

Package B:緊急橋梁改修プログラム
(Phase I: 南東ブロック)

Package-B: 緊急橋梁改修プログラム（Phase-I:南東ブロック）

1. はじめに

1.1 調査の背景

マスタープランで実施された改修優先順位の高い案件（短期計画案件）の中から緊急橋梁改修計画を対象にプレ・フィージビリティ調査を実施した。本橋梁は、既に改修されている主要幹線道路の中で取り残されたものであり、構造状態が非常に悪く、至急改修すべきものである。また、ここ1年の間に主要幹線道路上の仮設橋梁が、3橋（NR.33・NR.57・NR.73）が過積載車により落橋していることから緊急性が求められている。

1.2 調査の目的

本調査の目的は、以下の通りである。

- 1) 予備設計と実施計画（最適な工法と工程の選定、地雷・不発弾の除去費用と工程等を含む）を基本とした計画事業費の算出
- 2) 経済・財務分析
- 3) 事業後の維持管理費の算出

1.3 事業概要

マスタープランで提案された最も人口が集中し、改修優先順位が高い南東ブロックには、主要幹線道路である1桁・2桁国道に損傷の激しい取り残された仮設橋梁が多く存在する。そこで、まず南東ブロックの主要幹線上の仮設橋梁改修を実施することとした。

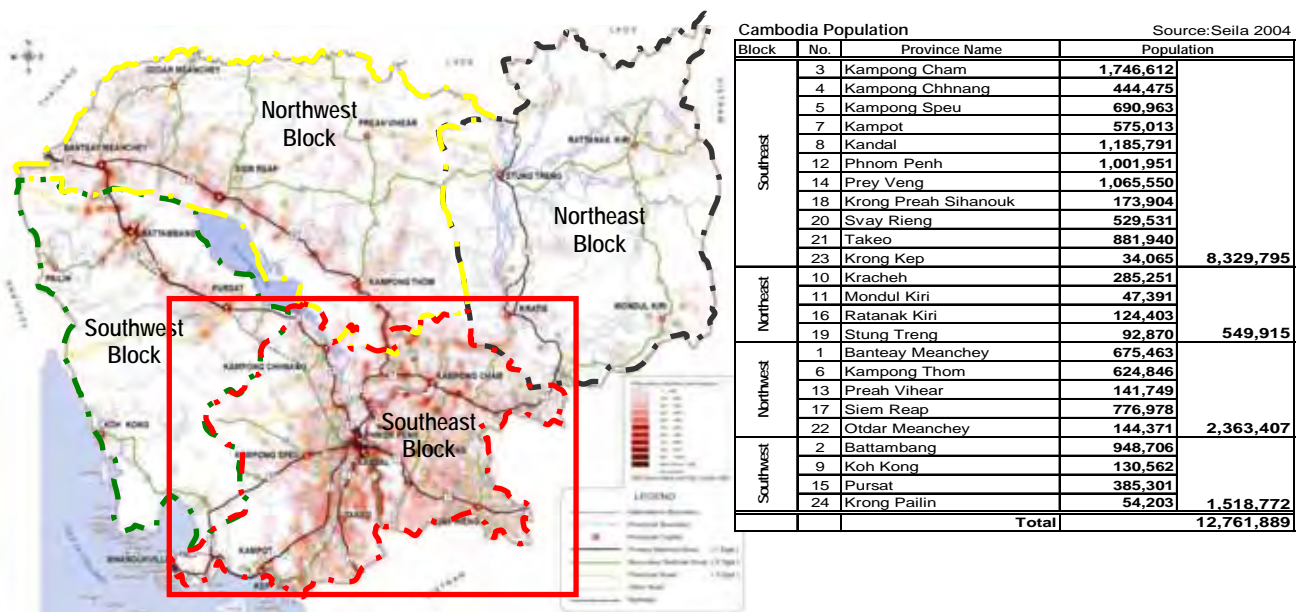


図 1.1 ブロック分割図と各ブロックの人口

次に MPWT 側が準備した本ブロックの緊急改修対象の橋梁一覧を以下に示す。

表 1.1 緊急改修対象橋梁（南東ブロック）：MPWT

Code No.	道路番号	STA.	州	上部工タイプ	幅員 (m)	橋長 (m)	構造状況	備考
1	3	105+985	Kampot	Bailey	4.20	48.00	Poor	
2		107+000		Bailey	4.20	18.00	Poor	
3	148+600	Steel+Concrete		4.50	277.60	-	Under construction on the new route	
4	31	120+000		Concrete	4.20	55.00	Poor	
5	33	005+050		Compact 200	4.50	87.00	-	Collapsed on Jan. 27, 2006
6		036+540		Bailey	4.20	30.00	Poor	
7	33	160+250	Kep	Concrete	7.00	11.00	Poor	
8	11	083+811	Prey Veng	I-Steel	5.40	42.20	Poor	New concrete substructure by ADB
9		084+900		I-Steel	5.40	42.20	Poor	
10		088+094		I-Steel	5.40	84.20	Poor	
11		089+060		I-Steel	4.90	54.00	Poor	
12		103+475		I-Steel	4.85	48.00	Poor	
13		127+100		I-Steel	4.85	24.10	Poor	
14	7 (Old)	340+200	Kratie	I-Steel+Wooden	4.50	36.00	Poor	
15	7	277+200		Bailey+Concrete	4.50	130.00	Poor	
16	7 (Old)	355+300		Bailey+Wooden	4.50	92.00	Poor	
17	2	022+608	Kandal	Compact	7.00	15.00	Poor	
18		028+180		Compact	7.00	18.00	Poor	
19	3	025+927		Bailey	4.50	37.00	Poor	
20	21	024+414		Compact 100	4.10	18.00	Poor	
21		031+684		Concrete	3.50	7.50	Poor	Khmer Rouge Regime
22		036+671		Concrete	5.10	24.00	Poor	Khmer Rouge Regime
23		039+812		I-Steel	4.10	24.00	Poor	Khmer Rouge Regime
24		040+554		I-Steel	4.10	24.00	Poor	Khmer Rouge Regime
25		045+801		Concrete	3.60	11.80	Poor	Khmer Rouge Regime
26		052+436		Concrete	3.50	14.20	Poor	Khmer Rouge Regime
27		054+477		Compact 100	4.10	54.00	Poor	Khmer Rouge Regime
28		056+430		Concrete	3.80	8.50	Poor	Khmer Rouge Regime
29		060+051	Compact 100	4.10	27.00	Poor		
30	061+407	Compact 100	4.10	48.00	Poor			
31	068+042	Compact 100	4.10	27.00	Poor			
32	074+875	Compact 100	4.10	48.00	Poor			
33	2	034+190	Takeo	Steel	4.00	8.20	Poor	
34		046+700		Steel	4.00	8.00	Poor	
35	3	091+552		Bailey	4.20	12.00	Poor	
36		094+002		Concrete	7.00	16.00	Poor	

本表には 36 橋梁が含まれるが、短期改修計画路線に含まれる橋梁であったり、主要幹線上ではない橋梁、既に建設中の橋梁、構造上緊急性が無い橋梁等々が含まれている。

そこで、緊急改修対象の橋梁選定を行った。

1.3.1 橋梁選定

次の選定基準を元に MPWT の一覧表から橋梁選定を行った。

- 1) 仮設橋梁の改修を含めた道路のアップグレード実施時期が中期または長期計画の遅い時期に提案されている路線であること、
- 2) 外国の技術支援が必要となる30m以上の規模の橋梁であること、

3) その他

一次選定

MPWTの一覧表と調査結果により、先の選定基準から次の内容が確認され、一次選定により改修対象から除外した。その結果を下表に示す。

- 1) No.3橋梁は、現在別路線に架設中
- 2) No.2, 7, 13, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 29, 31, 33, 34, 35,36橋梁の橋長は、30m未満
- 3) No.14, 16橋梁は、主要幹線国道では無い
- 4) No.5橋梁は、落橋後MPWTにより架設計画中
- 5) No.8, 11橋梁は、ADBにより下部工を施工済

表 1.2 橋梁現況一覧表(一次選定)

Code No.	道路 No.	STA.	州	幅員 (m)	橋長 (m)	スパン	耐力 (ton)	構造状況			AADT : PCU Y2005	備考
								上部工	下部工	診断		
1	3	105+985	Kam Pot	4.20	48.0	4	15	Bailey	Conc. Pier +Steel Pile (Old)	Poor	3,090	Near Wat
4	31	120+000	Kam Pot	4.20	55.0	3	15	Concrete Truss	Conc. Pier +Steel Bent	Poor	386	Installation of supporting pier
6	33	036+540	Kam Pot	4.20	30.0	1	5	Bailey	Conc. Abutment	Very poor	713	
9	11	084+900	Prey Veng	5.40	42.2	3	15	I-Steel +Timber Deck	Timber (Old)	Very poor	2,087	Heavy damaged timber Pier
10	11	088+094	Prey Veng	5.40	84.2	6	15	I-Steel +Timber Deck	Timber (Old)	Very poor	2,087	Heavy damaged timber Pier
11	11	089+060	Prey Veng	4.90	45.2	5	15	I-Steel +Timber Deck	RC wall Pier +Timber (Very old)	Very poor	2,087	Heavy damaged timber Pier
12	11	103+475	Prey Veng	4.85	48.0	4	15	I-Steel +Timber Deck	Timber (Very old)	Very poor	1,765	Heavy damaged timber Pier
15	7	277+200	Kratie	4.50	130.0	6	15	Bailey +Timber Deck	Concrete (Old)	Poor	2,099	Poor pier condition Collapsed by overloaded vehicle
19	3	025+927	Kandal	4.50	37.0	1	15	Bailey +Steel Deck	Conc. Abutment (Old)	Poor	5,169	Old abutment / poor condition
27	21	054+477	Kandal	4.10	54.0	4	15	Bailey +Steel Deck	Steel Bent Pier	Poor	177	Corroded piers / river constricted
30	21	061+407	Kandal	4.10	48.0	2	15	Bailey +Steel Deck	Conc. Pile Bent	Poor	177	River constricted
32	21	074+875	Kandal	4.10	48.0	2	15	Bailey +Steel Deck	Conc. Wall Pier	Poor	177	Relatively new pier

二次選定

次に上表 12 橋梁の現地調査を実施し、橋梁の損傷状況（特に下部工） 橋梁の耐力、路線の重要性（道路規格・交通量）を元に二次選定を行った。その経緯を次に示す。

- 1) No.4, 9, 10, 11, 12, 19橋梁は、下部工の損傷状況が激しいか、橋梁耐力が5トンと特に小さい橋梁である。
- 2) No.1, 15 and 19橋梁は、主要幹線1桁国道上にある。

以上の結果から、次の 8 橋が本案件の対象となった。

- カンポット州の国道3号線と国道33号線上の3橋

- クラチェ州の国道7号線上の1橋
- プレイベン州の国道11号線上の4橋

1.3.2 事業説明

これまで選定してきた下図に示す 8 橋梁が、緊急橋梁改修事業の対象とする。

本改修により、これら橋梁はカンボジアの基準に沿った本格 2 車線橋梁となり、安全性・走行性は向上される。

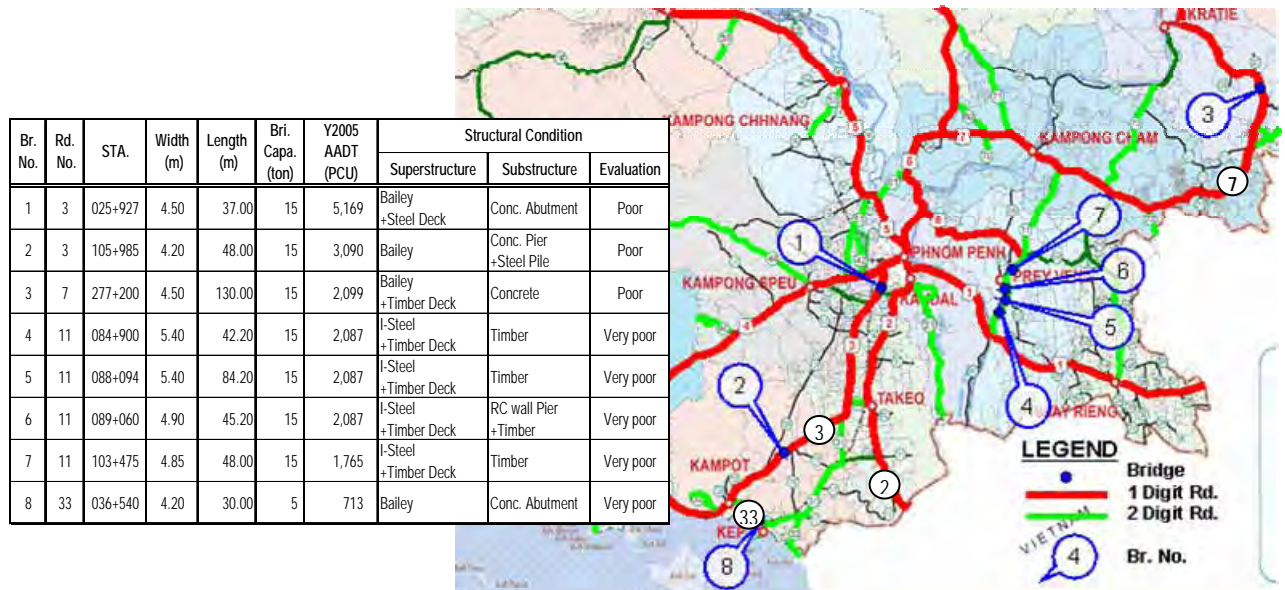


図 1.2 緊急橋梁改修位置図および一覧表

2. 一般状況

2.1 沿線状況

各橋梁地点は、2000 年洪水の影響の関係、地形、標高によって、(1)洪水影響地域 + 平坦地域 + 低標高地域 (橋梁 No.4.5.6.7) (2)平坦地域 + 低標高地域 (橋梁 No.1・2・8) (3)山岳地域 (橋梁 No.3) の 3 分割される。各橋梁の現在の標高と 2000 年洪水の水位を右図に示す。

