

JICA LIBRARY



1076304(3)

19689

タイ王国

東北タイ地方橋梁建設計画

基本設計調査報告書

平成元年 5 月

国際協力事業団

国際協力事業団

19689

序 文

日本国政府は、タイ王国政府の要請に基づき、同国の東北タイ地方橋梁建設計画にかかる基本設計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した。

当事業団は、平成元年 1月18日より 3月 3日まで、阪神高速道路公団神戸建設部東神戸工事事務所副所長中島裕之氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、タイ国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクトサイト調査を実施し、帰国後の国内作業、ドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

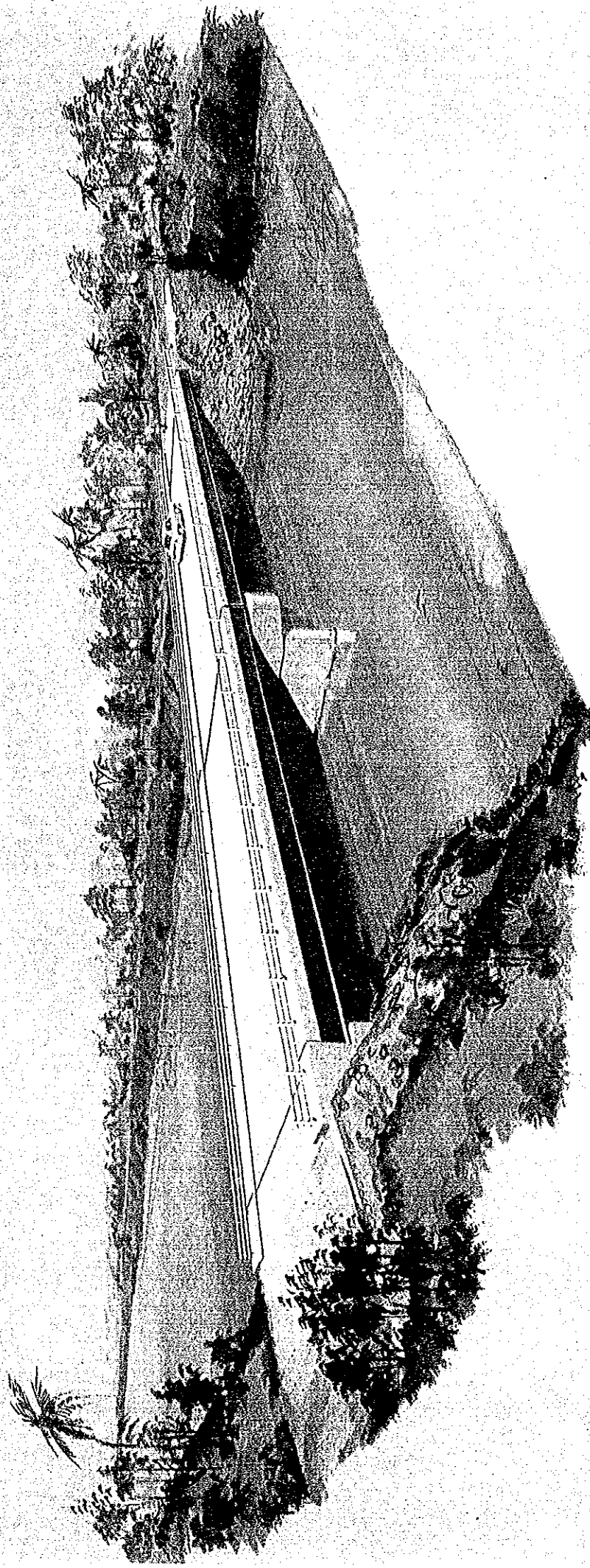
本報告書が、本プロジェクトの推進に寄与するとともに、ひいては両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

終りに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

平成元年5月

国 際 協 力 事 業 団

総 裁 柳 谷 謙 介



代表例

- ・橋 長 40m
 - ・スパン割 20m × 2
 - ・幅員 7.0m 2車線
- (橋名 01.01 ファイカエ)

完成予想図

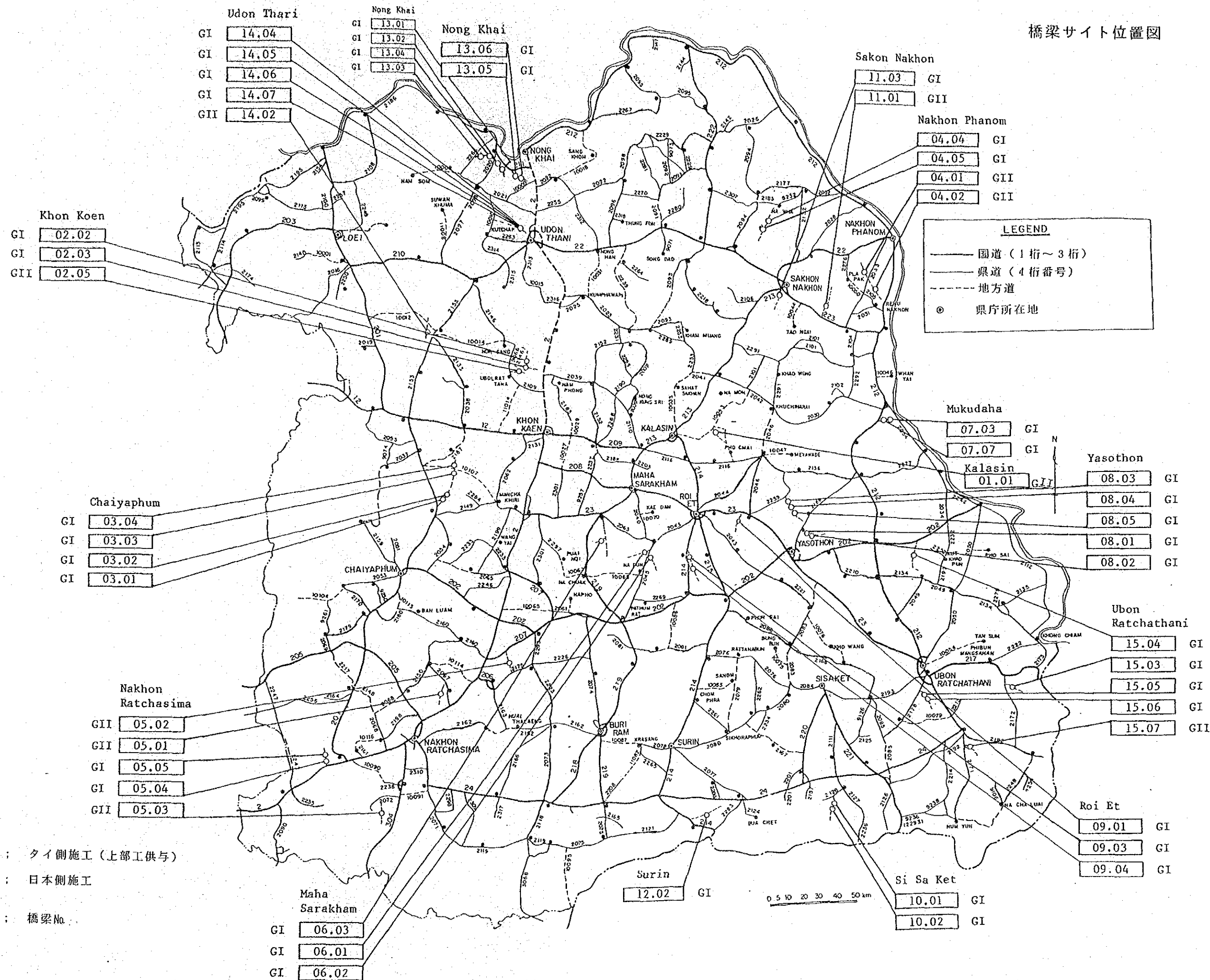
タイ国全土図

● 公共事業局地方事務所 (PROVINCES)
 ● 公共事業局道路補修センター
 ○ スtockヤード

- 公共事業局地方事務所 (PROVINCES)
- 公共事業局道路補修センター
- ストックヤード

THE PRESENCE OF UNILATERAL BRANCHES
IS NOT NECESSARILY SIGNIFICANT

橋梁サイト位置図



G-I : タイ側施工 (上部工供与)

G-II : 日本側施工

□ : 橋梁No.

要 約

要 約

1. 計画の背景

タイ国の第5次国家経済社会開発計画（1982年－1986年）において地方開発は最優先課題として計画されていたが、第6次国家開発計画（1987年－1991年）においても、地方部における貧困問題の解消、生活の質の改善及びすべての地方へ可能な限り富と繁栄を分配するため、引き続き最重要課題の一つとして計画を遂行することとしている。

第6次国家開発計画では次の三つの目標が柱となっている。

1. 開発の効率向上
2. 生産・販売等の構造再編成
3. 所得の分配・繁栄の助成

所得の分配と繁栄助成については a) 都市・特定地域開発計画 b) 地方開発計画が掲げられている。

この第6次国家開発計画に沿って、内務省は地方開発計画のために第4次マスタープラン（1987－1991）を策定しており、この中には、地方部に於ける道路のほぼ全長に当たる既設地方道の補修と新道の建設を計画している。Public Works Department（公共事業局 PWD）は、これらの計画の内務省実施担当局の一つであり、第4次マスタープランに沿って PWD管轄の約 3,000kmの道路改良に着手している。

一方タイ政府は地方開発計画の一環として、タイ国内でも最貧困地域である東北タイ地方の開発計画をTHE GREEN E-SARN PROJECTと呼称してこの計画を進めている。

東北タイの国道・県道はほぼ整備されているが、農産物の運搬に必要な地方道の整備に遅れが目立っている。

タイ国政府はこの地域の地方道とこれに付随する橋梁の整備を重要視している。

東北タイ地方における PWDの管轄する地方道の橋梁数は 234橋で、それらの全ては木橋となっており現在老朽化が著しく架け替えが必要となっている。そのうち緊急に架け替を要するものとして今般68橋を選んで日本国政府に無償資金協力援助を要請した。

2. 要請橋梁とその検討

タイ国政府より、要請された68橋と基本設計調査時に同国政府より追加要請のあった16橋の計84橋について同調査団は現地調査を行い又、PWD の東北タイ各県（Province）の代表者15名より橋梁1橋毎の現況について詳細に聴取し、橋梁架け替えの緊急度合い、橋梁架け替えによる影響圏の人口、サイトと主要都市との連結状況、当該橋梁路線の将

来改良計画等を考慮し検討した結果、無償資金協力対象として51橋が妥当と判断した。

タイ国政府は既設の木橋では、破損状況が進んでおり、供用荷重に制限があることから、日本政府に対して鋼橋による架け替えを要請している。調査団は、鋼橋について検討した結果、同国内の木材不足により、木橋での再建は困難である事、加えて早期架け替えを要しているため、工期の短縮が出来る鋼橋が妥当であると判断した。

タイ国は鋼橋建設の経験が浅いが将来における鋼橋事業を予測して鋼橋建設に意欲的であり、技術移転を望んでいる。なお、橋の短い（40m未満）簡易な鋼橋であればタイ国側でも十分に施工能力を発揮することが可能と判断される。

グループの区別

供与対象橋梁として51橋のうちタイ国側が建設可能な橋長の短い（40m未満）橋梁をグループⅠとし、上部工の鋼材のみ日本側が資機材供与する。橋長が長く（40m以上）比較的高度の架設技術を要する為に日本側が建設する橋梁をグループⅡと区分した。

グループⅠは41橋、グループⅡは10橋となった。

	グループⅠ	グループⅡ
上 部 工	日本側設計、 鋼材供与 タイ側施工	日本側設計施工
下 部 工	タイ側設計施工	日本側設計施工
取付道路その他	タイ側設計施工	日本側設計施工

フェーズの区分

本橋梁建設は2年度に亘って実施される。初年度をフェーズⅠとし次年度をフェーズⅡとする。フェーズⅠで建設する橋梁は東北タイ北部のグループⅠ-15橋、グループⅡ-5橋であり、又、フェーズⅡの橋梁は南部のグループⅠ-26橋、グループⅡ-5橋と区分した。

選定された51橋のフェーズ別、グループ別橋梁リストは次の如くである。

フェーズⅠ橋梁

フェーズⅡ橋梁

No	橋梁番号	橋梁名	橋長(m)	No	橋梁番号	橋梁名	橋長(m)
グループⅠ				グループⅠ			
1.	02.02	フアイ ノン ベン	26.0	1.	03.01	フアイ コン タ	20.0
2.	02.03	フアイ ヤン	30.0	2.	03.02	フアイ ヤイ	30.0
3.	04.04	フアイ ナ コイ	20.0	3.	03.03	フアイ バイ No1	20.0
4.	04.05	フアイ ナ クラマ	20.0	4.	03.04	フアイ バイ No2	20.0
5.	11.03	バン ナ カエ	31.0	5.	05.04	ラム タ コン No1	20.0
6.	13.01	フアイ シェオ No1	25.0	6.	05.05	ラム タ コン No2	31.0
7.	13.02	フアイ シェオ No2	20.0	7.	06.01	フアイ ショア	34.0
8.	13.03	フアイ バン マイ	31.0	8.	06.03	フアイ ムム コン No2	20.0
9.	13.04	フアイ ラン	23.0	9.	06.04	フアイ ナ	16.0
10.	13.05	フアイ バン プアン No1	20.0	10.	07.07	フアイ ポ	20.0
11.	13.06	フアイ バン プアン No2	20.0	11.	07.08	フアイ マイ	31.0
12.	14.04	ノン バン モ No1	18.0	12.	08.01	フアイ クオン プラ シマ	26.0
13.	14.05	ノン バン モ No2	18.0	13.	08.02	フアイ ナ ボン	20.0
14.	14.06	ノン バン モ No3	26.0	14.	08.03	フアイ カエン	20.0
15.	14.07	ノン バン モ No4	20.0	15.	08.04	フアイ カエン ロン No1	20.0
グループⅡ				16.	08.05	フアイ カエン ロン No2	24.0
1.	02.05	フアイ タム アン	70.0	17.	09.01	フアイ プラ ボン	26.0
2.	04.01	フアイ ソエン No1	42.0	18.	09.03	フアイ ショア No1	35.0
3.	04.02	フアイ ソエン No2	42.0	19.	09.04	フアイ ショア No2	26.0
4.	11.01	ラム ナム カム	70.0	20.	10.01	フアイ バラン モン	26.0
5.	14.02	ラム ナム プイ	112.0	21.	10.02	フアイ カンワル	20.0
				22.	12.02	フアイ タモ	20.0
				23.	15.03	フアイ サド	31.0
				24.	15.04	フアイ ソ プラ	28.0
				25.	15.05	フアイ チョーク	31.0
				26.	15.06	フアイ カエン	33.0
				グループⅡ			
				1.	01.01	フアイ カエ	42.0
				2.	05.01	ラム クラン	50.0
				3.	05.02	ラム ナム アン	26.0
				4.	05.03	ラム プラ プエン	62.0
				5.	15.07	ラム ソム No1	50.0

3. 橋梁の概要

乾季、雨季に分かれるタイ国の気象条件を考慮して建設工程は乾季に下部工の建設、雨季に上部工の建設となる事が適している。上部工形式は鋼桁の採用により工期の短縮をはかる。

又、長距離輸送時に損傷を受けやすいシャーコネクター等の不要な非合成桁を採用し、架設の容易な単純桁形式とした。更に、これらの鋼材はメンテナンスフリーの耐候性鋼を採用した。

Group 別、Phase 別の橋梁延長は次の通り。

	Phase I	Phase II	計
Group I	350m	649m	999m
Group II	298m	287m	585m

(1) Group I 橋梁の概要は次の通り。

全 橋 数 : 41橋 (Phase I - 15橋、Phase II - 26橋)

全 橋 長 : 999m

幅 員 : 2車線 全幅員 8.6m

車 道 7.0m

但し05.04, 05.05, 13.05, 13.06は、

1車線 全幅員 5.6m

車 道 4.0m

上部工形式 : 単純非合成H形鋼橋梁

下部工形式 : 橋 台……………逆Tあるいはパイルベント形式

橋 脚……………パイルベント形式 (15.03, 15.04のみ壁式)

基礎杭……………RC杭 □-350×350、□-400×400

□ : 正方形断面を示す

(2) Group II 橋梁の概要は次の通り。

全 橋 数 : 10橋 (Phase I - 5橋、Phase II - 5橋)

全 橋 長 : 585m

スパン割 : Phase I Phase II

02.05 2×23m 01.01 2×20m

04.01 2×20m 05.01 15+20+15

04.02 2×20m 05.02 4×20m

11.01 15+25+15 05.03 3×20

14.02 2×20+30+2×20 15.07 15+20+15

幅 員 : 2車線 全幅員 8.6m

車 道 7.0m

但し05.02, 14.02は、

2車線 全幅員 7.0m

車 道 6.0m

上部工形式 : スパン20m以下 単純非合成H形鋼橋梁

20m超 単純非合成プレートガーダー

下部工形式 : 橋 台……………パイルベント形式

橋 脚……………04.01, 02.05, 14.02, 15.07は壁式

04.02, 05.02は柱式

11.01, 05.01, 05.03, 01.01はパイルベント形式

基礎杭……………RC杭 □--400×400

□：正方形断面を示す

4. 両国政府の負担区分

4.1 日本側無償資金協力の範囲

日本側の無償資金協力の範囲は橋梁資機材の供与及び橋梁とその関連の建設である。

(1) 資機材供与 (Group I)

橋梁上部工鋼材 主桁、横桁 等
沓 (シュー)
伸縮継手
高 欄
トルクレンチ等

(2) 橋梁の建設 (Group II)

橋梁上部工
橋梁下部工
取りつけ道路
護 岸 (橋台まわり)

4.2 タイ側負担の範囲

Group I 橋梁の建設 (護岸も含む)

Group I 橋梁のアプローチ道路の整備

ストックヤードの整備

プロジェクトに必要な用地の買収、用地の提供

用地内の家屋を含む障害物の撤去

供与資機材の輸送路の確保、保管

橋梁の維持

5. 建設費

日本側	グループ I	橋梁上部工鋼材	
		(鋼桁、鋼横桁、沓、伸縮継手、高欄 等)	
	小 計	トルクレンチ	
			約 7 億円
	グループ II	橋梁上下部工及び取付道路その他の建設	
		小 計	約 15 億円
	合 計		約 22 億円
タイ側	グループ I	橋梁上下部工及び取付道路その他の建設	
		ストックヤード整備	
	小 計	車 (マイクロバス 1 台、ピックアップ 4 台)	
			約 4 億円
	グループ II	道路整備	
		用地提供	
	小 計	障害物撤去	
			約 1 億円
	合 計		約 5 億円

6. 結論及び提言

結 論

タイ国政府は第 6 次国家開発計画 (1987-1991) により、地方の貧困地域の開発計画を推し進め農産物の開発増産と地域住民の収入増加を計る政策を打ち出している。この実施計画の一つとして GREEN E-SARN PROJECT があり、この中でもタイ政府は道路整備を最重点として挙げている。

本計画はこの開発計画の目標と合致したものであり、タイ国東北部の開発を推進し、雇用機会の拡大、ひいては持続的経済成長に大きく寄与するものと確信される。

本計画 51 橋分の木橋架け替え又は新規建設により農産物の大量輸送の確保、地域住民 58 万人の雨季乾季を通じての安全通行可能等の観点から無償資金協力の案件として適当である。したがって、本計画が日本政府の無償資金援助によって実施されることは極めて有意義であり、その妥当性は高いといえる。

提 言

本計画が効果的に実施され、所期の目的を達するためには、タイ国政府として次の通り十分な対応がとられる事が必要であり、以下の提言を行う。

(1) 本計画の実施予算及び体制を整えること。

本計画実施に必要な予算を確保し、グループ I 橋梁の下部工詳細設計及び橋梁上下部工の工事施工に適切な実施体制を整えること。

(2) 本計画の工事に先立ち、下記事項をタイ国側にて実施すること。

- ・ 工事用用地の提供
- ・ 輸送路の維持補修
- ・ グループ I 鋼材用ストックヤードの整備
- ・ 障害物の撤去

(3) 本プロジェクトに関連する道路整備計画の遂行

- ・ 本橋梁に連結する道路の整備計画とその遂行

目 次

序 文

鳥瞰図

タイ国全土地図

橋梁サイト位置図

要 約

第 1 章 結 論	1
第 2 章 計画の背景	2
2. 1 道路及び橋梁の現況	2
2. 1. 1 道 路	2
2. 1. 2 橋 梁	4
2. 2 関連開発計画の概要	6
2. 2. 1 経済社会開発計画	6
第 3 章 計画地の概要	9
3. 1 計画地の社会・経済状況	9
3. 2 計画地の主要産業（農業）	11
3. 3 計画地の建設事情	15
第 4 章 計画の内容	17
4. 1 計画の目的	17
4. 2 計画要請内容の検討	17
4. 3 無償資金協力の範囲	29
第 5 章 基本設計（Group I）	30
1. 方 針	
5. 1 基本方針	30
5. 2 現地調査	33
5. 2. 1 概 要	33

