

カンボジア国 主要幹線道路橋梁改修計画予備調査報告書

略語集

A. 政府機関および公共機関関連

AASHTO	:	American Association of State Highway and Transportation Officials (アメリカ州道路交通技術官協会)
ADB	:	Asian Development Bank (アジア開発銀行)
AFD	:	Agency of French Development (フランス開発庁)
AusAID	:	Austrian Agency for International Development (オーストラリア国際開発庁)
BCU	:	Bridge Construction Unit (公共事業運輸省 橋梁建設部)
CHO	:	Cambodian Hydrographic Office (カンボジア水理学事務所)
IRC	:	Inter-ministerial Resettlement Committee (住民移転委員会)
JICA	:	Japan International Cooperation Agency (国際協力事業団)
MMO	:	Maintenance Management Office (公共事業運輸省 維持監理事務所)
MOEF	:	Ministry of Economy and Finance (経済財務省)
MPWT	:	Ministry of Public Works and Transport (公共事業運輸省)
MRC	:	Mekong River Commission (メコン川委員会)
MRD	:	Ministry of Rural Development (農村開発省)
MOWRAM	:	Ministry of Water Resource and Meteorology (水資源気象省)
PWRC	:	Public Work Research Center (公共事業運輸省 公共事業研究所)
RCC	:	Road Construction Center (公共事業運輸省 道路建設センター)

B. その他

B/D	:	Basic Design (基本設計)
D/D	:	Detailed Design (詳細設計)
DMS	:	Detailed Measurement Survey (詳細住民移転対象調査)
EIA	:	Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
FS	:	Feasibility Study (実施可能性調査)
GL	:	Ground Level (地盤標高)
HWL	:	High Water Level (高水位)
IEIA	:	Initial Environmental Impact Assessment (初期環境影響評価)
N	:	N. Value (N値)
NGO	:	Nongovernmental Organization (非政府組織)
PC	:	Prestressed Concrete (プレストレストコンクリート)

PCU	: Passenger Car Unit (乗用車換算率)
RC	: Reinforced Concrete (鉄筋コンクリート)
RCT	: Reinforcing Concrete T (鉄筋コンクリートT)
RN	: Route Number (路線番号)
SEDP- I	: Social Economic Development Plan 1 (第一次社会経済開発計画 I)
SEDP- II	: Social Economic Development Plan 2 (第二次社会経済開発計画 II)
US\$: United State Dollar (米国ドル)
WL	: Water Level (水位)

要約

カンボジア国（以下、「カ」国と称する）は1997年の政変以来、社会的安定と順調な経済成長も相まって、国道や州道を利用する車両台数は急激に増加している。しかし、国家予算の公共事業費に占める割合が低く、道路整備は低い伸び率で推移している。

2000年および2001年の洪水と過積載重量車による道路や橋梁構造物への影響は、道路の耐久性を失わせ、損傷度を増加させている。また、維持管理の不足が道路や橋梁の損傷度を大きくしている。「カ」国政府は2001年から“緊急洪水改修事業”として、融資機関を利用して幹線道路や州道の改修を実施中である。

このような状況の中、「カ」国政府は主要幹線道路の①橋梁架替え、②橋梁架替えに必要な資機材調達および技術移転、③橋梁補修に係る資機材調達および技術移転、④点検に係る技術移転、について2002年6月に我が国政府へ要請を行った。これを受け、外務省は国際協力事業団（JICA）に予備調査の実施を指示し、JICAは、要請内容の健全性に対する橋梁改修の緊急性の有無、対象路線の交通量に対する橋梁改修の必要性の有無、そして対象路線の道路整備状況に対する橋梁改修の妥当性の有無、を確認するために予備調査団を2003年6月8日から7月17日まで「カ」国に派遣し、対象橋梁の現地調査を実施した。

「カ」国からの要請内容は、以下の通りである。

- ① 架替え：プノンペン市内、国道2,3,11号上の計6橋
- ② 架替えに必要な資機材調達および技術移転：プノンペン市内、国道3号上の計8橋
- ③ 補修に関わる資機材調達および技術移転：国道6A号上の23橋
- ④ 点検に関わる技術移転：カンボジア日本友好橋

架替え対象の橋梁については、住民移転問題等にも配慮して社会環境の観点から調査を実施した。橋梁架替えや補修のための資機材調達や技術移転については、現地施工業者の保有機材や技術能力と現地コンサルタントの技術レベルや実績も調査した。点検の必要な橋梁については、損傷や補修の必要性が認められる箇所を指摘した。

調査結果より、以下に基本設計調査への提言をまとめた。次頁に調査結果と評価を示す。

- a) Ta Khmau-2橋、Prek Ho橋、Slakou橋の3橋の架替えの妥当性確認の調査を実施する。
- b) 国道6A号上の5橋（No.4, No.7, No.15, No.17, No.22）の詳細調査の実施と1橋（No.16）の緊急補修のための詳細調査を実施する。
- c) カンボジア日本友好橋について、2径間鋼箱桁橋および3径間鋼箱桁橋の伸縮装置の取り替え、2径間鋼箱桁橋内部の下面添接部および2径間鋼箱桁橋と3径間鋼箱桁橋との掛け違い部補修塗装、PC橋梁部の継ぎ目改良、舗装の車道部全面打ち替え等に関わる調査を実施する。

対象橋梁（要請プロジェクト）の予備調査結果と評価

要請プロジェクト		道路名	橋梁名	緊急性 (構造的)	必要性 (交通量)	妥当性 (道路重要性) (道路整備)	要請 プロジェクト の採否	今後の評価 への採否	摘要
架替え	架替え	市内道路	Stung Meanchhay	×	○	○	否	否	<ul style="list-style-type: none"> 交通量は多いが2車線が確保されており、現時点では架替えの必要はない。開発計画の進捗により将来増設が考えられる。 同橋で交通量に対応するものとする。ただし、Ta Khmau -1は南方向バイクまでとし、Ta Khmau -2は南北両方向の2車線対応とし、バイクは北方向のみの規制を行う。この条件であれば住民移動は発生しない。 Ta Khmau -1は埋橋梁存続の功国要請に合致する。 国道としての重要性が高い。なお、新設橋梁は道路線形と合致していることを功国と確認している。 交通量はやや少ないものの、穀物、海産物輸送の主要幹線国道としての重要性が高い。 緊急洪水対策として道路2車線で改修中(ADB)。新設橋梁の整備方針(AFD)：1車線対応)と既存橋梁の改良状況(ADB)：1車線で木製床版対応)を考慮。
			Ta Khmau -1	○	○	○	否	否	
			Ta Khmau -2	○	○	○	採	採	
			Prek Ho	○	○	○	採	採	
			No.54 Siakou	○	△	○	採	採	
			Peam Ror	○	×	△	否	否	
			Phum Mtl	×	△	△	否	否	
			No.12	×	△	○	否	否	
			No.13	×	△	○	否	否	
			No.17	×	△	○	否	否	
			No.50	×	△	○	否	否	
			No.53	×	△	○	否	否	
			No.55	×	△	○	否	否	
			No.58	×	△	○	否	否	
			No.1	×	○	○	否	否	
			No.2	△	○	○	要補修 ^(注)	要補修 ^(注)	
			No.3	×	○	○	否	要補修 ^(注)	
			No.4	○	○	○	否	要詳細調査	
			No.5	×	○	○	否	要補修 ^(注)	
			No.6	△	○	○	要補修 ^(注)	要補修 ^(注)	
			No.7	○	○	○	否	要詳細調査	
			No.8	△	○	○	要補修 ^(注)	要補修 ^(注)	
			No.9	△	○	○	要補修 ^(注)	要補修 ^(注)	
No.10	×	○	○	否	要補修 ^(注)				
No.11	×	○	○	否	要補修 ^(注)				
No.12	△	○	○	要補修 ^(注)	要補修 ^(注)				
No.13	△	○	○	要補修 ^(注)	要補修 ^(注)				
No.14	△	○	○	要補修 ^(注)	要補修 ^(注)				
No.15	△	○	○	要補修 ^(注)	要補修 ^(注)				
No.16	○	○	○	否	要緊急補修				
No.17	△	○	○	否	要詳細調査				
No.18	△	○	○	要補修 ^(注)	要補修 ^(注)				
No.19	△	○	○	要補修 ^(注)	要補修 ^(注)				
No.20	△	○	○	要補修 ^(注)	要補修 ^(注)				
No.21	△	○	○	要補修 ^(注)	要補修 ^(注)				
No.22	○	○	○	否	要補修 ^(注)				
No.23	×	○	○	否	要詳細調査				
点検	点検	国道6A号	カンボジア日本友好橋	○	○	○	否	採	<ul style="list-style-type: none"> 壁式コンクリート橋脚であり、早急な補修は必要としない。 2径間鋼橋および3径間鋼橋の伸縮装置の取替、さらに舗装の車道部全面打替えが必要。 PC橋梁を継ぎ目部の改良、舗装の車道部全面打替えが必要。 2径間鋼橋箱桁内部の下面部接部、2径間鋼橋と3径間鋼橋との掛け違い部の補修塗装が必要。
			カンボジア日本友好橋	○	○	○	否	採	

○：高い △：中程度 ×：低い

・要請プロジェクトの資材(セメント、鉄筋、PC鋼材)関連の管理が難しい。

・No.4、No.7、No.16、No.22の対応は、基本設計調査で検討することが望ましい。

・注1) 補強方法は、No.15、No.17の補強結果を今期の雨期明け後に確認・評価し対応する。

・「カ」国は永久橋(RC橋、PC橋)で日本側へ要請

・国道としての重要性が高い。なお、新設橋梁は道路線形と合致していることを功国と確認している。

・車径間橋梁であり、早急な補修は必要としない。
 橋脚鋼管杭の補強が必要である。
 車径間橋梁であり、早急な補修は必要としない。
 橋脚鋼管杭の補強が必要である。さらに、上部主桁(5主桁のうち、中桁3本)にせん断ひびわれがあるため詳細調査が必要である。
 車径間橋梁であり、早急な補修は必要としない。
 橋脚鋼管杭の補強が必要である。
 車径間橋梁であり、早急な補修は必要としない。
 橋脚鋼管杭の補強が必要である。
 車径間橋梁であり、早急な補修は必要としない。
 橋脚鋼管杭の補強が必要である。
 車径間橋梁であり、早急な補修は必要としない。
 橋脚鋼管杭の補強が必要である。
 車径間橋梁であり、早急な補修は必要としない。
 橋脚鋼管杭の補強が必要である。
 鋼管杭補強は、2003年1月に実施されている。この効果については、今期の雨期明け後に確認が必要である。
 橋脚鋼管杭の補強が必要である。さらに、ブアンベン側橋台基礎の洗掘および背面部の崩壊に対する補修を緊急に実施する必要がある。
 鋼管杭補強は、2003年1月に実施されている。この効果については、今期の雨期明け後に確認が必要である。
 橋脚鋼管杭の補強が必要である。
 橋脚鋼管杭の補強が必要である。
 橋脚鋼管杭の補強が必要である。
 橋脚鋼管杭の補強が必要である。
 橋脚鋼管杭の補強が必要である。
 橋脚鋼管杭の補強が必要である。
 橋脚鋼管杭の補強が必要である。
 壁式コンクリート橋脚であり、早急な補修は必要としない。
 2径間鋼橋および3径間鋼橋の伸縮装置の取替、さらに舗装の車道部全面打替えが必要。
 PC橋梁を継ぎ目部の改良、舗装の車道部全面打替えが必要。
 2径間鋼橋箱桁内部の下面部接部、2径間鋼橋と3径間鋼橋との掛け違い部の補修塗装が必要。

カンボジア国 主要幹線道路橋梁改修計画予備調査報告書

目次

調査対象位置図

現地写真

略語集

要約

A. 政府機関および公共機関関連

B. その他

第1部 要請の背景およびカンボジア国の概要 1-1

第1章 要請の背景および調査目的..... 1-1

1. 1 要請の背景 1-1

1. 2 調査の目的 1-1

第2章 カンボジア国の概要 1-3

2. 1 カンボジア国の自然・社会概況..... 1-3

2. 2 「カ」国の道路・橋梁概要..... 1-5

第3章 対象地域の概要（プノンペン市および近郊地域） 1-10

3. 1 自然概況 1-10

3. 2 社会経済概況..... 1-10

3. 3 プノンペン市のインフラ現況..... 1-10

3. 4 対象道路の現況と改修計画..... 1-11

第2部 現地調査結果 2-1

第1章 各対象橋梁の現状と評価（架替え/補修） 2-1

1. 1 プノンペン市内、国道2,3,11号上計6橋梁（架替え） 2-1

1. 1. 1 Stung Meanchey 橋（プノンペン市内） 2-1

1. 1. 2 Ta Khmau -1 橋（国道2号、タクマオ市内） 2-1

1. 1. 3 Ta Khmau -2 橋（国道2号、タクマオ市内） 2-2

1. 1. 4 Prek Ho 橋（国道2号） 2-2

1. 1. 5 Slakou 橋（国道3号） 2-3

1. 1. 6 Peam Ror 橋（国道11号） 2-3

1. 2 プノンペン市内、国道3号上計8橋（架替えに必要な資機材調達および技術移転） 2-4

1. 2. 1 Phum Mul 橋 2-4

1. 2. 2 国道3号上の7橋（ベアリー橋梁） 2-4

1. 3 国道6A号上計23橋（補修に関わる資機材調達および技術移転） 2-5

1. 3. 1 No.15, 17 橋梁 2-5

1. 3. 2 No.16 橋梁 2-5

1. 3. 3 No.7、No.4、No.22 橋梁 2-5

1. 3. 4 他の17橋梁 2-6

1. 4 カンボジア日本友好橋（点検） 2-6

第2章 施工・調達調査 2-8

2. 1 各対象橋梁の施工時の留意点 2-8

2. 2 橋梁建設・補修資機材・労務の調達 2-12

2. 2. 1 橋梁建設機材 2-12

2. 2. 2 建設補修資機材 2-14

2. 2. 3 労務の調達 2-16

2. 3 公共事業・運輸省の事業実施能力.....	2-18
2. 3. 1 事業主体の現状.....	2-18
2. 3. 2 予算・投資状況.....	2-19
2. 3. 3 事業実施能力.....	2-20
2. 4 現地施工業者およびコンサルタントの技術力・施工能力.....	2-22
2. 4. 1 現地施工業者およびコンサルタント数.....	2-22
2. 4. 2 現地施工業者の施工能力.....	2-23
2. 4. 3 コンサルタント会社.....	2-24
第3章 社会配慮調査.....	2-25
3. 1 環境関連法規と環境行政.....	2-25
3. 2 住民移転調査.....	2-26
3. 2. 1 住民移転関連法規と手続き.....	2-26
3. 2. 2 過去の社会資本整備事業における住民移転.....	2-32
3. 2. 3 対象橋梁別住民移転の必要性および規模.....	2-35
3. 2. 4 住民移転に係る課題.....	2-39
3. 3 橋梁利用調査結果と改修計画への提案.....	2-41
3. 3. 1 調査の概要.....	2-41
3. 3. 2 Ta Khumau 1 & 2 橋.....	2-41
3. 3. 3 Stung Meancheay 橋.....	2-43
3. 3. 4 Prek Ho 橋.....	2-44
第3部 プロジェクトの評価および実施方針(案).....	3-1
第1章 要請各プロジェクトの必要性、緊急性および妥当性の評価.....	3-1
1. 1 プノンペン市内、国道2,3,11号上計6橋(架替え).....	3-1
1. 2 国道3号上計8橋(架替えに必要な資機材調達および技術移転).....	3-2
1. 3 国道6号上計23橋(補修に関わる資機材調達および技術移転).....	3-2
1. 4 カンボジア日本友好橋(点検).....	3-3
第2章 カンボジア国の技術移転ニーズと対応方針案.....	3-6
2. 1 橋梁架替えに関する技術移転ニーズと対応方法.....	3-6
2. 1. 1 技術移転ニーズ.....	3-6
2. 1. 2 対応方法.....	3-6
2. 2 橋梁補修に関する技術移転ニーズと対応方法.....	3-6
第3章 基本設計調査への提言.....	3-8
3. 1 実施上の留意点.....	3-8
3. 1. 1 調査区域.....	3-8
3. 2 調査方針.....	3-11
3. 3 調査の内容(案).....	3-11
3. 4 調査全体工程.....	3-14
3. 5 調査団の構成.....	3-14
資料編	
資1-1 要請書	
資1-2 予備調査団の構成	
資1-3 予備調査団の調査日程	
資1-4 面会者リスト	
資1-5 収集資料リスト	
資1-6 質問票および回答	
資2-1 対象橋梁調書(38橋)	
資2-2 他事業の住民移転に係る補償項目および補償単価	
資2-3 道路・橋梁の「カ」国実施状況表	
資2-4 道路・橋梁の「カ」国実施状況図	
資3-1 Ta Khmau 橋改修方針に関するMPWTへの質問書および回答書	

第 1 部 要請の背景およびカンボジア国の概要

第 1 部 要請の背景およびカンボジア国の概要

第 1 章 要請の背景および調査目的

1. 1 要請の背景

カンボジア国（以下、「カ」国）の道路は総延長が 38,780km（うち、国道は 4,165km）、主要幹線国道の橋梁は 900 橋以上、排水横断構造物のカルバートは 700 カ所以上存在している。しかし、これらの橋梁やカルバートは内戦、度重なる洪水による流出や損壊、また過積載車両の通過交通による構造物への損傷等、多くの悪条件が重なり合って、本来の機能を失いつつある。

特に、幹線国道においては、多くの橋梁やカルバート構造物が未改修のまま放置されており老朽化や損傷が著しく、さらには、設計耐荷力の不足、河川橋梁としての洪水に対する橋長や桁下余裕高の不足、通水断面の不足および狭幅員による交通上のボトルネックになっているなど、多くの面で道路利用者に支障をきたしているのが現状である。

このような状況の中、「カ」国政府は我が国に対し 2002 年 6 月に主要幹線道路上の橋梁およびカルバート構造物に対する架替え・補修・点検とそれに伴う資機材調達および技術移転の要請を行った。

1. 2 調査の目的

(1) 調査の目的

「カ」国から要請された主要幹線道路上の橋梁やカルバート構造物に対して、基本設計の実施を検討するために必要な基礎資料の収集・分析を行い、同調査を実施する場合の適切な対象範囲の設定や調査項目と留意事項等に関する調査および検討を行うことを目的とした。

調査目的を達成するために以下の調査項目を実施した。

- 1) 要請された調査内容や背景の確認と整理
- 2) 国家開発計画や地方計画、ドナーの援助動向などの整理と橋梁改修計画との位置づけの確認
- 3) 要請された対象橋梁の改修方針に対する技術的な実施可能性についての評価
- 4) 要請プロジェクトに対する適切な優先順位付け
- 5) 実施機関の活動状況、組織、予算、運営維持管理能力や現地施工業者の能力などの把握と事業実施能力の評価
- 6) 工事予定地における周辺住民への影響、用地確保、住民移転の必要性の確認と橋梁改修計画における社会環境配慮事項への提案
- 7) 基本設計調査を実施する際に必要な調査期間や設計および事業の概算費用の算出

(2) 調査の対象および内容

本件調査が対象とする要請プロジェクトは、以下の内容であった。

- 1) 橋梁架替え：プノンペン市内道路、国道2号、3号および11号上の6橋梁
- 2) 橋梁架替えに必要な資機材調達および技術移転：プノンペン市内および国道3号上の8橋梁
- 3) 橋梁補修に係る技術移転：国道6A号上の23橋梁
- 4) 橋梁点検に係る技術移転：カンボジア日本友好橋

「カ」国の要請橋梁リスト

List of Proposal

W	Route Number	Structure Number	Description	Component	Project Proposal		Repairing/Retrfitting					
					Type	Structure Detail	Substructure	Dock	Girder	R/Trap	Riverbed	Guide Bank
1	PHN		Phum Mul	Cambodia	New Bridge	2-PC-Slab						
2	PHN		Stung Meanchey	Japan	New Bridge	3-PC-I						
3	RN002	1	Ta Khmau1	Japan	New Bridge	3-PC-I						
4	RN002	1	Ta Khmau2	Japan	New Bridge	3-PC-I						
5	RN002	2	Prek Ho	Japan	New Bridge	4-PC-I						
6	RN003	12		Cambodia	New Bridge	1-RC-I						
7	RN003	13		Cambodia	New Bridge	3-RC-I						
8	RN003	17		Cambodia	New Bridge	1-RC-I						
9	RN003	50		Cambodia	New Bridge	1-RC-I						
10	RN003	53		Cambodia	New Bridge	1-PC-Slab						
11	RN003	54	Slakou	Japan	New Bridge	2-PC-I						
12	RN003	55		Cambodia	New Bridge	2-PC-I						
13	RN003	58		Cambodia	New Culvert	Box Culvert						
14	RN006a	1	Chruoy Changwar	Japan	Detail Inspection							
15	RN006a	2	No.1	Cambodia	Repair					1		
16	RN006a	3	No.2	Cambodia	Repair					1		
17	RN006a	4	No.3	Cambodia	Repair					1		
18	RN006a	5	No.4	Cambodia	Repair			1				
19	RN006a	6	No.5	Cambodia	Repair			1	1			
20	RN006a	7	No.6	Cambodia	Repair			1				
21	RN006a	9	No.7 Prek	Cambodia	Repair			1		1		
22	RN006a	10	No.8	Cambodia	Repair			1				
23	RN006a	12	No.9	Cambodia	Repair			1				
24	RN006a	15	No.10	Cambodia	Repair				1			
25	RN006a	16	No.11	Cambodia	Repair					1		
26	RN006a	17	No.12	Cambodia	Repair			1	1	1		
27	RN006a	18	No.13	Cambodia	Repair			1	1	1		
28	RN006a	20	No.14	Cambodia	Repair			1		1		
29	RN006a	21	No.15	Cambodia	Repair			1		1	1	
30	RN006a	22	No.16	Cambodia	Repair			1		1	1	1
31	RN006a	23	No.17	Cambodia	Repair			1		1	1	1
32	RN006a	24	No.18	Cambodia	Repair			1		1	1	1
33	RN006a	25	No.19	Cambodia	Repair			1		1	1	1
34	RN006a	26	No.20	Cambodia	Repair			1		1	1	1
35	RN006a	27	No.21	Cambodia	Repair			1		1	1	1
36	RN006a	29	No.22	Cambodia	Repair			1		1	1	1
37	RN006a	30	No.23	Cambodia	Repair					1	1	1
38	RN011	2	Pearl Ror	Japan	Bridge	4-PC-I						

第2章 カンボジア国の概要

2. 1 カンボジア国の自然・社会概況

(1) 自然概況

1) 地理および地形

「カ」国は北緯 12°、東経 105° 付近に位置し、西をタイ国、東をベトナム国および北をラオス国に接している。国土は肥沃なメコン川とトンレサップ川流域の平野に大部分を覆われており、他に中央平原、丘陵地帯、台地並びに周辺山岳地に大別できる。国土のほぼ中央西寄りに巨大なトンレサップ湖があり、主産業である農業生産に大きく寄与している。

2) 気候

気候は熱帯モンスーン型で、高温多湿、季節は大きく雨期（5月～10月）、乾期（11月～4月）に分かれる。気温は、乾期で 17～27℃であるが、雨期は 27～35℃と高く、湿度も 90%以上に達する。年平均降雨量は、1,400mm 前後となっている。

3) 水文・水利特性

「カ」国の中心を南北に流れるメコン川はインドシナ半島 6 カ国を経て、南シナ海に注ぐ延長約 4,200km の国際河川である。川幅は約 1～2km、流速は 0.2～1.2m/sec.程度である。また、メコン川下流域は年間を通じてモンスーンの影響下にあり南西の季節風による 5～10 月までの雨期と北東季節風がベトナム山脈に遮られて起きる 11～4 月までの乾期に大きく分かれるため、雨期と乾期において大きく流量が異なり、コンポンチャムで最大水位差約 12m とかなり大きいことが特徴である。

また、もう一つの特徴は、「カ」国内の自然洪水調整池にある。雨期になるとメコン川本流の水位が上昇するとともに、支流のトンレサップ川が滞水、逆流し、数ヶ月間に亘って上流のトンレサップ湖の面積は 3 倍に、水位は 9m 上昇する。この現象により引き起こされる洪水により付近の道路盛土の損傷、崩壊を引き起こしている。

4) 地質

「カ」国の地質は、先カンブリア紀から新生代までの多様な堆積岩、変成岩および火成岩より構成されているが、中央平地部は、第 4 紀の沖積・洪積層が広がっており、その中に第 3 紀～第 4 紀の玄武岩溶岩が台地を形成し、所々に流紋岩・安山岩類が点在している。これらの層厚は、これまでの調査の地質調査結果から 20～25m 程度と推定され、基盤岩は中生代の頁岩、砂岩または火成岩で形成されている。

(2) 社会経済概況

「カ」国は約 181,000km²（日本の半分弱）の国土に人口が約 1300 万人（2001 年 ADB 推定値）であり、人口密度約 72 人/km²と比較的少ない。ポルポト時代の虐殺等の影響で男性比率が少ないこと（48.2%）と若年層人口比率が高い（15 才以下 43.9%）ことが特徴である。

