

ラオス人民民主共和国
ミャンマー連邦国

プロジェクト・ファイナディング調査報告書

ラオス人民民主共和国：

ラオス南部平原総合農業農村開発計画
ポンホン平原農業農村開発計画
ラクサオ地区総合農業農村開発計画
北部山間地域小規模農村開発計画

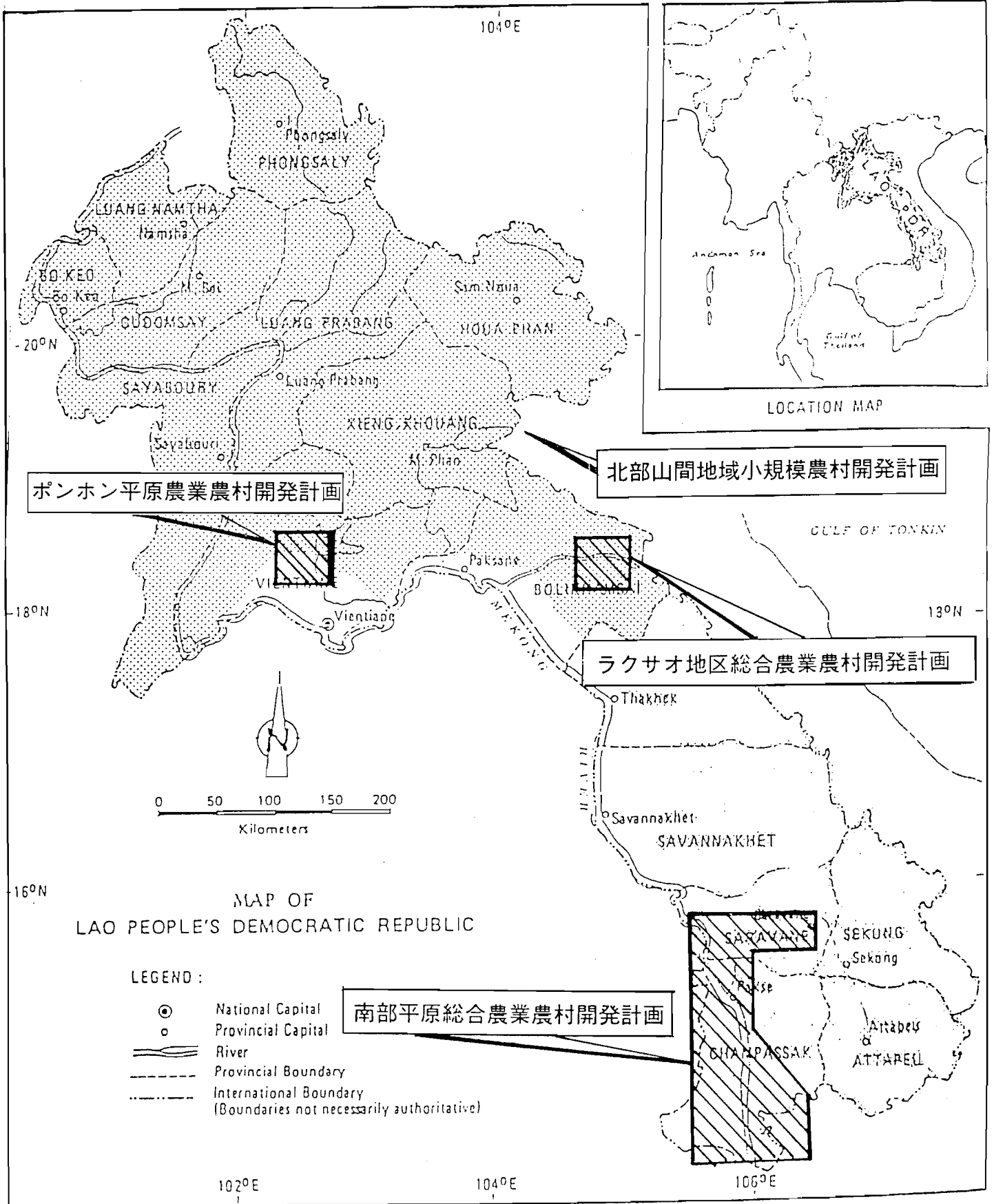
ミャンマー連邦国：

ミャンマー中部半乾燥地域小規模畑地灌漑計画
シャン州東北部少数民族地区農村総合開発計画
農業情報センター計画

平成7年3月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

LOCATION MAP



MAP OF
LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

LEGEND :

- ⊙ National Capital
- Provincial Capital
- River
- - - Provincial Boundary
- · - · - International Boundary
(Boundaries not necessarily authoritative)

南部平原総合農業農村開発計画

北部山間地域小規模農村開発計画

ラクサオ地区総合農業農村開発計画

ラオス国プロジェクト全体位置図

ラオス人民民主共和国
ミャンマー連邦国

プロジェクト・ファイナディング調査報告書

ラオス人民民主共和国：

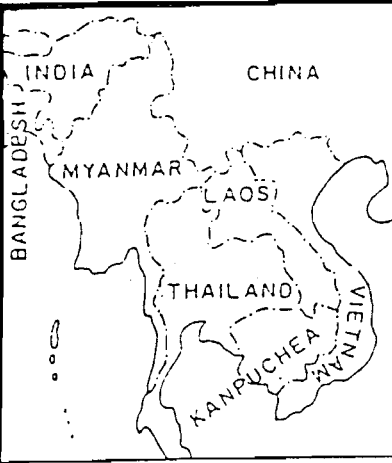
ラオス南部平原総合農業農村開発計画
ポンホン平原農業農村開発計画
ラクサオ地区総合農業農村開発計画
北部山間地域小規模農村開発計画

ミャンマー連邦国：

ミャンマー中部半乾燥地域小規模畑地灌漑計画
シャン州東北部少数民族地区農村総合開発計画
農業情報センター計画

平成7年3月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会



ミャンマー中部半乾燥地域小規模畑地灌漑計画

ミャンマー東北部少数民族地区農村総合開発計画

Project Area

Project Area

Project Area

農業情報センター計画

(mile)
20 0 20 50

- 国境 -----
- 州・管区境 - - - - -
- 首都 ●
- 州都 ■

ミャンマー国プロジェクト全体位置図

国 名 : ラオス人民民主共和国
案 件 名 : ラクサオ地区総合農業農村開発計画
相手国担当機関 : 農林省及びボリカムサイ県庁

(1) 事業の背景

焼畑農業は、山岳地帯で主に山岳民族によって営まれている農業活動であり、結果として森林資源の悪化を招いている。政府は森林資源保護と自然環境保護、及び山岳民族の生活水準向上を目的として、山岳民族の低地への移住を促進している。

ボリカムサイ県では1993 - 2000年中期開発計画で山間地農村総合開発にも高いプライオリティをおいて取り組もうとしている。特に、Thongsenethamat地区に対する開発は最優先としており、1993年5月にはThongsenethamat開発委員会を発足させ、以下の目標を掲げ具体的な取り組みを始めた。

- 1) 焼畑耕作を止めるための農民に対する教育
- 2) 焼畑農民に対する農地の提供
- 3) 新規開田と灌漑施設の建設
- 4) 農民に対する公衆衛生及び教育の普及

(2) 計画の概要

調査対象地区はラクサオ市の東及び東南5 - 15kmに広がるNam Kata川、Nam Thi川、Nam Phao川の3河川の流域盆地でThongsenethamat地区を中心とした約2万ha、計画対象村落は当盆地周辺の20ヶ村である。

計画の目的は上記3河川の水資源開発をベースに灌漑施設及び農地の整備（水田及び畑地）を行うと共に、農村道路、飲雑用水供給、小水力発電、収穫後処理施設、学校、集会所等の整備等の事業をとおして以下のような効果を実現することである。

- 1) 焼畑耕作の減少
- 2) 食糧自給率の向上と安定
- 3) 高地民族の定住化
- 4) 乾期作灌漑による作物の多様化
- 5) 周辺山間地域に対する総合農業農村開発のモデル
- 6) 農家の生活水準向上及び地域の民生安定

(3) 協力への展望

- * フィージビリティ調査
- * 期間 : 約14ヵ月 (地形図作成を含む)

要 約

国 名 : ラオス人民民主共和国
案 件 名 : 南部平原総合農業農村開発計画
相手国担当機関 : 農林省及びチャンパサック／サラワン県庁

(1) 事業の背景

メコン河及び支流の沖積低地（標高100 - 200m）地域は水田耕作を中心とした農業地帯で、当国の食料生産の中心地帯として、全国の米の約60%を生産し、比較的生産性の高い農業が営まれている。しかし、水田の乾季灌漑面積比率は0.9%と低く、生産基盤は脆弱で、1988年の南部の干魃の際、同地域の米の生産量が前年の66%、天候に恵まれた1986年と比較すると59%に落ち込む等安定した農業生産は達成されていない。

計画はこれらラオスの穀物倉庫ともいえる、水田地帯が依然として天候に左右され易い天水田地帯であることに鑑み、当地域の農業水資源を最大限に開発し、

- 1) 雨季の補給灌漑により稲作の安定化を計る
- 2) 乾季灌漑により乾季稲作栽培面積の拡大を計る
- 3) 乾季灌漑による畑作栽培面積の拡大し、作物の多様化を計る
- 4) 畜産振興のための水資源を確保する
- 5) 水不足地域の農村に対して生活用水を確保する
- 6) 農村生活の改善を行い、住民の生活レベルの向上を計る

ことを目的とする。

(2) 計画の概要

計画対象地域はメコン河及び支流の沖積低地（標高100 - 200m）の内、サラワン県及びチャンパサック県とする。当地域は水源、地形、対象農地、対象作物（稲作、畑作、畜産）等の特性によって、以下4地域に分けられる。

- 1) セドン川流域及びボロベン高原の北西部裾野地域を含むメコン河左岸
- 2) Xe Khampho川流域を中心としたボロベン高原の南部裾野地域を含むメコン河左岸
- 3) Khamouan川及び Phaling川流域を中心としたメコン河右岸
- 4) コーン島を中心としたメコン河両岸のラオス最南端部

計画は上述4地域を開発ブロックとして各ブロックの地形、気候等自然条件及び社会条件を踏まえ、地域の特徴を生かした農業水資源の開発とその効果的利用を計ると共に、県が計画している総合農村開発を合わせて強化し農民の生活向上を計るものである。

(3) 協力への展望

- * マスタープラン／フィージビリティ調査
- * 期間 : 19ヵ月(地形図作成を含む)

国 名 : ラオス人民民主共和国
案 件 名 : ポンホン平原農業農村開発計画
相手国担当機関 : 農林省及びビエンチャン県庁

(1) 事業の背景

ラオス政府は1984年頃から全国レベルでは米の自給は達成されたが、地域別の生産量及び消費量は依然アンバランスであり、特に全人口の20%近くが集中しているビエンチャン平野では慢性的な米不足に悩まされ続けている。さらに、水稻栽培も天水にほとんど頼っているため、気候の変化によりその生産量は左右されており、特に1988年の南部地域の干魃では生産量が約30%も低下し、米不足が深刻となった。

このような現状に鑑み、ラオス政府は主としてビエンチャン首都圏に対する米の安定供給を確保するとともに、焼畑農業に従事している少数山岳民族の入植・定着を図るため、このポンホン地区農村開発計画を取り上げたものである。

本計画はビエンチャン平原に残された唯一の大規模重力灌漑計画を含む総合農村開発計画であり、その重要性及び緊急性に鑑み、ラオス政府は1985年ベトナムの技術協力を得てナムチェンダム及び灌漑施設の予備調査を行ったが、実施に進むためには不十分であり、早急に詳細なフィージビリティ調査を行うとしている。

一方、ポンホン平原への灌漑計画として、水源をナムリク川とする計画がある。ラオス政府は水源をナムリク川とすれば灌漑面積を増やせるため、両水源案の経済的、技術的妥当性について更に検討したいとしている。このため、本計画のフィージビリティ調査では「水源としてナムチェン川が経済的、技術的に妥当である」ことを確認するため、「水源の代替案の検討、即ちナムリク川からの取水とナムチェン川からの取水の比較をプレーF/Sレベルで行う」ことを提案することとした。

(2) 計画の概要

計画地区は、首都ビエンチャンの北方70kmのビエンチャン県ポンホン郡に位置している。また、同地区内には6ヶ村が含まれ、総人口は約33,000人である。同地区には現在、約4,000haの天水田があるが、乾季は降雨が無く作付け不可能である。また、雨季においても降雨が不安定であり、度々干魃または洪水により被害を受け、極めて不安定な農業を強いられている。このような不安定な農業を解消し、水稻二期作を可能にするるとともにあわせて、未開発可耕地約3,000haを開発し少数山岳民族の入植を図るため、ナムチェン川上流部での貯水ダム及び重力灌漑システムの建設を含む総合農村開発を計画している。計画の概要は以下のとおりである。

- 1) ナムチェン川上流域での貯水ダム建設（調査では水源の代替案としてナムリク川からの取水の技術的／経済的妥当性についても検討し、妥当案を採用するものとする）
- 2) 3,000 ha の農地開発
- 3) 7,000 ha（既成田；4,000 ha、新規開田；3,000 ha）に対する灌漑排水施設建設
- 4) 新規開発地区への少数民族の入植
- 5) 上水道施設、村落道、収穫後処理施設等の農村インフラ整備

(3) 協力への展望

- * フィージビリティ調査
- * 期間：約15ヵ月（地形図作成を含む）

国 名 : ラオス人民民主共和国
案 件 名 : 北部山間地域小規模農村開発計画
相手国担当機関 : 農林省

(1) 事業の背景

ラオスの山間地は全国土の70%を占め、そこに全人口の45%が居住している。ラオス政府は、5ヶ年計画の第一に「食糧の安定自給」を掲げて灌漑事業に取り組んでいるが、山間地域に対する開発事業は平野部に対するそれに比べ、かなり遅れているのが実情である。これは以下の3点が主な原因と思われる。

- 1) 灌漑事業は経済的投資効果を重視することから、そのほとんどが穀物地帯であるメコン河沿いの3平野部（ビエンチャン、サバナケット、チャンパサック）に集中していた。
- 2) 北部の各県は稲作の歴史も古く、農民による小規模な雨季の補給灌漑が古くから行われていたものの、アクセス、治安などの問題から政府の支援による事業が実施されにくい状況にあった。

最近になって「山間地における焼畑減少、農民の生活安定、食糧自給率の向上」が大きく取りざたされるようになり、ラオス政府、各援助機関ともこれらの目標達成に向けて、それぞれのアプローチを模索しているのが実情である。

(2) 計画の概要

本計画の目的は、現在プロジェクトごとにそれぞれのアプローチで行われている山間地の小規模灌漑開発に対して、全国レベルで開発戦略を立て、系統だった開発を行おうとするものである。

今回提案するマスタープラン調査では現実的な作業量を考慮してマスタープラン（フェーズ-I）とし、対象地域を北部の合計10県及び2つの行政特別区とする。

マスタープランは、以下のような内容となる。

- 1) 対象地域全体の既存の山間地小規模灌漑施設に対するインベントリー調査：灌漑施設のタイプ分類、現況、改修の必要性、問題点の整理など
- 2) 開発可能灌漑施設（計画）調査：タイプ分類、開発優先順位など
- 3) 山間地小規模灌漑開発基本構想の策定
- 4) タイプ別基準設計
- 5) 概略コストの積算
- 6) 実施方法の提案

さらに、選定された典型的優先プロジェクトに対して、プレ・フィージビリティ調査を実施し、具体的実施方法、スケジュール、必要施設の設計、積算、事業/環境評価及び維持管理計画の策定を行う

(3) 協力への展望

- * マスタープラン/プレ・フィージビリティ調査
- * 期間 : 19ヵ月

2.5.2	計画の目的	26
2.5.3	計画の理念および概要	27
2.5.4	開発調査への提言	27
3.	ミャンマー国プロジェクトファインディング調査報告書	29
3.1	一般背景	29
3.1.1	ミャンマー国経済の概要	29
3.1.2	農業の現状	29
3.1.3	国家計画	30
3.2	ミャンマー中部半乾燥地域小規模畑地灌漑計画	32
3.2.1	計画の背景	32
3.2.2	計画地区の概要	32
3.2.3	計画の目的	35
3.2.4	計画の概要	35
3.2.5	調査団の所見	36
3.3	シャン州東北少数民族地区農村総合開発計画	38
3.3.1	計画の背景	38
3.3.2	計画地区の概要	39
3.3.3	計画の目的	41
3.3.4	計画の概要	42
3.3.5	調査団の所見	42
3.4	農業情報センター計画	44
3.4.1	計画の背景	44
3.4.2	農業情報整備技術	45
3.4.3	計画の目的	46
3.4.4	計画の概要	46
3.4.5	調査団の所見	47

添付資料

資料-1	調査実施工程
資料-2	面会者リスト
資料-3	ラオス南部平原総合農業農村開発計画 DRAFT AID PROPOSAL
資料-4	ボンホン平原農業農村開発計画 DRAFT AID PROPOSAL
資料-5	ラクサオ地区総合農業農村開発計画 DRAFT AID PROPOSAL
資料-6	北部山間地域小規模農村開発計画 DRAFT AID PROPOSAL
資料-7	ミャンマー中部半乾燥地域小規模畑地灌漑計画 DRAFT AID PROPOSAL
資料-8	シャン州東北少数民族地区農村総合開発計画 DRAFT AID PROPOSAL
資料-9	農業情報センター計画 DRAFT AID PROPOSAL
資料-10	写真集 - ラオス南部平原総合農業農村開発計画
資料-11	写真集 - ボンホン平原農業農村開発計画

国名：ミャンマー連邦国
案件名：シャン州東北部少数民族地区農村総合開発計画
相手国担当機関：辺境地区民族発展開発省

(1) 事業の背景

シャン州はミャンマー国東北部に位置する面積189,000 km²を有する丘陵及び山岳地域である。この少数民族地区は開発が遅れており、交通、通信、灌漑等の基本的インフラ整備がまったく行われおらず、経済活動も満足に行えない状況にあり、また生活環境、生活水準は非常に低い状態にある。さらに近年の人口増加等によって、森林破壊及び土壌侵食等の環境破壊が問題となっている。

政府基本計画報告書によるとシャン州全域の8つの少数民族地区において、開発計画が実施されている。しかし、この対象地区は極めて広大であるため、本計画の対象地区として上述8つの少数民族地区の中で、(i)ケシ栽培対策のモデル事業としての波及効果が期待できること、(ii)焼畑農業対策及び山岳民族定住対策のモデル事業としての波及効果が期待できること、(iii)アクセスが比較的良く治安上問題のないこと、等を考慮し、シャン州東北部のコカン、シャン及びカチン北東の三地区を計画対象地区とした。これらの三地区は政府においても最優先開発地区の一つに位置づけられており、これまでに、種子・肥料・農薬配付、農業機械配付、飲料水供給、道路整備、病院、学校建設、通信施設整備、等のような開発事業を実施している。しかしながら予算不足及び資材不足のため、予定どおりには進んでいない。

(2) 計画の概要

本計画の目的は以下に示すとおりである。

- 1) 限られた資源を有効に利用し、農業生産性を向上させ地区内自給の達成を図ると共に、土壌侵食等の対策を提案し持続的な農業開発を進める。
- 2) 換金作物（野菜、油料作物）及び工芸作物（絹、コーヒー等）の栽培と農産加工を振興し、ケシ栽培を撲滅させると共に、雇用増加及び所得向上を図る。
- 3) 農村生活環境の改善及び経済活動に必要な社会インフラの整備。
- 4) モデル開発事業として位置づけ、今後の少数民族地区開発の普及に資する。

計画地区全体のインヴェントリー調査を行うと共に農村総合開発計画のマスタープランを策定し、その上で開発優先地区及び優先実施コンポーネントを決定し、それらに対してフィージビリティ調査を実施する必要がある。考えられる開発コンポーネントは以下のとおりである。

- 1) 既存インフラの改修及び新規インフラの建設： 農村道路、農村給水施設、小水力発電、灌漑施設、収穫後処理施設及び農村加工施設、医療及び教育施設、通信及びコミュニティ施設
- 2) 農業開発： 重要作物の選定、栽培技術の普及、コマースャリゼーションの導入
- 3) 農業支援サービス拡充： 農業普及部門の強化、農業金融、農民生産組織の確立
- 4) 環境保全： 土壌保全型農法の普及、アグロフォレストリー及び果樹栽培の導入、焼畑農民の定着化

(3) 協力への展望

- * マスタープラン／フィージビリティ調査
- * 期間： 約17カ月

1. 序 言

海外農業開発コンサルタント協会は、ラオス人民民主共和国及びミャンマー連邦国におけるプロジェクトファイナンス調査のために1995年2月20日より同年3月11日まで予備調査団を派遣した。調査団は下記の4名より構成されている。

- 1) 矢野 信一（総括／灌漑排水、日本工営）
- 2) 水口 洋二（農業、日本工営）
- 3) 島崎 一幸（農村基盤整備、KRI）（ラオスのみ）
- 4) アウン・スエ（農業基盤整備、日本工営（ミャンマーのみ）

調査団は両国において以下のプロジェクトに関する現地調査、資料収集及びフォローアップ調査を行った。

ラオス国

- 「ラオス南部平原総合農業農村開発計画」（新規案件）
- 「ポンホン平原農業農村開発計画」（フォローアップ）
- 「ラクサオ地区総合農業農村開発計画」（フォローアップ）
- 「北部山間地小規模農村開発計画」（フォローアップ）

ミャンマー国

- 「ミャンマー中部半乾燥地域小規模畑地灌漑計画」（新規案件）
- 「シャン州東北部少数民族地区農村総合開発計画」（新規案件）
- 「農業情報センター計画」（新規案件）

調査団はラオス国においては農林省官房及び灌漑局、チャンパサック県、ビエンチャン県、ボリカムサイ県の各担当者と討議を重ね、これらを通じて計画に関する各種資料及び情報を入手するとともに現地踏査を実施した。また、ミャンマー国では農業省計画局、灌漑局、農業機械局及び農業局、辺境地区民族発展開発省、商業省の担当者と討議を重ねると共にFAO、UNDPにおける関係者とも面談を行い、計画に対する様々な情報及び参考資料を得た。

本報告書は上記の計画に関する現地踏査及び討議の結果を取りまとめたものである。

なお、調査団は本調査を遂行するにあたり、ラオス及びミャンマー国の農林省当局、各県／郡の担当部署及び日本大使館より多大の協力を頂いた。これらの機関に対して深甚の謝意を表すものである。

ラオス調査結果

2. ラオス人民共和国プロジェクトファイナンス調査報告書

2.1 一般背景

2.1.1 ラオス国経済の概要

ラオスはタイ、ミャンマー、中国、ベトナム、カンボジアの5カ国と国境を接する面積23万7,000平方キロメートル、人口440万人、一人当りのGNP440ドル（1992年現在）の天水農業を主産業とする内陸国である。第3次5か年計画によれば、GDPは1989年の実績348,253百万キップに対して、1995年には、527,103百万キップを目標（150%の伸び）としている。産業別のシェアは1993年現在の推計で、農業56.3%、工業17.4%、サービス24.3%となっていて同国における農林業の比重の大きさがうかがえる。

ラオスの貿易は大幅な入超となっている。理由は工業製品のほとんどと食料/食品の一部を輸入に頼っている反面、有力な輸出産品がないことである。政府資料（IMF推計）によれば、1991年の輸出合計は76.4百万ドル（内、電力20.8百万ドル、木材24.4百万ドル、その他31.2百万ドル）、これに対し、輸入合計は282.4百万ドルで206百万ドルの貿易赤字となっている。

2.1.2 農業の現状

ラオスは人口の80%は農林業に従事し、GDPの60%近くを農林業が占めている農業国である。耕作面積の約85%を稲作が占めているが、ほとんど天水田に依存した耕作なので天候によって生産が不安定である。国土の70%を占める山岳地帯では伝統的に少数民族による焼畑移動耕作が行われ、稲作面積の40%前後が焼畑陸稲によって占められている。適地適作とも言えるが、焼畑陸稲は平均収量が1.5ton/haと生産性が低い。森林資源の破壊及び土壌侵食を伴うので社会経済上の問題となっている。

1984年頃からラオスは米の自給をほぼ達成したと言われているが、87年、88年の連続した干魃により、米の緊急援助及び輸入を必要としたり、道路条件が不良なために域外輸送が困難であり、不作年の被害を深刻化させている。現実には、1983年以降1989年まで（90年以降の資料は未入手）毎年2-3万トンの米の輸入を行っている。政府は灌漑面積の拡大及び灌漑効率の向上、栽培技術の向上により、米の持続的な自給体制の確立を第一の目標としている。

1993年の米の生産量、耕作面積及び単位収量は以下のとおりである。

	生産量 (万ト)	耕作面積 (万ha)	単位収量 (t/ha)
雨季水稻	92.1	35.0	2.6
乾季灌漑水稻	4.6	1.3	3.5
焼畑陸稲	28.4	18.8	1.5
(合計)		125.1	55.1

また、以下に示すように、年別の米の総生産量はその年の天候に大きく左右されることを示している。

年別米の総生産量							
年	1986	1987	1988	1989	1990	1992	1993
生産量 (万ト)	145	122	100	140	151	150	125

注) 1991年の資料は未入手

2.1.3 国家計画

(1) 第3次5ヵ年計画 (1991 - 1995年)

1991年より開始された第3次経済・社会開発5ヵ年計画の基本目標は第2次5ヵ年計画をほぼ引き継ぎ、以下7項目を重点に挙げている。

- a. 食料自給の確保
- b. 森林保護及び焼畑農業の削減を伴う森林開発
- c. 農林業の拡大による国内加工産業の育成
- d. 非食料品の輸入削減及び輸出促進
- e. 運輸通信サービスの向上
- f. 組織・経営能力の強化
- g. 良質な人的資源の開発

これら基本目標に対して農業セクターでは以下のような具体的目標を挙げている。

- 1) 米の安定供給のために灌漑面積の拡大及び栽培技術の改良・農業普及により単収の増加を計る。
- 2) 土地利用権の確立、補助金廃止を伴う競争力の向上、農産物課税に対する見直し等の施策により作物の多様化を計る。
- 3) 既存灌漑施設の改良・水管理の改善、また農民自身による水利組合の強化により灌漑効率を上げ、生産性の向上を計る。
- 4) 畜産物輸出税の廃止等により民間、特に小農による畜産業の活性化を計る。
- 5) 森林の商業生産と森林保護の両立を目指し、持続的森林経営の確立を計る。

(2) 第5回党大会 (1992年)

1992年の第5回党大会では1993 - 2000年にわたる開発基本構想 (New Guideline) が発表され、政府は基本的にその開発努力を中央ゾーン (5県) すなわち、ビエンチャン特別市、ビエンチャン県、ボリカムサイ県、カムアン県、及びシェンクアン県に集中することを表明した。

国 名 : ミャンマー連邦国
案 件 名 : 農業情報センター
相手国担当機関 : 農業省移住及び土地登記局 (SLRD)

(1) 事業の背景

農業省移住及び土地登記局 (SLRD) は、全国の農業統計情報の整備を行っている。しかし、その情報は聞き取り調査を中心としたものであり、精度が問題となっている。また航空写真等を用いた比較的精度の高い土地利用図もいくつかの開発計画地区レベルで存在するが、年代が古いものが多く信頼度が低い。ミャンマーは未利用荒廃地が全国で800万haもあり、また未利用な水資源が豊富に存在し、今後多くの地域、農業開発が策定されると見込まれ、精度の高い農業情報の整備が重要課題として取り上げられている。現在農業省においても農業統計情報整備事業について考慮中であり、特に正確なデータの収集、データ分析の一般化、スタッフの育成等の農業情報収集技術の援助を期待している。

(2) 計画の概要

本計画は将来の全国農業情報整備に資するものとなるモデル事業と位置づける。そのためミャンマーにおいて地形的・農業活動的に多くの典型的なパターンを含んでおり、かつ農業重要度が高くそして波及効果が期待できる地区を選定する必要がある。これらを考慮し、調査対象地区を、ミャンマー中部地区にあるマグエ管区とした。本計画の目的は以下に示すとおりである。

- 1) ミャンマー国に精度が高く、かつ総合的な土地及び農業情報システムを導入する
- 2) 本情報システムは、将来の農業開発の際に利用できるものとする
- 3) このような農業情報システムを活用できる技術者の育成
- 4) ミャンマー全国の農業整備事業に適用可能な事例とする

本計画は衛星リモートセンシングデータより、現況の土地利用状況の解析等を行い、その他補足調査として、現地での聞き取り及び収量調査、統計情報等を参考にしてながら、農業情報をデータベース化し整備していくものである。情報は地理情報システムよって処理し、将来の開発計画策定時の活用データに資するものとする。また全国への波及における実施運営基地となり、かつ技術者の育成を目的とした農業情報センターの建設を行う。そのため計画は、1) 農業情報整備調査、2) 農業情報センター、3) 機材供与の3コンポーネントに大別される。

(3) 協力への展望

- * マスタープラン調査
- * 期間： 約15カ月

ラオス南部平原
総合農業農村開発計画

105°

Xenô

B Xenouan

B Hongio

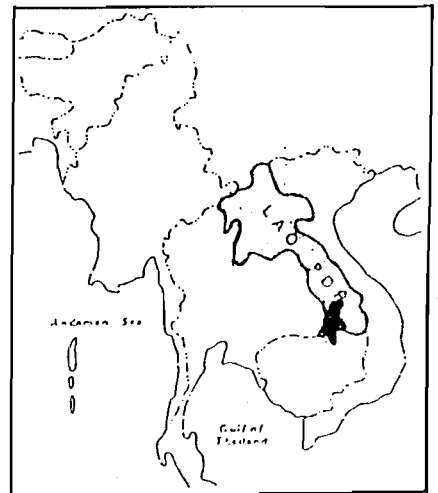
M Phin

B Dong

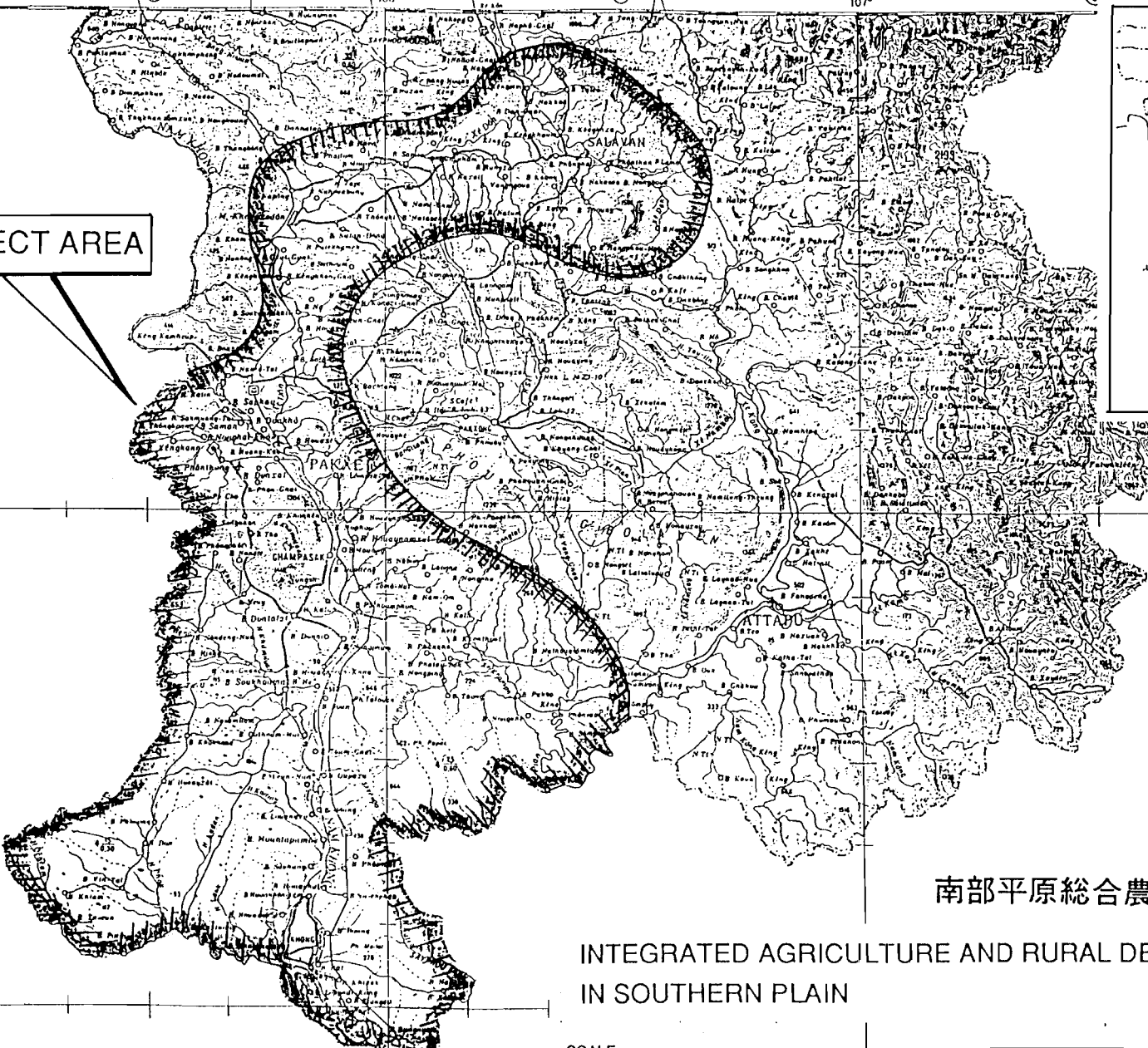
107°

6

PROJECT AREA



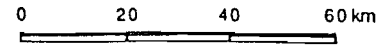
- 4 -



南部平原総合農業農村開発計画

INTEGRATED AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN SOUTHERN PLAIN

