(1) 既存の PIS グループとその問題点

計画されているコク・イン導水路上に、確認された 14 の PIS グループは、その耕作面積および包含する農家世帯数において大きく異なる。例えば、マイ・ヤ（Mai Ya）地区にあるプラチャ・アサ堰（Pracha Asa Weir） グループは 12 農家をメンバーとし、全耕作地もわずか百ライであるのに対し、チャイソンバット（Chai Sombat）右岸グループは 15 ヵ村 2200 農家をメンバーとし耕作地も 15 千ライに及ぶ。

この 14 グループの殆どの農民は雨季に天水と補助灌漑による小規模稲作を行い、乾季の農作は水不足のため非常に限られている。10 のグループにおいて、乾季の耕作地が雨季耕作地の 10%以下である。14 グループのうち 12 グループが乾季の水不足を深刻な問題とし、更に 5 グループは雨季における水不足もあげている。雨期の水不足は降雨量の変動によるもので、6 月から 9 月の間に 1～4 週間発生することがある。稲作初期の代掻用水の不足が大きく、7 月に水需要は最大となる。5 グループ（コク流域の 4 グループとイン流域の 1 グループ）は雨季の洪水を問題として上げている。

確認された 14 の PIS グループのうち 6 グループはコク川流域、8 グループはイン川流域にある。コク川流域のグループはコクの支流ラオ川を、イン川流域のグループは山間の小さな貯水池をその水源としていることが多い。調査した PIS グループの中で、ポンプ灌漑を行っているのはイン川流域にあるトゥン・カン・チャイ（Thun Khan Chai） グループのみであった。調査したグループの殆どが乾季の水不足に悩まされているが、イン川流域にあるグループの方が、貯水池の貯水量が限られており水不足の問題は深刻である。

殆どの PIS グループが運営委員会を持ち、メンバーの会合、水路の定期的修復および清掃の日を定めている。半数ほどのグループでは農地の大きさによりメンバーから水料金（実際には会費のようなもの）をとり、また他のグループは必要に応じて寄付金を集めている。また、修理および清掃、会合に欠席した場合には罰金を課しているグループもある。

グループ組織に関しては、コク川流域のチャイ・ソンバット（Chai Sombat）堰右岸グループが最も独立し組織化された PIS グループである。このグループのメンバーは 15 ヵ村 2,200 農家を擁す大きなものであるが、精力的な堰長をリーダーとした委員会によって機能的に運営されており、委員会は毎月会合を開き、問題に対処している。また、灌漑開発にかかわる政府組織の介入などの理由で新しく組織化された PIS グループ等、まだ成熟したとはいえぬグループもある。例えば、1985 年に ARD がフアイ・マイ・ヤ（Huai Mai Ya）貯水池と灌漑水路を建設したことを期に、ARD の指導によりマイ・ヤ（Mai Ya）グループは形成された。同様に、フアイ・クン・プロング（Huai Khun Plong） 貯水池グループは RID の勧告により 1984 年に設立した。

調査したグループにとって水不足が最も深刻な問題であるが、開発を妨げている他の要素もある。以下のような点がグループとの話合いの中で頻繁に語られた問題である。

- 乾季の水不足、時に雨季における水不足
- 農産物の低価格および仲買人による価格の決定
- 化学肥料、防虫剤、除草剤などの高額な生産コスト
- 適切な販売経路、マーケッティング知識の欠如
- 農業金融制度の不足

- 農業労働力の不足と高い賃金

(2) 影響と緩和策

本プロジェクトのPISグループへの影響は物理的および社会的な面に分けられる。図4.2に見られるように、導水路という物理的なバリアーにより、PISグループは“head（頭部）”と“tail（尾部）”に分断される。

PISグループが、導水路建設の影響として懸念する点は、head地域における定期的洪水、tail地域における水不足、そしてグループの分離という点である。

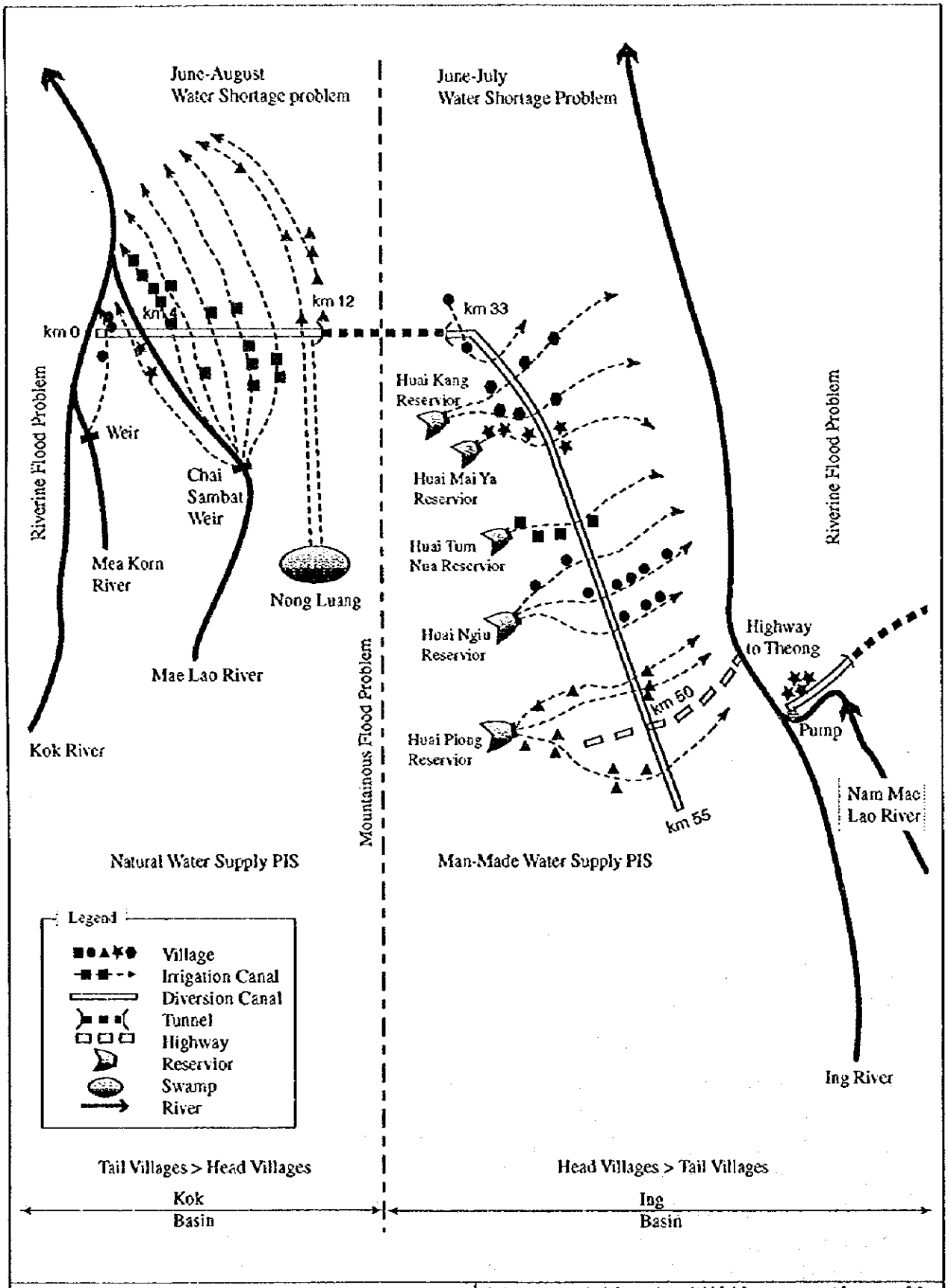
PISグループへの影響を最小限に留めるため、排水路、サイフォンまたはオーヴァーシュート、水路橋などの建設を含む影響緩和策を講じる必要がある。

(3) 留意点および提言

コク流域のラオ川の下流域にあるチェイ・ソンバット（Chai Sombat）堰より用水を受けている大きなPISグループは、ラオ川の上流開発（ラオ堰123,000ライ、その他）により、著しく水不足に陥ってきている。このため、チェンライ堰をDEDPが建設し、ラオ川によりコク川の水をチェイ・ソンバット（Chai Sombat）地区へ供給しようとしている。また、Nong Luang湖からの灌漑用水を供給する案がタイ側で検討されている。コク川及びイン川流域で最大限に開発を実施した場合に必要とされる水需要を勘案しても、雨季には更に計画導水量20億m^3を超える“余剰水”があると推定されている。しかし、北部開発流域であるコク川及びイン川流域の住民が年間を通して充分な供給を受けることができる将来計画及び上記の“余剰水”を他の流域に導入することの是非については、地域住民との協議による合意形成がまず求められると共にそのための情報公開が望まれる。

導水路の建設により、コク・イン導水水路沿いの多くの農民が農地を失うことになる。公平な土地の買収ばかりでなく、賠償金還付の方法とその時期に関しても事前に農民と話し合い、同意を得る必要がある。更に、農業にとって最も重要な生産ファクターである土地を喪失することの代償として、農業生産の向上のために政府機関も地域農民を支援することが求められる。例えば、年間を通して農地へ水を供給するための小規模灌漑の実施、作栖の多様化や複合農業の導入に関する農業普及活動、小規模な農産品加工の導入等は、持続可能な農業開発および地域農民の生活の向上に貢献すると思われる。

社会経済の変化に伴いどのような社会組織も変容していく。PISもその例外ではなく、近代農業および灌漑施設の導入、農村の都市化、自給自足的農業から商業的農業への移行、若年層の離村等により、PISも既に変化が始まっている。近年における政府機関によるPIS灌漑施設の改修等もPISの構造にある程度変化を与えてきた。しかしながら、PISは北部タイにおき、小規模で自立した灌漑システムとして数百年に渡り効果的に機能してきたもので、現在でも農村において重要な役割を果たしている。従って、影響緩和策の計画・実施においても、PISの組織体制や運営のあり方を尊重・支援することは重要である。本プロジェクトが政府により承認され、公平な賠償支払いおよび適切な影響緩和策が講じられるのであれば、協力するというPISグループも多かった。同時にプロジェクトの実施によりPISグループも灌漑用水の供給を受けるという期待を持っている。



ENVIRONMENTAL STUDY THE KOK-ING-NAN WATER DIVERSION PROJECT JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	図 4.6 コク川・イン川流域の PIS グループとその問題点

現在の調査段階からプロジェクトの実施までの期間を考えると、この地域の PIS グループも社会経済の変化に伴い変容していくと思われる。Amphoe Muang や Amphoe Wiang Chai に近接する小さな PIS グループは地域の都市化により消失していくことも考えられ、また、DEDP によるチェンライ堰灌漑プロジェクト等の新たな灌漑プロジェクトにより、この地域の PIS グループの構成も変化していくと思われる。従って、後の段階で PIS の状況およびプロジェクトの影響を再度調査することが必要である。

4.4 漁業、水圏生態系及び淡水生物多様性

(1) 概要

本章では、漁業、水圏生態系及び淡水生態系の多様性について、当該河川水系の住民人口に対する漁業の栄養学的及び経済的重要性、および漁業、水圏生態系及び淡水生態系の多様性に対する当該プロジェクトの将来的重要性の 2 点について調査結果が述べられている。

多くの開発プロジェクトが、流量制限、汚染、堆砂、富栄養化、植生変更により、淡水生態系とその多様性に影響を与えているが、多くのタイ国の最低収入層住民が蛋白質源をこの淡水生態系に依存している。

タイ国内において公的に記録されているだけでも 690 種の淡水生物が存在するが、これらの重要な環境生態系資源は、その種の多さからアジア諸国の中で 4 番目を誇っている。総じてアジアの淡水生態系が直面している問題は、広域且つ多岐に渡っている。当該地域の淡水生態系管理における主要な問題点は、様々な理由から引き起こされる住民の生活様式の変化の水生態系に対する影響に関する知識の不足にある。しかし、環境悪化が、結果として生態系変化を引き起こしていることは、明白であり疑問の余地が無い。

タイ国における河川・湖の流量・水量変化の周期は、特に重要である。 洪水浸水域は、多くの魚介類の産卵・養育域である場合が多い。また、流量・水量変化の周期は、淡水魚貝類にとって産卵及び移動期の目安であり、流れを堰き止める事による周期及び流量変化は、悪影響を及ぼしかねない。ダム建設中及び建設後の流量変化は、明らかに下流域の水圏生態系に壊滅的打撃を与えるであろう。しかし、流量制限と導水による悪影響は、他の影響に比して小さく、他の関連する影響から識別する事は困難な場合が多い。流量制限方法と導水事業の負の影響として、生態系の破壊及び変化、食物連鎖の変化が引き起こされ、生物の生息地が不毛化し、さらに生物の移動が不可能となる。異なる河川を水路及び導水事業で結ぶことにより、運河と導水事業は、異った生息地の生物や病原体の流入を引き起こす可能性がある。

このようにコク・イン・ナンプロジェクトの実施は、漁業、水生生態系及び淡水生態系に極めて重大な影響を及ぼす。これは、プロジェクトの性格と規模、当該水生態系の社会経済的・環境的重要性によるものであり、また、変化に対して弱い生態系の特質によるものである。さらに、詳細知識の不足及びタイ国における自然環境と水生生態系及び淡水生態系の重要性に対する認識不足により、将来的影響については予想や予防が困難な状況にある。よって、これらの詳細に関する補足調査が行われた。

(2) 漁業と水産養殖業の現況調査

住民は、淡水生態系から恩恵を受けている。中でも魚類は、食物源としてだけでなく、肥料、薬品、また単にレジャーとして、特にその重要性が高い。このため、漁業と水産養殖業の現況について調査を実施した。

タイ国においては、淡水漁業の経済的価値に関する調査はほとんど行われていない。このため、既存の漁業関連データは、以下の点から信頼性に欠けている。

- 養殖業と捕獲漁業の区別が無い。
- データの少ない事および収集の方法が不適切である事から、信憑性に欠ける。
- 漁業に関する統計は、商業目的で売買される捕獲漁業のみを対象としており、統計的にかなりの量を占める自給のための漁業に関しては調査が実施されている。

当該プロジェクト対象地域における河川流域全域に渡って、地域住民は魚を採取している。商品価値の高い魚は市場あるいは卸業者相手に売買され、その他は地域内で消費される。淡水魚は、この地域のみならずタイ国全土においても主要な動物性蛋白質摂取源であるにも係らず、公的統計ではほとんど計上されてはいない。

タイ国北西部における消費動向調査による提案では、魚類の消費量は 32,000 t であり、報告されている漁獲高の 5.5 倍に上る。 ラオス、タイ、カンボジア及びヴェトナムにおけるメコン下流域の漁業・養殖業の公的統計（1992 年）によると、漁獲高は 360,000 t である。 しかし、メコン河委員会によると、漁獲高と養殖業生産高は 100 万 t に上ると報告されている。

当該プロジェクト地域の県では、漁業地域のほとんどが河川、自然湿地および湖である。 インタビュー調査がイン川、コク川、ラオ川及びラオカオ川の流域に居住する漁民及びその他の村民に対して実施された。 調査結果から、地域漁業が産業としてはそれ程大きな規模ではないにもかかわらず、地域経済に対して大きな影響力を持っている事が判明した。 チェンライ、パヤオ及びナン地域において、各々、約 1 億 6,000 万バーツ、2 億 6,000 万バーツ及び 1 億 2,000 万バーツの経済的効果があると推定されている。 従って、漁業は、其々の県において農業生産高に比してその 3%、9%及び 4.5%の値を占めているものと推定される。

(3) 水理構造物の建設による魚類の回遊に対する想定される影響

魚類生態系の影響について一般的によく知られているのは、河川横断構造物が魚の回遊に対するバリアーを作り出すことである。 バリアーによって上流への遡上パターンを変えることになるためである。上流への遡上、また程度は少ないが下流への回遊は、構造物によって妨げられる。このような魚類の回遊に係わる制約は、種類、生息域、規模に変化を持たらすものと考えられる。潤沢な生産性と生態系を持つ環境の破壊を緩和する方法は無い。このため生態系及び社会経済的資源に対する影響は、回避するべきである。

