

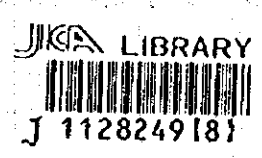
ウイエットナム社会主義共和国
北部地方橋梁改修計画
基本設計調査報告書

ウイエットナム社会主義共和国

北部地方橋梁改修計画

基本設計調査報告書

平成8年1月



国際協力事業団

株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナル

株式会社 オリエンタル コンサルタンツ

平成8
23
1/5
RS
BRARY

無調二
CR(2)
96-023







1128249 (8)

ヴィエトナム社会主義共和国

北部地方橋梁改修計画

基本設計調査報告書

平成8年1月

国際協力事業団

株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナル

株式会社 オリエンタル コンサルタンツ

序 文

日本国政府は、ヴェトナム社会主義共和国政府の要請に基づき、同国の北部地方橋梁改修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いたしました。

当事業団は、平成7年6月25日から7月18日まで、および8月7日から9月15日まで基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ヴェトナム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いたしました。帰国後の国内作業の後、平成7年10月29日から11月6日まで実施された報告書案の現地説明を経て、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8年1月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

伝達状

今般、ヴィエトナム社会主義共和国における北部地方橋梁改修計画基本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致します。

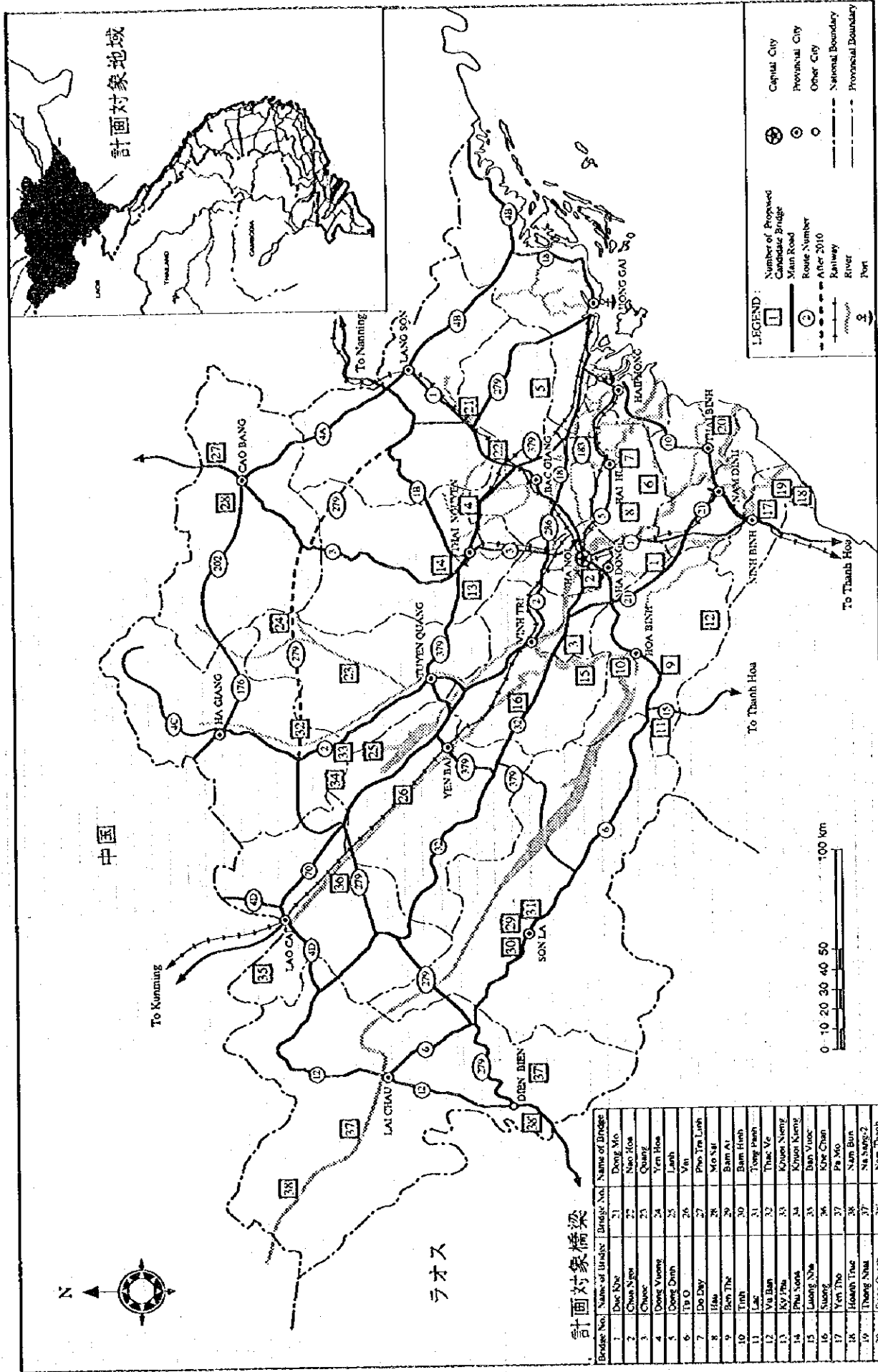
本調査は、貴事業団との契約に基づき、株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナルおよび株式会社オリエンタルコンサルタンツが、平成7年6月20日より平成8年1月22日までの約7ヶ月にわたり実施して参りました。今回の調査に際しましては、ヴィエトナム国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組みに最も適した計画の策定に努めてまいりました。

つきましては、本計画の推進に向けて、本報告書が大いに活用されることを切望致します。

平成8年1月

ヴィエトナム社会主義共和国
北部地方橋梁改修計画
株式会社パシフィックコンサルタンツ
インターナショナル
株式会社オリエンタルコンサルタンツ
共同企業体
ヴィエトナム社会主義共和国
北部地方橋梁改修計画基本設計調査団

業務主任 遠藤 博之



計画対象地域

中国

ラオス

計画対象橋梁

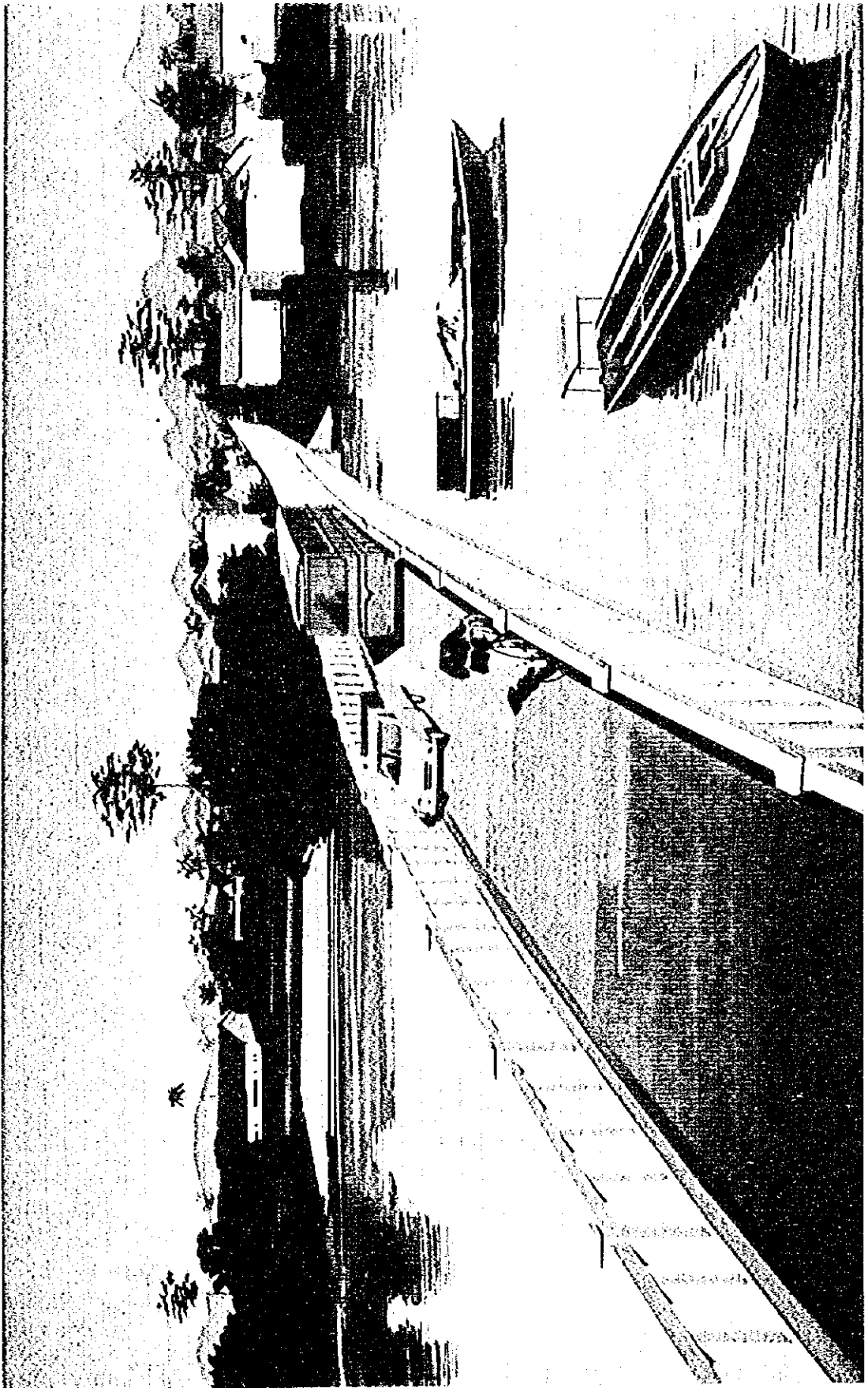
Bridge No.	Name of Bridge	Bridge No.	Name of Bridge
1	Dac Khe	21	Dong Mo
2	Chou Ngon	22	Nao Hoa
3	Choue	23	Quang
4	Dong Vuong	24	Yen Hoa
5	Dong Deth	25	Lanh
6	Ty O	26	Vin
7	Don Day	27	Pho Tan Linh
8	Hou	28	Meo Xai
9	Ban The	29	Bam Ai
10	Trinh	30	Bam Hinh
11	Lak	31	Tong Panch
12	Vu Ban	32	Thae Ve
13	Ky Phu	33	Khuon Nong
14	Phu Soak	34	Khuon Kiang
15	Luang Nua	35	Dan Vuoc
16	Suang	36	Khe Chan
17	Yen Tho	37	Pa Mo
18	Houh Thae	38	Nam Bun
19	Thang Nua	37	Na Saig-2
20	Dong Quach	38	Nam Thuch

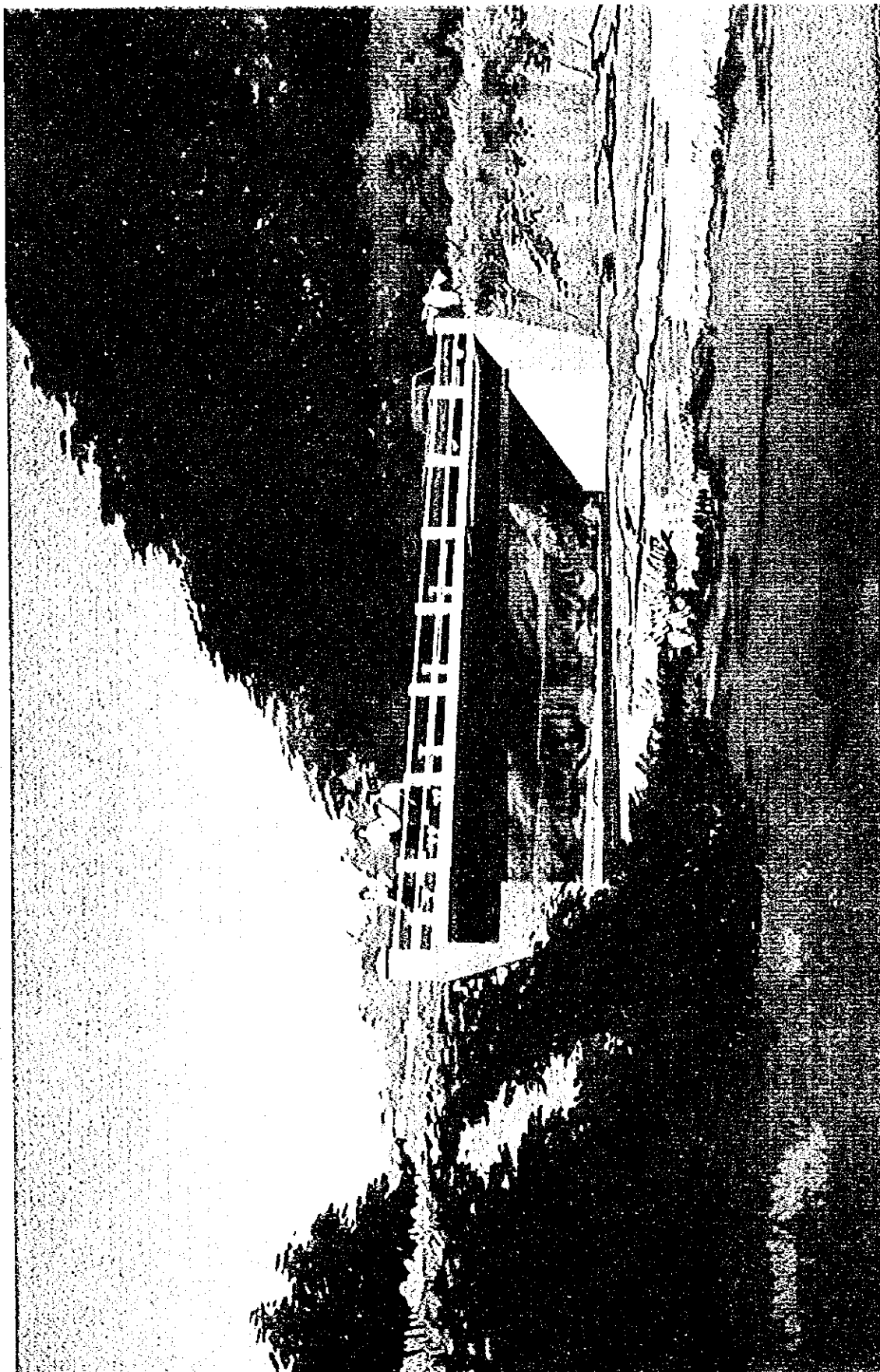
LEGEND:

- ① Number of Proposed Candidate Bridge
- ② Main Road
- ③ Route Number
- ④ After 2010
- ⑤ Railway
- ⑥ River
- ⑦ Port
- ⊕ Capital City
- Provincial City
- Other City
- National Boundary
- - - Provincial Boundary



位置図





略語集

A. Authorities and Agencies

AASHTO	: American Association of State Highway and Transportation Officials	: アメリカ州道路 交通技術官協会
JICA	: Japan International Cooperation Agency	: 国際協力事業団
MOT	: Ministry of Transports	: 交通・運輸省
MOPI	: Ministry of Planning & Investment	: 計画・投資省
PMU	: Project Management Unit	: 計画管理局
SPC	: State Planning Committee	

B. Other Abbreviations

A	: Ampere (アンペア)
ave.	: average (平均)
A/P	: Authorization to Pay (支払授權書)
B	: Breadth (幅)
Br	: Bridge (橋梁)
cm	: centimeter (センチメートル)
CBR	: California Bearing Ratio (カリフォルニア・ベアリング・レシオ)
H	: Height (高さ)
HP	: Horse Power (馬力)
kℓ	: kilolitre (キロリッター)
km	: kilometre (キロメートル)
km ² or sq.km	: Square kilometre (平方キロメートル)
km/h	: Kilometre per hour (キロメートル/時)
kVA	: Kilovolt-ampere (キロボルト・アンペア)
kw	: kilowatt (キロワット)
ℓ	: litre (リッター)
Min.	: Minimum (最小)
Max.	: Maximum (最大)
m, M	: metre (メートル)
m ²	: SQ.M : Square metre (平方メートル)
m ³ or cu.m	: cubic metre (立方メートル)
min.	: minute (分)
mm	: Millimetre (ミリメートル)

mm ²	: Square Millimeter (平方ミリメートル)
No.	: Numbers (数)
PVC pipe	: vinyl chloride pipe (塩化ビニル管)
sub-str.	: sub-structure (下部工)
t	: Ton (トン)
t/h	: Ton per hour (トン/時)
t/m ²	: Ton per square metre (トン/平方メートル)
Vch.	: Vehicles (台)
VpD or VPD	: Vehicles Per Day (台/日)
VND	: Vietnamese Dong (ヴェトナム・通貨単位)
W	: Width (幅員)
%	: Per cent. (パーセント)
φ	: Diametre (直径)
\$: Dollar (ドル)
¥	: Yen (円)

要 約

ベトナム国の道路網及び道路整備の現状は、モータリゼーションの遅れとインフラ整備の遅れ、これに加え細長い国土が山岳地帯に囲まれているという地理的制約条件からあまり発達していない。首都ハノイを中心に紅河デルタに広がる放射状ネットワークと南部ホーチミン市を中心にメコンデルタに広がる放射状ネットワークを国道1号線が中部の海岸線沿いをとおり結び付けている道路網である。

本件の北部デルタ地帯における道路網は、地方道等を含めると密度はある程度高いが、デルタ地帯を囲むようにある山岳部では地理的制約条件が厳しく、道路密度は極端に落ちる。これら北部の道路のほとんどは第二次対戦前に建設されたものであり、メンテナンスの状況はよくない。特に幹線道路に接続する補助幹線、地方道路の整備は遅れており、橋が破壊されたままになっていたり強度が低くトラックの荷重を制限する状況である。破壊した橋の建設が出来ないまま、小規模なフェリーを用いたりしているが、近年交通のネックとなっている。北部地区の産業構造は、モノカルチャー農業に依存した経済構造でその経済成長率は、道路・橋梁等経済インフラの未整備などにより大きく制限を受けている。これらの問題の内、橋梁の未整備に関しては、雨期の流量の増加による交通遮断等により、地域開発の遅れ、社会経済活動の停滞、さらには地域住民の日常生活の阻害等を引き起こしている。

本調査対象地域は、首都ハノイの後背地であり、中国国境に隣接する農業地帯であること、また、国の最重要課題としている少数民族の福祉向上政策の観点からもこの地域の開発は重要視されている。この地域の道路交通網の整備、特に破壊されたままの橋梁の新設、老朽仮橋の修復・架け替え、人力による小型フェリー箇所への橋梁新設、および水位の上昇時には渡河出来ない地点の橋梁新設は、地域社会経済開発に資するとして、橋梁建設計画のための無償資金協力を1994年5月に、日本国政府に対して要請してきた。

日本国政府は、本要請を受け、基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団が要請内容の確認とともに、無償資金協力対象として適切かつ妥当な協力内容を検討するための基本計画調査団を平成7年6月26日から7月18日まで、及び8月7日から9月15日までベトナム国に派遣した。

ベトナム国からの要請内容は、北部16州の地方中小橋梁38橋（総延長約1,770m）の改修工事（橋梁設計・施工、河岸保護、取付け道路、その他構造物建設）に対し、施設として橋梁建設と機材としての鋼桁供与が含まれるものである。

基本計画調査団は、要請の背景、内容、計画の位置付け、実施・運営体制および維持管理体制について交通・運輸省と協議／確認を行なった。また、調査対象地域の橋梁建設候補の現地踏査を行ない、地形測量、水文調査および地質調査からなる自然条件調査を実施した。その他、社会経済指標、土地所有状況、土地利用状況、洪水被害状況などに関する資料を収集した。

以上のベトナム国における協議／確認、現地調査、および資料収集を踏まえた国内検討の結果、要請の妥当性が確認されたため、基本設計をまとめ、ドラフト・ファイナルレポートを作成した。国際協力事業団は、ドラフト・ファイナルレポートの説明のため平成7年10月29日から11月6日まで基本計画調査団をベトナム国に派遣し、その内容について同国関係者から基本的合意を得た。

北部16州の農村地帯及び山岳地帯の道路、橋梁の未整備に関しては、雨期の流量の増加による交通遮断等により、地域開発の遅れ、社会経済活動の停滞、さらには地域住民の日常生活の阻害等を引き起こしている。本事業は、補助幹線道路及び地域住民の生活道路に位置する中小橋梁の架け替え及び新設を行うもので、その効果は、次の様に纏められる。

- 1) 北部地域の道路網整備により農産物の出荷が年間を通して可能になりかつ市場へのアクセスが容易になり、農産物の活性化に寄与する。
- 2) 年間を通しての交通確保は、北部地域の住民特に少数民族の生活物資などの安全輸送が図られる。
- 3) 地域住民のマーケット、学校、病院などへのアクセスが改善され福祉向上につながる。
- 4) 補助幹線道路又は地域住民の生活道路の整備は、幹線道路へのアクセスも改善され、本事業の周辺地域のみならず州全体にも裨益が及ぶ。

本計画により、多大な効果が期待されると同時に本計画が広く住民の生活向上に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施することは妥当と判断される。さらに、本計画の運営・管理については交通・運輸省、No.18 計画管理局の現在の体制で十分対応可能と判断される。

基本設計の結果は、次のようになった。

プロジェクトの目的に合致し、橋梁建設が比較的困難と判断され、しかも用地とアクセスの問題のない対象橋梁の21地点に対し、施設案件として橋梁設計・施工、護岸・取付け道路の設計・施工を行い、農村地帯及び山岳地帯の補助幹線道路又は地域住民の生活道路網の整備を行う。

採用される橋梁の設計条件に関しては、ベトナム側の基準を採用し、材料も現地調達を原則とし、現地業者の参加がなるべく多く出来る様、施工計画を作成した。これにより、建設現場での技術移転が実施出来るとともに、建設費の低減が可能になる。橋梁計画は、調査結果を基本に、適正規模の設計を心掛け、設計荷重、橋長、幅員、スパン長、桁下空間、取付け道路長、基礎型式等を決定した。

橋梁・取付け道路の幅員構成は、各々の道路の重要度、交通量、周辺の土地利用、等を配慮し、1車線では4.5m及び5.5m（橋梁上でのすれちがい可能な最低値）2車線では7.0mの3ケースを採用した。また最大スパンは、施工能力、ベトナム国内での実績、等を配慮し最大30mを採用した。材料はコンクリートを原則とし、一部の橋梁で鋼桁を使用する。

また、ベトナム側で比較的簡単に橋梁建設が可能なサイトには、機材案件として上部工鋼桁を調達する。鋼桁供与の対象橋梁として、ベトナム側の予備調査が進み、負担行為の少ないサイトを8箇所選択した。これらの橋梁は、ベトナム側で橋梁設計が簡単に出来るよう橋梁計画を作成した。また施工に関してもベトナム側の施工能力を配慮した計画とした。橋梁設計・施工、護岸・取付け道路の設計・施工に関し、ベトナム側が責任をもって行う。

対象橋梁の概要は、次表に示すようにまとめられる。

橋梁建設計画の実施に必要な工期は、実施設計に4ヶ月、建設工事に31ヶ月であり、鋼桁供与計画の実施に必要な工期は、実施設計に4ヶ月、鋼桁製作・輸送・引渡しに5.5ヶ月である。

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、橋梁建設計画において36.29億円（日本側負担事業費：36.12億円、ベトナム国側負担事業費：0.17億円）、鋼桁供与計画において2.73億円（日本側負担事業費：1.50億円、ベトナム国側負担事業費：1.23億円）と見積られる。

本計画の実施・運営機関は、交通・運輸省、No.18計画管理局である。維持管理に関しては、各州の交通・運輸部が実施機関となる。

建設される橋梁は長期に渡り使用できる構造物であり、本計画の実施後、必要な維持管理を行えばその機能を長く保つことが可能である。特に、雨期に入る前の橋梁下部の通水断面の検査を行い流木などによる通水断面の減少をなくす、また洪水時には護岸などの監視を行い、わずかな被害でも初期の段階で補修することが必要である。そのための費用は最低限確保しなければならない。