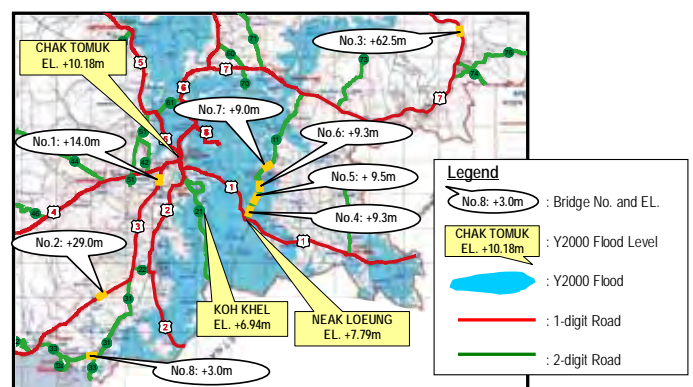


図 2.1 2000 年洪水時の洪水影響標高

また、気候は熱帯モンスーン気候で本格的な雨期は 5 月 ~ 11 月の期間であり、年間降雨量は、1,200-1,800mm の範囲である。

本橋梁の路線の沿線人口は、右表のようになる。

表 2.1 沿線人口

橋梁 No.	道路 No.	沿線人口 (人)	
		2005 年	2020 年
No.1	NR.3	338,163	486,331
No.2	NR.3	145,515	185,854
No.3	NR.7	42,972	60,795
No.4・5・6・7	NR.11	225,009	269,223
No.8	NR.33	89,965	114,905

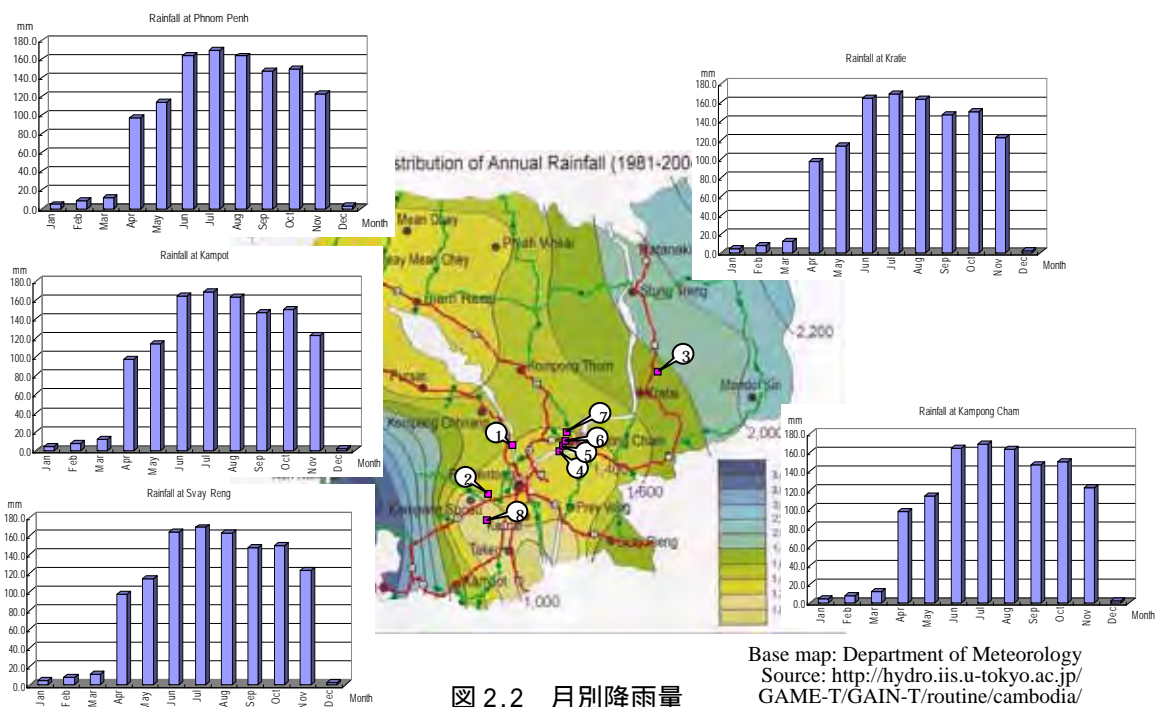


図 2.2 月別降雨量

2.2 自然条件調査

本調査対象区間は、平面測量、縦断測量、横断測量、主要河川の横断測量、橋梁周辺でのボーリング調査を実施した。

3. 予備設計

3.1 設計方針・設計基準

3.1.1 道路設計の方針・基準

本橋梁地点の道路設計は、工事費の最小化、環境等への影響の最小化を考慮し計画した。また、設計基準は、カンボジアの 2003 年設計基準（道路編）を基本とし、日本・米国・英国の基準を補足参照した。

また、本橋梁は、主要 1 桁・2 桁国道（国道 3 号・7 号・11 号・33 号）に位置するため、道路種別はカンボジアの基準の第 4 級道路（R4/U4）とした。採用した設計基準の抜粋を次表に示す。

表 3.1 道路設計基準

項目		採用値	備考
1	道路種別	R4/U4	
2	地形	平坦/山岳	
3	設計速度 (km/hr)	90 (60)	(60)：都市部/山岳/仮設区間
4	横断構成	道路幅 (m)	13.0
		車線幅 (m)	3.5
		路肩幅 (m)	3.0
5	平面線形	曲線半径 (m)	
		最小曲線半径 (m)	335 (135)
6	縦断線形	最大縦断勾配 (%)	6

標準横断面図を次に示す。

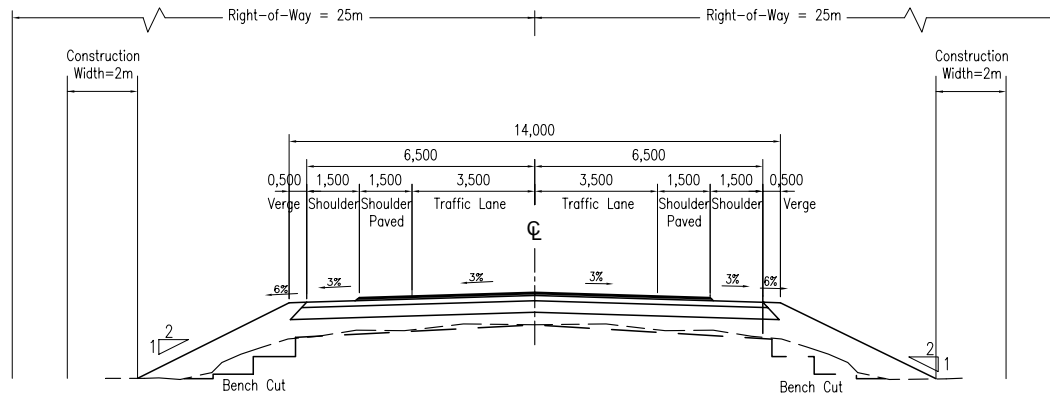


図 3.1 道路標準横断面図

舗装設計は、カンボジアの 2003 年設計基準（舗装編）を基本とし、不足箇所は日本・米国・英国の基準を参照した。

3.1.2 橋梁設計の方針・基準

橋梁設計は、工事費の最小化、環境等への影響の最小化を考慮し計画した。また、設計基準は、カンボジアの 2003 年設計基準（橋梁編）を基本とし、オーストラリア・日本・米国・英国の基準を補足参照した。

採用した橋梁の設計基準の抜粋を次表に示す。

表 3.2 橋梁設計基準

項目		設計基準
1) 通水断面		• 設計降雨確率年 50 年
		1.0m 河川流量 >500 - 2,000 m ³ /s
		0.80m 河川流量 >200 - 500 m ³ /s 0.60m 河川流量 < 200 m ³ /s
2) 設計荷重	i. 死荷重	橋梁部材自重 + その他荷重
	ii. 活荷重	• T-44 荷重・L-44 荷重・特殊車両荷重 (HLP240)
	iii. 地震荷重	地震計推移, a = 0.05
	iv. 風荷重	2003 年版カンボジア設計基準準拠
	v. 温度荷重	2003 年版カンボジア設計基準準拠

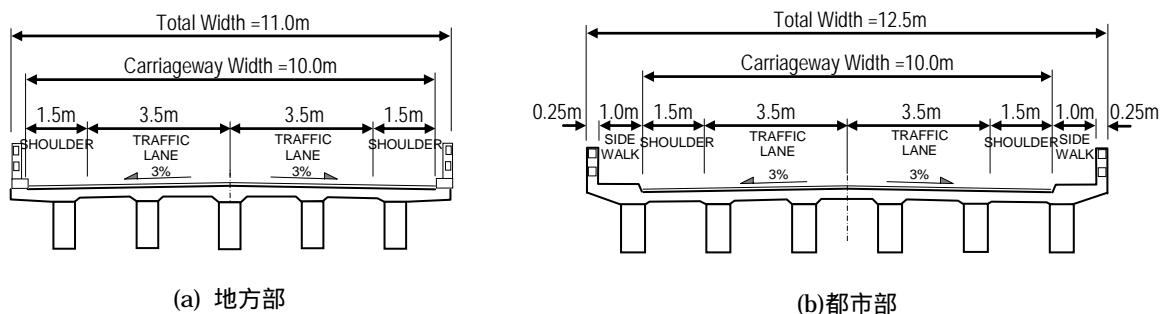


図 3.2 橋梁標準横断面図

3.2 道路設計

3.2.1 路線現況

本橋梁地点の前後の道路は、DBST によって舗装されており、舗装幅員は、6.5m～7.0mである。本関係路線上で2005年5月に実施した交通量調査結果を次表に示す。本表から、全体の内オートバイの比率が大部分を占めることが分かる。

また、既存道路の線形は橋梁 No.3 において既存橋梁のクラチェ側橋台から 50m 程度離れた箇所から曲線区間があるものの、全橋梁区間は直線である。なお、縦断勾配は全橋梁区間緩やかである。

表 3.3 2005 年 5 月交通量調査結果(台/日)

橋梁 No.	道路 No.	オートバイ		普通車		大型車		合計
		台数	比率	台数	比率	台数	比率	
No.1	国道 3 号	4,832	65%	2,194	30%	406	5%	7,432
No.2	国道 3 号	3,948	77%	768	15%	381	7%	5,097
No.3	国道 7 号	4,156	86%	507	11%	142	3%	4,805
No.4/5/6	国道 11 号	2,144	70%	684	22%	232	8%	3,060
No.7	国道 11 号	1,228	59%	653	31%	214	10%	2,095
No.8	国道 33 号	2,080	94%	118	5%	15	1%	2,213

3.2.1 道路設計

道路設計は、表 3.1.1 で示した設計基準を基本に橋梁区間の設計速度 90km/h とした。なお、本橋梁前後の道路は DBST による改修は終わっているものの、舗装幅員がカンボジアの基準に対して不足していること、簡易舗装 (DBST) による改修であることから、接続道路の現道側は移行区間として設計速度を 60km/h で計画した。

3.2.2 舗装設計

舗装構成は、2011 年開通を想定しマスタープランの際に算出した将来予測日交通量と現場確認による推定路床 CBR によって、タイプ区分を行った。

表 3.4 将来予測日交通量

橋梁 No.	道路 No.	2010 年予測交通量				2015 年予測交通量				2020 年予測交通量			
		オートバイ	普通車	大型車	合計	オートバイ	普通車	大型車	合計	オートバイ	普通車	大型車	合計
No.1	国道 3 号	5,404	2,956	638	8,998	7,916	4,512	1,099	13,527	14,012	8,010	1,970	23,992
No.2	国道 3 号	4,424	1,136	554	6,114	5,280	1,486	708	7,474	6,932	2,266	1,278	10,476
No.3	国道 7 号	4,772	715	180	5,667	5,232	781	211	6,224	5,648	994	239	6,881
No.4/5/6	国道 11 号	4,012	1,506	504	6,022	10,760	4,008	1,494	16,262	14,444	6,154	2,007	22,605
No.7	国道 11 号	2,984	1,463	485	4,932	5,468	3,950	1,468	10,886	8,848	6,055	1,973	16,876
No.8	国道 33 号	3,520	297	26	3,843	6,508	378	44	6,930	10,968	626	73	11,667

なお、実施の際には、将来時点の交通量・盛土材の CBR を再確認する必要がある。

表 3.5 採用舗装構成タイプ

橋梁 No.	道路 No.	設計 CBR (%)	アスファルト舗装		上層路盤 (cm)	下層路盤 (cm)
			表層	基層		
No.1	国道 3 号	6	4 cm	5 cm	25	30
No.2		6	4 cm	5 cm	25	30
No.3	国道 7 号	6	4 cm	5 cm	15	20
No.4	国道 11 号	4	4 cm	5 cm	30	40
No.5		4	4 cm	5 cm	30	40
No.6		4	4 cm	5 cm	30	40
No.7		4	4 cm	5 cm	30	40
No.8	国道 33 号	4	4 cm	5 cm	15	15

3.3 橋梁設計

3.3.1 橋梁現況

本橋梁は、国道 11 号線上の橋梁 No.4・5・6・7 の 4 橋が I ガーダーの仮設橋であり、その他はベリリー橋である。全ての橋梁には、上部工・下部工共にかなりの損傷が確認される。また、幅員は 4.2～5.4m の 1 車線幅しかなく、歩道も無い。6m 以上の橋梁（スラブカルバート含む）が 33 箇所ある。この内、6m 以下の横断水路についてはパイプカルバート或はボックスカルバートでの改修とし、スラブカルバート形式橋梁の箇所、用水目的や集水面積が小さい箇所については、ボックスカルバートによる改修計画とし、その他の 12 箇所を橋梁形式による改修とする。