首都プノンペンの人口は、100万人（1998年）であり、他の主要都市はバタンバン、コンポンチャム、シェムリアップ、コンボンソム等である。民族はカンボジア人が圧倒的であり、言語はカンボジア（クメール）語、宗教は小乗仏教である。

経済状況は、1994年の市場経済化以降、比較的順調な経済成長を続けており2000年の成長率は5.4%を記録している。物価上昇が1998年を除いて7-9%程度の水準で継続しているため、一人当たりのGDPは小幅で変動しており、1999年で268ドルとLLDCのひとつに数えられている。

産業構造は、第1次産業が43%、第2次産業が17%、第3次産業が40%の構成になっており、近年は米国による輸出品特惠関税適用による繊維工業の活況、社会資本整備の進展により、第2次産業の伸びが比較的高い。

貧困レベルについては、1998年調査結果によると、貧困ラインを下回る人口比率は国土全体で36%で、やはり農村部で40%とやや高い。

(3) 運輸・交通概況

1) 道路

全国の道路総延長38,780kmに対し、年間を通じて通行できる道路は12,300kmと34.4%に過ぎないのが現状であり、主要国道を中心にADB、世界銀行、我が国をはじめとする援助により修復および改修が急ピッチで進行している状況である。

「カ」国内には、大型車8000台、小型車3.3万台およびバイクが15.2万台登録されており、バイク数の伸びが著しい。

2) 鉄道

「カ」国鉄は、供用延長を2路線650km保有している。プノンペン～バタンバン～シソフォンを繋ぐ北線は、1930～40年代に建設され1日1便運行しているが、タイ国境～シソフォン間は内戦で完全に破壊されたままである。一方、プノンペン～シアヌークビルを結ぶ南線は、1960年代に建設され、内戦で受けた被害を緊急復旧して、1日1便運行している。維持管理状況も悪く、運行速度も遅いため、輸送量は内戦前に比べて大幅に減少している。

3) 港湾・内陸水路

「カ」国は、2国際港（プノンペン港、シアヌークビル港）、2沿岸港（カンポート、コッコン）および4河川港を有している。プノンペン港は我が国の援助により栈橋が建設され、雨期には5000トンの貨物船が接岸できる。1997年の貨物量は、70万トン弱であった。一方、シアヌークビル港は、プノンペンから200km離れた国道4号終点に位置し、約80万トンの貨物を取り扱っている。

また、「カ」国土内には約1800kmに及ぶ可航内陸水路があり人々の生活に頻繁に利用されている。

4) 空港

国際線を受け入れている空港は、プノンペンにあるポチェントン空港とアンコールワットの玄関口であるシェムリアップ空港である。その他地方空港が8空港ある。ポチェントン空港は、3000mの滑走路を有し、フランスとマレーシアの合弁企業によるBOT方式でターミナルが完成し、運用を始めている。一方、シェムリアップ空港も2500mの滑

走路を有し、プノンペン、バンコク、ホーチミン、ハノイ、シンガポールから定期便がある。

(4) 国家開発計画

現在、2001年から始まった第2次5カ年社会経済開発計画に基づき、各セクターの投資計画が進行中である。この開発計画の中で3項目の開発方針を掲げており、この方針の達成のために、統治環境を改善する必要がある旨述べている。

- 貧困層が属するセクターが生計費を得るに十分な経済成長
- 社会および文化開発
- 持続発展可能な天然資源の活用と健全な環境管理

開発計画では、今後5年間の経済成長率6~7%、貧困率を5%低減し31%にすることを目標としている。

上述した3項目の開発方針を達成するための一方策として、地方開発を促す基本社会資本整備を掲げており、都市と地方間の連結、地方内の道路ネットワークの発展および全天候型道路への改良に重点を置くとしている。

(5) 各ドナーの援助動向

ADB、世界銀行は、「カ」国に対して金額の面から長らくトップドナーの地位を占めており、総額の半分以上である。また、2国間援助も多く、日本に次いで、オーストラリア、ドイツ、フランス等が主要援助国である。

道路セクターの援助に関しては、日本、オーストラリア、ADB および世界銀行が主体である。表-I. 2. 1. 1に現在実施中の主要国道整備に関する援助動向を示す。

表-I. 2. 1. 1 主要道路整備にかかる援助動向 (資料2-4参照)

国道	区間	延長(km)	ドナー	概要
1号	ネックルン-ベトナム国境	105	ADB	2車線舗装道路改修、2003完成予定。
2号	クオ-ベトナム国境	52	日本	同上、2003工事開始。
5号	コンブンチュアン-タイ国境	178	ADB	2車線舗装道路改修
6号	スクン-シェムリアップ-ソソフォン	60 110	世界 銀行 ADB	2車線舗装道路改修
7号	コンボ-ンチャム-クラチェ	12 196	日本 ADB	2車線舗装道路改修。2003年7月完成 同上
11号	ネックルン-7号	80	ADB	2車線舗装道路改修

2. 2 「カ」国の道路・橋梁概要

(1) 全国道路網と橋梁

1) 全国道路網

「カ」国の道路は、道路の整備状況にもよるが特別区のプノンペン市と他23地区すべてに網羅しており、表-I. 2. 2. 1に示されるように大きく4区分の道路から成り立

っている。道路網図を資料 2-3-1 に示す。

表-1. 2. 2. 1 道路区分

道路名	区間	延長 (km)	備考
アジア ハイウェイ	A-1 : Poipet~Battambang~Phnom Penh~Bavet A-11 : Sihanoul Ville~Phnom Penh~Veun Kham 計	574 761 1,335	国道 5,1 国道 4,6A,7
幹線 国道	1 : Phnom Penh~Svay~Rieng~Bavet 2 : Ta Khmau~Takev~Phnum Den 3 : Phnom Penh~Kampot~Veal Rinh 4 : Chaomhau~Kampong Speu~Sihanouk Ville 5 : Phnom Penh~ Battambang~ Poipet 6 : Phnom Penh~Kampong Thom~Siem Reap~Serei Saophoan 7 : Skun~Kampong Cham~Kratie~Stung Treng~Voeun Kham 計	167 121 202 214 407 416 461 1,988	ベトナム国境 " タイ国境 ラオス国境
一般 国道	11, 13, 21, 22, 31, 32, 33, 33a, 41, 42, 44, 46, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 61, 62,63, 64, 66, 66a, 66b, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 76, 78, 78a	2,177	
州道	101 ~ 161 201 ~ 224 301 ~ 339 他 計	1,470 955 1,130 60 3,615	南西地域 北西地域 東地域
連絡 道路		31,000	地方道、村道
道路網延長 (アジアハイウェイは除く)		38,780	

道路網は国道 (4,165km)、州道 (3,615km) そして地方道や村道などの連絡道路 (31,000km) から成り立っている。主要国道はほとんどの州都と接続されており、また首都プノンペンを通過して主要な国境とも接続している。国道 5 号と 1 号はアジアハイウェイ A1 (あるいは ASEAN ハイウェイ AH1) の一部であり、隣国タイとプノンペンを経由してベトナムに接続している。さらに、国道 4 号と 6 号、7 号はアジアハイウェイ A11 (あるいは ASEAN ハイウェイ AH6) としてプノンペンを経由してラオスへ接続している。また、国道 48 号は ASEAN ハイウェイ AH11 としてバンコク港からシアヌークビル港に接続している。

国道 4 号は 1960 年代にアメリカの援助によってシアヌークビルからプノンペンまで建

設された。しかし、ほとんどの道路は 1920 年代から 1930 年代にかけて建設されてはいるものの、当時の軽車両の積載基準に対するもので、約 2,400km の延長に対して瀝青混合舗装であった。このため、維持管理の不足や内戦の影響、度重なる洪水の影響そして重車両の通過によって道路面は損傷や劣化が著しくなった。特に、雨期には多くの道路が通行不能になったり、地域によっては道路が遮断され孤立状態が余儀なくされていた。

道路インフラの計画から建設そして維持管理を担っている公共事業運輸省は、これらの対策のために 5 年計画として 2000 年に運輸施設に対する改善策や維持管理の方針の目標を策定し、以下の 3 つの項目を起案している。

- ① 内陸輸送の改善のために、主要国道を補修・改築する。
- ② 国際的な貿易の流通や観光資源の増大を図るために、隣国への接続道路を建設する。
- ③ 道路の補修や改築への投資が継続的な便益を生み出すために、継続的な道路維持管理計画を策定する。

2) 橋梁

「カ」国の国道に架橋されている橋梁は全体で約 4,100 橋と言われている。このうち、主要国道には約 920 橋が架かっており、その延長は 20,000m に及んでいる。「カ」国の橋梁の考え方は、道路によって遮断される田畑など耕地への灌漑用として排水構造物の一環でとらえている。このため、メコン川など大河に架かる橋や中小河川に架かる橋以外は、すべて排水構造物としての機能を満足させるように考えている。

排水構造物としての橋梁の歴史は古く、国道 6 号上に架かる橋はアンコールワット時代のものが残されており、「カ」国はその存続を図っている。また、1920 年代にフランス国によって構築された橋梁は幹線国道上で利用されており、「カ」国はこれらの橋梁の存続を願っているのが実状である。

しかし、内戦による橋梁の破壊や維持管理不足による損傷や劣化が進行しているのは否めない。このような橋梁状況を踏まえて、日本によって 1960 年代から無償資金協力による橋梁の架替えが行われた。さらに、オーストラリアは 1992 年から援助を実施している。有償資金協力の開始は ADB が 1992 年から、世界銀行が 1996 年から計画を含めて実施してきた。最近では韓国や中国そしてタイなども幹線国道の改修工事を実施している。

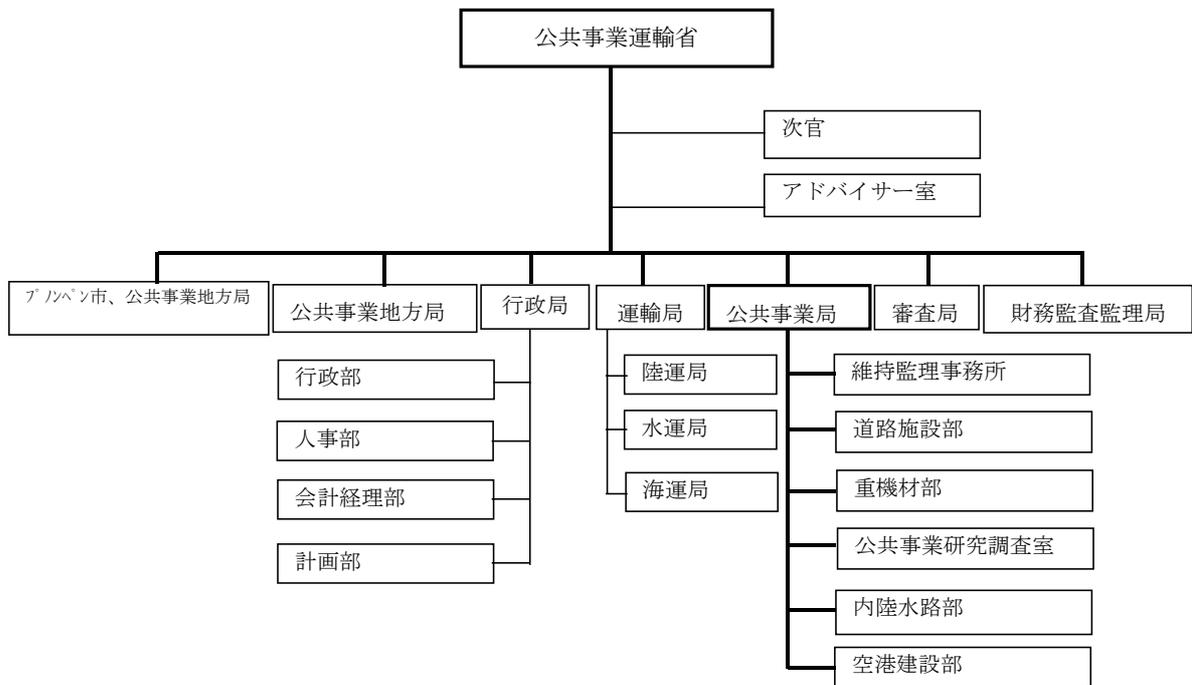
これらの橋梁は、排水構造物として考えられている石積による橋梁、木製の簡易な橋梁、ベアリー橋梁、コンクリート橋、鋼橋など多くの形式が全国に設置されている。

(2) 道路・橋梁関連行政組織

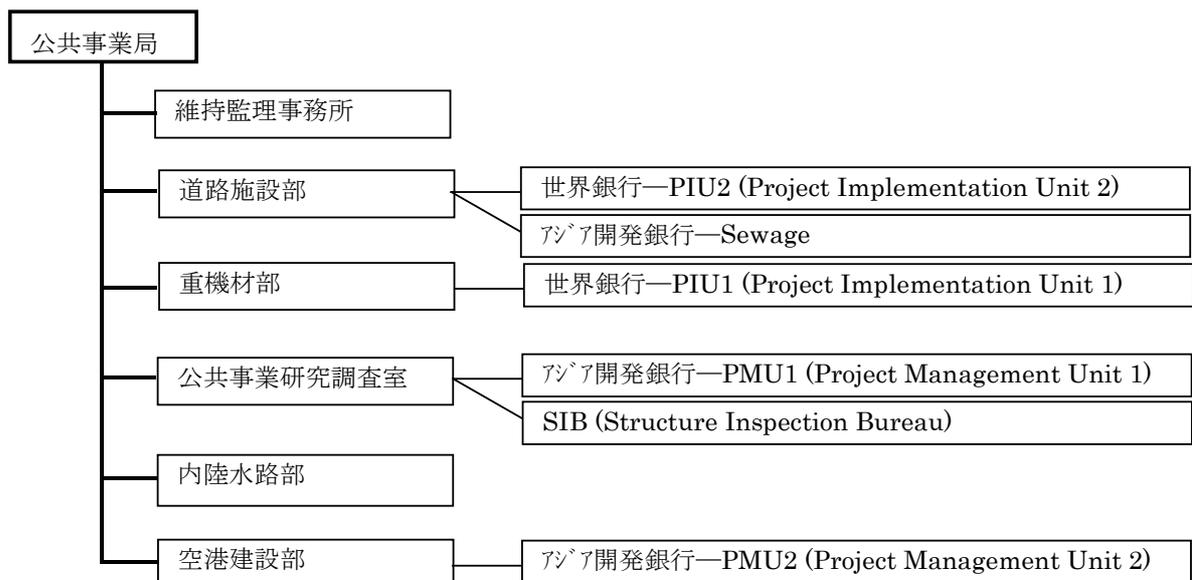
「カ」国の道路・橋梁関連の行政は、公共事業省 (MPWT: Ministry of Public Works and Transport)、地方開発省 (MRD: Ministry of Rural Development)、水資源気象省 (MWRM: Ministry of Water Resource and Meteorology) の 3 省の他に各州が行っており、主体は図 - 1. 2. 2. 1 に示されるように MPWT の中の公共事業局が実施している。MRD は 50

台／日未満の交通量に対して道路の維持管理が行われている。また、MOWRAM は灌漑関連の維持管理が主体であり、道路に関しては国道 1 号沿いの灌漑水路工事および水門と一体となった道路橋梁補修整備を行っている。

なお、公共事業局では図－I. 2. 2. 2に示されるように道路、橋梁等の建設のために、さらに融資機関、工事内容毎に部署が細分化されている。



図－I. 2. 2. 1 公共事業運輸省組織図



図－I. 2. 2. 2 公共事業局組織図

(3) 道路・橋梁整備予算・財源

前述した3項目の起案をもとに SEDP-1 (第一次社会経済開発計画 I) では外国資金によっていくつかの道路プロジェクトが完了している。それらは国道4号の改築、プノンペンから国道7号の交差点スクンまでの国道6号の改築、さらに橋梁の補修と新設を含むスクンからコンポンチャムまでの7号の改築、また数隻のフェリーボートの補修、フェリーボートの新設、Neak Lang (国道1号)、Prek Kdam (国道6A) および Tunlebit (コンポンチャム) の各フェリー乗船場の改築などを実施している。全体で350kmの道路が1992年から2000年の間に国際基準で改築されている。コンポンチャムのメコン川を渡る橋梁の建設は日本の無償資金協力によって1998年8月に始められ、2001年12月に完成している。

SEDP-2 (第二次社会経済開発計画 II) では、道路網の改修や建設によって工事期間中の先進国の技術的な方針や技術移転を目的として現地人が雇用される計画を立てている。2001年初頭には、ADB や世界銀行によって1,400kmの道路補修が実施された。改修計画目標は表-I. 2. 2. 2に示すようにプノンペンから各地方都市へ将来的には4,700kmを目指していた。最初の段階ではプノンペンと地方間で約2,800kmの国道システムを形成することであった。第二段階では地方都市とさらに地方の地域との接続道路の整備であり、約1,900kmで道路システムを構成することであった。この道路改修はタイ、ベトナムそしてラオスの隣国間を結び、さらに輸送の強化が図られることに意義あるものであった。

表-I. 2. 2. 2 道路改修計画 (2001年~2005年)

目標年	改修延長 (km)	予算 (百万 US\$.)
2001	992.7	49.635
2002	963.0	48.185
2003	947.6	47.380
2004	896.3	44.800
2005	933.0	46.650
合計	4,732.9	236.650

表中には工事実施中のものもあり、71%が日本の無償資金やADB、世界銀行であり、19%が「カ」国の予算によるものであった。しかし、残りの10%はSEDP-2の最初の段階で予算が付かないものもあり、2001年の初頭では290.7百万US\$の財源確保ができなかった。

このため、「カ」国政府は表-I. 2. 2. 3に示すように、道路の維持管理にも力を注ぐべく計画を立てている。

表-I. 2. 2. 3 道路網改修のための維持管理費用

目標年	道路延長 (km)	予算 (百万 US\$.)
2001	350	0.525
2002	1,342	1.021
2003	2,305	1.999
2004	4,107	3.887
2005	5,004	5.708
合計	13,108	12.139

第3章 対象地域の概要（プノンペン市および近郊地域）

3. 1 自然概況

「カ」国の首都であるプノンペン市は、メコン河、トンレサップ川、バサック川が合流する地点の西側に位置しており、ほぼ平坦で周辺の氾濫域よりやや高い標高である。このため、市内は大雨による道路冠水等はあるものの、これまで最大とされている2000年の洪水においても洪水被害は受けていない。

「カ」国の概況で述べたように、気候は5月～10月までの雨期と11月～4月までの乾期とに分かれ、各月の平均気温および降水量は以下の通りである。

表－Ⅱ. 3. 1. 1 プノンペンの平均気温と降水量

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均気温	26.1	27.5	28.9	29.4	28.8	28.1	27.6	27.7	27.3	27.2	26.7	25.4
降水量	9	8	28	73	146	129	129	147	231	250	134	36

3. 2 社会経済概況

プノンペン市は、約295km²の面積に約100万人(1998年)の人口を抱えており人口の伸び率は約5%程度である。その内、都心部地域には約57%が居住している。乾期の農閑期には、仕事を求める農民による社会移動が生じ、一時的に人口が集中する。

同市の行政区画は、都心部で3区画、郊外部で4区画の計7区画に区分されている。この郊外部には、海外からの直接投資による、衣類工場、たばこ工場等が進出し、第2次産業の成長を支えている。このように経済活況にあるため、プノンペン市は農村部と比較して貧困率も低く、約11%程度である。しかしながら、これら工場の労働環境に対して、従業員が抗議行動を起こす等社会問題にもなっている。一方、プノンペン市郊外は平坦な農作地が広がっており、水田を中心とした農業が営まれている。

3. 3 プノンペン市のインフラ現況

プノンペン市中心市街地は、いくつかの幹線道路を骨格として、比較的整然とした街路網が構築されており、河川沿いおよび街路には緑豊かな空間が形成されている。しかしながら、これら道路網は、フランス統治時代に整備されたものがほとんどであるため、全体的には、幅員不足、未舗装、区画道路の未整備、排水施設の維持管理不足等により、交通需要に対する質および量的需要を満足していない状況にある。2002年のアセアン会議のために、市内幹線道路がオーバーレイされ、路面状況はかなり改善してきた。

交通状況については、朝夕を中心に混雑しており、特に空港へ向かう道路の混雑が激しい。一方、幹線道路間を繋ぐ街路は未舗装が多く十分に活用されていない。近年の経済成長に伴い、交通量が増加しており、特にその70～80%占めるバイクが、交差点の交通運用の未整備、交通ルールの未徹底と併せて市内の交通渋滞に拍車をかけている。大型トラックについては、市内中心部への流入規制措置がとられており、ほとんどが環状道路を利用しているが、過積載を取り締まるシステムがほとんどないことから野放し状態である。

一方、公共交通機関は、以前はマレーシア資本によるバスが4路線で運行していたが、

現在は、プノンペン市と地方都市（タケオ等近郊含む）を結ぶ路線のみであり、走行環境が悪いこと、利便性においてバイクタクシーが有利なこともあり、あまり利用されていない。

3. 4 対象道路の現況と改修計画

(1) 市内道路

Stung Meanchey 橋はプノンペン市内中心部から南西に延びる 4 車線（約 15m）の Samdach Monireth 通りの先に位置している。橋梁前後の道路両側にはお寺や店、民家などが建ち並んである。橋梁手前の交差点からは道路幅が 10m に縮小している。路面状況は概ね健全であり、補修の必要性は低い。なお、市内からこの区間までの交通量は多い（PCU 換算で約 47,400 台：2100 年）。

Phum Mul 橋は Stung Meanchey 橋の先に位置しており、道路両側は大木が植生されている。道路幅は橋梁手前が大木間で約 9m、その先は大木間で約 7m である。しかし、橋梁から先の道路は未舗で水たまりも多く、また、路面状況は凹凸もありかなり悪い。特に、この道路は国道 2 号や国道 3 号に延びる路線でもあり、将来的な計画の中で整備対象となる道路である。なお、本橋から先へ行く交通量はかなり少なくなる。

(2) 国道 2 号

Ta khmau 橋や Prek Ho 橋が位置する国道 2 号は、市内幹線道路の Preah Norodom 通りと Preah Monyvong 通りとの交差点から始まる。車道幅は比較的広く、4 車線は十分に確保できる道路規格である。Ta khmau 橋前後の道路幅は約 9.4m あり、現状での道路拡幅の必要性はない。ただし、Ta khmau 橋から先は国道 2 号、国道 21 号そして国道 21A 号に分離しており、路面状況は良くない。

なお、この先には Prek Ho 橋が位置しており、道路幅は約 9.8m となっている。道路両側には店や民家が建ち並んでいる。Ta Khmau 橋から続いている道路であり、路面状況は良くない。なお、交通量は PCU 換算で 4100 台（2001 年）であり、かなり多い。

現在、国道 2 号はプノンペンからタケオまでが ADB による道路および橋梁の改修工事が“緊急洪水改修プロジェクト”として実施されており、タケオからベトナム国境までが日本のノンプロジェクト無償による見返り資金を利用して整備される予定（施工業者は既に決定済み）である。橋梁工事では Prek Ho 橋の先に 3 径間 PC プレテン桁橋（3×18.0 = 54.0m）が現在建設中であり、また、路面の舗装状況は良くないが、道路区間の舗装補修の準備中であり、国道 2 号の重要性を位置づけている。

(3) 国道 3 号

国道 3 号は、プノンペン市内で国道 4 号と分岐して南下し、Kampot を経て再び国道 4 号の Veal Renh に合流する延長約 200km の海産物や農産物の輸送を主体とした道路である。道路沿線は豊かな水田や豆類などの穀倉地帯であり、Kampot は有名な果物ドリアンを生産地でもある。

しかし、このように重要路線にも拘わらず路面状況は決して良くなく、ポットホールや

舗装ひびわれが至るところに存在する。現在、世界銀行および韓国によって Kampot から Veal Renh 間で道路工事、橋梁工事を実施している。交通量は比較的少ないが（PCU 換算で約 3,800 台：2001 年）、主要産物の輸送道路としての位置づけは高い。

（４） 国道 6A 号

国道 6A 号はアジアハイウェイ 11 号の一部であり、日本の無償資金協力によって建設された橋梁も点在する。交通量も非常に多い路線であり（PCU 換算で約 9,200 台：2002 年）、また、重量車両の通過も多いため、路面状況はポットホールや轍掘れ、そしてひびわれなども多く見受けられる。プノンペンから国道 6、7 号を経由してベトナム国境の東部そしてラオス国境の北部へとつながる路線としての重要性は非常に高い路線である。

（５） 国道 11 号

国道 11 号は国道 1 号の Preaek Khsay Kha からプレイベンを経由して国道 7 号の Chob を結ぶ約 90km の幹線道路である。路面は未舗装区間も多く、決して良いとは言えない。道路利用者は周辺住民が主であり、交通量もかなり少ない状況である（PCU 換算で約 2,000 台：2002 年）。

現在、ADB 道路改修案件で“緊急洪水改修プロジェクト”が実施中であり、道路および橋梁改修工事を行っている。道路の役目もプノンペンから国道 1 号を利用し、フェリーにて運ばれた輸送物資を国道 11 号を利用して北側へ運ぶ、あるいはその逆のルートに利用されている位置づけである。

