

第1章 プロジェクトの背景・経緯

第 1 章 プロジェクトの背景・経緯

1-1 当該セクターの現状と課題

1-1-1 現状と課題

ヴェトナム国中部地域の道路網および道路整備の現状は、開発の遅れに伴うインフラの未整備で道路網としての発達は遅れている。特に橋梁はヴェトナム戦争終結後に戦後復旧され、また毎年のように起こる洪水被害の復旧事業として整備されてきたが、予算不足から仮設橋梁程度の建設がやっとの状況である。その多くは損傷が著しく、重車両の通行はもちろん、軽車両、所によっては人の通行さえおぼつかないところも多い。そのため雨期には完全に孤立状態となってしまう地域も多く、農産物の市場出荷等の経済活動に重大な支障を及ぼし、貧困の主要因となっている。また、医療、教育、行政サービス等の社会活動にも大きな影響を及ぼしており、経済面、生活水準での問題を含む地域である。要請 84 橋に対し、選定対象から除外した 11 橋の残りの 73 橋の内分けは、橋梁のない箇所：23 箇所、人・自転車・バイクのみの橋：10 箇所、車両通行可能な橋梁：40 箇所（この内、10t 以下の荷重制限のある橋は 31 箇所）。道路整備も進んでいる現状から早急に橋梁の整備が必要である。毎年洪水の影響を受け、孤立する地域もあり、道路橋梁による交通手段の確保が重要となっている。

現在の地方道路のほとんどは 1960 年代に整備されたものであり、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、そこに架かる橋は破壊されたままになっていたり、老朽化が激しいため荷重を制限する状況である。中部地域の産業構造は、ダナン市を除くすべての省で GDP に占める農業・林業・漁業セクターが全国平均以上で、しかも 50%以上を占める省が 6 省にもなる。すなわち第 1 次産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。また、1 人あたりの GDP では全国平均を下回る省はダナン市を除きすべての省であり、その人口は 21,457 千人で中部地域の 97%になり、また全国人口の 28%にあたる。道路・橋梁の未整備に関しては、雨期の増水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。

1-1-2 開発計画

1991 年に開催された第 7 回共産党大会で、食料、食品、消費材および輸出品の増加を主要な目標とした第 4 次 5 ヶ年計画（1986-1990）に対して、2000 年までに GDP 倍増を目標にした社会・経済の安定化政策が第 5 次 5 ヶ年計画（1991-1995）として採用された。その後の第 6 次 5 ヶ年計画（1996-2000）では、第 5 次を引き継いで 2000 年における GDP の倍増（1990 年に対して）計画、工業化・近代化計画、そして都市と農村の格差が拡大したことに配慮した地方の活性化が付け加えられた。このため、本調査対象地域の中部地域は、同 5 ヶ年計画の中で重要な位置付けとなっている。

一方、運輸省（MOT）では、1998年11月に「2020年までの道路開発計画」を発表しており、その中で地方道路も 北部の山岳地域、 中部の険しい山岳地域、そして メコンデルタ地域を対象として整備目標に掲げられている。

本年は、第7次5ヶ年計画（2001年～2005年）の最初の年にあたる。第6次5ヶ年計画では工業化、近代化を目指し、年間成長率を9～10%に設定していたが、アジア経済危機の影響と外国投資の落ち込みにより、その達成は困難であった。第7次では2005年までの年間成長率を7.5%にすることと2010年までに2000年の水準の倍にする事を目標にしている。

1-1-3 社会経済状況

ヴェトナム国は1986年に「ドイモイ（刷新）」政策を導入し、市場経済原理に基づく開放政策を積極的に進めるとともに、世界銀行、IMFとの協調しながら構造調整計画を実施してきた。

ドイモイ政策導入後の財政赤字の削減や金利政策の実施により、順調に経済成長を達成している。国民1人当たりのGDPは388米ドル（2000年）と経済的水準は未だ低いものの、概ね良好なマクロ経済の実績を示している（1992～1996年の平均GDP成長率8.9%）。1997年のアジア経済危機の影響を受けて、1997～1999年の経済成長率は鈍化したものの、外貨奨励、輸出促進政策等を促進し、2000年には6.7%の成長率を達成しており、ヴェトナム国経済は回復しつつある。

社会経済の成長方針として「社会経済5ヶ年計画」を策定している。1996～2000年の社会経済5ヶ年計画では、

- a) 1人当たりGDPを1990年の2倍に引き上げる。
- b) 平均GDP成長率を9～10%とする。
- c) 年平均成長率を農業生産4～5%、工業生産14～15%、サービス部門12～13%とする。
- d) GDP産業比率を農業19～20%、工業34～35%、サービス45～46%とする。

等の目標が掲げられている（2001年以降の新5ヶ年計画は策定中）。これらの目標を達成するため、財政・金融制度改革、国営企業改革、法整備等の制度面からの改革に加え、基礎的な社会経済インフラの整備を積極的に進めている。

1-2 無償資金協力要請の背景・経緯及び概要

ヴェトナム国は戦争終結後、経済戦略として、経済の中心都市であるホーチミン市を中心とした南部地域と、ハノイ市を中心とする北部地域の経済格差の是正に取り組んできており、その政策を支えるための交通政策として、南北を連絡する国道1号線の重点的整備を推進してきた。

この経済戦略は、その後のいわゆる「ドイモイ政策」、80年代後半の経済改革を経て実質 GDP 成長率を 8～9%まで押し上げることに成功した。

そこで次なる経済政策として、都市部と地方部の経済格差の解消に着手し、そのための社会基盤の整備に取り組んでいる。

地方部の社会基盤整備の一環として、すでに北部地方、およびメコンデルタ地域における地方道路の橋梁を整備してきており、その整備効果が期待されている。

現在、ヴィエトナム国では、開発がもっとも遅れ、経済的にも最も貧しい中部地域と、他の地域との地域間経済格差の解消が課題の 1 つとして残されており、とりわけ国道 1 号線から外れた地方部の経済と生活水準の底上げが緊急課題となっている。

今回の調査対象地域のヴィエトナム国中部地域は、北中部海岸部、南中部海岸部および中部高地部に区分されるが、国土の東西方向の最短幅は 50km 程度と狭く、かつ海岸近くまでチュオンソン山脈が迫っている。

そのため後背地が狭く、急流となって流れる河川は、下流部の平野部で水害をもたらすだけでなく、大規模な水資源開発を困難なものとし、結果として調査対象地域の中部地域は、ハノイ市を中心とする北部、およびホーチミン市を中心とする南部に比べ最も開発が遅れ、経済的に立ち遅れている地域となっている。

中部地域の地方部の住民の多くは農業、林業、および漁業、いわゆる第一次産業に従事しており、低収入貧困層が大部分を占めている。また所謂少数山岳民族も広範囲に分布しているが、同様に低収入貧困層である。

本地域は、交通インフラも貧弱で、特に橋梁はベトナム戦争終結後に戦争復旧され、毎年の洪水被害復旧事業として整備されてきたが、予算不足から仮設橋梁程度の建設がやっとの状態であったため、その多くは損傷が著しく、重車両の通行はもちろん、軽車両、場合によっては人の通行さえおぼつかないものも多い。そのため雨期には完全に孤立状態になってしまう地域も多く、農産品の市場出荷等の経済活動に重大な支障を及ぼし、貧困の主原因となっている。また、医療、教育、行政サービス等の社会活動にも大きな影響を及ぼしており、経済面、生活水準面で問題を含む地域となっている。

これらのことから、ヴィエトナム国政府は「北部地方橋梁改修計画」、および「メコンデルタ地域橋梁改修計画」に引き続き、中部地域の貧困削減対策の一環として、住民の生活改善、経済活動の活性化を図ることを目的に、中部地域 18 省（1 市を含む）により選定された緊急度の高い 87 橋梁の建設・架け替えにつき、我が国の無償資金協力事業を要請してきたものである。

1-3 我が国の援助動向

我が国の代表的なヴェトナム国に対する援助につき道路インフラ整備を中心に述べる。

(1) 開発調査

1997～1998	カントー橋建設計画（F/S）
1997～1998	タンチー橋建設計画（F/S）
1999～2000	カントー橋建設計画（D/D）
1999～2000	タンチー橋建設計画（D/D）
1999～2000	運輸交通開発戦略調査（M/P）

(2) 有償資金協力

1995～2003	国道1号線橋梁復旧計画 (内容) 橋梁建設 47 橋
1998～2001	国道1号線橋梁復旧第二計画 (内容) 橋梁建設 19 橋
1998～2002	国道18号線道路改良計画（橋梁復旧を含む）
2001～2006	タンチー橋建設プロジェクト

(3) プロジェクト方式技術協力

2001～2005	第1交通技術訓練校改善プロジェクト (内容) 道路建設・改修現場のニーズに合った質の高い技術者を養成するために、実務経験者を対象に TTPS-1 にて再訓練（リトレーニング）を実施する。
-----------	--

(4) 過去の関連案件

表 1-1 道路セクターに関連する無償資金協力の実績

年 度	プロジェクト名	金額 (億円)	案件概要
1995～1997	北部地方橋梁改修計画	37.5	施設建設 : 21 箇所の橋梁・護岸・取付道路の建設 資材調達 : 8 橋の上部工鋼桁調達
2000	第1交通技術訓練校改善計画	8.15	訓練棟他施設建設、道路建設および測量機材の調達
2001～2005	メコンデルタ地域橋梁改修計画	37.34	施設建設 : 20 箇所の橋梁・護岸・取付道路の建設 資材調達 : 17 橋の上部工鋼桁調達

1-4 他ドナーの援助動向

世界銀行は農村道改良事業のフェーズⅠ、Ⅱを実施している。フェーズⅠは1997年1月から2001年12月まで実施され、18省を対象に農村道の改善を実施している。事業費は6,090万US\$、道路延長上の長さ6m以下の橋梁および長さ6m以上の橋梁では建設費が5万US\$以下のものを対象にしている。フェーズⅡは、2000年から2005年まで実施され、40省を対象としている。この事業費は14,530万US\$であり、その内世銀が10,390万US\$、英国無償が2,620万US\$、残りがベトナム政府負担である。

対象道路の選定は、フェーズⅠでは道路の種類、裨益人口および経費を選定基準にしており、フェーズⅡはさらに貧困の要素を取り入れて、1つの村に最低1本の郡道からの連絡道路を取り付ける事を目的としている。

本プロジェクトは、このフェーズⅠ、Ⅱと地域的に重なるが、対象橋梁が世銀プロジェクトと重複しない事を確認した。

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

第 2 章 プロジェクトを取り巻く状況

2-1 プロジェクトの実施体制

2-1-1 組織・人員

本プロジェクト実施の責任体制としての 베트남国運輸省（MOT）と PMU18 の組織を図 2-1、図 2-2 に示す。

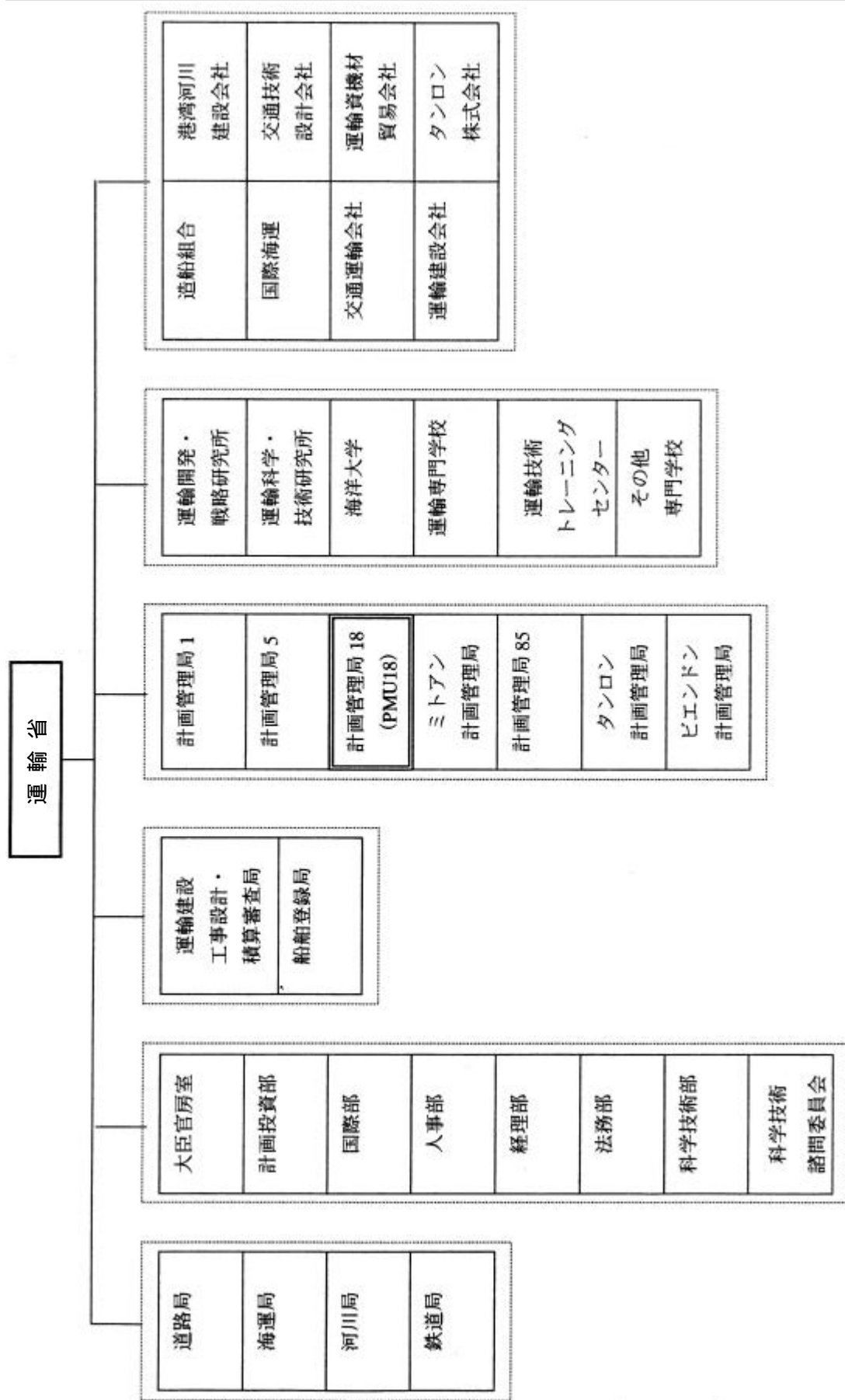


図 2-1 運輸省組織図

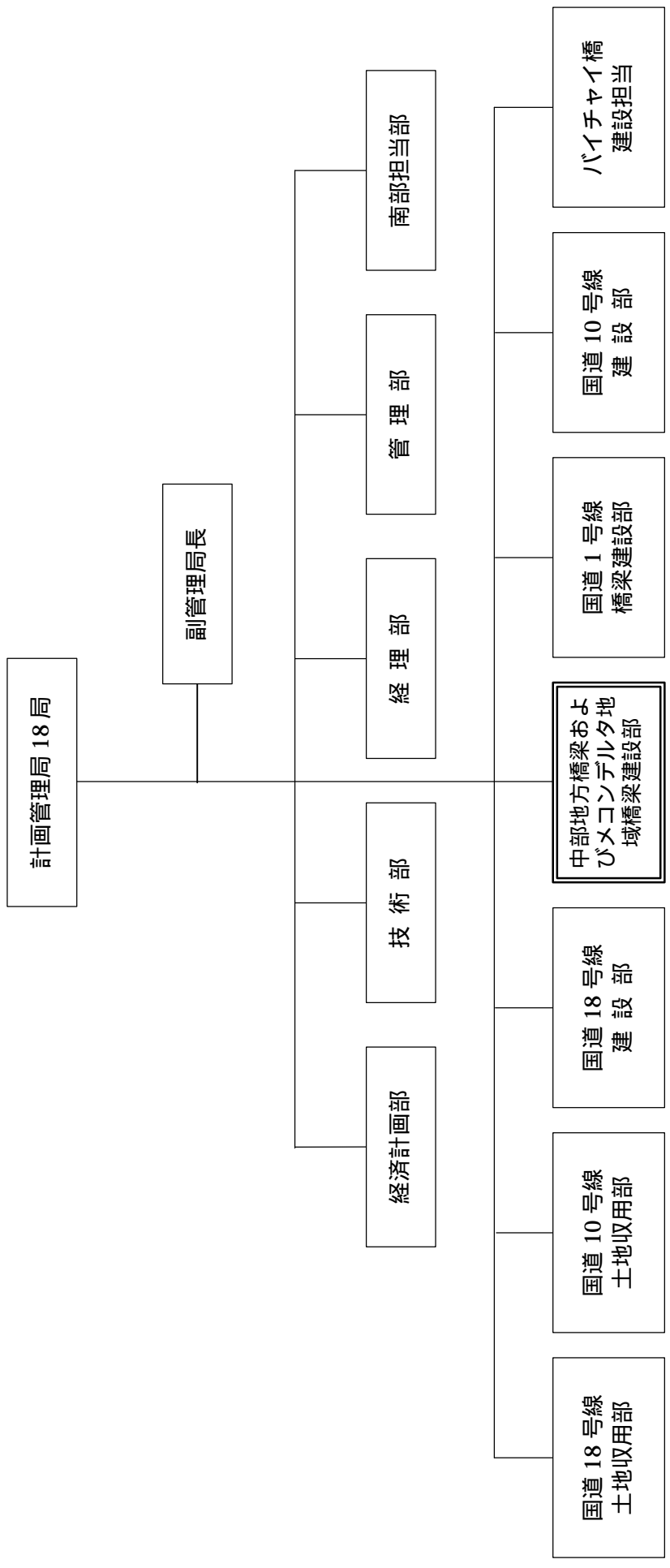


图 2-2 PMU-18 組織図

2-1-2 財政・予算

当該セクターの国家予算に占める割合は、表 2-1 に示すように年度によって異なるが、ほぼ 17～21%の範囲で推移している。

表 2-1 ヴィエトナム国家予算および運輸省関連予算 (Billion VND)

	1997	1998	1999	2000
国家予算	20,570	22,209	26,000	29,428
運輸省関連予算	4,291	4,432	5,188	5,125
国家予算に占める割合 (%)	20.9	20.0	20.0	17.4

(出典 : Socio-economic Statistical Data 1998,1999,2000)

2-1-3 技術水準

本案件の実施機関である運輸省 (MOT) と PMU18 は平成 7～10 年度に「北部地方橋梁改修計画」の実施機関としてプロジェクトを実施し、十分な成果を挙げた。これに続くプロジェクトとして、平成 13～15 年度の「メコンデルタ地域橋梁改修計画」を現在、実施中である。本計画でも、これらの経験が十分に活かされると思われる。

要員・技術レベルでは、実施機関の PMU18 の本計画に係る技術者は国内の大学、各省の訓練学校を卒業し、旧ソ連や東欧の留学経験者もいる。彼らは上記の 2 つの無償資金プロジェクト、さらに国道 1 号線、国道 5 号線、国道 10 号線、国道 18 号線の道路・橋梁改修プロジェクトの事業実施で経験を高めており、本計画を実施するには十分な技術レベルにあると判断される。

2-1-4 既存の施設・機材

(1) 橋種による分類

第 1 次現地調査の結果、選定対象橋梁を使用別に分類すると (ア) 現橋なし : 23 橋、(イ) 自転車・バイクまでが通行可能な橋梁 : 10 橋、(ウ) 車両が通行可能な橋梁 : 40 橋であった。また、これを橋種別に分類すると以下ようになる。

表 2-2 選定対象橋梁の橋種別分類表

橋 種	橋 名	橋数 (%)	
現橋なし (潜水橋含む)	No1:Nam Khe, No4:Thach Quang, No7:Ke Chieng, No8:Dien Van, No9:Bang Quang, No10:Hoi, No13:Truc, No16:Rao Sau, No17:Ben Cung, No20:Ben Da, No21:Hien Luong, No24:Na May, No26:Khe Duong, No27:Hoi Phuoc, No30:Sap, No34:Song Quan, No41:Hun Nam, No58:Dak Po To, No62:Ngoc Reo, No64:Dak To Kan, No70:Do, No79:Tra Buong, No85:Song Goc	23 (32)	
木橋	No15: Phu Vinh, No82:Da Lac, No83:Ngoi Ngan, No87:Be	4 (5)	
歩道用吊り橋 (バイク通行可)	No18:Lac Thien, No35:Dai Loi, No43:Tam Ngan, No44:Song Thang, No47:Loc Ngai, No63:Dak Ang, No66:Ngoc Tu	7 (10)	
鋼 橋	ベイリー	No36:Da Dung, No38:Soui Cat, No39:Song Dinh, No48:Nong Truong Bo Sua, No51:Ka Do, No52:Ea Soup, No53:Dak Pri,	7 (10)
	エッフェル	No33:Dai, No56:Krong K'Ma, No57:A Yun Ha	3 (4)
	H 鋼桁	No2:Chinh Dai, No6:Quynh Bang, No12:Cua Trai, No22:Pa Nho, No46:Tan Van, No54:Dak Sour, No55:Roxy, No59:Ia Drang, No72:Song Sau, No73:Truong Xuan, No75:Hoan Phong, No78:Tra O, No84:Chay, No86:Tien Du	14 (19)
コンクリート橋	No11:My Son, No23:Sia, No25:Duong Thanh, No32:Tam Thanh, No33:Binh Dao, No37:Trang, No42:Tuan Tu, No45:Cau Gay, No67:xa Cai, No68:Phouc Xa, No71:Khe Ky, No74:Ba Le, No76:Dao Long, No77:Truong Dinh	14 (19)	
浮き橋	No5:Thac Dinh	1 (1)	
合 計		73 (100)	

このように、多種多様な橋種が確認されたが、現橋なしの割合が 32%と最も多く、次に鋼橋（H 鋼桁）およびコンクリート橋の 19%、ついで鋼橋（ベイリー）、吊り橋の順となっている。

なお、現橋なしの分類の中には、これまで橋梁が全くなかったものと、以前は橋梁が存在したものの、戦争や洪水等により破損、流出したものも含まれている。

(2) 現状の荷重制限値による分類

車両が通行可能な橋梁であっても建設時期の古さ、仮設橋であること、上部工または下部工の損傷程度が大きい橋梁等があり、各省道路局（DOT）により通過車両の重量を制限している橋梁が大部分である。車両通行可能な橋梁 40 橋を制限荷重により分類すると以下の表のようになる。下表から 70%以上の対象橋梁の標準設計荷重である H13 を下回っていることが解る。

表 2-3 制限荷重による対象橋梁の分類表

制限荷重	5ton 以下	5-10ton	10-15ton	15ton 以上	不明	合 計
橋梁数	19	12	5	1	3	40
割合(%)	47.5	30.0	12.5	25.5	7.5	100

荷重制限下にある橋梁では、重量車両は、乾期に河川内が走行可能な場合渡河するか、迂回路がある場合は迂回をしている場合が多い。しかしながら、乾期でも水量が豊富な河川においては、重量車両は渡河できない状況にある。