コク川流域には、ラオ堰、ソンバット堰、チェンライ堰と多くの堰が建設されている。イン川流域においても上流には、多くの堰が存在し、水棲動物の移動を妨げている。これらの構造物は、堰より上流に生息する魚類の固体数に影響を与えていると考えられ、実際捕獲された魚類の固体数は、堰より下流に比して少なくなっている。チャンライ堰の影響は特に大

きく、堰より下流の漁民が自給自足且つ加工品生産にまで手を広げていることに比べ、堰より上流の漁民による改善策等の努力は殆どなされていない。

プロジェクトの計画・実施に際しては、構造物の上下流における魚類の自由移動の確保についての法的義務として、全ての永久的河川構造物の設計決定の段階において、魚道の確保が規定されている。上記の事例および法例を考慮して、チェンライ堰への魚道の設置を提言すると伴に、またイン堰においては魚道を取り込んだ設計を行った。

アジア諸国における既存の魚道の設計及び建設は、概ね温暖な気候の国々におけるスポーツとしての鮭鱒漁の施設を参考として実施されている。このため、これらの既存施設は、既存の魚類の行動形態に合致しているとは言い難く、魚道が魚道の役割を果たしていない場合も少なからず存在し、早急な見直しが必要となっている。

(4) コク川およびイン川流域における氾濫原漁業に対する影響

記述の通り、流域における周期的に発生する洪水は魚類生態系にとって非常に重用であり、洪水期間中、多くの成魚及び幼魚が洪水浸水地域に遊泳しては、潤沢な栄養分のある餌を摂取する。また、産卵時期もこの頃に重なっている場合が多い。これらの魚は、洪水の引き水とともに元の生息地に帰趨する。また、数えられない程多くの水溜り・池が洪水浸水域に形成され、生物の維持に重要な役割を果している。

コク川およびイン川における洪水漁業に対する影響は、雨季におけるチェンライ堰およびイン堰下流への流量の低減によって引き起こされる。本事業による導水量は、コク川の年間流量の 25%、イン川の年間流量の 27%に上る。この規模の導水事業は、下流における洪水時期の浸水域を減少させる事となる。

洪水浸水域の減少及び洪水浸水回数の減少による影響把握は、魚類固体数、生息地等の既存の数値情報による証明が不可能であり、影響は推測にならざるを得ない状況とする。

(5) 水圏生態系と漁業に対する流域変化の及ぼす影響について

水生生物の生息域の変更は、生態系及び当該地漁業に影響を及ぼすものと想定され、一旦引き起こされた異種生物の流入は、元に戻す事は不可能である。

メコン河およびチャオプラヤ川の生態系には類似点が見られ、相互河川での流域変更による悪影響は少ないと考えられる。 しかし、コク川、イン川およびナン川流域における生態系と漁業については、未だ解明されていない事が多く、タイ側の調査によるデータも実際の状況を把握しているとは言えない面もある。 こういった状況下で、影響に関する予測を行なう事は懸命ではなく、今後、継続的な調査の実施がタイ国側に望まれる。

(6) ヤオ川河川改修事業の漁業および水圏生物生態系に対する影響について

ヤオ川河川改修事業の影響は、甚大であると予想される。 ヤオ川の平均流量は、ナン川との合流点において 12m^3/s、記録最大流量は 380 m^3/s である。 河川改修事業は、自然河川の河道形態に変更を加えることにより、通常時で 265 m^3/s、洪水時期で 460 m^3/s と安全に流下させる事を目的としている。この数値の差は、河川形態の変更による影響の大きさの程

度を表しており、導水後においては、現在の平均流量の約 20 倍に当たる流量が流下する事となる。

本河川改修事業により、生態系にどのような影響があるかについては、明確に把握する事は難しいが、生態系のみならず、景観的視点からみても復元不可能であり、浅瀬あるいは淀み生息する魚類及び無脊椎動物の生態系は完全に失われるであろう。 また、南西アジア地域においては、水路の流速及び流量の変化は、特定種の産卵に影響するといわれている。

ヤオ川の生態系に対する社会・経済的重要性は、高いものとなっている。 ヤオ川は、漁業生産源であり、生活用水や灌漑用水としての役割も担うほか、洪水浸水後、潤沢な富養分を提供することにもなり、また地元民のレジャーの場でもあり、生活的風景のバックグラウンドとなっている。

ヤオ川流域における住民は、地域における生計維持のため自然資源管理を行ってきた。地域森林管理では、木材の伐採は禁じられており、違反者には 5,000 バーツが課せられる。さらに地元の村においては、漁業禁止地域が設けられており、漁業行為を行なった者には 2,500 バーツが課せられている。これらの管理は、活発に実施されており、効果を上げている。

河川改修事業で取られている影響緩和策も今後さらに十分な検討を要するものと考えられるが、水浴びや水洗いといった生活に密着した住民の川へのアクセスが失われる事にも配慮する必要がある。

河川改修事業の社会・経済的影響及び生態系への影響は甚大であり、これを緩和する事は極めて困難である事から、環境への影響にさらに主眼をおいた詳細検討が必要となる。

(7) メコン川漁業に関する国際的論点

メコン川の漁業と淡水生態系は、国際的にもその重要性が早くから指摘されてきた。 メコン川流域の淡水生態系は、アジアで最も変化と種類に富み、400 種の淡水生物が生息すると推定される。

メコン川流域におけるプロジェクトの実施により、大きな影響が予想されるが、これは当該河川流域の自然特性と規模のみならず、国際河川である事から一国の計画実施が他国に影響を及ぼすと考えられる。

メコン川委員会では、その「メコン川流域の持続的開発に関する同意書」(1995 年 4 月) の中で、メコン川流域及びその関連する環境・自然資源は、全ての流域関連国の計り知れない財産であり、経済的および社会的向上と流域住民の生活向上の擢である、と述べている。

プロジェクトの影響は、流域界における水資源・水力開発の視点から捉えられるべきであり、コク・イン・ナン導水事業単体による影響は甚大でないかも知れないが、計画されている他の水質源/水力発電開発の実施により累積される影響は小さくない。

(8) 今後の環境調査における視点

プロジェクトの漁業・生態系に対する影響の予測に関連する論点は、当該流域の現状に関する理解不足によるものである。

このため、本調査結果を基に更なる詳細調査を行ない、プロジェクト実施との関連性について検討されるべきである。今後の調査における要点として以下の事項が上げられる。

- 当該プロジェクト地域の現在の主な水生生態系の調査と地形図作成から調査を開始する必要がある。調査対象地域は、プロジェクトによって影響を受ける主要 3 河川流域とし、メコン川流域についても一部言及する必要がある。 地形図は、生態系の広がりと一定の種類の魚類について継続的に行われた調査に使用する事を目的として作成する。 サンプリングは、時期的に一定間隔をおいて実施し（最低一月一回)、最低一年間は継続して実施する。 コク・イン・ナン導水事業の場合、このサンプリング調査は構造物の建設開始時に終了し、影響の監視および事後評価に使用する事は適切ではない。サンプリングは、新種を見出せなくなるまで実施すべきである。サンプリング調査方法は、当該流域の規模および水資源に適合していなければならない。通常の調査メッシュに加え、重要な小型生物や大型生物の幼魚も調査対象とする必要がある事から、比較的小規模のメッシュが適当と思われる。 調査は、タイ国および国外の双方から、また水産学の他淡水環境・生態系の専門家を加えて行われるべきである。

- 調査対象地域の漁業に関する社会的および経済的総合調査・モニタリング、世帯単位から商業レベルまで網羅する必要がある。 この調査は、上記の生態系調査の補足であり、漁業従事者の捕獲量と市場での売買量について実施する。

- 予測と数量決定に関しては、水生生態系の相互関連を考慮して、一度採集されたデータは、再度内容について確認されるべきである。

- 調査の終了及び他の関連事項に関しての考察終了後、最適な緩和策と監視計画が立案する。緩和策は、プロジェクトの中止を提言する事も念頭に置くものとする。

- モニタリング調査は二つの目的を有している。即ち、緩和策と管理プログラムの効果を計る事および予測不可能な影響に関する事前の警告を行う事である。モニタリング調査は、事前に実施されたベースライン調査もしくは確実な統計的土台に基づく必要がある。

4.5 掘削材（建設残土）の有効利用

本調査においては、工事によって発生するトンネル掘削材を導水路沿いのコミュニティが活用していく方策について検討を行った。建設工事は周辺地域に少なからぬ影響を与えると考えられるため、この方策は、当該地域への代償措置および地域開発の観点から必要なものと考えられる。

掘削材有効利用計画の主旨は、以下の通りである。

- 当該地域のコミュニティの事業への参加

- 掘削材の活用、処分および土捨場の選定について、タンボン委員会 (TAO)が一定の権限を有する事。

また、掘削材活用に関して、以下の調査を実施した。

- コミュニティ及び保護地区（保護森林、流域、国立公園）に照らし合わせた導水ルートの確認
- トンネル工事および掘削材の処分、ならびにその所有権についての法制度面からの検討
- 各建設サイトで発生する掘削材の特質および活用の可能性についての検討
- 掘削材のマーケティング、処理計画に係る代替案の検討
- 上記活用案の経済的評価
- 掘削材活用計画の検討

現段階での計画策定に係る分析は、必然的に概念的なものに留っており、今後は、当該地域住民と村落、タンボン、県の各レベルからの代表の参加を得た上で、掘削材のより詳細な調査、活用のポテンシャルを検討する必要がある。

(1) イン-ヨットトンネル

イン-ヨットトンネルは、非保護地域から、プーサン国立公園及び保護森林の中を通って、ナムヤオ、ナムスアッド両国立保護林を経由するルートが設定されている。トンネル作業抗は経済・農業保護森林地域に計画されている。導水路の各部分が管理流域を経由するが、トンネル部分（コク-イン 1、イン-ヨットトンネルの主要部分）のみが、1A、1B クラスの流域の地下に計画されている。

土捨場についての当初提案の中には、保護林、もしくは農業用地が含まれたが、イン-ヨットトンネルの 4 番作業抗に対する土捨場は、土地利用形態、位置、人口、地形などの観点から特にに微妙であり、5 番、6 番作業抗についても同様である。配置する場所の選定についてはさらに調査が必要になる。例えば、4 番作業抗は西方の保護林の経済域にその位置を転換することも考えられる。

いずれの場合も、当該地域での土地利用調査を実施する必要があり、生産性の高い土地あるいは保護林域は、可能な限り避けるべきである。各工事地区での公聴会及び詳細な EIA の実施が必要である。代償措置の方法および費用についても対象者とともに議論を行うべきである。また、環境の緩和措置とモニタリングの方策も検討する必要性がある。

(2) 法的措置

ここでは、掘削材の処分に関し、保護地域での工事、掘削材の所有権とロイヤルティ支払い、補償措置という 3 つの法制度面について述べる。

(a) 保護地域での工事

現在、提案されている導水路は、保護地域の地下、あるいは部分的に地上を数箇所通ることになっている。例えば、イン-ヨットトンネルは、現在設置されつつある（ドイ）プーサン国立公園及び流域管理分類 1A クラスの流域を経由する計画となっている。さらに、このルー

トとそれに関連する地域は、保護森林の外面を通ることになる。この工事には、以下のような法的制約がある。

- 流域管理分類 1A 及び 1B クラスの流域、保護林、国立公園の保護ゾーンでの工事作業は、不可避の場合は実施されるが、MOAC が承認し、内閣の同意が必要である。
- 保護林の経済域での工事には、RFD の承認が必要であり、農業域での工事には、農地改革局からの承認が必要である。
- 流域管理分類 2～5 クラスの流域での工事については、法的制約は特にない。
- 私有地に係る工事には、土地法に基づき用地買収が必要になる。

(b) 掘削材の所有権

掘削材が発生した土地の所有者が誰になっているか、その掘削材をどのように扱うかによってロイヤルティが支払われることになる。タイ国商法 1355 項では、「本法及び他の関連法律によって、土地所有権は土地表面の上部及び下部にもまたがる」となっており、例えば、保護林[19]もしくは国立公園[20]の地下から搬出された掘削材の所有権は国家に属することになるか、「林産品」と分類されることになる。林産品の売却に際しては、トンネル工事で発生した掘削材の価格に従い、RFD へのロイヤルティの支払が必要となる。農地改革地域についても同様である。

RID は、(a) 掘削材の所有権を得る、(b) 工事に使用するもしくは地域社会あるいは他の機関に移管するという代替案について内閣の承認を得る必要がある。1954 年の土地法に従えば、用地買収がないまま私有地の地下工事も行えるという法的措置が採られない限り、私有地の地下を通るトンネル工事については、RID は私有地を収用する必要がある。掘削材が工事現場から運び出されず、その場で捨土される場合は、ロイヤルティを支払う必要はない。しかし、掘削材が RID もしくは地域住民によって売却もしくは使用される時は、ライセンスとロイヤルティの支払いが必要になる。

内閣に提出されるプロジェクトの F/S の中では、掘削材の管理システム、所有権、予測される活用方法についても明らかにすべきであろう。RID は、所有権及び売買の規制について RFD、農地改革局、鉱物資源部と交渉する必要がある。

(c) 補償

補償問題は、おそらくタイ国において、開発プロジェクトの影響を受ける人々の側にとっては最も重要でかつ議論が起きる問題である。土地所有権者は、1987 年の不動産収用法に従い、占有者に補償金が支払われることになっている。この法に基づいた収用は時間がかかり、土地所有者と直接合意したほうが望ましい。

---

[19] 森林保護法（1964 年）及び農地改革法(1975 年)による

[20] 国立公園法(1961 年)

土地所有者との直接合意は、補償委員会によって行われる。委員会は MOAC の規則によって設置される。委員会は、影響を受ける土地の調査を行い、補償額を決定、交渉し、その支払を行う役目を担う。補償の対象となるのは、構造物（家屋、避難所等）、樹木と作物（種類と年数が考慮される）、土地（証明があるもの）である。

1989 年の内閣決議では、RID が所有証明無しに公有地、保護林に居住している人々に対し、「移転費用」と呼ばれるものを支払い、移転させる事が認められている。補償委員会には、このような土地の買収も行う役目があり、この場合、土地所有の証明がある場合よりも 1 ライ当りの買収額も少なくなる。政府は、近年は「機会費用」の支払も認めるようになってきている。

(3) 掘削材とその活用

現段階では、(a) 少量のサンプルしか採られていないこと、(b) 大深度地下を調査する弾性波データを正確に解析することは難しいこと、等から発生する掘削材の特性を見極めることは困難である。例えば、地下 1,200 メートルを通るイン-ヨットトンネルについては、直接サンプルを採取できず、弾性波データの精度も低い。特に、弾性波による調査では、岩盤そのものは発見されるが、それが使用に適するものか、構造自体は把握できない。さらに、掘削材が使用に適する形で搬出されるとは限らないため、慎重なアプローチが求められる。

地質調査では、約 650 万m^3の掘削材が発生することが予測され、そのうち使用できるのは一部にすぎない。用途として考えられるのは、以下の通りである。

- 建設工事　(例：ヤオダム等)
- 地方道路、小規模灌漑ダム建設
- コンクリートブロック、煉瓦、タイルの製造
- 骨材として売却

上記の他、掘削材は工事現場付近もしくは他の場所に放置されることも考えられる。過去の類似の建設プロジェクトでは、経済的理由から掘削材が発生した場所の近くに放棄されていることが多い。地域住民の見方については、報告書本文にまとめられている。いずれの場合でも使用可能性の高いものは後日利用しやすいように捨土計画しておき、使用できない分については、共有林やレクレーション用地に半永久的に使用されるよう計画すべきである。一方、地域社会による掘削材の活用は、「住民参加」の視点から推進されるべきである。

(4) 潜在的市場と経済評価

導水路プロジェクトによって発生する掘削材の処分について、以下の事項が考えられる。

- 地域内で活用する。
- 建設工事地点近傍に捨土する（この場合、マイナスの影響も予測される）。

- 建設工事地点から離れた場所に捨土する（この場合も、マイナスの影響も予測される)。
- プロジェクトで売却する。
- 地域社会もしくは民間業者が売却する。

以下の評価結果は、概略的なものであり、地質調査の結果に従い、区分したものであるが、現実的な方策と考えられる。

詳細は報告書本文に記述されているが、本シナリオでは掘削材の大半は、売却し得ると想定している。200 万m^3の内、130 万m^3が土砂もしくは細粒の掘削材で、70 万岩材に区分される。しかし、運搬コストと市場が遠いことから、コク-イン水路から出る 30 万m^3の土砂とイン-ヨットトンネルの出口から搬出される石灰岩の売却の見通しは厳しい。石灰岩については、ヤオダム及び貯水池の建設に使用できる可能性もある。それでもなお、5,800 万バーツの収益（年間 1,000 万バーツに相当）が予想される。しかし、掘削材を売却できる可能性が高いわけではないが、代替案も非常に有益というわけではない。