5.2.2 水文学的条件	33
5.3 橋梁形式の決定	33
5.3.1 上部工形式の決定	33
5.3.2 下部工形式の決定	34
5.3.3 橋梁の一覧表	34
5.4 上部工設計	36
5.4.1 設計基準	36
5.4.2 上部構造	36
5.5 下部工設計	41
5.5.1 設計基準	41
5.5.2 下部構造	41
第6章 基本設計 (Group II)	46
6.1 基本方針	46
6.2 現地調査	50
6.2.1 概要	50
6.2.2 測量調査	50
6.2.3 地質調査	51
6.3 橋梁形式の決定	52
6.3.1 上部工形式の決定	52
6.3.2 下部工形式の決定	52
6.3.3 橋梁の総括	53
6.4 上部工設計	53
6.4.1 設計基準	53
6.4.2 上部工構造	54
6.5 下部工設計	65
6.5.1 設計基準	65
6.5.2 下部工構造	65
6.6 取付け道路の設計	70
6.6.1 設計基準	70
6.6.2 道路標準断面	70
6.6.3 橋台付近の盛土保護	70

6.7	河川改良の設計	71
6.8	施工計画	71
6.8.1	橋梁資機材の輸送	71
6.8.2	栈橋	71
6.8.3	基礎杭	72
6.8.4	締め切り工	72
6.8.5	下部工の足場・支保工	73
6.8.6	下部工のコンクリート工	73
6.8.7	沓据付工	73
6.8.8	上部工の架設	73
6.8.9	吊り足場工	74
6.8.10	床版コンクリート工	74
6.8.11	現橋取り壊し工	74
6.8.12	取付け道路	74
6.8.13	法面保護工	75
6.8.14	河川改良工	75
第7章	事業実施計画	76
7.1	事業実施体制	76
7.2	両国工事負担区分	79
7.2.1	日本側無償資金協力の範囲	79
7.2.2	タイ側負担工事	81
7.3	事業全体計画	82
7.4	予算措置	85
7.5	設計・施工管理計画	85
7.6	橋梁維持管理計画	86
7.7	概算事業費	87
第8章	事業評価	89

第9章 結論と提言	91
9.1 結 論	91
9.2 提 言	91

付属資料

1. 基本設計調査団の構成人員、日程、協議議事録
2. Draft Final Reportのための調査団の構成人員、日程、協議議事録
3. 要請橋梁
4. 測量調査
5. 地質調査
6. 経済効果
7. 上部工設計
8. 下部工設計
9. カントリーデータ
10. 架橋位置現況写真

第1章 緒 論

第1章 緒 論

日本国政府は、タイ国政府の要請に応じて、東北タイ地方橋梁建設計画にかかわる基本設計調査を実施することを決定し、国際協力事業団が、平成元年1月18日より3月3日まで同国に基本設計調査団を派遣し現地調査を実施、ドラフトファイナルレポートの現地説明を経て（平成元年4月24日から4月30日まで）、平成元年5月基本設計調査報告書を取りまとめた。

調査団は、要請された68橋と基本設計調査時に同国政府より追加要請のあった16橋の計84橋について橋梁建設の緊急性、利用人口、主要道路との関連、主要都市との関連、社会・経済的影響等を検討した結果、無償資金協力対象として51橋が妥当と判断した。更に、同国政府側担当者と橋梁建設予定地の現況調査、測量調査、地質調査を実施した。（付属資料4.5.参照）

本件調査にかかわるタイ国政府との協議議事録は、平成元年2月3日に署名された。

（付属資料1参照）

本計画は、東北タイにおける橋梁の新設や老朽橋の架け替えを目的としたものであり、初年度分フェーズⅠ（20橋）と次年度建設分フェーズⅡ（31橋）に分けられる。更に、技術的判断のもとにタイ国側建設分（41橋）と日本側建設分（10橋）に分類した。前者をグループⅠとし後者をグループⅡと呼ぶ。フェーズⅠの内グループⅠは15橋、グループⅡは5橋であり、フェーズⅡのグループⅠは26橋、グループⅡは5橋である。

グループⅠ橋梁は橋長40m未満で建設に際し、技術的難易度が比較的容易の為日本国側より供与する鋼材（上部工のみ）でタイ国側の施工により橋梁建設が可能であると判断した橋梁である。グループⅡ橋梁は、橋長40m以上で技術的難易度が比較的高く、上部工・下部工とも、日本国側で設計・施工を実施した方が適当であると判断した橋梁である。

調査団は上記グループⅡ10橋に対して、測量及び地質調査を含む現地調査を実施し、また現地において収集した資料情報等を、更に国内において検討・解析し、ここに最終成果として基本設計調査報告書を作成した。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2.1 道路及び橋梁の現況

タイの輸送体系は、近代の鉄道や戦後の道路の発展を見るまでは、長らく河川や運河を利用する水運を中心として構成されてきた。現在あるような道路が建設されるようになったのは、1860年代のラマ4世王の頃からであるが、1950年代までは道路交通はわずかで限定されたものであった。

しかし、1958年に米国からの援助を受けて建設されたサラブリとナコンラチャシマを結ぶ国道2号の開通を契機に、また、第1次国家経済社会開発5ヵ年計画（1962～66年）策定以後の社会資本の投資が道路を中心に行われたことから、道路の整備が進み、モータリゼーションが進展した。

タイ国内における旅客及び貨物輸送実績を見ると、道路による輸送が、それぞれ92%、88%を占めており、日本の旅客及び貨物輸送に占める道路の割合が57%と47%であるのに比べると、明らかに道路に依存する割合が高い（表2.1-1）。

表2.1-1 タイ王国における交通機関別利用状況（1984年）

（参考）

輸送機関	旅客輸送		貨物輸送		日本(1985)	
	(百万人・km)	(%)	(百万トン・km)	(%)	旅客(%)	貨物(%)
道路	113,606	91.8	18,920	87.8	57.0	47.4
鉄道	9,643	7.8	2,618	12.2	38.5	5.1
水路・沿岸海運	N. A.	—	N. A.	—	0.7	47.4
国内航空	548	0.4	2	0.0	3.8	0.1
計	123,795	100.0	21,540	100.0	100.0	100.0

（出典）運輸通信省道路局調査

2.1.1 道路

タイの道路はその行政上の管理区分により次の8種類に分類される。総延長、管理主体は表2.1-2の通り。

1) 特別国道 (Special Highways)

沿道利用を規制し、出入制限を行っている高規格の国道であり、バンコク周辺の交通量の特に多い主要な4路線が指定されている。

2) 国道 (National Highways)

全国の都市を結ぶ、経済開発・行政・防衛の観点から重要な道路であり、一般

に構造規格や舗装状態が良好で、交差道路が少ないため、かなり高速での走行が可能となっている。

国道は更に、主要都市間を結ぶ一級国道 (Primary Highways) と、それを補完し各県庁を結ぶ二級国道 (Secondary Highways) の二つに分類され、前者には1桁の、後者には3桁の路線番号が付される。ちなみに、路線番号の最初の数字は地方を表しており、1は北部、2は東北部、3は中央部、4は南部である。

3) 県道 (Provincial Highways)

国道を補完し、県庁と都庁、郡庁相互間等を連絡する路線であり、近年、この整備が重点的に進められている。4桁の路線番号を持つ。

なお、1)、2)、3)は運輸通信省道路局(DOH)により管理される。

4) 地方道 (Rural Roads)

タイの地方行政組織の中で位置付けられる地方自治体 (municipality) 又はサニタリ区域の外側にある道路が地方道であり、地域の生産活動・日常生活と密接に結びついている。その建設はそれぞれの目的により多数の政府部局によりなされるが、県庁が間接的に責任を持っているほか、建設後は、他の機関に移管されることも多い。

5) 自治体道路 (Municipal Roads)

地方自治体にある道路であり、バンコクなど主要な自治体については自ら建設・管理を行うことができるが、その他の自治体については内務省公共事業局(PWD)が建設を行い、管理のみ自治体に引き継がれる。

6) サニタリ道路 (Sanitary Roads、町村道クラス)

サニタリ区域内にある道路で、建設はPWDによりなされる。

7) 特許道路 (Concession Highways)

民間セクターが、DOHとの契約により道路を建設し、利用者から料金を徴収してその建設・管理資金を回収し、契約期間満了後は公共道路として DOHに引き渡され無料開放される道路である。過去にはこのタイプの道路が2路線、約15kmあったが、現時点では存在しない。

8) 高速道路 (Expressway)

バンコク市内の交通混雑緩和のために、1972年内務省の下に設立されたタイ高速道路・鉄道公社(ETA)により建設・管理される有料の自動車専用道路である。現在27.1kmが供用中であり、更に2期計画として約46kmを民間によるコンセッションにより建設すべく準備中である。

表 2.1 - 2 道路種別道路延長 (1987年)

単位 : km

道路種別	道 路 管 理 者	道路延長
特別国道	運輸通信省道路局 (DOH)	指定のみ (251)
国 道	運輸通信省道路局 (DOH)	16,698
県 道	運輸通信省道路局 (DOH)	33,170
地 方 道	内務省公共事業局 (PWD)	2,914
	内務省地方開発促進局 (ARD)	18,556
	国防省最高指令部移動開発隊 (MDU)	577
	県行政連合 (CAO PWD) その他	4,746
	その他の自治体及びPWD	81,074
	計	107,867
自治体道路	バンコク首都圏庁 (BMA)	1,173
	その他の自治体	7,389
	計	8,562
サニタリ道路 (町村道路)	サニタリ区域内 (PWD)	—
特許道路	運輸通信省道路局 (DOH)	0
高速道路	タイ高速道路・鉄道公社 (ETA)	27
合 計		166,324

(出典) タイ国運輸通信省道路局調査

2.1.2 橋 梁

東北タイ地方における橋梁管理者は表 2.1 - 3 の道路管理者と同じく国道及び県道に属する橋梁はDOHで、地方道ではPWD、ARD、MDU、RID(王室灌漑局)、CAOである。

数多くの木橋が依然としてその多くが残されており、これらの橋梁は老朽化して危険なため、しばしば交通止めとなり、特に雨期の交通途絶は著しい。この現状は、東北タイ地方部の開発を阻害するものである。

PWD が管轄する東北タイでのコンクリート橋に対する木橋の割合は70%である。橋梁数の最も多い県、ウドンタニで37橋である。また、橋梁延長の最も長い県はウボンラチャタニで 2,576mである。コンクリート橋に対する木橋の割合が高い県、ヤソトン(100%)、スリン(100%)を除けば、ナコンパノム (95%)、ウドンタニ (95%) である。

東北タイ地方のPWDが管轄する橋梁数と総延長は次ページの表の如くである。

表 2.1-3 PWD管轄のコンクリート橋、木橋の延長

県	コンクリート		木 橋			計	
	(数)	(m)	(数)	(m)	(%)	(数)	(m)
1 カラシン	5	330	6	286	(46)	11	616
2 コンケン	4	175	19	719	80	23	894
3 チャイヤブーン	5	201	18	704	78	23	905
4 ナコンパノム	1	26	15	501	95	16	527
5 ナコンラチャシマ	2	110	10	304	73	12	414
6 マハサラカム	2	45	7	157	78	9	202
7 ムクダハン	2	155	34	1,259	89	36	1,414
8 ヤソトン	—	—	19	610	(100)	19	610
9 ロイエット	4	385	4	285	43	8	670
10 シサケット	4	660	8	685	51	12	1,345
11 サコンナコン	5	233	24	496	68	29	729
12 スリン	3	460	4	100	18	7	560
13 ノンカイ	—	—	11	170	100	11	170
14 ウドンタニ	2	62	35	1,090	95	37	1,152
15 ウボンラチャタニ	10	1,180	20	1,468	57	30	2,576
合 計	48	3,950	234	8,834	69	283	12,784

タイ東北地方部の現況は、下記の状況である。

- ・木橋は洪水のたびに、損傷あるいは流出され、しばしば補修を必要とする。
- ・木橋の維持補修には多大の経費を必要とする。
- ・維持補修は近隣の農民がしばしば行う。
- ・流出された橋の架け替えは工費がかかるため乾季にあまり水が流れていない場所では応急に仮土盛り道路で対処する。そのため、また容易に流出される。
- ・橋の供用荷重が小さいため通過できないか、通過可能なルートは場所によってはかなり遠廻りとなる。そのため、住民の移動や市場への農産物の運搬に不便である。
- ・重機、大型荷物トラック等が安全に運行出来ない。
- ・橋幅が狭いために橋の手前で通過待ちをする。

2. 2 関連開発計画の概要

2. 2. 1 経済社会開発計画

1986年10月から1991年9月までの5ヵ年間を対象期間とする現行第6次経済社会開発計画は、その序言で「タイ経済社会は、確かな足取りで新しい産業国家へ向けての発展を続けていく」としている。そして、計画2年間の1988年6月には、計画策定後の順調な経済成果を背景に、表2.2-1にみられるように、期間中の経済成長率は当初目標の5%超を大幅に上回り、7%となると見込まれ、工業化を柱に農業とサービスを興そうとする新しい産業国家へ向けている。

表2.2-1 主要経済指標

単位：％

期 間 項 目	第4次計画 (1977-81:実績)	第5次計画 (1982-86:実績)	第6次計画(1987-91)	
			目 標	予 測
経済成長率(年率)	6.6	5.3	超5.0	7.0
農業生産増加率(年率)	3.9	4.1	2.9	1.9
工業生産増加率(年率)	8.0	5.2	6.6	9.2
貯蓄率(対名目GDP)	21.7	20.5	23.7	—
投資率(対名目GDP)	26.9	24.1	24.9	—
消費者物価上昇率(年率)	11.6	2.9	2.3	3.7
経常収支赤字(対名目GDP)	6.2	3.6	0.9	2.8
財政収支赤字(対名目GDP)	3.3	3.6	2.6	—

(1) 経済社会開発計画の骨子

第6次計画は、雇用の拡大、所得の分配等に必要な経済成長を確保し、生活の質の改善と、平和と公平の確保を図るため、開発効率の向上、生産・販売構造の再編成、所得や繁栄の適正な地域配分の3つの戦略を追及することとしている。また、マクロ経済政策の目標は、対外赤字と財政赤字の解消、貯蓄の振興、生産構造の多様化、自然資源の開発と環境保全の調和、雇用の創出、所得の増大と地域格差の縮小である。

1) 目 標

- (a) 経済目標：5%超の成長による390万人の新規雇用増、所得分配、経済バランスの改善

(b) 社会目標：生活の質の改善、平和と公平の確保

2) 計 画

(a) 開発効率向上：開発推進手段の効率化、民間の役割の増大と官民の役割分担の適正化

- ・ 総合経済運営計画：成長と安定に貢献する財政金融政策、租税構造の改善、貯蓄振興、資本市場整備、重点地域の振興
- ・ 人的資源、社会開発計画：生活の質の向上、公共サービスの効率的増進、教育・訓練、コミュニティの参加促進、伝統文化の評価
- ・ 自然資源、環境開発計画：開発と保全の調和、統合的・効率的運営
- ・ 科学技術振興計画：雇用増進、生産性向上、効率的科学技術振興、技術移転、人的資源の養成、予算配分の確立
- ・ 開発行政改善計画：制度の改善、政府サービスの改善、官民協調
- ・ 国営企業整備計画：経営効率の改善、民間活力の利用、サービスの質向上、適正価格の設立

(b) 生産・販売等構造再編成：需要と資源賄存に沿った生産、販売の多様化、経営体系の統合化

- ・ 生産、販売、雇用開発計画：リスクの軽減、生産費縮減、所得の増大、外貨の獲得、販売のための生産、生産物の質の向上と多様化、情報システムの改善、販売手法の開発、雇用の拡大
- ・ インフラサービス整備計画：サービス水準の向上、利用効率の最大化、インフラの新規建設、諸施設間の一体化、財政の改善、民間関与、価格構造の調整、公平の確保

(c) 所得分配・繁栄戦略：繁栄の地方への波及、公正の創造

- ・ 都市・特定地域開発計画：首都圏整備、地方都市の育成、特定地域の振興、開発の効率的運営、インフラ整備、中央：地方・民間の役割の合理化
- ・ 地方開発計画：貧困の解消、生活の質の改善、地方運営改善計画、政府、民間、コミュニティの連携

(2) 東北タイの開発計画

第5次経済社会開発計画において地方開発は最優先として計画されたが、第6次計画においても地方部における貧困問題の解消、生活の質の改善及び全ての地方へ可能な限り富と繁栄分配するために引続き最重要課題の一つとして遂行される事になっている。

開発目標地域として後開発地域、中級開発地域、開発中地域の3つに分けられている後開発地域、中級開発地域の開発に努力目標が置かれており、東北タイは後開発地域に該当する。

第3章 計画地の概要

第3章 計画地の概要

3. 1 計画地の社会・経済状況

タイ国の国土総面積は約 513,000km²で、東北地方は国土全体の33%にあたる 168,900 km²である。この地方は西部及びカンボジア国境周辺の南部の山脈を除いて概ね平らな地形であり、標高は120~180mである。

東北地方の年平均雨量は約1,100mmであるが、ブリラム(Buri Ram)の860mmからメコン河沿岸に位置するナコン・パノム(Nakhon Phanom)の 2,180mmとかなり地域差がある。降雨は5月から10月までの雨期に集中し、年間雨量の85~90%がこの間に降る。

タイ国は12月から1月にかけて気温が低くなり、4月から5月にかけての期間が最高気温となる。東北地方の寒冷期は1月(22℃)で、最も気温の高いのは4月(32℃)である。

タイ国の1987年における人口は53,873,000人で人口密度はkm²当り 105人である。1980年から1985年の間の年平均人口増加率は2.0%となっている。

東北地方の人口は総人口の35%にあたる18,884,000人で人口密度はkm²当り 112人である。年平均増加率は全国平均と同じ 2.0%である。この地方の人口密度は、次表に示すように中央地方に次いで2番目に高い。

表 3. 3 - 1 地域別人口 (1987)

Region	人 口 (1,000人)	%	年増加率(年) 1980-1985(%)
タイ全国	53,873 (105)	100	2.0
東北部	18,884 (112)	35	2.0
中央部 (除く バンコック)	9,333 (498)	17	1.8
バンコック	5,609(3,584)	10	3.4
北 部	10,585 (62)	20	1.5
南 部	6,717 (95)	12	1.9

() 内の数字は人口密度 (人/km²)

出典: National Statistical Office

1986年において、GNP は10,550億バーツ（約53,911億円）、1人当り19,580バーツ（約100,054円）に達し、1983年から1986年の間の年平均増加率は17.4%である。1980年の資料によれば部門別の GNPについては、農業は建設及びサービス部門に次いで多く、総GNPの25%を占める。

総人口に対する東北地方の人口が占める割合は35%であるが、総国内総生産(GDP)に対する東北地方の地方総生産 (GRP)が占める割合は次表に示す通り14%と低い。部門別には、農業部門が総GRPに対して占める割合は44%と比較的に高く、製造業部門が総GRPに対して占める割合は低い。

表 3.1 - 2 タイ経済に於ける東北地方の相対的位置 (1980年)

単位：%

	東北地方の比率	地 域 分 布	
		東 北	タイ全国
地域総生産 (GDP)	14	100	100
農 業	24	44	25
作物	26	35	19
畜産	30	7	3
漁業	9	1	2
林業	9	1	1
鉱 業	6	1	2
製造業	5	6	20
商 業	16	21	19
建設業とサービス業	11	28	34
建 設	14	6	6
電力・水道	6	1	1
運輸・通信	8	4	7
銀行・保険・信託	5	2	6
宝石等	12	1	1
行政・国防	14	4	4
サービス	15	10	9

出典：NESDB

3. 2 計画地の主要産業（農業）

3. 2. 1 農業人口と農地

東北地方はタイ国の他地方と同じく、農業及びその関連工業が主要産業である。1983年における当地方の農業関連産業人口は14,000,000人で、当地方総人口の82%、全国では農業人口は総人口の68%を占める。過去3年間（1981～1983年）の当地方における農業人口の年平均増加率は下表に示すとおり 1.5%であり、総人口の増加率 2.0%に比べて低率である。このことは、当地方が農業生産性の低い地域であるため、農民が他の有利な職を求めて都市部あるいは他地方に流出する傾向にあることに起因している。

表 3. 2 - 1 農業人口・非農業人口

	農 業 (%)	非農業 (%)	合 計 (%)
東北地方			
1981	13,680(84)	2,713(16)	16,393(100)
1982	13,885(83)	2,835(17)	16,720(100)
1983	14,093(82)	3,126(18)	17,219(100)
成長率, 81-83	1.5% p. a.		2.5% p. a.
全 国			
1981	32,500(68)	15,375(32)	47,875(100)
1982	33,085(68)	15,762(32)	48,847(100)
1983	33,681(68)	15,834(32)	49,515(100)
成長率, 81-83	1.8% p. a.		1.7% p. a.

