

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 上位目標とプロジェクト目標

(1) 現状

「ラ」国は、内陸国という地理的特性もあり、隣接国との交通網、特に道路輸送による物流の重要性が非常に高い。特に、インドシナ半島を横断する東西経済回廊の一部である国道 9 号線は、タイ東部とベトナム中部をつなぐ国際幹線道路であり、ASEAN 経済統合に資する重要インフラとして位置づけられている。また、「ラ」国国内においても東西経済回廊を利用した中部地域の経済発展に資する道路として重要な位置づけにある。

かかる状況下、国道 9 号線は本邦無償資金協力およびアジア開発銀行の融資により全線（延長 244km）が 2 車線アスファルト舗装道路として改修された。完工後は、「ラ」国側により必要な維持管理・補修が行われてきたが、破損初期での対策が不十分であったことなどから路面の損傷が進行し、国道 9 号線の補修にかかる予算が国全体の道路維持管理予算の 2 割以上を占めるなど、経済的負担も大きくなっている。これに加え、第二メコン架橋の供用開始などにも起因した交通量の増加、タイ、ベトナムとの国際協定に基づく軸重制限の緩和（9.1t から 11t）など国際幹線道路としての位置づけも高まってきている一方で、損傷により円滑な交通に支障が生じている状況である。

(2) 上位目標

「ラ」国が策定した開発計画「第 7 次社会経済 5 カ年計画（2011～2015）」では、①安定的な経済成長の確保（GDP 成長率 8%、一人当たり GDP1,700 ドル）、②2015 年までの MDGs 達成、2020 年までの LDC 脱却、③文化・社会の発展、天然資源の保全、環境保全を伴う持続的な経済成長の確保、④政治的安定、平和、及び社会秩序の維持、国際社会における役割向上、の 4 点を目標に掲げている。

(3) プロジェクト目標

本プロジェクトは、サバナケット県において、国道 9 号線のセクムカーム橋及びセタームアック橋の架け替えを行うことにより、一部機能の損なった橋梁の耐久性および機能性の向上を図り、国道 9 号線の安定的なアクセス確保と物流の促進・円滑化に寄与することを目的とする。

3.1.2 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、上記目標を達成するために国道 9 号線上のセクムカーム橋及びセタームアック橋の架け替えを行うものである。プロジェクトを実施することによって、国道 9 号線の安全且つ円滑な交通を確保することで、「ラ」国中部地域の社会経済発展や貧困削減に寄与する。その受益者は、直接受益者（9 号線沿道住民：239 千人）と、間接受益者（サバナケット県住民：830 千人）が見込まれる。協力対象事業の内容を表 3.1.1 に示す。

表 3.1.1 プロジェクトの投入概要

項 目	
工事期間	31 ヶ月
セクムカーム橋 (合成床板橋)	橋長：90.0m
	幅員：車線 (3.5m×2)
	取り付け道路：アスファルト舗装 (起点側 488.3m+終点側 532.5m)
	付属施設、その他：1 式
セタームアック橋 (合成床板橋)	橋長：160.0m
	幅員：車線 (3.5m×2) + 歩道 (1.5m×2)
	取り付け道路：アスファルト舗装 (起点側 554.3m+終点側 480.7m)
	付属施設、その他：1 式

出典：調査団作成

3.2 協力対象事業の概略設計

3.2.1 設計方針

3.2.1.1 基本方針

本業務は、要請案件の必要性及び妥当性を確認するとともに、無償資金協力案件として適切な概略設計を行い、事業計画を策定し、概算事業費を積算することを基本方針とする。

3.2.1.2 自然条件に対する方針

(1) 河川計画の方針

1) セクムカーム橋

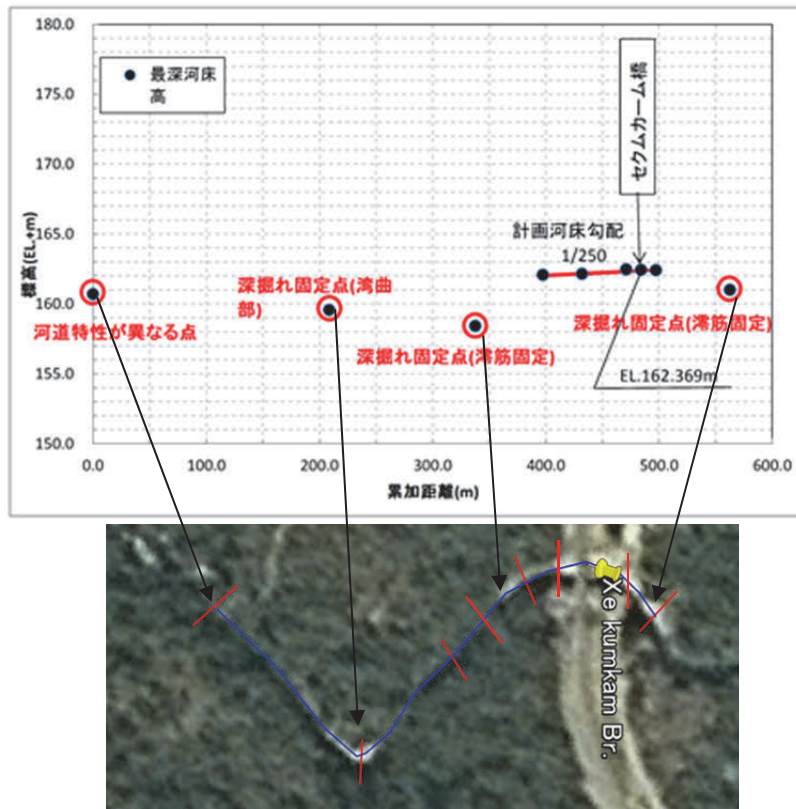
① 計画規模：対象橋梁は100年確率の洪水位を確保した計画とする。

② 河川計画断面：以下の基本条件を基に設定し、法勾配を1:2の複断面河道とする。

- 計画断面の適用区間は、橋梁の条件護岸として架橋位置より上下流10mの範囲とする。
- 低水路肩高の川幅は、現況の低水路幅程度とし、護岸の法勾配は現況勾配に近い親水性に配慮した1:2勾配とする。
- 護岸直高は現況低水路水深を尊重し、4m程度とし根入れ長を1m確保する。
- 堤防の余裕高の考え方は、河川管理施設等構造令に準拠し1mとする。

③ 計画河床高

架橋地点では経年的な河川測量は実施されていないが、砂利採取等の河床低下を引き起こす要因は確認されていないため、河床は安定傾向にあると考えられる。また、現地の目視調査の結果でも、河川測量範囲上下流における湾曲部外岸等の深掘れ固定点が確認できたため、計画河床高を設定する際には考慮する。架橋地点周辺では、岩盤露呈の箇所も確認されたことから、急激に河床洗掘が進行する可能性は低いと考えられる。そこで、計画河床高は現況河道の最深河床高とする。ただし、最深河床高は洪水時の砂州の移動により洗掘箇所が移動する事を考慮して、測量範囲内の最深河床高縦断より最深河床高を包絡する線を計画河床高とする。この結果、架橋地点における計画河床高をEL+162.369mとする(図3.2.1)

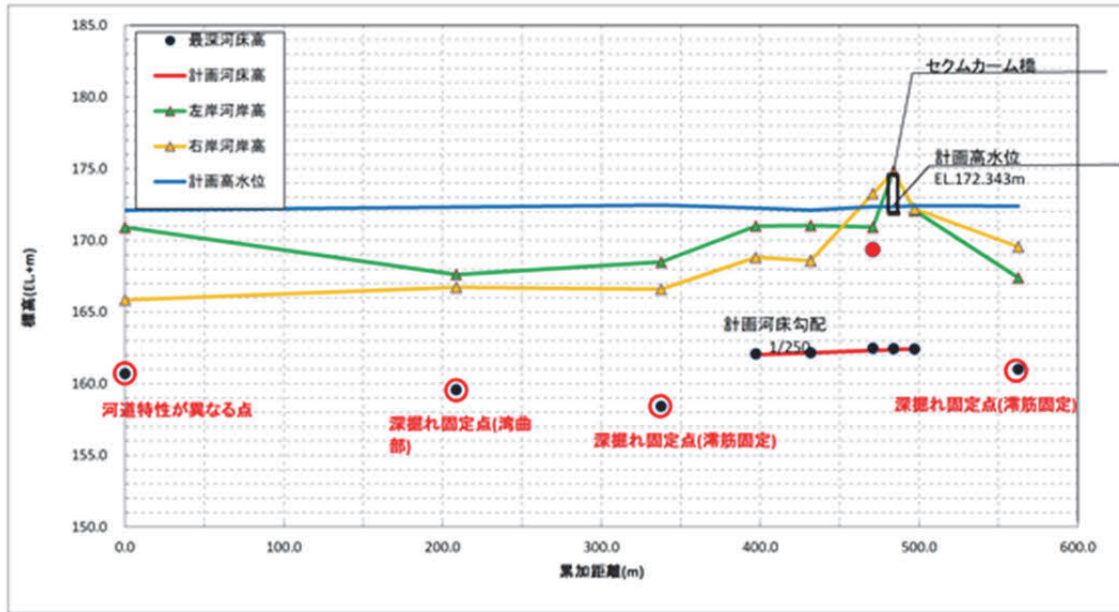


出典：調査団作成

図 3.2.1 計画河床高縦断図（セクムカーム橋）

④ 計画高水位

護岸整備後の河道を対象として不等流計算を実施した。図 3.2.2 より、計画流量 $1,150\text{m}^3/\text{s}$ 時における架橋地点の計算水位は EL.+172.343m であり、これを計画高水位とする。また、既設橋の桁下高は EL.+171.9m（橋面高 EL.175.8m－桁厚 3.9m）で計画高水位より 0.443m 低く、100 年確率規模の洪水時には桁下を水位が越える可能性がある。



出典：調査団作成

図 3.2.2 計画高水位縦断面図（セクムカーム橋）

⑤ 設計流速

設計流速は、架橋地点上下流における計算流速の最大値を採用して 2.44m/s とする。

表 3.2.1 架橋地点における計画流量時流速結果（セクムカーム橋）

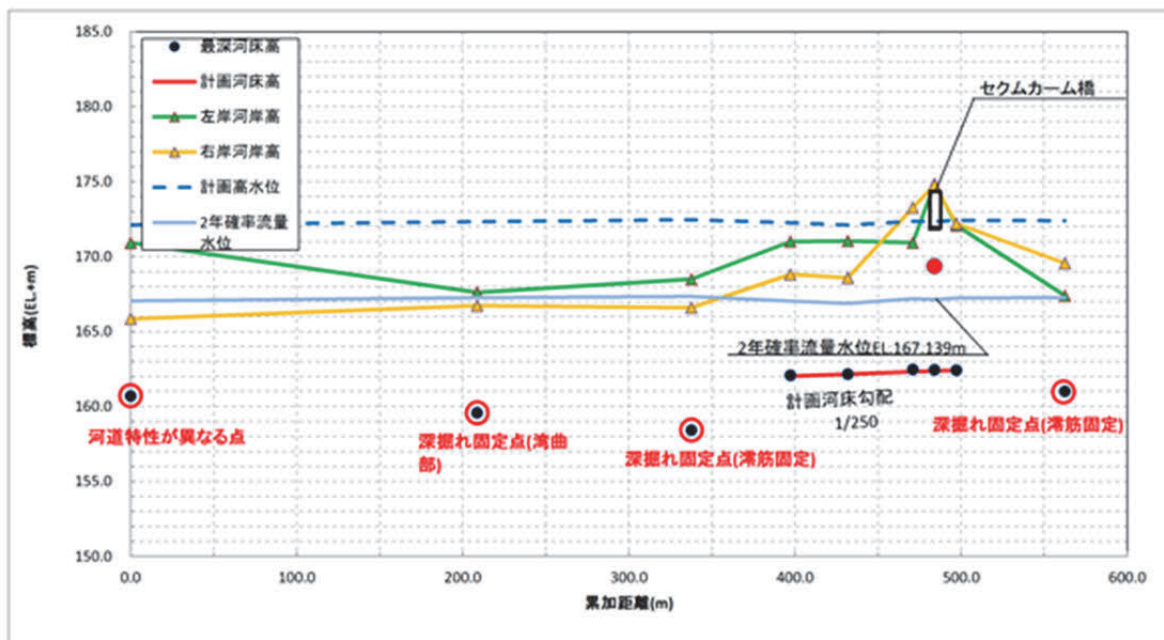
No.	断面名称	架橋位置	流速 (m ³ /s)	最大流速 (m ³ /s)
1	CROSS1		2.71	
2	CROSS2		2.15	
3	CROSS3		1.57	
4	CROSS4		2.61	
5	CROSS5		3.16	
6	CROSS6	下流10m	2.37	
7	ROAD	架橋位置	2.44	2.44
8	CROSS7	上流10m	2.18	
9	CROSS8		2.49	

出典：調査団作成

⑥ 施工時の流出量

橋梁架け替えの工事に伴う仮栈橋は、工事開始から約 2 年強使用することを想定している。したがって、施工期間内に設置される仮栈橋は、少なくとも 2 回の雨季に設置されている事となる。

そのため、仮栈橋は 2 年確率流量以上での水位よりも高く設置する必要がある。他方、仮栈橋設置高を求める際の河道は現況河道を対象として不等流計算を実施した。図 3.2.3 より、2 年確率流量は 450m³/s 時における架橋地点の計画高水位は EL.+167.139m であり、これを仮栈橋設置高の基準水位とする。



出典：調査団作成

図 3.2.3 2年確率流量流下時水位縦断図（セクムカーム橋）

表 3.2.2 架橋地点における確率流量別計算結果（セクムカーム橋）

No.	確率規模	流量m ³ /s		計算水位 (EL.+m)
		流出量	計画流量	
1	1-year	216	250	165.950
2	2-year	424	450	167.139
3	3-year	504	550	168.655
4	5-year	602	650	169.321
5	10-year	730	750	169.940
6	30-year	930	950	171.405
7	50-year	1022	1,050	171.883
8	100-year	1,148	1,150	172.343

出典：調査団作成

2) セタムアーケ橋

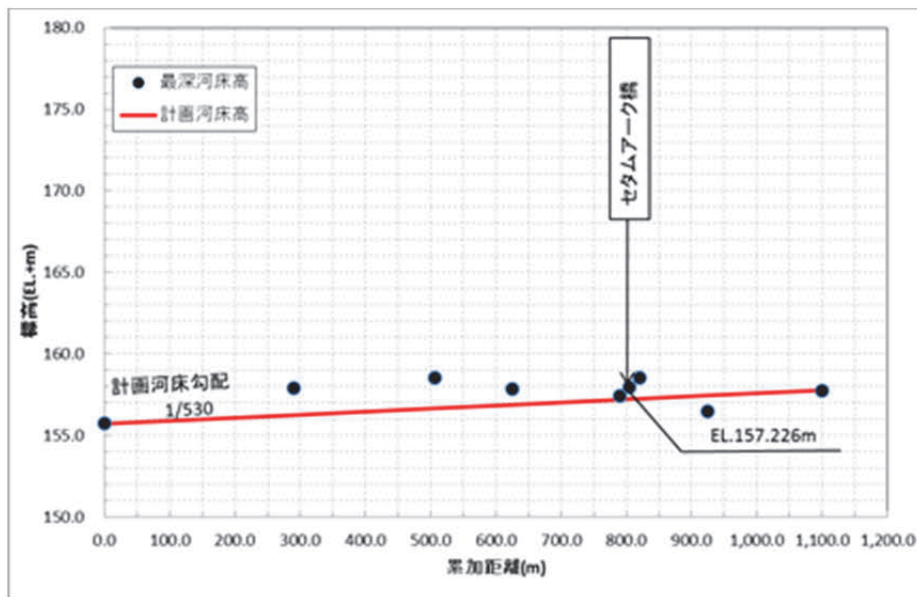
① 計画規模：対象橋梁は100年確率の洪水位を確保した計画とする。

② 河川計画断面：以下の基本条件を基に設定し、法勾配を1：2の複断面河道とする。

- 計画断面の適用区間は、橋梁の条件護岸として、架橋位置より上下流10mの範囲とする。
- 低水路肩高の川幅は、現況の低水路幅程度とし、護岸の法勾配は現況勾配に近い親水性に配慮した1：2勾配とする。
- 護岸直高は現況低水路水深を尊重し、4m程度とし、根入れ長を1mを確保する。
- 堤防の余裕高の考え方は、河川管理施設等構造令に準拠し1.2mとする。

③ 計画河床高

架橋地点では経年的な河川測量は実施されていないが、砂利採取等の河床低下を引き起こす要因は確認されていないため、河床は安定傾向にあると考えられる。また、現地での目視調査の結果でも、架橋地点周辺における局所的な河床洗掘や河岸侵食の痕跡は確認されなかった。ただし、当該河川は目視調査で砂河川である事が確認されている。砂河川は1洪水により最深位置が移動する可能性が高い。そのため、計画河床高は現況河道の最深河床高とする。特に、最深河床高は洪水時の砂州の移動により洗掘箇所が移動する事を考慮して、測量結果における架橋地点の最深河床高をそのまま用いるのは適当ではない。そこで、測量範囲内の最深河床高縦断より最深河床高を包絡する線を計画河床高とする。この結果、架橋地点における計画河床高をEL+157.226mとする(図3.2.4)。



出典：調査団作成

図 3.2.4 計画河床高縦断図（セタムアーク橋）

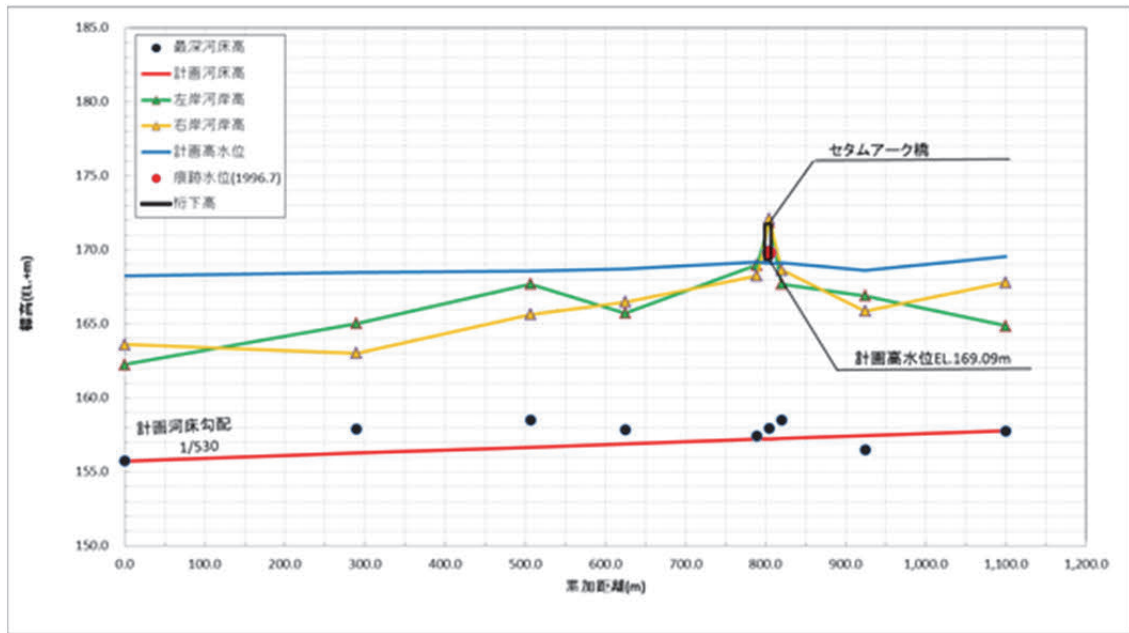
表 3.2.3 架橋地点における確率流量別計算結果（セタムアーク橋）

No.	確率規模	流量m ³ /s		計算水位 (EL.+m)
		流出量	計画流量	
1	1-year	933	950	164.299
2	2-year	1,932	1,950	166.499
3	3-year	2,184	2,200	166.934
4	5-year	2,464	2,500	167.414
5	10-year	2,817	2,850	167.872
6	30-year	3,349	3,350	168.453
7	50-year	3,593	3,600	168.719
8	100-year	3,920	3,950	169.090

出典：調査団作成

④ 計画高水位

護岸整備後の河道を対象として不等流計算を実施した。図 3.2.5 より、計画流量 $3,950\text{m}^3/\text{s}$ 時における架橋地点の計画高水位は EL.+169.09m であり、これを計画高水位とする。また、既設橋の桁下高は EL.+169.504m（橋面高 EL.172.533m－桁厚 3.029m）で計画高水位より低い位置にある。また、既往最大痕跡水位（1996 年 7 月）も EL.+169.814m であり、洪水時には桁下高を越えていたことが目視調査で確認されている。



出典：調査団作成

図 3.2.5 計画高水位縦断図（セタムアーク橋）

⑤ 設計流速

設計流速は、架橋地点上下流における計算流速の最大値を採用して 3.16m/s とする。

表 3.2.4 確率流量別計算水位結果（セタムアーク橋）

No.	断面名称	流量 m^3/s 流出量	流速 (m/s)	最大流速 (m/s)
0	CROSS1		2.40	
2	CROSS2		2.63	
3	CROSS3		3.39	
4	CROSS4		3.42	
5	CROSS5	下流10m	2.78	3.16
6	ROAD	架橋位置	3.16	
7	CROSS6	上流10m	3.10	
8	CROSS7		4.81	
9	CROSS8		3.73	

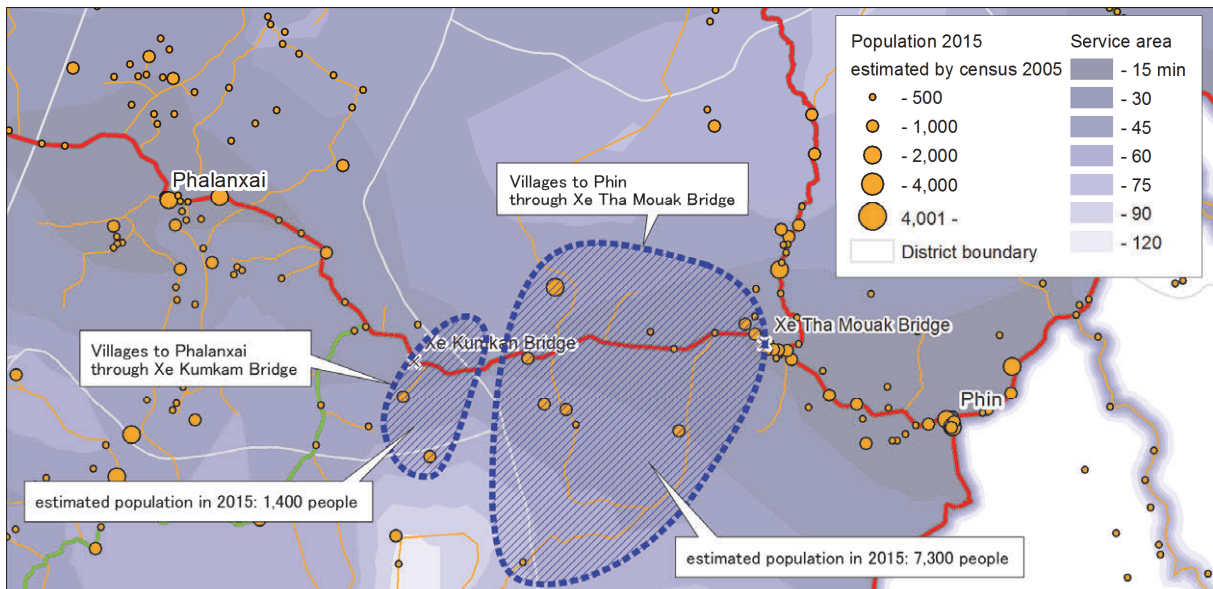
出典：調査団作成

3.2.1.3 社会・経済事情に関する方針

対象橋梁・仮設橋およびその取付道路、仮設用地などは、極力、住民移転や用地買収が生じないように配慮するとともに、施工完了後の既存取付道路や仮設用地などの跡地を最小とするように検討する。

国道9号はインドシナ半島を横断する東西経済回廊の一部であり、「ラ」国国内だけでなく国際輸送の幹線道路としても重要である。対象橋梁を通行する貨物自動車は現況で600台/日以上であり、施工中の交通対策でも特に大型車交通への対応に配慮する。特にセタムアック橋は市街に近いので、施工中の交通対策には歩行者・自転車等の交通弱者への配慮も必要である。

対象橋梁は、国道9号を利用してサバナケット県東部（ピーン郡、セポン郡、ノン郡、ウィラブリー郡）の約18.5万人（2012年の「ラ」国政府推計値を元に調査団が推計した2015年人口）が、県病院を擁するカイソン・ポムウィーワン郡や国道13号経由で首都ビエンチャンにアクセスするために必要な橋梁である。また最寄りの郡病院にアクセスするために対象橋梁を通行する必要がある住民は、セクムカーム橋で約1,400人、セタムアック橋で約7,300人と推計され、施工中に救急搬送等を阻害しないように留意することが必要である。



出典：調査団作成

図 3.2.6 郡病院からの等時間と対象橋梁の影響人口

3.2.1.4 建設事情・調達事情に関する方針

不発弾（Unexploded Ordnance : UXO）については、「ラ」国側により探査を実施し、工事範囲内に不発弾が存在する場合は、工事前の撤去が必要となる。

建設資材の調達については、「ラ」国内の道路・橋梁建設プロジェクトが活況を呈していることより、「ラ」国でもタイ国からの輸入品が市場に出回っており、鋼材、橋梁付属物を除いて現地で調達可能である。一方、建設機械についても同様に、一般的な建設機械であれば「ラ」国内で調達可能であり、近年、リースビジネスも開始されている。したがって、特殊な資機材を除き「ラ」国内での調達を基本とする。

3.2.1.5 現地業者の活用に係る方針

現地建設会社による橋梁建設は、過去において現地政府の資金にて実施されている。特に、RC桁の施工は数多く実施されてきている。PC 橋については、図 3.2.7 に示すように、PCI 桁橋（セドン橋）を現地業者が独自で施工している。このように、コンクリート系の桁橋の実績はあり、サブ・コントラクターとして、橋梁工事に関する技術力は高いが、品質面では、まだまだ日本の指導が必要であることを確認した。また、舗装技術については、DBST 舗装は日本の支援が無くても十分、その技術力を発揮できる。さらに、アスファルトコンクリート舗装についても、日本の無償資金協力プロジェクトにおいて、サブ・コントラクターとして多くの実績があり、また技術協力プロジェクトとしても維持管理までの一貫した技術を習得中であり、品質的にも向上していることが確認できる。

さらに、建設業では「Lao Construction Association」と呼ばれる協会があり、38 社が加盟している。



図 3.2.7 現地業者による橋梁技術（15A セドン橋）

現地コンサルタントの業務は、日本の無償資金協力案件に対するローカルコンサルタントとしての測量、地質調査、交通量調査、環境調査等が主な内容である。このため、設計業務、特に道路設計に携われるコンサルタントの技術者は非常に限られている。

また、コンサルタント部門では「Association of Architects and Civil Engineers」と呼ばれる協会があり、148 社が加盟している。

3.2.1.6 運営・維持管理に対する対応方針

本プロジェクトの主管官庁は公共事業運輸省（Ministry of Public Works and Transport : MPWT）であり、実施機関は同省道路局（Department of Roads : DOR）及びサバナケット県公共事業運輸局（Department of Public Works and Transport, Savannakhet : DPWT）である。また、国道 9 号線の道路及び橋梁の維持管理はサバナケット県公共事業運輸局（DPWT）が実施している。サバナケット県は、JICA 道路維持管理技術能力強化プロジェクト（技プロ）のパイロット県であり、国道 9 号線を中心とした道路維持管理の技術移転が進められている。そのため、十分ではないものの道路維持管理に対する意識は高く、積極的に維持管理活動に取り組んでいる。ただし、国道 9 号線上に存在する既存橋梁は、当該対象橋梁と同様、今後架け替えが必要になると見込まれる。その

ため、本件事業実施を通じて「橋梁架け替え技術および維持管理」に関わる技術移転を図るものとする。

3.2.1.7 施工グレードの設定に係る方針

対象施設の範囲は、橋梁本体、橋梁までの取り付け道路および、それら施設に必要な付帯施設とする。また、河川へのアプローチの階段等、住民生活を維持する施設は、本プロジェクトの対象施設の範囲に含めることとする。

対象橋梁および取り付け道路の基本設計において適用すべき基準は「ラ」国の「Road Design Manual」であるが、特に橋梁において適用活荷重以外は細目が規定されていないため、規定のない項目については、ASEAN Highway の基準もしくは日本の基準を適用する。対象施設の概要は以下のとおりである。

表 3.2.5 架け替え橋梁のグレード

橋 梁 名		セクムカム橋	セタムアーク橋
道 路 区 分		「Road Design Manual」 ASEAN 基準 Class II	
設 計 速 度		80km/h	80km/h
設 計 活 荷 重		HS25-44	
橋 長		90.0m	160.0m
幅員	幅 員	8.0m	11.0m
	車 線	3.5×2=7.0m	3.5×2=7.0m
	歩 道	—	1.5m×2
上 部 構 造 形 式		3 径間連続合成床板橋	4 径間連続合成床板橋
下 部 構 造 形 式		橋台：逆 T 式橋台 橋脚：小判型橋脚	橋台：逆 T 式橋台 橋脚：小判型橋脚
基 礎 構 造 形 式		直接基礎	直接基礎
護 岸 工		28.8m	31.8m

表 3.2.6 取り付け道路のグレード

橋 梁 名		セクムカム橋	セタムアーク橋
設 計 速 度		80km/h	80km/h
幾 何 構 造	標 準 横 断 勾 配	3%	
	最 大 片 勾 配	8%	8%
	最 大 縦 断 勾 配	1.05%	1.60%
	最 小 曲 線 半 径	R=330m	R=345m
	拡 幅 量	—	—
計 画 延 長		L=488.3+532.5m	L=554.3+480.7m
標 準 幅 員	全 幅 員	11.0m	
	車 線	3.5×2=7.0m	
	路 肩	2.0×2=4.0m	
舗 装 構 成	表 層	5 cm (アスファルトコンクリート : AC)	
	基 層	5 cm (アスファルトコンクリート : AC)	
	上 層 路 盤	20 cm (粒調碎石)	
	下 層 路 盤	30 cm (クラッシュラン)	
	路 床	設計 CBR=6%	

3.2.1.8 工法、工期に係る方針

(1) 工法について

① 上部工

既存のセクムカームおよびセタームアック橋ともに単純鋼版桁橋（RC床板）であり、中間橋脚上で上部工桁が極端に折れるような形状で架設されている。現行、セクムカーム、セタームアック川ともに雨期の水位が高いため、橋梁上下の取り付け道路との擦り付けを考慮した場合、現在の橋梁の桁高よりも低く抑える構造とする必要がある。したがって、上部工桁は鋼桁とコンクリートを組み合わせることにより、効果的に断面力に抵抗する構造とした合成桁橋を採用するものとする。支間割は、それぞれの河川の流出量に見合う径間長（スパン長）を確保するとともに、合成桁の構造を有効活用しながら、かつ、連続化することにより、より効率的に桁高を抑えることを可能とした。合成桁に使用する鋼桁フレームは、重量が軽量であるため、クレーンによる架設を想定する。そのため、架設工期・経済性ともに最も有利となることや、鋼桁フレーム自体工場生産となるため、品質管理の面で有効である。

② 基礎・下部工

地質調査の結果、両橋の橋台、橋脚とも、周辺付近は岩が露頭しており、基礎構造は直接基礎とする。施工前に現橋の撤去が必要となるため、下流側に仮設橋を設置し、既存交通を切り回した後、適宜、既存盛土への影響を考慮しながら、土留め工（親杭横矢板工）を適用し、下部工を施工する。また、橋台付近巻き込みの盛土法面の洗掘等を防止するため、布団籠による法面保護工を設置する。河川内の橋脚付近には河床洗掘防護として、蛇籠工による護床工を施工するものとする。

③ 取り付け道路

現道の縦断勾配で排水勾配が確保されていない区間については、日本の「道路構造令」に規定される最低排水勾配（0.3%）を確保できるよう縦断線形を見直す。また、道路両側には開渠を必要な区間設置し、路面排水を集約させ、流末に排水させる。盛土の法面の浸食および安定に配慮し、法面防護工を適宜設置する。舗装は先の国道9号線の実績に従い、舗装仕様はアスファルトコンクリート舗装とする。交通需要量の推計を見直し、AASHTOに準じて累積等価換算軸重（ESAL）を計算し、舗装構造の設計を行う。

(2) 工期について

一年を通じて温暖な熱帯モンスーン気候の「ラ」国は、雨季（5～10月）と乾季（11～4月）に季節が分かれる。年間平均気温は約30度であり、3月から5月にかけて30度上回る最高気温を記録する。サバナケット～セポン付近では1月に最低気温15度ぐらいまで下がる。年間降雨量は、サバナケット近郊（セノ）では約1,000～1,500mm、セポンでは約1,500～2,000mmである。当該プロジェクトは舗装工事を主とし、施工の品質の良否は気象要件に左右されやすいことから、工程計画においては、これら雨期、乾期の稼働率を十分に留意する。

3.2.1.9 環境社会配慮に係る方針

自然環境及び社会環境への影響を最小化するために、以下の事項について留意し、設計・施工に反映させることとする。

- 切土量の最小化
- 用地取得の最小化
- 粉塵防止対策の実施
- 振動・騒音を低減する工法の採用
- 汚染物質流出防止措置の実施
- 河川への汚濁防止措置の実施
- 一般交通阻害軽減のための工事車両の管理
- 工事関係者への安全・衛星管理の啓蒙
- 地域住民のための河川アクセスの確保

3.2.2 基本計画

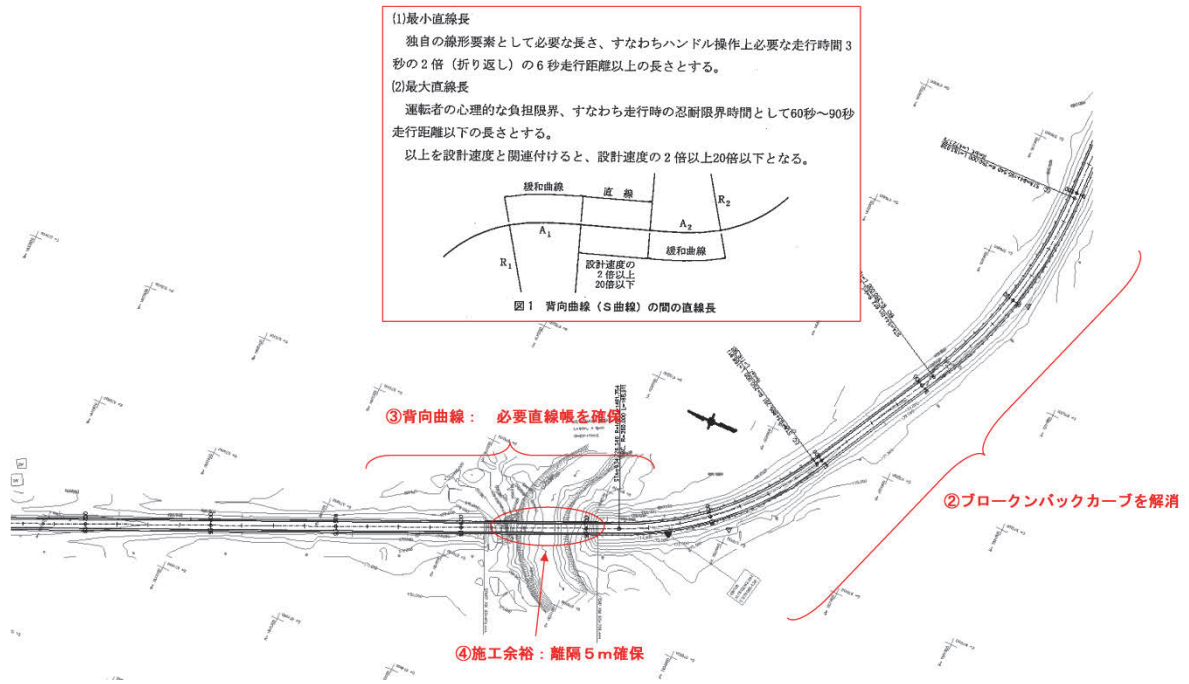
3.2.2.1 全体計画

(1) ルート案比較及び架橋位置の選定

1) セクムカーム橋

線形検討に当たっては、以下の点を考慮し比較案を抽出する。

- ① ASEANHIGHWAY 設計基準クラスⅡの幾何構造を満足する。
- ② 既存のブロークンバックカーブを解消する。
- ③ 既設橋を避ける場合は、ブロークンバックカーブを解消したカーブと既設直線に接続するカーブの間に直線が挿入されるため、必要な直線長を確保する。
- ④ 既設橋を避ける場合は、施工余裕として5mの離隔を確保する。