表 3.6 既存橋梁現況

橋梁 No.	道路 No.	州	STA	現況橋梁状況					載荷能力 (tons)	構造状況	2005 交通量 (pcu)	備考
				上部工タイプ	橋長 (m)	幅員 (m)	上部工	下部工				
1	3	Kandal	25 + 927	Bailey Bridge	37.0	4.5	1-span bailey bridge with steel deck	Old concrete abutment	15	Poor	5,169	Original concrete bridge washed-out by flood. Bailey bridge resting in old bridge abutment
2	3	Kampot	105 + 985	Bailey Bridge	48.0	4.2	4-span bailey bridge with steel deck	Old concrete abutment and piers	15	Poor	3,090	Bailey bridge is sitting on top of old substructures of collapsed bridge
3	7	Kratie	277 + 200	Bailey Bridge	130.0	4.5	6-span bailey bridge with timber deck	Old concrete abutment and wall piers	15	Poor	2,099	Old bridge is concrete girder with collapsed 5th span due to overloading. The existing bailey bridge is placed on top of the old concrete superstructure
4	11	Prey Veng	84 + 900	Steel I-Girder	42.2	5.4	3-span steel I-girder bridge with timber deck	Old timber posts	15	Very Poor	2,087	Timber decks and posts for pier bents are in very poor condition
5	11	Prey Veng	88 + 094	Steel I-Girder	84.2	5.4	6-span steel I-girder bridge with timber deck	Old timber posts	15	Very Poor	2,087	Timber decks and posts for pier bents are in very poor condition
6	11	Prey Veng	89 + 060	Steel I-Girder	54.0	4.9	5-span steel I-girder bridge with timber deck	Old timber posts + concrete wall piers	15	Very Poor	2,087	Timber decks and posts for pier bents are in very poor condition
7	11	Prey Veng	103 + 475	Steel I-Girder	48.0	4.9	4-span steel I-girder bridge with timber deck	Old timber posts	15	Very Poor	1,765	Timber decks and posts for pier bents are in very poor condition. One of the piers is tilting and settled on one side.
8	33	Kampot	36 + 540	Bailey Bridge	30.0	4.2	1-span bailey bridge with steel deck	Old concrete abutment	5	Very Poor	713	Bridge is old and has only 5 tons capacity

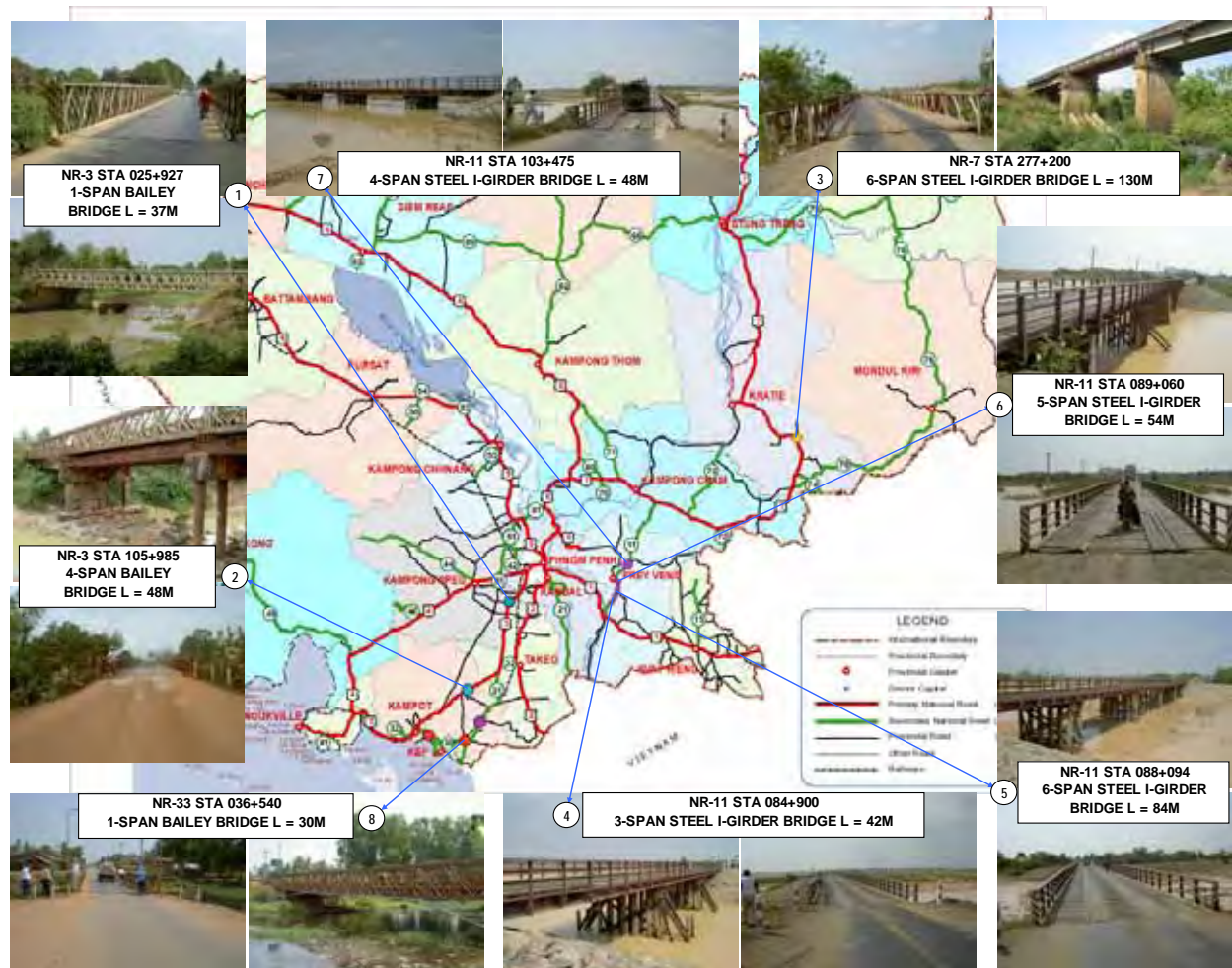


図 3.3 現況橋梁状況

3.3.2 橋梁設計

橋梁計画は、沿線地域への影響を考慮し、基本的に既存橋梁位置とした。また、橋梁形式は、経済性・耐久性・環境影響・施工性・維持管理面等々を考慮し決定した。なお、計画高さ・橋長については、通水流量と計画高水位の設定と住民聞き取り調査と桁下空間を考慮して決定した。

橋種別横断面図、橋梁の一覧表と橋梁一般図を次に示す。

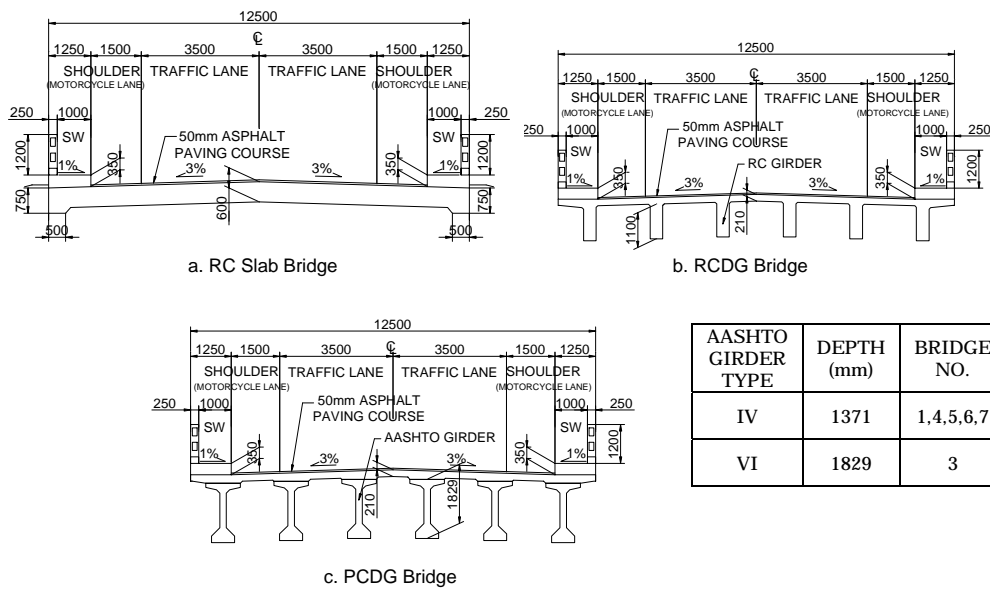


図 3.4 橋種別横断面図

表 3.7 橋梁一覧表

橋梁 No.	道路 No.	STA.	計画高 (m)	橋長 (m)	上部工			下部工	
					橋種	支間 (m)	幅員構成 (m)	橋脚	橋台
1	NR.3	025 +900.000	15.40	60.6	PCDG (AASHTO Type IV)	3 @ 20	Sidewalk :2@1.00 Shoulder :2@1.50 Traffic Lane :2@3.50 Total : 12.00	Column Pier on RC Driven Pile (0.4x0.40m)	Seat Type Cantilever on RC Driven Pile (0.4x0.40m)
2	NR.3	105 +958.442	30.00	54.6	RCDG (D=1100)	3 @ 18		Column Pier on RC Driven Pile (0.4x0.40m)	Seat Type Cantilever on RC Driven Pile (0.4x0.40m)
3	NR.7	277 +129.970	63.25	140.8	PCDG (AASHTO Type VI)	4 @ 35		Column Pier on Spread Footing	Seat Type Cantilever on RC CIP Pile (1.0m)
4	NR.11	084 +878.359	10.14	42.6	PCDG (AASHTO Type IV)	2 @ 21		Column Pier on RC CIP Piles(1.0m)	Seat Type Cantilever on RC CIP Pile (1.0m)
5	NR.11	088 +047.591	11.60	92.6	PCDG (AASHTO Type IV)	4 @ 23		Column Pier on RC CIP Piles(1.0m)	Seat Type Cantilever on RC CIP Pile (1.0m)
6	NR.11	089 +025.372	10.80	69.6	PCDG (AASHTO Type IV)	3 @ 23		Column Pier on RC CIP Piles(1.0m)	Seat Type Cantilever on RC CIP Pile (1.0m)
7	NR.11	10 3+448.058	10.84	54.6	PCDG (AASHTO Type IV)	3 @ 18		Column Pier on RC CIP Piles(1.0m)	Seat Type Cantilever on RC CIP Pile (1.0m)
8	NR.33	036 +524.167	3.60	30.6	RC Slab (D=600)	3 @ 10		Wall Pier on RC Driven Pile (0.4x0.40m)	Seat Type Cantilever on RC Driven Pile (0.4x0.40m)

NOTES : 1.PCDG is Prestressed Concrete Deck Girder Bridge
2. RCDG is Reinforced Concrete Deck Girder Bridge
3. RC Slab is Reinforced Concrete Cast-in-Place Slab Bridge
4. RC CIP Pile is Reinforced Concrete Cast-in-Place Pile

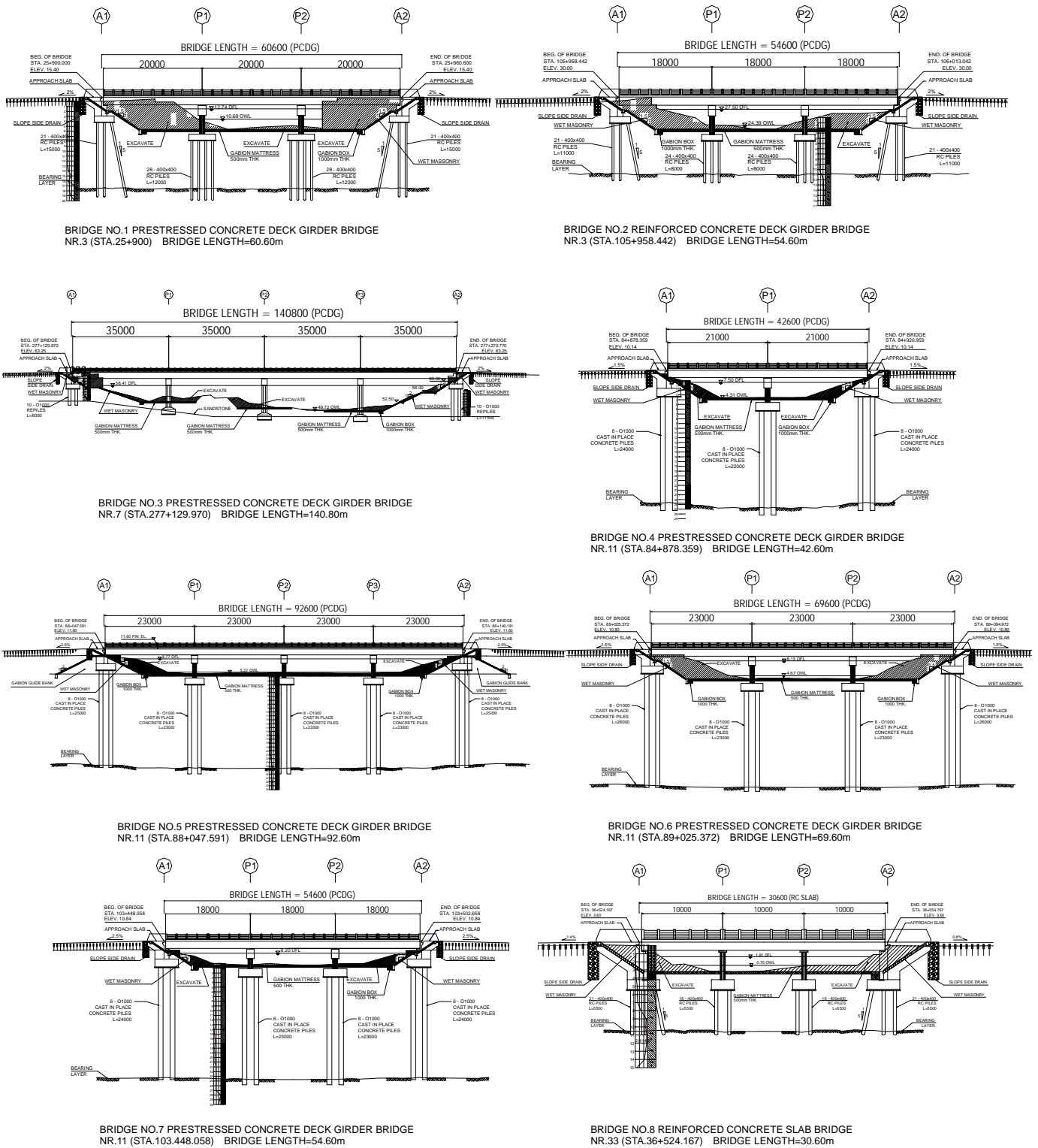


図 3.5 橋梁一般図

4. 施工計画・積算・実施計画

4.1 施工計画

4.1.1 施工計画方針

- 1) カンボジア国内の現在有効な法律に準拠
- 2) 施工方法は現地状況、また実際に行われている方法を最大限に活用
- 3) 建設資機材は可能な限り、現地調達