(3) 対象橋梁の損傷の概況

コンクリート橋は、建設時期が 1975 年以前のもが多く設計荷重が低いこともあり、床版・橋脚のコンクリートの剥落、高欄の欠損等、損傷が進行しているものも多く観察された。一部橋梁では、部分的に桁が破損している橋梁もあった。

鋼橋の内ベイリーやエッフェル橋においては、一部に部材の変形や表面上のさびにより損傷が進行しているものも見られたが、概して損傷の程度は小さいように観察された。しかしながら、これらの橋梁は木製床版が多く、洪水により越水を受けたものは損傷を受けているものも多く見受けられた。しかし、損傷を受けた木製床版を鋼製網目床版に取り替え浮き上がりによる床版の流出を防ぐ等、洪水による被害を防ぐ工夫もみられた。

一方、H 鋼桁においては、さびによる腐食が進行しているものが見受けられたが、現時点で重大な損傷を引き起こすまでにはいたっていないものがほとんどであった。しかしながら、H 桁の上に簡易な床版を載せ、主桁との連結が十分でない仮設扱いの橋梁が比較的多く見受けられた。

2-2 プロジェクト・サイト及び周辺の状況

2-2-1 関連インフラの整備状況

(1) アクセス

中部地域の施設建設型 22 橋、資材調達型 23 橋へのアクセスは総じて貧弱である。中部地域の中でも特に北部地方が劣悪である。道路幅は平均 2.5m ~ 3m で、主要国道から橋梁地点までの地方道路上に潜水道路や 3 ~ 8 トンの制限荷重を設けた橋が点在する。

(2) 電気、水道他

建設工事に必要となる 400 ~ 440 ボルトの供給電気は橋梁地点数キロ先にしかない。また生コンクリート用水は井戸を掘り使用せざるを得ない。

(3) 用地

建設用地の確保、架設用地(桁製作場、仮置き場、など建設ヤード)の借地はPMU18が責任を持つことで合意している。

2-2-2 自然条件

(1) 水文・気象

本調査の対象地域である中部地方は、北端のThanh Hoa 省から南端は Binh Thuan 省まで約 1,300km あり、且つ東西の幅は約 200km から 50km と、細長い地形となっている。自然条件は、その北部、中部、南部地域で異なり、変化している。勿論、自然条件の各々の境界は定かでなく、また海岸部と山間部によっても異なる。

北部は亜熱帯気候に属し冬は寒く夏は暑い。月別平均最高気温は約 32 度(6~8 月)、約 20 度(1、2 月)、通年で約 27 度である。月別平均最低気温は約 25~26 度(6~8 月)、約 13~14 度(1、2 月)、通年で約 20 度である。1~3 月は日本の梅雨を思わせるような雨が続き、気温も摂氏 10 度を下回ることがある。北部の年降水量は 1,680mm であるが、雨期(5~10 月)の 1,440mm に対して乾期(11~4 月)にはわずか 240mm である。

中部の月別平均最高気温は約 34 度(6~8 月)、約 23 度(1、12 月)、通年で約 29 度である。月別平均最低気温は約 27~28 度(8 月)、約 17~18 度(12~2 月)、通年で約 21 度である。年降水量は 2,890mm と北部、南部に比べて著しく多い。雨期は 8~1 月で北部、南部より 3 ヶ月遅れる。雨期の降雨量は 2,430mm、乾期の降雨量は 430mm である。雨期の降雨量が著しく多く、また多くの台風が通過するため、毎年のように農産物やインフラへの洪水被害が多い。

南部は熱帯気候に属し、月別平均最高気温は約 34 度(3~4 月)から約 30 度(11~12 月)に推移し、通年で約 32 度である。月別平均最低気温は約 24~25 度(4~9 月)から約 21 度(1~12 月)に推移し、通年で約 23 度である。年降水量は 1,980mm、雨期(5 から 10 月)は 1,730mm、乾期(11~4 月)は 250mm である。雨期の降水は熱帯特有のスコールが殆んどで継続的な降雨はあまり見られない。

(2) 河川概要

2 度に渡る現地調査において、調査した各橋梁サイトの河川状況は別表のとおりである。調査結果より概観すると、対象河川はその特性から山間部、平原部、河口部に大別することができる。それらの特徴と水文データの有無について以下に述べる。

1) 山地部河川

山間部の河川であり、蛇行河川であっても河道は安定しているが河岸の一部は不安定のところもある。河川の幅は洪水時でも 30～50m のところが多いが 100m 以上のところもある。河川勾配は 1/100 以下のところと 1/100～1/200 が殆んどで急流が多い。水位、流量データはほとんどない。雨量データは近傍の町中心部の観測所で得られる。

2) 平原部河川

平原部河川は、山間部を通過して平原部に入り蛇行または曲部をもつようになり、河道、河岸の不安定なところが多くなる。川幅は山間部に比べて広くなる。河川勾配は 1/500～1/1,000 程度である。潮位の影響はない。河床は一般的に砂で構成されており上昇傾向にある。将来の河床上昇を考慮して余裕高の確保が望まれる。

計画橋梁はいずれも本川上にはなく、その一次、二次支川であるためか水位観測所はほとんど存在せず、水位データもほとんど得られない。

3) 河口部河川

河口部河川は、河口に近く干潮区間で川幅は水路を除き広くなっている。河川勾配は一般に 1/3,000～1/5,000 程度と観察されるが、潮の干満に伴って流速 2m/s に達することもある。河道はいずれも安定しているが河岸は一部侵食されているところがある。近傍には水位データはない。航路クリアランスを確保する必要がある対象橋梁、施設建設型 No.6 Quynh Bang および資材調達型 No.2 Chinh Dai では、計画洪水による水位と通常時水位に航路クリアランスによる必要高を加えた水位を比べ、橋梁計画高を決定する必要がある。

各対象橋梁サイト上流域の河川緒元と現地調査から河道および河岸の安定度について添付資料に示す。

(3) 地形概要

ヴェトナム中部 18 省は、その地勢的特徴から、紅河デルタの南からメコンデルタの北に至るまでのチュオンソン（アンナン）山脈と南支那海に挟まれた細長い回廊に位置する。

その区分はハイヴァン峠を境として北中部と南中部に分けられ、更に、南中部は、沿岸地帯の南中部海岸部、山岳地帯の中部山岳高原部に分けられる。

1) 北中部（北中部海岸部）

北中部は、タンホア省からトゥアティン・フエ省までの 6 省を含む、面積約 52,000km²

南北約 550km、東西約 70km の地域で、すべての省が南支那海に面しており、北中部海岸部とも呼ばれている。

これら北中部諸省の東側、即ち、南支那海に面する沿岸部では、急流河川の扇状地からなる比較的狭い砂質の沖積平野が形成されている。南北に連なる沖積平野の最上部は、厚さ 1m 程度の薄い砂質粘土で覆われており、水田耕作地帯となっている。

この水田地帯を国道 1 号線が南北に貫通しており、その国道沿いに人家が密集している。

北中部諸省の西側は、チュオンソン（アンナン）山脈の東側に位置する山岳・高原地域で、プーフアン山（標高 2,452m）、ライレン山（標高 2,711m）、ラオカー山（標高 2,235m）、ア・トアット山（標高 2,500m）などの高山が南北に連なり、主に少数民族が生活する地域でもある。チュオンソン（アンナン）山脈の北部山麓地域では石灰岩が分布しており、セメントの生産地となっている。

2) 南中部海岸部

南中部海岸部は、ダナン市からビントゥアン省までの 8 省を含む、面積約 44,000km²、南北約 720km、東西約 60km の地域であり、すべての省が南支那海に面している。

南中部海岸部の東側は、チュオンソン（アンナン）山脈から続く花崗岩類、変成岩類の台地が海岸部まで迫っており、急流河川が造る沖積平野の発達は少ない。僅かに台地の狭間にもたらされた沖積平野には、稲作が行われている。またチュオンソン（アンナン）山脈から流出する多くの河川は、河口付近に形成された砂丘により流れを塞がれ、一旦、海岸線と平行して流れた後で海に注いでいる。海岸付近には、南北に大砂丘が走っており、トウモロコシ等の乾燥に強い作物が栽培されている。

南中部海岸部の西側は、農耕に不適な砂質の台地からなっているが、台地の一部には玄武岩質の紅土からなる肥沃な地帯もあり、コーヒー・茶の栽培が行われている。

3) 中部山岳高原地部

中部山岳高原地部はコントゥム省からラムドン省までの 4 省を含む、面積約 55,000km²、南北約 450km、東西約 150km の地域でチュオンソン（アンナン）山脈の南端に位置している。

中部山岳高原地部の北側コントゥム省、ギアライ省北部はゴク・リン山（標高

2,598m)、南側のラアムドン省のチューヤンシン山(標高 2,405m)をはじめとする高山が多い。中部山岳高原地部に位置するコントム省、ギアライ省、ダクラク省の各高原ではチュオンソン(アンナン)山脈の分水嶺が高原の東側に位置するため、河川は東から西に向かって流下しカンボディア領内でメコン川に合流している。

中部高原地部一帯は、かつては山岳少数民族が住居する広大なサバンナ地帯であったが、近年、地質が肥沃な紅土主体である事から、キン族をはじめとする平地民族の入植が進み、コーヒー・茶の大規模栽培が行はれて、現在では輸出農産物の生産基地となっている。

(4) 地質概要

ヴェトナム中部(18省)の地質は全ての時代の花崗岩類、結晶片岩(片麻岩 雲母片岩 角閃岩 雲母大理石 緑泥片岩 千枚岩)などの変成岩類、石英安山岩 流紋岩 玄武岩などの火山岩類、中生代三畳紀の石灰岩 砂岩 泥岩などの堆積岩類と海岸に近い低地平野ではこれらを覆うて分布する沖積堆積層により構成される。

1) 北中部

北中部の地質は全ての時代の花崗岩類、結晶片岩(片麻岩 雲母片岩 角閃岩 雲母大理石 緑泥片岩 千枚岩)などの変成岩類、石英安山岩 流紋岩 玄武岩などの火山岩類、中生代三畳紀の片岩、砂岩、石灰岩などの堆積岩類が分布しており Thanh Hoa ではこの石灰岩が分布しセメントの生産地となっている。

これら北中部の東側、即ち、南支那海に面する沿岸部では、急流河川の扇状地を主とする南北に連なる比較的広い砂質の沖積平野が形成されている。

この海岸平野は層厚 7-8m の軟弱層、10-17m の洪積層が分布し、地表から深度 17~25m で上記の基岩盤に達する。

2) 南中部海岸部

南中部海岸部は、チュオンソン(アンナン)山脈から続く主として全ての時代の花崗岩類、片麻岩 雲母片岩などの変成岩類、石英安山岩 流紋岩 玄武岩などの火山岩類が広く分布しており、東側ではこれらの地層が海岸部まで迫っており、急流河川の扇状地を主とする沖積平野の発達は僅かである。

この海岸平野は層厚 3~7m の軟弱層、10~13m の洪積層が分布し地表からの深度 7~17m で上記の基盤に達する。

3) 中部山岳高原地部

中部山岳高原地部はチュオンソン(アンナン)山脈が南北に連なり全ての時代の花崗岩類、片麻岩 雲母片岩などの変成岩類、石英安山岩 流紋岩 玄武岩 溶岩などの火山岩類が広く分布している。主として花崗岩類、変成岩類から成

る北部のコントム省、南部のラムドン省では、ゴクリン山(標高 2,598m)、チューヤンシン山(標高 2,405m)などをはじめとする高山が多数存在する。

北部のプレイク、南部のブオン マ トオートには玄武岩の溶岩台地が広く分布しており、その規模は北部のプレイクで南北 100km、東西 80km、南部のブオン マ トオートでは南北 90km、東西 70km に及ぶ広大な地域に分布し、この風化生成土である肥沃な紅土地帯ではコーヒー・茶・ゴムなどの栽培が行われている。

4) 橋梁候補地の地質

支持層の分布と設計基準

構造物の支持地盤は構造物の重要度によって査定され、構造物を支えるための縦断方向の力によっても査定される。一般に橋梁(橋台、橋脚)の基礎杭の支持地盤の設計基準は以下の N 値として定義される。

砂質土 : N 値 30 以上

粘性土 : N 値 20 以上

橋梁支持地盤

橋梁の支持地盤は機械ボーリング調査の結果、海岸平野地域と西部の山岳、丘陵地域では大きく異なる。

即ち海岸平野地域では、支持層は深度 17~25 m 以深に分布する花崗岩類、変成岩類、堆積岩類から成る基岩盤とその上位に分布する N 値 50 以上の風化帯よりなる。

西部の山岳、丘陵地域では支持層の分布深度は地表から 10 m 以内 であり地域によっては、直接基礎の採用が可能な箇所もある。

2-2-3 その他

すでに 2-2-1 関連インフラの整備状況で述べているが、アクセスの貧弱さ、途中多くの橋梁に制限荷重が設けられている事実より、施工計画には資材、機械の輸送と輸送すべき機械の大きさ、容量がおのずと制限を受けることを念頭において施工計画を行う。

環境面ではさしたる問題は発生しないと考える。杭打ち、下部工施工においては、掘削による河川水の一時的な汚濁のみでその他は多少の騒音を発生するのみと思われる。

生態系に変化は生じない。

上記を踏まえて 3-2-3 基本計画(施設計画/資材調達計画)を策定する。

第3章 プロジェクトの内容

第3章 プロジェクトの内容

3-1 プロジェクトの概要

3-1-1 要請内容の変更と確認

2001年8月20日より始まったベトナム国政府運輸省(MOT)とのインセプションレポートの説明・協議において、要請内容の確認が行われた。すでに建設済み橋梁、または予算が確保された橋梁が確認され、調査対象から外されたほか、現地調査においてベトナム側より一部橋梁の見直しが行われた。

対象橋梁見直しの主要な理由は、1999年中部を襲った大洪水による被害対応で、一部仮設橋梁の建設、建設の予算確保などが進み、現状に要請内容と違いが出てきていることである。

調査対象橋梁については当初2001年3月に作成された要請書をベースに検討を行い、緊急性からすでにベトナム側で施工された3橋が削除され、また省内での優先順位の変更による9橋が見直された。最終的に当初の要請87橋から合計84橋に変更し、この84橋を調査対象橋梁とすることに双方合意した。

3-1-2 調査対象橋梁(84橋)

調査対象橋梁一覧表を表3-1に示す。

表 3-1 主要 84 橋一覽表

Province	Br.No.	Priority	Bridge Name	Existing Bridge			Pro. Br. L(m)
				Charac.	L(m)	W(m)	
THANH HOA	1	1	NAM KHE	x	-	-	100
	2	2	CHINH DAI		19	1.8	30
	3	3	PHUC HUNG		100	2.1	120
	4	4	THACH QUANG	x	-	-	100
	5	5	THACH DINH		87	3.0	90
NGHE AN	6	1	QUYNH BANG		60	5.9	80
	7	2	KE CHIENG	x	-	-	30
	8	3	DIEN VAN	x	-	-	90
	9	4	BAN KHOANG	x	-	-	90
HA TINH	10	1	HOI	x	-	-	62
	11	2	MY SON		38	3.0	105
	12	3	CUA TRAI		40	2.3	50
	13	4	TRUC	x	-	-	90
	14	5	HA RONG		38	1.8	120
QUANG BINH	15	1	PHU VINH		36	2.0	50
	16	4	RAO SAU	x	-	-	70
	17	2	BEN CUNG	x	-	-	75
	18	3	LAC THIEN		74	1.5	80
QUANG TRI	19	1	THUY KHE	x	-	-	50
	20	2	BEN DA	x	-	-	100
	21	3	HIEU LUONG 2	x	-	-	40
	22	4	PA NHO		19	2.6	30
THUA THIEN	23	1	SIA		30	3.9	90
	24	2	NA MAY	x	-	-	50
	25	3	DUONG THANH	x	50	1.7	36
	26	4	KHE DUONG	x	-	-	70
DA NANG CITY	27	1	HOI PHUOC	x	-	-	120
	28	2	DA NHAY		100	6.0	70
	29						
	30	3	SAP	x	-	-	70
QUANG NAM	31						
	32	1	TAM THANH		96	3.8	100
	33	3	BINH DAO		60	5.0	60
	34	4	SONG QUAN	x	38x6	Spillway	60
	35	2	DAI LOI		54	1.2	60
BINH THUAN	36	1	DA DUNG		73	4.4	90
	37	2	TRANG		21	3.4	40
	38	3	SUOI CAT		28	4.2	30
	39	4	SONG DINH		40	4.2	45
	40	5	LANG QUANG		50	4.0	50
NINH THUAN	41	5	HUN NAM	x	-	-	70
	42	1	TUAN TU		61	2.5	65
	43	4	TAM NGAN		80	1.4	80
	44	2	SONG THANG		85	2.4	90
	45	3	CAU GAY		62	4.5	65
LAM DONG	46	1	TAN VAN		71	6.0	75
	47	3	LOC NGAI		38	1.2	40
	48	2	NONG TRUONG BO SUA		64	4.5	75
	49	-	KA DON		21	3.8	
	50	-	K'NAI		7	1.0	
	51	4	KA DO		55	4.2	100
DAC LAC	52	1	EA SOUP		46	4.4	50
	53	5	DAK PRI		25	4.5	100
	54	4	EA SOUR		38	4.0	60
	55	3	ROXY		20	4.3	30
	56	2	KRONG K'MAR		66	4.0	75
	GIA LAI	57	1	A YUN HA		110	3.5
58		2	DAK PO TO	x	42x3	submerge	60
59		3	IA DRANG		35	3.7	60
60		4	SUOI VOI		27	4.5	
61		5	IA PLOC	x	-	-	
KON TUM	62	5	NGOC REO	x	30x4	submerge	50
	63	1	DAK ANG		103	1.6	100
	64	4	DAK TO KAN	x	50x3.5	submerge	70
	65	2	DAK SAO	x	-	-	
	66	3	NGOC TU		5	1.0	60
QUANG NGAI	67	1	XA CAI		60	3.2	70
	68	2	PHOUG XA		44	2.2	50
	69						
	70	3	DO	x	(52)		80
	71	4	KHE KY		84	3.2	90
BINH DINH	72	5	SONG SAU		46	4	60
	73	1	TRUONG XUAN		100	2.2	100
	74	2	BA LE		34	3	50
	75	3	HOA PHONG		95	2.2	100
	76	4	DAO LONG		49	2.1	50
PHU YEN	77	5	TRUONG DINH		38	3	45
	78	3	TRA O		12	3.5	40
	79	2	TRA BUONG	x	-	-	60
	80	4	SUOI CAU 1	x	-	-	
	81	5	SUOI CAU 2	x	-	-	
KHANH HOA	82	1	DA LOC		19	1.0	40
	83	2	NGOI NGAN		47	3.5	50
	84	4	CHAY		32	4.5	35
	85	3	SONG GOC	x	-	-	85
	86	1	TIEN DU		28	3.5	45
	87	5	BE		55	1.5	55

Priority : Priority in Province

:Vehicle Bridge
Pedestrian Bridge
x No Bridge

3-1-3 優先順位

(1) 対象橋梁

対象橋梁に関しては、建設中、建設済みまたは計画中の橋梁 規模が大きく無償橋梁として適切でないもの アクセス道路の状況が悪く、その改修計画もないため建設資機材の運搬が不可能と考えられる橋梁などの計 11 橋を対象外とし、これらを 84 候補橋梁から外し、第 1 次現地調査の最終対象橋梁を 73 橋とした。第 1 次現地調査では以下の評価項目を中心に調査を行った。

(2) 優先順位の評価方法

1) 優先順位付けの評価項目

対象橋梁の評価項目は、中部地域がベトナム内でも貧しい地域であり、集中豪雨、台風による洪水被害が多い特性を踏まえ以下のとおりとした。

橋梁の重要度を図る指標として、

既設橋梁の状態：橋梁の有無（過去も含め）、制限荷重、橋梁の種類（歩道用または車道可）を考慮する。

交通量：人、自転車、バイクも含んだ交通量を指標とする。

貧困対策への考慮として、

省の経済状態：GDP / 人を指標とする。

影響圏人口への社会・経済的影響：社会的影響として、学校、病院、クリニック、市場、経済的影響として農産物、漁業生産物、林業生産物の運搬需要の有無。

少数民族への貢献：影響圏内における少数民族居住の有無。

洪水が頻繁に発生する中部地域の特性を考慮して、

年間を通しての河川通行不能期間：橋梁がない場合でも、河川を渡河できない期間を考慮する。

橋梁無償という援助を最大限に活かす目的のために、

兩岸アクセス道路の状態および改良計画の有無

2) 優先順位付け評価項目の重み付け

優先順位を付けるため、各評価項目に以下のような評価点と重みを設定した。

橋梁の現状（重み 6 点）

5	戦争により破壊、または洪水で流出した橋
4	制限荷重 1～5 トン、 仮設の歩道橋 + 車用の河床道路
3	制限荷重 5～10 トン、 ポンツーン使用の浮橋
2	制限荷重 10～15 トン、 歩道橋のみ、潜水道路、現在橋無し
1	制限荷重 15 トン以上、

交通量（重み 5 点）

5	換算交通量 1000 以上
4	換算交通量 700~999
3	換算交通量 400~699
2	換算交通量 100~399
1	換算交通量 100 以下

ただし換算交通量は以下の要領にて算出する。

車両：1、オートバイ：0.3、自転車/人：0.1

経済状況（GDP/人）（重み 4 点）

5	GDP/人 US\$200 以下
4	200~249
3	250~349
2	350~399
1	400 以上

裨益効果

- 学校、病院/診療所、市場へのアクセス - 最高点 7 点
- 農業/林業生産物の輸送経路 - 最高点 3 点

上記 2 項目を合計し 1～10 の点数をつける。

少数民族への貢献

最高点 - 5 点

アクセス道路の改良度

最高点 - 5 点

通行不能期間（橋梁の有無にかかわらず）

最高点 - 5 点

3) 優先順位の決定方法

上記の評価項目をもとに 100 点満点で点数付けし、総合点に応じて総合評価を以下のように分類し、その結果を以下に示す。

表 3-2 総合評価ランクと評価結果

ランク	評 点	橋梁数
A	80 - 100	7
B	60 - 79	36
C-1	50 - 59	17
C-2	40 - 49	11
D	20 - 39	2
E	19 以下	0
合計		73

総合評価ランクに基づき、以下の手順で対象橋梁 73 橋を評価した。

評価の高い A、B (計 43 橋) を候補として選定するが、B ランク橋梁の内以下の 6 橋梁は、以下の理由により非選定とした。(合計 37 橋)

No.23 Sia 橋 (Thua Thien 省)

現在、下流 600m の位置に車道用橋梁が建設中であり、完成後は車両が迂回し十分活用されることが予想される。

No.33 Bin Dao 橋 (Quang Nam 省)

