

ベトナム社会主義共和国

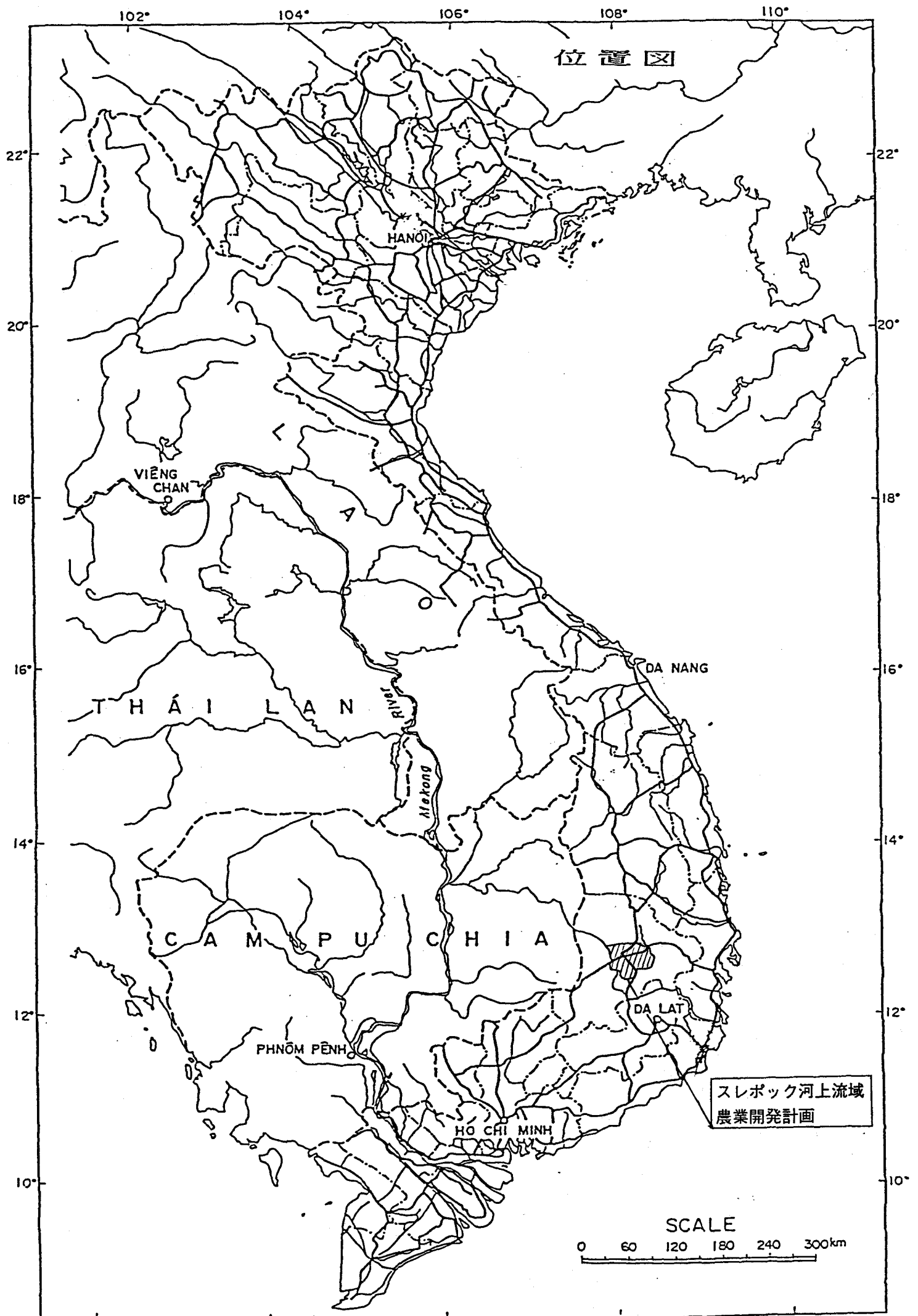
スレポック河上流域農業開発計画
事前調査報告書



平成2年1月

社団法人 海外農業開発コンサツタンツ協会

日本工営株式会社



目 次

	<u>ページ</u>
1. 序 論	1
2. ベトナム社会主義共和告の概要	2
2.1 一般概要	2
2.2 経済の現況	2
2.3 農業現況	3
3. スレボック河上流域農業開発計画	4
3.1 計画の背景	4
3.2 計画対象地区の概要	4
3.3 スレボック河上流域農業開発計画マスタープラン	5
3.3.1 マスタープランの必要性	5
3.3.2 調査業務の範囲	5
3.4 チューボンクロン多目的計画	7
4. 総合所見	7

	<u>ページ</u>
表－１　　１９８０年から１９８６年までの主要社会経済統計	８
表－２　　１９８３年から１９８７年までの主要作物統計	９
図－１　　調査対象地区位置図	１０
図－２　　チューボンクロン多目的計画 計画概要図	１１
添付資料－１　　調査団員の略歴	A-1
添付資料－２　　調査行程	A-3
添付資料－３　　面会者一覧	A-4
添付資料－４　　マスタープラン・TOR（案）	A-6
現場写真	A-12

1. 序 論

ベトナム社会主義共和国では、これまで、非生産的な事業に資本を投入する等、政治優先主義の弊害により、経済は低迷を続けてきた。しかしながら、1986年以降、新しいリン政権が経済改革に本格的に着手し、食糧増産を最重点項目に、消費財及び輸出品の増産を計り、国家経済、国民所得を向上させるといった現実的な経済政策への転換に努力している。また、1989年9月のカンボジアからのベトナム軍の完全撤兵を機に、西側諸国との経済交流拡大の動きが見られており、今後、先進国の政府開発援助、民間投資、外国との貿易をてこにベトナム経済の急速な発展が期待されている。