SCALE



LOCATION MAP

15°

8

はほとんど流量がなく、溜池等により乾季の水源を確保する必要のある川、の2種類に代表される。以下に典型的水源の代表例についてその特徴と地区の概要を示す。

1) Khongthao 川流域

Khongthao 川はパクセより北へ約40 km、Xelabam 村地点でセドン川に合流する。ボロベン高原からの地下水が高原の裾野で湧き水となり、年間を通して水量が豊かである。乾季の2月時点で約 1.2 m³/sec 流量がある。現在は、農民による初歩的な取水施設と水路で極めて限られた水田に雨季の補給灌漑が行われている。効率的な灌漑を行えば、河川の維持用水を考慮しても400 - 500 ha 程度の乾季灌漑が可能である。当水源流域には7村落が有り、農家数616戸、人口2,608人、水田面積442 haである。

2) Khamouan 川流域

チャンパサック県では5つの地域 (Zone:Khet) を総合農村開発重点地域に指定してる。

農村総合開発指定地域	郡(Gistrict)名
(1) Nongte	Champasak
(2) Zone-9	Paksong
(3) Seng Dong	Mounlapamok
(4) Thai Border	Phonthong
(5) Seng Khoksavang	Soukhouma

このうち、(1) Nongte 及び (5) Seng Khoksavang は Khamouan 川流域にあり、開発ニーズの高い地域である。Khamouan 川はメコン河右岸のPhasak山(1,408 m)に源を発し、チャンパサック郡の中央を北から南に縦断するチャンパサック郡では最もおおきな川である。しかしながら、水源のPasak山での降雨量と降雨パターン、流域面積、植性等の関係から乾季にはほとんど流量が無くなってしまふ。県及び郡の農業部ではKhammouang川本流及びその支流のPhong川、Gnang川、Khala川、Makyang川等に小規模溜池の建設することにより、乾季の灌漑／畜産用水の確保を計ろうとしている。

Champasak郡及びSoukhouma郡の概要は以下のとおりである。

郡名	Champasak	Soukhouma
開発ゾーン	Nongte	Seng Khoksavang
村落数	11	12
人口 (人)	4,182	4,920
農家数 (戸)	979	1,106
水田面積 (ha)	1,515	1,799
米の単収(ト/ha)	2.5	2.6

2.2.3 計画の目的

計画はこれらラオスの穀物倉庫ともいえる、水田地帯が以前として天候に左右され易い天水田地帯であることに鑑み、当地域の農業水資源を最大限に開発し、

- 1) 雨季の補給灌漑により稲作の安定化を計る
- 2) 乾季灌漑により乾季稲作栽培面積の拡大を計る
- 3) 乾季灌漑による畑作栽培面積の拡大し、作物の多様化を計る
- 4) 畜産振興のための水資源を確保する

2.2 ラオス南部平原総合農業農村開発計画（新規案件）

2.2.1 計画の背景

ラオスは地形的に、1) 北部山地（標高1,000 - 1,500m）、2) 中南部山地（標高600 - 1,000m）、3) メコン河及び流域の沖積低地（標高100 - 200m）、の3つに大別できる。この内、3) の地域は水田耕作を中心とした農業地帯で、当国の食料生産の中心地帯として、1989年の統計では米の約60%を生産（ビエンチャン特別市を含めると約70%）、陸稲栽培比率は17%と低く（全国の稲作栽培面積に対する陸稲栽培面積比率は約35%）、比較的生産性の高い農業が営まれている。しかし、水田の乾季灌漑面積比率は0.9%と低く、生産基盤は脆弱で、1988年の南部の干魃の際、同地域の米の生産量が前年の66%、天候に恵まれた1986年と比較すると59%に落ち込む等安定した農業生産は達成されていない。

2.2.2 計画地区の概要

(1) 概要

当計画対象地域は上述（3）メコン河及び流域の沖積低地（標高100 - 200m）の内、サラワン県及びチャンパサック県とする。両県の東部に位置するボロベン高原は、標高1,000 m、広大な耕地をもつ高原地帯で、豊富な降雨（年平均降雨量3,000 mm）を利用したコーヒーの栽培が盛んである。対象地域はこのボロベン高原の北、西、南部の平地部で、中央を流れるメコン河に多くの支流が流れ込んでいる。主な支流はサラワン県を流れるセドン川（メコン河左岸）とチャンパサック県を流れるカムアン(Khamouan)川（メコン河右岸）である。また、ボロベン高原の裾野地域は高原に降る雨の影響から年間を通して流れのある小川や湧き水があり、下流に広がる農地への灌漑ポテンシャルがある。一方、メコン河右岸のチャンパサック平野は乾季の水源に乏しく、現在はメコン河沿いの一部の水田に対してのみメコン河からのポンプ灌漑を実施している。

(2) 降雨

当地域の降雨は平均 2,000 - 2,500 mmで、降雨量のほとんどが5月から 10月までの雨季に集中しており、乾季にはほとんど雨が降らない。代表地点の1994年と過去10年の月別降雨量を以下に示す。

	(mm)					
	Xelabam		Champasak		Soukhouma	
	1994	(Ave)	1994	(Ave.)	1994	(Ave.)
Jan.	N	3	N	2	N	N
Feb.	N	4	N	1	N	3
Mar.	36	23	2	24	62	10
Apr.	41	63	35	87	58	73
May	418	192	379	221	202	227
Jun.	331	379	299	483	281	374
Jul.	627	350	573	500	376	356
Aug.	594	572	619	596	304	483
Sep.	520	244	940	380	658	322
Oct.	91	85	95	205	93	157
Nov.	16	12	1	7	N	37
Dec.	23	9	36	1	2	1
Total	2,697	1,936	2,979	2,507	2,036	2,043

(4) 典型的水源の特徴

当地域の水源は、i) ボロベン高原に源を発し、通年取水が可能な比較的水量に恵まれた川と、ii) 乾季に

- 5) 水不足地域の農村に対して生活用水を確保する
- 6) 農村生活の改善を行い、住民の生活レベルの向上を計る

ことを目的とする。

2.2.4 計画の概要

計画は水源、地形、対象農地、対象作物（稲作、畑作、畜産）等の特性によって、以下4地域に分けられる。

- 1) セドン川流域及びボロベン高原の北西部裾野地域を含むメコン河左岸
- 2) Xe Khampho川流域を中心としたボロベン高原の南部裾野地域を含むメコン河左岸
- 3) Khamouan 川及び Phaling 川流域を中心としたメコン河右岸
- 4) コーン島を中心としたメコン河兩岸のラオス最南端部

計画は上述4地域を開発ブロックとして各ブロックの地形、気候等自然条件及び社会条件を踏まえ、地域の特徴を生かした農業水資源の開発とその効果的利用を計ると共に、県が計画している総合農村開発を合わせて強化し農民の生活向上を計るものである。

2.2.5 開発調査への提言

(1) 計画の意義

本計画は

- 1) ラオスの穀物倉庫ともいえるチャンパスック平野を中心とした水田地帯が依然として気候に左右され易い天水農業が中心となっている
- 2) ひとたび干魃があるとその影響が地域内に留まらずラオス国全体の自給体制にまで及ぼす

という現状を改善するため、「水資源を開発しその有効利用を計る」と共に、「農村生活を改善し、地域住民の生活レベルの向上を計る」ことにある。

(2) ラオス政府の意向と調査団の提案

ラオス中央政府及び県担当者との協議の結果、開発のニーズを確認した。本地域の開発のポテンシャルの高さから考えると、以下のような内容の開発調査を提案する。

- 1) 本地域全体にかかる開発可能な農業水資源のインベントリー調査
- 2) 本地域全体にかかる農村生活施設のインベントリー調査
- 3) 水資源の特性及び農村生活環境を考慮した開発ブロックの設定
- 4) 開発ブロック毎の開発プロジェクトリストと優先順位の決定
- 5) 各ブロックの優先プロジェクトのF/S、概略設計

ポンホン平原農業農村開発計画

2.3 ポンホン平原農業農村開発計画

2.3.1 計画の背景

(1) 事業の背景

ラオス政府は1984年頃から全国レベルでは米の自給は達成されたが、地域別の生産量及び消費量は依然アンバランスであり、特に全人口の20%近くが集中しているビエンチャン平野では慢性的な米不足に悩まされ続けている。さらに、水稻栽培も天水にほとんど頼っているため、気候の変化によりその生産量は左右されており、特に1988年の南部地域の干魃では生産量が約30%も低下し、米不足が深刻となった。

このような現状に鑑み、ラオス政府は第3次5ヶ年計画（1991～1995）の農業セクターにおいては、引き続き下記の項目を基本目標としている。

- 1) 米の自給体制を安定化するとともに安全保障備蓄を確保すること。
- 2) 米以外の作物・畜産・漁業などの振興により農業の多様化を図ること。
- 3) 焼畑農業を制限し、森林資源の開発利用と保全を図ること。

このような国家目標に呼応し、ラオス政府は主としてビエンチャン首都圏に対する米の安定供給を確保するとともに、焼畑農業に従事している少数山岳民族の入植・定着を図るため、このポンホン平原農業農村開発計画を取り上げたものである。

本計画の開発地区は、ビエンチャン県ポンホン（Phon Hong）郡に位置している。同地区はナムグム河右岸に広がる肥沃な平原であり、また中央部にはナムチェン（Nam Cheng）河が流れており、極めて大きな灌漑農業開発のポテンシャルを有している。同地区には現在、約4,000haの天水田があるが、乾期は降雨が無く作付け不可能である。また、雨期においても降雨が不安定であり、度々干魃または洪水により被害を受け、極めて不安定な農業を強いられている。このような不安定な農業を解消し、水稻二期作を可能にするるとともにあわせて、未開発可耕地約3,000haを開発し少数山岳民族の入植を図るため、ナムチェン河上流部での貯水ダム及び重力灌漑システムの建設を含む総合農村開発が緊急の課題となっている。

(2) 水源計画の背景

経 緯

ナムグム川沿いの低平地はナムグム川の高水により雨季にはしばしば湛水していたが、1970年ナムグムダムの完成後、この洪水被害から解消された。特に、非常に肥沃なナムチェン川下流域は、このダムによって大きな恩恵を受けることになった。

ポンホン平野への灌漑計画は1962年UNDPのファンドを受けて、調査実施されたビエンチャン平原総合農業開発計画の中のひとつである。続いて、1968年にポンホン平野農業農村総合開発にかかる概略調査が実施された。この調査では灌漑水源として2つの代替案が検討された。すなわち、ナムリク川からの取水とナムチェン川からの取水である。

ナムリク川からの取水

ナムリク川を水源とすればナムリク川及びナムグム川の右岸の農地を灌漑する水は年間を通して十分得られる。ナムリク川からの取水方式には以下3つの案が考えられる。

- 1) ナムリク多目的ダム建設による水力発電に加えて、発電後の水を灌漑用水として利用する
- 2) ナムリク川に取水堰を建設して取水する
- 3) ナムリク川右岸にポンプ取水施設を建設して取水する

ナムリク多目的ダムからの取水によれば、ナムグム川右岸の2万ha以上のすべての農地に対して重力による灌漑が可能である。しかしながら、この計画を実現するには、農業に関する調査のみでなく、水力発電、洪水調節、環境等総合的な調査が必要である。

ダム以外のナムリク川からの重力取水は取水堰によるものか自然取水によるものかが考えられる。上流には取水堰に適したサイトがある。堰は土砂吐、魚道の付帯した越流タイプのコンクリート堰が考えられる。雨季には上流から相当量の流雑木が流れてくると考えられるので、取水施設の上流側には何らかの保護施設が必要となる。灌漑のための水位を考えると現在の低水位から約10 m程度堰上げる必要がある。河床には砂岩が露出しているが最深部の河床は低水位から更に約6-7 m低い所にある。堰本体の工事には左岸側に仮排水路の建設が必要だが、雨季の洪水を考えるとこの仮排水路の工事には岩を含む相当量の掘削が必要である。上流のナムリク川支流のナムソン川がナムグム貯水池に転流されることを考えると、このナムリク堰の建設によってポンホン平野の約10,000 haが灌漑可能となる。しかしながら、堰本体の工事中に不可欠な仮排水路の建設コストを十分考慮する必要がある。

自然取水の場合は取水堰地点から更に約5 km上流のナムリク川右岸に取水施設を建設することになる。ナムリク川の縦断勾配が急なため開水路による導水路の建設は不適でこの案は代替案として検討に値しない。

ポンプによる取水を考えるならば、That村にポンプ場建設の適地がある。乾季の最低水位時には約12 mのポンプ揚程が必要である。このポンプ灌漑によればポンホン平野の北部約3,000 - 4,000haの灌漑が経済的に可能である。しかしながら、O/Mコストや約15年の耐用年数後の更新コストはかなり高いものにつくと考えられる。

ナムチェン川からの取水

ナムチェン川の流量は季節により大きく変動している。即ち、5月から10月までの流出量は年間流出量138百万m³の96%に相当する132百万m³にものぼり、11月から4月までの流出量はわずかに4%に過ぎない。したがって、川の水を有効に利用するには雨季の流出水を貯留し、乾季に利用するための貯水ダムの建設が不可欠である。灌漑可能面積は約7,000 haである。

1970年代のナムチェンダムの建設と中断

ラオス政府は1970年代にナムチェンダム及び導水路建設を開始したが、完成に至らず中断されている。現在ダムについては完全に破壊されており、また導水路についても上流3 km程度にその痕跡が残るのみである。

2.3.2 計画地区の概要

(1) 位置

計画地区は、首都ビエンチャンの北方70kmのビエンチャン県ポンホン郡に位置している。また、同地区内には6ヶ村が含まれている。

(2) 地 形

灌漑予定地は、西部及び北部は丘陵地により西部はナムグム川により、また南部は、小河川により囲まれた平原である。ナムチェン川は地区のほぼ中央を北西より南東に流れ、ナムグム川に合流している。地区は全体として北西より南東方向に緩やかに傾斜しており、西部及び北部では傾斜度は若干大きい、南東部は極めて平坦な地形となっている。地区の標高は、おおよそ海拔160mから210mの間にある。

(3) 水文・気象

本計画地区の気候は、亜熱帯モンスーン性のものであり、雨季と乾季にはっきりと区別される。雨季は4月より9月までの6ヶ月間であり、10月より3月までは乾季となっている。ポンホン測候所における記録によると、地区の平均年雨量は2,140mmであり、その内約91% (1,940mm) は雨季に生じている。月平均気温は12月の21℃より4月の28.2℃とわずかに変化しているのみであるが、夏期の最高気温が40.6℃、また冬期の最低気温が1.5℃という記録もある。平均相対湿度は3月に低く64%であるが、8月には82%まで上昇する。

本計画における灌漑用水源はナムチェン川である。同川は地区西部の山岳地帯に源を発するナムグム川の一支流であり、集水面積はダム予定地点で237km²である。ナムチェン川の年間平均流出量は、約140百万m³であり月平均流量は概略下記のように算定されている。

												(m ³ /s)
1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
0.15	0.10	0.09	0.09	3.38	4.88	9.45	11.10	19.90	4.17	1.27	0.47	

(4) 人 口

本計画地区には6ヶ村があり、総人口は32,600人、世帯数は5,540戸と推計されている。また男女別人口は、男16,150人、女16,450人となっている。

(5) 社会インフラ

計画地区西端をアスファルト舗装の国道13号線が走っており、首都ビエンチャンから計画地区までのアクセスは良い。また、国道10号線がポンホン村付近で13号線より分岐し、地区北部を走りナムグムダムに至っている。10号線は一部を除きラテライト舗装となっている。この2本の国道は本地区の基幹道路であり、農業資材及び農産品搬出入道路として利用できる。一方、地区内については計画的に建設された道路はなく、自然発生的な人道または牛車道があるのみで、その質においてもまた密度においても極めて貧弱な状況にある。

電力供給については、国道13号線及び10号線沿いに22KV配電線が建設されており、既にポンホンなどの大きな村については電化が進んでいる。水道施設については電力供給と同様、大きな村については一応存在するが、質及び量ともに満足するものではない。また、小村落においては村民は生活用水として浅井戸または河川水を利用している。

(6) 灌漑施設

本計画地区内には灌漑施設はない。建設途中で中断されているナムチェンダム及び導水路の痕跡が残る

のみである。

(7) 農業

灌漑予定地の土壌は主にアクリソルであり、表土は砂質壤土より粘土まで変化している。また、下層には不透水性のラテライト性のハードパンが見られることが多い。本地区には約4,000haの天水田が存在しており、雨季水稲作を行っている。乾季は水不足のためほとんど全域が休耕地となっている。耕作方法は伝統的なものであり、雨季明けに水牛による耕起を行い、田植えを行うというものである。従って、雨の降り方によっては田植えが遅れたり、また苗が枯れることも度々生じている。また、肥料・農薬の使用も極めて限られているため、米の単位収量も1.5トン/ha程度と低い。

水稲以外の作物については、農家の庭先で自家消費用に若干の野菜類を栽培しているのみで大規模なものはない。家畜は主に農耕用に水牛が飼育されている。統計によると1農家当り4頭の水牛が飼育されており、計画地区全体では、約22,300頭の水牛が飼育されていると推計されている。

2.3.3 開発構想

(1) 水源計画

本計画における灌漑用水及び農村給水源は前述の水源代替案の検討を踏まえてナムチェン川とする。ただし、調査においては、水源としてナムチェン川が妥当であることを確認するために「水源代替案の検討、すなわちナムリク川からの取水とナムチェン川からの取水の比較をプレ-F/Sレベルで行うものとする。

(2) 灌漑排水計画

本計画における灌漑面積は、既存水田地区4,000haと拡張地区3,000ha、合計7,000haを予定している。同灌漑予定地は、上流部ではナムチェン川左岸に、また下流域では両岸にまたがって分布している。ラオス農林省水資源局の調査によると、ナムチェン川における最も経済的なダム建設地点は、国道13号上の橋梁より約3.5km上流に位置している。灌漑用水は同ダムより取水され、ナムチェン川左岸沿いに建設される導水路に導かれる。取水工より約4km下流において導水路は2本の幹線用水路に接続される。1本は南部幹線水路であり、これはナムチェン川を横断し、主に同川右岸地区に給水するよう配置される。

ラオス農林省当局により計画された灌漑施設の概要をまとめると下記のとおりである。

a. ダム及び貯水池

ダム型式	均一型アースフィル
堤高(最大)	21.5 m
堤長	574.0 m
洪水位	EL. 196.40 m
満水位	EL. 192.85 m
低水位	EL. 183.00 m
満水位水面積	19.1 km ²
全貯水量	76.8 百万m ³
有効貯水量	52.0 百万m ³

b. 灌漑用水路

導水路	容量	12.5	m ³ /秒
	延長	4.2	km
北幹線水路	容量	5.4	m ³ /秒
	延長	9.2	km
南幹線水路	跳梁	6.8	m ³ /秒
	延長	13.4	km
支線水路	本数	20	本
	延長	22.4	km

計画地区の排水については、ナムチェン川及びその支流が幹線排水路として機能するが、これだけでは不足であり、用水路に対応する密度の高い排水路網の設置が必要である。

(3) 農村インフラ計画

本計画において整備されるべき農村インフラは、緊急度が高い①上水道施設、②農村道路、③収穫後処理施設である。

- ① 上水道施設については、用水路からの取水、もしくは深井戸を掘削することにより、計画地区内の6ヶ村（ポンホウ・ボンホン・ナラン・ナポウ・ナムチェン及びカア）に給水することとする。
- ② 農村道路については、灌漑地区内では各用水路沿いに維持管理用道路を兼ねた農道を建設するとともに、各村より国道13号及び10号への接続道路を改良することとする。
- ③ 収穫後処理については、計画完了後の収穫物を処理できる倉庫及びライスミルの建設が必要となる。

(4) 農業開発計画

ラオス政府の農業多様化政策及び需要を考慮し、若干畑作物も導入することとなるが、気候土壌からみて本計画では水稻二期作が主体となる。ラオス農林省の計画によると、雨季水稻作については補助灌漑を行い、7,000ha全面積について作付けを行うが、乾季作については利用可能水量の制約もあり、約1/3の面積に当たる2,400haについてのみ作付けすることとしている。本計画実施後の米の単位収量を一作当り約3トン/haと予想しており、従って米の年間生産高は、おおよそ28,000トンに上るものと考えられる。

2.3.4 協力への展望

(1) 事業の特色と意義

本計画はビエンチャン平原に残された唯一の大規模重力灌漑計画である。ラオス政府はその第3次5ヶ年計画でも打ち出しているように、米の自給達成を国家開発計画の主要目標の一つとしている。これには、従来の天候依存型から近代的集約農業への脱皮が必要との認識に立ち、①灌漑排水施設を建設し、②改良農法を導入し、土地生産性及び労働生産性を上げることを具体的方策としている。また一方、少数山岳民族の焼畑農業による森林破壊の防止及びそのための少数民族の定着も緊急かつ重要な問題であり、上記第3次5ヶ年計画の主要目標の一つとなっている。

国名：ミャンマー連邦国
案件名：ミャンマー中部半乾燥地域小規模畑地灌漑計画
相手国担当機関：農業省灌漑局

(1) 事業の背景

中部乾燥地域はカイン、マングレー、マクエ管区に亘る中部ミャンマーの平坦地帯で、ミャンマーの全国人口の約3分の1である約1,400万人を有する。この中部乾燥地域は、年間雨量約1,000mmの等雨量線で囲まれた平坦地帯であり、古くから農業が営まれている。しかしながら降雨量が少なく、土壌肥沃度が低いため同地域の農業生産性は低く、農民の生活水準も極めて低いものとなっている。また近年の人口増加から、中部地区の森林破壊が進み、乾燥化がさらに強まっている。ミャンマー政府もこのような状況を考慮し、中部乾燥地区の開発を重要課題の一つに位置づけている。

(2) 計画の概要

本計画の目的は以下に示すとおりである。

- 1) 少ない降雨を小規模灌漑システムを利用した灌漑農業開発によって農業生産性を高める。
- 2) 油料作物を中心とした作付け体系及び効率性の高い搾油施設を導入し、油料作物を特産品とし、農民の雇用機会を創出すると共に所得の向上を図る。
- 3) 同時に国内自給の達成及び輸出作物としての確立を目指す。
- 4) 適正技術の導入すると共に技術移転を行い、今後の類似地区の開発の普及に資する。

中部乾燥地域全体を対象にしたマスタープラン調査によって、開発計画を策定した上で、開発優先地区（モデル地区）についてフィージビリティ調査を実施することを提案する。策定する計画は以下の項目を含む。

- 1) 水資源開発計画： 約60もの中小河川のインベントリ調査を行い、そのポテンシャルを基に優先性を決定する。優先度の高いものについては具体的な開発計画を策定する。
- 2) 土地利用計画： 現況の土地利用状況、土壌適性及び水資源開発計画より、将来の土地利用計画を策定する。
- 3) 農業開発計画： 米作だけでなく、省水性の農業開発計画を提案する。その場合、特に油料作物の開発に的を絞ったものとする。
- 4) 農業基盤整備計画： 灌漑施設、農道、貯蔵施設等の既存季節について調査すると共に、各開発計画をもとに各施設の策定を行う。
- 5) 農産加工計画： 付加価値の高かめ、そして品質の高いものを生産することによって、効果的な農業開発を推進する。
- 6) 農業支援計画： 農業普及計画、農民組織（生産組織、維持管理組織、水管理組織）計画、農民及び技術者の教育システムと施設、政府の支援体制の強化等について検討する。
- 7) 環境保全計画： 未利用荒廃地の緑地化、計画地区の乾燥化の抑止などを含んだ持続的な農業開発となる計画を策定する。

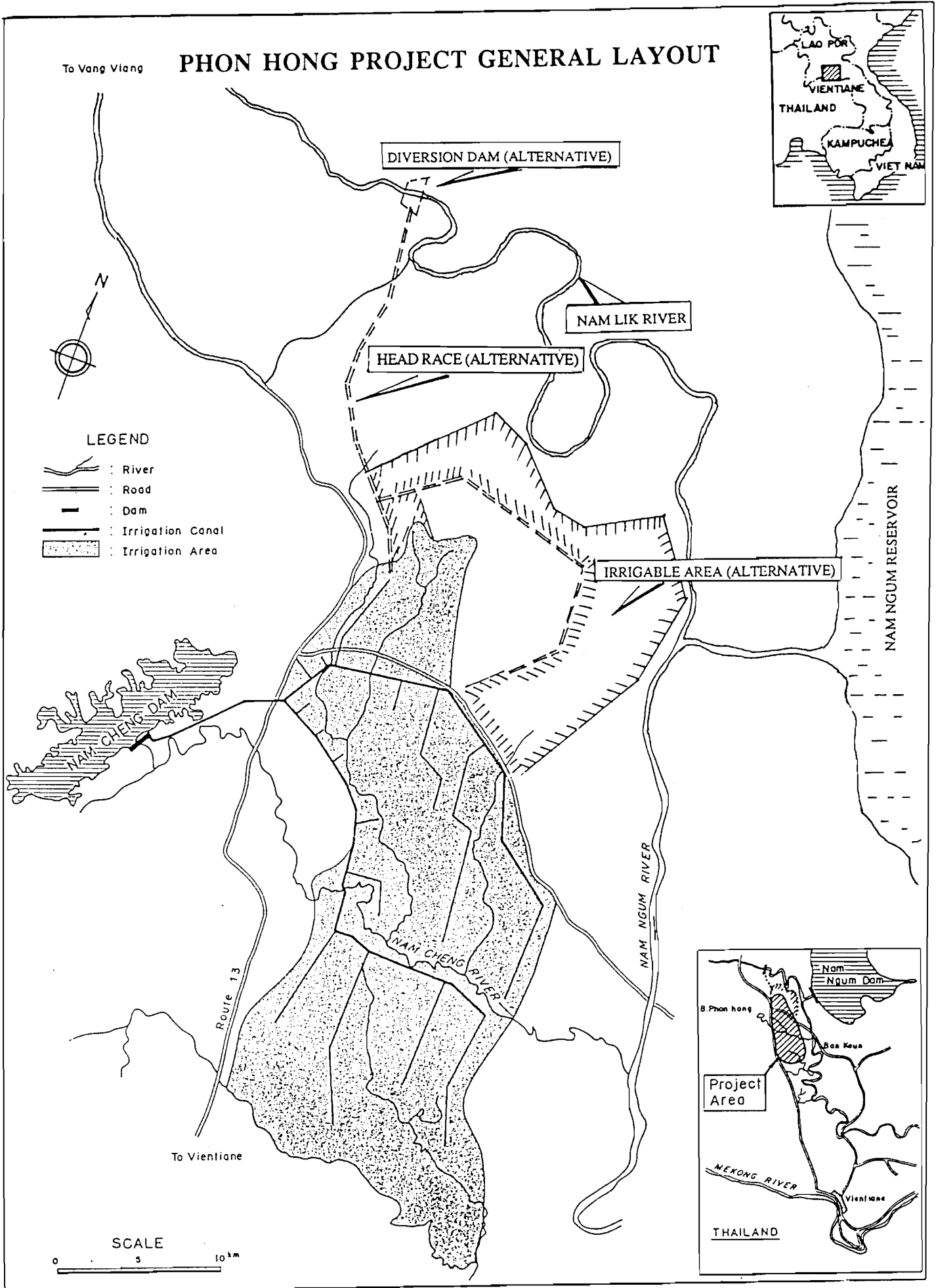
(3) 協力への展望

- * マスタープラン／フィージビリティ調査
- * 期間： 約18カ月（地形図作成を含む）

ラオス人民民主共和国／ミャンマー連邦国
プロジェクトファイナディング調査報告書

目 次

	頁
全体位置図（ラオス）	
全体位置図（ミャンマー）	
要 約	S-1
1. ラオス南部平原総合農業農村開発計画（ラオス）	S-1
2. ポンホン平原農業農村開発計画（ラオス）	S-2
3. ラクサオ地区総合農業農村開発計画（ラオス）	S-3
4. 北部山間地域小規模農村開発計画（ラオス）	S-4
5. ミャンマー中部半乾燥地域小規模畑地灌漑計画（ミャンマー）	S-5
6. シャン州東北少数民族地区農村総合開発計画（ミャンマー）	S-6
7. 農業情報センター計画（ミャンマー）	S-7
1. 序 言	1
2. ラオス人民民主共和国プロジェクトファイナディング調査報告書	2
2.1 一般背景	2
2.1.1 ラオス国経済の概要	2
2.1.2 農業の現状	2
2.1.3 国家計画	3
2.2 ラオス南部平原総合農業農村開発計画（新規案件）	5
2.2.1 計画の背景	5
2.2.2 計画地区の概要	5
2.2.3 計画の目的	6
2.2.4 計画の概要	7
2.2.5 開発調査への提言	7
2.3 ポンホン平原農業農村開発計画（フォローアップ案件）	9
2.3.1 計画の背景	9
2.3.2 計画地区の概要	10
2.3.3 開発構想	12
2.3.4 協力への展望	13
2.4 ラクサオ地区総合農業農村開発計画（フォローアップ案件）	16
2.4.1 計画の背景	16
2.4.2 計画地区の概要	17
2.4.3 計画の目的	18
2.4.4 計画の概要	19
2.4.5 開発調査への提言	19
2.5 北部山間地域小規模農村開発計画（フォローアップ案件）	25
2.5.1 計画の背景	25



ポンホン平原農業農村開発計画

本計画はこれらの国家目標にまさしく合致するものである。また、本計画地区は人口が集中しているビエンチャン平原に位置しており、また首都ビエンチャンにも近いことから、本計画の実施は極めて効果的であり国家経済に与えるインパクトも大きい。