- 建設工事地点近傍に捨土すると、費用は 1m^3当たり 40 バーツであり、さらにコミュニティの土地が喪失し、遠隔地にも環境上、影響を及ぼす
- 建設工事地点から離れた場所に捨土すると、運搬費用のほか、管理費用も発生する

経済的便益を得るための境目は幅広く設定する事ができる。岩材料については、売却されるのであれば、運搬距離は最大 45km までとされ、土については、約 40km と設定できる。この距離では、アクセス道路が改善されない限り、地域社会は便益を得られない。RID は掘削材の発生よりも運搬費用対策を講じるべきである。RID が処分費用を肩代わりするのであれば、売却による収入も倍増する。

掘削材の売却については、以下の様に不確定要素も多い。

- 掘削材として発生する土の特性とその活用の有用性
- 建設現場の近くに売却できる市場があるか
- 過剰な掘削材の価格への影響

(5) 掘削材活用計画

タンボンのコミュニティが掘削材を活用もしくは売却するというのが最も公正であり、かつタイ国で趨勢となっている住民参加とエンパワーメントの気運からしてもふさわしいものと考えられる。同様に、地域社会は、建設完了時に掘削材をどうするか決定権を持つべきであろう。しかし、各建設現場から発生する掘削材の質は一様ではなく、活用性の高い掘削材が出る地域の便益は大きく、残滓も少なくて済む。さらに、RID は、例えば新設道路、植林、上水道や電気といった形で補償を行う。あまり活用できない掘削材が出るサイトでは、コミュニティに資することがあまりなく、見返り資金も期待できず、補償工事も行えない。また、ここには掘削材だけが廃棄物として残る。これでは不公平である。

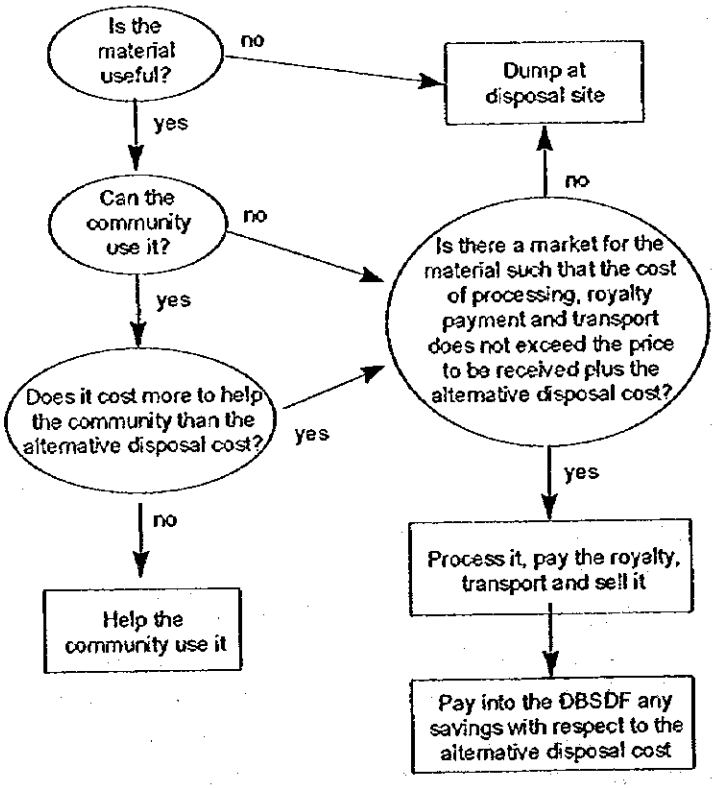
従って、プロジェクトでは売却できる掘削材はすべて処分すべきであろう。現在ある資材供給業者に影響を及ぼすと考えられるが、他の採石場を保存することにつながる。RID は、すべてのサイトから出た掘削材を例えば、1 立方 m 当り 100 バーツで民間業者に売却し、廃棄地を残さないようにすることも可能である。しかし、そうなれば、近くに投棄してしまうかもしれない業者を管理することはできないであろう。地域社会が道路建設などを提案するのであれば、プロジェクトに提供することもできよう。それが RID にとっては支出を強いるものであっても、費用の限度内であれば（1 立方当り 40 バーツ)、認めるべきであろう。

各サイトで発生する掘削材の処分費用に対して RID は埋め合わせをし、その分の費用は、DBSDF 基金に移される(4.7 項参照)。建設工事地点での処分が必要な場合でも、土捨場の選定は慎重に行い、適切に回復させ、TAO に通知されるべきである。この場合影響を受けるタンボンは、DBSDF から優先的な待遇を受ける。

この計画では、マーケティング、掘削材の質については考慮していない。掘削材の活用に係る決定のフローは、図 4.7 に示す様に表すことができる。DBSDF に支払われる金額は、発生する掘削材の質およびマーケティングの可能性に左右される。前述したシナリオでは、売却可能な掘削材は、地域社会で使用しない限り売却することになる。掘削材が売却に適する場合は、DBSDF に支払われる金額は、1 億 1,300 万バーツに達し、6 年間にわたって年間 1,900 万バーツの収益を持たらすことになる。

掘削材の運搬、仮置、処分に際しては、環境の緩和措置及びモニタリング計画が必要である。詳細については Main Report に記載されている。

図 4.7　掘削材使用案



4.6 環境に関する規制、政策及び機関

環境調査の一環としてプロジェクトの法的、制度的側面のレビューを作った。ここで強調すべき点は以下に記述する様にコミュニティの参加である。

(1) 政策

ここでおそらく最も重要な政策となるのは、タイ国王の国土と農業管理構想である。コミュニティを基盤とした自足経済についての演説の中で、国王は、「タイにとって重要なのは虎になることではなく、人々が十分に食べ、自分たちの経済に依存できる生活を送ることである」と述べている。

第 8 次国家経済社会開発計画(1997-2001)は、バンコク及びその周辺部が農村部よりも経済的受益が大きく、不平等があるという認識のもとに策定されている。この計画の中では、「公共部門は、(中略) 特に中央集権的な構造、行政上の非効率性、法の執行力の低さ、市民参加の欠如、行政権力の濫用、説明責任の欠如、経済開発政策とその実施についての一貫性の欠如、等抑制要因が多数ある」と指摘されている。

環境庁(OEPP)による「良質な環境促進・保全のための政策／計画 1997-2016」の中では、これに関する目標、政策と共に環境悪化を持たらしている問題点を明確にする事が強調されている。本計画の主要目的を、以下の通り設定した。

1. 人間の生活様式の質の向上および衛生改善のための環境保全と環境改善
2. 悪化した自然資源を回復させ、非再生資源を持続的に使用することによって持続可能な開発の基盤となるように自然資源を保全する。
3. 地方分権化とあわせて環境の質を管理する制度上の能力を向上させる。

自然資源に関する環境庁(OEPP)の政策には、以下の要素が含まれている。

- 天然資源の利用効率性を高める：天然資源利用に帰する対立を緩和し、調整をしていく。劣化した資源の回復を行う。
- 地方分権化を体系的に実施し、天然資源の管理を促進する。政府機関、民間部門、NGO、住民の連携強化を図る。
- 天然資源の効率的管理を目指し、社会的公正の実現のため、資源経済学の応用を促進する。
- 天然資源管理をより効率化し、住民のオーナーシップの権利と責任の認識を高めるために、法的枠組みを改善させる。

一方、「環境管理 5 ｶ年計画 1997-2001」(草稿) のなかで言及されている主要項目は以下の通りである。

- 管理についての流域アプローチの推進

- 25 流域についての流域管理計画の策定
- 表流水及び地下水管理の一元化
- 水の実際の価値を反映するメカニズムの開発（農業用水については除外）

「持続可能な開発のための行動」では、「水管理システムの効率化が不可欠である」とされている。また、「チャオプラヤ平原の農家が米の二期作ではなく、より水を要しない他の商品作物へ転換」する 5 ヵ年計画について述べている。コクインナン導水計画は、この計画と整合を図る必要がある。

安全保障の責任を担う国家安全保障委員会は、「高地開発のマスタープラン」を策定している。この中では 1A クラスの流域に位置する村落の移転が必要、としている。一方、環境庁の方針では、居住している住民は、定住すべきだとしている。

(2) 法制度

(a) 水管理

タイには水に関して多数の法律があるが、「効力、解釈、執行についての混乱をきたし、非効率的な実施と適切な水管理の欠如に陥っている」と指摘されてもいる。水に関する法律には、多数の政府機関が関連しており、責任や職務にも重複が見られる。さらに、法的裏付けのないまま職務を行っている政府機関もある。水資源の管理と計画は、水文・流域などの要因よりも、むしろ、行政区分で実施されており、全般的にチャオプラヤ平野に偏重して中央政府が動いている。

水管理をめぐる法的、制度的混乱は、法の解釈と施行、水資源と政府予算の効率的活用の妨げになっている。水部門に関して、行政上、法制上、多くのギャップと重複があるのは明白であり、包括的な管理が欠如している。提案されている水管理法が施行され、さらに水資源開発と供給について政府機関が活性化すれば、これらの問題の解決に連がるものと期待されよう。

水の所有権について具体的な法律はない。しかし、商法によって水は国家に属し、公共の利益の為に保持されているものと考えられている。この解釈は、上記水管理法でも支持されており、その中では「水資源は国家の公共財である」とされている。

(b) 土地利用

農地の改革と開発を義務づけている法律としては、堤防側溝法、農地整備法、農地改革法がある。いずれの法律でも行動を行為前に、国王の法令が必要になる。

(c) 環境

憲法第 74 条は、環境の保護と保全を謳っている。環境に関する法律は全般的に細分化され、時代遅れのものになっている。しかし、1992 年の環境法 (Enhancement and Conservation of National Environmental Quality Act)では、環境に係る法制度化について新たな枠組みを提供し

ている。もっとも今日まであまり実現はされていない。この法律の重要な点は以下の通りである。

- 第 6 節では、環境に関する情報へのアクセスと並んで「汚染などによって生じた危険の結果危害を被った場合、それが政府機関による事業であれば、国家が救済し、補償すること」を謳っている。
- 第 43 節では、脆弱な生態系、流域等の環境保護地域の指定が支持されている。
- 第 46 節から 49 節では、環境影響評価 (EIA)について述べている。

また、国立公園や森林資源に関する法令は多数ある一方、管理流域は内閣決議で規程されているのみであり、この場合は政府機関にしか適用されない。従って RID は、管理流域も保護林についても、その保全を重視しているが、民間企業や個人には保護林のみが適用されている。国立公園の設置や管理については、1961 年の国立公園法で定められており、「国立公園の敷地内では、何人も固形廃棄物などの廃棄をしてはならない」としている。

(d) タンボン委員会

1997 年に公布された憲法には、市民が地方行政に参画していくという市民権の促進が理念として掲げられている。地方行政体は、各地域のニーズに見合った事業を選定していく権限を認められている。しかし、開発事業を提案する中央政府から意見を求められることになっているが拒否権は認められていない。

(3) 環境関連機関

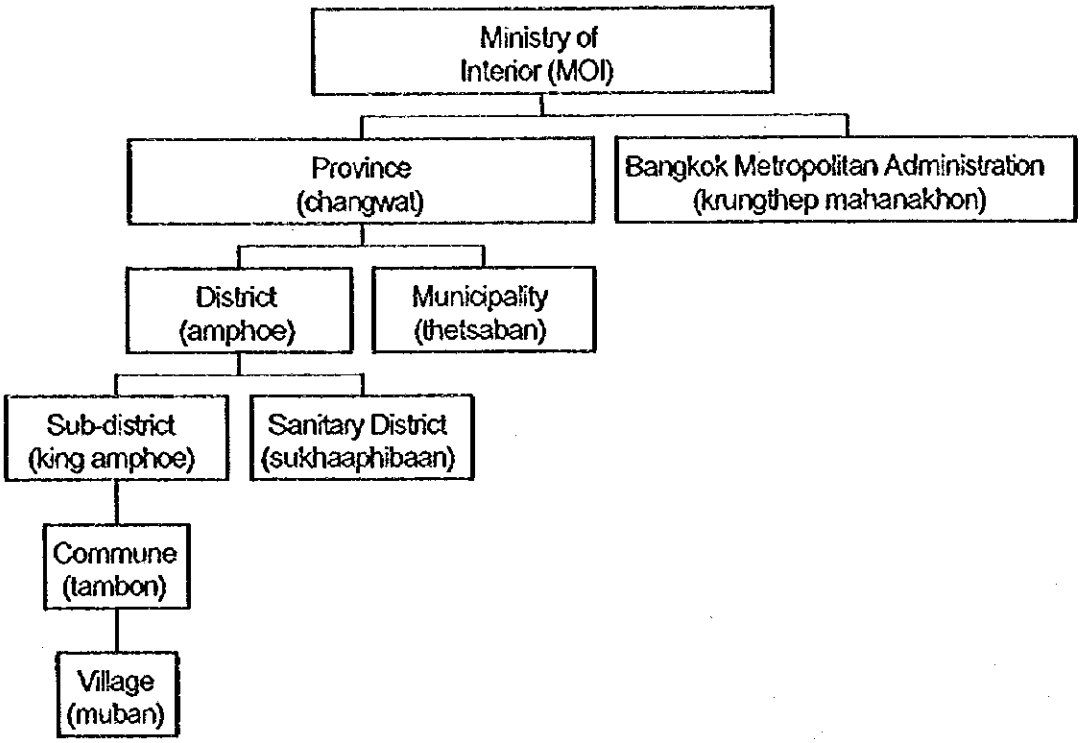
タイ国の行政は、中央、地域（リージョン）、地方（ローカル）に 3 分される。中央政府は、首相府、各省庁、局から成る。地域行政は、地方分権というよりも地方分散と捉えられる。と言うのは、中央政府の行政官が地域の住民のニーズにより適切に応えるために各地域に派遣されるのであるが、彼らはあくまで中央政府の監督下に属する。中央から任命された知事と地区行政官はこのシステムに組込まれている。地方行政は、地方分権の時代の波に乗っている一方、知事の任命は歴史的に中央集権的である。地方行政は、自治体（「タンボン」と呼ばれる）、村など住民代表組織を通して住民のエンパワーメントを支持している。理論上は、これらの組織の独立性はあるはずであるが、実際には予算不足や技術情報の不足により、活動はままならない。

地方自治に係る行政組織は、図 3.8 に示す通りである。各レベルの行政組織の間の関係については、地方開発と事業実施の計画策定におけるの協力、調整についてのみ示している。近年は、計画策定におけるボトムアップ方式が益々重要視されるようになっているが、協力、支援に加えて、中央政府は依然として地方の独立性を抑制する権限を保持している。

自治体（タンボン）は、通常 10 から 30 の村落から形成される。タンボンの長は、カムナンと呼ばれタンボン委員会（TAO）の議長を務める。TAO は、中央政府が策定する開発事業を承認し、県知事から委任される行政事務および関係機関との調整を行う。地区行政官は、従来、TAO を監督してきたが、これは最近変化しつつある。

新憲法の下では、TAO の権限も大幅に拡大し、TAO として行政体の体裁を持つようになっている。また、地方税の交付も受けており、将来的には、中央省庁の予算も割り当てられることが考えられている。財政は、地区から TAO に移管されたとしても、地区、中央省庁、NGO などの支援を受けることになる。県知事は、TAO を解散させたり、メンバーを解任する権限は保持することになろう。地区行政官は、必要に応じて TAO に情報を要求し、報告を義務づけることもできる。いずれの場合でも、TAO のシステムよりも自立性は高まると考えられる。

図 4.8　地方行政機構



(4) 提言

上記の組織構造は、「複雑、かつ目的・権限の重複、調整・協力・説明責任についての義務の曖昧さ」と形容されよう。TAO に権限を持たせることで中央と地方の構造の改善につながるのかはまだ不明であるが、少なくとも効率性が多少は向上すると期待される。また、水資源及び土地利用の計画については、改善されるものと思われる。水資源法の草稿では、流域委員会が利用可能な資源を活用していくことが求められている。流域委員会が設置され、必要な法的措置がとられれば、包括的な水供給、水質管理が実現される。

