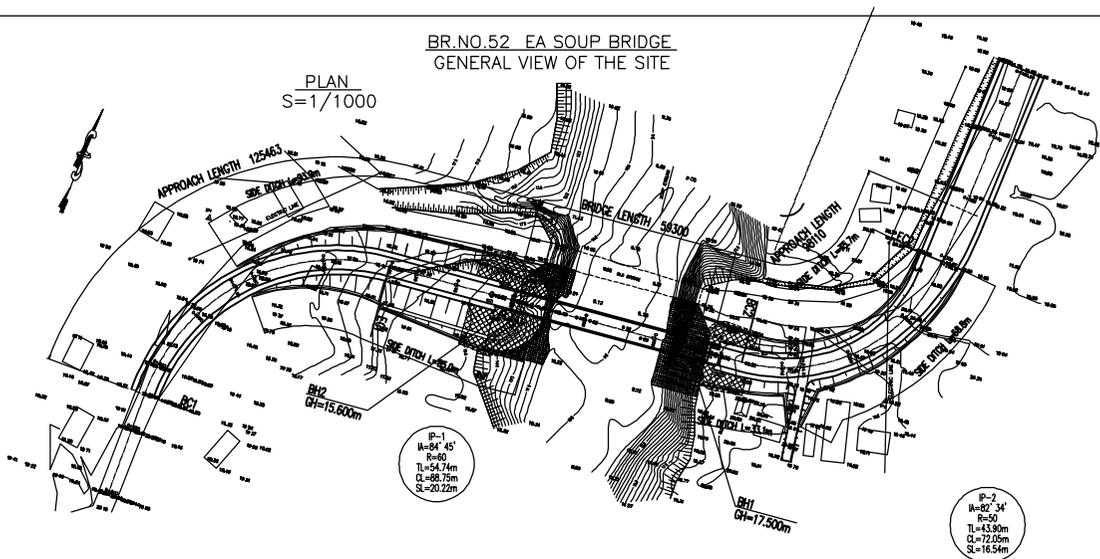


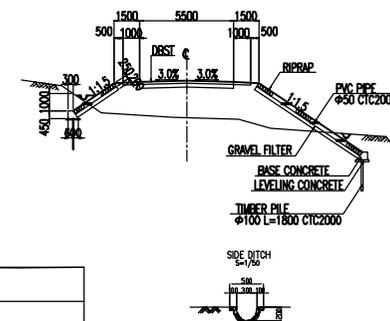
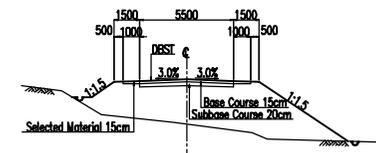
THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM PROJECT: BRIDGE NO. 52 EA SOUP BRIDGE		
DESIGNED BY: HONG THIEN CONSTRUCTION CO., LTD		
REVIEWED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:
DATE:	DATE:	DATE:
SCALE:	SCALE:	SCALE:

BR. NO. 52 EA SOUP BRIDGE
GENERAL VIEW OF THE SITE

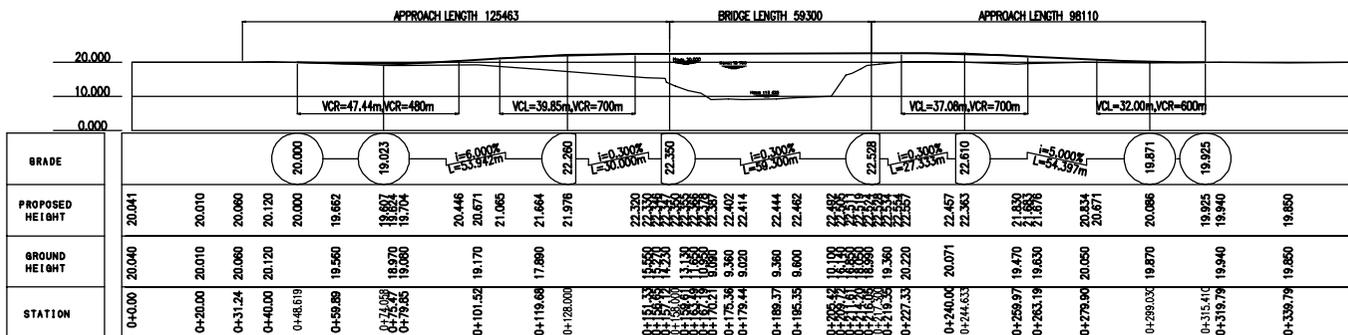
PLAN
S=1/1000



TYPICAL CROSS SECTION OF APPROACH ROAD
S=1/200



PROFILE
S=1/1000

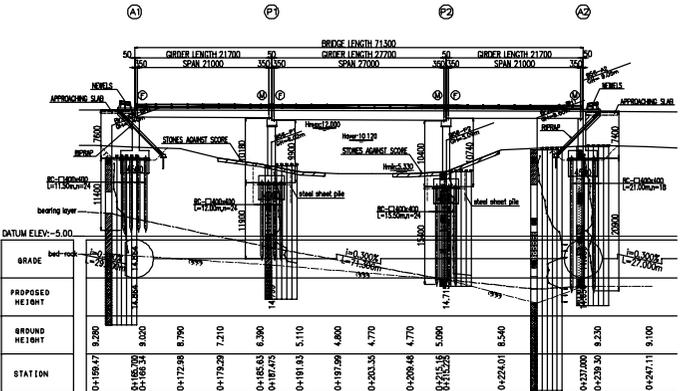


PROJECT NO.	BRIDGE NO.	SCALE
DATE	DESIGNER	CHECKER
APPROVED	REVISIONS	

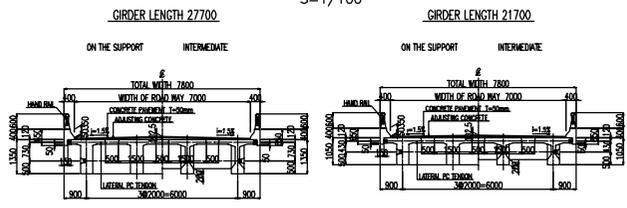
NO.	DESCRIPTION	DATE
1	ISSUED FOR TENDER	
2	REVISED	