現橋は灌漑水路の橋梁構造の中に取り込んでおり、架け替えにおいて航路限界拡大のため橋面高をあげる必要があり、水路改修が広範囲に及ぶおそれがあるため、無償スキームで対応することは適切でない。

No.51 Ka Do 橋 (Lam Dong 省)

上流ダム放流により洪水が起こるが、過去最大放流量 $1,600\text{m}^3/\text{S}$ に対して、河川断面流量は $400\text{m}^3/\text{S}$ であり、現在対象橋梁両側に越流橋が設置 (対応流量 $400\text{m}^3/\text{S}$) され対応している状況である。この流量に対応するためには橋梁のみの架替では大規模となり不適切なため、上下流の河川断面改修が望ましい。加えて、A ランクと評価された No.46 Tan Van 橋が改修されれば迂回路として活用できる。よって、本プロジェクトで対応することは難しいと判断し、選定から除外する。

No.68 Phoung Xa 橋, No.71 Khe Ky 橋 (Quang Ngai 省)

Quang Ngai 省は、要請 5 橋の内 No.67 Xa Cai 橋が A ランク以外は全て B ランクであり省間のバランスを考慮して、評点の低い上記 2 橋を選定外とした。

No.75 Hoa Hong (Binh Dinh 省)

Binh Dinh 省は、要請 5 橋の内 No.73 Troung Xuan 以外は全て A または B ランクであり省間のバランスを考慮して、評点の低い上記 1 橋を選定外とした。

A、B ランク橋梁の選定のみでは、選定橋梁数において省間のアンバランスを生じるため、C-1 ランクから以下の 8 橋梁が選定された。

省名	橋梁 No / 橋梁名	特 徴
Thanh Hoa	No.2: Chinh Dai	社会・経済的影響大。アクセス道路改修計画有り。
Nghe An	No.9:Ban Khoang	既設橋梁なし。少数民族へ貢献有り。通行不能期間長
Ha Tinh	No.12:Cua Trai	耐荷力 1.5 トン。社会的影響比較的大。
Quang Binh	No.15: Phu Binh	通行量比較的多い。
	No.18:Lac Thinh	社会的影響大。通行不能期間有り。
Ninh Thuan	No.45:Cau Gay	橋梁損傷度比較的大。アクセス道路改修計画有り。
Lam Dong	No.47:Loc Ngai	少数民族への貢献大。アクセス道路改修計画有り。
Phu Yen	No.78:Tra O	社会的影響比較的大。アクセス道路改修計画有り。

この結果、合計 45 橋が架け替え必要橋梁として選定された。

3-1-4 施設建設型 (コンポーネント A) と資材調達型 (コンポーネント B) の区分

本プロジェクトは日本の無償資金協力により、橋梁の上下部工・取り付け道路・護岸工の設計、施工、施工監理が実施される施設建設型 (コンポーネント A) と上部工の鋼桁が日本の無償資金協力により供与され、その他の、下部工・取り付け道路・護岸工の設計と、桁架設、RC 床版工、橋面工、下部工、取り付け道路、護岸工の施工、施工監理がベトナム側で実施される資材調達型 (コンポーネント B) が組み合わされている。

施設建設型 (コンポーネント A) と資材調達型 (コンポーネント B) の仕分けは以下の判定基準に従って慎重に行った。

1) 判定基準

施設建設型 (コンポーネント A) とする基本的な考え方は以下のとおりである。

- 特殊な材料および特殊な技術を要するなどベトナム国側での建設が技術的に困難と考えられる橋梁
- 橋梁建設現場に資機材運搬等が容易にできる橋梁
- 技術移転が可能となる橋梁

資材調達型 (コンポーネント B) とする基本的な考え方は以下のとおりである。

- 供与される桁の架設がベトナム国にとって容易である橋梁
- 供与する桁の維持管理が将来にわたり容易に行える橋梁
- 橋梁建設現場への資機材運搬等のアクセスに問題がある橋梁

調査対象橋梁 73 橋から協力対象橋梁 45 橋の選定および施設建設型 (コンポーネント A) 22 橋と資材調達型 (コンポーネント B) 23 橋の仕分けの経緯を表 3-3 に示す。

表3-3 最終選定表 (Selection from 84 Candaidate Bridges)

Province	Br. No	Priority of Prov.	Name of Bridge	Existing Bridge Condition			Proposed Length (m)	Out of Project Scope	Bridge Condition	Traffic Condition		Priority Calculation		Social Impact	Impact on Minority	Upgrade Plan of Access Rd.	Impassable duration	Priority		Compo. A (Construction)	Compo. B (Girder Procurement)	Remarks	
				Situation	Length (m)	Width (m)				No. of Veh	GDP/cap	Score	Rank										
THANH HOA	1	1	NAM KHE	x	-	-	100		5	0	1	175	5	0				55	C-1				
	2	2	CHINH DAI		19	1.8	30		2	100	2		5	9		5		56	C-1				
	3	3	PHUC HUNG		100	2.1	120	x															
	4	4	THACH QUANG	x	-	-	100		5	60	1		5	8		5		73	B				
	5	5	THACH DINH		87	3.0	90		3	700	4		5	5				63	B				
NGHE AN	6	1	QUYNH BANG		60	5.9	80		3	3500	5		5	7				70	B				
	7	2	KE CHIENG	x	-	-	30		2	740	4		5	7		5		64	B				
	8	3	DIEN VAN	x	-	-	90		2	100	1		5	2				39	D				
	9	4	BAN KHOANG	x	-	-	90		2	50	1		5	7	5			54	C-1				
HA TINH	10	1	HOI	x	-	-	62		2	0	1		5	1		5		43	C-2				
	11	2	MY SON		38	3.0	105		4	240	2		5	6		5		65	B				
	12	3	CUA TRAI		40	2.3	50		4	50	1		5	5				54	C-1				
	13	4	TRUC	x	-	-	90		2	45	1		5	7		5		49	C-2				
	14	5	HA RONG		38	1.8	120	x															
QUANG BINH	15	1	PHU VINH		36	2.0	50		2	400	3		5	4				51	C-1				
	16	4	RAO SAU	x	-	-	70		2	10	1		5	7		5		49	C-2				
	17	2	BEN CUNG	x	-	-	75		2	3	1		5	3		5		45	C-2				
	18	3	LAC THIEN		74	1.5	80		2	250	2		5	7		3		52	C-1				
QUANG TRI	19	1	THUY KHE	Under Construction				x															
	20	2	BEN DA	x	-	-	50		5	100	1		5	8		5		68	B				
	21	3	HIEU LUONG 2	x	-	-	100		2	0	1		5	5				42	C-2				
	22	4	PA NHO		19	2.6	40		4	310	2		5	8		3		65	B				
THUA THIEN	23	1	SIA		30	3.9	30		3	3900	5		4	1				60	B			Bridge at 600m downstream side is under construction	
	24	2	NA MAY	x	-	-	90		2	450	3		4	9	5			62	B				
	25	3	DUONG THANH		50	1.7	50		2	550	3		4	5				48	C-2				
	26	4	KHE DUONG	x	-	-	36		5	350	2		4	8		5		69	B				
DA NANG CITY	27	1	HOI PHUOC	X	(20)	-	70		5	180	2		2	10	1	1	5		65	B			
	28	2	DA NHAY		100	6	120	x															
	29	3																					
	30	4	SAP	x	-	-	70		5	75	1		2	3	1	0	2		49	C-2			
	31	5																					
QUANG NAM	32	1	TAM THANH		95	3.8+3.5	100		3	724	4		5	0	0	0	0		58	C-1			
	33	3	BINH DAO		60	5	60		3	4,500	5		5	4	0	1	0		68	B		Irrigation channel attached with the bridge is also required to replace	
	34	4	SONG QUAN	Submerged	38	6	60		2	435	3		5	10	0	5	5		67	B			
	35	2	DAL LOI		54	1.2	60		2	250	2		5	10	0	4	4		60	B			
BINH THUAN	36	1	DA DUNG		73	4.4	90		2	1750	5		5	9		5		71	B				
	37	2	TRANG		21	3.4	40		4	275	2		5	6	5	5	5		75	B			
	38	3	SUOI CAT		28	4.2	30		4	1940	5		5	9	5	5		88	A				
	39	4	SONG DINH		40	4.2	45		2	320	2		5	6		5		53	C-1				
	40	5	LANG QUANG		50	4.0	50		3	170	2		5	2		5		55	C-1				
NINH THUAN	41	5	HUN NAM	x	-	-	70		2	10	1		5	2		3		42	C-2				
	42	1	TUAN TU		61	2.5	65		4	340	2		5	7	5	5	5		76	B			
	43	4	TAM NGAN		80	1.4	80		4	16	1		5	9	5	5		68	B				
	44	2	SONG THANG		85	2.4	90		4	90	1		5	7				56	C-1				
	45	3	CAU GAY		62	4.5	65		4	75	1		5	5		5		59	C-1				
LAM DONG	46	1	TAN VAN		71	6.0	75		3	1300	5		5	8	5	5		81	A				
	47	3	LOC NGAI		38	1.2	40		2	30	1		5	5	5	5		52	C-1				
	48	2	NONG TRUONG BO SUA		64	4.5	75		4	210	2		5	5	5	5		69	B				
	49	-	KA DON	Under Construction				x															
	50	-	K'NAI	Under Construction				x															
DAC LAC	51	4	KA DO		55	4.2	100		2	720	4		5	8	5	5	3		73	B		Improvement of the river section is also required	
	52	1	EA SOUP		46	4.4	50		3	180	2		4	10	5	5	5		69	B			
	53	5	DAK PRI		25	4.5	100		2	100	2		4	5	5	5	5		58	C-1			
	54	4	DAK SOUR		38	4.0	60		2	280	2		4	3	5	5	3		54	C-1			
	55	3	ROXY		20	4.3	30		3	630	3		4	8	5	5			67	B			
	56	2	KRONG K'MAR		66	4.0	75		3	230	2		4	8	5	5			62	B			
GIA LAI	57	1	A YUN HA		110	3.5	100		3	745	4		5	1	0	0	0		59	C-1		Balance in the number of the selected bridge between provinces	
	58	2	DAK PO TO	Submerged	42	3.0	60		2	169	2		5	10	5	5	5		67	B			
	59	3	IA DRANG		35	3.7	60		3	1,160	5		5	10	5	5		88	A				
	60	4	SUOI VOI	Constructed by province				x															
	61	5	IA PLOC	Constructed by province				x															
KON TUM	62	5	NGOC REO	Submerged	30	4.0	50		2	165	2		5	10	5	5	5		67	B			
	63	1	DAK ANG		103	1.6	100		2	47	1		5	5	5	0	0		47	C-2			
	64	4	DAK TO KAN	Submerged	50	3.5	70		2	190	2		5	10	5	3	4		64	B			
	65	2	DAK SAO	Impossible to deliver equipment				x															
	66	3	NGOC TU		5	1.0	60		4	330	2		5	10	5	5	3		77	B			
QUANG NGAI	67	1	XA CAI		60	3.2	70		5	460	3		5	10	0	4	5		84	A			
	68	2	PHOUG XA		44	2.2	50		4	1,050	5		5	4	0	3			76	B		Balance in the number of the selected bridge between provinces	
	69	3																					
	70	4	DO	X	(52)	-	80		5	180	2		5	10	0	5	5		80	A			
	71	5	KHE KY		84	3.2	90		3	2,970	5		5	4	0	4			71	B		Balance in the number of the selected bridge between provinces	
	72	6	SONG SAU		46	4	60		4	720	4		5	10	0	3	5		82	A			
BINH DINH	73	1	TRUONG XUAN		100	2.2	100		4	72	1		5	0	0	0	0		49	C-2			
	74	2	BA LE		34	3	50		5	450	3		5	10	0	4	5		84	A			
	75	3	HOA PHONG		95	2.2	100		4	960	4		5	5	0	2	1		72	B		Balance in the number of the selected bridge between provinces	
	76	4	DAO LONG		49	2.1	50		4	650	3		5	10	0	3	1		73	B			
	77	5	TRUONG DINH		38	3	45		4	560	3		5	10	0	5	1						

3-1-5 詳細調査

選定された 45 橋（施設建設型 22 橋、資材調達型 23 橋）に対し、基本設計のための詳細調査を実施した。

表 3-4 に基本設計の対象とする詳細調査対象橋梁一覧表を示す。

対象橋梁の詳細調査にあたり、次の事項を再確認した。

- 社会・経済的な効果（裨益効果がある）
- 現橋の危険性、緊急性（緊急性がある）
- 無償資金協力として適正規模
- 建設が技術的に困難な橋梁

橋梁計画・橋梁設計のために次の事項を再確認した。

- 省道、郡道、村道の分類と橋梁幅員
- 橋長、径間割
- 橋梁中心線の決定（現橋上か、または上下流何m）
- コントロール・ポイントの再確認（特に寺院、墓、学校、病院など）
- 水位（過去最高水位、毎年の洪水水位、最低水位）と河川の特長（流速、湾曲、洗掘など）
- 取り付け道路の起点・終点
- 建設のために必要となる土地・家屋の収用
- 添加されている、あるいは移設を必要とする電線、電話線、水道などの施設

さらに施工計画・積算のために以下の事項について確認した。

- 施設建設型の PC 桁製作用ヤード、資機材供与型の鋼桁組み立て用のヤードおよび事務所、キャンプ、資材置き場などの建設ヤード確保の可能性
- 資機材搬入の運搬経路およびその確実性
- 砂、骨材、路床・路盤材料などの生産地

表3-4 詳細調査対象橋梁一覧表

Summary of 2nd Survey Results

Dec. 7, 01, YF

Province	Bridge No.	Name of Bridge	Existing Bridge				Proposed Bridge													Site Information	
			Length (m)	Span (m)	Width (m)	Type of Bridge	Length (m)	Span (m)	Width (m)	Road Grade	Determination Factor of Length and Span	Design WL (H.W.L) (m)	Position Related to the Existing Bridge	Resettlement & facilities to be affected			Navigation Clearance or Freeboard	Comp. A or B	Girder Type		
														No. of affected houses		Others					
Right Bank	Left Bank																				
THANH HOA	2	CHINH DAI	19.0	16+3	1.8	H-beam	30.10	29.5	5.5	D	河川内に脚を設置しない	11.60	About 55m DS	Some houses	X			Same to existing one	B	Steel	Need retaining wall (4 ~ 5m)
	4	THACH QUANG	No Bridge				99.20	3×32.5	5.5	D	川幅80m、およびHHWLより	37.50	About 15m DS	X	X		x	0.5	B	Steel	River width=80m
	5	THACH DINH	87.0	-	3.0	Floating	92.30	30+30+30	5.5	P	川幅及び地形を考慮	29.50	About 25m DS	1house	X		x	0.5	A	PC	No floating logs
NGHE AN	6	QUYNH BANG	60.0	5@12.0	5.9	H-beam	74.30	3x24.0	5.5	P	両岸ともやや控える	15.50	About 10m DS	Some houses	x	shrimp pond		Same to existing one	A	PC	
	7	KE CHIENG	No Bridge				30.10	29.5	4.5	C	1スパン	80.10	About 15m DS	X	X		x	0.5	B	Steel	Riverwidth 21m
	9	BAN KHOANG	No Bridge				81.20	3×26.5	5.5	D	川幅及び地形を考慮	100.40	About 50m US	X	A few houses		x	0.5	B	Steel	River width 70m
HA TINH	11	MY SON	38.0	9+10+10+9	3.0	Con. Slab	86.30	27+30+27	5.5	D	河川内に脚を設置しない	60.60	75m DS	X	A few houses		x	0.5	A	PC	Winded river
	12	CUA TRAI	40.0	4@10.0	2.3	H-beam	54.20	3×17.5	4.5	C	洪水敷をカバー	8.40	10m DS	X	X		x	0.5	B	Steel	
QUANG BINH	15	PHU VINH	36.0	4@9.0	2.0	Wooden	48.15	2×23.5	5.5	D	川中に脚を設置して問題なし	21.00	50m DS	X	X		x	0.5	B	Steel	
	18	LAC THIEN	46.5	46.5	1.5	Suspension	65.30	18+27+18	5.5	D	地形を考慮	40.50	10m DS	X	X		x	0.5	A	PC	
QUANG TRI	20	BEN DA	No Bridge				54.15	2×26.5	5.5	P	施工性（旧橋脚が残る）より	49.80	Same position	X	X		x	0.5	B	Steel	
	22	PA NHO	19.0	19.0	2.6	H-beam	54.20	3×17.5	5.5	D	洪水流量考慮し3径間	81.40	Same position	X	X		x	1.0	A	Steel	Narrow site space
THUA THIEN HUE	24	NA MAY	No Bridge				90.20	3×29.5	5.5	P	上流土手間90mより等支間	79.90	Same position	X	X		x	1.0	B	Steel	
	26	KHE DUONG	No Bridge				42.15	2×20.5	4.5	C	川幅及び地形を考慮	121.20	100m US	X	1 house		x	0.5	A	Steel	Cemetery on right bank
DA NANG CITY	27	HOI PHUOC	No Bridge				65.30	3×21.0	5.5	P	川幅および3スパンが好ましい	51.00	Same position	1 hut	X		x	0.5	A	PC	
QUANG NAM	34	SONG QUAN	38.0	-	6.0	-	57.20	17.5+20.5+17.5	5.5	P	上流土手より判断	80.60	Same position	X	X		x	0.5	B	Steel	
	35	DAI LOI	54.0	Uncountable	1.2	Wooden	65.30	3×21.0	5.5	D	川幅および3スパンが好ましい	52.30	About 10m DS	Some houses	1 house		x	0.5	A	PC	
BINH THUAN	36	DA DUNG	73.0	13+3@20	4.4	Bailey	92.30	3×30.0	5.5	P	両岸ともやや控える	14.70	About 15m US	x	8houses		x	0.5	A	PC	250Waterpipe attached
	37	TRANG	21.0	12+9	3.4	Con. Slab	65.30	3x21.0	5.5	P	河川内に脚を設置しない	61.40	About 10m DS	x	2houses		x	0.5	A	PC	Winded river
	38	SUOI CAT	28.0	28.0	4.2	Bailey	30.10	29.5	5.5	D	現橋長で問題なし	70.20	About 15m DS	2houses	x		x	0.5	B	Steel	
NINH THUAN	42	TUAN TU	61.0	7@9.0	2.5	Con. Slab	63.20	3×20.5	5.5	D	橋長は堤防間、流れ緩やか（感潮河川）	10.90	About 15m US	x	x		x	0.5	B	Steel	River affected by tide
	43	TAM NGAN	60.0	60.0	1.4	Suspension	71.30	21+27+21	5.5	P	河道中心に設置しない(流れ早い)	127.70	100m US	x	3houses		x	1.0	A	PC	
	45	CAU GAY	62.0	14+2@10+2@14	2.5	Con. Slab	63.20	3×20.5	5.5	D	川幅及び地形を考慮	120.20	About 15m US	x	x		x	1.0	B	Steel	
LAM DONG	46	TAN VAN	71.0	6@11.9	6.0	H-beam	80.30	24+30+24	5.5	P	左岸下流に浸食見られ橋長決定	748.70	10-15m US	2houses	1house		x	1.0	A	PC	
	47	LOC NGAI	38.0	38.0	1.2	Suspension	42.15	2×20.5	5.5	D	浅瀬に脚設置	751.10	About 15m US	x	x		x	1.0	B	Steel	
	48	NONG TRUONG BO SUA	64.0	13+25+2@13	4.5	Bailey	72.20	20.5+29.5+20.5	5.5	D	両岸とも5m控え橋長決定	898.80	15-20m US	x	2houses		x	1.0	B	Steel	
DAC LAC	52	EA SOUP	46.0	3@15.3	4.4	Bailey	59.30	18+21+18	5.5	P	洪水時急流、河川内の脚設置を避ける。	20.00	About 20m DS	1workhouse	x		x	1.0	A	PC	Water width = 27m
	55	ROXY	19.0	2@9.5	1.0	H-beam	30.10	29.5	5.5	P	-	9.50	About 70m US	2houses	x	School yard	x	1.0	B	Steel	
	56	KRONG K'MAR	66.0	3@22.0	4.4	Effel	71.30	21+27+21	5.5	D	平水位高く、中央支間を大きく	12.00	About 20m US	2houses	x		x	1.0	A	PC	
GIA LAI	58	DAK PO TO	42.0	-	3.0	submerged	66.20	17.5+29.5+17.5	5.5	P	流れ早く、河道中心に脚設置なし	9.30	Same position	x	x		x	1.0	B	Steel	
	59	IA DRANG	35.0	3@11.7	3.7	H-beam	57.20	14.5+26.5+14.5	4.5	C	流れ早く、河川内に脚設置しない。	11.80	Same position	1house?	x		x	1.0	A	Steel	
KON TUM	62	NGOC REO	No Bridge				42.15	2×20.5	5.5	P	洪水敷の水田をカバー	9.10	Same position	X	X		x	1.0	B	Steel	River width 25m
	64	DAK TO KAN	No Bridge				72.20	3×23.5	5.5	P	自然堤防と洪水位を考慮	6.60	Same position	2 houses	X		x	1.0	B	Steel	River width 50m
	66	NGOC TU	48.0	48.0	1.0	Suspension	68.30	21+24+21	5.5	D	残存ピアを避ける	8.20	Same position	X	1 house		x	1.0	A	PC	
QUANG NGAI	67	XA CAI	60.0	5@12.0	3.2	Con. Slab	73.04	7x10.4	5.5	D	氾濫原を考慮	62.80	About 10m US	X	1 hut		x	0.5	A	PC	
	70	DO	No Bridge				83.30	3×27.0	5.5	P	川の湾曲、玉石の堆積を考慮	62.30	Same position	X	X		x	0.5	A	PC	
	72	SONG SAU	46.0	15+16+15	4.0	H-beam	63.20	3×20.5	5.5	D	現橋+洪水敷の水田をカバーするため	41.70	About 10m US	X	X		x	0.5	B	Steel	
BINH DINH	74	BA LE	34.0	4@8.5	3.0	Con. Slab	43.55	2×21.0	5.5	D	河床勾配穏やか	11.50	Same position	x	x		x	0.5	A	PC	
	76	DAO LONG	49.0	4@12.3	2.1	Con. Slab	54.20	3×17.5	4.5	C	流木等なし。	99.40	About 15m US	x	x		x	0.5	B	Steel	
	77	TRUONG DINH	37.0	8+2@10+9	3.0	Con. Slab	48.15	2×23.5	5.5	D	洗掘なし	8.40	About 15m US	4houses	x		x	0.5	B	Steel	
PHU YEN	78	TRA O	12.0	12.0	3.5	H-beam	33.80	33.0	5.5	P	急流、洗掘を考慮	13.70	2or3m US	x	x		x	1.0	A	PC	
	79	TRA BUONG	No Bridge				62.61	6x10.4	5.5	P	洪水時急流速、河道中心に脚を設置しない。	11.20	Same position	x	x		x	1.0	A	PC	
	82	DA LOC	18.6	6@3.1	1.0	Wooden	36.15	2x17.5	5.5	P	洗掘は問題とならない。	9.60	Same position	x	x		x	1.0	B	Steel	
KHANH HOA	83	NGOI NGAN	47.0	8@6.0	1.2	Wooden	49.55	2×24.0	5.5	D	現橋と同じ橋長、流れほとんどなし。	9.80	About 10m DS	x	x		x	0.5	A	PC	River attached by tide
	86	TIEN DU	28.0	3@9.3	1.0	H-beam	48.15	2×23.5	5.5	D	上流河川幅、橋脚の支障なし。	10.80	Same position	x	x		x	0.5	B	Steel	

