



No.

国際協力事業団

ラオス人民民主共和国 交通運輸郵政建設省

タイ王国 道路局



ラオス、タイ国  
第2メコン国際橋架橋事業実施設計調査

# ファイナルレポート 要約

平成12年6月



株式会社 オリエンタルコンサルタンツ



日本工営 株式会社

社調一

CR(6)

00-109

本調査においては、以下のような外国通貨交換レートを適用した。

US\$1.00 = 7183.969 Kip (as of January 2000)

US\$1.00 = 37.914Baht (as of January 2000)

## 序 文

日本国政府は、ラオス人民共和国政府とタイ王国政府の要請に基づき、両国の第2メコン国際橋架橋事業実施設計調査にかかる調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

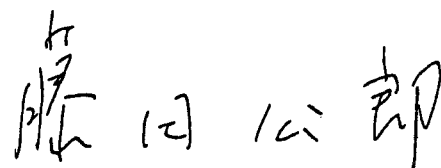
当事業団は、平成11年3月から平成12年6月までの間、3回に亘り株式会社オリエンタルコンサルタンツの廣谷彰彦氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ラオス人民共和国政府とタイ王国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成12年6月



---

国際協力事業団  
総裁 藤田公郎

## 伝 達 状

国際協力事業団  
総裁 藤田 公郎 殿

今般、第2メコン国際橋架橋事業実施設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出いたします。

本調査は、国際協力事業団との業務実施契約に基づき株式会社オリエンタルコンサルタンツおよび日本工営株式会社で構成された私を団長とする調査団が、平成11年3月より平成12年6月までにわたり実施致してまいりました。今回の設計調査の結果として、本事業の基本設計ならびに実施設計を終了致しました。

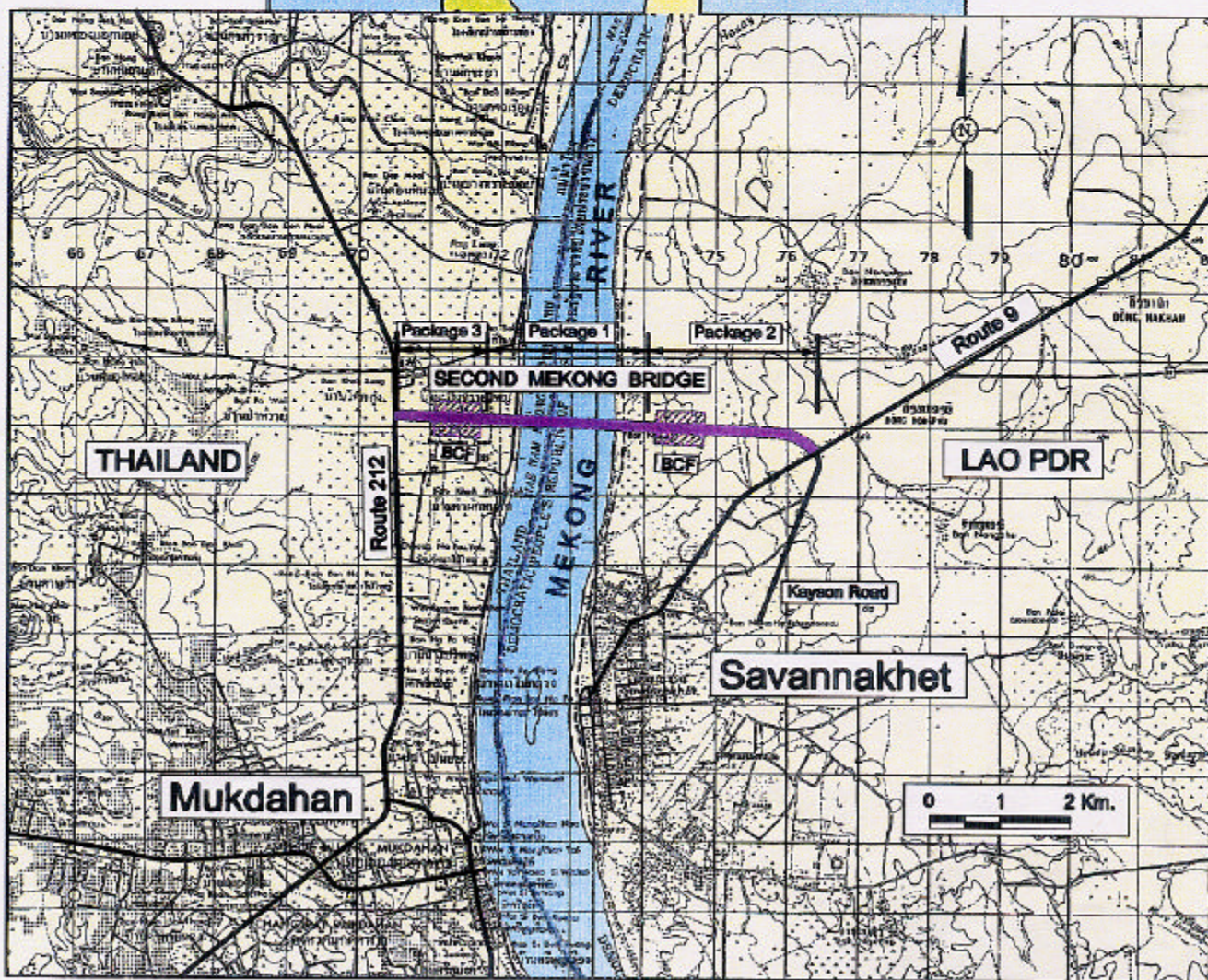
なお、同期間中、貴事業団を始め、関係機関には多大のご理解ならびにご協力を賜り、御礼を申し上げます。また、ラオス人民共和国およびタイ王国における現地調査期間中には、両国の関係機関、在ラオス日本大使館および在タイ日本大使館等の貴重な助言とご協力を賜ったことを付け加えさせていただきます。

本事業の推進に向けて、関係方面が本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成12年6月

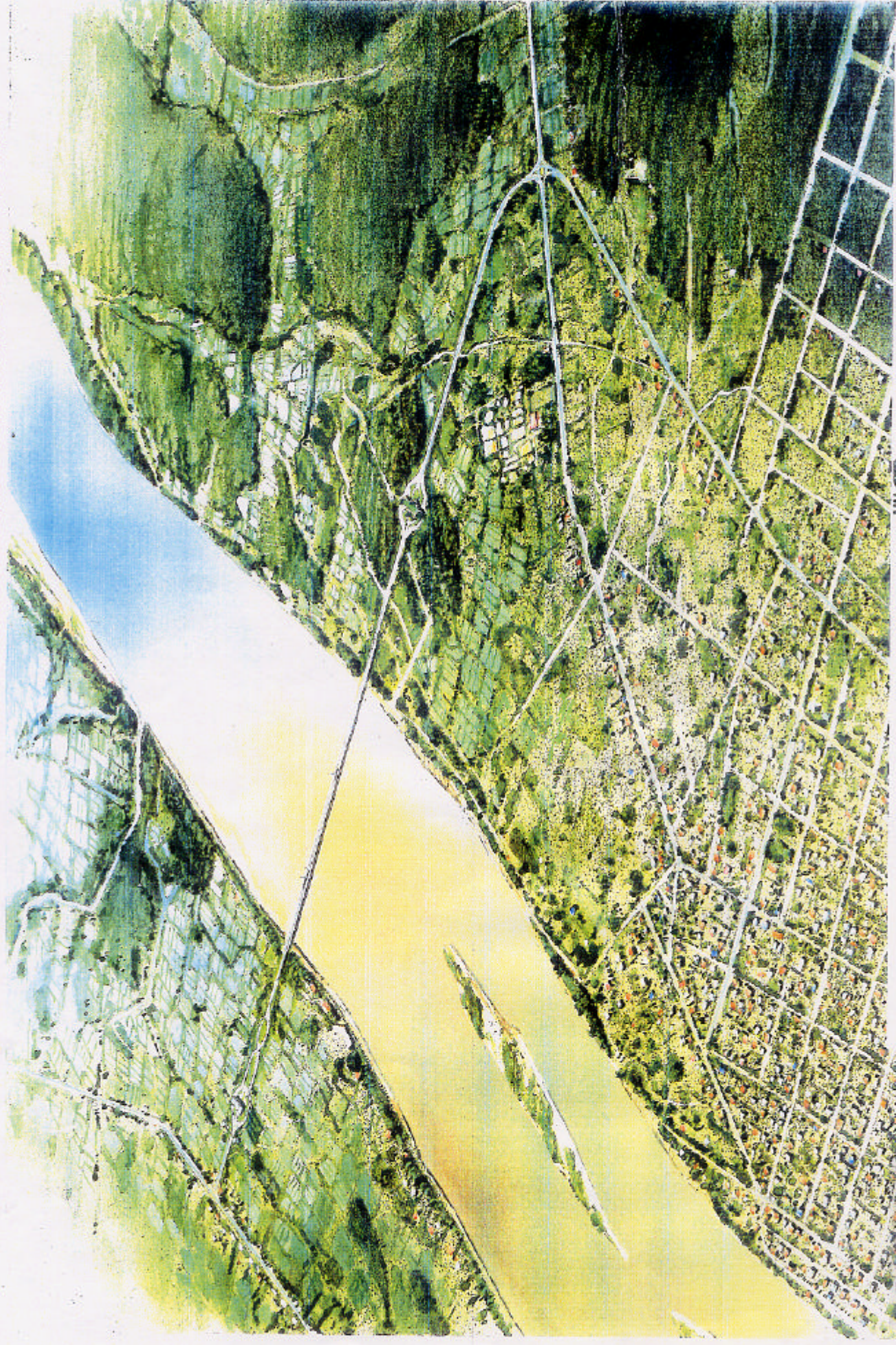
第2メコン国際橋架橋事業実施設計調査団  
団長 廣谷 彰彦

# 位置图



# 桥梁位置图

EAST - WEST TRANSPORT CORRIDOR : MEKONG RIVER CROSSING CONSTRUCTION PROJECT



鳥瞰図



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA) STUDY TEAM



ORIENTAL CONSULTANTS COMPANY LIMITED in association with NIPPON KOEI COMPANY LIMITED





ラオス側からの主橋梁、 コンピュータ グラフィックス



タイ側からの主橋梁、 コンピュータ グラフィックス

## プロジェクトの概要

### ◆プロジェクトの目的

本調査は、ラオス国及びタイ国政府の要請に基づき、ラオス国南部のサバナケットとタイ国東北部のムクダハンを結ぶ第2メコン国際橋架橋事業のための実施設計を行うものである。調査にあたっては、SAPROF(JBIC)のレビューを踏まえ、調査の初期段階に最適代替案の検討を行い、橋梁・道路・国境施設等の実施設計、環境影響評価(EIA)、施工計画、事業費積算、維持管理計画及び入札図書(案)作成、ならびに調査の実施を通じて両国のカウンターパートへの技術移転を行うことを目的とする。

### ◆調査の方法

本調査の手順と内容は、以下のとおりである。

#### 1)国内事前準備作業

①関連資料・情報の収集・分析、②調査の基本方針、方法、工程、手順等の検討、③インセプションレポートの作成

#### 2)第1次現地調査

①インセプションレポート説明協議、ワークショップ開催、②現況調査及びデータ収集分析、③自然条件調査；測量、土質/材料調査、水文水理調査、地震/気象、④基本設計；設計条件及び基準の決定、最適代替案の検討、初期環境調査、基本設計、施工計画の検討、事業費の概算、⑤基本設計レポート作成

#### 3)第1次国内作業（基本設計レポートの説明）

#### 4)第2次現地調査

①基本設計レポート説明協議、②各種施設の詳細設計；主橋梁、取付高架橋、取付及び接続道路、交通切替施設、護岸、国境施設等、③環境影響評価、④施工計画策定、⑤運営・維持管理計画策定、⑥事業費積算、⑦入札図書(案)の作成、⑧プロジェクト実施計画策定、⑨総合評価及び提言、ドラフトファイルレポート作成、現地政府への説明協議

#### 5)今後の予定；第2次国内調査（最終報告書の作成）

### ◆プロジェクトの内容

以下の3パッケージ（全長6166m）から構成されている。

#### 1)パッケージ1（橋梁部 L=2702m）

タイ側；交通切替施設 L=395m、取付道路 L=79.4m、取付高架橋 L=5@50m=250m  
主橋梁；PCセルタイプ連続箱桁橋 L=60+4@80+2@110+5@80+2@110+4@80+60=1600m  
ラオス側；取付高架橋 L=4@50=200m、取付道路 L=178m

#### 2)パッケージ2（ラオス側 L=2514m）

国境施設 L=650m、接続道路 L=1864m、インターセクション；国道9号線（カイソン道路）、州道A-3号線

#### 3)パッケージ3（タイ側 L=951m）

国境施設 L=436m、接続道路 L=520m、インターセクション；国道212号線

### ◆プロジェクトの評価

本橋は、中国、ラオス、ミャンマー、タイおよびベトナム国から成るグレートメコン圏における東西交通回廊を形成する極めて重要なメコン河の渡河施設である。本施設の建設は物流、交通、社会経済および文化交流等を活性化させ、後発のグレートメコン圏の開発に大きく寄与するものである。

### ◆結論及び勧告

設計目的を十分に満たし、経済的な諸施設を設計することができた。日本国政府と現地両政府との間には、既に我国ODAによる円借款のプレッジが取り交わされており、早期に本事業の工事が着手されることを期待する。



# 調査の概要

## ラオス、タイ国第2メコン国際橋架橋事業実施設計調査

調査期間：1999年3月から2000年6月まで

受入機関：ラオス国交通運輸郵政建設省（the “MCTCP”）  
タイ国道路局（the “DOH”）

### 1. 背景

ラオス国とタイ国を通り、西のミャンマーから東のベトナムを結ぶインドシナ東西交通回廊は、大メコン河地区開発のための主要プロジェクトの一つである。第2メコン国際橋梁(the “Bridge”)は回廊のメコン横断橋である。

国際協力銀行（JBIC）は、日本政府（G0J）の経済援助の実施機関であるが、ラオス国政府(GOL)とタイ国政府(RTG)に1998年12月、第2メコン国際橋梁建設プロジェクト(the”Project”)の実施を援助する資金を公式にプレッジした。第2メコン国際橋の位置は、1998年のJBICの援助事業発掘調査(SAPROF)の際に、サバナケット市の約5km北側、ムクダハン市の約7.5km北側に選定された。

国際協力事業団(JICA)は、日本政府の技術協力調査実施の公式な機関であり、ラオス国のMCTPCとタイ国のDOHと密接に協力しつつ調査を行った。

### 2. 調査の目的

調査の目的は、下記のとおりである。

- 設計のための基礎的データを収集し、必要なエンジニアリングと環境に係る調査を行うこと。橋梁、道路と国境施設の実実施設計を行うこと。環境アセスメントを行うこと。施工計画の策定。維持計画の策定。事業費の積算。入札図書等（案）の作成
- 調査期間内のラオス国とタイ国の受入機関に対する技術協力の実施

### 3. 調査対象地域

「プロジェクト」の調査地域はサバナケット市の北約5km、ムクダハン市の北約7.5kmの位置である。

### 4. 基本設計調査の概要

基本設計調査結果は、ラオス国MCDPCとタイ国DOHに1998年8月提出した。調査は下記項目を含む。

- ・プロジェクト評価
- ・自然条件
- ・社会条件
- ・橋梁と道路
- ・国境施設
- ・住民移転計画

## 5. 実施設計

### (1) 道路

道路位置、車線構成、地方道路との交差や国境施設 (BCF) との関係などの、基本的設計要素については、関係者との協議により基本設計の期間内に決定した。さらに、その後実施設計を完成した。

### (2) 橋梁

橋梁の形式については、気象、地形地質、材料の供給、地域の建設産業等を考慮に入れ、数案比較し、その結果 PC セイルタイプ連続箱桁橋に決定した。

橋梁の実実施設計は下記の条件に対して実施した。

橋梁形式	: PC セイルタイプ連続箱桁橋
橋長, m	: 60+4@80+2@110+5@80+2@110+2@80+60=1600m
幅員構成	: 2×4.25 (車道) +2×1.5 (歩道) +0.5m (中央分離帯)
架設方法	: プレキャストセグメント張出し架設工法
橋脚	: RC 壁式橋脚
基礎形式	: 径 2m の場所打ち RC 杭多柱式基礎

### (3) 国境施設

総合形式の BCF (貨物と旅客総合) を選定した。建物は各国の法規、規程、設計基準および利用可能な国際基準に基づいて設計した。

## 6. 施工計画

全体の「プロジェクト」工程を、3つのパッケージに別けて下記に示す。

パッケージ 1: 橋梁、取付高架橋 (ラオス国側およびタイ国側) および交通切替施設 (タイ国側のみ)	工期 36 ヶ月
パッケージ 2: ラオス国側の国境施設と接続道路	工期 24 ヶ月
パッケージ 3: タイ国側の国境施設と接続道路	工期 24 ヶ月

## 7. 運営と維持管理

橋梁の運営と維持管理の関連事項について記述した。

## 8. 環境調査

基本設計段階で初期環境調査 (IEE) を実施した。その後、環境アセスメントを行い、プロジェクトの環境影響は大きくないことを確認した。

## 9. 事業費積算

プロジェクトの事業費積算を、以下の 5 パッケージに別けて行った。

1. パッケージ 1A (ラオス国側の橋梁と取付道路)
2. パッケージ 1B (タイ国側の橋梁と取付道路)

3. パッケージ 2 (ラオス国側の国境施設と接続道路)
4. パッケージ 3 (タイ国側の国境施設と接続道路)
5. エンジニアリング・サービス

## 10. 入札図書等 (案)

以下の入札図書 (案) を、各パッケージについて JBIC ODA ローン・プロキュアメント・ガイドライン (Guidelines for Procurement under JBIC ODA Loans Oct.1999) に基づき作成した。

### 1) 入札資格審査書

#### 2) 1 巻 : 入札案内

- 第1章 入札指示書
- 第2章 パート 1 契約一般条件書
- 第3章 パート 2 契約特記条件書

#### 2 巻 :

- 第4章 技術仕様書

#### 3 巻 :

- 第5章 入札書、付属文書、入札保証書、JBIC ODA ローンの有資格国リスト
- 第6章 数量計算書
- 第7章 合意書
- 第8章 履行保証書
- 第9章 付属図書表

