

4.2.2 基本計画

(1) 道路計画

1) 線形概要

今回実施した現地調査結果より、開発調査（2006年）で検討した線形を大幅に変更しなければならない変化は見出せなかった。このため、道路線形は開発調査で選定された線形を採用することとした。幾何構造基準および標準横断構成については、設計方針に記載した通りである。設計方針に従って検討し、設定された路線全体位置を図 4.2-21 に示す。

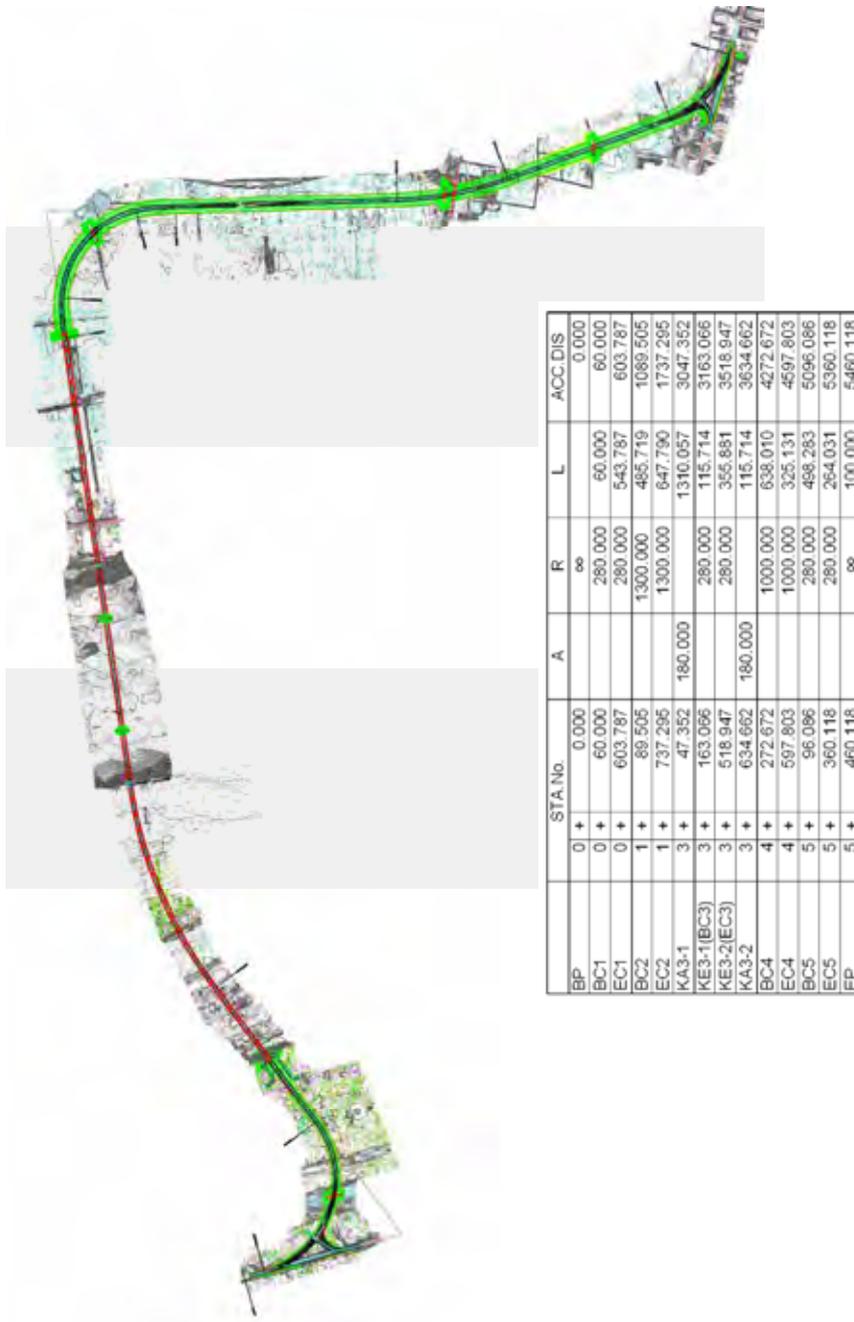


図 4.2-21 全体路線位置

2) 舗装計画

• 設計条件

舗装計画は、AASHTO に基づいて設計を行うものとする。また、計画にあたっては、次の条件にて行うものとする。

- 交通荷重は、普通車と大型車のみを考慮し、二輪車は無視する。
- 18kip 等値単軸荷重 (Equivalent Single Axle Load: ESAL) の等価換算係数は、隣接工区と整合性を図るため、国道一号線道路改修計画と同じ値を適用する。
- 供用開始から 10 年間とする。

• 路床土評価と交通荷重

本件は、新設道路であり、路床土は購入であることから、現地材料の CBR 試験結果のうち、良好な CBR 値の路床土が調達されるものとし、CBR 値を 5 と設定した。表 4.2-29 に現地発生材の CBR 試験結果を示す。

表 4.2-29 CBR 試験結果

材料採取位置	No.1	No.16	No.17	No.19
CBR 値	5.33	2.67	2.67	2.00

CBR が 3 以上の場合、必ずしも改良を必要としないものの、弱い路床で荷重を支持しようとする厚い舗装構造が必要となり、路床改良を行って設計 CBR を上げ、舗装厚を薄くした場合よりも、全体としての工費が割高になることも考えられる。よって、本調査で最も適切な舗装構造を提案するため、路床改良を行って、設計 CBR を変化させたものと比較を行うこととした。本計画の交通荷重である 1 車線当たりの供用期間内累積 18kip ESAL (W_{18}) は、 3.052×10^6 である。

• 本線の所要構造指数

構造指数 (Structure Number : SN) の決定に使用する各係数は次のとおりである。

- 信頼性 (Reliability : R) : 80% (主要幹線道路の要求の最低水準)
- 荷重及び舗装強度の標準誤差 (S_o) : 0.45 (AC 舗装の標準値)
- 初期供用性指数 (P_o) : 4.2 (AC 舗装の標準値)
- 終局供用性指数 (P_t) : 2.5 (主要幹線道路要求の最低水準)

本計画における各設計 CBR に対する所要構造指数は、表 4.2-30 のとおりである。

表 4.2-30 各設計 CBR に対する所要構造指数

設計 CBR	CBR=5	CBR=6	CBR=7
所要構造指数 (SN)	SN=3.865	SN=3.611	SN=3.406

なお、計画道路の交通荷重に対する最小層厚は、AASHTO 規定によると、AC 層 9cm、路盤層 15cm である。

- 二輪車レーンの所要構造指数

二輪車レーンは、沿道施設への出入り、路肩への駐車等の四輪車が通過することを考慮するものとした。本線の累積 18kip ESAL (W_{18}) の 3.052×10^6 の 25% を載荷した場合、 0.763×10^6 となり、設計 CBR を 7 とすると、所要構造指数は、2.707 となる。路床改良や下層路盤の安定処理の均一性を確保するため、路盤構造は本線と同じ構造とし、アスファルト舗装厚さを変化させることで所要構造指数を満足するように計画する。

- 路床構築

本調査で最も適切な舗装構造を提案するため、路床改良を行って、設計 CBR を変化させたものと比較を行う。路床改良としては、石灰安定処理とセメント安定処理が一般的であるが、現地では、石灰の入手が困難で、セメントは調達が比較的容易であること、現地調達材は粘土混じり砂質土が標準的であり、砂質土はセメント安定処理が適していることから、セメント安定処理を採用するものとした。改良された路床土の目標 CBR を 15 と設定し、各設計 CBR を得るために必要となる安定処理の層厚は、表 4.2-31 の通りとなる。

表 4.2-31 各設計 CBR に対する安定処理施工厚

設計 CBR	CBR=5	CBR=6	CBR=7
安定処理施工厚	0cm	10cm	25cm

- 本線の舗装構造

舗装種類は、「カ」国で一般的で、かつ耐久性、維持管理の容易性などの点で優れているアスファルト・コンクリートを採用する。路盤に関しては、計画対象地域近辺に採石場がないことから、砕石は運搬費が嵩み、一般に割高となる。上層路盤を安定処理する場合でも、砕石が必要となるため、上層路盤材については、上層路盤安定処理材より経済的である粒度調整砕石路盤材を採用する。他方、下層路盤を安定処理する場合は、現地発生材や地域産材料が使用でき、砕石を必要としない。したがって、下層路盤材については、砂などのより安価な材料が利用できる下層路盤安定処理材も検討する。

各設計 CBR に対応する舗装構造を表 4.2-32 に示す。この結果、設計 CBR を 7 に路床改良し、下層路盤も安定処理したケース（舗装厚：53cm）が最も経済的であった。また、表層から下層路盤までのバランスが良く、荷重伝達に優れた構造となっており、加えて、HWL + 50cm の余裕高を確保しつつ、できるだけ道路計画高を低く抑え、沿道の社会環境に与え

る影響を軽減させることができる。

表 4.2-32 各設計 CBR に対する舗装構造

項目	設計CBR=5		設計CBR=6		設計CBR=7	
	無	有	無	有	無	有
下層路盤安定処理						
表層	4cm	4cm	4cm	4cm	4cm	4cm
基層	6cm	6cm	6cm	6cm	6cm	6cm
上層路盤	24cm	19cm	21cm	15cm	18cm	13cm
下層路盤	37cm	35cm	33cm	33cm	31cm	30cm
舗装厚	71cm	64cm	64cm	58cm	59cm	53cm
改良路床	0cm	0cm	10cm	10cm	25cm	25cm
路床	100cm	100cm	90cm	90cm	75cm	75cm
金額(\$/m ² 、直接工事費)	23.712	23.248	22.504	22.106	21.655	21.225

• 二輪車レーンの舗装構造

本線の舗装構造は、検討結果により、設計 CBR 7 が採用された。設計 CBR が 7 の場合の二輪車レーンの所要構造指数は、先に記載した通り 2.707 となる。本線の舗装構造から、表層を除いた場合の構造指数は、2.746 となり、二輪車レーンの所要構造指数を満足する。よって、二輪車レーンの舗装構造は、以下の通りとする。また、二輪車レーンは、本線に比べ、舗装構造が弱いため、必要以上に四輪車が二輪車レーンへ進入することを回避することが望ましい。そのため、路盤面は本線と同じ高さを保ち、アスファルト・コンクリート面で本線と 4cm の段差を確保することとした。

表層 (AC)	: 6cm
上層路盤 (粒度調整碎石)	: 13cm
下層路盤 (セメント安定処理)	: 30cm

3) 標準横断

標準横断の設定にあたっては、以下の点に考慮した。

• 浸水対策

対象アプローチ道路は、メコン河の流れに対し、横断する方向にあり、また、国道 11 号線から終点までの区間は、氾濫原を通過する計画となっていることから、洪水に強い構造が必要である。

日本の場合、築堤に使用する盛土材料は、粒度分布で管理され、細かく規定されている。しかし、本計画は、新設アプローチ道路であり、河川堤防の築堤事業ではないため、盛土材料の品質管理に過度なものを要求することは、コストの増加を招き、工程の遅れに繋がる可能性がある。また、対象路線近辺で採取される盛土材は、粘土混じり砂質土が標準的であり、堤体盛土に最適な粘土を入手することは困難である。このため、本計画では、路体への浸水を防止するため、盛土表面近傍に、セメント混合土を用い、透水性を抑えた遮水層を設置することとした。層厚は、盛土斜面に沿って、50cm 確保する。

- のり面保護

降雨による盛土法面上のガリー（掘れ溝）浸食の防止、洪水期における浸水や波浪による法崩れや法面洗掘・流出を防止するため、護岸工を設置する箇所以外では、全ての新規のり面に対して、現地で容易に採取できる野芝を用いた張芝工によるのり面保護工を設置する。しかし、張芝工は、遮水層に直接、移植しても、根付きが難しいことから、遮水層の上に、被覆土層を施す。層厚については、十分な締固めができるように、盛土斜面に沿って、**20cm** 確保することとした。

- サンドマットとジオテキスタイル

対象路線の表面付近の地盤状況は、沖積粘性土から成り、軟弱なため、沈下を考慮する必要がある。したがって、サンドマットとジオテキスタイルを施工することで、工事中のトラフィカビリティを上げると共に、軟弱地盤の沈下促進にも効果がある。また、盛土も安定性も向上することが期待される。

- のり面勾配と最大盛土高

のり面勾配は、地盤が軟弱であることから、**1:2.0** を採用する。また、1 段当たりの最大盛土高は、**5m** とした。ただし、西岸（起点側）の地盤状況は、東岸（終点側）に比べ良好であり、現況地盤高も旧副河道を除いて高い。また、日本の基準（道路土工 のり面工・斜面安定工指針）により、盛土のり面勾配が、**1:2.0** の場合、最大盛土高 **10m** としていることから、西岸側については、1 段当たりの最大盛土高を **7m** まで許すこととした。

- 標準横断

舗装計画と上記を加味した標準横断を図 4.2-22 に示す。

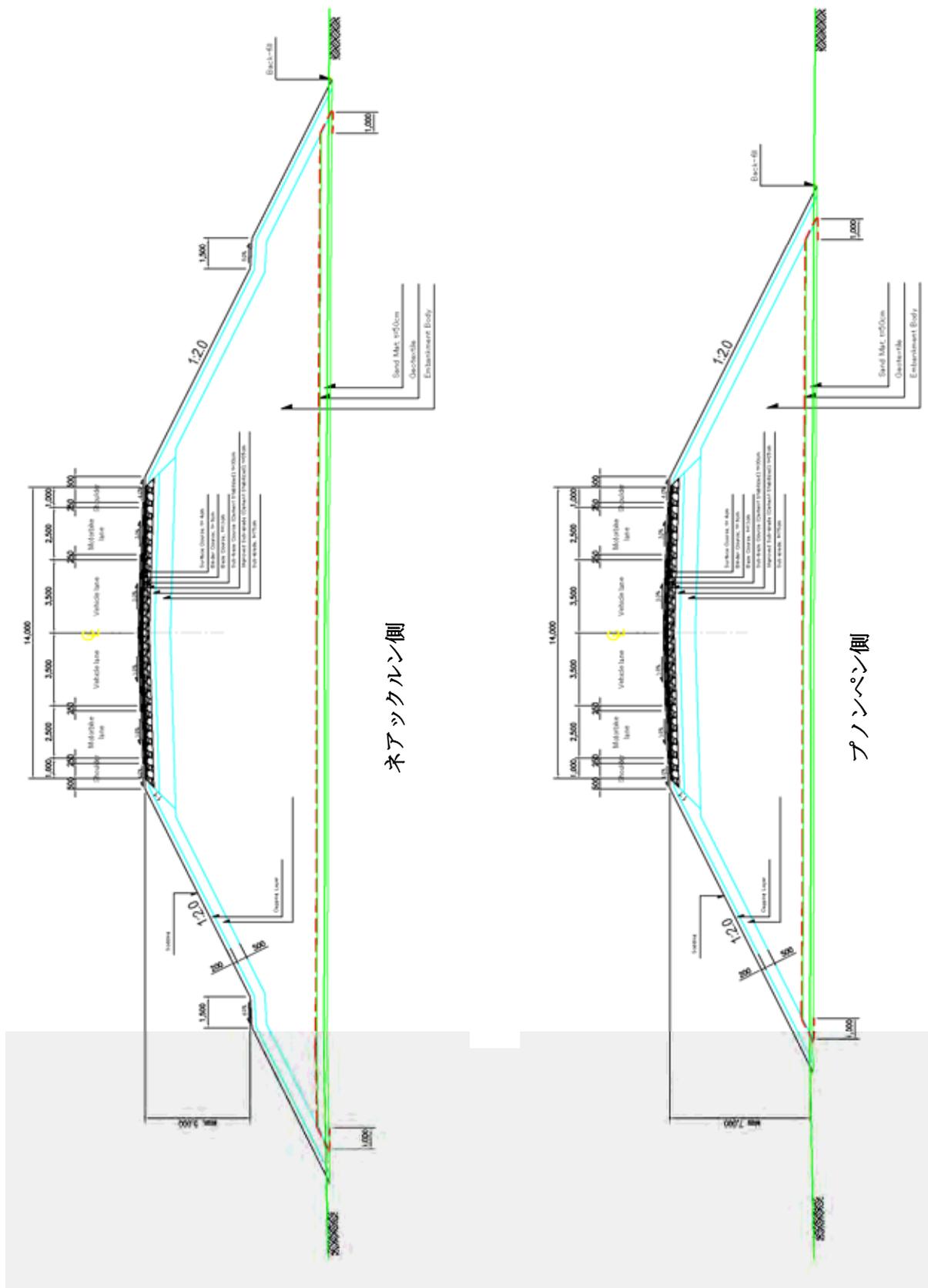


図 4.2-22 標準横断面

4) ボックスカルバート

「2.2.2 (3)気象、水理、水文」に示されているように、洪水調整のために、3箇所ボックスカルバートを設置することとした。また、「4.2.1 (1) 3)道路中心線設定」に示されているように、車両の本線への部分出入制限を行ったことから、ボックスカルバートを2箇所設置することとした。ただし、Sta.0+836.3については、出来るだけ盛土高さを低くするため、ボックス橋台を採用した。

また、起点側の旧副河道には、流れがないものの、湛水があり、地域住民が灌漑用水に利用していることから、通水を確保するために、ボックスカルバートを設置することとした。

表 4.2-33 にボックスカルバートの諸元（設置位置、サイズ等）を示す。

表 4.2-33 ボックスカルバート諸元一覧

ボックスカルバート	測点	用途	内空幅(m)	内空高さ(m)	床付高さ(m)	交差角(度)	本線計画高(m)	備考
BC1	0+373.0	通水用	2.000	2.000	3.000	70.000	9.260	
A1BC	0+836.3	車道用	6.000	4.700	8.164	90.000	13.873	ボックス橋台
BC2	3+377.0	洪水調節用	6.500	6.700	2.030	75.000	10.297	
BC3	4+410.0	洪水調節用	6.500	6.700	2.000	75.000	10.232	
BC4	4+436.5	車道用	6.000	3.600	5.100	71.616	10.231	
BC5	4+861.0	洪水調節用	6.500	6.700	2.100	75.000	10.320	

- 継手と遮水壁

基礎地盤が軟弱であることから、盛土荷重の違いによる不等沈下が発生する可能性がある。この不等沈下によるボックスカルバートへの影響を緩和するため、継手を設ける。本カルバートの場合、中間に1箇所継手を設置することとした。また、遮水壁の厚さは、40cmとした。

- 基礎

ボックスカルバートの基礎は、直接基礎とする。ただし、基礎が軟弱土の場合、圧密沈下量が問題となる可能性があるため、良質土または砂での置換工を適用する。置換深さは、底版から1mとする。

- 遮水矢板

ボックスカルバート支持地盤におけるパイピング防止のため、底版以下に遮水矢板を設置する。浸透路長の検討および最低根入れ長（3.0m）を考慮し、根入れ長は、最低根入れ長の3.0mとした。

5) 護岸・護床工

「2.2.2 (3)気象、水理、水文」において、開口部の大きさを検討する際、開口部において、水位差が最大1m生じた場合の不等流計算を実施し、最大流速2m/sを超えない大きさとし

た。しかしながら、橋梁橋台付近やボックスカルバートの呑口および吐口の周辺では、それ以外の区間に比べ、流速が早くなり、洗掘が生じる可能性があることから、当該周辺では、護岸・護床工を設置することとした。

- 護床工

護床工の設置範囲は、カンボジアにおける過去の事例や国道一号線道路改修計画を参考に、現地の状況を考慮し、決定した。表 4.2-34 に護床工の範囲を示す。なお、A1 橋台前面は、自然堤防の形状となっているため、傾斜地末端まで布団籠を設置することとした。また、BC3 は水路上に位置し、設置箇所的前後が湾曲しているため、水衝部に布団籠を用いた擁壁を設置することとした。

表 4.2-34 護床工の適用範囲

工 種	布団籠延長(m)		捨石工延長(m)	
	橋台前面側	橋台背面側	橋台前面側	橋台背面側
橋 梁				
A1	15.4-32.9	10.000	-	10.500
A2	5.000	11.000	-	4.000
ボックスカルバート	左側	右側	左側	右側
BC1	5.000	5.000	2.000	2.000
BC2	10.000	10.000	5.000	5.000
BC3	29.240	10.000	-	5.000
BC5	10.000	10.000	5.000	5.000

また、車両用ボックスカルバートは、ボックスカルバート内と前後 5m 区間に表層 (t=4cm) を設置することとした。

- 護岸工

護岸工の設置範囲は、護床工と同様に、カンボジアにおける過去の事例や国道一号線道路改修計画を参考に、現地の状況を考慮し、決定した。護岸工の種類は、カンボジアで一般的に使用されている練石張り護岸工を採用した。また、ボックスカルバートは、橋梁に比べ、開口幅が狭く、流速が早くなる可能性が高いため、練石張り護岸工の外側に蛇籠を設置することとした。表 4.2-35 に護岸工の範囲を示す。

表 4.2-35 護岸工の適用範囲

設置位置		練石張り護岸範囲	蛇籠設置範囲
橋 梁	A1	ボックス橋台の巻込み端部までの区間	-
	A2	橋台のたて壁前面から 15m の区間	-
ボックスカルバート	BC1	翼壁の端部より、上下流 10m	2.0m
	BC2, 3, 4, 5	の区間	3.0m

- 階段

橋梁およびカルバートの維持管理や清掃・保守点検のために、管理用の階段を東西両岸に配置する。階段幅は、管理者がすれ違い可能な 1.0m とする。なお、BC3 と BC4 は近接していることから、2 箇所ですべて 1 組の階段を設置することとした。

ボックスカルバートにおける基本的な護岸・護床・階段工の平面図を図 4.2-23 に、基礎杭付き練石積み護岸工の構造を図 4.2-24 にそれぞれ示す。



図 4.2-23 護岸・護床・階段工（ボックスカルバート）

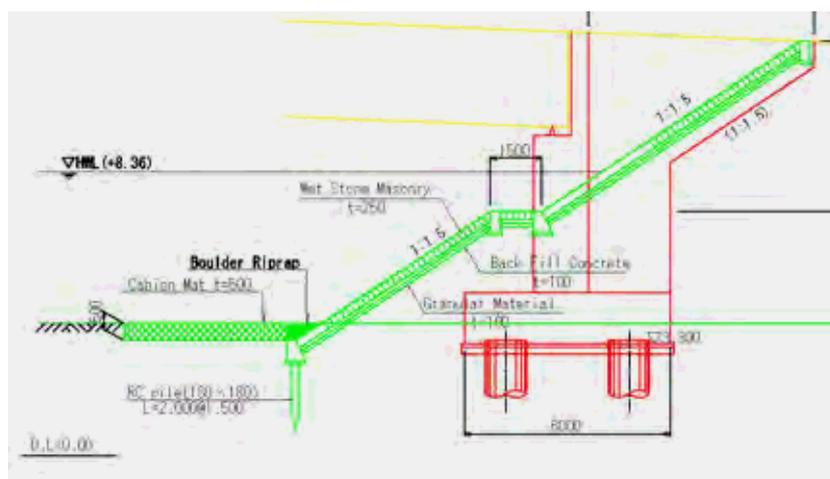


図 4.2-24 練石積み護岸工の構造（基礎杭付き）

6) 擁壁

影響家屋軒数をできるだけ減らすため、擁壁を設置することにした。擁壁の設置にあたっては、足場を組むために、施工余裕が最低 2.0m 必要となる。よって、道路端部から 2.0m 以上の家屋を対象に設置位置を検討し、その結果を表 4.2-36 に示す。また、擁壁形式は、計画対象地域における地盤状況が軟弱であることから、自重の軽い L 型擁壁を採用することとした。なお、RW1 は、高さが 3.0m 未満であり、地盤状況も左岸より良好であることから、重力式擁壁も検討を行った。しかし、安定計算の結果、置換工が必要となり、その施工余裕幅が家屋に影響することから、L 型擁壁を採用した。

表 4.2-36 擁壁工の設置位置

L 型擁壁	測点	位置	延長(m)	高さ(m)	杭長(m)	影響軽減家屋軒数
RW1	0+017.338(W1) - 0+283(Main)	右	29.0	2.467 - 2.6	-	1
RW2	0+710 - 0+770	左	60.0	4.730 - 5.5	13.0	2
RW3	5+270 - 5+313.5	左	43.5	4.6 - 4.315	13.0	2

基礎杭付き L 型擁壁工の構造を図 4.2-25 に示す。

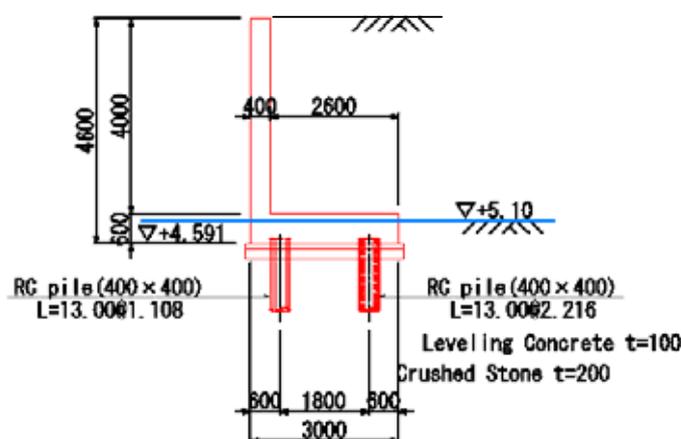


図 4.2-25 L型擁壁の構造(杭基礎付き)

7) 軟弱地盤対策計画

計画対象地域は河川の氾濫原に位置しており、計画路線の重要性から洪水位を考慮した道路計画高とする必要がある。従って土工区間は高盛土構造となるが、これに対して「2.2.2 自然条件 (1) 地質 3) 地質調査結果」で述べられているように、計画路線上の表層には軟弱な地盤が分布しており、有害な圧密沈下等が発生する可能性がある。そこで、盛土区間には軟弱地盤対策工を計画する。

- 対策工の検討範囲

表 4.2-37 に示すように軟弱層が厚く、盛土高の高い断面 1 および 2 付近では、圧密沈下量が比較的大きく圧密度も低い結果となったため、圧密促進が必要である。その他の東岸側の設計断面は、軟弱地盤対策工を施す必要が無い程度の圧密状態であった。一方、A1 橋台付近 (Sta.0+820) では圧密層が薄く、盛土高も比較的低いため、西岸側については、特別な軟弱地盤対策工を講じないものとした。

以下、軟弱地盤に関する解析・検討は東岸側を対象に行うものとする。

表 4.2-37 軟弱層厚と盛土高の関係

設計断面	測点	軟弱層厚 (m)	盛土高 (m)
断面 1	3+057.9 (A2 橋台)	20.9	8.60
断面 2	3+300	20.9	7.20
断面 3	3+700	20.6	5.85
断面 4	4+140	9.1	5.60
断面 5	5+120	7.5	5.98
断面 6	0+820 (A1 橋台)	5.5	6.90

- 限界盛土高さ

軟弱地盤上に対する可能な瞬間盛土高さは限界盛土高さとし、軟弱地盤対策工の必要性に対する概略の指標として、あるいは押え盛土高さの概略設定等に利用される。

当該地区における軟弱層のうち、地表部に近く粘着力が最小となる粘性土層(Ac1)の限界盛土高さは 1.93m となり、計画盛土高さはこれ以上となることから、軟弱地盤対策工の適用が必要であると判断できる。

- 無処理時の盛土安定度

無処理時の盛土安定度は、軟弱地盤対策工を適用せず、計画盛土を瞬間載荷した場合を想定しての解析である。表 4.2-38 に示す解析結果から、全ての設計断面において計画安全率を満足することになり、瞬間載荷状態での盛土安定度は確保されるものと判断した。

表 4.2-38 無処理時瞬間載荷状態での盛土安定度解析結果

設計断面	計画安全率 (Fsp) [規制事項]			解析安全率 (Fs)	
	立上り時	供用開始時	地震時	常時	地震時
断面 1	1.10	1.25	1.00	1.656	1.481
断面 2				1.558	1.384
断面 4				1.972	1.688
断面 5				1.663	1.431

- 圧密沈下量と圧密時間

圧密沈下は、図 4.2-26 に示す盛土に対する工程の考え方から、盛土立上り後から 365 日(1 年)を土工竣工時、盛土立上り後から 600 日を供用開始時として、盛土開始後から供用開始時の間に生じる沈下とする。他方、長期沈下は、図 4.2-26 において、供用開始後 2 年後及び 5 年後の間に生じる沈下とする。

