

タイ王国

東北タイ、ルアング川流域の水管理計画調査

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成15年3月

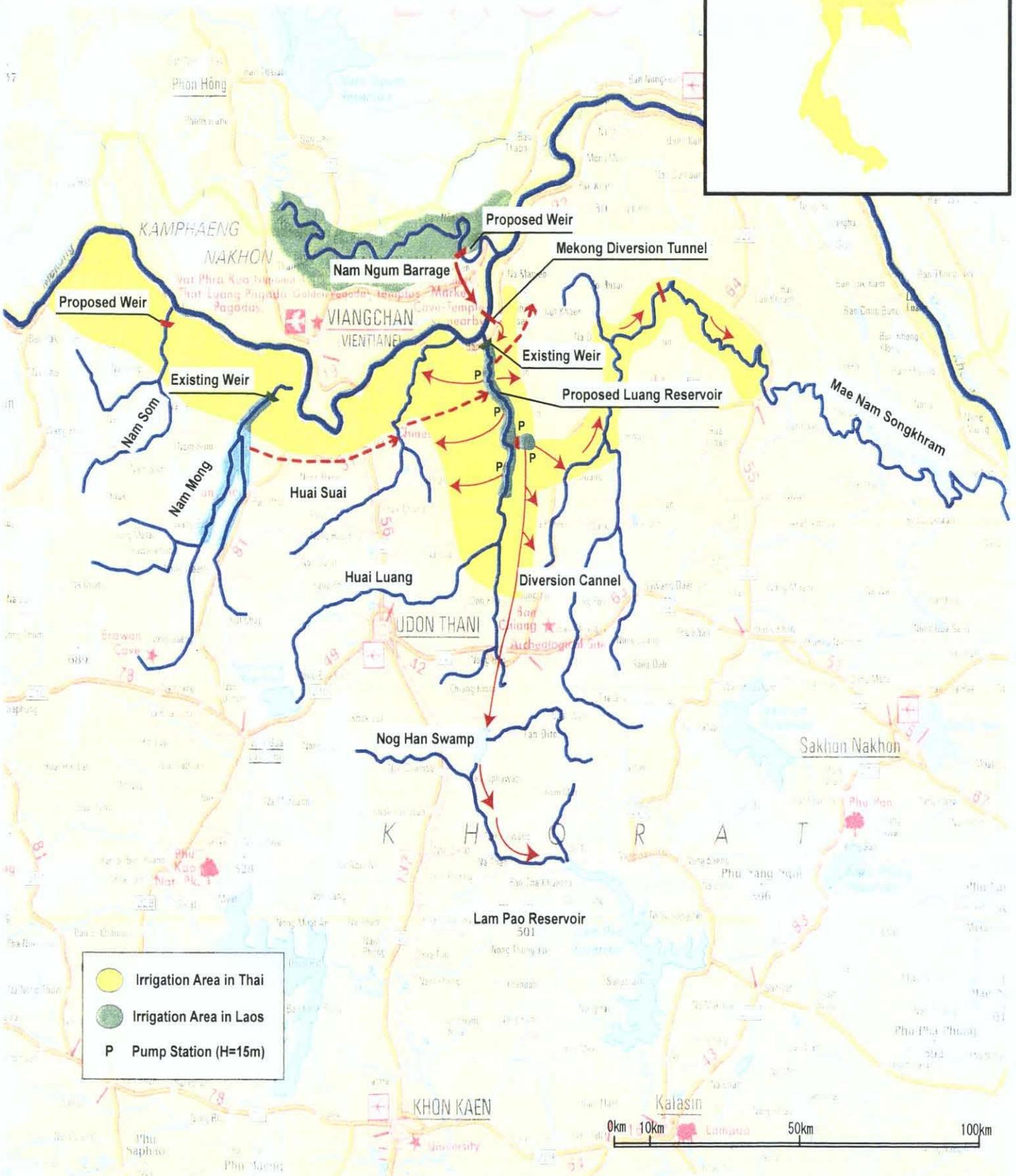
社団法人 海外農業開発コンサルタント協会

調査対象地域



国名：タイ国

案件名：東北タイ、ルアング川及び隣接流域の水資源開発管理計画調査



まえがき

タイ国には 2002 年 10 月、自然資源、環境省 (Ministry of Natural Resources and Environment) が新しく設立された。その目的は、国土の自然資源を適切かつ持続的に管理するため、省の組織は別添に示す通りである。省の中の水資源関連機関に水資源局があり、この局にはかつて水資源に関係した事業を管轄していた RID (農業省の灌漑局) を除く、Public Works (都市、用水、洪水防御)、ARD (地域開発促進局で地方水道及び小規模灌漑)、DEDP (エネルギー開発促進局で水力発電、ポンプ灌漑及びメコン河流域の水資源開発) 等のすべての機関が統合編入された。この水資源局は全国の河川流域を以下の 8 流域に大区分し、各々の流域特性に応じた水資源開発・管理計画を策定しようとしている。そして策定された事業計画は、各流域の Regional Office で実施する方針となっている。

- (1) タイ北部流域 (チャオプラヤ上流域とコク、イン流域)
- (2) チャオプラヤ下流域 (チャオプラヤ下流域とパサック流域)
- (3) 東北タイ、メコン流域 (メコン河に流入する支流域)
- (4) 東北タイ、チイ流域 (東北タイ中央チイ川流域)
- (5) 東北タイ、ムーン流域 (東北タイ南部ムーン流域)
- (6) 東部タイ流域 (タイ東南部の河川流域)
- (7) 西部タイ流域 (タイ西南部の河川流域)
- (8) 南部タイ流域 (タイ南部の河川流域)

水資源局は上記大流域を更に小流域に区分し、重要な小流域を選定し、その水資源開発・管理計画を策定しようとしている (流域管理のマスタープランと優先事業の F/S)。そしてこの調査計画を自己資金でローカルコンサルタントに発注し、早急に取りまとめようとしている。

この中で東北タイの上流コーン流域 (Upper Khon 流域) に属するルアング川及び他 3 河川流域が重要な対象地域の一つとして取り上げられ、タイ三祐コンサルタント (SCT) はこの計画調査に対するコンサルタント業務の指名を受けた (Short List に入り、近く本入札に参加予定)。ルアング川流域はメコン河に注ぐ上流コーン流域の中で最大の流域で、タイ政府の DEDP (Department of Energy Development Promotion) が 1980 年代より計画し、一部事業を実施している Khong-Chi-Mun 導水事業の取水流域である。この事業は下流メコン河 4 ヶ国の水協定により、現在メコン河よりのポンプ揚水が出来ないため中断している。しかしタイ政府は将来、中国やラオスの大規模水力発電計画より、メコン河の乾期水位が上昇し、その導水が可能となることを確信しており、ルアング川及び隣接する 3 流域の水資源開発・管理の Definitive Plan を策定し、メコン河よりの導水に先行して自己流域の水資源を最大に利用する事業を推進しようとしている。

タイ三祐コンサルタント (SCT) が本計画調査の指名を受けた背景には、メコン河の流況変

化、Khong-Chi-Mun の事業内容と問題点、ルアング川他 3 流域を含む Upper Khong 流域の灌漑農業計画、メコン河の魚群に対する魚道問題等 SCT が三祐コンサルタンツのアドバイスを受けて実施出来るであろうというタイ、水資源省の期待がある。入札に参加する他のローカルコンサルタントにイギリスのコンサルタントなどがアドバイスのため参加するとも言われている。