BR NO.56 KRONG K'MAR BRIDGE
GENERAL VIEW OF THE BRIDGE

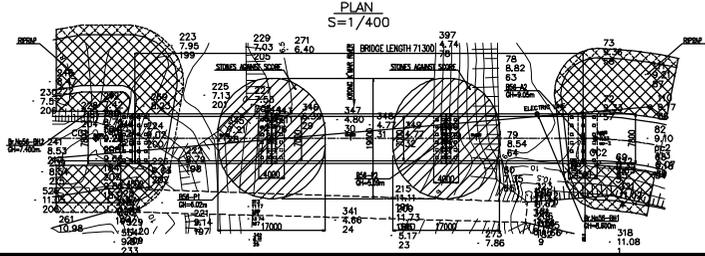
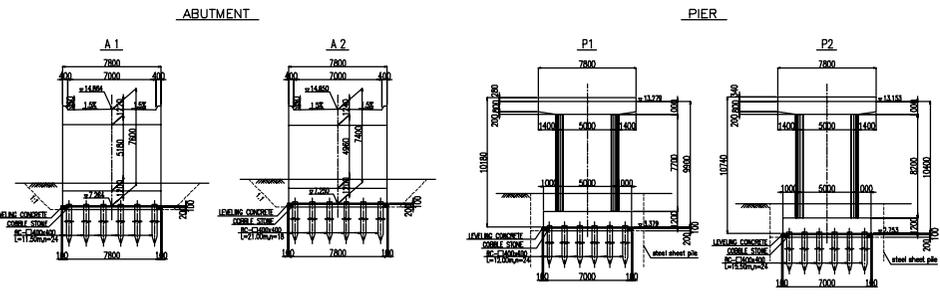
PROFILE
S=1/400



CROSS SECTION
S=1/100



FRONT VIEW
S=1/200

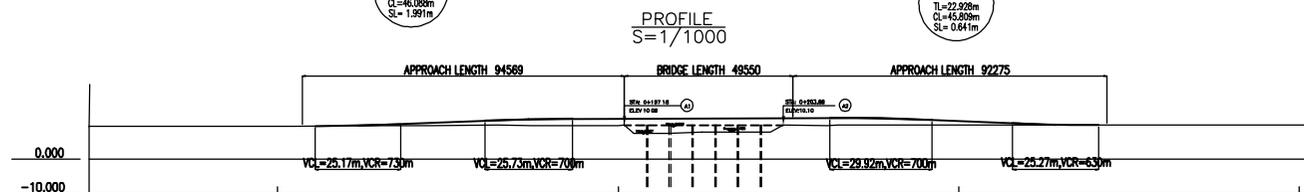
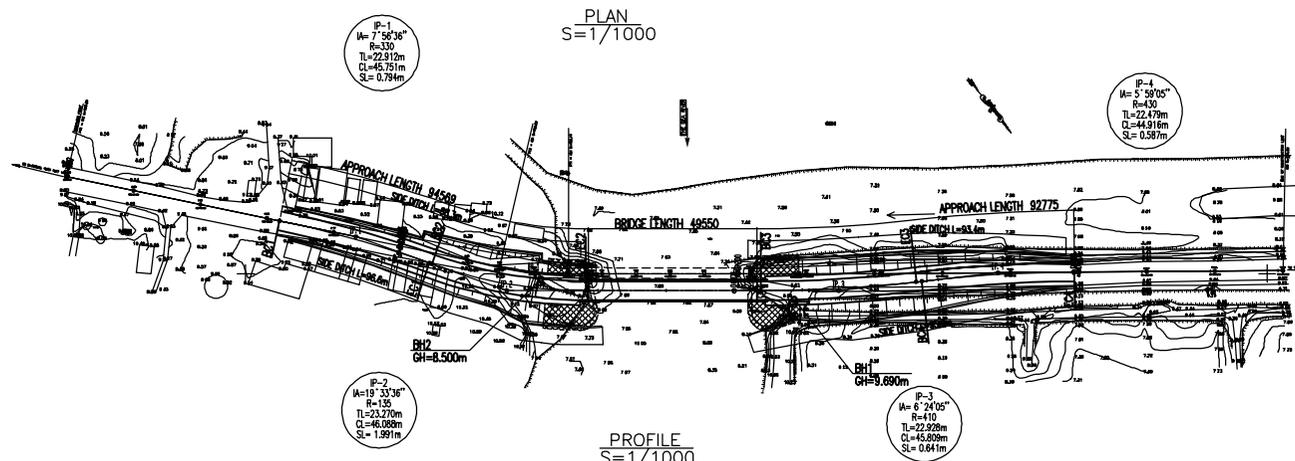


DESIGN CRITERIA	
General Estimation	
Design Life (year)	100 Year
Design Speed	40 km/h
Clearance (from road)	7.10m (23'00")
Load Factor	1.35
Load Factor	1.35
Clearance of Curbs (m)	1.50
Sub Structure Type	Reinforced Concrete
Sub Structure Type	Abutment
Foundation Type	Abutment
Foundation Type	Pier
Material Strength	
Concrete	C25
Steel	HRB335
Reinforcement	HRB335
Sub Structure Type	HRB335
Foundation	HRB335
Sub Structure Type	HRB335
Reinforcement	HRB335

THE SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM PROJECT: RECONSTRUCTION AND MAINTENANCE OF TRANSPORTS			
SUBJECT: THE PROJECT FOR RECONSTRUCTION AND MAINTENANCE OF THE CENTRAL HIGHWAY (Phase II)			
DESIGNER: GENERAL ENGINEERING CO., LTD			
DATE	REVIEWED BY	CHECKED BY	APPROVED BY

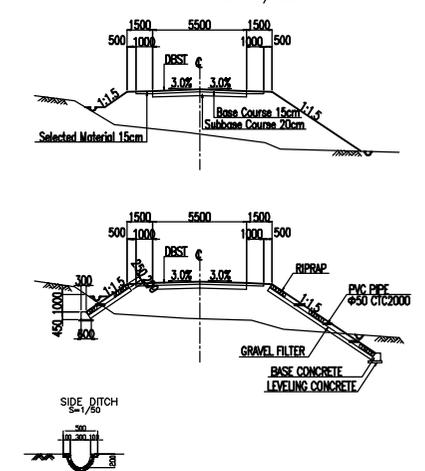
BR.NO.83_NGOL_NGAN_BRIDGE
GENERAL VIEW OF THE SITE

SCALE	SECTION NO.	DATE
1:500 (PLAN)	01	1/8/11
1:200 (PROFILE)	02	1/8/11
1:20 (CROSS SECTION)	03	1/8/11



GRADE																																						
PROPOSED HEIGHT	9.570	9.590	9.590	9.660	9.694	9.761	9.879	9.886	10.606	11.395	11.655	11.795	11.829	11.845	11.850	11.859	11.889	11.919	11.949	11.969	11.979	11.999	12.029	12.035	12.077	11.916	11.738	11.686	10.979	10.239	10.150	10.024	10.022	10.060	10.020	10.020		
GROUND HEIGHT	9.57	9.58	9.58	9.66	9.694	9.77	9.879	9.886	9.91	9.95	9.90	9.85	9.90	9.90	9.85	9.83	7.52	7.99	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	8.06	
STATION	0+000.00	0+020.00	0+040.00	0+060.00	0+066.289	0+088.75	0+088.00	0+100.00	0+100.00	0+120.00	0+120.00	0+140.00	0+150.14	0+150.14	0+150.14	0+150.14	0+170.00	0+180.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00	0+190.00

