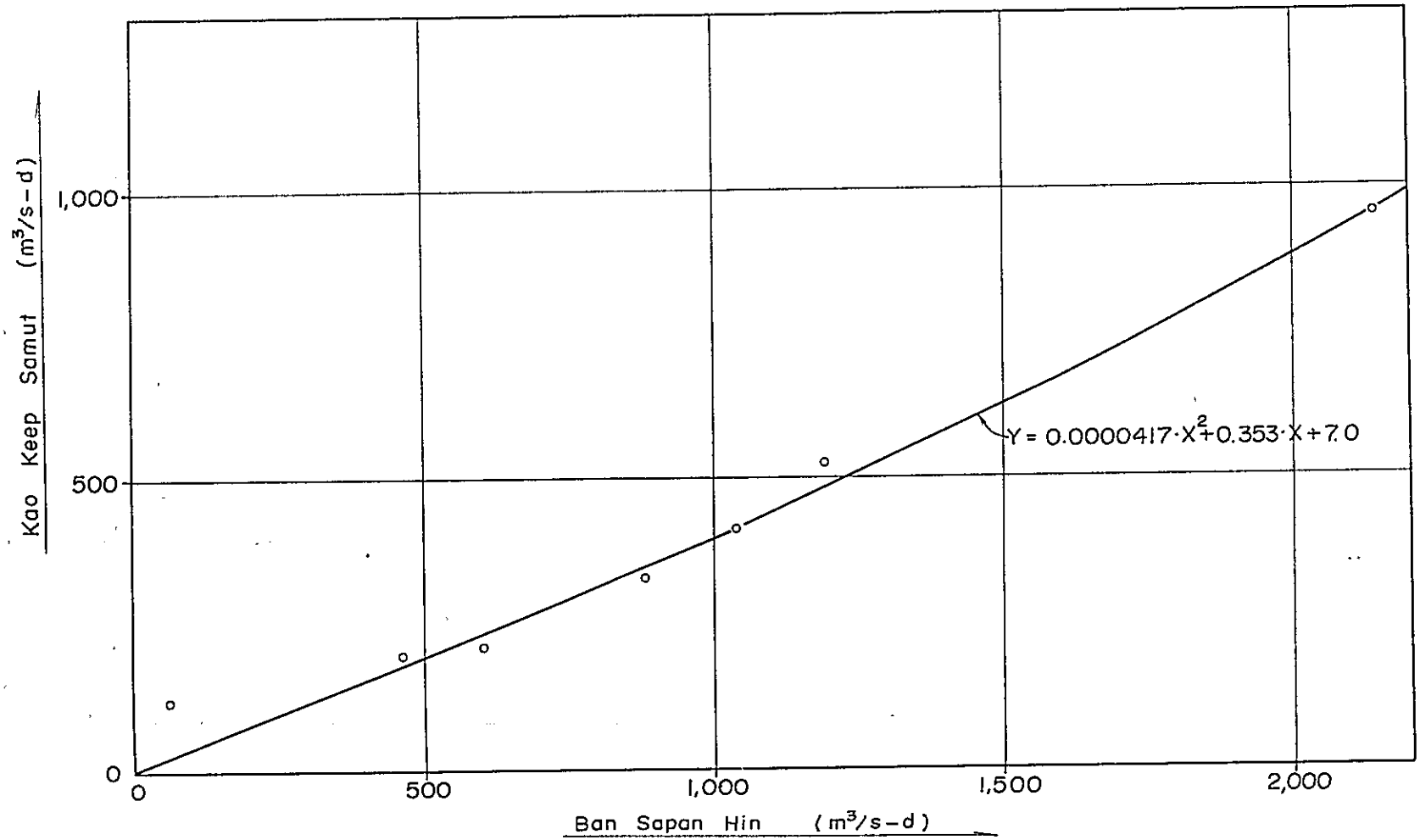


Fig. 7 Relation of monthly discharge between Ban Sapan Hin and Kao Keep Samut

CA = Ban Sapan Hin 636.0 km²
Kao Keep Samut 315.1 "



'64年1ケ年間のみの資料から判断することはむづかしいが非常に特異な傾向がみられる。即ち上流部(Kao Keep Samut)は下流部(Ban Sapan Hin)に比し，150%の降雨量があつたにもかゝわらず流量は逆に下流部の85%である。これは上流部の河川流出率が下流部のそれより可成り小さいことを示している。　(後述　上流部年間流出率34%，下流60%)

この理由については今後の観測資料および調査にまたなければならない。

1964年におけるSai Yai 河の比流量は，平均2.7 m^3／Sであり，隣接するMekong河支流のLam Ta Khrong河の1.3 m^3／Sに比し，非常に多い。周辺地域の雨量比較から，一般にSai Yai河上流部の流量は，かなり多いものと推定される。

〔3〕 Sai Yai 河上流部の流量推定

2に述べた降雨量資料および一部流量資料を用いてSai Yai 河上流部の流量を推定する。

(1) Kabin Buri 降雨量資料の整備

Kabin Buri 降雨量資料はSai Yai 河計画地点に最も近く，かつ資料も比較的長期に存在するも2年余の欠測がある。これを下記の雨量比較より推定の上，埋めるものとする。

1) Relation of cumulative rainfall between Prachantakham and Kabin Buri (Fig－8)
2) Relation of cumulative rainfall between Prachin Buri and Kabin Buri (Fig－9)
3) Relation of cumulative rainfall between Nakhon Nayork and Kabin Buri (Fig－10)