出典：農業省 農業経済部

表 3.2 - 2 農業的土地利用

(単位: thousand rai)

	森 林 A	農 地			
		合 計 B	水 田 C	高地穀類 D	蔬 菜 類 E
東北地方(1) 全土:105,534 (T ₁) (100)	(A/T ₁)	(B/T ₁)	(C/B)	(D/B)	(E/B)
1975	28,824(27)	47,497(45)	34,090(72)	7,527(16)	548(1)
1978	19,513	49,301	35,555	9,257	542
1981	16,941(16)	51,708(49)	36,183(70)	10,736(21)	623(1)
成長率 75-78	- 12.2%	1.3%	1.4%	7.1%	0.4%
75-81	- 8.5%	1.4%	1.0%	6.1%	2.2%
全 国(2) 全土:320,697 (T ₂) (100)	(A/T ₂)	(B/T ₂)	(C/B)	(D/B)	(E/B)
1975	130,762(41)	112,211(35)	71,239(63)	19,953(18)	10,771(10)
1978	109,515	116,441	73,270	23,759	10,772
1981	100,582(31)	121,294(38)	73,523(61)	27,385(23)	11,712(10)
成長率 75-78	- 5.7%	1.2%	0.9%	6.0%	0.0%
75-81	- 4.3%	1.3%	0.5%	5.4%	1.5%
比 (T ₁)/(T ₂) 1981		42.6 %	49.2 %	39.2 %	5.3 %

出典: 農業省 農業經濟部

3.2.2 農業関連工業と市場

農業関連工業に関する調査の結果によると、農業原林材の集積と工場への輸送形態は下記の通りである。

表 3.2 - 2 原料の輸送

品 名	輸 送 (%)		
	農 家	工 場	その他
砂糖キビ	100	-	-
カサバ (いも)	82	5	13
米	37	13	50
ケナフ (麻)	13	69	18

砂糖きびのほぼ全量、キャッサバの80%以上が農家自身あるいは農家が借上げたトラックによって、砂糖工場あるいはキャッサバ加工処理場に運ばれる。一方、米の大半は中間商人によって扱われ、ケナフは主として工場側によって収集、輸送されている。

東北地方の農業加工処理工場の数は下表の通りである。

表 3.2 - 3 加工工場の数

精米工場 (能力: 30t/日以上)	132
カサバ工場 (切断、ペレット、粉)	297
ケナフ工場 (アク抜き、紡績)	95
砂糖工場 (粗糖、精製糖)	13

大、中規模の精米所は主として、米作地帯の県庁所在地、市街地化した郡の中心地に集中している。

キャッサバの加工処理工場の多くは、Nakhon RatchasimaおよびKhon Kaen県の国道2号線、24号線、204号線の沿線に点在している。小規模のキャッサバをチップにするための処理場は、キャッサバ耕作地帯の県道沿いの至るところに見られ、この処理場で造られたチップは、大規模な加工処理にペレットまたは粉末に加工するために運ばれる。加工された材料は、直接、Bangkokの輸出業者あるいはChonburi、Chacheongasoなどの工場に、主として国道2号線、204号線を利用して自動車輸送される。また小量であるが、鉄道で輸送される場合もある。

ケナフの処理工場は主として、Udon Thani、Khon Kaen、Ubon Ratchthani、Nakhon Ratchasimaなどの県中心地に集中して存在する。

1日2,000t以上の砂糖きびを処理できる大規模な精糖工場はUdon Thani、Khon Kaen、Buri Ram県にある。Udon Thani県のKumphawapiと Khon Kaen県の Nam Phong 一つの精糖工場は、一日砂糖きび 5,000t以上の処理能力を持ち、1983年の農業年度における11月から5月の7ヶ月間に700万tの砂糖きびを収集、精糖した。

収穫した砂糖きびの糖分含有率は1日あたり5～10%減少するので、砂糖きび生産地と精糖工場間の通路の改善は非常に重要である。

3.2.3 農産物の運搬と橋梁

東北タイにおける各農産物のほぼ全量は、各農村より近接の都市へ搬出される。従って、その輸送手段である道路の整備が重要である。都市間を結ぶ国道、県道はほぼ完成しているが、これに連結する地方道の整備が急がれている。この道路に付随する橋梁は従来木橋であり、橋幅も狭く重量車両の運行に制約があり、農産物の運搬に困難を来している。タイ国政府はこれらの道路の改良と木橋の架け替えを行ってきたが、2章の2.1.2に述べたごとく東北タイにおけるPWD管轄の橋梁だけでもその30%しか達成されていない。本計画調査対象となっている51橋の建設が実現すればその被益人口は58万人にもものぼる。

3. 3 計画地の建設事情

3. 3. 1 自然条件

東北タイの概要は次の通りである。

面 積	168,900km ²	(全国 513,100km ²)
人 口	18,884,000	(全国 53,873,000)
農地面積(米)	28,568,000Rai	(全国 51,914,000Rai)
森林面積	24,224km ²	(全国 549,053km ²)
家族当り月収	2,466Baht	(全国 3,681Baht)
標 高	120 ～ 180m	(海拔)
温 度	22 ～ 32	(摂氏)
年間降雨量	1,100mm	(全国 1,550mm)
雨 季	5月～10月	

特記事項

- *土質が砂質のために降雨が溜まりにくくさらに地下水の蒸発が多い。このために乾燥しやすい地帯となる。
- *樹木の伐採が極端に行われたために乾季は乾燥がひどく、雨季には洪水が多発する。
- *地下に岩塩が堆積しており地下水の蒸発にともない塩分が上昇し、塩害が生じやすい。

3. 3. 2 契約方式

PWD が行う工事は民間企業との契約と直営の2通りある。ほとんどの工事は契約方式によるが、工事に特別な機材や資材が不要なものについては直営方式で施工している。現在民間企業の技術力が向上しているため直営方式は失業対策として実施されている程度である。

東北タイにある地方民間建設企業は各県に10社程度存在するが、道路工事等を行なえる会社は2、3社程度であり数は少ない。さらに橋梁工事については橋梁工事そのものが非常に少ないこともあって橋梁工事の経験のある企業がない県もある。ただし、東北タイ全体としては10社程度存在する。

3.3.3 建設機械の調達

東北タイにおいては建設機械は各建設会社が保有しており機械のリース会社はない。橋梁工事に必要な建設機械の事情は次の通りである。

杭打ち機 十分にある。不足した場合は直ちに他の地区より調達可能である。

ただし大型機械は非常に数は少ない。

土工機 数多く存在する。

クレーン タイヤ式がほとんどでクローラー式は非常に少ない。

バイブロハンマーはバンコクにも少なく使用する場合日本から持ち込む必要がある。

3.3.4 建設材料の供給

建設材料としての道路資材・コンクリート資材・仮設資材について。

土 道路材としての土は工事現場付近よりほぼ自由に調達可能でありほとんど無料に近い。材質も良質なもので問題はない。

ラテライト 舗装材として良質のものが 100km 以内で豊富に調達可能と考えてよい。

鉄筋 タイ国内で生産されているが品不足と価格が不安定である。

砂 比較的砂の粒子が小さく良質の砂を求める必要があるが 100km 以内で調達出来ると考えてよい。

砂利 良質の砂利は少ない。

木材 1989年1月に全国的に木材の伐採が禁止されさらに近隣の輸入国が資源の保護の基に価格が上昇している。

H鋼材 半製品扱いとなることから使用後現地で処分しても輸入税が18%と安く、また市場が大きいため輸送費を考えて現地で処分する。

橋梁技術者 橋梁技術者の数は少なく、また、すべてがコンクリート橋の技術者であり鋼橋の経験者は少ない。このためにグループⅠの橋梁については架設要領を作成する必要がある。

労務者 一般労務者は確保できる。

3.3.5 機材・資材の輸送

東北タイの国道・県道はともにほぼ完備されており資機材の運搬は問題ない。国道・県道から現場までの運搬については、場所によって迂回、仮道路利用が必要となる。

第4章 計画の内容

第4章 計画の内容

4.1 計画の目的

第2章で指摘したように、現在、タイ国の地方部における国道及び地方道路には老朽化が著しく耐荷力が不足していて交通荷重に耐えられない木橋が多く存在しており、交通・物流のボトル・ネットとなっている。

このように老朽化が著しく、供用荷重に耐えられない木橋を永久橋に架け替え、または新設することは交通・物流のコスト・ダウン及び時間短縮を可能とし、その結果、交通・物流の円滑化が進み、当該地域の社会・経済開発促進に大きく貢献するものと判断される。

タイ国の道路整備計画では、上記のような道路橋梁の現況認識のもとに、道路網の大きな障害となっている老朽橋や木橋の架け替えを優先的に実施することとしている。

このような整備計画のもとに、下記の目的にそって本計画は実施されるものである。

- (a) 地方部における輸送手段の確保につながることを。
- (b) 社会・経済の発展及び地域の開発促進効果が大であること。

4.2 計画要請内容の検討

4.2.1 要請橋梁

タイ国政府が日本国政府に対して行った本計画の要請は、タイ国政府作成の1988年のConcept Paper に明示されているように、全橋梁数は68橋である。

(参照、付属資料3：当初要請橋梁リスト)

基本設計調査団の現地到着後、平成元年1月19日における公共事業局(PWD)と第1回会議を行った。ここで、PWDが管轄する橋梁のうち東北タイには234橋の木橋があるが、その内最も重要度が高く緊急に架け替えを必要とする68橋を選出して日本政府に援助を要請した過程の説明を受けた。また、その際、16橋の追加要請を受けた。従って、調査団は基本的にはプロポーズされた84橋を中心に調査の対象とする事とした。

要請橋梁のRegion別リストは表4.2-1に示す通りである。

表 4.2-1 地域別当初要請橋梁

No.	県	橋梁数	(グループⅠ)	(グループⅡ)
1	カラシン	3	(1)	(2)
2	コンケン	4	(4)	(-)
3	チャイヤブーン	4	(3)	(1)
4	ナコンパノム	6	(5)	(1)
5	ナコンラチャシマ	5	(2)	(3)
6	マハサラカム	4	(4)	(-)
7	ムクダハン	6	(4)	(2)
8	ヤソトン	4	(4)	(-)
9	ロイエット	4	(3)	(1)
10	シサケット	3	(2)	(1)
11	サコンナコン	3	(2)	(1)
12	スリン	4	(4)	(-)
13	ノンカイ	6	(6)	(-)
14	ウドンタニ	6	(4)	(2)
15	ウボンラチャタニ	6	(4)	(2)
計		68	(52)	(16)

4.2.2 橋梁の選定及び区分

(1) 橋梁の選定

タイ国政府より要請された橋梁68橋及び追加要請16橋の計84橋について我国の無償資金協力の対象としての妥当性を十分に検討した。要請された84橋のうち代表的な10橋の現地調査の結果並びに、バンコクでの PWD東北地方の各Provinceの代表者よりの各橋梁1橋毎の詳細聴取を通して、橋梁の必要性、重要度、社会・経済的影響などを勘案して、本計画対象橋梁の選定を行った。橋梁の選定基準は次の通りである。

a) 関連道路の状況

- ・主要道路との連結 …… (最短ルートと利用頻度)
- ・主要都市との関連 …… (近接する主要都市との位置関係)
- ・将来改良計画の有無 …… (当該路線の重要度)
- ・建設の緊急性 …… (農産物運搬等による内務省のプライオリティ)

b) 社会・経済関連

- ・影響圏の人口 …… (裨益人口)
- ・主要産業 …… (当該路線影響圏の主要産物)
- ・開発計画 …… (当該路線影響圏の開発計画)

c) 現場写真

以上の検討の中で、特に重要視したものは、主要道路との連結、影響圏の人口、

当該橋梁を含む路線の将来改良計画、橋梁改良の緊急性である。その結果要請橋梁84橋から51橋を選定し、基本設計対象橋梁とした。選定過程の評価および選定結果を表4.2-2に示す。（設計対象橋梁は、付属資料の1のMinutes of Discussionsを参照。）

主要都市との連絡の優先度、緊急性については下表に示す項目について

優先度高 2点

" 低 1点

緊急性大 2点

" 小 1点

を配し、合計点により相対的に優先度については高・中・低、緊急性については大・小に分類した。

配点は各Provinceの代表者よりの聴取によった。

項 目	主要都市との連絡	緊 急 性
1. 老朽化の程度		○
2. 利用状況	○	○
3. 生活道路としての代替 ルートの有無		○
4. 農産物の運搬、加工 工場へのアクセス	○	○
5. 主要道路へのアクセス	○	○
6. 都市へのアクセス	○	

※: PWD予算確定

番号	橋 名	主 要 都 市 と の 連 絡				評 価
		利用状況	農産物の運搬 加工工場への アクセス	主要道路への アクセス	都市への アクセス	
0101	Huai Kae	2	1	2	2	7点(高)
0102	Lam Nam Pao No1	1	1	2	1	5点(低)
0104	Huai Si Thon	1	1	2	1	5点(低)
0201	Huai Sue Ten	—	—	—	—	※
0202	Huai Nong Ben	2	1	2	2	7点(高)
0203	Huai Yang	2	1	2	2	7点(高)
0205	Huai Khom Mum	2	1	2	2	7点(高)
0301	Huai Khontha	2	1	2	2	7点(高)
0302	Nong Phai	—	—	—	—	※
0303	Huai Kut Suang	—	—	—	—	※
0304	Huai Pa Thao	—	—	—	—	※
0401	Huai Soeng No1	2	2	1	1	7点(高)
0402	Huai Soeng No2	2	2	2	1	7点(高)
0403	Huai Na Ngua	1	2	2	1	6点(中)
0404	Huai Na Khoi	2	2	2	1	7点(高)
0405	Huai Na Keathum	2	2	2	1	7点(高)
0406	Huai Nam Un	1	1	2	1	5点(低)
0501	Lam Klang	2	2	2	2	8点(高)
0502	Lam Nam Mun	2	2	2	2	8点(高)
0503	Lam Phra Phloen	2	2	2	2	8点(高)
0504	Lam Ta Khong No1	2	2	2	1	7点(高)
0505	Lam Ta Khong No2	2	2	2	1	7点(高)
0601	Huai Sico	2	2	2	2	8点(高)
0602	Huai Lom Khom No1	1	1	1	1	4点(低)
0603	Huai Lom Khom No2	2	2	2	2	8点(高)
0604	Huai Na	2	2	2	2	8点(高)
0701	Huai Ban Sai	1	2	1	2	6点(中)
0702	Huai Ban	1	2	1	2	6点(中)
0703	Huai Sai Phai	1	2	1	2	6点(中)
0704	Huai Khong	1	2	1	2	6点(中)
0705	Huai Sang To No1	1	2	1	2	6点(中)
0706	Huai Sang To No2	2	1	1	2	6点(中)
0801	Huai Wang Pla Sium	2	1	2	2	7点(高)
0802	Huai Na Pong	2	1	2	2	7点(高)

番号	橋 名	主 要 都 市 と の 連 絡				
		利用状況	農産物の運搬 加工工場への アクセス	主要道路への アクセス	都市への アクセス	評 価
0803	Huai Khaen	2	2	2	2	8点(高)
0804	Huai Khaen	2	2	2	2	8点(高)
0901	Huai Puai Pong	2	1	2	2	7点(高)
0902	Lam Nam Chi	1	1	1	2	5点(低)
0903	Huai Siao No1	2	2	2	2	8点(高)
0904	Huai Siao No2	2	1	2	2	7点(高)
1001	Huai Palan Muang	2	2	2	1	7点(高)
1002	Huai Kantruat	2	2	2	1	7点(高)
1003	Huai Tha	2	2	2	1	7点(高)
1101	Lam Nam Kam	2	2	2	1	7点(高)
1102	Huai Pa Thao	2	2	2	1	7点(高)
1103	Bam Na Kae	2	2	2	2	8点(高)
1201	Huai Soeng No2	1	1	1	2	5点(低)
1202	Huai Thamo	2	2	2	1	7点(高)
1203	Huai Na Khoi	1	1	2	1	5点(低)
1204	Huai Na Krathum	1	1	2	1	5点(低)
1301	Huai Siao No1	2	2	2	1	7点(高)
1302	Huai Siao No2	2	2	2	1	7点(高)
1303	Huai Ban Mui	2	2	2	1	7点(高)
1304	Huai Ran	2	2	2	1	7点(高)
1305	Huai Ban Phuan No1	2	2	2	1	7点(高)
1306	Huai Ban Phuan No2	2	2	2	1	7点(高)
1401	Huai Phaniang	—	—	—	—	※
1402	Lam Nam Phuai	2	2	2	2	8点(高)
1403	Huai Luang	—	—	—	—	※
1404	Nong Bung Mo No1	2	2	1	2	7点(高)
1405	Nong Bung Mo No2	2	2	1	2	7点(高)
1406	Nong Bung Mo No3	2	2	1	2	7点(高)
1501	Huai Phra Rot	2	2	1	2	7点(高)
1502	Huai Lak Thong	1	1	1	1	4点(低)
1503	Huai Sa Do	2	2	2	1	7点(高)
1504	Huai So Phra	2	1	2	1	7点(高)
1505	Huai Choek	2	2	2	2	8点(高)
1506	Lam Kaen	2	2	2	2	8点(高)

番号	橋 名	主 要 都 市 と の 連 絡				評 価
		利用状況	農産物の運搬 加工工場への アクセス	主要道路への アクセス	都市への アクセス	
0302	Huai Yai	2	2	2	1	7点(高)
0303	Huai Phai Noi	2	2	2	1	7点(高)
0304	Huai Phai No2	2	2	2	1	7点(高)
0707	Huai Po	2	2	2	1	7点(高)
0708	Huai Ngui	2	2	2	1	7点(高)
0804	Huai Khaen Long1	2	2	2	1	7点(高)
0805	Huai Khaen Long2	2	2	2	1	7点(高)
1407	Nong Bung Mo No4	2	2	2	1	7点(高)
1507	Lam Som Noi	2	2	2	1	7点(高)

番号	橋 名	緊 急 性					評 価
		老朽化の 程 度	利用状況	生活道路と しての代替 ルートの有無	農産物の運 搬、加工工 場へのアクセス	主 要 道 路 への ア ク セ ス	
0101	Huai Kae	2	2	2	1	2	9点(大)
0102	Lam Nam Pao Noi	1	2	1	1	2	7点(小)
0104	Huai Si Thon	1	1	1	1	2	6点(小)
0201	Huai Sue Ten	—	—	—	—	—	※
0202	Huai Nong Ben	2	2	2	1	2	9点(大)
0203	Huai Yang	2	2	2	1	2	9点(大)
0205	Huai Khom Mum	2	2	2	1	2	9点(大)
0301	Huai Khontha	2	2	2	1	2	9点(大)
0302	Nong Phai	—	—	—	—	—	※
0303	Huai Kut Suang	—	—	—	—	—	※
0304	Huai Pa Thao	—	—	—	—	—	※
0401	Huai Soeng Noi	2	2	2	2	2	10点(大)
0402	Huai Soeng No2	2	2	2	2	2	10点(大)
0403	Huai Na Ngua	2	1	2	1	1	7点(小)
0404	Huai Na Khoi	2	1	2	2	2	9点(大)
0405	Huai Na Keathum	2	1	2	2	2	9点(大)
0406	Huai Nam Un	2	1	2	1	1	7点(小)
0501	Lam Klang	2	2	2	2	1	9点(大)
0502	Lam Nam Mun	2	2	2	2	1	9点(大)
0503	Lam Phra Phloen	2	2	2	2	2	10点(大)
0504	Lam Ta Khong Noi	2	2	2	2	2	10点(大)
0505	Lam Ta Khong No2	2	2	2	2	1	9点(大)
0601	Huai Sieo	2	2	2	2	2	10点(大)
0602	Huai Lom Khom Noi	2	2	1	1	1	7点(小)
0603	Huai Lom Khom No2	2	2	2	2	1	9点(大)
0604	Huai Na	2	2	2	2	2	10点(大)
0701	Huai Ban Sai	—	—	—	—	—	※
0702	Huai Ban	2	1	2	1	1	7点(小)
0703	Huai Sai Phai	2	1	2	1	1	7点(小)
0704	Huai Khong	2	1	1	1	1	6点(小)
0705	Huai Sang To Noi	2	1	1	1	1	6点(小)
0706	Huai Sang To No2	2	2	1	1	1	7点(小)
0801	Huai Wang Pla Sium	2	2	2	1	2	9点(大)
0802	Huai Na Pong	2	2	2	1	2	9点(大)

番号	橋 名	緊 急 性					評 価
		老朽化の 程 度	利用状況	生活道路と しての代替 路の有無	農産物の運 搬、加工工 場へのアクセス	主 要 道 路 への ア ク セ ス	
0803	Huai Khaen	2	2	2	2	2	10点 (大)
0804	Huai Khaen	2	2	1	1	1	7点 (小)
0901	Huai Puai Pong	2	2	2	1	2	9点 (大)
0902	Lam Nam Chi	2	2	1	1	1	7点 (小)
0903	Huai Siao No1	2	2	2	1	2	9点 (大)
0904	Huai Siao No2	2	2	2	1	2	9点 (大)
1001	Huai Palan Muang	2	2	2	2	2	10点 (大)
1002	Huai Kantruat	2	2	2	2	2	10点 (大)
1003	Huai Tha	—	—	—	—	—	※
1101	Lam Nam Kam	2	2	2	2	1	9点 (大)
1102	Huai Pa Thao	—	—	—	—	—	※
1103	Bam Na Kae	2	2	2	2	2	10点 (大)
1201	Huai Soeng No2	2	2	1	1	1	7点 (小)
1202	Huai Thamo	2	2	2	2	2	10点 (大)
1203	Huai Na Khoi	2	2	1	1	1	7点 (小)
1204	Huai Na Krathum	2	1	1	1	1	6点 (小)
1301	Huai Siao No1	2	2	2	2	2	10点 (大)
1302	Huai Siao No2	2	2	2	2	2	10点 (大)
1303	Huai Ban Mui	2	2	2	2	2	10点 (大)
1304	Huai Ran	2	2	2	2	2	10点 (大)
1305	Huai Ban Phuan No1	2	2	2	2	2	10点 (大)
1306	Huai Ban Phuan No2	2	2	2	2	2	10点 (大)
1401	Huai Phaniang	—	—	—	—	—	※
1402	Lam Nam Phuai	2	2	2	2	2	10点 (大)
1403	Huai Luang	—	—	—	—	—	※
1404	Nong Bung Mo No1	2	2	2	2	1	9点 (大)
1405	Nong Bung Mo No2	2	2	2	2	1	9点 (大)
1406	Nong Bung Mo No3	2	2	2	2	1	9点 (大)
1501	Huai Phra Rot	—	—	—	—	—	※
1502	Huai Lak Thong	2	1	2	1	1	7点 (小)
1503	Huai Sa Do	2	2	2	2	1	9点 (大)
1504	Huai So Phra	2	2	2	2	1	9点 (大)
1505	Huai Choek	2	2	2	2	1	9点 (大)
1506	Lam Kaen	2	2	2	2	1	9点 (大)