TYPICAL CROSS SECTION OF APPROACH ROAD
S=1/200



3-2-4 施工計画

3-2-4-1 施工方針

(1) 基本方針

本プロジェクトは、中部地方5省に点在する7橋梁の改修をわが国の無償資金協力により、わが国の建設業者が行うことを想定している。この想定を前提に、以下の施工方針でプロジェクトを実施する。

- 本プロジェクトは、ベトナム国は運輸省計画管理局 18 (PMU18) によって実施され、PMU18 が完成後の運営および維持管理を担当する 5 省の運輸局と緊密な調整を図り、円滑な事業推進を図る。
- 対象地域の山岳部と沿岸部では雨期の期間や降雨量が異なるため、これらに配慮した工程計画を立案する。
- 対象 7 橋を橋梁の位置により 4 グループに分け、各グループに 1 ヶ所現地事務所を設け、これらを統括する中央事務所を各橋梁に最もアクセスしやすい Ninh Thuan 省の Phan Rang に設置する。また、実施機関である PMU18 との連携を密に図る必要があることからハノイに連絡事務所を設置する。
- 「第 2 次中部地方橋梁改修計画（施設建設型）1,2 期」の実績を踏まえ、日本人技術者の配置をできるだけ抑えるが、中央事務所所長、事務長に加えて、品質、工程、安全を確保するため上述した 4 現場事務所のサイトマネージャーとして日本人技術者を配置する。加えて、ベトナム国には経験豊富な橋梁技術者（PC 鋼線緊張管理、架設管理）が少ないため、全体 7 橋の管理を行う上部工専門家を配置する。また、建設機材等の管理は工程に大きな影響を与えることから、機電担当の日本人技術者を工事初期に中央事務所に配置する。
- 橋梁上部工の PC 桁は、現場で製作するポストテンション桁を採用する。
- 橋梁の架設工法は、大型クレーンの調達が現地でも可能となったことから、可能な現場には「クレーン相吊り工法」を採用する。
- 工事費の低減を図るため、対象 7 橋で建設機械、架設機械、仮設資材等ができるだけ転用を図れるよう工程計画を検討する。また、これらの調達先は、品質や一定量の調達に支障がない限り、できるだけ現地調達を基本とする。
- 新設橋梁がサイトの地形状況からやむを得ず現況橋梁位置に計画された橋梁 (Tran 橋、Nogi Ngan 橋) については、迂回路建設、既設橋取り壊しの手順となり、建設工事の円滑な進捗に影響を与えかねないことから、現橋撤去を本プロジェクトの日本側負担事項に含むこととする。

(2) 施工計画の見直し

本調査で新たに実施した地質調査結果に基づき、各橋梁下部工・基礎工の施工方法および掘削方法の見直しを行った。その結果を表 2.4.1 に示す。

また、表 2.4.2 に上述した基本方針を踏まえた PC 桁架設方法の見直し結果を示す。

表 3.2.23 基礎掘削時の施工方法

橋梁名	基礎名	基礎形式	施工（締切り）の方法		変更理由
			BD 時	事業化調査	
Da Dung 橋	A1 橋台	直接基礎	開削	変更なし	
	P1 橋脚	〃	土堰堤＋土嚢	変更なし	
	P2 橋脚	〃	鋼矢板締切り	土堰堤＋土嚢	岩が露頭
	A2 橋台	〃	開削	変更なし	
Tran 橋	A1 橋台	〃	開削	開削	
	P1 橋脚	〃	土堰堤＋土嚢	鋼矢板締切り	砂礫層を 5～6m 掘削
	P2 橋脚	〃	土堰堤＋土嚢	鋼矢板締切り	砂礫層を 5～6m 掘削
	A2 橋台	〃	開削	鋼矢板締切り	砂礫層を 8m 程度掘削＋迂回路用地確保の必要性
Tam Ngan 橋	A1 橋台	〃	開削	変更なし	
	P1 橋脚	〃	土堰堤＋土嚢	変更なし	
	P2 橋脚	〃	土堰堤＋土嚢	鋼矢板締切り	砂層を 7m 程度掘削
	A2 橋台	〃	開削	変更なし	
Tan Van 橋	A1 橋台	〃	開削	変更なし	
	P1 橋脚	〃	鋼矢板締切り	土堰堤＋土嚢	掘削 1m で基盤岩に到達
	P2 橋脚	〃	鋼矢板締切り	土堰堤＋土嚢	岩が露頭
	A2 橋台	〃	開削	変更なし	
Ea Soup 橋	A1 橋台	〃	開削	変更なし	
	P1 橋脚	〃	鋼矢板締切り	土堰堤＋土嚢	掘削 1m で泥岩に到達
	P2 橋脚	〃	鋼矢板締切り	土堰堤＋土嚢	岩が露頭
	A2 橋台	〃	開削	変更なし	
Krong K'mar 橋	A1 橋台	RC 杭	開削	変更なし	
	P1 橋脚	RC 杭	土堰堤＋土嚢	鋼矢板締切り	緩い砂層を 3m 掘削
	P2 橋脚	RC 杭	土堰堤＋土嚢	鋼矢板締切り	緩い砂層を 2.5m 掘削
	A2 橋台	RC 杭	開削	変更なし	
Ngoi Ngan 橋	A1 橋台	RC 杭	鋼矢板締切り	変更なし	
	P1 橋脚	RC 杭	鋼矢板締切り	変更なし	
	A2 橋台	RC 杭	鋼矢板締切り	変更なし	

表 3.2.24 架設工法の見直し結果

橋梁名	桁形式	スパン (m)	桁架設方法		変更理由
			BD 時	事業化調査	
Da Dung 橋	PC-T 桁	30+30+30	架設桁	変更なし	
Trang 橋	PC-T 桁	21+21+21	架設桁	クレーン相吊	工程前倒して雨期を避けて施工可能
Tam Ngan 橋	PC-T 桁	21+27+21	併用架設 (仮栈橋利用)	架設桁	工程の見直しにより採用が可能となった
Tan Van 橋	PC-T 桁	24+30+24	併用架設 (仮栈橋利用)	併用架設(架設桁＋仮設構台利用)	桁製作ヤードとして仮設構台を利用
Ea Soup 橋	PC-T 桁	18+21+18	架設桁	変更なし	
Krong K'mar 橋	PC-T 桁	21+27+21	架設桁	変更なし	
Ngoi Ngan 橋	PC-T 桁	24+24	併用架設 (仮栈橋利用)	変更なし	

3-2-4-2 施工上の留意事項

本プロジェクトは橋梁工、取付け道路工および付帯工から構成されるが、上部工は PC 桁、下部工は RC 構造の T 型橋脚や逆 T 式橋台、基礎工は直接基礎あるいは角杭による杭基礎、道路舗装は簡易舗装である DBST を採用しており、特殊な工事は含まれていない。したがって、「品質」、「安全」および「環境への配慮」が施工上の留意点となる。