第2部 現地調査結果

第2部 現地調査結果

第1章 各対象橋梁の現状と評価（架替え/補修）

各対象橋梁の形式、諸元、調査結果および対象橋梁調書を資料2-1に示す。ここでは調査結果を総括的にまとめる。

1.1 プノンペン市内、国道2,3,11号上計6橋梁（架替え）

1.1.1 Stung Meanchey 橋（プノンペン市内） <現地写真(1/11)参照>

(1) 対象サイト周辺における交通状況、対象橋梁の利用状況

2車線のRC橋梁である。交通量は47,415台/日（PCU、2001年）と非常に多いが、モーターバイクが約85%（実数比）を占めており、現時点では橋梁がボトルネックとなっていない。橋梁の北側に学校、事務所、南側に学校、市場および工場が位置しているため、朝、昼、夕において、自転車による通勤、通学者が多い。現在、日本の無償資金協力による洪水防御・排水改善事業により北側交差点西側接続道路（Yothapol Phoum Bld）が閉鎖され、大型車が本橋を迂回路として利用しており、トレーラー等の通行も多い。今後、この道路に繋がる南部、南西部の開発進捗に伴って、交通量が増加した場合にはボトルネックとなる可能性はある。

(2) 対象橋梁健全度、損傷、老朽化等の原因

上部工、下部工の橋梁全体として概ね健全な状態にあると判断できる。しかし、橋面の舗装、伸縮装置などの損傷が見られる。これらは、早急な補修が必要であるが、フィンガータイプの伸縮装置は、カンボジアでは製作が不可能であること、補修のための市財政が十分でないことが実施されていない原因である。

(3) 橋梁架替え、補修の必要性・妥当性

現橋の架替えは当面不要で、上記補修を急ぐべきである。伸縮装置は実際の温度変化を考慮した単純な構造として補修することが望ましい。

地域の開発計画の進捗、交通量の増加に対応して橋梁拡幅などの決定をすることが望ましい。その場合は住民移転件数が少なく、南側接続道路拡幅延長が少なく済む西側（上流側）が適切と考える。

上述したように、Yothapol Phoum Bldが通行止めのため大型トレーラーが本橋を通行しており、伸縮装置上の被覆鉄板がずれて伸縮装置部分の損傷がさらに進行することが予想され、早急な補修が望まれる。

1.1.2 Ta Khmau-1 橋（国道2号、タクマオ市内） <現地写真(2/11)参照>

(1) 対象サイト周辺における交通状況、対象橋梁の利用状況

プノンペン市と隣接し、北側に家具街および工場工員寮、南側に商店街、市場、小中高校および教員養成学校があるため、交通量は、終日非常に多い（約30,800台/日、うちバイク約85%）。

特に、通学や市場への買い物目的の歩行者、自転車および市場からの荷物を運ぶ荷台付き自転車の通行が多い。前後の取付道路が幅員が10m前後あるため、4mの幅員しか持たない橋梁上では交通は混雑している。南方向への一方通行で使用されている。

(2) 対象橋梁健全度、損傷、老朽化等の原因

1927年建設の下路形式コンクリートアーチ橋である。コンクリートの老朽化はかなり進んでいる。1973年にポルポトにより床版が爆破、補修された経歴がある。当初の施工も必ずしも良好ではなく鉄筋が露出、腐食の箇所も見られる。

(3) 橋梁架替え、補修の必要性・妥当性、

橋梁の老朽化が激しい、幅員が狭い、横構により高さが制限されている、さらに荷重制限が15トンであることを考慮すると、自動車用橋梁として供するには機能的限界に近い状態にあり、新たな補修を加えることには意味がなく、架替えが妥当である。

しかし、「カ」国ではフランス統治時代の建造物を保存したい意向があり、この橋梁もその一つと位置づけられている。本橋を歩行者、自転車、バイクまでに限った使用であれば、鉄筋腐食、ひび割れへの補修対策を実施することによって、かなりの期間、供用は可能と考える。

1. 1. 3 Ta Khmau -2 橋 (国道2号、タクマオ市内)

<現地写真(3/11)参照>

(1) 対象サイト周辺における交通状況、対象橋梁の利用状況

交通状況はTa Khmau -1 橋と同様にプノンペン市と隣接し、北側に工場街および建設資材街、南側に商店街、市場、工場工員寮、小中高校および教員養成学校があるため、交通量は、終日非常に多い。特に、通学・工場への通勤や市場への買い物目的の歩行者、自転車および市場からの荷物を運ぶ荷台付き自転車の通行が多い。幅員5m、北方向への一方通行で使用されている。

(2) 対象橋梁健全度、損傷、老朽化等の原因

1957年頃に建設され、1987年には、河川斜面の地滑りで被害を受けた橋脚基礎の補修を行っている。しかし、その後も洗掘の進行により南側橋脚が傾いた状況になっている。「カ」国 MPWT は、崩壊が発生することを警戒してベアリー橋梁の資材を本橋梁近くに搬入済で、その場合には直ちに仮橋を架ける体制をとっている。

腐食が進行した鋼トラス橋下弦材をコンクリートでカバーし、2001年に破損した一部の床版の補修を、さらに、今年(2003年)5月に上部構造全体の再塗装を実施している。

(3) 橋梁架替え、補修の必要性・妥当性、

橋梁の幅員は機能的に限界にあることと、南側橋脚の損傷状況が致命的であるため、架替えが妥当である。

1. 1. 4 Prek Ho 橋 (国道2号)

<現地写真(4/11)参照>

(1) 対象サイト周辺における交通状況、対象橋梁の利用状況

本橋は、タクマオ市街地を出たところに位置する。現橋梁の損傷と狭い幅員(4m)のため、上流

側にベアリー橋梁(幅員 5m)を架設し、大型車はそれを通行するように規制している。既存資料によると交通量は 4,100 台/日程度 (2001 年) である。

(2) 対象橋梁健全度、損傷、老朽化等の原因

1922 年建設のコンクリート橋である。老朽化、重車両の通行等により損傷は激しい。床版には直径 1m 近い孔が開いており、現在鉄板で覆って供用している。

(3) 橋梁架替え、補修の必要性・妥当性

本橋は老朽化、損傷の程度、および機能性からみて、補修による対応は困難であると判断される。現在は、軽車両の交通に規制しているが、床版の損傷に加え、全体に損傷が拡大した場合、本橋の使用を禁止することも必要となる可能性もある。その場合、ベアリー橋だけの交通処理は確実にボトルネックとなる。架替えが妥当である。

なお、本橋は歴史的建造物としての位置づけにないことを「カ」国に確認済みである。

1. 1. 5 Slakou 橋 (国道 3 号)

<現地写真(5/11)参照>

(1) 対象サイト周辺における交通状況、対象橋梁の利用状況

国道 3 号は、既存資料によると交通量 3,800 台/日程度 (2001 年)、周辺で収穫される米や果実等の農作物をプノンペンへ搬入する役割が最も大きい。橋梁を除く道路は、中国業者 (世界銀行ローン) による舗装補修 (主にポットホールへの対応) が開始されたばかりである。

(2) 対象橋梁健全度、損傷、老朽化等の原因

水門と道路橋梁を組み合わせた RC 構造である。老朽化が進行していることと、橋脚のブレース構造が破壊されたままにあるなど、橋梁本体への補修・補強が十分ではないため、健全度は非常に低い。

橋台周りには蛇籠を設置し洗掘に対して配慮がなされている。

(3) 橋梁架替え、補修の必要性・妥当性、

橋梁の老朽化と損傷状況から架替えが妥当である。

2000 年の洪水時に本橋へ繋がる蛇行した水路からの流水が、本橋南側の路体を一部浸食した。その後水路を、本橋へ直線的に流れ込むように流路改善を実施し、併せて橋台周りの洗掘対策を行った。仮に、2000 年と同規模の洪水が発生した場合、その水勢が橋梁本体へ与える影響が大きいと予測する。本橋は、水門の柱を多く併設するため流れに対する阻害率が高く、その水勢によって致命的損傷を受けると考える。この観点からも架替えが妥当と考える。

1. 1. 6 Peam Ror 橋 (国道 1 1 号)

<現地写真(6/11)参照>

(1) 対象サイト周辺における交通状況、対象橋梁の利用状況

国道 1 1 号全線 90km に渡って緊急洪水復旧(ADB ローン)として、土工部は 2 車線で工事が進められているが、橋梁は 1 車線で施工されている。新設 2 橋は、標準化された鋼トラス橋 (Babour-1, Babour-2 橋、AFD 援助) が施工され、いくつかの残存する 1 車線の鋼桁橋(旧ソ連支援)は、木製

床版の張り替えで今後も供用する。床版張り替え前に、鋼桁をタールエポキシ塗料（日本メーカーのタイ法人製）を用いて補修塗装を行っていた。

現 Peam Ror 橋は、1 車線ベアリー橋梁（橋長約 130m、荷重制限についての明確な規制はない）であるが、交互交通を実施することで通行上支障のない程度の交通量である。

（2） 対象橋梁健全度、損傷、老朽化等の原因

現在のベアリー橋は内戦で落とされた旧橋に代えて、一部残存する旧橋下部工と鋼管橋脚を追加して建設されている。2000 年の洪水時に損傷を受けた右岸側橋台は AFD の援助により補修されているが、上部工、下部工全体の健全度は非常に低い

（3） 橋梁架替え、補修の必要性・妥当性、

橋梁の健全度は非常に低く、純技術的判断としては架替えが妥当である。

1. 2 プノンペン市内、国道 3 号上の計 8 橋（架替えに必要な資機材調達および技術移転） <現地写真(7/11)参照>

1. 2. 1 Phum Mul 橋

（1） 対象サイト周辺における交通状況、対象橋梁の利用状況

1 車線のベアリー橋梁である。「プノンペン市都市交通マスタープラン」（JICA2001 年実施）によると工業地区等へのアクセス路として重要な道路として位置づけられているが、現時点では接続道路も未舗装で、地域としての限定された利用状況にあり、交通量は決して多くはない。

（2） 対象橋梁健全度、損傷、老朽化等の原因

2002 年にフランスによって車道部の桁と歩道の補強がなされている。

（3） 橋梁架替え、補修の必要性・妥当性、

荷重制限が 15 トン（要請書では 5 トン）へ改良され、現在の交通量では架替え、補修とも不要である。交通量の増加状況によって架替えの必要性を判断することが望ましい。

1. 2. 2 国道 3 号上の計 7 橋（ベアリー橋梁）

（1） 対象サイト周辺における交通状況、対象橋梁の利用状況

2.1.5 Slakou 橋の項に記述した。

（2） 対象橋梁健全度、損傷、老朽化等の原因

全て、ベアリー橋梁である。支間長(12~36m)によりパネルを Single, Double, Triple に使い分け、荷重制限標識は 30 トンとしている。上部構造は概ね健全である。また、各橋梁とも蛇籠を設置することにより橋台の洗掘防止への配慮がなされている。

（3） 橋梁架替え、補修の必要性・妥当性、

各橋梁は概ね健全で、その機能からは継続使用が当面可能と判断できる。しかし「カ」国は、ベアリー橋梁はあくまでも仮設であり、幹線上の橋梁は永久橋にしたいという希望を示した。

1. 3 国道6A号上の計23橋（補修に関わる資機材調達および技術移転）

対象サイト周辺における交通状況、対象橋梁の利用状況は、国道6、7号へ接続する幹線道として大型トラックを含む交通量も多く、長距離路線バスの運行も見られる。

1. 3. 1 No.15, 17橋梁

(1) 対象橋梁健全度、損傷、老朽化等の原因

対象橋梁の橋脚に鋼管構造が使用されている。危険な状態にあるとされたこれら鋼管橋脚に、2003年1月コンクリートを被覆する補強工事が実施された。目視観察による限り概ね良好な施工がなされている。

(2) 橋梁架替え、補修の必要性・妥当性

今回実施された鋼管橋脚の補強は、鋼管腐食の進展抑制、座屈防御の効果はあると考える。支持力確保効果をどの程度評価できるか、同時に施工している地中梁、洗掘防止工が評価できるものか、これは、今期の雨期明けに再度詳細調査を実施することによって実際的な評価が可能となる。今回の補強工事内容が、残りの橋梁へ適用出来るものであるかは、その評価結果で判断すべきであると思われる。

単純桁の上部構造は、桁継ぎ目で舗装がほぼ全て損傷を受けている。現時点では橋梁本体に損傷を及ぼすほどではないが、早い時期の補修が望ましい。「カ」国のように気温変化の小さい地域では突き合わせ目地の採用についての技術指導が考えられる。MPWT技術者も簡易な方法で補修を試みているが、不完全なため耐久性に乏しい。

1. 3. 2 No.16橋梁

(1) 対象橋梁健全度、損傷、老朽化等の原因

プノンペン寄りの橋台の護岸構造が洗掘により損傷を受けている。すでに水位が上昇しているため、今期の雨期明けまで補修工事を実施できない。損傷は、2002年8月に橋台背面の路面陥没によって発覚した。橋台背面にシートパイルとH形鋼により裏込材の流出防止と裏込材充填の応急処置は、的確に実施されており現在は安定した状況にある。

(2) 橋梁架替え、補修の必要性・妥当性

橋梁架替えの必要性はないと判断するが、洪水時の流速は早いことが予想され、早急な補修実施を行わないと橋梁崩壊の危険性もはらんでいる。当該橋台補修は、十分な洗掘対策と流下能力を阻害しない護岸構造が必要となるが、流下能力を阻害しないために1スパン追加することも視野に入れるべきである。他の鋼管橋脚の補強も、早急に実施することが望ましい。

1. 3. 3 No.7、No.4、No.22橋梁

(1) 対象橋梁健全度、損傷、老朽化等の原因

No.7橋梁の橋台は、1994年にシートパイルで補強されている。鋼管、シートパイル、アースアンカーともに腐食が進行している。

No. 4 橋梁の上部工コンクリート桁にひび割れが確認された。

No. 2 2 橋梁の鋼管橋脚の腐食および洗掘が進行している。

(2) 橋梁架替え、補修の必要性・妥当性、

No. 7 橋梁の現在の橋台背面防護構造は、基本的には仮設構造物である。アースアンカーの腐食進捗状況を表土を除いて定期的に確認することが必要である。

No. 4 橋梁桁のひび割れ状況は継続してモニタリングを実施することが必要である。

No. 2 2 橋梁の多くの橋脚鋼管周辺の洗掘が進み、繋ぎ梁が露出している。No. 1 5, 1 7 橋梁の補強方法の評価後、早急に適切な補強工事を実施することが望ましい。

1. 3. 4 他の17橋梁

(1) 対象橋梁健全度、損傷、老朽化等の原因

鋼管橋脚は全般的に腐食が進行している。

(2) 橋梁架替え、補修の必要性・妥当性

現時点の目視観察による限り、早急に架替えの必要な状況にはないと判断できる。しかし、鋼管の腐食は確実に進行するためその進展を抑制することは重要である。加えて鋼管の座屈防御および洗掘防止工への配慮も必要である。

なお、上部構造は全ての橋梁とも同一の形式（RCT 桁構造）が採用されている。一部施工不良によるジャンカや、若干のクラックの発生が散見されるが総じて健全で、使用上とくに問題はないと判断する。

1. 4 カンボジア日本友好橋（点検）

(1) 対象サイト周辺における交通状況、対象橋梁の利用状況

プノンペン市対岸のチュルイチョンバー町、6A、6、7号へ繋がる本橋は、プノンペン市だけでなく、「カ」国にはなくてはならない存在となっている。

(2) 対象橋梁健全度、損傷、老朽化等の原因

本橋は、1994年に修復された中央部の3径間連続鋼床版箱桁橋、1960年代に建設された両側の2径間連続鋼床版箱桁橋、それぞれに繋がる5径間単純PC桁の取付橋からなる。

中央部の3径間連続鋼床版箱桁橋は、外面、内面塗装とも健全である。

両側の2径間連続鋼床版箱桁橋は、外面塗装は概ね健全であるが、歩道部コンクリート床版を支えるブラケット等一部に錆が発生している。桁内面は、空気抜き用と思われる孔から鳥がわら葛を大量に持ち込んでいる等、ゴミ、ほこりが多く見られる。下フランジ継手部には若干の錆発生も見られるが、予想していた以上に健全な状態にある。

鋼橋部分には4個所の伸縮装置がある。2径間連続鋼床版箱桁橋外側の伸縮装置の損傷は大きく、車が走行するたびに大きな音と衝撃が発生する。桁への取付金具も損傷しており、これらの伸縮装置は早期の取替えが必要である。中央部の3径間連続鋼床版箱桁橋両端の伸縮装置も損傷があり、可能な限り早い時期に取替えることが望ましい。伸縮装置は橋梁の中での最弱点であり、

定期的な管理と補修を必要とするものである。

5 径間単純 PC 桁本体は健全と判断できる。しかし、桁継ぎ目部を除き舗装のオーバーレイを行っているため、高さのギャップが生じており、車が走行すると大きな衝撃が発生する。

道路面は市が管理している。橋桁本体の管理責任が国か市か明確ではなく、箱桁内の清掃などを含めた管理は一切行われていない。市は MPWT から正式に指示があれば管理をしようとしている。このため、MPWT へは市への指示を的確に実施するように促さなければならない。

(3) 橋梁架替え、補修の必要性・妥当性

橋梁架替えの必要はない。

鋼橋部分の伸縮装置は早期に取替補修することが必要である。放置することは前後の舗装を痛め、更に伸縮装置を決定的に崩壊させてしまう。また、異常な衝撃は橋梁本体への悪い影響も予想され、部分的に金属疲労の発生にも繋がるのが危惧される。

PC 桁橋部の桁継ぎ目間隔（桁遊間）が比較的大きい。「カ」国の実際の温度変化を想定すればこの間隔は数 mm 程度あれば十分である。改良を検討することが必要である。

伸縮装置の取替えに合わせ舗装の補修も必要である。

中央部の 3 径間連続鋼床版箱桁橋の塗装はまだ健全と判断できる。

両側 2 径間連続鋼床版箱桁橋内部について、先ず全面的清掃を行い詳細に塗装状況を確認することが必要である。錆が広く発生しているとは考えていないが、ゴミが多くあるとそこに湿気が貯まりやすいこと、排水の妨げにもなるため清掃が先決である。桁内面下フランジ継手部にも一部錆の発生が確認されたため、この部分の補修塗装を行うことが望ましい。さらに歩道部ブラケットおよび 2 径間と 3 径間掛け違い部の補修塗装を実施することが望ましい。

(4) カウンターパートへの指導

鋼箱桁橋の点検は、「カ」国では有望な調査である。このため、予備調査の点検実績も踏まえて、基本設計調査ではカウンターパートの点検向上のために点検に係わる指導、要領の説明などを行う必要がある。

第2章 施工・調達調査

2.1 各対象橋梁の施工時の留意点

2章の橋梁評価結果を踏まえ、本章では橋梁の施工時における留意点を、現況（①公共施設の有無、②取付道路新設の必要性、③アクセス道路、仮設橋の必要性、④洪水履歴）の条件を踏まえて述べる。特に、②、③は将来改修計画も含めて記述している。

橋梁施工の留意点 (1 / 3)

橋梁名	改修計画 ○：要、×：不要	①公共施設 の有無	②取付道路新 設の必要性	③アクセス道路、 仮設橋の必要性	④洪水履歴	⑥施工方法と施工時、補修時の留意点 (ヤード確保など)
Phum Mul	×	下流側に電 柱有	無	有	過去に1度浸 水あり。	橋梁前後の犬木に配慮が必要。
Stung Meanchean	×	電線、水道管 の添架有	無	無	無	片側通行ずつで伸縮装置および舗装を改修する。
Ta khmau1	×	電線、電話線 添架有	無	有	桁下 1.5m	河川内は吊り足場などが必要。
Ta Khmau2	○	電線、水道管 添架有	有	有	桁下 0.4m	架替え時は上流側に仮橋が必要。
Prek Ho	○	電気管添架 有	無	有	桁下 0.5m	架替え時は現在の仮橋を上流側へ移設が必要。
No.12	×	無	無	無	直接的な浸水 なし	アクセス道路、迂回路は下流側が適する。ただし、 家屋があるため、これに配慮が必要。
No.13	×	無	無	無	直接的な浸水 なし	アクセス道路、迂回路は下流側が適する (家屋が少 ない)。
No.17	×	無	無	無	直接的な浸水 なし	アクセス道路、迂回路はカンポートに向かって右側 が望ましい (家屋が少ない)。
No.50	×	無	無	無	無	アクセス道路、迂回路はカンポートに向かって右側 が望ましい (家屋が少ない)。
No.53	×	無	無	無	無	アクセス道路、迂回路は左右どちら側も望ましい。
No.54 Slakou	○	無	有	有	直接的な浸水 なし	アクセス道路、迂回路は上流側が適する。なお、灌 漑施設の設置の確認が必要。
No.55	×	無	有	無	桁下 1.5m	道路断面は盛土構造であるため、乾期での工事が望 まれる。
No.58	×	無	有	有	無	下流側に取付道路かアクセス道路の後が見られる。

RN
3

橋梁施工の留意点 (2 / 3)

橋梁名	改修計画 ○：要、×：不要	①公共施設 の有無	②取付道路新 設の必要性	③アクセス道路、 仮設橋の必要性	④洪水履歴	⑥施工方法と施工時、補修時の留意点 (ヤード確保など)
6A カンボジア 日本友好橋	○	電線、電話線 添架有	無	無	無	伸縮装置や舗装打ち替え時は、夜間工事で片側通行の規制をする。
No.1	×	無	有	有	桁下 1.0m	迂回路は道路北側が望ましい。
No.2	×	無	有	有	桁下 1.0m	住居が多いため、迂回路の確保は困難である。しかし、住居を避けて行う場合は、更に北側の利用が望まれる。
No.3	×	無	有	有	桁下 0.2m	迂回路は住居密集地を避けて、大きく北側に確保が必要。
No.4	×	無	有	有	桁下 0.7m	迂回路は南側が望ましい。
No.5	×	無	有	有	桁下 0.7m	迂回路は住居を避けるようにすると、南北側共に可能である。
No.6	×	無	有	有	桁下 1.0m	スクン側は南北側共に住居がある。迂回路は北側が望ましい。
No.7	×	無	有	有	桁下 1.0m	道路北側は、いずれも住居が建ち並んでいる。迂回路は南側が望ましい。
No.8	要補修 要詳細調査	無	有	有	桁下 1.0m	道路南側には、閉鎖しているが木材工場があるため、迂回路は北側が望ましい。
No.9	×	無	有	有	桁下 0.2m	北側スクンよりはバナナは竹であり、住居を避けると迂回路は北側が確保できる。
No.10	×	無	有	有	桁下 0.5m	南側は住居が張り付いており、迂回路は北側が確保でき る。
No.11	×	無	有	有	桁下 0.2m	両側ともにバナナ畑であるが、地形的には迂回路は北側が望ましい。
No.12	×	無	有	有	桁下 0.1m	スクン側にはバナナ畑があり、迂回路には北側が望ましい。なお、南側住居は道路端部から約 30m 程度セットバックされている。

橋梁施工の留意点 (3 / 3)

橋梁名	改修計画 ○：要、×：不要	①公共施設 の有無	②取付道路新 設の必要性	③アクセス道路、 仮設橋の必要性	④洪水履歴	⑥施工方法と施工時、補修時の留意点 (ヤード確保など)
No.13	×	無	有	有	浸水有	手前側は道路両側共、いずれも30mほどのセットバックがある。住居との位置関係で迂回路には北側が確保できる。
No.14	×	無	有	有	桁下 0.0m	北側スクン側にはバナナ畑があり、迂回路には北側が確保できる。
No.15	×	無	無	無	桁下 1.0m	北側はいずれも住居があるため、迂回路には南側がよい。橋脚鋼管補強工事での実績あり。
No.16	要緊急補修	無	有	有	桁下 1.0m	南側手前は草地であり、迂回路には南側が望ましい。
No.17	×	無	無	無	桁下 1.0m	迂回路は北側の実績あり。南側には住居が集落している。
No.18	×	無	有	有	桁下 0.5m	南側は住居が集落しているおり、迂回路は北側が確保できる。
No.19	×	無	有	有	桁下 0.3m	北側は住居が集落しているため、迂回路には南側が望ましい。
No.20	×	無	有	有	桁下 0.5m	迂回路は草地が多い南側が望ましい。
No.21	×	無	有	有	桁下 1.0m	迂回路は草地が多い南側が望ましい。
No.22	×	無	有	有	無	迂回路は南北側共に可能である。
No.23	×	無	無	無	無	スクン側南側は住居が建ち並んでいるため、迂回路には北側が望ましい。
RN. 11 Peam Ror	○	無	有	有	桁下 3.0m	取付道路、迂回路は必要であり、橋梁規模から仮橋が望ましい。

