

「タイ、ミャンマー メイサイ流域の水資源・農業開発計画」

プロジェクト・ファインディング調査報告書

平成17年8月

社団法人 海外農業開発コンサルタント協会 (ADCA)

General Plan of Water Diversion from Myanmar to North Thai



Legend	
	River
	Road
	National Border
	Proposed Dam & Weir
	Irrigation Area

- ① Mae Kok Dam
- ② Mae Yawn Dam
- ③ Mae Sai Dam
- ④ Mae Tun Dam
- ⑤ Mae Hok Dam
- ⑥ Mae Lin- Mae Hok Tunnel
- ⑦ Diversion Canal to Mae Sai
- ⑧ Upper Kok Weir
- ⑨ Middle Kok Weir
- ⑩ Diversion Canal to Ping
- ⑪ Diversion Canal to Mae Kok
- ⑫ Irrigation Canal in Kok and Ing Basin



## 目 次

1. 調査の背景 .....	1
2. ミャンマー、メイサイ流域の水資源、農業開発基本計画 .....	2
2.1 メイサイ川 (Mae Sai River) .....	2
2.2 貯水ダム計画 .....	3
2.3 灌漑農業計画 .....	3
2.4 タイへの導水計画 .....	4
2.5 マエタン流域の水資源、農業開発の有利性 .....	5
2.6 水力発電計画 .....	5
3. 今後の調査に対する提案 .....	6
3.1 マエタン流域のF/S調査計画 .....	6
3.2 メイサイ及びマエホック導水事業に対するマスタープラン .....	6

### 添付資料

- ① 調査地域の概況
- ② 調査団員構成
- ③ 調査日程
- ④ 収集資料
- ⑤ 面談者リスト

### 現地写真集

## 1. 調査の背景

弊社は、タイ政府、天然資源省、水資源局の要請を受け、平成17年3月タイ領域内におけるメイサイ川流域の水資源、農業開発計画の調査をADCAの資金で実施し、計画の基本方針についてタイ政府に提出した。今回はミャンマー領域のメイサイ流域を調査し、タイ、ミャンマー両国が協調して推進可能な事業を発掘し、その基本計画を策定することであった。

幸い、両国とも平成17年3月から今日まで、両国の事業地域に対し、かなりの資料収集調査を実施していたので、我々は短期間で基本計画を策定でき、両政府と協議することができた。

協議の結果、両国ともメイサイ流域の水資源、農業開発は両国にメリットがあり、早期に事業に着工したいので、マスタープランではなくF/Sレベル、あるいは事業実施レベルのT.O.Rを策定してほしいと、両国より強い要請を受けた。来る11月には両国の政府のJoint Committeeがタイ国のチェンライで会議を行うことになっており、10月までにT.O.Rを作成することを約束した。なお、本件に関しミャンマーのJICA、日本大使館も興味を持ち、日本政府のODAで実施する案件及び方法はないかと打診された。

いずれにせよ、本事業が国境地域の2国間協調事業として促進されることは間違いなく、ADCAの調査でここまで出来たことを喜んでいる次第である。

## 2. ミャンマー、メイサイ流域の水資源、農業開発基本計画

### 2.1 メイサイ川 (Mae Sai River)

ミャンマー領域のメイサイ流域は、コク流域 (Mae Kok) の西側に隣接して位置し、メイサイ川は標高700~1,000mの山岳地帯より西に向けて流下し、タイのメイサイ地区及びミャンマーのタチリック地区 (Tachileik) で両国の国境河川となり、両地区の下流でマエホク川 (Mae Hok) と合流し、その名をナムルアク (Nam Ruak) と変えてメコン河へ注いでいる。河川全延長は約100 km、流域面積は河口で約2,300 km<sup>2</sup>と推定される。

メイサイ川の左岸沖積平野地区は、ミャンマー領で、平坦な農業地域と緩傾斜の丘陵地帯が広がっているが、その殆どが天水農業地域である。一方、右岸はタイ領域で平坦な稲作農業地域が展開し、ここではメイサイ川よりの取水による灌漑農業が実施されている。

#### (1) メイサイ川の河川流量

河川流量はミャンマー領域のメイサイ川、ポントン (Ponthon) 観測点で1987年より観測されており、月別平均流量は表2-1のとおりである。

表2-1 メイサイ川、ポントン観測点の平均月別流量

		C.A=950 km <sup>2</sup>												
Month	Item	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
	流量(m <sup>3</sup> /sec)	8.7	6.9	6.8	6.4	8.7	11.7	18.8	28.8	30.7	22.5	15.4	10.5	14.7
	流量(MCM)	23.3	16.7	18.2	16.6	23.3	30.3	50.4	77.1	79.6	60.3	39.9	28.1	464.0
	流出高(mm)	25.0	18.0	19.0	17.0	25.0	32.0	53.0	81.0	84.0	63.0	42.0	30.0	488.0

- 6~12月間の雨期流量は3.6億m<sup>3</sup> (73%)、1~5月間の乾期流量は1.3億m<sup>3</sup> (27%) で、北部タイの河川に比べて乾期の流出量は全流出量の27%とかなり多い。その理由は上流域が山岳部で占められ降雨や河川流量を利用する水田農地が少ないからであろう。
- 7~10月の雨期流量は50 MCM/月と多いが、水田稲作が用水を必要とする6月の流量は30 MCM/月とやや少なく、雨期の灌漑面積及び水利用は6月流量によって規定される。6月の稲作に対する灌漑用水量を1,500m<sup>3</sup>/ha、渇水年の6月における河川流量の中利用可能量を15 MCMとすると、約10,000 haの稲作面積が灌漑可能となる。
- 一方乾期流量も2~4月の流量が17~18 MCM/月と小さく、乾期の灌漑農業への水利用はこの値に制約される。乾期の灌漑用水量を3,000 m<sup>3</sup>/ha/月、渇水年における2~4月の利用可能量を10 MCM (平均流量の60%) とすると、約3,300 haの稲作面積が乾期に灌漑可能となる。
- この河川流量は、現在タイ側の灌漑農業地域に利用されているが、ミャンマー側では利用されていない。

