

「ミャンマー国およびタイ国 コク・ピン・イン上流域灌漑農業計画」

「ラオス国 メコン河中流域水資源開発・管理計画」

プロジェクト・ファインディング調査報告書

平成17年1月

社団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会（ADCA）

まえがき

株式会社三祐コンサルタンツは、社団法人海外農業開発コンサルタンツ協会（ADCA）の補助金を得て、平成 16 年 11 月 28 日から平成 16 年 12 月 18 日までの 21 日間に亘って、タイ、ミャンマーおよびラオスにおいて、(1)コク・ピン・イン上流域灌漑農業計画、(2)メコン河中流域水資源開発・管理計画 に対する事前調査を実施した。

ミャンマーとタイの国境近くを流下する河川の水資源開発・管理を両国で計画・実施する MOU（Memorandum of Understanding）が平成 16 年 11 月 1 日に締結された。ミャンマーを流下しメコン河に注ぐ河川にはコク（Kok）、メイサイ（Mae Sai）、メイホック（Mae Hok）等があるが、先ずコク川の貯水ダムに重点がおかれることになった。即ち、ミャンマーのコク川におけるダム建設計画をミャンマー側が、一方、開発されたコク川の用水をピン及びイン川の上流域で灌漑に利用する計画をタイ側が実施することになり、その第 1 回合同作業委員会（Joint Steering Committee）が平成 17 年 1 月にヤンゴンで開催されることになった。本計画の構想を立案してきた弊社に対し、両国より調整業務内容（コンサル業務）についてのアドバイス要請があった。

また、ラオス・メコン委員会（Lao National Mekong Committee）は弊社の作成した“Conceptual Plan of Water Resources Development and Management in Central Mekong Region (Lao PDR and Thailand)”に基づいてメコン河中流域における水資源開発のマスタープランを策定しようとしている。ラオスのメコン河中流域には 9 大河川があるが、それらの水資源、土地資源特性や農業現況は異なる。また、各流域において既に水力発電ダム事業が計画あるいは実施されている。この発電ダムの適正貯水池管理により雨期洪水は軽減され、多くの湛水農地が利用可能となり、一方乾期の水利用量増加で灌漑農地が拡大する。これら水力発電事業はタイとラオスの協調で進行中であり、ラオスは本水資源開発・管理計画もタイ・ラオス協調で実施したい意向を持っており、弊社にマスタープラン策定の調査内容、方法、またタイとの協調についてアドバイスを要請してきた。

本調査はこれら協力要請に基づき実施されたものであるが、上記のプロジェクトが早期に実現されれば、水資源の有効利用を通じ安定した農業が確立され、この地域住民に多大な恩恵をもたらすものと考えられる。また、本報告書はタイ、ミャンマーおよびラオス国政府の意見を取り入れて作成されたものであり、これらの計画が各国の発展の一助になれば幸いである。

平成 17 年 1 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. コク・ピン・イン上流域灌漑農業計画..... | 1 |
| 1.1 調査の背景..... | 1 |
| 1.2 コク、メイサイ流域の概況..... | 1 |
| 1.3 コク流域の水資源開発・管理計画..... | 2 |
| 1.4 メイサイ流域の水資源開発・管理計画..... | 4 |
| 1.5 計画調査の TOR(案)..... | 5 |
| 2. メコン河中流域水資源開発・管理計画..... | 6 |
| 2.1 調査の背景..... | 6 |
| 2.2 メコン河中流域の概況..... | 7 |
| 2.3 メコン河中流域の水資源開発・管理計画..... | 10 |
| 2.4 第 11 回メコン河委員会年次総会の討議内容..... | 11 |

添付資料-1

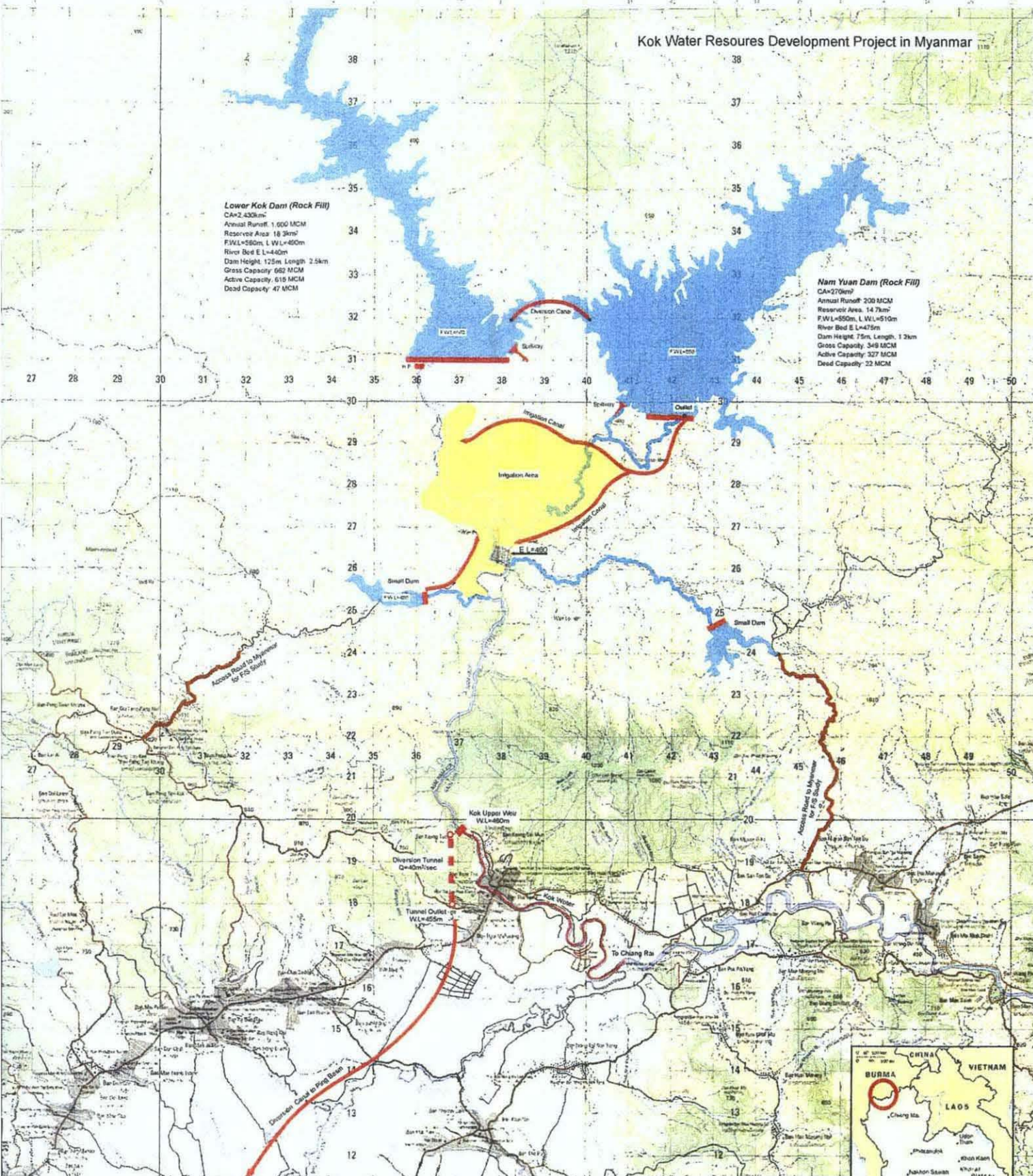
1. 調査団構成
2. 調査日程
3. 面談者リスト
4. 収集資料

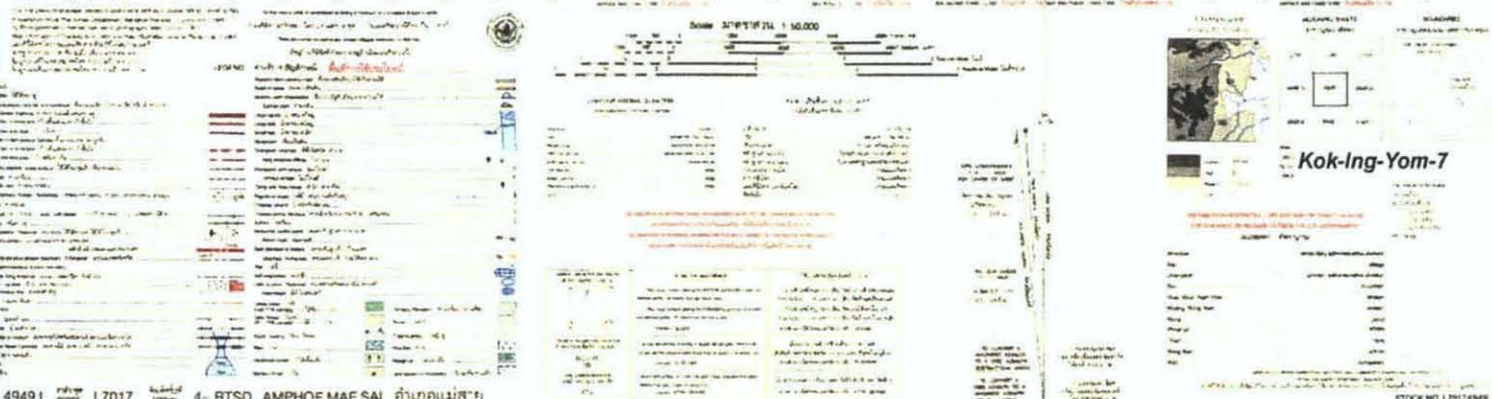
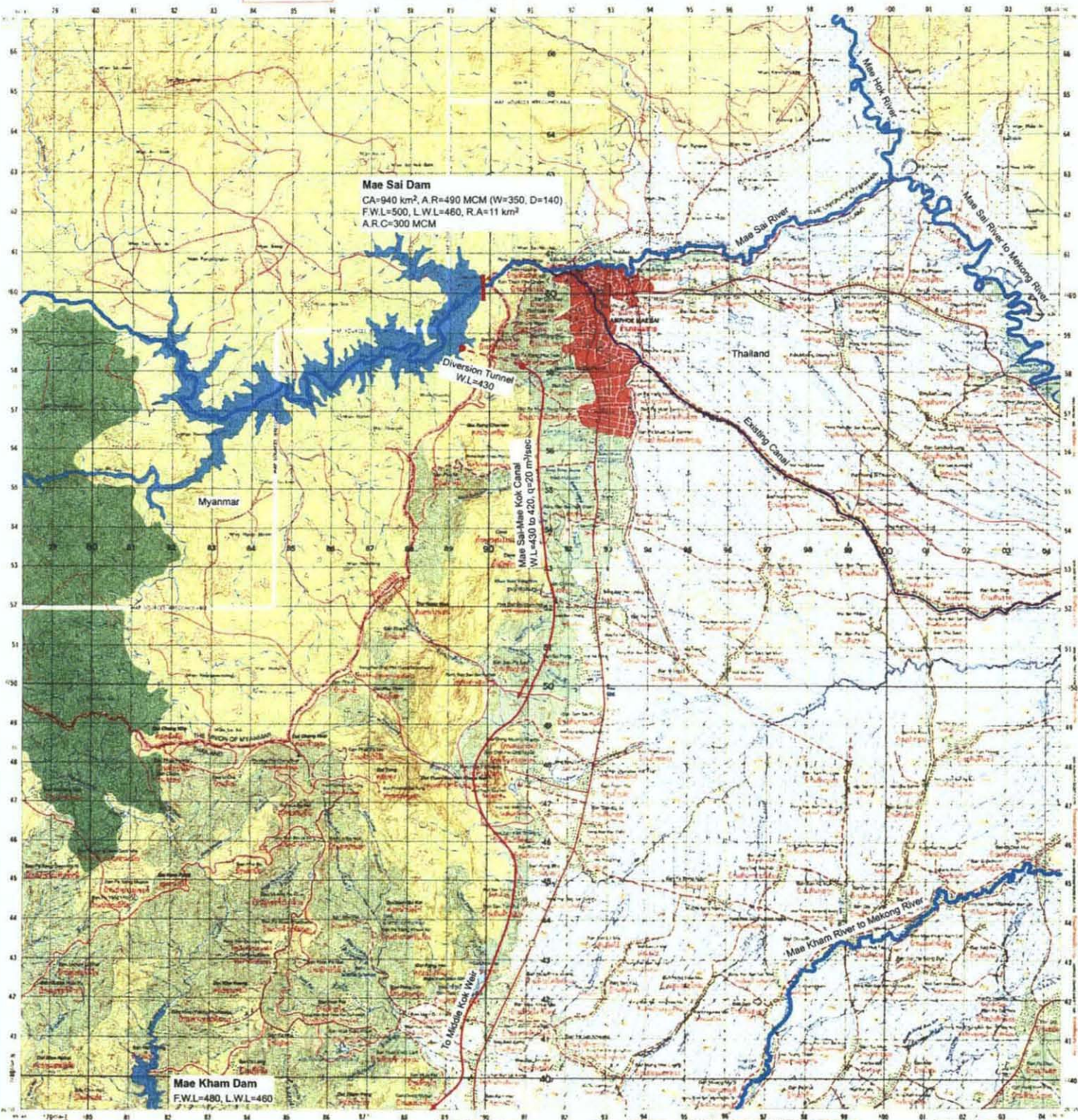
添付資料-2

1. Terms of Reference / Study in Kok and Mae Sai River Basins Water Resources Development and Management Project (Draft)
2. Minutes of Discussion on Technical Cooperation between the Ministry of Agriculture and Irrigation of the Union of Myanmar and the Ministry of Natural Resources and Environment of the Kingdom of Thailand
3. MEMORANDUM OF UNDERSTANDING ON TECHNICAL COOPERATION BETWEEN THE MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT OF THE KINGDOM OF THAILAND AND THE MINISTRY OF AGRICULTURE AND IRRIGATION OF THE UNION OF MYANMAR
4. Record of Discussion / 3T & 4L Transboundary Projects as Agreed in Savannakhet Meeting 15-16 November 2004
5. MRC countries discuss basin development, river flow procedure (Mekong River Commission / Press Release)