この結果を表－16に示す。

(2) Kao Keep Samut 観測所地点降雨量の推定

既述の如くSai Yai 河上流部の降雨量資料としては，Ban Sapan Hin地点に於いて63年7月～64年12月の1年6ケ月およびKao Keep Samut 地点に於いて64年3月～64年12月の10ケ月の資料がある。これだけの短期間の資料をもつて，過去長期の降雨量を推定することは無理であるが，止むを得ないので，下流Kabin Buri降雨量との比較に於いて，計画流域に最も近いKao Keep Samut 地点の1951～63年の13ケ年間降水量を推定するものとする。

Fig. 8 Relation of Cumulative rainfall between Prachanta Kham and Kabin Buri

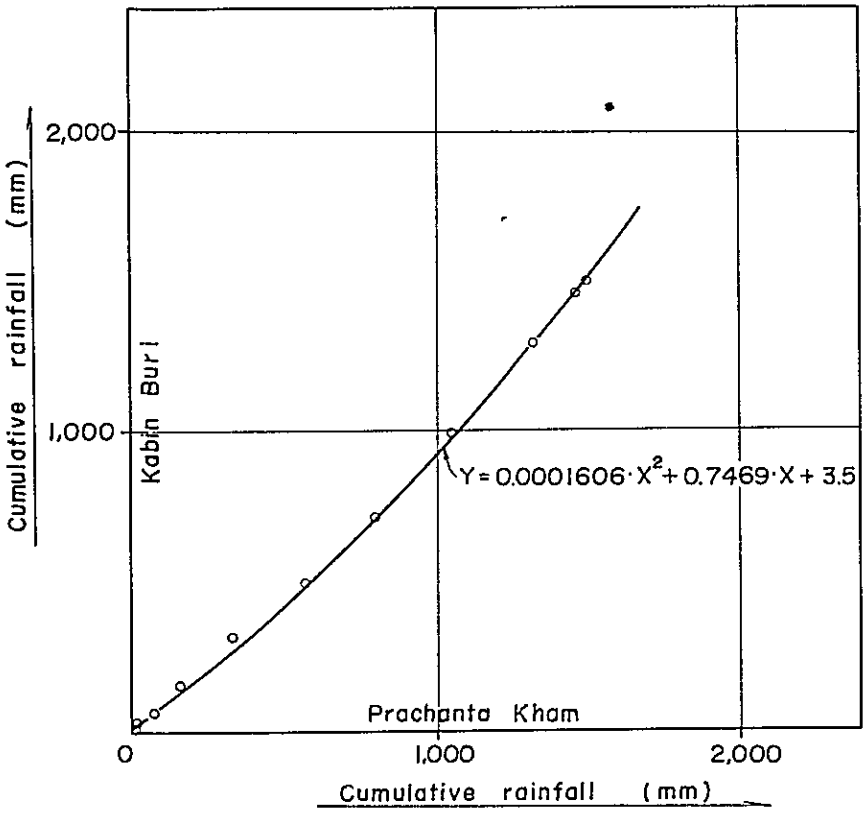


Fig 9 Relation of Cumulative rainfall between Prachin Buri and Kabin Buri

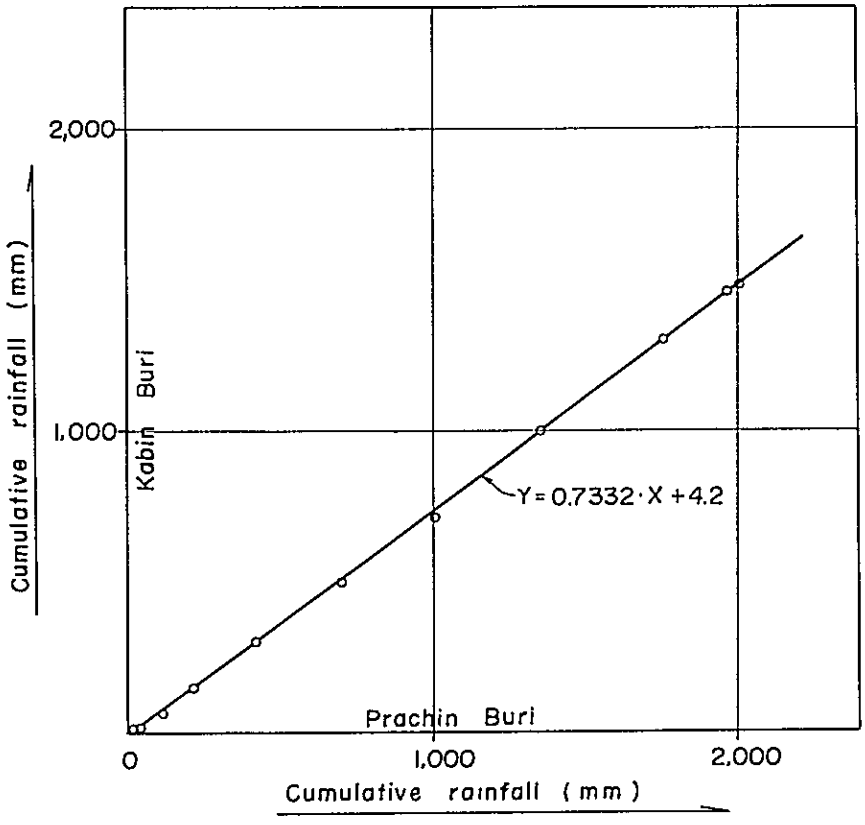
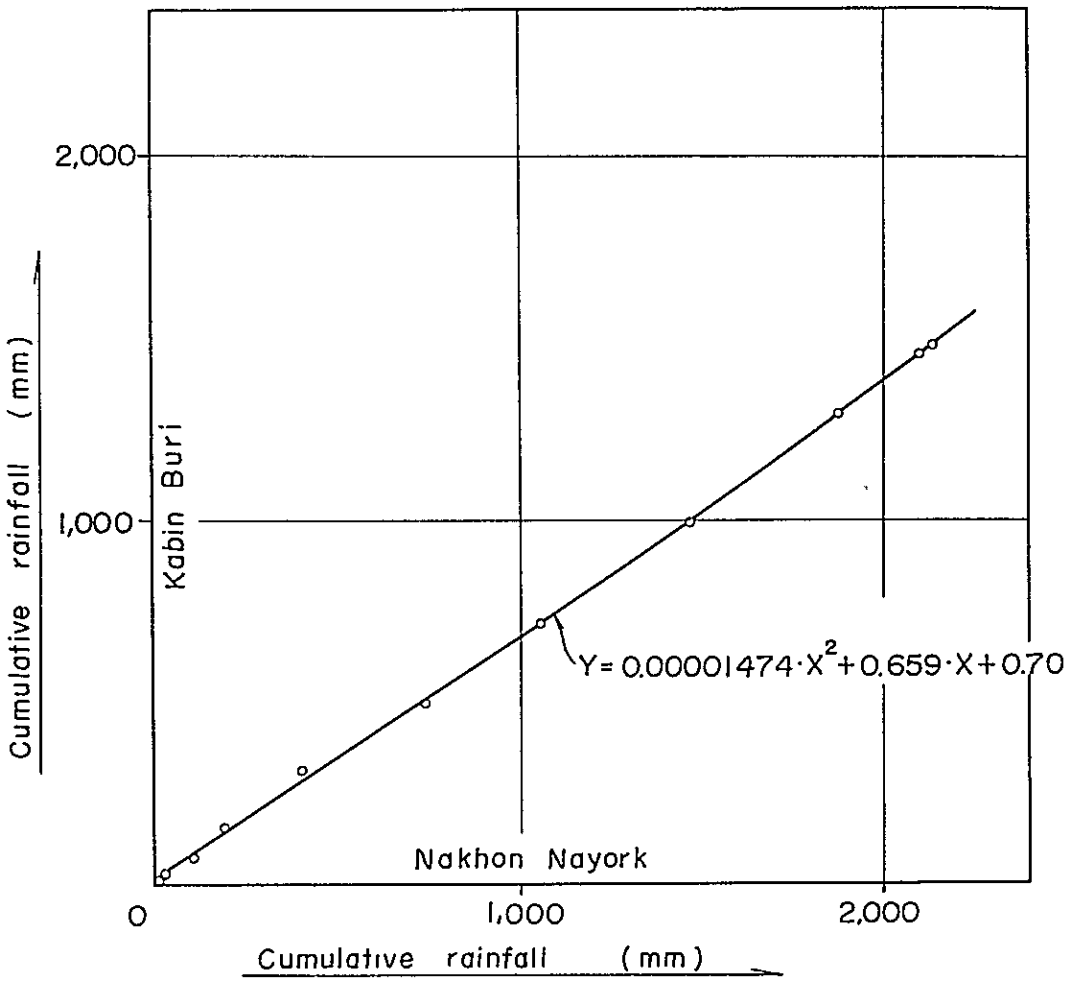


Fig 10 Relation of cumulative rainfall between Nakhon Nayork and Kabin Buri



Note ; Ordinate and abscissa of fig. 8 ~ 10 represent the cumulative rainfall and cumulative discharge of each station

Kabin Buri Rainfall

Table - 16 (mm)

Month / Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
1951	** 4.2	** 0	** 28.6	** 60.4	** 92.3	** 156.1	** 223.9	** 203.2	** 315.2	** 206.3	** 33.1	** 8.8	1,332.1
52	0.6	8.7	63.1	33.7	77.3	277.6	265.9	294.4	346.8	310.5	4.6	0	1,683.2