表(1) 橋梁建設の概要

橋名	橋梁No.	1	3	5	6	8	9
架設地点の概況	Duc Khe	Chuoc	Dong Dinh	Tu O	Hau	Ben Tho	
平面線形	5%▲	level	6%▲	6%▲	6%▲	9%▲	直線
縦断線形	5%▲	level	6%▲	6%▲	6%▲	9%▲	直線
橋長 (m)	99.46	74.30	83.30	68.30	83.30	43.55	
支間長 (m)	18 + 37 + 25 + 18	24 + 24 + 24	21 + 30 + 30	21 + 21	27 + 27 + 27	21 + 21	
有効幅員 (m)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.5	
構造形式	鋼合成単純I桁 鋼合成連続I桁	PC単純T桁	PC単純T桁	PC単純T桁	PC単純T桁	PC単純T桁	PC単純T桁
下部工	Pile-bent	RC逆T式	RC逆T式	Pile-bent	Pile-bent	RC逆T式	RC逆T式
橋脚	Pile-bent	RC張り出し梁付き 楕円柱	RC張り出し梁付き 楕円柱	Pile-bent	Pile-bent	RC張り出し梁付き 楕円柱	RC張り出し梁付き 楕円柱
基礎工	鋼管杭	直接基礎	直接基礎	RC角杭	RC角杭	直接基礎	直接基礎
護岸工	石張り工	石張り工	石張り工	石張り工	石張り工	石張り工	石張り工
取り付け道路延長 (m)	200	100	150	150	180	100	

表(2) 橋梁建設の概要

橋名	橋梁No.	11	12	13	15	16	17
架設地点の概況	Lac	Vu Ban	Ky Phu	Luong Nha	Suong	Yen Tho	
平面線形	9%▲	9%▲	9%▲	9%▲	9%▲	9%▲	直線
縦断線形	9%▲	9%▲	9%▲	9%▲	9%▲	9%▲	直線
橋長 (m)	30.80	99.05	24.80	49.32	51.66	24.80	
支間長 (m)	30 x 1	21 + 27 + 27 + 21	24 x 1	15 + 18 + 15	10 + 30 + 10	24 x 1	
有効幅員 (m)	4.5	7.0	4.5	4.5	5.5	4.5	
構造形式	PC単純T桁	PC単純T桁	PC単純T桁	単純合成片梁桁	PC単純T桁 RC単純床版橋	PC単純T桁	PC単純T桁
下部工	RC逆T式	RC逆T式	RC逆T式	Pile-bent	RC逆T式	Pile-bent	Pile-bent
橋脚	-	RC張り出し梁付き 楕円柱	-	Pile-bent	RC張り出し梁付き 楕円柱	-	-
基礎工	直接基礎	直接基礎	直接基礎	RC角杭	直接基礎	RC角杭	RC角杭
護岸工	石張り工	石張り工	石張り工	石張り工	石張り工	石張り工	石張り工
取り付け道路延長 (m)	120	180	120	120	100	150	

表(3) 橋梁建設の概要

橋名	橋梁No.	18	20	22	23	27	31
架設地点の概況	Hoanh Truc	Dong Quach	Nao Hoa	Quang	Pho Tra Linh	Tong Panh	
	海岸線から数キロの 紅河デルタ地帯内での 架橋	海岸線から約10kmの デルタ地帯での架橋 (代ワエリー)	1号線に隣接した丘 地帯での新橋建設	山岳地での新橋の建 設	中国との国境沿いの 山岳地での架橋に替 わる新橋の建設	谷底平野で洪水によ って破損した橋梁の 架け替え	
平面線形	直線	曲線長=70m	曲線長=45.120m	曲線長=45m	曲線長=45m	直線	
縦断線形	9%▲	6%▲	9%▲	9%▲	level	5%▲	7%▲
橋長 (m)	38.03	92.30	92.30	92.30	30.80	30.60	
支間長 (m)	27+10	30+30+30	30+30+30	30+30+30	30 x 1	30 x 1	
有効幅員 (m)	4.5	7.0	7.0	5.5	7.0	4.5	
上部工	鋼合成単純I桁 単純合成H鋼桁	P C単純T桁	P C単純T桁	P C単純T桁	P C単純T桁	鋼合成単純I桁	
下部工	Pile-bent	Pile-bent	RC逆T式	RC逆T式	RC逆T式	RC逆T式	
橋脚	Pile-bent	Pile-bent	RC張り出し梁付き 橋脚柱	RC張り出し梁付き 橋脚柱	RC張り出し梁付き 橋脚柱	-	
基礎工	鋼管杭	鋼管杭	直接基礎	直接基礎	直接基礎	直接基礎	
護岸工	石積み工	石張り工	石張り工	石張り工	石張り工	石張り工	
取り付け道路延長 (m)	120	200	200	120	100	200	

表(4) 橋梁建設の概要

橋名	橋梁No.	33	34	37
架設地点の概況	Kuoi Nieng	Kuoi Kieng	Na Sang-2	
	山岳地内での越橋 に代わる新橋	山岳地での河谷平野 に架設される新橋		
平面線形	直線	直線	直線	
縦断線形	5.7%▲	3%▲	6%▲	level
橋長 (m)	43.55	74.30	74.30	
支間長 (m)	21+21	24+24+24	24+24+24	
有効幅員 (m)	4.5	4.5	5.5	
上部工	P C単純T桁	P C単純T桁	P C単純T桁	
下部工	RC逆T式	RC逆T式	RC逆T式	
橋脚	RC張り出し梁付き 橋脚柱	RC張り出し梁付き 橋脚柱	RC張り出し梁付き 橋脚柱	
基礎工	直接基礎	直接基礎	直接基礎	
護岸工	石張り工	石張り工	石張り工	
取り付け道路延長 (m)	100	150		

表 (5) 鋼桁供与の概要

橋梁No.	4	10	21	25	26	29
橋名	Dong Vuong	Tinh	Dong Mo	Lanh	Vai	Ban Ai
架設地点の概況	山岳地と平野の境界付近に架設される新橋	農村地帯のコミュニティを結ぶ連絡路	街地内の老朽化した現橋の架け替え	農村地帯のコミュニティ連絡路としての架橋	紅河に平行した州道への架橋	コミュニティ間連絡橋の架け替え
平面線形 (橋梁区間)	直線	直線	直線	直線	直線	直線
縦断線形 (橋梁区間)	level	level	level	level	3%	level
橋長 (m)	61.15	24.60	64.70	27.60	27.60	21.60
支間長 (m)	30 + 30	24 x 1	21 + 21 + 21	27 x 1	27 x 1	21 x 1
有効幅員 (m)	5.5	4.5	5.5	4.5	5.5	5.5
上部工構造形式	鋼合成単純I桁	鋼合成単純I桁	鋼合成単純I桁	鋼合成単純I桁	鋼合成単純I桁	鋼合成単純I桁

表 (6) 鋼桁供与の概要

橋梁No.	30	35
橋名	Ban Hinh	Ban Vuoc
架設地点の概況	コミュニティ間連絡橋の架け替え	仮設の吊り橋の永久橋への架け替え
平面線形 (橋梁区間)	直線	直線
縦断線形 (橋梁区間)	level	3%
橋長 (m)	21.60	43.03
支間長 (m)	21 x 1	18 + 24
有効幅員 (m)	5.5	5.5
上部工構造形式	鋼合成単純I桁	鋼合成単純I桁 単純合成片鋼桁

目次

序文
達状
位置図
透視図
略語集
要約

	頁
第1章 要請の背景	1-1
第2章 プロジェクトの周辺状況	2-1
2-1 当該セクターの開発計画	2-1
2-1-1 上位計画	2-1
2-1-2 財政事情	2-1
2-2 他の援助国、国際機関の計画及び我が国の援助実施状況	2-2
2-3 プロジェクト・サイトの状況	2-2
2-3-1 自然条件（地形、地質、地震、気象、水文）	2-2
2-3-2 社会基盤整備状況	2-10
2-4 環境への影響	2-10
第3章 プロジェクトの内容	
3-1 プロジェクトの目的	3-1
3-2 プロジェクトの基本構想	3-1
3-2-1 基本構想	3-1
3-2-2 要請内容	3-1
3-2-3 要請内容に対する検討結果	3-2
3-2-4 計画の方向づけ	3-6
3-2-5 プロジェクトの概要	3-7
3-3 基本設計	3-10
3-3-1 設計方針	3-10
3-3-2 基本計画	3-20
3-4 プロジェクトの実施体制	3-36
3-4-1 組織	3-36
3-4-2 予算	3-38
3-4-3 要員・技術レベル	3-39

第4章 事業計画

4-1 施工計画	4-1
A. 橋梁建設計画	4-1
B. 鋼桁供与計画	4-5
4-2 概算事業費	4-18
4-2-1 概算事業費	4-18
4-2-2 維持・管理計画	4-20

第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性に係わる実証・検証および裨益効果	5-1
5-2 技術協力・他ドナーとの連携	5-1
5-3 課題	5-1

〔資料〕

1. 調査団員氏名、所属
2. 調査日程
3. 相手国関係者リスト
4. 当該国の社会・経済事情
5. 要望書
6. 橋梁サイトの調査結果まとめ
7. Design Criteria
8. 基本設計図
9. 参考資料リスト

第1章 要請の背景

ヴェトナム国の道路網および道路整備の現状は、モータリゼーションの遅れとインフラ整備の遅れ、これに加え細長い国土が山岳地帯に囲まれているという地理的制約条件からあまり発達していない。首都ハノイを中心に紅河デルタに広がる放射状ネットワークと南部ホーチミン市を中心にメコンデルタに広がる放射状ネットワークを国道1号線が中部の海岸線沿いを通り結び付けている道路網である。

北部デルタ地帯における道路網は、地方道等を含めると密度はある程度高いが、デルタ地帯を開むようにある山岳部では地理的制約条件が厳しく、山々を縫っており道路密度は極端に落ちる。これら北部の道路のほとんどは第二次大戦前に建設されたものであり、メンテナンスの状況は良くない。特に幹線道路に接続する補助幹線、地方道路の整備は遅れており、橋が破壊されたままになっていたり、強度が低くトラックの荷重を制限する状況である。破壊した橋の建設ができないまま、小規模なフェリーを用いたりしているが、交通のネックとなっている。北部地区の産業構造は、モノカルチャー農業に依存した経済構造でその経済成長率は、道路・橋梁等経済インフラの未整備などにより大きく制限を受けている。これらの問題の内、橋梁の未整備に関しては、雨期の流量の増加による交通遮断等により、地域開発の遅れ、社会経済活動の停滞、さらには地域住民の日常生活の阻害等を引き起こしている。

北部地域は、首都ハノイを中心とし、かつ後背地でもあり、中国国境に隣接する農業地帯である。また国の最重要課題としている少数民族の福祉向上政策の観点からもこの地域の開発は重要視されている。しかしながら、この地域の道路交通網の整備、特に破壊されたままの橋梁、老朽仮橋の修復などが遅れ、水位の上昇時には渡河できない多くの地点などの監視な地域社会経済開発のための最緊急課題とされている。

こうした状況の下、同国政府は、「北部地方橋梁改修計画」を策定し、北部16州の農村地帯および山岳地帯の補助幹線道路、または地域住民の生活道路に位置する中小橋梁の架け替えおよび新設を行なうことによって、農業等産業の活性化に寄与することとともに、最重要課題としている少数民族の福祉向上を計るために、橋梁建設のための鋼桁の調達および橋梁建設につき、我が国に対して無償資金協力を要請してきたものである。

第2章 プロジェクトの周辺状況

2-1 当該セクターの開発計画

2-1-1 上位計画

(1) 国家計画

現在、第5次5ヶ年計画（1991～1995年）の最終段階にある。第4次5ヶ年計画（1986年～1990年）より従来の工業偏重の経済政策から農業重視に転換しており、食料、食品、消費材、輸出品の増産を図っている。この中で、民生向上、食料生産高伸び率・農業生産伸び率の設定がなされ、農村部のインフラ整備が重要な位置付けとなっている。

また、1991年の第7回共産党大会で採択された「2000年までの経済・社会の安定と発展戦略（2000年計画）」では国民一人当たりのGDP倍増計画を掲げ、21世紀の初めに国民経済がより急速に発展するための必要条件を創設することを目標としている。この実現目標の1つに「貧困と低開発の克服」があげられているが、特に南北格差の是正のための北部経済を重視している。

(2) 道路整備5ヶ年計画

第5次5ヶ年計画に伴う道路整備5ヶ年計画があり、道路および橋梁の整備計画が立案されている。しかしながら、主要国道の復旧ですら、予定どおり進まず、まして地方部では、整備計画は取り残される道路および橋梁がある。本件の候補は、この道路整備計画の特に優先順位の高いものが選定され要請された。

2-1-2 財政事情

財政赤字削減のため歳出を抑える手段の一つとして公共事業（建設投資）関連予算の抑制が行われてきたが、社会資本整備の遅れが顕著であり、政府も経済的インフラストラクチャーの整備を重要視しなくてはならないと考えている。そのため、1994年の投資投下計画では工業関連投資が減少し運輸・通信部門や水力発電等が伸びている。特に運輸・通信部門の伸びが大きく、投資金額は1993年の概算値の約2.5倍の2兆4,282億ドン、投資金額中に占める割合も約2.6倍に伸びている。しかし、資金不足は続いており民間部門による整備も困難な状況のため、各国および国際機関からの援助資金の期待が高まっている。

なお、ヴェトナム国の一般社会・経済事情は資料編に述べる。

2-2 他の援助国、国際機関の計画および我が国の援助実施状況

本件に関して、類似もしくは関連する計画および他の援助国や国際機関の実施中ないし準備中の計画はない。

また、我が国から当該セクターに関連する計画に係わる援助は本件が最初となろう。なお、技術協力としては、1993年3月から1994年6月にかけて実施された開発調査「北部交通システム整備計画」がある。調査中は北部交通の2010年におけるマスタープランを計画したもので、道路システム、鉄道システム、港湾および海上交通システム、内陸水運システムにつき調査、検討された。このうち道路部門では緊急課題として、

- 1) 国道の改良
- 2) 国道および地方道にかかる橋梁の改良および復旧

が提案されている。

2-3 プロジェクト・サイトの状況

2-3-1 自然条件（地形、地質、地震、気象、水文）

(1) 地形関連

ヴェトナムにおいては、縮尺1/50,000の地形図が整備されており、今回調査において対象地域全域の地形図を入手した。

北部ヴェトナムの地形は、ハノイ周辺に広がる紅河デルタ・丘陵と北部～西部の山地に大別される。このうち、紅河デルタは、いわゆる低平なデルタとその周囲に分布するやや高度が高く、緩やかな傾斜をもった丘陵部に区分される。また、山地は紅河付近を境に、山地高度が高く急峻で、平野部の少ない南西部と、山地高度が比較的低く、河谷平野の発達のよい東北部に区分されよう。

橋梁対象地点の位置する地形を区分すると以下の3つのような地形に区分できる。

- a) ハノイ東南部に広がる紅河デルタ
- b) デルタより放射状に広がるキム河、紅河、ロー河、ルクナン河等の河川とその支流沿いに広がる河谷平野と丘陵
- c) 山地に形成された谷底平野

2) 地質関連

ヴェトナムの地質概念図を図2-1に示した。

ヴェトナム北部地域の地質は、西北-東南方向の明瞭な構造で支配されている。特に、紅河沿いにはレッドリヴァー断層と呼ばれる、顕著な構造線が存在する。この構造線は西部ではヒマラヤ前縁部の構造線につながるものと考えられている。

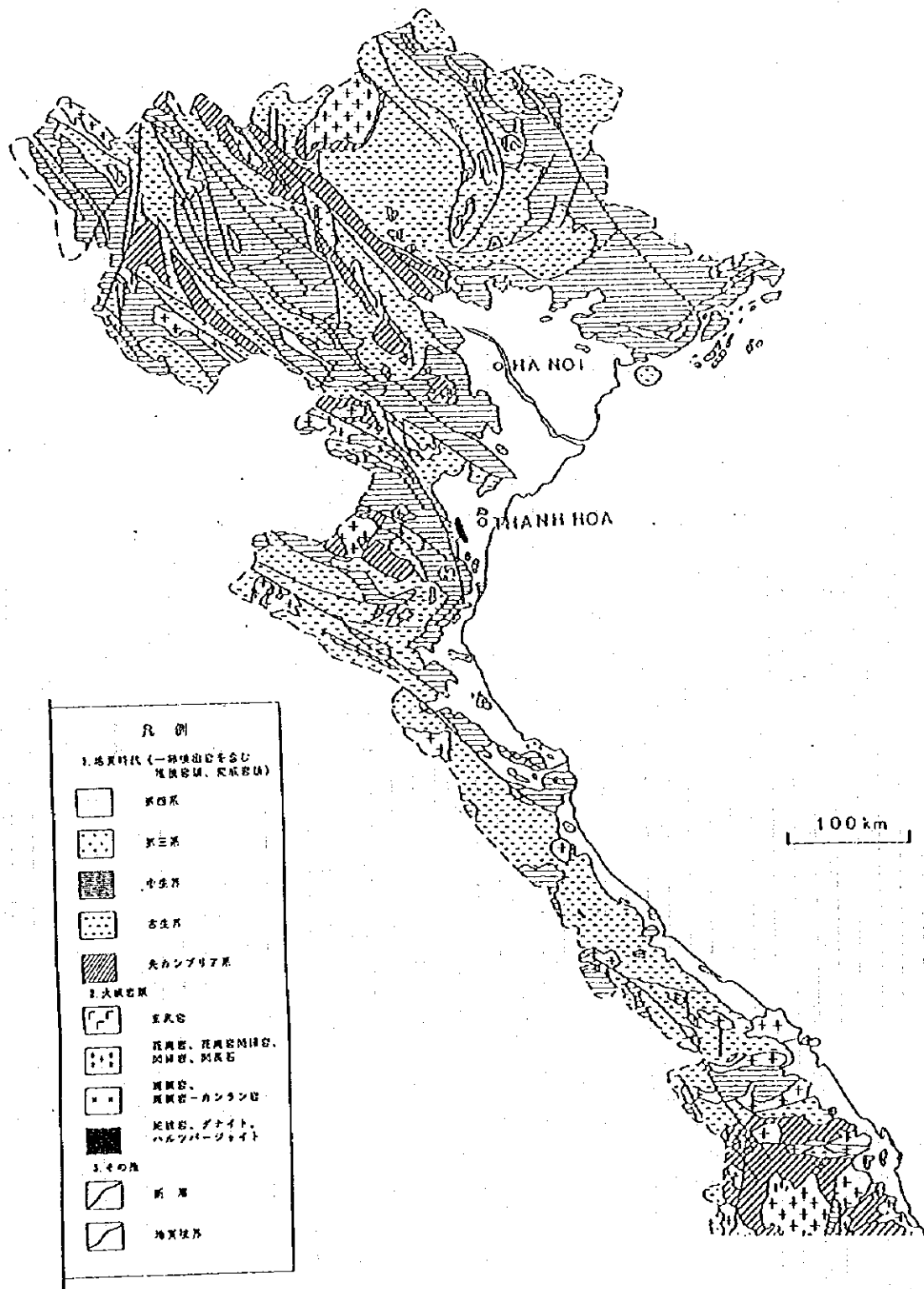


図2-1 ヴィエトナム地質概念図

ヴェトナム北部の山地には、紅河本流沿いに顕著に分布する先カンブリア系堆積岩を基盤とし、その上位に粘板岩、砂岩などの古生界の堆積岩そして、石灰岩を主体とする中世界の堆積岩が分布するほか、一部山間の谷底平野には第四系の未固結の砂質土、粘性土が分布する。また、紅河デルタおよびその周辺丘陵においては、第四系の未固結の砂質土、粘性土が分布する。

橋梁対象地点の地質は、地形状況により以下のように推定できる。

〈紅河デルタ〉

比較的軟弱な沖積層が広く分布していると考えられる。しかし、デルタ内にも比較的古い時代のものと考えられる残丘が点在しており、軟弱な沖積層の厚さは、海岸に近い地域を除けば、それ程厚くはないと予想される。例えば、HAI HUN 県の 7 Do Day 橋においては、すでに簡単な地質断面図が示されており、これによると、GL-12 m 付近までは軟弱な粘性土と砂質土、そして GL-12 m 以深は硬質な粘性土が出現するとされている。その層厚、深度は非常に均一である。

これらのことを考慮すると、この地形地域に位置する対象橋梁は、おおむねクイ基礎を必要とし、その深度はおおむね 10 数 m、場所によっては 20 ~ 30 m となることが予想される。

〈河谷平野、丘陵〉

河川中心には、未固結の砂、粘性土が堆積しているものの、兩岸は岩盤、段丘堆積物などの比較的硬質な地盤が分布する箇所が多い。場所によっては岸部にも沖積層が分布するが、その層厚は比較的薄く、砂質土が主体である。例えば、既に橋台の一部の工事が施工されている Ha Bac 県の 5 Dong Dinh 橋では、岸部は段丘堆積物で、比較的硬質な砂質粘性土、河川中心部は約 3 m のルーズな砂質土の下に、比較的硬質な岩盤が分布するといわれている。

〈谷底平野〉

山間部の谷部に形成された小規模な平野であり、両側に山が迫っている箇所も多い。平野の堆積物は未固結の砂、粘性土で構成されている。また、河の中心部でも未固結の砂、粘性土が分布する箇所もあるが、おおむねその厚さは薄く、河床に岩盤が露出する箇所も多い。いずれの箇所も未固結層の層厚は薄いものの、その層厚の変化は非常に激しいものと予想される。

当地形地域に位置する対象橋梁では、いずれの箇所も浅い深度で岩盤が分布すると予想されるため、すべて直接基礎が採用できる可能性が大きい。しかし、岩盤の分布深度は位置によって激しく凹凸があるものと予想される。

3) 地震関連

ベトナムにおける地震の震央分布図を図2-2に示し、最近観測された主な地震のリストを表2-1に示した。

表2-1 ベトナムにおける主な地震リスト

発生年	位置	マグニチュード	震央近傍での震度
1935	ディエンビエンフー近傍	6.8	8~9
1961	バクジン (ハーバック県)	5.6	7
1983	ディエンビエンフー近傍	6.7	8~9
1986	イエン テ (ハーバック県)	5.0	6~7

(MKS-64)

これらより分かるように、ベトナムにおいては、仲南部においてはほとんど地震の活動はないものの、北部においては、やや活発な地震活動が観測されている。そのため、今回対象地域においては、設計に際して地震力を考慮する必要がある。Institute of Geophysics作成の地震ゾーニングマップ (図2-3) によると、紅河沿いのゾーンでは、最大マグニチュード6.1~6.5、震央での最大震度8 (MKS-64) 程度が期待値として示されている。この震度は気象庁震度階では震度4と震度5の中間程度にあたる。

4) 気象、水文関連

ベトナムにおいては、1880年代から気象観測が開始され、1946年~1954年および1972年~1975年の戦争期間中を除いては、ほぼ継続して記録が得られている。

ベトナムは東南アジアモンスーン地帯に属し、複雑な気候と高い湿度で特徴づけられる。ベトナム北部においては一般に2つの季節がある。4月から10月までの高い気温、多雨と台風の特徴づけられる夏と11月から3月までの比較的寒く、湿度の高い冬である。ベトナム北部の平均的な年間降水量は約1,600mmであるが、山地では2,400mmをこえる箇所も多く、場所によっては年間4,000mmに達することもある。乾期の降水量は年間降水量の15%程度であり、残りの85%は雨期に集中する。また、中部ベトナムを中心に年間4~6個の台風が襲来する。北部ベトナムにおいては、中部ベトナムよりその頻度は低いものの、6月~10月にかけて台風に見舞われることが多い。