#### 4 巻 :

- 第10章 入札図面

## 11. プロジェクト実施計画

プロジェクト実施計画を提案した。季節的条件として、メコン河の水位が低い 12 月に基礎工事を開始することを考慮した。

LA (Loan Agreement) の締結から、橋梁のオープンまでの全体のプロジェクト工期を 5 年 1 ヶ月とした。

## 12. 総合評価および提言

設計目的を十分に満たし、経済的な諸施設の設計をすることができた。日本国政府と現地国政府の間には、すでに我国 ODA による円借款のプレッジが取り交わされており、早期に本事業の工事が着手されることを期待する。

# 目 次

位置図  
プロジェクトの概要  
調査の概要  
目次  
略語表

A. 序説	1
B. ファイナルレポート	3
第1章 調査内容	3
第2章 道路の実施設計	5
第3章 主橋梁の実施設計	14
第4章 取付高架橋と付属物の実施設計	23
第5章 国境施設の実施設計	27
第6章 施工計画	33
第7章 運営と維持管理	39
第8章 環境調査	41
第9章 プロジェクト費用積算	43
第10章 入札図書(案)	44
第11章 実施計画	46
第12章 評価と今後の対応	51
C. 付録	A-1

## 略語表

AASHTO	American Association of State Highway and Transportation Officials (米国州政府道路交通協会)
ADB	Asian Development Bank (アジア開発銀行)
ARI	Average Recurrence Interval
BCF	Border Control Facility (国境施設)
BMC	Bridge Management Committee (橋梁管理委員会)
CBSB	Cross Border Shuttle Bus (国境シャトルバス)
COWI Study	Original ADB study for the East West Corridor development in 1991, the Southern Thai-Lao Mekong Bridge Project
DCTPC	Department of Communication, Transport, Post and Construction (province or district) (交通運輸郵政建設局)
DG	Diesel Generator (ディーゼル発電機)
DOH	Department of Highways (タイ国道路局)
EIA	Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
EIED	Environmental Impact Evaluation Division (環境影響評価庁)
EIS	Environmental Impact Statement (環境影響報告書)
FWL	Flood Water Level (洪水位)
GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
GOJ	Government of Japan (日本政府)
GOL	Government of the Lao PDR (ラオス人民協和国政府)
GPP	Gross Provincial Product (プロビンスアル総生産)
GPS	Global Positioning System (衛星位置決定システム)
HWL	High Water Level (高水位)
ICZ	International Construction Zone (国際建設地区)
IDA	International Development Association (World Bank) (世界銀行)
IEE	Initial Environment Examination (初期環境調査)
JBIC	Japan Bank for International Cooperation (国際協力銀行)
JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力事業団)
JIS	Japan Industrial Standard (日本工業規格)
JRA	Japan Road Association (日本道路協会)
JRA-SHB	Specifications for Highway Bridge of Japan Road Association (日本道路協会道路橋示方書)
LWL	Low Water Level (低水位)
MCTPC	Ministry of Communication, Transport, Post and Construction (Lao PDR) (交通運輸郵政建設省)
MOSTE	Ministry of Science, Technology and Environment (科学技術環境省)

MOTC	Minister of Transport and Communications (of Thailand) (運輸通信省)
NR	National Road (国道)
OECF	Overseas Economic Cooperation Fund (Predecessor or of the JBIC) (海外経済協力基金 ; JBIC の従前の名称)
PC	Prestressed Concrete (プレストレストコンクリート)
PCC	Project Coordinating Committee (プロジェクト調整委員会)
PR	Provincial Road (地方道)
RC	Reinforced Concrete (鉄筋コンクリート)
ROW	Right of Way(道路用地)
RTG	Royal Thai Government (タイ王国政府)
SAPROF	Special Assistance for Project Formation (案件形成促進調査)
SIDA	Swedish International Development Agency (スウェーデン国際協力機構)
STENO	Science, Technology and Environment Organization (科学・技術・環境機関)
The Study, The Project	Detail Design of the Second Mekong International Bridge Construction (第2メコン国際橋架橋事業実施設計)
TIS	Thai Industrial Standard (タイ工業規格)
UPS	Uninterrupted Power Supply
VNC	Valuation and Negotiation Committee (評価交渉委員会)

## 要 約 版

### A. 序 説

本報告書(案)は、ラオス、タイ国第2メコン国際橋架橋事業実施設計調査におけるすべてのJICA調査結果を含んでいる。

ファイナルレポートは、以下の報告書より構成される。

- |   |                          |
|---|--------------------------|
| (1) メインレポート   |                          |
| Volume 1; Executive Summary   | 要約版                      |
| Volume 2; Main Report   | メインレポート                  |
| Volume 3; Drawings  | 図面集                      |
| (2) Draft Pre-Qualification   | 事前審査図書(案)                |
| (3) Draft Tender Document   | 入札図書(案)                  |
| Volume 1; Invitation for Bids, Instruction to Bidders, Condition of Contract,<br>Form of Bid and Contract | 入札案内、入札指示書、契約条件書、<br>入札書 |
| Volume 2; Technical Specifications  | 技術仕様書                    |
| Volume 3; Bill of Quantities  | 数量計算書                    |
| Volume 4; Drawings  | 入札図面                     |

本調査に関する両国政府の受入機関は、ラオス国側は交通運輸郵政建設省(MCTPC; Ministry of Communication, Transport, Post and Construction)で、タイ国側は建設省道路局(DOH; Department of Highway)である。第1次現地調査において実施した基本設計では、調査団から道路、橋梁及び国境施設の設計に対し、基本設計条件及び最適案を提案し両国に同意された。この基本設計結果を踏まえ、第2次現地調査においては各施設の実施設計を行った。

本調査は、平成11年3月から平成12年5月まで実施し、調査団は図A.1に示す調査実施計画に合わせて、以下の報告書をJICA、MCTPC及びDOHに提出した。

• Inception Report	1999年	4月提出
• Progress Report No.1	1999年	6月提出
• Basic Design Report	1999年	8月提出
• Progress Report No.2	1999年	10月提出
• Progress Report No.3	1999年	12月提出
• Draft Final Report	2000年	3月提出
• Final Report	2000年	6月提出

## B. ファイナルレポート

ファイナルレポートでは、以下に示すような調査結果を記述している。

### 第1章 調査内容

日本政府はラオス、タイ両政府の要請に応じ、第2メコン国際橋架橋事業の実設計調査を行うことを決定した。その後、国際協力事業団(JICA)は、日本政府の代表機関として、ラオス、タイ両国の実施機関と緊密に協議しながら調査を開始するとともに、調査団を派遣した。

国際協力銀行(JBIC)は、日本政府の資金援助を実施する公的機関であるが、この事業の実施を援助することを、1998年12月ラオス政府とタイ政府に正式にプレッジした。

西側のミャンマーから東側のベトナムを結ぶインドシナ東西交通回廊は、大メコン河流域発展のための主要プロジェクトである。

第2メコン国際橋は、この東西交通回廊におけるメコン河を横断する橋梁である。過去にADBの資金で実施されたいくつかの調査結果がある。架橋位置は、最終的にJBICによる調査では、サバナケット市の約5km北側、ムクダハン市の約7.5km北側の地点を選定された。

JICA調査の目的は、以下のとおりである。

- － 設計に必要なエンジニアリング業務を行うと共に、設計の基本データを得るための環境調査を行う。橋梁、道路及び国境施設の実設計、環境影響評価、施工計画、維持管理計画、事業費積算および入札図書(案)作成など。
- － ラオス国とタイ国のカウンターパートへ、調査を通じて技術移転を計ること。

事業の調査地域は、ラオス国サバナケットの約5km北側、タイ国ムクダハンの約7.5km北側の地点である。

本調査は、ラオス国、タイ国とJICAの間で、1998年12月24日に合意された調査範囲に沿って実施した。以下に実施項目を示す。

- ・ 予備調査
- ・ 自然条件調査
- ・ 基本設計
- ・ 実設計
- ・ 環境影響評価(EIA)
- ・ 施工計画
- ・ 運営/維持管理計画
- ・ 事業費積算
- ・ 入札図書(案)

調査は、図A.1に示す調査フローに従って実施した。

ラオス国の交通運輸郵政建設省(以下「MCTPC」という)とタイ国の道路局(以下「DOH」



## B. ファイナルレポート

ファイナルレポートでは、以下に示すような調査結果を記述している。

### 第1章 調査内容

日本政府はラオス、タイ両政府の要請に応じ、第2メコン国際橋架橋事業の実施設計調査を行うことを決定した。その後、国際協力事業団(JICA)は、日本政府の代表機関として、ラオス、タイ両国の実施機関と緊密に協議しながら調査を開始するとともに、調査団を派遣した。

国際協力銀行(JBIC)は、日本政府の資金援助を実施する公的機関であるが、この事業の実施を援助することを、1998年12月ラオス政府とタイ政府に正式にプレッジした。

西側のミャンマーから東側のベトナムを結ぶインドシナ東西交通回廊は、大メコン河流域発展のための主要プロジェクトである。

第2メコン国際橋は、この東西交通回廊におけるメコン河を横断する橋梁である。過去にADBの資金で実施されたいくつかの調査結果がある。架橋位置は、最終的にJBICによる調査では、サバナケット市の約5km北側、ムクダハン市の約7.5km北側の地点を選定された。

JICA調査の目的は、以下のとおりである。

- 設計に必要なエンジニアリング業務を行うと共に、設計の基本データを得るための環境調査を行う。橋梁、道路及び国境施設の実施設計、環境影響評価、施工計画、維持管理計画、事業費積算および入札図書(案)作成など。
- ラオス国とタイ国のカウンターパートへ、調査を通じて技術移転を計ること。

事業の調査地域は、ラオス国サバナケットの約5km北側、タイ国ムクダハンの約7.5km北側の地点である。

本調査は、ラオス国、タイ国とJICAの間で、1998年12月24日に合意された調査範囲に沿って実施した。以下に実施項目を示す。

- ・ 予備調査
- ・ 自然条件調査
- ・ 基本設計
- ・ 実施設計
- ・ 環境影響評価(EIA)
- ・ 施工計画
- ・ 運営/維持管理計画
- ・ 事業費積算
- ・ 入札図書(案)

調査は、図A.1に示す調査フローに従って実施した。

ラオス国の交通運輸郵政建設省(以下「MCTPC」という)とタイ国の道路局(以下「DOH」

という)は、JICA 調査団に対し、各国の関係機関と協力し受入機関として機能するとともに、JICA による指導に従って本調査をスムーズに実施していくための他の政府機関や NGO 等との調査機関としても機能する。

以下に示す二つの委員会が本調査に関連した問題の解決を図る。

(1) 橋梁管理委員会(BMC)

BMC は、MCTPC と DOH からの代表者から成る。

(2) プロジェクト調整委員会(PCC)

PCC は BMC より高い地位の委員より構成される。調査における政治的事柄を調整し、BMC では解決できない問題を解決する。

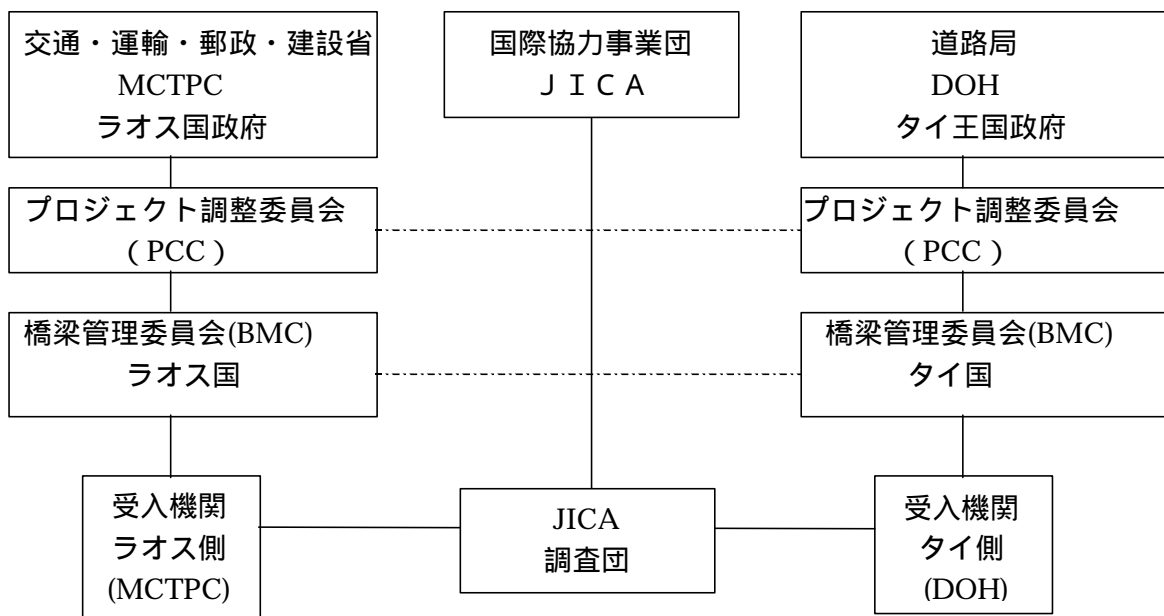


図1.1 調査組織

## 第2章 道路の実施設計

### (1) 幾何構造基準

幾何構造基準は、当該道路がインドシナ諸国を結ぶ東西交通回廊の一部となることから、周辺諸国で統一的な基準として扱われているアジアハイウェイの基準に基づくこととした。表 2.1 に主要点を示す。

表 2.1 幾何構造基準

項目	第2メコン国際橋
等級	アジアハイウェイ クラス II-L
設計速度	80 km/h
最小平面曲線半径	400 m
最小平面曲線半径 (緩和曲線なしの場合) (横断勾配を付けない場合)	900 m 3,500 m
最小縦断曲線半径 (凸部) (凹部)	5,000 m 2,000 m
最大縦断勾配	4.0 %
最大横断勾配	10.0 %
車線幅	3.5m x 2 = 7.0 m
路肩幅	2.5 m
横断勾配	2.0%
道路用地幅	50m (ラオス国) 60m (タイ国)

### (2) 標準横断

ラオス側及びタイ側の接続道路の標準道路横断を図 2.1 及び図 2.2 に示す。タイ国側の接続道路の中央帯幅は、将来交通需要増加に伴う車線数増加に対応できるように 11m 幅を確保した。

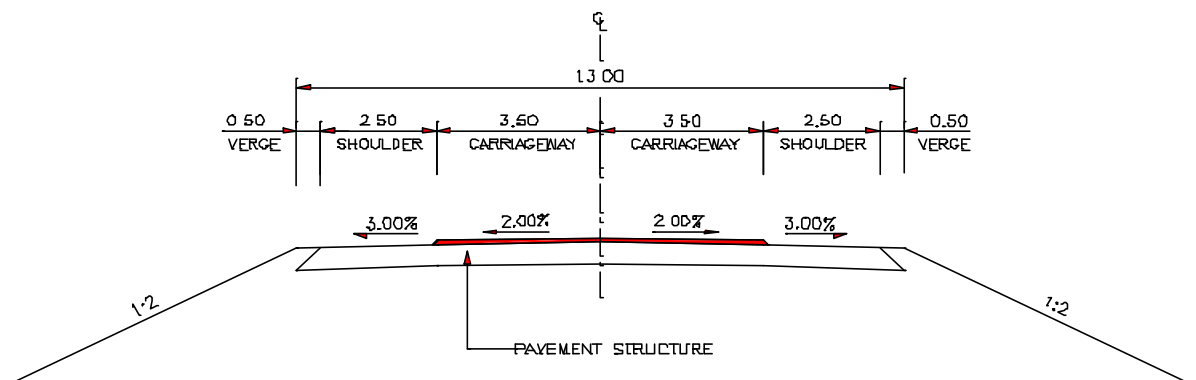


図 2.1 ラオス側接続道路の標準横断

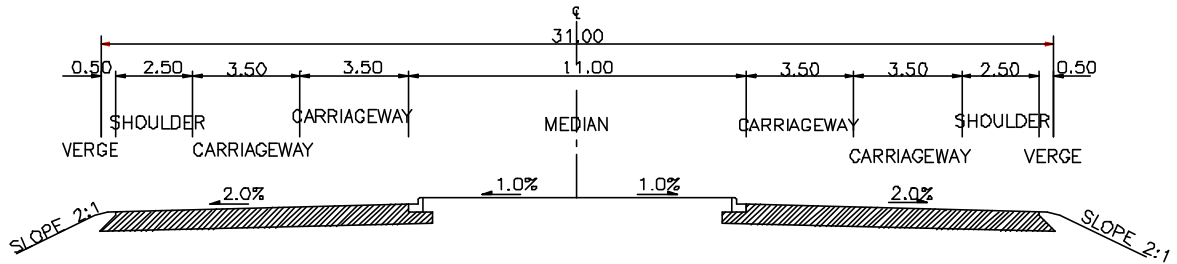


図 2.2 タイ側接続道路の標準横断

### (3) 平面・縦断線形

道路の平面線形は、架橋位置、ラオス側の国道第 9 号線との接続位置、県道 A-3 号、タイ側国道 212 号線及び計画路沿線の土地利用など様々なコントロールポイントを検討し設定した。

道路の縦断線形はメコン河の航路限界、国境施設の高さ、交差道路との接続、立体交差道路、及び特にラオス側の計画路沿線の土地利用状況など様々なコントロールポイントを検討し設定した。図 2.3 に平面線形を、図 2.4 に縦断線形を示す。

### (4) 交通切替施設

交通切替施設は主橋梁とタイ国側の国境管理施設の間に計画した。施設の形式は、構造が単純で工費が安く、また将来の交通量増加への対応が可能な平面交差型を採用した。図 2.5 に交通切替施設を示し、表 2.2 に交通切替施設における道路設計基準を示す。

表 2.2 交通切替施設における道路設計基準

項 目	第 2 メコン国際橋
等 級	日本のグレード B
設計速度	50 km/h
最小平面曲線半径	90 m
最小平面曲線半径 (緩和曲線なしの場合) (横断勾配を付けない場合)	220 m 1,300 m
最小縦断曲線半径 (凸部) (凹部)	5,000 m 2,000 m
最大縦断勾配	4.0 %
最大横断勾配	10.0 %
車 線 幅	3.5m x 2 = 7.0 m
路 肩 幅	2.5 m
横断勾配	2.0%
道路用地幅	50m (ラオス国) 60m (タイ国)