- 点在する 7 橋が工期内に完成するためには、建設業者による工程、品質、資機材、労務の計画・管理、安全管理やコンサルタントによる施工監理が重要であるため、発注者である PMU18 も含め、緊密な連絡網を構築し連携を図る。
- 中部地域は突発的な増水が短時間でやってくる可能性があるため、雨期期間の河川内工事は十分留意して行う。
- PC 桁架設は一旦事故がおこると死傷者を伴う場合があるため、労務者の安全教育も含め、十分留意して架設を行う。
- 工事期間中は一般車両や地域住民に対する安全に十分配慮するとともに、河川の汚濁、運搬路のほこり等、環境面への配慮も十分に行う。

3-2-4-3 施工区分

本プロジェクトがわが国の無償資金協力によって実施される場合、日本側と「ベ」国側の事業区分は以下のとおりである。

表 3.2.25 日本側とベトナム国側の施工区分

日本国側負担分	ベトナム国側負担分
・橋梁、取付道路、護岸・護床工、付帯工建設	・建設用地の取得、施工ヤードの借地
・現橋撤去と迂回路の建設（新橋と現橋の位置が同じサイト：Tran 橋、Ngon Ngan 橋）	・家屋移転・撤去費の補償
・建設工事に伴う工所用栈橋や仮設道路の建設および撤去	・支障物件（公共施設）の撤去／移設
・上記工事に必要な資機材や労務の調達	・新橋完成後の現橋の撤去（5 橋：Da Dung, Tam Ngan, Tan Vang, Ea Soup, Krong K'Mar 橋）
・上記工事の現場管理	・海外調達される資機材の免税処置および速やかな免税手続き
・事業実施に必要なコンサルタント業務	・本プロジェクトに必要とされる日本人や第三国人の入国時に課せられる関税、税金等の免除

3-2-4-4 施工監理計画

(1) コンサルタント業務の内容

本プロジェクトの実施にあたっては、まず日本およびベトナム両国政府間で本プロジェク

トの無償資金協力に係る交換公文（E/N）の締結が行われ、この E/N 締結後、コンサルタントは JICA より発出される推薦状をもとに、「ベ」国の実施機関である運輸省と入札補助業務および施工監理に関わるコンサルタント業務契約を結ぶ。コンサルタント契約に含まれる内容は以下のとおりである。

①入札図書の作成

本調査報告書の結果に基づき、入札契約図書の作成を行い運輸省および PMU18 の承認を得る。入札契約図書作成業務の内容は以下のとおりである。

- 設計図レビュー
- 数量計算および積算結果のレビュー
- 施工計画書レビュー
- 入札指示書、工事契約書の作成

②工事入札の実施

コンサルタントは「ベ」国運輸省および PMU18 が工事入札を実施するのを補佐する。入札補助の業務内容は以下のとおりである。

- 入札公示
- 事前資格審査
- 入札説明会および現場説明
- 入札評価
- 契約交渉

③施工監理

日本国政府による工事契約の認証を受け、コンサルタントは工事業者に対し、工事着工命令の発行を行い、施工監理業務に着手する。施工監理業務では、工事進捗状況を PMU18、現地日本大使館等に直接報告するとともに、施工業者には作業進捗状況、品質、安全、支払いに関わる事務行為、および技術的に工事に関する改善策の提案などの業務を行う。また、必要に応じて JICA、現地日本大使館および「ベ」国政府と調整・協議を行う。主な内容は以下のとおりである。

表 3. 2. 26 施工監理時の管理項目と内容

管理項目	業務内容
①工事計画・施工図承認	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。
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	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。
④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。
⑤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。
⑥報告書の提出	施工業者が作成する工事月報、完成図面、完成写真等を検査し、ベトナム政府側と JICA に提出する。また、工事完了後に完了報告書を作成し、JICA へ提出する。

(2) コンサルタント業務の実施体制

①入札図書作成・入札補助業務の実施体制

本プロジェクトはわが国の無償資金協力で実施されることから入札図書作成および入札補助業務の実施にあたっては以下の点に留意する。

- 入札指示書および工事契約書の作成にあたっては「無償資金協力ガイドライン」を準拠する。
- 技術仕様書は「第2次中部地方橋梁改修計画（施設建設型）1,2期」の反省点を反映させた内容の仕様書とする。
- 業務実施担当者は、基本設計あるいは事業化調査従事者が担当する。

以上の方針をもとに、入札図書作成および入札補助業務には以下の体制で臨む。

表 3. 2. 27 入札図書作成と入札補助業務の実施体制

担当者	業務内容
業務主任	入札、建設工事監理全体に係る総括監理を行う。
入札図書作成	事業化調査の結果に基づき、工事発注図書や入札指示書の作成、技術仕様書のレビュー、入札行為補助業務を行う。

②施工監理業務の実施体制

施工監理は対象橋梁が点在していることから常駐監理者による監理を行うこととするが、その選定においては無償資金協力における橋梁工事経験者を選定する。また、業務主任は各工事段階の節目に現地を訪問して業務の進捗状況を確認し、必要に応じて関係機関との調整・協議を行う。

また、対象橋梁が7橋点在しており、品質、工程、安全管理が常駐監理者ひとりでは難しいこと、PC 鋼材緊張や架設等安全、品質に大きな影響を与える工種があることから「橋梁技師」を派遣するとともに、唯一の特殊工種である軟弱地盤改良工事が Krong K'Mar 橋で必要であることから、必要期間のみ「土質技師」を派遣する。以下に派遣技術者とその役割を示す。

表 3.2.28 施工監理時の実施体制

担当者	業務内容
業務主任	建設工事の節目で進捗状況を確認し、必要に応じて日本側、ベトナム政府側と調整・協議を行う。
常駐監理者	全体7橋の総括管理。日常工事監理と工事管理業務は橋梁技師と分担。
橋梁技師	対象7橋の巡回管理・指導。PC 鋼材緊張工、PC 桁架設時の技術指導・管理。
土質技師	軟弱地盤改良工事時の仕様、工事手順・方法等の確認と管理。