土地利用については、低地でも秩序のない建設工事や農地拡大が行われているのが現状である。不適切な土地利用や水管理は、チャオプラヤデルタにおける弱体な緩い水需要規制と開発流域山間部の保全を見極めていくことが肝要である。

以下、水管理、農村開発と地方行政、事業実施についての提言を行う。

(a) 水管理

環境庁の5ヵ年計画とNESDBの計画では、農民が水の実質価値に相当する負担をしていくための政治的意志が足りない事が指摘されている。この根本的な問題が真剣に取り組まれない限り、需要は管理できず、サプライサイドのみから一面的な議論しか起きないだろう。需要サイドからは、灌漑効率の改善、あるいは上工水の料金体系の見直し等が考えられる。需要を低減させるため、価格を上げることによって MWA の歳入は増加すると見込まれているにも関わらず、家庭用水や工業用水の料金を増加させることにも抵抗がある。水の実質価値を反映させた水料金を適用することによって需要を管理していくのが最も望ましい。

また、需要は、長期的には、集団組織の水利権を認可することによって抑制していくことも考えられる。チャオプラヤ流域の水需要管理については、NESDB、RID、PCD に提出されている水管理戦略の中で詳しく述べられている。

流域管理の改善については、環境庁の「タイ国における自然資源及び流域環境の行政のための制度的調整」と題する報告書の中で検討されているが、ここでは、流域管理の阻害要因として以下の点が指摘されている。

- 政府機関の間の調整不足
- 計画では流域よりも行政の境界に基づいていること
- 中央集権的な管理体制

この報告書のなかでは、中央、地域、地方等の各レベルでの機構改革を提案している。つまり、独立した環境の省を設置し、権限を委譲し、地方の行政の権限を強化し、流域管理計画を策定していくことである。

水資源法が制定されれば、効率性、実効性の面からも大きな前進が見込まれよう。上記のような阻害要因も除去されるものと期待される。

- 流域委員会によって調整機能が生まれる。
- 同委員会によって流域レベルの計画化が可能になる。
- 流域管理の地方分権化が進展する。

予算が不足すれば委員会の実施能力も低減するであろうが、水分野に関わる多数の機関の調整が改善され、資金が効率的に使用されれば効果は大きい。省庁間の調整に責任をもつ委員会はすでに複数存在するが、今、必要とされているのは、MOAC、MOI、及び MOSTE の間のより統一された、一貫性のある組織構造、政策、計画手順である。

灌漑局は、究極的には、稲作を促進し支援する組織から、天然水、人工水の水資源の適正使用と保全を推進する母体となっていくべきであろう。例えば、「王立水資源局 (Royal Water Department)」と名づけられ、新しい法律、新たな義務、責任を担うことになろう。

北部における地下水資源は、今後、よりその重要度を増していくと考えられ、水質、水量の保全に係るモニタリングも重要になる。地下水システムについての認識をより深める必要がある。地下水システムは、流域の境界に必ずしも関連していないが、流域委員会は、DMR、OEPP、PCD といった地下水開発に関わる関係諸機関の間の調整を推進していくべきである。短期的には、内閣の決議で、すべての政府機関が過去及び将来の開発についてライセンスを取得する必要があるとされるだろう。新しい地下水法が必要になり、モニタリングや執行状況の把握のために、資金も必要になる。地下水汲み上げに対する課税も表流水（灌漑水を含めて）への課税と関連付けて考慮されるべきである。

流域管理に関する全ての議論は、土壌浸食の抑制と同等に扱われたが、大量の肥料や農薬を使用する集約的農業が水質に与える影響について検討する必要がある。この問題は更に重要になると予想され、導水事業の長期的実施可能性、住民の健康および環境に影響を与えることになる。河川流域委員会は OEPP や PCD, RFD, DOF, RID 等がこの問題を分析し何らかの措置をとるよう働きかけるべきである。

歴史的には、Muang Fai が効果的な灌漑水管理を行ってきた。このシステムも社会・経済・文化の急速な変化により、近年問題に直面しているが、灌漑システムは便益を受ける地域社会により運営されるのが最善であると一般的には考えられており、このため水利用組織（特に、草の根レベルでの水利用グループ）の編成が推奨されるべきである。中央からサービスとして無料の水を受けることに慣れてしまった住民の抵抗はあろうが、財政的にも管理・運営においても地方主導の方がより効率的であろう。

(b) 農村開発と地方民主主義

開発地域において既に様々の政府機関やおよび」関連組織が農村開発を推し進めている。本事業が農村開発を支援するに際しては他の政府機関や地方政府と調整して、計画策定を行なう必要がある。更に、そのような活動は地域の開発計画に沿ったものでなくてはならない。政府は農村開発に携わる部署がより効率を上げるよう政府省庁間の連携を図るようにと述べている。

プロジェクトに関連する農村開発活動に地域住民が参加していくよう奨励していくことは、非常に重要である。「タンボン委員会は、参加型開発を実現するカギとなる。ボトムアップのニーズに応じたより適切なインプットがあれば、このレベルでの計画化にも有益である。県（province）は、県レベル及び地区レベルのタンボン委員会等から出される事業提案の調整を行う機関である。」今のところ、タンボン委員会は財政的にも技術的にも自立しているとは言い難く、汚職の危険性もあり、そのため住民の参画はますます重要になる。中央集権が進行すると、地方での省庁間の調整は困難になり、また地方の行政組織との調整も難しくなる。その典型がタンボン委員会間の調整不足、RFD の流域管理部と地方の森林局との間の調整の欠如であろう。

土地、水資源に係る地方レベルでの利用計画および管理体制は、改善の余地がある。土地と T&CP（都市計画局）に関する法律は合理化され、公聴会は法律で定められるべきであろう。CAO およびタンボン委員会を含む地方の行政組織は、財源と優秀な人材を必要としており、それによって土地開発に関する法律を整備し、開発事業を、実施し管理していくべきである。

(c) 事業実施

プロセスを透明化することによって RID が批判に晒されるという指摘、また入手した情報を RID の利益に反するように利用する人も現れる事が想定されるが、透明性の確保は、影響を受けるコミュニティと交渉、対話していく上で不可欠である。情報を公開しない事で短期的には利があるかもしれないが、多くの事例が示している様に、長期的には財政的、経済的、政治的コストを強いられることになるだろう。情報を公開しなければ、何か隠しているのではないかと思われ、これは反対派を強固にさせる。事業が進行すれば、国全体の利害であり、地方レベルでは勝者も敗者も生まれることを素直に認めるべきである。適切な広報活動を早急に行い、分かりやすい情報を提供していくべきである。

コクインナン導水路事業は、RID 管轄の事業であり、この地域の RID 事務所が運営していくことになる。この事務所は 3 つの河川の流域にまたがって活動することになろう。そこでは、熟練した、経験豊富で事業管理について専門知識を有するエンジニア、環境の専門家も必要になる。

社会及び環境の側面に関わる人材グループは、エンジニアとは別になって「環境管理事務所」に所属すべきである。これによって独立性を保ち、コミュニティの住民もそこが彼らの頼りになる存在であることを示していくべきであろう。

最も懸念される事は、補償金の支払い（移転費用）であり、RID プロジェクト事務所は、土地局、MOAC 補償委員会及び地域住民と連係を取らなければならない。 RID は、また農業地整理事務所と事業実施に係る土地収容問題を解決するべく協力するべきである。 補償金支払いの過程は明確でなければならず、権利確認及び根拠となる土地に関する書類も公開されるべきである。

RID プロジェクト事務所は、コク・イン・ナンプロジェクトの「北部流域開発基金」（3.7 参照）が推薦した事務所及び他の関連機関と連係を図る必要がある。

RID は、チャオプラヤ・デルタ、または対象地域内に転流された水の効果的な利用法を検討する必要がある。このため、RID は再度農業地整理事務所と協力する必要がある。更に、RID は、新規灌漑地域に特定の新規施設等の導入を検討するべきであり、一例として灌漑水路のコンクリート護岸や有料灌漑施設利用者組合等が挙げられる。

上記の活動の実施に際しては、職員の訓練が必要であり、この訓練の実施に当たっては十分な準備が必要である。 訓練は、環境及び社会経済的モニタリング、プロジェクト管理及び広報活動を含むものと推定される。 更に、他の公的機関との良好な強調体制は、事前に作られていなければならず、その結果として、環境緩和措置、モニタリング及びプロジェクト自体の滞り無い実施が可能となる。

4.7 開発流域基金

流域開発基金構想は、経済的に優位な受益地が供給された水に対する代価を資金還流することにより、経済的に劣位な北部開発流域において持続的農村開発を推進するという構想である。この基金は、北部開発流域が受益地に水を供給することにより開発流域の地域社会に便益をもたらす機会を与えることになる。

本構想において以下の点について検討を行なった。

- 基金の資金提供条件に合致する開発流域ニーズの定義
- 可能な資金源の検討（特に受益地）
- 資金額の検討
- 資金の支払メカニズムについての類似した他基金の調査
- 基金の役割、機能、妥当性を含めた基金制度の考案

(1) 北部流域開発のニーズ

農村調査の結果、イン川下流域において共通する最大の問題として、乾季の水不足が指摘された。これは通常、農業用水の不足でるが、生活用水および飲料水の不足も場所により見られる。以下に記すように、農業用水の開発・保全のための資金確保は基金の趣旨として適したものと考えられる。

(2) 可能な資金源

実施確認調査は、コク・イン・ナン事業の便益として以下の3点をあげている。

- チャオプラヤ流域において利用可能な灌漑用水の増大、ひいては農業生産の増加と富の拡大
- バンコクの都市部および工場地帯に対する都市用水の供給増
- シリキット・ダムにおける水力発電の発生電力量の増加

チャオプラヤ流域に対する便益から、流域開発基金への還流資金源として以下の 3 つが考えられる。

- 農民に対する灌漑用水の使用料金の賦課
- 都市用水および工業用水供給に対し、各々バンコク水道公社と地方水道公社への使用料金の賦課
- 電力公社からの水料金の徴収

(a) 灌漑用水の徴収

1942 年制定の国家灌漑法の項目 8 は灌漑用水の使用料に対し、1 ライにつき 5バーツという制限を設けており、これは年間 7 百から 1 千万バーツという非常に限られた資金源にしかならない。更に、その用途についても制限があり、同法の項目 8 付記によれば、回収された資金は灌漑にのみ使用可能であり、大蔵省の同意の下に農業組合省がその使用許可を認める

規則を発令することになっている。つまり、北部流域開発基金を灌漑開発以外に適応することには問題を生じる可能性がある。

更に、灌漑用水に対し使用料を支払おうとする意欲が農民には欠けており、そのような方策を実行することへの政治的意志も欠けている。多くの調査研究が灌漑用水の使用料徴収の有効性を擁護してきたが、これまで一度も真剣に実施が試みられたことはない。これは、現行の国家経済社会開発計画によっても明確にされており、「組織的水資源の管理は工業・農業生産者および生活用水の消費者から水料金を徴収することも含まれる。生活用水の消費および工業生産に対する（つまり、農業生産はこの範疇外）水価格の決定は、調達、生産、配水、排水処理に実際かかる経費を正しく反映するよう調整される」とある。この様な 3 つの要素（限られた歳入額、法的不確定さ、政治的思惑）から、流域開発基金の資金源として適当とはいえない。

(b) 首都圏および工業用水供給料

都市・工業用水への供給可能水量は 800MCMへと下方修正された。灌漑法は水供給に対する料金として、1 m^3につき 0.5 バーツと規定しており、供給可能水量が供給されれば、年間 4 億バーツという歳入に結びつく。その用途は同法令の項目 8 付記により、規制を受けているものの、閣議がその使用法として灌漑のための回転資金を認めることがあれば、流域開発基金の有効な資金となりうる。打開策として基金に適応する事業を以下のように絞り込むことも考えられる。

- 灌漑施設基盤および農業の開発・維持に関する事業
- 下流域の灌漑基盤および農業を保護する流域保全に関する事業

バンコク首都圏水道公社（MWA）が都市人口に、地方水道公社（PWA）が産業界より得る徴収金に対し、賦課することも財源として可能であろうが、MWA や PWA の収入の使途については法的規制があり（PWA については以下に記す）、より複雑になると思われる。

水料金徴収に関する状況は、今後 2 年で大幅に変わると推測される。世銀は PWA と MWA の水道民営化についての調査支援を提案しており、タイ政府はその調査を受け入れ、民営化を推進するものと思われる。これにより PWA と MWA に関する規則が変わるばかりでなく、政府は RID の水料金賦課についても変更を行う可能性もある。RID は 1992 年より PWA から水料金を徴収しており、水料金徴収という概念は RID にも PWA にとっても新しいものではないが、これまでのところ徴収額は非常に限られている。

(c) 電力発電への賦課

電力公社（EGAT）は増加電力を電力使用者を供給することから、EGAT に水料金を賦課することは考えられるが、“indebtedness”という概念が広義に解釈されない限り、法的に賦課は禁止されているようである。EGAT の民営化が進めば、事業実施期間内に状況は大幅に変わるものと思われる。水力発電に対する賦課の可能性も今後の検討課題と考えられる。

(3) 予算

最も有力な基金源は、都市・工業用水への1 m^3につき0.5バーツの賦課と考えられる。RIDもその一部を水供給に必要な経費に充てる事が考えられ、賦課額が北部流域開発基金に回されることは期待できないが、事業承認に必要な閣議の決議により相当な割合を基金に向けることができよう。水料金が将来変化することを考えれば、その額は水料金徴収額の一定割合として定義するのが妥当であろう。このような賦課に関する法令はないが、鉱石・石油の採掘権、地下水使用料として20～30%をTAOに支払うという先例はある。通常の基金の融通は、灌漑回転資金と北部開発基金の間で行われるだろう。

水は国家資源であると考えれば、水の供給地域に対して代価を支払うという先例を作ることは不適当に思われるかもしれない。灌漑回転資金は受益者と提供者の関係を無効にする手段を提供するが、北部流域開発基金への支払いは回転資金の受け取りおよび限度を定めた上で関連させることができるであろう。

北部開発基金も一部は融資、一部は無償資金として支払われ、一部回転資金になると予想され、融資返済が基金の収入源となる。例えば、基金の半分が9%利子の融資（債務不履行を5%と仮定）ということになろう。政府は北部流域開発地域に対してコミットメントを示すためにも、事業建設開始前に、RID を通し初期資金を基金に投資すべきであろう。基金内の未使用金は当然利子を生む（年間6%程度）が、基金管理者は小額の予備金を除き、基金の最大利用を目指すべきであろう。基金の年間総収入は大変大雑把であるが、以下のようになろう。

期間	資金源	最低予想額 （百万バーツ）	最大予想額 （百万バーツ）
建設期間	掘削材売却	0	20
実施期間	水料金	65	120

注：5百万バーツの推定値

(4) 基金運営

基金の目的は、コク・イン・ナン開発地域の貧困地域社会が持続可能な開発を行っていくための資金を確保することにある。基金の組織規模は最低に留め、集められた基金は運営経費にではなく、農村開発に当てられるべきである。基金は RID の灌漑回転資金からは独立すべきであるが、地方政府の影響下におかれるべきである。基金運営に関しては、図4.9に示す通りである。

事業案は選択基準に照らして審査されるが、世銀が支援する社会投資基金（SIF）の選定基準はよい雛型になるものと期待される。民間セクターに関わる事業案は奨励されるであろう。当初の基金源は、掘削材売上のみであり、掘削により直接影響を受けた地域社会の事業案に資金は向けられるべきであろうが、その後は北部開発地域に公平に資金提供を行うこととなる。