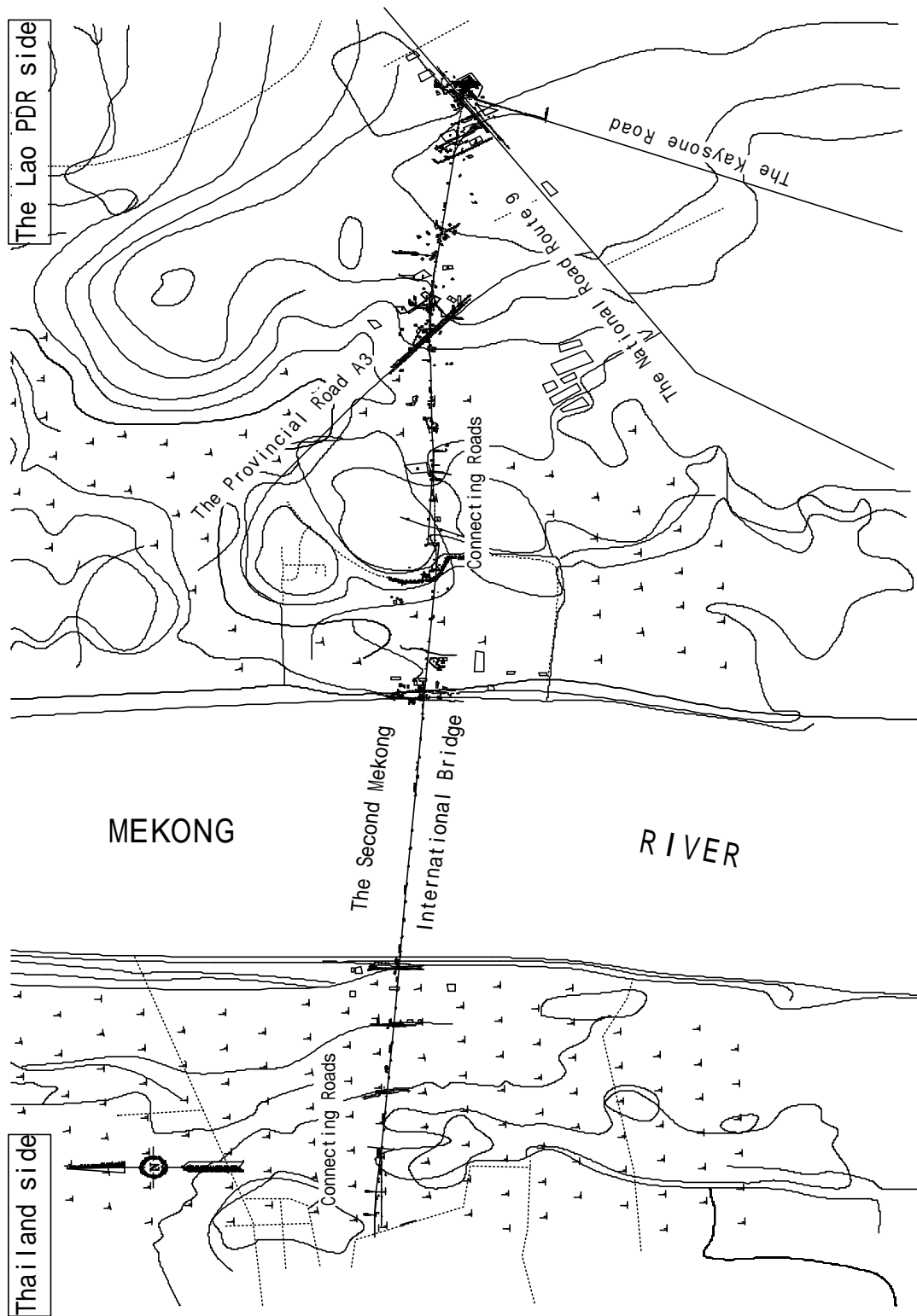
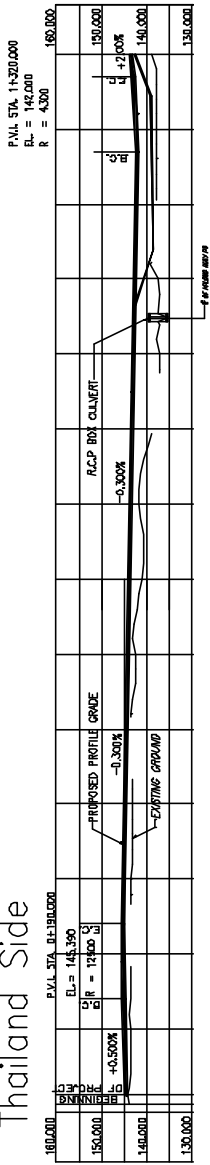
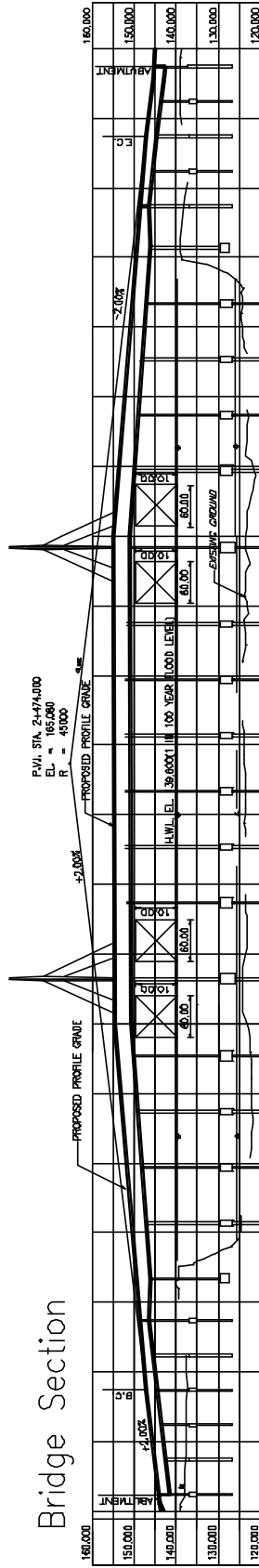


図 2.3 橋梁と接続道路の平面線形

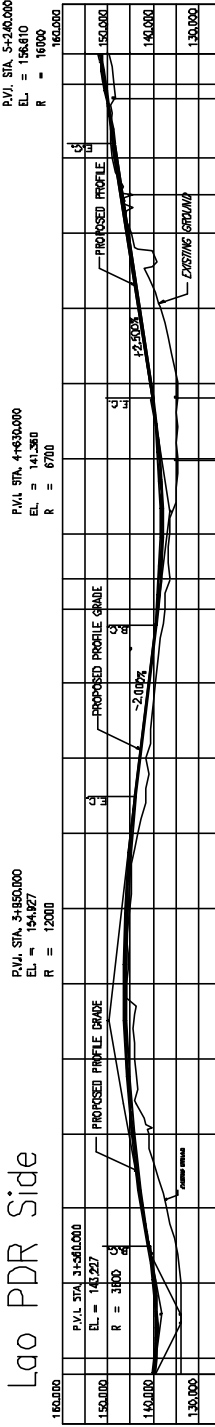
### Thailand Side



### Bridge Section



### Lao PDR Side



P.V.I. STA. 5+810.000  
 EL. = 171.370  
 R = 11000

P.V.I. STA. 6+200.000  
 EL. = 165.270  
 R = 7800

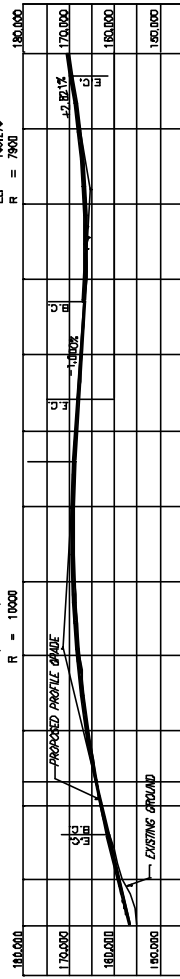


図 2.4 接続道路及び橋梁部縦断線形

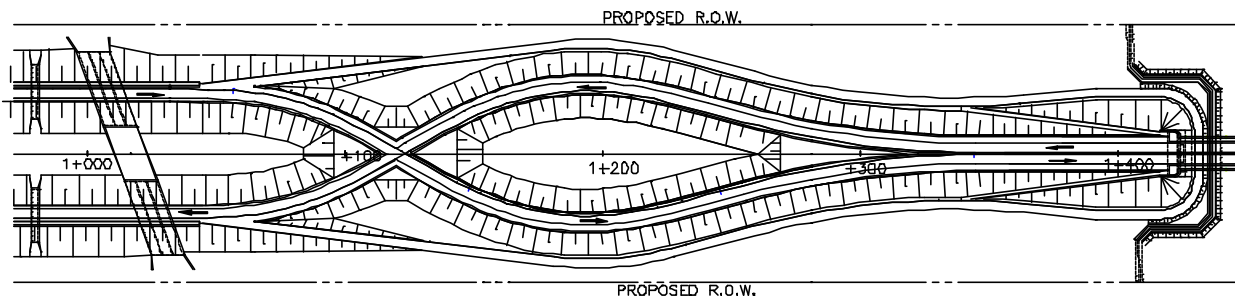


図 2.5 交通切替施設

### (5) 交差点

本プロジェクトの計画区間で取付道路と交差する既設道路は、両国合わせて 5 本ある。これらの内メコン河の兩岸に位置する 2 本の既設道路についてはラオス側とタイ側との 2 つの国境施設間に位置するため、本線は橋梁で既設道路を通過する計画とした。したがって、以下に示す 3 本の道路に対し交差点を設計した。

- ・ 国道 9 号線（ラオス国）
- ・ 県道 A-3 号線（ラオス国）
- ・ 国道 212 号線（タイ国）

#### (a) 国道 9 号線との交差点

この交差点はラオス側取付道路の起点に位置し、国道 9 号線およびこの国道と約 37 度の鋭角で現在取り付いているカイソン道路に接続する。このため、現況交差点の改良及びラオス側の起点としてのランドマーク的な景観性も考慮しロータリー形式を採用した。図 2.6 に国道 9 号線との交差点の平面図を示す。

#### (b) 県道 A-3 号線交差点

ラオス側取付道路と県道 A-3 号線とは約 42 度の角度で交差する。しかし、交差点の安全性を確保するため、AASHTO の基準では最小交差角を 60 度と規定している。したがって、図 2.7 に示すように県道 A-3 号線の付替えを行い交差角を改良した交差点を設置した

#### (c) 国道 212 号線交差点

タイ側の起点となる国道 212 号線との交差点は取付道路とはほぼ直角に交差する 3 枝路の交差点である。将来の 212 号線の 4 車線化への改良及び本取付道路の延伸も考慮し、DOH の基準に準じて 3 方向交差点の計画を行った。図 2.8 に国道 212 号線との交差点の平面図を示す。

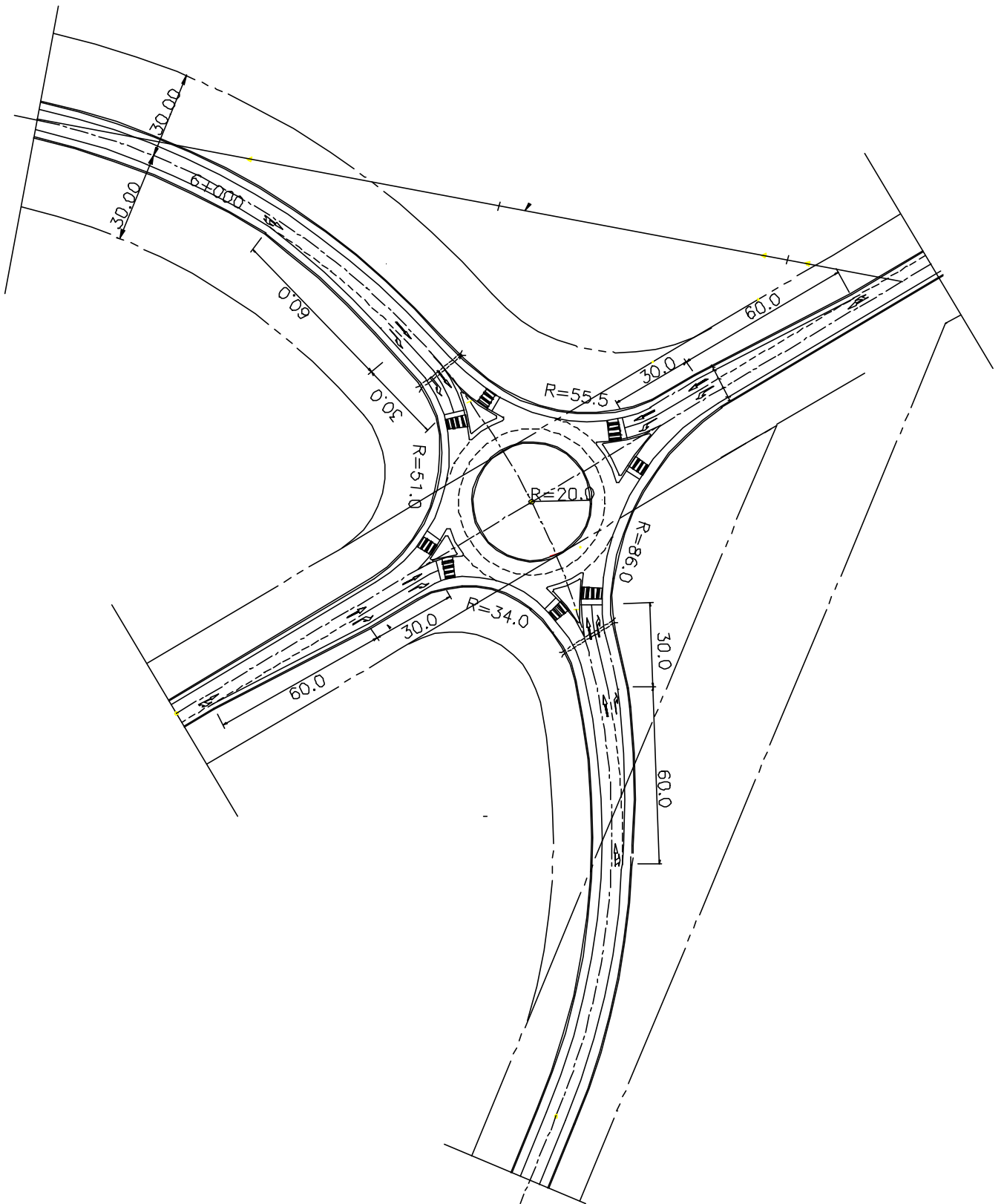


図2.6 国道9号線の交差点



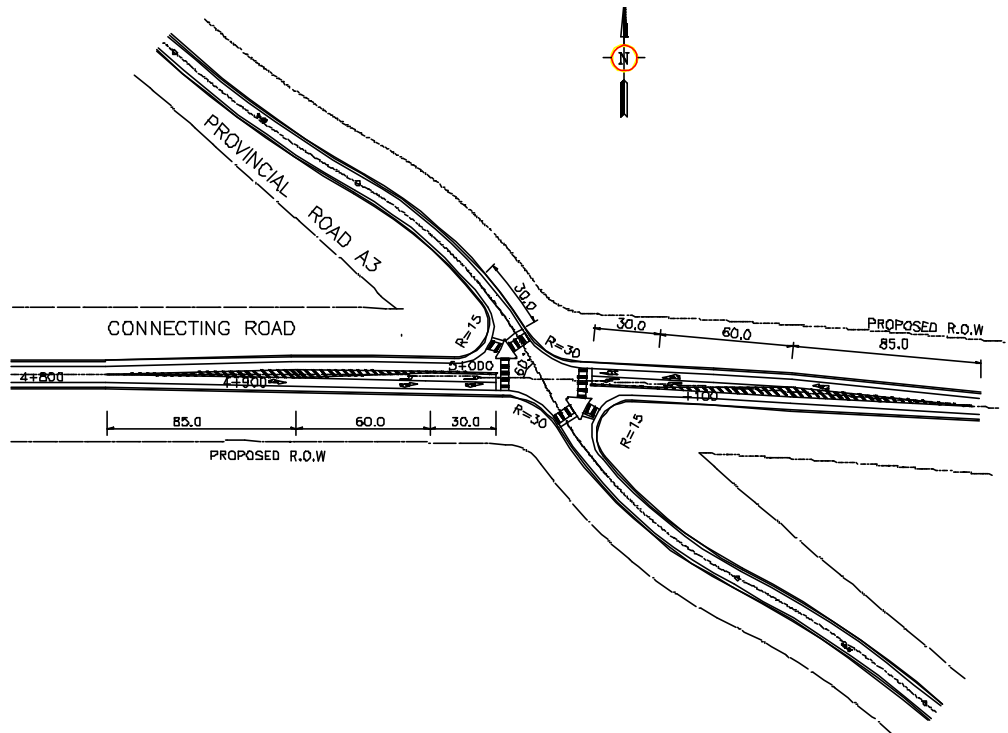


図 2.7 県道 A-3 号線の交差点

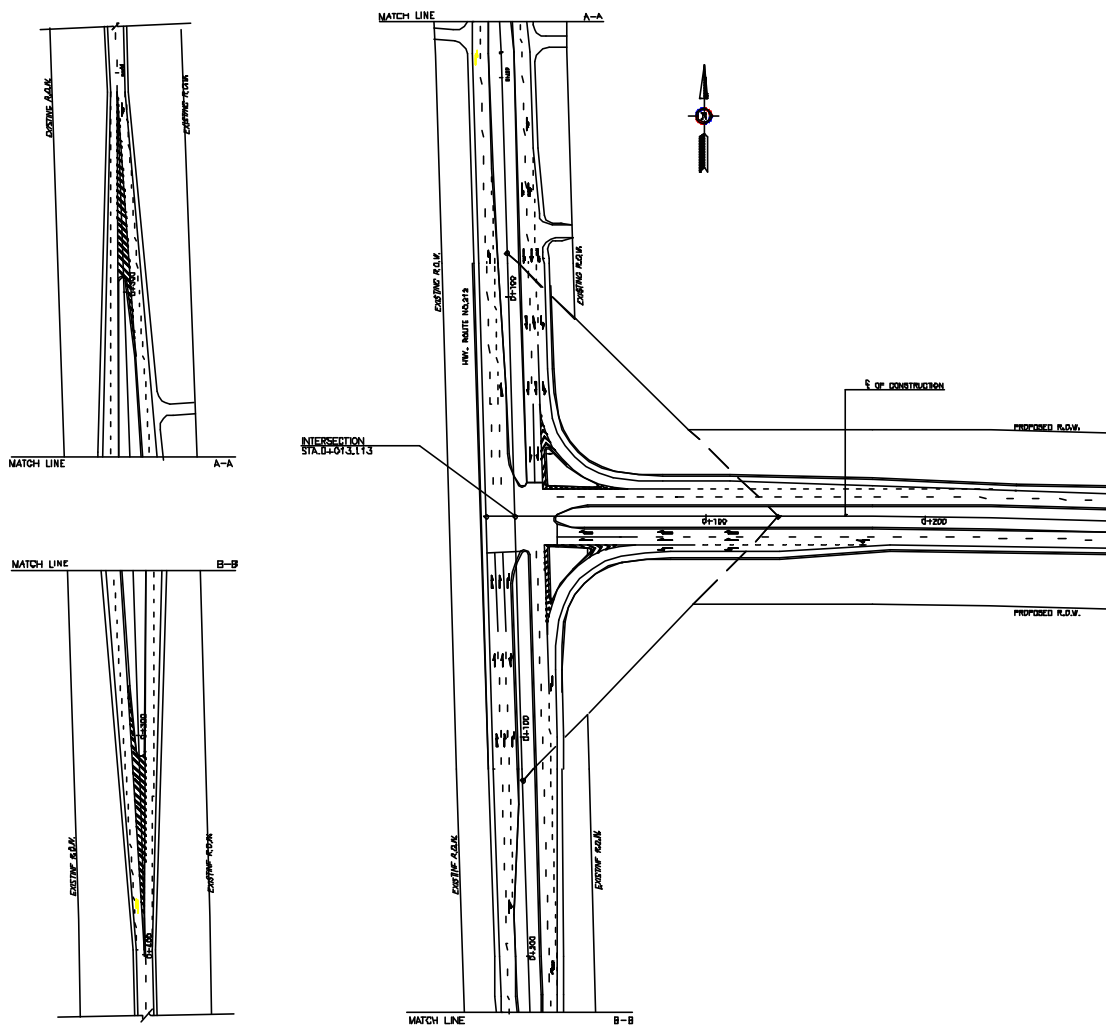


図 2.8 国道 212 号線の交差点

## (6) 舗装構造

舗装構造は、日本道路協会のアスファルト舗装要綱と、セメントコンクリート舗装要綱に基づき設計した。現地の土質材料の試験結果により路盤の設計 CBR6%を採用し設計をおこなった。