2. 2 橋梁建設・補修資機材・労務の調達

2. 2. 1 橋梁建設機材

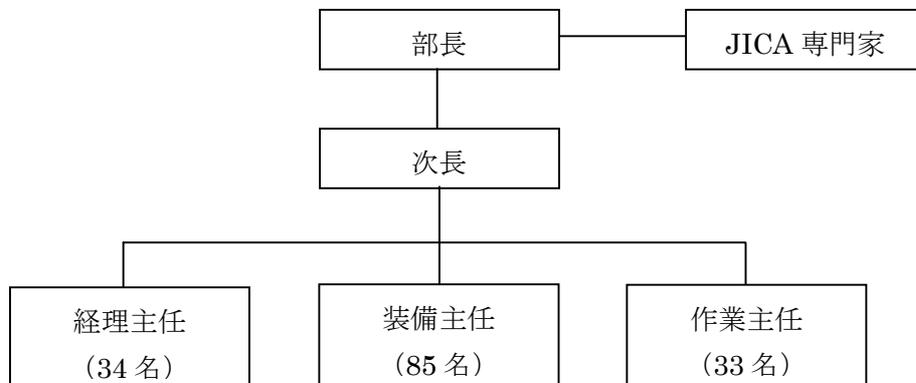
(1) 建設機材保有の現状

1) 公共事業運輸省の保有機材

公共事業運輸省には公共事業局の傘下にある道路建設センター（RCC）と橋梁建設部（BCU）が存在する。

① RCC

RCCは重機材部（Heavy Equipment Department）に所属している。RCCには日本から機械専門の専門家を設立時から配置しており、建設機械の維持管理、日常点検の方法と必要性、などを指導・教育をしており、今後もその必要性があるとしている。RCCの組織は図－II. 2. 2. 1に示す。



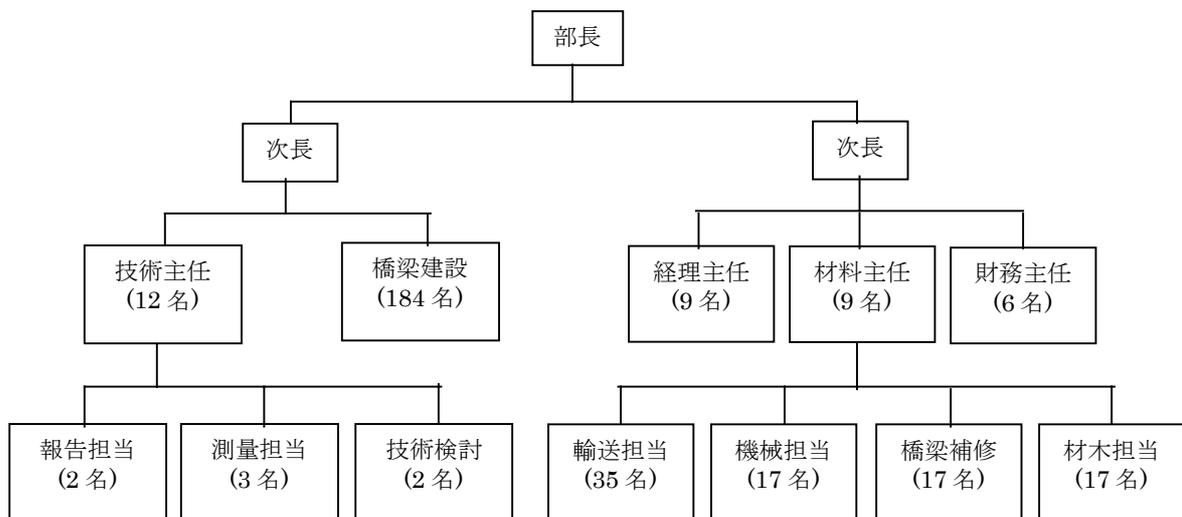
図－II. 2. 2. 1 RCC組織図

RCCでは日本の無償資金協力プロジェクトへ参入しており、さらに町村道や農道の改修工事にも積極的に営業展開して、工事を受注している。しかし、公共事業省直轄の組織機関であることから工事期間は1ヶ月間までと限定されている。なお、このような業務は政府からも認可されており、RCCの収益の一部にもなっている。この収益によってRCCは建設機材の運営をも図っている。建設機材のほとんどは日本の無償資金協力による調達機材であるが、オーストラリアの援助による機材も保有されている。日本の援助機材には土工事や道路工事事用として35機種115台が保有されており、オーストラリア援助では2機種2台（50トン吊クレーン、トレーラー車）が保有されている。橋梁工事にはクレーンやダンプトラックなど保有機材の有効な活用が十分に可能である。

② BCU

BCUは道路施設部（Road Infrastructure Department）に所属しており、組織を

図－Ⅲ． 2． 3． 2に示す。BCUは1979年に設立されて以来、公共事業省のほとんどの橋梁工事に携わってきた。また、橋梁工事のほとんどはベアリー橋の工事であった。ベアリー橋の資材は1973年以降から中国製のものを使用しており、一時、3km分を保管していた。ベアリー橋は今年までに、そのほとんどを国道他、地方道路の橋梁施設に緊急用として使用してきており、現在21m分のみが保管されているに過ぎない。それらの橋梁工事では、下部工の設計や施工計画も実施しており、さらに材料試験にも携わってきた。しかし、現在はプロジェクトそのものが全くない状況である。これは、ほとんどの橋梁工事がADBや世界銀行などの援助機関によって行われている有償資金協力案件であるため、外国企業が応札して工事を実施していることから、そのサブコントラクターとして業務を受注することができないことに起因している。保有機材はロシア製のものが多く、トラックや小型バックホーなどが保管されているが稼働していないために錆び付いている機材や明らかに運転が不可能な機材が残されており、緊急の稼働には困難な状況である。このように、橋梁工事で有用な建設機材はあまり見受けられないのが現状である。このため、スタッフは316名も存在しているが、そのほとんどは職探しの状況である。なお、ベアリー橋は各県でも保管されているが、緊急用として地方開発省(MRD)にも保管されている、とのことである。ちなみに、プノンペン近郊のKandal県ではTa Khmau橋の管理を行っており、Ta Khmau 2橋の突然の落橋に備えて橋梁脇に緊急用資材として、ベアリー橋を置いている。



図－Ⅱ． 2． 3． 2 BCU組織図

2) 民間企業の保有機材

民間企業の多くは、日本の無償資金協力案件のサブコントラクターとして実施してきている。このため、道路橋梁建設に必要な機材は民間企業独自で保有しており、これまでの橋梁工事、道路工事、コンクリート工事、などを通じて順次設備投資をして確保されている。このように、各建設会社の保有機材は、そのほとんどが稼働状況にある。なお、現地には建設機材のリース会社もあり、工事で不足する建設機材は、このリース会社を利用して工事を実施している。また、建設業としての現地法人会社もすでに設立さ

れ、ADB や世界銀行などの有償資金案件の橋梁工事では 50 トン吊クレーンなどを橋梁現場へ持ち込むなど、橋梁建設工事に利用している。さらに、RC 杭や PC 杭などの杭打機も確保されている。このように、橋梁工事では各企業で規模の大小の差はあるが、特殊機材を除き（例えば、PC ポステン用の緊張ジャッキ、鋼橋用のボルト締結機など）ほとんどの各民間企業で有用な機材は保有されており、調達が可能である。

(2) 建設機材調達

上記の保有状況を考慮すると、今回対象となる橋梁の架替え、補修には表－II. 2. 2. 1 に示す主要建設機材を調達する必要がある。

表－II. 2. 2. 1 主要建設機材調達

建設機械名	調達先		備考
	カンボジア	日本	
大型ブレーカー	○		既設構造物撤去工
コンクリートプラント	○		コンクリート工事
アジテータトラック	○		
コンクリートポンプ車	○		
架設桁		○	PC 桁架設
緊張ジャッキ		○	PC ポステン桁製作
グラウトポンプ、ミキサー		○	PC 桁架設
クレーン付きトラック	○		現場内資材運搬
トレーラー	○		基礎杭輸送、PC 桁輸送
50 トン吊クレーン	○		PC 桁架設、基礎杭工
30 トン吊クレーン	○		基礎杭工、仮架橋工
バイブロハンマー	○		
リバーササーキュレーションドリル		○	
ブルドーザー	○		土工事
エクスカベーター	○		
タンデムローラー	○		舗装工事
タイヤローラー	○		
アスファルトフィニッシャー	○		
アスファルトスプレーヤー	○		
アスファルトプラント	○		

2. 2. 2 建設補修資機材

(1) 建設資材

1) セメント

「カ」国内でのセメント工場は、以前 Kamport に中国の経営で操業していたが現在は

全く行われていない。このため、ほとんどがタイから輸入されている。タイ産のセメントは品質も一定であり、特に問題がない。なお、市内にはセメントプラント会社として国道2号の起点近くに“CPAC”という会社があり、供給量も十分である。

2) コンクリート用骨材

コンクリートに使用される砂は、すべてが川砂であり、多くの河川で供給が可能である。品質も細粒分が多すぎる傾向にあるようだが、これまでのコンクリート工事ではすべて川砂を使用してきた。市内や国道2号そして国道6A号ではトンレサップ川やバサック川からの採取が可能であり、国道3号ではSlakou橋の架かる河川から採取が可能である。また、国道11号ではPeam Ror橋の架かる河川からの採取が可能である。

コンクリートに使用される粗骨材は、民間企業が独自の原石山を保有しており、主にここから供給されている。例えば、現地法人会社Muhibbah Engineering (Cambodia)ではKampong Spueu (国道4号)、Kampong Chhnang (国道5号)、Dam Daek (国道6号)、Seda (国道73号)など4カ所から採取し、また販売している。また、日本企業も国道6A号上に原石山を保有している。これらの粗骨材は数量、品質ともに十分使用可能と言われている。

土工部路盤材に用いる骨材やアスファルト用骨材も、これらの原石山から採取されており、採石プラントも設置しているため、購入やその使用に当たっては十分可能であり、問題はない。

3) 鉄筋、構造用鋼材、PC鋼材

鉄筋、構造用鋼材(H鋼、鋼管杭、シートパイル、など)、PC鋼材のすべては輸入品である。輸入先は、タイからがほとんどであるが、この他に中国、ロシアなどからも輸入されている。ほとんどの輸入品の規格や品質は日本と同様に検査されており、問題はないとのことである。なお、PC杭やPCプレテンション桁製作に使用されているPCワイヤーはマレーシアおよびタイから輸入されている。このため、建設用に使用する鋼材関係は輸入品を国内市場から調達することが十分可能である。基本的に使用材料の輸入先はタイのもので十分可能である。

4) アスファルトコンクリート

アスファルト合材工場はプノンペン近郊にあり、供給はいつでも可能である。プノンペンから搬出するに際しても、外気温も高いために合材の温度低下は少ない。このため、対象橋梁位置でのアスファルトコンクリートの使用は可能である。ただし、Peam Ror橋(国道11号)は遠距離であることから、現地での製造が望ましい。

5) コンクリート杭

RC杭やPC杭はプノンペン近郊で製作されている。その生産量も注文製作を行ったり、必要数量に合わせて現場で製作されている。現地製作会社では、一日当たり60本×13mが可能とのことであり、十分な供給が可能である。なお、製作基準はAASHTOや援助国のオーストラリア、日本などの基準によるところが多い。

(2) 橋梁補修資材

橋梁補修資材は、補修の方法によって異なる。このため、特殊材料を除いては現地入手が可能である。特殊材料には、コンクリートのひびわれ補修に用いる補修材（例えば、樹脂注入剤、繊維補強シート、鋼板および接着剤）、などである。これらの資機材はすべて日本からの持ち込みとなる。

(3) 資材調達計画

上記の供給状況を考慮すると、今回対象となる橋梁の架替え、補修には表－Ⅱ． 2． 2． 2の主要資材を調達する必要がある。

表－Ⅱ． 2． 2． 2 主要資材調達先

材料名	規格	調達先			備考
		カンボジア	日本	第三国	
セメント		○			輸入品
細骨材	砂	○			
粗骨材	砕石	○			
鉄筋	異形	○			輸入品
PC 鋼材	鋼線、鋼棒			○	輸入品
ゴム支承	付属品付き		○		
伸縮装置	鋼製		○		
補修材	樹脂、等		○		
形鋼	H 鋼、L 鋼			○	
鋼矢板				○	
アスファルト混合物		○			
アスファルト乳剤		○			輸入品
トン籠用鉄線		○			

2. 2. 3 労務の調達

「カ」国は仏教国であり、その多くは一般的にまじめな人種である。労務管理において、これら宗教、習慣を理解し協調することが工事を完成させるのに大きな要因となる。以下に労務上の特徴を記述する。

(1) 土木技術者

土木技術者の内、50 才代以上のエンジニアと呼ばれる技術者は、そのほとんどが 1970 年代のポルポト政変の間、カナダやフランス等の外国へ移住した。この間に各国で土木技術を習得し、帰国した技術者はごく限られた人数とのことである。また、50 才以下の土木技術者は、プノンペン工科大学や工業高校そして専門短期大学を卒業した者が建設技術者

として従事している。

役所および民間の技術者は、このように土木技術を習得した技術者で構成されているが、高い技術レベルまでには未だ至っていないのが現状である。

(2) 労務調達

「カ」国では 1993 年から本格的な建設工事が再開した。当初は外国人技術者（労務者共）を多数調達していたと言われる。しかし、1997 年頃からは、ごく一部の工事を除いて技術者・労務者とも大半が「カ」国からの調達に変化してきている。この理由として、無償資金協力や有償資金協力によって、「カ」国の土木技術者や労働者が逐次育成されてきたこと、また、外国人の費用があまりにも高いことなどである。

なお、労務の調達方法として、技術者は主に他社からの紹介による方法が一番多く、労務者は現地の下請け会社から調達を行っているのが現状である。

(3) 労働時間

労働時間は 1 日 8 時間、1 週間当り 48 時間が基本で、月曜日から土曜日までの時間となる。

(4) 年次有給休暇

基本的に労務者の年次有給休暇はない。会社職員の年次有給休暇は、試用期間中（3 ヶ月間）は対象外となり、正式雇用後、1 ヶ月勤務後に 1 日の有給休暇が基本である。しかし、これは外国企業のみであり、現地企業は一般には普及していないのが実状である。

(5) 残業手当

残業手当は以下の通りである。

- 労務者 : 日給×1/8×150%=1 時間あたり残業手当
日給に付き 8 時間超のみ対象
- 一般職員 : 日給×1/8×150%=1 時間あたり残業手当
平日残業
: 日給×1/8×200%=1 時間あたり残業手当
日曜、祝日出勤は全時間対象
- 基幹職員 : 月給で固定し、残業手当はなし。
日曜、祝日出勤は代休で対応

2. 3 公共事業・運輸省の事業実施能力

2. 3. 1 事業主体の現状

第1部2章に述べられているように、公共事業の主体は公共事業運輸省公共事業局となる。現在、6部署で公共事業に関わる業務を実施しているが、現状での主な事業内容は道路インフラ事業である。有償資金協力案件のもとで担当部署が業務を実施しているが、各6部署の業務概要を次に述べる。

(1) 維持管理事務所 (MMO : Maintenance Management Office)

この部署は2002年に設立され、事業内容として全国道路・橋梁の維持管理資料の管理およびJICA業務関連のカウンターパート先である。現在、29名のスタッフで構成され、維持管理費の予算として1.75百万ドルを計上している。現状の作業は、職員が全国の道路、橋梁を調査して台帳作りを行っている。

実際の補修に絡む作業は、MMOが各州の公共事業局と契約体系を取り発注している。橋梁を含む道路維持管理費用は、MMOで以下のように見積もられている。

- 新設の場合 : 50万ドル以上/km
- 架替え/改修 : 5万~50万ドル/km
- 緊急補修 : 5千~5万ドル/km
- 日常管理費・維持費 : 5千ドル未満/km

なお、MMO内で技術力の高い技術者は他部署のADB案件の工事監理者として支援している状況である。

(2) 道路施設部 (Road Infrastructure Department)

この部署は先に述べてあるBCUも管轄しているため、総勢856名のスタッフで構成されている。主な業種は、以下の通りである。

- 道路・橋梁建設事業に関する管理
- フェリー管理
- 各州の公共事業部の事業内容管理
- BCUの事業管理

現在、世界銀行案件 (PIU2) およびADB案件 (灌漑工事) を担当している。

(3) 重機材部 (Heavy Equipment Center)

この部署はRCCも管轄しているため、総勢で425名のスタッフで構成されている。主な業務内容は以下の通りである。

- 道路改修事業
- カルバートなどを含む新設道路建設事業
- RCCの事業管理

現在、世界銀行案件 (PIU1) を担当している。

(4) 公共事業研究調査室 (Public Work Research Center)

この部署はコンクリート・土質関係の試験室 (Building & Public Work Laboratory) および構造物点検部 (Structure Inspection Bureau : SIB) も管轄しているため、総勢で 81 名のスタッフで構成されている。主な業務内容は以下の通りである。

- 道路および橋梁の新設、改修に関わる測量、設計業務
- 試験室の事業管理
- 道路・橋梁の改修事業

現在、ADB 案件 (PMU1) を担当している。

(5) 内陸水路部 (Department of Inland Waterway)

この部署は GPS を利用した測量、地形測量、河川測量などを主体とした業務を行っており、総勢 45 名のスタッフで構成されている。この部署にはカンボジア水理学事務所 (Cambodian Hydrographic Office : CHO) も設置されており、大方の測量関連は調査が可能である。

この組織はフィンランド政府の協力を得て創設されたもので、“メコン川委員会 (Mekong River Commission : MRC)” や “「カ」国家メコン委員会 (Cambodian National Mekong Committee : CNMC)” で実施した“水理測量のデータ”を最新データとして整理するために、メコン川やトンレサップ川を詳細測量を実施している。このため、CHO のチームは非常に高い技術レベルで水深測量、地形測量、データ処理などを行っている。ちなみに、メコン川やトンレサップ川の水深図や地形図は 2 万分の 1、トンレサップ湖は 10 万分の 1 の各スケールで描かれている。

(6) 空港建設部 (Department of Airport Construction)

この部署は総勢 42 名のスタッフで構成され、主として空港関連の事業そして空港滑走路の点検業務を行っている。この他に、現在、ADB 案件 (PMU2) を担当している。

2. 3. 2 予算・投資状況

第 1 部第 2 章にも述べているが、「カ」国の道路・橋梁の建設事業や補修事業に対する資本投資は、財源の不足が最も根本的な問題である。しかし、経済の発展や地域住民の生活向上を踏まえると、道路などの社会資本の持続的な整備が必要不可欠である。SEDP II によると、交通インフラの中でも道路と橋梁の整備への必要投資額は約 536 百万ドルと見積もられている。年間の国家予算が約 450 百万ドルの「カ」国にとって、道路部分だけ見ても国家予算以上の投資額が必要となっている。一方で、整備を終えた社会資本の管理に要する維持管理費用の支出もこれから増加していくことは明白である。さらに、有償資金によるいわゆる借款案件への返済が 2003 年からスタートしているため、ますます道路財源の確保が重要視されなければならない。

道路・橋梁関連を担当する公共事業局は、交通インフラの整備を担当しているが、その資本の多くは政府開発援助による無償資金協力や国際機関からの借款で賄われている。主

な無償資金協力国は日本をはじめ、イギリス、ドイツ、フランス、イタリア、スウェーデン、オーストラリアなどである。表一Ⅱ. 2. 3. 1に最近5カ年までの「カ」国の予算および投資に係る関係を示す。

表一Ⅱ. 2. 3. 1 「カ」国の予算および投資

単位：百万ドル

		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
歳入額	国内	285	295	250	350	375	389	435
	外国援助	234	149	137	136	167	227	209
	計	519	444	387	486	542	616	644
公共事業運輸省予算要求額		6.5	23.9	12.9	10.4	10.5	4.8	4.1
公共事業運輸省投資額		4.6	4.6	2.7	6.3	7.7	18.2	8.5
公共事業省投資額／国内歳入費割合(%)		1.61	1.56	1.08	1.80	2.05	4.68	1.95

上表より、2001年および2002年に予算を上回る公共事業の投資をしており、これは2000年および2001年の緊急洪水対策費用にあてられたものと推定できる。

なお、上表では無償資金協力および借款による投資は含まれていない。いずれにしても、公共事業省の投入額に対する国内歳入費の割合は5%未満であり、公共事業にしめる割合が少ないことがわかる。

このことは、公共事業費の不足というよりも、予算そのものの不足が大きな原因であり、また、公共事業の多くが外国資金や借款資金に頼らざるを得ない現状を鑑みると、「カ」国の公共事業に対する予算措置のあり方を再考させる必要がある。

2. 3. 3 事業実施能力

(1) 事業実施状況

公共事業運輸省の公共事業局では、少ない事業費予算も踏まえて多くの有償資金協力や無償資金協力の事業を実施している。資料2-3に実施状況表を、資料2-4に実施状況図を示す。特に、ADBは国道1号、2号、3号、4号、5号、6号、7号および国道11号のすべての工事を“緊急洪水改修プロジェクト”として実施している。ADB案件は、すべての実施プロジェクトをセクション毎も踏まえると全47件が実施中である。

(2) 事業実施能力

1) 工事監理能力

公共事業局は、ADB案件そして世界銀行案件を4部署で実施している。これらの各案件に対しては、公共事業局の各技術者がそれぞれの担当区を任されている。それらの担当内容は、主として工事監理であり、材料入手後の材料検査、工事進捗中の出来形検査、品質検査が行われている。各施工区間には施工業者およびコンサルタントが配備されており、これらの工事状況に応じて公共事業局の各技術者は、対応を図っており工事監理能力への不足は現在のところ生じていない。

2) 工事金額支払い能力

「カ」国の借款は ADB 案件が 1992 年からスタートしている。ADB プロジェクト担当者へ「カ」国の返済能力を確認したところ、借款に対する「カ」国側からの返済は、本年 2003 年から開始される。このため、ADB からの借入金に対する返済状況は、現状では不明のままである。このため、今後の返済状況を注視していく必要がある。

2. 4 現地施工業者およびコンサルタントの技術力・施工能力

2. 4. 1 現地施工業者およびコンサルタント数

現地施工業者は表－Ⅱ. 2. 4. 1に示されるように15社ほど存在する。この中には公共事業省直轄の橋梁建設部署と道路建設部署の2社が含まれている。また、現地法人の施工業者として2社が存在する。それらは、マレーシア+カンボジア、台湾+マレーシア+カンボジアである。

現地コンサルタントは公共事業省内の設計部門も含め表－Ⅱ. 2. 4. 2に示されるように、5社ほど存在する。

後述している多くの建設業者は、一般に道路・橋梁工事を主体とした建設工事会社、家屋やビルそして事務所建設工事のほかに内装設備工事などを主体とした建築工事会社、RC杭やPC杭そしてPCプレテンション桁の製作を専門にする製作会社、そして道路舗装会社に大きく分類される。

表－Ⅱ. 2. 4. 1 現地施工業者

No.	会社名	分類	Tel.
1	Bridge Construction Unit (MPWT)	橋梁建設	012-946659
2	City Construction Co., LTD.	建築全般	016-886268
3	D.C.T Corporation	土木全般	023-210271
4	JMK Technologies Construction Co., LTD.	建築全般	023-430880
5	KC GECIN Enterprise	RC,PC 杭	012-801618
6	KC MKK Construction Co., LTD.	建築全般	023-218080
7	Khaou Chuly MKK o., LTD.	土木全般	012-710333
8	Maxwell Wong Company LTD.	建築全般	016-883168
9	Muhhiba Construction Co., Ltd. (Malaysia & Cambodia)	土木全般	012-907339
10	Pisnoka International Corp.	土木全般	023-720958
11	Road Construction Center (MPWT)	道路機材	023-982244
12	Royal Mekong Construction & Development PTE LTD.	建築全般	023-982244
13	S.O.M Corporation Co., LTD.	土木全般	023-428958
14	Seng Enterprise Co., LTD.	ベ－リー橋	023-215342
15	TCM Engineering Company LTD (Taiwan & Cambodia & Malaysia).	舗装	023-218219

表－Ⅱ. 2. 4. 2 現地コンサルタント

No.	会社名	分類	Tel.
1	Asian Consultant Engineering LTD.	ベ－リー橋	012-979988
2	Khmer Consultant Engineering Corporation LTD.	土木全般	023-218258
3	Public Work Research Center (MPWT)	土木全般	
4	SAWAC	上下水道	012-825512
5	VIDO Engineering Consultant Ltd.	土木全般	011-909068

2. 4. 2 現地施工業者の施工能力

(1) 公共事業運輸省傘下

1) RCC

1994年に設立されて以来、日本からの資機材援助を受けてから機材整備、維持管理、運転能力など着実に技術力の向上が図られている。これまでも日本の無償資金協力による道路建設工事、橋梁建設工事ではその能力を十分に発揮してきている。このため、建設機材とともにオペレーターの利用は有効である。

2) BCU

調査対象橋梁の Prek Ho 橋の仮橋（ベアリー橋は中国製で中国から輸入）の下部工建設およびベアリー橋の架設はBCU単独で測量から建設までを行っている。保有機械の有効活用はかなり難しい状況である。ただし、数名の技術者は、工事のノウハウを知っており、日本の施工業者の下請けやコンサルタントの下請けとしての活躍は可能であると判断する。