4.1.2 建設計画作成上の留意点

- 1) プロジェクトは各橋梁の重要性、各サイトへのアクセス、橋梁工事主作業の類似性等を考慮して2-Stageに分ける。その結果、Stage-1は橋梁No. 1、No.2、No.3、No.8を含み、Stage-2は全てNR.11に架橋される橋梁No.4、No.5、No.6、No.7とする。
- 2) 雨季における高水位の影響を避けるため、施工開始時期を雨季終了の11月とする。
- 3) 迂回路は各橋梁現場に設け、現行交通量に対応できるようにする。
- 4) 地雷汚染地域には指定されていないが、河川敷等における地雷の調査・撤去を考慮する。

4.1.3 プロジェクト概要

プロジェクトの主要な構成は、8橋梁と各100m@2のアプローチ道路である。下記に主なプロジェクトの概要を示す。

表 4.1 橋梁の概要

橋梁番号		No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8
上部工	梁	PCDG	RCDG	PCDG	PCDG	PCDG	PCDG	PCDG	RCS
	スパン数	3	3	4	2	4	3	3	3
	スパン長(m)	20	18	35	21	23	23	18	10
	橋長(m)	60.6	54.6	140.8	42.6	92.6	69.6	54.6	30.6
	梁重量(トン)	25.4	-	61.3	24.5	29.2	29.2	22.9	-
下部工	基礎	RC 杭	RC 杭	直接基礎・ 現場打杭	現場 打杭	現場 打杭	現場 打杭	現場 打杭	RC 杭
	杭サイズ(mm)	400 x 400	400 x 400	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	400 x 400
	杭数	98	90	20	24	40	32	24	74
	杭長(m)	1302	846	175	560	952	784	564	407

備考 PCDG: Pre-Cast Prestressed Deck Girder
RCDG: Reinforced Concrete Deck Girder
RCS : Reinforced Concrete Slab

4.1.4 資材調達

瀝青材の必要量から判断するとプラントを設置するのは経済的ではないためプノンペンから輸送、施工することとする。この際、適切な輸送方法、並びにスムーズな手配を行う必要がある。

4.2 積算

4.2.1 建設コスト

建設コスト

建設コストは直接及び間接コスト、また仮設及び対象構造物からなる。直接工事費及び対象構造物については単価を使って積算を行い、間接コスト・仮設工事についてはカンボジア国内で過去において実施された類似プロジェクトを参照し、構成条件を揃えてその割合を算定し当該プロジェクト積算に適用した。

(1) 見積条件

積算のため条件を下記に示す。

表 4.2 間接工事費及び仮設工事費等の割合

建設工事費		
直接費	A	(a+b)
直接工事費	a	
仮設工事費	b	a*15%
共通仮設費	B	a*12%
現場管理費	C	a*24%
一般管理費	D	(A+B*C)*8%
エンジニアリング費		
詳細設計・施工監理費		10%

(2) 工事費積算

積算は主に図面、及び上述の条件をベースに行った。建設工事は外部資金負担とし、その概要を下記に示す。

建設費	橋長 (m)	(千 US\$)
橋梁 No.1	60.6	1,195.4
橋梁 No.2	54.6	1,031.3
橋梁 No.3	140.8	2,693.3
橋梁 No.4	42.6	898.2
橋梁 No.5	92.6	1,836.7
橋梁 No.6	69.6	1,355.3
橋梁 No.7	54.6	1,112.5
橋梁 No.8	30.6	587.1
工事費計		10,709.9
詳細設計 & 施工監理		1,071
総額		11,780.9

1) 外部資金負担額

構成項目	概略積算 (千 US\$)	
	Stage-1 (4 橋梁)	Stage-2 (4 橋梁)
橋梁工事費	5,507.30	5,202.70
詳細設計、施工監理費	5,50.70	520.30
計	6,058.00	5,723.90
総計	11,780.90	

2) カンボジア政府負担分

項目	コスト (千 US\$)
追加用地買収	Nil
住民補償	US\$. 15.0
公共施設移設	US\$. 16.6
総計	US\$. 31.6

(3) 総事業費

上述の条件に基づいた両サイドの負担総額は US\$11,812,500 である。

(単位: 千 US\$)

	外部資金	カンボジア政府
工事費	10,709.9	
詳細設計及び施工監理	1,071.0	
住民移転費用		15.0
公共施設の移設費		16.6
計	11,780.9	31.6
総計	11,812.5	

4.3 維持管理計画

4.3.1 橋梁維持管理システム

(1) 橋梁維持管理のコンセプト

橋梁維持管理のコンセプトについて右図に示す。

(2) 日常維持管理作業

日常維持管理業務の目的は、

- 現在の交通に支障のない状態に保つため、
- 橋梁を構成している部材の保護を通じ、劣化を防ぐためである。

例として、清掃(橋の道路面、排水孔、排水管、伸縮継ぎ手等)、舗装面の小規模損傷補修、伸縮継ぎ手の補修や小規模の修繕作業をいう。

(3) 定期維持管理作業

日常維持管理作業よりも大規模な定期維持管理作業は、:

- 橋梁及びその部材の通常機能の保持のため、
- 橋梁部材のさらなる劣化を防止するために必要である。

定期維持管理作業の例として、舗装表面のオーバーレイや伸縮継ぎ手の交換、構造的な亀裂の補修、排水関係材料の交換、橋脚や法面の補修及びその他小規模の改修作業である。

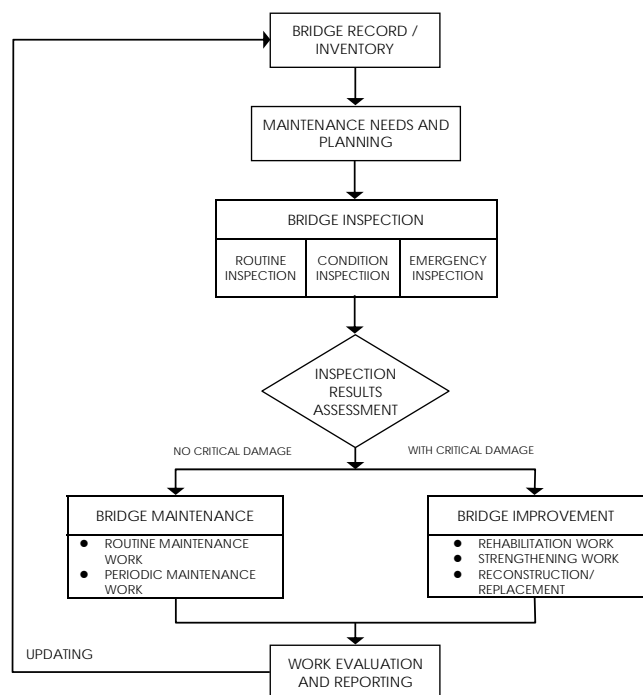


図 4.1 橋梁維持管理のコンセプト

(4) 緊急橋梁事業の維持管理計画

緊急橋梁事業に係る維持管理は図 4.2 のようなシステムで実施すべきと提案する。

- DPWTは工事記録の整理を行い、今後の点検を通じ、橋梁台帳を定期的に更新し、維持管理計画を策定すること。
- 通常の日常維持管理作業は、維持管理計画に従い、DPWTが担当し、実施もしくは作業監理を行う。
- 定期点検は、MPWTとDPWTで実施し、橋梁状態を把握し、日常維持管理作業よりも規模の大きい補修が必要かの判断を下す。定期維持管理作業が必要と判断された場合、MPWTは責任を担い、計画から実施、監理を遂行する。
- 各々の橋梁についてのデータは、全てMPWTで保管され、緊急事態が起こった場合、速やかな判断が下せるようにする。

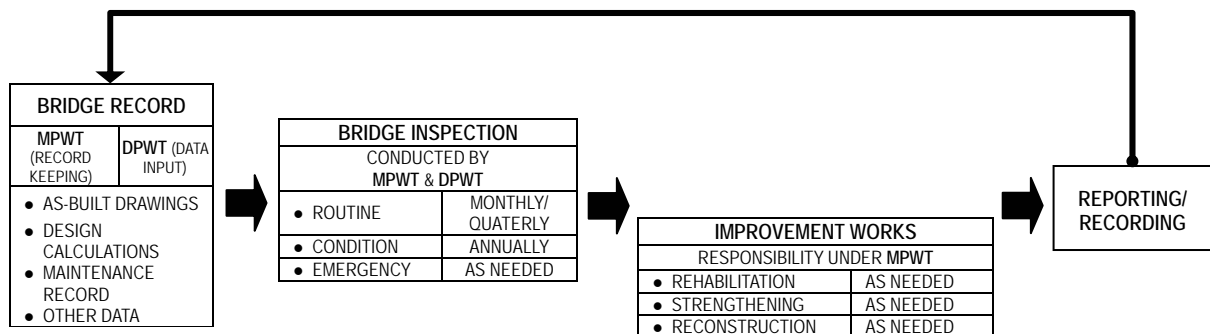


図 4.2 維持管理計画

4.4 事業計画

4.4.1 プロジェクトの内容

本事業の概要を以下に示す。

表 4.3 緊急橋梁

橋梁 No.	道路 No.	PK	橋梁タイプ	橋長(m)
1	NR.3	25+927	PCDG	60.6
2	NR.3	105+985	RCDG	54.6
3	NR.7	277+200	PCDG	140.8
4	NR.11	84+900	PCDG	42.6
5	NR.11	88+094	PCDG	92.6
6	NR.11	89+060	PCDG	69.6
7	NR.11	103+475	PCDG	54.6
8	No.33	36+540	RCS	30.6

4.4.3 事業計画

施工計画は下記の要素を考慮して作成した。

(1) 詳細設計

設計の主なスコープは概要設計の見直し及び詳細設計、施工計画、建設計画、資機材調達、積算である。それらの業務に両 Stage 分を含めた詳細設計に 6 ヶ月を予定する。

(2) 入札

この業務は、公示から契約調印に至る期間の業務でありその主な業務は、入札図書の作成、入札公示、PQ、入札と評価、調印である。これらの作業に必要な期間は後述のスケジュールに示すように上記詳細設計の期間6ヶ月に含める。

(3) 施工監理

測量データ、施工計画の照合と承認、品質管理、工程管理、出来高確認、安全管理、引渡しが主な業務であり、施工業者・カンボジア政府間の施工契約に則った内容で施工監理を行う。

施工に必要な期間は各 Stage17ヶ月である。

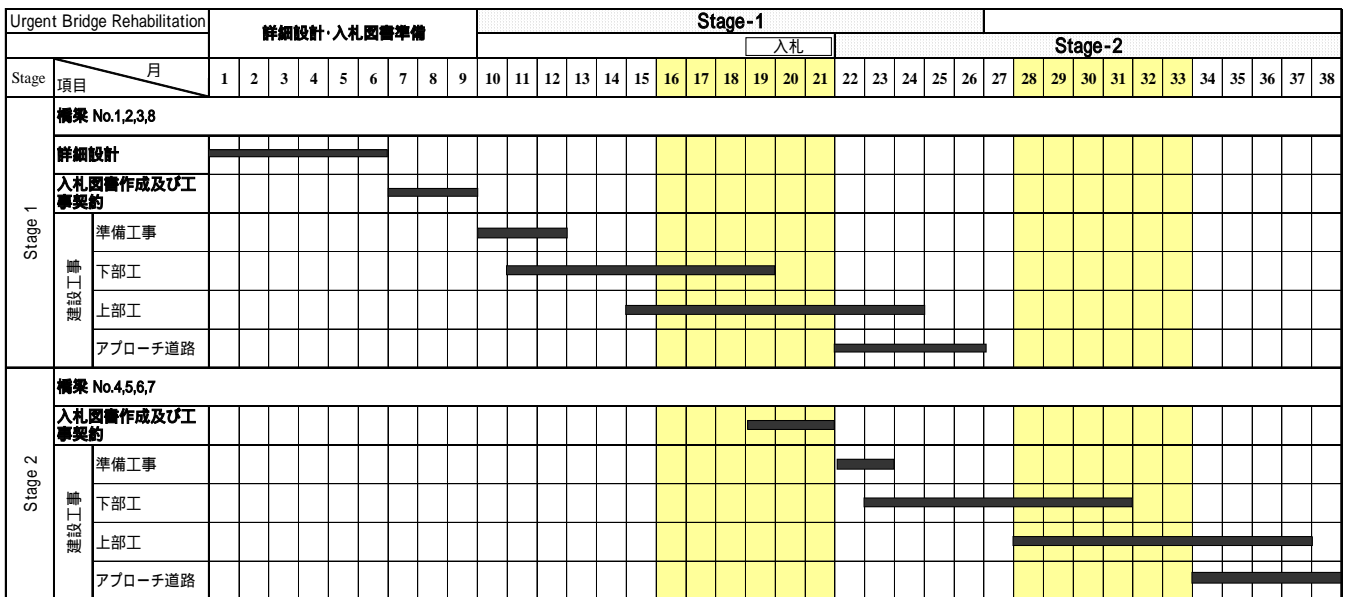
(4) 建設機械

現在進行中の橋梁・道路プロジェクト等からカンボジア国内における建設機材は当該プロジェクト及び現状の建設工事の需要に充分と判断される。輸入が必要な場合はタイ国からの輸入も可能である。