設計交通量は SAPROF 調査結果と、2003 年から 2009 年までの重車両の平均 AADT (年間平均日交通量) の予測から決定した。コンクリート舗装の構成を図 2.9 に、アスファルト舗装の構成を図 2.10 に示す。

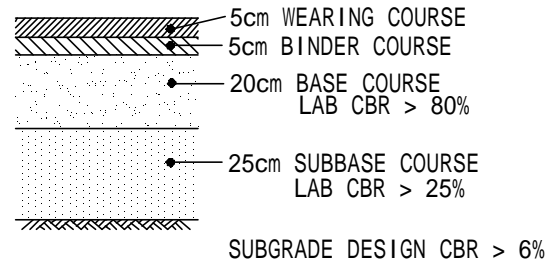
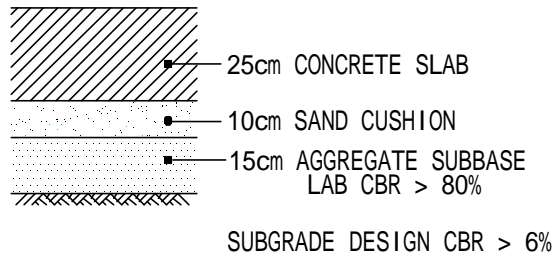


図 2.9 コンクリート舗装の構成

図 2.10 アスファルト舗装の構成

## (7) 排水系統

排水系統は、既存の排水系統と地形の状態を調べ、MCTPC と DOH と協議した後、ラオス側は図 2.11 のように、タイ側は図 2.12 のように決定した。

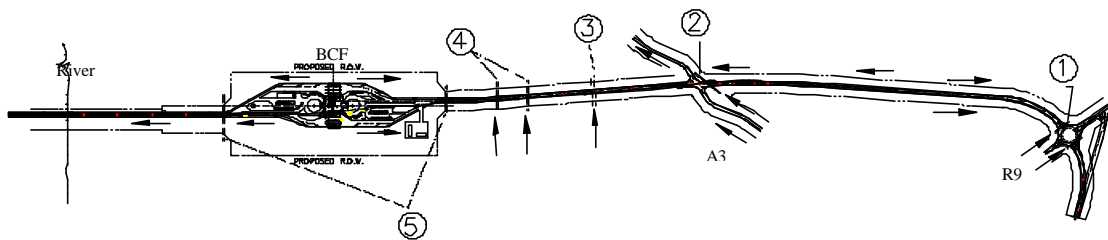


図 2.11 ラオス側の排水系統

- 国道 9 号交差点排水用パイプカルバート
- 県道 A-3 号線排水用パイプカルバート
- 盛り土工部上流側からの排水用ボックスカルバート
- 盛り土工部上流側からの排水用及び灌漑用パイプカルバート
- 国境施設からの排水用パイプカルバート

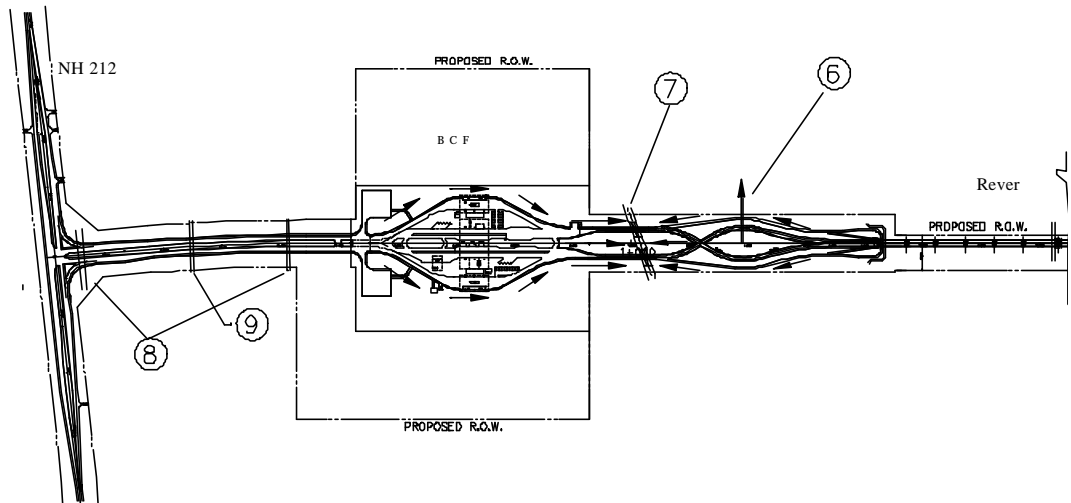


図 2.12 タイ国側の排水系統

交通切替施設部排水用パイプカルバート

ポー川横過部 3 連ボックスカルバート

盛り土工部上流側からの排水用及び灌漑用パイプカルバート

灌漑用パイプカルバート

### 第3章 主橋梁の実施設計

主橋梁の形式は、気象条件、地理的条件、地質、材料の供給、地域の建設産業および他の類似事項等を考慮して代替案の比較検討を行い、PCセイルタイプに決定した。

#### (1) 構造諸元

- ・ 橋種 : PC (プレストレストコンクリート) セイルタイプ連続箱桁橋 (図 3.1 参照)
- ・ 橋長,支間割 :  $60+4@80+2@110+5@80+2@110+4@80+60\text{m}=1600\text{m}$
- ・ 幅員構成 :  $2 \times 4.25(\text{車道}) + 2 \times 1.50(\text{歩道}) + 0.5(\text{中央分離帯}) = 12.0\text{m}$  標準部
- ・ 架設工法 : プレキャストセグメント張出し架設工法
- ・ 線形 : 平面線形  $R = \infty$ 、縦断線形  $i = 2.0\%$   
車道部横断勾配  $i = 2.0\%$ 、歩道部横断勾配  $i = 1.5\%$
- ・ 橋脚形式 : RC 壁式
- ・ 基礎形式 :  $\phi 2.0\text{mRC}$  場所打ち多柱式基礎(P6,P23 を除く)  
直接基礎 ( P6,P23 )
- ・ 支持地盤 : 泥岩または砂岩
- ・ 支承形式 : 積層タイプのゴム支承
- ・ 伸縮継手 : 鋼製フィンガージョイント
- ・ 高欄 : 鋼製高欄
- ・ 照明柱 : 鋼製

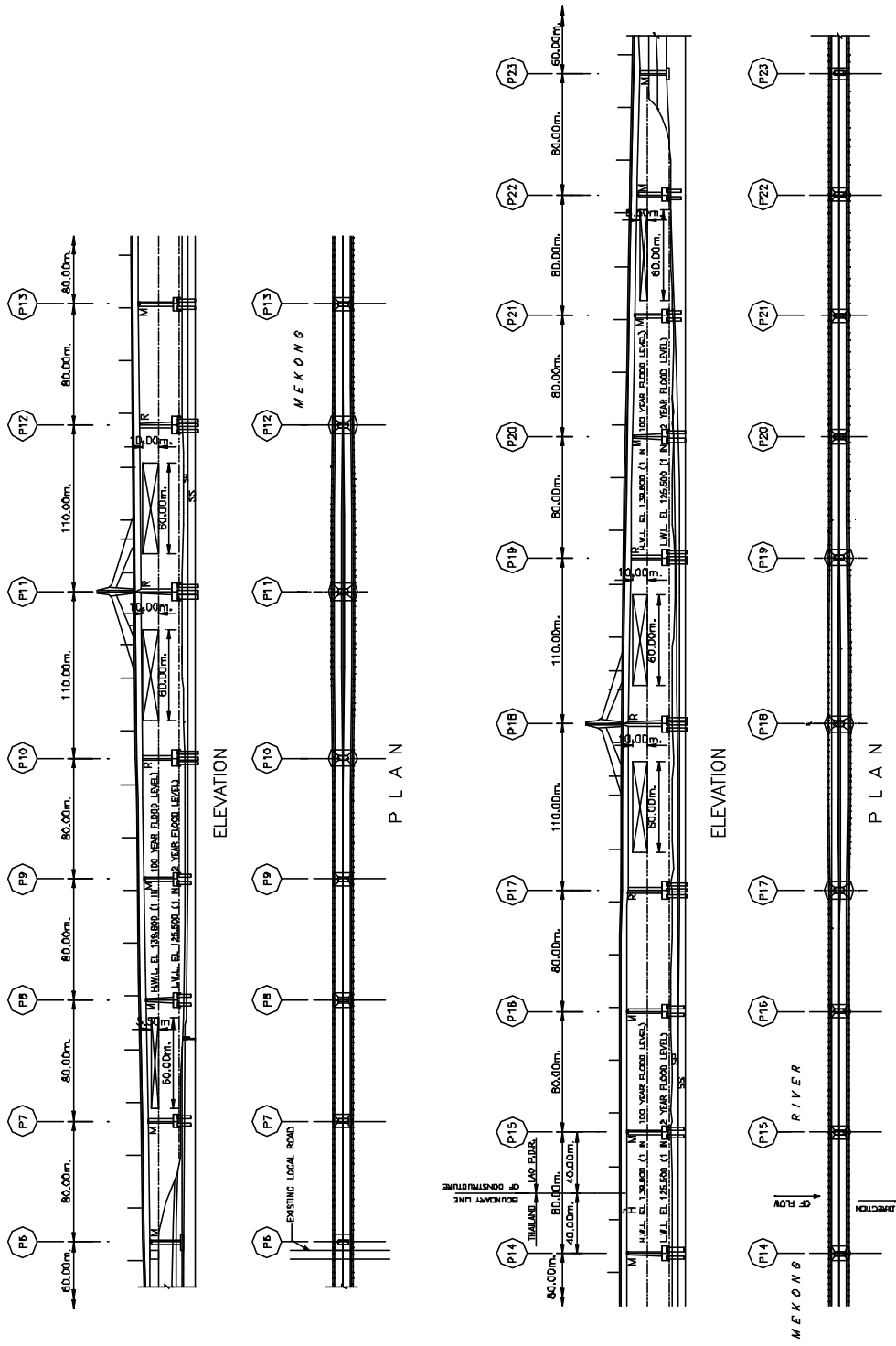
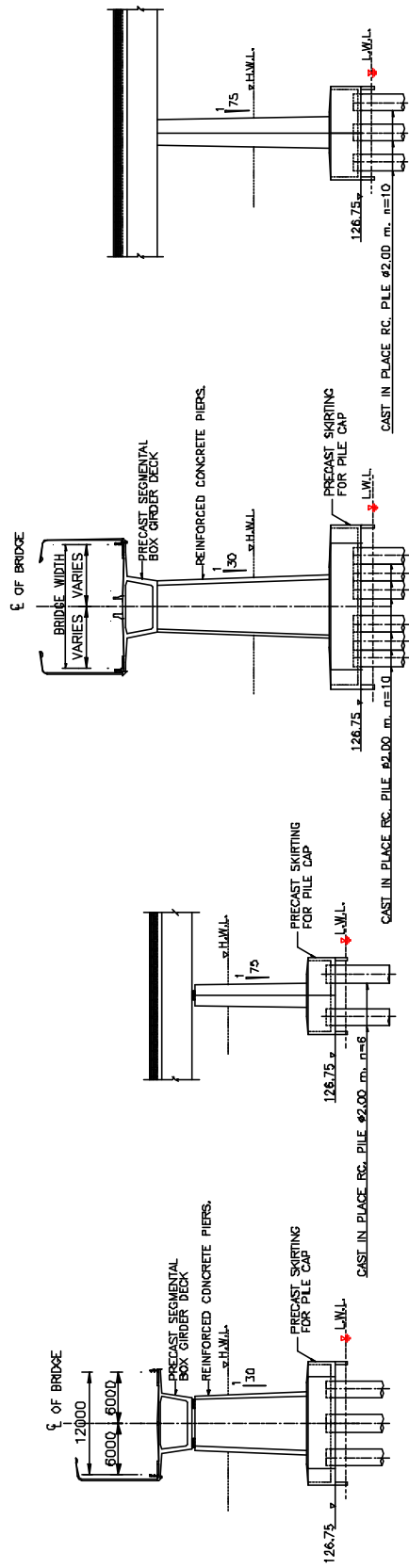


図 3.1 (1/2) 主橋梁の一般図

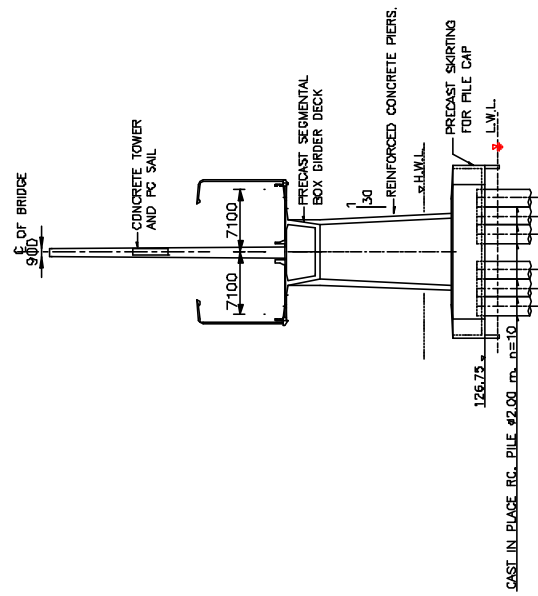


TYPICAL SECTION P7 TO P9 & P13 TO P16  
& P20 TO P22

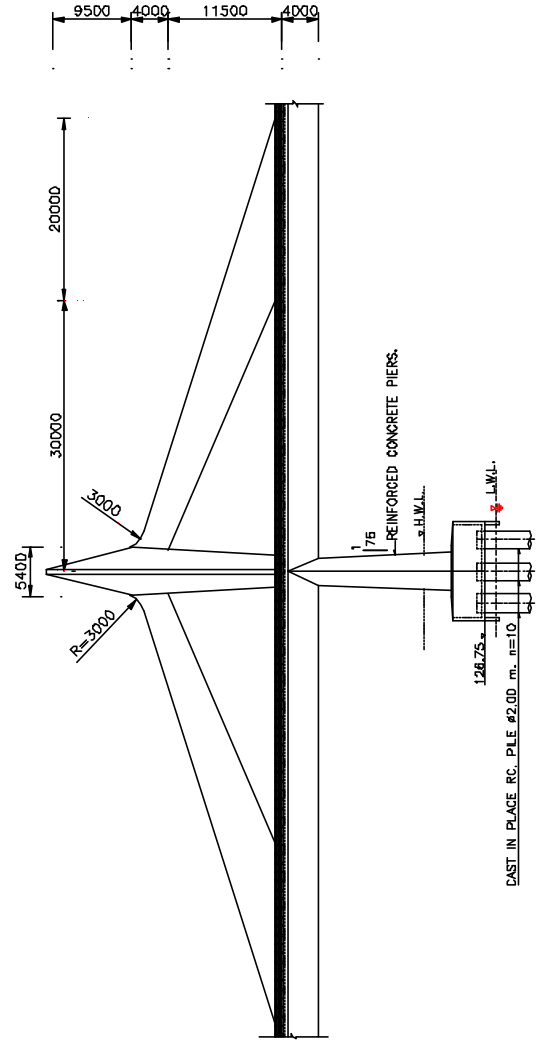
SIDE VIEW

TYPICAL SECTION P10,P12,P17,P19

SIDE VIEW



TYPICAL SECTION P11 & 18



SIDE VIEW

(2) 設計条件

設計条件を表 3.1 に示す。

表 3.1(1/3) 設計基準および設計条件

項目	設計基準と設計条件	設定根拠等
a.設計基準	日本道路協会（JRA）の道路橋示方書（SHB）1998 年版による	
b.設計荷重	<ul style="list-style-type: none"> <li>-主桁 : DOH 基準（AASHTO HS20-44x1.30）による</li> <li>-上床版：JRA-SHB の B-活荷重による</li> <li>-歩道の活荷重 : AASHTO による</li> <li>-死荷重 : 道示による</li> <li>鋼材 : 77.0kN/m<sup>3</sup></li> <li>鉄筋コンクリート : 24.5kN/m<sup>3</sup></li> <li>プレストレストコンクリート : 24.5kN/m<sup>3</sup></li> <li>無筋コンクリート : 23.0kN/m<sup>3</sup></li> <li>アスファルトコンクリート : 22.5kN/m<sup>3</sup>、厚さ 50mm</li> <li>高欄 : 500N/m(片側)</li> <li>電気ケーブル : 500N/m(片側、将来のサービス荷重を含む)</li> <li>-地震荷重 : 任意方向に死荷重の 6%相当の水平荷重</li> <li>-船衝突荷重：任意方向に 3400kN の等価な水平荷重</li> <li>-風荷重 : 最大風速 48m/s</li> <li>-流水圧 : 最大流速 2.6m/s</li> <li>-温度変化 : 10°C ~ 40°C (コンクリートの平均温度)</li> <li>-コンクリート乾燥収縮,クリープ算定用の相対湿度: 75%</li> <li>-高欄衝突荷重 : 道示による</li> <li>-不等沈下 : 岩盤を支持地盤とするため考慮しない</li> <li>-荷重組合せ : 道示による</li> </ul>	<p>AASHTO の荷重を修正 維持管理用</p> <p>調査に基づく " " " " "</p>