## (2) マエホク、マエタン川の河川流量

メイサイ川に合流するマエホク (Mae Hok) 及びマエタン (Mae Tun) 支流について、流量観測は行われていないが、それぞれの年平均河川流量は流域面積900km<sup>2</sup>、450 km<sup>2</sup>及び流出高500mm/年より判断して450 MCM、250 MCMと推定される。この河川流量は現在全く利用されておらず、メコン河へ無効放流されている。従ってこの水資源を開発しタイ側へ導水し、北タイ地域の灌漑農業に利用する可能性は極めて高いと思われる。

## 2.2 貯水ダム計画

ミャンマー灌漑局の事前調査に基づくと、メイサイ川及びマエホク、マエタン支流に貯水ダム計画があり、その概要は以下のとおりである。

項目	単位	メイサイ本流 (Mae Sai)	マエホク (Mae Hok)	マエタン (Mae Tun)	小規模ダム (2~3)	計
流域面積	km <sup>2</sup>	930	720	130	50	1,850
年平均流量	MCM	450	400	80	30	910
満水位	m	500	485	450	-	-
低水位	m	450	445	420	-	-
有効貯水量	MCM	135	250	50	20	470
堤高	m	95	85	45	-	-
乾期放流可能量	MCM	250	250	40	10	560

## 2.3 灌漑農業計画

### (1) タイ領域の灌漑農業計画

タイ 領域ではメイサイ川に取水口を設けて、約1万haの水田地区にメイサイ用水を導入し、灌漑農業を行っている。雨期灌漑率100%、乾期灌漑率50%で、水利用量は雨期約7~8千万m<sup>3</sup> (7,000~8,000 m<sup>3</sup>/ha)、乾期8.5千万m<sup>3</sup> (15,000 m<sup>3</sup>/ha×50%) と推定される。

前述したよう、雨期の水利用量はメイサイ川流量で十分供給できるが、乾期利用可能流量は渇水年の2~4月に10 MCM/月と少ないため必ずしも十分でなく、水不足に陥っている。従ってタイ側では、メイサイ川にダムを建設し、乾期の用水量を増加させることをミャンマー側に要望している。ただし、第1次計画では、メイサイ川中流に取水堰を設け、メイサイ川の流量を可能な限り利用する。また、以下に述べるマエタン川の開発余剰水量を取水堰経由で利用する。

### (2) ミャンマー領域の灌漑農業計画

ミャンマー領域の農地は、タイのそれに比べて少なく、3,000~4,000 haである。しかし、この農地は雨期降雨を頼る天水田で、灌漑農地はタイに比べて少ない。タチリック地区では、マエタン川に中規模ダムを建設し、上記3,000~4,000 haの農地を灌漑する計画を策定し

ている。

この面積に対する灌漑用水量は雨期作付率100%として、約3,000万 $m^3$  (7,000 $m^3/ha \times 4,000ha$ )、一方乾期の作付率50%として、約3,000万 $m^3$  (15,000 $m^3/ha \times 4,000ha \times 50\%$ )と推定され、マエタン川に貯水ダムが建設されるならば、その用水量は十分に供給可能である。なお、ダムによる乾期の開発用水量5千万 $m^3$ のうち、ミャンマー受益地区で利用される3千万 $m^3$ を除く2千万 $m^3$ の余剰水はメイサイ川へ導水され、タイ側の乾期灌漑用水として利用される。

## 2.4 タイへの導水計画

上記に述べたように、ミャンマーの農業地域3,000~4,000 haは、マエタン貯水ダムの建設で殆ど灌漑され、メイサイ川やマエホック川の水を必要としないと思われる。従って以下のようなタイ側への導水計画が策定されよう。

### (1) メイサイ川よりの導水可能量

- 貯水ダム建設後のメイサイ川の利用可能量は年平均流量4.5億 $m^3$ の80%、3.6億 $m^3$ でそのうち、雨期、乾期の利用可能量はそれぞれ1.6億 $m^3$ 、2.0億 $m^3$ である。
- 上記利用可能量のうち、タイ側の灌漑に利用される用水量は雨期、乾期それぞれ8千万 $m^3$  (8,000 $m^3/ha \times 10,000ha$ )、7千万 $m^3$  (15,000 $m^3/ha \times 10,000ha \times 50\%$ )で、雨期8千万 $m^3$ 、乾期1.25億 $m^3$ の利用可能量が余剰水となり、この流量はタイ側への導水可能量となる。
- 4.5億 $m^3$ の20%に相当する流量、雨期40MCM、乾期50MCM、計90MCMは河川維持用水として下流に放流される。

### (2) マエホックダムよりの導水可能量

マエホックダムによって開発される流量は雨期1.0億 $m^3$ 、乾期2.5億 $m^3$ 、計3.5億 $m^3$ で、その利用可能量は利用率80%で、それぞれ8千万 $m^3$ 、2.0億 $m^3$ と計画する。この利用可能量はタイ、ミャンマーのメイサイ流域では利用されないため、全てメイサイ川経由、北部タイの導水に利用する計画とする。