53	21.0	51.7	32.0	61.5	243.1	229.0	242.3	218.2	257.9	108.3	19.1	0	1,484.1
54	0	0	50.7	182.8	170.0	142.9	229.8	268.1	441.3	58.4	0	0	1,544.0
55	0	10.4	38.1	150.5	137.1	239.2	125.1	264.3	170.5	116.7	74.9	0	1,326.8
56	8.6	0	0	107.9	144.0	257.7	231.6	182.2	494.5	123.8	32.2	0	1,582.5
57	0	21.6	96.0	19.1	135.9	117.6	148.0	198.5	258.1	260.3	0	0	1,255.1
58	28.1	18.2	2.4	71.0	112.7	139.6	236.3	279.6	302.7	82.3	0	0	1,272.9
59	0	31.8	24.3	125.6	70.5	46.8	324.5	212.4	196.1	95.3	77.3	0	1,204.6
60	* 3.5	* 0	31.8	19.9	97.5	191.9	138.3	238.6	275.2	180.9	* 103.3	* 0	1,280.9
61	* 3.5	* 0	61.2	113.3	447.9	269.6	424.4	610.4	306.1	184.1	* 32.9	* 8.3	2,461.7
62	*** 0.7	*** 5.9	*** 0	*** 94.1	*** 191.1	*** 326.1	*** 293.6	*** 167.8	*** 291.7	*** 145.5	*** 1.0	*** 0	1,517.5
63	* 3.5	* 0	* 65.7	* 80.0	* 63.5	184.7	* 348.7	320.8	216.8	187.5	45.0	0	1,516.2
64	* 3.5	* 14.0	* 21.6	89.1	80.1	115.8	* 157.8	336.1	231.5	212.5	* 0	* 0	1,262.0
Average	5.5	11.6	36.8	86.4	147.4	192.5	242.2	271.0	293.2	162.3	30.2	1.2	1,480.3