[Road Grade] P : Province, D : District, C : Commune

3-2 協力対象事業の基本設計

3-2-1 設計方針

(1) 自然条件に対する方針

対象地域はヴェトナム中部の南北に約 1,300km にわたることより気象上北部地域、中部地域、そして南部地域の大きく 3 地域に大別される。

北部地域は雨季と乾季の差が著しく、中部地域は他地域に比べ雨季の降水量が著しく多く、毎年のように洪水被害が見られる。さらに、南部地域においては熱帯特有のスコールが殆どで突発的な降雨に伴う増水による洪水被害が見られる。

このため、施設建設の計画にあたっては、橋梁建設により河川流下能力を阻害しないよう十分な通水断面を確保した橋長を設定する。しかしながら、洪水時に浸水地域が対象橋梁付近を広くおおい、しかも洪水流速が早くない箇所においては、既往最高水位程度の洪水時には越流を許しアクセスが制限される橋梁の検討も行う。

また、設計水位に関しては、対象河川が中小河川または支川であり、水位・流量データがほとんど入手できない。したがって、既往最大水位のヒアリング結果を基本として設計水位を定めるが、近傍の雨量データの解析をもとに算出した流量・水位でその妥当性を検証する。

取付道路の盛土法面は、洪水時に浸食されないよう護岸工で保護する。さらに河川護岸および橋脚周りについては、急流で洗掘が予想される箇所に護岸工、護床工を設置する。

当該地域の地質は変成岩、火成岩、堆積岩が主で、海岸に近い低地平野では沖積堆積層により構成されている。

橋梁の支持地盤は、海岸平野地域と内陸の山岳、丘陵地域で大きく異なり、海岸平野地域では深度約 20m 程度、内陸の山岳、丘陵地域では深度約 10m 以内である。

このため、支持層の深い箇所における橋梁の基礎は、杭基礎を基本とし、比較的浅い箇所においては直接基礎とする。

また、取付道路部の盛土により現地盤のすべりが生じる恐れがある箇所や圧密沈下により橋台部との段差が生じやすい箇所には、軟弱地盤対策工を計画する。

地震について、当該地域はインドシナ半島の南に位置し、環太平洋地震帯の西側の地震空白地帯に属する。国際地震センターの資料によれば、ヴェトナム北部地域では地震記録があるものの中部および南部の地震記録は無い。また、世界の地震被害記録によれば有史以来地震の記録は無い。このような状況より、対象地域では橋

梁への地震の影響は無視してよいと考えられるが、ヴィエトナム側基準における地震強度図において、強度が高く評価されている箇所については、地震による影響を考慮することとした。

(2) 社会条件に対する方針

本プロジェクトでは、現橋の架け替えおよび新規橋梁建設が計画される。現橋の架け替えでは、迂回橋を含む迂回路の建設が必要となる箇所や、新規橋梁建設においては、取付道路建設のため新たな用地が必要になる箇所が生じる。この場合、道路沿線の家屋の移転を少なくするよう計画を行う。また、工事中の迂回路計画にあたっては、現状のサービスレベルを確保する。

(3) 建設事情に関する方針

ヴィエトナム国の橋梁建設は北部橋梁、メコンデルタ橋梁をはじめとする我が国の援助および他ドナーからの援助プロジェクトや外国企業とのJVにより技術レベルは向上してきている。しかし、橋梁建設における品質管理、工程管理能力においては十分とは言えない。本プロジェクトでは、本邦から派遣される土木技術者による現地技術者への技術移転を積極的に行うものとする。

(4) 現地業者、現地資機材の活用についての方針

ヴィエトナム国では、各政府機関による国営建設企業グループ（CIENCO1、4、5、6、8等）があり、それらが全国的に配置されている。また、それらの企業傘下には、コンサルタントをはじめ橋梁建設企業、道路建設企業等が配置されている。これらの企業は、国内における橋梁建設において、建設工事元請け、あるいは下請け業者として活動しており、多くの実績を有している。

本プロジェクト実施の際には、これら現地建設企業を下請け業者あるいは機械リースや労務調達先として積極的に活用できる。

現地建設資材は、現地にて製造される資材と輸入品として現地市場から得られる資材に分けられる。これらの代表的な資材として、前者は骨材・セメント・鉄筋、後者は混和剤や覆工板等である。一方現地建設機材は、建設業者が保有する道路・橋梁建設機材や輸入品として現地市場から得られる一般的な小機材がある。本プロジェクトの橋梁建設工事では、これらを活用することが可能である。

(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運輸省（MOT）が、省道および郡道のそれは各省および郡の人民委員会が所轄している。ただし、本プロジェクトは日本からの援助であり、MOTの下部組織であるPMU-18が担当実施機関となる。このPMU-18は国道

1号線や国道18号線の改良プロジェクト、北部橋梁およびメコンデルタ橋梁等で多くの建設と運営の経験があり、良好な実績を挙げている。一方、本プロジェクト完成後の維持管理は各省の交通局が行い、現在までの実績およびその技術レベルは十分であると考えられる。

(6) 橋梁建設の範囲、鋼桁の調達範囲、グレードの設定に対する方針

取付道路および橋梁の規模と範囲は地形・地質・水文・交通量等をもとに検討し、特に対象地域における洪水特性を十分把握しながら適切な橋梁計画を実施する。

対象橋梁はいずれも地方道路上にあることより主に以下のグレードを採用する。

- 設計基準 : ヴィエトナム国道路・橋梁設計施工基準
- 活荷重 : H13-X60
- 橋梁幅員 : 5.5m (省道・郡道)、4.5m (村道)
- 道路等級 : ヴィエトナム道路基準 および クラス

(7) 耐候性鋼材の使用に対する方針

耐候性鋼材を使用した鋼材は、通常の鋼材に必要な再塗装が不要なため（メンテナンスフリー）維持管理費を節減できる。本プロジェクトでは、23橋の資材調達型橋梁の内、海岸線から離れておりかつ幹線道路から遠く塗装保守が比較的困難な以下の9橋に対して耐候性鋼材を採用する。

表 3-5 耐候性鋼材対象橋梁

省 名	橋梁番号	橋 名
Thanh Hoa	4	Tach Quang
Nghe An	7	Ke Chieng
	9	Ban Khoang
Lam Dong	47	Loc Ngai
	48	Nong Truong Bo Sua
Dac Lac	55	Roxy
Gia Lai	58	Dak Po To
Kon Tum	62	Ngoc Reo
	64	Dak To Kan

(8) 工程に関する方針

対象地域全域で雨季の平均月雨量が 240mm 以上と多く、北部地域、南部地域と中部地域では雨季の期間が 3 ヶ月程度ずれる。北部地域は 5 月～10 月、中部地域は他の地域に比べ降雨量が多く 8 月～1 月、南部地域はスコールによる突発的な降雨に見舞われる雨季が 5 月～10 月といった具合である。

このように、工期に影響する最大の要因は雨季の期間であり、工事工程は自然条件に大きく左右される。特に橋梁下部工や取付道路の地盤改良工は乾季にしか施工で

きない制約がある。また、架橋位置は広範囲に点在していることより、労働者や資機材の転用・移動が効率的になるように橋梁建設の順序を決定する。

(9) ソフトコンポーネントに対する方針

本プロジェクトでは、資材調達型として対象橋梁の内 23 橋に鋼桁を調達する。これらの調達鋼材を用いた橋梁建設が当初計画内に円滑に行われるため、ヴェトナム側による下部工建設のモニタリング指導を日本側が行うほか、現地の建設実情にあった鋼桁架設マニュアルを作成して、同時に現地技術者の指導を行う。

3-2-2 基本計画（施設計画 / 資材計画）

(1) 設計水位の設定

前項の設計方針に基づき、設計水位を設定する。

1) 河川の設計水位

現地調査結果および周辺住民からのヒアリング結果をもとに、橋梁架橋位置での Max HWL、Ord. HWL、および LWL を設定した。設計に用いる水位は Max HWL とし、表 3-6 に示す。

なお、本設計水位は洪水痕跡の調査および現地ヒアリングを 3 回にわたり別々の住民に行い、さらに技術的判断を加味した上決定したものである。

(注) MaxHWL : 既往最高水位
Ord, HWL : 毎年の最高水位
LWL : 最低水位

2) 内陸航行対象河川の設計水位

Thanh Hoa 省の Chinh Dai (No.2) 橋と Nghe An 省の Quynh Bang (No.6) 橋に関しては同省からの要請により、現橋と同じ桁下クリアを確保した。その結果、Max HWL からの桁下余裕高さも確保でき、問題の無いことを確認した。

3) Quang Ngai 省 Xa Cai (No.67) 橋と Phu Yen 省 Tra Buong (No.79) 橋の設計水位

両橋梁とも氾濫原に位置することより、既往最高水位レベルの洪水時にはアプローチ道路全体および周辺地域がほぼ水没する。そのため橋梁のみを既往最高水位で設計する必要性にとぼしく、洪水流速が小さいため越流しても橋梁に損傷を与える可能性が小さい。したがって、既往最高水位レベルの洪水時にはアクセスが制限されるものの毎年の洪水時には通行可能な橋梁上面を Ord. HWL とし橋梁計画を行った。

表 3-6 現地調査による水位

Br.No.	Name	EL of Water level			Note (Max.year)
		MaxHWL	Ord.HWL	LWL	
2	CHINH DAI	11.60	10.00	7.30	(1992)
4	THACH QUANG	37.50	35.30	26.40	(1984)
5	THACH DINH	29.50	28.70	20.70	(1985)
6	QUYNH BANG	15.50	14.70	12.40	(1962)
7	KE CHIENG	80.10	78.20	74.10	(1978)
9	BAN KHOANG	100.40	98.60	96.10	(1954)
11	MY SON	60.60	59.20	47.00	(1975)
12	CUA TRAI	8.40	7.40	3.50	-
15	PHU VINH	21.00	20.50	16.20	(1985)
18	LAC THIEN	40.50	36.40	30.40	(1943)
20	BEN DA	49.80	49.10	45.00	(1979)
22	PA NHO	81.40	80.80	75.80	(1978)
24	NA MAY	79.90	79.20	73.40	(2000)
26	KHE DUONG	121.20	120.30	118.20	(2000)
27	HOI PHUOC	50.90	50.30	44.90	(2000)
34	SONG QUAN	80.60	78.70	76.00	(2000)
35	DAI LOI	52.30	51.70	46.30	(2000)
36	DA DUNG	14.70	12.00	5.90	(1999)
37	TRANG	61.40	60.40	55.90	(1999)
38	SUOI CAT	70.20	69.10	67.70	(1999)
42	TUAN TU	10.90	10.50	7.70	(2000)
43	TAM NGAN	127.70	127.10	125.00	(2000)
45	CAU GAY	120.20	119.00	116.600	(2000)
46	TAN VAN	748.70	748.00	745.50	(2000)
47	LOC NGAI	751.10	747.80	746.00	(2000)
48	NT BO SUA	898.80	898.10	893.60	(1995)
52	EA SOUP	20.00	18.80	10.40	(1983)
55	ROXY	9.50	8.00	6.90	(1989)
56	KRONG K'MAR	12.00	10.10	5.30	(1989)
58	DAK PO TO	9.30	8.50	5.80	(1997)
59	IA DRANG	11.80	9.10	7.100	(1987)
62	NGOC REO	9.10	8.10	7.30	(1996)
64	DAK TO KAN	6.60	5.60	4.00	(1996)
66	NGOC TU	8.20	7.70	5.50	(1996)
67	XA CAI	62.80	61.90	58.40	(1999)
70	DO	62.30	60.90	57.50	(1964)
72	SONG SAU	41.70	41.20	37.40	(1999)
74	BA LE	11.50	10.20	8.00	(1986)
76	DAO LONG	99.40	98.10	95.80	(1991)
77	TRUONG DINH	8.40	7.30	5.60	(1999)
78	TRA O	13.70	12.40	9.10	(1985)
79	TRA BUONG	11.20	10.20	7.30	(1986)
82	DA LOC	9.60	8.80	6.00	(1986)
83	NGOI NGAN	9.80	8.80	7.90	(2000)
86	TIEN DU	10.80	9.80	8.70	(2000)

(2) 橋梁計画方針

橋梁計画にあたり、2度の現地調査結果、これまでベトナム国で実施された「北部地方橋梁改修計画」、「メコンデルタ地域橋梁改修計画」で得られた経験をもとに、本橋梁計画の基本方針を以下のように定める。

1) 河川条件

対象橋梁および取付道路は前述の水文解析および下記の基本条件を満足するように設計する。

河川断面

橋梁を建設することにより、河川本来の目的である通水能力を阻害しないように、橋梁架橋地点で通水断面を十分に確保する。

設計水位

2-1で述べた設計方針により、設計水位は表2-2に示す通りとなる。

航路限界

船舶の航行する河川に架橋する場合、河川の等級に応じた航路限界を確保する。なお、対象となる2橋については地方人民委員会からの要請により現橋と同じ桁下クリアを確保するように橋梁高さの設定を行った。

桁下余裕高

桁下余裕高は以下のように設定した。

表3-7 桁下余裕高

道路に対する桁下空間（建築限界）	H=4.5m
設計水位から桁下までの高さ （航路制限の無い河川）	平地部(主に流木等の無い河川) : H=0.5m 山間部(主に流木等の流下する河川): H=1.0m

なお、各橋梁における桁下余裕高は表3-4を参照されたい。

2) 上部構造形式

施設建設型

上部構造は、対象橋梁が30m以上100m以下の中規模橋梁であることによる経済性（適用スパンが20-30m程度と想定）、ベトナム国内での実績を考慮してPCポストテンション桁を基本とする。しかしながら、橋梁サイトに近接してPC桁の製作ヤードが十分確保できない場合は、鋼桁を採用する。（結果、鋼桁となる橋梁はNo.22 Pa Nho 橋、No.26 Khe Duong 橋、No.59 Ia Drang 橋の3橋である。）

なお、「メコンデルタ橋梁」で設計されたPCプレテンション桁の採用も

現地調査時に検討したが、輸送路の線形、路面状況から PC 桁の運搬は困難であることが判明した。したがって PC 桁はすべてポストテンション桁とした。

また、既往最高水位レベルの洪水時にアクセスが制限される橋梁においては、越流時の安全性等を考慮して、支間長を 10m 程度とした流水抵抗が小さい RC 床版タイプを採用する。

施設建設型における標準橋梁図を図 3-1 に示す。

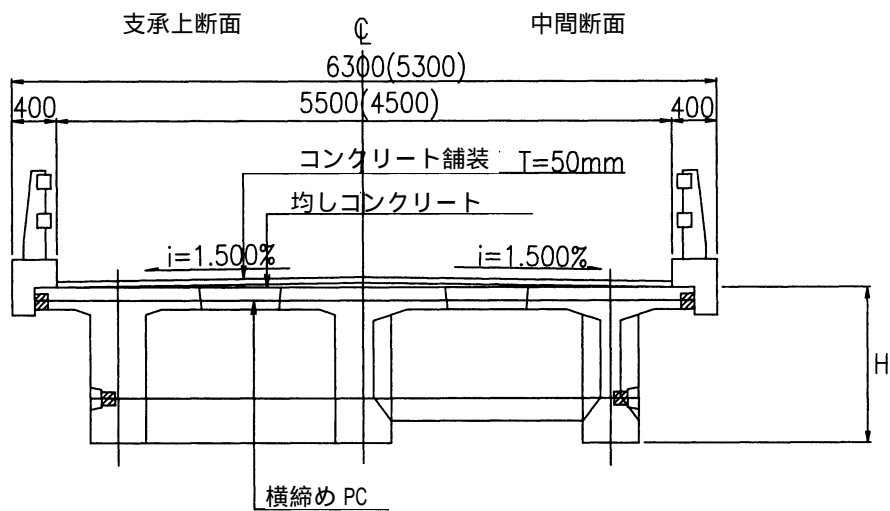
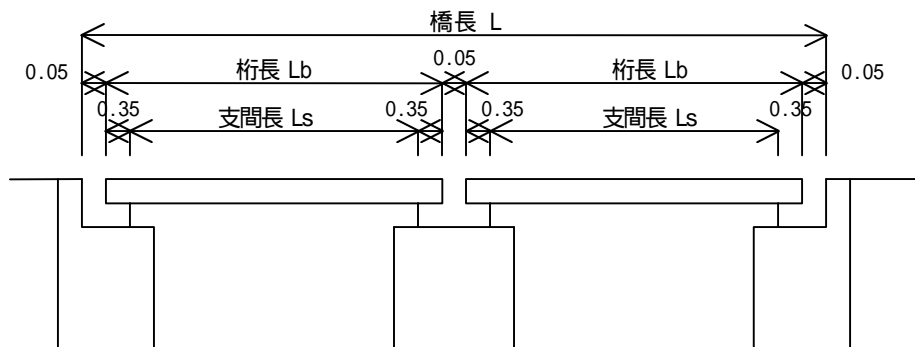
資材調達型

上部構造形式は、溶接鋼 I 桁形式を基本とするが、支間 20m 以下については、これまでの実績および経済性より H 型鋼形式を採用する。

なお、海岸線から十分離れている対象橋梁のうち、維持管理が比較的困難な橋梁に耐候性鋼材を採用する。(3-2-1(7)参照)

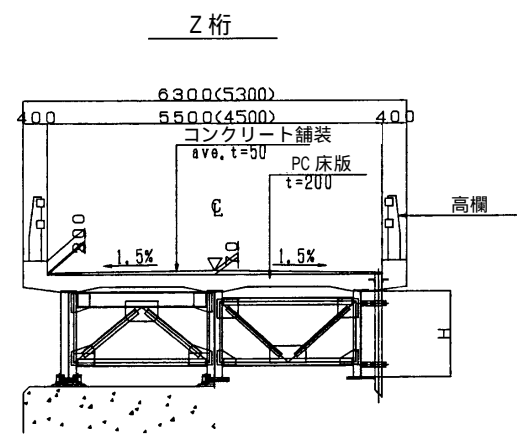
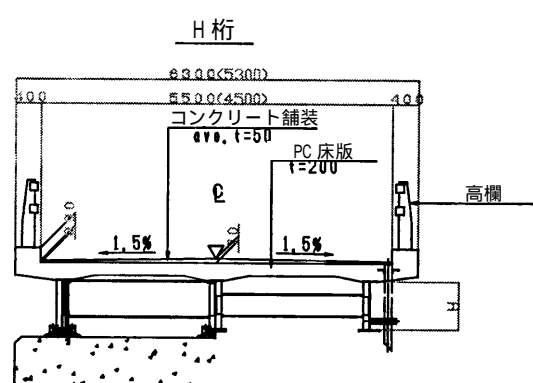
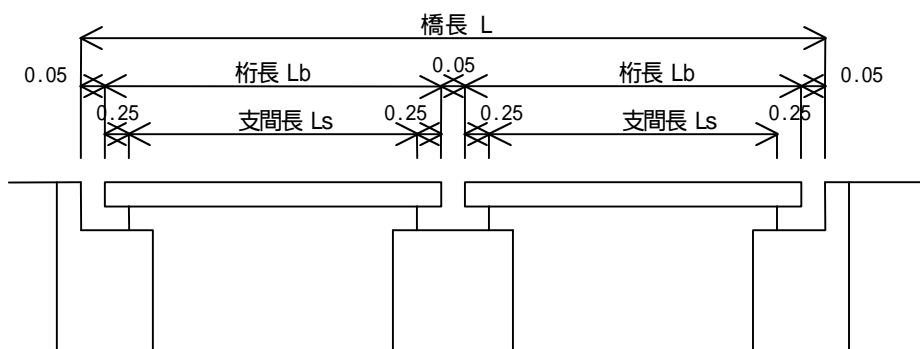
資材調達型における標準橋梁図を図 3-2 に示す。

合成桁および非合成桁の選択については、交通量の少ない地方部の橋梁であることから車両の繰り返し荷重による床版の劣化度合いが少なく、非合成よりも経済的で、かつ桁高を低くでき、取付道路延長を短かくすることにより建設費全体を安くすることが可能な合成桁を採用する。



支間長 Ls (m)	桁長 Lb (m)	桁高 (m)	桁タイプ
15	15.700	0.75	T-Girder
18	18.700	0.90	T-Girder
21	21.700	1.05	T-Girder
24	24.700	1.25	T-Girder
27	27.700	1.35	T-Girder
30	30.700	1.40	T-Girder
33	33.700	1.50	T-Girder

図 3-1 標準橋梁図 (施設建設型、PC ポストテンション桁)



支間長 Ls (m)	桁長 Lb (m)	桁高 (m)	桁タイプ
14.5	15.000	0.55	H 桁
17.5	18.000	0.75	H 桁
20.5	21.000	1.10	I 桁
23.5	24.000	1.20	I 桁
26.5	27.000	1.30	I 桁
29.5	30.000	1.40	I 桁
32.5	33.000	1.50	I 桁

図 3-2 標準橋梁図 (施設建設型の鋼桁および資材調達型)

3) 下部構造

下部工形式の選定については下表を参照されたい。

表 3-8 下部工形式表

下部構造 および基礎構造	タイプ	選定理由
橋台	逆T式	一般的に経済性より使用される。
橋脚	壁式	河積阻害を抑えることが出来る、洗掘に有利。
	パイルベント 形式	経済性に勝り、流速の遅く洗掘の可能性が少ない 場合に使用。
基礎	直接基礎	支持地盤が浅く、十分な地耐力を有する場合に使用 される。
	杭基礎	支持地盤が深い場合、安価で汎用性のあるプレキャスト 打ち込み杭（ 400）を使用し、中間に N 値 20 以上の礫層があり、長さ 24m 以上となる場合には 施工性、経済性より鋼管杭（ 600）を使用する。

なお、ヴェトナム国の施工調査結果から、メコンデルタ等では角型杭は 36m（12m×3 本）程度まで実績が確認されているが、中部地方はメコンデルタと違い、礫層または玉石混じり層が存在することから、低強度のコンクリート杭では打設が困難になることが予想される。したがって、地質ボーリング調査結果を参考に中間層に N 値 20 以上の礫層があり杭長が 24m（12m×2 本）以上となる箇所については鋼管杭を採用することとした。