番号	橋 名	緊 急 性					
		老朽化の 程 度	利用状況	生活道路と しての代替 ルートの有無	農産物の運 搬、加工工 場へのアクセス	主 要 道 路 へ の ア ク セ ス	評 価
0302	Huai Yai	2	2	2	2	2	10点 (大)
0303	Huai Phai No1	2	2	2	2	2	10点 (大)
0304	Huai Phai No2	2	2	2	2	2	10点 (大)
0707	Huai Po	2	2	2	2	1	9点 (大)
0708	Huai Ngui	2	2	2	2	1	9点 (大)
0804	Huai Khaen Long1	2	2	2	2	2	10点 (大)
0805	Huai Khaen Long2	2	2	2	2	2	10点 (大)
1407	Nong Bung Mo No4	2	2	2	2	2	10点 (大)
1507	Lam Som No1	2	2	2	2	2	10点 (大)

表4.2-2 各要請橋梁の選定

※: PWD予算確定

番号	橋 名	現 況		主要都市 との連絡 優 先 度	影響圏の人口	当該橋梁 含む路線 改良計画	緊急性	採 用	
		橋 梁							道路幅
		長	幅						
0101	Huai Kae	45.0	4.0	4.0-6.0	高	13村 10,000人	有り	大	採
0102	Lam Nam Pao No1	60.0	4.0	6.0	低	38村 18,000人	無し	小	不
0104	Huai Si Thon	15.0	3.5	5.0	低	13村 10,000人	無し	小	不
0201	Huai Sue Ten	25.0	4.0	PWDの要請によりとり消し					
0202	Huai Nong Ben	20.0	4.0	4.0-6.0	高	33村 22,000人	有り	大	採
0203	Huai Yang	20.0	4.0	4.0-6.0	高	33村 22,000人	有り	大	採
0205	Huai Khom Mun	39.0	4.0	4.0-6.0	高	18村 17,000人	有り	大	採
0301	Huai Khontha	16.5	4.0	4.0-8.0	高	19村 15,000人	有り	大	採
0302	Nong Phai	46.0	4.0	PWDより要請取り消し					不
0303	Huai Kut Suang	15.0	4.0						不
0304	Huai Pa Thao	15.0	4.0						不
0401	Huai Soeng No1	35.5	4.5	5.0	高	34村 23,000人	有り	大	採
0402	Huai Soeng No2	33.0	4.5	5.0	高	34村 23,000人	有り	大	採
0403	Huai Na Ngua	25.0	4.5	6.0	中	21村 9,000人	無し	小	不
0404	Huai Na Khoi	—	—	6.0	高	21村 9,000人	有り	大	採
0405	Huai Na Keathum	9.0	4.5	6.0	高	21村 9,000人	有り	大	採
0406	Huai Nam Un	—	—	6.0	低	21村 9,000人	有り	小	不
0501	Lam Klang	42.0	4.0	4.0-6.0	高	30村 16,000人	有り	大	採
0502	Lam Nam Mun	70.0	3.5	5.5	高	24村 10,000人	有り	大	採
0503	Lam Phra Phloen	55.0	4.0	6.0	高	44村 14,000人	有り	大	採
0504	Lam Ta Khong No1	15.0	4.0	5.5	高	25村 18,000人	有り	大	採
0505	Lam Ta Khong No2	20.0	4.0	5.5	高	25村 18,000人	有り	大	採
0601	Huai Sieo	20.0	4.0	5.0	高	43村 24,000人	有り	大	採
0602	Huai Lom Khom No1	—	—	5.0	低	29村 14,000人	無し	小	不
0603	Huai Lom Khom No2	11.0	4.0	5.0	高	29村 14,000人	有り	大	採
0604	Huai Na	11.5	4.0	5.0	高	43村 20,000人	有り	大	採
0701	Huai Ban Sai	—	—	—	中	11村 8,000人	有り	小	不
0702	Huai Ban	25.8	4.0	6.0	中	16村 7,000人	無し	小	不
0703	Huai Sai Phai	44.7	4.5	6.0	中	16村 7,000人	無し	小	不
0704	Huai Khong	12.4	4.5	6.0	中	17村 9,000人	無し	小	不
0705	Huai Sang To No1	12.8	4.5	6.0	中	19村 9,000人	無し	小	不
0706	Huai Sang To No2	18.0	4.5	6.0	中	17村 19,000人	無し	小	不
0801	Huai Wang Pia Sium	21.0	4.0	5.0-6.0	高	31村 19,000人	有り	大	採
0802	Huai Na Pong	15.0	4.0		高	31村 19,000人	有り	大	採

番号	橋 名	現 況			主要都市 との連絡 優 先 度	影響圏の人口	当該橋梁 含む路線 改良計画	緊急性	採 用
		橋 梁		道路幅					
		長	幅						
0803	Huai Khaen	20.0	4.4	5.0	高	34村 17,000人	有り	大	採
0804	Huai Khaen	29.0	4.0		高	42村 23,000人	無し	小	不
0901	Huai Pui Pong	24.0	4.0	4.0	高	25村 19,000人	有り	大	採
0902	Lam Nam Chi	—	—	5.0-6.0	低	35村 20,000人	無し	小	不
0903	Huai Siao Noi	32.0	5.0	5.0	高	32村 20,000人	有り	大	採
0904	Huai Siao No2	24.0	5.0	5.0	高	32村 20,000人	有り	大	採
1001	Huai Palan Muang	—	—	6.0	高	47村 27,000人	有り	大	採
1002	Huai Kantruai	22.0	4.0	6.0	高	47村 27,000人	有り	大	採
1003	Huai Tha	106	4.0	6.0	高	33村 20,000人	有り	大	不
1101	Lam Nam Kam	13.0	4.0	6.0	高	44村 15,000人	有り	大	採
1102	Huai Pa Thao	21.0	4.0	6.0	高	33村 21,000人	有り	大	不
1103	Bam Na Kae	30.0	4.0	6.0	高	29村 26,000人	有り	大	採
1201	Huai Soeng No2	20.0	4.0	5.0-6.0	低	23村 16,000人	無し	小	不
1202	Huai Thamo	30.0	4.0	8.0	高	23村 17,000人	有り	大	採
1203	Huai Na Khoi	30.0	4.0	5.0	低	38村 22,000人	無し	小	不
1204	Huai Na Krathum	30.0	4.0	—	低	38村 22,000人	無し	小	不
1301	Huai Siao Noi	16.0	4.0	5.0-6.0	高	28村 19,000人	有り	大	採
1302	Huai Siao No2	9.0	4.0	5.0-6.0	高	28村 19,000人	有り	大	採
1303	Huai Ban Mui	12.0	4.0	5.0-6.0	高	28村 19,000人	有り	大	採
1304	Huai Ran	16.0	4.0	4.0	高	28村 19,000人	有り	大	採
1305	Huai Ban Phuan No1	12.0	4.0	4.0	高	23村 13,000人	有り	大	採
1306	Huai Ban Phuan No2	16.0	4.0	4.0	高	23村 13,000人	有り	大	採
1401	Huai Phaniang	40.0	4.0	3.0-4.0	高	11村 7,000人	有り	大	不
1402	Lam Nam Phuai	—	—	4.0	高	24村 19,000人	有り	大	採
1403	Huai Luang	32.5	4.0	4.0	高	27村 11,000人	有り	大	不
1404	Nong Bung Mo No1	8.0	4.0	6.0-8.0	高	27村 11,000人	有り	大	採
1405	Nong Bung Mo No2	12.0	4.0	6.0-8.0	高	27村 11,000人	有り	大	採
1406	Nong Bung Mo No3	23.0	4.0	6.0-8.0	高	27村 11,000人	有り	大	採
1501	Huai Phra Rot	25.0	4.0	5.0	高	21村 9,000人	有り	大	不
1502	Huai Lak Thong	33.0	4.0	5.0	低	30村 13,000人	無し	小	採
1503	Huai Sa Do	30.0	4.0	5.0	高	17村 15,000人	有り	大	採
1504	Huai So Phra	25.0	4.0	5.0	高	22村 14,000人	有り	大	採
1505	Huai Chock	30.0	4.0	5.0	高	34村 14,000人	有り	大	採
1506	Lam Kaen	41.0	4.0	5.0	高	22村 18,000人	有り	大	採

※

※

※

※

※

追加要請橋梁の選定

番号	橋名	現況			主要都市との連絡優先度	影響圏の人口	当該橋梁含む路線改良計画	緊急性	採用
		橋梁		道路幅					
		長	幅						
0302	Huai Yai	30.0	4.4	5.0-8.0	高	22村 14,000人	有り	大	採
0303	Huai Phai No1	15.0	4.0	5.0-8.0	高	26村 24,000人	有り	大	採
0304	Huai Phai No2	15.0	4.0	5.0-8.0	高	26村 24,000人	有り	大	採
0707	Huai Po	20.0	4.4	4.0-6.0	高	22村 12,000人	有り	大	採
0708	Huai Ngui	30.0	4.0	4.0-6.0	高	22村 12,000人	有り	大	採
0804	Huai Khaen Long1	15.0	4.4	5.0	高	34村 17,000人	有り	大	採
0805	Huai Khaen Long2	20.0	4.0	5.0	高	34村 17,000人	有り	大	採
1407	Nong Bung Mo No4	20.0	4.0	5.0	高	27村 11,000人	有り	大	採
1507	Lam Som No1	41.4	4.5	6.3	高	21村 14,000人	有り	大	採

(2) 橋梁の区分

a) グループの区分

上記のように設計対象橋梁として51橋が選定されたが、鋼橋建設の経験が無く、本橋架け替えに緊急度を要するため、この一部を日本側にて建設援助を必要がある。従って、比較的架設が容易な橋長の短い（40m以下）橋梁をタイ国側建設橋梁グループⅠとし、橋長が長く架設栈橋も必要とし、やや架設技術を要する橋梁を日本国側建設橋梁グループⅡと区分した。グループⅠのタイ国側建設橋梁は41橋となり、又、グループⅡは10橋となった。グループⅠ、グループⅡの特徴は次の通りである。

	グループⅠ	グループⅡ
橋 長	16m - 34m	40m - 110m
架設用栈橋	不必要	必要有り
主桁型式	H型鋼	H型鋼及び鋼板桁
建設用重機	不必要	必要有り
建設の難易度	容 易	やや難しい

b) フェーズの区分

本要請橋梁は年度別に初年度と次年度に分けられる。要請された橋梁の建設完成により、経済圏の流通を確立する必要がある。従って、同一地域での同時施工が好ましく更にタイ国政府の本プロジェクト予算上から2年度に分けて地

域を区分した。フェーズⅠ（初年度）はタイ東北地方北部に、又、フェーズⅡ（次年度）は南部に区分した。

グループ別、フェーズ別橋梁区分は付属資料 3 を参照。

4. 3 無償資金協力の範囲

(a) 日本国側よりの本事業計画における無償資金協力の範囲は下記の示す通りである。

1) グループⅠ（41橋分）

資機材供与

橋梁上部工鋼材

1. 主桁
2. 横桁
3. 沓
4. 伸縮継手
5. 橋梁用高欄
6. トルクレンチ他

2) グループⅡ（10橋分）

1. 橋梁上下部工の建設
2. 橋梁への擦り付け道路
3. 橋台保護のための護岸

(b) タイ国側負担工事の内容

1) グループⅠ（41橋分）

1. 橋梁下部工の建設
2. 主桁架設
3. 床版工事等

2) 日本国側の無償資金協力により供与された鋼材、グループⅠ対象橋梁の鋼材として使用し、鋼材の港到着後 1 年以内に、その工事を完了させる責任を負うものとする。

第5章 基本設計 GROUP I

第5章 基本設計 (Group I)

5.1 基本方針

(1) 当 Projectの基本的条件

当 Project遂行に当り考慮しなければならない基本的条件は下記の通り。

- ・鋼材供与対象橋であるGroup Iと日本側施工の対象橋であるGroup IIに分かれる。Group Iはタイ側で下部工の設計施工および上部工の架設、床版工事取付け道路等を行うもので、タイ国内の材料、施工方法、施工機器等を考慮する必要がある。
- ・各 GroupともPhase I、Phase IIに分かれ、各々1年間の工期で完成させなくてはならない。
- ・気候は乾季と雨季に分かれ、工期1年の条件と相俟って施工工程が著しく制約され施工方法も大きく影響される。
- ・橋梁はタイ東北地方に広範囲にわたって散在し、コンクリートの品質や施工管理についてはこれを考慮しなくてはならない。

(2) 上部工

1) 非合成、単純桁の採用

合成桁はシャーコネクターが多く取りつけられており、長距離輸送に適していない。また、将来の床版補修も難しい。鋼橋は初めてであるので最も簡単な非合成、単純桁を採用した。

2) 耐候性鋼の採用

メンテナンスフリーに重点を置き、耐候性鋼(SMA-W)を採用した。鋼材表面の色は制限されるが、道路のラテライトの色と調和すると考えられる。

(3) 橋梁諸元

1) 河川断面、橋長の決定

原則として河川法面を1:1.5とし、現地調査と測量の結果から断面を推定した。

橋長は河川法面と HWLとの交点を橋台前面として決定した(この考え方は日本の考え方と同じ)。

2) 幅員の決定

タイのRural Roadには4つのClassがある。

等級	舗装	舗装幅	歩道	道路の全幅
1	RC, アスファルト	6 m以上	おのこの2 m以上	
2	RC, アスファルト ラテライト その他	5 m以上	おのこの1.5 m 以上	
3	"	3.5m以上		6 m以上
4	"	3.5m以上		5 m以上

また、橋梁の横断面標準として

道路幅員 4.0m (Class 3、4)

7.0m (Class 1、2)

8.0m (Class 1、2、3 Local)

が設定されている。PWD・Rural Road Divisionによれば将来の道路の拡幅整備、格上げを前提とし、新設橋梁は道路幅員を7.0mとしている。

幅員については、PWD側の標準でもあり要望でもある2車線7.0mを原則として採用したが、現地調査とPWDの各Provinceのスタッフからの聞き取り調査（周辺村落人口、利用状況、Access道路の性格及び近い将来の拡幅計画等）により

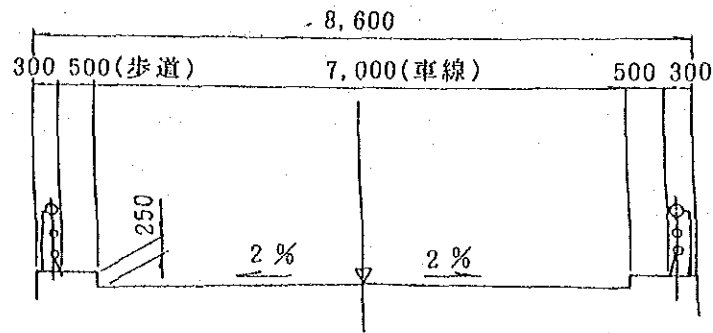
2車線 7.0m (37橋)

1車線 4.0m (4橋)

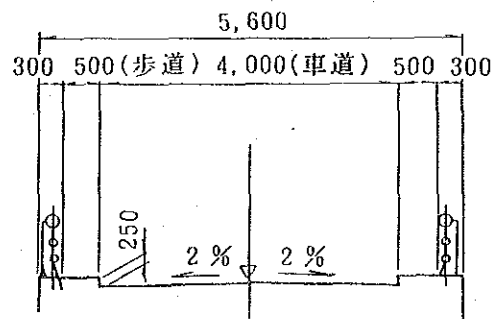
の2種類とした。

歩道幅については、車道幅7.0m、4.0mに対してPWDの標準が定められており、その最小値0.5mをPWDの要望により採用した（交通量、歩行者数より妥当と判断）。

2 車線



1 車線



3) 路面高の決定

桁下の余裕高を PWD側の基準により、 $HWL + 1m$ とし、これに、桁高、床版厚、舗装厚等を加えて路面高を決定する。橋梁上は水平とする。

4) 中心線の決定

Group I 橋梁は橋長が短いので原則として中心線は変更しない。但し、0505のみ現橋の前後の道路が極端に折れ曲がっており、中心線を変更した。

5) 縦断の決定

橋桁は完成後水平とし、取りつけ道路に縦断曲線を設ける。

縦断曲線長 10m以上または橋長/2以上

勾配 8%以下

6) スパン長、スパン割の決定

Group I 橋梁は、橋長が短く、タイ側の施工であるため架設時の取扱いの容易さよりH形鋼橋梁とし、スパン長はH形鋼橋梁の経済性の限界である20mまでをとることとし、2スパンまでとした。

5. 2 現地調査

5. 2. 1 概要

Group Iはタイ側建設橋梁であり測量、土質調査はタイ側が実施する。

調査団は主として、次の事項を目的とした。

- ・橋長の決定
- ・工事中の迂回路建設の難易の把握
- ・橋桁運搬への障害の有無の把握
- ・交通の状況の把握

5. 2. 2 水文学的条件

タイ東北部はタイ、ラオス両国に国境をなすMekhon Riverの大小の支流と、湖沼間を結ぶ河川とが複雑に入り組み、Khorat plateauと呼ばれる大地状のFlatな地形のため、河川の流速は遅く、雨季に於いて、度々繰り返し洪水(Flooding)に見回れている。又河川の主なものは Ubon Ratchataniの東80kmでメコン川に注ぐ、Mun 河であり、更にその支流 Chi河の2本である。従って上記の洪水に襲われる地域もMun及びChi河の流域であってこの2本の川は複雑に蛇行している。

この地域の平均年間総雨量は 1,100mm (Mun河上流の Nakhon Ratchasima付近で 940mm、Mekhon河に面するNakhon Phanomでは 2,180mmに達する) で、その90%が雨季 (5月~10月) に集中する。

橋梁の設計、特に橋長及び橋桁の Elevationを決定する要素として架橋地点の洪水時に於ける水位と河川幅を知る必要があるが、上記の様な自然条件より見て、河川の水理解析が困難である上に、實際上河川の改修が立ち遅れている状況より見て、実際には架橋現場に於ける過去の洪水時の水位及び河川幅を調査し、これを設計に用いる方がより現実的であると判断される。

5. 3 橋梁形式の決定

5. 3. 1 上部工形式の決定

鋼材供与対象であり、架設時の取扱いの容易さ、経済性よりH形鋼橋梁とし、スパン長20mまで、2スパンまでとした。

5. 3. 2 下部工形式の決定

基本的にはPWDの標準構造を尊重することとした。

橋 台 … 逆Tあるいはパイルベント形式とする。

橋 脚 … パイルベント形式を基本とする。ただし、直接基礎とせざるを得ない場合、高さが河床から7 m以上となる場合、パイルが2列になる場合等では壁式とする。

基礎杭 … タイの標準的なRC杭口 350 × 350、400 × 400は現場に当てはめても問題ないのでこれを採用する。

5. 3. 3 橋梁の一覧表

GI全橋梁の一覧表を表5. 3 - 1に示す。

表5.3-1 橋梁一覽表

單位: m

No	橋 梁 No	橋 名	現橋長	要請橋長	採 用		支 間
					橋 長	幅 員	
1	02 02	Huai Nong Ben	20	25	25.89	7.0	12.5×2
2	02 03	Huai Tnag	20	25	29.89	7.0	14.5×2
3	03 01	Huai Khon Tha	16	20	20.46	7.0	20.0
4	03 02	Huai Yai	22	25	29.89	7.0	14.5×2
5	03 03	Huai Phai No 1	14.5	18	20.46	7.0	20.0
6	03 04	Huai Phai No 2	10	15	19.46	7.0	19.0
7	04 04	Huai Na Khoi	12	20	20.46	7.0	20.0
8	04 05	Huai Na Krathum	10	20	20.46	7.0	20.0
9	05 04	Iam Ta Khong No 1	12	15	19.46	4.0	19.0
10	05 05	Iam Ta Khong No 2		20	30.89	4.0	15.0×2
11	06 01	Huai Sieo	27	30	33.89	7.0	16.5×2
12	06 03	Huai Lom Khom No 2	10	15	19.46	7.0	19.0
13	06 04	Huai Na	10	15	16.46	7.0	16.0
14	07 07	Huai Po	14.5	20	20.46	7.0	20.0
15	07 08	Huai Ngui	22	30	30.89	7.0	15.0×2
16	08 01	Huai Wang Pla Sium	21	25	25.89	7.0	12.5×2
17	08 02	Huai Na Pong	15.5	20	20.46	7.0	20.0
18	08 03	Huai Khaen	15.2	20	20.46	7.0	20.0
19	08 04	Huai Khaen Long No 1	17.5	20	20.46	7.0	20.0
20	08 05	Huai Khaen Long No 2	17	20	23.89	7.0	11.5×2
21	09 01	Huai Pla Pong	20	25	25.89	7.0	12.5×2
22	09 03	Huai Siao No 1	32	40	34.89	7.0	17.0×2
23	09 04	Huai Siao No 2	24	40	25.89	7.0	12.5×2
24	10 01	Huai Palan Muang	22	25	25.89	7.0	12.5×2
25	10 02	Huai Kantruat	20	25	20.46	7.0	20.0
26	11 03	Ben Na Kae	30	30	30.89	7.0	15.0×2
27	12 02	Huai Thamo	18	20	20.46	7.0	20.0
28	13 01	Huai Sieo No 1	16	20	24.89	7.0	12.0×2
29	13 02	Huai Sieo No 2	9	15	19.46	7.0	19.0
30	13 03	Huai Ban Mui	12	30	30.89	7.0	15.0×2
31	13 04	Huai Ran	15	20	22.89	7.0	11.0×2
32	13 05	Huai Bang Phuan No 1	12	20	20.46	4.0	20.0
33	13 06	Huai Bang Phuan No 2	16	20	20.46	4.0	20.0
34	14 04	Nong Bung Mo No 1	8	15	18.46	7.0	18.0
35	14 05	Nong Bung Mo No 2	12	15	18.46	7.0	18.0
36	14 06	Nong Bung Mo No 3	23	25	25.89	7.0	14.5×2
37	14 07	Nong Bung Mo No 4	—	18	20.46	7.0	20.0
38	15 03	Huai Sa Do	25	30	30.89	7.0	15×2
39	15 04	Huai So Phra	21	25	27.89	7.0	13.5×2
40	15 05	Huai Shoek	25	30	30.89	7.0	15×2
41	15 06	Huai Khaen	24	25	32.89	7.0	16.0×2