3-2-4-5 品質管理計画

施設の品質管理は「ベ」国、わが国の国土交通省等の規定する基準に準拠して実施する。以下に品質管理計画とその概要を示す。

表 3.2.29 品質管理計画（案）

工 事	対象項目	検査、管理試験等	検査、試験時期
①土工 路体、路床 構造物裏込め	材料管理	盛土・路盤材料の土質試験 ・土粒子の比重 ・土の含水量 ・土の粒度 ・土の液性、塑性限界・土の突固め ・乾燥密度 ・CBR 試験	施工前
	日常管理	盛土・路盤の施工試験 ・締固め密度の管理（砂置換法等）	施工直後 施工箇所一層毎1日1回
②DBST 舗装 DBST 舗装	材料管理	アスファルト乳剤試験 ・一般物理試験（ミルシート）・比重	施工前
	日常管理	散布量検査 ・散布量検査	施工時： 施工箇所1層毎一日一回
③コンクリート工	バッチャー プラント	計量機器、練り混ぜ性能 静荷重検査 ・計量制御装置 動荷重検査 ・練り混ぜ性能	施工前、 毎月（動荷重は3ヶ月毎）
	材料	セメント、水 ・規格証明により検査を行う 細骨材、粗骨材試験 ・粒度 ・比重 ・吸水率 ・単位重量・耐久性 ・アルカリ骨材反応	施工前及び材料を変えたとき
	コンクリート基準試験	試験練りを実施し配合を決定する。 ・スランプ ・空気量 ・温度 ・試験体強度	施工前
	日常管理	フレッシュコンクリート： ・空気量 ・スランプ ・温度	最初の連続5台、以降 50m ³ ごと、供試体作成時
		コンクリート打設： ・打設方法 ・締固め ・打継ぎ位置・養生方法 ・レイタンス処理	打設時立合検査
	コンクリート供試体： ・供試体圧縮強度試験 ・コンクリート管理図作成	1日1回供試体作製 打設後7日及び28日	
④鉄筋、型枠 PC鋼材	材料	鉄筋、PC鋼材は、製造工場のミルシートにより確認する。 ・品質 ・引張試験 ・曲げ試験	施工前
	設置検査 日常管理	組上がったものに対し以下について検査を行う ・材料サイズ ・寸法 ・配置 ・ラップ長 ・かぶり ・固定状況・打継目処理状況	コンクリート施工前： 打設範囲毎に全数検査
⑤PC鋼材 緊張	コンクリート強度確認	・コンクリートの供試体圧縮強度	緊張前
	緊張装置	・ジャッキ、ポンプのキャリブレーション	緊張前、 50本のケーブル緊張毎 緊張装置の組合せ変更時
	試験緊張	・緊張管理図による	本緊張前
	緊張管理	・ケーブル1本毎の管理 ・ケーブルのグループによる管理 ・横締め鋼材の管理	緊張時 緊張管理図
⑥PCグラウト	配合設計	コンシステンシー ・ブリージング率 膨張率 ・強度 ・塩分総量	使用前
	日常管理	コンシステンシー ・温度 ・ブリージング率 ・膨張率 ・圧縮強度	1日1回、5バッチ毎 1日1回

加えて、出来形管理計画（案）を以下に示す。

表 3.2.30 出来形管理計画（案）

工 事	工 種	項 目	基準値	備 考
土工	路体	計画高	0 cm 以上	20m 間隔
		幅員	-10cm 以上	〃
	路盤工	計画高	-2.5cm 以上	〃
		仕上がり厚さ	-5cm 以上	〃
		幅員	-10cm 以上	〃
舗装工	DBST 舗装	幅員	-3cm 以上	〃
		厚さ	-1.5cm 以上	〃
基礎工事	直接基礎	底面地盤高	設計高以下	4m メッシュ
コンクリート 構造物	フーチング	計画高	±5cm	
		厚さ	±75mm 又は±3%	
	橋脚、 橋台、擁壁	平面位置	±30mm	
		計画高	-30mm～+10mm	
		天端長、天端幅	±30mm	
		断面寸法	-10mm～+20mm 又は±2%	
	床版	橋長	-25mm～+30mm	
		幅員	0～+30mm	
		床版・地覆高さ	-20mm～+20mm	
		厚さ	-10～+20mm	
PC 構造物	桁	橋長	-25mm～+30mm	

3-2-4-6 資機材等調達計画

(1) 資材調達

「第2次中部地方橋梁改修計画（施設建設型）1,2期」の調達実績、「べ」国内の最近の調達事情を反映して、資材調達計画を基本設計時から表 3.4.9 のように見直す。

2期からの転用は、コンクリートプラント5基、PC-桁用鋼製型枠、仮設ハウスのみとし、汎用的な仮設鋼材は2期工事終了後から、本プロジェクト開始までの期間が最低でも6ヶ月程度あることから、3期では新たに購入（またはリース）するものと見なす。

表 3.2.31 資材調達計画の見直し

材 料 名	資材調達先		規 格	備 考
	BD時	見直し		
盛土材	ベ国内	同左		各省内採取場より
上層路盤材	ベ国内	〃	粒度調整碎石	各省内採取場より
下層路盤材	ベ国内	〃	碎石	各省内採取場より
粗骨材	ベ国内	〃	碎石	各省内採取場より
細骨材	ベ国内	〃	砂	各省内採取場より
雑割石	ベ国内	〃	25～30cm	各省内採取場より
アスファルト乳剤	ベ国内	〃		国内流通輸入品ホーチン市より
セメント	ベ国内	〃	普通ポルトランドセメント	ホーチン市流通品
混和材	ベ国内	〃		国内流通輸入品ホーチン市より
鉄筋	ベ国内	〃	異形鋼棒	ホーチン市流通品
PC 鋼材	日本	インドネシア	1S21.8 12S12.7	サイゴン港に荷揚げ (インドネシアスマタンを想定)
シース	日本	ベ国内	φ 38mm φ 65mm	ホーチン市代理店より
定着装置	日本	ベ国内	1T22 12T13M220	ホーチン市代理店より
PC 桁	ベ国内	同左		各橋梁サイトで製作
RC 杭	ベ国内	〃		各橋梁サイトで製作
ゴム支承	日本	ベ国内		ホーチン市にて調達
伸縮装置	日本	ベ国内	伸縮量 25mm	ホーチン市にて調達
道路標識板	ベ国内	同左	速度、重量	各省都より調達
合板	ベ国内	〃		実績より鋼製とする
仮設用木材	ベ国内	〃		各省都より調達
支保材,足場材	第三国*	〃		サイゴン港に荷揚げ
鋼矢板	第三国*	〃	Ⅲ型、Ⅳ型	サイゴン港に荷揚げ
仮橋上部鋼材	ベ国内	〃		国内流通輸入品
覆工鋼板	第三国*	〃	1*2*0.2m	サイゴン港に荷揚げ
形鋼	第三国*	〃	H 材、その他	サイゴン港に荷揚げ
燃料	ベ国内	〃		各省都より調達

(2) 機材調達

機材調達方法は、基本設計時には「現地賃貸」としたものが多いが、実績としてサブコン保有機械が多かったことから、事業化調査では、「現地購入」として損料計算を主体とする（賃貸が一般的なクレーン等を除く）方法とする。これは、賃貸見積価格の誤差の排除、代価表諸雑費計算の適正化を目的としている。表 3.2.32 に見直し結果を示す。