(2) 相手国政府の意向

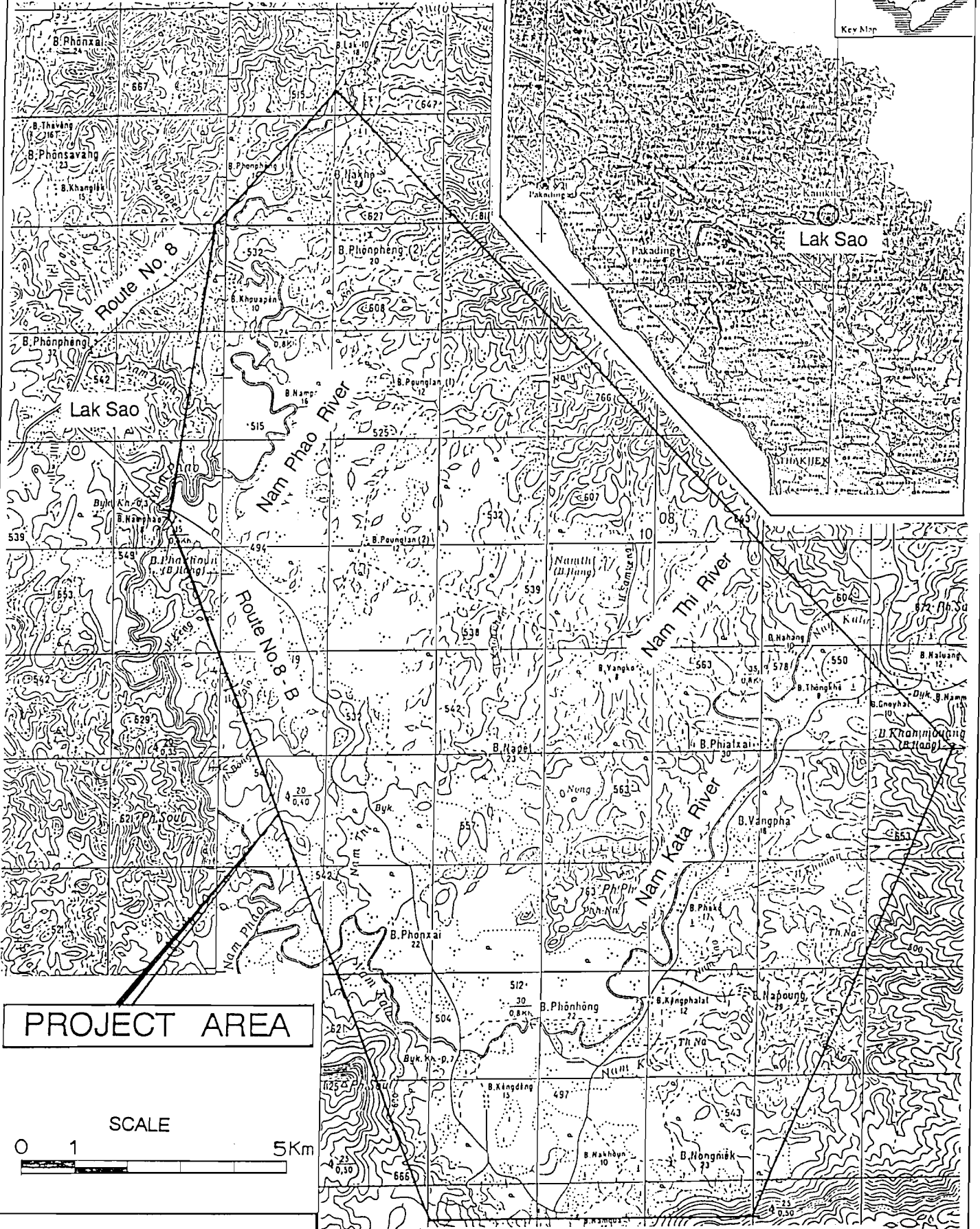
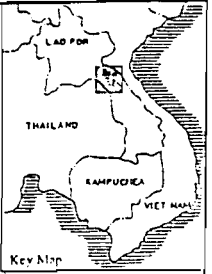
ラオス政府は本計画の緊急性及び重要性に鑑み、1985年ベトナム水理設計及び調査公社の技術協力を得て、ダム及び灌漑施設の予備調査を行っている。しかし、本調査はあくまでも予備的なものであり、実施に進むには不十分である。従って、ラオス政府としては詳細なフィジビリティ調査を日本政府の技術援助を得て早急に行いたい意向である。

(3) フォローアップ

今回のフォローアップ調査において、「ラオス政府は水源をナムリク川として、灌漑面積を増やしたい意向も強いが、ナムリク堰建設の経済的、技術的妥当性について疑問をもっている」ことが、確認された。このため、本計画のフィジビリティ調査では「水源としてナムチェン川が経済的、技術的に妥当である」ことを確認するため、「水源の代替案の検討、即ちナムリク川からの取水とナムチェン川からの取水の比較をプレーF/Sレベルで行う」ことを提案することとした。

ラクサオ地区総合農業農村開発計画

LAKSAO AREA INTEGRATED AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT PROJECT



PROJECT AREA



LOCATION MAP

ラクサオ地区総合農業農村開発計画

2.4 ラクサオ地区総合農業農村開発計画

2.4.1 計画の背景

(1) ボリカムサイ県1993～2000年中期開発計画

ボリカムサイ県では各セクターごとに1993～2000年中期開発計画を作成しており、農林部では栽培・普及、畜産、林業・環境、灌漑、気象、農村開発の項目別にプロジェクトをあげ予算計画をたてている。各項目別予算及び灌漑、農村開発に関する計画を概略すると表-1に示すとおりである。

(2) 地理的環境

ボリカムサイ県には2つの主要な道路、国道13号線、国道8号線が走っている。国道13号線は南部はピエンチャンよりパクサン、タケク、サバナケット、パクセを結び、北部はピエンチャンよりバンピエン、ルアンプラバンを結ぶラオスを縦貫する唯一の幹線道路である。一方、国道8号線はボリカムサイ県を東西に横断していて、13号線の分岐点(Ban. Lao)よりラクサオ経由でベトナム国境まで全延長136kmである。道路はさらにベトナム国内を通してビン港まで(区間長85km)続いている。

ラオスは内陸国で外国からの物資は従来タイのバンコクからピエンチャンまでの陸送(約650km)のみに頼っていたが、8号線を経由してベトナムのビン港へ至るルートが完成すればピエンチャンより国際港へ至る最短ルート(約450km)となり、ラオスの国際貿易のみならず地域の社会経済発展に大きく貢献すると期待されている。

(3) 森林及び水資源

1) 森林

ラオスの熱帯雨林資源の保護は、国家5ヶ年計画における主要項目の一つであるばかりでなく、地球環境問題とも深く関連している。一方、森林資源は重要で戦略的な輸出品の一つであることから、政府は森林資源の計画的な収穫及び管理を非常に重要視している。ボリカムサイ県の木材業はラクサオ市に本社をもつ県営建設会社BPKP社を中心に行われている。原木はラクサオに集積され、ラクサオ市の製材所において年産約30,000m³が製材されている。製材品は国道8号線、ベトナム・ビン港経由で日本・台湾などに向けて輸出されている。同社は1985年1月に設立され、木材業の他、灌漑事業、道路建設事業、公共施設建設事業、観光事業などのボリカムサイ県の開発事業の中心的役割を果たしている。

2) 水資源

ボリカムサイ県の大部分の雨水は、メコン河の支流であるNam Kading川に排水している。Nam kading川はNam Mouan川, Nam Mouan川, Nam Gnovang川, Nam Tuen川の3つの主要な支流からなっている。Nam Kading川流域は豊かな水源に恵まれており、水力発電開発に高い可能性をもっている。1991年に世銀によって実施されたNam Tuen川第2水力発電計画フィージビリティ調査をもとに近い将来の建設工事開始が期待されている。

(4) 焼畑耕作と移住政策

焼畑農業は、山岳地帯で主に山岳民族によって営まれている農業活動であり、結果として森林資源の悪

化を招いている。政府は森林資源保護と自然環境保護、及び山岳民族の生活水準向上を目的として、山岳民族の低地への移住を促進している。

ボリカムサイ県では93 - 2000年中期開発計画で山間地農村総合開発にも高いプライオリティをおいて取り組もうとしている。特に、Tongsenethamat地区に対する開発は最優先としており、93年5月にはThongsenethamat開発委員会を発足させ、以下の目標を掲げ具体的な取り組みを始めた。

- a. 焼畑耕作を止めるための農民に対する教育
- b. 焼畑農民に対する農地の提供
- c. 新規開田と灌漑施設の建設
- d. 農民に対する公衆衛生及び教育の普及

当開発委員会は県職員のみでなく、中央政府農林省、国防省よりの派遣職員を含む5人のメンバーからなり、中央政府からも重要視されているプロジェクトであることが伺える。プロジェクトはラクサオより南方約15km Nam Kata川流域約3,400ha、周辺の20ヶ村の少数民族を対象としている。

(5) 日本の技術協力と無償援助

日本のボリカムサイ県に対する技術協力・経済援助の実績はKR-IIの他に、最近では以下に示すような協力が行われており、ボリカムサイ県の重要性が伺える。

- a. ボリカムサイ県プロジェクト形成調査 : 1992年8月 ECFA
- b. ボリカムサイ県地形図作成技術協力 : 1992～1994年 JICA
- c. 国道8号線建設機材整備計画基本設計 : 1993年3月 JICA

2.4.2 計画地区の概要

(1) 位置

ボリカムサイ県は西部が首都ビエンチャンに、東部はベトナム国境に接する。行政的にはバクサン、タパパート、パカディン、ピアントン、ボリカン及びカムクートの6郡から成り、対象地区のカムクート郡の郡都ラクサオ市は北緯18度10分、東経105度に位置する。

(2) 社会条件

1993年3月現在のカムクート郡の総人口は41,058人、世帯数7,627家族、村落数230である。民族分布は総人口約4万人のうち高地ラオ族及び中高地ラオ族がそれぞれ10%、残り80%が低地ラオ族である。郡の人口増加率は2.7%となっている。

(3) 自然条件

ラクサオ市には農林省気象局に所属する気象観測所があり近年その運営がBPKP社に依託されたが、必要な観測データの整理が十分とはいえない状態である。ラクサオ市の気象データが直接手には入らなかったため、バクサンにおける過去5年間の気象概要を以下に示す。聞き取りによれば、1992年のラクサオ地域は干魃年に当り、年降雨量は1,500mm程度とのことだが、データのチェックが必要である。

バクサンの気象概要

年	年間降雨量 (mm)	月平均最高気温 (℃)	月平均最低気温 (℃)
1988	3,034	38.2	13.0
1989	3,218	38.4	12.8
1990	3,470	39.0	13.1
1991	2,315	39.9	13.8
1992	2,708	39.9	9.7

(4) 農業

カムクート郡の主要作物は米で耕作地のほとんどが水田または焼畑耕作による陸稲栽培である。1992年の耕作面積は、水田2,713ha、陸田3,319ha、新規開田287haである。米以外の主な作物はトウモロコシ、コーヒー、キャッサバ、サツマイモ、豆類、トウガラシ、果樹などである。トウモロコシは米収穫の端境期に主食の代用食として重要な役割を果たしている。米生産は地域の需要をまかなえきれず、毎年7、8、9月には域外より米を買っているのが実状である。93 - 2000年中期計画において県では1992年（実績）及び2000年（予想）におけるカムクート郡とボリカムサイ県の米の需給バランスに対して以下のような見通しをたてている。すなわち、カムクート郡においては、灌漑施設の充実により、米生産の40%増加を見込んでいるが、それでも3,000トン以上の不足が予測される。

米の需給バランス

	(単位：ton)	
	カムクート郡	ボリカムサイ県全体
1992年（実績）		
米生産	9,111	46,518
米需要	13,542	50,955
バランス	-4,430	-4,437
2000年（予想）		
米生産	13,011	78,808
米需要	16,623	62,548
バランス	-3,612	+16,260

2.4.3 計画の目的

当事業の目的はNam Kata川、Nam Thi川、Nam Phao川の3河川の水源開発をベースに灌漑施設及び農地の整備（水田及び畑地）を行うとともに、農村道路、飲雑用水供給、小水力発電、収穫後処理施設、学校、集会所などの整備によって地域農民の定住促進、生活向上を計ることである。事業の実施によって以下のような効果が期待できる。

- a. 焼畑耕作の減少
- b. 食糧自給率の向上と安定
- c. 高地民族の定住化
- d. 乾期作灌漑による作物の多様化
- e. 周辺山間地域に対する総合農業農村開発のモデル

f. 農家の生活水準向上及び地域の民生安定

2.4.4 計画の概要

(1) 計画対象地域

調査対象地区はラクサオ市の東及び東南5 - 15kmに広がるNam Kata川、Nam Thi川、Nam Phao川の3河川の流域盆地でThongsenethamat地区を中心とした約2万ha、計画対象村落は当盆地周辺の20ヶ村である。(位置図参照)。

(2) 水源開発計画

水源はNam Kata川、Nam Thi川、Nam Phao川の3河川で各河川の計画地上流部の集水面積はそれぞれ300km²、4km²、260km²である。現在Nam Thi川の上流には既存の小さな溜池があるが集水面積が小さく水量が不足していて十分な灌漑効果が期待できないのが実状である。計画ではより多くの水量が期待できるNam Kata川に溜池、取水堰を、また3河川の支流に小溜池群を建設しNam Phao川からの取水堰とこれらの小溜池群を連絡し、計画地全体への有機的な灌漑の可能性などを検討する。

また、Nam Phao川の上流部(ベトナム国境まで4kmの地点)には現在1600KWの水力発電施設を建設中であるが、これはラクサオ市の将来需要を満たせない電力量である。当計画では水量の豊富なNam Phao川でさらに発電の適地の有無を検討し、可能ならば当計画地区の農村電化を計る。

(3) 灌漑開発計画

灌漑可能面積は雨季の補給灌漑が4 - 5,000ha程度、乾季灌漑がその10 - 20%程度と考えられる。農地整備は水田を中心とするが、地形を有効利用して一部は開畑、小型ポンプによる小規模畑地灌漑も検討する。

(4) 農村基盤整備計画

農村基盤整備のコンポーネントとしては、農村道路、飲雑用水供給、農村電化、農産物集出荷・貯蔵施設、精米施設、学校、集会所などが考えられる。計画ではこれら施設の必要性、適正規模を検討する。

(5) 農業開発計画

当計画の第一の目的は米の安定生産、増産による自給率の向上である。灌漑施設の整備によって、米生産の安定化を計り、乾期水田裏作及び畑作での作物の多様化を促進する。計画では適正作物の選定、適正栽培法及び普及、農産物の市場性、典型的営農モデルの収支、農民組織・農民支援組織の体制づくりなどについて検討・提案をする。

2.4.5 開発調査への提言

(1) 事業の特徴と意義

当事業の特徴をひと一言で表現すれば、「山間地域総合農業農村開発」として位置づけられる。従来、取り組み易く、経済効果も十分に期待できる低平地部を中心に行われてきた灌漑開発の重要性を否定するものではないが、同時にラオス国の自然・社会条件を考えれば、山間地域の開発は必然的なものであり、ラオス政府もようやく山間地域の開発に目を向けられるようになってきた。最近、世界的に話題になって

いる環境問題、即ち、人口増加に起因する焼畑農業による森林破壊、山岳少数民族の定住・生活安定・向上などに対しても当事業は大きな意義を持っていると言える。また、当地域がラオス国にとって、経済的に非常に重要な戦略拠点であることから、「山間地域総合農業農村開発」のモデルとして他の地域へのインパクトが期待でき、この点からも当事業の意義は大きいと言える。

(2) 相手政府の意向

ラオス政府の当事業に対する高い優先度は県知事及び農林部責任者との話し合いの中で、また、中央政府農林省の副大臣、官房（対外協力担当）責任者、灌漑局長及び対外協力・計画委員会の副委員長及び日本担当の各氏との面談の中でも確認できた。同時にラオス政府は、同事業に対する日本政府の技術及び経済援助を望んでおり、われわれADCA調査団は当事業を日本政府の優良なODA案件と判断するものである。

(3) フォローアップ

今回（平成7年3月実施）のフォローアップで当件にたいするラオス側の意向を再確認した。ラオス側は当地域の重要性を認識しており、ローカル予算で少しずつ開発を進めている。また、当地域の開発にはベトナムが興味をもっており、資金を援助している。ラオス側としてはベトナムの援助の動向を見守っているが、資金が少なく大きな効果が上がっていないのが実情である。ラオス政府はラクサオ地域をパイロット地区として、なるべく短期間に実施したい意向をもっている。今後はベトナムの援助の動向次第で日本への援助要請に切り替えられる可能性があるため、引き続きプロジェクトの進捗状況を見守りつつ、フォローしていく予定である。

表-2 ラオス灌漑施設の現状と計画

(Unit: ha)

Type	施設区分	完 成	要改修	既存施設 合計	工事中	将来計画
1. 取水堰						
	箇所数	124	47	171	23	136
	面積：雨 季	13,364	8,725	22,089	5,362	17,552
	乾 季	2,522	2,427	4,949	2,660	3,856
2. 貯水池						
	箇所数	15	6	21	7	66
	面積：雨 季	1,704	6,765	8,469	914	16,274
	乾 季	1,205	1,860	3,065	328	11,199
3. ポンプ						
	箇所数	32	25	57	13	27
	面積：雨 季	6,315	4,970	11,285	4,320	19,030
	乾 季	4,079	2,856	6,935	2,330	14,010
4. 調整水門						
	箇所数	5	3	8	0	5
	面積：雨 季	1,520	250	1,770	0	1,290
	乾 季	740	120	860	0	1,200
合 計						
	箇所数	176	81	257	43	234
	面積：雨 季	22,903	20,710	43,613	10,596	54,146
	乾 季	8,546	7,263	15,809	5,318	30,265

出典：ラオス農林省灌漑局

表-1 ボリカムサイ県農業セクター中期開発計画概要

ボリカムサイ県開発計画予算（1993～2000）＜農業セクター＞

項 目	予算合計	
	調査／普及	(000.Kip) 建設
1. 栽培／普及	268,598	10,000
2. 畜産	186,165	28,557
3. 林業／環境	465,713	59,500
4. 灌 溉	231,670	1,758,500
5. 気 象	44,941	7,525
6. 農村開発	72,000	¥-
7. 事務／運営	596,514	243,298

ボリカムサイ県灌漑、農村開発中期計画リスト（1993～2000年）

プロジェクト	灌漑／洪水制御 対象面積	郡 名	予算合計
灌 溉			
(1) 調査／測量			
Nam Kab	360 ha (灌漑)	Bolikan	20,000
Nam Khou	400 ha (灌漑)	Pakkading	20,000
Nam Kadan	400 ha (灌漑)	Pakxan	26,000
Nam.Sao	100 ha (灌漑)	Khamkeut	24,000
Houay Chan	80 ha (灌漑)	Khamkeut	22,000
Nam Yang	500 ha (灌漑)	Viangthong	20,000
Thong Nong Ping	500 ha (灌漑)	Pakxan	34,500
Nam Maheuang	800 ha (灌漑)	Khamkeut	34,670
Nam Heu	600 ha (灌漑)	Khamkeut	30,500
		(小計)	231,670
(2) 建設			
Songmelouk	洪水制御	Pakxan	21,000
Pak Ping	洪水制御	Pakxan	7,000
Nam Houay Nga	32ha (乾季灌漑)	Pakxan	2,500
Houay Nongnoy Ping	洪水制御	Pakxan	12,000
Nam Kua	180 ha (灌漑)	Khamkeut	55,000
Nam Kab	360 ha (灌漑)	Bolikan	600,000
Nam Khou	400 ha (灌漑)	Pakkading	300,000
Nam Kadan	400 ha (灌漑)	Pakxan	78,000
Thong Nong Ping	500 ha (灌漑)	Pakxan	150,000
Houay Ngeuak	洪水制御	Pakxan	46,000
排水改良	洪水制御	Pakxan	87,000
ポンプ設置	12ヶ所 (乾季灌漑)	Pakxan	400,000
		(小計)	1,758,500
農村開発			
(1) 調査／測量			
Muanghuang		Bolikan	38,000
Thongsenthamat		Khamkeut	34,000
		(小計)	72,000

出典：ボリカムサイ県農林部

表-3 県別灌漑プロジェクト・リスト（施設タイプ別）

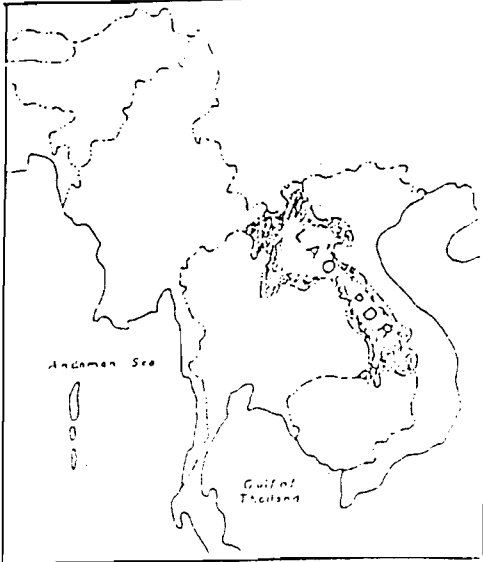
県名	施設タイプ																実施段階別				合計
	取水堰				貯水池				ポンプ				調整水門				小計				
	Co.	Un.	Re.	Pl.	Co.	Un.	Re.	Pl.	Co.	Un.	Re.	Pl.	Co.	Un.	Re.	Pl.	Co.	Un.	Re.	Pl.	
1. ポンサリ	5	3	1	4	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	8	3	1	4	16
2. ルアンナムタ	2	1	2	2	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	4	10
3. ウドムサイ	8	-	2	11	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	3	12	23
4. フアパン	15	3	3	12	-	-	-	4	-	-	-	-	1	-	-	-	16	3	3	16	38
5. ボケオ	4	2	3	8	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	4	9	20
6. ルアンプラバン	39	3	6	25	-	-	-	15	-	-	1	2	-	-	-	-	39	3	7	42	91
7. シェン克蘭	26	-	7	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	-	7	1	36
8. サヤプリ	6	-	5	19	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	5	19	32
9. ビエンチャン	5	-	11	3	1	-	-	-	3	-	3	6	-	-	-	-	9	-	14	9	32
10. ポリカムサイ	1	5	-	5	-	6	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	1	11	-	12	24
11. ビエンチャン首都圏	-	-	-	1	1	-	2	2	27	8	15	3	-	-	-	-	28	8	17	6	59
12. カムアン	-	4	3	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	4	6	-	10
13. サバナケット	10	-	-	16	6	1	-	30	-	3	3	4	4	-	-	3	20	4	3	53	80
14. サラワン	-	-	2	6	-	-	-	3	-	-	-	5	-	-	3	2	-	-	5	16	21
15. セコン	1	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	16	17
16. チャンバサック	2	1	2	-	-	-	-	8	1	1	1	-	-	-	-	-	3	2	3	8	16
17. アタプー	-	1	-	7	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	7	9
合計	124	23	47	136	15	7	6	66	32	13	25	27	5	-	3	5	176	43	81	234	534

出典：ラオス農林省灌漑局

注：Co.；完成、Un.；工事中、Re.；要改修、Pl.；計画

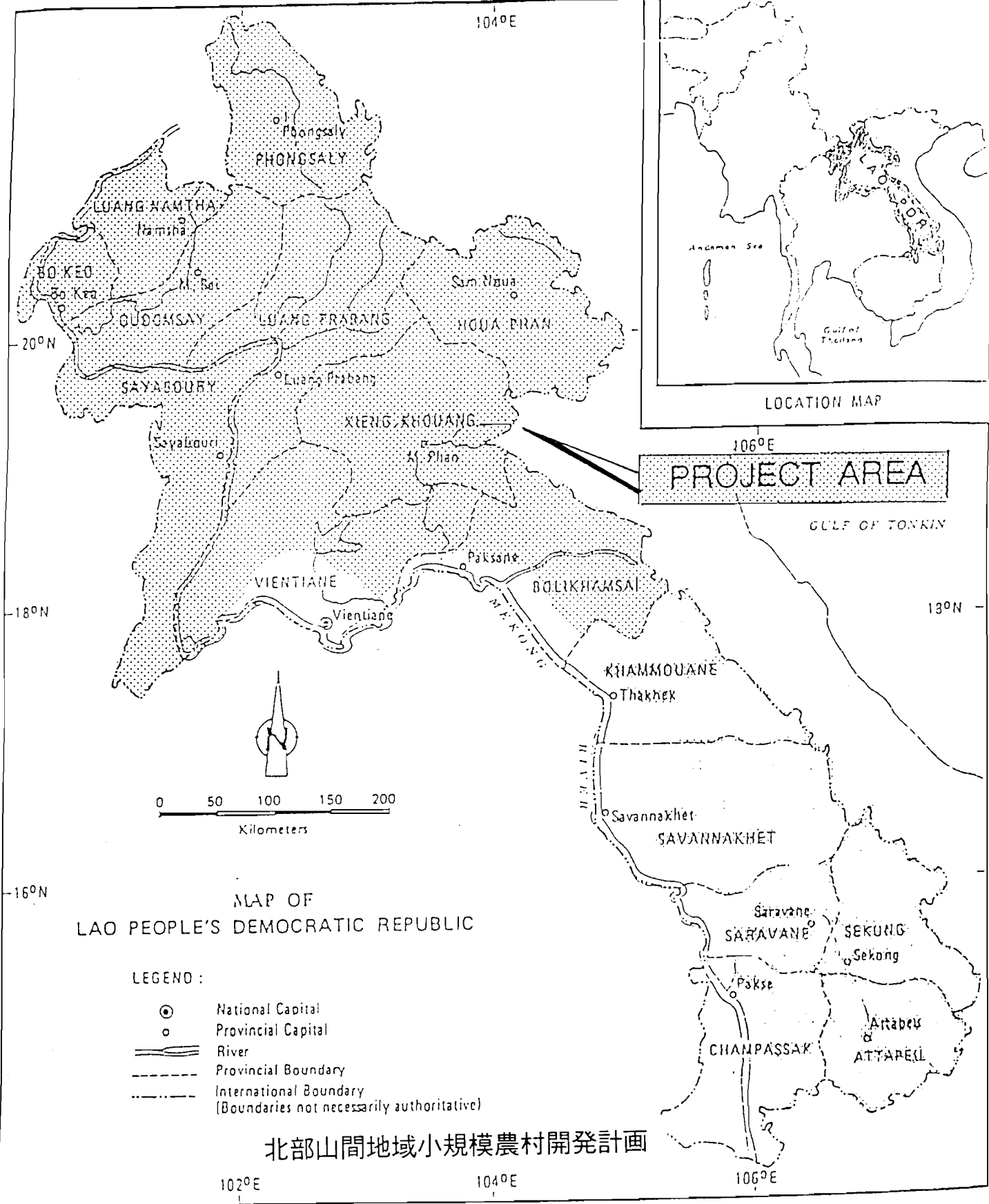
北部山間地域小規模農村開発計画

LOCATION MAP



LOCATION MAP

PROJECT AREA



SMALL SCALE IRRIGATION PROJECT TO REDUCE SLASH AND BURN CULTIVATION
IN HILLY AND MOUNTAINOUS AREAS OF CENTRAL AND NORTHERN PROVINCES

2.5 北部山間地域小規模農村開発計画

2.5.1 計画の背景

(1) 地勢の特徴

ラオスは地形的には、次の3つに大別される。

- a. 北部山地 : 標高 1,000~1,500 m の山地
- b. 中南部山地 : 標高 600~1,000 m の安南山脈西斜面の山地と南部のポロベン高原
- c. メコン河及び支流の沖積低地 : 標高 100~200 m

国土の70%は平均標高1,200mの山岳地帯で占められ、残る30%がメコン河の左岸に広がる平野部である。土地の利用率は非常に低く、農地として利用されているのは、国土面積の4%にすぎない。

(2) 民族と農耕習慣

民族は低地ラオ、中位ラオ、高地ラオに大別され、低地ラオ（ラオルム）はタイ系のラオ、黒タイ、タイ・ルー族などを総称し、人口の50%を占める。中位ラオ（ラオ・トゥン）と呼ばれるプロネシア系（カム族）は30%を占め、山麓の水田耕作もしくは焼畑耕作を行っている。また、高地ラオ（ラオ・スン）は全体の15%を占め、モン、アカー、ヤオ族などからなり、焼畑耕作及び狩猟、林産物採集により生活を営んでいる。ラオスの稲作面積は約60万haで内40万haが水稻、20万haが焼畑耕作による陸稲作付けである。北部の各県に限っていえば、比率は70%を超えている。

近年の山岳地帯での人口増加は、森林面積の減少という深刻な問題を引き起こし、また不規則な降雨に起因する陸稲の不安定な収穫は、この地域のみならず国全体の食糧需給を不安定にしている。ラオス政府は焼畑面積の抑制を目的として、山麓部の水源開発、開田をベースにした農村総合開発により高地民族の移住/定住計画を推進している。

(3) 既存灌漑プロジェクト

ラオス農林省灌漑局は1991年から始まる第3次5ヶ年計画に備えて、90年に灌漑施設の現況と今後の開発計画をまとめた。それによると、ラオスの灌漑施設の現状は表-2のとおりである。すなわち、全国約40万haの水田に対して雨季の灌漑率は10%、乾季4%となっている。また、県別の灌漑施設の現状及び建設計画は表-3のとおりである。表に示されているようにポンプ灌漑施設は同タイプの事業がほとんど外国援助であること、電気が安定的に供給されていることから、ピエンチャン及びメコン河沿いの低平地が広がる中南部水田地帯に集中している。

小規模なプロジェクトが多い取水堰タイプの事業は、北部焼地帯の各県で数多く実施もしくは計画されているが、これは同タイプが山岳地帯の谷間の狭い耕作可能地への灌漑に適した事業であり、焼畑対策に最も効果的な手段であることを物語っている。

貯水池事業は、サバナケット県に事業が集中しているが、適当なダムサイトが限られていることから、地域的な特色は見いだせない。

灌漑事業の問題点は、以下に要約される。

調査対象地域：マスタープラン（フェーズ-I）

10 Province

- | | | |
|----------------|------------------|-----------------|
| 1. Phongsali | 2. Louangnamtha | 3. Bokeo |
| 4. Oudomxai | 5. Louangphabang | 6. Houaphan |
| 7. Xiangkhoang | 8. Xaiyabouli | 10. Bolikhamxai |

2 Special Region

- | | |
|---------------------|---------------|
| 1. Xienghoun-Hongsa | 2. Xaisombour |
|---------------------|---------------|

2.5.3 計画理念及び概要

山間地域の灌漑開発は、アクセスが悪い、遠隔地にある、小規模であるなどの理由から、工事費は割高である。一方、請負業者側からみれば、機械効率が悪く魅力のない工事となっている。政府や NGO 等援助機関では、経費の軽減及びプロジェクトに対する受益農民参加を促すため、工事に対して農民の労働力提供を義務づけるなどの取り組みを行っている。このような状況下で系統だった開発を進めるために、全国レベルの山間地小規模灌漑開発マスタープランの策定が必要である。マスタープランは、以下のような内容となる。

- 1) 対象地域全体の既存の山間地小規模灌漑施設に対するインベントリー調査：
灌漑施設のタイプ分類、現況、改修の必要性、問題点の整理など
- 2) 開発可能灌漑施設（計画）調査：タイプ分類、開発優先順位など
- 3) 山間地小規模灌漑開発基本構想の策定
- 4) タイプ別基準設計
- 5) 概略コストの積算
- 6) 実施方法の提案
 - a. 山間地小規模灌漑開発公社（仮称）を設立し、ここに建設機械を保有させ、本事業を専門にあたらせる。（日本の無償援助により、機械、資材の供与を受け、ラオス側がローカルコストを負担して、事業運営を行う方法も考えられる）
 - b. 各 NGO の事業実施メニューとして本マスタープランを位置づけ、NGO の援助も本開発基本構想に沿った形で実施する。
 - c. 森林開発会社に森林開発の利益の見返りのひとつとして、山間地灌漑施設開発を義務づける。

さらに、選定された典型的優先プロジェクトに対して、プレ・フィージビリティ調査を実施し、具体的実施方法、スケジュール、必要施設の設計、積算、事業／環境評価及び維持管理計画の策定を行う。