5. 4 上部工設計

5. 4. 1 設計基準

- ・設計示方書 : AASHTO 標準示方書 (13th Edition, 1983)
- ・活荷重 : HS20-44 (MS18)
歩道 - $300\text{kg}/\text{m}^2$
- ・温度変化 : 変化幅 15°C
- ・床版コンクリート : $f_c = 210\text{kg}/\text{cm}^2$ 、 $2.4\text{t}/\text{m}^3$
- ・舗装 : コンクリート $2.4\text{t}/\text{m}^3$
- ・最大部材長 : 15.5m (鋼材の最大調査 … タイ国内輸送より)
- ・鋼材 : JIS SMA41, $F_y = 2,400\text{kg}/\text{cm}^2$ 、 $F_a = 1,400\text{kg}/\text{cm}^2$
SMA50, $F_y = 3,600\text{kg}/\text{cm}^2$ 、 $F_a = 2,100\text{kg}/\text{cm}^2$
- ・高欄 : 鋼製 (溶融亜鉛メッキ)

5. 4. 2 上部工構造

建設省の標準設計に則した。図 5. 4 - 1 に H 形鋼橋梁の標準一般図、標準断面図を示す。

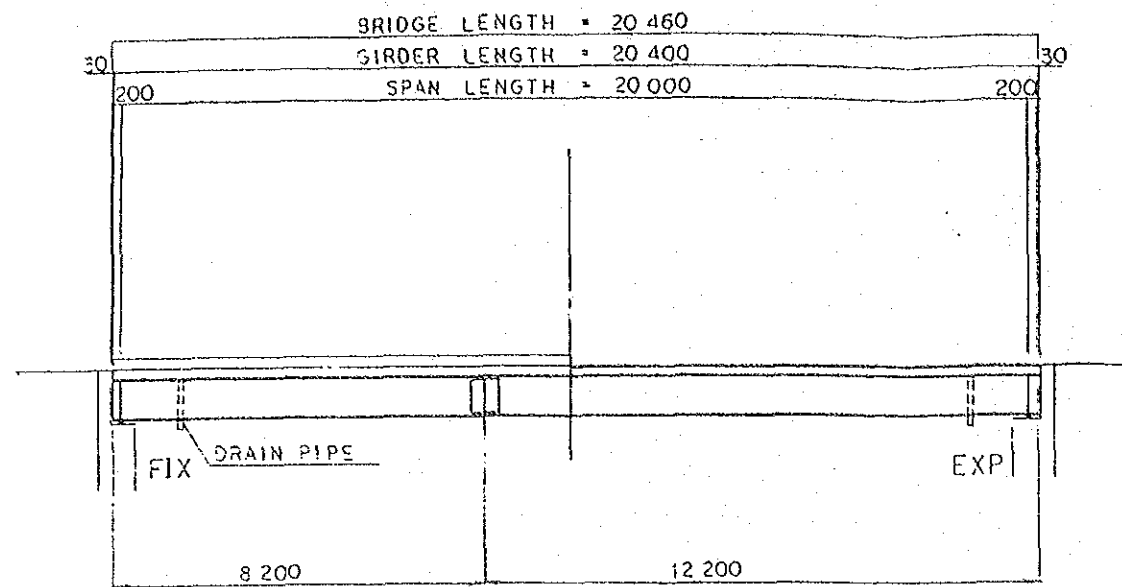
また、全橋梁の計算結果を表 5. 4 - 1 ~ 3 に示す。

5. 4. 3 耐候性鋼材

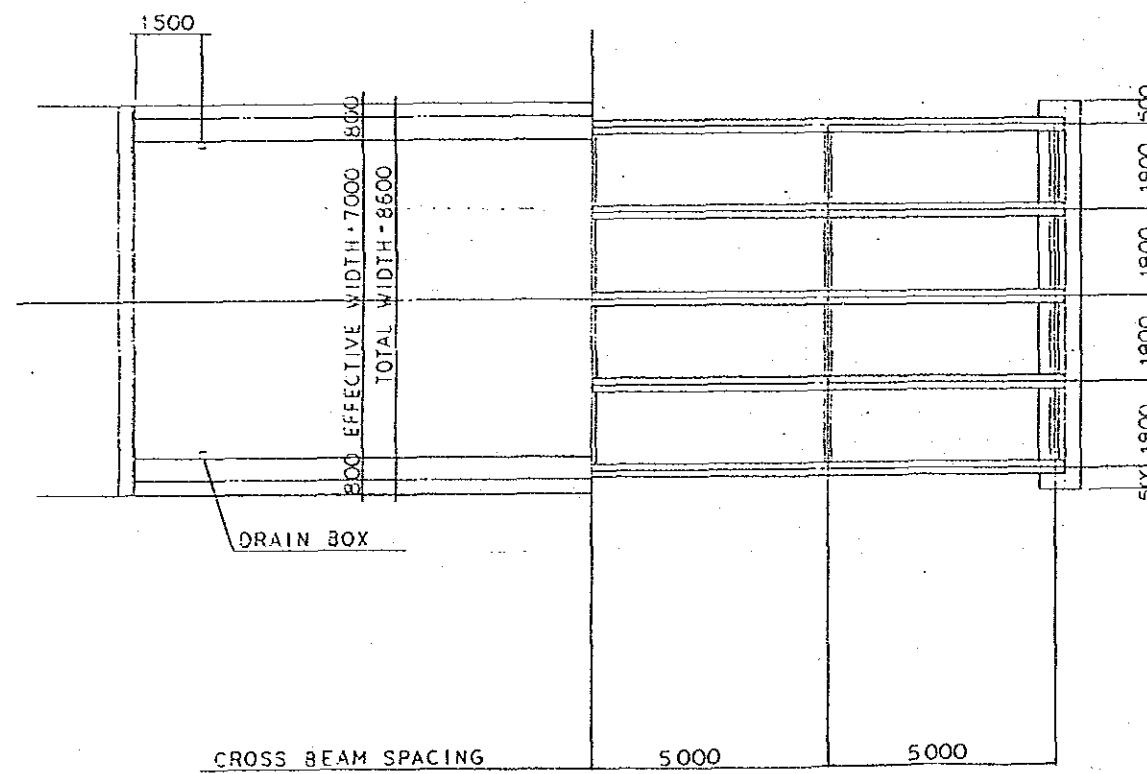
本橋建設後の維持補修に対するタイ国政府の負担軽減を考慮して、橋梁上部工鋼材は全てメンテナンスフリーの耐候性鋼材を採用する。

耐候性鋼材の使用に伴い、下記の構造細目に注意を要する。

1. 伸縮継手は橋面排水を原則として、主桁、横桁等の鋼材に雨水等の被水を避ける事。
2. 排水管は主桁鋼材より下まで伸ばし、風等による飛水を避ける事。
3. 沓まわりの排水を十分に注意して、主鋼材への浸水を避ける事。
4. 出来るだけ上部工鋼材隅部の溜水を避けるよう構造に留意する事。

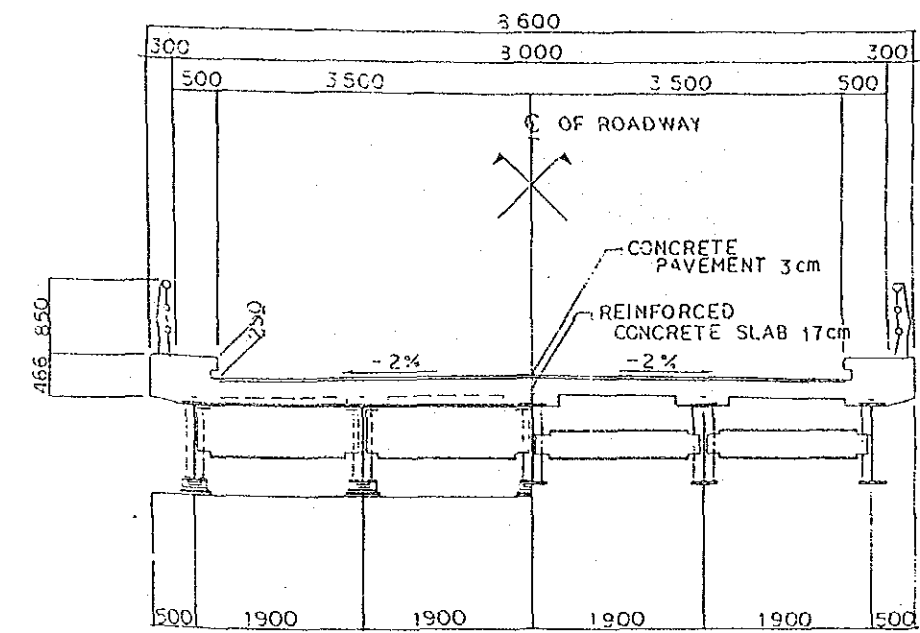


側面図

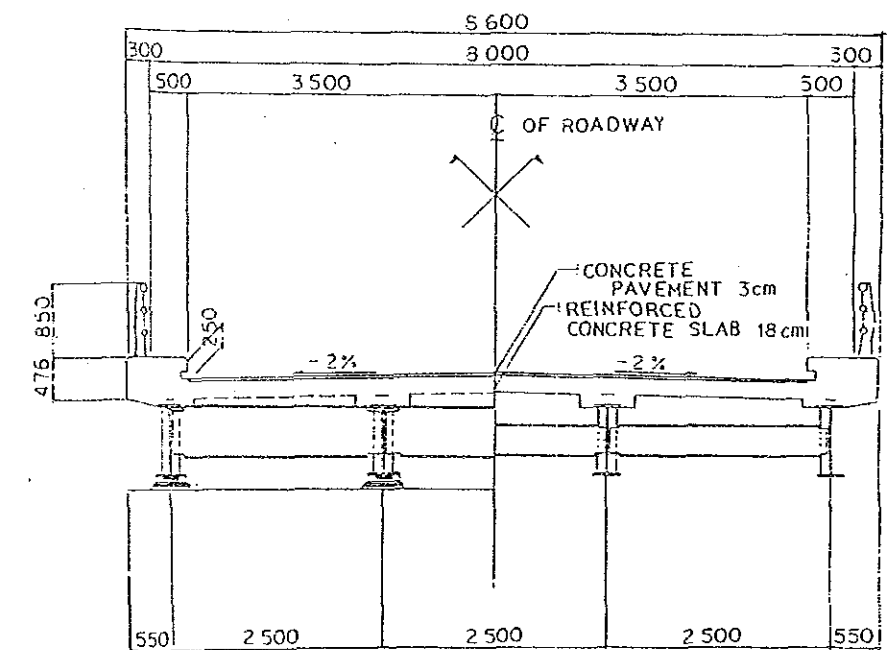


平面図

図 5.4-1-A 標準一般図 (GROUP I)

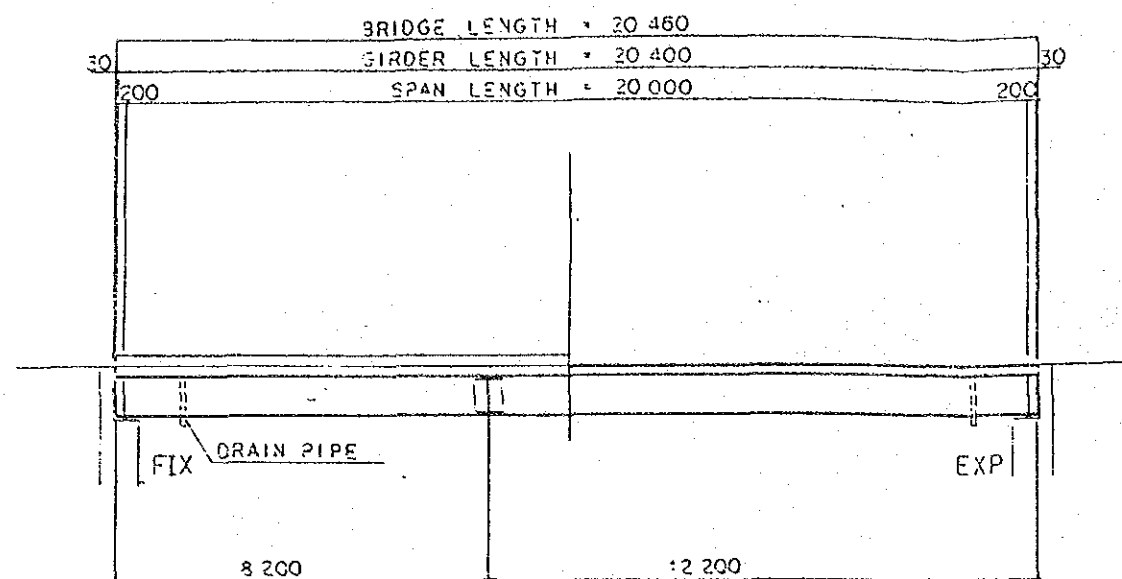


H形鋼桁橋 (支間18-20m)

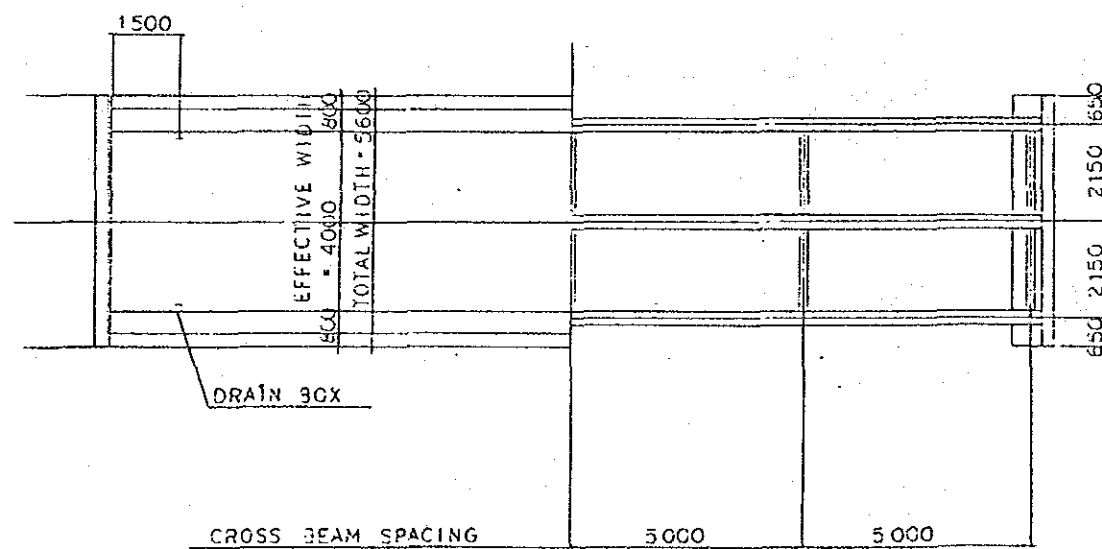


H形鋼桁橋 (支間11-17m)

標準断面図

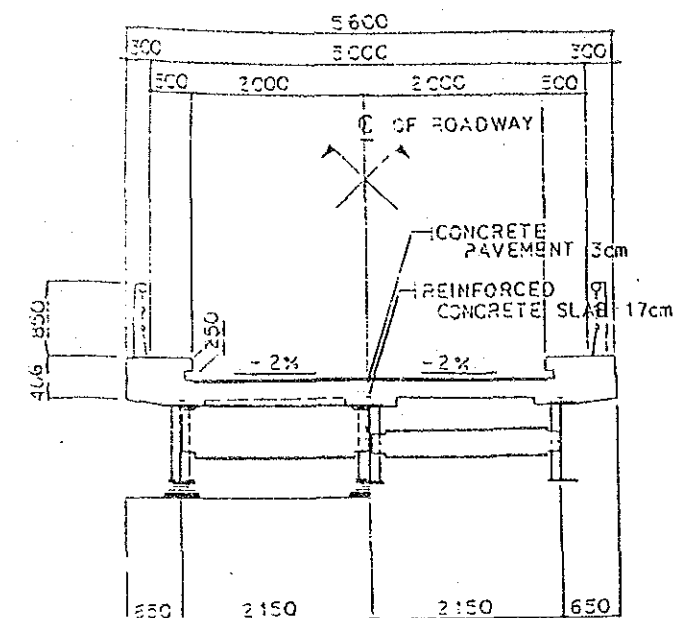


側面図



平面図

図 5.4-1-B 標準一般図(GROUP I)



H形鋼桁橋 (支間15,19,20m)

標準断面図

表5.4-1 主桁サイズと応力度 (Group I)

支 間 (m)		11	11.5	12	12.5	13.5	14.5	15	15	16	16.5	17	18	19	19	20	20
車 道 幅 員 (m)		7	7	7	7	7	7	4	7	7	7	7	7	4	7	4	7
主 桁 サ イ ズ		H700×300	H700×300	H700×300	H700×300	H792×300	H800×300	H792×300	H890×300	H900×300	H900×300	H900×300	H900×300	H900×300	H912×302	H912×302	H912×302
材 質		SMA50	SMA50	SMA50	SMA50	SMA50	SMA50	SMA50	SMA50	SMA50	SMA50	SMA50	SMA50	SMA50	SMA50	SMA50	SMA50
断 面 諸 元	断面二次モーメント (cm ⁴)	201000	201000	201000	201000	254000	292000	254000	345000	411000	411000	411000	411000	411000	498000	498000	498000
	断 面 積 (cm ²)	235.5	235.5	235.5	235.5	243.4	267.4	243.4	270.9	309.8	309.8	309.8	309.8	309.8	364.0	364.0	364.0
	断 面 係 数 (cm ³)	5760	5760	5760	5760	6410	7290	6410	7760	9140	9140	9140	9140	9140	10900	10900	10900
	塑性断面係数 (cm ³)	6460	6460	6460	6460	7290	8240	7290	8910	10450	10450	10450	10450	10450	12500	12500	12500
曲メ げン モト	作 用 荷 重 (t・m)	81.1	87.9	94.8	101.8	116.1	130.9	109.0	138.5	154.0	162.0	170.0	145.8	162.1	159.2	176.5	172.9
	最大設計荷重 (t・m)	148.5	160.6	172.9	185.3	210.5	236.3	188.7	249.4	276.0	289.5	303.2	256.9	275.1	279.0	298.1	301.7
曲応 力	発生応力度 (kg/cm ²)	1408	1526	1645	1767	1811	1796	1700	1785	1685	1772	1860	1596	1773	1461	1619	1587
	許容応力度 (kg/cm ²)	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100	2100
	最大曲げ耐荷力 (t・m)	232.6	232.6	232.6	232.6	262.4	296.6	262.4	320.8	376.2	376.2	376.2	376.2	376.2	450.0	450.0	450.0
せ断 ん力	作 用 荷 重 (t)	34.9	35.8	36.6	37.3	38.8	40.2	31.7	40.9	42.2	42.8	43.4	34.9	36.2	35.8	37.3	36.8
	最大設計荷重 (t)	65.8	67.2	68.4	69.6	71.9	74.0	56.1	75.0	77.0	77.9	78.8	62.4	62.4	63.8	63.9	65.1
せん 断 応 力	発生応力度 (kg/cm ²)	412	422	431	440	370	384	303	323	312	317	322	258	268	236	245	242
	許容応力度 (kg/cm ²)	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200
	最大せん断耐荷力 (t)	167.8	167.8	167.8	167.8	207.3	207.3	207.3	250.7	267.4	267.4	267.4	267.4	267.4	300.8	300.8	300.8
た わ み	発 生 た わ み	1/1209	1/1064	1/945	1/845	1/873	1/837	1/964	1/909	1/926	1/861	1/803	1/873	1/889	1/940	1/957	1/838
	許 容 た わ み	1/800	1/800	1/800	1/800	1/800	1/800	1/800	1/800	1/800	1/800	1/800	1/800	1/800	1/800	1/800	1/800

表 5.4 - 2 橋台への上部工反力 (Group 1)

支間 (m)	車道幅員 (m)	鉛 直 荷 重 (t)			風荷重(t) (水平方向)
		死 荷 重	活 荷 重	計	橋軸直角方向
11	7	41.1	49.7	90.8	1.39
11.5	7	43.0	50.5	93.5	1.45
12	7	44.8	51.3	96.1	1.52
12.5	7	46.7	51.9	98.6	1.58
13.5	7	50.5	53.1	103.6	1.80
14.5	7	54.2	54.2	108.4	1.94
15	4	39.4	28.5	67.9	1.99
15	7	56.1	54.7	110.8	2.11
16	7	59.8	55.7	115.5	2.26
16.5	7	61.7	56.1	117.8	2.33
17	7	63.5	56.5	120.0	2.41
18	7	70.5	57.3	127.8	2.53
19	4	50.0	30.8	80.8	2.67
19	7	74.5	57.9	132.4	2.69
20	4	52.6	30.8	83.4	2.83
20	7	78.4	58.6	137.0	2.83