(5) 事業計画

対象橋梁は分散しており NR.3 の 2 橋、NR.33 に 1 橋、NR.11 に 4 橋、NR.7 に 1 橋が予定される。NR.11 の 4 橋のみがお互い近傍にあり、主工事内容も同じである。従って、NR.11 の 4 橋をひとつのグループとし、一桁道路の 3 橋及びそのひとつに隣接する No.8 を加えて別グループとした。また Stage-1 は 1 桁道路の改修を優先した。

施工開始時期を 11 月の雨季明けとし高水位の影響をできる限り少なくする全体工程を考慮した。事業計画を次図に示す。



Ref.: 雨季

図 4.3 事業実施計画

5 環境社会配慮

5.1 はじめに

本調査では、事業化が決定していない段階であること、カンボジアにおける土地管理、特に ROW 内に対する法執行が脆弱であることから住民インタビューなど必要な調査を実施出来ないという制約があったため、今後の IEIA の参考資料を作成するのみとなった。なお、IEIA は事業実施が確定した段階で最終化され、環境省（MOE）で事業認可を得る必要がある。

また、今回の IEIA の参考資料は、カンボジアにおける法制度ならびに JICA 環境社会配慮ガイドライン(2004年4月)に基づいて実施した。

本章の目的は、以下のとおりである。

- IEIA最終提出のベースになるべくIEIA用参考資料の作成
- 事業実施意志決定のための基礎データの提供

今回の緊急橋梁プログラムは、8カ所の橋梁事業から構成されており、これら既存仮設橋梁の構造状況が劣悪な状況にあり、崩壊の恐れがあるため、架け替えを行うものである。各橋梁の事業区間は、橋梁の両側アクセス道路各100m（両側計200m）と橋梁区間である。また、事業内容は、橋梁区間の下部工、上部工、基礎工とアスファルト舗装を含む土工による接続道路整備からなる。

5.2 環境社会影響

5.2.1 全般

事業影響は、事業実施時（設計・工事）と供用開始後に発生するものに分かれる。事業実施時の主な影響は、土地取得、橋梁工・土工などの建設工事、その工事に伴う建設機械・車両の稼働によるものである。また、供用開始後の主な影響は、交通量増加に伴う大気汚染・騒音・振動等によるものとスピード超過車両による安全面に関わるものである。

5.2.2 スコーピング

JICA ガイドラインにもとづいたスコーピングチェックリストを下表に示す。

表 5.1 スコーピングチェックリスト

No	影 響	橋梁 No.							
		1	2	3	4	5	6	7	8
社会影響:									
1	非自発的住民移転	B	B	B	no	B	no	B	B
2	雇用や生計手段等の地域経済	B	B	no	no	no	no	B	B
3	土地利用や地域資源利用	no	no	no	no	no	no	B	no
4	社会関係資本や地域の意志決定機関等の社会組織	no							
5	既存の社会インフラや社会サービス	B	B	no	no	no	no	B	no
6	貧困層・先住民族・少数民族	C							
7	被害と便益の偏在	no							
8	文化遺産	B	B	no	no	no	no	B	no
9	地域内の利害対立	C							
10	水利用、水利権、共有権	B							
11	衛生	no							
12	HIV/AIDS などの感染症	B							
自然環境									
13	地形・地質	no							
14	土壌浸食	no							
15	地下水・地盤沈下	no							
16	水文	B							
17	海岸	no							
18	生物・生態系	B							
19	気象	no							
20	風景	no							
21	地球温暖化	no							
公害									
22	大気汚染	B							
23	水質汚濁	B							
24	土壌汚染	no							
25	廃棄物	B							
26	騒音・震動	B							
27	地盤沈下	no							
28	悪臭	no							
29	底質	B							
30	事故	B							
31	その他	B							
総合評価		B							

ランク付け (Rating) :

- A: 深刻な負の環境影響が想定される。
- B: 多少の負の影響が想定される。
- C: 環境影響については現段階では不明である。(今後調査の必要がある。)
- no: 負の環境影響は想定されず、IEE/EIA 調査の対象としない。

各項目のランクは、B, C または no mark に該当し、JICA 環境ガイドライン則ると本事業の総合評価としてはカテゴリ B に該当し、EIA は必要ないと考えられる。上表に基づいた各影響項目の内容を以下に示す。

5.2.3 社会環境影響

(1) 非自発的移転

ROW

国道 3, 4, 7, 11, 33 号線の ROW は、道路中心線から 25m と規定されている。橋梁 No.4, 6 を除く 6

カ所の橋梁周辺で ROW 内に家屋などの資産があることが確認された(図 5.1 ~ 5.8 参照)。

PRW

工事中建設機材やトラックなどの工事必要幅を安全面から盛土法尻より 2m の範囲として、暫定道路幅 (PRW) とした。

なお、PRW 内の資産は、工事のために移動する必要がある、合計 29 件の資産が橋梁 No.4, 6 を除く 6 カ所の橋梁周辺で確認された。

補償

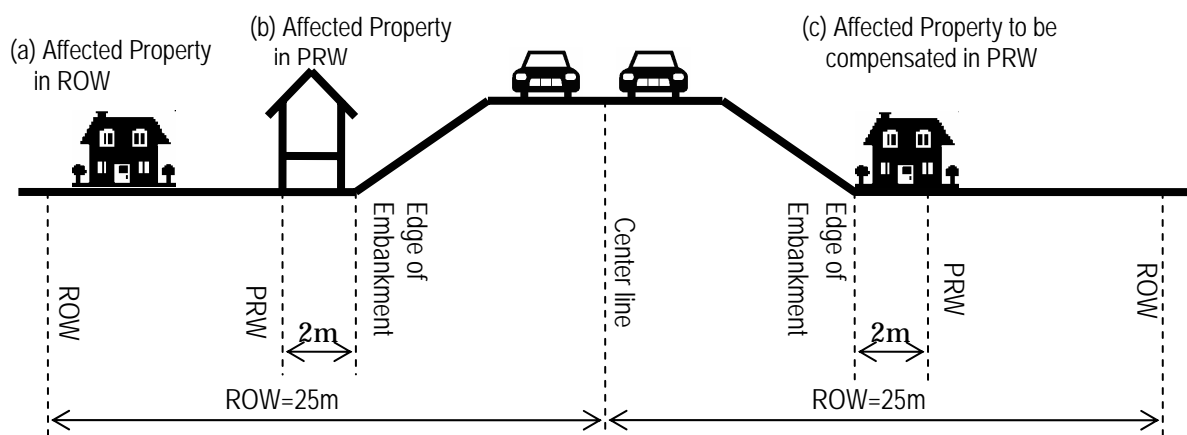
影響する資産は補償されることになるが、簡素な小屋などについては、移動により対応可能であると考えられる。なお、橋梁 No.1, 2, 5, 8 周辺において合計 14 件の資産が、補償対象として確認された。

PAPs

家屋調査を実施していないため、現時点で事業影響住民の数について明らかになっていない。

表 5.2 影響資産数

橋梁 No.	(a) ROW 内影響資産	(b) PRW 内影響資産	(c) PRW 内の補償対象影響資産
1	25	6	3
2	5	1	1
3	1	1	0
4	0	0	0
5	15	14	6
6	0	0	0
7	2	2	0
8	23	5	4
合計	71	29	14



非自発的住民移転は、事業による最も深刻な影響のひとつである。本事業では大規模な移転は発生しないが、移転に関わる必要な対処が適切かつ慎重に実施されなければならない。

住民移転に際して、事業影響住民数の把握、補償、資産調査 (DMS)、補償・移転支援、生計回復に係る支援、異議申し立て制度、必要な場合の移転地区の提供、移転実施のモニタリングなどに関する住民移転計画 (RAP) の策定が必要である。

(2) 地域経済、土地利用、地域資源

PRW 内にいくつかの店舗/レストランと耕作地の一部が存在し事業影響を受けるため、必要な補償をする必要がある。

(3) 社会インフラ、文化遺産

橋梁 No.1, 2, 7 周辺に寺院が存在する。その中で PRW 内に橋梁 No.1, 7 周辺では寺院への門が、橋梁 No.2 周辺については寺院の壁が存在し、影響を受けることになる。しかし、擁壁などにより影響範囲を狭めて回避することも可能であるため、事業実施前に必要な対策も含め、僧侶や地元住民と協議・相談する必要がある。

(4) 水利用

洗濯・水浴びなどの生活用水としての河川の水利用に関して、影響を生じる可能性がある。そのため、この影響を最小化するためには、橋梁の基礎工や下部工建設を乾季に行うことが望ましい。

(5) 感染症

工事中の外部からの建設労働者によって、HIV/AIDS などの感染症が広がる可能性がある。HIV/AIDS、その他感染症に関する教育研修が、建設労働者に対して実施される必要がある。

5.2.4 自然環境影響

(1) 水文

橋梁の下部工・基礎工の工事中、渡河する河川の水文に影響を与える可能性がある。しかし、供用開始後は橋梁下部の周辺に河床の洗掘防止目的で河床保護工が計画・施工されること、新設橋梁の橋長は既存橋梁よりも長く計画されていることから、水文状況は建設前後で大きく変化しないと考えられる。

下部工・基礎工の工事は、乾季に施工することを基本として、川の流に影響の大きい工法の採用は避ける必要である。

(2) 動植物、生態系

橋梁の下部工・基礎工の工事中、魚類、その他水生生物に影響を与える可能性がある。そのため、下部工・基礎工の工事は、乾季に施工することを基本とすること、汚濁水処理対策を講じることなどの工事中に河川への影響を最小限にするが必要である。

5.2.5 公害

(1) 大気汚染

工事中、土工事ならびに迂回路等の舗装をしていない箇所から粉塵発生の可能性はある。特に住宅の多い橋梁 No.1, 2, 5, 8 周辺では、定期的な散水や迂回路の砂利敷設などの対策が必要である。

なお、架け替えに伴う橋梁幅の拡幅により対向車を待つ必要なく、スムーズな交通を促進するこ

とから、排気ガス抑制に貢献することとなる。

(2) 水質汚濁

河川の水質汚濁は、コンクリートの打設や練り混ぜの際に河川に直接排水されることによって発生する可能性があり、これら建設排水は適切な汚濁水処理を施した後に放出する必要がある。

このため、工事前のベースライン調査を含む、水質モニタリングが必要である。モニタリング結果が基準値を超過した場合、速やかに適切な対策を取る必要がある。

(3) 廃棄物

廃棄物は、残土・既設舗装・既存コンクリート構造物等の一般建設廃棄物、工事関係者による廃棄物が発生する。なお、既存橋梁の上部工は、再利用が可能であるため管理者である MPWT が回収し、保管する必要がある。一般建設廃棄物ならびに工事関係者による廃棄物は、指定された処分場に廃棄する必要がある。

(4) 騒音・振動

工事中の建設機材、および供用開始後の交通量増大により、騒音・振動が発生する恐れがある。橋梁 No.1, 2, 5, 8 周辺は住宅が多く、特に注意が必要である。工事中については、機械は低騒音、低振動型のものを採用する必要がある。なお、供用開始後の振動は、将来交通量の状況によって大きくなる可能性があるが、本事業実施に伴うものではない。また、供用開始後の騒音については、現況橋梁の簡易鋼床版による騒音よりも低下すると考えられる。

以上のことから、工事前のベースライン調査を含む、工事中のモニタリングが必要である。もし、モニタリングの結果が、基準値を超えた場合、速やかに軽減策をとる必要がある。

(5) 底質

底質の一部は、河床保護工によって一部影響を受ける恐れがある。しかし、影響範囲が河床保護工区間のみと狭いため、底生生物などの底質の生態系に大きな影響はないものと考えられる。

(6) 事故

交通事故は、工事中・供用開始後に増加の可能性がある。工事中の交通事故は、交通整理員の配備・案内板の設置の安全対策が必要である。また、供用開始後のスピード超過車両や将来交通量の増加に伴う交通事故は、道路安全標識・案内標識の設置などの交通安全対策が必要である。

(7) その他

建設エリアに不発弾・地雷が、存在する可能性がある。工事の際の爆発による事故を回避するために、カンボジア地雷対策センター(CMAC)との協力の下、事前にこれらの探査および処理を行う必要がある。

5.3 環境管理計画 (EMP)

工事前、工事中、供用開始後の環境社会影響のモニタリング、および必要な対策を適切に実施す

るため、環境管理計画の策定が必要である。なお、工事中における環境管理計画の施工業者の実施事項は、入札図書に含む必要がある。また、工事前の状況と比較するために基本設計（B/D）実施時にベースライン調査を実施することも必要である。

モニタリング項目は、大気汚染、水質汚濁、振動、騒音、事故、住民移転における交渉、移転後の生計回復状況などが挙げられる。

5.4 今後必要な事項

事業実施が政府により決定された時点で、以下の事項が速やかに実施される必要がある。

5.4.1 パブリックコンサルテーション

パブリックコンサルテーションを実施し、工事現場周辺の住民などに対して、事業の効果、影響に対する理解を求めるための情報公開を行い、住民の意見を確認し、協議する必要がある。

更に、一般住民の多くは、用地取得に伴う法制度の規定に対する知識が無いため、パブリックコンサルテーションによって事業実施手順、法制度、また異議申し立て制度等について説明する必要がある。同様に、工事の手順、移転や補償費支払い方法についても説明する必要がある。

また、パブリックコンサルテーションは、住民意識調査や資産調査（DMS）の前など、必要に応じ数回実施する必要がある。

5.4.2 住民意識調査

住民意識調査は、事業対象地域周辺住民の事業に対する基本合意を確認するものである。多くの住民が事業に反対する場合は、事業実施を再検討する必要がある。また、基本合意のみならず、社会状況や住民のニーズを明らかにすることも重要である。なお、本調査は、下記理由からカットオフデート設定と同日に行われる必要がある。