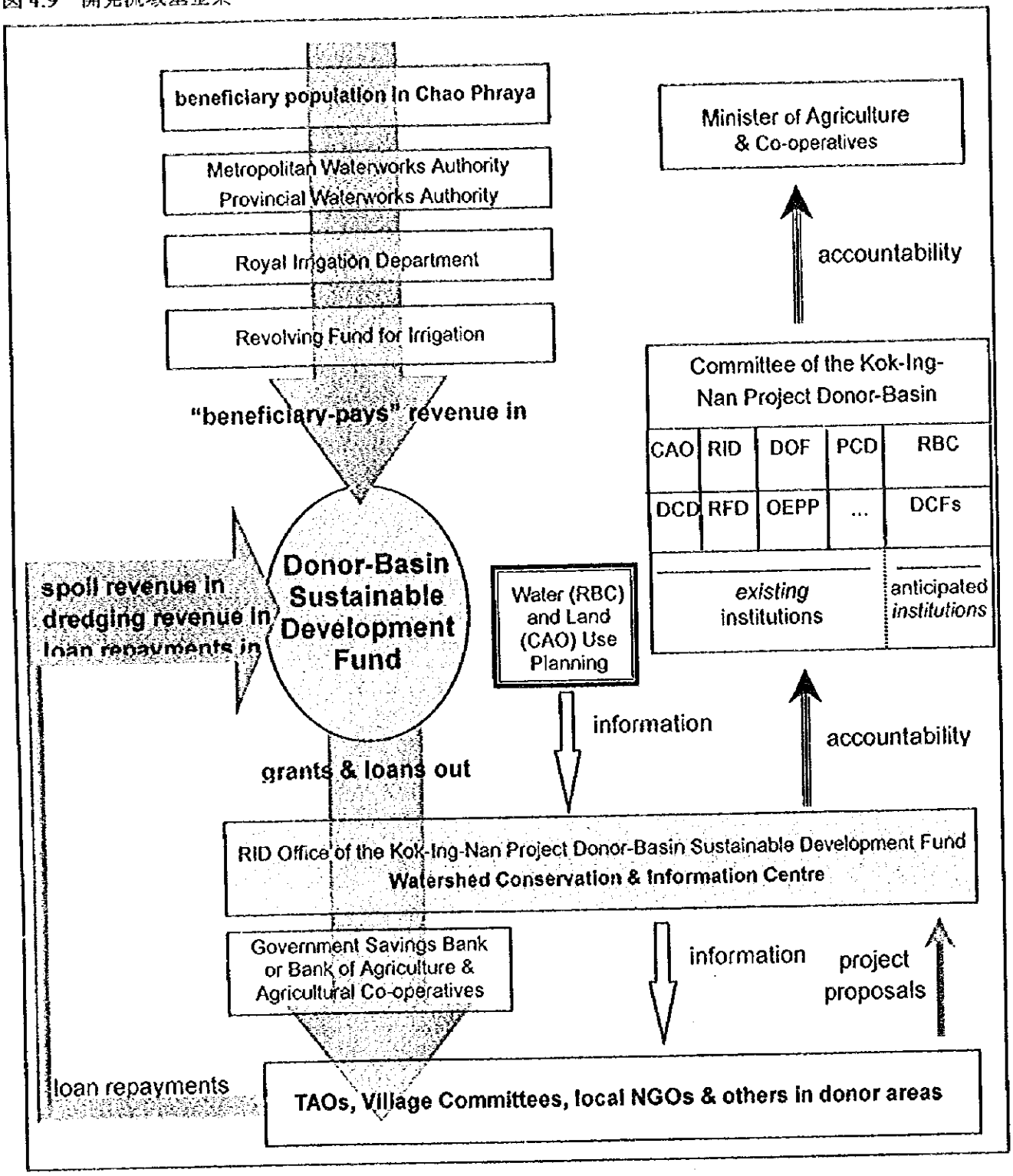
基金は北部開発流域の住民に便益をもたらすことを目的としており、基金運営は地域住民の納得のいくものでなければならない。北部流域開発基金の構想は、今後更に住民との対話を通し発展させていくべきものである。

(5) 流域保全情報センター

流域保全情報センターは、既存の RFD（王室森林局）および OEPP、そして将来的には河川流域委員会等の流域保全を進める諸機関の連携を図り、北部開発地域社会の持続可能な発展を支援していく。本センターは RID およびコク・イン・ナン導水計画の広報活動を行う機関ではなく、流域管理に関する情報を普及し、地方政府や王立森林局、河川流域委員会と連携し、地域の持続可能な開発に資するプロジェクトを策定していく。プロジェクトは住民参加に基づき、基金の目的に適うものでなくてはならない。

北部流域開発基金と流域保全情報センターは補完的な機能を持ち、北部開発流域にある地域社会が自発的に行う持続可能な開発事業に対し、前者は経済的支援、後者は技術的支援を行う。

図 4.9　開発流域基金案



CAO	Changwat Administrative Organisation
DCD	Dept. of Community Development
DCF	District Civic Forum (proposed)
DOF	Department of Fisheries
NGO	Non-governmental Organisation
OEPP	Office of Environmental Policy & Planning
PCD	Pollution Control Department
RID	Royal Irrigation Dept.
RFD	Royal Forestry Dept.
RBC	River Basin Committee (proposed)
TAO	Tambon Administrative Organisation

5. 結論と提言

5. 結論と提言

5.1 結論

(1) 環境アセスメントの在り方と開発ニーズ

環境影響評価（EIA）については、特に社会環境調査に重きを置いた環境評価をプロジェクト形成の早期段階に実施する事が国際的な流れである。地域住民の開発ニーズを汲み取り、住民参加型の計画手法を採用する事はプロジェクト形成の早期段階において非常に重要であると認識されている。

(2) RID が実施した EIA の報告書レビュー

EIA 報告書は、データ収集、現地調査、サンプリング調査等によって、環境面に係る基本的データを提供している。それに基づいて、社会・自然環境を評価している。環境評価・緩和策の項目の中で、環境アセスメントの観点から次に掲げる課題は、特に重要と考えられる。

1. 建設時のトンネル関連インパクト
2. アクセス道路や掘削材の仮置き場所、トンネル呑口、出口および作業杭における表流水の水質、排水、ならびに地下水に係る影響
3. 水路及びトンネル掘削に関連し、仮置き場所や掘削材の処理に係わる現場監理計画
4. ヤオ川の河川改修の環境評価に関連し、特に、家庭生活、家畜、舟運及び漁業目的の河川利用社会環境そして水圏生態系への影響

開発が厳しく規制されている森林保全地区および流域管理地区をトンネル・ルートが通過する問題に関して環境法制度上の課題が生じており、「関係機関間の協議」には特段の配慮が求められる。この点は、OEPP の EIA ガイドラインに規定されている要求事項の一つとなっている。

(3) 社会環境調査の重要性

OEPP 及び国際機関の環境ガイドラインに応じて実施した環境支援調査（4 章に記述：社会環境調査に焦点をあてている）では、RID が実施した EIA の課題を検討し、かつ北部開発流域（コク川、イン川、ヤオ川流域）での社会環境調査を推進すべき方策を提案している。

北部タイの経済開発は優先度も高く、OEPP のコメントでも指摘されている様に、その地域の資源はその地域の開発のため最大限活用されるよう求められている。そのための的確な開発流域のニーズを把握する意味からも、また計画アセスメントの視点からも、PRA を中心とした社会環境調査をまず実施することが求められる。ニーズの把握において最も重要なことは、ニーズを多方面からバランスよく検討することであり、地元の住民自身が自らのニーズをどのように捉えているかを把握する必要がある。 尚、各種社会調査手法の中で、住民参加型の PRA の手法は、開発調査の計画段階から住民との対話を通し、多様なニーズをバランス良く把握できる利点がある。

最後に、この種の大規模プロジェクト形成の在り方においては、新しい憲法の精神で謳われている郡レベルの自治に力点を置いたタンボン委員会の権限の強化を尊重し、情報公開と透明性に配慮する必要がある。住民参加型の社会環境調査を DCD による密接な協力のもと、北部開発流域においてより広範囲に実施した上で、プロジェクト形成が求められる。尚、ニーズの把握に関する具体的な提言を次に述べる。

5.2 提言

本環境支援調査の結果から、北部開発流域における農村開発のための PRA を中心とした社会環境調査の実施とその資金確保に係る提案を行なった。

本環境支援調査は、RID の EIA 報告書（環境評価・緩和策）を補完し、かつ北部開発流域における農村開発のための次の社会環境調査方策を提案している。

次段階における提言

- 掘削残土（水路およびトンネル掘削土等約 2,000 万 m3 弱）の処理を含む環境継続調査および掘削材の有効利用検討調査の実施
- 県行政府による PIS のための多様な改善計画の実施
- 住民参加の推進と審査プロセスにおける情報公開と透明性の確保
- 開発流域持続的開発基金（DBSDF）構想を通じた受益流域からの資金還流に係る支援

流域保全等における長期的かつ広範な観点からの提言

- 流域管理改善のための協同植林計画、森林保護および森林不法侵入防止計画の実施
- 農村開発テーマ確認を目的とした参加型農村調査（PRA）の実施
- 漁業、水圏生態系および淡水生物多様性に対するより広範な影響評価の実施

本環境支援調査は、当該村落における幾つかの課題を示唆したが、これらの課題は、北部開発流域全体での開発ニーズをさらに調査することにより、開発課題を具体化させるべきである。北部開発流域の開発ニーズは高く、環境悪化も進行しており、開発ニーズを適確に把握するため、PRA 等の住民参加型調査の継続的実施が望まれる。

北部開発流域での開発資金源としては、世銀の社会開発投資基金（SIF）なども考えられ、また、RID と DEDP は対象地区内ですでに小規模灌漑事業を支援しており、それらの資金の更なる活用が考えられる。本環境支援調査で提案している「流域保全情報センター」を創設することによって、流域管理に係わる情報を普及し、かつ地方政府、森林局、水産局、地元住民／NGOs 等と連携し、必要な事業を検討していくことが求められる。

本環境支援調査の一環として実施した PRA を含む社会経済ベースライン調査は、時間的制約から非常に限定した地域での実施であった。今後、北部地域における農村開発を推進するにあたり、その対象となる北部開発流域である、コク、イン、ヤオ川流域の社会経済の現況を理解し、住民の抱える問題点とニーズを把握することがまず必要であろう。

北部開発流域はその地域的差異も大きいことから、第 1 段階として今回調査を行ったイン川下流域を調査対象地域とし、全村 253 村から調査村を抽出し PRA 調査を実施することを提案する。こ

れらの村落において PRA 調査を行うことで、地域に共通する開発テーマをより的確に吸い上げ、最終的には、この地域における持続可能な農村開発を促進することになる。その後、コク川及びヤオ川流域でも同様の調査を実施することを提言する。

ここで北部開発地域内のイン川下流域における農村開発のための社会環境調査スケジュール（案）を以下に提示する。

第1段階（6カ月）

1. Amphoe および Tambon における開発計画に関する情報の収集・検討（Khor Chor Chor）
2. Tambon レベルでの社会経済資料の収集・検討
3. 調査対象地の調査
4. 調査対象村落の選定

第2段階（12カ月）

5. PRA 調査（調査対象村落のかかえる課題・ニーズの把握
6. 地域ごと（数カ所の Tambon をひとまとめ）の開発テーマの絞り込み
7. 村落開発計画の策定
8. 優先プロジェクトの選定

以下の専門家の参画が考えられる。

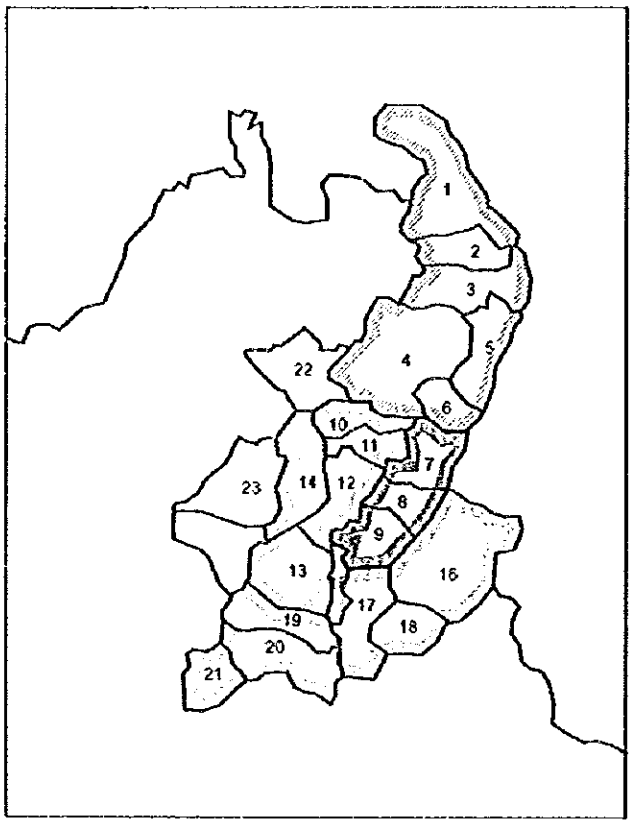
1. 総括（農村社会開発）
2. 住民参加型社会開発
3. 組織・制度
4. 農家経済・経済分析
5. 灌漑・排水
6. 環境管理
7. GIS

RID は対象流域住民にコク・イン・ナン・プロジェクトの開発方針に対する十分な理解を示してもらえるよう、フィージビリティ調査報告書および環境影響評価（EIA）報告書を用いてパブリック・リレーション活動をより積極的に行うことが望まれる。これら PR 活動において、正確かつ事実に基いた情報が住民に提供されることは言うまでもないが、RID はより有用かつ意味のある情報を包括的 EIA 報告書に採り入れるよう努める事が望まれる。PR 活動と平行して、フィージビリティ調査にて提言される関連プロジェクトに反映されるべき住民の開発ニーズを把握するため、PRA 等参加型手法を用いた社会環境調査をとりわけインおよびヤオ川下流域に対して広範囲に実施する必要がある。住民参加に基いて形成および実施されるプロジェクトは、開発流域における住民のプロジェクトへの同意や賛同を醸成するのに役立つことになる。

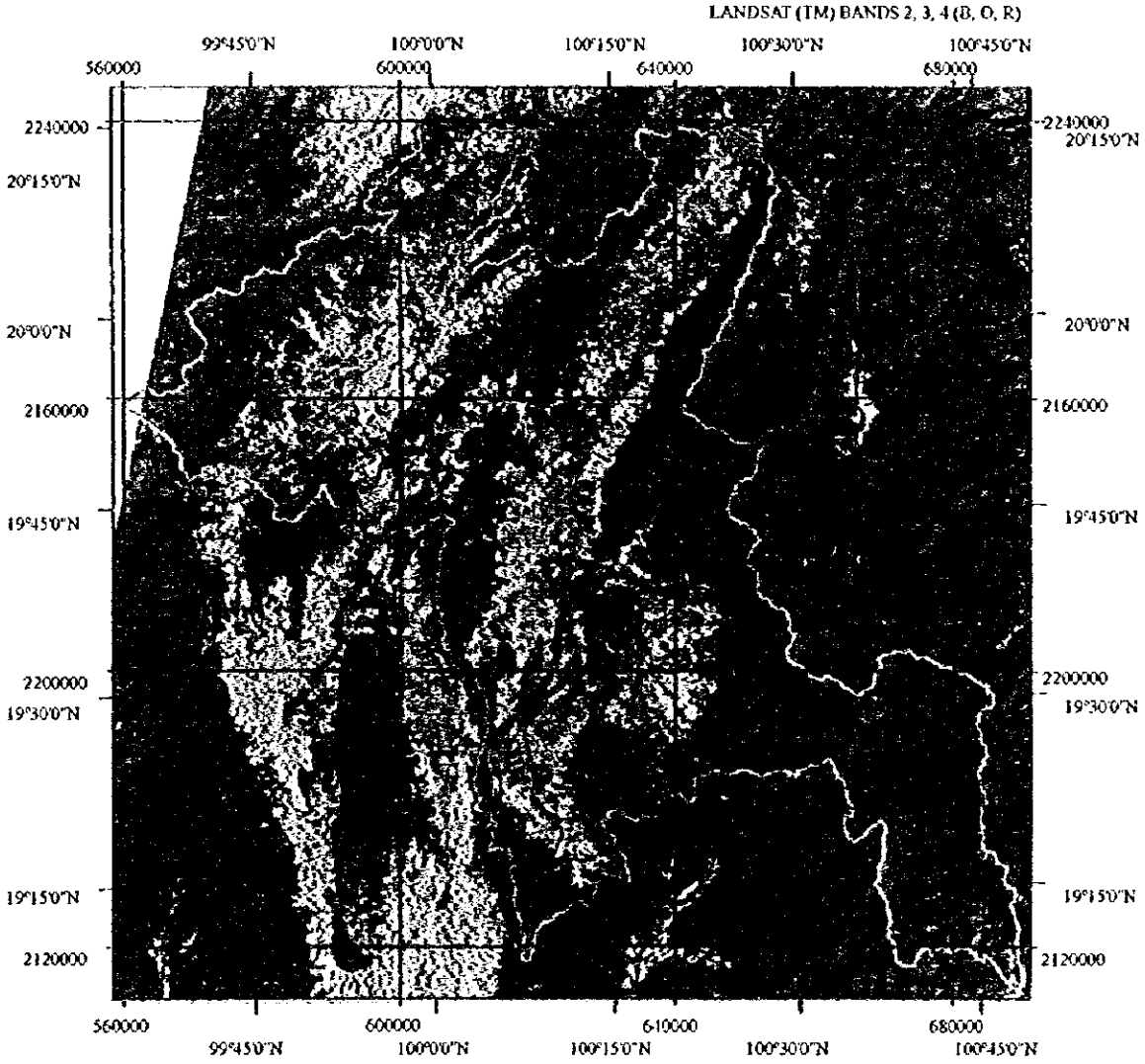
調査対象タンボン・リスト

	Amphoe	Tambon	No. of village
1	Chiang Khong	Wiang	11
2		Sathan	10
3		Sri Don Chai	12
4		Huai Saw	13
5		Krung	8
6		Bun Ruang	8
7	K. A. Khun Tal	Yang Hom	12
8		Pa Tan	10
9		Ta	11
10	Phaya Mengrai	Tad Kwan	8
11		Mae Tam	8
12		Mengrai	11
13		Mai Ya	12
14		Mae Pao	14
15	Thoeng	San Sai Ngam	5
16		Tub Tao	14
17		Wiang	16
18		Ngao	15
19		Ngiu	14
20		Plong	12
21		Chiang Kian	8
22	Wiang Chai	Pha Ngam	10
23		Don Sila	11
			253

