

タイ国

ナン川上流域総合農地保全計画

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成8年8月

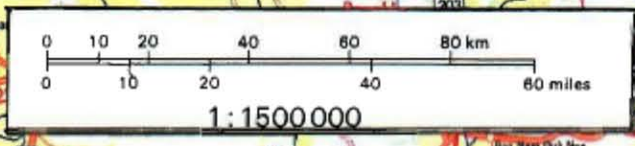
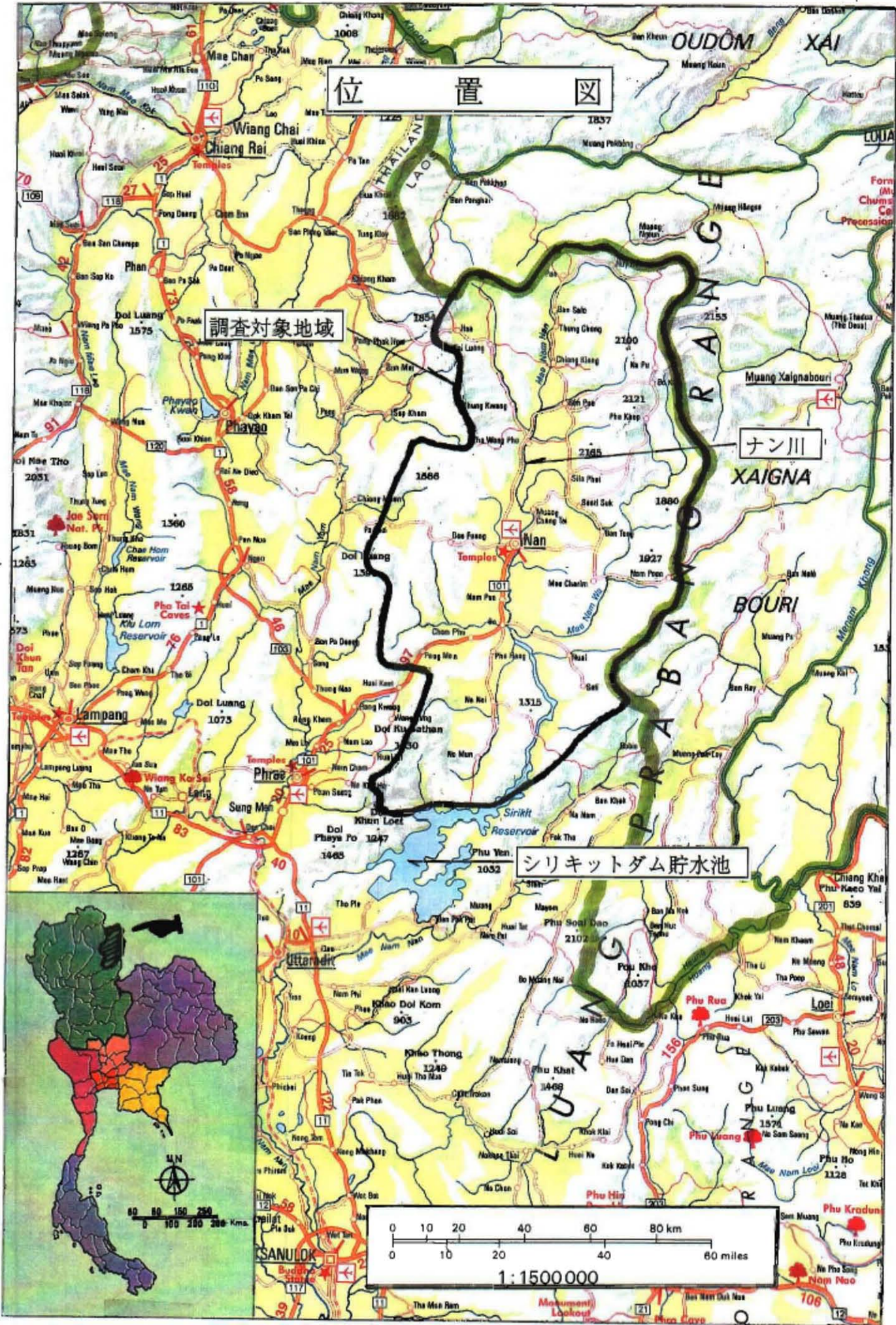
社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

位置 図

調査対象地域

ナン川

シリキットダム貯水池



## ま え が き

太陽コンサルタント（株）と国際航業（株）は、社団法人海外農業開発コンサルタント協会（ADCA）の補助金を得て、平成8年5月23日から6月4日までの13日間にわたって、タイ国北部ナン県の農地保全計画に係わるプロジェクトファイナディング調査を実施した。

シリキットダムの集水域の殆どを占めるナン県は、山地部が全県の85%を占め、森林の伐採、傾斜地の粗放農業、焼畑移動耕作などで、農業生産の低下のみならず、土壌劣化や土壌流亡が広範な地域にわたって生じている。さらに、水不足が深刻になっているシリキットダム貯水池への土砂流入が貯水能力を減少させている。1997年より実施される第8次国家経済社会開発計画において、長期的展望にたった持続可能な自然資源と環境の管理が開発戦略の一つとして唱われており、流域管理に基づく国土や農地の保全がますます重要な課題となっている。

このような背景の中、農地や森林の保全計画や山岳民族や土地なし農民に対する定住対策、マーケティング、道路計画、教育等による地域計画を含む地域全体のマスタープランを策定し、その骨組みの中で適正な土地利用計画を策定することが重要である。また、このような多くのコンポーネントを含む保全事業を展開するには、土地開発局（DLD）を中心に、王室森林局、王室灌漑局、農地改革局などが連携して事業を実施してゆく必要がある。

本計画において、現況把握や計画策定に地理情報システム(GIS)の利用が必須である。DLDでは既に活用しているが、GISデータを十分に活用し、広域的な保全計画を策定する技術に大きな問題を抱えている。このためDLDは、土地、水保全事業およびGISの分野で豊富な経験と技術を有する日本側の技術協力を期待している。本計画の策定が、日本政府による技術、経済協力により実施される事を願うものである。

尚、本調査の実施に当り、タイ国 農業協同組合省 土地開発局ならびに大悟光照JICA専門家のご指導を得たことを付記し、謝意を表するものである。

平成8年8月

太陽コンサルタント株式会社

国際航業株式会社

タイ国  
ナン川上流域総合農地保全計画  
プロジェクトファインディング調査報告書  
目次

page

まえがき	
位置図	
1. 地区の概要	1
(1) 背景	1
(2) 上位計画	3
2. 調査対象地域の概要	5
(1) 調査対象地域	5
(2) 農業の概況	7
3. 計画概要	9
(1) プロジェクトの内容	9
(2) プロジェクトの背景	9
(3) プロジェクトの目的	9
(4) 調査の内容	10
(5) プロジェクト運営委員会（仮称）の設置	11
(6) 調査の工程	12
4. 総合所見	13
(1) 技術的可能性	13
(2) 社会経済的可能性	14
(3) 現地政府、住民の対応	15
5. 添付資料	16
(1) 調査団員・調査日程	17
(2) 面会者リスト	18
(3) 収集資料リスト	19
(4) Application for the Technical Cooperation	20
(5) 現地写真	36