タイ政府は、従来のように種々の事業計画を、JICA による計画調査に要請するのではなく、ローカルコンサルタントで策定し、資金援助が必要な場合、アジ銀や JBIC に要請しようという傾向が出てきており、弊社としては将来に向けて SCT を強化する必要がある、今回も本案件を SCT が受注すべく事前調査を行い、SCT に技術的にアドバイスを行った次第である。SCT が将来本件の受注に成功した場合は、タイ政府水資源局の期待に答えるよう SCT に技術援助する方針である。今回の ADCA の調査により、本件を SCT が受注できれば幸いと思っている。

平成 15 年 3 月

株式会社 三祐コンサルタンツ

取締役社長 久野 格彦

目 次

| | |
|------------------------------|----|
| 1. 調査の背景..... | 1 |
| 1.1 東北タイの灌漑農業..... | 1 |
| 1.2 本調査地域の水資源開発..... | 1 |
| 1.3 調査の目的..... | 2 |
| 1.4 調査対象地域..... | 2 |
| 2. 調査対象地域の概況..... | 3 |
| 2.1 自然概況..... | 3 |
| 2.2 農業、社会、経済概況..... | 4 |
| 3. 水資源開発、管理計画..... | 7 |
| 3.1 上流域の支流における小・中規模灌漑事業..... | 7 |
| 3.2 河口堰による水資源開発と管理..... | 7 |
| 3.3 Khong-Chi-Mun 導水事業..... | 8 |
| 4. 本調査計画に対するプロポーザルの内容検討..... | 10 |

図

| | |
|---|----|
| Water Resources Development Plan for Upper Khong Basin in Northeast Thai Region (上流コーン流域の水資源開発計画)..... | 14 |
| 東北タイ Khong-Chi-Mun 導水事業で建設された堰位置..... | 15 |

添付資料

- ① 調査団員構成
- ② 調査日程
- ③ 収集資料
- ④ 面談者リスト
- ⑤ 水資源省組織図

現地写真集

1. 調査の背景

1.1 東北タイの灌漑農業

今回の調査対象地域が位置する東北タイは約1千万 ha の広大な農地面積を保有しながら、少ない水資源のために農業生産は低く、貧困農村の多い地域である。タイ政府は東北タイの貧困を除去するために、また東北タイを将来の農業加工センターとして発展させるため以下のような開発政策を策定している。

- 限られた東北タイ流域の水資源を最大かつ有効に開発し、灌漑農業地域を拡大する。また、メコン河の水利用可能性も考慮する。
- 農地資源は1千万 ha と広大であるが、塩害地域もあり農地の質に応じた森林、草地、作物、家畜飼育、農産加工地等適性土地利用及び農地改善計画を策定する。
- 水資源と農地資源の適正管理をベースに農業生産の量的、質的向上をはかる。
- アグロインダストリー企業を誘致し、多様化する加工食品の生産を拡大し、農業生産品の価値を上げると共に地域の雇用拡大をはかる。

上記のような背景で、新しく設立された自然資源、環境省の水資源局は東北タイの流域を区分して、各流域の水資源開発、管理政策を策定しようとしている。流域区分は大別して Upper Khong、Lower Khong、Upper Chi、Lower Chi、Upper Mun、Lower Mun の6区分であるが、優先調査地区は Upper Khong、Lower Khong のメコン河沿い地域と Lower Chi 流域となっている。水資源開発、管理の主な課題は①流域の水資源賦存量と利用可能量、②流域の灌漑農業の可能面積と水需要量、③水資源賦存量と需要量間の水収支、④洪水に対する洪水防除計画、⑤灌漑農業のための水資源開発計画等となっている。

1.2 本調査地域の水資源開発

本調査地域が位置する Upper Khong 流域は東北タイの北部に横たわり、その全面積は4.4万 km²、人口は460万人である。一方本調査地域の面積、人口はそれぞれ10,000km²120万人で Khong 流域の約25%を占めている。

しかし、本調査地域の4河川流域は Udon Thani と Nong Khai 両県をカバーし、以下の理由で Upper Khong の中のみならず東北タイの中でも重要な開発地域となっている。

- 調査地域の農地はメコン河より運ばれた土壌より形成され、東北タイの他地域に比べ肥沃である。洪水による湛水被害を防除すると農業生産の高い地域に変貌する。
- Khong-Chi-Mun 導水事業の取水流域で、自己流域のみならずメコン河よりの将来取水も考慮しての取水計画を策定せねばならない。

- Huai Luang 川及び Nam Mong 川の河口堰はすでに完成しているものの、堰による洪水防御及び灌漑農業拡大の計画は全く策定されていない。
- ラオスの首都 Vientiane 市が対岸に位置し、東北タイの Nong Khai とラオス Vientiane 間はメコン河横断橋で結ばれ、調査地域の加工農産物はラオスの市場へ搬出される。
- 本調査地域の Udon Thani 県の南部には東北タイの中心都市 Khong Kaen が位置し、この市周辺には多岐にわたるアグロインダストリー企業が進出中で、本調査地域はインダストリーに対する原料供給地としての可能性が高い。

1.3 調査の目的

調査対象地域の水資源賦存量、需要量、水収支などを含む総合水資源開発、管理計画を策定する（マスタープラン）と共に、既存河口堰の適正運用方法の提案及び新規優先事業のフィージビリティスタディを行う。

1.4 調査対象地域

Huang Luang、Nam Suai、Nam Mong、Nam Som の 4 河川流域約 1 万 km² 及び 4 流域に展開する農業地帯約 50 万 ha。

2. 調査対象地域の概況

2.1 自然概況

(1) 地形、面積

調査対象地域は、上流コーン流域（Upper Khong Basin）の中央に位置するルアング川流域（Huai Luang Basin）とその隣接流域であるスアイ川（Nam Suai）、モング川（Nam Mong）、ソン川（Nam Som）より構成され、その全面積は 10,150km²である。これらの河川はいずれも東北タイの中央高原（標高 200～500m）に源を発し、メコン河に流入する中規模河川である。これら河川の中流部及びメコン河沿いの下流部には約 50 万 ha の大農地が展開しているが、下流部農地は標高 150～170m と低く、8-9 月の洪水期にはメコン河の洪水による背水で常時湛水している。

(2) 気候

調査地域の年平均気温は 26℃、年平均降雨量は流域の上流域で 1,500mm、下流域で 1,700mm である。この降雨量は東北タイの Chi や Mun 流域の 1,000～1,500mm に比べてかなり大きい。雨期の降雨量が年降雨量の 80～85% と大きく、乾期の降雨は少ない。雨期降雨も 6～7 月の稲作初期には少なく、稲作は灌漑補給用水を必要としている。一方、雨期の 8～9 月には 400～500mm/月の大きな降雨をもたらす、それは下流域に洪水を引き起こし、標高 165m 以下の農地はメコン河洪水の影響もあって 2 ヶ月湛水している。乾期の降雨量は 12～5 月の 6 ヶ月間で 120mm と少なく、1～3 月には降雨の無い年もある。従って乾期には天水による農業は全く不可能である。

(3) 河川流況

調査地域の流量観測点は少ないが、河川流出量は以下のように評価されている。

| 河川流域 | 流域面積 (km ²) | 平均流出量 (MCM) | | | 平均流出高(mm) | | | 最大洪水量 (m ³ /sec) |
|------------------|-------------------------|-------------|-------|-------|-----------|-----|----|-----------------------------|
| | | 年 | 雨期 | 乾期 | 年 | 雨期 | 乾期 | |
| (1) Huai Nam Som | 1,060 | 430 | 390 | 40 | 406 | 368 | 38 | 200 |
| (2) Nam Mong | 2,460 | 920 | 830 | 90 | 374 | 337 | 37 | 400 |
| (3) Nam Suai | 2,290 | 930 | 840 | 90 | 406 | 367 | 39 | 400 |
| (4) Huai Luang | 4,340 | 1,540 | 1,420 | 120 | 355 | 327 | 28 | 600 |
| 計 | 10,150 | 3,820 | 3,480 | 3,400 | 376 | 343 | 33 | - |

