

#### 4-5 タゴン橋建設の必要性及び協力の意義

本調査期間中、ラオス政府、ヴィエンチャン市当局はタゴン架橋に対する日本の協力を極めて熱心に要請し、シーサバット市長（党の政治局長、軍の総参謀長）自らミッションと会見するとともに、レセプションも主催し、タゴン架橋を最優先の社会資本整備の案件であると述べた。

本橋梁建設の必要性と意義は下記の通りである。

- (1) 10号線沿線は、ラオス国の穀倉地帯でヴィエンチャン市への食料供給源であり、また、ナムグム川沿いに開拓されたタゴン農場とともに重要拠点となっている。

ラオス国の土地利用計画によると、農産物生産を基本にナムグム川沿いに農業基盤整備、プロイラー生産工場、飼料工場等の施設整備が立案されている。

10号線は農業生産地域とヴィエンチャン経済圏と直結する重要な路線であり、地域開発上、重要性が非常に高いものと考えられる。

- (2) ナムグムダムの眺望は、観光資源としての価値は非常に高く、湖内の島は一部リゾートとして活用されているが、全体的にリゾートとして適切な施設は整っておらず未開発である。10号線道路整備が完成することにより、ナムグムダムの付加価値を高める起爆剤となるものと予想される。

- (3) このように、ナムグム川左岸域と首都ヴィエンチャンを結ぶ10号線の重要度は今後急速に増すものと考えられるが、現在のフェリーによる運行では、交通の安定性と容量の確保が不十分であり、このボトルネックを解消しナムグム川左岸域での開発を促進するため、タゴン橋建設は急を要するものと考えられる。

- (4) 首都ヴィエンチャン近郊における交通上の最大のボトルネックを解消するために、ヴィエンチャン近郊で、はじめて本格的橋梁を日本の協力により施工することは開発の促進、民生の安定に大きく寄与し、社会的インパクトが極めて大きい。

また、橋というシンボリックな建造物を日本・ラオスの友好を表わすモニュメントとして後世に残すという点で、政治的にも大きな意義を持つと考えられる。

## 第5章 本格調査の概要と留意事項

### 5-1 調査の基本方針

フィージビリティ調査は、ラオス国政府と締結した実施細目(S/W: Scope of Work)に従って実施することが基本となる。

S/Wの記載内容については、本報告 Appendix (1)に全文を記載している。ここでは調査の概要と留意すべき事項について述べる。

事前調査における一連の協議の中で、S/Wとは別に議事録(M/M: Minutes of Meeting)として記録した事項がある。その内容は、

- ① カウンターパートについて
- ② 測量について
- ③ オフィスについて
- ④ 調査団用の車輛借上げについて
- ⑤ カウンターパート研修について

の5項目からなっている。

フィージビリティ調査は、S/Wの「第3章 調査範囲」に示されているように、社会、経済、交通調査、開発計画等の基本的調査から道路の路線選定及び、架橋地点の検討を行い、さらに道路、橋梁の技術基準、河川条件、土質条件等の検討を経て複数の代替案を作成し、これらの代替案を技術的、経済的側面から評価して、最終的に最適計画案の概略設計及び経済評価を行う。

本プロジェクトは、1980年にADB ローンを使用して、オーストラリアのコンサルタント(S・M・E・C)がフィージビリティ・スタディを行った。そのレポート中に提案されている架橋地点を図5-1に示す。1980年のADBによるF/Sでは、現道路・フェリー航行地点の架橋案に対して現道路の線形改良を行い、タゴン農場を通過し、ナムグム川を渡るルートが提案されている。

しかしながら、ADBは経済的な理由から、この案を採用せず、フェリー地点までの現道を整備し、フェリー施設の改良を行っている。

10号線道路の終点には、風光明媚なナムグムダムが拡がり、リゾート地として開発整備が望まれる。現在はヴィエンチャン市及び近県からの観光客を見受けるが、10号線の整備が完成することにより、10号線の利用度は、かなり高くなるものと推定できる。また、ナムグム川沿いに開拓されたタゴン農場を始め、10号線沿線の農場整備・農産物加工工場、倉庫等の土地利用計画もあり、道路輸送の需要が大きくなるものと考えられる。

以上の背景から、ラオス政府はタゴン橋の必要性に対して第一級のプライオリティを与えている。

今回の本格調査は、1980年のF/Sをレビューすることから始まるが前述のように、与条件が変化しているので、考慮すべき要因を総括して総合的な評価手法が望まれる。

特に橋梁代替案を設定する場合、

- 橋梁地点の選択
- 水位と計画高の設定
- 下部工施工法の検討
- 架設資機材の選定

等が重要項目であり、評価をいかにするかがポイントとなる。

また、社会経済に与える影響を評価し、その必要性を明らかにするための検討を加えることも重要である。

これらの評価にあたっては、ラオス政府・ヴィエンチャン市と緊密な協議を重ねて作業を進めるべきである。

また、本プロジェクトへの技術援助をより効果的なものとするため、ラオス側の技術上のニーズを分析して、もっとも必要と思われる技術分野を見出したうえで、カウンターパートの国内研修を企画する必要がある。

## 5-2 調査の内容

### 5-2-1 基本条件調査

道路施設の計画とは、社会経済上の必要性を定量的に評価し、施設に要求される機能を明らかにし、制約条件を吟味しつつ路線と構造の両面から技術的検討を行って、具体的な施設の姿を計画することである。