添付資料-3 現地写真集

Kok Water Resources Development Project in Myanmar



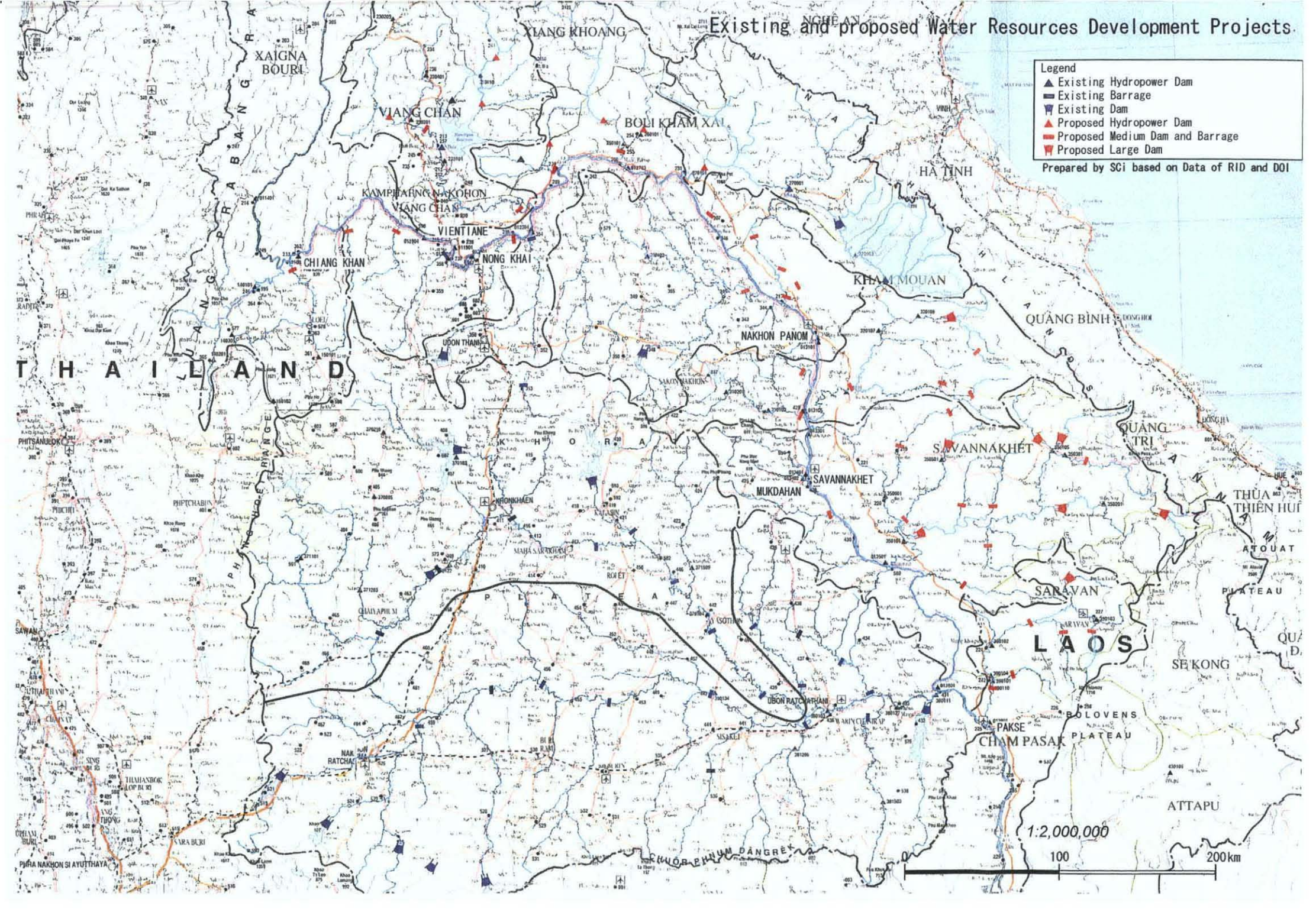


Existing and proposed Water Resources Development Projects

Legend

- ▲ Existing Hydropower Dam
- Existing Barrage
- Existing Dam
- ▲ Proposed Hydropower Dam
- Proposed Medium Dam and Barrage
- Proposed Large Dam

Prepared by SCI based on Data of RID and DOI



1. コク・ピン・イン上流域灌漑農業計画

1.1 調査の背景

タイ国の天然資源・環境省（Ministry of Water Resources and Environment, MONRE）とミャンマー国の農業灌漑省（Ministry of Agriculture and Irrigation, MOAI）は、国境沿い流域の水資源及び農業資源を共同で開発する覚書（Memorandum of Understanding, MOU）を 2004 年 11 月 1 日にタイ国のチェンライ市で締結した。この MOU に基づき、先ずコク（Kok）とメイサイ（Mae Sai）流域の開発計画を策定すること及び計画調査の内容を検討し、2005 年 1 月下旬に両者のステアリング・コミティで調査の TOR（Terms of Reference）を決定することが合意された。この TOR 策定に関し、両者は本件を推進してきた弊社に協力を要請してきたので、今回 ADCA 調査団を派遣し、両者の幹部と協議しながら TOR(案)を作成した。本事業の概要及び TOR の内容は以下の通りである。

1.2 コク、メイサイ流域の概況

(1) コク流域

コク川はミャンマーのシャン山岳地域に源を発し、タイ国のチェンライ県を通過しメコン河に流入する河川で、その流域面積及び年平均流量は両国の国境でそれぞれ 3,000km²、20 億 m³、メコン河に注ぐタイの河口で 10,900km²、50 億 m³である。

ミャンマーのコク流域は標高 2,000～500m の山岳地形より形成され、そこには約 25,000 人の War 山岳民族が住み、長年にわたって麻薬を栽培しており、ミャンマー、タイ両国はその撲滅に今日まで努力して来ている。

一方、タイ領域のコク流域には、約 15 万 ha の農地が広がると共に県都チェンライ市が位置する。農地では米作のみならず種々の畑作や果樹栽培が行われ、首都バンコクや中国雲南省の市場に送られている。しかし、この地域は雨期のコク川の洪水による湛水と乾期の用水不足に悩まされており、それを改善するには、ミャンマー領域内に雨期流量を調節して乾期利用量を増加させる貯水ダムを必要としている。但し、計画貯水池周辺の War 山岳民族の麻薬栽培を他の作物に転換するため、山岳部における農業開発が必要とされている。

(2) メイサイ流域

メイサイ川もコク川と同様にシャン山岳地域に源を発し、タイとミャンマーの国境を形成しながらメコン河に流入する河川で、国境都市メイサイ市の下流で大きな支流メイホック（Mae Hok）が合流している。流域面積、年平均流量はメイサイ市でそれぞれ 1,000km²、5 億 m³、河口で 2,000km²、10 億 m³である。

ミャンマー領域のメイサイ川上流域でも麻薬が栽培されており、両国はこの流域の麻薬撲滅に努力して来ている。メイサイ市より下流は平坦な地形より成り、メイサイ川の左岸側はミャンマー、右岸側はタイに属し、両地域では雨期稲作を中心とした農業を行っているが、人口、農業面積等は現在不明である。

このメイサイ川上流にも洪水調節、水力発電、灌漑を目的としたダム建設が計画されている。そして地域で利用される灌漑用水を除く余剰水はコク川へ導水され、イン川やチャオプラヤ川上流の農業用水に利用する計画となっている。

1.3 コク流域の水資源開発・管理計画

(1) 貯水ダム計画

MOAI が実施した航空測量図 (1:10,000) に基づき MOAI が検討中の貯水ダムは、別添図に示すようにコク本流とユアン支流の 2 ヶ所に設けられ、両貯水池は水路で連結される計画である。二つのダムを造る理由は、本流ダムのみでは平均貯水流入量 20 億 m^3 (豊水年は 30 億 m^3) をコントロールする貯水容量がないためである。両貯水ダムの概要は下表の通りである。

コク流域 貯水ダム計画概要

| 項目 | 単位 | コクダム | ユアンダム | 計 |
|-------|-----------------------------|--------|--------|-------|
| 流域面積 | (km^2) | 2,430 | 270 | 2,700 |
| 平均年流量 | (MCM) | 1,750 | 250 | 2,000 |
| 計画満水位 | (m) | 560 | 550 | - |
| 計画低水位 | (m) | 490 | 510 | - |
| 総貯水量 | (MCM) | 660 | 350 | 1,010 |
| 有効貯水量 | (MCM) | 620 | 350 | 970 |
| ダムタイプ | (-) | ロックフィル | ロックフィル | - |
| 堤高 | (m) | 125 | 75 | - |
| 堤頂長 | (km) | 2.5 | 1.3 | - |
| 設計放流量 | (m^3/sec) | 120 | 10 | 130 |

尚、コクダムには水力発電の建設も計画されている。

(2) 貯水池運用計画

上記ダムへの平均流入量は、雨期 15.5 億 m^3 、乾期 4.5 億 m^3 で、8、9 月には雨期流量の 50% に相当する 7.5 億 m^3 が洪水の形で現れる。タイ国の水需要に答えるため、雨期流量を貯水し、乾期流量を増加させる以下のような貯水池運用が計画されている。

貯水池運用計画

(単位:MCM)

| | 雨期 | | | | | | | 乾期 | | | | | | | 計 |
|-------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|-----|-----|------|------|-----|-------|-------|
| | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 小計 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 小計 | |
| 年平均流量 | 100 | 210 | 390 | 380 | 280 | 190 | 1,550 | 130 | 100 | 60 | 50 | 40 | 70 | 450 | 2,000 |
| 計画放流量 | 250 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 1,000 | 250 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 1,000 | 2,000 |
| 収支 | -150 | 60 | 240 | 230 | 130 | 40 | 550 | -120 | -50 | -90 | -100 | -110 | -80 | -550 | 0 |

700 MCM

すなわち、乾期の水不足量 5.5 億 m^3 と雨期の 6 月における稲作の灌漑用水不足量 1.5 億 m^3 をカバーするために、7.0 億 m^3 の貯水量を必要としている。

ただし、これは平均年の状態であり渇水年には流量が 12～15 億 m^3 に減少するので、豊水年の水を貯え渇水年に利用する経年貯水量として 2 億 m^3 以上の貯水量を追加必要としており、有効貯水量は 9.0 億 m^3 と計画されている。

(3) タイ領域への放流計画

上記の貯水池運用計画で乾期の月別最大流量は 2 億 m^3 、月平均 75 m^3 /sec であるが、渇水年や水力発電におけるピーク時の放流量を 50%増とし、設計放流量は 120 m^3 /sec で計画されている。

タイ領域では、コク貯水池よりの放流量を流域変更によりピン流域へ導水する計画と、コク下流にそのまま放流しコクおよびイン流域に利用する計画がある。配分量については、目下タイで検討中である。

コク下流に放流する場合は既存の川を利用するので何ら問題はないが、ピン流域への流域変更利用にはポンプによる 40～50m の揚水と山岳部を通過するトンネルが必要となる。

従って、ミャンマー川ダムからの放流後の導水施設（水力発電の逆調整池、国境を越える導水路等）は、今後両国で検討されることとなっている。

(4) 山岳民族地域の開発計画

コク貯水ダム周辺に住んでいる War 山岳民族の生計安定のために（麻薬栽培からの転換）、以下のような地域開発事業を両国で推進しようとしている。

- タイ国境と連絡する道路整備計画
- 山岳民族村落への飲料水供給事業
- 支流の水を利用する小規模灌漑農業事業

- 支流を利用した内水面漁業事業
- 山岳地における畑作、果樹、薬草等の普及農場の建設、および技術指導（タイ側の技術移転）
- 山岳地域で収穫される農産物のタイ市場での販売

1.4 メイサイ流域の水資源開発・管理計画

(1) 貯水ダム計画

メイサイダムは国境都市メイサイ市の上流約 5km 地点に建設される計画である。また、メイサイ市の下流でメイサイ川に合流するメイホック（Mae Hok）大支流にダム建設が予定されている。

これらのダムによってメイサイ川の流量をほぼコントロールすることが出来ることから、下流域の洪水被害は解消され、乾期の灌漑用水量は著しく増加する。ダムの概要は以下の通りである。

メイサイ流域 貯水ダム計画概要

| 項目 | 単位 | メイサイダム | メイホックダム | 計 |
|-------|--------------------|--------|---------|-------|
| 流域面積 | (km ²) | 940 | 1,060 | 2,000 |
| 平均年流量 | (MCM) | 490 | 560 | 1,050 |
| 雨期流量 | (MCM) | 390 | 460 | 850 |
| 乾期流量 | (MCM) | 100 | 100 | 200 |
| 計画満水位 | (m) | 490 | 490 | - |
| 計画低水位 | (m) | 430 | 430 | - |
| 貯水面積 | (km ²) | 6 | 8 | 14 |
| 総貯水量 | (MCM) | 250 | 300 | 550 |
| 有効貯水量 | (MCM) | 200 | 250 | 450 |
| ダムタイプ | (-) | ロックフィル | ロックフィル | - |
| 堤高 | (m) | 95 | 85 | - |

(2) 下流農業地域の灌漑計画

メイサイ川の下流右岸はタイ、左岸はミャンマーに属し、この地域では現在稲作を中心とした農業が行われている。その面積は約 10,000ha と推定されるが、現在のところ正確な資料がないことから、今後、タイ、ミャンマーで両地域の農業状況、社会経済状況を調査することになっている。この地域の農地は低地に広がっており地下水位も高いので、雨期、乾期とも稲作中心の農業となろう。

(3) コク流域への導水計画

上記の両貯水池計画で、乾期流量は現在の 2 億 m^3 から 5 億 m^3 に増加すると推定される。その中下流域で乾期灌漑に利用される量は、面積 1.0 万 ha に対し、約 1 億 m^3 と推定される。従って、コク川へ導水される乾期余剰水は 4 億 m^3 と予測されている。尚、この導水量についても、今後両国で検討することになっている。

(4) 山岳民族地域の開発計画

メイサイ、メイホック貯水池周辺にもコクダム周辺と同様、山岳民族が麻薬栽培に従事していることから、それを解消するため、コク流域の開発・管理計画でも述べたような地域開発事業が両国により推進される計画となっている。