全流域の流出量は約 38 億 m³ でその流出高は 376mm と東北タイの Chi、Mun 川の流出高 270mm に比べると高い。しかし雨期の流出量が多く、乾期の流出量は殆どない。乾期の 2～3 月には河川の支流は殆ど涸渇する。Huai Luang や Nam Mong の上、中流丘陵地には多

くの小規模灌漑事業があり、雨期稲作に河川水を利用しているため、下流での流出高は Nam Som や Nam Suai に比べてやや小さい。

2.2 農業、社会、経済概況

(1) 行政区

調査地域の上流域は Udon Thani 県、下流域は Nong Khai 県に属している。両県の面積は各々 11.7km²、7.8km² で、調査地域は Udon Thani 県の 40%、Nong Khai 県の 70% を占めている。調査地区の人口は約 120 万人と推定され、その中 80% は農業人口である。

(2) 土地利用現況

調査地域の土地利用現況を両県の資料より推定すると下表の通りである。

| 項目 | 単位 | 県の面積 10 ³ ha | | 調査地域の面積 10 ³ ha | | |
|------------------------|--------------------|-------------------------|-----------|----------------------------|-----------------|-----------|
| | | Udon Thani | Nong Khai | Udon Thani (40%) | Nong Khai (70%) | 計 |
| (1) 土地利用 (1999) | | | | | | |
| 森林 | 10 ³ ha | 184 (16) | 46 (6) | 74 | 32 | 106 (11) |
| 農地 | " | 594 (51) | 414 (57) | 238 | 290 | 528 (54) |
| その他 | " | 395 (53) | 274 (37) | 158 | 192 | 350 (35) |
| 計 | " | 1,173 (100) | 734 (100) | 470 | 514 | 984 (100) |
| (2) 農地利用分類 | | | | | | |
| 稲作 | 10 ³ ha | 349 (59) | 224 (54) | 140 | 157 | 297 (56) |
| 畑作 | " | 181 (30) | 71 (17) | 72 | 50 | 122 (23) |
| 果樹 | " | 29 (5) | 73 (18) | 12 | 51 | 63 (12) |
| 野菜 | " | 1 (0) | 4 (1) | 0 | 3 | 3 (1) |
| 草地 | " | 6 (1) | 5 (1) | 2 | 4 | 6 (1) |
| 集落 | " | 10 (2) | 8 (2) | 4 | 6 | 10 (2) |
| その他 | " | 18 (3) | 29 (7) | 7 | 20 | 27 (5) |
| 計 | " | 594 (100) | 414 (100) | 237 | 291 | 528 (100) |

- 調査地域の森林面積は 10.6 万 ha で全面積の 11% と著しく少ない。森林は今日まで伐採されて農地に転換されてきている。従って農地面積は 52.8 万 ha で全面積の 54% と大きな割合を占めている。その他面積は 35 万 ha とかなり多いが、この中には現在雨期湛水により利用不可能地も含まれている。この湛水地は将来農地に転用されるであろう。
- 農地の中、流域の下流に横たわる農地はメコン河より運ばれてきた砂質壤土よりなり、稲作、畑作、果樹のいずれにも適した農地となっている。一方、中流丘陵農地はラテライトに富んだ土壌もあり、下流地域に比べてやや劣っている。しかし東北タイ特有の塩を含んだ土壌は見られない。

- 調査地域の農地面積 52.8 万 ha の中、29.7 万 ha は稲作面積で 56% と大きな割合を占めている。畑作適地は 12.2 万 ha (23%) とかなりあるが、果樹、野菜等の面積は小さい。

(3) 灌漑

両県の灌漑現況は下表に示す通りで、水資源が少ないため灌漑率は Nong Khai 14%、Udon Thani 7% と著しく低い。

単位: 10³ha

| | Farm Area | Gravity Irrigation | Pump Irrigation | Total | Irrigation Rate (%) |
|------------|-----------|--------------------|-----------------|-------|---------------------|
| Udon Thani | 594 | 33.5 | 6.4 | 39.9 | 7.0 |
| Nong Khai | 414 | 13.3 | 34.7 | 48.0 | 14.0 |
| Total | 1,008 | 46.8 | 41.1 | 87.9 | 9.0 |

- Udon Thani の農地は中流域の丘陵地に展開しており、RID による中、小規模灌漑事業が 33,500ha と多く、ポンプ灌漑面積は 6,400ha と少ない。一方 Nong Khai 県の農地は殆どがメコン河に沿って展開しており、メコン河及び 4 河川の下流より揚水するポンプ灌漑が 34,700ha と多い。中、小規模による灌漑は貯水池や堰の適地が少なく 13,300ha と少ない。しかしメコン河沿いのポンプ灌漑は、乾期メコン河の水位低下により、近年殆ど取水出来なくなっている。メコン河の水位がやや高い 6~7 月の雨期稲作の補給用水にのみ利用されている。

(4) 作物栽培

作物栽培は下表に示すように雨期稲作が中心で、乾期稲作、畑作の栽培は著しく少ない。両県の作物栽培現況は下表の通りである。

| 項目 | | Udon Thani 県 | | | | | | Nong Khai 県 | | | | | |
|----------|---------------------|--------------|------|-----|------|-------|-----|-------------|------|-----|-------|------|-----|
| | | 雨期稲作 | 乾期稲作 | メイス | カッサバ | 砂糖芋 | 大豆 | 雨期稲作 | 乾期稲作 | メイス | カッサバ | 砂糖大根 | 大豆 |
| (1) 収穫面積 | 10 ³ ha | 292 | 3.6 | 9 | 19 | 81 | 1 | 137 | 7.0 | 0.5 | 8.7 | 8.0 | 2.1 |
| (2) 生産量 | 10 ³ ton | 517 | 9.3 | 40 | 294 | 5,093 | 1.3 | 252 | 17.0 | 2.0 | 119.7 | 620 | 2.8 |
| (3) 収量 | ton/ha | 1.8 | 2.6 | 4.4 | 15.5 | 62.9 | 1.3 | 1.8 | 2.4 | 4.0 | 13.8 | 77.5 | 1.3 |

- 両県とも雨期稲作の収量は 1.8ton/ha と著しく少ない。乾期稲作は水資源が少ないため、両県で各々 3,600ha、7,000ha と極めて少ない。
- 両県の畑作栽培面積も少ない。

(5) 畜産

両県で飼育されている家畜頭数は下表の通りである。

| Udon Thani 県 (10 ³) | | | | | | Nong Khai 県 (10 ³) | | | | | |
|---------------------------------|-----|-----|--------------|-----------|-----|--------------------------------|----|----|--------------|-----------|-----|
| 水牛 | 肉牛 | 豚 | アロイター ニトリ | 自然 ニトリ | アヒル | 水牛 | 肉牛 | 豚 | アロイター ニトリ | 自然 ニトリ | アヒル |
| 144 | 145 | 151 | 436 | 1,050 | 630 | 92 | 54 | 28 | 405 | 1,470 | 280 |

Udon Thani 県は丘陵地が多く草地もかなりあり、肉牛の飼育頭数が多い。Nong Khai 県はメコン河に接する湛水地域が多く、Udon Thani 県に比べ家畜の飼育は少ない。両県とも家畜の飼育で問題となっているのは、飼料が十分に入手出来ないことである。