出典：調査団作成

図 3.2.8 検討方針（セクムカーム橋）

上記の検討方針に基づき、次頁の図 3.2.9 に示す 3 つのルート案で比較を行い、B 案（現橋位置に架橋）を最適案とした。

	A案：南側架け替え案	B案：現況位置架け替え案	C案：北側架け替え案
概要図			
線形概要	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既存ブロークンバックカーブを解消 ✓ 既設橋南側を通過し、背向曲線に必要な直線を挿入し、1カーブで既設直線に接続 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既存ブロークンバックカーブを解消 ✓ 既設橋の位置を通過 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既存ブロークンバックカーブを解消 ✓ 既設橋北側を通過し、背向曲線に必要な直線を挿入し、1カーブで既設直線に接続
走行安全性	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ASEAN基準は満足するが、B案よりも線形は劣る ✓ 現状、道路照明がなく、夜間の橋上走行が困難であることから、照明施設を適切に配置することが望ましい 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ASEAN基準は満足し、他案よりも線形は優れる ✓ 現状、道路照明がなく、夜間の橋上走行が困難であることから、照明施設を適切に配置することが望ましい 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ASEAN基準は満足するが、B案よりも線形は劣る ✓ 現状、道路照明がなく、夜間の橋上走行が困難であることから、照明施設を適切に配置することが望ましい ✓ ブロークンバックカーブ必要直線区間500mに対して、220m程度しか確保できない。
橋梁構造	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 橋梁全長に曲線区間が入る ✓ 橋長が既設橋より長くなる 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 新橋の橋台は既設橋の橋台の背面に設置する必要があり、橋長が長くなる ✓ 橋梁の一部に曲線区間が入る 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 橋梁の一部に曲線区間が入る ✓ 橋長が既設橋より長くなる
影響家屋	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 特になし ✓ 大幅に追加買収用地が必要となる ✓ 既存道路との間に空白地が残る 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 特になし 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 特になし ✓ 大幅に追加買収用地が必要となる ✓ 既存道路との間に空白地が残る
支障物件	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 光ファイバー ✓ 電線・電柱 ✓ 河川の付け替え 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 光ファイバー 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 光ファイバー（既設橋を撤去する場合）
経済性	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既存橋を供用したまま、新教工事ができるため仮設橋が不要 ✓ 埋設物（光ファイバー）の移設が必要 ✓ 全区間において用地収用が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 現況位置での架け替えとなるため、仮設橋が必要となる ✓ 埋設物（光ファイバー）の移設が必要 ✓ ブロークンバック改良部において、用地収用が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既存橋を供用したまま、新教工事ができるため仮設橋が不要 ✓ 埋設物（光ファイバー）の移設が必要 ✓ 全区間において用地収用が必要
施工性	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既存盛土に影響しない離隔を取っているため、問題なし 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既設橋の撤去、仮設橋の設置が必要であるため、完成までに時間がかかる ✓ 既設位置に下部工、橋台が残るため、配慮が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既存盛土に影響しない離隔を取っているため、問題なし
評価		推奨案	

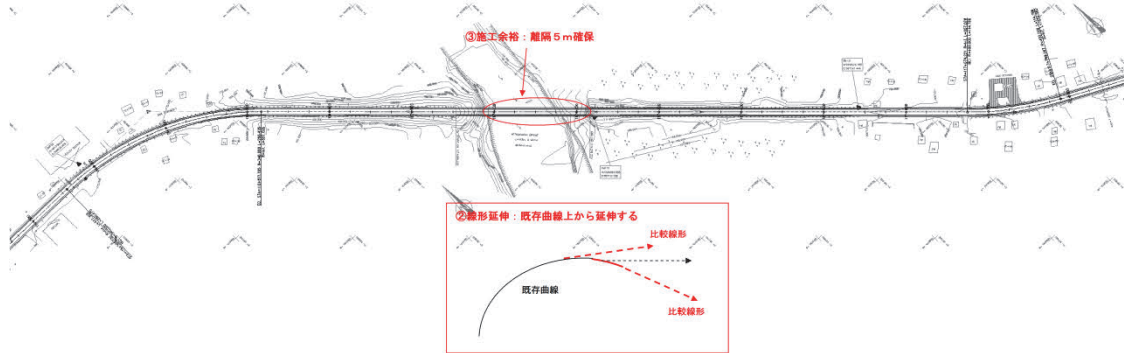
出典：調査団作成

図3.2.9 ルート案比較（セクムカーム橋）

2) セタームアック橋

線形検討に当たっては、以下の点を考慮し比較案を抽出する。

- ① ASEANHIGHWAY 設計基準クラスⅡの幾何構造を満足する。
- ② 既存曲線を生かしつつ、既存曲線上からの延伸線について線形比較を行う。
- ③ 既設橋を避ける場合は、施工余裕として5mの離隔を確保する。



出典：調査団作成

図 3.2.10 検討方針（セタームアック橋）

上記の検討方針に基づき、次頁の図 3.2.11 に示す 3 つのルート案で比較を行い、B 案（現況位置に架橋）を最適案とした。

	A案：南側架け替え案	B案：現況位置架け替え案	C案：北側架け替え案
概要図			
線形概要	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 起点側、終点側ともに既存曲線の途中及び延伸上に線形を接続 ✓ 既設橋南側を通過 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既設橋の位置を通過 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 終点側を既存曲線の延伸上に線形を振り、既設橋梁の北側へ避けて、R450で起点側に接続 ✓ 既設橋南側を通過
走行安全性	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ASEAN基準は満足するが、B案よりも線形は劣る ✓ ブローケンバックカーブ必要直線区間500mに対して、340m程度しか確保できない。 ✓ 現状、道路照明がなく、夜間の橋上走行が困難であることから、照明施設を適切に配置することが望ましい 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ASEAN基準は満足し、他案よりも線形は優れる ✓ 現状、道路照明がなく、夜間の橋上走行が困難であることから、照明施設を適切に配置することが望ましい 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ASEAN基準は満足し、既存線形と同程度の線形 ✓ 現状、道路照明がなく、夜間の橋上走行が困難であることから、照明施設を適切に配置することが望ましい
橋梁構造	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 橋梁の一部に曲線が入る。 ✓ 橋長が既設橋より長くなる 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 新橋の橋台は既設橋の橋台の背面に設置する必要があるため、橋長が長くなる ✓ 橋梁全長を直線区間に設置できるため、構造的・施工的に優れる 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 橋梁全長を直線区間に設置できるため、構造的・施工的に優れる
影響家屋	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2,3件 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 特になし 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 約10件
支障物件	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 光ファイバー ✓ 電線・電柱 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 光ファイバー 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 光ファイバー ✓ 電線・電柱
経済性	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既存橋を供用したまま、新教工事ができるため仮設橋が不要 ✓ 埋設物（光ファイバー）の移設が必要 ✓ 住民移転が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 現況位置での架け替えとなるため、仮設橋が必要となる ✓ 埋設物（光ファイバー）の移設が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既存橋を供用したまま、新教工事ができるため仮設橋が不要 ✓ 埋設物（光ファイバー）の移設が必要 ✓ 住民移転が必要
施工性	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既存橋と離隔5mを取っているため、問題なし 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既設橋の撤去、仮設橋の設置が必要であるため、完成までに時間がかかる。 ✓ 既設位置に下部工、橋台が残るため、配慮が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既存橋と離隔5mを取っているため、問題なし
評価		推奨案	

出典：調査団作成

図 3.2.11 ルート案比較（セタームアック橋）

(2) 適用基準

1) 道路設計基準

「ラ」国の道路設計に関わる基準である“Road Design Manual (1996)”、および ASEAN HIGHWAY 基準を適用する。ただし、これらの基準に記載がない事項については、日本の設計基準「道路構造令の解説と運用 平成16年2月 社団法人日本道路協会」を適用する。なお、舗装設計については“舗装に関する AASHTO 指針 (AASHTO、1993)”を適用する。

2) 橋梁設計基準

橋梁計画は、原則として「ラ」国の基準“Road Design Manual (1996)”に準拠し、記載の無い事項については、日本の設計基準（「道路橋示方書・同解説 I～V 平成24年3月 社団法人 日本道路協会」）を準用する。

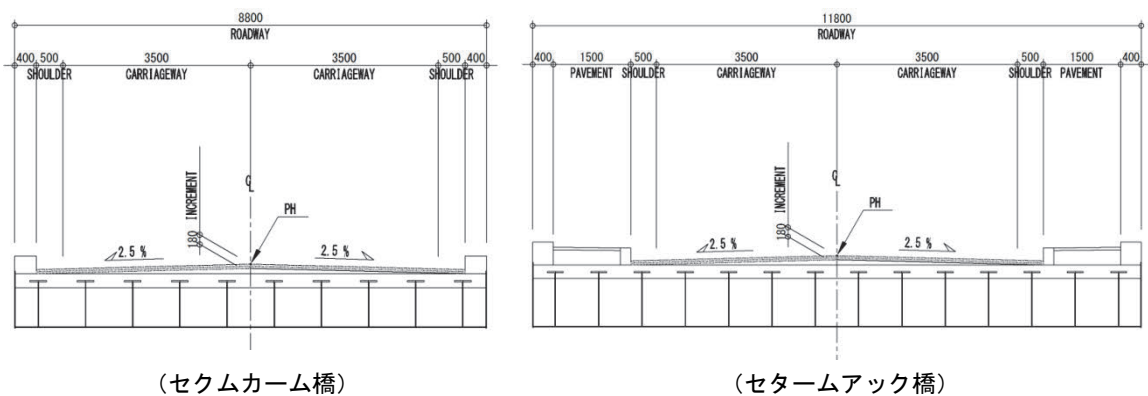
(3) 橋梁の線形及び幅員構成

1) 道路縦断及び平面線形

道路縦断線形は、周辺への擦り付きを考慮し、極力現況の道路高さを踏襲し、橋梁部では、計画高が最も低くなる橋台前面で H.W.L+余裕高をコントロールした縦断計画とする。一方、最小縦断勾配は、排水勾配を確保するため、0.3%を確保するものとする。また、平面線形についても、極力、周辺への影響を考慮し、既設道路の線形を踏襲する。ただし、セクムカーム橋については、現状、幾何構造基準を従属しないブロークンバックカーブを解消するため、隣接する曲線をひとつの単曲線に修正した平面線形とする。

2) 橋梁部の基本幅員構成

橋梁部の基本幅員は、図 3.2.12 に示す通りである。なお、セタームアック橋は 1.5m の歩道幅員が付加される。地覆構造寸法は日本基準（道路橋示方書）に準拠し、車道部は幅 400mm の地覆を設ける。防護柵は歩車道兼用車両用防護柵を採用するものとし、詳細については、本報告書内の橋梁一般図に示す。



出典：調査団作成

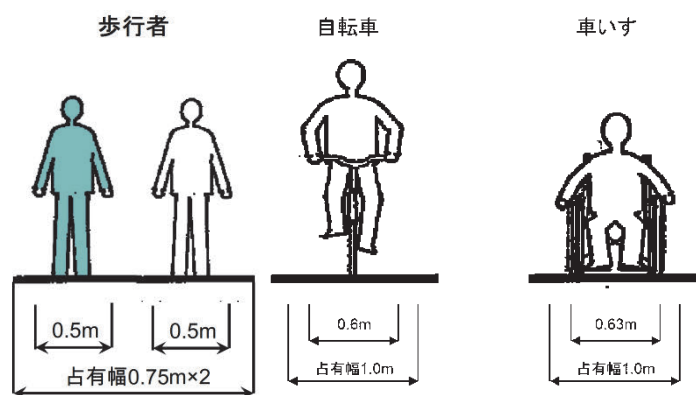
図 3.2.12 橋梁部基本幅員構成

3) 歩道幅員について

セタームアック橋周辺は集落が隣接しており、歩行者が多く、既存橋梁の両側にも歩道が設置されている。「ラ」国側は新設橋梁についても歩道を設置する意向を強く示していることから、周辺住民の渡河状況を考慮して歩道計画を立案するものとする

ただし、セクムカーム橋は既存橋梁には歩道がなく、点検用の監査歩廊（幅40cm）程度が存在するのみである。セクムカーム橋の歩道設置については、現行の横断者数（1名/日）を考慮し、本格的な歩道は設置しないものとする。ただし、橋梁点検用、非常時等、「ラ」国側と協議のうえ、必要な監査歩廊の設置については、詳細設計時に検討するものとする。

なお、歩道設置幅は、既存の歩道幅員（1.5m）及び図 3.2.13 に示す日本の基準を考慮し、2名の歩行者が安全にすれ違うことができ（ $1.5m=0.75m \times 2$ ）、また、自転車や車イスの利用者が通行可能な（1.0m以上）幅員として1.5mを採用する。



出典：道路構造令の解説と運用

図 3.2.13 道路利用者の占有幅

(4) 設計に用いる定数

1) 使用材料

使用材料の規格・設計基準強度等は、以下のように設定する。コンクリートについては、無筋コンクリート、鉄筋コンクリート、プレストレストコンクリートにおける最低基準強度値を採用する。鉄筋については、「ラ」国の鉄筋工場調査を行い、そこで入手した材料強度に準じて、日本国の鉄筋仕様を想定し、採用する。

表 3.2.7 コンクリートの基準強度

使用区分	設計基準強度 (N/mm ²)
無筋コンクリート	18
鉄筋コンクリート（橋台、橋脚）	21
鉄筋コンクリート（床板）	24
鉄筋コンクリート（杭）	30
プレストレストコンクリート	40

出典：道路橋示方書

表 3.2.8 鉄筋仕様

降伏点強度 (N/mm ²)	
丸鋼	$\sigma_{py} > 235$
異形鉄筋 (SD295)	$295 < \sigma_{py} < 390$
異形鉄筋 (SD345)	$345 < \sigma_{py} < 440$

出典：道路橋示方書

表 3.2.9 鋼材仕様

最小引張強度 (N/mm ²)	
SS400, SM400	410
SM490, SM490Y	500
SM520	530

出典：道路橋示方書

2) 単位体積重量

設計計算に用いる単位体積重量を以下に整理する。

表 3.2.10 単位体積重量 (kN/m³)

使用区分	単位体積重量
無筋コンクリート	23.0
鉄筋コンクリート	24.5
プレストレストコンクリート	24.5
舗装	22.5

出典：道路橋示方書

地盤	土質	ゆるいもの	密なもの
自然地盤	砂及び砂れき	18	20
	砂質土	17	19
	粘性土	14	18
盛土	砂及び砂れき	20	
	砂質土	19	
	粘性土	18	

出典：道路橋示方書

3) 許容値

設計計算に用いる許容値を以下に整理する。

表 3.2.11 鉄筋コンクリート構造に対する許容圧縮応力度 (N/mm²)

応力度の種類	コンクリートの設計基準強度			
	21	24	27	30
1) 曲げ圧縮応力度	7.0	8.0	9.0	10.0
2) 軸圧縮応力度	5.5	6.5	7.5	8.5

出典：道路橋示方書

表 3.2.12 プレストレストコンクリート構造に対する許容圧縮応力度 (N/mm²)

応力度の種類		コンクリートの設計基準強度				
		30	40	50	60	
プレスト レッシング 直後	曲げ圧縮応力度	1) 長方形断面の場合	15.0	19.0	21.0	23.0
		2) T形及び箱形断面の 場合	14.0	18.0	20.0	22.0
	3) 軸圧縮応力度	11.0	14.5	16.0	17.0	
その他	曲げ圧縮応力度	4) 長方形断面の場合	12.0	15.0	17.0	19.0
		5) T形及び箱形断面の 場合	11.0	14.0	16.0	18.0
	6) 軸圧縮応力度	8.5	11.0	13.5	15.0	

出典：道路橋示方書

表 3.2.13 鉄筋の許容応力度 (N/mm²)

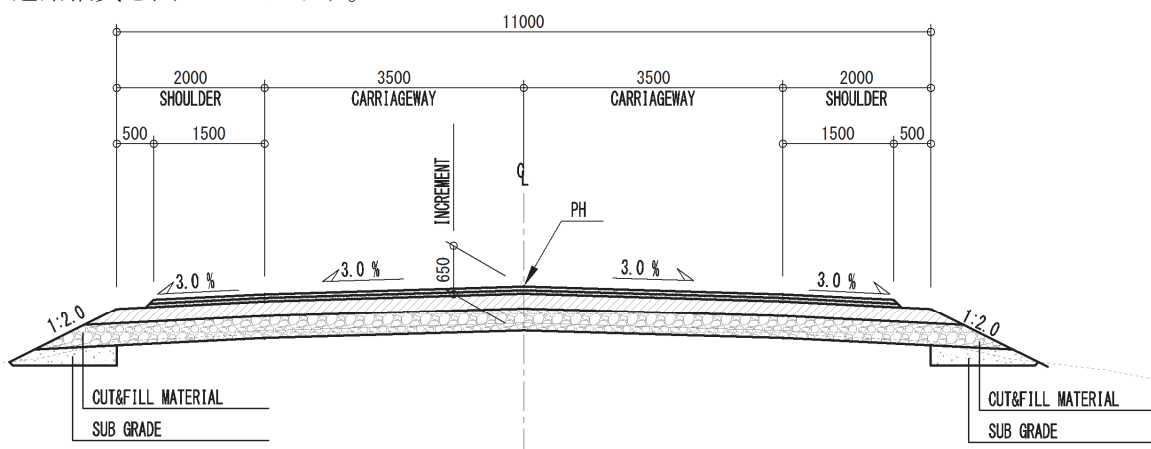
応力度、部材の種類等	鉄筋の種類			
	SD295	SD345		
1) 活荷重及び衝撃以外の主荷重	100	100		
引張応力度	2) 荷重の組合せに衝突荷重又は地震 の影響を考慮しない場合の許容応 力度の基本値	一般の部材	180	180
		床版及び支間長10m以下の 床版橋	140	140
	3) 荷重の組合せに衝突荷重又は地震 の影響を考慮する場合の許容応力 度の基本値	桁の軸方向への配慮	180	200
		その他	180	200
4) 鉄筋の重ね継手長又は定着長を算出する場合の許容応力度の基 本値	180	200		
5) 圧縮応力度	180	200		

出典：道路橋示方書

3.2.2.2 道路計画

(1) 道路の幅員構成

道路幅員を図 3.2.14 に示す。



出典：Road Design Manual (1996)に基づき調査団作成

図 3.2.14 道路部幅員構成

(2) 幾何構造の基準値

道路幾何構造基準は、原則「ラ」国 Road Design Manual (1996) に準拠し、ASEANHIGHWAY 基準のクラス II を満たす基準値を採用する。表 3.2.14 に主要な幾何構造の基準値を示す。

表 3.2.14 幾何構造の基準値

道路区分	Class II (設計交通量 3,000 - 8,000PCU/日)	
地形	平坦地	
車線数	2	
車道幅員 (m)	3.5	
路肩幅 (m)	1.5	
横断勾配	3.0% (車道部)、5.0% (路肩部)	
曲線部の最大片勾配	10%	
最大縦断勾配	5%	
設計速度 (km/h)	80	
最少曲線半径 (m)	250	
片勾配を省略できる最小曲線半径 (m)	4,000	
縦断曲線の最小半径 (m)	凸型	5,000
	凹型	2,000
縦断曲線長 (m)	70	
ROW 幅 (m)	50	

出典：調査団作成

(3) 舗装設計

1) 設計手法

舗装設計は、過去の無償資金協力による道路改修、他ドナーのプロジェクトおよび「ラ」国の実績から、AASHTO 指針に準拠することとする。AASHTO では、解析・設計期間内に対象道路を通行する大型車による累積軸重 (=舗装に与えるダメージ) の予測値 (W18) と路床土強度 (MR) を基に、以下の関係式を用いて要求される舗装構造の強度 (SN) を算出する。

$$\log_{10}(W18) = Z_R \times S_0 + 9.36 \times \log_{10}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2 - 1.5}\right)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2.32 \times \log_{10}(M_R) - 8.07$$

W18 : 累積軸重 (18kip=8.16ton の軸重が解析・設計期間内に対象道路を通過した回数)

M_R : 路床のレジリエント係数 (CBR×1,500 で換算)

SN : 舗装構造に要求される強度を表す値

Z_R : 信頼性係数

S₀ : 全体の標準偏差 (アスファルト舗装の基準値=0.45)

ΔPSI : 舗装の供用性指数の低下分 (初期値 P₀=4.2、終局値 P_t=2.5 とし P₀ - P_t=1.7)

上記関係式から算出した SN 値を上回る強度を持つ舗装構造を、以下の計算式を用いて決定する。

$$SN_p = a_1 \times D_1 + a_2 \times D_2 + a_3 \times D_3 \times m_3 + a_4 \times D_4 \times m_4$$

- SN_p : 舗装構造の持つ強度を表す値
- a_n : 各層（表層～下層路盤）の材料係数
- D_n : 各層の厚さ
- m_n : 各層の排水係数

2) 設計条件

前述した手法を用いて舗装設計するにあたり、前回改修時に対して、今回調査した内容を更新した。前回改修時と本プロジェクトとで用いる設計条件の比較表を表 3.2.15 に示す。

表 3.2.15 舗装設計条件比較表

項目		前無償	今事業	備考
1. 設計変数	設計期間	10年	10年	
	信頼性 (R)	85%	85%	
	全標準偏差 (Z0)	0.45	0.45	
2. 供用性基準	舗装のサービス指数初期値 (P0)	4.2	4.2	
	舗装のサービス指数終局値 (Pt)	2.5	2.5	
3. 設計車両の ダメージ係数	大型バス (2軸)	1.005	1.005	
	トラック	0.113	0.171	
	大型トラック (2軸/4輪)	0.899		
	大型トラック (2軸/6輪)	2.558	2.225	
	大型トラック (3軸以上/6輪以上)			
	大型トラック (3軸以上/10輪以上)	3.955	4.810	
	トレーラ (3軸以上/18輪以上)			
	トレーラ (3軸以上/22輪以上)			
2連トレーラ	6.469			
4. 設計期間の累 積軸重 (W18)		2.88 × 10 ⁶	4.41 × 10 ⁶ 3.45 × 10 ⁶	セクムカーム橋 セタームアック橋
5. 材料特性	路床の設計 CBR 値	5-6	6	
	表層材料係数 (AC)	0.42	0.42	
	基層材料係数 (AC)	0.42	0.42	
	上層路盤材料係数 (粒調碎石)	0.135	0.135	
	下層路盤材料係数 (クラッシュラン)	0.108	0.108	
6. 排水係数	上層路盤	1.00	1.00	
	下層路盤	0.95	1.00	

設計期間

設計期間は、AASHTO、我が国のアスファルト舗装要綱、および「ラ」国道路設計マニュアルでは 10 年を原則としていることから、本プロジェクトでは 10 年を採用する。

信頼性

舗装設計における信頼性 (R) とは、その設計期間内において設定した交通・環境条件の下で、設計された舗装構造がその機能を満足に果たす確率を意味する。AASHTO では対象道路の機能分類 (重要度) に応じて R は表 3.2.16 の通り分類されている。また、設定した R に応じて信頼性係数 (Z_R) が表 3.2.17 の通り定められている。

国際幹線道路の一部である国道 9 号線に要求される信頼性は 85% (地方部幹線道路の中間値) が妥当であると考えられる。

表 3.2.16 道路機能分類による信頼性 (R) の推奨値

機能	信頼性の推奨値 (%)	
	都市部	地方部
州際道路および高速道路	85 - 99.9	80 - 99.9
幹線道路	80 - 99	75 - 95
集散道路	80 - 95	75 - 95
地方道路	50 - 80	50 - 80

出典：舗装に関する AASHTO 指針

表 3.2.17 設定した信頼性 (R) に対応する信頼性係数 (Z_R)

R (%)	Z _R
50	0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
95	-1.645
99.9	-3.090

出典：舗装に関する AASHTO 指針

設計車両のダメージ係数

設計期間における累積軸重 (W18) を算出するため、車種別のダメージ係数 (DF) を求める。本プロジェクトでは DPWT サバナケットが管理している 9 号線沿いの軸重計測所において 2013 年に通行車両の実測を行っていることから、その結果を基に AASHTO の手法を用いて DF を求めた。なお、車両区分が 2013 年調査時と異なるため、交通量で比例配分して DF を算出した。前回改修時、2013 年調査時及び本プロジェクトで用いる車種別 DF の比較表を表 3.2.18 に示す。

表 3.2.18 車種別ダメージ係数比較表

車種	前回改修時	2013年調査時	本プロジェクト
大型バス (2軸)	1.005	1.005	1.005
トラック	0.113	0.113	0.171
大型トラック (2軸/4輪)	0.899	0.899	
大型トラック (2軸/6輪)			
大型トラック (3軸/6輪)	2.558	2.225	2.225
大型トラック (3軸/10輪)			
トレーラ (3軸/18輪)	3.955	3.887	4.810
トレーラ (3軸/22輪)			
2連トレーラ	6.469	5.959	

設計期間内の累積軸重

上記で設定した設計車両のダメージ係数 (DF) と本プロジェクトで実施した 9 号線の将来交通需要予測結果から、設計期間内の累積軸重 (W18) を求める。表 3.2.19、表 3.2.20 にその結果を示す。舗装設計には安全側であるセタームアック橋の累積軸重を使用する。

表 3.2.19 セクムカーム橋の設計車両の年日平均交通量 (台/日) および累積軸重荷重 (W18)

		Large bus	Light truck	Medium truck	Heavy truck	Total
Daily traffic volume (vehicle/day)	2015	31	221	299	126	1,840
	2019	40	280	390	166	2,421
	2020	43	297	417	178	2,594
	2021	45	318	446	190	2,784
	2022	47	338	476	204	2,976
	2023	50	359	509	218	3,182
	2024	53	382	543	234	3,402
	2025	55	405	580	251	3,628
	2026	59	435	621	268	3,882
	2027	64	467	665	287	4,154
	2028	69	502	713	307	4,445
Total (2019-2028)		525	3783	5360	2303	
Total yearly traffic volume		191,573	1,380,893	1,956,491	840,468	
DF		1.005	0.171	2.225	4.810	
W18(Both direction)		192,531	235,483	4,353,193	4,042,902	8,824,109
W18(One direction)						4,412,054

(注) 年間 W18 = 年日平均交通量 × 365 日 × DF

表 3. 2. 20 セタームアック橋の設計車両の年日平均交通量(台/日)および累積軸重荷重(W18)

		Large bus	Light truck	Medium truck	Heavy truck	Total
Daily traffic volume (vehicle/day)	2015	39	198	267	148	4,863
	2019	50	249	348	195	6,632
	2020	53	264	372	209	7,169
	2021	56	282	395	223	7,764
	2022	59	300	422	239	8,364
	2023	62	319	451	256	9,012
	2024	66	339	481	275	9,710
	2025	69	357	511	295	10,500
	2026	74	383	547	315	11,245
	2027	80	412	586	337	12,042
2028	86	442	628	360	4,238	
Total (2019-2028)		656	3346	4741	2705	
Total yearly traffic volume		239,480	1,221,399	1,730,317	987,228	
DF		1.005	0.171	2.225	4.810	
W18(Both direction)		240,678	208,285	3,849,955	4,748,857	9,047,775
W18(One direction)						4,523,887

路床強度（設計 CBR）

本調査の調査結果では、路床の CBR 値は 19%以上と比較的地盤のよい結果となった。しかしながら、2013 年調査時の本調査区間を含む区間の CBR 値は 6%と出ていることから、安全側を考慮して、本設計では 6%を設計 CBR とする。

舗装各層の材料係数

舗装を構成する各層は使用する材料の性質や強度によって、それぞれ固有の材料係数を有する。AASHTO 指針には、各材料の物理特性（弾性係数や CBR 値）を材料係数に転換する相関図（ノモグラフ）が掲載されている。この相関図を用いて、本プロジェクトで使用する舗装各層の材料係数を表 3.2.21 の通り設定した。

表 3.2.21 舗装各層の材料係数

層	材料	材料係数
表層	アスファルト混合物	0.420
基層	アスファルト混合物	0.420
上層路盤	粒調碎石	0.135
下層路盤	クラッシュラン	0.108

舗装各層の排水係数

対象区間は盛土区間であり、滞水区間でないことから、排水係数は1.0を使用する。

舗装構造指数 SN

上述した計算方法により算出した必要舗装構造指数を以下に示す。

➤ 舗装構造指数 SN : 4.52×10^6

3) 舗装設計

上述した必要舗装構造指数を満足し、また、AASHTO で定められた各材料の最小厚さを満足するように各層の舗装厚を決定した。以下にアプローチ部の舗装厚を表 3.2.22 に示す。

表 3.2.22 舗装構成

層	材料	材料係数	排水係数	厚さ (cm)	SN合計	必要SN	最小厚さ
表層	AC	0.420	1.00	5.00	4.03	3.98	9
基層	AC	0.420	1.00	5.00			
上層路盤	粒調碎石	0.140	1.00	20.00			15
下層路盤	クラッシュラン	0.108	1.00	30.00			15

(4) 土工構造

取り付け道路の盛土高と盛土勾配および切土高と切土勾配は以下のとおりとする。

表 3.2.23 盛土高と盛土勾配

	土の種類	勾配 (H<6m)	勾配 (6m<H<10m)	摘要
盛土	普通土	1:1.5	1:2.0 5m 毎に小段設置	Road Design Manual による
切土	普通土	1:1.0	1:1.0 5m 毎小段設置	同上
	岩：風化岩 新鮮岩	1:0.5 1:0.3	5m 毎に小段設置	

(5) 付帯施設

照明施設は、道路照明施設設置基準に従い設置計画を行う。条件は、以下のとおりとする。

表 3.2.24 平均路面輝度

道路分類		外部条件	A	B	C
高速自動車国道等			1.0	1.0	0.7
			—	0.7	0.5
一般国道等	主要幹線道路		1.0	0.7	0.5
			0.7	0.5	—
	幹線・補助幹線道路		0.7	0.5	0.5
			0.5	—	—

出典：道路照明設置基準

- セクムカーム橋：外部条件 C（道路交通に影響を及ぼす光がほとんどない道路沿道の状態）
一般国道／主要幹線道路：0.5cd/m²
- セタームアック橋：外部条件 A（道路交通に影響を及ぼす光が連続的にある道路沿道の状態）
一般国道／主要幹線道路：1.0cd/m²

3.2.2.3 橋梁計画

(1) 設計条件

1) 確率年数

「ラ」国では、各河川によって確率年数が設定されている。最大河川の本コン川では、架橋する場合において、100年確率が採用されている。その他の一般河川橋梁、例えばヒンフープ橋やセコン橋では、50年確率が採用されている。対象2橋梁については、前項（3.2.1.2参照）示す調査結果から、セタームアック橋の既往最大洪水水位の痕跡は、現橋の桁下を超えていたことが目視調査および現地ヒアリング調査で確認されている。そのため、一般河川橋梁ではあるものの、セタームアック橋は100年確率の計画高水位を採用する。また、セクムカーム橋も同一水系に位置することから、同条件とし、100年確率の計画高水位を採用するものとする。

2) 計画高水流量

前項「3.2.1.2 (1) 河川計画の方針」より、橋梁計画における100年確率の計画高水流量は、表 3.2.25 に示すとおりである。

表 3.2.25 計画高水流量

橋梁名	確率年	計画高水位 (m)	計画高水流量 (m ³ /s)
セクムカーム橋	1/100	EL. 172.343	1,153
セタームアック橋	1/100	EL. 169.090	3,950

出典：調査団作成

3) 設計流速

前項「3.2.1.2 (1) 河川計画の方針」より、橋梁計画における 100 年確率の設計流速は、表 3.2.26 に示すとおりである。

表 3.2.26 設計流速

橋梁名	確率年	設計流速 (m/s)
セクムカーム橋	1/100	2.44
セタームアック橋	1/100	3.16

出典：調査団作成

4) 余裕高さ

上記、表 3.2.25 に示される計画高水流量をもとに、河川管理施設等構造令に準拠し、計画高水位からの必要な高さを確保する。なお、計画橋梁位置での河川状況を確認すると、かなり大きな流木等が流れ着いていることもあるため、計画高水流量に対する余裕高さの他に砂防河川としての余裕高さ (50cm) も考慮する。セクムカーム橋、セタームアック橋の余裕高さは、表 3.2.27 に示す値以上を確保する。

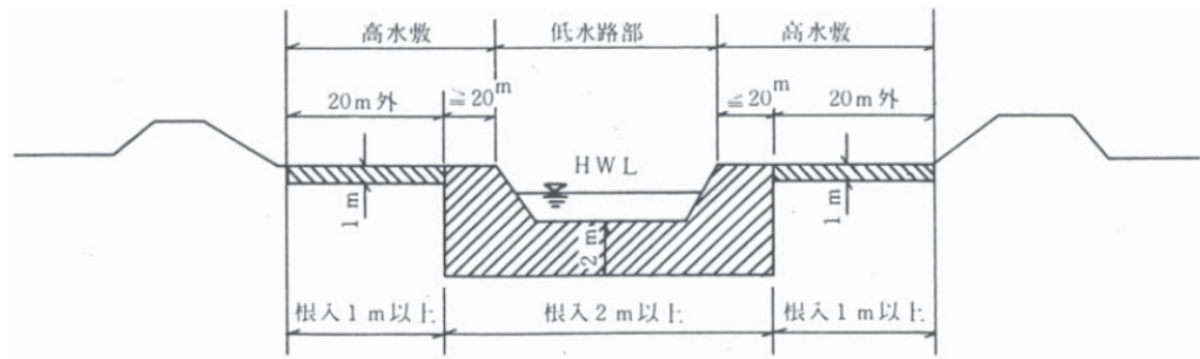
表 3.2.27 余裕高さ

橋梁名	余裕高さ (m)	備考 (Q : 計画高水流量 m ³ /s)
セクムカーム橋	1.00 + 0.50 = 1.50	500 ≤ Q < 2,000 の場合
セタームアック橋	1.20 + 0.50 = 1.70	2,000 ≤ Q < 5,000 の場合

出典：調査団作成

5) 根入れ深さ

前項、「3.2.1.2 (1) 河川計画の方針」より、また河川管理施設等構造令より、河川内基礎の根入れ深さは、図 3.2.15 に示すように 2.0m 以上を確保する。



出典：河川管理施設等構造令

図 3.2.15 河川内基礎根入れ深さ

6) 河積の阻害率

国道9号線は、東にベトナム国境、西にタイ国境を結ぶ国際幹線道路の一つで、重要な道路である。重要な幹線道路の場合、日本国内の基準を参考にすると、河川管理施設等構造令より河積阻害率は5%未満を確保することを本計画でも遵守する。河積阻害率の計算式は、下記の基本式によって算出する。

$$\text{河積阻害率} = \frac{\text{橋脚幅の合計}}{\text{河川幅}} \times 100 (\%) < 5\%$$

7) 径間長

径間長は、日本の河川管理施設等構造令より（本令の場合、径間長の定義は、橋梁構造上、支間長と同意語。なお、橋台が取り付く径間長の定義は、パラペット前面から橋脚中心までの距離を言う。）、次式によって算出するものとする。基準径間長算定の流れは、図 3.2.16 に示す。

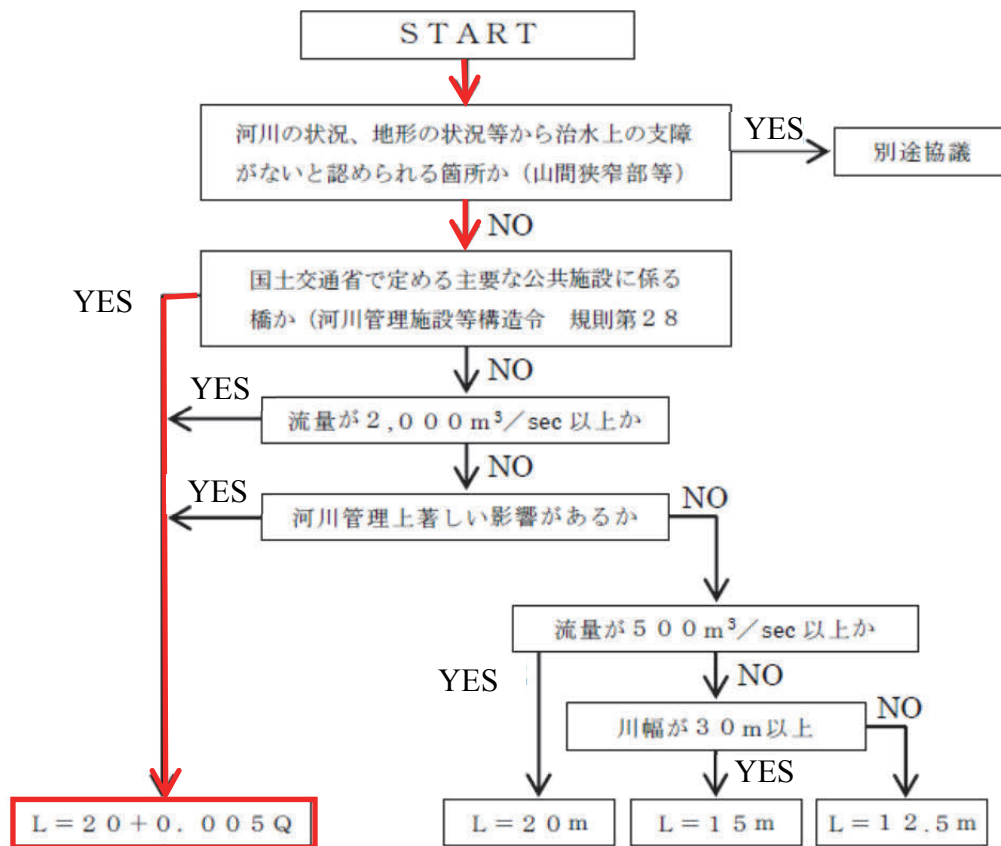
$$L = 20 + 0.005Q \quad (\text{ただし、} L \leq 70\text{m})$$