### (3) タイへの全導水計画量

メイサイダム及びマエホックダムよりのタイへの導水量は上記より雨期、乾期それぞれ1.8億 $m^3$ 、3.25億 $m^3$ 、計約4千億 $m^3$ と計画する。この導水量は水不足に悩むコク、イン流域及びチャオプラヤ上流域の貴重な用水となろう。

## 2.5 マエタン流域の水資源、農業開発の有利性

タイ、ミャンマー両国ですでにマスタープラン調査が開始されたコク川流域の水資源開発計画は、堤高120 mの大型ダムをミャンマー流域内に設けること、またタイ側のコク、ピン、イン流域に大型堰や長距離導水トンネル、導水路が計画されており、今後詳細なF/S調査や環境調査が必要とされ、その事業実施は4～5年先と予想されている。一方前述したメイサイ流域の水資源・農業開発計画のうち、マエタン川の開発計画はコク川の開発に比べて以下のような有利性を持っている。

- (1) 事業計画のうちマエタン川の水資源開発計画は中規模でF/S調査も1.5年位で完了し、事業実施が可能となる即効性の事業である。
- (2) メイサイ川兩岸に横たわる両国の農業地域（ミャンマー4,000 ha、タイ10,000 ha）はメイサイ川の扇状地に展開する平坦かつ肥沃な農地より形成され、またミャンマーでは雨水による農業、タイではメイサイ川の用水による灌漑農業が実施されており、水源さえ開発すれば、多大な農業生産が可能となる地域である。また、後背地区にはチェンマイ県の大きな農産物市場があり、生産物の市場も安定している。
- (3) 事業施設は、①マエタン川における中規模ダム（堤高45m、有効貯水量5千万 $m^3$ 、雨期、乾期の開発水量それぞれ3千万 $m^3$ 、5千万 $m^3$ ）、②ミャンマーの天水農業地域約4,000haに対する灌漑水路（設計流量5～6 $m^3/sec$ 、延長約20km）、③メイサイ川に設ける頭首工（堤高10m、堤長40mのラバー取水堰）より構成され、その事業費は20～30億円と推定される。
- (4) 国境地域の安定と平和のため、両国が推進するに適切な規模の事業である。

両国とも本事業の今後の調査についてはマスタープランでなく、実施を前提としたF/S調査にしたいとの意向である。

## 2.6 水力発電計画

上記のメイサイダム、マエホックダム、マエタンダムでは以下のような水力発電計画もBy-Productとして検討されている。本地域はタイ、ミャンマーの国境に位置する辺境地域で、ミャンマー領域の農村地域には未だ電力供給が行われていない。また、ミャンマー側のタチリック年地域でも、私的なディーゼルエンジンによる電力供給が行われているのみで、公的な電力供給はない。従ってミャンマーは水力発電を強く要望している。

項目	メイサイダム	マエホックダム	マエタンダム	計
ピーク放流量( $m^3/sec$ )	35.0	50.0	5.0	-
有効水頭(m)	70.0	35.0	35.0	-
発電容量(Mw)	20.0	15.0	1.5	34.5
年間生産電力量(Gwh)	65.0	50.0	5.0	120.0

### 3. 今後の調査に対する提案

ミャンマー及びタイ政府へ提案した将来の調査計画内容は以下のとおりである。

#### 3.1 マエタン流域の F/S 調査計画

- (1) 流量観測点の設置 1箇所
- (2) 地形観測
- マエタン川の左岸支流域における航測図 (1/10,000) の作成 約20km<sup>2</sup>
  - マエタンダムサイト及び頭首工サイトの平面、縦横断測量
  - メイサイ川頭首工サイトの測量
  - マエタン受益地の幹線水路縦断測量
- (3) 地質調査 (ボーリング)
- |               |                    |
|---------------|--------------------|
| ● マエタンダムサイト;  | 40m×15本=600m       |
| ● マエタン頭首工サイト; | 20m× 5本=100m       |
| ● メイサイ頭首工サイト; | 20m× 4本= 80m       |
| ● 幹線水路ルート;    | 10m×20本= 200m      |
| 計             | <u>980m≒1,000m</u> |
- (4) ダム土取物、土質試験 1式
- (5) F/S調査内容
- 水文、解析
  - 地形、地質解析
  - 灌漑農業計画及び水力発電計画
  - 貯水ダム計画及び利用可能量計画
  - 事業計画の予備設計及び事業費
  - 経済評価
  - ダム貯水池及び頭首工サイト、幹線水路沿いに対する環境調査
  - 事業実施計画

#### 3.2 メイサイ及びマエホック導水事業に対するマスタープラン

メイサイ及びマエホック導水事業に対するマスタープランが不十分なこと、またタイ側の必要導水量が未定なこと (目下マスタープランで検討中) より、以下の内容を含むマス

タープランの策定を提案した。

(1) マエホック川に対する流量観測点の設置

(2) 地形図

マエホック貯水池及び導水ルート of 航測図 (1/10,000) の作成 約50km<sup>2</sup>

(3) 地質調査 (ボーリング)

● マエホックダムサイト;	100m×5本=500m
● メイサイダムサイト;	100m×5本=500m
● マエホック調整ダムサイト;	30m×4本=120m
● メイサイ調整ダムサイト;	30m×4本= 120m
● 導水トンネルルート;	100m×5本= 200m
計	<u>1,740m</u>

(4) マスタープラン内容

- 水文解析
- 地形、地質、解析
- 貯水ダム及び水力発電計画
- タイ側への導水計画
- 事業施設のレイアウト計画、概略事業費の算定
- 環境評価 (I.E.E)
- 事業実施計画

添付資料

## ① 調査地域の概況

### 1. Existing Conditions of River Basin in Myanmar Territory

#### 1.1 River Basin

The river basins of the Mae Kok, Mae Sai and other related ones in Myanmar territory have sufficient runoff in the wet season to be controlled by reservoir dams and diverted to Thai territory. Outline of those river basins is summarized as follows.