Note :

* - - - - Monthly rainfall estimated by Fig.-8 curve

$(Y = 0.0001606 \cdot X^2 + 0.7469 \cdot X + 3.5)$

** - - - - " estimated by Fig.-9 curve

$(Y = 0.7332 \cdot X + 4.2)$

*** - - - - " estimated by Fig.-10 curve

$(Y = 0.00001474 \cdot X^2 + 0.659 \cdot X + 0.70)$

尚，Ban Sapan Hin地点（C.A. 636.0Km²）およびKao Keep Samut 地点（315.1Km²）の'64 年降雨量の相関は図－4の如くとなり，この相関よりKao Keep Samut の'64年資料の補足（1月，2月，11月，12月）を行なつた。この結果を表－17に示す。

即ち'64の傾向のみを見ると，上流Kao Keep Samut 地点の年間降雨量は2,270㎜で下流Ban Sapan Hin地点の約150％に相当しSai Yai 河上流部の計画流域内は可成りな降雨量があるのではないかと推定される。

Monthly rainfall at Kao Keep Samut

Table－17 (㎜)

Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.
※ 70	※ 132.5	7.4	73.6	65.77	215.6	229.2	310.4	348.6	287.2

Nov.	Dec.	Annual
※ 3.4	※ 0	2,272.6

Note ※ presumed rainfall

Kao Keep Samut 地点13ケ年間降雨量の推定は，下流Kabin Buri 地点降雨量と'64年1ケ年間のみ対応するので止むを得ずこの1ケ年間の年間降雨量比により推定するものとする。

$$R\cdot Kao = R\cdot Kab \times \frac{2,272.6}{1,262.0} = R\cdot Kab \times 1.801$$

R·Kao; Kao Keep Samut G.S地点Monthly discharge（m³/S-d）

R·Kab; Kabin Buri

しかるに資料の僅少，Kabin Buri 降雨量を一部推定したこと等を考慮して，10％低い比率とする

$$R\cdot Kao = R\cdot Kab \times 1.801 \times 0.9 = R\cdot Kab \times 1.621$$

とする。

以上に推定したKao Keep Samut 地点14ケ年間月別降雨量を表－18に示す。

Estimated Rainfall at Kao Keep Samut G.S.

C.A. = 315.1 km^2

(mm)

Table - 18

Month / Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
'51	7	0	46	98	150	253	363	329	511	334	54	14	2,159
'52	1	14	102	55	125	450	431	477	562	503	8	0	2,728
'53	34	84	52	100	394	371	393	354	418	176	31	0	2,407
'54	0	0	82	295	276	232	373	435	715	95	0	0	2,503
'55	0	17	62	244	222	388	203	428	276	189	121	0	2,150
'56	14	0	0	175	233	418	375	295	802	201	52	0	2,565
'57	0	35	156	31	220	191	240	322	418	422	0	0	2,035
'58	46	30	4	115	183	226	383	453	491	133	0	0	2,064
'59	0	52	39	204	114	76	526	344	318	155	125	0	1,953
'60	6	0	52	32	158	311	224	387	446	293	168	0	2,077
'61	6	0	99	184	726	437	688	990	496	298	53	14	3,991
'62	1	10	0	153	310	529	476	272	473	236	2	0	2,462
'63	6	0	107	130	103	299	565	520	351	304	73	0	2,458
'64	7	133	7	74	658	216	229	310	349	287	3	0	2,273
Average	9	27	58	135	277	314	391	423	473	259	49	2	2,417

Note:

1. Figures from Jul. '63 to Dec. '64 are observed ones at the G.S.

2. R·Kao = R·Kab x 1.621

(3) Kao Keep Samut 観測所地点流量の推定

(2)により推定したKao Keep Samut 地点降雨量より，同地点の'51～'63年の13ケ年間流量を推定する。

① 河川流出率の推定

既述の如くSai Yai 河に於いては降雨量，河川流量の実測は極めて短期間のもので，上流Kao Keep Samut 地点に於いて10ケ月，下流Ban Sapan Hin地点に於いて1年6ケ月のみである。この両者に共通する'64年の降雨量河川流量との関係よりSai Yai 河の河川流出率をみると表－19，図－11，12の如くとなる。

Sai Yai 年間流出率　　（'64年）

Table－19

	C.A. (Km²)	降雨量 (mm)	降雨量 (m³/S-d)	河川実流量 (m³/S-d)	年間流出率 (%)
Kao Keep Samut	315.1	2,273	8,363	2,867	34.3
Ban Sapan Hin	636.0	1,532	11,379	6,804	59.8

即ち'64年についてみるとSai Yai 河上流部の流出係数は34％，下流部は60％と可成り異なつた結果となる。

この理由は，上流部の潜流，Sai Noi 河の流出率が著しく高いこと，観測方法等種々考えられるが，僅か1ケ年の観測値のみでは判定不可能である。

従つて本計画の検討にはKao Keep Samut 地点の流出率を使用するものとし，次の如くとする。　Table－20

累加降雨量　0mm～1,000mm	流出率　10％
〃　1,001～2,000	〃　40〃
〃　2,001～	〃　85〃

② Kao Keep Sumut 観測所地点流量の推定

上記諸資料を用いて推算したKao Keep Samut 地点別流量を表－20に，ハイドログラフを図－14に示す。

Fig 11 Relation between cumulative rainfall and cumulaive discharge at Ban Sapan Hin in 1964 (CA = 636.0km^2)