1.5 計画調査の TOR(案)

上記の事業概要に基づいてミャンマーの MOAI 関係者と協議し作成した TOR(案)は添付の通りである。

尚、コク流域の水資源に関しては資料も十分あることより F/S 調査とするが、メイサイ流域については資料不足と開発がコク流域よりも後になることからマスタープランレベルの調査となっている。この TOR(案)については、ミャンマー側で更にレビューしてタイ側に提出し、2005 年 1 月にヤンゴンで開催される両国のジョイント・ステアリング・コミティ (JSC) 及びジョイント・ワーキング・コミティ (JWC) で最終決定する予定である。

2. メコン河中流域水資源開発・管理計画

2.1 調査の背景

ラオスのメコン河中流地域（Central Mekong Region in Lao PD）は水位観測点ヴィエンチャン（Vientiane）とパクセ（Pakse）間、約 700km のメコン河沿いに横たわっている。この地域には Nam Ngum, Nam Mang, Nam Ngiep, Nam Sane, Nam Kading, Nam Hinboun, Se Bangfai, Se Banghieng, Se Don 等、9 大河川その他、小規模河川がメコン川へ向けて流下している。これら河川の全流域面積は 109,000km² で、それはラオスのメコン河流域全面積 202,000km² の 54% と大きな割合を占めている。一方、年平均河川流量は 1,080 億 m³（平均 3,400m³/sec）で、ラオスのメコン河へ流入する全河川の流量 1,660 億 m³（5,300m³/sec）の 65% と大きい。但し、メコン河中流域の河川流量は雨期に 970 億 m³（6,100m³/sec）と大きく、乾期は僅か 110 億 m³（700m³/sec）と少ない。そして洪水期の 8～9 月には 500 億 m³（9,300m³/sec）と雨期流量の 50% を占める大きな洪水量に達している。この洪水量はメコン河中流域の洪水位を上昇させ、メコン河に沿ったラオスおよびタイの沿岸地域は常時湛水被害を受けている。更に、この洪水量は下流メコンデルタの湛水被害の原因ともなっている。一方、乾期には河川水位が 2～3m と著しく低下し、河道が岸より 200～300m 離れた中央に移動するため、水資源をほとんど利用できない状況にある。

タイとラオスはこの水資源を有効に利用する水力発電事業を計画しており、ラオスが開発した電力をタイが購入するという Power Purchase Agreement の下、現在 B.O.T による水力発電ダム事業が進行中である。水力発電ダムが建設される河川では、雨期流量がダムによりコントロールされ乾期流量が増加してくるが、その水利用については今だ検討がなされていない。ラオス国メコン委員会（Lao National Mekong Committee）は、2004 年 7 月にメコン河委員会事務局（Mekong River Commission Secretariat）がカンボディアのプノンペンからラオスのヴィエンチャンに移ったのを機会に、メコン河中流域の水資源開発・管理計画を水利用の観点から策定しようとしている。本地域の開発された水資源の一部はメコン河を横断して水不足に悩む東北タイに利用される可能性が極めて高く、タイ側もラオスのこの計画策定に対し、技術・資金面で協力しようとしている。

尚、2004 年 11 月にラオス・タイ両国のメコン河委員会の主要メンバーで協議された本地域の水資源開発・管理に関する Record of Discussion の内容は別添の通りである。

両国が協議中のメコン河中流域の水資源開発/管理計画の構想は、弊社が 2002 年に作成した”Water Resources Development and Management Plan in Central Mekong Region of Lao PDR and Northeast Thai”に基づくものであり、両国関係機関は弊社に対し本計画の推進に対する協力を要請して来たことから、今回 ADCA 調査団を派遣し両国のメコン河委員会幹部と将来の調査方針などについて協議した。

また、12 月 8 日から 9 日にかけて、ヴィエンチャンでメコン河委員会第 11 回年次総会（MRC's 11th Annual Meeting of Council）が加盟 4 ヶ国の関係大臣他幹部出席のもと開催された。幸い

にも ADCA 調査団は Dr. Cogels (メコン河委員会事務局長)、Mr. Chanthavong (ラオス国メコン委員会局長)、Dr. Siripong (タイ国天然資源・環境省事務次官補) 等と協議することが出来、メコン河中流域の水資源開発・管理計画をタイ・ラオスが推進する可能性が高いことを確認した。

2.2 メコン河中流域の概況

(1) 水資源概況

メコン河中流域の河川はヴェトナムとラオスの国境を形成する山岳部にその源を発しメコン河に流下するが、河川の上中流域は山岳部に位置し、下流域はメコン河に沿った平野部に細長く横たわっており、その面積は山岳部に比べ小さい。

各河川の平均河川流量は下表に示す通りであり、雨期に多くの流出量があるが、乾期のそれは小さい。

ラオス国メコン河中央地域の主要河川の平均流量

| 河川名 | 流域面積 (km ²) | 流出量(MCM) | | | 流出高(mm) | | | 最大洪水量 (m ³ /sec) |
|--------------|----------------------------|----------|--------|---------|---------|-----|-------|--------------------------------|
| | | 雨期 | 乾期 | 計 | 雨期 | 乾期 | 計 | |
| Nam Ngum | 16,900 | 17,500 | 4,500 | 22,000 | 1,036 | 266 | 1,302 | 4,000 |
| Nam Mang | 1,900 | 2,300 | 300 | 2,600 | 1,210 | 158 | 1,368 | - |
| Nam Ngaiap | 4,500 | 4,200 | 800 | 5,000 | 933 | 176 | 1,109 | 1,650 |
| Nam Sane | 3,700 | 3,300 | 400 | 3,700 | 1,500 | 182 | 1,682 | 1,850 |
| Nam Kading | 15,000 | 21,500 | 2,000 | 23,500 | 1,433 | 133 | 1,566 | 10,000 |
| Nam Hinboun | 3,400 | 3,800 | 300 | 4,100 | 1,118 | 88 | 1,206 | - |
| Se Bangfai | 9,500 | 12,900 | 600 | 13,500 | 1,362 | 63 | 1,425 | 3,500 |
| Se Banghieng | 20,000 | 16,500 | 1,500 | 18,000 | 825 | 75 | 900 | 8,450 |
| Se Don | 7,300 | 6,700 | 400 | 7,100 | 918 | 95 | 1,013 | 5,400 |
| 小河川 | 26,800 | 7,800 | 700 | 8,500 | 291 | 26 | 317 | - |
| 計 | 109,000 | 96,500 | 11,500 | 108,000 | 885 | 106 | 991 | - |

註) 雨期:6～11月, 乾期:12～5月

- Nam Ngum, Nam Kading, Se Bangfai, Se Banghieng の4大河川は100億 m³以上の大きな年平均流量を有し、中央地域の中で最も重要視されている水資源開発・管理の対象河川である。
- Nam Ngum 川では、No.1 水力発電ダムの完成・運用により、乾期流量がダム建設前の20億 m³から今日では45億 m³に倍増している。将来、Nam Ngum No.2 および No.3 や支流である Nam Lik 川に水力発電ダムが建設される計画で、その結果 Nam Ngum 川の乾期用水は80億 m³に増加すると推定されている。
東北タイにおける慢性的な水不足を解消するため、Nam Ngum 川の乾期流量約30～40億 m³をメコン河を横断してラオスからタイへ導水する計画がタイ・ラオス2国間で協議

中である。

- Nam Mang 川は Nam Ngum 川に隣接する中規模河川であるが、タイ-ラオス協調による水力発電ダム事業の計画があり、発電後の水は Nam Ngum 川を經由してタイに導水することが可能であり、開発計画が目下両国間で検討されている。
- Nam Ngiap および Nam Sane 川も中規模河川であり、タイ-ラオス協調による水力発電ダムの計画がある。この結果、両河川の現在の乾期流量 12 億 m^3 が 20 億 m^3 以上に増加すると推定されている。しかし、この開発された水はラオスのメコン河沿いの小規模な農地で利用されるのみであり、東北タイでは利用されていない。従って、この乾期用水はメコン河に放流され、カンボディアやヴェトナムに属するメコンデルタの農業に利用されよう。
- Nam Kading 川の上流支流 Theun 川では、既に流域変更による Theun - Hinboun 水力発電事業が完成し、雨期 15 億 m^3 ($100\text{m}^3/\text{sec}$)、乾期 7 億 m^3 ($50\text{m}^3/\text{sec}$) の水を Hinboun 川に放流している。Theun No.2 発電ダム事業の建設も進行中であり、完成の暁には流域変更により雨期、乾期それぞれ 30 億 m^3 ($200\text{m}^3/\text{sec}$) の水が Se Bangfai 上流に導水されることとなっている。しかし、Se Bangfai 下流域の農地でこの水を有効に利用することは出来ないで、この乾期流量の殆どはカンボディア、ヴェトナムのメコンデルタの農業に利用されよう。
尚、Theun No.1 水力発電ダムも河口近くに建設される計画で、これらのダムにより Nam Kading 川の水資源はほぼコントロールされ、乾期の供給可能量は 80 億 m^3 に増加するものと予想され、それはメコンデルタの水利用に寄与することになるろう。
- Nam Hinboun 川は中規模河川であり、この流域には灌漑用の中規模ダム計画があるが水力発電ダムの計画はない。
- Se Bangfai 川には水力発電ダムの計画はないが、前述した Theun No.2 の貯水が流域変更により Se Bangfai 川上流域に導水されるので（雨期、乾期共に 30 億 m^3 ）、この河川の流況は将来著しく変化しよう。
- Se Banghieng 川にも水力発電ダムの計画はないが洪水調節および灌漑目的のダムが数多く計画されており、これにより雨期洪水量は減少し、乾期流量は増加しよう。
S また、e Don 川も中規模河川であり、Se Banghieng 川同様、水力発電ダムの計画はないが洪水調節および灌漑用のダムがあり、雨期・乾期の流量はかなり変化しよう。

(2) 県別人口、土地利用、農業概況

ラオスのメコン河中央地域に属する県は Vientiane 首都圏、Vientiane、Xaysomboun、Borikhamxay、Khammuane、Savannakhet および Saravane 県で、各県の人口、土地利用、農業の概況は下表の通りである。

メコン河中央地域における各県の人口、土地利用、農業概況（2003 年現在）

| 項目 | 単位 | Vientiane Municipality | Province | | | | | | 計 |
|--------------------|------|------------------------|-----------|------------|-------------|-----------|-------------|----------|-------|
| | | | Vientiane | Xaysomboun | Borikhamxay | Khammuane | Savannakhet | Saravane | |
| 1.人口 | 千人 | 651 | 356 | 67 | 204 | 338 | 834 | 318 | 2,768 |
| 2.土地利用 | | | | | | | | | |
| 森林面積 | 千ha | 119 | 802 | 138 | 1,072 | 1,036 | 1,208 | 562 | 4,937 |
| 農地面積 | 〃 | 84 | 73 | 10 | 45 | 55 | 150 | 85 | 502 |
| その他 | 〃 | 187 | 75 | 562 | 373 | 539 | 822 | 453 | 3,011 |
| 計 | 〃 | 390 | 950 | 710 | 1,490 | 1,630 | 2,180 | 1,100 | 8,450 |
| 3.作物栽培面積（雨期、乾期の合計） | | | | | | | | | |
| 稲作面積 | 千ha | 75 | 53 | 3 | 33 | 57 | 144 | 63 | 428 |
| 畑作面積 | 〃 | 5 | 11 | 3 | 5 | 5 | 5 | 8 | 42 |
| 計 | 〃 | 80 | 64 | 6 | 38 | 62 | 149 | 71 | 470 |
| 4.稲生産量 | 千ton | 298 | 189 | 11 | 113 | 199 | 457 | 230 | 1,497 |
| 5.家畜飼育数 | | | | | | | | | |
| 水牛 | 千頭 | 23 | 72 | 16 | 41 | 80 | 282 | 84 | 598 |
| 乳、肉牛 | 〃 | 54 | 100 | 14 | 44 | 56 | 384 | 93 | 745 |
| 豚 | 〃 | 36 | 93 | 17 | 33 | 31 | 171 | 182 | 563 |
| 鶏 | 千羽 | 2,720 | 710 | 190 | 200 | 50 | 1,760 | 1,150 | 6,780 |

- 本地域の人口は約 2.7 百万人で全国人口 5.7 百万人の 47%と大きな割合を占めている。特に、Vientiane Municipality と Savannakhet 県の人口はそれぞれ 65.1 万人、83.4 万人と多い。
- 土地利用では森林面積が 490 万 ha を越え全面積の約 60%を占める一方、農地面積は 50 万 ha と少ない。特に Borikhamxay、Khammuane、Savannakhet の 3 県は 100 万 ha 以上の森林面積を有し、Nam Kading、Hinhoun、Se Bangfai、Se Banhieng 等の大河川の水源涵養林となっている。
- 農地面積は約 50 万 ha で全国の農地面積約 100 万 ha の 50%を占めている。特に Savannakhet 県の農地面積が 15 万 ha で最も多く、次いで Saravane 県、Vientiane Municipality、Vientiane 県、がそれぞれ 8.5 万 ha、8.4 万 ha、7.3 万 ha と多い。
- 作物栽培面積は雨期、乾期の合計で稲作が 42.8 万 ha、畑作が 4.2 万 ha である。稲作は全国稲作面積 65 万 ha の 66%と大きな割合を占める一方、畑作は全国畑作面積 11.6 万 ha の 36%で稲作に比べ割合が小さい。

- 家畜数は水牛 59.8 万頭、乳・肉牛 74.5 万頭、豚 56.3 万頭、鶏 680 万羽で、牛は全国飼育数の約 60%、豚および鶏は 40%を占めている。水牛、乳・肉牛を合わせた牛の農家世帯あたりの飼育数は隣接する東北タイおよびヴェトナム沿岸地域が 1.1 頭/世帯であるのに対し、本地域では 3.9 頭/世帯と 3 倍以上にも達する。これは、本地域には自然の草地等が多く、牛の飼育条件が隣接する国々より優れているためであると思われる。特に Savannakhet 県は 6.4 頭/世帯と飼育数が著しく多く、将来牛をベースとした畜産と酪農産業が発展するものと考えられる。