##### (1) Mae Kok Basin

- The Mae Kok basin in Myanmar territory is occupying the upper basin of the Mae Kok and formed with high mountain area having elevation of 1,000 to 2,000 m. The river flows down forming deep valley toward the national border between Myanmar and Thailand. The basin area at the border is 2,950 km<sup>2</sup> and elevation of riverbed at the border is about 450 m.
- After passing through the border, the river flows down toward Chiang Rai City and empties finally into the Mekong river. The basin area at Chiang Rai and the confluence of the Mekong river is estimated at 6,030 km<sup>2</sup> and 10,900 km<sup>2</sup> respectively.
- The Mae Kok presents abundant annual runoff of 2,100 MCM in the upper basin and 5,400 MCM at the river mouth.

##### (2) Mae Sai Basin

- The Mae Sai river originates at the high mountain area with elevation of 1,000 to 1,500 m in the upper basin belonging to Myanmar territory and flows down to alluvial plain with elevation of 400 m forming the national border between two countries. There are existing two border towns of Tachileik in Myanmar side and Mae Sai in Thai Side at the end of the upper basin. The basin area at the border towns is estimated at about 950 km<sup>2</sup>.
- Average annual runoff at the Mae Sai river at the border towns is estimated at 460 MCM, which has been used mainly for irrigated agriculture in the Mae Sai area of Thai side. Myanmar side has not been used yet the Mae Sai water.

##### (3) Mae Hok Basin

- The Mae Hok river originates at the north high mountain area in Myanmar, joins to the Mae Sai river after passing the Mae Hok alluvial plain and empties finally

into the Mekong river. The Mae Tun river, a large tributary of the Mae Hok, flows down at the left bank of the Mae Hok and joins to the Mae Hok near the confluence of the Mae Sai and Mae Hok. The basin area of Mae Hok and Mae Tun is 900 km<sup>2</sup> and 350 km<sup>2</sup> respectively at the river mouth.

- Average annual runoff of the Mae Hok and Mae Tun is estimated at 470 MCM and 170 MCM respectively, which has not been used yet for irrigation in Myanmar territory due to no water resources development projects in those basins.

#### (4) Mae Lin Basin

- The Mae Lin basin is locating at the northern adjoining basin of the Mae Hok and flows down to the Mekong river. Although the Lin basin is out of the Mae Sai basin to be studied, the basin has a large basin area of more than 1,500 km<sup>2</sup> and abundant annual runoff of more than 1,000 MCM, of which about 500 MCM could be developed and diverted to Thailand through the Mae Hok and Mae Sai basin.

## 1.2 Meteorological Conditions

Meteorological conditions at Mong Hsat Township covering the Mae Kok basin and Tachileik Township covering the Mae Sai and Mae Hok are mostly the same as follows.

- Temperature is 20 to 28°C through year and shows the high value of 26 to 28°C in April to May.
- Relatively humidity also is high as showing 70 to 90% through year.
- Annual evaporation value is 1,500 mm.
- Annual rainfall value is 1,500 to 1,700 mm, which is slightly higher than that in North Thai Region. Rich rainfall of 300 to 450 mm per month appears in August and September and very small one of 5 to 10 mm per month in January to April.

## 1.3 Hydrological Conditions

Hydrological observation for the upper Kok basin has been carried out at Ban Tha Don station (GN3) located near the border in Thai territory and that for the Mae Sai at Phonton station in Myanmar territory. There are no existing stations at the Mae Hok and Mae Tun.

Observed runoff at the above gaging stations and estimated runoff at major control

points such as proposed damsite and river mouth in the Mae Kok, Mae Sai and other rivers are summarized in Table 2-3-1.

**Table 1-3-1 Estimation of Average Runoff at Major Control Point**

Control Point	Unit	Wet Season				Dry Season			Total	
		Jun	Jul -Sep	Oct - Nov	Subtotal	Dec - Jan	Feb - May	Subtotal		
<b>1. Kok River</b>										
(1) Ban Tha Don Sta.(GN3)	Runoff	MCM	110	1,060	460	1,630	240	250	490	2,120
C.A=2,980 km <sup>2</sup>	Yield	mm	37	356	154	547	80	84	164	711
<b>(2) Kok Damsite</b>										
C.A=2,400 km <sup>2</sup>	Runoff	MCM	90	860	370	1,320	190	200	390	1,710
	Yield	mm	38	358	154	550	79	83	162	712
<b>(3) Yawn Damsite</b>										
C.A=270 km <sup>2</sup>	Runoff	MCM	10	100	44	154	23	23	46	200
	Yield	mm	37	370	163	570	85	85	170	740
<b>2. Mae Sai River</b>										
(1) Photon Sta.	Runoff	MCM	30	210	100	340	50	70	120	460
C.A=950 km <sup>2</sup>	Yield	mm	32	221	105	358	52	74	126	484
<b>(2) Mae Sai Damsite</b>										
C.A=930 km <sup>2</sup>	Runoff	MCM	30	205	98	333	49	68	117	450
	Yield	mm	32	221	105	358	52	74	126	484
<b>3. Mae Tun and Mae Hok</b>										
<b>(1) Mae Tun River Mouth</b>										
C.A=350 km <sup>2</sup>	Runoff	MCM	11	76	37	124	20	26	46	170
	Yield	mm	31	217	106	354	57	74	131	485
<b>(2) Mae Tun Damsite (A)</b>										
C.A=130 km <sup>2</sup>	Runoff	MCM	5	37	17	59	9	12	21	80
	Yield	mm	38	285	131	454	69	92	161	615
<b>(3) Mae Tun Damsite (B)</b>										
C.A=170 km <sup>2</sup>	Runoff	MCM	6	47	21	74	11	15	26	100
	Yield	mm	35	276	124	435	65	88	153	588
<b>(4) Mae Tun Weir site</b>										
C.A=200 km <sup>2</sup>	Runoff	MCM	6	52	23	81	12	17	29	110
	Yield	mm	30	260	115	405	60	85	145	550
<b>(5) Mae Hok River Mouth</b>										
C.A=900 km <sup>2</sup>	Runoff	MCM	30	212	101	343	53	74	127	470
	Yield	mm	33	236	112	381	59	82	141	522
<b>(6) Mae Hok Damsite</b>										
C.A=720 km <sup>2</sup>	Runoff	MCM	26	180	86	292	45	63	108	400
	Yield	mm	36	250	119	405	62	88	150	555