対象地域は、その大部分が紅河とその支流の流域にあたっているほか、東北部の Lang Son、Bac Thai、Ha Bacの各県はBang Ky川、Thai Binh川上流の流域に位置し、西部のSon La県の西南橋はMa川の流域に位置している。各河川流域の概要は以下のとおりである。

表 2 - 2 河川流域の概要

河川名称	流域面積 (km ²)	平気降水量 (mm)	年平均流量 (BCM)	月最大流量 (MCM)	月最小流量 (MCM)
Beng Ky	13,180	1,400	9.15	2,030	115
Upper Thai Binh	15,180	1,560	10.0	2,300	149
Red River	155,000	1,880	128.7	24,600	2,440
Ma	28,400	1,850	17.8	4,190	326

上表より分かるように、対象地域河川は、月最大流量と月最小流量の極端な違いに特徴づけられる。また、紅河流域においては、6月～9月に洪水発生することが多い。近年の顕著な洪水は1975年に発生し、その瞬間最大流量は38,000 m³/secが記録されている。

THE EARTHQUAKE EPICENTRE MAP OF VIETNAM

SCALE 1:2000000

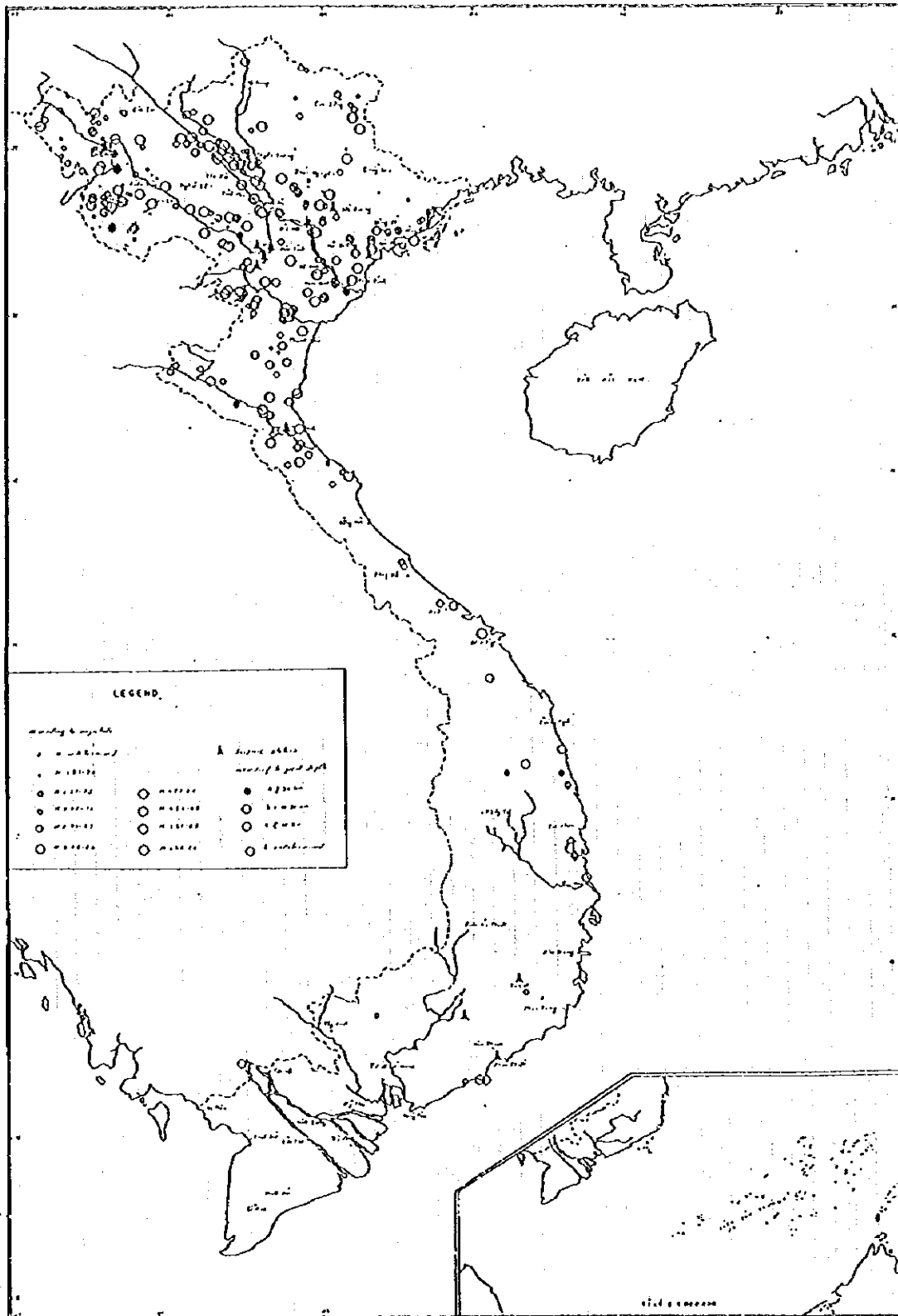


図 2-2 ヴィエトナム震央分布図

THE SEISMIC ZONING MAP OF VIETNAM

SCALE 1:2000000

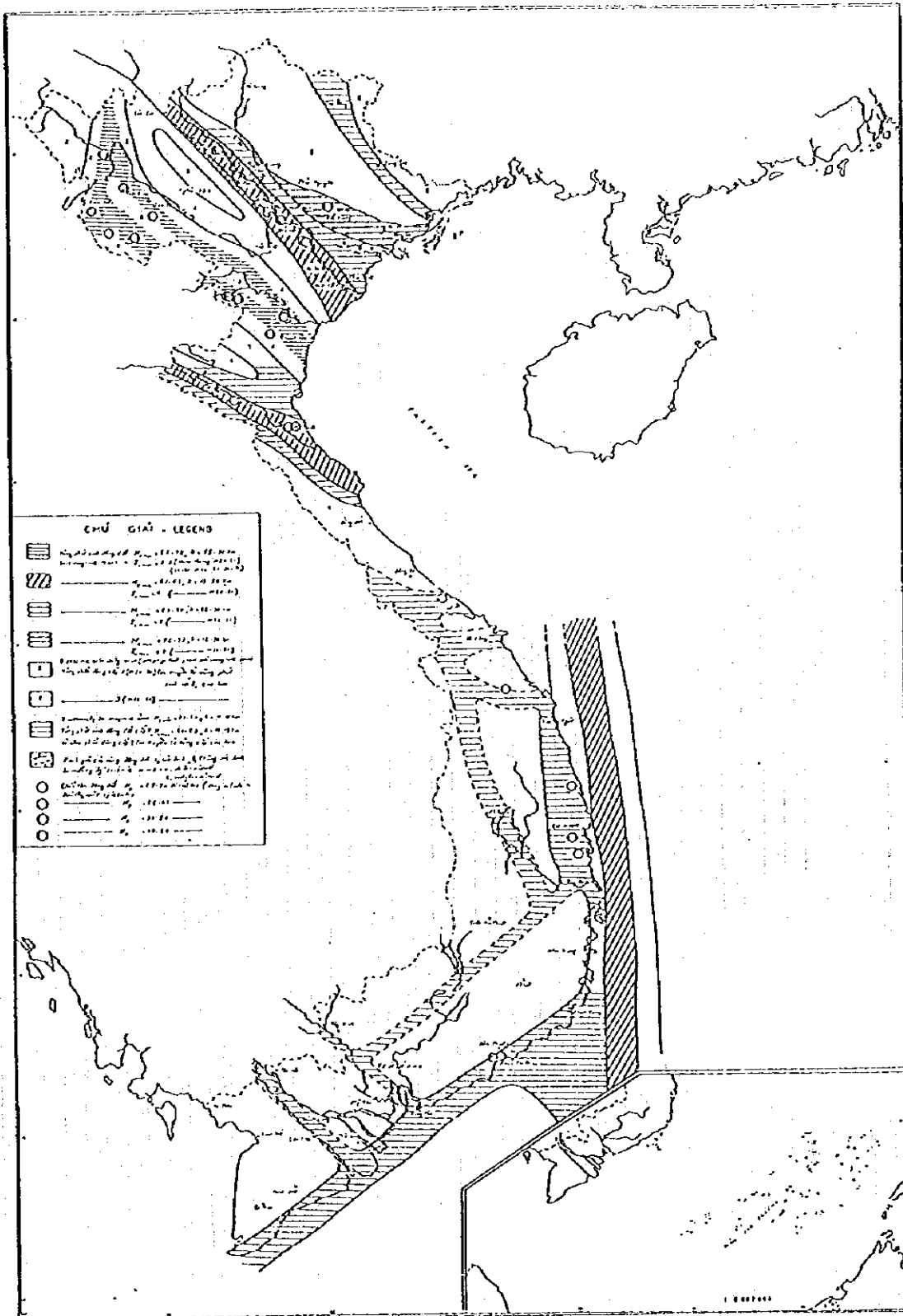


図2-3 ヴィエトナム震央期待値分布図

2-3-2 社会基盤整備状況

本件は橋梁建設と取付道路の建設であり、サイトは架設時に用地の借用が含まれる場合もあるが、原則的には道路延長部分での工事になる。橋梁建設のためのヤード、建設機械の搬入路、雨期における材料の搬入など配慮し、選定された建設サイトであるので施工上特に問題はない。現場事務所用の電力および水道は、近隣より配電、配管の上使用することが出来、工事用電力は発電機、工事用水は浅井戸を掘削する計画とする。

2-4 環境への影響

プロジェクトの実施により、分断された地域社会が一体となるため社会環境面での大なる効果が期待できるが、橋梁取付道路の建設のための用地拡幅および家屋の移転が見込まれる現場がある。しかし、架橋地点の土地利用は主に農業地なので、環境汚染、生態系の変化はないと推察される。また、用地取得および住民移転に関しては、地方の人民委員会が中心となって、積極的に対応しているので悪影響はないと推定される。

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの目的

ベトナム北部地区はほとんどが農業に依存した経済構造で、その経済成長率は、道路・橋梁等経済インフラの未整備などにより大きく制限を受けている。一方、南の生産性の高さや社会主義以前に行なわれたインフラ整備による北との地域格差が聞いている。政府は「南北格差是正」を重要課題の1つとしている。また、北部地区に居住する少数民族の福祉向上政策も重要課題としている。

本計画は、ベトナム北部16州の農村地帯および山岳地帯の補助幹線道路または地域住民の生活道路に位置する中小橋梁の架け替えおよび新設を行ない、農村地区の道路網の整備により、北部地域の農業等産業の活性化に寄与するとともに少数民族の福祉向上を計ることを目的とする。

3-2 プロジェクトの基本構想

3-2-1 基本構想

ベトナム国の要請内容につき現地調査を行ない、橋梁の架け替えおよび新設の必要性を確認した上で、各橋梁につき渡河ルートを選定、橋梁規模の検討、橋梁材料の選定、橋梁上部・下部工の形式選定など比較検討し、最適橋梁位置、形式を決定する。検討結果については3-2-3以降に記述する。

3-2-2 要請内容

第1次現地調査において雨期のため橋梁サイトに到達できず、調査できなかった橋梁は、Lai Chau州のNo.37、38で、第2次現地調査においても橋梁サイト近くの取付道路で土砂崩れがあり、調査できなかった。直ちに交通運輸省から代替橋梁として要請書がだされた(資料5.)。これは同じ州の同規模の橋で、優先順位の高い橋とされている。これに対して調査団は、調査期間のスケジュールと現地状況に関する情報を整理し、実施が可能と判断し、現地調査を行なうことを了解し実施した。これらをNo.37、38と名付けた。

3-2-3 要請内容に対する検討結果

第1次および第2次現地調査において、各要請橋梁について以下の項目につき調査を実施した。

- ・ 本計画の地理的、政治的、経済的位置付けおよび地域開発の重要性
- ・ 38橋が選定された背景、プライオリティ
- ・ 道路、橋梁の現状・問題点
- ・ 各橋梁サイトの地域における人口動態、経済状況
- ・ 橋梁建設の環境影響、住民の意識
- ・ 航路制限、洪水位等の設計制約条件
- ・ 用地取得の問題点
- ・ 現場への資機材の搬入路確認

以上の調査結果を「橋梁サイトの調査結果まとめ」に示す。橋梁サイトの調査結果のまとめに示すように、各橋梁サイトの重要性は、地理的にも経済的にも認められた。周辺の住民の意識は高く、非常に協力的であり、建設に対する強い要望が感じられた。また建設による環境影響は認められず、用地取得、補償の問題は地方人民委員会側で熱意を持って解決されることを確認した。第1次および第2次現地調査を通して、関係機関の担当者との協議および調査結果の分析・検討の結果、次のように纏められた。

橋梁建設	21ヶ所
鋼桁供与	8ヶ所
対象外	11ヶ所

- ・ 橋梁建設
プロジェクトの目的に合致し、橋梁建設が比較的困難と判断され、しかも用地とアクセスの問題のない対象橋梁に対し、橋梁設計・施工、護岸・取付け道路の設計・施工に関し、日本側が責任をもって行なう。このリストを、表3-1に示す。
- ・ 鋼桁供与
ベトナム側で橋梁建設が比較的簡単と判断されかつ、実施計画の準備が進んでいる対象橋梁に対し、鋼桁を供与するもの。橋梁設計・施工、護岸・取付け道路の設計・施工に関し、ベトナム側が責任をもって行なう。このリストを、表3-2に示す。
- ・ 対象外橋梁
調査の結果、表3-3に示す橋梁を対象外とした。この対象外となった主な理由は以下のとおりである。

表3-1 橋梁建設

橋梁番号	州名	橋梁名	道路の種類	計画橋長 (m)	計画幅員 (m)	橋面積 (SQ.M)	備考
1	1 Ha Tay	Duc Khe	州道	99.46	5.5	547.03	ポンツーンの移動(施工時の仮橋)、航路限界、取付け用地問題
2	3	Chuoc	郡道	74.30	5.5	408.65	小竹橋移動(施工時)
3	5 Ha Bac	Dong Dinh	郡道	83.30	5.5	458.15	
4	6 Hai Hung	Tu O	州道	68.30	5.5	375.65	
5	8	Hau	州道	83.30	5.5	458.15	
6	9 Hoa Binh	Ben The	州道	43.55	4.5	195.98	現橋撤去、仮設橋(2m)
7	11	Lac	郡道	30.80	4.5	138.60	河道不安定、上下流に護岸施設、現橋撤去、仮設橋(2m)
8	12	Vu Ban	州道	99.05	7	693.35	取付け用地問題 洪水位要確認
9	13 Bac Thai	Ky Pau	郡道	24.80	4.5	111.60	河岸洗掘、上下流に護岸施設、現橋撤去、仮設橋(2m)
10	15 Vinh Phu	Luong Nha	郡道	49.32	4.5	221.94	取付け道路要幅(延長150m)
11	16	Suong	州道	51.66	5.5	284.13	高盛土の取付け道路、護岸施設
12	17 Ninh Binh	Yen Tho	郡道	24.80	4.5	111.60	現橋撤去、仮設橋(2m)
13	18	Hoanh Truc	郡道	38.03	4.5	171.14	小竹橋移動(施工時)
14	20 Thai Binh	Dong Quach	郡道	92.30	7	646.10	取付け道路センター位置、用地問題
15	22 Lang Son	Nao Hoa	州道	92.30	7	646.10	
16	23 Tuyen Quang	Quang	郡道	92.30	5.5	507.65	ポンツーンの移動(施工時の仮橋確保)
17	27 Cao Bang	Pho Tra Linh	郡道	30.80	7	215.60	現橋撤去、仮設橋(2m)
18	31 Son La	Tong Panh	郡道	30.60	4.5	137.70	現橋撤去、仮設橋(2m)、河岸洗掘、上下流に護岸施設、洪水位注意
19	33 Ha Giang	Khuoi Nieng	郡道	43.55	4.5	195.98	
20	34	Khuoi Kieng	郡道	74.30	4.5	334.35	
21	37 Lai Chau	Na Sang - 2	州道	74.30	5.5	408.65	取付け道路改良計画未定、アクセス両側困難
			合計	1,301.12		7,268.09	

表3-2 鋼桁供与

橋梁番号	州名	橋梁名	道路の種類	計画橋長 (M)	計画幅員 (M)	橋面積 (SQ.M)
1	4 Ha Bac	Dong Vuong	郡道	61.15	5.5	336.33
2	10 Hoa Binh	Tinh	郡道	24.60	4.5	110.70
3	21 Lang Son	Dong Mo	州道	64.70	5.5	355.85
4	25 Yen Bai	Lanh	郡道	27.60	4.5	124.20
5	26	Vai	州道	27.60	5.5	151.80
6	29 Son La	Ban Ai	州道	21.60	5.5	118.80
7	30	Ban Hinh	州道	21.60	5.5	118.80
8	35 Lao Cai	Ban Vuoc	郡道	43.03	5.5	236.67
			合計	291.88		1,553.14

表3-3 対象外橋梁

橋梁番号	州名	橋梁名	道路の種類	計画橋長 (M)	計画幅員 (M)	橋面積 (SQ.M)	備考
1	2 Ha Tay	Chua Ngoi	郡道	36	10.5	378	市街地に位置し、計画の目的から外れる
2	7 Hai Hung	Do Day	州道	152.80	5.5	840.40	橋梁延長が100m以上になる
3	14 Bac Thai	Phu Son 4	郡道	40	4	160	市街地に近く、利用者路から、計画の目的から外れる
4	19 Ninh Binh	Thong Nhat	郡道	27.32	7	191.24	市街地に近く、代替橋梁有り
5	24	Yen Hoa	郡道	43.55	4.5	195.98	取付け道路計画未着工、雨脚のアクセス(35km)困難
6	28 Cao Bang	Mo Sat	州道	82.70	5.5	454.85	充分な調査必要、洪水位要確認
7	32 Ha Giang	Thac Ve	郡道	55	6	330	アクセスが非常に悪く、建設困難
8	36	Khe Chan	郡道	97.70	5.5	537.35	充分な調査必要、橋梁延長、洪水位要確認
9	37 Lai Chau	Pa Mo	州道	80	9	720	道路冠水、土砂崩れにより現地調査実施出来ず
10	38	Nam Bun	州道	70	9	630	道路冠水、土砂崩れにより現地調査実施出来ず
11	38'	Nam Thanh	郡道	64.70	5.5	330.00	代替橋梁有り、現橋の利用問題特になし
			合計	749.77		4,767.82	

本プロジェクトの目的は、3-1で述べたごとく、①幹線道路から分岐しているフィーダー道路を整備すること、②農産物のマーケットアクセスの整備、③少数民族の生活水準の改善等にある。したがって、これらの目的の何れをも満足させない場合、橋長が100 mを超える場合、現地調査が不可能な場合、あるいはその他の特殊な条件下にあり多額の建設費を要する場合は、本計画の対象外とした。その主な理由は以下のとおりである。

- Bri. No.2 : (第1次現地調査結果にて対象橋梁から除外)
架橋計画地点は、ハノイ市の近郊に位置し周辺は既に市街化されており、上記の①から③の何れのプロジェクト目的にも合致しない。
- Bri. No.7 : (第2次現地調査結果にて鋼桁供与対象から除外)
本橋の場合、橋長が100 mを超える他、片側のアクセス道路が数kmに渡り幅員2 m弱の農道であり、たとえ架橋したとしても、道路ネットワークの一部として機能させるためには、多額の道路建設投資をする必要がある。
- Bri. No.14 : (第1次現地調査結果にて対象橋梁から除外)
架橋計画地点は、タイニュエン市の郊外に位置しており主要な交通の発生源は、近辺で多数見られるレンガ工場とみなされる。したがって、プロジェクトの目的にそぐわないものと判断される。
- Bri. No.19 : (第2次現地調査結果にて鋼桁供与対象から除外)
本橋の架設計画地点は、Phat Dienの中心街に位置しており上記目的とは合致しない。また、本橋の上下流数百mの範囲に代替えとなる既存の橋梁があり、新橋架設の必要性を減じている。
- Bri. No.24 : (第2次現地調査結果にて橋梁建設対象から除外)
本橋の架設は、上記の目的を満足させるものであるが、以下のような大きな負の要素も含んでおり、未確定要素が多いこともあり今回のプロジェクトからは除外するのが妥当と判断される。
-本橋までの約35 kmのアクセス道路の状況は非常に悪く、特に雨季におけるアクセスは、難渋を極める。
-アクセスのうち本橋サイドの約3 kmの区間は、まだ道路がなく、橋梁建設に先立って施工する必要があり、時間的にも不確定な要素が強い。
- Bri. No.28 : (第2次現地調査結果にて鋼桁供与対象から除外)
本橋へのアクセス道路は、幅員が狭いうえに路面状況も悪く建設工事、鋼桁の搬入等に難渋するものと予想される。加えて、架橋地点の特定が難しく更に詳細な調査が必要であることもあり、今回はプロジェクトから除外することとした。

Bri. No.32

(第2次現地調査結果にて橋梁建設対象から除外)

本橋の場合もプロジェクトの目的には合致するが、アクセス道路が非常に悪い状況にあり、特に雨季のアクセスは不可能に近い。今回の調査では、このような状況が災い、架設地点の地形・地質状況に関する情報を収集することができなかった。したがって、ごく基礎的な情報もない現状では、本橋はプロジェクトから除外せざるを得ないものと判断される。

Bri. No.36

：(第2次現地調査結果にて鋼桁供与対象から除外)

本橋の計画地点は、幹線から約30 km 離れており、アクセス道路は線形的にも厳しく路面状況も悪く、鋼桁あるいは建設資機材の運搬に難渋するものと判断される。また、橋長を100 m 以内に抑えるために両側の橋台の構造に大きな負担が掛かる等の問題もあり、プロジェクトの対象から除外することとした。

Bri. No.37、38

：第1次および第2次現地調査のいずれにおいても、アクセス道路の状況が悪く現地に到達するに至らなかった。したがって、現地の情報が得られないため今回のプロジェクトから除外した。

Bri. No.38

：現橋に問題点が少ないこと、および代替え橋梁が付近にあること、以上の理由から今回のプロジェクトから除外した。

3-2-4 計画の方向づけ

橋梁建設

橋梁建設対象の21地点は、その社会的・経済的な重要性から早期に建設する必要があり、すべて今回の無償資金協力の対象とする。

採用される橋梁の設計条件に関しては、ヴェトナム側の基準を採用し、材料も現地調達を原則とし、現地業者の参加がなるべく多くできるよう、施工計画を作成した。このことにより、建設費の低減とともに施工を通しての技術移転効果が期待できる。橋梁計画は、調査結果を基本に、過大の設計にならないよう注意し、設計荷重、橋長、幅員、スパン長、桁下空間、取付け道路長、基礎型式等を決定した。詳細な検討は、「3-3 基本設計」の項で述べる。

鋼桁供与

鋼桁供与の対象橋梁として、ヴェトナム側のF/S調査の進捗を考慮し、負担行為の少ないサイトを8ヶ所選択した。これらの橋梁は、ヴェトナム側で橋梁設計が可能にすべく橋梁計画を作成した。また施工に関してもヴェトナム側の施工能力を配慮した計画とした。