ここに、

L：基準径間長 (m)

Q：計画高水流量 (m³/s)

橋 梁 名	計画高水流量 (m ³ /s)	基準径間長 (m)
セクムカーム橋	1,153	26.0 以上
セタームアック橋	3,950	40.0 以上



出典：国交省

図 3.2.16 基準径間長算定の流れ

8) 荷重条件

死荷重

死荷重は、表 3.2.28 に示す通り、道路橋示方書・同解説（日本）により定められた単位重量を用いる。

表 3.2.28 材料の単位重量

材 料	単位重量 (kN/m³)
鋼・铸鋼・鍛鋼	77.0
铸鉄	71.0
鉄筋コンクリート	24.5
無筋コンクリート	23.0
セメントモルタル	21.0
アスファルト舗装	22.5
砂及び砂礫	20.0
砂質土	19.0
粘性土	18.0

出典：道路橋示方書・同解説（日本）

活荷重

活荷重は、「ラ」国の基準（Road Design Manual（1996））に従い、HS25-44 で規定されている荷重を用いる。

衝撃

活荷重の載荷に際して、衝撃を考慮するものとする。算出方法は、道路橋示方書・同解説（日本）を適用する。なお、下部構造の設計に用いる上部構造反力には、活荷重による衝撃を考慮しない。

土圧

土圧は、構造物の種類や土質条件を適切に考慮して設定するものとする。算出方法は、道路橋示方書・同解説（日本）を適用する。

水圧

水圧は、水位の変動、流速、洗掘の影響及び橋脚の形状・寸法を適切に考慮して設定するものとする。算出方法は、道路橋示方書・同解説（日本）を適用する。

浮力または揚圧力

浮力または揚圧力は、間げき水や水位の変動を適切に考慮して設定するものとする。

風荷重

橋脚や桁に作用する風荷重は、架橋地点の位置、地形及び地表条件や橋の構造特性、断面形状によって大きく変動する。しかし、今次調査では、架橋地点の風による橋脚や桁に与える影響がほとんどないため、考慮しないものとする。

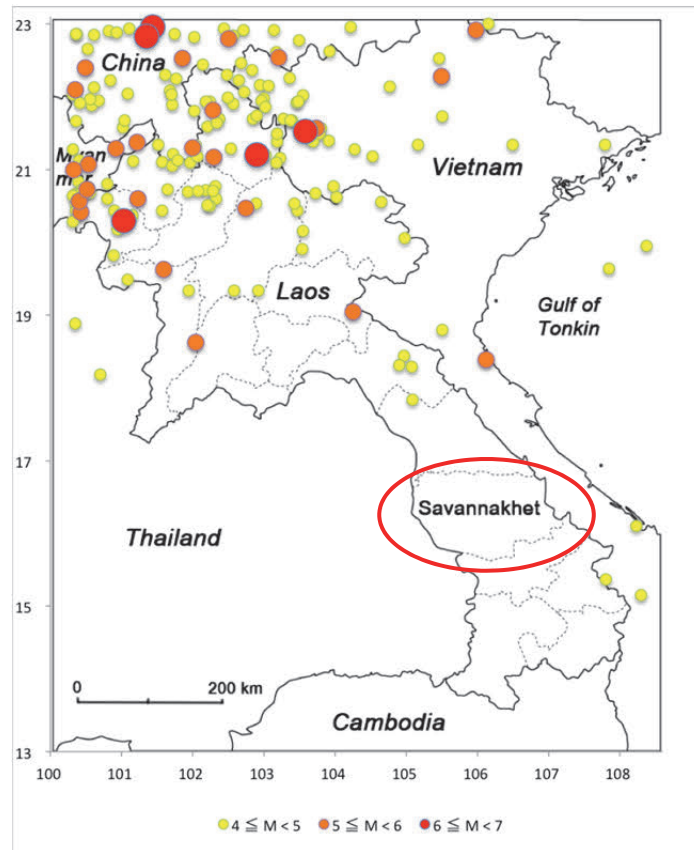
温度変化の影響

対象橋梁位置付近の気温は、前項 2.2.2 に記述されているように、年平均最高気温で約 36℃（月平均最高気温：39℃、4 月）、年平均最低気温で約 20℃（月平均最低気温：13℃、12 月）である。この結果より、年平均気温は約 28℃である。月平均最高気温と月平均最低気温の温度差を考慮すると、年平均気温に対して温度変化を±15℃として設定する。

地震の影響

「ラ」国国内で 1975 年から 2015 年 6 月にかけて発生したマグニチュード M4.0 以上の地震分布図を図 3.2.17 に示す。「ラ」国ではタイ、ミャンマー、中国、ベトナムとの国境に近い北部・中部地域では地震が発生しているが、調査地域となるサバナケット県及びその周辺においても、これまでに地震の記録はなく（図 3.2.17 中、○印）、微小なものと思われる。一方、マグニチュードと地震を分類すると、表 3.2.29 のとおりとなる。さらに、日本周辺での発生頻度の例を挙げると、地震の規模とマグニチュードの関係は、表 3.2.30 のとおりであり、参考にできる値である。

橋梁で用いているすべり支承の摩擦係数は、最も小さいものでも 0.05 としており、微動に相当する。サバナケット県では地震の影響はゼロとしてもよいが、周辺では微小地震程度の地震は発生しているものと思われ、表 3.2.30 に示されるように震央付近でもごく稀に有感となることなどを勘案すると、地震の影響として、横方向の動きがあるものと想定して、すべり支承よりもやや大きい 0.06 の値を設定する。



出典：調査団作成

図 3.2.17 「ラ」国の地震発生分布図

表 3.2.29 マグニチュードによる地震の分類

巨大地震	$8 \leq M$
大地震	$7 \leq M$
中地震	$5 \leq M < 7$
小地震	$3 \leq M < 5$
微小地震	$1 \leq M < 3$
極微小地震	$1 < M$

出典：防災科学技術研究所

表 3.2.30 地震の規模とマグニチュードの関係

名称	M	地震の概略(浅い地震の場合)	日本周辺での発生	
大地震	巨大地震	9	数100~1,000kmの範囲に大きな地殻変動を生じ、広域に大災害・大津波をもたらす。	数百年に1回程度
		8	内陸に起これば、広域にわたり大災害、海底に起これば大津波が発生する。	10年に1回程度
	7	内陸の地震では大災害となる。海底地震では津波を伴う。	1年に1~2回程度	
中地震	6	震央付近で小被害が出る。M7に近いと、条件によっては大被害となる。	1年当たり、10~15回程度	
	5	被害が出ることは少ない。条件によっては、震央付近で被害が出る。	1ヶ月に10回程度	
小地震	4	震央付近で有感となる。震源がごく浅いと、震央付近で軽い被害が出る。	1日に数10回程度	
	3	震央付近で有感となることがある。	1日に数回程度	
微小地震	2	震源が、ごく浅い場合に、震央付近で、まれに有感となることがある。	1時間に10回程度	
	1	人間に感じることはない。	1分に1~2回程度	
極微小地震	0	人間に感じることはない。	無数に発生している	
	-1	人間に感じることはない。		

出典：防災科学技術研究所

衝突荷重

河川増水時に流木が衝突する恐れがあるため、衝突荷重は、適切に設定するものとする。算出方法は、道路橋示方書・同解説（日本）を適用する。

(2) 橋梁基本計画

1) 基本方針

本調査の橋梁計画において、基本方針及び方針内容は、表 3.2.31 に示すとおりであり、本方針に沿って橋梁計画を進め、橋梁規模、橋梁形式を決定するものとする。

表 3.2.31 橋梁計画の基本方針

計画方針	方針内容
①適切な線形及び架橋位置	橋梁建設費は道路建設費に比べて割高となることから、原則、橋梁区間は出来るだけ短く、安全で快適な走行を可能とする路線線形・架橋位置を選定する。
②経済性	橋梁は上・下部工（基礎含む）を合わせた建設費の経済性を考慮するとともに維持管理に要するコストを加味したうえで、ライフサイクルコストに配慮した橋種及び橋梁形式を選定する。
③施工の確実さ (安全対策に関する配慮)	安全第一を優先として、確実な橋梁架設工法とする構造形式を選定するとともに、通行する車両及び周辺住民等、第三者の安全にも配慮した計画とする。
④景観性	周囲の自然環境との調和に配慮する。また、既設橋の残置・撤去による景観にも配慮する。
⑤耐震性	地震の影響を考慮し、適切な耐震設計を行う（第2メコン国際橋、ヒンフープ橋、セコン橋では地震の影響として水平係数は0.06を考慮）。
⑥桁下高さへの対応	雨期の増水時による洪水、流木等の衝突による橋桁、橋台、橋脚への影響を考慮し、気象・水文情報収集を行い、水理・水文解析により必要な桁下余裕高、支間長、護岸対策を検討する。
⑦季節的な流況変化への対応	雨期と乾期における工程計画に配慮した橋梁形式・計画路面高の決定・架設工法を検討する。
⑧施工スペースの考慮	極力、一般車両の通行を妨げない限定的なヤードで施工できる橋梁形式、架設工法を選定する。
⑨輸送上の問題への対応	橋梁部材や架設資機材について、長さ・高さ・重量など、輸送上の制約を調査したうえで、条件に適合する橋梁形式及び架設工法を選定する。
⑩交通安全に関する配慮	工事用道路、仮設橋梁、施工ヤードの設置において、十分な視距を確保できるよう配慮する。
⑪社会的（交通）弱者に対する配慮	社会状況調査の結果をもとに「ラ」国側と十分協議を行った上で、歩道の設置の有無および幅員構成を決定する。

2) 基本計画の作業フロー

橋梁計画における基本的な考え方、作業の流れを図 3.2.18 に示す。

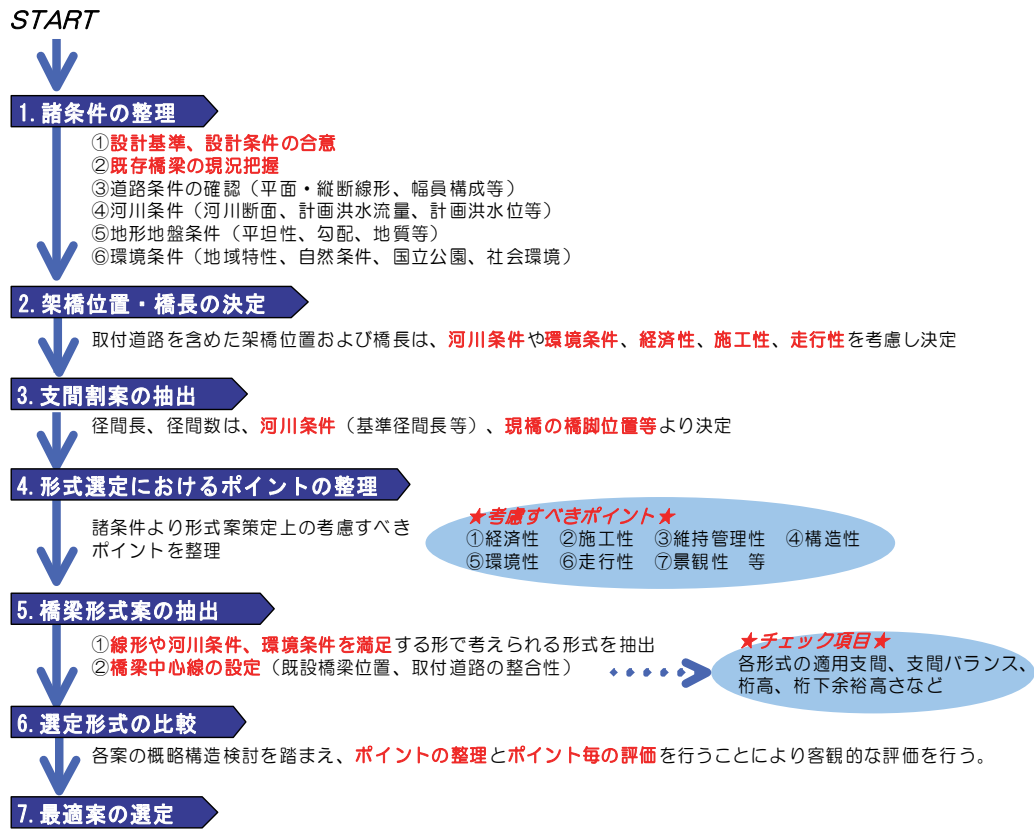


図 3.2.18 橋梁形式選定フロー

3) 架橋位置の選定

a) 選定方針

架橋位置は、代替案を想定した上で、下記の方針により、総合的に判断して適切な位置を選定する。

【基本事項】

- 安全で滑らかな交通流を可能とする取付け道路の線形に留意した位置
- 一般車両の通行をできるだけ妨げずに施工できるスペースを確保できる位置

【当該地の特徴に留意した事項】

- 既存橋周辺の民家・建物に立ち退き等に影響を極力与えない位置
- 9号線南側沿線に埋設される光ファイバーケーブル等に支障のない位置
- 河川が湾曲しているため、橋梁との交差角ができるだけ大きく取れる位置

b) 架橋位置の提案

架橋位置は、全体道路線形は見直しをするものの、施工期間中の対応、周辺環境への影響等を勘案すると、セクムカーム橋、セタームアック橋共に現橋位置が最適と評価された。各評価結果は、前項「3.2.2.1 全体計画」を参照されたい。

c) 橋台位置・橋長の検討

橋台位置は、セクムカーム橋及びセタームアック橋共に、これまでの河川記録やヒアリングから、現況橋台位置を氾濫するような洪水がなかったこと、計画高水位や計画高水流量からも現橋台位置を侵す氾濫は発生しないこと等を勘案する必要がある。さらに、計画高水流量から求められた必要径間長を確保する必要がある。

この結果、橋台位置は、セクムカーム橋及びセタームアック橋共に現橋位置と同位置とする。各々の橋梁の橋台位置（パラペット前面）間の距離（橋長）は以下のとおりとなる。

- セクムカーム橋 : 90.0m
- セタームアック橋 : 160.0m

4) 橋種・橋梁形式の検討

a) 上部工形式と適用支間割り

前項「3) c) 橋台位置・橋長の検討」より、セクムカーム橋の橋長は90.0m、セタームアック橋の橋長は160.0mとなる。また、前項「3.2.2.3 (1) 7) 径間長」より、セクムカーム橋の径間長（ここでは、支間長と定義する）は26.0m以上必要となる。橋長90.0mでの支間割りを踏まえると30.0m以上の支間長が望ましいと言える。一方、セタームアック橋の支間長は、40.0m以上必要となる。

以上より、支間長、橋長を満足できるセクムカーム橋及びセタームアック橋の支間長の配置は、各々、以下のケースが選定され、さらに、選定された支間長に対して、適用可能な橋梁形式は、表3.2.32に示す鋼橋及びコンクリート橋の上部工形式となる。

【セクムカーム橋】

2等径間案：2@45.0m=90.0m（鋼I桁橋、鋼箱桁橋、鋼床版箱桁橋、PC連結T桁橋、PC箱桁橋）

3等径間案：3@30.0m=90.0m（鋼I桁橋、PC連結T桁橋、PC中空床板橋、PC箱桁橋）

【セタームアック橋】

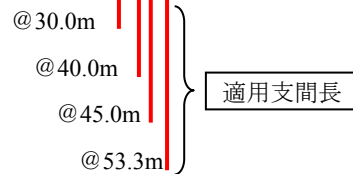
3等径間案：3@53.3m=160.0m（鋼I桁橋、鋼箱桁橋、鋼床版箱桁橋、PC箱桁橋）

4等径間案：4@40.0m=160.0m（鋼I桁橋、鋼箱桁橋、鋼床版箱桁橋、PC連結T桁橋、PC箱桁橋）

表 3.2.32 上部工形式と推奨適用径間

構造分類		断面形状	架設工法	適用支間 (m)					桁高支間比
				20	40	60	80	100	
鋼 橋	鋼桁橋	I桁橋	クレーン架設	■	■	■			1/16~1/22
		箱桁橋	クレーン架設 送出し架設		■	■	■		1/20~1/30
		鋼床版 箱桁橋	クレーン架設 送出し架設		■	■	■	■	1/22~1/28
	トラス橋	タワークレーン等の 使用による架設				■	■	主桁高/支間長 1/7.0~10.0	
	アーチ橋	タワークレーン等の 使用による架設				■	■	スパンライズ比 1/5.3~76.3	

構造分類		断面形状	架設工法	適用支間 (m)					桁高支間比
				20	40	60	80	100	
コン クリ ート 橋	場所打RC	T桁橋	固定支保工	■					1/8~1/11
	プレテン桁	床版橋	クレーン架設	■	■				1/14~1/25
	ポステン (場所打)	連結T桁橋	クレーン架設 架設桁架設		■	■	■		1/13~1/17
	PC場所 打ち桁橋	中空床版橋	固定支保工		■				1/20~1/24
		箱桁橋	固定支保工 押し出し工法		■	■	■		1/13~1/22



出典：橋梁ハンドブック

表 3.2.32 の PC 中空床版橋及び PC 箱桁橋においては、いずれも架設工法が「固定支保工」であり、現地の乾期、雨期を通して行う河川内の工事には不適である。このため、雨期、乾期を通して施工が可能である「押し出し工法」を想定する。ただし、PC 中空床版橋の場合、押し出し工法は不可能であるため、本調査での適用形式からは除外される。

なお、前述、表中外で本邦技術として適用可能であり、推奨できる形式として「合成床版橋」がある。本調査では、この合成床版橋も取り上げ、セクムカーム橋及びセタームアック橋の橋梁形式を選定する。

b) 支間割りの検討

前項、「a) 上部工形式と適用支間割り」より、セクムカーム橋は 2 等径間案、3 等径間案が想定され、セタームアック橋は 3 等径間案、4 等径間案が想定された。各々の橋梁の支間割りの比較について、橋梁形式の観点から表 3.2.33 に示す。結果として、セクムカーム案は 3 等径間案、セタームアック橋は 4 等径間案が、計画高水流量から求められた基準径間長を踏襲することで総合的に有利である。

表 3.2.33 支間割りの検討

	セクムカーム橋 (橋長 : 90.0m)		セタームアック橋 (橋長 : 160.0m)	
	2等径間案	3等径間案	3等径間案	4等径間案
支間長 (m)	45.0	30.0	53.3	40.0
想定桁高さ (m)	鋼 I 桁系*)	2.9	1.9	3.4
	PC 箱桁系*)	3.5	2.3	4.1
橋脚数 (本)	1	2	2	3
道路縦断線形への影響	余裕高さを確保するために、取付け道路部の延長が長くなる ×	○	余裕高さを確保するために、取付け道路部の延長が長くなる ×	○
橋梁下部工への影響 / 施工工期	橋脚数は少ないが、上部構造重量が増加する分、規模が大きくなる △	橋脚数は1本多いが、下部工の施工へは大きく影響しない △	橋脚数は少ないが、上部構造重量が増加する分、規模が大きくなる △	橋脚数は1本多いが、下部工の施工へは大きく影響しない △
上部工工費	3等径間案に比べ、2割から3割ほど、増加する傾向にある ×	○	4等径間案に比べ、1.5割から2.5割ほど、増加する傾向にある ×	○
総括	×	○	×	○

*) 鋼 I 桁橋の桁高支間比は 1/16 を適用。PC 箱桁は、押し出し工法を想定し、桁高支間比は 1/13 を適用。

c) 橋梁形式案の抽出

前項、「b) 支間割りの検討」、より、セクムカーム橋は3等径間案、セタームアック橋は4等径間案が優位性を高かった。これらの橋種、支間長から、両橋梁にふさわしい橋梁形式案を抽出する。

【セクムカーム橋】

- 第1案 3径間連続鋼 I 桁橋 3@30.0m=90.0m
- 第2案 3径間連続連結 PC-T 桁橋 3@30.0m=90.0m
- 第3案 3径間連続 PC 箱桁橋 3@30.0m=90.0m
- 第4案 3径間連続合成床板橋 3@30.0m=90.0m

【セタームアック橋】

- 第1案 4径間連続鋼 I 桁橋 4@40.0m=160.0m
- 第2案 4径間連続 PC-T 桁橋 4@40.0m=160.0m
- 第3案 4径間連続 PC 箱桁橋 4@40.0m=160.0m
- 第4案 4径間連続合成床板橋 4@40.0m=160.0m

d) 選定形式の比較





抽出されたセクムカーム橋、セタームアック橋の橋梁形式は、支間割りはことなるが、形式は同じである。このため、以下の4案で比較する。なお、比較表の内容は、セタームアック橋を想定したもので、表 3.2.34 に4案の比較内容を示す。

- 第1案 4径間連続鋼I桁橋
- 第2案 4径間連続PC-T桁橋
- 第3案 4径間連続PC箱桁橋
- 第4案 4径間連続合成床板橋

上記4つの案に関して比較検討した結果は、以下の優位性により、第4案（4径間連続合成床板橋）の採用を決定した。

- ① 上部構造高さが最も低く、河川計画、道路縦断計画に対して経済的な橋梁形式であること。
- ② 上部工重量が最も軽いため、下部構造の形状も最も小さくできる橋梁形式であること。
- ③ 施工工期が最も短い橋梁形式であること。
- ④ 本邦技術を最も取り入れることができる橋梁形式であること。

表 3.2.34 選定形式の比較

目項	鋼材系		コンクリート系		合成桁系	
	第1案 鋼連橋1桁橋	第2案 PO-T欄(連橋桁)	第3案 PO連橋桁橋	第4案 連橋台成床版橋		
形式別断面						
特徴	コンクリート橋より自重を20%程度軽減でき、下部・基礎形状の縮小化が可能である。 × 現行路面高とH.W.Lの高低差が最少2.8mであり、 推定桁高H=2.2m (桁高支間比1/18)とした場合、現行道路縦断を0.7m程度高くする必要があり、	現場施工ヤードで桁を製作し架設する最も代表的な形式である。 × 現行路面高とH.W.Lの高低差が最少2.8mであり、 推定桁高H=2.7m (桁高支間比1/15)とした場合、現行道路縦断を1.2m程度高くする必要があり、	桁剛性が大きく、曲げ・ねじりに強い長大橋に多く用いられる。 × 現行路面高とH.W.Lの高低差が最少2.8mであり、 推定桁高H=2.8m (桁高支間比1/16)とした場合、現行道路縦断を1.0m程度高くする必要があり、	桁高さを最も低くできる橋梁構造であり、鋼製下床版が型枠を兼用するため、急遽施工が可能となる橋梁形式である。 ◎ 現行路面高とH.W.Lの高低差が最少2.8mであり、 推定桁高H=1.2m (桁高支間比1/33)とした場合、現行道路縦断が可能である。		
施工性	クレーン架設が有力。橋台背面からの架設の場合、クローラークレーンで150m吊以上必要。主桁架設後に型枠設置の必要があり、雨季での型枠施工が困難なため、施工工期が長くなる。	移動用門型クレーンと架設桁を用いた架設桁架設工法が有力。桁重量が大きく、偏重な架設が必要。 △ 主桁架設後に型枠設置の必要があり、雨季での型枠施工が困難なため、施工工期が長くなる。	手延べ桁を用いた押出し工法であるため、雨季期間中でも型枠工などの施工が容易である。 × 押出し用の架設設備が高価となる。	クレーン架設が有力。橋台背面からの架設の場合、クローラークレーンで150m吊以上必要。型枠工が不要なため、床版施工が容易である。施工工期を最も短縮できる(2Bヶ月)。 ○		
経済性	鋼材が輸入で上部工費は高価となる。下部工を含めたコストは地盤条件による。 △ 橋体工費23万円/m ² 総工費43~46万円/m ²	上部工費は最も安価となると考えられるが、橋脚上に2基の支承が必要となるため、橋脚の規模が大きくなる。 ○ 橋体工費20万円/m ² 総工費39~42万円/m ²	2、4案より高価となる × 全土工事業は、最も高い 橋体工費25万円/m ² 総工費45~50万円/m ²	鋼材が輸入で上部工費は最も高価となる。下部工を含めたコストは地盤条件による。 △ 橋体工費25万円/m ² 総工費45~48万円/m ²		
維持管理	一般鋼材の場合、定期的な塗装が必要。耐候性鋼材の場合メンテナンスフリーである。 ○ 連続桁とすることで、支承数、伸縮装置数を減らすことができ、メンテナンス費用を軽減出来る。	コンクリート構造であるため基本的にメンテナンスフリーである。 △ 連続桁とすることで、伸縮装置数を減らすことができるが、橋脚上は支承が両端部は必要となり他案に比べ、メンテナンス費用が割高になる。	コンクリート構造であるため基本的にメンテナンスフリーである。 ○ 連続桁とすることで、支承数、伸縮装置数を減らすことができ、メンテナンス費用を軽減出来る。	一般鋼材の場合、定期的な塗装が必要。耐候性鋼材の場合メンテナンスフリーである。 ○ 連続桁とすることで、支承数、伸縮装置数を減らすことができ、メンテナンス費用を軽減出来る。		
本邦技術	×	×	×	◎		
判定						
評価	合成床版橋として、 [経済性: 上部構造の高さを低く抑えることができ、河川計画、道路縦断計画に最も有利な形式である。 施工性: 上部工の床版到枠が兼用でき、工期の長さ、架設の安全性をが高い形式である。 本邦技術の導入ができ、技術的な観点からも高く評価できる形式である。]					○(工期が短い)

◎非常によく良い ○良い △普通 ×不遇

5) 下部工及び基礎形式の検討

a) フーチング基面位置の検討

フーチング基面位置は、原則、支持地盤へ直接設置することが最善である。セクムカーム橋およびセタームアック橋の地質調査結果による N 値分布は以下のものであり、支持地盤となる地質は、N 値 70 以上の泥岩であることがわかる。

各下部工と地層との関係を図 3.2.19、図 3.2.20 に示す。各下部工のフーチング床付け位置は地層や河川との関係から以下のように設定した。

【セクムカーム橋】

- A1 橋台：岩盤層を支持層とした直接基礎の場合、橋台高さは 10.5m 程度となり、逆 T 式橋台が適用可能である。既設道路路部分は盛土構造となっているため、橋台背面の盛土部分は高いが、橋台側面部分は 3m ほど低くなる。このため、支持地盤までの実質的な根入れは約 7m となる。
- P1 橋脚：岩盤層を支持層とし、河川の洗掘による影響を防ぐために、2m 以上の十分な土被りを確保する。
- P2 橋脚：岩盤層を支持層とし、河川の洗掘による影響を防ぐために十分な土被りを確保する。なお、A2 橋台寄りに支持地盤が傾斜していることから、支持地盤への直接設置を踏まえて、最大 8m ほどの根入れを考慮する。
- A2 橋台：岩盤層を支持層とした直接基礎とするためには、橋台高さが逆 T 式橋台の適用最大高さの 15m となる。なお、道路部分が盛土構造となっているため、橋台背面の盛土部分は高いが、橋台側面部分は 6m ほど低くなる。このため、支持地盤までの実質的な根入れは、約 9m となる。

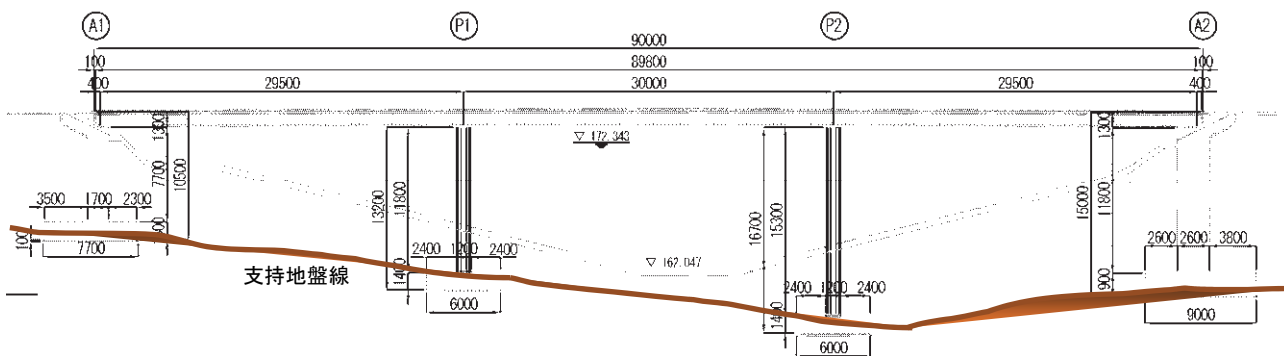


図 3.2.19 セクムカーム橋フーチング基面

【セタームアック橋】

- A1 橋台：岩盤層を支持層とした直接基礎とするためには、橋台高が逆 T 式橋台の適用最大高さの 15m となる。道路部分は盛土構造となっているため、橋台背面の盛土部分は高いが、橋台側面部分は 8m ほど低くなる。このため、支持地盤までの実質的な根入れは約 7m となる。
- P1 橋脚：岩盤層を支持層とし、高水敷部分に設置されるため、根入れは 7m 程度となる土被りを確保する。

- P2 橋脚：岩盤層を支持層が現況河床から浅いため、根入れは1m程度とする。なお、洗掘防止のため、フーチング天端となる河床部分には護床工を施す計画とする。
- P3 橋脚：岩盤層を支持層とし、高水敷部分に設置されるため、根入れは2m程度となる土被りを確保する。橋脚周辺には護床工の計画を行う。
- A2 橋台：岩盤層を支持層とした直接基礎とするためには、橋台高さは12m程度となり、逆T式橋台が可能である。道路路部分が盛土構造となっているため、橋台背面の盛土部分は高いが、橋台側面部分は3mほど低くなる。このため、支持地盤までの実質的な根入れは、約9mとなる。

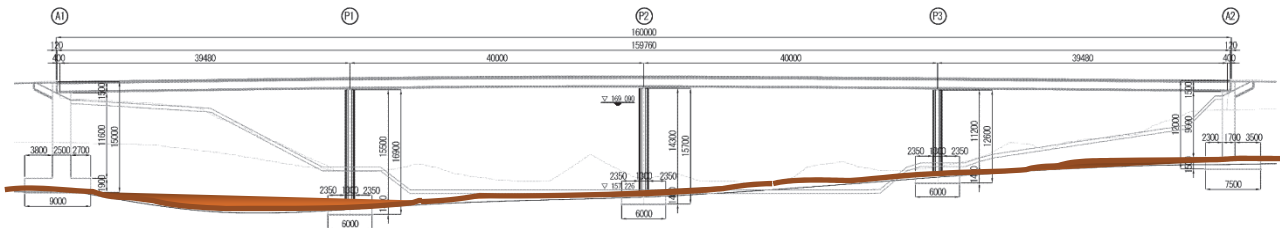


図 3.2.20 セタームアック橋フーチング基面

b) 下部工形式の選定



下部工形式は、表 3.2.35、表 3.2.36 に示す下部工形式選定表を参考に設定する。橋台形式については、橋台高さが 10.0~15.0m の間にあるため、逆 T 式橋台を選定する。橋脚形式については、いずれの橋脚も河川内に位置するため、流水への影響の少ない、小判型橋脚を選定する。

表 3.2.35 橋台形式の選定

橋台形式	高 さ (m)			備 考
	10	20	30	
逆 T 式	6	12 15		
ラーメン		15		
箱 式		12 15 20		
盛こぼし	h	5 7		
	H			

出典：国交省

表 3.2.36 橋台形式の選定

橋脚形式	高 さ (m)			備 考
	10	20	30	
柱 壁 式 式				中空壁式を含む 
ラ ー メ ン 式 (一 層)	5 15			
ラ ー メ ン 式 (二 層)		15 25		
二 柱 式		15 		RC中空床版の場合 

出典：国交省

c) 基礎工形式の選定

基礎工の形式は、上述したとおり、支持地盤が比較的浅いこと、また地盤の強度を目視で確認できることから、セクムカーム橋およびセタームアック橋共に、直接基礎形式を選定する。

3.2.2.4 護岸工計画

(1) 護岸工の設置範囲

橋台の設置による周辺河岸の防護を目的として護岸工を設ける。護岸工の設置範囲は、河川管理施設等構造令に準拠し、橋台の両端から上流及び下流にそれぞれ10m以上設置するものとする(図3.2.21)。

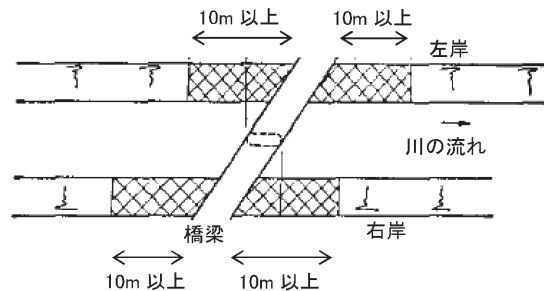


図 3.2.21 橋の設置に伴い必要となる護岸長

(2) 護岸構造

護岸の構造は、流水の変化に伴って生じる河岸の侵食を防止し、周辺景観との調和や河川環境の保全に配慮した構造とし、さらに、「ラ」国における材料入手の容易性や将来の維持管理に配慮した構造とする。護岸工法の選定に当たっては、まず計画地点のセグメント(流程区分)や代表流速、法勾配に基づいて候補となる工法を抽出し(表3.2.37、表3.2.38)、次に、現地の河川条件(河川断面形状、転石の有無)や環境保全・景観への配慮、維持管理、経済性等を総合的に勘案し、最終的な工法を決定する。表3.2.37および表3.2.38に代表的な護岸工法と対応流速の関係を示す。

対象河川は、自然堤防帯河道に相当し、洪水時の設計流速は2.5m/s~3.2m/sと差ほど早くは無く、転石による護岸の損傷はほとんど無いと考えられる。また、河床材料も砂が主な構成材料である。したがって、「ラ」国における標準的な護岸工法であり、経済性や維持管理に優れた「鉄製籠工」を採用する。複断面下段の河岸には「鉄線籠平張り工」を採用し、上段には「鉄製籠型多段積工」を採用する。各工法の概要図と工法の特徴を表3.2.39に整理する。

(3) 護岸の根入れ長

現地における目視調査の結果、既存の橋脚周辺の河床洗掘や河岸侵食は生じていなかった。しかし、砂河川は洪水時の洗掘が、洪水後に埋め戻しされている可能性があるため、洪水時の洗掘に対しては、「鉄線籠平張り工」を敷設することにより対処するものとした。

表 3.2.37 護岸工法と設計流速の対応表 (1)

セグメント			復旧工法例			設計流速									
山間地河道	谷底平野 扇状地河道	自然堤防帯 三角洲	素材	構造	工法	(m/s)									
						2	3	4	5	6	7	8	~		
			石系	自然石(練)	1 巨石張(練)	4~8									
					2 野面石張(練)	4~8									
					3 間知石張(練)	4~8									
				自然石(空)	4 巨石張(空)	5									
					5 野面石張(空)	5									
					6 間知石張(空)	5									
					7 連結自然石(空張)	4~8									
			コンクリート系	コンクリート ブロック張	8 コンクリートブロック張	4~8									
					9 ポーラス コンクリートブロック張	4~8									
					10 法枠工	4~8									
				連節ブロック	11 連節ブロック	5									
					12 大型連節ブロック	5									
					13 ポーラス連節ブロック	5									
			かご系	蛇籠	14 植牛蛇籠	5									
				かご(平張)	15 鉄線籠型平張り工	5									
				袋体	16 連結袋体張(礫)	5									
			木系	丸太格子	17 丸太格子 (片法枠工舎)	4									
					粗朶法枠	18 粗朶法枠	4								
						19 粗朶柵工	4								
						20 木製格子工	4								
				杭柵	21 杭柵	4									
					22 板柵	4									
			シート系	ジオテキスタイル	23 ジオテキスタイル	3									
					24 植生マット	3									
				ブロックマット	25 ブロックマット	4									
					26 植石ネット	4									
			植生系	張芝	27 張芝	2									

※上表の適用範囲は目安であるため、設計流速に適用できる合理的な工法は積極的に採用して良い。

※復旧工法の留意事項を十分考慮し、工法を選定する。

※法枠工：中張材によって、設計流速が変わる工法である。

(例 中張材がコンクリートの場合は8m/s、自然石(空)の場合は5m/s等。)

出典：美しい山河を守る災害復旧基本方針、国土交通省

表 3. 2. 38 護岸工法と設計流速の対応表 (2)

セグメント			復旧工法例			設計流速											
山間地河道	谷底平野 扇状地河道	自然堤防帯 三角洲	素材	構造	工法	(m/s)											
						2	3	4	5	6	7	8	~				
			石系	自然石(練)	1 巨石積(練)	4~8											
					2 野面石積(練)	4~8											
					3 間知石積(練)	4~8											
				自然石(空)	4 巨石積(空)	5											
					5 野面石積(空)	5											
					6 間知石積(空)	5											
					7 連結自然石(空積)	8											
					8 アンカー式空石積	8											
			コンクリート系	コンクリート ブロック(練積)	9 コンクリート ブロック練積	4~8											
					10 ポーラスコンクリート ブロック練積	4~8											
				コンクリート ブロック(空積)	11 コンクリート ブロック空積	5											
					12 ポーラスコンクリート ブロック空積	5											
			かご系	かご(多段)	13 鉄製籠型多段積工	6.5											
					14 パネル枠工 (ダクタイトパネル)	4.5											
			木系	丸太格子	15 丸太格子 (片法枠工舎)	4											
					木製ブロック	4											
				杭柵	17 杭柵	4											
					18 板柵	4											