- Annual Runoff yield for the upper Mae Kok basin shows the high value of 711 mm because the basin is formed with high mountain and has not a large farm area using rainfall and runoff, while the yield of the upper Mae Sai basin shows moderate value of 484 mm because of many existing villages and large farm areas in the upper basin.
- The upper Mae Kok basin shows rich runoff yield of 547 mm in the wet season but small one of 164 mm in the dry season. Runoff yield in June requiring much irrigation water for the wet season paddy, however is small as 37 mm, while the yield in February to May of the dry season shows the lowest value of about 20 mm per/month.
- The Mae Sai basin also shows the similar runoff yield of that in the Mae Kok such as the rich value of 358 mm in the wet season and scarce value of 126 mm in the dry season. The runoff yield of June in the wet season and that in February to May in the dry season also is small as 32 mm and 17 to 18 mm per month respectively.

- Accordingly the proposed irrigation area shall be set up based on usable water in June for the wet season and in February to May for the dry season as far as the existing surplus runoff in the other months is not controlled by reservoir dam.
- Runoff in flood month from July to September shows large runoff yield of more than 350 mm in the Mae Kok and more than 220 mm in the Mae Sai and other rivers and has brought often flood disaster in the lower basin.

#### 1.4 Socio-Economic Conditions

##### (1) Administration and Population

Mae Kok and Mae Sai basin is administratively belonging to Mong Hsat and Tachileik Township respectively in Eastern Shan State. Mong Hsat Township is divided into 28 Village Tracks and Tachileik into 13 Village Tracks shown in Figure 2-4-1 and the area of Township is 1,223,000 Acre (4,950 km<sup>2</sup>) and 886,000 Acre (3,580 km<sup>2</sup>). Population is 90,900 in Mong Hsat Township and 71,400 in Tachileik Township.

Village Tracks related to the project area and their area and population are summarized in Table 2-4-1.

**Table 1-4-1 Village Track related to Project Area and their Population**

Mong Hsat Township (Mae Kok)			Tachileik Township (Mae Sai)		
Village Tract	Area(Acre)	Population	Village Tract	Area(Acre)	Population
Mong Hsat	4,700	4,380	Lwetawkhann	118,180	5,230
Nasata	2,510	1,230	Haungleik	61,700	10,960
Kaunghmutan	15,920	580	Parmin	18,030	6,280
Meisontaung	5,060	130	Mongphone (a)	38,400	5,290
Meipulon	32,810	1,320	Mongphone (b)	28,160	8,620
Sankan	32,810	2,170	Mong Koe	110,260	14,250
Lwelun	98,380	540			
Monghtalann	105,920	700			
Total	302,280 (1,223 km <sup>2</sup> )	11,050	Total	374,730 (1,516 km <sup>2</sup> )	50,630

Population is consisting mostly of mountain tribe of Shan, Lahu, Ahkha, Wa, etc.

##### (2) Transportation

- Airway; six flight per week from Yangon to Tachileik but no flight to Mong Hsat.

- Road; Asphalt road of 102 mile is existing from Tachileik to Keng Tong and others are unpaved roads which cannot be used in the wet season. Major unpaved roads are as follows.

Mong Hsat Township		Tachileik Township	
To Mine Tone	42 mile	To Main Phyat	51 mile
To Mine Pyin	96 mile	To Maing Yaung	97 mile
To Tachileik	62 mile	To Tar Lay and Kyaing Lat	63 mile
To Mine Khot	38 mile	To Mong Hsat	52 mile

### (3) Electrical Supply

There is no public existing electrical supply system in Mong Hsat and Tachileik Townships except the following small private electrical supply system.

- Myanmar electrical enterprise with 3 generators and Hydro Electric private company supplying 330 households in Tachileik Township.
- Mai Pan hydropower station in Mong Hsat Township.

## 1.5 Agriculture Conditions

In accordance with agricultural data collected by MOAI, the present agriculture conditions at Township are summarized as follows.

### (1) Present Land Use

**Table 1-5-1 Present Land Use**

Item	Mong Hsat			Tachileik		
	10 <sup>3</sup> Acre	10 <sup>3</sup> ha	%	10 <sup>3</sup> Acre	10 <sup>3</sup> ha	%
1. Land Use (Acre)						
Reserved Forest	-		-	19.2	7.8	2
Unclassified Forest	420.0	170.0	34	229.6	92.9	26
Not Sown Area	49.0	19.8	4	49.6	20.1	6
Current Fallow	0.2	0.1	-	2.1	0.8	-
Cultivable Waste	498.4	201.7	41	0.3	0.1	-
Unclassified Area	255.4	103.4	21	585.7	237.0	66
Total	1,223.0	495.0	100	886.5	358.8	100
2. Irrigation Area						
Government System	1.4	0.6	15	0.16	0.07	5
Private System	8.4	3.4	85	3.13	1.27	95
Total	9.8	4.0	100	3.29	1.34	100

- Reserved forest area of 7,800 ha is existing in Tachileik Township but no reserved area in Mong Hsat Township, although a large unclassified forest area of 92,900 ha and 170,000 ha, which is not important forest as compared with the

reserved forest is existing in respective Township. It will not be necessary, accordingly to pay particular attention to the submerged forest area in the Mae Kok reservoir.