図 5-1　PRA 調査地域（案）



付 图



This image is a mosaic of the following

Path/Row	Date
130/046	January 25, 1997
130/047	25 January 1997

Scale = 1 : 800,000

20 0 20 Kilometres

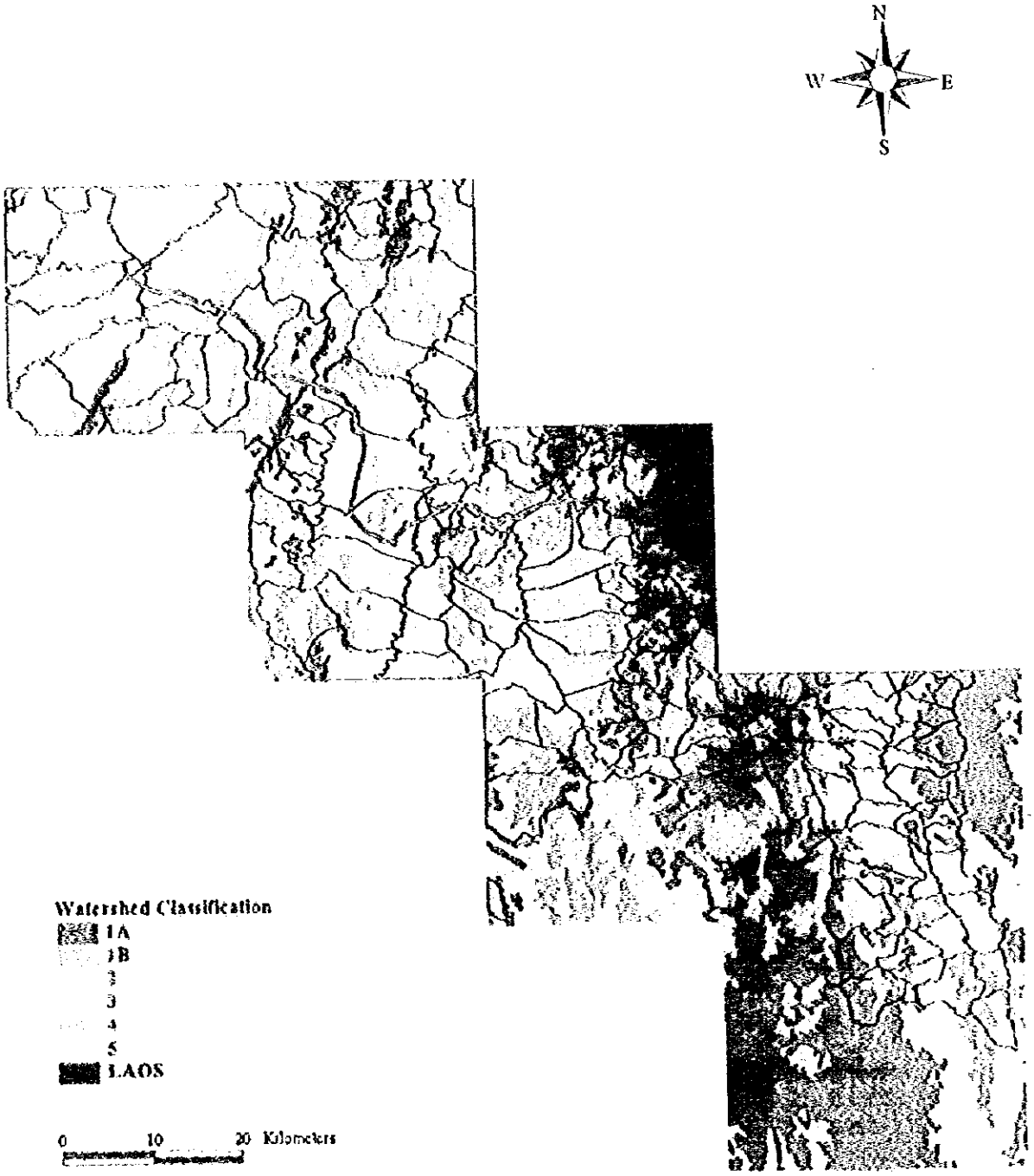
10 0 10 Miles

UTM Zone 47

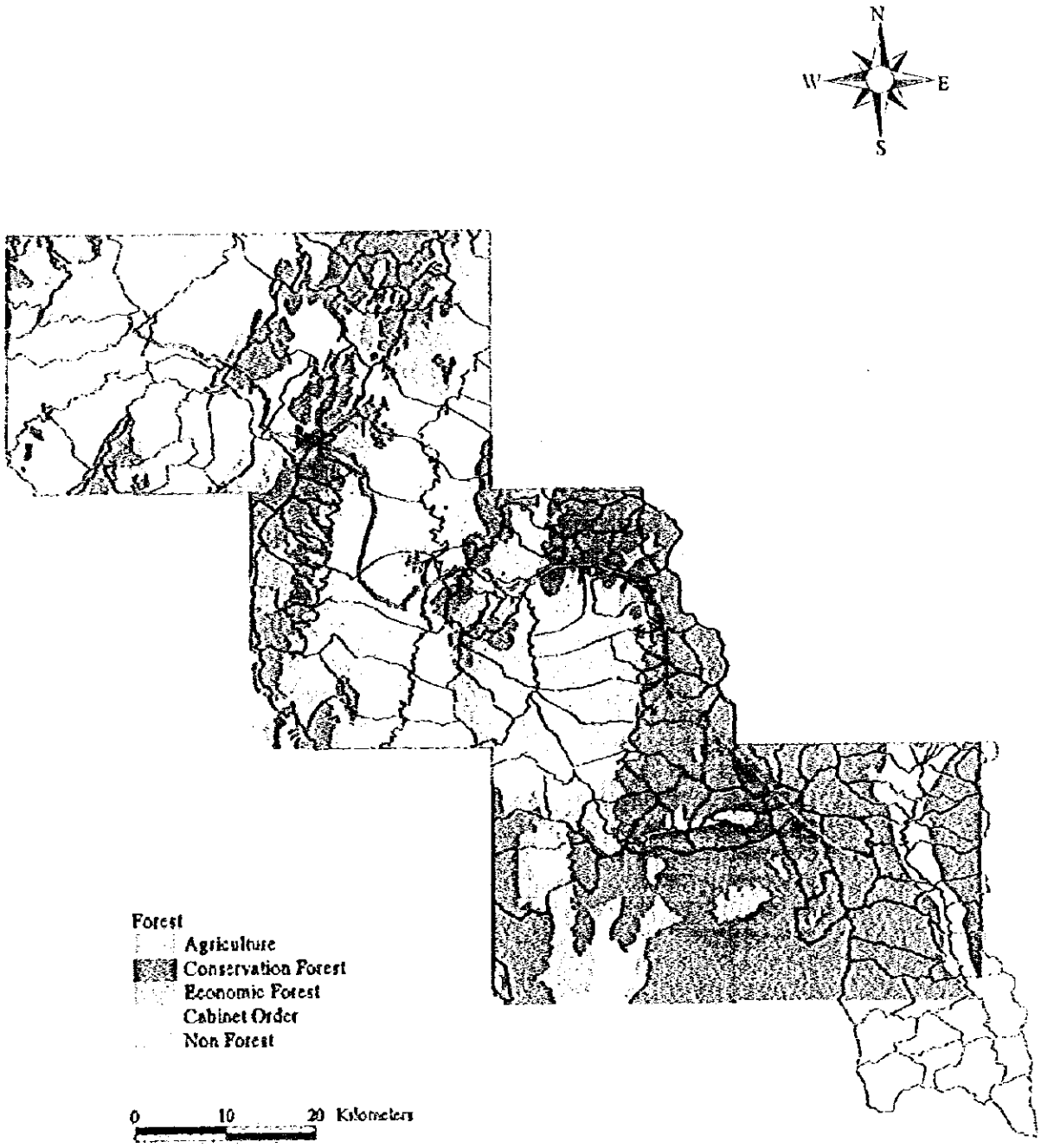
Study Area Boundary

Japan International Cooperation Agency

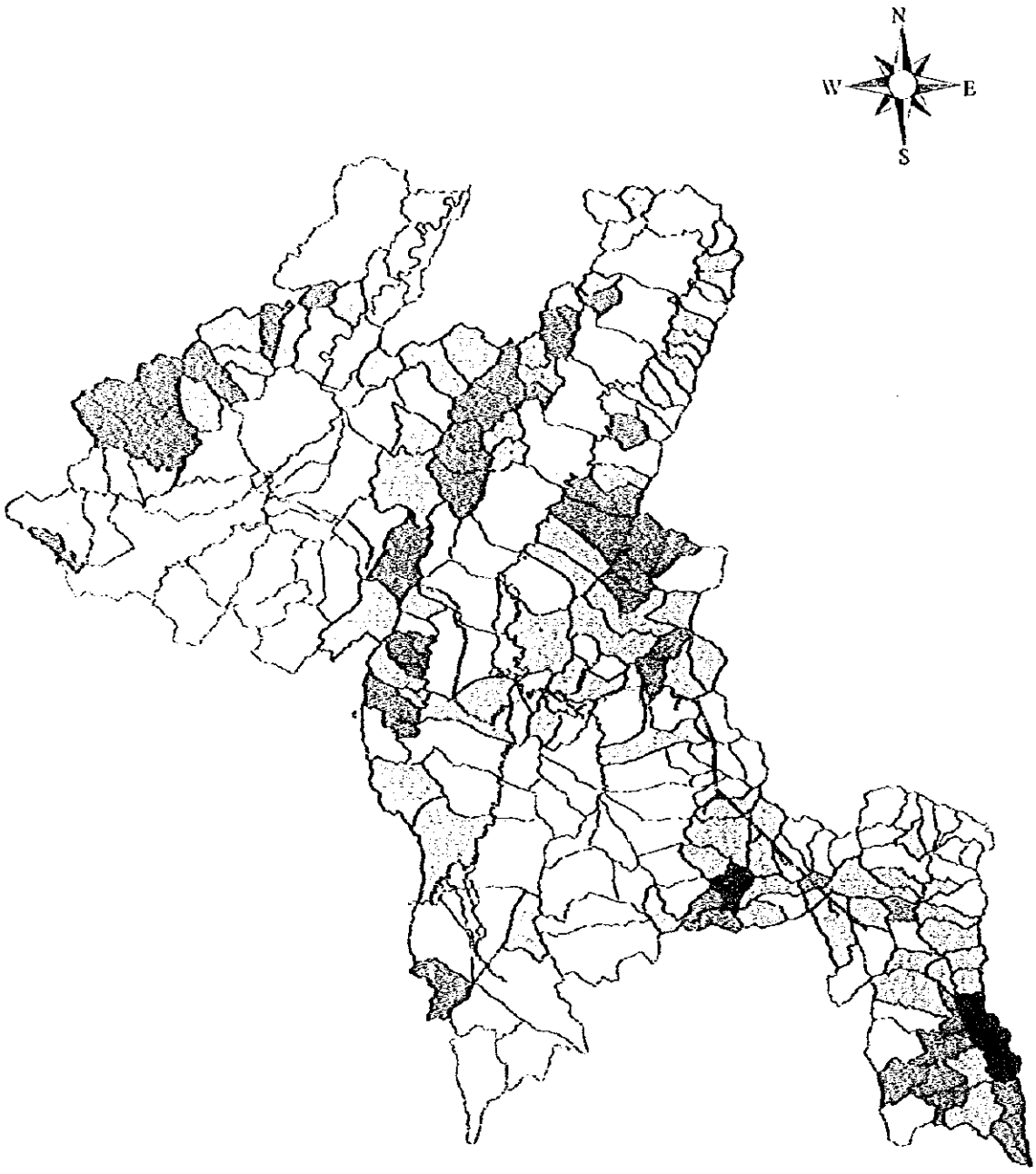
ENVIRONMENTAL STUDY THE KOK-ING-NAN WATER DIVERSION PROJECT JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	図 A. ランドサット



ENVIRONMENTAL STUDY THE KOK-ING-NAN WATER DIVERSION PROJECT JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	図 B.　管理流域分類図



ENVIRONMENTAL STUDY THE KOK-ING-NAN WATER DIVERSION PROJECT JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	図 C.　森林分類図



ENVIRONMENTAL STUDY THE KOK-ING-NAN WATER DIVERSION PROJECT JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	図 D. 土壌侵食図

ENVIRONMENTAL STUDY THE KOK-ING-NAN WATER DIVERSION PROJECT JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	図 E.　PRA の様子（ノン・ブァ村）

APPENDIX

Appendix 表 1 Summary Parameter Assessment made by TEAM J/V and JICA Comments (1/4)

Original TOR No.	IMPACT					MITIGATION			
	TEAM EIA Item No.	Impact Characteristics	Impact Significance	JICA Comments	Remarks	TEAM EIA Item No.	Mitigation Measures	JICA Comments	Remarks
1. Physical Resources									
1.1 Meteorological/ Climatic Condition	-								
1.2 Surface Water Hydrology	4.4	Construction Period Kok-Ing Route • Diversion canal - Impact on 4 natural waterways for construction of Siphon; • Conduit – impact on 2 natural waterways; Ing-Nau Route • Headwork area Ing River- affected during construction of approach channel and diversion gate; • Conduit – cuts across two waterways • Outlet of Tunnel 2 –300 m from water source • Adits – Adit 5,6, and 7 are close to rivers flowing all year around; • Tunnel Muck disposal areas – all at or near surface water bodies • Yot river – construction of 5 weirs will obstruct flow • Nam Yao reservoir – construction requires temporary river diversion • Nam Yao river training works – will impact natural river flow during construction;	Not Significant If construction done in dry season only and other mitigation measures proposed are implemented.	O, SI	Refer JICA Envi. Main Report for Details.	5.4	- Construction in dry season only; - Preventive methods like adequate provision of drainage and sediment traps to avoid soil runoff especially at tunnel muck disposal areas which are close to water bodies; - Provision of alternative drainage infrastructure if natural flow of water body is disrupted temporarily during construction; - Construction management by Construction Contractors.	-	
		Operation Period	Not Significant				Monitoring of tunnel muck disposal areas.		
1.3 Surface Water Quality	4.7	Increase in suspended solids(SS) in surface waters due to soil erosion as a result of construction activities if no mitigation measures are in place.	Not Significant If mitigation measures are put in place to control erosion and SS increase in surface waters.	O, DU	Refer JICA Envi. Main Report for Details.	5.7	- Contractors Construction plans should be regularly monitored; - Operation period – Proper maintenance of vegetation cover on slopes and canal banks, control of flow rate in diversion canal to control sediment rate; - Promotion of watershed management and green agriculture practices in the watersheds; - Camps at least 150 m away from water bodies; - Adequate sanitation and wastewater treatment facility at each camp site	-	
		Impact of wastewater from Construction worker camps – 1000 estimated workers in 8 to 10 camps, 25-30 m^3/d wastewater possible from these camps.	Not Significant If adequate sanitation and wastewater treatment facilities are provided at each camp.						
1.4 Groundwater	4.3	Irrigation canals, pipes and tunnel construction areas prone to groundwater seepage through fractures and cracks; Construction period – shallow groundwater aquifers where present could be affected;	Not Significant If adequate measures to drain water are in place;	O, SI	Refer JICA Envi. Main Report for Details.	5.2	Seepage and Drainage control plan	O, IA, DU	Refer JICA Envi. Main Report for Details. Tunnel spoils materials not hough of as resource; refer JICA for its use.
		Operation Period – water-logging possible	Not known Monitoring necessary;				Groundwater monitoring		
1.5 Soil Condition	4.5	Loss of area with good soil for agriculture required for constructing head work and component structures in Kok basin (22 rai) and Ing basin (115 rai);	Not Significant If adequate and fair compensation is provided;	DU	Construction impacts poorly assessed.	5.5	Limiting area for construction by appropriate siting and design; Careful siting of Project facilities and construction camps;	-	
		Slope stability and soil runoff in canal excavation area and cut/fill area Loss of top soil in areas to be used for storage of tunnel spoil material Soil wash away and runoff contribution to erosion and sedimentation in Nam Yao reservoir area; Fertile soil loss , slope stability of river banks in Nam Yao basin due to dredging and widening of river .	Not Significant If adequate mitigation measures adopted;				Project construction management including works to be carried out only in dry season; Implementation of re-vegetation strategies wherever applicable with proper storage of topsoil after initial removal for future use; Adequate spoil material disposal site management.		