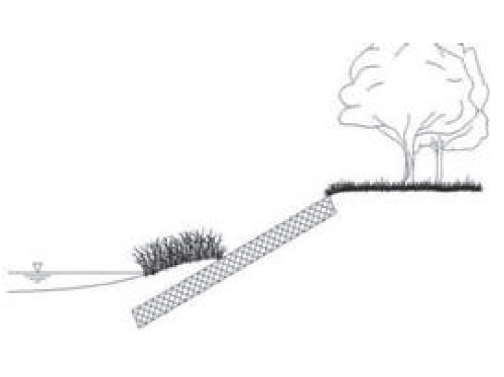
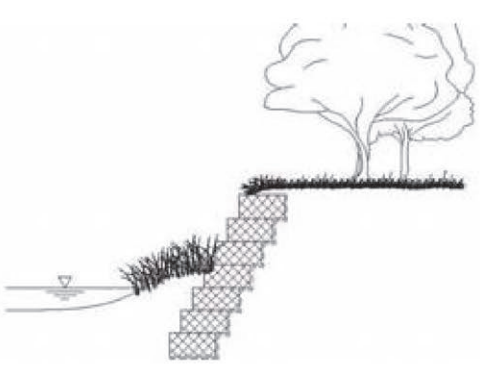
※上表の適用範囲は目安であるため、設計流速に適用できる合理的な工法は積極的に採用して良い。

※復旧工法の留意事項を十分考慮し、工法を選定する。

注) 植生の復元を図るため、可能な範囲で残上を使うようにし、法肩や水際に覆土を行うこと

出典：美しい山河を守る災害復旧基本方針、国土交通省

表 3. 2. 39 採用した護岸工法の特徴

複断面	下段	上段
護岸工法	鉄線籠平張り工	鉄製籠型多段積工
概要図		
工法の特徴	<ul style="list-style-type: none"> 鉄線で編んで石を詰めた籠を法面に設置し、その上から蓋籠を被せた構造。 掃流力に対して中詰め材(石材等)の自重で抵抗し、緩勾配の法面を侵食から保護する工法。 透水性を持たせることが出来る。 転石の少ない河川や堤内地盤より低い河岸保護に用いる。 	<ul style="list-style-type: none"> 鉄線で編んで石を詰めた籠を法面に設置し、その上から蓋籠を被せた構造。 自重で急勾配の法面を保持する工法。 空隙や透水性を持たせることが可能。 転石の少ない河川や堤内地盤より低い河岸保護に用いる。 輪荷重がかかる箇所や有堤部での適用は控える。

出典：調査団作成

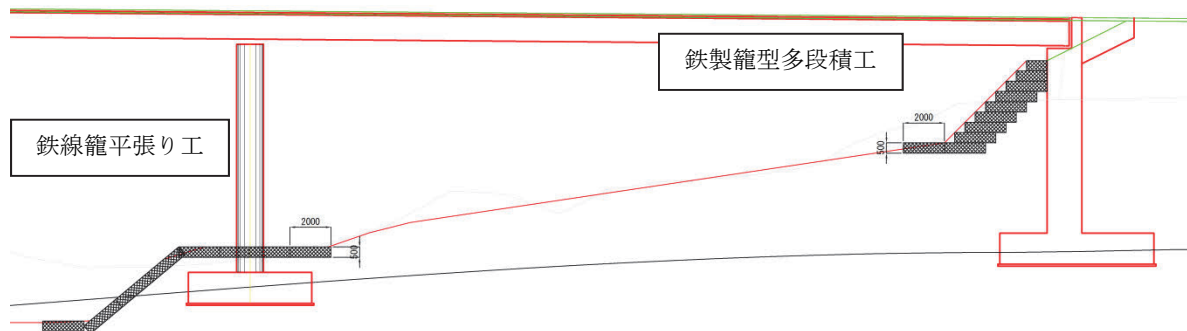


図 3. 2. 22 鉄線籠平張り工および鉄製籠型多段積工の設置例

3.2.3 概略設計図

以下にセクムカーム橋、セタームアック橋、取り付け道路、及び付帯施設の基本設計図の図面名を示す。図面は別添する。

表 3.2.40 セクムカーム橋図面リスト

No	Title of Drawings
1	Alignment Layout(1)
2	Alignment Layout(2)
3	Plan(1)
4	Plan(2)
5	Profile(1)
6	Profile(2)
7	Typical Cross Section
8	Withdraw(1)
9	Withdraw(2)
10	Temporary
11	Details of Drainage Ditch
12	Guide Post
13	Guardrail
14	Guardrail End Rail Treatment
15	Street Lighting Pole
16	Road Markings(1)
17	Road Markings(2)
18	Traffic Signs
19	General View of the Bridge(1)
20	General View of the Bridge(2)
21	Bridge Structure General Drawing(Reference Drawing)
22	General Structural View(A1)
23	General Structural View(P1)
24	General Structural View(P2)
25	General Structural View(A2)
26	Approach Slab

表 3.2.41 セタムアーケ橋図面リスト

No	Title of Drawings
1	Alignment Layout (1)
2	Alignment Layout (2)
3	Plan (1)
4	Plan (2)
5	Profile (1)
6	Profile (2)
7	Typical Cross Section
8	Withdraw (1)
9	Withdraw (2)
10	Temporary
11	Details of Drainage Ditch
12	Guide Post
13	Guardrail
14	Guardrail End Rail Treatment
15	Street Lighting Pole
16	Road Markings (1)
17	Road Markings (2)
18	Traffic Signs
19	General View of the Bridge (1)
20	General View of the Bridge (2)
21	Bridge Structure General Drawing (Reference Drawing)
22	General Structural View (A1)
23	General Structural View (P1)
24	General Structural View (P2)
25	General Structural View (P3)
26	General Structural View (A2)
27	Approach Slab

3.2.4 施工計画／調達計画

3.2.4.1 施工方針／調達方針

(1) 基本方針

本プロジェクトは、日本国の無償資金協力の枠組みで実施されることを想定し、施工方針として以下の事項を考慮する。

- 本プロジェクトは、「ラ」国の交通・公共事業省道路局によって実施されるが、完成後の運営および維持管理は、サバナケット県の DPWT に移管される予定である。ただし、国道の維持管理は、昨年度より No.3 地方維持管理事務所が管轄しており、これら関係機関と密接な関係を保ちながら、円滑に事業推進を図る。
- 「ラ」国に対する技術移転の促進および雇用機会の創出に貢献できるよう現地人の技術者や労務者の雇用および国内市場の資機材を最大限活用する。
- 対象地域は熱帯モンスーンの影響で雨期（5月～10月）と乾期（11月～4月）に大別される。雨期中の対象橋梁を横断する河川の水位を考慮しながら、工程計画を立案する。
- 請負業者の日本人技術者は適切な配置とし、現地人技術者を有効利用するような人員配置計画とする。また、「ラ」国で初めての上部工（合成床板橋）架設工法を採用するため、品質と工期内の安全な架設を行うため、適切な時期に技能工として「橋梁世話役」「橋梁特殊工（鋼桁架設）」「機電工」を配置する。
- 橋梁の上部工は「クレーン架設」を前提とし、河川内上流側に設置した工事用道路を利用して、乾期の低水期にクレーンにより鋼桁フレームを架設する。また、上部工上には養生シートを配して、主桁コンクリートの打設等、雨期の間も施工ができるものとする。
- 基礎・下部工の施工は、ほぼ乾期内に施工を行うことを原則とする。橋台は支持層までの床付けを考慮すると深さが10m以上となるため、土留めにより掘削を行い、橋脚は乾期の高水位に配慮して築島を行い、掘削する。
- 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、自然・社会環境への負の影響を最小限に抑えるよう配慮する。

(2) 工期の設定

本プロジェクトは A 国債で実施されることを念頭に工程計画を立案した。その結果、工事は 2016 年 9 月に着手され、2019 年 3 月に完工する 31 ヶ月の工期を予定する。

(3) 施工手順と各工種の施工方法

1) 全体工事の流れ

全体工事の流れを図 3.2.23 に示す。

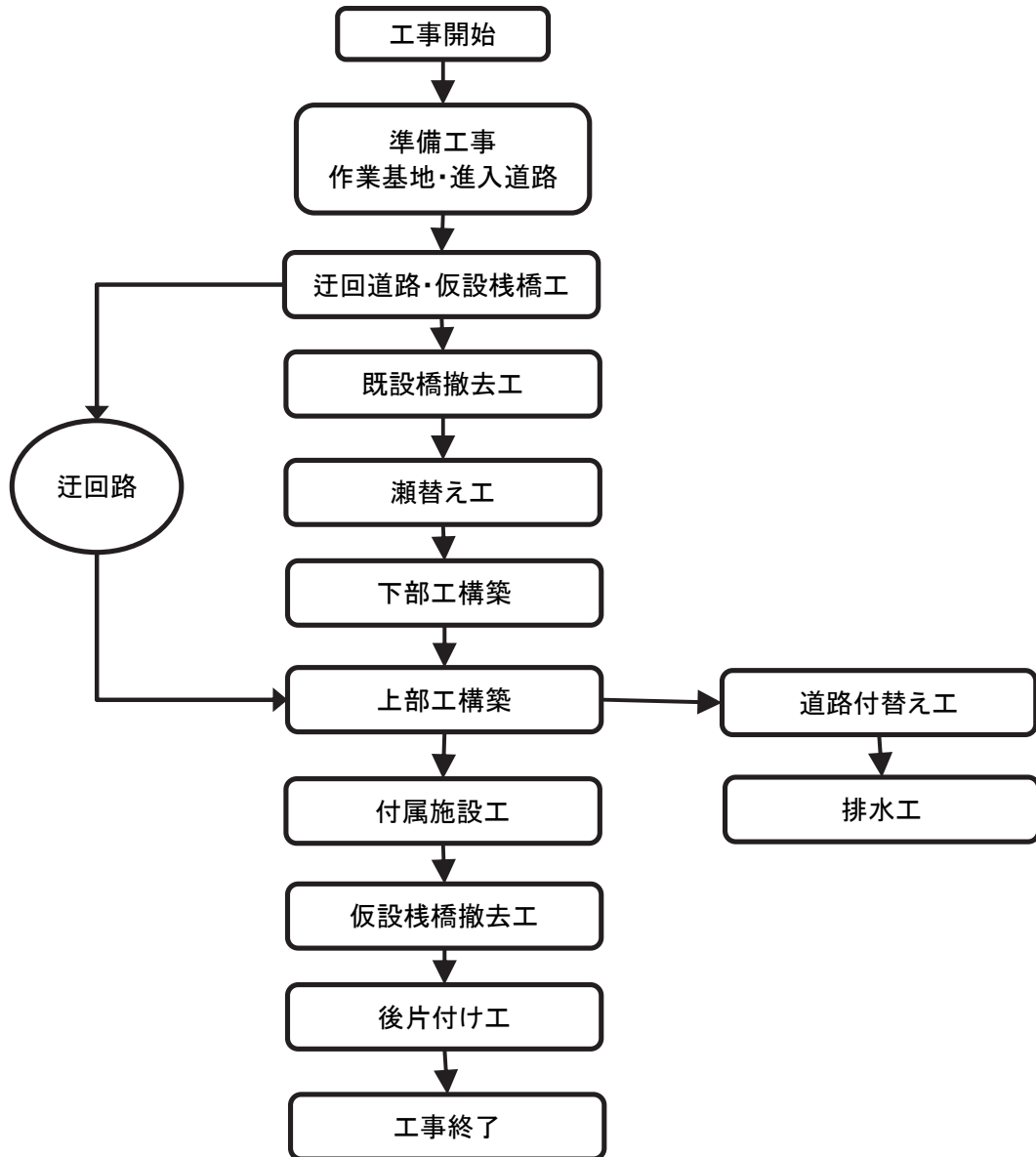


図 3. 2. 23 全体工事の流れ

3.2.4.2 施工上／調達上の留意事項

(1) 施工時の安全確保

工事期間中の安全確保として、主に下記の配慮を行う。

- 工事期間中は仮設橋による交通切り回しが必要となる。そのため、仮設橋の進入路両端には警備員を配置し、交通事故の防止を図る。
- 河川内での作業になるため、河川増水に対する十分な監視体制、連絡体制を構築し、増水による事故が生じないように安全を図る

(2) 工事期間中の環境保全

工事期間中の環境保全として、主に下記の配慮を行う。

- 工事用車両の走行に伴う粉塵については、散水やスピード規制等により粉塵の発生を抑制する。
- 建設機械からの騒音・振動については、早朝及び夜間工事を回避する。
- 下部工等の河川内工事における泥水の流出による河川水質汚濁については、予備タンク・ポンプ等の確保等の対策を講じる。

(3) 調達上の留意点

「ラ」国における資機材の輸入手段として、隣国タイのレムチャバン港の「ラ」国専用港のほか、バンコク港、ベトナムのハノイ港、ダナン港などを介して、輸入品を調達することとなる。そのため、国境で関税手続きが必要となることから、事前に輸入資機材のマスターリストを作成して MPWT へ提出、「ラ」政府側へ輸入品免税許可の手続きを行うものとする。

(4) 「ラ」国側負担事項に関する留意事項

工事工程に最も大きな影響を与える「ラ」国側の負担事項は、建設用地の確保である。今次案件では、住民移転は発生しないものの、道路線形修正に伴う「道路用地（ROW）の取得」、「施工ヤードの借地」および「支障物の移転」が見込まれている。これらの「ラ」国側負担事項を速やかに完了できるよう、カウンターパートである交通・公共事業省道路局と緊密な調整を図るものとする。

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「ラ」国側の事業区分は以下のとおりである。

表 3.2.42 日本側と「ラ」国側の施工区分

日本国側負担分	「ラ」国側負担分
<ul style="list-style-type: none"> • 橋梁、取付道路、護岸工、付帯工の建設 	<ul style="list-style-type: none"> • 建設用地の取得、施工ヤードの借地
<ul style="list-style-type: none"> • 建設工事に伴う施工ヤード、仮設橋の建設および撤去 	<ul style="list-style-type: none"> • 交通規制・警戒標識および案内標識の設置
<ul style="list-style-type: none"> • 上記工事に必要な資機材や労務の調達 	<ul style="list-style-type: none"> • 新設橋梁照明のための電線延伸
<ul style="list-style-type: none"> • 上記工事の現場管理 	<ul style="list-style-type: none"> • 家屋移転・撤去費の補償
<ul style="list-style-type: none"> • 事業実施に必要なコンサルタント業務 	<ul style="list-style-type: none"> • 支障物件（公共施設）の撤去／移設
	<ul style="list-style-type: none"> • 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
	<ul style="list-style-type: none"> • 本プロジェクトに必要とされる日本人や第三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) 実施設計業務

本協力準備調査に基づき現地調査を実施し、施設規模・技術仕様の精査および確認、詳細設計の実施、数量計算、詳細設計図書および入札図書作成を行う。

(2) 施工監理業務

1) 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。

2) 工程管理

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

3) 品質検査

現場において、工事材料や施工の品質が契約図面や仕様書に適合している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、出来形が管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

出来高、工事の完了、完成検査時の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の月報、完成図面、完成写真等を検査し、「ラ」国政府（MPWT）に提出する。また、工事終了後に完了報告書を作成し、関係機関に提出する。

(3) 施工監理体制

本プロジェクトのコンサルタント用事務所は、サイト付近に借用できる施設を確保する。また、月に1回月報提出のため実施機関 MPWT の出先機関である DPWT サバナケットが位置するサバナケット（首都ビエンチャンより約 450km）まで行かなければならない。サイトよりサバナケットまでは車で約 3 時間程度かかるが、往復の移動を入れても半日程度で事が足りるため、サバナケットにおける連絡事務所は設置しない。実施機関（MPWT の）本部への報告時における宿泊地は、ビエンチャンとなる。

3.2.4.5 品質管理計画

品質管理を実施するにあたっては、「ラ」国の道路設計基準（Road Design Manual、1996 年）に記載されている標準技術仕様書に沿って行うものとする。しかし、本基準に記載されていない項目については、AASHTO、またはわが国の基準、試験方法に準拠する。

なお、舗装については、考えられる種類の配合設計を行い、試験施工を実施し、最適配合を決定する。品質管理方法を、表 3.2.43 に示す。

表 3.2.43 品質管理方法

対象工種	管理項目	品質管理試験、検査等	試験頻度、時期
1) 土工、アスファルト舗装工、路床、路盤、構造物裏込め等	材料管理	CBR 試験、土質試験（比重、粒度、含水量、液性・塑性限界、密度）、骨材試験（比重、粒度、強度、吸水率）、瀝青材（品質証明書、成分分析表）	施工前
	日常管理	締固め密度試験、瀝青材（安定度、フロー値、空隙率、マーシャル試験、温度）	施工時、配合時
2) コンクリート工	バッチャープラント性能検査	軽量計器、練り混ぜ性能検査	施工前及び 1 回／月
	材料管理	セメント・混和材（品質証明書、成分分析表）、骨材試験（比重、粒度、強度、吸水率、アルカリ骨材反応）	施工前、材料変更時
	コンクリート配合試験（試験練り）	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）	打設時
		立会い検査（締固め、養生、レイタンス処理）	打設時
コンクリート供試体（強度試験、管理図作成）	打設後 7 日、28 日		
3) 鉄筋	材料管理	品質証明書（ミルシート）、引張試験結果	打設前
	日常管理	立会い検査（被り、配置、ラップ長）	打設時

加えて、出来形管理計画（案）を以下に示す。

表 3.2.44 出来高管理計画（案）

工 事	工 種	項 目	基準値	備 考
土工	路体	計画高	0cm 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	
鋼構造物	桁	橋長	-25mm~+30mm	

3.2.4.6 資機材等調達計画

(1) 労務状況

1) 建設技術者

建設技術者のうち、エンジニア級の技術者のほとんどは、海外の大学に留学した学生である。従来はロシア、東欧等との関係が深かったこともありこれらの国の大学を卒業した技術者がほとんどであったが、近年は、隣国のタイ、豪、米、日本、中国などの大学に留学し学位を取得する技術者が増えており、英語にも堪能で、基礎的な技術力を身につけた技術者が増加している。

また、1995年、「ラ」国政府はそれまで分散化していた3つの大学と8つの高等教育機関を統合し、「ラ」国国立大学（5年制）を設立し、翌年、学生を受け入れ始めた。現在は工学・建築学部を含む10学部から構成されており、建設関連技術者を毎年100名程度ずつ送り出している。

2) 第三国労務者

「ラ」国では、ODA関連で入国する第三人の労働ビザの取得は、比較的容易である。「ラ」国政府も国外の優秀な技術を取り入れるべく努力をおこなっており、日本企業をはじめタイ、

ベトナム、中国、マレーシア、シンガポール、ヨーロッパ等の企業の進出が増加しつつある。ただし、一般労働者の入国労働は困難である。

3) 「ラ」国における労働関連法規

現地人労働者を雇用する際、企業に課せられる雇用法規として、“LABOUR LAW OF LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC”がある。本法は、1994年3月14日に国民議会によって採択され、同年4月21日に大統領令第24号により発布された。当該プロジェクト実施時に関連する重要事項につき、表3.2.45に示す。

表 3.2.45 「ラ」国労務法規の概要

項目	概要
①給与体系	<ul style="list-style-type: none"> 賃金・給与制度は、画一的な体系をとる必要はないが、わかりやすい簡便なものであるべきである。労働者もしくは労働組合、労働者代表は、賃金・給与に関して使用者と交渉をもつ権利を有する。政府もしくは当該機関は、各地域の最低賃金を定期的に設定する。使用者は政府によって定期的に決められた水準を下回る最低賃金を設定してはならない。 各事業所によって定期的に決定された最低賃金・給与体系は、政府の検査・監督下におかれる。
最低賃金	<ul style="list-style-type: none"> LAK 900,000 (2015 年 4 月 1 日付け) ただし、これは一日 8 時間労働であり、時間外労働、食事補助金、保険、その他の補助金を含めないものと規定されている。また、本最低賃金は政府職員や契約職員、党員への給与等は適応外とされている。
②労働時間	<ul style="list-style-type: none"> 一週間当たり 48 時間とする。
③週休日及び公休日	<ul style="list-style-type: none"> 労働者は、週休として毎週 1 日全日を休養日とする権利を有する。休養日は、労働者と使用者との合意のもとで日曜日もしくはその他の曜日に設定される。公休日は、政府によって制定される。
④年次休暇	<ul style="list-style-type: none"> 無期限の雇用契約や 1 年を超える雇用契約のもとで働く労働者に対し、1 年間の勤務の後、15 日の年次休暇が賦与されなければならない。本法第 25 条に規定される過酷な労働や健康に害を及ぼす恐れのある業務に就いている労働者に対しては、18 日の年次有給休暇が賦与されなければならない。週休日および公休日は、年次休暇に含まれない。
⑤疾病休暇	<ul style="list-style-type: none"> 医師の診断書を提出することにより、月給制の労働者は、年 30 日を上限として全額有給で疾病による休業が認められる。この制度は、時間給、日給、出来高払い、契約ベースを問わず、90 日以上にわたって労働する労働者に対しても同様に適用される。休業期間が 30 日を超える場合、当該労働者は社会保障制度のもとで補償を受けることができる。本条項の規定は、業務上の傷病には適用されない。
⑥業務上の傷害補償	<p>業務上の傷害とは、以下のように労働者を負傷せしめたり、不具や身障者にせしめ、場合によっては死に至らしめるような事故を意味する。</p> <p>(I) 使用者もしくは監督者の指示により、職場もしくはその他の場所において業務上の義務を遂行中。</p> <p>(II) 事業所の責任のもとにある娯楽施設や食堂、その他の場所。あらゆる形態の職業病も、業務上の傷害とみなされる。</p> <p>労働監督機関は、保健監督機関や労働組合と協力し、職業病の種類を規定しなければならない。</p> <p>使用者や代表者の指示なく、個人的な目的のために行った業務のなかで発生した傷害は、業務上の傷害としてみなされない。</p> <p>使用者は、業務上の傷害を受けた者に対し、緊急かつ適切な支援を与えなければならない。さらに以下のように医療診断書により立証される実際の治療費は、使用者もしくは社会保障基金からの負担とする。</p> <p>(I) 診療費および手術費を含む病院内外における治療費用。</p> <p>(II) 入院費やその他の診療施設における費用。</p> <p>(III) 医師や補助医師および専門開業医によって行われた診療の費用。伝統療法にかかる治療費を含む。</p> <p>業務上の傷害の結果として労働者が死亡した場合、使用者は、少なくとも故人の 6 か月分の賃金・給与に相当する弔慰金を支払わなければならない。さらに加えて故人の遺族は、一定額の給付金を受ける権利を有する。労働者が、使用者の指示で他の場所で勤務中に死亡した場合、遺族への遺体の輸送費は、使用者の負担とする。</p> <p>業務上の傷病に対する補償金を、以下のように定める。</p> <p>職業上の傷害を受けた者は、医師による加療およびリハビリテーション期間中を通じて、最高 6 か月まで通常の賃金・給与を受け取る資格を有する。6 か月を超えて 18 か月までの場合は、賃金・給与の 50 パーセントのみを受け取る資格を有する。18 か月を超える場合は、社会保障基金のもとで給付金が支給される。</p> <p>労働者が業務上の傷病の結果、身体の一部を切断したり、不具になった場合、あるいはその結果として死亡した場合、使用者は被害者もしくはその遺族に対し、規定に従い補償金を支払わなければならない。</p> <p>使用者が、本法第 48 条に基づき補償基金もしくは社会保障基金を積み立てている場合や、保険会社に対し労働者のための保険に加入している場合、上記の給付金は、補償基金や保険会社の責任のもと規定に従い支払われなければならない。</p>

項目	概要
⑦残業手当	<ul style="list-style-type: none"> • 通常の勤務日の昼間における時間外労働は、通常の時間給の150パーセントの割増賃金とする。 • 通常の勤務日の夜間における時間外労働は、通常の時間給の200パーセントの割増賃金とする。 • 週休日および公休日の昼間における時間外労働は、通常の時間給の250パーセント、夜間におけるそれを300パーセントの割増賃金とする。 • 午後10時より翌日の午前5時までの夜間交代制で勤務する労働者は、通常時間賃金の少なくとも15パーセントの割増賃金とする。
⑧退職・解雇	<ul style="list-style-type: none"> • 雇用契約の終了 期限付きであれ無期限のものであれ締結された雇用契約は、両当事者の合意の上で終了させることができる。 一方の当事者により無期限の雇用契約を終了させる場合、専門技術職については少なくとも45日前、肉体労働については15日前に相手方へ予告しなければならない。 期限付き雇用契約をもつ当事者に対しては、契約満了の少なくとも15日前に、意思の確認を通知し合わなければならない。雇用契約の継続を希望する場合、両当事者は新雇用契約を締結しなければならない。 量の決められた^(注2)業務に対して締結された雇用契約は、業務の完了をもって終了とする。 雇用契約は、労働者の死亡をもって終了する。
	<ul style="list-style-type: none"> • 解雇による雇用契約の終了 労働者が必要とされる専門技術的能力を有していなかったり、健康な状態になく、従って労働を継続できない場合や、使用者が操業環境を改善するために労働者数を減少させる必要があると考えた場合、使用者は解雇によって雇用契約を終了させることができる。 労働者が必要とされる専門技術的能力を有していなかったり、健康な状態にない場合、使用者は労働者に労働を中止するように命令できる。また雇用契約を終了させることができる。その場合、契約終了の理由を説明し、少なくとも45日前に予告しなければならない。予告期間中において、使用者は労働者に対し、1週間当たり1労働日を職探しのための有給休暇として与えなければならない。 しかしながら雇用契約を終了する前に、使用者は当該労働者の能力や健康に応じて適切な配置転換を検討しなければならない。適切な仕事がない場合のみ、雇用契約を終了できる。 事業所が、操業環境を改善するために労働者数を減少させる必要があると考えた場合、使用者は労働組合もしくは労働者代表との協議において影響を受ける労働者のリストを作成し、労働監督機関へ通知しなくてはならない。同時に使用者は少なくとも45日前に解雇予告とその説明を与えなければならない。 上記のいずれかの理由により雇用契約を終了する場合、使用者は労働者に使用期間に応じた補償を与えなければならない。 補償の額は、雇用月数分に対し月給の10パーセント相当とし、解雇時に支払われなければならない。3年以上勤務した労働者に対しては、同月給の15パーセント相当とする。 給与が固定されていない出来高賃金制度に基づいて支払われている労働者については、補償額は、雇用契約終了前3か月間に受け取った賃金・給与の平均を基準にして算定される。
⑨年金制度	<ul style="list-style-type: none"> • 雇用者年金 (EPF : Employees Provident Fund) と雇用者信託金 (ETF : Employees Trust Fund) の2つがある。 • 雇用者、被雇用者のそれぞれの負担は以下のとおり。 (A) EPF : 雇用者負担=給与合計の12%、被雇用者負担=給与合計の8% (B) ETF : 雇用者負担=救護合計の3%

出典 : Labour Law of Lao PDR, Ministry of Health and Labour, 2004

2006年12月に開催された国民議会において、改正労働法が採択され、2007年1月16日に大統領令を経て発布された。13年ぶりの改正となり、前回の全62条から全77条の構成と大きく加筆・修正された。当該プロジェクト実施に関係する改正点につき、以下に示す。

- 残業時間が月30時間までとされていたものが、45時間までと拡大された（第18条）
- 労働においては、肉体労働者の契約解消は「15日前まで」から「30日前まで」に通知すること（第28条）

外国人の雇用については、肉体労働では全体比「10%以下」、知的労働では全体比「20%以下」とすること（第25条）

(2) 資材調達状況

1) 資材の輸送

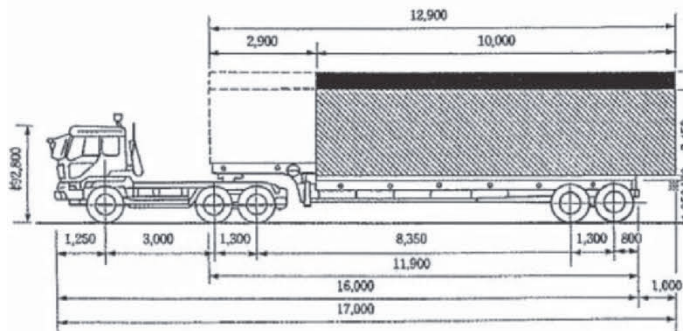
「ラ」国には、鋼材類を製作する工場がなく、鉄筋類および高欄等の橋梁用資材は日本あるいはタイ・ベトナム等の第三国からの輸入となる。日本あるいは第三国から架橋位置への輸送路は、ベトナムからはダナン港から国道9号線を経る約350kmの路線が最も短距離となる。

「ラ国」の国内調達が可能な資機材であっても、ビエンチャン調達が主となり陸送距離は600km以上となるので、第三国調達が有利となる場合も想定される。

輸送路となる国道9号線は東西経済回廊に位置づけられており、ベトナムからの大型車両の通行が頻繁であり、図3.2.24に示すセミトレーラ等による輸送路としての問題は無い。



5) 中低床式セミトレーラ許可範囲 (20トン積)



出典：(左写真) 調査団撮影、(右図) デザインデータブック

図 3.2.24 走行車両

2) 建設資機材等の調達

a) 建設資材

「ラ」国における主要資材の調達概要を以下に示す。

表 3.2.46 主要資材の調達

資 材 名	規 格	調 達 先			備 考
		「ラ」国	日本国	第三国	
盛土材		○			
アスファルト混合物	舗装用	○			現地近傍にプラントあり
アスファルト乳剤		○			タイ・ベトナムから輸入
路盤材	砕石	○			
セメント	普通ポルトランドセメント	○			
混和剤	減水剤		○		
細骨材	砂	○			
粗骨材	砕石	○			
雑割石	20～25cm	○			
コルゲート管	円形 2m		○		
鉄筋	IS-415、IS-500	○			
PC 鋼線			○		
シース			○		
高欄	鋼製		○		
支承	支承付属品付		○		
伸縮装置			○		
橋面雨水桝	縦排水管付		○		
蛇籠		○			タイ・ベトナムから輸入
型枠用合板		○			
支保工材	H 鋼材、単管パイプ等		○		タイ・ベトナムから輸入
足場材	足場板、セパレーター等	○	○		セパレーター等は日本調達
木材	型枠用、仮設用他	○			
土嚢袋	仮設用	○			
燃料		○			

出典：調査団作成

b) 設機材調達関連

建設機材調達としては、一般建設企業（大手建設企業）が建設機材を保有している。鉄筋、橋梁資材、大型クレーン、特殊重機等は、日本あるいは第三国（タイ・ベトナム）からの調達が必要となる。日本調達の場合は、ベトナム国ダナン港への陸揚げ～国道 9 号線での陸送が最も短距離で経済的となる。第三国の場合、建設地への輸送はベトナム国が近距離で経済的である。現在考えられる主要建設機材の調達想定区分を以下に示す。

表 3.2.47 主要建設機械の調達想定区分

資 材 名	規 格	調 達 先			備 考
		「ラ」国	日本国	第三国	
ブルドーザ	15, 21 ton	○			土工
バックホウ	0.8 m ³	○			土工
クラムシェル	0.4 m ³		○		基礎工
大型ブレーカ	1,300 kg 級	○			土工
ホイールローダー	1.4 m ³	○			資材運搬工
ダンプトラック	10 ton	○			土工
トラック	4~4.5 ton	○			資材運搬工
ラフタークレーン	16, 25 ton	○			下部工、上部工
トラッククレーン	200t		○		上部工架設
ボーリングマシン	55 kW		○		基礎杭
杭打機	φ1,000		○		基礎杭
モータグレーダ	3.1 m	○			舗装工
ロードローラ	10~12 ton	○			舗装工
タイヤローラ	8~20 ton	○			土工、舗装工
振動ローラ	0.8~1.1ton	○			土工、舗装工
タンパ	60~100kg	○			土工、舗装工
コンクリートミキサ	0.5 m ³	○			
散水車	10 m ³	○			土工、舗装工
空気圧縮機	5 m ³ /min		○		土工
発動発電機	75 kva 以下		○		
パイプロハンマ			○		栈橋支持杭
ダウンザホールハンマ			○		栈橋支持杭

出典：調査団作成

c) 通関の状況

「ラ」国の通関はデーンサワン（「ラ」国南東部に位置する国境都市）にあり、数社の運送会社が国際貨物の輸送に従事している。輸入手続書類を用意し、以下のような手続きで進められる。

- 日本から： ベトナム国ダナン港*¹にて沖待ち、荷下ろし、仮通関
ベトナム国内輸送後、デーンサワン*²にて本通関

注) *¹：本計画では今まで通りダナン港を利用する。

*²：デーンサワンは「ラ」国国内の国境都市で、ベトナム側はラオバオである。



図 3. 2. 25 現状の国境施設

本計画では、可能な限り「ラ」国内で生産または調達可能な建設資材を使用する。「ラ」国内で調達可能な資機材の品質および調達先を調査した結果を以下に示す。

① セメント

セノから国道 13 号線を約 80km 北上した所に位置するタケクには、中国資本で設立されたセメント工場が存在する。また、国道 9 号線沿いにはタイ資本で設立されたセメント精製工場（Km59）が存在する。タイで製造されたセメント（フリッカーの状態）を輸送し、この工場ではセメントとして精製し、袋詰めを行い出荷している。

② 生コンクリート

サバナケット市近郊にはいくつかの生コンクリートプラントが存在する。現地までの平均距離は約 250km と遠方なため、生コンプラントからのコンクリート供給は現実的でない。したがって、随時、現場内でフレッシュコンクリートが供給できるように、現場内にバッチャープラントを設置する。

③ 粗骨材（コンクリートおよびアスファルト用）・路盤材

プロジェクトサイトから最も近い既設の砕石プラントは、国道 9 号線の改修で使用された Khunxay Phatana 社が保有する砕石プラントである。また、セノから北側約 80~100km のタケクでは、良質な硬質石灰岩が採掘可能である。「ラ」国セメントのセメント精製工場が設置され、セメントの製造も当該地の石灰岩から製造されている。舗装用骨材としても使用可能であり、使用する場合は仮設ヤードに設置した砕石プラントへ原石を運搬し、砕石を生産する方法を想定する。

④ 細骨材（コンクリートおよびアスファルト用）

細骨材はメコン川から採取された川砂が使用可能である。採取場所によっては、粒度分布が仕様を満足しない場合もあり、使用前に室内試験を行いコンクリートおよびアスファルト用骨材として適用可能か判断することが必要である。

⑤ 盛土材

盛土および埋戻し材に必要な良質土は、プロジェクトサイト近傍の土取り場から採取可能であり、室内試験結果から盛土材として、十分に使用可能である。これらの土取り場は、全て国有地に存在するため、土の採取に関しては特別な手続きは不要である。

⑥ アスファルト（瀝青材料）

サイト近郊には、Khunxay Phatana 社及び Road No.8 社が保有するアスファルトプラントが存在する。

⑦ 鋼材（鉄筋、PC 鋼材・鋼棒）

小径の鉄筋（直径 20mm 以下）は、セメントと同様、「ラ」国製品（Vientiane Steel）が使用可能である。しかし、材料の種類・規格に限度があることや、強度および材質にバラツキがあるため、使用は排水構造物等の小構造物に限定する。したがって、橋梁本体の鉄筋、PC 鋼材・鋼棒は信頼性の面でタイ製品（TIS 規格）を想定する。その他、仮設用鋼材、特殊鋼材、大型鋼材も「ラ」国では供給が安定していないため、タイからの輸入を想定する。

⑧ 木材

「ラ」国にて、木材は入手可能であり、型枠用補助材としても使用可能である。しかし、構造物用の合板及び 15mm 厚以上のベニヤ板は製品化されておらず、すべてタイからの輸入品となる。

⑨ 建設資材の調達先

上述した状況を勘案し、主要資材の調達先を下表のとおりとする。

表 3.2.48 主要材料の調達先リスト

建設資材名	現地調達	日本	第三国調達	摘要
セメント	○		○	高強度用：タイ産 それ以外：「ラ」国産
コンクリート混和剤	○			同上
鉄筋	○		○	太径：輸入品（タイ）
構造用鋼材	○			輸入品（タイ）
PC 鋼線・鋼棒		○	○	タイ
瀝青材	○			輸入品（タイ）
砕石・砂	○			「ラ」国
型枠材	○			輸入品（タイ）
支保工・足場工			○	タイ
コンクリートパイプ	○			「ラ」国（2次製品）
伸縮継手			○	タイ
支承			○	タイ

(3) 建設機械の調達状況

1) 「ラ」国内の調達状況の概要

近年の道路・橋梁インフラ整備プロジェクトの活況により、通常の土木工事で必要な一般建設用機材（ブルドーザー、ダンプトラック、バックホウ等）については、国内で調達可能である。しかし、50tを超えるクレーン、橋梁桁架設用特殊機材については、タイ国からの持ち込みとなる。民間の建設業者は一般的に自社保有の機械を使って工事を行っており、その中にはリース業を営む業者も存在する。「ラ」国内の建設企業の建設機械保有状況を以下に示す。