3) Public Work Research Center

オーストラリアの指導の下で橋梁・道路の設計基準が整備されている。しかし、内容的にはまだまだ不備であり、完全な状態ではない。さらに、現在、標準図集も整備されつつあるが、不十分な予算のために稼働していない状況にある。このような状況の中で、国道 6A 号の No.15 および No17 の補強設計を実施している。しかし、補強に対する基本的な方針や詳細な検討書がなく、どこまで信用すればいいのかが不明である。また、関連検討書を見てもその結果の根拠が不明であるため、技術的な信頼性はまだ低い。

(2) 民間企業

1) 土木全般建設会社

ほとんどの会社は、カンボジアの政局が安定し始めた 1993 年頃からスタートしている。この頃から Muhhiba Construction Co., Ltd. (Cambodia) を除く、すべての建設会社が日本の無償資金協力による日本企業の下請けや補助業務として道路工事、橋梁工事、上下水工事そして灌漑工事に従事してきている。各会社の上層の技術者は、日本人による建設指導を直接受けてきており、補助役には特に問題がないと思われる。しかし、単独で工事を実施する場合には技術的にまだまだ不安はあるが、これまでの実績や日本企業からのヒアリングによると、日本人技術者のサポートがあれば技術的な対応は可能である。

現地法人会社の Muhhiba Construction Co., Ltd. (Cambodia) は、現在、ADB ローン案件を 6 路線（国道 1 号、国道 2 号、国道 5 号、国道 6 号、国道 7 号、国道 11 号）で実施中である。この会社はマレーシアを本拠とするカンボジアの現地法人会社である。技術者もマレーシアから呼び寄せ、施工監理、建設機械の補修や維持管理を行いながら道路工事および橋梁工事を実施中である。彼らの技術レベルは「カ」国内でも高く、工事の実質的な施工監理会社であるオーストラリアのコンサルタントから直接的に学んでいる。

このような経験が、多くの建設工事や建設計画、設計図面および設計計算書の確認など、すべての面で技術的なレベルが向上している。今回の調査では、公共事業省のもとで単独に工事が遂行できる施工業者はこの1社のみが可能である。

2) 建築全般建設会社

土木全般の会社同様、ほとんどの会社はカンボジアの政局が安定し始めた1993年頃から開始している。主として日本の無償資金協力による日本企業のサブコントラクターあるいは補助として建築工事、道路工事、橋梁工事に従事している。技術レベルは土木関連会社と同様、単独での工事には達してはいないが、これまでの実績や日本企業からのヒアリングによると、日本人技術者の補助役としては十分対応が可能である。

3) 杭製作専門業者

現在、専門に杭を製作している会社は1社だけである。この会社も1960年に設立はしたが、政局の不安定から一時、カンボジアから撤退し、1990年に再スタートしている。もともとは建設会社であったが、近年のRC杭やPC杭の市場経済の動向を先取りし、現在は主としてPC杭の製作を行っている。製作担当者は、現地に進出している日本の施工業者でPC杭の製作をしていたこともあり、製作のノウハウを心得ている。しかし、大量製作を任されていることもあり、品質や製作精度にはやや不安がある。日本人の指導者がまだ必要と判断する状況である。

2. 4. 3 コンサルタント会社

現地コンサルタントで最も実績のある会社は、1社程度である。Khmer Consultant Engineering Corporation LTD.は、1993年に設立された会社で、土木全般の設計業務を行っている。最近ではADB案件や世界銀行案件にも現地コンサルタントとして単独で入札したり、受注もしている。このため、橋梁下部工の設計や上部工設計はこの会社が十分可能である。他のコンサルタントはベアリー橋に関して、橋台の設計や橋脚の設計を標準設計に合わせて行い、標準図もCAD化され、ほぼパターン化された状態で実施されている。このため、自然条件を考慮したり、下部工の様々な形状変化に対応した構造計算は不向きであると判断する。他の土木全般を扱うコンサルタントは、現地建設会社からコンサルタント会社へ移行したばかりの、まだ設立間もない会社である。このため、本来のコンサルタントとして技術レベルは不明である。さらに、他の1社は上下水道を主体にした会社であり、橋梁下部工の設計等には無縁である。

第3章 社会配慮調査

3.1 環境関連法規と環境行政

(1) 環境行政と環境関連法規

「カ」国においては 1993 年に設置された環境省 (Ministry of Environment) が環境行政を所轄しており、環境行政の基本となる法律は“Law on Environmental Protection & Natural Resource Management (1996)” (環境保全および天然資源管理法) である。この法律は、環境省の責務を規定し、新規事業への環境影響評価 (EIA もしくは IEIA : 初期環境影響評価) を義務づけている。EIA 実施の基準および承認手続きについては、関係法令 “Sub-Degree on Environmental Impact Assessment Process” (1999 : 環境影響評価手続令) で定めている。

(2) 環境影響評価 (EIA) の手続き

EIA の承認に関する手続きは、環境省の中の環境影響評価およびレビュー局 (Department of Environmental Impact Assessment and Review) が担当している。環境影響評価・レビュー局は、EIA 実施手続きに関するガイドラインを策定しており、環境影響評価手続令と合わせて、EIA を実施する事業の基準およびその手続きを以下のように定めている。

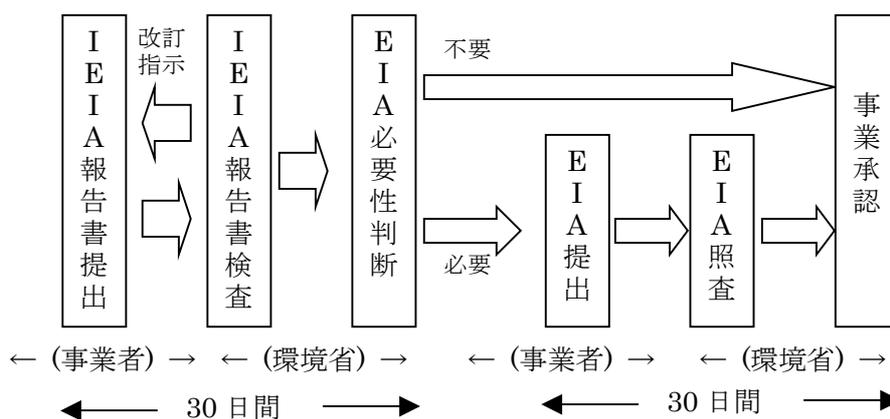
1) EIA 実施基準

ガイドライン等によると 13 分野の社会資本整備事業につき EIA が必要となる規模と容量を定めているが、道路・橋梁に関わる事業における基準は以下の通りである。

- 道路橋梁建設事業 : 荷重 30 トン以上通過可能な橋梁
- 国道建設事業 : 延長 100km 以上の道路

2) EIA 承認までの手続き

社会資本整備事業の EIA 承認までの手続きおよび必要日数は以下に示す通りである。



注 : IEIA : 初期環境影響評価 (Initial Environmental Impact Assessment)

図-Ⅱ. 3. 1. 1 EIA 手続き

3) EIA 報告書記載内容

EIA 報告書に記載すべき内容は規定されており、以下の項目を網羅する必要がある。

- プロジェクト要約
- プロジェクト概要と背景
- プロジェクトの目的
- プロジェクトの詳細説明
- 社会自然環境の現状
- 住民参加
- 環境影響分析
- 環境影響緩和手段
- プロジェクトの経済分析と負の環境影響によるコストおよび価値
- 環境管理計画 (Environmental Management Plan)
- 事業実施者の実施能力
- 結論および提言

3. 2 住民移転調査

3. 2. 1 住民移転関連法規と手続き

(1) 調査の概要

住民移転実施の組織、手続き、補償方法やこれまでの社会資本整備事業に関わる住民移転実施の課題を多角的に把握するために、様々な利害関係者（実施者：経済財務省、公共事業運輸省、コンサルタント：国際コンサルタント、モニタリング実施者：ローカルコンサルタントおよび NGO）への面談を実施した。面談者リストを資料 1 - 4 に示す。面談者への質問事項は以下の通りである。

- 1) 住民移転に係る法律・規則
- 2) 住民移転を実施する組織と各実施担当者（組織）の役割
- 3) 住民移転手続きおよび実施過程
- 4) 住民移転に係る補償の考え方および方法
- 5) インフラ事業における住民移転の実例（日本、ADB）
- 6) これまでの道路事業における住民移転実施上の課題

(2) 住民移転に係る法律・規則

「カ」国において住民移転に関わる法律・規則は以下の通りである。

- 憲法
- 土地法
- 電気法
- 道路および鉄道用地等公共用地に関する首相令
- その他法令

しかしながら、住民移転に関するガイドラインは案が ADB の支援で作成されているものの承認されるに至っていない。経済財務省との面談では、最終化される時期は未定とのことであった。列記した法律・規則において、住民移転に関する事項につき以下に抜粋する。

1) 憲法

1993年に制定された憲法は、公共用地を除いて、公正な補償なしの土地の搾取を禁止している。また、個人による土地の所有権および使用権も認めている。

2) 土地法 (Land Law)

現在有効な土地法は、2001年の7月に施行されたものであり、住民移転に係る条文は以下の通りである。

第5条：法律・規則で規定された正当な手続きおよび公正な補償がなされて公共用地として認定されない限り、何人も土地の所有権・使用権を略奪されない。

第6条：土地の所有権・使用権の委譲または変更は、売買、相続、交換、寄付または裁判所の判決等の一般的な規則に従って実施される。

第19条：本条項に関連して保持または実質上保持している土地をもつ何人も不正に所有した固定資産に対する維持または開発にかかる費用または補償を要求することはできない。不法、故意および詐欺による公共用地の取得は、本法律の259条により罰せられる。公共用地の保持による公益事業への損害また遅延に関して、特に道路機能を維持するために必要であると設定されている土地の保有については罰則は2重となる。土地保有者が管轄機関が定めた期間内に所持をやめない場合は、管轄機関は立ち退きを実施することができる。

第259条：公共用地の侵害は500万リエルから5000万リエルの罰金または、1～5年間の懲役に罰せられる。加害者は、そのような公共用地からただちに立ち退く義務があり、公共用地で実施される事業に対し損害賠償を求める権利はない。本法律が施行される以前の公共用地の占有者が、第3者から購入した証書または証拠として書類を所持している場合、占有者はその公共用地を不法に売却した第3者に対し法的手段に訴える目的で管轄機関に報告してもよい。いずれにせよ、法律を犯した者は、公共用地を所有する権利はない。

3) 電気法(Electricity Law)

電気法は2001年に制定され、55の条文から成る。法律によると、電気事業許可者（産業、鉱業、エネルギー省）は、本法律の責任を果たすために電気供給に必要な施設、器具をどのような土地においても設置できる。しかし、設置においては適切な商業的努力により土地所有者と協議し、適切な補償を支払った上で、施設用地や立ち入り権を取得する必要がある。その様な努力を通しても取得できない場合、電気事業許可者は管轄機関の要請に応じて公益目的で強制土地収容を実施する許可を出すことができる。

4) 道路および鉄道用地等公共用地に関する首相令(Prime Ministerial Edict Sep. 27,1999)

1999年9月に発令された首相令は、公共用地としての道路および鉄道用地境界を以下の様に規定した。

国道 2,3,6,7,11,22,64,78号：道路中心線より両側 25m 区間

国道 1,4,5号：道路中心線より両側 30m 区間

県道：道路中心線より両側 20m 区間

コミュニケーション道路：道路中心線より両側 15m 区間

しかしながら、これらの用地境界は、市街地では適用されないと規定されている。

鉄道：都市内：中心線から 20m 区間、地方：中心線から 30m 区間

5) 経済財務省令 No.961(Ministry of Economy and Finance Degree No.961)

本省令により、「カ」政府は、政府が定めた道路用地境界内に位置するいかなる構造物、物体等に対して補償するために政府予算は使用しないと宣言している。

6) 「カ」政府令 No.6 (Royal Government of Cambodia's Prakas)

「無秩序状態における土地横領および侵害に対する断固とした処置」を取ることができ、権利を政府は有すること宣言した本令は、国有地の私有を禁止している。特に、公園や道路・鉄道境界内を含む国有地や私有地における土地の侵害の停止を要求している。そして、本令は地方政府、軍隊、警察、軍警察に対して、全ての関係者が問題解決のために参画するよう指示している。

このように、道路用地界が公共用地として道路種別および国道番号別（市街地では適用外）に指定されており、用地境界内に不法占拠している人々は、基本的には道路事業による住民移転に伴ういかなる補償や社会的支援を受けることができない。

(3) 住民移転に関わる組織

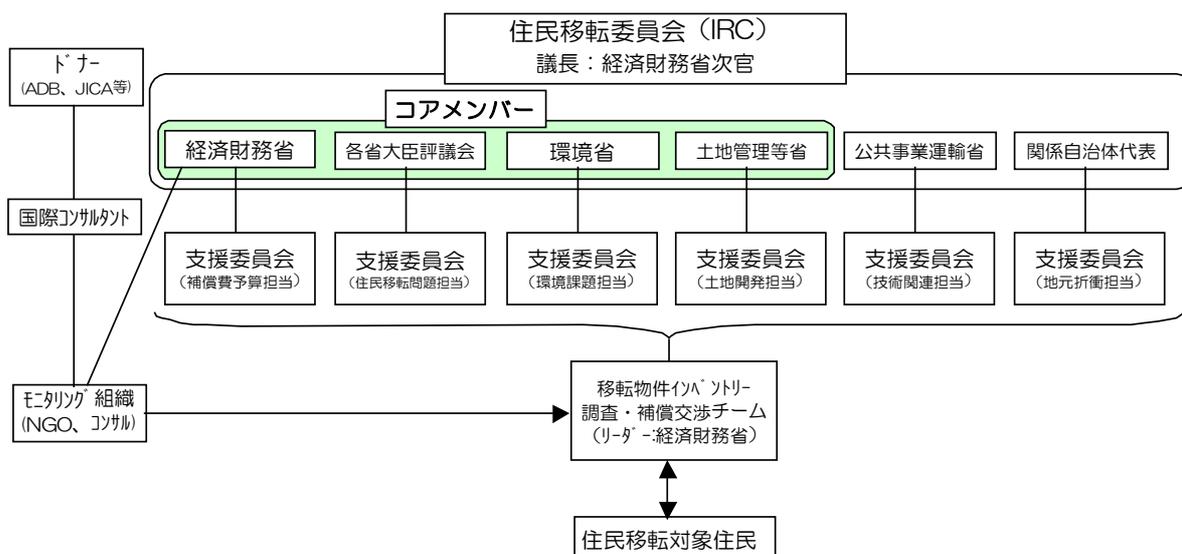
「カ」国における住民移転を管轄する組織は、経済財務省の次官（Undersecretary of State）を議長として 1997 年に設置された省庁間横断組織である住民移転委員会（Inter-ministerial Resettlement Committee）である。この委員会は、プロジェクト毎に設置され、コアメンバーである経済財務省、各省大臣評議会（Council of Ministers）、土地管理および都市建設省（Ministry of Land Management & Urban Construction）および環境省からの委員以外はプロジェクト性質、実施箇所等によって委員が選定される。例えば、道路・橋梁事業においては、基本的には公共事業省が事業実施者として委員に選ばれる他（Flood Rehabilitation Project においては水資源および気象省が選定）、道路が通過する地方自治体（省）の知事および公共事業局長等がメンバーとなる。

この住民移転委員会へ委員を派遣している行政機関の中にそれぞれ Sub-Committee が設立され、各々の役割を果たす。例えば、経済財務省は、住民移転補償費や住民移転調査のための活動費の予算化および支払いを担当し、公共事業運輸省はエンジニアリングに関する事項、環境省は住民移転に関わる環境問題、各省大臣評議会は住民移転実施上の住民との問題に関する事項をそれぞれ扱う。公共事業運輸省においては、計画局（Department of Planning）が住民移転担当部署となっている。

移転物件インベントリ調査および補償額算定調査（Detailed Measurement Survey）や補償交渉は、基本的には、住民移転計画書（Resettlement Action Plan）に基づき実施される。実施チームは、住民移転委員会を構成する委員の組織・機関から実施担当者が選出され、必要なチーム数を構成し調査・査定・交渉を行う。経済財務省からの担当者がチームリーダーとなり、家屋タイプ、補償項目等で判断が必要な場合の決定を行う。

このような住民移転実施の過程でそれらが公正に実施されているかをモニタリングするために、ADB ローンプロジェクトでは、ローカルコンサルタントあるいは NGO が雇用されることになっている。道路事業の場合、これまでに雇用された例は少ないが、Resettlement Action Forum という地元 NGO グループが住民からの住民移転に関する苦情等を収集し、政府およびファンド機関に報告する等のモニタリング活動を独自に実施している場合もある。

図－Ⅱ． 3． 2． 1に道路事業の場合の住民移転委員会組織図を示す。



図－Ⅱ． 3． 2． 1 住民移転に関する組織

(4) 住民移転の手続き

道路事業の場合の住民移転手続きは、以下のような手順で実施される。実施フローを図－Ⅱ． 4． 2． 2に示す。

1) 住民委員会および支援委員会の設置

ADB等ローン案件については、窓口が経済財務省であるため、ローン交渉におけるADBとの交渉の中で住民移転の必要性が確認された場合、関係各省へ住民移転委員会設置を書面にて通知することにより設置される。我が国の無償資金協力の場合は、事業実施機関が経済財務省に設置依頼書を書面により提出することで同委員会が設置される。

2) 移転物件インベントリ調査 (DMS) の実施

援助機関が実施したF/S、B/D、D/Dおよび住民移転関連調査(ベースライン調査、社会経済調査等)結果等にもとに作成された住民移転計画書にもとづき、移転物件の規模および補償額を査定する目的で移転物件インベントリ調査が実施される。調査チームは、住民移転委員会を構成する各機関から派遣された職員により必要調査チーム数が構成され、調査が実施される。調査チームのリーダーは、経済財務省から派遣された職員が担当し、調査時に提起された課題に対する対応方針を判断する。

調査の内容は、移転対象家屋の特定・確認、面積、構造タイプ、付属施設(井戸、墓地、池)等である。面談者の話によるとインベントリ調査時点では、住民への事業内容の公開は行われておらず、調査の名目で実施しているとのことである。調査期間は住民移転規模にもよるが、これまでの実績では1～3ヶ月程度である。

面談によると、調査チーム員に対しては現場手当として20US\$/日が支払われおり、移転家屋数および期間によっては、多額の調査費を必要とし予算措置が遅れる場合がある。

3) 概算予算の申請

移転物件インベントリー調査結果をもとに、実施機関は概算住民移転予算書を経済財務省に申請する。予算書は経済財務省の内部で照査され承認される。承認には通常2～3ヶ月程度かかる。

4) 住民との合意交渉

住民移転合意交渉に先んじて、公開事業地元説明会が実施される。地元説明会后、住民との合意交渉は2段階で実施される。第1段階は、移転合意書取り付けであり、この段階の合意書には補償費目、補償額等の補償内容は含まれない。第2段階は、補償額の合意である。基本的には、DMS調査結果と住民移転実施計画書で提示された補償方法に基づいた補償額で交渉し、合意形成を図る。この住民との合意交渉は、関係地方自治体の支援委員会からの派遣者を中心に実施される。補償額で合意が得られない場合は、自治体首長が交渉に乗り出すこともある。

この合意交渉が最も時間を要する活動であり、これまでの道路事業実績から6～9ヶ月程度要する。

5) 移転先整備

これまでの道路事業の実績から、住民移転委員会は移転住民へ移転先を斡旋することは責務として含まれていない。しかしながら、第1段階の移転交渉の結果、集団で住民移転する必要が生じた場合あるいは住民から移転先選定を求められた場合、住民移転を円滑に実施するため移転候補地を斡旋している。例えば、我が国無償資金協力で実施中の「プノンペン市洪水対策および排水改善計画」においては、プノンペン市がいくつかの移転候補地を住民側に提示し、合同移転先視察等を経て、住民との合意のもと3カ所の移転先へ約460世帯が移転した。

移転候補地斡旋には、移転先の土地収用交渉、補償および移転地整備が含まれる。移転先整備の内容は、上記日本無償事業によると盛土造成、区画整地、排水柵設置、トイレ設置および井戸の設置が含まれている。この整備費用も経済財務省からの支出により賄われた。

6) 最終予算の申請

④の住民との補償額合意が終了した時点で、最終予算の申請が事業実施機関から経済財務省宛に提出される。移転活動を円滑に行うため、補償額合意交渉が終了した地区毎に分割して最終住民移転予算書が提出されている。

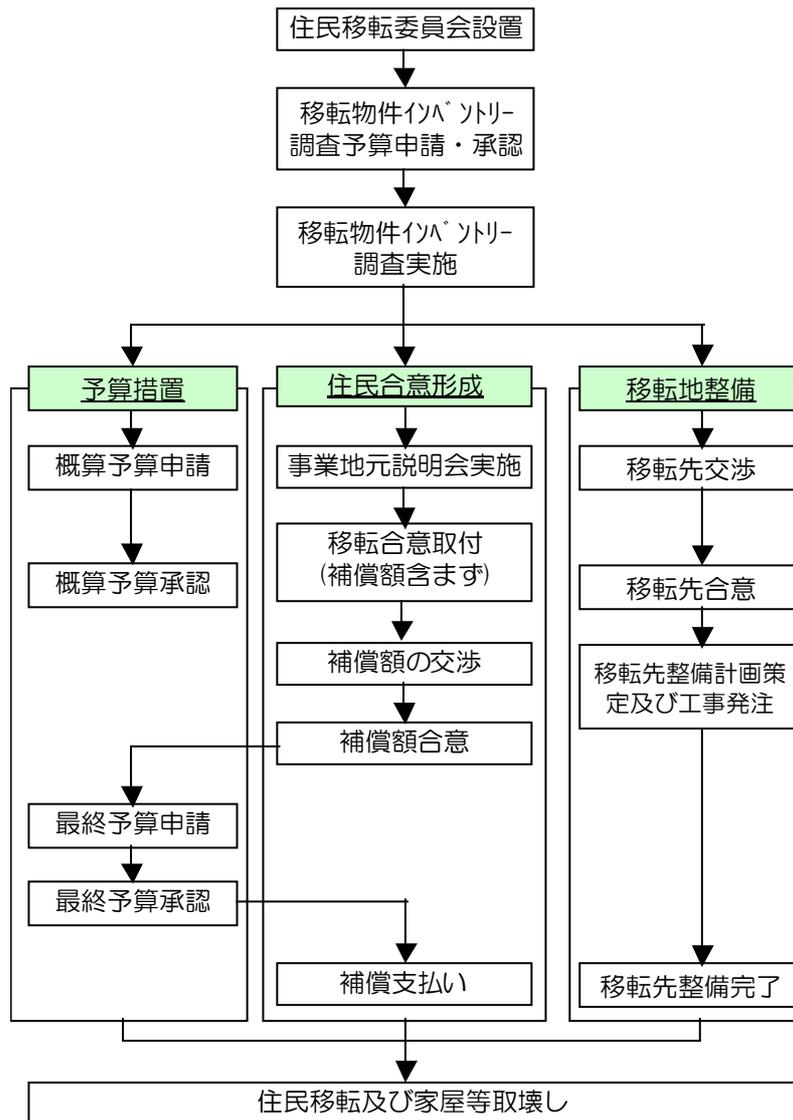
7) 住民への補償額支払い

最終住民移転予算が承認されると、その補償費用は関係地方自治体(省)へ送金され、そこから各移転住民へ補償額が支払われる。

8) 家屋等撤去および住民移転完了

補償費支払いが終了し、移転地整備が完了すると住民移転および家屋取り壊しが実施される。上述した日本無償プロジェクトでは、支払い完了から60日間で立ち退きを実施するよう公告が出された。

移転住民は以前の家屋の材料等を新家屋に転用することが多いため、家屋撤去等に比較的時間がかかり、最低でも1ヶ月程度要している。



図－Ⅱ． 3． 2． 2 住民移転手続きフロー

(5) 住民移転の補償の考え方・方法

「カ」国においては、住民移転に関するガイドラインがないため、住民移転の補償に関わる考え方および方法は、プロジェクト毎に策定される住民移転計画書の中で設定される。しかしながら、住民移転ガイドラインを整備している ADB および世界銀行ファンドによるプロジェクトが多いため、それらのガイドラインに従った補償の考え方および方法が住民移転計画書の中に盛り込まれている。

しかしながら、首相令で規定されている道路境界内の公共用地は土地法により土地補償しないと規定され、ADB ガイドラインと対立していること、「カ」国の予算事情も厳しいことから実施ベースでは、住民移転計画書どおり支払われていない。