2.3 メコン河中流域の水資源開発・管理計画

(1) 水資源特性

ラオスのメコン河中流域では、前述したように九つの大・中規模河川がメコン河に流入しており、その年平均流量は 1,080 億 m^3 にも達し、メコン河全流域の年平均流量 4,700 億 m^3 の 23%を占める。しかし雨期の流量が 1,000 億 m^3 であるのに対し、乾期の流量は 80 億 m^3 と極めて少ない。特に 8～9 月の洪水期には雨期流量の 50%に相当する約 500 億 m^3 (9,300 m^3/sec) が中央地域からメコン河に流入しており、これがメコン河の水位上昇を引き起こし、ラオス、タイのメコン河沿岸の低地では常時湛水被害を招いている。この湛水により耕作不能となる農地はラオス、タイ両国で 30 万 ha に達するといわれている。

一方、乾期流量 80 億 m^3 の内、2～4 月の渇水期における流量は 30 億 m^3 (月平均 10 億 m^3 、40 m^3/sec) で、メコン河の主要観測点における水深は 1.0m～1.5m と極めて浅く、水脈は右岸、左岸あるいは中央部に片寄り、メコン河の水運や灌漑などの水利用は極めて困難となっている。

このような洪水期と渇水期における流量の著しい変化は、下流メコンデルタの洪水被害や塩水遡上を助長する原因ともなっており、ラオスのメコン河中流域における水資源開発と適切な管理は近年メコン河委員会の重要な研究テーマの一つとなっている。

(2) 水資源開発計画および流況変化

現在までに実施あるいは計画されているラオス中央メコン流域における大・中規模ダムおよび堰による水資源計画、ならびにそれに基づく各河川の流況変化は下表に示す通りである。

ラオス国メコン河中流域の水資源開発による流況変化 (単位：MCM)

| 河川流域 | 河川流量 | | | ダム・堰の総有効貯水量 (-) | 貯水池によるコントロール量 (③) | 流況変化 | |
|------------------------------------|-----------|-----------|------------|--------------------|----------------------|-------------|-------------|
| | 雨期 (①) | 乾期 (②) | 計 (①+②) | | | 雨期 (①-③) | 乾期 (②+③) |
| (1) Nam Ngum | 20,000 | 2,000 | 22,000 | 9,000 | 5,500 | 14,500 | 7,500 |
| (2) Nam Mang, Nam Ngiap & Nam Sane | 10,300 | 1,500 | 11,800 | 5,200 | 3,000 | 7,300 | 4,500 |
| (3) Nam Kading / others | 22,000 | 2,000 | 24,000 | 4,600 | 4,000 | 18,000 | 6,000 |
| (4) Nam Hinboun / others | 6,600 | 300 | 6,900 | 600 | 300 | 6,300 | 600 |
| (5) Se Bangfai / others | 14,100 | 700 | 14,800 | 2,300 | 2,100 | 12,000 | 2,800 |
| (6) Se Banhieng / others | 19,500 | 1,800 | 21,300 | 6,700 | 5,500 | 14,000 | 7,300 |
| (7) Se Don / others | 7,100 | 400 | 7,500 | 700 | 600 | 6,500 | 1,000 |
| 計 | 99,600 | 8,700 | 108,300 | 29,100 | 21,000 | 78,600 | 29,700 |

- 上表に示すように、ラオスのメコン河中流域では総有効貯水量約 290 億 m^3 の貯水ダムや大規模堰が計画されており、約 210 億 m^3 の雨期洪水量がコントロール貯留され、乾期用水量として利用可能である。
- 上記貯水池によるコントロールは主として 8～9 月の洪水期に行われ、メコン河洪水量の内 105 億 $\text{m}^3/\text{月}$ ($4,000\text{m}^3/\text{sec}$) をカットすることになる。これはメコン河中流域の最下流に位置する Pakse 観測点の 8～9 月における平均洪水量 650 億 $\text{m}^3/\text{月}$ ($24,000\text{m}^3/\text{sec}$) の 17%に相当し、メコンデルタの洪水被害軽減に大きく寄与することになる。
- 一方 210 億 m^3 の乾期放流量の内、約 110 億 m^3 はラオスやタイの灌漑農業に利用されるが、残りの 100 億 m^3 はメコン河に放流され、メコンデルタの乾期用水として利用されることになろう。現在、Pakse 観測点の渇水期 (2～4 月の 3 ヶ月間) における月平均流量は 45 億 m^3 ($1,700\text{m}^3/\text{sec}$) であり著しく少ないが、上記の開発により、同観測点の乾期流量は 30 億 $\text{m}^3/\text{月}$ 増加して 75 億 $\text{m}^3/\text{月}$ ($2,800\text{m}^3/\text{sec}$) となり、メコンデルタの乾期流量改善に大きく寄与することになる。特に水運、灌漑、漁業などへのポジティブ・インパクトはかなり大きいものと考えられる。

2.4 第 11 回メコン河委員会年次総会の討議内容

2004 年 7 月にメコン河委員会事務局がカンボディアのプノンペンからラオスのヴィエンチャンに移ったことを契機に種々の議題が加盟 4 ヶ国の代表で協議され、その結果、同年 12 月 8～9 日に亘って各国の関係大臣および幹部出席の下、第 11 回年次総会がヴィエンチャンで開催された。この総会で討議された主な議題は別添資料に示す通りであり、弊社が今まで提案してきたメコン河流域の水資源開発・管理と大いに合致するものであった。

今回 ADCA 調査団はタイ、ラオスのメコン委員会幹部の要請を受け、12 月 9 日にヴィエンチャン入りし、関係者と以下のような協議を行った。

- 今回年次総会で協議された水資源開発・管理方針は、弊社が作成したレポートがベースになっている。特にタイ、ラオス両国はレポートに示されている Nam Ngum 導水、Se Banghieng 導水を重要視しており、両国協調で推進したいと考えている。
- また、メコン河委員会事務局長 Dr. Cogels をはじめ、ラオス農林省副大臣 H.E. Mr. Sitaheng 、タイ天然資源・環境省事務次官補 Dr. Siripong と協議する機会があり、その中でラオスにおけるメコン河中流域の水資源開発・管理の重要性と、同計画を弊社が提案した内容で推進していくことを再確認した。
更に、メコン河下流域の流量変動に対して中国の水力発電ダムが及ぼす影響を緩和する構想や、カンボディア・トンレサップ湖の雨期における水位、流量、湛水面積の変動に対して上流域の水資源開発が及ぼす影響について提案するよう要請を受けた。

添付資料-1

1. 調査団構成
2. 調査日程
3. 面談者リスト
4. 収集資料

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 | (水資源計画) |
| 徳 比斗志 | : | 〃 | 海外事業本部 課長 | (灌漑排水) |
| 富岡 譲 | : | 〃 | バンコク事務所 所長 | (水資源管理) |
| Arnan SUWANNASINDH | : | 〃 | バンコク事務所 技師 | (水資源計画) |
| 日笠 基嘉 | : | 〃 | ヤンゴン事務所 所長 | (水資源開発) |
| U Saw Phoe Kay Harry | : | 〃 | ヤンゴン事務所 技師 | (灌漑排水) |

2. 調査日程

| 月日 | 宿泊地 | 団員 | 行程 |
|--------------|------|-------------------------------------|---|
| 11/28 (日) | バンコク | 樋口 | ・ 移動 (成田ーバンコク) |
| | | 徳 | ・ 移動 (名古屋ーバンコク) |
| 11/29 (月) | バンコク | 樋口、徳、富岡、Arnan | <ul style="list-style-type: none"> ・ 富岡、Arnan、バンコクで調査団に合流 ・ Mr. Chawalit (TEAM コンサルタント) とメコン河流域開発およびコク-ピン-イン導水計画について協議 ・ Mr. Suwit (王立灌漑局メコン河委員会代表) とメコン河流域開発および MOU (タイーミャンマー) について協議 ・ Mr. Tanade (天然資源環境省水資源局技師長) とメコン河流域開発および MOU (タイーミャンマー) について協議 ・ Mr. Kasit (KENBER 社長) とメコン河の地質状況について協議 |
| 11/30 (火) | ヤンゴン | 樋口、徳、富岡 | ・ 移動 (バンコクーヤンゴン) |
| | | 樋口、徳、富岡、日笠、 U Saw Phoe Kay Harry | <ul style="list-style-type: none"> ・ 日笠、U Saw Phoe Kay Harry、ヤンゴンで調査団に合流 ・ Mr. Kyaw (農業灌漑省灌漑局長) と MOU (タイーミャンマー) について協議 ・ Mr. Tin (農業灌漑省農業計画局長) と MOU (タイーミャンマー) について協議 |
| | バンコク | Arnan | ・ 資料収集および整理 |
| 12/01 (水) | ヤンゴン | 樋口、徳、富岡、日笠、 U Saw Phoe Kay Harry | <ul style="list-style-type: none"> ・ Mr. Khin (農業灌漑省灌漑局アドバイザー) と MOU (タイーミャンマー) について協議 ・ 佐々木所長、正永所員 (JICA ミャンマー事務所) と会談 |
| | バンコク | Arnan | ・ 資料収集および整理 |
| 12/02 (木) | ヤンゴン | 樋口、徳、富岡、日笠、 U Saw Phoe Kay Harry | ・ 資料収集および整理 |
| | バンコク | Arnan | ・ 資料収集および整理 |
| 12/03 (金) | バンコク | 樋口、徳、富岡 | ・ 移動 (ヤンゴンーバンコク) |
| | | 樋口、徳、富岡、Arnan | <ul style="list-style-type: none"> ・ Arnan、バンコクで調査団に合流 ・ Ms. Sukontha (天然資源環境省国際関係部長) と MOU (タイーミャンマー) について協議 |
| 12/04 | バンコク | 樋口、徳、富岡、Arnan | ・ 資料収集および整理 |

| | | | |
|--------------|--------|--------------|---|
| (土) | | | |
| 12/05 (日) | チェンライ | 樋口、徳、Aman | <ul style="list-style-type: none"> ・ 移動 (バンコク→チェンライ) ・ 現地調査 (イン川下流域、メコン河) |
| | バンコク | 富岡 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 資料収集および整理 |
| 12/06 (月) | チェンライ | 樋口、徳、Aman | <ul style="list-style-type: none"> ・ 現地調査 (ラオ川、コック川、川上流域) |
| | バンコク | 富岡 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 資料収集および整理 |
| 12/07 (火) | バンコク | 樋口、徳、Aman | <ul style="list-style-type: none"> ・ 移動 (チェンライ→バンコク) |
| | | 樋口、徳、富岡、Aman | <ul style="list-style-type: none"> ・ 富岡、バンコクで調査団に合流 ・ 佐藤所長(JICA タイ事務所)と会談 |
| 12/08 (水) | バンコク | 樋口、徳、富岡、Aman | <ul style="list-style-type: none"> ・ 府川駐在員(JBIC バンコク駐在員事務所)、大井調査役(JBIC 開発第1部)、谷川調査役(JBIC 開発第3部)と会談 ・ 資料収集および整理 |
| 12/09 (木) | ビエンチャン | 樋口、富岡 | <ul style="list-style-type: none"> ・ 移動 (バンコク→ビエンチャン) ・ タイ、ラオスのメコン河委員会代表^{*)}とメコン河中流域の開発方針について協議 <p>^{*)} 12月8日～9日にかけて、ヴィエンチャンで第11回メコン河委員会年次総会が開催</p> |
| | バンコク | 徳、Aman | <ul style="list-style-type: none"> ・ 資料収集および整理 |
| 12/10 (金) | ビエンチャン | 樋口、富岡 | <ul style="list-style-type: none"> ・ タイ、ラオスのメコン河委員会代表とメコン河中流域の開発方針について協議 ・ Dr. Siripong(タイ・メコン委員会代表)とタイ政府のメコン河委員会に対する対応方針(政策)、およびナム・グン導水開発計画に対するラオス政府の意向に関して協議 ・ Dr. Lancy(ラオス・前灌漑局長)とセ・バンシン流域開発について協議 |
| | バンコク | 徳、Aman | <ul style="list-style-type: none"> ・ 資料収集および整理 |
| 12/11 (土) | ビエンチャン | 樋口、富岡 | <ul style="list-style-type: none"> ・ Mr. Suwit(タイ王立灌漑局メコン河委員会代表)の現地調査に同行(ナム・グン導水ルート、メコン河他) ・ Mr. Suwit(同上)とメコン河中流域開発に対するタイ-ラオス両国の調査方針について協議 |
| | ノン・カイ | 徳、Aman | <ul style="list-style-type: none"> ・ 移動 (バンコク→ウドン・タニーノン・カイ) ・ 現地調査 (ヒュアイ・ルアング川、メコン河中流域) |
| 12/12 (日) | ビエンチャン | 徳、Aman | <ul style="list-style-type: none"> ・ 移動 (ノン・カイ→ビエンチャン) |
| | | 樋口、徳、富岡、Aman | <ul style="list-style-type: none"> ・ 徳、Aman、ビエンチャンで調査団に合流 ・ 現地調査(ナム・グン川、メコン河中流域) |
| 12/13 (月) | ビエンチャン | 樋口、徳、富岡、Aman | <ul style="list-style-type: none"> ・ Mr. Chanthavong(ラオスメコン委員会事務局長)とメコン河流域開発およびナム・グン導水計画について協議 ・ H.E. Sitaheng(農林大臣)とメコン河流域開発およびナム・グン導水計画について協議 ・ Mr. Phalasack(農林省灌漑局計画部長)とメコン河流域開発およびナム・グン導水計画について協議 |

| | | | |
|--------------|--------|--------------|---|
| 12/14 (火) | ビエンチャン | 樋口、徳、富岡、Aman | <ul style="list-style-type: none"> Mr. Sourasay(ラオスメコン委員会副事務局長)とメコン河流域開発およびナム・グン導水計画について協議 内海氏(メコン河委員会事務局)とメコン河流域開発について協議 |
| 12/15 (水) | ビエンチャン | 樋口、徳、富岡、Aman | <ul style="list-style-type: none"> 資料収集および整理 |
| 12/16 (木) | バンコク | 樋口、徳、富岡、Aman | <ul style="list-style-type: none"> Mr. Somchith(農林省技術部長) 移動(ビエンチャン→バンコク) 資料収集および整理 |
| 12/17 (金) | バンコク | 樋口、徳、富岡、Aman | <ul style="list-style-type: none"> Dr. Apichart(A&R コンサルタンツ社長)とメコン河流域開発およびタイの Water Grid 計画について協議 Dr. Siripong(天然資源環境省事務次官補)とコク導水計画、ナム・グン導水計画について協議 Dr. Subin(SEATEC 会長)、Mr. Preecha(SEATEC 社長)とコク導水計画、ナム・グン導水計画およびタイの Water Grid 計画について協議 |
| 12/18 (土) | - | 樋口 | <ul style="list-style-type: none"> 移動(バンコク→成田) |
| | バンコク | 徳、富岡、Aman | <ul style="list-style-type: none"> 資料収集および整理 |
| 12/19 (日) | - | 徳 | <ul style="list-style-type: none"> 移動(バンコク→名古屋) |