## 1. 地区の概要

### (1) 背景

タイ国政府は、現在第7次国家経済社会開発計画を実施中であり、1996年度は最後の年に当たる。安定した経済成長の確保、所得配分の公平化、生活の質の向上、環境保全などを軸として推進している。1992年から1994年までの経済成長をみると、7%台から8%台の伸びとなっており、目覚ましい成長を続けている。しかしながら、この間の農業分野の成長は低迷しており、GDPに占める農業の位置は12.8%から11.3%と減少し、10年前の20%台から比べると約半分になっている。農業就業者人口比は55.7%(1993年)で、一次産業のシェアの低下に比べ、まだ大きなシェアを占めており、農業セクターと非農業セクターとの所得格差は年々拡大している。

表-1 タイ国の経済成長

項目	1992	1993	1994	単位
農業生産額	293,792	293,700	304,200	百万バーツ
非農業生産額	1,991,547	2,179,400	2,380,200	百万バーツ
GDP	2,285.3	2,473.1	2,684.4	10億バーツ
GNP	2,782.0	3,126.4	3,559.3	10億バーツ
一人当りGNP	48,166.0	53,617.0	60,258.0	バーツ
実質経済成長率	7.6	7.9	8.5	%
消費者物価上昇率	4.1	3.3	5.0	%

出典：Economic Informations; Forestry Statistics of Thailand 1994

農業は生産額の伸び率が低いものの依然として重要な産業である。タイ国の農業生産の増大は主に農地の拡大によってもたらされてきたものの、これにより多くの森林を失った。1961年には2736万haの森林があり、国土面積の53%を占めていたが、木材伐採、山岳民族による焼畑、土地なし農民の不法侵入、商品作物の耕地拡大、ゲリラ対策による伐採、山火事などの要因から、1992年には1350万ha(26.3%)まで減少した。

土地開発局による土壌流亡の予測によると、畑作、焼畑を行っている地域の流亡が顕著である(表-2参照)。北部タイでは、畑作、焼畑農業が盛んに行われており、森林の減少と相

まって特に深刻な被害を受けている。農地の拡大は既に限度に達しており、適切な土地利用計画に基づく定住化農業、農地・森林の保全が重要な課題となっている。

表-2 予測式による土地利用別土壌流亡

程度	土壌流亡(t/ha/年)	面積(100万ha)	比率 (%)	土地利用
極めて少ない	0.06~6.25	19.0	37.02	森林、水田
少ない	6.25~31.25	14.44	28.15	森林、ゴム園、水田、果樹園
中程度	31.25~125.0	4.15	8.08	ゴム園、果樹園、畑作、森林+畑作
多い	125.0~625.0	6.82	13.29	ゴム園、果樹園、畑作、森林+畑作、焼畑
極めて多い	625.0以上	6.27	12.21	畑作、森林+焼畑+畑作
その他	—	0.73	1.25	海岸、マングローブ林、エビ養殖
計		51.41	100	

出典： Soil Erosion in Thailand; DLD, March 1991

土壌流亡量を地域別にみると、北部、東北部で多く発生し、タイ国全体の土壌流亡面積の67%を占めるに至っている。ただし、東北部の土壌流亡は特殊土壌に由来するものであり、森林、焼畑による北部とは要因が異なる。

表-3 予測式による地域別土壌流亡面積

単位：百万ha

地域	程 度			
	中程度	多い	極めて多い	計
北部	0.82	2.88	0.98	4.68
東北部	1.17	2.04	3.66	6.87
中央部	0.06	0.42	0.14	0.62
東部	0.35	0.43	1.06	1.84
西部	0.08	1.16	0.18	1.42
南部	1.77	0.08	0.06	1.91
計	4.25	7.01	6.08	17.34

出典： Soil Erosion in Thailand; DLD, March 1991

## (2) 上位計画

### 1) 国家経済社会開発計画

第7次国家経済社会開発計画（1992～1996）は平均7.8%の高い経済成長をもたらし、目覚ましい経済発展を実現してきた。しかしながら経済発展の加速によって、自然資源の減少と環境の悪化も進んでいる。第7次計画の最初の2年間で、森林は年間100万ライ（16万ha）の率で喪失した。

このような背景の中、第8次国家経済社会開発計画（1997～2001）では、長期的な展望にたった自然資源と環境の管理が国家経済社会開発戦略の一つとして準備されている。

#### 自然資源と環境の管理

自然資源を保存し強化するための行政と運営の方向、生態系のバランスの創造、生活の質と改善と発展の長期的な基礎を造り上げるための環境造り、自然資源と環境の利用と保護のための効率的な管理とシステム、社会と共同体の利益に即した公正な利用、自然災害を防止、緩和する管理など。

### 2) コク・イン・ナン導水計画

ナン川中流部に総貯水量95億 $\text{m}^3$ のシリキットダムがある。年々水不足が深刻になっており、首都バンコクを含む下流域での農業用水、工業用水、生活用水などの水需要が逼迫し、重大な社会問題となりつつある。1993年時点の水需要は215億 $\text{m}^3$ であるが、2006年には329億 $\text{m}^3$ に増大すると予想されている。

コク・イン・ナン導水計画は、メコン河に流入しているコク川およびイン川（合計流域面積=17,900 $\text{km}^2$ ）の流路を変更してナン川上流に、水路、トンネルで接続し、最大流量175 $\text{m}^3/\text{s}$ 、総量25億 $\text{m}^3$ の水をシリキットダムへ流入させる国家的プロジェクトである。1991年からタイ政府により予備調査が進められており、1996年に日本政府により開発調査が行われている。

しかしながら、現在すでにナン川上流域で発生する土壌流亡による大量の土砂がダム貯水池へ流入し、貯水能力を低下させている状況にある。このため、土壌流亡・洪水の防止など流域の保全と適切な土地利用計画を行うことは、シリキットダムに堆積する土砂を減じ、貯

水能力を維持し、永続的な利水を可能にするためにも重要である。



## 2. 調査対象地域の概要

### (1) 調査対象地域

#### 1) 位置

調査対象地域は北部タイに属し、ナン川流域のうちナン県全域とウットラデット県の一部を包含するシリキットダム流域である。調査対象面積は13,130km<sup>2</sup>である。

#### 2) 自然

ナン県の北側と東側はラオスとの国境になっており、県全体面積11,472km<sup>2</sup>の85%が丘陵地ないし山地で占められている。気候帯は熱帯サバンナ(AW)で、乾燥常緑林、高地常緑林は比較的傾斜のある山に多く、針葉樹林は北部のラオス国境付近に多い。山地部が多いため土壌はスロープコンプレックスが広範囲にわたっており、谷沿いにはアルティル、アルフィソルが分布する。

年降雨量は低地部で1000～1400mm、山地部で1000～2000mmであるが、近年は年間降雨量の変動が大きい。4、5月から雨期が始まり、7、8月に降雨量が最大になる。9、10月には降雨が減少し、11、12月には乾期が始まる。気温は通年平均で25～26℃、4、5月は最も高く27～31℃となる。12～1月にかけては最も低く、20℃前後になる。

#### 3) 森林面積

農地の拡大、森林の伐採、焼畑耕作などによりナン県の森林面積も減少している。11年間に約7%、800km<sup>2</sup>の森林が消失している。

表-4 ナン県の森林面積の推移

年	1982	1985	1988	1991	1993	備考
森林面積 (km <sup>2</sup> )	5,615	5,238	5,123	4,971	4,813	
森林率 (%)	48.9	45.7	44.7	43.3	42.0	