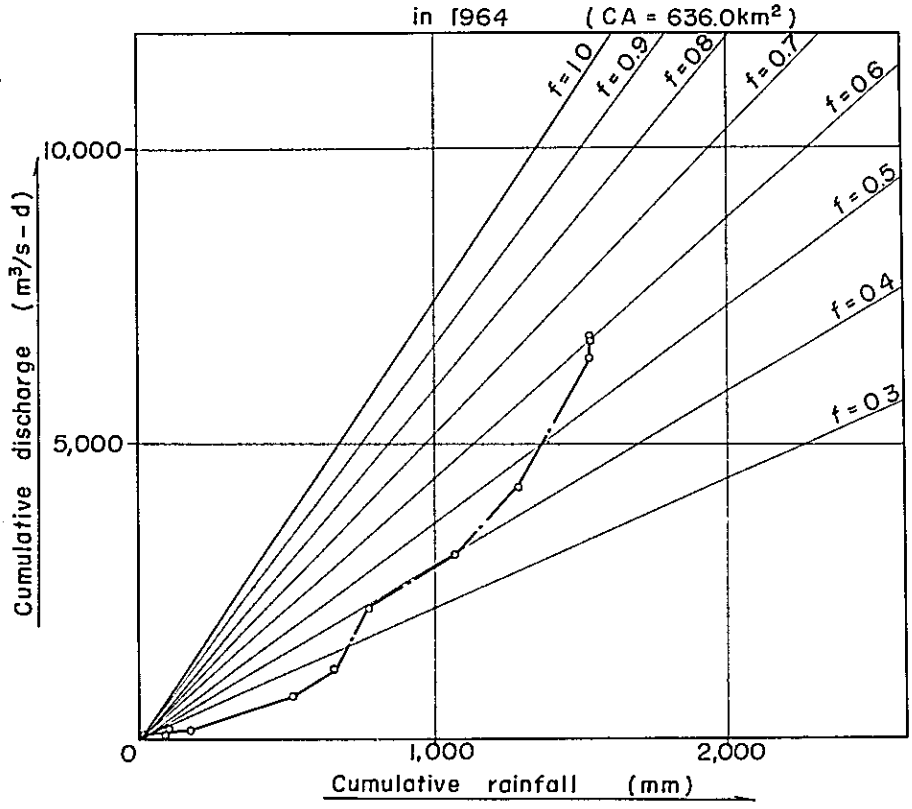


Fig 12 Relation between cumulative rainfall and cumulative discharge at Kao Keep Samut in 1964 (CA = 315.1 km^2)

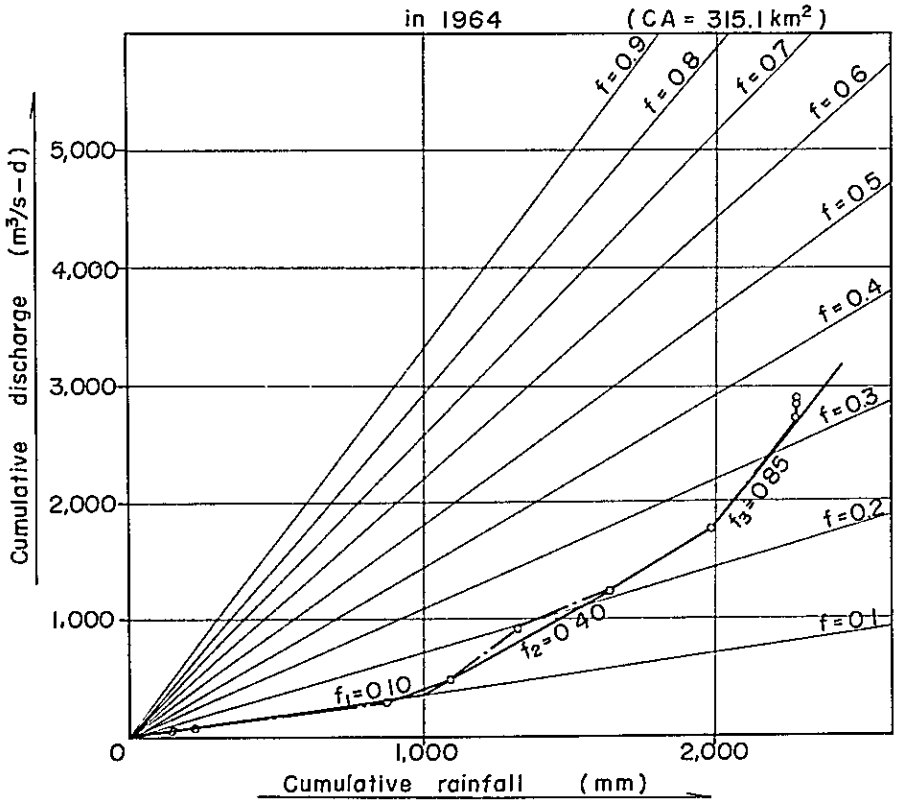
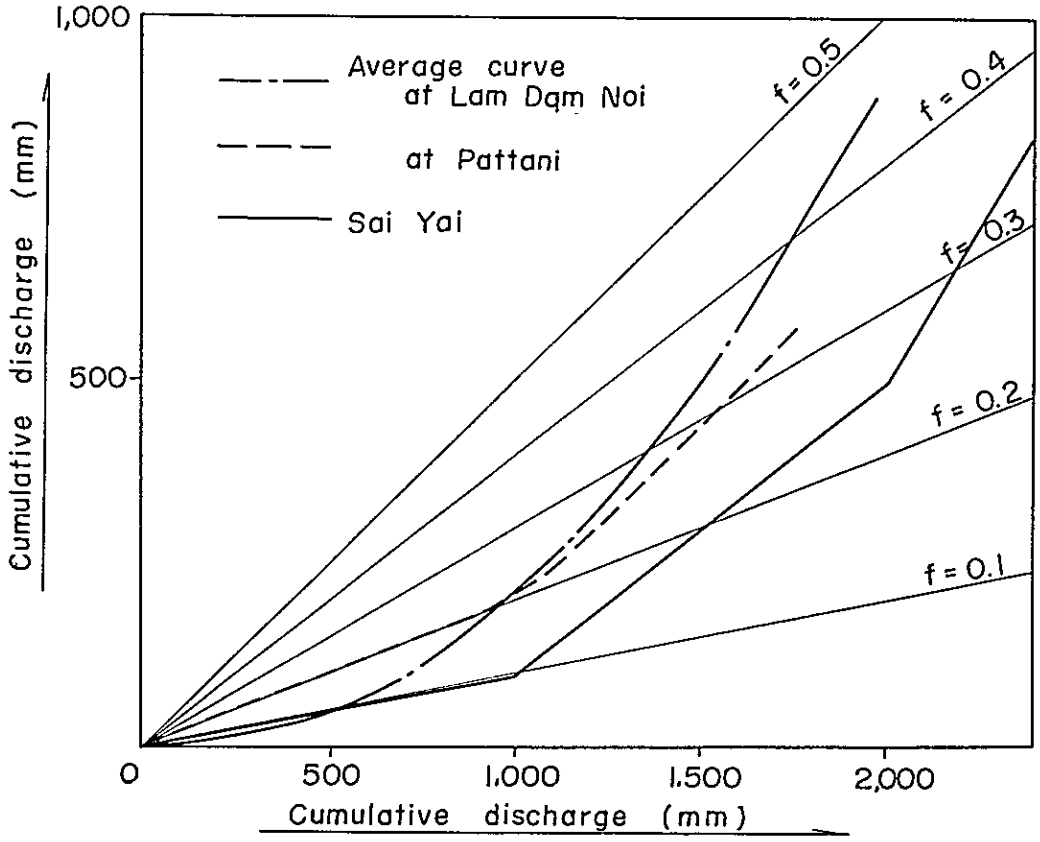