(6) G.D.P

両県の 1 人当たりの G.D.P は Udon Thani 県で 29,000 バーツ、Nong Khai 県で 16,800 バーツで、それらはタイ全国平均の 78,000 バーツに比べて著しく低い。G.D.P の中、農業セクターが占める率は両県とも僅かに 20%と低い。

3. 水資源開発、管理計画

本調査地域の灌漑率が9%と低い値を示すように、地域の水資源開発は小規模貯水池や堰によるものが若干実施されているのみである。一方地域の下流域はメコン河より運ばれて形成された肥沃な農地を保有しながら雨期は洪水による湛水、乾期は水資源が殆ど無いため、未利用のまま放置されている。

この地域の洪水防除と灌漑を目的とした水資源開発が促進されると地域は生産性の高い農業地帯に変貌する可能性が高い。水資源局では目下、以下のような水資源開発・管理計画をこの地域で推進しようとしている。

3.1 上流域の支流における小・中規模灌漑事業

調査地域 4 河川の支流上流域に小・中規模の貯水ダムや堰による灌漑事業を計画するもので、約 20ヶ所位の予定地が発掘されている。しかし、一事業の灌漑面積は 500~1,000ha でこれにより流域の灌漑面積を著しく増加することは期待出来ない。この事業計画はローカルコンサルタントでも十分に可能で、特に我々のアドバイスは必要としない。

3.2 河口堰による水資源開発と管理

メコン河の洪水侵入による農地の湛水被害を防ぐために、4 河川の河口近くに河口堰を建設する計画が策定され、1990 年代に Huai Luang 川と Nam Mong 川には河口堰が建設された。また残りの 2 河川 Nam Som と Nam Suai にも建設する計画である。この河口堰の上流河川勾配は 1/5,000~1/10,000 の緩勾配で、メコン河に接する河口において高さ 6-8m 位の河口堰を建設すると、延長 20~30km、河川巾 500~2,000m、有効水深 5m の大貯水池が出現することになる。この貯水池敷はもともと湛水地域で利用されない河川敷で貯水池に転用しても環境上の問題は少ない。しかし既存の 2 河口堰及び貯水池は以下のような課題を抱え、未だ適性な洪水調節及び灌漑利用の機能を殆ど果たしていない。従ってこの河口堰の水管理方法を含めた貯水池の灌漑計画を策定する業務が発注される重要なコンサルタント業務となっている。

(1) 既存河川堰の諸元

| 河口堰 | メコン河 最大水位 (m) | 貯水池満水位 (m) | 貯水面積 (km ²) | 貯水容量 (MCM) |
|------------|---------------------|---------------|----------------------------|---------------|
| Nam Mong | 170 | 165.5 | 20 | 26 |
| Huai Luang | 164 | 160.0 | 85 | 156 |

Huai Luang は以下に述べるように、Khong-Chi-Mun 導水事業の取水流域で貯水池の水位を 160m に設定すると背水延長は 40km に達し、1.5 億 m³ の大貯水池が創出される。

(2) 問題点

- 河口堰の標高は Nam Mong で 173m、Huai Luang で 167m で、メコン河の最大洪水水位 170m、164m に対しゲートを閉塞すれば洪水の侵入は防げる。しかし自己流域よりの洪水は貯水池に貯水され、貯水位は上昇し計画満水位の Nam Mong の 165.5m、Huai Luang の 160.0m よりしばしば高くなり、堰を構築したことによりメコン河の水位が最高に達しない場合でも、貯水池周辺の農地の湛水被害が拡大したと政府にクレームをしている。洪水調整を考慮した貯水池の運用方法、下流河川へ向けて貯水池からの洪水 By-Pass 水路等の検討が必要となろう。
- 雨期の 10 月以降の河川流量は少なく、渇水年には河口堰のゲートを閉めても計画水位まで貯水池は満水しない。従ってポンプ灌漑計画を策定する上での低水位、利用可能水量、ポンプ位置及び受益地等未解決のままとなっている。
- メコン河と河川の間が堰のゲートでかなり長期間閉塞されるのでメコン河よりの魚群の回遊が出来ず、問題となっている。
- 河口堰による洪水防御及び水利用がメコン河の水位、流量に及ぼす影響も検討する必要があるといわれている。
- その他貯水池の法面の崩壊防止、養魚、貯水面を利用したリクリエーション等の検討が必要とされており、水資源局はこれらの問題点に関しても、三祐のアドバイスを期待している。

3.3 Khong-Chi-Mun 導水事業

Khong-Chi-Mun 導水事業はタイ政府の DEDP (Department of Energy Development Promotion) によって 1980 年代に計画された事業で、東北タイの水不足を軽減するための大規模事業である。

その概要は以下の通りである。

(1) 基本計画

メコン河の豊富な乾期流量をポンプにより揚水し、それを水不足に悩む東北タイの Chi 及び Mun 川流域に配水する計画で、乾期の揚水量は 200~300m³/sec (乾期 35 億 m³~50 億 m³) である。この導水と Chi 及び Mun 川の自己流量を合わせて約 50 万 ha を灌漑する計画。

(2) 導水方法

- 本調査の対象河川である Huai Luang の河口前面のメコン河に大型ポンプ場を建設する計画。

- 河口は河口堰で閉塞され、その上流側に約 1.5 億 m³ の大貯水池を構築する。
- Luang 川の自己流量約 15 億 m³ とメコン河よりの揚水量をこの貯水池で調節する。Luang 川の河川勾配は 1/10,000 と著しく緩やかで、水位 160m で貯水の背水は 40km 上流まで到達する。
- この上流側より Chi 川上流に建設されている Lam Pao 貯水ダム（満水位 170m）へ導水するため、15～20m の低揚程ポンプ場と延長約 50km の導水路が計画される。
- 上記によりメコン河の水は Lam Pao 貯水池経由、Chi 川に放流される。
- Chi 川には Chi 川を横断する多くの大堰が建設され、それにより Chi 川流域を灌漑する。また Mun 川にも大堰を建設し、Chi 川の大堰より Mun 川の大堰に導水し、Mun 川流域も灌漑を行う。

(3) 現状

- 上記の計画の中、Luang 川の河口堰、Chi 川および Mun 川の横断取水堰は DEDP により 1980 年代の後半から 1990 年代にかけて建設された。
- しかし 1995 年に設立された新生メコン委員会による水協定により、メコン河本流からの乾期用水はラオス、カンボジア、ヴェトナムの同意がないと取水することが出来なくなった。
- このため、現在メコン川に設置するポンプ場の建設は中断し、本事業は今日まで多額の投資をしたまま利用されずに放置されている。

(4) 導水代案

タイはラオス国内に多くの水力発電を BOT で推進しており、また中国による水力発電も考慮すると、メコン河の乾期水量はこれら発電ダムの流量調節により 300～400 億 m³ 増加し、Luang 川河口部のメコン河乾期水位も 2～3m 上昇し、その利用が可能になること、あるいは Nam Ngum 水力発電による乾期放流量は Nam Ngum 川の河口よりメコン河横断トンネルで容易に Luang 貯水池に導水も可能となること等目下検討中である。従って Khong-Chi-Mun の導水事業が実現する可能性は高く、今回の調査計画でもこの点に十分に配慮した Luang 貯水池管理計画を策定する必要があるといわれている。従って水資源局はこの点でも三祐のアドバイスを期待しているとのことである。