- Sown area is limited to be about 20,000 ha at each Township because both Township areas are formed with high mountain and farm area is scattering with slender shape along the river and tributaries.
- Large cultivable waste area of about 200,000 ha is existing in Mong Hsat Township, although no such area in Tachileik. Cultivable waste area is mostly located at mountain foot with steep slope and not suitable for ordinary farm but for particular tree crops, grass land of livestock or reforestation. This land is belonging to government and cannot be used by private farmer.
- Irrigation area is very small as showing about 4,000 ha in Mong Hsat and 1,300 ha in Tachileik as compared with farm area of 20,000 ha in each Township, because Township locates at the remote border area and cannot get governmental support to irrigated agriculture.

## (2) Crop Harvested Area and Production

**Table 1-5-2 Crop Harvested Area and Production**

Crops	Mong Hsat			Tachileik		
	Harvested Area (ha)	Yield (Ton/ha)	Product (ton)	Harvested Area (ha)	Yield (Ton/ha)	Product (ton)
Monsoon Paddy (Wet Season)	11,110	3.14	34,900	8190	3.45	28260
Summer Paddy (Dry Season)	610	3.87	2,360	810	3.58	2900
Maize (Seed)	1,060	2.40	2,540	1120	1.73	1940
Ground Nut	680	2.00	1,400	380	2.09	800
Sesami	120	0.29	30	120	0.26	30
Soybean	500	0.81	400	1020	0.74	750
Pulses	230	0.38	90	50	0.31	20
Chillies	370	2.47	90	230	1.91	440
Garlic	60	2.79	170	250	2.51	630
Potato	190	7.03	1,340	160	7.00	1120
Coffee	60	0.42	30	120	0.46	60
Tea	130	0.86	110	30	0.47	10
Vegetable	540	-	-	800	-	-
Fruits	2,770	-	-	1050	-	-

- Paddy consumption in Mong Hsat and Tachileik Township is estimated at 32,000 ton and 25,000 ton respectively, which could be supplied sufficiently by the production of 37,000 ton and 31,000 ton respectively.

Paddy consumption in Mong Hsat:  $350 \text{ kg/capita/year} \times 90,900 \text{ (population)} \doteq 32,000 \text{ ton}$

Paddy consumption in Tachileik:  $350 \text{ kg/capita/year} \times 71,400 \text{ (population)} \doteq 25,000 \text{ ton}$

- Filed crops such as maize, ground nut, soybean, pulses, etc. produced in both

Township will be exported to Chiang Rai market in future.

- Major producing vegetables are cabbage, cauliflower, tomato, radish, etc, while major producing fruits are mango, orange, pineapple, litchi, and grape. Those vegetables and fruits also could be exported to Chiang Mai market in case their products with high quality are produced.

(3) Livestocks

**Table 1-5-3 Number and Production of Livestocks**

Item	Mong Hsat		Tachileik	
	Number (No)	Production (ton)	Number (No)	Production (ton)
Cow and Calf	7,090	612	12,630	270
Buffalo	11,470	-	13,100	-
Swine	-	3,200	28,350	1,170
Sheep/Goat	730	170	710	14
Chicken	84,500	2,930	713,800	770
Duck	6,000	110	8,000	74

② 調査団構成

後藤 道雄	:	(株) 三祐コンサルタンツ	海外事業本部	取締役 (灌漑農業)
樋口 昭一郎	:	同上	海外事業本部	相談役 (水資源計画)
森山 浩	:	同上	海外事業本部	顧問 (ダム、頭首工)
富岡 穰	:	同上	バンコク事務所長	
Banluesak Wattanasathien	:	同上	バンコク事務所	(地質)

③ 調査日程

月日	宿泊地	団員	行程
7/10 (日)	バンコク	森山	・ 名古屋→バンコク
		樋口	・ 現地参加、チェンマイ→バンコク
7/11 (月)	バンコク	後藤	・ 成田→バンコク
		樋口、森山	・ 水資源局、Wirat Deputy D.G.、Niwachai 計画部長とミャンマー、タチリック地区調査の事前協議。
7/12 (火)	バンコク	後藤、樋口、森山、富岡	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 天然資源省、Deputy Permanent Secretary Dr. Siripong 表敬、ミャンマー調査についての事前協議。</li> <li>・ タイ、ミャンマーによるメイサイ川流域共同開発についてミャンマー農業省、副大臣 U. Ohn Myint にタイ側の意向を伝えるよう依頼を受ける。</li> <li>・ 森山、富岡、タイ側メイサイ流域の資料収集、整理。(ミャンマー政府へ提出のため)</li> </ul>
7/13 (水)	ヤンゴン	後藤、樋口、森山、富岡	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ バンコク→ヤンゴン</li> <li>・ 農業、灌漑省訪問、灌漑局 D.G. U. Kyaw San Win、Deputy D.G. U. Khin Zaw 農業局</li> <li>・ D.G. U. Tin Haut Oo、他幹部への表敬とミャンマーのメイサイ流域タチリック地区の調査について協議。</li> <li>・ 副大臣、H.E. U Myo Myint 表敬。タイ側のタチリック開発についての要望を報告。また、同地区調査についてミャンマー側の意向及びタイ側への返事を受け取る。</li> </ul>
7/14 (木)	ヤンゴン	後藤、樋口、森山、富岡	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 農業、灌漑省大臣 H.E. Major General Htay OO 表敬。タチリック地区開発について説明。</li> <li>・ 灌漑局、農業計画局幹部と、タチリック地区の水資源開発、灌漑農業開発計画について協議。また、タイとの同地区共同開発について意見交換。</li> <li>・ 後藤、大使館表敬。佐藤農水書記官に調査内容説明。</li> <li>・ 雇用したミャンマースタッフへ収集した資料の翻訳、整理を指示。</li> </ul>
7/15 (金)	ヤンゴン	後藤、樋口、森山、富岡	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 同上、会議及び資料収集。</li> <li>・ メイサイ川の支流マエホック及びマエタンの貯水ダム計画について U. Khin Maung Nyunt (水資源開発) 及び他幹部 (地質、ダム設計者) と協議。</li> </ul>