Fig 13 Coefficient of runoff



Estimated Discharge at Kao Keep Samut G.S.

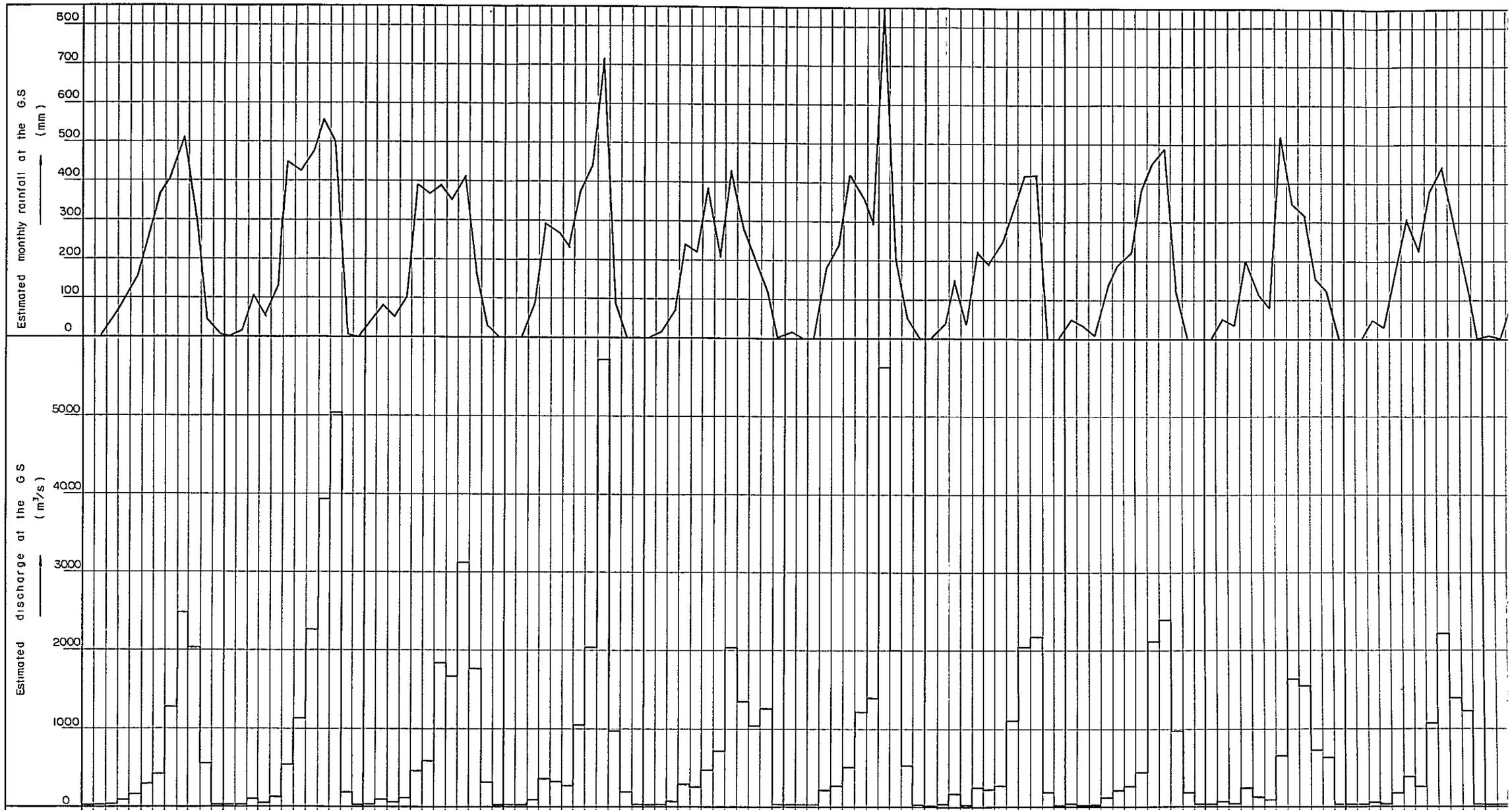
C.A. = 315.1 km^2

Table - 21

(m^3/S-d)

Month / Year	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
1951	10	10	17	36	55	93	134	397	750	640	170	10	2,322
'52	10	10	38	20	46	166	354	705	1,180	1,565	60	10	4,164
'53	13	31	19	37	145	180	575	520	940	550	95	10	3,115
'54	10	10	31	108	102	85	324	635	1,720	300	60	10	3,395
'55	10	10	22	90	82	143	221	635	405	325	380	10	2,333
'56	10	10	10	64	86	154	375	435	1,690	625	160	10	3,629
'57	10	14	57	11	81	70	89	333	620	675	60	10	2,030
'58	18	10	10	42	68	83	141	656	720	300	60	10	2,118
'59	10	20	14	75	42	28	206	510	465	225	190	10	1,795
'60	10	10	19	12	58	115	82	331	655	435	370	10	2,107
'61	10	10	24	55	283	645	1,245	1,435	1,550	935	165	55	6,437
'62	10	10	10	57	114	195	710	395	1,065	730	60	10	3,366
'63	10	10	39	48	38	110	432	775	645	940	235	10	3,292
'64	25	20	9	10	218	200	422	330	527	960	117	29	2,867
Average	12	13	24	48	101	162	379	578	924	658	156	15	3,070

Note: Figures from Jul. '63 to Dec. 64 are observed ones at the G.S..



Month	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F M A M J J A S O N D	J F.
Year	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	
Annual Dischrge	2 322	4164	3115	3 395	2 333	3629	2030	2118	1795	2107	

Note.

14 Years average

Rainfall ------ 2 417 mm

Discharge -------- 3 070 m^3/s-d

Catchment area 315.1 km^2

1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964
3 395	2.333	3629	2030	2118	1795	2107	6437	3366	3292	2867