3. 面談者リスト

(1) Thailand

Ministry of Natural Resources and Environment

| | | |
|---|-------------------------|-------|
| Chief Engineer (DWR) | Mr. Thanade Davasuwan | 11/29 |
| Director of Foreign Relation Division (DWR) | Ms. Sukontha Aekaraj | 12/3 |
| Deputy Permanent Secretary | Dr. Siripong Hungspreug | 12/17 |

DWR: Department of Water Resources

Ministry of Agriculture and Cooperatives

| | | |
|--|------------------------|-------|
| Professional Engineer for Planning (RID) | Mr. Suwit Thanopanuwat | 11/29 |
|--|------------------------|-------|

RID: Royal Irrigation Department

TEAM Consulting Engineering and Management Co., Ltd.

| | | |
|---|--------------------------|-------|
| Executive Director of Water Business Unit | Mr. Chawalit Chantararat | 11/29 |
|---|--------------------------|-------|

KENBER Geotechnic (Thailand) Co., Ltd.

| | | |
|-------------------|---------------------|-------|
| Managing Director | Mr. Kasit Phisitkul | 11/29 |
|-------------------|---------------------|-------|

A & R Consultants Co., Ltd.

| | | |
|-------------------|----------------------------|-------|
| Managing Director | Dr. Apichart Anukularmchai | 12/17 |
|-------------------|----------------------------|-------|

SEATEC

| | | |
|-----------|--------------------------|-------|
| Chairman | Dr. Subin Pinkayan | 12/17 |
| President | Mr. Preecha Sekhararidhi | " |

国際協力機構 (JICA)

| | | |
|---------|---------|------|
| タイ事務所所長 | 佐藤 幹治 氏 | 12/7 |
|---------|---------|------|

国際協力銀行

| | | |
|-----------------------|---------|------|
| バンコク駐在員事務所駐在員 | 府川 賢祐 氏 | 12/8 |
| 開発第1部第1班(タイ・ミャンマー担当) | 大井 貴代 氏 | " |
| 開発第1部第3班(フィリピン・大洋州担当) | 谷川 順子 氏 | " |

(2) Myanmar

Ministry of Agriculture and Irrigation

| | | |
|-------------------------------|----------------------|-------|
| Director General (ID) | Mr. Kyaw San Win | 11/30 |
| Director (ID) | Mr. Win Maung | " |
| Director General (DAP) | Mr. Tin Htut Oo | " |
| Deputy Director General (DAP) | Dr. Toe Aung | " |
| Deputy Director (DAP) | Mr. Kyi Win | " |
| Advisor (ID) | Mr. Khin Maung Nyunt | 12/01 |
| Deputy Director (ID) | Mr. Hla Baw | " |
| Deputy General Manager (MAS) | Mr. Kyaw Hlaing | " |

ID: Irrigation Department

DAP: Department of Agricultural Planning

MAS: Myanmar Agriculture Services

国際協力機構 (JICA)

| | | |
|------------|----------|-------|
| ミャンマー事務所所長 | 佐々木 隆宏 氏 | 12/01 |
| ミャンマー事務所所員 | 正永 能久 氏 | " |

(3) Lao PDR

Prime Minister's Office

| | | |
|--------------------------------|-------------------------------|-------|
| Director General (LNMC) | Mr. Chanthavong Saignasith | 12/13 |
| Deputy Director General (LNMC) | Mr. Sourasay Phoumavong | " |
| Engineer (NGO) | Mr. Vannason Chanthabouathong | 12/15 |

LNMC: Lao National Mekong Committee

NGO: National Geographic Office

Ministry of Agriculture and Forestry

| | | |
|--|--------------------------------|-----------|
| Vice Minister | H.E. Sitaheng Rasphone | 12/13 |
| Deputy Permanent Secretary | Mr. Xaypladeth Choulamany | 12/13, 14 |
| Director of Planning and Cooperation Division (DI) | Mr. Phalasack Pheddava | 12/13 |
| Head of Technical Division (DI) | Mr. Somchith Thongphanheuangsy | 12/13, 16 |

DI: Department of Irrigation

Mekong River Commission

| | | |
|-----------------------------|--------|-------|
| Senior Advisor (Irrigation) | 内海 晋 氏 | 12/14 |
|-----------------------------|--------|-------|

4. 収集資料

| 番号 | 項目 | 内容 | 購入 / コピー |
|----|-------|---|----------|
| | 図面 | ミャンマー・コク川流域地形図 (S=1/10,000、27 枚) | デジタルファイル |
| | " | ミャンマー・メイサイ川流域地形図 (S=1/10,000、3 枚) | " |
| | " | ミャンマー・ホク川流域地形図 (S=1/10,000、6 枚) | " |
| | " | ミャンマー・シヤン州地形図 (S=1/63,360 ^{*1)} 、45 枚) | " |
| | " | ミャンマー・シヤン州地形図 (S=1/253,440 ^{*2)} 、5 枚) | " |
| | " | ラオス地形図 (S=1/100,000、44 枚) | " |
| | " | ラオス地形図 (S=1/200,000、2 枚) | " |
| | " | ラオス地形図 (S=1/500,000、7 枚) | " |
| | " | ラオス地形図 (S=1/1,000,000、5 枚) | " |
| | 図書 | Strategic Master Scheme for Hydro-Meteorological Network in the Mekong River Basin | コピー |
| | " | WATER UTILIZATION PROGRAM PREPARATION PROJECT – FINAL REPORT | " |
| | " | RURAL EXTENSION FOR AQUACULTURE DEVELOPMENT IN THE MEKONG DELTA: PHASE I (CAMBIDIA AND VIETNAM) | " |
| | " | FISHERIES IN THE LOWER MEKONG BASIN (Review of the Fishery Sector in the Lower Mekong Basin) - Annexes | " |
| | " | NAM THEUN2 CUMULATIVE IMPACT ASSESSMENT – DRAFT FINAL REPORT | " |
| | " | NAM MANG No.3 MULTI-PURPOSE PROJECT, LAO PDR - Reconnaissance Report | " |
| | " | NAM NGUM 3 HYDROELECTRIC PROJECT FEASIBILITY STUDY FINAL REPORT, VOLUME 1 – EXECUTIVE SUMMARY | " |
| | " | Pre-feasibility Study of the Nam Khan and Nam Pa Small Hydropower Projects | " |
| | " | THE SE BANG FAI PLAIN, LAO PDR, PRE-FEASIBILITY STUDY OF FLOODWAY AND SMALL STRUCTURES | " |
| | 水文データ | メコン河流域水位 (1991 年、6 観測点) | |
| | " | メコン河流域流量 (1991 年、2 観測点) | |

| | | | |
|--|---|--------------------------|--|
| | 〃 | メコン河流域水位 (1995 年、10 観測点) | |
| | 〃 | メコン河流域流量 (1995 年、2 観測点) | |
| | | | |

*1) $S=1/63,360$: 1 Inch to a Mile

*2) $S=1/253,440$: 1 Inch to 4 Miles

*3) MRC: Mekong River Commission

添付資料-2

1. Terms of Reference / Study in Kok and Mae Sai River Basins Water Resources Development and Management Project (Draft)
2. Minutes of Discussion on Technical Cooperation between the Ministry of Agriculture and Irrigation of the Union of Myanmar and the Ministry of Natural Resources and Environment of the Kingdom of Thailand
3. MEMORANDUM OF UNDERSTANDING ON TECHNICAL COOPERATION BETWEEN THE MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT OF THE KINGDOM OF THAILAND AND THE MINISTRY OF AGRICULTURE AND IRRIGATION OF THE UNION OF MYANMAR
4. Record of Discussion / 3T & 4L Transboundary Projects as Agreed in Savannakhet Meeting 15-16 November 2004
5. MRC countries discuss basin development, river flow procedure (Mekong River Commission / Press Release)

DRAFT

Terms of Reference

Study on Kok and Mae Sai River Basins Water Resources

Development and Management Project

December 2004

Ministry of Agriculture and Irrigation

Union of Myanmar

Terms of Reference

Study on Kok and Mae Sai River Basins Water Resources Development and Management Project

Contents

| | | |
|-------|--|---|
| 1. | Background of the Study | 1 |
| 2. | Feasibility Study on Kok Water Resources Development and Management Project | 2 |
| 2.1 | Component of the Project | 2 |
| 2.2 | Objective of the Study | 2 |
| 2.3 | Study Area | 2 |
| 2.4 | Scope of the Study | 2 |
| 2.4.1 | Phase I | 3 |
| 2.4.2 | Phase II Study | 5 |
| 2.4.3 | Study Period | 6 |
| 3. | Master Plan Study on Mae Sai Water Resources Development and Management Project .. | 6 |
| 3.1 | Component of the Project | 6 |
| 3.2 | Object of the Study | 7 |
| 3.3 | Study Area | 7 |
| 3.4 | Scope of the Study | 7 |
| 4. | Report | 8 |
| 5. | Manning Schedule of Study | 9 |

Appendix-1 Preliminary Plan of Kok Reservoir Dam in Myanmar

Contents

| | | |
|-----|--|----|
| 1. | Proposed Kok Dam | A1 |
| 1.1 | Dam | A1 |
| 1.2 | Spillway | A2 |
| 1.3 | Hydropower Plant | A2 |
| 2. | Preliminary Reservoir Operation Study | A2 |
| 2.1 | Reservoir Operation for Beneficially Area | A2 |
| 2.2 | Reservoir Operation between Both Dams | A3 |
| 3. | Diversion Canal to Control Both Reservoirs | A3 |
| 4. | Irrigation Canal | A3 |

1. Background of the Study

It was on November 1st 2004 that the Government of the Union of Myanmar and the Government of the Kingdom of Thailand have successfully signed a Memorandum of Understanding (MOU) on technical cooperation in the field of water resources development and management with the desire to further strengthen the cooperation, technical exchange and technical assistance between the two countries.

Among others, the MOU specifies the mutual agreement of both the Governments to carry out the feasibility and environmental impact study of water resources potential to mitigate flood and drought and to develop hydropower for sustainable development in Myanmar and Thailand.

In view of the foregoing and based on the understanding gained through exchange of opinions in the previous meetings before the MOU signing, both the government has selected the Kok and Mae Sai river basins as the first priority area and the Ministry of Agriculture and Irrigation prepared this draft TOR for further study to be implemented under the above-mentioned MOU, subject to mutual agreement in the first Joint Steering Committee scheduled to be held in January 2005.

The Kok and Mae Sai rivers originate from high mountain areas of Shan State in Myanmar, flow down in the famous Golden Triangle Area encompassing over from Myanmar and Thailand and empty finally into the Mekong river. Both rivers are the important water resources for agriculture and domestic water supply in the Golden Triangle Area especially of Thailand. Although the Kok and Mae Sai rivers have a rich annual runoff of 2,000 MCM and 1,000 MCM respectively, at the national border of Myanmar and Thailand with 80% of annual runoff taking place in the wet season and very scarce dry season runoff. Accordingly, the downstream area of both rivers belonging to Thailand has been suffering from frequent flood and drought problems as caused by very much fluctuating seasonal runoff of both rivers.

Thai government seriously considers the necessity of water resources development and management project of both rivers so as to control the fluctuated runoff by reservoir dam and release it to cover the water demand in Thai side and requested Myanmar government to implement such project with possible technical and financial cooperation by Thai government.

Myanmar government in principle agrees with the request of Thai government and decided to carry out the feasibility study firstly for the water resources development and management project of the Kok and the master plan study for Mae Sai River. Ministry of Agriculture and Irrigation, Myanmar government, has sufficient technology and experience to carry out the survey, design, construction and operation/maintenance for such project and has implemented many projects on force account basis with employing some foreign expert in the special technical field. Accordingly, Ministry of Agriculture and Irrigation intends to carry out the feasibility study by the same manner with financial cooperation by Thai government.

Further to mention, the project area involves dense forest and many minority people under poverty situation. In order to achieve the successful implementation of the project, Myanmar government intends to solve environmental issue to preserve forestry area and social issues to improve the living standard of the minority groups including their resettlement under the technical and financial cooperation by Thai government who has rich experience in these fields.

2. Feasibility Study on Kok Water Resources Development and Management Project

2.1 Component of the Project

In accordance with the preliminary survey and study undertaken by Ministry of Agriculture and Irrigation, Myanmar government, the project will consist of the following component.

- Kok reservoir dam at Myanmar territory to store rich wet season runoff and use it for the dry season water demand in North Thai Region.
- Hydropower plant at Kok dam by using the Kok reservoir water.
- Water diversion canal from Kok dam site to Thai territory.
- Small scale irrigated agriculture and social infrastructure projects for minority people in tributary basins surrounding the Kok dam site.
- Demonstration farm project for diversified crops and fishery promotion project.
- Environmental mitigation plan for forest conservation, resettlement, etc.,

2.2 Objective of the Study

Objective of the Study is to carry out the Feasibility Study for the water resources development and management project in the Kok River basin of Myanmar territory cooperating with Thai Government

2.3 Study Area

Study area covers the Kok River basin of 2,980km² up to the Thai border.

2.4 Scope of the Study

Feasibility Study for the Kok River basin is carried out dividing into two phases, phase I and II and the detailed scope of the Study is as follows.