同国水利省では、近い将来可能になると考えられる日本を含む先進国からの経済協力を想定し、過去に調査・設計が実施された灌漑農業開発計画の全面的な見直しを行っているところである。本報告書は、ベトナム中部高原地帯における食糧増産（主として米）を主目的としたスレボック河上流域農業開発計画に係わる事前調査の結果をとりまとめたものである。

本調査は、社団法人海外農業開発コンサルタント協会（ADCA）から派遣された日本工営（株）富田俊宏を団長とする調査団によって、1989年12月5日から12月19日の15日間にわたって実施された。

調査団は、現地調査にあたり多大の協力と便宜を供与された関係各位に深甚の謝意を表すものである。

ADCA事前調査団員名及び調査行程は添付資料－1及び－2に、ベトナム政府関係機関及び面談者は添付資料－3に示すとうりである。

2. ベトナム社会主義共和国の概要

2.1 一般概況

ベトナム社会主義共和国はインドシナ半島東部、北緯 8° 34′ から 23° 22′ 東経 102° 08′ から 109° 27′ の間に位置し、中国、ラオス及びカンボジアと国境を接している。国土面積は33万 1,688 km²、最北端から最南端までの距離は1,650km、海岸線の長さ2,260 kmと細長いS字型をしている。国土の大半はアンナン山脈を中核とする山岳、高原地帯で占められており、平野は海岸地帯の広大な紅河デルタ、メコンデルタを除くと中部の東海岸に点在しているにすぎない。

気候は、国土が南北に長いいため北部、中部、南部でそれぞれ異なっている。北部は亜熱帯性気候で四季の変化があり、南部は熱帯モンスーンのおだやかな気候で、乾季と雨季にはっきり別れる。また中部はこれら南と北の気候が入りまじる中間的性質を示している。

人口は、1987年の統計で約 6,312万人、人口密度は 190人/km²である。1980年から1986年までの人口増加率は年平均2.0%である。労働人口は3,500 万人と推定され、うち約70%は農業及び農業関連産業に、また、第二次、第三次産業にそれぞれ15% が従事している。

2.2 経済の現況

ベトナム経済は依然として米を中心とする農業に基盤を置いた経済である。作物は、北部と南部地域を中心とした約570 万haの耕地で主として天水によって栽培されている。米の外にはトウモロコシ、大豆、キャッサバ等、輸出作物としては天然ゴム、コーヒー、茶等の生産がさかんである。工業振興のために、ベトナム政府は1987年に投資奨励法を制定し、民間企業を優先とした外資導入を積極的に行っている。しかしながら、産業に必要な諸施設、とりわけ、電気、上下水道、交通、通信、金融機関の整備が著しく遅れている状況にある。

ベトナム政府は、経済の低迷を打破するため1987年に政権1年目のリン指導部が経済改革（ドイモイ）に着手した。1988年にはその経済改革が本格的な実施の段階に入り、国営企業の独立採算制への移行、非国営セクターの規制撤廃、農業では画期的な農家請負制、入札請負制の導入で農民の生産意欲が高まった。

1988年12月に政府が発表した『国家計画実施状況』に関する報告によると、1988年の前年実績比は社会総生産5.4%増、国民所得5.8%増、輸出13.5% 増、工業総生産7%増、農業生産4.1%増と、計画目標は大幅に下回ったものの、対前年比では伸びを示し、経済改革によるさまざまな規制緩和の効果で生産回復の兆しが見え始めてきている。政府は、1989年も

引き続き食糧生産を最重点項目として、食糧の安定的確保によって社会を安定させ、同時に財政収入の増大、支出削減をはかり、財政の均衡化を実現してインフレを抑制するという方針を打出している。

2.3 農業現況

農業のベトナム経済に占める比重は大きく、総労働人口の約70%は農業及び農業関連産業に従事している。紅河及びメコン河流域の肥沃なデルタ地帯が農業の2大生産地であり、稲作がその中心となっている。稲作は主として天水条件下で行われているが、一部地域では灌漑・排水施設の整備により二期作、あるいは三期作がおこなわれている。その他、中部及び山岳地帯では天然ゴム、砂糖きび、茶、コーヒー、タバコ、ジュート等が栽培されている。

ベトナムの農業は、その恵まれた土地・水・人的資源にもかかわらず、①制度・組織上の問題を含む農業政策の失敗、②長い間の政情不安、③農村から都市への人口流出及び新兵の補給による農業労働力の不足、④干魃、洪水等の自然災害、が原因でその生産性が非常に低く、毎年、主食である米を輸入している状況である。

1987年の食糧生産は天候不順、作物病害によって1,760万トンと前年実績を90万トンも下回った。このため、1988年前半、食糧事情が悪化、もともと不足がちな北部は深刻な食糧難におそわれた。1988年後半は、米作地帯である南部が天候に恵まれたため、ベトナム全体として食糧生産が向上したものの、ベトナム中部及び北部は洪水、旱魃に見舞われ、また、南部から北部への食糧輸送が道路網の未整備によりスムーズに行かないため、それら地域では依然として食糧難が続いた。現在、ベトナム政府は、食糧の安定的自給を目標に、灌漑・排水施設の整備等による農業生産性向上に力を入れている。

3. スレポック河上流域農業開発計画

3.1 計画の背景

メコン河の主要支流であるスレポック河はベトナム南部最大の河川であり、その上流域は安南山脈に源を発し、ベトナムの中部高原地帯を流れ、カンボジアのStung-Treng の近くでメコン本流にそそぐ。