表 3.1(2/3) 設計基準および設計条件

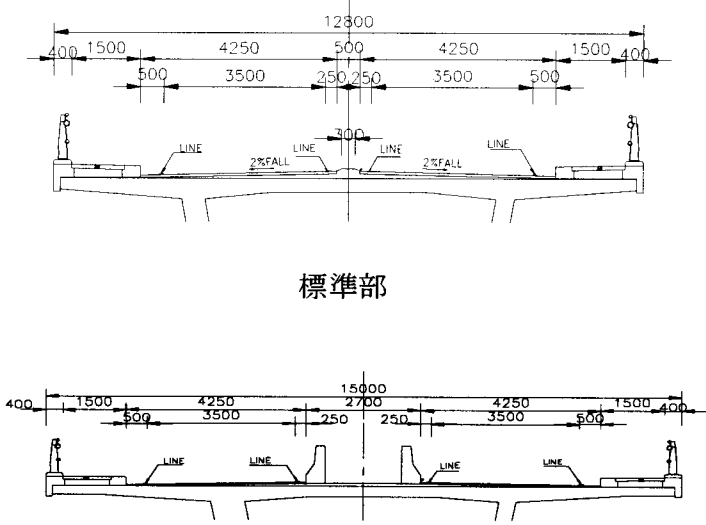
項目	設計基準と設計条件	設定根拠
c.橋面構成	<p>-地覆間の有効幅員：12.0m</p> <p>-歩道：1.5m、車道：3.5m、側帯：0.5m</p> <p>-標準部の中央分離帯幅：0.5m</p> <p>-アスファルトコンクリート舗装厚さ：50mm</p>  <p>標準部</p> <p>PC セイル部</p>	SAPROF
d.航路限界	<p>-鉛直方向のクリアランス</p> <p>主航路：H.W.L.に対して10m以上</p> <p>側航路：H.W.L.に対して5.5m以上</p> <p>ここで、H.W.L.；100年洪水確率に対する水位</p> <p>-水平方向のクリアランス</p> <p>全スパンにおいて60m以上</p>	SAPROF
e.最小スパン	<p>-橋脚間の最小スパン：80m</p> <p>LWL時はパイルキャップ前面間の距離を確保する</p>	日本の河川管理構造令
f.主航路部のスパン	<p>-橋脚中心間隔は110mとする（メコン河の他橋梁のスパンを参考にして航路を確保）</p>	メコン河上下流の橋梁実績考慮
g.設計水位	<p>-H.W.L.は139.6mとする（100年洪水確率）。</p> <p>-L.W.L.は125.5mとする（2年確率）</p>	調査に基づく
h.掛違い橋脚間の橋長	<p>-ラオス側とタイ側の掛違い橋脚間の橋長は、1600mとする</p>	



表 3.1(3/3) 設計基準および設計条件

項目	設計基準と設計条件	設定根拠
i. 河岸沿いの既存道路の建築限界	-道路高さは、5.5mとする。 -道路幅は、現状に合わせるものとする。	DOH 基準による
j. 橋梁設備	-道路照明、航路灯 -非常用電話	両政府の要望による

### (3) 上部構造

#### 1) 一般

主橋梁の支持条件を検討し決定した。また、上部構造の設計は施工順序を考慮した。

#### 2) 材料

##### a) コンクリート

各部材におけるコンクリートの圧縮強度は、以下のとおりとした。

- ◆プレストコンクリート  $\sigma_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$
- ◆橋脚、フーチング、橋台  $\sigma_{ck} = 24 \text{ N/mm}^2$
- ◆場所打ち RC 杭  $\sigma_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$

上記強度は、材令 28 日におけるシリンドー強度である。

##### b) 鋼材

鉄筋 (JIS G3112)

SD345 ; 降伏強度  $\sigma_{sy} \geq 350 \text{ N/mm}^2$

道示による設計では SD345 を用いたが、ラオスとタイ国でこれに相当する鉄筋は SD390 となるため、設計図面では SD390 を用いた。

PC 鋼より線 (JIS G3112)

主桁内ケーブル	12S15.2 (SWPR7BL)
主桁外ケーブル、PC セイル	19S15.2 (SWPR7BL)
床版横方向、ヒンジ部	4S15.2 (SWPR7BL)
仮設時 PC 鋼棒 (JIS G3109)	32 (SBPR930/1180)

### 3) 主桁の設計

#### a) 床版

床版の横方向は、高い耐久性を確保するために、設計活荷重下で引張応力を許容しない PC 構造とした。また、橋軸方向は RC 構造とした。

#### b) 上部構造の施工法

上部構造の施工方法は、プレキャストセグメントを用いた張出し架設工法とした。内ケーブルは架設時の死荷重に対して、外ケーブルは後死荷重と活荷重に対して配置した。

#### c) 橋軸方向の支承条件

主橋梁の支承条件は、騒音・走行性・維持管理の容易性およびライフサイクルタイムにおける経済性を考慮して決定した。主桁は中央で一箇所切断し、できるだけ長く連続構造とし、PCセイルタワーと隣接する橋脚は剛結構造(6箇所)、他は可動支承とする。

#### d) 主塔のサドル構造

主塔の左右両側の主桁内部からPCセイルのケーブルを両引き緊張できるように、主塔にサドルを設けた。

#### e) PCセイルのプレストレッシング

橋軸方向の設計；施工順序を考慮して部材応力を解析した。

橋軸直角方向の設計；面外の風荷重に対して設計した。

PCセイルの曲げひびわれ対策；PCセイルのプレストレッシングは2段階に分けて導入する。第1次は全プレストレス力の30%を、第2次はPCセイルのコンクリート打設後に残りの70%を導入する。

#### f) プレキャストセグメントの分割とジョイント

セグメントの最大重量を140tonとして、セグメントの長さを決定した。支間中央部P10~12、P17~19の剛結部の柱頭部は場所打ちコンクリート構造とした。

#### g) PCケーブルシステム

主桁橋軸方向のPCケーブルは、内ケーブルと外ケーブルを併用した。張出し架設時は主桁上側の引張に対して内部ケーブルを配置し、架設後の主桁下側の引張に対しては外ケーブルを配置した。

### 4) 計算手順

主橋梁は、剛結橋脚の下端は弾性支承とし、全体構造を2次元のラーメン構造として解析した。断面力と応力度の計算は、構造解析プログラムCONSTを使用して行った。主桁の終局曲げモーメントの計算における外ケーブルの増分応力は $105\text{N}/\text{mm}^2$ とした。

## (4) 橋脚と基礎構造

### 1) 設計一般

多柱基礎の設計は、河床の岩盤表面まで完全に洗掘された状態に対して行った。詳細設計では、杭は安定性と支持力を確保するため、岩盤表面から5m以上根入れした。

### 2) パイルキャップとスカートの高さ

最大・最小の月平均水位は、IWAI法(確率分析法)によって決定した。パイルキャップ下面の高さは10年間回帰による最大月平均水位：EL 126.75mとした。スカート

下端の高さは5年間回帰による最小月平均水位：EL 125.25mとした。

### 3) 地形地質調査

地質調査をボーリング箇所で行った（メコン河内で6箇所、ラオスとタイ側のリバーバンクで各1箇所ずつ）。橋梁の場所打ち杭の支持層は、SPT N値 $\geq 50$ の岩盤（泥岩、砂岩とも）とした。

### 4) 杭基礎および橋脚

#### a) P6 と P23（直接基礎）

直接基礎が、経済性、バンク洗掘後の景観性から最も適切であると評価した。経済性の検討においては、場所打ち杭と直接基礎について詳細なコスト比較を行い、直接基礎はコンクリート壁式基礎に比べて25%経済的となった。

#### b) P7、8、9、20、21、22（場所打ち杭）

これらの6橋脚は、可動橋脚である。杭本数は $\phi 2.0\text{m}$ のRC杭-6本であり、岩盤へ5m根入れした。

#### c) P10、12、17、19（場所打ち杭）

これらの4つの剛結橋脚の基礎は、 $\phi 2.0\text{m}$ のRC杭-10本とした。岩盤への根入れ長さはb)と同様である。

#### d) P11 と P18（場所打ち杭）

これらの2橋脚は上部構造と剛結構造であり、塔とPCセイルを支持している。杭本数はc)と同様である。

#### e) P13,14,15 および 16（場所打ち杭）

これらの4つの河川橋脚は上部構造が可動であり、b)と同様に杭本数は $\phi 2.0\text{m}$ のRC杭-6本とした。

#### f) 橋脚

全橋脚は、橋軸方向と直角方向の2方向に小さなテーパーを有する標準的なRC壁式タイプとした。橋脚のエッジは、パイルキャップの形状と同一であり $22^\circ$ とした。

## (5) 護岸

護岸の設計方針は以下のとおりである。

- 1) 標準断面は、近傍の橋梁事例を参考にし、厚さ0.5mのギャビオンマットレスとした。法の勾配は、盛土量を少なくし、法尻付近が河側へ大きく出ないように配慮し、上部を1:2.0、下部を1:2.5とした。また、両岸で同様な断面とした。（図3.2参照）
- 2) 法長が大きくなるため、斜面の安定性、施工・維持管理性を考慮して、幅3mの小段をLWLとHWLの間に設けた。
- 3) 法尻位置は、LWL以下にあるが、法先の河床が洗掘されて基岩まで下がった場合でも、上部の法面部に影響しない長さとした。
- 4) 護岸延長は、日本の河川構造令を参考にし最小長さとした。橋軸線から上・下流へ50m全延長100mとした。
- 5) 護岸の上・下流の端部にはリブラップを用い、地山とのなじみをよくし、すりつけることにした。

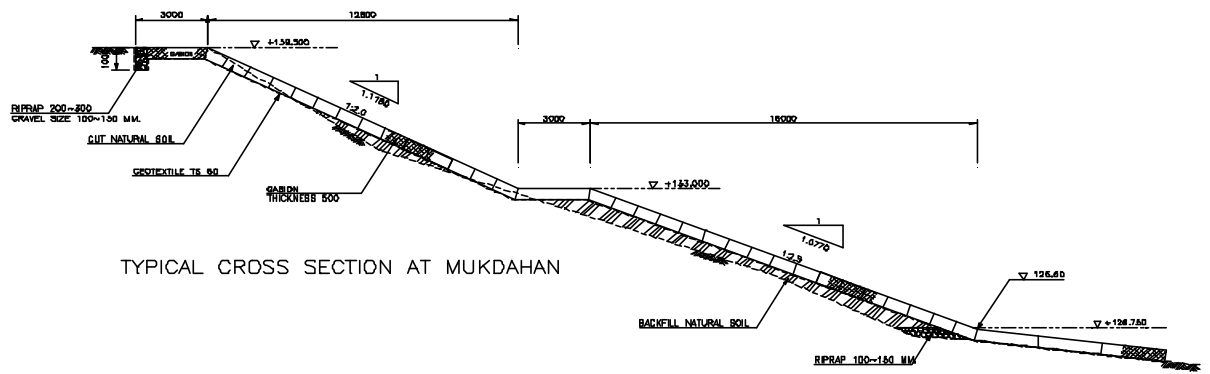


図 3.2 護岸の標準断面

## 第4章 取付高架橋と付属物の実施設計

本章では、取付高架橋、主橋梁と取付高架橋の橋梁付属物について、設計結果を示す。

### (1) 構造諸元

橋梁一般図を図4.1に示す。

- ・ 橋種 : ラオス側 P C 4 径間連続箱桁橋  
タイ側 P C 5 径間連続箱桁橋
- ・ 橋長,支間割 : ラオス側 4@50=200m  
タイ側 5@50=250m
- ・ 幅員構成 :  $2 \times 4.25(\text{車道}) + 2 \times 1.5(\text{歩道}) + 0.5(\text{中央分離帯}) = 12.0\text{m}$
- ・ 架設工法 : 全面支保工架設、場所打ちコンクリート
- ・ 線形 : 平面線形  $R = \infty$ 、縦断勾配  $i = 2.0\%$   
車道部横断勾配  $i = 2.0\%$ 、歩道部横断勾配  $i = 1.5\%$
- ・ 橋台形式 : RC 逆 T 形橋台
- ・ 橋脚形式 : RC 壁式橋脚
- ・ 基礎形式 :  $\phi 1.0\text{m}$  場所打ち RC 杭
- ・ 支持地盤 : 泥岩または砂岩
- ・ 支承形式 : 積層タイプのゴム支承
- ・ 伸縮継手 : 鋼製フィンガージョイント
- ・ 高欄 : 鋼製
- ・ 照明柱 : 鋼製