ADB ガイドラインおよび住民移転計画書で要求している補償の考え方・方法と実態の対比を表－Ⅱ． 3． 2． 1 に示す。

これまでの住民移転計画書に記載されている補償費目および補償単価の例を資料 2－2 に示す。

表－Ⅱ． 3． 2． 1 ADB ガイドラインと「カ」国道路事業における実態の比較

	ADB ガイドライン	「カ」国実態
補償方針	<ul style="list-style-type: none"> ・土地収用と住民移転は最小限。 ・住民参加を確実に実施。 ・住民移転に伴う全ての資産や生計における損失に対する公平な補償の実施。 ・公式な土地の権利を保有しない対象住民への補償の実施。 ・不平申告手順の設置 	<ul style="list-style-type: none"> ・承認された補償方針、ガイドラインなし。 ・土地法および道路用地に関する首相令に基づき補償実施。
補償項目	<ul style="list-style-type: none"> ・農地、森林および住宅地または商業地等の土地 ・構造物：住宅、商業施設、井戸、池、フェンス、トイレ ・ビジネスおよび雇用（永久、一時的） ・穀物および果樹等 ・社会的弱者、貧困家庭への特別支援 ・過渡期補償 ・その他 	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的に土地補償なし。バイパス等の新設道路上の土地は補償有。 ・構造物：家屋、池、井戸、墓地 ・過渡期補償（引越費用） ・社会的弱者、貧困家庭への特別支援
補償方法	<ul style="list-style-type: none"> ・補償は全て市場価格で算定。 	<ul style="list-style-type: none"> ・経済財務省または実施計画書で設定した単価で補償費算定。

3. 2. 2 過去の社会資本整備事業における住民移転

「カ」国における住民移転の実態を理解するために現在進行中の事業につき関係者に面談を行うとともに、移転先調査（移転住民へのインタビュー等）を実施した。また、既存資料によりいくつかの事業の住民移転に関する情報を得た。これらの情報により、住民移転に関するケーススタディを実施し、その結果を以下にまとめた。

(1) プノンペン市洪水防御・排水改善事業

事業実施監理コンサルタントへの面談および貸与資料に基づき本事業の住民移転実施の手続きおよび実施状況を取りまとめた。

1.援助機関名	日本の無償資金協力
2.プロジェクト概要	① 排水樋管新設・改修、②Tompun 輪中堤補強 (L=4.3km 堤防天端嵩上・舗装) ③Meanchey 幹線排水路改修(合計 3.65km)④Salang 幹線排水路改修(L=0.9km) ⑤排水機場新設
3.事業実施計画	実施設計：2002年2月～2002年8月(6.5ヶ月)(図面 BD:1/5000、D/D:1/2000) 建設工事：2002年9月～2004年2月(18ヶ月)
4.住民移転について	
(1)住民移転対象者	460世帯(D/D時)(90%が不法占拠と想定)
(2)住民移転に関わる法律・規則等	<ul style="list-style-type: none"> ① 土地法 <ul style="list-style-type: none"> ・土地の使用権に関わる法律、5年間の所有で使用権許可。手続き複雑だが、地区レベルで許可書発行 ・首相令に基づく公共用地の占有には罰則があり、移転に関する補償なし。 ② 首相令(Sep., 1999)：道路・鉄道用地(ROW)の規定(水路にも適用?) ③ 住民移転に関するガイドラインなし。

(3)住民移転に関する組織	<ul style="list-style-type: none"> ・ 経済省の Undersecretary of State を委員長に住民移転委員会 (Inter-ministrial Resettlement Committee) を設置。 ・ 委員：プノンペン市より2名 (Governor 含む)、プノンペン市運輸局2名 (局長含む)、経済財務省1名の計6名 (委員長含む) ・ 下部組織：プノンペン市に下部委員会(議長：プノンペン市公共事業局長で16名、市、地区代表、公共事業省委員より構成)および Task Work Group 設置 (19名) (明確な役割分担は不明) 																															
(4)住民移転手続き概要	<p>委員会設置から約1年間で住民移転完了。</p> <table border="1" data-bbox="450 450 1455 741"> <tr> <td>2002年2月下旬</td> <td colspan="3">住民移転委員会設立</td> </tr> <tr> <td>2002年4月-5月</td> <td colspan="3">移転対象家屋インベントリー調査 (1.5ヶ月)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>予算措置</td> <td>住民合意・補償</td> <td>移転地</td> </tr> <tr> <td>2002年5月</td> <td>予算申請</td> <td>合意書取付 (補償内容含まず)</td> <td rowspan="2">移転地整備</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>補償額の交渉</td> </tr> <tr> <td></td> <td>最終予算申請</td> <td>補償額の合意</td> <td>移転地整備終了</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>補償額支払い</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2003年1月</td> <td></td> <td>移転・家屋撤去</td> <td></td> </tr> </table>	2002年2月下旬	住民移転委員会設立			2002年4月-5月	移転対象家屋インベントリー調査 (1.5ヶ月)				予算措置	住民合意・補償	移転地	2002年5月	予算申請	合意書取付 (補償内容含まず)	移転地整備			補償額の交渉		最終予算申請	補償額の合意	移転地整備終了			補償額支払い		2003年1月		移転・家屋撤去	
2002年2月下旬	住民移転委員会設立																															
2002年4月-5月	移転対象家屋インベントリー調査 (1.5ヶ月)																															
	予算措置	住民合意・補償	移転地																													
2002年5月	予算申請	合意書取付 (補償内容含まず)	移転地整備																													
		補償額の交渉																														
	最終予算申請	補償額の合意	移転地整備終了																													
		補償額支払い																														
2003年1月		移転・家屋撤去																														
(5)住民移転手続き詳細	<ul style="list-style-type: none"> □ 移転対象家屋インベントリー調査 <ul style="list-style-type: none"> ・ 施工監理コンサルタントとプノンペン市技術者で詳細図をもとに現地で移転家屋を確認。 ・ 補償土地面積、家屋タイプ (4種類)、井戸の有無土地所有権の確認。 □ 予算措置 <ul style="list-style-type: none"> ・ 市長から経済財務大臣へ依頼。インベントリー調査を元に概算予算を申請。補償額が決定後、最終予算を申請。予算申請は、地区別に何回か分けて申請。 ・ 予算申請から承認までに時間がかかる。(JICA プッシュで今回は1ヶ月程度) □ 住民合意 <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>土地収用の強制執行は行わない基本方針</u>。(あくまでも話し合い) ・ <u>反対者には市長も出向き会談</u>。移転合意と補償額の合意の2段階方式で実施。 □ 補償・支払い <ul style="list-style-type: none"> ・ 土地、家屋等資産、井戸が補償の対象。その他、移転補償費、家族補償 (寡婦、障害者、職への影響) あり。 ・ 公共用地内の居住者 (35m以内) には土地補償なし。(土地法による) ・ 移転地における宅地一区画の提供。(8x18m) ・ 反対者へは上乗せ等があった模様。(裕福世帯で反対多し) ・ 支払は地区別に実施。市役所に住民を呼んで補償額を直接払い。支払い時の遅滞なし。 □ 移転用地 <ul style="list-style-type: none"> ・ プノンペン市は既にいくつかの移転用地を確保済み。 ・ 委員会メンバーと住民による合同移転先見学会実施。今回は、1移転地が空港近くと遠いことから、通学・通勤も問題で住民の同意が得られず近くの移転地を用意することで合意。 ・ 浸水しない造成地および井戸が施設として市が準備し、住民移転予算の中で整備工事実施。 □ コンサルタントによるモニタリング <ul style="list-style-type: none"> ・ 毎週 JICA 現地事務所に進捗状況を報告。 ・ PMによる毎月現地訪問による進捗状況確認。 																															
(5)移転先の整備状況と移転後の生活	<ul style="list-style-type: none"> ・ 市内3箇所に分かれて移転。(Site II-A:空港近辺、4ha、230戸移転、Site II-B:旧住居近傍、1ha、78戸、もう1箇所情報なし) ・ Site II-BはII-Aが旧居住地から遠くなることをいやがった住民に対して、市が用意、整備した移転先。 ・ 新移転地には、盛土造成、区画整理、排水樹・トイレ・井戸設置。しかし、Site II-Aは電気配線なし、井戸も飲料水としては不可で飲料水購入でゴミ収集もなしだが、小学校・お寺は近くに存在。やや市場までは遠い。Site II-Bは水道管本管より配水管を整備。その他インフラはII-Bと同じ。 ・ 移転住民への面談では、以前より住環境 (どぶ川付近の悪臭) が良好となり、住居もよくなったので移転については好意的。4-5家族共同でりっぱな一軒家を新築する等、住環境向上させたり、旧家屋の材料を再利用等工夫が見られる。 ・ 住居に対する補償費のみなので、補償費だけでは、移転先新築費用はまかなえず、自己資金を追加したとのこと。このため、自己資金が不足している人が、新移転地へ住居を建てられず親戚の家で共同生活しているケースあり (例:Site II-Bでは、移転78軒中70軒移転済。SiteII-Aでも空き地あり)。 																															

(2) 国道1号 (HCMC-PP) 緊急復旧事業 (ADB)

「カ」国本事業関係者からの面談および「Cambodia Resettlement Policy and Practice (Draft Final), 2001」を基に、本事業の住民移転実施の手続きおよび実施状況を取りまとめた。

1.援助機関名	アジア開発銀行 (ADB)		
2.プロジェクト概要	Neak Loeng から Bavet (ベトナム国境の町) までの全長 105.5km、2車線舗装道路 (W=11.5m) の改良工事およびベトナム国境の入管施設の建設含む。ADB ローンで実施。工事費は US\$50.7M。実施機関は MPWT。		
3.事業実施計画	ローン合意：1999年3月 工事期間 (1999年11月～2002年12月：現在1年遅れ)		
4.住民移転について			
(1)住民移転対象者	<ul style="list-style-type: none"> ・MPWT は改良工事の影響範囲として 21.5m(5m×2 (盛土法面) +11.5m (車道部))～30mを設定。(首相令では 50m) ・土地収用面積：203,470m² (ハイパス建設2箇所) ・影響家屋数：1086世帯、6,766名 (内308世帯が住民移転対象) 		
(2)住民移転に関わる法律・規則等	<ul style="list-style-type: none"> ①土地法および首相令 ② 住民移転計画書 (1996年,1999年) ③ ADB ガイドライン 		
(3)住民移転に関する組織	<ul style="list-style-type: none"> ・ 経済省の Undersecretary of State を委員長に住民移転委員会 (Inter-Ministerial Resettlement Committee) を設置。 ・ 委員、COM, MOEF, MPWT, 農林水産省, プノンペン市, 関連各県知事・副知事。 ・ IRC の下に Resettlement Unit を設置され、プロジェクト実施主体である MPWT 下 PMU と共同で住民移転実務を担当。 		
(4)住民移転手続き概要	未だ Neak Loeng 地区商業地において、住民との合意できず。		
	1996年, 1999年5月	住民移転計画書策定	
	1997年3月, 1999年2月	住民移転委員会設立→関係地方自治体に委員会設置(1999年2月)	
	1999年5月～ 1999年9月～	移転対象家屋インベントリー調査 (2ヶ月) 移転対象家屋補償評価	
		予算措置	住民合意・補償 移転地整備(305戸)
		予算申請	合意書取付 (補償内容含まず) なし
	2000年1月～	最終予算申請	補償額の交渉 補償額の合意 補償額支払い 移転・家屋撤去
(5)住民移転手続き詳細	<ul style="list-style-type: none"> □ 住民移転計画書策定 <ul style="list-style-type: none"> ・ 1996年版：詳細設計が完了していなかったため、DMS 実施されず。基本補償方針を示すにとどまる。(補償費：US\$3.5M) ・ 1999年版：DMS を国際コンサルタント監督の下 IRC で実施。家屋構造物補償における方針 (家財補償含む) が ADB ガイドラインに準拠せず、2度目のドラフトで ADB 承認。 □ 住民移転委員会および関連組織の設置 <ul style="list-style-type: none"> ・ 1997年3月に法令にて住民移転委員会設置。以降政治的不安定のため、1999年2月に経済財務省令にて再設置。これにより、MOEF 次官が IRC の議長。9ヶ月後、住民移転実務を実施するため IRC 下に RU(Resettlement Unit)を設置。 ・ IRC 議長からのレターにより関係地方自治体に委員会を設置。 □ 移転対象家屋インベントリー調査 <ul style="list-style-type: none"> ・ IRC メンバーをリーダーとし、各地方自治体委員会メンバーをファシリテーター役として DMS(1999年5月)、補償額評価(1999年9月)を実施。 □ 予算措置 <ul style="list-style-type: none"> ・ DMS の結果、US\$1.06M と計上。家屋構造補償が全体の 59%を占める。また、調査・交渉予算として US\$46,000 を計上。各年の予算配分は明示されず。 □ 住民合意過程 <ul style="list-style-type: none"> ・ 基本的には2段階で実施。第1段階で、影響家屋を確定し、ID カードを影響住民へ発行し、予定支払額の 30-50%を支払った。第2段階で最終決定された補償額で残額を支払い、支払い完了後、移転実施。 		

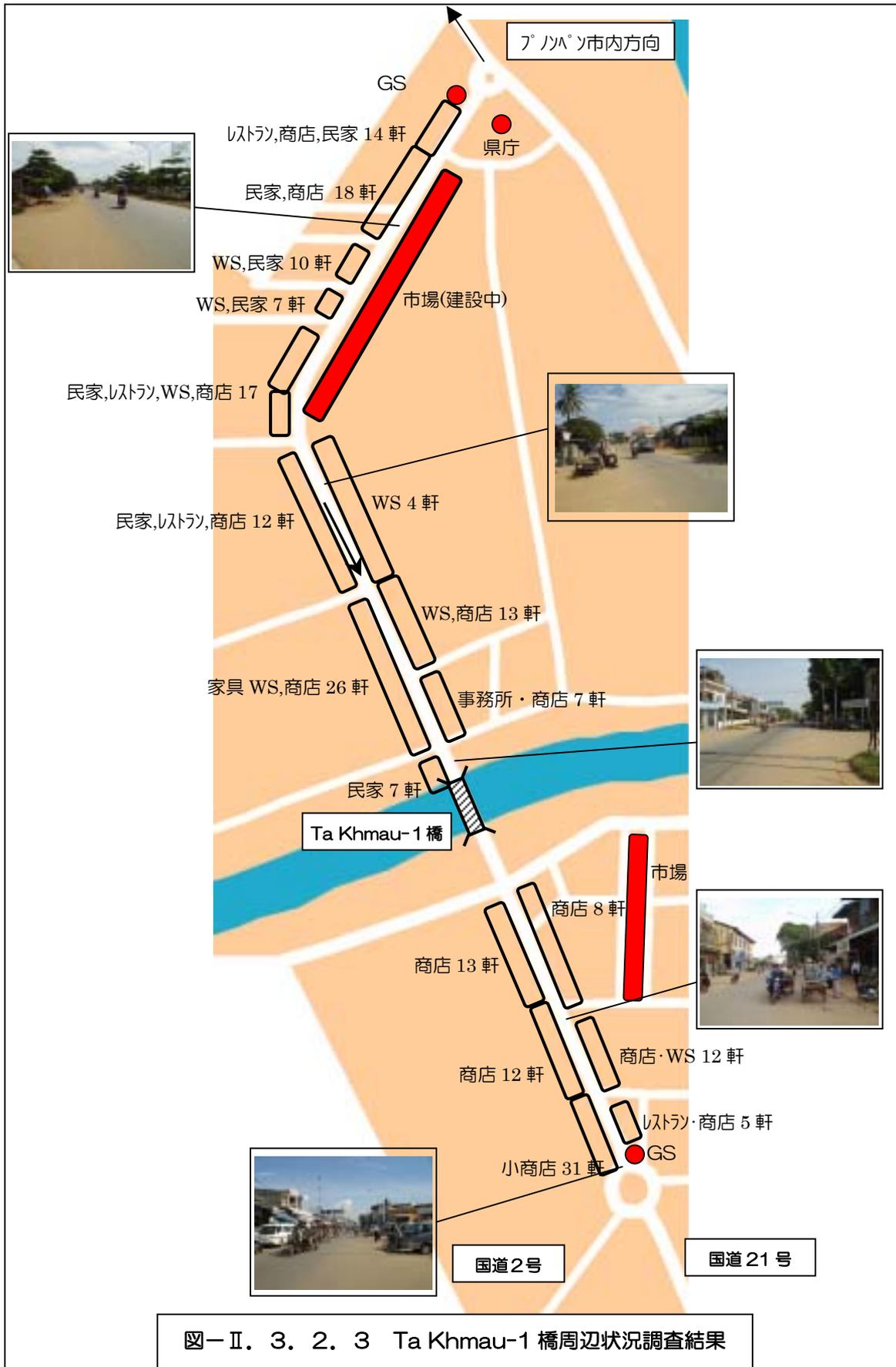
	<ul style="list-style-type: none"> □ 補償・支払い <ul style="list-style-type: none"> ・ 1999年版に基づき補償額は決定されたが、1回目の補償方針で支払われた(家財評価含む)住民と2回目の補償方針で支払われた住民が存在し、不公平が生じた。 ・ ADBは上記に対し、2回目の補償方針(家屋構造に対する補償)で支払われれば、補償額が増える対象者について、支払うようIRCに要請し、合意されたが未だ未払いのままである。 ・ 補償交渉は住民移転計画書で定められた方針ではなく、IRC側は交渉で決めようとする態度がみられ、交渉の透明性に欠け、不信感が一部に生じた。 □ 移転用地整備 <ul style="list-style-type: none"> ・ 移転が必要な305世帯に対しては、新移転地整備がなされなかった。また、予算の中にも、新移転地整備費用が特定されていなかった。 □ 内部および外部モニタリング <ul style="list-style-type: none"> ・ 内部モニタリングはRUが実施。適切な時期の支払と住民移転が実施計画どおり進行しているかを確認し、IRCへレポート提出。 ・ 外部モニタリング組織として現地NGOであるNICFEC(Neutral & Impartial Committee for Free & Fair Election in Cambodia)に委託。 ・ TORの不備、ADBによるNICFECのキャパシティービルディングの未実施、NICFECスタッフの住民移転実施計画書およびADBガイドラインの理解不足により、十分なモニタリングが実施されていない。
--	---

3. 2. 3 対象橋梁別住民移転の必要性および規模

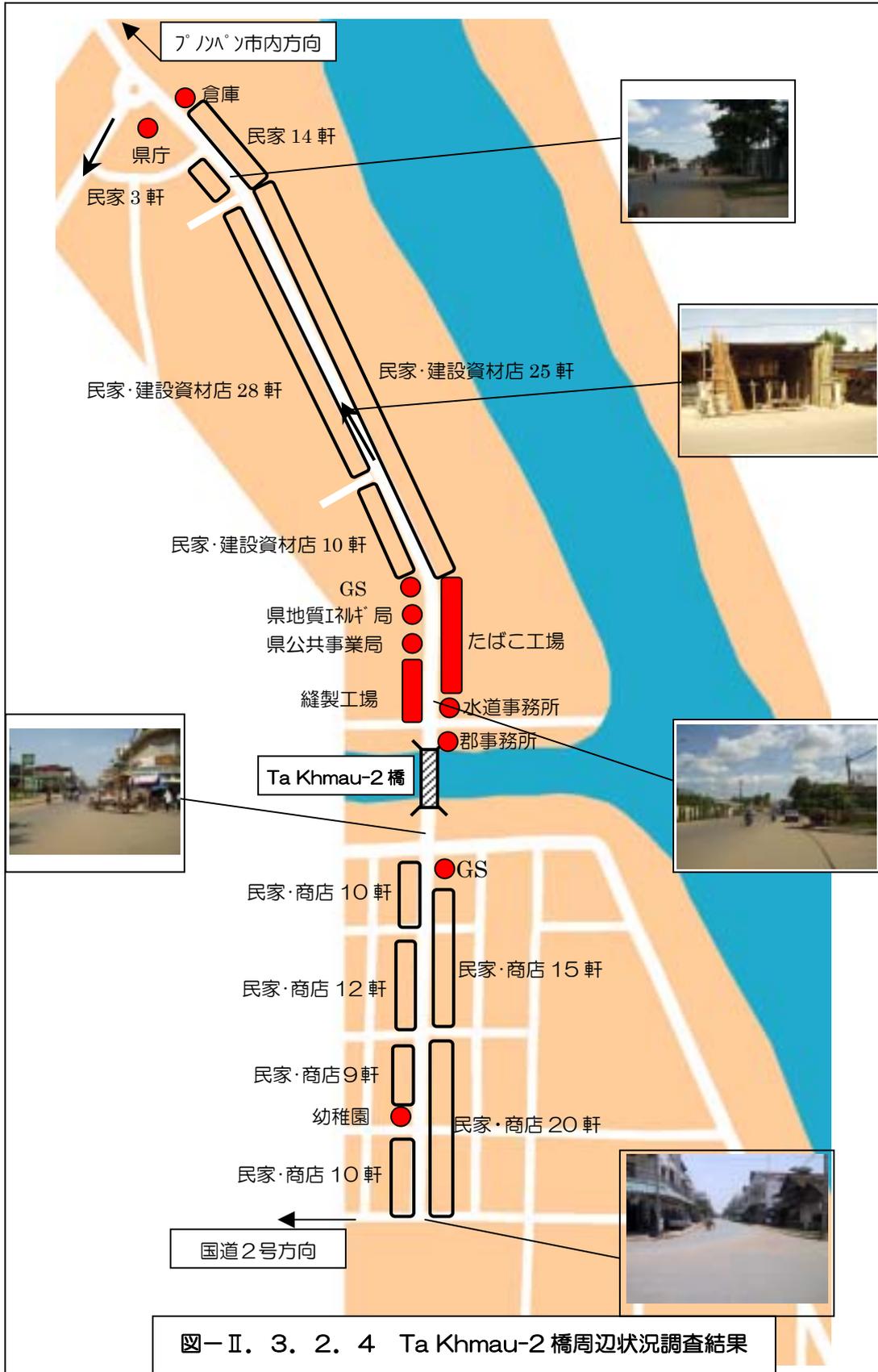
橋梁計画担当に同行して対象橋梁周辺の住民移転家屋調査を実施し、工事中も含め移転の可能性のある家屋等の数を推定した。表－II. 3. 2. 2にその結果を示す。

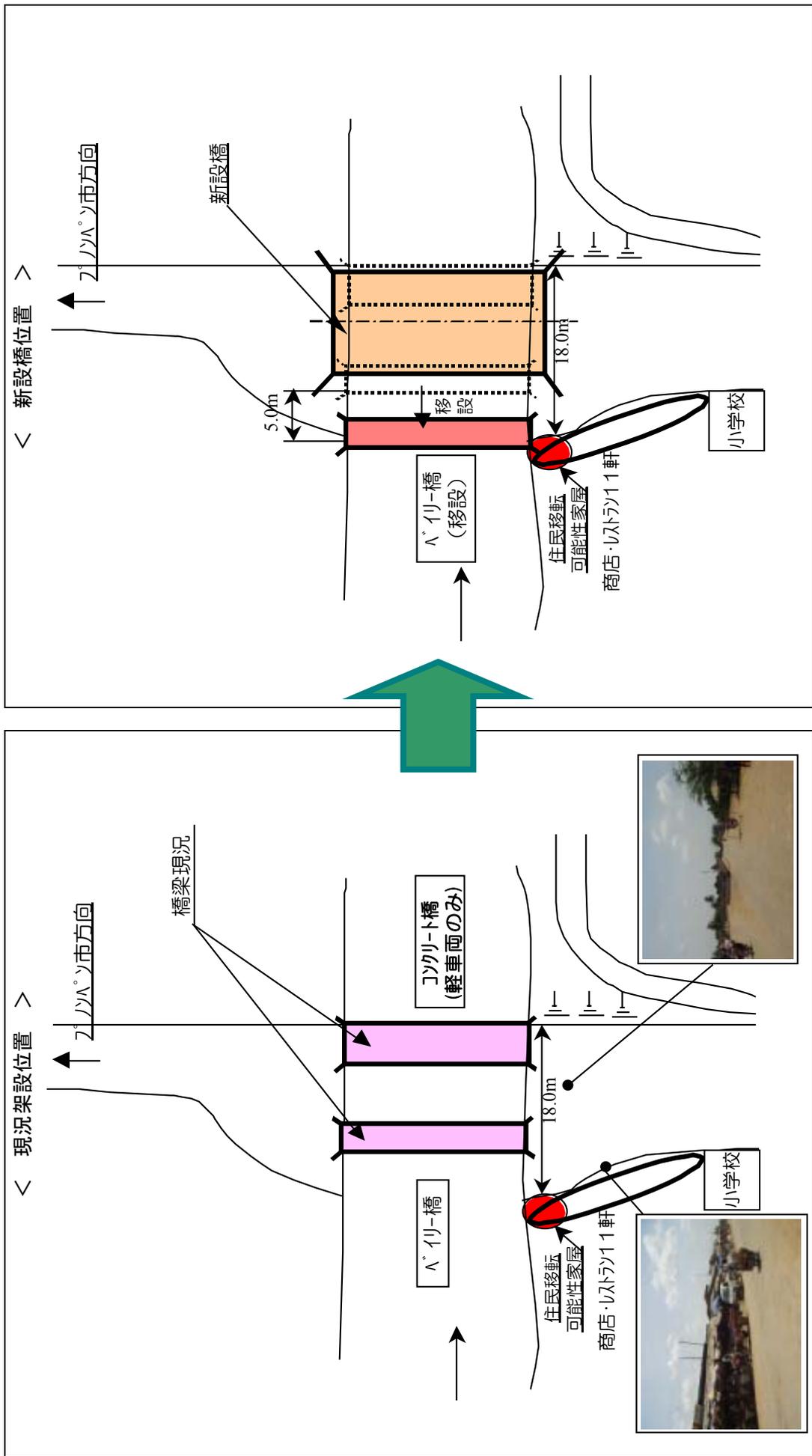
表－II. 3. 2. 2 対象橋梁別住民移転の必要性と規模

橋梁名	住民移転の必要性・規模・
1.プノンペン市周辺5橋	
Ta Khumau-1	<ul style="list-style-type: none"> ・ 橋梁改修計画(橋梁位置、幅員)によって異なるが、現況と同位置に2車線幅員(10m程度)までの橋梁架替えであれば、永久的な住民移転は発生しない。(図－II. 3. 2. 3参照)
Ta Khumau-2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現位置に幅員2車線までの橋梁架替えであれば、永久的な住民移転は発生しない。Ta Khumau1改修との関連で4車線案があるとするれば、両側接続道路の拡幅のため、最大で80軒程度の住民移転および工場、ガソリンスタンドの用地取得が必要となる。(図－II. 3. 2. 4参照) ・ 商店等が多く、現在の住民移転時の補償では土地に対する補償や移転に伴うビジネス損失が補償されないことおよび現在以上の利便な土地を探すことが難しいことから、現在の補償方法が継続されるならば、移転交渉は難航すると考えられる。
Stung MeanCheay	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「カ」国側意向は現橋と平行しての2車線橋梁新設であり、西側への併設とすれば、15軒程度の住民移転および用地補償が生じる。
Phum Mul	<ul style="list-style-type: none"> ・ 工事中も含め住民移転が発生する可能性は少ない。
2.国道2号	
Prek Ho	<ul style="list-style-type: none"> ・ 接続道路中心線で新設橋梁を計画すると、既存ベリー橋を上流側に移設する必要が生じ、新設に伴う永久的な住民移転は発生しないが、工事中に南側において数件の住民移転家屋が発生する可能性がある。(図－II. 3. 2. 5参照)
3.国道3号	
対象8橋	<ul style="list-style-type: none"> ・ 橋梁周辺には民家がほとんどなく、工事中も含め住民移転の可能性は少ない。
4.国道11号	
Peam Ror	<ul style="list-style-type: none"> ・ 左岸側橋台周辺には民家がほとんどなく住民移転の問題はない。右岸下流側に16軒程度の漁村があるが、現位置に2車線程度の幅員を持つ橋梁架替えであれば、工事中も含め住民移転の可能性はない。
5.国道6号	
対象23橋	<ul style="list-style-type: none"> ・ 基本的には現況橋梁の補修/補強であり、この範囲であれば住民移転問題は発生しない。