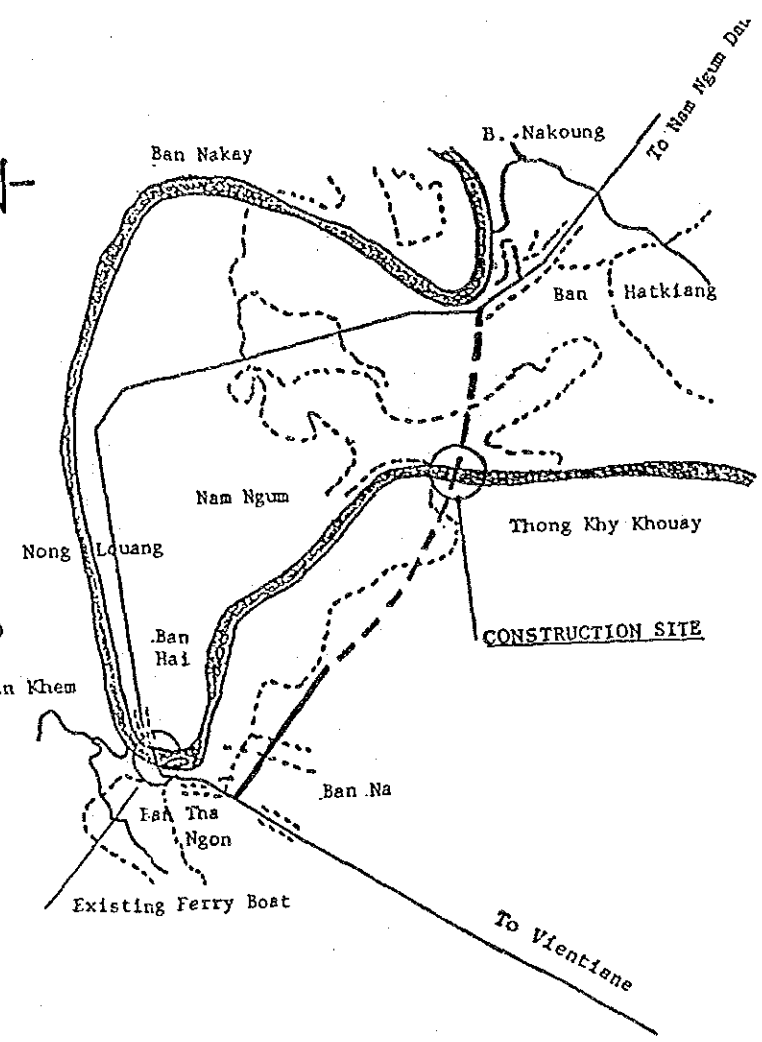
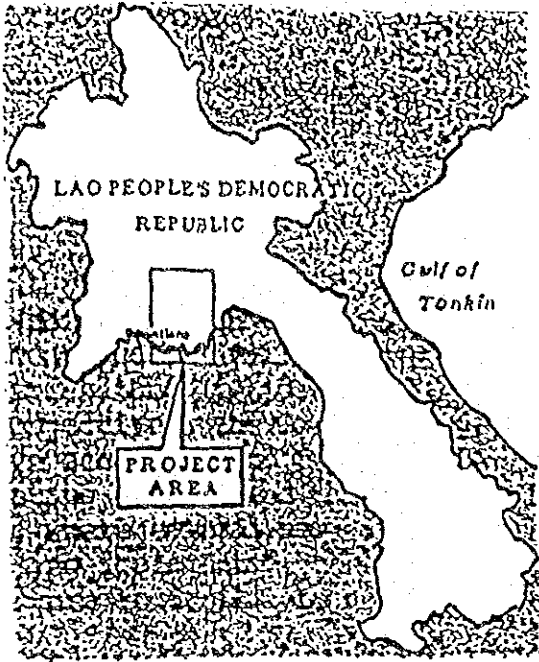
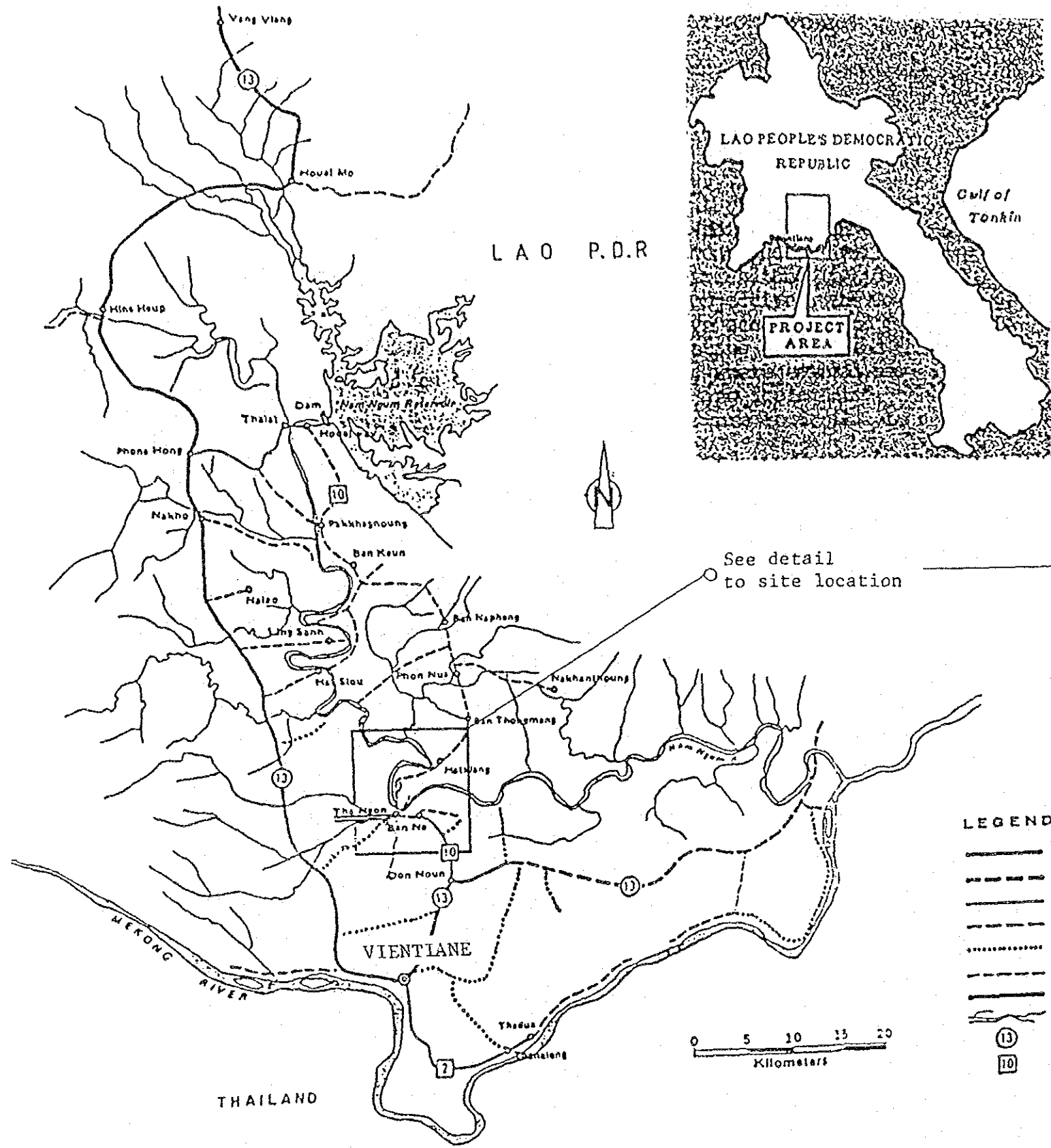
基本条件調査では、これら一連の計画過程を確実に実行するのに不可欠な基本条件を把握しておく必要がある。