2.5.4 開発調査への提言

（1）事業の特徴と意義

本事業は全国土の 70% を占め、そこに全人口の 45% が居住している山間地を対象にしている。事業の特徴と意義を列挙すれば、以下のとおりである。

- a. 特徴
 - 遠隔地である
 - アクセス条件が悪い

- 投資に対する経済的受益効果が低い
- 事業費が割高となる

b. 意義

- 焼畑農業の減少に貢献する
- 高地民族の定住、生活安定、向上に貢献する
- 山間地の小規模灌漑開発を全国レベルで系統だてて方向づけできる
- 具体的実施方法を提案し、計画的な開発を進めることができる
- 各プロジェクトを全体的に把握することにより、新規のプロジェクトにその経験を生かせる

(2) 相手政府の意向

ラオス政府は、山間地における農村開発の重要性を求め、限られた予算の中で高いプライオリティをつけて取り組んでいる。特に、小規模で農民参加型のプロジェクトを志向している。現実には NGO が北部各県で実施しているが、この方法にも限度があると認識している。政府の担当者の一人は「灌漑だけに限らない方が望ましい」、つまり、移住ポテンシャルの調査、小水力の調査などの農村総合開発をイメージした意見を持っていた。

しかしながら、農村総合開発としてスコープを広げた場合、全国レベルの開発計画は、現実的に不可能で意味のないものになってしまう。本計画は山間地の小規模灌漑開発に絞ることによって、はじめて全国レベルの開発計画が可能だとの判断より発している。

これらの理由を十分説明したところ、かなりの理解が得られたので、ここに開発調査の具体的実施案を提示し、さらにラオス政府側と意見の交換を図りつつ、プロジェクトの実施に向けて取り組んでいく予定である。

(3) フォローアップ

今回（1995年3月実施）のフォローアップ調査で当件のラオス側の意向を確認したところ、当件を焼畑対策の有効な手段と考えており、現在政府内でTORについて検討中だが、対象地域が大き過ぎるので当調査のフェーズ-Iとして、対象地域を北部の10県及び2つの特別区としたらどうかとの意見がなされ、当調査団も了解し、対象地域を絞ったTOR (DRAFT)を提案することとした。

3. ミャンマー連邦国プロジェクトファイナディング調査報告書

3.1 一般背景

3.1.1 ミャンマー国経済の概要

ミャンマーは北緯9° 58'から38° 58'、東経92° 10'から101° 10'の間に位置し、距離にして南北延長で2,060km、東西で930kmも伸び、677,000km²の国土面積を有する。海に面している南側を除くと、その周りをバングラデッシュ、インド、中国、ラオス、タイの五カ国に囲まれている。その大面積より、ミャンマーは気象的及び地形的に i) 西及び北側の丘陵、山岳地域、ii) シャン高原、iii) 中部平原地域、iv) アラカン及びテナセリム沿岸地域の四つの地域に分類することができる。また主要河川としては、イラワジ、チンドウイン、シットン、サルウイン、ムーの五つの河川があげられる。

1992年におけるミャンマーの全人口は約4,233万人で、1.9%の増加率を示している。全国平均の人口密度は62人/km²であるが、首都のあるヤンゴン管区では437人/km²と飛び抜けて高く、続いて下ビルマ平野部であるアヤワディー（170人/km²）、マンダレー（154人/km²）と続いている。

ミャンマー経済は、農業に大きく依存していたが、1970年代の社会主義体制の基での確立された国営経済機構による鎖国政策によって、農業生産量は大幅に減少し、そして経済的に破綻を来した。これを受けて現政権である国家法秩序治安回復評議会（SLORC）は市場経済性の導入を認め、1988年には12,400万ファットであった国民総生産が、1992年には24,700万ファットに増加している。以下にミャンマーにおける近年の輸出入状況を示す。

年	輸入総額	輸出総額	収支
1990	969.6	477.3	-492.3
1991	842.3	430.6	-411.7
1992	1,017.3	611.8	-405.5

輸出は若干の回復傾向にあり、特に米は1994年には100万トンの輸出するようになってきている。しかしながら、全体として以前として低迷した状態にある。輸入は増加傾向にあるが、外貨不足のため工業原材料及び部品等の供給が困難となっている。

3.1.2 農業の現状

農業はミャンマー経済の根幹をなしており、国民総生産の約40%を占め、全労働人口の60%が農業に従事している。全国土面積の約15%である約1,000万haの耕作地があり、その内850万haが現在作付されている。以下に近年の土地利用状況の推移を示す。

区分	(単位：'000ha)			
	1989	1990	1991	1992
耕地面積	8,045	8,151	8,106	8,448
休耕地	2,032	1,913	1,942	1,648
未利用荒廃地	8,433	8,353	8,352	8,205
管理された森林	10,156	10,150	10,274	10,235
その他の森林	22,268	22,263	22,135	22,199
その他	16,776	16,880	16,928	16,976

1989年にミャンマー政府は灌漑率（既存耕作地における灌漑面積の割合）を2000年までに20%にあげることを目標として掲げ、1989年に12.2%であったが、1993年には17%まで達している。

米はミャンマーの主要食物であり、全播種面積の50%を占めている。米はミャンマー全土で栽培されているが、特にイラワジデルタ地帯においては特に多く、二期作、三期作が行われているところもある。現在（1994年）米は約100万トンを輸出されており、それはミャンマーにおける輸出額の7%を占め（農業セクターにおいては24%を占める）、政府はそれを2000年には500万トンを輸出する計画である。しかしながら米の品質が悪いため、世界の市場価格の75%に過ぎない値段で販売されており、品質向上のための対策が必要となっている。

3.1.3 国家計画

現政権暫定政権と位置づけているため国家計画を策定していないが、国家計画経済開発省は特定計画実施委員会を設置し、以下の国家事業の実施を進めている。

- 1) 11の地域開発計画
- 2) 6の橋梁建設計画
- 3) 12の小規模灌漑計画

この他にミャンマー政府は1989年に辺境地区民族発展開発省を設立し、少数民族地区の経済的及び社会的発展に力を入れている。現在までに17の地区に対して、道路、橋梁、通信、電気、上水道、医療施設、学校、家畜農場、農業事務所等の農村基盤整備事業を行っている。しかしながら、資金及び資材の不足により、事業実施は余り進んでいない。

農業セクターにおける具体的目標は以下のとおりである。

- 1) 精米、貯蔵及び輸送施設等の収穫後処理施設の整備を行い、米の品質改良を図る。
- 2) 耕耘機、ポンプ、中耕除草機、トラクター、脱穀機等の生産台数を増加させ、農業機械による農作業の効率化を図る
- 3) 肥料、農薬、高収量品種等の効果的な利用を行う。
- 4) 中部半乾燥地域の農業開発及び環境回復を図る。その場合、自給達成及び輸出目的として油料作物、麦、トウモロコシ、茶、コーヒー、綿花、麻、サトウキビ、豆類等の栽培作物の多様化を図る。
- 5) コマーシャライゼーションを導入し、農民が最大の利益を得るよう作付け体系の変換を図る。

- a. 施設の維持管理が十分でない。
- b. 水管理の技術及び組織が十分でない。
- c. 施設に関して設計、施工の両面で技術不足である。

しかしながら、農民の灌漑施設に対する期待は大きく、政府も予算不足、人材不足に悩まされながらも、第3次5ヶ年計画の農業セクター灌漑部門では以下の目標を掲げ、主に外国よりの援助を頼りにプロジェクトの実施に取り組んでいる。

- a. 米の安定供給のために灌漑面積の拡大を図る。
- b. 大規模な灌漑施設の新設よりも、既存灌漑施設の改良、水管理の改善を優先させる。また農民自身による水利組合の強化により灌漑効率を上げ、生産性の向上を図る。

(4) 既存の山間地農村開発プロジェクト

山間地における農村開発プロジェクトは、主に北部各県に集中しているが、以下に示すように大きく3つのタイプに分けられる。

- | | |
|----------------|--------|
| a. 麻薬撲滅プロジェクト | : アメリカ |
| b. マイクロ・プロジェクト | : EC |
| c. 農村総合開発 | : NGO |

各プロジェクトの背景は異なるものの、主な目的は“焼畑の減少”及び“山岳農民の生活レベルの向上”で、各プロジェクトに共通している。また、事業のコンポーネントは、灌漑施設を中心に道路、飲雑用水供給、学校、診療所等施設の整備と農民への啓蒙となっていて、目的達成へのアプローチはほぼ同じものとなっている。

2.5.2 計画の目的

ラオスの山間地は全国土の70%を占め、そこに全人口の45%が居住している。ラオス政府は、5ヶ年計画の第一に「食糧の安定自給」を掲げて灌漑事業に取り組んでいるが、山間地域に対する開発事業は平野部に対するそれに比べ、かなり遅れているのが実情である。これは以下の3点が主な原因と思われる。

- 1) 灌漑事業は経済的投資効果を重視することから、そのほとんどが穀物地帯であるメコン河沿いの3平野部（ビエンチャン、サバナケット、チャンパサック）に集中していた。
- 2) 北部の各県は稲作の歴史も古く、農民による小規模な雨季の補給灌漑が古くから行われていたものの、アクセス、治安などの問題から政府の支援による事業が実施されにくい状況にあった。

最近になって「山間地における焼畑減少、農民の生活安定、食糧自給率の向上」が大きく取りざたされるようになり、ラオス政府、各援助機関ともこれらの目標達成に向けて、それぞれのアプローチを模索しているのが実情である。

本計画の目的は、現在プロジェクトごとにそれぞれのアプローチで行われている山間地の小規模灌漑開発に対して、全国レベルで開発戦略を立て、系統だった開発を行おうとするものである。

今回提案するマスタープラン調査では現実的な作業量を考慮してマスタープラン（フェーズ-I）とし、対象地域を北部の合計10県及び2つの行政特別区とする。対象県及び特別区は以下のとおりである。

ミャンマー中部半乾燥地域

小規模畑地灌漑計画

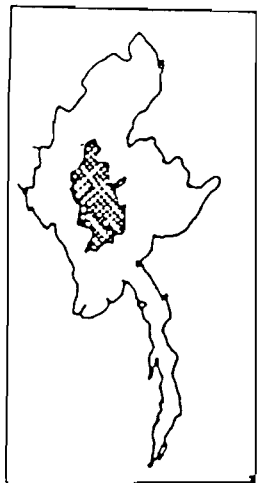
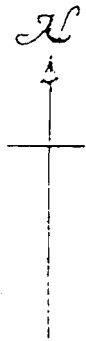
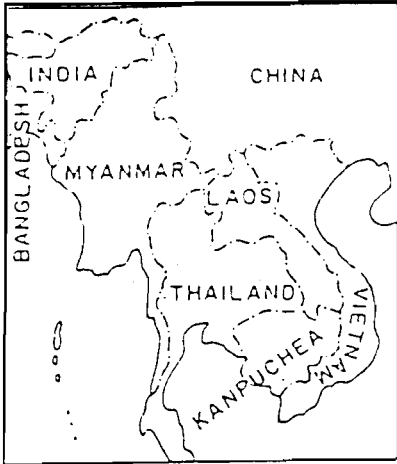
する。

- 5) 農産加工計画： 付加価値の高かめ、そして品質の高いものを生産することによって、効果的な農業開発を推進する。そのため、市場流通、適正作物についても検討を行う。
- 6) 農業支援計画： 農業普及計画、農民組織（生産組織、維持管理組織、水管理組織）計画、農民及び技術者の教育システムと施設、政府の支援体制の強化等について検討する。
- 7) 環境保全計画： 未利用荒廃地の緑地化、計画地区の乾燥化の抑止などを含んだ持続的な農業開発となる計画を策定する。

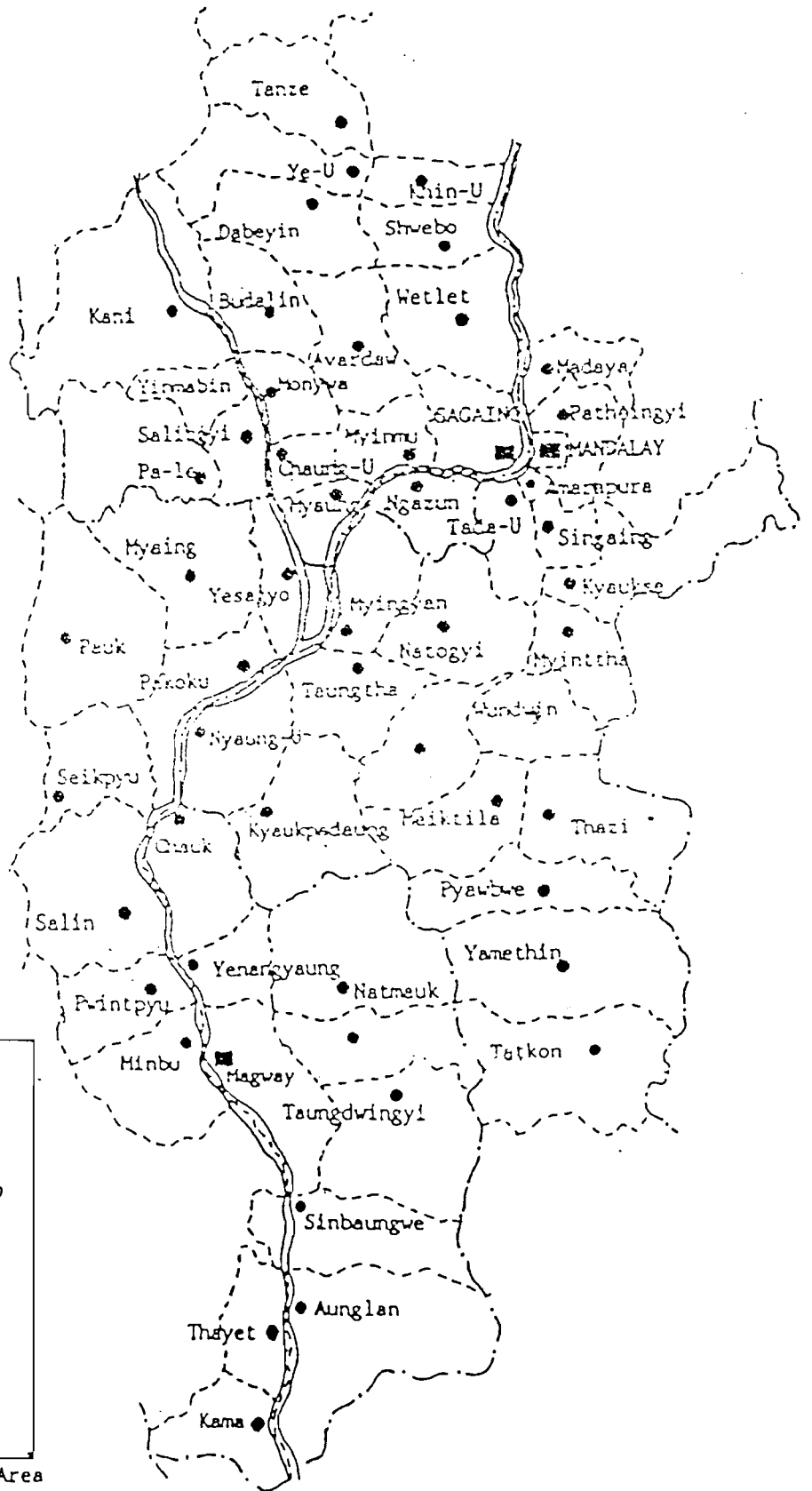
3.2.5 調査団の所見

本計画は小規模灌漑という適正技術を用いて、農民の生活レベルの向上を図るものである。また米作でなく油料作物を中心とした農業開発を行うことによって、収益性も高いものと期待される。ミャンマー政府も本計画地区の開発に優先度をおいていること、食用油の自給達成が最優先課題であること、米以外の輸出用作物（輸出用加工品）として油料作物に期待していること、等から鑑みても、非常に異議深いものと考えられ、ミャンマー政府の期待もかなり高い。