3-2-5 プロジェクトの概要

- ・ 橋梁建設
橋梁建設の21橋の概要を表3-4に示す。
- ・ 鋼桁供与
鋼桁供与の8橋の概要を表3-5に示す。

表 3-4 橋梁建設の概要

橋梁 番号	州名	橋梁名	道路の種類	計画橋長 (M)	計画幅員 (M)	橋面積 (SQ.M)	上部工型式	スパン制	下部工型式	取付け延長 (M)	現橋の撤去、仮設橋
1	1 Ha Tay	Duc Khe	州道	99.46	5.5	547.03	鋼桁	18+37+25+18	鋼杭基礎	129,842	ポンツーンの移動 (仮設橋確保)
2	3	Chuoc	郡道	74.30	5.5	408.65	PC 桁	24 + 24 + 24	直接基礎	96,411	小竹橋の移動
3	5 Ha Bac	Dong Dinh	郡道	83.30	5.5	458.15	PC 桁	21 + 30 + 30	直接基礎	135,000	
4	6 Hai Hung	Tu O	州道	68.30	5.5	375.65	PC 桁	21 + 24 + 21	RC 杭基礎	113,000	
5	8	Hau	州道	83.30	5.5	458.15	PC 桁	27 + 27 + 27	RC 杭基礎	131,286	
6	9 Hoa Binh	Ben The	州道	43.55	4.5	195.98	PC 桁	21 + 21	直接基礎	100,000	現橋の撤去、仮設橋
7	11	Lac	郡道	30.80	4.5	138.60	PC 桁	30 x 1	直接基礎	120,000	現橋の撤去、仮設橋
8	12	Vu Ban	州道	99.05	7	693.35	PC 桁	21+27+27+21	直接基礎	158,000	
9	13 Bac Thai	Ky Phu	郡道	24.80	4.5	111.60	PC 桁	24 x 1	直接基礎	129,691	現橋の撤去、仮設橋
10	15 Vinh Phu	Luong Nha	郡道	49.32	4.5	221.94	鋼桁	15 + 18 + 15	RC 杭基礎	77,283	現橋流失 (' 9 5)、仮設橋
11	16	Suong	州道	51.66	5.5	284.13	PC 桁	10 + 30 + 10	直接基礎	92,000	
12	17 Ninh Binh	Yen Tho	郡道	24.80	4.5	111.60	PC 桁	24 x 1	RC 杭基礎	134,266	現橋の撤去、仮設橋
13	18	Hoanh Truc	郡道	38.03	4.5	171.14	鋼桁	27 + 10	鋼杭基礎	111,000	竹橋の移動、古い橋台
14	20 Thai Binh	Dong Quach	郡道	92.30	7	646.10	PC 桁	30 + 30 + 30	鋼杭基礎	189,432	
15	22 Lang Son	Nao Hoa	州道	92.30	7	646.10	PC 桁	30 + 30 + 30	直接基礎	187,000	
16	23 Tuyen Quang	Quang	郡道	92.30	5.5	507.65	PC 桁	30 + 30 + 30	直接基礎	154,135	ポンツーンの移動 (仮設橋確保)
17	27 Cao Bang	Pho Tra Linh	郡道	30.80	7	215.60	PC 桁	30 x 1	直接基礎	96,282	歩道橋の撤去、仮設橋
18	31 Son La	Tong Panh	郡道	30.60	4.5	137.70	鋼桁	30 x 1	直接基礎	176,771	現橋の撤去、仮設橋
19	33 Ha Giang	Khuoi Nieng	郡道	43.55	4.5	195.98	PC 桁	21 + 21	直接基礎	147,198	
20	34	Khuoi Kieng	郡道	74.30	4.5	334.35	PC 桁	24 + 24 + 24	直接基礎	149,000	
21	37 Lai Chau	Na Sang - 2	州道	74.30	5.5	408.65	PC 桁	24 + 24 + 24	直接基礎	161,253	
		合計		1,301.12		7,268.09				2788,850	

表 3-5 鋼桁供与の概要

橋梁 番号	州名	橋梁名	道路の種類	計画橋長 (M)	計画幅員 (M)	橋面積 (SQ.M)	スパン割
1	4 Ha Bac	Dong Vuong	郡道	61.15	5.5	336.33	30+30
2	10 Hoa Binh	Tinh	郡道	24.60	4.5	110.70	24x1
3	21 Lang Son	Dong Mo	州道	64.70	5.5	355.85	21x3
4	25 Yen Bai	Lanh	郡道	27.60	4.5	124.20	27x1
5	26	Vai	州道	27.60	5.5	151.80	27x1
6	29 Son La	Ban Ai	州道	21.60	5.5	118.80	21x1
7	30	Ban Hinh	州道	21.60	5.5	118.80	21x1
8	35 Lao Cai	Ban Vuoc	郡道	43.03	5.5	236.67	18+24
			合計	291.88		1,553.14	

鋼桁供与には、上部工主桁材（ジベル付き）、横桁材、添接板（高カボルト）、シユウ（ゴム）、ジョイントが含まれる

3-3 基本設計

3-3-1 設計方針

(1) 計画上の主な配慮

各橋梁を計画するに当たり、主に以下の基本事項に配慮する。

1) 河川断面

橋梁架設地点で河川の通水断面を十分に確保する。本来の目的である河川の流下が橋梁を建設することによって阻害されないよう、橋梁架設地点で通水断面を十分に確保する。

2) 桁下余裕

洪水時に流水あるいは流木等の圧力により橋梁が損害を受けないよう桁下と水面の間に適切な余裕を確保する。一般的には、流量および流域の条件により決定されるが、本計画においてはデータ不足のため、山岳部は1m、平野部では0.5mとする。

3) 航路限界

船舶の航行する河川あるいは運河に架橋する場合、航行する船舶の規模に応じた航路限界を確保する。航路限界は、関係機関との協議により表3-6に示す値を用いる。

表3-6 航路制限

橋梁番号	橋梁名	河川名	航路制限 (m×m)	基面高 (m)
1	Duc Khe	Day	30×6.0	8.8
17	Yen Tho	Moi	10×2.5	3.4
18	Hoanh Truc	Ca Mau	20×2.5	4.2
20	Dong Quach	Lan	15×2.5	3.4
23	Quang	Ba	10×2.5	16.2

注) 航路制限の基面高は測量時の仮 Bench Mark を基準として表示した。

4) 道路線形

橋梁、取り付け道路を含め、道路としての線形条件（平面線形、縦断線形）を満足させる。州道の場合、原則として設計速度40km/hを採用し、それに応じた線形条件によって計画する。郡道その他は、設計速度25km/h

を基本とするが、架橋することにより将来、交通量の大幅な増加が見込まれる橋梁には、設計速度40km/hを採用する。

5) 施工性

建設工事がより容易に実施できるよう施工性に配慮した橋梁計画を行なう。具体的には、主に次の点に留意する。

- a) 桁の架設重量と支間長の関係
- b) 橋脚位置と河川水深の関係
- c) 現地への搬入可能な建設用資機材と橋梁の種類および規模との関係

6) 土地収容

橋梁建設に際しての、土地収容および補償費を最少限度に抑える。したがって、平面線形は、可能な範囲で道路敷地が民家に抵触しないように選定する。

(2) 設計方針

基本設計は、以下の事柄を配慮して行なうものとする。

1) 自然条件に対する方針

各架橋地点は、山岳地、平地および河口デルタ地帯にあり、各地域により次の条件を満足させるよう配慮する。

・雨量、降雨状況：

降雨統計年鑑よりヴィエトナム北部地方の雨期は5月～10月である。月別最大降雨量は、山岳地で7、8月、河口デルタ地帯で8、9月が多く、250～400mm/月を過去に記録している。以上の状況を踏まえて橋梁の施工時期（上・下部工、道路工）を考慮して工程計画を検討する。すなわち、乾期に道路工、基礎工および下部工を、雨期に上部工を施工するよう配慮する。

・地質・地形状況：

〈基礎形式〉

紅河デルタに位置する7個所の橋梁（No.1、6、8、15、17、18、20）については、軟弱な地盤が厚く分布する。そのため、これらの橋梁においては、杭基礎を採用する。また、これらのうち、No.18とNo.20の橋梁個所においては、深部まで比較的軟弱な地層が連続

しており、支持層は非常に深い位置にある。しかし、軟弱粘性土とはいえ、杭にかかる摩擦支持力はかなり大きなものが期待でき、また杭にかかる荷重自体があまり大きなものではない。そのため、本計画では摩擦支持力を考慮して杭長の設計を行なう。

対象地域のうち山地、丘陵地、川谷平野においては比較的浅部に硬質地盤が出現し、これらの層を支持層とする直接基礎（一部に短杭を併用）を採用する。

〈地震〉

北部ベトナムにおいてはやや活発な地震活動が観測されている。Institute of Geophysics作成の地震ゾーニングマップによると、紅河沿いのゾーンでは、最大マグニチュード6.1～6.5、震央での最大震度は震央での最大震度8（MKS-64震度階）程度が期待値として示されている。この震度は気象庁震度階では震度4と5の中間程度にあたる。これらのことから、今回対象地域においては、設計に際して地震力を考慮する必要がある。地震期待値が比較的小さいこと、対象地域が地方に限られること、構造物がいずれも小規模であることを考慮して、設計水平地震力として0.05を採用する。

・河川状況：

雨期の洪水による被害が顕著であることより、洪水の痕跡を配慮した桁下余裕、護岸工等を検討する。

2) 社会条件に対する方針

各橋梁の計画を行なうにあたり、次の点に留意する。

・用地買収：民家、農地、池等の利用状況と橋梁架橋位置の道路線形計画地点で各人民委員会、PMU側と協議を行ない、用地買収がスムーズに行なえるような立案とする。

・取付道路：現道との取付けをスムーズに行なうこと、またこの橋梁取付道路に接続する補助道路の取付けも計画範囲とする。

3) 建設事情に対する方針

基本設計を計画する場合、当国での橋梁建設の状況を理解する必要がある。次の項目の調査結果を踏まえ、各橋梁の橋種、形式を構造的、施工性、安全性の面から考え合わせ橋梁を計画する。

- ・建設資材（セメント、鋼材、骨材、仮設材料）
- ・建設機材（エレクションガーター、クレーン、杭打機）
- ・労働力のレベル（熟練工のレベル、量）

4) 現地業者、現地資材機材の活用についての方針

当国では各政府機関による国営建設企業グループがあり、現在橋梁建設企業体として活動している。

当プロジェクトは、北部地方に点在しており、現地業者の下に建設作業員を有効に配置し、また、3) で述べた建設資材、機材を有効利用できるよう計画する。

5) 実施機関の維持・管理能力に対する対応方針

国道の建設および維持管理はMOTが直接実施しており、また、国道以外の道路は州、都の人民委員会が所轄している。

本プロジェクトは外国からの援助事業であり、PMUが事業管理することになる。PMU--No.18は、本プロジェクトの管理を行なう技術レベルおよび人員を保有している。

本プロジェクトの設計・施工監理は、資金援助とともに、現地経済の活性化と技術移転、援助を図ることも目的としており、現地資材、機材および労働者を活用できる橋梁の施工方法を計画する。

6) 橋梁建設の範囲、鋼桁の支給範囲、グレードの設定に対する方針

橋梁建設および鋼桁供与の橋梁計画は、基本的に橋長100m以内を、本プロジェクトの対象橋梁とする。

橋梁計画および橋梁規模の設定は、地形測量、地質調査を基に行ない、橋梁のグレードについては地方の州道、郡道であっても設計および施工的な条件として、国際レベルの橋梁形式とする。

7) 工期に対する方針

本プロジェクトの各橋梁は、北部地方に点在しているが、ハノイ市を中心にして4~5グループの工事管轄に区分される。

自然条件で述べたように工期に対するネックは雨期であり、工事の工程は自然条件に大きく左右される。橋梁工事は基本的には、乾期に下部工および取付工を、雨期に上部工を施工するサイクルを検討する。また、橋梁すべてを同時期に施工する場合、現地業者、労働者、資材機材の量的問題、施工監理の質的問題および経済性を十分に検討することが重要である。

以上のような基本方針に基づいて、橋梁計画は次の事項に留意して行なう。

- － 橋梁の支間長は、ヴィエトナム国で標準化されているため、その組み合わせで統一化をする。
- － 河川内の護岸工は、現況で用いられている石張り工等とし、根入れは現地状況を十分配慮し決定する。
- － 橋梁への取り付け道路の設計は、当国の道路設計条件および協議に基づき各箇所計画を行なう。また、実施計画がある場合は十分加味する。

(3) 設計条件の設定

本橋梁計画の設計基準、条件はヴィエトナム国の次の基準を基に、MOT、PMUとの設計協議により以下に設定した（基本条件については、協議をした結果を「資料7. Design Criteria」に示す）。

1) 適用基準

- ・ Design Criteria of Highway TCVN 4054 - 85 (VIET NAM)
- ・ Vietnamese Bridge Design Code 22 TCN 018 - 79 (VIET NAM)
- ・ Ministry of Transport and Communication No.2057QD/Kt4 1979 (VIETNAM)
- ・ 道路橋示方書 (日本)
- ・ 道路構造令 (日本)

2) 設計手法

構造解析は、弾性法により部材の断面力を算定し、設計荷重時において部材応力度が許容応力度以内であることを検証し、終局荷重においても部材が破壊しないことを確認する。

3) 計画交通量と設計速度

Design Criteria of Highway TCVN 4054-85 による計画交通量と設計速度の関係を表3-7に示す。

表3-7 計画交通量と設計速度

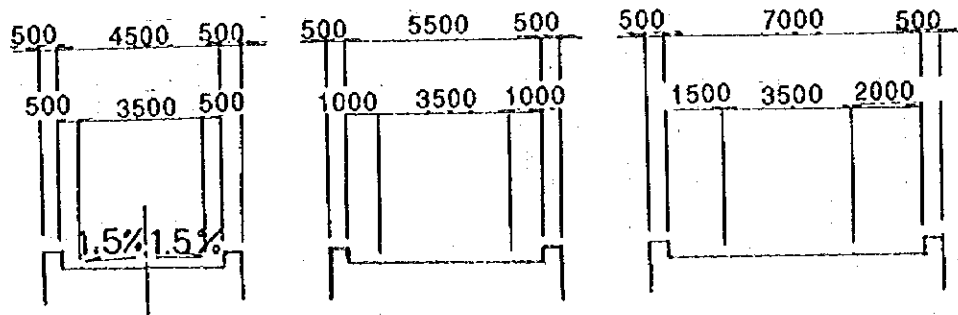
道路区分	計画交通量 (台/日)	設計速度 (km/時)	
		平地	山岳地
I	6,000台以上	120	
II	3,000~6,000	100	80
III	1,000~3,000	80	60
IV	300~1,000	60	40
*V	50~300	40	25
*VI	50台未満	40	25

本プロジェクトは地方橋梁であり、現地調査、協議により*印の道路区分V、VIの計画交通量300台以下で設計速度40 km/時以下として基準に従い、次項の幅員構成を採用する。

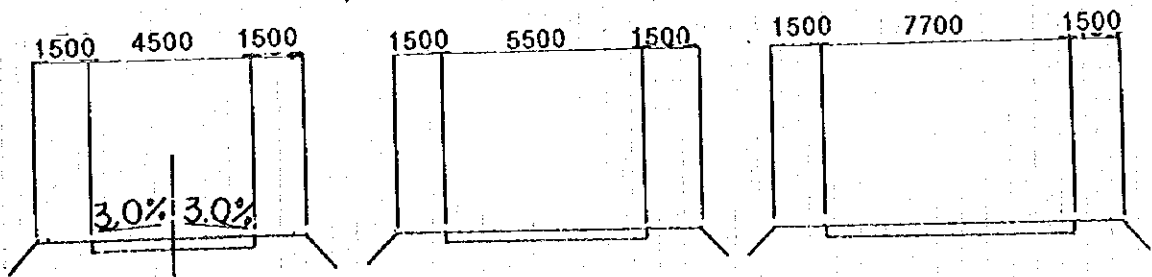
4) 幅員構成

橋梁、取付道路の幅員構成は、道路の重要度、交通量、現況調査および協議により、次のとおり4.5m、5.5m、7.0mの3ケースとする。

ケース	有効幅員	橋梁建設の橋名	鋼桁供与の橋名	計
1	4.5m	No. 9、11、13、15、 17、18、31、33、 34	No. 10、25	11橋
2	5.5m	No. 1、3、5、6、8、 16、23、37	No. 4、21、26、 29、30、35	14橋
3	7.0m	No. 12、20、22、27		4橋
合計		21橋	8橋	29橋



橋梁部：コンクリート舗装（5 cm厚）



道路部：マカダム舗装、上層、下層路盤

図3-1 橋梁、取付道路の幅員構成

5) 設計活荷重

ヴェトナム国活荷重 H 13, X-60

6) 地震荷重

水平震度 $K_h = 0.05$

7) その他の荷重

設計に用いる荷重は、載荷類度、橋に与える影響度の観点から、主荷重、従荷重、特殊荷重の3つに区分される。

1) 主荷重：橋の主要構造部を設計する場合

- a) 死荷重
- b) 活荷重
- c) 衝撃
- d) コンクリートのクリープ
- e) コンクリートの乾燥収縮
- f) 土圧
- g) 水圧
- h) 浮力または揚圧力

2) 従荷重：主荷重と組み合わせて設計する場合

- a) 風荷重
- b) 温度変化
- c) 地震荷重

3) 特殊荷重

X-60 (ヴェトナムクローラ荷重)

8) 設計条件の細目

a) 建設材料

・材料の単位体積重量 (kg/m³)

材 料	単位体積重量	材 料	単位体積重量
鋼、铸鋼、鍛鋼	7,850	無筋コンクリート	2,350
铸铁	7,250	セメントモルタル	2,150
アルミニウム	2,800	舗装用アスファルト	2,300
鉄筋コンクリート	2,500	舗装用コンクリート	2,350
プレストレストコンクリート	2,500	木材	800

・材料強度

a) コンクリート

設計基準強度		
	PC主桁	$\sigma_{ck}=350 \text{ kg/cm}^2$
	床版、横版 鉄筋コンクリート杭	$\sigma_{ck}=300 \text{ kg/cm}^2$
	橋台、橋脚 橋面工	$\sigma_{ck}=200 \text{ kg/cm}^2$
	均しコンクリート 石張コンクリート	$\sigma_{ck}=150 \text{ kg/cm}^2$

b) 鉄 筋

丸 鋼	降伏点強度	$\sigma_{pu}=24 \text{ kg/mm}^2$ (SR24)
異 形	降伏点強度	$\sigma_{py}=30 \text{ kg/mm}^2$ (SD30)

c) PC鋼材

記 号	呼び名	降伏荷重 (kg/mm ²)	引張荷重 (kg/mm ²)
SWPR1, SWPD2	7 mm	135	155
SWPR7A	T12.4 mm	150	175
	T12.7 mm	160	190

d) 鋼 材

SM50YA, SM50	引張強度	50 - 62 kg/mm ²
SS41		41 - 52 kg/mm ²

b) 道路幾何構造

取付道路の幾何構造は次の基準を適用する。基本的には、幅員7mの場合は設計速度40km/hr、幅員4.5m、5.5mの場合は設計速度25km/hrの適用値を用いる。

項 目	単 位	適 用 値	
設計速度	km/hr	40	25
平面線形			
最小半径	m	50	25
最小曲線長	m	70	45
最小緩和曲線長	m	35	25
片勾配すりつけ率		1/100	1/65
視距	m	40	25
縦断線形			
最大縦断勾配	%	9	10
最小縦断曲線半径 (凸型)	m	450	175
(凹型)	m	450	175
最小縦断曲線長	m	30	25
横断線形			
横断勾配	%	3	3
最大片勾配	%	11.5	11.5

c) 建禁限界

- a) 道路 鉛直高 $H = 4.50 \text{ m}$
- b) 桁下余裕高 (洪水位より) 平地 $H = 0.50 \text{ m}$
山地 $H = 1.0 \text{ m}$
- c) 航路限界 表3-6 参照

3-3-2 基本計画

(1) 橋梁施設計画

1) 上部工適用形式

本プロジェクトは、橋梁建設と鋼桁供与とに区分されている。

a) 橋梁建設

橋梁建設として、ヴェトナム国北部地方は山岳、平地および河口デルタと様々な地域に架橋されるが、橋種を決定する場合次の事柄を配慮する必要がある。

- 当国の材料運用状況
- 機材の運搬、搬入
- 工事の労務事情、精度
- 経済性
- 架設機械等、施工性
- 維持管理

以上の観点から、また当国での既存の構造物も鑑みて、コンクリート桁を中心に採用する。

各橋梁は、特殊な箇所を除き基本的には橋梁長20m以上であり、プレストレストコンクリート桁（PCポストテンション桁）を主体とし、その組合せを用いる。

基本支間長：21、24、27、30m（21mより3.0mピッチ）

PC桁の断面形状：低桁高、構造安定性、経済性およびコンクリート打設やケーブル緊張などの施工性について図3-2に示すとおり比較を行なった結果、日本標準仕様を採用する。

1支間長が30mを越える橋梁については、架設施工性、下部工への影響等を考えて鋼桁橋を用いるのが妥当である。また、各橋梁の内、地形その他の制約条件により、1支間長が15m以下となる止むを得ない場合は、鉄筋コンクリート製の床板橋を用いる。

	ケース1 ヴィエトナム標準	ケース2 日本標準1	ケース3 日本標準2
断面形状			
構造特性	桁高スパン 1/18.5 安定性 ○	1/19.5 ○	1/16.5 △
経済性	△	○	▲
施工性	緊張工 ▲ 型枠 ▲	○ △	○ ○
評価	△	○	△

図3-2 PCポステンT桁の断面形状比較表

b) 鋼桁供与

鋼桁は、海外市場からハノイ市を経て各地方部MOTまで運搬供与するものである。各橋梁の現地調査結果を基に桁種類、橋梁長の標準化を次のように検討した。支間長はヴィエトナム国では標準15mから3.0mピッチとしていることより、その標準支間の組合せを用いる。

橋種は、計画幅員、活荷重、橋長の程度により構造的、経済性を考慮し、次の支間長、橋種について検討を行なった。

支間長：15、18、21、24、27、30m

橋種：合成H鋼桁（適用支間長18m以下）

：合成鋼板桁（適用支間長21～30m）

（図3-3参照）

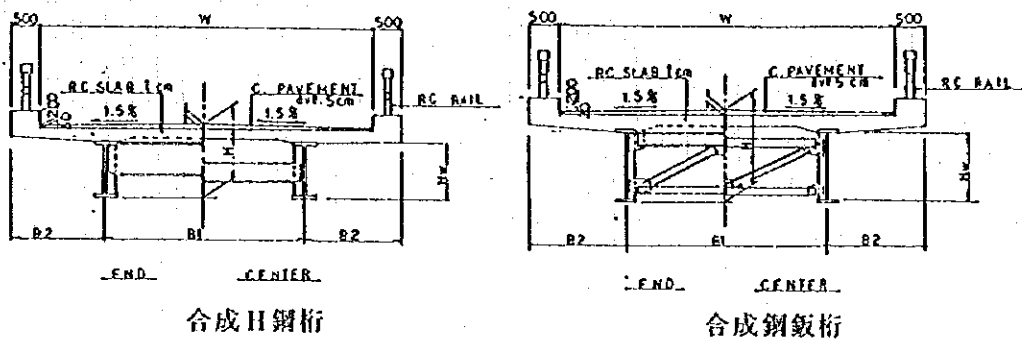


図3-3 鋼桁断面図

ここで、幅員 5.5 m、各支間長ごとの橋種別概算工費（鋼桁調達は日本より行う）の比較を行なった結果は、図 3-4 に示すとおり、合成 H 鋼桁は 18 m 以下、合成鋼鉄桁は 21 m 以上とすることが経済的であり、本プロジェクトに適用する。

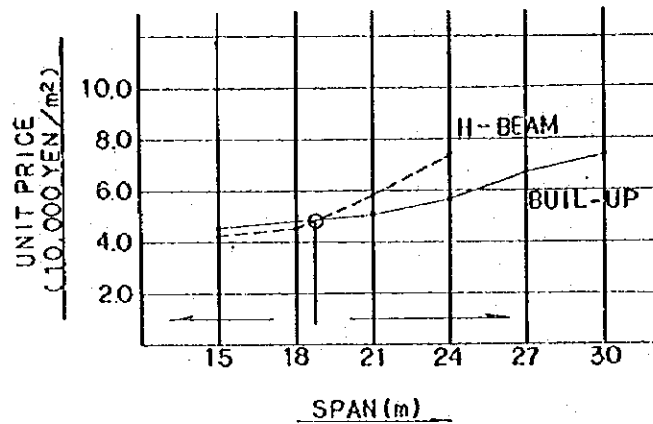


図 3-4 橋種、支間長と概算工費との関係

なお、各国の活荷重は、ベトナム活荷重 H13、X-60 と日本活荷重 TL-14、AASHTO-H15-44 とほぼ同一となるため、ベトナム活荷重を採用する。（「図 3-5 各国活荷重体系の支間および曲げモーメントの関係参照」）