スレポック河は総延長約390 kmで、約 31,000km²の流域面積を有し、以前からその豊富な水資源と土地資源の開発ポテンシャルが注目されてきた。1961年に提出されたメコン河下流域主要支流踏査報告書（日本政府メコン河踏査団作成）の中では、スレポック河は最も開発ポテンシャルの大きい河川流域として位置付けられた。これを受けて、1963年から1966年にかけて、OTCAにより、開発が有望と判断された3地区の農業開発Pre-F/S を実施し、スレポック河上流域の総合開発の概略計画が作成された。しかしながら、その後のベトナム戦争及びベトナム軍のカンボジア侵攻の影響を受け、これらの計画はほとんどが実施されることなく現在に至っている。

現在、同国は食糧増産を最重点項目にして経済改革を進めており、カンボジアからの帰還兵定住促進の必要性ともあいまって、農業開発計画の実施が急務となっている。このため、同国水利省では、上記の計画を見直すとともに選定された優先開発地区のF/S を先進国の政府開発援助により早急に実施したい意向をもっている。

3.2 計画対象地区の概要

計画対象地区は、ベトナム中部高原地域のダックラック省（Dac Lac Province）、バンメトウ市（Ban Me Thuot、人口約10万人）近郊を流れるスレポック河上流域に位置する。

計画対象地区は、標高約500mの高原地帯に位置するため、年平均気温23.6℃、最も暑い4月でも26.4℃と温暖な気候条件下にある。平均年降水量は1,873mm であり、その90%が5月から10月までの雨季に降る。土壌はほとんどが玄武岩を母材とする赤褐色ラトソルまたは沖積グライ土で、理化学性にすぐれ農業生産に適している。

本地区は、中部高原地帯の主要米作地帯となっており、多くの水田がスレポック河上流域のKrong Ana 川及びKrong Kno 川の両岸の『Dac Lac 平原』と呼ばれる低平地に広がっている。ここでの水稻作付けは冬作（12月－4月）、春作（4月－8月）、夏作（8月－12月）の三期に分けられる。しかし、雨季最盛期の8月から10月にはこの低平地が深く湛水してしまうため、夏作の作付けはほとんどの地区で不可能となる。また、春作もその収穫が8月に掛かるため、年によっては収穫直前の水田が洪水によって湛水し、壊滅的被害を受ける。この様に、この地区は毎年雨季に起こる洪水が作付けを制限するため、土壌及

び気候的に恵まれた条件下にありながらその農業生産性が低い。

一方、バンメトウ市周辺および東方に広がる高台地では、ゴム、コーヒーなどが広く栽培されている。コーヒーの一部には可働式ポンプによるスプリンクラー灌漑が行われているが、他は灌漑されておらず、この生産性も低い。

このように、本地区の農業は生産性が低く、不足する米を他の省から輸入している現状であることから、ダックラック省人民委員会では食糧増産（特に米）を開発計画の最優先項目に挙げている。加えて、本地区は人口密度が低く未利用地が多いため、近年、他の省からの入植者が増大しており、人口増加率は年間11%にも上る。これら増加人口に対する食糧供給のためにも、本計画対象地区における農業開発計画の実施は急務となっている。

3.3 スレポック河上流域農業開発計画マスタープラン

3.3.1 マスタープランの必要性

前述のように、本計画地区では1963年から1966年にかけてOTCAにより、農産物の増産を図ることを目的とした農業開発計画及びスレポック河上流域の総合開発の概略計画が策定されている。しかし、これら計画は、20年以上前に作成された概略的な計画であることから、今後、土地、水、人等の地域内の資源の有効利用を図り、流域の開発を総合的に行うためには、長期的開発戦略にそったバランスの取れたマスタープランの策定が不可欠である。

3.3.2 調査業務の範囲

マスタープランは基本的には農業及び農村開発によって、作物の生産を増加し、就業機会の増大と、地域住民の生活水準の向上をねらいとする。開発の方向は、灌漑、排水、洪水防御、農地開発、発電、農産加工、農村道路、農村電化、農村給水に向かうものと思われるが、必ずしもこれに止まらない。

マスタープラン策定に際しては、新規に航空写真撮影、土地資源調査、水文調査及び解析等を行い、過去の計画を見直すとともに、新規の計画についても検討し、それらの開発優先度を決定する。

マスタープラン策定時に検討すべき計画としては、過去の計画を基に、以下のものがあると考えられる。

1) 洪水防御

雨季に起こるダックラック平原とEa Krong Ana川上流の低地の洪水の被害を防ぎ、あるいは軽減するための洪水調節地の建設。

<u>貯水地建設地点</u>	<u>貯水容量</u>
Krong Buk 川上流	70,000,000m ³
Krong Buk 川下流	40,000,000m ³
Krong Pach川	200,000,000m ³
Krong Boun 川	240,000,000m ³
Krong Ana 川	250,000,000m ³
Krong Kno 川上流	500,000,000m ³
Krong Kno 川下流	73,000,000m ³

2) 灌漑計画

洪水調節用貯水地の水を乾季の灌漑用水として利用するもので、開発予定地区として次の地区が挙げられる。

Krong Buk 川上流地区	6,500 ha
Krong Buk 川下流地区	4,900 ha
Krong Pach地区	5,300 ha
Dac Lac 平原	8,000 ha
Krong Kno 川上流地区	3,000 ha
Buon Kuop 地区	16,800 ha
Dray Linh 地区	6,440 ha
合 計	50,940 ha