要求される機能としては、

- ① 交通容量
- ② 耐久性
- ③ 美観
- ④ 橋梁・道路へのアクセス性

制約条件としては、

- ① 地形、地質
- ② 地上障害物



See detail to site location

Site location

- LEGEND:**
- Paved National Road
  - - - - - Unpaved National Road
  - Paved Provincial Road
  - - - - - Unpaved Provincial Road
  - ..... Feeder Road
  - ADB-Financed Road
  - Project Road
  - ~~~~~ River
  - ⑬ National Road Number
  - ⑩ Provincial Road Number
  - District Boundary

☒ 5-1



- ③ 地下埋設物
- ④ 気象条件
- ⑤ 河川条件
- ⑥ 現状交通の確保
- ⑦ タゴン農場に対する影響

技術的検討を実施するための基本条件は、

- ① 道路規格と交通容量
- ② 橋梁の構造規格と強度
- ③ 建設用資機材の品質，調達状況
- ④ 技術基準

社会経済上の必要性を定量的に評価するための基本条件は、

- ① プロジェクト実施に要する初期投資及び運営費用，工期
- ② プロジェクト実施によりもたらされる便益と波及効果
- ③ プロジェクトの内蔵する収益性と返済能力
- ④ 道路施設の建設に必要とされる技術力と管理能力

以上の点を考慮したうえで基本条件を明確にし，整理しておく必要がある。

同時進行する他の基礎的調査の方向づけを誤りなく行うため，基本条件調査の結果は速やかに反映されなくてはならない。本事前調査で得た情報・資料から下記の点に注意が必要と思われた。本格調査に当たって十分配慮されたい。

- ① 地形 : 比較的平坦な地形である。
- ② 地質 : 支持地盤が深い。
- ③ 水理 : ナムグム川の水位・水量及び流速より，外力を算定する必要がある。
- ④ 交通 : 重車輛 (T>20)，自転車，歩行者の取扱い
- ⑤ 景観デザイン : ラオス国で最初の本格的橋梁の1つであり，シンボリックな感覚を盛り込むことが望ましい。
- ⑥ 資材 : セメント，鉄筋，鋼材は全て輸入品，骨材は現地生産品が十分ある。
- ⑦ 品質 : 現地プラント製造のコンクリート強度は， $\sigma_{28}=200\text{kg/cm}^2$ が限度である。
- ⑧ 施工 : 土木工事のための機械，技術者，技能工等は極めて限られている。品質管理，施工管理については十分注意をする必要がある。
- ⑨ 技術基準，法令 : 統一した基準はない。従って，米国やADBの施工例や日本の基準を参考に現地にあった基準を作り，標準化を図る努力をする。
- ⑩ 維持管理 : 経験が浅い。

- ⑩ その他 : ADB で施工中の13号線のプロジェクト、日本の協力によるヴィエンチェン川川港の土木工事の経験を十分に生かすべきである。

#### 5-2-2 技術条件調査

技術条件調査は、基本条件調査でリストアップされた条件のうち、技術的検討に関連する項目を対象として実施する。

特に橋梁代替案を立案するために必要な地形図の作成、ナムグム川深淺測量、流速等の水理調査を実施する。地質状況についても、既存資料の収集・整理のうえ、地質断面図として図化する必要がある。

本格調査において、技術条件調査項目は次の通りと考えられる。

##### 1) 測量関係

- ① 道路土工部 縮尺 1 : 2,000 概略設計に使用
- ② 橋梁部深淺測量 縮尺 1 : 1,000 概略設計に使用

##### 2) 水文調査

ナムグム川 水位・流速調査

渇水期 1月～2月 施工計画の立案に用いる。

豊水期 7月～8月 概略設計時荷重の計算等に用いる。

##### 3) 地質調査

ナムグム川、両岸に2箇所のボーリング調査結果がある。

架橋地点決定後、ボーリング調査を4箇所調査する。

室内試験項目

- ① 含水比
- ② 単位重量
- ③ 粒度試験
- ④ 液性限界試験
- ⑤ 一軸圧縮試験

その他の必要な試験

#### 5-2-3 現況調査

現況調査は、技術条件調査と重複する部分もあるが地形や土地利用、開発計画等の現況を把握して、本プロジェクトの基礎的データを明確化する作業である。本格調査を確実に実行するため、踏査・測量を中心とした現況調査は不可欠である。

技術条件調査と重複する部分は、地形図作成に公共施設の位置確認や路線計画のコントロ

ールポイントの検討を意味している。

調査対象地域ではフェリーポート、タゴン農場及び農業用水路、飼料工場、養魚場等がコントロールポイントとなる。さらにナムグムダム発電の送電ケーブル、一般家庭への送電線もあるため、橋梁施工時には留意すべきである。

#### 5-2-4 設計基準の策定

ラオス国における社会基盤整備に関わる公共事業は、フランス、ソ連、スウェーデン、オーストラリア、日本等の諸外国の技術援助によって主に行われてきた。

従って、土木技術に関する技術基準はラオス国独自のものはなく、ADBの調査ではAASHTOを準用し、スウェーデンの調査では、スウェーデンの技術基準をそのまま準用している状態である。

本プロジェクトのタゴン橋建設工事は、ラオス国の技術者も参加して行う最初の本格的な建設工事となる。故に技術基準の策定は、今後のラオス国の基準ともなり得るために過去の施工例を調べ、日本の基準と米国の基準等を比較したうえで現地に最適な基準条項を推奨すべきである。もっとも、ラオス国とこの点での協議では、どちらの基準を使用してもよいと言われているが、現地に適用する場合、ラオス国の技術水準を十分汲んだうえで必要な補正を加えて設定することが肝要である。

#### 5-2-5 交通関連調査・解析及び将来交通量の推計

この作業は、2段階に分けられる。第1段階は10号線の交通量の調査である。現フェリー輸送の現況交通量の調査を行うことであり、第2段階は路線代替案に対して将来交通量の推計である。

第1段階の調査では、現況調査で得られた資料（土地利用、居住人口、自動車保有台数、主要生産物の生産性等）に基づいて交通量調査のための計画を立案し、実施する。

既存資料として、1980年にADBによって実測された断面交通量調査があり、ラオス国の主要路線について実測された結果は利用できる。従って、本プロジェクトにおいては現況交通量をタゴン、フェリーポート地点で実測し、必要に応じて、その他の交通量を補足的に調べる。

第2段階の調査では、需要予測を中心とした解析作業が中心であり、ヴィエンチャン北部の道路網を対象とすることになる。その内容として13号線からの転換交通量の推計、ナムグムダム観光開発に伴う新規需要量の推計、また主要生産物の生産性増大に伴う輸送量の伸びの推計等が予想される。

ラオス全土の道路網における交通量予測解析は、本プロジェクトの業務内容からみて特に



必要はないと考えられる。

#### 5-2-6 路線選定

調査対象地域内の交通施設、土地利用、人口動向、主要産業等の現況調査に基づいて最も適当な地点を選び、渡河位置の路線最適案を作成する。

〔現地踏査の手順〕

- ① 既存の地形図（縮尺1：10,000）により現地踏査、調査のうえで可能な路線代替案を4～5案程度図上に落とす。
- ② コントロールポイントの検討をする。  
河川条件をふまえた渡河ポイントを考慮すること。  
タゴン農場の影響を十分に考慮すること。  
その他の支障物件も配慮すること。
- ③ 概略比較検討を行う。  
路線代替案を概略的に経済性、施工性等により比較検討し、ラオス側と協議を行い路線を選定する。
- ④ 路線選定の経過・結論は、インテリム・レポートに記述し、明確にしておくべきである。

路線選定は、路線原案を設定する作業であるから5-2-4 設計基準の策定をうけて、路線計画で検討すべき幾何構造、線形、幅員、縦・横断勾配、曲線半径、設計速度、交通容量等を決定する必要がある。技術条件調査の結果を受けて技術的検討を加え、確定する作業ともなう。

図5-2は現道の線形改良を行い路線選定を行う地域で、ADBの調査の中で提案されているルートを示す。

#### 5-2-7 予備設計と最適代替案の検討

最適案について測量、土質調査の仕様を決め、現況調査を実施する。

予備設計で行った線形等を現場で照査し、路線の修正、架橋地点の修正をへて路線を決定する。

予備設計においては道路計画、橋梁型式（支間割、上・下部工構造、基礎工、護岸工 etc.）、施工方法等の検討を概ね行っておき、工事費概算に並行して経済分析を行う。大略の経済的內部収益率を含め、技術的検討に基づいた評価も行う。

予備設計を行った最適代替案の概略設計に必要な測量・土質調査の素図が完成した段階から、概略設計を開始させる。概略設計の段階になって、最適代替案が大きく変更する事態は

極力避けるべきである。

概略設計は、国内作業で実施するものと想定している。

#### 5-2-8 施工計画

施工計画立案上、注意すべきことは以下の通りである。

##### ① 河川内工事である。

乾季（11月～4月）に基礎工、下部工の施工を行うが、渇水時であっても水位データによれば5～6mの水深があり、しかも流速もかなり速い。

従って、工事中仮設構造物の設置が問題となる。

##### ② 架設資機材

○機材の有無の調査

○搬入系路の調査

タイ国・バンコク市より搬入（陸または空輸）する場合にはタイ国の特定の運送会社が社会主義国に専門に輸送しており、そこを経由しないと搬入不可能であると聞いている。

○資材

ラオス国で調達可能な資材は、メコン川より採掘できる川砂、及び砂利と盛土材である。現地で入手可能な材料については、その採取地も考えておく必要がある。

輸入材

セメント……ソ連、タイ、韓国

鉄筋……ソ連、タイ

鋼材……ソ連、韓国

PC鋼材……タイ

以上、記したように大部分の資材は輸入に依存している状態である。

生コンの現在生産高は60m<sup>3</sup>/日（平均）であるが、最大限については、不明である。

##### ③ 単価調査

○資材単価及び労務費を調査すべきである。

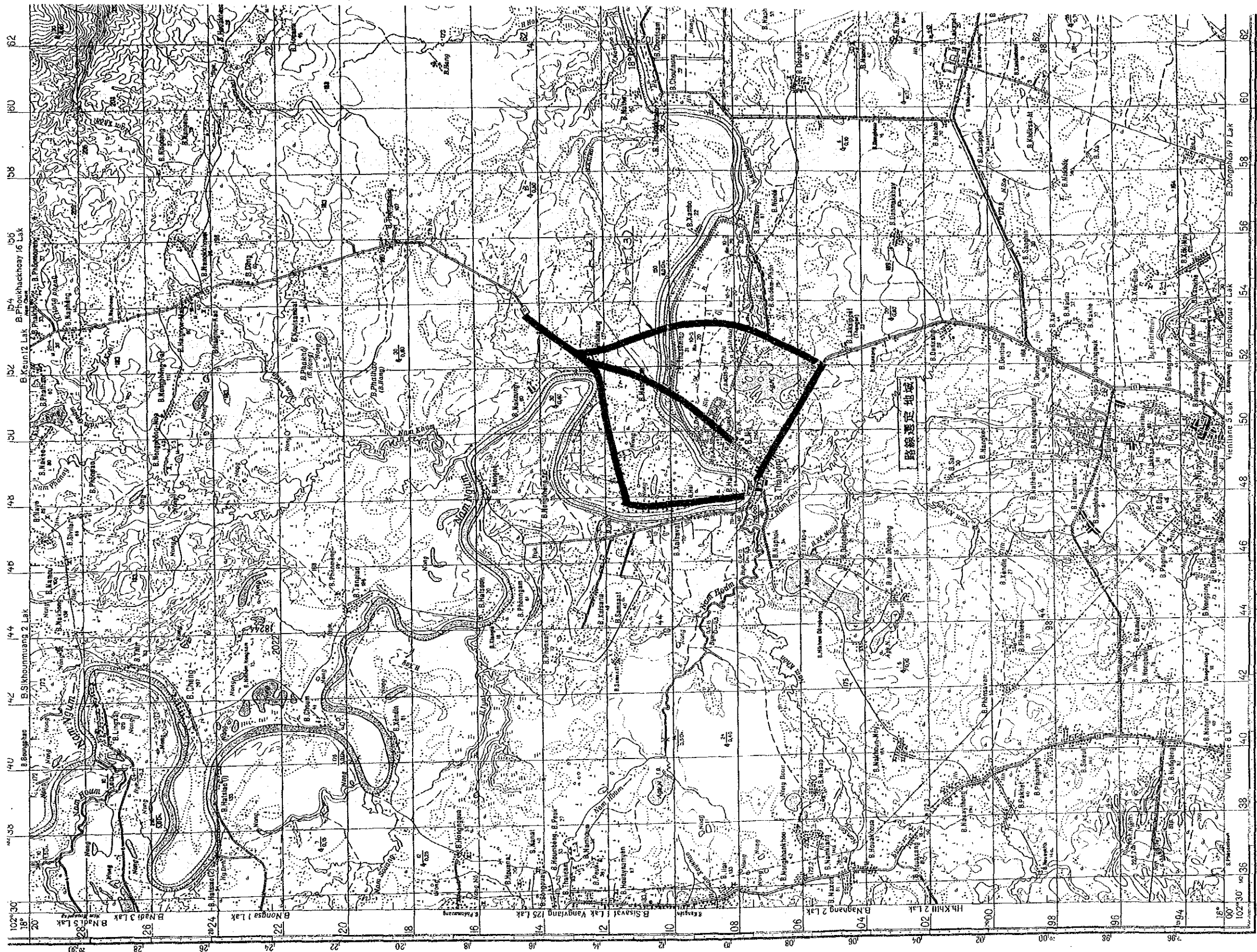
○輸送費の調査

東京港からバンコク港の船輸送費は日本で調査できるからよいが、バンコクからラオス国までの輸送費は調査すべきである。

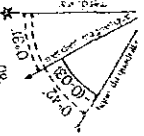
##### ④ ラオス国内の環境及び安全法規に抵触することのないよう計画する必要がある。

また、宗教上の休日や労働時間についても配慮が必要である。

作業効率を過大に評価することなく、無理のない工期を設定すべきである。



La déclinaison en 1994 0°31' (0-03) Ouest. La convergence moyenne des méridiens 0°42' (0-12) Ouest. En cas d'application de la base locale (le compteur) aux lignes verticales du quadrillage: la déviation moyenne de l'aiguille aimantée 0°11' (0-03) Est. La variation annuelle de la déclinaison 0°02' (0-00) Ouest. La correction à l'angle de direction au passage à l'aiguille magnétique: moins (0-03).



1:100 000  
1 centimètre représente 1 km  
m 1000 500 0 1 2 3 4 5  
Équidistance des courbes 2

5-2



⑤ 熟練技術者の不足、現地に土木施工の経験が少なく、協力会社も探しにくい点も考慮したほうが良いと思われる。

⑥ ナムグム川の他の架橋の施工事例は参考になるものと思われる。

#### 施工例

○ティンケオ橋 (250m PC) ナムグムダム工事用道路に使用

デンマーク・タイ・クリスチャン・ニールセン1965年頃

○13号線南部地区 ソ連の援助による橋梁

### 5-2-9 ラオス国資材関係調査結果

① 骨材 国営骨材工場

原材料はメコン川より採掘する。

年生産高 3,000トン

	サイズ	コスト
骨材の生産サイズ	5mm×10mm	1,810 <sup>KIP</sup>
	10mm×20mm	1,650 <sup>KIP</sup>
	20mm×40mm	1,620 <sup>KIP</sup>
	5mm×20mm	1,620 <sup>KIP</sup>

売価格 骨材 250KIP/m<sup>3</sup>

輸送 30KIP/t

生産高の60%はステート・カンパニーに納品している。

売上量 50台/日 1台の積載量 8 t/1トラック

② セメント (袋) 100USD/トン

ポルトランド・セメント

TYPE (1) 普通セメント 1,350バーツ/トン

TYPE (5) 耐塩性セメント 2,100バーツ/トン

③ 鉄筋 ソ連性 450USドル/トン

④ 重機 トラック・クレーンのリース 1,000ドル/時間である。

杭打機でキャタピラ付きのものは、日本とオーストラリアが所有している。タイ国から搬入する場合は、ETO(BKK) という対社会主義国専門に輸送する会社を通すことになる。

⑤ 最低賃金法 1988年12月に制定された。

⑥ ADBによる10号線改良等の材料費 (表4-6)

表 4--6

UNIT PRICES FOR FUEL, CONSTRUCTION MATERIALS

## A. FUEL (Price \$ per liter)

Invoice Date	Gasoline	Diesel
19 Dec 84	0.45	0.45
08 Mar 85	0.45	0.45
27 Sep 85	0.45	0.45