Appendix 表 1 Summary Parameter Assessment made by TEAM J/V and JICA Comments (2/4)

Original TOR No.	IMPACT					MITIGATION			
	TEAM EIA Item No.	Impact Characteristics	Impact Significance	JICA Comments	Remarks	TEAM EIA Item No.	Mitigation Measures	JICA Comments	Remarks
1.6 Erosion & Sedimentation	4.6	Construction Period Soil erosion would be high in areas with moderate to high slope; The Catchment Erosion Rate (CER) is lower than 0.02 mm/year. Project will not impact sedimentation to any significant level. Operation Period Soil erosion negligible, as project area will be rehabilitated. On high slope and rock piling areas landscaping and vegetation and crop cover will be present; adequate storm drainage will be provided.	Significant If mitigation measures are not implemented. Not Significant	-	-	5.6	- Construction management to avoid activities leading to high soil loss and runoff in the wet season; - Piling of excavated soil only on construction sites to prevent washout into water bodies; - In high slope area, soil and rock is to be piled in terrace form; - Retaining wall and drainage channel should be constructed along with diversion canal; - Soil cut operations should be for short stretches in minimum time and backfilling should be completed before cutting up next section; - After construction and land leveling of the headworks and diversion canals, cover crops should be immediately planted.	-	
1.7 Geology / Seismology	4.2	Weathered Rocks and fault areas present along tunnel route, which could cause rock fall, rock burst and groundwater seepage. Impact from Earthquake low as area classified under low risk (Richter Scale less than 4)	Not Significant As it can be controlled by suitable design and construction methods	AA		5.1	Suitable tunnel construction methods like New Australian Tunnelling Method (NATM); use of widened horseshoe pattern, rock bolting, shotcreting, tunnel lining and safe drilling practices; Earthquake resistant design.	A	
2. Ecological Resources									
2.1 & 2.2 Aquatic Ecology & Fishery Resources	4.8	Construction period Kok-Ing route • Head works on Kok River involving construction of pumping station. • Construction of 4 siphons over a period of 19 months; • Conduit, Tunnel inlet area and Tunnel muck disposal area; • Nam Loy improvement – involving dredging and widening of river over 1.4 km Ing-Yot route • Head works on Ing river – construction of water diversion dam, canal and water gate; • Diversion Canal • Diversion culvert low level temporary impacts at two river sections – Lao and Ngao rivers during 3-4 months construction period; • Tunnel inlet/outlet – no impact; • Tunnel adit areas and spoil storage areas - 1 to 4 and 7 small water bodies flowing only in wet season - impacts low; • Yao reservoir construction may cause impacts downstream in Yao river due to sediment runoff; • Huai Nam Yot and Nam Yoi improvement - Moderate impacts on aquatic life and fishery resources.	Not Significant Moderate on aquatic ecology Not Significant on fishery resources Not Significant If construction is only in dry season. Moderate If controlled by suitable construction management. Not Significant If done in dry season. Not Significant Significant Adits 5 and 6 impacts significant – needs careful construction management. Significant on Yao river, Moderate with suitable Management.	O, IA, DU	Refer JICA Envi. Main Report for Details.	5.8	Construction Period • Construction in dry season as far as possible to avoid sediment flushing into water bodies; • Construction of water diversion canal and conduit in segments to shorten construction time and avoid sediment flushing; • Provision of sediment retention ponds during construction period where appropriate; • Nam Loe rehabilitation should be done in winter and dry season only. Excavated dredge should be stored at least 50 m away from water bodies and dike built around it to prevent sediment wash off; • Worker construction camps should be at least 150 m away from water bodies; • Construction waste like oil and grease should not be allowed into waterways by installing structures like trap ponds; • Rehabilitation of Nam Yao should be done in 100-200 m sections. Operation Period • Kok-Ing Route Control of water gate at Mae Kok inlet and regulation gate at diversion canal; • Ing-Yot Route Control of water gate at Ing regulation water gate and control of flow rate at diversion canal to keep turbidity levels down downstream • Yao reservoir Watershed conservation activities and management of fishery resources to be developed in the reservoir under Dep. of Fisheries conservation program.	-	
2.3 Forest Resources	4.9	• Kok Ing route passes through agricultural area mostly with the tunnel section going below National Conservation Forest area. Diversion canal route passes through Roi Sinthorn plantation which is a secondary forest with low species diversity; • Ing-Yot tunnel passes under National Conservation Forest area; adits locations are all in agricultural lands; • Forest areas are affected by tunnel stock piling area of adits 4,5 and 6 which is unavoidable. • Yao reservoir construction will involve loss of 980 m^3 of forest trees.	Not Significant As Conservation forest areas are avoided and minimal loss of secondary forest areas occur;	O	Refer JICA Envi. Main Report for Details.	5.9	Implementation of afforestation for any forest resource lost within Conservation forest areas; Control of illegal forest logging and tree cutting during project construction period; Control of use of construction access roads; Tree cutting to be minimal; Promote watershed conservation practices and water conservation projects; Implementation of forest fire protection measures	-	

Appendix 表 1 Summary Parameter Assessment made by TEAM J/V and JICA Comments (3/4)

Original TOR No.	IMPACT					MITIGATION			
	TEAM EIA Item No.	Impact Characteristics	Impact Significance	JICA Comments	Remarks	TEAM EIA Item No.	Mitigation Measures	JICA Comments	Remarks
2.4 Wildlife / Ecology/ Habitat / Endemic & Endangered Species	4.10	• Habitat loss/ fragmentation caused by project facilities of the KIN project lead to high level impact on 4 species whose status is threatened species. • Medium level impacts are caused on 25 species which include: - animals which use tree holes for habitats and nestings; - wildlife whose distribution is limited in this area of Thailand; and - 3 near threatened species; • Low level impact is caused on 46 species. • Ing-Yot Tunnel inlet/outlet and vicinity of location of adits and tunnel spoil areas are areas receiving high negative impact due to disturbance of wildlife who may use these areas temporarily and move in/out to nearby forest habitat areas	Significant ; determined based on their being threatened species or by loss of habitat (tree holes only) which may be lost by tree cutting; considering other conditions such as adaptability to changed conditions and ability to escape from project areas, wildlife distribution and abundance, it is concluded the impacts are negative but their significance is low level.	AA		5.10	Preservation of important wildlife habitats as far as possible; avoiding and keeping tree cutting to a minimum; ban on hunting and poaching of animals, minimising forest area requirements for project facilities like access roads; appropriate siting of construction worker camps far away from important habitats and forest areas; implementation of various sediment and erosion control plans given earlier for preservation of aquatic flora and fauna; re-vegetation and re-plantation where applicable to allow for regeneration of biotic communities and habitats are some of the mitigation measures applicable in all project areas to minimise negative impacts on wildlife.	A	
2.5 Watershed Management	4.15								
3. Human Use Values									
3.1 Land use 3.2 Agriculture / Animal Husbandry / Aquaculture	4.11 4.12	Main impacts are loss of agricultural land, forests and houses. Land severance along alignment route will also be a major issue.	Significant However, Impacts to be controlled by provision of adequate and fair compensation for lost land as per governmental regulations.	AA		5.11	Minimise land required for project facilities construction; Adequate and fair compensation for land acquired; Develop other idle land and Tunnel Spoil area for agricultural use	-	
3.3 Irrigation	4.13	Impacts on existing water use of water sources in the right of way of the KIN project facilities will not be significantly affected. As the water diversion (surplus water) is to occur only in the wet season, existing water use in Kok and Ing basins will be unaffected during project operation. Project benefits in the Chao Phrya basin due to availability of irrigation water.	Not Significant which are controlled by provision of drainage infrastructure across right of way	O, SI	Refer JICA Envi. Main Report for Details.	5.12	Provision of adequate temporary drainage infrastructure at the right of way of KIN project facilities during construction stage to ensure existing water bodies and their users are unaffected;	-	
3.4 Water Supply	-								
3.5 Minerals / Salt / Heavy Metals	4.2	Weathered Rocks and fault areas present along tunnel route, which could cause rock fall, rock burst and groundwater seepage. Impact from Earthquake low as area classified under low risk (Richter Scale less than 4)	Not Significant As it can be controlled by suitable design and construction methods.	AA		5.1	Suitable tunnel construction methods like New Australian Tunnelling Method (NATM); use of widened horseshoe pattern, rock bolting, shotcreting, tunnel lining and safe drilling practices; Earthquake resistant design	O	
3.6 Navigation /Transportation	4.14	Impact of increased traffic due to project construction activities on the transportation network is determined to be low as projected traffic on these roads is low and can easily absorb the traffic flows due to project construction at various locations. Many of the access roads proposed for use to adits, tunnel inlet/outlet locations, river head work locations etc. are used sparingly by local people.	Not Significant Adequate traffic safety and management on all access roads to construction sites to be implemented.	A		5.13	During construction stage, adequate traffic safety is to be ensured by proper traffic planning on all access roads and construction sites. Co-operation and working arrangements with local police and transportation officers of local villages would be done to ensure control of transportation. Crossing structures like bridges will be constructed on all roads which cross the right of way.	A	
		Impacts of noise, dust and vehicle exhaust pollution is also assessed to be low due to the rural setting and distance from residential areas of all proposed access roads. Construction of new access roads, bridges and improvement of existing laterite roads due to the KIN project will benefit the rural population of the Kok-Ing-Nan basins by better and speedy transportation of their agricultural products.							
3.7 Flood Control	4.4	Flooding potential upstream of diversion point in Kok river, upstream of diversion point in Ing river, and upper part of Nan basin is possible	Not Significant If mitigation measures proposed are implemented	A		5.4	Installation of telemetering system for rainfall and river flow predictions; Control of diversion water in Kok and Ing river not to exceed design levels in rainy season; Improvement works to prevent flooding in upper Nan basin include:	-	

Appendix 表 1 Summary Parameter Assessment made by TEAM J/V and JICA Comments (4/4)

Original TOR No.	IMPACT					MITIGATION				
	TEAM EIA Item No.	Impact Characteristics	Impact Significance	JICA Comments	Remarks	TEAM EIA Item No.	Mitigation Measures	JICA Comments	Remarks
							Construction of 5 weirs to reduce flow velocity in Huai Tot; Nam Yao river improvement works including construction of 5 weirs to reduce velocity along Nam Yao, enlargement of river width, dredging to increase river depth and necessary infrastructure like bridges and crossing structures across the river and for accessing the river; and Control of water flow diversion using Yao reservoir in case of flood warning in Nan basin		
4. Quality of Life Values									
4.1 Social & Economic Issues	4.16	Concerns of people living in the Kok-Ing-Nan basin include adequate and timely compensation for land and other resources, land subsidence issues due to tunnel construction, and problem of flooding especially along Nam Yao and Nan river banks. There is also some confusion due to conflicting/ untrue opinion and reports about the project in the media. Persons losing their land (2,391 households) in general have some area still remaining for cultivation. Loss of household income (6,700 to 30,000 Baht per annum) due to temporary or permanent loss of agricultural land Development of irrigation through 14 pumps in 45,800 rai area will be beneficial during project operation stage along the KIN route.	Significant Need to be controlled through proper public consultations and information provision; Not Significant If adequate and timely compensation is given Not Significant If adequate, fair and timely compensation is paid.	AA		5.15	Appropriate public awareness campaign for imparting easy to understand information about the project to people in the KIN basin; arrange public hearings about the project in compliance with the Office of Prime Minister's Regulations; Compensation has to be timely as per Governmental laws and procedures. Adequate, fair and timely compensation; Preference to project affected persons to income earning opportunities resulting from the KIN project construction	IA	
4.2 Compensation	4.15	Total private land (including agricultural land used for crops, fruit trees, paddy, plantation cultivation etc.) that needs to be acquired along the KIN route is 8,506 rai. In addition, 13 houses and around 500 fruit trees/ perennial trees within residential areas are also affected. The total number of project affected families are 2,391 and estimated compensation cost is around 625 million Baht.	Not Significant If adequate, fair and timely compensation is given to project affected families	AA		5.14	Project facilities siting has minimised the necessary land and avoided affected housing areas and prime agricultural areas; Adequate, fair and timely compensation is to be given to project affected families. The aim is to ensure project affected families enjoy a better or at worst the same quality of life which they had before the project.	A	Refer JICA Envi. Main Report for details; more information on supporting projects to donor basins
4.3 Resettlement	4.15								
4.4 Public Health / Sanitation/ Nutrition	4.17	Impacts of construction worker camps on existing residential areas and spread of communicable diseases; Safety concerns with respect to accidents that could occur during transport of materials related to the KIN Project; Dust and other air pollution problems due to transportation Operation period impacts of Malaria and other diseases	Not Significant If measures are in place	AA		5.16	Separation of construction labour force camps from existing housing areas. Proper implementation of health and safety measures by construction contractors. Adequate monitoring by implementing agency in co-operation with Ministry of Public Health; Formulation of Construction management plans, environmental and safety management plans by Construction Contractors.	A	
4.5 Pollution control / Mitigation									
4.6 Amenity & Tourism	4.19	Tourism resources are not in close proximity to KIN diversion route. During operation stage, several areas along the diversion route have potential for recreational use development	None	AA		5.18	Landscaping of irrigation canal and river rehabilitation works proposed as part of project to increase their value for recreational use.	A	
4.7 Archaeological & Historical Resources	4.18	No archaeological resources found along the diversion route.	None	AA		5.17	Careful transportation planning near temples in close proximity to project roads. Archaeological relics if found during river dredging and improvement works will be carefully preserved.	A	

Legend : NS – Not Significant, PM – Possible to mitigate, SI – Significant Impacts, WD – Well Documented, IA – Inadequate, AA – Adequately Assessed, O – Optimistic / Understated,
A – ceptable, SI – Significant Impact, DU – Difficult to understand, IA – Inadequate

Source : "Feasibility Study and Environmental Impact Study of Kok-Ing-Nan Project Chang Rai Phayao Nan Province" ; TEAM
JICA Study Team

Appendix 表 2 Main Environmental Concerns which need Detailed Investigation (1/6)