表 3.2.32 機材調達方法の見直し

機種名	規格	機材調達先		見直し理由
		BD時	見直し	
ブルドーザー	15t	現地賃貸	現地購入	実態を反映し損料計算とする
バックホウ	0.6m3	現地賃貸	現地購入	同上
バックホウ	0.06m3	現地賃貸	現地購入	同上
ダンプトラック	10t	現地賃貸	現地購入	同上
ロードローラー(マカダム)	10-12t	現地賃貸	現地購入	同上
振動ローラ・ハンドガイト	0.8~1.1t	現地賃貸	現地購入	同上
タンバ	60~100kg	現地購入		
トラクターショベル(ホイール)	1.3m3	現地賃貸	現地購入	実態を反映し損料計算とする
コンクリートプラント(簡易式)	0.5m3	第三国購入	現地購入	ホーチン市で購入可能
スクレーパー水平型	20t/h	第三国購入	現地購入	同上
バケットエレベーター型	20t/h	第三国購入	現地購入	同上
セメントサイロ	30t	第三国購入	現地購入	同上
骨材ホッパー		現地購入		
コンクリートミキサー車	4.4~4.5m3	現地賃貸	現地購入	実態を反映し損料計算とする
コンクリートポンプ車(フォーム式)	30m3/hr	現地賃貸		
鉄筋切断機		現地賃貸		
鉄筋曲げ機		現地賃貸		
棒状パイプレーター		現地購入		
クローラークレーン(油圧ロープ式)	40t	現地賃貸		
クローラークレーン(油圧ロープ式)	50t	第三国購入	現地賃貸	実態を反映し現地賃貸とする
クローラークレーン(油圧ロープ式)	65t	第三国購入	現地賃貸	同上
パイプロハンマ	46kw(35-37t)	第三国購入	現地購入	実態を反映し損料計算とする
パイプロハンマ	60kw(47-49t)	第三国購入	現地購入	同上
ディーゼル発電機	150KVA	第三国購入	現地購入	実態を反映し損料計算とする
グラウトポンプ(横型単筒)	15-30l/min	現地賃貸	現地購入	実態を反映し損料計算とする
グラウトミキサー(立型1槽)	100L*1	現地賃貸	現地購入	同上
緊張ジャッキ+ポンプ	S6型+LEP型	日本賃貸	現地賃貸	実態を反映し現地賃貸とする
緊張ジャッキ+ポンプ	E型+SEP型	日本賃貸	現地賃貸	同上
架設桁		第三国購入		
桁吊り門構		現地賃貸	現地購入	実態を反映し損料計算とする
トラック	2t	現地賃貸	現地購入	同上
トラック	3-3.5t	現地賃貸	現地購入	同上
トラック	11t	現地賃貸	現地購入	同上
クレーン装置付トラック	4/2.9t	現地賃貸	現地購入	同上
セミトレーラ	20t	現地賃貸		
トラッククレーン(油圧式)	15-16t	現地賃貸		
トラッククレーン(油圧式)	25t	現地賃貸		
トラッククレーン(油圧式)	45t	現地賃貸		
さく岩機(ハンドハンマ)	20kg	現地購入		
空気圧縮機(可搬式)	5m3/min	第三国購入	現地購入	実態を反映し損料計算とする
水中ポンプ D:100mm 電気式	H:10m	現地賃貸	現地購入	同上
水中ポンプ D:150mm 電気式	H:10m	現地賃貸	現地購入	同上
ディーゼル発電機	10KVA	現地賃貸	現地購入	同上
ディーゼル発電機(昼間用)	100KVA	現地賃貸	現地購入	同上
ディーゼル発電機(夜間用)	45KVA	現地購入		
電気溶接機	交流300A	現地購入		
電気丸鋸		現地購入		
ガス切断機		現地購入		
高速カッター		現地購入		
電気ドリル		現地購入		

3-2-4-7 実施工程

表 3.2.33 に事業化調査結果を踏まえた実施工程（案）を示す。本調査に詳細レベルの設計が含まれたことから、E/N 締結後、入札図書作成から始まり、入札、施工という順序でプロジェクトは実施される。

表 3.2.33 第2次中部地方橋梁改修計画3期実施工程

項 目		月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
入札図書作成	現地調査		■																					
	入札図書作成		□																					
	入札図書承認		▲																					
工事入札開始	入札公示・PQ		△																					
	現説・図渡し		□																					
	入札				▲																			
	入札評価				■																			
	業者契約				△																			
全体工期			←																					
施工・調達	資機材発注・輸送		■																					
	準備工		■																					
	仮設工			■																				
	土工			■																				
	橋架下部工			■																				
	桁製作工			■																				
	桁架設工			■																				
	取付道路工				■																			
	付帯工					■																		
	後片付け						■																	
全体工期			←																				→	
														計：18.5ヶ月										

3-3 相手国分担事業の概要

本プロジェクトにおける「ベ」国側負担事項は以下のとおりである。なお、この負担事項の各橋梁別の詳細については、サイト調査時において **Technical Memorandum** を作成し、「ベ」国側と確認し、かつ事業化調査概要書（案）説明時にもミニッツに盛り込み、「ベ」国側と確認している。

- 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
- 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、及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

本調査における「ベ」国側との協議を通じ、特に用地取得、住民移転交渉が、適切な範囲を対象に行われていることが確認できたことから、これらの負担事項については「ベ」国側で適切に実施されるものと考えられる。しかしながら、本計画の1,2期で完成した橋梁について、現況橋梁の取壊しがなされていない箇所も見受けられた。現況橋梁が残存していることは、洪水時に渦流を発生させ洗掘等、新設橋梁本体の健全性を損ねる可能性があるため、完成後は機会あるごとに「ベ」国側に撤去の有無を確認していく必要がある。

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

3-4-1 運営・維持管理体制

橋梁建設後、橋梁および取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。本プロジェクトの橋梁は後で述べる適切な維持管理を行えば、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。

したがって、本プロジェクトの維持管理体制は新たな維持管理組織は必要とせず、各省の運輸局が実施している既存の維持管理システムを活用して行うことができる。

3-4-2 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、取付け道路、護岸も維持管理の対象となる。完成後の維持管理は表 3.4.1 に示す方法に従って実施する。点検は雨期前と雨期後に行うことが望ましい。

表 3.4.1 維持管理方法と頻度

	点検項目	保守・補修	定期点検の頻度
橋	①橋面排水管	土砂等による排水管詰まりの清掃	3ヶ月
	②伸縮継手	伸縮継手の緩み、ゴム脱落の補修	3ヶ月
	③高欄	自動車の衝突等による損傷の補修	3ヶ月
	④支承	堆積土砂、雑草の除去	6ヶ月
	⑤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	⑥下部工	洪水により運ばれた流木、草などの除去	6ヶ月
		洗掘の点検と補強	6ヶ月
道路	①路面	路面状況の点検とひび割れ等の補修	3ヶ月
	②路肩・法面	石張と布団籠の補修、芝の張替え	3ヶ月
護岸	①橋台周り	石張と布団籠の補修	6ヶ月
	②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橋梁、道路、護岸の点検結果を記録、保管し、活用していくことが重要である。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) 取付け道路の補修

取付け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 年程度に 1 回程度のオーバーレイを行う。

Da Dung 橋、Tran 橋および Krong K'Mar 橋については、橋台高が 10m を超え、背面盛土高が高くなるため盛土材料によっては圧密による沈下が発生する可能性がある。よって、設計においては 延長 5m の踏掛版を計画する。