県全体面積 11,472km<sup>2</sup>

出典：Forestry statistic of Thailand 1994/1995

#### 4) 社会経済

ナン県の人口は465,000人で、そのうち山岳民族は70,000人といわれ15%を占める。人口増加率は、北部タイ平均の0.8%より若干高く1.1%である。

主産業は農業であり、人口の85%は農業に従事している。農家収入は平均7,471バーツ/戸/年(1991/1992年)とかなり低く、北部タイ17県の平均14,135バーツ/戸/年を大幅に下回っている。

GPP(Gross Provincial Product)は、66億2600万バーツで北部タイ17県の平均130億6600万バーツの約半分に過ぎない。1990年からの成長をみると、製造、建設、通信・運輸、銀行・保険・不動産といった分野の著しい成長に比べ、農業、鉱業はマイナス成長である。特に鉱業、採石分野は50%近くに落ち込んでいる。

表-5 ナン県のG P P

項目	1990	1991	1992	1993
合計	5,789,577	6,023,536	6,128,871	6,626,112
農業	1,876,846	1,863,629	1,735,078	1,861,946
鉱業・採石	7,528	4,684	3,779	4,061
製造業	94,139	96,847	114,504	121,758
建設業	514,481	558,513	607,943	674,084
電気・水道	64,384	69,343	75,203	81,773
通信・運輸	176,991	204,524	223,964	244,185
卸売り・小売り	1,255,784	1,343,306	1,386,765	1,492,948
銀行・保険・不動産	134,221	147,965	183,213	263,808
居住権	451,542	458,429	448,710	456,134
行政機関・防衛	449,824	475,973	497,910	531,162
サービス	763,837	800,323	851,802	894,253

単位：1,000バーツ

出典：Statistical Repotes of Region;Northern Region 1994

## (2) 農業の概況

### 1) 土地利用

ナン県の全面積は717万ライ(115万ha)であり、1992年時点では森林が43%、区分不明地が45%となっている。農地は12%と少ないが、それでも1980年から12年間で36万ライ(58千ha)増大しており、1.7倍になっている。

1980年からの農地の土地利用状況をみると、水田には大幅な増減はみられないが、畑作は2倍以上、果樹は4倍以上、野菜は10倍近く増大している。宅地面積も2倍と増加の傾向にある。作物は米、メイズ、マメ類が多く栽培されている。

表-6 ナン県の土地利用推移

項目	1980	1986	1988	1992
森林	-	3,198,779	3,201,750	3,052,703 (42.5%)
農地	514,005	766,526	1,091,184	875,804 (12.2%)
区分不明地	-	3,204,740	2,877,111	3,241,538 (45.2%)
農家数	55,165	61,205	68,396	63,015
一戸当りの農地	9.3	12.5	16.0	13.9

単位：ライ(1ライ=0.16ha)

出典：Agricultural Statistics of Thailand Crop year 1979/80～1994/95

表-7 ナン県農地利用状況

項目	1980	1986	1988	1992
水稲	253,999	262,023	307,526	236,435
畑作	185,082	405,694	523,482	487,635
果樹	20,390	36,902	107,501	85,423
野菜	591	1,385	18,675	6,346
牧草	-	344	1,220	-
遊休地	27,422	21,542	80,136	15,428
その他	7,458	4,812	3,534	5,572
宅地	19,063	33,824	49,110	38,965
合計	514,005	766,526	1,091,184	875,804

単位：ライ

出典：Agricultural Statistics of Thailand Crop year 1979/80～1994/95

表-8 ナン県の主要作物生産（1993/1994）

作物名	作付面積(ライ)	収穫面積(ライ)	収穫量(トン)	単収(トン/ライ)	北部タイ平均単収
米 作	208,152	190,997	91,830	0.481	0.402
メ イ ズ	183,153	180,397	64,196	0.356	0.428
緑 豆	85,092	83,953	8,012	0.095	0.120
ピーナッツ	34,017	33,892	7,808	0.230	0.241
ダ イ ズ	25,923	25,661	4,644	0.181	0.211
マ ン ゴ	18,701	8,630	10,701	1.239	1.051
タマリンド	17,265	3,180	2,010	0.632	0.657
タンジェリン	10,724	6,812	22,269	3.269	3.260
ロンガン	7,938	4,684	7,023	1.499	0.847

出典：Statistical Reports of Region;Northern Region 1994

## 2) 農地の侵食状況

土地開発局が作成した土壌流亡予測図によると、ナン県の土壌侵食状況は大まかに見て中程度（31.25～125.0t/ha/年）の面積が70%近く占める。ナン市近郊の標高500～1000mの丘陵地では侵食程度大（125.0～625.0t/ha/年）が見られる。

ナン川河川敷流域では侵食が少ないが、ナン川本流と支流とに囲まれる山地部に侵食が集中している傾向にある。

ナン川上流域の山間部では、傾斜度50%を越える山腹に焼畑耕作をしているようなところが数多く見られる。山間地の傾斜畑の面積の把握はリモートセンシングの利用が必須である。

### 3. 計画概要

#### (1) プロジェクトの概要

- ・プロジェクトの名称 : ナン川上流域総合農地保全計画  
(英語名) : The Study on Integrated Land Conservation Plan in upper part of Nan River Basin
- ・協力要請の内容 : 開発調査
- ・監督官庁 : 農業協同組合省  
(英語名) : Ministry of Agriculture and Cooperatives
- ・実施部局 : 土地開発局  
(英語名) : Department of Land Development
- ・調査対象地域 : シリキットダム上流ナン川上流域(A=13,130km<sup>2</sup>)
- ・実施予定時期 : 1999年4月～2000年9月

#### (2) プロジェクトの背景

シリキットダムの流域となるナン県では、今なお森林の減少が続いている。山岳少数民族や土地なし農民等が急傾斜地で移動焼畑農業を続けており、これが森林破壊の最も大きな原因となっている。これにより深刻な土壌流亡、生産力の低下の問題を引き起こしており、また下流にあるシリキットダムに多大の土砂を堆積させている。シリキットダムでは国家的プロジェクトであるコク・イン・ナン農業用水分水計画が推進中であり、流域保全を行いシリキットダムへの堆積土砂を減少させることは、タイの国家経済にとって重要な問題である。

#### (3) プロジェクトの目的

プロジェクトの目的は、以下のとおりである。

- 1) 土壌、水保全対策による農地の保全
- 2) 適正な土地利用計画に基づく森林資源の保全、水資源の涵養、土壌流亡防止・洪水防止などの流域保全

- 3) 山岳少数民族、土地無し農民を含む地域農民の生活水準の向上
- 4) シリキットダム貯水池への土砂流入の防止

本案件は、シリキットダム流域の流域管理に基づく土地利用計画を策定し、総合的な国土保全計画のみならず、地域計画も含むマスタープランを作成し、タイ全土で取り組むべき問題である国土保全計画のモデル的調査になることを目的とする。