以上から、各設計断面での盛土開始後の着目時間は、表 4.2-39 のとおりとなる。

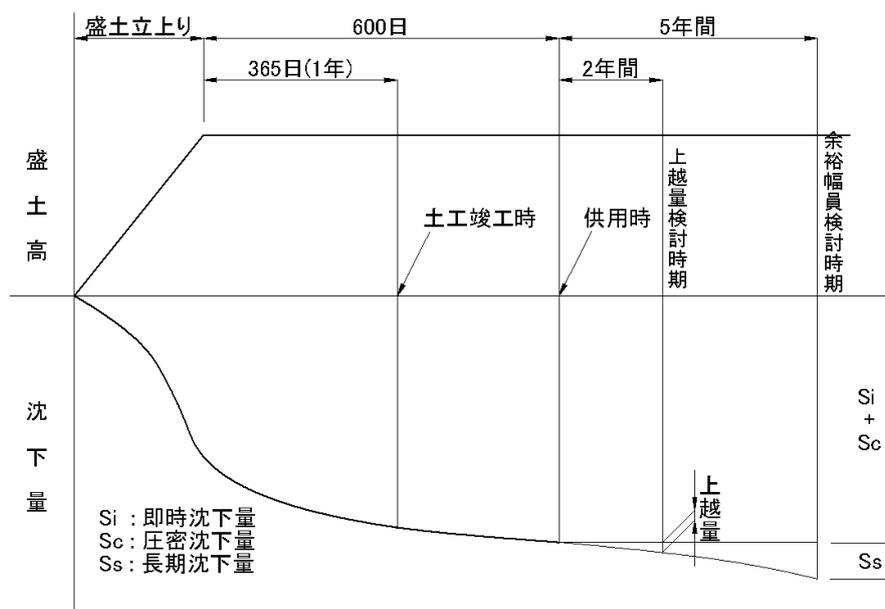


図 4.2-26 盛土における時間と沈下量の基本的な考え方

表 4.2-39 盛土開始後の着目時間(日)

設計断面	計画盛土高 HE (m)	盛土所要日数 $V_E = 5$ cm/day (日)	立上り時	盛土立上り後		供用開始後	
			沈下対策時間基準	365日 (竣工時)	600日 (供用時)	2年後	5年後
断面 1	8.595	172 → 200	200	565	800	1,530	2,625
断面 2	7.200	144 → 160	160	525	760	1,490	2,585
断面 3	5.850	117 → 140	140	505	740	1,470	2,565
断面 4	5.600	112 → 130	130	495	730	1,460	2,555
断面 5	5.980	120 → 140	140	505	740	1,470	2,565

また、供用開始後には、盛土天端部に交通荷重が作用するものとして、 10 kN/m^2 を上載分布荷重として載荷する。

- 沈下解析結果と圧密促進工法の適用範囲

各設計断面の盛土中央部における軟弱地盤の無処理時総沈下量は、表 4.2-40 に示すとおりである。全沈下量は、各断面ともに 22~37cm 程度の範囲であり、大きいものではない。

しかし、施工計画では、A2 橋台背面の路体盛土を橋桁の製作ヤードとして利用する計画であることから、その時点である程度の圧密を促進させておくことが望ましい。従って、圧密促進工法を適用する判断基準としては、竣工時（盛土立上り後 365 日）時点で残りの沈下量（残留沈下量）が 10cm 未満となるようにする。

以上より、圧密促進工法の適用範囲は、竣工時に残留沈下量が 10cm 以上となっていること、構造物及び盛土の高さを考慮して、A2 橋台背面から STA.3+700 の区間とする。

表 4.2-40 軟弱地盤の各検討時間に対する無処理時の盛土中央部総沈下量と圧密度

設計断面	沈下量		立上り時	盛土立上り後		供用開始後		全沈下量
	種別	単位	0日 (時間基準)	365日 (竣工時)	600日 (供用時)	2年後 (上げ越し)	5年後 (余裕幅員)	S' (U=100%)
STA.3+057.9	即時沈下量	Si (cm)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
	圧密沈下量	Sc (cm)	5.9	12.7	15.7	15.7	15.7	34.5
	長期沈下量	Ss (cm)				1.5	7.9	
	総沈下量	S (cm)	8.7	15.5	18.5	20.0	26.4	37.3
	圧密度	U (cm)	17.2	36.4	45.5	49.8	68.3	100.0
STA.3+300	即時沈下量	Si (cm)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
	圧密沈下量	Sc (cm)	4.5	10.7	13.2	13.2	13.2	27.3
	長期沈下量	Ss (cm)				1.3	6.7	
	総沈下量	S (cm)	7.3	13.5	16.0	17.3	22.7	30.1
	圧密度	U (cm)	16.6	39.1	48.4	53.3	73.0	100.0
STA.3+700	即時沈下量	Si (cm)	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
	圧密沈下量	Sc (cm)	2.2	5.4	6.7	6.7	6.7	19.9
	長期沈下量	Ss (cm)				0.7	3.7	
	総沈下量	S (cm)	4.4	7.6	8.9	9.6	12.6	22.1
	圧密度	U (cm)	10.8	27.2	33.5	36.9	52.2	100.0
STA.4+140	即時沈下量	Si (cm)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
	圧密沈下量	Sc (cm)	10.0	20.4	21.7	21.7	21.7	28.9
	長期沈下量	Ss (cm)				0.4	2.1	
	総沈下量	S (cm)	11.1	21.5	22.8	23.2	24.9	30.0
	圧密度	U (cm)	34.6	70.2	75.0	76.3	82.1	100.0
STA.5+120	即時沈下量	Si (cm)	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
	圧密沈下量	Sc (cm)	12.0	21.7	22.2	22.2	22.2	22.2
	長期沈下量	Ss (cm)				0.0	0.0	
	総沈下量	S (cm)	12.9	22.6	23.1	23.1	23.1	23.1
	圧密度	U (cm)	53.8	97.9	100.0	100.0	100.0	100.0

- 圧密促進工法の選定と配置間隔

軟弱層の圧密を促進する工法は一般的で安価なバーチカルドレーン工法とし、ドレーン材の調達性及び施工費を考慮し、カードボード(プラスチックボード)ドレーン工法を選定した。

カードボードドレーン配置間隔は、0.6～1.5mの範囲が一般的である。しかし、本計画における圧密促進工法が桁製作および桁架設時における施工基面の安定性確保が大きな目的の一つであることを考慮し、配置間隔は1.0～2.0mとする。また、圧密促進工の適用区間と無処理区間との不同沈下が著しくならないことに留意し、ドレーン配置の検討ケースは表4.2-41に示すとおりとする。

表 4.2-41 ドレーン配置の検討ケース

設計断面	適用目的	ドレーン配置検討ケース		備考
		Case-1	Case-2	
STA.3+057.9	橋台背面工程確保	1.0×1.0m, 正方形	1.5×1.5m, 正方形	
STA.3+300	盛土高さ緩衝区間	1.5×1.5m, 正方形	2.0×2.0m, 正方形	

カードボードドレーンを併用する場合の圧密沈下解析結果を表 4.2-42 に示す。

これによれば、いずれも残留沈下量が 10 cm未満に収まっている。ドレーン間隔の相違による圧密度は、盛土立上り時にはドレーン間隔が狭い Case-1 が大きく進行しているものの、立上り後 1 年経過時には概ね同程度であり、両ケースともに大きな違いはない。

表 4.2-42 ドレーン工法併用による圧密解析結果の概要

設計断面		沈下量		立上り時	盛土立上り後		供用開始後		全沈下量 S' (U=100%)
		種別	単位	0日 (時間基準)	365日 (竣工時)	600日 (供用時)	2年後 (上げ越し)	5年後 (余裕幅員)	
STA.3+057.9	Case-1 (@=1.0×1.0m)	即時沈下量 Si	(cm)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
		圧密沈下量 Sc	(cm)	30.7	32.9	32.9	32.9	32.9	34.5
		長期沈下量 Ss	(cm)				0.6	1.6	
		総沈下量 S	(cm)	33.5	35.7	35.7	36.3	37.3	37.3
		圧密度 U	(cm)	89.0	95.5	95.5	97.3	100.0	100.0
	Case-2 (@=1.5×1.5m)	即時沈下量 Si	(cm)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
		圧密沈下量 Sc	(cm)	21.9	32.6	32.9	32.9	32.9	34.5
		長期沈下量 Ss	(cm)				0.6	1.6	
		総沈下量 S	(cm)	24.7	35.4	35.7	36.3	37.3	37.3
		圧密度 U	(cm)	63.6	94.5	95.4	97.2	100.0	100.0
STA.3+300	Case-1 (@=1.5×1.5m)	即時沈下量 Si	(cm)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
		圧密沈下量 Sc	(cm)	15.3	25.4	25.7	25.7	25.7	27.3
		長期沈下量 Ss	(cm)				0.6	1.6	
		総沈下量 S	(cm)	18.1	28.2	28.5	29.1	30.1	30.1
		圧密度 U	(cm)	56.1	93.4	94.1	96.4	100.0	100.0
	Case-2 (@=2.0×2.0m)	即時沈下量 Si	(cm)	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8
		圧密沈下量 Sc	(cm)	9.6	23.5	25.1	25.1	25.1	27.3
		長期沈下量 Ss	(cm)				0.8	2.2	
		総沈下量 S	(cm)	12.4	26.3	27.9	28.7	30.1	30.1
		圧密度 U	(cm)	35.4	86.0	92.0	94.8	100.0	100.0

以上から、カードボードドレーンの配置は、対策工法における適用効果と工程及び工事費等を総合的に考慮し、表 4.2-43 に示すとおり設定するものとする。

表 4.2-43 カードボードドレーンの配置設定

適用区間	適用目的	配置計画	備考
STA.3+040 ~ STA.3+120	橋台背面工程確保	1.5×1.5m, 正方形	
STA.3+120 ~ STA.3+700	盛土高さ緩衝区間	2.0×2.0m, 正方形	

- 橋台の側方移動の判定

軟弱地盤上に設ける橋台等の偏土圧を受ける構造物の基礎の設計にあたっては、側方移動の有無を検討する必要がある。側方移動の恐れがある場合には、原則としてプレロード工法や地盤改良工法等による対策を講じる必要がある。ここでは、厚い軟弱層の上に構築される A2 橋台に対して検討を行う。

ここで、軟弱地盤上における側方移動の判定は、側方移動判定値として道路橋示方書Ⅳ下部構造編に準拠して、側方移動係数「I 値」によって行うものとする。「I 値」が 1.2 より大きい場合、対策工が必要となる。A2 橋台設置位置では、対策工を講じない場合の「I 値」は 7.84 となり、1.2 を上回るため対策工が必要である。

- A2 橋台の側方移動に対する対策工とその評価

全体工程を考慮すると、A2 橋台の施工がクリティカルとなることが考えられる。また、計算値と実際の挙動との対応を高めるため、安全側に配慮した対策工の設定が肝要であり、より早く圧密沈下率を 100% に達成させ、地盤強度を高める必要がある。よって、竣工時（盛土立上がり後 365 日）での圧密度を 100% と設定する。

対策工法は、盛土部と同じバーチカルドレーン工法にプレロード工法を併用することとした。また、バーチカルドレーンの配置間隔は通常の 1.0m とする。プレロード工法の盛土形状は、横断方向は路体盛土工に準拠するものとし、縦断方向は図 4.2-27 に示すとおり、橋台前面のフーチング位置に法肩をあわせることとする。

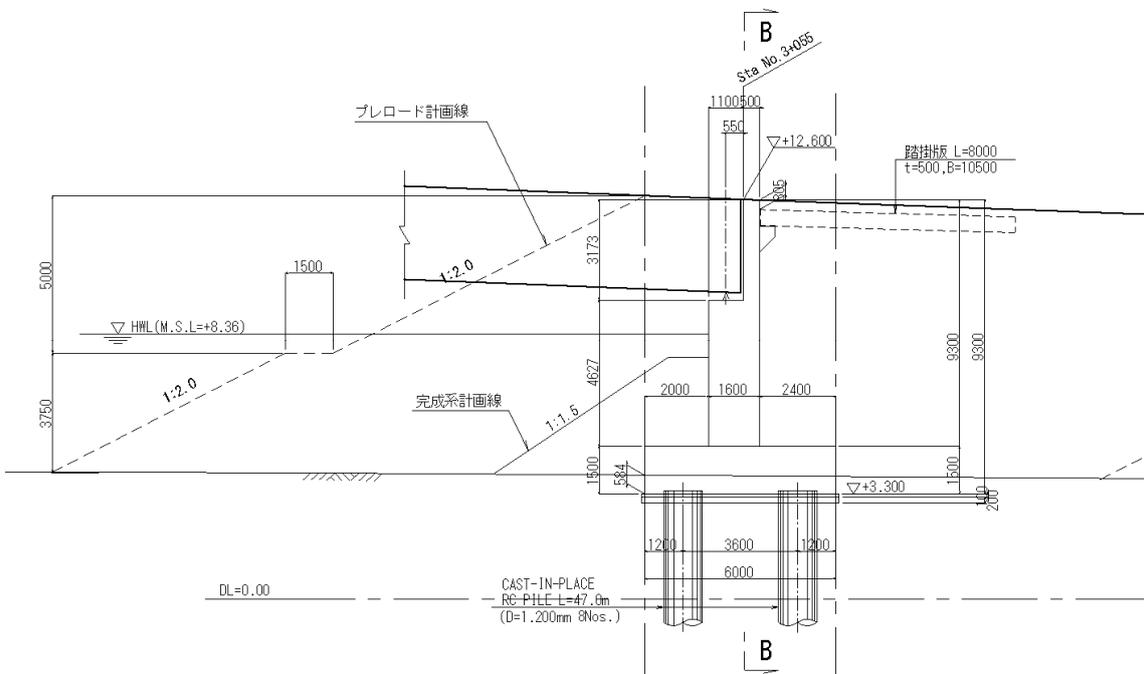


図 4.2-27 プレロード盛土の縦断計画形状

プレロード工での盛土立上り後の放置期間は、一般事例及び解析結果から、6ヶ月程度とし、プレロードとしての盛土工及び橋台工の着手時期を表 4.2-44 のとおりとする。

表 4.2-44 A2 橋台におけるバーチカルドレーン工法併用プレロード工 計画工程

区分	工種	経月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
											雨季休工												
プレロード工	サンドマット工		■																				
	カードボードドレーン工		■																				
	盛土工			■	■	■	■	■	■	■													5 cm/day
	法面侵食防止工							■	■	■													
	放置工										■	■	■	■	■	■	■	■					6ヶ月
	盛土撤去工																	■					
A2橋台工	基礎杭工																						
	橋台工																						

A2 橋台フーチングの前踵及び後踵に着目した上記併用工法における圧密沈下解析結果を、表 4.2-45 に示す。その結果、併用工法による軟弱層の圧密度は、盛土立上り時(盛土開始後 200 日)で約 93%、プレロード終了時(6 ヶ月間放置)で約 100%に達することが予想される。

表 4.2-45 A2 橋台プレロード工による圧密解析結果の概要(ドレーン併用)

設計断面	沈下解析 着目点	沈下量		立上り時	盛土立上り後	全沈下量 S' (U=100%)
		種別	単位	0日 (時間基準)	365日 (竣工時)	
A2橋台 プレロード工	A2フーチング 前踵	即時沈下量 Si	(cm)	2.8	2.8	2.8
		圧密沈下量 Sc	(cm)	29.6	31.7	31.7
		総沈下量 S	(cm)	32.4	34.5	34.5
		圧密度 U	(cm)	93.5	100.0	100.0
	A2フーチング 後踵	即時沈下量 Si	(cm)	2.8	2.8	2.8
		圧密沈下量 Sc	(cm)	33.3	35.6	35.6
		総沈下量 S	(cm)	36.1	38.4	38.4
		圧密度 U	(cm)	93.4	100.0	100.0

上記対策工を講じた場合の「I 値」は 0.72 となり、1.2 を下回るため、側方移動の恐れはない。

• 軟弱地盤対策工のまとめ

全線に亘り、緩速載荷工法を採用する。盛土速度は、軟弱層が粘性土を主体とすること、及び盛土範囲が極めて広範囲な規模になることを考慮し、5cm/日(普通の粘性土)とする。その他、補助工法として、サンドマット(50cm)の敷設とジオテキスタイルの設置を行うものとする。また、押え盛土は行わないものとする。

Sta.3+120 から Sta.3+700 の区間は、上記工法に加え、カードボードドレーン(2.0 x 2.0 m、正方形)とする。

Sta.3+040(A2 フーチング前面)付近から Sta.3+120 の区間は、上記の全体的に実施する工法に加え、カードボードドレーン工法(1.0 x 1.0m、正方形)と併用プレロード工法とする。

(表 4.2-43 上段のカードボードドレーン区間と橋台側方移動対策との区間が重複するため、橋台側方移動対策を優先した。)

上記対策工を講じても、沈下が完全に収まった訳ではないものの、軟弱層の残留沈下に対しては、維持管理での対応が十分に可能な範囲にあるものと判断される。

8) 用排水計画

「4.2.1 (1) 3) 道路中心線設定」に示した通り、基本的には用排水施設は設置しないものとする。ただし、次の区間については、現地の状況から、用排水施設を計画する。

• 土側溝

Sta.4+692 において、本線が灌漑用水路を横断するため、機能保障の観点から、カルバートを設置することが考えられるものの、小さな開口部を設けることは、「2.2.2 (3) 気象、水理、水文」に示した通り、盛土洗掘の可能性が高くなる。よって、経済性および盛土構造の安定性を考慮すると盛土洪水対策用を除き、必要以上に開口部を設ける避けるべきである。したがって、Sta.4+861 の洪水対策用開口部まで、本線と並行に土側溝を設け、用水を確保することとした。その結果、土側溝の総延長は、360.2m となった。図 4.2-28 に土側溝の構造を示す。

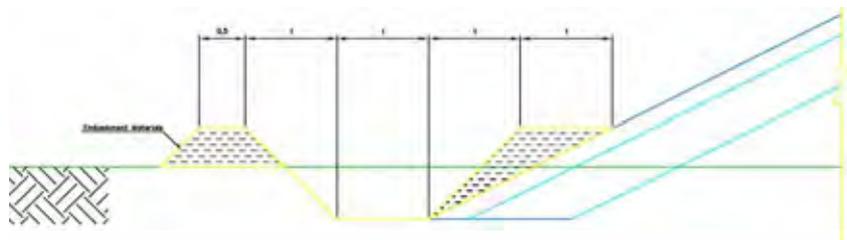


図 4.2-28 土側溝の構造

• 可変 V 字側溝

終点付近において、現況道路高さよりも、沿道造成地盤高の方が高くなっており、かつ、現況道路縦断勾配がほぼ平坦であることから、降雨が路面に集中し、湛水しやすい構造となっている。よって、当該区間において、排水施設を路側に設置する。

当該区間は、計画対象道路が現況に摺り付くまでの僅か 40m 程度 (Sta.5+360~5+400[終点]: 右側) の区間である。側溝形式は、経済性を考慮し、構造が簡易な V 字側溝を採用することとした。V 字側溝の構造は、沿道出入りの車両を考慮し、鉄筋コンクリートとした。また、道路縦断勾配が緩い区間でも、0.1%以上の排水勾配が確保できるように、可変形式とした。その結果、可変 V 字側溝・流下施設・流末施設は、それぞれ、49m、18m、2 基となった。図 4.2-29 に可変 V 字側溝の構造を示す。

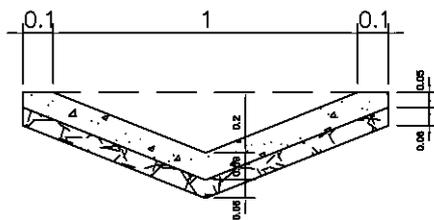


図 4.2-29 可変 V 字側溝の構造

9) 交差点計画

「4.2.1 (1) 3)道路中心線設定」に示した通り、本線との主要平面交差点は3箇所である。各交差点とも主要交通方向である本線平面線形を生かした T 字交差点となっている。各交差点の設計速度は、家屋への影響範囲を軽減と交通安全に配慮し、コンポンノン交差点とネアックルン交差点は 60km/h、施工ヤード跡地交差点のみ単路部と同様に 80km/h を採用した。また、コンポンノン交差点とネアックルン交差点は、現況道路を活用した形状となっているものの、従道路が主道路に合流する場合は、一時停止するものとし、主道路から従道路に合流する場合は、後方からの追突に配慮し、右折・左折専用車線を設けた。図 4.2-30 から図 4.2-32 に各交差点の平面形状を示す。

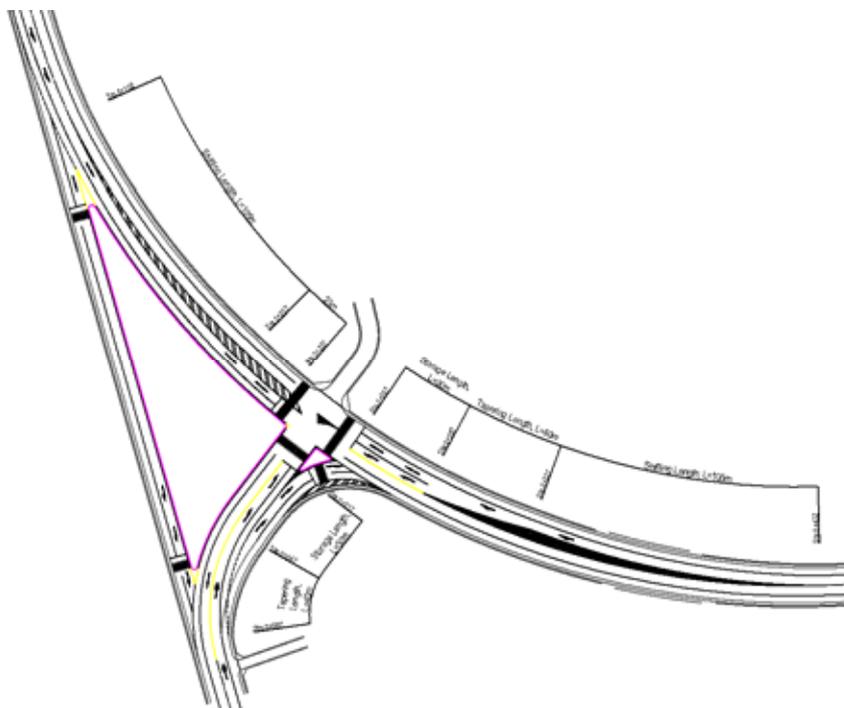


図 4.2-30 コンポンノン交差点形状

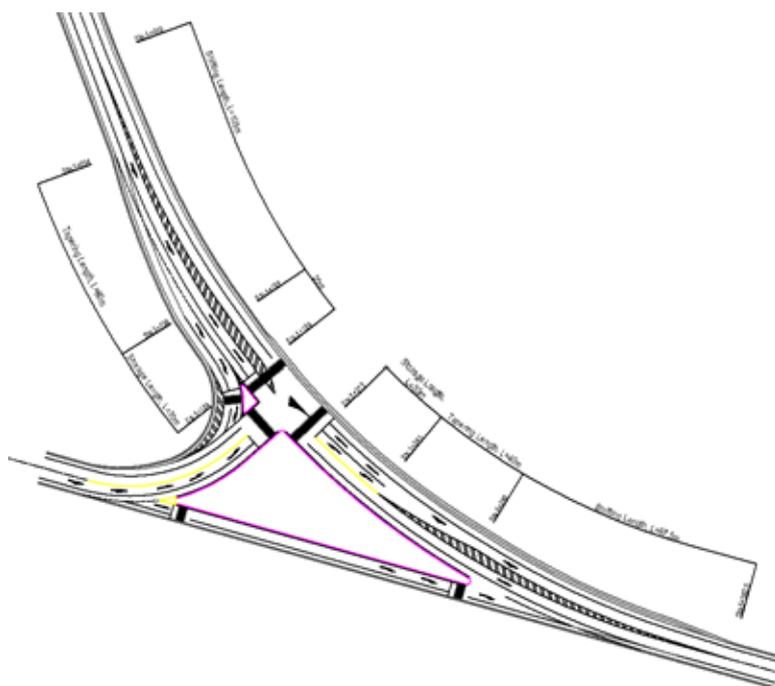


図 4.2-31 ネアックルン交差点形状

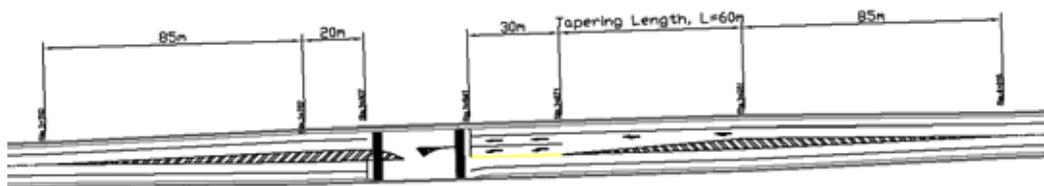


図 4.2-32 施工ヤード跡地交差点形状

10)付帯施設計画

- 交差点局部照明

交通安全対策として、主要 2 交差点部に照明を設置する。設計にあたっては、「道路照明施設設置基準・同解説（平成 19 年 10 月）」に準拠し、平均路面輝度は、 0.5cd/m^2 とする。交差点以外の一般部については、既存の国道 1 号線を踏襲し、照明は設置しない。

- ガードレールおよびガードポスト

同じく交通安全対策として、橋梁アプローチ、カルバートおよびカルバート・アプローチ、擁壁および擁壁アプローチ、半径 500m以下の曲線部外側および盛土高が 5m以上で並行する道路がある区間には、ガードレールを設置する。また、上記区間を除き、盛土高が 5m以上の区間にガイドポストを設置する。

- 路面標示および道路鋸

交通管理対策として路面標示（中央線、車線、横断歩道、矢印、他）を設ける。中央線には、反射式道路鋸（キャッツアイ）を 24m 間隔で設置することを基本とする。ただし、交差点部および平面曲線半径が 280m 以下の区間においては、交通安全性を強化するために、中央線、両車線上に、5m 間隔で設置する。

- 交通標識および距離程

同じく交通管理対策として、交通標識は、交通安全上、必要な規制標識、警戒標識および案内標識を設置する。また、土工部において、距離程を 1km 間隔で片側に設置する。

- ランブルストリップス

同じく交通管理対策として、主要 2 交差点アプローチ部にランブルストリップを設置する。主道路側は 2 組、従道路側は 1 組をそれぞれ設置する。

(2) 主橋梁

基本設計成果として、橋梁の主要構成部材について、選定の考え方や基本諸元を示す。

1) 斜材（ケーブル）配置

橋軸直角方向の吊形式は、1面吊り、または2面吊りが考えられる。本橋には中央分離帯が無い場合、1面吊りを採用する場合、ケーブル定着スペースを新たに確保しなければならない。また、路面が分離帯で分割された場合、故障車が駐車していても大型車が横をすり抜けられる幅員を必要とするため、必要幅員が広くなり、工事費の増大を招くこととなる。したがって、ケーブル配置は2面吊りを採用した。

また、本橋は2車線橋梁で幅員が比較的に狭いため、横断面方向内でケーブルを傾斜させると、ケーブルが形作る三角形の空間が通行車両および歩行者に圧迫感を与える。この圧迫感を軽減でき、施工性にも優れる平行2面吊りを採用した。

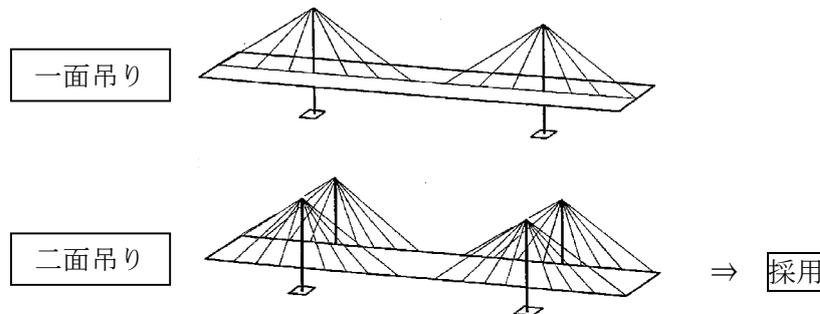


図 4.2-33 横断方向吊り形式

橋軸方向のケーブル配置としては、放射型、ファン型、ハープ型が考えられる。放射型は力学的に有利である一方、塔側定着構造が繁雑となる。ハープ型は斜めから見た場合でも両面のケーブルが視覚的に交差しないため景観的に優れるが、ケーブルの重量が増加する傾向がある。複雑な定着構造やケーブル重量増加は経済性の面で劣る。ファン型は、両者の中間的な配置で実施例が最も多い形式である。本橋では、煩雑な定着構造を避け、力学的にも有利な、ファン型を採用した。