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) 概算事業費

本協力対象事業を実施する場合に必要な事業費総額は 11.49 億円となり、先に述べた日本と「ベ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(2)に示す積算条件によれば次のとおりと見積もられる。この概算事業費は暫定値であり、日本政府により無償資金協力として承認するために更に精査される。なお、この概算事業費は即交換公文上の供与限度額を示すものではない。

表 3.5.1 概算事業費（日本側負担）

概算総事業費： 約 1,098 百万円

中部地方 5 省 7 橋（総延長 約 490m）

費用			概算事業費（百万円）
施設	橋梁工	下部工 上部工 護岸工 取付道路工 付帯工	996.3
実施設計・施工監理			102.3

(2) 積算条件

- ① 積算時点 平成 17 年 12 月
- ② 為替交換レート 1US\$ = 113.53 円、1US\$ = 15,864 ドン（上記積算時点）
- ③ 施工期間 工事期間は実工程に示したとおり（18.5 ヶ月（入札は含まない））
- ④ その他 本事業は日本国政府無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。
上記の交換レートは、日本政府により見直されることもある。

(3) ベトナム国側負担経費

「ベ」国側負担による概算事業費は表 3.5.2 に示すとおりである。

表 3.5.2 ベトナム国側負担による概算事業費

事業費区分	百万ドン（日本円）
用地補償費	3,795.0(2,710 万円)
住民移転補償費	2,597.0(1,860 万円)
公共施設移設費	305.0(220 万円)
現況橋梁取壊または移設費	470.0(340 万円)
ベトナム国側負担 事業費総計	7167.0 (5,130 万円)

注) 上記の費用は概算目安で、変更の可能性がある。

3-5-2 運営・維持管理費

橋梁供用後の運営・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) 定期点検及び保守・補修

定期点検や軽度の保守・補修は現状の維持管理システムを利用して、各省の運輸局が点検し軽微な補修は委託して実施する。省当たりの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）	： 40 百万ドン	= 40 百万ドン
材料費	： 1 式（人件費の 50%）	= 20 百万ドン
機械費(主に車輛費)	： 25 百万ドン	= 25 百万ドン
合計	85 百万ドン（0.61 百万円）	

(2) DBST 舗装の補修

アプローチ道路の DBST 舗装の補修は現地建設業者の施工として、10 年毎のオーバーレイ補修工事は以下のように見積もられる。

$$\frac{1,234 \text{ m}^2 \times 1 \text{ 橋} \times 90 \text{ 千ドン}}{\quad} = 111 \text{ 百万ドン}$$

合計 111 百万ドン（0.79 百万円）

(3) 各省当たりの平均年間費用

上述した根拠に基づき、各省当たりの維持管理費を算出すると下表のとおりである。

表 3.5.3 各省当たりの平均年間維持管理費

単位（百万ドン）

省名	BINH THUANG	NINH THUANG	LAM DONG	DAC LAC	KANHN HOA
維持管理予算	10,000	8,000	6,000	5,000	16,000
対象橋梁の必要維持管理経費					
人件費	40	40	40	40	40
材料費	20	20	20	20	20
機械費	25	25	25	25	25
舗装補修（年平均）	22	22	11	22	11
合計	107	107	96	107	96
予算に占める必要維持管理経費の割合（%）	1.1	1.3	1.6	2.1	0.6

上記費用推定により、対象橋梁の維持管理経費は、中部 5 省の年間維持管理予算と比較して最大でも 2%程度である。したがって、本プロジェクト実施後においても対象橋梁の日常点検および軽微な維持補修に関しては、省予算内で維持管理費を十分に確保できると判断する。

3-6 協力実施上の留意事項に係る提言、今後の検討課題

「ベ」国はこれまでも同様の地方橋梁改修（「北部地方橋梁改修計画」、「メコンデルタ地域橋梁改修計画」、「中部地方橋梁改修計画 I,II 期」）をわが国の無償資金協力によりしており、そのシステムや留意点（用地取得、住民移転、公共施設移設）を十分把握しているため、本プロジェクトにおいては事業実施については問題ないと考えている。しかしながら、本事業化調査で明らかになった供用後の以下の課題については、「ベ」国側に確認していくことが必要となる。

- 洪水時に新設橋梁に局所洗掘等の悪影響を与えることを避けるため、現況橋梁の取壊しが「ベ」国側負担事項として確認された橋梁については、新橋完成後、1年以内に現況橋梁の取壊しの有無を確認し、取壊しがなされていない場合は実施を促す。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

本プロジェクトは、「ベ」国中部地域の安全かつ円滑な交通を通年に確保することを目標としている。これは、ベトナム戦争等で破壊された橋梁が予算上の制約から、仮設橋で対応してきたが、これらは幅員が狭く、通行荷重制限があり、かつ洪水時の越水で通行止めとなることがあり、地域開発阻害の一要因となっていた。これらを車両相互通行が可能な幅員をもち、「ベ」国道路基準に準拠した重量の車両を通過させることができ、洪水時も通行可能な永久橋に改修することによって、上述したプロジェクト目標を達成するとともに、改修によるアクセスの改善、経済活動の活発化により、上位目標である「中部地域の地方部における生活が改善され他地域との貧困格差が是正される」に大きな貢献があることが期待される。

以下に期待される成果を直接および間接裨益に分けて詳述する。

(1) 直接効果

① 通年通行の確保による橋梁周辺住民への社会サービスへのアクセスの向上

現状と問題点	頻繁な雨期の洪水が現橋面を越水し通行止めとなる期間がある。
本プロジェクトでの対策	雨量データに基づく洪水流量計算による照査を踏まえた既往の洪水位高に、余裕高を加えた桁下高を設定して、数十年に一度の洪水では越水しない橋梁計画とした。
プロジェクトの効果・改善の程度	通年通行の確保により対象橋梁利用者の社会サービス（役所、病院、学校）のアクセスが改善されるとともに、市場へのアクセス改善できる。

各対象橋梁の利用者（直接裨益者）は、橋梁が位置する郡の人口とし 68 万人となる。

省名	Binh Thuan	Ninh Thuan		Lam Dong	Dac Lak		Khanh Hoa
橋梁名	Da Dung	Tran	Tam Ngan	Tan Vang	Ea Soup	Krong K'Mar	Ngoi Ngan
裨益人口	169,000	156,400	73,800	132,200	39,100	80,200	26,400

② 車両通行重量制限の緩和による輸送力の増強と安定化

現状と問題点	対象 7 橋は歩行者のみから最大でも積載荷重 13 トンとベ国橋梁基準を下回る耐荷力しか保有していないため、これを超える大型車は迂回するか、河川内の通行を余儀なくされおり、雨期で河川が造数すると大型車の通行が不可能になり、安定した輸送力が確保できていない。
本プロジェクトでの対策	ベ国基準に従い、1 橋梁は H18 活荷重で、その他橋梁 H-13 活荷重で橋梁設計を行った。
プロジェクトの効果・改善の程度	この結果、1 橋で 30 トン車両が、他 6 橋梁で 16ton までの大型車が相互通行可能となり、輸送力の増強と安定化が期待できる。