2) 準国営企業（State Enterprises）

MCTPC 管轄の準国営企業は、建設機械を独自で保有、運営管理を行っており、多くの建設機械類を保有しているが、十分な維持管理は行われていない。

3) 民間企業（建設業者、リース業者）

一般的な建設機械は、「ラ」国内ではほぼ調達可能である。しかし、台数に限りがあるに加え、50t 超クラスのクレーンや大型バイブロハンマー、ウォータージェット、削岩機など稼働率が悪い重機は市場には出回っていない。そのため、特殊な建機の調達はすべてタイからの持ち込みとなる。

4) 各種プラントの調達

ビエンチャン市周辺には外国資本の建設業者が保有するアスファルト・プラントやコンクリート、骨材クラッシャープラントが存在する。また、調査の結果、サバナケット県の国道 9 号線沿線にも現行「ラ」国側で道路改良工事を行っているため、AC プラントが 2 箇所存在する。ひとつは Road No.8 所有、もう一基はクンサイ社の保有するプラントであり、現在、アスファルト合材を供給しており、本件への協力も取り付けることが可能である。

5) 主要建設機械の調達先

上述した状況を勘案して、主要建設機械の調達先を以下のとおりとする。国内以外の調達先は全てタイ国とする。

表 3.2.49 主要機材調達先

	機械名	台数	仕様	国内	輸入		機械名	台数	仕様	国内	輸入
I.	土工事、締切橋工事					III.	道路工事				
1	バックホー	4	0.7m3	○		46	パイプレーションローラ	1	10.0t	○	
2	ダンプトラック	8	11.0t	○		47	パイプレーションローラ	1	1.0t	○	
3	クローラクレーン	2	60t機械式		○	48	ディストリビューター	1	1000L	○	
4	トラッククレーン	2	25t	○		49	マガダムローラ	1	10.0t	○	
5	トラッククレーン	2	45t		○	50	アスファルトフィニッシャー	1	4.0t	○	
6	パイプロハンマ	2	90kw	○		51	タイヤローラ	1	10.0t	○	
7	発電機	2	400KVA	○		52	散水車	1	2000L	○	
8	ウォータージェット	2	150kg/cm2	○		53	ブルドーザー	1	D-4	○	
9	クラムシエルバケット	2	0.6m3	○		54	モーターグレーダー	1	3.5m	○	
10	ジャイアントブレイカー	2	600kg	○		55	アスファルトカッター	1		○	
11	ハンドブレイカー	6	B30	○		56	コアカッター	1		○	
12	クローラドリル	2	150kg	○		IV.	PC桁製作・押出架設				
13	コンプレッサ	4	7m3	○		57	天井ホスト	1	2.8ton吊り		○
14	水中ポンプ	4	φ4"	○		58	門型クレーン	4	5t		○
15	水中ポンプ	12	φ6"		○	59	壁型固定パイプレーター	12			○
16	発電機	4	45KVA	○		60	高周波パイプレーター	8	φ58mm		○
17	パイプレーションローラ	2	1.0t	○		61	パイプレーター用コンバー	12			○
18	タンピングランマ	2	60kg	○		62	鉄筋カッター	2	C-42		○
19	アスファルト掘削機	2	φ1200		○	63	鉄筋ベンダー	2	B-42		○
20	油圧ケシング引抜機	2	φ1200		○	64	油圧ジャッキ	8	60t		○
21	φ1200ケシング	2	φ1200		○	65	ジャッキ	14	30t		○
22	ハンマーグラブ	2	φ1200		○	66	油圧ポンプ	8	C-42		○
23	コアバレルバケット	2	φ1200		○	67	緊張用ジャッキ&ポンプ	2	195t用		○
24	泥水フラット	2			○	68	鋼棒用ジャッキ&ポンプ	2	φ32mm		○
25	スタンドパイプ	2			○	69	グラウトミキサ	2			○
26	溶接機	4		○		70	グラウトポンプ	2			○
27	ガス切断機	2		○		71	型枠設備	1			○
II.	コンクリート工事、PC工事					72	コンクリートポンプ車	2	90m3/h		○
28	発電機	2	75KVA	○		73	押出しジャッキ	2	170ton-500stroke		○
29	コンクリートミキサ	2	0.5m3	○		74	油圧ユニット	1			○
30	パッチングプラント	2	0.5m3/パッチ		○	75	PC鋼棒	4	φ32mm, L=20m		○
31	セメントサイロ	2	200t		○	76	緊張ブラケット	2			○
32	骨材計量器	2	二層式		○	77	反力台	2			○
33	アジテーター車	6	5.0m3	○		78	手延桁先端ジャッキ	2	50ton-200stroke		○
34	コンクリートバケット	4	0.5m3	○		79	仮支柱	1			○
35	クローラクレーン	2	60t機械式		○	80	滑り支承	4			○
36	コンクリートポンプ車	2	90m3/h	○		81	鉛直ジャッキ	2	600ton-70stroke		○
37	高周波パイプレーター	16	φ48mm		○						
38	高周波パイプレーター	8	φ58mm		○						
39	パイプレーター用コンバー	12			○						
40	鉄筋カッター	2	C-42	○							
41	鉄筋ベンダー	2	B-42	○							
42	水中ポンプ	4	φ4"	○							
43	溶接機	5		○							
44	発電機	2	250KVA	○							
45	ハイワッシャー	2			○						

3.2.4.7 ソフトコンポーネント計画

国道9号線上には全51橋の橋梁が存在し、そのうち、2009年には1橋梁が落橋し、一時、東西経済回廊の通行が不能となった。落橋による交通流の遮断は、「ラ」国の経済活動に大きなダメージを与えるほか、陸路が主体となる「ラ」国では、輸送路の寸断は緊急時のライフラインの確保に大きく影響する。2010年には「ラ」国側の要請を受け、「ラ」国南部地方道路・橋梁改善計画準備調査の中で、国道9号線の橋梁健全度調査が行われた。結果として、当該2橋梁のほか、損傷が進行し、維持管理が必要な鉄筋コンクリート橋が多く存在することが判明した。そのため、2011年より始まった道路維持管理技プロ（CaRoL）では、橋梁維持管理マニュアルを整備し、OJTによる橋梁点検、補修のワークショップ等の活動を行い、橋梁維持管理の必要性をカウンターパートに対し教育訓練を行っている。しかし、カウンターパートの能力の向上、維持管理体制の構築、醸成には時間がかかるものと考え、継続的な教育訓練の提供が必要と考える。そのため、当該案件においても、技プロのフォローアップの一環として、国道9号線の橋梁を対象として、維持管理の手法および新橋の建設計画も含めた橋梁架け替え計画の包括的な技術移転計画を策定、実施に関するソフトコンポーネント計画を実施して上記解決に努める。以下に活動内容（案）を示す。

- ソフトコンポーネント活動実施計画書の策定
- ワークショップの開催
- 施工期間中の安全管理の実施
- モニタリング・評価報告書の作成

なお、日本からの同計画への投入要員は詳細設計時および工事実施時に以下のとおりに計画している。

橋梁維持管理担当：期間 1.0ヶ月

橋梁施工担当：期間 5.0ヶ月

3.2.4.8 実施工程

図 3.2.26 に実施工程（案）を示す。本基本設計終了後、E/N 締結され、詳細設計、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。

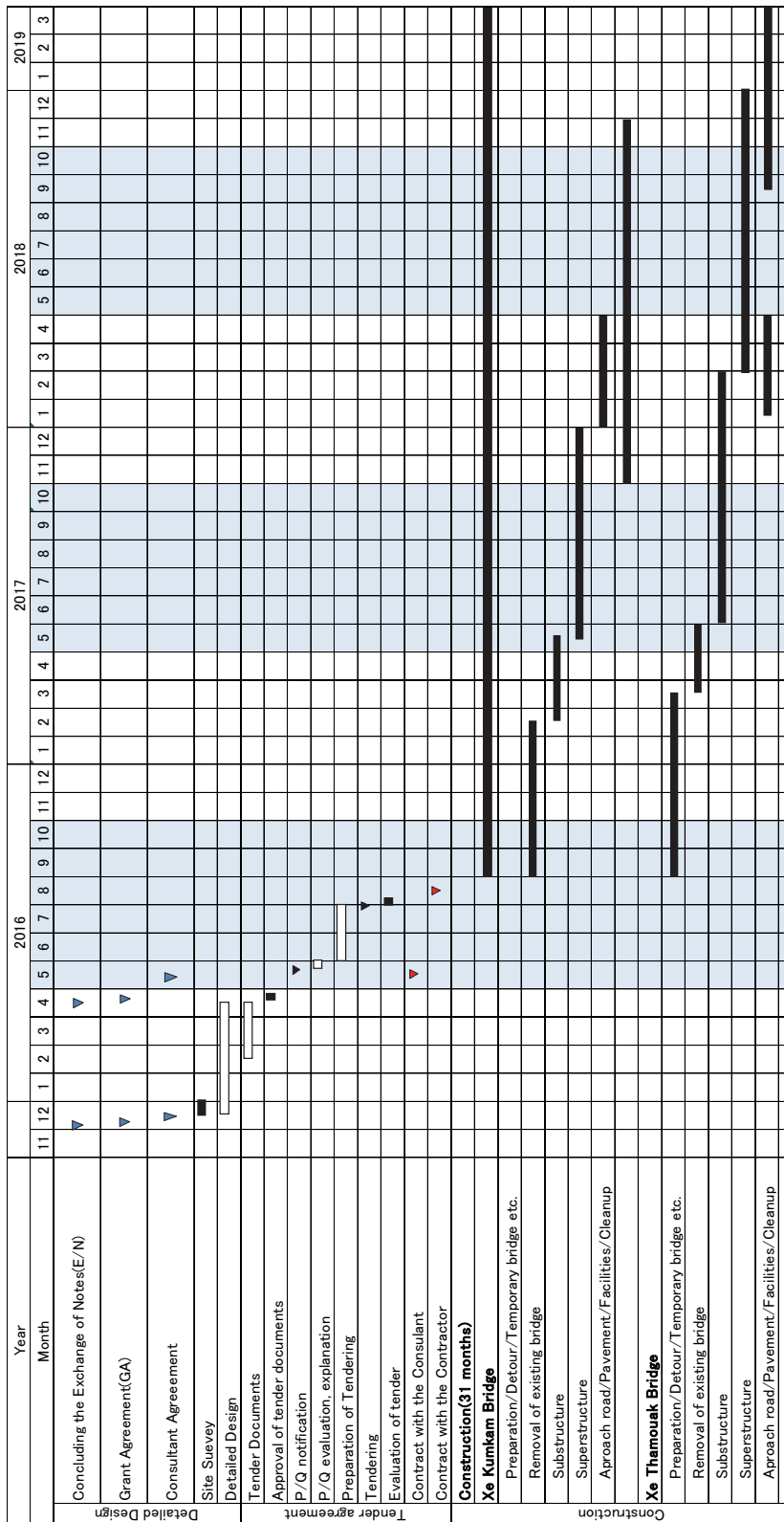


図 3.2.26 建設計画実施工程

3.3 相手国側負担事業の概要

本プロジェクトにおける「ラ」国側負担事項は以下のとおりである。なお、この負担事項の内容については協力準備調査報告書（案）説明時にもミニッツに盛り込み、「ラ」国側と確認している。

- 住民移転が必要な家屋移転補償、移転先の整備
- 建設用地の取得、施工ヤード用地（主桁製作ヤード、プラントヤード、資材・機械器具保管場所、修理工場、鉄筋・型枠等加工場等）の確保
- 電線、電話、UXOなどの支障物件の撤去・移設
- 交通規制・警告標識の設置
- 土取り場（盛土材）の採取許可
- 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
- 本計画で建設される施設の適切な使用と維持管理
- 本計画で賄われる経費以外の施設建設に必要な経費を負担

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

新橋完成後、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。これまで道路維持管理技プロの中で、橋梁維持管理のマニュアル作成及びワークショップを実施している。このため、これらの施設の維持管理に必要な維持管理技術は確保できるものと考えられるため、完成後の維持管理体制は新たな維持管理組織は必要とせず、各県 DPWT 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

本プロジェクトの主体は橋梁であるが、取り付け道路も維持管理の対象となる。道路維持管理技プロで作成されたマニュアルでは、定期的に点検・評価・補修までの流れを示している。維持管理はこのマニュアルに沿った維持管理を確実に実施することが必要となる。以下にマニュアルに示されている、橋梁、道路の点検・補修の流れを示す。

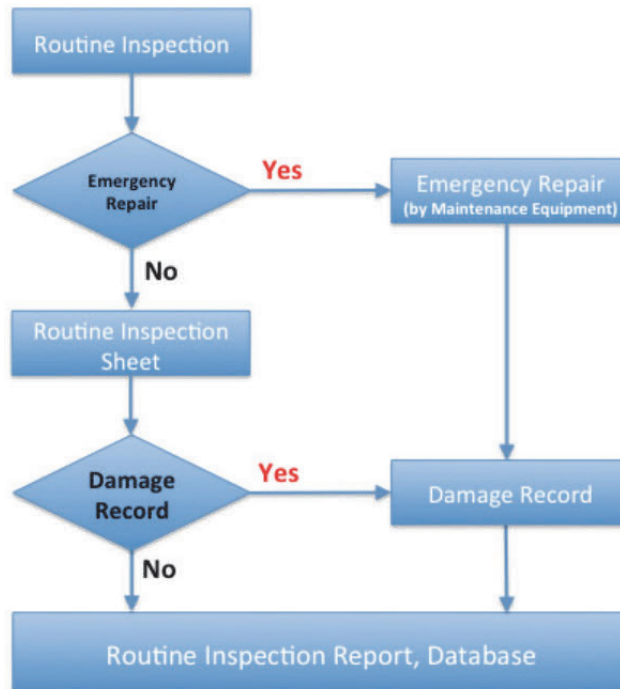


図 3.4.1 橋梁日常維持管理フロー

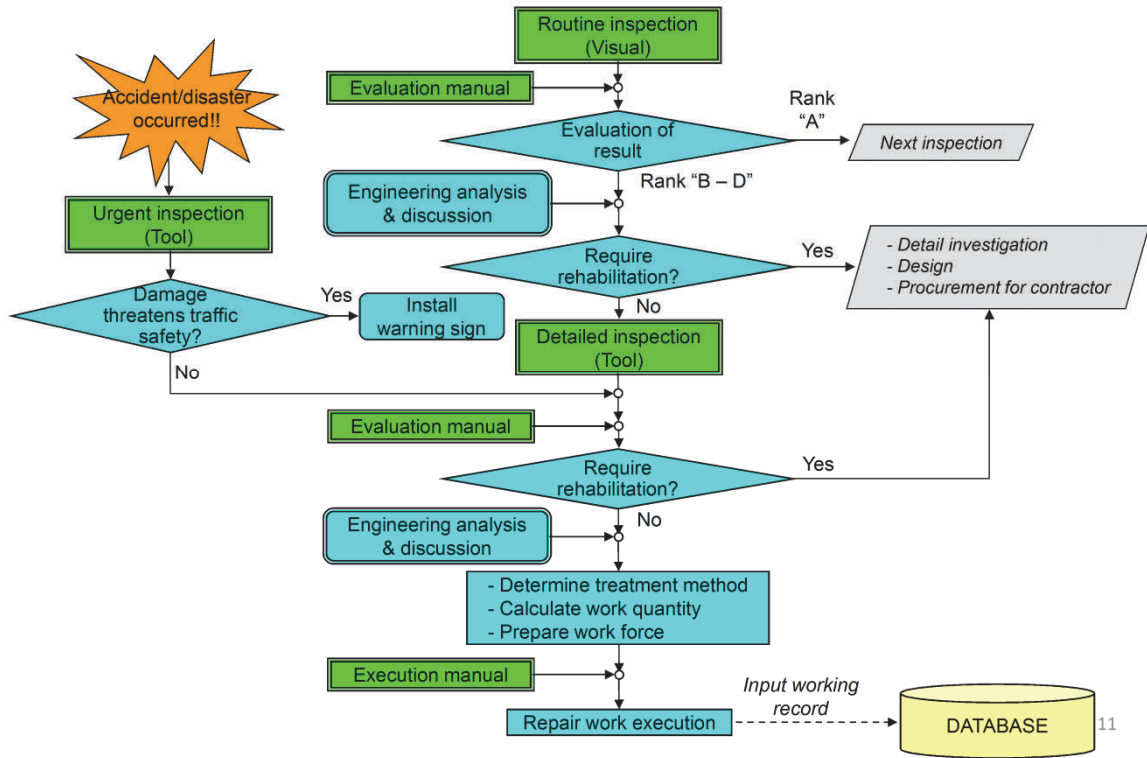


図 3.4.2 道路維持管理フロー

3.5 プロジェクトの概略事業費

3.5.1 協力対象事業の概略事業費

(1) 概算事業費

施工業者契約認証まで非公表。

表 3.5.1 概算事業費（日本側負担）

費用		概算事業費（百万円）
セクムカーム橋	下部工 上部工 護岸工 取付道路工 付帯工	
セタムアーク橋	下部工 上部工 護岸工 取付道路工 付帯工	
実施設計・施工監理		
合計		

(2) 積算条件

- ① 積算時点 平成 27 年 5 月
- ② 為替交換レート 1US\$=120.55 円（上記積算時点）
- ③ 施工期間 工事期間は施工工程に示したとおり（31.0 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するものとする。

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) 「ラ」国側負担経費

「ラ」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 「ラ」国側負担による概算事業費

事業区分	USD	(百万円)	備考
用地補償費			
土地借地費用			31 か月
公共施設移設費			
UXO 調査			
銀行手数料			
VAT の免税/資材輸入税			
事業費総計			

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・維持管理計画

橋梁供用後、10年間に予想される運営・維持管理の内容およびそれに対する費用は以下のように見積もられる。

表 3.5.3 維持管理項目と費用

期間	工種	仕様	単位	作業量	単価 (Kip)	回数	合計 (Kip)
日常維持管理 (毎年)	清掃等		毎年	式			
	舗装補修	全面積の1%	毎年	m ²			
定期維持管理 (10年間)	舗装補修	As オーバーレイ	10年	m ²			
	法面補修	全面積の5%	5年	m ²			
	マーキング		5年	m			
	橋面補修	As オーバーレイ	10年	m ²			
	布団籠	全面積の5%	10年	m ²			
運営・管理費		維持管理費の 10%		式			

第4章 プロジェクトの評価

4.1 事業実施のための前提条件

事業実施のための前提条件は以下のとおりである。なお、補償及び関係機関からの承認書類は、原則、E/N後に開始し、施工業者の事前審査公示までに完了する必要がある。

- ◇ 本事業では、MPWT (DOR) による対象道路用地の確保として用地取得が約0.81ha必要になる。なお、用地取得及び補償については、施工入札公示までに完了する。
- ◇ 本事業実施のためには、MPWT (DOR) による IEE 実施と DoNRE からの承認取得が必要になる。
- ◇ 業者が指定する新たな土取り場、採石場の採掘許可の取得、UXO 探査の実施等、MPWT (DOR) の行政手続き上の支援が必要となる。
- ◇ 工事遅延の原因となる、プロジェクト用調達資機材に対する通関手続きへの支援及び協力、免税措置（輸入品マスターリストの承認等）の手続きの速やかな実施が必要になる。
- ◇ 現行、VAT (10%) については、日本の無償資金協力は課税対象とは確認されていないが、これらの租税措置が案件実施中に変更なく、免税が適用されるものとする。
- ◇ 本事業による工事完了後は、円滑な交通及び道路や構造物の耐用期間を保つため、MPWT (DOR) による維持管理が必要となる。そのため、維持管理及び補修に必要とされる要員・予算を確保し、継続的に維持管理を実施することが必要である。

4.2 プロジェクト全体計画達成のために必要な相手方投入（負担）事項

プロジェクトの効果を発現・持続するために相手国が取り組むべき事項は以下の通りである。

- ◇ 本事業の遂行を円滑に実施するために、本報告書「3.3 相手国側負担事業の概要」に述べられた「ラ」国側の予算を事前に確保する。
- ◇ 本事業対象橋梁の永続的な機能を確保するために、「ラ」国は本報告書「3.4 プロジェクトの運営・維持管理計画」に述べられた毎年の予算確保と維持管理内容を本プロジェクト完成後に持続的に行う要員を配置する。
- ◇ 環境許認可取得及び新設橋に必要な用地取得のプロセスを確実に行うために、DOR は環境社会配慮 (IEE) 調査に係るコンサルタントを備上し、調査を実施する必要がある。

4.3 外部条件

プロジェクトの効果を発現・持続するための外部条件は以下のとおりである。

- ◇ 本プロジェクトは ASEAN 東西経済回廊上に位置し、将来的に交通量はさらに増加するものと見込まれている。そのため、設計で見込まれている施設の安全性を確保するために日常及び定期的な維持管理を継続すること。
- ◇ 新橋及び取付け道路は、トレーラー荷重 (HS25-44) も包括する設計荷重で設計されているが、耐用年数維持のためには、過積載の禁止及び取締り等の措置を励行すること。

- ◇ 計画規模を超える大洪水など、現場周辺で想定を超える環境変化等が発生しないこと。「ラ」国政府の関連政策に大きな変更・変化がないこと。
- ◇ 国道9号線の円滑な交通流を確保するためには、本事業の対象2橋梁のみならず、「ラ」国側で実施されている前後区間の道路改良の完了、及び他橋梁の補強・維持管理を継続すること。

上記の外部条件を満足させることにより、本プロジェクトの効果発現が明らかになる。

4.4 プロジェクトの評価

4.4.1 妥当性

本プロジェクトの対象橋梁を含めた「ラ」国国道9号線は、2006年のタイ・「ラ」国第2友好橋の供用によって、インドシナ半島を東西に横断し、ミャンマーのモーラミヤイン～タイ東北部～「ラ」国のサバナケット～ベトナムのダナンを結ぶ東西経済回廊の「ラ」国国内の道路リンクであり、「ラ」国やタイ東北部の内陸都市がダナン港を経由して国際市場にアクセスするために重要である。

また、約18.5万人と推計されるサバナケット県東部の住民が、県都であるカイソン・ポムウィーワン郡にアクセスするための道路・橋梁であるとともに、沿道の住民の日常生活にとっても重要な道路・橋梁となっている。

本調査では、以下に示す観点から、対象橋梁の架け替えに関する妥当性の検討を行った。

(1) 「ラ」国の上位計画との整合性

公共事業投資が重視された「ラ」国の第7次国家社会経済開発5カ年計画(7th National Socio-Economic Development Plan: NSEDP, 2011-2015)の評価を踏まえて、第8次 NESDP (2016-2020)が現在策定中である(2015年8月、国民議会で承認される予定)。第8次 NESDPは、公共投資事業の質やそれに伴う人材育成が重視されているが、第一の目標である持続的な経済成長を支えるために、GMS諸国と接続する道路やアジアハイウェイ、東西・南北経済回廊のアップグレードも優先的なアクティビティとして取り上げられている。また、首都ビエンチャン、サバナケット、チャンパサック、中国国境ボーテンに近く国道13号と国道3号が交差するナトゥーイーの4か所に焦点を当てた複合的な物流システムの構築もアクティビティに含まれており、サバナケットの物流拠点としての機能強化に伴い、東西経済回廊の一部である対象橋梁の、特に耐荷重の向上は上位計画とも合致している。

(2) 道路ネットワークにおける対象橋梁の重要性

1992年のアジア開発銀行(ADB)のイニシアティブによるタイ、ベトナム、「ラ」国、ミャンマー、カンボジア、中国の6カ国を対象とした大メコン川地域(Greater Mekong Subregion: GMS)の域内交通整備、域内貿易・投資の促進による経済成長などを目的とした経済協力プログラムにおいて、域内の主要都市の国際的な連携のための地域経済回廊が設定され、国境を越えたハードウェア整備として道路を主とする交通インフラ整備が推進されている。対象橋梁を含む国道9号は、2006年のタイ・「ラ」国第2友好橋の供用によって、インドシナ半島を横断するGMSの東西経済回廊の一部である。2015年5月に東西経済回廊への追加が合意されたカ

ムムアン県の国道 12 号とは競合状態にあるが、ベトナム中部の中心都市ダナンの国際港、サバナケット県のサワン・セノ SEZ、タイの 1/3 の人口を擁する東北タイを最短で連絡する国道 9 号の重要性は失われておらず、2015 年末に発足したアセアン経済共同体（ASEAN Economic Community : AEC）の物流・人流・サービスの自由化に大きく貢献すると考えられる。

また、対象橋梁は、サバナケット県の東部の住民がサバナケット県都にある県病院や国道 13 号経由で首都のビエンチャンにアクセスするために必要な橋梁であり、その裨益対象は約 18.5 万人に及ぶ。

(3) 耐荷重の改善

2012 年のタイ、ベトナムとの国際協定に基づく車両の軸重規制制限の緩和に対応して、本プロジェクトの実施により、従来の軸重制限 9.6 トンから 11.0 トンに適応している。

(4) 技術的難易性の克服

国道 9 号線に架かる橋梁の中には、1980 年代に建設された老朽化した橋梁で、且つ、その幾何構造、幅員・耐荷重ともに現行の基準を満たしていない橋梁が多く存在する。本事業の対象橋梁 2 橋もその中に含まれており、特に主桁の屈曲（橋脚上）および狭幅員等から交通流のボトルネックとなっており、早期の架け替えが必要となっている。現橋（セータムアック橋）の道路線形は集落の中心部を縦断しており、家屋への影響を考えると現橋位置における架け替えが必要となる。そのため、新橋の建設前に既存交通を切り回すための仮設橋を既存橋に近接して設置する必要がある。また、建設中は交互通行となる交通切り回しを行うことから、早期交通回復のための工期短縮を念頭に置いた橋梁形式（合成床板橋）を採用している。そのため、本事業は技術的難易度の高い橋梁建設工事となるため、「ラ」国独自による対象橋梁の架け替えは困難であり、本邦技術を活用する意義は高く、日本の無償資金協力による本事業実施の妥当性は高いと判断される。また、「ラ」国等、特に後進国で問題を抱える維持管理に対し、本事業では鋼桁に耐候性鋼材を採用することから、これら維持管理への課題に対しても克服できるものとする。

(5) 社会環境への影響

本プロジェクトの対象周辺には重要な歴史的文化的遺跡などは存在せず、また少数民族の居住地も存在しない。国家自然保護地域からも十分に距離が離れているため影響はない。また、環境社会配慮の影響評価結果では、土地収用や住民移転も含めて深刻な影響はない。

(6) プロジェクトの緊急性

対象橋梁は、主桁の耐力不足、中間橋脚の主桁の折れなど構造上の不具合から現状で円滑な交通流に支障を来しており、交通安全性の確保のためにも本プロジェクトの早期実施が期待されている。また、対象橋梁は竣工後 30 年が経過していること、2012 年に車両軸重制限が緩和されたことにより従来の耐荷重以上の大型車両が通行していることを考慮すると、今後、橋梁の構造的な問題が発生する恐れがあり、早期の対応が必要と考えられる。

(7) 我が国の援助方針・政策との整合性

「ラ」国が掲げるミレニアム開発目標(MDGs)の達成及び2020年までの低開発途上国(LDC)からの脱却などの国家目標達成を支援するため、外務省の対「ラ」国国別援助計画において「経済・社会インフラ整備」、「農業の発展と森林の保全」、「教育環境の整備と人材育成」及び「保健医療サービスの改善」の4つの重点分野において援助を展開している。

本プロジェクトは、「持続可能な経済成長を実現するため、ASEAN 連結性強化に資するインフラ（道路、橋梁、空港など）整備、本邦企業の「ラ」国進出を促す投資・貿易環境（物流センターなど）整備」を含む重点分野「経済・社会インフラ整備」に該当し、我が国の対「ラ」国援助政策とも合致している。

以上の内容により、プロジェクトを実施する妥当性は高いと判断される。

4.4.2 有効性

(1) 定量的効果

本プロジェクトにより期待される定量的な効果を次表に示す。

表 4.4.1 協力対象事業による定量的効果

指標名	基準値 (2015年実績値)	目標値(2022年) 【事業完成3年後】
大型車交通量(台/日)	セクムカーム橋 456 セタームアック橋 452	セクムカーム橋 726 セタームアック橋 724
全交通量(台/日)	セクムカーム橋 1,840 セタームアック橋 4,861	セクムカーム橋 2,966 セタームアック橋 8,358

(2) 定性的効果

本プロジェクトにより期待される定性的な効果は以下の通りである。

- 橋梁の安全性の向上：本事業の実施により、対象橋梁の耐荷力および取付道路を含めた対象区間の平坦性が改善され、橋梁の安全性・快適性が向上する。また、セタームアック橋については現橋と同じ歩道幅員が確保されるため、歩行者の安全性も確保される。
- 橋梁の信頼性の向上：サバナケット県東部の住民約18.5万人が、県都カイソーン・ポムウィーワン郡や国道13号経由で首都ビエンチャンにアクセスする上で対象橋梁を通行するため、橋梁の信頼性が向上することで地域住民の生活へ寄与も期待できる。
- 国内・国際物流の機能強化：タイ、ベトナムとの協定により緩和された貨物車の軸重制限に適合した規格とすることで、国内・国際物流を支えるインフラとしての機能が強化され、東西経済回廊の物流の促進と円滑化に貢献できる。

以上から、本事業の有効性は見込まれると判断される。

【資料】

1. 調査団員・氏名 A1-1
2. 調査行程 A2-1
3. 関係者（面会者）リスト A3-1
4. 討議議事録（M/D） A4-1
5. 概略設計図 A5-1
6. ソフトコンポーネント計画書 A6-1

1. 調査団員・氏名

担 当	氏 名	所 属
総括（第1次現地調査時）	関 智宏	JICA 資金協力業務部
総括（第2次現地調査時）	竹内 博史	JICA 社会基盤・平和構築部
協力企画	島田 清仁	JICA 社会基盤・平和構築部
業務主任／橋梁計画（1）	藤熊 昌孝	（株）オリエンタルコンサルタンツグローバル
副業務主任／橋梁計画（2）／道路設計	菅沼 泰久	（株）オリエンタルコンサルタンツグローバル
橋梁設計	今野 啓悟	（株）オリエンタルコンサルタンツグローバル
社会状況調査／交通計画	有田 禎之	（株）国際開発センター
自然条件調査	野澤 誠	（株）オリエンタルコンサルタンツグローバル
水理・水文・河川計画	赤石 直也	（株）オリエンタルコンサルタンツグローバル
環境社会配慮	小笠原 未歩子	（株）国際開発センター
調達事情／積算	澤口 勤	（株）オリエンタルコンサルタンツグローバル
施工計画	角 祐樹	（株）オリエンタルコンサルタンツグローバル

2. 調査行程

(1) 第1次現地調査時

JICA		Consultants									
Team Leader	Planning Coordinator	Chief Consultant/ Bridge Planner (1)	Deputy Chief/Bridge Planner (2)/Road Designer	Bridge Designer	Social Condition Surveyer/Traffic Planner	Natural Condition Surveyer	Hydrology Specialist	Environment & Social Impact Specialist	Cost Estimator	Construction Programmer	
岡 智宏 Mr. Tomohiro Saki	島田 清仁 Mr. Kiyohito Shimada	藤原 晋孝 Mr. Masataka Fujikuma	菅沼 泰久 Mr. Yasuhisa Suganuma	今野 登梧 Mr. Keigo Konno	有田 慎之 Mr. Yoshiyuki Arita	野澤 誠 Mr. Makoto Nozawa	赤石 直也 Mr. Naoya Akaishi	小笠原 秀孝 Mr. Shouko Ogasawara	澤口 勲 Mr. Tsutomu Sawaguchi	角 祐嗣 Mr. Masaki Sumi	
1 4/16 Thu		東京→バンコク→ビエンチャン									
2 4/17 Fri											
3 4/18 Sat											
4 4/19 Sun		協議、情報収集、資料整理	名古屋→バンコク→ビエンチャン	東京→バンコク→ビエンチャン							
5 4/20 Mon		東京→バンコク→ビエンチャン									
6 4/21 Tue		AM ラオス事務所の打ち合わせ、PM 挨拶訪問									
7 4/22 Wed											
8 4/23 Thu		AM 協議@ビエンチャン									
9 4/24 Fri		PM ビエンチャン→サバケット(飛行機)									
10 4/25 Sat		AM ミニッツ作成、PM 協議@サバケット									
11 4/26 Sun		現地調査									
12 4/27 Mon		AM ミニッツ署名、PM サバケット→パークセー→ビエンチャン(飛行機)									
13 4/28 Tue		AM 協議@ビエンチャン、PM ミニッツ作成									
14 4/29 Wed		AM ミニッツ署名、PM 事務所・大塚建設事務所									
15 4/30 Thu		バンコク→東京(朝暮)	ビエンチャン→サバケット(朝)								
16 5/1 Fri											
17 5/2 Sat											
18 5/3 Sun											
19 5/4 Mon											
20 5/5 Tue											
21 5/6 Wed											
22 5/7 Thu											
23 5/8 Fri											
24 5/9 Sat											
25 5/10 Sun											
26 5/11 Mon											
27 5/12 Tue											
28 5/13 Wed											
29 5/14 Thu											
30 5/15 Fri											
31 5/16 Sat											
32 5/17 Sun											
33 5/18 Mon											
34 5/19 Tue											
35 5/20 Wed											
36 5/21 Thu											
37 5/22 Fri											
38 5/23 Sat											
39 5/24 Sun											
40 5/25 Mon											
41 5/26 Tue											
42 5/27 Wed											
43 5/28 Thu											
44 5/29 Fri											
45 5/30 Sat											
46 5/31 Sun											
47 6/1 Mon											
48 6/2 Tue											
49 6/3 Wed											
50 6/4 Thu											
51 6/5 Fri											
52 6/6 Sat											
53 6/7 Sun											
54 6/8 Mon											
55 6/9 Tue											
56 6/10 Wed											
57 6/11 Thu											
58 6/12 Fri											
59 6/13 Sat											
60 6/14 Sun											
61 6/15 Mon											
62 6/16 Tue											
63 6/17 Wed											
64 6/18 Thu											
65 6/19 Fri											
66 6/20 Sat											
67 6/21 Sun											
68 6/22 Mon											
69 6/23 Tue											
70 6/24 Wed											
71 6/25 Thu											
72 6/26 Fri											
73 6/27 Sat											

(2) 第2次現地調査 (概略設計概要説明)

JICA		Consultants									
Team Leader	Planning Coordinator	Chief Consultant/ Bridge Planner (1)	Deputy Chief/Bridge Planner (2)/Road Designer	Bridge Designer	Social Condition Surveyer/Traffic Planner	Natural Condition Surveyer	Hydrology Specialist	Environment & Social Impact Specialist	Cost Estimator	Construction Programmer	
岡 智宏 Mr. Hiroshi TAKEUCHI	島田 清仁 Mr. Kiyohito Shimada	藤原 晋孝 Mr. Masataka Fujikuma	菅沼 泰久 Mr. Yasuhisa Suganuma	今野 登梧 Mr. Keigo Konno	有田 慎之 Mr. Yoshiyuki Arita	野澤 誠 Mr. Makoto Nozawa	赤石 直也 Mr. Naoya Akaishi	小笠原 秀孝 Ms. Mhoko Ogasawara	澤口 勲 Mr. Tsutomu Sawaguchi	角 祐嗣 Mr. Masaki Sumi	
148 9/10 Thu		Tokyo-BKK-VTE									
149 9/11 Fri											
150 9/12 Sat		Tokyo-BKK-VTE									
151 9/13 Sun											
152 9/14 Mon		Meeting with MPWT									
153 9/15 Tue		Tokyo-BKK-VTE									
154 9/16 Wed		Meeting with MPWT									
155 9/17 Thu											
156 9/18 Fri		VTE-BKK	VTE-BKK	VTE-BKK							
157 9/19 Sat		BKK-Tokyo	BKK-Tokyo	BKK-Tokyo							
158 9/20 Sun											

3. 関係者（面会者）リスト

本調査のカウンターパートである DoR および本調査期間中に面会した関係者を以下に示す。

関係機関名	氏名	役職
公共事業運輸省道路局 (DOR, MPWT)	Mr. Pheng DOUANGNGEUN	Director General
	Mr. Ngamapasong MUONGMANY	Deputy Director General
	Mr. Phonephana PHROMMALA	DDT
	森 範行氏	JICA 専門家
サバナケット県公共事業運輸局 (DPWT サバナケット)	Mr. Prasongsinh CHALEUNSOUK	Director General
	Mr. Sinkapor SAIYAVONG	Deputy Director
	Mrs. Phavanh BOURLOUANGLATH	Deputy Director
	Mr. Souvanh SENGCHAMPHONE	
	Mr. Kiovilaysan SANANUSAN	
	Mr. Phanphasanesay PHETSINERATH	
	Mr. Khammy PHOMPHIUNGAM	
	Mr. Souksangouane SAYAVONG	
	Mr. Xayasone KEOLAYSOUK	
在ラオス日本国大使館	栗原 崇氏	二等書記官
JICA ラオス事務所	牧本 小枝氏	次長
	岸上 明子氏	企画調査員
	Mr. Phouthaphone VORABOUTH	Infrastructure Specialist

4. 討議議事録 (M/D)

(1) 第 1 次現地調査時

**MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
THE PREPARATORY SURVEY
ON
THE PROJECT FOR THE REHABILITATION
OF THE BRIDGES ON NATIONAL ROAD NO.9
IN
THE LAO PEOPLE'S DEMOCRATIC REPUBLIC**

In response to the official request of the the Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as "Lao PDR") in July 2014, Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") in consultation with the Government of Japan had decided to conduct a Preparatory Survey for Outline Design on the Project for the Rehabilitation of the Bridges on National Road No.9 (hereinafter referred to as "the Project"), and dispatch a Preparatory Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") to Lao PDR.