5.4.3 カットオフデート

カットオフデートは、事業実施が決定された後の不法占拠などを抑制し、公正かつ適切な移転・補償を実施するために設定される必要がある。

5.4.4 住民移転計画（RAP）の策定

事業実施が決定した段階で住民移転計画（RAP）を策定する必要がある。住民移転計画の最も重要な目的は、事業実施による移転住民の生活保護であり、少なくとも事業実施前の生活水準を維持する必要がある。このための必要な対策ならびに移転後のモニタリング計画を住民移転計画書で策定することが必要である。

5.4.5 IEIA の最終化と提出

MPWT は事業実施者として IEIA を最終化し、事業認可のため MOE に提出しなければならない。このため事業化が決定した段階で、世帯調査、住民意識調査など、必要な追加調査を迅速かつ適切に実施することが必要である。

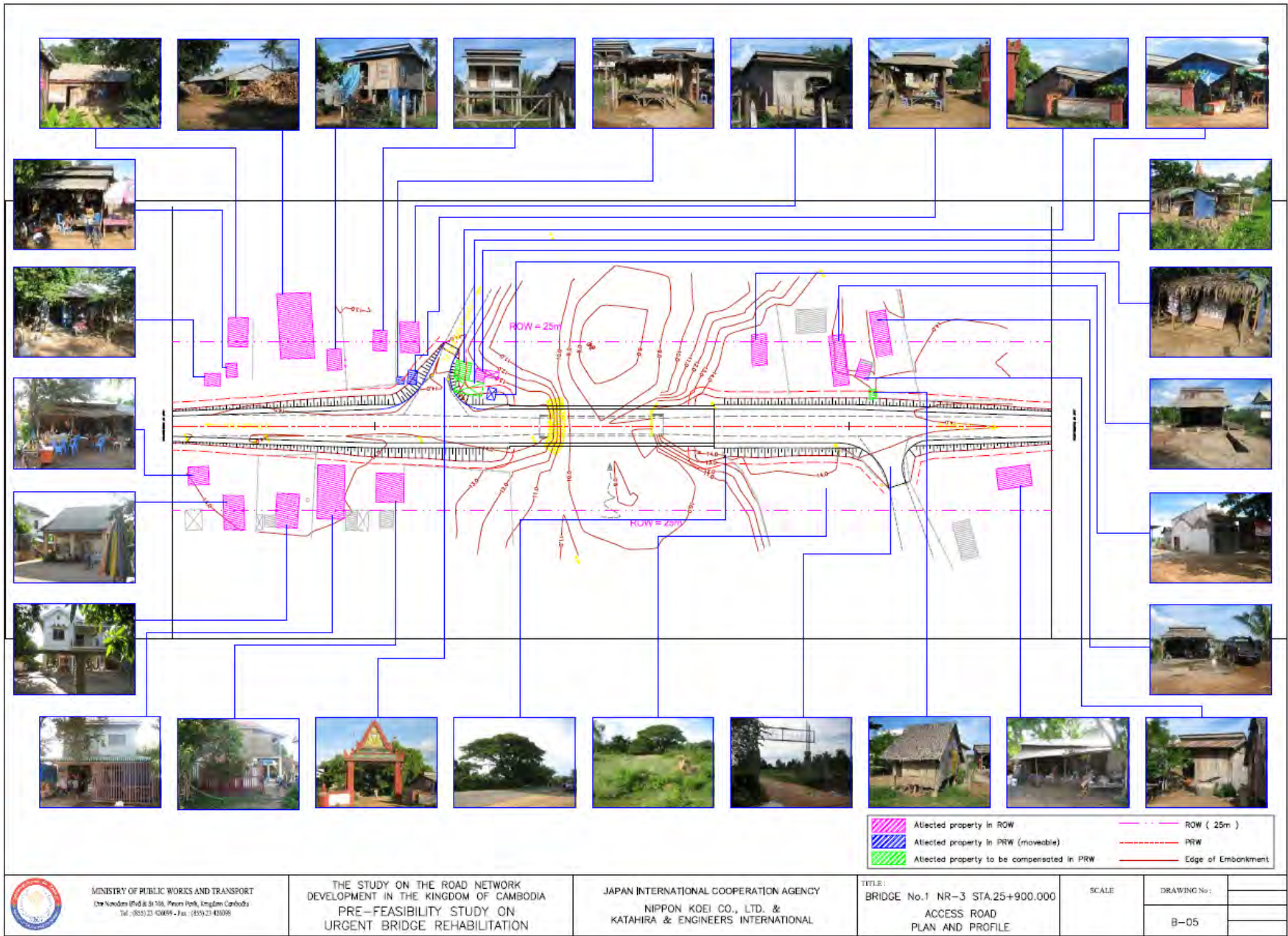


図 5.1 ROW 内の資産状況 (橋梁 No.1)

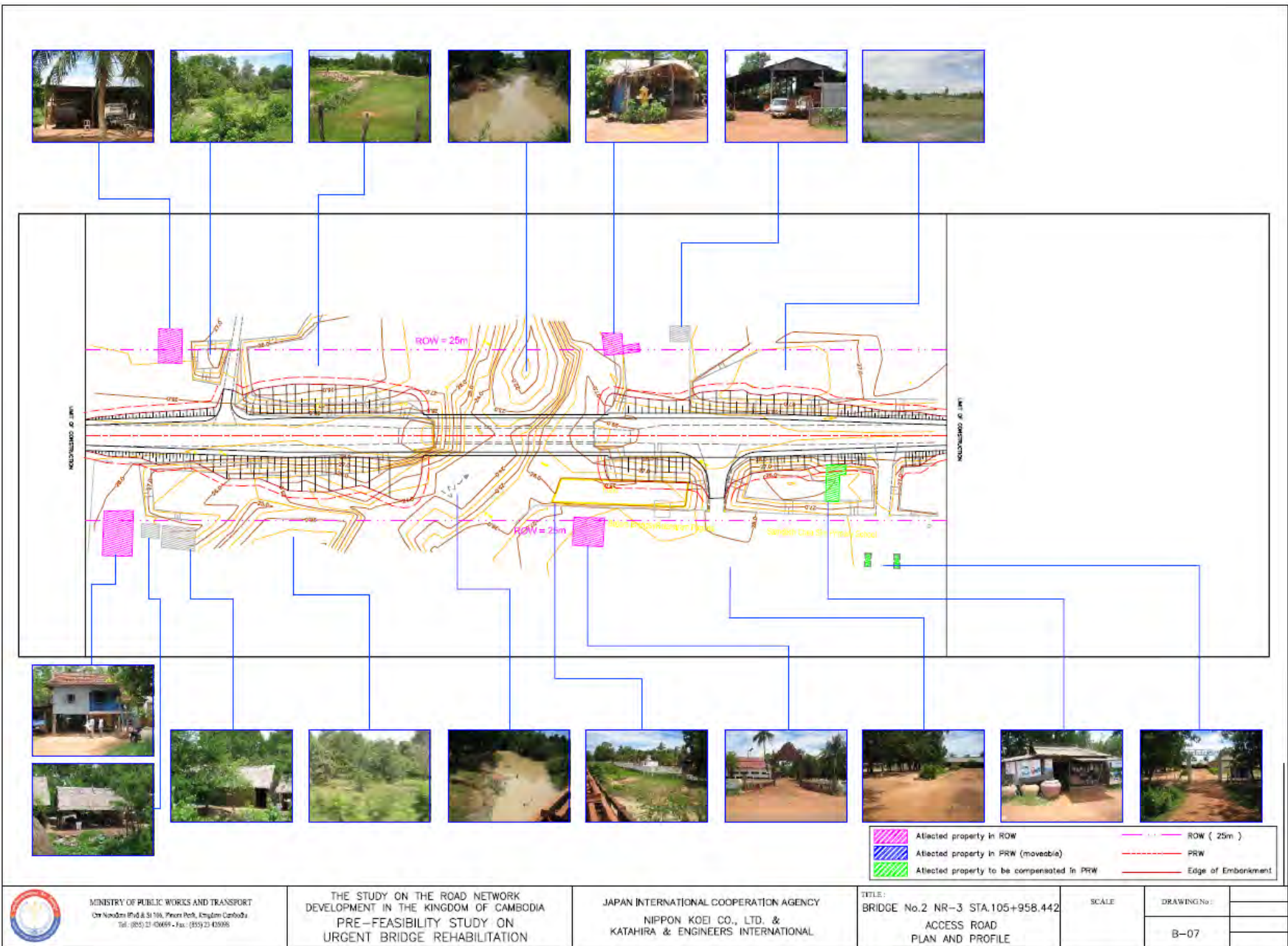


図 5.2 ROW 内の資産状況 (橋梁 No.2)

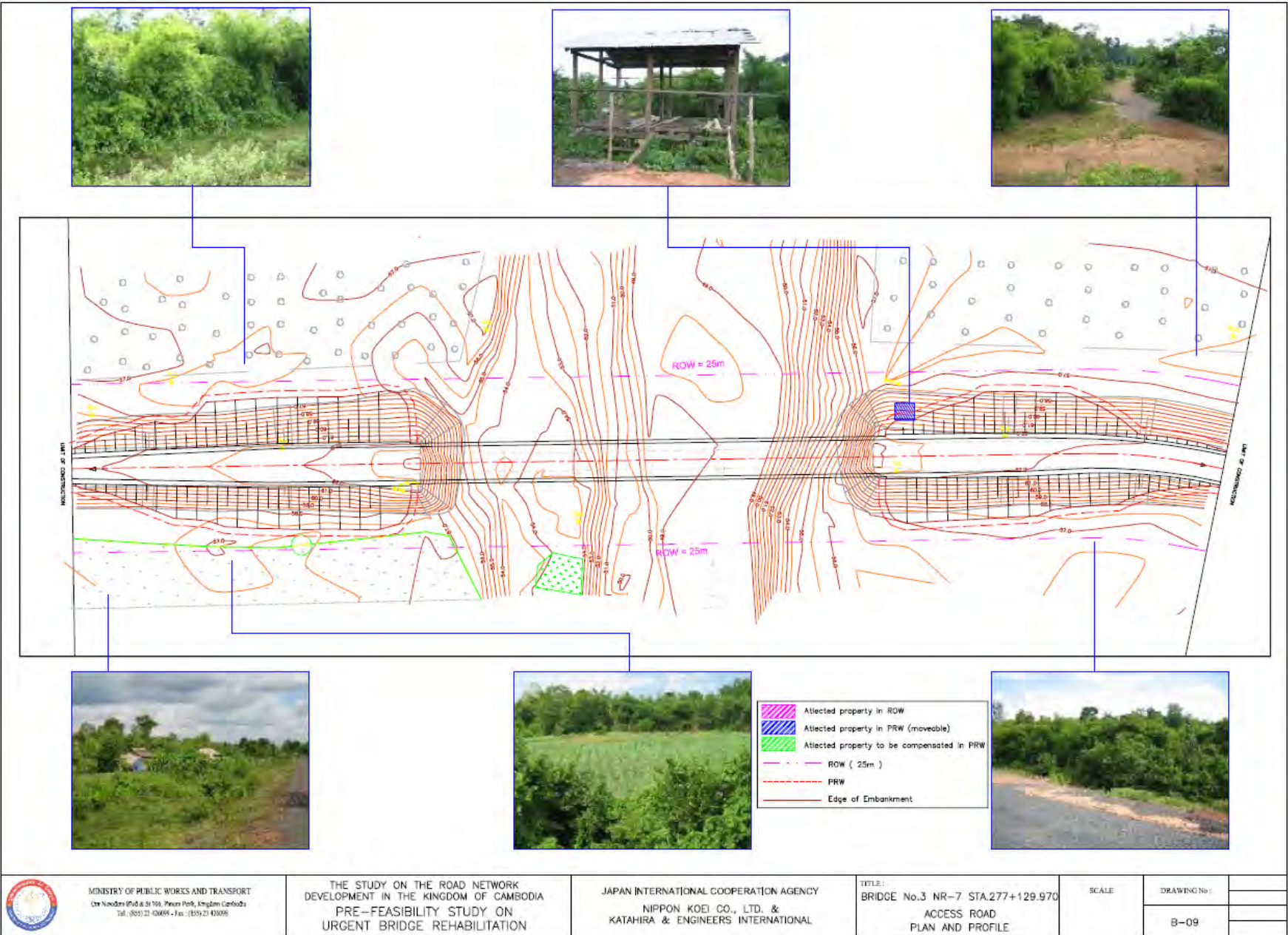


図 5.3 ROW 内の資産状況 (橋梁 No.3)