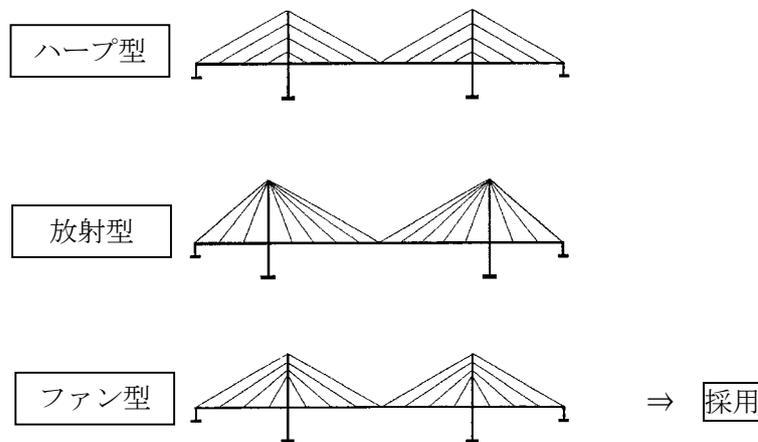


図 4.2-34 橋軸方向の斜材配置

2) 桁形式

本橋規模（幅員 13.5m）の PC 斜張橋の断面形状としては、箱桁またはエッジガーダーが考えられる。比較検討を行った結果、主橋の桁形式には、施工性に優れ、軽量化が可能なエッジガーダーを採用する。

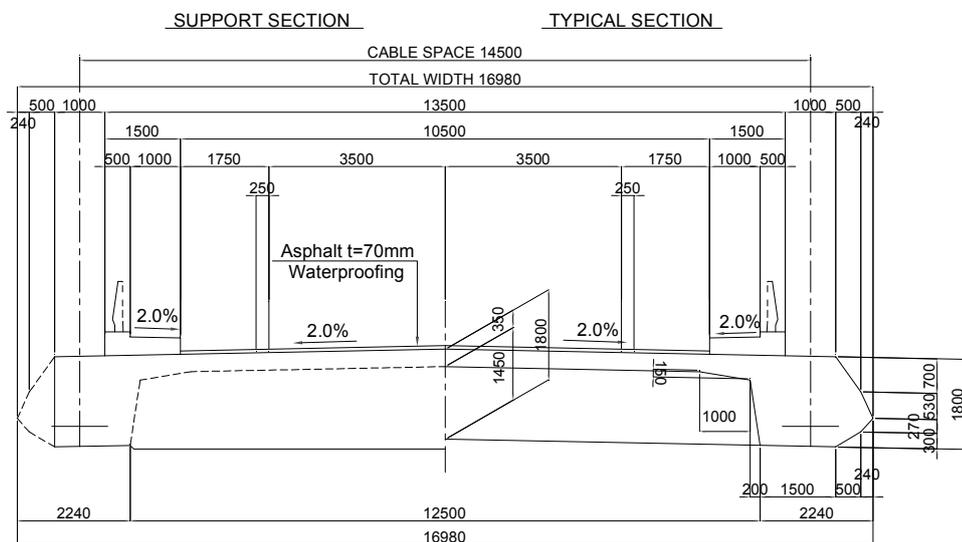


図 4.2-35 主桁断面（主橋梁）

3) 斜材種別

斜材種別は、輸送および架設が容易で、防錆に対する信頼性の高い現場制作型ノングラウトタイプを想定した。

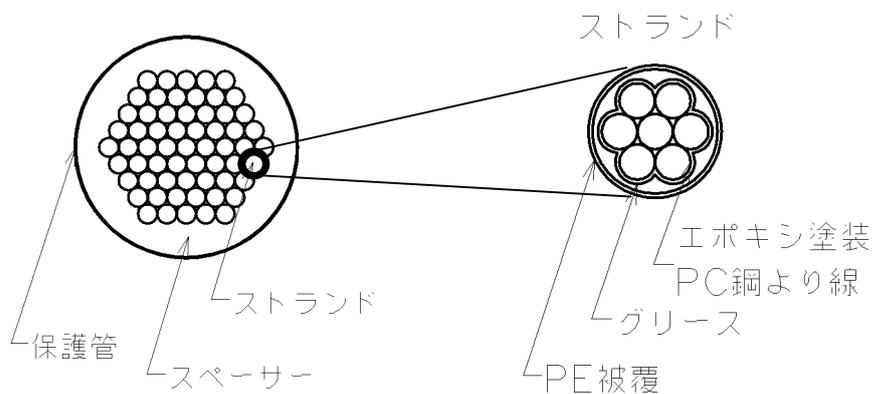


図 4.2-36 現場施工型ノングラウトタイプ

4) 主塔形式

主塔は、ケーブル配置を平行二面吊りとすることから H 型とする。また、主塔は最も目立ちやすいことから、主塔断面、塔頂部および水平材に対しては景観にも配慮した。

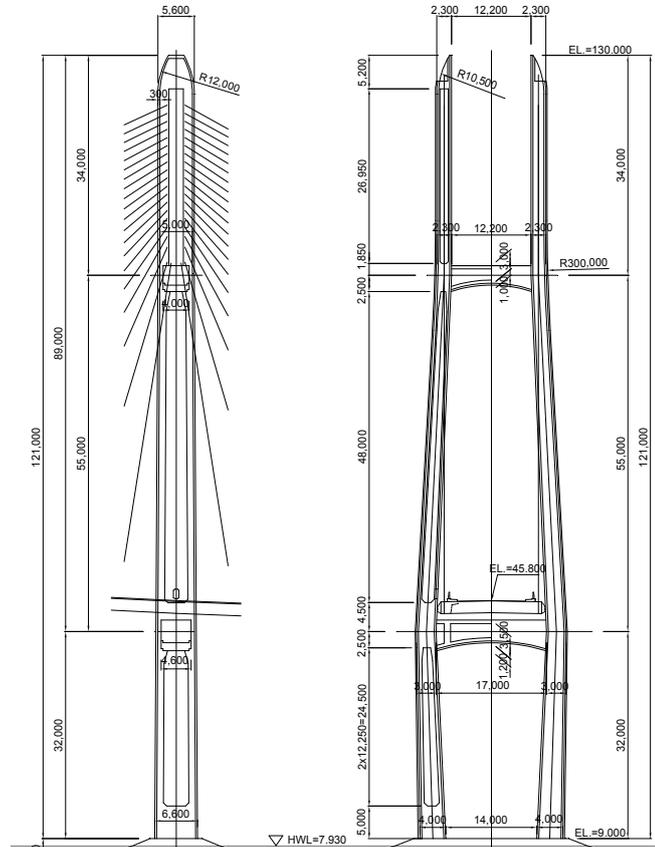


図 4.2-37 主塔側面図、正面図

5) 支承条件

支承条件は、主塔および端橋脚においてそれぞれ弾性支持、固定支持、可動支持が考えられる。適用可能な支承条件の組み合わせについて比較検討を行い、主塔部および端橋脚部の基部に生じる断面力のバランスに優れた支承条件を選定した。

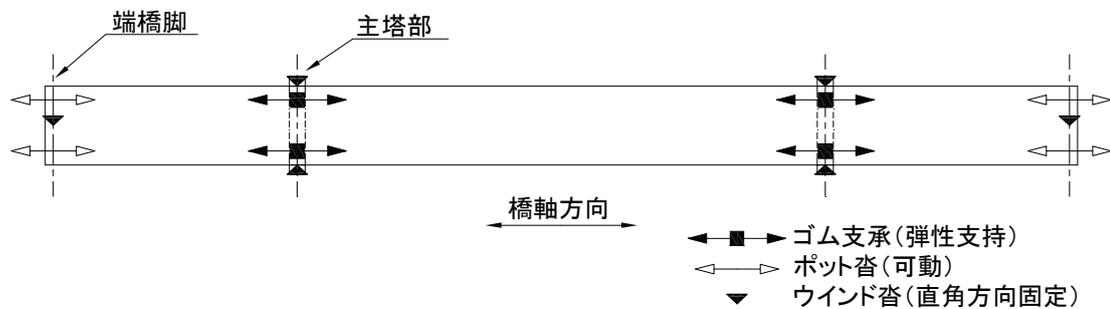


図 4.2-38 支承条件

6) 基礎構造

主塔基礎および端橋脚基礎は、前述の通り経済性や施工性を考慮して、直径 2.5m の場所打ち杭基礎を選定した。これらの杭に主塔または端橋脚からの反力を伝える役割を果たすパイルキャップは、その構造から十分な剛性を有している必要があるとともに、河川内に設置される場合は流水に支障を与えない形状とした方がよい。また、水位の変動によってパイルキャップが水面上に大きく露出し、低水位時には杭が露出することにもなるため、景観にも配慮した形状・構造が望まれる。そこで、河川内に設置される主塔基礎のパイルキャップについては、流水方向に垂直な面を出来るだけ少なくすることと施工性を考慮して平面形状を 8 角形とし、上面には傾斜を設けて軽快感を醸し出す形状とした。さらに、最低水位時に杭が露出しないように、パイルキャップ周囲にはスカートを設置した。

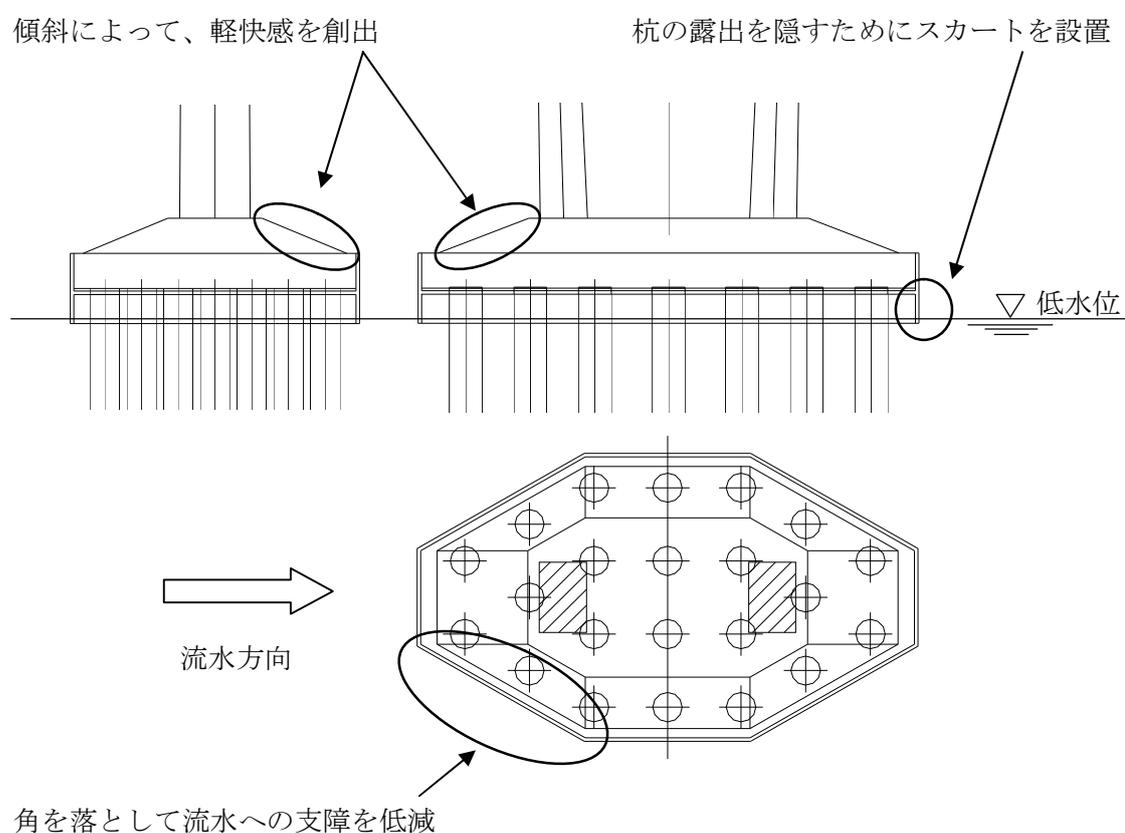


図 4.2-39 パイルキャップ形状

河川内に設置される主塔基礎や P20 端橋脚に対しては、河床の変動および基礎の設置によって生ずる局部洗掘を考慮して設計地盤面を決定する必要がある。調査結果より、架橋地点では河床の変動は少ないものの、想定される洗掘は 10~12m となった。P20 端橋脚基礎に対しては、近い将来には中州の浸食が現河床の最深部相当まで進むことを想定して設計地盤面を設定している。

表 4.2-46 基礎設計に対する自然条件

	P20	主塔基礎	P21
H.W.L	E.L 7.93 m		
L.W.L	E.L 0.43 m		
設計流速	2.24 m/sec		
設計水平震度	0.05		
現地盤面	E.L 5.75 m	E.L -18.23 m	E.L 1.32 m
浸食深さ	E.L -18.0 m	—	—
局部洗堀	10.0 m	12.0 m	—
設計地盤面	E.L -28.00 m	E.L -30.23 m	E.L 1.32 m
模式図			

中央径間には 5,000DWT 級の船舶が航行する航路が設定されていることから、主塔基礎空積時の高水位時期には船舶がパイルキャップに乗り上げる可能性がある（パイルキャップ上面の傾斜によってエネルギーが損失し、船首が塔柱に接触するまでには至らないと考えられる）。そのため、基礎の設計では船舶の衝突荷重を考慮している。なお、船舶の衝突を想定する際の最大水位は、合理性を考慮して再現期間 30 年の水位とした。また、杭が露出する低水位時には大型船舶が杭には直接衝突しない（図 4.2-41 参照）。

$$P_s = 220(DWT)^{1/2} \left[\frac{V}{27} \right]$$

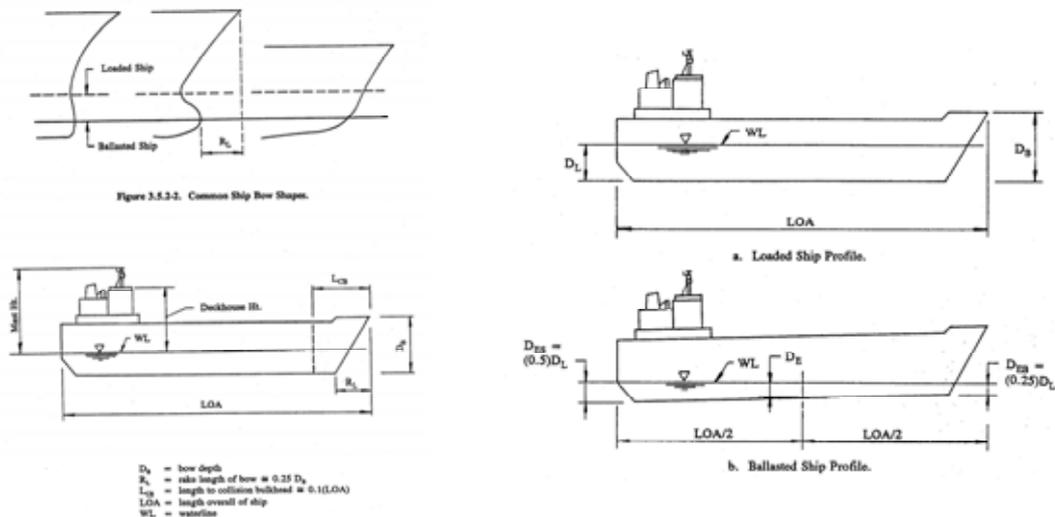
対象船舶規模 : 5,000DWT

衝突速度(V) : 4.4kt(=2.24m/sec)

衝突力 Ps : 橋軸方向 975ton、橋軸直角方向 1,950ton

*Guide Specification and Commentary for Vessel Collision Design of Highway Bridges, AASHTO 1991

基本諸元					満載時	空積時	
DWT	LOA(m)	D_B (m)	R_L (m)	L_{CB} (m)	D_L (m)	D_{EB} (m)	D_{BS} (m)
5,000	109.0	13.7	3.5	10.9	6.8	1.7	3.4



* Guide Specification and Commentary for Vessel Collision Design of Highway Bridges, AASHTO 1991. より

図 4.2-40 対象船舶諸元

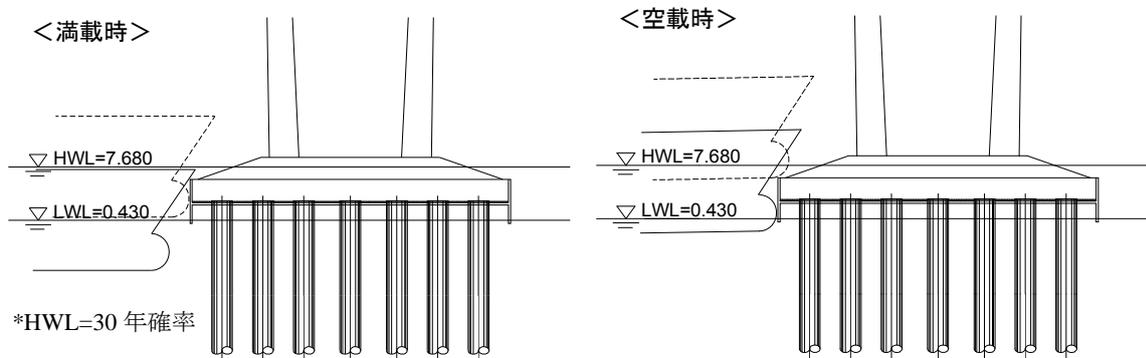


図 4.2-41 基礎への衝突状況

(3) 取付け橋梁

1) 主桁・床版構造

主桁は、I型断面より少し上フランジ幅を大きくし、横方向の安定性を向上した T 形断面を有する PC コンポ桁（合成桁）を採用した。

床版は、工場で製作された PC 板を主桁上面に設置し、その上に場所打ちコンクリートを打設して主桁と合成する構造である。断面構成を図 4.2-42 に示す

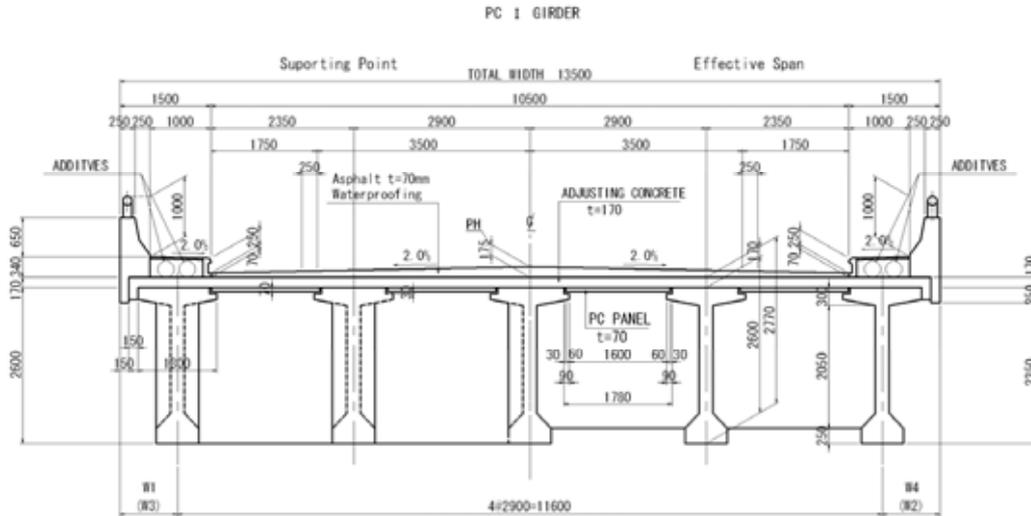


図 4.2-42 主桁断面（取付け橋梁）

2) 連結部

伸縮継手を減らし車輛の走行性向上を図るため、鉄筋コンクリートにより桁を連結する構造（RC 連結桁）とした。

主桁を単純桁として架設し、中間支点上の負の曲げモーメントに対して RC 構造として連結することにより連続化する。中間支点部は単純桁状態で設置したゴム支承をそのまま使用するため、主桁連結後も 2 点支承となる。

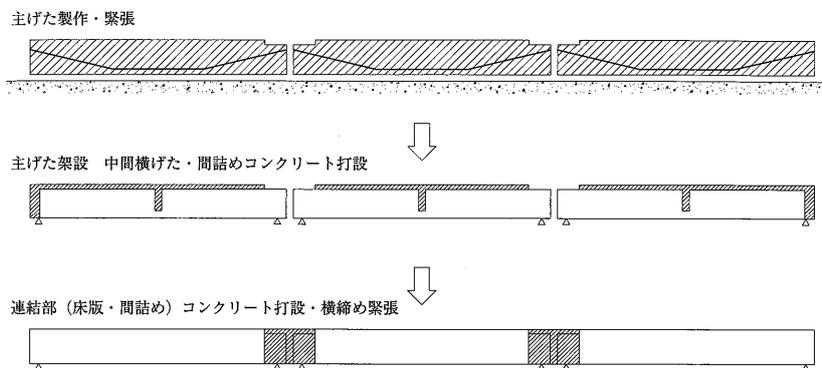


図-2.5.4 RC 連結方式 T げた橋の施工手順

出典: PC 道路橋計画マニュアル(プレストレスト・コンクリート建設業協会 平成 19 年 10 月)

図 4.2-43 連結部施工手順

3) 下部・基礎構造

A1 橋台については、地先道路の切廻しが橋台内を通る計画であるため、ラーメン式橋台とした。A2 橋台は、A1 橋台のような地先道路の制約がないため、橋台高に対する一般的な形式として逆 T 式橋台とした。

橋脚は、景観検討の結果より小判型の RC 橋脚とした。

基礎工については、杭種・杭径の比較検討を行った結果、場所打ち杭 ϕ 1.0~2.0m とした。

各橋台・橋脚の下部工・基礎工形式を表 4.2-47 に、また代表的な橋脚の断面図を図 4.2-44 に示す。

表 4.2-47 下部・基礎工形式一覧

下部工	A1 橋台	ラーメン式橋台(H=8.3m)
	P1~P35 橋脚	小判型 RC 橋脚(H=9.8m~34.3m)
	A2 橋台	逆 T 式橋台(H=9.3m)
基礎工	A1,A2 橋台	場所打ち杭(ϕ 1.2m)
	P1~P5,P8~P10,P31~P35 橋脚	場所打ち杭(ϕ 1.0m)
	P6,P7,P11~P14,P22~P30 橋脚	場所打ち杭(ϕ 1.2m)
	P15~P19 橋脚	場所打ち杭(ϕ 2.0m)

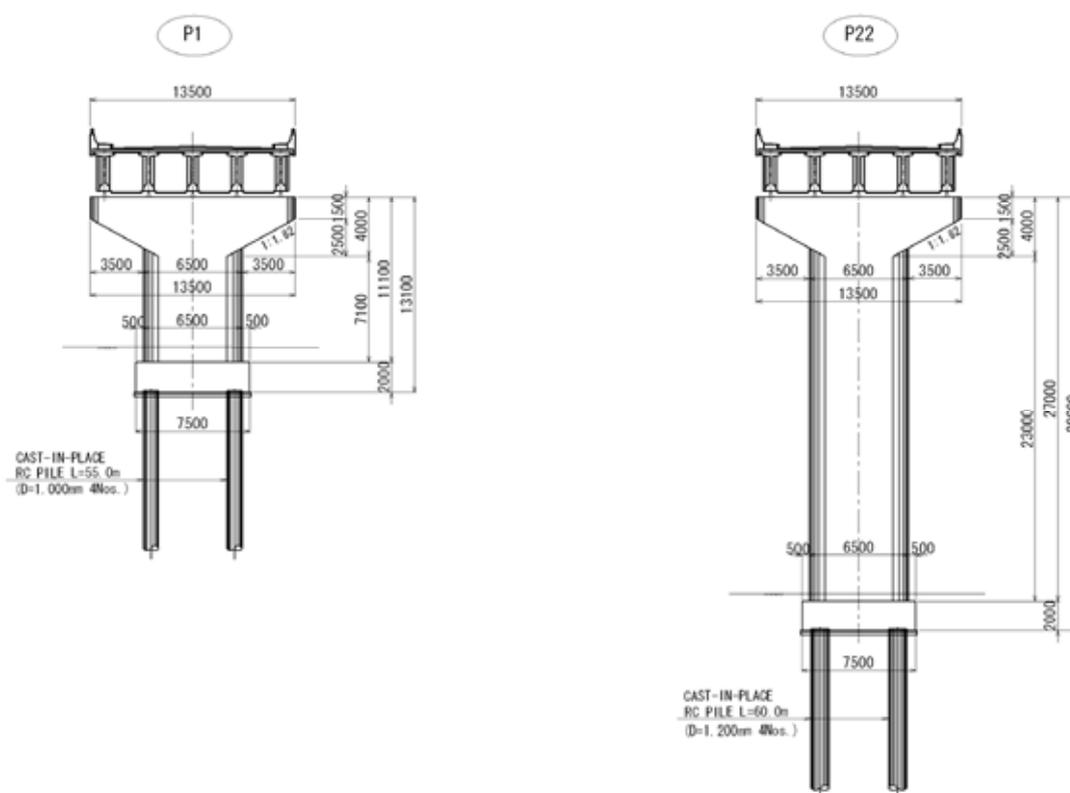


図 4.2-44 下部工・基礎工断面図

(4) 付属物の計画

1) 防護柵

下表より、設計速度が 80km/h 以上であること、また、路面は橋梁外の河川から 40m 以上の高さがあることから、転落した場合には重大な被害が発生すると考え、SB種を適用する。

表 4.2-48 防護柵種別

道路の区分	設計速度	一般区間	重大な被害が発生するおそれのある区間	新幹線などと交差または近接する区間
高速自動車 国道	80 km/h 以上	A, Am	SB, SBm	SS
自動車 専用道路	60 km/h 以下		SC, SCm	SA
その他の道路	60 km/h 以上	B, Bm, Bp	A, Am, Ap	SB, SBp
	50 km/h 以下	C, Cm, Cp	B, Bm, Bp ^{注)}	

注) 設計速度 40 km/h 以下での道路では、C, Cm, Cp を使用することができる。

出典：防護柵の設置基準・同解説（社団法人 日本道路協会 平成 20 年 1 月）

主橋梁部は、耐風性能に優れるビーム型鋼製高欄を採用する。取付け橋部は、経済性に優れる剛性防護柵を採用し、通行車両および歩行者の圧迫感を軽減する目的で手摺を設ける。

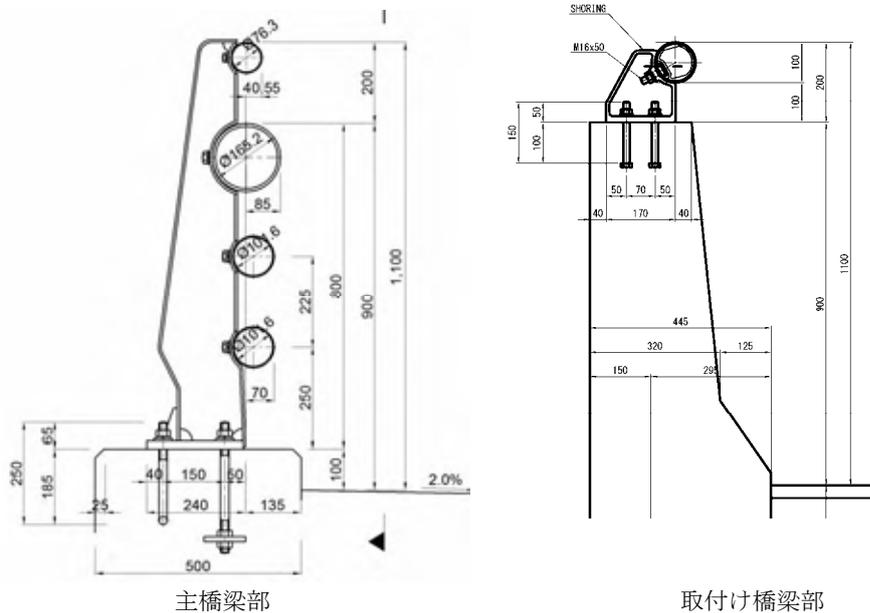


図 4.2-45 防護柵

2) 伸縮装置

本主橋梁のような長大斜張橋の伸縮装置としては、伸縮量が大きいこと、耐久性に優れることから、モジュラー型の伸縮装置の採用が一般的である。取付け橋梁についても、モジュラー型を採用することにより耐久性の向上が図れることから、主橋梁、取付け橋梁ともにモジュラー型伸縮装置を採用する。