TOR No.	Impact Assessment by TEAM	JICA Comments[3] (Assessment, Mitigation, Monitoring)	JICA Recommendations	Remarks
1. Important areas to concentrate the study on the impact of the Project				
1.1 Towards the lower portions of Kok and Ing rivers.	Not significant	Significant ecological and socio-economic impact by creation of a barrier to fish movement	Needs of investigation of the feasibility of effective fishway Fishway proposed in JICA F/S for the existing Kok weir and the proposed Ing weir	(4) Potential impacts of hydraulic structures on fish movement and migration of 4.4 in *Main Report*
1.2 The upper portion of Nan river to Sirikit Dam.	Not assessed	Potential impact by trans-basin transfer	Impact on Sirikit Reservoir Threats posed by introduced species such as Golden Apple Snail	(6) Potential impacts of trans-basin transfer of water on aquatic ecology and fisheries
2. Location of Diversion Points				
2.1 The location shall be selected in such a way to mitigate the impact to Mae Kok and Mae Ing as much as possible.	Not significant	Properly selected. Project facilities siting has minimized the necessary land and avoided affected housing and agricultural areas		(1) Consideration of alternatives of 3.5 of *Main Report*
2.2 Invent structures, i.e. strain, dike, obstruction of various types, etc., to be fixed at the diversion points as well as any tunnel openings to prevent as much as possible for any animals to pass through.	Not significant	Properly designed		
2.3 Field survey of settlement affected and their attitudes toward the project.	Assessed	Further consultations necessary in the D/D stage		
2.4 The attitude of upstream and downstream settlements to the Project.	Not assessed	Further consultations necessary in the D/D stage	Social study recommended	
2.5 The impact of diversion to the adjacent area.	Partly assessed	Further consultations necessary in the D/D stage.	Social study recommended	The Ing weir is designed to minimize the change in the existing condition of the wet land affected
3. Canals and Tunnels Routes				
3.1 Impact of canals on existing environment.	Not significant	Adequately studied in (1) consideration of alternatives in route selection of section 3.5 of *Main Report*	Proper procedures for land compensation. Technical consideration to secure the present PIS are proposed in JICA F/S	4.3 People's irrigation system of *Main Report*
3.2 Risk in contamination of heavy metals or salt.	Not significant			
3.3 Geological condition, especially faults.	Assessed	Proper countermeasures under contractor's responsibility	Documented in the specifications	The investigation well done for the F/S level
3.4 Attitude of settlement both along the canals and over the tunnels.	Partly assessed	Proper treatment and utilization of spoil	Public consultation with Tambon organization necessary	4.5 Spoil utilization of *Main Report*

Appendix 表 2 Main Environmental Concerns which need Detailed Investigation (2/6)

TOR No.	Impact Assessment by TEAM	JICA Comments*) (Assessment, Mitigation, Monitoring)	JICA Recommendations	Remarks
4. Specific Physical Environment				
4.1 Careful analysis on geological condition. Faults shall be clearly identified.	Partly assessed	Further investigation required in the D/D stage		Sufficiently done by JICA for the F/S level
4.2 Quality of water shall be carefully checked to indicate the contaminants, particularly heavy metals, salt, etc.	Not significant	Surveying has been properly done.		
4.3 Characteristic of water passing from one river to another shall be checked, physio-chemical properties, especially after passing through each tunnel.	Partly assessed	More discussions necessary among the agencies concerned Impact on species diversity unpredicted	Risk of transfer of pest species such as Golden Apple Snail Oxygen depletion in the tunnel Change in water temperature	(6) Potential impacts of trans-basin transfer of water on aquatic ecology and fisheries of 4.4 of *Main Report*
4.4 Impact on flooded river banks.	Partly assessed	Collection of more basic data (fishery statistics)	Seasonal flooding is significant for fisheries ecology	(5) Potential impacts on flood fisheries in the Kok and Ing basin of 4.4 of *Main Report*
4.5 Study the existing local natural disasters, such as, flooded after heavy rain, forest fire, drought, etc., which could have some impact on the project.	Partly studied	Social survey necessary		
4.6 Study the mitigation measures for natural disasters after the project is completed.	Not addressed	Clarify that the Government is responsible for the incident caused by any project initiated by the government	Compensation by the State in case damage is sustained as a consequence of dangers arisen from the project	(c) Environment of (3) legislation of 4.6 of *Main Report*
5. Construction Period				
5.1 Impact from construction activities, roads, transportation, noise, dust, etc. along the routes connected to the project and at project sites.	Possibly mitigated	Public consultations required in the D/D stage	No vehicle movement at night Roads should be watered to prevent dust generation	Table 4.5.7 Mitigation measures and monitoring requirements of 4.5 of *Main Report*
5.2 Contamination of surface water.	Not significant	Likely not significant if proper preventive measures be taken. They should be well specified in the D/D.	Potential impact on water from disposal site due to sediment loads	The same as the above
5.3 Disposal of drilling materials and the impact on disposal sites.	Not adequately assessed	Significant	Proper treatment of the spoil, the amount of which is estimated at around 20 million m3 for the facilities as proposed in JICA F/S	4.5 Spoil Utilization of *Main Report*
5.4 Deterioration to natural forest and wildlife caused by the project and construction activities.	Not significant	In-advance consultations necessary with RFD in the next stage	Extra forest gurds to prevent hunting by construction workers	Table 4.5.7 Mitigation measures and monitoring requirements of 4.5 of *Main Report*

Appendix 表 2 Main Environmental Concerns which need Detailed Investigation (3/6)

TOR No.	Impact Assessment by TEAM	JICA Comments*3 (Assessment, Mitigation, Monitoring)	JICA Recommendations	Remarks
6. <u>Bio-diversity and Biological Aspects</u> 6.1 Bio-diversity should in fact cover 3 specific types; genetic diversity, species diversity and ecological diversity. For this task, genetic diversity might not be possible to include due to time constraint and it could be explained somewhat by other factors. This task anyway should have the data on species and ecological or habitat diversity for project evaluation. Bio-diversity Kok, Ing and Nan, different watersheds, shall be compared by various tools: Useful indices of species. Structures in communities - Dominance index - Similarity index - Species diversity index * Species richness * Eveness index * Shannon index of general diversity * Importance value	Partly studied	More consideration given to the forest conservation in a longer term	Close consultations necessary in cope with the current project dealing with bio-diversity funded by DANCED	(a) Co-operative reforestation programme of (8) Recommendations for watershed management planning of 4.1 of *Main Report*
6.2 Predicting contamination of living species both plants and animals among watersheds and the impacts on existing condition.	Not assessed	Close cooperation and consultations with RFD necessary for the sustainable development and conservation of the forest and wildlife	Encroachment prevention Introduction of useful local practices for the benefit of small farmers as well as farm management practices for local ecological and socio-economic conditions	(b) Forest protection and encroachment prevention programme of (8) Recommendations for watershed management planning of 4.1 of *Main Report* "Forest resources" of 3.6 of *Main Report*

Appendix 表 2 Main Environmental Concerns which need Detailed Investigation (4/6)

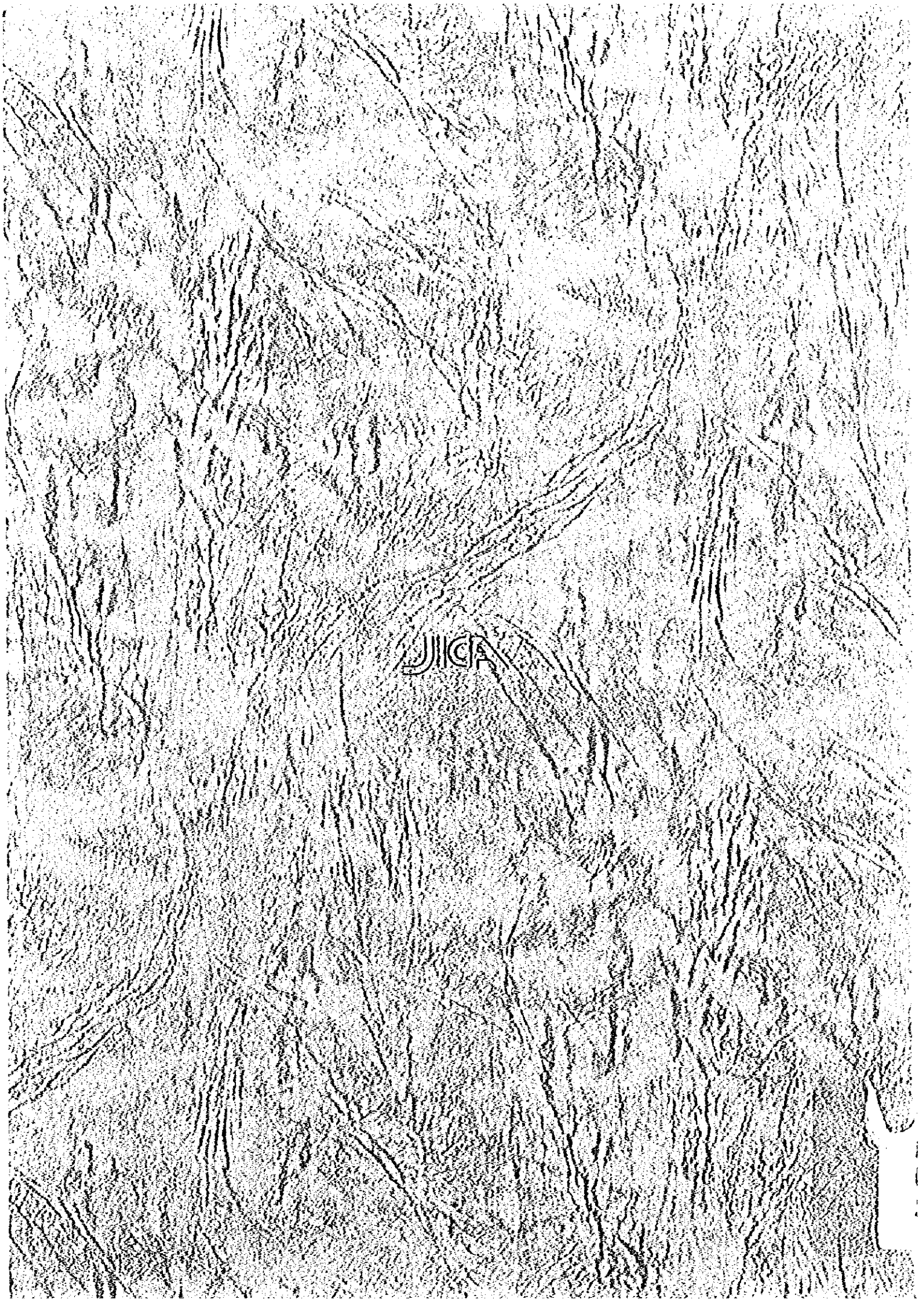
TOR No.		Impact Assessment by TEAM	JICA Comments[2] (Assessment, Mitigation, Monitoring)	JICA Recommendations	Remarks
6.3	Species diversity must be studied in all 3 rivers. Data of flora and fauna both on the list of species and their abundance within each locality should be analyzed to indicate various species indices as mentioned earlier. Comparison should be made to show their similarities or differences. If there are significant differences, this project has to formulate effective measures to avoid contamination of living organisms.	Not significant	Not adequately addressed. More precise studies be required	Description of stream ecology and morphology and fisheries management in each river management zone	3.6 Technical adequacy of *Main Report* "Aquatic ecology and fishery resources"
6.4	Study the macro-ecotype and micro-ecotype along the whole project route and related areas. To study ecological or habitat diversity of these 3 watersheds, various techniques could be employed, i.e. aerial photographs analysis, etc. in order to classify and analyse all types of habitats existed in all 3 areas, including the amount covered by each habitat, particularly, in the affected areas of the project. Prediction should be made on which existing habitats would be effected by the project. How strong the impact would be on such habitat. The study should also be able to identify whether these would be any new types of habitat created from the impact of the project and how drastic that phenomena would affected the existing ecosystems.	Not significant	Not adequately addressed. More precise studies be required	Measures for regeneration of aquatic life, particularly in the Yao river training area The Yao river training is designed to provide countermeasures for regeneration of aquatic ecology and to pay due attention to land reclamation for the riparian people.	3.6 Technical adequacy of *Main Report* "Aquatic ecology and fishery resources"
6.5	Study on bio-diversity in Kok-Ing-Nan watersheds should be conducted or obtaining data which would cover the two seasons, dry and flooded times of the year. This is important since migration in and out of Mekong river exist in all tributaries of Mekong River, particularly during flooded time when migration from Mekong is known to come into all connected rivers.	Not assessed	More consideration be given to Mekong river fishery	Individual impacts may not be significant, however when considering the Mekong basin as a whole, the cumulative impacts of water resources development on fisheries are significant	(8) International issues relating to the Mekong river fishery of 4.4 of *Main Report*

Appendix 表 2 Main Environmental Concerns which need Detailed Investigation (5/6)

TOR No.		Impact Assessment by TEAM	JICA Comments[3] (Assessment, Mitigation, Monitoring)	JICA Recommendations	Remarks
6.6	Bacterial, fungi or algae growth within or at opening of tunnels should be studied and predicted.	Not assessed	More studies necessary Prediction is quite difficult	The issues relating to prediction of the potential impacts of the project on fisheries, aquatic ecology and freshwater bio-diversity in general are difficult due to an inadequate understanding of the existing conditions in the basins.	(9) Considerations for further study as part of the environmental assessment of the Project of 4.4 of *Main Report*
6.7	Study the existing and predict the future conditions of the distribution and expansion of aquatic weeds.	Not assessed	More studies necessary Prediction is quite difficult	Same as the above	(9) Considerations for further study as part of the environmental assessment of the Project of 4.4 of *Main Report*
7.	**Settlement**				
7.1	Compensation of affected families and complementary reinforcement to those not directly affected but in the vicinity of the Project, i.e. around the diversion areas, should be studied and recommended.	Adequately assessed	Information disclosure and transparency critical in the subsequent study stage		
7.2	Benefits to local people should be pointed out.	Partly addressed	More widely-distributed benefits be considered	Following the OEPP comments; Consideration should be given to ecological impacts and impacts on water users within the donor basins. Provision of water to the population of the donor basins should be the first priority.	4.7 Donor Basin Sustainable Development Fund (DBSDF) of *Main Report*
7.3	Introducing of new settlements should be performed to the locals affected by the Project.	Not mentioned	No resettlement		
7.4	Change in profession and socio-cultural of the local people should carefully be studied and recommended..	Not addressed			
7.5	Population growth in the vicinity should be predicted and study the impact.	Not addressed			
7.6	Impacts on existing agriculture by the Project.	Not significant	The impacts could be controlled by provision of adequate temporary drainage infrastructure.	Consultations with local people affected in the detailed design stage, particularly for PIS.	

Appendix 表 2 Main Environmental Concerns which need Detailed Investigation (6/6)

TOR No.		Impact Assessment by TEAM	JICA Comments[3] (Assessment, Mitigation, Monitoring)	JICA Recommendations	Remarks
7.7	From geological study of salt or heavy metals which might accumulate in the pathway of the Project, prediction should be made about possible contamination. Particularly, in case of any accidental phenomena which cause damage to tunnel lining, how can contamination prevention be made should be suggested.	Not significant	Contamination prevention measures incorporated in the tunnel design	Environmental management plan should be well addressed.	(3) International Guidelines and best practices of 3.5 of *Main Report*
8.	Quality of Life				
8.1	Vector-borne diseases must be studied and prediction shall be made for future expansion.	Not addressed	More precise survey necessary in the next stage. Prediction will be difficult.	Occurrence of pest species such as Golden Apple Snail	(6) Potential impacts of trans-basin transfer of water on aquatic ecology and fisheries of 4.4 of *Main Report*
8.2	Deterioration in aesthetic values should be studied and recommend mitigation measures.	Not significant	Studies done adequately		
8.3	Archaeological and historical resources for salvaging should be pointed out.	Not significant	Studies done adequately		
8.4	Tourism attraction possibility should be pointed out.	Not adequately addressed	More wide social survey with people's participation in the next stage	Social environmental study recommended to learn the local socio-economic needs	
8.5	Changing in local way of life should be identified.	Not significant	More wide social survey with people's participation in the next stage	Same as the above	
8.6	Changing in local economy should be studied and advise to the locals should be stated.	Not significant	More wide social survey with people's participation in the next stage	Same as the above	


JICA