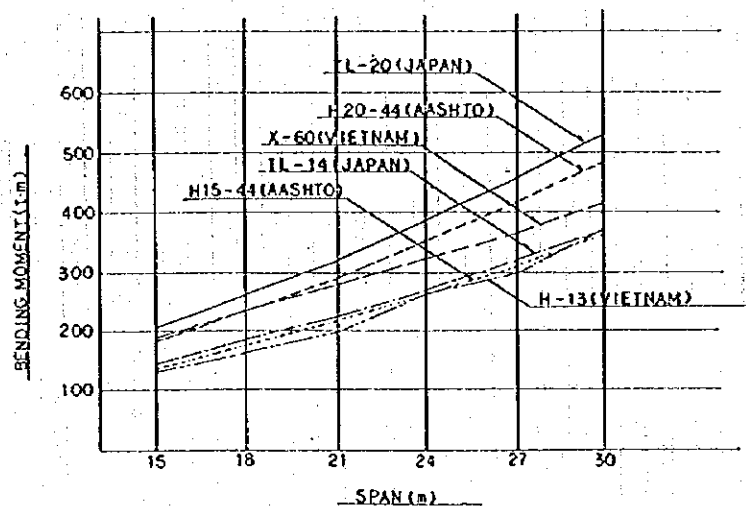


図 3-5 各国活荷重体系の支間および曲げモーメントの関係

2) 橋長および支間割の決定

橋長はその地点の現況地形、地質、洪水量などの自然条件およびベトナム国における施工実績を考慮して、前述の基本支間 15 ~ 30 m のタイプを組合せて標準化を図る。

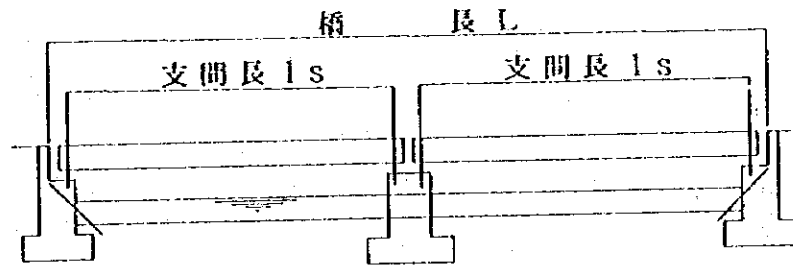
橋長を決める場合、各橋の洪水痕跡高、航路限界等とその付近の取付道路環境を考えあわせて計画する。

また、特殊な橋梁については、十分協議を重ねてその地理的、地形的条件に合致した橋梁規模、橋種を検討する。

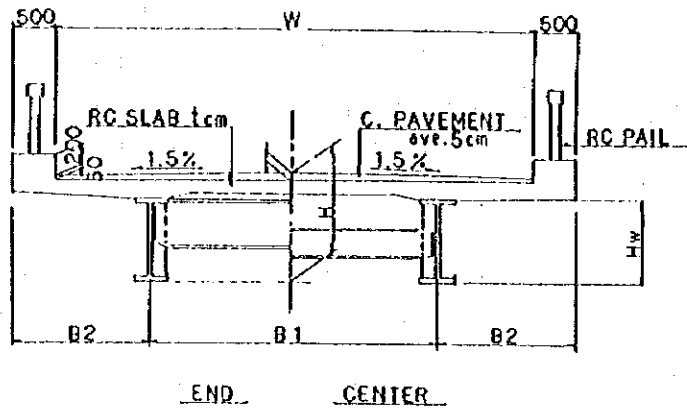
鋼桁およびPC桁の標準的な支間割と橋長との関係は表3-8のとおりとする。

また、鋼桁およびPC桁の標準断面図を図3-6に示す。

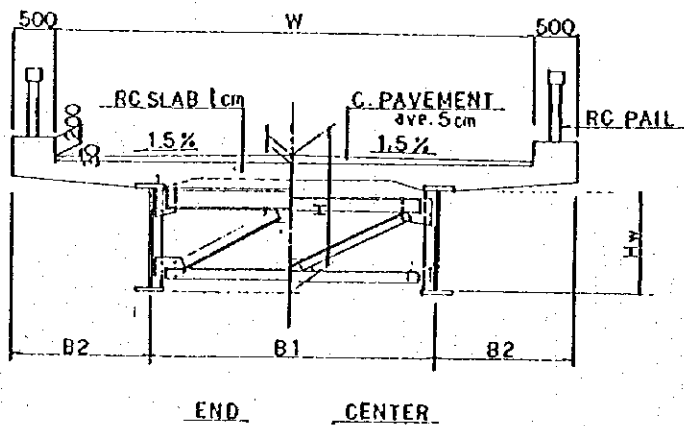
表3-8 標準的鋼桁およびPC桁の支間割と橋長



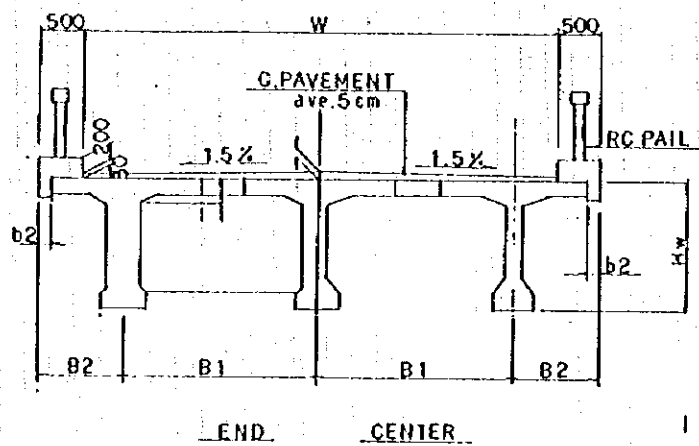
上部工種	支間長 1s (m)	支間数 (n)	橋長 L (m)	上部工種	支間長 1s (m)	支間数 (n)	橋長 L (m)
合成H鋼桁	15	1	15.46	PCボステン桁	21	1	21.80
		2	30.89			2	43.55
		3	46.32			3	65.30
	18	1	18.46		24	1	24.80
		2	36.89			2	49.55
		3	55.32			3	74.30
合成鋼鉄桁	21	1	21.60	27	1	27.80	
		2	43.15		2	55.55	
		3	64.70		3	83.30	
	24	1	24.60	30	1	30.80	
		2	49.15		2	61.55	
		3	73.70		3	92.30	
	27	1	27.60				
		2	55.15				
		3	82.70				
	30	1	30.60				
		2	61.15				
		3	91.70				



合成H鋼桁



合成鋼鉄桁

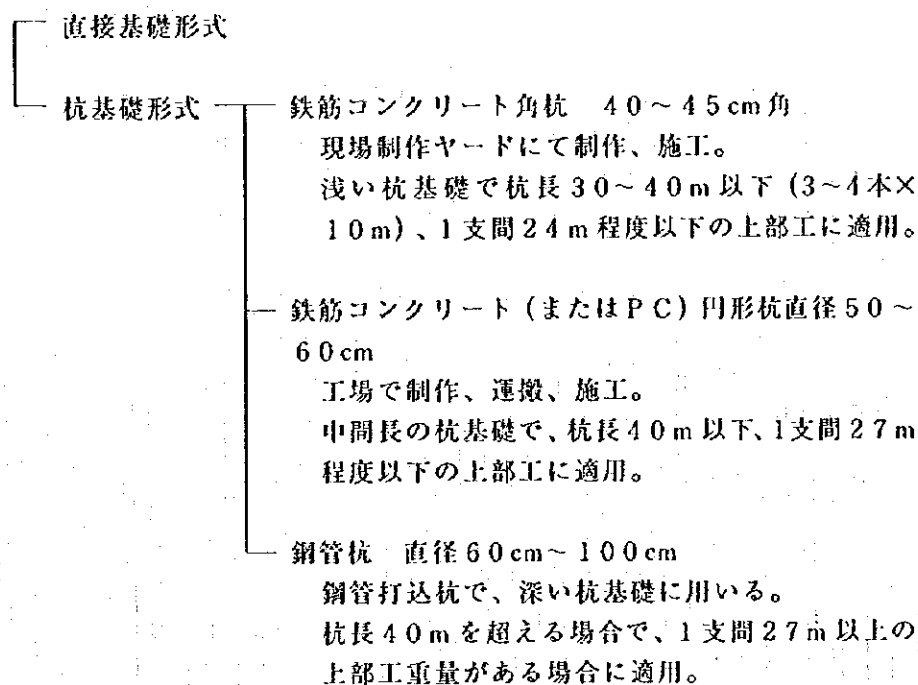


PCポステンT桁

図3-6 鋼桁およびPC桁標準断面図

3) 下部工および基礎工適用形式

本プロジェクトの橋梁規模は、特殊橋梁をのぞいて1支間が15 m から30 mの単純桁形式の中小橋梁であることを踏まえ、地形、地質状況および当国の架設資機材、施工実績を考えあわせた施工性、経済性に着目し、次の下部工、基礎工形式を基本として検討する。

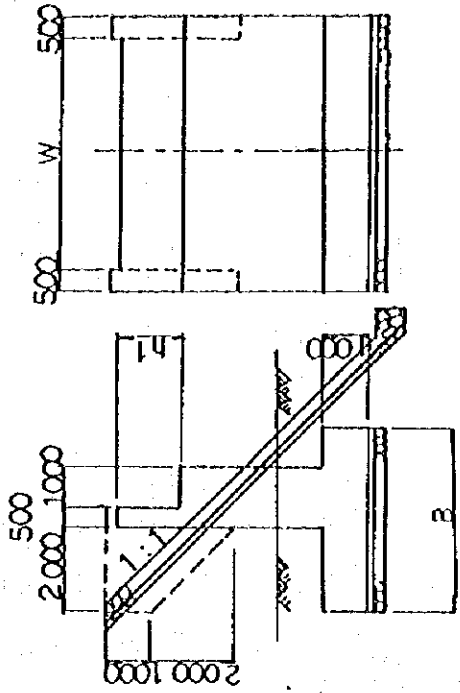


本プロジェクトの下部工は、特殊規模の橋梁を除き、河川内の施工容易性、経済性を考え合わせ、それぞれ次の形式を採用する。

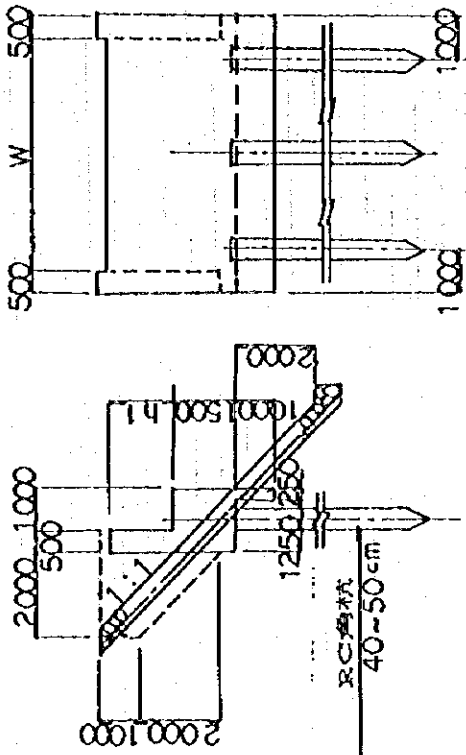
a) 橋台

- i) 逆T式直接基礎 橋台高 $H=12$ m以下とし、 $H=12$ m以上の場合は橋台高を5 m以内として短杭で支持させる形式とする。
直接基礎の場合、施工時はオープン掘削を基本とする。鋼矢板等の締切工法は、機械の搬入、打ち込み手間など施工性、工期、経済性に不利となり、基本的には使用しない。河川内巻きだし盛土として掘削施工する。
- ii) バイルベント式 橋台躯体高 $H=5$ m以下とした杭基礎形式とし、前面盛土、護岸工を施す。

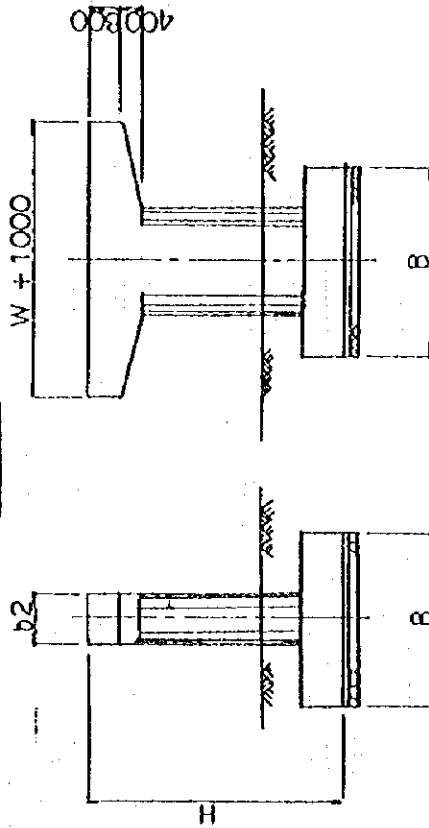
橋台



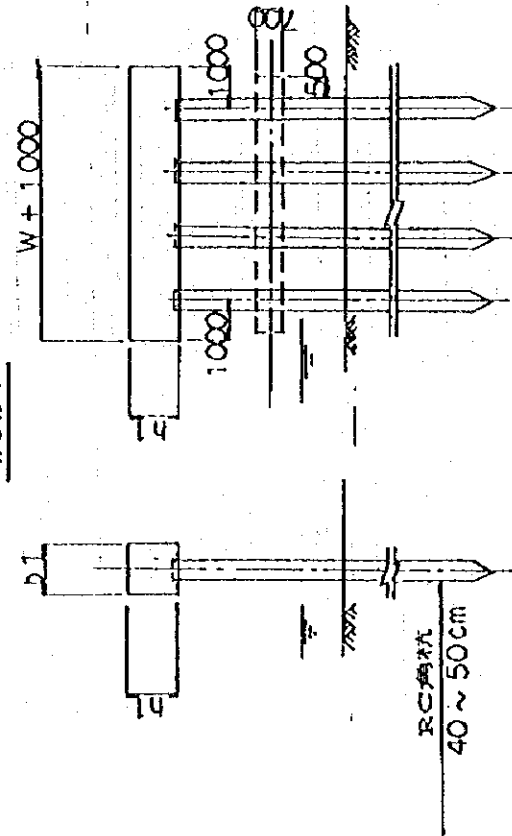
橋台



橋脚



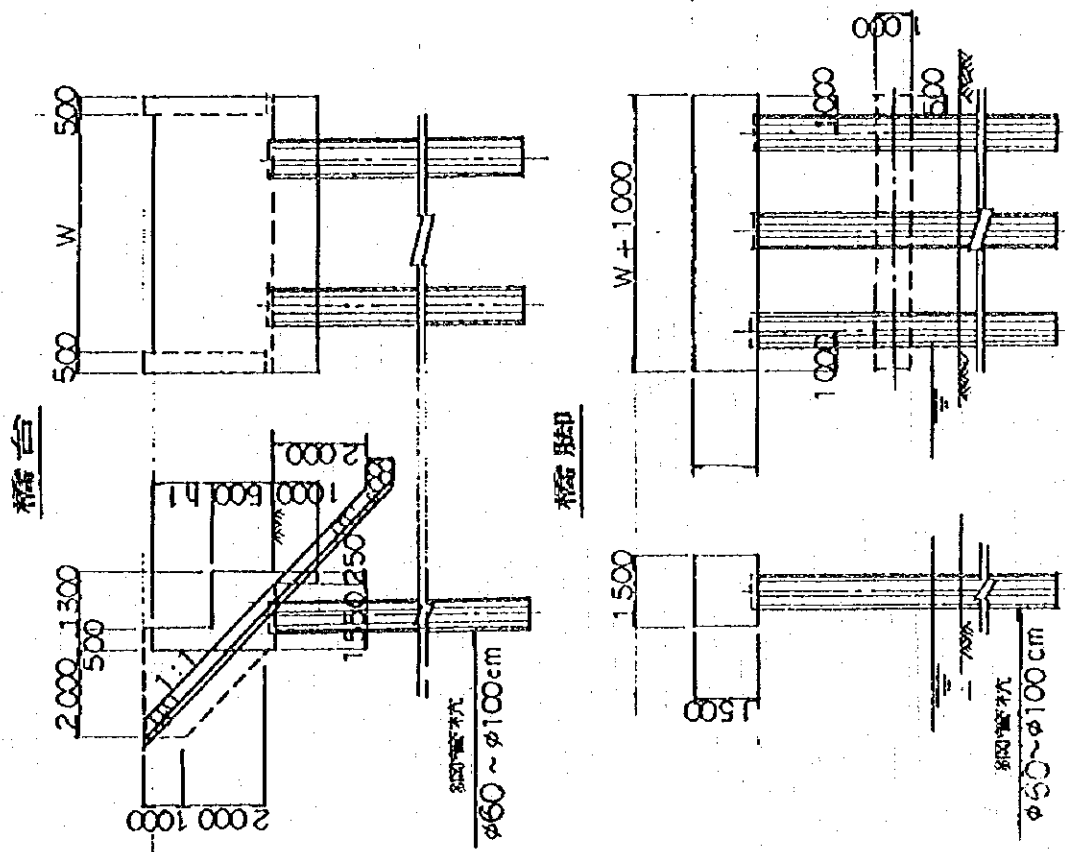
橋脚



直接基礎形式

鉄筋コンクリート角杭基礎形式

図 3 - 7 橋台および橋脚形状図 (その1)



鋼管杭基礎形式

図 3 - 8 橋台および橋脚形状図 (その 2)

表3-9 杭形式の比較

	A. 鉄筋コンクリート角杭 □45 cm×45 cm	B. 遠心力鉄筋コンクリート杭 □55 cm	C. 鋼管杭 □60 cm
下部工形状			
構 造 性	<p>小口径の杭サイズのため荷重の変動に対応しやすい。一本の杭長10 m以下、4本以下とし継手は鉄板溶接で行なう。 杭支持力 $Q_a=60t/\text{本}$</p>	<p>材料は工場生産で品質管理に対応できる。継手はボルトで行なう。 杭支持力 $Q_a=70t/\text{本}$</p>	<p>部材は均一で強度が期待できる。継手は現場で溶接する。 杭支持力 $Q_a=90t/\text{本}$</p>
施 工 性	<p>現場で制作のため運搬の手間が省ける。杭本数が多いためC案に比べ施工期間が長い。一般的に全杭長40 m程度が限度である。</p>	<p>工場から現場までの運搬で杭長制限がある。杭本数が多く、C案に比べ施工期間が長い。一般的に全杭長40 m程度以下である。</p>	<p>工場から現場までの運搬で杭長制限がある。杭本数は少なく施工期間が短い。水上部は塗装の必要がある。杭長は60 m程度まで可能である。</p>
経 済 性	1.0	1.3	1.4
判 定	○	▲	△
総 論	<p>PC桁 $L=24\text{ m}$、幅員 $W=5.5\text{ m}$ の場合を対象。基礎杭長は30 m (支持層 粘性土 N 値=20) と仮定した。 PC桁長24 m以下で杭長40 mの場合は鉄筋コンクリート角杭を、桁長27 m以上で杭長40 m以上の場合には鋼管杭を基本的に採用する。</p>		

4) 取付道路および護岸工

a) 取付道路

橋梁への取付け道路の有効幅員は4.5 m、5.5 m、7.0 mの3種類である。取付道路の長さ、縦断勾配および平面線形は、前述の基準により各橋梁それぞれの地理状況、周辺用地状況に応じて計画する。

道路の標準横断構成は、ヴェトナム国地方道路設計基準を採用する。舗装構成は次の図のとおりとする。また、道路の盛土高の程度により法面勾配値を規定している。

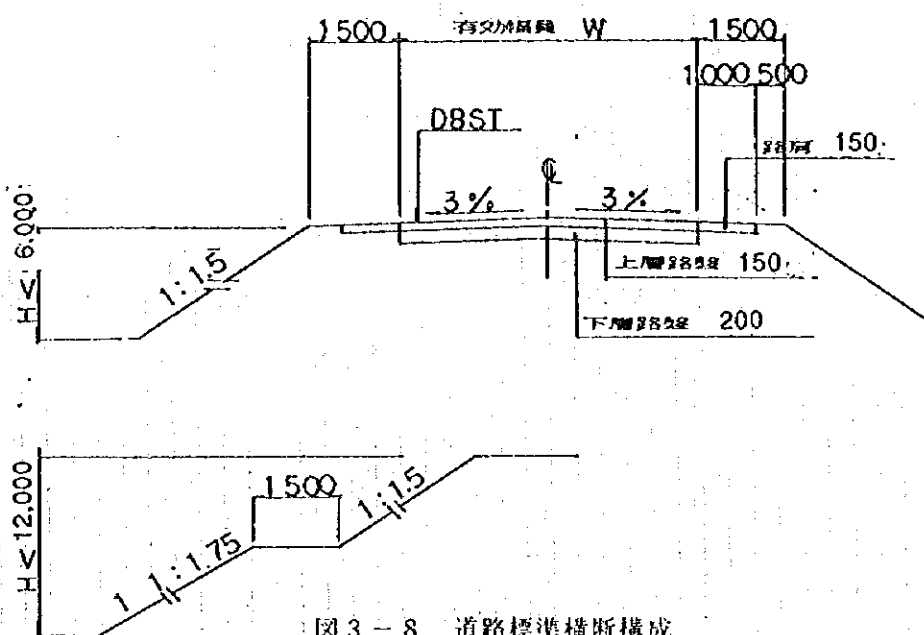


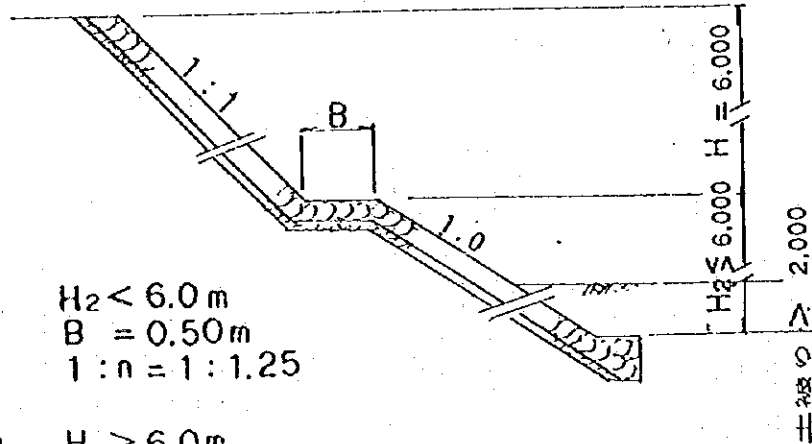
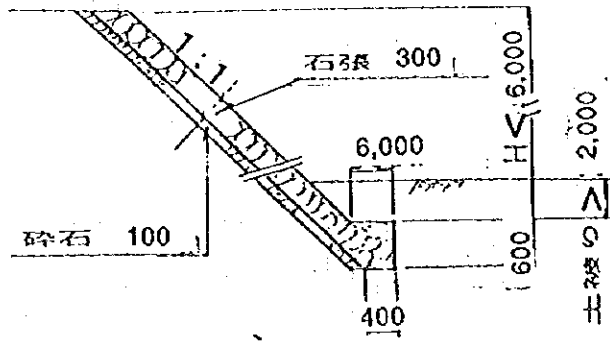
図3-8 道路標準横断構成

b) 石張工

橋台の前面、側面の水制工としての護岸は、当国での洪水の被害、氾濫の現状から鑑み、最も重要である。

したがって、各橋梁位置の地形状況、現況の被害状況などから、基本的には石張工を橋台、取付道路の保護として施工する。

地形により護岸の高さが異なることより、当国の設計基準を採用し、土被りは現地盤より2 m以上とする。標準構造図は図3-9に示す。また、河川付替護岸工が必要な橋梁箇所は石積工とする(図3-10参照)