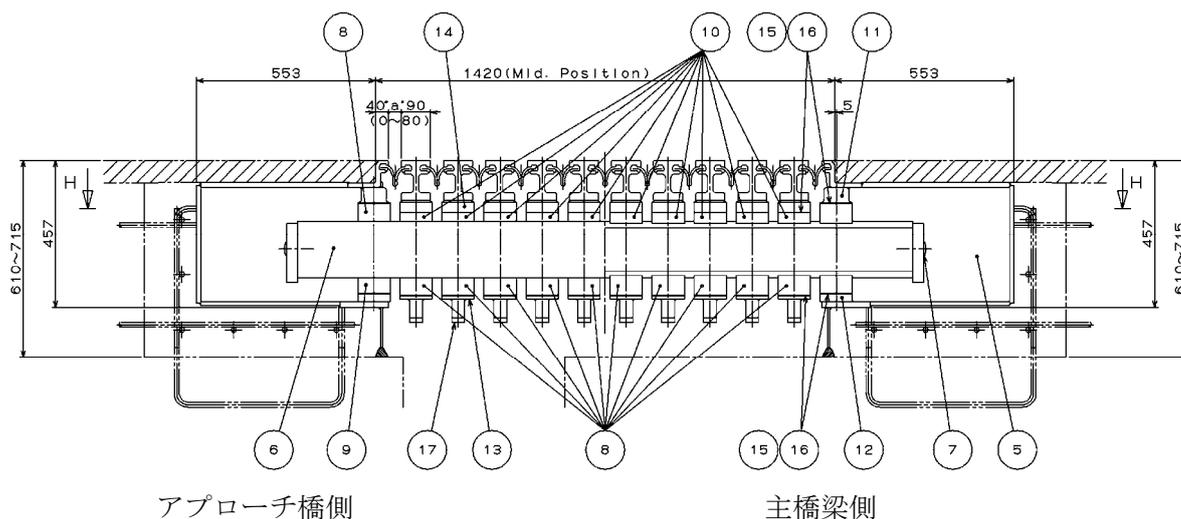


図 4.2-46 取付け橋梁 - 主橋梁間伸縮装置 (モジュラー型)

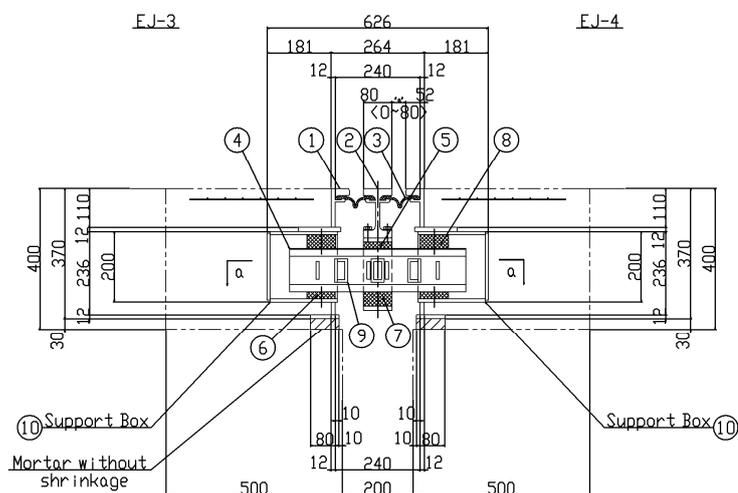


図 4.2-47 取付け橋梁間伸縮装置 (モジュラー型)

3) 排水装置

主橋梁部は、河川上にかかるため、橋面排水を直接流しても支障ないと考え、河川内への直接流下を基本とする。なお、河川および河川上を航行する船舶への影響を考慮し、排水管端には散水装置(sprinkler)を設ける（図 4.2-48 参照）。

取付け橋梁部は、陸上部であることから、橋脚基部まで誘導することを基本とする。誘導方法は、取付け橋梁桁間を橋脚位置まで横引きし、橋脚内部に設けた縦引き管により橋脚基部へ誘導する（図 4.2-49 参照）。

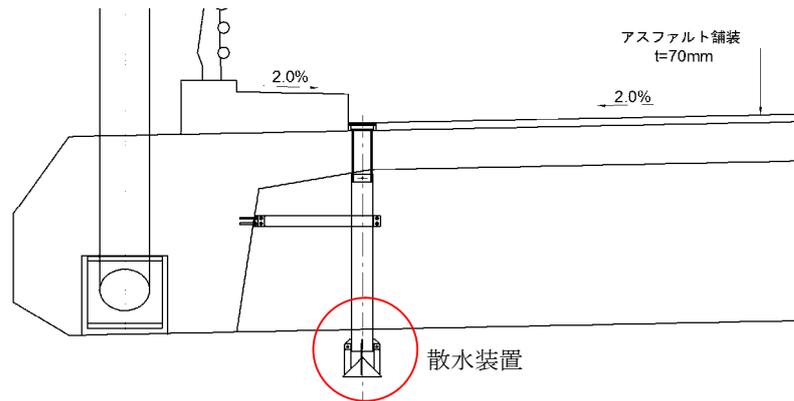


図 4.2-48 主橋梁部排水計画

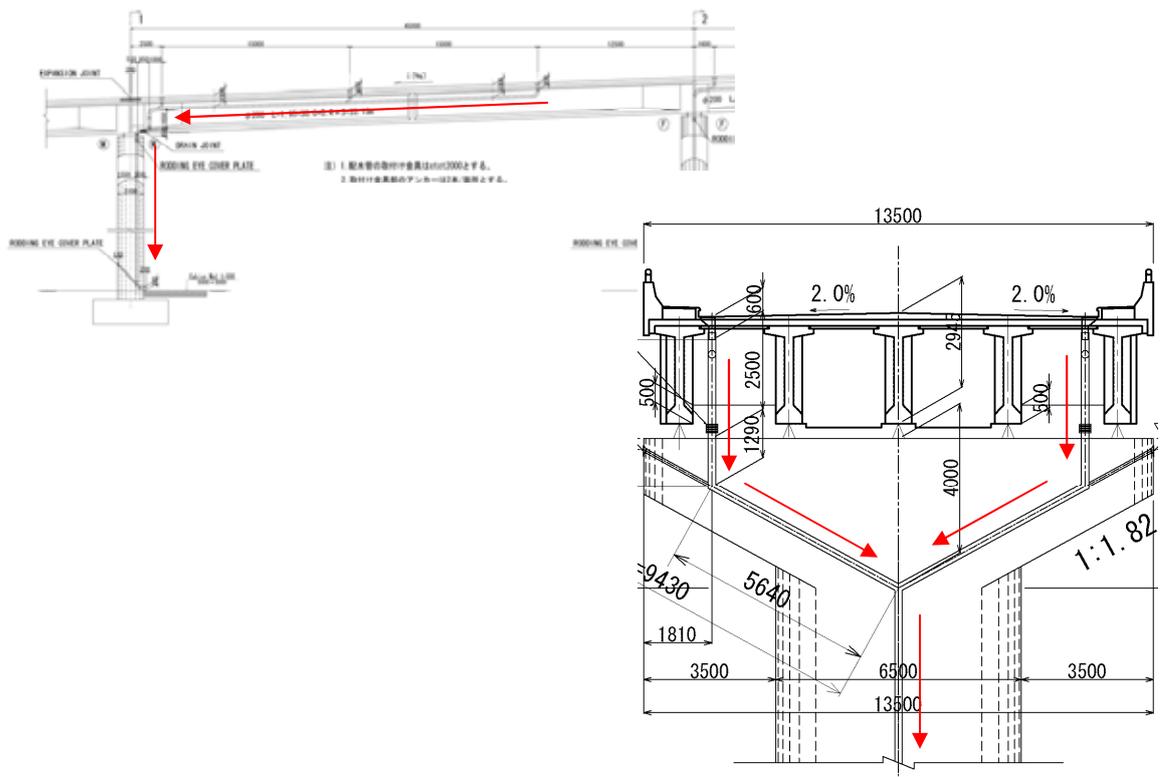


図 4.2-49 取付け橋梁部排水計画

4) 道路照明

本計画範囲には、樹木や構造物等による設置高さの制約はないことから、ポール照明方式を採用する。照度計算から、12m 高のポール照明方式とし、45m 間隔の片側配置（始点から終点に向かって左側）を基本とする。

主橋梁部は、主径間中央から対称に 14 箇所配置する(13x45m)。取付け橋梁は、支間が 45m のため橋脚位置付近に配置する。道路部においても取付け橋梁に続けて 45m ピッチで配置する。プロジェクト始点部および終点部の交差点においては別途見通し等を考慮して配置を決定する。

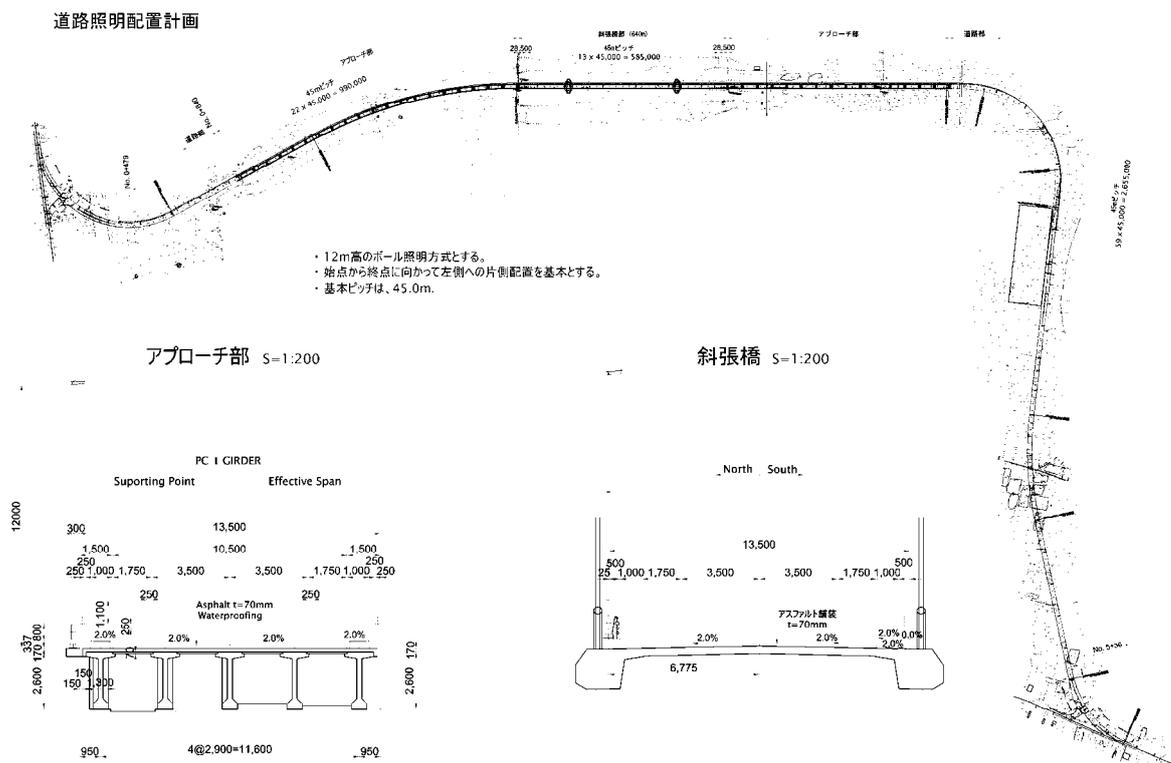


図 4.2-50 道路照明計画

5) 航空障害灯

航空障害灯の設置にあたっては、「航空障害灯／昼夜障害標識の設置等に関する解説：実施要領」を参考とし、主橋梁の主塔頂部に中高度白色航空障害灯を配置する。

6) 航路灯

航路灯は、主航路に中央灯、左右側端灯を設置する。なお、橋脚灯については、主塔への景観照明により主塔位置の確認が可能であることから、設置しない方針とする。

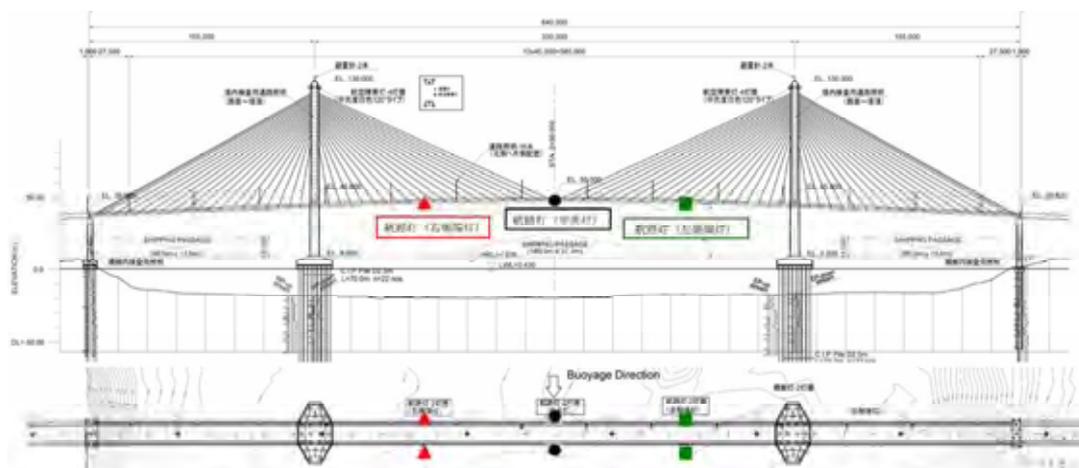


図 4.2-51 航路灯設置計画

(5) 景観検討

本橋は、メコン河を渡る大規模構造物であり、架橋地点ネアックルンのランドマーク、或いは、地域住民にとってのシンボルとなるため、景観検討が重要な項目となる。景観検討に当たっては、「経済性を悪化させずに最大限の効果を得る」ことを目標とした。

1) 主橋梁

① 主塔デザイン

スレンダーな主塔を更に細く見せるデザインや上昇感を印象付ける塔頂デザインを具現化することを目的とした。

② 掛け違い部のデザイン

桁形状の異なる斜張橋とアプローチ橋の掛け違い部において、両者の違和感を緩和するデザインを検討した。

2) 取付け橋（橋脚形状デザインの検討）

取付け橋で重要なのは、数が多く連続的に高さに変化する橋脚を以下にデザインするかが主題である。橋脚形状案を比較検討した結果、主塔と調和し開放感に優れ、施工性経済性に優れる④案（小判型張出式橋脚）を採用するものとした。

(6) 風洞試験

1) 概要

斜張橋は、風の動的作用によって振動が発生し易い構造であり、基本設計でその安全性を検証しておくのは重要なことである。今回の風洞試験は、基本設計を行う“PC斜張橋”に対して、部分模型によるバネ支持模型試験を実施し、主桁の限定振動及び発散振動（たわみ、ねじり）に対する安定性を検証することとした。なお、風洞試験は、横浜国立大学への委託研究として実施した。

風洞試験の結果、当初想定した基本断面では、迎角 -3 、風速 45m/s 付近でフラッターが発生したが、フェアリング形状の改良により、これをクリアーできることが判明している。

2) 耐風設計の諸元

- 基本風速： 30 m/s (現地観測記録に基づき設定)
- 粗度区分： II (べき指数 0.16)
- 桁平均高度： 45.8 m
- 設計基準風速 (渦励振照査風速)： $30 \times 1.28 = 38.3 \text{ m/s}$
- ギャロッピング照査風速： $38.3 \times 1.2 = 46.0 \text{ m/s}$
- フラッター照査風速： $38.3 \times 1.2 \times 1.15 = 52.9 \text{ m/s}$
- 渦励振許容振幅 (道路橋耐風設計便覧)
- たわみ： 0.16 m ($= 0.04 / 0.248$)
- ねじれ： 0.8 度 ($= 2.28 / 4.25 / 0.671$)

3) 風洞試験

a. 風洞施設

使用した風洞は、横浜国大 構造研究室所有の都市大気環境シミュレーターである。主な仕様を以下に示す。

- 最大風速： 約 35m
- 最低安定風速： 最大風速に対し、 $1/100$ (現実的にはほぼ 0m/s)
- 縮流比： $(4\text{m} \times 4\text{m}) / (1.8\text{m} \times 1.8\text{m}) \approx 5$
- ファン及びモーター： 静翼 7 枚+動翼 6 枚 ($2.5\text{m} \phi$) 110kW 直流モーター, FA 制御
- 縮流洞下流端 (測定洞上流端) での平均風速偏差 0.7%
- 縮流洞下流端 (測定洞上流端) での乱れ強さ 0.1%
- 測定部寸法： $W1.8\text{m} \times H1.8 \times L17.7\text{m}$
- 縮流洞下流端から部分模型試験装置まで約 10.3m

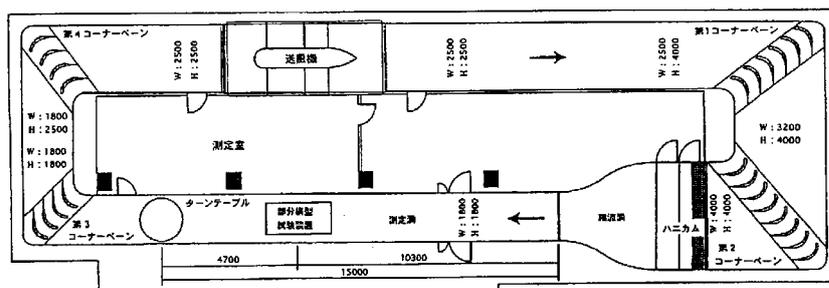


図 4.2-52 横浜国立大学回流型風洞一般図

b. 風洞試験結果

表 4.2-49 実験ケース

	断面	迎角	気流
1	基本	0度	一様流
2	〃	+3度	〃
3	〃	-3度	〃
4	バッフルプレート (長)	0度	〃
5	〃	+3度	〃
6	〃	-3度	〃
7	フェアリング (3角形)	0度	〃
8	〃	+3度	〃
9	〃	-3度	〃
参考 1	センターバリヤ	-3度	〃
参考 2	フェアリング (上 30度)	-3度	〃

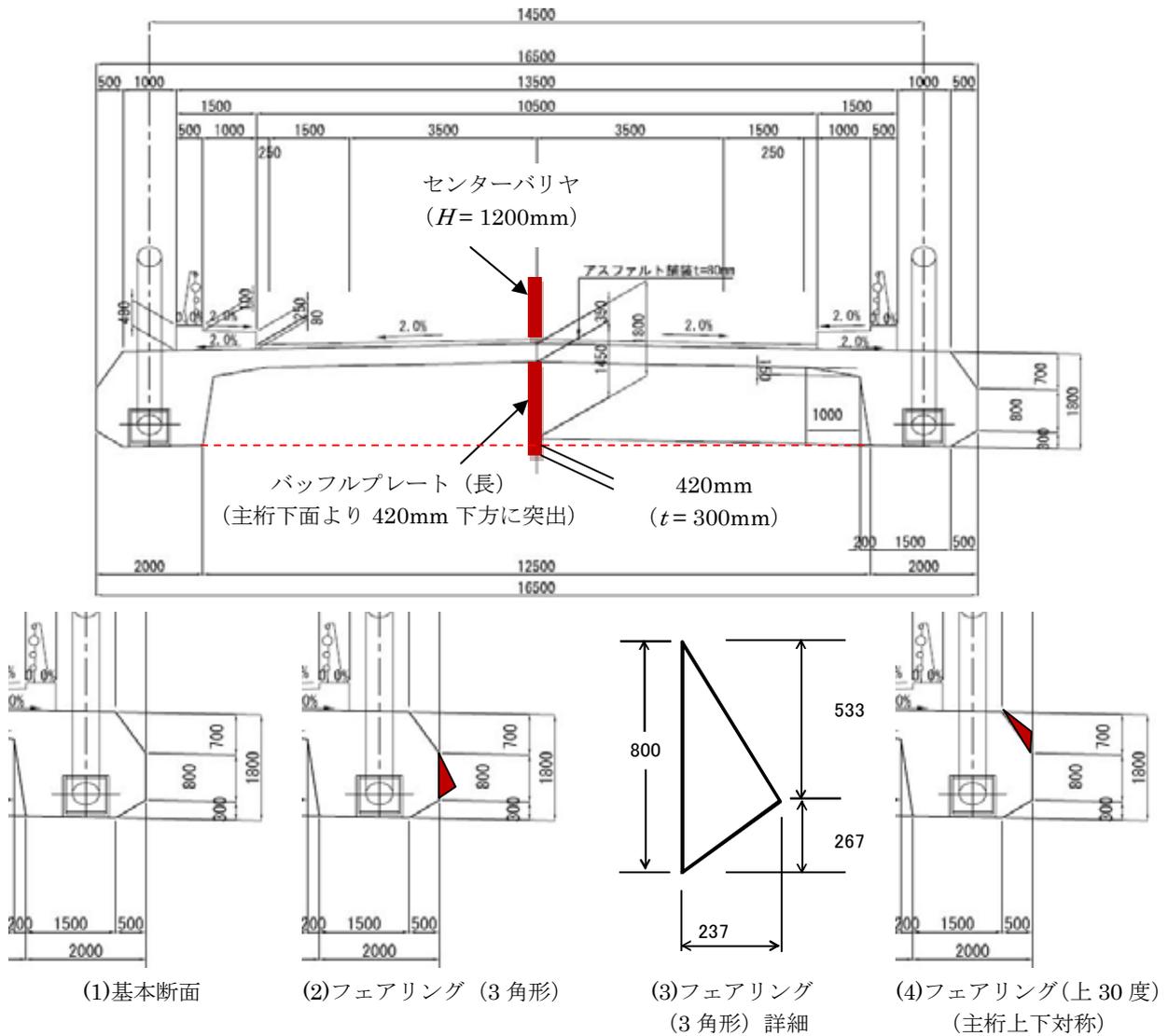


図 4.2-53 模型断面

■実験条件：模型縮尺 1/60

実験の前提条件を下表に示す。

表 4.2-50 実験条件

		実橋	模型所要値	模型計測値	誤差（許容誤差）
桁幅 B (m)		16.5	0.275	0.275	0%
桁高 D (m)（主桁）		1.8	0.03	0.03	0%
質量 m (kg/m)		33.52×10^3	9.31	9.31	0% (<5%)
極慣性モーメント (kgm ² /m)		$1,087.8 \times 10^3$	0.0839	0.0839	0% (<5%)
固有振動数 (Hz)	たわみ	0.248	—	1.90	風速倍率 7.83
	ねじれ	0.671	—	5.23	風速倍率 7.70
対数減衰率	たわみ	—	0.02	0.015	+0.00 (±0.005)
	ねじれ	—	0.02	0.027	+0.007 (±0.005)

■基本断面

0、±3° の実験に対して、0°、+3° では安定したもの、-3° でたわみの限定振動およびねじれのフラッターが生じた。以下に風速—振幅図（V-A 図）を示す。

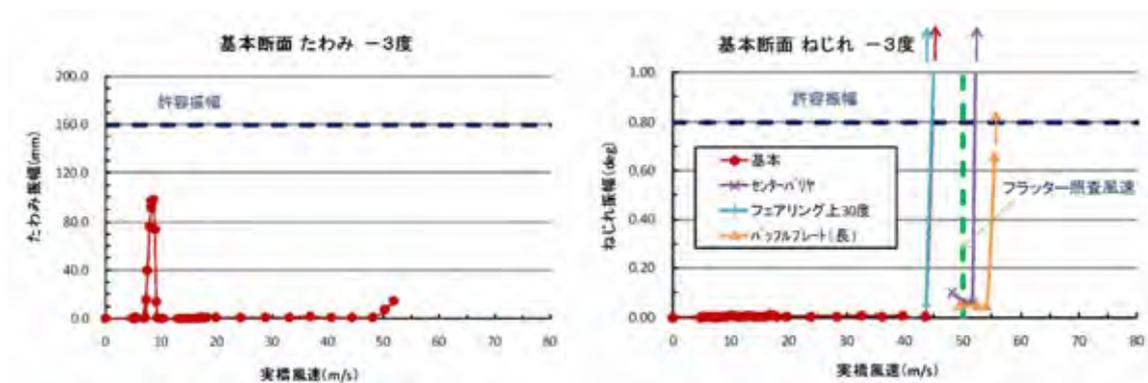


図 4.2-54 基本断面のV-A図（-3°）

■改良断面（フェアリング<3角形>）

0、±3° の実験に対し、-3° でたわみの限定振動がわずかに見られるものの、フラッターは実橋換算風速で $V=80\text{m/s}$ でも発生していない。したがって、この断面を採用するものとした。

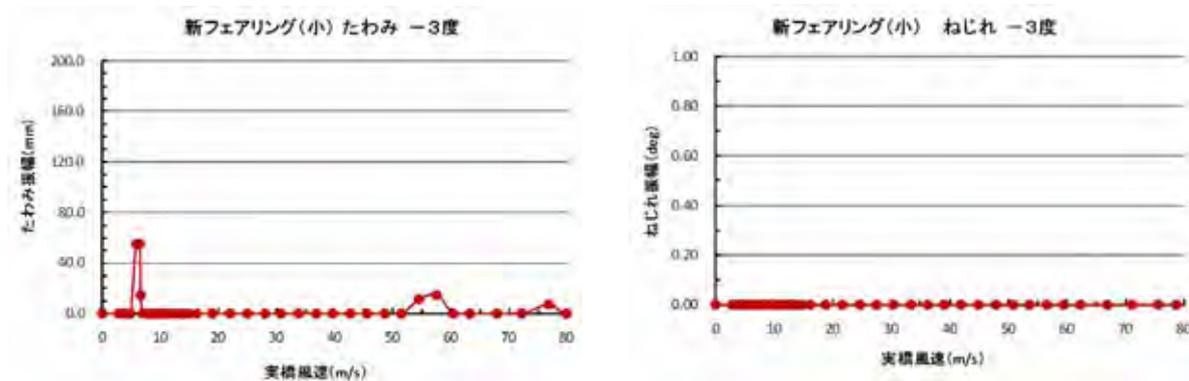


図 4.2-55 改良断面のV-A図（-3°）

4.2.3 施工計画/調達計画

(1) 施工計画

1) 施工方針

本工事は、メコン河の本流に跨る PC 斜張橋区間、取付け橋梁の PC コンポ桁橋区間および土工区間に分けられる。施工の基本方針は次の通りである。

- 架橋地点では、下図に示すように雨季に約 6.0m 水位が増し、取付け橋梁の区間の大部分が水没し、流速も 2.2m/sec と早くなることから工事が非常に難しくなる。このため、斜張橋、取付け橋梁の区間はともに季節による水位変動を考慮した施工計画を立案する。
- 1 年間水位変動により施工可能日数が約半年間に限られる。それぞれの区間の緊急性に応じ、斜張橋の基礎工、Pile cap 工については、乾季に一日当たりの作業時間を延長することにより基礎工と Pile cap 工を終了させることとする。
- 基礎工と Pile cap 工に当たっては、杭打機、クローラクレーン、台船などの大型建設機械の使用が必要となるため、合理的・効率的な調達および運用計画を策定する。
- 大水深、高流速の水中工事が予想されるため、安全および的確な施工法を採用するとともに、工事中の安全対策に十分配慮する。
- 高所作業が工事の大部分を占めるため、足場やコンクリート支保工に対する落下防止を図ることなどの適切な安全対策を策定する。
- 当該地域の環境保全に配慮し、「カ」国の環境基準に準じた適切な施工管理を行う。

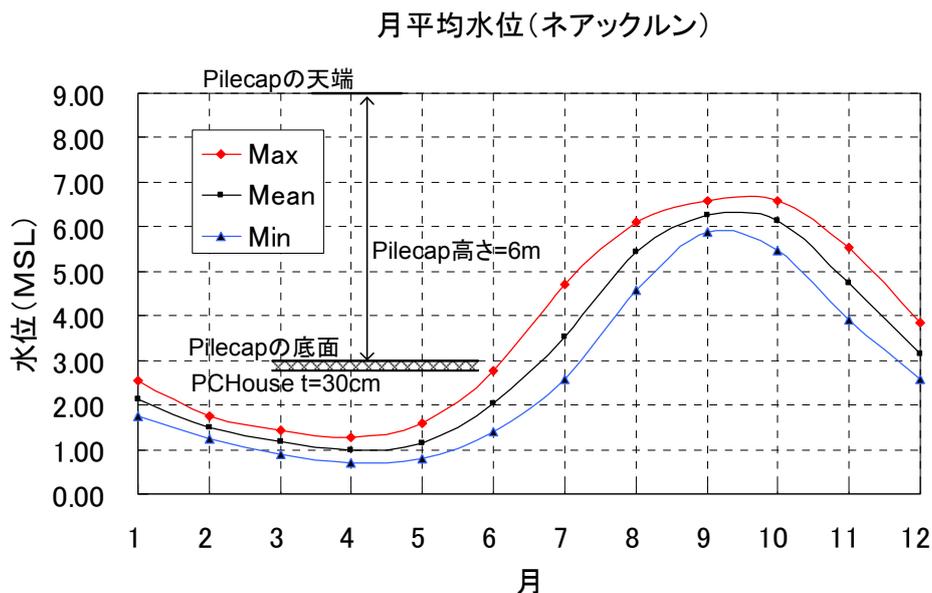


図 4.2-56 水位変動 (1988~2008 年計測結果)