#### (4) 調査の内容

##### 1) フェーズⅠ調査

###### a) 現況調査

###### i) 自然状況

地形、地質、土壌、水文、気象、植生、その他

###### ii) 社会状況

農業、村落、経済、現況土地利用、土地制度、人口移動、山岳民族、関連プロジェクト等

###### b) 地理情報システムの導入

###### i) 現況調査データの活用

###### ii) 調査地域を小流域に分割

###### iii) 流域毎の特徴を把握するための主題図の作成

標高図、植生図、傾斜区分図、現況土地利用図、土壌図、道路・村落分布図、その他

###### iv) 主題図やその他情報を重ね合わせ評価図の作成

土壌侵食予想図、土地生産性評価図、森林・水資源評価図、居住地域評価図、その他

##### 2) フェーズⅡ調査

###### c) 土地利用計画

流域毎に、主として農地、森林、居住地等に分類し、さらにこれらを細分化し、土地利用計画を策定する。(土地利用計画図の作成)

###### d) 保全計画

###### i) 農地

- ・農法を主とした農地保全計画
- ・構造物を主とした農地保全計画

- ・かんがい計画等
- ii) 森林
  - ・植林、造林計画
  - ・林業、木材生産
  - ・水資源開発、その他
- e) 地域計画
  - ・山岳民族、土地なし農民を対象とした定住対策
  - ・マーケティング、道路計画
  - ・教育、公衆衛生プログラム
  - ・農業支援計画、社会組織に対する提言、その他
- f) 各種プロジェクトの提案、プロジェクトの実施計画
  - マスタープランの枠組みの中で土地開発局のみならず、他の実施機関を含む様々なプロジェクトの提案を行い、各実施機関の予算措置、あるいは事業の緊急性を考慮しプロジェクト全体の実施計画を策定する。

## (5) プロジェクト運営委員会（仮称）の設置

本案件の策定するマスタープランには、土壤保全、植林、定住政策、水資源開発、教育・公衆衛生等多様なコンポーネンツが含まれるため、調査開始と同時にプロジェクト運営委員会（仮称）を設置する。構成メンバーは次のとおりとする。

- ・土地開発局
- ・王室かんがい局
- ・王室森林局
- ・農地改革局
- ・ナン県
- ・陸軍
- ・その他

(6) 調査の工程

作業内容	フェーズⅠ			フェーズⅡ			備考
	4-7月	8-11月	12-3月	4-7月	8-11月	12-3月	
フェーズⅠ							
現地調査	■		■				
国内作業		□	□				
地理情報システムの導入		■					
フェーズⅡ							
現地調査	■						
国内作業					□		
ドラフト説明						●	
最終報告書提出							○



## 4. 総合所見

### (1) 技術的可能性

#### 1) DLDにおけるGISの活用の現状

DLDにおいて利用されているGISは、ARC/INFO、ERDAS、SPANS、GRASS、ILWISなど様々で、担当部局間において目的や調査対象範囲の違いに応じて使い分けが行われている。各部局のGISの主要な目的は以下の通りである。

##### a) Planning Division

- ・農業関係者及び行政担当者に対する土地利用及び開発への情報提供
- ・中央と地方との情報センターとしての役割
- ・標準的なシステムへの情報のインストールとして利用

##### b) Soil Survey and Classification Division

- ・土壌図の作成 1/2.5万、1/5万
- ・土壌適性図の作成 1/2.5万、1/5万、1/10万
- ・地形分類図の作成 1/5万、1/10万

##### c) Land Use Planning Division

- ・土地利用図の作成 1/6千、1/1.5万、1/5万、1/10万
- ・土地利用計画図の作成 1/10万、1/25万

##### d) Surveying and Cartographic Division

- ・DEM(Digital Terrain Model)の作成を目的とした標高データ入力

##### e) Engineering Division

- ・1/2.5万又は1/5万レベルの設計を目的としたGISの利用を検討中

以上の様に、各部局において多種多様な目的、スケールでGISを利用していることから、標準フォーマットを決めていく必要がある。

## 2) 本プロジェクトにおけるGISとリモートセンシングの活用について

本プロジェクトの主目的は、流域全体はもとより、小流域毎に自然条件や社会条件による地域特性を明らかにすることによって、保全計画を立案していこうとするものである。

ナン川上流域は13,130km<sup>2</sup>に及ぶ広大な流域であり、流域全体の土地利用状況や土壌侵食状況を把握するには、人工衛星データを用いたリモートセンシングや、流域全体を同一精度にて評価するために、GISの利用が不可欠である。GISやリモートセンシングは、調査の効率性、データの保存性、オーバーレイ処理等による各種評価の試行の容易性などから、調査のツールとして利用することが必須と考えられる。

調査は、1) 流域全体を小流域に区分し、2) 流域毎に流域特性を把握し、3) 流域特性に応じた対策を検討していくことになるが、GIS及びリモートセンシングは、流域特性の把握や対応の検討にツールとして利用していくものとし、かつDLD関係部局に対しデータの提供を図っていくものとする。

### (2) 社会経済的可能性

本計画は、第8次国家経済社会開発計画の目的と開発戦略に沿うものであり、コク・イン・ナン導水計画の調査も開始されることから、時期的にも位置的にもニーズに即したプロジェクトと考えられる。

地域全体をどのように保全するか、どのような土地利用計画が最適かといったマスタープランが策定されないと、関連機関との関係が不明瞭となり、十分な効果を発現出来ない可能性がある。保全事業の実施に至るには、DLDのみならず王室灌漑局、王室森林局、農地改革局、ナン県、陸軍等と密度のある関係が不可欠である。調査、計画立案の段階からプロジェクト運営委員会を設置し、長期展望にたった優先プロジェクト、予算措置等行っていく必要がある。

事業実施のインパクトは下記のように大きく、早期の実施が望まれている。

- ・森林乱伐の防止と生態系の保護
- ・水資源の涵養

- ・土壌流亡、洪水の軽減
- ・土地生産力の向上
- ・貧困農民の所得向上
- ・シリキットダム貯水池への土砂流入の防止

### (3) 現地政府、住民の対応

農地不適地、特にやせ地や傾斜地を利用しての農地の拡大は既に限界にきており、森林伐採による土壌流亡は社会問題として取り上げられている。地元ナン県においても保全事業が実施されているが、十分な効果が上がっておらず、本計画の策定が強く求められている。

## 5. 添付資料

(1) 調査団員及び調査日程

1) 調査団員

大里 安 : 総括 太陽コンサルタンツ (株) 海外事業本部 技術部 主幹  
 西 元孝 : 農地保全 太陽コンサルタンツ (株) 海外事業本部 技術部 主任技師  
 柴田健一 : GIS 国際航業 (株) 東日本事業本部 環境部 課長

2) 調査日程

日 数	年 月 日	出 発 地	到 着 地	宿 泊 地	作 業 内 容
1	5.23 木	東京	バンコク	バンコク	移動日 TG641
2	24 金			バンコク	DLD表敬、打合せ
3	25 土			バンコク	資料収集
4	26 日			バンコク	資料収集
5	27 月	バンコク	ナン	ナン	移動、現場調査
6	28 火			ナン	現場調査
7	29 水	ナン	バンコク	バンコク	現場調査、県知事表敬、移動
8	30 木			バンコク	資料収集
9	31 金			バンコク	資料収集
10	6.1 土			バンコク	資料収集
11	2 日			バンコク	資料整理
12	3 月			バンコク	DLD打合せ、表敬
13	4 火	バンコク	東京		移動日、TG640