表 5.4 - 3 橋脚への上部工反力 (Group 1)

支間 (m)	車道幅員 (m)	鉛 直 荷 重 (t)			風荷重(t) (水平方向)
		死 荷 重	活 荷 重	計	橋軸直角方向
11	7	82.2	51.3	133.5	2.78
11.5	7	86.0	52.2	138.2	2.90
12	7	89.7	53.0	142.7	3.04
12.5	7	93.4	53.8	147.2	3.16
13.5	7	100.9	55.2	156.1	3.60
14.5	7	108.4	56.4	164.8	3.88
15	4	78.9	30.7	109.6	3.98
15	7	112.1	57.0	169.1	4.22
16	7	119.6	58.1	177.7	4.52
16.5	7	123.3	59.2	182.5	4.66
17	7	127.1	60.2	187.3	4.82

5. 5 下部工設計

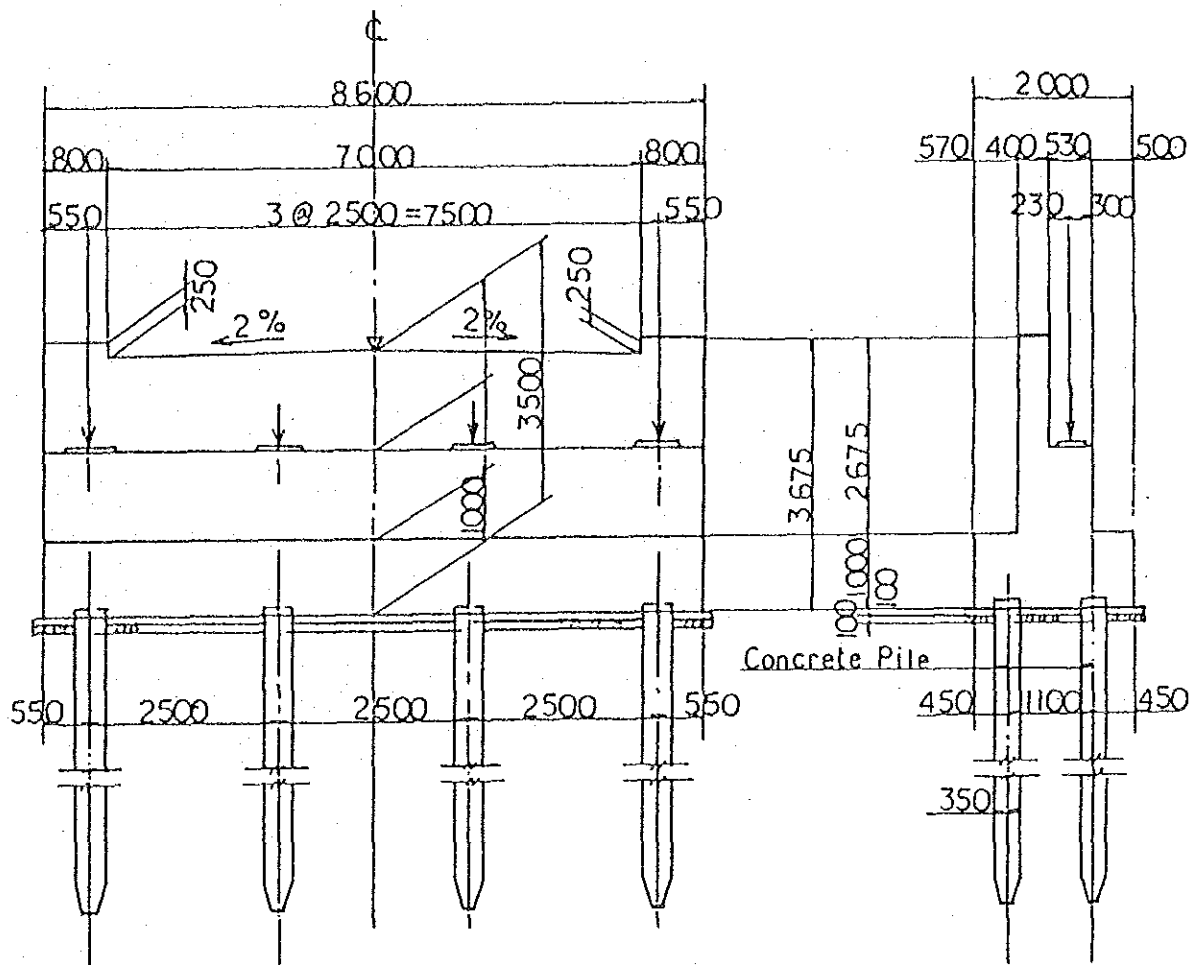
5. 5. 1 設計基準

- ・設計示方書 : AASHTO 標準示方書 (13th Edition, 1983)
- ・風荷重 : $150\text{kg}/\text{m}^2$
- ・床版コンクリート : $f_c = 210\text{kg}/\text{m}^2$ ($f_{ca} = 70\text{kg}/\text{cm}^2$)
- ・鉄筋 : $f_y = 2,400\text{kg}/\text{cm}^2$ ($f_a = 1,200\text{kg}/\text{cm}^2$ for Plain Bar)
($f_a = 1,400\text{kg}/\text{cm}^2$ for Deformed Bar)
- ・橋台裏込め土 : $\gamma = 1.8\text{t}/\text{m}^3$ $\phi = 30^\circ$ Surcharge $1\text{t}/\text{m}^2$

5. 5. 2 上部構造

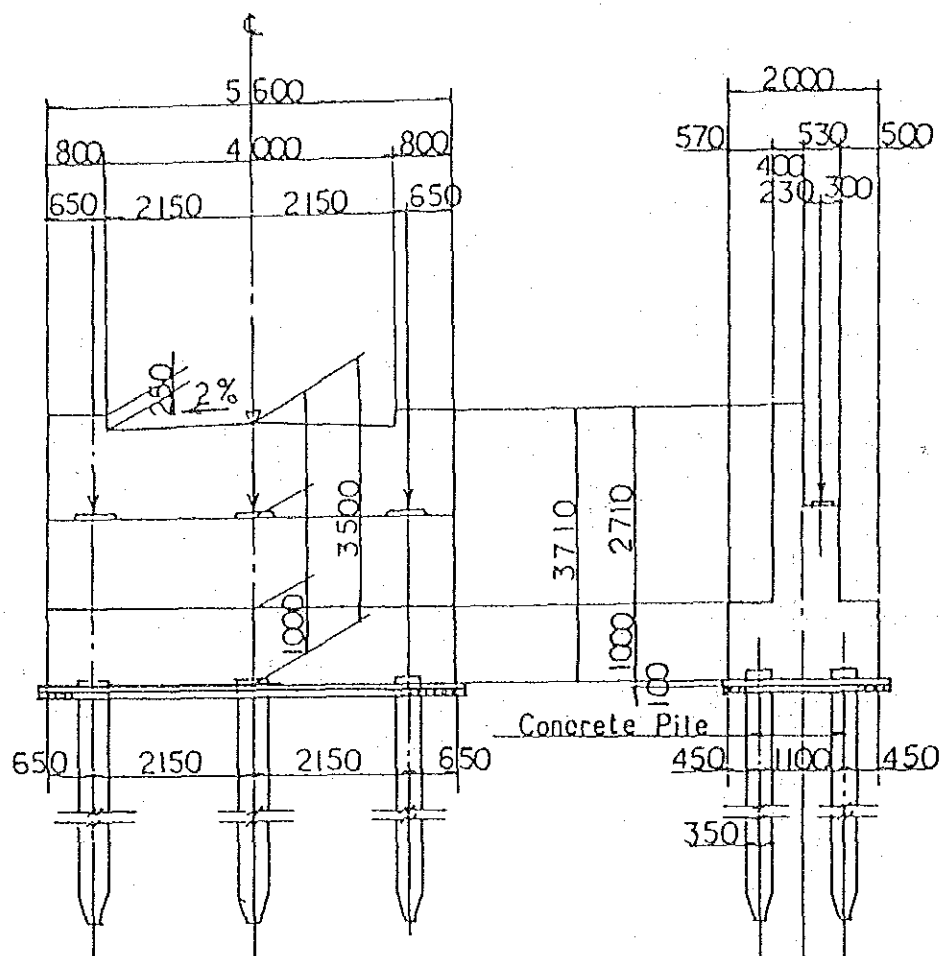
Group I の標準的な橋台、橋脚を図 5. 5 - 1、図 5. 5 - 2 に、橋脚の杭本数を表

5. 5 - 1 に示す。



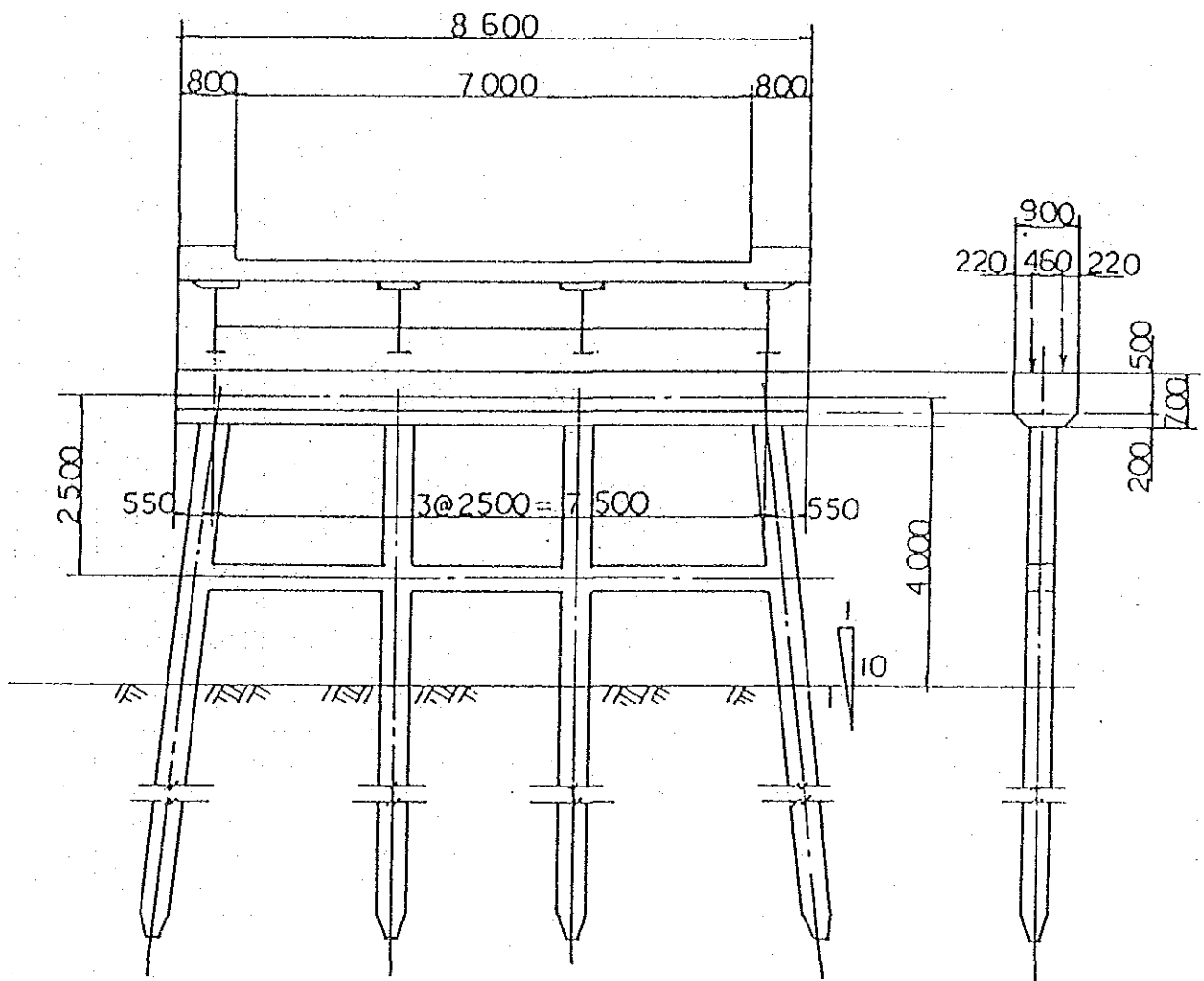
SCALE 1:100

圖 5.5.1 - A 橋 台 (I)



SCALE 1:100

圖 5. 5. 1 - B 橋 台 (2)



SCALE 1:100

圖 5. 5. 2 橋 脚

表 5.5 - 1 Group I 橋梁橋脚の杭本数総括表 (参考)

Br. No	支間割	地上よりの突出	幅員 (m)	上部工反力 (t)			杭サイズ	本数
	m × span	h (m)		Rd	RI	計 R	□ mm × mm	
02.02	12.5×2	3.0	7.0	93.4	53.8	147.2	350 × 350	4
02.03	14.5×2	5.5	7.0	108.4	56.5	164.8	400 × 400	4
03.02	14.5×2	3.0	7.0	108.4	56.5	164.8	400 × 400	4
05.05	15.0×2	3.0	4.0	78.9	30.8	109.6	350 × 350	3
06.01	16.5×2	5.0	7.0	123.3	58.6	182.5	400 × 400	4
08.01	12.5×2	5.0	7.0	93.4	53.8	147.2	350 × 350	4
09.01	12.5×2	4.0	7.0	93.4	53.8	147.2	350 × 350	4
09.03	17.0×2	4.0	7.0	127.1	59.0	187.3	400 × 400	4
09.04	12.5×2	4.0	7.0	93.4	53.8	147.2	350 × 350	4
10.01	12.5×2	4.0	7.0	93.4	53.8	147.2	350 × 350	4
11.03	15.0×2	2.7	7.0	112.1	57.0	169.1	400 × 400	4
13.01	12.0×2	2.5	7.0	89.7	53.0	142.7	350 × 350	4
13.03	15.0×2	3.0	7.0	112.1	57.0	169.1	400 × 400	4
13.04	11.0×2	3.0	7.0	82.2	51.3	133.5	350 × 350	4
14.06	12.5×2	3.0	7.0	93.4	53.8	147.2	350 × 350	4
15.03	15.0×2	4.0	7.0	112.1	57.0	169.1	壁式	直接
15.04	13.5×2	7.0	7.0	100.9	55.2	156.1	壁式	8
15.05	15.0×2	3.5	7.0	112.1	57.0	169.1	400 × 400	4
15.06	16.0×2	4.0	7.0	119.6	58.1	177.7	400 × 400	4

杭の許容支持力 □ 350 × 350 $R_a = 45t/\text{本}$ ($45 \times 4 = 180t$ 迄)

□ 400 × 400 $R_a = 55t/\text{本}$ ($55 \times 4 = 220t$ 迄)

(枕梁及横梁自重) $W = (13 + 2.4) = 15.4t/\text{基}$

(前提条件, 支持層への根入れが充分 (5D以上) とれているとする)

第6章 基本設計 GROUP II

第6章 基本設計 (Group II)

6.1 基本方針

(1) 当 Projectの基本的条件

第5章に同じ。

(2) 上部工

1) 非合成、単純桁の採用

第5章に同じ。

(3) 橋梁諸元

1) 河川断面、橋長の決定

第5章に同じ。

2) 幅員の決定

幅員については、PWD側の標準でもあり要望でもある2車線7.0mを原則として採用したが、現地調査とPWDと各Provinceのスタッフからの聞き取り調査（周辺村落人口、利用状況、Access道路の性格及び近い将来の拡幅計画等）により

2車線 7.0m（8橋）

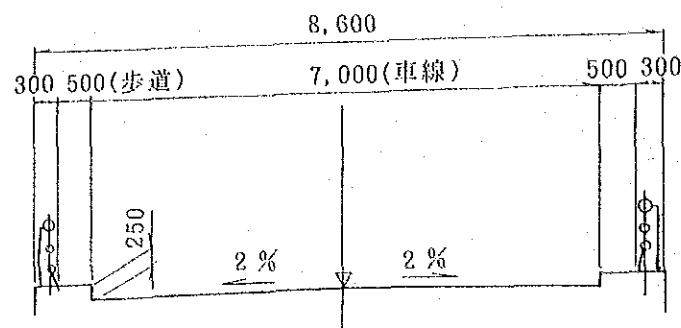
” 6.0m（2橋）

の2種類とした。

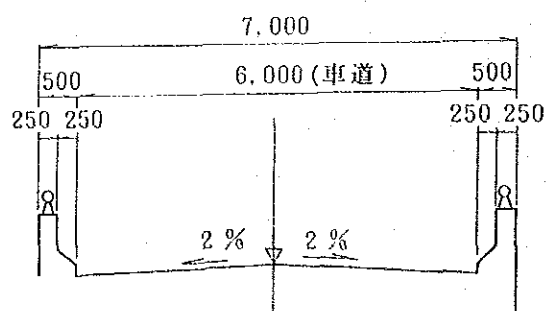
歩道幅については、車道幅7.0m、4.0mに対してPWDの標準が定められており、その最小値0.5mをPWDの要望により採用した（交通量、歩行者数より妥当と判断）。

車道幅 6.0mは交通量から判断した特殊例であり、交通量から歩道がなくても歩行者は安全と考え、歩道を設けていない。

2…車線（その1）



2…車線（その2）



3) 路面高の決定

第5章に同じ。

4) 中心線の決定

Access道路の線形

架設計画地点での河川の形、地形

Access道路のルートとしての妥当性

工事中の迂回路新設の難易（現橋の迂回路への転用）

等を検討し、現ルートと比較し、次のように決定した。

01・01 現ルートより変更

02・05 " "

04・01 現ルート通り

04・02 " "

05・01 現ルートより変更

05・02 現ルートより変更

05・02	現ルートより変更
05・03	” ”
11・01	” ”
14・02	現橋なし、PWD提案通り
15・07	現ルート通り

なお、中心線の変更に当り

用地費は住民負担となり必要としない。

取付道路の盛土は現地付近で調達できる。

盛土採取跡は住民が溜め池として利用する。

セレクト材も比較的付近から調達可能。

舗装材はラテライトで安価。

住民も同意している。

を前提とした。

5) 縦断の決定

橋桁は完成後水平とし、取りつけ道路に縦断曲線で設ける。

縦断曲線長 30m以上または橋長／2以上

勾配 5%以下

6) スパン長、スパン割の決定

Group II 橋梁は、高水位断面積から緩流河川として流量を推定すると

14・02 (” 110m)

15・07 (” 50m)

が 500m³/secを越える。日本の規定（河川管理施設等構造令）では、流木を想定してのことであるが、最小スパン長は

500m³/sec以上の場合 20m

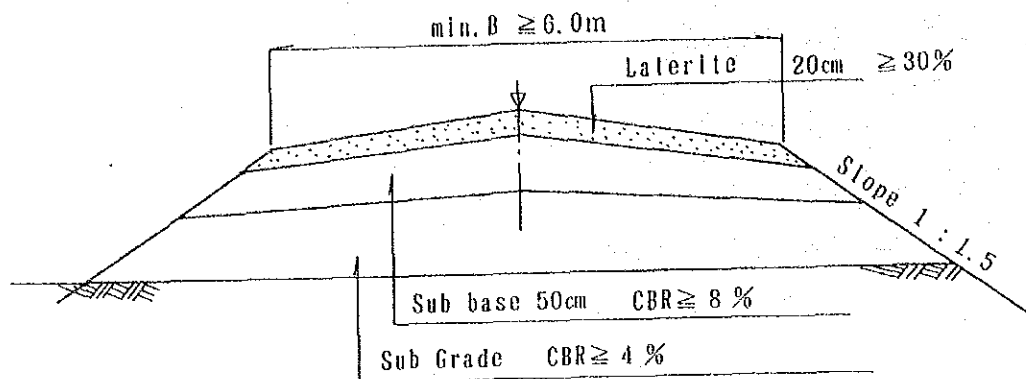
500m³/sec未満の場合 15m

タイ東北地方の洪水時の様相とはかなり異なると想像されるので、この値を適用する必要はないが、橋長も大きく、それとのバランスから最小15mぐらいは確保しておくべきではないかと考えられる。

以上から、流心部では20m以上を、サイドスパンでもできるだけ20m以上、スパン割の都合上、やむを得ない場合でも15m以上を目安とする。

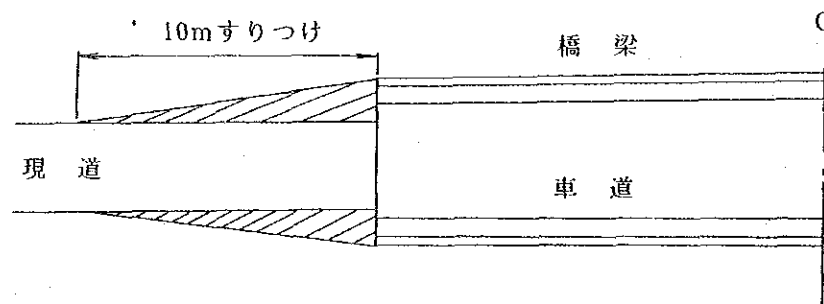
7) 取付道路の断面構成

タイ国標準6.0m以上とする。



8) 取付道路の平面構成

取付け道路



6. 2 現 地 調 査

6. 2. 1 概 要

調査団は測量調査及び土質調査を行う一方、現況に関する調査を実施した。これは要請橋梁の現況を確認し、調査方針と設計方針を確立するためであり、Group II（日本側施工）の属する10橋について、主として下記に述べる調査を行った。