2.4.1 Phase I

(1) Available Data to be requested to Thai Government

- Topographical map related to the project area.
- Meteorological data on monthly basis and hydrological data on daily basis.
- Standard monthly water demand in Thai territory in order to carry out the reservoir operation study of Kok reservoir.

(2) Data Collection in the Kok basin of Myanmar territory.

- Meteorological data in the upper Kok basin.
- General geological data in the upper Kok basin.
- Distribution of mineral resources.
- Other data.

(3) Inventory Survey for Existing Agriculture, Socio-Economic and Environment Conditions

- Land use in the project area.
- Population and households.
- Crop cultivation data including cropping area, cropping pattern, yield and production and benefit/ha.
- Water demand for agriculture including irrigation for crops and drinking water for livestock.
- Inland fishery data including number of fishery family, fishery area, fish species, yield and production, benefit, etc.
- Outline of social infrastructure such as road, electricity, water supply, communication, public transportation, etc.
- Existing natural, ecological and social environment conditions and their issues.
- Distribution of minority people and its living condition.

(4) Topographical Survey in the Kok River Basin

- Aerial photomap with scale of 1 to 10,000 covering the national border area including the reservoir area.
- River profile and cross section survey for the Kok River from proposed dam site to Thai territory.
- Dam site survey including plain map and profile and cross section of dam axis, spillway route, river diversion route, etc.
- Profile and cross-sectional survey for diversion canal route from dam site to Thai territory.
- Setting up the benchmark near the national border.

(5) Geological and Construction Material Survey in Kok River Basin

The following geological and construction material survey will be carried out at the proposed dam site, quarry site and diversion canal route from dam site to Thai territory.

- Geophysical survey (TDEM) for dams and diversion facilities.
- Core drilling works for dams and diversion facilities.
- Construction material survey consisting of borrow area survey such as topo-survey and test pits and soil test at laboratory
- Rock material test for embankment and concrete aggregate
- Sand and gravel material test for filter embankment and concrete aggregate

(6) Basic Plan for Water Resources Development and Management

- Potential water resources of the Kok River classifying into monthly basis, wet and dry season, wet and dry year, etc. at the proposed dam site, the national border and river mouth.
- Available diverting water from the Kok River to Thai based on the study for the reservoir operation of the proposed dam and water use in Myanmar territory.
- Reservoir operation rule for effective water management in average, flood and dry years.
- Outline of the proposed reservoir dam including reservoir inflow, reservoir capacity, full and low water level, reservoir outflow, dam type, dam height and length, designed flood capacity, etc.
- Outline of the proposed hydropower plant including power outflow, power head, power capacity and generating energy, etc.
- Outline of the proposed diversion canal to Thai including the diversion water level and canal route, designed discharge capacity, canal and tunnel length, etc.
- Monitoring and control system including rule and equipment for proposed project facility and diversion water to Thai.
- Water management organization to manage the reservoir water and diversion water coordinating with Thai government

(7) Basic Plan for Agricultural Development for Minority People

- Cropping plan in mountain area including high land vegetable, herbs, tree crops, fruits, etc.
- Livestock breeding plan for goat, sheep, poultry, etc.
- Fishery culture plan.
- Community forest plan.
- Processing and marketing plan of agricultural products.

- Social infrastructure plan.
- Eco-tourism plan.
- Resettlement plan, if necessary.

2.4.2 Phase II Study

Phase II study is consisting of definitive plan, preliminary design of project facility, estimation of project cost, implementation program, project evaluation and EIA.

(1) Definitive Plan

Definitive plan is to be set up by reviewing basic plans studied in Phase I.

(2) Preliminary Design of Project Facility for Water Resources Development and Management

- Temporary works for access road, water and electrical facility, communication system, construction camp, etc.
- Dam and appurtenant works such as river diversion, dam body, spillway, outlet, etc.
- Hydropower plant and transmission line.
- Water diversion canal to Thailand.
- Construction plan consisting of construction method and schedule.
- Preparation of Bill of Quantity for construction on force account basis.

(3) Estimation of Project Cost

- Construction cost based on the force account classifying into labour cost, construction, material/equipment, mechanical/electrical parts, associated cost, etc.
- Associated cost consisting of administration expenses, engineering expenses, land acquisition and compensation cost, resettlement cost, O/M cost, etc.
- Project cost will be diverted into local and foreign currency.

(4) Implementation Program

- Operation and maintenance (O/M) organization after project completion and O/M cost.
- Interest for project cost provided by Myanmar and Thai government.

- Disbursement schedule of project and O/M cost.
- Repayment schedule for the investment cost including interest for the project implementation.

(5) Project Evaluation

Project evaluation is carried out based on the water cost because the developed and handed over water to Thailand from Myanmar will be purchased by Thai government under the water purchase agreement of both countries, which will be carefully studied based on the feasibility study result. The following items will be studied for estimation of the water cost.

Definition of dry season water to be purchased by Thailand, (for example, the period from November to June taking into account water shortage at the beginning month of the wet season paddy.)

- Measurement method of the water quantity
- Allocation of project cost for the hydropower, diversion water to Thai and others
- Amortization cost based on the repayment period
- Royalty of Myanmar government

2.4.3 Study Period

The study period is about 20 months and the work schedule of the study is shown in Appendix-1.

3. Master Plan Study on Mae Sai Water Resources Development and Management Project

3.1 Component of the Project

In accordance with the preliminary survey and study by Ministry of Agriculture and Irrigation, Myanmar Government, the Project will consist of the following component.

- Mae Sai and Mae Hok reservoir dam at Myanmar territory to control the river runoff and supply the dry season water for the downstream irrigation area and the North Thai Region.
- Hydropower Plant at Mae Sai dam.
- Water diversion canal from the both dams to Thai territory.
- Irrigated agricultural and social infrastructure projects in the Mae Sai beneficial area in Myanmar territory.

3.2 Object of the Study

Objective of the Study is to carry out the Master Plan Study for the water resources development and management project in the Mae Sai and Mae Hok River Basins.

3.3 Study Area

Study Area covers the Mae Sai and Mae Hok river basins of about 1,500 Km² belonging to Myanmar territory.

3.4 Scope of the Study

The Master Plan Study is carried out within one year period and with the following items:

(1) Available Data to be requested to Thai Government

- Topographical map related to the project area.
- Meteorological data on monthly basis.
- Standard monthly water demand in Thai territory including Mai Sai and Kok beneficial areas.

(2) Data Collection in the Mae Sai and Mae Hok basin of Myanmar Territory

- Meteorological and hydrological data.
- General geological data
- Distribution of mineral resources.

(3) Inventory Survey for Existing Agriculture, Socio-Economic and Environment Conditions

Survey items are mostly same as those mentioned in 2.4.1 (3) in the Kok basin study.

(4) Topographical Survey in Mae Sai and Mae Hok Basin

- Aerial Photomap with scale of 1 to 10,000 covering the national border area and the proposed reservoir area.

(5) Master Plan for Water Resources Development and Management

Study component is mostly same as those mentioned in 2.4.1 (6) in the Kok basin study but the study on the Master Plan Level.

(6) Master Plan for Agricultural Development in Beneficial Area

Study component is mostly same as those mentioned in 2.4.1 (7) in the Kok basin study.

(7) Layout Design of Project Facility

Layout design will be carried out for the following sub-project;

- Mae Sai and Mae Hok Dams.
- Approximate dimension of proposed power plant. (Discharge capacity, power head, power capacity, and generating energy).
- Diversion canal from dam site to Thai territory.
- Approximate irrigation canal system in the proposed beneficial area.
- Approximate cost estimation based on the prevailing cost for dam construction (US\$ / m³ of embankment volume), power plant (US\$ / kW) and irrigation canal (US\$ / ha).

(8) Project Evaluation

- Possible diversion water amount to Thai territory after irrigation water use for Mae Sai and Mae Hok beneficial area.
- Approximate water cost per cum.

4. Report

The following report will be prepared under this study.

(1) The Interim Report

- Summary Report : 50 copies by English and Myanmar versions
- Main Report : 50 copies by English version
- Supporting Report : 50 copies by English version

(2) Draft Final Report

- Summary Report : 50 copies by English and Myanmar versions
- Main Report : 50 copies by English version
- Supporting Report : 50 copies by English version

(3) Final Report

- Summary Report : 50 copies by English and Myanmar versions
- Main Report : 50 copies by English version
- Supporting Report : 50 copies by English version

5. Manning Schedule of Study

The manning schedule of study is shown in Attachment-2.

Basic Concepts of TOR for Water Resources Development and Management

(Study on Kok and Mae Sai River Basins Water Resources Development and Management Project)

The Government of the Union of Myanmar and the Government of the Kingdom of Thailand have successfully signed the Memorandum of Understanding (MOU) on 1st of November 2004 on technical cooperation in the field of water resources development and management at the river basin along the national border between Myanmar and Thai.

In view of the foregoing and based on the understanding gained through exchange of opinions in the previous meeting before the MOU signing, the Ministry of Agriculture and Irrigation (MOAI) of the Union of Myanmar has understood that the water resources of the Kok and Mae Sai basins shall be developed and managed with the first priority to mitigate the flood and drought problems in the North Thai Region, which will be beneficial area of both water resources.

In accordance with the preliminary survey and study for both river basins in Myanmar territory by MOAI, the Kok River has abundant water resources of 2,000 MCM per annum, which could be controlled by the reservoir dam proposed in Myanmar territory and would be mostly used for Thai territory responding to Thai water demand because of very scarce water demand in the Kok basin of Myanmar territory, while the Mae Sai River including a large tributary of the Mae Sai has about 1,000 MCM per annum, which also could be controlled by the reservoir dam in Myanmar territory but would not be used fully for Thai territory because of the water use at the existing beneficial area in the downstream of the river.

In this connection, MOAI intends to study the water resources development and management for the Kok and Mae Sai River basins with the following conditions:

1. Objective of the Study

Objective of the Study is to formulate the water resources development and management plan on the feasibility study level for the Kok River basin and on the master plan study level for the Mae Sai River basin in Myanmar territory.

2. Study Area

Study Area for the Kok water resources covers the basin area of about 3,000 km² in Myanmar

territory, while the Area for the Mae Sai water resources is the basin area of about 1,500 km² including a large tributary of the Mae Hok in Myanmar territory.

3. Study Period

Study Period is about 20 months for the Feasibility Study on the Kok water resources and 12 months for the Master Plan Study on the Mae Sai water resources.

4. Request of Technical and Financial Cooperation by Thai Government

(1) Technical Cooperation

MOAI has sufficient technology and experience to carry out the survey, design, construction and operation/maintenance for the water resources development and management projects and has implemented many projects on force account basis with employing some foreign expert in the special technical field. Accordingly, MOAI intends to carry out the study by the same manner. However, MOAI would request the technical cooperation by the Thai Government for the study on agriculture and rural development for the remote rural area along the border, marketing of agricultural produces, etc.

(2) Financial Cooperation

Although the study will be carried out mostly by MOAI staff under the Myanmar Government fund, MOAI will request the financial cooperation, such as grant aid by the Thai Government for expenses of foreign advisor, topographical survey, geological investigation works, etc.

Appendix-1 Preliminary Plan of Kok Reservoir Dam in Myanmar**1. Proposed Kok Dam****1.1 Dam**

- Proposed Kok dam is studied based on topographical map with scale of 1 to 10,000 prepared by Ministry of Agriculture and Irrigation, Myanmar government.
- The original Kok dam site, which is proposed at the national border between Myanmar and Thailand, is not suitable because many villages exist in the reservoir area and will be submerged after impounding. Therefore, the new dam site is proposed as shown in the attached map.
- Two dams of the Kok River and the Nam Yuan River will be proposed to control the average annual runoff of 2,000 MCM consisting of 1,550 MCM in the wet season and 450 MCM in the dry season.
- Outline of two dams is described in the below table. Active capacity of dam is estimated at 615 MCM for the Kok and 327 MCM for the Nam Yuan. Total capacity of 942 MCM could be sufficient to control the wet season runoff of 1,550 MCM in the Kok River and produce the dry season water of 1,000 MCM at least.

Outline of Kok Dam and Nam Yuan Dam

| | Kok Dam | Nam Yuan Dam |
|------------------|-----------------------|----------------------|
| Catchment Area | 2,430 km ² | 270 km ² |
| Annual Runoff | 1,600 MCM | 200 MCM |
| Reservoir Area | 18.3 km ² | 14.7 km ² |
| Full Water Level | F.W.L.560 m | F.W.L.550 m |
| Low Water Level | L.W.L.490 m | L.W.L.510 m |
| River Bed | E.L.440 m | E.L.475 m |
| Dam Type | Rock Fill | Rock Fill |
| Dam Height | 125 m | 75 m |
| Crest Length | 2.5 km | 1.3 km |
| Gross Capacity | 662 MCM | 349 MCM |
| Active Capacity | 615 MCM | 327 MCM |
| Dead Capacity | 47 MCM | 22 MCM |

1.2 Spillway

Spillway is provided at the left bank for the Kok dam and the right bank for the Nam Yuan dam.

1.3 Hydropower Plant

Hydropower plant is provided at the right bank of the Kok dam.

2. Preliminary Reservoir Operation Study

2.1 Reservoir Operation for Beneficially Area

Preliminary reservoir operation study on monthly basis in average year is carried out as follows.

- Reservoir inflow to the Kok dam is estimated at 80% of the observation runoff at Ban Tha Don Station being located at Kok bridge site in Thailand based on their catchment rate.
- Outflow in the wet season is proposed to be 150 MCM/month except 250 MCM in June, which requires much irrigation water for land soaking in wet season paddy cultivation.
- Outflow in the dry season is proposed also to be 150 MCM/month except 200 MCM in March and April, which are the hottest month without rainfall in the year and require much irrigation demand.
- In the below table, the surplus water from July to November is 700 MCM, which is the required active reservoir capacity to cover the deficient water in the dry season. Namely the reservoir dam with the capacity of 550 MCM could control the Kok River runoff in the wet season and supply the dry season water of 1,000 MCM in the average year.
- It is necessary, however, that reservoir shall have the carrying over capacity of 200 MCM in addition to the above 700 MCM to store the surplus runoff in the wet year and release it to control the runoff deficient in the dry year because the Kok runoff shows a large annual fluctuation of 3,000 MCM in the wet year and only 1,000 MCM in the drought year.
- Accordingly, the Kok dam will require the active reservoir capacity of more than 900 MCM by proposed two dams.