The Team is headed by Mr. Tomohiro SEKI, Senior Advisor to the Director General, Financial Cooperation Implementation Department, JICA, and is scheduled to stay in Lao PDR from April 19th to April 29th, 2015.

The Team held a series of discussions with officials concerned in Lao PDR and conducted field surveys in the Project area. In the course of discussions and field surveys, both sides have confirmed the main items described in the attached sheets. The team will proceed to further studies and prepare a Preparatory Survey Report.

Vientiane, April 28th, 2015



Tomohiro SEKI
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan



Ngamapasong Muongmany
Deputy Director General
Department of Roads
Ministry of Public Works and Transport

ATTACHMENTS

1. Title of the Project

Both sides confirmed that the title of the Project shall be modified from “The Project for the Rehabilitation of the Bridges on National Road No.9” to “The Project for the Reconstruction of the Bridges on National Road No.9”.

2. Objective of the Project

Both sides confirmed that the objective of the Project is to reconstruct the Xe Kum Kam Bridge and Xe Tha Mouak Bridge on National Road No.9.

3. Project Site

The Project site is located on National Road No.9 in Savannakhet Province, Lao PDR, which is shown in **Annex 1**.

4. Objective of the Preparatory Survey

Both sides confirmed the objective of the Survey as follows:

- 4-1. To understand the background and objective of the Project and examine its impacts and appropriateness;
- 4-2. To identify the components, and conduct outline design and cost estimation of the Project, based on the data and information collected from and the results of discussions with the Lao side; and
- 4-3. To study the issues of environmental and social considerations through the Survey.

5. Responsible and Implementing Organization

The Responsible Organization of the Project is the Ministry of Public Works and Transport (hereinafter referred to as “MPWT”), Department of Roads (hereinafter referred to as “DOR”). The organization chart is shown in **Annex 2**.

6. Items requested by the Government of Lao PDR

- 6-1. It is written on the application form that the Lao side requests for replacement of the Xe Kum Kam Bridge and Xe Tha Mouak Bridge on National Road No.9. JICA will assess the appropriateness of the request that would be examined in accordance with further studies and analysis in Japan and the final components of the Project would be decided by the Japanese side mainly from the viewpoints of necessity, technical and financial viability, sustainability and cost-effectiveness.
- 6-2. Both sides confirmed that there was no duplication for the Project to be conducted by



other development partners or private enterprises.

7. Japan's Grant Aid Scheme

- 7-1. The Lao side understands the Japan's Grant Aid scheme explained by the Team, as described in **Annex 3** and **Annex 4**.
- 7-2. The Lao side will take the necessary measures, as described in **Annex 5**, to facilitate the smooth implementation of the Project, as a condition for the Japan Grant Aid to be implemented.

8. Environmental and Social Considerations

- 8-1. The Team explained that environmental and social considerations for the Project is categorized as "Category B" according to the JICA Environmental and Social Consideration Guidelines, since the impact on the environment from the Project may be limited.
- 8-2. Both sides confirmed that the Lao side shall conduct the necessary procedures concerning the environmental assessment (including stakeholder meetings, Initial Environmental Examination (IEE) etc.) and make IEE report of the Project. DOR shall get the IEE approval issued by Department of National Resource and Environment of Savannakhet Province and submitted to JICA Laos office before the tender process of the construction.
- 8-3. The Lao side agreed to arrange the budget allocation for IEE study, land acquisition, resettlement, compensation for the Project Affected Persons (PAPs) or Indigenous People's Plan (IPP) and secure the land for construction including the cost of UXO clearance before the detailed design of the Project.

9. Operation and Maintenance

- 9-1. The Lao side explained that the maintenance works on the target bridges would be conducted by DOR and DPWT Savannakhet Province.
- 9-2. The Lao side will take every necessary action including securing enough budget and personnel for the operation and maintenance of the facilities implemented by the Project.
- 9-3. The Team explained to the Lao side that overloaded trucks which exceed designed axle loads would cause early failure and shorter life.
- 9-4. The Team also explained to the Lao side that proper asset management will impact greatly on maintenance cost and lifespan.
- 9-5. Both sides confirmed that the techniques/know-how from ongoing Technical Cooperation Project, 'Project for Improvement of the Road Management Capability' would be utilized in maintenance.
- 9-6. Maintenance specification with the breakdown of costs for the items to be replaced by



periodical maintenance will be provided and the workshop will be organized to let Lao side understand necessary maintenance of bridge before completion of the construction.

10. Disclosure of Information

Both sides confirmed that the study results excluding the Project cost will be disclosed to the public after the completion of the Survey. All the study result including the Project cost will be disclosed to the public after the verification of all contracts for the Project by JICA are concluded.

11. Collaboration among Relevant Organizations

DOR promised to work closely with relevant organizations, such as the Ministry of Planning and Investment, the Ministry of Finance, the Ministry of Foreign Affairs, JICA and Embassy of Japan with mutual common understanding and cooperation for the Project.

12. Safety Measures

12-1. To avoid accidents on site during the implementation of the Project, the Lao side agreed to cause the consultant and the contractor to enforce safety measures such as setting safety assurance to the site, providing information for security control to public, and deploying adequate security personnel, based on “The Guidance for the Management of Safety for Construction Works in Japanese ODA Projects” which has been published on JICA’s URL below.

http://www.jica.go.jp/activities/schemes/oda_safety/ku57pq00001nz4eu-att/guidance_en.pdf

12-2. The Team recommended to the Lao side to explain to the residents about the Project (necessity and significance, construction period, sites, impact etc.), so that consensus support can be obtained from them for the smooth operation of the Project.

13. Misconduct

If JICA receives information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of the Project, MPWT and relevant organizations shall provide JICA with additional such information as JICA may reasonably request, including information related to any concerned official of the government and/or public organizations in Lao PDR.

MPWT and relevant organizations shall not, unfairly or unfavourably treat the person(s) and/or company which provided the information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of the Project.

14. Schedule of the Survey

Both sides confirmed the schedule of the Survey are as below, the schedule may be subject

Handwritten signatures in black ink, appearing to be initials or names, located at the bottom right of the page.

to change during the preparation and the course of the Survey:

14-1. The Team will conduct site survey in Lao PDR until June 17th 2015;

14-2. JICA will prepare the Draft Final Report and dispatch a mission team to explain the details of the Project including the final components and cost estimation to the Lao side around September 2015; and

14-3. JICA will finalize the Final Report and send it to the Lao side around January 2016.

15. Other Relevant Issues

15-1. Provision of Conveniences to the Team by the Lao Side

The Lao side shall, at its own expenses, provide the Team with the following items in collaboration with MPWT and other organizations concerned:

- (1) Security-related information as well as measures to ensure the safety of the Team members;
- (2) Information as well as support in obtaining medical service;
- (3) Data and information related to the Preparatory Survey;
- (4) Traffic data including axle load records collected at the relevant weight stations;
- (5) Provision of office space for the Team;
- (6) Counterpart personnel from relevant authorities in the Lao Government;
- (7) Entry permits necessary for the Team members including the sub-consultants to conduct field surveys; and
- (8) Coordinate and support in obtaining official permission, certificate and approval from the relevant government authorities when necessary.

15-2. Provision of Conveniences to the Project by the Lao Side

The Lao side confirmed that undertakings described in **Annex 6** should be taken by the Lao side at its own expense if implementation of the Project is approved by the Government of Japan.

15-3. Selection of New Bridge Locations for Two Bridges

Japanese side explained the results of comparison study on selection of new bridge location based on the site survey. The results of the selection are shown in **Annex 7** and the proposed locations for each bridge are as follows;

- Xe Kum Kam Bridge: Shift the bridge toward north side of the existing location
- Xe Tha Mouak Bridge: Relocate at the existing location

Japanese side requested DOR/MPWT to review the proposal and provide the answer as soon as possible so that JICA Study Team can proceed to the further study without delay. Lao side agreed to provide his answer before 5th of May 2015.



15-4. Cross section of New Bridge (Shoulder and Sidewalk)

The existing carriageway of National Road No.9 has the road width associated without shoulder that is not satisfied with the standards specified in both the geometric standards of Asian Highways and ASEAN Highway. It is desirable to secure a width of road cross section complying with these international standards. However, it does not require a full width of 2.5m for the shoulder on the bridge considered to economic efficiency of bridge construction refer to the practices in Japan. Thus, both side agreed that it applies the narrower shoulder (0.5m or 1.0m) on the bridge section (but secure 1.5m width of shoulder on approach roads consistent to the width of existing NR-9. On the other hand, due attention must be paid to vulnerable road users (women and children) and secure the width of sidewalk. The minimum required width of sidewalks should be decided taking into account the future demand of pedestrian crossing on the bridges.

15-5. Treatment of Contract Phasing with Ongoing Rehabilitation Works by Lao side

Lao side is currently conducting the rehabilitation works on NR-9. The extent of approach roads for the new bridges will be decided after the outline design is completed around September 2015. DOR/ MPWT shall inform the Lao contractor who is being involved in the rehabilitation works to avoid the conflict with the Project.

Also, the DPWT Savannakhet shall take responsibilities to coordinate the contract phasing between the contractors of Lao and Japan during the construction.

15-6. Installation of Weigh Station for Control of Overloaded Vehicles

Japanese side explained that the installation of weigh station was excluded from the scope of works for the Project since the preparation of guideline and reinstatement of advanced weigh station by Department of Transport/MPWT, is still under the process.

Annex 1: Project Site

Annex 2: Organization Charts of MPWT

Annex 3: Japan's Grant Aid

Annex 4: Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures

Annex 5: Major Undertakings to be taken by Each Government as a condition for the Japan Grant Aid to be implemented

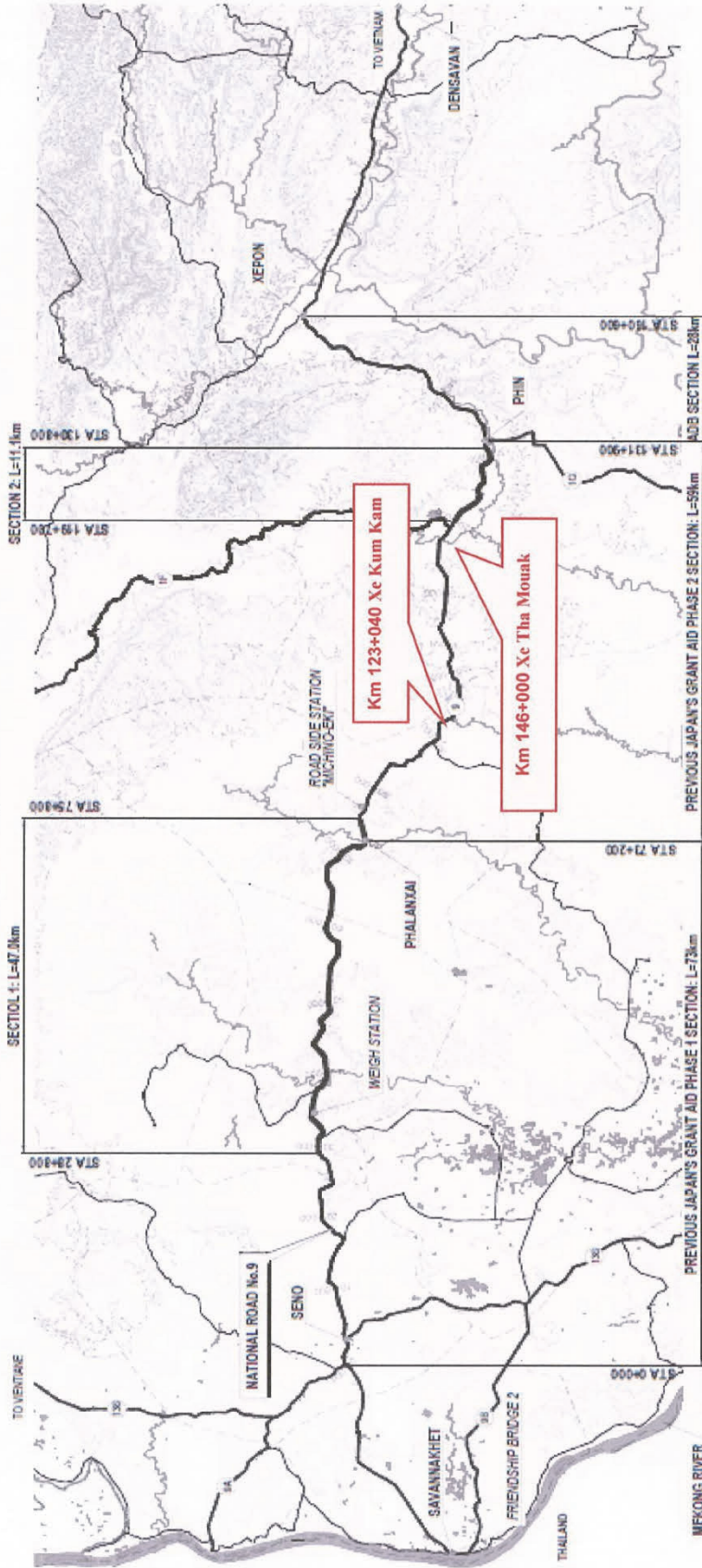
Annex 6: Major Undertakings to be taken by Each Government after an approval of Project implementation

Annex 7: Selection of new bridge location

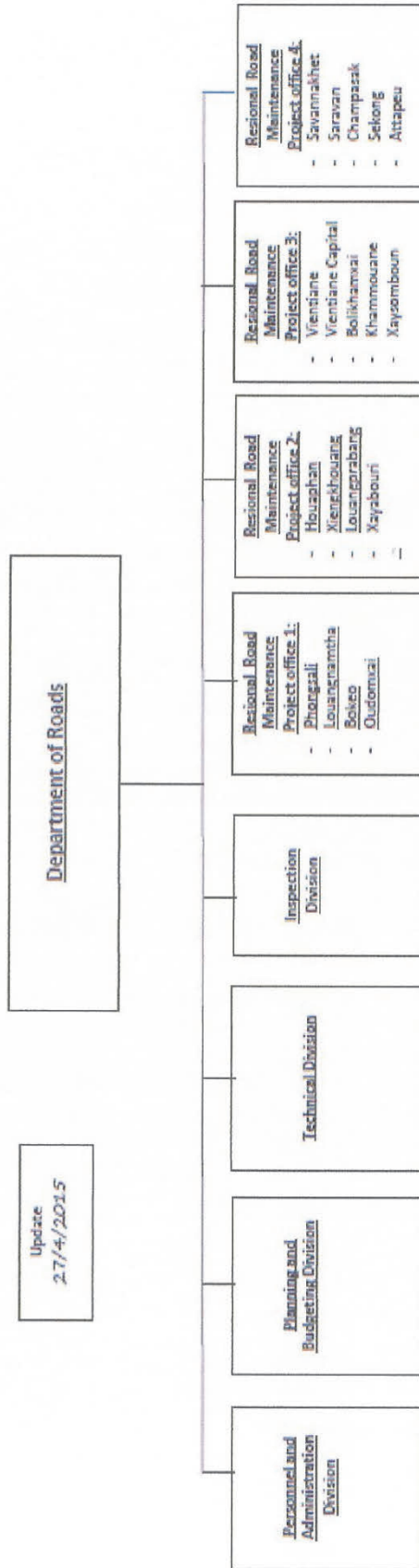


Annex 1

Project Site



Department of Roads Organization Chart

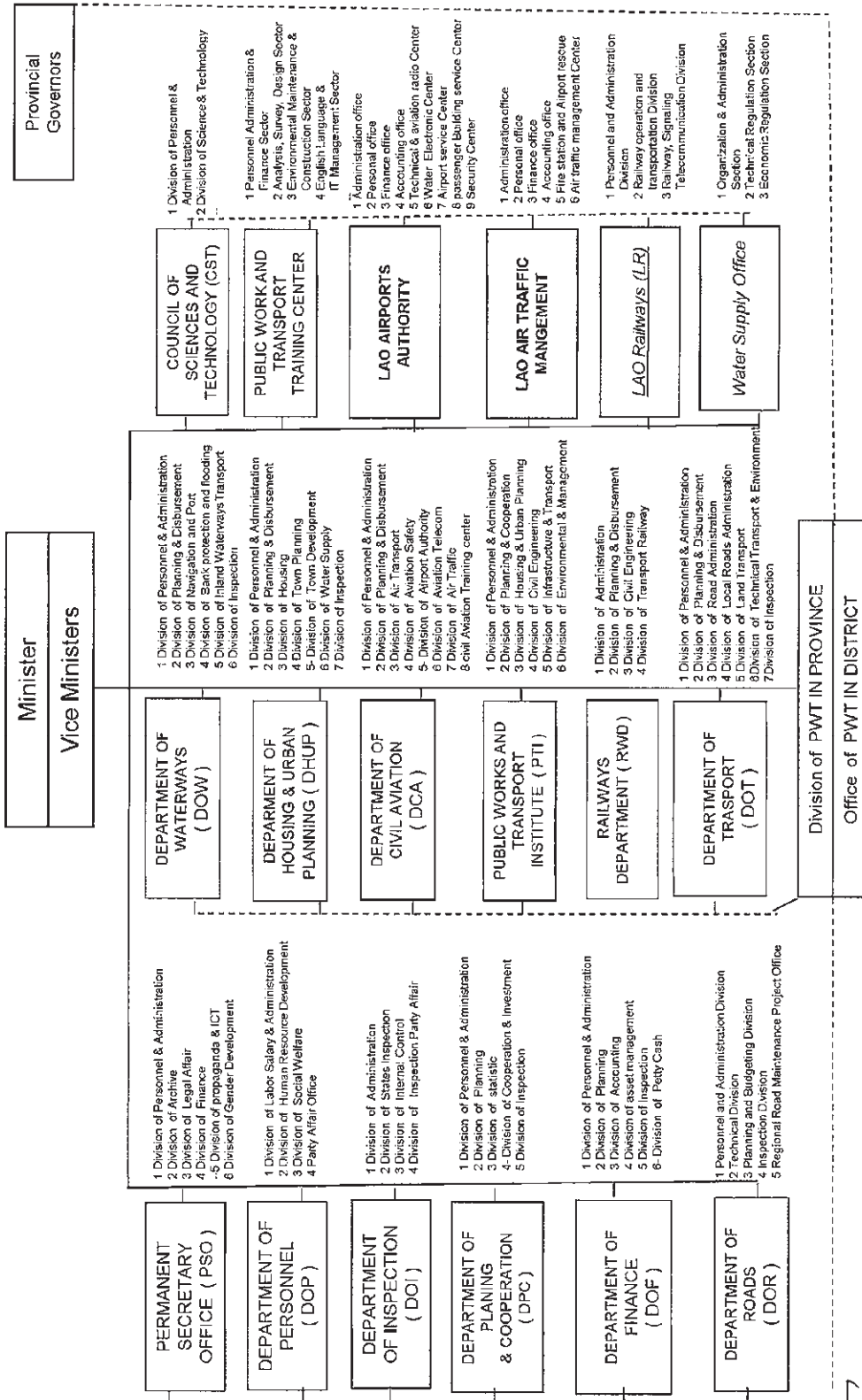


Handwritten signature

Organization Charts for Department of Roads, Ministry of Public Works and Transport

Ministry of Public Works and Transport (MPWT)

Ministry of Public Works and Transport



8-2

Japan's Grant Aid

The Government of Japan (hereinafter referred to as “the GOJ”) is implementing the organizational reforms to improve the quality of ODA operations, and as a part of this realignment, a new JICA law was entered into effect on October 1, 2008. Based on this law and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Grant Aid for General Projects, for Fisheries and for Cultural Cooperation, etc.

The Grant Aid is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant Aid is not supplied through the donation of materials as such.

1. Grant Aid Procedures

The Japanese Grant Aid is supplied through following procedures:

- a) Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- b) Appraisal and Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- c) Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- d) Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- e) Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Aid Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.
- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.



- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant Aid project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japan's Grant Aid scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) registered consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japan's Grant Aid Scheme

(1) The E/N and the G/A

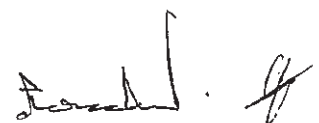
After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes (hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Japanese Grant Aid, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. When JICA and the



Government of the recipient country or its designated authority deem it necessary, the Grant Aid may be used for the purchase of the products or services of a third country. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals".

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Aid Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex 6.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant Aid, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant Aid.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant Aid should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"). JICA will execute the Grant Aid by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.
- b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

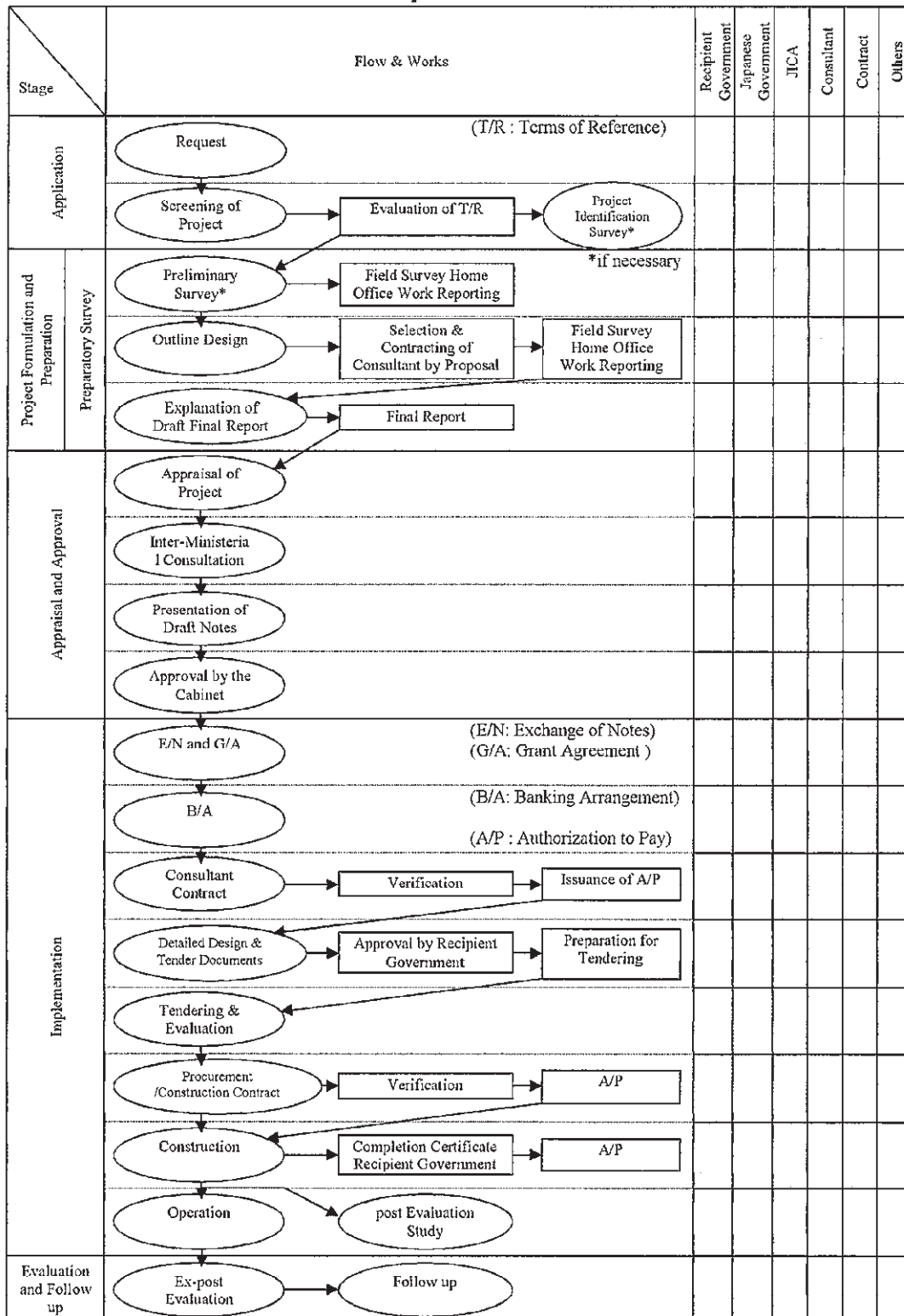


(10) Social and Environmental Considerations

A recipient country must carefully consider social and environmental impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA socio-environmental guidelines.



Flow Chart of Japan's Grant Aid Procedures



Annex 5

**Major Undertakings to be taken by Each Government
as a condition for the Japan Grant Aid to be implemented**

No.	Items	To be covered by		Remarks
		Grant Aid	Recipient Side	
1	To secure land registration and its property, and permission for the implementation of the Project and to clear the site		●	
2	To bear the following commissions paid to the Japanese bank for banking services based upon the Banking Arrangement (B/A)		●	
	1) Advising commission of Authorization to pay (A/P)		●	
	2) Payment commission		●	
3	To ensure prompt customs clearance of the products and to assist internal transportation of the products in the recipient country			
	1) Marine or Air transportation of the products from Japan and/or third countries to the recipient country	●		
	2) Tax exemption and customs clearance of the products in the recipient country		●	
	3) Internal transportation of the equipment and components from the port(s) of disembarkation to the project site in the recipient country	●		
4	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the recipient country with respect to the purchase of the products and the services be borne by the Authority without using the Grant		●	
5	To accord Japanese physical persons and / or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work		●	
6	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment provided under the Grant Aid		●	
7	To bear all the expenses, other than those covered by the Grant, necessary for the implementation of the Project		●	
8	To give due environmental and social consideration in the implementation of the Project		●	

●: denote the side responsible for the work

**Major Undertakings to be taken by Each Government
after an approval of Project implementation**

No.	Items	To be covered by		Remarks
		Grant Aid	Recipient Side	
1	To secure land with clearance of obstacles necessary for the implementation of the Project		●	
2	To secure sites for material storing yard, temporary construction yard and waste disposal		●	
3	To relocate existing utilities within the Project site to designated area or Project affected area		●	
4	To arrange issuance of license, permission and other necessary procedures for the Project		●	
5	To secure enough budget and personnel necessary for the operation and maintenance of the facilities implemented under the Grant Aid, including routine and periodical maintenance work after the completion of the Project		●	

●: denote the side responsible for the work e for the work



Annex 7

Selection of new bridge location (Xe Kum Kam Bridge)

	Plan A : Shift the bridge toward south side of the existing location	Plan B : Relocate at the existing location	Plan C : Shift the bridge toward north side of the existing location
Overall view			
Road alignment	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Solving existing broken-back curve is required ✓ Shift the alignment to the south side of existing bridge. ✓ West side: Appropriate straight length is secured between transition curves for S-curve. ✓ East side: One single curve is applied to avoid broken-back curve. ○ The alignment is slightly worse than that of Plan B. ✓ Installation of lighting facilities is needed to secure safe traveling on the bridge. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Solving existing broken-back curve is required ✓ Alignment passes through existing bridge location after reconstruction. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Solving existing broken-back curve is required ✓ Shift the alignment to the north side of the existing bridge. ✓ West side: Appropriate straight length is secured between transition curves for S-curve. ✓ East side: One single curve is applied to avoid broken-back curve ○ The alignment is slightly worse than that of Plan B. ✓ Installation of lighting facilities is needed to secure safe traveling.
Travel safety	○	○	○
Bridge structure	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Whole bridge section is located in curved section. ✓ Bridge length will be longer than existing one. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ New abutment structure should be constructed behind the existing abutment that is required for longer bridge than the existing one. ✓ Some parts of bridge section are located in curved section. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Some parts of bridge section are located in curved section. ✓ Bridge length will be longer than the existing one.
Affected House	None	None	None
Utility to be relocated	Optical fibres cable Electric cable/line	Optical fibres cable	Optical fibres cable (when removing the existing bridge)
Economy	<ul style="list-style-type: none"> ✓ The existing bridge can be operative as a temporary bridge during the construction of new bridge. ✓ Relocation of optical fibres cable and electric cable/line is needed. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Temporary bridge is needed during construction period because new bridge is constructed after the existing bridge is removed. ✓ Relocation of optical fibres cable is needed. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ The existing bridge can be operative as a temporary bridge during the construction of new bridge. ✓ Relocation of optical fibres cable is needed.
Constructability	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Superior to Plan B because adequate distance from the existing bridge can be secured during construction of new bridge 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construction period is longest among alternatives because removal of existing bridge and construction of temporary bridge are needed ✓ Technical consideration should be required for the demolition of existing substructures. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Superior to Plan B because adequate distance from the existing bridge can be secured during construction of new bridge
Evaluation			
Recommended by the Study Team			

447
16

[Handwritten signature]

Selection of new bridge location (Xe Tha Mouak Bridge)

	Plan A : Shift the bridge toward south side of the existing location	Plan B : Relocate at the existing location	Plan C : Shift the bridge toward north side of the existing location
Overall view			
Road alignment	<ul style="list-style-type: none"> Approach road connects to curve section of the existing road at both the starting point and the end point. Shift the alignment to the south side of the existing bridge. 	<ul style="list-style-type: none"> Alignment passes through existing bridge location after reconstruction. 	<ul style="list-style-type: none"> At the end point, the alignment is shifted to the north by extending the existing curve. And at the starting point, alignment connects to the existing curve by inserting the curve section of 400 m in radius. Start to the north side of the existing bridge.
Travel safety	<ul style="list-style-type: none"> The alignment is slightly worse than that of Plan B. Straight length between the curves is secured only 340m, though minimum straight length for broken-back curve is required more than 500m. Installation of lighting facilities is needed to secure safe traveling on the bridge. 	<ul style="list-style-type: none"> Stiffy ASEAN Highway Standard and mostly follow the existing alignment is better than other alternatives. Installation of lighting facilities is needed to secure safe traveling on the bridge. 	<ul style="list-style-type: none"> Stiffy ASEAN Highway Standard. Installation of lighting facilities is needed to secure safe traveling on the bridge.
Bridge structure	<ul style="list-style-type: none"> Some parts of bridge section are in curved section however skew angle of bridge sharper and wider river width need a longer bridge than the existing one. 	<ul style="list-style-type: none"> New abutment structure should be constructed behind the existing abutment that is required for longer bridge than the existing one. Whole bridge section is located in straight section, therefore, the configuration of bridge is almost same as the existing bridge. 	<ul style="list-style-type: none"> Whole bridge section is located in straight section, however skew angle for new bridge is sharper than the existing bridge.
Affected House	<ul style="list-style-type: none"> Removal of few houses including new house under construction is required and that gives slightly higher impact to social environment. 	<ul style="list-style-type: none"> Note 	<ul style="list-style-type: none"> Removal of about 10 houses including new house under construction is required and that gives higher impact to social environment.
Utility to be relocated	<ul style="list-style-type: none"> Optical fibres cable Electric cable line 	<ul style="list-style-type: none"> Optical fibres cable 	<ul style="list-style-type: none"> Optical fibres cable (when removing the existing bridge) Electric cable line
Economy	<ul style="list-style-type: none"> The existing bridge can be operative as a temporary bridge during the construction of new bridge. Relocation of optical fibres cable and electric cable line is needed. Resettlement is required for the removal of few houses. 	<ul style="list-style-type: none"> Temporary bridge is needed during construction period because new bridge is constructed after the existing bridge is removed. Relocation of optical fibres cable is needed. 	<ul style="list-style-type: none"> The existing bridge can be operative as a temporary bridge during the construction of new bridge. Relocation of optical fibres cable and electric cable line are needed. Resettlement is required for the removal of about 10 houses.
Constructability	<ul style="list-style-type: none"> Superior to Plan B because adequate distance from the existing bridge can be secured during construction of new bridge. 	<ul style="list-style-type: none"> Construction period is longest among alternatives because removal of existing bridge and construction of temporary bridge are needed. Technical consideration should be required for the demolition of existing substructures. 	<ul style="list-style-type: none"> Superior to Plan B because adequate distance from the existing bridge can be secured during construction of new bridge.
Evaluation		Recommended by the Study Team	

118
17

Handwritten signature

(2) Technical Notes (第1現地調査時)

TECHNICAL NOTES

JICA Study Team (hereinafter referred to as “the Team”) for the Preparatory Survey (hereinafter referred to as “the Survey”) on “The Project for the Reconstruction of the Bridges on National Road No.9” (hereinafter referred to as “the Project”) agreed to the Department of Roads in Ministry of Public Works and Transport (hereinafter referred to as “DOR/MPWT”) who is the responsible and implementing agency for the Project regarding the items described hereunder in this Technical Notes. Based on the Technical Notes, the Team will carry out the outline design for the Project including the project cost estimate through analysis of the field survey findings and discussions with JICA and other concerned authorities in Japan. The results of the analysis and the outline design will be presented in September, 2015.

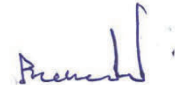
Vientiane, May 8th, 2015



Mr. Ngamapasong Muongmany
Deputy Director General
Department of Roads
Ministry of Public Works and Transport



Mr. Masataka Fujikuma
Chief Consultant,
Preparatory Survey Team,
Japan International Cooperation Agency



1. New Bridge Location

Based on the recommendation from the Team, DOR/MPWRT agreed to new bridge location for each bridge as follows;

- Xe Kum Kam Bridge: Shift the bridge toward north side of the existing location
- Xe Tha Mouak Bridge: Relocate at the existing location

Regarding removal of Xe Kum Kam Bridge (existing bridge), Lao Government will discuss internally whether the existing bridge will be removed or not after completion of the new bridge. The result will be informed to the Team by DOR in June 2015.

2. Bridge Design

2.1 Design Standards to be applied

- Specifications for Highway Bridges (Part I – V): Japan Road Association
- AASHTO HL-93 Loading Highway Design

2.2 Design Method

The allowable stress method shall be applied for the bridge design.

2.3 Bridge Formation

Cross section of new bridge given in Figure-1 is in principle applied. The sidewalk width is subject to the analysis of demands for pedestrian crossing over the bridges.

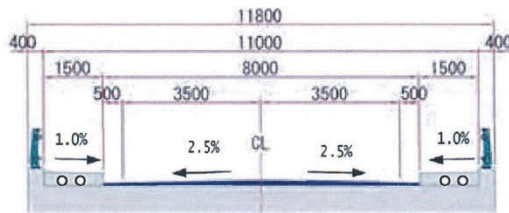


Figure-1 Bridge Formation (Same formation of Sekong Bridge)

2.4 Sidewalk

- Width: 1.5m at both sides based on the request from the Lao side but subject to the consent with JICA
- Type: Mount-up type
- *Utilities will be installed under the sidewalk.

2.5 Design High Water Level

- Design Return Period for Flooding: 50-year return period
- Freeboard: 1.2m

2.6 Design Loads

TECHNICAL NOTES FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES ON NATIONAL ROAD NO.9

(1) Live Load

- HS20-44x1.25

(2) Seismic Load

- Minimum level for seismic force: Kh=0.06

(3) Other Loads

The following types of loads shall be considered as required;

- Dead load
- Impact load
- Wind load
- Influence of creep for concrete
- Influence of dry shrinkage for concrete
- Earth pressure
- Static water pressure
- Water pressure during flood
- Buoyancy
- Settlement

2.7 Utilities to be installed at the bridges

- Road lighting
- Optical fiber cable
- Other utility

DOR agreed to confirm with relevant utility authorities whether other utilities, such as water pipe, should be installed for a future plan or not and send an official letter to the Team by 25th May 2015.

2.8 Material Strength

(1) Unit Weights of Materials

Table-1 Unit Weights of Materials

Designation	Self-weight kN/m ³	Designation	Self-weight kN/m ³
Steel	77.0	Cement, mortar	21.0
Concrete reinforced	24.5	Asphalt concrete	22.5
Pre-stressed concrete	24.5	Concrete pavement	23.0
Non-reinforced concrete	23.0	Timber	8.0

TN-2

(2) Strength of Materials

Specifications in terms of strength for concrete, reinforcement and steel plates will be in accordance with Japanese Standards and Specifications.