07 Feb 86	0.45	0.45
13 Aug 86	0.45	0.44
24 Dec 86	0.45	0.44
03 May 87	0.42	0.40
28 Sep 87	0.18	0.19
11 Mar 88	0.32	0.31

## B. CEMENT (Price \$ per metric ton)

Invoice Date	Price
15 Nov 84	93.00
22 Jan 85	93.00
05 Apr 88	84.00
27 Jan 89	82.00

## C. REINFORCING STEEL (Price \$ per metric ton)

Invoice Date	Price Range a/
26 Apr 85	499.50 - 535.65
05 Apr 88	516.00
27 Jan 89	516.00 - 556.00

a/ For different bar sizes.

## D. BITUMEN (Price \$ per metric ton)

Invoice Date	AC (80-100 pen)	MC30
24 Apr 86	261.00	382.00
07 Sep 87	179.50	285.00
04 Apr 88	205.00	354.00

Source: The Bank's records.

Reference in text: page 20, para. 63.

### 5-3 調査の専門分野とスケジュール

#### ステージ I

##### 〔国内作業-I〕 国内準備

要請書, 既存資料の分析及びレビュー,  
インセプション・レポート作成,  
準備作業

##### 〔現地作業-I〕 現地調査, 路線選定

###### 技術的調査

基本条件調査

技術条件調査

設計基準策定

景観調査

###### 社会・経済調査

社会・開発計画調査

土地利用計画調査

社会・経済指標調査

###### 路線選定

現地踏査

交通量調査

コントロール・ポイント確認

比較路線案設定及び比較設計

架橋地点の選定

#### ステージ II

##### 〔国内作業-II〕 インテリム・レポート作成

インテリム・レポート

計画の景景, 目的, 位置づけ

計画の意義, 内容, 効果

現地作業-Iのとりまとめ

##### 〔現地作業-II〕 全体計画

インテリム・レポートの説明・協議

###### 現地調査

土質調査

測量調査 (道路, 河川)

流速調査

全体計画

道路、橋梁計画

施工計画

橋梁代替案の設定

予備設計

最適橋梁案の選定

[国内作業一III] 概略設計

最適橋梁案に対する概略設計

施工計画

維持管理計画

事業費算定

経済・財務分析

事業実施計画

総合評価と結論・提言

ドラフト・ファイナル・レポート作成

[現地作業一III]

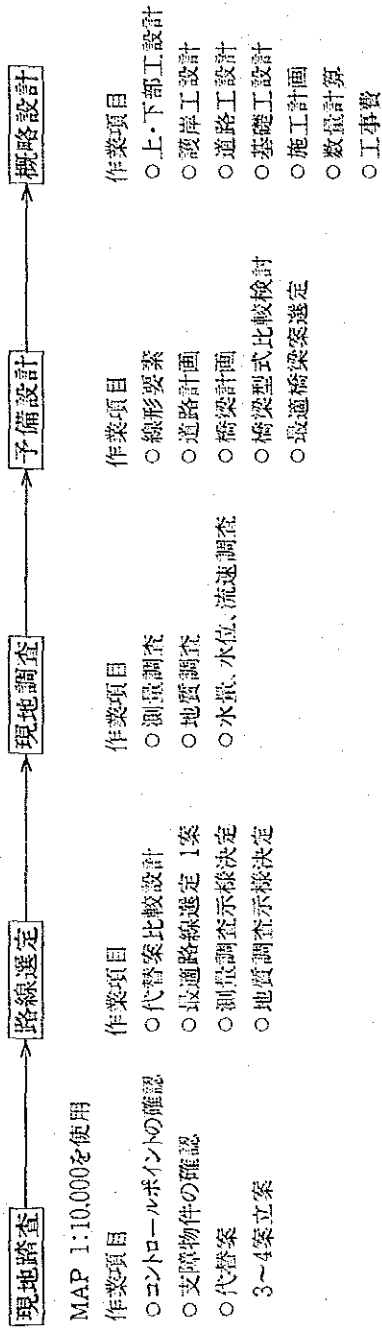
ドラフト・ファイナル・レポートの説明・協議

[国内作業一IV]

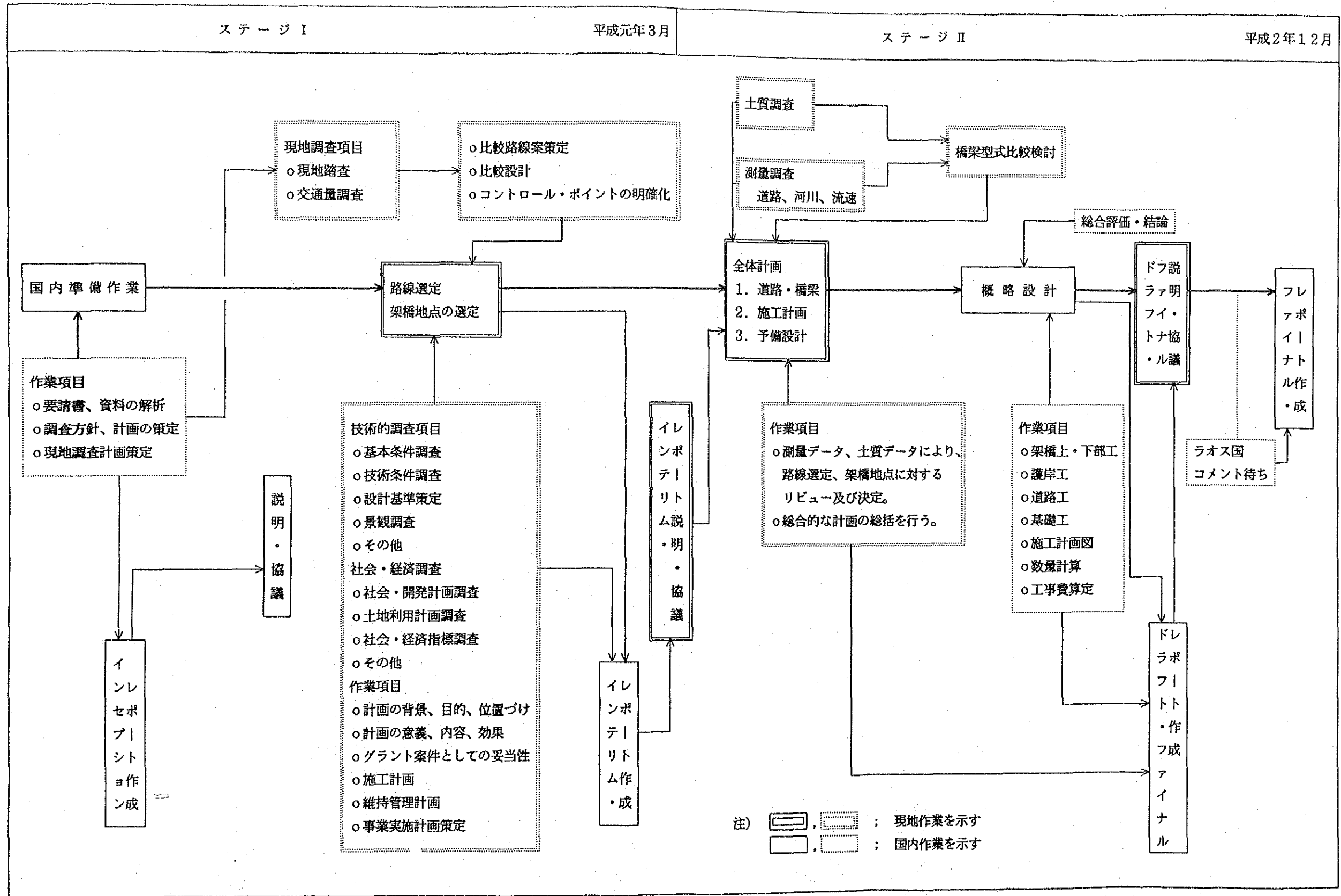
ファイナル・レポート作成



## 予備設計と最適案の検討フローチャート



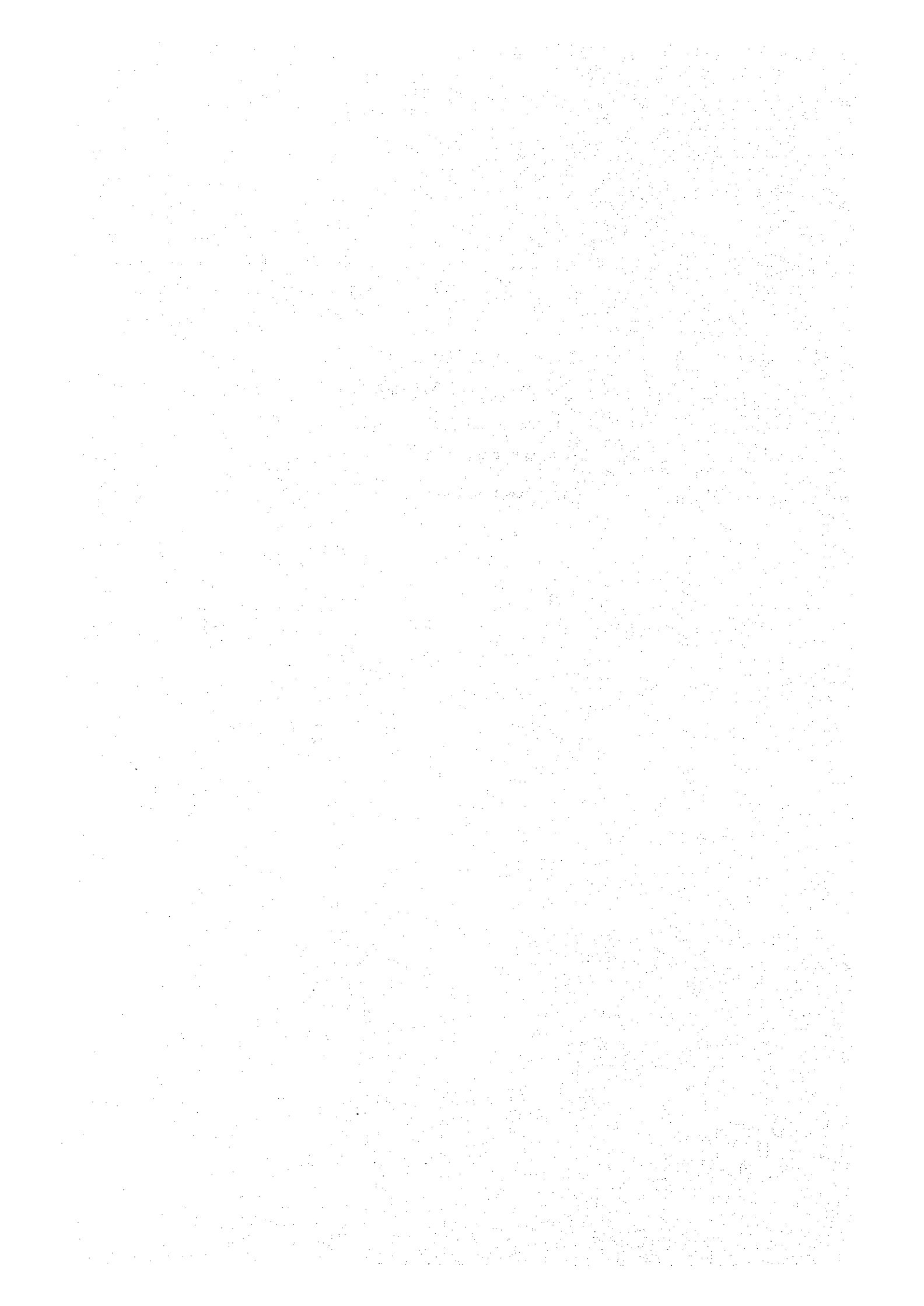
フローチャート





## 付 録

1. **Scope of Work**
2. **Minutes of Meeting**
3. **Terms of Reference**
4. 収集資料リスト
5. **Questionnaire**



## **1. Scope of Work**

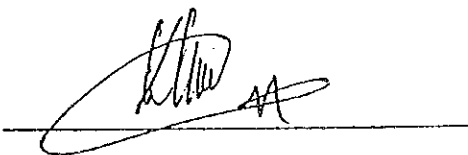


SCOPE OF WORK  
FOR  
THE FEASIBILITY STUDY  
ON  
THA NGON BRIDGE CONSTRUCTION PROJECT  
IN  
THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

AGREED UPON BETWEEN

VIENTIANE MUNICIPALITY  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

DATED THE 13TH SEPTEMBER 1989  
AT VIENTIANE



---

Mr. Khamla SAYAVONGSA  
Deputy Director of  
Department of Communication,  
Transport, and  
Construction,  
Vientiane Municipality

---

Mr. Takaaki NAMBU  
Leader of the Preliminary  
Study Team,  
Japan International  
Cooperation Agency





## I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of Lao People's Democratic Republic, (hereinafter referred to as "the Government of Lao PDR"), the Government of Japan decided to implement the Feasibility Study on Tha Ngon Bridge Construction Project (herein after referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study, in close cooperation with the authorities concerned of the the Government of Lao PDR.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

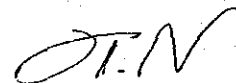
## II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to conduct feasibility study for the construction project of Tha Ngon Bridge including its approaches.

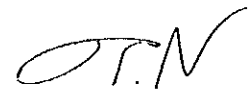
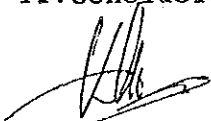
## III. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the objective mentioned above, the Study shall cover the following items:

1. Data collection and analysis
  - (1) Socio-economic data
  - (2) Traffic and transport data
  - (3) Soil and geological data
  - (4) Hydrological data
  - (5) Topographic data



- (6) Development plans
- (7) Others
  
- 2. Preliminary survey
  - (1) Traffic survey
  - (2) Topographic survey
  - (3) Soil and geological survey
  - (4) Hydrological survey
  - (5) Other necessary surveys
  
- 3. Traffic forecast
  - (1) Forecast of future economic activities
  - (2) Forecast of future traffic demand
  
- 4. Preliminary comparative study of alternatives  
(routes, location, bridge type, etc.)
  
- 5. Detailed field survey
  - (1) Topographic survey
  - (2) Soil and geological survey
  
- 6. Preliminary design
  - (1) Design criteria
  - (2) Bridge design
  - (3) Approach roads design
  - (4) Quantity estimate
  
- 7. Planning and scheduling of construction
  
- 8. Cost estimate
  
- 9. Socio-economic evaluation
  - (1) Economic analysis
  - (2) Social impact analysis
  
- 10. Implementation program
  
- 11. Conclusions and recommendations



#### IV. WORKING SCHEDULE

The Study shall be conducted according to the attached tentative schedule.

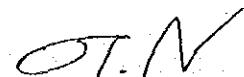
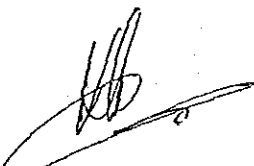
#### V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Lao PDR.


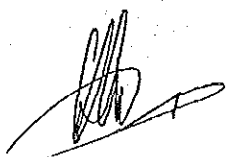
1. Inception Report  
thirty (30) copies at the commencement of the Study
2. Interim Report  
thirty (30) copies within six (6) months after the commencement of the Study.
3. Draft Final Report  
thirty (30) copies within eleven (11) months after the commencement of the Study. Vientiane Municipality will submit their comments within one month after receipt of the Draft Final Report
4. Final Report  
fifty (50) copies within two (2) months after the receipt of the said comments on the Draft Final Report.

#### VI. UNDERTAKINGS OF THE GOVERNMENT OF LAO PDR

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Lao PDR shall take necessary measures :  
(1) To secure the safety of the Japanese study team (hereinafter referred to as "the Team")



- (2) To permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Lao PDR for the duration of their assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees
  - (3) To exempt the members of the Team from taxes, duties and any other charges on equipment, machinery and other materials brought into Lao PDR for the conduct of the Study
  - (4) To exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowance paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study
  - (5) To provide necessary facilities to the Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Lao PDR from Japan in connection with the implementation of the Study
  - (6) To secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study
  - (7) To secure permission to take all data and documents (including maps and photographs) related to the Study out of Lao PDR to Japan, and
  - (8) To provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of the Team.