Result of Reservoir Operation

(Unit: MCM)

| | Wet Season | | | | | | | Dry Season | | | | | | | Total |
|----------------|------------|------|------|------|------|------|-----------|------------|------|------|------|------|-----|-----------|-------|
| | Jun. | Jul. | Aug. | Sep. | Oct. | Nov. | Sub total | Dec. | Jan. | Feb. | Mar. | Apr. | May | Sub total | |
| Average Runoff | 100 | 210 | 390 | 380 | 280 | 190 | 1,550 | 130 | 100 | 60 | 50 | 40 | 70 | 450 | 2,000 |
| Outflow | 250 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 1,000 | 150 | 150 | 150 | 200 | 200 | 150 | 1,000 | 2,000 |
| Balance | -150 | +60 | +240 | +230 | +130 | +40 | +550 | -20 | -50 | -90 | -150 | -160 | -80 | -550 | 0 |

700 MCM

2.2 Reservoir Operation between Both Dams

- The Kok dam will not control the reservoir inflow in the flood season from July to October in the wet year due to the limited active reservoir capacity of 615 MCM at the full water level of 560m.
- Surplus inflow which can't be stored in the Kok dam shall be diverted and stored in the Nam Yuan dam with the active capacity of 327 MCM at the full water level of 550m, which is 10m lower than that of the Kok dam due to topographical conditions at the Nam Yuan dam site.
- Stored water in the Nam Yuan dam will be used when the Kok dam has not sufficient inflow in the dry year.
- Accordingly, both reservoirs are connected with the diversion canal (or tunnel) with gate. Reservoir operation will be carried out with the following manner.
 - ① Firstly, the Kok dam shall be filled near the full water level of 560m by the reservoir inflow because of necessity of high head for hydropower generation at the Kok dam.
 - ② When the reservoir water level at the Kok dam reaches to 555m, the surplus water will be diverted to the Nam Yuan reservoir controlling the reservoir inflow.
 - ③ When the reservoir water level at the Kok dam reaches below 550m, due to less reservoir inflow in the dry year, the Nam Yuan reservoir water is diverted to the Kok reservoir in order to supplement the less reservoir inflow.

3. Diversion Canal to Control Both Reservoirs

- The diversion canal between two reservoirs shall be designed with sill elevation of 510m to divert the reservoir water of the Nam Yuan dam to the Kok reservoir smoothly.
- The discharge capacity of diversion canal will be 40 to 50 m³/sec, which can divert 100 to 130 MCM/month and 300 to 390 MCM/three months from August to October.
- As the diversion canal route between both reservoirs will be placed at the mountain area with elevation of 570 at the maximum and such condition requires the deep excavation of 65m, the diversion tunnel may be applied.
- Control gate will be installed at the inlet of tunnel at the Kok reservoir.

4. Irrigation Canal

Irrigation canal to take the Nam Yuan reservoir water and irrigate the downstream farm area in Myanmar territory will be provided as shown in the attached map.

Minutes of Discussion
on
Technical Cooperation between the Ministry of Agriculture and Irrigation
of
the Union of Myanmar
and
The Ministry of Natural Resources and Environment of
the Kingdom of Thailand

The Senior Official Meeting (SOM) between the Ministry of Agriculture and Irrigation of the Union of Myanmar and the Ministry of Natural Resources and Environment of the Kingdom of Thailand was held in Chiang Rai province Thailand on 31 October 2004. The list of the participants who attended the discussion is attached herewith.

Both sides reiterate the intention of both Governments in supporting the promotion of cooperation in the areas of water resources management and development since the development of infrastructure of water resources will be an important instrument for socio-economic development of the region. The SOM was held in order to establish a mechanism that would drive the mutually agreed policy into action as soon as possible as well as to promote stronger cooperation.

The SOM agreed on the following points.

- (1) According to MOU, both sides have already appointed the contact persons for the cooperation such as Director General of the Irrigation Department of the Ministry of Agriculture and Irrigation of Myanmar and Director General of the Department of Water Resources of the Ministry of Natural Resources and Environment of Thailand.
- (2) Prior to the establishment of the Joint Steering Committee (JSC), each side shall submit the composition of the members and its responsibilities to the other for acknowledgement. JSC meeting should be based on co-chair system.
- (3) Two Joint Technical Working Committees (JTWC) will be established for technical and human resources development cooperation. Myanmar side nominates Deputy Director General of the Irrigation Department (ID) and Deputy Director General of the Department of Agriculture Planning (DAP) to lead the JTWCs. The Thai side nominates

two Deputy Director Generals of the Department of Water Resources to be the chairpersons of JTWCs. The JTWCs shall report to the JSC.

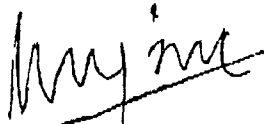
(4) Terms of Reference (TOR) for water resources development and management should be carried out by exchanging drafts for views and comments through facimile and e - mail. Draft TOR should be finalised before the first JSC meeting .

(5) First JSC meeting will be held in Yangon, Myanmar during January 2005. JTWCs meeting will also be held back to back with JSC meeting. JSC meeting will convene and approve the TOR. Both sides proposed to select host country by alternate basis. JSC meeting should be held at least twice a year or more depending upon the condition of technical matters .

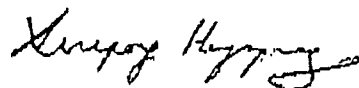
(6) Study areas shall be identified by both sides based on mutually beneficial and bilateral cooperation . All the possible studies including Pre-Feasibility , Feasibility and Final Design must be approved by JSC and exchange of data and information should be done through contact persons. Collection and updating of data should be carried out by both sides.

(7) Preparation of biennial workplan is more favourable for both sides on cooperation of water resources development and management and to review and modify if necessary. The workplan will be tabled at the first JSC meeting.

(8) Contact persons are responsible to communicate each other for inspection of project sites and administrative matters. In the case of border crossing matters, it is necessary for both sides to inform each other two to three weeks in advance for preparation of formalities and procedures.



H.E. U Ohn Myint
Deputy Minister
Ministry of Agriculture and
Irrigation



Mr. Siripong Hungsprong
Deputy Permanent Secretary
Ministry of Natural Resources
and Environment

Dated October 31, 2004

List of Participants in SOM on October 31, 2004

Thai side

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Mr. Siripong Hungspreug | Deputy Permanent Secretary (MONRE) |
| 2. Mr. Kasem Chanchaaronpong ✓ | Director General (DWR) |
| 3. Mr. Virat Khao-Uppatum | Deputy Director General (DWR) |
| 4. Mr. Surapol Pattani | Director, Water Resources Policy and Planning (DWR) |
| 5. Ms. Sukontha Aekaraj | Director, Foreign Relations Division (DWR) |
| 7. Ms. Wipada Ruamsuwan | Senior Foreign Relations Official (DWR) |
| 8. Mr. Samrit Chusanathas | Senior Policy and Plan Analyst |

Myanmar side

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. H.E. U Ohn Myint | Deputy Minister (MOAI) |
| 2. U Myint Thein | Acting Director General, Myanmar Perennial Crops Enterprise |
| 3. U Khin Zaw | Deputy Director General Survey Department |
| 4. U Zaw Win | Director Irrigation Department |
| 5. U Kyi Win | Deputy Director Department of Agricultural Planning |
| 6. U Khin Maung Nyunt | Advisor Irrigation Department |
| 7. U Sai Nandar | Manager/Photographer Myanmar Agriculture Service |

**MEMORANDUM OF UNDERSTANDING
ON TECHNICAL COOPERATION BETWEEN
THE MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT
OF THE KINGDOM OF THAILAND
AND
THE MINISTRY OF AGRICULTURE AND IRRIGATION OF THE
UNION OF MYANMAR**

THE MINISTRY OF NATURAL RESOURCES AND ENVIRONMENT (MONRE) OF THE KINGDOM OF THAILAND AND THE MINISTRY OF AGRICULTURE AND IRRIGATION (MOAI) OF THE UNION OF MYANMAR (hereinafter referred to as "Parties") ;

DESIRING to further strengthen the cooperation, technical exchange and technical assistance between the two Parties on the basis of friendship and good neighbourliness ;

HAVE AGREED AS FOLLOWS :

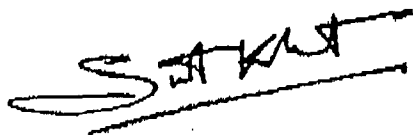
1. To exchange study teams, experts, research works, technical documents, discussion and information in the field of irrigation, drainage, and water resources management and development.
2. To cooperate in the field of human resources development including study tour, training lectures and scholarship on water resources and irrigated agriculture.
3. To carry out the feasibility and environmental impact study of water resources potential to mitigate flood and drought and to develop hydropower for sustainable development in Myanmar and Thailand.
4. To establish the Joint Steering Committee (JSC) on cooperation in the water resources development and management, under the Thailand-Myanmar Joint Commission for Bilateral Cooperation. The JSC shall guide, supervise and prepare the plan and work programme and to execute accordingly the task of joint water resources management and the related and/or associated works.

5. To appoint the Director General of the Irrigation Department of MOAI and the Director General of the Department of Water Resources of MONRE to be the contact persons for this cooperation.
6. This MOU shall enter into force on the date of signing and shall remain in force for an initial period of five years. Thereafter, it shall be automatically extended for a period of five years each unless terminated by either of the Parties giving written notice of the intention to terminate it to the other Party six months prior to the expiration of the initial period or prior to the expiration of each subsequent period in case of its automatic extension. The termination of this MOU shall not affect the activities already in progress, which shall continue until their completion. The MOU may be modified or amended by written agreement to the Parties.

IN WITNESS WHEREOF, the undersigned, being duly authorized thereto by their respective Governments, have signed this MOU.


Done in Chiang Rai this first day of November 2004, in duplicate in the English language.

For the Ministry of Natural Resources
and Environment
of the Kingdom of Thailand



(Mr. Suwit Khunkitti)
Minister

For the Ministry of Agriculture
and Irrigation
of the Union of Myanmar



(Major General Htay Oo)
Minister

3T & 4L Transboundary Projects
As Agreed in Savannakhet Meeting
✓ **15-16 November 2004**

โครงการพัฒนาลุ่มน้ำโขงเขต 3T และ 4L

ตามข้อตกลงในการประชุมร่วม ไทย-ลาว

วันที่ 15 – 16 พฤศจิกายน 2547

Irrigated Agriculture

ชลประทาน

1. Joint Feasibility Study of Trans-boundary Water Re-allocation/sharing between 3T&4L (Nam Ngum, Nam Kading, Nam Hinboun, Se Bang Fai, Se Bang Hieng) + Num Ngiemb, Num San
โครงการศึกษาความเป็นไปได้ในการผันน้ำระหว่างพื้นที่ 3T และ 4L
2. Improvement of Irrigated Agriculture and Water Use Efficiency of Irrigation System (Vientiane, Bolikhamsay, Khammouane, Savannakhet plains (Lao PDR), Nam Mong, Nam Souay, Houay Luang (Thailand)
โครงการปรับปรุง ระบบชลประทาน เพื่อการเกษตรและระบบการจัดจ่ายใช้น้ำ

Water Supplies

น้ำใช้

3. Management and treatment of waste water and solid waste from urban, industrial and mining (Sisters Provinces: Nong Khai-Bolikhamsay, Khammoun-Nakhonphanom&Sakonakhon, Savannakhet-Moukdahan)
โครงการจัดการและบำบัดน้ำเสียและขยะจากชุมชนเมือง, โรงงาน และเหมืองแร่
4. Cooperation in the improvement of Town and Rural Water Supply (Sisters cities: Nong Khai-Bolikhamsay, Khammouane-Nakhonphanom&Sakonakhon, Savannakhet-Moukdahan)
โครงการปรับปรุง น้ำประปา สำหรับชุมชนเมืองและชนบท

Hydropower

พลังน้ำ

5. Technical and Investment cooperation in Hydropower Development in 3T&4L (Num Nguem 3, Num Ngeab 1)
โครงการสนับสนุนแผนพัฒนาพลังน้ำของ Lao PDR ในเขต 4 L ศึกษาการใช้ประโยชน์ โครงการ
หาแหล่งสนับสนุน

Navigation and River works

การเดินเรือ

6. Improvement and promotion of Navigation system and facilities along the Mekong River (3T&4L area) to facilitate tourism development
โครงการปรับปรุงการเดินเรือในลำน้ำโขงเพื่อส่งเสริม การท่องเที่ยวในพื้นที่ 3T และ 4L
7. Joint Study on River Bank Protection Nong Khai-Vientiane&Bolikhamsay, Khammouane-Nakhonphanom, Savannakhet-Moukdahan) caused by nature and human activities, including the impact of flow regime and gravel management.
โครงการร่วมศึกษาการป้องกันการพังทลายของตลิ่งข้าง สองฝั่งน้ำ เนื่องจากธรรมชาติและการ
ทำลายของมนุษย์

Flood Mitigation and Management

การป้องกันท่วม

8. Improvement of flood forecasting and warning system (in the Mekong and its main tributaries)
โครงการปรับปรุงระบบพยากรณ์ และเตือนภัยน้ำท่วม ในลำน้ำโขงและลำน้ำสาขา

Watershed Management

การบริหารจัดการพื้นที่ลุ่มน้ำ

9. Integrated Watershed Management
การบริหารจัดการลุ่มน้ำแบบบูรณาการ
- 9.1. The study and conservation of herbs knowledge in the Mekong River Basin
การศึกษาและรักษาพันธุ์สมุนไพรในพื้นที่น้ำโขง
- 9.2. The conservation and rehabilitation of natural food bank for community stability
การรักษาพันธุ์แหล่งอาหารธรรมชาติในชุมชน

9.3 Forest plantation and buffer zone

การปลูกป่าและสร้างแนวกันชน

9.4 Study and management of Biodiversity in 3T and 4L

9.5 Promotion of environmental friendly agriculture.

10. Wetland conservation and rehabilitation affect to water ecology and fisheries

การรักษาและฟื้นฟูพื้นที่ชุ่มน้ำ

Fisheries

การประมง

11. Pilot Project of River (Mekong Tributaries) Fisheries Management

โครงการนำร่องการจัดการระบบการประมงในลำน้ำสาขา

Tourism

การท่องเที่ยว

12. In-depth Study of Tourism, Culture and Social Cooperation

โครงการศึกษาเชิงลึก ความร่วมมือ สังคม วัฒนธรรม และการท่องเที่ยว

Cross-cutting Themes:

13. Capacity Building in Integrated River Basin Planning and Management

โครงการพัฒนาศักยภาพในการวางแผนและจัดการลุ่มน้ำแบบบูรณาการ

- Technical Assistance for Water User Group/Association
- Technical Assistance for Water Supply Planning and Management
- Capacity building for the RBO/RBC including scholarship on short and long-term training
- Capacity Building of Local Communities in IRBP and local officials (Including children, young generation, communities, local administration) e.g. integrate IRBP & M in school curricula.
- Develop integrated river basin management curriculum and training materials/references for local schools in Mekong basin (using 3T&4L as pilot areas)

Mekong River Commission

[Khmer](#) | [Lao](#) | [Thai](#) | [Vietnamese](#) |[Home](#) | [FAQ](#) | [Feedback](#) | [Contact Us](#) | [Site Map](#)

News & Events

[Home](#) >> [News & Events](#) >> [Press Release](#)

Vientiane, 8 December 2004

MRC No. 20/04

MRC countries discuss basin development, river flow procedures

Government Ministers representing Cambodia, Lao PDR, Thailand and Viet Nam met in Vientiane today to discuss future plans for the sustainable development of the Mekong Basin as well as considering procedures for the maintenance of flows on the Mekong mainstream.