3) 発電

発電計画については、過去のOTCAによる調査では現地調査は行われておらず、以下の計画は単なるポテンシャルと考えられる。今後、地域の電力需要を想定した詳細な検討が必要となる。

<u>ダムサイト</u>	<u>設備容量</u>
Krong Kno 川上流	40,000KW
Krong Kno 川下流	20,000KW
Dak Mam Dam	20,000KW
Buon Kuop Dam	28,000KW
その他 (4カ所)	122,000KW

3.4 チューボンクロン多目的計画

本計画は、水利省がOTCAの計画を見直した際に最優先計画として取上げられたものであり、OTCAの計画の中にあるKrong Kno 川下流計画の修正計画となっている。計画の内容は、スレポック河の支流であるKrong Kno 川下流にダイバージョンダムを建設し、洪水をスレポック河下流に導くことにより、ダム下流のKrong Kno 川、Krong Ana 川の合流点付近で発生する洪水を軽減するとともに、その貯水地の水を乾季の灌漑に利用する。また、貯水位とスレポック河下流との水位差を利用して発電が可能となり、その電力を、排水ポンプ、農村電化及び農産加工等の産業に利用しようとするものである。

計画の概要は以下の通りである。

	No.1ダム	No.2ダム
ダム高 (m)	17 - 30	10
総貯水容量 (Mm ³)	130 - 988	20
灌漑面積 (ha)	2,100	500
発電設備容量 (MW)	20 - 68	26 - 61

水利省は、フィージビリティスタディーの早期実施を望んでいる。

4. 総合所見

計画地区は、ベトナム中部高原地帯の主要農業生産地として重要な位置を占めている。ベトナム国水利省及びダックラック省人民委員会は、スレポック河上流域の農業開発計画を最優先計画として位置づけており、本計画を国際機関あるいは先進国の資金・技術援助により実施したいという強い意向を持っている。

前述のように、ベトナム国水利省は、1987年から1988年にかけて、本計画の基礎となっているOTCAの計画の見直しを行い、最優先計画としてチューボンクロン多目的計画を挙げている。しかし、見直しの内容が既存資料を用いた概略的なものであり、また、流域の多くの計画を総合的に開発するという意味から、新規に土地・水資源調査、航空写真撮影等の詳細な調査・解析を行い、国家計画等の上位計画を考慮しつつ計画を再検討する必要があると思われる。すなわち、開発に当たっては、まず、スレポック河流域全体の農業開発マスタープランを策定し個別開発計画地区の開発優先度を設定し、さらに、実施可能性の高い開発計画に対するフィージビリティスタディーを実施するのが良策と思われる。なお、マスタープランのTOR(案)は添付資料-4に示す通りである。

表-1 1983年から1987年までの主要社会経済統計

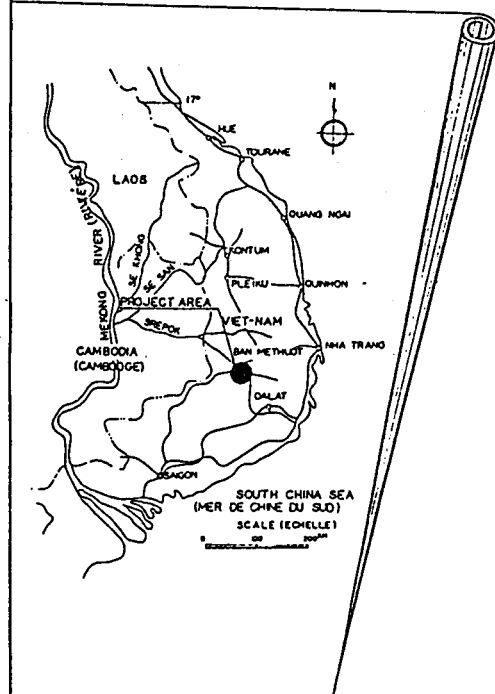
	1983	1984	1985	1986	1987
1. Total Population (1,000 persons)	57,994	59,382	60,390	61,650	63,121
- Urban	11,100	11,274	11,456	11,917	12,497
- Rural	46,894	48,108	48,934	49,733	50,624
2. Macroeconomic Indicators (1980=100)					
- Produced National Income (PNI)	119	129	137	141	144
- Per Capita Produced National Income	106	111	113	111	109
- Real PNI Growth (%)	7.2	8.3	5.7	3.3	2.1
- Total Agricultural Production	118	125	128	133	134
- Total Manufacturing Production	124	140	157	168	181
- Import	116	133	141	164	184
- Export	182	192	206	243	260