2. The Government of Lao PDR shall bear claims, if any arises, against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.
  3. Vientiane Municipality shall act as counterpart agency to the Team and also as coordination body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.



4. Vientiane Municipality shall, at its own expense, provide the Team with the followings, in cooperation with other relevant organizations:

- (1) available data and information related to the Study
- (2) counterpart personnel
- (3) suitable office space with necessary equipment in Vientiane
- (4) credentials or identification cards

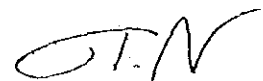
VII. UNDERTAKINGS OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures :

1. To dispatch, at its own expense, a study team to Lao PDR.
2. To pursue technology transfer to the Lao counterpart personnel in the course of the Study

VIII. CONSULTATION

JICA and Vientiane Municipality shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.



TENTATIVE SCHEDULE

ATTACHMENT

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Work in Laos													
Work in Japan													
Report Presentation	▲					▲					▲		▲
	IC/R					IT/R					DF/R		F/R

IC/R : Inception Report  
 IT/R : Interim Report  
 DF/R : Draft Final Report  
 F/R : Final Report

OT-N



## **2. Minutes of Meeting**





MINUTES OF MEETINGS  
ON  
THE FEASIBILITY STUDY  
ON  
THA NGON BRIDGE CONSTRUCTION PROJECT  
IN  
THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC

BETWEEN  
VIENTIANE MUNICIPALITY  
AND  
PRELIMINARY STUDY TEAM

VIENTIANE, SEPTEMBER 13, 1989



Mr. Khamla SAYAVONGSA  
Deputy Director of  
Department of Communication,  
Transport, and  
Construction,  
Vientiane Municipality



Mr. Takaaki NAMBU  
Leader of the Preliminary  
Study Team,  
Japan International  
Cooperation Agency

In response to the request of the Government of Lao People's Democratic Republic, the Preliminary Study Team of Japan International Cooperation Agency (JICA) visited Lao PDR from September 7 to 14, 1989, to agree on the Scope of Work for the Feasibility Study of Tha Ngon Bridge Construction Project (herein after referred to as "the Study").

The Preliminary Study Team headed by Mr. Takaaki NAMBU carried out the field reconnaissance survey on the Study area and had a series of discussion on the Scope of Work (S/W) with the officials of Lao side headed by Mr. Khamla SAYAVONGSA.

The final meeting was held on September 13, 1989 at the office of the Department of Communication, Transport, and Construction, Vientiane Municipality (hereinafter referred to as "the Department"). The list of attendants is shown in Appendix. Both Japanese and Lao sides agreed on the Scope of Work.

The main issues which were confirmed are as follows;

1. Bridge construction site

Lao side suggested that the location of the bridge could be close to the existing Ferry site.

Both sides agreed that alternative bridge locations (including Lao side's suggestion) would be considered in the course of the Study and be compared from various points of view.

2. Study schedule

Both sides agreed that JICA would inform, as soon as possible after the approval of finance, the time of the commencement of the Study, a list of the equipments to bring to Lao PDR, and the number of the members of the Study Team, so that the Department could prepare the office and take procedures necessary to the Study.

### 3. Counterpart personnel and topographic survey

Both sides agreed that the Department would provide the Japanese Study Team with about three counterpart personnel and that the Japanese Study Team would do the topographic survey at its own expense.

### 4. Office space

Both sides agreed that the Department would provide the Japanese Study Team with the same office that another JICA Study Team (the Feasibility Study on Improvement of Drainage System) was using at that time, or another equivalent office.

### 5. Vehicles

Japanese side requested Lao side to provide vehicles with driver for the Japanese Study Team. However, Lao side explained that because of its financial difficulties, the Department could not provide vehicles, and suggested that the Japanese Study Team should bring a 4WD vehicle from Japan, then the Department would provide a driver for that vehicle at its own expense.

Japanese side took note of it and agreed to convey the suggestion of Lao side to JICA headquarters.

### 6. Training in Japan

Lao side strongly requested Japanese side to accept two trainees in the training program in Japan as a part of technology transfer. Japanese side took note of it and agreed to convey the request to JICA headquarters.

A handwritten signature in black ink, appearing to be a stylized name or set of initials, located in the lower right quadrant of the page.



### **3. Terms of Reference**



LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC  
PEACE INDEPENDENCE UNITY SOCIALISM

Ministry of Transport & Post

REQUEST

FOR

DEVELOPMENT SURVEY PROJECT

Vientiane, March 1988



## Request for Development Survey Project

Project Title : Tha Ngon Bridge Construction Project

Requesting Agency : Ministry of Transport and Post, LAO PDR

Proposed Source of Assistance : The Government of Japan

### 1. Background Information and Justification for the Project

Laos is a land-locked country, bordered by China, Burma, Thailand, Kampuchea and Vietnam. It is located almost entirely in the sloped basin of the Mekong River, whose bed constitutes, for a considerable distance, its common border with Thailand.

The country covers 236,800 square kilometers and includes approximately 3.5 million inhabitants.

Approximately 80% of the country's surface is between 200 and 3,000 meters above sea level with exception of the Plain of Jars and Bolovens plateau. The land consists of large alluvial plains devoted to rice growing. The plain are subject to floods from swelling of the Mekong River and its tributaries.

Almost half the country is covered by forest and 80% of them are located in mountainous regions. The forests present a safeguard for environment, irrigation and agriculture in general. They are also the principal source of agricultural wealth, with the capability of attracting foreign exchange into the country.