## (2) 面会者リスト

### ・農業協同組合省 土地開発局 (DLD)

Mr.Sompong Theerawong	Director General
Mr.Chaiyasit Aneksamphan	Senior Technical Officer
Mr.Chumpol Lilitthan	Director Land Use Planning Division
Mr.Werachai Kanchanalai	Land Use Planning Division
Mr.Dechar Samrit	Director Soil & Water Conservation Division
Mr.Ard Somrang	Director Planning Division.
Mr.Viehan Kunaputh	Director DLD Region 7
Mr.Udomchai Na Nakorn	Economist DLD Region 7
Mr.Veera Wuttanakorn	Chief of Technology DLD Region 7
Mr.Chaichana Inharachod	Chief of Seed Production DLD Region 7
Mr.Chavalit Orpod	Director DLD Region 8
大悟 光照	JICA 専門家
三島 康彦	JICA 専門家 (LWCC)

### ・ナン県

Mr.Sujarit Nantamontri 県知事

### ・陸軍

Col.Lerphong Srisunraphang 陸軍第3部隊

### (3) 収集資料

- ・ Agricultural Statistics of Thailand, Crop Year 1994/95
- ・ Statistical Reports of Region, Northern Region 1994
- ・ Statistical Reports of Changwat Uttaradit 1994
- ・ Soil Erosion in Thailand,DLD,March 1991
- ・ Predicting Rainfall Erosion Losses,USA Department of Agriculture,12/1978
- ・ ナン県土地利用報告書,1993(タイ語)
- ・ ナン県土地利用図,1:50,000
- ・ ナン県土地利用計画図,1:550,000
- ・ ナン県土壤図,1:50,000
- ・ Topography map,1:250,000
- ・ Soil Erosion Map,1:150,000(ナン県、ウットラデット県)
- ・ 月別流量データ
- ・ Muang Nan(1992-1991),Ban Hat Phai,Tha Pha,Uttaradit(1966-1991)
- ・ Ban Mon,Thung Chang,Nan(1987-1991),Ban Bun Nak,Nan(1964-1988)
- ・ Ban Nam Lai,Nam Pat,Uttaradit(1967-1976)
- ・ DLD概要,12/1995
- ・ DLD Region 7 概要,5/1996
- ・ LWCC概要,3/1996

(4) Application for the Technical Cooperation



**Application for the  
Technical Cooperation(Development Study)  
by the Government of Japan**

**1. Project Digest**

**(1) Project title**

"The Study on Integrated Land Conservation Plan in Upper Part of the Nan River Basin"

**(2) Location**

The watershed area of the Nan river that extends over the upstream of the Sirikit reservoir, covering the whole area of Nan Province and a part of Uttaradit Province in the Northern region.

Total Area is approximately 13,130 km<sup>2</sup>. (refer to ANNEX 1)

**(3) Implementing Agency**

- Name of the agency

Department of Land Development, Ministry of Agriculture and Cooperatives

- Number of the staff of the agency (on a category basis)

The total number of the staff in the Department of Land Development "hereafter referred to as DLD" is about 4,000 that consist of about 2,200 officials and 1,800 other staff. ANNEX 2 shows the number of staff in DLD on a category basis.

- Budget allocated to the agency

Budget allocation for DLD in 1997 fiscal year is about 2,869 million Baht. (ANNEX 3)

- Organization chart

ANNEX 4 shows the organization chart of DLD.

**(4) Justification of the Project**

- Present situation of the Sector

Agriculture remains one of the most important sectors in Thailand with nearly 60%

of total population depending on the sector, though its GDP share is declining in recent years.

In Northern Thailand, where the project area locates, agriculture is the predominant sector providing employment opportunities for more than 85% of its total workforce.

- Sectoral development policy of the national/local government

The Eighth National Economic and Social Development Plan aims to achieve;

- balanced growth between urban and rural areas
- sustainable growth
- improvement of living standard, especially in rural area.

In respect to these objectives, investment in rural area and conservation of environment are stressed.

Sustainable agricultural development with increased income of rural population is the pressing issue to be tackled as the income gap is expanding rapidly between the urban and the rural.

Holistic strategy, in response to paradigm shift from the sectoral to integrated approach, were adopted.

- Problems to be solved in the sector

Accelerated soil erosion is increasingly a major concern in conjunction with decline of soil fertility.

As agriculture is the mainstay of the economy in the proposed project area, severe land degradation will worsen regional economic performance in the long run.

Furthermore, soil erosion incurred the increased sedimentation in the Sirikit Reservoir, making the capacity to noticeably lower level.

- Outline of the project

Comprehensive land use planning, aimed at alleviating land degradation and establishing sustainable farming system, is urgently required not only to benefit the rural inhabitants but to conserve natural environment of the area.

To this end, a master plan will be formulated through two phases of survey. The survey will deal with land use plans, assessment of the alternatives and proposal of appropriate measures to reduce soil erosion.

On the basis of the Master plan, various programs, focusing on problem areas, will be proposed to utilize soil resource more appropriately.

Geographical Information System (hereinafter referred to as GIS) will be applied to prepare necessary maps for the sake of covering a large area of 13,130 km<sup>2</sup>.

- Purpose (short-term objective) of the project

- Preparation of comprehensive land-use plan focusing on land conservation for sustainable agriculture
- Rational utilization of soil resource in harmony with natural environment

- Goal (long-term objective) of the project

- Prevention of soil erosion
- Enhanced watershed management
- Improvement of living standard of the rural residents
- Protection and/or improvement of natural resources

- Prospective beneficiaries

Farmland will be protected from soil erosion. It will contribute to the maintenance of soil fertility, increased productivity and thereby improvement of farmer's income of the area.

Farmers in other hilly area will also benefit in the future through replication of the project.

In addition, DLD's officials will gain much knowledge and experience on systematic application of GIS to development planning in watershed areas.

- Project priority in the national development plan/public investment program

The proposed project is consistent with the Eighth National Economic and Social Development Plan in contributing to the regional development and conservation of natural resources. Thus, high priority is given to the project.

**(5) Desirable or Scheduled Time of the Commencement of the project**

As soon as possible.

**(6) Expected funding source and/or Assistance(including external origin)**

If this development study is implemented with the assistance of the Government of Japan, the results will be used in the form of project implementation with the budget of the Government of Thailand.

## **(7) Other Relevant Projects, if any**

- 1) The KOK-ING-NAN WATER DIVERSION PROJECT which intends to divert bulk amount of water from the Kok and the Ing rivers through the Nan river down to the Sirikit Dam.

The feasibility study will be conducted from 1997 with Japan's Aid.

The project aims to meet future demand of water for irrigation, domestic and industrial uses. It is estimated the demand will expand to 1.5 times of the present level by the year 2006.

- 2) The "NORTHERN AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT" which was carried out with the assistance of the Government of Australia and the World Bank from 1968 to 1982.

## **2. Terms of Reference of the Proposed study**

### **(1) Necessity/Justification of the study**

Rural areas of Thailand are left behind the rapid growth of the country, and thus poverty is still prevailing in the areas.

Nan province, major part of the project area, is not an exception, as poverty alleviation has long been the main challenge for the province. The GPP (Gross Provincial Products) per capita for 1993 was only 13,338 Baht and this is the lowest and corresponds to a half of the Northern region average.