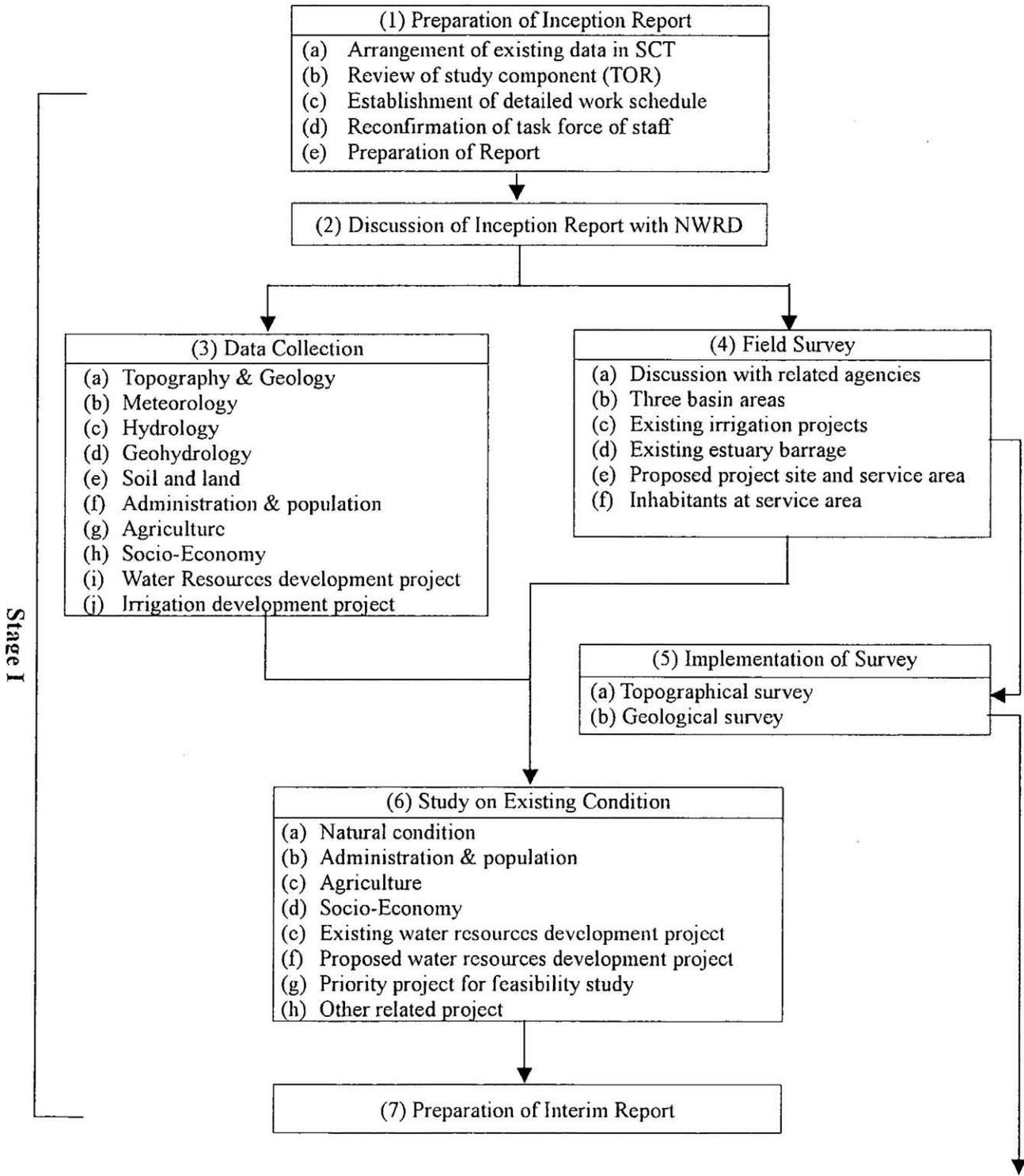
4. 本調査計画に対するプロポーザルの内容検討

タイ三祐及びタイ三祐がジョイントするローカルコンサルタントのスタッフに本調査計画について技術指導をし、取りまとめたプロポーザルの主な内容は別添英文、フローチャートの通りである。