月 日	宿泊地	団員	行程
7/16 (土)	ヤンゴン	後藤、樋口、森山、 富岡	<ul style="list-style-type: none"> <li>JICA 現地事務所所長、佐々木氏にメイサイ流域の地域開発計画説明。</li> <li>タチリック現地調査の準備。</li> <li>雇用したミャンマースタッフへ収集した資料の翻訳、整理を指示。</li> </ul>
7/17 (日)	タチリック	樋口、森山、富岡	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヤンゴン→ケントン→タチリックへ</li> <li>タチリック灌漑、農業スタッフの案内でマエホック、マエタン、マエサイ流域、計画ダムサイト、農業地区調査。</li> </ul>
	日本	後藤	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヤンゴン→バンコク→東京</li> </ul>
7/18 (月)	ヤンゴン	樋口、森山、富岡	<ul style="list-style-type: none"> <li>タチリック地区継続調査</li> <li>タチリック→ケントン→ヤンゴン (空路)</li> <li>灌漑局次長に調査結果報告。</li> </ul>
7/19 (火)	ヤンゴン	富岡	<ul style="list-style-type: none"> <li>灌漑局、農業局、関係スタッフに調査結果報告。</li> <li>雇人が翻訳、整理した収集資料のチェック。</li> </ul>
	バンコク	樋口、森山、バヌルサック	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヤンゴン→バンコク (樋口、森山)</li> <li>タイ側メイサイ調査地区の追加資料整理。</li> <li>タイ、Team コンサルタントより依頼資料入手。</li> </ul>
7/20 (水)	バンコク	富岡	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヤンゴン→バンコク</li> </ul>
	チェンライ	樋口、森山、バヌルサック	<ul style="list-style-type: none"> <li>バンコク→チェンライ (空路)</li> <li>県スタッフの案内でメイサイ-コック導水ルート調査。</li> </ul>
7/21 (木)	チェンライ	富岡、樋口、森山、 バヌルサック	<ul style="list-style-type: none"> <li>バンコク→チェンライ (空路) (富岡)</li> <li>県スタッフの案内でメイサイ流域調査。</li> </ul>
7/22 (金)	バンコク	富岡、樋口、森山、 バヌルサック	<ul style="list-style-type: none"> <li>チェンライ→バンコク</li> <li>水資源局幹部にミャンマー、タイのメイサイ国境地区調査結果説明。</li> <li>収集資料の整理。(助手、翻訳雇用)</li> </ul>
7/23 (土)	バンコク	富岡、樋口、森山、 バヌルサック	<ul style="list-style-type: none"> <li>収集資料の整理。</li> <li>基本計画 (案) の作成。</li> </ul>
7/24 (日)	バンコク	樋口、富岡、バヌルサック	<ul style="list-style-type: none"> <li>収集資料の整理。</li> <li>基本計画 (案) のレポート作成。</li> </ul>
	日本	森山	<ul style="list-style-type: none"> <li>バンコク→名古屋</li> </ul>
7/25 (月)	バンコク	樋口、富岡、バヌルサック	<ul style="list-style-type: none"> <li>水資源局局長、次長他幹部にミャンマー調査結果報告、基本計画 (案) 説明。</li> <li>資料収集。</li> </ul>
7/26 (火)	バンコク	樋口、富岡、バヌルサック	<ul style="list-style-type: none"> <li>天然資源省 Dr. Siripong 次官補、Surachai 審議官にミャンマー、タイの調査結果報告。</li> <li>ミャンマー副大臣のタイ側に対する要望について説明。</li> </ul>

注)： 樋口は 7/27～30、コック川～北タイ導水事業、ナムグン～東北タイ導水事業について、水資源局幹部にアドバイスし、7/31 に日本へ帰国。

④ 収集資料

番号	項目	内容	購入/コピー
1	地形図	ミャンマー、メコン河流域図 (1 インチ 1 マイル、10 枚カラー)	購入
2	〃	1/10,000 ミャンマー、マエサイ流域航測地形図 (8 枚カラー)	〃
3	〃	1/10,000 ミャンマー、コック流域航測地形図 (12 枚カラー)	〃
4		1/50,000 タイ、ミャンマー国境地形図 (15 枚カラー)	〃
5	レポート	Medium Scale Mae Sai Irrigation Project Thai Water Resources Development Report of Nam Kok, Mae Sai, Mae Hok and Mae Tun Dam Projects, Myanmar	コピー
6	〃	Socio-Economic & Environment in Nam Kok Dam Project	〃
7	〃	Socio-Economic & Environment in Mae Hok Dam Project	〃
8	〃	Socio-Economic & Environment in Mae Sai Dam Project	〃
9	統計	Land Use and Agricultural Conditions in Tachilik Township	デジタル
10	〃	Land Use and Agricultural Conditions in Mong Sat Township	〃
11	行政区分図	Administration Map of Eastern Shan State and Tachilik Township	〃
12	水文	Daily, Monthly and Annual Discharge Data of Mae Sai River at Phonton Station in Myanmar	〃
13	灌漑農業	タイ、マエサイ、マエチャン流域の灌漑農業現況	〃
14	水資源	タイ、マエサイ、マエチャン流域の水資源現況	〃
15	導水計画	タイ、ミャンマー、マエサイダムによるタイ側導水計画案並びに導水ルート	〃