The natural settings, precipitation, soil type and topography, have placed the area vulnerable to soil erosion. The area is categorized into tropical savanna(AW) with annual rain fall ranging from 1,000-1,400 mm in lowland and 1,000-2,000 mm in mountainous area. Ultisols and Alfisols, both of which are very susceptible to erosion, are the representative soil in the area. Topography of the province is characterized by mountains and hills which occupy 85% of the total area. Therefore steep slopes, a determining factor of erosion rate, extends over the province.

As a recent trend, forest is increasingly slashed for upland crop cultivation. Forest acreage has been dwindling away at a rate of 1.2% per annum. In the period of 1983-88, 37 km<sup>2</sup> of forest land disappeared, while 72 km<sup>2</sup> of farm land was generated as shown in Table 1.

Table 1 Land Utilization in Nan Province ( km<sup>2</sup>)

	1983	1988	1992
Forest Land	549	512	488
Farm Land	103	175	140
Unclassified	495	460	519

Source : Agricultural Statistics of Thailand

Planted area of upland crop, such as maize, exceeded that of paddy rice in this period.

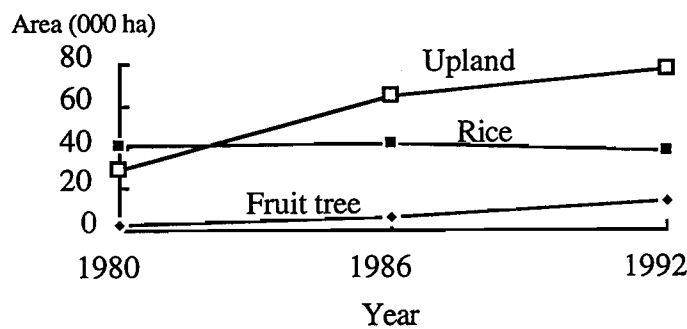


Figure1 Changes in planted area

These trends suggest that cultivation of upland crop expanded by the sacrifice of fresh land.

Consequently, accelerated soil erosion have drawn serious attention. Since conversion of forest to upland crop cultivation exposes the soil to runoff, and induces soil erosion rapidly unless managed carefully. DLD estimates roughly 70% of the total area in Nan Province suffers moderate to severe erosion.

Accelerated soil erosion will bring declines in fertility and productivity, since topsoil includes more organic matter and plant nutrition than the underlying soil layer. It is generally acknowledged that the average annual rate of soil erosion in Asia is ranges from 30 to 40 tons/ha, while soil formation rate averages 1 ton/ha/year. Thus, once soil is eroded, farmers are forced to leave the area abandoning in severe case.

Increased sedimentation of the Sirikit reservoir is another serious concern of the accelerated soil erosion. Soil particles erode into the Nan river, flows from north to south in the center of the province, and drifts down to the Sirikit Dam resulting in reduction of the water reserve capacity. Therefore the conservation of the land will contribute largely to successful implementation of the Kok-Ing-Nan Water Diversion Project.

In this context, formulation of a management plan for the watershed area is indispensable to achieve sustainable agriculture. Therefore DLD requests the Government of Japan technical

cooperation for this project.

The proposed project deals with existing land use assessment, land capability analysis, and cost-benefit analysis of alternatives, and an appropriate land use plan as a Master plan.

The master plan will serve as a basis for planning resource utilization programs, on and off site management practices.

As the project covers a large area with 13,130 km<sup>2</sup> of the Nan river watershed, GIS is applied to prepare maps at a same accuracy.

## **(2) Necessity/Justification of the Japanese Technical Cooperation**

The government of Thailand requests technical cooperation to the Government of Japan because of following two reasons.

Firstly, Japan has many experiences in land use planning and environment protection for watershed area since there are many similar topographic condition in rural area of Japan.

Secondly, application of GIS to agricultural development requires sophisticated knowledge and advanced technologies which Thai government needs.

## **(3) Objectives of the study**

The main objectives of the study is preparation of a land-use plan focusing on land conservation. It will contribute to efficient utilization of natural resources such as soil and water and to formulate suitable policy for the sustainable development of this area, which include reduction of soil sedimentation in Sirikit Reservoir.

In the long-term perspective, it will serve as a model for improved land use of the country as a whole.

## **(4) Area to be covered by the Study**

The project area is defined as " The watershed area of the Nan river that extends over the upstream of the Sirikit reservoir." It covers the whole province of Nan and a part of Uttaradit province in the Northern region, the total area is 13,130 km<sup>2</sup> and the capacity of the reservoir amounts to 9.5 billion m<sup>3</sup>.

Nan province, locates along the national border with Laos, occupys 11,472 km<sup>2</sup>.

## **(5) Scope of the Study**

The phase 1 study shall be carried out based on the following procedures.

### **1) Background survey**

Following natural and socio-economic settings will be surveyed to clarify the background.

#### **- Natural settings survey**

Topography, Geology, Soil, Meteorology, Vegetation and other related information

#### **- Socio-Economic survey**

Agro-socio economics including Demography, Land ownership and Job opportunities, Marketing and so on.

### **2) Application of GIS**

#### **- Grouping the project area into sub-watershed areas**

#### **- Preparation of thematic maps to comprehend following characteristics of the areas Elevation, Vegetation, Slope, Land utilization, Soil etc.**

#### **- Preparation of maps for evaluation of following items based on the above maps Erodibility, Productivity, Forest and Water Resources etc.**

#### **- Preparation of a map of land use planning**

On the basis of the results of the Phase 1 study, the Phase 2 study will be carried out with the following procedures.

### **3) Formulation of land use planning**

Zoning of Farmland, Forest land, and residential area and sub-zoning

### **4) Conservation plan and regional planning**

Conservation plans will be proposed for farmland, forest land and residential area.

#### **- Farmland**

Conservation measures will be proposed for farmland such as;

appropriate farming practices,

design and construction of physical facilities and

farmers organization for the sustainable management of natural resources.

- Forest

Forest land will be conserved by Reforestation.

In addition, feasibility in development of Forest industry and Timber production will be assessed.

- Rural Development

Following programs will be proposed;

Settlement for hill tribes and farmers who do not passed land ownership

Marketing, Road planning

Educational and Public hygiene programs

Agricultural assistance program

In addition, recommendation for social aspect such as an immigrant from Laos and land institute will be discussed.

5) Proposal of relevant projects and planning of project implementation

Various projects should be proposed under the framework of the Master plan. It should be not only for DLD but for other implementing agencies.

**(6) Study Schedule**

The study will be completed within one and a half year in accordance with the working schedule as shown in ANNEX 5.

**(7) Expected Major Output of the Study**

Four major outputs are expected from the implementation of the study as follows;

- 1) Maps of the area delineating such characteristics as, elevation, erodibility, productivity, land use plan,
- 2) An agricultural land development planning for the proposed project area,
- 3) Useful and practical recommendations for project implementation and
- 4) An agricultural land development strategy for hilly rural watershed areas in the North comprising development scheme and criteria for development components.

**(8) Requests of the Study to other Donor Agencies, if any**

None

**(9) Other Relevant Information, if any**

None



### **3. Facilities and Information available to the Study Team, etc.**

#### **(1) Assignment of Counterpart Personnel of the Implementing Agency for the Study (number, academic background, etc.)**

A working group should be organized in DLD as a counterpart for the study team.

The Deputy Director General of DLD and the Senior Technical Officer will work in their respective capacities as a Chairman and a Vice-Chairman of the working group.