Source : Statisticheskii Ezhegodnik Stran SEV, 1988

表-2 1980年から1986年までの主要作物生産統計

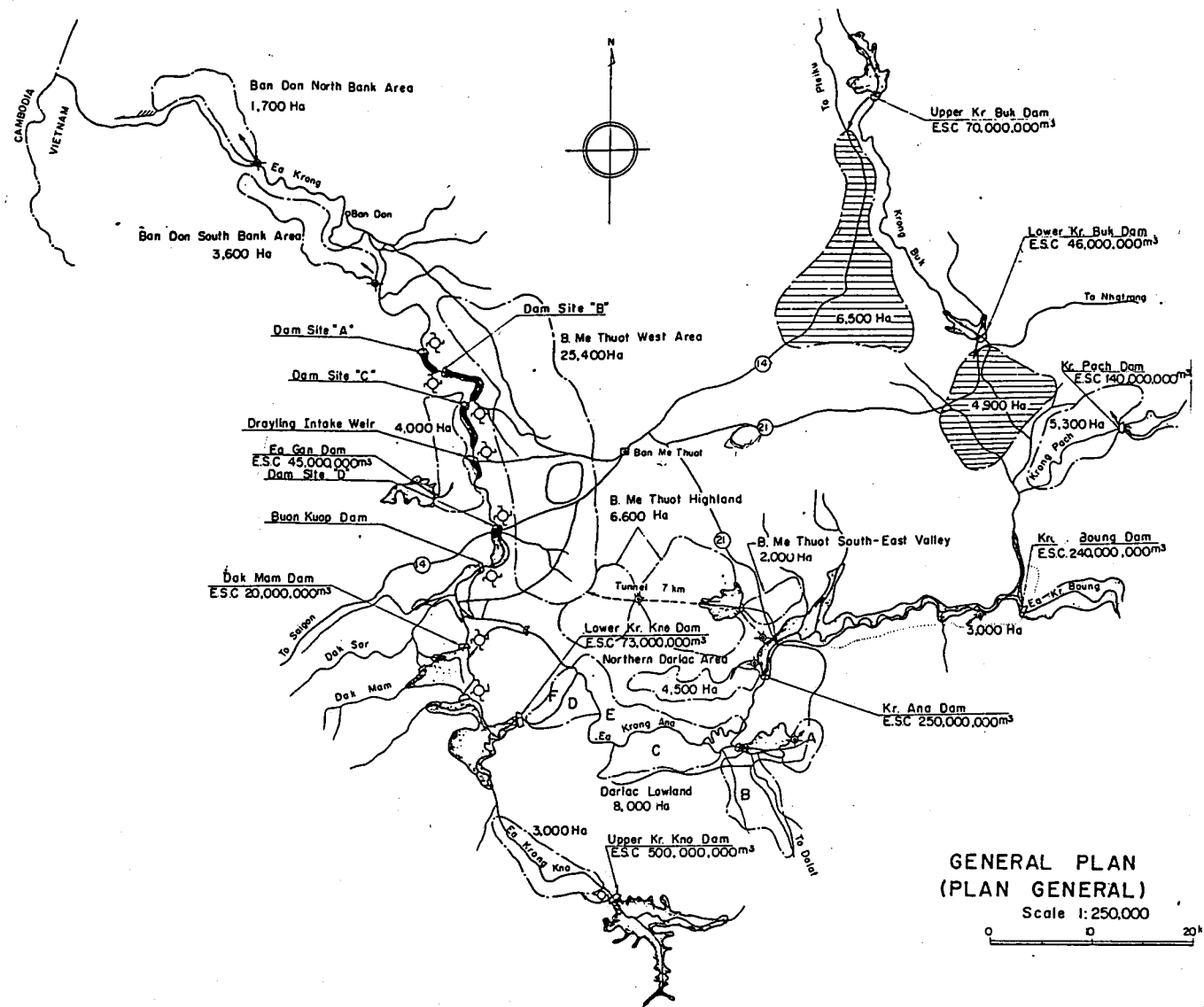
	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986
Rice (Paddy)	5,544 11,679	5,646 12,552	5,709 14,169	5,603 14,732	5,675 15,506	5,704 15,875	5,668 16,197
Maize	388 418	379 416	379 437	378 467	384 525	400 600	401 600
Sweet Potatoes	443 2,358	350 2,100	380 1,665	382 1,700	390 1,900	400 2,000	400 2,000
Cassava	439 3,290	475 3,165	480 2,665	485 2,700	500 2,900	500 3,000	500 3,000
Sugarcane	110 4,388	107 4,003	118 4,501	116 5,693	164 6,478	160 6,600	169 6,600
Dry Beans	51 56	52 57	54 65	55 74	56 84	58 70	63 76
Soybeans	49 32	75 56	104 76	97 64	89 67	130 86	149 120
Groundnuts in shell	108 98	119 110	130 116	141 126	170 162	270 270	275 275
Coffee	24 6	22 8	19 5	27 5	31 5	40 8	40 8
Tea	50 22	50 21	38 23	49 25	50 24	55 28	55 29
Tobacco	31 25	25 21	25 21	30 25	37 35	38 36	39 38
Sesame seed	22 8	25 8	26 11	27 13	28 15	30 21	31 17

Upper : Cultivated Area (1,000 ha)
Lower : Production (1,000 ton)



LEGEND (LEGENDE)

- National Road NO.14
(Route Nationale NO.14)
- River (Rivière)
- Dam and reservoir
(Barrage et réservoir)
- Irrigation area
(Zone d'irrigation)
- Power station
(Centrale électrique)
- Pumping station
(Station de pompage)
- 1st stage development area
(Zone d'aménagement de 1ère phase)
- E.S.C. Effective storage capacity
(Capacité utile du réservoir)



GENERAL PLAN (PLAN GENERAL)