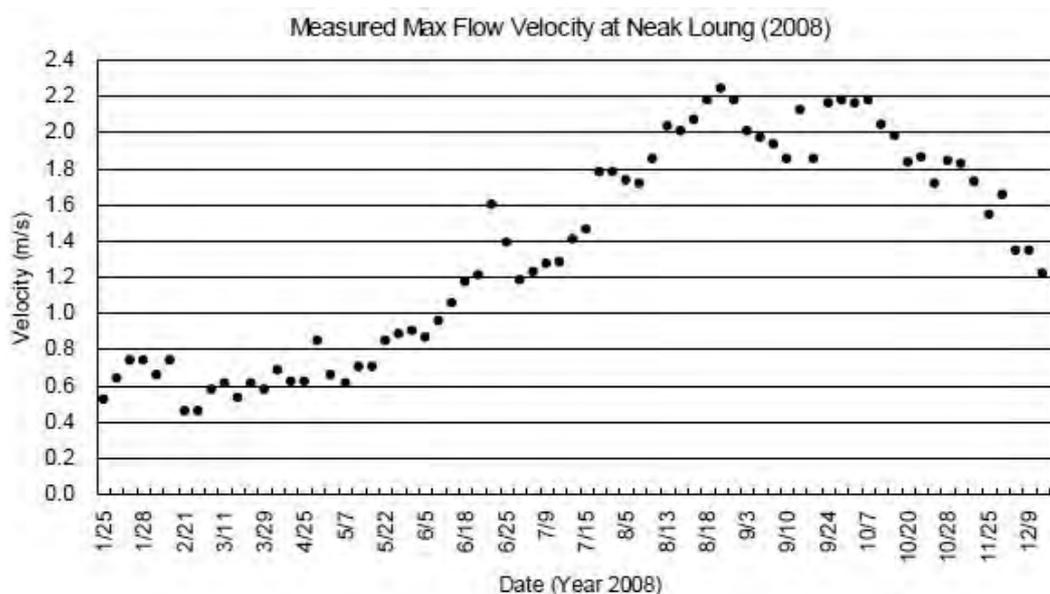


図 4.2-57 流速観測記録(2008)

2) 施工上の留意事項

水深が 20m(乾季)、26m(雨季)と深く、流速も 0.8m/sec(乾季)、2.2m/sec(雨季)と非常に早い場所で斜張橋の 2 基の塔基礎を作るため、本橋の施工は厳しい条件下にある。日本国内においても水深 20m、流速 0.8m/sec 以上の場所に工事を行う場合、大変難しく、高度の施工技術や安全管理が求められる。したがって、これまでの考察を勘案し、施工計画を慎重に立案する必要がある。

施工上の留意事項を以下に例記する。

- 大型建設機械・船舶の使用における安全対策
- 水位や流速の影響による杭位置の移動と軸線のずれのない安全確実な施工
- スタンドパイプの打ち込み深さの不足
- 杭の支持力の確保
- プリキャスト型枠設置の際の止水対策
- コンクリートの品質管理（打設温度上昇による品質低下）
- 高所作業における支保工、足場の安全性
- 塔横ばり、塔付桁のコンクリート打設における支保工の安全性
- 主塔や桁架設時、暴風時に対する安定性
- 良質な盛土材料の確保
- 水位変動に追従する積出し仮設構造(栈橋)の安定性

3) 施工区分

本計画における日本と「カ」国の施工区分を表 4.2-51 に示す。

表 4.2-51 施工区分

日本側負担事項	「カ」国側負担事項
<ul style="list-style-type: none"> －基本計画に示された主橋梁と取付橋梁の建設 －現場事務所、管理事務所の仮設物の建設と撤去 －工事期間中における安全対策の立案および実施 －資機材調達計画による建設資機材の調達、輸送、調達国への再輸出 －施工監理計画に明記された実施設計、入札図書の作成および施工監理 	<ul style="list-style-type: none"> －プロジェクトの発注および実施 －本計画の実施に必要な用地の確保 －本計画実施にともなう移転住民への補償 －銀行取り決め(B/A)、支払授權書(A/P)の発行手続き及び費用負担 －本計画に係る日本企業によって「カ」国に搬入される資機材等に関する免税措置、関税手続きの支援 －本計画に係る日本企業によって供給される業務、生産物に対して発生する関税、国内税等の免税措置 －本計画によって建設された施設の維持・管理・保全 －プロジェクトサイトにおける既存ユーティリティ（電力・水道等）の移設および撤去 －必要な交通規制および船舶航行規制の措置 －仮設ヤードの確保および片付け －本計画で発生する廃棄物を処理するための用地の確保 －環境許認可の取得（詳細設計成果を反映） －プロジェクトサイトの安全確保（不発弾や地雷の探査除去、など）

4) 施工監理計画

施工監理は、品質管理、工程管理および安全管理に対して行う。品質管理は、建設材料の品質および構造物の施工精度管理を目的とし、メーカーの材料試験証書、現場材料試験により実施する。工程管理は、工程計画に基に進捗程度を検査し、クリティカル工種を把握し、無償資金協力制度の施工年数内の完成を達成する。なお安全管理は施工者に雇用労務者への安全教育の実施を求めるとともに、工事中の事故の発生を防ぐため、必要な対策や措置を講じているかを確認する。

5) 資機材調達監理計画

「カ」国では、近年建設工事の増大により資機材の需要が急増する状況が続く。よって、セメントやアスファルトなどの工食用資材は現地調達可能である。しかし、鉄筋や鋼材に対しては、「カ」国内で購入できるものもあるが、多くはタイ、ベトナムから輸入されている。

主要資機材の調達先を下表に示す。

(2) 安全計画

1) 概要

本計画は、わが国協力事業としての橋梁の完成後の品質確保はもとより、複雑で難易度の高い施工過程においても確実な安全性の確保が求められている。橋梁建設工事における事故は、高度な技術を要する大規模橋梁や特殊橋梁のみならず、一般的な構造形式や中小規模の橋梁においても発生しうる。その原因としては、工事担当者の過誤だけではなく、適切な安全管理体制が構築されていないことに因るところが大きい。

そこで本調査では、安全計画の検討に先立って、「カ」国内の安全関連法規を調べるとともに、「カ」国内および近隣国の類似案件について現地調査を行い、そこで取られている安全対策の状況について把握した。これら調査結果を踏まえつつ、本計画で構築されるべき工事安全衛生管理計画の方向性について検討を行った。

2) カンボジア国内安全関連法規

A) 労働職業訓練省、労働安全衛生局 (Department of Occupational Safety and Health, Ministry of Labour and Vocational Training)

- 労働安全衛生局長、同次長、その他関係者に面会し、カンボジアの労働法、およびその実施規則を入手するとともに、カンボジアの工事についての労働安全衛生実施規則がどの程度整備されているか情報を収集した。
- 労働職業訓練省において、労働法 (Labour Law)、および実施規則 (Prakas、Implementating Regulations of the Labour Law)が制定されている。
- 面談の結果、局長はじめ幹部クラスは、ILO はじめ国際的な労働安全衛生法規の現況に関する見識があるように見受けられた。
- 労働法では労働安全衛生全般について、定義、事業者等の責務、見習い、労働契約、労働条件、事故、組合等について述べられており、ネアックルン橋梁工事に対して本労働法が適用を受けることになるが、日本における労働基準監督署のような組織はカンボジアでは未だ機能していないと思われる。一方、労働法には、大臣を長とする労働助言委員会 (Labour Advisory Committee) が設置され、労働問題に対する助言を行うよう規定されているがこの委員会は工事の実施を直接監督するような組織ではない。
- 具体的な工事の安全衛生の実施については、その実施規則 (Prakas) に規定されることになっているが工事中の安全衛生管理組織、設置すべき安全設備の詳細等について具体的な規則は未だ整備されていず、事故の補償、障害認定の規則に留まっている。
- 工事中の安全衛生についてはカンボジアにおいて制定されている労働法や実施規則の適応を受けることになるが、日本業者によって実施される工事であり、日本で整備された安全設備、安全衛生管理組織等を工事に反映されることが望まれる。

B) 国民社会保障基金 (National Social Security Fund : NSSF)

- NSSF の理事に面会し以下を確認した。
- 本機関は労働法 第 256 条に基づき、労働に伴う事故に備える保険機関である。
- カンボジアでは公共工事の工事事務保険は労働者を提供している雇用主によってかけられる。
- 本工事の工事事務保険の選定は本機関も含め請負者によることになる。

C) プノンペン自治港 (Phnom Penh Autonomous Port)

- プノンペン自治港は国内のメコン河の運行管理と施設の維持管理の実施を担当している。
- 航行安全についての法規は、国内メコン河委員会 (National Mekong River Commission) の管轄になる。
- メコン河委員会(Mekong River Commission : MRC) のプロジェクト"Procurement, Installation and Training on Aids to Navigation on the Mekong River between Phnom Penh Port and the Cambodia-Vietnam Border “ に沿い、メコン河のプノンペン-ベトナム国境間 100km 区間に、図 4.2-に示すように、56 個のブイ、12 個のマーカー、及びビーコンが、2007 年 4 月から 1 年計画で設置された。これによって、船舶、バージの 24 時間の安全航行が可能になった。



図 4.2-58 メコン河に設置されたブイの種類

- ネアックルン橋梁の工事中の工事水域制限区域、航行安全施設計画及び橋梁完成後の航行安全援助施設についてプノンペン自治港に提示し理解を得ることができた。実施段階に入り更に詳細な協議をすることになった。

- ネアックルン橋梁の斜張橋桁の架設計画では航路封鎖は行わない。従って、工事の実施段階では、一般船舶が工事水域を安全に航行するために必要な航行援助施設が、協議対象となると考えられる。類似したメコン河水域の橋梁建設現場で採用されている工事水域設定の事例があり、この実績に沿って提案した航行安全援助施設に基づいて今後の協議を行うことになる。
- 前述のプノンペンー国境 100km 区間の航行安全施設設置の外に、プノンペン上流に建設されたきずな橋にも、航行安全施設として、水上にブイ 4 点、橋梁桁に航路幅、航路中心を示す航路灯が既に取り付けられている。

3) 工事安全衛生管理計画の構築

これまで実施された無償資金協力事業においては、工事の安全衛生管理計画が入札手続きにおいて評価対象とされることはなかった。しかし最近では、海外工事において事故災害の発生を予防することの重要性が認識されてきている。海外工事においては、現地あるいは近隣国の下請け業者が主体となって工事が実施されるために、手馴れた日本国内下請け業者と違い、安全に対する認識が全く異なってくる。また通常、工事に使用される安全設備、また安全衛生管理組織の構成は日本国内工事に較べ見劣りするようと思われる。

このような状況を踏まえた上で海外の工事を安全に実施するため、工事における安全衛生管理計画書を作成し、それに沿った工事の確実な実施を義務づけるために以下のような方策を取り入れることが望まれる。

- ① 入札時に入札参加者が工事安全衛生管理計画書を提出しその評価を入札評価に含める。
- ② 工事の開始に先立ち工事安全衛生管理計画書をコンサルタントに提出し、承諾を得た上で工事に着手する。

①の計画書の入札時における提出方法については、例えば従来の **Envelope A** に含める案、更に内容を照査する時間を取るために、これらとは別扱いにして照査する案、等が考えられる。いずれにせよ計画書の内容が十分に安全衛生について記述されていることを確認し **Envelope B** に進むような手続きが望ましい。

工事安全衛生管理計画書は、請負者の工事中における安全衛生確保に対する意思表示となるものであり、現地及び近隣国の橋梁建設現場、カンボジア政府の労働安全衛生組織等現状の調査結果、最近の労働安全衛生に関する世界の動向を踏まえ作成される必要がある。工事安全衛生管理計画書に記述されるべき主たる内容は、

- 1) 法規制から各企業の事業活動のリスク条件に適した自主管理による労働安全衛生マネジメントシステムへ移行する。
- 2) リスクアセスメントに基づく予防的な安全管理を実施する。

その作成の主たる目的は次の通りである。

① 組織による安全管理

請負業者が店社(作業所の指導、支援及び管理業務を行う本社、支店等の組織をいう。)と作業所が一体となって建設業労働安全衛生マネジメントシステム(以下「システム」という)を構築する。

② 予防的な安全管理

システムの中にリスクアセスメント手法を取り入れ工事開始前に各工種の実施に伴うリスクの評価を行うことにより、予防的な安全管理をおこなう。

③ 継続的な安全管理

経営者、管理者、社員、作業者が協力して、自主的に計画(Plan)、実施(Do)、評価(Check)、改善(Action)の「P・D・C・A」のサイクルを回し、継続的改善を行う。

4.3 相手国分担事業の概要

4.3.1 我が国無償資金協力における一般事項

- プロジェクトの発注および実施
- 本計画の実施に必要な用地の確保
- 本計画実施に必要な住民移転及び対象者への補償
- 銀行取り決め(B/A)、支払授權書(A/P)の発行手続き及び費用負担
- 本計画に係る日本企業によって「カ」国に搬入される資機材等に関する免税措置、関税手続きの支援
- 本計画に係る日本企業によって供給される業務、生産物に対して発生する関税、国内税等の免税措置
- 本計画によって建設された施設の維持・管理・保全

4.3.2 本計画固有の事項

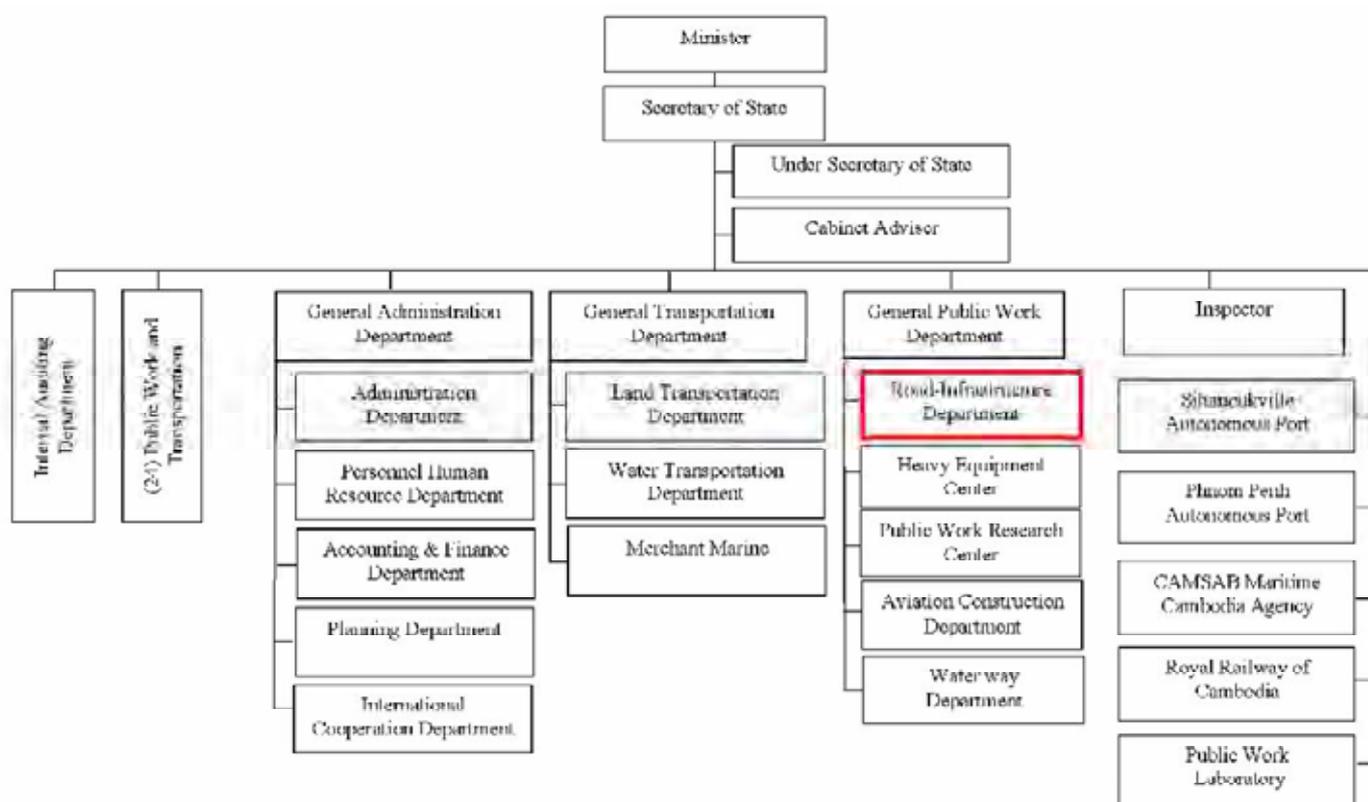
- プロジェクトサイトにおける既存ユーティリティ（電力・水道等）の移設および撤去
- 必要な交通規制および船舶航行規制の措置
- 仮設ヤードの確保および片付け
- 本プロジェクトで発生する廃棄物を処理するための用地の確保
- 環境許認可の取得（詳細設計成果を反映）
- プロジェクトサイトの安全確保（不発弾や地雷の探査除去、など）

4.4 プロジェクトの維持管理計画

4.4.1 道路・橋梁維持管理体制の現状

(1) 実施体制

「カ」国では近年まで道路・橋梁の新設に注力しており、維持管理について省みられてこなかった。しかしながら、MPWT はその重要性を認識し 2006 年頃より維持管理を開始している。MPWT 内の RID (Road Infrastructure Department) が監督担当部署となり、その監督の下で各 24 州の DPWT (Department of Public Works and Transport : 各州の公共事業運輸局) が維持管理業務を実施している。図 4.4-1 に MPWT の組織図を示す。



※調査団作成

図 4.4-1 MPWT の組織図

(2) 予算

道路・橋梁の維持管理予算は表 4.4-1 の 3 つに区分され実施されている。

表 4.4-1 維持管理予算の区分

区 分	内 容
1. Routine Maintenance	日常点検および計画的な維持管理整備
2. Periodical Maintenance	日常点検などにおいて発見された損傷箇所への修復
3. Other Maintenance (Emergency and Flood)	事故および洪水などによる道路橋梁の破損に対する修復

表 4.4-2 に示した Routine Maintenance 予算のとおり、年々、業務実施の規模が大きくなっており、またその単価自体も大きく上昇している。このことから「カ」国は維持管理の重要性を十分認識し継続的に実施しようとしている姿勢が伺える。

表 4.4-2 Routine Maintenance の予算

Year	Road Length (km)	Total Budget (USD)	Unit Cost (USD/km)
2006	1,369.87	2,424,169	1,770
2007	1,960.30	5,344,192	2,726
2008	2,463.01	8,028,806	3,260
2009	3,708.78	17,012,013	4,587

(3) 維持管理の現状

2008 年、JICA 長期専門家の活動の成果の 1 つとして、道路維持管理ガイドラインが策定された。これらは RID スタッフの能力向上および道路維持管理能力の普及を目的としており以下の 4 冊から構成される。

1: 定期点検のガイドライン:

道路の適切な定期点検を目的に、①手法、②点検項目、③損傷の判定・記録方法、④報告の方法について規定

2: Routine Maintenance 監督ガイドライン:

RID による DPWT の日常メンテナンス作業への適切な監督を目的に、①作業の進捗管理、②予算管理、③品質確保、④作業方法について規定

3: Periodic Maintenance 監督ガイドライン:

RID による DPWT の定期的メンテナンス作業への適切な監督を目的に、①作業の進捗管理、②予算管理、③品質確保、④作業方法について規定

4: 損傷補修ガイドライン:

適切な補修作業が実施されることを目的に、①補修作業の手順、②使用材料・機材の留意点を規定

このように、道路の維持管理はガイドラインも整備され軌道に乗りつつある。一方、橋梁の維持管理は、現在までのところ実施されていない。このような状況の中、RID は橋梁の維持管理についてもその重要性を十分認識し適切な維持管理を開始することを考えている。

4.4.2 本計画の維持管理計画

(1) 維持管理項目

本計画により建設する構造物を健全に維持管理するために必要な維持管理作業項目とその頻度を、提言として表 4.4-3 に示す。

表 4.4-3 施設の維持管理作業

分類	部位	作業内容	頻度
道路土工部	施設全体	清掃（路面、路肩、法面、排水溝）	1ヶ月に1回
	舗装	目視点検し、ポットホールがあれば修繕	1年に1回程度
		切削オーバーレイ	10年に1回程度
		打替え	30年に1回程度
	路肩	目視点検し、必要があれば除草及び不陸整形	1年に1回程度
	法面	目視点検し、法面侵食があれば修繕	1年に1回程度
照明ランプ	目視点検し、点灯しない箇所があれば取替え	1年に1回程度	
橋梁部	本土工全般	目視点検（主桁、斜張橋ケーブル、斜張橋主塔等）し、変状や損傷があれば写真撮影と経年記録	1年に1回
	支承、橋面工、付属物	清掃（路面、伸縮装置、支承周り、排水樹・排水管）	1ヶ月に1回
	舗装	切削オーバーレイ	20年に1回程度
		更新（防水工含む）	40年に1回程度
	支承	移動量や金属部腐食、ゴム劣化等の変状を確認。変状があれば写真撮影と経年記録	1年に1回
	高欄、防護柵	損傷有無及び度合いの確認。損傷があれば写真撮影と経年記録	1年に1回
		再塗装	10年に1回程度
	伸縮装置	目視点検し、劣化損傷等があれば写真撮影と経年記録	1年に1回
	排水装置	目視点検し、劣化損傷等があれば写真撮影と経年記録	1年に1回
	航路灯・航空障害灯	目視点検し、点灯しない箇所があれば取替え	1年に1回
	主塔梯子・マンホール扉	目視点検し、劣化損傷等があれば写真撮影と経年記録。	1年に1回
	斜張橋ケーブルダンパー	目視点検し、劣化損傷等があれば写真撮影と経年記録	1年に1回
	斜張橋ケーブル外套管	目視点検し、劣化損傷等があれば写真撮影と経年記録	1年に1回
再塗装		10年に1回程度	

(2) 維持管理体制について

本計画の維持管理にあたっては、供用後10年程度は大きな損傷などは生じず目視検査で十分である。そのため、この間は特別な維持管理体制を構築する必要は無いと考えられる。しかしながら、それ以降は10年に1度の頻度で大規模な補修（高欄再塗装など）が必要となり、その都度3.7百万ドル程度の経費が生じることから、供用後はこの経費を想定し適切な予算を準備することが望まれる。

4.5 プロジェクトの概算事業費

4.5.1 協力対象事業の概算事業費

(1) 日本側負担経費

施工・調達業者契約認証まで非公表

(2) 「カ」国負担経費

- | | |
|-------------------------------------|----------------------------|
| 1) 補償費 | : 1,421.2 百万リエル (約 33 百万円) |
| 2) 用地取得費 | : 3,284.4 百万リエル (約 77 百万円) |
| 3) 資産調査費、住民移転準備費等 | : 764.2 百万リエル (約 18 百万円) |
| 4) サイトの不発弾・地雷の探査と除去 | : 722.3 百万リエル (約 17 百万円) |
| 5) 環境モニタリング | : 219.8 百万リエル (約 5 百万円) |
| 6) 銀行取り決め (B/A)、支払い授權書 (A/P) の手続き費用 | : 522.7 百万リエル (約 12 百万円) |
| 7) 建設時および運営時の電力・水道設備 | : 1,119.2 百万リエル (約 26 百万円) |

(3) 積算条件

- 1) 積算時点：平成 21 年 4 月
- 2) 為替交換レート：1US\$=96.08 円
：1 リエル=0.02341 円
：1 バーツ (タイ) =2.620 円
：1 ドン (ベトナム) =0.005639 円
- 3) 工事施工期間：実施設計 4 ヶ月間を想定
：工事期間 51 ヶ月間を想定

4.5.2 維持管理費

本計画によって整備される橋梁・道路に対する主な維持管理項目は、橋梁各部の定期点検・補修、橋面舗装の打ち替え、高欄の塗装、盛土区間の路肩の不陸整形や法面浸食の修繕、各種照明灯ランプの取り替え等である。これらにかかる維持管理費（年平均換算）は1,527百万リエルと推定される。

表 4.5-1 主な維持管理業務（単位：百万リエル）

項目	頻度	点検部位	作業内容	概算費用合計 (年換算)
道路土工部の維持管理	年1回	路肩・法面	除草、法面整形	75
道路舗装の維持補修	10 または 30 年に1回	舗装	オーバーレイ、打替え	306
橋梁点検、清掃	月1回	路面、防護柵、伸縮装置、照明等	点検、清掃	122
橋梁各部の補修	30年に1回	本体、支承、橋面、付属物等	断面補修、取替、オーバーレイ、塗装等	1,024
合計				1,527

第5章 プロジェクトの妥当性の検証

5.1 プロジェクトの効果

本計画実施により期待される効果は、以下のとおりである。

表 5.1-1 プロジェクトの効果

現状と問題点	協力対象事業での対策	直接効果・改善程度	間接効果・改善程度		
フェリー輸送能力が限界に達しており、渡河地点が交通のボトルネックになっている。	橋梁の新設 主橋梁 0.64km 取付橋 1.585km 道路 3.235km 総延長 5.460km	フェリーが不要となり、移動時間が短縮される。(待ち時間の解消)	ベトナムーカンボジア間(ホーチミンープノンペン間)の走行時間、走行距離が短縮されることで、人・物の移動が活性化し、投資や地域開発が促進され、経済発展につながる。 メコン河東岸ープノンペン間の物流が活性化し地方産物(魚介類や農産物)が容易にプノンペンに輸送され地域産業の発展につながる。		
フェリー待ち時間が増加している。 時間別フェリー平均待ち時間： (17時)：20分 (20時)：38分					
深夜通行が不可能 運行時間 5:00-24:00				24時間利用でき、利用時間の制限が無くなる。	メコン河東岸住民のプノンペンへの移動が容易になり、医療、教育を受ける機会が増加し、生活水準が向上する。
天候不順で事故のリスクが高まる。				悪天候でも安全に渡河が可能。	
航行船舶との衝突のリスクがある。				メコン河を航行する船舶との衝突リスクを回避できる。	

5.2 プロジェクトの経済評価および維持管理分析

5.2.1 プロジェクトの経済評価

施工・調達業者契約認証まで非公表

5.2.2 維持管理分析

施工・調達業者契約認証まで非公表

5.2.3 分析結果の要点と総括

(1) プロジェクトの経済評価

本計画によりもたらされる主な経済便益は、車両走行費用と旅行時間費用の節約である。経済的内部収益率（EIRR）は16.6%であり、本計画は経済性の高いプロジェクトであると言える。

(2) 維持管理分析

現行フェリー料金ベースに、数ケースの料金体系を設定して、財務的内部収益率（FIRR）の分析を実施した。その結果、建設費については、現行フェリー料金と同額を徴収した場合でも、費用を回収できる見込みが無いことがわかった。事業費の償還を可能にするためには、現行フェリー料金水準の6.0倍程度の通行料金を課す必要があるが、現行フェリー料金を上回る料金を設定した場合、料金水準が需要に与える影響が大きいことから、総収入は現行フェリー料金のケースを下回ることとなる。

他方、橋梁の維持管理費については、徴収すべき通行料金を算出した結果、現行のフェリー料金内で維持管理費用がまかなえることが分かった。

5.3 課題・提言

5.3.1 相手国側の取り組むべき課題・提言

プロジェクトの効果を発現・持続させるために、相手国が取り組むべき課題は、以下の通りである。

(1) 維持管理体制の確立

1) 組織

「カ」国の道路に関する維持管理は、MPWT 内の RID (Road Infrastructure Department) を核として、地方 24 州の DPWT (Department of Public Works and Transport) と連携をとる形で実施するよう体制が作られている。これらの体制は、近年ようやく軌道に乗りつつあるが、その業務範囲は道路舗装が主なものであり、橋梁構造、特に斜張橋のような特殊橋梁の維持管理体制は存在しない。橋梁の機能を良好に保つためには、日常点検や清掃、軽微な補修を担当しつつ、橋梁を管理する組織が必要である。管理組織は、全国の橋梁を対象とするものでも良いが、可能であれば、橋梁技術を有するネアックルン橋梁に特化した維持管理組織の設置が望ましい。

2) 人材

橋梁の維持管理のためには、専門技術を身につけた橋梁技術者を配置する必要がある。また、そのための人材育成も重要であり、「実務訓練を含む人材育成プログラム」を本架橋計画とは別に計画・実施することも考えられる。

3) 予算

供用後間もない時期は多額の維持管理費を必要としないが、橋面工（舗装、防護柵、伸縮装置等）は、7～10 年で劣化が見られることがある。それらの補修、更新には大きな費用を要するため、これらを計画的に確保する必要がある。

(2) 過積載の防止

橋梁構造は、過積載車の 1 回の通行で損傷する確率は低いが、たび重なる通行で著しく損傷することが知られている。橋梁を健全な状態で保つためには、ネアックルン橋梁に関わらず、過積載車の排除が不可欠である。

(3) 航行船舶の制御

船舶衝突で損傷を受けた数多くの橋梁事故が報告されている。ネアックルン橋梁では、桁下を 5,000DWT 級の船舶が通過する計画であり、船舶衝突を防ぐために、安全航行装置の維持管理、船舶の適切な入港制御等を行う必要がある。