シヤン州東北部少数民族地区
農村総合開発計画



■ Dry Zone Area



- State/Division Boundary
- Township Boundary
- ~~~~~ River
- Township

ミャンマー中部半乾燥地域小規模畑地灌漑計画

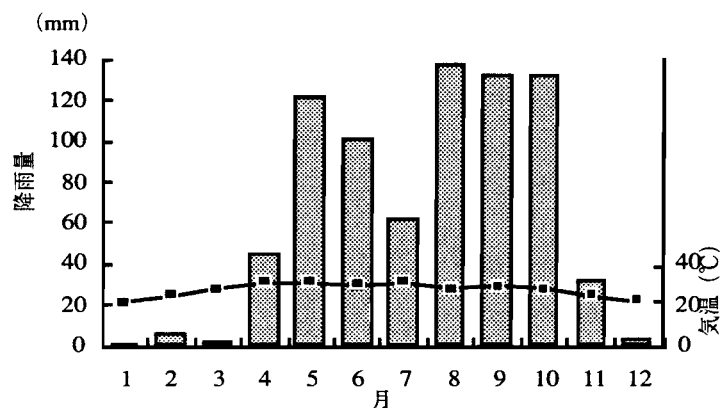
エ管区で18郡、サガイン管区で17郡の構成である。計画地区の間にはイラワジ川という大きな川が、北から南に向かって流れており、そこに約60もの中小の支流が周辺丘陵地から流れ注いでいる。これらの小支流は乾期には流量が観測することが出来ないほど乾いた状態となる。

(2) 気 象

計画地区の年間降雨量は1,000mm以下であり、その87%は5月～10月の雨期に記録されている。以下にマンガレーにおける1984-1993年の10年間に観測値の平均を示す。

地区	年間降雨量 (mm)	平均気温 (°C)		平均相対 湿度 (%)
		最大	最低	
マンガレー	781	33.7	21.8	65.9
ヤンゴン	2631	32.8	22.5	74.0

また月別の降雨パターン及び気温は以下に示すとおりである。



マンガレーにおける10年平均の月別降雨量と気温 (1984-1993)

(3) 土 壌

計画地区の土壌は、その生成年代（堆積年代）によって、以下の4つのタイプの沖積土壌に分類される。

- 1) 主要河川及び支線沿いの氾濫平野の新鮮土壌
- 2) 近年に堆積したシルト質の土壌
- 3) 高台等の高地に存在する風化が進んだ古生土壌
- 4) 風化が激しく進み養分、粘土が下層に流亡した古代土壌

この中で、1) 及び 2) の土壌が生産性が高く、3) 及び 4) は土壌改良が必要と思われる。特に4) は熱帯にはよく見られる低pH、低養分土壌であり、熱帯地域の低生産性の原因の一つになっている。

(4) 農業の現況

ミャンマー全土の作付け面積は1990年現在1,010万haであり、その内、中部3管区の作付け面積は440万haを占め、また計画地区（乾燥地帯）は中部3州の86%の面積である370万haを占める。

	('000 ha)		
	乾燥地帯	中部3州	全国
作付け面積	3700	4400	10,100
割合 (%)	37	44	100

3.2 ミャンマー中部半乾燥地域小規模畑地灌漑計画

3.2.1 計画の背景

(1) 中部乾燥地域の背景及び問題点

中部乾燥地域は、年間雨量約1,000mmの等雨量線で囲まれた平坦地帯であり、古くから農業が営まれている。しかしながら降雨量が少なく、土壌肥沃度が低い同地域の農業生産性は低く、農民の生活水準も極めて低いものとなっている。また近年の人口増加から、中部地区の森林破壊が進み、乾燥化がさらに強まっている。ミャンマー政府もこのような状況を考慮し、中部乾燥地区の開発を重要課題の一つに位置づけている。

中部乾燥地域は、その気象条件から米作よりも省水性の畑作物が多く栽培されており、特に油料作物の栽培が盛んで、全国生産量のほとんどが中部乾燥地域で生産されている。ミャンマーにおいて油料作物（食用油）は、米と同様に食生活の基幹となっている。米が現在自給を達成し、1994年には約100万トン輸出している一方で、食用油は自給にはほど遠い状態であり、農業省スタッフによると国内不足分のためにマレーシアからパームオイルを10万トン程輸入しているとのことである。また、ゴマは換金作物として優良な作物であり、実際、わずかながら輸出も行われ、外貨獲得に貢献している。加えて近年では日本への輸出用のゴマの開発も行われている模様である。このようにミャンマー政府も油料作物の開発（面積拡大及び収量増大）には、非常に興味を持っている。

(2) ミャンマーの灌漑状況

灌漑面積は1977年から1991年頃まで約100万ha（耕作面積の12%）のまま殆ど拡大されてこなかった。しかしSLORCは1992年において大々的な面積の拡大を政策として掲げ、正式な発表はされていないものの2000年までに灌漑率を12%から20%引き上げる方針であるという。これを受けて、現在灌漑局（ID）は、独自の設計と資金によって灌漑工事を行っており、92及び93年の2年間で約50万haも灌漑地区を広げ、灌漑率も17%に達している。

年	全国播種面積 ('000 ha)	灌漑面積 ('000 ha)	灌漑率 (%)
1989-90	8,207	1,004	12.2
1990-91	8,325	1,004	12.1
1991-92	8,341	1,000	12.0
1992-93	8,713	1,109	12.7
1993-94	8,867	1,534	17.3

しかしながらこれら灌漑プロジェクトは、とにかく実施されているという状態であり、それぞれの経済性、効果、優先性等ほとんど検討されていないと思われる。工事は、資金及び資材不足のため、人海戦術で進められている状態であり、また灌漑施設の設計・工事監理においても技術的な問題点等が見受けられるとのことである。

3.2.2 計画地区の概要

(1) 位置及び人口

中部乾燥地域はカチン、マンダレー、マガエ管区に亘る中部ミャンマーの平坦地帯で、ミャンマーの全国人口の約3分の1である約1,400万人を有する。計画地区には56の郡が含まれ、マンダレー管区で21郡、マグ

降雨量が少なく、灌漑施設も地区全域にわたっては普及していないことに加え、老朽化し効率の悪いものが多いため、耕作地のほとんどは天水田の状態である。計画地区はゴマ、ピーナッツ等の油料作物に適した気候条件であるため、全国の油料作物のかなりの部分が計画地区で栽培されている。特に中部3管区の雨期におけるゴマ、ピーナッツの栽培は、全国の栽培面積の80～95%に当たる。この他の栽培作物として、小麦（全国の89%の作付）、米（全国の20%の作付）が作付されている。以下に1992年における中部3管区の主要作物の播種面積を示す。

	穀物					
	米		小麦		トウモロコシ	
	面積 (ha)	(%)	面積 (ha)	(%)	面積 (ha)	(%)
マンダレー	297,000	6	16,000	11	32,000	13
マグエ	164,000	3	1,000	1	49,000	21
サガイン	510,000	10	118,000	78	42,000	18
3管区合計	(971,000)	(19)	(135,000)	(89)	(123,000)	(51)
全国	5,133,000	100	151,000	100	239,000	100

	油料作物								豆類	
	ピーナツ				ゴマ					
	(雨期)		(乾期)		(雨期)		(乾期)		面積 (ha)	(%)
	面積 (ha)	(%)	面積 (ha)	(%)	面積 (ha)	(%)	面積 (ha)	(%)	面積 (ha)	(%)
マンダレー	87,000	34	42,000	18	406,000	36	49,000	20	19,000	3
マグエ	88,000	34	23,000	10	407,000	36	36,000	15	19,000	3
サガイン	36,000	14	64,000	27	269,000	24	71,000	29	66,000	11
3管区合計	(211,000)	(82)	(129,000)	(54)	(1,082,000)	(97)	(156,000)	(63)	(104,000)	(18)
全国	257,000	100	237,000	100	1,121,000	100	247,000	100	579,000	100

計画地区の作付け率は比較的高く、農民は意欲的に農業を行っているが、干魃及び灌漑施設の不備による乾燥障害等のため不稔であることも高く、収量もゴマで200kg/ha、ピーナツで700kg/haと他の熱帯国と比較しても低い状態にある。

計画地区は、ミャンマー国内でも最貧地区一つであり、限定される気象条件、灌漑施設の不整備、低収量種子の利用、農業投入の低さ、伝統的な農法等によって、作付け面積の拡大（二毛作又は耕作地の拡大）及び生産量増加が図れずにいる。そのため、農民は自給自足が精一杯の生活を強いられている。加えて最近では、計画地区の人口増加とそれに伴う森林破壊によって緑地面積が減少した結果、雨量及び河川流量の減少など、自然環境にも変化が現われ、地区農民の生活はさらに厳しいものとなっている。

(5) 計画におけるポイント

計画地区の主要な開発阻害要因は、雨期、乾期共に安定した水供給が行われていないことにある。計画地区の灌漑計画としては、以下の3方法が考えられる。

- 1) イラワジ川からのポンピングアップによる灌漑
- 2) 計画地区地下水による灌漑
- 3) 約60の中小河川を利用した小規模灌漑施設（貯水池等）の建設による小規模灌漑

ポンプ灌漑は当初の投資コストが低く押さえることが出来るが、将来の施設の取り替え、維持管理が大変さ等を考慮するとあまり推奨されない。これには、ミャンマー政府も同意見であった。また地下水灌漑も実際の地下水賦存量及び維持管理に問題がある。このような背景に加え、環境的インパクトが小さく適

正技術であること、ミャンマー政府による類似地区への普及効果が期待できること、経済的にも妥当であること等を鑑みると、小規模灌漑計画による開発が最も妥当と考える。

ミャンマー政府も計画地区において12の小・中規模灌漑計画を独自に計画しており、特に下記の5つの計画は其中でも優先性の高いものである。

プロジェクト名	管区／州	キャッチメントエリア (km ²)	ダム長 (m)	ダム高 (m)	キャッチメントエリア (km ²)	対象面積 (ha)
PIN DAM	マンガレー	512	549	31	512	4,000
YENICHAUNG DAM	マンガレー	90	457	20	90	1,600
INDAWBAUK DAM	カイン	77	1,079	18	77	1,200
BUKHA DAM	カイン	78	518	18	78	800
BANGON DAM	マゲエ	53	427	19	53	600

3.2.3 計画の目的

本計画の目的は以下に示すとおりである。

- 1) 少ない降雨を小規模灌漑システムを利用した灌漑農業開発によって農業生産性を高める。
- 2) 油料作物を中心とした作付け体系及び効率性の高い搾油施設を導入し、油料作物を特産品とし、農民の雇用機会を創出すると共に所得の向上を図る。
- 3) 同時に国内自給の達成及び輸出作物としての確立を目指す。
- 4) 適正技術の導入すると共に技術移転を行い、今後の類似地区の開発の普及に資する。

3.2.4 計画の概要

前述したように本計画地区については、ミャンマー政府においても開発のニーズが高く、独自で計画も行っている状態である。しかしながら、全体的な計画策定が行われておらず、またそれぞれについても具体性がない。従って、中部乾燥地域全体を対象にしたマスタープラン調査によって、開発計画を策定した上で、開発優先地区（モデル地区）についてフィージビリティ調査を実施することを提案する。

策定する計画は以下の項目を含むものとする。

- 1) 水資源開発計画： 約60もの中小河川のインベントリ調査を行い、そのポテンシャルを基に優先性を決定する。優先度の高いものについては具体的な開発計画を策定する。
- 2) 土地利用計画： 現況の土地利用状況、土壌適性及び水資源開発計画より、将来の土地利用計画を策定する。その場合特に、未利用荒廃地の利用を十分考慮する。
- 3) 農業開発計画： 米作だけでなく、省水性の農業開発計画を提案する。その場合、特に油料作物の開発に的を絞ったものとする。
- 4) 農業基盤整備計画： 灌漑施設、農道、貯蔵施設等の既存季節について調査すると共に、各開発計画をもとに各施設の策定を行う。また導入する灌漑施設は、今後の普及が期待できるものと

3.3 シャン州東北部少数民族地区農村総合開発計画

3.3.1 計画の背景

(1) 辺境・少数民族地区の背景及び諸問題

ミャンマーは全人口の約70%を占めるビルマ族の他に、多くの少数民族を抱える複合民族国家である。ビルマ族以外の主要な民族とその人口割合は、シャン族(10%)、カイン(カレン)族(3.0%)、アラカン族(5.7%)、モン族(4.9%)、チン族(1.0%)、カチン族(2.5%)、カヤー族(0.5%)等となっており、これらの民族は、それぞれシャン州、カイン(カレン)州、バキネ州、モン州、チン州、カチン州、カヤー州の7州に主に生活している。

これらの少数民族は自治権の獲得を要求する等、ビルマ族主体の連邦政府と長期間にわたって抗争関係にあり、各民族の反乱分子がインサージャントグループ(反政府組織)として、多く組織されてきた。しかし1988年に設立されたSLORCは、国家目標として民族統一の連邦分裂防止政策を掲げ、各民族の和平実現に積極的に努力してきており、その結果として、1993年には最大の少数民族武装組織の一つであったカチン独立機構(KIO)との間で和平に合意する等、これまでに殆どの少数民族が帰順している。

これらの少数民族地区はその政治的状況及び地理的条件より、非常に開発が遅れており、交通、通信、灌漑等の基本的インフラ整備がまったく行われおらず、経済活動も満足に行えない状況にある。また上下水道等の整備も行われていないため、生活環境も悪く、多くの民族の生活水準は非常に低い状態にある。さらにこれらの少数民族地区は丘陵及び山岳地にあり、多くの民族は焼畑農業を営み、近年の人口増加等によって、森林破壊及び土壌侵食等の環境破壊の一因となっている。またタイ、ラオス国境付近のシャン州丘陵地においては、換金作物としてケシが栽培されており、アヘン原料の一大生産地となっている。

このような背景の基、SLORCは各少数民族との和平の進展に合わせて、少数民族の定住と社会復興の為の施策を推進するために、1989年に辺境地区民族発展開発省(Ministry of Development of Border Areas and National Races)を設立させた。辺境地区民族発展開発省は各少数民族地区の開発を進め、かなりの成果をあげているが、和平の急速な進展に対して社会復興のための資金・資材が不十分な状態にあるのが現況である。

(2) 開発に関わる国家政策

1993年に辺境地区民族発展開発省は、以下の14の地区に対して基本計画を策定している。

地区名	(km ²)	人口(万人)	地区名	面積(ha)	人口(万人)
1 カチン特別区	11,810	13	8 マフ地区	2,698	1
2 コカン地区	3,995	26	9 パオ地区	12,517	41
3 ワ地区	12,453	33	10 バダグン地区	2,092	5
4 シャン地区	5,279	13	11 ラキン地区	3,767	55
5 カチン北東地区	4,466	35	12 カウ盆地地区	1,926	7
6 パラン地区	6,521	18	13 カガ地区	21,573	14
7 カイン地区	31,041	60	14 チン地区	9,530	15

基本計画は11年にわたるものとなっており、以下の目的があげられている。

- 1) 道路、通信施設の整備と共にし、辺境地区の経済、社会活動の促進。これは連邦分裂防止の目的に一致する。
- 2) 少数民族の文化、文学、習慣等の保存

- 3) 民族間の友好の促進
- 4) けし栽培の撲滅
- 5) 法と秩序の普及及び地域の平安と安定の維持

しかしながらこの基本計画は、調査不足のものであると共に開発の全体計画がまったく策定されていない。加えて前述したように、資金及び資材不足であるため、その効果は限定され、また事業実施の進捗は遅いものとなっている。

(3) シャン州の位置付け

シャン州は、州東側をラオス及びタイと接しているアヘン（ケシ）の産地として有名な地域である。ミャンマー政府も、上述したケシ栽培の撲滅と少数民族の復興を目的とした、ケシ栽培から新たな換金作物の栽培への転換事業と共に、その他農村基盤整備事業を行う等の農村開発を含んだケシ撲滅プロジェクトを同州の各地区で実施している。また同州にある高原地区は、その気候条件から園芸作物の優良な産地で、高い開発ポテンシャルを有している。このため、ミャンマー政府においても、シャン州の開発優先度を高く位置づけている。

3.3.2 計画地区の概要

(1) 人口及び面積

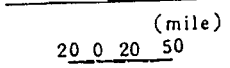
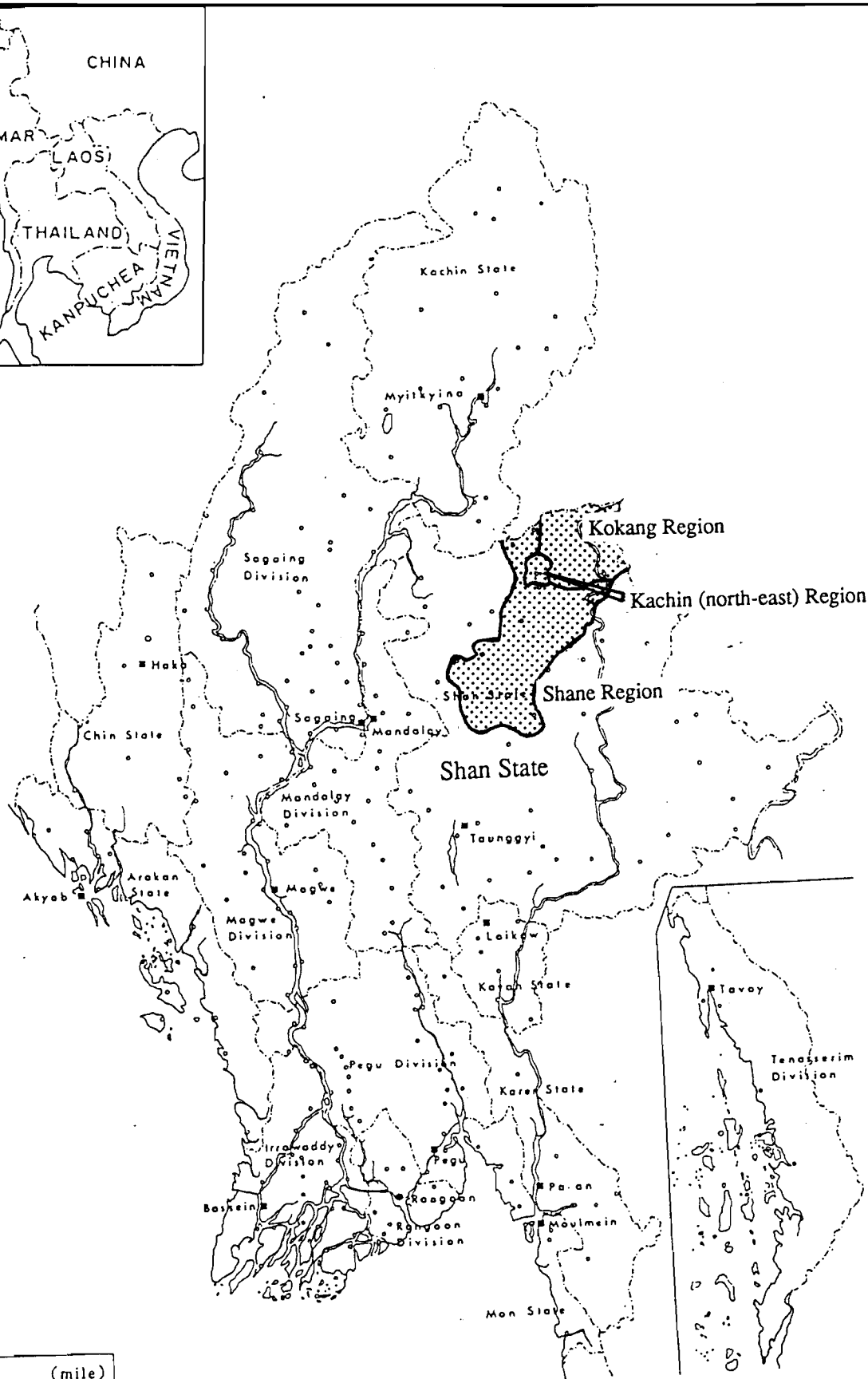
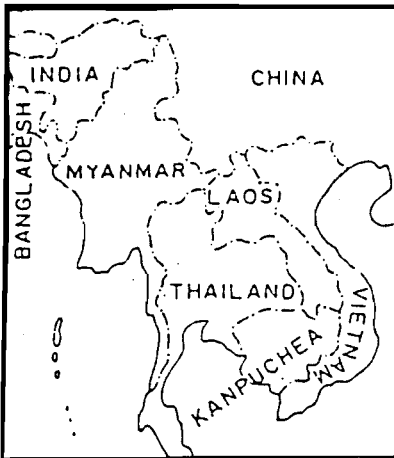
シャン州はミャンマー国東北部に位置する面積189,000 km²を有する丘陵及び山岳地域であり、州東側はタイ及びラオス国と接している。1993年の人口は約434万人で、人口密度は230人/km²と全国平均の58人/km²の約半分の値である。基本計画報告書によるとシャン州の8つの少数民族地区において、開発計画が実施されている。

地区	面積 (km ²)	人口 (,000人)			人口密度 (人/km ²)	人口増加率 (%)
		男性	女性	合計		
コカン地区	3,762	131	133	264	70.1	1.12
ワ地区	12,453	158	168	326	26.2	1.27
シャン地区	5,279	63	65	129	24.4	1.01
カチン北東地区	4,466	174	181	355	79.4	1.05
パラウ地区	6,521	90	91	181	27.7	1.03
カイン・トン地区	31,041	303	301	604	19.5	1.05
マファ地区	2,698	7	7	13	4.9	1.08
パオ地区	12,517	205	206	411	32.8	1.02
小計	78,736	1,131	1,152	2,283	29.0	1.08
シャン州合計	188,795	2,155	2,186	4,341	23.0	1.40

シャン州全域の開発は、開発オプションの違い、また交通事情の悪さ等を鑑みると大きすぎるため、上述の8つの少数民族地区の中で、(i)ケシ栽培対策のモデル事業としての波及効果が期待できること、(ii)焼畑農業対策及び山岳民族定住対策のモデル事業としての波及効果が期待できること、(iii)アクセスが比較的良いこと、(iv)治安上問題のないこと、等を考慮した結果、シャン州東北部のコカン地区、シャン地区及びカチン北東地区の三地区を計画対象地区とすることとした。これらの地区は政府においても最優先開発地区の一つに位置づけられている。

(2) 気 象

モンスーン型内陸的気候を示し、約1,300mmの降雨があるが、そのほとんどは雨期である5月～10月に



- International Boundary - - - - -
- State, Division Boundary - - - - -
- National Capital •
- State, Division Capital ■

Integrated Rural Development Project for the National Races
in the North-eastern Area of Shan State

シャン州東北少数民族地区農村総合開発計画 Location Map

観測されている。比較的冷涼な気候条件であるため、乾期の供給水さえ確保できれば、様々な換金作物の生育に適すると思われる。以下にカチン北東地区のラシオにおいて観測された1984～1993年の10年間の平均値を示す。

都市名	平均年間 雨量 (mm)	気温 (°C)		平均相対湿度 (%)
		平均最大	平均最小	
ラシオ	1322	28.9	15.1	73.4
ヤンゴン	2631	32.8	22.5	74.0

(3) 計画地区の農業

同計画地区の主要産業は農業であるが、同地区の農業は天水に大きく依存した陸稲を中心とした畑作か、または焼畑農業であり、いずれも気象条件に左右されやすいもので、その生産性は低いものとなっている。これには、灌漑施設の不備、地形的に不利な条件であること、伝統的な農法が営まれていること等の原因が上げられる。気候的には、茶、コーヒー、その他野菜等の栽培に適しており、シャン高原の茶の栽培は、ミャンマー国内では特産品となっている。その他の主な作物として、陸稲、トウモロコシ、果樹等が栽培されている。

また換金作物として栽培されたケシは、中国からのブローカーに買い取られ、農民は他の作物と比較するとかなりの現金収入を得ている。ケシ一作によって、農民は1ha当たり200ドル程度の収入が得られる模様である。

(4) 現在までの政府による開発対策

辺境地区民族発展開発省は、三地区に対してこれまでに以下のような開発事業を実施している。

- 種子・肥料・農薬配付
- 農業機械配付
- 飲料水供給
- 道路整備
- 病院、学校建設
- 通信施設整備、等

1995年までに各地区の整備実施に費やされた政府予算は以下に示す通りである。

(単位：百万チャット)

	シャン地区	コカン地区	カチン北東地区	全国合計
農林業	0.37	5.55	0.00	145.40
畜産開発	1.00	1.98	1.28	118.71
道路交通整備	6.98	25.34	5.38	705.32
通信	4.07	12.78	6.61	225.19
貿易・協同組合	1.55	6.62	0.00	62.84
住居	4.60	11.67	1.50	130.47
エネルギー	5.05	22.61	0.00	145.30
医療	2.97	15.24	0.54	134.80
教育	3.14	18.61	3.14	168.64
公共関係	1.04	9.28	0.31	193.47
鉱物資源	0.00	0.00	0.00	37.29
その他	27.31	51.74	31.06	434.82
合計	58.08	181.42	49.82	2,502.25

農業情報センター計画

(5) 開発における制限要因

1) 焼畑及びケシ栽培

計画地区農民は、これまで焼畑農業を主体とした農法を行い、自給レベルの農業を営んでいる。近代農法を知らず又貧困なので、投入資材も最低レベルでその農業生産性は非常に低い。また焼畑農業を繰り返すことによって、土壌の肥沃度は年々低下し、土壌侵食も頻繁に発生している。これらは、最終的に未利用荒廃地となり放棄されている。

計画地区はタイ、ラオス国境に近く「三角地帯」と呼ばれるケシの産地である。ケシは比較的 low 投入でも生育し、また中国のプロカーによって確実に購入されるため、農民にとっては優良な換金作物である。そのため、ケシ栽培に代わる換金作物選定し、農民に普及させること、同時に農業技術、肥料、農薬、農業機械を普及させることが重要となってくる。

2) アクセスの悪さ

計画地区からヤンゴンまでは車で2日程度かかり、また他地区への道路状況も不備な状態である。このように、農産物の輸送状況の悪さは、農業開発を主体にした当計画地区の経済開発に大きく影響を与えるであろう。特に、野菜は鮮度によって商品価値が激変するため、村間道路及びマーケットまでのアクセスの整備が図られる必要がある。これと同時に流通機構、集荷システム等の整備も行う必要がある。

輸出を促進するためにも、農村内部における農産物加工も考慮する必要がある。これは工業化、とりわけ輸出工業の振興の先駆的役割を果たすものと期待できる。

3) その他の制限要因

その他、辺境地区民族発展開発省が認識している開発上の問題点は以下のとおりである。

- 低い生活水準（貧困及び貧栄養）
- 低い就学率及び教育水準
- 公共医療設備の立ち遅れ
- 公共基盤設備の立ち遅れ（道路、上下水道、電話、電気）
- 資本及び資材の不足

辺境地区民族発展開発省はこれらの問題に対して、上述したように基本計画の実施を通して解決しようと努力している。しかしながら予算不足及び資材不足のため、予定どおりには進んでいない。

3.3.3 計画の目的

- 1) 限られた資源を有効に利用し、農業生産性を向上させ地区内自給の達成を図ると共に、土壌侵食等の対策を提案し持続的な農業開発を進める。
- 2) 換金作物（野菜、油料作物）及び工芸作物（絹、コーヒー等）の栽培と農産加工を振興し、ケシ栽培を撲滅させると共に、雇用増加及び所得向上を図る。
- 3) 農村生活環境の改善及び経済活動に必要な社会インフラの整備。
- 4) モデル開発事業として位置づけ、今後の少数民族地区開発の普及に資する。

3.3.4 計画の概要

本計画地区においては、地域経済開発、農業開発、少数民族対策、環境的側面、社会インフラ整備等のニーズが非常に高く、ミャンマー政府も独自の資金で開発を進めている。しかしながら、全体開発計画はまったく策定されておらず、資金及び資材不足のためその効果は限定され、実施状況もゆっくりとしたものとなっている。従って、計画地区全体のインヴェントリー調査を行うと共に農村総合開発計画のマスタープランを策定し、その上で開発優先地区及び優先実施コンポーネントを決定し、それらに対してフィージビリティ調査を実施する必要がある。

考えられる開発コンポーネントは以下のとおりである。

- 1) 既存インフラの改修及び新規インフラの建設
 - 農村道路
 - 農村給水施設
 - 小水力発電
 - 灌漑施設
 - 収穫後処理施設及び農村加工施設
 - 医療及び教育施設
 - 通信及びコミュニティ施設

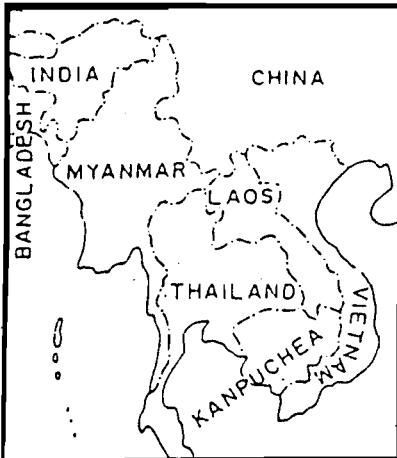
- 2) 農業開発
 - 重要作物の選定
 - 栽培技術の普及
 - コマーシャリゼーションの導入

- 3) 農業支援サービス拡充
 - 農業普及部門の強化（農業機械及び肥料等の的確な配付）
 - 農業金融
 - 農民生産組織の確立

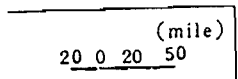
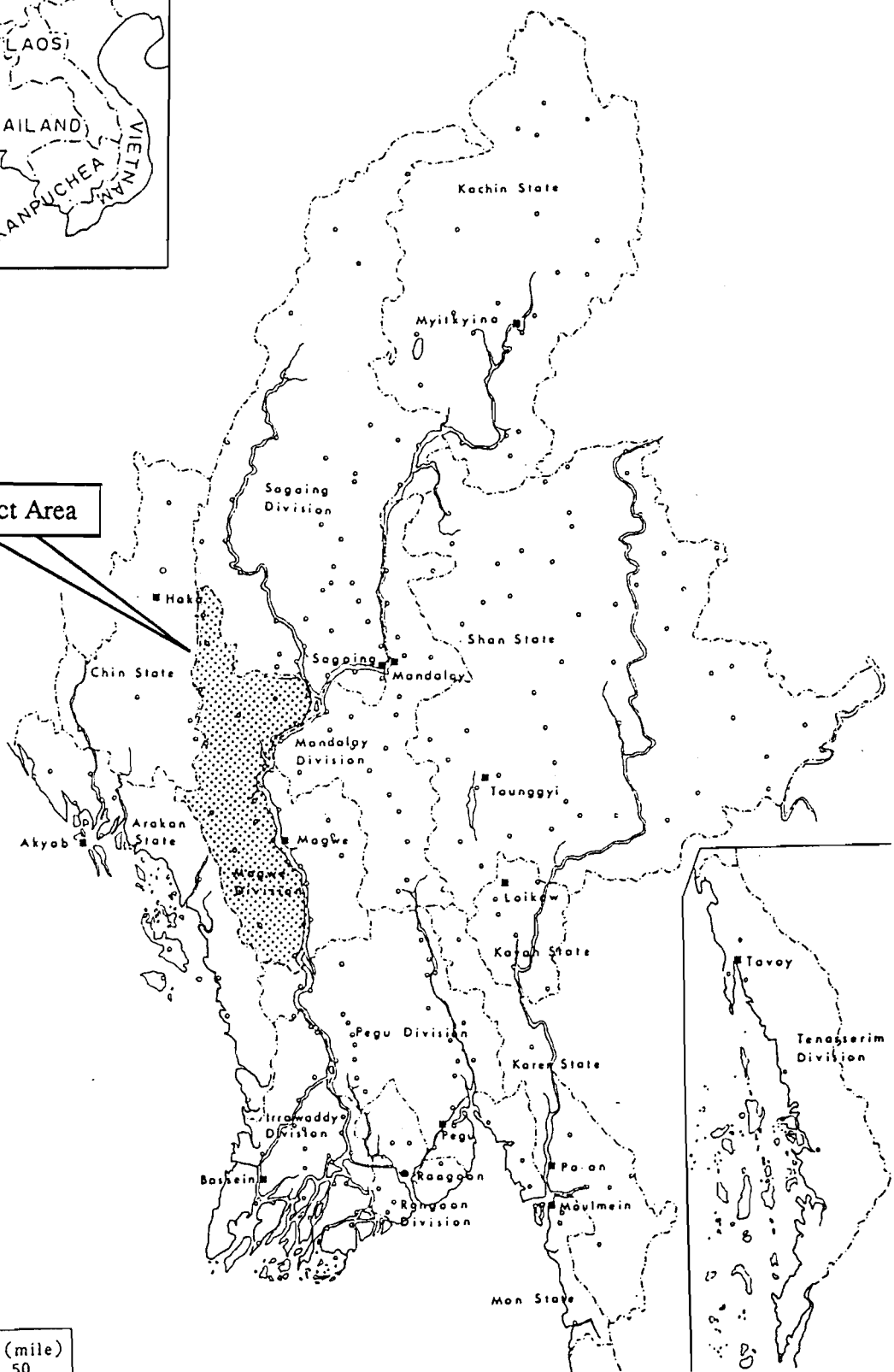
- 4) 環境保全
 - 土壌保全型農法の普及
 - アグロフォレストリー及び果樹栽培の導入
 - 焼畑農民の定着化

3.3.5 調査団の所見

辺境及び少数民族地区は、いままでは政府開発計画からはずれていたため、ミャンマー国の中でも開発が遅れている貧困地域である。また特にタイ、ラオス国境付近では、ケシ栽培が盛んに行われており、巨大なアヘン生産基地となっている。従ってこれらの地区に対して、農村総合開発計画を策定し、その優先事業を実施していくことは、経済的にも、人道的にも非常に意義の深いものであり、また類似条件を有した周辺地区への波及効果も重要であると考えられる。ミャンマー政府も、これら辺境及び少数民族地区開発は、民政の安定、経済の安定、対外関係の進展のため、重要施策の一つとして位置づけており、本計画に対する期待は非常に高い。



Project Area



- International Boundary - - - -
- State, Division Boundary - - - -
- National Capital ●
- State, Division Capital ■

農業情報センター計画

Location Map

しかしながら、ミャンマー全国に対して農業情報整備事業を推進する場合、極めて広範囲を対象とした調査となるため、聞き取り調査だけではなく、広範囲に適応可能な、そしてかつ精度の高い調査手法を導入する必要がある。またこれらの情報を有機的に統合させ、かつ分析に資するものとするには、手間と時間を非常に要すると思われる。

3.4.2 農業情報整備技術

(1) 衛星リモートセンシングの利用

近年、人工衛星を利用した衛星リモートセンシング技術が様々な分野で利用されている。衛星リモートセンシングによって、地表から放射された波長より、地表状況を分析することができ、農林業分野でも以下の調査で利用されている。

- 土地利用調査
- 広域収量調査
- 水稻等の生育状況調査
- 森林資源賦存量調査
- 洪水被害調査、等

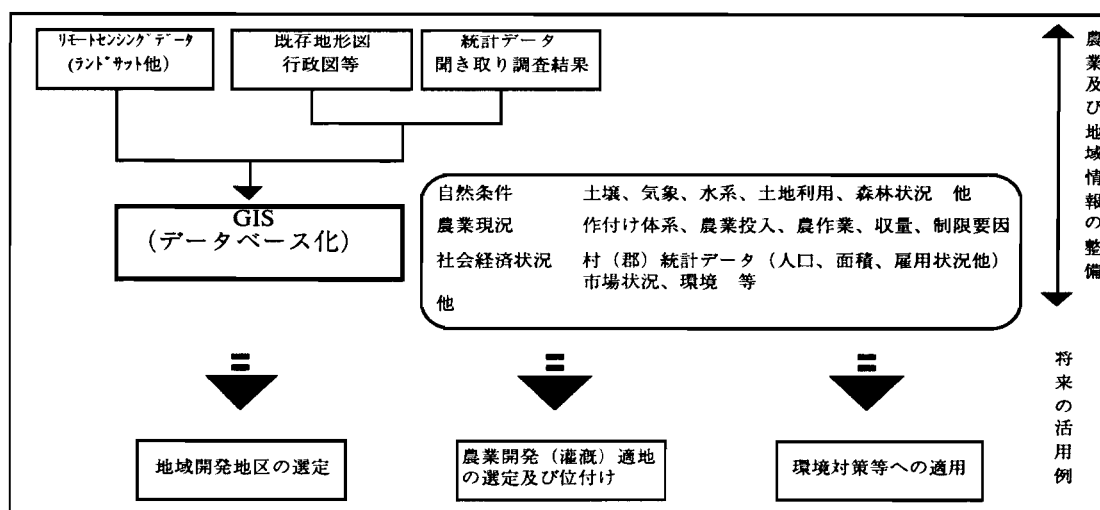
衛星リモートセンシング技術の特長は以下のとおりである。

利点	欠点
● 広範囲の地域の調査が可能	● 気象条件に左右される
● 経年的な調査が可能	● 施設レベルのデータ入手は困難
● ほぼ全世界中のデータが入手できる	● 解析に技術を要する
● 比較的精度の高い調査が可能	

前述したように衛星リモートセンシング技術は農業情報整備に適用事例は数多く見られ、特に広範囲の調査に適用されている。

(2) 地理情報システム (GIS) の併用

地理情報システム (GIS) とは、地表上の位置に与えられたデータを管理 (データベース化)、処理、表示 (出力) するためのハードウェア及びソフトウェアシステムであり、様々な情報を地図の形で表現できる特徴を持つ。つまり地図上の点や面に様々なデータを数値に変換して入力することができ、そしてそれをデータベースとして活用することができるシステムである。以下にGISの農業開発における活用例を示す。



3.4 農業情報整備計画

3.4.1 計画の背景

(1) 農地統計情報の現況

ミャンマー（ビルマ）は1974年の社会主義計画党による国営経済機構の確立、鎖国政策等により経済的に破綻をきたし、ついには1987年に自ら国連へ最貧国（LLDC）認定を申請するに至った。当時の社会主義経済の下では、農家への米の買い付け価格は極めて低く設定され、かつ自由に販売できる量が限られていたため、農民としてはできるだけ政府へ販売する量を減らして、闇相場に委ねる傾向が強かった。即ち予約買付といっても一種の強制供出であったため、供出逃れが横行しており、栽培面積または生産量の過少申告等は日常茶飯事であった。

1988年に再び軍事クーデターという形で変わった現政権でもある国家法秩序治安回復評議会（SLORC）は市場経済の導入等の経済改革を行い、農産物の集荷においても、民間取引が可能となった。しかし経済的側面では自由経済への移行が進んでいるものの、政治的・社会的には未だに制限がかなりあるのが現状である。と同時に農民側も完全に政府に対して、信頼を置いていないのも事実である。

このような背景の下、農業省移住及び土地登記局（SLRD）は、全国の農業統計情報の整備を行っているが、聞き取り調査を中心としたものであり、前述した背景を考慮すると、その精度は高いものとは思われない。また航空写真等を用いた比較的精度の高い土地利用図も、いくつかの開発計画地区レベルでのみ存在するが、年代が古いものが多いため信頼度が低いと思われる。

これらの土地利用現況、収量、農家所有面積等の情報を整備することは、将来の農業開発計画の策定において重要なものであり、特に800万haもの未利用荒廃地の再利用を考慮すると、その現況及びポテンシャル調査は非常に重要なことである。現在農業省においても農業統計情報整備事業について考慮中であり、特に正確なデータの収集、データ分析の一般化、スタッフの育成等の農業情報収集技術の援助を期待している意向であった。

(2) 農業情報整備の重要性及び課題

農業情報を整備することは、単に統計データを集計することだけではなく、将来の農業開発及び地域開発の基礎的データに資するものとするものである。経年的に農業情報を蓄積し、分析することによって、農業開発上の問題点、優先的な開発項目の把握等が可能になるため、農業情報の精度が低ければ、地域及び国家の基本計画に誤りが生じることにもなりかねない。特に未利用荒廃地が全国で800万haもあり、また未利用な水資源が豊富に存在するミャンマーにおいては、今後多くの地域、農業開発が策定されると見込まれ、精度の高い農業情報を基にしたシステムティックな農業開発計画の策定が必要となる。整備される農業情報としては以下の項目があげられる。

情報	内容（目的）
土地利用状況	地目区分だけでなく、既存農地の分類及び面積把握
土壌条件	土地生産力の把握
農家土地所有状況	地区の土地所有状況の把握
営農状況	農業投入等の現状把握
収量	生産量の把握
利水現況	水文、利水、治水状況の把握
農業施設整備状況	農業基盤施設の把握

衛星リモートセンシングデータとGISを統合させ、その他の情報（行政データ、聞き取り調査結果等）を入力し、それぞれを重ね合わせることで、総合的な土地情報システムを構築する。ただしシステム（データベース）作成においては、その目的によって入力項目、入力データの前処理等が異なることに注意しなければならない。

以上のように、広範囲な地域の土地情報をシステム化（データベース化）する場合は、衛星リモートセンシング情報の利用と共に、地理情報システム（GIS）を併用することが望ましく、特に将来の総合的な地域（農業）開発の基本データに資するには最適である。

3.4.3 計画の目的

本計画の目的は以下に示すとおりである。

- 1) ミャンマー国に精度が高く、かつ総合的な土地及び農業情報システムを導入する
- 2) 本情報システムは、将来の農業開発の際に利用できるものとする
- 3) このような農業情報システムを活用できる技術者の育成
- 4) ミャンマー全国の農業整備事業に適用可能な事例とする

3.4.4 計画の概要

(1) 計画対象地区

本計画は将来の全国農業情報整備に資するものとなるモデル事業と位置づける。そのためミャンマーにおいて地形的・農業活動的に多くの典型的なパターンを含んでおり、かつ農業重要度が高くそして波及効果が期待できる地区を選定する必要がある。これらを考慮し、調査対象地区を、ミャンマー中部地区にあるマグエ管区とした。選定理由は以下のとおりである。

- 1) 地形的に平坦地から丘陵地まである
- 2) 気象的に半乾燥地区と湿潤地区が存在する
- 3) それぞれの気象条件及び地形条件で栽培作物が異なる
- 4) 同時に典型的農家のタイプも多岐にわたる
- 5) 未利用荒廃地が多く存在し、また人口も多く、開発の潜在性を有する

またマグエ管区の概要は以下に示すとおりである。

	面積 (km ²)	人口 ('000人)			森林面積 (km ²)	主要作物播種面積 (ha)		
		男性	女性	合計		穀類	油料作物	豆類
マグエ管区	44,800	2,037	1,961	3,998	11,225	213,700	553,700	18,600

(2) 計画概要

本計画は衛星リモートセンシングデータより、現況の土地利用状況の解析等を行い、その他補足調査として、現地での聞き取り及び収量調査、統計情報等を参考にしてながら、農業情報をデータベース化し整備していくものである。情報は地理情報システムによって処理し、将来の開発計画策定時の活用データに資するものとする。また全国への波及における実施運営基地となり、かつ技術者の育成を目的とした農業情報センターの建設を行う。

添付資料 1

そのため計画は、1) 農業情報整備調査、2) 農業情報センター、3) 機材供与の3コンポーネントに大別される。それぞれの概要について以下に示す。

1) 農業情報整備調査

ランドサットなどの衛星リモートセンシングデータを利用し、マグエ管区全域についての土地利用状況調査を行うと共に農家調査等の補足調査を行い、管区全体の自然条件、農業、農業施設、市場等について、地理情報システム（GIS）を用いてデータベース化する。また将来の開発計画事例となるような、マグエ管区の農業適地及び灌漑適地の策定を行う。

2) 農業情報センター

農業情報センターはトレーニングセンターと情報管理センターから構成される。トレーニングセンターでは、若手技術者を対象に衛星リモートセンシング解析技術、GIS応用技術の取得を目的とする。情報管理センターは経年的にデータの交信を行うと共に全国レベルで農業情報の整備を行うこととする。

3) 機材供与

本解析は大量のデータを扱うため、下記機材構成が最適と考える。

- リモートセンシング及びGIS解析： ワークステーション、リモートセンシング及びGISソフト
- 地理情報入力： パソコン、GIS入力ソフト、デジタイザー
- リモートセンシングデータ入力： CCT Reader
- 出力： プロッター、プリンター
- その他事務機材

3.4.5 調査団の所見

ミャンマーでは、現在農業関係のデータの正確な把握が行われていないため、作付け面積、収量、収穫面積等の正確な農業統計を把握するための農業情報収集技術の援助を日本政府に期待している。現在の衛星リモートセンシング技術を用いれば、広範囲な地域に対して、かなりの精度で土地利用状況等を把握することができ、これを同時に聞き取り調査等からのデータを地理情報システム上で組み合わせれば、より総合的に利用が可能なデータベースとなるであろう。これらの情報システム整備は、将来の農業開発及び地域開発計画策定に大いに役立つものであると確信する。また提案した農業情報センターは、トレーニングセンターとしてミャンマー技術者を育成すると共に、そしてこれらの技術者によって推進母体として運営され、全国の農業情報を整備するものと期待される。このように本計画はミャンマー政府のニーズも高く、技術援助としても妥当なものである。

添付資料 2

4) Cost Estimate and Project Evaluation

- a) Estimate investment costs of the project.
- b) Estimate economic costs and benefits of the project.
- c) Evaluate economic and financial feasibility of the project and carry out its sensitivity analysis.
- d) Estimate and describe indirect benefits of the project.

5) Prepare a comprehensive feasibility study report for the project.

4.3 Transfer of Technology

Throughout the course of the Study, transfer of technology and training will be provided to counterpart experts by foreign experts in the following field.

- a) Field survey and investigations for topography, hydrology, irrigation and agriculture.
- b) Planning and design for irrigation, drainage.

The above transfer of technology will be carried out in the form of on-the-job training and seminar during the course of the Study. Overseas training will also be programmed.

V. SCHEDULE OF THE STUDY AND REPORTS

The period required for the Study is estimated at 20 months in total. A tentative work schedule is presented in the attached paper.

The following reports will be prepared in the course of the Study.

- a) Inception Report: Within one (1) months the commencement of the Study.
- b) Interim Report: Within seven (7) months from the commencement of the Study.
- c) Draft Master Plan/Feasibility Report: Within eighteen (18) months from the commencement of the Study.
- d) Final Master Plan/Feasibility Report: Within twenty (20) months from the commencement of the Study.

VI. EXPERT INPUTS

The following expatriate experts and engineers will be required for executing the Study.

- Team Leader
- Irrigation/Drainage Engineer (1)

資料－１ 調査実施工程、調査員の経歴および収集資料リスト

１．調査実施工程

日数	年月日	曜日	出発地	到着地	宿泊地	備 考
1	2月20日	月	成 田	バンコク	バンコク	(JAL717)
2	2月21日	火	バンコク	ビエンチャン	ビエンチャン	移動(TG690)
3	2月22日	水			ビエンチャン	大使館、農林省(官房、灌漑局)表敬、打合せ
4	2月23日	木	ビエンチャン	バクセ	バクセ	移動(QV314)、県事務所打合せ
5	2月24日	金			バクセ	現地踏査(バクセ南部低地部)
6	2月25日	土			バクセ	現地踏査(バクセ南部低地部)
7	2月26日	日	バクセ	ビエンチャン	ビエンチャン	移動(QV301)
8	2月27日	月			ビエンチャン	ポンホン地域現地踏査
9	2月28日	火			ビエンチャン	バクサン県事務所にてラクサオ件打合せ
10	3月1日	水			ビエンチャン	大使館、農林省 報告
11	3月2日	木	ビエンチャン	バンコク	ヤンゴン/バンコク	移動(TG691-TG305)、島崎団員JAL718にて帰国
12	3月3日	金			ヤンゴン	灌漑局、農業省計画局打ち合わせ
13	3月4日	土			ヤンゴン	ナムエタム、灌漑センター視察
14	3月5日	日			ヤンゴン	資料整理
15	3月6日	月			ヤンゴン	灌漑局、農業機械局、農業局打ち合わせ
16	3月7日	火			ヤンゴン	FAO、商業省打ち合わせ、UNDPにて資料収集
17	3月8日	水			ヤンゴン	辺境地区民族開発省にて打ち合わせ
18	3月9日	木			ヤンゴン	大使館、JICA、農業省計画局に報告
19	3月10日	金	ヤンゴン	バンコク	機 中	移動(TG306-JL718)
20	3月11日	土		東 京		帰京

２．調査員の経歴

調査員名	経 歴
矢野 信一	大正14年 8月 8日生 昭和20年 3月 東京農業大学 卒業 昭和26年11月 日本工営株式会社 入社 現 在 特別顧問
水口 洋二	昭和41年 9月 24日生 平成 元年 3月 東京農工大学農学部農学科 卒業 平成 3年 3月 東京農工大学大学院 農学研究科 修了 平成 3年 4月 日本工営株式会社 入社 現 在 同上 技師
島崎 一幸	昭和22年 1月 1日生 昭和45年 3月 東京農工大学農学部農業生産工学科卒業 昭和49年 4月 ライト工業株式会社 昭和55年10月 (株)建設企画コンサルタント 平成 7年 2月 (有)ケーアールアイ 現 在 同上/代表取締役
アウン・スエ	昭和17年 2月 21日生 昭和40年 3月 東京大学工学部土木工学科 卒業 昭和42年 3月 東京大学土木工学科 修了 昭和43年 1月 ミャンマー政府農業省灌漑局 昭和55年 6月 復建調査設計株式会社 入社 現 在 同上及び日本工営 嘱託

３．収集資料リスト

- (1) Topographical Maps of Salavan and Champasak Province (Scale : 1/100,000)
- (2) Basic Statistic Data in Lao PDR (1993)
- (3) Statistical Yearbook 1993
- (4) Selected Monthly Economic Indicators (Nov.and Dec.,1994)
- (5) Review of the Financial, Economic and Social Conditions for 1991/1992
- (6) Review of the Financial, Economic and Social Conditions for 1992/1993
- (7) Concise of Master Plan for Development of Border Areas and National Races
- (8) Measures Taken for Development of Border Areas and National Races (1989-1992)
- (9) Measures Taken for Development of Border Areas and National Races (3) & (4)
- (10) Myanmar, Agriculture Sector Programme Review Mission, 1989
- (11) Report on the Socioeconomic Study in Dry Zone Area, 1993
- (12) Myanmar Forestry, 1994
- (13) Pilot Watershed Management Project for Kinda Dam, Phugyi & Inle Lake

**TERMS OF REFERENCE (DRAFT)
FOR
MASTER PLAN / FEASIBILITY STUDY ON
INTEGRATED AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN SOUTHERN PLAIN IN LAO PDR**

I. INTRODUCTION

Although the Government of Lao PDR announced their achievement for the self-sufficiency of rice production in 1984, there has been imbalance between demand and supply of rice at regional level.

Under these circumstances, the Government launched the Third Five Year Plan (1991~1995), emphasizing in the agriculture sector the following:

- a) To ensure food self-sufficiency and food security through expansion of irrigation area and improvement of yields with research, extension services and use of modern inputs.
- b) To promote diversifying production through establishment of land use regulation, encouraging competition in the provision of agricultural inputs and developing suitable agricultural taxation, etc.
- c) To increase irrigation efficiency for better productivity through rehabilitation of existing irrigation facilities, improvement of water management, and enforcement of farmer's group.
- d) To encourage livestock export by abolishing of export taxes on livestock trade.
- e) To maximize the long-term economic rents in forestry through a balanced approach between economic exploitation through commercial forestry activities and natural forest conservation objectives obtained through a sustained management system and control and reduction of slash and burn cultivation

II. PROJECT BACKGROUND

(1) Project Area

The objective area is a part of the above (c), namely " the lowland area along the Mekong and its branches in Salavan and Champasak provinces. Boloven Plateau is a highland area located in the eastern part of the both provinces, having many coffee plantations with much rainfall. The proposed project site is located in the lowland areas in the north, west and south of Boloven Plateau. The Mekong river runs from north to south in the center of the project area and many branches of flow into the Mekong. Major branches in the area are Xe Don river (Left bank of the Mekong) in Salavan province and Khamouan river (Right bank of the Mekong) in Champasak province. The outskirts of Boloven Plateau has a high potential of irrigation with springs or streams with considerable flow throughout the year owing to the much rainfall in Boloven Plateau. On the other hand, Champasak plain on the right bank of the

資料－２ 面会者リスト

(1) ラオス

在ラオス日本大使館

和田 雅夫	特命全権大使
大豆生田 清志	書記官
佐藤 三郎	書記官

ラオス政府

Mr. Alom THAVONSOUK	: Deputy Director of Cabinet, Ministry of Agriculture and Forestry (MOAF)
Mr. Khamphiou VISSAPRA	: Deputy Head, Committee for Cooperation and Investment, MOAF
Mr. Langsy SAYVISITH	: Director, Department of Irrigation, MOAF
Dr. Hatsadong	: Chief of Agriculture and Forestry Service, Champasak Province
Mr. Saly SIRIPHOKHON	: Chief of Irrigation Section, Champasak Province
Mr. Savay XAYSONGKHAM	: Deputy Chief of District, Champasak District
Mr. Savath KEOBANDITH	: Chief of Agriculture Division, Champasak District
Mr. Bunkong	: Deputy Chief of District, Soukhouma District
Mr. Maychom	: Chief of Planning and Finance, Agriculture and Forestry Service, Bolikhamsay Province
Mr. Khammany KHAMPHOUMY	: Assistant, International Cooperation Division, Cabinet of MOAF
Mr. Khammay VONGSATHIANE	: External Relation and Cooperation Assistant, Department of Irrigation, MOAF

(2) ミャンマー

在ミャンマー日本大使館

増尾 学	書記官
------	-----

JICA事務所

吉田 義男	所長
佐藤 和明	所員
梶原 専門家	灌漑センター

ミャンマー政府

Mr. U Aung Par Thein	: Director General, Irrigation Department
Mr. U Ohn Myont	: Director, Design Branch, Irrigation Department
Mr. U Ba Aye	: Director, Work and Planning, Irrigation Department
Mr. U Khin Lati	: Deputy Director, Procurement, Irrigation Department
Mr. U Zaw Win	: Deputy Director, Planning Branch, Irrigation Department
Mr. U Khin Gyi	: Deputy Director, Works Branch, Irrigation Department
Mr. U Ohn Khaing	: Deputy Director, Design Branch, Irrigation Department
Mr. U Khin Maung Nyunt	: Executive Engineer, Design Branch, Irrigation Department
Commander Aye Ko	: Deputy Director General, Department of Agricultural Planning
Dr. Kyi Win	: Director, Department of Agricultural Planning
Mr. U Kyi Win	: Assistant Director, Department of Agricultural Planning
Mr. Maung Maung	: Deputy Director, Irrigation Technology Center
Mr. Maung Maung Than	: Assistant Director, Irrigation Technology Center
Mr. U Ohn Myint	: Director General, Agricultural Mechanization Department
Mr. U Tein Win	: Managing Director, Myanmar Agriculture Service
Mr. U Tun Than	: General Manager, Extension Division, Myanmar Agriculture Service
Mr. U Saw Aung	: General Manager, Myanmar Agricultural Produce Trading, Ministry of Trade
Lt. Col. Thane Han	: Director General, Office of Work Committee for the Development of Border Areas and National Races, Ministry of Border Areas and National Races and Development Affairs

FAO事務所

Mr. Sang-kyun Choi	: Chief Technical Advisor
--------------------	---------------------------

- b) Potentiality study for new water resource development including classification by type, priority, etc.
- c) Basic concept and development strategy for potential water resources
- d) Selection of the priority project(s).
- e) Investigation of agriculture and agro-economy situation.
- f) Investigation of socio-economy situation.
- g) Investigation of environmental aspects.

4.1.2 Home Work-I

Analyses, studies and preparation of a master plan report, including;

- Standard design by type
- Rough estimation the cost
- Proposed implementation method

4.2 Stage II: Feasibility Study

4.2.1 Field Work II

Topo-survey, supplementary data collection, field survey and investigations mainly for selected and prior project(s) and formulation of development concept, including;

- 1) Topo-survey, Geological Investigation, etc.
 - a) Prepare topographic maps at a scale of 1/5,000, covering whole the potential irrigation area.
 - b) Prepare topographic maps at a scale of 1/1,000 for major structure sites.
 - c) Carry out geological investigations for the proposed sites of major structures.
 - d) Carry out detailed hydrological surveys, including measurement of river flows, analysis of hydrological characteristics of rivers, water sampling for sedimentation and water quality analysis, etc.
 - e) Study and analyze meteorological data for the project area.
 - f) Conduct construction materials survey, including physical tests and analyses.

- 2) Irrigation and Drainage
 - a) Identify potential intake site(s) for irrigation.
 - b) Study and determine optimum scale of irrigation facilities to be constructed under the project.
 - c) Identify irrigation development areas based on soils, land capability, topography, water availability, etc.
 - d) Estimate irrigation requirements based on cropping patterns to be applied to the project.

Mekong has poor water resources in the dry season at present. Some areas along the Mekong river are irrigated by pumping from the Mekong in the dry season.

(2) Objectives of the Project

The objective of the project aims the following six (6) key points with the maximum development of agricultural water resources, considering the present condition of the project area that the area still depends much on the rainfall and the rice production is still unstable and almost no paddy cultivation in the dry season.

- a) Stable rice production with supplemental irrigation in the rainy season
- b) Expansion of rice cultivation area with dry season irrigation
- c) Expansion of crop diversification area with dry season irrigation and
- d) Water resources development for Cattle grazing
- e) Domestic water supply
- f) Improvement of rural living facilities for levelling-up of living standard

(3) Outline of the Project

The project area will be divided into four (4) blocks, considering the characteristics of water resource, topography, cultivation area, crop (wetland rice, upland crop, animal husbandry, etc.) as follows;

- a) Left bank of the Mekong, Xe Don river basin including the north and west parts of outskirts of Boloven Plateau
- b) Left bank of the Mekong, Xe Khampho river basin including south part of outskirts of Boloven Plateau
- c) Right bank of the Mekong, Khamouan and Phaling rivers basin
- d) Right and Left bank of the Mekong , The most southern part of Lao including Khong island

The project will formulate each development strategy for the four (4) development blocks considering the characteristics of natural and social conditions of each block and with maximum agricultural water resources and its effective use.

III. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objectives of the study are to formulate a strategic and comprehensive development master plan on integrated agriculture and rural development project in southern plain in Lao PDR and carry out feasibility study on selected typical and priority projects for balanced and systematic development.

IV. SCOPE OF STUDY

The scope of the proposed master plan and feasibility study (hereinafter referred to as "the Study") will be as follows:

The Study will cover:

- a) Master Plan Study for whole the lowland areas along the Mekong river and its branches in Salavan and Champasak Provinces
- b) Feasibility Study for priority project(s)

The study will be carried out in the following two (2) stages and each stage will be further divided into two (2) works respectively:

1) Stage I: Master Plan Study

- a) Field Work-I : Data collection, field survey and investigations and formulation of basic development plan.
- b) Home Work-I : Analyses, studies and preparation of a master plan report.

2) Stage II: Feasibility Study

- a) Field Work-II : Topo-survey, supplementary data collection, field survey and investigations mainly for selected and priority project(s) and formulation of development concept.
- b) Home Work-II : Analyses, studies and preparation of a pre-feasibility report.

4.1 Stage I: Master Plan Study

4.1.1 Field Work-I

Data collection, field survey and investigations and formulation of basic development plan, including:

1) Data Collection and Review

Review and analyze all the existing data and information, particularly those to irrigation, land and water resources availability and use, including socio-economy and agriculture.

2) Fields Investigations and Basic Studies

- a) Inventory study of existing irrigation facilities in the areas including classification by type, present condition, necessity of rehabilitation, constraints, etc. In addition, the conditions of access roads to the facilities will be studied.

- e) Prepare Feasibility-level design and layout of the proposed facilities and irrigation systems.
- 3) Rural infrastructures including rural roads
 - a) Study and determine optimum length of rural road(s) to be constructed/ rehabilitated under the project., and other required rural public facilities such as water supply, communication system, etc.
 - 4) Agriculture and Agro-economy
 - a) Evaluate all available data related to present land use, soil classification, cropping patterns, crop yields, input levels and cultural practices.
 - b) Carry out surveys and studies on soils, cropping patterns, anticipated crop production, agricultural, etc., in identified areas of irrigation development.
 - c) Recommended practical and suitable cropping patterns, and determine input level, labor requirements and crop yields.
 - d) Assess the adequacy of existing agricultural support services, and recommend appropriate measures to strengthen such services under the project.
 - e) Evaluate farm budgets for typical budgets for typical farm households under the project.
 - 5) Environmental Aspects
 - a) Conduct investigations on the extent of forest destruction in the catchment area of the proposed water resources and neighboring areas.
 - b) Assess impact of the project on social and natural environment, including resettlement problems of inhabitants, losses of social and cultural properties effects in wild life, etc.

4.2.2 Home Work-II

Analyses, studies and preparation of a feasibility report, including;

- 1) Analyze and study the results of the field survey and investigations, and formulate detailed plans for water source and rural integrated development.