Table-2 Minimum Strength of Concrete

Designation	Minimum Strength (N/mm ²)
PC Girder (post tension)	40
Slab	24
Abutment & Pier	21
Concrete Pile	30
Lean Concrete	18

Table-3 Strength of Reinforcement

Designation	Yield Strength (N/mm ²)
Round Bar	$\sigma_{py} > 235$
Deformed Bar(SD295)	$295 < \sigma_{py} < 390$
Deformed (SD345)	$345 < \sigma_{py} < 440$

Table-4 Tensile Strength of Steel

Designation	Min. Tensile Strength (N/mm ²)	Remarks
SS400,SM400	410	Normal Steel
SM490,SM490Y	500	Ditto
SM520	530	Ditto

TECHNICAL NOTES FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES ON NATIONAL ROAD NO.9

3. Approach Road Design

3.1 Design Standards to be applied

- Road Design Manual (Lao PDR, 1996)
- ASEAN Highway Standards
- Road Structure Ordinance: Japan Road Association

3.2 Geometrical Structure

Table-5 Road Geometrical Structure

Road class	Class II (3,000 - 8,000 vehicles per day)	
Terrain	Flat	
Number of lanes	2	
Carriageway width (m)	3.5	
Paved Shoulder width (m)	1.5	
Cross fall	2.5% (carriageway), 3% (shoulder)	
Max. superelevation	10%	
Max. vertical gradient	5%	
Design speed (km/h)	80	
Min. radius of horizontal curve (m)	250	
Min. Radius without superelevation (m)	4,000	
Min. radius of vertical curve (m)	Crest	5,000
	Sag	2,000
Length of vertical curve (m) *	70	
Right of way (m)	50	

Source: Road Design Manual (Lao PDR, 1996) and Japanese standard (marked by *)

3.3 Typical cross section

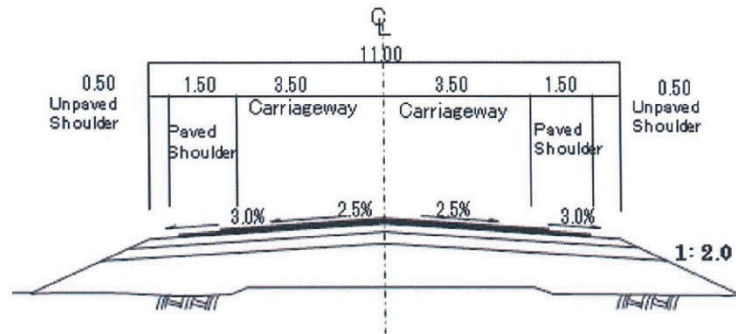


Figure-2 Typical Cross Section for Approach Road

la

TN-4

Handwritten signature

TECHNICAL NOTES FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES ON NATIONAL ROAD NO.9

3.4 Pavement Structure: Asphalt Concrete Pavement (in consistency with the pavement structure for adjacent section improved by Lao side).

4. Design of River Protection

4.1 Necessary river protection length for bridge construction

- Applied standard: Government Ordinance for Structural Standards for River Administration Facilities (Japanese standard)
- River protection must cover the range of 10m or more upstream and downstream from both ends of abutment (Figure-3).

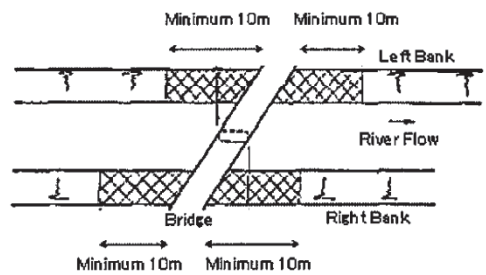


Figure-3 Necessary river protection length for bridge construction

(Handwritten mark)

TN-5

(Handwritten signature)

TECHNICAL NOTES FOR RECONSTRUCTION OF THE BRIDGES ON NATIONAL ROAD No.9

5. Environmental Considerations

5.1 IEE Study Schedule

The Lao side will conduct the IEE study in FY2016 and its tentative schedule is as shown in Table 6.

Table 6 Tentative Schedule of IEE

Work Items	2015			2016					
	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Submission of ECC Application after Consensus Meeting with MONRE	■								
Initial Review by MONRE		■							
Project Scoping		■	■						
IEE Study (Baseline Information Collection)		■	■	■	■				
Stakeholder Meetings and Information Disclosure			■	■					
Preparation of IEE Report and ESMP Report					■	■	■	■	
Report Reviewing by MONRE (and/or Relevant Agencies)					■	■	■	■	■
ECC Approval									■

Note: ECC: Environmental Compliance Certification,
IEE: Initial Environmental Examination
ESMMP: Environmental and Social Monitoring and Management Plan

5.2 Policy Framework and Authorization for Land Acquisition and Compensation

The Lao side will prepare the Land Acquisition and Compensation Report as the necessary of land acquisition or/and resettlements arises. The tentative schedule is as shown in Table 7.

Table 7 Tentative Schedule of Land Acquisition and Compensation

Work Items	2015			2016					
	10	11	12	1	2	3	4	5	6
Consensus Meeting with MONRE and Relevant Agencies	■								
Initial Social Assessment		■	■						
Social Assessment (Preparation, Data Collection, Data Analysis and Dissemination of Findings)		■	■	■	■				
Preparation of Land Acquisition and Compensation Report					■	■	■	■	
Submission with IEE Report and Review by Relevant Agencies					■	■	■	■	■

TN-6

6. Outstanding issues

(1) Relocation of optical fiber cable

Optical fiber cable, which is a property of Unitel, exists in the ground at the downstream side (south side) of both bridges and it is also attached on the existing bridges. During construction when demolishing the existing bridge, optical fiber cable should be temporarily relocated.

DOR agreed to cooperate with the Team via DPWT Savannakhet to arrange a coordination meeting with Unitel on the way and schedule of removal, etc. by 29th May 2015. The Team was requested to study on the removal cost and include it in the project cost. The Team will coordinate with JICA if the cost can be included in the project cost or not.

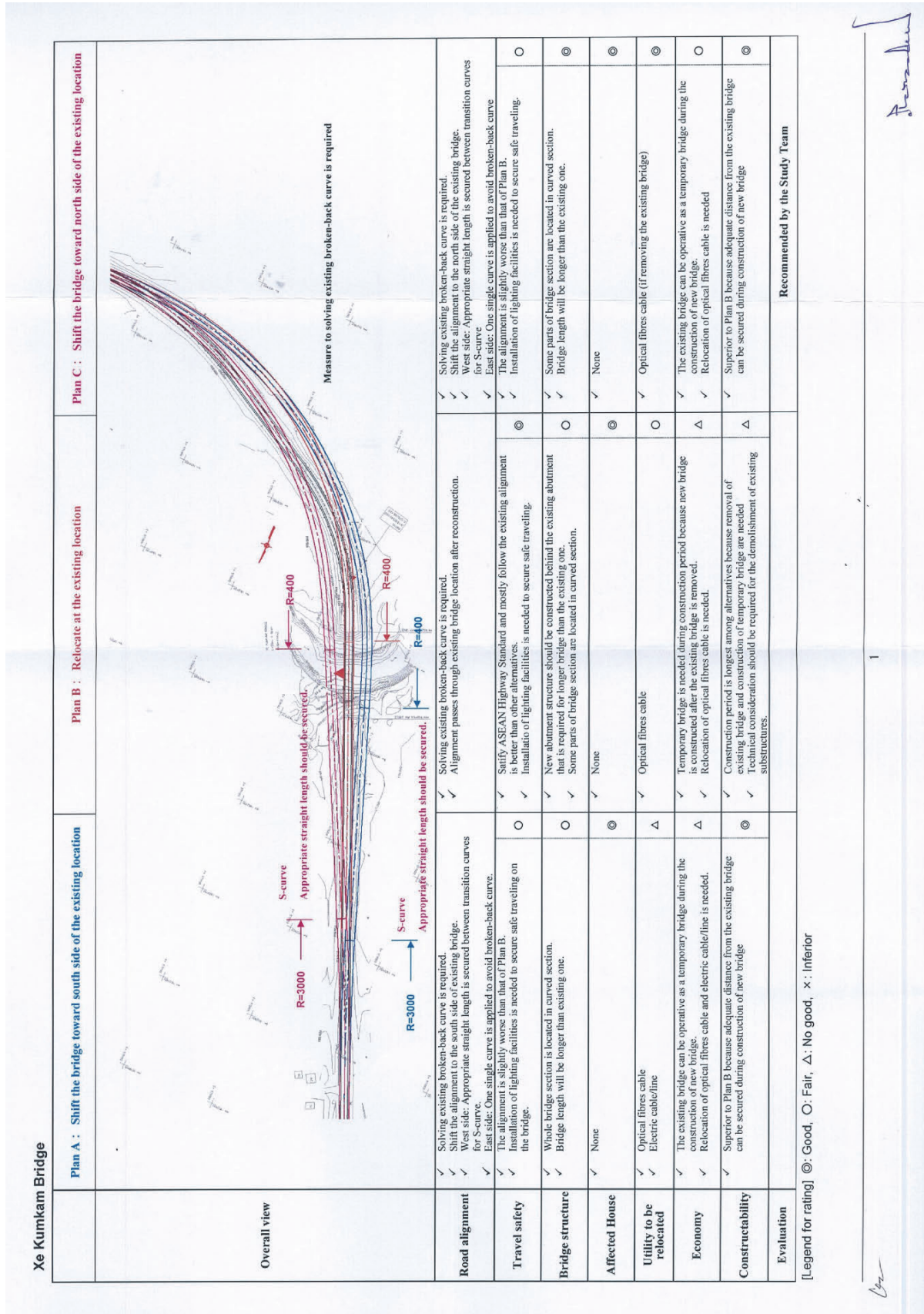
Regarding the way of removal, the Team would like to propose to relocate the cable from the existing bridge to electric pole, which exists at the downstream side of the existing bridge, as a temporary work during construction and attach the cable on the new bridge as a permanent method after completion of the new bridges.

(2) Tentative Schedule of the Project

Tentative Schedule of the Project will be as follows;

- E/N: December 2015
- G/A: January 2016
- Detailed Design: from January 2016 to May 2016
- Tender: from May 2016 to August 2016
- Construction: starting from October 2016

TN-7



Xe Kumkam Bridge		Plan A : Shift the bridge toward south side of the existing location	Plan B : Relocate at the existing location	Plan C : Shift the bridge toward north side of the existing location
Overall view		<p>Measure to solving existing broken-back curve is required</p>		
Road alignment	<ul style="list-style-type: none"> Solving existing broken-back curve is required. Shift the alignment to the south side of existing bridge. West side: Appropriate straight length is secured between transition curves for S-curve. East side: One single curve is applied to avoid broken-back curve. The alignment is slightly worse than that of Plan B. Installation of lighting facilities is needed to secure safe traveling on the bridge. 	<ul style="list-style-type: none"> Solving existing broken-back curve is required. Alignment passes through existing bridge location after reconstruction. 	<ul style="list-style-type: none"> Solving existing broken-back curve is required. Shift the alignment to the north side of the existing bridge. West side: Appropriate straight length is secured between transition curves for S-curve. East side: One single curve is applied to avoid broken-back curve. The alignment is slightly worse than that of Plan B. Installation of lighting facilities is needed to secure safe traveling. 	<ul style="list-style-type: none"> Solving existing broken-back curve is required. Shift the alignment to the north side of the existing bridge. West side: Appropriate straight length is secured between transition curves for S-curve. East side: One single curve is applied to avoid broken-back curve. The alignment is slightly worse than that of Plan B. Installation of lighting facilities is needed to secure safe traveling.
Travel safety	<ul style="list-style-type: none"> Whole bridge section is located in curved section. Bridge length will be longer than existing one. 	<ul style="list-style-type: none"> Satisfy ASEAN Highway Standard and mostly follow the existing alignment is better than other alternatives. Installation of lighting facilities is needed to secure safe traveling. 	<ul style="list-style-type: none"> Some parts of bridge section are located in curved section. Bridge length will be longer than the existing one. 	<ul style="list-style-type: none"> Some parts of bridge section are located in curved section. Bridge length will be longer than the existing one.
Bridge structure	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> None
Affected House	<ul style="list-style-type: none"> Optical fibres cable Electric cable/fine 	<ul style="list-style-type: none"> Optical fibres cable 	<ul style="list-style-type: none"> Optical fibres cable (if removing the existing bridge) 	<ul style="list-style-type: none"> Optical fibres cable (if removing the existing bridge)
Utility to be relocated	<ul style="list-style-type: none"> The existing bridge can be operative as a temporary bridge during the construction of new bridge. Relocation of optical fibres cable and electric cable/fine is needed. 	<ul style="list-style-type: none"> Temporary bridge is needed during construction period because new bridge is constructed after the existing bridge is removed. Relocation of optical fibres cable is needed. 	<ul style="list-style-type: none"> The existing bridge can be operative as a temporary bridge during the construction of new bridge. Relocation of optical fibres cable is needed. 	<ul style="list-style-type: none"> The existing bridge can be operative as a temporary bridge during the construction of new bridge. Relocation of optical fibres cable is needed.
Economy	<ul style="list-style-type: none"> Superior to Plan B because adequate distance from the existing bridge can be secured during construction of new bridge 	<ul style="list-style-type: none"> Construction period is longest among alternatives because removal of existing bridge and construction of temporary bridge are needed. Technical consideration should be required for the demotion of existing substructures. 	<ul style="list-style-type: none"> Superior to Plan B because adequate distance from the existing bridge can be secured during construction of new bridge 	<ul style="list-style-type: none"> Superior to Plan B because adequate distance from the existing bridge can be secured during construction of new bridge
Constructability	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> None
Evaluation	Recommended by the Study Team			

[Legend for rating] ⊙: Good, ○: Fair, △: No good, ×: Inferior

Handwritten signature

Xe Tha Mouak Bridge

	Plan A : Shift the bridge toward south side of the existing location	Plan B : Relocate at the existing location	Plan C : Shift the bridge toward north side of the existing location
Overall view			
Road alignment	<ul style="list-style-type: none"> Approach road connects to curve section of the existing road at both the starting point and the end point. Shift the alignment to the south side of the existing bridge 	<ul style="list-style-type: none"> Alignment passes through existing bridge location after reconstruction. 	<ul style="list-style-type: none"> At the end point, the alignment is shifted to the north by extending the existing curve. And at the starting point, alignment connects to the existing road by inserting the curve section of 450 m in radius. Shift the alignment to the north side of the existing bridge
Travel safety	<ul style="list-style-type: none"> The alignment is slightly worse than that of Plan B. Straight length between the curves is secured only 340m, though minimum straight length for broken-back curve is required more than 500m. Installation of lighting facilities is needed to secure safe traveling on the bridge 	<ul style="list-style-type: none"> Satisfy ASEAN Highway Standard and mostly follow the existing alignment is better than other alternatives. Installation of lighting facilities is needed to secure safe traveling on the bridge 	<ul style="list-style-type: none"> Satisfy ASEAN Highway Standard. Installation of lighting facilities is needed to secure safe traveling on the bridge
Bridge structure	<ul style="list-style-type: none"> Some parts of bridge section are in curved section however skew angle of bridge sharper and wider river width need a longer bridge than the existing one 	<ul style="list-style-type: none"> New abutment structure should be constructed behind the existing abutment that is required for longer bridge than the existing one. Whole bridge section is located in straight section, therefore, the configuration of bridge is almost same as the existing bridge. 	<ul style="list-style-type: none"> Whole bridge section is located in straight section, however skew angle for new bridge is sharper than the existing bridge.
Affected House	<ul style="list-style-type: none"> Removal of few houses including new house under construction is required and that gives slightly higher impact to social environment. 	<ul style="list-style-type: none"> None 	<ul style="list-style-type: none"> Removal of about 10 houses including new house under construction is required and that gives higher impact to social environment.
Utility to be relocated	<ul style="list-style-type: none"> Optical fibres cable Electric cable/line 	<ul style="list-style-type: none"> Optical fibres cable 	<ul style="list-style-type: none"> Optical fibres cable (when removing the existing bridge) Electric cable/line
Economy	<ul style="list-style-type: none"> The existing bridge can be operative as a temporary bridge during the construction of new bridge. Relocation of optical fibres cable and electric cable/line is needed. Resettlement is required for the removal of few houses. 	<ul style="list-style-type: none"> Temporary bridge is needed during construction period because new bridge is constructed after the existing bridge is removed. Relocation of optical fibres cable is needed. 	<ul style="list-style-type: none"> The existing bridge can be operative as a temporary bridge during the construction of new bridge. Relocation of optical fibres cable and electric cable/line are needed. Resettlement is required for the removal of about 10 houses.
Constructability	<ul style="list-style-type: none"> Superior to Plan B because adequate distance from the existing bridge can be secured during construction of new bridge 	<ul style="list-style-type: none"> Construction period is longest among alternatives because removal of existing bridge and construction of temporary bridge are needed Technical consideration should be required for the demolition of existing substructures. 	<ul style="list-style-type: none"> Superior to Plan B because adequate distance from the existing bridge can be secured during construction of new bridge
Evaluation	Recommended by the Study Team		
[Legend for rating] ⊙: Good, ○: Fair, △: No good, ×: Inferior			

Handwritten signature

(3) 第2次現地調査（概略設計概要説明）時

**Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey for the Project for
the Rehabilitation of the Bridges on National Road No.9
(Explanation on Draft Preparatory Survey Report)**

On the basis of the discussions and field survey in the Lao People's Democratic Republic (hereinafter referred to as "Lao PDR") in April 2015, and the subsequent technical examination of the results in Japan, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") prepared a draft Preparatory Survey Report on the Project for the Reconstruction of the Bridges on National Road No.9 (hereinafter referred to as "the Draft Report").

In order to explain the Draft Report and to consult with the concerned officials of the Government of Lao PDR on its contents, JICA sent to Lao PDR the Preparatory Survey Team for the explanation of the Draft Report (hereinafter referred to as "the Team"), headed by Hiroshi Takeuchi, Director, Infrastructure and Peacebuilding Department, JICA, and is scheduled to stay in the country from September 10th to September 18th, 2015.

As a result of the discussions, both sides confirmed the main items described in the attached sheets.

Vientiane, September 18th, 2015

竹内 博史

Hiroshi Takeuchi
Leader,
Preparatory Survey Team,
Japan International Cooperation Agency

1.6

Ngampasong Muongmany
Deputy Director General,
Department of Roads,
Ministry of Public Works and Transport

1.6

ATTACHEMENT

1. Title of the Preparatory Survey
Both sides confirmed the title of the Preparatory Survey as “the Preparatory Survey for the Project for the Rehabilitation of the Bridges on National Road No.9”. However, both sides confirmed that the title of the Project shall be modified from “The Project for the Rehabilitation of the Bridges on National Road No.9” to “The Project for the Reconstruction of the Bridges on National Road No.9” after this survey.
2. Project Site
Both sides confirmed that the sites of the Project are on National Road No.9 in Savannakhet Province, Lao PDR, which is shown in Annex-1.
3. Executing Agency
Both sides confirmed the executing agency is the Ministry of Public Works and Transport (hereinafter referred to as “MPWT”), Department of Roads (hereinafter referred to as “DOR”). The executing agency shall coordinate with all the relevant agencies to ensure smooth implementation of the Project and ensure that the Undertakings are taken by relevant agencies properly and on time. The organization charts are shown in Annex-2.
4. Contents of the Draft Report
After the explanation of the contents of the Draft Report by the Team, the Lao PDR side agreed in principle to its contents.
5. Cost Estimation
Both sides confirmed that the Project cost estimation described in Annex-3 is provisional and would be examined further by the Government of Japan for its final approval.
6. Confidentiality of the Cost Estimation and Specifications
Both sides confirmed that the Project cost estimation and technical specifications in the Draft Report should never be duplicated or disclosed to any third parties until all the contracts of the Project are concluded.

7. Japanese Grant Scheme

The Lao PDR side understands the Japanese Grant Scheme and its procedures as described in Annex-4 and Annex-5, and necessary measures to be taken by the Government of Lao PDR.

8. Project Implementation Schedule

The Team explained to the Lao PDR side that the expected implementation schedule is as attached in Annex-6.

9. Expected outcomes and Indicators

Both sides agreed that key indicators for expected outcomes are as follows. The Lao PDR side has responsibility to monitor the progress of the indicators and achieve the target in year 2022.

[Quantitative Outcome]

Quantitative effects expected from the grant-aid project are summarized below;

Outcome	Indicator (as of 2015)	Indication at target year(2022) [as of 3 years after its completion]
Travelling speed (km/hr)	30	60

[Qualitative Outcome]

Qualitative effect expected from the grant-aid project are summarized below;

Current conditions and matters	Countermeasure	Outcome/ Improvement
Geometric Design(Narrow width)	Introduction of contributable infrastructure to ASEAN integration	Satisfying ASEAN standards (Class II) (widening of shoulder width)
Installation of sidewalk	Installation of protective barrier for pedestrians from roadway	Application of mount-up sidewalk
Improvement of driving conditions and safety travelling on the bridge	Improvement of unusual abrupt bending girder on mid piers	Secure smooth traffic flow on the bridges
Transportation of agriculture products behind the communities	Improvement of transportation conditions of agriculture products grown around the target bridges	Strengthening of river crossing facilities to keep a vital life line against natural disaster

10. Technical assistance (“Soft Component” of the Project)

Considering the sustainable operation and maintenance of the provided facility, following technical assistance is planned to be provided under the Project. The Lao PDR side confirmed that it will assign necessary number of counterparts equipped with appropriate competency as described in the Draft Report.

The contents of soft components are described as follows.

- Establishment of implementation plan for soft components activities
- Workshop for the planning, construction and maintenance of the bridges
- Safety control method during the construction
- Monitoring and preparing the evaluation report

11. Undertakings Taken by the Lao PDR Side

Both sides confirmed to undertakings described in Annex-7. The Lao PDR side assured to take the necessary measures and coordination including allocation of the necessary budget which are preconditions of implementation of the Project. It is further agreed that the costs are indicative, i.e. at Outline Design level. More accurate costs will be calculated at the Detailed Design stage. Contents of Annex-7 will be updated as the Detailed Design progresses, and will finally be the Attachment to the Grant Agreement.

12. Monitoring during the Implementation

The Project will be monitored every 6 months by the executing agency and using the Project Monitoring Report (PMR).

13. Ex-Post Evaluation

JICA will conduct ex-post evaluation three (3) years after the project completion with respect to five evaluation criteria (Relevance, Effectiveness, Efficiency, Impact, Sustainability) of the Project. Result of the evaluation will be publicized. The Lao PDR side is required to provide necessary support for them.

14. Issues to be Considered for the Smooth Implementation of the Project

Both sides confirmed to the issues to be considered and taken necessary measures for the smooth implementation of the Project described in Annex 6.

15. Schedule of the Study

JICA will complete the Final Report of the Preparatory Survey in accordance with the confirmed items and send it to the Lao PDR side around end of January 2016.

16. Environmental and Social Considerations

16-1 General Issues

16-1-1 Environmental Guidelines and Environmental Category

The JICA mission explained that “JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010)” (hereinafter referred to as “the Guidelines”) is applicable for the Project. The Project is categorized as B because the Project is not located in a sensitive area, nor has it sensitive characteristics, nor falls it into sensitive sectors under the Guidelines, and its potential adverse impacts on the environment are not likely to be significant.

16-1-2 Environmental Checklist

The environmental and social considerations including major impacts and mitigation measures for the Project are summarized in the Environmental Checklist attached as Annex-8. Both sides confirmed that in case of major modification of the content of the Environmental Checklist, The Lao PDR side shall submit the modified version to JICA in a timely manner.

16-2 Environmental Issues

16-2-1 Environmental Impact Assessment (EIA)

Both sides confirmed the EIA report is not required for the Project in the country’s legal system.

16-2-2 Environmental Management Plan and Environmental Monitoring Plan

Both sides confirmed Environmental Management Plan (EMP) and Environmental Monitoring Plan (EMoP) of the Project is as Annex-9, respectively. Both side agreed that environmental mitigation measures and monitoring shall be conducted based on the EMP and EMoP, which may be updated during the detailed design stage.

16-2-3 Initial Environmental Examination (IEE)

Both sides confirmed that the IEE report will be approved by Ministry of Natural Resources and Environment (MoNRE) in June 2016.

16-3 Social Environment

16-3-1 Land Acquisition and Resettlement

Both sides confirmed the 0.81 ha of land should be acquired and one agriculture hut should be relocated due to the implementation of the Project.

Such land acquisition and resettlement shall be implemented based on the (Abbreviated) Resettlement Action Plan (RAP) prepared in line with JICA Guidelines and authorized by the Lao PDR side in May 2016.

16-4 Environmental and Social Monitoring

16-4-1 Environmental Monitoring

Both sides agreed that the Lao PDR side will submit results of environmental monitoring to JICA by using the monitoring form attached as Annex-10.

16-4-2 Social Monitoring

Both sides confirmed that the Lao PDR side will implement social monitoring about land acquisition and resettlement proposed in the RAP. The Lao PDR side and the JICA mission agreed that MONRE/ DONRE will submit results of social monitoring to JICA by using the monitoring form attached as Annex-10.

16-4-3 Information Disclosure of Monitoring Results

Both sides confirmed that the Lao PDR side will disclose results of environmental and social monitoring to local stakeholders in their field office.

The Lao PDR side agreed JICA will disclose results of environmental and social monitoring submitted by the Lao PDR side as the monitoring forms attached as Annex-10 on its website.

17. Other Relevant Issues

17-1. Operation and Maintenance of the Facilities(Equipment)

The team explained the importance of operation and maintenance of the facilities constructed by the Project considering that proper asset management impacts greatly on life-span of the facilities and its maintenance cost. The Lao PDR side shall secure enough staff and budgets necessary for appropriate operation and maintenance of the facilities. The annual operation and maintenance costs are estimated and shown in Annex-7.

17-2. Safety Measures

To avoid accidents on site during the implementation of the Project, the Lao side agreed to cause the consultant and the contractor to enforce safety measures such as setting safety assurance to the site, providing information for security control to public, and deploying adequate security personnel, based on “The Guidance for the Management of Safety for Construction Works in Japanese ODA Projects” which has been published on JICA’s URL below.

http://www.jica.go.jp/activities/schemcs/oda_safety/ku57pq00001nz4eu-att/guidance_en.pdf

Also, the Team recommended to the Lao side to explain to the residents about the Project (necessity and significance, construction period, sites, impact etc.), so that consensus support can be obtained from them for the smooth operation of the Project.

17-3. Cooperation among Relevant Organizations

DOR promised to work closely with relevant organizations, such as the Ministry of Planning and Investment, the Ministry of Finance, the Ministry of Foreign Affairs, JICA and Embassy of Japan with mutual common understanding and cooperation for the Project.

17-4. Misconduct

If JICA receives information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of the Project, MPWT and relevant organizations shall provide JICA with additional such information as JICA may reasonably request, including information related to any concerned official of the government and/or public organizations in Lao PDR.

MPWT and relevant organizations shall not, unfairly or unfavourably treat the person(s) and/or company which provided the information related to suspected corrupt or fraudulent practices in the implementation of the Project.

17-5. Selection of New Bridge Locations for Two Bridges

Both sides confirmed that the locations for each bridge are as follows;

- Xe Kum Kam Bridge: Relocate at the existing location
- Xe Tha Mouak Bridge: Relocate at the existing location

17-6. Cross section of New Bridge (Shoulder and Sidewalk)

The existing carriageway of National Road No.9 has the road width associated without shoulder that is not satisfied with the standards specified in both the geometric standards of Asian Highways and ASEAN Highway. It is desirable to secure a width of road cross section complying with these international standards. However, it does not require a full width of 2.5m for the shoulder on the bridge considered to economic efficiency of bridge construction refer to the practices in Japan. Thus, both side agreed that it applies the narrower shoulder 0.5m on the bridge section but secure 2.0m width of shoulder on

approach roads consistent to the width of existing National Road No.9.

On the other hand, due attention must be paid to vulnerable road users (women and children) and secure the width of sidewalk at Xe Tha Mouak Bridge. Width of 1.5m is considered applicable here as the safe width allowing two pedestrians to pass by safely ($1.5m = 0.75m \times 2$) and allowing bicycles and wheeled chairs to pass (1.0m or more). The installation of sidewalk at the Xe Kumkam Bridge should not be required taking into account the predicted numbers of pedestrians crossing over the bridge and surrounding environment (none of the existing public facilities around the site). However, as Lao side requested, the necessity of sidewalk will be reviewed during the detailed design.

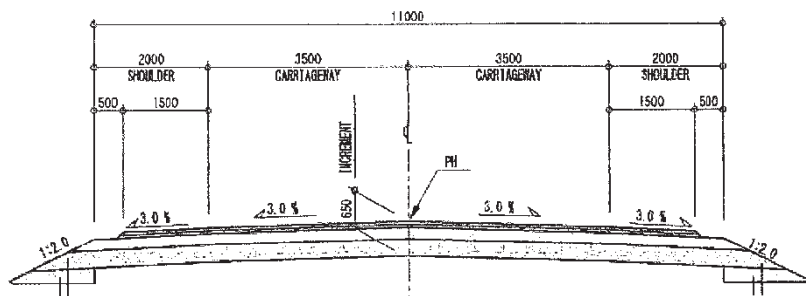


Figure 1. Typical Cross-section for Approach Road

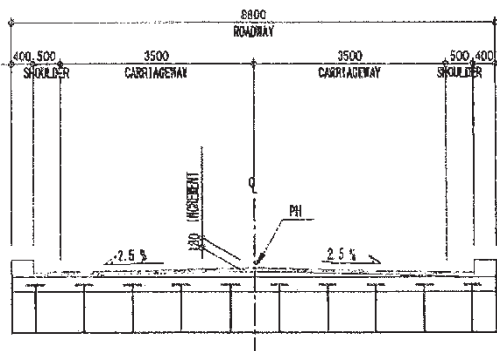


Figure 2. Typical Cross-section for Bridge
(Xe Kumkam Bridge)

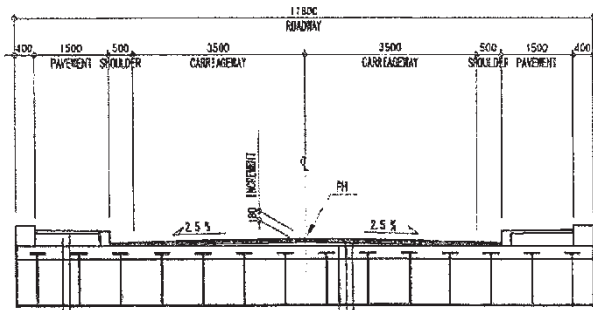


Figure 3. Typical Cross-section for Bridge
(Xe Thamouak Bridge)

17-7. Treatment of Contract Phasing with Ongoing Rehabilitation Works by Lao side
Lao side is currently conducting the rehabilitation works on National Road No.9. The extent of approach roads for the new bridges will be decided after the outline design is completed around September 2015. Also, the DPWT Savannakhet shall take

responsibilities to coordinate the contract phasing between the contractors of Lao and Japan during the construction.

17-8. Installation of Weigh Station for Control of Overloaded Vehicles

Japanese side explained that the installation of weigh station was excluded from the scope of works for the Project since the preparation of guideline and reinstallation of advanced weigh station by Department of Transport/MPWT, is still under the process.

17-9. Disclosure of Information

Both sides confirmed that the study results excluding the Project cost will be disclosed to the public after completion of the Preparatory Survey. All the study results including the project cost will be disclosed to the public after all the contracts for the Project are concluded.

【Annex-1: Project Site】

【Annex-2: Organization Chart】

【Annex-3: Project Cost Estimation】

【Annex-4: Japanese Grant】

【Annex-5: Financial Flow of Japanese Grant】

【Annex-6: Project Implementation Schedule】

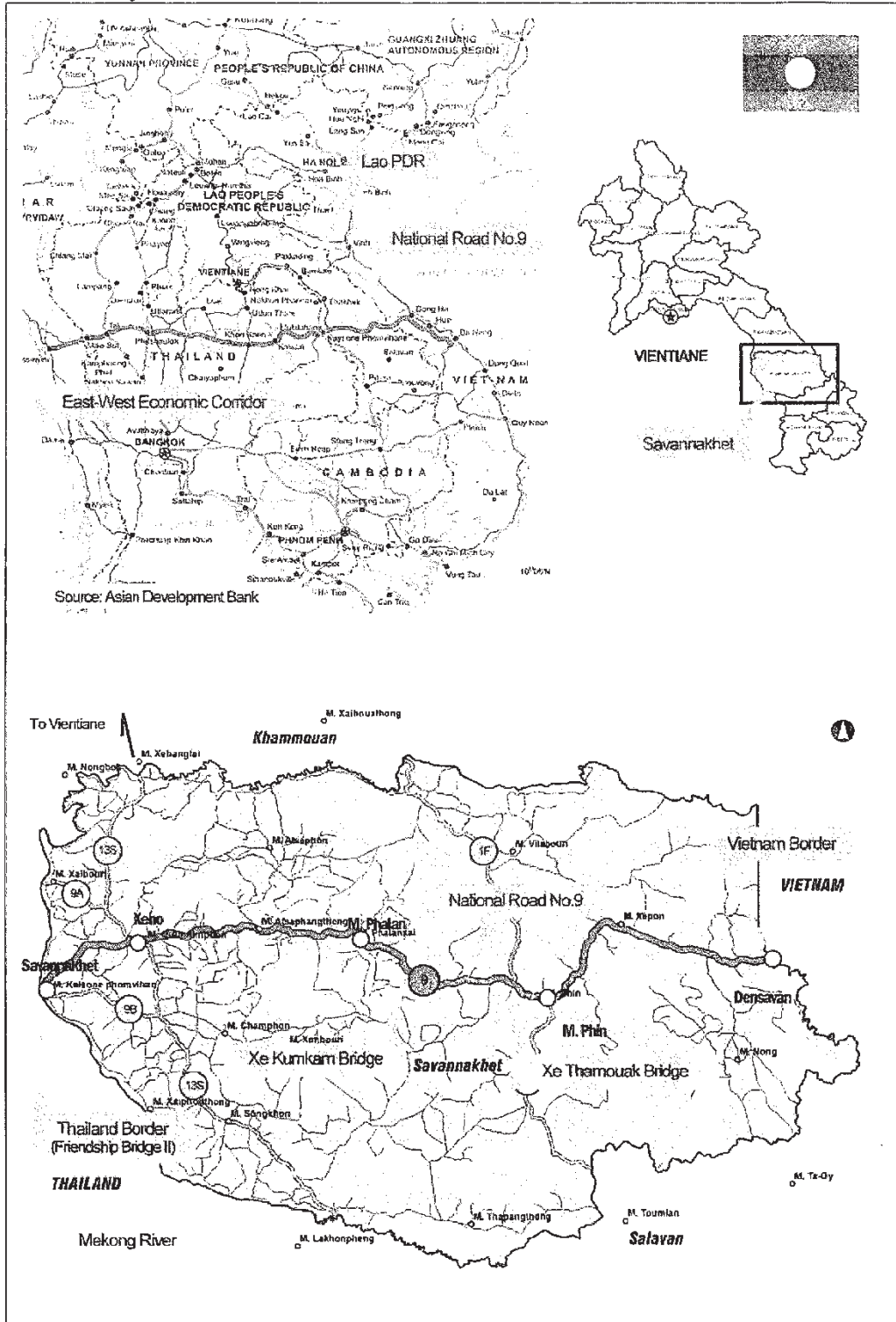
【Annex-7: Major Undertakings to be taken by the Lao PDR Government】

【Annex-8: Environmental Check List】

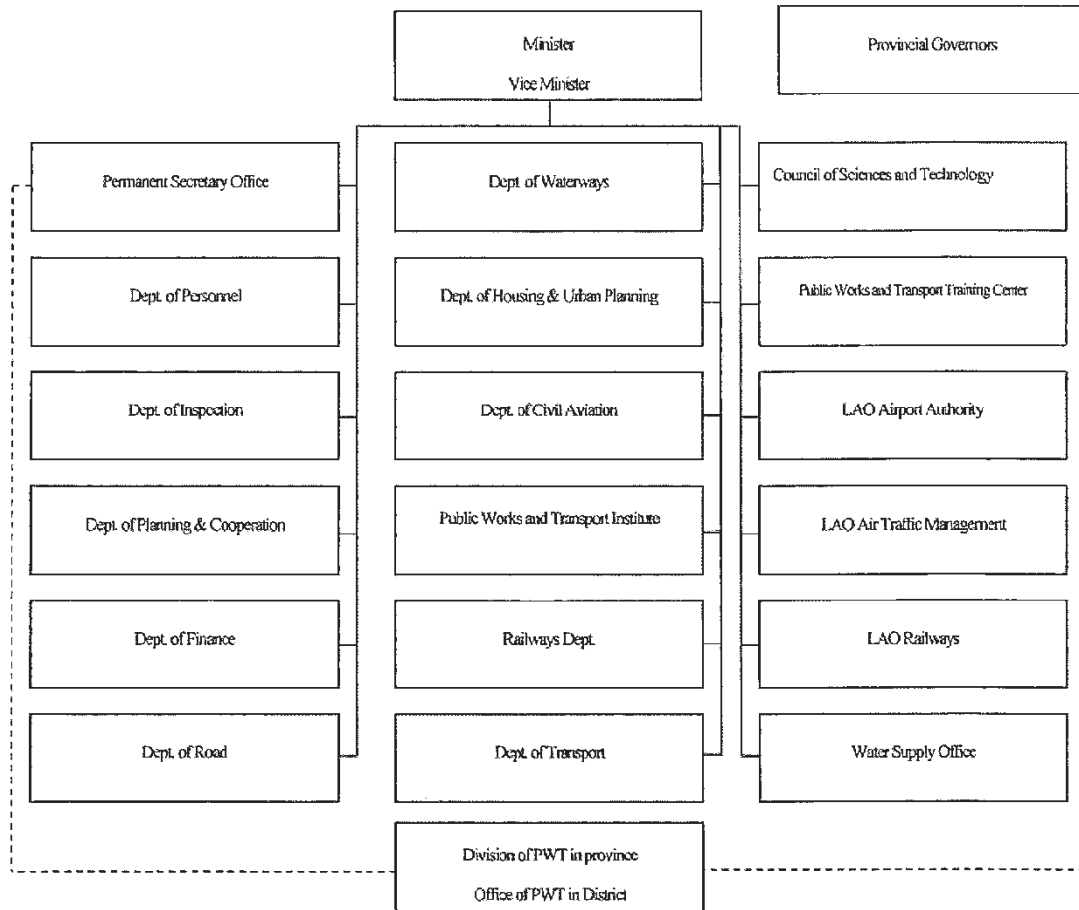
【Annex-9: Environmental Management Plan/Environmental Monitoring Plan】

【Annex-10: Environmental and Social Monitoring Form】

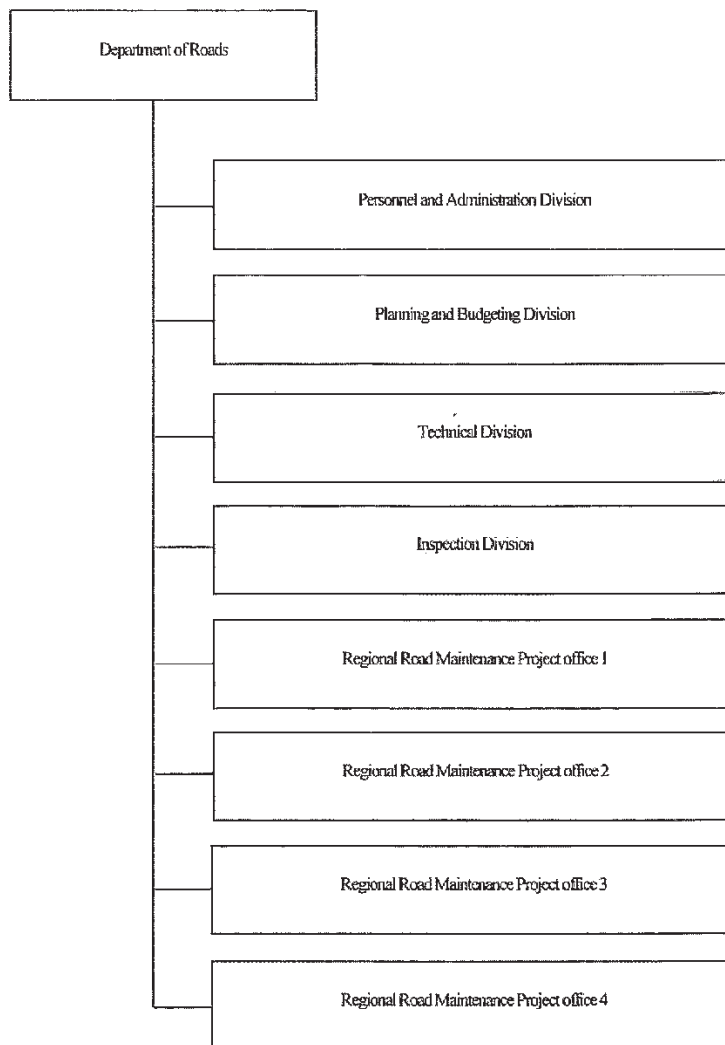
Annex-1: Project Site



Annex-2: Organization Chart



エ
ノ



三
十

Annex-3: Project Cost Estimation

CONFIDENTIAL

(1) Cost Borne by the Government of Japan

Project Cost		Million Japanese Yen
Xe Kunkam Bridge	Substructure Superstructure Approach roads Revetment Other facilities	
Xe Thamouak Bridge	Substructure Superstructure Approach roads Revetment Other facilities	
Tendering Support & Construction Supervision		
Total Cost		

(2) Cost Borne by the Lao PDR Government

Items	USD (million Yen)	Remarks
Land acquisition		
Compensation for cut		
Construction yard (temporary)		\$1 month
Removal/reposition of public utilities		
UXO Survey		
Bank charges		
Exemption of VAT, Reimbursable Import duty and custom		5% of Construction cost
Total		

(3) Conditions of Cost Estimation

- Time of estimate : May 2015
- Exchange rate : 1US\$ = JPY120.55
- Implementation period : Tendering process & construction period shown in Implementation Schedule
- Others : On the condition that the Project is implemented with Japanese Grant Aid. The above-mentioned exchange rate is to be reviewed by the Government of Japan.