(4) 中州の浸食

本橋では中州の浸食対策として、浸食されても橋梁としての安全性を確保できるよう、P15～P19を多柱式基礎構造で設計している。「カ」国は、維持管理作業の一環として、中州の浸食状況を監視し、浸食速度を測定して供用期間内にP15の浸食が予想される場合は、必要な浸食対策を行うか、橋梁の保全策を検討しなければならない。

(5) 住民の生活環境

ネアックルンでは、フェリーから橋梁へと人・物・交通の流れが変化し、社会構造そのものまで影響を受けることになる。影響緩和策としては、「道の駅」構想が別途提案されているが、それらを支えるインフラ整備（電気、上下水道、通信）や、フェリーが廃止された場合には、代替公共交通であるバスシステム等の導入も重要になる。また、交通量増加に伴う、交通事故防止活動が必要となる。

5.3.2 技術協力・他ドナーとの連携

国道1号線の東岸側（ベトナム国境　ネアックルン）は、ADBにより道路改修されており、西岸側（ネアックルン　プノンペン）は、日本の無償援助で道路改修が進みつつある。また、国道1号線のプノンペン基点では、新モニボン橋が既に完成し供用されている。本計画は国道1号線（ベトナム国境　プノンペン）における後発のプロジェクトであり、直接的に他ドナーとの連携を必要とする機会は限定的である。

ただし、本計画は、過積載の取り締まりのための軸重計の整備、メコン河航行安全設備の設置プロジェクト、プノンペン港の整備プロジェクト、国道1号線の他事業等と相互に関連するため、引き続き他ドナーとの協調・連携を図ることが重要である。

5.4 プロジェクトの妥当性

本計画の裨益対象は、「カ」国民全体（約1,340万人、2008年）と位置づけることができる。本計画の実施により期待される効果を以下に示す。

直接効果

- ・ 渡河の所要時間が、最大420分（繁忙期）から5分に短縮される。
- ・ 渡河が不可能となる時間が、300分（深夜0～5時）から0分（24時間可能）になる。

間接効果

- ・ **投資・地域開発の促進**：カンボジア東部とプノンペン、プノンペンーホーチミンの走行時間、走行距離が短縮され、人・貨物の移動が増加し、投資・地域開発が促進する。
- ・ **地元産物を生かした地域開発**：ネアックルンの水産物や農産物が、首都プノンペンに容易に輸送できるため、地元産物を生かした地域開発が可能。

- 生活水準の向上：プノンペンへの移動時間短縮、24 時間移動可能となるため、救急医療や教育を受ける機会が増加し、生活水準が向上する。

以上のように、本案件は「カ」国の最重要路線がメコン河で寸断されている箇所に架橋する計画であり、「カ」国にとって最も重要な事業の一つである。しかし、架橋事業に必要な資金や技術力を勘案すると、「カ」国単独での事業の遂行は困難であると考えられ、日本の無償資金協力によって、資金、技術面で協力することは、極めて有意義な支援であると考えられる。

また、本案件の経済的内部収益率（EIRR）は 16.6%（基本ケース）で、公共事業における尺度と考えられる値（世銀 12%）を越えている一方、財務的内部収益率(FIRR)の分析結果は、現行フェリー料金と同額を徴収した場合でも、建設費用を回収できる見込みが無いことを示している。

環境社会面の影響については、JICA 環境社会配慮ガイドラインにしたがい「カ」国が行う、住民移転計画、間接的被影響者への対策策定、それに伴うパブリックコンサルテーションなどへの支援を実施してきており、今後行われる移転住民の資産詳細調査や移転手続きもスケジュールが定められている。また自然環境に関しては、「カ」国内の手続きとして、2008 年 1 月に環境省により本計画の EIA に対する承認がなされている。

橋梁完成後、維持管理が必要であるが、道路分野については「カ」国の維持管理体制も整いつつあり、橋梁分野の維持管理組織も橋梁建設にしたがい整えられるものと期待される。

5.5 結論

以上の観点から、本案件は、無償資金協力による協力対象事業として妥当であると判断できる。

これまでに実施されてきた道路改修事業に加えて、ネアックルン地点に橋梁が完成し、待ち時間が無く、天候に左右されず、24 時間何時でも渡河できる状態になることで、国道 1 号線の整備効果が最大限に発揮されることになる。

その効果は、国道 1 号沿線とプノンペン周辺にとどまらず、物流の活性化、観光開発、地域産業の振興を通じて、カンボジア全土及び隣接する他国の経済発展を促すことになる。

1 調査団員・氏名

1.1 第一次現地調査時(平成 21 年 2 月 16 日～4 月 26 日*)

- | | | |
|------------------------------|-----------|-------------------------------------|
| (1) 総括 | : 竹内 博史 | (JICA 経済基盤開発部運輸交通・情報通信第一課長) |
| (2) 協力政策 | : 中谷 洋明 | (外務省国際協力局無償資金・技術協力課課長補佐) |
| (3) 技術参与(長大橋梁建設) | : 川村 勝 | (阪神高速株式会社大阪管理部調査設計グループ長) |
| (4) 環境社会配慮 I | : 杉本 聡 | (JICA 審査部環境社会配慮審査第一課長) |
| (5) 環境社会配慮 II | : 宮崎 明博 | (JICA 審査部環境社会配慮審査第一課調査役) |
| (6) 計画管理 | : 坂部 英孝 | (JICA 経済基盤開発部運輸交通・情報通信第三課調査役) |
| (7) 業務主任/交通計画/橋梁計画 | : 安井 淳治 | (株式会社長大) |
| (8) 橋梁設計 I (上部工 I / 橋梁設計) | : 中村 仁司 | (株式会社長大) |
| (9) 橋梁設計 II (上部工 II / 構造設計) | : 大山 満弘 | (株式会社長大) |
| (10) 橋梁設計 III (下部工 I / 橋梁設計) | : 安部 善憲 | (株式会社長大) |
| (11) 橋梁設計 IV (下部工 II / 構造設計) | : 内海 芳則 | (株式会社長大) |
| (12) 橋梁設計 V (取付橋梁) | : 米沢 栄二 | (株式会社オリエンタルコンサルタンツ) |
| (13) 道路設計 | : 竹内 友昭 | (株式会社オリエンタルコンサルタンツ) |
| (14) 交通計画 II | : 高橋 君成 | (株式会社オリエンタルコンサルタンツ (財団法人国際開発センター)) |
| (15) 自然条件調査 I (地形) | : 中山 正邦 | (株式会社オリエンタルコンサルタンツ (株式会社パスコ)) |
| (16) 自然条件調査 II (地質) | : 琴尾 公彦 | (株式会社オリエンタルコンサルタンツ (株式会社ランテックジャパン)) |
| (17) 自然条件調査 III (気象・水理・水文) | : 内倉 嘉彦 | (株式会社オリエンタルコンサルタンツ) |
| (18) 調達計画/積算 I | : 森 雅彦 | (株式会社長大) |
| (19) 調達計画/積算 II | : 成川 正則 | (株式会社長大 (株式会社三祐コンサルタンツ)) |
| (20) 経済分析 | : 岡山 久美 | (株式会社オリエンタルコンサルタンツ) |
| (21) 環境社会配慮 I (住民移転計画) | : 小川 武彦 | (株式会社長大 (株式会社ランド総合研究所)) |
| (22) 環境社会配慮 II (社会環境配慮) | : 小笠原 美歩子 | (株式会社オリエンタルコンサルタンツ) |
| (23) 環境社会配慮 III (自然環境配慮) | : 原田 邦彦 | (株式会社長大) |
| (24) 業務調整 | : 川辺 了一 | (株式会社長大) |

* 地質調査担当者は 5 月 30 日まで現地に滞在

1.2 第二次現地調査時(平成 21 年 5 月 21 日～6 月 6 日)

- (1) 総括 : 小泉 幸弘 (JICA 経済基盤開発部運輸交通・情報通信第一課長)
- (2) 協力政策 : 中谷 洋明 (外務省国際協力局無償資金・技術協力課課長補佐)
- (3) 技術参与(長大橋梁建設) : 川村 勝 (阪神高速株式会社大阪管理部調査設計グループ長)
- (4) 環境社会配慮 I : 宮崎 明博 (JICA 審査部環境社会配慮審査第一課調査役)
- (5) 環境社会配慮 II : 山下 晃 (JICA 経済基盤開発部運輸交通・情報通信第一課
ジュニア専門員)
- (6) 計画管理 : 坂部 英孝 (JICA 経済基盤開発部都市・地域開発第一課調査役)
- (7) 業務主任/交通計画/橋梁計画 : 安井 淳治 (株式会社長大)
- (8) 橋梁設計 I (上部工 I / 橋梁設計) : 中村 仁司 (株式会社長大)
- (9) 施工計画 I (安全対策) : 山根 哲雄 (株式会社長大)
- (10) 施工計画 II (架橋計画) : 白 彬 (株式会社長大)
- (11) 業務調整 : 川辺 了一 (株式会社長大)

1.3 第三次現地調査時(平成 21 年 7 月 1 日～8 月 14 日)

- (1) 環境社会配慮 I : 宮崎 明博 (JICA 審査部環境社会配慮審査第一課調査役)
- (2) 環境社会配慮 II : 山下 晃 (JICA 経済基盤開発部運輸交通・情報通信第一課
特別嘱託)
- (3) 業務主任/交通計画/橋梁計画 : 安井 淳治 (株式会社長大)
- (4) 環境社会配慮 I (住民移転計画) : 小川 武彦 (株式会社長大 (株式会社ランド総合研究所))

1.4 第四次現地調査時(平成 21 年 10 月 14 日～10 月 24 日)

- (1) 業務主任/交通計画/橋梁計画 : 安井 淳治 (株式会社長大)
- (2) 環境社会配慮 I (住民移転計画) : 小川 武彦 (株式会社長大 (株式会社ランド総合研究所))
- (3) 橋梁設計 I (上部工 I / 橋梁設計) : 中村 仁司 (株式会社長大)
- (4) 道路設計 : 竹内 友昭 (株式会社オリエンタルコンサルタンツ)
- (5) 環境社会配慮 III (自然環境配慮) : 川辺 了一 (株式会社長大)
- (6) 環境社会配慮 III (自然環境配慮) : 笠松 扶美 (株式会社長大)

1.5 概要説明時(平成 21 年 11 月 12 日～11 月 18 日)

- (1) 総括 : 小泉 幸弘 (JICA 経済基盤開発部運輸交通・情報通信第一課長)
- (2) 技術参与(長大橋梁建設) : 川村 勝 (阪神高速株式会社大阪管理部調査設計課長)
- (3) 環境社会配慮 I (自然環境) : 宮崎 明博 (JICA 審査部環境社会配慮審査第一課調査役)
- (4) 実施監理計画/環境社会配慮 II : 今井 健 (JICA 資金協力支援部実施監理第一課調査役)
(社会環境)
- (5) 計画管理 : 坂部 英孝 (JICA 経済基盤開発部都市・地域開発第一課調査役)
- (6) 業務主任/交通計画/橋梁計画 : 安井 淳治 (株式会社長大)

カンボジア国「ネアックルン橋梁建設計画」準備調査

準備調査報告書

No.	Task											
	Lead	Finalize Distribution Planning	Technical Advice Environmental and Social Impact Assessment for construction of road bridge	Memorandum to Environment and Social Committee	Approval for Environmental and Social Impact Assessment	Final Design (Agreement)						
01	13-Apr	01										
02	13-Apr	02										
03	13-Apr	03										
04	13-Apr	04										
05	13-Apr	05										
06	13-Apr	06										
07	13-Apr	07										
08	13-Apr	08										
09	13-Apr	09										
10	13-Apr	10										
11	13-Apr	11										
12	13-Apr	12										
13	13-Apr	13										
14	13-Apr	14										
15	13-Apr	15										
16	13-Apr	16										
17	13-Apr	17										
18	13-Apr	18										
19	13-Apr	19										
20	13-Apr	20										
21	13-Apr	21										
22	13-Apr	22										
23	13-Apr	23										
24	13-Apr	24										
25	13-Apr	25										
26	13-Apr	26										
27	13-Apr	27										
28	13-Apr	28										
29	13-Apr	29										
30	13-Apr	30										
31	13-Apr	31										
32	13-Apr	32										
33	13-Apr	33										
34	13-Apr	34										
35	13-Apr	35										
36	13-Apr	36										
37	13-Apr	37										
38	13-Apr	38										
39	13-Apr	39										
40	13-Apr	40										
41	13-Apr	41										
42	13-Apr	42										
43	13-Apr	43										
44	13-Apr	44										
45	13-Apr	45										
46	13-Apr	46										
47	13-Apr	47										
48	13-Apr	48										
49	13-Apr	49										
50	13-Apr	50										
51	13-Apr	51										
52	13-Apr	52										
53	13-Apr	53										
54	13-Apr	54										
55	13-Apr	55										
56	13-Apr	56										
57	13-Apr	57										
58	13-Apr	58										
59	13-Apr	59										
60	13-Apr	60										
61	13-Apr	61										
62	13-Apr	62										
63	13-Apr	63										
64	13-Apr	64										
65	13-Apr	65										
66	13-Apr	66										
67	13-Apr	67										
68	13-Apr	68										
69	13-Apr	69										
70	13-Apr	70										
71	13-Apr	71										
72	13-Apr	72										
73	13-Apr	73										
74	13-Apr	74										
75	13-Apr	75										
76	13-Apr	76										
77	13-Apr	77										
78	13-Apr	78										
79	13-Apr	79										
80	13-Apr	80										
81	13-Apr	81										
82	13-Apr	82										
83	13-Apr	83										
84	13-Apr	84										
85	13-Apr	85										
86	13-Apr	86										
87	13-Apr	87										
88	13-Apr	88										
89	13-Apr	89										
90	13-Apr	90										
91	13-Apr	91										
92	13-Apr	92										
93	13-Apr	93										
94	13-Apr	94										
95	13-Apr	95										
96	13-Apr	96										
97	13-Apr	97										
98	13-Apr	98										
99	13-Apr	99										
100	13-Apr	100										

2.2 第二次現地調査時(平成 21 年 5 月 21 日～6 月 6 日)

Date	Site Survey Item	JICA						Consultant					
		Leader	Grant Aid Cooperation Planning	Technical Advisor for construction of Long Span Bridge	Administrator for Environmental and Social Consideration I	Project Coordinator	Administrator for Environmental and Social Consideration II	Chief Consultant/Bridge/Planner/Road Traffic Planner	Bridge Designer I /Superstructure I	Study Team Coordinator	Construction Planner I /Safety Measurement	Construction Planner II/Ending Planning	Natural Conditions Survey II/Geography
1	1-May Fri	Mr KOIZUMI	Mr NAKAYA	Mr KAWAMURA	Mr MIYAZAKI	Mr SAKABE	Mr YAMASHITA	J. YASUI	H.NAKAMURA	R.KAWABE	T.YAMANE	B.BAIK	K.KOTOO
2	2-May Sat												
3	3-May Sun												
4	4-May Mon												
5	5-May Tue												
6	6-May Wed												
7	7-May Thu												
8	8-May Fri												
9	9-May Sat												
10	10-May Sun												
11	11-May Mon												
12	12-May Tue												
13	13-May Wed												
14	14-May Thu												
15	15-May Fri												
16	16-May Sat												
17	17-May Sun												
18	18-May Mon												
19	19-May Tue												
20	20-May Wed												
21	21-May Thu												
22	22-May Fri												
23	23-May Sat												
24	24-May Sun	NRT1000 / HKG(NH909) HKG / HAN1555(VN791)	KIX1050 / @ VET NAM			NRT1100 / BKK /	NRT1000 / HKG(NH909) HKG / HAN1555(VN791)		NRT1100 / BKK(T0841) BKK / PHN1920(T0698)				
25	25-May Mon	HAN1430 / VCA1540 (VN289) @ VET NAM		NRT1100 / BKK /	Meeting w/ JICA Office		HAN1430 / VCA1540 (VN289) @ VET NAM		Meeting w/ JICA Office				
26	26-May Tue	SGN1800 / PHN1850(VN819)		Meeting w/ IRC on SEC matter			SGN1800 / PHN1850(VN819)		Meeting w/ IRC on SEC matter				
27	27-May Wed	AM JICA Cambodia Office w/ Eqd. Meeting w/ MPWT (H.E. Changkosal)											
28	28-May Thu	AM Courtesy call to MPWT Minister, Meeting w/ MPWT PM Meeting w/ IRC + Local Authorities											
29	29-May Fri	AM Finalization of MD & Signing of MD											
30	30-May Sat	Meeting PHN2025 / BKK(T0699) BKK / KIX0730(T0672)	PHN2025 / BKK /	Meeting NRT0830(T0642)	PHN2025 / BKK /	PHN1005 / BKK /	Meeting PHN2025 / BKK(T0699)						
31	31-May Sun												
32	1-Jun Mon												
33	2-Jun Tue												
34	3-Jun Wed												
35	4-Jun Thu												
36	5-Jun Fri												
37	6-Jun Sat												
38	7-Jun Sun												

カンボジア国「ネアックルン橋梁建設計画」準備調査

準備調査報告書

2.3 第三次現地調査時(平成 21 年 7 月 1 日～8 月 14 日)

Item			3 rd Site Survey			
			JICA		Consultant	
			Administrator for Environmental and Social Consideration I	Administrator for Environmental and Social Consideration II	Chief Consultant/Bridgeplanner/Road Traffic Planner	Environmental and Social Consideration II / Social Condition Survey
Date			Mr.MIYAZAKI	Mr. YAMASHITA	J. YASUI	M.OGASAWARA
1	1-Jul	Wed.				NRT 0945/BKK(TG643) BKK-PNH2010(TG698)
2	5-Aug	Wed.	NRT 1100/BKK1530(TG641) Bkk/1810-PNH/1920(TG698)			Document Arrangement
3	6-Aug	Thu.	0900 Meeting with JICA Office & EOI 1100 Meeting with NGO Forum 1400 Meeting with IRC & MEF(Inc.MPWT)			
4	7-Aug	Fri.	0900 Public Consultation for PAPs of Kandal Province 1400 Public Consultation for PAPs of Prey Veng Province			
5	8-Aug	Sat.	Holiday			
6	9-Aug	Sun.	Holiday			
7	10-Aug	Mon.	0900 Public Consultation for Vendor of Kandal-side 1400 Public Consultation for Vendor of Prey Veng-side			
8	11-Aug	Tue.	0900 Meeting with IRC on RAP 1400 Meeting with IRC on RAP			
9	12-Aug	Wed.	0900 Wrap-up with MPWT & IRC(with H.E. Changkosal & H.E. Nhean Leng) or separated 1400 Reporting to JICA Cambodia Office & EOI		Document Arrangement	
			2025 PHN-2130BKK(TG699) 2350 BKK-(TG642)			
10	13-Aug	Thu.	NRT		2025 PHN-2130BKK(TG699) 2350 BKK-(TG642)	Document Arrangement
11	14-Aug	Fri.			NRT	2025 PHN-2130BKK(TG699) 2350 BKK-(TG642)
12	15-Aug	Sat.				NRT

2.4 第四次現地調査時(平成 21 年 10 月 14 日～10 月 24 日)

4 th field survey to explain the Draft report of the Project						
Item	Consultant					
	Chief Consultant/Bridge planner/Road Traffic Planner	Environmental and Social Consideration I / Resettlement Action Plan	Bridge Designer I /Superstructure I	Road Planning	Environmental and Social Consideration III/ Natural Condition Survey	
Date	J. YASUI	T. OGAWA	H. NAKAMURA	T. TAKEUCHI	KAWABE	KASAMATSU
	12-Oct	Mon.				
	13-Oct	Tue.				
1	14-Oct	Wed.	NRT/10:30- BKK/15:05(JL717) BKK/18:10- PNH/19:25(TG698)	NRT/11:00- BKK/15:30(TG641) BKK/18:10- PNH/19:25(TG698)		NRT/10:30- BKK/15:05(JL717) BKK/18:10- PNH/19:25(TG698) NRT/11:00- BKK/15:30(TG641) BKK/18:10- PNH/19:25(TG698)
2	15-Oct	Thu.	AM: 8:00 JICA Office (Mr. Morihata) 10:00 Meeting w/IRC PM: 15:00 Meeting w /MPWT (Mr.Chankosal& Mr. Phalla)			AM: 8:00 JICA Office (Mr. Morihata) 10:00 Meeting w/IRC PM: 15:00 Meeting w /MPWT (Mr.Chankosal& Mr. Phalla)
3	16-Oct	Fri	Discussion w /MPWT&IRC			Discussion w /MPWT&IRC
4	17-Oct	Sat.	Document Arrangement		NRT/11:00-BKK/15:30(TG641) BKK/18:10-PNH/19:25(TG698)	Document Arrangement
5	18-Oct	Sun.	日本発	Meeting in Consultants		
6	19-Oct	Mon	Meeting	14:30 EOJ Courtesy		
7	20-Oct	Tue	Meeting	Discussion w /MPWT&IRC		
8	21-Oct	Wed	Meeting	Discussion w /MPWT&IRC		
9	22-Oct	Thu	Minutes	AM: Technical Note PM: 14:00 EOJ JICA Office		PNH/20:25- BKK/21:30(TG699) BKK/22:40-(TG622)
10	23-Oct	Fri	SiteSurvey	PNH/08:20- REP/09:10(VN9851) Discussion w/IRC	PNH/20:25-BKK/21:30(TG699) BKK/23:50-(TG642)	PNH/08:20- REP/09:10(VN9851) -KIX/06:10(TG622)
11	24-Oct	Sat.	出発	REP/18:50- BKK/20:15(PG908) PNH/20:25- BKK/21:30(TG699) BKK/23:50-(TG642)	-NRT/08:10(TG642)	REP/18:50- BKK/20:15(PG908)
12	25-Oct	Sun.	帰国	BKK/08:15- NRT/16:00(JL708)	-NRT/08:10(TG642)	BKK/08:15- NRT/16:00(JL708)

2.5 概要説明時(平成 21 年 11 月 12 日～11 月 18 日)

Date	Official					Consultant	
	Mr. Katsunori (Leader)	Mr. Akihiro (Project Coordinator)	Mr. Kazumasa (Technical Advisor)	Mr. Ikuo (JICA Project Management (ESC II))	Mr. Mitsuru (ESC I)	Mr. Yasui (Chief Consultant)	
1	12	Thu	Join from the other missions: KIX/11:45-BKK/15:30(TG621)		NRT/10:00-BKK/15:00(TG611)		
			BKK/18:55-PNH/20:10(TG584)				
2	13	Fri	NRT/17:30-BKK/22:50(JL717)		AM: Meeting w/ ESC, JICA Cambodia PM: C-C on and Discussion w/ MPWT, IRC		
3	14	Sat	BKK/08:00-REP/09:00(VN9851)		PNH/08:20 - REP/09:10 (VN9851) Site Survey at Cross Border Point in Pursat/Thailand/Cambodia		
4	15	Sun	Internal Meeting & Document Arrangement REP/18:20 - PNH/14:15 (VN9854)				
5	16	Mon	Discussion on M/D w/MPWT, IRC				PNH/21:00-BKK/22:15(TG585) BKK/23:50-(TG642)
6	17	Tue	PNH/21:00(OZ740)	Finalization & Signing of M/D Report to EOJ, JICA Cambodia Office		- NRT/07:30 (TG642)	
7	18	Wed	-JCN/07:00(OZ740) PCN/10:00-NRT/12:00(OZ102)	Platoon Puri - Bangkok Bangkok -		Platoon Puri - Bangkok Bangkok -	
8	19	Thu		- Tokyo(Office)	- Osaka(Comm)	- Tokyo(Office)	

3 関係者(面会者)リスト

(1) 在カンボジア日本国大使館

篠原 勝弘 特命全権大使 (~2009.8)
黒木 雅文 特命全権大使 (2009.8~)
丸山 則夫 公使

(2) JICA カンボジア事務所

鈴木 康次郎 所長
森畑 真吾 職員
野中 博之 企画調査員

(3) JICA 専門家

原田 達夫 (運輸政策アドバイザー)
久保田 強 (道路管理アドバイザー)

(4) 公共事業運輸省 (Ministry of Public Works and Transport: MPWT)

H.E. Tram Iv Tek, Minister
H.E. Tauch Chankosal, Secretary of State
H.E. Yit Bunna, Under Secretary of State
H.E. Ung Chun Hour, Director General of Department of Transport
Mr. Chhim Phalla, Project Deputy Director
Mr. Kong Sophal, Chief of Road Environment and Traffic Transportation Office
Mr. Kem Borey, Director General of Public Works
Mr. An Sam Ol, Deputy Director General of Phnom Penh Autonomous Port
Dr. Koyo Bunthorn, Chief Technical Office & Research of Phnom Penh Autonomous Port
Mr. Nou Vaddhanak, Director of Road Infrastructure Department
Mr. Sun Polin, Deputy Director of Road Infrastructure Department
Mr. Koun Bunthoeun, Acting Director, Project coordinator PIU/RN3
Dr. Khun Sokha, Project Implementation Unit National Road Np.62
Mr. Chreang Phollak, Planning Department

(5) 省間住民移転委員会 (Inter-ministerial Resettlement Committee: IRC) / 経済財務省 (Ministry of Economy and Finance: MEF)

H.E. Nhean Leng, Under Secretary of State, Chairman of IRC
Mr. Chhorn Sopheap, Director of Resettlement Department
Mr. Sim Samnang, Deputy Director of Resettlement Department
Mr. Ben Daramony, Chief of Bilateral Cooperation Office
Dr. Norng Sokham, Deputy Chief of Poi Pet Customs & Excise Office

(6) 水資源気象省 (Ministry of Water Resource and Meteorology: MOWRAM)

Dr. Seth Vannareth, Deputy General Inspector and Director of Meteorological Department

Mr. Mao Hak, Director of Department of Hydrology and River Works

(7) 環境省 (Ministry of Environment: MOE)

Mr. Puth Sorithy, Director of EIA Department

Mr. Duong Samkeat, Deputy Director of EIA Department

(8) その他

Mr. Ouk Samvithyea, Director of National Social Security Fund (NSSF)

Mr. So Ngoun, Director of So Ngoun Transport

Mr. Sun Chanthy, Secretary General of Cambodia Freight Forwarders Association

Dr. Leng Tong, Director of OSH Department, Ministry of Labour and Vocational Training

Occupational Safety and Health

4 討議議事録(M/D)

4.1 第一次現地調査時

**Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey
on the Project for Construction of the Second Mekong Bridge
in the Kingdom of Cambodia
(the First Site Survey)**

Based on the results of the Preliminary Study, the Government of Japan decided to conduct a Preparatory Survey for Design (hereinafter referred to as "the Survey for Design: the SFD") on the Project for Construction of the Second Mekong Bridge (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the SFD to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA").

JICA sent to the Kingdom of Cambodia (hereinafter referred to as "the Cambodia") the SFD Team for the First Site Survey (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Hiroshi TAKEUCHI, Director for Transport and ICT Division 1, Economic Infrastructure Department, JICA, joined by Mr. Fumio KIKUCHI, Director General for Southeast Asia Department II, and is scheduled to stay in the country from February 16, 2009 to April 29, 2009.

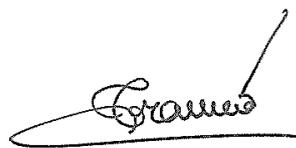
The Team held discussions with the officials concerned of the Royal Government of Cambodia (hereinafter referred to as "the Cambodian side") and conducted a field survey at the Project area.

In the course of discussions and field survey, both parties confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the Interim Report.

Phnom Penh, February 26, 2009



Hiroshi TAKEUCHI
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency



H.E. Tram Iv Tek
Minister
Ministry of Public Works and Transport
Royal Government of Cambodia



H.E. Nhean Leng
Under Secretary of State
Ministry of Economy and Finance
Royal Government of Cambodia

ATTACHMENT

1. Purposes of the First Site Survey

The purposes of the First Site Survey are described as follows;

- (1) To reconfirm the contents of the requested Project,
- (2) To collect and/or update the necessary data and information (natural conditions, number of Project Affected Persons: PAPs, etc.) for the basic design through the site survey and the discussions with the Cambodian side,
- (3) To confirm the current conditions and procedure concerning the environmental and social considerations for the Project, especially Resettlement Action Plan including Detailed Measurement Survey, Replacement Cost Survey, and related surveys would be conducted by the Cambodian side.

2. Project site

The site of the Project is Neak Loeung as shown in Annex-1.

3. Responsible and Implementing Agency

- 3-1. Both sides reconfirmed that the Responsible and Implementing Organization is the Ministry of Public Works and Transport (MPWT) as explained in the Minutes of Discussions on the Preliminary Study for the Project signed by both parties on September 5, 2008 (hereinafter referred to as "the Signed Minutes for P/S").
- 3-2. The Cambodian side explained to the Team that the organization chart of MPWT had been updated as shown in Annex-2.