The 1985 census indicates 3,584,000 inhabitants, with an average density of 15.1 inhabitants/square kilo-meter. Ninety percent of the population lives in rural areas, in some 10,000 villages. Sixty percent of this population is concentrated in the plains of Vientiane, Khammouane, Savannakhet (pop.50,000) and Pakse (pop.20,000).

The length of the roads for the entire country is 12,983 km, of which 2,250 km are asphalt, 3,953 km are gravel and 6,780 km are dirt in 1985. The road system of the LAO PDR includes three categories:

- (1) RIG : (Routes d'interet general) main roads linking Laos to neighboring countries. The majority of the RIGs are the main roads connecting to the Asian Highway: RIG 4 and 13 in the North-South axis and the RIG 6,7,8,9, and 12 which cross the country from East to West. RIG 13 is included in the Asian Highway network and will be constructed to the A3 standards. Vientiane-Thadeua road correspond to A 12 standard.

(2) RN : National roads or roads linking up with the RIGs from the provinces.

(3) RL : Local roads with intra-provincial access (local road, principally used by vehicles using draw animals.

Ferry boats (which are often in a poor state of repair, can only carry a limited pay-load and are often too small to carry long-bodied trucks, etc.) or one-way bridges (also often in a repair) must be used to cross numerous streams.

RN 10 serves the Vientiane plain, without doubt - the most dynamic road of the country from the point of view of development projects.

Reconstruction and sealing of 53 km of Route RN-10 from Ban Na to Pakkhaoung and 101 km of its feeder roads have been completed by ADB assistance. Its affecting area is about 1500 square km and roughly rectangular in shape. It is divided into two portions by the Nam Ngum river, which runs approximately in a north-south direction, turning eastward in the southern part of the area. The eastern border of the area is bounded by the Phu Kao Khouei mountain range which rise sharply from the alluvial plain. The western border is formed by a similar range of mountains. There are 17 agricultural projects and 9 industrial projects in this area in 1980.

Upgrading irrigation system project at Tha Ngon by Japanese Grant Aid sitegates on the south bank of Nam Ngum river. Ferry boats are serving on the Nam Ngum river between Tha Ngon and Ban Na which is a bottle neck of the transportation on the route RN-10 through Vientiane to Pakkhaoung. The existing dilapidated ferry boats at Tha Ngon is urgently needed to replace with a bridge for increasing production and traffic demands. At present the government does not have sufficient numbers of experienced engineers and skilled technicians to undertake the design and the construction of bridge. A training exercise is also required to Japan.

## 2. Details of the Project

### 2.1 Program goal

- To develop the route for Tourism
- To promote the industrial and agricultural development plans
- To increase a transportation volume of products to Vientiane
- To enable a transportation of heavy loads
- To save time during Transport
- To minimize Vehicle Operating Cost

## 2.2 Program objective

- To study feasibility of the bridge construction
- To have engineering study on the bridge design and construction
- To ensure the transfer of technology and knowledge involved during the course of the study.

## 2.3 Condition expected at completion of project

Bottle neck for traffic flow through route RN-10 must be checked and improved.

## 2.4 Recommended source of information and data related to the project, necessary for project verification

- 1 - Ministry of Foreign Affairs
- 2 - External economic Relations Department State Planning Committee
- 3 - Ministry of Finance
- 4 - UNDP
- 5 - Asian Development Bank

## 2.5 Duration of the project

Starting from October 1988 to June 1989

## 2.6 Project site

Tha Ngon in Vientiane

## 2.7 Project work plan and activity

### 2.7.1 Site reconnaissance

- To understand physical conditions of site
- To plan a layout of the bridge construction work
- To select a suitable bridge route
- To plan a method of required field surveys

### 2.7.2 Data collection and consultation with relevant agencies

Collection of data and necessary information for study and consultation with the government agencies and other bodies concerned on the development plan.

### 2.7.3 Preparation for field surveys

Preparation for field surveys in technical, traffic and economic matters, and topographic maps.

### 2.7.4 Understanding of existing regional development programs

Examination of present status and progress of the development programs planned and/or on-going in the influence area.

### 2.7.5 Existing socio-economic condition

Clarification of demographic conditions, level of economic activities, local characteristics, transport facilities, land use pattern of the influence area on the basis of the data collected and field visits.

### 2.7.6 Traffic surveys

In order to forecast the traffic volume passing the project route and estimate the benefits, existing traffic flows on the northern, southern and other routes associated with the influence area are investigated.

### 2.7.7 Design standards

The existing design standards for road and bridge in Laos is reviewed and thereafter the design criteria to be applied is established, taking into consideration of the standards used in Japan and other countries.

### 2.7.8 Selection of bridge type

Alternative bridge types are studied on the experience of engineering and local conditions.

The best bridge type will be selected after study of construction cost, easiness and other conditions.

### 2.7.9 Engineering survey and investigation

As necessary requires on the study, the more detailed survey is carried out at the site. Boring and necessary soil tests and geotechnical prospecting tests are carried out at points required on the routes for design and cost estimation.

#### 2.7.10 Study of the economic framework

A forecast of socio-economic framework of the study area is studied in consideration of the current long term development plan of the country. Population, employment, output, etc. are forecast in the certain assumptions.