ケース1 $H_2 < 6.0\text{m}$
 $B = 0.50\text{m}$
 $1:n = 1:1.25$

ケース2 $H > 6.0\text{m}$
 $B = 1.00\text{m}$
 $1:n = 1:1.50$

図3-9 石張工標準構造図

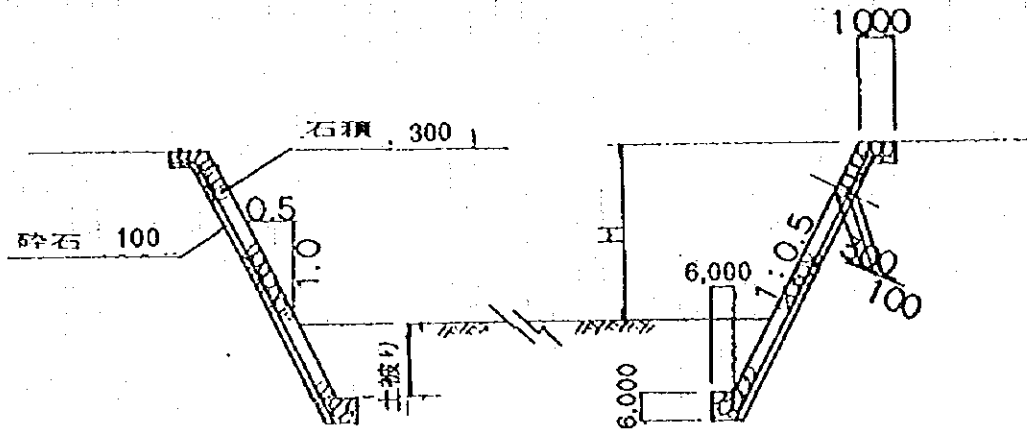


図3-10 護岸工(河川付替)

(2) 基本設計表

橋梁建設に関する基本設計の結果の概要を表3-1-9に、また鋼材供与の基本設計結果の概要を表3-1-10に示す。

表3-1-0 (1) 橋梁建設の概要

橋梁No.	1	3	5	6	8	9
橋名	Duc Khe	Chuoc	Dong Dinh	Tu O	Hau	Ben The
架設地点の概況	新橋に架け替え、ハノイ南方約50km	現在の竹橋を永久橋に架け替え	平野部と山岳地の境に位置する新橋	紅河デルタ地帯内の連河への架橋	紅河デルタ地帯内の連河への架橋	陸村地帯の仮設の人の道橋の架け替え
平面線形	直線	直線	直線	直線	直線	直線
縦断線形	5%▲	Level	6%▲	6%▲	6%▲	8.3%▲
橋長 (m)	99.46	74.30	83.30	68.30	83.30	43.55
支間長 (m)	18+37+25+18	24+24+24	21+30+30	21+24+21	27+27+27	21+21
有効幅員 (m)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.5
上部工	単純合成H鋼桁	PC単純T桁	PC単純T桁	PC単純T桁	PC単純T桁	PC単純T桁
下部工	鋼非合成連続I桁	RC逆T式	RC逆T式	Pile-bent	Pile-bent	RC逆T式
橋台	Pile-bent	RC張り出し梁付き	RC張り出し梁付き	Pile-bent	Pile-bent	RC張り出し梁付き
橋脚	Pile-bent	RC張り出し梁付き	橋脚柱	Pile-bent	Pile-bent	橋脚柱
基礎工	鋼管杭	直接基礎	直接基礎	RC角杭	RC角杭	直接基礎
護岸工	石張り工	石張り工	石張り工	石張り工	石張り工	石張り工
取り付け道路延長 (m)	129.842	96.411	135.000	113.000	131.286	100.000

表3-1-0 (2) 橋梁建設の概要

橋梁No.	11	12	13	15	16	17
橋名	Lac	Vu Ban	Ky Phu	Luong Nha	Suong	Yen Tho
架設地点の概況	河岸浸食で破壊された橋梁の架け替え	老朽化した吊り橋の架け替え	洗掘で破壊された橋梁の架け替え	紅河支流と山岳地で囲まれた地域での架橋	爆撃で破損した橋梁の代替え	紅河デルタ地帯のミニユニニテ間道路の架け替え
平面線形	直線	直線	直線	直線	直線	直線
縦断線形	9%▲	6%▲	8.8%▲	9%▲	3%▲	9%▲
橋長 (m)	30.80	99.05	24.80	49.32	51.66	24.80
支間長 (m)	30 x 1	21+27+27+21	24 x 1	15+18+15	10+30+10	24 x 1
有効幅員 (m)	4.5	7.0	4.5	4.5	5.5	4.5
上部工	PC単純T桁	PC単純T桁	PC単純T桁	単純合成H鋼桁	PC単純T桁	PC単純T桁
下部工	RC逆T式	RC逆T式	RC逆T式	Pile-bent	RC単純床版橋	Pile-bent
橋台	-	RC張り出し梁付き	-	Pile-bent	RC張り出し梁付き	-
橋脚	-	橋脚柱	-	Pile-bent	橋脚柱	-
基礎工	直接基礎	直接基礎	直接基礎	RC角杭	直接基礎	RC角杭
護岸工	石積み工、石張り工	石張り工	石積み工、石張り工	石張り工	石張り工	石張り工
取り付け道路延長 (m)	120.000	158.000	129.691	77.283	92.000	134.266

表3-1-0 (3) 橋梁建設の概要

橋名	18	20	22	23	27	31
橋梁No.	18	20	22	23	27	31
架設地点の概況	Hoaanh Truc 海岸線から数キロの 紅河デルタ地帯内で の架橋	Dong Quach 海岸線から約10kmの デルタ地帯での架橋	Nao Hoa 1号線に隣接した丘 陵地での新橋建設 (代アエリー)	Quang 山岳地での新橋の建 設	Pho Tra Linh 中国との国境周辺の 山岳地での仮橋に替 わる新橋の建設	Tong Panh 谷底平野で洪水によ って破損した橋梁の 架け替え
平面線形	直線	直線	直線	直線	直線	直線
縦断線形	9%▲	6%▲	9%▲	8.6%▲	5%▲	7%▲
橋長 (m)	38.03	92.30	92.30	92.30	30.80	30.60
支間長 (m)	27 + 10	30 + 30 + 30	30 + 30 + 30	30 + 30 + 30	30 x 1	30 x 1
有効幅員 (m)	4.5	7.0	7.0	5.5	7.0	4.5
上部工	鋼合成単純I桁 単純合成H鋼桁	P C単純T桁	P C単純T桁	P C単純T桁	P C単純T桁	鋼合成単純I桁
下部工	Pile-bent	Pile-bent	RC逆T式	RC逆T式	RC逆T式	RC逆T式
橋脚	Pile-bent	Pile-bent	RC張り出し梁付き 橋脚柱	RC張り出し梁付き 橋脚柱	RC逆T式	RC逆T式
基礎工	鋼管杭	鋼管杭	直接基礎	直接基礎	直接基礎	直接基礎
護岸工	石積み工	石張り工	石張り工	石張り工	石張り工	石張り工
取り付け道路延長 (m)	111.000	189.432	187.000	154.135	96.283	176.771

表3-1-0 (4) 橋梁建設の概要

橋名	33	34	37
橋梁No.	33	34	37
架設地点の概況	Khuoi Nieng 山岳地内での橋梁橋 に代わる新橋	Khuoi Kieng 山岳地での河谷平野 に架設される新橋	Na Sang-2
平面線形	直線	直線	直線
縦断線形	Level	6%▲	level
橋長 (m)	43.55	74.30	74.30
支間長 (m)	21 + 21	24 + 24 + 24	24 + 24 + 24
有効幅員 (m)	4.5	4.5	5.5
上部工	P C単純T桁	P C単純T桁	P C単純T桁
下部工	RC逆T式	RC逆T式	RC逆T式
橋脚	RC張り出し梁付き 橋脚柱	RC張り出し梁付き 橋脚柱	RC張り出し梁付き 橋脚柱
基礎工	直接基礎	直接基礎	直接基礎
護岸工	石張り工	石張り工	石張り工
取り付け道路延長 (m)	147.198	149.000	161.253

表3-1-1 (1) 鋼材供与の概要

橋名	橋梁No.	4	10	21	25	26	29
架設地点の概況	Dong Vuong	Tinh	Dong Mo	Lanh	Vai	Ban Ai	
平面線形 (橋梁区間)	山岳地と平野の境界付近に架設される新橋	農村地帯のコミュニティを短ふ連絡路	街地内の老朽化した現橋の架け替え	農村地帯のコミュニティ連絡路としての架橋	紅河に平行した州道への架橋	コミュニティ間連絡橋の架け替え	
縦断線形 (橋梁区間)	直線	直線	直線	直線	直線	直線	直線
橋長 (m)	level 61.15	level 24.60	level 64.70	level 27.60	3% 27.60	level 21.60	level 21.60
支間長 (m)	30+30	24 x 1	21+21+21	27 x 1	27 x 1	21 x 1	21 x 1
有効幅員 (m)	5.5	4.5	5.5	4.5	5.5	5.5	5.5
上部工構造形式	鋼合成単純I桁	鋼合成単純I桁	鋼合成単純I桁	鋼合成単純I桁	鋼合成単純I桁	鋼合成単純I桁	鋼合成単純I桁

表3-1-1 (2) 鋼材供与の概要

橋名	橋梁No.	30	35
架設地点の概況	Ban Hinh	Ban Vuoc	
平面線形 (橋梁区間)	コミュニティ間連絡橋の架け替え	仮設の吊り橋の永久橋への架け替え	
縦断線形 (橋梁区間)	直線	直線	直線
橋長 (m)	level 21.60	level 43.03	3% 8.5%
支間長 (m)	21 x 1	18+24	
有効幅員 (m)	5.5	5.5	
上部工構造形式	鋼合成単純I桁	鋼合成単純I桁 単純合成片鋼桁	

(3) 基本設計図

橋梁建設対象の各橋梁の橋梁一般図を資料 8 に示す。

鋼桁供与対象の各橋梁の橋梁一般図を資料 8 に示す。

3-4 プロジェクトの実施体制

3-4-1 組織

ヴェトナムの道路は国道、州道、郡道、村道、都市街路および特殊道路の6区分に分類される。国道の建設および維持管理については交通運輸省 (Ministry of Transport) が直接所管している。一方、国道以外の道路については、それぞれに対応する州、郡などの交通部が所管している。

本計画の実施運営機関は交通運輸省の道路局である。当該省の組織は図3-11に示すとおりであり、道路局、海運局、河川局、鉄道局に大別され、その傘下には様々な局、部、研究所、学校、国営企業グループ等が存在している。

本計画のような外国からの大規模援助事業の実施には、個別に計画管理局 (Project Management Unit: PMU) が設置され、そこが実施主体となっている。現在、表3-12に示す6つのPMUが設置され、本計画はPMU-18に所管する。

表3-12 PMUの所轄事業

名称	所轄事業	備考
PMU-1	国道1号の道路改修事業	世銀、アジア銀の借款事業
PMU-5	国道5号の道路改修事業	約15 km 区間：台湾援助にて施工中 約91 km 区間：OECF借款事業、設計中
PMU-18	国道1号の橋梁改修事業 国道10号、18号、183号 の改修事業 北部地方橋梁改修事業	1号：OECF借款事業、設計中 10号：独自にF/S完了 18号：JICAによるF/S実施中 183号：自国資金で施工中 橋梁：本調査案件(JICA)
PMU-Mythuan	メコン川橋梁建設事業	オーストラリア援助にて計画中
PMU-85	ザン橋梁建設事業 (中部 Quang Binh 州)	フランス援助と自国資金にて建設中 1985年 Vinh 州の橋梁管理のため設立
PMU- Thang Long	タンロン橋維持管理事業 大規模橋梁建設事業	タンロン橋は1992年に完成 自国資金による橋梁建設が多い

交通運輸省

道路局 海運局 河川局 鉄道局

大臣官房室 計画・投資部 国際部 人事部 経理部 法務部 科学・技術部 科学技術諮問委員会

運輸建設工事設計・概算審査局 船舶登録局

* * *

No.1 計画管理局 No.5 計画管理局 No.18 計画管理局 ミトアノ 計画管理局 No.85 計画管理局 タンロン 計画管理局

経済研究所 科学技術研究所 機械設計研究所 海洋大学 管理単科大学 運輸専門学校

造船組合 機械組合 運輸建設会社 (No.1, 5, 6, 8, 中部) タンロン 橋梁会社 港湾河川 建設会社 交通運輸設計会社 海運会社 (海外) 海運会社 (国内) 運輸資機材 貿易会社 サービス会社

注) *の数字は、國道のナンバーを使用したPMUの名称

図3-11 交通運輸省組織図

本計画の実施主体であるPMU-18は図3-12に示すように、経済・計画部、技術部、経理部、管理部および南部担当部（国道1Aの橋梁建設計画の南部地区）で構成され、現在52人の職員で運営されている。PMUは一般にプロジェクト管理を行なう組織で、実際の調査・設計・施工監理は交通運輸省の下部組織である交通運輸設計会社（Transport Engineering Design Inc. : TEDI）にて、また、建設資材の材料試験等は科学技術研究所（Transport Science & Technology Institute : STICT）にて行なわれている。

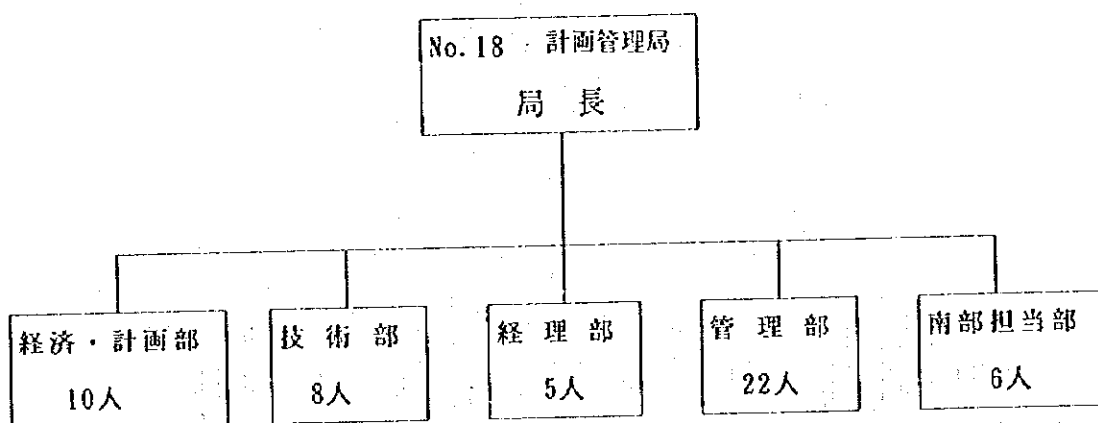


図3-12 計画管理局組織図

3-4-2 予算

道路・橋梁に関する予算は下表に示すとおりである。これによると、道路・橋梁関連予算は年毎増加している。特に、1994年の増加率は大きく、前年の倍以上となっている。

表3-13 道路・橋梁に関する予算

Billion VND

		1990	1991	1992	1993	1994
国家総予算	A	9,186	12,081	23,711	39,063	-
運輸関連予算	B	569.3	762.2	1,554.2	2,560.5	-
	(B/A*100)	(6.1)	(6.3)	(6.5)	(6.5)	-
道路	新規工事	341.0	449.0	729.0	719.0	1,738.0
橋梁	維持管理	86.6	123.4	207.0	306.9	457.0
予算	合計	427.6	572.4	936.0	1,025.9	2,195.0
	C (C/B*100)	(75.1)	(75.1)	(60.2)	(40.1)	-

出典：統計年鑑(1994年版)

3-4-3 要員・技術レベル

本計画の担当機関は、3-4-1に述べたように、「No.18 計画管理局」であり、当該局の職員は図3-12に示すとおり52名である。現在、本計画の実施には、局長をはじめとして、各部から選ばれた職員が担当し、プロジェクト責任者は計画部の副部長である。今後の施工段階には、局の職員以外に各州の交通部の職員が計画段階と同様に動員される。

本計画にかかわる技術者は、国内の大学や省内の訓練学校を卒業している。なお、中堅の優秀な技術者はソ連、または東欧等の留学経験を持っている。現状の技術レベルは国際水準には到っていないが、新技術の習得への意気込みは高い。今後、本計画のような海外プロジェクトに従事することにより、技術レベルの向上が図られる。

第4章 事業計画

4-1 施工計画

A. 橋梁建設計画

A-4-1-1 施工方針

本計画はヴェトナム北部14州に点在する21ヶ所の中小規模の橋梁建設である。本計画を無償資金協力として実施する場合の施工方針は次のように要約される。

- (1) 施工上の制約や工事費節約を考慮して、本計画の工期は3乾期を含む31ヶ月とする。
- (2) 上記工期内に、北部地域（18州2市、面積約123 km²）内14州の広範囲に位置する21ヶ所の橋梁を完成するために、橋梁は8グループに分けられて、同時に多数の橋梁建設が図られる（参照：表4-1 表4-4）。
- (3) 工事費低減のため、建設機械や仮設資材は転用を考慮した数量とする。なお、建設資機材は品質や一定量の調達に支障のない限り、できるだけ現地調達とする。
- (4) 橋梁建設会社は首都ハノイに数社、また中規模な建設会社は各州に最低1社あるので、本計画は多くの施工段階でこれらの企業からの協力を得られるように立案する。
- (5) 現地では豊富な橋梁施工経験のある土木技術者が少ないので、日本人技術者の下での各現場責任者は第三国からの派遣も考慮する。
- (6) 高い精度を要求される鋼桁架設には鋼橋架設指導員、数少ない機械設備の運用や高品質なPC桁製作および架設には各々の指導員を日本から派遣する。
- (7) 施工業者およびコンサルタントの中央事務所はハノイ市に設ける。さらに施工業者は各橋梁グループ毎に、通信および生活環境の良い町に現場事務所8ヶ所を設ける（参照：表4-1）。
- (8) 現橋の撤去が必要な場合、地域住民のために歩行者用仮設橋を設けるとともに、工事期間中の安全に留意する。

(9) 各現場事務所毎の橋梁グループ分けは下表のとおりとする。

表4-1 橋梁のグループ分け

グループ	現場事務所	橋梁番号	橋梁名
A	HANOI	No. 1	Duc Khe
		No. 3	Chuoc
		No. 6	Tu 0
		No. 8	Hau
		No. 13	Ky Phu
		No. 16	Suong
B	HOABIN	No. 9	Ben The
		No. 11	Lac
		No. 12	Vu Ban
		No. 15	Luong Nha
C	BAC GIANG	No. 5	Dong Dinh
		No. 22	Nao Hoa
D	NAM DINH	No. 17	Yen Tho
		No. 18	Hoanh Truc
		No. 20	Dong Quach
E	TUYEN QUANG	No. 23	Quang
		No. 33	Khuoi Nieng
		No. 34	Khuoi Kieng
F	TRA LINH	No. 27	Pho Tra Linh
G	SON LA	No. 31	Tong Panh
H	LAI CHAU	No. 37'	Na Sang-2

A-4-1-2 施工上の留意事項

橋梁形式は施工条件、維持管理、工事費等の比較検討の結果、上部工はPC桁（一部鋼桁）とコンクリート床版、下部工はコンクリート角杭（一部鋼）パイルベント式橋台・橋脚、または直接基礎による逆T式橋台・小判型橋脚である。上記形式はベトナムでは一般的なタイプである。しかしながら、本計画の特異な点は、架橋地点が地方部の州道以下の道路に位置するとともに、整備された幹線道路へのアクセスが悪いこと、さらに、地方部の広範囲に点在する多くの橋を短期間に完成することである。したがって、本計画が無償資金協力によって実施される場合には、建設業者による工程管理や品質管理に重点が置かれる。特に、雨期における施工や建設機械の転用に関しては、十分な準備が必要で、全体の行程に影響のない計画・監理が必要である。

外国業者による建設に関する政府の許可は、あらかじめ業者登録がなされていれば問題ないが、登録のない業者はプロジェクト毎に許可を取る必要があり、この取得に数ヶ月を要することもあり、円滑な施工開始には、あらかじめ関係機関との事前調整が必要である。

A-4-1-3 施工区分

本計画を日本の無償資金協力によって実施する場合の日本側とベトナム側の事業負担区分は、以下のとおりである。

(1) 日本側負担分

- ・ 橋梁の建設
- ・ 取付け道路の建設
- ・ 現橋の撤去、および歩行者用仮橋の建設
- ・ 建設工事に伴う工事用道路（橋）や仮設物の建設および撤去
- ・ 上記建設工事に必要な資機材の調達・輸送および労務の調達
- ・ 上記建設工事の現場管理
- ・ 事業実施に必要なコンサルタント業務

(2) ベトナム側負担分

- ・ 建設用地の取得、仮設工事に必要な用地の提供
- ・ 建設用地内の家屋移転補償
- ・ 搬入される資機材の免税措置および速やかな通関手続き
- ・ 本計画の実施に係わる日本人や第三人の入国時に課せられる関税、税金その他財政課徴金の免除

A-4-1-4 施工監理計画

(1) 実施設計、施工監理の基本方針

実施設計の基本方針は下記のとおりである。

- 1) 実施設計での現地調査は、詳細設計に必要な資料収集、基本設計に基づいた現場確認作業、施工・積算に関する現地調査（特に乾期の状況）、追加測量調査、ならびに詳細設計に対する相手国政府の考え方や要望事項の確認作業を行なう。
- 2) 国内作業での実施設計完了後、相手国政府に実施設計の内容について説明・協議を行なう。

施工監理の基本方針は下記のとおりである。

- 1) 数多くの橋梁建設が同時に並行して行われるため、日本人技術者および現地技術者の施工監理となる。なお、現地技術者はコンサルタントとしての経験が浅いため、本計画の実施を通して彼らへの技術移転に努める。
- 2) 施工監理技術者は、下記(2)に述べる業務を円滑に遂行するように努める。
- 3) 各現場は14州に点在するため、コンサルタントの事務所は、ハノイ市に設ける。常駐技術者は各現場およびPC桁製作ヤードに定期的に、かつ工事の進捗にあわせて派遣される。

(2) 施工監理業務

現地に派遣された施工監理技術者は、主として以下の業務を実施する。

1) 工事計画、施工図の承認

施工業者より提出される工事計画書・工程表・施工図が契約書・契約図面・仕様書等に適合しているかどうかを、審査し承認を与える。

2) 工程管理

施工業者より、工事の進捗状況の報告を受け、工期内に工事が完了するように必要な指示を出す。

3) 品質検査

現場において、工事材料および施工の品質が契約図面および仕様書に適合しているかを検査し承認を与える。

4) 出来形検査

完成断面・平面形状等を検査し、出来形が管理基準を満足しているかチェックを行なうと同時に、数量の確認をする。

5) 証明書の発行

施工業者への支払い・工事の完了・瑕疵担保期間の終了等にあたって必要な証明書を発行する。

6) 報告書等の提出

施工業者が作成する工事の月報・完成図面・完成写真等を検査し、ヴィエトナム政府と国際協力事業団等に提出する。また、工事終了後「無償資金協力案件に関する総合報告書の作成要領」に従って総合報告書を作成し、国際協力事業団に提出する。