4. Items requested by the Royal Government of Cambodia

- 4-1. Both sides reconfirmed that the items described as follow were requested by the Cambodian side.
 - Construction of "the Second Mekong Bridge", crossing the Mekong River at Neak Loeung, border between Prey Veng province and Kandal province.
- 4-2. Both sides confirmed that the following construction components will be excluded from the Japan's undertakings under the Project.
 - (1) Toll booths,
 - (2) A direct connection road between National Road 11 and the approach road of the bridge on the eastern bank, and
 - (3) Steps up to the bridge road surface for the residents in Phnom Knong Island in Kampong Phnom Commune.

HT
TQ 9/14

4-3. Both sides discussed about the standards and conditions applied to the design for the Project. And both sides confirmed that the Cambodian side will submit its official opinion about the standards and conditions applied to the Project, e.g. navigation clearance, width of carriage way and its composition, etc., with technical reasons to JICA Cambodia Office by March 10, 2009.

4-4. The Team explained to the Cambodian side and both sides confirmed that the Team will update the current condition of any factors affecting the design and cost, machinery and material prices, natural condition at the site, involuntary resettlement necessary for the Project etc., and examine the bridge type and road alignment again through the SFD.

5. Environmental and Social Considerations

5-1. The Cambodian side recognized that the current JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations (2004) shall be applied in order to secure the adequate environmental and social considerations even though JICA is constructing a New Guidelines.

5-2. Both sides confirmed that the Cambodian side will acquire the minimally required land under Cambodian laws and regulations and JICA Guidelines in 5-1 for the Project agreed-upon by the Japanese side in order to avoid and/or mitigate any forms of resettlement.

5-3. As both sides confirmed in the Preliminary Study, the Cambodian side will execute the matters on environmental and social considerations which are described in the Article 6 of the Signed Minutes for P/S.

5-4. The Cambodian side explained to the Team that the sub-decree on resettlement would not be available in the near future so that Resettlement Action Plan: RAP should be implemented based on the existing and relevant laws and regulations applicable in Cambodia.

5-5. Both sides confirmed that the Cambodian side would prepare a draft RAP which includes the results of surveys such as Detailed Measurement Survey: DMS, Replacement Cost Survey: RCS, socio-economic survey on PAPs. And the Cambodian side would hold public consultation with stakeholders such as PAPs, local authorities, etc., in the process of RAP preparation. In case the Cambodian side requests, the Team will support these activities accordingly.

5-6. Both sides confirmed that the Team and the Cambodian side will jointly examine the mitigation measure for indirectly affected persons such as mobile vendors and employed staffs at the ferry terminals through the SFD, and the Cambodian side will take necessary mitigation measures in a timely manner based on the result of the SFD. Inter-ministerial Resettlement Committee: IRC will work as a coordinating body in the Cambodian side for formulating mitigation measures.

5-7. Both sides confirmed that monitoring methods for resettlement and natural environment management during the project implementation would be discussed during the SFD.

6. Procedures to be followed under Japan's financial assistance

The Cambodian side understands the necessary procedures to be followed by the Royal Government of Cambodia when Japanese financial assistance is extended to the Project as explained by the Team and described in Annex-4 and Annex-5 of the Signed Minutes for P/S.

7. Schedule of the SFD

7-1. The consultants will proceed to further studies in the Cambodia until April 29, 2009, except the member in charge of "Natural Condition Survey II (Geography)", who will continue it until the end of the Second Site Survey for the SFD.

7-2. JICA will prepare the Interim report in English, which describes the result of examination for the bridge and road alignment, and dispatch a mission in order to explain its contents around the end of May, 2009.

8. Other relevant issues

8-1. The Cambodian side confirmed that the following undertakings should be taken by the Cambodian side at the Cambodian expenses under the Project.

- (1) Relocation and/or removal of existing utilities (power lines, water lines, etc.) from the Project site, if necessary.
- (2) Necessary arrangement for traffic and navigation control at necessary sections.
- (3) Necessary arrangement for the tax exemption of imported equipment and materials.
- (4) Securing and clearance of the temporary yard.
- (5) Securing of site for disposal of waste.

8-2. Both sides reconfirmed that the Cambodian side shall take responsibility for the detection and the removal of unexploded ordnances (hereinafter referred to as "UXOs") and mines within the Project area. In case the removal of UXOs and mines becomes necessary, the Cambodian side shall remove them as soon as practical following the detections,

- (1) during the SFD period in and around the designated boring sites by the middle of March, 2009,
- (2) prior to the bridge and road construction work in and around the Project-related areas, and
- (3) upon the initiation of the construction work any Project-related sites officially designated by Japanese side.

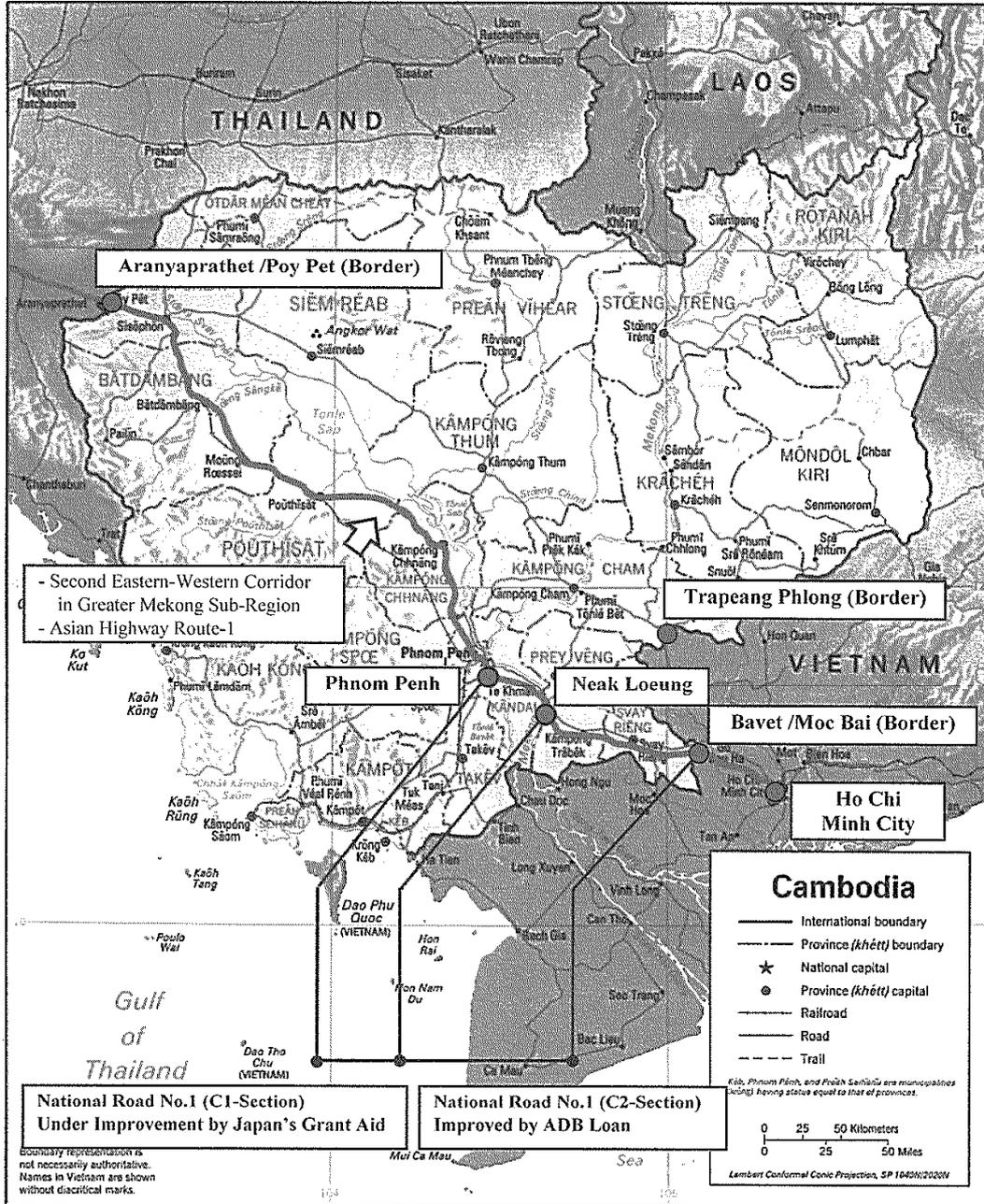
8-3. The Cambodian side shall secure enough budget and personnel necessary for the operation and maintenance of the bridges constructed by the Project, including the periodical maintenance work after the completion of the Project.

45
Tobu 2009

- 8-4. The Japanese side pointed out the importance of the traffic and navigation control for accident prevention and road asset management after the completion of the Project. Both side agreed that this matter should be discussed adequately by the end of the SFD.
- 8-5. The Cambodian side shall provide necessary numbers of counterpart personnel to the Team during the period of their studies in Cambodia.
- 8-6. The Cambodian side shall submit answers to the Questionnaire, which the Team handed to the Cambodian side, by March 10, 2009.

45
12/22

Project Site

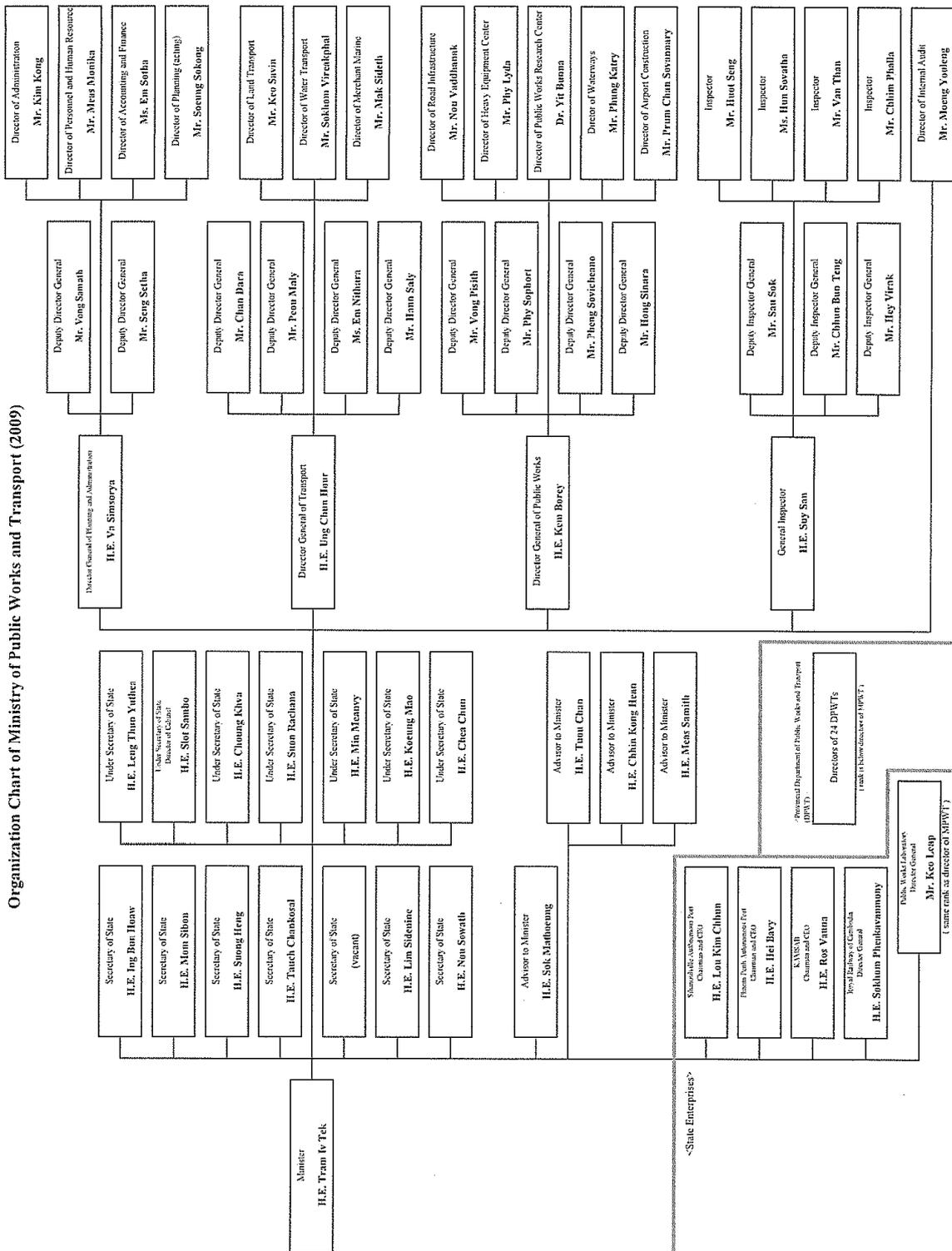


File No.: D:\49\2\5\4\12\97

Handwritten signature or initials.

Annex-2

Organization Chart of Ministry of Public Works and Transport (2009)



Handwritten initials: K.Y. and other marks.

4.2 第二次現地調査時

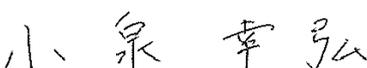
**Minutes of Discussions
on the Preparatory Survey
on the Project for Construction of the Second Mekong Bridge
in the Kingdom of Cambodia
(the Second Site Survey)**

In February 2009, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a Preparatory Survey Team for Design (the First Field Survey) on the Project for Construction of the Second Mekong Bridge (hereinafter referred to as "the Project") to the Kingdom of Cambodia (hereinafter referred to as "Cambodia"), and through discussion, field survey, and technical examination of the results in Japan, JICA prepared an interim report of the survey.

In order to explain the contents of the interim report to the Royal Government of Cambodia and confirm fundamental conditions for the further studies, JICA sent to Cambodia the Preparatory Survey Team for Design (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Yukihiro Koizumi, Director for Transportation and ICT Division 1, Economic Infrastructure Department, JICA from May 24, 2009 to June 6, 2009

As a result of discussions, both parties confirmed the main items described on the attached sheets. The Team will proceed to further works and prepare the draft final report.

Phnom Penh, May 29, 2009



Yukihiro Koizumi
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency



H.E. Tram Iv Tek
Minister
Ministry of Public Works and Transport
(MPWT)
Kingdom of Cambodia



H.E. Nhean Leng
Under Secretary of State
Ministry of Economy and Finance (MEF)
Kingdom of Cambodia

ATTACHMENT

1. Contents of the Interim Report

The Cambodian side agreed and accepted in principle the contents of the interim report explained by the Team.

2. Design Conditions

After the discussion, both sides confirmed the fundamental design conditions of basic design for the Project as follows:

(1) Bridge Design

1) Type of main bridge: Cable-Stayed Bridge

The Team explained to the Cambodian side the characteristics of pre-stressed concrete (PC) girders and steel girders of the cable-stayed bridge with the technical points as follows:

- (a) Maintenance
- (b) Availability of the local products
- (c) Construction period
- (d) Aerodynamic stability

In response to the explanation by the Team, the Cambodian side requested the material for main girder to be PC.

2) Navigation clearance for the main bridge

a) Main navigation

The Vertical and Horizontal Clearances shall be 37.5m and 180m respectively.

b) Sub navigation

The Vertical and Horizontal Clearances shall be 15m and 90m respectively.

3) Design Standard

The “Specifications for Highway Bridges of Japan” (hereinafter referred to as “the Japanese bridge standard”) will be applied for the bridge design.

4) Design Load

“B-Live Load” specified in the Japanese bridge standard will be applied for the bridge.

5) Width and cross sections

Width is 13.5m; and its cross-section is shown in Annex-1.

(2) Approach Road Design

1) Design Standard

The Cambodian standard shall be applied principally. In case the items are not specified by the Cambodian standard, the Japanese road standard or AASHTO are applied supplementarily.



2) Width and cross sections

Width is 14.0m; and its cross-section is shown in Annex-1.

3. Environmental and Social Considerations

Both sides confirmed necessary works for the Environmental and Social Considerations on the Project shall be conducted based on Time Table as shown in Annex-2.

The Cambodian side shall conduct following tasks:

- (1) To complete the Second Simple Survey by the end of July 2009 to update the results of the First Simple Survey conducted in 2005.
- (2) To hold a Public Consultation Meeting with PAPs by the early August 2009 immediately after updating the PAPs asset, thereby declaring the cut-off date for the compensation.
- (3) To hold a Public Consultation Meeting with Indirectly Affected Persons (IAP) by the middle of August 2009.

4. Schedule of the Survey for Design

4-1. The consultants will proceed with further studies in Cambodia until June 6, 2009.

4-2. JICA will dispatch a Survey Team (The Third Field Survey) around August 2009 to confirm the progress of the works on Environmental and Social Considerations described in Section 3.

5. Other Relevant Issues

5-1. The Team requested to the Cambodian side that the issue of river bank erosion shall be examined among the related authorities.

5-2. The Cambodian side requested to add “the installation of truck scale” to the scope of the Project. The Team answered that the request shall be considered after the examination of planning of truck scales in the road network including, but not limited to, National Road No.1.

5-3. The Cambodian side requested “On-the-Job-Trainings” throughout the relevant stages of the Project for proper maintenance of the bridge in the future. The Team understands the necessity of the proper bridge maintenance.

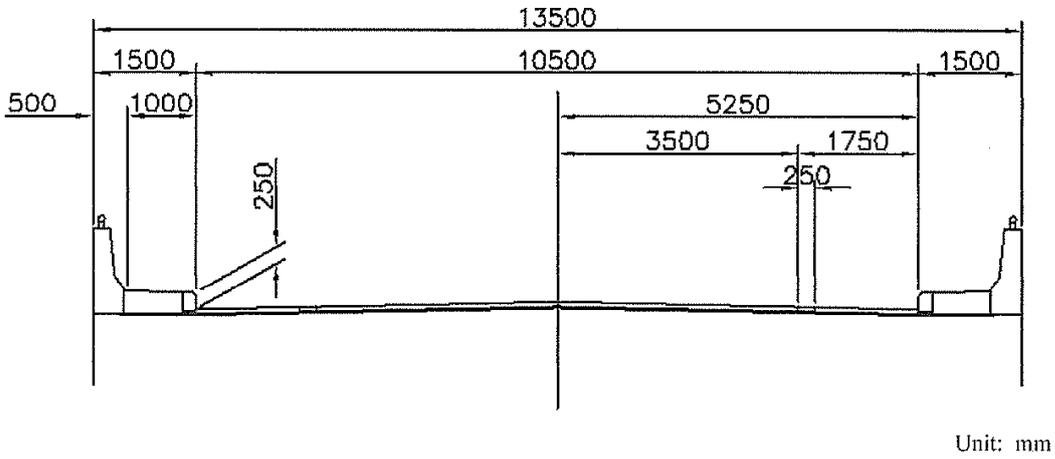
(END)

Annex-1: Composition of the carriage way (Bridge and Approach Road)

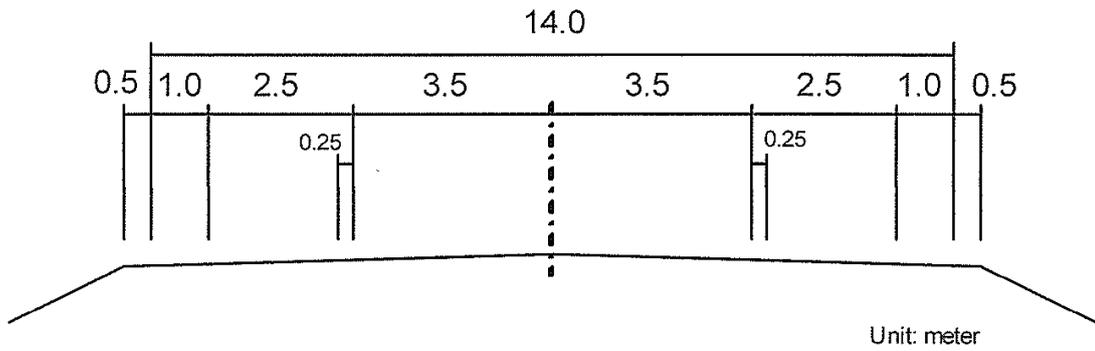
Annex-2: Tentative Schedule of the tasks for Environmental and Social Considerations

y.k. mp
Tch

Annex-1



Cross Section (Bridge Section)



Cross Section (Approach Road Section)

y.k. 2014
Tch

Annex-2

The Second Mekong Bridge Construction Project
- Schedule for Environmental and Social Consideration Activities -

Task	Activity	June			July			August				
		Early	Mid	Late	Early	Mid	Late	Early	Mid	Late		
Simple Survey	Questionnaire Drafting											
	Simple Survey Implementation											
	Finalizing List of PAP's Assets											
Socioeconomic Survey	Questionnaire Drafting											
	Socioeconomic Survey Implementation											
Public Consultation	Sending Invitation Letter to PAPs											
	Preparation of Public Information Booklet											
	Public Consultation											
	Cut-off Date Declaration											
	RAP Ver.1 Drafting											
Resettlement Action Plan (RAP)	Internal Meeting on RAP Ver.1											
	RAP Ver.1 Finalizing											
	Baseline Survey Analysis											
Indirectly Affected Persons (IAP)	Mitigation Measures Discussion											
	Sending Invitation Letter to IAP											
	Public Consultation											

Activities to be conducted by Study Team
 Activities to be conducted by Cambodian Side (IRC/MPWT)

g.k. [Signature]

4.3 第三次現地調査時

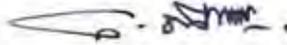
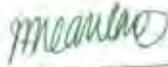
**Minutes of Discussion on
the Project for Construction of the Second Mekong Bridge
and
the Project for Improvement of the National Road No.1
in the Kingdom of Cambodia**

Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched a Preparatory Survey Team on the Project for the Construction of the Second Mekong Bridge (hereinafter referred to as "the Bridge Project") from July 1, 2009 to August 15, 2009. The Team had supported for the Cambodian side to conduct works on Environmental and Social Considerations' matters, e.g. Simple Survey, Public Consultation, etc.

In parallel, the Exchange of Notes (E/N) for the Project for the Improvement of National Road No.1 (hereinafter referred to as "the Road Project") were concluded on July 30, 2009 between the Government of Japan and the Royal Government of Cambodia, and the Cambodian side started necessary procedures for appropriate implementation of the Road Project.

Based on these factors, JICA and the Cambodian side had discussions on Environmental and Social Considerations from August 6 to 12, 2009. As a result of discussions, both sides confirmed the items described on the attached sheets.

Phnom Penh, September 10, 2009

<p style="text-align: center;">小林 雪治</p> <hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p>Mr. Yasujiro Suzuki</p> <p>Chief Representative Cambodia Office Japan International Cooperation Agency (JICA)</p>	<p style="text-align: center;"></p> <hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p>H.E. Tauch Chankosal</p> <p>Secretary of State Ministry of Public Works and Transport (MPWT) Royal Government of Cambodia</p>
	<p style="text-align: center;"></p> <hr style="border: none; border-top: 1px solid black;"/> <p>H.E. Nhean Leng</p> <p>Under Secretary of State Ministry of Economy and Finance (MEF) Royal Government of Cambodia</p>

Attachment

I. The Project of the Second Mekong Bridge Construction

1. Compensation to the island

Government of Cambodia (hereinafter referred as "GOC") considers that the island where the Second Mekong Bridge crosses upon is State Property based on the 1993 Constitution. The Japanese side pointed out that the legal background of the land title in the island is not so clear and both land and property in the land should be compensated as same as main land areas of the project site. As a result, both sides confirmed as follows:

- (1) The island belongs to State Property
- (2) GOC will not compensate for land in the island
- (3) All the property other than land will be compensated at replacement cost as same as main land areas of the project site.
- (4) GOC will provide cash assistance for persons who use the land in the island. In case of farm land, cash assistance for land use will be provided based on land productivity for a number of years. In addition, a plot of land will be provided in the case of residential land if Project Affected Persons (PAPs) become landless.

2. Compensation to the Seasonal Land

The land where seasonally submerged by river water in flood season will be provided cash assistance for land use based on land productivity for a number of years. The border between land at west side of the island and river edge will be determined during the Detailed Measurement Survey (DMS).

3. Compensation to the Double PAPs

According to Cambodian Side, PAPs who once relocated by the National Road 1 Project by both ADB and Japanese Government will be treated as below:

- (1) PAPs still living within ROW of existing National Road No.1 after resettlement due to the former project should not be compensated by the Project of the Second Mekong Bridge Construction based on agreement between Government and PAPs
- (2) GOC will provide the alternative land to Double PAPs in the case that the PAPs become landless after resettlement due to the Project of the Second Mekong Bridge Construction
- (3) GOC will consider assistance to Double PAPs' property and resettlement activities to mitigate the secondly impact by the Project of the Second Mekong Bridge Construction

4. Land Acquisition for Operation and Maintenance facilities and the Road Side Station

After receiving official request from MPWT, MEF will proceed to acquire the land for construction yard in order to develop future facilities such as bridge maintenance facilities



and Road Side Station.

5. Resettlement Action Plan (RAP) disclosure

The Cambodian side agreed that Japanese side would disclose the RAP in Khmer language at JICA Headquarters in Tokyo by the end of September, 2009.

II. The Project of National Road No.1 Improvement (Stage-3 and Stage-4)

1. RAP disclosure and Resettlement Procedure

GOC will disclose the RAP at all commune offices of Stage-3 after the public consultation for resettlement negotiation and payment in September, 2009.

2. Relocation Site

GOC prepares the relocation site No.6 in Phnom Penh City as well as the relocation site No.5 in Kandal Province, for the PAPs of Stage-3.

3. Preparation for Stage-4

GOC will implement the resettlement procedure for the Stage-4 right after Stage-3 process completion. The Japanese side pointed out necessity of reviewing and updating the replacement cost study for the land as the pre-condition in order to commence resettlement procedures for the Stage-4. The Cambodian side agreed with this.

[Handwritten signature]

[Handwritten mark]

4.4 概要説明時

**Minutes of Discussions
on Preparatory Survey
on the Project for Construction of
Neak Loeung Bridge
in the Kingdom of Cambodia
(Explanation of Draft Report)**

From February to October 2009, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the series of the Preparatory Survey Teams on the Project for Construction of Neak Loeung Bridge (hereinafter referred to as "the Project") to the Kingdom of Cambodia (hereinafter referred to as "Cambodia"), and through discussions, field surveys and technical examination of the results in Japan, JICA prepared a draft report of the survey.

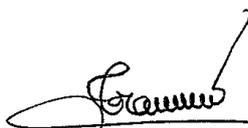
In order to explain and to consult with the concerned officials of the Royal Government of Cambodia on the contents of the draft report, JICA sent to Cambodia the Survey Team (hereinafter referred to as "the Team"), which is headed by Mr. Yukihiro Koizumi, Director for Transportation and ICT Division 1, Economic Infrastructure Department, JICA from November 12 to 18, 2009.

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

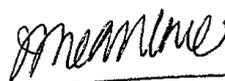
Phnom Penh November 17, 2009

小泉 幸弘

Yukihiro Koizumi
Leader
Preparatory Survey Team
Japan International Cooperation Agency



H.E. Tram Iv Tek
Minister
Ministry of Public Works and Transport
(MPWT)
Kingdom of Cambodia



H.E. Nhean Leng
Under Secretary of State
Chairman of Inter-ministerial Resettlement
Committee (IRC)
Ministry of Economy and Finance (MEF)
Kingdom of Cambodia

ATTACHMENT

1. Components of the Draft Report

- 1-1. The Cambodian side agreed and accepted in principle the contents of the draft report of the Preparatory Survey explained by the Team.
- 1-2. Both sides confirmed that additional information shall be described in a Final Report through analysis and finalization in Japan after the completion of this survey, if necessary.

2. Change of the project title

Japanese side proposed to modify the Project title as “**the Project for Construction of the Neak Loeung Bridge**”. The Cambodian side agreed the proposal.

3. Cost Estimation

Both sides agreed that the Project Cost Estimation as attached in Annex-1 should never be duplicated or released to any third parties until the signing of all the Contract(s) for the Project.

4. Procedures to be followed under Japan’s financial assistance

The Cambodian side understands the necessary procedures to be followed by the Royal Government of Cambodia when Japanese financial assistance is extended to the Project as explained by the Team and described in Annex-4 and Annex-5 of the Minutes of Discussions on the Preliminary Study for the Project signed by both parties on September 5, 2008.

5. Schedule of the Survey

JICA will complete a Final Report in English, in accordance with the confirmed items and send it to the Cambodian side around February, 2010.

6. Environmental and Social Considerations (ESC)

6-1. Environmental Monitoring Plan (EMP)

Both sides confirmed that appropriate environmental monitoring shall be planned and implemented as Annex-2 by the Cambodian side based on domestic laws and regulations, environmental impact assessment report of the Project, JICA ESC Guidelines, and other relevant standards, if necessary.

6-2 Land Acquisition and Resettlement (LAR)

Both sides confirmed that necessary preparation and procedures for ESC on the Project shall be conducted based on Time Table as shown in Annex-3.