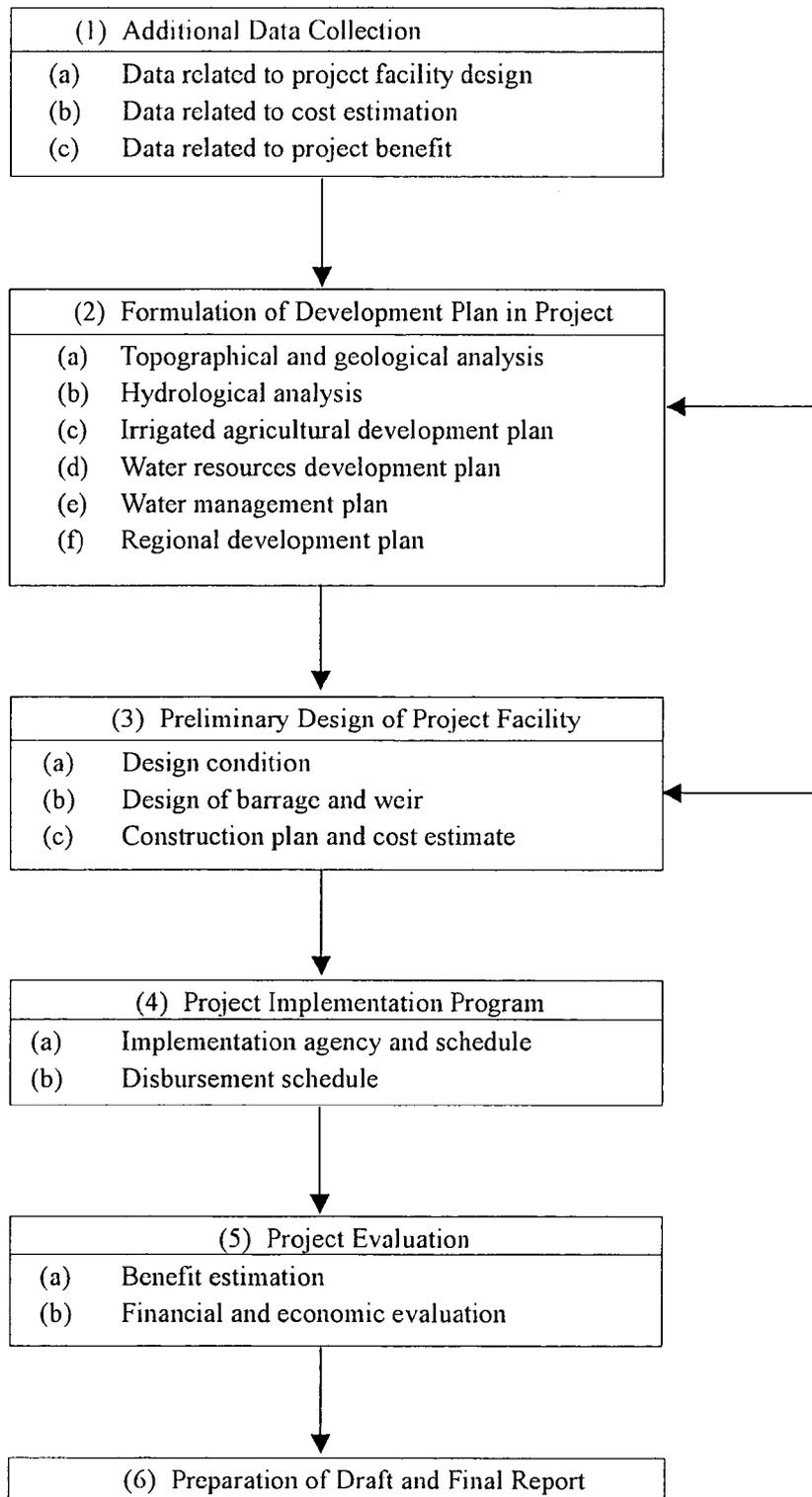
Flow Chart of the Study

1. Feasibility Study

1.1 Study on the Existing Conditions

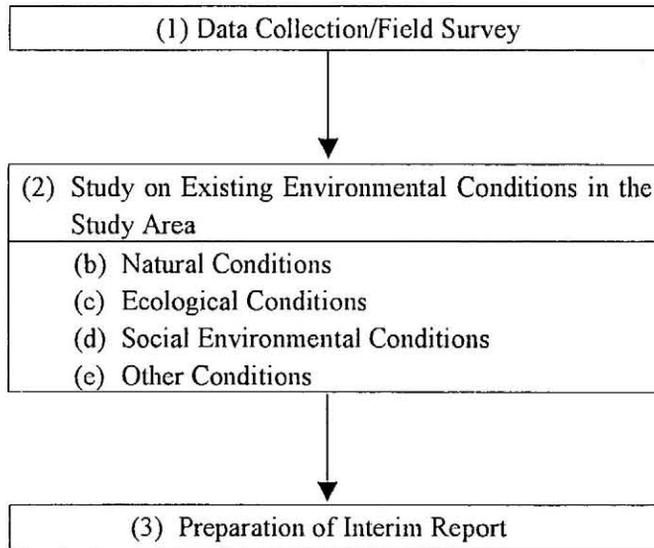


1.2 Feasibility Study for Priority Project

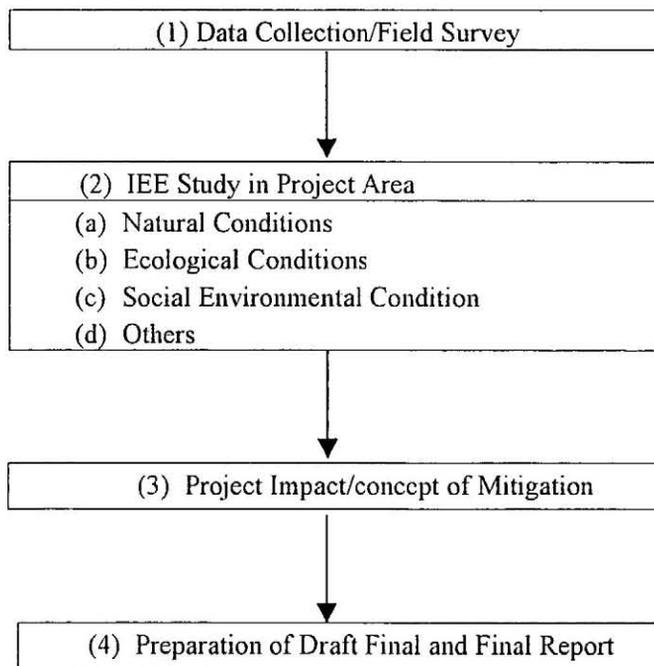


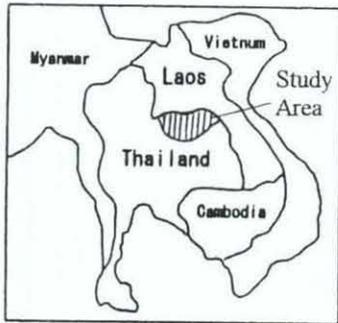
2. IEE Study

2.1 Study on Existing Environmental Conditions in the Study Area



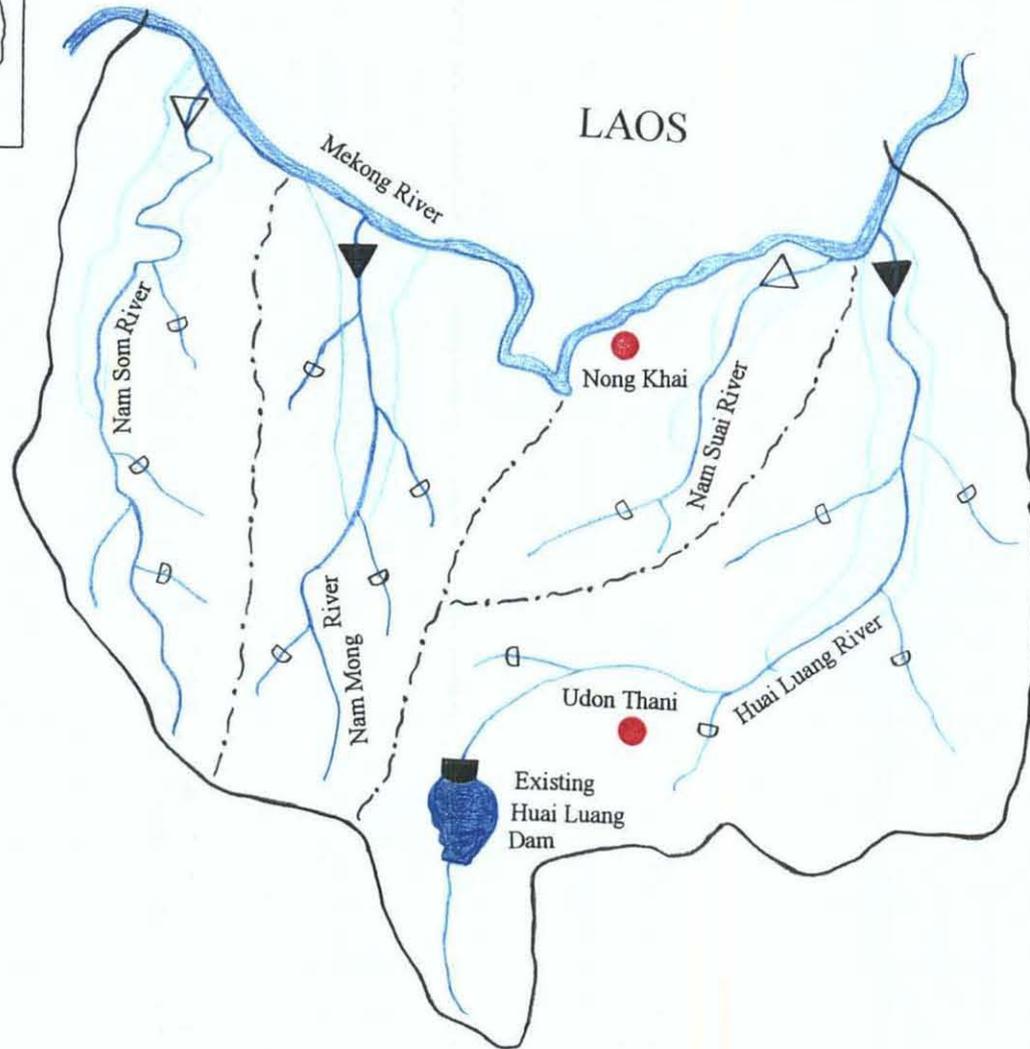
2.2 Study on IEE in the Project Area





Water Resources Development Plan for Upper Khong Basin in Northeast Thai Region

上流コーン流域の水資源開発計画



Legend/凡例

| | |
|--|---|
| | Existing Estuary Barrage 現在の河口堰 |
| | Planned Estuary Barrage 計画中の河口堰 |
| | Wet Season Inundation Area 雨季湛水地域 |
| | Proposed Small Scale Dam 計画中の中規模貯水ダム |
| | Basin Boundary 流域界 |
| | Sub-basin Boundary 小流域界 |

| River Basin | Catchment Area (km ²) | Annual Runoff (MCM) |
|--------------|--------------------------------------|------------------------|
| Nam Som | 1,060 | 430 |
| Nam Mong | 2,460 | 920 |
| Nam Suai | 2,290 | 930 |
| Huai Luang | 4,340 | 1,540 |
| Total | 10,150 | 3,820 |