Annex-4: Japanese Grant

JAPANESE GRANT

The Japanese Grant (hereinafter referred to as the “Grant”) is non-reimbursable fund provided to a recipient country to procure the facilities, equipment and services (engineering services and transportation of the products, etc.) for its economic and social development in accordance with the relevant laws and regulations of Japan. The Grant is not supplied through the donation of materials as such.

Based on a JICA law which was entered into effect on October 1, 2008 and the decision of the GOJ, JICA has become the executing agency of the Japanese Grant for Projects for construction of facilities, purchase of equipment, etc.

1. Grant Procedures

The Grant is supplied through following procedures :

- Preparatory Survey
 - The Survey conducted by JICA
- Appraisal & Approval
 - Appraisal by the GOJ and JICA, and Approval by the Japanese Cabinet
- Authority for Determining Implementation
 - The Notes exchanged between the GOJ and a recipient country
- Grant Agreement (hereinafter referred to as “the G/A”)
 - Agreement concluded between JICA and a recipient country
- Implementation
 - Implementation of the Project on the basis of the G/A

2. Preparatory Survey

(1) Contents of the Survey

The aim of the preparatory Survey is to provide a basic document necessary for the appraisal of the Project made by the GOJ and JICA. The contents of the Survey are as follows:

- Confirmation of the background, objectives, and benefits of the Project and also institutional capacity of relevant agencies of the recipient country necessary for the implementation of the Project.
- Evaluation of the appropriateness of the Project to be implemented under the Grant Scheme from a technical, financial, social and economic point of view.

TE
A.

- Confirmation of items agreed between both parties concerning the basic concept of the Project.
- Preparation of an outline design of the Project.
- Estimation of costs of the Project.

The contents of the original request by the recipient country are not necessarily approved in their initial form as the contents of the Grant project. The Outline Design of the Project is confirmed based on the guidelines of the Japanese Grant scheme.

JICA requests the Government of the recipient country to take whatever measures necessary to achieve its self-reliance in the implementation of the Project. Such measures must be guaranteed even though they may fall outside of the jurisdiction of the organization of the recipient country which actually implements the Project. Therefore, the implementation of the Project is confirmed by all relevant organizations of the recipient country based on the Minutes of Discussions.

(2) Selection of Consultants

For smooth implementation of the Survey, JICA employs (a) consulting firm(s). JICA selects (a) firm(s) based on proposals submitted by interested firms.

(3) Result of the Survey

JICA reviews the Report on the results of the Survey and recommends the GOJ to appraise the implementation of the Project after confirming the appropriateness of the Project.

3. Japanese Grant Scheme

(1) The E/N and the G/A

After the Project is approved by the Cabinet of Japan, the Exchange of Notes(hereinafter referred to as "the E/N") will be signed between the GOJ and the Government of the recipient country to make a pledge for assistance, which is followed by the conclusion of the G/A between JICA and the Government of the recipient country to define the necessary articles, in accordance with the E/N, to implement the Project, such as payment conditions, responsibilities of the Government of the recipient country, and procurement conditions.

(2) Selection of Consultants

In order to maintain technical consistency, the consulting firm(s) which conducted the Survey will be recommended by JICA to the recipient country to continue to work on the Project's implementation after the E/N and G/A.

(3) Eligible source country

Under the Grant, in principle, Japanese products and services including transport or those of the recipient country are to be purchased. The Grant may be used for the purchase of the products or services of a third country, if necessary, taking into account the quality, competitiveness and economic rationality of products and services necessary for achieving the objective of the Project. However, the prime contractors, namely, constructing and procurement firms, and the prime consulting firm are limited to "Japanese nationals", in principle.

(4) Necessity of "Verification"

The Government of the recipient country or its designated authority will conclude contracts denominated in Japanese yen with Japanese nationals, in principle. Those contracts shall be verified by JICA. This "Verification" is deemed necessary to fulfill accountability to Japanese taxpayers.

(5) Major undertakings to be taken by the Government of the Recipient Country

In the implementation of the Grant Project, the recipient country is required to undertake such necessary measures as Annex. The Japanese Government requests the Government of the recipient country to exempt all customs duties, internal taxes and other fiscal levies such as VAT, commercial tax, income tax, corporate tax, resident tax, fuel tax, but not limited, which may be imposed in the recipient country with respect to the supply of the products and services under the verified contract, since the Grant fund comes from the Japanese taxpayers.

(6) "Proper Use"

The Government of the recipient country is required to maintain and use properly and effectively the facilities constructed and the equipment purchased under the Grant, to assign staff necessary for this operation and maintenance and to bear all the expenses other than those covered by the Grant.

(7) "Export and Re-export"

The products purchased under the Grant should not be exported or re-exported from the recipient country.

(8) Banking Arrangements (B/A)

- a) The Government of the recipient country or its designated authority should open an account under the name of the Government of the recipient country in a bank in Japan (hereinafter referred to as "the Bank"), in principle. JICA will execute the Grant by making payments in Japanese yen to cover the obligations incurred by the Government of the recipient country or its designated authority under the Verified Contracts.

b) The payments will be made when payment requests are presented by the Bank to JICA under an Authorization to Pay (A/P) issued by the Government of the recipient country or its designated authority.

(9) Authorization to Pay (A/P)

The Government of the recipient country should bear an advising commission of an Authorization to Pay and payment commissions paid to the Bank.

(10) Environmental and Social Considerations

The Government of the recipient country must carefully consider environmental and social impacts by the Project and must comply with the environmental regulations of the recipient country and JICA Guidelines for Environmental and Social Consideration (April, 2010).

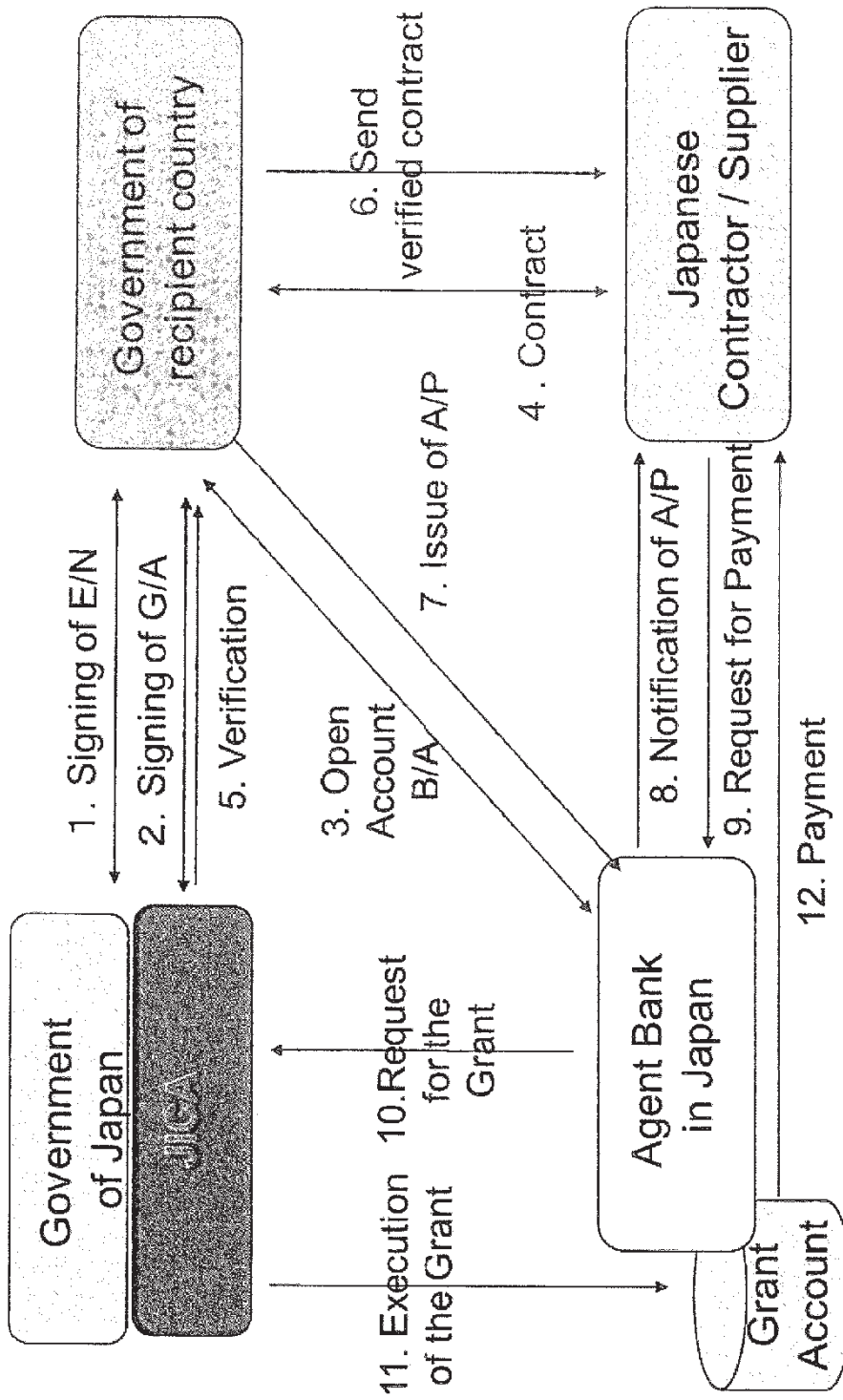
(11) Monitoring

The Government of the recipient country must take their initiative to carefully monitor the progress of the Project in order to ensure its smooth implementation as part of their responsibility in the G/A, and must regularly report to JICA about its status by using the Project Monitoring Report (PMR).

(12) Safety Measures

The Government of the recipient country must ensure that the safety is highly observed during the implementation of the Project.

Annex-5: Financial Flow of Japanese Grant



三
4-

Annex-7: Major Undertakings to be taken by the Lao PDR Government

(1) Major Undertakings to be taken by Recipient Government

I. Before the Tender

NO	Items	Deadline	In charge	Cost (1,000USD)	Ref.
1	To open Bank Account (Banking Arrangement (B/A))	within 1 month after G/A	MOF	NA	
	To exempt tax 1) Preparation and submission of master list for import items necessary for the consultant and the contractor. 2) Necessary coordination with the concerned government agencies to facilitate the process of the tax exemption	ASAP after the contractor submitted the master list	MPWT/ MPI/ MOF/ MOIC	NA	
2	To approve LACR 1) Submission of Initial Social Assessment with ECC Application and Project Scoping to MONRE/ DONRE 2) Initial Review by MONRE/ DONRE 3) Social Assessment (Baseline Information Collection) 4) Discussion with APs and relevant agencies 5) Preparation of Land Acquisition and Compensation Report (LACR) and Submission with IEE Report to MONRE/DONRE 6) Report Reviewing by MONRE/DONRE	before notice of the tender (Jun 2016)	MONRE/DONRE	37	
3	To approve ECC 1) Submission of ECC Application and Project Scoping to MONRE/DONRE 2) Initial Review by MONRE/DONRE 3) IEE Study (Baseline Information Collection) 4) Stakeholder Meetings and Information Disclosure 5) Preparation of IEE Report and ESMP Report and Submission 6) Report Reviewing by MONRE/DONRE 7) ECC Approval	before notice of the tender (Jun 2016)	MONRE/DONRE	Ditto	
4	To secure the following lands 1) Permanent Right of Way (including additional ROW: 8,100m ² for Xe Kumkam Bridge) 2) Temporary construction yard and stock yard near the Project site 3) Borrow pit and disposal site near the Project area	before the notice of the tender (Jun 2016)	MPWT/ DPWT	96	
5	To relocate the obstacles and utilities 1) Completion of UXO survey and clearance 2) Relocation of Public utilities (optical fiber, electric line) including coordination with the concerned agencies	before notice of the tender (Jun 2016)	MPWT/ DPWT	106	
6	To secure safety for traffic diversion during the construction 1) DPWT's notice (diversion of traffic)	before start of the construction (Sep 2016)	MPWT/ DPWT	-	

2. During the Project Implementation

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To bear the following commissions to a bank of Japan for the banking services based upon the B/A		MPWT	NA	
	1) Advising commission of A/P	within 1 month after the signing of the contract			
	2) Payment commission for A/P	every payment			
2	To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in recipient country			1,000	
	1) Tax exemption and customs clearance of the products at the port of disembarkation	during the Project	MPWT/ MPV/ MOF		
	2) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	during the Project	MPWT/ MPV/ MOF		
3	To accord Japanese nationals and/or physical persons of third countries whose services may be required in connection with the supply of the products and the services under the verified contract such facilities as may be necessary for their entry into the recipient country and stay therein for the performance of their work	during the Project	MOFA		
4	To ensure that customs duties, internal taxes and other fiscal levies which may be imposed in the country of the recipient country with respect to the purchase of the Products and/or the Services be exempted.	during the Project	MPWT/ MPV/ MOF		
5	To bear all the expenses, other than those to be borne by the Grant Aid, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment	during the Project			
6	To provide facilities for the distribution of electricity, water supply, drainage and other incidental facilities				
	1) Electricity Removal of the existing distributing line obstacle to the construction of project facilities at the site	before start of the construction	MPWT/ EDL		
	2) Water Supply Removal of the existing water distribution main obstacle to the construction of project facilities at the site (if there is the existing water supply)	before start of the construction	MPWT/ Nanyapa		
	3) Drainage Removal of the existing drainage facilities obstacle to the construction of project facilities at the site (if it is not included in the design)	before start of the construction	MPWT		
	4) Furniture and Equipment N/A	N/A	N/A		
7	To implement EMP and EMoP	during the construction	MPWT		
	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report	during the construction	Ditto		
	To implement RAP (livelihood restoration program, if needed)	for a period based on livelihood restoration program	Ditto		
	To implement social monitoring, and to submit the monitoring results to JICA, by using the monitoring form, on a quarterly basis as a part of Project Monitoring Report - Period of the monitoring may be extended if affected persons' livelihoods are not sufficiently restored. Extension of the monitoring will be decided based on agreement between MPWT and JICA.	- until the end of livelihood restoration program (in case that livelihood restoration program is provided) - for two years after land acquisition and resettlement complete (in case that livelihood restoration program is not provided)	Ditto		

た
↓

3. After the Project

NO	Items	Deadline	In charge	Cost	Ref.
1	To maintain and use properly and effectively the facilities constructed under the Grant Aid 1) Allocation of maintenance cost 2) Operation and maintenance structure 3) Routine check/Periodic inspection	After completion of the construction	MPWWT	45,500/year	
2	To implement EMP and EMOp	for a period based on EMP and EMOp	Ditto		
	To submit results of environmental monitoring to JICA, by using the monitoring form, semiannually - The period of environmental monitoring may be extended if any significant negative impacts on the environment are found. The extension of environmental monitoring will be decided based on the agreement between MPWWT and JICA.	for three years after the Project	Ditto		

(B/A: Banking Arrangement, A/P: Authorization to pay, N/A: Not Applicable)

(2) Major Undertakings to be Covered by the Japanese Grant

No	Items	Deadline	Cost Estimated (Million Japanese Yen)*	
1	To construct bridges, approach roads and revetment			
	- Improvement of roads	before end of contract		
1)	To ensure prompt unloading and customs clearance at the port of disembarkation in recipient country	During the process		
	a) Marine(Air) transportation of the products from Japan/third country to the recipient country	During the process		
	b) Internal transportation from the port of disembarkation to the project site	During the process		
2)	To construct construction roads	Before the end of contract		
3)	To construct the temporary bridge	Before the end of contract		
4)	To provide facilities for the distribution of electricity, water supply, drainage and other incidental facilities	Before the end of contract		
	a) Electricity	Before the end of contract		
	- The drop wiring and internal wiring within the site	Before the end of contract		
	- The main circuit breaker and transformer	Before the end of contract		
	b) Water Supply	Before the end of contract		
	- The supply system within the site (receiving and/or elevated tanks)	Before the end of contract		
	c) Drainage	Before the end of contract		
	- The drainage system (for toilet sewer, ordinary waste, storm drainage and others) within the site	Before the end of contract		
	d) Furniture and Equipment	Before the end of contract		
	- Project equipment	Before the end of contract		
2	To implement detailed design, tender support and construction supervision (Consultant)	Before the end of contract		
	Total (Million Yen)			

*The cost estimates are provisional. This is subject to the approval of the Government of Japan.

Annex-8: Environmental Checklist

Category	Environment at Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
1 Permits and Explanation	(1) EIA and Environment al Permits	(a) Have EIA reports been already prepared in official process? (b) Have EIA reports been approved by authorities of the host country's government? (c) Have EIA reports been unconditionally approved? If conditions are imposed on the approval of EIA reports, are the conditions satisfied? (d) In addition to the above approvals, have other required environmental permits been obtained from the appropriate regulatory authorities of the host country's government?	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) IEE survey and reporting shall carry out from Oct.2015 by DOR. (b) DOR shall prepare and submit IEE report to the supervisory agencies, MONRE or DONRE. After submission and review by MONRE/DONRE, the Environmental Compliance Certificate (ECC) expects to be approved by June 2016. 。 (c) n/a (d) n/a
	(2) Explanation to the Local Stakeholders	(a) Have contents of the project and the potential impacts been adequately explained to the Local stakeholders based on appropriate procedures, including information disclosure? Is understanding obtained from the Local stakeholders? (b) Have the comment from the stakeholders (such as local residents) been reflected to the project design?	(a) Y (b) Y	(a) Stakeholder meetings were held in August 2015 by the counterpart agencies and JICA survey team for information sharing to local people. Besides, DOR suppose to hold public relations during the IEE survey. (b) The comments from local residents were reflected to the implementation plan.
	(3) Examination of Alternatives	(a) Have alternative plans of the project been examined with social and environmental considerations?	(a) Y	(a) Four options, existing, upstream and downstream locations and zero options, were considered to make the basic design.
2 Pollution Control	(1) Air Quality	(a) Is there a possibility that air pollutants emitted from the project related sources, such as vehicles traffic will affect ambient air quality? Does ambient air quality comply with the country's air quality standards? Are any mitigating measures taken? (b) If air quality already exceed country's standards near the route, is there a possibility that the project will make air pollution worse?	(a) N (b) Y	(a) The project implementation does not contribute to increase traffic volume on NR-9. On the other hand, during the construction, the air quality could deteriorate temporarily by the construction vehicles and earthworks. However appropriate environmental management and mitigation measures could minimize the impacts. (b) Air quality test has not been done near the project sites. Since the air quality anticipates to be deteriorated by the construction vehicles and earth works, the mitigation measures such as water sprinkling and introducing low-emission vehicles will be applied. Furthermore, the air quality plans to be monitored by air quality tests.
	(2) Water Quality	(a) Is there a possibility that soil runoff from the bare lands resulting from earthmoving activities, such as cutting and filling will cause water quality degradation in downstream water areas? (b) Is there a possibility that the project will contaminate water sources, such as well water?	(a) N (b) N	(a) Deterioration of water quality is not expected because the construction will be done without large scaled filling and cutting earth. (b) Hazardous substance does not use in the construction.
	(3) Noise and Vibration	(a) Do noise and vibrations from the vehicle and train traffic comply with the country's standards? (b) Do low frequency sound from the vehicle and train traffic comply with the country's standards?	(a) Y (b) Y	(a) Noise and vibration test has not been carried out. Deterioration of noise and vibration is not expected by bridge replacement. Since, during the construction, noise and vibration anticipate to be deteriorated temporarily by the construction vehicles and earth works, the mitigation measures and monitoring

Category	Environmental Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
				shall be applied. (b) Low frequency sound test has not been done because of bridge replacement on the existing site.
3 Natural Environment	(1) Protected Areas	(a) Is the project site located in protected areas designated by the country's laws or international treaties and conventions? Is there a possibility that the project will affect the protected areas?	(a) N	(a) The protected areas are in separated place
	(2) Ecosystem	(a) Does the project site encompass primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats (e.g., coral reefs, mangroves, or tidal flats)? (b) Does the project site encompass the protected habitats of endangered species designated by the country's laws or international treaties and conventions? (c) If significant ecological impacts are anticipated, are adequate protection measures taken to reduce the impacts on the ecosystem? (d) Are adequate protection measures taken to prevent impacts, such as disruption of migration routes, habitat fragmentation, and traffic accident of wildlife and livestock? (e) Is there a possibility that installation of bridges and access roads will cause impacts, such as destruction of forest, poaching, desertification, reduction in wetland areas, and disturbance of ecosystems due to introduction of exotic (non-native invasive) species and pests? Are adequate measures for preventing such impacts considered?	(a) N (b) N (c) N (d) N (e) N	(a) The project site does not include primeval forests, tropical rain forests, ecologically valuable habitats. (b) The project site does not include protected habitats. (c) Negative impacts on ecosystems are not expected. (d) The project site does not include habitats of wild animals. (e) The project does not encourage land development or disturbance of ecosystems.
	(3) Hydrology	(a) Is there a possibility that hydrologic changes due to the installation of structures will adversely affect surface water and groundwater flows?	(a) N	(a) Hazardous substance does not use for the construction.
	(4) Topography and Geology	(a) Is there any soft ground on the route that may cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides, where needed? (b) Is there a possibility that civil works, such as cutting and filling will cause slope failures or landslides? Are adequate measures considered to prevent slope failures or landslides? (c) Is there a possibility that soil runoff will result from cut and fill areas, waste soil disposal sites, and borrow sites? Are adequate measures taken to prevent soil runoff?	(a) N (b) N (c) N	(a) No slope failure or landslides are expected due that the bridge replacement on the existing location. (b) same as above (c) same as above
4 Social Environment	(1) Resettlement	(a) Is involuntary resettlement caused by project implementation? If involuntary resettlement is caused, are efforts made to minimize the impacts caused by the resettlement?(b) Is adequate explanation on compensation and resettlement assistance given to affected people prior to resettlement?(c) Is the resettlement plan, including compensation with full replacement costs, restoration of livelihoods and living standards developed based on socioeconomic studies on resettlement?(d)	(a) N(b) N(c) N(d) N(e) N(f) N(g) N(h) N(i) N(j) N	(a) No resettlement is required(b) same as above(c) same as above(d) same as above(e) same as above(f) same as above(g) same as above(h) same as above(i) same as above(j) same as above

Category	Environment al Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		Is the compensations going to be paid prior to the resettlement?(e) Is the compensation policies prepared in document?(f) Does the resettlement plan pay particular attention to vulnerable groups or people, including women, children, the elderly, people below the poverty line, ethnic minorities, and indigenous peoples?(g) Are agreements with the affected people obtained prior to resettlement?(h) Is the organizational framework established to properly implement resettlement? Are the capacity and budget secured to implement the plan?(i) Are any plans developed to monitor the impacts of resettlement?(j) Is the grievance redress mechanism established?		
	(2) Living and Livelihood	(a) Where bridges and access roads are newly installed, is there a possibility that the project will affect the existing means of transportation and the associated workers? Is there a possibility that the project will cause significant impacts, such as extensive alteration of existing land uses, changes in sources of livelihood, or unemployment? Are adequate measures considered for preventing these impacts? (b) Is there any possibility that the project will adversely affect the living conditions of the inhabitants other than the target population? Are adequate measures considered to reduce the impacts, if necessary? (c) Is there any possibility that diseases, including infectious diseases, such as HIV will be brought due to immigration of workers associated with the project? Are adequate considerations given to public health, if necessary? (d) Is there any possibility that the project will adversely affect road traffic in the surrounding areas (e.g., increase of traffic congestion and traffic accidents)? (e) Is there any possibility that project will impede the movement of inhabitants? (f) Is there any possibility that bridges will cause a sun shading and radio interference?	(a) Y (b) N (c) Y (d) Y (e) N (f) N	(a) Temporary bridges will be provided to mitigate impacts on the bridge users during the construction period. (b) No negative impacts upon living condition are expected. (c) Before construction, the contractor shall have discussions with Local Woman's Union about the construction workers in order to reduce the possibility of infection diseases. (d) Small-scale traffic congestions are expected due to using the temporarily bridge. The impact could be reduced by employment of traffic control staffs. (e) Construction of temporary bridge is included the implementation. (f) No sun shading or radio interference is expected.
4 Social Environment	(3) Heritage	(a) Is there a possibility that the project will damage the local archeological, historical, cultural, and religious heritage? Are adequate measures considered to protect these sites in accordance with the country's laws?	(a) N	(a) The project site does not include any archeological sites.
	(4) Landscape	(a) Is there a possibility that the project will adversely affect the local landscape? Are necessary measures taken?	(a) N	(a) No impacts on landscape is expected.
	(5) Ethnic Minorities and Indigenous Peoples	(a) Are considerations given to reduce impacts on the culture and lifestyle of ethnic minorities and indigenous peoples? (b) Are all of the rights of ethnic minorities and indigenous peoples in relation to land and resources respected?	(a) N (b) N	(a) The project site does not include any habitats of ethnic minorities. (b) same as above
	(6) Working Conditions	(a) Is the project proponent not violating any laws and ordinances associated with the	(a) Y (b) Y	(a) The construction works will follow the labor standard in Lao PDR.

j. 7

Category	Environment at Item	Main Check Items	Yes: Y No: N	Confirmation of Environmental Considerations (Reasons, Mitigation Measures)
		<p>working conditions of the country which the project proponent should observe in the project?</p> <p>(b) Are tangible safety considerations in place for individuals involved in the project, such as the installation of safety equipment which prevents industrial accidents, and management of hazardous materials?</p> <p>(c) Are intangible measures being planned and implemented for individuals involved in the project, such as the establishment of a safety and health program, and safety training (including traffic safety and public health) for workers etc.?</p> <p>(d) Are appropriate measures taken to ensure that security guards involved in the project not to violate safety of other individuals involved, or local residents?</p>	<p>(c) Y (d) Y</p>	<p>(b) The construction will enhance the safety.</p> <p>(c) Enlightenment about safety and sanitation will conduct to the construction workers.</p> <p>(d) In order to avoid the trouble between the local residents and the construction workers, discussion will be held among the stakeholders prior the construction.</p>
5 Others	(1) Impacts during Construction	<p>(a) Are adequate measures considered to reduce impacts during construction (e.g., noise, vibrations, turbid water, dust, exhaust gases, and wastes)?(b) If construction activities adversely affect the natural environment (ecosystem), are adequate measures considered to reduce impacts?(c) If construction activities adversely affect the social environment, are adequate measures considered to reduce impacts?</p>	<p>(a) Y(b) N(c) Y</p>	<p>(a) Mitigation measures will applied during the construction. The environmental monitoring including noise/vibration, water and air qualities, waste shall be conducted.(b) No impacts on the ecosystem caused by the construction is expected.(c) Infection diseases is anticipated, it could be however mitigate by means of enlightenment for the construction workers.</p>
	(2) Monitoring	<p>(a) Does the proponent develop and implement monitoring program for the environmental items that are considered to have potential impacts?</p> <p>(b) What are the items, methods and frequencies of the monitoring program?</p> <p>(c) Does the proponent establish an adequate monitoring framework (organization, personnel, equipment, and adequate budget to sustain the monitoring framework)?</p> <p>(d) Are any regulatory requirements pertaining to the monitoring report system identified, such as the format and frequency of reports from the proponent to the regulatory authorities?</p>	<p>(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y</p>	<p>(a) The environmental monitoring including noise/vibration, water and air qualities, waste plans to be conducted by the contractor.</p> <p>(b) Tests of noise/vibration, water and air quality shall be done once a half year. Waste will be monitored and checked once a month.</p> <p>(c) The monitoring will be conducted by the contractor and the costs will be included in the construction fee.</p> <p>(d) The contractor will report the results to DOR and DPWT regularly. The DOR will check the monitoring report and inform to MPWT, MONRE and Savannakhet Province.</p>
6 Note	Reference to Checklist of Other Sectors	<p>(a) Where necessary, pertinent items described in the Roads, Railways and Forestry Projects checklist should also be checked (e.g., projects including large areas of deforestation).</p> <p>(b) Where necessary, pertinent items described in the Power Transmission and Distribution Lines checklist should also be checked (e.g., projects including installation of power transmission lines and/or electric distribution facilities).</p>	<p>(a) N (b) N</p>	<p>(a) n/a (b) n/a</p>
	Note on Using Environment at Checklist	<p>(a) If necessary, the impacts to transboundary or global issues should be confirmed (e.g., the project includes factors that may cause problems, such as transboundary waste treatment, acid rain, destruction of the ozone layer, or global warming).</p>	<p>(a) N</p>	<p>(a) n/a</p>

Handwritten marks: a checkmark and some scribbles.

1) Regarding the term "Country's Standards" mentioned in the above table, in the event that environmental standards in the country where the project is located diverge significantly from international standards, appropriate environmental considerations are required to be made.

In cases where local environmental regulations are yet to be established in some areas, considerations should be made based on comparisons with appropriate standards of other countries (including Japan's experience).

2) Environmental checklist provides general environmental items to be checked. It may be necessary to add or delete an item taking into account the characteristics of the project and the particular circumstances of the country and locality in which the project is located.

Annex-9: Environmental Management Plan/Environmental Monitoring Plan

Environmental Management Plan

	Impact	Mitigation	Implementation Body	Responsible Agency	Cost	
Social Environment	Land Acquisition (only Xe Kumkam Bridge)	Preparation Phase: Appropriate compensation based upon discussion among the land owner and relevant agencies will be carried out.	DOR, DPWT OPWT	DOR	Budget of DOR	
	Local economies	Preparation and Construction Phases: Information distribution of the construction place and schedule for local people will be carried out. Access to the river will be kept during the construction.	Contractor	DOR, DPWT	Including Construction Cost	
	Existing social infrastructures and services	Preparation and Construction Phases: Information distribution of the construction place and schedule will be carried out for the road users. Traffic controllers will be employed for guiding the temporary bridge.	Contractor	DOR, DPWT	Including Construction Cost	
	Infectious diseases such as HIV/AIDS	Preparation and Construction Phases: Condition of construction workers employment is considered based on discussion with the contractor and local Women's Union. Education of health and sanitation to the works is carried out.	Contractor	DOR, DPWT	Including Construction Cost	
	Water right and usage (only Xe Thamouak Bridge)	Preparation Phase: The locations of water Intake will be moved with a basis of discussion with affected households.	Contractor	DOR, DPWT	Including Construction Cost	
	Accidents		Construction Phase: Signboards of construction and night lightings will be installed. Information of the schedule and temporarily bridge will be distributed to the road user before the construction. The fence of construction site will be installed to avoid enter of local people. Construction vehicles are well controlled and managed by contractor. Signboards for traffic speed and road lighting facilities are installed. Traffic management is carried out. Education about UXO to all construction workers is carried out prior the construction. In case UXO is found, professional company is employed for treatment and information is distributed to local residents.	Contractor	DOR, DPWT	Including Construction Cost
			Operation Phase: Signboards for traffic speed and road lighting facilities are installed. Traffic management is carried out.	DPWT, Traffic Police	DOR, MPWT	Budget of Road Maintenance
Pollution	Air pollution	Construction Phase Routine water sprinkling and management of construction vehicles such as idling off will be conducted.	Contractor	DOR, DPWT	Including Construction Cost	

Impact		Mitigation	Implementation Body	Responsible Agency	Cost
	Water Pollution	Construction Phase: Oil fence or/and pollution control net will be applied for the pier construction. Maintenance of construction vehicles will carry out for preventing oil leaking from vehicles. Septic tanks will be installed at the construction yard and contractor camp.	Contractor	DOR, DPWT	Including Construction Cost
	Waste	Construction Phase: The wastes will be disposed according to the rule of solid waste disposal in Lao PDR. Domestic wastes of the contractor camp and drain oil of construction vehicles will be disposed by professional firms.	Contractor	DOR, DPWT	Including Construction Cost
	Noise and vibration	Construction Phase: Construction and earthwork will be forbidden in night time. Using noise and vibration reducing vehicles will be enhanced.	Contractor	DOR, DPWT	Including Construction Cost
		Operation Phase: Traffic signboards will be installed and traffic management will carry out.	DPWT, Traffic Police	DOR, MPWT	Budget of Road Maintenance

21
A

Annex-10: Environmental and Social Monitoring Form

MONITORING FORM

-If environmental reviews indicate the need of monitoring by JICA, JICA undertakes monitoring for necessary items that are decided by environmental reviews. JICA undertakes monitoring based on regular reports including measured data submitted by the project proponent. When necessary, the project proponent should refer to the following monitoring form for submitting reports.

-When monitoring plans including monitoring items, frequencies and methods are decided, project phase or project life cycle (such as construction phase and operation phase) should be considered.

1. Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
- Obtaining the Environmental Compliance Certificate (ECC) - Conducting stakeholder meetings	- To confirm them before the construction

2. Mitigation Measures**- Air Quality (Emission Gas / Ambient Air Quality)**

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
SO ₂				0.3*		Test near the Site 2 times per year
NO ₂				0.32		Test near the Site 2 times per year
CO				30		Test near the Site 2 times per year
TSP				0.12*		Test near the Site 2 times per year
PM10				0.12*		Test near the Site 2 times per year

Note; * is 24hours test, other is 1 hour test

- Water Quality (Effluent/Wastewater/Ambient Water Quality)

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
pH				6-9.5		Test of river water in the Site 2 times per year
SS (Suspended Solid)				Below 30 mg/l		Test of river water in the Site 2 times per year

- Waste

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Waste transport records	Report 1 time per month

- Noise / Vibration

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Noise level				Below 115dB		
Vibration level					Below 75dB**	

Note: Vibration standard at construction site in Japan

- Odor

n/a

3. Natural Environment

- Ecosystem

n/a

4. Social Environment

- Resettlement

n/a

- Living / Livelihood

n/a

4. 7