#### 2.7.11 Forecast of traffic demand

Based on the estimated economic indices, the growth of traffic generation in the zones is studied for further target years. Then those growth factors are used to forecast the traffic volumes affecting to the direct influence area.

#### 2.7.12 Transport cost study

Transport cost study finds out the economic cost on the present mode of the route. Vehicle operating cost on the roads, time cost of passengers, etc. are surveyed.

#### 2.7.13 Impact of the project on the region

Economic impact of the project is studied in the region from a view point of economic and tourism development acceleration by the project in comparing those without it. Also the impact to the habitants in the region is studied.

#### 2.7.14 Benefits to the bridge users

The economic benefits are estimated by finding the difference in transport cost, inducing tourist, promoting products and developing resources, with the project and without it.

#### 2.7.15 Preliminary design

Bridge is designed in more detail with preliminary structural analysis. The quantities of materials according to construction items are calculated for construction cost estimation.

The construction plan is studied in construction method and schedule. The necessary construction machinery are picked up for the cost estimation.

#### 2.7.16 Benefits of the project

Overall quantified benefits of the project are to be identified. They are shown in such items as:

- benefits of the induced traffic,
- development benefits,
- savings in cost of transportation on the existing roads.

#### 2.7.17 Cost and implementation of the construction

Construction cost is estimated according to the quantities and working plan with necessary materials, equipments and man powers. The disbursement program is made for the costs of the detailed design, construction and maintenance.

#### 2.7.18 Economic evaluation and conclusion

Economic evaluation of the project is conducted at the end of the study. The following figures is calculated together with sensitivity tests.

- B/C ratio
- Internal rate of return
- Present value

Assessment in other qualitative aspects is also referred in the final conclusion of the study.

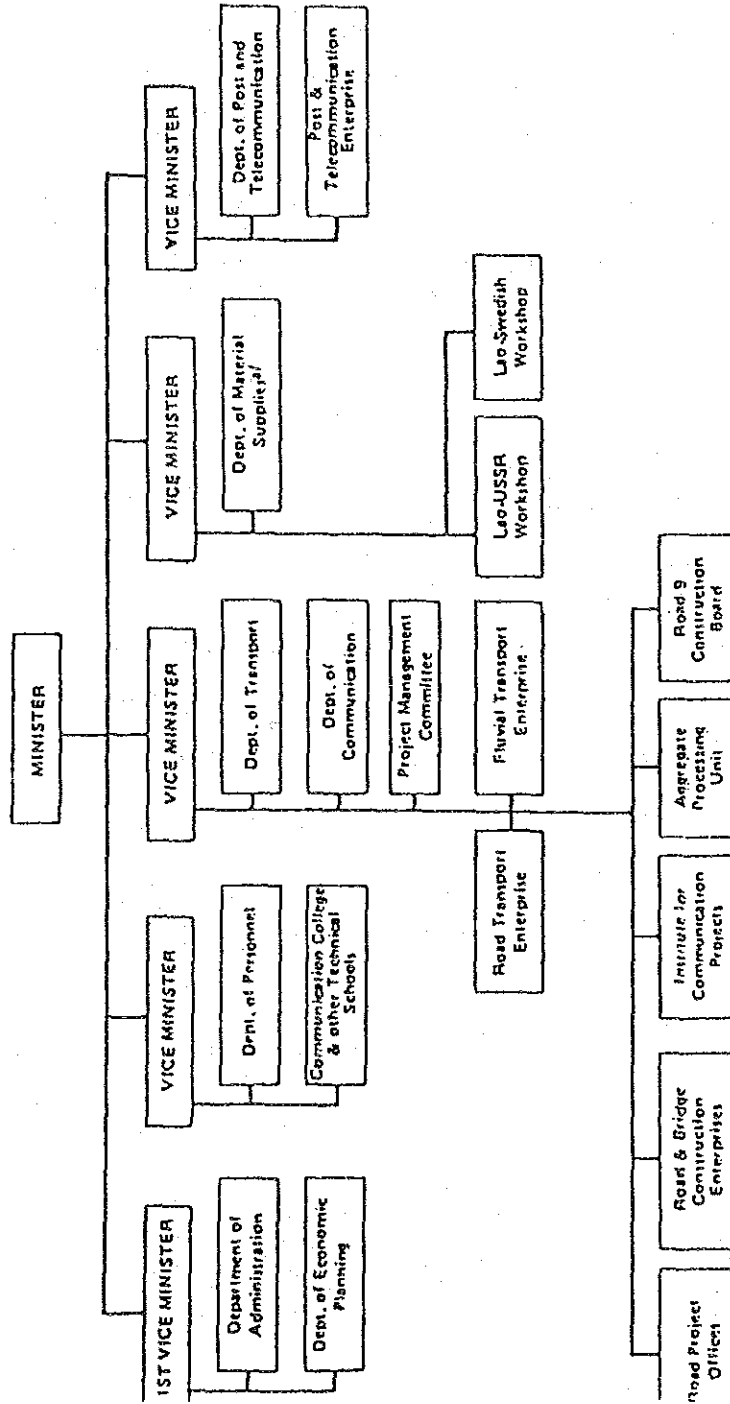
## 2.8 Time schedule of project activities

Activities	Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Site reconnaissance		—									
Data collection and consultation with relevant agencies		—									
Preparation for field surveys		—									
Understanding of existing regional development program			—								
Existing socio-economic condition				—							
Traffic surveys			—	—							
Design standards			—								
Selection of bridge type			—	—							
Engineering survey & investigation			—	—							
Study of the economic framework					—						
Forecast of traffic demand					—						
Transport cost study						—					
Impact of the project on the region						—					
Benefits to the bridge users							—				
Preliminary design				—	—	—					
Benefits of the project							—				
Cost and implementation of the project							—				
Economic evaluation and conclusion								—			
Reporting		△ I.R		△ PR				△ DFR		△ FR	

3. Details of the Implementing/Operating Agency

3.1 Institutional framework

ORGANIZATION CHART OF THE MINISTRY OF TRANSPORT AND POST





### 3.2 Staff/personnel participating in project implementation

#### 3.2.1 Project staff

##### 3.2.1.1 Project director

Director/deputy director of Ministry of Transport & Post

##### 3.2.1.2 Counterparts

- (1) Planning engineer (1)
- (2) Highway/road engineer (1)
- (3) Bridge engineer (2)  
as requested for technical transfer
- (4) Soil engineer (1)
- (5) Survey engineer (1)
- (6) Traffic engineer (1)
- (7) Budget analysis (1)

##### 3.2.2 Committee

- (1) Chairman Representative from Ministry of Transport & Post
- (2) Rep. from External Economic Relations Department  
State Planning Committee
- (3) Rep. from Ministry of Construction
- (4) Rep. from Government of Vientiane Prefecture
- (5) Rep. from Ministry of Finance
- (6) Rep. from Ministry of Commerce
- (7) Secretary
- (8) Vice-secretary

4. Assistance requested

4.1 Experts

Expert	Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	L A O S	J A P A N	Total
Project manager		-----										4.5	2.5	7.0
Bridge engineer		-----										4.5	2.0	6.5
Traffic engineer		-----										1.5	1.0	2.5
Geotechnical engineer		-----										2.0	0.5	2.5
Surveyer		-----										1.0	0.5	1.5
Economic specialist		-----										3	4	7.0
Total												15.5	10.5	27.0

Remark: \_\_\_\_\_ Stay in Laos

..... Stay in Japan

#### 4.1.1 Justification for requesting experts

A team of experts in each field is required to carry on this project. Job descriptions of each expert requested are shown as followings:

##### Expert's Job Description Form

Post title : Expert in Project Management  
Duration : 7 months  
Date required :  
Duty station : Ministry of Transport & Post  
Duties : Responsible for management of the project  
Qualification : a) Academic qualification Civil engineer  
b) Required experience 20 years  
Age limit : Between 40 (years old) to 60 (years old)  
Language : English

##### Background information

Experience in similar projects in southeast countries JICA for more than 2 years-term are required for this project.

##### Expert's Job Description Form

Post title : Expert in Bridge engineer  
Duration : 6.5 months  
Date required :  
Duty station : Ministry of Transport & Post and study area  
Duties : Prepare preliminary design, construction method and cost estimation of bridge.  
Qualification : a) Academic qualification B.C Engineer  
b) Required experience 10 years  
Age limit : Between 35 (years old) to 55 (years old)  
Language : English

##### Background information

##### Expert's Job Description Form

Post title : Expert in Traffic engineering  
Duration : 2.5 months  
Date required :  
Duty station : Ministry of Transport & Post and study area  
Duties : Collection and assessment of relevant data and informations. Analysis and assessment of road transport.  
Qualification : a) Academic qualification M. Engineer  
b) Required experience 7 years  