The structure of the working group will also include one or two representatives from each of the divisions at Headquarters and Regional Offices namely, the Planning Division, the Soil and Water Conservation Division, the Survey and Cartographic Division, the Land Use Planning Division, the Soil Survey and Land Classification Division, the Engineering Division, Land Development Regional Office 7 and 8.

There should therefore be about 15 members of the working group(including the Chairman and Vice-Chairman). All of the members have an academic background in agronomy, agro-socio-economics, soil science, civil engineering and administration.

Beside, the working group should work closely with Nan Province office and agencies concerned.

#### **(2) Available Data, Information, Documents, Maps etc. related to the study**

Available data, information, documents, maps etc. are as follows;

- 1) meteorological and hydrological data
- 2) socio-economic data
- 3) principal crop statistics
- 4) topographical maps
- 5) reconnaissance and detailed soil maps
- 6) provincial land use map
- 7) provincial land use planning map
- 8) provincial development plan
- 9) information of public welfare

#### **(3) Information about the Security Conditions in the study Area**

There are no security problems in the area.

#### **4. Global Issues**

**(Environment, Women in Development, Poverty, etc.)**

**(1) Environmental Components (such as Pollution control, water supply, sewage, environmental management, forestry, biodiversity) of the Project, if any**

This project aims directly at soil and water conservation.

**(2) Anticipated Environmental Impacts (both natural and social) by the Project, if any**

With the implementation of the project, soil and water will be conserved, and thus negative environmental impacts will be mitigated.

**(3) Women as Main Beneficiaries or not**

The main beneficiaries of the project are farmers in hilly rural watershed areas in the North. It is therefore reasonable to suppose that women will be beneficiaries of the project because, in the North, many men are migrant workers in towns and cities who go there to earn money from non-agricultural activities which means that the women left behind are those mainly engaged in agriculture in the North.

**(4) Project Components which Require Special Consideration for Women (such as gender difference, women's specific roles, women's participation) if any**

As the main beneficiaries of the project is women, it is necessary to concern women's role in designing and building structures.

**(5) Anticipated Impact on women Caused by the Project, if any**

None

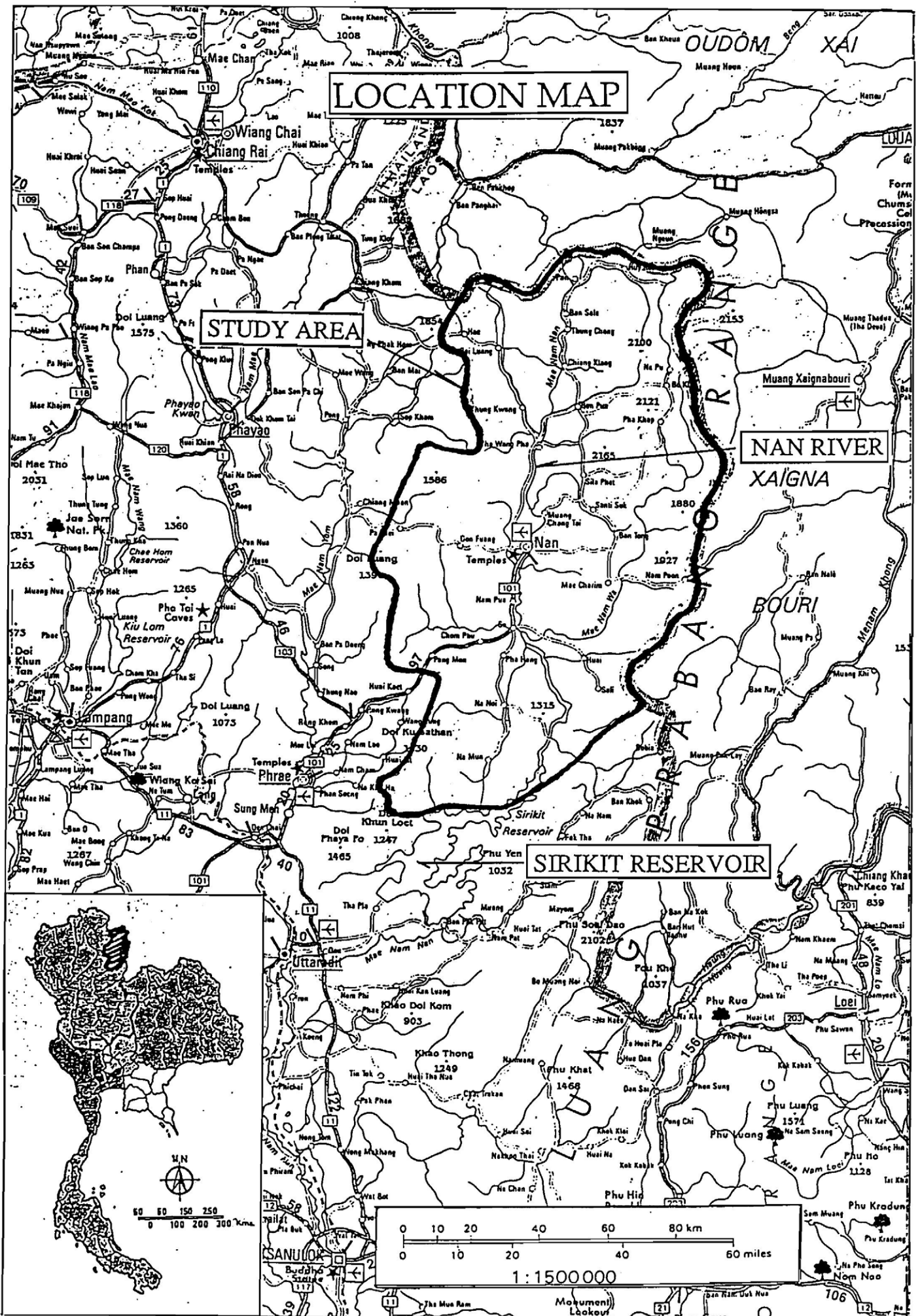
**(6) Poverty Reduction Components of the Project, if any**

Improvement of the living standard in the project area is one of the main purpose.

Appropriate land assignment will contribute to improvement of productivity, and thus farmers will earn more with the project.