- 2) Prepare a detailed implementation schedule for the project, and recommend construction methods suitable for local conditions.
- 3) Operation and Management
 - a) Recommend organization and procedures best suited for effective operation and management of the project.
 - b) Estimate annual costs of the project operation and maintenance.

- Irrigation/Drainage Engineer (2)
- Hydrologist
- Geologist/Hydro-geologist
- Design Engineer
- Road /Infrastructure Engineer
- Sociologist
- Agronomist/Pedologist
- Agro-economist/Institutional Expert
- Environmentalist

The required manpower input will be about 90 man-month in total.

VII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF LAO PDR

In order to facilitate the smooth and effective implementation of the Study, the development of Lao PDR will undertake the following measures:

- 1) To provide available information necessary to carry out the Study, including maps, statistics, meteo-hydrological and geological data, socio-economy and previous study reports relevant to the project.
- 2) To nominate a counterpart group, including a project coordinator responsible for the Study and resolving any trouble arising throughout the Study period.
- 3) To provide logistic support including office space with appurtenant furniture and facilities, cleaning and guard.
- 4) To provide the foreign experts with any necessary entry visa, work permit and travel permit, if required, for the Study in Lao PDR.
- 5) To exempt the foreign experts from tax and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowance remitted from abroad and from import and export duties imposed on their personal effects, and instruments equipment and materials necessary for the execution of the Study.
- 6) To secure permission for entry into all areas as required for the proper conduct of the Study.

添 付 資 料 3

**WORK SCHEDULE FOR MASTER PLAN AND FEASIBILITY STUDY ON INTEGRATED
AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT PROJECT IN SOUTHERN PLAIN IN LAO PDR**

A3-8

ITEMS	MONTH																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
(1) Stage I : Master Plan Study																				
Field Work - I		■	■	■																
Home Work - I					■	■	■													
(2) Stage II : Feasibility Study																				
Field Work - II																				
- Topo Mapping								■	■	■	■									
- Field Survey												■	■	■	■					
Home Work - II																■	■	■		
Report		△						△											△	△
	ICR						IR												DFR	FR

■ : Field Work ■ : Home Work

Note : ICR : Inception Report, IR : Interim Report, DFR : Draft Final Report, FR : Final Report

添付資料 4

**TERMS OF REFERENCE (DRAFT)
FOR
FEASIBILITY STUDY ON
PHON HONG PLAIN AGRICULTURAL DEVELOPMENT
AND SETTLEMENT PROJECT**

I. INTRODUCTION

The Government of Lao PDR became self-sufficient in rice nationally in 1984 with a great effort through the five year plan. However, there has been an imbalance between demand and supply of rice at a regional level. In particular, people living in Vientiane Municipality, where about 10% of the total population is concentrated, have suffered from a chronic shortage of rice mainly because of insufficient transportation facilities. Moreover, rice production is vulnerable to varying climatic conditions since most of the paddy fields are rainfed.

Under these circumstances, the Government of Lao PDR launched the third five-year plan (19901-1995), aimed at i) securing self-sufficiency of rice and maintaining adequate security stocks of foodstuffs, ii) diversifying agriculture by expanding non-rice production for domestic consumption and export, and iii) increasing exploitation and improving conservation of forest resources through control and reduction of slash-and-burn agriculture.

In line with these plans, the Government of Lao PDR has given a high priority to the development of the Vientiane plain and has taken up the Phon Hong Plain Agricultural Development and Settlement Project located in the northern part of the Vientiane plain. The Project aims mainly at agriculture and irrigation development of the Phon Hong plain to increase agricultural production and at settlement of ethnic minorities in part of the project area to eliminate slash-and-burn agriculture in the surrounding mountains.

II. PROJECT BACKGROUND

The project area is located in Phon Hong district of Vientiane province, about 70 km north of Vientiane, capital of the country. The area covers an area of about 100 km² developed along the lower reach of the Nam Cheng river and is bounded by hilly lands to the west and north, by the Nam Ngum river to the east and the Nam Ho river to the south. The Nam Cheng river traverses the central part of the project area from northwest to southeast. The project area has, for the most part, a gently sloping topography from northwest to southeast with a slope of 1/1,000 to 1/2,000, except for the northern and western border areas which have steeper slopes. The elevation of the area ranges from 160m to 210m above mean sea level.

Located in the tropical monsoon area, the project area has a climate characterized by two distinct seasons : a rainy season from April to September and a dry season from October to March. Annual mean rainfall is 2,140 mm, of which 1,940 mm or 91% falls in the rainy season. Monthly mean temperature varies seasonally with a minimum of 21 °C in December to a maximum of 28.2 °C in April. Mean relative humidity ranges from 64% in March to 82% in

August.

The project area includes about 4,000 ha of existing paddy fields, where cropping is presently made only during the rainy season under rainfed conditions. During the dry season, all these fields are in fallow due to lack of irrigation water. The farming method adopted in these fields is such that, at the onset of the rainy season, land preparation is made mainly with the use of draft animal, transplanting of seeding is made immediately thereafter and harvesting is in the beginning of the dry season. Since rainfall distribution in the project area is uneven, rice plant is sometimes damaged by drought or floods. This, coupled with a limited use of fertilizers and other agricultural inputs, results in poor crop yields. The present unit yield of paddy is estimated at 1.2 to 2.6 tons/ha.

In mountainous areas surrounding the project area, there are a number of ethnic minorities, practicing slash-and-burn agriculture, and a considerable forest land has been destroyed each year through this practice. This has been causing a severe environmental degradation such as soil erosion, drought and flush flood.

After the implementation of the Nam Ngum dam and reservoir in 1970, large extent of lowland along the Nam Ngum mostly inundated during the flood season, has been protected from the flood. In particular the downstream area of the Nam Cheng, where quite fertile lands extend largely, has been benefited.

Irrigation development plan for the Phon Hong area was studied under the Integrated Agricultural Development Plan in Vientiane Plain in 1962 under UNDP Fund. In 1968, a preliminary survey of the Phon Hong Area Agricultural and Rural Development Project was carried out, in which two alternative studies of intake system of irrigation water were made; i.e. one was water from the Nam Lik and the other from the Nam Cheng. The following are the results of rough comparison from the technical and economical viewpoints.

(1) Intaking Water from the Nam Lik

Irrigation water for the right bank area of the Nam Lik and Nam Ngum is sufficiently available throughout the year. Three alternative ideas of water intake system are conceived, namely i) Intaking water from the tail race of Nam Lik hydro-power station to be constructed at the Nam Lik Multi-purpose Dam Project, ii) Intaking water by diversion weir to be provided at the Nam Lik, and iii) Pumping intake system at the right bank of the Nam Lik.

In the case of Nam Lik Multi-purpose Dam Project, more than 20,000 ha of entire right bank area of the Nam Ngum could be irrigated by gravity. It is required to be comprehensively studied for not only agriculture, but hydropower, flood control, environment etc.

In the case of water intaking without dam construction, two alternatives are conceived, one is diversion weir to be constructed at the Nam Lik, and the other is free intake at some upstream from the proposed diversion weir site.

There are some suitable sites of diversion weir at the debouch of the Nam Lik. An overflow type concrete weir with scoring sluice and fish ladder will be constructed. In view of large amount of floating wood and bushes flown from the upstream during the flood period, some protection structures are to be constructed at the front of intake. The weir height is to be heightened to about 10 m from the present low water level, which will be intake water level for irrigation. Sand stone is outcropped at the river bed, but approximately 6 to 7 m below the low water level. Diversion channel during the weir construction will be provided at the left bank of the proposed weir site, but substantial amount of excavation including rock is considered to be necessary, because of huge amount of floods in the rainy season.

After implementation of the weir and canal headreach about 10,000 ha of the Phon Hong plain could be irrigated in due consideration of diversion water from the Nam Song, upstream tributary of the Nam Lik, to the Nam Ngum Reservoir. However, the construction cost of weir including dewatering during the construction is considered to be substantial.

In case of free intake system, an intake structure at the right bank of the Nam Lik is to be constructed at the some 5 km upstream. Because of the steep river bank slope, it is difficult to provide an open-cut inlet channel, so that this alternative is out of consideration.

A pumping station along the right bank of the Nam Lik at B. That where suitable intake site for pumping water is located, is conceived to be constructed. About 12 m of pumping head is required during the driest season. Approximately 3,000 to 4,000 ha in the upper area of Phon Hong plain could be irrigated economically, but O&M costs as well as replacement costs of pump equipment after those useful life of about 15 years would be rather expensive.

(2) Intaking Water from the Nam Cheng Reservoir

The Nam Cheng river originates from the Phon Pha area located in the west of the project area, flows through a mountainous area in the upstream, then enters the project area and joins the Nam Ngum river at Bac Cheng. The catchment area of the Nam Cheng river is estimated at 237 km² at the proposed damsite. Mean monthly discharge of the river varies widely from a minimum of 0.09m³/sec in March and April to a maximum of 19.90m³/sec in September, annual runoff being around 140 million m³.

In 1985, a preliminary study on the development of the Phon Hong plain was conducted by the Government of Lao PDR with the technical cooperation of the Vietnamese Institute of Investigation and Hydraulic Design. The study suggested the provision of a storage dam on the Nam Cheng river to regulate the river flow for irrigation use. The principal features of the dam proposed under the study are:

Dam type	: Homogenous earthfill
Dam height (max.)	: 21.5m
Crest length	: 574m
FWL	: El.196.40m
HWL	: El.192.85m
LWL	: El.183.00m
Total storage capacity	: 76.8 million m ³

Effective storage capacity : 52.0 million m³

With the above storage dam, it is expected that an area of 7,000ha (net) in the Phon Hong plain could receive a supplementary irrigation supply during the rainy season, and during the dry season, about 1/3 of the area would be brought under irrigation. It is also expected that, of the irrigation area, about 3,000ha, which is to be newly reclaimed, would be utilized for settlement of ethnic minorities who are engaged in slash-and-burn agriculture in the surrounding mountain as well as in the reservoir area.

Paddy rice is proposed as the principal crop under the project in both rainy and dry seasons in view of the fact that climate and soils prevailing in the project area are suitable for rice cultivation and that the demand for rice is still large in Vientiane Municipality. It is expected that unit yield of paddy rice will be increased to more than 3.0 tons/ha/crop under the project, total annual production being more than 28,000 tons.

In addition to the irrigation and agricultural development explained above, it would be necessary to provide rural infrastructures for betterment of social and agricultural activities in the project area and for improvement of living standards of farmers, including ethnic minorities to be settled in the project area. Such rural infrastructures would include post-harvest facilities, village roads, potable water and electricity supply facilities, etc.

III. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to formulate an optimum plan for agricultural and rural development in the Phon Hong plain, placing emphasis on water resources development for irrigation and settlement of ethnic minorities.

IV. SCOPE OF THE STUDY

The scope of the proposed feasibility study (hereinafter referred to as "the Study") will be as follows :

The Study will cover :

- a) Water resources development, including the provision of storage dams on the Nam Cheng river and its tributaries (a provision of a diversion dam on the Nam Lik river as an alternative study),
- b) Irrigation development covering an approximate area of 7,000 ha (net) in the Phon Hong plain, and
- c) Rural development, including provision of rural water supply, improvements of village-link roads, construction of post-harvest facilities, etc.

The Study will be broadly divided into the following three (3) stages :

- a) Work-I : Preparation of topographic maps at a scale of 1/5,000, covering whole the potential irrigation area,
- b) Work-II : Data collection, review of previous preliminary studies conducted by Lao PDR, execution of field surveys and investigations, and formulation of basic development plans, and
- c) Work-III : Analysis of the results of field surveys and investigations, further study on development plans and preparation of a feasibility study report.

4.1 Work-I : Preparation of Topographic Maps

Produce topographic maps at a scale of 1/5,000 with a contour interval of 1m, covering whole potential irrigation area including sufficient marginal areas by means of ground control and photogrammetry.

4.2 Work-II : Data Collection, Review and Additional Investigation

4.2.1 Data Collection and Review

Review and analyse all the previous studies, data and information, particularly those to human, land and water resources availability and use, including socio-economies, agriculture, and infrastructures of the Phon Hong plain.

4.2.2 Additional Investigations and Basic Studies

1) Dam and reservoir

- i) Identify potential storage damsites on the Nam Cheng river and its tributaries, and study the use of the dams for irrigation, rural water supply, flood control, etc.,
- ii) Identify potential diversion damsite on the Nam Lik river
- iii) Study and determine optimum scale of dam(s) and reservoir(s) to be constructed under the project, and
- iv) Carry out a comparative study between the storage on the Nam Cheng river and the diversion dam on the Nam Lik river from both economical and technical view points
- v) Prepare feasibility-level design and layout of the dam(s) and appurtenant facilities.

2) Irrigation and drainage

- i) Identify irrigation development areas based on soils, land capability, topography, water availability, etc.,

- ii) Estimate irrigation requirements based on cropping patterns to be applied to the project,
 - iii) Estimate flooding conditions of the Nam Cheng river such as flood stages, flooding areas, duration, etc., and study flood prevention plans if necessary,
 - iv) Estimate drainage requirements for the project area, and
 - v) Prepare feasibility-level design and layout of proposed irrigation and drainage systems.
- 3) Agriculture and agro-economy
- i) Evaluate all available data related to present land use, soil classification, cropping patterns, crop yields, input levels and cultural practices,
 - ii) Carry out surveys and studies on soils, cropping patterns, anticipated crop production, agricultural inputs, etc., in identified areas for irrigation development,
 - iii) Prepare a semi-detailed soil map and land capability map for the project area,
 - iv) Recommend practical and suitable cropping patterns, and determine input level, labor requirements and crop yields,
 - v) Assess the adequacy of existing agricultural support services, and recommend appropriate measures to strengthen such services under the project, and
 - vi) Evaluate farm budgets for typical farm households under the project.
- 4) Rural development
- i) Examine the adequacy of existing rural infrastructures in the project area, including roads, potable water supply systems, electricity supply systems, and post-harvest facilities,
 - ii) Make plans of rural water supply systems for villages in the project area,
 - iii) Make plans of rural electrification in the project area,
 - iv) Make plans of road networks covering the project area,
 - v) Make plans of post-harvest facilities, including rice mills, warehouses, etc., and
 - vi) Prepare feasibility-level design and layout of the proposed rural infrastructures.
- 5) Settlement of ethnic minorities
- i) Conduct investigations on the extent of forest destruction in the catchment area of the Nam Cheng river and neighbouring areas, and
 - ii) Study and analyse demographic features, cultivation practices, farm budgets, customs, etc. of ethnic minorities in the said areas.
- 6) Topo-survey, geological investigations, etc.
- i) Prepare detailed topographic maps at a scale of 1/1,000 for major structure sites,
 - ii) Carry out geological investigations for the proposed sites of dam(s) and other major structures,
 - iii) Carry out detailed hydrological surveys, including measurement of river flows,

4.4 Transfer of Technology

Throughout the course of the Study, transfer of technology and training will be provided to counterpart experts by foreign experts in the following field;

- a) Field survey and investigations for topography, hydrology, irrigation, and agriculture
- b) Planning and design for irrigation, drainage, and rural development

The above transfer of technology will be carried out in the form of on-the-job training and seminar during the course of the Study. Overseas training will also be programmed.

V. SCHEDULE OF THE STUDY AND REPORTS

The period required for the Study is estimated at 15 months in total. A tentative work schedule is presented in Attachment.

The following reports will be prepared in the course of the Study.

- a) Inception Report : Within one (1) months from the commencement of the Study
- b) Interim Report : Within eight (8) months from the commencement of the Study
- c) Draft Feasibility Report : Within thirteen (13) months from the commencement of the Study
- d) Final Feasibility Report : Within fourteen (15) months from the commencement of the Study

VI. EXPERTS INPUTS

For executing the Study, the following foreign experts will be required;

Team Leader
Irrigation/Drainage Engineer
Dam Engineer
Hydrologist
Geologist/Hydro-geologist
Soil Mechanical Engineer
Rural Development Expert
Sociologist
Pedologist
Agronomist
Agro-economist/Institutional Expert
Environmentalist

- analysis of hydrological characteristics of rivers, water sampling for sedimentation and water quality analysis, etc.,
 - iv) Study and analyse meteorological data for the project area, and
 - v) Conduct construction materials survey, including physical tests and analyses.
- 7) Environmental aspects
- i) Assess impact of the project on social and natural environment, including resettlement problems of inhabitants, losses of social and cultural properties, effects on wild life, etc., and
 - ii) Assess measures for controlling tropical diseases especially Malaria.
- 8) WID
- i) Conduct investigations on the role of women for daily life in the area and assess their problems, and
 - ii) Make plans of women's activities and roles in the proposed development.
- 9) Prepare an interim report, containing results of field surveys and investigations, and formulation of development concept.

4.3 Work-III: Analyses and Formulation of Plans

- 1) Analyse and study the results of the field survey and investigations, and formulate detailed plans for irrigation and drainage development, agricultural development, rural development, and settlement of ethnic minorities.
- 2) Prepare a detailed implementation schedule for the project, and recommend construction methods suitable for local conditions.
- 3) Operation and management
 - i) Recommend organization and procedures best suited for effective operation and management of the project, and
 - ii) Estimate annual costs of the project operation and maintenance.
- 4) Cost estimate and project evaluation
 - i) Estimate investment costs of the project,
 - ii) Estimate economic costs and benefits of the project,
 - iii) Evaluate economic and financial feasibility of the project and carry out its sensitivity analysis, and
 - iv) Estimate and describe indirect benefits of the project.
- 5) Prepare a comprehensive feasibility study report for the project

The required manpower input will be about 65 man-months in total.

VII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF LAO PDR

In order to facilitate the smooth and effective implementation of the Study, the Government of Lao PDR will undertake the following measures;

- 1) To provide available information necessary to carry out the Study, including maps, statistics, meteo-hydrological and geological data, socio-economy and previous study reports relevant to the project.
- 2) To nominate a counterpart group, including a project coordinator responsible for the Study and resolving any trouble arising throughout the Study period.
- 3) To provide logistic support including office space with appurtenant furnitures and facilities, cleaning and guard services.
- 4) To provide the foreign experts with any necessary entry and exit visas, work permit and travel permit, if required, for the Study in Lao PDR.
- 5) To exempt the foreign experts from tax and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowance remitted from abroad and from import and export duties imposed on their personal effects, and instruments, equipment and materials necessary for the execution of the Study.
- 6) To secure permission for entry into all areas as required for the proper conduct of the Study.

添付資料 5

**WORK SCHEDULE FOR FEASIBILITY STUDY
ON AGRICULTURAL AND RURAL DEVELOPMENT PROJECT IN THE PHON HONG PLAIN, LAO PDR**

A4 - 10

ITEMS	MONTH															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Work - I : Preparation of Topographic Map																
Work - II : Data Collection and Review																
Additional Investigation																
Formulation of Basic Development Plan																
Work - III : Analysis and Study																
Formulation of Development Plan																
Report	△							△					△		△	
	ICR							IR					DFR		FR	

: Field Work
 : Home Work

Note : ICR = Inception Report, IR = Interim Report, DFR = Draft Final Report, FR = Final Report

TERMS OF REFERENCE (DRAFT)
FOR
FEASIBILITY STUDY ON LAKSAO AREA
INTEGRATED AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN BOLIKHAMSAY PROVINCE

I. INTRODUCTION

Although the Government of Lao PDR announced their achievement for the self-sufficiency of rice production in 1984, there has been still imbalance between demand and supply of rice at regional level. Under these circumstances, the Government launched the Third Five Year Plan (1991-1995), emphasizing in the agriculture sector the following:

- 1) To ensure food self-sufficiency and food security through expansion of irrigation area and improvement of yield with research, extension services and use of modern inputs,
- 2) To promote diversifying production through establishment of land use regulation, encouraging competition in the provision of agricultural inputs, and developing suitable agricultural taxation, etc.,
- 3) To increase irrigation efficiency for better productivity through rehabilitation of existing irrigation facilities, improvement of water management, and enforcement of farmer's group,
- 4) To encourage livestock export by abolishing of export taxes on livestock trade, and
- 5) To maximize the long-term economic rents in forestry through a balanced approach between economic exploitation through commercial forestry activities and natural forest conservation objectives through a sustained management system and control and reduction of slash and burn cultivation.

II. PROJECT BACKGROUND

(1) Present Condition of Khamkeut District

Bolikhamsay province borders on Vientiane Municipality on the west and on Vietnam on the east. It consists of six (6) districts and administratively, namely Pakxan, Thaphabat, Pakkading, Viangthong, Bolikhan and Khamkeut. Laksao town, the capital of Khamkeut district is located at 18° 10' of north latitude and 105° of east longitude with a 530 m of elevation above sea level.

Khamkeut district has a population of 41,058, with 7,627 families and 230 villages as in March 1993. The distribution of races are roughly 10 % of Lao Sung (Highland Lao), 10 %

III. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the study is to formulate an optimum plan for agriculture and rural development in the basins of three (3) rivers; Nam Kata, Nam Thi and Nam Phao, placing emphasis on water resources development for irrigation and settlement of the mountainous people.

The following effects will be expected through the project:

- a) Reduction of slash and burn cultivation
- b) Increase of food self-sufficiency rate and stable food production
- c) Improvement of living condition and resettlement of highland people
- d) Crop diversification through dry season cultivation
- e) Impact as model of rural integrated development in hilly and mountainous areas

IV. SCOPE OF THE STUDY

The scope of the proposed feasibility study (hereinafter referred to as "the Study") will be as follows:

The Study will cover:

- a) Water resources development, including the provision of several small reservoirs on the Nam Kata, Nam Thi and Nam Phao rivers and their tributaries,
- b) Irrigation development covering an approximate area of 4,000 to 5,000 ha (net) in the basins of the above three (3) rivers,
- c) Rural development, including provision of rural water supply, micro-hydro power, improvements of village-link roads, construction of post-harvest facilities, etc.

The Study will be broadly divided into the following three (3) stages:

- a) Work-I : Preparation of topographic maps at a scale of 1/5,000, covering whole the potential irrigation area.
- b) Work-II : Data collection, execution of field surveys and investigations, and formulation of basic development plans.
- c) Work-III : Analysis of the results of field surveys and investigations, further study of development plans and preparation of feasibility study report.

4.1 Work-I : Preparation of Topographic Maps

Produce topographic maps at a scale of 1/5,000 with a contour interval of 1 m, covering whole potential irrigation area including sufficient marginal areas by means of ground control and photogrammetry.

of Lao Theun (Middleland Lao) and remaining 80 % of Lao Lum (Lowland Lao). The annual increase rate of population is estimated at 2.7 %.

A meteorological station exists in Laksao town, which belongs to the department of meteorology, the Ministry of Agriculture and Forestry however, no reliable climate data for Laksao area is available at present with only an annual rainfall information of 1,500 mm in the last year (1992). On the other hand, the data in Pakxan, located along the Mekong river with an EL 150 m, showing 2,700 mm of annual rainfall and monthly mean temperature with a minimum of 9.7 °C and a maximum of 39.9 °C.

Main crops in Khamkeut district is rice, and most of the cultivated land is occupied by wetland paddy field and/or upland paddy field by slash and burn cultivation. The cultivated lands of the district in 1992 are 2,713 ha of wetland paddy fields, 3,319 ha of upland paddy fields and 287 ha of newly opened paddy fields. Major crops grown in the district other than rice are maize, coffee, cassava, sweet potato, legumes, pepper and some kind of fruit trees. Maize is an important crop as a substitute food for rice during an off-crop season. Rice production in the district is not sufficient to meet the demand.

(2) Outline of the Project

The study area covers the basin of three (3) rivers, namely the Nam Kata, Nam Thi and Nam Phao rivers, extended about 5 to 15 km east and south-east from Laksao town. It has an area of 20,000 ha, including the Thongsenethamat project area.

The water sources for the proposed project are the Nam Kata, Nam Thi and Nam Phao rivers, with catchment areas of 300 km², 4 km² and 260 km², respectively. There is an existing small reservoir upstream of Nam Thi though, irrigation area is quite limited due to shortage of water. In order to utilize water of the Nam Kata and Nam Phao efficiently and thereby increase irrigation areas, provision of a series of small reservoirs will be proposed, and a study will be made if these reservoirs are systematically connected with intake weirs and canals for effective water use.

A power plant is under construction on the Nam Phao river at a site about 4 km downstream from Vietnam boundary, with a generation capacity of 1600 kW, which will not be enough to fill the demand of Laksao town in the future. Under the proposed plan, provision of mini power plant will be considered not only to supplement deficit in Laksao but to promote village electrification in the project area as well.

Irrigable areas are estimated at 4,000 to 5,000 ha for supplemental irrigation in the rainy season and 1,000 to 1,500 ha in the dry season. The farmland preparation will be mainly for paddy fields and partly for upland. Components for rural infrastructure development will include farm roads, water supply systems, village electrification, agricultural product marketing facilities, storage facilities, schools and community facilities. In the plan, the necessity and proper sizes of these facilities will be carefully examined.

4.2 Work-II : Data Collection, Review and Additional Investigation

4.2.1 Data Collection and Review

Review and analyze all the existing data and information, particularly those to human, land and water resources availability and use, including socio-economies, agriculture, and infrastructures of the Laksao Area.

4.2.2 Additional Investigations and Basic Studies

1) Small Reservoirs and Weirs

- a) Identify potential sites of reservoir and weir on the Nam Kata, Nam Thi and Nam Phao rivers and their tributaries, and study the systematical use of the stored water in a series of reservoirs for irrigation, food control and rural water supply, etc.
- b) Study and determine optimum scale of reservoir(s) and weir(s) to be constructed under the project.
- c) Prepare feasibility-level design and layout of the reservoir(s), weir(s) and their related facilities.

2) Irrigation and Drainage

- a) Identify irrigation development areas based on soils, land capability, topography, water availability, etc.
- b) Estimate irrigation requirements based on cropping patterns to be applied to the project.
- c) Estimate flooding conditions of the Nam Kata and Nam Phao rivers such as flood stages, flooding areas, duration, etc., and study flood prevention plans if necessary.
- d) Estimate drainage requirement for the project area.
- e) Prepare feasibility-level design and layout of proposed irrigation and drainage system.