### (2) 設計条件

取付高架橋の設計条件は、主橋梁と同一である（3章を参照）。

### (3) ラオス側取付高架橋（カッコ内にタイ側を示す）

#### 1) 上部構造

##### a) 箱桁断面

景観面の配慮から、主桁外面の形状は主橋梁と同一とした。

##### b) 橋軸方向の支持条件

中間橋脚で一点固定とした。橋台、主橋梁と取付高架橋の間には、伸縮継手を用いた。

##### c) 施工法

P C 箱桁は、短時間に施工するため、また、橋脚高さが低くスパンが短いため、全面支保工上での場所打ち工法とした。

##### d) 主桁横方向の設計

設計方法は、主橋梁と同一である。

##### e) 主桁の設計

主桁は、一点固定を有する連続梁として解析した。断面力の計算と応力度照査

の計算は、構造解析プログラム CONST を用いた。

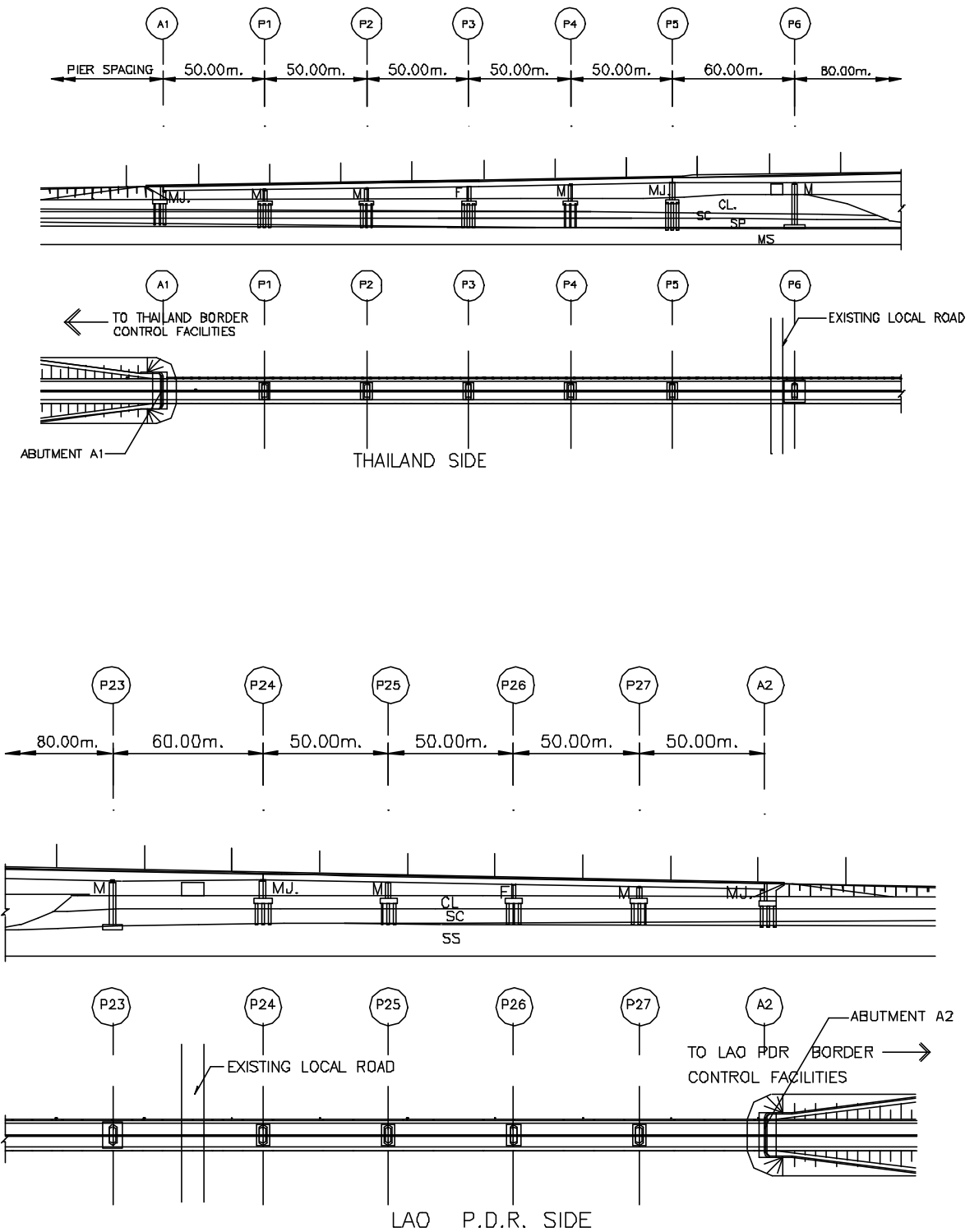


図 4.1 (1/2) 取付高架橋の橋梁一般図

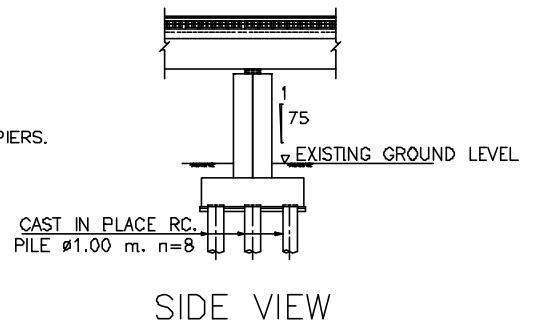
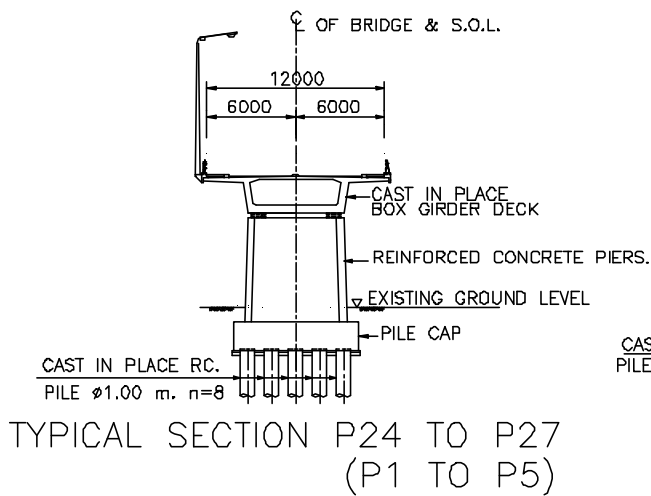
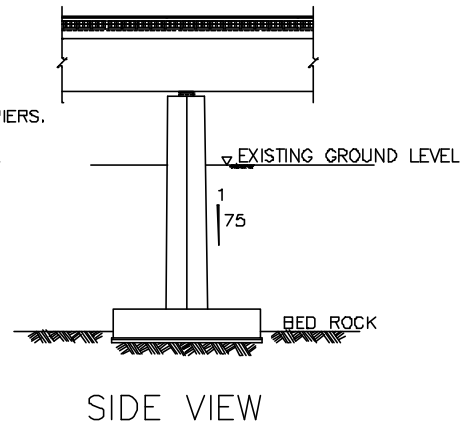
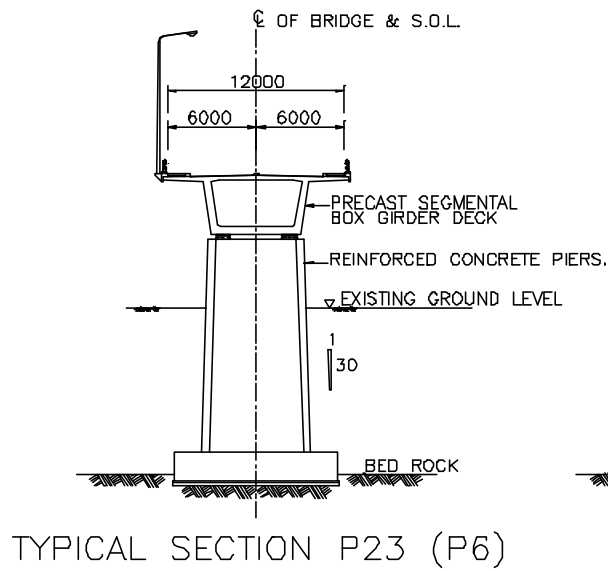
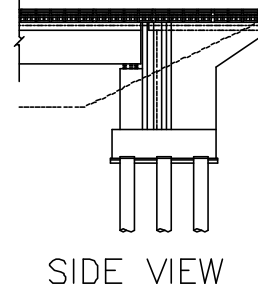
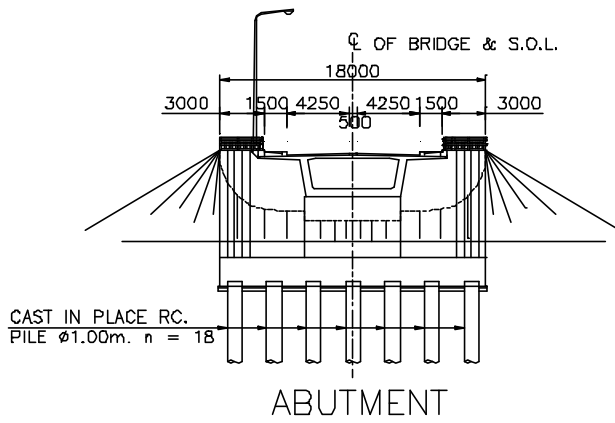


図 4.1 (2/2) 取付高架橋の橋梁一般図

f) 材料

主橋梁と同一である。

2) 橋脚と橋台

a) 下部構造

P24(5),P25(2,4),P27(1)橋脚; 1.0mの場所打ちRC杭8本で支持されたRC壁式橋脚である。上部構造の支承条件は可動である。

P26(3); 1.0mの場所打ちRC杭9本で支持されたRC壁式橋脚である。上部構造の支承条件は固定支持(回転可能)である。

A2(A1)橋台; 1.0mの場所打ちRC杭18本で支持された逆T形式である。上部構造の支承条件は可動である。

b) P24,P25,P26,P27(P5,P2・P4,P3,P1)の基礎

契約図書では、1.0mのRC杭または0.6mのPCとした。コントラクターは、ボーリング結果に基づいて上記の杭のタイプを選択することができる。

c) P24,P25,P26,P27(P5,P2・P4,P3,P1)のフーチング

フーチングは厚さ2m、7m×8.5mの長方形を有し、土かぶり1mとした。杭はフーチング内に100mm挿入している。

d) A2(A1)橋台

橋台は、1.0mのRC場所打ち杭で支持した逆T形式である。ウイングは盛土を支持している。

e) P24,P25,P26,P27(P5,P2・P4,P3,P1)橋脚

標準的な壁式橋脚であり、景観面から橋軸方向と直角方向に小さなテーパを付けた。

(4) 橋梁付属物

1) 高欄

高欄は、高さ1.1m、支柱間隔2mで、3本の平行な鋼管から構成される。この高欄は地覆に設置され、歩行者および車両の防護を兼ねている。

2) 支承

耐久性と維持管理性が大変重要であるため、積層タイプのゴム支承とした。許容応力度は、JRS-SHBによった。

3) 伸縮継手

耐久性と維持管理性が重要であるため、鋼製フィンガージョイントとした。

4) 照明

道路照明は上流側の地覆外側に、35mの間隔で設置した。路面の平均照度は24ルクスであり、DOHの要求基準の21.5ルクスを満足している。電気ケーブルは、歩道部のプレキャスト板の下に配線した。



## 第5章 国境施設の実施設計

### (1) 国境施設 (BCF) 設計条件

国境施設の目的は、国境を越える人々、トラックを含む車輛及び輸出入する物品等をラオス国及びタイ国を出入国する前に検査することである(図 5.1、5.2 参照)。

下記に設計した国境施設を示す。

- 主事務所
- 公衆便所
- 検査ブース
- 鉄骨上屋
- 検査所及びゲート
- 検査所兼料金所
- 職員の屋根付駐車場
- 車輛検査ピット及び重量計
- 駐車場
- 電源局舎及び受水槽
- 敷地造成工
- 構内道路工
- 表面排水システム
- 路面表示及び道路標識
- 緑化
- 付属施設

土木工事はタイ国工業規格(TIS)と道路局の設計基準に基づいて設計を行ったのに対し、建築施設は基本的に現地の法規、条例、基準及び適用可能な国際基準に準拠して設計した。本プロジェクトで使用した諸単位は、メトリック・トン表示である。何故なら、パスカル・ニュートン表示はラオスとタイ国の技術的分野では、まだ一般的でないからである。

### (2) 国境施設の設計

#### 1) 国境施設の形式

国境施設の形式は、分離型(貨物↔旅客)と合成型(貨物+旅客)の2種に分類される。当施設への交通量が比較的少ないことと維持管理が容易であるため、両国政府は合成型を採用した。

#### 2) 通行人及び車輛の流れ

国境施設の設計では、関係機関との協議に基づき、通行人と車輛が出入国の手続きを円滑に行えるように配慮した。

### (3) 土木工事

国境施設の建設には、様々な土木工事が必要である。即ち、敷地の土工事、雨水の排水工事、道路及び駐車場の舗装工事、敷地境界の保安施設、舗装上の路面標示、道路標識及び敷地内の緑化景観工事等である。

### (4) 建築工事

国境施設は様々な建築物及び施設から成っている。これらは以下の条件に基づいて設計した。

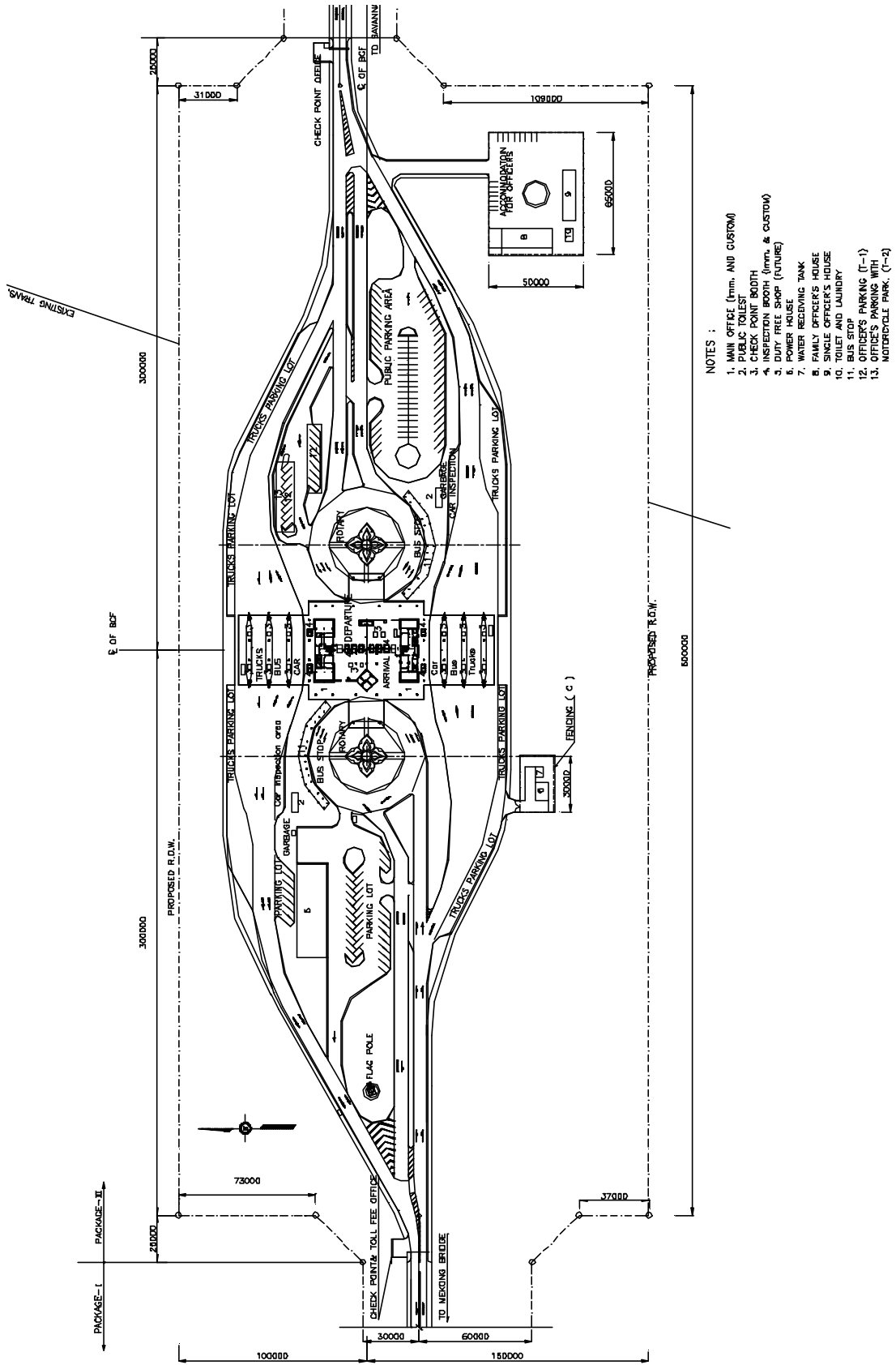


図 5.1 国境施設 (ラオス側)



## 1) 床面積

表 5.1 国境施設の収容従業員数(人)

主事務所	ラオス側国境施設	タイ側国境施設
税関事務所	20	20
出入国管理事務所	30	30 + 10L <sup>1</sup>
検疫事務所	5	5
維持管理事務所	15 (橋梁の運営)	-
計	70	65

L<sup>1</sup> : 10名の管史員の内訳は労働局3名、保険局2名、維持管理部門3名及び旅行情報部門2名である。

## 2) 構造設計の配慮

### a) 基礎

地質調査の結果に基づき、タイ側国境施設の主要建築物の基礎に径約 300mm、長さ約 18m のプレストレストコンクリート既製杭を使用した。

### b) 自然条件的配慮

気温、風速及び地震力を設計に考慮した。

### c) 構造材料及び荷重

固定荷重、積載荷重は EIT (タイ国工業協会) 及び ASCE (アメリカ土木学会) の規準に基づき算出し、コンクリート、鉄筋及び鉄骨材の材料強度は TIS (タイ国工業規格)、ACI (アメリカコンクリート協会)、ASCE その他の規準に基づいた。

## 3) 建築設計の概要

主要建築物は、鉄筋コンクリート造の架講にレンガ壁の構造とし、大規模鉄骨屋根は立体トラス構造として設計した。全ての建物の外壁は現地製タイルと塗装による仕上げとした。ほとんどの事務室はビニール床タイル、左官壁への塗装、天井は吸音タイルによる仕上げとした。全ての仕上げ材は現地製の高品質で耐久性があり、維持管理の容易な材料を選択することとした。

## 4) 建築の意匠的配慮

ラオス国境施設の主事務棟は、現代的建物に、ラオスの伝統的意匠を配慮したものとした。一方タイ国境施設の主事務棟その他の建物は不必要な装飾を排した近代的で機能的な外観とした。

## (5) 設備

### 1) 設備計画 (ラオ側)

ラオ側の設備は下記項目及び条件を基に設計した。

#### a) 受電設備

国境施設はラオ電力省より受電し、各設備に給電する。停電に備え、非常用発電設備を設置する。

(供給電源)

- 定格電圧 : 22kV
- 相数 : 3 相
- 周波数 : 50 Hz
- 変圧器容量 : 500 kVA (2 台)
- 発電機容量 : 120kVA

b) 屋外照明設備

主に高圧ナトリウムランプ照明器具を屋外照明として設置する。

c) 給水設備

サバナケット浄水場からの上水にて給水を受け各給水器具等に給水する。

d) 排水設備

トイレ等からの排水は浄化槽にて処理し、雨水排水用マンホールまたは小水路に排水する。

e) 建築付帯電気設備

主な電気設備は次のとおりである。

- 照明設備
- コンセント設備
- 放送設備
- 電話設備
- テレビ設備(配線、アウトレット、アンテナのみ)
- コンピュータシステム(電源配線、配線管、アウトレットのみ)
- 避雷設備
- 接地設備

f) 建築付帯機械設備

主な機械設備は次のとおりである。

- 空調・換気設備
- 給排水・衛生設備
- 消防設備 (消火器, 屋外消火栓)

2) 設備計画 (タイ側)

タイ側の設備は下記項目及び条件を基に設計した。

a) 受電設備

国境施設はタイ地方電力省より受電し、各設備に給電する。停電に備え、非常用発電設備を設置する。

(供給電源)

- 定格電圧 : 22kV
- 相数 : 3 相
- 周波数 : 50 Hz
- 変圧器容量 : 500kVA
- 発電機容量 : 120kVA

b) 屋外照明設備

主に高圧ナトリウムランプ照明器具を屋外照明として設置する。

c) 給水設備

井戸より受水し、トイレ等に給水する。

d) 排水設備

トイレ等からの排水は浄化槽にて処理し、雨水排水用マンホールまたは小水路に排水する。

e) 建築付帯電気設備

主な電気設備は次のとおりである。

- 照明設備
- 電話設備
- 接地設備
- コンセント設備
- テレビ設備(配線、アウトレット、アンテナのみ)
- コンセント設備
- コンピュータシステム(電源配線、配線管、アウトレットのみ)

f) 建築付帯機械設備

主な機械設備は次のとおりである。

- 空調・換気設備
- 給排水・衛生設備
- 消防設備 (消火器, 屋外消火栓)

## 第6章 施工計画

本章では、工事材料、機械等の調達、工事に影響する他の諸条件および想定される工事工程を示す。

### (1) 概要

プロジェクト全体は、下記のパッケージに分割される。

パッケージ1 主橋梁、取付高架橋(ラオス、タイ側)

パッケージ2 国境設備、接続道路(ラオス側)

パッケージ3 国境設備、接続道路(タイ側)

パッケージ1はラオス国とタイ国の両国にまたがり、国際競争入札により選定された工事業者がラオス国およびタイ国側各々と契約することとなる。

プロジェクト地域の気候は、以下のように雨季と乾期に分割される。

雨季； 4月中旬から10月中旬

乾期； 10月中旬から4月中旬

メコン河は乾期と雨季の水位差が大きく、主橋梁の下部工の施工に当たってはこの点が十分考慮される必要がある。

地質的には、軟岩から硬岩に分類される基礎岩盤が河床下の比較的浅いところに現れることが特徴であり、基礎杭等下部工施工のための施工方法、施工機械の選定にはこの点が考慮されなければならない。

### (2) 資機材の調達計画

#### 1) コンクリート骨材、砕石、盛土材

コンクリート骨材、道路路盤材、盛土材は現地調達が可能である。砂利はメコン川の河床材が一般的にプロジェクト地域で使われているが、コンクリート用骨材として材質が不十分な場合は他の適当な砕石場より調達することとなる。

#### 2) 木材

工事に使用する木材板等は現場近くのサバナケットに於いて調達できるが、コンクリート型枠に使用する合板はタイ国内より調達する。

#### 3) セメント、コンクリート混和剤および鉄筋

特別な混和剤を除いて、タイ国においてセメント、混和剤、鉄筋は一般的に調達可能である。

#### 4) 労務者

準熟練工、一般労務者はラオス、タイ両国において、現場周辺地域から雇用可能である。しかしこの種の長大橋の建設に必要な熟練工の調達はラオス国内では困難であり、タイ国内または周辺諸国からの調達となる。