各対象橋梁の改善の程度は以下のとおりである。

省名	Binh Thuan	Ninh Thuan		Lam Dong	Dac Lak		Khanh Hoa
橋梁名	Da Dung	Tran	Tam Ngan	Tan Vang	Ea Soup	Krong K'Mar	Ngoi Ngan
現況	13t 一方	13t 一方	歩行者	8t 一方	8t 一方	13t 一方	13t 一方
改修後	16t 双方	16t 双方	16t 双方	16t 双方	30t 双方	16t 双方	16t 双方

* 双方：相互通行可能、一方：一時に一方向のみ通過可能

③円滑で安全な橋梁内通行の確保

現状と問題点	現況橋梁の幅員が狭く車両が橋梁内ではすれ違いができないため、橋梁手前での待ち時間が発生する。加えて、バイク、自転車、歩行者は車両と混在して双方向通行しているため、朝夕の通学・通勤時間帯には軽微な接触事故が起きている。
本プロジェクトでの対策	Da Dung 橋、Tan Vang 橋、Ea Soup 橋、Krong K'Mar 橋においては幅員を7m（車道 3mx2+路肩 0.5mx2）にし、他3橋では現橋より広い5.5mを確保した。
プロジェクトの効果・改善の程度	交通量の多い上記4橋については大型車の相互通行が可能となり、橋梁手前での車両の待ち時間が解消されるとともに、相互通行が可能となったことにより円滑で安全な通行が確保される。また、歩行者も路肩を歩くことにより安全性が向上する。また、他3橋でもトラックと乗用車のすれ違いは可能となった。

④橋梁維持管理費の低減と橋梁利用者への利便性の向上

現状と問題点	Tran 橋を除いて現橋が木製床版等を使用しているため、数年に一度全面取替えが必要となり頻繁な維持管理が必要であるとともに、その期間通行止めとなる。
本プロジェクトでの対策	維持管理費用や頻度が少ないコンクリート製の橋梁を採用した。
プロジェクトの効果・改善の程度	橋梁については、床版取替えが不要になり、軽微な点検および補修のみとなる。また、定期的な床版取替時の通行止めがなくなり利用者の利便性が向上する。



No52 Ea Soup 橋床版取替え

(2) 間接効果

①地域経済活動の活性化

現状と問題点	対象橋梁の幅員が狭く、重量制限があり、かつ洪水時に通行止めとなることから、輸送力が乏しくかつ不安定である。
本プロジェクトでの対策	数十年の洪水でも越水しないレベルまで桁下高をあげ、幅員を(5.5m または 7.0m)に拡幅し、重量制限を緩和できる活荷重レベル（H13 または H18）を採用。
プロジェクトの効果・改善の程度	輸送力が増強かつ安定化することにより、対象地域の主産業である農業および林業の経済活動が活発になることが期待される また、これらが少数民族の生計レベル向上に繋がることも期待される。

②現橋（ベイリー橋）を他サイトへ転用することによるアクセスの改善

現状と問題点	中部地方には橋梁のない河川の横断ポイントが数多く存在しており、住民の社会サービスや市場への通年アクセスが確保されていない村落が数多く存在する。
本プロジェクトでの対策	プロジェクト完成後、Da Dung 橋、Tan Vang 橋、Ea Soup 橋、Krong K'Mar 橋のベイリー橋は不要となる。
プロジェクトの効果・改善の程度	これらの仮設橋が他河川横断箇所へ転用可能となり、架橋されることにより住民の社会サービスへのアクセスが改善される。

4-2 課題・提言

本事業化調査の結果から、本プロジェクトの効果が早期に発現し、長期に持続させるために、「ベ」国側が取り組むべき課題としては以下の点があげられる。

①対象橋梁改修後の現況橋梁の取壊しまたは移転

本事業化調査のサイト調査時に「中部地方橋梁改修計画 I,II 期」の資材供与型で建設された橋梁において、直下流に位置する現況橋梁が新橋建設 1 年後にも残存しているケースが見受けられた。省運輸局の担当者に尋ねたところ、予算不足で来年度の予算で実施することであった。現況橋梁の残存は洪水時に渦流や水位の上昇を招き、新橋に損害を与える可能性があるため、早期の取り壊し、または再利用可能なベイリー橋は移転することが望ましい。これらは、事業化調査に際に双方で確認しており、今後継続的に「ベ」国側に確認していく必要がある。

②橋梁および取付け道路の着実な維持管理の実施

「中部地方橋梁改修計画」の I, II 期で改修した橋梁は未だ瑕疵検査を終えたばかりであり、省運輸局による維持管理は今年度から開始される予定である。本事業化調査における各省へのヒアリング結果によるとある程度の予算は確保され、点検・維持管理システムも確立されており、着実な実施が期待される場所であるが、今後継続的に対象橋梁の維持管理実施状況を確認していく必要がある。

4-3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトは、道路網整備の遅れている中部地域の対象 5 省に位置する 7 橋梁およびその取付け道路の改修であり、以下の観点からわが国の無償資金協力によるプロジェクト実施が妥当であると考えられる。

- 本プロジェクトの上位目標やプロジェクト目標が、「ベ」国の国家総合開発計画 (2001-06)における「都市と農村の格差拡大への配慮」に合致したものであり、かつ運輸省の 2020 年までの道路開発計画における地方道路重点整備地域である「中部の険しい山岳地域」にも整合している。
- 本プロジェクト実施による直接裨益人口が対象 7 橋で約 68 万人にもおよぶと推定される。

- 中部地域対象 5 省に位置する 7 橋を改修することにより、当該地域の道路網のボトルネックが解消され、農産物や林産物の年間を通じての市場へのアクセスが容易になり、経済の活性化ひいては経済的貧困の緩和に寄与する。
- 対象 7 橋の改修により通年通行が確保され、周辺裨益住民への社会サービス（役所、学校、病院、保健所等）や市場へのアクセスが改善され、生計レベルの向上に寄与する。
- 対象 7 橋の改修により通年通行が確保されることにより、生活物資の安定供給が図られ住民の安心感が醸成される。
- 本プロジェクトの実施に伴い住民移転や用地取得は影響住民の合意のもと実施されていることが事業化調査を通じて確認され、適切な環境社会配慮がなされている。

4-4 結 論

本プロジェクトの実施は、上述したように「ベ」国の開発計画にも合致し、大きな効果が期待されるとともに、貧困率が高く、少数民族の多い中部地域の貧困緩和にも貢献することから BD 時で確認されたように、わが国の無償資金協力により実施することが望ましいと判断する。

プロジェクトの実施にあたっては、完成後の既存橋梁の取り壊しまたは移転の促進と着実な維持管理実施をベトナム側に求めていく必要がある。また、これまでのわが国の無償資金協力による同様な地方橋梁改修プロジェクトの実施により、「ベ」国側は受け入れ国側の負担事項について十分に理解しているが、工事開始前までに住民移転と用地取得の完了および、影響公共施設の移転完了を確認していく必要がある。