図一Ⅱ. 3. 2. 3 Ta Khmau-1 橋周辺状況調査結果





図一Ⅱ. 3. 2. 5 Prek Ho 橋周辺状況調査結果

3. 2. 4 住民移転に係る課題

(1) 「カ」国道路事業における住民移転の課題

上述した関係者への面談結果および収集資料の解析により、「カ」国の道路事業における住民移転の課題を以下に提示する。

表一Ⅱ. 3. 2. 3 住民移転に関する課題

1.住民移転政策・法律・規則
①「カ」国土地法および首相令と ADB ガイドラインの道路用地内の土地補償に関する対立の解決
<ul style="list-style-type: none">・ 本件が「カ」国住民移転関連法律と ADB ガイドラインの最も大きな対立点であり、現時点の実態は「カ」国の法律が優先され、道路用地内の土地補償はなされていない。これが、新築移転費が補償合計額に比して不足する結果を招き、住民移転を困難にしている例も見られる。しかし、「カ」国の国家予算が限定されているという実情もあり、解決は困難であると考えられる。従って、道路用地幅の改訂あるいは、道路用地内補償を「カ」側へ要請しつつ、現実的には、より住民移転の少ない道路計画を実施していくべきである。・ また、バイパス新設等の場合は、土地補償がなされているが市場価格を反映されていない固定価格となっているため、市場価格を反映した価格設定が必要である。
②住民移転政策およびガイドラインの整備の必要性
<ul style="list-style-type: none">・ 「Cambodia Resettlement Policy and Practice (Draft Final),2001」でも指摘されているが、「カ」国には包括的な住民移転政策がなく、その結果、ガイドラインも整備されていない。これは土地所有・使用权に関する「カ」国の歴史的変遷も影響していると考えられる。これが、各プロジェクトにおける補償方針、方法等の差違を生み出しており、住民に対する不公平感を醸成している一因でもある。ガイドライン整備は急務であり、「カ」国に対してガイドライン整備の積極的な働きかけが必要である。
2.住民移転に関する組織
①関係機関の役割の明確化と連携強化
<ul style="list-style-type: none">・ 現在、経済財務省下に住民移転委員会が設置されており、補償費等資金の流れの観点からは望ましい組織体制であるが、住民移転政策と実施との連携および、実施上の課題の政策へのフィードバックの観点からは効果的な組織ではない。従って、政府内において住民移転方針策定の役割をいずれかの機関に与えて、住民移転に関する組織を、その系列下に再編成し、各関連組織の連携強化を図る必要がある。・ 住民移転実施過程において、特に IRC 下部組織（地方自治体組織）職員が、住民移転実施計画書内容の理解不足から、道路用地内住民を DMS 調査前に強制的に立ち退かせたりしたケースが NGO より指摘されている。上位組織は、下部組織に対して、住民移転実施計画を十分に理解させる努力をするとともに、関連組織間の連携強化が必要である。
②事業実施機関職員の能力向上
<ul style="list-style-type: none">・ これまでの住民移転に関する実施過程で、IRC および下部組織の住民移転担当職員の能力不足が指摘されている。例えば、DMS 調査では、図面が読みとれず、現場で移転家屋が特定できないとか、住民移転に関する住民参加が不十分である等である。従って、住民移転担当者への、住民移転組織方針・計画の熟知、図面読解力の向上、住民参加手法の習熟等実施能力向上のためのトレーニング実施が必要である。

3.住民移転の手続き

①住民への早期情報開示実施

- ・ 今回の面談結果によると、住民移転に関する情報開示は、DMS 調査実施後である。このため、補償を受ける権利があるにもかかわらず、地方自治体から強制的に移転されられたり、補償方針、内容を十分知らないまま合意してしまった例、補償方法が対象住民によって異なっていた例等交渉の透明性に係る課題が指摘されている。従って、事前情報開示を行い、住民へプロジェクトの内容、実施スケジュール、補償方針を十分熟知させた後、交渉を行う必要がある。現時点でも、DMS 調査後、地元公開説明会やプロジェクト概要パンフレットの配布等優れた点も見受けられるので、もっとまえびろの実施が望まれる。
- ・ 住民の情報開示においては、住民参加を十分に図り、住民とのコンセンサスを図る仕組みを構築する必要がある。

②円滑で公正な住民移転実施のためのモニタリングシステムの構築

- ・ これまでの ADB プロジェクトにおいては、ローンの中にモニタリングコンサルタントまたは NGO の雇用費用を含めていたため、甲乙関係および TOR の不備から、モニタリングコンサルタント (NGO) が十分にその役割を果たさなかった。この反省点から、現在では、ADB が国際コンサルタントの監督の下、モニタリング目的で地元コンサルタントあるいは NGO を直接雇用する仕組みとなった。これは、今後の JICA 事業におけるモニタリングシステムを構築する上で参考にできる。
- ・ しかしながら、モニタリング結果のフィードバックの部分が不十分であり、道路事業で独立的にモニタリングを実施している NGO との面談によると、ADB あるいは、IRC への報告書に対して対応がほとんどないとのことである。これに対する対応するシステムについては今後の検討を要する。特に、JICA としても JICA が新たに策定しているガイドラインが満足して実施されていない場合、どのような措置をとるのか、モニタリングシステムを構築する際、事前に十分検討しておく必要がある。

③ベーシックニーズを満足させる新移転地の確保とインフラ整備

- ・ これまでの道路事業では、金銭による補償が主で、移転地を準備して集団移転したケースは少ない。しかしながら、我が国無償資金協力で実施されている排水改善事業においては、3 箇所の集団移転地への移転を実施し、成功している。これは、住民の要望を十分取り入れ、ニーズに合った移転候補地を選定した結果による。本例からの教訓は、住民の通学、通勤の利便性を確保することが特に重要であり、移転先は元の居住地からできるだけ近いことが望ましい。
- ・ 上記の移転先は、宅地造成、井戸、トイレ、排水桝のインフラが事業者負担で整備された。住民の生活レベルが低下しないという住民移転方針からは、電気およびごみ収集等整備も必要であると考えられる。
- ・ 移転地整備も時間がかかるため、住民移転完了のタイムスケジュールに影響を与えるため、モニタリング項目に追加して、監視していく必要がある。

4.補償項目および方法

①ADB ガイドラインからの補償項目の不備

- ・ 補償項目における住民移転補償実施の実態と ADB ガイドライン間の大きな乖離は、土地補償とビジネス損失に関する補償である。土地補償に関しては、1-①で記述した通りであるが、ビジネス損失に対して補償がないことが一因となり、国道 1 号緊急復旧事業の商業地においては、住民移転交渉が暗礁に乗り上げている状態である。我が国無償資金協力が予定されている国道 1 号においても同様な課題が発生すると考えられ、「カ」国政府への働きかけをしつつ、道路事業計画の見直し等も必要となると考えられる。

②ADB ガイドラインからの補償方法の不備

- ・ 補償方法における大きな課題は、家屋構造物の評価である。現在、4 種類の構造タイプに分類されているが、構造物の新旧は評価項目に含まれないため、同じ構造であれば新旧にかかわらず同じ単価が適用される。これらの不備の見直しは必要である。
- ・ ADB ガイドラインでは、補償は市場価格で評価することになっているが、現在は経済財務省で決定した単価で評価されている。DMS 調査時に合わせて市場価格調査も実施し、適切な補償単価が設定されるべきである。

5.我が国無償事業実施に関わる課題

①住民移転関連調査の充実

・ADB ローン事業においては、住民移転計画書の策定はローン採択の必須条件であり、住民移転策計画書策定支援のために、沿線住民の社会経済影響調査、ベースライン調査等が ADB ファンド実施され、その中で住民移転実施計画書が策定され、社会的弱者への対応もその中で検討される。我が国の無償業務の場合、FS 調査から実施された案件については、ある程度住民移転関連調査が実施されるが、ADB 実施の場合と比較して充実していない。また、無償資金協力から始まった業務については、十分な調査が実施されているとは言えない状況である。住民移転が事業実施上の重要課題と考えられる事業では、住民移転関連調査を計画の段階から充実させていく必要がある。

②我が国無償事業の実施工程上の課題

・DMS 調査は、詳細設計終了後初めて実施でき、移転対象家屋が確定する。従って、移転家屋等が最終確定しない間は、相手国も動きにくい。しかしながら、我が国無償資金協力は、詳細設計期間も含めた E/N 期間となることが多く、時間的制約が厳しい。これまでの「カ」国の経験から、住民移転完了までに、6-12 ヶ月程度要しており、これらを考慮した事業実施計画を基本設計時で考慮していく必要がある。現在、B/D 概要説明時にマイルストーン等を定めて、相手国実施を促しているが、フェイズ分け等も活用して、相手国の実施能力を勘案しつつ柔軟性のある対応が望まれる。

3. 3 橋梁利用調査結果と改修計画への提案

3. 3. 1 調査の概要

本調査の対象橋梁の中で特に交通量が多く、人・自転車の往来が激しい Ta Khmau-1 & 2 橋および Stung Meanchey 橋を対象に、朝 (7:00-8:00)、昼 (1:00-2:00)、夕 (4:30-5:30) の 3 回、歩行者および自転車の方向別通過数および聞き取りによるトリップ目的調査を実施し、時間帯別の人・自転車の流れを把握した。この調査結果をもとに、橋梁計画における歩道の必要性、歩車道分離の必要性を検討する。

3. 3. 2 Ta Khumau 1 & 2 橋

(1) 対象橋梁の人と自転車の交通量

調査結果を表-Ⅱ. 3. 3. 1 に示す。

表-Ⅱ. 3. 3. 1 Ta Khmau 橋における時間帯別人と自転車の流れ

橋梁名	方向	朝 (7:00-8:00)		昼 (1:00-2:00)		夕 (4:30-5:30)	
		歩行者	自転車	歩行者	自転車	歩行者	自転車
Ta Khumau - 1	北	-	-	45	25	182	103
	南	-	-	62	202	125	193
	計	-	-	107	227	307	296
Ta Khumau - 2	北	58	95	10	53	120	177
	南	68	16	74	56	311	33
	計	126	111	84	109	431	210

注1) 朝の人々の動きは、6:00-7:00 がピークであり、今回の調査では把握しきれなかった。

注2) 周辺地域の小学校は、2部制であるため正午付近の帰宅、PM1:00の通学の流れがある。

(2) 対象橋梁の周辺状況と人・自転車の流れの特徴

交通量調査、トリップ目的調査および現地における観察結果から Ta Khumau- 1 および 2 橋における歩行者および自転車の流れの特徴は以下の通りである。

表－II. 3. 3. 2 Ta Khumau 橋における人と自転車の流れの特徴

橋梁名	人・自転車の流れの特徴	
Ta Khumau - 1	<ul style="list-style-type: none"> ・南側に小中高等学校、市場および商店街が位置しているため（右図参照）、朝、昼、夕とも通学および市場への買物のため、橋を通行する人および自転車ともに多い。 ・市場へ向かう際、橋梁北側での道路横断している例が多い。 ・通学自転車は直進がほとんどで、荷台付き自転車が、20%程度市場へ向かう。 ・軽微な交通事故数件/月に発生している。 	
Ta Khumau - 2	<ul style="list-style-type: none"> ・南側に学校、市場および商店街、北側に工場が位置しているため（右図参照）、朝、昼、夕とも通学、通勤および市場への買物のため、橋を通行する人および自転車ともに多い。 ・朝夕に工場から市場裏の寮への大きな人の流れがある。（300名程度） ・自転車は直進がほとんどである。 ・軽微な交通事故数件/月に発生している。 	

(3) Ta Khumau1 橋の歴史的建造物として保存

Ta Khumau - 1 橋は 1927 年に建設されたコンクリートアーチ橋であり、関係者との面談の中で、歴史的建造物として保存したいという意見も一部にあった。従って、付近住民への意見聴取を行い、住民の意見も確認した。その結果、特に保存の意向は示されなかったが、公共事業運輸省に意向を確認したところ、残す方向とすることで合意した。

(4) 架替えの場合の橋梁計画への提案

(2)、(3) で示した分析結果から以下の点を橋梁計画に反映するよう提案する。

- Ta Khmau - 1 および 2 橋とも小学生を含む歩行者数がかかなり多いこと（最大 300 名/h）および軽微な接触事故も観察されていることから、車道と分離した歩道を設置すべきである。両側設置が望ましいが、工費の点から片側のみの場合は、歩行者の流れの観察結果から、Ta Khmau - 1 ではほぼ東側、Ta Khmau - 2 では西側に設置することが望ましい。
- Ta Khmau - 1 橋では、橋梁の北側での歩行者の横断が多く、横断歩道等ないことから交通安全施設設置の検討が必要である。
- Ta Khmau - 2 の南側交差点は、市場からの交通も多く改修により 4 方向からの合流点となっているため交通安全上の課題がある。学生の徒歩および自転車での通学も多いことから、交差点制御の方法および交通安全施設設置の検討が必要である。
- Ta Khmau - 2 を架替える場合、Ta Khmau - 1 橋の景観および周辺景観との調和の取

れる構造形式の検討が必要と考えられる。

- Ta Khmau 両橋は桁高も低く、洪水位に対する余裕高も十分でない可能性があることから、通常の橋梁形式を採用した場合、橋面高が上がり周辺民家・商店へのアクセスが悪化する可能性がある。周辺民家とのアクセスも考慮しつつ、橋梁形式の検討を行うことが望ましい。

3. 3. 3 Stung Meancheay 橋

(1) 対象橋梁の人と自転車の交通量

対象橋梁における人と自転車の交通量につき調査結果を以下に示す。

表－II. 3. 3. 3 Stung Meancheay 橋の交通量（人および自転車）

橋梁名	方 向	朝（7:00-8:00）		昼（1:00-2:00）		夕（4:30-5:30）	
		歩行者	自転車	歩行者	自転車	歩行者	自転車
Stung MeanCheay	北	59	353	22	303	119	104
	南	61	53	29	56	99	303
	計	120	406	51	359	218	407

(2) 対象橋梁の周辺状況と人・自転車の流れの特徴

交通量調査、トリップ目的調査および現地における観察結果から対象橋梁における歩行者および自転車の流れの特徴は以下の通りである。

表－II. 3. 3. 4 Stung Meancheay 橋の人および自転車の流れの特徴

橋梁名	人・自転車の流れの特徴
Stung MeanCheay	<ul style="list-style-type: none"> ・交通量は非常に多いが、バイクの占める比率が非常に高い。現在、日本の無償資金協力による洪水防御・排水改善事業により北側交差点西側接続道路（Yothapol Phoum Bld）が閉鎖されて、大型車が本橋を迂回路として利用しており、現時点でトレーラー等大型車の通行も多い。 ・南北両側に学校、南側に市場、お寺、工場が位置しており自転車通行が特に多く、歩行者は比較的少ない。（歩行者：最大 120 名/h 最大自転車 400 台/h） ・軽微な交通事故数件／月に発生している。 ・伸縮装置位置損傷を被覆している鉄板がずれたため、車両の減速が起り渋滞が発生した。（6 月 30 日夕刻）降雨により路面が滑りやすくなっていたことおよび上述した大型車通行が増えたことに起因すると考えられる。

(3) 併設の場合の橋梁計画への提案

現橋の健全度および現状の交通量からは、現時点で新橋を現橋に併設することは時期尚早であると考えられるが、新橋併設の場合は、住民移転が少なくなることおよび南側の寺院前は既に道路幅が 4 車線分確保されていることから、現橋の西側併設が望ましい。その場合でも、北側接続道路の西側に 2 軒の材木商があり、交渉がやや難航することも予想される。



図－Ⅱ． 3． 3． 1 住民移転の対象となる建設資材商店

3. 3. 4 Prek Ho 橋

(1) 新設の場合の橋梁計画への提言

4.2.3の住民移転の可能性・規模において述べたように、新設橋梁位置によっては、工事期間中に住民移転が発生する可能性がある。基本的には両側接続道路の中心線上に設置すべきであるが、路肩を含む道路幅が広い場合、工事中住民移転、接続道路の線形、接続道路に必要な構造物等を考慮しつつ、適切な橋梁位置を決定する必要がある。

第3部 プロジェクトの評価および実施方針（案）

第3部 プロジェクトの評価および実施方針(案)

第1章 要請各プロジェクトの必要性、緊急性および妥当性の評価

表-Ⅲ. 1. 1. 1に対象橋梁（要請プロジェクト）の予備調査結果と評価を総括した。以下に要請各プロジェクト毎に検討結果を示す。

1. 1 プノンペン市内、国道 2,3,11 号上の計 6 橋（架替え）

要請書の橋梁架替え対象 6 橋について、現時点では以下の 3 橋が構造的な緊急性、交通量の伸びからの必要性、そして道路の重要性や道路整備状況としての妥当性の面で架替えの必要がある。

- Ta Khmau-2 橋
- Prek Ho 橋
- Slakou 橋

提案の根拠について下記に示す。

(1) Stung Meanchey 橋

橋梁本体は概ね健全な状態にある。伸縮装置、舗装等の補修が実施されれば、交通量の観点からも、現時点では架替えおよび新橋追加の状況にないと判断する。

(2) Ta Khmau-1,-2 橋

Ta Khmau-2 橋は危険な状態にあり架替えが妥当である。交通処理計画についての検討を以下に示す。

Ta Khmau-1、Ta Khmau-2 橋で 12 時間交通量調査を実施し、その結果をもとに 2015 年の交通量を推定した。この推定値に基づき、Ta Khmau-1 を存置して南向きのバイクまでの使用に限定し、Ta Khmau-2 橋を 2 車線（幅員 10m）の新橋に架替え、バイクを除く南行き車両と、北向きのバイクを含む全ての車両を通行させる条件で検討した。想定される運用方法は、西側 4m（車道 3.5m、路肩 0.5m）を南行き車両に、東側 6m（車道 3.5m、バイク道 2.5m）である。現在の Ta Khmau-1 橋利用交通量をこの橋の許容交通量（PCU28,400 台）とし、この値と新 Ta Khmau-2 橋の許容交通量（2 車線、速度 40km/h ; PCU57,600 台）の合計値に対し、2015 年予想交通量（PCU85,154 台）が満足する結果が得られた。この案の場合には、家屋移転の必要性はないと考えている。本橋南側の Ta Khmau 市内の道路の運用は、国道 21A 号を北向きの道路としての利用を考えることにより、従来と大きな変更を伴わない対応も可能である。2015 年以降、交通量が順調に伸びた場合の計画についても比較案を示した。以上の内容を、MPWT と協議し了解を得た（資 3-1 および 3-2）。

以上の計画は、フランス統治時代の建造物は可能な限り存置する方針のもとで、Ta Khmau-1 橋を残したいという「カ」国の希望とも合致するものである。Ta Khmau-1 橋の継続使用にあたっては、鉄筋が露出している部分や歩道の高欄他の補修が「カ」国によって実施されることが必要である。

(3) Prek Ho 橋

本橋は老朽化が進み、損傷が激しいため架替えが妥当である。

現在、本橋の西に位置する地点で2ペーリー橋をコンクリート橋へ架替える工事が行われている。これはタケオまでの国道2号全線2車線の改良工事(ADBローン)の一環の中で実施されている。さらにタケオからベトナム国境まで日本のノンプロジェクト無償資金協力による見返り資金を利用して2車線の改良工事が開始された。国道2号の首根っこにあたる本橋は重要な位置づけにあり、無償資金協力として架替えを行うことは妥当である。

(4) Slakou 橋

国道3号上対象区間の最大橋梁である。老朽化、損傷が激しく、健全度は非常に低い。同国道における重要性から無償資金協力として架替えを行うことは妥当である。

(5) Peam Ror 橋

本橋は、純技術的には架替えの評価となる。また、国道11号上の最大橋梁であり、ルート上でも重要な位置づけにあることは事実である。交通量、他機関の援助姿勢(1車線橋梁)、現存橋梁の整備状況(旧ソ連支援の1車線鋼橋、現在木製床版の取替えだけを実施している)を見ると、今、日本が無償資金協力として架替え実施の判断にはならないと考える。いずれにしても、「カ」国へは、橋梁の管理と、通行車両の荷重制限を厳重に実施することの指導が重要である。

今回、日本による架替えが実施されないとしても、Neak Leungのメコン架橋実現後にはその必要性が急上昇する可能性は高く、その時期に再度検討されるべきである。

1. 2 国道3号上の計8橋(架替えに必要な資機材調達および技術移転)

対象橋梁は全てペーリー橋であるが概ね健全であり、利用上致命的問題はない。「カ」国は、Phum Mul 橋は観光客の利用もあること、また国道3号は幹線道路であるため永久橋としたい強い意向である。しかし、これらの橋梁はその機能性から現時点では架替えの必要はない。

1. 3 国道6号上の計23橋(補修に関わる資機材調達および技術移転)

補修に関わる資機材(セメント、鉄筋)調達の管理が難しく、要請プロジェクトに対応することが困難と考える。したがって、要請プロジェクトに代わる案を以下に提案する。

(1) 基本設計調査で検討する橋梁

損傷の進行が確認されているNo.4、No.7、No.16、No.22橋梁は、基本設計調査で補修・補強方法と実施方法について、以下の理由により検討することが望ましい。

No.4橋梁の上部工コンクリート桁のひび割れは継続観察を行うことが望ましい。基本設計調査では、継続観察調査方法を提案する。

No.7橋梁は、先ずアースアンカーの腐食状況の確認を行い、その結果によって継続観察に留めるか、架替えの選択肢を含めた検討を行うかを決定する。

No.16 橋梁は、橋台前面の洗掘による水深が大きかったため、補修が実行できなかったが、この部分は早急な補修が必要である。調査においては、流下能力を阻害させないために1 スパン追加することも視野に入れ検討する。

No.22 橋梁は、鋼管橋脚の腐食および洗掘が進行している。補強方法は、今期の雨期明けに No.15,17 橋梁の補強効果を詳細に調査して決定できると思われる。

(2) 技術支援等によって補修・補強を実施すべき橋梁

鋼管橋脚が使用されている No.2、6、8、9、10～12、18～21 橋梁は、以下のような形で補修・補強を実施することが望ましい。これらの補強方法は、No.15,17 橋梁の補強効果を評価後に決定することが望ましい。

1) 技術協力専門家派遣

補強についての設計、施工指導の技術協力専門家を派遣することが望ましい。

2) 日本のノンプロジェクト無償資金協力による見返り資金の活用

No.15,17 橋梁の橋脚鋼管補強工事は、MPWT・PWRC が設計を行い、MPWT・MMO が材料・機材調達、作業員雇用、工事管理を実施した。予算は日本のノンプロジェクト無償資金協力による見返り資金（約 37,000 ドル）が充当された。