------ 2.417 mm

------ 3 070 $m^3/s-d$

315.1 km^2

JAPANESE GOVERNMENT INVESTIGATION TEAM FOR HYDRAULIC POTENTIALS

NAM SAI YAI PROJECT

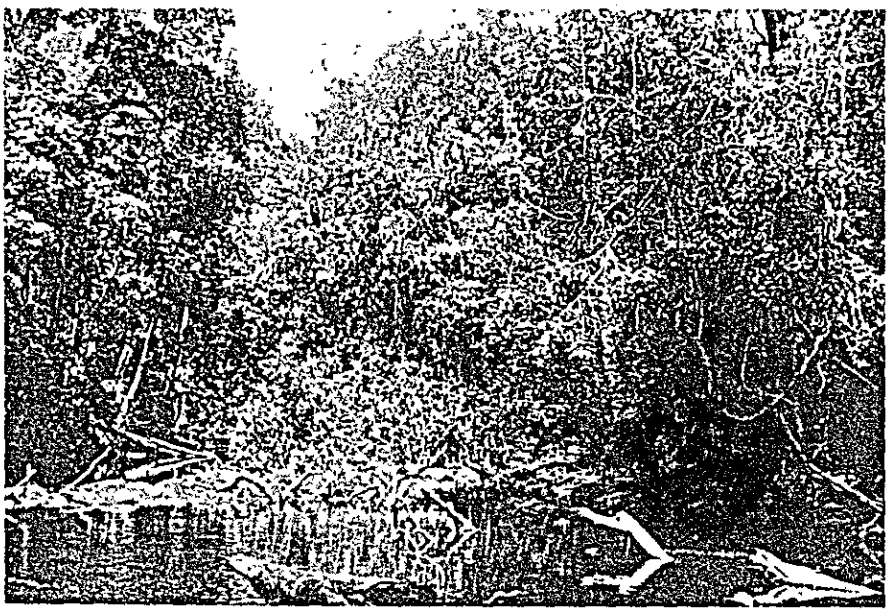
ESTIMATED DISCHARGE AND RAINFALL AT KAO KEEP SAMUT ON THE NAM SAI YAI

DATE May- 1965

NO 14

調　査　行　程

日順	日付	曜日	土　木	電　気	農　業
1	2・11	木		Tokyo → B・K・K	
2	12	金		大使館NEA，DTEC，ECAFF挨拶および打合せ	
3	13	土			
4	14	日			
5	15	月	サイヤイ河口周辺調査		
6	16	火		バンコック周辺電力系統調査	
7	17	水	Sara Buri および Nakhon Nayork 雨量資料収集		
8	18	木			
9	19	金			バンコック国立農事試験所，国立農科大学，RIDバンコック付近農村視察および資料収集
10	20	土			
11	21	日	サイヤイ流域一般地質調査		
12	22	月			
13	23	火			
14	24	水			
15	25	木	サイヤイ下流地域道路および骨材調査		
16	26	金			
17	27	土			
18	28	日	サイヤイ計画地点踏査		
19	3・1	月			
20	2	火			
21	3	水			
22	4	木		Bangkok～Korat 間送電系統調査	
23	5	金			