Scale 1:250,000

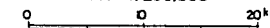


図-1 スレボック河上流域農業開発計画位置図

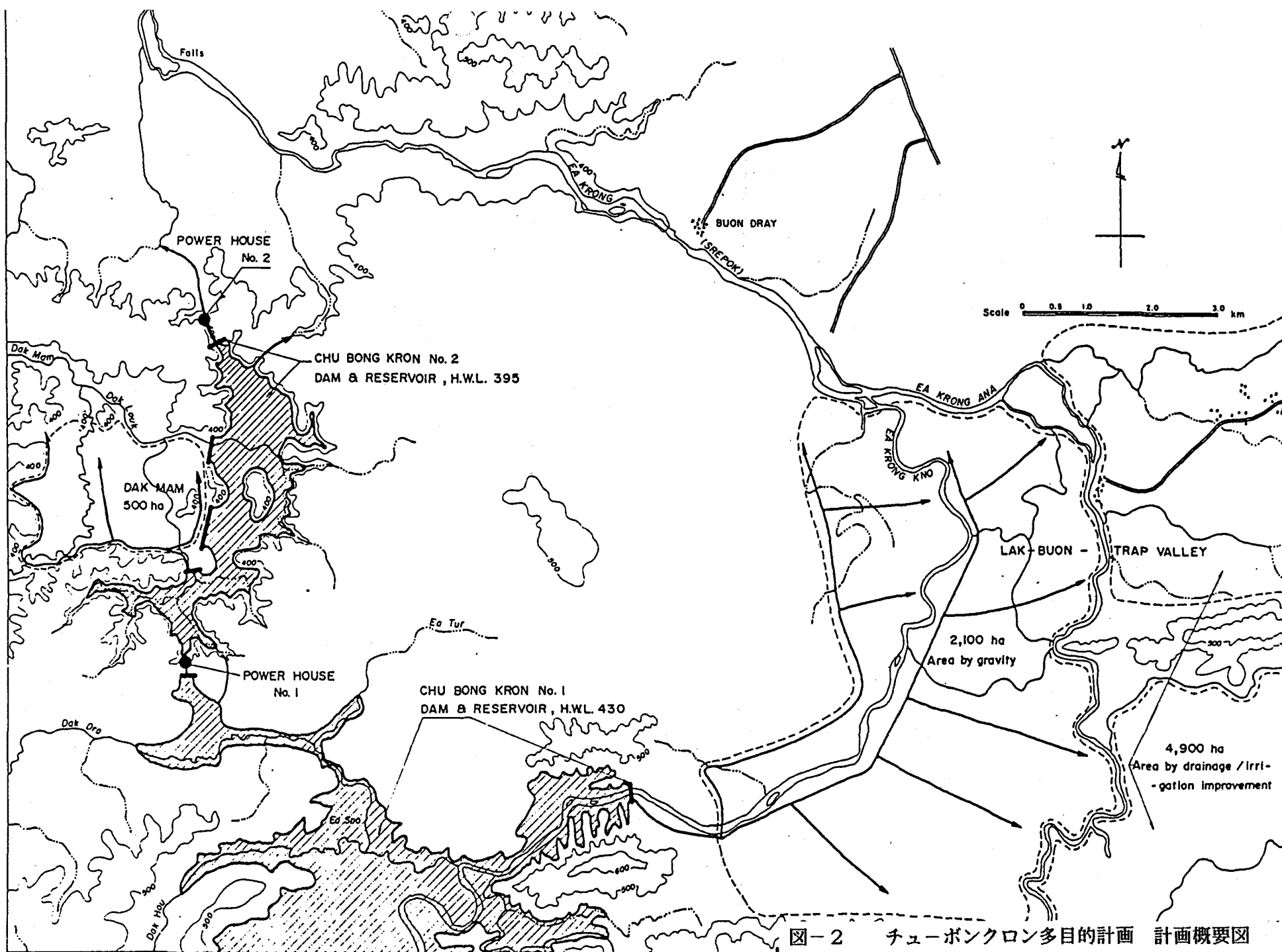


図-2 チューボンクロン多目的計画 計画概要図

添付資料

調査団員の略歴

1. 富田 俊宏

昭和40年 3月	東京教育大学農業工学科卒業
昭和40年 4月－昭和45年12月	日本工営（株）農業部
昭和46年 1月－昭和50年12月	日本工営（株）計画部
昭和51年 1月－昭和52年10月	日本工営（株）カトマンズ事務所（ネパール）
昭和52年10月－昭和53年10月	日本工営（株）計画部
昭和53年11月－昭和58年 3月	日本工営（株）農業水利部 副参事
昭和58年 4月－昭和60年 3月	日本工営（株）第一農業水利部 課長
昭和60年 3月－平成 1年10月	日本工営（株）コメリン川上流域開発事務所長 （インドネシア）
平成 1年10月－ 現 在	日本工営（株）農業水利部 次長

主な海外業務実績

案件名	対象国	従事期間	担当業務
ファンラン灌漑拡張計画	ベトナム	昭和43. 7-45. 1	灌漑排水施設設計
ビンディン灌漑計画	ベトナム	45. 6-45. 9	灌漑排水施設設計
ミタン防潮水門設計	ベトナム	45.12-46. 7	防潮水門設計
テイエアニット・	ベトナム	46. 8-49. 6	灌漑排水
パイオニア農業開発計画			
東メスケネ灌漑計画	シ リ ア	49. 9-50.12	灌漑排水
ナラヤニ灌漑計画	ネパール	51. 1-52.10	灌漑排水計画
同 上	ネパール	53. 1-54. 7	灌漑排水
コメリン川上流域農業 開発計画水文調査	インドネシア	54. 9-54.12	灌漑排水
コメリン川上流域農業 開発計画	インドネシア	55. 7-56. 2	灌漑排水/ 副団長
同 上	インドネシア	56. 6-57. 3	灌漑排水計画/ 副団長
パサック河上流中規模 灌漑計画	タ イ	57. 7-57.12	灌漑排水
ナラヤニ灌漑計画	ネパール	58. 1-59. 3	所 長
カリアン多目的ダム建設計画	インドネシア	59. 7-60. 2	灌漑排水
		平成	
コメリン川上流域灌漑計画	インドネシア	60. 3- 1. 9	所長／灌漑排水