また、橋脚の杭基礎については、施工性、経済性を勘案して、仮締切工の必要のない図 3-3 のような形式を採用する。

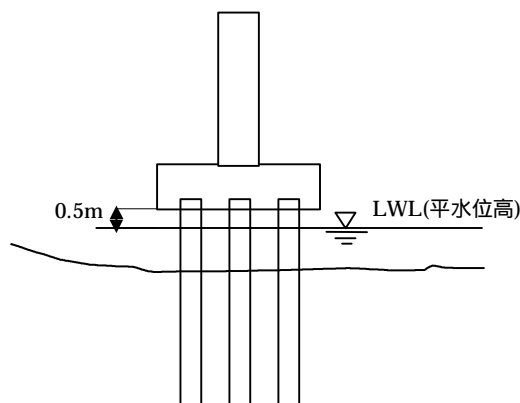


図 3-3 杭基礎におけるフーチング位置

4) 取付道路および護岸工（施設建設型 22 橋）

幾何構造基準は「Vietnam Standards TCVN 4054: 1998」による。詳細は後述の表 3-17 を参照されたい。

1) 取付道路

橋梁への取付道路の有効幅員は 5.5m および 4.5m の 2 種類である。取付道路の長さ、縦断勾配および平面線形は地理的条件および周辺用地条件に配慮し計画する。

道路の横断幅員構成は、上記有効幅員にベトナム国地方道路設計基準に定められる路肩幅 1.5m を加えたものとする。また、法面勾配は同基準より図 3-4 の通りとする。

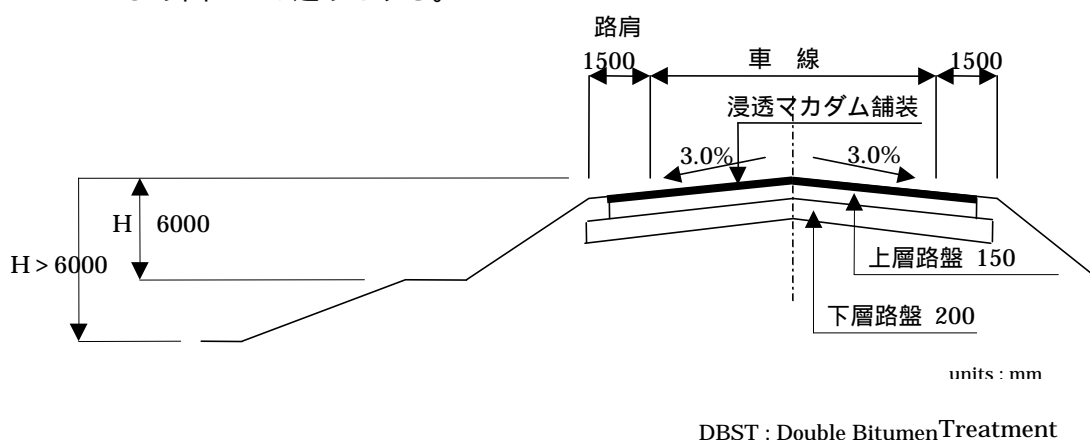
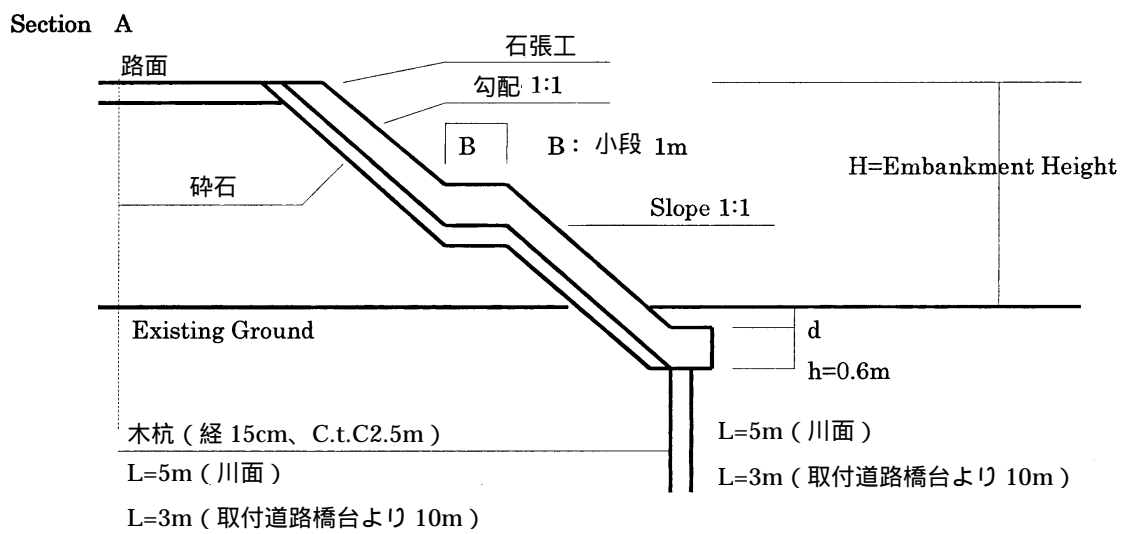
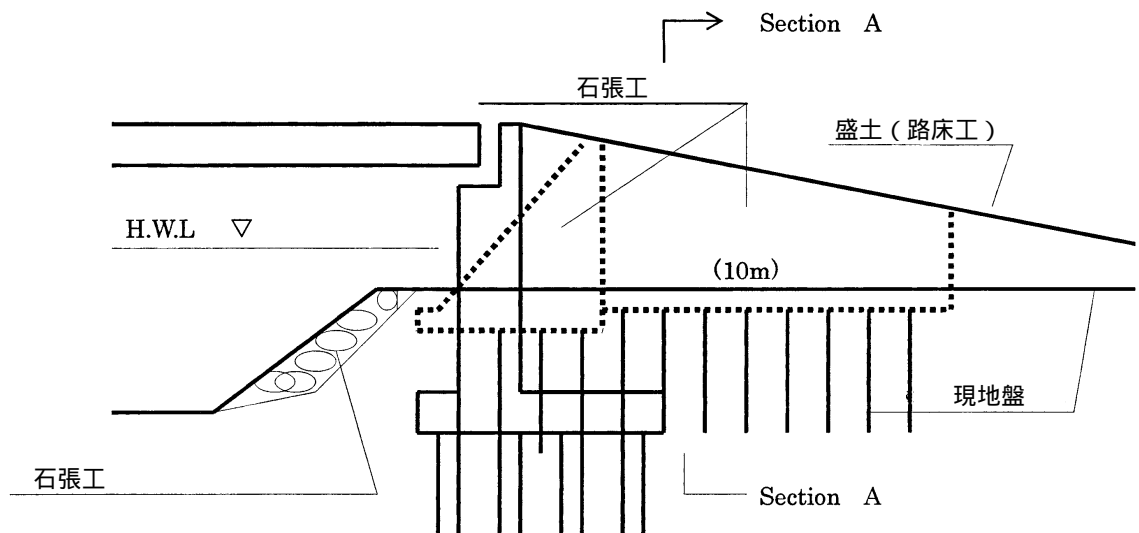


図 3-4 道路標準横断構成

2) 護岸工（石張り工）

ほとんどの取付道路は河川にほぼ直角に建設されている。橋台位置は水際線から後退して計画されているが、洪水時において洪水流の狭窄部となることも予想され、流速の増加、局所流の発生等が予測される。このような洪水時の流れによる河岸および盛土の浸食を考慮して、橋台周り（橋台から 10m の区間）を石張り工護岸として計画する。標準断面図を図 3-5 に示す。

また、洪水時の流速が早く取付道路の損傷が予想される箇所においては、石張り工、布団籠工等により取付道路法面を保護する。



Note) Slope 1:1 (Revetment at River Side) ~ 1:1.5 (Road Section 10m length)

図 3-5 護岸工断面図

3) 橋脚保護工

洗堀が予想される対象橋梁の橋脚フーチング周りには、捨石工を設置し基礎工を保護する。設置幅は、各対象橋脚の推定洗堀深さに応じて図 3-6 のとおりとする。

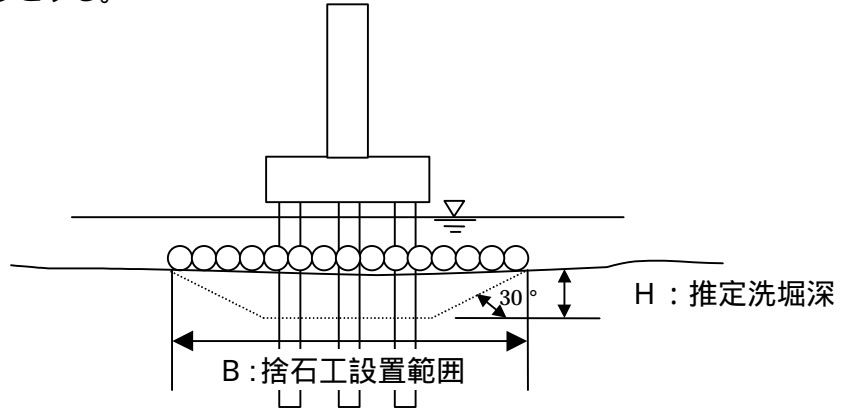


図 3-6 捨石工設置範囲

4) 地盤改良工

本プロジェクトにおいて橋梁を計画する場合、橋台背面は現地盤との擦り付けのため盛土により取付道路道路が計画されるが、その盛土がサーチャージとなり、橋台背面での圧密沈下による走行性の悪化や現地盤のすべりによる取付道路の崩壊が生じる恐れがある。したがって、これらを防ぐため、いくつかの橋梁においては軟弱地盤対策を施す必要がある。

軟弱地盤対策工にはサンドドレーン、プラスチックボードドレーン、サンドコンパクション、既製杭工法の 4 工法が挙げられ、各案の比較を表 3-9 に示す。

表 3-9 地盤改良工法比較表

	工 法			
	サンドドレーン	プラスチック ボードドレーン	サンド コンパクション	既製杭
径 (mm)	400	65	700	400 × 400
地盤の強度増加 kg/c m ²	C = 0.3 1.0	C = 0.3 0.5	C = 0.3 3.0	-
特 徴	一般的な工法	施工速度速い	砂質地盤に有効	盛土を杭で指示
施工有効深さ	30m	15m	35m	30m
最小間隔	1.2m	0.9m	1.2m	1.0m
施工能力	300m/日	2,500m/日	150m/日	120m/日
工事費の比率	1.0	0.2	2.4	11.0
その他	実績が多い	ヴェトナム国において実績が多い		

以上より、建設コストが安く、15m 以下では実績も多くて信頼性が高く、強度増加も期待できるプラスチックボードドレーン工法を採用する。

本プロジェクトの海岸平野の軟弱層が分布する地域では、限界盛土高さが 2.5m 程度であるが橋台背面の多くは既設道路等により地盤強度は多少増加していると考えられるため、現地盤上の盛土高さ 3.50m まではプレロード工法と緩速施工法の併用によりすべりの安定を抑えることとし、それ以上の盛土高さ箇所はプラスチックボードドレーンを採用する。

(3) 橋梁設計条件

1) 設計基準の設定

基本設計は、原則的に以下のヴィエトナム設計基準をもとに実施するが、規定されていない事項については、日本（道路橋示方書）または米国（AASHTO）の基準を準用する。

- HIGHWAY-SPECIFICATIONS FOR DESIGN,TCVN4054:1998(VIETNAM)
- DESIGN SPESIFICATIONS FOR BRIDGES AND CULVERTS ON THE BASIS OF LIMIT STATES-MINISTRY OF TRANSPORT AND COMMUNICATION, No.2057 QD/Kt14 1979(VIETNAM)
- DESIGN CRITERIA OF HIGHWAY, TCVN4054-85(VIETNAM)

2) 設計法

構造部材の設計は、許容応力度法によるものとし、これをヴィエトナムの基準である限界設計状態法で照査する。

3) 道路規格と設計速度

ヴィエトナムの道路設計基準（TCVN4054:1998）によると道路はその重要度および交通量に応じて 6 等級に区分される。また、各等級に対応する設計速度は下表のとおりである。一般的に、省道、郡道、村道はそれぞれ、
、
、
に対応するとされているが、架橋地点が地方部であることおよび交通量調査の結果から交通量が少ないと判断されるため、省道に 等級、郡道・村道に 等級をそれぞれ適用する。よって、原則として省道には設計速度 40km/h を、郡道・村道には設計速度 25km/h を採用する。

表 3-10 設計速度と道路諸元 (1)

平均日交通量	> 6,000	3,000 ~ 6,000	1,000 ~ 3,000	300 ~ 1,000	50 ~ 300	<50
設計速度 V (km/h)	80-60	80-60	80-60	60-40	40-20	25-15
車線数	6	4	2	2	2(v=40) 1(v=20)	1

表 3-11 設計速度と道路諸元 (2)

	設計速度 V (km/hr)				
	20	25	40	60	80
幅員 (m)	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50
路肩幅 (m)	2 × 1.50	2 × 1.50	2 × 1.50	2 × 2.50	2 × 3.00

4) 橋梁および取付道路の幅員

橋梁部および取付道路の幅員は、道路等級、交通量および現地調査結果に基づいてベトナム側と協議し次頁のように設定した。

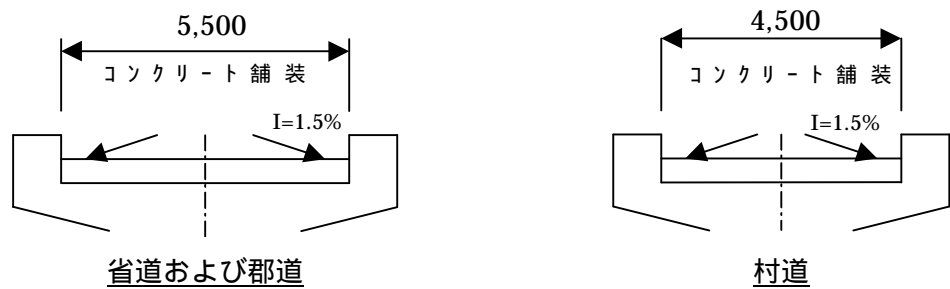


図 3-7 橋梁部幅員

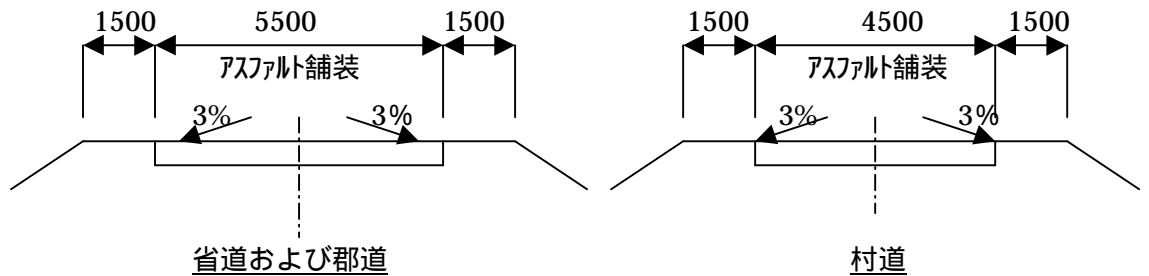


図 3-8 取付道路部幅員

道路幅員 5.5m は、車道幅を 3.5m (1 車線) とし、両側に路肩を 1.0m (自転車および歩行者を想定) 加えた値である。また、これは橋上で大型トラック (2.5m 幅) が故障した場合においても車両が徐行してすれ違いが可能となる幅員である。

一方、道路幅員 4.5m は車道幅 3.0m (1 車線) に路肩 0.75m を両側 (歩行者を想定) 加えた値である。この幅員は橋上で大型トラック (2.5m 幅) が故障した場合においてもセダン (1.7m 幅) のすれ違いが可能となる幅員である。

5) 設計荷重

活荷重

対象橋梁は、省道、郡道または村道上に位置するため、設計活荷重として
ヴェトナム基準のH13 - X60を適用する。

地震荷重

地震荷重は、ヴェトナム基準に記載されている地震強度図（図 3-9 参照）
および AASHTO に基づきその設計震度（加速度係数）を検討した。今回
の対象地域である中部地方の北部地域である Thanh Hoa 省や Ha Tinh 省
では地震強度がそれぞれ 8+9 および 8 に、中部海岸地域で 7 に該当する
ため、設計震度を下表のように設定した。

表 3-12 対象橋梁が位置する省の設計震度

地震強度係数 (SI)	省名	設計水平震度
SI 7	その他省	0.05
SI>7	Thanh Hoa 省、Ha Tinh 省	0.16

6) その他の荷重

必要に応じて以下の荷重を考慮する。

- 死荷重
- 衝撃荷重
- 風荷重
- クリープ
- コンクリートの乾燥収縮
- 土圧
- 静水圧
- 流水圧：山間部で流速が早い箇所を検討する。
- 浮力
- 沈下
- 船舶衝突荷重：航路クリアランス確保が必要とされる橋梁で検討する。

SƠ ĐỒ PHÂN VÙNG ĐỘNG ĐẤT LÃNH THỔ VIỆT NAM.

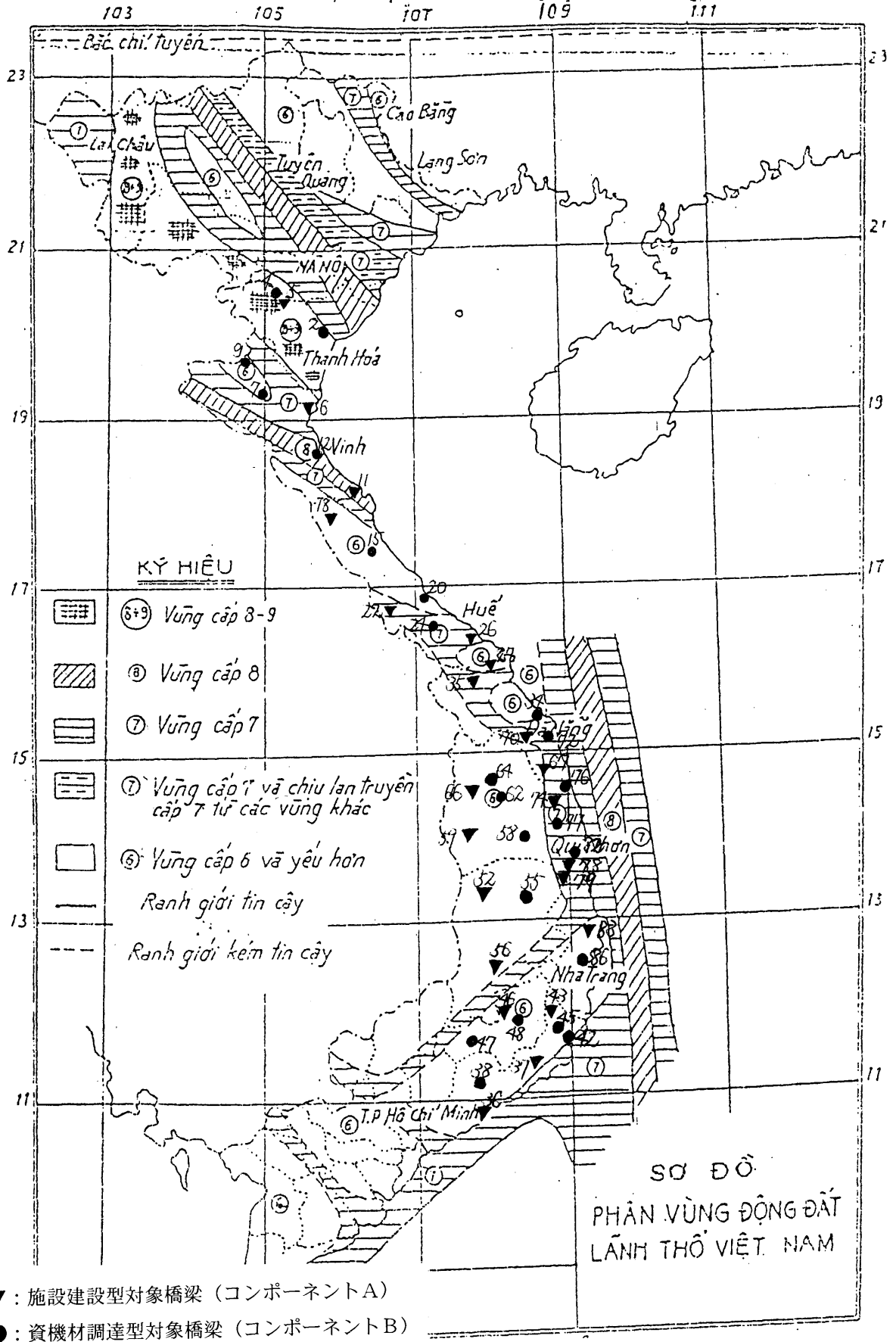


図 3-9 地震強度マップ

7) 設計条件

材料の単位体積重量

表 3-13 材料の単位体積重量

材料の種類	単位体積重量 kN/m ³	材料の種類	単位体積重量 kN/m ³
鋼	78.5	セメント、モルタル	21.5
鉄筋コンクリート	25.0	アスファルト舗装	23.0
プレストレスとコンクリート	25.0	コンクリート舗装	23.5
無筋コンクリート	23.5	木材	8.0

材料強度

コンクリート、鉄筋および PC 鋼材の設計強度は「Vietnam Standard No.2057 QD/Kt14 1979」に従うものとする。

表 3-14 コンクリート設計基準強度

名称	強度(N/mm ²)
PC 桁(ポストテンション)	35
床版	30
橋台、橋脚	21
コンクリート杭	30
均しコンクリート	15

表 3-15 鉄筋強度

名称	降伏強度(kg/cm ²)
丸鋼(A-)	py= 1,900
異形鋼(A-)	py= 2,400
異形鋼(A-)	py= 3,000

鋼材の引張強度は、ベトナム基準、日本の基準または AASHTO 基準に従う。

表 3-16 鋼材の引張強度

名称	引張強度 (kgf/mm ²)	摘要
SS400,SM400	41-52	普通鋼
SM490,SM490Y	50-62	普通鋼
SM520	53-65	普通鋼
SMA400W	41-55	耐候性鋼
SMA490W	50-62	耐候性鋼

道路幾何構造基準

道路幾何構造基準は、ヴェトナム基準「TCVN4054:1998」に従う。以下に主要な項目について適用値を示す。

表 3-17 道路幾何構造基準

項目	単位	適用値	
		40 (省道)	25 (郡村道)
設計速度	Km/hr		
平面線形			
最小曲線半径	m	60	15
最小曲線長	m	70	45
最小緩和区間長	m	35	25
片勾配すりつけ		1/100	1/100
最小視距	m	40	20
縦断線形			
最大勾配	%	8	9
最小縦断曲線半径(凸型)	m	700	200
最小縦断曲線半径(凹型)	m	450	100
最小曲線長	m	30	25
横断線形			
勾配	%	3	3
最大片勾配	%	6	6