The Members of the MRC Council gathered at the Mekong River Commission's 11th Annual Meeting of Council being held from 8-9 December 2004.

The Council Members will be discussing the adoption of a new framework for the MRC's core programme the Basin Development Plan (BDP), which is now entering its second phase.

"The BDP is moving toward the introduction of an integrated water resources development programme in the Mekong Basin, and we think this will pave the way for significant developmental progress being made within the region," explained MRC Chief Executive Officer Dr Olivier Cogels. "We also feel it can only bring benefits to the poorest people of the region who make up the majority of those living in the basin."

Procedures concerning the maintenance of acceptable minimum monthly flows of the Mekong mainstream in the dry season, the acceptable natural reverse flow of the Tonle Sap (in Cambodia) during the wet season, and the prevention of unnatural peak flows will also come under discussion.

In addition to providing benchmark flows against which to assess future development proposals, an important benefit of these procedures will be that they will put in place a framework for drought forecasting and management for the MRC Secretariat and the member countries.

On other matters, the ministers will also talk about the full-scale implementation of the MRC's new

Flood Management and Mitigation Programme (which has received multi-million dollar support from many international donors) and the introduction of a new phase for the Fisheries Programme.

The Council is also expected to deal with budgetary items and approve the MRC's 2005 Work Programme.

For more information, please contact:

Virginia Addison, Communications Officer MRC

Tel: 856 21 263 263 Ext 1122.

Mobile: (856) 20 559 9139

[About the Mekong](#)
[MRC Programmes](#)[News & Events](#)
[Information Products](#)
[Free Downloads](#)
[Vacancies & Tenders](#)
[About Us](#)
[Donors & Partners](#)[Mekong News](#)
[Annual Report](#)[MekongInfo](#)
[Flood Information](#)
[Web Mail](#)

Fax: (856-21) 263 264

Email: virginia@mrcmekong.org

Those attending the 11th Annual Meeting of the Mekong River Commission Council

H .E. Mr Somphong Mongkhonvilay, Minister to Prime Minister's Office, Chairman of the National Tourism Authority, Chairman of the MRC council for 2004/2005, Member of the MRC Council for Lao PDR.

H.E. Mr Lim Kean Hor, Minister of Water Resources and Meteorology, Chairman of the MRC council for 2003/2004, Member of the MRC Council for Cambodia.

H.E. Mr Suwit Khunkitti, Minister of Natural Resources and Environment, Member of the MRC Council for Thailand.

H.E. Dr. Pham Hong Giang, Vice-Minister of Agriculture and Rural Development, Alternate Member of the MRC Council for Viet Nam.

M E K O N G R I V E R C O M M I S S I O N F O R S U S T A I N A B L E D E V E L O P M E N T

添付資料-3 現地写真集

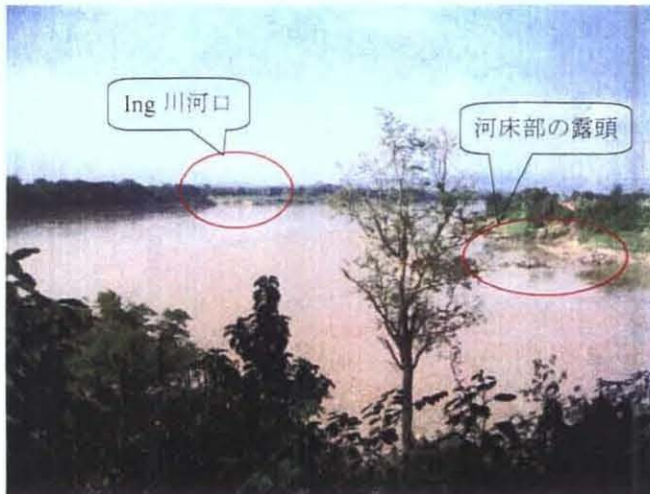


写真-1) メコン河の流況－北部タイ (その 1)
(Ing 川河口直下流、2004/12/05)

- *1) メコン河右岸沿いの道路から上流を望む
(写真左 (右岸部) : タイ、右 (左岸部) : ラオス)
- *2) 左岸部の一部に河床の露頭が見える

写真-2) メコン河の流況－北部タイ (その 2)
(Ing 川河口直下流、2004/12/05)

- *1) メコン河右岸川岸から上流を望む
(写真左 (右岸部) : タイ、右 (左岸部) : ラオス)
- *2) 水位低下により、河道幅が 100m 以下まで狭まっている



写真-3) メコン河の流況－北部タイ (その 3)
(Ing 川河口直下流、2004/12/05)

- *1) メコン河右岸川岸から対岸を望む ("写真-3") と同地点
(写真手前 (右岸部) : タイ、奥 (左岸部) : ラオス)
- *2) 河道幅は最狭部で 50m 程度

写真-4) メコン河の流況－北部タイ (その 4)
(Ing 川河口下流 Wiang Kaen 付近、2004/12/05)

- *1) メコン河右岸川岸から対岸を望む
(写真手前 (右岸部) : タイ、奥 (左岸部) : ラオス)
- *2) 河道幅は最狭部で 50m 以下





写真-5) メコン河の流況－東北タイ (その 1)
(タイ-ラオス友好橋、Nong Khai 市、2004/12/12)

- *1) メコン河右岸から下流を望む
(写真左 (左岸部) : ラオス、右 (右岸部) : タイ)
- *2) 水位低下により、右岸部に砂浜が見える

写真-6) メコン河の流況－東北タイ (その 2)
(Huai Luang 川河口上流、2004/12/11)

- *1) ナムグン導水サイフォン計画横断地点
- *2) メコン河右岸から下流を望む
(写真左 (左岸部) : ラオス、右 (右岸部) : タイ)



写真-7) メコン河の流況－東北タイ (その 3)
(Huai Luang 川河口上流、2004/12/12)

- *1) ナムグン導水サイフォン計画横断地点
- *2) メコン河左岸 (“写真-6”) の対岸) から上流を望む
(写真左 (右岸部) : タイ、右 (左岸部) : ラオス)

写真-8) メコン河の流況－東北タイ
(Huai Luang 川河口下流、2004/12/11)

- *) メコン河右岸から上流を望む
(写真左 (右岸部) : タイ、右 (左岸部) : ラオス)





写真-9) 北部タイーKok-Ing-Yom 導水計画 (その1)
Chai Sombat 堰
(Lao 川 Chiang Rai 市近郊、2004/12/06)

*) Lao 川右岸から堰下流部を望む

写真-10) 北部タイーKok-Ing-Yom 導水計画 (その2)
Nong Leng Sai 貯水池
(Ing 川上流、2004/12/06)



写真-11) 北部タイーKok-Ing-Yom 導水計画 (その3)
Payao 湖
(Ing 川上流、2004/12/06)

写真-12) 北部タイーKok-Ing-Yom 導水計画 (その4)
Payao 湖取水堰
(Ing 川上流、2004/12/06)

- *1) Payao 湖から堰上流部を望む
- *2) 水草の繁茂が著しい





写真-13) 北部タイーKok-Ing-Yom 導水計画 (その 5)
既設取水堰
(Ing 川流域 Mae Tan 川、2004/12/06)

写真-14) 北部タイーKok-Ing-Yom 導水計画 (その 7)
既設ゴム取水堰
(Ing 川上流、2004/12/06)

*) Ing 川右岸から堰上流部を望む



写真-15) 北部タイーKok-Ing-Yom 導水計画 (その 8)
果樹園
(Lao 川流域 Chiang Rai 市近郊、2004/12/06)

写真-16) 北部タイーKok-Ing-Yom 導水計画 (その 8)
休閒水田
(Lao 川流域 Chiang Rai 市近郊、2004/12/06)





写真-17) 東北タイーNam Ngum 導水計画 (その 1)
Non Han 取水堰・下流側
(Chi 川上流 Non Han Kumphawapi 湖、2004/12/11)

*) Chi 川右岸から堰下流部を望む

写真-18) 東北タイーNam Ngum 導水計画 (その 2)
Non Han 取水堰・上流側
(Chi 川上流 Non Han Kumphawapi 湖、2004/12/11)

*1) Chi 川右岸から堰上流部を望む

*2) 水草の繁茂が著しい



写真-19) 東北タイーNam Ngum 導水計画 (その 3)
Non Han Kumphawapi 湖
(Chi 川上流、2004/12/11)

*) 写真奥の煙を上げている建物が精糖工場

写真-20) 東北タイーNam Ngum 導水計画 (その 4)
Huai Luang-Chi 導水路出口計画地点
(Chi 川上流 Non Han Kumphawapi 湖、2004/12/11)

*) Huai Luang 川から Chi 川への導水計画





写真-21) 東北タイーNam Ngum 導水計画 (その 5)
Huai Luang-Chi 導水路入口計画地点
 (Huai Luang 川上流、2004/12/11)

*) Huai Luang 川から Chi 川への導水計画

写真-22) 東北タイーNam Ngum 導水計画 (その 6)
Huai Luang-Chi 導水ポンプ場計画地点
 (Huai Luang 川上流、2004/12/11)

*) Huai Luang 川から Chi 川への導水計画



写真-23) 東北タイーNam Ngum 導水計画 (その 7)
Huai Luang-Songkhram 導水路入口計画地点
 (Huai Luang 川、2004/12/11)

*) Huai Luang 川 Songkhram 川への導水計画

写真-24) 東北タイーNam Ngum 導水計画 (その 8)
Huai Luang 川
 (Huai Luang 川河口付近、2004/12/11)

*) Huai Luang 河口堰から上流を望む





写真-25) 東北タイーNam Ngum導水計画 (その 9)

Huai Luang 川

(Huai Luang 川河口付近、2004/12/11)

*) Huai Luang 河口堰から河口 (メコン河) を望む

写真-26) 東北タイーNam Ngum導水計画 (その 10)

Huai Luang 河口堰

(Huai Luang 川河口付近、2004/12/11)

*) Huai Luang 川左岸から堰上流部を望む



写真-27) 東北タイーNam Ngum導水計画 (その 11)

Huai Luang 河口堰

(Huai Luang 川河口付近、2004/12/11)

*1) Huai Luang 川左岸から堰下流部を望む

*2) 堰上下流の水位差は 2m 程度

写真-28) 東北タイーNam Ngum導水計画 (その 12)

導水サイフォン出口計画地点

(Huai Luang 川河口堰南約 1.5km 付近、2004/12/11)





写真-29) 東北タイーNam Ngum導水計画 (その 13)
さとうきび畑
 (Chi 川上流 Non Han Kumphawapi 湖付近、2004/12/11)

写真-30) 東北タイーNam Ngum導水計画 (その 14)
休耕地
 (Huai Luang 川上流域、2004/12/11)



写真-31) 東北タイーNam Ngum導水計画 (その 15)
塩田
 (Huai Luang 川上流域、2004/12/11)



写真-32) 東北タイーNam Ngum導水計画 (その 16)
畑地
 (Huai Luang 下流域、2004/12/11)





写真-33) ラオスーNam Ngum導水計画 (その 1)
Nam Ngum 取水堰計画地点
 (Nam Ngum 川、2004/12/12)

*) Nam Ngum 川右岸から上流を望む

写真-34) ラオスーNam Ngum導水計画 (その 2)
Nam Ngum 取水堰計画地点
 (Nam Ngum 川、2004/12/12)

*) Nam Ngum 川右岸から下流を望む



写真-35) ラオス
Nam Ngum導水計画 (その 3)
国道 13 号線橋梁
 (Nam Ngum 川、2004/12/12)

*) Nam Ngum 川右岸から対岸を望む

写真-36) ラオスーNam Ngum導水計画 (その 4)
Nam Ngum 川河口
 (2004/12/12)

*1) メコン河左岸から上流を望む

(写真左：メコン河、右：Nam Ngum 川)

*2) Nam Ngum 川に比べメコン河の水が濁っている





写真-37)
タイ RID メコン委員会代表 Mr. Suwit との協議
(バンコク、2004/11/29)

写真-38)
ミャンマー農業灌漑省農村計画局長 Mr. Tin との協議
(ヤンゴン、2004/11/30)



写真-39)
ミャンマー農業灌漑省灌漑局技術者との協議
(ヤンゴン、2004/11/30)

写真-40)
ラオスメコン委員会副事務局長 Mr. Sourasay との協議
(ヴィエンチャン 2002/12/14)