24	6	土			
25	7	日			
26	8	月	踏査地点の土質材料試験依頼のためNam Pungへ		
27	9	火			
28	10	水			
29	11	木		YEA給電指令所視察	
30	12	金			
31	13	土			
32	14	日			
33	15	月			
34	16	火		Antong 変電所視察	Prachin Buri 地区農業現地調査
35	17	水			
36	18	木			
37	19	金	クロン・タ・ダン計画地点踏査	クロン・タ・ダン計画地点踏査	
38	20	土			
39	21	日	クロン・タ・ダン下流地域，道路状況および骨材調査支流取水地点踏査		
40	22	月			
41	23	火			
42	24	水		調査事項取りまとめ	
43	25	木		大使館，およびタイ国各政府機関挨拶および概略説明	
44	26	金			
45	27	土		B・K・K → Tokyo	



写真－1

Sai Yai No.1 ダムサイト　上流より → 右岸

写真－2

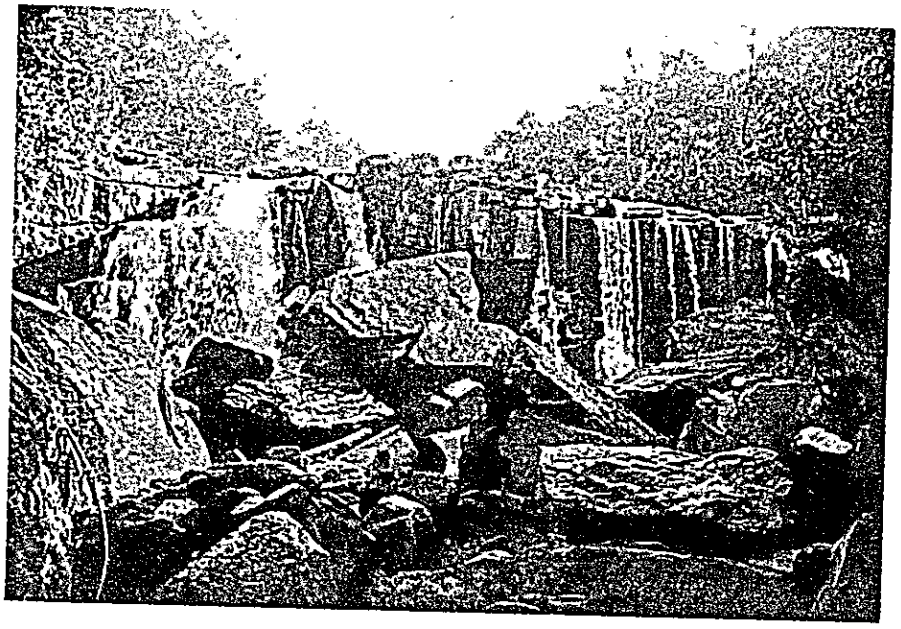
Sai Yai No.1 ダムサイト　上流より → 左岸

写真－3

Sai Yai No. 2 ダムサイト　下流より → 右岸

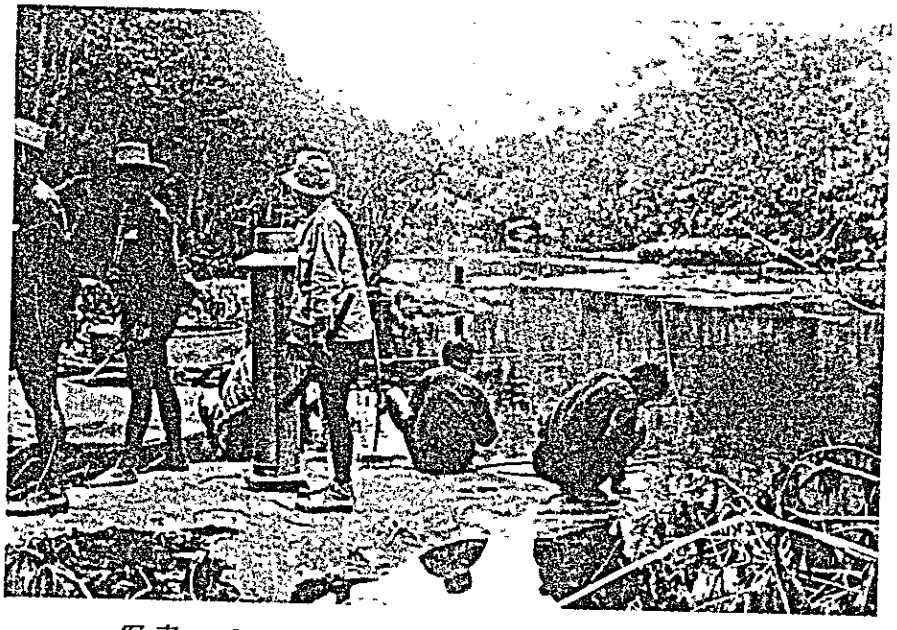
写真－4

Sai Yai No. 2 ダム　下流より→左岸



写真－5

Sai Yai No. 2 ダム　下流滝



写真－6

No. 2 ダムサイト上流 Kao Keep Samut 観測所

写真－7

Sai Yai 河，Sai Noi 河合流点付近