3) Agriculture and Agro-economy

- a) Evaluate all available data related to present land use, soil classification, cropping patterns, crop yields, input levels and cultural practices.
- b) Carry out surveys and studies on soils, cropping patterns, anticipated crop production, agricultural inputs, etc., in identified areas for irrigation development.
- c) Prepare a semi-detailed soil map and capability map for the project area.
- d) Recommend practical and suitable cropping patterns, and determine input level, labor requirement and crop yields.
- e) Assess the adequacy of existing agricultural support services, and recommend appropriate measure to strengthen such services under the project.
- f) Evaluate farm budgets for typical farm households under the project.

- 4) Rural Development
 - a) Examine the adequacy of existing rural infrastructures in the project area, including roads, potable water supply systems, electricity supply systems, and post-harvest facilities.
 - b) Make plans of rural water supply systems for villages in the project area.
 - c) Make plans of rural electrification in the project area.
 - d) Make plans of road networks covering the project area.
 - e) Make plans of post-harvest facilities, including rice mills, warehouses, etc.
 - f) Prepare feasibility-level design and layout of the proposed rural infrastructures.
- 5) Settlement of Ethnic Minorities
 - a) Conduct investigations on the extent of forest destruction in the catchment area of the Nam Kata, Nam Thi and Nam Phao rivers and neighboring areas.
 - b) Study and analyze demographic features, cultivation practices, farm budgets, customs, etc. of ethnic minorities in the said areas.
- 6) Topo-survey, Geological Investigations, etc.
 - a) Prepare detailed topographic maps at a scale of 1/1,000 for major structure sites.
 - b) Carry out geological investigations for the proposed sites of reservoir(s) and other major structures.
 - c) Carry out detailed hydrological surveys, including measurement of river flows, analysis, etc.
 - d) Study and analyze meteorological data for the project area.
 - e) Conduct construction materials survey, including physical tests and analyses.
- 7) Environmental Aspects
 - a) Assess impact of the project on social and natural environment, including re-settlement problems of inhabitants, losses of social and cultural properties, effects on wild life, etc.
 - b) Assess measures for controlling tropical diseases especially Malaria.
- 8) Prepare an interim report, containing results of field surveys and investigations, and formulation of development concept.

4.3 Work-III : Analyses and Formulation of Plans

- 1) Analyze and study the results of the field survey and investigations and formulate detailed plans for irrigation and drainage development, agricultural development, rural development, and settlement of ethnic minorities.

- 2) Prepare a detailed implementation schedule for the project, and recommend construction methods suitable for local conditions.
- 3) Operation and Management
 - a) Recommend organization and procedures best suited for effective operation and management of the project, and
 - b) Estimate annual costs of the project operation and maintenance.
- 4) Cost Estimate and Project Evaluation
 - a) Estimate investment costs of the project,
 - b) Estimate economic costs and benefits of the project,
 - c) Evaluate economic and financial feasibility of the project and carry out its sensitivity analysis, and
 - d) Estimate and describe indirect benefits of the project.
- 5) Prepare a comprehensive feasibility study report for the project

4.4 Transfer of Technology

Throughout the course of the Study, transfer of technology and training will be provided to counterpart experts by foreign experts in the following field;

- a) Field survey and investigations for topography, hydrology, irrigation, and agriculture
- b) Planning and design for irrigation, drainage, and rural development
- c) The above transfer of technology will be carried out in the form of on-the-job training and seminar during the course of the Study. Overseas training will also be programmed.

V. SCHEDULE OF THE STUDY AND REPORTS

The period required for the Study is estimated at 14 months in total. A tentative work schedule is presented in the attached paper.

The following reports will be prepared in the course of the Study:

- | | |
|-----------------------------|---|
| a) Inception Report | : Within two (2) months from the commencement of the Study. |
| b) Interim Report | : Within seven (7) months from the commencement of the Study. |
| c) Draft Feasibility Report | : Within twelve (12) months from the commencement of the Study. |

- d) Final Feasibility Report: Within fourteen (14) months from the commencement of the Study.

VI. EXPERTS INPUTS

For executing the Study, the following foreign experts will be required:

- Team leader
- Irrigation/Drainage Engineer
- Hydrologist
- Geologist/Hydro-geologist
- Soil Mechanical Engineer
- Rural Development Expert
- Sociologist
- Design Engineer
- Pedologist
- Agronomist
- Agro-economist/Institutional Expert
- Environmentalist

The required manpower input will be about 60 man-months in total.

VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF LAO PDR

In order to facilitate the smooth and effective implementation of the Study, the Government of Lao PDR will undertake the following measures:

- 1) To provide available information necessary to carry out the Study, including maps, statistics, meteo-hydrological and geological data, socio-economy and previous study reports relevant to the project.
- 2) To nominate a counterpart group, including a project coordinator responsible for the Study and resolving any trouble arising throughout the Study period.
- 3) To provide logistic support including office space with appurtenant furniture and facilities, cleaning and guard services.
- 4) To provide the foreign experts with any necessary entry visa, work permit and travel permit, if required, for the Study in Lao PDR.
- 5) To exempt the foreign experts from tax and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowance remitted from abroad and from import and export duties imposed on their personal effects, and instruments, equipment and materials necessary for the execution of the Study.

**WORK SCHEDULE FOR FEASIBILITY STUDY
ON LAKSAO AREA INTEGRATED AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT PROJECT
IN BOLIKHAMSAY PROVINCE**

AS - 8

ITEMS	MONTH													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Work - I : Preparation of Topographic Map	■													
Work - II : Data Collection and Review		■												
Additional Investigation		■												
Formulation of Basic Development Plan			■											
Work - III : Analysis and Study								□						
Formulation of Development Plan										□				
Report	△						△					△		△
	ICR						IR					DFR		FR

■ : Field Work □ : Home Work

Note : ICR : Inception Report, IR : Interim Report, DFR : Draft Final Report, FR : Final Report

- d) Assess the adequacy of existing agricultural support services, and recommend appropriate measures to strengthen such services under the project.
 - e) Evaluate farm budgets for typical budgets for typical farm households under the project.
- 5) Environmental Aspects
- a) Conduct investigations on the extent of forest destruction in the catchment area of the proposed water resources and neighboring areas.
 - b) Assess impact of the project on social and natural environment, including resettlement problems of inhabitants, losses of social and cultural properties effects in wild life, etc.

4.2.2 Home Work-II

Analyses, studies and preparation of a pre-feasibility report, including;

- 1) Analyze and study the results of the field survey and investigations, and formulate detailed plans for irrigation and drainage development.
- 2) Prepare a detailed implementation schedule for the project, and recommend construction methods suitable for local conditions.
- 3) Operation and Management
 - a) Recommend organization and procedures best suited for effective operation and management of the project.
 - b) Estimate annual costs of the project operation and maintenance.
- 4) Cost Estimate and Project Evaluation
 - a) Estimate investment costs of the project.
 - b) Estimate economic costs and benefits of the project.
 - c) Evaluate economic and financial feasibility of the project and carry out its sensitivity analysis.
 - d) Estimate and describe indirect benefits of the project.
- 5) Prepare a comprehensive pre-feasibility study report for the project.

4.3 Transfer of Technology

Throughout the course of the Study, transfer of technology and training will be provided to counterpart experts by foreign experts in the following field.

添 付 資 料 6

TERMS OF REFERENCE (DRAFT)
FOR
MASTER PLAN/PRE-FEASIBILITY STUDY ON
SMALL SCALE IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT
TO REDUCE SLASH AND BURN CULTIVATION IN HILLY AND MOUN-
TAINOUS AREAS OF CENTRAL AND NORTHERN PROVINCES
IN LAO PDR

I. INTRODUCTION

Although the Government of Lao PDR announced their achievement for the self-sufficiency of rice production in 1984, there has been imbalance between demand and supply of rice at regional level.

Under these circumstances, the Government launched the Third Five Year Plan (1991~1995), emphasizing in the agriculture sector the following:

- 1) To ensure food self-sufficiency and food security through expansion of irrigation area and improvement of yields with research, extension services and use of modern inputs.
- 2) To promote diversifying production through establishment of land use regulation, encouraging competition in the provision of agricultural inputs and developing suitable agricultural taxation, etc.
- 3) To increase irrigation efficiency for better productivity through rehabilitation of existing irrigation facilities, improvement of water management, and enforcement of farmer's group.
- 4) To encourage livestock export by abolishing of export taxes on livestock trade.
- 5) To maximize the long-term economic rents in forestry through a balanced approach between economic exploitation through commercial forestry activities and natural forest conservation objectives obtained through a sustained management system and control and reduction of slash and burn cultivation

Slash and burn cultivation is a farming system practices mainly by minority people in hilly and mountainous areas, causing the reduction of forest resources. The Government is encouraging the mountainous people to resettle in lowland areas in order to conserve forest resources and natural environment and to improve the living standard of the people.

In line with the above policy, the Government has given a high priority on rural integrated development in hilly and mountainous areas and is executing some projects mainly in northern provinces with foreign assistance. These projects are divided into three (3) types as follows:

- Drug control projects by United States of America
- Rural micro projects by EC
- Small scale rural development projects by NGO

The backgrounds of respective types of the projects are different though, the main objectives are common, namely "reduction of slash and burn cultivation" and "improvement of living condition of the mountainous people". Furthermore, approaches to the achievement of targets. in other words "components of the project" are also the same, being provision of irrigation facilities, village roads, water supply systems, schools clinics and education/enlightenment to the farmers, etc.

II. PROJECT BACKGROUND

About 70 % of the country of Lao PDR is occupied by mountainous areas with an average altitude of EL 1,200 m and the remaining 30 % of the land is a flat area along the Mekong river. The land use ratio is very low, being only 4 % of the whole land.

The cultivation area of rice in Lao PDR is estimated at about 600,000 ha in total, of which 400,000 ha are wetland rice fields and the remaining 200,000 ha are upland rice fields by slash and burn cultivation. Particularly in the northern provinces, more than 70 % of rice fields are created through slash and burn cultivation.

The increase of population in the mountainous areas in recent years causes a serious problem of the destruction of forest areas. In addition, unsteady upland rice production due mainly to irregular rainfalls constitutes one of main reasons for unbalance of rice supply and demand not only in the region but in the whole country as well. In the conditions above, the Government is encouraging resettlement of mountainous people through rural integrated development of lowland equipped with irrigation and other facilities, thereby aiming to reduce slash and burn cultivation and to stabilize rice production.

The Department of Irrigation, MOAF prepared a list of existing irrigation schemes and the future development plans in 1990, showing that for the 400,000 ha of total rice fields the irrigation rate is only 10 % in the rainy season and 4 % in the dry season. An additional list of the existing and planned irrigation schemes by province reveals that gravity schemes with small weir facilities area mainly concentrated in mountainous provinces, suggesting that these kinds of facilities are suitable for the irrigation of the valley bottom fields.

The problems of existing irrigation facilities are summarized in the following three (3) items:

- a) Insufficient maintenance.
- b) Insufficient technology and organization of water management.
- c) Insufficient technical level of design and construction for the facilities

Dependence on the irrigation facilities of farmers is very high, and the Government is

making efforts to expand irrigation areas step by step, in spite of budget limitation and shortage of talented people. The objectives of development of irrigation sub-sector under the Five Year Plan are summarized below:

- a) Expansion of irrigation area for stable rice production.
- b) Increase of productivity by increase of irrigation efficiency through improvement of existing facilities and water management and strengthening of farmers' water-use organization

III. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objectives of the study are to formulate a strategic and comprehensive development master plan on small irrigation projects in the mountainous areas and to carry out a pre-feasibility study on selected typical and priority projects for balanced and systematical development.

The objective areas are;

- | | | |
|-----------------|----------------------|----------------|
| 1) Phongsali | 2) Louangnamtha | 3) Bokeo |
| 4) Oudomxai | 5) Louangphabang | 6) Houaphan |
| 7) Xiangkhoang | 8) Xaiyabouli | 9) Vientiane |
| 10) Bolikhamxai | 11) Xienghoun-Hongsa | 12) Xaisombour |

IV. SCOPE OF STUDY

The scope of the proposed master plan and pre-feasibility study (hereinafter referred to as "the Study") will be as follows:

The Study will cover:

- a) Master Plan Study for whole the ten(10) provinces and two(2) special regions in central and northern zones
- b) Pre-feasibility Study for priority project(s)

The study will be carried out in the following two (2) stages and each stage will be further divided into two (2) works respectively:

1) Stage I: Master Plan Study

- a) Field Work-I : Data collection, field survey and investigations and formulation of basic development plan.
- b) Home Work-I : Analyses, studies and preparation of a master plan report.

2) Stage II: Pre-feasibility Study

- a) Field Work-II : Topo-survey, supplementary data collection, field survey and

investigations mainly for selected and priority project(s) and formulation of development concept.

b) Home Work-II : Analyses, studies and preparation of a pre-feasibility report.

4.1 Stage I: Master Plan Study

4.1.1 Field Work-I

Data collection, field survey and investigations and formulation of basic development plan, including:

1) Data Collection and Review

Review and analyze all the existing data and information, particularly those to irrigation, land and water resources availability and use, including socio-economy and agriculture.

2) Fields Investigations and Basic Studies

- a) Inventory study of existing small scale irrigation facilities in the whole study area including classification by type, present condition, necessity of rehabilitation, constraints, etc. In addition, the conditions of access roads to the facilities will be studied.
- b) Potentiality study for new irrigation development including classification by type, priority, etc.
- c) Basic concept and development strategy for small scale irrigation in the mountainous areas
- d) Selection of the priority project(s).
- e) Investigation of agriculture and agro-economy situation.
- f) Investigation of socio-economy situation.
- g) Investigation of environmental aspects.

4.1.2 Home Work-I

Analyses, studies and preparation of a master plan report, including;

- Standard design by type
- Rough estimation of the cost
- Proposed implementation method

4.2 Stage II: Pre-feasibility Study

4.2.1 Field Work II

Topo-survey, supplementary data collection, field survey and investigations mainly for selected and prior project(s) and formulation of development concept, including;

- 1) Topo-survey, Geological Investigation, etc.
 - a) Prepare topographic maps at a scale of 1/5,000, covering whole the potential irrigation area.
 - b) Prepare topographic maps at a scale of 1/1,000 for major structure sites.
 - c) Carry out geological investigations for the proposed sites of major structures.
 - d) Carry out detailed hydrological surveys, including measurement of river flows, analysis of hydrological characteristics of rivers, water sampling for sedimentation and water quality analysis, etc.
 - e) Study and analyze meteorological data for the project area.
 - f) Conduct construction materials survey, including physical tests and analyses.
- 2) Irrigation and Drainage
 - a) Identify potential intake site(s) for irrigation.
 - b) Study and determine optimum scale of irrigation facilities to be constructed under the project.
 - c) Identify irrigation development areas based on soils, land capability, topography, water availability, etc.
 - d) Estimate irrigation requirements based on cropping patterns to be applied to the project.
 - e) Prepare pre-feasibility-level design and layout of the proposed facilities and irrigation systems.
- 3) Access Road
 - a) Study and determine optimum length of access road(s) to be constructed/rehabilitated under the project.
 - b) Prepare pre-feasibility-level design and alignment of the proposed access road(s).
- 4) Agriculture and Agro-economy (very rough survey)
 - a) Evaluate all available data related to present land use, soil classification, cropping patterns, crop yields, input levels and cultural practices.
 - b) Carry out surveys and studies on soils, cropping patterns, anticipated crop production, agricultural input, etc., in identified areas of irrigation development.
 - c) Recommended practical and suitable cropping patterns, and determine input level, labor requirements and crop yields.

- a) Field survey and investigations for topography, hydrology, irrigation and agriculture.
- b) Planning and design for irrigation, drainage.

The above transfer of technology will be carried out in the form of on-the-job training and seminar during the course of the Study. Overseas training will also be programmed.

V. SCHEDULE OF THE STUDY AND REPORTS

The period required for the Study is estimated at 20 months in total. A tentative work schedule is presented in the attached paper.

The following reports will be prepared in the course of the Study.

- a) Inception Report : Within one (1) months the commencement of the Study.
- b) Interim Report : Within eight (8) months from the commencement of the Study.
- c) Draft Master Plan/Pre-feasibility Report : Within eighteen (18) months from the commencement of the Study.
- d) Final Master Plan/Pre-feasibility Report : Within twenty (20) months from the commencement of the Study.

VI. EXPERT INPUTS

The following expatriate experts and engineers will be required for executing the Study.

- Team Leader
- Irrigation/Drainage Engineer (1)
- Irrigation/Drainage Engineer (2)
- Hydrologist
- Geologist/Hydro-geologist
- Design Engineer
- Road Engineer
- Sociologist
- Agronomist/Pedologist
- Agro-economist/Institutional Expert
- Environmentalist

The required manpower input will be about 100 man-month in total.

VII. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF LAO PDR

In order to facilitate the smooth and effective implementation of the Study, the development of Lao PDR will undertake the following measures:

- 1) To provide available information necessary to carry out the Study, including maps, statistics, meteo-hydrological and geological data, socio-economy and previous study reports relevant to the project.
- 2) To nominate a counterpart group, including a project coordinator responsible for the Study and resolving any trouble arising throughout the Study period.
- 3) To provide logistic support including office space with appurtenant furniture and facilities, cleaning and guard.
- 4) To provide the foreign experts with any necessary entry visa, work permit and travel permit, if required, for the Study in Lao PDR.
- 5) To exempt the foreign experts from tax and charges of any kind imposed on or in connection with the living allowance remitted from abroad and from import and export duties imposed on their personal effects, and instruments equipment and materials necessary for the execution of the Study.
- 6) To secure permission for entry into all areas as required for the proper conduct of the Study.

**WORK SCHEDULE FOR MASTER PLAN AND PRE-FEASIBILITY STUDY
ON SMALL SCALE IRRIGATION DEVELOPMENT PROJECT TO REDUCE SLASH AND BURN CULTIVATION
IN HILLY AND MOUNTAINOUS AREAS OF CENTRAL AND NORTHERN PROVINCES IN LAO PDR**

A6-9

ITEMS	MONTH																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
(1) Stage I : Master Plan Study																				
Field Work - I		■	■	■																
Home Work - I					■	■	■	■												
(2) Stage II : Pre-feasibility Study																				
Field Work - II																				
* Topo Mapping									■	■	■	■								
* Field Survey											■	■	■	■						
Home Work - II															■	■	■	■		
Report	△ ICR							△ IR										△ DFR		△ FR

■ : Field Work ■ : Home Work

Note : ICR : Inception Report, IR : Interim Report, DFR : Draft Final Report, FR : Final Report

A main river, namely Irrawaddy river, runs in the center of the Study area, and about 60 small tributaries flow into it. Pumping irrigation is the sole measures to provide water to the area from the Irrawaddy river. Taking into account the O&M costs and replacement cost, pumping irrigation from the Irrawaddy river is not recommendable though its initial investment costs is fairly low. Therefore, the small scale irrigation at the small rivers are the most viable, considering the facts that the construction is easy with available technology, the environmental impact is small, the projects are economically feasible and the project can be extended to other similar area. In fact, there are many small scale irrigation projects scattered throughout the area for efficiently utilizing river water as irrigation water and also domestic purpose.

The small scale irrigation projects bring benefits to a greater number of farmers on a larger scope of land at minimum cost than a gigantic reservoir project that is usually implemented at a great cost on national scale.

2. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

- 1) To formulate an optimum agricultural development plan of central zone by considering small scale irrigation system, including a comprehensive survey of the agriculture, socio-economy, infrastructures, and environmental conditions in the Study area.
- 2) To carry out technology transfer to the Myanmar counterpart personnel in the course of the Study.

3. STUDY AREA

The Master Plan Study will cover whole area of central zone, about 86,000 km². The Study area consists of 56 districts of 3 states with a total population of about 7.4 million. Feasibility Study will be conducted for the priority areas/projects to be selected in the course of the Master Plan Study.

4. SCOPE OF THE STUDY

4.1 Study Schedule

The Study will be carried out for a total period of eighteen (18) months in three phases as follows:

- Phase-I : Data collection, review of previous studies, execution of field surveys and investigations, formulation of basic development concept of Master Plan, and selection of priority development sectors and areas
- Phase-II : Preparation of topographic maps at a scale of 1 / 5,000, covering in and around the priority area

添 付 資 料 7

TERMS OF REFERENCE (DRAFT)
FOR
MASTER PLAN / FEASIBILITY STUDY ON SMALL SCALE IRRIGATION
PROJECT
FOR
UPLAND CROPS IN CENTRAL SEMI-ARID ZONE

1. INTRODUCTION

1.1 Background

Agriculture plays an important role in the national economy of Myanmar. It contributes 65% of the country's total production value and shares 45% in terms of foreign exchange earnings. The country's economic development is largely centered on agriculture and agro-related industry and will continue to be so in the coming years. As such the main objective of the Government is increasing the country's agricultural outputs through development of new cropped areas, increase of yield, increase in agriculture mechanization and expansion of irrigation facilities to ensure an adequate amount of water for optimum production. Since water resources and arable lands are quite abundant in Myanmar, irrigation development plays an important role.

Out of the arable land of some 10 million hectares, 8.5 million hectares of land is under crops, of which only about 17 % (1.5 million hectares) is benefited with irrigation. The present cropping intensity of cultivated land is approximately 120%. The government is exerting all possible efforts to increase the area under irrigation up to 20% of the cultivated area in the year 2000.

1.2 Irrigation in Dry Zone

The central dry zone of Myanmar is the agricultural, strategic and cultural important area in the country and also accommodates about one-third of its population. Nevertheless, the zone has a low (800mm - 1000mm per annum) and erratic rainfall and low fertility soils. With increasing population pressure, signs of environmental degradation, such as soil erosion and deforestation, are increasing, while the indicators that express the improvement of welfare of rural people are scarce. The area has become urgently in need of economic and environmental rehabilitation so that the Government has put it in the top priority list for development through irrigation and rural water supply.

Central zone has a lot of flat lands which, when provided with enough water by a number of small scale irrigation systems, can bring high yield of harvest of such crops as groundnut, sesame and sunflower which are used for production of cooking oil, an important item in Myanmar's diet. And the area is also good for such kinds of low water-consumption crops as maize, pulses and beans which bring about foreign exchange earnings more than rice on per ton export basis.

- Assessment on the adequacy of existing rural infrastructures such as roads, bridges, water supply systems, and electricity supply systems, and
- Prepare design and layout of the proposed rural infrastructure.

f) Education and public health

- Assessment on the adequacy of education facilities and programs,
- Study on major diseases and its causes, and
- Assessment on the adequacy of public health facilities and equipment.

g) Environmental aspect

- Study on the present situation of deforestation and expansion of arid condition as well as soil erosion,
- Assessment on the environmental impacts by implementation of small scale irrigation project, and
- Study and recommendation to minimise adverse environmental impacts of the project

3) Formulation of development concept of Master Plan

4) Selection of priority development areas and components

4.3 Phase-II: Preparation of Topographic Maps

Prepare topographic maps in and around priority area by means of photogrammetry and ground survey. The scale of the maps is 1/5,000 with a contour interval of 0.5 m.

4.4 Phase-III: Feasibility Study and Finalization of Master Plan

1) Preparation of a Master Plan for integrated rural development of central zone

2) Feasibility Study for the selected priority projects, which includes

- More detailed survey and study for every aspects,
- Preparation of detailed topographic maps for major facilities sites,
- Preparation of design and layout of proposed facilities,
- Preparation of operation and management plans,
- Estimation of costs and benefits,
- Evaluation of projects from economic, social and environmental points of view, and
- Preparation of a detailed implementation schedule for the projects.

5. EXPECTED MAJOR OUTPUTS

The following reports will be prepared in the course of the Study.

- a) Inception Report : At the commencement of the Phase-I Study
- b) Interim Report : At the end of Phase-I Study period (within seven (7) months from the commencement of the Study)
- c) Draft Final Report : At the end of Phase-II Study period (within seventeen (17) months from the commencement of the Study)
- d) Final Report : Within eighteen (18) months from the commencement of the Study

The Government of Myanmar intends to promote the implementation of the development plans to be given in the reports after thorough deliberation of the plan within the Government.

6. EXPERTS

Required foreign experts for the execution of the Studies are assessed as follows:

- Team Leader
- Irrigation/Drainage Engineer
- Meteo-hydrologist
- Geologist
- Soil / Land Use Expert
- Agronomist
- Agro-industrial/Marketing Expert
- Agro-economist
- Rural Infrastructure Experts
- Design / Cost Estimate Engineer
- Environmental Expert

7. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF MYANMAR

- 1) In order to facilitate a smooth and efficient conduct of the Study, the Government of Myanmar shall take following necessary measures:
 - a) to secure the safety of the Study Team;
 - b) to permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in Myanmar for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirement and consular fees;

Phase-III : Feasibility Study for selected priority projects and continuation of Master Plan Study

A tentative work schedule is attached to this document.

4.2 Phase-I: Data Collection and Field Survey for Master Plan Study

- 1) Collection and analysis of data and information
- 2) Field survey and investigation to grasp present condition and development potential
 - a) Water and land resources
 - Study and analysis on meteorology and hydrology to evaluate potential of water use, including water quality and sediment load, and
 - Study on land use, soils and land capability.
 - b) Irrigation and drainage
 - Inventory survey for about 60 small rivers (including existing schemes, etc.),
 - Inventory survey for existing irrigation schemes,
 - Study on the needs of rehabilitation and improvement of the existing schemes,
 - Study and identification newly irrigation development areas,
 - Construction material survey, including soil mechanical tests and analysis, and
 - Design and layout of proposed irrigation and drainage systems.
 - c) Socio-economy
 - Study on present living and economic condition of rural population,
 - Survey on the intention of people, mainly ethnic minorities, for the development, and
 - Study on traditional culture of ethnic minorities.
 - d) Agriculture, livestock and fishery
 - Study on present cropping patterns, crop yield and farming practices,
 - Study on present post harvesting of crops,