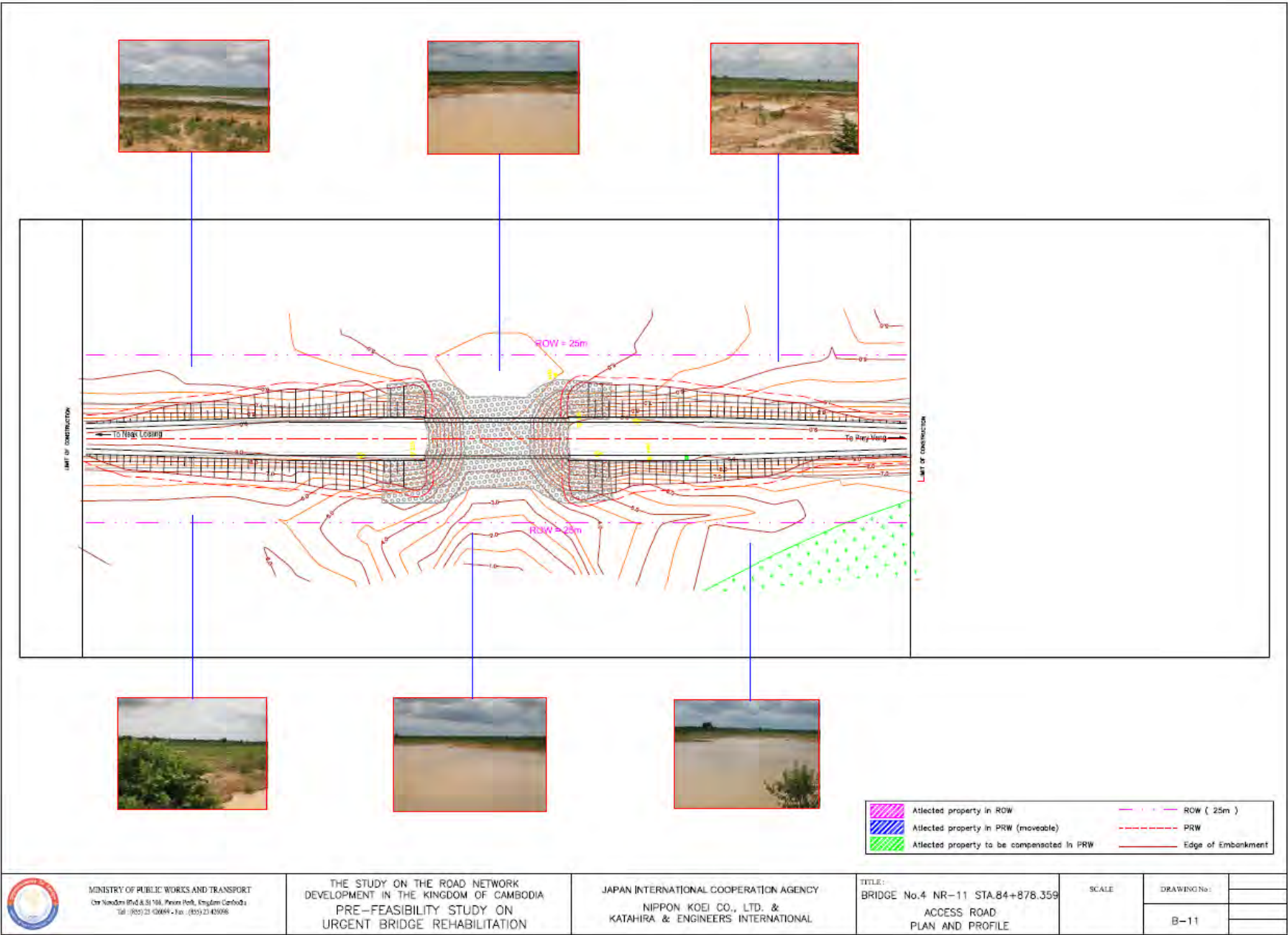


図 5.4 ROW 内の資産状況 (橋梁 No.4)



MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND TRANSPORT
Chek Nandoth Road & Siem Reap, Phnom Penh, Kingdom of Cambodia
Tel : (855) 23 626694 - Fax : (855) 23 439096

THE STUDY ON THE ROAD NETWORK
DEVELOPMENT IN THE KINGDOM OF CAMBODIA
PRE-FEASIBILITY STUDY ON
URGENT BRIDGE REHABILITATION

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
NIPPON KOEI CO., LTD. &
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

TITLE:
BRIDGE No.4 NR-11 STA.84+878.359
ACCESS ROAD
PLAN AND PROFILE

SCALE

DRAWING No.:

B-11

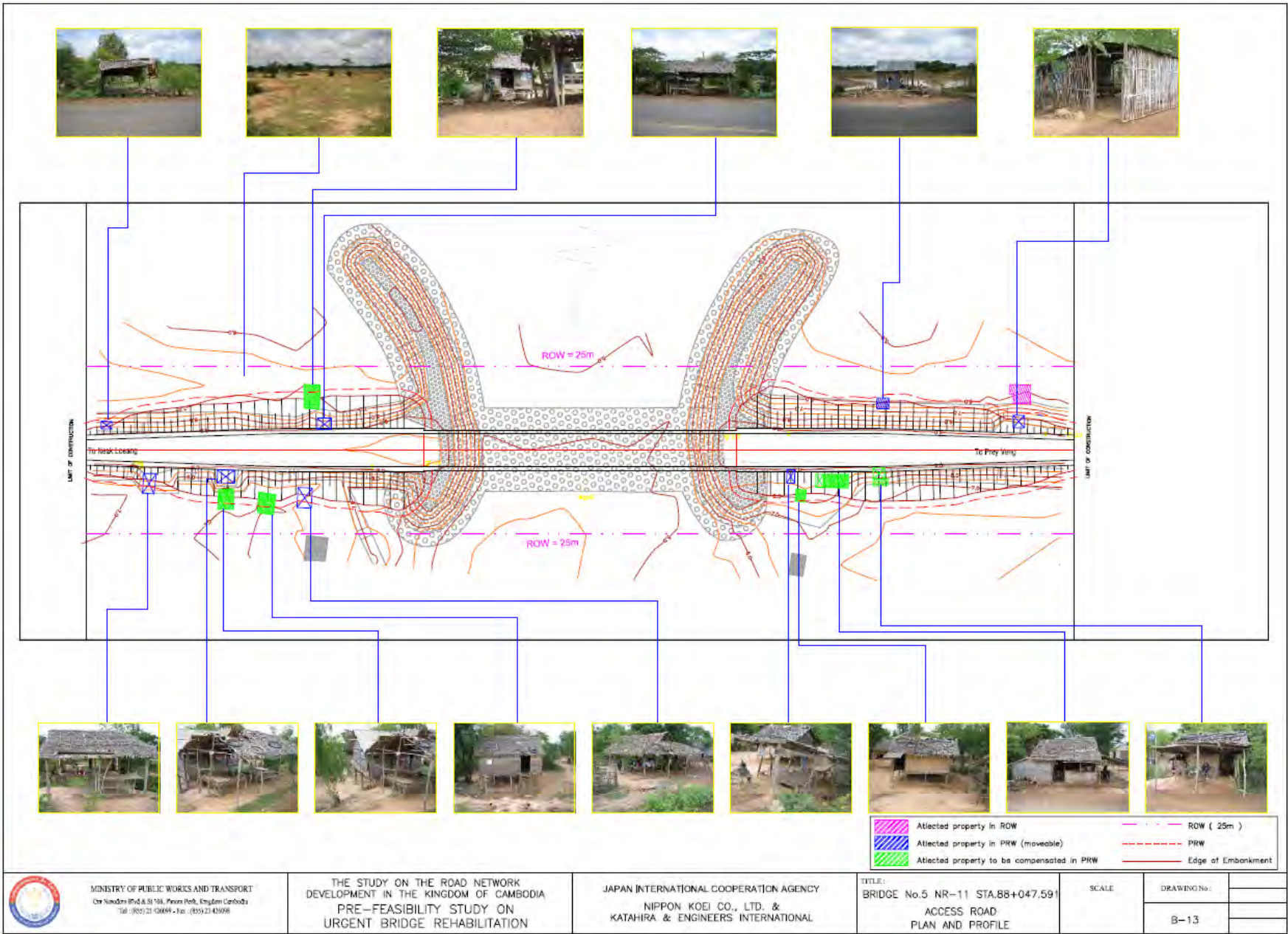



図 5.5 ROW 内の資産状況 (橋梁 No.5)

FS-B-27


 MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND TRANSPORT
 City: Norodom Blvd & St 168, Phnom Penh, Kingdom Cambodia
 Tel: (855) 23 00064 - Fax: (855) 23 43066

THE STUDY ON THE ROAD NETWORK
 DEVELOPMENT IN THE KINGDOM OF CAMBODIA
 PRE-FEASIBILITY STUDY ON
 URGENT BRIDGE REHABILITATION

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
 NIPPON KOEI CO., LTD. &
 KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

TITLE:
 BRIDGE No.5 NR-11 STA.88+047.591
 ACCESS ROAD
 PLAN AND PROFILE

SCALE:
 DRAWING No.:
 B-13

DRAWING No.:
 B-13

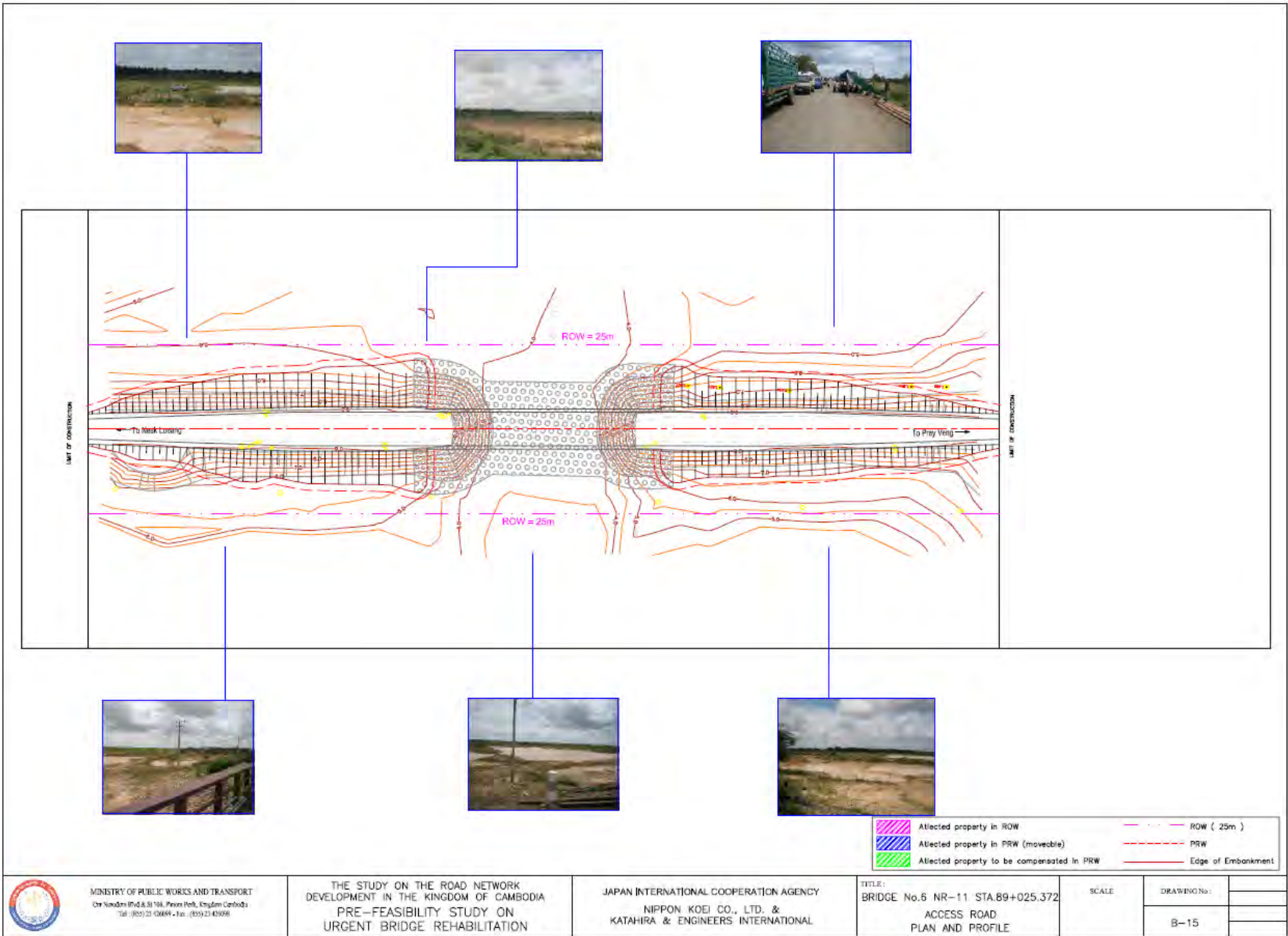


図 5.6 ROW 内の資産状況(橋梁 No.6)

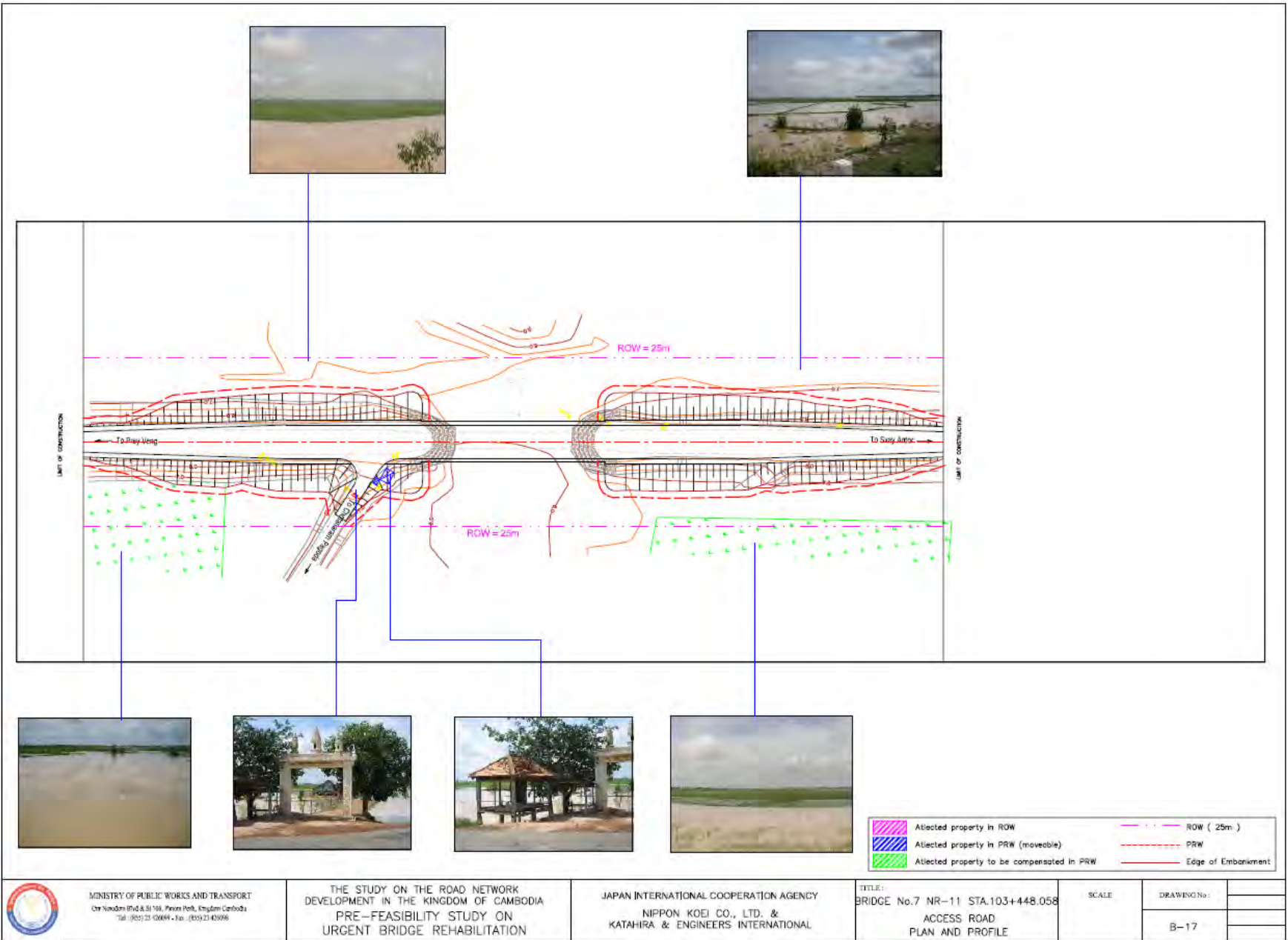


図 5.7 ROW 内の資産状況(橋梁 No.7)