### (3) 主橋梁の施工方法

#### 1) 河川内橋脚 (P7～P22)の施工

河川内の場所打ちコンクリート杭（杭径 2m）はリバーズ杭が想定される。河床堆積物の層厚が薄く、河床下の浅いところに基礎岩盤が現出することが予想されるため、場所打ち杭の施工に当たっては、杭掘削およびコンクリート打設のために鋼製のケーシングパイプが必要となろう。基礎岩盤部の杭掘削はロックローラビッドを取り付けたリバーサーキュレーション工法によるものと考えられる。

パイルキャップのコンクリート施工に当たっては底型枠の施工方法が問題となるが、ここでは場所打ちの杭ケーシングパイプの上部に鋼材のブランケットを溶接し鋼桁を渡し、プレキャスト コンクリート床版を型枠底版として取付ける方法を想定した。

## 2) 上部工

上部工の施工方法としては、プレキャスト・セグメント張出し架設工法が最も適用性が高いものと考えられる。

プレキャスト・セグメント（主桁）の製作には基本的にロングライン工法とショートライン工法が代替案として考えられる。本主橋梁の主桁の高さは一定であり、ショートライン工法の方が経済的に有利と判断されるが、精度確保の点からはロングライン工法の方に有利性があるものと考えられる。

張出し架設による主桁の架設工法としては、1)エレクション・ノーズ工法または2)エレクション・トラス工法の適用が考えられる。エレクション・ノーズ工法の場合プレキャスト・セグメントの架設地点までの運搬は台船によるものとなる。架橋地点のメコン河の流速は約 2.6m/s と速く、また雨季と乾期の水位変動が大きいことを考えると、台船を使わずにセグメント架設が可能なエレクション・トラス工法のほうが信頼性が高い。エレクション・トラス工法による場合は主橋梁の標準スパン（80m）と最も長い 110m スパンにも適用可能な工法が必要となる。なお、主桁架設はラオス、タイいずれの側からも発進可能である。

主塔に付随する PC セイルの PC 緊張工は 2 段階で施工される。まず、主桁セグメントが閉合した段階で 30%の緊張力で緊張を行い、PC セイルのコンクリートの打設が終了した後に残りの 70%の緊張を行う。

## (4) 取付高架橋

橋脚、橋台の基礎は場所打ち RC 杭（杭径 1.0m）であり、この杭基礎は基礎岩盤内に 1.0 m 根入れされる。ボーリング調査によると、地表と基礎岩盤との間に N 値 30 以上の固結した砂礫層（厚さ約 5m）存在しているものと考えられる。場所打ち杭の掘削機械はこの点を良く考慮して選定されるべきであるが、リバーズ杭が最も適用性が高いものと考えられる。

上部工の主桁（連続箱桁）の施工は、陸上施工となること、スパンが短いこと、また地上から比較的低い位置での施工になることから、全面支保工法が想定される。

## (5) インターナショナル・コンストラクション・ゾーン

本プロジェクトはラオス、タイ両国にまたがっているため、主橋梁の建設に当たっては、インターナショナル・コンストラクション・ゾーン（ICZ）が法的に裏付けをもって設定される必要がある。ICZ の中ではプロジェクトに関係する物と人とが国境をまたいで自由に行き来できる環境が設定されることが求められる。



## (6) 国境施設および道路

国境施設及び道路の施工には、特別な施工技術、施工機械を必要とする工種はない。施工に必要なすべての建設資機材は一般的にラオスまたはタイ国内で調達できるが、施工に当たっては以下の点が施工計画に配慮される必要がある。

- すべての土工事および道路路盤工は、雨季中の施工がほぼ不可能であること。
- 国境施設の鋼骨組み工、塗装工、止水工および外装工事も乾期中の施工に限定されること。
- 国境施設は土木、建築、電気・機械工事が交錯するため、工事の手戻りが発生しないよう十分な調整が必要であること。

## (7) 工事工程

上記までの条件を考慮して施工に必要な期間を検討した結果、代表工種ごとに以下のような建設期間が設定された(表 6.1、6.2 参照)

- 主橋梁および取付高架橋 36 ヶ月間
- 取付道路および接続道路 24 ヶ月間
- 国境施設 24 ヶ月間

上記建設期間は雨期中の施工能率の低下または施工中断を考慮して算定した値である。また全体工程の中でクリティカル・パスとなる主橋梁の建設期間(36 ヶ月間)は、乾期の始めに施工が着手されるものとして算定した。







## 第7章 運営と維持管理

本章では、第2メコン国際橋と国境施設の運営と維持管理の側面について述べる。さらに、東西交通回廊の主橋梁が開通し、重要幹線の完成後有効となる二国またはそれ以上の複数国の協定についても述べる。

### (1) 運営と維持管理

はじめに建設工事中のフレンドシップ橋の運営と維持管理について述べ、次に本橋の開通後の運営のために設置すべき委員会について記述する。

#### 1) フレンドシップ橋

委員会とその機能について、両国に対する影響が大きいので、詳細に論じられた。

- a) 法的事業開始委員会 ---法的問題の手順を確立すること  
---運営委員会と橋梁オーソリティーの設立
- b) 運営委員会---橋梁に関する基本的考え方,運営方法,維持管理の条件を確立すること。
- c) 橋梁オーソリティー ---BCF と橋梁の日常管理業務の意思決定者として機能する。

#### 2) 事業確立のための組織

第2メコン国際橋の設計時、建設中、建設後における委員会について述べる。

- a) 事業調整委員会(PCC) ; 構成員と組織はフレンドシップ橋と類似のものとする。
- b) 橋梁運営委員会(BMC) ; 事業の契約上の事項を取り扱うほか、建設期間中はプロジェクト・マネージャ - を選定することにより効率よく「事業主」として機能する。事業の建設期間中の組織構造を議論し、適切な組織を提案した。

#### 3) 完成後の運営

フレンドシップ橋と類似の基準をラオス国とタイ国が認め、さらに改善したものを提案した。

- a) 法規委員会 b) 運営委員会 c) 橋梁オーソリティー

橋梁オーソリティーは運営と維持管理を行うが、両国の合意が得られない場合のみ運営委員会が問題を解決する。さらに運営委員会は橋梁オーソリティーの運営方針を策定する。

#### 4) 操業と維持管理

操業と維持管理経費は、建設工事の2%とした。

維持管理経費(定常と定期共々)は、約 US\$50,000/年と予測した。

#### 5) 橋梁、取付道路およびBCFの維持管理

設備の維持管理上最も重要な点は、構造物の機能の状態を把握することである。機能の把握の基本は点検であり、言い換えれば注意深い点検により異常を早期に発見すること、早期の補修が橋梁の安全確保上不可欠であることである。

### (2) 国境間の事項

#### 1) 入出国に関する事項

両国の手続きの合理化と簡素化を基本に検討した。即時ビザが主要課題として表明さ

れ、ボーダーパスによる行動範囲も拡大すべきである。

## 2) 税関と国境交通に関する事項

現状に係る検討はラオスとタイ国の間の 1978 年の移動協定にまでさかのぼる。アセアン国間の通過貨物に係る基本合意はハノイ・アクション・プラン（これは 1998 年に締結されたものである）の一部である。

ラオスとタイ国の間で 1999 年 3 月 5 日に締結された通過貨物協定は、条約原案として確定していないので、結果として以前の効率的でない国境交通方法を変えるには到っていない。この事はラオスにかなり負担となっている。

最後に、1999 年 11 月 26 日に行われた貨物と旅客の国境交通の利便化に係る三国協定についても調べた。しかしながら、外交原案が批准された後にはじめて国境交通はラオスとタイ国間を自由に移動ができるようになるであろう。

## 第8章 環境調査

事業の基本設計段階で、初期環境調査(IEE)を行った。さらに、事業の実施設計としての環境影響評価(EIA)について、詳細に現場で実施した。

### (1) 初期環境調査

IEEの結果、事業の環境影響は大きくないと判定した。事業の実施設計では、総合環境保全計画を作成するために、現状の詳細環境調査と、影響緩和策の検討、プロジェクトに起因するマイナスの要因を除くこと等を実施した。IEEに基づき、さらに検討すべき環境要因が判明した。その環境要因と、技術仕様書の骨子を下記に示す。

- 水質
- 水生生物
- 大気
- 振動

### (2) 環境影響評価

#### 1) 既往の環境調査

##### a) 水質

架橋位置の上流下流それぞれ 1000m 地点でサンプリングした。水のサンプリングは温度、pH、濁度、伝導率、DO、COD、BOD、SS、オイルおよびグリース、鉛、大腸菌等の調査に使用した。調査の結果を表 8.1 に示す。

表 8.1 水質

ITEMS	UNIT	Station 1	Station 2
Temperature	° C	24.5	24.5
PH		7.83	7.86
DO	Mg/l	7.94	7.76
Turbidity	NTU	339	321
Conductivity	MS/cm	199.7	196.8
Suspended Solids	Mg/l	352	283.5
Fat Oil & Grease	Mg/l	N.D.	N.D.
BOD 5 DAYS	Mg/l	3.6	3.6
COD	Mg/l	15.74	27.56
Lead (Pb)	Mg/l	0.0044	0.0014
Feecal Coliform Bacteria	MPN/100ml	23	33

##### b) 水生生物

有機物と水生生物のサンプリングは、架橋位置の上流下流それぞれ 1,000m 地点で行った。調査結果を表 8.2 に示す。

##### c) 大気

架橋箇所に沿って 3 ヶ所で測定した (タイ国側 2 測点、ラオス国側 1 測点)。観測項目は以下のとおりである。

一酸化炭素(CO)、二酸化窒素(NO<sub>2</sub>)、浮遊塵芥 (TSP)、PM-10、鉛及び硫黄酸化物。

##### d) 騒音

事業サイト 3 ヶ所 (タイ側 2 ヶ所、ラオス側 1 ヶ所) で 3 日間連続で騒音を観測する。

表 8.2 水生生物

Scientific Name	Station 1	Station 2
PHYTOPLANKTON		
Pymlum Bacillariophyta (Diatoms)		
Diatoma elongatum Agardh	49,500	143,000
Melosira granulata (Ehrenburg) Ralfs	-	5,500
Navicyla radiosa Kuetzing	-	5,500
Surirella robusta var. Splendida (Ehr.) Van	22,500	11,000
Heurck	4,500	11,000
Synedra acus Kuetzing		
Subtotal Phytoplankton	76,500	176,000
ZOOPLANKTON		
Phylum Protozoa (Protozoans)		
Arcella vulgaris Ehrenburg	-	5,500
Centropyxis aculeata Stein	13,500	5,500
Diffugia globulosa Dujardin	4,500	-
Phylum Rotifera (Rotifers)		
Nothoca acuminata (Ehrenburg)	4,500	-
Phylum Arthropoda (Arthropods)		
Insect larva	4,500	-
Subtotal Zooplankton	27,000	11,000
Grand total	103,500	187,000

e) 振動

架橋地点に沿って3ヶ所（タイ側22ヶ所、ラオス側1ヶ所）で観測する。

f) 社会環境調査

現場調査として、周辺村落の住民にインタビュー（インタビュー数：ラオス側106回、タイ側120回）を行った。調査の結果（ラオス側）は以下のとおりである。

；事業の情報については、ほとんどの応答者はプロジェクト情報を測量技師から得たとしている。対応者のほとんどが架橋に賛成であった。事業のメリットに関する大方の理由は、交通と対話の仕組みがよくなること（旅行の利便性）続いて経済がよくなる予測であった。旅行者も増えるだろうとしている。対称的に事業のデメリットは、この事業のために一部の住民が土地と家を失うことであった。



## 第9章 プロジェクト費用積算

本プロジェクトは3パッケージに分割されており、建設費は各パッケージごとに積算した。3パッケージの内パッケージ1（主橋梁および取付道路）はラオス、タイ両国にまたがっており、基本的に主橋梁の中心位置で工事数量を両国分に分割して各々の工事費を積算した。パッケージ1の工事入札は国際競争入札により1業者を選定し、工事契約はラオス、タイ両国と各々取交わすことになる。

### (1) 積算条件

- 1) 積算はラオス、タイおよび日本において利用可能な積算基準に基づき、材料費、労務費、機械費などの基本単価は、ラオス、タイ両国にて収集した。
- 2) 積算時点：1999年12月の価格水準に基づいた。
- 3) 外国為替レートは、1999年の平均レートを使用した。

### (2) 積算基準

#### 1) 主橋梁およびアプローチ高架橋

ラオス、タイ両国ともこの種の構造物に対する積算基準がないため、建設省土木工事積算基準等日本の積算基準に準拠した。

#### 2) その他構造物

土工等一般工事項目についてはラオスまたはタイの積算基準が利用可能であり、その現地積算基準に準拠した。機械費、労務費等は両国の市場価格に基づいた。

### (3) 労務、材料および機械費

ラオス、タイ両国で調達可能な労務、材料および機械の単価は両国の標準的な市場価格に基づいた。なお、政府等公的機関の標準単価が存在する場合は、市場価格と政府標準価格との照合を行い、適当と判断される価格を採用した。

本プロジェクトのために海外から調達しなければならない材料や機械の価格については、日本の標準価格に基づいた。

## 第10章 入札図書（案）

### (1) 一般

#### 1) 基本方針

入札図書作成における基本方針は以下のとおりである。

- (a) 国際案件としての国際標準化
- (b) 地域特性、社会的条件に配慮。
- (c) The JBIC Sample Bidding Documents の準用
- (d) パッケージ 1 の入札図書は2契約、1入札を前提条件
- (e) 両実施機関における過去の契約条件・実績に配慮。
- (f) 入札図書（案）構成は以下のとおりとする。

<入札図書（案）>

#### VOLUME 1

##### Invitation for Bids

Section 1. Instruction to Bidders

Section 2. Part1- General Conditions

Section 3. Part2- Conditions of Particular Application

#### VOLUME 2

Section 4. Technical Specifications

#### VOLUME 3

Section 5. Forms of Bid, Appendix, Bid Security  
and List of Eligible Countries of JBIC ODA Loans

Section 6. Bill of Quantities

Section 7. Form of Agreement

Section 8. Form of Security

Section 9. Schedule of Supplementary Information

#### VOLUME 4

Section 10. Drawings

#### 2) ガイドライン

- (a) Procurement under JBIC ODA Loans October, 1999”.
- (b) Sample Bidding Documents under JBIC ODA Loans for Procurement of Civil Works in November 1999

#### 3) 入札方法

各パッケージにおける入札図書（案）は、以下の入札方法を基本として作成する。

パッケージ 1： 2 札方式（ラオス、タイ両実施機関）

パッケージ 2： 1 札方式（ラオス実施機関）

パッケージ 3： 1 札方式（タイ実施機関）

## (2) 事前資格審査 (P/Q)

事前資格審査図書は平成 11 年 11 月に発刊された JBIC のサブドキュメントにもとづき作成する。事前資格審査は施工経験、技術能力、財務能力において評価基準を設定し資格審査を実施する。

## (3) 入札指示書

入札図書（案）は国際競争入札を前提とし、JBIC 調達ガイドラインを原則として作成する。入札指示書においては先述した JBIC のサブドキュメントに従い、それぞれ独自の入札手順を導入している実施機関が共通に入札可能な図書として作成する。

## (4) 契約約款

契約約款は JBIC サブドキュメントで準用されている FIDIC の第 4 版 1987 年刊行に準拠し作成する。この約款は国際入札案件の契約約款として広く扱われているが、条項の訂正を行うことにより国内入札の契約約款としても適用可能となる。

## (5) 技術仕様書

技術仕様書の作成にあたっては以下を基本方針とした。

### 1) 土木分野

今次技術仕様書は第 2 メコン国際橋建設工事における専用仕様書として作成する。基本仕様書は世界的に広く扱われている「AASHTO Standard Specifications for Highway Bridges Sixteen Edition in 1996, Division II – Construction」ベースとして DOH、MCTPC の共通技術仕様書を考慮し作成する。

### 2) 建築分野（国境施設）

建築分野における技術仕様書は「BAEI9I」、「AISC for Structural Analysis, ACI Building Codes Requirements for Structural Concrete, AISC of EIT (The Engineering Institute of Thailand) for Structural Analysis」をベースに作成する。  
TIS or other international laws or codes.