**(7) Any Constraints against the Low-income People Caused by the Project**

None



## ANNEX 2

## DLD Staff Numbers

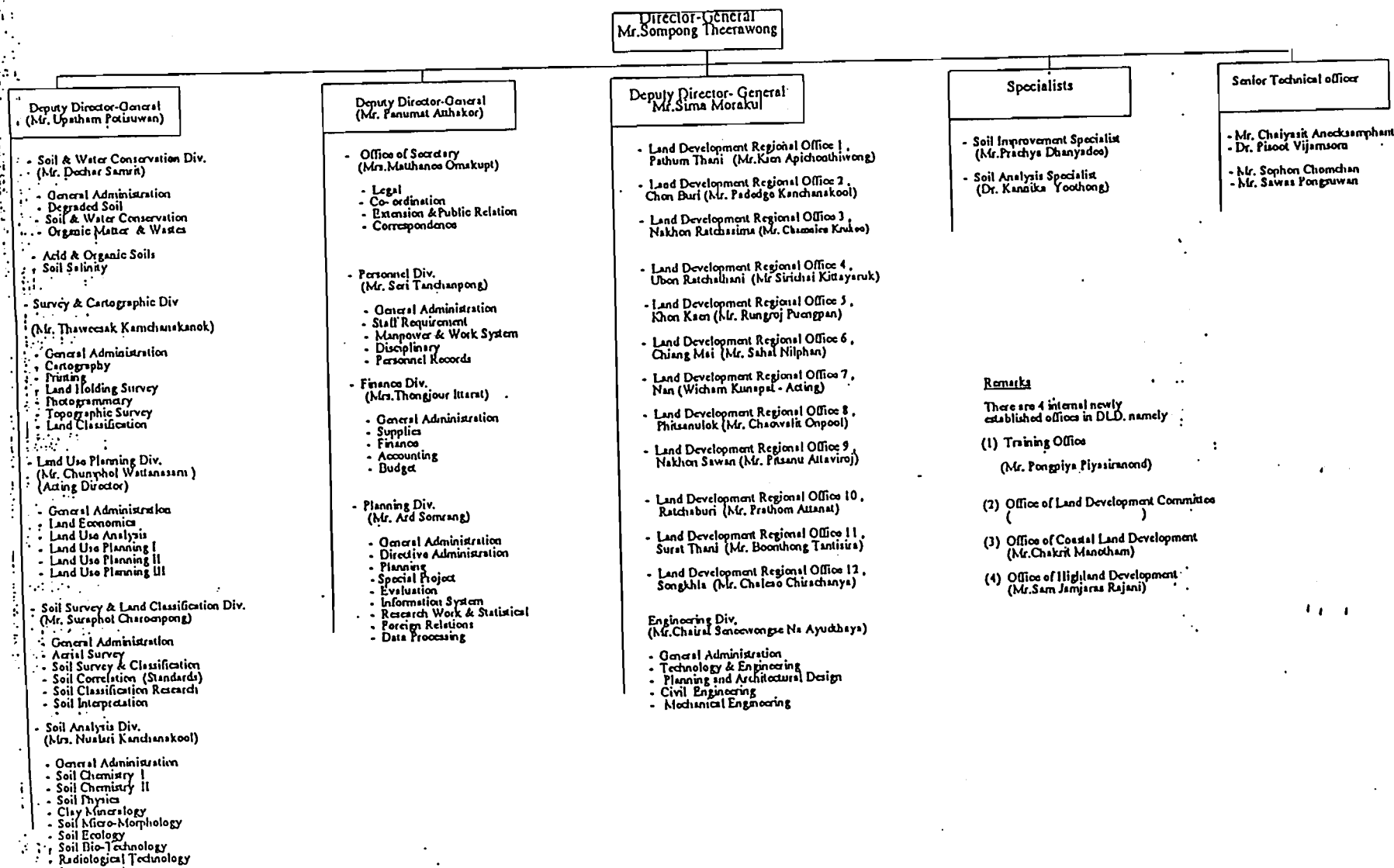
Category	Officials	Other Staff	Total
Secretary's office	54	15	69
Personnel Division	66	8	74
Finance Division	71	99	170
Planning Division	66	10	76
Soil & Water Conservation Division	106	58	164
Survey & Cartographic Division	153	66	219
Land Use Planning Division	101	38	139
Soil Survey & Land Classification Division	165	76	241
Soil Analysis Division	90	18	108
Engineering Division	142	46	188
Land Development Regional Office 1~12	1,174	1,384	2,558
(Land Development Regional Office 6)	(99)	(162)	(261)
Grand Total	2,188	1,818	4,006

**DLD Budget for 1997 Fiscal Year**

(Unit : Thousand Baht)

Items	1997 Budget (Share : %)
1) Land Use Efficiency Improvement	2,001,394 (69.8)
a. Administration	87,824 (3.1)
b. Surveying and Analysis	240,275 (8.4)
c. Soil and Water Conservation	659,151 (23.0)
d. Engineering Service	52,525 (1.8)
e. Improvement Project	961,619 (33.5)
2) Rural Development	867,120 (30.2)
a. Small-Scale Water Resources Development	627,120 (21.8)
b. Field Farm Pond Development Project	240,000 (8.4)
Grand Total	2,868,514 (100.0)

ORGANIZATION CHART OF DLD



**Remarks**  
 There are 4 internal newly established offices in DLD, namely:  
 (1) Training Office  
 (Mr. Pongpiya Piyasiranon)  
 (2) Office of Land Development Committee  
 (3) Office of Coastal Land Development  
 (Mr. Chakrit Manotham)  
 (4) Office of Highland Development  
 (Mr. Sam Jamjaras Rajani)

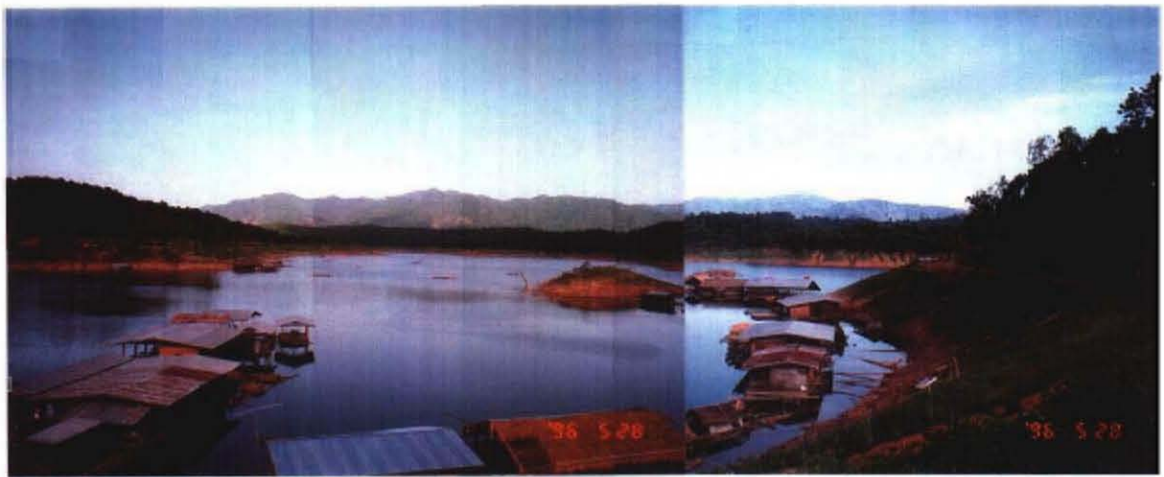
**Working Schedule**

Working Items	1 st Phase			2nd Phase		
	Apr. - July	Aug. - Nov.	Dec. - Mar.	Apr. - July	Aug. - Nov.	Dec. - Mar.
<u>1st Phase</u>						
Field Survey	██████████		██████████			
Home Works		██████████				
Application of GIS		██████████	██████████			
<u>2nd Phase</u>						
Field Survey				██████████		
Home Works					██████████	
Explanation of Draft Final Report						●
Presentation of Final Report						●

██████████ : Field Survey      ██████████ : Home Works

(5) 現地写真集





シリキットダム貯水池上流部



傾斜地の焼畑農業



傾斜畑地と農民の集落



山間部に広がる傾斜地畑



侵食が進む斜面



テラス工を施し、陸稲の栽培を行っている



ファームポンド



山間地に広がる傾斜地畑と棚田



ナン川上流



傾斜地畑と土砂溜



D.L.D.本部のコンピュータ室。GIS、リモートセンシングの解析などを行っている