取付道路盛土高と盛土勾配

取付道路の盛土高と盛土勾配は「TCVN4054:1998」に従う。

表 3-18 盛土高と盛土勾配

土の種類	勾配 (H < 6m)	勾配 (6m < H < 12m)
細砂、粘土および粘性土	1:1.5	1:1.75

(4) 基本設計表

施設建設型の基本設計橋梁総括表を表 3-19 に、資材調達型の基本設計橋梁総括表を表 3-20 に示す。

3-2-3 基本設計図

本文の最後に基本設計図を示す。

表 3-19 橋梁總括表 (施設建設型)

Province	THANH HOA	NGHE AN	HA TINH	QUANG BINH	QUANG TRI	THUA THIEN HUE
Bridge No.	5	6	11	18	22	26
Name of Bridge	THACH DINH	QUYNH BANG	MY SON	LAC THIEN	PA NHO	KHE DUONG
Existing Bridge	Pontoon Br.	Metal Br.	Con. Br.	Sus. Br.	Metal Br.	No Br.
Horizontal Alignment	Gentle Curve	straight	Curve	Gentle Curve	Gentle Curve	R: Straight L: T Junction
Vertical Alignment	5% ↘ ↗ 3%	8% ↘ ↗ 7%	8% ↘ ↗ 8%	8% ↘ ↗ 7%	0.3% ↘ ↗ 4%	8% ↘ ↗ 8%
Bridge Length(m)	92.30	74.30	86.30	65.30	54.20	42.15
Span Length(m)	30+30+30	3@24.0	27+30+27	18+27+18	3@17.5	2@20.5
Clear Width(m)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.5
Super-Structure	PC Girder	PC Girder	PC Girder	PC Girder	Steel Girder	Steel Girder
Sub-Str.	RC INVERTED T-TYPE	RC INVERTED T-TYPE	RC INVERTED T-TYPE	RC INVERTED T-TYPE	RC INVERTED T-TYPE	RC INVERTED T-TYPE
Pier	Wall Type	Pile Bent Type	Wall Type	Wall Type	Wall Type	Wall Type
Foundation	Steel Pile	Steel Pile	Steel Pile and Spread	RC Precast Pile	Steel Pile	RC Precast Pile
Abutment Protection	Riprap	Riprap	Riprap	Riprap	Riprap	Riprap
Length of Approach Roads(m)	R=157,L=97	R=94,L=143	R=76,L=68	R=83,L=51	R=60,L=64	R=74,L=77

Province	DA NANG CITY	QUANG NAM	BINH THUAN	NINH THUAN	LAM DONG
Bridge No.	27	35	36	37	43
Name of Bridge	HOI PHUOC	DAI LOI	DA DUNG	TRANG	TAM NGAN
Existing Bridge	No Br.	Wooden Br.	Bailey Br.	Con.Slab Br.	Sus. Br.
Horizontal Alignment	R: Gentle Curve L: Straight	Gentle Curve	Straight	Gentle Curve	R: T Junction L: Straight
Vertical Alignment	2.6% ↘ ↗ 8%	8% ↘ ↗ 8%	6% ↘ ↗ 5%	3% ↘ ↗ 2%	4% ↘ ↗ 4%
Bridge Length(m)	65.30	65.30	92.30	65.30	71.30
Span Length(m)	3@21.0	3@21.0	3@30.0	3@21.0	21+27+21
Clear Width(m)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Super-Structure	PC Girder	PC Girder	PC Girder	PC Girder	PC Girder
Sub-Str.	RC INVERTED T-TYPE	RC INVERTED T-TYPE	RC INVERTED T-TYPE	RC INVERTED T-TYPE	RC INVERTED T-TYPE
Pier	Wall Type	Wall Type	Wall Type	Wall Type	Wall Type
Foundation	Steel Pile	RC Precast Pile	Spread	Spread	Spread
Abutment Protection	Riprap	Riprap	Riprap	Riprap	Riprap
Length of Approach Roads(m)	R=92,L=112	R=86,L=65	R=153,L=171	R=118,L=118	R=23,L=157
					R=102,L=97

Province		DAC LAC		GIA LAI		KON TUM		QUANG NGAI	
Bridge No.	52	56	59	66	67	70			
Name of Bridge	EA SOUP	KRONG K'IMAR	IA DRANG	NGOC TU	XA CAI	DO			
Existing Bridge	Baily Br.	Effel	Metal Br.	Suspention Br.	Con.Slab Br.	No Br.			
Horizontal Alignment	Gentle Curve	Gentle Curve	Gentle Curve	Straight	Straight	R: Straight L: Gentle Curve			
Vertical Alignment	6% ↘	5% ↘	8% ↘	8% ↘	8% ↘	3% ↘	8% ↘	8% ↘	8% ↘
Bridge Length(m)	59.30	71.30	57.20	66.20	73.04	83.30			
Span Length(m)	18+21+18	21+27+21	14.5+26.5+14.5	21+24+21	7@10.4	3@27.0			
Clear Width(m)	5.5	5.5	4.5	5.5	5.5	5.5			
Super- Structure	PC Girder	PC Girder	Steel Girder	PC Girder	RC Slab	PC Girder			
Sub-Str.	RC INVERTED T-TYPE	RC INVERTED T-TYPE	RC INVERTED T-TYPE	RC INVERTED T-TYPE	RC INVERTED T-TYPE	RC INVERTED T-TYPE			
Pier	Wall Type	Wall Type	Oval Type	Wall Type	Pile Bent Type	Wall Type			
Foundation	Spread	RC Precast Pile	Spread	Spread	RC Precast Pile	Spread			
Abutment Protection	Riprap	Riprap	Riprap	Riprap	Riprap	Riprap			
Length of Approach Roads(m)	R=125,L=98	R=126,L=90	R=93,L=71	R108,L=108	R=99,L=65	R=53,L=58			

Province		BINH DINH		PHU YEN		KHANH HOA	
Bridge No.	74	78	79	83			
Name of Bridge	BA LE	TRA O	TRA BUONG	NGOI NGAN			
Existing Bridge	Con. Slab Br.	Metal Br.	No Br.	Wooden Br.			
Horizontal Alignment	Straight	Straight	Straight	R: Gentle Curve L: Straight			
Vertical Alignment	8% ↘	8% ↘	6% ↘	4% ↘	4% ↘	4% ↘	4% ↘
Bridge Length(m)	43.55	33.80	62.61	49.55			
Span Length(m)	2@21.0	33.0	6@10.4	2@24.0			
Clear Width(m)	5.5	5.5	5.5	5.5			
Super- Structure	PC Girder	PC Girder	RC Slab	PC Girder			
Sub- Str.	RC INVERTED T-TYPE	RC INVERTED T-TYPE	RC INVERTED T-TYPE	RC INVERTED T-TYPE			
Pier	Wall Type	-	Pile Bent Type	Wall Type			
Foundation	RC Precast Pile	RC Pile and Spread	RC Precast Pile	RC Precast Pile			
Abutment Protection	Riprap	Riprap	Riprap	Riprap			
Length of Approach Roads(m)	R=64,L=78	R=143,L=90	R=129,L=70	R=93,L=93			

表 3-20 橋梁總括表 (資料調達型)

Province	THANH HOA		NGHE AN		HA TINH	QUANG BINH
Bridge No.	2	4	7	9	12	15
Name of Bridge	CHINH DAI	THACH QUANG	KE CHIENG	BAN KHOANG	CUA TRAI	PHU VINH
Existing Bridge	Metal Br. For Ped.	No Bridge	No Bridge	No Bridge	Metal Br.	Wooden Br.
Horizontal Alignment	R: T Junction L: Gentle Curve	straight	straight	Curve	Gentle Curve	R: Gentle Curve L: T Junction
Vertical Alignment	8% ↘ ↗ 8%	0.3% ↘ ↗ 0.3%	3% ↘ ↗ 8%	8% ↘ ↗ 0.3%	8% ↘ ↗ 8%	8% ↘ ↗ 4%
Bridge Length(m)	30.10	99.20	30.10	81.20	54.20	48.15
Span Length(m)	29.5	3@32.5	29.5	3@26.5	3@17.5	2@23.5
Clear Width(m)	5.5	5.5	4.5	5.5	4.5	5.5
Super-Structure	Steel Girder	Steel Girder	Steel Girder	Steel Girder	Steel Girder	Steel Girder

Province	QUANG TRI	THUA THIEN HUE	QUANG NAM	BINH THUAN	NINH THUAN
Bridge No.	20	24	34	38	42
Name of Bridge	BEN DA	NA MAY	SONG QUAN	SUOI CAT	TUAN TU
Existing Bridge	No Bridge	No Bridge	Submerged Br.	Bailey Br.	Con. Slab Br.
Horizontal Alignment	straight	Gentle Curve	Gentle Curve	straight	Gentle Curve
Vertical Alignment	8% ↘ ↗ 8%	8% ↘ ↗ 8%	0.3% ↘ ↗ 8%	8% ↘ ↗ 8%	8% ↘ ↗ 8%
Bridge Length(m)	54.15	90.20	57.20	30.10	63.20
Span Length(m)	2@26.5	3@29.5	17.5+20.5+17.5	29.5	3@20.5
Clear Width(m)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Super-Structure	Steel Girder	Steel Girder	Steel Girder	Steel Girder	Steel Girder

Province	LAM DONG		DAC LAC	GIA LAI	KON TUM
Bridge No.	47	48	55	58	62
Name of Bridge	LOC NGAI	NONG TRUONG BO SUA	ROXY	DAK PO TO	NGOC REO
Existing Bridge	Suspension Br.	Biley Br.	Metal Br.	spillway	spillway
Horizontal Alignment	Gentle Curve	Curve	Gentle Curve	straight	Gentle Curve
Vertical Alignment	0.3% ↘ ↗ 0.3%	0.3% ↘ ↗ 3%	6% ↘ ↗ 6%	8% ↘ ↗ 8%	8% ↘ ↗ 8%
Bridge Length(m)	42.15	72.20	30.10	66.20	42.15
Span Length(m)	20.5+20.5	20.5+29.5+20.5	29.5	17.5+29.5+17.5	2@20.5
Clear Width(m)	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Super-Structure	Steel Girder	Steel Girder	Steel Girder	Steel Girder	Steel Girder

	QUANG NGAI	BINH DINH	PHU YEN	KHANH HOA
Province				
Bridge No.	72	76	82	86
Name of Bridge	SONG SAU	DAO LONG	DA LOC	TIEN DU
Existing Bridge	Metal Br.	Con. Slab Br.	Wooden Br.	Metal Br.
Horizontal Alignment	straight	Gentle Curve	straight	straight
Vertical Alignment	8% ↙ ↘ 8%	8% ↙ ↘ 8%	8% ↙ ↘ 8%	8% ↙ ↘ 8%
Bridge Length(m)	63.20	54.20	36.15	48.15
Span Length(m)	3@20.5	3@17.5	2@17.5	2@23.5
Clear Width(m)	5.5	4.5	5.5	5.5
Super-Structure	Steel Girder	Steel Girder	Steel Girder	Steel Girder

3-2-4 施工計画（施設建設型）

3-2-4-1 施工方針

本計画は、ヴェトナム中部の地域 18 省に点在する 22 箇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設定した。

- 南北 1,300km にわたる地域に橋が点在する地形特性を考慮して、22 橋を表 3-21 のように 3 グループに分け、それぞれのグループで 7~8 橋の建設が図られる。

表 3-21 橋梁のグループ分け

Group	Bridge No.	Group	Bridge No.
North Part (7 橋)	5	Central Part (8 橋)	70
	6		74
	11		78
	18		79
	22	Southern Part (7 橋)	36
	26		37
	27		43
Central Part (8 橋)	35	46	
	59	52	
	66	56	
	67	83	

- 中部地域は降雨による突発的な増水が見られ、洪水時の水流も比較的早い。そのため、各架橋位置において十分な検討を行ったうえ、最適な桁架設工法を決定する。
- 工事費低減を図るため、建設機械や仮設資材は転用を考慮した数量となる。なお、建設資機材は品質や一定量の調達に支障の無い限り、できるだけ現地調達とする。
- PC 桁は、現場で製作するポストテンション桁を採用する。

なお、橋梁サイトに近接して PC 桁の製作ヤードが十分確保できない場合は、鋼桁を採用する。

- ヴィエトナム中部では、橋梁実績の多い会社は 6 社程度存在し、さらに各省には道路や橋梁の維持管理や小規模橋梁建設に従事している建設業者が最低 1 社ある。したがって、本計画は多くの施工段階で現地建設業者の参加ができるように立案する。
- 現地では豊富な橋梁施工経験のある土木技術者は限られているので、日本人技術者の下につく各橋梁現場の責任者は第三国からの派遣を考慮する。
- 橋梁現場が点在すること、および同時に多くの橋が施工されることを考慮し、施工業者の中央事務所やコンサルタントの事務所はハノイに設ける。さらに、施工業者は橋梁現場グループ毎に、通信や生活環境の良い町に拠点事務所を設ける。
- 新設橋梁が現橋梁の位置に計画される場合には、建設の円滑な遂行のために迂回橋・迂回道路の建設と現橋梁撤去工事を本計画に含む。

3-2-4-2 施工上の留意事項

本計画は橋梁工事が主体である。橋梁形式は、施工条件、維持管理や工事費等の比較検討の結果、上部工は PC 桁（一部に鋼桁）、下部工は RC 構造の T 型橋脚や逆 T 式橋台、基礎工は打ち込み式の RC 杭 / 鋼管杭、または直接基礎である。上記形式はヴィエトナム国では一般的なタイプであり、建設工事自体は特殊なものではない。したがって、施工上の留意事項は以下の通りである。

- 点在する多くの橋梁が工期内に完成されるためには、建設業者による工程、品質、資機材、労務の計画・管理やコンサルタントによる施工監理が重要である。
- 現地では、日本の労働安全基準法に相当するものは無いが、事故などによる労務者との紛争を防止するため、労務者の安全教育や安全対策を日本の工事に準じて実施する。
- 工事期間中は、一般車両や地域住民に対する安全にも配慮する必要がある。

3-2-4-3 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国側とヴィエトナム国側の事業区分は、以下の通りである。

1) 日本国側負担分

- 橋梁、取付道路、護岸の建設
- 現橋の撤去と迂回路の建設（新橋と現橋の位置が同じ場合）
- 建設工事に伴う工事用棧橋や道路の建設および撤去
- 建設工事用のキャンプヤードおよび施工ヤードの建設や撤去
- 上記建設工事に必要な資機材や労務の調達
- 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) ヴィエトナム国側負担分

- 建設用地の取得、仮設および建設ヤード用地の借地
- 家屋移転補償
- 支障物件の撤去 / 移設
- 現橋の撤去
- 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
- 本計画の実施に係る日本人や第三国人の入国時に課せられる関税、税金やその他の財政課徴金の免除

3-2-4-4 施工監理計画

1) 実施設計、施工監理の基本方針

実施設計

実施設計の基本方針は下記の通りである。

- 実施設計での現地調査は、基本設計に基づいた現場確認作業、施工 / 積算に関する補足調査、追加地形測量 / 土質調査を行う。また、相手国政府関係機関と実施設計に伴う様々な確認事項についての最終的な協議を行う。
- 国内作業での実施設計完了後、相手国政府関係機関に実施設計の内容について説明 / 協議を行う。

施工監理

施工監理の基本方針は下記の通りである。

- 本計画は中部地域に点在する 22 橋の新設 / 架替工事であるとともに、同時期に多くの橋梁が施工される。したがって、施工監理は日本人技術者と現地技術者により行われる。
- 施工管理技術者は業務を円滑に遂行するよう努める。特に工期内に 22 橋の建設のために工程管理が重要である。また、日本国内において本計画の支援体制を確立する。同時に相手国政府の関係者に技術移転を行う。

2) 施工監理業務

現地に派遣された施工管理技術者は、主として以下の業務を遂行する。

工事計画や施工図の承認

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て承認を与える。

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。

品質検査

工事材料や施工の品質が契約図面や仕様書に適合しているかどうかを検査して承認を与える。

出来形検査

完成断面や平面形状等を検査し、出来形が監理基準を満足しているかチェックを行うと同時に数量の確認をする。

証明書の発行

施工業者への支払、工事の完了、瑕疵担保期間の終了等に際して必要な証明書を発行する。

報告書の提出

施工業者が作成する工事の月報、完成図面、完成写真等进行检查し、ヴェトナム国政府と国際協力事業団等に提出する。また、工事完了後に完了報告書を作成し、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や期間は、工事内容および工期を把握して下記の通りである。また、技術移転を目的として現地スタッフを雇用する。

- 業務主任（JICA2級）
業務主任は各橋梁の着手時や竣工時に派遣される。
- 常駐監理技師（JICA3級）
全工期にわたり常駐し、工事全般の監督業務を行う。
さらに、工事完了1年後の瑕疵検査に立ち会う。
- 下部工橋梁技師（JICA4級）
下部工施工時に派遣される。
- 土質技師（JICA4級）
地盤改良施工時に派遣される。

3-2-4-5 品質管理計画

ヴェトナム国、MOT、JICA、国土交通省、日本道路公団の規定する基準に準拠とする。

3-2-4-6 資材調達計画

1) 資材調達計画

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、ヴェ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、品質に問題があるもの、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、日本および第三国から調達する。

資材調達状況

本工事に必要とされる主要な建設資材の調達状況は以下の通りである。

a) セメント

国内にて製造されているセメントは主に普通ポルトランドセメントであり、その供給量は需要量をカバーしている。主なセメント工場として、北部地域では HOANG THACH (Thanh Hoa 省)、BIN SON (Hai Phong 市)、CHIN PHONG (Hai Phong 市)、南部地域では SAO MAI (Kien Giang 省)がある。セメント工場の一覧を表 3-22 に示す。

b) 骨材・盛土材

本計画対象地域の北方に位置する NGHE AN 省 Vinh 市から、中部ダナン市の南、QUANG NGAI 省に及ぶ土取り場・砕石場の位置図を図 3-10 に示す。同図に示すように、骨材、盛土材の採取場は、主に国道 1 号線沿いに各省内に点在していることがわかる。

各橋梁サイトから骨材・盛土材採取場までの距離の聞き取り調査結果を表 3-23 に示す。

c) 鉄筋

ヴェトナムの製鋼会社は、すべて Vietnam Steel Corporation(VSC)の傘下にある。VSC は品質の向上と生産量の拡大に意欲的であり、近年、鉄筋の国内生産量は需要を上回り、近隣諸国のカンボディアやラオスに輸出している。主要な製鋼工場は北部地域では VSC-POSCO (Hai Phong 市)、NASTEEL-VINA ・ VINAUSTEEL (Bac Thai 省)、南部地域では VINA KYOUEI (Ba Ria Vung Tau 省)、VIET-THANH ・ VIKIMCO (HCM 市)、VICASA (Dong Nai 省) TAY DO STEEL (Can Tho 省) である。VINA KYOUEI 社によると、製造されている異形棒鋼 D10、12、13、14、16、18、19、20、22、25、28、32mm は、日本の JIS 規格 (JIS G3112) に対応している。

表 3-22 ヴィエトナム国内のセメント工場一覧

VNCA 会員名	プラント情報			
	プラント所在地	年間生産量	製造法	製造設備
HE DUONG セメント会社	Ninh Van, Hoa Luu Dist, Ninh Binh Province; Tel 84-30-860637; fax 84-30-860566. Director: Mr Nguyen Van Diep	162,000 t/年	湿式	ヴァーチカルシャフトクリンカー
HOANG THACH セメント会社	Minh Tan, Kim Mon Dist, Ha Duong Prv, Vietnam.; Tel: 84-32-821097; Fax: 84-32-821098	2.3 百万 t/年	乾式	ロータリー式クリンカー
ANG SON - QUANG BINH セメント株式会社	Van Ninh, Ang Son Dist, Quang Binh Prov., tel: 84-52-872019; fax 84-52-872246	88,000 t/ 年	乾式	ヴァーチカルシャフトクリンカー
LA HIEN セメント工場	La Hien, Vo Nhai Dist, Thai Nguyen Prov; tel: 84-280-829154; fax: 84-280-829154	88,000 t/年	乾式	ヴァーチカルシャフトクリンカー
BIM SON セメント会社	Bim Son town, Thanh Hoa Prov; tel: 84-37-824242; fax: 8-37-824046	1.2 百万 t/年	湿式	ロータリー式クリンカー
BUT SON セメント会社	Thanh Chau Dist, Ha Nam Prov	1.4 百万 t/年	乾式	ロータリー式クリンカー
CHINFONG HAIPHONG セメント株式会社 (J.V)	Trang Kenh, Minh Duc, Thuy Nguyen Hai Phong; tel: 84-31-875480; fax: 84-31-875479	1.4 百万 t/年	乾式	ロータリー式クリンカー
MORNING STAR セメント株式会社 (J. V)	Hon Chong, Kien Giang Prov	1.760 百万 t/年	乾式	ロータリー式クリンカー
HA TIEN セメント会社	Hanoi Road 7 km 地点, Hochiminh City	1.0 百万 t/年	セメントグライディングプラント	
NGHI SON セメント会社 (ヴェトナム日本の J.V)	Nghi Son, Tinh Gia Dist, Thanh Hoa Prov; Tel: 84-4-9343260; Fax: 84-4-9343257	2.3 百万 t/年	乾式	ロータリー式クリンカー
HATIEN - KIEN GIANG セメント工場	Binh Quan, Ha Tien Dist, Kien Giang Prov; Tel: 84-77-854374; Fax:84-77-854362	88,000t/年	乾式	ヴァーチカルシャフトクリンカー
HAI PHONG セメント会社	No2 Hanoi road, Hai Phong City; tel: 84-31-842013; 84-31-842012	540,000 t/年	湿式	ロータリー式クリンカー
TIEN SON 工場	Hong Quang, Ung Ha Dist, Ha Tay Prov; tel: 84-34-882232; fax: 84-34-775129	88,000 t/年	乾式	ヴァーチカルシャフトクリンカー