(3) 施工監理体制

現地にて施工監理に携わる日本人技術者の人数および工期は、工事内容および工期を配慮して下記のとおりである。

1) 総括

総括は、主要工事の着工時と竣工時にスポット派遣される。

2) 主任橋梁技師

なお、同技師は上部工の技術に精通している者とする。

3) 橋梁技師（下部工）

橋梁技師（下部工）は、下部工施工期間中にスポット派遣され、主任橋梁技師の下で主に橋梁下部工事の監督指導を行なう。

4) 道路技師

道路技師は、取付道路施工期間中にスポット派遣され、取付道路の土工および舗装工事の監督指導を行なう。

A-4-1-5 資機材調達計画

(1) 資材

1) 基本方針

建設工事に必要な材料で、現地にて入手可能な材料は、原則として現地調達とする。また、輸入品であっても、ヴィエトナム国内市場で自由に入手できる材料は現地調達とみなす。ただし、品質に問題のあるもの、あるいは流通量が十分でなく、一定期間に入手しがたいものについては、日本および第三国（シンガポール）から調達することとする。

2) 資材調達計画

本工事に必要とされる主要建設資材の調達方法は、下記に示すような現地調査結果に基づいて、「表4-2 工事用資材の調達計画」に示すとおりである。

・セメント

セメントは現地調達が可能である。しかし、国内生産量は需要に対して若干低く、この不足分はインドネシア等からの輸入で賄っている。現地での北部地方の主なセメント工場は、Hoang Thach 社（タンホア州）、Bim Son 社（ハイフォン市）である。なお、外国資本（日本）の導入による大規模なセメント工場がハイフォン市で建設中である。

・鉄筋

鉄筋の国内生産量は現在、需要量の半分程度であり、この不足分は日本、シンガポール、韓国、ロシア（低品質/低価格）からの輸入で賄っている。また、国内生産品には品質保証がなく、高強度のものが無い。しかし、外国資本の導入による2つの製鋼工場、VSC-POSCO（ハイフォン市）、NASTEEL-VINA（バクタイ州）が現在までに操業中、さらに下記の2つの工場、VINAUSTEEL（バクタイ州）、VINAKYOUBI（バーリア/ヴァ

ンタウ州)が年内に操業予定することにより、品質や生産能力の問題が解消される。

・ P C 鋼材 / シース

P C 鋼材 / シースは現地で製造されておらず、プロジェクト毎に主に日本製品をシンガポール経由で輸入している。したがって、これらの製品は日本からの調達も考えられる。

・ 鋼 桁

鋼桁は現地にて、輸入された鋼板を加工製作することも可能であるが、品質および供給安定のために海外（日本）から調達する。

なお、日系メーカーの合併会社が1996年5月頃から稼働する計画が進んでいるが、現時点では、その能力、価格は不明である。

・ 鋼 管

鋼管は輸入された鋼管を現地調達とする。

・ 鋼 矢 板、L 型 鋼、H 型 鋼

現地には今までに輸入されたロシア製のこれらの鋼材があるが、品質および供給安定性のために海外（日本）から調達する。

・ 骨 材

コンクリート用および道路用骨材は、山岳（丘陵）地帯、または河川からの調達が可能である。なお、紅河デルタに位置する橋梁現場までの運搬距離は長く、最高値は約50 kmである。

・ 型 枠 材

仮設用の木材は、現地で調達が可能であるが、一般的なコンクリート用型枠は海外から輸入された合板を使用している。一方、本工事におけるP C 桁用の型枠は転用や製作精度を考慮して、海外（日本）から調達した鋼製型枠を使用する。

・ 盛 土 材

取付道路用の盛土材は、一般的に橋梁現場周辺から調達できる。しかしながら、海岸地方の橋梁現場の盛土材は川砂（約20 kmの運搬）を使用する予定である。

表4-2 工事用資材の調達計画

材 料 名	ウイエトナム	日 本	第 3 国	備 考
盛土材	○			
砕石	○			
砂	○			
砂利	○			
玉石	○			
アスファルト	○			輸 入 品
セメント	○			
混和剤			○	ソコホーカ から調達
鉄筋	○			
PC鋼材			○	ソコホーカ から調達
シース			○	"
鋼桁		○		
鋼管	○			輸 入 品
鋼矢板		○		
L型鋼		○		
H型鋼		○		
コルゲートパイプ		○		
溶接金網		○		
PVCパイプ	○			輸 入 品
合板	○			輸 入 品
木材	○			
鋼製型枠		○		
ゴム沓		○		
沓モルタル		○		
伸縮装置		○		
雨水枳		○		
ペンキ		○		
燃料	○			

(2) 建設用機械

1) 基本方針

建設機械の調達には資材と同じく、原則的には現地調達とする。しかしながら、運搬路の悪い地方に点在する数多くの橋梁をよい品質で短期間で完成させる本工事の性格やリース期間に制限のある現地建設機械状況により、ある種の機械はシンガポールやタイなどからの調達が考えられた。ところが、これらの国の機械リース会社は当該国への機械リースを行わず、長期期間の使用の場合に限りベイバック方式を行なうことが判明した。したがって、経済性を考慮して、海外調達先は日本とする。なお、機械の転用を考慮して、その台数は最小限におさめる。

2) 現地建設機械状況

建設機械のリース会社は存在していない。本工事において使用が予想される建設機械（含：河川用機械）は国営建設企業にて保有されており、リースが可能である。これら機材のリースにあたっての問題点は以下の事項である。

- ・ 現地は建設ラッシュである。そのために、本計画の必要時期に必要な機械をリースされる保証がない。
- ・ 建設機械はダムや空港工事用の大型機械が主であり、汎用性の機械が不足している。
- ・ 建設機械の多くは旧ソ連、または中国製であり、老朽化している。さらに、交換する部品の入手性は悪く、機械整備工場の多くはその部品を何らかの方法で製作している。
- ・ 建設機械の大部分はハノイの業者が保有している。しかしながら、PC桁架設用のエレクションガーター機械は1台/建設企業グループ、PC桁(30m)を吊り上げる能力を持つクレーンはわずか6台という状況である。

3) 建設機械調達計画

建設機械の調達計画は「表4-3 建設機械の調達計画」に示すとおりである。

表4-3 建設機械の調達計画

機 械 名	仕 様	グイエトナ	日 本	備 考
ブルドーザ	11t, 21t	○	○	不足分は 日本
バックホウ	0.35, 0.6m ³	○	○	不足分は 日本
トラックショベル(ホイール式)	1.4m ³		○	
クラムシエル	0.6m ³	○		
敷水車	5, 500l	○		
モーターグレーダ	2.7m		○	
タイヤローラ	8~20t	○		
マカダムローラ	10~12t	○		
振動ローラ	1t		○	
ランマー		○		現地購入
アスファルトエンジンスプレヤー		○		
ダンプトラック	4t, 8t	○		
トレーラ (低床式)	32t		○	
トラック	8t	○		
トラッククレーン	25t		○	
ホイールクレーン	20t, 25t, 40t		○	
杭打ち機 (ベアスマシーン)	35t, 40t	○	○	35t---日本
パイプレーションハンマー	40kw		○	
ディーゼルハンマー	4.5t	○		杭工事 (外注)
ブロック調整設備			○	
架設桁設備			○	
桁吊り装置設備			○	
桁横取り設備			○	
桁引出し設備			○	
ポットミキサー	0.35m ³	○		現地購入
移動式コンクリートミキサー	0.5m ³ 計量機付		○	
トラックミキサー	0.3~3.2m ³		○	
ホークリフト	1ton		○	
グラウトミキサー	600~800l		○	
グラウトポンプ			○	
緊張ジャッキ・ポンプ	40t, 80t, 195t		○	
空気圧縮機	5m ³ , 7m ³		○	
コンクリートパイプブレーカ	φ45mm	○		現地購入
コンクリートブレーカー	20kg		○	
水中ポンプ(電気式)	φ80~φ100mm		○	
水中ポンプ(エンジン式)	φ50~φ75mm	○		現地購入
発動発電機	35~300kVA		○	
電気溶接機	300A	○		現地購入
鉄筋加工・切断機		○		"
ユニフロート (台船)	5.1*2.2*1.0m	○		

(3) 輸送ルート

1) 海上輸送

本計画に関係する輸入港は、首都ハノイより国道5号線で約100 km東に位置するハイフォン港である。本計画に関連する定期航路は下表のとおりである。

積出港	船種	頻度	船種	頻度
横浜	在来船	月2回	コンテナ船	毎週
シンガポール	〃	月1回	〃	〃

その他の積出港からは不定期航路となり、貨物量が800~1,000FT必要となる。

2) 国内輸送

海外からの調達資材や、ハノイ市およびその近郊から調達する資機材は、架橋地点、または各現場事務所に輸送される

A-4-1-6 実施工程

(1) 実施工程の流れ、実施設計から工事完成までの流れは、大別すると以下のとおりである。なお、交換公文は、実施設計前にその設計業務、さらにその後の建設工事および施工管理業務を合わせた2回である。

1) 実施設計

コンサルタント契約後、実施設計を行ない、設計図書、入札関係書類などを作成する。

2) 資格審査

事前に審査項目を国際協力事業団と協議し承認を受けた後、建設業者の資格審査を行なう。資格審査は、ヴィエトナム政府の実施機関に代わってコンサルタントが代行する。

3) 入札、契約

a) 入札、契約

入札審査および落札者の決定は、コンサルタント、ヴィエトナム政府職員、入札参加者が出席し、国際協力事業団担当者の立会で行なう。そして、工事の契約となる。契約はヴィエトナム政府と日本の業者（コンサルタントおよび建設業者）が直接契約する直接方式である。入札方法は、日本の業者を対象とした一般競争入札を原則とする。

b) 銀行取極め

契約の締結と平行して、ヴィエトナム政府は、日本国政府から援助資金を受け入れ、かつ日本国側契約者に対して支払うための特別勘定（口座）を開設するため、日本の外国為替公認銀行との間で銀行取極めを締結する。

この銀行取極めは、日本国側契約者が契約支払い条項に基づく前払いの受け取りや、輸出承認を通産省より取得するための申請書に必要な支払い授權書（A/P）をヴィエトナム政府が発給する根拠となるものであり、契約締結と同時に実施に入るために必要である。

c) 契約の認証

契約の認証とは、上記契約が、当該援助の対象として適格であることを日本国政府が確認することであり、契約の発効要件である。具体的には、日本国外務省がヴィエトナム政府から、通常我が国在外公館を通じて契約書を取り寄せ、認証の可否を決定する。

d) 契約の履行

日本国側契約者は、認証済契約書および支払授權書（A/P）を受領することにより、契約を履行する。

4) 建設工事

建設工事は全体準備工と各橋梁建設に大別される。全体準備工は工事契約後、ただちに必要な資機材の調達および輸送、現地仮設物の建設等である。各橋梁建設は、準備工（跡片付）、旧橋の撤去、歩行者用の仮橋設置、基礎工（杭）、下部工、上部工、取付道路工、護岸工からなる。

建設予定地の雨期は5月～10月であり、降雨量は、北部では7月～8月に、南部では8月～9月に多い。したがって、降雨量の多い期間の工事は河川の出水に考慮した作業が要求される。

(2) 実施工程表

実施工程表は「表4-4 実施工程表」に示すとおりである。

表4-4 実施工程表（橋梁建設）

月	日																														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
実 施 設 計	(現地調査)																														
	(国内作業) (現地確認) (計4.0ヶ月)																														
全体準備工																															
NO. 1 Duc Khe	[Shaded]																														
NO. 3 Chuoc	[Shaded]																														
A NO. 6 Tu O	[Shaded]																														
NO. 8 Hao	[Shaded]																														
NO. 13 Ky Phu	[Shaded]																														
NO. 16 Suong	[Shaded]																														
NO. 9 Ben The	[Shaded]																														
B NO. 11 Lac	[Shaded]																														
NO. 12 Vu Ban	[Shaded]																														
NO. 15 Luong Nha	[Shaded]																														
C NO. 5 Dong Dinh	[Shaded]																														
NO. 22 Nao Hoa	[Shaded]																														
NO. 17 Yen Tho	[Shaded]																														
D NO. 18 Hoanh Truc	[Shaded]																														
NO. 20 Dong Quach	[Shaded]																														
NO. 23 Quang	[Shaded]																														
E NO. 33 Khuoi Nieng	[Shaded]																														
NO. 34 Khuoi Kieng	[Shaded]																														
F NO. 27 Pho Tra Linh	[Shaded]																														
G NO. 31 Tong Panh	[Shaded]																														
H NO. 37 Na Sang-2	[Shaded]																														
(計31ヶ月)																															

B. 鋼桁供与計画

B-4-1-1 実施方針

本計画はベトナム北部7州にまたがる8ヶ所の橋梁建設のための鋼桁供与である。本計画を無償資金協力として実施する場合の実施方針は次のように要約される。

- (1) 本計画の実施期間は単年度（12ヶ月以内）とする。
- (2) コンサルタントによる橋梁詳細設計によって、各橋梁ごとに供与する鋼桁を決定する。
- (3) 鋼桁納入業者は鋼桁製作、船積み、海上輸送、現地輸送、現地引渡し（各州の運輸省資材倉庫）を担当する。
- (4) ベトナム側は責任を持って、供与された鋼桁による橋梁建設を行なう。

B-4-1-2 実施区分

本計画を日本の無償資金協力によって実施する場合の日本側とベトナム側の事業負担区分は、以下のとおりである。

(1) 日本側負担

- ・ 橋梁建設に必要な鋼桁の供与
- ・ 供与資材は、上部工主桁材、横桁材、添接板（高力ボルト込）、杓、伸縮継手、雨水枿、塗装材、架設器具から成る。
- ・ 供与資材の各州の運輸省資材倉庫までの輸送
- ・ 事業実施に必要なコンサルタント業務（上部工詳細設計費用）

(2) ベトナム側負担分

- ・ 橋梁の建設
- ・ 取付け道路の建設
- ・ 現橋の撤去
- ・ 建設工事に伴う工事用道路（橋）や架設物の建設および撤去
- ・ 上記建設工事に必要な資機材の調達・輸送および労務の調達

- ・ 事業実施に必要なコンサルタント業務
（下部工や取付道路の詳細設計費用）
- ・ 上記建設工事の現場管理
- ・ 建設用地の取得、架設工事に必要な用地の確保
- ・ 建設用地内の家屋移転補償
- ・ 搬入される資機材の免税措置および速やかな通関手続き
- ・ 本計画の実施に係わる日本人の入国時に課せられる関税、税金、その他財政課徴金の免除

B-4-1-3 資材調達計画

(1) 実施設計、調達監理の基本方針

実施設計の基本方針はA-4-1-4と同様に下記のとおりである。

- 1) 基本設計を行ったコンサルタントが実施設計を行なう方法が最良である。なぜなら、当該コンサルタントは設計方針を既に十分理解しているので、実施設計期間の短縮化や費用の節減が図られる。さらに、同時に平行作業する橋梁建設の実施設計を担当するコンサルタントが本計画も担当することにより、より一層の費用の節減が見込まれる。
- 2) 実施設計での現地調査は、ベトナム側の詳細設計担当者と基本設計に基づいた現場確認作業や設計条件につき十分な打合せを行ない、詳細設計に対する相手国政府の考え方や要望確認作業を行なう。
- 3) 国内作業での実施設計完了後、相手国政府に実施設計および入札図書の内容について説明・協議を行なう。

調達監理の基本方針は下記のとおりである。

- 1) 調達監理業務は、入札、評価、桁供与材の工場検査立会までを含む。
- 2) 鋼桁供与の橋梁建設に関するモニタリングは、橋梁建設の施工監理業務のなかで実施する。

(2) 資機材調達計画

鋼桁については、A-4-1-5と同様な理由で日本からの調達とする。また、鋼桁に付随する資材も同様に日本から調達とする。

(3) 輸送ルート

輸送ルートは、A-4-1-5と同じである。なお、現地道路状況や輸送車両の関係より、鋼桁の最大寸法は10m以下とする。

B-4-1-4 実施工程

(1) 実施工程の流れ

実施設計から鋼桁引渡しまでの流れは大別すると以下のとおりである。なお、交換公文は、実施設計前にその設計業務と鋼桁供与を合わせた分の1回である。

- 実施設計
- 資格審査
- 入札・契約
- 鋼桁製作・輸送・引渡し

(2) 実施工程表

実施工程表は表4-5に示すとおりである。

表4-5 実施工程表 (鋼桁供与)

月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
実施設計		■ (現地調査)		■ (国内作業)		■ (現地確認)		(計4.0ヶ月)					
		■		■		■							
		■		■		■							
		■		■		■							
鋼桁供与	鋼桁製作工	■											
	鋼桁海上輸送											■	
	鋼桁国内輸送											■	
	鋼桁引渡し											■ *	
		(計5.5ヶ月)											

4-2 概算事業費

4-2-1 概算事業費

(1) 橋梁建設

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合、必要となる事業総額は36.29億円となる。A-4-1-3に述べた日本とベトナム国との負担区分に基づき双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば、次のとおりに見積もられる。

1) 日本側負担経費

事業費区分	金額
(1) 建設費	32.79 億円
・直接工事費	(18.66 億円)
・現場経費等	(8.09 億円)
・共通仮設費等	(6.04 億円)
(2) 設計・監理費	3.33 億円
合計	36.12 億円

2) ベトナム国側負担経費 2,146百万VND (約17.7百万円)

- ① 建設用地取得費 139百万VND (約 1.1百万円)
- ② 仮設工事用地借地費 661百万VND (約 5.5百万円)
- ③ 家屋移転補償費 1,346百万VND (約11.1百万円)

3) 積算条件

- ① 積算時点 : 平成7年11月
- ② 為替交換レート : 1 US\$ = 92.00円
1 VND = 0.008256円
- ③ 施工期間 : 実施期間は、詳細設計4.0ヶ月、施工期間31ヶ月とし、実施工程は表4-4に示したとおりである。
- ④ その他 : 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

(2) 鋼桁供与

本計画は日本の無償資金協力により実施する場合必要となる事業費総額は2.73億円となる。4-2-2に述べた日本とベトナム国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算条件によれば、次のとおりに見積もられる。

1) 日本側負担経費

事業費区分	金額
(1) 機材費	1.41 億円
・ 鋼桁費	(1.15 億円)
・ 輸送費	(0.23 億円)
・ 一般管理費	(0.03 億円)
(2) 設計・監理費	0.09 億円
合計	1.50 億円

2) ベトナム国側負担経費 149億 VND (約123.2百万円)

- ① 橋梁建設費 123億 VND (約101.5百万円)
- ② 取付道路建設費 10億 VND (約 8.3百万円)
- ③ 現橋撤去費 -
- ④ 建設用地取得費 3億 VND (約 2.5百万円)
- ⑤ 家屋移転補償費
- ⑥ 設計監理費 13億 VND (約 11.0百万円)

3) 積算条件

- ① 積算時点 : 平成7年9月
- ② 為替交換レート : 1 US\$ = 92.00円
1 VND = 0.008256円
- ③ 施工期間 : 実施期間は、詳細設計4.0ヶ月、施工期間5.5ヶ月とし、実施工程は表4-5に示したとおりである。
- ④ その他 : 本計画は、日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

4-2-2 維持・管理計画

(1) 維持管理体制

本計画による橋梁は、国道以外の道路に建設されるために、その維持管理は各州の交通運輸部が所管する。各州は本計画によって、1～3橋の新橋を維持管理することになるが、後述するような維持管理方法に従うと、各州の負担はそれ程大きなものとならない。

(2) 維持管理方法

本計画の主体は橋梁であるが、現道から橋台の高さに張り付ける取付道路も含まれる。橋梁完成後の維持管理は下表に沿って実施する必要がある。

表4-6 維持管理計画

	点検項目	保守・修理	定期点検
橋	①橋面排水管	橋面にたまった堆積土砂による排水管詰まりの清掃	3ヶ月
	②伸縮装置	装置金具の縮み、シールゴムの脱落の補修	3ヶ月
	③コンクリート舗装	ひび割れ等の補修打替え	3ヶ月
	④高欄	自動車の衝突等による損傷補修	3ヶ月
梁	⑤支承	支承回りにたまった堆積土砂の除去	6ヶ月
	⑥下部工	洪水により運ばれたゴミ等の除去	1ヶ年
	⑦鋼桁	サビとはがれの程度による塗装	1ヶ年
取付	①路面	表面処理、パッチング、段差すり付け、局部打換え	1ヶ月
道路	②路肩及び法面	植栽、補強盛土、石積補修	1ヶ月

橋梁の①～⑥および取付道路の①～②における定期点検や軽度の保守のための人員は1.0(人/月/橋)程度割当てれば十分である。また、⑦の塗装は通例1回/10年行なえば十分である。

橋梁は上記のような維持管理を行なっていれば、完成後20年から30年の間は大規模な補修の必要はないと考える。しかし、将来の補修時期および補修規模を定める資料とするために、橋梁の定期点検結果を橋梁台帳に記録し、損傷の進行状態を把握しておくことが重要である。そのために定期点検システムを初期の段階から確立しておく必要がある。

第5章 プロジェクトの評価と提言

5-1 妥当性に係わる実証・検証及び裨益効果

北部16州の農村地帯および山岳地帯の道路、橋梁の未整備に関しては、雨期の流量の増加による交通遮断等により、地域開発の遅れ、社会経済活動の停滞、さらには地域住民の日常生活の阻害等を引き起こしている。本事業は、補助幹線道路および地域住民の生活道路に位置する中小橋梁の架け替えおよび新設を行うもので、その実施により年間を通して交通が確保できることは、5月から10月にかけての雨期の交通遮断がなくなり、また老朽化した橋梁の架け替えにより、重量制限が緩和された快適な交通が享受できる。年間を通して農産物の搬出ができ、必要な物資も長期にわたり貯蓄の必要性もなくなり、マーケットへのアクセスも格段の改善により地域住民の生活レベルも向上する。また、地域住民が常に病気、教育等不安を抱きながらの生活から開放され、安心した健康的な生活が可能となる。裨益効果は以下のようにまとめられる。

- 1) 北部地域の道路網整備により農産物の出荷が年間を通して可能になりかつ市場へのアクセスが容易になり、農産物の活性化に寄与する。
- 2) 年間を通しての交通確保は、北部地域の住民特に少数民族の生活物資などの安全輸送が図られる。
- 3) 地域住民のマーケット、学校、病院などへのアクセスが改善され福祉向上につながる。
- 4) 補助幹線道路または地域住民の生活道路の整備は、幹線道路へのアクセスも改善され、本事業の周辺地域のみならず州全体にも裨益が及ぶ。

5-2 技術協力・他ドナーとの連携

JICA開発調査で実施された「北部交通システム整備計画」において北部地方道路網整備についての重要性が指摘されているが、本件はその一部を無償資金協力の中で実施されるものである。現時点では同様な計画はないが、一部とはいえ整備が着手されると他の分野での技術協力がスムーズに実施されると推察される。したがって、本件が着手された場合には早期に他のドナーへの情報提供として、計画の公開を関連機関から行なうべきであろう。

5-3 課題

本計画により、多大な効果が期待されると同時に本計画が広く住民の生活向上に寄与するものであることから、本計画を無償資金協力で実施することは妥当と判断される。

さらに、本計画の運営・管理については交通・運輸省、No.18計画管理局の現在の体制で十分対応可能と判断される。

しかし、本計画の実施後、必要な維持管理を怠るとその機能を長く保つ以上不可能である。特に、雨期に入る前の橋梁下部の通水断面の検査を行ない、流木などによる通水断面の減少をなくす、また洪水時には護岸などの監視を行ない、わずかな被害でも初期の段階で補修することが必要である。そのための費用は最低限確保しなければならない。