- ・ 橋梁の現況の確認
- ・ 地理的、地形的条件の確認
- ・ 工事中の迂回路の有無
- ・ 建設用資機材の運搬に利用可能な道路（アクセス道路）の確認
- ・ 乾季及び雨季の自然条件
- ・ 過去最大洪水水位
- ・ 障害物の有無
- ・ その他の特記事項

6. 2. 2 測 量 調 査

日本側に於いて下部工・上部工共に設計・施工を行う事になっているGroup IIに属する10ヶ所の橋梁について、その基本設計及び詳細設計、橋梁取付道路及び護岸工の設計を行うに必要な測量図を得る目的で測量調査を実施した。

1) 中心線測量及び地形測量

橋梁建設位置を含む道路中心線測量は、その中心線上に橋台建設（予定位置）から道路中心線に沿ってそれぞれ50m以上、河川方向は橋梁建設位置より上下流それぞれ50m以上の範囲にわたって実施した。なお等高線の表示は0.50mピッチで記入した。

水準基準点(BM)は各橋梁につき1ヶ所以上を設け、その標高は仮の標高(100mを基準点とした)で表示した。水準点は付近の永久構造物上の一点（点の位置の説明は平面上に記入）を選んで設置するか、永久構造物のない場合は、仮の水準基準点を現地に設置して表示した。又、水準基準点(BM)の正確な位置については付属資料4に添付している。

2) 縦断測量

橋梁中心線上20m間隔の測定及び線形変化の測点等の水準測量を実施し、現在の地形及び縦断線形を測定した。

3) 横断測量

道路横断：取付道路中心に沿って20m間隔、幅50mで測定

河川横断：橋梁取付道路中心線より上下流にそれぞれ20mの間隔を取り、その位置に於いて20m間隔の横断地形測量を行った。

精度： $5\text{ cm} + 3\text{ cm} \sqrt{S}$ $S = \text{観測距離}$

4) 成 果

- ・橋梁位置図：1／10,000
- ・地 形 図：1／200
- ・縦 断 図：H = 1／200, V = 1／100
- ・横 断 図：1／200

6.2.3 地 質 調 査

グループⅡ橋梁の10橋について、基本設計および詳細設計に必要な地質調査を実施した。調査項目は下記に示す通りである。

調査データの詳細（調査方法、土質柱状図、土質縦断図等）は付属資料5 参照

1) ボーリング

10橋の全下部工計画箇所でボーリングを実施した。

2) 標準貫入試験

全ボーリング杭において、1 m毎及び地質の変化点において標準貫入試験を実施した。

3) 土質試験

AASHTO示方書に準じて、下記の室内試験を実施した。

- ・自然含水比試験
- ・土粒子の比重試験
- ・液・塑性限界試験
- ・粒度試験
- ・単位体積重量試験

4) 地質調査成果品

- ・報告書
- ・標本用資料
- ・作業写真等

6. 3 橋梁形式の決定

6. 3. 1 上部工形式の決定

経済性よりスパン長20m以下をH形鋼橋梁、スパン長20m超をプレートガーダーとした。

6. 3. 2 下部工形式の決定

基本的にはPWDの標準構造を尊重することとした。

橋 台 … パイルベント形式とする。

橋 脚 … パイルベント形式を基本とする。ただし、直接基礎とせざるを得ない場合、高さが河床から7 m以上となる場合、パイルが2列になる場合等では壁式又は柱式とする。

基礎杭 … タイの標準的なRC杭口400×400は現場に当てはめても問題ないのでこれを採用する。

6.3.3 橋梁の総括

G II 全橋梁の総括表を表 6.3-1 に示す。

表 6.3-1 橋梁の総括
決定橋長、幅員及び支間割一覧表

No.	橋 梁 No.	橋 梁 名	現橋長	要請橋長	決 定		支 間
					橋 長	幅 員	
1	04 01	Huai Soeng No.1	40	40	40.89	7.0	20×2
2	04 02	Huai Soeng No.2	40	40	40.89	7.0	20×2
3	02 05	Huai Khum Mum	40	69	47.09	7.0	23×2
4	11 01	Lam Nam Kam	70	69	56.42	7.0	15×2 25×1
5	14 02	Kam Nam Phuai	110	110	112.38	6.0	20×4 30×1
6	05 01	Lam Klang	45	49	51.32	7.0	15×2 20×1
7	05 02	Kam Nam Mum	70	97	81.75	6.0	20×4
8	05 03	Lam Phra Phloeng	55	61	61.32	7.0	20×3
9	01 01	Huai Kae	45	40	40.89	7.0	20×2
10	15 07	Lam Som No.1	45	49	51.32	7.0	15×2 20×1

6.4 上部工設計

6.4.1 設計基準

- ・設計示方書 : AASHTO 標準示方書 (13th Edition, 1983)
- ・活荷重 : HS20-44 (MS18)
歩道 - 300kg/m²
- ・温度変化 : 変化幅15℃
- ・床版コンクリート : $f_c' = 210\text{kg/cm}^2$ 、 2.4t/m^2
- ・舗 装 : コンクリート 2.4t/m^2
- ・最大部材長 : 15.5m (鋼材の最大長 … タイ国内輸送より)
- ・鋼 材 : JIS SMA41, $F_y = 2,400\text{kg/cm}^2$ 、 $F_a = 1,400\text{kg/cm}^2$

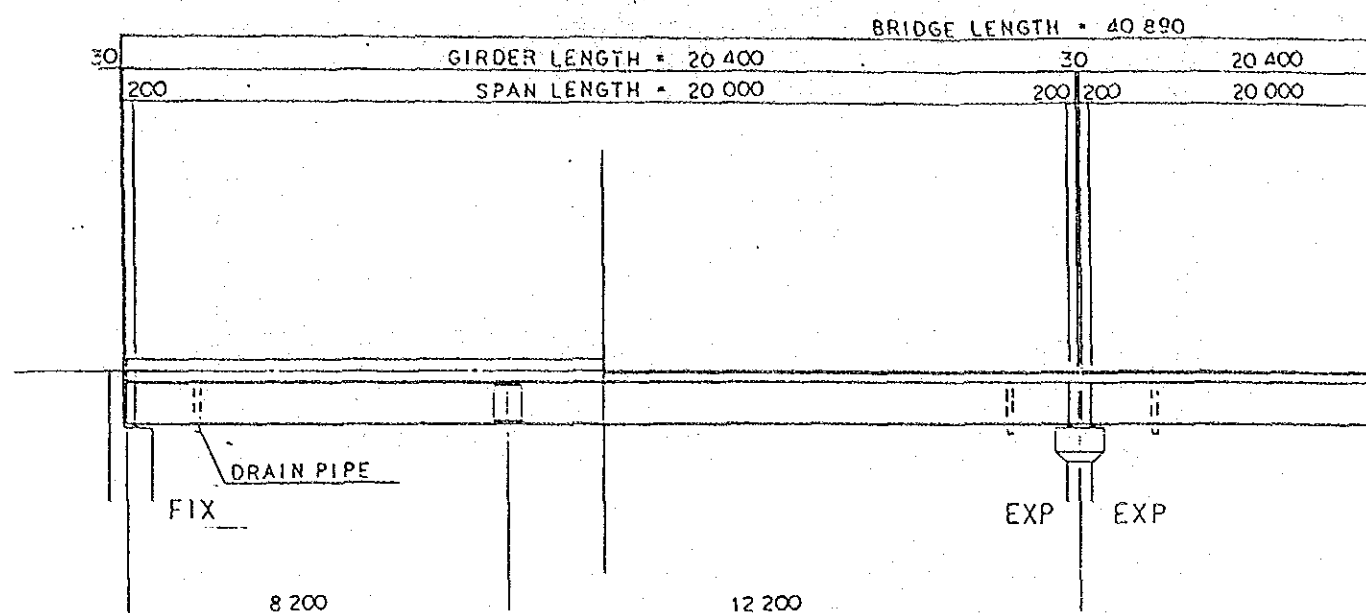
SMA50, $F_y = 3,600\text{kg}/\text{cm}^2$ 、 $F_a = 2,100\text{kg}/\text{cm}^2$

・高欄 : 鋼製（溶融亜鉛メッキ）

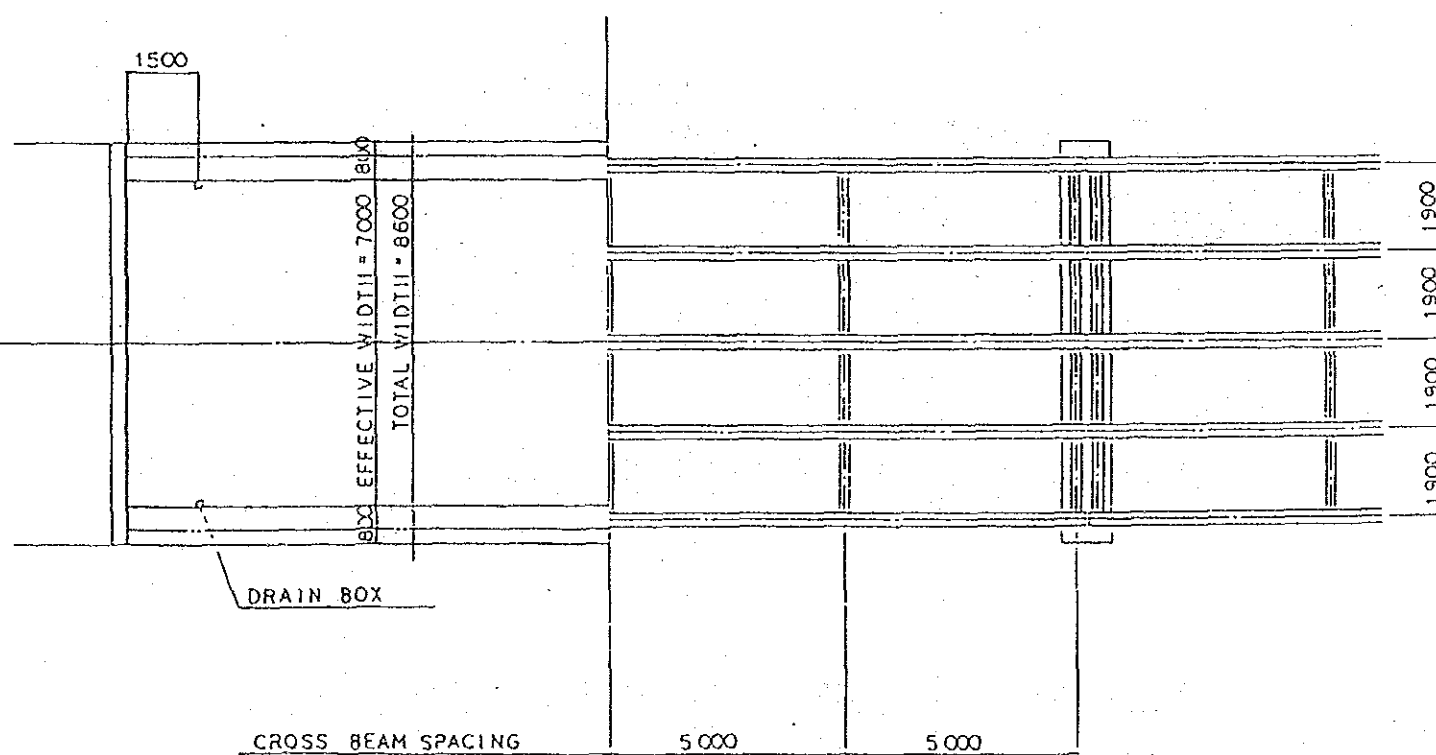
6.4.2 上部工構造

建設省の標準設計に則した。図 6.4 - 1 に H 形鋼橋梁の標準一般図、標準断面図を示す。

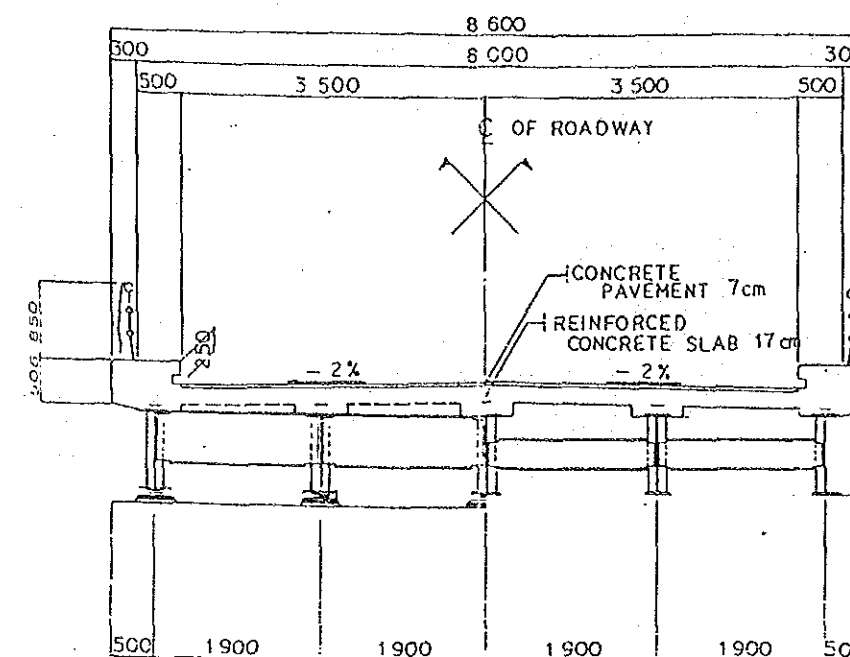
また、全橋梁の計算結果を表 6.4 - 1 ～ 3 に示す。



側面図



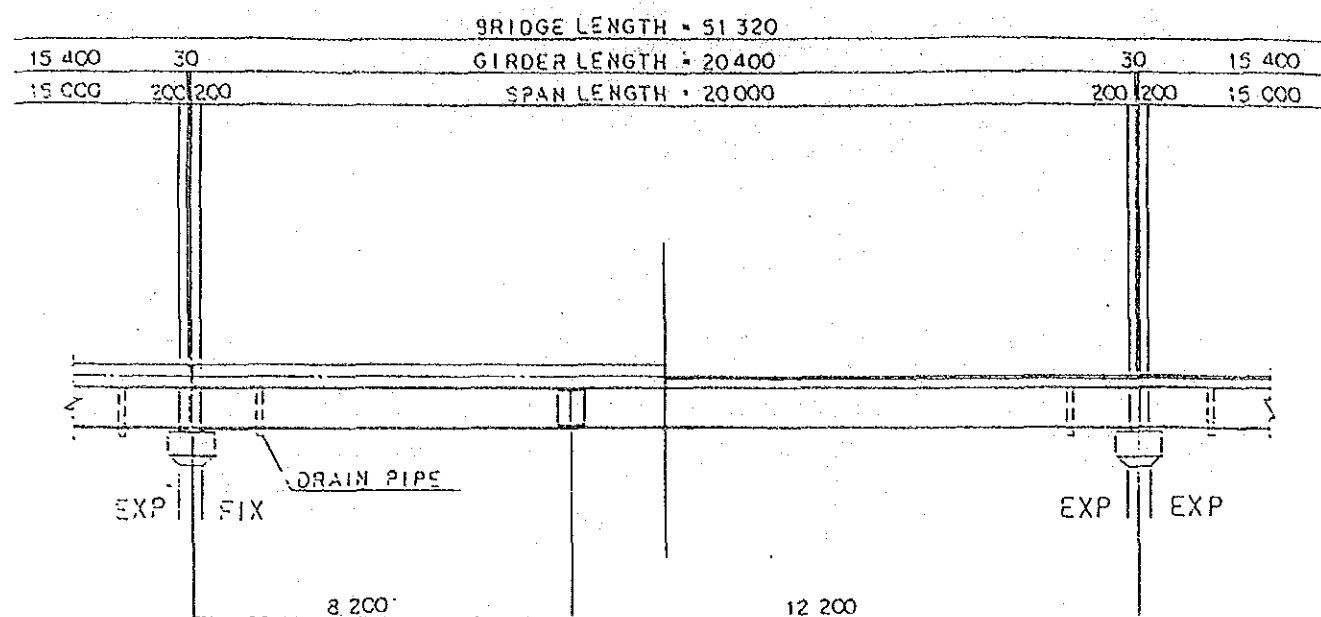
平面図



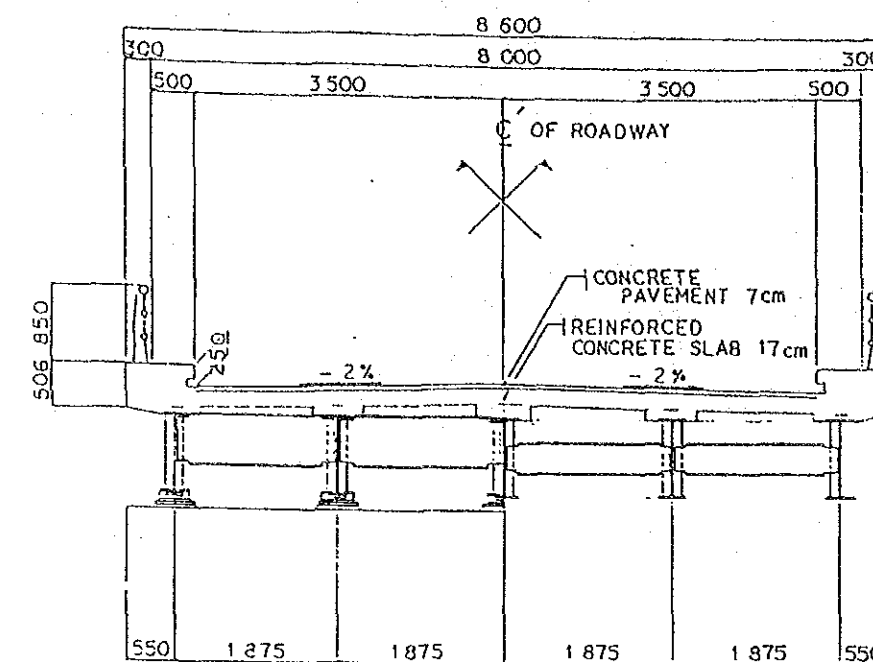
H形鋼桁橋 (支間20m)

標準断面図

N o . 01.01 04.01 04.02 05.03



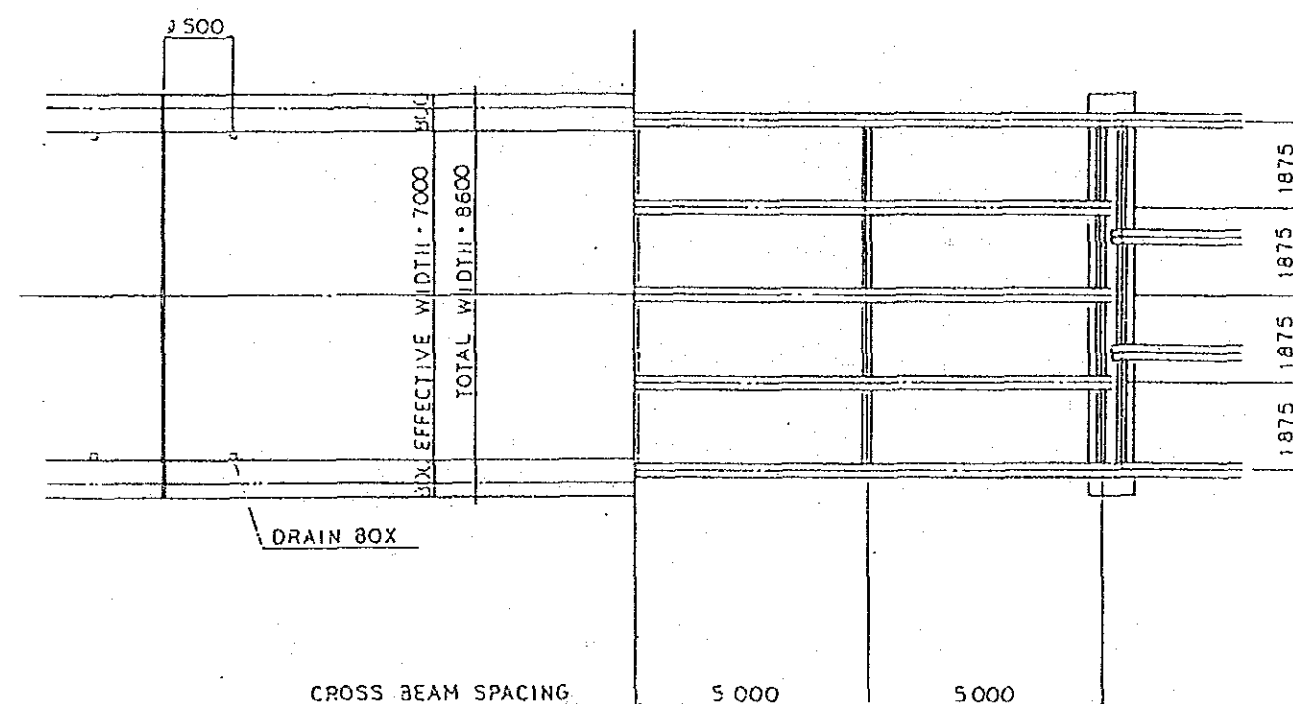
側面図



H形鋼桁橋 (支間20m)