Age limit : Between 30 (years old) to 50 (years old)  
Language : English

##### Background information

Expert's Job Description Form

Post Title : Expert in Geotechnical engineering  
Duration : 2.5 months  
Date required :  
Duty station : Ministry of Transport & Post and study arc  
Duties : Management of boring and soil test  
Qualification : a) Academic qualification B.C Engineer  
b) Required experience 7 years  
Age limit : Between 30 (years old) to 45 (years old)  
Language : English

Background information

Expert's Job Description Form

Post Title : Expert in Survey engineering  
Duration : 1.5 month  
Date required :  
Duty station : Ministry of Transport & Post and study ar  
Duties : Supplemental survey sporodical in detail  
Qualification : a) Academic qualification Registered surv  
b) Required experience 7 years  
Age limit : Between 30 (years old) to 45 (years old)  
Language : English

Background information

Expert's Job Description Form

Post Title : Expert in Economic analysis  
Duration : 7 month  
Date required :  
Duty station : Ministry of Transport & Post and study ar  
Duties : Economic analysis and evaluation of proje  
Preparation of project implementing progr  
Qualification : a) Academic qualification B. Engineer  
b) Required experience 15 years  
Age limit : Between 40 (years old) to 60 (years old)  
Language : English

Background information

Senior economist is required to carry on works in evaluation of project with analysis of collecting data of finance and economy and preparation of implementation program.

5. Laos Government Counterpart Contribution to the project

5.1 Project personnel

Professional staff and administration staff are provided as found necessary.

5.2 Equipment

Premises and building/space for experts and staffs are provided by Laos Government. Available equipment in Laos for study are provided by Laos Government. Equipment from Japan for the study are brought in free tax on responsibility of Laos Government.

5.3 Others

Miscellaneous expenses in local cost for the project are provided by Laos Government.

6. Related project/activities

6.1 Previous assistance received in fields related to the project

Road from Ban Na to Pakkhagnoung on Route RN-10 was improved by ADB assistance (1980 - 1987)

6.2 Present complementary and supplementary project

- None -

7. Future Work Plan

Development plans of agricultural, industrial, mineral resources and tourism are accelerated after completion of the bridge construction.

-----

Prepared by : Division of International economic relation  
Department of Economic Planning  
Ministry of Transport and Post  
Vientiane Lao PDR  
Telephone : 4181  
Telex : 4491 TE VTE LS





#### 4. 収集資料リスト





収集資料リスト

No分類	資 料 名	摘 要
①	Vientiane Plain Road Improvement Project No. 643-LAO	ADB Project Completion Project 1989 Root 10
②	Third Road Improvement Project	ADB Appraisal 1987 Root 13
③	Vientiane Plain Road Improvement Project No. 295	ADB Final Report VOL. 1 1980 (Snowy Mountain Engineering Corporation) Australia
④	Second Road Improvement Project	ADB Appraisal Report 1986
⑤	Recent Economic Development	JICA Library June 21, 1988 Basic Data-Economic indicators Table 1. Material Product, GDP 1983-1987 Table 2. Agricultural Indicator 1983-1987 Table 3. Consumer Prices 1983-1987 Table 4. General Government Budget 1983-1987 Table 5. Monetary Survey 1983-1987 Table 6. Balance of Payments 1983-1987 Table 7. Composition of Exports 1983-1987 Table 8. Composition of Imports 1983-1987 Table 9. International Reserves 1983-1987 Table 10. Exchange Rates 1983-1987 and others
⑥	社会経済開発計画書	JICA Library No. D04470 chap I 社会・経済状態現況 chap II 1975～85年 発展経緯 chap III 第2年次5ヶ年計画 目的・政策・優先度・戦略

収集資料リスト (2)

No分類	資 料 名	摘 要
⑦	Vientiane Plan Road Improvement Project No. 295	Final Report Vol. 2 Drawing
⑧	Request For Development Survey Project	Ministry of Transport & Post
⑨	Tha Ngon Rehabilitation and Rural Development Project	JICA タゴン農場資料 1) 雨量 2) 気温、湿度、風速、日照時間 3) ナムグム川 水位 4) " 流量
⑩	Lao People's Democratic Republic Country Economic Memorandum	ADB Library Sep. 21. 1988
⑪	Basic Design Study Report	Improving the Vientiane River Port (Port of LAKSI) Feb. 1988
⑫	Consultancy Services Within The Road Sector	Final Report Vol 1 (SIDA) Jun. 1986
⑬	Staff Appraisal Report Southern Transport Project	The World Bank Aug. 31. 1987 Report No. 6753-LA
⑭	Memorandum and Recommendation	ADB Library Aug. 31. 1987
⑮	Map Topographic 1 : 100,000 Province 1 : 250,000 Topographic 1 : 10,000 Topographic 1 : 50,000	1-Sheet 1-Sheet 6-Sheets Blue Copy 2-Sheets

## 5. Questionnaire



THE FEASIBILITY STUDY ON THE NGON BRIDGE CONSTRUCTION PROJECT  
QUESTIONNAIRE

1. Socio-economic data
  - 1-1 GNP, GDP, GPP
  - 1-2 Population by province and by village
  - 1-3 International balance of payment
  - 1-4 Main production by province, especially areas along the related route
  - 1-5 Number of registered vehicle
2. Organization and responsibilities of government agencies concerned.
3. Development plan
  - 3-1 National socio-economic development plan
  - 3-2 Regional development plan
  - 3-3 Other development plan
4. Road administration
  - 4-1 Road classification
  - 4-2 Road administration system
    - Planning
    - Construction
    - Maintenance
  - 4-3 Laws and regulations
5. General situation of roads
  - 5-1 Existing road length by class and pavement type
  - 5-2 Past trend of road length
  - 5-3 Relevant budget and source of fund

6. Road sector development plan

- 6-1 Policies and investment amount
- 6-2 Major projects
- 6-3 Progress of plan

7. Technical data

- 7-1 Topographic map
- 7-2 Road map
- 7-3 Landuse data
- 7-4 Geological data
- 7-5 Hydrological and meteorological data  
(include Num Ngum dam)
- 7-6 Design standards of roads and bridges
- 7-7 Traffic data (traffic volume by vehicle type, OD data,  
axle load data, etc)
- 7-8 Bridge data (number of bridges, length, type, width, etc)
- 7-9 Unit cost for major works
- 7-10 Construction material costs

8. Other relevant information

- 8-1 Availability of construction materials  
(topographical survey, boring etc)
- 8-2 Availability and capability of local consultants
- 8-3 Opinions of alternative routes





JICA