上記対象橋梁の補修をこの手法にならって、「カ」国管理の日本ノンプロジェクト無償資金協力による見返り資金で設計・施工指導のために日本のコンサルタントと、施工に必要な材料、機材、作業員を調達することが望まれる。

(3) 早急な補修・補強を必要としない橋梁

単径間である No.1、3、5、10、11 橋梁と壁式コンクリート橋脚が使用されている No.23 橋梁は、概ね健全な状態にあると判断できるため、現時点では早急な補修・補強は必要ないと考える。

1. 4 カンボジア日本友好橋（点検）

点検は、無償資金協力としてなじまないことを「カ」国側へ説明し理解された。現時点においては、伸縮装置、舗装等の補修の実行が急がれる。

今回の調査に基づき補修の種別とその実施方法を以下に提案する。

(1) 補修種別について

1) 2 径間鋼箱桁橋および 3 径間鋼箱桁橋の伸縮装置の取替え

鋼箱桁橋部の伸縮装置の損傷が進んでいるため取替える。「カ」国には製作および据え付けの技術力がないため、伸縮装置全体を日本で製作して現地へ輸送、全面的に取替える。

2) 鋼箱桁橋上車道部舗装の全面打替え

日本国内で橋梁上舗装の補修を行う場合は、伸縮装置部などで段差が発生しないように、既存の舗装を先ず切削してから舗装を行っている。日本友好橋では、2002 年 1 月に、事前切削無しに橋梁全長に渡り厚さ 50mm のオーバーレイが実施された。したがって、伸縮装置を取替えたとしても、舗装との段差解消を行わないと車両通行による衝

撃が発生し、装置への悪影響が残ることとなる。

一方、オーバーレイ実施前の舗装は相当損傷を受けていたとの情報があり、その改善が十分でないまま、オーバーレイが行われているため舗装の不具合は早い時期に再発する可能性が高い。

これら2つの理由により、鋼箱桁上車道の舗装を全面打替えする。なお、「カ」国において鋼床版上舗装の基層にグース施工を行うことは割高となるため、砕石マスタックアスファルト使用を前提とする。

3) 取付5径間PC桁継ぎ目の改良と車道舗装の全面打替え

5径間は単純桁形式であり、各径間毎の継ぎ目間隔が25mmと比較的大きい。「カ」国の実際の温度変化を想定すれば、この間隔は5mmあれば十分である。先ず、桁間隔を狭くする方法を検討する。残された5mmの間にはアスファルトを詰める方法が妥当と考える。

PC桁上の舗装も鋼橋上と同様な状態にあるため、車道部舗装を全面打替えする。

4) 鋼橋の補修塗装

両側2径間鋼箱桁橋の箱桁内部下面添接部および歩道部コンクリート床版支持ブラケットと、3径間鋼箱桁橋との掛け違い部の補修塗装を実施する。他の部分は概ね健全と判断できる。

現在は、橋梁本体の管理責任が、国か市か明確でないが、早急に体制を明確化させる。そして桁内の清掃を実施して、ゴミの堆積を避けることにより、余計な湿度を保持させないように指導する。

(2) 補修工事実施の方法

MPWTは、建設時の完成図面を保管しているため、これを活用することによって橋梁調査の結果と整合性の確認ができる。

表Ⅲ. 1. 1. 1 対象橋梁（要請プロジェクト）の予備調査結果と評価

要請プロジェクト	道路名	橋梁名	緊急性 (構造的)	必要性 (交通量)	妥当性 (道路重要性) (道路整備)	要請 プロジェクト の採否	今後の評価 への採否	摘要	
								橋梁	要
架替え	市内道路	Stung Meanchey	×	○	○	否	否	交通量が多いが2車線が確保されており、現時点では架替えの必要はない。開発計画の進捗により将来増設が考えられる。	
		Ta Khmau -1	○	○	○	否	否	同橋で交通量に対応するものとする。ただし、Ta Khmau -1は南方向バイパスまでとし、Ta Khmau -2は南北両方向の2車線対応とし、バイパスは北方向のみの規制を行う。この条件であれば住民移動は発生しない。	
	国道2号	Ta Khmau -2	○	○	○	採	採	・Ta Khmau -1は埋積層存続の功国要請に合致する。	
	国道3号	市内道路	Prek Ho	○	○	○	採	採	・国道としての重要性が高い。なお、新設橋梁は道路線形と合致していることを功国と確認している。
			No.54 Slakou	○	△	○	採	採	・交通量はやや少ないものの、穀物、海産物輸送の主要幹線国道としての重要性が高い。
		国道11号	Peam Ror	○	△	○	採	採	・緊急洪水対策として道路2車線で改修中(ADB)：1車線対応)と既存橋梁の改良状況(ADB:1車線で木製床版対応)を考慮。
		市内道路	Phum Mtl	×	△	△	否	否	
			No.12	×	△	○	否	否	
			No.13	×	△	○	否	否	
			No.17	×	△	○	否	否	
			No.50	×	△	○	否	否	
			No.53	×	△	○	否	否	
			No.55	×	△	○	否	否	
	No.58		×	△	○	否	否		
	国道3号	市内道路	No.1	×	○	○	否	否	・構造物は概ね健全である。
			No.2	△	○	○	否	要補修 ^(注)	・「カ」国は永久橋(RC橋、PC橋)で日本側へ要請
		No.3	×	○	○	否	否	車径間橋梁であり、早急な補修は必要としない。	
		No.4	○	○	○	否	否	橋脚鋼管杭の補強が必要である。	
		No.5	×	○	○	否	否	車径間橋梁であり、早急な補修は必要としない。	
		No.6	△	○	○	否	要補修 ^(注)	橋脚鋼管杭の補強が必要である。	
		No.7	○	○	○	否	要詳細調査	車径間橋梁であり、早急な補修は必要としない。ただし、橋台補強失板(特に、アースアンカー)：1994年に補強)の腐食の進行が予測されるため、早急な確認が必要である。	
		No.8	△	○	○	否	要補修 ^(注)	橋脚鋼管杭の補強が必要である。	
		No.9	△	○	○	否	要補修 ^(注)	橋脚鋼管杭の補強が必要である。	
国道6A号		市内道路	No.10	×	○	○	否	否	車径間橋梁であり、早急な補修は必要としない。
	No.11		×	○	○	否	否	車径間橋梁であり、早急な補修は必要としない。	
	No.12	△	○	○	否	要補修 ^(注)	橋脚鋼管杭の補強が必要である。		
	No.13	△	○	○	否	要補修 ^(注)	橋脚鋼管杭の補強が必要である。		
	No.14	△	○	○	否	要補修 ^(注)	橋脚鋼管杭の補強が必要である。		
	No.15	△	○	○	否	要詳細調査	鋼管杭補強は、2003年1月に実施されている。この効果については、今期の雨期明け後に確認が必要である。		
	No.16	○	○	○	否	要緊急補修	橋脚鋼管杭の補強が必要である。さらに、ファンベン側橋台基礎の洗掘および背面部の崩壊に対する補修を緊急に実施する必要がある。		
	No.17	△	○	○	否	要詳細調査	鋼管杭補強は、2003年1月に実施されている。この効果については、今期の雨期明け後に確認が必要である。		
	No.18	△	○	○	否	要補修 ^(注)	橋脚鋼管杭の補強が必要である。		
	No.19	△	○	○	否	要補修 ^(注)	橋脚鋼管杭の補強が必要である。		
No.20	△	○	○	否	要補修 ^(注)	橋脚鋼管杭の補強が必要である。			
No.21	△	○	○	否	要補修 ^(注)	橋脚鋼管杭の補強が必要である。			
No.22	○	○	○	否	否	橋脚鋼管杭の補強が必要であり、さらに洗掘に対する詳細調査が必要である。			
No.23	×	○	○	否	否	壁式コンクリート橋脚であり、早急な補修は必要としない。			
点検	国道6A号	カソリア日本友好橋	○	○	○	否	採	・2区間鋼橋および3区間鋼橋の伸縮装置の取替、さらに舗装の車道部全面打替えが必要。 ・PC橋梁部継ぎ目部の改良、舗装の車道部全面打替えが必要。 ・2区間鋼橋桁内部の下面部接部、2区間鋼橋と3区間鋼橋との掛け違い部の補修塗装が必要。 ・橋梁点検は無償資金協力スキームになじまないが、早急に補修を行うべきである。	

○：高い △：中程度 ×：低い

第2章 カンボジア国の技術移転ニーズと対応方針案

2. 1 橋梁架替えに関する技術移転ニーズと対応方法

2. 1. 1 技術移転ニーズ

「カ」国の現状の橋梁技術に対して、架替え時に必要な以下の各検討項目が「カ」国の技術者に浸透していないのが現状であり、いわゆる技術力の不足である。

- ① 現状の交通量と将来の交通需要予測が明確になっていること。
- ② 損傷内容と損傷程度が架替えにふさわしい緊急的な状態であること。
- ③ 架替え時の橋梁形式が設計段階で明確に検討されていること。
- ④ 架替え時の施工計画が明確に検討されていること。
- ⑤ 建設費用が費目ごとに明示されていること。
- ⑥ 将来的な維持管理項目とその内容が明示されていること。

これまでの「カ」国の橋梁建設計画は、上記内容がすべて整理されていた訳ではなく、ある項目が提示された段階で援助国や援助機関へ要請していた。このため、要請内容の理解度が薄く、技術的な内容についての理解度も薄い等の状況が続いていた。

橋梁を架替えるに当たり、要求される上記項目が「カ」国のニーズとしての技術移転内容であり、重要な項目である。

2. 1. 2 対応方法

上記の検討項目を公共事業省の技術者が習得し達成するために、以下の方策が考えられる。

- ① 日本の無償資金協力など、援助国によるプロジェクトへ「カ」国技術者を配置し（コンサルタントや施工業者へ配置する）、一連の業務の流れや橋梁計画・設計の考え方、施工技術・施工監理の方法などを教育する。
- ② 公共事業省へ配置されている日本の専門家によって、「カ」国技術者へ橋梁技術のあり方について、全般的に教育する。
- ③ 現行の技術者へ効果的に教育する。特に、PWRC や BCU の技術者は、橋梁設計や施工技術（ベアリー橋梁）について、多少の実績を保有しているため、効果的に教育する。

2. 2 橋梁補修に関する技術移転ニーズと対応方法

国道6A号上のNo.15およびNo.17に見られる補修方法は、PWRCが独自に考案した鋼管杭の補強である。いわゆる鋼管杭にコンクリートを一定の厚みでカバーし、鋼管杭本体の防錆や座屈への対応を図っている。

これらの対応方法は、米国が援助した国道4号上の橋脚補修と類似しているところがある。しかし、コンクリートでカバーした厚みの違いや補修処理の違い（鋼管杭と繊維補強

材で被覆した間にモルタルを注入している。写真－Ⅲ． 2． 2． 3 参照）や鋼管杭本体の形状の違い（波型鋼管杭を使用し、強度を上げている。写真－Ⅲ． 2． 2． 4 参照）などにより、設計や施工方法がまったく異なっており、鋼管杭本体の耐久性も異なる。これらの違いに対して、「カ」国側技術者からは、何らコメントは得られなかった。

このような観点から、橋梁補修に対して「カ」国の技術に要求されるニーズは、最適補修に対する対応方法である。鋼管杭の補修、補強に対してもその目的により設計・施工方法は異なる上、同一の目的であっても、適用基準や設計者の判断によって、設計・施工方法は異なることがある。

このような状況から、橋梁補修に対しても「カ」国技術者の技術力が不足していることも明らかであるため、専門家派遣等による技術協力により技術移転を実施していくことが望まれる。

写真－Ⅲ． 2． 2． 1、Ⅲ． 2． 2． 2 およびⅢ． 2． 2． 3、Ⅲ． 2． 2． 4 は、国道 6 A 号上と国道 4 号上の鋼管杭に対する補強状況である。



第3章 基本設計調査への提言

3. 1 実施上の留意点

調査にあつたての基本方針および留意点は、次の通りと考える。

3. 1. 1 調査区域

「カ」国からの要請に対して、緊急性や必要性そして無償資金協力としての妥当性を踏まえると、以下の区域が橋梁調査のために必要である。

Phnom Penh	: 市内橋梁 (Prek Ho 橋)、カンボジア日本友好橋
Kandal Province	: 国道2号 (Ta Khmau 橋)、国道6A号上の橋梁
Takeo Province	: 国道3号 (Slakou 橋)

3. 1. 2 本格調査の実施上の留意点

基本設計調査の工程において、現地のリソースを十分に活用することが調査期間を有効に活用できる手段となる。このため、現地コンサルタントはもちろん、既存資料の有効な活用を考えた作業計画を検討する。

(1) ローカルコンサルタント

測量調査、土質・地質調査、社会環境調査、橋梁調査、橋梁設計および道路設計ができるコンサルタントが存在する。特に、Khmer Consultant Engineering Corporation Ltd. は「カ」国内での土木分野で多くのコンサルタント業務を有しており、日本の無償資金協力案件にも従事した実績がある。他に、土質・地質調査として公共事業運輸省傘下の Building & Public Works Laboratory が対応可能な調査会社であり、現在も日本の無償資金協力案件で土質の室内試験を行っている。このように、自然条件調査を含む現場での調査においては、現地コンサルタントを再委託として活用し調査実施の効率を高める。

(2) 既存データ

1) 既往報告書

基本設計調査を効果的に進める上で以下の有用な資料がある。内容を十分にレビューした上で、十分な活用を図る。これらの、報告書には関連路線や橋梁の調査内容が記述されている。さらに、対象橋梁付近の交通量調査結果(報告書①、②)や設計および施工上の考え方(報告書③、④)についても記述されており、橋梁計画を行う上で有用である。

- ① Cambodia Transport Sector Study Report for An Asian Development Bank Technical assistance Project
June, 2002
- ② The Study on The Transport Master Plan of The Phnom Penh Metropolitan Area in The

- ③ 国道 6 A 号線橋梁整備計画基本設計調査報告書（国際協力事業団）
平成 12 年 7 月
- ④ チュルイ・チョンバー橋復旧計画基本設計調査報告書（国際協力事業団）
平成 4 年 11 月

2) 地形図等

対象地域に関する地形図(2,000分の1、10,000分の1、25,000分の1)や航空写真(5,000分の1)は公共事業省内の部署で入手することが可能である。さらに、調査地域の地質図や基本設計に有用な気象データ(雨量データ、気温データ、そして河川水量データ)は入手可能である。なお、2000年および2001年の降雨による各路線の洪水データは公共事業省にはなく、周辺住民からのヒアリングによらざるを得ないため、入念に聞き取り調査を実施する必要がある。

(3) 技術検討における留意点

1) 橋梁改修計画

① 基本方針

「カ」国は、公共工事に伴い発生する住民移転問題に関して補償費との絡みもあり、常に真剣に捉えている。このため、橋梁建設計画においても、極力住民移転を発生させない計画が必要になる。計画対象の各橋梁について、住民移転問題や橋梁周辺の環境を考慮した計画が重要である。

② Prek Ho 橋

Prek Ho 橋は、コンクリート橋梁であるが車道床版の損傷や劣化がかなり進行していることから軽車両(セダンタイプ、オートバイ、自転車、等)までの通行に制限されている。このため、セダンタイプ以上の重車両は隣接して設置されたベアリー橋を一時的に通行している。このような状況から、以下の点に留意して基本設計調査を実施する必要がある。

- 「カ」国からは新設橋梁は、道路線形に合わせて計画することで承認を得ている。
- 現橋梁の下流側ラインは、ほぼ用地一杯であると思えるため、基本設計調査ではこの点に留意して現地測量で見極める必要がある。
- 新設橋梁計画で現ベアリー橋の移設が必要になる場合は、住民移転問題を意識して、極力最小限の移設量とする。

③ Ta khmau 橋

Ta Khmau 橋は、Ta Khmau - 1 橋と Ta Khmau - 2 橋の両橋で南北方向の交通量进行处理している。第3部第1章にも記述されているように、以下の点に留意して基本設計調査を実施する必要がある。

- Ta Khmau - 1 橋は存続して利用することが「カ」国側の要請である。このため、「カ」国側が損傷箇所を補修し、オートバイまでの荷重制限で規制する。ただし、

交通流は南方向だけとする。

- Ta Khmau - 2 橋の架替え計画においては、現橋梁の桁下余裕高さがなく、橋梁前後の取付道路との接続が難しくなることへの配慮として下路形式の橋梁計画を前提とする。
- Ta Khmau - 2 橋は自歩道利用者が多いため、歩車道分離の橋梁形式にすることが望ましい。なお、これに伴う交通安全対策（横断歩道用のマーキングなど）の検討が必要である。

④ Slakou 橋

Slakou 橋は、以下の点に留意して基本設計調査を実施する必要がある。

- 現橋梁は、道路橋と灌漑施設が設置された併設橋である。橋梁計画に当たっては、灌漑施設に対する「カ」国側の意向を確認するものとする。
- 橋梁設置箇所は、前後の道路線形から現橋梁位置が望ましい。

⑤ 国道 6A 号上の橋梁

国道 6A 号上にある No.15 および No.17 の橋脚鋼管杭の補強は 2003 年 1 月に「カ」国側で実施された。しかし、現在は増水時期であり、その効果が不明確である。雨期明けに現地調査を行い、補強効果を評価する。さらに、橋台部の洗掘や上部工縦桁のひびわれなどが発生している。このため、以下の点に着目して基本設計調査を実施する必要がある。

- No.4 の上部工中桁に発生しているせん断ひびわれの調査
- No.7 橋台の鋼矢板およびアースアンカーの錆の進行度調査
- No.16 橋台の洗掘および背面部崩壊に対する調査
- No.22 の鋼管杭部の洗掘に対する進行度調査

⑥ カンボジア日本友好橋

カンボジア日本友好橋は、緊急の補修実行が望まれる。このため、基本設計調査時には以下の点に留意して調査を実施する必要がある。

- 2 径間鋼箱桁橋の伸縮装置の損傷に着目した調査
- 3 径間鋼箱桁橋の伸縮装置の損傷に着目した調査
- 鋼箱桁橋上の舗装の劣化と損傷に着目した調査
- 取付 5 径間 PC 桁上の継ぎ目部に着目した調査
- 取付 5 径間 PC 桁上の舗装の劣化と損傷に着目した調査
- 2 径間鋼箱桁橋内部の下面添接部および歩道部コンクリート床版支持ブラケットの錆に着目した調査
- 2 径間鋼箱桁橋と 3 径間鋼箱桁橋との掛け違い部の錆に着目した調査

2) 環境への配慮

住民移転問題は、プロジェクトを円滑に実施する上で重要な調査であるため、基本設計調査の中で十分に対応する必要がある。特に、市内に隣接する Ta Khmau 橋や Prek Ho

橋は橋梁架設中には仮橋の利用となる。Prek Ho 橋の仮橋建設に伴って住民移転が僅かながら発生することが予想される。このため、基本設計調査時の橋梁計画を踏まえながら、移転対象戸数を把握し、予め「カ」国側への通知や移転に伴う補償内容、法的手続き、移転スケジュール等の諸手続について確認することが重要である。

また、Prek Ho 橋や Ta Khmau 橋を通過する水路は Basak 川に流れ込んでおり、Slakou 橋を通過する川は灌漑用水に使用されている。これらの河川には川魚も存在するため、橋梁建設に伴う汚濁を防止するなど、自然環境面から配慮する必要がある。

3. 2 調査方針

基本設計調査では、国内事前準備における要請書、関連資料等の解析、現地調査における「カ」国政府関係者等との協議、サイト調査等をとおして、当該セクター・地域の現状、プロジェクトの背景・目的・内容・実施体制等を確認するとともに、基本設計に必要な資料・情報を収集する。また、無償資金協力の妥当性および効果を明らかにするとともに、最適な協力案を策定し、協力の対象とする施設の基本設計、概算事業費の積算、維持管理計画の策定等を行い、プロジェクトの成果・目標の達成のために必要な「カ」国側分担事業の内容、実施計画等を明らかにし、プロジェクト全体の有効な運営・維持管理について必要な提言を行う。帰国後の国内解析・検討においては、以上の成果をとりまとめ、「カ」国政府への説明・協議を行った上で、基本設計調査報告書を作成する。

3. 3 調査の内容（案）

上記の調査留意事項および調査の方針を踏まえつつ、国内作業、現地調査、基本設計調査報告書および概要書作成、基本設計概要書説明からなる各段階の調査を以下のように実施する。

(1) 第一次現地調査

1) 既存データの収集と分析

プロジェクトの背景・経緯および周辺環境、基本計画策定・基本設計、運営・維持管理計画、事業費積算等の検討に必要な既存資料を収集・分析する。

- ① 社会・経済・産業等
- ② 気象、水文等
- ③ 地形・地質・土質
- ④ 道路／交通
- ⑤ 浸水被害および道路冠水実態
- ⑥ 橋梁関連組織・予算
- ⑦ 道路・橋梁関連の設計基準等
- ⑧ 道路建設関連の単価および資機材等の調達事情
- ⑨ 環境関連法規・基準・ガイドラインおよび環境影響評価の実例
- ⑩ 住民移転、用地収用等に関する法令・基準および事例

2) 無償資金協力の対象橋梁の基本設計および概算事業費積算のための調査

① サイト調査

- 既存橋梁の健全性調査を行う。また、設計内容を確認するための情報収集を行う。
- 道路冠水・周辺浸水状況について調査する。既存の浸水記録を補完するために、関係機関および周辺住民からの聞き取り調査を行う。
- 車両重量等の通行制限の有無、あればその内容を調査する。
- 橋梁架替えの場合の渡河地点、取付道路、架設用地等を検討し、土地所有および利用状況、一時的な住民移転の有無、アクセス、電気・水道等の設備インフラ状況（断水・停電の現状を含む）等を調査する。
- 架替え想定地点での利用可能な測量・地質データの有無を調査する。利用可能な既往データがない場合、別紙 I に沿い路線測量、地質調査を実施する。
- 対象橋梁に関し、気象調査および水文調査を別紙 I に沿い実施する。
- カンボジア日本友好橋の上部工調査を行い、舗装の打ち替え、補修塗装を行う場合の施工期間中の交通確保について提案する。
- 6A号の橋梁補強部について調査を行い、相手国側で実施した補強方法についての妥当性や他の提案を行う。

② 調達事情調査

- 相手国における既存機材状況を確認し、本件施工での利用可能性を調査する。
- 現地調達、第三国調達、本邦調達および現地企業の活用の検討に必要な労務状況、資機材の調達状況、関連法規（通関手続き・関税の免税も含む）、施工体制（施工能力・技術力等）等を調査する。
- 資機材調達先（現地調達、第三国調達、本邦調達）、調達方法、調達価格の妥当性を確認する。

③ 施工計画調査

- 効率的かつ経済的な施工計画を立案するために、サイトまでのアクセス状況、気象、自然条件の影響、現地施工業者、現地で雇用可能な技術者や労働者、労務状況、労務関連法規等の調査を行う。
- 現況交通を確保しながらの施工計画を検討する。
- 雨期（5月～10月）を考慮した施工計画を検討する。
- 建設コストをできる限り抑えることとし、現地施工業者の活用、現地工法に基づく施工計画の立案を検討する。
- 施工時の騒音・振動の発生、廃棄物の処理等に十分配慮した施工計画とする。
- 施工計画調査は、建設資機材、施工設備、施工方法、仮設建物および設備（事務所、宿舎、電気、給水、衛生等）、労務、工事工程等の事項からなる。

④ 環境社会調査

- 予備調査の段階では「住民移転」が最も影響の大きい環境項目であり、橋梁架替え後について影響がないことを調査済みである。基本設計調査においては、実施段階であることから施工期間中も含め、更に詳細な調査を実施して住民移転計画（移転戸数、移転人口、移転先、収用手続き、補償等）に関して十分調査する。
- また、工事中の漁船の舟航への影響についても調査する。
- 橋梁の架かる河川は雨期には地元民による魚の捕獲等、生活の一部になっている。このため、工事期間中の河川汚濁による影響について相手国環境法に基づき調査する。
- 橋梁架替え箇所には、民家や工場そして商店が多く建ち並ぶ箇所もあるため、騒音・振動、廃棄物の処理等に十分配慮した施工計画を検討する。

⑤ 積算関連調査

- 積算基準、労務単価、資財単価、機械損料、燃料、水道・電気料金、輸送費について調査する。
- 現地および第三国で調達可能な資機材の価格と納期を調査する。
- JICA の無償資金協力案件に係る概算事業費積算ガイドラインに準拠した積算を行うに必要な資料の収集と調査を行う。

3. 4 調査全体工程

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
事前準備	□											
現地調査	■	■										
国内解析			□	□	□							
基本設計概要説明					■							
報告書要約						△						
報告書提出							▲					

M/M 現地：8. 4

国内：4. 5

3. 5 調査団の構成

調査団員の構成については、以下の6団員を案とする。

- 1) 業務主任／道路計画
- 2) 橋梁設計
- 3) 環境社会配慮
- 4) 自然条件調査（地形・地質）
- 5) 自然条件調査（水文）
- 6) 施工計画／積算