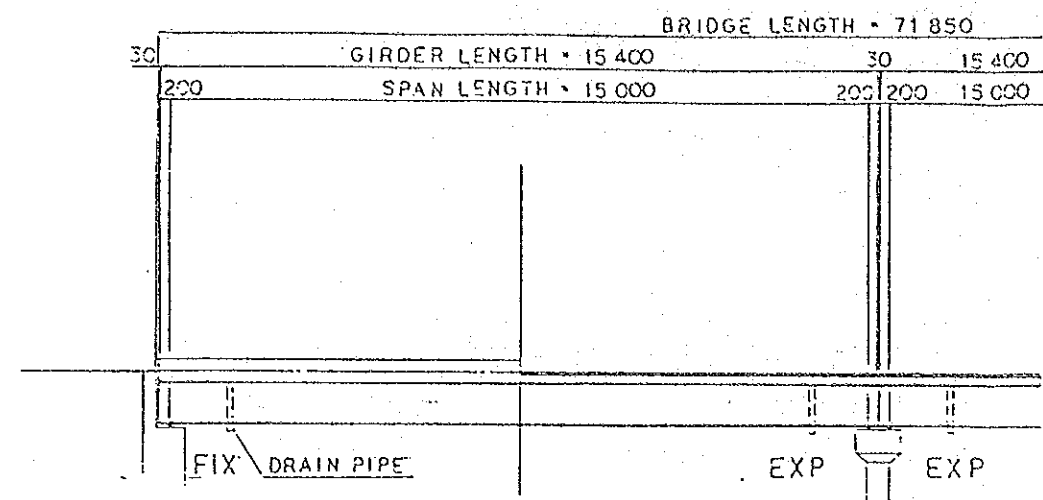
標準断面図

No. 05.01 15.07

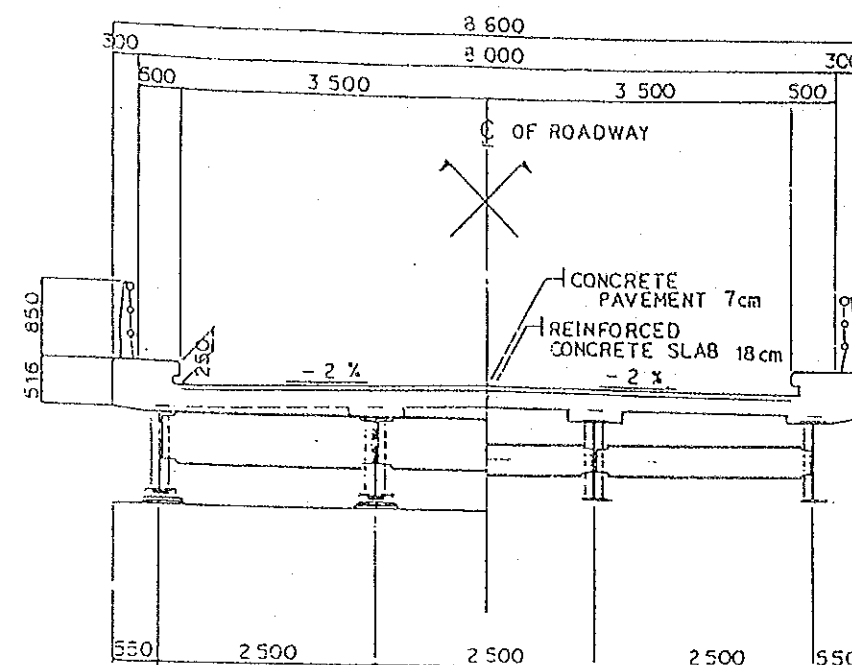


平面図

図 6. 4 - 1 - B 標準一般図 (GROUP II)



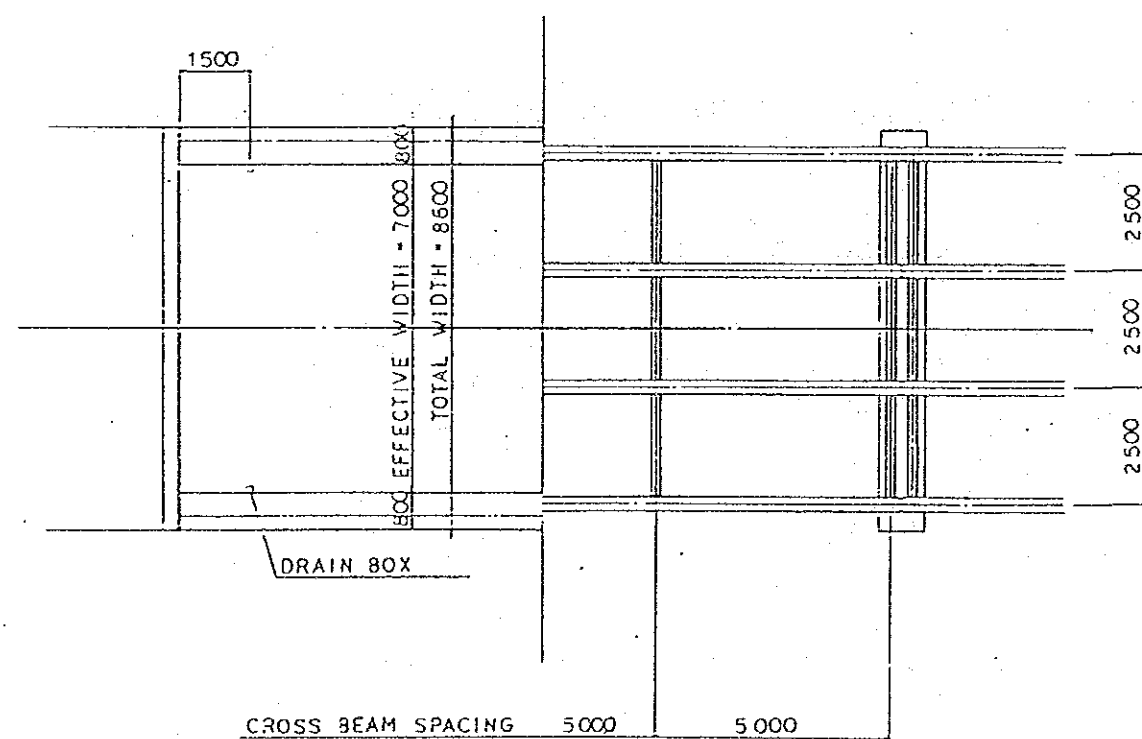
側面図



H形鋼桁橋（支間15m）

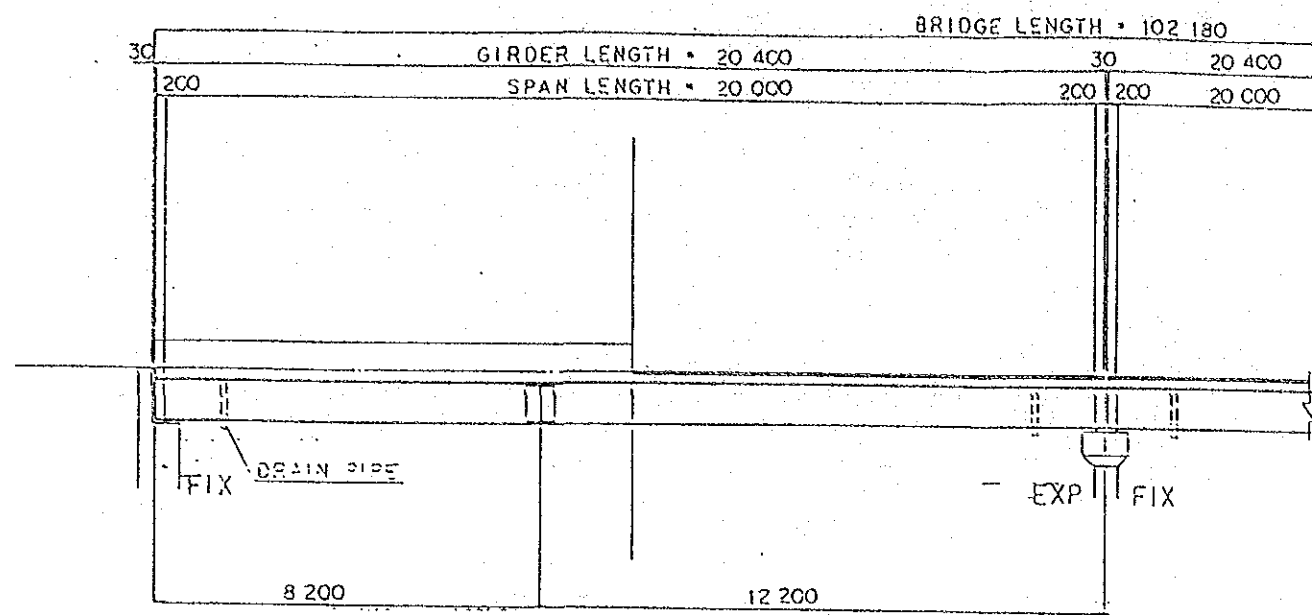
標準断面図

N o . 05.01 11.01 15.07

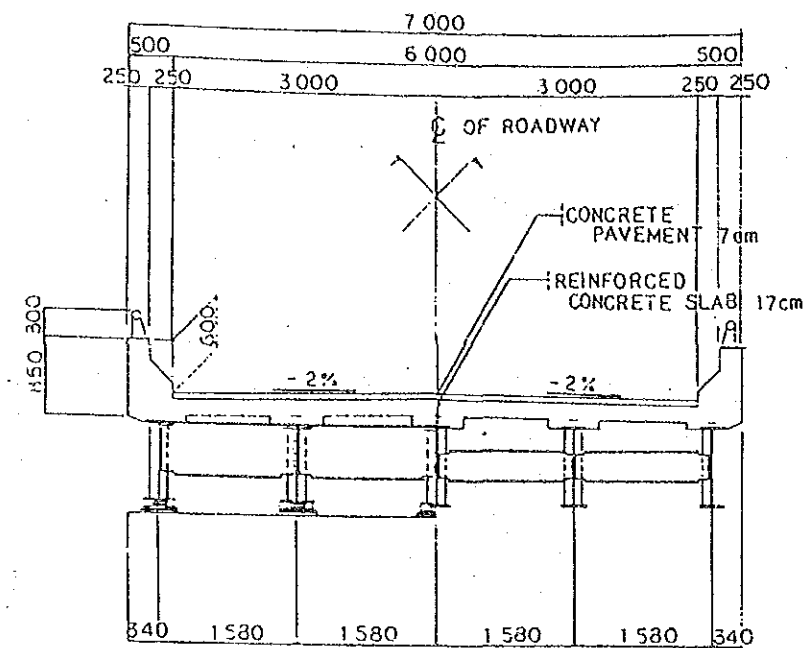


平面図

図 6. 4 - 1 - C 標準一般図 (GROUP II)



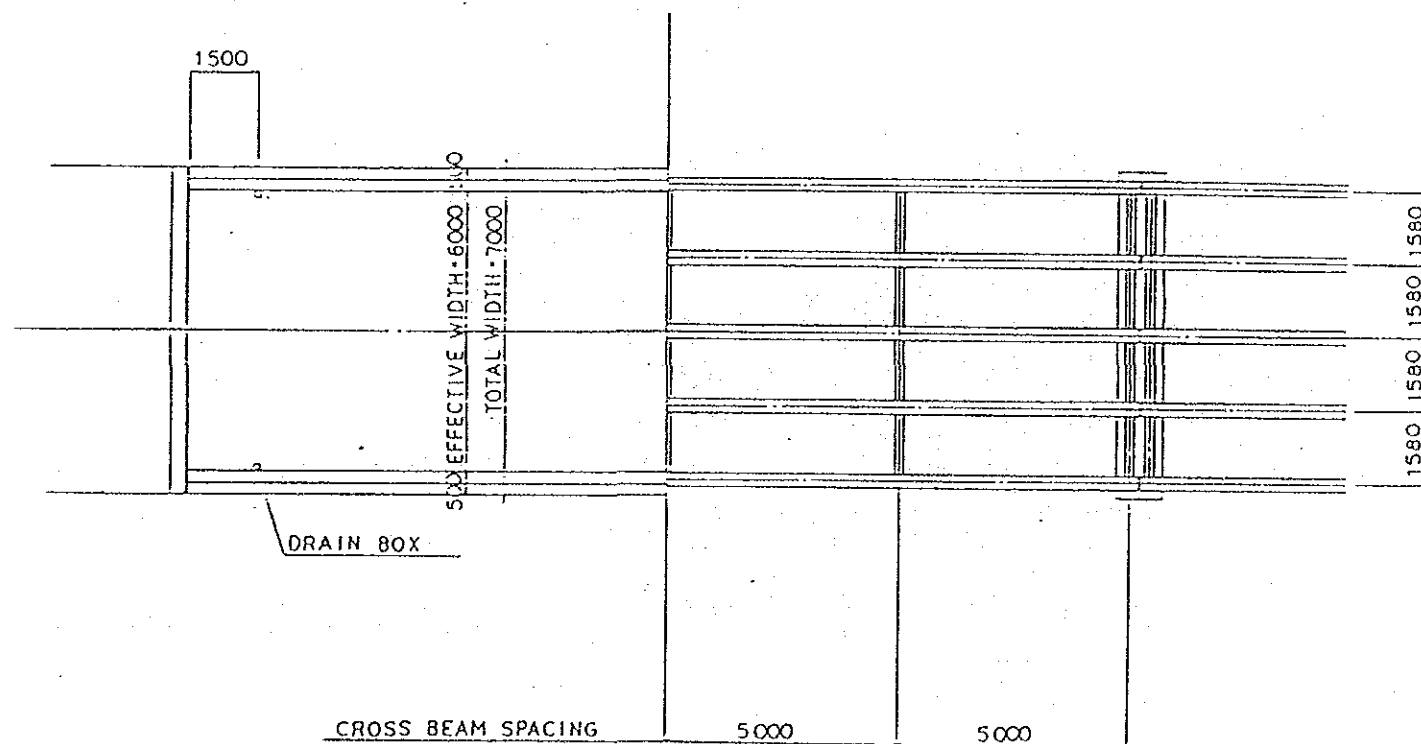
側面図



H形鋼桁橋 (支間20m)

標準断面図

No. 05.02 14.02



平面図

図 6.4-1-D 標準一般図 (GROUP II)

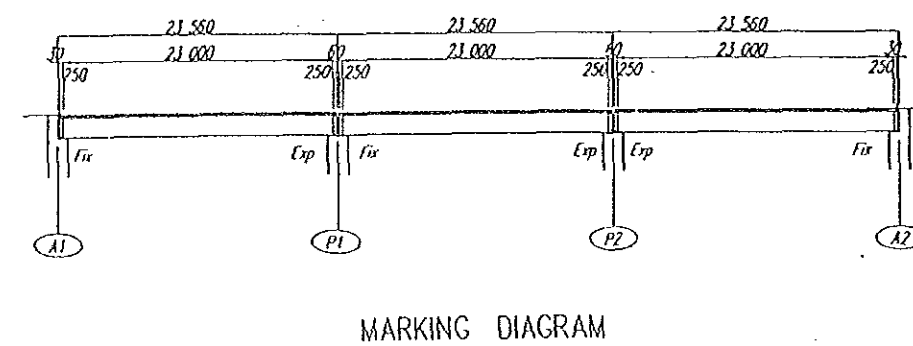
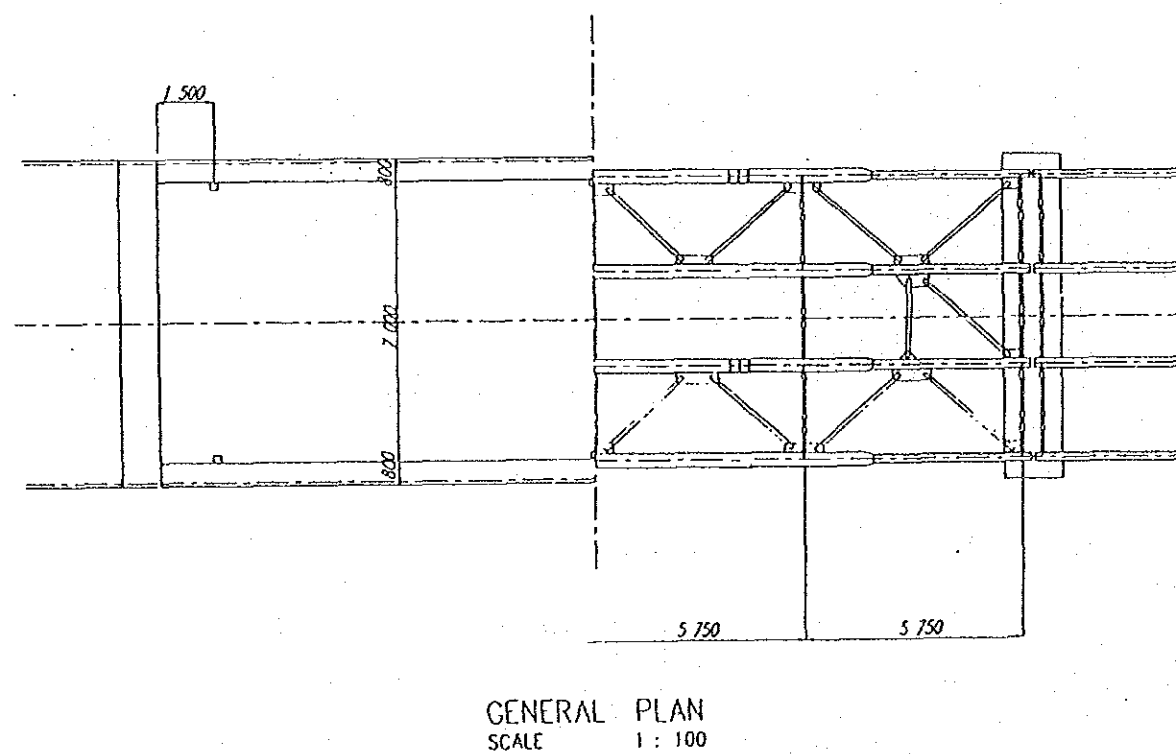
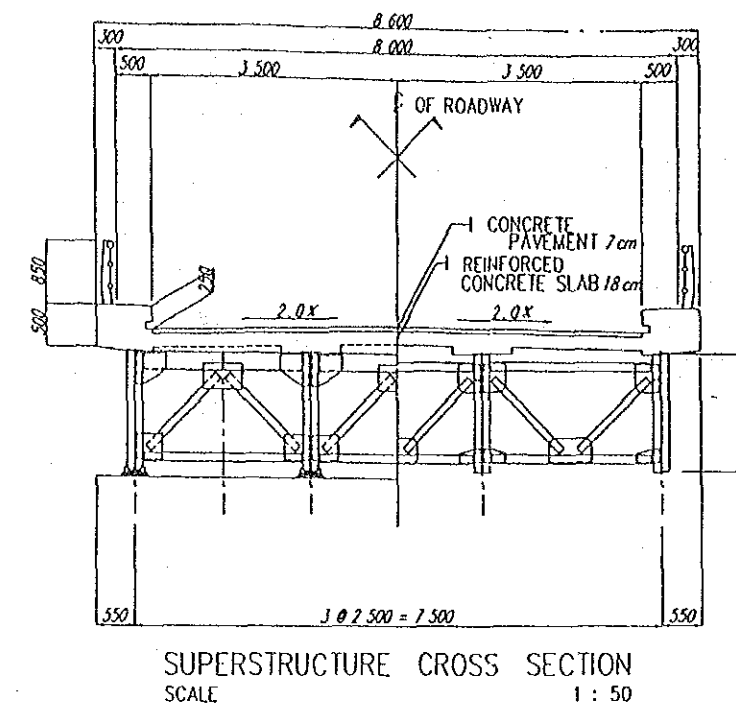
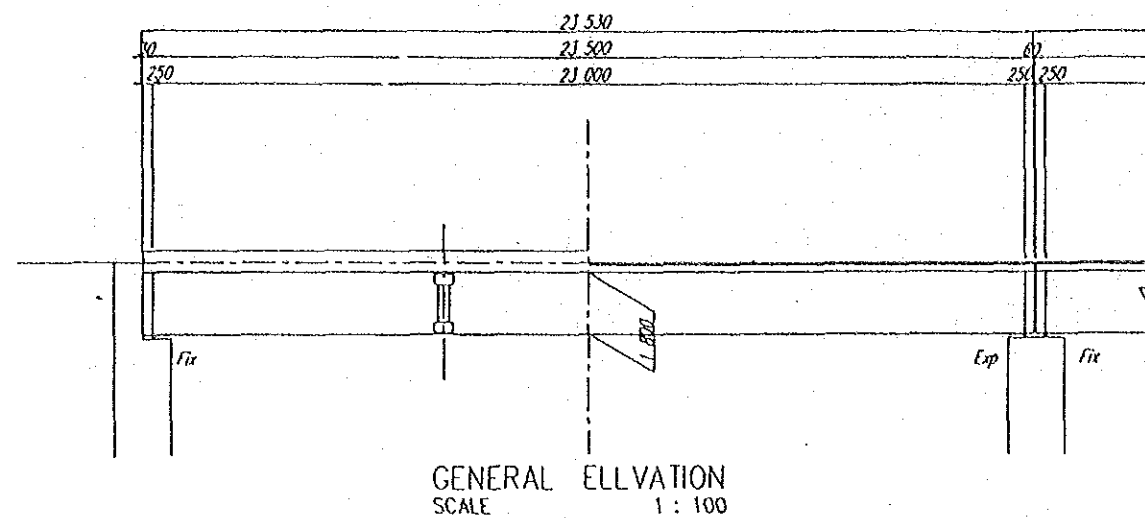


图 6. 4 - 1 - E 標準一般図 (GROUP II)