資 料

1. 調査団氏名、所属

本調査団は、次に示すような調査総括、計画管理、技術参与および7人のコンサルタントから構成される。

・調査総括

第一次現地調査

小林 茂紀 外務省 経済協力局 無償資金協力課

第二次現地調査

佐藤 和親 国際協力事業団 国際協力総合研修所

基本設計概要現地説明

川原 英一 外務省 経済協力局 無償資金協力課

・計画管理

第一次現地調査

花里 信彦 国際協力事業団 無償資金協力調査部 基本設計調査第二課

第二次現地調査

三谷 卓哉 外務省 経済協力局 無償資金協力課

基本設計概要現地説明

安達 一 国際協力事業団 調達部 管理課

・技術参与

森谷俊美 本州四国連絡橋公団 公務部 調査役

・コンサルタント

遠藤 博之 業務主任 (パシフィック コンサルタンツ インターナショナル)

忍足 正 道路橋梁計画 (オリエンタル コンサルタンツ)

高井 好巳 橋梁設計 (パシフィック コンサルタンツ インターナショナル)

中村 哲 自然条件調査A (パシフィック コンサルタンツ インターナショナル)

神山 敦 自然条件調査B (オリエンタル コンサルタンツ)

水越 和雄 施工計画・積算 (パシフィック コンサルタンツ インターナショナル)

平島 照久 通訳 (パシフィック コンサルタンツ インターナショナル)

2. 調査日程

第一次現地調査（平成7年6月25日～7月17日）

日順	月 日	曜日	調査内容
1	6月25日	日	移動日(成田～バンコク)
2	6月26日	月	ハノイ着 大使館、JICA 表敬訪問
3	6月27日	火	SPC、MOT表敬訪問、インセプション説明・協議
4	6月28日	水	PMU-18 表敬訪問、インセプション説明・協議
5	6月29日	木	PMU-18 調査日程打合せ、ミニッツ協議
6	6月30日	金	現地調査 Bri.No. 2、3
7	7月 1日	土	資料収集、小林団長到着、ミニッツサイン (PM 5:00)
8	7月 2日	日	現地調査
9	7月 3日	月	現地調査
10	7月 4日	火	資料収集
11	7月 5日	水	資料収集、小林団長、花里計画管理担当帰国 水越団員到着
12	7月 6日	木	現地調査
13	7月 7日	金	現地調査、森谷技術参与帰国
14	7月 8日	土	PMU-18 調査日程打合せ
15	7月 9日	日	資料整理
16	7月10日	月	現地調査
17	7月11日	火	現地調査
18	7月12日	水	現地調査
19	7月13日	木	資料収集
20	7月14日	金	MOT調査結果報告、大使館調査結果報告
21	7月15日	土	PMU-18 調査結果報告
22	7月16日	日	資料整理
23	7月17日	月	JICA調査結果報告、移動
24	7月18日	火	移動日

現地調査は3班編成により35橋地点を実施した。

第二次現地調査 (平成7年8月7日～9月15日)

日順	月	日	曜日	調査内容
1	8月	7日	月	移動日、ハノイ着
2	8月	8日	火	大使館・JICA 表敬訪問、SPC・MOT 中間報告書提出・説明
3	8月	9日	水	PMU-18 中間報告書、説明・協議
4	8月	10日	木	現地調査(全員) Bri.No. 11、12
5	8月	11日	金	大使館・JICA 報告
6	8月	12日	土	三谷、森谷氏帰国 PMU-18 調査日程打合せ
7	8月	13日	日	資料整理
8	8月	14日	月	現地調査
9	8月	15日	火	現地調査
10	8月	16日	水	PMU-18 技術内容協議
11	8月	17日	木	現地調査
12	8月	18日	金	団内打合せ、資料収集
13	8月	19日	土	現地調査
14	8月	20日	日	資料整理
15	8月	21日	月	PMU-18 協議、佐藤団長到着
16	8月	22日	火	大使館・JICA 表敬訪問、SPC・MOT 表敬訪問
17	8月	23日	水	PMU-18 中間報告書内容協議、ミニッツ内容協議
18	8月	24日	木	現地調査(全員) Bri.No. 1
19	8月	25日	金	大使館・JICA ミニッツ内容報告、ミニッツサイン (15:30)
20	8月	26日	土	佐藤団長帰国
21	8月	27日	日	資料整理
22	8月	28日	月	技術検討、資料収集、現地調査
23	9月	29日	火	技術検討、資料収集、現地調査
24	8月	30日	水	ハノイハイフォン港 資材運搬路調査
25	8月	31日	木	中村団員帰国
26	9月	1日	金	技術検討、資料収集、現地調査
27	9月	2日	土	技術検討、資料収集、現地調査
28	9月	3日	日	資料整理
29	9月	4日	月	技術検討、資料収集、現地調査
30	9月	5日	火	技術検討、資料収集、現地調査
31	9月	6日	水	技術検討、資料収集、現地調査
32	9月	7日	木	橋梁計画
33	9月	8日	金	橋梁計画
34	9月	9日	土	神山団員帰国
35	9月	10日	日	資料整理
36	9月	11日	月	橋梁計画
37	9月	12日	火	橋梁計画
38	9月	13日	水	PMU-18 橋梁計画につき協議
39	9月	14日	木	JICA・大使館、MOT・PMU-18 調査結果報告
40	9月	15日	金	帰国、移動日

現地調査は、追加の2橋地点も含む

基本設計概要現地説明 (平成7年10月29日～11月6日)

日順	月 日	曜日	調査内容
1	10月29日	日	移動日 (成田～香港)
2	10月30日	月	移動日、ハノイ着 大使館、JICA表敬訪問
3	10月31日	火	SPC、MOT、PMU-18ドラフト・ファイナルレポート説明
4	11月 1日	水	PMU-18 ドラフト・ファイナルレポート説明・協議
5	11月 2日	木	Bri. No.1 現地調査
6	11月 3日	金	ミニッツ内容協議、ミニッツサイン大使館、JICA報告
7	11月 4日	土	川原団長、森谷氏帰国
8	11月 5日	日	資料収集
9	11月 6日	月	帰国、援助日

3. 関係者リスト

日付	訪問先	担当者名	所属・役職
	MINISTRY OF TRANSPORTS	Dr. LA NGOC KHUE	VICE MINISTER
		Mr. LE NGOC HOAN	VICE MINISTER
		Dr. TRAN DOAN THO	DEPUTY DIRECTOR OF PLANNING & INVESTMENT DEPT.
		Dr. HA KHACH HAO	SENIOR EXPERT OF PLANNING & INVESTMENT DEPT.
	STATE PLANNING COMMITTEE	Mr. NGUYEN NGOC NHAT	GENERAL DIRECTOR OF INFRASTRUCTURE DEPT.
		Mr. DUONG DUC UNG	GENERAL DIRECTOR OF FOREIGN ECONOMIC RELATIONS DEPT.
		Dr. NGUYEN TIEN THUAN	VICE GENERAL DIRECTOR OF FOREIGN ECONOMIC RELATIONS DEPT.
	NO.18 PROJECTS MANAGEMENT	Mr. NGUYEN VIET TIEN	GENERAL DIRECTOR
	UNIT (PMU 18)	Mr. NGUYEN KIM QUY	DIRECTOR OF TECHNICAL DEPT.
		Mr. LE TOAN THINH	ASSISTANT GENERAL DIRECTOR
		Mr. LE HUU CHIEN	DEPUTY DIRECTOR OF ENGINEERING DEPT.
		Mr. DOAN VAN CHIEM	DEPUTY DIRECTOR OF PLANNING DEPT.
		Mr. NAUYEN NGOC LONG	DEPUTY DIRECTOR OF ADMINISTRATION DEPT.
	M.O.T HA TAY	Mr. NGUYEN VAN CHE	DIRECTOR
		Mr. TAO	CHIEF OF TECHNICAL DEPT.
	NATIONAL ROAD No.2 ADMINISTRATION OFFICE	Mr. PHUNG VAN LAM	DIRECTOR

3. 関係者リスト

No.2

日付	訪問先	担当者名	所属	役職
	M.O.T HA BAC	Mr. NGUYEN THANH THUY	EXPERT OF PLANNING DEPT.	
	M.O.T HAI HUNG	Mr. NGUYEN VAN HUONG	DIRECTOR	
	M.O.T HOA BINH	Mr. LE KHAC KIEN	CHIEF OF PLANNING DEPT.	
		Mr. TOAN	ROAD ADMINISTRATION DEPT.	
		Mr. NGUYEN NGOC VIET	EXPERT	
	M.O.T BAC THAI	Mr. DAM DUC OANH	DIRECTOR	
		Mr. NGUYEN DUC THANH	CHIEF OF TECHNICAL DEPT.	
	M.O.T VINH PHU	Mr. NGUYEN CAO NGHIEP	DEPUTY DIRECTOR	
		Mr. DO DINH DAI	CHIEF OF PLANNING DEPT.	
	M.O.T NINH BINH	Mr. NAUYEN XUAN HUE	DERECTOR	
		Mr. DO KIM DINH	CHIEF OF MANAGEMENT ADMINISTRATION DEPT.	
	M.O.T THAI BINH	Mr. DANG CHAN	DIRECTOR	
		Mr. PHAM VAN DICH	CHIEF OF PLANNING DEPT.	
	M.O.T LANG SON	Mr. NGUYEN ANH NHUONG	DEPUTY DIRECTOR	
		Mr. LUONG VIET KIEM	CHIEF OF TECHNICAL DEPT.	
		Mr. DINH TRONG TU	ENGINEER OF TECHNICAL DEPT.	
	M.O.T TUYEN QUANG	Mr. DANG NGOC TAM	DEPUTY DIRECTOR	
		Mr. PHAM HUNG TRUONG	DEPUTY DIRECTOR	
		Mr. NGUYEN VAN SANG	EXPERT	

3. 関係者リスト

No.2

日付	訪問先	担当者名	所属	役職
M.O.T YEN BAI		Mr. TRAN VO HOA	DEPUTY DIRECTOR	
		Mr. NGUYEN QUOC CHIEN	CHIEF OF PLANNING DEPT.	
		Mr. VU NGOC KHUYA	CHIEF OF ROAD ADMINISTRATION DEPT.	
		Ms. NGUYEN THI THI	VICE CHIEF OF TECHNICAL DEPT.	
M.O.T CAO BANG		Mr. DAN DUONG	DIRECTOR	
		Mr. TRAN THANH BINH	CHIEF OF TECHNICAL & PLANNING DEPT.	
M.O.T SON LA		Mr. LO VAN LONG	DIRECTOR	
		Mr. NGUYEN NANG THE	DEPUTY DIRECTOR	
M.O.T HA GIANG		Mr. TRINH XUAN HUNG	CHIEF OF PLANNING DEPT.	
		Mr. TUAN	DIRECTOR	
M.O.T LAO CAI		Mr. THU	CHIEF OF TECHNICAL DEPT.	
		Mr. NGUYEN KIM CUONG	DIRECTOR	
M.O.T LAI CHAU		Mr. NGUYEN NGOC DUNG	DEPUTY DIRECTOR	
		Mr. DAO XUAN HUNG	DIRECTOR	
		Mr. PHAM QUANG LAN	ASSISTANT DIRECTOR	
		Mr. TO NHU SON	CHIEF OF PLANNING & TECHNICAL DEPT.	
		Mr. PHAM HUYEN	VICE CHIEF OF PLANNING & TECHNICAL DEPT.	

3. 関係者リスト

日付	訪問先	担当者名	所属	役職
	PEOPLE'S COMMITTEE OF HOA BINH PROVINCE	Mr. VUONG XUAN SON		CHAIRMAN
	PEOPLE'S COMMITTEE OF DABAC DISTRICT (HOA BINH)	Mr. DINH QUANG PHONG		VICE CHAIRMAN
		Mr. HOANG THE HUNG		CHIEF OF ROAD ADMINISTRATION DEPT.
	PEOPLE'S COMMITTEE OF MAICHAU DISTRICT (HOA BINH)	Mr. HA HIEN NHIEU		CHIEF OF ADMINISTRATION DEPT.
	PEOPLE'S COMMITTEE OF VU BAN DISTRICT (HOA BINH)	Mr. DINH VAN CAO		VICE CHAIRMAN
	PEOPLE'S COMMITTEE OF TULOC DISTRICT (HAI HUNG)	Mr. DUONG VAN THUC		CHAIRMAN
	PEOPLE'S COMMITTEE OF NINH THANH DISTRICT (HAI HUNG)	Mr. NGUYEN HUU PHAM		VICE CHAIRMAN
	PEOPLE'S COMMITTEE OF KIMSON DISTRICT (NINH BINH)	Mr. NGUYEN NGOC ANH		CHAIRMAN
		Mr. TRAN DANG CAN		CHIEF OF TRANSPORT DEPT.
	PEOPLE'S COMMITTEE OF YENMO DISTRICT (NINH BINH)	Mr. TRAN THUC		CHAIRMAN
	PEOPLE'S COMMITTEE OF HUULUNG DISTRICT (LANG SON)	Mr. LIEU		VICE CHAIRMAN
		Mr. BO		CHIEF OF ROAD ADMINISTRATION DEPT.
	PEOPLE'S COMMITTEE OF CHIEMHOA DISTRICT (TUYEN QUANG)	Mr. TRIEU VAN MUI		VICE CHAIRMAN
		Mr. MA VAN GIANG		CHIEF OF ADMINISTRATION DEPT.
	PEOPLE'S COMMITTEE OF NAHANG DISTRICT (TUYEN QUANG)	Ms. LE THI QUANG		CHAIRMAN
		Mr. MA VAN DUC		VICE CHAIRMAN
	PEOPLE'S COMMITTEE OF SONLA DISTRICT (SON LA)	Mr. NGUYEN VAN THO		CHIEF OF FOREIGN AFFAIRS DEPT.
	PEOPLE'S COMMITTEE OF TRALINH DISTRICT (CAO BANG)	Mr. HUYNH KHOA		CHAIRMAN

3: 関係者リスト

日付	訪問先	担当者名	所属・役職
	RAILWAY SURVEY & DESIGN ENTERPRISE (RSDE) - A MEMBER ENTERPRISE OF TRANSPORT ENGINEERING DESIGN INC. (TEDI)	Mr. TRINH PHUC LOI	RSDE DIRECTOR
		Mr. TANG VAN THIN	RSDE VICE DIRECTOR
		Mr. BUI DOAN TOAN	RSDE VICE DIRECTOR, PROJECT MANAGER
		Mr. LE HONG	MANAGER OF PLANNING DIVISION
		Mr. LE XUAN DOC	MANAGER OF GEOLOGICAL DIVISION
		Mr. NGUYEN XUAN TIEP	MANAGER OF TOPOSURVEY DIVISION, CREW No.3 LEADER
		Mr. DAO QUANG HUY	ENGINEER, CREW No.1 LEADER
		Mr. HOANG TIEN DICH	CREW No.2 LEADER
		Mr. DANG PHAM TY	ENGINEER, CREW No.4 LEADER
		Mr. TRAN VAN DOANH	CREW No.5 LEADER
		Mr. LE CHCI	ENGINEER, CREW No.6 LEADER
	Mr. HOANG NGOC ANH	ENGINEER, CREW No.7 LEADER	
	Mr. PHAM VAN THANG	CREW No.8 LEADER	
	Mr. LE XUAN CUC	CREW No.9 LEADER	
	Mr. TRAN DINH RY	CREW No.10 LEADER	
	Mr. TRAN BAY	CREW No.11 LEADER	
	TEDI	Mr. LAM	DIRECTOR

4. 当該国の社会・経済事情

国名	ヴェトナム社会主義共和国 Socialist Republic of Viet Nam
----	--

1995.09 1/2

一般指標				
政体	社会主義共和国	*1	首都	ハノイ *1
元首	President Le Duc ANH	*1	主要都市名	ホーチミン、ダナン、ビエンホー *1
独立年月日	1945年09月02日	*1	経済活動可人口	32,700千人 (1990年) *5
人種(部族)構成	越族(越人)90%、約60の少数民族	*1	義務教育年数	4年間 (1992年) *6
		*1	初等教育就学率	--% *5
言語・公用語	グアイチ語	*1	初等教育終了率	58.0% (1990年) *5
宗教	仏教80%、キリシト教他	*1	識字率	89.0% (1992年) *5
国連加盟	1977年09月	*2	人口密度	224.6862人/Km ² (1994年) *4
世銀・IMF加盟	1956年09月	*3	人口増加率	1.78% (1994年) *4
			平均寿命	平均 65.1 男63.08 女67.25 *4
			5歳児未満死亡率	50 /1000 (1992年) *5
面積	329.56千Km ²	*4	総供給量	2,220.0cal/日/人 (1990年) *5
人口	73,103,898千人 (1994年)	*4		

経済指標				
通貨単位	ドン	*1	貿易量	
為替レート(1US\$)	1US\$= --	*6	輸出	--百万ドル *10
会計年度	1月~12月	*1	輸入	--百万ドル *10
国家予算		*7	輸入依存率	--% *11
歳入	--百万ドル	*7	主要輸出品目	農産物、手工芸品、石炭、鉱石 *1
歳出	--百万ドル	*7	主要輸入品目	石油製品、鉄鋼製品、鉄道機器 *1
国際収支	--百万ドル	*7	日本への輸出	870.0百万ドル (1992年) *12
ODA受取額	586.00百万ドル (1992年)	*8	日本からの輸入	451.0百万ドル (1992年) *12
国内総生産(GDP)	--百万ドル	*9		
一人当たりGNP	170.0ドル (1993年)	*9	外貨準備総額	--百万ドル *6
GDP産業別構成	農業 --%	*10	対外債務残高	--百万ドル *11
	鉱工業 --%		対外債務返済率	--% *11
	サービス業 --%		インフレ率	34.4% (1992年) *8
産業別雇用	農業 67.0% (1992年)	*5		
	鉱工業 12.0% (1992年)		国家開発計画	第5次5ヵ年計画 *13
	サービス業 21.0% (1992年)			(1991~1995年)
経済成長率	--%	*8		

気象(1946年~1979年平均) 場所: Hanoi (標高 16m)													
月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均計
最高気温	20.0	21.0	23.0	28.0	32.0	33.0	33.0	32.0	31.0	29.0	26.0	22.0	27.5℃
最低気温	13.0	14.0	17.0	20.0	23.0	26.0	26.0	26.0	24.0	22.0	18.0	15.0	20.3℃
平均気温	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0℃
降水量	18.0	28.0	38.0	81.0	196.0	239.0	323.0	343.0	254.0	99.0	43.0	20.0	1,682.0 mm
雨期/乾期													

*1 The World Factbook(C.I.A)(1993)
 *2 United Nations Information Center(FAX)(1994)
 *3 Development Assistance Annual Report(1995)
 *4 The World Fact Book(1995)
 *5 Human Development Report(1994)
 *6 International Financial Statistics(1995)
 *7 International Financial Statistics Yearbook(1994)

*8 World Development Report(1994)
 *9 World Tables(1995)
 *10 World Tables(1994)
 *11 World Debt Tables 1993-1994.(1993)
 *12 世界の国一覽(外務省外務報道官編集)(1993)
 *13 最新世界各国要覽(1995)
 *16 World Weather Guide(1990)

国名	ヴィエトナム社会主義共和国
	Socialist Republic of Viet Nam

1995.09 2/2

*14

項目	年度	1989	1990	1991	1992
無償資金協力		2,043.46	2,382.47	2,515.30	2,699.97
技術協力		2,146.74	1,989.63	2,050.70	2,194.95
有償資金協力		5,161.42	5,676.39	7,364.47	5,852.05
総 額		9,351.62	10,048.49	11,930.47	10,746.97

*3

項目	年度	1993	1990	1991	1992
無償資金協力		13.25	1.31	6.93	5.22
技術協力		8.31	0.00	0.17	0.21
有償資金協力		-10.10	0.00	0.21	275.81
総 額		11.46	1.31	7.31	281.24

*14

	贈 与 (1)		有償資金協力 (2)	政府開発援助 (ODA) (1) + (2) = (3)	その他政府資 金及び民間資 金 (4)	経済協力総額 (3) + (4)
		技術協力				
二国間援助 (主要供与国)	175.10	95.20	298.90	474.00	2.10	476.10
1. 日本	5.40	502.00	275.80	281.20	0.00	281.20
2. スウェーデン	59.70	28.60	0.00	59.70	0.00	59.70
3. ドイツ	27.70	26.90	0.00	27.70	0.00	27.70
4. イタリア	3.30	0.10	23.10	26.40	0.00	26.40
多国間援助 (主要援助機関)	94.40	61.40	14.90	109.30	0.00	109.30
1. CEC	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. UNDP	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
そ の 他	0.00	0.00	-3.70	-3.70	0.00	-3.70
合 計	269.50	156.60	310.10	579.60	2.10	581.70

*15

技術	関係各省庁→外務省
無償	関係各省庁→外務省
協力隊	関係各省庁→外務省

*14 Geographical Distribution of Financial Flows of Developing Countries(1994)

*15 国別協力情報(JICA)



5. 要約書

BỘ GIAO THÔNG VẬN TẢI
CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
MINISTRY OF TRANSPORT AND COMMUNICATIONS OF SRV

80 Tran Hung Dao
Hanoi

Tel : 252 079
Fax : 84 4 267 291
Telex : 412242 BGTVT VT

To: Mr. Kazuchica Sato
Team Leader
Basic Design Study Team
JICA

Subject: List of Bridges in the Project for Reconstruction of Bridges in the Northern Districts.

Dear Mr. Sato,

We would like to express our thank to you and to all members of the JICA Study Team for the support and assistance in the preparation for the Project.

Regarding the list of bridges to be included into the Project, we would like to make some proposals as follows:

1. Replacement of two bridges Pa Mo (No.37) and Nam Bun (No.38) by two other bridges Na Sang and Nam Thanh by name (in the same Lai Chau Province).

As you know bridges at Pa Mo and Nam Bun are located rather far from the existing road network which will bring a lot of difficulties when we come to the stage of construction.

These two other proposed bridges (Na Sang and Nam Thanh) are in the priority list for investment of the Province. We would like to provide you with some more information:

a/ Na Sang Bridge :

Located at Km16 on the Pom Lot - Sulu Road, 38 km from Dien Bien Town. It is on the way leading to ten mountainous populated communes, Dien Bien District (area of 121,800 ha, population of 35,000 people). Production here is mainly from agriculture and forestry. Average traffic volume is between 15 and 50 vehicles/day. Estimated length of the Bridge is 80 m. Now there is no bridge at all.

b/ Nam Thanh Bridge:

Located on the District road Dien Bien, 12 km from Dien Bien Town. It is on the way leading to 3 mountainous communes, Dien Bien District (area of 50,000 ha, population of 12,000 people). Production here is mainly from agriculture and forestry. Average traffic volume is about 12 vehicles/day. Estimated length of the bridge is 60 m. There exists now an old suspended bridge (built in 1968). It needs to be urgently replaced.

2. Thong Nhat Bridge (No.19) - Ninh Binh Province

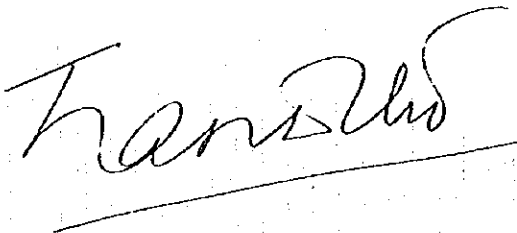
This Bridge is very important for the socio-economic development in rural and coastal area of Ninh Binh Province. It is on the way leading to a riverport, providing good condition for combined transports between road and inland-waterway. If it will be constructed, it would bring benefits to about 50,000 people living along.

Because of above mentioned reasons we propose that Thong Nhat Bridge shall be kept in the list of bridges with the category 2 (provision of steel girder).

We hope that our proposal will be accepted. Thank you once again.

Yours Sincerely,

Hanoi, 23rd, August 1995



TRAN DOAN THO
Deputy Director General
Planning & Investment Department
Ministry of Transport