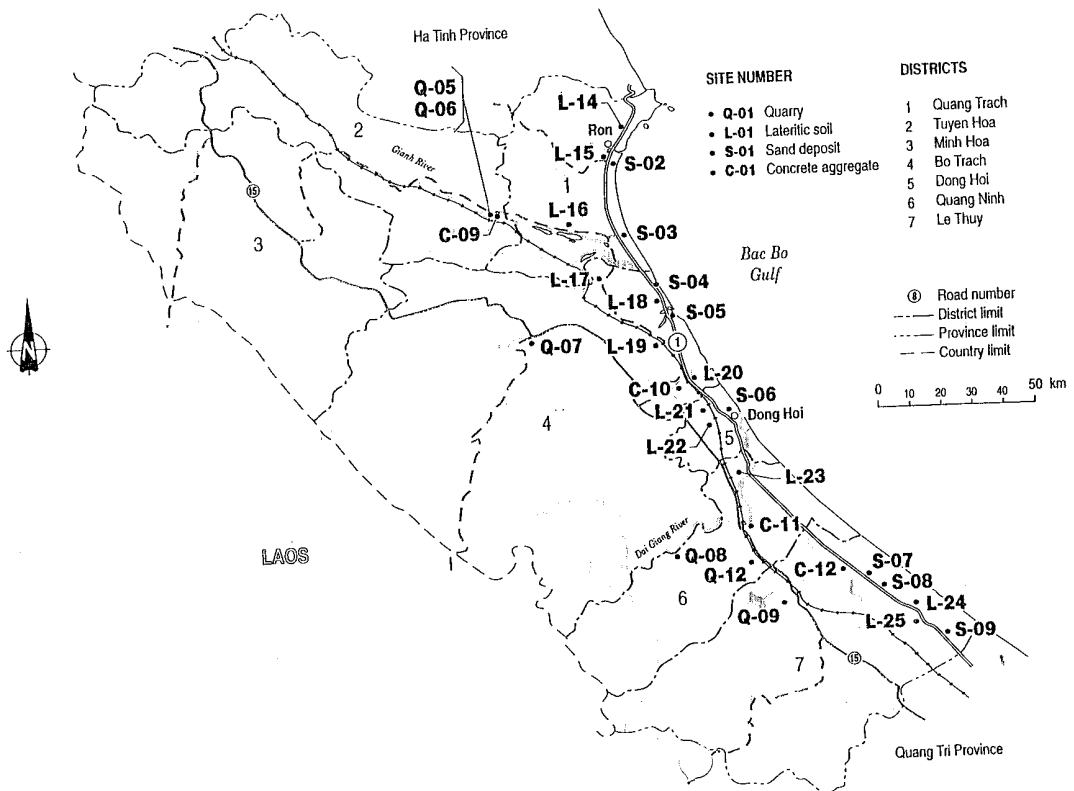
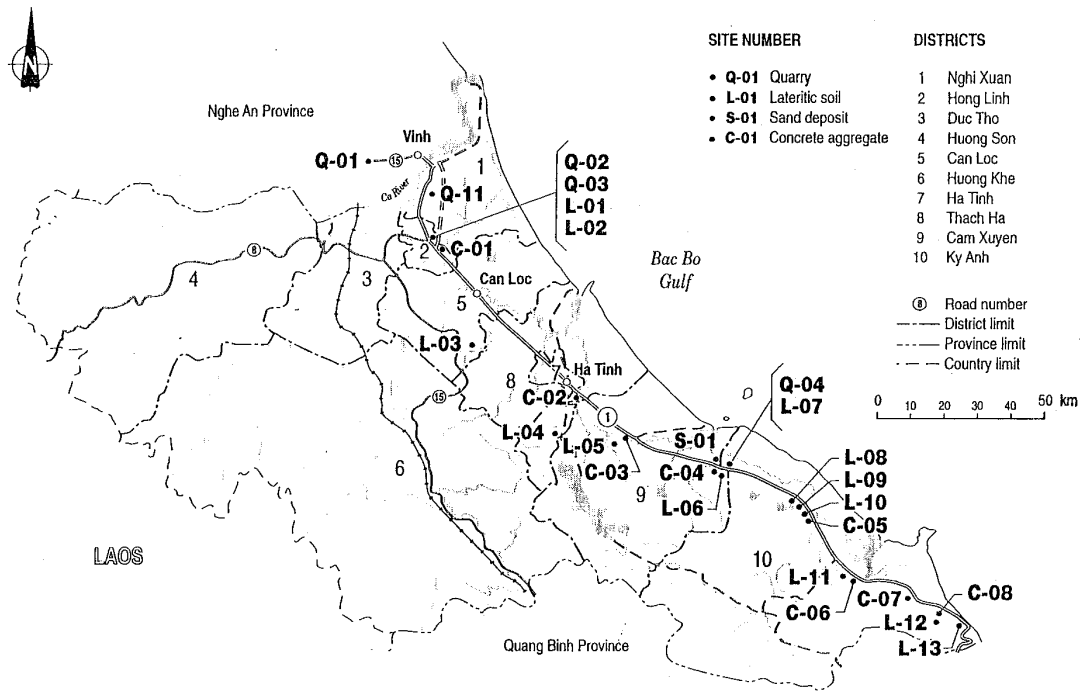


图 3-10 土取り場・碎石場の位置図

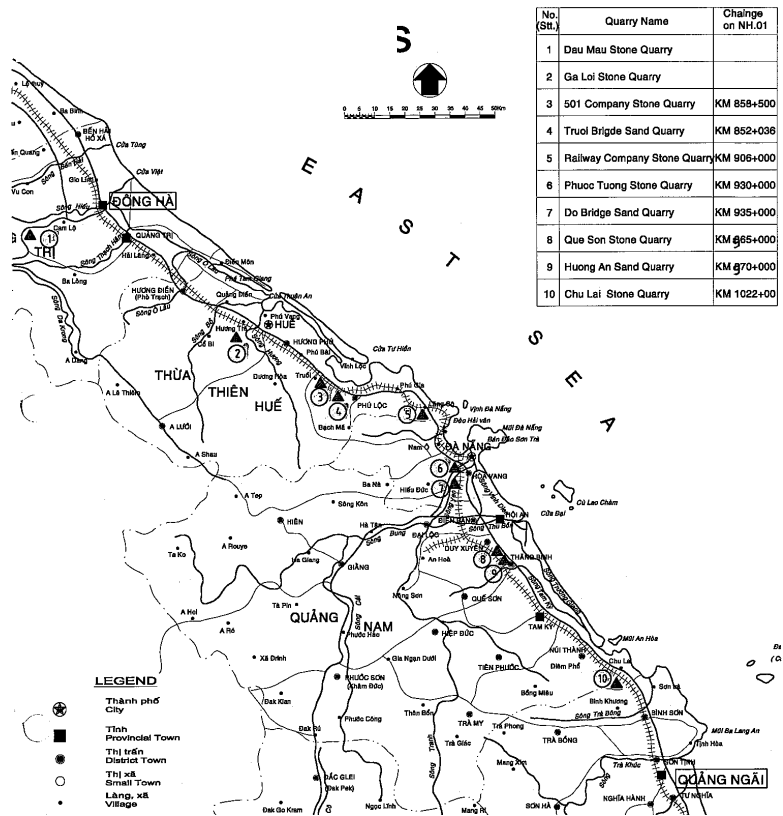
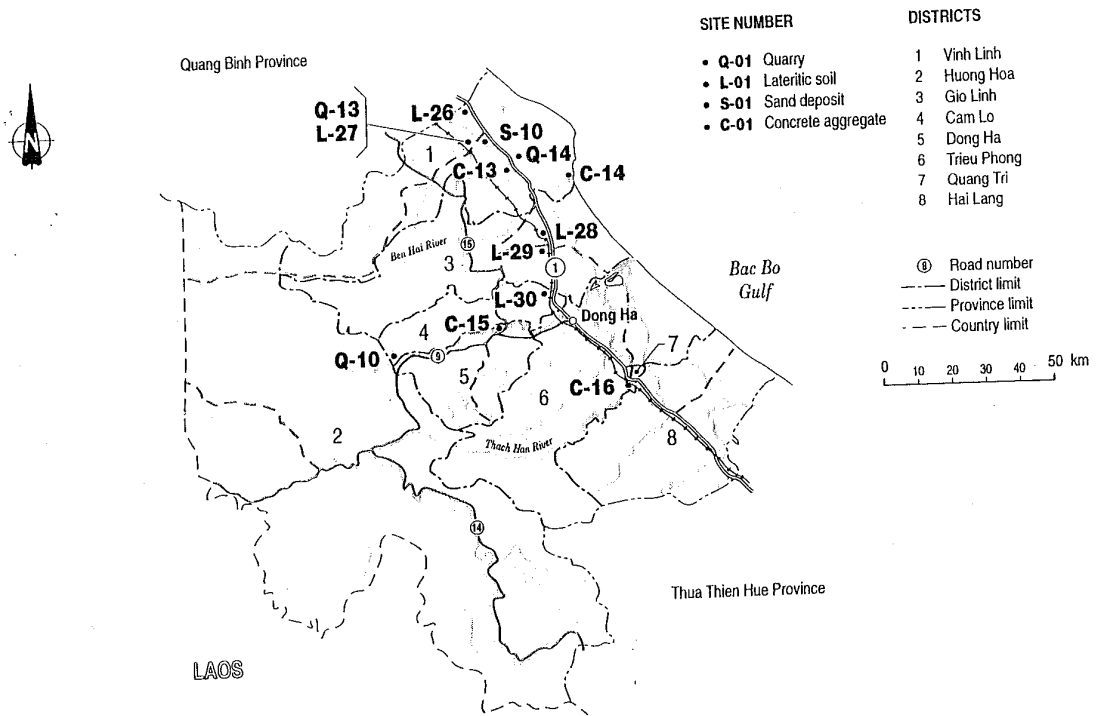


表 3-23 骨材・盛土材採取場所の聞き取り調査結果

省名	橋梁番号	橋梁名	碎石採取場所	砂採取場所	盛土材採取場所
THANH HOA	(5)	THACH DINH	20km 陸運 LY THONG 地区	40km 水運 VAM HA 地区	2km 陸運
NGHE AN	(6)	QUYNH BANG	12km 陸運 HOANG MAI 地区	4km 陸運	12km 陸運 HOANG MAI 地区
HA TINH	(11)	MY SON	50km 陸運 VOI 地区	40km 陸運 SONG RAC 川	5km 陸運 KY SON 地区
QUANG BINH	(18)	LAC THIEN	3km 陸運 LA MAT 地区	24km 陸運 DONG LE 地区	1km 陸運 MINH HOA 地区
QUANG TRI	(22)	PA NHO	34km 陸運 DAU MAU 地区	63km 陸運 DONG HA 地区	10km 陸運 LANG VAY 地区
THUA THIEN	(26)	KHE DUONG	20km 陸運 DA BAC 地区	32km 陸運 TRUI 地区	10km 陸運 PHU GIA 地区
DA NANG CITY	(27)	HOI PHUOC	26km 陸運 PHUOC TUONG 地区	8km 陸運 TUY LOAN 地区	15km 陸運 HOA CAM 地区
QUANG NAM	(35)	DAI LOI	30km 陸運 HOAI NHON 地区	25km 陸運 A NGHIA 地区	15km 陸運 SON GA 地区
BINH THUAN	(36)	DA DUNG	14km 陸運 北方向	8km 陸運 東方向	8km 陸運 東方向
	(37)	TRAN	4km 陸運 TA DON 地区	4km 陸運 TA DON 地区	4km 陸運 TA DON 地区
NINH THUAN	(43)	TAM NGAN	17km 陸運 国道20号沿い	40km 陸運 空港地区	17km 陸運 国道20号沿い
LAM DONG	(46)	TAN VAN	50km 陸運 国道20号沿い	2km 陸運 河川上流側	25km 陸運 国道20号沿い
DAC LAC	(52)	EA SOUP	55km 陸運 南方向	32km 陸運 南方向	55km 陸運 南方向
	(56)	KRONG K'MAR	10km 陸運 国道27号西方向	15km 陸運 国道27号西方向	15km 陸運 国道27号西方向
GIA LAI	(59)	IA DRANG	42km 陸運 PLEI KU 地区	42km 陸運 PLEI KU 地区	25km 陸運 国道19号線沿い
KON TUM	(66)	NGOC TU	10km 陸運 NGOC TU 地区	14km 陸運 KON DAU 地区	14km 陸運 KON DAU 地区
QUANG NGAI	(67)	XA CAI	40km 陸運 MY TRANG 地区	8km 陸運 SON VE 川	16km 陸運 DUAN LAT 地区
	(70)	DO	60km 陸運 CHU LAI 地区	52km 陸運 TRA KHUC 川	10km 陸運 TRA PHU 地区
BINH DINH	(74)	BA LE	54km 陸運 国道1号沿い	6km 陸運 国道1号東方向	25km 陸運 国道1号沿い
PHU YEN	(78)	TRA O	12km 陸運 省道642号沿い南方向	10km 陸運 CAU 川 東南方向	3km 陸運 省道641号 北西方向
	(79)	TRA BUONG	5km 陸運 省道642号沿い	12km 陸運 CAU 川 東方向	20km 陸運 省道641号 北方向
KHANH HOA	(83)	NGOI NGAN	69km 陸運 NHA TRANG 地区	69km 陸運 NHA TRANG 地区	25km 陸運 国道1号沿い

d) PC 鋼材・橋梁用鋼材・仮設鋼材

PC 鋼材は日本、インド、韓国等から輸入されている。また、橋梁用鋼材や仮設鋼材（鋼管矢板、鋼矢板、H型鋼等）も主として日本から輸入されている。鋼管杭、鋼矢板、形鋼については、経済的優位性を踏まえて、日本、中国、台湾からの第三国調達とするが、その他の特殊鋼材を含む鋼材については、品質確保のため、日本から調達する。

e) コンクリート二次製品

コンクリート二次製品には PC 桁、RC 既設杭、RC パイプカルバート等がある。

しかし PC 桁については、Binh Duong 省において現地企業の製造会社（Concrete Company No.620）がプレテンション PC 桁を製造しているが本案件では、どの橋梁もバージによる運搬はできず、また最も近い橋梁建設サイトでも 150km 以上の陸送となり品質の低下が懸念されるため、現地製作のポストテンション PC 桁を使用する。

f) 型枠材・支保工材・仮設用木材

型枠材は合板と鋼製の現地調達が可能である。しかし、鋼製型枠は既製品でないので、建設業者により寸法はまちまちである。支保工材は輸入品のビティ枠の調達が可能である。また、仮設用木材は現地産の調達が可能である。

g) 生コン工場・アスファルト合材工場

生コンの出荷工場はホーチミン市の周辺には存在するが、本計画の対象域には定常的な生コン出荷工場としてのプラントは存在しない。ダナン市周辺、PHU YEN 省、BINH THUAN 省にはコンクリートのミキシングプラントが複数あるが、コンクリート二次製品の製造用として用いられている。したがって、本案件のコンクリートミキシングは、現場におけるポータブルミキサー（計量器付き）によるものとし、配合は、容積配合によるものとする。

アスファルト合材工場は、主に国道 1 号線沿いに点在しており、その多くは、容量の比較的小さい移動式のプラントである。

h) その他

- 生コンの練り混ぜ用水

ヴェトナム中部地方は、一般に給水設備が貧弱で、いずれの橋梁サイトにおいても工事用水を公共の給水設備から得ることは困難である。生コンの練り混ぜ用水は、海岸地方（本計画では橋梁 No.6、No.67、No.83）においては河川に塩水が混ざっているため、さく井により取水する必要がある。その他の河川についても、降雨後には濁水となり利用できない期間が生じることから、さく井による練り混ぜ水の確保が基本となる。

- 沓・伸縮装置

沓・伸縮装置は、材料の信頼性、品質確保を考慮し、日本から調達する。資材調達先を表 3-24 に示す。

表 3-24 資材調達先

材 料 名	規 格	調 達 先			備 考
		ヴェトナム	日本	第三国	
盛土材					各省内採取場より
上層路盤材	粒度調整砕石				各省内採取場より
下層路盤材	砕石				各省内採取場より
粗骨材	砕石				各省内採取場より
細骨材	砂				各省内採取場より
雑割石	25～30cm				各省内採取場より
アスファルト乳剤					国内流通輸入品ダナン市より
セメント	ポルトランドセメント				タン・ホア産（NGHI SON セメントを想定） ホーチミン市流通品 （SAO MAI セメントを想定）
混和材					国内流通輸入品ダナン市より
鉄筋	異形鋼棒				ハイフォン製 （VINAUSTEEL, VSC-POSCO を想定） ホーチミン市流通品 （VINA KYOUEI を想定）
PC 鋼材	12.7mm				ハイフォン港またはホーチミン港に荷揚げ
シース	50mm				ハイフォン港またはホーチミン港に荷揚げ
定着装置	12T12.7、IS21、8				ハイフォン港またはホーチミン港に荷揚げ
上部工鋼材					ハイフォン港またはホーチミン港に荷揚げ
PC 桁					各橋梁サイトで製作
RC 杭					各橋梁サイトで製作
鋼管杭					ダナン港に荷揚げ
ゴム支承					ハイフォン港またはホーチミン港に荷揚げ
鋼支承					ハイフォン港またはホーチミン港に荷揚げ
伸縮装置	伸縮量 25mm				ハイフォン港またはホーチミン港に荷揚げ
道路標識板	速度、重量				各省都より調達
合板					各省都より調達
仮設用木材					各省都より調達
支保材、足場材					各省都より調達
鋼矢板	型				ダナン港に荷揚げ
仮橋上部鋼材					ダナン市にて調達
覆工鋼板	1*2*0.2m				ダナン市にて調達
形鋼	H 材、その他				ダナン港に荷揚げ
燃料					各省都より調達

2) 機械調達計画

本計画の主要な機械の調達計画は表 3-25 のとおりとする。

基本方針

建設機械の調達は資材と同様に、現地で調達可能な機械は現地調達とする。
汎用性のある機械は現地調達とするが、大型機械や特殊機械については、
調達できる台数が不足する可能性が高い。したがって一部の機械については
は日本調達とする。

建設機械調達状況

建設機械のリース企業は存在しない。しかし、本計画において使用が予想される一般的な土工機械（ブルドーザ、バックホウ、ダンプトラック等）については大手～中小建設業者にて保有されているので、彼らは何らかの形で本計画に参加できる場合にはリースが可能である。これらの保有機械は最近の海外援助による交通インフラ整備工事の増加に伴って、新たに購入、あるいは援助プロジェクトの完了後に残された機械である。そのために、以前のような旧ソ連製や中国製の重機に代わり、先進諸国(日本、韓国、米国)製の重機が多くなっている。なお、小機材は市場に購入可能である。

一方、基礎杭の打設や桁架設に必要な重機は、主に大手建設会社が保有している。ただし、杭打ち工事の補助工法で用いる特殊機械は現地では保有しておらず、また、桁架設設備(エレクションガーダー)などの台数はCienco4クラスの大手建設会社でも3台程度と限られており、とくに本計画のように各地域に分かれる各グループで7～8箇所の橋梁サイトで同時施工となる場合には、調達できる台数が不足する可能性が高い。したがって、表 3-25 に示すように、一部の機械については日本からの調達を行う。

コンクリートミキサーは、ヴェトナムの中小橋梁工事で使用されることが多い簡易ミキサー(0.35m³)を現地調達することが可能であるが、高い品質を要求される桁コンクリート等の打設は計量器付きポータブルミキサー(0.50m³クラス)で行うものとし、これについても日本からの調達を行う。

工事中建設機械調達計画

上記の建設機械調達事情を考慮して、本計画の主要な建設機械の調達計画は表 3-25 の通りとする。

表 3-25 機械調達計画

機種名	規格	賃貸または購入				備考
		賃貸	現地購入	第三国購入	日本調達	
		賃貸料	損料	損料	損料	現地・第三国購入は基礎価格の85%
ブルドーザー	15t	○				
バックホウ	0.8m3(山積)	○				
バックホウ	0.06m3	○				仮締切り内掘削用
クラムシェル(油圧ロープ式)	0.8m3	○				
ダンプトラック	10t	○				
大型ブレーカ	600~800kg	○				
モーターグレーダー(油圧式)	3.7m	○				
ロードローラー(マカダム)	10~12t	○				
タイヤローラ	8~20t	○				
振動ローラ・ハットガイド	0.8~1.1t	○				
タンバ	60~100kg		○			
アスファルトスプレーヤー	200l	○				
散水車	5.5~6.5KL	○				
トラクターショベル(ホイール)	2.1m3	○				
コンクリートプラント(軽量器付)	0.5m3			○		
スクレーパー水平型	20t/h			○		
バケットエレベーターベルト型	20t/h			○		
セメントサイロ	30t		○			
骨材ホッパー			○			
コンクリートミキサー車	4.4~4.5m3	○				
クローラークレーン(油圧ロープ式)	50t			○		
クローラークレーン(油圧ロープ式)	65t			○		
パイプハンマ	60kw(47~49t)			○		
ディーゼル発電機	200KVA			○		
ディーゼルハンマ・直結三点支持式	3.5t	○				
グラウトポンプ(横型単筒)	15~30l/min			○		
グラウトミキサー(立型1槽)	100L*1			○		
門形クレーンフレーム	3T用		○			
電動ホイスト	3T			○		
緊張ジャッキ+ポンプ	S6型+LEP型				○	12T12.7
緊張ジャッキ+ポンプ	FK50型+SEP型				○	1S21.8
架設桁				○		
桁吊り門構			○			
電動チェーンブロック					○	
巻上機					○	
ウインチ(複胴)					○	
油圧ジャッキ(横取用)					○	
油圧ジャッキ送り台					○	
重量台車(シングルゲージ・直線型)					○	
送り出しローラー					○	
桁吊り金具(PC橋用)					○	
横取り装置(PC橋用・スチールホール型)					○	
電動油圧ポンプ(横取用)					○	
レバーブロック					○	
チルホール					○	
トラック	3~3.5t	○				
トラック	11t	○				
クレーン装置付トラック	4/2.9t	○				
セミトレーラ	20t	○				
トラッククレーン(油圧式)	15~16t	○				
トラッククレーン(油圧式)	25t	○				
さく岩機(ハットハンマ)	20kg		○			
空気圧縮機(可搬式・スクルー・エンジン)	5m3/min			○		
水中ポンプ D:100mm 電気式	H:10m		○			
水中ポンプ D:150mm 電気式	H:10m		○			
ディーゼル発電機	10KVA		○			ポンプ、電動工具等用
ディーゼル発電機(昼間用)	125KVA		○			キャンプ用、プラント用
ディーゼル発電機(夜間用)	60KVA		○			キャンプ用
電気溶接機	交流300A		(○)			費用は諸雑費に含む

3) 資機材輸送計画

現地調達の輸送経路および期間

現地調達の土砂、砂、砕石等は採取地 / 生産地より各橋梁サイトに搬入される。また、その他の建設資機材は近隣都市の供給業者 / ハイ・フォン港 / ホーチミン港より各橋梁サイトに搬入 / 搬出される。

主要資機材の運搬距離は表 3-26 に示す通りである。

日本調達の輸送経路および期間

日本から調達する建設資機材は以下のような輸送経路および輸送機関を想定する

荷積み・船積み	工場～日本側港	0.25
海上輸送	日本側港～ハイ・フォン港 / ホーチミン港	0.50
通関	ハイ・フォン港 / ホーチミン港	0.25
内陸輸送		0.20
		<hr/>
		1.20 ヶ月