⑤ 面談者リスト

**A. Ministry of Agriculture and Irrigation of Myanmar**

Minister of Agriculture and Irrigation:	H.E. Maj. General Htay Oo
Deputy Minister of Agriculture and Irrigation:	H.E. U. Myo Myint
Director General, Irrigation Department:	U. Khaw San Win
Director General, Department of Agriculture Planning:	U. Tin Htut Oo
・Irrigation Department	
Deputy Director General:	U. Khin Zaw
Advisor:	U. Khin Naung Nyunt
Director, Hydrology Branch:	U. Zaw Win
Director, Design Branch:	U. Ohn Gaing
Director, Geology Branch:	U. Myint Thein
Director, Investigation Branch:	U. Aung Khin
Deputy Director, Design Branch:	U. Hla Baw
Manager, Myanmar Agriculture Service:	U. Tin Win
Deputy Director, Department of Agriculture:	U. Kyi Win

**B. Irrigation Department in East Shan and Tachilik Township in Myanmar**

Deputy Director, Eastern Shan, Irrigation Department:	U. Aung Than
District Officer Tachilik Township:	U. Saw Win
- Do - :	I. Khin Maung Win

**C. Ministry of Natural Resources and Environment of Thailand**

Deputy Permanent Secretary:	Mr. Siripong
Inspector General:	Mr. Surachai
Director General, Water Resources Department:	Mr. Sanong
Deputy Director General, - Do - (Policy):	Mr. Sompol
Deputy Director General, - Do - (Engineering):	Mr. Wirat
Chief of Planning Section, - Do - :	Mr. Niwachai

**D. Chiang Rai RID Provincial Office in Thailand**

Chief of RID Office:	Mr. Supon
O/M Section in charge of Mae Sai Project:	Mr. Chomyouth
- Do - :	Mr. Ronachai

**E. Local Consultant in Thailand**

Senior Executive Director, TEAM Consultant:	Mr. Preawat
Executive Director, - Do - :	Mr. Chawalit
Irrigation Eng, - Do - :	Mr. Suwit
President, SEATEC Consultant:	Mr. Preecha
Director, - Do - :	Mr. Surasak
Director, - Do - :	Mr. Sangha

現 地 写 真 集

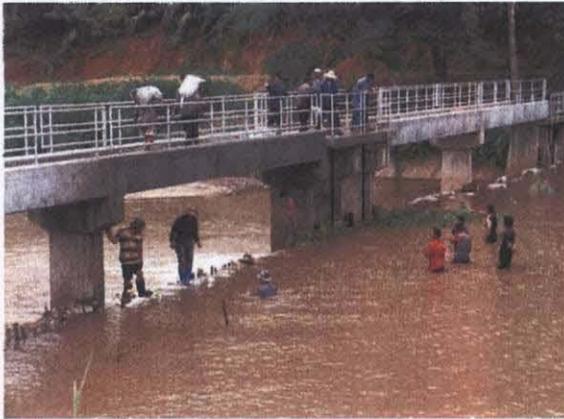


タイ国天然資源・環境省次官補とタイー  
ミャンマー導水計画につき打合せ。



ミャンマー国農業・灌漑局職員とメイサイ  
流域開発計画に関して打合せ。

**タイのメイサイ地区現地調査**



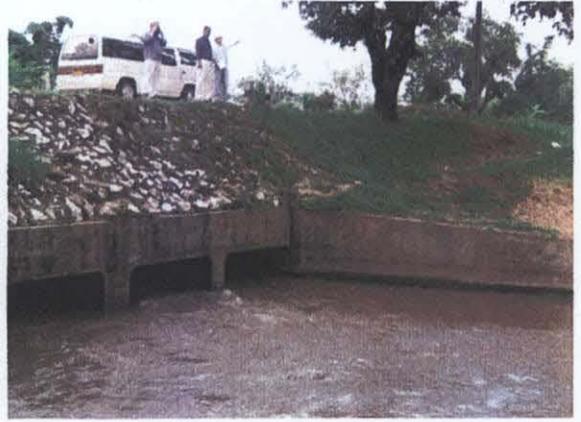
Mae Kham川の取水堰。渇水年で流量が  
少なく、取水水位も低いので農民による竹  
籠とサンドバッグで水位上昇工事。



タイ側より見たミャンマー、タチリック  
の市街。



タイ側より見たメイサイ川上流。



メイサイ川の灌漑地区への導水路。



メイサイ川に建設されたタイ-ミャンマー橋梁（手前がタイ、向う側がミャンマー）

ミャンマーへ渡るメイサイ橋の入口。右側の建物が入国管理所。

ミャンマーのメイサイ地区現地調査



メコン川へ流下するMae Lin川。  
（Mae Hokへの導水に利用）



Mae Hok川下流。



計画中のMae Sai ダムサイト。



Mae Sai川のGaging Station。



マエタン流域の天水農業地帯。



マエタン川流域の水田地域。



森林伐採により水源涵養能力を失った  
ミャンマーの山岳地帯。



計画地域の果樹園。



山岳民族の住居。



タチリックの農産物市場。