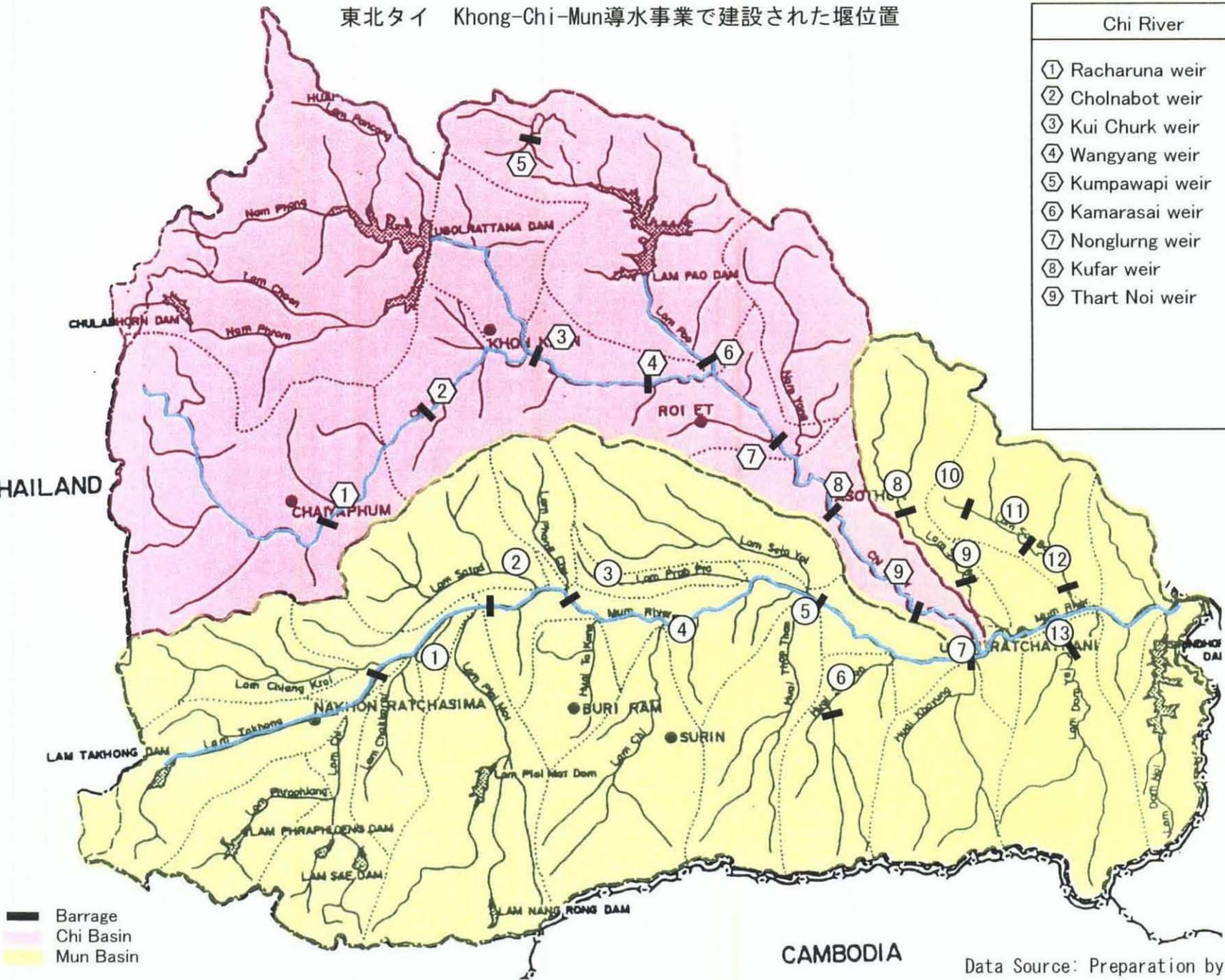
東北タイ Khong-Chi-Mun導水事業で建設された堰位置

- 15 -

THAILAND

CAMBODIA

| Chi River | Mun River |
|------------------|-----------------------|
| ① Racharuna weir | ① Samrit weir |
| ② Cholnabot weir | ② Chumpoung weir |
| ③ Kui Churk weir | ③ Banchawa weir |
| ④ Wangyang weir | ④ Talung weir |
| ⑤ Kumpawapi weir | ⑤ Resrisalai weir |
| ⑥ Kamarasai weir | ⑥ Samlarn weir |
| ⑦ Nonglurng weir | ⑦ Hua Na weir |
| ⑧ Kufar weir | ⑧ Upper Sea Bay weir |
| ⑨ Thart Noi weir | ⑨ Lower Sea Bay weir |
| | ⑩ Upper Sea Bok weir |
| | ⑪ Middle Sea Bok weir |
| | ⑫ Lower Sea Bok weir |
| | ⑬ Lam Domyai weir |



— Barrage
 — Chi Basin
 — Mun Basin

① 調査団構成

樋口昭一郎

：(株) 三祐コンサルタンツ 海外事業本部 相談役

Arnan Suwannasihdh

：タイ三祐コンサルタンツ 水資源エンジニア

Banluesak Wattansathien

：タイ三祐コンサルタンツ 土木エンジニア

② 調査日程

| 月日 | 曜日 | 行程 |
|------|----|--|
| 3/24 | 月 | ・ 樋口成田出発、アルナン、バンルエサックバンコクにて資料収集。 |
| 3/25 | 火 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 自然環境省、水資源局、Water Resources Planning/Policy Director Mr. Sorapol 及び Water Resources Development Director Mr. Niwatchai l 他を表敬及び東北タイ、Khong 流域の水資源開発について討議 ・ タイ三祐エンジニア、水文資料収集、一方農業省より農業資料、RID より地形図 1/50,000 借用。 ・ 同情資料のコピー及び農業関係資料は英文に翻訳 |
| 3/26 | 水 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 調査対象地域を Udon Thani 県及び Nong Khai 県のエンジニアの案内で調査。団員 3 名と県職員 4 名による調査 ・ 既存河口堰、計画河口堰、既存及び計画の中規模ダムサイト、雨期湛水地区の調査、県より多くの資料入手。 ・ タイ三祐、バンコクで資料翻訳協力。 |
| 3/27 | 木 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 三祐バンコク事務所で現地で収集した資料の整備及び翻訳 ・ 樋口、RID 及び NESD 等訪問、東北タイ灌漑農業の方針討議（特に Khong-Chi-Mun Project 及びポンプ灌漑） |
| 3/28 | 金 | ・ 三祐バンコク事務所でプロポーザルの内容協議及び資料整備、翻訳 |
| 3/29 | 土 | ・ 同上 |
| 3/30 | 日 | ・ Luang Thani 県の RID Chief Eng. Pichai 氏、バンコクに調査団が依頼した資料を持参、内容について説明を受け、開発計画について質疑応答。 |
| 3/31 | 月 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 水資源省 OB、Mr. Surachai 他訪問、本調査に関する協力についての謝礼とタイ三祐が本調査を獲得した場合の三祐の協力を確約。 ・ プロポーザル内容について、タイ・三祐と詳細に打ち合わせ ・ 樋口、夜行便（JAL718、22:30）にてバンコクー日本へ |
| 4/1 | 火 | ・ JAL718 便にて成田着。 |