## (6) 支払い数量

支払い数量は完成出来高払いが可能な支払い項目とし、コントラクターが毎月の実出来高の検閲を行い、それをエンジニアが承認、入札時における契約単価にもとづき支払いを行うものとする。

パッケージ 1 の支払い数量は所有権の境界である主橋梁の中心で分割し、それぞれの実施機関の支払い数量に振り分ける。それぞれの同じ契約単価を使用し、単価に含まれる諸経費率分もそれぞれ支払い数量に応じて分配されるものとする。

## 第11章 実施計画

### (1)一般

本実施計画では暦を明記せずに策定した。季節的要因を考慮しメコン河の水位が低い12月に河川内の基礎工事を開始することとした。2000年3月現在、国際協力事業団の調査団において橋梁、国境施設、道路の実施設計が完了していることを前提条件として策定している。

1 コンサルタントと2つの政府が、プロジェクトをスムーズかつ効率的に実施するための組織を本章で提言した。

### (2)実施計画

表 11.1 に示される実施計画は、初年度の5月初めを工事着工時期、6年度の6月終りを完工時期として策定した。履行期間はL/A 締結から竣工までの5年1ヶ月の予定となった。

### (3)実施組織

L/A 締結後は、両国政府がプロジェクトを進捗させる責任がある。両国政府は工事監理を行うコンサルタントとパッケージ1の施工業者を共同で決定し、パッケージ2とパッケージ3の施工業者はそれぞれの政府とコンサルタントで選定することになる。プロジェクトの実施組織を図 11.1 に示す。

### (4)資金支出計画

第2メコン国際橋架橋事業の資金支出計画を表 11.2 に示す。



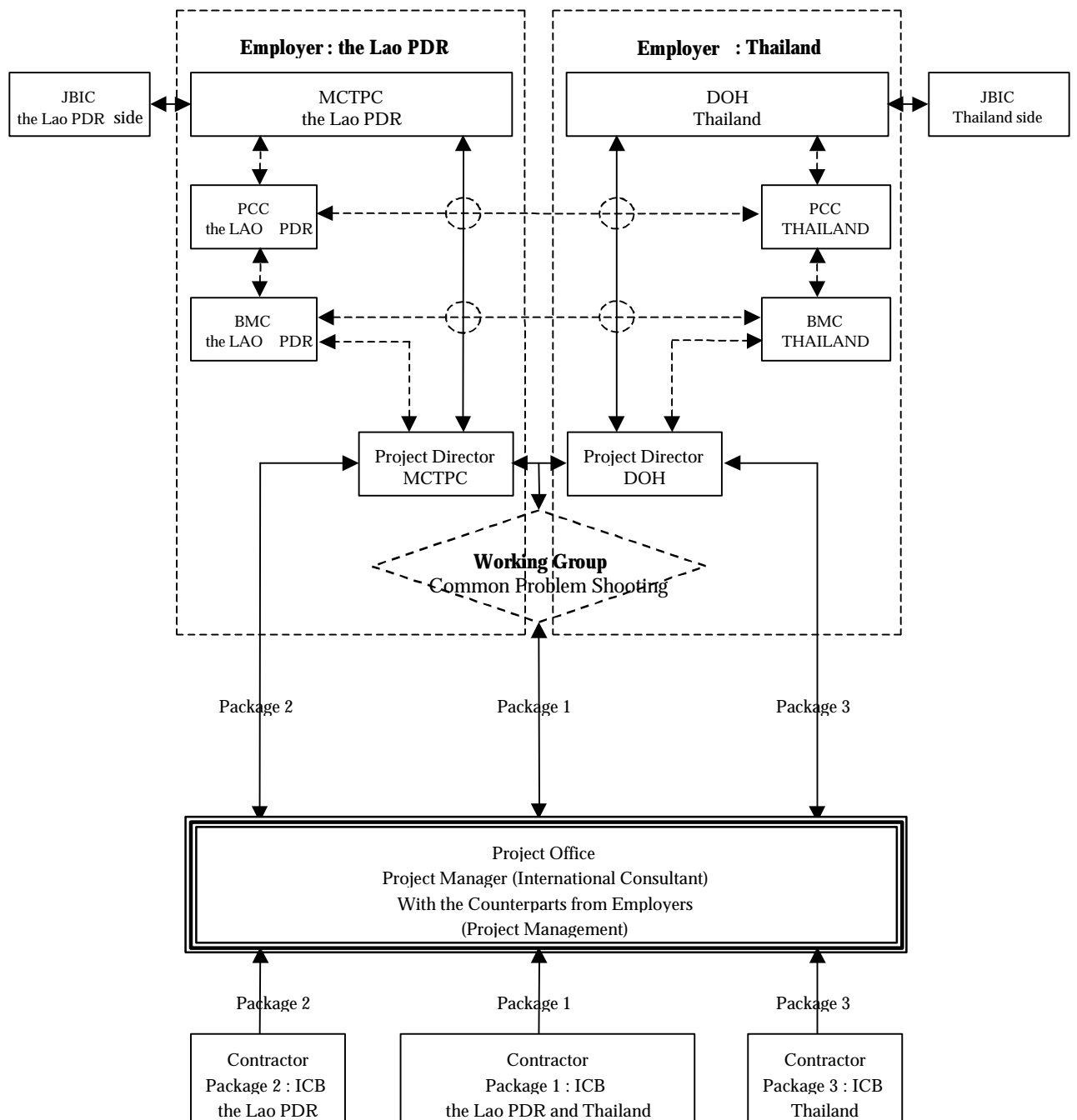


图 11.1 (b) 实施组织 (施工时)

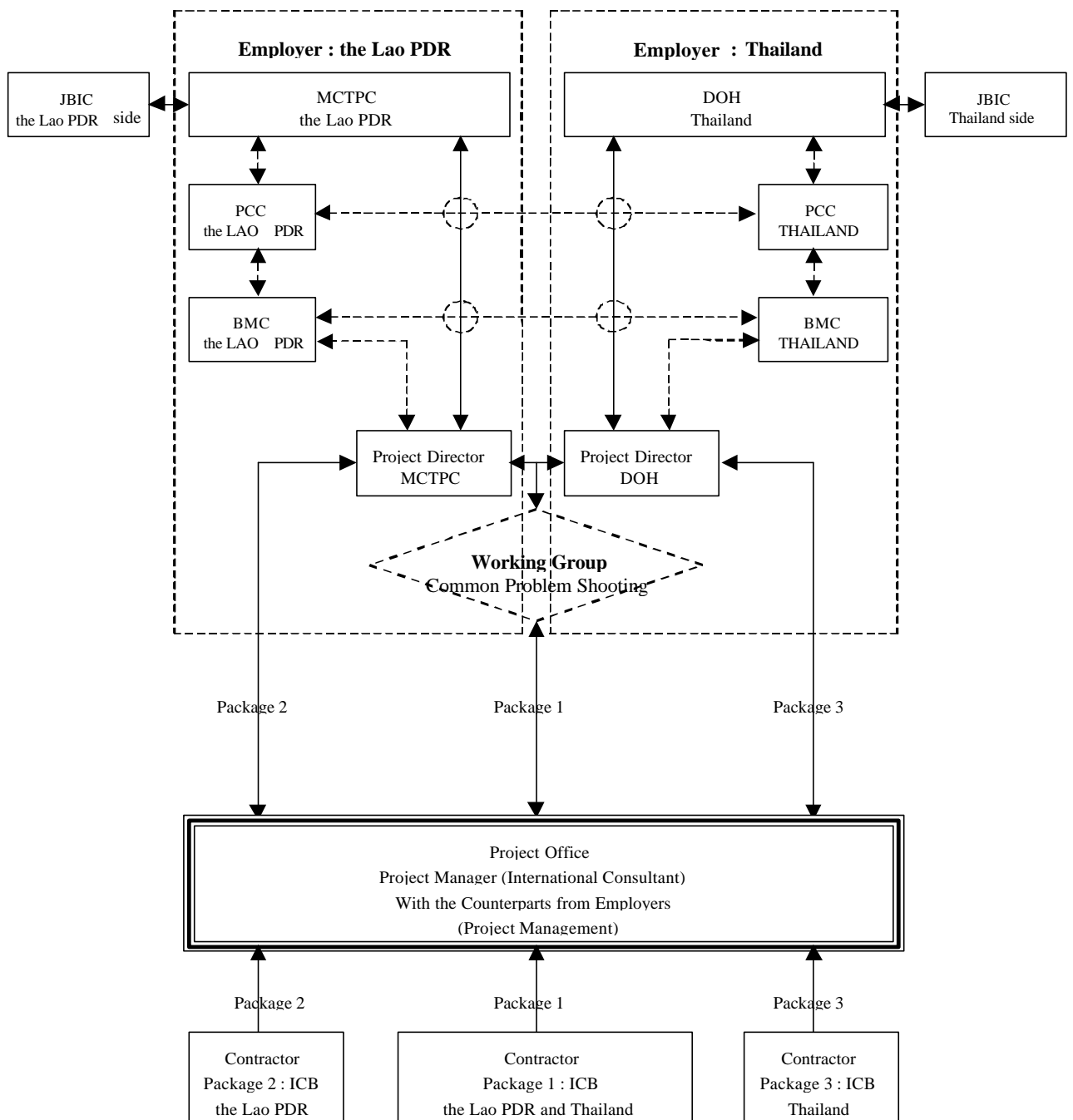


图 11.1 (b) 实施组织 (施工时)

表 11.2 第 2 メコン国際橋事業の資金支出計画

Item	Remarks	Year 1			Year 2			Year 3			Year 4			Year 5						
		May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	
Engineering Service (Consultant) Pre-construction/Construction																				
Package 1																				
1 Bridge																				
1 Preparatory Works																				
2 Substructure (Foundation) work																				
a) Approach Viaduct (Thai Side)																				
b) Approach Viaduct (Lao Side)																				
c) Main Bridge																				
3 Superstructure work																				
a) Approach Viaduct (Thai Side)																				
b) Approach Viaduct (Lao Side)																				
c) Main Bridge																				
2 Approach Road																				
1 Approach Road Thai Side																				
2 Approach Road Lao Side																				
3 River protection work																				
1 River protection work (Thai side)																				
2 River protection work (Lao side)																				
Package 2																				
1 Connection Road																				
2 Border Control facilities																				
1 Preparatory Works																				
2 Civil Works																				
3 Building Works																				
4 Electrical/Mechanical Works																				
Package 3																				
1 Connection Road																				
2 Border Control facilities																				
1 Preparatory Works																				
2 Civil Works																				
3 Building Works																				
4 Electrical/Mechanical Works																				
Engineering Service (Consultant) Pre-construction/Construction Supervision																				
Disbursement / Month																				
1 Bridge																				
1) Substructure (Foundation) work																				
2) Superstructure work																				
2 Approach Road																				
3 River protection work																				
Disbursement / Month																				
1 Connection Road																				
2 Border Control facilities																				
1) Civil Works																				
2) Building Works																				
3) Electrical/Mechanical Works																				
Disbursement / Month																				
1 Connection Road																				
2 Border Control facilities																				
1) Civil Works																				
2) Building Works																				
3) Electrical/Mechanical Works																				
Disbursement / Month																				
1 Connection Road																				
2 Border Control facilities																				
1) Civil Works																				
2) Building Works																				
3) Electrical/Mechanical Works																				
Disbursement / Month																				



## 第12章 評価と今後の対応

設計目的を十分に満たし、経済的な諸施設の設計をすることができた。日本国政府を現地両政府との間には、既に我国 ODA による円借款のプレッジが取り交わされており、早期に本事業の工事が着手されることを期待する。

## C. 付録

### C-1 基本設計の概要

#### 1. はじめに

基本設計報告書は、調査開始から4ヶ月間の第2メコン国際橋架橋事業のすべての情報と調査結果を記述している。

#### 2. 基本設計報告書

基本設計報告書は、以下に示す調査・検討結果を含んでいる。

#### 第1章 調査の内容

調査の目的、調査の背景、調査工程表、各国の関連組織を含む調査組織等について述べている。

#### 第2章 プロジェクト評価

この事業の評価、ラオスとタイ両国の道路とそれで結ばれる都市の社会経済調査について述べている。各国のこの事業に係る地域のみならず、運輸、道路網の発展方策と発展計画についても述べている。

#### 第3章 自然条件

橋梁、国境施設および道路の設計を行うための自然条件を得るために、以下の調査を実施した。

- ・地形測量

基本設計およびその後の調査を実施するために、調査団は地形測量図を完成した。

- ・地質調査、材料調査

基礎計画と砂、骨材、盛土材の材料のソースに係る十分な資料を入手した。

- ・水文調査および水理調査

高水位(HWL)を現場の近くの洪水記録から計算した。

主橋梁設計のために100年確率洪水時の水位HWLとして+139.60mを採用した。

取付および接続道路の設計のために25年確率洪水時の水位として+138.50mを採用した。

- ・気象観測、地震調査

設計風速を48m/secとした。

地震係数0.06を現場500km内の地震記録から算出した。

#### 第4章 社会条件

土地取得、河川内の航行、環境、橋梁と道路の設計基準等の社会的条件について述べている。国際建設ゾーン(ICZ)の関連事項を詳細に議論した後、ICZを確立する事を提案している。このICZは主橋梁部とラオス、タイ側の国境施設と取付道路についても確立する事を提案している。

橋梁と道路の双方に使われる設計基準についてもこの章で述べている。船舶の航行と河川交通の問題も簡単に述べており、一方、ムクダハンとサバナケットの環境影響についても述べている。

## 第5章 橋梁と道路

### 5.1 道路

#### (1)設計条件

設計条件としては、基本的にアジアハイウェイ Class II-平坦地用の道路設計標準を適用した。国道 212 号線との交差点は DOH の道路設計計画に基づき設計する。さらに標準がない場合には、日本の道路構造規格または AASHTO の関連標準を適用した。

#### (2)平面および縦断線形

架橋位置は、SAPROF のルートを基にし JICA 調査団により提案した。橋は橋長を最短にするべくメコン河の河川軸に垂直に位置決めをした。

橋の平面線形についてはラオス側の取付道路と既存道路にうまく接続させた。取付道路と橋梁の縦断線形については、各種の設計要素を考慮して決定した。最終的には取付道路と橋梁の縦断線形は切り盛り土量をバランスさせるように 2%とした。

#### (3)交通切替施設

交通切替施設は、メコン河のタイ側の BCF と橋梁の間に設置した。

#### (4)交差点

取付道路は、ラオス側国道 9 号線とタイ側国道 212 号線を結び、ラオス側の地方道 A-3 と平面交差する。この 3ヶ所の交差点については、スムーズな接続となるように、注意した。

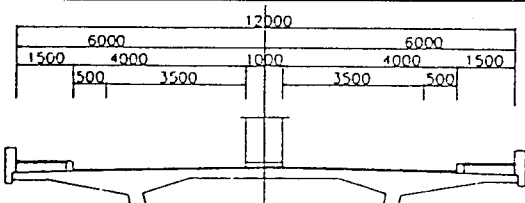
#### (5)舗装構造

車道断面はアスファルトコンクリートで舗装する。交通切替施設と BCF ではこの場所で通過交通がしばしば停車し、舗装に制動荷重を与えるので、鉄筋コンクリート舗装とした。他の交差点はタイ国 DOH の基準に基づきアスファルト舗装とした。舗装設計に対しては、取付道路の年間平均日交通量は、SAPROF 調査報告の結果から求めた。

### 5.2 橋梁

#### (1)設計条件

#### 設計基準および設計条件

Item	Bridge Design Standard and Conditions	Reference
a. Design Standard	The design standard of the Bridge is the Japan Road Association: Specifications for Highway Bridge (JRA-SHB).	
b. Design Load	- Vehicular live load for the carriage-way is 80% of B-live load by the JRA-SHB.	Adjusted to AASHTO
c. Deck Layout and Bridge Attachment		Refer to SAPROF

Item	Bridge Design Standard and Conditions	Reference
d. Navigation Clearance	- Vertical navigation clearance For 2 spans around the center of the Bridge: Not less than 10.0m - Horizontal navigation clearance For all spans (excluding the extreme side spans) Not less than 60.0m	Refer to SAPROF
e. Minimum Span	- The minimum span between piers is 80m. (to secure navigation clearance at HWL and LWL; and to secure clearance from debris during flooding)	Refer to Law of Japan River Management
f. Preferable Span	- The preferable span between piers is 110m. (to secure future development space for navigation and making span identical to other Mekong Bridges)	Refer to Law of Japan River Management
g. Design Water Level	- HWL is 139.6m (1 in 100 year average recurrence interval flood water level) - LWL is 125.5m (1 in 2 years water level)	From Investigation

## (2)橋長

主橋梁の橋長は 1600m とした。すなわち、両国側の河川堤防から約 70m 控えた掛違い橋脚位置間の距離とした。

## (3)主橋梁の上部構造

主橋梁の形式については、PC 箱桁橋の代替案について検討し、最終的にはラオスとタイ国の合意を得て、80m スパンの PC 箱桁橋を基準とし、さらに解析結果に基づき 2ヶ所で（合計 4 スパン）110m スパンの PC セイルタイプの箱桁橋とする形式とした。110m スパン部の断面は、80m スパン部の断面と箱桁橋の主要寸法が変わらないように PC セイルで補強した。

## (4)主橋梁の下部構造

主橋梁に対しては 3 つの基礎形式に対し比較設計を行った。経済性、施工性および構造性を検討の上、杭径φ2.0m の杭基礎を選定した。杭は場所打ち鉄筋コンクリート杭とし、岩盤に 1m+2D (D: 杭径) を根入れした。

## (5)取付高架橋

取付高架橋の橋長はラオス側で 200m、タイ側で 250m とした。盛土は、地域に悪い影響を与えないことが要求された。また、主橋梁とのバランスからスパンは 50m とした。

## (6)堤防護岸

主橋梁の下部構造を洗掘から保護するために設置した。

## (7)施工計画

全体事業を下記に示すように、3 つのパッケージに別けた。パッケージ 1 は 1 件入札で、2 つの契約（1 件はラオス国ともう 1 件はタイ国と）となる国際契約である。

1)パッケージ 1 (ラオス・タイ両国)

- 主橋梁および取付高架橋
- 護岸工事、取付道路

2)パッケージ 2 (ラオス側)

- 国道 9 号線からラオス国境施設までの接続道路
- 国境施設

3)パッケージ 3 (タイ側)

- 国道 212 号線からタイ国境施設までの接続道路
- 国境施設

工事工程は高水位から低水位まで大きく変わる現場の条件や、プロジェクトの規模、その他の現場条件を考慮に入れて作成した。全工程を 36 ヶ月とした。

## 第 6 章 国境施設 B C F

### 6.1 自然条件および社会条件

(1)ラオス側 BCF

ラオスの国境施設(BCF)はメコン河の堤防から 470m ~ 1,070m の位置にあり、約 600m×250m=150,000m<sup>2</sup> (15 ヘクタール: +149m MSL 以上) の広さを占める。

(2)タイ国側 BCF

タイ国側の国境施設 (BCF) は、メコン河から 800m ~ 1,200m の位置にあり、国道 212 号線からは 500m ~ 900m の位置となる。500m×600m=300,000m<sup>2</sup>(30 ヘクタール: +144m MSL 以上)の広さを占める。

### 6.2 国境越えの交通システム

3 つの国境を越える交通システムを検討し、トランスファー形式 (国境を越えるシャトルバスを使う形式) を採択した。

### 6.3 設計条件

BCF の形式には、分離形 (貨物/旅客) と総合形 (総合貨物+旅客) があるが、総合形とした。建物の設計は、それぞれの国の建築設計基準および標準に従って行った。

## 第 7 章 住民の移転と再定住計画

事業の周辺には住民が少ないため、ラオス側タイ国側ともに再定住計画の必要はない。

## 第 8 章 環境影響報告

現在の自然条件について詳細に検討し、さらに環境評価については JICA と OECF 下のガイドラインに沿って行った。その結果は以下のとおりである。

- 1)環境影響評価(EIA)は必要ない。
- 2)この事業の初期環境調査では、適当な影響緩和策により最小の影響に留めることが可能である。

## **第9章 事業費積算**

この事業の費用は、建設コスト(橋梁、取付高架、接続道路、取付道路、国境施設)、用地買収費、補償費、コンサルタント費用、事業推進費および予備費から構成される。事業費合計は US\$68,873,871 (円貨 8,261,264,760) となった。

## **第10章 住民関係および技術移転**

設計、建設段階における周辺住民との良好な関係を築くことを強調した。技術移転については、建設段階における海外研修も含めた技術移転計画について提案した。