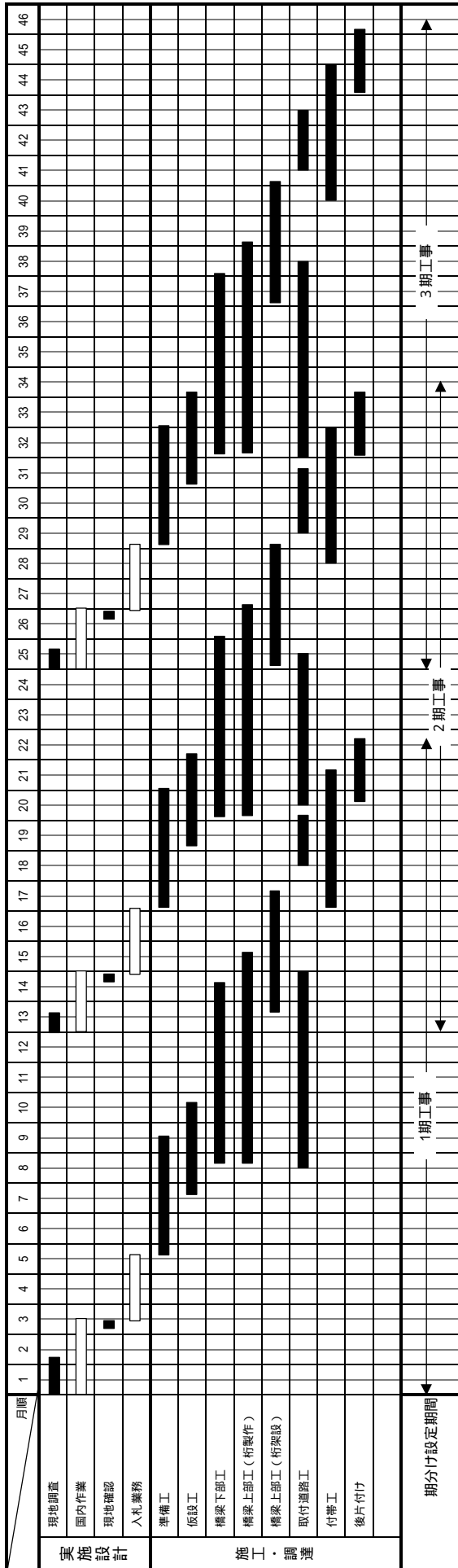
3-2-4-7 実施工程

表 3-27 に実施工程を示す。

表 3-26 主要資材運搬距離表

省名	橋梁番号	橋梁名	省都	省都から橋梁までの距離	主な調達場所（下段）から現場までの距離 (km)										日本からの輸入資機材
					鉄筋	セメント	添加剤 無収縮 型外	粗骨材 砕石 玉石	細骨材 (川砂)	盛土材	木材	台板			
THANH HOA	(5)	THACH DINH	THANH HOA	61	246	95	671	20	40	2	61	61	246		
NGHE AN	(6)	QUYNH BANG	VINH	72	323	68	544	12	4	12	72	72	323		
HA TINH	(11)	MY SON	HA TINH	75	505	250	388	50	40	5	75	75	505		
QUANG BINH	(18)	LAC THIEN	DONG HOI	123	633	378	382	3	24	1	123	123	633		
QUANG TRI	(22)	PA NHO	DONG HA	70	752	497	243	34	63	10	70	70	752		
THUA THIEN	(26)	KHE DUONG	HUE	56	804	549	57	20	32	10	56	56	804		
DA NANG CITY	(27)	HOI PHUOC	DA NANG	31	874	619	19	26	8	15	31	31	874		
QUANG NAM	(35)	DAI LOI	TAM KY	39	881	626	27	30	25	15	39	39	881		
BINH THUAN	(36)	DA DUNG	PHAN THIET	73	261	261	261	14	8	8	73	73	261		
	(37)	TRAN	PHAN THIET	18	206	206	206	4	4	4	18	18	206		
NINH THUAN	(43)	TAM NGAN	PHAN RANG	41	374	374	374	17	40	17	41	41	374		
LAM DONG	(46)	TAN VAN	DA LAT	48	468	468	468	50	2	25	48	48	468		
DAC LAC	(52)	EA SOUP	BUON MA THUOT	69	691	691	691	55	32	55	69	69	691		
	(56)	KRONG K'MAR	BUON MA THUOT	50	672	672	672	10	15	15	50	50	672		
GIA LAI	(59)	IA DRANG	PLAY KU	42	846	846	846	42	42	25	42	42	846		
KON TUM	(66)	NGOC TU	KON TUM	59	910	910	524	10	14	14	59	59	910		
QUANG NGAI	(67)	XA CAI	QUANG NGAI	53	838	738	138	40	8	16	53	53	838		
	(70)	DO	QUANG NGAI	14	872	738	138	62	52	10	14	14	872		
BINH DINH	(74)	BA LE	QUY NHON	54	691	691	691	54	6	25	54	54	691		
PHU YEN	(78)	TRA O	TUY HOA	59	622	622	622	12	10	3	59	59	622		
	(79)	TRA BUONG	TUY HOA	65	628	628	628	5	12	20	65	65	628		
KHANH HOA	(83)	NGOI NGAN	NHA TRANG	69	512	512	512	69	69	25	69	69	512		

表3-27 ヴィエトナム中部地方橋梁改修計画（施設建設型）



注記： 期分け対象橋梁NO.

1期工事（7橋）： 5,6,11,18,22,26,27

2期工事（8橋）： 3,5,9,66,67,70,74,78,79

3期工事（7橋）： 36,37,43,46,52,56,83

凡例

□：日本国内業務

■：現地業務

3-2-5 調達計画（資材調達型）

3-2-5-1 調達方針

本計画はヴェトナム中部 18 省に点在する 23 ヶ所の橋梁建設用の鋼桁調達である。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策定した。

- 日本のコンサルタントによる橋梁上部工詳細設計によって、橋梁ごとに調達する鋼桁を決定する。なお、山間部の 9 橋は維持管理コストの低減のため、耐候性鋼材を採用する。
- 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（各省の人民委員会交通局資材倉庫）を担当する。
- ヴィエトナム側は責任を持って、調達された鋼桁による橋梁建設を行う。さらに詳細設計を行ったコンサルタントは、工事着手前に設計図のレビューと工事期間中の施工監理支援を行う。
- 気象による施工時期の差により、調達は北部、中部地域および南部地域の 2 パッケージに分けて実施する。

3-2-5-2 調達上の留意事項

本建設計画の資材調達の特殊性は全長 1,300km におよぶ地域に 23 橋が点在することである。

ヴェトナム国の建設業者による工程、品質、資機材、労務の計画・管理やヴェトナム国のコンサルタントによる施工監理が重要である。

- ソフトコンポーネントとして、ヴェトナム国が実施する下部工、取り付け道路、護岸等に対する日本側によるモニタリングが実施される。また上部工、鋼桁架設のマニュアル作成および技術指導等を実施する。
- 工事期間中は、一般車両や地域住民に対する安全にも配慮する必要がある。

3-2-5-3 調達区分

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ヴェトナム側の事業区分は、以下の通りである。

1) 日本国側負担分

- 橋梁建設に必要な鋼桁の調達
調達資材は、主桁、横桁、添接板（ボルト込み）、沓、伸縮継手、雨水桁、塗装材、架設資材から成る。
- 調達資材の各省の人民委員会交通局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
コンサルタント業務とは、上部工詳細設計と工事期間中の施工監理支援である。
- 上部工建設および下部工建設に係るソフトコンポーネント

2) ヴィエトナム国側負担分

- 日本側調達資材による橋梁上部工の建設
- 橋梁下部工、取付道路、護岸の設計および建設
- 現橋の撤去、迂回橋の建設
- 建設工事用のキャンプヤードおよび施工ヤードの建設や撤去
- 上記建設工事に必要な資機材や労務の調達
- 上記建設工事の現場管理
- 建設用地の取得、仮設および建設ヤード用地の借地
- 家屋移転補償
- 支障物件の撤去 / 移設
- 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
- 本計画の実施に関わる日本人の入国時に課せられる関税、税金やその他の財政課徴金の免除

3-2-5-4 調達監理計画

本計画におけるコンサルタント業務は実施設計（鋼桁の詳細設計および入札含む）と調達中のソフトコンポーネントによる施工監理支援である。

3-2-5-5 資材調達計画

1) 資材調達先

鋼桁やその付属品は以下の理由により日本調達とする。

- 鋼桁は、日本の無償資金協力による鋼桁調達であると同時に品質確保のため日本調達とする。
- 本計画に採用される山間部の9橋の鋼桁は普通鋼板ではなく、耐候性鋼板である。

2) 資機材の輸送機関およびルート

鋼桁その他の輸送期間は3-2-4-6 3)と同様に1.2ヶ月を必要とする。

それらは各省の人民委員会倉庫に荷下ろしする。内陸輸送距離およびルートは表3-28となる。

表 3-28 鋼桁の輸送距離（鋼桁供与型）

省 名	橋梁 番号	橋 梁 名	省都までの輸送距離(km)		経 路
			ダナン港から	ハイフォン港または ホーチミン港から	
ThANH HOA	(2)	CHINH DAI	626	182	NH-1
	(4)	THACH QUANG	626	182	NH-1
NGHE AN	(7)	KE CHIENG	478	330	NH-1
	(9)	BAN KHOANG	478	330	NH-1
HA TINH	(12)	CUA TRAI	430	378	NH-1
QUANG BINH	(15)	PHU VINH	280	528	NH-1
QUANG TRI	(20)	BEN DA	186	622	NH-1
THUA THIEN	(24)	NA MAY	118	690	NH-1
QUANG NAM	(34)	SONG QUAN	79	867	NH-1
BINH THUAN	(38)	SUOI CAT	823	196	NH-1
NINH THUAN	(42)	TUAN TU	676	343	NH-1
	(45)	CAU GAY	676	343	NH-1
LAM DONG	(47)	LOC NGAI	798	299	NH-1,NH-27,NH-20
	(48)	NONG TRUONG BO SUA	798	299	NH-1,NH-27,NH-20
DAC LAC	(55)	ROXY	593	350	NH-1,NH-26,NH-14
GIA LAI	(58)	DAK PO TO	500	539	NH-1,NH-19,NH-14
KON TUM	(62)	NGOC REO	547	586	NH-1,NH-19,NH-14
	(64)	DAK TO KAN	547	586	NH-1,NH-19,NH-14
QUANG NGAI	(72)	SONG SAU	144	875	NH-1
BINH DINH	(76)	DAO LONG	330	689	NH-1
	(77)	TRUONG DINH	330	689	NH-1
PHU YEN	(82)	DA LOC	449	570	NH-1
KHANH HOA	(86)	TIEN DU	571	448	NH-1
計			11,083	10,921	

3-2-5-6 ソフトコンポーネント計画

ベトナム国における地方橋梁改修計画は、「北部地方橋梁改修計画」、「メコンデルタ地域橋梁改修計画」に続く本中部地方橋梁の改修計画で、ベトナム国全土をカバーすることとなる。これら案件でベトナム側の要請に応え無償資金協力がなされることとなった橋梁は、全要請橋梁の約半数であり、残りの半数は、今後、ベトナム側が自らの手で建設しなければならない。

このような観点から、中部地方橋梁案件のソフトコンポーネントは、ベトナム国における橋梁建設が持続的に発展することを上位目標とする。ソフトコンポーネント目標は、ベトナム側だけで、持続的発展を実現するための工程・品質管理、出来形管理、安全管理、維持管理ができるようになることである。本ソフトコンポーネントでは、ベトナム国で実施される下部工施工のモニタリングおよび指導を行うほか、鋼製橋梁の架設に関する工程・品質管理、出来形管理、安全管理、維持管理のマニュアルをベトナム側カウンターパートと共同して作成して、ベトナム国で実施される鋼桁架設に備えるものとする。

ソフトコンポーネント要員は、ベトナム中部地方橋梁の対象範囲が南北に 1,300km と広範囲であること、その中に 23 橋梁が散在し、下部工の施工が順次開始されることから、日本より派遣するコンサルタント技術者は 3 名とする。

3-2-5-7 実施工程

表 3-30 に実施工程を示す。

表 3-29 ヴィエトナム国中部地方橋梁改修計画（資材調達型）

		月順																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
実 施 設 計	計画内容確認 / 現地調査	■																凡例 □ : 日本国内業務 ■ : 現地業務
	国内作業	□	□	□														
	現地確認			■														
	入札業務			□	□													
鋼 桁 調 達	鋼桁工場製作					□	□	□	□	□	□	□	□	□				
	鋼桁海上輸送												□	□				
	鋼桁現地輸送													■				
	鋼桁引渡し														■			
	ソフトコンポーネント		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

3-3 相手国側負担事業の概要

(1) 施設建設型

施設建設型における相手側負担事項は以下のとおりである。

建設用地の取得、建設ヤード用地（桁製作ヤード、資材・機械器具置き場、修理工場、鉄筋・PC・型枠等加工場等）の確保
建設用地への進入路（アクセス道路）の確保
家屋移転補償
電線、電話、水道などの支障物件の撤去・移設
現橋の撤去（新橋が現橋と位置が異なる場合）
本計画のために搬入される材料、機械の免税措置、および通関の迅速な手続き
本計画の実施に係わる日本人、第三人の入国時に課せられる関税、税金やその他の財政課徴金の免除

(2) 資材調達型

資機材供与型における相手側負担事項は以下のとおりである。

各省都の指定倉庫から架橋位置への日本側調達資機材（鋼桁、付属品）の輸送
日本側調達資機材による鋼桁の架設と上部工の建設
橋梁下部工（基礎を含む）、取り付け道路、護岸の設計および建設
現橋の撤去、迂回橋の建設
建設工事用の建設ヤードの建設と撤去
上記建設工事に必要な資機材と労務の調達
上記建設工事の現場管理
建設用地の取得、建設ヤード用地の借地
家屋移転補償
電線、電話、水道などの支障物件の撤去・移設
事業実施に必要なコンサルタント業務
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、第三人の入国時に課せられる関税、税金やその他の財政課徴金の免除

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

(1) 運営・維持管理体制

橋梁建設後、その橋梁および取り付け道路の機能を維持するために、その運営・維持管理が非常に重要となる。

本計画の橋梁は後で述べる(2)の維持管理を行えば、完成後 20 年から 30 年の間は大規模な補修・補強は必要でない。また耐候性鋼材を採用する鋼橋は塗装を必要としない。

したがって本計画の維持管理体制は各省人民委員会運輸局による、既存の維持管理体制で十分対応可能と判断される。。

(2) 維持管理方法

1) 定期点検および保守・補修

本計画の主体は橋梁であるが、取付道路、護岸も維持管理の対象となる。橋梁完成後の維持管理は表 3-30 の維持管理方法に従って実施する。

表 3-30 維持管理方法

	点検項目	保守・補修	定期点検の頻度
橋	橋面排水管	土砂等による排水管詰まりの清掃	3 ヶ月
	伸縮継手	伸縮継手の緩み、ゴム脱落の補修	3 ヶ月
	高欄	自動車の衝突等による損傷の補修	3 ヶ月
	支承	堆積土砂、雑草の除去	6 ヶ月
	コンクリート舗装	路面状況の点検とひび割れ等の補修	6 ヶ月
梁	鋼桁	錆や塗装剥がれの点検、軽微な塗装補修	1 ヶ年
	下部工	洪水により運ばれた流木、草などの除去 洗掘の点検と補強	6 ヶ月 6 ヶ月
道 路	路面	路面状況の点検とひび割れ等の補修	3 ヶ月
	路肩・法面	石張と布団籠の補修、芝の張替え	3 ヶ月
護 岸	橋台周り	石張と布団籠の補修	6 ヶ月
	河川堤防	石張と布団籠の補修、芝の張替え	6 ヶ月

定期点検において重要なことは、将来の大規模な補修時期やその規模を想定するための資料とするために橋梁、道路、護岸の点検結果を記録、保管とその利用が重要である。そのために定期点検のシステムを初期の段階より確立しておく必要がある。

2) アスファルト舗装の補修

取付道路は定期点検時の軽微な路面補修（パッチング、段差すり付け）のほかに、アスファルト舗装の寿命のために10年に1回程度のオーバーレイを行う。

3) 鋼桁の塗装補修

普通鋼材による鋼桁は定期点検時の軽微な塗装補修のほかに、塗装材の寿命のために10年に1回程度全面塗装を行う。

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

(1) 施設建設型

本協力対象事業を実施する場合に必要な総事業費費総額は 32.05 億円となり、先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(3)に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。

1) 日本国負担経費

建設費	28.87 億円
・ 直接工事費	17.55 億円
・ 共通仮設費	3.38 億円
・ 現場経費	6.06 億円
・ 一般管理費	1.88 億円
設計監理費	3.18 億円
合 計	32.05 億円

2) ベトナム国負担経費

支障物件移転費他	5,977 百万 VND	約 0.50 億円
合 計	5,977 百万 VND	約 0.50 億円

3) 積算条件

積算時点 : 平成 13 年 11 月

為替交換レート : 1US\$=123.87 円 (平成 13 年 11 月)

1,000VND = 8.30 円

施工期間 : 3 年にわたる単年度による工事

実施設計 (入札業務込み) と建設工事は図 3-27 に示す
とおりである。

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) 資材調達型

本協力対象事業を実施する場合に必要な総事業費総額は 7.39 億円となり、先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(3)に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。

1) 日本国負担経費

資材費	5.90 億円
• 鋼桁調達費	4.66 億円
• 輸送費	1.07 億円
• 一般管理費	0.17 億円
設計監理費	0.49 億円
ソフトコンポーネント費	1.00 億円
合計	7.39 億円

2) ヴィエトナム国負担経費

橋梁建設（架設他）	63,700 百万 VND	5.24 億円
取り付け道路	23,800 百万 VND	1.96 億円
支障物件移転費	33,000 百万 VND	2.71 億円
合計	120,500 百万 VND	約 9.91 億円

3) 積算条件

積算時点 : 平成 13 年 11 月
 為替交換レート : 1US\$=122.72 円 (平成 14 年 1 月)
 1,000VND = 8.22 円
 施工期間 : 実施設計 (入札業務込み) 4.5 ヶ月
 調達工期 8 ヶ月

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。

3-5-2 運営・維持管理費

プロジェクトの運営・維持管理計画に対する費用は以下のように見積もられる。

1) 定期点検および保守・補修

定期点検や軽度の保守・補修は各人民委員会交通局の直営方式とする。通常の年間維持管理費は以下のように見積もられる。

人件費 (エンジニア、作業員)	: 18 省 × 40 百万 VND	= 720 百万 VND
材料費	: 1 式 (人件費の 50%)	= 360 百万 VND
機械費 (主に車輛費)	: 18 省 × 25 百万 VND	= 450 百万 VND
合計		1,530 百万 VND (12.5 百万円)

2) アスファルト舗装の補修

アプローチ道路のアスファルト舗装の補修は現地建設業者の施工として、10 年毎の補修工事は以下のように見積もられる。

橋梁建設	:	1,034 m ² × 22 橋 × 90 千 VND	=	2,047 百万 VND
鋼桁調達	:	691 m ² × 23 橋 × 90 千 VND	=	1,430 百万 VND
				合計 3,477 百万 VND (28.5 百万円)

3) 鋼桁の塗装補修

鋼桁の塗装補修は現地建設業者の施工として、10 年毎の補修工事は以下のように見積もられる。

橋梁建設	:	404 m ² × 3 橋 × 95 千 VND	=	115 百万 VND
鋼桁調達	:	404 m ² × 23 橋 × 95 千 VND	=	883 百万 VND
				合計 998 百万 VND (8.2 百万円)

4) 平均年間費用

$$1,530 + 1/10(3,477 + 998) = 1,978 \text{ 百万 VND (16 百万円)}$$

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

- (1) 資材調達型については工程どおりの施工が相手国により実施される必要がある。
- (2) 施設建設型、資材調達型ともに建設後は相手国による適切な運営、維持管理が必要となる。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第4章 プロジェクト妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

プロジェクトの効果は次のように纏められる。

本工事が完成することによる直接効果は、次のとおりである。

- 円滑な交通の確保
橋梁架け替え、橋梁新設により、既存道路の円滑な交通が確保される。
- 安全通行の確保
老朽化した橋梁、腐食の激しい橋梁を架け替えることにより、安全な通行が確保される。
- 通年交通の確保
洪水時や雨季に通行不能となる河川に橋梁を建設することにより、通年交通が確保される。
- 迂回輸送の解消
現在歩道橋であったり、10 トン以下の重量制限を受けている橋梁を架け替えることにより、これまでの迂回輸送コストが削減できる。

また間接効果として

- 地域経済の活性化の促進
円滑な交通が確保されることにより、迅速な農産物の出荷が可能となり、その結果、農産物の活性化が促進される。
- 住民生活レベルの向上
通学・通院の不便解消、安定した生活物資の輸送、容易な市場へのアクセスが可能となる結果、住民生活レベルが向上する。また、影響圏内における少数民族の生活レベルの向上も図られる。
- 地域レベルへの効果
地域交通網整備のボトルネックとなっていた橋梁の建設は、周辺住民への直接効果のみならず、重要な産業基盤の1つである輸送インフラを飛躍的に改善することによりプロジェクト地域はもとより中長期的にはその周辺地域にまで経済・産業開発が促進される。
- 国レベルへの効果
上記地域レベルの効果は、国レベルの視点からは、最も低所得地域である中部地域の社会・経済開発を促進し、地域間格差を是正し国全体の均衡ある発展に寄与する。

表 4-1 計画実施による効果と現状改善の程度

現状と問題点	本計画での効果 (協力対象事業)	計画の効果・改善程度
1. 協力対象橋梁全 45 橋の現状	施設建設型 22 橋梁 資材調達型 23 橋梁	通年の通行が可能となる。 安全な走行が可能となる。 裨益人口の移動、農産物の輸送が 安全かつ短縮される。
2. 運営、維持・管 理体制の現状	運営、維持・管理体制 の向上	定期点検の励行 通常の維持・管理体制の向上と技術 の向上 ソフト・コンポーネントの実施に よる橋梁建設技術の向上

4-2 課題・提言

本計画は、地域全体の道路網整備の早期実現に非常に有効で、しかも対象橋梁を含む道路沿線の経済効果および住民の生活向上に寄与するものである。

さらに、本計画の運営・管理については過去に「北部地方橋梁改修計画」を実施し現在「メコンデルタ地域橋梁改修計画」を実施している運輸省、No. 18 計画管理局の現在の体制で充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ことが不可能である。特に雨季における橋梁取付け道路部および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事が必要である。そのための費用は最低限確保しなければならない。

資材調達型の建設にあたっては、当初定めた光景に従い下部工建設、鋼桁架設、床版・横組工、取り付け道路など実施することが大切である。

4-3 プロジェクトの妥当性

中部地域の道路、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、その効果は、次の様に纏められる。

- 中部地域の道路網整備により農産物・林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、産業の活性化に寄与する。
- 年間を通しての交通確保は、地域住民の生活物資などの安全輸送が図られる。
- 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生活レベルの向上につながる。

- 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省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。

4-4 結 論

本プロジェクトは、前述のように多大な効果が期待されると同時に、本プロジェクトが広くベイシック・ヒューマン・ニーズの向上に寄与するものであることから、協力対象事業の一部に対して、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が認識される。さらに、本プロジェクトの運営・維持管理についても、相手国側体制は人員・資金ともに十分で問題がないと考えられる。しかし、運営・維持管理体制、その技術が向上すれば本プロジェクトはより円滑かつ効果的に実施しうると考えられる。