 - Study on the present marketing system of products
 - Assessment on the adequacy of existing agricultural support services, and
 - Study on the potential of agro-based industries.
 - e) Rural infrastructure

- c) to exempt the members of the Study Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of the country for the conduct of the Study;
 - d) to exempt the members of the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study Team for their services in connection with the implementation of the Study;
 - e) to provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced in the country from Japan in connection with the implementation of the Study;
 - f) to secure permission or entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study;
 - g) to secure permission for the Study Team to take all data, documents and necessary materials related to the Study out of Myanmar to Japan; and
 - h) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to the member of the Study Team.
- 2) The Government shall bear claims, if any arises, against the members of the Study Team resulting from, occurring in the course of or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the member of the Study Team.

添付資料 8

- Study on present erosion potential and hazard, its causes, and counter measures, and present forest condition and its deforestation process,
- Study on present flora and fauna of the area, and
- Study on archeological aspects, if necessary.

3) Formulation of development concept of Master Plan

4) Selection of priority development areas and components

(3) Phase-II: Feasibility Study and Finalization of Master Plan

1) Prepare a Master Plan for integrated rural development of three race's regions

2) Feasibility Study for the selected priority projects, which includes

- More detailed survey for every aspects,
- Preparation of detailed topographic maps for major facilities sites,
- Preparation of design and layout of proposed facilities,
- Preparation of operation and management plans,
- Estimation of costs and benefits,
- Evaluation of projects from economic, social and environmental points of view, and
- Preparation of a detailed implementation schedule for the projects.

(4) Expected Major Outputs

The following reports will be prepared in the course of the Study.

- a) Inception Report : At the commencement of the Phase-I Study
- b) Interim Report : At the end of Phase-I Study period (within eight (8) months from the commencement of the Study)
- c) Draft Final Report : At the end of Phase-II Study period (within fifteen (15) months from the commencement of the Study)
- d) Final Report : Within sixteen (16) months from the commencement of the Study

The Government of Myanmar strongly intends to promote the implementation of the development plans to be given in the reports after thorough deliberation of the plan within the Government.

1.2 National Policy for Development

MDBANR has drawn a master plan for the following 14 regions in the year 1993.

Name of region	Area (km ²)	Population (1,000)	Name of region	Area (km ²)	Population (1,000)
1 Kachin Special Region No.1	11,810	130	8 Mawpha Region	2,698	10
2 Kokang Region	3,995	260	9 Pa-O Region	12,517	410
3 Wa Region	12,453	330	10 Padaung Region	2,092	50
4 Shan Region	5,279	130	11 Rakhine Region	3,767	550
5 Kachin North East	4,466	350	12 Kabaw Valley	1,926	70
6 Palaung Region	6,521	180	13 Naga Region	21,573	140
7 Kyaing Tong East	31,041	600	14 Chin Region	9,530	150

The following objectives are proposed in the master plan report.

- i) To develop the economic and social works, roads and communications of the national races at the border of the Union,
- ii) To preserve the culture, literature and customs of the national races,
- iii) To strengthen the amity among the national races,
- iv) To eradicate totally the cultivation of poppy plants,
- v) To preserve and maintain the security, prevalence of law and order and regional peace and tranquillity of the border areas.

The Master Plan is, however, deficient of an overall development planning, which is supposed to be due to the insufficient investigation. As mentioned above, the effects of the development measures are restricted and the implementation of the development is also in slow progress, due to the lack of funds and materials.

1.3 General Background of Shan State

Shan state is famous for the large production area of poppy. The Government of Myanmar has endeavoured to eradicate poppy planting and instead, to divert to other cash crops through improvement of infrastructures for social reconstruction of the national races. The plateau area in Shan state has high potential for horticulture and upland cash crops development, because of the climate condition. Hence, the Government puts high priority on agricultural development as well as stabilizing national races in Shan state.

1.4 Selection of the Project Area

Since the Shan state is considerably large, about 188,800 km² of land, the study area was selected to three regions in the state, namely Shan, Kokang and Kachin North-eastern regions, from the following viewpoints.

TERMS OF REFERENCE (DRAFT)
FOR
MASTER PLAN / FEASIBILITY STUDY ON INTEGRATED AGRICULTURAL
AND RURAL DEVELOPMENT PROJECT
FOR
NORTH-EASTERN AREA OF SHAN STATE

1. INTRODUCTION

1.1 Background of Border Area with National Races

Myanmar is a country inheited by heterogeneous raves, with Myanmers (Brummars) accounting for 70% of the entire population. Apart from Myanmers (Brummars), the principal races and their percentages in the entire population (43.13 million) are Shan (10%), Kayim (3.0%), Rakhine (5.7%), Mon (4.9%), Chin (1%), Kachin (2.5%) and Kayah (0.5%). They are living in their respective states which is mostly in hilly and mountainous regions of the border areas.

Some of these national races have demanded autonomous status to separate from the Union, and been in a long conflict with the Myanmar-majority central government. As a result, they have formed anti-government organizations which are known as terrorist insurgent groups. But the State Law and Order Restoration Council (SLORC), after the assumption of State responsibilities, set the three main nationnal causes, viz. non disintegration of the Union, non disintegration of national solidarity, perpetuation of the sovereignty of the State, and have exerted positive efforts for reconciliation and peace with all national races. In 1993, the largest insurgent group of Kachin State (KIO) came to sign peace agreement with the Central Government and most of all national races submit to the peace proposal of the government.

These border areas lagged behind in development due to the political situation and geographical condition, and the areas lacked the main infrastructures such as transportation, communication facilities, irrigation and water supply facilities, hence it was difficult to conduct economic development activities. The peoples living condition is also bad, and the living standard of the people is poor. Moreover, the people practise the slash and burn cultivation on the mountainous or hilly areas. Due to the increase of population, the rotation period of the slush and burn plantation has been shortened, and caused environmental deteriorations of deforestation and soil erosion. In addition, poppy planting is very popular in these area as cash crop, and it is well known that the area, bordering Thailand and Laos, is the one of largest opium producing area in the world.

With peace agreement with insurgent groups, the SLORC established the Ministry for Development of Border Areas and National Races (MDBANR) in 1992. An objective of the MDBANR is the speeding up of the activities for settlement and social reconstruction of the national races. MDBANR has been fairly successful in its activities for development, but the major constraints encountered are the lack of funds and materials required, hence the progress for social reconstruction of the areas in line with the peace process has been abruptly fulfilled.

- i) fairly good location as a model scheme for eradicating poppy cultivation,
- ii) high expectation on extension effect for diversifying slash and burn cultivation to settled agriculture for minority people, and
- iii) comparatively better access and good security.

2. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

- a) To formulate an integrated rural development plan of three race's regions, including a comprehensive survey of the agriculture, socio-economy, infrastructures, and environmental conditions in the Study area.
- b) To eradicate the poppy planting and conserve the environment of border areas.
- c) To carry out technology transfer to the Mynamar's counterpart personnel in the course of the Study.

3. STUDY AREA

The Master Plan Study will cover whole area of three race's regions, about 13,507 km². A total population of the study area is about 748,000 and population density is 55 persons/km². All of the population are ethnic minority people. Feasibility Study will be conducted for the priority areas/projects to be selected in the course of the Master Plan Study.

4. SCOPE OF THE STUDY

(1) Study Schedule

The Study will be carried out for a total period of sixteen (17) months in two phases as follows:

Phase-I : Data collection, review of previous studies, execution of field surveys and investigations, formulation of basic development concept of Master Plan, and selection of priority development sectors and areas

Phase-II : Feasibility Study for selected priority projects and continuation of Master Plan Study

A tentative work schedule is attached to this document.

(2) Phase-I: Data Collection and Field Survey for Master Plan Study

- 1) Collection and analysis of data and information

**TENTATIVE WORK SCHEDULE FOR MASTER PLAN / FEASIBILITY STUDY ON
SMALL SCALE IRRIGATION PROJECT FOR UPLAND CROPS IN CENTRAL SEMI-ARID ZONE**

A7-7

ITEMS	MONTH																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
WORK-I : Data Collection and Review	█																	
Field Survey and Investigation	█																	
Formulation of Basic Development Plan			█															
WORK-II : Preparation of Topographic Maps							█											
WORK-II : Fesibility Study for Priority Development Schemes										█								
Field Survey											█							
Formulation of Development Plans													█					
REPORTS	△ ICR						△ IR										△ DFR	△ FR

Note: ICR: Inception Report, IR: Interim Report, DFR: Draft Final Report, FR: Final Report

- 2) Field survey and investigation to grasp present condition and development potential
- a) Water and land resources
 - Study and analysis on meteorology and hydrology to evaluate potential of water use, including water quality and sediment loads, and
 - Study on land use, soils and land capability.
 - b) Irrigation and drainage
 - Inventory survey for existing irrigation schemes,
 - Study on the possibility of existing scheme expansion, and
 - Study on the needs of rehabilitation and drainage improvement of the existing schemes.
 - c) Socio-economy / Agro-economy
 - Study on present agro-economic and socio economic conditions of rural population,
 - Survey on the intention and requirement of people, mainly ethnic minorities, for the development,
 - Study on agricultural organization, and
 - Study on traditional culture of ethnic minorities.
 - d) Agriculture, livestock and fishery
 - Study on present cropping patterns, crop yield and farming practices,
 - Study on the present practices of livestock raising and fish cultivation,
 - Study on present post harvesting of crops,
 - Study on the present marketing system of products,
 - Assessment on the adequacy of existing agricultural support services, and
 - Study on the potential of agro-based industries.
 - e) Rural infrastructure
 - Assessment on the adequacy of existing rural infrastructures such as roads, bridges, water supply systems, and electricity supply systems.
 - f) Education and public health
 - Assessment on the adequacy of education facilities and programs,
 - Study on major diseases and causes, and
 - Assessment on the adequacy of public health facilities and equipment.
 - g) Environmental aspect

5. EXPERTS

Required foreign experts for the execution of the Studies are assessed as follows:

- Team Leader
- Irrigation/Drainage Engineer
- Road Expert
- Hydrologist
- Hydro-electrical Engineer
- Soil and Land Use Expert
- Agronomist
- Agro-industrial/Marketing Expert
- Agro-economist
- Rural water supply Experts
- Sociologist
- Design / Cost Estimate Expert
- Environmental Expert

6. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF MYANMAR

- 1) In order to facilitate a smooth and efficient conduct of the Study, the Government of Myanmar shall take following necessary measures:
 - a) to secure the safety of the Study Team;
 - b) to permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in Myanmar for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirement and consular fees;
 - c) to exempt the members of the Study Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of the country for the conduct of the Study;
 - d) to exempt the members of the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study Team for their services in connection with the implementation of the Study;
 - e) to provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced in the country from Japan in connection with the implementation of the Study;
 - f) to secure permission or entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study;
 - g) to secure permission for the Study Team to take all data, documents and nec-

**TENTATIVE WORK SCHEDULE FOR MASTER PLAN / FEASIBILITY STUDY ON
INTEGRATED RURAL DEVELOPMENT PROJECT FOR THE NATIONAL RACES
IN THE NORTH-EASTERN AREA OF SHAN STATE**

A8 - 8

ITEMS	MONTH																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17									
WORK-I : Data Collection and Review	████████████████																									
Field Survey and Investigation	████████████████																									
Formulation of Basic Development Plan					████████████████																					
WORK-II : Feasibility Study for Priority Development Schemes									████████████																	
Field Survey										████████████																
Formulation of Development Plans												████████████████														
REPORTS									↑ ICR									↑ IR							↑ DFR	↑ FR

Note: ICR: Inception Report, IR: Interim Report, DFR: Draft Final Report, FR: Final Report

essary materials related to the Study out of Myanmar to Japan; and

h) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to the member of the Study Team.

- 2) The Government shall bear claims, if any arises, against the members of the Study Team resulting from, occurring in the course of or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the member of the Study Team.

添付資料 9

TERMS OF REFERENCE (DRAFT)
FOR
MASTER PLAN STUDY
ON
AGRICULTURAL CENSUS AND INFORMATION CENTRE PROJECT

1. INTRODUCTION

1.1 Existing Agricultural Information System

During the period of the Socialist Programme Party of Myanmar (Burma), the prices of agricultural produces were fixed at extremely low levels and the free-trade quota of agricultural produces in the domestic market was restricted following the Government's closed-door foreign policy. Under such situation, the farmers used to sell off the minimum amount of their produces to the Government and instead were inclined to sell their produces as much as possible to the so-called black markets. Therefore, it is said that statistics on the cropped acreage and crop production at that time are not reliable or trustworthy due to intentional reporting by farmers as well as official data with invented entries.

In 1988, the State Law and Order Restoration Council (SLORC), after coming into power, introduced the free-market economic system and officially sanctioned agricultural produce trading in the domestic under the same principle. Although the practice of this free trading system is in progress, some restrictions or controls still remain in terms of social affairs and there is a little want of confidence between farmers and the Government.

Under such background, the Settlement and Land Records Department (SLRD) of the Ministry of Agriculture and Forests has been conducting studies on the preparation of an agricultural census and information system. However, the current statistics furnished by SLRD on crop cultivation area and production, irrigation and supporting measures are entirely compiled from site information collected from States and Divisions. Because of the features of data collection system, the reliability and accuracy of statistics are still below the expected level of the Government. There also exist some additional land use data interpreted by means of photogrammetry on development area-wise, but those reliability and accuracy have become low and obsolete with the passage of time.

1.2 Issues of Agricultural Information System

In formulating the future agricultural development plans, it is prerequisite to cite reliable and accurate statistics on soil classification and crop suitability, land use, crop cultivation area and production, land holding size, irrigation area, farm management and supporting facilities. Among others, evaluation of land development potential is quite important as there extend cultivable waste land of around 8 million hectares and fallow land of about 1.5 million hectares throughout the country.

The Government thus needs to establish a new agricultural census and information system for provision of comprehensive information required for formulating future agricultural and regional development plans. The accumulation of reliable and accurate agricultural information will enable national or regional development planners to identify the prevailing problems in the agricultural sector and to assess development potential and priority of land resources coupled with utilisation of water resources plenty enough. The major information items to be stored in the new system are as follows:

Main Item	Sub-items
• Land use	Physiographic type, land use type and land capability type with acreage data
• Soils	Soil classification and soil suitability with acreage data
• Forest	Forest type and permanent tree crop type with acreage data
• Land tenure	Land tenure and reserve types with acreage data
• Crop cultivation	Cropped and harvested area, and crop production and yield
• Farming practice	Cultivation method with farm input quantity data
• Water use	Water source type, water use purposes and intake volume
• Supporting facilities	Facility type with capacity, location and coverage area

The Government intends to introduce a modern information technology such as satellite imagery remote sensing technique and geographical information system (GIS) so as to establish the new agricultural information system on the nation-wide basis. The Government's requirement for practicing such modern information technology is composed of design of agricultural information system, construction of agricultural information center, installation of computerised data base system and on-the-training of staff for operating the new system.

2. PROJECT BACKGROUND

2.1 Objective of the Project

The proposed project aims to develop an overall national program to strengthen the database, processes, institutions and skills for land resource evaluation and planning. The objectives of the proposed project are as follows:

- i) To establish a nation-wide agricultural information system for provision of comprehensive information as reliable basic planning materials of agricultural development;
- ii) To introduce a modern information technology enabling users to get highly accurate and fresh data on agricultural performance; and
- iii) To conduct transfer of technology through on-the-job training of technical staff who can manipulate the new system.

2.2 Outline of the Project

The final targets that the Government considers are to provide the following items:

- i) Buildings for operational offices, storage of databases and laboratories;
- ii) Aerial photography, radar and satellite imagery;
- iii) Compatible hardware and software platforms, equipment for image analysis and mapping as well as other equipment;
- iv) Training of staff in the implementation of the project components; and
- v) Local and overseas training with respect to the various technical aspects involved.

Prior to the implementation of the project components to attain these final targets, the Government intends to carry out specific studies to choose the most suitable information technology and to design the nation-wide agricultural information system in a practical and accurate manner. In due consideration of the project features and scale, the Government plans to select Magwe Division as a pilot area from the following point of views for developing a model of agricultural information system:

- i) Including physiographically different types of land from flat plain to hilly regions;
- ii) Including semi-arid to wet climatic zones;
- iii) Observing various kinds of crops according to the difference of physiographic and climatic conditions;
- iv) Observing different types of farmers and farming practices; and
- v) Including cultivable waste land to a large extent and existing high agricultural resource development potential with a lot of human resources.

The salient features of the Magwe Division located in the central part of Myanmar are as summarised below.

Area (km ²)	Population (1,000 persons)			Forest Area (km ²)	Main Crops Area (ha)		
	Male	Female	Total		Cereals	Oil seed crops	Maize
44,800	2,037	1,961	3,998	11,225	213,700	553,700	18,600

The focal points of the proposed specific studies in line with the objective of the Project are:

- i) to formulate a development plan of a sophisticated agricultural information system;
- ii) to prepare guideline for utilisation of the agricultural information system;
- iii) to design an agricultural information centre;
- iv) to decide technical specifications of equipment; and
- v) to prepare training program and to undertake transfer of technology in the course of the specific studies.

In formulating the model plan of agricultural information system, land resources development potential in the pilot area shall be assessed by applying satellite imagery remote sensing technique coupled with surface reconnaissance survey as well as interpretation of aerial photography and, if necessary, soil laboratory tests. The outputs shall be compiled in the form of the current land use map, soil map and crop suitability map with the scale of one inch to one mile. All the available information on natural conditions, crop cultivation and production, agricultural supporting service facilities and socio-economic situation in the pilot area shall be confirmed through field investigation and stored in a newly established database by adopting the GIS. In the formulation of the agricultural information system, special attention is also paid to introduction of easy modification and retrieval system in a user-friendly manner and further to preparation of guideline describing how to apply the new system.

In designing the agricultural information centre, the main functions that shall be taken into consideration are nation-wide information management and staff training. The required office building space shall be determined according to the agricultural information system to be newly developed, the remote sensing, GIS and other related equipment to be selected and the training programme to be set up under the proposed specific studies. The preparation of technical specifications for hardwares and softwares to be chosen through the proposed study invites careful consideration as to upgrade of system matching with performance of the training programmes and annual operation budget to be allocated to the agricultural information centre.

3. STUDY AREA

The study area will be the whole Magwe Division selected as a pilot area and located in the central part of Myanmar covering about 44,800 km². A total population of the study area is about 3,998,000 with population density of 89 persons/km².

4. SCOPE OF THE STUDY

(1) Study Schedule

The Study will be carried out for a total period of fifteen (15) months in two phases as follows:

- i) Phase-I Study : Development of the model plan of agricultural information system based on remote sensing technique such as processing of satellite imagery, field reconnaissance survey, computer analysis of processed imagery, thematic mapping and transfer of technology; and by means of GIS including collection and review of data on natural conditions, crop cultivation and production, agricultural supporting service facilities and socio-economic situation in the pilot area, confirmation of collected data through field investigations, processing and keying-in of confirmed data and establishment of database and mapping.
- ii) Phase-II Study : Design of agricultural information centre, preparation of technical specifications for hardwares and softwares, formulation of operation and

management programmes, and preparation of staff training programmes.

A tentative work schedule is attached to this document.

(2) Phase-I Study

- i) Selection of satellite imagery remote sensing technique to meet the project requirements;
- ii) Collection and processing of satellite imagery, and preparation of tentative land use image with the scale of 1: 100,000;
- iii) Undertaking of field reconnaissance survey to confirm information on the current land use condition in the both dry and wet seasons, and incorporation of confirmed data into revision of tentative land image;
- iv) Analysis of current and potential land use conditions, and preparation of thematic maps;
- v) Collection and review of available statistics and information on natural conditions including meteorology and hydrology as well as soils, agricultural conditions including crop cultivation area, yield and production, farming practices, farm inputs and irrigation water use, agricultural supporting service facilities, livestock, fishery and forestry, and socio-economic conditions including demography, basic human needs and household economy;
- vi) Reconfirmation of reliability and accuracy of these statistics and information through field investigation and interview;
- vii) Selection of GIS suitable for the project purposes and keying-in of confirmed data into database;
- viii) Establishment of database and operation rule for the new agricultural information system;
- viii) Assessment of land resource development potential by referring to processed data to be stored in the new agricultural information system, mapping and preparation of technical guideline on how to utilise the new system; and
- ix) Transfer of technology in terms of processing of satellite imagery, mapping and assessment of land resource development potential

(3) Phase-II Study

- i) Formulation of design concept of agricultural information centre and selection of construction site;
- ii) Design of agricultural information centre;
- iii) Selection of suitable hardwares and softwares, and preparation of technical specifications for these hardwares and softwares;
- iv) Formulation of operation and management programmes; and
- v) Preparation of staff training programmes.

(4) **Expected Major Outputs**

The following reports will be prepared in the course of the Study.

- i) Inception Report shall be submitted at the commencement of the Phase-I Study.
- ii) Interim Report shall be submitted at the end of Phase-I Study period within nine (9) months from the commencement of the Study.
- iii) Draft Final Report shall be submitted at the end of Phase-II Study period within thirteen (13) months from the commencement of the Study.
- iv) Final Report will be submitted within fifteen (15) months, including one-month review period by the Government, from the commencement of the Study.

The Government of Myanmar strongly intends to promote the implementation of the development plans to be given in the reports after thorough deliberation of the plan within the Government.

5. EXPERTS

Required foreign experts for the execution of the Studies are assessed as follows:

- Team Leader
- Information Technology Expert
- Meteo-Hydrologist
- Soil and Land Use Expert
- Agronomist
- Agro-economist
- Institutional Expert
- Design Engineer
- System Engineer

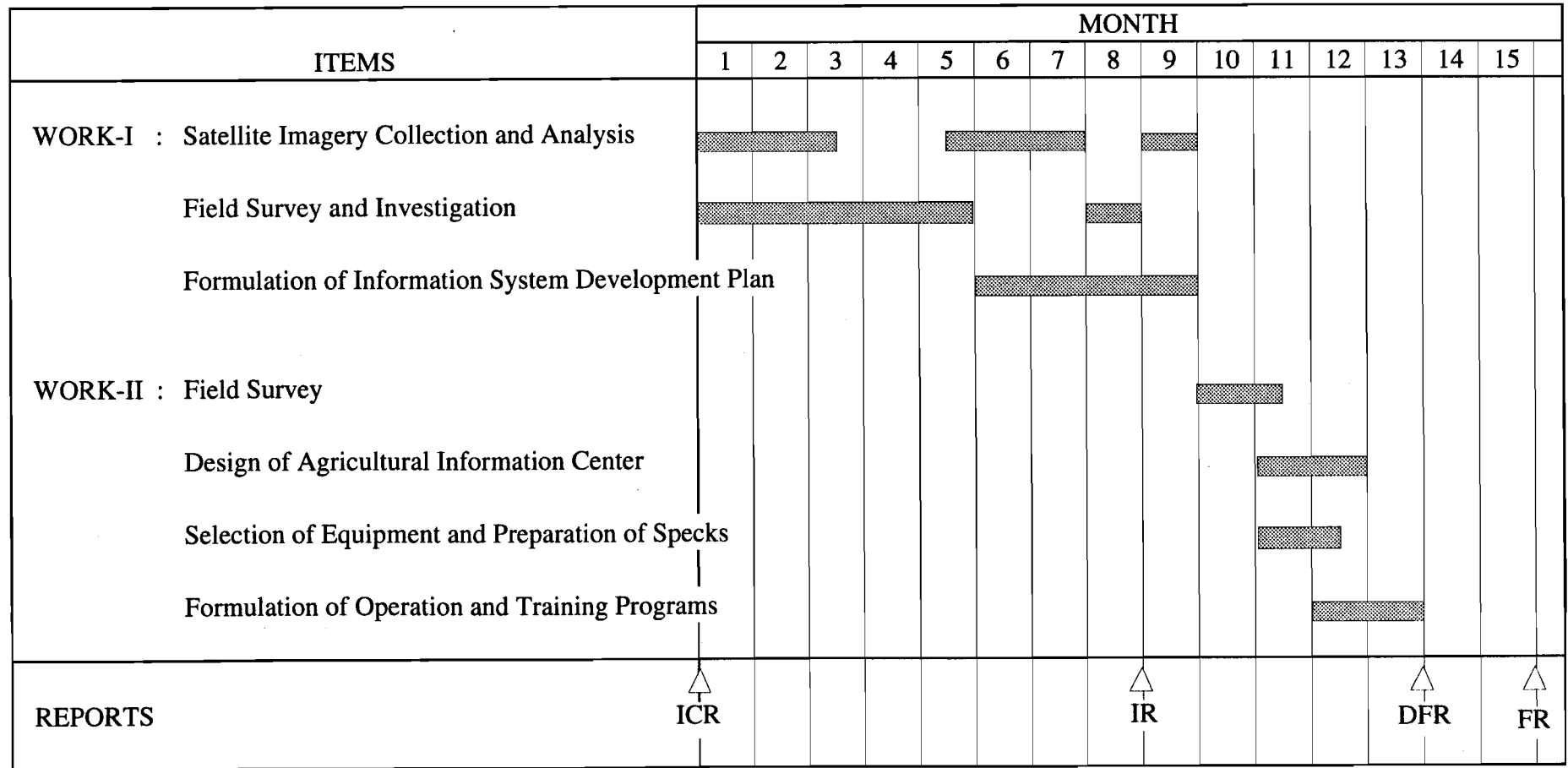
6. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF MYANMAR

- 1) In order to facilitate a smooth and efficient conduct of the Study, the Government of Myanmar shall take following necessary measures:
 - a) to secure the safety of the Study Team;
 - b) to permit the members of the Study Team to enter, leave and sojourn in Myanmar for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirement and consular fees;
 - c) to exempt the members of the Study Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into and out of the country for the conduct of the Study;

- d) to exempt the members of the Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Study Team for their services in connection with the implementation of the Study;
 - e) to provide necessary facilities to the Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced in the country from Japan in connection with the implementation of the Study;
 - f) to secure permission or entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study;
 - g) to secure permission for the Study Team to take all data, documents and necessary materials related to the Study out of Myanmar to Japan; and
 - h) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to the member of the Study Team.
- 2) The Government shall bear claims, if any arises, against the members of the Study Team resulting from, occurring in the course of or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or wilful misconduct on the part of the member of the Study Team.

**TENTATIVE WORK SCHEDULE FOR MASTER PLAN STUDY ON
AGRICULTURAL CENSUS AND INFORMATION CENTER PROJECT**

A9-8



Note: ICR: Inception Report, IR: Interim Report, DFR: Draft Final Report, FR: Final Report

添 付 資 料 10

写真集 - ラオス南部平原
総合農業農村開発計画



H.Khamouan river B.Nongte village



H.Khamouan river
near B.Soukhouma village(no flow)



Ferry of the Mekong river (Pakse)

INTEGRATED AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT PROJECT IN SOUTHERN PLAIN



Dry Season Paddy Irrigation in Champasak
(Pumping from the Mekong river)



Road and Paddy field
between B.Dontalat and B.Soukhouma



Photo - 2

Paddy field of Champasak Plain
(between B.Dontalat and B.Soukhouma)



B.Thonghnai village
(Xanasamboun)



Nong Boua
(Swamp/Pond in the rainy season)
(1.5 km from B.Thonghnai)



B.Xelabam village
(Xanasamboun District)

INTEGRATED AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT PROJECT IN SOUTHERN PLAIN



H.Kongthao river intake site
(approx. 1.2 m³/s, 23/Mar./95)



Irrigation canal (B.Thonghignai)



Division facilities (B.Thonhignai)

INTEGRATED AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT PROJECT IN SOUTHERN PLAIN

Photo - 6



Nam Cheng river damsite

PHONHONG PLAIN AGRICULTURAL DEVELOPMENT AND SETTLEMENT PROJECT

添付資料 11

写真集 - ポンホン平原農業農村開発計画



Data collection at Champasak district office

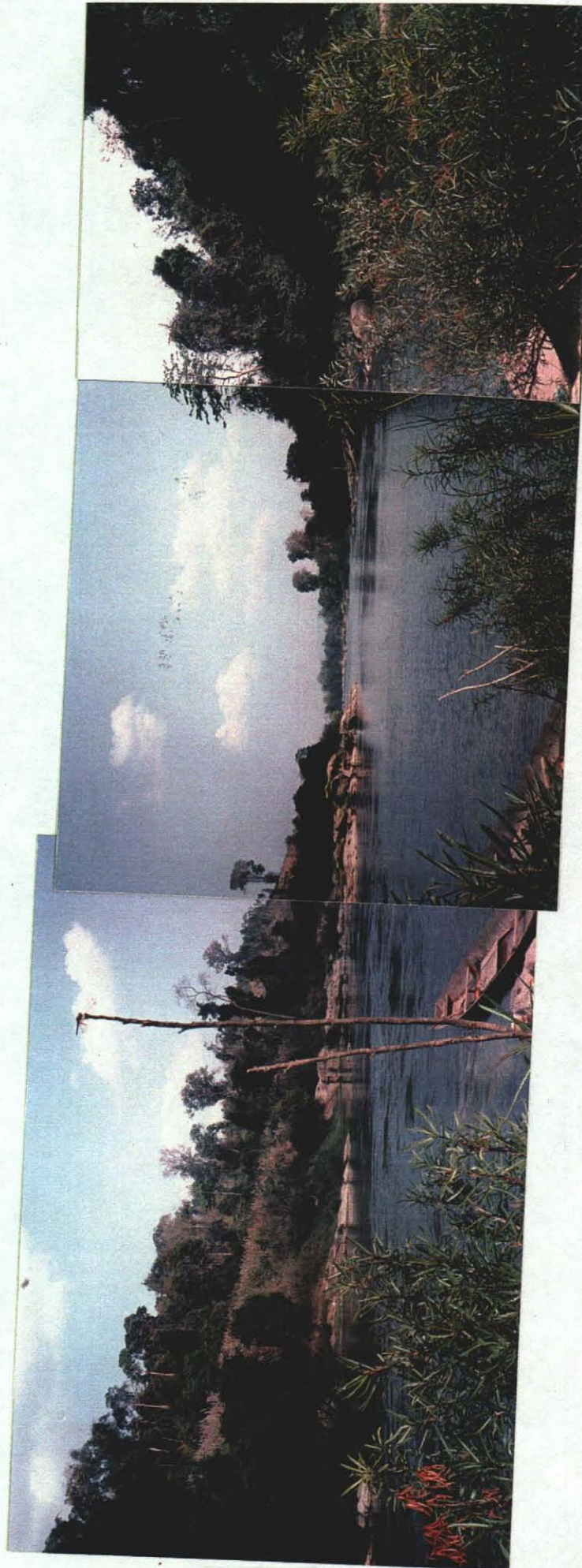


B.Nongte village
(Champasak district)



B.Soukhouma village
(Capital of Soukhouma district)

INTEGRATED AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT PROJECT IN SOUTHERN PLAIN



Nam Lik river diversion damsite

PHONHONG PLAIN AGRICULTURAL DEVELOPMENT AND SETTLEMENT PROJECT

Photo - 7



Nam Cheng river at the bridge of Road No.13



B. Phonhong town
(Capital of Vientiane province)



B. Vangmon near Nam Lik river diversion damsite

PHONHONG PLAIN AGRICULTURAL DEVELOPMENT AND SETTLEMENT PROJECT