2. 佐々木昭彦

昭和58年 3月	帯広畜産大学畜産環境学科卒業
昭和58年 4月－平成 1年 6月	日本工営（株）営農部
平成 1年 7月－ 現 在	日本工営（株）農村地域開発部

主な海外業務実績

案件名	対象国	従事期間	担当業務
グマイン川灌漑開発計画調査	フィリピン	昭和59. 1-59.11	農業／農業経済
農村総合開発マスタープラン	西サモア	60.10-60-12	農業／農業経済
国営水稻農場拡充計画	ソロモン	同 上	農業／農業経済
農村給水改善計画	マーシャル 諸島	同 上	農業／農業経済
スンサリモラン灌漑計画	ネパール	61. 7-61.10	土 壌
灌漑米作地域高度利用化計画	マレーシア	61.12	農業経済
ローア・アナンプラ 農業開発計画	ナイジェリア	62. 1-62. 4	営農指導
トリニダット高地農村 総合開発計画	フィリピン	62. 7-63. 3	農業経済／農民組織
バタンクム農業開発計画	インドネシア	63. 8-64. 1	土 壌
ローア・アナンプラ 農業開発計画	ナイジェリア	平成 1. 5- 1.11	営農指導

調査行程

<u>Date</u>	<u>Place of Start</u>	<u>Place of Arrival</u>	<u>Place of Stay</u>	<u>Activities</u>
Dec. 5(Tue)	Tokyo	Bangkok	Bangkok	Shifting
Dec. 6(Wed)	Bangkok	Hanoi	Hanoi	Shifting
Dec. 7(Thu)			Hanoi	Courtesy call to MWR and kick-off meeting
Dec. 8(Fri)			Hanoi	Data collection at MWR
Dec. 9(Sat)	Hanoi	B. M. Thuot	B. M. Thuot	Shifting
Dec. 10(Sun)			B. M. Thuot	Site Inspection
Dec. 11(Mon)			B. M. Thuot	Site Inspection
Dec. 12(Tue)	B. M. Thuot	Hanoi	Hanoi	Shifting
Dec. 13(Wed)			Hanoi	Preparation of Field Report
Dec. 14(Thu)			Hanoi	Meeting with MWR
Dec. 15(Fri)			Hanoi	Submission of Field Report and courtesy call to Japanese Embassy
Dec. 16(Sat)			Hanoi	Additional data collection and data arrangement
Dec. 17(Sun)	Hanoi	Bangkok	Bangkok	Shifting
Dec. 18(Mon)			Bangkok	Data collection at Mekong Secretariat
Dec. 19(Tue)	Bangkok	Tokyo	Tokyo	Shifting

面会者一覧

1. Ministry of Water ResourceA. Department of International Cooperation

Mrs. Do Hong Phan	Director
Mr. Hoang Trong Quang	Deputy Director
Mr. Le Van Minh	Programme Officer
Mr. Nguyen Van Co	Programme Officer
Mrs. Bui Kim Chi	Interpreter

B. Institute of Water Resource Planning and Management

Mr. Nguyen Van Sang	Director
Mr. Vo Tri Ky	Chief of Civil Engineering Section
Mr. Nguyen Trong Sinh	Chief of Hydrology Section
Mr. Nguyen-Hac Vu	Chief of Water Management Section
Mr. To Trung Nghia	Deputy Chief of Civil Engineering Section
Mr. Phan Thanh Toan	Secretary of Director

C. Water Resource Service of Dac Lac Province

Mr. Tran Dinh Dinh	Director
Mr. Tran Dinh Ba	Deputy Director
Mr. Phan Tien San	Expert

2. People's Committee of Dac Lac Province

Mr. Yli Niek Dam	Vice Chairman
Mr. Nguyen Chung	Secretary Member
Mr. Tran Ba Canh	Deputy Manager
Mr. Nguyen Thu	Deputy Director of Province Service of Agriculture and Food
Mr. Phan Qua	Expert of Committee of Economic and Plan
Mr. Nguyen Hai Duong	Agricultural Expert

3. Embassy of Japan

Mr. K. Asomura

Ambassador

Mr. R. Shoji

Counsellor

Mr. H. Nakatomi

2nd Secretary

Mr. M. Abe

2nd Secretary

4. Mekong Secretariat, Bangkok

Mr. T. Kawai

Irrigation Engineer

Mr. Nguyen Duc Lien

Senior Planning Engineer

DRAFT TERMS OF REFERENCE
FOR
MASTER PLAN STUDY
OF
THE UPPER SREPOK RIVER BASIN
AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN
VIET NAM

1. INTRODUCTION

The Srepok River is one of the main tributaries of the Mekong. It rises in the Annamite Mountains and flows in the Central Highland Region of Viet Nam. It has an overall length of about 390 km and a total drainage area of about 29,450 km². Then, it drains the vast Cambodian plain and finally joins the Mekong River near Stung-Treng in Cambodia.

The upper part of about 18,200 km² lying on Viet Nam territory is called the "Upper Srepok". This area is composed mainly of fertile land so that there is a possibility of agricultural development. The preliminary studies of the Overall Development Scheme of the Upper Srepok River Basin have been made by the Overseas Technical Co-operation of Japan (OTCA, 1961-1966). The results show that the Upper Srepok river basin has great potential for both irrigation development and power generation. However, agricultural development in the basin has never been attained satisfactorily, and agricultural productivities are still low due to the following constraints:

- 1) Low-lying flat land in the Upper Srepok river basin is annually subject to inundation during the rainy season.
- 2) Lack of irrigation water in the dry season.