FS-B-29



MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND TRANSPORT
Chek Nvondara Blvd & St 108, Phnom Penh, Kingdom Cambodia
Tel : (855) 23 02669 - Fax : (855) 23 42098

THE STUDY ON THE ROAD NETWORK
DEVELOPMENT IN THE KINGDOM OF CAMBODIA
PRE-FEASIBILITY STUDY ON
URGENT BRIDGE REHABILITATION

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
NIPPON KOEI CO., LTD. &
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

TITLE:
BRIDGE No.7 NR-11 STA.103+448.058
ACCESS ROAD
PLAN AND PROFILE

SCALE

DRAWING No.:

B-17

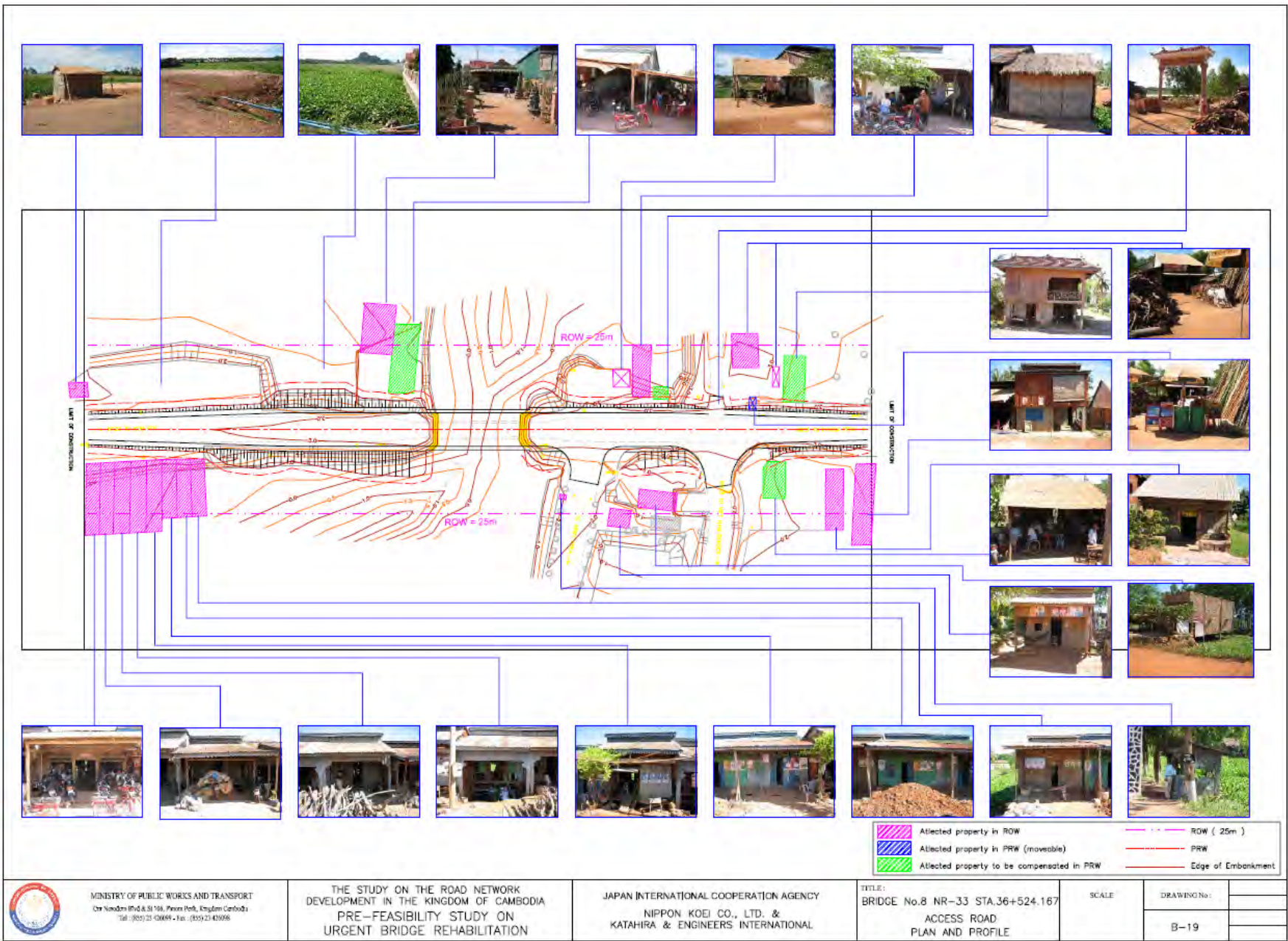


図 5.8 ROW 内の資産状況(橋梁 No.8)

FS-B-30



MINISTRY OF PUBLIC WORKS AND TRANSPORT
Chr. Norodom Blvd & St 104, Phnom Penh, Kingdom Cambodia
Tel : (855) 23 426699 - Fax : (855) 23 433098

THE STUDY ON THE ROAD NETWORK
DEVELOPMENT IN THE KINGDOM OF CAMBODIA
PRE-FEASIBILITY STUDY ON
URGENT BRIDGE REHABILITATION

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
NIPPON KOEI CO., LTD. &
KATAHIRA & ENGINEERS INTERNATIONAL

TITLE:
BRIDGE No.8 NR-33 STA.36+524.167
ACCESS ROAD
PLAN AND PROFILE

SCALE

DRAWING No.:

B-19

6 事業評価

緊急橋梁改良プログラムの評価は経済、実施財源、及び地域開発の観点から評価した。

6.1 経済分析

(1) 経済便益

経済便益は a) 走行費用の節約(SVOC)、 b) 走行時間費用の節約 (STTC) 及び c) 洪水や過積載のトラックにより簡易橋梁の崩壊のため、迂回を余儀なくされる交通による走行費用と走行時間の節約 (SDC) とから構成され、各々の便益は“プロジェクトが実施されない場合”と“プロジェクトが実施された場合”の輸送費用の差によって計算された。迂回便益は、過去の経験から5年ごとに迂回を余儀なくされるような問題が発生するものと仮定した。表 6.1 に経済便益の推計値を示す。

表 6.1 2020 年における橋梁ごとの経済的便益の予測 (千 US\$/年)

橋梁 No.	道路番号	SVOC	STTC	S-Total	SDC	Total
No.1	国道 3 号	46.4	563.3	609.7	87.9	697.7
No.2	国道 3 号	21.7	188.0	209.6	28.6	238.3
No.3	国道 7 号	7.6	137.3	144.9	76.4	221.3
No.4	国道 11 号	43.0	521.5	564.4	77.7	642.2
No.5	国道 11 号	55.7	675.5	731.1	77.7	808.9
No.6	国道 11 号	43.9	532.5	576.3	77.7	654.1
No.7	国道 11 号	43.1	523.1	566.3	74.9	641.2
No.8	国道 33 号	5.9	52.1	58.0	20.9	78.9

出所：JICA 調査団

(2) 経済費用

経済費用は、財務費用から税金や輸入関税等の移転費用、非貿易財については標準変換係数(SCF)により国境価格に変換して積算された。表 6.2 に各橋梁の財務費用、経済費用を示す。

表 6.2 橋梁ごとの経済費用の積算 (千 US\$)

橋梁 No.	道路番号	Financial Cost	Economic Cost
No.1	国道 3 号	1,332	1,204
No.2	国道 3 号	1,166	1,052
No.3	国道 7 号	2,980	2,697
No.4	国道 11 号	1,005	908
No.5	国道 11 号	2,0379	1,843
No.6	国道 11 号	1,508	1,363
No.7	国道 11 号	1,241	1,121
No.8	国道 33 号	663	598
合計		11,932	10,786

出所：JICA 調査団

(3) 費用・便益分析

表 6.3 に費用・便益分析の結果を示す。費用・便益分析の結果によれば、機会費用比率を 12%とすれば、橋梁 1、2、4、5、6 及び 7 は経済的にフィージブルである。他方、橋梁 3 及び 8 は経済的には必ずしもフィージブルとは言えない。しかしながら、これら 2 橋梁は、地域開発効果、所

得格差是正、BHN としてのインフラ整備等の観点から評価すべきである。更に、国道7号線はラオスと連絡する国際幹線道路であり、アジア高速道路網の一部でもある。従って、事業実施にあたってはこれらを含めて評価し、経済的観点だけでなく総合的に判断すべきである。

表 6.3 費用・便益分析における経済指標

橋梁 No.	道路番号	NPV (千 US \$)	B/C Ratio	EIRR (%)
No.1	国道3号	2,505.9	3.40	22.54
No.2	国道3号	313.9	1.34	14.19
No.3	国道7号	-1,005.9	0.57	7.60
No.4	国道11号	2,769.2	4.50	24.34
No.5	国道11号	2,576.9	2.62	24.34
No.6	国道11号	2,386.1	3.02	20.46
No.7	国道11号	2,641.7	3.72	22.07
No.8	国道33号	-156.8	0.70	9.35

注: 1) プロジェクトライフは25年と仮定した。 2) 割引率は12%である。

6.2 財務分析

マスタープラン調査では、改良プロジェクトとリハビリプロジェクトの実施計画に係る財務分析を検討した。その結果、マスタープランに提案されたプロジェクトを実現するために、短期計画（2006-2010年）、中期計画（2011-2015年）及び長期計画（2016-2020年）の実施計画を策定し、必要な財源計画を提案した。本プロジェクトは、短期計画の枠組みの中に組み込まれており、財務的には問題はないといえる。しかしながら、短期計画の事業実施の財源の76%は国際機関の援助が必要であることから、このプロジェクトの実施にあたっては国際機関からの援助の可能性を含めて検討することが必要である。

表 6.4 プロジェクトの財務分析 (百万 US\$)

種類	短期計画 (2006-2010)
A. 資金調達	
(1) 国外調達	428
(2) 国内調達	135
合計	563
B. 事業実施計画 (MP)	
(1) 改良・改修	403
(2) 道路維持管理事業	113
(3) 緊急橋梁改修プログラム	(20)
合計	516
C. 差額	47

6.3 その他のインパクト

(1) 年間を通しての交通の確保

技術的調査において述べた所であるが、これらの橋梁は洪水や過積載のトラックにより橋梁が崩壊したもの、或いは崩壊する可能性の極めて高い橋梁である。もし、橋梁が崩壊すれば、数ヶ月の間交通遮断や他のルートへの迂回を余儀なくされる。このような状況になれば、この橋梁の道路沿いの経済活動や人々の社会経済活動に悪い影響をもたらすことになる。

この橋梁リハビリプロジェクトは、恒久的橋梁を建設することにより、橋梁の崩壊を回避し、全天候型の橋梁を含む道路を提供することにより、年間を通しての交通を確保し、沿道の農業、工業、商業・サービス活動にサービスするとともに、沿線居住者の社会・経済活動を支援することが出来る。

(2) 交通安全の確保

現在、調査対象となっている橋梁は1車線道路であることから、1車線運用を行っている。現時点では、交通量が比較的少ないことから、交通事故は数多く発生していないが交通量の増加とともに、交通事故の増加が起こる可能性が高くなると予想される。橋梁リハビリプロジェクトは、2車線走行車線と歩道を持つ橋梁が建設されることになり、交通安全は格段に向上するものと考えられる。

(3) 地域開発の促進

本プロジェクトは、信頼性の高い効率的な道路・橋梁施設を提供することである。その結果、全天候型で、制限のないトラック輸送が可能になる。このことは、このプロジェクトの実施により、道路・橋梁沿道の産業や社会・経済活動の活性化をもたらし、経済成長に大きく寄与するものと考えられる。

7. 結論と提言

7.1 結論

本路線の改修は、これまでの結果から技術面・経済面からも早期実施が強く望まれる案件である。

7.2 提言

事業のスムーズな実施および実施後の施設の効果的利用を考慮し、カンボジア側での以下の対応内容を提言する。

(1) カンボジア側の資金準備

施工開始までに追加用地・住民移転・移転補償・公共施設移設等の実施とその費用準備すること。

(2) 維持管理能力の強化

改修後の道路・橋梁を有効かつ効率的に利用するため、持続的な維持管理を行うこと。

(3) 既存上部工の再利用

既存の状態の良い上部工は、州道・地方道に再利用すること。

(4) 交通安全教育

走行性改良により交通量の増加・速度アップが考えられるため、沿線住民への交通安全教育の実施、道路利用者のルール・マナーの強化を図ること。