③ 収集資料

| 番号 | 項目 | 内容 | 購入/コピー |
|----|----------------|----------------------------------|--------|
| 1 | 地形図 | 1/250,000 カラー、東北タイ | コピー |
| 2 | 地形図 | 1/50,000 カラー、調査地区（4 河川流域） | コピー |
| 3 | 水文資料 | 4 流域の降雨資料、メコン河、4 河川の流出量 | コピー |
| 4 | 水文資料 | 県が保有する 4 河川の既事業地区流出量 | コピー |
| 5 | 農業資料 | 東北タイの土地利用、作物栽培、畜産など | コピー |
| 6 | 農業資料 | 東北タイの土地分級資料 | コピー |
| 7 | 行政 | Udon Thani、Nong Khai 県の人口その他県の概要 | コピー |
| 8 | 灌漑事業 | 両県の小・中規模灌漑事業の分布及び内容 | コピー |
| 9 | 河口堰 | 既存河口堰の設計資料 | コピー |
| 10 | 水資源開発 | 4 河川についての水資源開発方針概要 | コピー |
| 11 | アグロインダ ストリー | 両県のアグロインダストリー促進状況 | コピー |
| 12 | 湛水状況 | 両県の雨期湛水状況 | コピー |
| 13 | 内水面漁業 | 両県の内水面漁業資料 | コピー |
| 14 | ポンプ灌漑 | 両県のメコン河沿い及び 4 河川下流のポンプ灌漑 | コピー |
| 15 | Khong-Chi-Mun | Khong-Chi-Mun 事業概要 | コピー |
| 16 | Pao 貯水ダム | 上記事業に係る Chi 川流域の Pao ダム概要 | コピー |

④ 面談者リスト

3月25日（バンコク）

午前・Mr. Surapol Pattanee, Director of Water Resources Planning/Policy
 午後・Mr. Niwatchai Champee, Director of Water Resources Development

3月36日（現場）

午前・Mr. Pichai Rattananakorn, Provincial Chief Eng. Udon Thani
 午後・Mr. Prapan Karthong, - DO- Nong Khai

3月27日

午前・Mr. Kasemsun, Director of Production/services in NESDB
 午後・Mr. Surasak, Deputy Prime minister Office

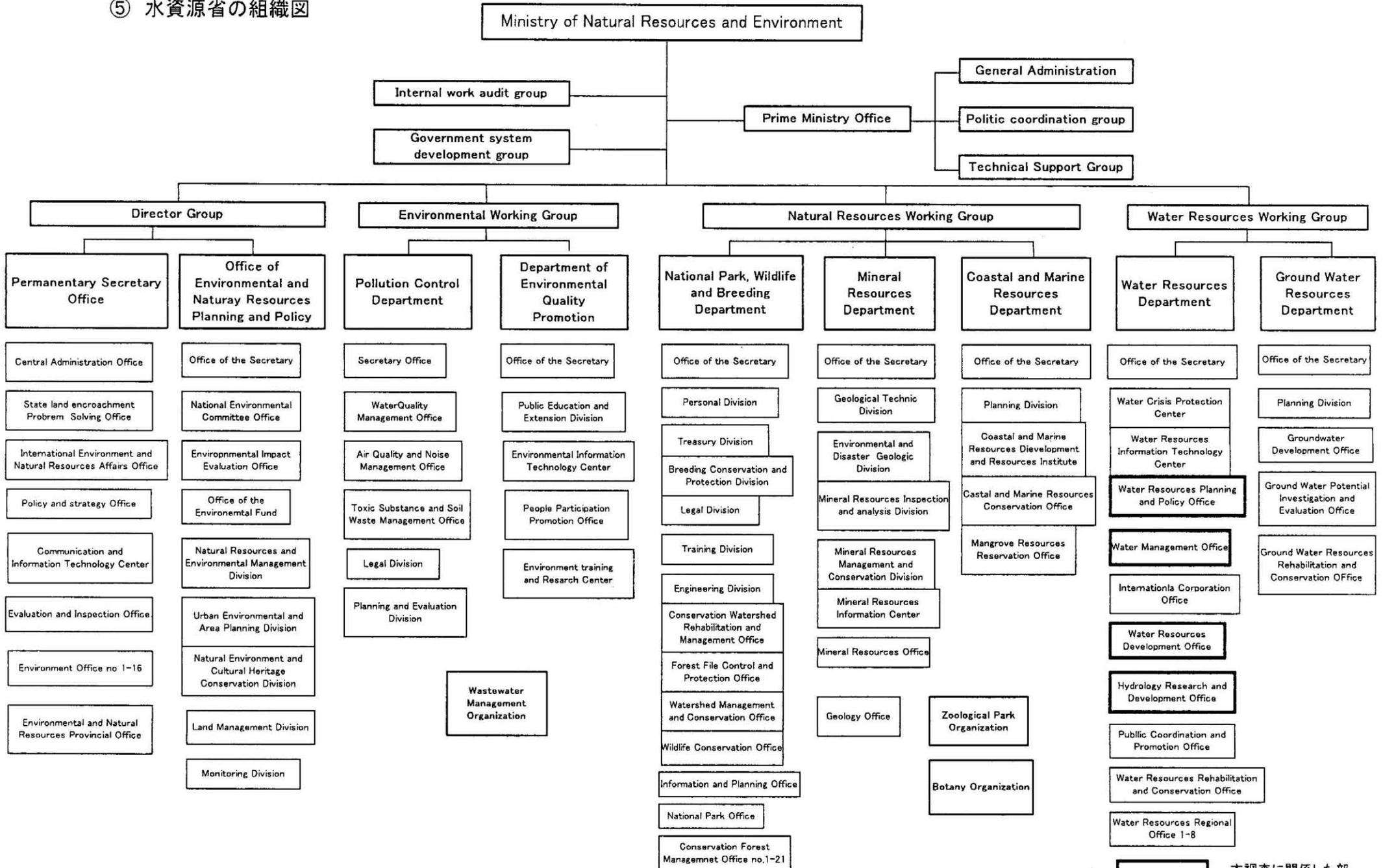
3月28日・Dr. Subin

GMS Power Honorary Adviser, SEATEC

3月31日・Mr. Surachai

Director General Water Resources Department

⑤ 水資源省の組織図



 本調査に関係した部

現地写真集

Nam Mang 河口堰



Nam Mang 河口堰の取水口



河口堰の上流部貯水池



河口堰によりつくられた大貯水池



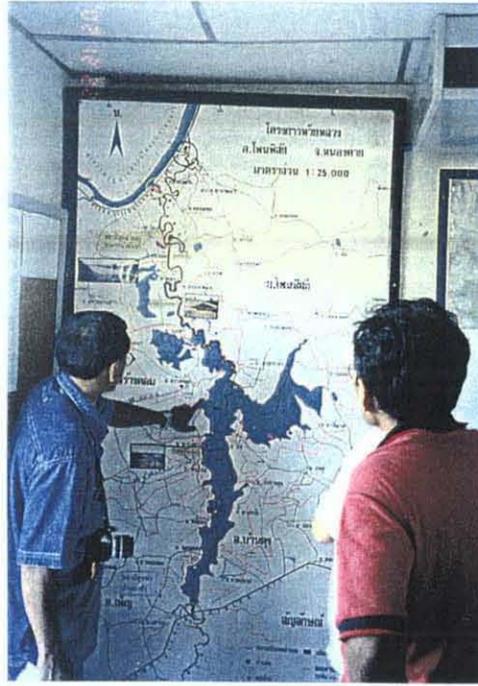
調査地域の乾期における農地



貯水池よりのポンプ灌漑



湛水地域での水位低下後
耕作状況



Nam Luang 川の大貯水池計画
(Udon Thani Regional Office にて)



Nam Som 付近のメコン河



Nam 川の河口堰計画サイト