The Cambodian side shall conduct following activities on LAR before or in parallel with next project stage:

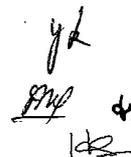
- (1) Detailed Measurement Survey (DMS) in dry season
- (2) Replacement Cost Survey (RCS) based on market price
- (3) Mitigation measures for vulnerable vendors indirectly affected by the Project as necessary
- (4) Resettlement Action Plan (RAP) Updating as ver.2 with the result of above mentioned surveys

Both sides confirmed that disclosure of RAP ver.2 should be done at relevant commune offices and Resettlement Department of MEF in appropriate manner.

7. Other Relevant Issues

7-1. Responsibilities for the detection and the removal of UXOs

Both sides reconfirmed that the Cambodian side shall take responsibility for the detection and the



removal of unexploded ordnances (hereinafter referred to as "UXOs") and mines within the Project area.

In case the removal of UXOs and mines becomes necessary, the Cambodian side shall remove them as soon as practical following the detections,

- (1) prior to the tendering procedure in and around the Project-related areas, and
- (2) upon the initiation of the construction work any Project-related sites officially designated by Japanese side.

7-2. Undertakings to be taken by the Cambodian side for the Project

7-2-1. The Cambodian side confirmed that the following undertakings should be taken by the Cambodian side at the Cambodian expenses.

- (1) LAR necessary for the project.
- (2) External monitoring on resettlement implementation.
- (3) Environmental monitoring as mentioned in Article 6-1.
- (4) Detection and removal of UXOs and mines mentioned in Article 7-1.
- (5) Relocation and/or removal of existing utilities (power lines, water lines, etc.) from the Project site.
- (6) Necessary arrangement for traffic and navigation control at necessary sections.
- (7) Necessary arrangement for the tax exemption of imported equipment and materials.
- (8) Securing and clearance of the temporary yard.
- (9) Securing of site for disposal of waste.

7-2-2. The Cambodian side will secure sufficient budget in a timely manner for smooth implementation of the Project.

7-2-3. The Team handed copies of revised draft drawings showing the affected area by the Project to the Cambodian side for the purpose of smooth implementation of the above mentioned undertakings to be taken by the Cambodian side.

7-3. Operation and Maintenance

The Cambodian side shall secure enough budget and personnel necessary for the operation and maintenance of the facilities improved by the Project, including the periodical maintenance work after the completion of the Project.

JK
de
PPL
HR

Annex-2 Items and frequency of the monitoring

Items	Points	Frequency		
		At the start of construction	During Construction	After opening (2 years)
1 Air quality	3 points	Once	Every three months	Once a year
2 Noise				
3 Surface water quality	4 points	Once	Twice during the dry season Twice during the rainy season	Once during the dry season Once during the rainy season
4 Waste water quality from construction site				
5 Soil	In the site		Every three months	
6 Subsidence	1 point		Every three months	Once a year
7 Verification of biota	Around the site		Constantly	

Handwritten signatures and initials, including what appears to be 'HR'.

Annex-3 Proposed Schedule for Land Acquisition and Resettlement for the Neak Loeng Bridge Construction Project (Version 1, Provisional)

Activity	Dry Season						Rainy Season						Dry Season		
	+1 Month	+2 Months	+3 Months	+4 Months	+5 Months	+6 Months	+7 Months	+8 Months	+9 Months	+10 Months	+11 Months	+12 Months	+13 Months		
Project Schedule	Detailed Design (D/D)	[Gantt bar from +1 to +6]													
	D/D Approval by Cambodian Side						▲								
	Tendering of Contractors														
	Mobilization														
	Construction													▲	
	Preparation of Replacement Cost Study (RCS)														
	Implementation of RCS														
	Submission and Approval of RCS Report														
	Preparation of Detailed Measurement Survey (DMS)														
	Implementation of DMS														
Land Acquisition and Resettlement Schedule	Update of RAP version 1 based on the Results of DMS and RCS as version 2														
	Government Approval of RAP version 2														
	Negotiation and Contract with PAPs														
	Preparation of Budget Calculation Report														
	Requesting Budget for the Government														
	Land Acquisition, Payment and Resettlement														
	Completion of Securing the Project Site														

*The Cambodian side will recruit external monitor for monitoring on resettlement implementation prior to DMS.

[Handwritten signature]



Embassy of Japan

No. 179 AJ/ECO

The Embassy of Japan in the Kingdom of Cambodia presents its compliments to the Ministry of Foreign Affairs and International Cooperation of the Kingdom of Cambodia and has the honour to refer to the "Project for Construction of the Second Mekong Bridge", which is now under the study of JICA.

As the current project name is not quite specific and confusing, the Government of Japan, therefore, requests to the Royal Government of Cambodia to change the name of the above-mentioned project to the "Project for Construction of Neak Loeung Bridge", based on the project's location.

The Embassy has further the honor to request the Ministry to inform the former, as soon as possible, if the above-request is acceptable to the Royal Government of Cambodia.

The Embassy of Japan avails itself of this opportunity to renew to the Ministry of Foreign Affairs and International Cooperation of the Kingdom of Cambodia the assurance of its highest consideration.

Phnom Penh, November 13, 2009

**Ministry of Foreign Affairs
and International Cooperation
Phnom Penh**

C.C.:

- Office of Samdech Techo HUN Sen
Prime Minister of the Kingdom of Cambodia
- Council for the Development of Cambodia
- Ministry of Economy and Finance
- Ministry of Public Works and Transport



No.194, Mofa Vithei Preah Norodom, Phnom Penh, Cambodia (P.O.BOX21, Phnom Penh)
Tel: 855 (23) 217 161~4, Fax: 855 (23) 216 162

5 事業事前評価表

国際協力機構東南アジア第二部東南アジア第五課

1. 案件名（国名）

国名：カンボジア王国

案件名：ネアックルン橋梁建設計画

(The Project for Construction of Neak Loeng Bridge)

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における運輸セクターの現状と課題

カンボジア国やその周辺国の経済発展に伴って国道1号線の交通需要量は増え、メコン河渡河交通も増加している。現在、国道1号線のメコン河渡河手段はフェリーであるが、平日平均交通量は2004年に約2,400PCU/日であったが、2009年には5,000 PCU/日を超えており、2008年の調査では、渡河交通がフェリーの輸送容量に達していることが確認された。現行フェリーは最大3隻が運行しているが、その待ち時間は閑散期で最大30分、繁忙期で最大7時間程度となっており、メコン河渡河地点が国道1号線の交通のボトルネックとなっている。

一方、アジアの地域開発促進と貿易・観光を支えるための道路交通の改善を目的として、1959年の国連アジア極東経済委員会（ECAFE）ではアジア・ハイウェイ構想が採択され、カンボジア国の国道1号線はアジア・ハイウェイ（AH-1）の一部として、ホーチミン（ベトナム）－プノンペン－バンコク（タイ）を結ぶ国際幹線道路の指定を受けている。さらに、国道1号線を含む南部経済回廊は、1992年にアジア開発銀行（ADB）が提唱し、2002年の第1回GMS首脳会議（プノンペン）で承認されたGMS経済回廊の一つを構成している。このため、国道1号線はカンボジア国内の主要幹線道路としてだけでなく、インドシナ半島南部地域にとっても重要な路線と位置付けられ、この路線の機能改善により周辺地域や隣国への高い経済波及効果が期待されている。

(2) 当該国における運輸セクターの開発政策における本事業の位置づけ

カンボジア国が2006年に策定した国家戦略開発計画（NSDP）では、貧困削減、経済発展に係わる目標達成の手段として道路ネットワークの修復と維持管理の重要性が述べられており、2006～2010年の間に約2,000Kmの主要幹線道路の整備を行うことを目標に掲げている。

(3) 運輸セクターに対する我が国及びJICAの援助方針と実績

我が国の対カンボジア国別援助計画（2002年）では、社会経済インフラ整備を重点開発課題のひとつとしており、経済社会の一層の安定と民生向上のために、引き続き道路、橋梁等の社会経済インフラ整備を支援していく方針である。これを受け、JICAは、経済基盤の強化のために経済インフラの整備を推進していくことを目的として「国土軸整備プログラム」において事業を実施している。

（我が国及びJICAの援助実績）

- ・無償資金協力「メコン架橋建設計画」（1996－2000年）
- ・無償資金協力「国道一号線改修計画（第1期～第3期）」（2005－2010年）
- ・無償資金協力「ネアックルン橋梁建設計画（詳細設計）」（2009－2010年）

- ・開発調査「全国道路網調査」(2006年)
- ・技術協力プロジェクト「建設の品質管理プロジェクト」(2009 - 2010年)
- ・技術協力プロジェクト「住民移転のための環境社会配慮能力強化プロジェクト」(2010 - 2012年)

(4) 他の援助機関の対応

これまで ADB、世銀が多くの協力を実施してきた。近時は中国による道路セクター支援が拡大している。

- ・ADB:「主要幹線道路復旧計画」(2000 - 2003年)
- ・世銀:「道路改修計画」(2001 - 2004年)
- ・世銀:「道路アセットマネジメントプロジェクト」(2008 - 2013年)
- ・中国:「プレクタマクーオンラインアオ間道路建設」(2007 - 2011年)

3. 事業概要

(1) 事業の目的(協力プログラムにおける位置づけを含む)

本事業は、国道1号線のメコン河渡河地点(ネアックルン)において、新橋を建設することにより、より安全で円滑な交通の確保を図る。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

カンボジア国ネアックルン(カンダール州 プレイベン州)

(3) 事業概要

1) 土木工事、調達機器等の内容

本事業により建設される施設は、以下で構成される延長5,460mの道路である。

- ・ネアックルン橋梁建設
(主橋梁640m、取付け橋1,575m、取付道路3,245m)

(「カ」国側負担事項)

- ・建設用地及び工事用ヤードの確保、不発弾の調査及び撤去、電力、水道施設の設置

2) コンサルティング・サービス/ソフトコンポーネントの内容

施工監理。

(4) 総事業費/概算協力額

施工・調達業者契約認証まで非公表

(5) 事業実施スケジュール(協力期間)

2010年6月~2016年12月を予定(計78ヶ月。入札期間を含む)

(6) 事業実施体制(実施機関/カウンターパート)

公共事業運輸省(MPWT)

(7) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境社会配慮

カテゴリ分類:A

橋梁の建設を行う案件であり、建設に伴う植生・生態系への影響や住民移転等、環境・社会への重大な影響が考えられる。

影響と緩和・軽減策:橋梁建設による自然環境に対する影響を軽減するよう、施設計画や施工中のモニタリング計画を策定した。また、住民移転に関しては協力準備調査にて

移転数が最小になるように施設計画で配慮するとともに、カンボジア国側が行う下記の住民移転関連手続きを支援した。

- ・家屋資産調査（シンプルサーベイ）
- ・住民移転基本計画（RAP）のドラフト策定
- ・間接的被影響者への影響軽減策の策定
- ・パブリックコンサルテーションの実施

2) 貧困削減促進：特になし。

3) ジェンダー：特になし。

(8) 他援助機関等との連携・役割分担

特になし。

(9) その他特記事項

周辺国における橋梁建設事情を設計・施工計画に反映させた。

4. 外部条件・リスクコントロール

(1) 事業実施のための前提条件

用地取得が滞りなく進めるため、3. (7) 1) ②の影響緩和・軽減策をとっている。

(2) プロジェクト全体計画達成のための外部条件

想定外の自然災害が発生しない。中州の侵食が予想以上の速さで進まない。

5. 過去の類似案件の評価結果と本事業への教訓

カンボジア国「国道七号線コンボンチャム区間改修計画」の事後評価（2007年度）において、道路管理特定財源の確実な予算化に向け、財務省をはじめとするカンボジア政府側の早急な対応が望まれる、との教訓を得ている。本プロジェクトで整備される新橋本体及び取り付け道路の附帯施設に対しての主な維持管理業務は日常点検、清掃、補修であり、維持管理に必要な費用はカンボジア国の道路維持管理費用（2009年度）の1.12%にとどまること、また道路維持管理費用予算は年々増加傾向にあることから、十分な維持管理の実施が可能と判断される。

6. 評価結果

以下の内容により本案件の妥当性は高く、また有効性が見込まれると判断される。

(1) 妥当性

本事業は国道1号線のボトルネックを解消するものであり、カンボジア国及び我が国の政策と合致していることから、支援の必要性が高い。

(2) 有効性

1) 定量的効果

指標名	基準値（2009年）	目標値（2016年）【事業完成直後】
渡河*の所要時間（分）	最大 420（繁忙期）	5
渡河*不可能な時間（分）	300（深夜0～5時）	0

*メコン河渡河地点のネアックルンにおける指標

2) 定性的効果

- ・安全な交通の確保
- ・地域の物流円滑化・増加による経済発展
- ・地域住民の生活環境の改善（医療、教育、就業機会等へのアクセス向上）

7. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

6. (2) 1) のとおり。

(2) 今後の評価のタイミング

- ・事後評価 事業完成3年後

以 上

6 施工計画資料(安全管理計画)

6.1 カンボジア国内安全関連法規

A) 労働職業訓練省、労働安全衛生局 (Department of Occupational Safety and Health, Ministry of Labour and Vocational Training)

- 労働安全衛生局長、同次長、その他関係者に面会し、カンボジアの労働法、およびその実施規則を入手するとともに、カンボジアの工事についての労働安全衛生実施規則がどの程度整備されているか情報を収集した。
- 労働職業訓練省において、労働法 (Labour Law)、および実施規則 (Prakas、Implementating Regulations of the Labour Law)が制定されている。
- 面談の結果、局長はじめ幹部クラスは、ILO はじめ国際的な労働安全衛生法規の現況に関する見識があるように見受けられた。
- 労働法では労働安全衛生全般について、定義、事業者等の責務、見習い、労働契約、労働条件、事故、組合等について述べられており、ネアックルン橋梁工事に対して本労働法が適用を受けることになるが、日本における労働基準監督署のような組織はカンボジアでは未だ機能していないと思われる。一方、労働法には、大臣を長とする労働助言委員会 (Labour Advisory Committee) が設置され、労働問題に対する助言を行うよう規定されているがこの委員会は工事の実施を直接監督するような組織ではない。
- 具体的な工事の安全衛生の実施については、その実施規則 (Prakas) に規定されることになっているが工事中の安全衛生管理組織、設置すべき安全設備の詳細等について具体的な規則が整備されておらず、事故の補償、障害認定の規則に留まっている。
- 工事中の安全衛生についてはカンボジアにおいて制定されている労働法や実施規則の適応を受けることになるが、日本業者によって実施される工事であり、日本で整備された安全設備、安全衛生管理組織等を工事に反映されることが望まれる。

B) 国民社会保障基金 (National Social Security Fund : NSSF)

NSSF の理事に面会し以下を確認した。

- 本機関は労働法 第 256 条に基づき、労働に伴う事故に備える保険機関である。
- カンボジアでは公共工事の工事事務保険は労働者を提供している雇用主によってかけられる。
- 本工事の工事事務保険の選定は本機関も含め請負者によることになる。

C) プノンペン自治港 (Phnom Penh Autonomous Port)

- プノンペン自治港は国内のメコン河の運行管理と施設の維持管理の実施を担当している。
- 航行安全についての法規は、国内メコン河委員会 (National Mekong River Commission) の管轄になる。

- メコン河委員会(Mekong River Commission : MRC) のプロジェクト"Procurement, Installation and Training on Aids to Navigation on the Mekong River between Phnom Penh Port and the Cambodia-Vietnam Border “ に沿い、メコン河のプノンペンーベトナム国境間 100km 区間に、図 A 6.1-1 に示すように、56 個のブイ、12 個のマーカー、及びビーコンが、2007 年 4 月から 1 年計画で設置された。これによって、船舶、バージの 24 時間の安全航行が可能になった。

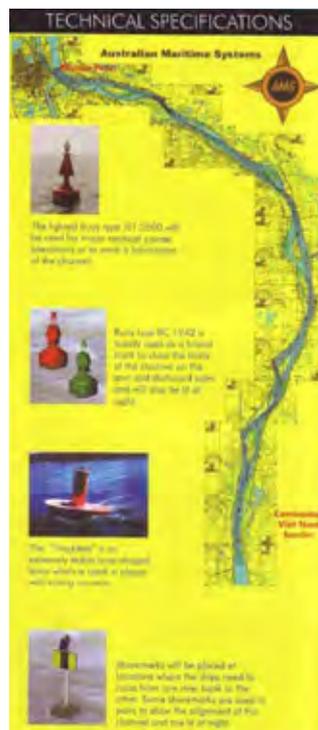


図 A 6.1-1 メコン河に設置されたブイの種類

- ネアックルン橋梁の工事中の工事水域制限区域、航行安全施設計画及び橋梁完成後の航行安全援助施設についてプノンペン自治港に提示し理解を得ることができた。実施段階に入り更に詳細な協議をすることになった。
- ネアックルン橋梁の斜張橋桁の架設計画では航路閉鎖は行わない。従って、工事の実施段階では、一般船舶が工事水域を安全に航行するために必要な航行援助施設が、協議対象になると考えられる。類似したメコン河水域の橋梁建設現場で採用されている工事水域設定の事例があり、この実績に沿って提案した航行安全援助施設に基づいて今後の協議を行うことになる。
- 前述のプノンペンー国境 100km 区間の航行安全施設設置の外に、プノンペン上流に建設されたきずな橋にも、航行安全施設として、水上にブイ 4 点、橋梁桁に航路幅、航路中心を示す航路灯が既に取り付けられている。

6.2 工事安全衛生管理計画の構築

これまで実施された JICA 無償資金協力事業においては、工事の安全衛生管理計画が入札手続きにおいて評価対象とされることはなかった。しかし最近では、海外工事において事故

災害の発生を予防することの重要性が認識されてきている。海外工事においては、現地あるいは近隣国の下請け業者が主体となって工事が実施されるために、手馴れた日本国内下請け業者と違い、安全に対する認識が全く異なってくる。また通常、工事に使用される安全設備、また安全衛生管理組織の構成は日本国内工事に較べ見劣りするようと思われる。

このような状況を踏まえた上で海外の工事を安全に実施するため、工事における安全衛生管理計画書を作成し、それに沿った工事の確実な実施を義務づけるため以下のような方策を取り入れることが望まれる。

- ① 入札時に入札参加者が工事安全衛生管理計画書を提出しその評価を入札評価に含める。
- ② 工事の開始に先立ち工事安全衛生管理計画書をコンサルタントに提出し、承諾を得た上で工事に着手する。

①の計画書の入札時における提出方法については、例えば従来の **Envelope A** に含める案、更に内容を照査する時間を取るために、これらとは別扱いにして照査する案、等が考えられる。いずれにせよ計画書の内容が十分に安全衛生について記述されていることを確認し **Envelope B** に進むような手続きが望ましい。

工事安全衛生管理計画書は、請負者の工事中における安全衛生確保に対する意思表示となるものであり、現地及び近隣国の橋梁建設現場、カンボジア政府の労働安全衛生組織等現状の調査結果、最近の労働安全衛生に関する世界の動向を踏まえ作成される必要がある。工事安全衛生管理計画書に記述されるべき主たる内容は、

- 1) 法規制から各企業の事業活動のリスク条件に適した自主管理による労働安全衛生マネジメントシステムへ移行する。
- 2) リスクアセスメントに基づく予防的な安全管理を実施する。

その作成の主たる目的は次の通りである。

① 組織による安全管理

請負業者が店社(作業所の指導、支援及び管理業務を行う本社、支店等の組織をいう。)と作業所が一体となって建設業労働安全衛生マネジメントシステム(以下「システム」という)を構築する。----

② 予防的な安全管理

システムの中にリスクアセスメント手法を取り入れ工事開始前に各工種の実施に伴うリスクの評価を行うことにより、予防的な安全管理をおこなう。----

③ 継続的な安全管理

経営者、管理者、社員、作業者が協力して、自主的に計画(Plan)、実施(Do)、評価(Check)、改善(Action)の「P・D・C・A」のサイクルを回し、継続的改善を行う。

6.3 工事安全衛生管理計画作成の骨子

工事安全衛生管理計画は、入札への参画業者すべてが作成、提出するもので、その計画書の内容は入札評価の対象とするのが望ましい。その作成要領の骨子は以下のとおり。

その内容は、「建設業労働安全衛生マネジメントシステムガイドライン」（以下「ガイドライン」という）を作成の基本とし、更にその中に取り込む重点事項として、リスクアセスメントについて具体的な手法を述べるものである。ガイドラインは、労働省が平成 11 年 4 月 30 日に公表した「労働安全衛生マネジメントシステムに関する指針」に基づき、建設事業者が容易に取り組めるよう、建設業固有の特質を踏まえつつ、建設業に必要な安全衛生管理の仕組みを示したものである。このガイドラインは平成 11 年 11 月に建設業労働災害防止協議会(建災防)によって発表されたもので、平成 15 年国交省から「建設業労働安全衛生マネジメントシステム」（以下「システム」という。）の導入促進を図るために関係する業団体に促進の通達が出されたものである。

A) 基本となるシステム

システム導入の範囲は、

- 管理の範囲： 建設現場においては直接雇用していないが指揮監督下にある協力会社の作業者を含む。
- 物理的な範囲： 建設現場内及び第 3 者災害に責任が及ぶ範囲
- 対象者の範囲： 社員、協力会社、一時的雇用者、訪問者、さらには近隣住民、通行人等危険を及ぼす可能性のある者

システムを構築するために入札参加業者が記述、提出すべき必要な基本的事項をここに示す。

a. 店社(作業所の指導、支援、及び管理業務を行う本社、支店等の組織をいう)において必要な基本的事項

- ① 安全衛生方針の表明
- ② 危険または有害要因の特定及び実施すべき事項の特定
本事項で重点項目であるリスクアセスメントをこの事項で実施する。
- ③ 安全衛生目標の設定
- ④ 安全衛生計画の作成
- ⑤ 労働者の意見の反映
- ⑥ 安全衛生計画の実施及び運用等
- ⑦ 作業所において必要な基本的事項に関する手順の作成等
- ⑧ システム体制の整備
- ⑨ システム教育の実施
- ⑩ 関係請負人の安全衛生管理能力等の評価
- ⑪ 文書化
- ⑫ 緊急事態への対応
- ⑬ 日常的な点検及び改善
- ⑭ 労働災害、事項等の原因の調査並びに問題点の把握及び改善
- ⑮ システムの改善
- ⑯ 記録及びその保管
- ⑰ システムの見直し

b. 作業所において必要な基本的事項

- ① 工事安全衛生方針の表明
- ② 危険または有害要因の特定及び実施すべき事項の特定

本事項で重点項目であるリスクアセスメントを実施する。その具体的手法を以下の B) に示す。

- ③ 工事安全衛生目標の設定
- ④ 工事安全衛生計画の作成
- ⑤ 工事安全衛生計画の実施及び運用等
- ⑥ 労働者等の意見の反映
- ⑦ 関係請負人の安全衛生管理能力等の評価
- ⑧ 文書化
- ⑨ 緊急事態への対応
- ⑩ 日常的な点検及び改善
- ⑪ 労働災害、事項等の原因の調査並びに問題点の把握及び改善
- ⑫ 文書化、記録及び報告

B) 基本となるガイドライン a.②、及び b.②に基づき記述すべきリスクアセスメントの記述マニュアル

店社は工事に伴う危険または有害要因を特定する手順を定め、危険または有害要因を特定し、特定された危険または有害要因を、除去または低減するために実施すべき事項を特定するための手順を定め、実施すべき事項を特定する。作業所長は上記に定める手順を踏まえ、施工する工事において予想される危険または有害要因を特定し、特定された危険または有害要因を除去または低減するために実施すべき事項を特定する。

a. 危険または有害要因の抽出

- 主たる工種すべてについて、建設現場の場所ごとに抽出する。
- 危険有害要因の事態(定常時、否定常時、緊急時)、職場に出入りする全ての要員の活動、機械・設備・工具、会社の過去の事故、業界の事故の統計資料、安全パトロール情報等を考慮する。
- 危険有害要員と労働災害の因果関係において抽出

b. リスクの評価 危害の重大性

- リスクアセスメントの評価基準は次による。

危害の重大性は、発生の可能性を考慮して評価する

表 A 6.3-1 事故重大性(深刻度の程度)

評価点	重大性	深刻度の程度
5	死亡	死亡事故
4	重症	身体の障害
3	ひどい怪我	骨折、入院が必要
2	軽症	通院程度
1	擦り傷	現場の手当てで対応

c. リスクの評価 発生の可能性

発生の可能性は、労働災害の発生の確率を考慮して評価する。

表 A 6.3-2 発生の可能性(事故の頻度)

評価点	可能性	事故の頻度
5	頻繁	頻繁に起きている
4	非常に高い	事故、災害事例が多い
3	可能性がある	事故、災害事例が見られる
2	可能性は低い	事故、災害事例は少ない
1	殆どない	事故、災害事例は殆どない

d. リスクの総合点の算定

「リスクの総合点」 = 「危害の重大性」 x 「発生の可能性」

e. リスク総合点ランクと対応

表 A 6.3-3 ランク分け表

リスク総合点	ランク	対応
20 点以上	A	許容できない。直ちに中止または改善が必要
16 点以下 15 点以上	B	重大な問題がある。リスクを除去または低減するための処置が必要
14 点以下 10 点以上	C	軽微なリスクに対して、日常的な管理を行う
9 点以下 5 点以上	D	許容できる。残存リスクに対して、日常的な管理を行う
4 点以下	E	殆ど残存リスクはなく、対策は不要

表 A 6.3-4 ランク分けのマトリクス表

		危害の重大性				
		5	4	3	2	1
発生 の 可 能 性	5	25	20	15	10	5
	4	20	16	12	8	4
	3	15	12	9	6	3
	2	10	8	6	4	2
	1	5	4	3	2	1

f. リスクアセスメントの活用

- リスクが大きい A および B ランクの危険有害要因について、除去または低減策を取ってから作業に取り組むことを確実にする。

g. 建設現場のリスクアセスメント

- 建設現場では、「リスクアセスメントシート」の該当部分を建設現場の条件で見直し、必要に応じて重大な危険有害要件を追加して運用監理する。
- リスクアセスメントの結果による低減策は、施工計画、作業計画、チェックリスト、安全教育などに反映し実施する。
- リスクアセスメントの結果は、店社の安全管理責任者に提出する。

6.4 入札時に工事安全衛生管理計画書が評価される場合

工事の入札時に工事安全衛生管理計画書の作成・提出することが仕様書に明記される。提出された内容を審査した結果、前述の要領に従って建設業労働安全衛生マネジメントシステムの構築が行われていること、工事中のリスクアセスメントがなされていることが確認できた場合、契約図書を満足しているものとして扱われる。記述された内容は、別途提出される工事施工計画書と共に、工事中請負業者が遵守すべき契約書の一部となる。

6.5 請負者が決定した後、工事開始に先立って工事安全衛生管理計画書が承諾される場合

請負者が決定した後、工事開始に先立ち工事安全衛生計画書がコンサルタントに提出される。その内容を照査し、前述の要領に従って建設業労働安全衛生マネジメントシステムの構築が行われていること、工事中のリスクアセスメントがなされていることが確認できた場合、契約図書を満足しているものとして承諾され工事に着手することになる。

6.6 施工時の安全衛生管理

- ① 請負者は入札時に提出した工事安全衛生管理計画書に基づく安全衛生管理を行う。また計画は現場の状況によって継続的に見直し、必要に応じて重大な危険有害要件を追加し運用管理していく。
- ② 請負者の現場安全管理者、コンサルタントの安全担当者のそれぞれを任命し、それぞれの立場で安全衛生管理を行う。
- ③ 請負者、コンサルタント、施主の3者による安全委員会(Safety Committee)を設置し、月例安全会議 (Monthly Safety Meeting) を実施し、不適箇所の是正・改善事項を指摘すると共に、月例安全パトロール (Monthly Safety Patrol) を実施する。それらの結果について、施主から JICA に報告する。なお委員会の指摘事項については拘束力を持たせるよう、工事仕様書に明記する。
- ④ 請負者から提出される仮設物構造計算書、仮設物取付計画書をコンサルタントの承諾事項とすることを工事仕様書に明記し、仮設構造物に対してコンサルタントの積極的な関与を図る。コンサルタントの安全担当者が、仮設構造物の使用材料・取付け利用状況を検査した結果、不備が認められた場合、コンサルタントは設備の是正要求書を提出し、是正されない場合工事の中断を命じることができるものとし、その旨を工事仕様書に含める。
- ⑤ コンサルタントの安全担当者は、請負者の提出した工事安全衛生計画書の実施状況を監督し、不備が認められれば、コンサルタントは改善要求書により改善要求ができるものとし、請負者は従わなければならない旨を工事仕様書に含める。

以下については今後の検討事項とする。

- ⑥ カンボジアの労働職業訓練省 (Ministry of Labour and Vocational Training) に設けられている労働助言委員会 (Labour Advisory Committee) の下部機関として、監督部門が設置され、工事安全について定期的な巡察が行なわれる。