The Government of Socialist Republic of Viet Nam has been trying to formulate and implement many agricultural development projects in order to achieve self-sufficiency of food.

Dac Lac province has a large area with low density of population. Dac Lac province is one of the main rice producing area in the Central Highland Region. But food self-sufficiency has never been attained there. Ban Me Thuot is a chief city in the Upper Srepok river basin (administrative center of Dac Lac province), having a population of more than 100,000. Recently, many settlers have come to Dac Lac province from other provinces looking for land and job so that the population growth rate of Ban Me Thuot has reached about 11 % per annum. At present, implementation of agricultural development projects is urgently needed in the province in order to increase food production to cope with the increasing food demand.

For the successful agricultural development in the basin, it is necessary to formulate an overall development plan in the Upper Srepok river basin before start of the implementation.

2. Objectives

The objectives of the study is to prepare a Master Plan with main emphasis on the agricultural development in the Upper Srepok river basin in the Central Highland Region of the Viet Nam. The specific objectives of the master plan are to :

- 1) formulate a master plan to figure out agricultural and other development potentials in the Upper Srepok river basin.
- 2) identify high priority of agricultural development projects and to prepare the development strategy in the basin taking into consideration the Government's development policy.

3. Study Area

The area for the master planning covers the arable lands of about 50,000 ha and the vicinity in the Upper Srepok river basin.

4. Scope of the Study

The activities to be undertaken by the study team will be divided into following three phases:

- Phase I : Preparation of aerophotos and data collection and analysis
- Phase II: Field survey, study and preparation of outline development plan
- Phase III: Preparation of overall development plan (Master Plan)

The study will include the fields of topography, hydro-meteorology, geology, agronomy, agro-economy, socio-economy, environment, flood control, irrigation and drainage and hydro-power, and will include the activities mentioned below.

Phase I Preparation of aerophotos and data collection and analysis

1) Preparation of Aerophotos

Preparation of aerophotos on a scale of 1/20,000 covering about 3,000 km² in and around the arable lands. These photos will also be used for preparation of large scaled topographic maps (1/5,000) at the feasibility study stage for selected priority projects.

2) Collection of Data and Information

- (a) Topographic data including topographic map, cadastral map, results of triangulations and levelings, etc.,
- (b) Meteorological data including rainfall, humidity, evaporation, sunshine hours, wind speeds, etc.,
- (c) Hydrological data including water level records, streamflow, flood flow and water quality,
- (d) Geological data including geological maps and drilling logs,
- (e) Socio-economic data including population, gross domestic products, government and provincial budgets especially for development and social services, institutional set-ups, education, health control, etc.,
- (f) Agro-economic data including farming population, farm household, land tenure, labor forces, marketing, market prices, farmer's financial situations, etc.,
- (g) Agricultural data including soil, land capability, land use, crops, cropping patterns, farming practices, crop yields and productions, species and number of livestock, etc.,
- (h) Existing irrigation/drainage areas and facilities, available water sources and intake of water, etc.,
- (i) Electric power data including existing installation capacities, transmission and distribution systems, number of consumers, demand forecast, development scheme, etc.,
- (j) Other necessary data information.

**Phase II Fiels survey, study and preparation of
outline development plan**

- 1) Field survey and investigation
 - (a) Topographic survey,
 - (b) Meteorological and hydrological investigation including installation of meteorological and water level gauging station,
 - (c) Geological and soil mechanical investigations,
 - (d) Soil and land use survey,
 - (e) Agro-economic survey and institutional survey,
 - (f) Agricultural survey,
 - (g) Flood influence survey,
 - (h) Irrigation and drainage survey,
 - (i) Hydro-power survey,
 - (j) Construction material and cost survey,
 - (k) Environmental and watershed management survey.
- 2) Preparation of outline development plan
 - (a) Study on optimum utilization of available land and water resources,
 - (b) Land reclamation plan,
 - (c) Flood mitigation plan,
 - (d) Agricultural development plan,
 - (e) Irrigation and drainage plan,
 - (f) Dam and hydro-power development plan,
 - (g) Environmental study and watershed management plan,
 - (h) Preparation of planning criteria for priority list of individual projects.

Phase III Preparation of overall development plan

- (a) Revision and amendment to the outline development plan as necessary based on the detailed analysis of field survey results,
- (b) Identification of various development projects,
- (c) Study on technical and economic priority order to individual projects,
- (d) Preparation of Master Plan Report

5. Experts Required for the Study

The following engineers or experts will be required for the study.

- Team leader
- Irrigation planning engineer
- Drainage planning engineer
- Agronomist
- Agro-economist
- Pedologist
- Hydrologist
- Dam planning engineer
- Geologist
- Soil mechanical engineer
- Construction plan expert
- Topo-survey expert
- Environmental Expert
- Project economist

6. Study Schedule

The study will be conducted in accordance with the work schedule shown in Attachment-1.

Proposed Work Schedule

Item	Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Phase I Preparation of aerophotos and data collection and analysis															
Phase II Field survey, study and preparation of outline development plan															
Phase III Preparation of overall development plan															
Reports Phase I Field Report Phase II Field Report Draft Final Report Final Report															

 : Field Work

 : Home Work

スレポック河上流域農業開発計画



ダルラック平原の現況－１
(雨季の湛水が引き、乾季作を開始するところ)



ダルラック平原の現況－２
(洪水に備え、家は高床式になっている。後方は天水田)

スレボック河上流域農業開発計画



既存の灌漑ポンプ場（Krong Ana 川）



チューボンクロン・ダムサイト（Krong Kno 川下流）